橡胶工业手册

HANDBOOK OF RUBBER INDUSTRY

修订版

第二分册

配合剂

化学工业出版社

橡胶工业手册

修订版

第二分册

配合剂

王梦蛟　龚怀耀　薛广智　主编

化学工业出版社

内 容 提 要

本分册全面地介绍了橡胶工业用配合剂的化学名称、分子式或结构式、商品名称、性质、功用、配合及生产厂家。这些配合剂主要包括：硫化剂、促进剂、活性剂、防焦剂、防老剂、补强剂、填充剂、增塑剂、着色剂、发泡剂和胶乳专用配合剂等。对橡胶溶剂、胶粘剂及其它助剂也分别作了介绍。书末附有中文索引、英文索引、国外商品名索引。

本书可供从事橡胶工业和助剂工业的科技人员、管理干部、技术工人使用，也可供有关部门、有关院校的师生参考。

橡胶工业手册

修订版

第二分册

配合剂

王梦蛟 龚怀耀 薛广智 主编

责任编辑：周伟斌

封面设计：李玉芳

封面题字：张玉崑

*

化学工业出版社出版发行

（北京和平里七区十六号楼）

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092 1/16 印张42 3/4 字数1,089千字

1989年10月第1版 1989年10月北京第1次印刷

印 数 1—10,000

ISBN 7-5025-0403-6/TQ·293

定 价17.80元

《橡胶工业手册》修订工作委员会

主任委员：于清溪

副主任委员：吕百龄　董庭辉　杨银初

秘书长：周国樞

副秘书长：刘植榕　谢遂志　单既宝

秘书组：汤华远　姜志悌　刘登祥　薛广智

委员（按姓氏笔划排列）：

丁邦曾　于清溪　王迪钧　王明仁　王梦蛟　叶可舒　白仲元　刘植榕　刘登祥
朱馨镛　汤华远　李延林　吕百龄　杨顺根　杨银初　吴庆云　吴宇方　张丹秋
张玉崑　张启耀　单既宝　林孔勇　林宝善　周木英　周国樞　周鸣峦　周俊伟
金晟娟　郑亚丽　赵光贤　钟延壎　姜志悌　涂毓贤　龚怀耀　梁守智　梁星宇
董庭辉　谢遂志　翟祥国　薛广智　魏邦柱

各分册的委员分工如下：

分册	主编	副主编	
第一分册	谢遂志	刘登祥	周鸣峦
第二分册	王梦蛟	龚怀耀	薛广智
第三分册	梁星宇	周木英	
第四分册	梁守智	钟延壎	张丹秋
第五分册	李延林	吴宇方	翟祥国
第六分册	林孔勇	金晟娟	梁星宇
第七分册	赵光贤	王迪钧	魏邦柱
第八分册	刘植榕	汤华远	郑亚丽
第九分册	杨顺根	白仲元	
第十分册	涂毓贤	林宝善	朱馨镛
第十一分册	王明仁	叶可舒	吴庆云
第十二分册	周俊伟	丁邦曾	张启耀

编辑：张玉崑　周伟斌　宋向雁

本分册编写人员

第一章	薛广智	王梦蛟	
第二章	张佩斐	王梦蛟	
第三章	龚怀耀		
第四章	唐绍禹	龚怀耀	薛广智
	汪岳新	张佩斐	
第五章	张佩斐		
第六章	汪岳新		
第七章	汪岳新		
第八章	薛广智		

修订版前言

《橡胶工业手册》自1973年问世以来，深受广大读者的欢迎，在传播和积累橡胶工业科学技术知识、交流和总结技术经验，促进生产发展及提高技术水平等方面，在生产、科研、教学各个领域中均发挥了重要的作用，曾多次重印，并在1983年被评为化学工业部优秀图书。随着橡胶工业科学技术的迅速发展，原手册的内容已不能满足读者的要求和适应橡胶工业进一步发展的需要，急需组织力量进行全面修订。为此，于1984年成立了《橡胶工业手册》修订工作委员会，负责手册的全面修订工作。

修订工作委员会在化学工业部橡胶司和化学工业出版社的指导下，邀请化学工业部北京橡胶工业研究设计院、化学工业部桂林橡胶工业设计研究院、上海橡胶制品研究所、天津市橡胶工业研究所、上海市胶鞋研究所、化学工业部沈阳橡胶工业制品研究所等单位推荐一批有实践经验的专家分别担任各分册的主编工作，并具体组织国内70多个单位的300余名各方面专家和工程技术人员分头执笔，从当代科学技术水平着眼，对原书进行了全面修订。为集思广益、确保质量，在初稿写就后采取各种不同方式邀请有关专家比较扎实地进行了审查，以求切实保证质量。《橡胶工业手册》修订版力图保持原书实用性、简明性、全面性的特点，并努力提高内容的科学性、先进性和系统性。手册体现了技术工具书的特点，力求简明扼要，编排合现，检索方便。

本书修订中，在注意全套书连贯性的同时，又保持了各分册的相对独立性和完整性。每个分册都有自己的特点，自成体系。考虑到当今技术工作中技术经济和管理科学的日趋重要，此次修订特增加了第十二分册，专门介绍技术管理的内容。全书采用了我国1984年2月公布的法定计量单位，并附有原计量单位和法定计量单位之间的换算关系。在专业名词术语方面也尽量做到统一，力求符合标准化、通用化的原则。对于目前还无定论的某些化合物命名问题，考虑到行业习惯的这一客观情况，有一些仍采纳行业习惯叫法，待有定论后再行订正。

为方便广大读者使用，手册修订后，由原来九个分册增订为十二个分册。划分如下：

第一分册　生胶与骨架材料
第二分册　配合剂
第三分册　配方与基本工艺
第四分册　轮胎
第五分册　胶带、胶管与胶布
第六分册　工业橡胶制品
第七分册　生活橡胶制品和胶乳制品
第八分册　试验方法
第九分册　橡胶机械（上、下册）
第十分册　工厂设计
第十一分册　标准与文献
第十二分册　技术经济

在本书修订过程中得到了化学工业部北京橡胶工业研究设计院、原上海市橡胶工业公司和天津市橡胶工业公司等单位的大力支持，还得到了中国橡胶工业协会、中国化工学会橡胶学会、化学工业部北京橡胶工业研究设计院、常熟橡胶制品厂、天津橡胶工业研究所、威海轮胎厂、北京橡胶制品设计研究院、哈尔滨北方橡胶厂等单位以及薛广智、严鸿光等同志的赞助，在此一并表示感谢。

本书修订工作始自1984年，时间跨度大，涉及单位多，整个工作的组织、书稿的具体编写和审查、以及编辑出版等，工作量甚大。其间，原副主任委员胡又牧、苗润生和张绍祖同志在任职期间都曾做过诸多有益工作，为日后工作的进一步开展创造了条件。谨此说明并致谢。

《橡胶工业手册》系橡胶专业的技术工具书，主要供橡胶行业的工程技术人员、管理干部和具有一定生产经验的技术工人使用，也可供有关部门工作人员和高等院校师生参考。

我们期望本书能够对读者有所帮助，如果读者从中得到有益的知识和信息，并在生产、科研和管理工作中发挥作用，修订工作委员会和所有执笔者都将感到高兴和欣慰！

修订工作虽然尽了很大努力，但由于时间和水平有限，缺点和错误之处在所难免，希望广大读者予以指正。

《橡胶工业手册》修订工作委员会

1987年

目　录

第一章　硫化剂和硫化助剂

第一节　硫化剂…… 1
一、硫、硒、碲…… 1
二、含硫化合物…… 5
三、过氧化物…… 9
四、醌类……20
五、胺类……23
六、树脂类……29
七、金属氧化物……35
八、特种硫化剂……35
第二节　促进剂 ……46
一、二硫代氨基甲酸盐类促进剂……48
二、黄原酸盐类促进剂……76
三、秋兰姆类促进剂……79
四、噻唑类促进剂……92
五、次磺酰胺类促进剂…… 103
六、醛胺类促进剂…… 113
七、胍类促进剂…… 121
八、硫脲类促进剂…… 127
九、胺类促进剂…… 134
十、其它促进剂…… 137
十一、混合型促进剂…… 142
第三节　活性剂(促进助剂)…… 143
一、无机活性剂…… 144
二、有机活性剂…… 151
第四节　防焦剂（硫化延缓剂）　…… 162
主要参考文献…… 171

第二章　防　护　助　剂

第一节　防老剂…… 172
一、醛-胺反应生成物 …… 174
二、酮-胺反应生成物 …… 177
三、二芳基仲胺…… 183
四、烷基芳基仲胺…… 206
五、芳香二伯胺…… 208
六、取代酚…… 208
七、硫代双取代酚…… 218
八、烷撑双取代酚及多取代酚…… 221
九、多元酚…… 232
十、其它防老剂…… 236
十一、防护蜡…… 250
第二节　光稳定剂 …… 251
第三节　抑燃剂 …… 267
第四节　抗静电剂 …… 278
第五节　防霉剂 …… 280
主要参考文献…… 282

第三章　补强填充剂

第一节　炭黑…… 283
一、概述…… 283
二、炭黑的性质…… 283
三、炭黑的分类和命名…… 285
第二节　含硅化合物类 …… 308
第三节　碳酸盐类 …… 315
第四节　硫酸盐类 …… 319
第五节　金属氧化物类 …… 321
第六节　其它无机物类 …… 323
第七节　有机化合物类 …… 325
第八节　树脂类…… 327
主要参考文献…… 329

第四章　增　塑　剂

第一节　物理增塑剂（软化剂）　…… 330
一、石油系增塑剂…… 330
二、煤焦油系增塑剂…… 337
三、松油系增塑剂…… 339
四、脂肪油系增塑剂…… 342
五、合成增塑剂…… 349
第二节　化学增塑剂（塑解剂）　…… 394
主要参考文献…… 399

第五章 着 色 剂

第一节 无机着色剂 …… 401
第二节 有机着色剂 …… 408
主要参考文献 …… 420

第六章 橡 胶 溶 剂

第一节 脂肪烃溶剂 …… 423
第二节 芳香烃溶剂 …… 427
第三节 氯化烃溶剂 …… 430
第四节 醇类溶剂 …… 435
第五节 酮类溶剂 …… 436
第六节 醚类溶剂 …… 438
第七节 酯类溶剂 …… 439
第八节 其它溶剂 …… 441
主要参考文献 …… 452

第七章 其 它 助 剂

第一节 发泡剂和发泡助剂 …… 453
一、无机发泡剂 …… 453
二、有机发泡剂 …… 456
三、发泡助剂 …… 468
第二节 润滑剂、脱模剂和隔离剂 … 469
一、无机润滑剂、脱模剂和隔离剂 …… 470
二、有机润滑剂、脱模剂和隔离剂 …… 471
三、聚合物隔离剂、脱模剂 …… 475
第三节 胶粘剂（粘合增进剂） …… 481
一、天然橡胶改性物 …… 482
二、含卤胶粘剂 …… 483
三、氯丁橡胶胶粘剂 …… 483
四、丁腈橡胶胶粘剂 …… 485
五、多异氰酸酯胶粘剂 …… 486
六、钴盐类胶粘剂 …… 489
七、其它胶粘剂 …… 492
第四节 偶联剂 …… 495
第五节 增粘剂 …… 507
第六节 橡胶再生活化剂 …… 511
第七节 香料 …… 516
第八节 制品表面处理剂 …… 519
第九节 垫布处理剂 …… 521
第十节 分子筛 …… 522
第十一节 结构控制剂及其它 …… 523
主要参考文献 …… 526

第八章 胶乳专用配合剂

第一节 分散剂和乳化剂 …… 527
第二节 稳定剂 …… 536
第三节 湿润剂 …… 544
第四节 凝固剂、胶凝剂和热敏剂 … 548
第五节 发泡剂 …… 553
第六节 抗泡剂和抗蹼剂 …… 554
第七节 增稠剂和膏化剂 …… 557
第八节 防腐剂和保存剂 …… 562
主要参考文献 …… 566
附录一 中文索引 …… 567
附录二 外文索引 …… 594

第一章　硫化剂和硫化助剂

橡胶在未经硫化以前，单个分子之间没有产生交联，因此缺乏良好的物理机械性能，实用价值不大。当橡胶经过硫化（交联）以后由子结构的变化而使其性能大大改善，尤其是橡胶的定伸应力、弹性、硬度、拉伸强度等一系列物理机械性能都会大大提高。这些性能的提高与引起硫化作用的配合剂和硫化条件有关。尤其是硫化配合剂的选择和配合不仅直接影响到硫化胶的性能，因而影响到产品的使用性能，而且也直接影响到加工工艺和经济效果。

由于橡胶类型及其它配合剂的不同，橡胶制品加工工艺及使用目的的不同，所需硫化配合剂及配合技术亦不相同。随着橡胶品种尤其是合成橡胶的不断发展，橡胶制品日益广泛的应用以及橡胶制品生产工艺的不断改进，对橡胶配合剂也提出了越来越高的要求。因而除老品种使用技术的不断提高外，新品种也不断出现，已使硫化配合剂成为品种最多的橡胶工业原材料之一。

根据在硫化过程中的作用不同，硫化配合剂大体可分为硫化剂、促进剂、活性剂和防焦剂四大类，在本章中将分节叙述。某些产品由于作用比较复杂，有时兼有几种助剂的作用，为避免重复起见，将按主要用途分类。

第一节　硫　化　剂

硫化剂混入橡胶经热或其它方式处理能使橡胶分子之间产生交联，形成三维网状结构，大大改善了橡胶的性能，成为具有宝贵使用价值的硫化胶。除经典的硫、硒、碲等硫化剂外，随着各种各样合成橡胶的出现、发展以及天然橡胶应用技术的提高，硫化剂的品种也日渐增加。本节按硫化剂化学结构分类介绍，一些难以归属的品种均列入特种硫化剂中说明。

一、硫、硒、碲

硫黄　Sulfur

元素符号：S

性质：黄色固体。有结晶形和无定形两种。结晶形硫黄主要有两种同素异形体：在95.6℃以下稳定的是α-硫或斜方硫，相对密度2.07，熔点112.8℃，折射率1.957；在95.6℃以上稳定的是β-硫或单斜硫，相对密度1.96，熔点119.3℃，折射率2.038。不溶于水，稍溶于乙醇和乙醚，溶于二硫化碳、四氯化碳和苯。无定形硫主要有弹性硫，是将熔融硫迅速注入冷水中而得，不稳定，可很快转变成α-硫。熔融硫在444.6℃沸腾，能燃烧，着火点363℃。在橡胶工业中使用的硫黄有硫黄粉、不溶性硫黄、胶体硫黄、沉淀硫黄、升华硫黄、脱酸硫黄和不结晶硫黄等。

硫黄粉

由硫铁矿煅烧、熔融冷却结晶而制成的硫黄块，再经粉碎、筛选而得。淡黄色粉末。易燃，熔点 114～118℃，相对密度 1.96～2.07，纯度≥99%，砷≤0.003%，铁 ≤0.01%，pH值≥4.4，加热失重≤0.3%，灰分≤0.3%，100目筛全过。

硫黄粉为橡胶最主要的硫化剂。酸会迟延硫化，故硫黄不应含酸。在胶料中的溶解度随胶种而异。室温下较易溶于天然橡胶、丁苯橡胶，较难溶于有规立构丁二烯橡胶及丁腈橡胶。对大多数胶料而言，有非常大的正溶解度系数，即随着温度升高，硫黄的溶解度增大。某些促进剂如促进剂M会增加喷硫现象。为了防止未硫化橡胶的喷硫，硫黄宜在低温下混入。在加硫黄之前加入软化剂，掺入再生胶、槽法炭黑或以硒代替部分硫黄，均能减少喷硫现象。采用不溶性硫黄也是消除喷硫的主要方法。在软质橡胶中，用量一般为0.2～5.0份。制造硬质橡胶时用量为25～40份。

不溶性硫黄

将硫黄粉加热至沸腾，倾于冷水中急冷，则生成透明的无定形弹性硫黄，即为不溶性硫黄。亦可将过热硫黄蒸气用惰性气体稀释，喷在冷水雾中冷却至90℃以下制得；或将硫黄块溶于氨中立即喷雾干燥获得。本品大部分（约65～95%）不溶解于二硫化碳。性质不稳定，易转变成可溶性硫，温度增高转化速度加快。为了防止转化，可加入少量氯、溴、碘、一氯化硫或萜烃。使用不溶性硫黄能避免胶料喷硫，也不易产生早期硫化，并能保持较好的粘性。一般用于特别重要的制品。

胶体硫黄

将普通硫黄在胶体磨中研磨，或将胶体硫黄溶液沉淀则制得胶体硫黄。主要用于胶乳制品，便于均匀分散，不会沉降。胶体硫黄在贮存过程中有再结晶的趋向，因而胶体硫黄宜加入防止粒子增大的添加剂。

沉淀硫黄

将碱金属或碱土金属的多硫化物用稀酸分解，或将硫代硫酸钠用强酸分解，或将硫化氢与二氧化硫反应均能生成沉淀硫黄。本品能完全溶于二硫化碳，粒子细，在胶料中的分散性高。适用于制造高级制品、胶布、胶乳薄膜制品等。

升华硫黄

硫黄块用曲颈蒸馏器干蒸，升华的硫黄在冷却器壁上凝结成黄色结晶粒即为升华硫黄；或将矿石在密闭釜中加热，使硫黄升华而得。纯度较高，通常含有70%的斜方硫，余为无定形不溶性硫黄。但含有硫黄蒸气氧化生成的亚硫酸，酸价常在0.2～0.4%，能迟延硫化。熔点为110～113℃。新制升华硫黄易在胶料中结团。

脱酸硫黄

将升华硫黄用水或碱水洗去所含之硫酸成分的精制品。

不结晶硫黄

升华硫黄与少量碳酸镁混合的产品。在胶料硫化中能防止生成不溶解的结晶硫黄。

商品名	厂家
硫黄	山西阳泉矿物厂
不溶性硫黄IS-60	上海南汇县瓦屑化工厂
不溶性硫黄IS-90	上海南汇县瓦屑化工厂
充油不溶性硫黄IS-6030	上海南汇县瓦屑化工厂
充油不溶性硫黄IS-7020	上海南汇县瓦屑化工厂
Akrochem Rubbermakers Sulphur	Akron（美国）
Akrochem Rubbermakers Sulphur(MC-HOT)（经碳酸镁和油处理）	Akron（美国）
Akrochem Rubbermakers Sulphur(OT)(经油处理)	Akron（美国）

商 品 名	厂 家
Akrochem Sulfur(Rubbermakers)	Akron (美国)
Akrochem Sulfur(Rubbermakers)	Harwick (美国)
Akrochem Sulfur(Rubbermakers)	Royal (美国)
Akrochem Sulfur(Rubbermakers)	Smith (美国)
Akrochem Sulfur MC	Akron (美国)
Black Bird Brand (混有1%的炭黑)	Hall (美国)
Brandrams BB	Brandram (英国)
Chem 1 Sorb SCX-03-75(75%本品，余为丁苯橡胶)	Polychem Dispersions(美国)
Chem 1 Sorb SSS-01-75(75%硫黄，余为丁苯橡胶)	Polychem Dispersions(美国)
Code 104 Rubbermakers	Harwick (美国)
Code 209 Oil Treated RM(经油处理)	Harwick (美国)
Code 296 Oil Treated Conditioner RM	Harwick (美国)
Code 338 Superfine RM	Harwick (美国)
Code 793 Conditioned RM	Harwick (美国)
Crystex	Stauffer (美国)
Crystex N	Stauffer (美国)
Crystex Insoluble Sulfur (聚合型硫黄)	Stauffer (美国)
Crystex 90 OT 20 (聚合型硫黄加油)	Stauffer (美国)
Crystex 95 OT 20 Insoluble Sulfar (聚合型硫黄加油)	Stauffer (美国)
Crystex Poly Slab(75%硫黄，余为二元乙丙橡胶)	Polymerics (美国)
Crystex Sulfur	Stauffer (美国)
Crystex Sulfur	Elastochem (美国)
Deril A	Olin (美国)
Devil A Sulfur	Hall (美国)
Devil AA Sulfur	Hall (美国)
Elast-O-Sperse PB(CRST)-75(75%不溶性硫黄，余为乙烯共聚物)	Elastochem (美国)
Elast-O-Sperse PB(RM-S)-80(80%硫黄，余为乙烯聚合物)	Elastochem (美国)
Elast-O-Sperse PB(RM-S)-85(85%硫黄，余为乙烯聚合物)	Elastochem (美国)
Elast-O-Sperse UB(CRST)-65(65%不溶性硫黄，余为通用型聚合物)	Elastochem (美国)
Elas-O-Sperse UB(RM-S)-75(75%硫黄，余为通用型聚合物)	Elastochem (美国)
Heveasperse D-319(硫黄的水分散体)	Heveatex (美国)
Insoluble Sulfur 60(不溶性硫黄)	Harwick (美国)
	Monsanto (美国)
KO-Blends(60%不溶性硫黄与丁苯胶乳的混合物)	General Tire (美国)
Lacco Fine Sulphur	Abbott (美国)
Lacco Fine Sulphur (经油处理)	Abbott (美国)
Manox	Anchor (英国)
Mastermix Crystex 4414-MB (硫黄加丁苯橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix Crystex 4159-MB (硫黄加二元乙丙橡胶)	Harwick (美国
Mastermix Crystex 4162-MB (硫黄加三元乙丙橡胶)	Harwick (美国
Mastermix Insoluble Sulfur 60-4168-MB (不溶性硫黄加二元乙丙橡胶)	Harwick (美国
Mastermix Insoluble Sulfur 60-4169-MB (不溶性硫黄加三元乙丙橡胶)	Harwick (美国
Mastermix Insoluble Sulfur 60-4170-MB (不溶性硫黄加丁腈橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix Insoluble Sulfur 60-4171-MB (不溶性硫黄加丁苯橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix Sulfur 4077-MB (硫黄加二元乙丙橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix Sulfur 4194-MB (硫黄加三元乙丙橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix Sulfur 4226-MB (硫黄加丁腈橡胶)	Harwick (美国)

商 品 名	厂 家
Mastermix Sulfur 4460-PD（硫黄在轻质操作油中的分散体）	Harwick（美国）
Naugatex 521-A（水分散体）	Naugatuck（美国）
POLY-DISPERSION ASD 75（硫黄加丁腈橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION ESD 80（硫黄加二元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION PSD 75（硫黄加聚异丁烯）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION SCSD 75（硫黄加丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION SSD 75（硫黄加丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION TCSD 75（硫黄加三元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION TSD 75（硫黄加三元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION TSD 80（硫黄加三元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
Red Ball Sulfurs:Rubbermakers:Oil Treated:Superfine	Karch（美国）
Royal RM 90 Sulfur	Royal（美国）
Royal RM 99-GB-1.0-S-2.0Sulfur	Royal（美国）
Royal RM 99-M-2.5Sulfur	Royal（美国）
Royal RM 99-BO5	Royal（美国）
Rubbermaker's Sulfurs	Hall（美国）
Rubbermaker's Sulfurs	Harwick（美国）
Rubbermaker's Sulfurs	Grlffin（美国）
Rubber Makers Sulfur	Elastochem（美国）
Rubber Makers Sulfur Poly Gel(80%硫黄的分散体)	Polymerics（美国）
Rubber Makers Sulfur Poly Slab(80%硫黄，余为二元乙丙橡胶)	Polymerics（美国）
Special Flowers of Sulfur（不溶性硫黄含量小于30%）	Stauffer（美国）
Spider Brand Sulphur（混有2%的碳酸镁）	Hall（美国）
Spider Brand Sulphur	Stauffer（美国）
Star Brands A, AA	Stauffer（美国）
Struktol SU 105	Schill（联邦德国）
Struktol SU 109(75%不溶性硫黄，25%分散剂)	Struktol（美国）
Struktol SU 120	Schill（联邦德国）
Sulfur Dispersed（硫黄的水分散体）	Vanderbilt（美国）
Sulfur(Rubbermakers)	Carroll（美国）
	Sid Richardson（美国）
Sulfur Tire 21-12	Stauffer（美国）
Sulfur Tire Brand	Stauffer（美国）
Sulphur MC（混有2%的碳酸镁）	Akron（美国）
Cepa	一（苏联）

硒 Selenium

元素符号：Se

性质：红色或灰色粉末。灰色六方晶体最稳定，相对密度4.81；红色无定形体，相对密度4.26～4.28。熔点217℃。沸点690℃。性脆。溶于二硫化碳、苯、喹啉等。有毒。

功用及配合：硒为天然橡胶、丁苯橡胶的第二硫化剂，单用时不能硫化。在一般硫黄胶料中其最宜用量为硫黄重量的20～38.5%。能缩短硫化时间；亦可增加定伸应力、拉伸强度和耐磨性；但会使伸长率降低。在无硫配合的秋兰姆胶料中能赋予优良的耐热、耐老化、耐磨性能，可以改善绝缘性能，防止喷霜。硫化胶不易燃烧。较硫活泼。在软质缘胶制品中一般用量约0.5份。

商品名	厂家
Vandex	Vanderbilt(美国)

碲 Tellurim

元素符号：Te

性质：灰色粉末或晶体。相对密度6.24。熔点452℃。沸点1390℃。易传热和导电。不溶于水，溶于硫酸、硝酸、氢氧化钾和氰化钾溶液。有毒。

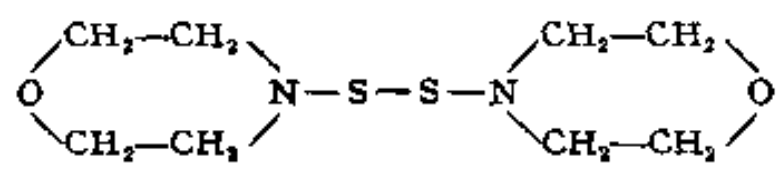
功用及配合：碲为天然橡胶、丁苯橡胶的第二硫化剂。在一般硫黄胶料中，能缩短硫化时间；增高定伸应力、拉伸强度、耐磨性；但能降低伸长率。能防止过硫。活性较硒差。在无硫配合的秋兰姆胶料中能赋予优良的耐老化性能。

商品名	厂家
Telloy	Vanderbilt(美国)

二、含硫化合物

二硫化二吗啡啉 Morpholine disulfide(4,4′-Dithio dimorpholine)

结构式：



性质：灰棕色或白色结晶粉末。相对密度1.32～1.38。熔点不低于120℃。溶于乙醇、丙酮、苯、二氯乙炔，不溶于水和脂肪烃。干燥时有着火的危险。燃烧温度140℃，自燃温度290℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限20.5g/m³。中等毒性。

功用及配合：用作天然橡胶、合成橡胶的硫化剂、促进剂。作硫化剂时，在硫化温度方能分解活性硫，其含硫量约27%。操作安全，即使使用高耐磨炉黑也无焦烧之虞。单独使用硫化速度慢，与常用促进剂噻唑类、秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐等促进剂并用可提高硫化速度。加入少量硫黄效果更好。水杨酸类酸性物质促使本品分解，加快硫化速度，但能使物理性能下降。不喷霜，不变色，不污染，易分散。尤其适用于丁基橡胶。硫化胶耐热、耐老化、变形性能佳。其最佳并用量如下：

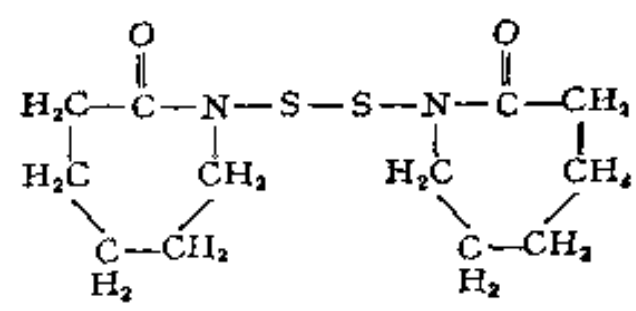
一般用量份	二硫化二吗啡啉	硫黄	促进剂CZ	促进剂M	促进剂TMTD	促进剂D
天然橡胶	1～2	0.3～1	0.5	—	—	—
	0.7～2	0.5～1.5	—	0.4	—	0.3
	1～1.5	0～0.3	—	—	—	0.7
丁腈橡胶	1	1	—	—	—	—
丁基橡胶	1.5	1	—	0～0.5	1～2	—

商品名	厂家
硫化剂DTDM	上海南汇县瓦屑化工厂
Actor R	川口（日本）
Akro Chem Accelerator"R"	Akron（美国）
Chem I Sorb OSR-03-75(75%本品加三元乙丙橡胶)	Polychem Dispersions（美国）
Deovulc M	Deutsche Oelfabrik(联邦德国)

商品名	厂家
DSM	Man. Land.(法国)
Elast-O-Sperse PB(DMDS)-75(75%本品加乙烯共聚物)	Elastochem (美国)
Elast-O-Sperse UB(DMDS)-75(75%本品加通用橡胶)	Elastochem (美国)
Rhenocure M	Rhein-Chemie (联邦德国)
Rhenogran DTDM	Rhein-Chemie (联邦德国)
Sulfasan R	Monsanto (美国)
	Harwick (美国)
Sulfasan R/Vanax A	Elastochem (美国)
Sulpharan S	Marcel Quarré (法国)
Vanax A	Vanderbilt (美国)
Vondac DTDM	Vondelingenplast (荷兰)
Vulcanizer R	川口 (日本)
Vulnoc R	大内新兴 (日本)
Дисульфид M	— (苏联)

二硫化-*N*,*N*′-二己内酰胺 *N*,*N*′-Caprolactam disulfide

结构式：



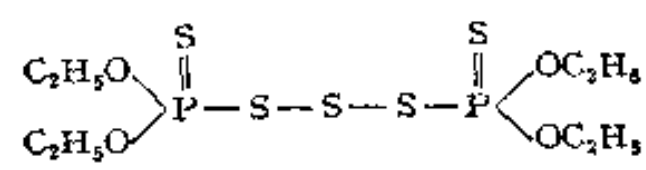
性质：乳黄色粉末或颗粒。相对密度 1.3。熔点 100℃以上。溶于丙酮、苯、氯仿、乙醇、四氯化碳、乙酸乙酯。不溶于水。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶的硫化剂。可部分或全部取代硫黄。亦可用于天然胶乳。在天然橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶中，用量为 0.75～2份。在丁基橡胶中，用量为1.25～2.5份。在天然胶乳中用量为1.8～2.2份。易分散，操作安全。硫化胶具有良好的力学性能，耐热，耐老化，压缩永久变形小。适用于电线、电缆、耐热制品、原制品和医用栓塞。

商品名称	厂家
Rhenocure S	Rhein(联邦德国)

三硫化双（二乙基硫代磷酰） Bis(diethyl thiophosphoryl)trisulphide

结构式：

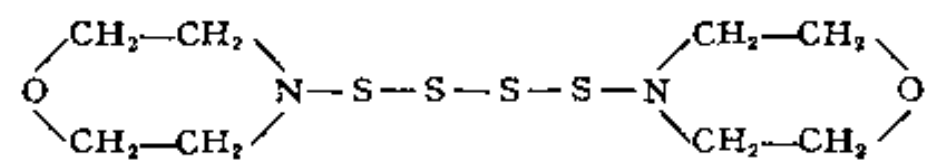


性质：乳白色粉末。相对密度1.44。溶于甲醇、变性酒精、丙酮、乙酸乙酯、石油醚、甲苯等。不溶于水。贮存稳定。

功用：天然橡胶和合成橡胶（特别是三元乙丙橡胶）的硫化剂，可以部分或全部取代硫黄。易分散，操作安全。适于高温硫化、注模和连续硫化。硫化胶力学性能良好，压缩永久变形小，耐热，耐老化。不污染，不变色。适用于胶管、天然纤维或聚酯纤维的贴胶胶料。

商品名称	厂家
Vulcadone 3SN	ICI(英国)

四硫化二吗啡啉 Morpholine tetrasulfide



性质：淡黄色粉末。熔点112～114℃。溶于苯、丙酮、二甲基甲酰胺，微溶于汽油、乙醇，不溶于水。可燃，燃烧温度160℃，自燃温度240℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限25g/m³。微毒。

功用：为二烯类合成橡胶以及乙丙橡胶等胶料的有效促进剂和硫化剂。与二硫化二吗啡啉比较，能提供较高的硫化速度和较高的硫化程度。本品用于丁腈橡胶胶料会引起焦烧。可用于轮胎的胎面胶胶料和电缆绝缘层。

二乙基二硫代氨基甲酸硒 见促进剂（72页）

二硫化四甲基秋兰姆 见促进剂TMTD(83页)

二硫化四乙基秋兰姆 见促进剂TETD(86页)

二硫化四丁基秋兰姆 见促进剂TBTD(88页)

二硫化双(1,5-亚戊基)**秋兰姆** 见促进剂PTD(88页)

二硫化二甲基二苯基秋兰姆 见促进剂J(89页)

四硫化四甲基秋兰姆 见促进剂（90页）

四硫化双(1,5-亚戊基)**秋兰姆** 见促进剂DPTT(90页)

一氯化硫 Sulfur monochloride

结构式：

Cl—S—S—Cl

性质：黄红色发烟液体。带有硫味，具刺激性，有毒。相对密度 1.68～1.71。沸点138℃。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用硫化剂，但不适于氯丁橡胶。可直接加入橡胶及胶乳中。特别适用于硫化胶乳及薄片模型橡胶制品。也可用于自硫化胶浆。

商品名	厂家
Sulfur Monochloride	Stauffer(美国)

二氯化硫 Sulfur dichloride

结构式：

Cl—S—Cl

性质：红棕色液体。有毒。具氯臭。相对密度 1.62。沸点59℃，64℃便分解，遇水亦分解。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用硫化剂，但不适于氯丁橡胶。能直接加入橡胶及胶乳。特别适用于胶乳及片型橡胶制品。

商品名	厂家
Sulfur Dichloride	Stauffer(美国)

烷基苯酚一硫化物 Alkylphenolmonosulfide

性质：棕色树脂状物质。软化温度 45～55℃。相对密度 1.11～1.12。溶于各种有机溶剂。

功用及配合：可作为天然橡胶、丁苯橡胶及丁腈橡胶的硫化剂，含硫量13%。有增粘性，胶料易操作。硫化平坦性好。硫化胶有优良的耐热性能，亦能改善抗撕裂及耐屈挠龟裂性能。

商品名	厂家
Vultac 1	Pennwalt(美国)

烷基苯酚二硫化物 Alkylphenoldisulfide

性质：棕色树脂状粉末或固体。相对密度、软化点均随含硫量不同而异。相对密度范围为1.1～1.4，软化温度范围50～93℃。

功用及配合：天然橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶用硫化剂、增塑剂；丁腈橡胶、丁苯橡胶用增粘剂。能改进丁腈橡胶的操作、成型性能。增加丁苯橡胶、丁苯-丁腈橡胶的混炼均匀性。可提高丁苯橡胶、丁腈橡胶的硫化速度。硫化胶不喷霜，拉伸强度、伸长率均高，并有优异的耐热老化性能。在天然橡胶中可以取代硫黄，对硫化影响甚小。硫化效果比烷基苯酚一硫化物强。

商品名	厂家
Vultac 2	Pennwalt (美国)
Vultac 3	Pennwalt (美国)
Vultac 7	Pennwalt (美国)
Vultac 4 (加惰性载体)	Pennwalt (美国)
Vultac 5 (加惰性载体)	Pennwalt (美国)

脂肪族的多硫化物 Aliphatic polysulfide

结构式：$-R-S_n-R-$ R为一种脂肪族醚

商品名称：硫化剂VA-7

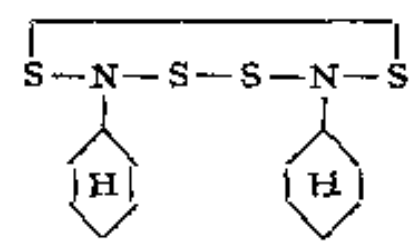
性质：琥珀色液体。稍有气味。相对密度1.42～1.47。26.7℃时的粘度为5.0～10.0Pa·s (50～100P)。

功用及配合：适用于丁苯橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶及其它不饱和橡胶。在橡胶中极易分散。结构式中的 n 为硫原子数，平均为4.5。n 愈大则硫化胶料的定伸应力愈高，压缩变形下降。当 n 在4～4.5时，用VA-7所硫化的丁苯橡胶在121℃×70h老化条件下其拉伸强度较用硫黄的大60%。由于其中的硫黄为结合硫黄，故无移栖或喷出的危险，用量高达4～5份时亦无喷出现象。用本品交联比用硫黄的效率高。用于制造电线时，因无游离硫存在，对铜不起腐蚀作用。若用于合成橡胶中，在121℃及149℃的高温下拉伸强度、伸长率及硬度等物理机械性能良好。也可作为制造白色胎侧胶料的硫化剂。在天然橡胶、丁苯橡胶及丁腈橡胶等制品中用量一般为1.25～2.0份。

商品名	厂家
硫化剂 VA-7	锦西化工研究院
Thiokol VA-7	Thiokol (美国)

***N*,*N'*-二环己基-1,2,4,5-四硫代-3,6-二嗪** *N*,*N'*-Dicyclohexyl-1,2,4,5-tetrathia-3,6-diazine

结构式：



性质：小型片状结晶。熔点128.5℃。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶的硫化剂及促进剂。硫化胶的拉伸强度高，耐热老化性能良好。一般用量为5份。

三、过 氧 化 物

过氧化物交联应用虽然已久，但只是随着硅橡胶、乙丙橡胶、聚乙烯-乙酸乙酯橡胶以及聚氨酯橡胶等饱和橡胶的发展，才显示出重要性来。目前也有少量用于不饱和的二烯烃橡胶，从而提高耐热性能。

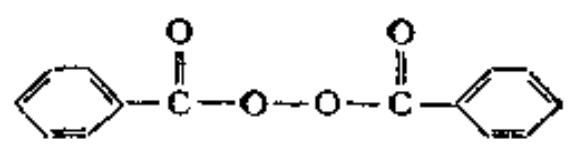
过氧化物有三类：①无机过氧化物，如过氧化钡（BaO_2）、过氧化镉（CdO_2）、过氧化镁（MgO_2）及过氧化锌（ZnO_2）等，只是偶而与硅有机过氧化物并用以交联硅橡胶；②硅有机过氧化物，例如含有$-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-O-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-O-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$ 和 $-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-CH_2-CH_2-$ $\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-O-O-$等基团的过氧化物，鉴于它们的半衰期非常短，贮存稳定性差，以及价格昂贵，因而工业上并未采用；③有机过氧化物，则为过氧化物硫化剂的典范。有机过氧化物又可分成三小类：a.含有羧基的，如过氧化二苯甲酰，其特点是对酸的敏感性小，分解温度低，炭黑会严重地干扰交联；b.不含羧基的过氧化物，如过氧化二异丙苯，其特点为对酸的敏感性大，分解温度高，对氧的敏感性较a的小；c.混合结构过氧化物，如过苯甲酸叔丁酯、叔丁基枯基过氧化物以及过氧化物2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧己烷的聚合物。

有机过氧化物的分解以及交联均为自由基反应。适用于交联橡胶者应满足：①存放、加工操作安全，不分解，不引起焦烧；②到达某一温度时则分解速度快，交联效率高。

有机过氧化物的交联效率通常可借助试剂如三烯丙基氰尿酸酯、三烯丙基磷酸酯等以及少量硫黄提高之。如入氧化锌有助于提高硫化胶的耐热老化性能，此时硬脂酸用量宜少，用量约为氧化锌的1/10较好，否则会降低交联效率。胺类、酚类防老剂会干扰交联，宜少量使用，但可相应增加过氧化物的用量来补偿。因为酸性物质会影响过氧化物自由基的生成，故使用填料时应严格控制pH值。操作油以石蜡油为宜，环烷及芳香烃操作油会干扰交联反应。

过氧化苯甲酰 Benzoylperoxide

结构式：



性质：白色成淡黄色吸湿性细粉。熔点 104℃。溶于丙酮、二氯乙烷、苯、氯仿、乙酸乙酸、甲苯和苯乙烯。不溶于水。有燃烧和爆炸危险，燃烧温度112℃。对冲击和摩擦都

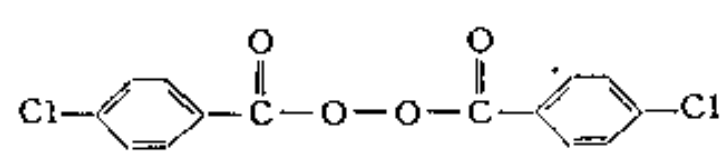
敏感。接触到无机酸就会燃烧。在45℃下分解并操作。当产品中含25～30%水时，爆炸危险性降低。有毒。

功用及配合：能够硫化硅橡胶。其优点是酸性物质对硫化影响要比其它类型过氧化物（如叔丁基过氧化物、芳香烃基过氧化物）小得多。突出缺点是不能配用炭黑，否则会干扰硫化。这也是含羧酸基团过氧化物的通病。硫化分解产物虽然蒸气压低，但在密闭系统中使硅橡胶的耐热性变劣。再者填充硅藻土也能对压缩变形有不利影响，因而本品在硫化硅橡胶中几乎已被废弃。硫化所需温度较低，故有时还用于制作织物的聚氨酯橡胶涂层。也有时用于硫化偏氟乙烯与三氟氯乙烯共聚制得的氟橡胶。一般用量为1.5～3.0份。

商品名	厂家
过氧化苯甲酰	兰州助剂厂
Advaper 650（含本品50%，余为增塑剂溶液）	北京化工厂Advance（联邦德国）
Benzoyl peroxid paste（50%本品与硅油的混合物）	Peroxid-Chemie（联邦德国）
BP 50Si（50%本品与硅油的混合物）	Sté Chalonnaise de Peroxydes Organique(法国)
BP 98（纯度98%）	Challonaise（法国）
Cadox BCD（50%的膏剂）	ICI（英国）
Cadox BCP（纯度35%）	ICI（英国）
Cadox BS（50%本品加硅油）	Nourv（美国）
LC-10	Laporte（英国）
Lucidol（纯度35%）	Novadel（英国）
Lucidol	Akzo（荷兰）
Lucidol B-50，B-70，40E（含邻苯二甲酸酯增塑剂的混合物）	Akzo（荷兰） Noradel（英国）
Lucipal	Akzo（荷兰）
Lucidol S 50（50%本品和硅油的混合物）	Nourylande/Akzo Chimie（法国） Oxydo/Akzo Chem.（联邦德国） Noury Chemical Corp.（美国） Novade/Akzo Chem.（英国） Akzo Noury &Van Der Lande（法国） Noury Italia（意大利） Kayaku Noury Corp（日本）
Luperco ARF，ARS，ATC（膏剂）	Pennwalt（美国）
Luperco AST（50%本品和硅油的混合物）	Pennwalt（美国） Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
Silopren Vernetzer BP 50（50%本品与硅油的混合物）	Bayer（联邦德国）
Перекись Бензоила（50%溶液）	—（苏联）

过氧化双对氯苯甲酰 Bis-*p*-chlorobenzolperoxide

结构式：



性质：本品常与硅油混合后以膏状使用。54℃时的半衰期为10小时。应避火、避热。

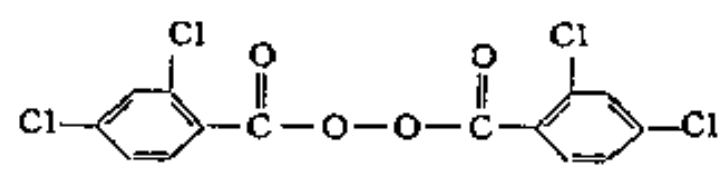
功用及配合：硅橡胶的硫化剂。胶料中不能使用炭黑。本品对酸的敏感性较小。特

别适用于薄膜制品。

商品名	厂家
Cadox PS	Nourv（美国）

过氧化双(2,4-二氯苯甲酰) Bis(2,4-Dichlorobenzoyl) peroxide

结构式：



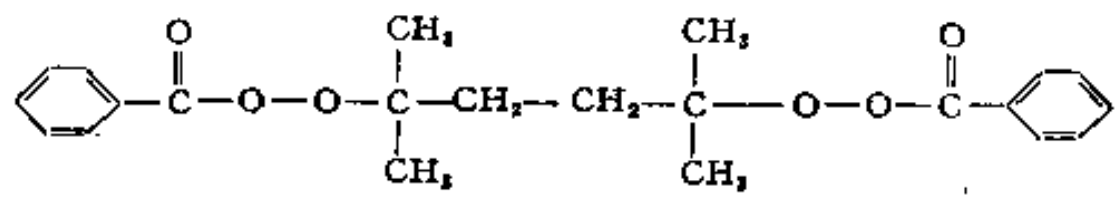
性质：白色吸湿性结晶粉末。溶于苯、甲基丙烯酸甲酯、氯仿和甲苯，微溶于二异丙醚和丙酮，不溶于水。对冲击和摩擦很敏感。因此一般制成湿粉或在各种惰性介质中的膏状体。微毒。

功用及配合：硅橡胶常用硫化剂。胶料中不能配用炭黑，本品对酸的敏感性较小。适宜于硅橡胶无模硫化、热空气硫化，不会产生气孔。第一次硫化温度为100～120℃，第二次硫化温度为180～220℃，历时2～10小时。用于医用橡胶制品的硫化。

商品名	厂家
Cadox TS-40（40%膏剂）	ICI（英国）
Cadox TS-50（50%膏剂）	ICI（英国）
Cadox TS-50（60%本品加硅油）	Noury（美国）
DCIP 50Si（50%本品加硅油）	Sté Chalonnaise de Peroxydes Organiques（法国）
	Peroxid-Chemie（联邦德国）
Luperco CGE（50%膏剂）	Lucidol（美国）
Luperco CSF（40%膏剂）	Lucidol（美国）
Luperco CST（50%含硅油的膏剂）	Lucidol（美国）
	Harwick（美国）
	Pennwalt Corp.（美国）
	Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
Perkadox PDB-50（50%含增塑剂的膏剂）	Novadel（英国）
Perkadox PDS-50（50%含硅油的膏剂）	Novadel（英国）
	Nourylande/Akzo Chimie（法国）
	Oxydo/Akzo Chem.（联邦德国）
	Noury Chemical Corp.（美国）
	Akzo Noury & Van Der Lande（荷兰）
	Noury Italia(意大利)
	Kayaku Noury Corp.（日本）
Silopren CL-40（40%含硅油的膏剂）	Bayer（联邦德国）
Перекись 2,4-дихлорбензоила	—（苏联）

2,5-二甲基-2,5-二（过氧化苯甲酸）己烷 2,5-Dimethylhexane-2,5-di(peroxyl benzoate)

结构式：

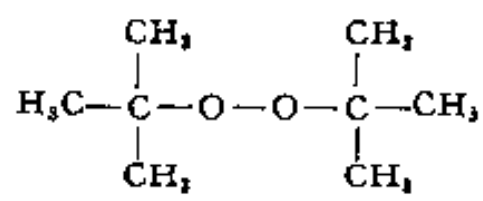


性质：细白色粒状固体，稍具芳香味。熔点117～119℃。

功用：为二元乙丙橡胶、硅橡胶及其它橡胶的硫化剂。

过氧化二叔丁基 Di-*tert*-butylperoxide

结构式：



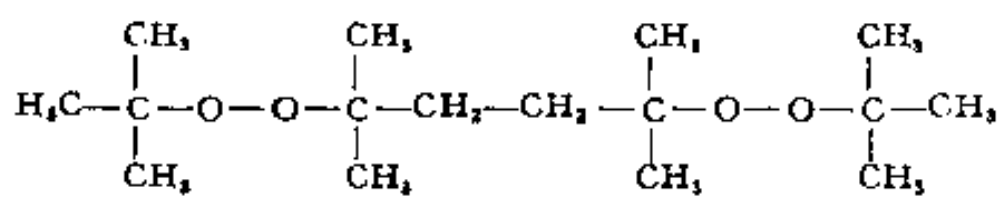
性质：无色易燃液体。沸点〔37.9kPa(284mmHg)〕80℃。相对密度 0.8。折射率1.3890。闪点18℃。能溶于有机溶剂。不溶于水。

功用及配合：硅橡胶交联剂。对酸的敏感性要比芳烃基过氧化物（如DCP）小，但胶料亦应控制一定的 pH 值。过氧化物硫化的特点是温度起决定性作用。本品的临界温度在各类过氧化物中是很高的，半衰期最长，焦烧性能优良，硫化温度要求高（140～180℃）。为了避免产生气孔，须采用加压硫化。本品蒸气压高，故易挥发。欲避免此缺点，可将其吸附于分子筛使用。本品是二烷基过氧化物的代表，硫化产品气味小。

商品名	厂家
二叔丁基过氧化物	兰州助剂厂
Di-t-butyl Peroxide	Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
Di-t-butyl Peroxide	Interox Chemicals Ltd.（英国）
Di-Tertiary Butyl Peroxide	Witco（美国）
DTBP	Man. Land（法国）
DTBP	Société Chalonnaise de Peroxydes Organiques（法国）
DTBP	Peroxid Chemie（联邦德国）
DTBP	Witco（美国）
Peroxyde de dibutyle tertiaire	Laboratoires Champin（法国）
Peroxyde de ditertiobutyle	CdF Chimie（法国）
Trigonox B	Nourglande/Akzo Chimie（法国）
	Oxydo/Akzo Chem（联邦德国）
	Noury Chemical Corp.（美国）
	Novadel/Akzo Chem.（英国）
	Akzo Noury & Van Der Lande（荷兰）
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Nourg Corp.（日本）

2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧基) 己能 2,5-Dimethyl-2,5-di (*tert*-butylperoxy) hexane

结构式：



性质：浅黄色液体。相对密度 0.8650。熔点 8℃。沸点 50～52℃（13Pa）。粘度 6.52 mPa·s。溶于大部分的醇、醚、酯、酮、芳香烃等。不溶于水。

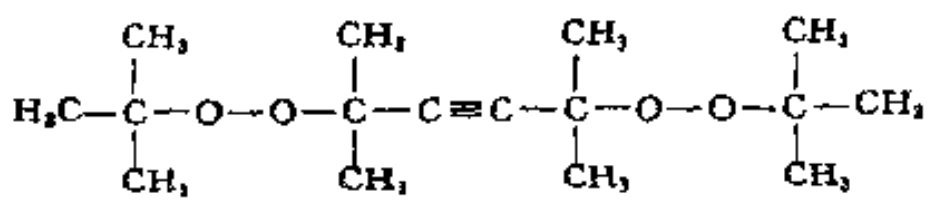
功用及配合：乙烯基硅橡胶用有效的高温硫化剂。制品的拉伸强度和硬度均高，而伸长

率及压缩变形皆低。硫化后气味在烧基过氧化物中很小。亦可交联聚乙烯、二元乙丙橡胶和三元乙丙橡胶。

商品名	厂家
Luperco 101-XL（45%本品加惰性填料）	Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
	Harwick（美国）
	Pennwalt（美国）
Luperco 101（含本品90%）	Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
	Harwick（美国）
	Pennwalt(美国)
Trigonox 101（含本品90%）	Gardner（美国）
	Noury（美国）
Trigonox 101/45（45%本品加填料）	Noury（美国）
Varox	Vanderbilt（美国）
Varox-50（含本品50%）	Vanderbilt（美国）
Varox DBPH（液态）	Vanderbilt（美国）
Varox DBPH-50（粉末）	Vanderbilt（美国）

2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧基-3-己炔 2,5-Dimethyl-2,5-di(*tert*-butylperoxy) hexyne-3

结构式：



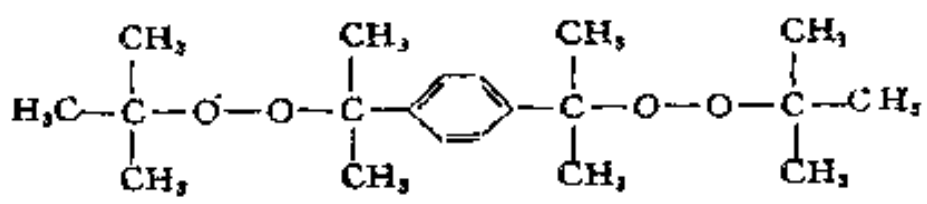
性质：浅黄色液体。相对密度0.886。熔点8 ℃。粘度7.4mPa·s。溶于醇、脂肪烃、芳香烃、酯、醚、酮。不溶于水。

功用及配合：乙丙橡胶用硫化剂。也可作为聚乙烯、硅橡胶交联剂。产品气味较低，比2,5-二甲基-2,5-双（叔丁基过氧基）己烷的焦烧性能更好，交联效率高，分解速度略慢。特适用于厚壁制品及需要慢速硫化的大型制品。

商品名	厂家
Luperco 130XL（45%本品加惰性填料）	Pennwalt（美国）
Luperox 130XL（45%本品加惰性填料）	Wallace & Tiernan Chemie（联邦德国）
Lupersol 130（含量91%）	Harwick（美国）

1,4-双叔丁基过氧异丙基苯 1,4-Bis(*tert*-butyl peroxy diisopropyl)benzene

结构式：



性质：浅棕色粉末。需密封，不能近火、近热。贮藏温度不宜高于25℃。熔点50℃左右。部分溶于乙醚、已烷、苯、氯仿、四氯化碳。不溶于水。

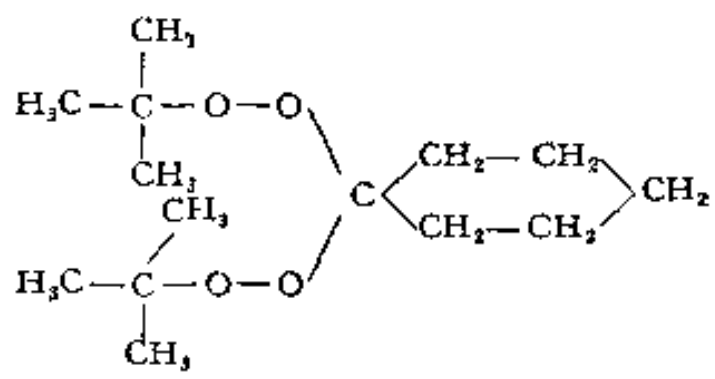
功用及配合：二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、聚氨酯橡胶用硫化剂。交联丁腈橡胶效率高，因而需用量小，可提高硫化胶的耐热性，改善压缩变形，亦能降

低脆性温度，从而改善低温屈挠性能。

商品名	厂家
Perbutyl P	日本化成（日本）
Percadox 14	Noury（美国）
Perkadox 14-96（本品含量96%）	Nourylande/Akzo Chimie（法国）
Perkadox 14-85（本品含量85%）	Oxydo/Akzo Chem.（联邦德国）
Perkadox 14-40（本品含量40%，余为碳酸钙）	Noury Chemical Corp.（美国）
	Novadel/Akzo Chem. Ltd.（英国）
	Akzo Noury & Van Der Lande（荷兰）
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Noury Corp.（日本）
Peroximon SA	ACNA（意大利）
Peroximon F40（本品含量40%，余为碳酸钙）	ACNA（意大利）
VC-60（本品含量60%）	Wyrough & Loser（美国）
Vul-Cup 40KE（本品含量40%，余为粘土）	Hercules（美国）
Vul-Cup R	Hercules（美国）

1,1-双(叔丁基过氧基)环己烷 1,1-Bis(*tert*-butylperoxy)cyclohexane

结构式：



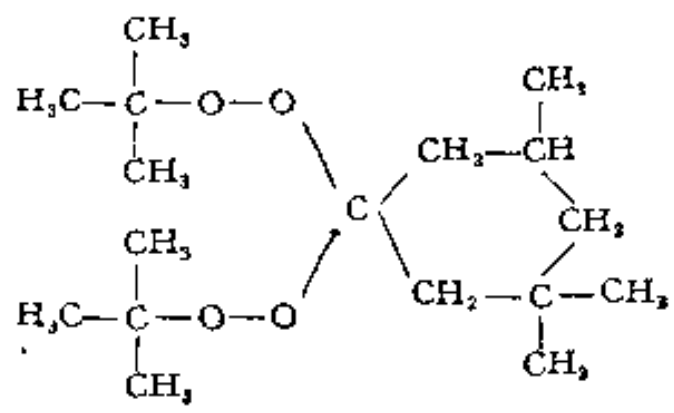
性质：本品大多与碳酸钙或与邻苯二甲酸酯类混合后使用。

功用：乙烯-乙酸乙酯共聚物、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶和丁苯橡胶的硫化和交联剂。也可作为不饱和聚酯树脂的硫化剂。

商品名	厂家
USP-400KXL（本品含40%，余为陶土）	Witco（美国）
USP-400XL（本品含40%，余为碳酸钙）	Witco（美国）
USP-400P（本品含75%，余为邻苯二酸酯类增塑剂）	Witco（美国）

1,1-二叔丁基过氧基-3,3,5-三甲基环己烷 1,1-Di-*tert*-butylperoxy-3,3,5-trimethylcyclohexane

结构式：



性质：无色液体。溶于大部分有机溶剂。临界温度70℃，应避火、避热，贮藏温度不宜

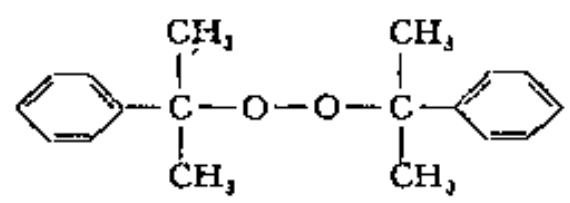
高于25℃。

功用及配合：乙丙橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、氯磺化聚乙烯、聚氨基甲酸酯橡胶用硫化剂。

商品名	厂家
1,1-Bis(t-butylperoxy)3,3,5-trimethylcyclohexane	Interox Chemicals Ltd. (英国)
Luperco 231-XL (40%本品，余为惰性填料)	Wallace & Tiernan (联邦德国)
	Harwick (美国)
	Pennwalt (美国)
Lupersol 231 (含本品92%)	Harwick (美国)
	Pennwalt (美国)
PE 1253 (40%本品，余为惰性填料)	Sté Chalonnaise de Organiques (法国)
PE 1253 K (40%本品，余为惰性填料)	Peroxid-Chemie (联邦德国)
Trigonox 29-40 (40%本品，余为惰性填料)	Nourylande/Akzo (法国)
	Oxydo/Akzo (联邦德国)
	Noury Chemical Corp. (美国)
	Novadel /Akzo (英国)
	Akzo Noury & Van Der Lande (荷兰)
	Noury Italia (意大利)
	Kayaku Noury Corp. (日本)

过氧化二异丙苯 Dicumyl peroxide

结构式：



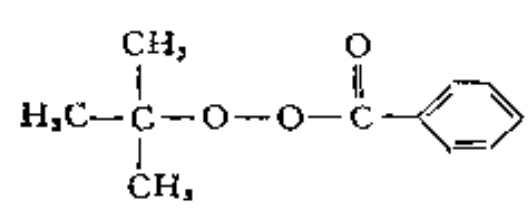
性质：白色或淡黄色结晶粉末。熔点39～42℃。相对密度约1.53。溶于汽油、丙酮、醇、四氯化碳、苯和乙酸。在浓无机酸作用下会剧烈分解。在阳光下泛黄色。在正常条件下贮存稳定。无爆炸危险。闪点133℃。自燃温度218℃。是毒性最低的过氧化物之一。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶、聚乙烯树脂用硫化剂及交联剂。不能硫化丁基橡胶。用于白色、透明、压缩变形低、耐热的制品。适用于蒸汽、惰性气体、模型硫化。基本性质与二烷基过氧化物相似。但熔点高，蒸气压低，故实际上不挥发。分解产物不含羧基，与芳酰基过氧化物相比，其硫化胶在密闭系统中稳定得多。特别适用于与金属结合的大型制品及注压产品。对酸的敏感性很强，需调整胶料的pH值。亦适用于炭黑胶料，但采用炉黑为宜，槽黑表面带酸性，故不宜使用，二氧化硅（白炭黑）亦然。加入氧化锌后能改善硫化胶的机械性能，耐老化尤佳。在硫化乙丙橡胶、乙烯基乙酸乙酯橡胶等时，加入活化剂如三烯丙基氰尿酸酯、三烯丙基磷酸酯或间苯撑双顺丁烯二酸亚胺后，交联度可大大提高。过氧化物用量增加，交联度明显增加，这表现在定伸应力增高，压缩变形改善，而抗撕裂性能变差。但此种情况有一定限度，并视胶种而异。本品硫化后分解产物不易挥发，故使胶料带有强烈的气味。用于硅橡胶需后硫化，原因之一即是消除其味。本品用于硫化聚氨酯橡胶时用量为3.5～5.0份；硫化丁腈橡胶时用量为1.25～1.75份，可赋于硫化胶良好的耐老化性能、耐寒性能，亦不喷霜，且不会沾污金属。当用于交联不饱和橡胶时，因所得之交联键为C—C键，故制品耐热性能甚优。

商品名	厂家
过氧化二异丙苯	江苏太仓县化工厂
Chem 1 Sorb ODC-03-30（30%本品加三元乙丙橡胶）	Polychem Dispersions（美国）
DCP	Peroxide-Chemie（联邦德国）
DCP 40	Peroxide-Chemie（联邦德国）
DCP 60（60%本品，40%为聚合物）	Wyrongh & Loser（美国）
DCP 95（含量95%）	LPC（英国）
Di-Cup 40C（40%为本品，余为碳酸钙）	Hercules（美国）
Di-Cup 40KE（40%为本品，余为陶土）	Hercules（美国）
Di-Cup R（本品含量90～93%）	Hercules（美国）
Di-Cup T	Hercules（美国）
Luperco 500-40C（加惰性填料）	Pennwalt（美国）
Luperco 500-40KE（加惰性填料）	Pennwalt（美国）
Luperco 500R（本品含量97%）	Wallace & Tiernan（联邦德国）
	Pennwalt（美国）
Luperco 500T（本品含量91～93%）	Wallace & Tiernan（联邦德国）
	Pennwalt（美国）
Percadox SB	Akzo（荷兰）
Percumyl D	日本化成（日本）
Percadox BC（纯度99%）	Noury(美国)
Perkadox BC 40（40%为本品，余为碳酸钙）	Nourylande/Akzo（法国）
Perkadox SB	Oxydo/Akzo（联邦德国）
	Noary Chemical Corp.（美国）
	Novadel/Akzo（英国）
	Akzo Noary &Van Der Lande（荷兰）
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Noury（日本）
Perkadox BM 50（含50%的邻苯二甲酸酯增塑剂）	Novadel（英）
Perkadox BM 50（含50%的邻苯二甲酸酯增塑剂）	Oxydo（联邦德国）
Perkadox de dicumyle	Laboratoires Champin（法国）
POLY-DISPERSION E(DIC)D40（本品加二元乙丙橡胶）	Wgrough & Ioser（美国）
Varox DCP-R, DCP-T	Vanderbilt（美国）
Varox DCP-40C（40%为本品，余为碳酸钙）	Vanderbilt（美国）
Varox DCP-40KE（40%为本品，余为陶土）	Vanderbilt（美国）
Перекись дикумила（膏状）	—（苏联）

过苯甲酸叔丁酯（叔丁基过苯甲酸酯） *tert*-Butylperbenzoate

结构式：



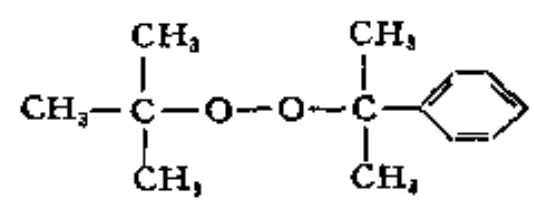
性质：有刺激性气味的油状不挥发性液体。相对密度1.04。熔点 25.5℃。在 124℃（沸点）下分解，并爆炸。溶于醇、醚、酯、烃、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和乙酸乙酯，不溶于水。可燃，闪点65.5℃，对冲击不敏感。有毒，极限允许浓度1g/m³。

功用及配合：硅橡胶用硫化剂。操作安全，焦烧性能优良。可用于要求高温硫化的制品（如海绵制品）。硫化胶有味。

商品名	厂家
t-Butylperbenzoate	Wallace & Tiernan（联邦德国）
t-Butylperbenzoate	Pennwalt（美国）
t-Butylperbenzoate 50（本品含量50%）	Pennwalt（美国）
Esperox	Witco（美国）
Esperox 10（本品含量98%）	Witco（美国）
Esperox 10XL(40%本品加碳酸钙)	Witco（美国）
Esperox 10KXL.（40%本品加陶土）	Witco（美国）
LC-18	Laporte（英国）
P-1480	Challonaise（法国）
P-1480K（50%本品）	Peroxid-Chemie（联邦德国）
Perbenzoale de butyle tertiaire	CdF（法国）
Perbenzoate de butyle tertiaire	Laboratoires Champin（法国）
Perbutyl Z	日本化成（日本）
TBPB	Man.Land.（法国）
TBPB 50	LPC（英国）
TBPB 95	LPC（英国）
TBPB 98	Sté Chalonnaise（法国）
Trigonox C	Nourylande /Akzo（法国）
	Oxydo /Akzo（联邦德国）
	Nourv（美国）
	Novadel /Akzo（英国）
	Akzo Noury & Van Der Lande（荷兰）
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Noury（日本）
Trigonox CM-50（50%本品，余为邻苯二甲酸二甲酯）	Akzo（荷兰）
	Novadel（英国）
	Oxydo（联邦德国）

叔丁基异丙苯基过氧化物(叔丁基枯基过氧化物) *tert*-Butylcumyl peroxide

结构式：



性质：无色或淡黄色液体。沸点60～69℃(300Pa)，相对密度0.942。溶于乙醇、丙酮、酯、芳香烃及氯化烃，微溶于水。闪点102℃，室温下稳定性良好，115℃以上则自动分解，无爆炸性，但有烟。

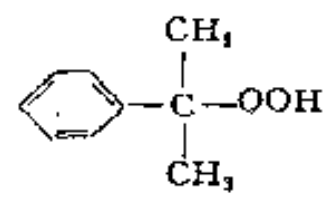
功用及配合：天然橡胶、一般合成橡胶及硅橡胶的硫化剂。应避免使用酸性填料，若一定要使用时，则需加氧化锌。

商品名	厂家
Perbulyl C（纯度90%）	日本化成（日本）
TBCP（纯度90～95%）	LPC（英国）

商品名	厂家
Trigonox T （纯度95%）	Nourylande/Akzo（法国）
Trigonox TV50（本品含量50%，余为惰性填料）	Oxydo/Akzo（联邦德国）
	Noury（美国）
	Novadel/Akzo（英国）
	Akzo Noury &Van Der Lande(荷兰)
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Noury（日本）

过氧化氢异丙苯 Cumyl hydroperoxide

结构式：



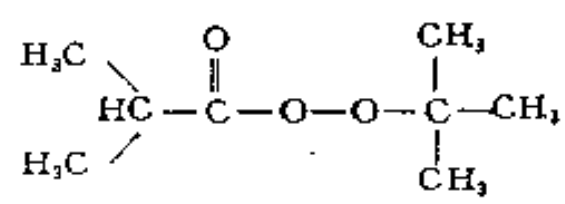
性质：液体。沸点49.5～51℃(130Pa)。相对密度1.06。溶于酮、醇、脂肪烃、芳烃、氯化烃以及碱的水溶液，微溶于水。可燃，闪点80℃，有爆炸危险，但对冲击不敏感。有毒，极限允许浓度为1mg/m³。

功用：可用作丁苯橡胶的硫化剂。也可作为氯乙烯、丙烯酸酯的聚合引发剂。

商品名	厂家
CuHP（70～80%的醇溶液或酮溶液）	Challonaise（法国）
Trigonox K-70（70～80%的醇溶液或酮溶液）	Novadel（英国）
Trigonox K-70（70～80%的醇溶液或酮溶液）	Oxydo（联邦德国）

叔丁基碳酸异丙酯 *tert*-Butyl isopropyl carbonate

结构式：

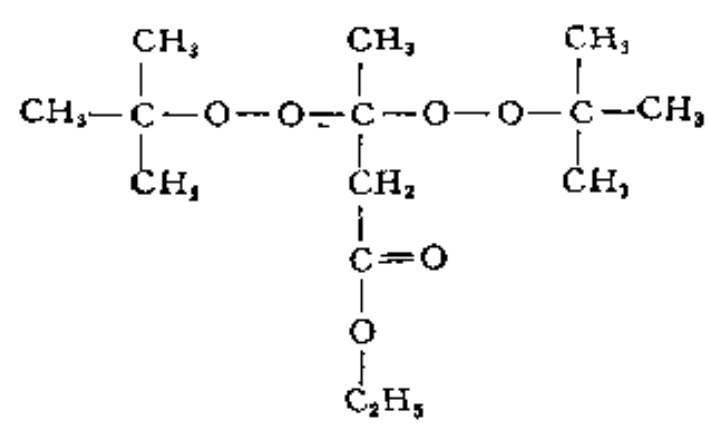


功用：各种橡胶的交联剂，亦可用作硅橡胶的交联剂。

商品名	厂家
Trigonox BPIC（75%为本品，余为酒精）	Noury Chemical（美国）

3,3-双（叔丁基过氧）丁酸乙酯 Ethyl-3,3-bis(*tert*-butylperoxy)butyrate

结构式：



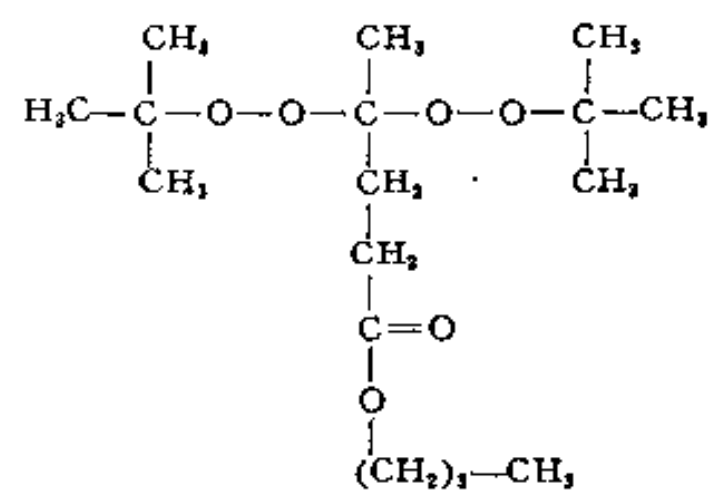
性质：本品大多与碳酸钙或与邻苯二甲酸酯类混合后使用。

功用：低密度聚乙烯、乙烯-乙酸乙酯共聚物、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶和丁苯橡胶的交联和硫化剂。在149℃以上还可作为不饱和聚酯树脂的硫化剂。

商品名	厂家
USP-333KXL（40%为本品，余为陶土）	Witco（美国）
USP-333XL（40%为本品，余为碳酸钙）	Witco（美国）
USP-333P（75%为本品，余为邻苯二甲酸酯类增塑剂）	Witco（美国）

4,4-双（叔丁基过氧）戊酸正丁酯 *n*-Butyl-4,4-bis(*tert*-butylperoxy) valerate

结构式：



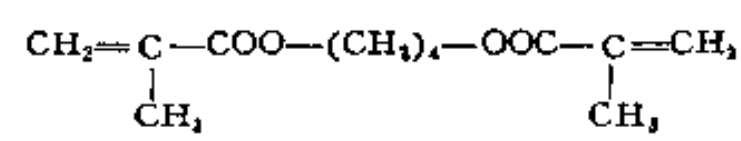
性质：黄色液体。相对密度约0.95。应保存在干燥、避光、避热、避火之处。

功用：天然橡胶和合成橡胶（丁基橡胶、聚异丁烯除外）以及硅橡胶、聚氨酯、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶的硫化剂。乙丙橡胶中用量为4～5份，其它橡胶为2.5～3.5份。活性介于1,4-双（叔丁基过氧异丙基）苯和1,1-二叔丁基过氧-3,3,5-三甲基环已烷。硫化胶的气味比DCP的小。

商品名	厂家
Luperco 230-XL（50%为本品，余为惰性填料）	Pennwalt（美国）
	Wallace & Tiernan Chemie(联邦德国)
Trigonox 17（含量为90%）	Nouryland/Akzo Chimie（法国）
Trigonox 17-40（40%为本品，余为碳酸钙）	Nourylande Chemical Corp.（美国）
	Novadel/Akzo Chem. Ltd.（英国）
	Akzo Noury & Van Der Lande(荷兰)
	Noury Italia（意大利）
	Kayaku Noury Corp.（日本）

丁二醇二(2-甲基丙烯酸)酯 Butylene glycol dimethacrylate

结构式：



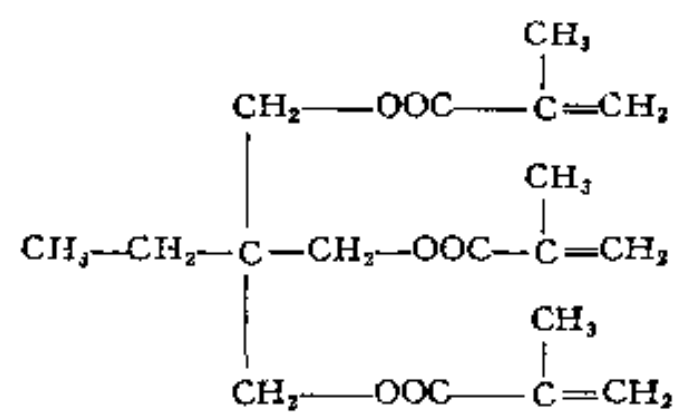
性质：本品与硅酸盐的混合物为非飞扬的压敏性粉末。相对密度1.19。纯品为液体，相对密度为1.01，25℃的粘度为3.5mPa·s。

功用：聚丁二烯、氯丁橡胶、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶、丁基橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶过氧化物硫化时的共交联剂。混炼时有增塑作用，硫化时有增硬作用。

商品名称	厂家
Natro-Cel 29	Harwick（美国）
	Natrochem（美国）

三羟甲基丙烷三(2-甲基丙烯酸)酯 Trimethylolpropanetrimethacrylate

结构式：



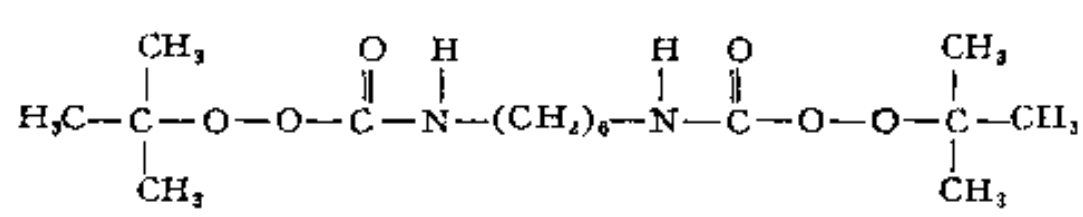
性质：纯品为液体。相对密度1.065。25℃的粘度为35mPa·s。本品与硅酸盐的混合物为非飞扬的压敏性粉末，相对密度1.23。

功用：聚丁二烯、氯丁橡胶、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶、丁基橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶过氧化物硫化时的共交联剂。混炼时有增塑作用，硫化时有增硬作用。

商品名称	厂家
Natrol-Cel 35	Harwick（美国）
	Natrochem（美国）

六亚甲基-*N*, *N'*-双（叔丁基过氧化碳酸酯） Hexamethylene-*N*, *N'*-bis(tertiary butyl peroxycarbamate)

结构式：

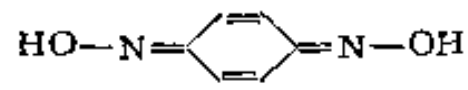


功用：氟橡胶的交联剂。用本品硫化的FKM(Viton GF) 型氟橡胶$\left(CH_2-CF_2-CF_2-\underset{\underset{CF_3}{|}}{CF}-CF_2-CF_2\right)_n$之物理性能与耐热性能可与过氧化物/共交联剂硫化的相当。用量以2～3份为宜。

四、醌　类

对醌二肟 *p*-Quinonedioxime

结构式：



性质：细结晶粉末。当湿度低于20%时，会转化为粉尘状态。熔点240℃（分解）。相对密度1.2～1.4。溶于碱的水溶液、醇和酸，微溶于丙酮，不溶于水、苯、汽油。可燃，气溶胶的燃烧湿度410℃，气凝胶的燃烧温度240℃，在纯氧气体介质中的自燃湿度为205℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限92g/m³。有毒，极限允许浓度1mg/m³。

功用及配合：丁基橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、聚硫"ST"型橡胶的硫化剂。特别适用于丁基橡胶。氧化剂（如Pb_3O_4、PbO_2）对其有活化作用。易分散，硫化快，定伸应力高。炭黑对改善物理性能有很大的作用。临界湿度比较低，有焦烧的倾向。硫黄是温和的硫化延

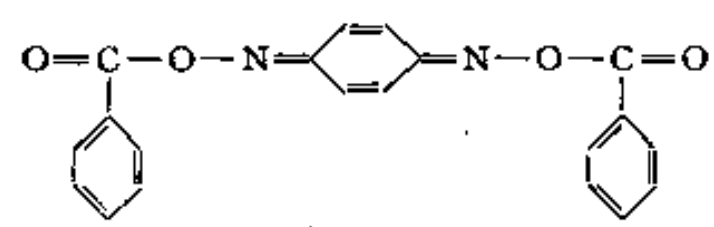
缓剂。加入某些防焦剂（如防焦剂NA、邻苯二甲酸酐）、秋兰姆、噻唑类、二硫代氨基甲酸盐类促进剂，能有效地改善操作安全性。本品具有变色及污染的性能。当用促进剂DM作活性剂时，抗焦烧性要比氧化铅好，变色性也减小，但炭黑胶料例外。当以四氯苯醌为活性剂时，活化作用比PbO_2、Pb_3O_4强得多。本品亦可用于自硫型的胶粘剂。加入1.5～2份硫黄可以改进耐热性能。如需得到特殊的耐热性能高的产品，可加入5份以上的氧化锌。一般不宜使用硬脂酸。主要用于制造胶囊、水胎、电线、电缆的绝缘层以及耐热垫圈。通常用于要求定伸应力高和硫化速度快的丁基橡胶胶料中。

在丁基橡胶中使用时，其用量为1～2份，并配以10～6份二氧化铅或四氧化三铅，亦可配以4～2份促进剂DM。在聚硫橡胶中使用时其用量为1.5份左右，并配以0.5份左右的氧化锌。

商品名	厂家
Accelerator 117（加情性填料）	Naugatuck（美国）
Actor Q	川口（日本）
Butalene B-33（本品33%，余为惰性填料）	Kühlmann(法国)
Butalene B-100	Kühlmann（法国）
Curing Agent CDO-50（加情性填料）	Bayer（联邦德国）
GMF	Naugatuck（美国）
Polymix BQD B60（60%本品，余为低分子聚异丁烯）	Polychimie（法国）
Polymix BQD P75（70%本品，余为石蜡油）	Polychimie（法国）
PQD	Synpro-Ware（美国）
PQD-50（50%本品加丁基橡胶）	Synpro-Ware（美国）
Prespersion, 62-1/2% P-Quinone Dioxime（为油分散体）	Synpro-Ware（美国）
Vulcafor BQ	ICI（英国）
Vulcafor BQN（50%本品加无机碱）	ICI（英国）
Vulcafor CDO	ICI（英国）
Vulcanizer QD	川口（日本）
Vulnoc GM	大内新兴（日本）
ПХДО	—（苏联）

对-二苯甲酰苯醌二肟 *p*-Dibenzoylquinonedioxime

结构式：



商品名称：硫化剂DBQD

性质：灰棕色粉末。无毒。相对密度1.37。高于200℃即分解。不溶于丙酮、苯、汽油、水、乙醇。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶及丁基橡胶用硫化剂。性能与对醌二肟相似。易分散、污染、变色。由于含有苯甲酰基，故较对醌二肟迟延性大。需要氧化物作活性剂，硫化快，定伸应力高。但不宜使用酸性物质如硬脂酸、槽黑等。特别适用于丁基橡胶（需配以四氧化三铅）作内胎、硫化胶囊、水胎、电缆、电线绝缘层及一般制品。

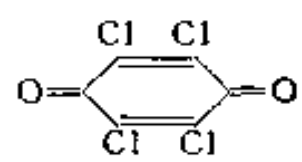
在含有炭黑的丁基橡胶胶料中其用量为6份左右，并配以10份左右的四氧化三铅（或氧

化铁），在不加炭黑的丁基橡胶胶料中其用量亦为6份左右，但四氧化三铅（或氧化铁）的用量只需4份左右。

商品名	厂家
Butalène BD-33（本品含量33%，余为惰性填料）	Kühlmann（法国）
DBQD	Man.Land.(法国)
DBQD6	Lord（美国）
Dibenzo GMF	Uniroyal（美国）
Dibenzo PQD	Chemetron（美国）
Dibenzo PQD	Ware Chem. Corp.(美国)
Kenmix Dibenzo GMF/P 50/50（本品含量50%，余为增塑剂）	Kenrich（美国）
Polymix DBQD P70(本品含量70%，余为石蜡油)	Polychimie（法国）
Polymix DBQD B75（本品含量75%，余为低分子量聚异丁烯）	Polychimie（法国）
Rhenocure BQ	Rheine Chemie（联邦德国）

四氯代对苯醌 Tetrachloro-*p*-kenzoquinone (chloranil)

结构式：



性质：金黄色粉末。无毒。相对密度1.97。熔点不低于270℃。有升华性质。贮藏稳定性良好。微溶于热乙醇，不溶于水、汽油、苯。在酸性介质中稳定，在碱性介质中产生分解。

功用及配合：主要作为丁基橡胶的活性剂使用。如与对醌二肟并用效果更好。亦可作天然橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶无硫配合硫化剂。分散性较好，但易使胶料变色。加入本品的胶料与金属粘合较好。天然橡胶秋兰姆无硫配合及其它无硫配合中，本品可作活性剂，既能提高硫化速度，又能提高定伸应力。若作丁腈橡胶硫化剂，可得耐热制品。在氯丁橡胶的无硫配合中如与秋兰姆并用或与二乙基二硫代氨基甲酸硒并用也得到良好效果。少量本品对噻唑类促进剂有迟延的作用。主要用于制造丁基橡胶内胎、外胎硫化胶囊、耐热制品、绝缘电线等。

一般用量为0.5～1.0份，并配以1.0～2.0份对醌二肟及1.0～4.0份促进剂DM。

商品名	厂家
Actor CL	川口（日本）
Kenmix Vulklor P 50/50（50%本品，余为增塑剂）	Kenrich（美国）
QCE	Amoco（美国）
Vulklor	Naugatuck（美国）
Хлоранил	—（苏联）

聚对二亚硝基苯 Poly-*p*-dinitrosobenzene

结构式：

性质：棕色，无臭粉末。熔点52℃以上。

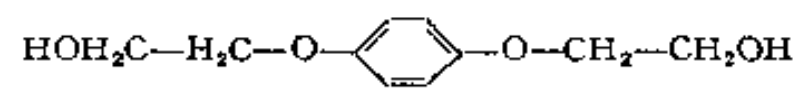
功用及配合：可作为秋兰姆-噻唑硫化丁基橡胶的活化剂。还有增硬作用。能改进操作

性能，提高硫化胶的定伸应力，改善电性能。硫化胶不喷霜，老化性能良好，弹性亦高。而且是氯丁胶乳的低温硫化促进剂。本品往往与惰性填料混合后才作商品供应。

商品名	厂家
Butalene D	Mat. Col.（法国）
Butalene DN（25%本品，余为惰性蜡）	Mat. Col.（法国）
Polyac	Du Pont（美国）
Vulcafor BDN（25%本品，余为无机填料）	ICI（英国）
Vulnoc DNB	大内新兴（日本）

1,4-双(β-羟基乙氧基) 苯 1,4-Bis〔β-hydroxy ethoxy〕benzene

结构式：



性质：白色粉末。相对密度1.34。凝固点不低于104℃。宜贮于低温干燥处。

功用及配合：可混炼型聚氨酯橡胶制造硬硫化胶的辅助交联剂，与硫化剂TD并用。

商品名	厂家
Crosslinking Agent 30/10	—（联邦德国）

五、胺　　类

三亚乙基四胺 Triethylene tetramine

结构式：

$$H_2N—C_2H_4—NH—C_2H_4—NH—C_2H_4—NH_2$$

性质：淡黄色粘稠液体。具胺味，有毒。相对密度0.982。熔点12℃。沸点266～267℃。易溶于水、乙醇。贮存时应防潮。

功用及配合：氟橡胶和丙烯酸酯橡胶的硫化剂。可用于工业制品中。

商品名	厂家
Linde Chemical-Loaded Molecular Sieve CW-1318（吸附本品的分子筛）	Union Carbide(美国)

四亚乙基五胺 Tetrathylene pentamine

结构式：

$$NH_2—C_2H_4—NH—C_2H_4—NH—C_2H_4—NH—C_2H_4—NH_2$$

性质：液体。相对密度0.999。沸点151～152℃。25℃的折射率1.5015。溶于水。

功用及配合：氟橡胶的硫化剂，一般用量为 6 份。

己二胺（六亚甲基二胺） Hexamethylene diamine

结构式：

$$H_2N—CH_2—(CH_2)_4—CH_2—NH_2$$

性质：无色片状晶体。熔点39～42℃。沸点205℃。204～205℃下升华。溶于水，微溶于乙醇、乙醚和苯。

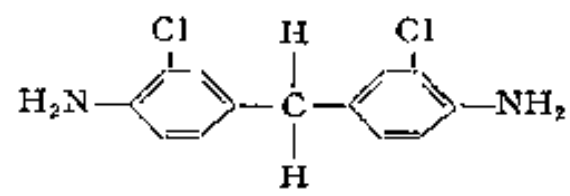
功用及配合：氟橡胶交联剂。用热辊混炼时易焦烧。故应避免炼胶机辊筒温度过高，最好待其它配合剂加完后再慢慢加入。加入本品后的胶料应在24小时内用尽。氧化锌能够调节硫化及中和硫化所生成的酸。一段硫化时间较快，177℃半小时即可。二段硫化时间较长，177℃需

16小时左右。硫化胶具有优良的强度性能以及出色的耐油及耐矿物酸的性能。一般用量为3份。

商品名	厂家
ГМДА	—（苏联）

亚甲基双邻氯苯胺 （3,3′-二氯-4,4′-二氨基二苯基甲烷）Methylene bisortho chloroaniline(4,4′-Diamino-3,3′-dichlorodiphenyl methane)

结构式：



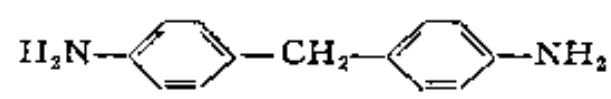
性质：浅灰色粉末。相对密度1.39。熔点110℃。加热变黑。溶于乙醇、丙酮、氯苯、甲苯、丁酮和其它有机溶剂。不溶于水。在较高的温度下会树脂化。有燃烧和爆炸的危险性。有毒，有致癌性。

功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶的硫化剂。也适用于交联环氧树脂。在液体聚氨基甲酸酯橡胶中可平衡适用期和硫化性能。当用于交联聚醚型聚氨酯橡胶时，即使在－40℃下硫化胶仍能保持柔顺性。用量较小时也是聚氨酯橡胶的单体之一。

商品名	厂家
硫化剂MOCA	苏州前进化工厂
Cyanaset M	Cyanamid（美国）
MOCA	Du Pont（美国）
Диамет X	—（苏联）

对,对′-二氨基二苯基甲烷 *p*,*p*′-Diaminodiphenyl methane

结构式：



性质：白色结晶粉末。遇光时变暗色。熔点90℃左右。相对密度1.15。溶于丙酮、乙醇、苯、乙醚，基本不溶于水。有毒。

功用及配合：适用于快速硫化聚氨基甲酸酯橡胶浇注制品及涂层。亦可交联环氧树脂的浇注制品、涂层、带纤维制品。制品受热时在应力下的变形及电性能均佳。又能作为氯丁橡胶的硫化促进剂、硫化活性剂。有噻唑类促进剂存在时，活化作用特别明显。还能作为天然橡胶或通用型合成橡胶（如顺丁橡胶）硫化胶的防老剂，对硫化胶的光、臭氧老化和动态变形疲劳具有防护作用。用量为1～5份。

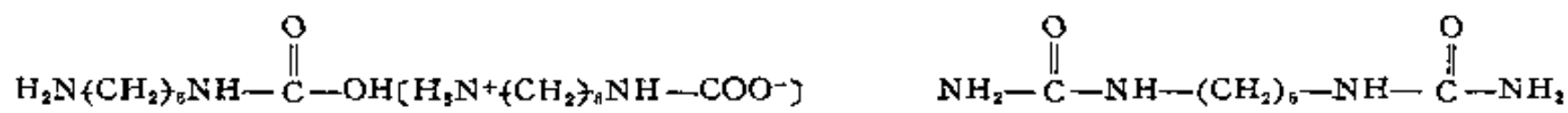
此外，本品也可用作制造耐热聚合物和多异氰酸酸的单体。本品与氯化钠并用时能作为含异氰酸酯聚合物的硫化剂，以及用于含异氰酸酯端基的预聚物的硫化。制得的硫化胶的物理机械性能与用其它芳烃二胺制得的硫化胶相似。

商品名	厂家
Caytur22（含NaCl）	Du Pont（美国）
DADM	Man.Land.（法国）
Epikure DDM	Shell（英国）

p, *p'*-methylenedianiline	Dow-Chemical Co. (美国)
Na-11	Du Pont (美国)
Resistox B	Monsanto (美国)
Robac 4,4'	Robinson (英国)
Tonox	Rubber Regen. (英国)
Tonox	Uniroyal (美国)
Tonox D (精制品)	Rubber Regen.(英国)
Tonox D (精制品)	Uniroyal (美国)
Tonox R	Uniroyal (美国)

六亚甲基二胺氨基甲酸盐（己二胺氨基甲酸盐） Hexamethylene diamine carbamate

结构式：



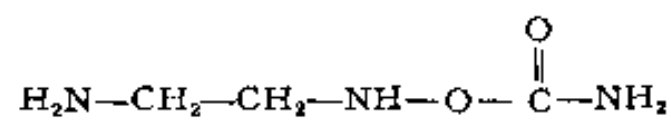
性质：白色粉末。有毒，微具氨味。相对密度1.15。熔点152～155℃。溶于水，不溶于非极性溶剂。

功用及配合：氟橡胶快速硫化剂。硫化胶物理机械性能，特别是抗压缩变形及耐老化性能良好。在炭黑胶料中用量为1～1.5份，在矿物填料胶料中用量为1.5～2份。本品亦能硫化丙烯酸酯橡胶。有时为了确保分散良好而以母胶状态使用。当用于交联氯醚橡胶时，能赋予硫化胶优良的机械性能，抗压缩变形尤佳。

商品名	厂家
Diak No.1	Du Pont (美国)
HMD-AC	Min. Min. Man. (美国)

乙二胺氨基甲酸盐 Ethylene diamine carbamate

结构式：



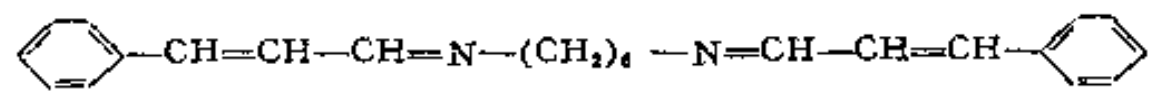
性质：白色有毒细粉。微具氨味。相对密度1.37。熔点145～155℃。能溶于水，不溶于非极性溶剂。

功用及配合：氟橡胶的硫化剂。操作性能比六亚甲基二胺氨基甲酸盐安全，特别对高粘度氟橡胶更为显著。如嫌硫化太快，则可加入2份双水杨油丙基二胺，同时降低本品用量。本品与六亚甲基二胺一样，能使硫化胶产生气孔。在炭黑胶料中一般用量为0.85～1.25份，在矿物填料胶料中为1.25～1.85份。

商品名	厂家
Diak No. 2	Du Pont (美国)

***N*,*N'*-二亚肉桂基-1,6-己二酸** *N*,*N'*-Dicinnamylidene-1,6-hexanediamine

结构式：



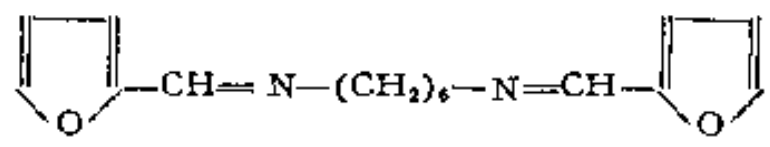
性质：褐色粗粉。有毒。相对密度1.09。肉桂味。熔点82～88℃。

功用及配合：氟橡胶的硫化剂。硫化胶性能优良。操作安全性要比六亚甲基二胺氨基甲酸酯好。而且可以避免硫化胶产生气孔。在炭黑胶料中，一般用量为2～3份，在矿物填料胶料中为3～4份。通常采用149℃一段模压硫化30分钟，204℃二段热空气硫化24小时。

商品名	厂家
Diak No.3	Du Pont（美国）

N,N'-双呋喃亚甲基己二胺 N,N'-Bis(furfurylidene)hexamethylenediamine

结构式：



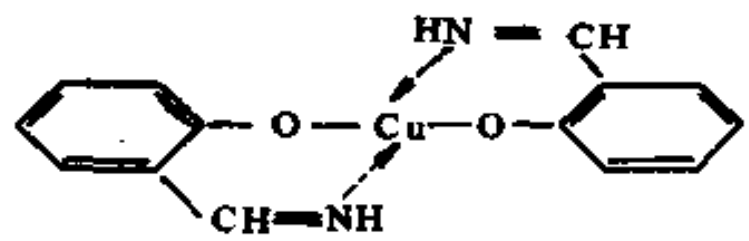
性质：白色粉末。稍具氨味。相对密度1.23。熔点44～46℃。溶于苯、醇、酮、酸，不溶于水。有吸潮性，在光和空气的作用下变黑。

功用及配合：氟橡胶的硫化剂。操作安全，硫化快。一般用量为1.5～5份。与1,6-己二胺以及苯甲酰过氧化物比较，本品硫化的胶料之物理机械性能较佳。

商品名	厂家
Бифургин	——（苏联）

水杨基亚胺铜 Copper salicylimine

结构式：



商品名称：硫化剂CSI

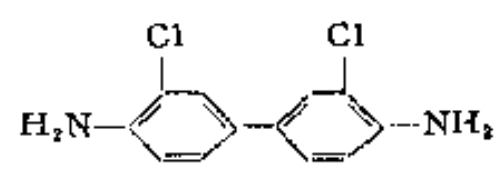
性质：深绿色结晶粉状。熔点207～217℃，在酸性介质中产生分解。不溶于水及大多数有机溶剂。

功用及配合：氟橡胶的硫化剂，硫化温度为150℃。用量0.5～3份。

商品名	厂家
СИМ	——（苏联）
Салимин М	——（苏联）

3,3'-二氯联苯胺 3,3'-Dichlorobenzidine

结构式：



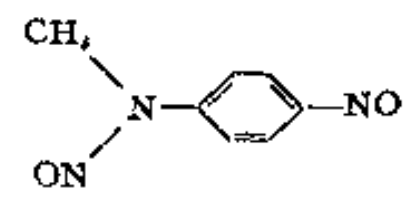
性质：灰色粉末或絮片。相对密度1.25。熔点132℃。不溶于水，溶于乙醇、苯、乙酸。

功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶的硫化剂。硫化胶在低应力下具有高强度。一般用量为10～15份。

商品名	厂家
Dichlorobenzidine, Urethane Grade	Upjohn（美国）

N-甲基-N,4-二亚硝基苯胺 N-Methyl-N,4-dinitrosoaniline

结构式：



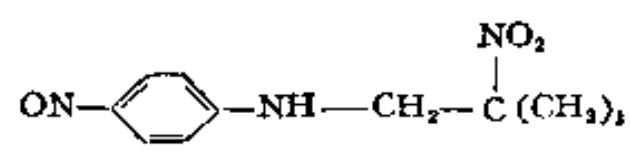
性质：草绿色的无定形粉末。熔点101℃。溶于氯仿、丁酮、苯、乙酸乙酯，在加热条件下溶于丙酮、乙醇，不溶于甲醇、丁醇、异戊醇和戊醇、乙醚、己烷、庚烷、环己烷和水。可燃，燃烧温度100～110℃。自燃温度370～430℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限60～65g/m³，爆炸浓度下限27.0g/m³。有毒，致癌物质。

功用及配合：合成橡胶的改性剂。天然橡胶、丁基橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶和聚乙烯等胶料的抗结构化剂和硫化活性剂。用量0.12～4份。

商品名	厂家
Elastopar(1/3为本品，2/3为陶土)	Monsonto（英国、美国）
Propar	Anchor（英国）
Нитрозан К（1/3为本品，2/3为高岭土）	——（苏联）

N-(2-甲基-2-硝基丙基)-4-亚硝基苯胺 N-(2-Methyl-2-nitropropyl)-4-nitrosoaniline

结构式：



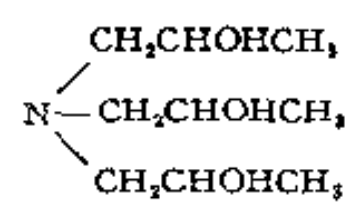
性质：奶油色粉末。相对密度1.95。溶于丙酮、苯、氯仿，不溶于水、乙酮。有燃烧和爆炸危险，因此，成品制成含惰性填充剂的混合物后使用。

功用及配合：可作为胎面胶和覆盖胶的改性剂。能提高胶料的内聚强度和粘合性能。对天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶和氯化丁基橡胶等胶料的硫化具有促进作用。

商品名	厂家
Nitrol(1/3为本品，2/3为高岭土)	Monsanto（英国）

三异丙醇胺 Triisopropanolamine

结构式：



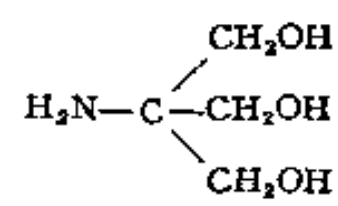
性质：有色固体。相对密度0.991。熔点58℃。

功用及配合：用于交联聚氨基甲酸酯橡胶。

商品名	厂家
Triisopropanolamine	Union Carbide（美国）

三羟甲基甲胺 Tris(hydroxymethyl)aminomethane

结构式：



又名三羟甲基氨基甲烷

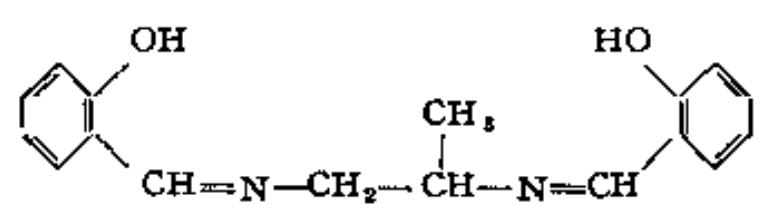
性质：固体。熔点171℃。

功用及配合：交联剂、中和剂。

商品名	厂家
Tris Amino	Commercial Solvents (美国)
Tris Amino	Industrial Minerals (美国)

***N*,*N'*-双亚水杨基-1,2-丙二胺** *N*,*N'*-Disalicylidene-1,2-propane diamine

结构式：



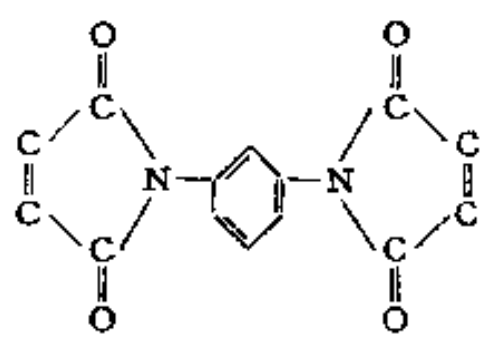
性质：带有特殊嗅味的琥珀色液体。相对密度1.03～1.07。在水中乳化，在橡胶中分散良好。

功用及配合：氟橡胶的第二硫化剂。用量为0.1～1.0份。如嫌乙撑二胺氨基甲酸酯硫化氟橡胶太快时，加入本品后能起迟延作用。本品也可作为合成橡胶、硫化胶和胶乳的防老剂（稳定剂）使用，但须与其它防老剂并用，不能单独使用。同时起有铜的抑制剂作用。

商品名	厂家
Amoco 521	Amoco (美国)
Amoco 522	Amoco (美国)
Amoco 523	Amoco (美国)
Copper Inhibitor 50(50%的溶液)	Du Pont (美国)
Copper Inhibitor 65(65%的溶液)	Du Pont (美国)
Copper Inhibitor X-872	Naugatuck (美国)
Cu DA	Univ. Oil. (美国)
Deactamine 600,670(70～80%溶液)	Gen. Aniline (美国)
Nonoxol CTD (50%溶液)	ICI (英国)
Tenamene 60(30%的二甲苯溶液)	Eastman (美国)
Tenamene DD-50(50%的二甲苯溶液)	Eastman (美国)

***N*,*N'*-间亚苯基双马来酰亚胺** *N*,*N'*-*m*-Phenylene bismaleimide

结构式：



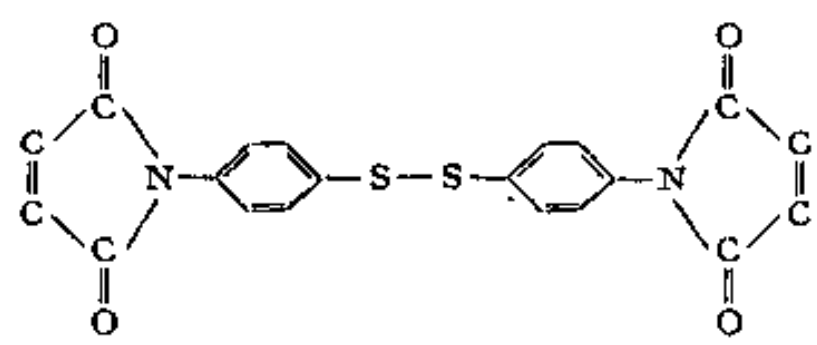
性质：黄色结晶粉末。熔点204～205℃。相对密度1.44。溶于丙酮、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、二甲亚砜，溶于煮沸的甲苯、乙二醇、氯苯、二氯乙烷，微溶于异丙醇、乙醇和丁酮，不溶于水、冷的醇类和甲苯。可燃，燃烧温度420℃，自燃温度589℃。粉尘-空气混合物的燃烧浓度下限64g/m³。有毒，有弱致癌性。极限允许浓度1mg/m³。

功用及配合：是不饱和橡胶的硫化剂和有效的改性剂。采用本品有助于解决高温硫化下的返原现象，适于短时间硫化。在大型载重轮胎的生产中，可提高设备的生产效率。在热稳定性和热氧化稳定性方面，采用本品制得的硫化胶优于以硫黄和次磺酰胺促进剂制得的硫化胶。可作为氯磺化聚乙烯的改性剂，以提高其电性能。还能作为某些聚合物过氧化物硫化时的共交联剂。

商品名	厂家
HVA-2	Du Pont（美国）
Sumifine BM	
Малеимид Ф	——（苏联）

4,4′-二硫化双(*N*-苯基马来酰亚胺)　4,4′-Dithio bis(*N*-phenylmaleimide)

结构式：



性质：淡黄色粉末。熔点157℃。溶于丙酮、苯、二氧杂环己烷、二甲基甲酰胺、四氢呋喃，微溶于乙醇，不溶于水。中等毒性，极限允许浓度10mg/m³。

功用：是辐射交联聚乙烯的改性剂。且是通用橡胶的高温硫化剂，能保证轮胎胶料在183℃下硫化时不发生硫化返原现象。

脂环胺盐　Alicyclic amine salt

性质：白色粉末。相对密度1.23。稍具氨味。熔点范围145～155℃。

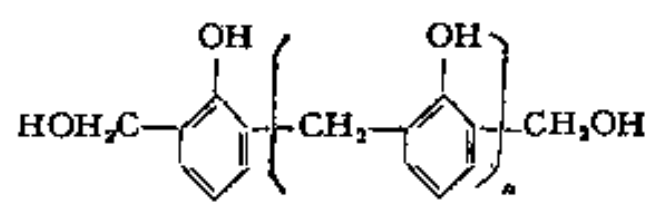
功用及配合：特别适用于氟橡胶的快速硫化。操作、加工性能安全。用量为1.5～2.5份。

商品名	厂家
Diak No.4	Du Pont（美国）

六、树　脂　类

苯酚甲醛树脂　Phenol-formaldehyde resin

结构式：



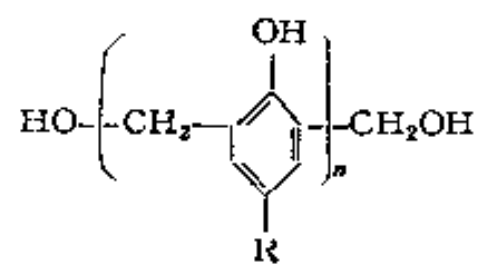
性质：黄至棕色透明固体。溶于酒精。

功用及配合：丁基橡胶用的硫化剂，也可作为胶粘剂。

商品名	厂家
2123号苯酚甲醛树脂	山西省太原化工研究所

烷基苯酚甲醛树脂 Alkylphenol-formaldehyde resin

结构式：



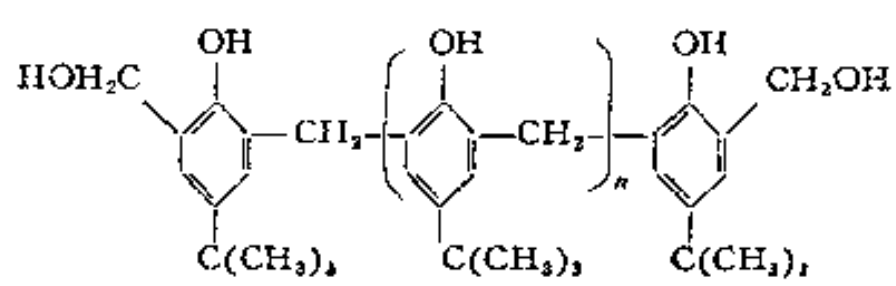
性质：一般为琥珀色块状树脂。相对密度、软化点视 n 的大小及烷基R的型式而异。能够溶解于芳香族及脂肪族烃类、干性油及酮。

功用及配合：丁基橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶等的有效硫化剂。

商品名	厂家
	山西省太原化工研究所
Akro Chem P-124	Akron（美国）
Bekelite Resin R 17152	Bekelite（英国）
Catalin Resins 9273,9750	Catalin（美国）
CRR-0803	Union Carbide（美国）
PA-51-069	Polymer（美国）
PA-51-141	Polymer（美国）
PA-51-141	Harwick（美国）
PA-51-169	Polymer（美国）
PA-51-232	Polymer（美国）
PA-51-319	Polymer（美国）
PA-52-056	Harwick（美国）
PA-52-058	Polymer（美国）
SP-1044	Schenectady（美国）
SP-1045	Schenectady（美国）
Vulkareset 510E	Amer Hoechst（美国）
Vulkareset 532E	Amer Hoechst（美国）

叔丁基苯酚甲醛树脂 *tert*-Butylphenolformaldehyde resin

结构式：



商品名称：2402号叔丁基苯酚甲醛树脂

性质：淡黄色到棕色的透明树脂。溶于苯、汽油、乙酸乙酯、二甲苯、甲苯、丙酮，不溶于水。可燃，燃烧温度270℃，自燃温度416℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧浓度下限32g/m³。微毒。贮藏稳定。

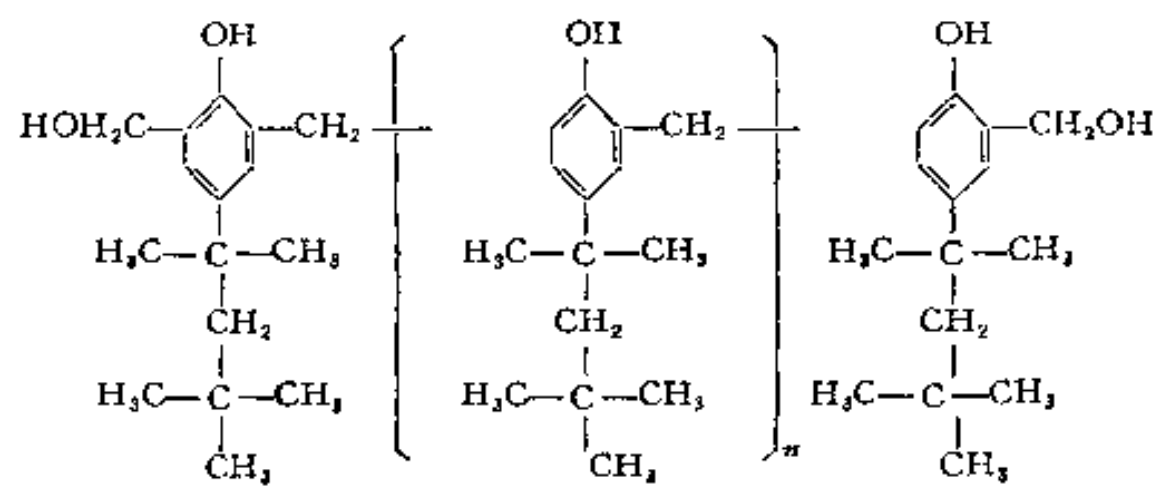
功用及配合：丁基橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶等橡胶的有效硫化剂。主要为丁基橡胶的硫化剂。硫化胶具有优越的耐热性能，压缩形变小。本品应在软化温度以上混入

胶料，混入后操作性能随之改善。通常需配以卤化合物（如氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯、二氯化锡、三氯化铁等）以提高其活性。为提高硫化胶的高温机械强度，宜加入大量的补强炭黑。当金属氯化物用作硫化活性剂时，不应使用氧化锌，因其不但不能改进耐热性，反而会增加永久变形。若以氯磺化聚乙烯或溴化丁基橡胶作活性剂时，加入氧化锌则能增加耐热性，亦能减少压缩变形。主要用于制造胶囊，也可用于丁苯橡胶、天然橡胶的胶粘剂。用量在12份以下。硫化温度125～300℃。

商品名	厂家
2402号叔丁基苯酚甲醛树脂	山西省太原化工研究所
Super Bekazite 1001	—（联邦德国）
Фенофор Б	—（苏联）

叔辛基苯酚甲醛树脂 *tert*-Octylphenolformaldehyde resin

结构式：



性质：黄色到浅棕色的脆硬树脂。熔点75～90℃。溶于丙酮、汽油、苯、煤油、甲苯、二甲苯、吗啡啉、乙醚、硅油、甲醛，不溶于水。可燃，燃烧温度980℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限5.2g/m³。微毒。贮藏稳定。

功用及配合：与叔丁基苯酚甲醛树脂相同，但本品硫化速度稍快，硫化胶的性能更佳。又可作为丁基橡胶的增粘剂。也为聚丙烯纤维的热稳定剂。

商品名	厂家
Albertol 142	Albert（联邦德国）
Amberol ST-137	Rohm & Haas（美国）
Amberol ST-137X	Rohm & Haas（美国）
Hitanol 2501	日立（日本）
SP-1045	Schenectady（美国）
Фенофор О	—苏联

溴甲基烷基苯酚甲醛树脂 Bromomethyl alkylated phenolformaldehyde resin

性质：有色块状，具有热反应性。相对密度1.0～1.1。软化点49～57.3℃。溶于甲苯、苯、二甲苯、酮及各种粗汽油。稍有卤味。

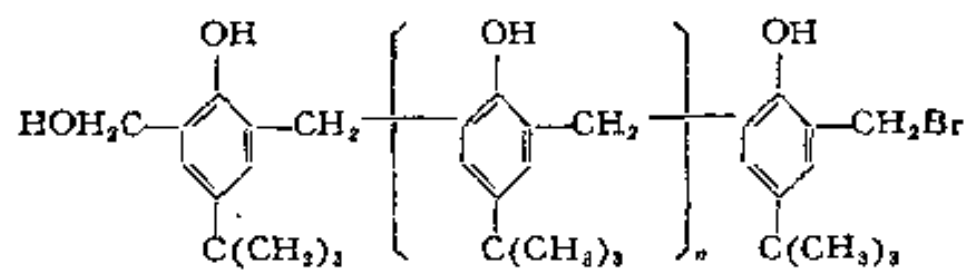
功用及配合：丁基橡胶用硫化剂，不需活性剂。在通常操作温度下易分散，易操作。硫化速度快，在166～177℃时10～60分钟即能充分硫化。焦烧性能良好。可配用一般炭黑，但不能用含强碱的矿物填料，如碳酸钙中含有0.2%氧化钠杂质时即完全破坏硫化。使用本品硫化的丁基橡胶热老化性能优于其它树脂。广泛地用于制造耐热制品，诸如硫化胶囊、输送带、垫圈等。热老化后的硫化胶具有出色的拉伸强度、伸长率及优良的耐臭氧性能。耐屈

挠、永久变形及耐力学老化作用亦佳。以本品硫化的氯化丁基橡胶具有良好的耐臭氧性，例如经过800分钟臭氧试验后基本不变。本品还具有优良的胶粘性，可用于压敏性胶粘剂。亦可用于其它橡胶的硫化。在丁基橡胶中一般用量为12份，为了提高抗臭氧性，用量可增至15份，在氯化丁基橡胶中加5份即可。

商品名	厂家
SP-1056	Schenectady（美国）
Vulcanizer BAF	—（日本）

溴甲基对叔丁基苯酚甲醛树脂 Bromomethyl-*p*-*tert*-butyl phenol formaldehyde resin

结构式：



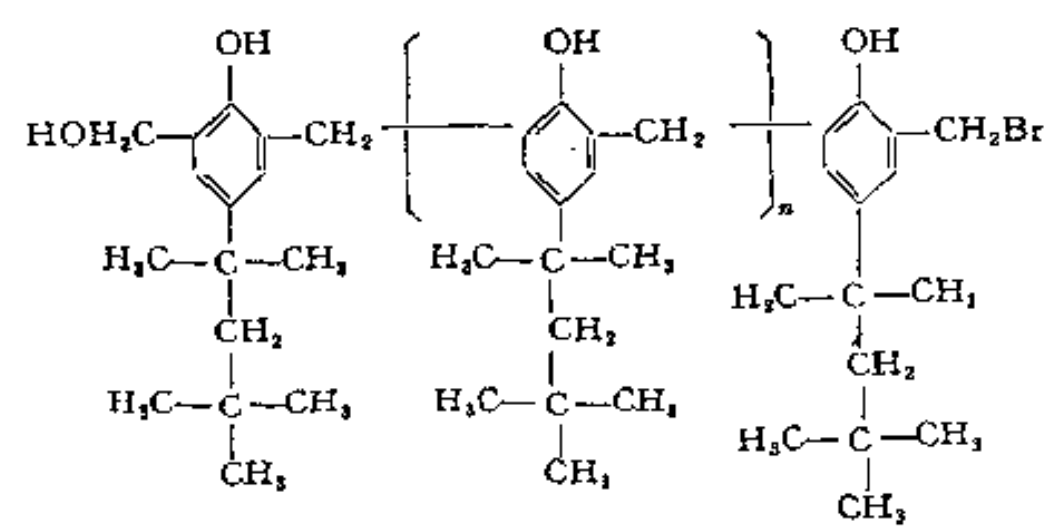
性质：淡黄色到深棕色的透明树脂。熔点62～78℃。溶于甲苯、苯、丙酮。不溶于水。可燃，燃烧温度206℃，自燃提度357℃。无爆炸危险，燃烧浓度下限420g/m³。有中等毒性。贮藏稳定。

功用：丁基橡胶、丁二烯橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶的硫化剂。用量为3～8份。硫化温度160～170℃。增高树脂中的溴含量，活性就增高，并能改善硫化胶的物理机械性能。

商品名	厂家
Фенофор Б Б	—(苏联)

溴甲基对叔辛基苯酚甲醛树脂 Bromomethyl-*p*-*tert*-octyl phenol formaldehyde resin

结构式：



性质：淡黄色到浅棕色的树脂。熔点54～67℃。熔于丙酮、甲苯、苯、乙醇，不溶于水。可燃，燃烧温度300℃，自燃温度360℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限60g/m³。微毒。

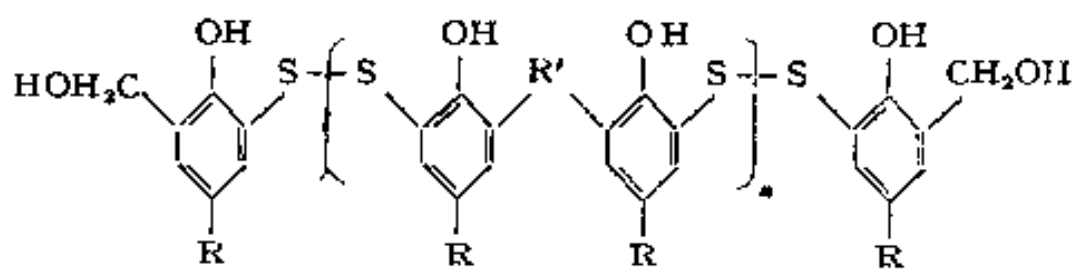
功用及配合：是丁基橡胶、乙丙橡胶、氯磺化聚乙烯以及含官能团或不含官能团的液态二烯烃橡胶等胶料的硫化剂。硫化胶的物理机械性能及耐热性能优良，而且胶料与金属的粘合强度高。其活性随含溴量增大而提高。本品主要用于橡胶工业制品的硫化。用量为2～10

份。硫化温度为25～100℃。

商品名	厂家
SP-1055	Scenectady（美国）
Фенофор	—（苏联）

含硫的烷基酚醛树脂 Alkyl phenolformaldehyde resin with sulfur

结构式：



R＝H、烷基、芳基；R′＝CH_2—O—CH_2或CH_2，n＝0～2

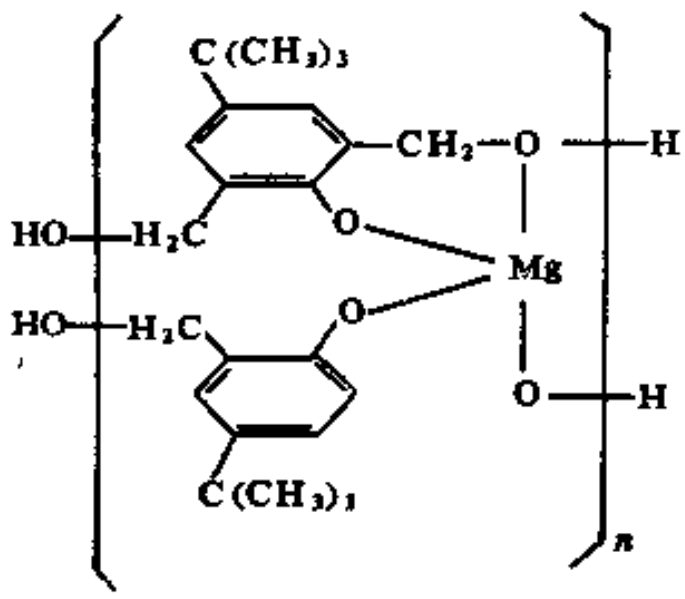
性质：深褐色固态物质。软化温度80～95℃。微毒。

功用及配合：是天然橡胶和二烯烃类合成橡胶（有规立构橡胶、丁苯橡胶）以及丁基橡胶等的硫化剂。所得的硫化胶之性能优于以次磺酰胺与硫黄并用的硫化胶。本品可以与硫黄并用，从而改善氯化丁基橡胶与有规立构橡胶的共硫化性能。本品具有多种功能作用，即它同时是稳定剂、分散剂和增塑剂，还能提高硫化胶的粘合性能。用于轮胎硫化是很有前途的，可以把硫化温度提高到185～190℃，从而可以把轮胎的硫化效率提高30～40%。用量为3～12份。

商品名	厂家
Октофор 10S	—（苏联）
ФеНофор AT	—（苏联）

镁螯合的对叔丁基酚醛树脂（添加有聚氯丁二烯） Magnesium chelating-*p*-*tert*-butylphenol formaldehyde resin(with polychloroprene)

结构式：



性质：黄绿色的不飞扬粒状粉末。分子量范围2800～5300。溶于丙酮、甲苯、汽油，不溶于水。可燃，燃烧温度200℃，自燃温度480℃。粉尘-空气混合时有爆炸危险，燃烧浓度下限25g/m³。微毒。

功用及配合：本品是冷固化氯丁橡胶胶粘剂的有效硫化剂。可以缩短粘合接缝的固化时

间并提高其强度。适用于输送带及胶浆。用量10份左右。

商品名	厂 家
Фенофор Б-МН	—（苏联）

苯酚二醇树脂 Resin of the phenol dialcohol

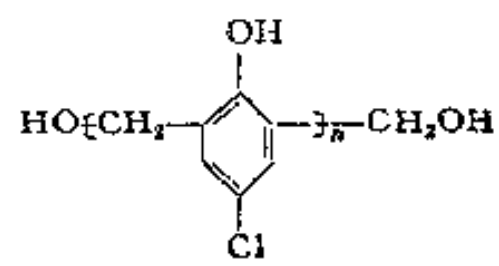
性质：黄色至棕色脆性半透明树脂。软化点80～90℃。

功用及配合：丁基橡胶的硫化剂。能提高硫化胶的热稳定性。特别适用于丁基橡胶硫化胶囊。加入少量的氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯、溴化丁基橡胶和某些金属氯化物（尤其是氯化亚锡二水化物），能增加活性。亦可用于制造蒸汽胶管、耐热输送带、垫圈、水泵隔膜及耐化学药品、耐热要求比较高的制品。

商品名	厂 家
Resin 16	Rubber Regenerating（英国）

2,6-二羟甲基-4-氯代苯酚树脂 2,6-Dihydroxymethyl-4-chlorophenol resin

结构式：



功用及配合：丁基橡胶的硫化剂。

商品名	厂 家
YDO	—（联邦德国）

三聚氰胺甲醛树脂 Melamine-formaldehyde resin

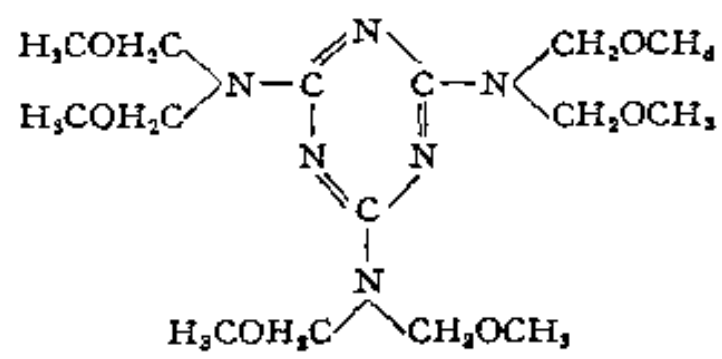
性质：黄色液体至白色粉末，视甲醛与三聚氰胺的比例而定。

功用：羧基胶乳用硫化树脂。

商品名	厂 家
Cyrez 711 Latex Curing Resin	Cyanamid（美国）
Cryez 933 Latex Curing Resin	Cyanamid（美国）

六羟甲基三聚氰胺六甲醚 Hexamethoxymethylmelamine

结构式：



性质：白色粘状清晰液体或蜡状固体。溶于水、乙醇。

功用：羟基胶乳用的硫化剂。还能用作橡胶与纤维的胶粘剂。

商品名	厂 家
胶粘剂A	常州曙光化工厂
Cohedur A	Bayer（联邦德国）
Cyrez 965,966（两者之间的羟甲基醚值不同）	Cyanamid（美国）

七、金属氧化物

氧化锌 见活性剂（144页）

氧化镁 见活性剂（146页）

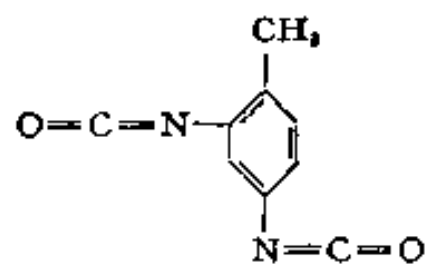
一氧化铅 见活性剂（149页）

四氧化三铅 见活性剂（150页）

八、特种硫化剂

2,4-甲苯二异氰酸酸 Toluene 2,4-diisocyanate

结构式：



商品名称：硫化剂 TDI

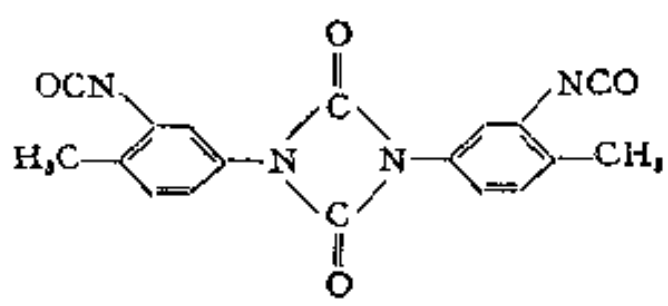
性质：无色至黄色液体。相对密度1.22。熔点 21.7℃，沸点 250℃。具强烈的刺激味。溶于芳香烃和含氯芳香烃、酯、醚、丙酮、硝基苯。吸水性强。需贮存在无水、无其它溶剂的密闭容器中。贮存期约为一年。应避免与皮肤及眼睛接触。

功用：聚氨酯橡胶的原料和硫化剂。适用于交联漆和清漆。还能作为橡胶/金属的粘结剂。

商品名	厂 家
硫化剂 TDI	山西太原化工研究所
Desmodur T（2,4-甲苯二异氰酸酯和2,6-甲苯二异氰酸酯的混合物）	Bayer（联邦德国）
Hylene T	Du Pont（美国）
Hylene TM(80%为本品，20%为2,6-甲苯二异氰酸酯)	Du Pont（美国）
Mondur TDS	Mobay（美国）
Vulcafor VCN	ICI（英国）

甲苯二异氰酸酯的二聚体 Dimer of toluene 2,4-diisocyanate

结构式：



商品名称：硫化剂TD

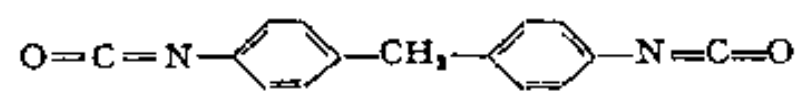
性质：白色粉末，有毒。熔点156～158℃。分解温度150℃。不溶于水，但易吸湿，使用前必须在100℃烘箱中干燥半小时。

功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶的交联剂。高温下胶料流动性大，易膨胀变成海绵，必须在压力下冷却至100℃以下才能脱模。一般用量为10～20份。

商品名	厂　家
Desmodur TT	Bayer（联邦德国）

二（对异氰酸苯基）甲烷 Di(*p*-isocyanatophenyl)methane

结构式：



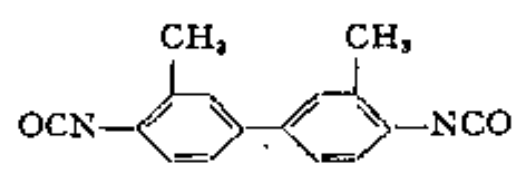
性质：黄色固体。相对密度1.20。熔点40～41℃。溶于芳香烃和含氯芳香烃、酯、醚、硝基苯。本品的二甲苯溶液为棕色液体。相对密度1.27。需贮藏在无水、无其它溶剂的密闭容器中。贮存期约为一年，使用前要搅匀。应避免与皮肤及眼睛接触。

功用：聚氨基甲酸酯橡胶的室温交联剂。还能用作织物、玻璃、木材、皮革等和橡胶的粘结剂。

商品名	厂　家
Desmodur 44	Bager（联邦德国）
Hylene M	Du Pont（美国）
Hylene M-50（50%本品的邻二氯苯溶液）	Du Pont（美国）
MDI	Du Pont（美国）
Mondur	Mobay（美国）
Multrathane M	Mobay（美国）
Nacconate 300	Allied（美国）
Vulcafor VCC（二甲苯溶液）	ICI（英国）

联亚甲苯基二异氰酸酯 Ditolylene diisocyanate

结构式：



商品名称：硫化剂TODI

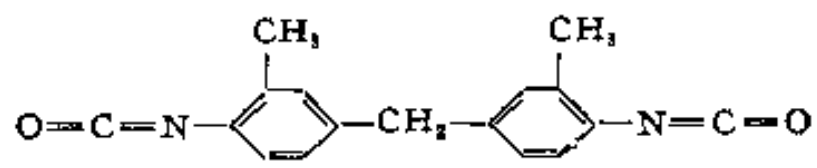
性质：白至浅黄色片状物质。相对密度1.197。熔点69～71℃。

功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶用交联剂。硫化胶拉伸强度高，耐高温性能好。

商品名	厂　家
TODI	Upjohn（美国）

3,3′-二甲基二苯甲烷-4,4′-二异氰酸酯 3,3′-Dimethyldiphenylmethane-4,4′-diisocyanate

结构式：



商品名称：硫化剂 DMMDI

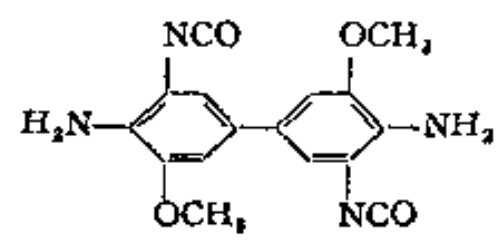
性质：白至黄色固体。相对密度1.2。熔点32.5～33.5℃。

功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶的硫化剂。制品抗撕裂性能好，压缩变形低。

商品名	厂　家
DMMDI	Upjohn（美国）

联甲氧基苯胺二异氰胺酯 Dianisidine diisocyanate(3,3′-Dimethoxy-4,4′-diphenyl diisocyanate)

结构式：



商品名称：硫化剂 DADI

性质：灰至棕色粉末或片状固体。相对密度1.20。熔点121～122℃。

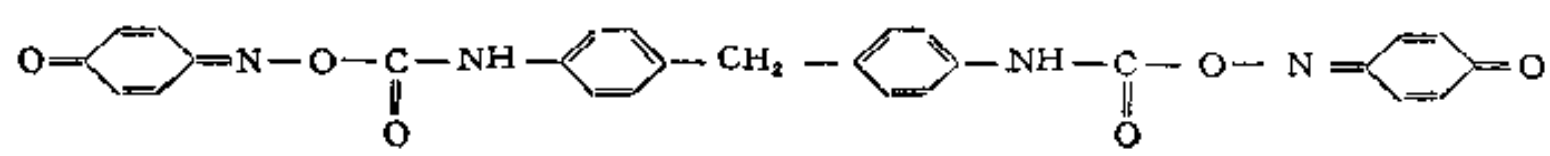
功用及配合：聚氨基甲酸酯橡胶的硫化剂。亦可用作乙烯基橡胶、丁腈橡胶和合成纤维的胶粘剂。

商品名	厂　家
DADI	Upjohn（美国）

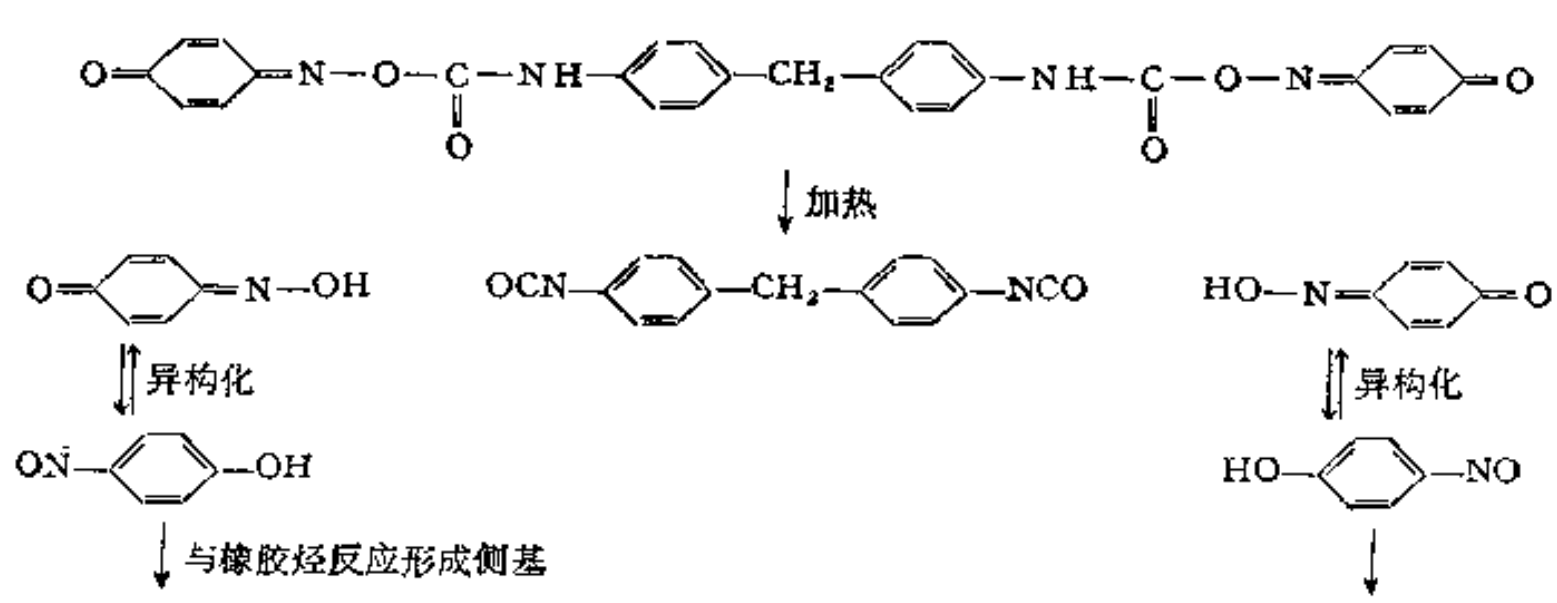
尿烷交联剂 Urethane vulcanizer

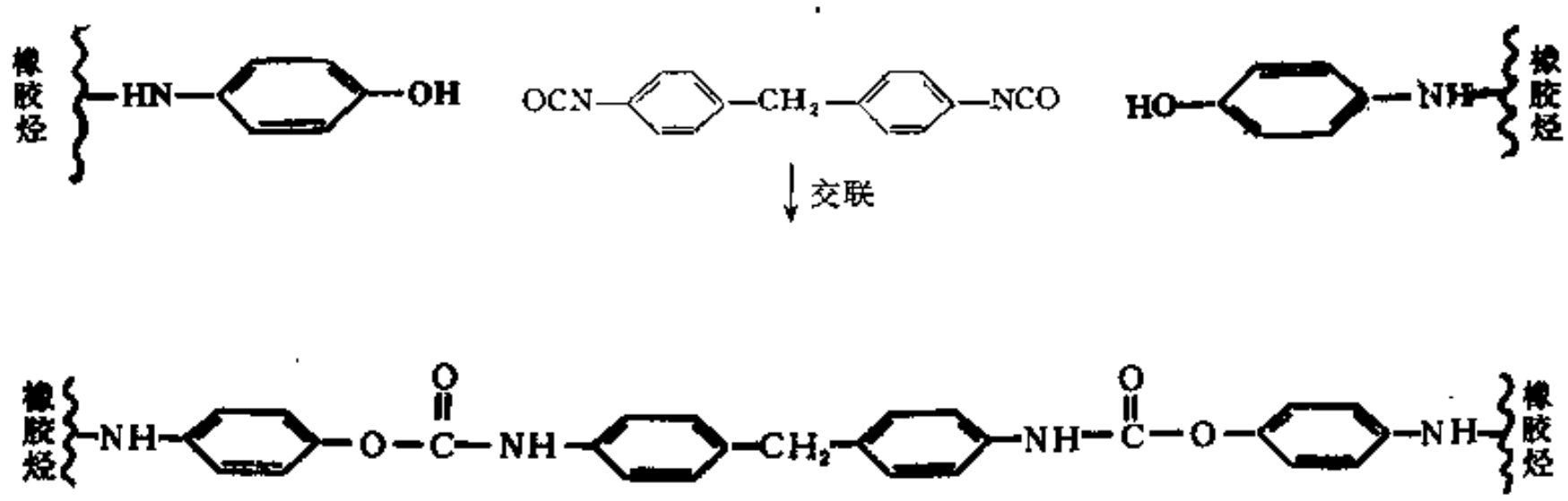
尿烷交联剂是4-亚硝基苯酚与二或多异氰酸酯的反应衍生物。用该类交联剂硫化的橡胶制品兼具硫黄硫化、半有效硫化和有效硫化的各种长处，耐热老化性能及原始物理机械性能良好，使天然橡胶达到可能在160℃下使用的新水平。这种交联剂不需要用硫黄硫化所需的添加剂，但可以用促进剂PZ(ZDMC) 和氧化钙等物质来改善硫化效率。

例如，国外经常报道的尿烷交联剂由一个分子二(对-异氰酸苯基)甲烷和二个4-亚硝基苯酚分子相反应而成。具有如下的结构式：



如热就按下列反应式分解或交联橡胶

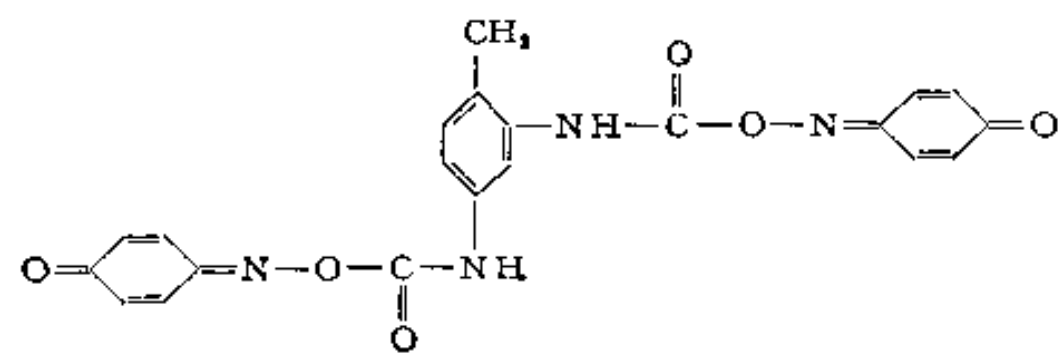




美国Hughson化学公司曾生产过Novor 913、Novor 920、Novor924等产品，其中以Novor 924的抗返原性能最高，性能最全面。

Novor 924为棕色粉末，含量75%。相对密度1.27。熔点220～230℃。

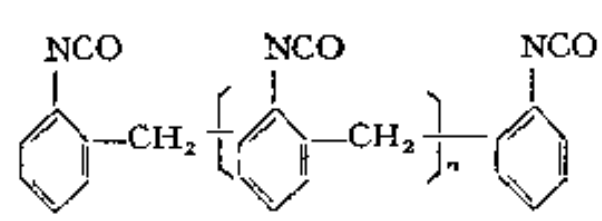
我国生产了对亚硝基苯酚和2,4-甲苯二异氰酸酯的反应产物，代号LH-420，系桔黄色粉末，熔点166～168℃。结构式为：



商品名	厂　家
LH-420	山西化工研究所
Novor 924	Hughson（美国）
Novor 913（其它型号的对亚硝基苯酚和异氰酸酯的反应产物）	Hughson（美国）
Novor 920	Hughson（美国）

聚亚甲基聚苯基异氰酸酯　Polymethylene polyphenylisocyanate

结构式：



商品名称：硫化剂PAPI

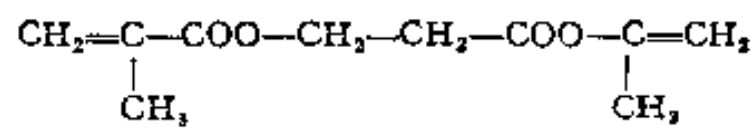
性质：棕黑色液体。相对密度1.2。粘度1.5～7.5Pa·s。异氰酸酯当量值133.5。

功用及配合：聚氨基甲酸酯泡沫橡胶的硫化剂。也适用于天然橡胶和合成橡胶。还可作为橡胶与纤维（骨架材料）的胶粘剂。

商品名	厂　家
PAPI	Upjohn（美国）

乙二醇二异丁烯酸酯　Ethylene glycol dimethacrylate

结构式：



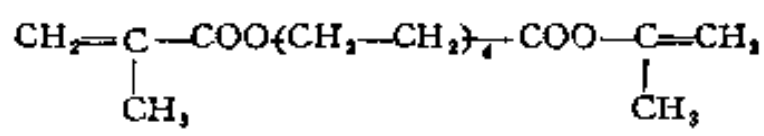
性质：水白色液体。相对密度1.05。须存放在凉处。

功用及配合：胶乳用硫化剂。也可用作聚乙烯、乙烯基化合物、丙烯酸化合物的硫化剂。

商品名	厂　家
Ethylene Glycol Dimethacrylate	Polysciences（美国）
SR-206 Ethylene Dimethacrylate	Sartomer（美国）

三缩四乙二醇二异丁烯酸酯　Tetraethylene glycol dimethacrylate

结构式：



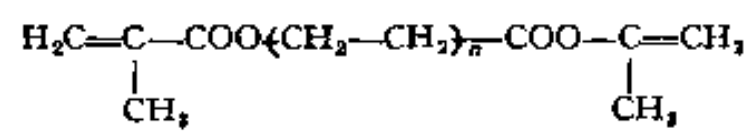
性质：相对密度1.080。沸点220℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。应存放在干、凉、暗处。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶对用的共交联剂。

商品名	厂　家
SR-209 Tetraethylene Glycol Dimethacrylate	Sartomer（美国）

聚乙二醇二异丁烯酸酯　Polyethylene glycol dimethacrylate

结构式：



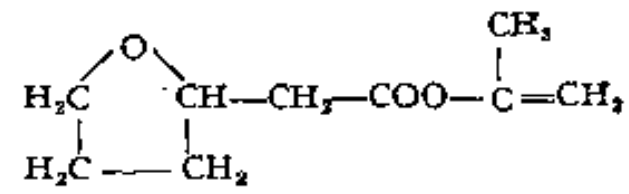
性质：相对密度1.080。沸点200℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。应存放在干、凉、暗处。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶时用的共交联剂。

商品名	厂　家
SR-210 Polyethylene Glycol Dimethacrylate	Sartomer（美国）

四氢糠基异丁烯酸酯　Tetrahydrofurfuryl methacrylate

结构式：



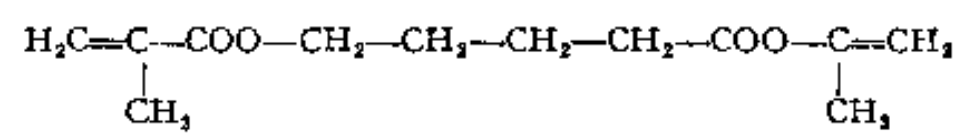
性质：相对密度1.040。沸点265℃。应存放在干、凉、暗处。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶时用的共交联剂。

商品名	厂　家
SR-203 Tetrahydrofurfuryl Methacrylate	Sartomer（美国）

丁二醇二异丁烯酸酯 Butylene glycol dimethacrylate

结构式：



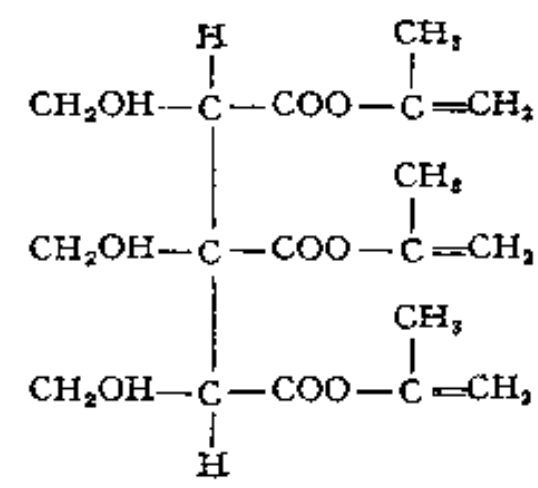
性质：液体。相对密度1.01。沸点290℃。应存放在干、凉、暗处。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丙烯酸化合物、氯化聚乙烯、聚氨酯等时用的共交联剂。混炼时能作增塑剂，还有增硬效果。

商品名	厂　家
SR 297 Butylene Glycol Dimethacrylate	Sartomer（美国）

三羟甲基丙烷三异丁烯酸酯 Trimethylol propane trimethacrylate

结构式：



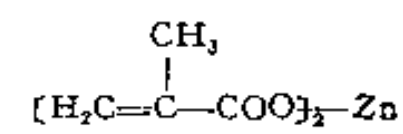
性质：液体。相对密度1.06。沸点高于200℃。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丙烯酸化合物、氯化聚乙烯、聚氨酯等时用的共交联剂。混炼时能作增塑剂，还有增硬效果。

商品名	厂　家
SR 350 Trimethylol Propane Trimethacrylate	Sartomer（美国）

二异丁烯酸锌 Zinc dimethacrylate

结构式：



性质：白色粉末。熔点250℃，相对密度1.40。应存放在干、凉、暗处。

功用：过氧化物硫化聚丁二烯、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶时用的共交联剂。

商品名	厂　家
SR-365 Zinc Dimethacrylate	Sartomer（美国）

氨基三嗪衍生物 Amino-triazine derivate

性质：黄色浆状液体。相对密度1.20。应存放在干、凉处。贮存期不宜超过6个月。存放时有固化现象，但加热到35℃，便恢复成液体。

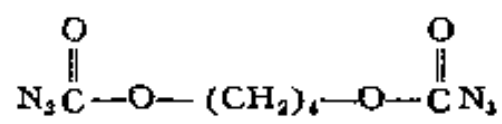
功用：聚氨酯橡胶（乙二醇、乙醇胺、己二酸和六亚甲基二异氰酸酯的缩合物）的热硫

化剂。

商品名	厂　家
Vulcafor VHB	ICI（英国）

双叠氮基甲酸丁二醇酯 Tetramethylene bis(azidoformate)

结构式：



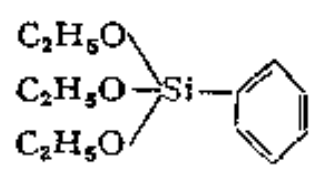
商品名称：硫化剂 TBAF

性质：白色结晶固体。熔点33℃。易溶于乙醇、酯、醚及氯化烃，溶于脂肪烃和芳香烃，微溶于水。纯态不稳定，分散于炭黑或其它惰性物质后贮藏稳定。

功用及配合：能硫化多种饱和及不饱和橡胶。硫化胶无味，不喷霜，具有优越的物理性能及耐热性能。可适于硫黄配合，亦可适于无硫配合。

苯基·三乙氧基硅烷 Phenyl triethoxysilane

结构式：

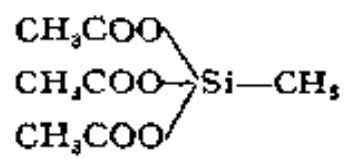


性质：无色液体。相对密度0.993。沸点233.5℃。折射率1.4612（20℃），1.4580（25℃）。

功用及配合：硅橡胶的室温交联剂，以取代目前使用的正硅酸乙酯，后者因交联速度太快，活性期仅半小时，工业生产上使用有困难，故用本品代替。

甲基·三乙酰氧基硅烷 Methyl triacetoxysilane

结构式：



功用：硅橡胶的室温硫化剂，在绝对干燥的系统中则不起交联作用。

聚乙烯基三乙氧基硅烷 Polyvinyl triethoxysilane

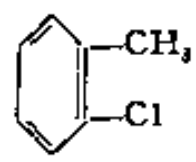
功用：硅橡胶的室温硫化剂。

正硅酸乙酯 Silicoacetate

功用：硅橡胶的室温硫化剂。加入二丁基二辛酸锡后交联速度可明显增加。

邻氯甲苯 Alphachlorotoluene

结构式：



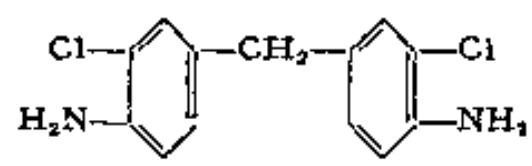
性质：无色至浅黄色液体。具刺微味。相对密度1.107。不溶于水，溶于乙醇、醚。折射率1.5365。馏程179.4±2℃。

功用：合成橡胶用硫化剂。

商品名	厂　家
Benzyl Chloride	Hooker（美国）

亚甲基双邻氯苯胺 Methylene bisortho chloroaniline

结构式：



性质：浅黄色丸粒。熔点100～109℃。相对密度1.44。常温下贮存稳定性良好。

功用：聚氨酯或尿烷预聚物的硫化剂。

商品名	厂　家
Cyanaset M	Cyanamid（美国）

糠醛和丙酮缩合物 Condensate of furfural and acetone

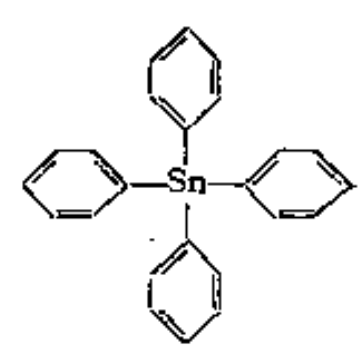
功用及配合：为过氧化物硫化乙丙橡胶的共硫化剂。能减少硫化胶的气味。用量约0.7份。

三氟乙酸铬 Trifluorochromic acetate

功用及配合：羧基亚硝基橡胶的交联剂。能赋予硫化胶优越的耐化学药品性能及良好的机械性能。尽管硫化机理为离子型（通常永久变形大），但经后硫化后（177℃×24 h）能得到充分的改善。一般用量为5份。

四苯基锡 Tetraphenyl stannum

结构式：

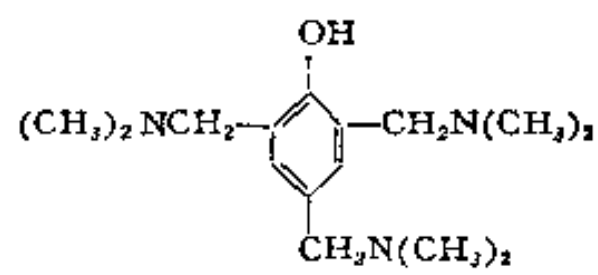


性质：无色固体。相对密度1.490。熔点226℃。熔于热苯、吡啶、四氯化碳、三氯甲烷、乙酸。稍溶于醇。不溶于水。

功用：三嗪橡胶的交联剂。

2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚 2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol

结构式：



性质：带氨臭味的无色油状液体。沸点130～135℃(130Pa)。超过200℃便分解。溶于乙醇、丙酮、苯和冷水，基本上不溶于热水。可燃。相对密度0.971。燃烧温度164℃，自燃温度355℃。产品的相对密度增至0.978时，燃烧温度降为155℃，自燃温度仍为355℃。

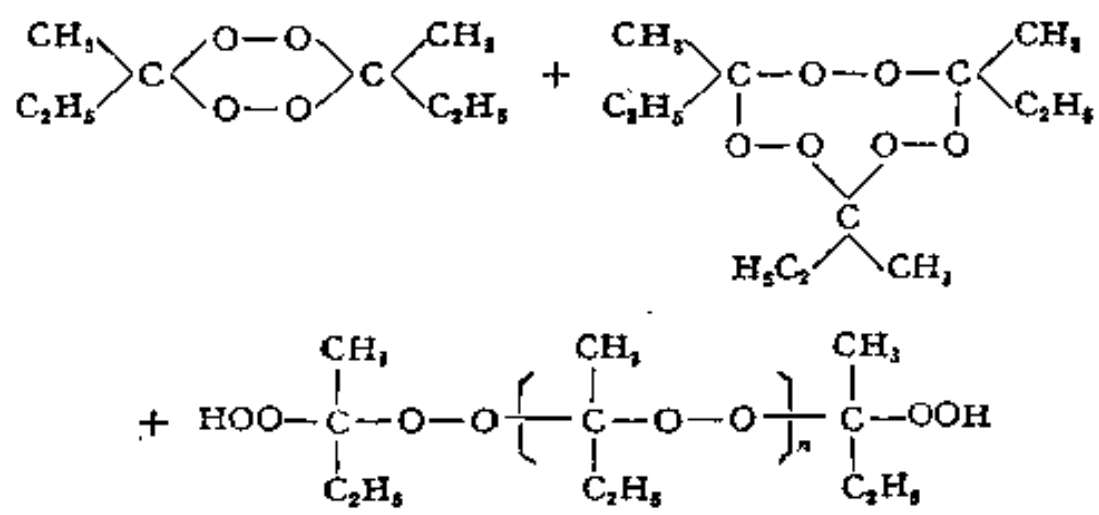
功用：本品可作为环氧树脂的低温固化剂。用于小型注塑制品以及防护涂料、胶粘剂和层压塑料板等的生产。也可用于固化聚氨酯、聚酰胺和聚硫橡胶。用本品制得的涂料，在室

温下的贮存期长，且具有良好的光泽性、粘附性、弹性和抗冲击性。对于打磨、抛光加工的工艺性能也佳。用量为2～10份（作低温固化剂）和0.1～1份（作固化促进剂）。还能作为异戊橡胶、润滑油和胶乳的稳定剂，防腐剂。

商品名	厂　家
Andioxidant DMP	—（民主德国）
Curing Agent K54	Anchor（英国）
DMP-30	Rohm（美国）
Алкофен MA	—（苏联）
УП-606/2	—（苏联）

丁酮氧化产物 Oxidation product of methylethylketone

化学成分为混合物



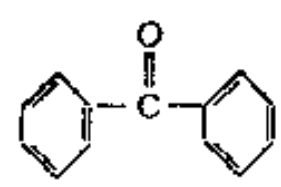
性质：液体。溶于烃、醇、醚和酯。易燃，闪点55～60℃。对冲击不敏感。有毒。

功用：可作为不饱和聚酯树脂和清漆的固化剂。用量0.1～5份。也可作为橡胶室温硫化的活性剂，能缩短凝胶化的周期和硫化时间。

商品名	厂　家
Lupersol Delta（含本品60%）	Lucidol（美国）
Lupersol Delta（含本品60%）	Pennwalt（美国）

二苯甲酮 Benzophenone

结构式：



性质：棱状固体。相对密度1.11。熔点48.5℃。溶于氯仿，中等程度地溶于醇。不溶于水。

功用：氟橡胶Viton E-60的低温快速硫化剂。一般先配成氟橡胶的母炼胶后使用。效果比Curative No. 30好。

商品名	厂　家
Curative No. 40(30%本品，余为氟橡胶)	Du Pont（美国）

硫化剂 30号 Curative No. 30

化学成分：50%为二羟基芳香化合物，余为氟橡胶。

性质：棕色粒丸。

功用：Viton E-60，Viton E-45，Viton B型氟橡胶的硫化剂。

商品名	厂家
Curative No. 30	Du Pont（美国）

硫化剂EZ Hallco EZ-cure

化学成分：未公布。

性质：灰色粉末。

功用：硫化稳定剂，内润滑剂，又是良好的加工助剂。宜作氯丁橡胶、丁腈橡胶、氯磺化聚乙烯等硫化添加剂。

商品名	厂家
Hallco EZ-Cure	Hall（美国）

硫化剂Echo P Vulcanizer Echo P

化学成分：不明

性质：不飞扬的粉末。相对密度1.58。

功用：各种氯化弹性体的硫化剂。例如用于氯醚橡胶时，硫化胶有良好的压缩变形和耐热性能，并能减少模垢。

商品名	厂家
Echo P	Hercules（美国）

硫化剂Echo S Vulcanizer Echo S

化学成分：不明

性质：不飞扬的粉末。相对密度1.50。

功用：各种氯化弹性体（包括氯化聚乙烯和氯醚橡胶）的硫化剂。

商品名	厂家
Echo S	Hercules（美国）

硫化剂OC Vulcanizer OC

化学成分：不明

性质：黄色不飞扬粉末。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶等硫化体系用的优异硫化剂。抗焦烧性能非常好，硫化速率高，容易混料和分散，操作方便。

商品名	厂家
Poly Gel OC	Polymerics（美国）

硫化剂TS-3 Vulcanizer TS-3

化学成分：不明

性质：黄绿色不飞扬粉末。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶等硫化体系用的优异硫化剂。抗焦烧性能非常好，硫化速率高，容易混料和分散，操作方便。

商品名	厂家
Poly Gel TS-3	Polymerics（美国）

硫化剂QDO Vulcanizer QDO

化学成分：不明

性质：灰黑色粉末。相对密度1.4。贮存性能良好。

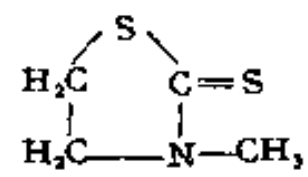
功用：丁基橡胶、丁苯橡胶、三元乙丙橡胶和聚硫橡胶的硫化剂。是无硫的快速硫化剂，可与氧化活化剂一起使用。硫化胶的定伸应力高。有时需加防焦剂。硫化丁基橡胶时可

加适量红铅，适于制造硫化胶襄，液模丁基橡胶屋顶涂层，电线、电缆外皮。耐热、耐老化性能良好。

商品名	厂家
Chem i Sorb PQDO-03-75(本品含量75%)	Polymer Dispersions（美国）
QDO	Lord（美国）

3-甲基四氢噻唑-2-硫酮 3-Methylthiazolidine-thion-2

结构式：



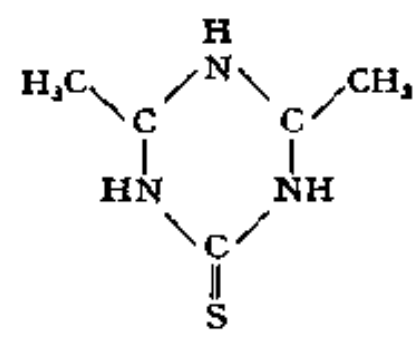
性质：棕褐色颗粒。熔点65～70℃。相对密度约1.39。

功用：氯丁橡胶专用无毒硫化剂。加工性能良好。硫化胶耐热老化性能优良。

商品名	厂家
Vulkacit CRV/LG	Bayer（联邦德国）
Vulkacit CRV/LG	Mobay（美国）

4,6-二甲基全氢化-1,3,5-三嗪-2-硫酮 4,6-Dimethylperhydro-1，3,5-triazinethi-on-2

结构式：



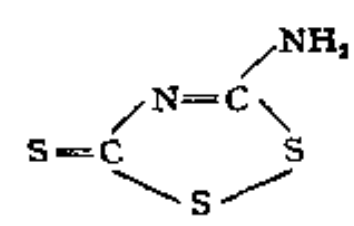
性质：白色粉末。熔点184℃（分解）。溶于吡啶，微溶于乙醇、热水，不溶于乙醚、苯、氯仿、冷水。与稀醚共热或与水共沸时，即分解。可燃，燃烧温度240℃，自燃温度607℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限4.2g/m³。中等毒性，极限允许浓度1.36mg/m³。

功用及配合：是天然橡胶和二烯烃类合成橡胶的高效硫化促进剂。与促进剂TMTD并用效果较好，在电缆生产中应用前途较好。本品还有稳定剂的作用。用量为0.2～5份。

商品名	厂家
Продукт TH	—（苏联）

3-氨基-1,2,4-二硫氢杂戊环-5-硫酮 3-Amino-1,2,4-dithiazolidinethion-5

结构式：



性质：黄绿色粉末。分解温度166℃。相对密度1.69。溶于水。有毒。

功用及配合：是氯丁橡胶以及氯丁橡胶与别的橡胶并用胶料的硫化剂。例如用于三角带用胶料配合时，采用本品可以把金属氧化物的用量减少60～80%，并制得具有一系列优良性能的产品（制得的三角带的层间粘合强度比采用金属氧化物的产品高30～35%）。用量为

0.2～2份。

商品名	厂家
Ксантановодород	—（苏联）
Тиазолон	—（苏联）

第二节 促 进 剂

在橡胶胶料中配入少量促进剂，能大大促进橡胶与硫化剂（交联剂）之间的反应，提高硫化速度，降低硫化温度，缩短硫化时间，减少硫化剂用量；同时硫化胶的物理机械性能和化学性质也能得到相应的改善。因此，促进剂已是橡胶工业必不可少的基本原材料之一。

具体说来，使用促进剂的好处有：①由于硫化时间缩短，硫化温度下降，可增加生产效率，降低成本；②因硫黄用量减少，硫化温度降低以及有些促进剂具有防老剂的性能，因而能够增加橡胶制品的使用寿命；③能改善制品特别是厚制品的物理机械性能：在厚制品的生产中有良好的平坦效应，使制品内部达到正硫化时，制品表面的物理机械性能不致下降——这种效应在生产中也能使硫化条件有一定的自由度；④改善制品的外观质量。这一方面是由于硫黄用量低，不致产生喷硫现象。另外，由于硫化温度比较低，硫化时间比较短，在使用有机着色剂时，能使制品充分保持其鲜艳色泽。

虽然无机促进剂自发现以来已有百余年的历史，但因其效率低，硫化性能较差，除在个别情况下（如一些新型橡胶的硫化）仍少量使用外，已为有机促进剂所取代。无机促进剂（如氧化锌、氧化镁、氧化钙以及最早使用的碱式碳酸铅）现多用作有机促进剂的活性剂。

有机促进剂由于促进硫化作用强、硫化特性好、硫化胶物理机械性能和耐老化性能优良而得到迅速发展。尤其随合成橡胶的发展和新型合成橡胶的不断出现，有机促进剂的品种日益增多，一些特种形式的促进剂也相继出现，如将高活性促进剂吸附于分子筛，使其在混炼、压延、压出等加工过程中与橡胶及硫化剂暂时隔离，在硫化温度下解吸而呈现活性，以提高胶料操作安全性和加快硫化速度；促进剂以聚合物为载体可以改善分散性能和减少混炼过程中的粉尘飞扬。虽然商品促进剂品种众多，名目繁杂，但最常用的亦不过数十种。

促进剂可按化学结构、促进效力大小及与硫化氢反应所呈现的酸碱性分类。

根据化学结构的不同，促进剂可分为二硫代氨基甲酸盐类、黄原酸盐类、秋兰姆类、噻唑类、次磺酰胺类、醛胺类、胍类、硫脲类、胺类以及其它促进剂（见图1-1）。

按促进剂的促进效力大小可分为超促进剂、半超促进剂、中等促进剂和弱促进剂。由于橡胶类型不同，同一促进剂的促进硫化效力亦不相同。对于天然橡胶和多数通用合成橡胶（如丁苯橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶等）来讲，一般属超促进剂者有二硫代氨基甲酸盐、黄原酸盐类和秋兰姆类促进剂；属半超促进剂者有噻唑类促进剂和一部分醛胺类促进剂；中等促进剂有硫脲类、胍类及一部分醛胺类促进剂；弱促进剂有一部分醛胺促进剂和胺类促进剂；次磺酰胺类是后效性促进剂。

促进剂按其与硫化氢反应时所呈现的酸碱性又分为酸性促进剂、中性促进剂和碱性促进剂。酸性者有二硫代氨基甲酸盐、黄原酸盐、秋兰姆及噻唑类促进剂；属碱性者有胍类、醛胺类和胺类促进剂；次磺酰胺与硫脲类促进剂为中性。

促进剂的选择和使用应注意以下几点。

（1）橡胶类型　不同橡胶采用不同的硫化体系。不同硫化体系自然包括促进剂类型的选择匹配。

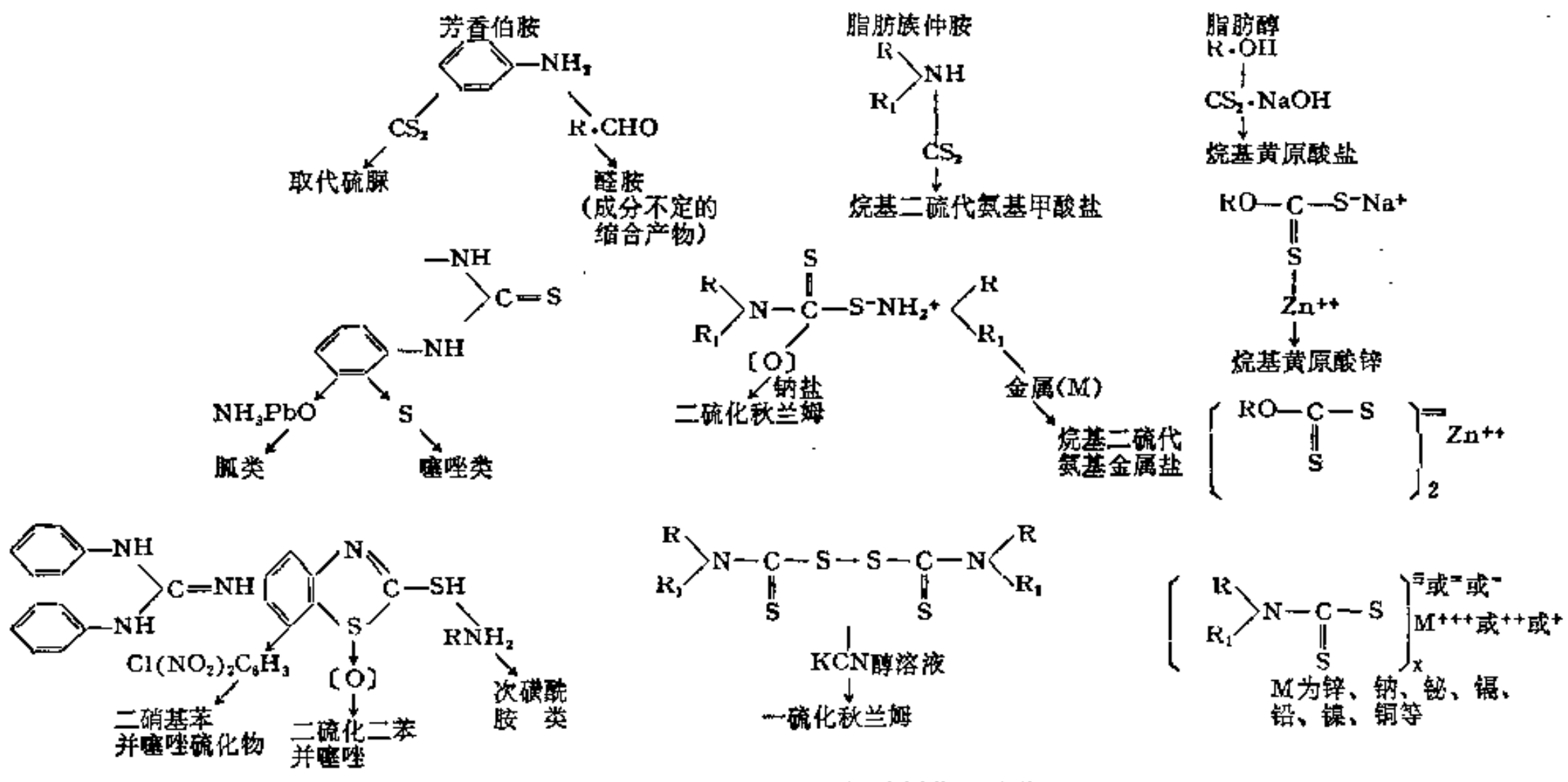


图 1-1 促进剂化学分类图

（2）焦烧性能　促进剂对胶料的焦烧时间（即胶料热硫化开始以前延续的时间）起决定性影响。所以选择的促进剂应使胶料有相当的焦烧时间，这对胶料在混炼、压延、压出或注压过程中的操作安全性、硫化初期胶料的流动性及对织物的附着力皆有重大作用。尤其近来为提高生产率，加工条件越来越严格，对胶料抗焦烧性能的要求也越来越高。但过长的焦烧时间会导致总硫化时间的增加，这不但不利于提高劳动生产率，而且对无模硫化制品在硫化过程中的变形也会产生不良影响。

促进剂的抗焦烧性能直接与其硫化临界温度（即促进剂对硫化过程开始起作用的温度）有关：在此温度以下，促进剂活性并不显著；在此温度以上促进剂活化，充分发挥其促进硫化的作用。遗憾的是多数促进剂尚未测定这一温度。当多种促进剂配合使用时，有些促进剂的活性受到抑制，有些促进剂即使在其临界混度以下也会出现较大的活性。

（3）硫化平坦性　促进剂应使胶料在最宜硫化期间有宽广的硫化平坦曲线，换句话说，硫化胶的性能在这段时间内不应呈现明显的变化，这对橡胶厚制品和实心制品特别重要。橡胶是热的不良导体，硫化胶料的表面和内部的受热情况并不一致，宽广的硫化平坦性是避免过硫并使制品各部分硫化均匀的保证。

（4）对混炼胶和硫化胶性能的影响　促进剂在硫化期间参与橡胶空间网状结构的形成，对硫化胶的结构亦即对其物理机械性能和老化性能的优劣有直接关系。有些促进剂对混炼胶有软化作用，使胶料的可塑度增加，改变了胶料的加工性能。因此选用促进剂时对这些性质的了解是很有必要的。

（5）分散性　在胶料中分散性能不好的促进剂，不但需要较长的混炼时间，增加设备动力消耗，还往往因温炼不匀而使制品硫化不均。对一些难于分散的促进剂，可作成母炼胶使用。

（6）污染性及着色性　有些促进剂由于本身带有不同的颜色而使橡胶制品着色，有些受化学作用或在日光曝晒后使制品变色，这些促进剂都不能用于白色或艳色制品。此外，有些促进剂也能通过接触迁移而污染其它物质。

（7）水溶性　对胶乳制品的生产来讲，选用水溶性促进剂比较方便。

（8）毒性　目前使用的促进剂大多数没有毒。但有些促进剂有臭味，个别促进剂是有毒性的，这些促进剂在医疗卫生制品和食物接触的橡胶制品中不能使用。使用有毒的促进剂时，在操作过程中应加以防护。

（9）促进剂的并用　每一种促进剂都有自已的特性，为了满足胶料在操作过程中具有良好的工艺性能和使硫化胶具有优良的物理化学性能，可将几种促进剂并用，彼此相互取长补短。

当然，在选择促进剂的时候，除上述几点以外，还要考虑到和其它配合剂的相互作用以及成本等因素。

一、二硫代氨基甲酸盐类促进剂

二硫代氨基甲酸盐类促进剂是二硫代氨基甲酸的衍生物，有铵盐和钠、钾、锌、铜、铋、铅、铁、硒、碲等金属盐，通常由二硫化碳、仲胺和有机碱或无机碱反应而得。这是一类活性特别高的超促进剂，一般用于快速硫化和低温硫化制品。

该类促进剂中活性最高的是铵盐，它与钠盐、钾盐又都是水溶性促进剂，主要用于胶乳制品。这三类盐在干胶胶料中因其活性高、抗焦烧性能差、硫化平坦性窄而给加工带来困

难，除个别情况（如快速硫化修补胶料）外，一般不常用。

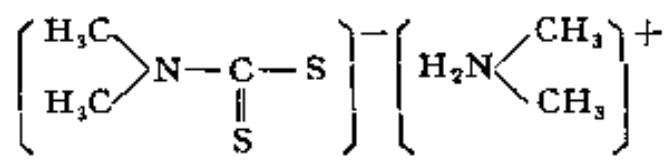
最常用的是锌盐，如二甲基二硫代氨基甲酸锌（促进剂PZ）、二乙基二硫代氨基甲酸锌（促进剂EZ）、二丁基二硫代氨基甲酸锌（促进剂BZ）和乙基苯基二硫代氨基甲酸锌（促进剂PX）等。与铵盐相比，锌盐的活性较低，在干般胶料中有一定的操作安全性，对含噻唑类、秋兰姆类促进剂的胶料及在胶乳中对二硫代氨基甲般的铵盐、钠盐和钾盐都有较强的活化作用，可以提高胶料的硫化速度和硫化度。

硒盐和碲盐因其价格高，一般只在特殊情况下使用。

二硫代氨基甲酸镍比较特殊，它是一种防老剂而不是促进剂。

二甲基二硫代氨基甲酸二甲铵 Dimethyl ammonium dimethyl dithiocarbamate

结构式：



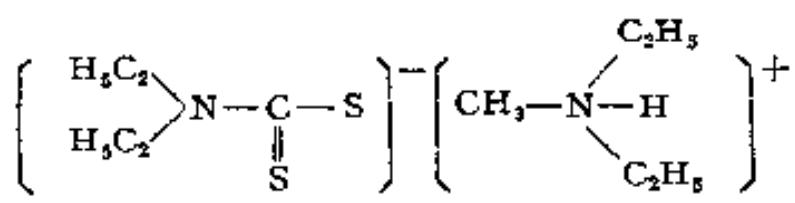
性质：淡黄色小片或白色粉末。熔点129～130℃。易溶于水和乙醇，微溶于乙醚和其它有机溶剂。贮藏稳定性不佳，在空气中和在无机盐的作用下会分解。自燃温度492℃。微毒。使用本品时可能引起皮炎。

功用及配合：本品可作天然橡胶和合成橡胶胶料以及胶乳的硫化促进剂。用于胶浆的低温硫化。以20～40%水溶液的形式用于胶乳。对噻唑类促进剂有活化作用。广泛用于橡胶工业制品、保护涂层和电缆绝缘层的生产。用量0.5～3份左右。抗焦烧性能较差。硫化温度141℃左右。

商品名	厂家
Ekagom 8R	Kühlmann（法国）
Naugatex 112	Naugatuck（美国）
Naugatex 535(38%水溶液)	Naugatuck（美国）
Pennac DDD	Pennwalt（美国）
Ultrac DMC	Monsanto（美国）
Vulcafor DDD	ICI（英国）
Ускоритель К-45(20%水溶液)	—（苏联）
Карбамат МА	—（苏联）

二乙基二硫代氨基甲般二乙基·甲基铵 Diethylmethylammonium-diethyl dithiocarbamate

结构式：



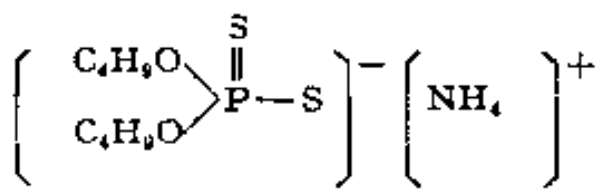
性质：棕黑色液体。相对密度1.02～1.03。溶于大部分有机溶剂。不溶于水。有氨味。贮存期约6个月，应避热、避湿。

功用：胶乳用的超促进剂。

商品名	厂家
Wobezit TFB	Wolfen(民主德国)

二丁基二硫代磷般铵 Ammonium-dibutyl dithiophosphate

结构式：



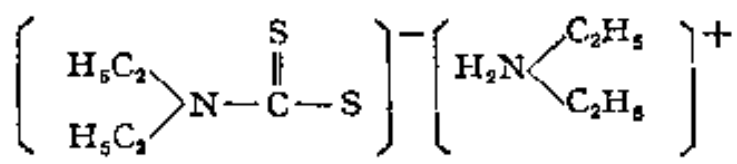
性质：白色结晶粉末。相对密度1.04左右。熔点98～104℃。溶于丙酮、乙醇。微溶于苯。不溶于水。稍有味。贮存稳定。

功用：二烯烃橡胶及三元乙丙橡胶的快速促进剂。还可用作丁基橡胶和三元乙丙橡胶的共硫化剂。在三元乙丙橡胶中的推荐用量为1.5～3份，外加2.5～1.5份硫黄和2.5～1.5份噻唑类促进剂。本品的活性比二丁基二硫代磷酸锌的活性高。硫化胶的定伸应力和拉伸强度高。不污染、不变色。在推荐用量下无毒。

商品名	厂家
Rhenocure AT	R hein（联邦德国）

二乙基二硫代氨基甲酸二乙铵 Diethyl ammonium dimethyl dithiocarbamate

结构式：



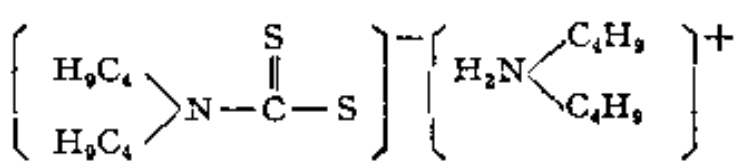
性质：白色结晶粉末。微具氨味。相对密度1.1～1.2。熔点80℃。溶于苯和水，微溶于氯仿。贮藏过程中能逐渐分解产生臭味，故不宜久贮。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。主要用于胶乳，也可用于自然硫化胶浆。作黄原酸盐类促进剂（加促进剂ZIP）的第二促进剂时，能组成快速室温硫化促进体系。对硫化胶有轻微污染作用。本品一般用量为0.5～1.5份，并配以1份左右的氧化锌和2～1份的硫黄。

商品名	厂家
Ancazate AE	Anchor（英国）
Ancazate WSE(含30%本品的水溶液)	Anchor（英国）
DDCN	ICI（英国）
Merac D	Sharples（美国）
Superaccélérateur 3010	Rhône-Poulenc（法国）
Vulcafor DDC	ICI（英国）
Vulcafor DDCN	ICI（英国）
Vulkacit DA	Bayer（联邦德国）

二丁基二硫代氨基甲酸二丁铵 Dibutylammonium dibutyl dithiocarbamate

结构式：



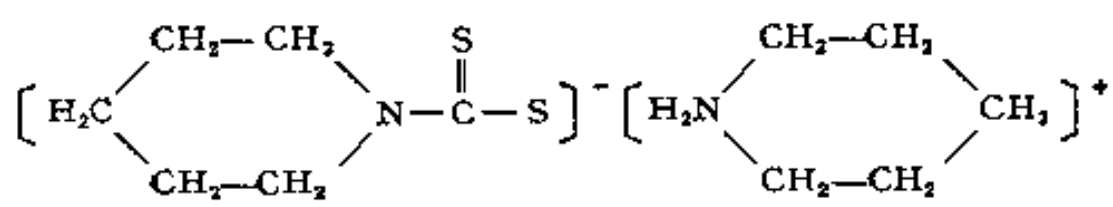
性质：金褐色结晶固体。熔点45～50℃。溶于苯、汽油和一般橡胶溶剂，微溶于水。在低温干燥的条件下至少可贮存两个月。

功用及配合：非污染型超促进剂。在天然橡胶中用量为0.375～1份，而硫黄用量为2.5～1份时，硫化速度快，硫化胶定伸应力高。在丁苯橡胶中是促进剂DM的有效第二促进剂，适于制造丁苯橡胶胶布。一般用量为促进剂DM1份，本品0.5份左右。

商品名	厂家
Robac DBUD	Robinson（英国）

***N'*-(1,5-亚戊基) 二硫代氨基甲酸-*N*-(1,5-亚戊基) 铵** *N*-Pentamethylene ammonium pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂PPD（或促进剂P）

性质：乳白色粉末。带特殊气味。与皮肤长时间接触有刺激作用。相对密度1.15～1.20。熔点不低于160℃。溶于水、苯和四氯化碳，微溶于乙醇和丙酮，不溶于汽油。宜贮于低温干燥处。长期贮存及遇日光或蒸汽即渐分解，活性也会丧失；铁亦能加速其分解，故不应贮于铁制容器中。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂，特别适于胶乳。本品是二硫代氨基甲酸铵盐的典型代表，促进作用特别强，胶料硫化平坦性窄，宜用低温硫化（硫化温度尽可能不要超过115℃）。在含有硫黄的胶料中使用时，操作或停放不到24小时即会产生焦烧；温度升高，焦烧时间缩短，故混炼时须特别小心。为防止焦烧，宜制备两种母炼胶，分别含硫黄和促进剂，这两种母炼胶贮藏稳定性均好。若制备自硫胶料可将两种母炼胶在使用前混合在一起，混合量限在 8 小时以内用完，否则由于焦烧而使加工困难。制备自硫胶浆也可采用此法。

制造浸渍制品时，浸渍溶液只含硫黄而不加促进剂，浸渍溶剂挥发后仍在模型上的未硫化品可放入促进剂溶液浸渍并于热空气中硫化。因硫化起步早和操作安全性在胶乳制品中无关紧要，一般不单用，通常与不溶于水的促进剂（如二硫代氨基甲酸的锌盐）并用，以增强促进效果。在用水或食盐溶渍硫化的胶料中使用时，活性较促进剂774高，在热空气硫化的胶料中也比促进剂774更有效，而且能得到复加透明的制品，两者并用时可相互活化，硫化速度较其任一种单用都快。

使用本品时需配以氧化锌，但不必用脂肪酸，亦可用少量促进剂M或轻质氧化镁活化。当胶料要求硫化速度较高时，一般与促进剂M并用。其它超促进剂（如二硫代氨基甲酸锌）对其也有活化作用。若嫌硫化速度过高，可加入硫化延缓剂、防老剂MB或一氧化铅予以抑制。

本品亦可用作G型氯丁橡胶增塑剂和防焦剂。

使用本品所制得的制品硫化度高，老化性能好，不变色，但稍有气味。主要用于制造自硫胶料、自硫胶浆、快速硫化修补胶料、浸渍制品、胶乳制品和以天然橡胶或丁苯橡胶为主的制品。

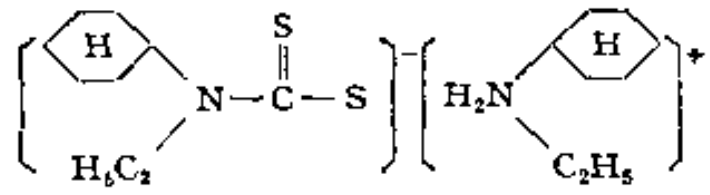
在胶浆中的用量一般为0.25～2份，并配以3～1份的硫黄。

商品名	厂家
Accel PP	川口（日本）
Accélérateur P	Kühlmann（法国）
Accelerator P	Harwick（美国）
Accelerator 2P	Anchor（英国）
Accelerator 552	Du Pont（美国）
Accelerator PP	川口（日本）

商品名	厂家
Anchoracel P	Anchor（英国）
CW 1015	Union Carbide（美国）
Dulas 557	Dickinson（英国）
Grasselerator	Dickinson（英国）
Kuracap PPD	Dickinson（英国）
Naugatex 144	Naugatuck（美国）
Noc celer PPD	大内新兴（日本）
Pentaline	Prochim（法国）
Pip-Pip	Monsanto（英国、美国）
Rapide P	Kühlmann（法国）
Robac PPD	Robinson（英国）
Soxinol PP	住友（日本）
Superaccélérateur 5010	Rhône-Poulenc（法国）
Superac Standart（25%本品+75%陶土）	Midland（美国）
Superac Standart(25%本品+75%陶土)	Robinson（美国）
Vanax 552	Vanderbilt（美国）
Vulcafor P	ICI（英国）
Vulcafor PJPC	Vulnax（英国、法国）
Vulcaid P	Binney（美国）
Vulkacit P	Bayer（联邦德国）

环己基乙基二硫代氨基甲酸-*N*-环己基乙基铵 *N*-Cyclohexylethyl ammonium cyclohexylethyl dithiocarhamate

结构式：



商品名称：促进剂774

性质：浅黄色结晶粉末。微有氨味，无毒。当与皮肤长时间接触时有刺激作用。相对密度1.08～1.11。熔点不低于90℃。易溶于苯、四氯化碳、二氯甲烷、乙醇，可溶于乙酸乙酯、丙酮、水，难溶于汽油。贮藏期不宜超过五个月，否则因逐渐分解而失效。本品应置密闭容器中并在低温干燥条件下存放，不宜贮于铁制容器中。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。单用时操作安全性及混炼胶稳定性尚可，使用时一般需配以氧化锌，但不必用脂肪酸。使用本品的胶料在室温下几天以内即能硫化，温度升高，硫化时间缩短。促进剂PPD、PX、PZ能增加其活性，若并用活性更高，但易产生焦烧，需在混炼结束时加入。混炼胶若需停放，最好制备分别含促进剂和硫黄的两种母炼胶，临用前两种母炼胶一起混炼时速度要快。防焦剂NA、苯二甲酸酐、苯甲酸、防老剂MB能迟延硫化起点。促进剂M亦能改善胶料的贮存性能，但在硫化温度下则有活化作用。

本品适于各种类型硫化，特别是在促进剂水溶液中的硫化。在热空气中硫化时作用较促进剂PPD稍慢。

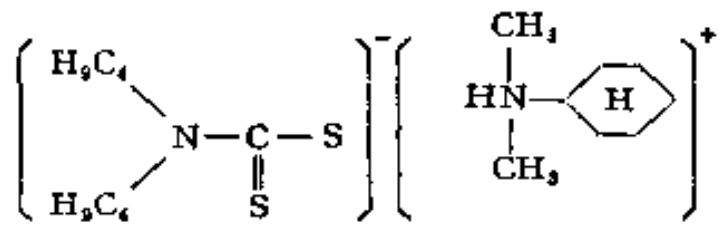
用于胶乳时即使在室温下也会产生早期硫化，而对胶乳稳定性没有影响。但能降低氯丁橡胶溶液胶浆的粘度。

本品在胶料中的分散性良好。所得硫化胶定伸应力高，贮存过程中硬度会增加。不变色，但稍带氨味。主要用于自硫胶浆、自硫胶料、浸渍制品、胶乳制品、胶布、胶板和修补胶料。

商品名	厂家
Vulkacit 774	Bayer（联邦德国）

二丁基二硫代氨基甲酸二甲基·环己基铵 Dimethyl cgclohexylammonium dibutyl dithiocarbamate

结构式：



性质：褐色透明液体。相对密度0.96。

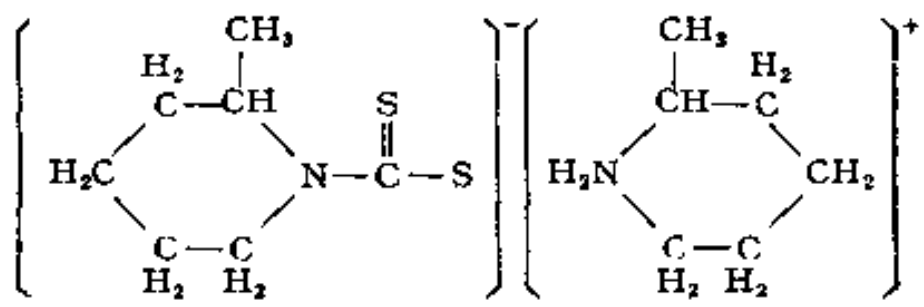
功用及配合：本品在室温下即有促进硫化的作用。所得制品不变色，并赋予硫化胶良好的耐老化性能。可用于制造快速硫化胶浆。

对于胶乳胶料，本品也是在室温或稍高于室温硫化时的一种活性较高的促进剂，加入促进剂M可以提高硫化速度。

商品名	厂家
Akrochem Accelerator CZ-1	Akron（美国）
RZ 100	Monsanto（美国）

甲基五亚甲基二硫代氨基甲酸甲基哌啶（甲基哌啶二硫代氨基甲酸甲基哌啶） Pipecolin methylpentamethylene dithiocarbamate

结构式：



性质：微黄白色粉末，稍有气味。相对密度1.16。熔点不低于118℃。溶于水、苯、二硫化碳，微溶于丙酸，难溶于汽油。在贮藏过程中有渐渐分解的倾向。

功用：天然橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶，丁腈橡胶及其胶乳用超促进剂，性能及特征与促进剂P（促进剂PPD）相似。

商品名	厂家
Accel MP	川口（日本）
Nocceler P	大内新兴（日本）
Soxinol PC	住友（日本）

二硫化碳和1,1′-亚甲基二哌啶反应产物 Reaction product of carbondisulfide and 1,1′-methylenedipiperidene

性质：灰白色片状固体物质。有特殊气味。相对密度1.08～1.14。熔点不低于55℃。溶于丙酮、苯、四氯化碳、乙醚和汽油。通常没有危险，但避免吸入其粉尘。

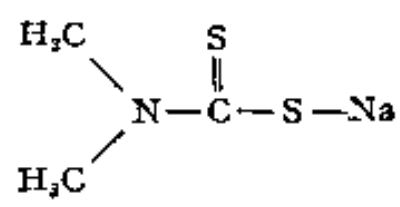
功用：用于天然胶乳及合成胶乳或胶浆。硫化速度快，性能好。有时以溶液形式用于表

面涂层。

商品名	厂家
R-2 Crystals	Harwick（美国）
R-2 Crystals	Monsanto（美国）

二甲基二硫代氨基甲酸钠 Sodium dimethyl dithiocarbamate

结构式：



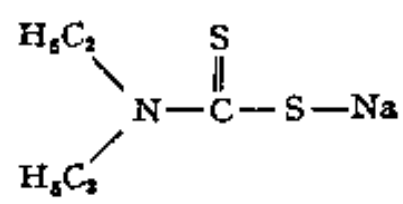
性质：白色结晶粉末。相对密度1.12～1.22。溶于水、醇。不溶于苯、氯仿、丙酮及一般有机溶剂。具氨味。自燃温度439℃。中等毒性。贮存时有吸温性，不宜贮存于铁制容器中。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶及氯丁橡胶胶乳用促进剂。单用时促进效力较慢，与噻唑类促进剂（如促进剂MZ）并用可提高硫化速度。不污染，适于制造白色和透明制品。一般用量为0.5～1.5份，并配以2份左右的氧化锌和2～1份硫黄。

商品名	厂家
Accel SDD（39～42%水溶液）	川口（日本）
Accélérateur Soluble Lat. 4FL（47%水溶液）	Kühlmann（法国）
Accelerator S	川口（日本）
Accelerator SMC	川口（日本）
Alcobam NM	Alco（美国）
Ekagom 7R（40%水溶液）	Kühlmann（法国）
Eveite K	ACNA（意大利）
Méthyl Soderame（40%水溶液）	Prochim（法国）
Nocceler S（40%水溶液）	大内新兴（日本）
Perstop 80（80%水溶液）	Del Ticiuo（意大利）
Polystop A	General Tire（美国）
Robac SDD（40%水溶液）	Robinson（英国）
Sharstop 204（48%水溶液）	Pennwolt（美国）
SMTC（40%水溶液）	Bozzetto（意大利）
Soxinol ES	住友（日本）
Soxinol MSL(40%水溶液)	住友（日本）
Thiostop N（40%水溶液）	Uniroyal（美国）
Vulnapol NM	Alco（美国）
Карбамат MH（40%水溶液）	—（苏联）
Карбамат M-Нт	—（苏联）

二乙基二硫代氨基甲酸钠 Sodium diethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂SDC

性质：白色至淡黄色结晶粉末。相对密度1.30～1.37。熔点90～95℃。溶于水和乙醇，微溶于苯和氯仿。有吸湿性，在一般条件下可贮存1年，但不宜受高温作用，也不宜贮于铁制容器中。自燃温度452℃。微毒。

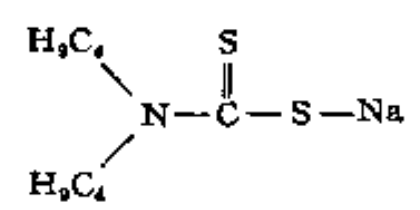
功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶胶乳用促进剂。与二乙基二硫代氨基甲酸二乙铵并用时，胶料能在室温下很好地进行硫化。本品亦可用于干胶胶料。在硫化过程中不污染，遇光则产生变色。主要用于制造胶乳制品、浸渍制品、自硫胶浆、胶布、气球、薄胶片等。

在干胶中一般用量为0.2～1份。在胶乳中为0.5～1.5份。

商品名	厂家
Accelerator SEC	川口（日本）
Ethyl Soderame	Prochim（法国）
Eveite L	ACNA（意大利）
Namate	Vanderbilt（美国）
Perstop E（纯度约80%）	Del Ticino（意大利）
Robac SED（23%水溶液）	Robinson（英国）
SETC（24%水溶液）	Bozzetto（意大利）
Soxinol ESL（18～22%水溶液）	住友（日本）
Superaccélérateur 1500	Rhône-Poulenc（法国）
Vulcufor SDC	ICI（英国）
Vulcafor SDEC	Vulnax（英国、法国）
Карбамат E	—（苏联）
Карбамат ЭНт	—（苏联）

二丁基二硫代氨基甲酸钠 Sodium dibutyl dithiocarbamate

结构式：



商品名：促进剂TP

性质：橙黄色至橡红色粘性透明液体。无毒。相对密度1.09。能与水混溶。不溶于烃类和含氯溶剂。不宜贮于铁制容器中。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶及其胶乳用超促进剂，是二硫代氨基甲酸钠盐的典型代表。硫化速度较三硫代氨基甲酸铁盐慢得多，焦烧时间长。因能与水混溶，主要用于胶乳制品，在干橡胶中也可以少量使用。

对天然胶乳和丁苯胶乳来讲，可适用于胶乳工业采用的各种硫化方法。加入本品后的胶乳胶料，在125℃左右的湿度下硫化时间短，高于125℃时，硫化平坦性窄，易过硫。为了提高胶乳胶料的硫化速度，多与水不溶性促进剂（如二硫代氨基甲酸锌）并用。也可以与促进剂TMTM、TMTD一起用于氯丁胶乳，所得制品强度高，耐老化性能好。

本品还适用于在热水溶液中硫化的薄断面制品，这时若加入二硫代氨基甲酸锌、促进剂M或MZ，硫化速度增加。

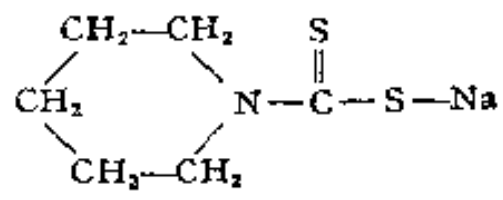
使用本品时需氧化锌活化，但不必加脂肪酸。若硫化速度过高，可用防焦剂或防老剂MB加以抑制。本品对噻唑类促进剂有活化作用。

用本品制得的硫化胶不污染，不变色，无味，但稍有气味。用于制造一般胶乳制品、薄壁浸渍制品、医疗用品、气球、胶布和自硫胶浆。在胶乳胶料中一般用量为0.5～2份，并配以2～1份硫黄。

商品名	厂家
Ancazate WSB（48%的溶液）	Anchor（英国）
Butgl Namate（47%的溶液）	Vanderbilt（美国）
Butyl Soderame（47%的溶液）	Prochim（法国）
Nocceler TP	大内新兴（日本）
Pennac SDB（47%的溶液）	Penncoalt（美国）
Robac SBUD（45%的溶液）	Robinson（英国）
SBTC（40%的溶液）	Bozzetto（意大利）
Soxinol TP	住友（日本）
Superaccélérateur 4000（47%的溶液）	Rhône-Poulenc（法国）
Tepidone（47%的溶液）	Du Pont（美国）
Vondac SBUD（40%的溶液）	Vondelingenplatt（荷兰）
Vulcacure NB-25	Alcoa（美国）

五亚甲基二硫代氨基甲酸钠 Sodium pentamethglene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂SPD

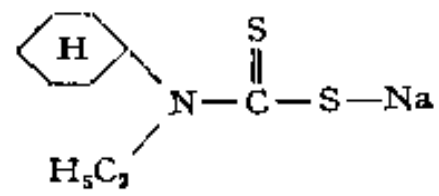
性质：乳白色结晶粉末。有特殊气味。相对密度1.42。熔点280℃。溶于水，不溶于有机溶剂。在低温干燥条件下贮藏稳定，不宜用铁制容器贮存。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。主要用于胶乳，适于低温短时间硫化。配合性能及用途与促进剂TP基本相同。本品也需加少量氧化锌活化；但硬脂酸却无关紧要，防老剂 MB 和碳酸镁对其有抑制作用。

商品名	厂家
Pentaméthylénedithiocarbamate de sodium	Champin（法国）
Robac SPD	Robinson（英国）
Vulcafor SPD	ICI（英国）

环己基乙基二硫代氨基甲硫钠 Sodium ethylcyclohexyldithiocarbamate

结构式：



性质：淡黄色潮解性粉末。相对密度 1.25。熔点 90℃。溶于水。不宜贮于铁制容器中。

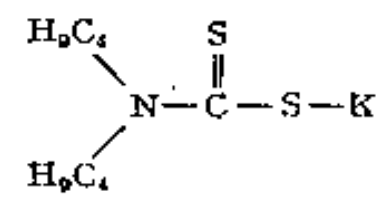
功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。性能与促进剂TP相似，但硫化速度稍慢。本品可以直接潮入橡胶，亦可溶于热水，用于硫化胶料不含促进剂的薄壁制品，也

非常适于胶乳。制品不污染，不变色。主要用于制造胶布、胶乳制品和浸渍制品。一般用量为0.5～1份。

商品名	厂家
Accelerator WL	Naftone（美国）
Vulkacit WL	Bayer（联邦德国）

二丁基二硫代氨基甲酸钾 Potassium dibutyl dithiocarbamate

结构式：



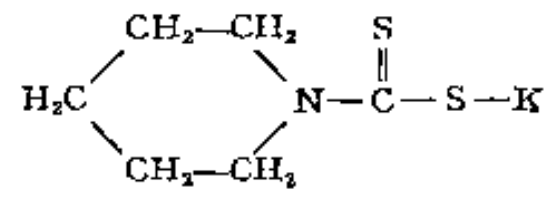
性质：淡黄色水溶液，相对密度1.10。能用水稀释。

功用：胶乳用超促进剂，促进作用比较强，在室温下即能使胶料硫化。

商品名	厂家
Butyl Kamate（50%的水溶液）	Vanderbilt（美国）

五亚甲基二硫代氨基甲酸钾 Potassium pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



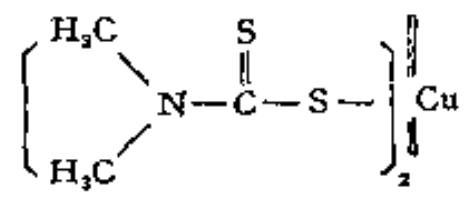
性质：琥珀色液体。无臭，无毒。相对密度1.19。

功用：胶乳常用的水溶性超促进剂，对胶乳配合有良好的防老化性能，通常将本品与水以1:1的比例掺合后使用。硫化速度非常快，室温以上就活化，可以用醛胺、噻唑和秋兰姆活化，但会强烈地影响胶乳的预硫化性能，而又不会影响其稳定性。用量为生胶的0.5～2（用1:1的水稀释），并加1～2份硫黄。

商品名	厂家
Accelerator 87	Du Pont（美国）
Accelerator 89	Du Pont（美国）

二甲基二硫代氨基甲酸铜 Copper dimethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂CDD

性质：深棕色粉末。稍有气味，有毒。相对密度1.70～1.78。分解点300℃。不溶于水、乙醇和汽油，溶于丙酮、苯和氯仿。贮藏稳定。

功用及配合：丁苯橡胶、丁基橡胶、顺丁橡胶高速硫化促进剂，一般不宜用于天然橡胶。易焦烧，配用噻唑类和次磺酰胺类促进剂可增加胶料的操作安全性。如使活性充分发挥，可加入氧化锌，有时也需加脂肪酸。所得制品耐老化性能好，拉伸强度和定伸应力均高。有污染性，不适于白色及浅色制品。主要用于制造电线、工业制品、胶带、压出制品等。

商品名	厂家
Akrochem Accelerator CUDD	Akron（美国）
Accel Cu	川口（日本）
CDMC	Akzo（荷兰）
CDMC	Henley（美国）
Chem 1 Sorb ECM-03-75（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Cumate	Vanderbilt（美国）
Cumate Poly Slab（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
Diméthyldithiocarbamate de culvre	Champin（法国）
Elast-O-Sperse PB(CDMC)-70（70%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Hermat Cu	Chemapol（捷克斯洛伐克）
JO 4015	Bozzetto（意大利）
Methyl Cumate	Vanderbilt（美国）
Nocceler TTCU	大内新兴（日本）
Robac CuDD	Robinson（英国）
Soxinol MK	住友（日本）
Van Hasselt MTCu	Van Hasselt（荷兰）

铜促进剂 Cupsac

化学成分：不明

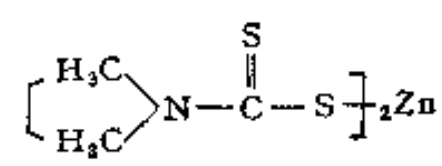
性质：橙黄色粉末。相对密度1.77。熔点约350℃。贮存性能良好。

功用：三元乙丙橡胶用促进剂，用量0.5～1.5份。抗焦烧性能良好，硫化速率快，硫化程度高，耐压缩变形性能良好。可用于注模胶料。

商品名	厂家
Cupsac	Cyanamid（美国）

二甲基二硫代氨基甲酸锌 Zinc dimethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂PZ(促进剂ZDMC)

性质：白色粉末。无味，但与皮肤接触可引起炎症。相对密度1.65～1.74。熔点257℃。溶于二硫化碳、氯仿、苯、甲苯和稀碱，难溶于乙醇、丙酮、二氯甲烷，不溶于水和汽油。但在水中有良好的润湿性。贮藏稳定。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限 20.8g/m^3。粉尘-空气混合物的燃烧温度810℃。中等毒性。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶用超促进剂及胶乳用一般促进剂。特别适用于要求压缩变形低的丁基橡胶胶料、要求耐老化能能优良的丁腈橡胶胶料以及三元乙丙橡胶胶料。硫化临界温度甚低（约100℃），活性与促进剂TMTD相似，但低温时活性较强，焦烧倾向大，混炼时易引起早期硫化。本品对噻唑类、次磺酰胺类促进剂有活化作用，可作第二促进剂。与促进剂 DM并用时，随促进剂 DM 用量的增加，抗焦烧性能亦增加。使用时需加氧化锌作活性剂，一般也需硬脂酸，但硬脂酸用量较大时，稍有延缓硫化的效应。

本品在胶乳中单用时硫化速度较慢，通常与其它促进剂并用。与噻唑类促进剂并用能提高制品的定伸应力和回弹性。

本品在橡胶中分散容易，制品无味，无毒，不污染。主要用于制造胶乳制品。自硫胶浆、胶布、冷硫制品、食品用橡胶制品、浅色及艳色制品。

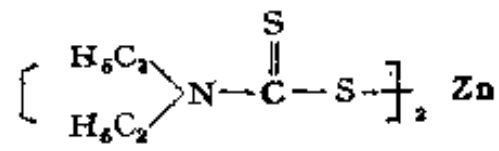
在胶乳胶料中一般用量为0.3～1.5份。

商品名	厂家
促进剂PZ	浙江黄岩县化工厂
Accel PZ	川口（日本）
Accelerator 57	Du Pont（美国）
Accelerator 57	Sharples（美国）
Accelerator 57-1（经油处理）	Du Pont（美国）
Accelerator 57-1（经油处理）	Sharples（美国）
Accelerator 57-9	Du Pont（美国）
	Sharples（美国）
Accelerator PZ	川口（日本）
Aceto ZDMD	Aceto（美国）
Akro Chem MZ	Akron（美国）
Alcobam ZM	Alco（美国）
Ancazate ME	Anchor（美国）
Chem 1 Sorb CSD 1076（76%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSP 1105（70%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Corchacorozate	Pittsburgh（美国）
Cure Blend MZ （50%本品，50%胶乳）	General Tire（美国）
D_{14}	Kautschuk（美国）
DMDCZ	SAFIC（法国）
Elast-O-Sperse PB (ZDMC)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Eptac 1	Du Pont（美国）
Eveite Metil Z	ACNA（意大利）
Hermat ZDM	Chemapol（捷克斯洛伐克）
JO 4012	Bezzetto（意大利）
Leda MTZ	Leda（英国）
Mastermix Zinc DMDTC 4176MB（75%本品加丁苯橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Zinc DMDTC 4177MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Zinc DMDTC 4178 MB（75%本品加丁腈橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Zinc DMDTC 4189PD（70%本品加轻质操作油）	Harwick（美国）
Metazin	Del Ticino（意大利）
Metazin-O	Pennwalt（美国）
Methasan	Harwick（美国）
	Monsauto（美国）
Methazate	Uniroyal（美国）
Methazate Naugets	Uniroyal（美国、加拿大）
Methyl Zimate	Vanderbilt（美国）
Methyl Zimate Poly Gel（75%分散体）	Polymerics（美国）
Methyl Zimate Slurry Dispersion（50%水分散体）	Vanderbilt（美国）
Methyl Ziram SA57	Pennwalt（美国）
Methyl Zirame	Prochim（法国）
MTZ	Van Hasselt（荷兰）
Naugatex 512	Naugatuck（美国）
Nocceler PZ	大内新兴（日本）

商品名	厂家
Paracure AC-55	Testuorth (美国)
Perkacit ZDMC	Henley (美国)
	Karch (美国)
PMZD-75 Poly-Dispersion (75%本品加异丁烯)	Wyrough & Loser (美国)
RC-Beschleuniger ZMC	Rhem-Chemie (联邦德国)
Rhenocure ZMC	Rhein-Chemie (联邦德国)
Robac ZMD	Robinson (美国)
Robeots Ziram	Roberts (英国)
Rodform Methyl Zimate	Vanderbilt (美国)
Rubator MTZ	Gen Quimica (西班牙)
Rubbercure 6036	Rubber Corp (美国)
SA-57	— (波兰)
Sharples Accelerator 57-1 (经油处理)	Du Pont (美国)
	Sharples (美国)
Soxinol PZ	住友 (日本)
Sun-Celer PZ	Shiraishi (日本)
Superaccélérateur 1605	Phône-Poulenc (法国)
Superaccelerateur Di4	Metallgesellschaft (联邦德国)
Supersulfur 1 (加陶土)	Vanderbilt (美国)
Ultra Di 4	Kautschuk (联邦德国)
Ultra Zinc DMC	Monsanto (英国)
Van Hasselt MTZ	Van Hasselt (荷兰)
Vondac ZMD	Vondelingenplaat (荷兰)
Vulcacure ZM	Alco (美国)
Vulcafor ZDMC	Vulnax (英国、法国)
	Cook (美国)
Vulcaid MTZ	Binney & Smith (美国)
Vulkacit L	Mobay (美国)
Vulkacit L	Bayer (联邦德国)
Vulkacit L Dispersion (50%水分散体)	Bayer (联邦德国)
ZDMC	Aagrunol (荷兰)
ZDMC	Akzo (荷兰)
ZDMC	Henley (美国)
ZDMC Poly-Dispersion E(MZ) D-70 (75%本品加三元乙丙橡胶)	Wyrough & Loser (美国)
Zinc Dimethyldithiocarbamate (ZDMC)	Elastochem (美国)
Zimate	Vanderbilt (美国)
Ziram	Aagrunol (荷兰)
ZM	Carroll (美国)
ZMTC	Bozzetto (意大利)
Карбамат М-II	— (苏联)
Цимат	— (苏联)

二乙基二硫代氨基甲酸锌 Zinc diethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂EZ(促进剂ZDC)

性质：白色或灰白色粉末。无味。相对密度1.45～1.51。熔点179～181℃。溶于二硫化碳、苯、甲苯、氯仿，难溶于四氯化碳、丙酮，不溶于水、汽油、乙醇、乙醚。贮存稳定。无火灾危险。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限20.8g/m³。空气-粉尘混合物的燃烧温度790℃。中等毒性。属于非污染性稳定剂。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用超促进剂，亦为胶乳通用促进剂，系二硫代氨基甲酸锌盐的典型代表。虽然硫化临界温度低，易焦烧，但单用时活性不及促进剂PZ，与二硫代氨基甲酸铵相比活性更差，但操作安全性有所改善。胶料在120～135℃时硫化速度很快，硫化温度升高，硫化平坦性变窄，易产生过硫，故硫化温度一般不宜超过125℃。含本品的胶料加入少量促进剂TMTD、DM、防焦剂或防老剂MB，能改善胶料的贮藏性能及迟延硫化起步。若与二硫代氨基甲酸铵或胺类促进剂并用，硫化速度可大大提高。本品需用氧化锌活化，脂肪酸并非特别必须，但加入少量脂肪酸能改善硫化胶的机械性能。

本品是噻唑类和次磺酰胺类促进剂的良好活性剂。对含促进剂M、TMTD或促进剂M和TMTD并用的丁基橡胶胶料有很强的活化作用，可大大缩短其硫化时间。也可用于三元乙丙橡胶，但活化作用不及对丁基橡胶强。

本品亦用作胶乳不溶于水的促进剂，对胶乳的稳定性影响很小。一般与水溶性促进剂（如二硫代氨基甲酸的铵盐或钠盐）或与另外不溶于水的促进剂（如其它二硫代氨基甲酸锌）并用以提高硫化速度。在胶乳中作噻唑类促进剂的第二促进剂时，所得制品老化性能优良。

本品主要用于制造胶乳制品、白色或艳色制品、透明制品、医疗制品、胶布和自硫制品等。

在干胶胶料中一般用量为0.1～1份，在胶乳胶料中为0.5～1.0份。

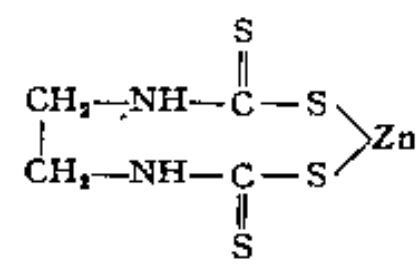
商品名	厂家
促进剂ZDC	上海敦煌化工厂
促进剂ZDC	浙江省黄岩化工厂
Accel EZ	川口（日本）
Accèlèrateur DOTG	Kühlmann（法国）
Accèlèrateur RS	Rhône-Poulenc（法国）
Accèlèrateur 4R	Kühlmann（法国）
Accèlèrateur rapide DEDCZ	Fabrications Etudes Conseils（法国）
Accelerator 67	Du Pont（美国） Sharples（美国）
Accelerator 67-1（用油处理过）	Du Pont（美国） Sharples（美国）
Accelerator EZ	川口（日本）
Accicure ZDC	Alkali（印度）
Aceto ZDEC	Aceto（美国）
Akro Chem Accelerator EZ	Akron（美国）
Ancazate ET	Anchor（英国）
Axemate EZ	Mat Col（法国）
Celeron	Chemolimpex（匈牙利）
Cyzate E（50%本品的水分散体）	Cyanamid（美国）
DEDCZ	Man Land（法国）
DEDTK Zn	Rhône-Poulenc（法国）

商品名	厂家
Di 7	Kautschuk（联邦德国）
Ekagom 4R	Kühlmann（法国）
Etazin	Del Ticino（意大利）
Etazin	Pennwalt（美国）
Ethasan	Monsanto（美国、英国）
Ethazate	Rubber Regen（美国）
Ethazate	Uniroyal（美国、加拿大）
Ethazate 50-D（60%本品余为惰性填料）	Uniroyal（美国、加拿大）
Ethazate Naugets	Naugatuck（美国）
Ethex	Du Pont（美国）
Ethyl Zimate	Vanderbilt（美国）
Ethyl Ziram	Pennwalt（美国）
Ethyl Zirame	Prochim（法国）
ETZ	Van Hasselt（荷兰）
Eveite Z	ACNA（意大利）
Hermat ZDK	Chemapol（捷克斯洛伐克）
JOS 4026	Bezzetto（意大利）
Leda ZDZ	Leda（英国）
Naugatex 513 B（50%水分散体）	Naugatuck（美国）
Nocceler EZ	大内新兴（日本）
NX-Paste 513-B（糊状）	Naugatuck（美国）
Paracure AC-56	Testworth（美国）
Polycure	General Tire（美国）
Perkacit ZDEC	Henley（美国）
Perkacit ZDEC	Karch（美国）
Robac ZDC	Robinson（英国）
Rubator ETZ	Gen Quimica（西班牙）
Rubbacure 6037（分散体）	Rubber Corp（美国）
SA-67	—（波兰）
Soxinol EZ	住友（日本）
Sun-Celer EZ	Shiraishi（日本）
Superaccelerateur 1505	Rhône-Poulenc（法国）
1505N	Rhône-Poulenc（法国）
4005	Rhône-Poulenc（法国）
Ultra Di7	Kautschuk（联邦德国）
Van Hasselt ETZ	Van Hasselt（荷兰）
	Chefaro（荷兰）
Van Hasselt ZE	Van Hasselt（荷兰）
Vondac ZDC	Vondelingenplast（荷兰）
Vulcacure ZE（含本品10%）	Alco（美国）
Vulcafor DHC（本品与促进剂M的掺合物）	ICI（英国）
Vulcafor ZDC	ICI（英国）
Vulcafor ZDCL（糊状）	ICI（英国）
Vulcafor ZDEC	Vulnax（英国、法国）
Vulcafor ZDEC	Cook（美国）
Vulcaid ZDC	Binney（美国）

商品名	厂家
Vulkacit LDA	Bayer（联邦德国）
Vulkacit MDA/C（本品与促进剂M的掺合物）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit ZDA	Bayer（联邦德国）
Vult-Accel E（分散体）	General Latex（美国）
Wobezit DADZ	Wolfen（民主德国）
ZDEC	Akzo（荷兰）
ZDEC	Aagrunol（荷兰）
ZDEC	Henley（美国）
ZETC	Bozzetto（意大利）
ZnDEC	Monsanto（美国、英国）
Карбамат ЭЦ	—（苏联）
Ускоромель ЭДЦ	—（苏联）

***N*,*N*′-(1,2-亚乙基)二硫代氨基甲酸锌** Zinc *N*,*N*′-ethylene-dithiocarbamate

结构式：



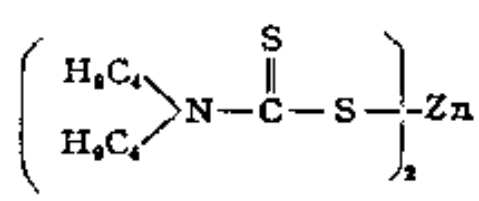
性质：乳白色或淡青色粉末。无味。熔点240℃并分解。溶于吡啶。不溶于水。无毒。有爆炸危险。

功用：天然橡胶和合成橡胶（顺丁橡胶、丁苯橡胶）硫黄硫化用的活性促进剂。硫化速度和硫化橡胶的物理机械性能与二甲基二硫代氨基甲酸锌的相当。可与其它促进剂并用（与秋兰姆并用效果最佳）。用量0.1～1份。用量高于0.5份时会引起焦烧，此时需加防焦剂。可用作电缆工业中的绝缘胶料的促进剂。有杀菌作用。

商品名	厂家
Leda Zineb	Leda（英国）
UCB Zineb	Union Chem（比利时）
Пероцин	—(保加利亚)

二丁基二硫代氨基甲酸锌 Zinc dibutyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂BZ

性质：乳白色粉末。有特殊气味，无毒。相对密度1.18～1.24。熔点104～108℃。溶于乙醚、乙醇、苯、二硫化碳、氯仿、四氯乙烯、四氯化碳、二氯甲烷，微溶于乙酸乙酯、丙酮，不溶于汽油、乙醇、甲醇、水和稀碱。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。在干橡胶和胶乳中的性能与促进剂EDC相似，但活性更大。在100℃以上时硫化速度快，120℃以下硫化平坦性中等，在此温度以上，硫化平坦性窄，最宜硫化温度为95～110℃。由于本品在有机溶剂中溶解度较大，常用于低温硫化胶浆。含有本品的胶乳可以使用一周而不致有早期硫化现象。氧化锌和硫黄配用量一般，脂肪酸可用可不用。但是无论在干胶或胶乳中，欲制造高度透明制品，可以不

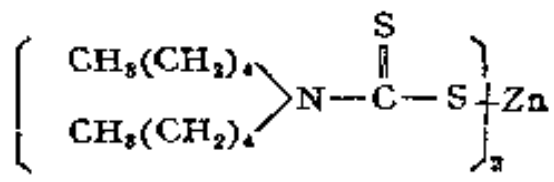
用氧化锌作活性剂。用于干橡胶时通常只作第二促进剂，是噻唑类促进剂的良好活性剂。在混炼胶中有防老剂的作用，也能改善硫化胶的耐老化性能。本品不变色、不污染，容易分散。根据硫化胶定伸应力、透明度和其它性能的要求，其用量从0.5～2份不等。

商品名	厂家
Accélérateur 3RS	Kühlmann（法国）
Accelerator 77	Du Pont（美国）
Accelerator 77-7（50%水分散体）	Du Pont（美国）
Accelerator 77-7（50%水分散体）	Sharples（美国）
Accelerator BZ	川口（日本）
Akron Chem Accelerator BZ	Akron（美国）
Ancazate BU	Anchor（英国）
Butazan	Monsanto（英国）
Butazate	Uniroyal（美国、加拿大）
Butazate 50-D（50%水分散体）	Naugatuck（美国）
	Rubker Regen（英国）
Butazin	Del Ticino（意大利）
Butyl Ten	Vanderbilt
Butyl Zimate	Vanderbilt（美国）
Butyl Zimate Poly Gel（75%本品的分散体）	Polymerics（美国）
Butyl Zimate Poly Slab（75%本品加橡胶）	Polymerics（美国）
Butyl Zimate Slurry（50%的水分散体）	Vanderbilt（美国）
Butyl Ziram	Pennwalt（美国）
Butyl Zirame	Prochim（法国）
Chem 1 Sorb OBZ-03-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Cyzate B（50%的水乳浊液）	Cyanamid（美国）
DBDC Z	Man Land（法国）
DBDC Zn	Rhône-Poulenc（法国）
Di 13	Kautschuk（联邦德国）
Ekagom 3RS	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB（ZDBC)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Eptac-4	Du Pont（美国）
Eveite Butil	ACNA（意大利）
J-316 Dispersion（分散体）	Heveatex（美国）
J04013	Bozzetto（意大利）
Naugatex 514A（水分散体）	Naugatuck（美国）
Nocceler BZ	大内新兴（日本）
NX-Paste 514-A（45%的糊膏）	Naugatuck（美国）
Paracure AC-57（分散体）	Testworth（美国）
Perkacit ZDBC	Henley（美国）
	Karch（美国）
Polycure BZ	General Tire（美国）
Rapide 3RS	Kühlmann（法国）
Robac ZBUD	Robinson（英国）
Rodform Butyl Zimate	Vanderbilt（美国）
Rubbacure 6038	Rubber Corp（美国）
SA-77	—（波兰）
Sharples Accelerator 77	Sharples（美国）

商品名	厂家
Sharples Accelerator 77-0	Sharples (美国)
Sharples Accelerator 77-7 (50%的水分散体)	Sharples (美国)
Soxinol BZ	住友 (日本)
Sumilizer BZ	住友 (日本)
Superaccélérateur 4005	Rhône-Poalenc (法国)
Van Hasselt BTZ	Van Hasselt (荷兰)
Vondac ZBUD	Vondelingeuplaat (荷兰)
Vulcacure ZB (50%的乳浊液)	Alco (美国)
Vulcafor ZDBC	Vulnax (英国、法国)
Vulcafor ZNBC	ICI (英国)
Vulkacit ZDB	Bayer (联邦德国)
Vulkacit ZDB Dispersion (50%的水分散体)	Bayer (联邦德国)
Vult-Accel B (50%的水分散体)	General Latex (美国)
Wettable Butazan	Monsanto (美国)
ZB	Carroll (美国)
ZBDC Poly-Dispersion T (BZ) D-75	Wyrough & Loser (美国)
ZBTS	Bozzetto (意大利)
ZDBC	Henley (美国)
ZDBC	Du Pont (美国)
ZDBC	Akzo (荷兰)
Zinc Dibutyldithiocarbamate (ZDBC)	Elastochem (美国)
Карбамат БЦ	— (苏联)

二戊基二硫代氨基甲酸锌 Zinc diamyl dithiocarbamate

结构式：



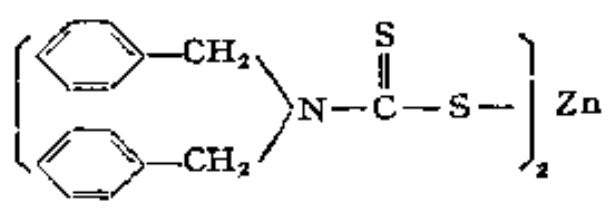
性质：淡黄色液体。相对密度0.99。易溶于丙酮、甲苯、氯仿、石油烃。不溶于水。

功用：天然橡胶、异戊橡胶用的促进剂。能提高硫化胶的动态性能。在含矿物填料的天然橡胶和异戊橡胶胶料中可与次磺酰胺和二硫化四丁基秋兰姆等并用。

商品名	厂家
Amyl Zimate	Vanderbilt(美国)

二苄基二硫代氨基甲酸锌 Zinc dibenzyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂DBZ

性质：白色至乳白色粉末。相对密度1.14。熔点165～175℃。溶于乙醇、苯和氯仿，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶等合成橡胶及其胶乳与胶浆用超促进剂。硫化临界温度较低，但在二硫代氨基甲酸锌中是操作较安全的一种。活性较秋兰姆促进剂高，硫化温度高达121℃时，硫化平坦性中等，在此温度以上，随温度增加，硫化平坦性变窄。是噻唑

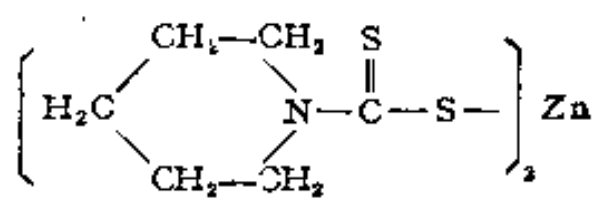
类促进剂的优良活性剂。氧化锌和硫黄的配合量一般，脂肪酸可以用，也可以不用。

本品在橡胶中易分散，可以直接加入橡胶中，也可以作成分散体加入胶乳。用于胶浆胶料时，或用冷辊直接混入，或以溶液形式加入胶料。

商品名	厂家
Akrochem ZBED	Akron(美国)
Aucazate BZ	Anchor(英国)
Arazate	Uniroyal(美国)
Heveacel D-306(水分散体)	Heveatex(美国)
Naugatex 245(水分散体)	Naugatuck(美国)
Naugatex 511(水分散体)	Naugatuck(美国)
NX-Paste 511(膏状)	Naugatuck(美国)
Robac ZBED	Robinson (英国)
ZBEC	Akzo(荷兰)

1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸锌 Zinc pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂ZPD

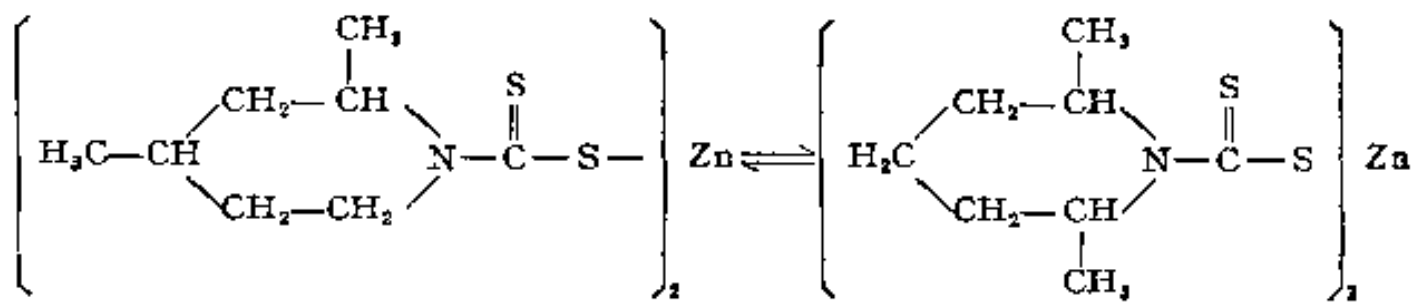
性质：白色粉末，无毒。相对密度1.55。熔点225～235℃。不溶于水和有机溶剂。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶及胶乳用超促进剂。硫化临界温度低，混炼时需特别注意焦烧。硫化温度高于121℃时硫化平坦性急剧变窄，硫化速度较秋兰姆促进剂快，适于快速加压硫化，也适于热空气硫化和需要不溶于水的促进剂的胶乳。本品需配以氧化锌。除作第一促进剂外，亦可作噻唑类促进剂的第二促进剂。不污染，硫化胶无臭无味。主要用于制造胶乳制品、胶布、胶鞋、自硫胶浆等。一般用量为0.15～1份。

商品名	厂家
Accelerator ZP	Naftone(美国)
Carbamate PZ	—(德国)
Kuracap Zinc PD	Dickinson (英国)
Naugatex 515(水分散体)	Naugatuck (美国)
Pentaméthyléne-dithiocarbamate de zinc	Champin (法国)
Pipazate	Naugatack (美国)
Robac ZPD	Robinson (英国)
Robac ZPD-Extra (加53%哌啶)	Robinson (英国)
Superaccélérateur 1555	Rhône-Ponlenc (法国)
Van Hasselt ZPD	Van Hassselt (荷兰)
Vulcaid Z	Binney (美国)
Vulkacit ZP	Bayer (联邦德国)
Vulkacit ZP	Mobay (美国)
ZPD-Henley	Henley (美国)
ZPMC	Akzo (荷兰)
ZPMC	Henley (美国)

2,4-二甲基-1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸锌 Zinc 2,4-dimethyl pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂ZMPD

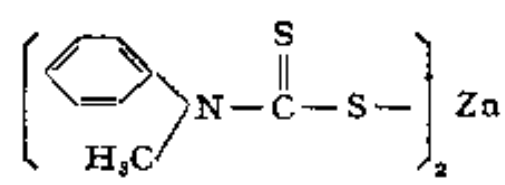
性质：淡黄褐色粉末，有特殊气味。相对密度1.55～1.60。熔点范围84～98℃。溶于苯、甲苯、二甲苯，微溶于汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：胶乳常温硫化促进剂，大约4天即可硫化结束。即使不加氧化锌，活性也很高，因此可以制造透明度高的制品。在干橡胶中作用较慢。制品不变色。一般用量小于1份，另加硫黄1.5份。

商品名	厂家
Robac ZL	Robinson(英国)

甲基苯基二硫代氨基甲酸锌 Zinc methyl phenyl dithiocarbamate

结构式：



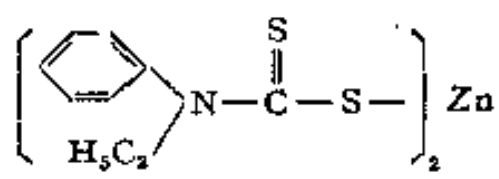
性质：无色粉末。相对密度1.53。熔点230℃。

功用：供低温硫化或热空气硫化用，适用于制造胶布、胶浆、胶水等。用量约0.7～1份，需加1.5～2.0份硫黄，还需加氧化锌。

商品名	厂家
Accélérateur rapide R	Mat. Col (法国)
Vulkator Z	Silesia (波兰)

乙基苯基二硫代氨基甲酸锌 Zinc ethyl phenyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂PX

性质：白色或淡黄色粉末。无臭，无味，无毒。相对密度1.46。熔点不低于195℃。易溶于氯仿，二氯甲烷，能溶于苯，难溶于四氯化碳和丙酮，不溶于汽油、乙醇、乙酸乙酯和水。贮藏稳定。空气-粉尘混合物有爆炸危险。无毒。

功用及配合：超促进剂，性能与促进剂PZ、ZDC和BZ相似，但抗焦烧性能稍佳，是一种操作比较安全的超促进剂，与促进剂DM并用时抗焦烧性能增加。一般来说，本品的硫化临界温度仍比较低，活性较秋兰姆促进剂高，在85～125℃的温度范围内可供天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶各种类型的硫化使用。

本品用于室温硫化时必须加入氧化锌和脂肪酸。与碱性促进剂如环己基乙基胺并用时，特别适用于自硫胶料和粘合胶浆，这一促进体系能用促进剂M进一步活化，这时硫化速度甚至比特别快的二硫代氨基甲酸铵的速度还高，是目前有机促进剂配合中速度最快的一种。这种胶料加工时必须把硫黄和促进剂分别作成母炼胶或溶液，临用时按比例混合，否则极易焦烧，不能贮存。

本品与环己基乙基胺的并用体系用于浸渍制品硫化时，可以预先制备贮藏稳定的含促进剂PX的橡胶溶液，制品用该溶液浸渍成型后再暴露于充满环己基乙基胺蒸气的烘箱中用热空气硫化，这种方法硫化时间短，温度也较低（80℃），硫化胶性能优良，同时不必在促进剂的苯溶液中浸渍。

本品亦特别适于胶乳硫化，在贮存过程中对胶乳的粘度影响不大。在胶乳中的性能与促进剂ZDC基本相似。因其无臭、无味、无毒，可用于制造与食物接触的浸渍胶乳制品。

本品亦为噻唑类促进剂的活性剂。

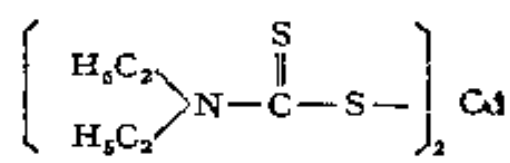
用本品制得之硫化胶不污染、不变色。主要用于制造透明和艳色制品、医疗用品、胶乳模型制品、浸渍制品、胶乳海绵以及与食品接触的橡胶制品、胶布、自硫胶浆等。

在干胶胶料中一般用量为0.2～1.5份，在胶乳胶料中为0.5～2.0份。

商品名	厂家
促进剂PX	浙江省黄岩县化工厂
Accel PX	川口（日本）
Accélérateur 3R	Kühlmann（法国）
Accélérateur 3RN	Kühlmann（法国）
Anzate EPH	Anchor（英国）
Beschleuniger EFR	—（波兰）
Di 9	Kautschuk（联邦德国）
EFK	—（波兰）
Ekagom 3RN	Kühlmann（法国）
Ethyl Phényl Zirame	Prochim（法国）
Eveite P	ACNA（意大利）
Hermat FEDK	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Noccelet PX	大内新兴（日本）
PEDCZ	Man. Land（法国）
Przyspieszacz EFK	—（波兰）
Radipa 3RN	Mat. Col（法国）
Soxinol PX	住友（日本）
Sun Cela PX	Shiraishi（日本）
Superaccélérateur 1105	Rhône-Poulenc（法国）
Ultra Di 9	Kautschuk（联邦德国）
Vondac ZEPD	Vondelingenplatt（荷兰）
Vulcafor ZEP	ICI（英国）
Vulcafor ZEPC	Vulnax（英国、法国）
Vulkacit P extra N	Bager（联邦德国）
Vulkacit P extra N	Mobay（美国）
Wobezit P extra N	Wolfen（民主德国）
Карбамат ЭФЦ	—（苏联）

二乙基二硫代氨基甲酸镉 Cadmium diethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂CED

性质：白色至乳白色物质。相对密度1.36～1.42。分解温度68～76℃。溶于苯、二硫化碳、氯仿，不溶于汽油和水。

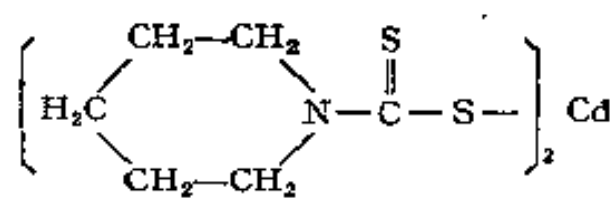
功用及配合：丁基橡胶、三元乙丙橡胶用促进剂。硫化起步较二硫代氨基甲酸锌慢，需加入氧化锌以充分发挥其活性，加入脂肪酸时能改善硫化胶的机械性能。

与促进剂MDB或二硫化吗啡啉一起并用组成有效硫化体系，能改进天然橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶胶料的耐热性能和压缩变形性能。

商品名	厂家
Accel CD	川口（日本）
Ethyl Cadmate	Vanderbilt（美国）
Cadmate	Vanderbilt（美国）
Robac CDC	Robinson（英国）

1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸镉 Cadmium pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂CPD

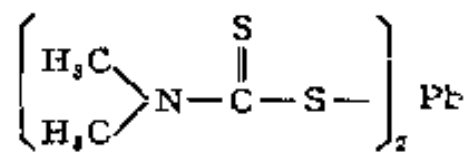
性质：白色或淡黄色粉末，无味。相对密度1.82。熔点240～245℃。不溶于水和有机溶剂。贮藏稳定。

功用及配合：后效性促进剂，性质甚稳定。适于快速硫化，可用于加压硫化、热空气硫化和直接蒸汽硫化。制品无臭无味，不变色，特别适于制造与食物接触的橡胶制品和浅色制品。

商品名	厂家
Kuracap Cadmium PD'	Dickinson（英国）
Robac CPD	Robinson（英国）

二甲基二硫代氨基甲酸铅 Lead dimethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂LMD

性质：白色至淡黄色粉末，无味，有毒。相对密度2.43。分解温度320℃。微溶于环己酮，不溶于苯、乙醇、汽油、二氯甲烷、四氯化碳和水。贮藏稳定。

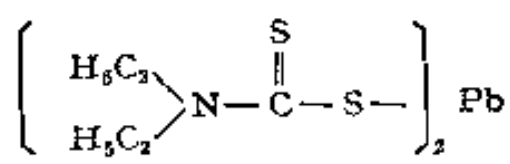
功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶、丁基橡胶、顺丁橡胶用超促进剂。硫化临界温度较促进剂PZ高，混炼与操作过程中不易焦烧，但硫化速度稍慢。本品通常与噻唑

类促进剂一起用于高温高速连续硫化。有污染性，易使产品变色。主要用于制造电绝缘制品、胶带、压出制品等。

商品名	厂家
Accel Pb	川口（日本）
Elast-O-Sperse PB(LDMC)-80(80%本品加乙烯共聚物)	Elastochem(美国)
JO4014	Bezzetto（意大利）
LDMC	Akzo（荷兰）
LDMC	Henley（美国）
Ledate, Rodform Ledate	Vanderbilt（美国）
Methyl Ledate	Vanderbilt（美国）
Methyl Ledate(LDMC)	Elastochem（美国）
Robac LMD	Robinson（英国）
Van Hasselt MTL	Van Hasselt（荷兰）

二乙基二硫代氨基甲酸铅 Lead diethyl dithiocarbamate

结构式：



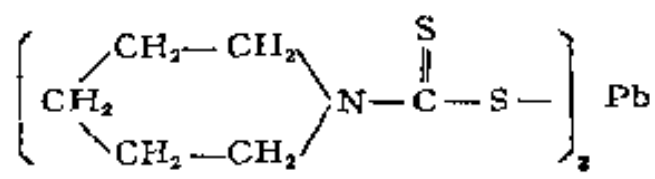
性质：浅灰色粉末。熔点206～207℃。相对密度1.87。

功用：连续硫化用的超促进剂。可改善硅橡胶的压缩永久变形。用量0.1～1份。

商品名	厂家
Ethyl Ledate	Vanderbilt(美国)

1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸铅 Lead pentamethylene dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂LPD

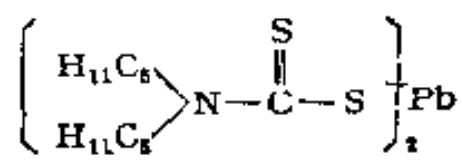
性质：灰白色粉末，无臭。相对密度2.29。熔点230～240℃。不溶于水和有机溶剂。贮藏稳定。

功用及配合：具有显著后效性之超促进剂，操作特别安全。一旦硫化开始，活性即很高。特别适于连续硫化，也可用于模压硫化和热空气硫化。本品亦为噻唑类促进剂的第二促进剂。制品稍变深色。

商品名	厂家
Kuracap Lead PD	Dickinson & Son（英国）
Robac LPD	Robinson（英国）
Vulcaid LP	Binney & Smith（英国）

二戊基二硫代氨基甲酸铅 Lead diamyl dithiocarbamate

结构式：



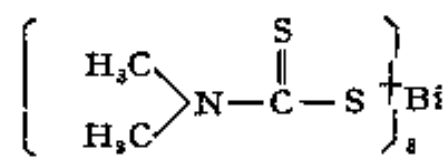
性质：淡黄色液体。相对密度1.10。易溶于甲苯、氯仿、石油烃，不溶于丙酮。

功用：天然橡胶、异戊橡胶用的促进剂。能提高硫化胶的动态性能。在含矿物填料的天然橡胶和异戊橡胶胶料中可与次磺酰胺和二硫化四丁基秋兰姆等并用。

商品名	厂家
Amyl Ledate	Vanderbilt(美国)
Elast-O-Sperse PLC(LDAC)-72(72%本品加硅酸钙)	Elastochem (美国)

二甲基二硫代氨基甲酸铋 Bismuth dimethyl dithiocarbamate

结构式：



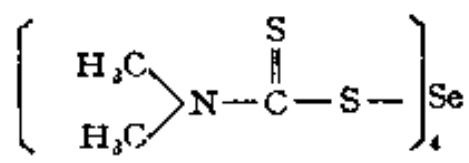
性质：黄色粉末。相对密度2.01～2.07。溶于苯、氯仿、二硫化碳、四氯化碳，不溶于水。燃烧温度240℃。粉尘-空气温合物有爆炸危险。燃烧浓度下限65g/m³。中等毒性。属于弱污染性稳定剂。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用促进剂。可用于秋兰姆无硫硫化体系。含本品的胶料易焦烧，加入促进剂DM时能改善操作安全性。使用本品时硫化温度不宜过高。本品在橡胶中容易分散，不喷霜，但能使橡胶制品着色，故不适用于白色及透明制品。主要用于制透电线、工业制品、平带、压出制品等。还可作为卤化橡胶的稳定剂，通用硫化胶的热稳定剂。用量0.3～1份。

商品名	厂家
Accel Bl	川口（日本）
Akrochem Bismet	Akron（美国）
BDMC	Henley(美国)
BDMC	Akzo（荷兰）
Bismate	Vanderbilt（美国）
Bismate Poly Slab(70%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics（美国）
Bismate, Rodform Bismate	Vanderbilt（美国）
BMTC	Bozzetto（意大利）
Hermat Bi	—（捷克斯洛伐克）
JO 600	Bozetto（意大利）
MTBi	Van Hasselt（荷兰）
PBD-75 Poly-Dispersion(75%本品和25%聚异丁烯掺合物)	Wyrongh & Loser（美国）
Robac BIDD	Robinson（英国）
Rodform Bismate	Vanderbilt（美国）
Van Hasselt MTBi	Van Hasselt（荷兰）
Van Hasselt MTBi	Chefaro（荷兰）

二甲基二硫代氨基甲酸硒 Selenium dimethyl dithiocarbamate

结构式：



性质：黄橙色粉末。相对密度1.55～1.61。熔点138～172℃。溶于苯、二硫化碳、氯仿，不溶于水和汽油。

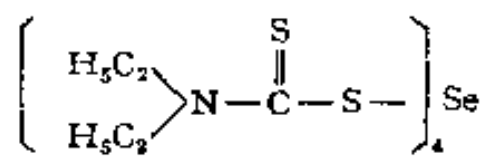
功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、三元乙丙橡胶及氯磺化聚乙烯橡胶用促

进剂。通常作促进剂M或TMTD之第二促进剂，以提高硫化速度。在制造耐热胶料时宜采用低硫或无硫配合。因价格较高，一般只在特殊情况下使用。本品亦可作硫化剂。

商品名	厂家
Accel SML	川口（日本）
Methyl Selenac	Vanderbilt（美国）

二乙基二硫代氨基甲酸硒 Selenium diethyl dithiocarbamate

结构式：



性质：淡黄色至橙黄色粉末，无味。相对密度1.29～1.35。熔点不低于62℃。溶于丙酮、二氯乙烷、苯、二硫化碳和氯仿，不溶于汽油和水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶和三元乙丙橡胶用促进剂，加热时有少量游离硫和硒释出，故亦可作硫化剂。

作促进剂时，因硫化临界温度低，有焦烧倾向，硫化平坦性也较窄。降低硫黄用量，硫化平坦性变宽，耐热性能增加。含本品的胶料加入噻唑类促进剂能改善焦烧性能和硫化特性。一般配合需加氧化锌和脂肪酸，一氧化铅对其亦有活化作用。在丁基橡胶中与噻唑类或秋兰姆类促进剂并用时，能大大缩短硫化时间。

作硫化剂时能制得耐热、耐老化性能优良的制品，此时宜与促进剂M或DM并用。在秋兰姆无硫硫化体系中加入本品能提高硫化速度和定伸应力。

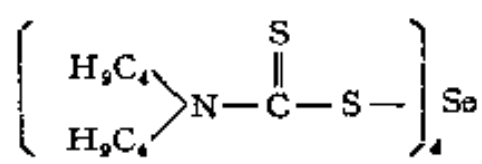
本品在橡胶中容易分散，不污染，不变色。用于制造电线、电缆、耐热工业制品。

作噻唑类促进剂的第二促进剂时一般用量为0.1～0.5份。在天然橡胶中作硫化剂时用量为2～3份。

商品名	厂家
Accel SL	川口（日本）
Accelerator 66	Du Pont（美国）
Ethyl Selenac	Vanderbilt（美国）
Ethyl Seleram	Pennsalt（美国）
PD-70（与聚异丁烯的掺合物）	Wyrough（美国）
SA66-1	Sharples（美国）
Selazate	Naugatuck（美国）
Selenac SE	Vanderbilt（美国）
Sharples Accelerator 66(66-1)	Sharples（美国）
Soxinol SE	住友（日本）

二丁基二硫代氨基甲酸硒 Selenium dibutyl dithiocarbamate

结构式：



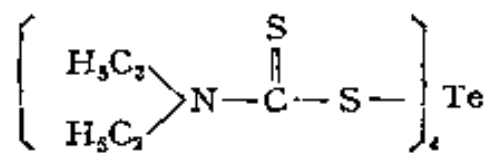
性质：深红色液体。相对密度1.11。

功用：在异氰酸酯胶粘剂中，本品可用作促进剂，并用以粘结天然橡胶/聚氨酯和金属或粘结合成橡胶/聚氨酯和金属。

商品名	厂家
Novac	Herron（美国）
Novac A-13(本品与促进剂DM1:3的混合物)	General Anilne（美国）

二乙基二硫代氨基甲酸碲 Tellurium diethyl dithio carbamate

结构式：



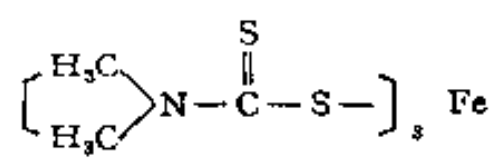
性质：橙黄色粉末，稍有气味，无毒。相对密度1.44。熔点108～118℃。溶于苯、二硫化碳和氯仿，微溶于乙醇和汽油，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用快速促进剂，特别适用于丁基橡胶和三元乙丙橡胶。能直接加入橡胶中不会引起焦烧，在硫化温度下硫化速度快，通常与噻唑类促进剂并用。硫化胶定伸应力高。主要用于胶囊、水胎、内胎、电缆绝缘层、胶布、模型制品等。推荐用量：作主促进剂使用时，天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶中，本品0.3～1份，噻唑0～1.5份，硫黄3～1份；丁基橡胶中，本品1～2份，噻唑0～2份，硫黄2～1份。作第二促进剂使用时，天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶中，本品0.1～0.3份，噻噻1～1.5份，硫黄3～1份；丁基橡胶中，本品0.5～1份，噻唑0.5～1份，硫黄2～1份。

商品名	厂家
Accel TL	川口（日本）
Butalene TEL	Mat. Col.（法国）
Chem 1 Sorb ETEL-04-75(75%本品加二元乙丙橡胶)	Polychem（美国）
DEDC Te	Carbon Dispersions（美国）
DEDC Te	Man. Land.（法国）
Ethyl Tellurac	Vanderbilt（美国）
Elast-O-Sperse PB(TDEC)-75(75%本品加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Ethyl Tellurac Poly Slab(75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics（美国）
Mastermix Tellurac 4233PB(67%本品加聚丁烯)	Harwick（美国）
Mastermix Tellurac 4319MB(75%本品加三元乙丙橡胶)	Harwick（美国）
PTD-75(75%本品加25%聚异丁烯)	Wyrough & Loser（美国）
Soxinol TE	住友（日本）
Tellurac Powder	Vanderbilt（美国）
Tellurame	Prochim（法国）
Van Hasselt ETEL	Van Hasselt（荷兰）
Vondac TEL	Vondelingenplaat（荷兰）

二甲基二硫代氨基甲酸铁 Ferric dimethyl dithiocarbamate

结构式：



性质：暗黑色粉末。分解温度230℃。溶于丙酮和甲苯，不溶于苯、四氯化碳和水。贮藏稳定。

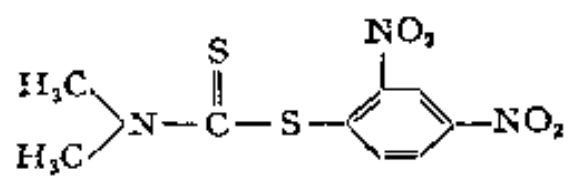
功用及配合：丁基橡胶、三元乙丙橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用超促进剂，但不适于天然橡胶。促进作用较促进剂TMTD和PZ大，硫化性能与二乙基二硫代氨基甲酸碲和促进剂CDD

相似。本品分散性良好。主要用于制造电线、工业制品；压出制品等。用量一般为0.3～3份。

商品名	厂家
Nocceler TTEE	大内新兴（日本）

二甲基二硫代氨基甲酸-2,4-二硝基苯酯 2,4-Dinitrophenyl dimethyl dithiocarbamate

结构式：



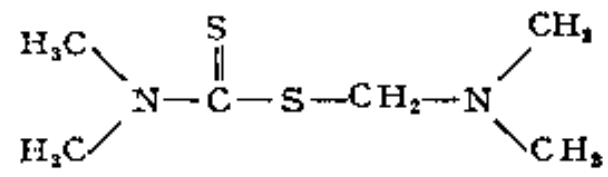
性质：淡黄色结晶粉末。相对密度1.57。熔点140～145℃，加热即缓慢分解。能溶于苯和丙酮，不溶于汽油和水。与皮肤接触时能引起过敏性炎症。

功用及配合：天然橡胶和合成橡胶用半超速促进剂。在硫化温度下作用甚快，但在混炼时较安全。硫化胶呈黄色，不宜用于白色或浅色制品。一般用量为0.5～1.5份。

商品名	厂家
Safex	Naugatuck（美国）

二甲基二硫代氨基甲酸二甲胺基甲酯 Dimethglaminomethyl dimethyl dithiocarbamate

结构式：

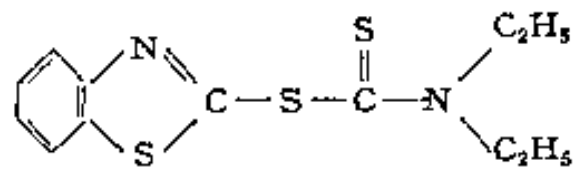


功用：超促进剂。

商品名	厂家
Robac DAMD	Robinson（英国）

***N*,*N*-二乙基二硫代氨基甲酸苯并噻唑** Benzothiazole-*N*, *N*-diethyl dithiocarbamate

结构式：



商品名称：促进剂E

性质：浅黄色至棕黄色粉末。相对密度1.27。熔点69～71℃。能溶于醇、酮等有机溶剂，难溶于水。

功用及配合：主要用作天然橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶的第一促进剂，抗焦烧性能良好，硫化速度亦快。本品在天然橡胶和丁腈橡胶中也可作为噻唑类促进剂的第二促进剂，也是噻唑类和次磺酰胺类促进剂的迟延性活性剂。本品不污染，亦不变色。

商品名	厂家
Ethylac	Sharples（美国）
Ethylac	Pennwalt（美国）
Ethylac	Vondelingenplaat（荷兰）
Nocceler 64	大内新兴（日本）

二丁基二硫代氨基甲酸锌与二丁胺的络合物 Zinc dibutyl dithiocarbamate-dibutylamine complex

性质：褐黄色液体，有强烈的二丁胺气味。相对密度1.090～1.095。不溶于水，与苯和石油完全混溶。贮藏稳定。

功用：低温硫化用液体超促进剂。在胶乳中的活性比较高。可以在室温下不加氧化锌进行硫化。

商品名	厂家
Robac ZBUD Extra	Robinson（英国）

1,5-亚戊基二硫代氨基甲胺锌与哌啶之络合物 Zinc pentamethylene dithiocarbamate-piperidine complex

性质：白色粉末，有特殊气味。相对密度1.45。熔点140～150℃。微溶于丙酮、乙醇、苯和甲苯，不溶于水。在低温密封的情况下贮藏稳定。

功用：不污染超促进剂。可以单用于含有机酸性物质（如白油膏）的胶料和膏浆。在丁苯橡胶中也可以作活性剂。使用本品的天然和丁苯硫化胶定伸应力高。

商品名	厂家
Robac ZPD Extra	Robinson（英国）
Robac ZPD Extra 50% Paste（膏状）	Robinson（英国）

乙基苯基二硫代氨基甲胺锌和环己基乙基胺之络合物 Zinc ethyl phenyl dithiocarbamate-cyclohexyl ethyl amine complex

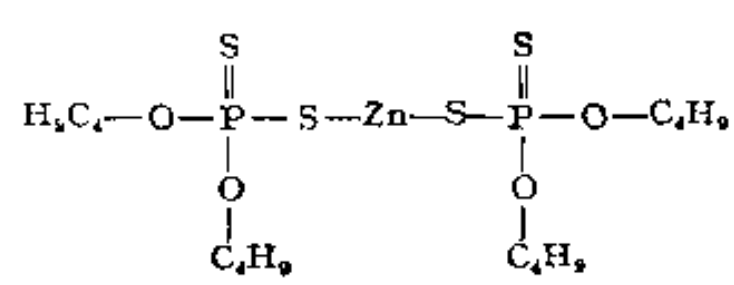
性质：白色粉末。微有胺味，相对密度1.3。熔点109℃，易溶于苯、四氯化碳、氯烷，可溶于丙酮、乙酸乙酯。难溶于汽油。不溶于水。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶及胺乳用超促进剂。使用时应降低加工温度，并在后期混入。胶料需贮存时，最好将促进剂和硫黄分别制成两种母炼胶，一种只含促进剂，一种只含硫黄。在自硫胶料、胺浆和修补胶料中性能良好。在常温下数天后即能硫化。提高温度，硫化时间即可缩短。所得制品不污染，定伸应力高，耐老化性能良好。胶乳中用量0.5～1.5份（另加1.5～2.5份硫黄）。干胶中用量1～5份（硫黄1.5～3.0份）。

商品名	厂家
Vulkacit DB-1	Bayer（联邦德国）

***O, O*-二丁基二硫代磷酸锌** Zinc *O, O*-dibutylphosphorodithioate

结构式：



性质：透明黄绿色液体。相对密度1.25。溶于苯、乙醇。可与油混溶。

功用：三元乙丙橡胶用促进剂。且可用于其它硫黄硫化橡胶的快速硫化体系。具有不喷霜、不变色、不污染的优点。本品与噻唑类、秋兰姆及黄原酸类促进剂并用，可作为助促进剂，以提高硫化速率。本品与促进剂DM并用于天然橡胶，可以改进抗硫化返原的性能。

商品名	厂家
Rhenocure TP	Rhein(联邦德国)
Rhenocure TP/S(67%本品与33%硅酸的混合物)	Rhein(联邦德国)
Vocol	Harwick(美国)
Vocol	Monsanto(美国)
Vocol S(62%本品与38%无机硅的混合物)	Harwick(美国)
Vocol S(62%本品与38%无机硅的混合物)	Monsanto(美国)

超促进剂MOTS No. 1

化学成份：不明

性质：相对密度1.45。熔点90℃。溶于丙酮、苯、氯仿、乙酸乙酯，不溶于甲醇、己烷、庚烷。

功用：主要用于三元乙丙橡胶。抗焦烷性能良好。硫化速率快，不喷霜。

商品名	厂家
MOTS No.1	Cyanamid（美国）

氨基二硫代磷酸盐 Aminodithiophosphate

性质：白色晶状粉末。相对密度约1.04。熔点范围98～104℃。易溶于丙酮、乙醇，难溶于汽油、苯，不溶于水。

功用及配合：三元乙丙橡胶用的促进剂。可与硫黄和噻唑类促进剂并用。硫化速率比Rhenocare TP、Rhenocure TP/S（二丁基二硫代磷酸锌）快。硫化胶的定伸应力和拉伸强度高，耐老化性能良好。不污染，不喷霜。本品特别适用于含乙叉降冰片烯的三元乙丙橡胶。适用于丁基橡胶-三元乙丙橡胶并用体系。用量一般为1.5～3.0份。

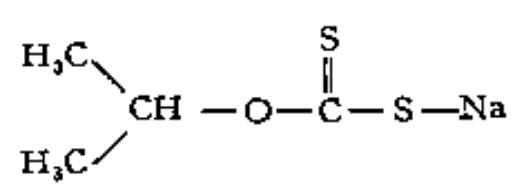
商品名	厂家
Rhenocure AT	Rhein（联邦德国）

二、黄原酸盐类促进剂

黄原酸盐是由醇、二硫化碳在碱的存在下作用而得到的产品。这也是一类活性特别高的超促进剂，促进作用甚至比二硫代氨基甲酸的铵盐还要快，硫化平坦性窄，只在特殊情况下才用于干胶胶料，一般用于胶乳胶料和低温硫化胶浆。常用的有异丙基黄原酸钠（促进剂SIP）、异丙基黄原酸锌（促进剂ZIP）和正丁基黄原酸锌（促进剂ZBX）。

异丙基能原酸钠 Sodium isopropyl xanthate

结构式：



商品名称：促进剂SIP

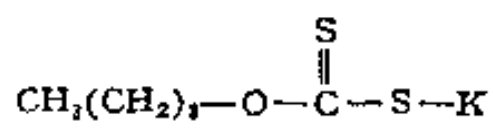
性质：白色或淡黄色结晶，无毒。相对密度约1.38。熔点126℃，加热时分解。溶于水和二硫化碳，微溶于乙醇和丙酮，难溶于汽油、四氯化碳、氯仿、苯、甲苯。需贮于低温干燥阴暗处。

功用及配合：超促进剂。供天然橡胶、丁苯橡胶及胶乳常温硫化用。硫化活性较促进剂ZIP高，若加入氧化锌，活性会进一步提高。适于制造薄壁浸渍制品。一般用量为0.5～2份。

商品名	厂家
Accélérateur Sotuble Lat. 5	Mat. Col. (法国)
Accélérateur rapide 5R Special	Mat. Col. (法国)
Robac SIX	Robinson (英国)
Superaccélérateur 6000	Rhône-Poulenc (法国)
Vulcafor SPX	ICI (英国)
Z-11	Dow Chamical (美国)

正丁基黄原酸钾 Potassium butyl xanthate

结构式：



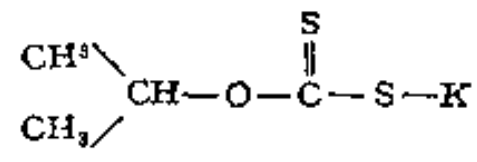
商品名称：促进剂KBX

性质：淡黄色结晶。加热即分解。溶于水，稍溶于乙醇和丙酮，不溶于汽油。贮藏稳定性较促进剂SIP稍佳。

功用及配合：与促进剂SIP相似。

异丙基黄原酸钾 Potassium isopropyl xanthate

结构式：

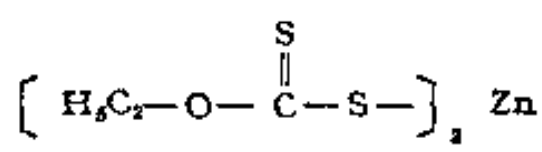


性质：黄色粉末。此促进剂不再使用。

商品名	厂家
Enax	Naugatuck (美国)

乙基黄原酸锌 Zinc ethyl xanthate

结构式：



商品名称：促进剂ZEX

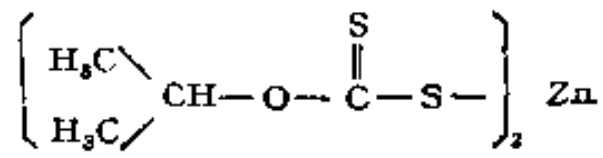
性质：白色至淡黄色粉末。相对密度约1.56。加热即分解。稍溶于苯、乙醇及二氯乙烷，微溶于丙酮，不溶于水。

功用及配合：与促进剂ZIP相似。存在氧化锌时非常活泼。硫化温度为130℃时，只要三分钟即可。

商品名	厂家
Eveite XZ	ACNA (意大利)
Xanthophone	Naugatuck (美国)

异丙基黄原酸锌 Zinc isopropyl xanthate

结构式：



商品名称：促进剂ZIP

性质：乳白色或淡黄色粉末，有特殊气味。相对密度1.10～1.55。熔点110℃并分解。溶于二硫化碳，微溶于苯、丙酮、甲苯、乙醇、二氯乙烷、氯仿、四氯化碳，不溶于水。需低温贮藏(10℃以下)。

功用及配合：本品为超促进剂。硫化临界温度100℃，硫化温度不宜超过110℃，否则有分解倾向。本品能降低胶乳稳定性，在胶乳中使用时应加入稳定剂。在自硫胶浆中宜与二乙基二硫代氨基甲酸二乙铵掺用。除用于自硫胶浆外，还用于制造胶乳浸渍及模型制品、胶丝及防水织物等。一般用量为1～2.5份。

商品名	厂家
Accélérateur Rapide 5R	Mat. Col. (法国)
Accélérateur Rapide 5R Extra	Mat. Col. (法国)
Accelerator ZIX	Anchor (英国)
Ekagom 5R	Mat. Col. (法国)
Nocceler ZIX	大内新兴 (日本)
Propyl Zithate	Vanderbilt (美国)
Rapide 5R extra	Kühlmann (法国)
Robac ZIX	Robinson (英国)
Superaccélérateur 6005	Rhône-Poulenc (法国)
Vulcafor IX	ICI (英国)
Vulcafor ZIX	ICI (美国)

正丁基黄原酸锌 Zinc butyl xanthate

结构式：

$$\left[CH_3(CH_2)_3-O-\overset{\overset{\displaystyle S}{\|}}{C}-S-\right]_2 Zn$$

商品名称：促进剂ZBX

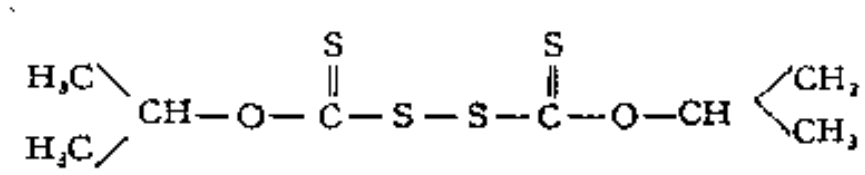
性质：白色粉末，有特殊气味，无毒。相对密度1.40。加热即分解。熔点110℃。稍溶于苯、乙醇及二氯乙烷，微溶于丙酮，不溶于水及汽油。在贮藏过程中有慢慢分解的倾向，需低温贮存（10℃以下）。

功用及配合：超促进剂，用于丁腈橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶、再生橡胶、丁苯橡胶及胶乳。与活性剂DBA一起可作低温超促进剂。除活性稍大外，使用方法及用途与促进剂CPB基本相同。尤其适用于氯丁橡胶胶粘剂。不污染。

商品名	厂家
Accel ZBX	川口 (日本)
Nocceler ZBX	大内新兴 (日本)
Vulcaid 27	Binney (美国)
ZBX	Naugatuck (美国)
Ксантат БЦ	— (苏联)

二硫化二异丙基黄原酸 Isopropyl xanthate disulfide

结构式：



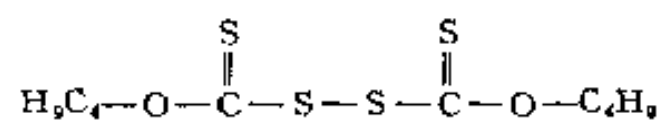
商品名称：促进剂DIP

性质：黄色结晶。熔点45℃。稍溶于乙醇、苯、二氯乙烷，不溶于水。

功用及配合：性能、用途及制品性能与促进剂CPB相似。本品尚可用作合成橡胶制造时的聚合调节剂。

二硫化二丁基黄原酸 Dibutyl xanthate disulfide

结构式：



商品名称：促进剂CPB

性质：琥珀色液体。相对密度1.17。能溶于汽油、苯、丙酮、氯乙烷，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：天然胶乳及丁苯胶乳、天然橡胶及其再生胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶用超促进剂，不适于高温硫化。常用二苄基胺、活性剂DBA活化，活化后即为低温超速促进体系，胶料在室温下12小时左右即能硫化，在100℃正硫化时间为20～30分钟。槽法炭黑、陶土及酸性配合剂对其有抑制作用，而醛胺类、秋兰姆类、噻唑类及二硫代氨基甲酸盐类促进剂与活性剂DBA并用能进一步增加其活性。配合时需加氧化锌和硫黄。不必加脂肪酸，否则会有抑制作用。因其促进作用过快，混炼时活性剂DBA不能与其同时混炼，应在最后混合时加入。全部胶料必须在规定工作时间内处理完毕，过夜即成废品。如系自硫胶浆，则应分别贮藏，两者在临用前视需用量随时调制。本品不变色，不污染，易分散。主要用于制造胶布、医疗和外科手术用橡胶制品。胶鞋、防水布、自硫胶浆及胶乳制品等。一般用量为2份左右，并配以2份左右的活性剂DBA。

商品名	厂家
CPB	Naugatuck（美国）

三、秋兰姆类促进剂

这是一类相当重要的促进剂，它包括一硫化秋兰姆、二硫化秋兰姆和多硫化秋兰姆。二硫化秋兰姆可用二硫代氨基甲酸钠经氧化制备，若使二硫化物脱去一个硫原子即得一硫化秋兰姆。

二硫化秋兰姆和多硫化秋兰姆因在标准硫化温度下释出活性硫，亦可作为硫化剂，使胶料不加硫黄即可进行硫化，此即所谓“无游离硫硫化”，通常称为“无硫硫化”。采用秋兰姆类作为硫化剂的配合，也常称为“无硫配合”。

作为促进剂，这类物质的活性介于二硫代氨基甲酸盐和噻唑类促进剂之间，但仍属超促进剂。胶料的硫化温度一般不要远高于125～135℃以上，以便得到比较宽广的硫化平坦性，减少过硫危险。二硫化秋兰姆的低硫或无硫硫化胶料，硫化平坦性很宽，可以使用比较高的硫化温度，甚至可以使用高压蒸汽或熔融盐进行硫化。

促进剂M及防老剂MB对秋兰姆的活性有抑制作用，而碱性促进剂和二硫代氨基甲酸盐能增加其活性。秋兰姆一般用作第二促进剂，它对二硫代氨基甲酸盐的硫化起步稍有迟延作用，但能用来提高噻唑类和次磺酰胺类促进剂的硫化速度。与次磺酰胺类促进剂并用时，开始能迟延胶料的硫化起步，然后硫化进行得特别快（硫化曲线陡），硫化胶的硫化度也比较高，这种并用体系在低硫硫化中特别重要。

用秋兰姆作促进剂所制造的硫化胶，物理机械性能和老化性能取决于促进剂与硫黄用量

之比。一般来讲，硫黄用量正常的硫化胶定伸应力较高，物理机械性能优良，假若硫化温度不是过高，其耐老化性能也比较好。秋兰姆用量高而硫黄用量较低时，可以改善硫化胶的耐热老化性能。硫黄用量低或无硫硫化胶滞后性能和压缩变形较好，生热小，硫化返原现象少，并有优良的耐热老化性能。但无硫硫化胶硫化度相当低，如需提高定伸应力，一般需加入少量硫黄。

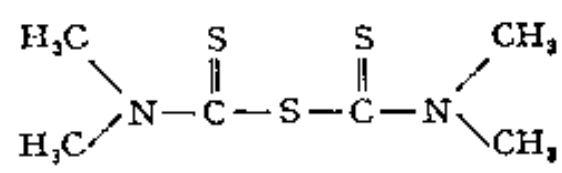
二硫化秋兰姆作硫化剂时，一般用其四甲基衍生物，因为二硫化四乙基秋兰姆特别是二硫化二甲基二苯基秋兰姆分子量比较高，用般必然要增大，又加上硫化速度慢，通常不用于无硫硫化。但它们与二硫化四甲基秋兰姆并用时，可以减少后者的喷霜现象。

四硫化秋兰姆用于无硫硫化时性质与二硫化秋兰姆和少量硫黄并用的体系相似，硫化起步快，硫化胶耐热性能有所下降，但压缩变形优于二硫化秋兰姆无硫硫化胶。实际上可以把四硫化秋兰姆看作一种硫载体。

秋兰姆促进剂在以氧化锌-硫脲促进剂作为硫化体系的氯丁橡胶中可作抗焦烧剂，胶料的焦烧时间长，硫化速度也比较低。

一硫化四甲基秋兰姆 Tetramethyl thiuram monosulfide

结构式：



商品名称：促进剂TMTM

性质：黄色或淡黄色粉末，无臭，无味，无毒。相对密度1.37～1.40。熔点不低于100℃。溶于苯、丙酮、二氯乙烷、二硫化碳、甲苯、氯仿、微溶于乙醇和乙醚，不溶于汽油和水。在长期贮存时以及在与强酸一起加热时会分解。在橡胶中的分散好。可燃；燃烧温度140℃；自燃温度270℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险；燃烧浓度下限57.5g/m³。毒性较二硫化四甲基秋兰姆小。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用不变色、不污染超促进剂。活性较促进剂TMTD低10%左右，硫化胶定伸应力亦略低。硫化临界温度为121℃，后效性较二硫化秋兰姆促进剂和二硫代氨基甲酸盐类促进剂都大，抗焦烧性能优良。硫化温度在135℃下硫化较平坦。使用本品时硫黄用量范围较大，低硫配合时硫化平坦性比较宽，硫化胶耐老化性能特佳。但随硫黄用量增加，硫化平坦性变窄。本品可单用，亦能与噻唑类、醛胺类、胍类等促进剂并用，系噻唑类促进剂之活性剂。本品需氧化锌作活性剂，脂肪酸可以用，但并非特别必须。一氧化铅对其有抑制作用。用于丁基橡胶时，宜与噻唑类、醛胺类、胍类促进剂并用，一般不会出现早期硫化现象。

本品亦为54-1(W)型氯丁橡胶的弱促进剂，在通用（GN-A）型氯丁橡胶中有延缓硫化的效应。

在胶乳中与二硫代氨基甲酸盐并用时，能减少胶料早期硫化的倾向。

因本品不能分解出活性硫，故不能用于无硫配合。

本品在胶料中易分散，能使未硫化胶稍变黄色，但此种现象在硫化过程中即消失。主要用于制造电缆、轮胎、胶管、胶带、艳色制品和透明制品、鞋类、耐热制品等。

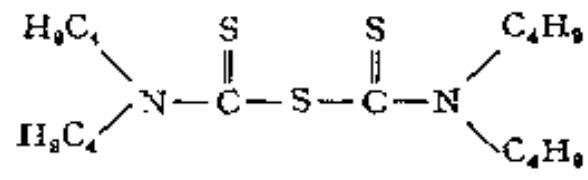
商品名	厂家
促进剂TMTM	上海敦煌化工厂

商品名	厂家
Accel TS	川口（日本）
Accélérateur MTMT	Kühlmann(法国)
Accélérateur TM	Kühlmann(法国)
Aceto TMTM	Aceto(美国)
Ancazide TS	Anchor（美国）
Akrochem TMTM	Akron（美国）
Chem I Sorb OUN-03-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Polychom（美国）
Cure Blend(Kure Blend)MS(非污染性丁苯胶乳加50%本品)	General Tire（美国）
Cyuram MS	Cyanamid（美国）
Cyzate MS	Cyanamid（美国）
Ekagom TM	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB(TMTM)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse PB(TMTM)-85（85%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB(TMTM)-75（75%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
Evcite MST	ACNA（意大利）
Master TMTM 4148 MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Master TMTM 4192 PD（70%本品加轻质操作油）	Harwick（美国）
Monex	Uniroyal(美国、加拿大、意大利)
Monex Naugets Powdle	Naugatuck（美国）
Moniurac	Del Ticino（意大利）
Mono Thiurad	Monsanto（英国）
MTMT	Man. Land. ,SAFIC（法国）
Naugets,Naugets Powder	Naugatuck（美国）
Nocceler TS	大内新兴（日本）
Pennac MS	Pennwalt（美国）
Perkacit TMTM	Karch（美国）
Perkacit TMTM	Henley（美国）
Rapide TM	Mat. Col（法国）
Robac TMS	Robinson（英国）
Rodform Unads	Vanderbilt（美国）
Rubbacure 6035（50%的水分散体）	Rubb. Corp（美国）
Soxinol TS, TS-G	住友（日本）
Sun-Celer TS	Shiraishi（日本）
Superaccélérateur 500	Rhône-Poulenc（法国）
Tetramethyl thiuyam Monosulfide(TMTM)	Elastochem（美国）
Thionex	Du Pont（美国）
Thiuram MSM	Monsanto（美国）
TMTM	Akzo, Chefaro（荷兰）
TMTM Poly-Dispersion E(Mx)D-75(75%本品加三元乙丙橡胶)	Wyroagh & Loser（美国）
TMTM Poly Gel（75%分散体）	Polymerics（美国）
TMTM	Henley（美国），Royal（美国）
TMTM Poly Slab（75%加三元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
TMTMS	Chefaro（荷兰）
Unads	Greeff（英国）
	Vanderbilt（美国）
Vulcadote TB	ICI（英国）
Vulcafor MS	ICI（英国）

商品名	厂家
Vulcafor TMTM(G)	Vulnax（美国、法国）
Vulcafor TMTM(G)	Cook（美国）
Vulcaid 222	Binney（美国）
Vulcapont C	Du Pont（美国）
Vulkacit Thiuram MS	Bayer（联邦德国）
Vulkacit Thiuram MS/C(粉末，经油处理)	Bayer（联邦德国） Mobay（美国）
Vulkacit Thiuram MS/GR（颗粒）	Bayer（联邦德国）
Tuypam M	—（苏联）
Tuypam MM	—（苏联）

一硫化四丁基秋兰姆 Tetrabutyl thiuram monosulfide

结构式：



商品名称：促进剂TBTS

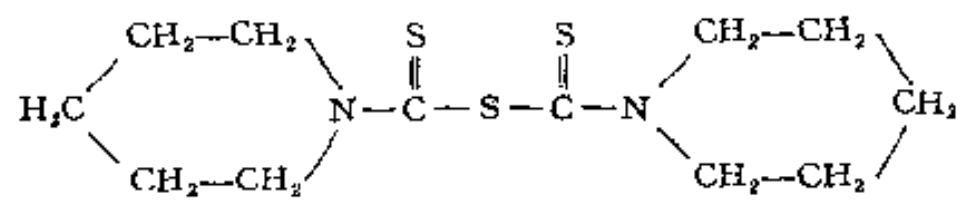
性质：棕色液体，无毒。相对密度0.98。能溶于丙酮、苯、乙醚、汽油、二氯乙烷，不溶于水，贮藏稳定。

功用及配合：性能及用途与促进剂TMTM相似。在天然橡胶中单用时硫化平坦性较窄，但在操作温度下有显著的后效性。在丁苯橡胶中硫化平坦性中宽，也不易焦烧。是噻唑类促进剂的良好活性剂，也可与醛胺类和胍类促进剂并用。本品在橡胶中不变色，不污染。硫黄和氧化锌用量一般，硬脂酸可用可不用。因其后效性大，不适于低硫配合。主要用于制造内胎和一般工业制品。

商品名	厂家
ESEG（加陶土）	Naugatuck（美国）
Pentex	Naugatuck（美国）
Pentex Flour（加87.5%的陶土）	Naugatuck（美国）

一硫化双(1,5-亚戊基)**秋兰姆** Dipentamethylene thiuram monosulfide

结构式：



商品名称：促进剂PMTM

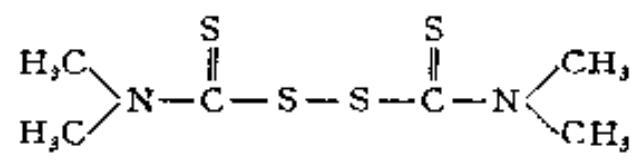
性质：黄色结晶粉末，稍有特殊气味。相对密度1.38。熔点110～117℃。溶于乙醇、丙酮、苯，不溶于汽油和水。贮藏稳定。

功用及配合：为天然橡胶与一般合成橡胶的后效性超促进剂。需加氧化锌活化。除单用外，还可作噻唑类促进剂的第二促进剂。在氯丁橡胶中无论单用还是与促进剂DOTG并用，操作都很安全。分散容易，不污染。可用于制造海绵及食品工业用橡胶制品等。

商品名	厂家
Monothiuram	Deutsche Hydrierwerke（民主德国）
Robac PTM	Robinson（英国）

二硫化四甲基秋兰姆 Tetramethyl thiuram disulfide

结构式：



商品名称：促进剂TMTD，促进剂TT

性质：白色或灰白色粉末，无味，无毒，但有刺激作用。相对密度1.29。熔点不低于136℃。溶于苯、二氯乙烷、氯仿、无水乙醇；有限溶解于汽油、乙醇、乙醚；不溶于水、碱和酸的水溶液。不吸潮。与水一起加热时，会分解而生成二甲胺和二硫化碳。在碱性介质中与还原剂相互作用会分解而生成二甲基二硫代氨基甲酸盐，粉尘-空气混合物有爆炸危险；燃烧浓度下限47g/m³；燃烧温度247℃。毒性较促进剂M、促进剂CZ、促进剂NOBS等大；极限允许浓度0.5mg/m³。加热至分解是危险的，因为这时会生成氮和硫的氧化物。本品具有很强的杀虫灭菌性能。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。加热至100℃以上即缓慢分解析出游离硫，故也可作硫化剂，有效硫黄含量约13.3%。作第一促进剂使用时，需加氧化锌活化，硬脂酸可以用，但并非特别必须。一氧化铅对其有抑制作用，在透明制品中也可减少氧化锌的用量。硫化临界温度较促进剂TMTM低，混炼时应注意早期硫化。硫黄用量高的天然橡胶胶料硫化平坦性窄，作用激烈；降低硫黄用量，硫化平坦性变宽。是噻唑类促进剂的优良第二促进剂，亦可与其它促进剂并用作连续硫化胶料的促进剂。

用硫黄硫化丁基橡胶时，60%的促进剂TMTD和40%的促进剂M及氧化锌是较好的促进配合体系，该体系可用二硫代氨基甲酸盐进一步活化，若硫化速度仍感不高，往往再配以二硫代氨基甲酸硒或二硫代氨基甲酸碲。配合较大量的促进剂，不仅能克服丁基橡胶硫化困难的缺点，而且抗焦烧性能较用量低时有所改善。本品亦能用于三元乙丙橡胶，通常也与促进剂M并用，其情况与丁基橡胶的硫化基本相似。

氯磺化聚乙烯橡胶用金属氧化物交联时，也往往加入本品。本品能延缓G型、GN型氯丁橡胶的硫化。

在胶乳胶料中用量高时有喷霜现象，但不影响胶乳的稳定性。应用本品可减少二硫代氨基甲酸盐类促进剂在胶乳中早期硫化的倾向。

作硫化剂时，用量2～4份无焦烧危险，硫化胶老化性能及耐热性能均佳。

本品主要用于制造轮胎、内胎、胶鞋、医疗用品、电缆、工业制品等。用作促进剂时用量一般为0.2～3份，作硫化剂时为2～4份。

商品名	厂家
促进剂TMTD	沈阳新生化工厂
促进剂TMTD	兰州化学工业公司
促进剂TMTD	上海长江化工厂
促进剂TMTD	浙江省黄岩县化工厂
促进剂TMTD	江苏省镇江市第二化工厂
Acçel TMT	川口（日本）
Accel TMT-R	川口（日本）
Accélérateur DTMT	Kühlmann（法国）
Accélérateur TB	Kühlmann（法国）
Accelerator 52	Du Pont（美国）

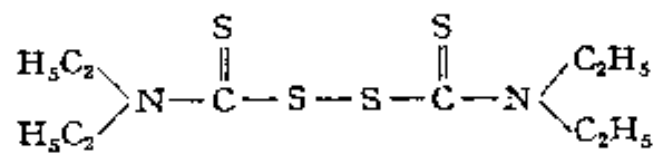
商品名	厂家
Accelerator 52-1	Du Pont（美国）
Accelerator 52-9	Du Pont（美国）
Accelerator 52	Sharples（美国）
Accelerator 52-1	Sharples（美国）
Accelerator 52-9	Sharples（美国）
Accelerator Thiuram	Aceto（美国）
Accicure TMT	Alkali（印度）
Aceto TMTD	Aceto（美国）
Akrochem TMTD	Akron（美国）
Amizer TMTD	川口（日本）
Ancazide ME	Anchor（英国）
Chem Isorb CSP1709（70%加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem Isorb EMT—03—75（70%加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Chem Isorb OMT—03—70（70%加三元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Cyuram DS, DS Pellets	Cyanamid（美国）
DTMT	Man. Land（法国）
DTMT	Union Chem（比利时）
Ekagom TB, TB-101	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB (TMTD)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB (TMTD)-70（70%分散体加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
Eveite 4MT	ACNA（意大利）
Ferumix DTMT	Chevassus（法国）
Hermat TMT	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Kure Blend MT（与胶乳的混合物）	General Tire（美国）
Leda TMT	Leda（英国）
Mastermix TMTD 405PD（60%本品加操作油）	Harwick（美国）
Mastermix TMTD 4149 Bar（75%本品）	Harwick（美国）
Mastermix TMTD 4187MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix TMTD 4396MB（70%本品加丁腈橡胶）	Harwick（美国）
Methyl Thiuram	Pennwalt（美国）
Methyl Tuads	Vanderbilt（美国）
Methyl Tuads	Greeff（英国）
Metiurac	Del Ticino（意大利）
Metiurac"O"	Pennwalt（美）
Naftocit Thiuram 16	Metallgesellschaft（联邦德国）
Naugatex 235（分散体）	Naugatuck（美国）
Nocceler TMT	大内新兴（日本）
Nocceler TT	大内新兴（日本）
Paracure AC-58（50%水分散体）	Testworth（美国）
Perkacit TMTD	Henley（美国） Karch（美国）
PMTD-70 Polydispersion（含本品70%的聚乙烯分散体）	Wyrough（美国）
Rapide TB	Kühlmann（法国）
Rapidex GR	Gomu Jakaschui（日本）
RC TMTD（80%本品的分散体）	Rhein（联邦德国）
Robac TMT	Robinson（英国）
Roberts Thiuram	Roberts（英国）

商品名	厂家
Royal TMTD	Royal (美国)
Rodform Methyl Tuads	Vanderbilt (美国)
Rubator DTMT	Gen. Quimica (西班牙)
Rubbacure 6033,6034 (55%的水分散体)	Rubb. Corp. (美国)
SA-52,SA52-0,SA52-1	Sharples (美国)
SA-52	(波兰)
Soxinol TMT,TT,TT-G	住友 (日本)
Sun-Celer TT,TT-G	Shiraishi (日本)
Superaccélérateur 501	Rhône-Poulenc (法国)
Tetramethylthiurm Disulfide (TMTD)	Elastochem
Thiurad	Monsanto (英国)
Thiuram	Monsanto (英国)
Thiuram 16	川口 (日本)
	Metallgesellschaft (联邦德国)
ThiuramDS (M)	Monsanto (英国)
Thiuram M	Du Pont (美国)
Thiuram M,Grains	Du Pont (美国)
Thiuram Methyl	Monsanto (英国)
TMT	Anchor (英国)
TMT	Binney (美国)
TMT-Henley	Henley (美国)
TMTD	Akzo, Aagrunol (荷兰)
TMTD	Bate (美国)
TMTD	General Tire (美国)
TMTD	Carroll (美国)
TMTD	Henley (美国)
T. M. T. D.	Prochim (法国)
TMTD Poly-Dispersion, P(MT)D-70 (70%本品加二元乙丙橡胶)	Wyrough & Loser (美国)
TMTD Poly Gel (75%分散体)	Polymerics (美国)
TMTD Poly Slab (75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics (美国)
TMTS	Bozzetto (意大利)
Tuads	Vanderbilt (美国)
Tuex	Uniroyal (美国)
Tuex	Rubber Regen (英国)
Tuex Naugets Powder	Naugatuck (美国)
Van Hasselt TMT	Chefaro (荷兰)
Vondac TMT	Pennwalt (美国)
	Vondelingenplaat (荷兰)
Vulcacure TMD	Alco (美国)
Vulcadote TM	ICI (英国)
Vulcafor TMT	ICI (英国)
Vulcafor TMTD	Vulnax (英国、法国)
Vulcafor TMTD	Cook (美国)
Vulcaid 888	Binney (美国)
Vulcarite 122 (分散体)	Alco (美国)
Vulcaid TMT	Binney (美国)

商品名	厂家
Vulcator TH	—（波兰）
Vulkacit Thiuram	Bayer（联邦德国）
Vulkacit Thiuram/C（经油处理）	Mobay（美国）
Vulkacit Thiuram C, DM/C, EG, GR	Bayer（联邦德国）
Vulkacit Thiuram Dispersion 50（分散体）	Bayer（联邦德国）
Vulkator	Silesia（波兰）
Wobezit Thiuram	Wolfen（民主德国）
XKA	Naugatuck（美国）
Тиурам Д	—（苏联）
Тиурад МД	—（苏联）
混合物商品名	
Accelerator 52（75%本品与25%促进剂TETD的混合物）	Sharples（美国）
Accelerator 108（66.7%本品与33.3%促进剂M的混合物）	Naugatuck（美国）
Accelerator 108 PDR（2:1的本品与促进剂M之混合物）	Naugatuck（美国）
Akro Chem TM/ETD（60%本品与40%促进剂TETD的混合物）	Akron（美国）
Eptac 2（本品与促进剂PZ的混合物）	—（美国）
Kure Bleud MT（非污染性丁苯胶乳与50%本品的混合物）	General Tire（美国）
Methyl Ethyl Tuads（60%本品与40%促进剂TETD的混合物）	Vanderbilt（美国）
Nocceler EP-30（本品与促进剂PZ的混合物）	大内新兴（日本）
Royalac 134（本品与促进剂ZDC的混合物）	—（美国）
Vulkacit MT（2:1的本品与促进剂M之混合物）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit MT/C（2:1的本品与促进剂M之混合物，经表面处理）	Bayer（联邦德国）

二硫化四乙基秋兰姆 Tetraethyl thiuram disulfide

结构式：



性质：白色粉末。无臭，无味，无毒。相对密度1.17～1.30。熔点65～73℃。溶于苯、甲苯、氯仿、丙酮和二硫化碳，微溶于乙醇、汽油，不溶于水、酸和碱的水溶液。当温度超过165℃时分解。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限7.8g/m³，燃烧温度890℃。毒性较二硫化四甲基秋兰姆大，极限允许浓度0.5mg/m³。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、顺丁橡胶及胶乳用超促进剂，亦可作硫化剂，有效含硫量为其重量的11%。作促进剂时性能与促进剂TMTD相似，但其活性稍低，硫化临界温度介于促进剂TMTM和TMTD之间，不易焦烧，操作安全，喷霜倾向小。在普通硫黄配合中硫化平坦性较窄，减少硫黄用量，硫化平坦性变宽，硫化胶耐老化性能也相应提高。作促进剂时最宜硫化温度为120～145℃。本品是噻唑类促进剂的优良第二促进剂，对醛胺类及胍类促进剂亦有活化作用。用本品作第一促进剂时需配以氧化锌，但一氧化铅对其有抑制作用。

在无游离硫配合中作硫化剂时用量要加大，最宜硫化温度为140～160℃。硫化胶耐老化性能、耐热性能特别好，若与促进剂TMTD并用，喷霜现象极轻微。

本品与促进剂NA-22一起用于硫黄硫化 54-1(W)型氯丁橡胶时，有延缓硫化的效应。

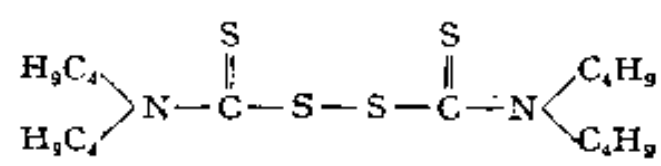
本品在胶料中易分散，不污染，不变色。通常用于制造电缆、医疗用品、胶布、胶鞋、内胎、艳色制品等。作第一促进剂时一般用量为0.5～2份，作噻唑类促进剂之第二促进剂时为0.05～0.5份，作硫化剂时为3～5份。

商品名	厂家
促进剂TETD	沈阳新生化工厂
促进剂TETD	浙江省黄岩县化工厂
Accel TET	川口（日本）
Accel TET-R	川口（日本）
Accélérateur DTET	Kühlmann（法国）
Accelerator 62	Du Pont（美国）
Accelerator 62-9	Du Pont（美国）
Accelerator 62	Sharples（美国）
Accelerator 62-9	Sharples（美国）
Accicure TET	Alkali（印度）
Aceto TETD	Aceto（美国）
Akron Chem TETD	Akron（美国）
Ancazide ET	Anchor（英国）
Antacol DTET	Man. Land.（法国）
Chem 1 Sorb EET-03-75（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
DTET	Man. Land.（法国）
DTET	Prochim（法国）
DTET	SAFIC（法国）
Ekagom TETDS	Kählmann（法国）
Elast-O-Sperse PB (TETD)-75(75%本品加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Ethyl Thiurad	Monsanto（英国、美国）
Ethyl Thiurad	Harwick（美国）
Ethyl Thiuram	Pennwalt（美国）
Ethyl Tuads	Greeff（美国）
Ethyl Tuads	Vanderbilt（美国）
Ethyl Tuex	Uniroyal（美国、加拿大）
Ethyl Tuex Naugets	Naugatuck（美国）
Etiurac	Del Ticino（意大利）
Etiurac	Pennwalt（美国）
Eveite T	ACNA（意大利）
Hermat TET	Chemapol（捷克斯洛伐克）
MTET	Man. Land.（法国）
	SAFIC（法国）
Nocceler TET	大内新兴（日本）
Paracure AC-59（50%水分散体）	Testworth（美国）
PDR	Naugatuck（美国）
PETD-70 Poly-Dispersion（70%本品在聚异丁烯中的分散体）	Willkins（英国）
Perkacit TETD	Henley（美国）
Perkacit TETD	Karch（美国）
Robac TET	Robinson（英国）

商品名	厂家
SA-62	Pennsalt（美国）
Soxinol TET	住友（日本）
Superaccéléra teur 481	Rhône-Poulenc（法国）
TET	ICI（英国）
TETD	Aagrunol（荷兰）
TETD	Carroll（美国）Henley（美国）
TETD	Chefaro（荷兰）
TETD	Akzo（荷兰）
TETD	Prochim（法国）
Tetraethylthiuram Disulfide (TETD)	Elastochem（美国）
TETS	Bozzetto（意大利）
Thiuram DS (E)	Monsanto（英国）
Thiuram E, Grains	Du Pont（美国）
Van Hasselt TET	Chefaro（荷兰）
Vondac TET	Vondelingenplaat（荷兰）
Vulcafor 7	ICI（英国）
Vulcafor TET	ICI（英国）
Тирам E（膏状）	—（苏联）
Тирам ЭФ（片状）	—（苏联）

二硫化四丁基秋兰姆 Tetrabutyl thiuram disulfide

结构式：



商品名称：促进剂TBTD

性质：暗褐色油状液体，冬季为固体。相对密度1.05。凝固点不低于20℃。溶于多数有机溶剂，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用超促进剂，亦可作硫化剂，有效含硫量为其重量的7.5%。本品与促进剂TMTD和TETD的性质基本相似，在普通硫黄硫化体系中硫化平坦性较窄；硫黄用量减少时硫化平坦性变宽，硫化胶的耐老化性能亦相应提高。本品可与促进剂PTD或TMTD一起用于无硫配合胶料，所得制品耐老化和耐热性能均佳。

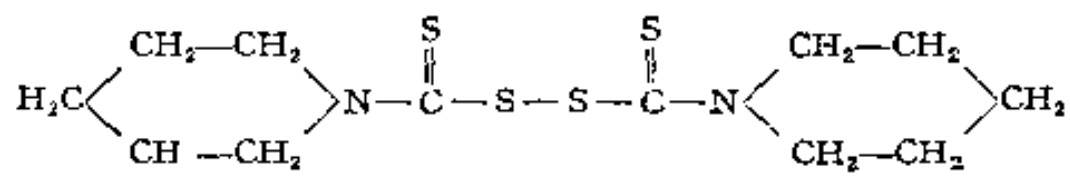
在54-1(W)型氯丁橡胶中本品与促进剂NA-22一起使用时有延缓硫化的作用。

本品在橡胶中不喷霜，几乎不污染。可用于制造内胎、胶鞋、胶布、工业制品等。在天然橡胶和合成橡胶中作促进剂时一般用量是0.2～1.0份，作硫化剂时则为2～6份。

商品名	厂家
Accel TBT	川口（日本）
Butyl Tuads	Vanderbilt（美国）
Elast-O-Sperse LPC (TBTD)-72（72%本品加硅酸钙）	Elastochem（美国）
Robac TBUT	Robinson（英国）
Soxinol TBT	住友（日本）
TBTS	Boggetto（意大利）
Vondac TBTD	Vondelingenplaat（荷兰）

二硫化双(1,5-亚戊基)秋兰姆 Dipentamethylene thiuram disulfide

结构式：



商品名称：促进剂PTD

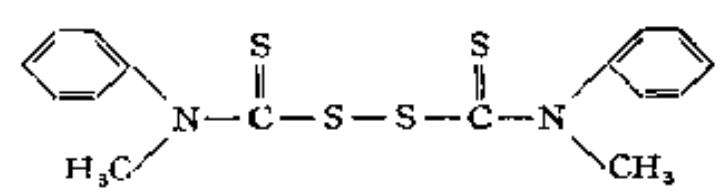
性质：乳白色粉末，无味。相对密度1.39。熔点110～112℃，溶于乙醇、苯、丙酮、不溶于水和汽油。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶用促进剂，也可作硫化剂，有效含硫量为其重量的10%。本品需加氧化锌活化，也可作为噻唑类促进剂的第二促进剂。作硫化剂时，硫化胶耐老化及耐热性能优良。在橡胶中易分散，不污染。能用于与食物接触的制品。作促进剂时一般用量为0.2～1.5份，作硫化剂时为3～4份。

商品名	厂家
Dithiuram	Deutsche Hydrierwerke（民主德国）
Robac PTD	Robinson（英国）
Robac PTD 86	Robinson（英国）
Superaccélérateur 471	Rhône-Poulenc（法国）
TSPM	Man. Land.（法国）

二硫化二甲基二苯基秋兰姆 Dimethyl diphenyl thiuram disulfide

结构式：



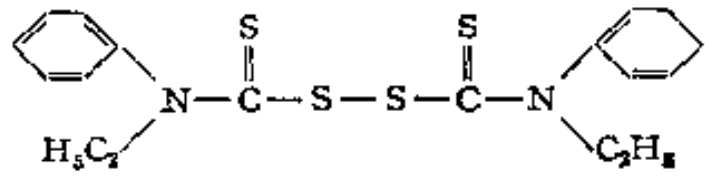
性质：灰白色结晶粉末，无味。相对密度1.33。熔点不低于175℃。不吸湿。能溶于苯、氯甲烷，不易溶于丙酮、乙醇、四氯化碳、乙酸乙酯，不溶于汽油和水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用促进剂，亦可作硫化剂。硫化临界温度较促进剂TMTD高，有后效性。本品需氧化锌活化，最好配以脂肪酸。硫化温度为125～135℃时，硫化比较平坦。碱性促进剂和碱性填料对其有很强的活化作用。主要作促进剂TMTD、TMTM和二硫代氨基钾酸锌的第二促进剂，能增加胶料的操作安全性。低硫或无硫配合时制品耐老化性能优良。本品易分散，不变色，制品无臭，无味。主要用于制造艳色及浅色制品、快速硫化模型制品、浸渍制品和防水雨布等。作促进剂时一般用量为0.2～1.5份，作硫化剂时为3～4份。

商品名	厂家
Accelerator J	Naftone（美国）
DDTS	Bozzetto（意大利）
Robac J	Robinson（英国）
Vulkacit J	Bayer（联邦德国）

二硫化二乙基二苯基秋兰姆 Diethyl-diphenyl thiuram disulfide

结构式：



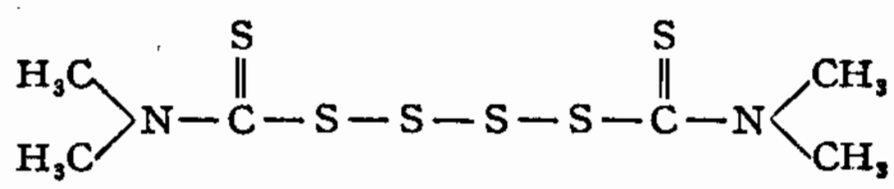
性质：白色粉末。熔点174℃。相对密度1.33。溶于苯、氯仿、三氯甲烷，有限溶于乙醇，不溶于水。微毒。

功用及配合：可作为天然橡胶和二烯烃类合成橡胶的硫化促进剂。在效率方面稍逊于二硫化四甲基秋兰姆和二硫化四乙基秋兰姆，但焦烧时间较长。可以与次磺酰胺类并用，从而在胶料的流动周期和硫化时间之间保持良好的平衡。本品允许用于与食物接触的制品。用量0.1～4份。

商品名	厂家
Accélérateur TE	Kühlmann（法国）
Ekagom TE	Kühlmann（法国）

四硫化四甲基秋兰姆 Tetramethyl thiuram tetrasulfide

结构式：



商品名称：促进剂TMTT

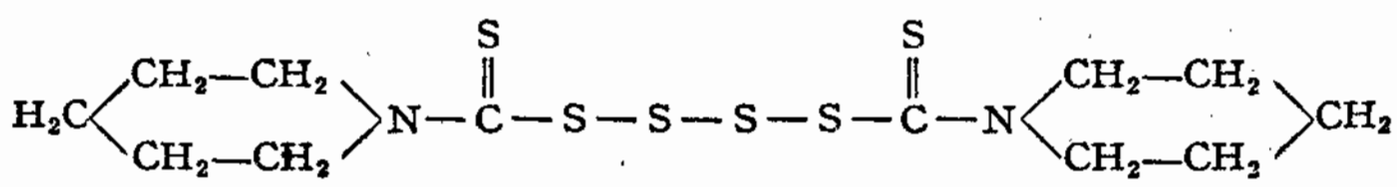
性质：灰黄色粉末，无味、无毒。熔点不低于90℃。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用快速促进剂，亦为硫化剂。加热分解后产生的游离硫较二硫化秋兰姆多，特别适用于无硫硫化制品。作硫化剂时一般用量为0.6～2份。

商品名	厂家
Nocceler TRS	大内新兴（日本）
Tetrone	Du Pont（美国）

四硫化双（1,5-亚戊基）**秋兰姆** Dipentamethylene thiuram tetrasulfide

结构式：



性质：灰黄色粉末，无味，无毒。相对密度1.41～1.50。熔点不低于110℃。溶于二硫化碳、氯仿、四氯化碳，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用促进剂，加热分解能产生游离硫，亦可作为硫化剂，有效含硫量为其重量的25%。

本品作硫化剂时在操作温度下比较安全，硫化胶耐热、耐老化性能优良。

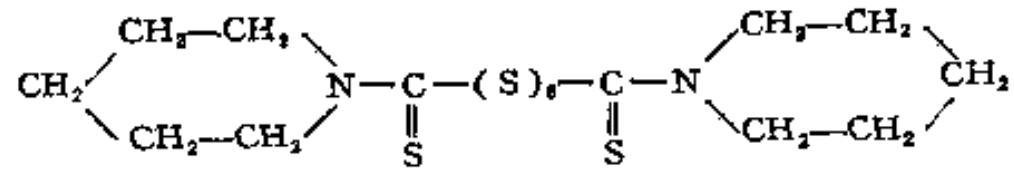
本品在氯磺化聚乙烯橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶中可作主促进剂。当与噻唑类促进剂并用时，特别适用于丁腈橡胶，其硫化胶压缩变形和耐热性能均佳。制造胶乳海绵时宜与促进剂MZ并用。

本品易分散于干燥橡胶中，亦易分散于水中。不污染。一般用于制造耐热制品、电缆等。在天然橡胶和通用合成橡胶中作硫化剂时用量为1～3份，作噻唑类促进剂之第二促进剂时为0.1～1份；在丁基橡胶中作硫化剂时用量为2～5份，作主促进剂时为0.5～2份，作噻唑类促进剂之第二促进剂时为0.5～1份。

商品名	厂家
促进剂DPTT	上海敦煌化工厂
Accel TRA	川口（日本）
Accelerator 4P	Anchor（英国）
Accelerator PMT	川口（日本）
Akroform &Akro Sperse E9010（70%本品加二元乙丙橡胶）	Akron（美国）
DPTT	Henley（美国）
Hasselt DPTT	Akzo（荷兰）
Kuracap PTD	Dikinson（英国）
Perkacit DPTT	Henley（美国）
Perkacit DPTT	Karch（美国）
PTet D-70 Poly-Dispersion（70%本品加聚异丁烯）	Wilkins（英国）
Robac PZ5	Harrisons & Crosfield（加拿大）
Robac Thiuram P-25	Robinson（英国）
Soxinol TRA	住友（日本）
Sulfads	Vanderbilt（美国）
Sulfads Poly Slab（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
Van Hasselt DPTT	Chefaro（荷兰）
Vondac DPMTT	Vondelingenplaat（荷兰）
Тиурам MT	—（苏联）

六硫化双（1,5-亚戊基）秋兰姆 Dipentamethylene thiuram hexasulfide

结构式：



性质：淡黄色粉末。相对密度1.50。熔点不低于115℃。不溶于水、稀碱，微溶于汽油和四氯化碳，溶于氯仿、苯和丙酮。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶用促进剂。亦可作硫化剂，其有效硫含量32.5～35%。硫化胶老化性能良好，在天然橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶中可代替硫黄，也可作为第二促进剂。

商品名	厂家
Akrochem DPTT	Akron(美国)
Chem 1 Sorb CSP 1083(70%本品加邻苯二甲酸二辛酯)	Polychem(美国)
Chem 1 Sorb CSP 1483（70%本品加轻质操作油）	Polychem(美国)
Chem 1 Sorb ETA-03-75（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem(美国)
Heveacel D-304（52.1%的水分散体）	Heveatex(美国)
Mastermix DPTH4186MB（含70%本品的母炼胶）	Harwick（美国）
TetroneA	Du Pont(美国)
Tetrone A Poly-Dispersion E (TET)D-70(70%本品加三元乙丙橡胶)	Wyrough&Loser(美国)
Tetrone A Poly Gel（70%分散体）	Polymerics(美国)
Tetrone A Poly Slab（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics(美国)
混合物商品名	厂 家
Elast-O-Sperse PB (DPTT)-70（70%的本品及四硫化双(1,5-亚戊基)秋兰姆之混合物再加30%的乙烯聚合物）	Elastochem(美国)

混合物商品名	厂家
Elast-O-Sperse UB (DPTT)-70 Friable Crumb (70%的本品及四硫化双(1,5-亚戊基)秋兰姆之混合物再加30%的通用弹性体)	Elastochem(美国)

四、噻唑类促进剂

该类促进剂有2-硫醇基苯并噻唑（促进剂M)、二硫化二苯并噻唑（促进剂DM)、2-硫醇基苯并噻唑的铵盐和金属盐。由于硫化特性较好、硫化胶性能优良，在橡胶工业中至今仍是应用面较广、消耗量较高的一类促进剂。

促进剂M系由苯胺、二硫化碳和硫黄在高压下加热反应或由邻硝基氯苯、硫化钠、硫黄、二硫化碳等经常压反应制得，促进剂M再与碱或盐进行反应即能得到相应的盐类，如与氢氧化钠反应可得其钠盐（促进剂MNa)，与硫酸锌反应可得其锌盐（促进剂MZ)。促进剂DM可由促进剂M在一定条件下氧化制得。

噻唑类促进剂是一类半超促进剂，与二硫代氨基甲酸盐和秋兰姆类促进剂相比，一般活性比较低，抗焦烧性能比较好，但硫化速度比较慢，在胶料中促进剂和硫黄的用量需要适当增加，硫化温度也要适当提高。

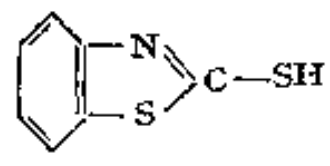
单用噻唑类促进剂时硫化胶的硫化度比较低，除特殊情况（如制造定伸应力比较低的制品）外，一般都与碱性促进剂、二硫代氨基甲酸盐或秋兰姆促进剂并用，这些并用体系的优点是可以改善硫化胶的硫化度，制得拉伸强度、定伸应力、硬度和弹性高、动态性能优良的制品，也能提高胶料的硫化速度，但胶料的操作安全性有所下降，硫化平坦性也相应地变窄。

增加噻唑类促进剂的用量而降低硫黄用量能有效地改善硫化胶的耐热性能，虽然这种硫化胶的耐热性不及秋兰姆无硫硫化胶，但在实际使用时仍有很大意义。

最常用的噻唑类促进剂有促进剂M、DM和MZ，其中促进剂DM是一种具有一定后效性的促进剂。

2-硫醇基苯并噻唑 2-Mercaptobenzothiazole

结构式：



商品名称：促进剂M

性　质：淡黄色粉末。有特殊的气味和苦味，无毒。相对密度1.42。熔点不低于170℃。溶于苯、乙醇、丙酮、乙醚、二硫化碳、氯仿以及碱和碱金属碳酸盐的溶液，微溶于热水，不溶于稀酸、汽油和水。可燃，遇明火会燃烧，燃烧温度515～520℃。受研磨时会带电，在粉尘状态下有爆炸危险。燃烧浓度下限25g/m³。贮藏稳定。

功用及配合：通用型促进剂。广泛用于各种橡胶。对天然橡胶和一般硫黄硫化合成橡胶具有快速促进作用，硫化平坦性很宽。硫化临界温度低（125℃)，混炼操作时有早期硫化之虞，但在氯丁橡胶和无硫硫化体系中又可作为硫化延缓剂和抗焦烧剂。本品需氧化锌和脂肪酸活化，秋兰姆类、二硫代氨基甲酸盐类、醛胺类、胍类等促进剂及一氧化铅、氧化镁、碳酸镁等都能增加其活性。与二硫化秋兰姆和二硫代氨基甲酸碲并用可作丁基橡胶的促进剂。与三碱式顺丁烯二酸铅一起可用于浅色耐水氯磺化聚乙烯胶料。

本品能以氢氧化钠溶液的形式在胶乳中应用。当以分酸状态加入胶乳中时会降低胶乳的

稳定性。在胶乳中单用较慢，一般与二硫代氨基甲酸盐并用。若与二乙基二硫代氨基甲酸二乙铵一起使用时，可在室温下进行硫化。本品能赋予硫化胶良好的耐老化和耐磨性能，根据用量的多少，定伸应力可高可低。

本品可作化学增塑剂，在不加硫黄和填料的胶料中，加热操作能使天然橡胶塑性增加，此即所谓“M塑炼”。

本品在橡胶中易分散、不污染，但与其硫化胶接触的物品易着苦味。不适于制造与食物接触的橡胶制品，主要用于制造轮胎、内胎、胶带、胶鞋和工业制品等。作第一促进剂时一般用量为1～2份，作第二促进剂时为0.2～0.5份。

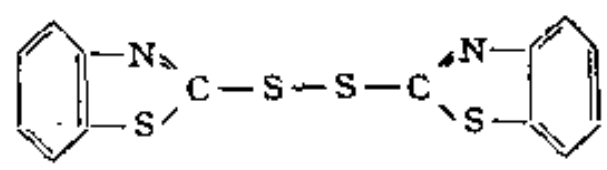
商品名	厂家
促进剂M	沈阳新生化工厂
	双鸭山市化工总厂
	江苏省镇江市第二化工厂
	兰州化学工业公司
	鹤壁市化工三厂
	天津市有机化工一厂
	株州市化工助剂厂
	青岛染料厂
	重庆东风化工厂
Accel M	川口（日本）
Accel M-R（颗粒）	川口（日本）
Accelerante MBT	Gen. Quimica（西班牙）
Accélérateur 200	Rhône-Poulenc（法国）
Accélérateur G	Kühlmann（法国）
Accélérateur M	Kühlmann（法国）
Accelerator CX	川口（日本）
Accelerator M	Aceto（美国）
Accicure MBT	Alkali（印度）
Akrochen MBT	Akron（美国）
Amizen M	川口（日本）
Ancap	Anchor（英国）
Belger M	柳井（日本）
Captax	Greef（英国）
Captax	Vanderbilt（美国）
Chem 1 Sorb CSD 7071（75%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSP 3118（75%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb EMBT-03-70(70%本品加二元乙丙橡胶)	Polychem（美国）
Croydax	Pennsalt（美国）
Diacceler M	日本化成（日本）
Ekagom G	Kühlmann（法国）
Ekagom G101	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB (MBT)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB (MBT)-70（70%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
Eveite M	ACNA（意大利）
Heveacel D-301（本品的水分散体）	Heveatex（美国）
Kuracap MBT	Dickinson（英国）

商品名	厂家
Mastermix MBT-403 PD (65%本品加操作油)	Harwick (美国)
Mastermix MBT-4172MB (75%本品加丁腈橡胶)	Harwick (美国)
Mastermix MBT-4173MB (75%本品加二元乙丙橡胶)	Harwick (美国)
MBT	Cyanamid (美国)
MBT	Du Pont (美国)
MBT	Uniroyal (美国、加拿大)
MBT	Man. Land (法国)
MBTXXX	Man. Land (法国)
Mercaptobenzothiazole (MBT)	Elastochem (美国)
Mercapto F	Monsauto (美国、英国)
Mercapto FP	Monsauto (美国、英国)
Mertax	Monsauto (美国、英国)
Mitsui M	大内新兴 (日本)
Nocceler M	大内新兴 (日本)
Paracure AC-50	Testworth (美国)
AC-51	Testworth (美国)
AC-61 (50%水分散体)	Testworth (美国)
Pennac MBT	Pennwalt (美国)
PMD-75 Poly-Dispersion (75%本品在聚异丁烯中的分散体)	Wyrough (美国)
Pneumax MBT	Chemapol (捷克斯洛伐克)
Pneumax MBT/H	Chemapol (捷克斯洛伐克)
Poly Zole MBT	Nat. Polychem (美国)
Przyspieszacz M	— (波兰)
Rapidex KB	Gomu Jakaschui (日本)
Rotax	Vanderbilt (美国)
Rotax Dispersion (50%的分散体)	Vanderbilt (美国)
Royal MBT	Royal (美国)
Rubator MBT	Gen. Qulmica (西班牙)
Rubbacure 6031 (分散体)	Rubb. Corp (美国)
Sun Celer M, MG	Shiraishi (日本)
Soxinol M, MG, MT	住友 (日本)
Thiotax	Monsanto(英国、美国)
Thiotax (MBT)	Harwick (美国)
Vulcadote M	ICI (英国)
Vulcafor MBT	Vulnax (英国、法国)
Vulcaid MBT	Binney (美国)
Vulkacit Merkapto, Vulkacit Merkapto/C	Bayer (联邦德国)
Vulkacit Merkapto/GR	Bayer (联邦德国)
Vulkacit Merkapto/MG/C(经油处理)	Mobay (美国)
Vulkator PX	Silesia (波兰)
Wobezit Merkapto NDR	Wolfen (民主德国)
Каптакс	— (苏联)
Тиазол БМ (颗粒)	— (苏联)
混合物商品名	
Accel MX No. 1 (本品加促进剂H)	川口 (日本)
Accélérateur Soluble Lat 2 〔本品与羟乙基胺(乙醇胺)的反应产物〕	Mat. Col. (法国)
Accelerator 108 (33.3%本品与66.7%促进剂TMTD的混合物)	Nautgatuck (美国)

商品名	厂家
Accelerator B（本品与促进剂TMTD 1:2的混合物）	Monsanto（美国）
Accelerator MX（本品与促进剂H的混合物）	Monsanto（美国）
Accelerator GRF（本品的衍生物）	Mat. Col.（法国）
Acrin（本品、促进剂H、氯苯的反应产物）	Du Pont（美国）
BJF（本品与醛胺的衍生物）	Naugatack（美国）
Butyl Accelerator 21（33.3%本品与66.7%促进剂TMTD的混合物）	Du Pont（美国）
Captax Tuads Blends（33.3%本品与66.7%促进剂TMTD的混合物）	Vanderbilt（美国）
Morfex Standard（本品与促进剂TMTM的混合物）	Naugatuck（美国）
Nocceler 21（本品与促进剂TMTD的混合物）	大内新兴（日本）
Nocceler EP-20（本品与ZDC的混合物）	大内新兴（日本）
Nocceler EP-40（本品与二乙基二硫代氨基甲酸铁的混合物）	大内新兴（日本）
Nocceler Mix No. 1（本品与促进剂H的混合物）	大内新兴（日本）
Nocceler Mix No. 2（本品、促进剂DM、H的混合物）	大内新兴（日本）
OVAC（本品与无水甲醛-邻二甲苯、庚醛苯胺的反应产物）	Naugatuck（美国）
Robac Alpha（本品与五亚甲基二硫化二秋兰姆的混合物）	Robinson（英国）
Robac GP（20%本品与80%甲醛苯胺缩合物的混合物）	Robinson（英国）
Soxinol G-1（本品与促进剂H的混合物）	住友（日本）
Takar 1-2（本品的衍生物）	Rhône-Poulenc（法国）
Thiosan（本品与促进剂ZDC的混合物）	Monsanto（英国）
Vulcafor BT（本品与促进剂TMTD的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DAT（本品与二苯胍的酒石酸盐之混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DAW（本品与促进剂D酸式盐的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DHC（本品与二硫代氨基甲酸盐的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DMC（本品与二乙基二硫代氨基甲酸锌的混合物）	ICI（英国）
Vulkacit BZ（本品的衍生物）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit MDA/C（本品与二乙基二硫代氨基甲酸锌的混合物，经表面处理）	Bayer（联邦德国）

二硫化二苯并噻唑 Dibenzothiazole disulfide

结构式：



商品名称：促进剂DM

性质：淡黄色或淡玫瑰色粉末。有苦味。相对密度约1.50。熔点约186℃。溶于苯、甲苯、四氯化碳、二硫化碳、氯仿、氯苯，微溶于水、乙醇、酸的水溶液。与碱的醇溶液共沸时，分解而生成2-硫醇基苯并噻唑。不吸潮。可燃，自燃温度645℃。在研磨时会带电。粉尘-空气混合有爆炸危险，燃烧浓度下限37.8g/m³。毒性相对较小，极限允许浓度2mg/m³。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶、再生胶通用型促进剂，性质和用途与促进剂M基本相似，但硫化临界温度较高（130℃），温度在140℃以上活性增加，有显著的后效性，无早期硫化之虞，操作甚安全。本品单用时硫化速度较慢，通常都与秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐、醛胺类、胍类促进剂并用以提高活性，也为碱性物质所活化。本品需配以氧化锌和硬脂酸，一氧化铅的活化作用比氧化锌更强，但操作安全性有所降低。

在氯丁橡胶中加入1份本品时有增塑效应。无论高温下还是在低温下都能延缓氯丁橡胶的硫化，可作氯丁橡胶，尤其是G型氯丁橡胶的抗焦烧剂。亦能改善54-1(W)氯丁橡胶的硫化特性。

本品用于胶乳时硫化速度较慢，但能减少含促进剂EZ胶乳胶料早期硫化的弊病。

易分散，不污染。硫化胶老化性能优良，但与硫化胶接触的物品易着苦味，故不适用于与食品接触的橡胶制品，可用于制造轮胎、胶管、胶带、胶鞋、胶布、一般工业制品等。

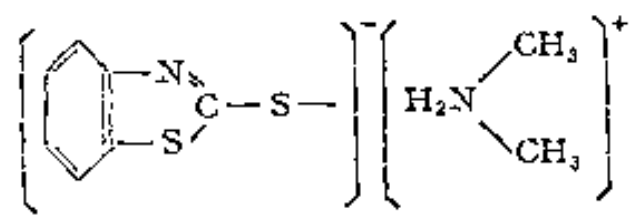
商品名	厂家
促进剂DM	沈阳新生化工厂
	双鸭山市化工总厂
	江苏省镇江市第二化工厂
	鹤壁市化工三厂
	株州市化工助剂厂
	兰州化学工业公司
	青岛染料厂
	天津市有机化工一厂
	浙江省黄岩县化工厂
Accel DM	川口（日本）
Accélérateur 201	Rhône-Poulenc（法国）
Accélérateur GS	Kühlmann（法国）
Accélérateur GS101	Kühlmann（法国）
Accelerator DM	Aceto（美国）
Accelerator DM	川口（日本）
Accicure MBTS	Alco（美国）
Akrochem MBTS	Akron（美国）
Altax	Vanderbilt（美国）
Ancatax	Anchor（英国）
Bawox AC	Bozzetto（意大利）
Belger DM	柳井（日本）
Benzothiazyl Disulfide (MBTS)	Elastochem（美国）
Beschleuniger DM	—（波兰）
Chem 1 Sorb CSP 3019（70%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSD 3318（75%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSP 3319（70%本品加磷酸酯类增塑剂）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSP 3518（75%本品加邻苯二甲酸二异癸酯）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb NAT-03-75（75%本品加丁腈橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb OMBTS-03-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb PMBTS-03-70（75%本品加聚异丁烯）	日本化成（日本）
Diacceler DM	—
Ekagom GS	Kählmann（法国）
Elast-O-Sperse PB (MBTS)-75（75%本品加乙烯聚合物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB (MBTS)-70（70%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
Eveite DM	ACNA（意大利）
Gequisa MBTS	Gen. Quimica（西班牙）
Kuracap MBTS	Dickinson（英国）
Mastermix MBTS 4174 MB（75%本品加丁腈橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix MBTS 4175 MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）

商品名	厂家
Mastermix MBTS 4197 PD (70%本品加轻质操作油)	Harwick (美国)
MBTS	Du Pont (美国)
MBTS	Man. Land. (法国)
MBTS	Naugatuck (美国、意大利)
MBTS	Uniroyal (美国、加拿大)
MBTS	Cyanamid (美国)
MBTS	Monsauto (英国)
MBTS	Hekel u. Frengle (联邦德国)
MBTS Poly-Dispersion, EAD-75 (75%本品加二元乙丙橡胶)	Wyrough & Loser (美国)
MBTS Poly Gel 70 (70%本品的分散体)	Polymerics (美国)
MBTS Poly Slab (75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics (美国)
Mercasulf MBTS	Bozzetto (意大利)
Nocceler DM	大内新兴 (日本)
PAD-60 Poly-Dispersion (60%本品的聚异丁烯分散体)	Wyrough (美国)
Paracure AC-52 (分散体)	Testworth (美国)
Pennac MBTS	Pennwalt (美国)
PGAD-72 Poly-Dispersion (分散体)	Wilkins (英国)
PGAD-78 Poly-Dispersion (分散体)	Wilkins (英国)
Pneumax DM	Chemapol (捷克斯洛伐克)
Poly zole MBTS	Nat. Polychem. (美国)
Prespersion, 70%MBTS (70%本品加油)	Synpro-Ware (美国)
Przyspieszacz DM	— (波兰)
Przyspieszacz F	— (波兰)
Rapide 201	Rhône-Poulenc (法国)
Rapide GS	Mat. Col. (法国)
Rapidex KY	Gomu Jakaschui (日本)
Rhodifax 201	Rhône-Poulenc (法国)
Rodform Altax	Vanderbilt (美国)
Royal MBTS	Royal (美国)
Rubator MBTS	Gen. Quimica (西班牙)
Rubbacure 6032	Rubb. Corp (美国)
Soxinol DM, DM-G, DM-T	住友 (日本)
Sun-Celer DM, DM-G	Shiraishi (日本)
Thiofide	Monsantc (英国)
Thiofide (MBTS)	Harwick (美国)
	Monsanto (美国)
Vulcafor MBTS	Vulnax (英国、法国)
Vulcafor MBTS	Cook (美国)
Vulcaid MBTS	Binney (美国)
Vulcarite 121 (50%水分散体)	Alco (美国)
Vulkacit DM, DM/C, DM/GR	Bayer (联邦德国)
Vulkacit DM/Mg/C (经油处理)	Mobay (美国)
Vulkator DX	Silesia (波兰)
Wobezit DM	Wolfen (民主德国)
Албтакс (颗粒)	— (苏联)
Тиазол 2МБС	— (苏联)

混合物商品名	
Accel FK-1（本品与噻唑衍生物的混合物）	川口（日本）
Accel MX-K （本品、促进剂M、H的混合物）	川口（日本）
Accel MX No.2 （本品与促进剂H的混合物）	川口（日本）
Accélérateur rapide ARA（本品与二硫代氨基甲酸盐的混合物）	Rhône-Pouleuc（法国）
Accélérateur rapide ARS（本品与乙醇胺盐的混合物）	Rhône-Pouleuc（法国）
Accélérateur rapide ARU（本品、促进剂D、二硫代氨基甲酸盐混合物）	Rhône-Pouleuc（法国）
Accélérateur rapide VAC（本品与促进剂D的混合物）	Rhône-Pouleue（法国）
Delac 3C（60～65%本品与35～40%促进剂DIBS的混合物）	Naugatuck（美国）
Nocceler MIX No.3（本品与促进剂H的混合物）	大内新兴（日本）
Novac A-13（3:1本品与二丁基二硫代氨基甲酸硒的混合物）	Herrou（美国）
Rhodifax 6（本品、促进剂D与酸式己二酸盐的混合物）	Rhône-Poulenc（法国）
Rhodifax 7（本品、促进剂D与中性己二酸盐的混合物）	Rhône-Poulenc（法国）
Rhodifax 14（2:1本品与促进剂TMTD的混合物）	Rhône-Poulenc（法国）
Soxinol G-2（本品、促进剂M、H的混合物）	住友（日本）
Soxinol G-3（本品与促进剂H的混合物）	住友（日本）
Vulcafor DA（本品与成分不清的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DAU（本品与促进剂TETD的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor DAUF（本品与促进剂TETD的混合物）	ICI（英国）
Vulcafor F（本品与促进剂D的混合物）	ICI（英国）
Vulkacit DMT/C（本品与成分不清的混合物，经表面处理）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit F（本品与碱性促进剂的混合物）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit F/C（本品与碱性促进剂的混合物，经表面处理）	Bayer（联邦德国）

2-巯基苯并噻唑二甲铵盐 Dimethyl ammonium salt of 2-mercapto benzothiazole

结构式：



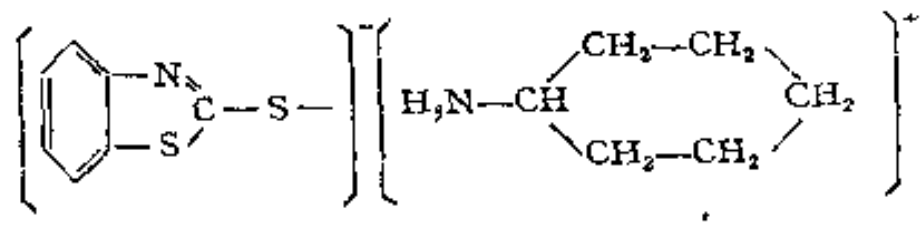
性质：深褐色油状液体。相对密度1.125～1.150。与水可形成1:1的稳定溶液。

功用及配合：促进剂。在含灯烟炭黑和瓦斯炭黑的丁腈橡胶及含瓦斯炭黑的丁苯橡胶胶料中活性较促进剂AZ和M均低，但硫化胶物理性能较促进剂AZ为佳。在丁苯橡胶中焦烧时间短。一般用量为4份左右。

商品名	厂家
Метакант	—（苏联）
ДМАСК	—（苏联）

2-硫醇基苯并噻唑环己铵盐 Cyclohexylamine Salt of 2-mercaptobenzothiazole

结构式：



商品名称：促进剂MH

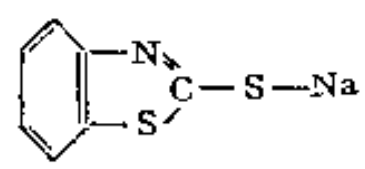
性质：黄白色粉末，味苦。熔点不低于153℃。溶于水。有吸湿性。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用超促进剂。硫化速度与秋兰姆促进剂相近。胶料易焦烧，操作时必须注意。用本品制造的制品拉伸强度和定伸应力均高。本品也可作促进剂M和DM的第二促进剂，能提高硫化速度和硫化胶的拉伸强度和定伸应力。使用时通常需配以氧化锌和脂肪酸。本品对胶乳胶料亦有超促进剂的作用，但低温硫化时必须与促进剂ZDC或BZ并用。本品不污染，但因其味苦，不适用于制造与食物接触的制品。主要用于制造胶鞋、胶布、胶浆、胶乳制品等。

商品名	厂家
Accel MH	川口（日本）
Nocceler M-60	大内新兴（日本）

2-硫醇基苯并噻唑钠盐 Sodium salt of 2-mercaptobenzothiazole

结构式：



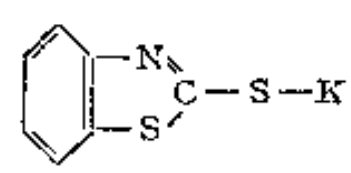
性质：淡黄色结晶粉末，味苦。有吸温性。熔点不低于280℃。溶于乙醇和水，微溶于甲苯和苯，不溶于三氯乙烷、粗汽油、庚烷、二甲苯和二硫化碳。

功用及配合：在天然胶乳与丁苯胶乳中作二硫代氨基甲酸盐的第二促进剂。易分散。亦适于自然硫化胶浆和热水硫化制品。本品不污染，但因有苦味，所以不宜用于与食品接触的橡胶制品。该品不再生产。

商品名	厂家
Ekagom GNA	Kühlmann（法国）
Mercaptobenzothiazolate de soude	Rhône-Poulenc（法国）
R-23	Monsanto（英国、美国）

2-巯醇基苯并噻唑钾盐 Potassium salt of 2-mercaptobenzothiazole

结构式：



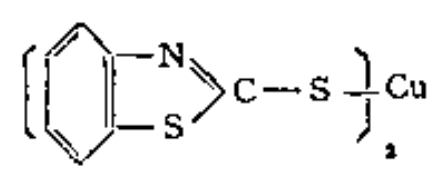
性质：常制成50%水溶液使用，该溶液为琥珀色液体，无味，无毒。相对密度1.28。

功用及配合：胶乳硫化用强促进剂。与五亚甲基二硫代氨基甲酸钾并用可作胶乳通用超速促进剂。一般用量为0.5～2份。

商品名	厂家
Accelerator 85	Du Pont（美国）
Accelerator 122（40%本品加10%五亚甲基二硫代氨基甲酸钾的水溶液）	Du Pont（美国）

2-硫醇基苯并噻唑铜盐 Cupric salt of 2-mercaptobenzothiazole

结构式：



性质：赤黄色粉末，无毒。相对密度约1.60。熔点300℃，超过300℃即分解。

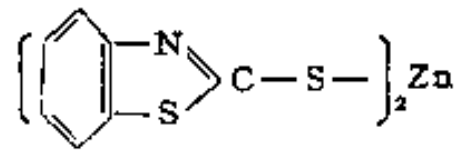
功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用强促进剂，特别适用于丁苯橡胶。与二硫代氨基甲酸

盐类促进剂并用时，促进速度甚快，此时硫黄用量可降低至1份。本品有污染性。

商品名	厂家
Cuprax	Vanderbilt（美国）
Nocceler MCU	大内新兴（日本）

2-硫醇基苯并噻唑锌盐 Zinc salt of 2-mercaptobenzothiazole

结构式：



商品名称：促进剂MZ

性质：淡黄色粉末，气味与促进剂M相似。相对密度1.63～1.64。加热至315℃时不经熔融而分解。溶于氢氧化钠的水溶液，有限溶解于二氯乙烷、甲醇、乙醇、丙酮、苯，不溶于水和汽油。遇强酸及强碱溶液即分解。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限55g/m^3。无毒。在加热时或与酸接触时会分解而生成硫的氧化物。

功用及配合：天然橡胶、通用合成橡胶及胶乳用促进剂。性质与促进剂M相似，但促进效力稍弱。硫化临界温度较高（138℃），不易产生早期硫化，硫化平坦性亦宽。秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐、胍类、带有碱性的再生胶和一般碱性物质对其有活化作用，也需配以氧化锌和硬脂酸，一氧化铅的活化作用比氧化锌强，但操作安全性稍差。在氢丁橡胶中稍有延缓硫化的作用。用本品制得的硫化胶耐老化性能优良。本品亦能提高胶料和金属的粘合强度。

本品在水中易分散，当活化时，特别是与二硫代氨基甲酸盐并用可用于胶乳胶料，这时可不加氧化锌，但活性有所降低。本品也是一种重要的胶乳热敏剂。

本品在胶料中不污染，不变色。适于制造胶乳制品、胶乳海绵、电缆、胶鞋、医疗卫生用品等。一般用量为0.5～1.5份。

商品名	厂家
促进剂ZMBT	上海敎煌化工厂
Accel MZ	川口（日本）
Accelerante ZMBT	Gen. Quimica（西班牙）
Accélérateur GZ	Kählmann（法国）
Accélérateur GZ-L	Kühlmann（法国）
Accélérateur Rapide 205	Rhône-Poulenc（法国）
Accélérateur Z-200	Rhône-Poulenc（法国）
Accélérateur Z-200N	Rhône-Poulenc（法国）
Accelerator MZ	川口（日本）
Akrochem ZMBT	Akron（美国）
Bantex	Monsanto（英国）
Ekagom GZ, GZ-101	Kühlmann（法国）
Eveite MZ	ACNA（意大利）
Gequisa ZMBT	Gen. Quimiça（西班牙）
Hermat ZnMBT	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Kuracap Zinc MBT	Dickinson（英国）
MBTZ	Man. Land（法国）
Mercazin MBTZ	Bozzetto（意大利）
Naugatex 188, 215, 225	Naugatuck（美国）
Naugatex 503A, 503B, 503C（水分散体）	Naugatuck（美国）

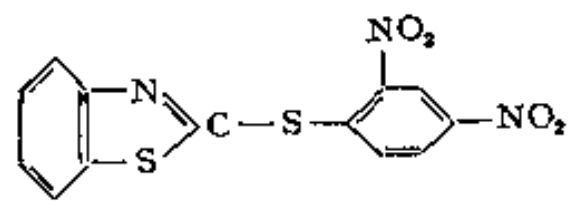
商品名	厂家
Nocceler MZ	大内新兴（日本）
Nocrac MBZ	大内新兴（日本）
NX-503-B, NX-503-C（水分散体）	Naugatuck（美国）
OXAF	Uniroyal（美国）
OXAF	Rubb. Regen（英国）
Paracure AC-53, AC-63（50%的水分散体）	Testworth（美国）
Pennac ZT	Pennwalt（美国）
Pennac ZT-W	Pennwalt（美国）
Permanax Z-21	Rhône-Poulenc（法国）
Robac MZ-1	Robinson（英国）
Rubator ZMBT	Gen. Quimica（西班牙）
Rubbacure 6030	Rubb. Corp.（美国）
Soxinol MZ, Z	住友（日本）
Vulcacure ZT	Alco（美国）
Vulcafor ZMBT	ICI（英国）
Vulcafor ZMBT	Vulnax（英国、法国）
Vulcafor ZMBT	Cook（美国）
Vulcarite 109	Aceto（美国）
Vulkacit ZM	Bayer（联邦德国）
Vulkacit ZM	Mobay（美国）
Zenite Special	Du Pont（美国）
Zetax, Zetax WP	Vanderbilt（美国）
Zinc Ancap	Anchor（英国）
ZMBT	Cyanamid（美国）
ZMBT Waxed	Cyanamid（美国）
ZMBT Wettable	Cyanamid（美国）
Тиазол БМ-II	—（苏联）
Цинкант	—（苏联）

混合物商品名

Accelerator 531（本品与无水甲醛-对甲苯胺和二邻甲苯胍的混合物）	Du Pont（美国）
Bantex DN（本品与促进剂D的混合物）	Monsanto（美国）
Kure Blend MZ（非污染性丁苯胶乳加50%本品的混合物）	General Tire（美国）
Morfex 33（75%本品与25%促进剂TMTM的混合物）	Naugatuck（美国）
Morfex 55（50%本品与50%促进剂TMTM的混合物）	Naugatuck（美国）
Robac MZ 2（本品加有9%促进剂DOTG）	Robinson（英国）
Zenit A（本品与促进剂D的混合物）	Du Pont（美国）
Zenit AM（97%本品与3%促进剂TMTM的混合物）	Du Pont（美国）
Zenite B（91%本品与9%促进剂DOTG的混合物）	Du Pont（美国）

2-(2,4-二硝基苯基硫代) **苯并噻唑** 2-(2,4-Dinitrophenylthio)benzothiazole

结构式：



商品名称：促进剂DBM

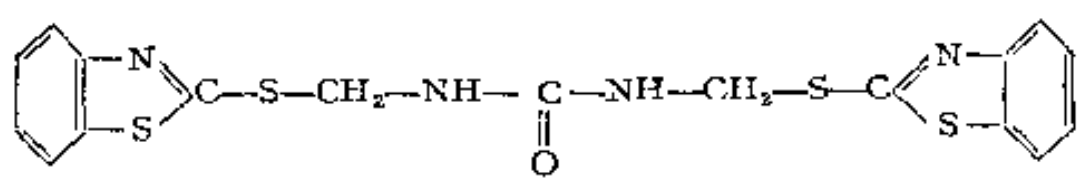
性质：黄色粉末，味苦。相对密度1.61。熔点不低于155℃。溶于苯、氯仿，微溶于水，不溶于稀酸。贮藏稳定。

功用及配合：促进剂。系促进剂M之衍生物，仍保留促进剂M的某些特性。单独使用时硫化速度比较慢，混炼操作安全，可用于长时间硫化的厚断面制品，但硫化胶耐老化性能较差。配用炭黑时一般可迟延硫化，这对合成橡胶尤为适宜。当用碱性促进剂活化时，硫化速度加快。本品能使白色及浅色胶料变色。可用于制造胶鞋、胶板、胶辊、工业制品等。一般用量为0.8～1.2份，硫黄为2～3份。

商品名	厂家
Di-esterex	Naugatuck（美国）
Eveite 303	ACNA（意大利）
Nocceler DBM	大内新兴（日本）
Soxinol PM	住友（日本）
Ureka Base	Monsanto（美国）
混合物商品名	
Di-esterex N（本品与乙酸二苯胍的混合物）	Naugatuck（美国）
Santocure RF-1（本品与促进剂CZ的混合物）	Monsanto（美国）
Ureka B（本品与苯二甲酸二苯胍的混合物）	Monsanto（美国）
Ureka Blend 3816（本品、苯二甲酸二苯胍及二苯胍的混合物）	Monsanto（美国）
Ureka White（本品、促进剂M、乙酸二苯胍及邻苯二甲酸二苯胍的混合物）	Monsanto（美国）

1,3-双（2-苯并噻唑基硫醇甲基）脲 1,3-Bis(2-benzothiazolylmercaptomethy)urea

结构式：



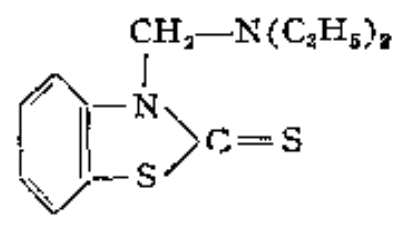
性质：米黄色粉末。相对密度1.35～1.41。熔点220℃。在大多数溶剂中溶解度均非常低。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用促进剂。能直接加入橡胶。使用时需配以氧化锌和脂肪酸。可以单用，但与活性剂一起使用为宜。在大多数胶料中操作性能和硫化性能优良。对于迟延性配合剂（如陶土）含量高的胶料促进效能较高。在三元乙丙橡胶中有超促进剂的效能。亦可作噻唑类促进剂的有效活性剂。

商品名	厂家
El-Sixty	Monsanto（美国）

1-(*N*,*N*-二乙基氨甲基)-2-苯并噻唑基硫酮 1-(*N*,*N*-Diethylaminomethyl)benzothiazolylthione-2

结构式：



性质：黄色结晶粉末，气味与促进剂M相似。熔点86～87℃，工业品为79～81℃。溶于苯、四氯化碳、二氯乙烷、醇，难溶于水，在水中分解。于15～20℃的干燥条件下贮藏稳定。

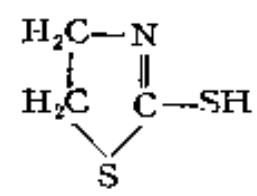
功用及配合：本品的活性与促进剂AZ相近，但硫化初期的硫化速度比较高。适于连续

硫化（如电缆硫化）。

商品名	厂家
БТМА	—（苏联）

2-硫醇基噻唑啉 2-Mercaptothiazoline

结构式：



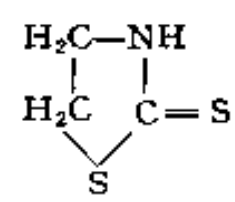
性质：白色粉末，无味，无毒。在一般使用条件下没有危险。相对密度1.50。熔点104～105℃。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用促进剂。强度中等，硫化平坦性甚宽。需加入3～5份氧化锌和1～4份硬脂酸作活性剂。本品不变色。可用于轮胎、传动带、工业制品等。一般用量为0.5～2份。

商品名	厂家
2-MT	Cyanamid（美国）

四氢噻唑-2-硫酮 Thiazolidinethion-2

结构式：



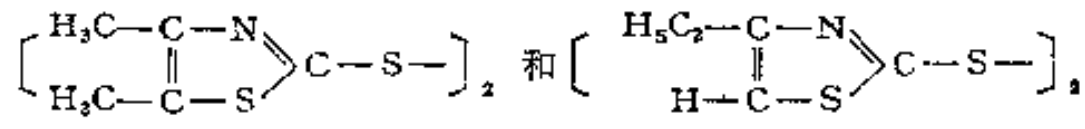
性质：浅黄色片状物质，有硫黄气味。熔点65℃。

功用：氯丁橡胶、氯化丁基橡胶、丙烯酸酯橡胶用促进剂。有后效性，在橡胶中易分散。

商品名	厂家
NEDAC（含10%碳酸钙）	—（美国）

双（4,5-二甲基噻唑）二硫化物（85%）和双（4-乙基噻唑）二硫化物（15%）混合物 Mixture of bis(4,5-dimethylthiazole) disulfide and bis(4-ethylthiazole)disulfide

结构式：



性质：深褐色液体，无毒。相对密度1.31。溶于橡胶。

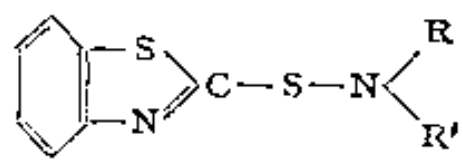
功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用促进剂，性质与促进剂CZ相似。

五、次磺酰胺类促进剂

次磺酰胺类促进剂是2-硫醇基苯并噻唑的衍生物，就其化学结构来说，它也应属噻唑类促进剂，但因其有独特的后效性，近年来以单独一组得到了迅速的发展。该类促进剂在促进剂中占有相当重要的地位。这一方面是由于合成橡胶（如顺式聚丁二烯、顺式聚异戊二烯橡胶等）的大量使用，特别要求后效性良好的促进剂；另一方面，也是由于橡胶工业，尤其是轮胎制造工业中新型油炉法炭黑（如高耐磨、中超耐磨等炉黑）用量增加的缘故。与呈酸性反应的槽法炭黑不同，油炉法炭黑呈碱性反应。由于碱性的影响，在现代化高速生产设备中

胶料容易产生早期硫化。因此，特别需要后效性良好的促进剂以适应加工工艺的要求。

次磺酰胺促进剂是由2-硫醇基苯并噻唑（促进剂M）相应的铵盐经氧化缩合成由促进剂M和N-氯胺反应制得。其通式为：



加入不同次磺酰胺促进剂的胶料焦烧时间的长短、硫化速度的高低取决于促进剂分子中的胺的性质（如碱性强弱和空间效应）以及由其决定的次磺酰胺中氮-硫键的强弱有关。一般说来，胺的碱性越强，硫化速度也越快。随着胺基空间阻碍效应的增加，焦烧时间延长，但硫化速度有所下降。

在天然橡胶中，N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺（促进剂CZ）和N，N-二乙基-2-苯并噻唑次磺酰胺（促进剂AZ）的焦烧时间比较短，N-氧二乙撑-2-苯并噻唑次磺酰胺（促进剂DZ）焦烧时间最长。在不同合成橡胶中，这一排列次序也不一样。在异戊橡胶、顺丁橡胶和丁腈橡胶中的顺序大体相同，但在丁苯橡胶中则因具体情况不同而有变化。

用次磺酰胺类促进剂制造的硫化胶除硫化度比较高、物理机械性能优良外，还有比较宽的硫化平坦性和相当好的耐老化性能，胶料不易过硫。随促进剂用量的增加，对胶料的焦烧性能没有多大影响，但能提高硫化度，总硫化时间也有缩短。如果增加硫黄用量，虽然也能缩短总硫化时间，提高硫化度，但抗焦烧性能有所降低。在硫黄用量相当低的时候，就要大大增加促进剂的用量。欲使整个促进剂用量保持在比较低的水平，可以采用二硫代氨基甲酸盐或秋兰姆作第二促进剂，这种“低硫”硫化胶压缩变形、滞后性能及耐老化性能优良，硫化还原及生热均小，目前应用越来越广。当以“正常”硫黄用量而又加入超促进剂作第二促进剂时，可以大大提高硫化胶的定伸应力。

在低硫或无硫秋兰姆硫化中，常用次磺酰胺促进剂迟延硫化，提高硫化度和防止秋兰姆喷出。由于加入次磺酰胺，秋兰姆的用量也可以减少。

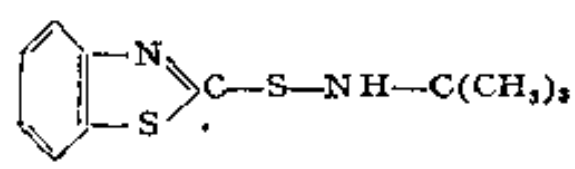
次磺酰胺促进剂虽然在其熔点以上混入胶料较好，但不宜使温度过高或采用热炼工艺，否则促进剂可能产生分解而丧失操作安全性。

水分可使次磺酰胺类促进剂渐渐分解，热蒸汽能加快分解速度，因此胶料在无模蒸汽硫化中硫化速度相当快，而且没有明显的迟延硫化的作用。尤其当与二硫代氨基甲酰锌或秋兰姆促进剂并用时，可用于蒸汽中的连续硫化。在这种情况下，硫化速度最快的是促进剂CZ和AZ，其次是促进剂NOBS，最慢的是促进剂DZ。

目前最常用的次磺酰胺促进剂有促进剂CZ、NOBS、NS和DZ等。

***N*-叔丁基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N-tert*-Butyl-2-benzothiazolesulphenamide

结构式：



商品名称：促进剂NS

性质：淡黄色或棕色粉末，有特殊气味。相对密度1.29。熔点不低于105℃。溶于丙酮、乙醇、苯、四氯化碳、乙醚和汽油，不溶于水。

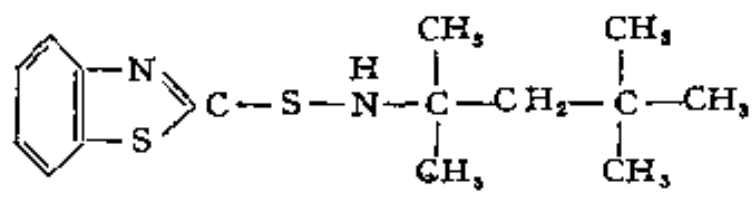
功用及配合：后效性促进剂，在操作温度下非常安全。可用于天然橡胶、顺丁橡胶、异

戊橡胶、丁苯橡胶和天然橡胶之再生胶。使用方法和性质与促进剂CZ基本相似，但在天然橡胶中的后效性稍大。本品配以氧化锌和硬脂酸，也可为秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐、醛胺类、胍类促进剂和酸性物质所活化。尤适用于含碱性比较高的油炉法炭黑胶料。变色及污染轻微。

商品名称	厂家
促进剂NS	青岛海洋化工厂
Akrochem BBTS	Akron（美国）
Chem 1Sorb OSAN-03-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Delac NS	Naugatuck（美国）
Delac NS	Uniroyal（美国）
Delacure	Naugatuck（美国）
Mastermix Sulfenamide NS 4184 MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Sulfenamide NS 4185 MB（75%本品加丁苯橡胶）	Harwick（美国）
Pennac TBBS	Pennwalt（美国）
Prespersion, Santocure NS（66.6%本品加油）	Synpro-Ware（美国）
Rhodifax 17	Rhône-Poulenc（法国）
Rubenamid T	Gen. Quimica（西班牙）
Santocure NS	Monsanto（英国、美国）
Soxinol NS	住友（日本）
Sulfene 4	Chemapol(捷克斯洛伐克)
TBBS	Cyanamid（美国）
Vanax NS	Vanderbilt（美国）
Vulcafor BSB	ICI（英国）
Vulkacit NZ	Bayer（联邦德国）
Vulkacit NZ/EGC	Mobay（美国）

***N*-叔辛基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N-tert*-Octyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



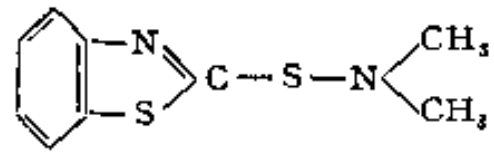
性质：乳白色颗粒，无味。相对密度1.14。熔点约100℃。溶于苯和氯仿，难溶于乙醇和汽油，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用后效性促进剂。在天然橡胶中抗焦烧性能优于促进剂CZ而次于促进剂NOBS，硫化速度较两者均快。硫化平坦性与促进剂NOBS相近。可用于含碱性比较高的油炉法炭黑及二氧化硅的胶料，操作安全。硫化胶物理性能和耐老化性能均佳。主要用于制造轮胎、输送带、胶鞋等。在一般炭黑胶料中用量为0.5～1份，在含二氧化硅的胶料中用量为3份左右。

商品名	厂家
Vulcafor BSO	ICI（英国）

***N*,*N*-二甲基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*,*N*-Dimethyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



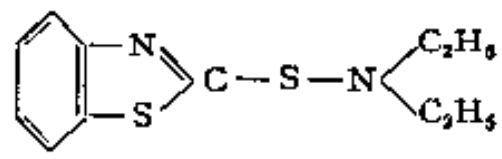
性质：白色粉末。相对密度1.43～1.54。熔点121～122℃。溶于苯、甲苯、丙酮、甲醇、四氯化碳和四硫化碳。稍有气味。

功用：天然橡胶和丁苯橡胶的迟延性促进剂。在天然橡胶中用量为0.8～1.5份，硫黄量为2.5～1.5份。在合成橡胶中用量为1～2份，硫黄量为2～1.5份。适用于轮胎、输送带等制品。

商品名	厂家
Ekagom ARZ	Kühlmann（法国）

***N*,*N*-二乙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*,*N*-Diethyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



商品名称：促进剂AZ

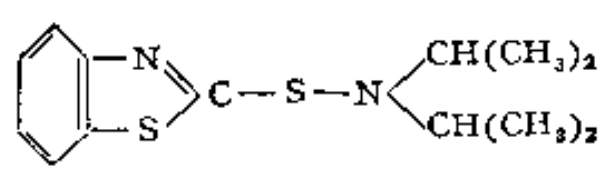
性质：深褐色油状液体，稍具胺味，长时间与皮肤接触有刺激性。相对密度1.17～1.18。易溶于汽油、苯、四氯化碳、氯乙烷、乙醇、乙酸乙酯、丙酮，不溶于水。贮藏稳定性差，应防潮。本品长期露置空气中，缓缓放出二乙胺而生成促进剂DM沉淀，会降低操作安全性，故应密封存放。易燃，自燃温度230℃。相对无毒。

功用及配合：天然橡胶和合成橡胶通用型后效性促进剂。抗焦烧性能稍优于促进剂CZ，混炼时极安全，但硫化平坦性稍逊于促进剂CZ。特别适用于炭黑含量较高的胶料和再生胶胶料。噻唑类促进剂、氧化镁、碳酸镁等物质能增加其活性，并能降低硫黄用量。本品用量较大时，可用于连续硫化。在秋兰姆无硫硫化胶料中有延缓硫化的作用。用本品制造的硫化胶定伸应力高，耐热性能好。在橡胶中易分散。因硫化胶在光照时变黄并有苦味，不适于制造艳色制品和与食物接触的橡胶制品。一般用量为0.5～2份。

商品名	厂家
Accélérateur 400	Kühlmann（法国）
Rhodifax 12(本品加二乙胺)	Rhône-Poulenc（法国）
Vulkacit AZ	Bayer（联邦德国）
Wobezit AZ	Wolfen（民主德国）
Сульфенамид БТ	—（苏联）
Сульфенамид Э	—（苏联）

***N*,*N*-二异丙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*,*N*-Diisopropyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



商品名称：促进剂DIBS

性质：淡黄色至灰白色粉末，有特殊气味。相对密度1.21～1.23。熔点55～59℃。溶于

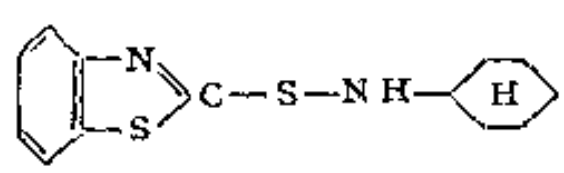
苯、丙酮、乙醚和甲醇，不溶于水。在室温下贮藏稳定。

功用及配合：后效性促进剂。在天然橡胶胶料中迟延作用比促进剂NOBS大，而在硫化温度下硫化速度也较快。硫化平坦性宽，一般可采用较高的硫化温度(130～160℃)。在含有碱性较高的油炉法炭黑（如高耐磨、中超耐磨、超耐磨炉黑）胶料中后效性特别显著，操作十分安全。使用时需配以氧化锌和硬脂酸，亦可用促进剂D、DOTG和TMTM活化。不污染，通常用于制造轮胎、胶管、胶带、工业制品等。一般用量为0.4～1.5份，并配以2.5～0.5份硫黄。

商品名	厂家
促进剂DIBS	上海橡胶助剂厂
DIBS	Cyanamid（美国）
Dipac	Pennwalt（美国）
Santocure IPS	Harwick（美国）
Santocure IPS	Monsanto（美国）

***N*-环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*-Cyclohexyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



商品名称：促进剂CZ

性质：淡黄色粉末，稍有气味，无毒。相对密度1.31～1.34。熔点不低于94℃。溶于苯、甲苯、氯仿、二硫化碳、四氯化碳、二氯乙烷、丙酮，不溶于水、稀酸、稀碱和汽油。贮藏稳定，但极易产生重新结团现象，结团后一般不影响使用。可燃，燃烧温度140℃，自燃温度305℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限22.5g/m³。

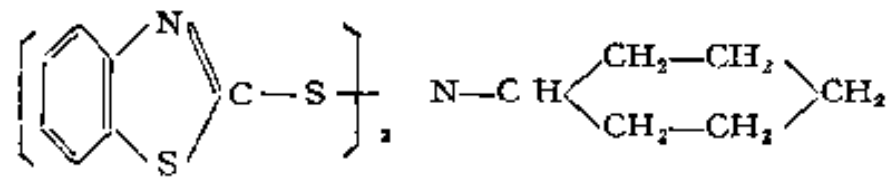
功用及配合：常用后效性促进剂之一。兼有抗焦烧性能优良和硫化时间短两大优点，即在操作温度下无焦烧危险，而在硫化温度下（138℃以上）作用很强。胶料需配以氧化锌和硬脂酸。常用促进剂TMTD、TMTM、PZ、D或其它碱性促进剂作第二促进剂，也能为促进剂M和DM所活化，与这些促进剂并用时特别适用于合成橡胶，能提高硫化胶的定伸应力和拉伸强度。本品对含碱性较高的油炉法补强炭黑的天然橡胶和合成橡胶胶料尤为适宜。变色轻微，不喷霜，硫化胶耐老化性能优良。主要用于制造轮胎、胶鞋、胶管、胶带、电缆、一般工业制品等。一般用量从0.5份至2份不等。

商品名	厂家
促进剂CZ	沈阳新生化工厂
	兰州化学工业公司
	青岛自力化工厂
	天津市有机化工一厂
	鹤壁市化工三厂
	青岛染料厂
Accel CZ	川口（日本）
Accel CZ-R	川口（日本）
Accelerator FC	川口（日本）
Accelerator Thoheksam	Aceto（美国）
Accicute HBS	Alkali（印度）

商品名	厂家
Akrochem CBTS	Akron（美国）
Beschleuniger BSD	Hebel u. Frengle(联邦德国)
CBS	Anchor（英国）
CBS, Poly-Dispersion, E(SAN)D-70(70%本品加三元乙丙橡胶)	Wyrongh & Loser（美国）
Chem I Sorb OSA-03-75(75%本品加三元乙丙橡胶)	Polychem（美国）
Conac S Grains	Du Pont（美国）
Cydac	Cyanamid（美国）
Cydac	Anchor（英国）
Delac S	Uniroyal（美国）
Durax	Vanderbilt（美国）
Ekagom CBS, CBS 101	Kühlmann（法国）
Eveite MS	ACNA（意大利）
Furbac	Anchor（英国）
Mastermix Sulfenamide CBTS 4180MB（75%本品加丁苯橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Sulfenamide CBTS 4181MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Sulfenamide CBTS 4190WP（75%本品加轻质操作油）	Harwick（美国）
Mercamid C	Bozzetto（意大利）
Nocceler CZ	大内新兴（日本）
Pennac CBS	Pennwalt（美国）
Przyspieszacz Thiohexam	—（波兰）
PSANNSD-70 Poly-Dispersion（70%本品的聚异丁烯分散体）	Willkins（英国）
Royal CBTS	Royal（美国）
Rhodifax 16	Rhône-Poulenc（法国）
Rubenamid C	Gen. Quimica（西班牙）
Santocure	Monsanto（英国、美国）
	Harwick（美国）
Soxinol CZ, CZ/G	住友（日本）
Sun-Celer CM	Shiraishi（日本）
Sulfene 1	Man. Land.（法国）
Sulfenax CB, CB/30, CB/30/N	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Vandure DA	Vanderbilt（美国）
Vitacit CZ	—（南斯拉夫）
Vulcafor CBS (Gtinted)	Cook（美国）
Vulcafor CBS	Vulnax（英国、法国）
Vulcafor HBS	ICI（英国）
Vulkacit CZ/MG	Mobay（美国）
Vulkacit CZ	Bayer（联邦德国）
Vulkacit CZ/C	Bayer（联邦德国）
Vulkacit CZ/GR	Bayer（联邦德国）
Vulkacit CZ/MG	Bayer（联邦德国）
Vulkacit CZ/MGC	Bayer（联邦德国）
Сулфенамид Ц	
混合物商品名	—（苏联）
Santocure DT（本品、促进剂D、DM的混合物）	Monsanto（美国）
Vulkacit FZ（本品加碱性促进剂）	Bayer（联邦德国）

***N*,*N*-双（2-苯并噻唑硫代）环己胺** *N*,*N*-Bis(2-kenzothiazolethio)cyclohexylamine

结构式：

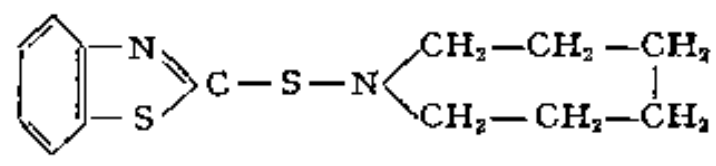


性质：无色结晶固体。熔点133～134℃。相对密度1.135。溶于苯、四氯化碳、氯仿、乙醚、汽油、丙酮、环己烷和热的乙醇，不溶于水。可燃，燃烧温度190℃，自燃温度40.5℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧浓度下限37.5g/m³。无毒。

功用：天然橡胶和合成橡胶的高温硫化有效促进剂。与促进剂CZ相比，能提供较长的诱导期，抗焦烧性能更好。在硫化的阶段则能保证较高的硫化速率。硫化胶的定伸应力较高。可用于轮胎和其它橡胶制品。用量为0.75～1份。硫化温度133～173℃。

***N*-六亚甲基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*-Hexamethylene-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



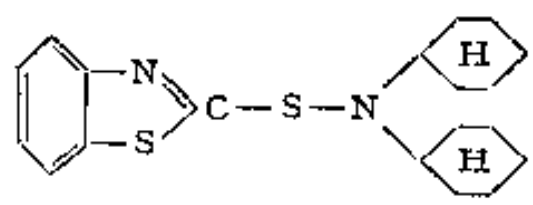
性质：黄色结晶粉末。熔点92℃。

功用及配合：本品对硫化的作用与促进剂CZ基本相似。

商品名	厂家
Сульфенамид 6	—（苏联）

***N*, *N*-二环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*, *N*-Dicyclohexyl-2-benzothiazole sulphenamide

结构式：



商品名称：促进剂DZ

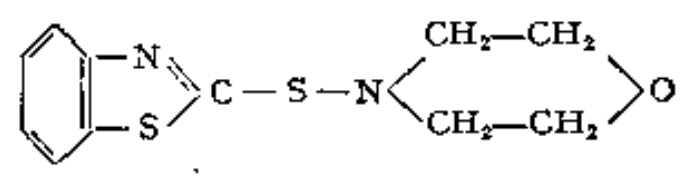
性　　质：黄棕色粉末，无臭。相对密度1.2。熔点不低于90℃。易溶于苯、四氯化碳、二氯甲烷，溶于汽油、乙酸乙酯、乙醇、丙酮，不溶于水。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶等用后效性促进剂。在橡胶中的分散性能良好。在天然橡胶胶料中焦烧时间比促进剂DIBS更长，因此操作安全性能更高。在硫化温度下硫化速度与促进剂DIBS相似。硫化平坦性与促进剂CZ相近。含本品的胶料用无模蒸汽硫化要比平板硫化速度稍快一些。适于高活性补强剂用量较大的胶料，亦适用于丁二爆橡胶或再生胶为主的胶料。硫化胶机械性能尤其是动态性能比较好，弹性和定伸应力高。因硫化胶有苦味，不适于制造与食物接触的橡胶制品。在次磺酰胺类促进剂中，含本品的胶料与镀黄铜钢丝帘线粘合的效果最好。主要用于制造轮胎、胶带和减震制品。一般用量为0.5～1份，硫黄为2.5份左右。

商品名	厂家
促进剂DZ	沈阳市有机化工二厂
Accelerator DZ	Naftone（美国）
Delac 6C	Naugatuck（美国）
Naugatex 124	Naugatuck（美国）
Rhodifax 30	Rhône-Poulenc（法国）
Santocure DCBS	Monsanto（英国、美国）
Vulcafor DCBS	Cook（美国）
Vulcafor DCBS	Vulnax（英国、法国）
Vulkacit DZ	Bayer（联邦德国）
Vulkacit DZ/EGC（油面，经油处理）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit DZ/C（经油处理）	Mobay（美国）

N-氧联二亚乙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺或2-(4-吗啉基硫代)苯并噻唑次磺酰胺 N-Oxydiethylene-2-benzothiazole salphenamide

结构式：



商品名称：促进剂NOBS

性质：淡黄色粉末。相对密度1.34～1.40。熔点80～86℃。溶于苯、甲苯、氯仿、二氯乙烷、汽油、四氯化碳、甲醇、乙醇、乙醚，不溶于水、酸和碱的稀溶液。可燃，燃烧温度150℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限31.2g/m³，粉尘-空气混合物的燃烧温度890℃。毒性较促进剂M及促进剂CZ大，极限允许浓度1.35mg/m³。

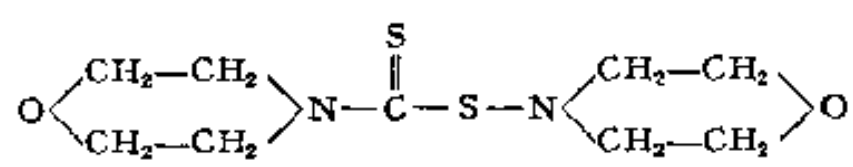
功用及配合：后效性快速硫化促进剂。用法与促进剂CZ基本相似，但焦烧时间更长，操作更加安全，达硫化温度时（138℃以上）作用强。特别适于含碱性炉黑（如超耐磨炉黑）的天然橡胶胶料与合成橡胶胶料，硫化胶物理性能及老化性能优良。促进剂D、TMTD、ZDC和醛胺类促进剂对其有活化作用。本品易分散，不喷霜，变色轻微。主要用于制造轮胎、内胎、胶鞋、胶带、翻修轮胎的挂背胶料等。一般用量为0.5～2.5份，并配以2～0.5份硫黄。

商品名	厂家
促进剂NOBS	沈阳新生化工厂
促进剂NOBS	上海长江化工厂
Accel NOS	川口（日本）
Akrochem OBTS	Akron（美国）
Akrochem OMTS（含本品90%）	Akron（美国）
Amax	Vanderbilt（美国）
Amax No. 1	Vanderbilt（美国）
Chem 1 Sorb CSP 7010(60%本品加轻质操作油)	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb EMR-03-60(60%本品加二元乙丙橡胶)	Polychem（美国）
Delac MOR	Uniroyal（美国）
Elast-O-Sperse UB(OBTS)-75（75%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
Mastermix Sulfenamide MOR 4182 MB	Harwick（美国）

商品名	厂家
(75%本品加二元乙丙橡胶)	
Mastermix Sulfenamide MOR 4302 MB	Harwick (美国)
(50%本品加丁苯橡胶)	
Morfax	Vanderbilt (美国)
NOBS Accelerator	Anchor (英国)
NOBS Accelerator	Cyanamid (美国)
NOBS Special	Cyanamid (美国)
NOBS Special Accelerator	Anchor (英国)
NOBS Special Accelerator	Cyanamid (美国)
NOBS Special Poly Slab(75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics (美国)
Nocceler MSA	大内新兴 (日本)
Nocceler NOBS	大内新兴 (日本)
OBTS Poly-Dispersion T(NOBS)M-65 (65%本品加三元乙丙橡胶)	Wyrough & Loser (美国)
Pennac MBS	Pennwalt (美国)
Rhodifax 12	Rhône-Poulenc (法国)
Rhodifax 19	Rhône-Poulenc (法国)
Royal OBTS	Royal (美国)
Rubenamid M	Gen. Quimica (西班牙)
Santocure MOR	Monsauto (英国、美国)
Soxinol NBS	住友 (日本)
Sun-Celer NOB	Shiraishi (日本)
Sulfenax MOB	— (捷克斯洛伐克)
Sulfene 11	Man. Land (法国)
Vulcafor BSM	ICI (英国)
Vulcafor MBS	Vulnax (英国、法国)
Vulcafor MBS	Cook (美国)
Vulkacit MOZ/LG	Mobay (美国)
Vulkacit MOZ, MOE/LG, MOE/SG	Bayer (联邦德国)
Сульфемамид M	— (苏联)

***N*-氧联二亚乙基硫代氨基甲酰-*N'*-氧联二亚乙基次磺酰胺** *N*-Oxydiethylene thiocarbamyl-*N*-oxydiethylene sulphenamide

结构式：



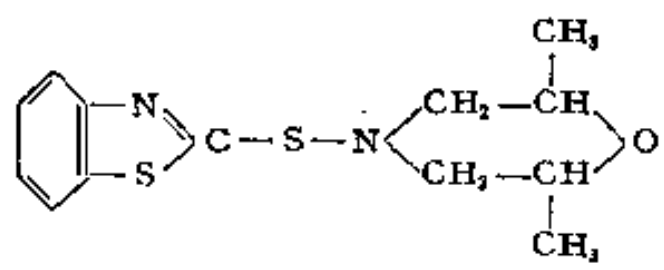
性质：白色粉末。相对密度1.40。熔点133℃以上。溶于苯、氯仿、醚、醇和四氢呋喃。不溶于水。

功用：本品是三元乙丙橡胶、丁二烯橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和其它通用橡胶的主促进剂。温度高于149℃后，非常活性。迟延作用和加工安全性比促进剂M、DM和大部分其它苯并噻唑次磺酰胺类促进剂好。低于149℃则可加入促进剂NOBS、M、DM等活化。用本品高温硫化天然橡胶时，有很好的抗返原性能。

商品名称	厂家
促进剂OTOS	浙江省黄岩县化工厂
促进剂OTOS	江苏省镇江市第二化工厂
Cure-rite 18	Akron（美国）
Cure-rite 18	Goodrich（美国）
Cure-rite 18	Royal（美国）
Elast-O-Sperse UB(CR-18)-70（70%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）

2-(2,6-二甲基-4-吗啉基硫代)苯并噻唑 2-(2,6-Dimethyl-4-morpholinothio)benzothiazole

结构式：



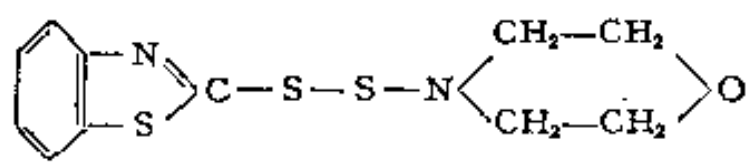
性质：乳白色至淡黄色粉末。相对密度1.23～1.29。熔点88℃。

功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用后效性促进剂。功用及配合与一般次磺酰胺类促进剂相同。操作安全性较高。

商品名	厂家
Santocure 26	Monsanto（美国）

2-(4-吗啉基二硫代)苯并噻唑 2-(4-Morpholinyldithio)benzothiazole

结构式：



商品名称：促进剂MDB

性　　质：淡黄色粉末。相对密度约1.51。熔点不低于125℃。溶于氯仿，微溶于二硫化碳、丙酮，不溶于苯、石油醚、乙醇和水。

功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用后效性促进剂，亦可用作硫化剂。作促进剂时，在天然橡胶中性能与促进剂CZ相似，但迟延性稍大。在丁苯橡胶中抗焦烧性能较促进剂CZ差，但硫化速度快。硬脂醚能促进焦烧，亦能提高定伸应力。配用炭黑后贮藏时焦烧倾向变小。在天然橡胶、丁苯橡胶中与秋兰姆促进剂并用时有延迟硫化的效应，可用作秋兰姆的防焦剂。本品在54-1(W)型氯丁橡胶中也不宜单独使用；配以促进剂PZ能加快硫化速度，焦烧性能亦好，制品物理性能优良。本品与促进剂NA-22并用时有延缓硫化的作用。在丁基橡胶中对醚类硫化剂亦有迟延效应。

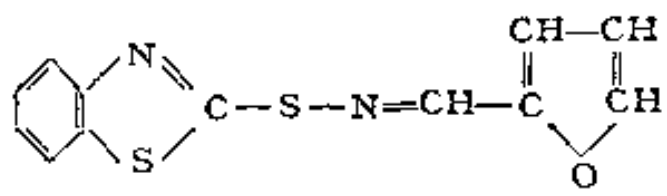
作硫化剂时，单用硫化速度慢，宜加入少量秋兰姆或二硫代氨基甲酸盐类促进剂，制品耐老化性能优良。

本品在橡胶中易分散，几乎没有污染性。主要用于制造轮胎、内胎、工业制品、胶鞋、海绵等。作促进剂时一般用量为0.4～1.5份。作硫化剂时用量为2.5～5份，并配入1份左右的促进剂PZ。

商品名	厂家
Akrochem Accelerator MF	Akron（美国）
Accel DS	川口（日本）
Called MDB	Goodvear（美国）
Chem 1 Sorb CSP 7010(69%本品加轻质操作油)	Polychem（美国）
KA 9000A	Bayer（联邦德国）
Morfax	Naugatuck（美国）
Morfax	Vanderbilt（美国）
Nocceler MDB	大内新兴（日本）
Vulcurene-2	Bayer（联邦德国）
МДБ	—（苏联）

***N*-亚糠基-2-苯并噻唑基次磺酰胺** *N*-Furfurylidenebenzothiazole sulphenamide

结构式：



性　　质：棕黄色结晶粉末。熔点114～115℃。溶于苯、乙醇、四氯化碳、乙醚、二氧杂环己烷。基本上不溶于水。可燃，燃烧温度170℃。燃烧浓度下限32.5g/m³。微毒。贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶和二烯烃类合成橡胶用促进剂。硫化开始阶段有迟延作用。在天然橡胶中，效率稍逊于促进剂CZ。而在丁苯橡胶中，则效率与促进剂CZ相当，甚至还好些。与别的次磺酰胺促进剂相比，用量可以稍多些，同时又不会降低焦烧性能，因此在大多数情况下无需使用防焦剂。本品能够提高橡胺与帘线的粘合强度，因此适用于轮胎和其它橡胶工业制品。用量0.4～2份。

商品名	厂家
Сульфенамид Ф	—（苏联）

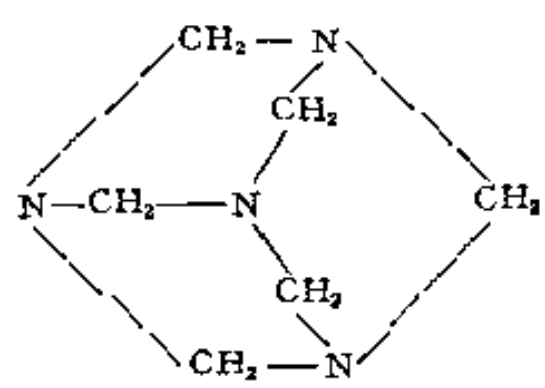
六、醛胺类促进剂

醛胺类促进剂是由脂肪族醛与氨或胺（脂肪族胺或芳香族胺）缩合而得到的产品。这一类促进剂在其硫化特性与工艺性能方面有很大差别。如丁醛 苯胺（促进 剂808）是一种比较强的促进剂。但总的来说，这是一类比较弱的促进剂，除用作其它促进剂（如二硫代氨基甲酸盐、秋兰姆、噻唑类）的第二促进剂外，也常用于厚壁制品。

常用的醛胺类促进剂有促进剂808、H、AA（乙醛氨）。

六亚甲基四胺（又名乌洛托品或甲醛胺）Hexamethylene tetramine

结构式：



商品名称：促进剂H

性质：白色至淡黄色结晶粉末，几乎无臭，味甜。对皮肤有刺激作用。相对密度1.3。加热至263～270℃即升华，并部分分解。溶于水、乙醇、氯仿及二氯甲烷，难溶于苯、丙酮、乙酸乙酯、四氯化碳，不溶于醚、酯、苯、汽油和橡胶，稍有潮解性。易燃。粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧浓度下限15.1g/m³。沉积的粉尘有着火的危险，自燃温度683℃。基本无毒。

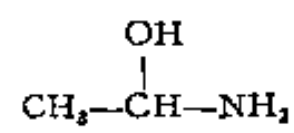
功用及配合：弱促进剂，促进作用缓慢。硫化临界温度140℃，硫化温度较低时不太活泼，焦烧危险性小。氯化锌可增加其活性，陶土及炭黑对其有抑制作用。本品现多用作第二促进剂。不变色，不污染，不易分散。与一氧化铅一起使用时有强烈的氨味。主要用于制造透明制品、厚壁制品等。本品亦可作为橡胶与树脂并用胶料中树脂的催化剂，在酚醛塑料工业中应用较广。本品与间苯二酚、二氧化硅一起并用构成HRH（间甲白）体系对促进橡胶与纤维的粘合颇有作用。

商品名	厂家
乌洛托品	兰州化学工业公司
	天津市有机合成厂
	苏州助剂厂
Accelerante H-7	Pechiney-Kühlmann（法国）
Chem 1 Sorb CSP 7055-1（75%本品加增塑剂）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb CSP EEZ-03-75（75%本品加丁苯橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb SHMT-01-65(65%本品加丁苯橡胶)	Polychem（美国）
Ekagom H	Pechiney-Kühlmann（法国）
Ekagom H101	Pechiney-Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PM(HMT)-65(65%本品加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Eveite UR	ACNA（意大利）
Hexa	Du Pont（美国）
Hexa K	Degussa（联邦德国）
Hexamethylenetetramin	BASF（联邦德国）
Hexamethylenetetramine	Borden（美国）
Hexamethylenetetramine	Harwick（美国）
Hexamethylenetetramine(HMT)	Elastochem（美国）
Hexamethylenetetramine Poly Gel（65%本品分散体）	Polymerics（美国）
Hexamethylenetetramine Poly Slab（65%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
Hexamine	Du Pont（美国）
HEXA Poly-Dispersion, SHD-65（65%本品加丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
Mastermix Hexa 402PD（70%本品加操作油）	Harwick（美国）
Mastermix Hexa 400MB(50%本品加丁苯橡胶)	Harwick（美国）
Mastermix Hexa 4136 MB(65%本品加丁苯橡胶)	Harwick（美国）
Mastermix Hexa 4165 MB（70%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）

商品名	厂家
Mastermix Hexa 4166 WP (75%本品加轻质操作油)	Harwick (美国)
Mastermix Hexa 4167 PD (75%本品加邻苯二甲酸二辛酯)	Harwick (美国)
Nocceler H	大内新兴 (日本)
PHZND-70 Poly-Dispersion (分散体)	Willkins (英国)
Prespersion, 75%Hexa(75%本品加油)	Synpro-Ware (美国)
RC Hexa	Rhein (联邦德国)
Soxinol H	住友 (日本)
Vulkacit H	Bayer (联邦德国)
Vulkacit H 30(97%本品加3%防结块剂)	Bayer (联邦德国)
Уротропин	— (苏联)

乙醛、氨缩合物（乙醛氨）Acetaldehyde-ammonia condensate

结构式：



商品名称：促进剂AA

性质：白色结晶粉末，有氨味。相对密度约1.6。熔点97℃。沸点110℃。加热或遇水产生分解，遇光慢慢呈黄棕色。

功用及配合：慢速促进剂，硫化平坦性宽。胶料需配以氧化锌，硫黄用量也较高。由于加热时产生分解，混炼时需特别注意冷却，以免胶料过热。所得制品不变色、柔软，耐老化性能优良，适用于天然橡胶制品。

商品名	厂家
Accel AA	川口 (日本)
Accelerator AA	川口 (日本)
Nocceler AC	大内新兴 (日本)
Velosan	Smith (英国)
Vulcafor V	ICI (英国)
Vulkacit A	Bayer (联邦德国)

丁醛丁胺缩合物 Butylaldehyde-butylamine condensate

结构式：

$$(CH_3—CH{=}N—C_4H_9)_n$$

商品名称：促进剂833

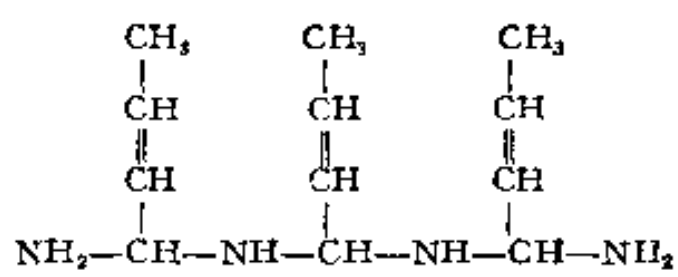
性质：琥珀色半透明液体，无毒，有特殊气味。相对密度0.86。闪点115.6℃。在隔绝空气的条件下贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用强碱性促进剂。一般硫化温度为115～152℃可以单用，也可以与酸性促进剂（如噻唑类、秋兰姆类促进剂）并用。碱性促进剂、氧化锌、氧化铅及酸均能增加其活性。制品耐老化性能及机械性能均佳。在使用再生胶的胶料中，性能与促进剂808基本相似。是自硫氯丁胶浆的一种良好促进剂。易分散，有污染性，变色，不适于制造浅色制品。

商品名	厂家
Accelerator 833	Du Pont (美国)
Vanax 833	Vanderbilt (美国)

三亚丁烯基四胺 Tricrotonylidene tetramine

结构式：



性质：商品为棕色粘稠油状液体，有特殊气味，无毒，与皮肤接触时有刺激作用。相对密度1.02。极易溶于苯、乙醇、四氯化碳、丙酮、二氯甲烷和乙酸乙酯，微溶于汽油和水。可贮藏两年。

功用及配合：天然橡胶用中等强度促进剂。胶料混炼和贮存过程中抗焦烧性能特好。适于含大量再生胶胶料和不含氧化锌的硬质胶。除硬质胶外，一般不宜采用热空气硫化。有变色现象。因其特殊气味，不适于制造与食物接触的橡胶制品，主要用于工业制品。

商品名	厂家
Accelerator CT-N (加分散剂)	Naftone (美国)
Vulkacit CT-N (加分散剂)	Bayer (联邦德国)

三乙基三亚甲基三胺（甲醛、氯乙烷及氨的反应产物） Triethyl trimethylene triamine

结构式：

$$(C_2H_5N{=}CH_2)_3$$

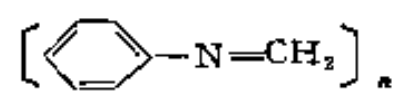
性质：深褐色粘稠液体，有氨味。相对密度1.10。因其呈碱性，与皮肤长时间接触时有刺激作用。能与水和乙醇以任何比例混溶，与氯仿不混溶，不溶于苯和溶剂汽油。宜在密封条件下存放。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶及其胶乳与氯丁胶浆用促进剂，亦可作泡沫硬化剂。硫化速度中慢，硫化平坦性中宽，硫化临界温度比较低。本品对混炼胶有硬化作用，使无模硫化制品在硫化过程中不致下垂变形，也使模型制品花纹清晰。炭黑、陶土和酸性物质对其有抑制作用。因其能被炭黑吸附，故在炭黑胶料中用量应适当增加。与胍类、噻唑类及秋兰姆类促进剂并用能提高胶料的硫化速度。硫黄及氧化锌用量一般；脂肪酸稍有迟延硫化的作用。本品能降低配以氧化锌的胶乳的稳定性，并能使其热敏化而易于胶凝。加入胶乳海绵（用量0.1～0.3份）中时，可有效地防止表面收缩和内孔塌陷。硫化胶无毒，定伸应力和硬度稍高而伸长率较低。正硫化时制品变色轻微，过硫时制品有变黄褐色的倾向。主要用于热空气硫化胶鞋、胶布、人造革、胶乳海绵等。

商品名	厂家
Trimene Base	Naugatuck (美国)
Trimene (加有硬脂酸)	Naugatuck (美国)
Vulcafor EFA	ICI (英国)
Vulcaid 777(55%本品与45%硬脂酸的混合物)	Binney (美国)
Vulkacit TR	Bayer (联邦德国)

甲醛苯胺缩合物 Formaldehyde-aniline condensate (Anhydroformaldehydaniline)

结构式：



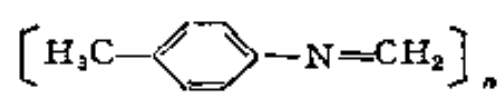
性质：浅棕色到棕色的粘稠状物质。熔点 51℃，沸点 180～200℃ (100～400Pa)。相对密度1.12～1.16。溶于大多数有机溶剂和盐酸，不溶于汽油、己烷和水。可燃，燃烧温度196℃，自燃温度511℃。中等毒性，极限允许浓度1.0mg/m³。

功用：缓慢促进剂，硫化平坦性甚宽，混炼时无早期硫化之虞。常用作噻唑类及胍类促进剂的第二促进剂。单独使用时可以不加氧化锌和脂肪酸。遇光及热会变色，故不宜用于浅色制品。本品有使胶料软化的作用。

商品名	厂家
A-10	Monsanto (美国)
A-510	Monsanto (美国)
A-1010	Monsanto (美国)
Accelerator 5	Du Pont (美国)
F. A-dur	Roessler (美国)
Formaniline	Du Pont (美国)
L S 11	Bayer (联邦德国)
Plastifiant A	Kühlmann (法国)
Vulcafor MA	ICI (英国)
Vulkacit LS 11	Bayer (联邦德国)
Бензам АБА	— (苏联)

甲醛对甲苯胺缩合物 Formaldehyde-*p*-toluidine condensate(Anhydroformaldehyd-*p*-toluidine)

结构式：



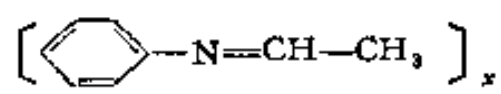
性质：白色或灰白色粉末，微毒。相对密度 1.11～1.17。熔点 178～204℃。易溶于氯仿，微溶于苯、汽油和乙醇，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用缓慢促进剂，硫化平坦性甚宽，混炼时无早期硫化之弊，硫化温度以不低于140℃为宜。单独使用时促进能力为促进剂D的四分之一到三分之一，并需加少量氧化锌活化。对促进剂DM、MZ、2-MT有中等活化作用，适于制造高强度、高弹性及耐热性能良好的制品，亦适用于制造需长时间均匀硫化的厚壁制品，如胶辊覆盖胶等。本品对胶料有软化作用，但在硫化胶中软化效应消失。

商品名	厂家
A-17	Monsanto (英国、美国)
Accelerator 8	Du Pont (美国)
Plastifiant B	Mat.Col. (法国)
Vulcafor MT	ICI (英国)
Vulkacit FP	Bayer (联邦德国)

乙醛苯胺缩合物 Acetaldehyde-aniline condensate

结构式：



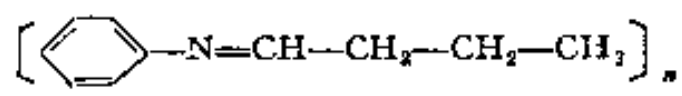
性质：深棕色的粘性液体（沸点115～117℃）或红棕色的固态物质（熔点55～85℃）。溶于丙酮、乙醚、甲苯、苯、氯仿，有限溶解于乙醇和汽油，不溶于水、酸和碱的水溶液。可燃，燃烧温度160℃。有爆炸危险。有毒。

功用及配合：是天然橡胶、二烯烃类合成橡胶以及丁基橡胶等胶料的中等活性（与二苯胍相当）促进剂。氧化锌与酸性促进剂相结合对本品有活化作用。本品又是二硫代氨基甲醚盐和秋兰姆类促进剂的活性剂。陶土及炭黑对本品有抑制作用。在橡胶中的分散良好，不会引起焦烧。主要用于制造硬质胶制品（如蓄电池外壳）、含再生胶的电缆外皮、弹性胶带等。一般用量为0.5～5份。硫化温度121～134℃。本品还有热稳定作用。

商品名	厂家
A-7	Monsanto（美国）
A-19	Monsanto（美国）
A-40	Monsanto（美国）
A-77	Monsanto（美国）
Accélérateur S	Kühlmann（法国）
Accelerator 19	Du Pont（美国）
Anti-Age 55	Binney（美国）
Crilene Base	Naugatuck（美国）
Crilene VGB	Naugatuck（美国）
EA	Du Pont（美国）
Ekagom S	Kühlmann（法国）
Eveite A	ACNA（意大利）
H-50D	Du Pont（美国）
Nocceler K	大内新兴（日本）
Resistox	Monsanto（英国）
Vulcafor RN	ICI（英国）
Vulcone	Du Pont（美国）
Ацетан	—（苏联）
Ускоритель К-1	—（苏联）

正丁醛和苯胺缩合物 Butyraldehyde-aniline condensate

结构式：



商品名称：促进剂808

性质：棕红色或琥珀色粘稠油状液体，有特殊气味。相对密度0.94～0.98。闪点135℃。溶于苯、乙醇、汽油，不溶于水。隔绝空气时贮藏稳定，否则贮藏过久，色泽变深，相对密度增加，但不影响促进效力。

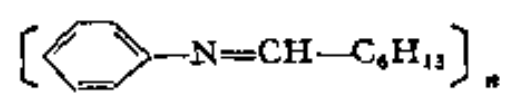
功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用较强的促进剂，也可作酸性促进剂的活性

剂。硫化平坦性甚宽，硫化临界温度120℃，最宜硫化温度为120～160℃。本品适于含再生胶的胶料和硬质胶，虽不宜用于氯丁橡胶，但可适用于含一氧化铅的氯丁胶浆。加入氧化锌时能提高硫化胶的定伸应力。无氧化锌时定伸应力低，适于制造胶丝。在干橡胶中分散性好，并易为瓦斯炭黑所吸附，但用量高于其吸附量时，硫化胶回弹率较高。秋兰姆类、胍类和噻唑类促进剂能增加其活性，与这些促进剂并用可得坚韧而耐老化的制品。在胶乳胶料中是一种较慢的促进剂，可以乳化后加入胶乳。

商品名	厂家
Accel 8	川口（日本）
Accelerate 832	Harwick（美国）
Accelerator 21	Anchor（英国）
Accelerator 808	Du Pont（美国）
Accelerator 808 Dry liquid Concentrate（含本品72%）	Polymerics（美国）
Accélérateur VS	Mat. Col.（法国）
Accélérateur Rapide 300A	Rhône-Poulenc（法国）
Alde hyde amine A 32	Monsanto（美国）
Antox	Dupont（美国）
Beutene	Naugatuck（美国）
Butanyl-1	Del Ticino（意大利）
Ekagom VS	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PLC(808)-72（72%本品加硅酸钙）	Elastochem（美国）
Eveite 101	ACNA（意大利）
Nocceler 8	大内新兴（日本）
Soxinol 808	住友（日本）
Vanax 808	Vanderbilt（美国）
Vulcaid 111	Binney（美国）
Vulcafor BA	ICI（英国）
Vulkacit CT	Bayer（联邦德国）

庚醛苯胺反应产物 Heptaldehyde-aniline reaction product

结构式：



性质：深棕色液体，无毒。相对密度0.93～0.94，贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶用促进剂。硫化速度快，抗焦烧性能差，硫化平坦性中宽。槽法炭黑、陶土和酸性软化剂对其有抑制作用。碱性物质如促进剂D、三乙基三亚甲基三胺和氨则能增加其活性。本品是秋兰姆及噻唑类促进剂的优良第二促进剂。宜配以常量硫黄和氧化锌。单用硫黄和促进剂而不加氧化锌时，可得透明的纯胶制品。不需加脂肪酸，但也允许少量使用。在白色或浅色胶料中有轻微的变色现象，相对来说不污染。

商品名	厂家
A-20	Monsanto（美国）
Hepteen Base	Naugatuck（美国）
Hepteen Base	Uniroyal（美国）
Vulcaid 444	Binney（美国）

丁醛和丁叉苯胺反应产物 Butyraldehyde-butylidene-aniline reaction product

性质：均匀半透明暗琥珀色液体。有特殊气味。相对密度1.01。溶于乙醇、丙酮、苯、乙醚和汽油，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用促进剂，但不适于氯丁橡胶。能单用，与噻唑类、胍类和秋兰姆类促进剂并用效果较好，可得坚韧而耐老化的制品。使用时需配以氧化锌，并宜加入硬脂醚。操作安全，硫化平坦，特别适用于硬质胶料。硫化温度在120℃以上时所得制品定伸应力高。本品有变色现象，不适于制造白色或浅色橡胶制品。

商品名	厂家
A-32	Monsanto（美国）
Eveite 101	ACNA（意大利）

乙醛、甲醛、苯胺缩合物 Acetaldehyde-formaldehyde-amiline condensate

性质：棕色树脂状粉末，有毒。相对密度1.17。熔点75～85℃。

功用及配合：天然橡胶及合成橡胶用促进剂，强度中等。制品耐老化性能优良。因有变色之弊，故不适于浅色制品。

商品名	厂家
A-19	Monsanto（美国）
Tensilac 41	Roessler（美国）
Ускоритель Д19	—（苏联）

丁醛、乙醛、苯胺反应产物 Butyraldehyde-acetaldehyde-aniline reaction product

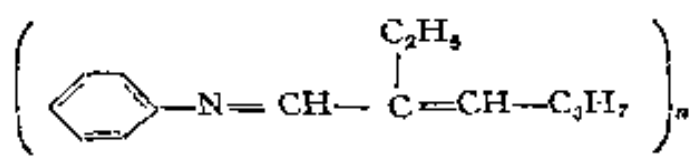
性质：深红棕色油状液体，有特殊气味，无毒。相对密度1.01～1.07。闪点85℃。溶于丙酮、苯和四氯化碳。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用促进剂。硫化平坦性甚窄，硫化胶强韧而坚硬，但稍有变脆的倾向。适于制造高硬度橡胶制品。

商品名	厂家
A-16	Monsanto（美国）
Accelerator 100	Harwick（美国）
Accelerator A-100	Monsanto（美国）

α-乙基-β-丙基丙烯醛与苯胺缩合物 α-Ethyl-β-propylacrolein-aniline condensate

结构式：



性质：深琥珀色液体，无毒。相对密度0.99～1.02。易溶于苯、二氯甲烷、四氯化碳、丙酮、乙醇和乙酸乙酯，能溶于汽油，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用促进剂，适于高温快速硫化。在135℃以上时硫化特性好，不易焦烧。促进剂M、DM、AZ、CZ或秋兰姆对其有活化作用，它也能活化含促进剂PX、AZ、CZ、M、DM和秋兰姆的胶料。所得制品定伸应力和拉伸强度高，并有突出的弹性，老化性能亦佳，但有变色之弊。本品适于含大量再生胶的胶料，在二元乙丙橡胶和三元乙丙橡胶中亦有优良的硫化特性。在胶乳中是一种优良的第二促进剂。主要用于制造实芯胎、内胎、输送带、硬质胶制品等。

商品名	厂家
Phenex	Hall（美国）
Vulkacit 576（丙烯醛同系物与芳香胺之缩合物）	Bayer（联邦德国）

多亚乙基多胺 Polyethylene polyamine

结构式：

$$H_2N\{(CH_2)_2—NH\}_n(CH_2)_2—NH_2$$

性质：黄至红棕色液体。具挥发性特殊气味，能刺激皮肤。相对密度0.99。溶于水、苯、乙醇、四氯化碳，微溶于汽油。有毒。对设备有严重腐蚀性。

功用及配合：强碱性半超促进剂，活性非常高。特别适用于含白油膏的胶料，最好与邻甲苯基二胍并用。添加氧化镁后可以增加胶料的加工安全性能。本品对秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐类、噻唑类促进剂有强的活化作用。所得制品定伸应力高，弹性亦高。本品亦适用于胶乳制品。擦胶胶料，本品用1～1.5份，加5～6份硫黄和1份邻甲苯基二胍，再加25份氧化镁。胶乳浸渍配方，本品用1份，加2份硫黄和5份氧化锌。

商品名	厂家
Accelerator TR	Naftone（美国）
Vulkacit TR	Bayer（联邦德国）
ПЭПА	—（苏联）

醛胺缩合物 Aldehyde-amine condeusate

性质：浅黄或桔黄色液体。具芳香味。粘度135mPa·s。贮存时应避免与空气接触。

功用：天然橡胶、合成橡胶用促进剂。又能作为酸性促进剂的活性剂。硫化胶的老化性能良好，适用于制造硬质胶制品。

商品名	厂家
Akro Chem Accelerator 30	Akron（美国）
Akro Chem Accelerator 40	Akron（美国）
Eveite A	ACNA（意大利）
Roy-AC 30 Rubker Accelerator	Royal（美国）
Roy-AC 40 Rubker Accelerator	Royal（美国）

七、胍类促进剂

胍类促进剂的活性比较低，促进作用比较慢，胶料有很好的操作安全性和贮藏稳定性。另外，由于该类促进剂在胶料中作用持续时间较长，可使胶料长时间进行硫化，这对原制品的均匀硫化有较大的意义。

目前，胍类促进剂单用或者作为第一促进剂使用的情况非常少，一般用作第二促进剂。作噻唑类促进剂的第二促进剂时活化作用特别强，一般说来，得到的硫化胶拉伸强度、定伸应力、回弹率高，生热低。该类促进剂虽然对二硫代氨基甲酸盐类也有活化作用，但很少与它们并用。对次磺酰胺促进剂来说，因其在硫化期间分解出碱性物质，胍类促进剂的活化作用比噻唑类促进剂小得多。

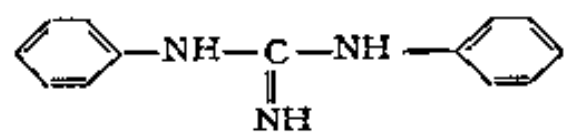
不同品种的胍类促进剂之间活性差别很大，故用量也不相同。

胍类促进剂对氯丁橡胶还有增塑及软化作用。

常用的胍类促进剂有二苯胍（促进剂D）三苯胍（促进剂TPG）和二邻甲苯胍（促进剂DOTG）。

二苯胍 Diphenyl guanidine

结构式：



商品名称：促进剂D，促进剂DPG

性质：白色结晶粉末，有毒。与皮肤接触时有刺激性。相对密度1.13～1.19。熔点不低于144℃。溶于苯、甲苯、氯仿、乙醇、丙酮、乙酸乙酯。不溶于水、汽油。可燃，燃烧温度150℃，自燃温度790℃。在干燥状态下有失火危险，燃烧浓度下限12.6g/m³。极限允许浓度0.5mg/m³。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用中速促进剂。硫化临界温度141℃，硫化平坦性较差。使用本品时，需配以氧化锌。硬脂酸超过1份时，能延缓硫化，拉伸强度亦低。根据本品用量的多少，硫化胶的定伸应力可高可低。所得制品耐老化性能好。本品常用作噻唑类、秋兰姆及次磺酰胺类促进剂的活性剂。与促进剂DM或TMTD并用时，可用于连续硫化。本品用作噻唑类促进剂的第二促进剂时，硫化胶的耐老化性能有所下降，必须配以适当的防老剂。

本品可使胶乳增稠，也能引起胶凝，一般不用于胶乳胶料。

在氯丁橡胶中本品有增塑剂、塑解剂的作用。

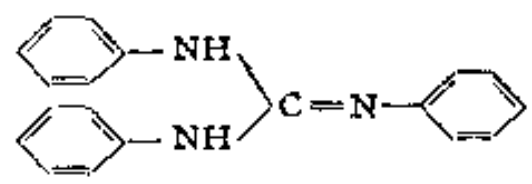
使用本品的胶料变色中等，不适于白色和浅色制品以及与食物接触的橡胶制品。主要用于制造轮胎、胶板、鞋底、工业制品、硬质胶制品和厚壁制品。作第一促进剂时用量为1～份，作噻唑类促进剂之第二促进剂时，一般为0.1～0.5份。

商品名	厂家
促进剂D	沈阳新生化工厂
促进剂D	浙江省黄岩县化工厂
Accelerante DPG	Gen. Quimica（西班牙）
Accélérateur D	Mat. Col.（法国）
Accelerator 12	Du Pont（美国）
Accelerator D	川口（日本）
Accelerator X 28	
Akro Chem DPG	Akron（美国）
Ancazide DPG	Anchor（英国）
Beschleuniger D	—（波兰）
Belger D	—
Denax	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Diphenyl Guanidine	Elastochem（美国）
DPG Dustless, Regular	Cyanamid（美国）
DPG	Anchor（英国）
DPG	Monsanto（英国）
DPG	Man. Land.（法国）
DPG	Rhône-Poulenc（法国）
DPG Poly-Dispersion, T(DPG)D-65(65%本品加三元乙丙橡胶)	Wyrought Loser（美国）
DPG Poly Slab(75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics（美国）
Ekagom D, D101	Pechiney-Kühlmann（法国）

商品名	厂家
Elast-O-Sperse PB(DPG)-75(75%加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Eveite D	ACNA（意大利）
Gequisa DPG	Gen. Quimica（西班牙）
Helastene F	—
Herax DPG	—（捷克斯洛伐克）
Mastermix DPG 4195 PD（60%本品加轻质操作油）	Harwick（美国）
Mastermix DPG 4239MB(65%本品加丁苯橡胶)	Harwick（美国）
Nocceler D	大内新兴（日本）
Nutac	
Pennac DPG	Pennwalt（美国）
Perkacit DPG	Karch（美国）
Perkacit DPG	Henley（美国）
Prespersion, 62-1/2% DPG（62.5%本品加油）	Synpro-Ware（美国）
Przyspieszacz D	—（波兰）
Rapidex KA	—
Rubator DPG	Gen. Quimica（西班牙）
Soxinol D	住友（日本）
Soxinol DG	住友（日本）
Sun Cela D	Shiraishi（日本）
Sun Cela DG	Shiraishi（日本）
Vanax DPG	Vanderbilt（美国）
Vulcafor DPG	Vulnax（英国、法国）
Vulcafor DPG	Cook（美国）
Vulcafor DPG	Vulnax（美国）
Vulcaid DPG	Binney（美国）
Vulcanol ND	Kühlmann（法国）
Vulcogene ND	—
Vulkacit D/C（经油处理）	Mobay（美国）
Vulkacit D	Bayer（联邦德国）
Vulkacit D/C	Bayer（联邦德国）
Vulkacit D/EG	Bayer（联邦德国）
Vulkacit D/GR	Bayer（联邦德国）
X-28	
X-L-O	
Xylite	
ДФГ	—（苏联）
Гуанид Ф	—（苏联）
混合物商品名	厂家
Accélérateur rapide X（60%本品与40%ZnO的混合物）	Rhône-Poulenc（法国）
Eveite 202（本品与促进剂DBM的混合物）	Montecatini（意大利）
Ureka Blend B（本品、促进剂DBM与其它胍类的混合物）	Monsanto（美国）
Vulcafor DAK（本品与促进剂DBM的混合物）	ICI（英国）
Vulkacit UC（60%本品与40%促进剂M的混合物）	Bayer（联邦德国）

三苯胍 Triphenyl guanidine

结构式：



商品名称：促进剂TPG

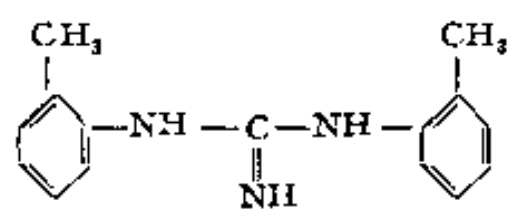
性质：白色粉末，无味，无毒。相对密度1.10。熔点141～142℃。溶于乙醇和稀酸，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶等用促进剂。硫化临界温度较促进剂D高。无早期硫化之弊，但最易使产品变色。其余性能及配合与促进剂D相似。

商品名	厂家
Accelerator 11	Du Pont（美国）
Accélérateur B	Mat. Col.（法国）
TPG	Du Pont（美国）
Trenylen	Cyanamid（美国）
Vulcafor 3	ICI（英国）
Vulcafor TPG	ICI（英国）

二邻甲苯胍 Di-*o*-tolylguanidine

结构式：



商品名称：促进剂DOTG

性质：白色粉末，微苦，无臭，无毒。相对密度1.10～1.22。熔点168～175℃。溶于氯仿、丙酮和乙醇，微溶于苯，不溶于汽油和水。贮藏稳定。

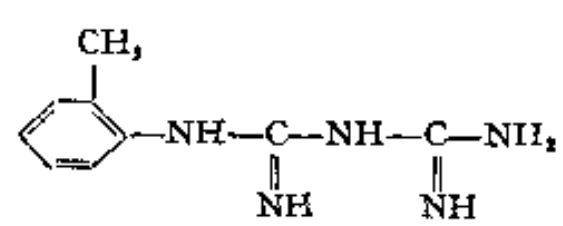
功用及配合：天然橡胶和合成橡胶用促进剂。活性与促进剂D相似。在操作温度下活性很小，操作十分安全。硫化临界温度141℃，在硫化温度下特别在临界温度以上时十分活泼。硫化平坦性较好。噻唑类和秋兰姆促进剂能增加其活性，亦需配以氧化锌，硬脂酸最大用量为1份，否则有延缓硫化的作用。制品定伸应力高，但耐老化性能稍差，需加防老剂。本品系酸性促进剂尤其是噻唑类，次磺酰胺类促进剂的重要活性剂，与促进剂M并用时有超促进剂的效果。本品可用作G型和GN型氯丁橡胶的辅助增塑剂，亦是室温硫化氯磺化聚乙烯涂料促进剂体系的成分之一。主要用于制造厚壁制品、胎面胶、缓冲层、胶辊覆盖胶等。作第一促进剂时用量一般为0.8～1.5份，作噻唑类促进剂之第二促进剂时为0.1～0.5份。

商品名	厂家
Accélérateur DT	Mat. Col.（法国）
Accélérateur DOTG	Rhône-Poulenc（法国）
Accelerator 18	Du Pont（美国）
Akro Chem DOTG	Akron（美国）
Ancazide DOTG	Anchor（英国）
Chemi Sorb CSP 1216（65%本品加轻质操作油）	Polychem（美国）
DOTG	Cyanamid（美国）
DOTG	Man. Land（法国）

商品名	厂家
DOTG	Rhône-Poulenc（法国）
DOTG Poly-Dispersion, E(DOTG)D75(75%本品加二元乙丙橡胶)	Wyrough & Loser（美国）
DOTG Poly Slab(75%本品加二元乙丙橡胶)	Polymerics（美国）
Ekagom DT	Kühlmann（法国）
Ekagom DT 101	Kühlmann（法国）
Eveite DOTG	ACNA（意大利）
Mastermix DOTG 4164 MB(75%本品加丁腈橡胶)	Harwick（美国）
Mastermix DOTG 4163MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Nocceler DT	大内新兴（日本）
PDOTGD-65（65%本品和35%聚异丁烯掺合物）	Wyrough（美国）
Rubator DOTG	Gen. Quimica（西班牙）
Soxinol DT	住友（日本）
Vanax DOTG	Vanderbilt（美国）
Vulcafor DOTG	ICI（英国）
Vulcaid DOTG	Binney（美国）
Vulkacit DOTG	Bayer（联邦德国）
Vulkacit DOTG/C	Bayer（联邦德国）

邻甲苯基二胍 *o*-Tolylbiguanidine

结构式：



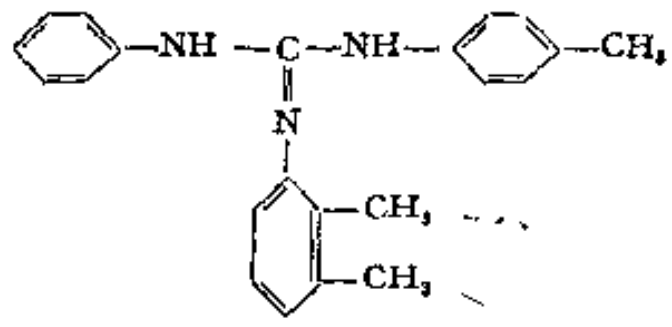
性质：白色粉末，无味，无毒。相对密度1.17。熔点不低于140℃。溶于二氯甲烷、乙醇，不易溶于丙酮、乙酸乙酯和水，不溶于苯、四氯化碳和汽油。在低温干燥条件下贮藏稳定。

功用及配合：中等强度的碱性促进剂，操作安全。系促进剂M、DM、CZ、TMTD、PX之优良的活性剂。与聚乙烯聚胺并用时可用于白油膏。因不溶于橡胶而且不能从混炼胶或硫化胶中迁移至与其接触的材料中，故广泛用于某些修补胶料。含大量本品（3～4份）和常量硫黄的混炼胶存放几年后，在硫化温度仍能快速硫化，因此适于需贮藏的快速硫化修补胶。硫化胶无臭无味，亦用于制造与食物接触的橡胶制品。

商品名	厂家
Accélérateur 80	Rhône-Poulenc（法国）
Eveite 1000	ACNA（意大利）
Nocceler BG	大内新兴（日本）
Sopanox	Monsanto（美国）
Vulkacit 1000	Bayer（联邦德国）
Vulkacit 1000/C（经油处理）	Bayer（联邦德国）
Wobezit 1000	Wolfen（民主德国）

***N*-苯基-*N′*-甲苯基-*N″*-二甲苯基胍** *N*-Phenyl-*N′*-tolyl-*N″*-xylylguanidine

结构式：



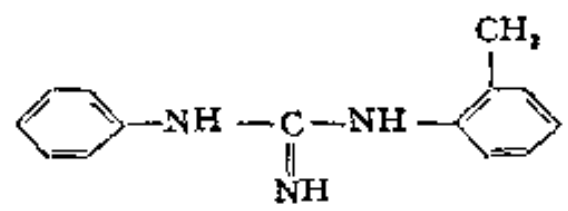
性质：褐色软树脂状物质。溶于苯。

功用：本品对胶料硫化的作用与促进剂D相似。

商品名	厂家
Accélérateur PTX	Mat. Col. (法国)

苯基邻甲苯基胍 Phenyl-*o*-tolylguanidine

结构式：



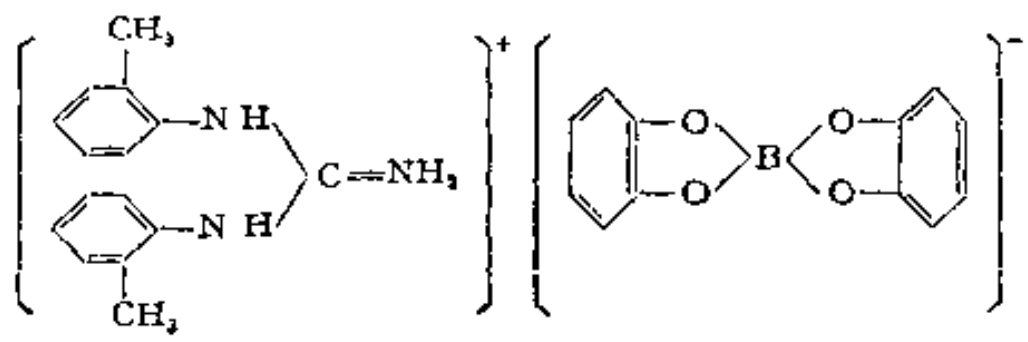
性质：白色粉末，相对密度1.10。

功用：硫化性能介于促进剂D和促进剂DOTG之间。

商品名	厂家
POTG	Mat.Col. (法国)

邻苯二酚硼酸二邻甲苯基胍盐 Di-*o*-tolylguanidine salt of dicatechol borate

结构式：



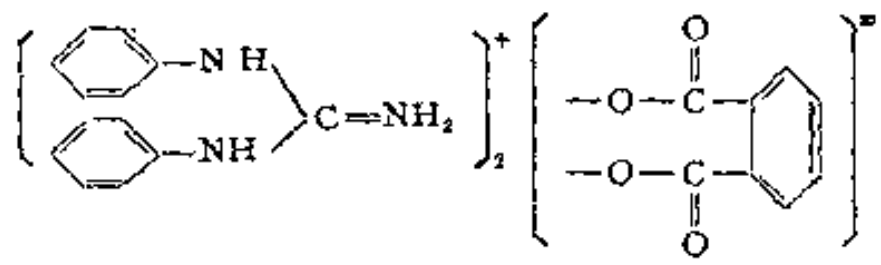
性质：浅棕色结晶粉末，无毒。相对密度1.14。熔点不低于16.5℃。闪点232℃。溶于氯仿、乙醇、丙酮，不溶于环己烷、苯、乙醚和水。在隔绝空气的条件下贮藏稳定。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶用促进剂，主要作氯丁橡胶的快速促进剂，尤其适用于制造电缆、模型制品的G型氯丁橡胶胶料。在一些浅色天然橡胶和合成橡胶胶料中可作防老剂。在干胶中易分散，亦易分散于水中。变色轻微，不污染。在氯丁橡胶中一般用量为0.25～2份，在其它橡胶中为0.5～2份。

商品名	厂家
Accel BX	川口（日本）
Accelerator BX	川口（日本）
Nocceler PR	大内新兴（日本）
Permalux	Du Pont（美国）
Vanax PML(dicatechol borate)	Vanderbilt（美国）
Гуантин Б	—（苏联）

苯二甲酸二苯胍 Diphenyl guanidine phthalate

结构式：



性质：白色粉末，无毒。相对密度1.20～1.23。熔点不低于178℃。溶于乙醇、不溶于苯、甲苯、汽油、水、稀酸和稀碱。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶及其胶乳用促进剂。单独使用时硫化速度非常慢，操作安全，焦烧性能较促进剂D更好。通常只作噻唑类促进剂的活性剂。能使白色硫化胶呈浅褐色，也不适于颜色要求苛刻的浅色制品。

商品名	厂家
Guantal	Monsanto（美国）
Delac P	Naugatuck（美国）

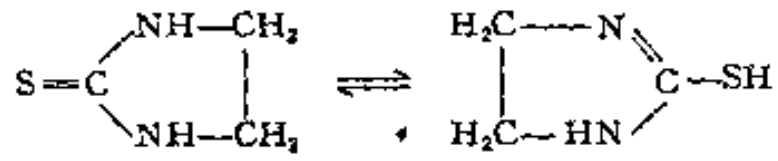
八、硫脲类促进剂

这是一类抗焦烧性能比较差、促进作用又比较慢的促进剂，在一般胶料中已不常用，但对氯丁橡胶却是一类优良的促进剂。通常由胺和二硫化碳反应制得。

最常用的有乙撑硫脲（促进剂NA-22）、N,N′-二苯基硫脲（促进剂CA）和N,N′-二正丁基硫脲（促进剂DBTU）等。

1,2-亚乙基硫脲（或2-硫醇基咪唑啉）Ethylene thiourea

结构式：



1,2-亚乙基硫脲　　2-硫醇基咪唑啉

商品名称：促进剂NA-22

性质：白色结晶粉末，味苦。相对密度1.43。熔点不低于190℃。溶于碱的水溶液，难溶于冷水、乙醇、丙酮，不溶于汽油和甲苯。可燃，燃烧温度196℃，自燃温度421℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限50g/m³。有中等毒性。贮藏稳定，但最好放在低温干燥处。

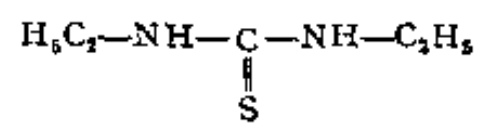
功用及配合：各种类型氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醚橡胶、丙烯酸酯橡胶用促进剂。适于金属氧化物硫化，尤以氧化镁、氧化锌作硫化剂效果更好。操作安全，不易焦烧。在正常硫化温度下硫化速度较快，随用量增加，硫化速度仍能提高，但抗焦烧性能有所下降，与促进剂DM并用可改善抗焦烧性能，用本品所得硫化胶定伸应力高，压缩变形较小，弹性和耐热性能均佳。硫黄对硫化作用没有直接影响，但有使结晶化降低、定伸应力增加、耐老化性能变劣的倾向。本品特别适用于54-1(W)型及通用（GN）型氯丁橡胶。对W型氯丁橡胶而言，可用一氧化铅或四氧化三铅作硫化剂制造耐水胶料，但贮藏稳定性较差；水杨酸对其有活化作用，并能提高硫化胶的定伸应力；硬脂酸有延缓硫化的效应。在通用GN型氯丁橡胶中使用时操作安全性较佳，贮藏稳定性亦好。在胶料中易分散，不污染，不变色。在一般制品中的用量为0.25～1.5份，在54-1(W)型氯丁橡胶耐水制品中为0.2～0.5份，并配以10～20份的一氧化铅。

商品名	厂家
促进剂NA-22	沈阳新生化工厂
Accélérateur MI 12	Metallgesellschaft（联邦德国）
Accel 22	川口（日本）
Akrochem ETU-22 PM	Akron（美国）
Axeline	Procida（法国）
Chem 1 Sorb EMZ-03-75（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb OETU-03-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb SETU-01-75（75%本品加丁苯橡胶）	Polychem（美国）
CLB 101	Kühlmann（法国）
Ekagom CLB	Kühlmann（法国）
Ekagom CLB 101	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB(ETU)-75(75%本品加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB(ETU)-75(75%本品加通用型聚合物)	Elastochem（美国）
Ethylene Thiourea	Sharples（美国）
Ethylene Thiourea (ETU)	Elastochem（美国）
ETU	Akzo（荷兰）
ETU	Prochim（法国）
ETU	Henley（美国）
ETU Poly-Dispersion, END-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Wyrongh & Loser（美国）
ETU Poly Gel 75（75%本品的分散体）	Polymerics（美国）
ETU Poly Gel 85（85%本品的分散体）	Polymerics（美国）
ETU Poly Slab（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
JOR 4022	Bozzetto（意大利）
Mastermix ETU 4281 PD（75%本品加轻质操作油）	Harwick（美国）
Mastermix ETU 4347 MB（75%本品加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix ETU 4573 EP（75%本品加弹性体）	Harwick（美国）
MI 12	Kautschuk（联邦德国）
MIZ	Man. Land.（法国）
NA-22, NA22S	Du Pont（美国）
Nocceler 22	大内新兴（日本）
Pennac CRA	Pennwalt（美国）
Perkacit ETU	Karch（美国）
Perkacit ETU	Henley（美国）
Perkacit ETU-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Karch（美国）
Perkacit ETU-75（75%本品加三元乙丙橡胶）	Honley（美国）
PND-70 Poly Dispersion（含本品70%的分散体）	Wyrongh & Loser（美国）
Prespersion 70% ETU（70%本品加油）	Synpro-Ware（美国）
Prespersion, Neoprene Cure（ZnO 0.5，本品1，油1.2的预混体）	Synpro-Ware（美国）
Robac 22	Robinson（美国）
Robac 22PM（本品加聚合物的母炼胶）	Harrisons & Crosfield（加拿大）
Rodanin S-62	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Soxinol 22	住友（日本）
Soxinol 22G	住友（日本）
Soxinol 22SP	住友（日本）

商品名	家厂
Sun Celer 22	Shiraishi（日本）
Structol 1140	Schill（联邦德国）
Thiate N	Vanderbilt（美国）
Van Hasselt ETU	Chefaro（荷兰）
Vulcarite 129	Alco（美国）
Vulkacit NPV	Bayer（联邦德国）
Vulkacit NPV/C（经油处理）	Bayer（联邦德国）
Warecure C	Synpro-Ware（美国）
Мерказин И	—（苏联）

N,N'-二乙基硫脲 N,N'-Diethyl thiourea

结构式：



商品名称：促进剂DETU

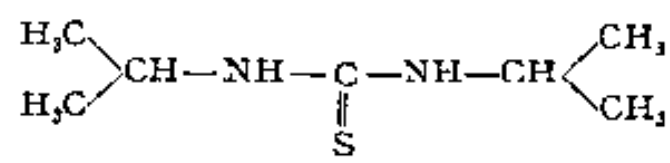
性质：白色至淡黄色结晶粉末。相对密度1.1。熔点不低于72℃。易溶于醇，难溶于水，贮藏稳定。

功用及配合：氯丁橡胶用促进剂。与促进剂NA-22相比，焦烧及硫化均快，但硫化平坦性较好。用量较大时，可进行高温高速硫化，特别适用于压出制品的连续硫化。用本品制造的制品压缩变形小，耐老化性能亦佳。用氧化铅进行低温硫化时，宜与二乙基二硫代氨基甲酸碲并用。促进剂ZDC和水杨酸对其有活化作用，但促进剂DM和TMTD则能抑制其活性。本品亦为丁基橡胶用促进剂，亦为三元乙丙橡胶的硫化活性剂。在天然橡胶和丁苯橡胶中能活化噻唑类和次磺酰胺类促进剂，特别是促进剂DM及NOBS。本品对天然橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶和丁苯橡胶等有抗氧作用，橡胶制品在用本品酒精溶液浸渍后可提高抗臭氧性能。本品易分散，不喷霜。一般用于制造工业制品、特种电线、海绵制品等。在氯丁胶料中一般用量为0.25～1份，用于高温高速硫化时为4份。在天然橡胶和丁苯橡胶中一般用量为0.3～1.5份，并配以0.3～1.5份促进剂DM。

商 品 名	厂 家
Akrochem DETU	Akron（美国）
Chem 1 Sorb EDET U-02-70（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
DETU	Summit（美国）
DETU, Poly-Dispersion, S(DETU)M-70（70%本品加丁苯橡胶）	Wyrongh & Loser（美国）
N,N'-Diäthylthioharnstoff	Degussa（联邦德国）
Diethylene Thiourea	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse PB (DETU)-75（75%本品加乙烯共聚物）	Elastochem（美国）
Elast-O-Sperse UB (DETU)-75（75%本品加通用型聚合物）	Elastochem（美国）
JOR 4050	Bozzetto（意大利）
Pennzone E	Pennwalt（美国）
Pennzone E Poly Gel（83%分散体）	Polymerics（美国）
Pennzone E Poly Slab（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
Prespersion, 62-1/2% Diethylthiourea（62.5%本品加油）	Synpro-Ware（美国）
Thiate H	Vanderbilt（美国）
Днэтим	—（苏联）

N,N′-二异丙基硫脲 N,N′-Diisopropyl thiourea

结构式：



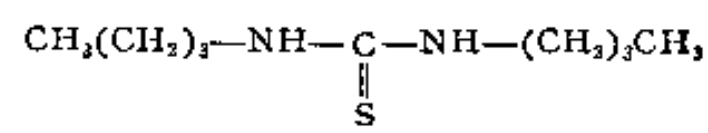
性质：白色结晶粉末。熔点140～141℃。易溶于乙醇，难溶于正己烷和环己烷，微溶于水。

功用及配合：天然橡胶及氯丁橡胶用促进剂，亦有抗氧化作用。一般用量为0.6～1.2份。

商品名	厂　家
Дипротим	—（苏联）

N,N′-二正丁基硫脲 N,N′-Dibutyl thiourea

结构式：



商品名称：促进剂DBTU

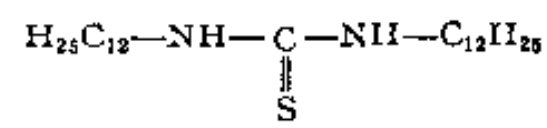
性质：白色至淡黄色结晶粉末。相对密度1.061。熔点不低于60℃，沸点122～128℃。溶于乙醇，难溶于乙醚，不溶于水。

功用及配合：氯丁橡胶尤其是54-1(W)型氯丁橡胶用快速硫化促进剂，适用于硫化温度较低的胶料，制品物理性能较好。对天然橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶、三元乙丙橡胶的硫化亦有促进作用。也是天然橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶和丁苯橡胶的抗臭氧剂。不污染，不变色。主要用于电线、工业制品和海绵制品等。一般用量为0.25～1份。

商品名	厂　家
Accel BUR	川口（日本）
Accélérateur DBT	BASF（联邦德国）
DBTU	Summit（美国）
Pennzone B	Pennwalt（美国）
Robac DBTU	Robinson（英国）
Thiate U	Vanderbilt（美国）
Дибутим	—（苏联）

N,N′-二月桂基硫脲 N,N′-Dilauryl thiourea

结构式：



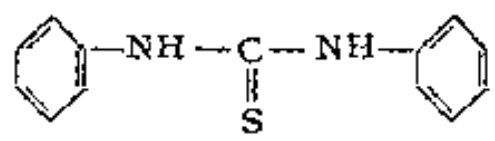
性质：淡黄色片状固体。熔点不低于54℃。

功用及配合：强促进剂，但操作安全。特别适于氯化丁基橡胶。硫化胶物理性能较好，拉伸强度和定伸应力均高。可用于制造胎侧、胶管、帘线浸胶、氯化丁基橡胶制品等。

商品名	厂　家
Accel LUR	川口（日本）

N,N′-二苯基硫脲 N,N′-Diphenyl thiourea

结构式：



商品名称：促进剂CA

性质：白色结晶粉末。熔点154℃。溶于丙酮、氯仿、苯、乙醚、乙醇、稀碱，有限溶解于汽油和水。可燃，燃烧温度50℃，自燃温度910℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限5.2g/m³。微毒。

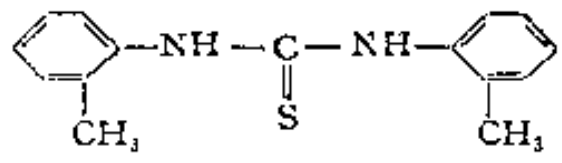
功用及配合：硫化速度较快的一种促进剂。硫化临界温度80℃，混炼时需注意早期硫化。温度在100℃以上时活性较高。使用本品时需配以氧化锌，硬脂酸并非特别需要。所得产品坚韧，拉伸强度和屈挠疲劳优良，但能使制品变色。主要用于天然胶乳、氯丁胶乳制品和天然胶浆。亦可用于制造硫化胶囊、水胎、补胎胶、电线、电缆、工业制品、胶鞋等。一般用量为3.5～4份，硫黄为3.5～2份。

商品名	厂　家
A-1(DPTU)	Elastochem（美国）
A-1 Thicarbanilide	Monsanto（美国）
A-1 Thicarbanilide	Harwick（美国）
Accélérateur LL	Kühlmann（法国）
Accelerator 16	Du Pont（美国）
Accelerator A-1 Poly Gel（80%本品的分散体）	Polymerics（美国）
Accelerator A-1 Poly Slab（70%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）
Accelerator BB	Goodrich（美国）
Activit	Union Chem（比利时）
Akrochem Accelerator Thio No.1	Akron（美国）
Anchoracel	Anchor（英国）
Chem 1 Sorb EA 1-03-75（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polychem（美国）
Diphénylthiourée	Champin（法国）
Ekagom LL	Kühlmann（法国）
Elast-O-Sperse PB(DPTU)-75(75%本品加乙烯共聚物)	Elastochem（美国）
Eveite TC	ACNA（意大利）
Exellerex NCC	Naugatuck（美国）
Interstab C 27	Akzo（荷兰）
J-172	Heveatex（美国）
Mastermix DPT 4199 WP(85%本品加轻质操作油)	Harwick（美国）
NCC	Naugatuck（美国）
Nocceler C	大内新兴（日本）
Nurac	Dovan（美国）
Przyspieszacz DFT	—（波兰）
Rhenocure CA	Rhein（联邦德国）
Siccoactivex	Normande（法国）
Soxinol C	住友（日本）
Stabilisator C	Bayer（联邦德国）
Sumilizer C	住友（日本）
Thiocarbanilide	Cyanamid（美国）

商品名	厂家
Thiocarbanilide A-I	Monsanto（英国）
Thip	Monsanto（美国）
Velocite	Smith（英国）
Vulcafor TC	ICI（英国）
Vulcafor TC 4	ICI（英国）
Vulcanol NCA	Du Pont（美国）
Vulcarite 123（50%的分散体）	Alco（美国）
Vulkacit CA	Bayer（联邦德国）
Vulkator I	Silesia（波兰）
Тиокарбанилид	—（苏联）
Тиомал ФД	—（苏联）

N,N′-二邻甲苯基硫脲 Diorthotolylthiourea

结构式：



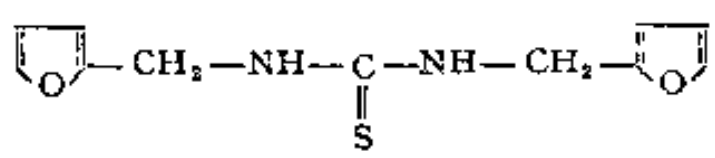
性质：白色粉末。熔点149～153℃，溶于丙酮，微溶于二硫化碳和苯，不溶于水。贮藏稳定。

功用：氯丁橡胶用促进剂，也可用于天然橡胶。

商品名	厂　家
A-22	Monsanto（美国）
Accelerator 17	Du Pont（美国）
Evcite DOT	ACNA（意大利）
Ortho-ditolylthiourée	Champin（法国）
Soxinol T	住友（日本）

N,N′-二糠基硫脲 N,N′-Difurfuryl thiourea

结构式：



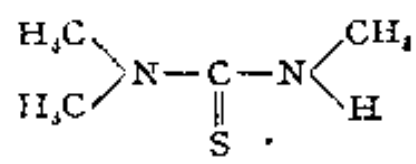
性质：棕色蜡状固体。相对密度1.23。熔点67～72℃。

功用及配合：54-1(W)型氯丁橡胶用促进剂，可代替促进剂NA-22。易分散，抗焦烧性能优良，未硫化胶遇光时发生变色。本品不适于G型氯丁橡胶。一般用量为0.5～1.0份。

商品名	厂　家
Robac DFTU	Robinson（英国）

N,N,N′-三甲基硫脲 N,N,N′-Trimethyl thiourea

结构式：



性质：白色至淡黄色粉末，无味。相对密度1.20～1.26。熔点68～78℃。易溶于水、苯和氯仿，溶于甲苯，不溶于石油醚。

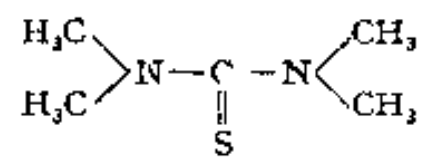
功用及配合：氯丁橡胶用促进剂。硫化速度快，抗焦烧性能良好。硫化胶压缩变形小，

物理性能和老化性能甚佳。可用于模型制品。一般用量为 0.7 份左右。本品在氯醚橡胶中可作交联剂。

商品名	厂　家
Thiate E	Vanderbilt（美国）
Thiate EF2	Vanderbilt（美国）

四甲基硫脲　Tetramethyl thiourea

结构式：



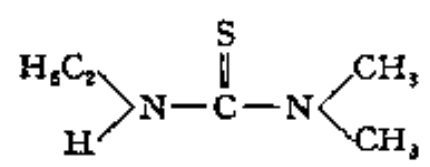
性质：片状固体。相对密度1.2。熔点70℃以上。有味。

功用：氯丁橡胶用的迟延性促进剂。加工安全性能比促进剂NA-22好。可与秋兰姆、次磺酰胺或噻唑类促进剂并用而活化。能赋予制品良好的力学性能，压缩变形小。不污染，不变色。

商品名	厂　家
NA-101	Du Pont（美国）

***N*,*N*-二甲基-*N'*-乙基硫脲**　*N*,*N*-Dimethyl-*N'*-ethyl thiourea

结构式：



性质：红褐色液体。相对密度1.03～1.07。溶于水，不溶于稀碱和汽油，微溶于苯、二硫化碳、氯仿、丙酮、乙醇。

功用及配合：各种54-1(W)型氯丁橡胶用促进剂。制品压缩变形较低。

商品名	厂　家
Thiate B	Vanderbilt（美国）

改性硫脲　Modified thiourea

性质：乳白色粉末。相对密度1.40。熔点不低于240℃。

功用及配合：卤化弹性体，以及氯磺化聚乙烯用的特殊促进剂。在代替乙撑硫脲（促进剂NA-22）时，用量应加大到1.5倍。在氯磺化聚乙烯中，与金属氧化物和硫黄一起使用时，硫化性能非常好。

商品名	厂　家
Vulcafor 322	Cook（美国）
Vulcafor 322	Vulcax（英国、法国）

二烷基硫脲　Dialkylthiourea

性质：琥珀色液体。相对密度1.01。

功用：氯丁橡胶用快速促进剂。可代替乙撑硫脲。在软质泡沫母炼胶中容易分散。又可活化天然橡胶和丁苯橡胶的硫化。

商品名	厂　家
Natrocel DAT（72%本品的分散体）	Harwick（美国）
Pennzone L	Pennwalt（美国）
Pennzone L Dry Liquid Concentrate（75%本品的分散体）	Polymerics（美国）

九、胺类促进剂

该类促进剂单用的情况极少，一般只作其它促进剂第二促进剂或硫化活性剂。

二正丁基胺 Di-*n*-kutyl amine

结构式：

$$CH_3—(CH_2)_3—NH—(CH_2)_3—CH_3$$

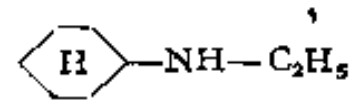
性质：纯品为无色液体。相对密度1.026。凝固点－26℃，沸点300℃。

功用及配合：作噻唑类促进剂的第二促进剂时活性高。本品可吸附于分子筛使用。

商品名	厂　家
Dibutylamine	BASF（联邦德国）
Dibutylamine	Union Carbide（美国）
Dibutylamine PF-0107	Pennwalt（美国）

***N*-环己基乙基胺** Cyclohexylethyl amine

结构式：



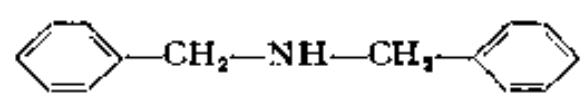
性质：无色至淡黄色液体，有胺味。相对密度0.85。沸点约165℃。极易溶于苯、汽油、四氯化碳、二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯和丙酮，不溶于水。宜于密封条件下贮藏。

功用及配合：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用弱碱性促进剂。通常作为第二促进剂而一般不单独使用，特别是与促进剂 PX 并用时，即使在低温下硫化速度也相当快（见促进剂PX）。通常用于浸渍制品、防水雨布、自硫胶料和自硫胶浆。

商品名	厂　家
Vulkacit HX	Bayer（联邦德国）

二苄基胺 Dibenzylamine

结构式：



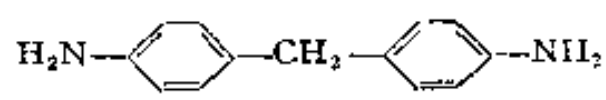
性质：无色或淡黄色液体，有特殊气味，无毒。相对密度1.02～1.03。熔点－26℃。沸点约300℃。易溶于乙醇和乙醚，不溶于水。

功用及配合：天然橡胶与合成橡胶用促进剂。亦可作黄原酸盐类促进剂的活性剂，此时硫化平坦性好。炭黑、陶土和脂肪酸对其有抑制作用。本品在氯丁橡胶中有抗焦烧的功能。一般用量为2～4份。

商品名	厂　家
DBA	Naugatuck（美国）
DBA	Uniroyal（美国）
Vulcaid 28	Binney（美国）

对,对′-二氨基二苯甲烷 *p,p′*-Diamino diphenyl methane

结构式：



商品名称：促进剂NA-11、防老剂DDM

性质：纯品为银白色片状结晶，熔点92～93℃，一般工业品为棕色结晶粉末或蜡状块，

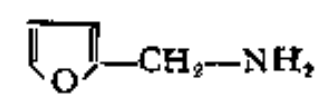
无味，无毒。相对密度1.14～1.14。熔点73～86℃。溶于丙酮、乙醇、二氯乙烷，微溶于苯，不溶于水和石油醚。遇光有变黑现象，在贮藏过程中易结块。

功用及配合：氯丁橡胶及其胶乳用促进剂，特别适用于通用（GN）型氯丁橡胶。在天然橡胶和丁苯橡胶中可作噻唑类促进剂之活性剂。因其有污染性，不适于制造白色或浅色制品。作氯丁橡胶促进剂时，用量为0.5～1份。本品亦可作为防老剂（见防老剂DDM）。

商品名	厂　家
Caytur 22（含NaCl）	Du Pont（美国）
DADM	Man. Land.（法国）
Epikure DDM	Shell（英国）
p,p'-Methylenedianiline	Dow Chemical（美国）
NA-11	Du Pont（美国）
Resistox B	Monsanto（美国）
Robac 4,4'	Robinson（英国）
Tonox	Rubber Regen（英国）
Tonox	Uniroyal（美国）
Tonox D（精制品）	Rubber Regen（英国）
Tonox D（精制品）	Uniroyal（美国）
Tonox R	Unirogal（美国）

糠胺　Furfurylamine

结构式：



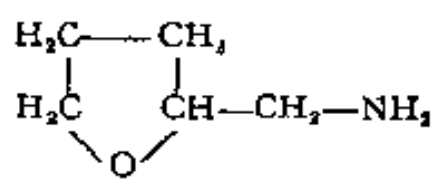
性质：无色或淡黄色液体，有特殊气味。相对密度1.049。折射率1.4870～1.4885。沸点145℃。闪点57℃。贮藏过程中颜色逐渐变黑。pH值（10%的水溶液）11～12。

功用：天然橡胶和合成橡胶用促进剂。

商品名	厂　家
Furfurylamine	—（美国）

四氢糠胺　Tetrahydro furfurylamine

结构式：



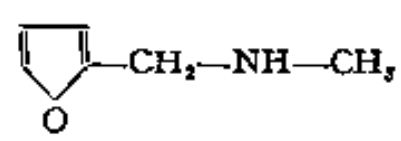
性质：无色或淡黄色液体，有特殊气味。相对密度0.9748。折射率1.4520～1.4535。馏程150～156℃。闪点63℃。pH值（10%水溶液）11～12。

功用：天然橡胶与合成橡胶用促进剂。

商品名	厂　家
Tetrahydrofurfurylamine	—（美国）

***N*-甲基糠胺**　*N*-Methyl furfurylamine

结构式：



性质：无色或淡黄色液体，有特殊气味。相对密度0.9880。折射率1.4700～1.4720。馏

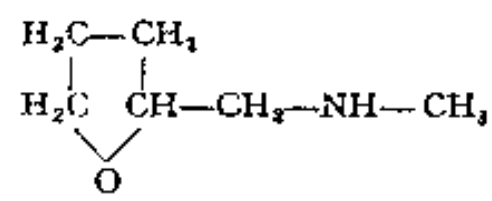
程144～153℃。pH值（10%水溶液）11～12。比较稳定，但在贮存过程中颜色逐渐变黑。

功用：天然橡胶及合成橡胶用促进剂。

商品名	厂家
N-Methyl furfurylamine	一（美国）

N-甲基四氢糠胺 N-Methyl tetrahydro furfurylamine

结构式：

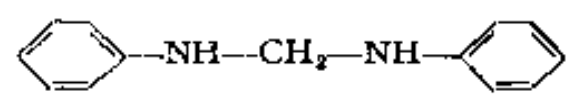


性质：无色或淡黄色液体，有特殊气味。相对密度0.929。折射率1.4410～1.4430。馏程153～161℃。闪点59℃。pH值（10%水溶液）11～12。颜色稳定。

商品名	厂家
N-Methyl tetrahydro furfurylamine	一（美国）

亚甲基二苯二胺 Methylene diphenyl diamine

结构式：



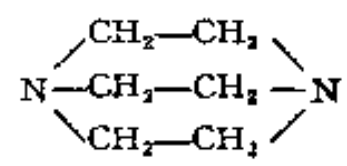
性质：棕色树脂状固体。相对密度1.15。熔点55～60℃。溶于苯、丙酮、甲醇。

功用：橡胶工业早期用的促进剂。

商品名	厂家
Accelerator 6	Du Pont（美国）

三（1,2-亚乙基）二胺 Triethylene diamine

结构式：



性质：白色粉末，有胺类的特殊气味和毒性，使用时需小心。熔点不低于141.5℃。

功用：聚氨酯橡胶用促进剂、催化剂与硫化剂。

商品名	厂家
Dabco	Houdry（美国）

促进剂STAG Accelerator STAG

化学成分：仲胺络合物

性质：浅蓝色粉末。相对密度1.26左右。熔点不低于130℃。

功用：噻唑类促进剂的活化剂，不易污染，不易变色。与1份硬脂酸及常用量的氧化锌及硫黄并用可作硫化促进剂。可等量地取代促进剂二苯胍。在天然橡胶中可作为主促进剂。在丁苯橡胶的次磺酰胺、秋兰姆和噻唑类促进剂体系中可作为强的第二促进剂。

商品名	厂家
Akro Chem STAG	Akron（美国）

间苯二胺络合物 *m*-Phenylenediamine salt complex

性质：本品常混入增塑剂后供应市场。乳色液体。相对密度1.11。

功用：ADIPRENE L和ADIPRENE LW型液态聚氨酯橡胶的硫化剂。

商品名	厂家
Caytur 21（加有50%的增塑剂）	Du Pont（美国）

间苯二甲酸氢二甲铵 Dimethylammonium hydrogeu isophthalate

性质：白色粉末。相对密度1.35左右。熔点约190℃，且分解。灰分不超过0.10%。85℃加热减量不超过0.15%。

功用：T型和W型氯丁橡胶的促进剂。混炼胶抗焦烧性能良好。硫化胶的拉伸强度和抗压缩变形性能良好。既可模型硫化又可注模硫化。用量为1.5～2.0份。

商品名	厂家
Vanax CPA	Vanderbilt（美国）

硫代二嗪 Thiadiazine

性质：经过活化的本品为白色粉末。相对密度1.35左右。熔点范围90～105℃。易溶于丙酮、氯仿，溶于甲醇、二甲苯，微溶于水、石油烃。

功用：T型和W型氯丁橡胶的非硫脲型促进剂。抗焦烧性能良好，硫化胶的拉伸强度高，压缩变形性能好，耐热性能佳。用量为1.0～1.5份。如氯丁橡胶中加有矿物填料，则可将本品与少量促进剂DOTG并用，以获得综合良好的物理性能。

商品名	厂家
Vanax NP（经过活化）	Vanderbilt（美国）
Vanax NP Poly Slab（75%本品加二元乙丙橡胶）	Polymerics（美国）

氯杂二嗪硫酮和有关物质的络合物 Complex oxadiazine thione and related materials

性质：棕黄色片状固体。相对密度1.25。熔点73～77℃。具有强烈的腐烂臭味。

功用：氯丁橡胶的迟延性促进剂，可以单用，也可与促进剂TMTM并用。混炼温度需在80℃以上，才能保证分散良好。

商品名	厂家
DATU 1	Summit（美国）

烷基胺 Alkylamine

性质：浅色粘性液体。相对密度0.93。沸点215～225℃。溶于醇、酯、酮、氯化烃、水，不溶于石蜡烃。

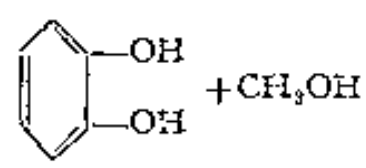
功用：用强碱性的半超促进剂。特别适用于含酸性配合剂的胶料，或在硫化时能放出酸性物质的胶料。适于制造含大量氯化硫油膏的擦字橡皮。用量为1～1.5份。本品还可作为丙烯酸酯和少量可硫化单体共聚物（ACM）的交联剂，用量为1.5份。

商品名	厂家
Rhenocure PA	Rhein（联邦德国）

十、其它促进剂

50%邻苯二酚无水甲醇溶液 50% Solution of catechol in anhydrous methanol

结构式：



性质：紫褐色液体。相对密度0.985。闪点58℃。易燃。溶于苯和水，不溶于汽油。使用时须小心轻放以免溅到皮肤上，亦应避免使场地蒸汽浓度过高。

功用：用于制造氯丁橡胶薄膜制品。用于自硫胶料时，七天即可硫化。

商品名	厂家
Nonoxol CM	ICI（英国）

三乙醇胺与妥尔油反应产物 Triethanolamine-tall oil reaction product

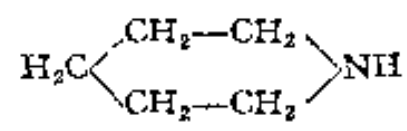
性质：褐色液体。相对密度1.05。沸点360℃。

功用：天然橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶用促进剂、活性剂。可与一般的第一促进剂诸如噻唑类、秋兰姆类、二硫代氨基甲酸盐类促进剂一起使用。在天然橡胶-丁苯橡胶并用体系硫化时能够起调整平衡的作用，使两者能很好地进行共硫化，以达到硫化均一的目的。

商品名	厂家
Ridacto	Kenrich（美国）

哌啶（六氢吡啶） Piperidine

结构式：



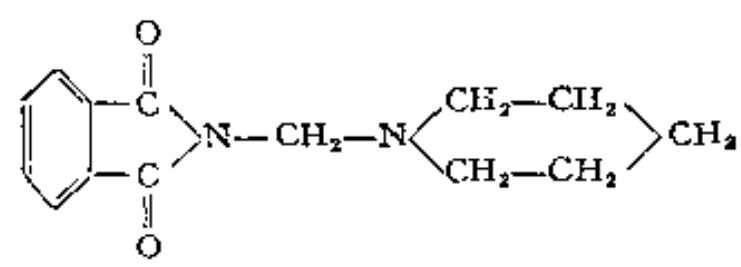
性质：无色透明液体、有特殊气味。相对密度0.86。沸点106℃，冻点－9℃。能与水、醇、醚混溶。

功用：天然橡胶和通用型合成橡胶的第二促进剂。必需吸附于分子筛后，慢慢释出才能作次磺酰胺类促进剂的第二促进剂。硫化温度要高于149℃。用量0.5～2份。

商品名	厂家
Linde Chemical-Loaded Molecular Sieve Cw-1015	Union Carbide（美国）

邻苯二酰亚胺甲基哌啶 Piperidine methyl phthalimide

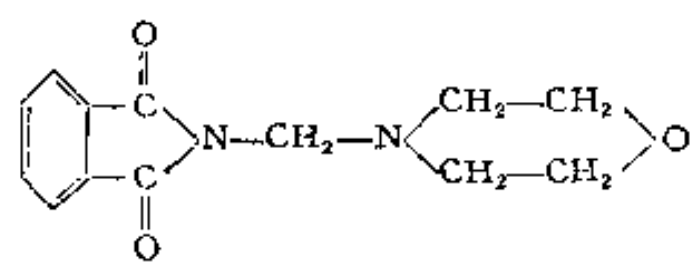
结构式：



功用：第二促进剂。在含有促进剂CZ的丁苯橡胶胎面胶中活性与促进剂D相似，当用量增加时硫化速度增加而操作安全性并不降低。在天然橡胶轮胎缓冲层胶料中其活性较在丁苯橡胶中高。与促进剂CZ能组成快速硫化体系，其抗焦烧性能仍能与含有防焦剂NA的促进剂CZ与D并用的胶料相当。在顺丁橡胶和异戊橡胶轮胎胶料中的作用与天然橡胶和丁苯橡胶相似。

邻苯二酰亚胺甲基吗啉 Morpholinyl methyl phthalimide

结构式：



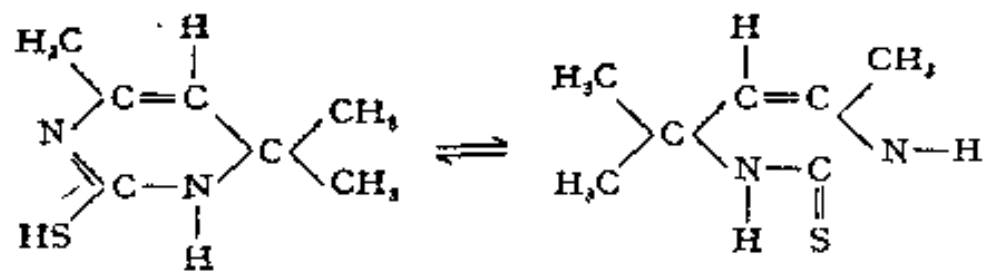
功用：第二促进剂。性能与邻苯二酰亚胺甲基哌啶相似，活性稍低于邻苯二酰亚胺，但

抗焦烧性能较高。

硫氢嘧啶 Thiohydropyrimidine

该化合物是4,4,6-三甲基-2-硫醇基二氢嘧啶和4,4,6-三甲基-2-硫酮基四氢嘧啶的异构体

结构式：



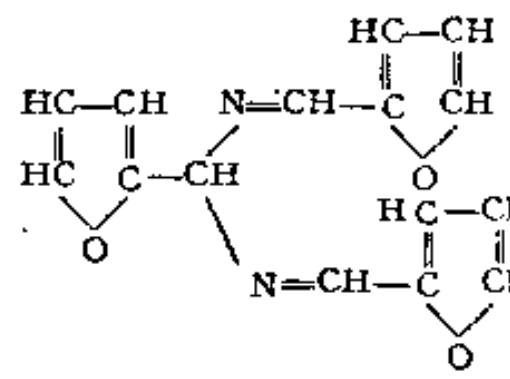
性质：白色结晶粉末。相对密度1.09～1.15。熔点不低于250℃。在氯仿和乙醇中溶解度中等。部分地不溶于水、二硫化碳、汽油和苯。

功用及配合：用于蒸汽介质硫化胶料的促进剂。用量不低于0.5份。可与促进剂TMTM、胍类和硫黄配合使用，尤适用于氯丁橡胶。

商品名	厂家
Thiate A	Vanderbilt（美国）

糠醛胺 Furfuramide

结构式：



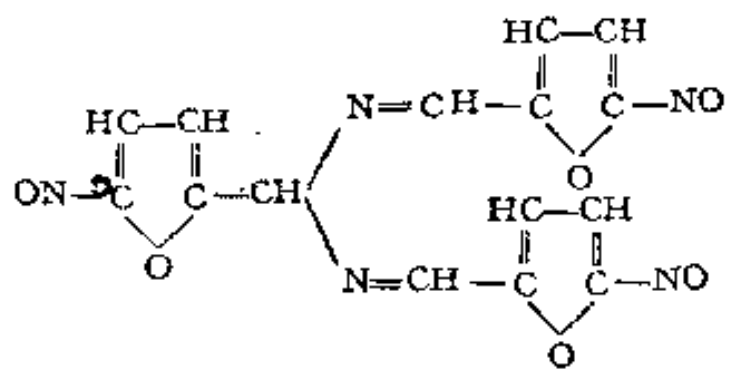
性质：黄褐色粉末，有使人不快的气味。相对密度1.15。熔点110℃。沸点250℃（同时分解）。溶于乙醚、苯、丙酮、二甲苯和低级醇。

功用及配合：在天然橡胶中活性比较高，在丁苯橡胶中活性比较低，在丁腈橡胶中活性更低。分散性能良好。目前很少使用。

商品名	厂家
Vulcazol A	Distilleries de Melle（法国）

亚硝基糠醛胺 Nitrosofurfuramide

结构式：

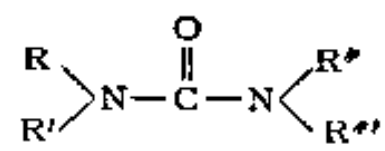


功用：是一种醛胺促进剂，特别适用于硬橡胶。

商品名	厂家
Vulcazol N	Distilleries de Melle（法国）

脲的衍生物 Modified urea

结构式：

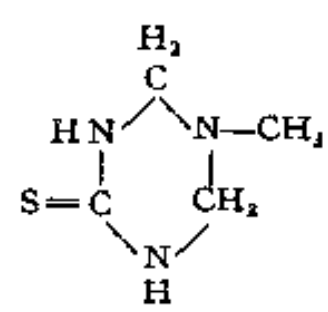


功用：第二促化剂。硫化胶不变色。能活化噻唑、秋兰姆、次磺酰胺类等促进剂

商品名	厂家
BIK（经表面处理）	Naugatuck（意大利）
	Uniroyal（美国）
Cardamide 783（特戊基脲）	—（美国）
Cardamide 784（特丁基脲）	—（美国）
Montorate	—（美国）
PIA-NN	
RIA-66	
RIA-NC	National（美国）

1-甲基四氢化-1,3,5-三嗪-4-硫酮 1-Methyltetrahydro-1,3,5-triazinethione-4

结构式：



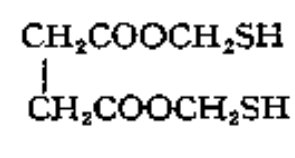
性质：白色粉末。相对密度1.29。熔点168℃以上。溶于水，难溶于丙酮，不溶于苯、四氯化碳、乙酸乙酯。

功用：氯丁橡胶的有效促进剂，对W型氯丁橡胶尤为适合，无需加硫黄。硫化胶的定伸应力高，耐热老化性能好。推荐用量为0.4～0.8份，另加氧化锌3～5份，氧化镁4～6份，防老剂0～2份。

商品名称	厂家
Vulkacit NP	Bayer（联邦德国）

乙二醇二硫醇基乙脲脲 Glycoldimercaptoacetate

结构式：



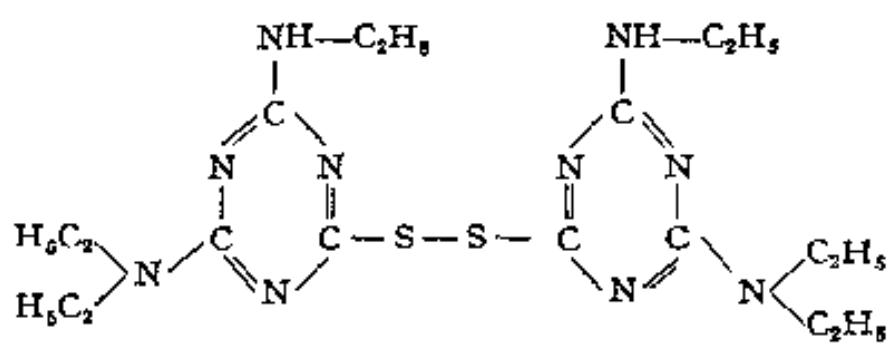
性质：浅黄色液体。相对密度1.32。溶于芳香烃。不溶于水、脂肪烃。贮存稳定。应避免与皮肤和眼睛接触。

功用：氯化丁基橡胶的快速促进剂。易分散，操作安全性能良好，必须与氧化锌一起使用。硫化胶的定伸应力高，耐热性不很好，不污染，不变色。

商品名	厂家
Robac GDMA	Robinson（英国）

双(2-乙基氨基-4-二乙基氨基三嗪-6-基)二硫化物 Bis-(2-ethylamino-4-diethylanlino-triazine-6-yl)disulfide

结构式：



性质：乳黄色粉末。相对密度约1.26。熔点105℃左右。微具氨味。溶于醇、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳等。难溶于水。

功用：天然橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁二烯橡胶的快速硫化促进剂，抗焦烧性能良好。在天然橡胶中，硫化速度与促进剂NOBS接近，加工安全性介于促进剂NOBS与CZ之间。用量较少，用0.3份即可代替0.5份次磺酰胺。在低硫黄用量下，能改善胶料的抗返原性能。

商品名	厂家
Triacit 20	Bayer-Degussa（联邦德国）

高分子咪唑啉 High molecular weight imidazolines

性质：液体或蜡状固体。

功用：塑性树脂和橡胶用促进剂、抗静电剂、增塑剂和软化剂。在快速硫化的丁基橡胶中亦可作防焦剂。

商品名	厂家
Geigy Amines	Geigy（美国）

乙酸铵 Ammonium acetate

结构式：

$$H_3C—COONH_4$$

性质：白色结晶固体。稍有乙酸气味。相对密度1.17。熔点114℃。溶于水和乙醇，不溶于丙酮。

功用：丁苯胶乳用促进剂。

三硫化二锑 Antimony trisulfide

化学成分：沉淀无定形三硫化二锑

分子式：Sb_2S_3

性质：红色粉末，在通常条件下无毒。相对密度3.6。熔点550℃。

功用：不管胶料有无其它促进剂，皆能提高硫化速度。可用于制造胶辊、硬质胶制品、擦字橡皮、杂品等。

商品名	厂家
RMP Crimson & Golden	Rare Metal Prods（美国）

二硫化二吗啡啉 见硫化剂（5页）

十一、混合型促进剂

促进剂的并用可以相互取长补短，改善胶料的硫化特性，提高产品质量。有时制造厂按不同产品的要求将几种促进剂掺合后出厂，以简化配料手续。本节只举几种掺合物示例。

促进剂D和促进剂DBM之掺合物

商品名称：促进剂U

性质：浅黄色粉末，无臭，无味。相对密度1.25。熔点不低于125℃。溶于苯、乙酸乙酯、丙酮、二氯甲烷，难溶于乙醇、四氯化碳和水，不溶于汽油。

功用：非污染性促进剂，能制造艳色及白色制品。最适用于胶鞋和机械配件。因其能单独使用，不易焦烧且在低温硫化条件下效果好，故又适用于模型硫化制品及厚壁制品，如轮胎等。

商品名	厂家
Accelerator U	Naftone（美国）
Ureka	Monsanto（英国、美国）
Ureka DD	Monsanto（英国、美国）
Ureka HR	Monsanto（英国、美国）
Vulcaid 333	Binney（美国）
Vulcaid 555	Binney（美国）
Vulkacit U	Bayer（联邦德国）

90%促进剂NOBS和10%促进剂DM的掺合物

性质：浅黄色粉末，有特殊气味。相对密度1.37～1.40。70～75℃软化，130℃全熔。溶于氯仿和苯，难溶于丙酮、乙醚和甲醇，不溶于水、稀酸和稀碱。

功用及配合：优良的后效性促进剂。在含有补强炉黑的胶料中其操作安全性较促进剂CZ更高，性质与促进剂NOBS相似，但后效性及操作安全性稍逊。硫化胶定伸应力、拉伸强度和弹性都比较高，能改善胶料的耐磨及屈挠性能。使用时需配以氧化锌和硬脂酸。在非炭黑胶料中可加入少量促进剂D、DOTG或TMTM使之活化。适于制造轮胎、工业制品、胶管、胶带、胶鞋等。一般用量为0.5～1份。

商品名	厂家
Amax 1	Vanderbilt（美国）
NOBS No. 1	Cyanamid（美国）
Santocure MOR 90	Monsanto（美国）

促进剂DM、D、H之掺合物

商品名称：促进剂F

性质：淡黄色粉末。相对密度1.31。熔点不低于140℃。不易溶于苯、四氯化碳、二氯甲烷、丙酮，不溶于乙酸乙酯、汽油和水。

功用及配合：天然橡胶、合成橡胶用后效性促进剂，混炼加工中无早期硫化之弊，在通常条件下可贮存数月之久。硫化平坦性好。硫化时胶料易于流动，适于制造带花纹的模型制品。所得制品拉伸强度高，耐老化性能亦佳。制品不变色，不污染，可用于制造透明制品。因其稍有苦味，不适于与食物接触的橡胶制品。可用于低硫硫化制品、电线、电缆等。根据硫黄用量不同，其用量一般从0.3～1.5份不等。

商品名	厂家
Accel F	川口（日本）
Accélérateur rapide ARF	Rhône-Poulenc（法国）
Accelerator F	Monsanto（美国）
Agum	Naugatuck（美国）
Nocceler F	大内新兴（日本）
Rhodifax 10	Rhône-Poulenc（法国）
Soxinol F	住友（日本）
Ureka White F	Monsanto（美国）
Vulcafor FN	ICI（英国）

混合促进剂的牌号比较混乱，一则掺合比例不甚清楚，再则各确切成分不明，为了便于读者查阅国外的商品牌号，除将有关的商品归入主促进剂类目外，我们还按英文字母顺序排列，给出各商名、生产厂家及国家，以供参考。

商品名	厂家
Accélérateur rapide ARP	Rhône-Poulenc（法国）
Accélérateur rapide ARV	Rhône-Poulenc（法国）
Accelerator 18X（甲醛甲苯胺反应产物与胍的混合物）	Du Pont（美国）
Accelerator 22（丁醛苯胺与二硫化碳的反应产物）	Du Pont（美国）
Accelerator 49（二芳胍混合物R, $NH-\overset{NH}{\overset{\|}{C}}-NHR_2$）	Cyanamid（美国）
Eveite F	Montecatini（意大利）
Nocceler U（胍类促进剂与硫醇衍生物的混合物）	大内新兴（日本）
Pennac TM（混合烷基秋兰姆）	Pennwalt（美国）
Rhenocure CUT（二异丙基二硫代磷酸铜）	Rhein（联邦德国）
Rhenocure ZAT（金属铵二硫代磷酸盐络合物）	Rhein（联邦德国）
Rhodifax 2	Rhône-Poulenc（法国）
Rhodifax 3	Rhône-Poulenc（法国）
Rhodifax 11（噻唑类、胍类等三组分混合促进剂）	Rhône-Poulenc（法国）
Rhodifax 15A	Rhône-Poulenc（法国）
Robac CS	Robinson（英国）
Robac Gamma（锌盐加27%哌啶的混合物）	Robinson（英国）
Royalac 133（二硫代氨基甲酸盐和噻唑的混合物）	Uniroyal（美国）
Ureka White FM（胍类促进剂与噻唑衍生物的混合物）	Monsanto（英国）
Vulcafor 2（混合促进剂，经油处理）	Cook（美国）
Vulcafor 2（混合促进剂，经油处理）	Vulnax（英国、法国）
Vulcafor 15（混合促进剂，经油处理）	Cook（美国）
Vulcafor 15（混合促进剂，经油处理）	Vulnax（英国、法国）
Vulcaid 777b（甲醛-乙胺缩合物）	Binney（美国）
Vulkacit470（丁烯醛-苯胺缩合物）	Bayer（联邦德国）
Vulkacit576 Extra（2-乙基-3-丙基丙烯醛与对庚醛苯胺的缩合物）	Bayer（联邦德国）

第三节　活性剂（促进助剂）

配以橡胶后能增加促进剂活性，因而能减少促进剂用量或缩短硫化时间的物质称为活性剂或促进助剂。加入少量活性剂亦可大大提高硫化胶的硫化度。本节分无机活性剂和有机活

性剂两类介绍。有些有机促进剂也能作为活性剂使用，因已在促进剂功用及配合中说明，本节不予列入。有的活性剂本身亦为促进剂者，将在其功用及配合一项说明。

一、无机活性剂

间接法氧化锌

化学成分：氧化锌　Zinc oxide

分子式：ZnO

性　　质：白色粉末，无味，无毒。相对密度5.6。粒径0.1～0.27μm。可溶于酸、氢氧化钠和氯化铵溶液。规格：氧化锌≥99.0%；金属锌≤0.008%；氧化铅≤0.15%；锰≤0.0003%；氧化铜≤0.0005%；灼烧减量≤0.4%；100目筛全过。

功　　用：本品为金属锌在高温下熔融蒸发出的锌蒸气经过氧化而得到的产品，主要用作天然橡胶、合成橡胶及胶乳活性剂，其次用作补强剂和着色剂，亦可用作氯丁橡胶硫化剂及增加导热性能的配合剂。可以直接加入橡胶，亦可以水分散体的形式加入胶乳。

本品为最重要的无机活性剂。既能加快硫化速度又能提高硫化度。制造透明橡胶制品及与食物接触的橡胶制品时，用量宜小而且粒子宜细。用量在3～5份（根据其粒子大小而异）时对硫化即有充分的活化作用。用量再增加，因出现填充效应，定伸应力仍能提高。当用量相当高，特别是用细粒子氧化锌时，胶料有明显的变硬倾向，可防止无模硫化制品的变形。氧化锌粒子的大小对含某些促进剂的胶料硫化起步亦有很大影响，如对含次磺酰胺促进剂的胶料而言，细粒子氧化锌较粗粒子硫化起步的延迟作用更大。但并非所有有机促进剂都需配以氧化锌作活性剂，噻唑类、次磺酰胺类、秋兰姆、胍类促进剂加入氧化锌有活化作用，含锌促进剂则不必使用氧化锌。

本品在氯丁橡胶中可作酸接受体。若作硫化剂，单用时机械性能差，易焦烧，宜与氧化镁并用。在氯磺化聚乙烯中因其能催化生成氯化氢，故应避免使用。

当用对醌二肟硫化丁基橡胶时，加入氧化锌能迟延焦烧，并能增加热稳定性，在用2402树脂和氯化亚锡硫化系统硫化丁基橡胶时，氧化锌会严重迟延硫化。

本品可增加胶料的导热性能，这对热空气硫化非常重要。作填充剂时硫化胶弹性、动态性能亦受其用量的影响。

铅、铁、铜能使制品变色，镉能阻止氧化锌对某些促进剂的活化作用，铜、锰能损害制品的耐老化性能，吸附的二氧化硫对硫化亦有妨碍，因此橡胶工业用氧化锌中，上述杂质的含量应尽量降低，尤其不宜含铅与镉。

直接法氧化锌

化学成分：氧化锌　Zinc oxide

分子式：ZnO

性质：白色粉末，无味，无毒。粒子直径0.28～0.35μm。规格：氧化锌≥99.0%；无金属锌；氧化铅≤0.15%；锰≤0.001%；氧化铜≤0.006%；盐酸不溶物≤0.04%；水溶物（水溶性盐）≤0.4%；灼烧减量≤0.7%；100目筛全过。

功用：本品系锌精矿砂经还原、焙烧、氧化而得的产品，功用及配合与间接法氧化锌相同，但活性稍差，重金属含量较大。

活性氧化锌

化学成分：氧化锌　Zinc oxide

分子式：ZnO

活性氧化锌因制备方法不同性能各异，主要有以下几种：

（1）利用85%左右的低级氧化锌制备粗制硫酸锌，再通过精制硫酸锌，制得碳酸锌，然后经压滤、漂洗、干燥、研磨并于400℃焙烧所得之产品；

（2）用碳酸氢钠、硫酸锌制备碳酸锌，然后研细经420℃焙烧所得之产品。

功用：活性氧化锌的共同特点是粒径小、比表面积大、活性高、分散性优良、能加速硫化，可制得透明度较高的橡胶制品。

商品名	厂家
国内商品名及生产厂家参见第三章补强填充剂（322页）	
Aceto ZNO	Aceto（美国）
Acro-Zinc Bar 85（氧化锌分散体）	Akron（美国）
Akro Chem 312 Zinc Oxide	Akron（美国）
Akro Chem 312 T Zinc Oxide	Akron（美国）
Chem 1 Sorb CSP 1160（85%ZnO，余为轻质操作油）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb SZN-00-85（85%ZnO，余为丁苯橡胶）	Polychem（美国）
Chem 1 Sorb SZN-22-85（85%ZnO，余为聚丁二烯）	Polychem（美国）
Decelox	Durham（英国）
EZ-Zinc 1（ZnO分散体）	Hall（美国）
Kadox	New Jersey（美国）
Ken-Zinc（90%ZnO均分散体）	Kenrich（美国）
Micron	Durham（英国）
Naugatex 509（水分散体）	Naugatuck（美国）
NX Paste 585C（52%本品，膏状）	Naugatuck（美国）
Oxide 10 R （50%本品，膏状）	Sherwin-Williams（美国）
Ozlo（含12～50%的$PbSO_4 \cdot PbO$）	Sherwin-Williams（美国）
POLY-DISPERSION PZD 85（85%ZnO加聚异丁烯）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION SZD 85（85%ZnO加丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION SZFD 82（82%ZnO丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION SZND 81（ZnO63%促进剂NA-2218%，余为丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
84（ZnO72%促进剂NA-22 12%，余为丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
85（ZnO66.2%促进剂NA-22 18.8%，余为丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
825（ZnO75%促进剂NA7.5%，余为丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
Protox Zinc Oxide（用丙酸处理过）	New Jersey（美国）
Special 3	New Jersey（美国）
Struktol Neopast（66.7%ZnO，余为脂肪酸酯分散剂）	Struktol（美国）
Struktol WB700（91%ZnO，余为脂肪酸酯分散剂）	Struktol（美国）
XX-85	New Jersey（美国）
Окись цинка	—（苏联）

碳酸锌　Zinc carbonate

分子式：$ZnCO_3$

性质：白色结晶粉末，含不定量的氧化锌和水。相对密度4.42。300℃失去二氧化

碳而成氧化锌。

功用：活性剂，有时用以代替氧化锌，但因分子量不同，欲得相同的硫化程度，用量需以氧化锌高。在橡胶中的溶解度比细粒子氧化锌更大，因此在制造透明橡胶制品时可以较大量地使用。硫化胶比用氧化锌时颜色浅，透明度也高。在胶料中硬化作用也较氧化锌强。

轻质氧化镁

化学成分：氧化镁 Magnesium oxide

分子式：MgO

性质：白色疏松粉末。相对密度 3.20～3.23。不溶于水和乙醇，溶于酸。规格：氧化镁≥92%；视比容≥6ml/g；盐酸不溶物≤0.2%；氯化物（以氯计）≤0.3%；锰盐（以锰计）≤0.01%；氧化钙≤1.5%；灼烧减量≤5%；100目筛余物≤0.1%。在空气中能逐渐吸收水分和二氧化碳而使活性降低，故应严格密封。

功用：除作氯丁橡胶硫化剂外，也可作氯丁橡胶的活性剂和无机促进剂，几乎适于所有类型的氯丁橡胶胶料，但胶料耐水性较差。本品能改善胶料的焦烧性能，有助于混炼胶的存放。当氯丁橡胶中使用氧化锌时必须加入氧化镁，其用量按硬度的要求可以高达5份；若用量较氧化锌低时，即有焦烧危险。本品能提高氯丁橡胶硫化胶的拉伸强度、定伸应力和硬度。也能中和硫化期间和产品在阳光照射或苛刻的氧化条件下产生的少量氯化氢，对其它卤化橡胶也有上述类似的性质。本品能赋予氯磺化聚乙烯硫化胶良好的物理机械性能，特别是永久变形比较低，但耐水性较差。

在氟橡胶中加入氧化镁，可作氟化氢的接受体，使之达到高度硫化。此外亦能改善氟橡胶的焦烧性能和提高硫化胶的热稳定性，但耐酸性较差。

本品作硬质橡胶促进剂时，相对密度小，价廉，适于蒸汽硫化。

本品亦可作天然橡胶和丁苯橡胶的硫化活性剂和无机促进剂。在丁苯橡胶中作活性剂时能大大降低胶料的早期硫化倾向。此外亦可作为耐热丁腈橡胶的补强剂。

当氧化镁用子轮胎缓冲层胶料时，可以提高多次变形性能及帘布层间的结合力。

商品名	厂家
国内商品名及生产厂家参见第三章补强填充剂（321页）	
Akro-Mag blue label bar（氧化镁分散体）	Akron（美国）
Akro-Mag green label bar（氧化镁分散体）	Akron（美国）
Akro-Mag yellow label bar（氧化镁分散体）	Akron（美国）
Careymag W	Philip Carey（美国）
Elastomag 30 Elastomag 60 Elastomag 100 Elastomag 100R Elastomag 170 Bar（55%本品的油分散体） Elastomag 170 Powder	Akron（美国） Pennwalt（美国） Morton（美国） Royal（美国）
Genmag	Harwick（美国）
KEN-MAG（高活性MgO的分散体）	Kenrich Petrochemicals（美国）
LIQUISPERS MBZ（MgO、ZnO和油的混合物）	Basic Chemicals（美国）
Maglite A	Hall（美国） Merck（美国）
Meglite D	Hall（美国） Merck（美国）

商品名	厂家
	Wittauer（美国）
Meglite D-Bar（MgO的分散体）	Hall（美国）
	Merck（美国）
Maglite K	Hall（美国）
	Merck（美国）
	Wittauer（美国）
Maglite L	Wittauer（美国）
Maglite Y	Hall（美国）
	Merck（美国）
	Wittauer（美国）
Magnesia, Calcined	Basic Chemicals（美国）
	Hall（美国）
	Harwick（美国）
	Smith Chemical（美国）
Magox	Basic Chemicals（美国）
	Harwick（美国）
MAGOX	Basic Chemicals（美国）
MAGOX OP-40（MgO加油）	Basic Chemicals（美国）
Mag-Paste-C70-Bar（MgO 加有氯化石蜡）	Elastochem（美国）
Michigan NO15, NO30, NO40	Michigan（美国）
Oxymag	Food Machinery（美国）
Plastomag 170（MgO的分散体）	Akron（美国）
	Pennwalt（美国）
	Morton Chemical（美国）
	Royal（美国）
Polymag 500	Nat Polychem（美国）
Scorchguard "O"（MgO的分散体）	Wyrough & Loser（美国）
Seamag	Food Machinery（美国）
Stan-Mag 112（煅烧氧化镁）	Harwick（美国）
Stan Mag Bars	Harwick（美国）
Stan-Mag MJW	Harwick（美国）
Stenmag 100	Harwick（美国）
Окись Магния	—（苏联）

碳酸镁 Magnesium carbonate

分子式：$MgCO_3$

性质：白色粉末，无臭，几乎无味。相对密度2.19。溶于酸，不溶于水及酒精。

功用：硫化活性剂与填充剂。某些品种碳酸镁可用于制造透明天然橡胶和合成橡胶制品。

商品名	厂家
Stan-Mag Magnesium Carbonate	Harwick（美国）

氧化钙 Calcium oxide

分子式：CaO

性质：白色粉末。相对密度3.35。易溶于酸，难溶于水，但能与水化合成氢氧化钙。

功用：活性剂，也是一种干燥剂。作活性剂是所得制品易碎，耐老化性能较差，一

般不采用。在胶料中能吸收硫化过程中产生的气体和水蒸汽，防止制品出现气孔。亦可用于低压硫化制品和对水分比较敏感的含尼龙纤维的胶料。本品也是橡胶与金属粘合中间层硬质胶较好的促进剂。

商品名	厂家
Calcium Oxide HP (高纯度CaO)	Hall (美国)
Calcium Oxide	Elastochem (美国)
Caloxol	Henley (美国)
Chem 1 Sorb Burox 40 (90%CaO加轻质操作油)	Polymer Dispersions (美国)
Chem 1 Sorb Burox 43-10 (80%CaO加高闪点环烷油)	Polymer Dispersions (美国)
Chem 1 Sorb Burox 43-25 (80%CaO加高闪点环烷油)	Polymer Dispersions (美国)
Chem 1 Sorb Burox 81 (80%活性CaO加聚合物)	Polymer Dispersions (美国)
Chem 1 Sorb CSP 5275 (75%CaO加氯化石蜡)	Polymer Dispersions (美国)
Chem 1 Sorb OCO-03-75 (75%CaO加三元乙丙橡胶)	Polymer Dispersions (美国)
Desi Cal (CaO加油)	Basic Chemicals (美国)
Desi Cal (CaO加油)	Harwick (美国)
Desi Cal 80 (CaO分散体)	Basic Chemicals (美国)
	Harwick (美国)
Desi Cal 90 (CaO经油润湿)	Basic Chemicals (美国)
Desi Cal P (80%CaO加高闪点操作油)	Basic Chemicals (美国)
	Harwick (美国)
Eddy Cal 80 (80%CaO加油)	Mooris Corp. (美国)
Eddy Cal 90 (90%CaO加油)	Mooris Corp. (美国)
Elast-O-Cal C-75 (75%CaO加氯化石蜡)	Elastochem (美国)
Elast-O-Cal 80(80%CaO加环烷油)	Elastochem (美国)
Elast-O-Cal (G-50)-90 (90%CaO加聚酯树脂增塑剂)	Elastochem (美国)
Elast-O-Cal 90 (90%CaO加轻质操作油)	Elastochem (美国)
Elast-O-Cal S-80 (80%CaO加二甲基聚硅氧烷)	Elastochem (美国)
Elast-O-Cal Codex P-90 Powder (90%CaO加邻苯二甲酸二辛酯)	Elastochem (美国)
Elast-O-Sperse FE (CaO) 80 (80%CaO加油)	Elastochem (美国)
Prespersion 80% Calcium Oxide (CaO加矿物油)	Synpro Ware (美国)

氢氧化钙（消石灰、熟石灰） Calcium hydroxide

分子式：$Ca(OH)_2$

性　　质：白色粉末，无味，无毒。相对密度2.24。具强碱性，对皮肤、织物等有腐蚀作用。能溶于稀酸，稍溶于水。规格：氢氧化钙≥85%；灼烧减量为18～25%；100目筛全过。吸湿性颇强。露置于空气中亦能逐渐吸收二氧化碳而成碳酸钙。

功　　用：碱性无机促进剂、活性剂，但多用作天然橡胶、合成橡胶及胶乳的硫化活性剂，能提高硫化速度。在丁苯橡胶胶料中，除对含秋兰姆和槽法炭黑的胶料之外，其活性均较氧化锌强。大量使用于再生胶胶料。能防止气孔产生。还能用作氟橡胶硫化体系的活化剂，具有压缩变形低的优点。

商品名	厂家
Calcium Hydroxide	Elastochem(美国)
Calcium Hydroxide HP (高纯度氢氧化钙)	Hall (美国)
Calcium Hydroxide VE	Henley (美国)

Elast-O-Sperse FE $Ca(OH)_2$-75（75%本品加蜡）	Elastochem（美国）
Prosperse FCH-50（50%本品加氟橡胶）	Prolastomer（美国）
Prosperse FCH-70（70%本品加氟橡胶）	Prolastomer（美国）

一氧化铅（黄丹） Lead monoxide

分子式：PbO

性质：黄色粉末，无味，有毒。相对密度 9.1～97。不溶于水，能溶于酸、碱。规格：一氧化铅≥99.0%；硝酸不溶物≤0.2%；加热减量≤0.1%；100 目筛余物 ≤0.05%。吸潮后易结团，影响分散。

功用：天然橡胶及合成橡胶用硫化活性剂，可增加噻唑类及醛胺类促进剂的活性，加快硫化速度，提高硫化胶物理性能。也可单独用作无机促进剂，硫化速度中等，适于热空气、直接蒸汽和模压硫化。在氯丁橡胶和氯磺化聚乙烯橡胶中一氧化铅亦可作为硫化剂，但易产生早期硫化，加入硬脂酸和松焦油能减少胶料的焦烧倾向。本品能提高氯丁橡胶硫化胶的耐酸及耐水性能。在氯磺化聚乙烯橡胶中加入本品时，硫化胶拉伸强度比加入氧化镁者要高，耐水性能亦佳。与氧化镁并用，可赋予硫化胶优良的耐热性能。为改善氯醚橡胶硫化胶的耐热空气老化性能，亦宜采用一氧化铅。

本品对用对醌二肟作硫化剂的三元乙丙橡胶硫化也有活化作用。

胶料硫化过程中一氧化铅与硫黄相反应可生成黑色硫化铅，使制品变黑褐色，故不适于浅色制品。又因其相对密度大，有毒，在一般制品中已不常用。本品是制备防射线橡胶制品的重要配合剂，可用于制造X光防护制品、硬质胶、绝缘制品等。

商品名	厂家
Akro Form D-179（煅烧PbO和二元乙丙橡胶的混合物）	Akron（美国）
Akro Sperse D-190（煅烧PbO和二元乙丙橡胶的混合物）	Akron（美国）
Akro Sperse & Akroform D-219（升华 PbO和二元乙丙橡胶的混合物）	Akron（美国）
Chem 1 Sorb CSD 8095（95%汽化PbO，余为轻质操作油）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb CSP 8949（90%煅烧PbO，余为轻质操作油）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb ELC-06-90（90%煅烧PbO，余为二元乙丙橡胶）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb ELT-06-90（90%汽化PbO，余为二元乙丙橡胶）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb PLC-06-90（90%煅烧PbO，余为聚异丁烯）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb SLT-06-90（90%煅烧PbO，余为丁苯橡胶）	Polychem Dispersions（美国）
Litharge 28号 Calcined（纯度99%）	Akron（美国） Eagle-Picher（美国）
Litharge 33号 Sublimed（纯度99.9%）	Akron（美国） Eagle-Picher（美国）
Mastermix Litharge 409-MB（PbO加丁苯橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Litharge 4068-MB（PbO加三元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Litharge 4127-MB（PbO加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Litharge 4057-WP（PbO加轻质操作油）	Harwick（美国）
Mastermix Litharge 4464-PD（PbO加轻质操作油）	Harwick（美国）
POLY-DISPERSION PLD 90（煅烧PbO加聚异丁烯）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION T(HRL) D90（PbO加三元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）

二氧化铅 Lead dioxide

分子式：PbO_2

性质：无定形的或细结晶的棕色粉末。熔点 290℃（分解）。相对密度 9.38。溶于稀盐酸，微溶于乙酸。不溶于水、乙醇。有毒，极限允许浓度0.01mg/m³。

功用：可用作丁腈橡胶、丁基橡胶和聚硫橡胶的硫化剂。

商品名	厂家
Eagle-Picher Lead Peroxide（纯度90%）	Eagle-Picher（美国）
Lead Peroxide	Eagle-Picher（美国）
C-P Paste（50%PbO_2，45%邻苯二甲酸二丁酯，5%硬脂酸）	Kenrich（美国）
Двуокись Свинца	—（苏联）

四氧化三铅（红丹）　Lead red

分子式：Pb_3O_4

性质：橙红色粉末，无味，有毒。相对密度8.3～9.2。500～530℃分解。

功用：可用作天然橡胶、丁腈橡胶和丁苯橡胶的硫化活性剂，亦可作氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶的硫化剂。用途与一氧化铅基本相似。在丁基橡胶胶料中加入本品，硫化程度较高，且能避免硫化返原。在使用胺类硫化剂硫化氟橡胶时，除作活性剂外，也能作氟化氢的接受体，耐酸性能亦佳。本品亦可作为红色无机着色剂。

商品名	厂家
Chem 1 Sorb CSD 8010（95%Pb_3O_4余为轻质操作油）	Polychem Dispersions（美国）
Chem 1 Sorb ERL-06-90（90%Pb_3O_4含为二元乙丙橡胶）	Polychem Dispersions（美国）
Mastermix Red Lead 4063-MB（Pb_3O_4加丁苯橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Red Lead 4145-MB（Pb_3O_4加三元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Red Lead 4179-MB（Pb_3O_4加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
Mastermix Red Lead 4208-PB（Pb_3O_4加轻质操作油）	Harwick（美国）
POLY-DISPERSION ERD90（Pb_3O_4加二元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION PRD90（Pb_3O_4加聚异丁烯）	Wyrough & Loser（美国）
POLY-DISPERSION TRD90（Pb_3O_4加三元乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
Prespersion, Butgi Cure（Pb_3O_4、促进剂DM、对醌二肟混合物）	Synpro-Ware（美国）
Red Lead 95（Pb_3O_4含量95.5%）	Akron（美国）
Red Lead 95（Pb_3O_4含量95.5%）	Eagle-Picher

碱式碳酸铅（铅白）　Lead carbonate, basic

分子式：$Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$

性质：白色粉末，无味，有毒。相对密度6.5～6.8。不溶于水，溶于酸时，可放出二氧化碳气体。

功用：天然橡胶和合成橡胶用的硫化活性剂。对噻唑类促进剂有活化作用。单独使用时亦可用作无机促进剂，效果较一氧化铅弱，但容易操作。

商品名	厂家
Mastermix Lead Carbonate 4025 MB（$PbCO_3$加丁苯橡胶）	Harwick（美国）

碱式硅酸铅　Lead silicate, basic

分子式：$PbSiO_3$

性质：白色粉末，无味，有毒。相对密度约5.8。不溶于水，能溶于酸及强碱。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶与丁腈橡胶等合成橡胶用活性剂。在氯丁橡胶和丁基橡胶中也可作为硫化剂。

氯化亚锡 Stannous chloride

分子式：$SnCl_2$

性质：白色或半透明晶体。相对密度 3.95。熔点 246℃。沸点623℃。溶于水、乙醇和乙醚。在空气中被氧化成不溶性氯氧化物。橡胶工业一般用其二水化合物（$SnCl_2 \cdot 2H_2O$）。二水化合物为无色针状或片状晶体，相对密度2.71，熔点 37.7℃，加热至 100℃时失去结晶水。溶子水和乙醇。

功用：丁基橡胶用酚醛树脂硫化时的活性剂，能大大缩短胶料硫化时间。

商品名	厂家
Stannochlor	M&T Chemicals（美国）

氧化镉 Cadmium oxide

分子式：CaO

性质：红棕色粉末。相对密度7.0。溶于稀酸，不溶于水。

功用：可用作高耐热硫化体系的活化剂。

商品名	厂家
Cadmium Oxide	Harwick（美国）
E-Z Cadox （CdO分散体）	Hall（美国）
Mastermix Cadmium Oxide 4150MB（CdO加二元乙丙橡胶）	Harwick（美国）
POLY-DISPERSION A（CdO）D85（CdO加丁腈橡胶）	Wyrough & Loser（美国）

二、有机活性剂

氢氧化四乙铵 Tetraethyl ammonium hydroxide

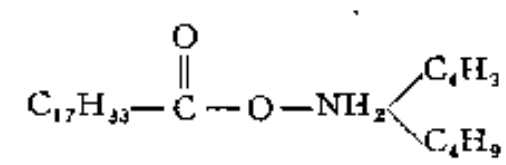
结构式：$(C_2H_5)_4NOH$

性质：固体物质。相对密度 1.171。熔点 123℃。一般作成 40～41% 含水甲醇溶液使用。

功用：丁苯橡胶、丁腈橡胶及氯丁橡胶用硫化活性剂。

油酸二丁铵 Dibutyl ammonium oleate

结构式：



性质：深琥珀色液体，无味，无毒。相对密度0.88。闪点102℃。

功用：在异戊橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶中是噻唑类促进剂的优良活性剂，对秋兰姆则是一种迟延性活性剂，但对一硫化秋兰姆的活化作用特别显著。配有本品的胶料兼有操作安全、硫化平坦性好两个优点，并不必再用脂肪酸。在氯丁橡胶中有增塑作用、也可作脱模润滑剂。本品不污染，作噻唑类及秋兰姆的活性剂时不变色，硫化胶也不喷霜，耐老化性能亦佳。可直接加入橡胶中。一般用量为 1 份左右。

商品名	厂家
Aklicit A	—（联邦德国）
Aklicit B	—（联邦德国）

二苄基胺 Dibenzylamine

见促进剂（134页）

二苄基胺和苄基胺之掺合物 Dibenzylamine-monobenzylamine blend

商品名称：活性剂DBA

性质：淡黄色至褐色液体。相对密度1.03。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、胶乳以及再生天然橡胶用的活性剂。与促进剂CPB、ZBX或二硫化碳一起使用时，在低温下硫化平坦性宽，可用于空气硫化。硫化时间从室温下的24小时至100℃时的20分钟不等。槽里、陶土和酸性材料对本品有抑制作用，噻唑类和秋兰姆促进剂可提高本品对黄原酸盐或二硫化碳的活化作用。使用本品的制品不变色，不污染。使用时需配以氧化锌和硫黄，但不必加脂肪酸，否则会延缓硫化。与二硫化碳一起使用时，二硫化碳可通过涂刷或浸渍的形式加入胶料，以免产生早期硫化，也可用四氯化碳稀释二硫化碳。为避免起火，可将本品在水中乳化。加工及应用见促进剂CPB。

商品名	厂家
DBA	Uniroyal（美国）

乙醇胺 Monoethanolamine

结构式：

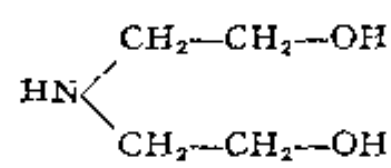
$H_2N—CH_2—CH_2—OH$

性质：无色透明液体，具氨味，有毒。呈强碱性。相对密度1.017～1.021。熔点10.5℃。沸点范围166～174℃。闪点约94℃。吸湿性颇强，可与水及乙醇以任意比例混溶，能溶于氯仿，微溶于乙醚。

功　用：主要作非炭黑补强填料的活性剂，亦可作分散剂和防水剂，用于天然橡胶、合成橡胶及胶乳。能直接加入干胶及胶乳中。在丁苯橡胶中对某些促进剂有活化作用。

二乙醇胺 Diethanolamine

结构式：

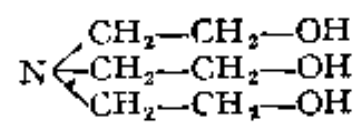


性质：无色透明粘稠液体，稍有氨味。相对密度1.088～1.095。熔点约28℃。沸点约269℃。闪点约138℃。易溶于乙醇，能溶于水，微溶于乙醚。

功用：主要作非炭黑补强填料的活性剂，其次用作操作助剂。用于氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶及其胶乳。本品可直接加入干橡胶或胶乳中，能中和陶土的酸性，减少加工时间。

三乙醇胺 Triethanolamine

结构式：



性质：无色至褐色粘稠液体，稍具氨味，有毒。相对密度1.10～1.13。熔点约21℃。沸点约360℃。闪点约180℃。pH值(25%水溶液)11.20吸湿性颇强，能与水和乙醇以任意比例混溶。

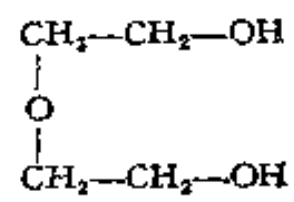
功用：主要用作活性剂及分散剂。是天然橡胶、合成橡胶及胶乳用的活性剂。能直接加入干胶及胶乳中。当在丁苯橡胶中与某些促进剂并用、在含白油膏的胶料中与促进剂M

和D并用时活化作用较强。本品能中和陶土的酸性，改善操作性能，增加制品的气密性和抗撕裂性。在胶乳及干橡胶中均有分散剂的功能。

商品名	厂家
E-Z Mix TEA（本品与硅酸盐的混合物）	Hall（美国）
Natro Cel 5050（本品与硅酸盐的混合物）	Harwick（美国）
	Natrochem（美国）
Polymel Actisil（活化三乙醇胺）	Polymel（美国）
Polymel TEA-80	Polymel（美国）
TEA-DLC（本品与硅酸盐的混合物）	Harwick（美国）
	Natrochem（美国）
Triethanolaitine DLC（纯度72%）	Natrochem（美国）
Triethanolaitine DLC（纯度75%）	Harwick（美国）
	Polymerics（美国）
Triethanolamine	Harwick（美国）
	Union Carbide（美国）
Triethanolamine Dry Liquid Conceutrate（含本品75%）	Polymerics（美国）

二甘醇 Diethylene glycol

结构式：



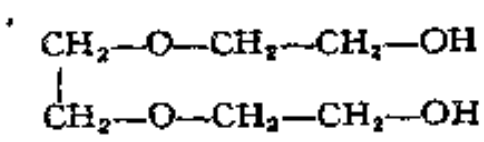
性质：无色透明浆状液体，无味。相对密度1.117～1.120。无230℃以下的馏出物，240℃以下的馏出物不大于20%。闪点约290℃。

功用：本品主要用作活性剂、增塑剂和软化剂，其次作为增强剂和防水剂，用于天然橡胶、合成橡胶及胶乳。可直接加入橡胶，能改善加工性能，使胶料混炼时不致过粘。与二氧化硅（白炭黑）等非炭黑补强填料一起使用时可作活性剂，有防水作用，并能稳定高硬度胶料的硬度。

商品名	厂家
Diethylene glycol	Harwick（美国）

三甘醇 Triethylene glycol

结构式：



性质：无色透明液体。相对密度1.121～1.135。沸点范围275～300℃。闪点160℃。具吸湿性。

功用：含非炭黑补强填料的天然橡胶、合成橡胶及胶乳用活化剂。

商品名	厂家
Triethylene glycol	Union Carbide（美国）

聚乙二醇 Polyethylene glycol

性质：水溶性蜡状物质或粉末。相对密度1.212。熔点55～61℃。闪点270℃。

功用：本品在含有非炭黑填料（如二氧化硅等）和颜料的胶料中作硫化活性剂。可用于模压制品。

商品名	厂家
Carbowax Polyethylene Glycol 3350,8000	Harwick (美国)
	Union Carbide (美国)

辛酸 Caprylic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_6COOH$$

性质：油状液体。稍带恶臭味。熔点16.7℃。相对密度0.910。极易溶于水。溶于醇、三氯甲烷、醚、二硫化碳、石油醚等。工业品为带色半固状物质。

功用：硫化活性剂、增塑剂。

商品名	厂家
Wecoline 1090	Drew Chem. (美国)
	Harwick (美国)

月桂酸 （十二烷基酸）Lauric acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}COOH$$

性质：白色固体，有特殊气味，无毒。相对密度约 0.85。熔点 40～50℃。碘值不高于0.5，酸值273～283，皂化值277～284。

功用：本品主要用作活性剂，亦可作增塑剂和软化剂。用于天然橡胶、合成橡胶及胶乳，但不适于丁基橡胶。能直接加入橡胶得到酸型活化作用，并有助于橡胶烃的断裂与加工。

商品名	厂家
Coconut Fatty Acid (50%本品加短链脂肪酸)	Procter & Gamble (美国)
Hystrene 9512 (纯度95%)	Humko (美国)
Lauric Acid	Harwick (美国)

蓖麻酸 Ricinoleic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_5CHOHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$$

性质：常温下为液体。熔点5.5℃。相对密度0.940。溶于醇、丙酮、醚、三氯甲烷。

功用：硫化活性剂和乳化剂。

硬脂酸 Stearic acid

结构式：$CH_3(CH_2)_{16}COOH$

性质：白色或微黄色颗粒或块状物质，稍有脂肪味，无毒。相对密度0.9。不溶于水。工业品中 80～90% 为硬脂酸，其余主要是油酸和软脂酸。凝固点 ≥52℃，酸值 188～218mg KOH/g；碘值≤16；pH值4～7；灰分≤0.4。

功用：天然橡胶、合成橡胶（丁基橡胶除外）及胶乳广泛应用的硫化活性剂，亦可作增塑剂和软化剂，作活性剂时可以得到酸型活化作用，并能与金属氧化物形成可溶性盐，增加金属氧化物对促进剂的活化能力。在胶料中硬脂酸是氢离子和硬脂酸根离子的来源，在硫化体系

中起缓冲作用，尤其当氧化锌存在时，本品亦为游离基反应氢原子的源泉。作硫化活性剂时用量一般为0.5～2份。在胶料中作物理性软化剂时，能减少混炼时的粘辊现象，有助于炭黑的分散。在含槽法炭黑的胶料中，本品除作活性剂的用量外，每10份炭黑应多加0.5份硬脂酸，这时对硫化胶的耐磨性能并无多大妨碍。本品能影响橡胶的结晶速度，提高纯胶胶料的T-50值。用量过多时，能喷出子胶料表面，减低粘着性，并能迟延硫化作用。

商品名	厂家
Akrochem Stearic Acid-Rubber Grade	Akron（美国）
GROCO 56R, Rubber Grade Stearic Acid(55%本品，28%C_{16}酸)	Gross（美国）
GROCO 57（65%硬脂酸）	Gross（美国）
GROCO 58（65%硬脂酸）	Gross（美国）
Industrene 7018(70%硬脂酸加氢化动物脂肪酸)	Humko（美国）
Industrene 9018（90%硬脂酸）	Humko（美国）
Steacric Acid	Hall（美国）
	Harwick（美国）
	Royal（美国）
	Smith（美国）
Stearic Acid-RECCO	Carroll（美国）
Stearic Acid Generic	Humko（美国）
Stearic Acid Harwick F300, F1000, F1500	Harwick（美国）
Stearic Acid, Hydrogenated（氢化硬脂酸）	Darling（美国）
	Harwick（美国）

油酸　Oleic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$$

性质：无色或淡黄色油状液体，亦有呈红棕色者。有脂肪味，无毒，但不能食用。相对密度 0.89～0.90。熔点 8～14 ℃。闪点约 185℃。溶于乙醇、乙醚、苯和氯仿，不溶于水。酸值188～203；碘值90～95。

功用：主要用作活性剂、增塑剂和软化剂，可用于天然橡胶、合成橡胶及胶乳，但不适于丁基橡胶。能直接加入橡胶得到酸型活化作用，并有助于橡胶烃的断链而利于加工。硫化胶老化性能较用硬脂酸者低劣。

商品名	厂家
ADM White Oleic	Archer Daniels Midland（美国）
Cromon D-1（高油酸含量的脂肪酸）	Crosby（美国）
Emersol 220 White Oleic Acid	Emery（美国）
Emersol 221 Low Titer White Oleic Acid	Emery（美国）
GROCO 2 Oleic Acid（含本品70%）	Gross（美国）
GROCO 4 Oleic Acid（含本品70%）	Gross（美国）
Industrene 105	Humko（美国）
Wecoline OO-V	Drew（美国）
	Harwick（美国）

亚油酸　Linoleic acid

结构式：

$$CH_3—(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$$

性质：无色液体。熔点－12℃。相对密度0.901。碘值181.1。溶于醚和无水的醇中。

功用：天然橡胶、合成橡胶的活性剂、增塑剂、软化剂。

商品名	厂家
GROCO 28 Alkyd Grade Soya Fatty Acid（本品含量52%）	Gross（美国）

豆油脂肪酸 Soybean fatty acid

性质：黄至琥珀色油状液体。滴点22～30℃。酸值194～205℃；碘值115～145（依颜色和滴点不同而异）；皂化值195～206。

功用：天然橡胶、合成橡胶用活性剂、增塑剂和软化剂。

商品名	厂家
ADM VEG Acid 105	Archer Daniels Midland（美国）

棉子油脂肪酸 Fatty acid of Cottonseed oil

化学成分：简单蒸馏之棉子油脂肪酸

性质：黄色或淡黄色半固体，有特殊气味。滴点 32～37℃。碘值 82～105；酸值199～201。

功用：天然橡胶之活性剂，合或橡胶之增塑剂和软化剂。亦能用于胶乳，但不适于丁基橡胶。可直接加入橡胶。

商品名	厂家
ADM VEG Acid 320	Archer Daniels Midland（美国）

亚麻子油脂肪酸 Fatty acid of linseed oil

性质：淡黄色液体。滴点17～22℃。酸值197～204；碘值175～190；皂化值198～206。

功用：主要用作活性剂，亦用作增塑剂和软化剂。适于天然橡胶、合成橡胶及胶乳，但不适于丁基橡胶。能直接加入橡胶而改善压出性能，也能改善硫化胶的耐屈挠性，但对制品的老化性能不利。

商品名	厂家
ADM VEG Acid 505,520,SM 500	Archer Daniels Midland（美国）
Linseed Oil Fatty Acids	Procter & Gamble（美国）

椰子油脂肪酸 Coconut fatty acid

化学成分：蒸馏椰子油脂肪酸

性质：浅色液体。滴点22～25℃。碘值5～12；酸值≥245。

功用：天然橡胶、合成橡胶用活性剂、增塑剂和软化剂。

商品名	厂家
ADM VEG Acid 620	Archer Daniels Midland（美国）
Wecoline 1245	Drew（美国）

动物脂脂肪酸 Tallow fatty acid

性质：室温下为有色固体。酸值197～206。皂值198～208。碘值43～55。滴度38～43。

功用：天然橡胶、合成橡胶用的活性剂。

商品名	厂家
Tallow Fatty Acid	Darling（美国）

氢化鱼油脂肪酸 Hydrogenated fish fatty acid

性质：白色至浅黄色片状固体。有特殊气味。熔点 51～55℃。酸值 192～202；碘值≤10；皂值193～204。

功用：主要用作活性剂，也可作增塑剂和软化剂。适用于天然橡胶、合成橡胶及胶乳。但不适于丁基橡胶。

商品名	厂家
Hydrogenated fish fatty acid	Woburn（美国）
Hystrene 3022	Humko（美国）
Hystrene 7022（含本品70%）	Humko（美国）

月桂酸锌（十二烷基酸锌）Zinc laurate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}COO—Zn—OOC(CH_2)_{10}CH_3$$

性质：乳白色粉末。熔点104℃。相对密度1.09。不溶于水和常用的溶剂。

功用：本品为含锌的物质，能溶解于橡胶。既是活性剂，对硫化速度差异很大的胶料来说还能作为稳定剂。对耐磨性能要求很高的制品（例如轮胎、胶带表面层等）还能作为增塑剂。且有助于填料的分散。

商品名	厂家
Zilate	Blachford（美国）
Zinc Laurate	Harshaw（美国）

硬脂酸铅 Lead stearate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}COO—Pb—OOC(CH_2)_{16}CH_3$$

性质：白色粉末。溶于醇。

功用：活性剂。还能作为软化剂。

硬脂酸锌 Zinc stearate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}COO—Zn—OOC(CH_2)_{16}CH_3$$

性质：纯白色粉末，有特殊气味，无毒，但吸入肺部有刺激作用。相对密度1.05～1.10。熔点115～120℃。纯度和粒子大小视产品而异。

功用：本品主要用作活性剂和撒粉，其次是脱模润滑剂、增塑剂和软化剂。适于天然橡胶、合成橡胶及胶乳。能直接加入橡胶。作活性剂时可得酸型活化作用，并能改善加工性能。用作撒粉时，可撒在制品的表面或模型中，亦能以水分散体的形式涂于模型或制品的表面，能防止胶片之间的粘合。作脱模润滑剂时可使制品易于脱模。

商品名	厂家
Plymouth Zinc Stearate, USP	Penick（美国）
Zinc Stearate	Harwick（美国）

油酸铅 Lead oleate

结构式：

$$\begin{matrix} CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COO \\ CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COO \end{matrix}\Big\rangle Pb$$

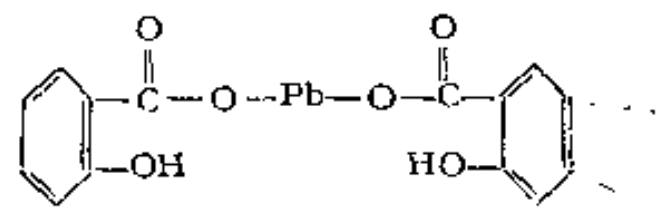
性质：浅褐色物质，无味，有毒。相对密度约1.34。

功用：主要用作活化剂，也可作为增塑剂和软化剂。适于天然橡胶、合成橡胶及胶乳，能直接加入橡胶。本品对硫化有活化作用，也能改善胶料的加工性能，并能防止未硫化胶的喷霜，但有使制品变黑之虞。本品可稳定低级胶的硫化，亦有助于防止早期硫化。

商品名	厂家
Lead Oleate	Harshaw（美国）
	Witco（美国）

水杨酸铅 Lead salicylate

结构式：



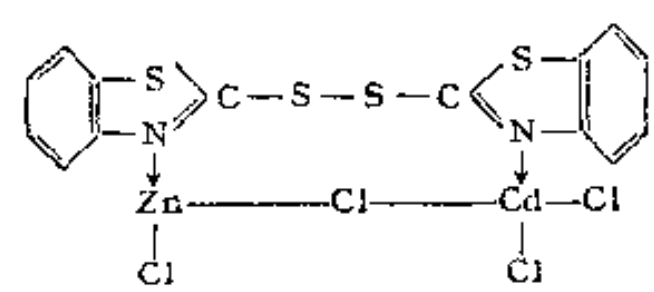
性质：乳白色结晶粉末。相对密度2.36。平均折射率1.78。

功用：天然橡胶及合成橡胶中的活性剂。亦可用于聚乙烯树脂中作紫外线稳定剂。

商品名	厂家
Normasal	Natl Lead（美国）

促进剂DM-氯化锌-氯化镉络合物 Dibenzothiazole disulfide-zinc chloride-cadmium chloride complex

结构式：



商品名称：活性剂NH-1

性质：浅黄色粉末，无味。在空气中不潮解。熔点213～220℃。不溶于水，难溶于苯及乙醇。宜存放于干燥阴凉处。

功用：不饱和型聚氨酯橡胶硫黄硫化用活性剂。在硫化温度下能分解出氯化锌和氯化镉促进硫化，活化性能及硫化胶性能均佳。用量一般为0.1～1份。

商品名	厂家
RCD-2089	—（美国）

促进剂M-氯化锌络合物 Mercaptobenzothiazole-zinc chloride complex

性质：黄色粉末。相对密度1.85。熔点235℃。宜贮存于低温干燥处。

功用：聚氨酯橡胶用促进剂，能有效地增加硫黄硫化聚氨酯橡胶的硫化速度，对操作安全性无甚影响，亦不损害硫化胶的耐磨及抗撕裂性能。

促进剂DM-氯化锌络合物 Dibenzothiazole disulfide-zinc chloride complex

性质：黄色粉末。相对密度1.85。熔点235℃。贮存干燥处。

功用：聚氨酯橡胶用促进剂、活性剂，能有效地增加硫黄硫化聚氨酯橡胶的硫化速度，对操作安全性能没有影响，对硫化胶的耐磨及耐撕裂性能也没有损害。

商品名	厂家
Caytur 4	DuPont (美国)
Curathane	Technical Sales (美国)

苯并吡啶和吡啶与氯化锌络合物 Benzolpyridine-pyridine-zinc chloride complex

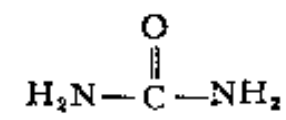
商品名称：活性剂711

功用：聚氨酯橡胶用活性剂。

高分子咪唑啉 见促进剂（141页）

尿素 Urea

结构式：



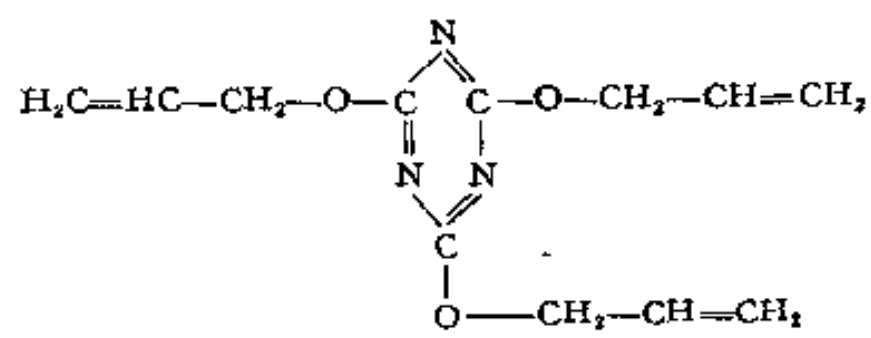
性质：白色粉末。熔点130℃。部分溶于水。相对密度1.31。

功用：氯丁橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、聚丁二烯、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶的硫化活性剂。还可以作为第二促进剂和第一促进剂（噻唑、次磺酰胺、秋兰姆）一起使用。不变色、不污染。

商品名	厂家
ACTIVATOR 736	Uniroyal (美国)
Akrochem E 9347 UREA OT (经油处理)	Akron (美国)
POLY-DISPERSIONS(UR)D75 (尿素加丁苯橡胶)	Wyrough & Loser (美国)
Urea(Improved)(经过改性)	Witco (美国)

三烯丙基氰脲酸酯 Triallylcyanurate

结构式：



性质：无色或淡黄色、白色透明液体或中性白色结晶。易溶于醇、酮、苯，微溶于水，微有芳香味。凝固点24～26℃，折射率 (n_D^{25})1.5080～1.5090。在无机酸下，迅速水解，得三聚氰酸和丙烯醇，对碱稳定。在125℃下用氮保护在12～14小时内是稳定的，如在空气中只需要2小时即聚合，若加热至160～170℃并有空气时，则发生激烈聚合。

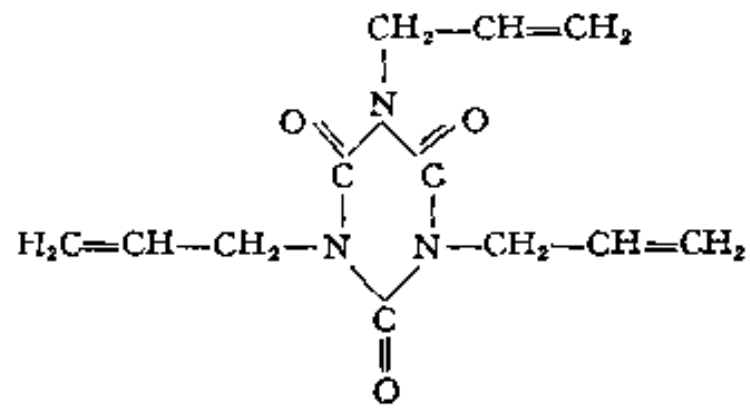
功用及配合：过氧化物硫化三元乙丙橡胶时用的共交联剂。能提高胶料的交联度、拉伸强度，并降低压缩永久变形。但扯断伸长率、撕裂强度会下降。用量以1～3份为宜。本品还可作不饱和聚酯的固化剂，在聚烯烃辐射交联中作光敏剂，也可用作高分子材料的胶粘剂。

商品名	厂家
交联剂TAC	上海教煌化工厂
共交联剂TAC	大连市轻化工研究所
橡胶硫化促进剂TAC	辽阳市文圣区化工总厂

商品名	厂家
TAC	Cyanamide (美国)
TAC Dry Liquid Concentrate (含本品72%)	Polymerics (美国)
TAC-DLC (含本品72%)	Harwick (美国)
TAC-DLC (含本品72%)	Natrochem (美国)

三烯丙基异氰脲酸酯 Triallylisocyanurate

结构式：



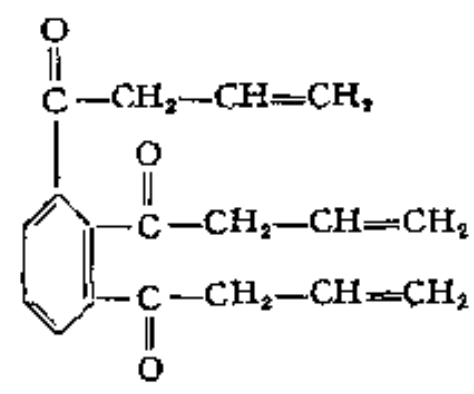
性质：微黄色粘稠液体。具刺鼻味。相对密度1.15。

功用：在三元乙丙橡胶过氧化物硫化体系中，能加快硫化速度，提高交联效率，缩短硫化时间。本品在四丙氟橡胶过氧化物硫化体系中是必不可少的助剂，单独使用过氧化物不能得到足够的交联。

商品名	厂家
共交联剂TAIC	大连市轻化工研究所
Diak No. 7	Du Pont (美国)

苯偏三酸三烯丙酯 Triallyltrimellatate

结构式：



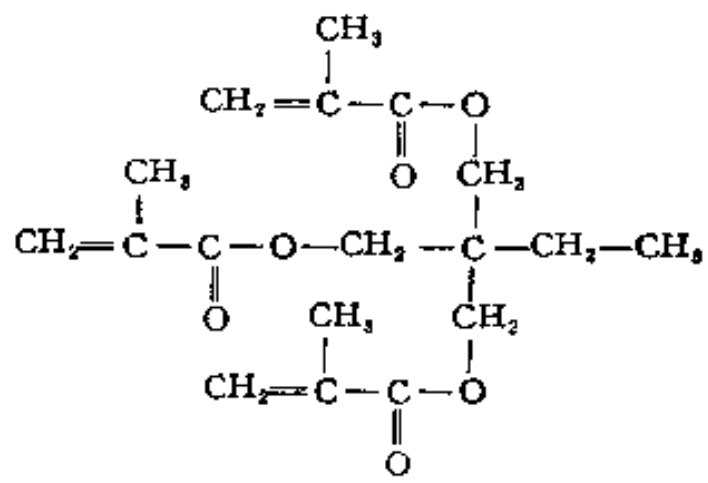
性质：苍黄色液体。相对密度1.16。

功用：过氧化物硫化三元乙丙橡胶和氯化聚乙烯用的共交联剂。

商品名	厂家
Natro Cure (本品与硅酸盐的混合物)	Natrochem (美国)
Natro Cure TATM	Harwick (美国)
Natro Cure TATM	Natrochem (美国)
TATM 60 (60%本品，40%为聚合物)	Wyrough & Loser (美国)

三甲基丙烯酸三羟甲基丙烷酯 Trimethylol propane trimethacrylate

结构式：



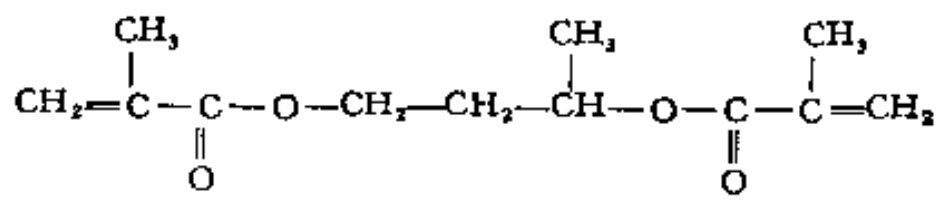
性质：浅黄色液体。分子量338。沸点200℃〔133.3Pa(1mmHg)〕。

功用：过氧化物交联丁腈橡胶、三元乙丙橡胶用的共交联剂。

商品名	厂家
SR350	Anchor（英国）
SR350	Sartomer（美国）

二甲基丙烯酸1,3-亚丁基二醇酯 1,3-Butylideneglycol dimethacrylate

结构式：



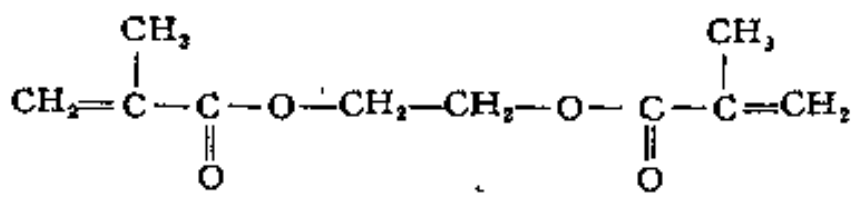
性质：浅黄色液体。分子量226。沸点290℃。相对密度1.009。

功用：过氧化物交联三元乙丙橡胶-丁腈橡胶用的共交联剂。

商品名	厂家
SR 297	Anchor（英国）
SR 297	Sartomer（美国）

二甲基丙烯酸乙二醇酯 Ethyleneglycol dimethacrylate

结构式：



性质：水白色液体。分子量198。沸点260℃。相对密度1.05。

功用：过氧化物交联三元乙丙橡胶、丁腈橡胶用的共交联剂。

商品名	厂家
SR 206	Anchor（英国）
SR 206	Sartomer（美国）

三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸甲酯-硅酸盐混合物 Trimethylol propane trimethacrylate-silicate blend

性质：不飞扬的粉末。相对密度1.23。

功用：过氧化物硫化时用的共交联剂。

商品名	厂家
Natro Cel 35	Natrochem（美国）
	Harwich（美国）

活性剂IB531 Activator IB531

主要成分为活性胺的混合物加上无机载体。

性质：浅黄色粉末。相对密度1.5。

功用：可作为活性剂来代替第二促进剂。高温硫化时起有活化作用。能改善抗还原性能。注模时特别有用。

商品名	厂家
Struktol IB 531	Struktol（美国）

活性剂FA541 Activator FA541

主要成分为活性物质和分散剂加上活性无机填料。

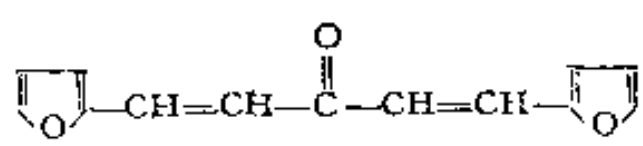
性质：相对密度1.29。灰分27%。

功用：在含矿物填料（二氧化硅、陶土）的胶料中能起活化硫化作用。同时能起增进填料的分散作用。

商品名	厂家
Struktol FA 541	Struktol(美国)

***N*,*N'*-双亚糠基丙酮** *N*,*N'*-Bis(furfurylidene)acetone

结构式：



性质：黄色粉末，在光的作用下颜色会变深。熔点60～61℃。相对密度1.07～1.30。溶于苯、乙醇、热酸、热甲苯，不溶于水。可燃，燃烧温度179℃，自燃温度348℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限25g/m³。中等毒性。

功用及配合：是烯烃弹性体过氧化物硫化的共交联剂。一般以掺加低分子量聚乙烯(3:1)的形式供应使用。能制得无气味的耐热、定伸应力高的硫化胶。用量为0.7～0.8份左右。硫化温度150℃。

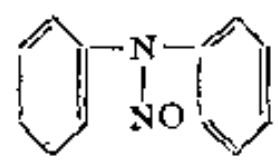
商品名	厂家
Retilox VP-3	Montecatini(意大利)
Retilox VP-4	Montecatini(意大利)
Бифурон П	—(苏联)
Бифурон ПЭ	—(苏联)

第四节 防焦剂（硫化延缓剂）

防焦剂能防止胶料在操作期间产生早期硫化，同时一般又不妨碍硫化温度下促进剂正常作用。加入该类物质的目的是提高胶料操作安全性，增加胶料或胶浆的贮存寿命。诚然，该类物质配入后对胶料性能多少有些不良影响，故其使用乃为不得已而为之。但在调整硫化体系难以达到理想的操作安全性时，加入防焦剂往往可以很简便地满足胶料对焦烧性能的要求。有些促进剂对某种橡胶（如促进剂TMTM、TMTD对氯丁橡胶等）亦有防止焦烧的作用，因在促进剂一节相应产品的功用及配合中说明，故未列入本节。

N-亚硝基二苯胺 N-Nitrosodiphenyl amine

结构式：



商品名称：防焦剂NA

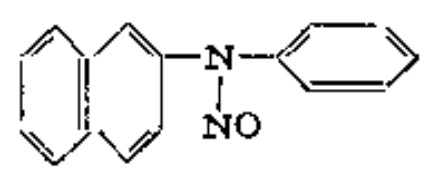
性质：淡黄色结晶粉末。熔点不低于63℃。相对密度1.24。易溶于丙酮、苯、乙酸乙酯、二氯乙烷、四氯化碳、乙醚、二硫化碳、氯仿、热乙醇、碱的浓溶液。不溶于水。分解温度200℃。可燃。燃烧温度175℃，自燃温度580℃，粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧浓度下限28g/m³。有毒，极限允许浓度3mg/m³。

功用：天然橡胶、合成橡胶（丁基橡胶除外）用防焦剂，能增加混炼胶操作安全性，也可作为已有轻微焦烧的胶料之再塑化剂。作为防焦剂时，能延长硫化起步前胶料的流动时间，一旦到达硫化温度，对硫化又有稍许活化作用，故总的硫化时间一般不会延长。对含噻唑类、秋兰姆、二硫代氨基甲酸盐类、碱性促进剂，尤其对含噻唑-胍、噻唑-秋兰姆促进剂体系的胶料特别有效，对配以醛胺类促进剂的胶料作用不大，不适于秋兰姆无硫硫化胶料。本品在通常操作温度下易分散，不喷霜，因其能使胶料变黄，遇光严重变色，故不适于白色胶料。对克服因用炉黑，尤其是用中超耐磨和超耐磨炉黑引起的焦烧具特殊功效。本品宜于混炼初期混入，对改善硫化胶耐老化性能和抗疲劳性能亦有一定作用。不宜用于热空气硫化，采用无模蒸汽硫化时亦应小心，防止产生气孔。稍有焦烧的胶料加入本品后可在冷辊上重新塑化。作防焦剂时一般用量为0.3～1份，作再塑化剂时为1份左右。

商品名	厂家
Accitard A	Alkali(印度)
Antifix D	Naugatuck(美国)
Curetard A	Monsauto(英国、美国)
Delac Y	Naugatuck(美国)
Diphene SD	Kühlmann(法国)
Good-Rite Vultrol	Goodrich(美国)
Naugard TJB	Uniroyal(美国)
Redax	Naugatuck(美国)
Retarder 2N	Cyanamid(美国)
Retarder AN	ACNA(意大利)
Retarder J	Naugatuck(美国)
Retarder NDPA	川口(日本)
Royal Vultrol	Royal(美国)
Sconoc	大内新兴(日本)
Vantard R	Vanderbilt(美国)
Vulcatard A	Vulnax(英国、法国)
Vulcatard A	Cook(美国)
Vulkalent A	Bayer(联邦德国)
Vultrol	Goodrich(美国)
Vultrol Poly Slab(75%本品和三元乙丙橡胶的混合物)	Polymerics(美国)
Wiltrol N	Nat. Polychem(美国)
Дифенам Н	—(苏联)

N-亚硝基-N-苯基-β-萘胺 N-Nitrosophenyl-β-naphthylamine

结构式：

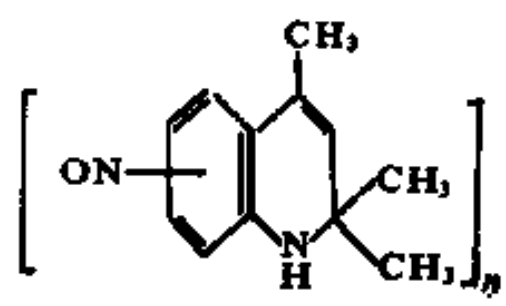


性质：灰褐色粉末。熔点不低于90℃。

功用：在天然橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶中能延缓硫化，可防止胶料在操作温度下的焦烧现象。亦有防老剂D的功能。

亚硝基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合物 Nitroso-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline polymer

结构式：



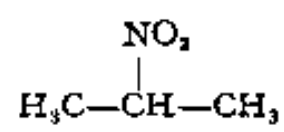
性质：浅褐色粉末。相对密度1.20。软化点不低于110℃。溶于苯、甲苯、氯仿和丙酮，不溶于四氯化碳、汽油、水、稀酸和稀碱。

功用：硫化延缓剂。根据所用促进剂的类型及操作安全程度的要求，用量从0.5份至1份不等。

商品名	厂家
Curetard	Monsanto(英国)

2-硝基丙烷 2-Nitropropane

结构式：

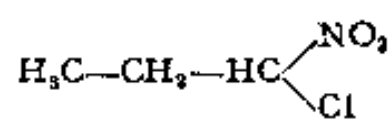


性质：无色液体，有特殊气味。相对密度0.99。沸点约120℃。溶于醇和醚，不溶于水。

功用：胶浆防凝剂，蒸发后即可开始正常的硫化作用。

1-氯-1-硝基丙烷 1-Chloro-1-nitropropane

结构式：

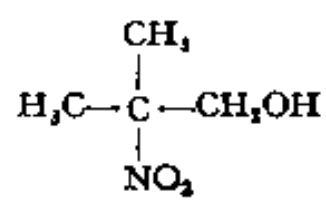


性质：沸点139～145℃。相对密度1.21。

功用：胶浆防凝剂，蒸发后即可开始正常的硫化作用。

2-硝基-2-甲基丙醇 2-Nitro-2-methyl-1-propanol

结构式：

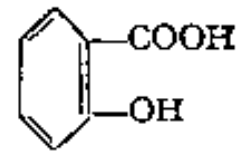


性质：白色结晶物质。熔点90～91℃。

功用：防焦剂。在海绵胶料中于95～115℃下有抗焦烧作用。

水杨酸（邻羟基苯甲酸） Salicylic acid

结构式：



性质：白色微带黄色和淡粉红色的块状或粉末，无味，对皮肤有侵蚀作用。纯度≥99%。相对密度1.443。熔点不低于156℃（在低于其熔点时即开始升华，升华速度随温度升高而加快）。闪点160℃。溶于氯仿、乙醇和乙醚，微溶于水。贮藏稳定。但粉末与空气混合可产生爆炸，操作时应特别注意。

功用：在天然橡胶、合成橡胶及胶浆中作酸性促进剂硫化延缓剂，混炼时有显著的抗焦烧性能，在硫化混度下又稍有硫化活性剂的作用。用量为促进剂的1/4～1/2。本品不变色，不污染，可用于白色制品，在干橡胶中易分散，加入少许脂肪酸可进一步提高其分散性能。

商品名	厂家
Akrochem Retarder SAX(本品加有10%轻质操作油)	Akron(美国)
Retarder TSA(本品加有10%硬脂酸)	Monsanto(英国)
Retarder W	Du Pont(美国)
Vulcatard(经处理)	Cook(美国)
Vulcatard SA	Vulnax(英国、法国)
Vulcatard SA	Cook(美国)

乙酰水杨酸 Acetylsalicylic acid

化学成分：加入10%硬脂酸的乙酰水杨酸

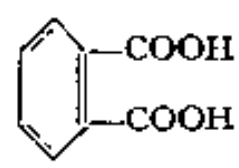
性质：乳白色粉末。相对密度1.28。熔点不低于131℃。溶于氯仿、乙醇和乙醚，微溶于水。

功用：防焦剂。能改善操作安全性。不变色。加入硬脂酸目的在于提高其分散性。可用于橡胶地板、胶鞋和一般工业制品的胶料。一般用量为1～2份。

商品名	厂家
Retarder ASA	Monsanto(英国)

邻苯二甲酸 Phthalic acid

结构式：

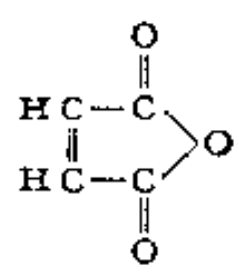


性质：白色粉末。熔点180～190℃。

功用：防焦剂。

马来酐 Maleic anhydride

结构式：

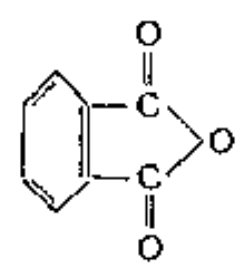


性质：白色固体物质。相对密度0.934。熔点不低于52.5℃。

功用：通用橡胶防焦剂，可直接加入橡胶。对硫化胶的物理机械性能没有影响。

邻苯二甲酸酐 Phthalic anhydride

结构式：



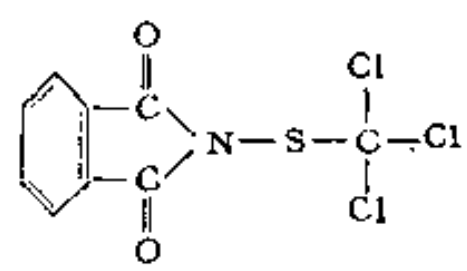
性质：白色针状结晶。相对密度1.53。熔点不低于130℃。沸点284.5℃。能升华。溶于丙酮、乙醇，微溶于苯和乙醚，不溶于汽油和水。遇沸水或长时间与水作用即转化为邻苯二甲酸。贮藏稳定。可燃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限12.6g/cm³。沉积的粉尘有火灾危险。气溶胶的燃烧温度160℃，自燃温度545℃。有毒。极限允许浓度1mg/m³。

功用：天然橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶通用型硫化延缓剂，能防止焦烧，改善操作安全性。对正硫化时间和制品的老化性能影响很小。对含有噻唑－胍和噻唑-秋兰姆促进剂体系及配有碱性促进剂的胶料特别有效，但不适于秋兰姆无硫硫化。本品易分散，不喷霜，污染性不大，但白色胶料遇光时也会有轻微的变色，一般不宜用于白色胶料。与碳酸钠一起用于高促进海绵制品胶料时，本品能增加发泡作用。一般用量为0.25～1份，用量加大会大大延迟硫化时间。

商品名	厂家
Akrochem Retarder AK	Akron(美国)
Akrochem Retarder PX(经油处理)	Akron(美国)
Calco Retarder(含改性剂)	Cyanamid(美国)
Curing Agent EPA	Anchor(英国)
Retarder AFB	Du Pont(美国)
Retarder BC	川口（日本）
Retarder ESEN(加改性剂)	Uniroyal(美国)
Retarder PA	Monsanto(英国、美国)
Retarder PD(加改性剂)	Anchor(英国)
Retarder PD(加改性剂和抗粉尘剂)	Cyanamid(美国)
Retardeur AP	Mat.Col.(法国)
Retardex PH	Reichhold(美国)
Sconoc 5(加改性剂)	大内新兴(日本)
Sconoc 7	大内新兴(日本)
Utwardzacz F	—(波兰)
Vulkalent B	Bayer(联邦德国)
Vulkalent B/C(加改性剂)	Bayer(联邦德国)
Фталид	—(苏联)

***N*-三氯甲基硫代邻苯二甲酰亚胺** *N*-Trichloromethyl thiophthalimide

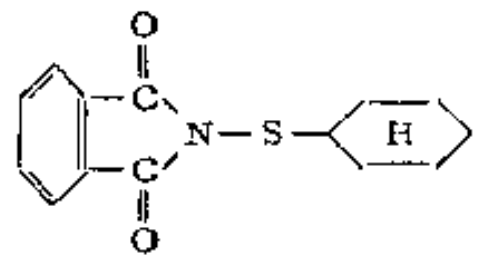
结构式：



功用：高效防焦剂，适用于天然橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶。用量0.15～0.2份。

N-环己基硫代邻苯二甲酰亚胺 N-(Cyclohexylthio)phthalimide

结构式：



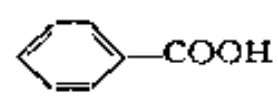
性质：浅褐色结晶。熔点90℃以上。相对密度1.25～1.35。加热失重不高于0.5%。灰分不高于0.5%。甲苯不溶物不高于2.0%。溶于丙酮、苯、甲苯、乙醚和乙酸乙酯。不溶于水。但可溶于温热的四氯化碳、乙醇和庚烷。贮存时应避免过高或过低的温度和湿度。可燃，低毒。美国与联邦德国不准该品与食物相接触。

功用：合成橡胶和天然橡胶的防焦剂。可以和所有的次磺酰胺类或噻唑类促进剂并用，以控制操作的安全性，防止早期硫化，同时又不影响硫化特性和硫化胶的性能。本品可以显著地改进未硫化胶料的贮存稳定性，使废胶量大为减少。在习惯用的促进剂和本品的组合中再加入有效的活性剂，可以非常妥善地兼顾操作的安全性和提高硫化速率这两方面的要求，从而提高模压生产率。加入本品控制焦烧安全性，可使压延机/压出机在较高的温度和较大的压出量下进行操作，亦即可以提高设备的生产率。用量为0.1～0.3份。本品虽不污染，但用于浅色和白色胶料中会造成非常轻微的变色。

商品名	厂家
防焦剂CTP	沈阳市有机化工二厂
Elas-O-Sperse PB(PVI)-50(50%CTP加乙烯共聚物)	Elastochem(美国)
Elas-O-Sperse PB(PVI)-80(80%CTP加乙烯共聚物)	Elastochem(美国)
Mastermix PVI 4086 MB(本品与丁苯橡胶的混合物)	Harwick(美国)
Poly-DISPERSION S (PVI) D50(本品与丁苯橡胶的混合物)	Wyrongh & Loser(美国)
PVI	Elastochem(美国)
Santogard PVI	Harwick(美国)
Santogard PVI	Monsanto(美国)
Vulkalent G	Bayer(联邦德国)

苯甲酸（安息香酸） Benzolc acid

结构式：



性质：白色结晶，无毒。相对密度1.27。熔点不低于120℃。沸点249℃。闪点121℃。易溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等溶剂。微溶于水。可燃，燃烧湿度121℃，气凝胶的自燃温度532℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限39.5g/m³，气溶胶的自燃温度604℃。中等毒性。

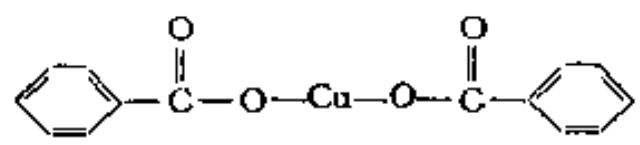
功用及配合：天然橡胶、合成橡胶及胶浆用硫化延缓剂。能提高许多促进剂的硫化临界温度，增加胶料的抗焦烧性能。加入本品可使未硫化胶变软而使硫化胶变硬，这对含有大量填料的胶料加工非常有意义。加入2～6份本品的胶料（尤其是含大量补强剂的胶料）较加入1份者硫化起步将大大延迟，硫化胶硬度也会大大提高。本品不污染，不喷霜，可用于白色

制品。但不适用于秋兰姆无硫硫化体系。一般用量为0.5～3份。本品适用于接触食品的器具。

商品名	厂家
Akrochem Retarder BA	Akron(美国)
Akrochem Retarder BAX(经油处理，粒状)	Akron(美国)
Benzoic Acid	Akron(美国)
Benzoic Acid GV，GK	Bayer(联邦德国)
Retarder(油溶液)	Hall(美国)
Retarder AB	ACNA(意大利)
Retarder BA(含10%硬脂酸)	Monsanto(美国)
Retardex (油分散体)	Reichhold(美国)
Бензойная Кислота	—(苏联)

苯甲酸铜 Copper benzoate

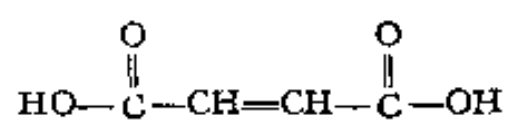
结构式：



功用：防焦剂。在橡胶中的分散性比邻苯二甲酸酐好，不喷出。

马来酸（顺式丁烯二酸）Maleic acid

结构式：



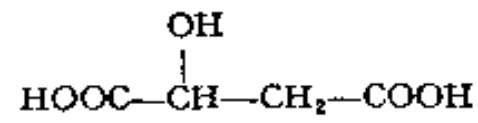
性质：褐色结晶粉末。有毒。相对密度约1.59。熔点136～147℃。沸点约160℃。

功用：氯丁橡胶用硫化延缓剂，可直接加入橡胶，不影响硫化胶的物理性能。

商品名	厂家
Maleic Acid	City(美国)
Maleic Acid	Fisher(美国)

苹果酸（羟基丁二酸）Malic acid

结构式：



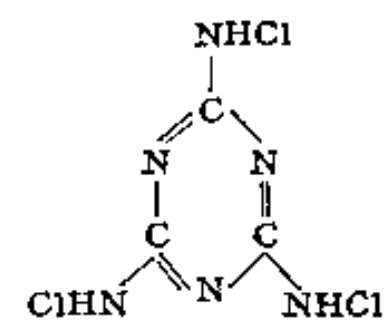
性质：白色粉末或结晶。无毒，无味。相对密度1.6。熔点100℃。沸点140℃。易溶于水，微溶于乙醇。

功用：天然橡胶、合成橡胶用硫化延缓剂，在121℃以下对硫化有延缓作用。可直接加入橡胶。本品亦可作为胶浆的抗胶凝剂，在丁腈橡胶胶浆中能防止产生胶凝。

商品名	厂家
Malic Acid	City(美国)
Malic Acid	Fisher(美国)

三氯三聚氰酸（三氯蜜胺）Trichlromelamine

结构式：



性质：特有氯味的淡黄色粉末。加热时会燃烧。微溶于苯，不溶于水。中等毒性。

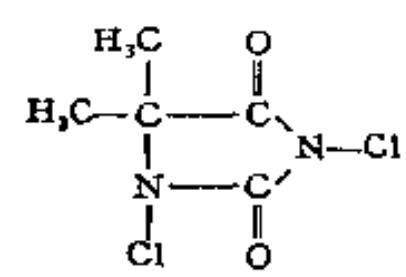
功用及配合：是合成橡胶（丁基橡胶、烯烃弹性体）的硫化促进剂。通常与过氧化物、硫黄、金属盐或金属氧化物并用。用量0.1～20分。硫化温度50～200℃。

用量为0.3份时，可用作防焦剂。这时，其在含有含硫促进剂的天然橡胶胶料中，比邻苯二甲酸酐更有效。

商品名	厂家
Retarder TCM	Baker(美国)
Retarder TCM-25(加有75%的惰性填料)	Baker(美国)
TCM-25	Binney(美国)

1,3-二氯-5,5-二甲基乙内酰脲 1,3-Dichloro-5,5-dimethylhydantoin

结构式：



功用：天然橡胶、丁苯橡胶等用防焦剂。能赋予胶料以良好的抗焦烧性能，但在硫化温度下对硫化没有迟延作用。所得硫化胶在阳光和紫外线照射下不变色，也不改变硫化胶的机械性能和耐老化性能。在使用时应考虑到该物质中所含的氯分子。

商品名	厂家
Halane	—

萜烯树脂酸混合物 Terpene-resin acid mixture

性质：褐色固体。有松脂味，无毒。相对密度1.06～1.07。软化点57～63℃。

功用：天然橡胶和合成橡胶用硫化延缓剂，有抗焦烧的作用。能延缓丁苯橡胶中凝胶的产生，并能改善拉伸强度、撕裂强度和抗裂口生长的性能。亦可用作增塑剂、软化剂和胶粘剂。

商品名	厂家
Turgum	Huber(美国)

乙酸钠 Sodium acetate

结构式：

$$H_3C—COONa$$

性质：灰白色或无色结晶，稍有特殊气味，在一般使用情况下无毒。相对密度1.4～1.53。熔点约324℃。易溶于水，微溶于乙醇，有潮解性。

功用：天然橡胶、合成橡胶（丁基橡胶除外）用硫化延缓剂，可直接加入橡胶，易分散。

铜抑制剂50号

氟橡胶用防焦剂，性质见防老剂N,N′-二亚水杨基-1,2-丙二胺（247页）

氧化镁 参见活性剂（146页）

二苯基硅二醇 Diphenylsilandiol

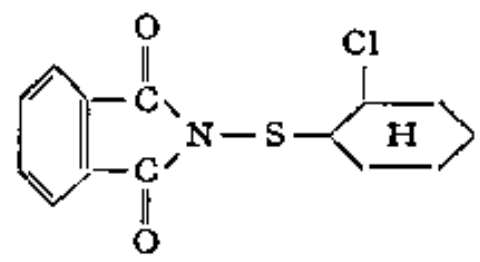
性质：白色结晶粉末。略有苯酚的嗅味。熔点155℃。溶于甲醇、乙醇、丙酮，不溶于水。有火灾和爆炸的危险。毒性低。

功用：可作为含活性填料的硅橡胶未硫化胶料的防焦剂。能提高电缆胶的强度和伸长率。用量约10份。还具有热稳定的作用。

商品名	厂家
Силанол Ф	—(苏联)

***N*-(β-氯代环己基)硫代邻苯二甲酰亚胺** *N*-[β-Chlorocyclohexy(thio)]phthalimide

结构式



商品名称：防焦剂CTTP

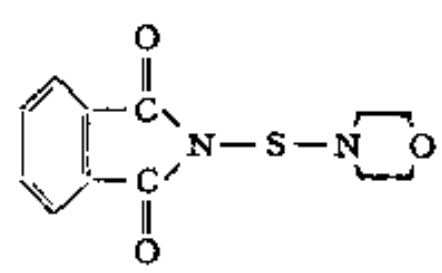
性质：白色固体。熔点139～140℃。

功用：合成橡胶和天然橡胶用的防焦剂。效果与防焦剂CTP相仿。鉴于分子量较大的原故，用量要稍高一些。在丁腈橡胶中使用本品时，随其用量增加，硫化胶的定伸应力不仅不会降低，而且还有所增高，这在同类结构的防焦剂中是很罕见的。

商品名	厂家
防焦剂 TTP	西北大学

***N*-吗啉硫代邻苯二甲酰亚胺** *N*-(Morpholinothio)phthalimide

结构式：



商品名：防焦剂MTP

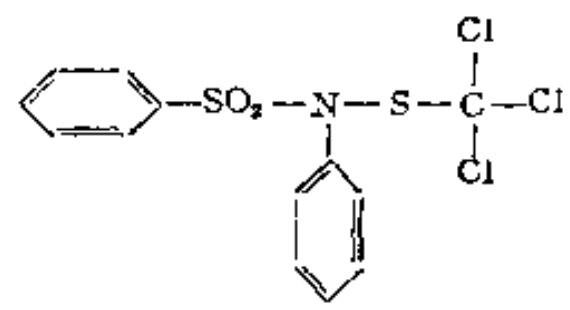
性质：白色固体。熔点210℃。不溶于水。

功用：在天然橡胶和丁腈橡胶中均有良好的防焦作用，在不同的普通硫黄硫化体系中能大大延长门尼焦烧时间和硫化温度下的流动时间。防焦剂MTP本身是一种硫化剂，在用量较大和高温下即使无硫黄存在，胶料也具有典型的硫化曲线，但在常温下硫化速率极慢。本品用量较大时容易喷霜。

商品名	厂家
防焦剂MTP	西北橡胶工业制品研究所

***N*-三氯甲基硫代-*N*-苯基苯磺酰胺** *N*-Trichloromethylthio-*N*-Phenylsulfamide

结构式：



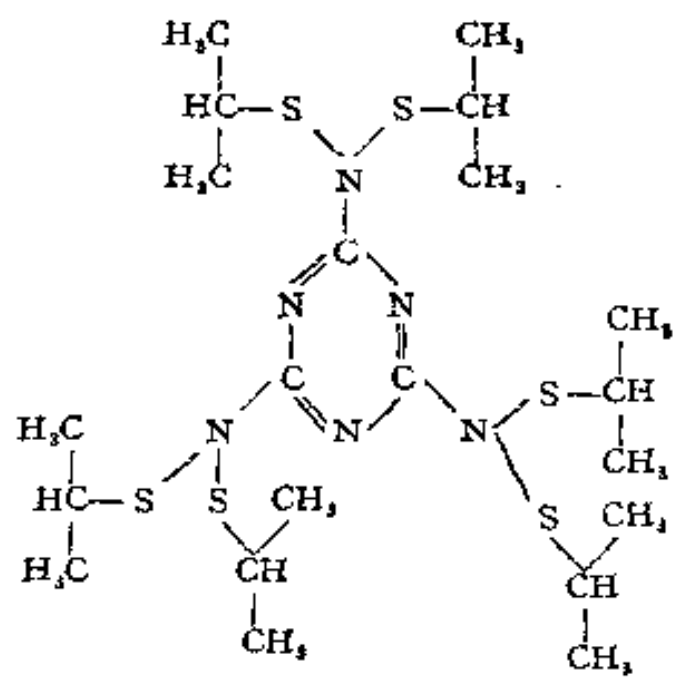
性质：白色粉末。熔点约110℃。相对密度1.68。

功用：天然橡胶、合成橡胶用防焦剂。不污染，不变色，适用于浅色制品。防焦效果比邻苯二甲酸酐及苯甲酸好，但不如防焦剂CTP。防焦效果随促进剂的品种而异，且与其用量成正比，用量增加时对硫化胶的性能影响很小，对硫化速率稍有迟延。在次磺酰胺类促进剂的胶料中，能提高交联度5～10%。对含秋兰姆的胶料无防焦作用。

商品名	厂家
防焦剂E	西北橡胶工业制品研究所
Akrochem Retarder "Safe"	Akron(美国)
Vulkalent E	Bayer(联邦德国)
Vulkalent E	Mobay(美国)
Vulkalent E/C(加5%碳酸钙和油)	Mobay(美国)
Vulkalent E/C(加5%碳酸钙和油)	Bayer(联邦德国)

六异丙基硫代三聚氰胺 Hexaisopropyl thio melamine

结构式：



性质：灰色粉末，具氨味。

功用：合成橡胶和天然橡胶的特效防焦剂。据称本品的防焦效果为防焦剂CTP的3～6倍。因此用量可以大为减少。

商品名	厂家
Santogard HTM	Monsanto(美国)

主要参考文献

〔1〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1970.
〔2〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1984.
〔3〕 "Accélérateurs et Peroxydes Organiques Pour la Vulcanisation des Caoutchoucs", Laboratoire de Recherches et de Controle du Caoutchouc, 1976.
〔4〕 Маслова, И. П., "Химические добавки к полимерам"2-е, Москва《Химия》, 1981.
〔5〕 "The Merck Index An Encyclopedia of Chemicals and Drugs", Eighth Edition, 1968.
〔6〕 Wilson, B. J., "British Compounding Ingredients for Rubber", W. Heffer & Sons Ltd., Cambridge 1964.
〔7〕 Heinish, K. F., "Kautschuk-Lexikon", A. W. Gentner Verlag, Stuttgart, 1966.
〔8〕 ラバーダイジエスト社编，"ゴム·プラスチツク配合薬品"改订版，1977.
〔9〕 "Manual for the Rubber Industry", Bayer AG, 1970.
〔10〕 Van Alphen, J., "Rubber Chemicals", Reidel Publishing Co., U. S. A., 1973

第二章　防 护 助 剂

根据对不同的老化因素和某些特殊使用条件的防护作用，防护配合剂分为防老剂、抑燃剂、抗静电剂。其中应用最广、用量最大的是防老剂。

第一节　防　老　剂

某些橡胶含有不饱和基团，由于这些基团的活性，可以使用硫黄进行硫化；另一方面，也正是由于这些不饱和活性基团的存在，使得橡胶容易与氧、臭氧及其它活性物质反应而使橡胶链产生断裂、交联等。即使在硫化以后，二烯烃类橡胶如天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶等，仍含有不饱和基团而受上述因素的影响。温度越高，这些因素的作用就越强。在橡胶过硫时，这些现象尤为严重，这时，橡胶中的游离双键也可以和游离硫进行反应面使硫化胶变硬，即所谓“后硫化”。在合成橡胶内也会由于进一步聚合和分子内交联（环化）而使材料变硬、变脆。水分，特别是在高温下可使能够水解的橡胶（如聚氨酯橡胶）发生断裂。此外，橡胶制品在使用过程中也经常出现表面龟裂、泛白、物理机械性能下降等，这些现象统称为“老化”。

橡胶老化不是一个简单的过程，而是橡胶及其制品使用性能衰退过程的总称。导致老化的因素主要有热氧化作用、机械应力参与的氧化作用（屈挠龟裂）、机械应力参与的臭氧化作用（臭氧龟裂）、光和紫外光参与的氧化作用（细微龟裂效应）、重金属参与下的氧化作用（橡胶毒物的加速老化）、热水、蒸汽和水分的水解作用（水解老化）、单纯热作用（热分解、后硫化、环化、硫化还原）以及霉菌的腐蚀等。

为了制造经久耐用的橡胶制品，就要在胶料中配入一些能够抑制上述各种老化现象的物质，这些物质概称为“防老剂”。事实上，天然橡胶根据其制造方法的不同，总是或多或少地含有一些能抑制氧化的有机物质（这些物质在硫化过程中有一部分消耗掉）。尽管如此，也不能满足现代技术对橡胶制品的老化性能的要求，故在制造橡胶制品时仍需加入防老剂。大多数合成橡胶虽然在制造过程中曾加入一些防老剂作为稳定剂，但在应用中还需配入一定量的防老剂，尤其应对臭氧和屈挠龟裂加入防护。

想简单地用一种防老剂就可以防止上述各种老化是不现实的。每一种防老剂都有一定的作用范围。根据对各种不同老化现象的防护作用，防老剂可分为以下几类。

（1）抗氧剂　这种物质是在橡胶配炼过程中加入的，可以抑制制品在长时间使用过程中氧化老化而延长制品的使用寿命。

（2）屈挠龟裂抑制剂　它能抑制制品在动态应力作用下裂口的产生和发展。

（3）抗臭氧剂　通过化学作用（或通过物理和化学过程的结合）抑制因臭氧作用而引起的裂口产生和发展的物质。蜡因能在制品表面形成一物理性保护膜。在静态下也有抗臭氧作用。

（4）有害金属抑制剂　该类防老剂可以抑制有害金属（即橡胶毒物）对橡胶的催化氧化。

（5）紫外线吸收剂　可以吸收光对橡胶老化的有害波段（主要是紫外光部分），防止

光对橡胶的催化氧化作用。

（6）防霉剂　在配炼时加入胶料或涂于制品表面以防止霉菌滋生，延长制品使用寿命。

此外，还有聚合物稳定剂，这种物质本质上也是一种抗氧剂，它在橡胶聚合过程中加入，以抑制生胶干燥和贮藏过程中的氧化作用。

虽然每种防老剂都有一定的作用范围，但多数防老剂可以对几种老化因素起作用，因此，将某一防老剂严格地按功用区分属于哪一类是比较困难的。"紫外线吸收剂"和"防霉剂"两类物质防护作用比较特殊，习惯上不称作防老剂，本章也将其单独介绍。其余防老剂按化学结构分类说明。

防老剂按化学结构可分为以下几类：

（1）醛-胺反应生成物

（2）酮-胺反应生成物

（3）二芳基仲胺

① 苯基萘胺

② 取代二苯胺

③ 对苯二胺衍生物

（4）烷基芳基仲胺

（5）芳香二伯胺

（6）取代酚

（7）硫代双取代酚

（8）烷撑双取代酚及多取代酚

（9）多元酚

（10）其它

（11）防护蜡●

防护剂的使用应注意以下几点。

每种防老剂的防护作用都有其特点，没有什么万能防老剂，因此，使用时必须根据不同的使用目的进行选择。此外，不同胶料和硫化胶的老化性能也不一样。对某一种橡胶来说可能是最有效的防老剂，但对另一种橡胶可能无效，甚至有害。因此，在使用时必须了解防老剂的性能。

当一种防老剂难以满足要求时，宜采用两种或多种防老剂并用。有些防老剂并用后可以出现协同效应（即较其中任一种防老剂相同条件下单用时效力都高）。

有些防老剂对橡胶有着色作用和污染现象，有的也会通过迁移污染与其接触的材料。也有些防老剂使制品在使用过程中尤其在光的作用下变色。这些防老剂均不适于制造白色和艳色制品。一般来说，取代酚是完全不污染的防老剂，双酚类防老剂污染轻微，但它们的防护效能较低。而防护作用较高的胺类防老剂却使制品污染、变色严重。

有些防老剂在用量较高而超出其在橡胶中的溶解度时，胶料硫化前和硫化后会出现喷霜现象（药品移栖于胶料或制品表面），某些防老剂（如防护蜡）利用这一现象以发挥其防护

● 蜡因其通过形成物理防护膜而起作用，一般称作物理防护剂，以与其它化学防护剂相区别，并单独于本节最后以"防护蜡"为名介绍。

作用，但多数防老剂在喷出后效力降低，有时还会污染其它物质，也会影响制品的外观质量。因此，在胶料中的用量尽可能不高于其溶解度。有时也可以与其它防老剂并用以减少喷霜，提高防护作用。

胺类防老剂对胶料的抗焦烧性能有不良影响，酚类防老剂则能迟延硫化，但这些效应大都不太明显，在使用时一般不必特别加以考虑。但对那些影响硫化特性较大的防老剂，在使用时必须注意。另外，有些防老剂对胶料的可塑度、硫化胶的物理机械性能有一定的影响，使用时亦应注意。

防老剂在胶料中需充分分散，故宜于混炼初期加入。

自然，在使用防老剂时也应考虑防老剂与其它配合剂之间的关系。

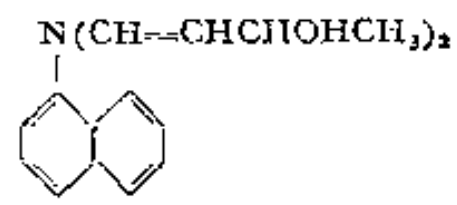
一、醛-胺反应生成物

该类防老剂系芳香伯胺和脂肪族醛类反应产物。常用的有3-羟基丁醛与α-萘胺的缩合物（防老剂AP和AH）、乙醛和丁醛与苯胺的缩合物（防老剂AA和BA）。总的来说，这是一类抗热、抗氧性能优良的防老剂，喷霜现象比较小。但对臭氧龟裂和屈挠龟裂没有防护效应。

液体醛胺反应生成物也是一种硫化促进剂。

3-羟基丁醛-α-萘胺（高分子量） Aldol-α-naphthylamine (High molecularweight)

结构式：



商品名称：防老剂AH

性质：淡黄色至红棕色脆性玻璃状树脂。有特殊气味。相对密度1.15～1.16。软化点65～75℃。溶于丙酮、苯、氯仿、二硫化碳、乙酸乙酯、四氯化碳，微溶于乙醇、汽油，不溶于水。

功用：天然橡胶及合成橡胶用抗氧剂，除有优良的抗氧及抗热性能外，并有抑制铜、铁、锰等有害金属的作用。本品在胶料中溶解度较大。对未硫化胶有增塑及增粘效应，可作丁腈橡胶耐油胶料的增塑剂和增粘剂。本品亦能提高未硫化胶的贮存寿命，减少焦烧现象，但在高温下对噻唑类及秋兰姆促进剂有较强的活化作用。易分散，不喷霜，可大量使用。

其突出缺点是污染、变色严重：含本品的硫化胶在光照时变色较含防老剂 AP 者更快更暗，与其接触的材料（如纤维、油漆等）也能吸收其中的防老剂AH而遇光变色。硫化胶具有令人不快的气味。

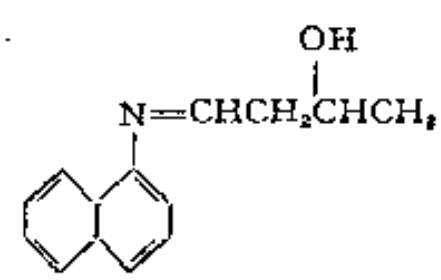
本品主要用于不怕污染、不怕变色的制品，诸如黑棕色鞋底、耐热工业制品、电缆胶料等。在一般胶料中作防老剂时用量为0.5～1.5份，耐热配合时为 5 份。在耐油的丁腈橡胶胶料中作增塑剂和增粘剂时一般用量为1.5～10份。

商品名	厂家	
Aldol-Alpha-Naphtylamin	Montecatini	（意大利）
Альвафт	——	（苏联）
Antage A	川口	（日本）
Antioxidant AH	Bayer	（联邦德国）

商品名	厂家	
Antioxygéne AN	Mat. Col.	(法国)
Antioxygéne RES	Mat. Col.	(法国)
ASM AH	Bayer	(联邦德国)
Nocrac A	大内新兴	(日本)

3-羟基丁醛-α-萘胺（低分子量） Aldol-α-naphthylamine (Low molecularweight)

结构式：



商品名称：防老剂AP

性质：棕黄色粉末。无臭，无味。相对密度0.98。熔点不低于143℃。易溶于丙酮、乙酸乙酯、苯、氯仿，溶于四氯化碳，难溶于乙醇、汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶及合成橡胶（丁苯橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶和丁腈橡胶）用抗氧剂，亦可用于胶乳胶料，抗热、抗氧性能良好。也能减少硫化胶过硫时的不良作用，但无抗屈挠龟裂及臭氧龟裂的功能。本品若与防老剂MB或MBZ并用可进一步提高胶料的耐热性。欲使硫化胶兼有抗屈挠及抗臭氧龟裂的性能，也可与防老剂4010NA或防老剂丁并用。使用时宜于胶料混炼初期加入，混入本品后对硫化速度无多大影响，亦不影响硫化胶的机械性能。本品不喷霜。在橡胶中的分散性良好，但溶解度不及防老剂AH大。也有变色之弊，含有本品的浅色硫化胶遇光能变褐色，亦能通过接触或迁移污染与其接触的物质（如橡胶、塑料和漆层），并使其遇光变色。虽然本品无毒，而且几乎没有气味，但在食品工业用橡胶制品中使用时不宜超过0.3～0.4份。

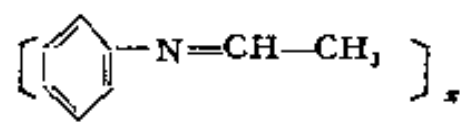
本品主要用于制造工业制品、电线、电缆、轮胎、内胎、输送带、胶鞋、工业用橡皮膏、修补胶料等。一般在天然橡胶胶料中用量为0.4～0.5份，在合成橡胶胶料中用量为1.0～2.5份；在耐热制品中可单独使用，或与防老剂MB以1:1之比并用，用量可高达2.0～3.5份；在受动态应力的制品中与防老剂4010NA并用（1:1）时为0.6～2.0份。与防老剂甲并用时为1.0～3.0份。

商品名	厂家	
Aceto AN	Aceto	(美国)
Ageresistor AL	ACNA	(意大利)
AgeRite Resin	Vanderbilt	(美国)
Altofane RA	Kühlmann	(法国)
Antage C	川口	(日本)
Antigenl C	住友	(日本)
Antioxidant AP	Bayer	(联邦德国)
Antioxidant AP	Anchor	(英国)
Antioxygéne INC	Mat. Col.	(法国)
Antioxygénl RA	Mat. Col.	(法国)
Antioxygénl RM	Mat. Col.	(法国)
Antivecchiante AL	ACNA	(意大利)

商品名	厂家	
ASM AP	Bayer	(联邦德国)
Neozone AL	ACNA	(意大利)
Nocrac C	大内新兴	(日本)
Nonflex C	精工	(日本)
Nonox S	ICI	(英国)

乙醛和苯胺的反应产物 Reaction product of acetaldehyde and aniline

结构式：



商品名称：防老剂AA

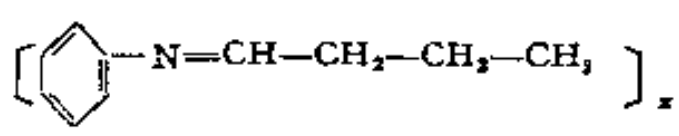
性质：棕色树脂粉末，无毒。相对密度1.15。熔点60～80℃。

功用：天然橡胶用防老剂，对氧的防护作用甚佳。对热的防护作用中等，对屈挠龟裂无效。对胶料的硫化有促进作用。曝晒时变棕色。

商品名	厂家	
Anti-Age 55	Binney	(美国)
Crylene	—	(联邦德国)
Crylene VGB	Naugatuck	(美国)
EA	Du Pont	(美国)
VGB	Naugatuck	(美国)

丁醛和苯胺的反应产物 Reaction product of butyraldehyde and aniline

结构式：



商品名称：防老剂BA

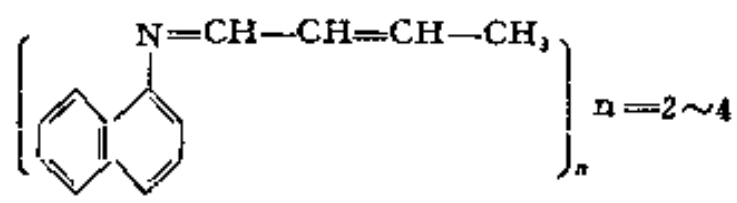
性质：琥珀色液体，无毒。相对密度1.00～1.04。闪点150℃。贮藏稳定。

功用：天然橡胶及合成橡胶（尤其是丁基橡胶）抗热、抗氧防老剂。制品遇光稍有变色现象，亦有轻微的污染作用。本品也是中等强度促进剂。

商品名	厂家	
Antox	—	(美国)
Antox special	—	(美国)
Polymel Powdered Antox (加脩性填料)	—	(美国)
Ti—Nox AN (水分散体)	—	(美国)
Vanox AT	Vanderbilt	(美国)

丁烯醛与-α-胺胺的反应产物 Reaction product of butendehyde and aniline

结构式：



性质：褐色树脂，有毒。熔点 85～90 ℃。可燃，燃烧温度 170℃，自燃温度 500℃；粉尘-空气温合物有爆炸危险；燃烧浓度下限40g/m³。溶于二甲基甲酰胺、丙酮、乙酸；不溶于水。

功用：合成橡胶（丁二烯橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶等）的稳定剂。用量为0.5～5%。对天然橡胶和合成橡胶硫化胶的热氧老化有防护作用，对这些橡胶的光老化和臭氧老化亦有较弱的防护作用。有污染性。

商品名	厂家
Альнафт к	— （苏联）

二、酮-胺反应生成物

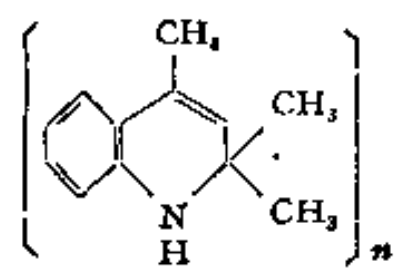
该类中最重要的是酮与苯胺、对位取代苯胺或二芳基仲胺的反应生成物。丙酮与伯胺（如苯胺或取代苯胺）的反应生成物是2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉及其衍生物，而丙酮与二芳基仲胺的反应产物是一种复杂的混合物。这些物质具有优良的抗热、抗氧性能，除2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（防老剂124和RD）外，一般也有良好的抗屈挠龟裂性能。

某些6-取代基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉尤其是6-乙氧基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（防老剂AW）具有一定的抗臭氧作用，可以减少臭氧裂口的生长速度，它们与增加臭氧裂口的临界应力、抑制臭氧裂口发生的对苯二胺类防老剂并用时，可以出现协同效应。

该类防老剂中常用的有2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合体（防老剂124和RD）、6-乙氧基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（防老剂AW）、丙酮和二苯胺的高温反应产物（防老剂BLE）等。

2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合体(树脂状) Polymerized 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline (Resin)

结构式：



商品名称：防老剂RD

性质：琥珀色至灰白色树脂状粉末。无毒。软化点不低于74 ℃。能溶于丙酮、苯、氢仿、二硫化碳，微溶于石油烃，不溶于水。宜贮藏在干燥通风处。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶及胶乳用抗氧剂，能抑制条件较苛刻的氧化、热老化及天候老化，较防老剂124效果更高，但对屈挠龟裂效果较差。对金属的催化氧化有较强的抑制作用。本品一般对硫化无甚影响，但能增加氯丁橡胶的硫化活性。本品与烷基化二苯胺混合物一起用于丁苯橡胶和丁苯胶乳时，变色小，而且可得优良的耐热配合。本品不喷霜，有污染性，但不显著，在浅色制品中仍可少量使用；应用本品的艳色制品日光曝晒时会呈棕色。由于本品分子量较高，扩散损失少，防护性能的保持性较长，宜用于高温受热设备和热带地区使用的橡胶制品。

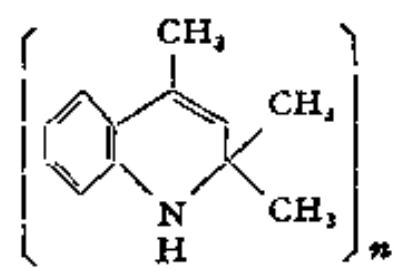
本品适于制造电缆、电线、工业制品、自行车外胎。一般用量为0.5～2份，最高可这3份。防老剂RD的抗臭氧和抗屈挠龟裂性能不及对苯二胺类防老剂，故在动态条件下使用的橡胶制品中，如轮胎胎面和输送带等，可将防老剂RD与防老剂4010NA或防老剂AW并用。

商品名	厂家
防老剂RD	南京化工厂
	苏州树脂厂

商品名	厂家
防老剂RD	浙江黄岩化工一厂
	四川染料厂
	本溪市东方红化工厂
Aceto POD	Aceto（美国）
AgeRite Resin D	Vanderbilt（美国）
Akrochem Antioxidant DQ	Akron chem.（美国）
Antage RD	川口（日本）
Antage RD-P	川口（日本）
Antigeue RD	住友（日本）
Antigene RD-A	住友（日本）
Antioxidant HS	Bayer（联邦德国）
Antioxidant 184	Anchor（英国）
Antioxygénl PA	Mot.Col（法国）
Cyanox 12 antioxidant	Cyanamid（美国）
Good-Rite Ao 3140	Goodrich（美国）
Flectol A	Monsanto（英国）
Flectol B	Monsanto（英国、美国）
Flectol flakes	Harwick（美国）
Flectol Pastilles	Monsanto（美国）
Naugard Q	Uniroyal（美国）
Nocrac 224	大内新兴（日本）
Nonflex RD	精工（日本）
Nonox TQ	ICI（英国）
Olivax	Goodyear（美国）
Permanax TQ	Vulnax（英国、法国）
Polnox R	——（波兰）
Rubbacure Antioxidant dispersion 6002（水分散体）	——（美国）
Santoflex R	Monsanto（美国）
TMDA	——（美国）

2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合体（粉末状） Polymerized 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline

结构式：



商品名称：防老剂124

性质：灰白色粉末。无毒。相对密度1.01～1.08。熔点不低于114℃。能溶于苯、丙酮、氯仿，微溶于石油烃，不溶于水。宜贮藏在干燥通风处。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，对热、氧及天候老化有优良的防护性能，但不能有效地防止苛刻条件下的屈挠龟裂。在氯丁橡胶中有促进硫化的效应，对其它橡胶的硫化则无影响。本品有污染性，但不显著，胶料光照时稍有变色现象，在配合量不超过0.25份时可用于浅色胶料。本品不喷霜，而且能减少胶料热空气硫化时的泛白现象。本品亦能制

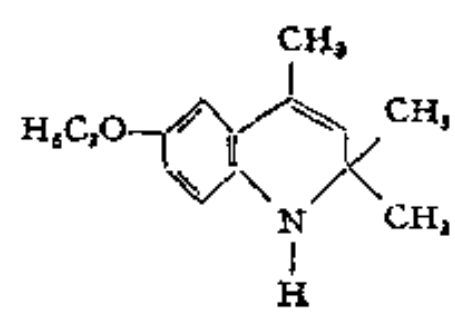
成水分散体用于胶乳，是泡沫胶乳优良的通用型防老剂。

本品可用于制造轮胎、胶管、胶带、电缆及工业制品。一般用量为0.5～3份，最高可达5份。

商品名	厂家
AgeRite AK	Anchor（英国）
AgeRite MA	Vanderbilt（美国）
AgeRite Resin MA	Goodrich（美国）
AgeRite Resin PE	Goodrich（美国）
Anox HB	Bozzetto（意大利）
Antigene RD-B	住友（日本）
Antioxidant 451（烷基化氢化喹啉）	Uniroyal（美国）
Antioxygéne PS	Pechiney-Kühlman（法国）
ASM HS	Bayer（联邦德国）
Flectol H	Monsauto, Harwick（英国）
Mastermix Flec H-4118-PD（加DOP）	Harwick（美国）
Pennox HR	Pennwalt（美国）
Permanax 45	Rhône Poulenc（法国）
Product TMD	精工（日本）
PS	Mat. Col.（法国）
Rubbacure Antioxidaut dispersion#6008（水分散体）	—（美国）
Ti-Nox ARKD（水分散体）	—（美国）
Vulcarite 117	Alco（美国）
Vulcarite 134	Alco（美国）
Vulkanox HS	Bayer（联邦德国）

6-乙氧基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉 6-Ethoxy-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline (ETMDQ)

结构式：



商品名称：防老剂AW

性质：褐色粘稠液体，纯品为浅褐色粘稠液体。无毒。相对密度1.029～1.031(25℃)。沸点169℃〔1.5kPa(11mmHg)〕。折射率1.569～1.671(25℃)。能溶于苯、丙酮、二氯乙烷、四氯化碳、溶剂汽油和乙醇，不溶于水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗臭氧剂及抗氧剂，亦能有效地防护天候老化、热老化和屈挠龟裂，在丁苯橡胶中比在天然橡胶中效果更好。本品与防老剂H、丁或67%防老剂丁与37%防老剂H混合物并用常能增加防护效能。用于耐臭氧制品时宜与防老剂4010NA和蜡并用。本品特别适用于在动态条件下使用的橡胶制品。用量1～2份时对硫化影响不大，增至3份有显著的促进硫化的作用，使用时其它促进剂的用量应适当减少。本品不喷霜，但有污染性，在日光下曝晒时也会变色，不适于浅色制品。

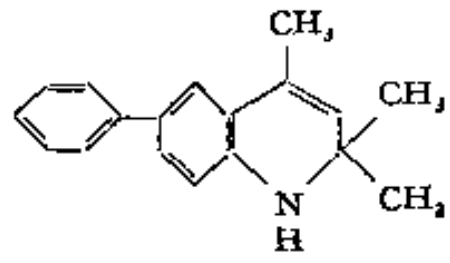
本品对脂肪较多的加工食品也有较好的抗氧化酸败的效能。

在橡胶工业中，本品主要用于制造汽车轮胎、电缆、胶鞋、工业制品等。一般用量为1～2份，也可用3～4份，最高可达6份。

商品名	厂家
防老剂AW	南京化工厂
	武汉化学助剂厂
	重庆东风化工厂
Antage AW	川口（日本）
Antage AW-P	川口（日本）
Anox W	Bozzetto（意大利）
Antigene AW	住友（日本）
Antioxidant EC	Bayer（联邦德国）
Antioxidant Premix	—（匈牙利）
Ethoxyquin	Reschig（联邦德国）
Ethoxyquin	Bennett（英国）
Niflex D	—（匈牙利）
Nocrac AW	大内新兴（日本）
Nonflex AW	精工（日本）
Permanax 103	Rhône-Poulenc（法国）
Permanax ETMQ	Vulnax（英国、法国）
Polyflex	Naugatuck（美国）
Polyflex	Uniroyal Chem.（美国）
PPA	Mon.Land.（法国）
Raluquin	Reschig（联邦德国）
Santoflex AW	Monsanto（美国、英国）
Santoflex AW	Harwick（美国）
Santoquin	Monsanto（英国）
Vulkanox EC	Bayer（联邦德国）
Хинол 3Л	—（苏联）

6-苯基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉 6-Phenyl-2,2,4-trimethyl-1,2-dihyaroquinoline (PTMDQ)

结构式



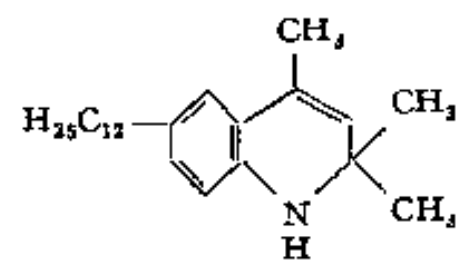
性质：暗褐色蜡状物质。相对密度1.04～1.11。熔点80℃左右。溶于苯和乙醇。

功用：耐屈挠防老剂，对一般老化也有良好的防护作用。在氯丁橡胶中可用作耐热防老剂。有污染性。

商品名	厂家
Santoflex B	Monsanto（美国）
Santoflex BX（与防老剂H的混合物15:85）	—（美国）
Santoflex 35（与防老剂H的混合物65:35）	—（美国）

6-十二烷基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉 6-Dodecyl-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline (DTMDQ)

结构式：



商品名称：防老剂DD

性质：深色粘稠液体。相对密度0.90～0.96（45℃）。闪点不低于121℃。溶于丙酮、乙醇、苯、乙醚、四氯化碳。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗氧剂，对制品在苛刻条件下的屈挠裂口有良好的防护作用，特别适于承受动态应力的橡胶制品。若与防老剂H并用能进一步增加其防护作用。本品亦能提高制品的抗热、抗臭氧性能，与防老剂4010NA和蜡并用时效果更好。本品易分散，不喷霜，对硫化没有什么影响，但污染变色严重，只能用于炭黑配合和深色胶料。一般用量为1～4份。

本品也可用作合成橡胶制造和贮存时的稳定剂。

商品名	厂家
Nonflex DD	精工（日本）
Santoflex DD	Harwick, Monsanto（美国）
Santoflex 75（与防老剂H之混合物）	Monsanto（美国）

丙酮和二苯胺低温反应产物 Low temperature reaction product of acetone and diphenylamine

性质：浅黄色至深褐色树脂状粉末。相对密度1.13。熔点85～95℃。溶于丙酮、苯、氯仿、二氯乙烷，微溶于乙醇和汽油，不溶于水。贮藏稳定。

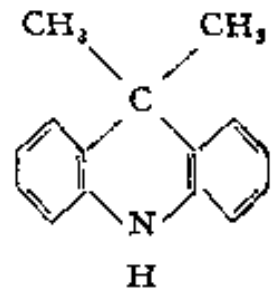
功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶及其胶乳用通用型抗氧剂。在含炭黑补强填料的制品中有较好的抗热性能，对自然老化和屈挠疲劳亦有防护作用，适用于承受动态应力的橡胶制品。因其对胶料的电性能无多大影响，也可用于电缆胶料。本品易分散，硫化前后均不喷霜，虽能使硫化胶变黄，也会污染与其接触的浅色材料，但在浅色制品中仍可少量（0.25份以下）使用。

本品除用于制造电缆外，还可用于制造轮胎、内胎、胶鞋、耐热工业制品等。一般用量为1～2份，在内胎胶料中的用量可达3份。

商品名	厂家
Aminox	Uniroyal（美国）
Aminox NX 505E（分散体）	Uniroyal（美国）
Antigene AM	住友（日本）
Flexamine G（二芳胺丙酮反应物(65%)-防老剂H(35%)之混合物）	Uniroyal（美国）
Heveanox D-409（水分散体）	Heveatex（美国）
Nonox B, Nonox B Powder, Nonox B Rods	ICI（英国）
Nonflex BAS	精工（日本）
Ti-Nox AM（水分散体）	—（美国）

丙酮和二苯胺高温反应产物 Hight temperature reaction product of diphenylamine and acetone

结构式：



商品名称：防老剂BLE

性质：深褐色粘稠液体。无毒。相对密度1.09。在200℃以下挥发性不大。易溶于丙酮、苯、氯仿、二硫化碳、乙醇，微溶于汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶等及其胶乳用通用型防老剂，对热、氧、屈挠疲劳均有优良的防护作用，也能防护天候和臭氧老化。本品能直接混入橡胶，也可以乳化用于胶乳。在胶料中易分散，用量达4份时不致喷霜，并能改善未硫化胶的流动性。本品对胶料的硫化速度影响甚小。硫化胶在动态疲劳期间生热较低。本品有污染性，胶料光照时变深褐色。硫化胶通过本品的迁移能污染与其接触的浅色材料，故不适于白色及浅色橡胶制品。

本品主要用于制造轮胎胎面、胎侧、内胎、胶管、胶带、工业制品等。一般用量为1～2份。

商品名	厂家
防老剂BLE	上海橡胶助剂厂
	四川染料厂
	青岛沧口化工厂
	江苏常州助剂厂
	吉林省蛟河县化工助剂厂
	牡丹江农药厂
Accinox B, BL, BLN	Alkali（印度）
AgeRite Superflex	Vanderbilt（美国）
AgeRite Superflex Solid Rodform(含32.5%惰性载体)	Vanderbilt（美国）
Altofane PCL, PCL-101	Mat. Col.（法国）
Акрин МД	—（苏联）
Aminox BLE-25	Naugatuck S. P. A.（意大利）
Anoxin	ACNA Montecatini（意大利）
Antage BA	川口（日本）
Antigene BLE	住友（日本）
Antioxidant B	Anchor（英国）
BLE-25	Rubber Regenerating（英国）
BLE-25, BLE-75	Uniroyal（美国）
Cyanaflex 100	Cyanamid（美国）
KA2002	Bayer（联邦德国）
Naugatex 519	Naugatuck（美国）
Neozone L	Du Pont（美国）
Nocrac B	大内新兴（日本）
Nonflex BA	精工（日本）

商品名	厂家
Nonox B	ICI（印度）
Nonox BLN	ICI（印度）
Nonox BL或Nonox B, Nonox BLN	ICI（英国）
Nonox BLN	Alkali（印度）
Permanax 47	Rhône Poulenc（法国）
Permanax B	Vulnax（美国）
Permanax BL, Permanax BLN	Vulnax(美国、英国、法国)
Permanax BLW(Permanax BLN吸附于硅酸盐上)	Vulnax(美国)
Santoflex DPA	Monsanto（美国）

丙酮和苯基-β-萘胺低温反应产物 Low temperature reaction product of acetone and phenyl-β-naphthylamine

商品名称：防老剂APN

性质：黄褐色或灰色粉末。相对密度1.16。熔点不低于120℃。溶于丙酮、苯、二氯乙烷，不溶于水和汽油。贮藏稳定。

功用：氯丁橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶及其胶乳用抗热、抗氧、抗屈挠疲劳防老剂，适于承受动态应力的橡胶制品。本品可以直接混入橡胶，易分散，对硫化稍有迟延作用。本品不喷霜，胶料曝晒时有变深褐色的现象，但硫化胶不会通过本品的迁移污染与其接触的材料。

本品主要用于制造电缆、电线、轮胎、内胎、胶鞋、工业制品等。一般用量为0.25～1份，但在老化性能要求较高的电线、电缆胶料中用量可达2～3份。

商品名	厂家
Antigene DA	住友（日本）
Betanox Special, Betanox	—（美国、加拿大）
Naugatex 506(50%膏状物)	Naugatuck（美国）

二苯胺、丙酮、醛反应产物 Reaction product of diphenylamine, ketone and aldehyde

商品名称：防老剂BXA

性质：褐色粉末，无毒。相对密度1.10。熔点85～95℃。溶于丙酮、苯、二氯乙烷，不溶于汽油和水。贮藏稳定，但贮藏期中（尤其在夏天）易结团。

功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶等用通用型防老剂，抗热、抗氧性能优良，对屈挠疲劳也有很好的防护作用。本品易分散，不喷霜，胶料曝晒可变褐色，也能通过迁移污染与其硫化胶接触的材料。

本品可用于制造轮胎胎面、胎体、内胎、鞋底、电线绝缘层、工业制品等，一般用量为0.25～1份。

商品名	厂家
BXA	Uniroyal Chem.（美国）

三、二芳基仲胺

该类防老剂可分为苯基萘胺、取代二苯胺和对苯二胺三组。

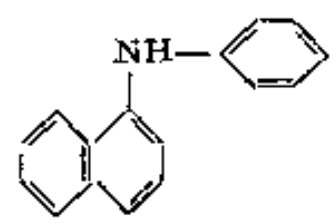
1．苯基萘胺

这是最古老而应用最广的一类防老剂，最常用的有两个品种：N-苯基-α-萘胺（防老剂甲）和N-苯基-β-萘胺（防老剂丁）。它们的抗热、抗氧、抗屈挠龟裂性能都很好，并能

与多种防老剂并用以增强防老性能。防老剂丁比防老剂甲的抗氧性能高，但防老剂甲比防老剂丁在橡胶中的溶解度大。这类防老剂因其防护效能广而且高，原料易得，制造方法简单，价格低廉，因此在橡胶工业中用量很大。

***N*-苯基-α-萘胺** *N*-Phenyl-α-naphthylamine

结构式：



商品名称：防老剂甲（防老剂A）

性质：黄褐色至紫色结晶块状物质，纯品为无色片状结晶。因含少量甲萘胺及苯胺，有毒性，不可与皮肤接触。相对密度1.16～1.17。熔点不低于52.0℃。沸点335℃〔34.4kPa (258mmHg)〕。闪点188℃。易溶于丙酮、乙酸乙酯、苯、乙醇、氯仿、四氯化碳，可溶于汽油，不溶于水。暴露于日光及空气中渐变紫色。易燃。

功用：天然橡胶、合成橡胶（尤其是氯丁橡胶）、再生橡胶用通用型防老剂，也可用于氯丁胶乳。对热、氧、屈挠、天候老化、疲劳（如制品长期承受机械应力所出现的早期裂口）有良好的防护作用，在氯丁橡胶中兼有抗臭氧老化的性能，对有害金属亦有一定的抑制作用。本品常与其它防老剂如防老剂AP、DNP尤其是防老剂4010和4010NA并用。在干胶中易分散，亦易分散于水中。在橡胶中的溶解度高达5%，较防老剂丁大，用量3～4份时，不喷霜，故可增加用量以提高防护效能。浅色胶料在日光下变深褐色。因其有污染性及迁移性，其它浅色材料（如油漆、纤维等）与硫化胶接触时能吸收本品而遇光变色。

本品亦为丁苯橡胶胶囊抑制剂。

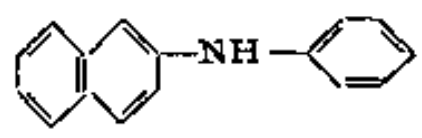
本品主要用于制造轮胎、胶管、胶带、胶辊、胶鞋及深色工业制品等。一般用量为1～2份，最高可达5份。

商品名	厂家
防老剂甲（防老剂A）	南京化工厂
	天津五一化工厂
	广西桂林市电化厂
	山东益都化工厂
	本溪市助剂厂
	牡丹江农药厂
	河南省滑县化工厂
Additin 30	Mobay Chem.（美国）
Akrochem Antioxidant PANA	Akron Chem.（美国）
Akroflex C（与防老剂H的混合物）	—（美国）
Altofane A	Kühlmann（法国）
Antigene C（与间甲苯撑二胺混合物）	住友（日本）
Antigene FC（与二芳基对苯二胺的混合物）	住友（日本）
Antigene PA	住友（日本）
Antigene PAN	Franc. Donders（荷兰）
Antioxidant PAN	Bayer（联邦德国）
Antioxygéne A	Mat. Col.（法国）

商品名	厂家
Antioxygéne CAS（与间甲苯撑二胺混合物）	—（法国）
Antioxygéne MCA	Kühlmann（法国）
Antioxygéne STN（与间甲苯撑二胺混合物，含硬脂酸）	—　　（法国）
ASM PAN	Bayer（联邦德国）
Naugard PAN	Uniroyal Chem.（美国）
Нафтам-I	—（苏联）
Neozone A	Durham（英国）
Neozone A	ACNA（意大利）
Neozone A	Du Pont（美国）
Neozone C（与间甲苯撑二胺混合物）	—（美国）
Неозон A	—（苏联）
Nocrac PA	大内新兴（日本）
Nocrac 500（与防老剂H的混合物）	大内新兴（日本）
Nonflex PC（与防老剂H的混合物）	—（美国）
Nonox A, Nonox AN	ICI（英国）

***N*-苯基-β-萘胺**　*N*-Phenyl-β-naphthylamine

结构式：



商品名称：防老剂丁（防老剂D）

性质：浅灰色至浅棕色粉末，纯品为白色粉末。相对密度1.18。熔点不低于104℃。沸点395.5℃。易溶于丙酮、乙酸乙酯、二硫化碳、氯仿，可溶于乙醇、四氯化碳，不溶于汽油和水。暴露于空气中及日光下渐变为灰黑色，但效力不减。易燃。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用通用型防老剂，对热、氧、屈挠龟裂及一般老化有良好的防护作用，并稍优于防老剂甲。对有害金属有抑制作用，但较防老剂甲弱。若与防老剂4010或4010NA并用，抗热、氧、屈挠龟裂以及抗臭氧性能均有显著增加。本品对天然橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶的硫化速度无甚影响，对氯丁橡胶则稍有迟延作用。在干胶中易分散，亦易分散于水中。本品在橡胶中的溶解度较防老剂甲低（约1.5%），当用量超过2份时会产生喷霜现象，与防老剂甲配合使用可以避免喷出。浅色硫化胶曝晒时变色严重，虽对其它浅色材料的污染较防老剂甲和AH略低，但仍不适用于浅色制品。

本品主要用于制造轮胎、胶管、胶带、胶辊、电线、电缆、鞋类、工业制品等。用量一般为0.5～2.0份。

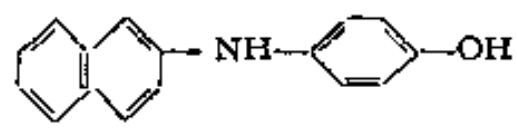
本品亦为丁苯橡胶制造中的稳定剂。

商品名	厂家
防老剂丁（防老剂D）	兰州化学工业公司有机厂
	南京化工厂
	广西桂林市电化厂
	牡丹江农药厂
	本溪市助剂厂
	天津五一化工厂
	河南焦作化工厂
	青岛沧口化工厂

商品名	厂家
防老剂丁(防老剂D)	南昌市江南化工厂
	重庆东风化工厂
	吉林省蛟河县化工助剂厂
Accinox D	Alkali（印度）
AgeRite HP, HPX（与防老剂H的混合物）	Cyanamid（美国）
AgeRite Powder	Cyanamid（美国）
Akroflex CD（与防老剂H的混合物）	—（美国）
Altofane MC	Kühlmann（法国）
Antage B	川口（日本）
Antage D	川口（日本）
Antage DP-1, DP-2（与防老剂H的混合物）	川口（日本）
Antigene D	住友（日本）
Antigene DP-3（与防老剂H, DNP之混合物）	住友（日本）
Antigene FL（混合物）	住友（日本）
Antigene HP（与防老剂H的混合物）	住友（日本）
Antigene HP-S（与二芳基对苯二胺的混合物）	住友（日本）
Antioxygéne MC	Mat. Col.（法国）
Antioxidant 108, 108X(与防老剂H的混合物)	—（英国）
Antioxidant 116	Anchor（英国）
Antioxidant PBN	Bayer（联邦德国）
ASM PBN	Bayer（联邦德国）
Good-Rite Ao 3100	Goodrich（美国）
Inhibitor OD	ACNA（意大利）
Нафтам 2	—（苏联）
Neozone D	Du Pont（美国）
Неозон Д	—（苏联）
Nocrac D	大内新兴（日本）
Nocrac HP（与防老剂H之混合物）	大内新兴（日本）
Nonflex D	精工（日本）
Nonflex K（与防老剂H, DNP混合物）	精工（日本）
Nonflex P（与防老剂H之混合物）	精工（日本）
Nonox D	ICI（英国）
Nonox DN	ICI（英国）
Nonox HFN（与防老剂H的混合物）	ICI（英国）
PBN	BASF（联邦德国）
PBN	Soc. Prod.（法国）
PBN	S. A. F. I. C. Alcan（法国）
Rioxox	Man.Land.（法国）
Santoflex 9010（与防老剂H的混合物）	—（美国）
Santoflex HP（与防老剂H的混合物）	—（美国）
Spolen	—（捷克斯洛伐克）
Stabilisator AR	—（波兰）
STD	Benson（美国）
STD-X（与防老剂DNP的混合物）	住友（日本）
Thermoflex A（与防老剂H及4,4′-二甲氧基二苯胺混合物）	—（美国）
Vulkanox PBN	Bayer（联邦德国）
Wettable PBN	Monsanto（英国）

N-对羟基苯基-β-萘胺 N-*p*-Hydroxyphenyl-β-naphthylamine

结构式：



性质：浅灰色结晶粉末。熔点128～135℃。

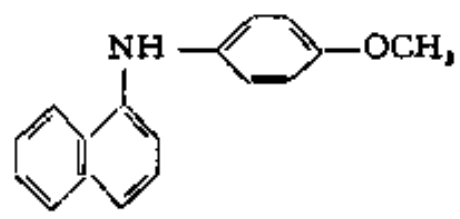
功用：在硫化胶中系耐热、防光、抗臭氧龟裂防老剂，也能抑制变价金属对老化的催化作用。通常与防老剂丁并用。

本品亦为合成橡胶稳定剂。与防老剂MB并用可作聚丙烯的热稳定剂，用量在0.5%以下。

商品名	厂家
n-Оксинеозон	—（苏联）
Нафтан O	—（苏联）
Пара-Окинеозон	—（苏联）

N-对甲氧基苯基-α-萘胺 N-*p*-Methoxyphenyl-α-naphthylamine

结构式：



商品名称：防老剂102

性质：褐色粉末。熔点100.5℃。

功用：防老剂。

2．取代二苯胺

二苯胺本身就是一种很好的防老剂，抗屈挠性能特别好，但它极易挥发，实际上很少使用。在其对位上引入其它基团后，不但能降低挥发度，而且防老效能也有显著增加。其烷基化产品（如壬基化二苯胺和辛基化二苯胺）抗氧作用中等，污染较其它胺类防老剂轻。一烷氧基和二烷氧基二苯胺是一组良好的屈挠龟裂抑制剂。

辛基化二苯胺 Octylated diphenylamine

商品名称：防老剂OD

性质：浅棕色或灰色颗粒。相对密度0.98～1.12。熔点85～90℃。溶于苯、二氯乙烷、二硫化碳、乙醇、丙酮和汽油，不溶于水。在贮存过程中颜色渐渐变深。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶用抗氧剂。对热、氧、屈挠裂口有防护作用，不管胶料有无配合炭黑均有效。在氯丁橡胶中有显著的抗热脆性，硫化胶抗臭氧性能亦略有改进。在一般加工条件下易分散，用量达2份时也不产生喷霜。本品变色中等。污染性介于胺类及酚类防老剂之间。

本品常用于制造电缆、胶鞋、橡胶地板、垫圈、海绵制品等。一般用量为0.5～2份。

商品名	厂家
AgeRite Gel（含蜡25%）	Vanderbilt（美国）
AgeRite Hiper T（与防老剂H和BLE的混合物）	Vanderbilt（美国）
AgeRite HP-S（与防老剂H的混合物）	Vanderbilt（美国）

AgeRite Stalite（与对,对'-二辛基二苯胺混合物）	Vanderbilt（美国）
AgeRite Stalite S（辛基化二苯胺的混合物）	Vanderbilt（美国）
Akrochem Antioxidant S	Akron Chem.（美国）
Antage OD	住友（日本）
Cyanox 8	American Cyanamid（美国）
Flectol ODP	Monsanto（美国）
Flectol ODP	Harwick（美国）
Nonflex	精工（日本）
Nonox OD	ICI（英国）
Pennox A	Pennwalt（美国）
Pennox ODP	Pennsalt（美国）
Permanax OD	Cook. Vulnax（美国）
Vulkanox OCD	Mobay（美国）

壬基化二苯胺 Nonylated diphenylamine

性质：褐色液体。具氨味，在一般条件下使用时无毒。相对密度0.95。溶于汽油、苯、二氯乙烷和丙酮，不溶于水。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶用抗氧剂。对热、氧、屈挠疲劳有防护作用。本品对硫化速度没有影响。不喷霜，但稍有迁移性，白色硫化胶在日光下曝晒时变淡黄色。

本品可用于制造轮胎、内胎、胶鞋、电线、电缆和胶乳制品。一般用量为1～2份。

本品亦为聚合物稳定剂，用量为1.25份左右。

商品名	厂家
Polylite	Uniroyal Chem.（美国）

二苯胺与二异丁烯的反应产物 Reaction product of diphenylamine and diisobutylene

性质：白色结晶粉末。熔点92～103℃。溶于苯、汽油、二氯乙烷、丙酮，微溶于乙醇，不溶于水。可燃。燃烧温度265℃，自燃温度498℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为20g/m³。有中等毒性。

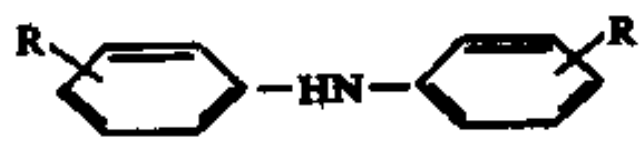
功用：丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶等稳定剂。对硫化胶的热氧老化和在多次变形条件下的破坏有一定的防护作用。尤适于氯丁橡胶硫化胶。可用于汽车橡胶配件的防老化。本品亦为聚烯烃和润滑油的抗氧剂。

商品名	厂家
Cyanox 8	Cyanamid（美国）
Irganox LO-1	Ciba-Geigy（瑞士）
Octamine	Uniroyal（美国）
Дифенам ДИБ	—（苏联）
Дифенам ДМБ	—（苏联）

二烷基化二苯胺 Dialkylated diphenylamine

结构式：

$R=C_7H_{15}\sim C_9H_{19}$



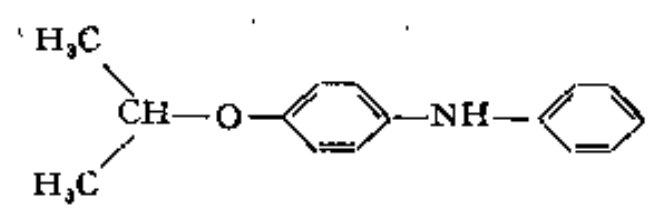
性质：结晶粉末或油腻状的红褐色液体。沸点150～223℃。相对密度0.97。折射率n_D^{20}=1.5632。溶于丙酮、苯、汽油、二硫化碳、乙醇、乙酸乙酯、二氯乙烷，不溶于水。有毒。具弱污染性。

功用：合成橡胶和胶乳的稳定剂。用量0.5～2%。也可作天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶等硫化胶的防老剂和抗疲劳剂。对变价金属有钝化作用。用量0.5～3%。本品亦为聚丙烯、聚乙烯、乙烯-丙烯共聚物和ABS树脂的热稳定剂。与硫代二丙酸二烷酯（如防老剂DLTP或DSTP）并用效果更好。某些液态形式的二烷基二苯胺广泛用作润滑油的抗氧化添加剂。

商品名	厂家
AgeRite 415	Anchor（英国）
AgeRite Bland	Vanderbilt（美国）
AgeRite NEPA（烷基化二苯胺之混合物）	Vanderbilt（美国）
Anox NS	Bozzetto（意大利）
Good Rite AO 3191	Goodrich（美国）
Irganox LO-6（烷基二芳胺）	Giba-Geigy（瑞士）
Naugalube 438L	Uniroyal（美国）
Naugard 445	Uniroyal（美国）
PDA-8	Benson（美国）
PDA-10	Benson（美国）
PDA-14	Benson（美国）
Permanax HD	Vulnax（英国、法国）
Permanax HD(SE)(加表面活化剂)	Vulnax（英国、法国）
Vulkanox DDA（二苯胺衍生物）	Mobay（美国）
Wingstay 29（二苯胺衍生物）	Goodyear Chem.（美国）
Wytox ADP	Nat. Polychem（美国）
Wytox ADP-X	Nat. Polychem（美国）

对异丙氧基二苯胺 *p*-Isopropoxy diphenylamine

结构式：



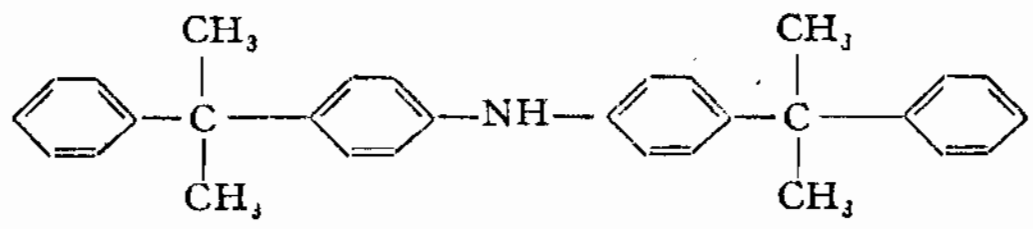
性质：黄褐色至灰色片状物质。相对密度1.12～1.18。熔点80～86℃。极易溶于丙酮、苯、氯仿、二硫化碳，可溶于乙醇，难溶于汽油、石油醚，不溶于水。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用抗氧剂，对热、屈挠龟裂有防护作用，也能改善制品的一般耐老化性能。污染作用轻微，有喷霜现象。

商品名	厂家
AgeRite Hipar（含防老剂丁50%，防老剂H25%）	Vanderbilt（美国）
AgeRite ISO	Vanderbilt（美国）
Good Rite AO 3161	Goodrich（美国）

4,4′-双（α,α-二甲基苄基）二苯胺 4,4′-Bis(α,α-dimethyl benzyl)-diphenylamine

结构式：



商品名称：防老剂KY-405

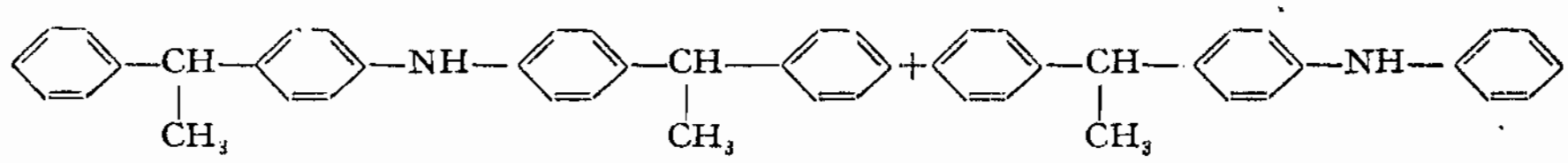
性质：白色粉末。工业品熔点大于90℃。热分解温度为272℃。无毒。溶于丙酮、氯仿、三氯乙烯、苯、环己烷，微溶于水、乙醇。

功用：本品能防护天然橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶等由于热、光、臭氧所引起的老化。与含硫的抗氧剂有很好的协同效应。本品不污染，适用于浅色和艳色橡胶制品。因该产品无毒，已为美国食品药物管理局批准可用于食品工业。还可用于塑料工业，作为聚氨酯泡沫、聚烯烃、炭黑填充的聚烯烃以及橡塑电线、电缆、食品包装材料和胶粘剂等的抗氧剂。在氯丁橡胶中有特效，用量为0.5～1%。在橡胶和塑料制品中，其用量与一般防老剂相同。

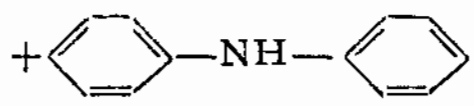
商品名	厂家
防老剂 KY-405	山西省化工研究所
Permanax 49	Rhône-Poulenc（法国）
Permanax CD	Vulnax（英国、法国）

苯乙烯化二苯胺之混合物 Mixture of styrenated diphenylamine

结构式：



4,4′-二（α-甲基苄基）二苯胺(70～75%)　　4-(α-甲基苄基)二苯胺(11.5～12%)



+结构未确定的产物(12～13%)

二苯胺(1.5～2%)

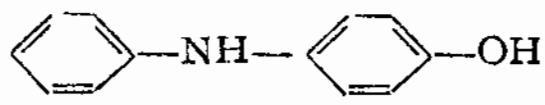
性质：红褐色粘性液体，沸点190～320℃。溶于汽油、苯、四氯化碳、乙醇、丙酮和其它有机溶剂，不溶于水。可燃，贮藏稳定。

功用：各种合成橡胶（如丁苯橡胶、丁腈橡胶）的稳定剂。30%的水乳液可用于胶乳的稳定。对硫化胶的热氧老化、臭氧老化以及在多次形变条件下的疲劳破坏有防护作用。对变价金属亦有钝化作用。用量0.5～1.5%。

商品名	厂家
Antioxidant DDA	Bayer（联邦德国）
Antioxidant DDA-EM（30%水乳液）	Bayer（联邦德国）
ASM DDA	Bayer（联邦德国）

对羟基二苯胺 *p*-Hydroxy diphenylamine

结构式：



性质：白色结晶粉末。溶点74℃，沸点330℃。溶于丙酮、苯、乙醚、乙醇、氯仿、酸和碱的水溶液，不溶于水。在空气中易氧化。有毒。

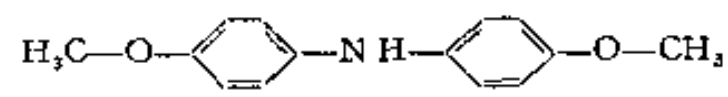
功用：丁苯橡胶之稳定剂，在橡胶加工过程中其效果优于防老剂D，用量0.2～0.5%。

也可作天然橡胶和合成橡胶硫化胶的热稳定剂。

商品名	厂家
Good Rite AO 3920	Goodrich (美国)
4-Гидроксидифениламин	— (苏联)
Дифенам O	— (苏联)
Фенам O	— (苏联)

对,对′-二甲氧基二苯胺 *p*,*p*′-Dimethoxy diphenylamine

结构式:



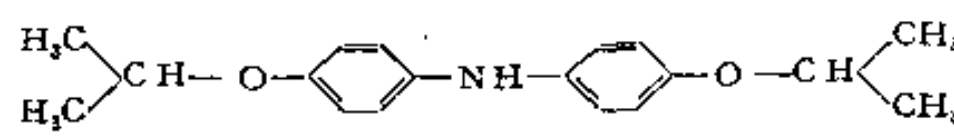
性质:褐色粉末,相对密度1.25,熔点103℃。溶于丙酮、苯、热乙醇、己烷、四氯化碳,不溶于水、酸和碱的水溶液。

功用:对热、屈挠及一般老化防护性能良好,可与防老剂丁并用。硫化胶遇光变色,用量超过1份时出现喷霜现象。

商品名	厂家
Thermoflex	Du Pont (美国)
Thermoflex A (与防老剂丁50%,防老剂H25%的掺合物)	Du Pont (美国)
Vulcaflex	ICI (英国)
Дифенам MO	— (苏联)
Фенам M	— (苏联)

对,对′-二异丙氧基二苯胺 *p*, *p*′-Diisopropoxy diphenylamine

结构式:

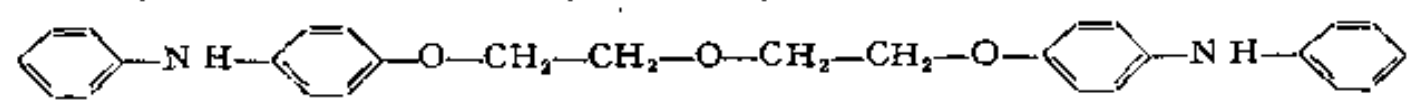


性质:灰紫色物质。相对密度1.10。熔点80℃。

功用:天然橡胶及合成橡胶用防老剂,对屈挠龟裂有良好的防护作用。一般用量为1份。

双(4-苯氨基苯氧基亚乙基)醚 Bis(4-phenylamino phenexy ethylene)ether

结构式:



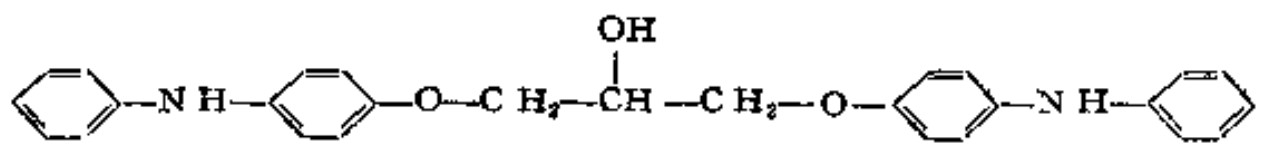
性质:灰色结晶粉末。熔点114℃。不溶于水、乙醇、丁醇。可燃,具挥发性。有中等毒性。

功用:作轮胎和航空工业、橡胶制品工业及其它制品之聚酰胺帘线的热稳定剂,能提高聚酰胺帘线的抗疲劳性能。用量0.5~1%。

商品名	厂家
Бисфенам ЭO	— (苏联)
Термостабилизатор H-1	— (苏联)

2-羟基-1,3-双(4-苯氨基苯氧基)丙烷 2-Hydroxy-1,3-bis(4-phenylaminophenyloxy) Propane

结构式：



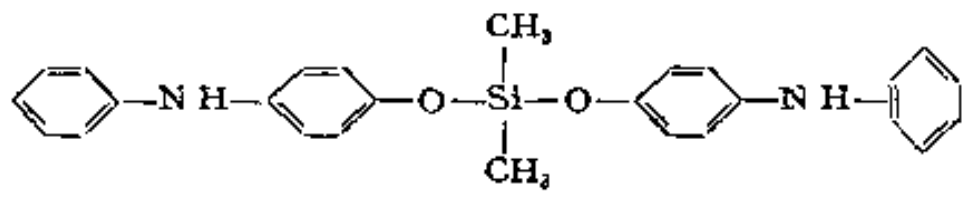
性质：白色结晶粉末。熔点145℃。溶于丙酮、二氧杂环己烷、二甲基甲酰胺，有限溶于醇、苯、甲苯，不溶于水、己烷、环己烷。可燃。燃烧温度309℃，自燃温度556℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为27.5g/m³。无挥发性。无毒。

功用：聚酰胺、聚二亚甲基醚、聚二氯甲基丙醚、聚甲醛、聚乙烯、增塑聚氯乙烯、二烯烃类橡胶硫化胶的热稳定剂。用量0.5～1%。

商品名	厂家
C-47	—（苏联）
Бнефенам ПО	—（苏联）

二甲基双(4-苯氨基苯氧基) 硅烷 Dimethyl bis(4-phenylamino phenyloxy)silane

结构式：



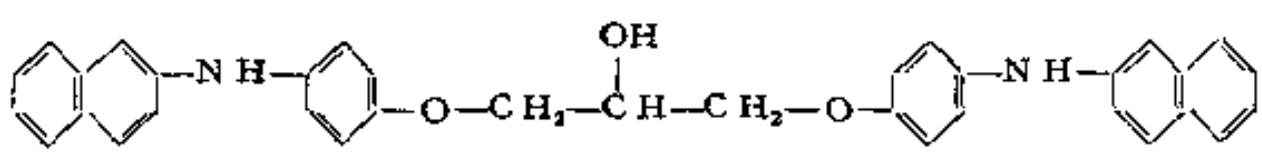
性质：白色结晶粉末。熔点107℃。易溶于丙酮、苯、甲苯、乙醚、氯仿、乙酸乙酯、氯苯、二甲基甲酰胺，有限溶于醇、环己烷、四氯化碳、二丁醚，不溶于水、己烷、稀酸和稀碱。在310℃以下不挥发，可燃。有爆炸危险。燃烧温度320℃，自燃温度557℃。空气悬浮体的燃烧浓度下限25g/m³。基本上无毒。

功用：丁二烯橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、三元乙丙橡胶及其它各种合成橡胶的稳定剂，用量1～5%。也可作聚甲酰及其共聚物、聚烯烃、抗冲击聚苯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、古马隆茚树脂等的有效热稳定剂，用量0.5～1%。该品亦为聚氯乙烯增强薄膜材料和尼龙帘线的热稳定剂，用量0.5～1%。

商品名	厂家
C-1	—（苏联）
Бисфенам СМ	—（苏联）

2-羟基-1,3-双〔4-(β-萘氨基)苯氧基〕丙烷 2-Hydroxy-1,3-bis〔4-(β-naphthylamino)phenyloxy〕propane

结构式：



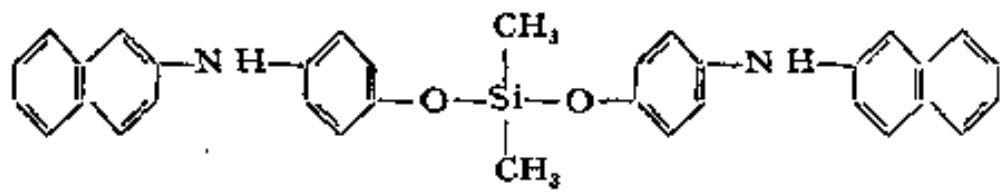
性质：淡灰色结晶粉末。熔点163～164℃。溶于丙酮、二氧杂环己烷、二甲基甲酰胺，加热时溶于苯、氯苯、甲苯和乙醇，不溶于水、己烷和环己烷。可燃，燃烧温度335℃，自燃温度554℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为37.5g/m³。在低于370℃的情况下是非挥发性的。无毒。

功用：聚乙烯、聚甲醛、合成橡胶等的热稳定剂，有污染性，用量0.5～1%。亦为聚酰胺纤维的热稳定剂，用量0.5～1%。

商品名	厂家
C-49	—（苏联）
Биснафтам ПО	—（苏联）

二甲基双〔4-(β-萘氨基) 苯氧基〕硅烷 Dimethyl-bis〔4-(β-naphthylamino)phenyloxy〕silane

结构式：



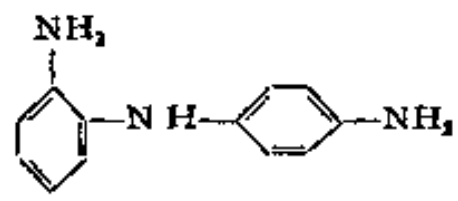
性质：白色或淡玫瑰色结晶粉末。熔点141～142℃。溶于丙酮、氯仿、乙酸乙酯、氯苯，有限溶于醇，不溶于水及酸和碱的水溶液。燃烧温度320℃，自燃温度557℃，粉尘-空气混合物的燃烧浓度下限为55g/m³。在低于370℃的温度下是非挥发性的。基本上无毒。

功用：顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、热塑性弹性体、液体橡胶及其它合成橡胶的低污染性稳定剂。在合成橡胶中的稳定作用大大优于防老剂D和防老剂2246。该品还可作尼龙帘线的热稳定剂，用量0.5～1%。

商品名	厂家
C-41	—（苏联）
Биснафтам СМ	—（苏联）

对,邻′-二氨基二苯胺 *p, o′*-Diamino diphenylamine

结构式：



性质：相对密度1.29。熔点125～129℃。

功用：天然橡胶及合成橡胶用抗氧剂，对热和一般老化有防护作用。亦为噻唑类及二硫代氨基甲酸盐类促进剂的活性剂。有污染及变色作用。

商品名	厂家
Oxynone	—（美国、英国）

3．对苯二胺衍生物

对苯二胺衍生物是一组最重要而且最有发展前途的防老剂，它们的作用范围极广，对氧、热、臭氧、机械疲劳、有害金属皆有优良的防护作用。

作为屈挠龟裂抑制剂，不对称的芳基、烷基对苯二胺作用最大。其中效果最高的是*N*-苯基-*N′*-异丙基对苯二胺（防老剂4010NA），其次是*N*-苯基-*N′*-环己基对苯二胺（防老剂4010）和*N*-苯基-*N′*-(1,3-二甲基）对苯二胺（防老剂DMBPPD）。

作为抗臭氧剂，这是所有防老剂中最好的一组，其防护效果与其化学结构之间有如下一般规律。

N-取代基：芳香基效果小于烷基（*N, N′*-二芳基效果最小）。

取代烷基：仲烷基效果最高。

烷基碳原子数：3～8个碳原子效果大，多于8或少于3时效果均低。

虽然芳香取代基比烷基效果差，但它的挥发性小，氧化速度慢，防老化作用可以长时间持续。低级烷取代基，特别是*N*, *N*′-二仲丁基对苯二胺（防老剂DBPD）具有很好的防护效果，但其挥发性高，而且有毒，故碳原子较高的二烷基对苯二胺〔如*N*, *N*′-双（1-甲基庚基）对苯二胺和*N*, *N*′-双（1-乙基-3-甲基戊基）对苯二胺〕在实际上应用较广。

N-烷基-*N*′-芳基对苯二胺的效果介于二芳基和二烷基对苯二胺之间。但它的挥发性较二烷基者低，作用持续时间长，故可弥补初期效果优良的二烷基对苯二胺之不足。其中防护效果较高的是含有较低的仲烷基衍生物，对异丙基衍生物（防老剂4010NA）。*N*-烷基-*N*′-苯基对苯二胺的*N*′-苯环上有一取代烷基时抗臭氧效果增加，特别当取代基在对位而且对-烷基和*N*-烷基碳原子数比较少的对苯二胺（如*N*-异丙基-*N*′-对甲基苯基对苯二胺，即防老剂甲基4010NA）防护效果最高。

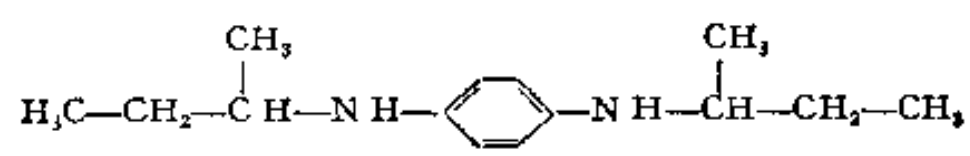
对苯二胺类防老剂可使裂口发生的临界应力增大（延缓裂口发生），若与使裂口发展速度减慢的防老剂AW并用时可产生协同效应。与防护蜡一起使用，抗臭氧性能也会大大提高。

虽然这一组防老剂的防护效能高，防护范围广，但它们的污染性严重，着色范围从带红色到黑褐色不一，因此，只适用于深色制品。另外，该组防老剂一般也有促进硫化及降低抗焦烧性能的倾向。

该组防老剂中常用的有*N*-异丙基-*N*′-苯基对苯二胺、*N*-环已基-*N*′-苯基对苯二胺、*N*-辛基-*N*′-苯基对苯二胺、*N*, *N*′-二(β-萘基)对苯二胺和*N*, *N*′-二苯基对苯二胺。

***N*, *N*′-二仲丁基对苯二胺** *N*, *N*′-Di-*sec*-butyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



商品名称：DBPD

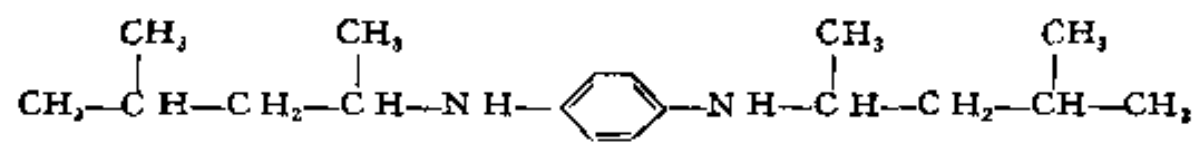
性质：红色透明液体。稍有毒性，应避免液体与眼睛接触或吸入其蒸气。相对密度0.94。熔点约15℃，可产生过冷。闪点约146℃。与烃油完全混溶，溶于稀无机酸，难溶于稀碱和水。本品应在其熔点以上贮存并在惰性气氛中输送。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗臭氧剂。用量高于2份时制品与皮肤接触可能引起炎症。有喷霜及污染性，也会使胶料产生早期硫化。

商品名	厂家
Amoco 532	Amoco（美国）
Antioxidant 22	Du Pont（美国）
Antioxidant 403	Uniroyal（美国）
Antioxidant M	ICI（英国）
Gasoline AO-22	Du Pont（美国）
Kerobit BPD	BASF（联邦德国）
Sumilizer BPA	住友（日本）
Tenamene 2	Eastman（美国）
Topanol M	ICI（英国）
Uop 5	Univ. Oil（美国）

***N*, *N*′-双（1,4-二甲基丁基）对苯二胺** *N*, *N*′-Bis(1,4-dimethyl butyl) -*p*-Phenylene diamine

结构式：



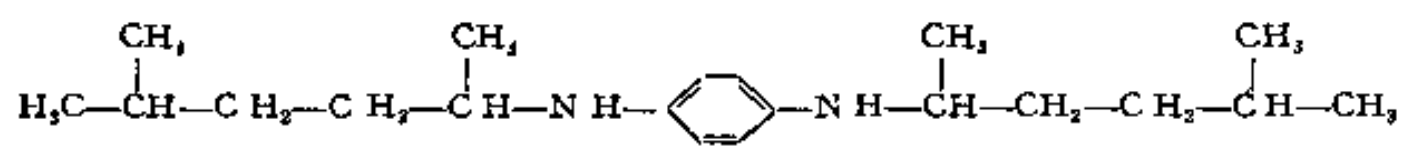
性质：带有特殊气味的深樱红色粘性液体，或淡灰色到红色蜡状物。相对密度0.92。沸点212～217℃。溶于苯、丙酮、异丁酮、乙醚、乙醇，不溶于水。有中等毒性。

功用：天然橡胶和合成橡胶（异戊橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶和丁基橡胶）硫化胶的热氧老化和臭氧老化的防护剂。用量0.5～1.5份。作为抗氧化剂和抗疲劳剂的作用效果与防老剂4030相同。作为在苛刻条件下使用的合成橡胶硫化胶的抗臭氧剂稍逊于防老剂4030。本品为污染性防老剂，可用水从硫化胶中轻度抽出。

商品名	厂家
Диафен 66	—（苏联）

***N*, *N'*-双(1,4-二甲基戊基)对苯二胺或*N*, *N'*-二〔2-(5-甲基 己基)〕对苯二胺** *N*, *N'*-Bis(1,4-dimethyl pentyl)-*p*-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DHePD，防老剂4030

性质：红褐色液体。沸点237℃。毒性较小，但应避免吸入其蒸气，也应避免使其与皮肤和眼睛接触。相对密度0.894～0.906。闪点203℃。溶于二硫化碳、氯仿、苯、石油醚、乙醇，不溶于水。

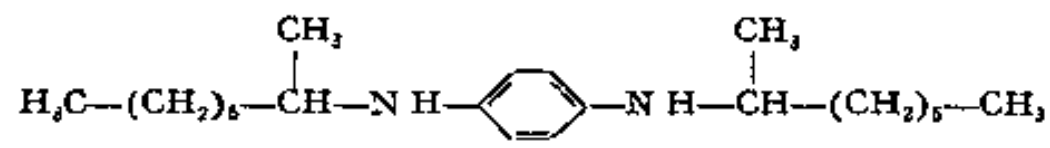
功用：天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶用抗臭氧剂，在静态使用条件下有效，在动态条件下短期内防臭氧老化比较好。也可以有效地防护屈挠龟裂。能直接混入橡胶，稍有促进胶料焦烧的作用。有污染性，变色严重。

本品可用于轮胎、工业制品、胶管、胶带。

商品名	厂家
Antioxidant 4030	Bayer（联邦德国）
ANTOXGP	Pennwalt（美国）
Antozite MPD	Vanderbilt（美国）
ASM 4030	Bayer（联邦德国）
Cyzone DH	Cyanamid（美国）
Eastozone 33	Eastman（美国）
Flexzone 4L	Uniroyal Chem.（美国）
Santoflex 77	Harwick, Monsanto（美国）
Tenamene 4	Eastman（美国）
Uop 788	Uop（美国）
Vulkanox 4030	Mobay Chem.（美国）

***N*, *N'*-双（1-甲基庚基）对苯二胺或*N*, *N'*-二异辛基对苯二胺** *N*, *N'*-Bis(1-methyl heptyl)*p*-phenylene diamine or *N*, *N'*-Di-*iso*-octyl phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DIOPD、防老剂288

性质：棕红色粘性液体。无毒，但应避免与皮肤直接接触。相对密度0.912。低于25.5℃时结晶，升温时重新液化而对效力无影响。沸点420℃。闪点215℃。粘度≤80mPa·s。折射指数1.5098（20℃）。溶于丙酮、二硫化碳、氯仿、苯、石油醚、乙醇，不溶于水。

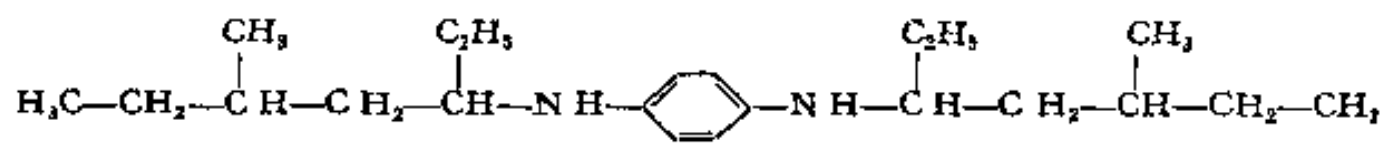
功用：天然橡胶、合成橡肤用优良的抗臭氧剂，能防护动态及静态臭氧龟裂，双氧及屈挠疲劳的防护性能一般。本品可以直接混入橡胶。喷霜及污染较轻。对硫化有促进作用。

本品可用于制造轮胎、胶管、胶带及对颜色要求不太苛刻的工业制品。一般用量为1～3份。在氯丁橡胶中用量为1份。在丁腈橡胶中用量为2～3份，高于3份时在油中的抽出现象明显。

商品名	厂家
Antioxidant 30	Alwitt（英国）
Antozite 1	Vanderbilt（美国）
Eastozone 30	Eastman（美国）
Santoflex 217	Monsanto（美国）
Tenamene 30	Eastman（美国）
Uop 256（与防老剂4020的混合物）	Uop（美国）
Uop 288	Uop（美国）

N, N′-双（1-乙基-3-甲基戊基）对苯二胺或N, N′-二〔3-(5-甲基庚基)〕对苯二胺 N, N′-Bis(1-ethyl-3-methyl pentyl)*p*-phenylene diamine or N, N′-Di-3(5-methyl heptyl)-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DOPD、防老剂88

性质：红褐色液体。沸点390℃，凝固点－4℃。应避免吸入其蒸气及与皮肤接触，万一弄到皮肤上应用水冲洗。相对密度0.87～0.93。闪点210℃。溶于丙酮、二硫化碳、氯仿、苯、石油醚和乙醇，不溶于水。

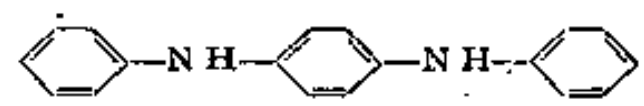
功用：天然橡胶与合成橡胶用抗臭氧剂，无论动态、静态使用均有效，对氧化及屈挠龟裂亦有防护作用。本品系顺丁橡胶动态臭氧和室外曝晒龟裂的优良防护剂之一。使用时可以直接混入橡胶。对硫化的活化作用取决于硫化体系。污染及喷霜较轻。

本品可用于轮胎、工业制品、胶管、胶带。一般用量为1～3份。

商品名	厂家
Antioxidant 31	Alwitt（英国）
ANTO"B"	Pennwalt（美国）
ANTO"D"（ANTO"B"之异构体）	Pennwalt（美国）
Antozite 2	Vanderbilt（美国）
Eastozone 31	Eastman（美国）
Flexzone 8L	Uniroyal Chem.（美国）
Tenamene 31	Eastman（美国）
Uop 88	Uop（美国）

***N, N'*-二苯基对苯二胺** *N, N'*-Diphenyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂H、防老剂DPPD、防老剂PPD

性质：灰褐色粉末，纯品为银白色片状结晶。相对密度1.18～1.22。熔点不低于140℃。可溶于苯、甲苯、丙酮、乙醚、二氯乙烷、二硫化碳，微溶于乙醇和汽油，不溶于水。贮藏稳定，但暴露于空气及日光下易氧化变色。易燃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用通用型防老剂，具有优良的抗屈挠龟裂性能，对热、氧、臭氧、光老化特别是铜害和锰害防护作用甚佳，尤适于天然橡胶与合成橡胶的并用体系。本品变色及污染严重。在橡胶中的溶解度低：在丁苯橡胶中最高为0.7%；在天然橡胶中为0.35%；在丁二烯橡胶中溶解度更低，若用量超过其溶解度时，胶料表面即出现喷霜泛白现象。本品与其它防老剂（如防老剂甲）混合使用时，既能降低本品用量，又能改进其防护作用。本品易分散，对硫化速度影响不大，能提高硫化胶的定伸应力。

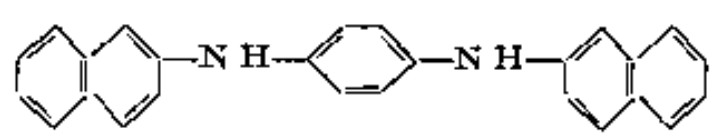
本品常用于制造轮胎胎面、深色工业制品、电线、电缆以及与铜接触的胶料。单用时一般用量为0.2～0.3份。

商品名	厂家
防老剂H	南京化工厂
AgeRite DPPD	Vanderbilt（美国）
AgeRite HP-S（二辛基二苯胺和防老剂H的混合物）	Vanderbilt（美国）
Antage DP	川口（日本）
Antigene H	住友（日本）
Antigene P	住友（日本）
Antioxidant DPPD	Anchor（英国）
Antioxidant H	精工（日本）
Antioxygéne DIP	Mat. Col.（法国）
Antofane DIP	Kühlmann（法国）
DPPD	Soc. Prod（法国）
Flexamine（与二苯胺丙酮反应产物的混合物）	Uniroyal（美国）
Flexamine Wire grade（与二苯胺、丙酮反应产物的混合物）	Uniroyal（美国）
GoodRite AO 3152	Goodrich（美国）
GoodRite Caromax	Goodrich（美国）
Inhibitore OB	ACNA Montecatini(意大利)
JZF	Uniroyal Chem.（美国）
Naugard J	Naugatuck（美国）
Nocrac DP	大内新兴（日本）
Nonflex H	精工（日本）
Nonox DPPD	ICI（英国）
Perflector	—（英国）
Permanax 18	Rhône Poulenc（法国）
Permanax DPPD(F)	Vulnax（美国）
Permanax DPPD	Cook Chem.（美国）
Santoflex 75（与防老剂DD的混合物）	Monsanto（英国）

商品名	厂家
Stabilite FLX（与N，N′-二苯基乙撑二胺之混合物）	—（美国）
Диафен Ф	—（苏联）
Диафен ФФ(ДФФД)	—（苏联）

N，N′-二(β-萘基) 对苯二胺 N，N′-Di-β-naphthyl-p-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DNP、防老剂DNPD

性质：浅灰色粉末，纯品为浅色亮片状结晶。相对密度1.26。熔点不低于235℃。易溶于热苯胺和硝基苯，可溶于热乙酸，不易溶于苯、乙酸乙酯、氯甲烷、乙醇，乙醚及丙酮，不溶于汽油、四氯化碳、碱及水。长期曝光存放颜色逐渐变为暗红色，保存不当产品变质后，效能降低，应存放于干燥阴凉处。

功用：天然橡胶、氯丁橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶等通用型防老剂，亦适用于胶乳。对热氧老化、天候老化有优良的防护作用。因其为金属络合剂，故对铜、锰等有害金属的防护作用特佳。本品与其它防老剂如防老剂MB、DOD等并用时带有协同效应。在丁苯橡胶中亦有防紫外光的功能。用于氯丁橡胶时能减少胶布制品的发硬现象。本品是胶类防老剂中污染性最小的品种之一，但仍有遇光或遇氧化剂变红致使制品微呈灰红色的现象，可以用于浅色制品，但因其与铁离子作用呈蓝色，浅色硫化胶应避免与铁接触。本品用量超过2份即出现喷霜现象。对噻唑类促进剂有明显的活化作用。

本品用于胶乳时，对胶乳没有不稳定作用，亦无使粘度增加之虞。与防老剂124并用特别适于泡沫胶乳制品。在胶乳中也可以与防老剂DOD并用以提高防护效能。

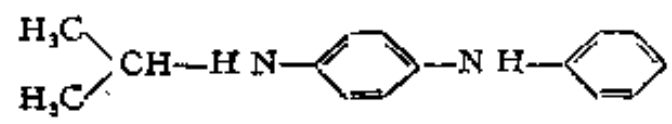
本品在聚烯烃及聚酰胺类高分子材料（如塑料与纤维）中亦有抗热氧老化及抑制铜害的功能，当与防老剂AW或RD并用时效果更好。本品一般用于制造电缆、弹性胶带、轮胎、工业制品、胶乳制品、医疗用品、聚酰胺类轮胎帘子线等，不宜用于食品工业用橡胶制品。在橡胶中的一般用量为0.2～1份。

商品名	厂家
防老剂DNP	南京化工厂
	上海化学原料厂
	江苏六合县第一化工厂
AgeRite White	Vanderbilt（美国）
AgeRite White	Anchor（英国）
Antage F	川口（日本）
Antigene F	住友（日本）
Antioxidant 123	Anchor（英国）
Antioxidant DNP	Bayer（联邦德国）
Antioxidant DNPD	—（民主德国）
Antivecchiante	ACNA（意大利）
ASM DNP	Bayer（联邦德国）
DNPPD	Soc. Prod.（法国）
GoodRite AO 3120	Goodrich（美国）
Heveatex D_{410}（水分散体）	Heveatex（美国）
Nocrac White	大内新兴（日本）

商品名	厂家
Nonflex F	精工（日本）
Nonox CI	ICI（英国）
Oxystop N	FECIC（法国）
Oxystop DNPPD	S. A. F. I. C. Alcan（法国）
Santo white CI	Monsanto（英国）
Диафен H	—（苏联）
Диафен HH	—（苏联）

***N*-异丙基-*N'*-苯基对苯二胺** *N*-Isopropyl-*N'*-phenyl-*p*-phenylene dianime

结构式：



商品名称：防老剂4010NA、防老剂IPPD

性质：紫灰色片状结晶。微有毒性，能引起皮肤过敏性反应，使用时应避免直接接触。熔点不低于70℃。沸点366℃。相对密度1.17。可溶于油类、苯、乙酸乙酯、四氯化碳、二氯甲烷、氯仿、二硫化碳、丙酮、乙醇，难溶于汽油，不溶于水。可燃，燃烧温度195℃，自燃温度560℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为20g/m³，有挥发性。极限允许浓度2mg/m³。贮藏稳定。在日光下会引起变色，但不影响效能。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用通用型优良防老剂，对臭氧、屈挠龟裂防护性能特佳，亦为热、氧、光等及一般老化的优良防护剂，也能抑制铜、锰等有害金属的催化老化作用，在硫化胶、混炼胶、生胶中均有效，全面性能较防老剂 4010 好。本品可以单用，若与防老剂AW、BLE 或蜡并用，既能减少用量，又能提高其防护性能，尤其与蜡（如石蜡和地蜡）并用，可得高水平的防静态臭氧裂口的性能。本品对硫化一般影响不大，但能活化促进剂CZ和DM，本品有使未硫化胶稍微变硬的倾向。因熔点较低，易分散，在橡胶中的溶解度较防老剂4010大，喷霜性较小，可以较大量（3 份左右）的使用。所得硫化胶在光照时变色很强，通过迁移对与其接触的材料污染也相当严重。含本品的硫化胶与强氧化物质或铁盐溶液长时间接触会出现渗色现象，使用时须注意。

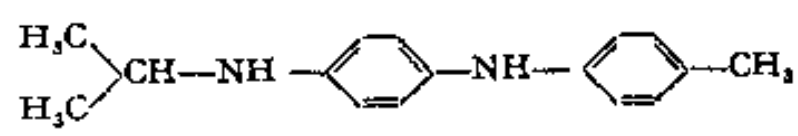
本品通常用于制造承受动态和静态应力较高的制品，如轮胎、内胎、胶管、胶带、电缆、弹簧配件、胶辊、深色工业制品，也特别适于再生橡胶用量较高的制品和胶乳制品。一般用量为1～4份。

商品名	厂家
防老剂4010NA	南京化工厂
	上海星火化工厂
Akrochem Autioxidant PD-1	Akron Chem.（美国）
Antage 3C	川口（日本）
Antigene 3C	住友（日本）
Antioxidant 420	Naugatuck（美国）
Antioxidant 4010NA	Bayer（联邦德国）
Antioxidant C	—（捷克斯洛伐克）
Antioxidant CD	—（民主德国）
Antioxidant IP	Anchor（英国）
Antiozonant IP	Anchor（英国）

商品名	厂家
ANTO³"H"	Panwalt（美国）
AO-IONA	—（南斯拉夫）
Cyzone IP	Cyanaraid（美国）
Eastozone 34	Eastman（美国）
Flexzone 3-C	Uniroyal Chem.（美国）
Ipoganox 44	—（波兰）
Nocrac 810-NA	大内新兴（日本）
Nonox ZA	ICI（英国）
Ozonone 3C	精工（日本）
Permanax 115	Rhône Poulenc（法国）
Permanax IPPD	Cook Chem.,Vulnax（美国）
Santoflex 36	Monsanto（美国）
Santoflex IP	Harwick, Monsanto（美国）
Vulkanox 4010 NA	Mobay Chem.（美国）
Диафен ФП	—（苏联）

***N*-异丙基-*N'*-对甲苯基对苯二胺** *N*-Isopropyl-*N'*-methyl phenyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



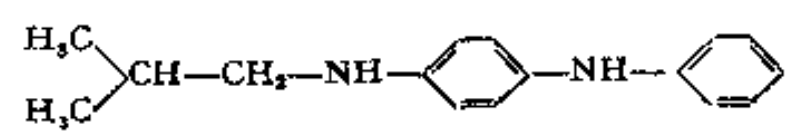
商品名称：防老剂甲基4010NA

性质：灰至淡紫白结晶粉末。贮存过程中逐渐变色。

功用：天然橡胶、合成橡胶用优良的抗臭氧剂，对屈挠疲劳、氧、热、臭氧等均有较佳的防护效能。含本品的硫化胶无论动态老化性能还是静态老化性能均较防老剂4010NA有所提高。有变色及污染作用，不宜用于浅色橡胶制品。适用于制造轮胎及其它黑色橡胶制品。

***N*-异丁基-*N*-苯基对苯二胺** *N*-Isobutyl-*N'*-phenyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



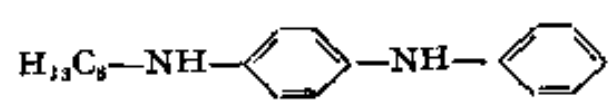
商品名称：防老剂BPPD

性质：浅黑色固体。相对密度1.049。熔点43.3℃。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗臭氧剂、抗氧剂和稳定剂，能赋予胶料优良的抗热、抗氧、抗臭氧性能。本品在生胶中也是一种优良的稳定剂。当其与防老剂4010NA、4010或与蜡并用时有加合效应。

***N*-己基-*N'*-苯基对苯二胺** *N*-Hexyl-*N'*-phenyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂HPPD

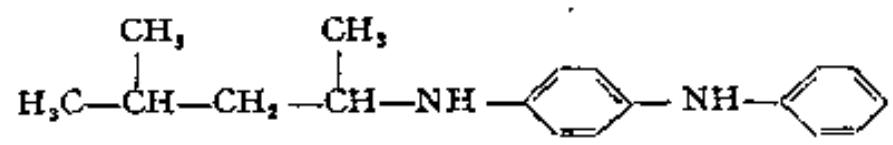
性质：红色固体。相对密度1.015。熔点40～50℃。

功用：橡胶抗臭氧防老剂。

商品名	厂家
NATO³"A"（与防老剂H的1:1混合物）	Pennwalt（美国）
ANTO³"E"	Pennwalt（美国）

***N*-(1,3-二甲基丁基)-*N'*-苯基对苯二胺** *N*-(1,3-Dimethyl butyl)-*N'*-phenyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DMBPPD、防老剂4020

性质：灰黑色固体。皮肤与眼睛应避免与其接触。相对密度0.986～1.00。熔点40～45℃。溶于苯、丙酮、乙酸乙酯、二氯乙烷、甲苯，不溶于水。贮藏稳定，但温度超过35～40℃时会慢慢结团。

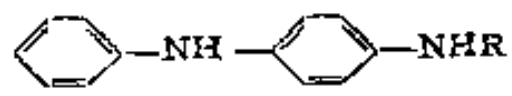
功用：天然橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶用抗臭氧剂和抗氧剂，对疲劳和臭氧龟裂防护性能优良，其效力介于防老剂4010和 4010NA 之间，如与蜡并用，能增加静态时的防护效能。本品对热、氧和铜、锰等有害金属亦有较好的防护作用，与防老剂MB并用特别适于耐热胶料。因其熔点较低，易混入橡胶，分散性良好。用量超过2.5份时，对胶料微有软化作用。对硫化影响不大。用量低于2.5份时，对硫化胶机械性能无甚影响。若高于2.5份，拉伸强度和定伸应力稍有下降。本品变色严重，污染中等。

本品可用于轮胎、胶带及一般工业制品。一般用量为0.5～1.5份，最高可达 3 份。

商品名	厂家
Akrochem Antioxidant PD-2	Akron Chem.（美国）
Antioxidant 4020	Bayer（联邦德国）
Antozite 67	Vanderbilt（美国）
AO CD-13	一（捷克斯洛伐克）
ASM 4020	Bayer（联邦德国）
Flexzone 7F	Uniroyal（美国）
Flexzone 7L	Uniroyal（美国）
Ipognox 45	一（波兰）
Nonox ZC	ICI（英国）
Permanax 120	Rhône Poulenc（法国）
Permanax 6PPD(F)	Cook Chem.Vulnax（美国）
Santoflex 13	Monsanto,Harwick（美国）
Uop 57（与防老剂4030的混合物）	Uop（美国）
Uop 588	Uop（美国）
Vulkanox 4020 (flaked or liquid)	Mobay Chem.（美国）
Wingstay 300	Goodyear Chem.（美国）
Диафен 13	一（苏联）
Диафен ДММД	一（苏联）
Диафен ФДМБ	一（苏联）

***N*-烷基-*N'*-苯基对苯二胺** *N*-Alkyl-*N'*-phenyl-p-phenylene diamine

结构式：



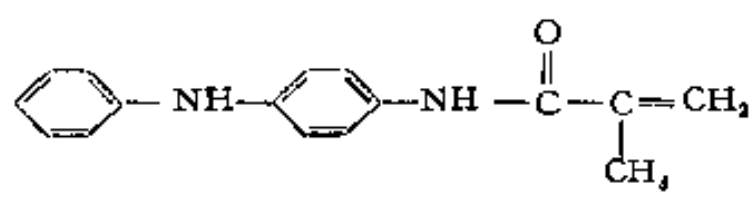
$R=C_7H_{15}\sim C_9H_{19}$

性质：黄绿色到红褐色的油状粘性液体。沸点170～312℃。溶于丙酮、乙醇、苯、氯仿、乙酸乙酯和其它有机溶剂，难溶于已烷，不溶于水、酸和碱的水溶液。燃烧温度245℃，自燃温度548℃。有中等毒性。

功用：异戊橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶等合成橡胶的稳定剂。有污染性。对这些合成橡胶和天然橡胶硫化胶的热氧老化和臭氧老化有防护作用。亦可作特种橡胶工业制品的稳定剂。

商品名	厂家
C-789	(苏联)
Диафен ФА	(苏联)

N-(4-苯胺基苯基)甲基丙烯酰胺　*N*-(4-Anilino phenyl)methylacrylamide



商品名称：防老剂NAPM

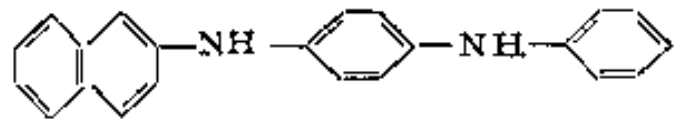
性质：浅灰色粉末，熔点100～106℃。

功用：是一种反应性防老剂。当它与橡胶混合后，在游离基引发剂（如DCP）存在下，打开双键，与橡胶分子键合；也可在生胶制备时与橡胶单体共聚在橡胶分子上。防老剂NAPM的抗高温热老化性能优于防老剂RD、MB、4010NA等，如含防老剂NAPM的胶料在150℃×120h老化后，硬度增值比用其它防老剂胶料要小5～8，伸长率和抗伸强度保持率最大。防老剂NAPM与丁二烯、丙烯腈共聚制得的稳定化丁腈橡胶，经空气老化后其应力松弛下降比普通丁腈橡胶加普通防老剂的胶料要慢得多。如果将稳定化丁腈橡胶在共沸溶剂中抽提两天后，再于150℃下空气老化，其应力松弛下降一半约需25小时，而普通丁腈橡胶加防老剂一般不到5小时。在油老化试验中也有类似结果。

商品名	厂家
防老剂 NAPM	西安有机玻璃厂

N-苯基-***N***′-β-萘基对苯二胺　*N*-Phenyl-*N*′-β-naphthyl-*p*-phenylene diamine

结构式：



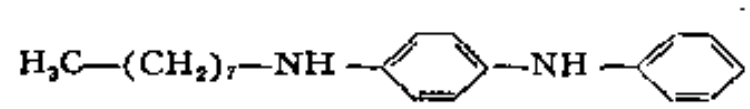
性质：银灰色粉末，无气味。熔点165℃，分解温度400℃。相对密度1.2。微溶于苯、氯仿、乙醇、三氯乙烯，不溶于水。有中等毒性。

功用：系通用型合成橡胶的抗氧及抗臭氧剂，有污染性。对变价金属有钝化作用。与防老剂AW以1:3并用，对轮胎胶料产生良好的效果。本品还可作聚乙烯的热稳定剂，尤适于中压电缆的外包皮。

商品名	厂家
Polnox 66	—（波兰）

N-辛基-N′-苯基对苯二胺 N-Octyl-N′-phenyl-p-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂OPPD、防老剂688

性质：暗褐色粘稠液体。毒性较防老剂4010NA小。相对密度1.003。凝固点10℃。沸点430℃。闪点185℃。粘度111.3mPa·s(38℃)。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗臭氧剂，对屈挠龟裂亦有良好的防护作用，耐热抗氧性能与防老剂4010NA相近。本品与橡胶的相容性良好，挥发性低，稍具污染性。

本品适用于轮胎、汽车门窗密封胶条、胶管、胶带及各种工业制品。

商品名	厂家
Elast-O-Sperse PLC(688)-72（72%的Uop688抗臭氧剂与硅酸钙的混合物	Elastochem （美国）
Uop 62（与防老剂288之混合物）	Uop （美国）
Uop 688 dry liquid concentrate（含72%Uop 688）	Polymerics （美国）
Uop 688	Uop （美国）

N-环己基-N′-苯基对苯二胺 N-Cyclohexyl-N′-phenyl-p-phenylene diamine

结构式：

商品名称：防老剂4010、防老剂 CPPD

性质：灰白色粉末，纯品为白色粉末。对皮肤有刺激性。相对密度1.29。熔点不低于110℃。极易溶于氯甲烷，易溶于苯、乙酸乙酯、丙酮，难溶于溶剂汽油，不溶于水。暴露于空气中和日光下稍变深色，但效力不减。

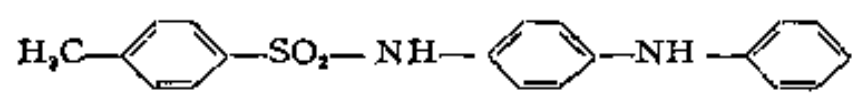
功用：天然橡胶与合成橡胶优良的通用型防老剂之一，尤其适用于天然橡胶和丁苯橡胶。对臭氧、热、氧、光等老化防护性能优良，亦为优良的持久机械应力形成之龟裂与屈挠龟裂抑制剂。对高电能辐射和铜害也有一定的防护作用，性能较防老剂甲和防老剂丁好。本品单用时已有相当效能，但与其它防老剂如防老剂 AW、结晶性蜡并用对臭氧龟裂和自然老化防护效能更高，也可以与防老剂甲、丁或其它通用型防老剂并用。本品易分散，对未硫化胶（尤其是合成橡胶）有显著的硬化效应。用量超过1份时可产生喷霜，制品遇光变色严重，也能通过迁移污染与其硫化胶接触的材料。含本品的硫化胶和强氧化剂或缺盐溶液长时间接触时可以产生蓝色物质的渗色，这些蓝色物质也能迁移至织物中。

本品主要用于制造轮胎、内胎、电缆、工业制品等。一般用量为0.15～1份。

商品名	厂家
防老剂4010	南京化工厂
Antigene 6H	住友（日本）
Antioxidant 4010	Bayer（联邦德国）
ASM 4010	Bayer（联邦德国）
Ervo	Vanderbilt（美国）
Flexzone 6H	Uniroyal Chem.（美国）
Nocrac 810	大内新兴（日本）
Ozonone 6H	精工（日本）
Santoflex CP	Monsanto（美国）
Super Santoflex	Monsanto（美国）
Uop 36	Uop（美国）

***N*-(对甲苯基磺酰基)-*N'*-苯基对苯二胺** *N*-(*p*-Toluene-sulphonylamido-*N'*-phenylene diamine or *p*-(*p*-Toluene-sulphonylamido)diphenylamine

结构式：



商品名称：防老剂 TPPD

性质：灰色粉末，无毒。相对密度1.32。熔点不低于135℃。溶于丙酮，微溶于二氯乙烷、苯、热水和热碱溶液，不溶于汽油和水。贮藏稳定。

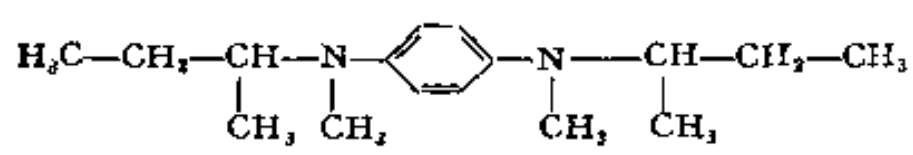
功用：氯丁橡胶、天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶及其胶乳用防老剂，对热老化防护作用中等，对臭氧、氧老化的防护作用良好，亦能抑制铜害和锰害，特别适于防护氯丁橡胶老化期间所释放的氯对纤维材料的破坏作用，对屈挠疲劳无效。本品易分散，可以直接加入橡胶，亦可制成水分散体加入胶乳。当其用量超过0.4份时，未硫化胶表面泛白霜。胶料在光照时稍变灰色但不发生迁移污染。本品对硫化稍有活化作用。也可以降低未硫化氯丁橡胶的塑性，使压延时的收缩率减少，因而有助于调整半成品的尺寸。

本品主要用于制造胶布、电绝缘制品和浅色工业制品。在氯丁橡胶中一般用量为2～4份。

商品名	厂家
Aranox	Uniroyal Chem.（美国）
Poly-dispersion S(AX)D-75（含25%丁苯橡胶）	Wyrough & Loser（美国）

***N*,*N'*-二甲基-*N*,*N'*-二(1-甲基丙基)对苯二胺** *N*,*N'*-Dimethyl-*N*,*N'*-di(1-methylpropyl)*p*-phenylene diamine

结构式：



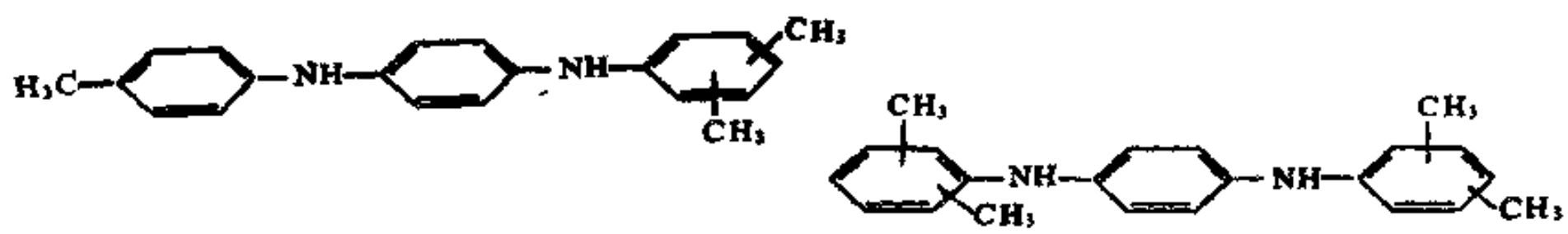
性质：红褐色液体。相对密度0.933。

功用：抗臭氧剂，对屈挠龟裂及天候老化亦有良好的防护作用。

商品名	厂家
Eastozone 32	Eastman（美国）

N-甲苯基-N′-二甲苯基对苯二胺和N,N-双(二甲苯基)对苯二胺的混合物 Mixture of N-toluene-N′-xylene-p-phenylene diamine and N,N′-dixylene-p-phenylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂PPD-B

性质与功用：丁苯橡胶的配套助剂，在丁苯橡胶中的用量比防老剂D小2～3倍，无防老剂D的增粘作用。混溶性和分散性比防老剂4010好，不喷霜，易加工。

商品名	厂家
防老剂PPD-B	吉林石油化工研究院

防老剂D、H和4,4-二甲氧基二苯胺的混合物 Blend of antioxidant D、H and 4,4′-dimethyloxy diamine

性质：灰色细粒粉末。熔点83℃。溶于丙酮、氯仿，微溶于汽油、苯、乙醇。可燃，燃烧温度237℃，自燃温度564℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为40g/m³。

商品名	厂家
Nonox HF	ICI（英国）
Nonox HFN	ICI（英国）
Thermoflex A	Du Pont（美国）
Thermoflex A pellets	Du Pont（美国）

对苯二胺烷基和芳基衍生物之混合物 Blend of alkyl and aryl derivatives of p-phenylene diamine

功用：抗臭氧剂，对动态疲劳、天候老化及热氧老化有优良的防护性能。对铜害亦有抑制作用。

商品名	厂家
Aceto Ozon1（与蜡的混合物）	Ames（美国）
ANTO"C"	Pennwalt（美国）
Flexzone 11L（深色粘稠液体）	Uniroyal（美国）
Flexzone 12L（深色粘稠液体）	Uniroyal（美国）
Flexzone 15L Flexzone 防老剂的混合物	Uniroyal（美国）
Ozono（与蜡的混合物）	—（美国）
Santoflex 134（深色粘稠液体）	Monsanto（美国）

商品名	厂家
Santoflex 715（深色粘稠液体）	Monsanto（美国）
Wingstay 250	Goodyear（美国）
Wingstay 275	Goodyear（美国）

二芳基对苯二胺混合物 Mixed diaryl *p*-phenylene diamine

功用：长效抗臭氧剂。对疲劳裂口有抑制作用，无迁移污染性，对硫化几乎没有影响。

商品名	厂家
Akroflex AZ（受阻二芳基对苯二胺）	—（美国）
Antage-WT-100	—（日本）
Antigene DTP	住友（日本）
Nonflex TP	—（日本）
Wingstay 100	Goodyear（美国）
Wingstay 100 AZ（用于氯丁橡胶）	Goodyear（美国）
Wingstay 200	Goodyear（美国）

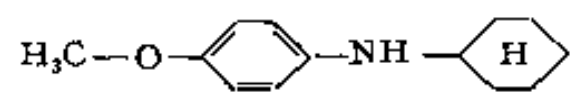
四、烷基芳基仲胺

这类防老剂污染性比较小，但对老化的防护作用较弱，目前使用甚少。主要有 *N*,*N*′-二苯基乙撑二胺（防老剂DED）、*N*,*N*′-二邻甲苯基乙撑二胺（防老剂DTD）和*N*,*N*′-二苯基丙撑二胺（防老剂DPD）。

N-环己基-对甲氧基苯胺（防老剂CMA）和*N*-环己基-对乙氧基苯胺（防老剂CEA）系不污染、不变色胺类防老剂。

***N*-环己基对甲氧基苯胺** *N*-Cyclohexyl-*p*-methoxyaniline

结构式：



商品名称：防老剂CMA

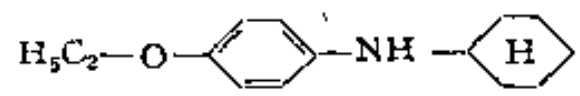
性质：白色结晶粉末。凝固点不低于40℃。于75%的热酒精中溶解度较大，几乎不溶于水。纯品为白色结晶，遇酸成盐，盐易溶于水，盐酸盐熔点为220℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及乳胶用防老剂，抗臭氧老化及一般老化的效能较好。本品在胶乳制品中对热老化及蒸煮老化有很好的防护效能。不污染，不变色，对胶料的透明度亦无影响。

本品适用于浅色橡胶制品。一般用量为 1 份。

***N*-环己基对乙氧基苯胺** *N*-Cyclohexyl-*p*-ethoxyaniline

结构式：



商品名称：防老剂CEA

性质：白色结晶粉末。熔点不低于56℃。不溶于溶剂汽油、乙醇及苯，不溶于水。

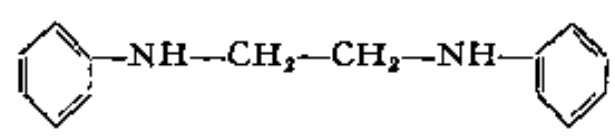
功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用防老剂，对硫化胶的臭氧老化及一般的热、氧、屈挠老化均有防护作用，亦能抑制未硫化胶的热硬化现象，在胶乳制品中对热老化及蒸煮老化也有很好的防护效能。污染性极小，制品曝晒于日光下亦不变色。

本品适用于浅色橡胶制品。

商品名	厂家
防老剂CEA	黄岩化工一厂

N,N′-二苯基乙二胺 N,N′-Diphenyl ethylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DED

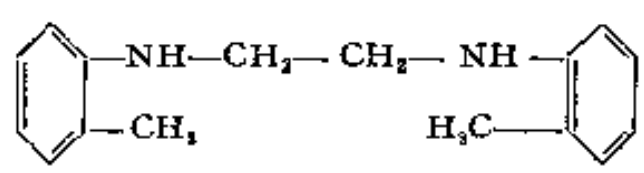
性质：浅棕色颗粒状粉末，无毒。相对密度1.14～1.21。熔点不低于55℃。贮藏稳定。溶于丙酮、苯，不溶于水。

功用：天然橡胶和合成橡胶用抗氧剂，能改善硫化胶的耐热、氧、曝晒龟裂和屈挠龟裂性能，与其它防老剂一起使用时对臭氧老化的防护有协同效应，能抑制铜害和锰害。本品在合成橡胶中对凝胶的产生亦有抑制作用。易分散，在天然橡胶中有增塑效应，制品有轻微的变色现象，适于深色制品。

商品名	厂家
Nonox DED	ICI （英国）
Stabilite	Hall （美国）

N,N′-二邻甲苯基乙二胺 N,N′-Di-*o*-tolylethylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DTD

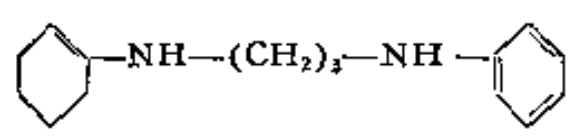
性质：紫褐色颗粒状粉末。无毒。相对密度1.25。57.2℃时软化，64.4℃时熔化。

功用：天然橡胶和合成橡胶用抗氧剂，耐热、耐天候、耐屈挠性能良好，亦能抑制合成橡胶凝胶的产生。污染及变色较防老剂DED差。易分散。在二元乙丙橡胶和三元乙丙橡胶中有显著的促进硫化的性能。

商品名	厂家
Latox-SA （40%水分散体）	Hall （美国）
Stabilite Alba	Hall （美国）

N,N′-二苯基丙二胺 N,N′-Diphenyl propylene diamine

结构式：



商品名称：防老剂DPD

性质：红棕色粘稠液体。无毒。相对密度1.05～1.07。流动点25℃。

功用：天然胶乳及合成胶乳用防老剂，耐热、耐氧、耐日光龟裂性能良好。使用前需分散。除变色稍小外，一般性质与防老剂DED相似。常用于制造胶乳海绵。

商品名	厂家
Stabilite L	Hall （美国）

聚亚甲基聚苯胺 Polymethylene polyphenylamine

性质：深琥珀色熔融固体。熔点71℃。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、天然橡胶用防老剂、交联剂，生胶稳定剂。

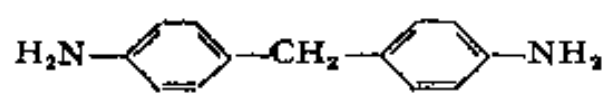
商品名	厂家
PA-65	—

五、芳香二伯胺

此类防老剂效能较弱，品种亦少，实际上已不常使用。现只举其中性能较好的对，对′-二氨基二苯甲烷（防老剂DDM）为例。

对,对′-二氨基二苯甲能 *p,p′*-Diamino diphenyl methane

结构式：



商品名称：防老剂DDM、促进剂NA-11

性质：见促进剂NA-11

功用：在氯丁橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶中主要用作抗氧剂，其次也可作活性剂。老化防护性能中等，能延长轮胎胎体和输送带的屈挠寿命，当胶料以炭黑母炼胶进行热加工时，也能提高轮胎胎面耐磨性能。本品亦为作用较强的活性剂，对噻唑类促进剂的活化作用最强，能降低胶料的操作安全性。在用对醌二肟硫化的胶料中，本品对硫化有延缓作用。易分散，但用于加填充剂的混炼胶时，有形成表面膜的现象。本品能使白色或浅色胶料变黄，在曝晒时也能使胶料变成浅褐色。

本品可用于热空气硫化胶鞋、胶布、轮胎胎体和胎面、输送带等。

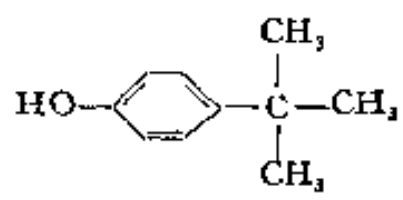
商品名	厂家
Tonox	Uniroyal Chem.（美国）

六、取 代 酚

取代酚是所有防老剂中不污染、不变色性最好的一类，主要作抗氧剂。因其防护作用较弱，通常只用于对老化防护要求不太高的制品。一般来说，2,4,6-三烷基苯酚较取代基少或者3,4,6-三烷基苯酚效力高。一个或两个邻位上有庞大的取代基而使羟基空间阻碍过大时也会降低抗氧作用。常用的有2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（防老剂264）和苯乙烯化苯酚（防老剂SP）。

对叔丁基苯酚 *p-tert*-Butyl phenol

结构式：



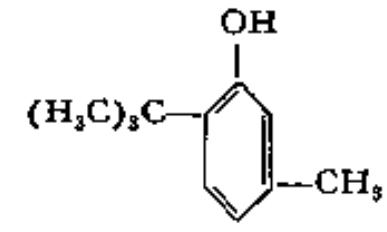
性质：白色熔融状或片状物质。有特殊气味。相对密度0.916（100℃）。凝固点不低于97℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗氧剂，对屈挠龟裂及氧化老化有防护作用，也能防止胶料日晒及在大气中的变色。

商品名	厂家
PTBP	— (美国)

3-甲基-6-叔丁基苯酚 3-Methyl-6-*tert*-butyl phenol

结构式：



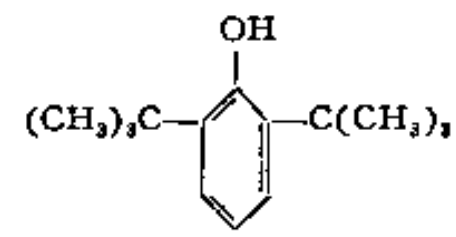
性质：透明液体。毒性低。相对密度 0.960～0.966。沸点 237～245℃。闪点155.5℃。

功用：天然橡胶及合成橡胶用抗屈挠龟裂防老剂。不变色，不污染。本品与甲醛之缩合物能赋予丁苯橡胶以粘着性。本品亦为苯乙烯单体的聚合抑制剂。

商品名	厂家
MBMC	— (美国)
MTBP	— (美国)

2,6-二叔丁基苯酚 2,6-Di-*tert*-butyl phenol

结构式：



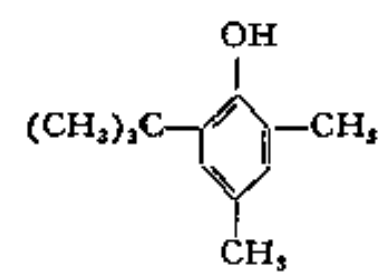
性质：淡黄色结晶。相对密度0.914。熔点37℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗氧剂，不污染。

商品名	厂家
Ethyl Antioxidant 701	Ethyl (美国)
Ethyl Antioxidant 733(与2,4,6-三叔丁基苯酚及邻叔丁基苯酚之混合物)	Ethyl (美国)

2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚 2,4-Dimethyl-6-*tert*-butyl phenol

结构式：



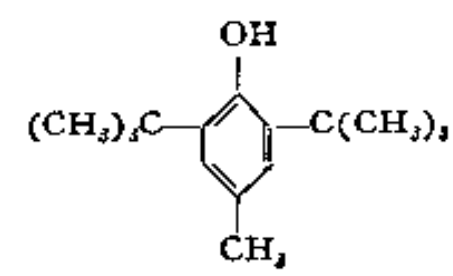
性质：黄橙色液体。沸点250℃。溶于苯、甲醇、甲苯。

功用：聚乙烯、聚酰胺的热稳定剂，亦可作内燃机燃料的抗氧剂。

商品名	厂家
Antioxidant A、	ICI (英国)
Topanol A	ICI (英国)

2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 2,6-Di-*tert*-butyl-4-methyl phenol

结构式：



商品名称：防老剂264

性质：白至淡黄色结晶粉末。相对密度1.048。熔点68～70℃。沸点257～265℃。闪点126.6℃。可溶于苯、醇、丙酮、甲苯、四氯化碳、乙酸乙酯和汽油，几乎不溶于水和稀碱液。避光贮存稳定，在光照情况下贮存几周即渐渐变质而不利于使用。

功用：天然橡胶，丁二烯橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶、乙丙橡胶、丙烯酸酯橡胶及胶乳用最普通的酚类防老剂，防护作用较小，对热氧老化有防护作用，在过硫的橡胶制品中仍然有效，也能抑制铜害，本品在丁苯橡胶中亦可作为胶凝抑制剂。当单独使用时没有抗臭氧能力，但与抗臭氧剂及蜡并用可以防护天候等各种因素对硫化胶的损害。本品挥发性较大，在橡胶中易分散，可以直接混入橡胶或作成分散体加入胶乳。不变色，不污染，用量达3～5份也不产生喷霜现象。对硫化没有影响。本品毒性很小，可用于与食物接触的橡胶制品，此外，还用于制造轮胎白胎侧、白色、艳色及透明的橡胶和胶乳制品、医疗卫生制品、胶布、胶鞋等。一般用量为0.5～3份。

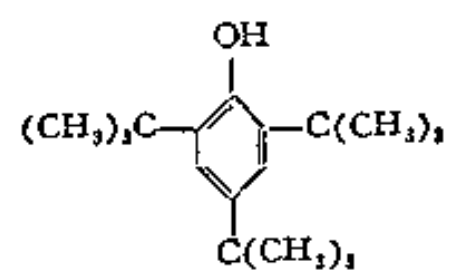
本品亦为石油产品、食品加工工业常用抗氧剂。也可在聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯和ABS树脂等塑料和纤维中作抗氧剂和稳定剂。

商品名	厂家
防老剂264	锦州石油六厂
	兰化公司有机厂
	北京助剂总厂
抗氧剂264	上海向阳化工厂
AC-1	Catalin（美国）
Advastab 401	Advauce（联邦德国）
Advastab 420	Advauce（联邦德国）
Amoco 533	Amoco（美国）
Antage BHT	川口（日本）
Antigene BHT	住友（日本）
Antioxidant 4	Dimitrova（捷克斯洛伐克）
Antioxidant 20	—（捷克斯洛伐克）
Antioxidant 29	Du Pont（美国）
Antioxidant 30	Aniline（加拿大）
Antioxidant DBPC	Organo Synthèse（法国）
Antioxidant 4K	—（捷克斯洛伐克）
Antioxidant O	ICI（英国）
Antioxidant TP 6334	Shell（英国）
Anullex BHT	Pearson（英国）
AO-11	Akron（美国）
ASM KB	Bayer（联邦德国）
Алкофен БП	—（苏联）
B-26	Pitt Consol（美国）
BHT	Bennett（英国）
BHT(Food Grade)	Koppers（美国）
BHT-Raschig	Raschig（联邦德国）
BHT Swanox	精工（日本）
Bisoxol 220	CdF（法国）
CAO-1	Catalin（美国）

商品名	厂家
Dalpac 4,4C,PC,R	Hercules（美国）
DBPC	Koppers（美国）
Deenax	Engay（美国）
DTBP	Raschig（联邦德国）
Enbanox-BHT	May-Baker（英国）
Imbutol	Metallgesellschaft（联邦德国）
Ionol	Shell Chem.（美国、英国）
Ionol CP	Shell（英国）
Kerobit TBK	Bayer（联邦德国）
4M-26B	ICI（英国）
Naftonox	Metallgesellschaft（联邦德国）
Narox	Naugtuck S. P. A.（意大利）
Narox SO	Naugtuck（美国）
Naugard BHT	Uniroyal Chem.（美国）
Nipanox BHT	Nippen（日本）
Nocrac 200	大内新兴（日本）
Nonox TBC	ICI（英国）
Oxygard	Naugatuck（美国）
Permanax BHT	Vulnax（英国、法国）
Paranox 441	Enjay（美国）
Ralox	Baschig（联邦德国）
Ralox BT	Baschig（联邦德国）
Renadox DB	Rhein-Chemie（联邦德国）
Rhenadox DB	Rhein-Chemie（联邦德国）
Stavox	Bennett（英国）
Sumilizer BHT	住友（日本）
Sustane BHT	Uop（美国）
Topanol BHT	ICI（英国）
Topanol O	ICI（英国）
Topanol OC	ICI（英国）
Vianol NC-G	Shell（英国）

2,4,6-三叔丁基苯酚 2,4,6-Tri-*tert*-butyl phenol

结构式：



性质：略带黄色之白色结晶粉末。无臭。熔点135℃。易溶于乙醇、乙醚、丙酮，不溶于水。

功用：天然橡胶及合成橡胶用防老剂，对热、光老化有防护作用，但效力较防老剂甲和264低。不变色，不污染，可用于浅色和白色制品。用量一般为0.5～2份。

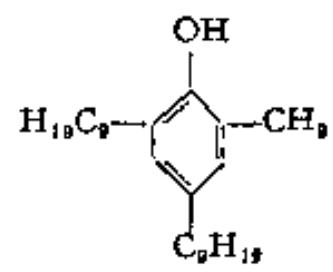
本品亦为合成橡胶（丁腈橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶等）低效稳定剂。

在塑料工业中本品可作聚烯烃和高冲击聚苯乙烯的热稳定剂，效力同样较防老剂264低。

商品名	厂家
Алкофен Б	—（苏联）
Алкофен ББ	—（苏联）
Антиэксидант	—（苏联）
Ethyl Antioxidant 744	Ethyl（美国）

2-甲基-4,6-二壬基苯酚 2-Methyl-4,6-dinonyl phenol

结构式：



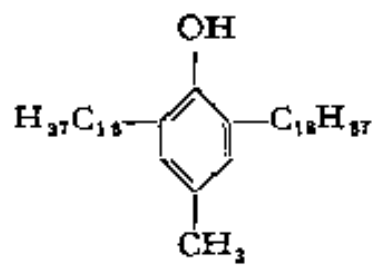
性质：浅褐色粉末，无味。溶于烃类溶剂，不溶于水。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，对热老化及氧老化防护性能优良，在紫外光老化和日光曝晒中有相当好的不变色特性，也不会使纤维和涂料表面变色。本品可制成水分散体用于胶乳。

商品名	厂家
Antioxidant 535	Pitt Consol（美国）

2,6-二（十八烷基）-4-甲基苯酚 2,6-Dioctadecyl-4-methyl phenol

结构式：



商品名称：防老剂DOPC

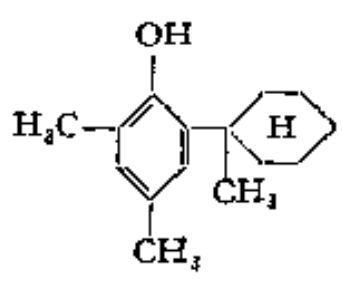
性质：苍黄粘稠液体。溶于大多数非极性溶剂。

功用：聚合物用不污染抗氧剂，是聚丙烯的有效热稳定剂。挥发性很小。

商品名	厂家
Inhibitor DOPC	Eastman（美国）

2-(α-甲基环己基)-4,6-二甲基苯酚 2-(α-Methyl cyclohexyl)-4,6-dimethyl phenol

结构式：



性质：几乎无色之透明液体。相对密度1.00。熔点在室温以下。溶于苯、乙醇、丙酮、三氯乙烷和氯仿，不溶于水。在贮藏期间会出现少量结晶，但不影响使用，用前无须熔化。

功用：天然橡胶、合成橡胶用抗氧剂，对一般氧化和屈挠龟裂有防护作用，也可用于胶乳胶料和某些热塑性物质（如高冲击聚苯乙烯）。不污染，胶料曝晒时变色极轻微，用量达2份时亦不产生喷霜现象，对胶料的焦烧和硫化特性亦无明显影响。本品易乳化，用于胶乳胶

料比较方便，能赋予胶乳制品良好的耐光老化和天候老化性能。本品对聚氯乙烯塑料或亚麻油涂料有污染变黄现象，因此当含有本品之橡胶与其薄膜接触时须注意污染变色作用。

本品可用于制造轮胎白胎侧，胶鞋、胶布、电线、胶乳制品、白色及浅色橡胶制品。在干胶中一般用量为0.5～1份。

商品名	厂家
Nonox WSL	ICI（英国）

丁基化羟基苯甲醚 Butylated hydroxyanisol

性质：白色蜡状物质，无毒。熔点不低于48℃，沸点264～270℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及丁苯胶乳用抗氧剂，可用于食品工业橡胶制品。

商品名	厂家
Sustane BHA	Uop（美国）
Tenox BHA	Eostman Chem.（美国）

丁基化羟基甲苯 Butylated hydroxytoluene

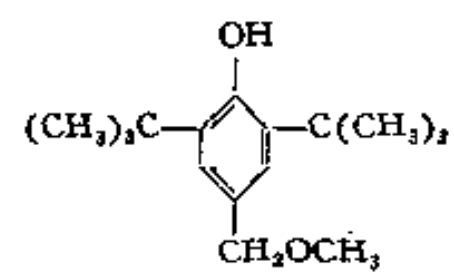
性质：白色结晶固体，无毒，有非常轻微的苯酚味。相对密度 1.048。熔点 69～72℃。沸点265℃。

功用：与丁基化羟基苯甲醚相似。

商品名	厂家
Butylated Hydroxytoluene	Uniroyal Chem（美国）
CAO-3	Catalin（美国）
Tenox BHT	Eastman（美国）

2,6-二叔丁基-α-甲氧基对甲酚 2,6-Di-*tert*-butyl-α-methoxy-*p*-methyl phenol

结构式：



性质：白色粉末。相对密度1.073。熔点101℃。沸点195℃〔5.3kPa(40mmHg)〕

功用：通用橡胶和胶乳用耐热抗氧剂。不污染，可用于白色和彩色制品。

商品名	厂家
Агидол 42	—（苏联）
Алкофен ММ	—（苏联）
Алкофен ММБ	—（苏联）
Antioxidant X	Bayer（联邦德国）
AO-42	—（苏联）
Ethyl Antioxidant 762	Ethyl（美国）

壬烯基-2,4-二甲基苯酚（苯酚缩合物） Nonylene 2,4-xylonol

性质：白色结晶粉末。相对密度1.00。熔点约168℃。溶于苯和氯仿，微溶于乙醇，不溶于水和石油溶剂。

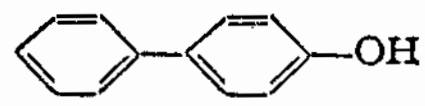
功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，抗氧老化性能良好。本品易分散，光照时变色轻微，也不会通过接触或迁移产生污染。若用量高于 1 份时，即出现喷霜现象。对一般常用的促进体系的硫化和焦烧性能无多大影响，但可使单一的噻唑类促进剂体系的胶料早期硫化，使硫化胶物理性能稍有下降。本品在配以炭黑的胶料中效力较差。在干橡胶中用量一

般为0.25～1份。

商品名	厂家
Nonox WSO	ICI（英国）

对苯基苯酚 Para-phenyl phenol

结构式：



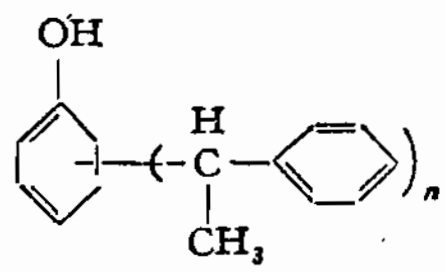
性质：白色粉末。无毒。相对密度1.20。熔点165℃。

功用：天然橡胶及合成橡胶用抗氧剂，对氧的防护作用尚佳，抗热及抗屈挠性能良好。制品遇日光变色极轻，适用于白色及艳色制品。本品用量超过0.75份时出现喷霜现象。

商品名	厂家
Parazone	—（美国）

苯乙烯化苯酚 Styrenated phenol

结构式：



商品名称：防老剂SP

性质：浅黄色至浅琥珀色粘稠液体。相对密度1.07～1.09。溶于苯、乙醇、丙酮和三氯乙烷，不溶于水。成品折射率为1.601。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用中等强度防老剂，价廉。对热、屈挠、光、天候等老化有良好的防护作用。不变色，也不会污染与其接触的其它材料。易分散，用量达2份时亦不产生喷霜。虽不溶于水，但易在水中乳化，乳化后可用于胶乳。

本品主要用于制造胶鞋、胶布、胶乳海绵、白色制品、艳色制品及透明制品。一般用量为0.5～2份。

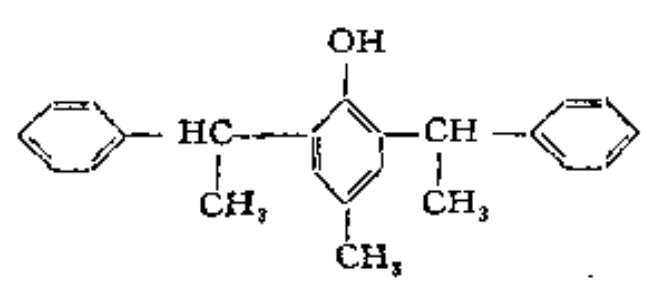
本品亦可作为丁苯橡胶和丁腈橡胶的非污染性稳定剂。在丁苯橡胶中能有效地抑制凝胶的产生。

商品名	厂家
防老剂SP	兰州化学工业公司有机厂
	天津师范学院“五七”化工厂
	上海橡胶助剂厂
Accinox SP	Alkali（印度）
Age Rite SPAR	Vanderbilt（美国）
Alten SF	—（波兰）
Anox G	Bozzetto（意大利）
Antage SP	川口（日本）
Antigene S	住友（日本）
Antigene WSP	住友（日本）
Antioxidant SP(Styrenated phenol, Silicate blend)	Harwick（美国）
AO-20	—（苏联）
Arconox SP	Rubb. Regen（美国）

商品名	厂家
Агидол 20	—（苏联）
Алкофен МБ	—（苏联）
Good Rite AO 3183	Goodrich（美国）
J-782 dispersion（乳化产品）	Heveatex（美国）
Montaclere	Monsanto（美国）
Naugard SP	Uniroyal Chem.（美国）
Nevastain A	Neville（美国）
Nocrac SP	大内新兴（日本）
Nonflex WS	精工（日本）
Nonox SP	ICI（英国）
Permanax SP（含40%无机填料）	Cook, Vulnax（美国）
Permanax SP(L)	Cook, Vulnax（美国）
SP	Anchor（英国）
Stabilite 49-464-SP Antioxidant	Recchhold Chem.（美国）
Stabilite White	Hall（美国）
Styphen I	Dow（美国）
Ti-nox ASP（乳化产品）	—（美国）
Ti-Nox WS（乳化产品）	—（美国）
Vanox 102	Vanderbilt（美国）
Vultex Antioxidant Emulsion（乳化产品）	—（美国）

2,6-二(α-甲基苄基)-4-甲基苯酚 2,6-Di(α-methyl-benzyl)-4-methyl phenol

结构式：



性质：浅棕色油状粘稠液体。沸点242℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。折射率不低于1.5981。溶于苯、汽油、丙酮等溶剂，不溶于水。

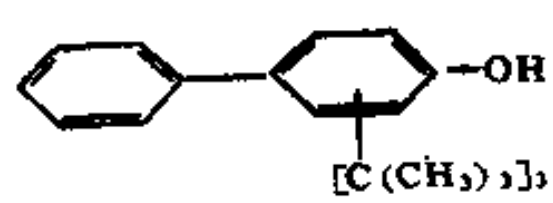
功用：天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶用防老剂，对热和光老化有防护作用。用量为0.5～2份。

本品亦可用于聚氯乙烯和聚烯烃作热稳定剂。

商品名	厂家
Алкофен СС	—（苏联）
Алкофен МБП	—（苏联）
Sumillizer PCS（含量70～77%）	住友（日本）

三叔丁基对苯基苯酚 Tri-*tert*-butyl-*p*-phenyl phenol

结构式：



性质：白色至浅黄色粉末。无味。相对密度1.27～1.29。贮藏稳定。

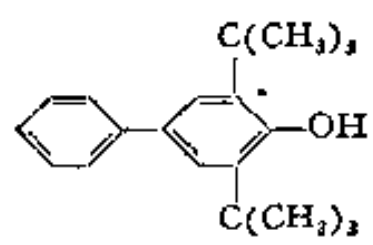
功用：丁基橡胶、天然橡胶和丁苯橡胶用抗氧剂，抗热、抗氧老化性能良好。也可用作

丁苯橡胶加工过程中的胶凝抑制剂。可以直接混入干橡胶，亦易分散于水中。

商品名	厂家
Rubbacure dispersion*6007（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Zalba	Du Pont（美国）

2,6-二叔丁基-4-苯基苯酚 2,6-Di-*tert*-butyl-4-phenyl phenol

结构式：



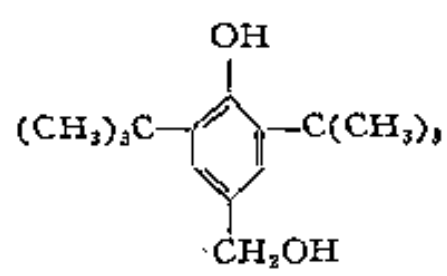
性质：带玫瑰色色调之白色结晶粉末。熔点102～103℃。相对密度1.27。溶于汽油、丙酮、氯仿、已烷。溶于热醇，不溶于水。

功用：合成橡胶，特别是氯丁胶乳的稳定剂。与硫代二丙酸二烷基酯并用可作为聚烯烃特别是聚丙烯的热稳定剂。

商品名	厂家
Zalba Special	Du Pont（美国）

4-羟甲基-2,6-二叔丁基苯酚 4-Hydroxymethyl-2,6-di-*tert*-butyl phenol

结构式：



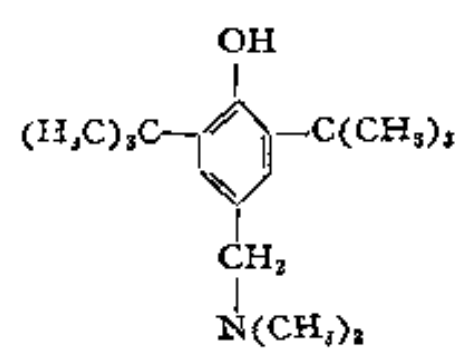
性质：白色结晶粉末。无味。熔点140～141℃。沸点162℃〔0.35kPa(2.6mmHg)〕。闪点175℃。

功用：天然橡胶与合成橡胶用抗氧剂。

商品名	厂家
Ionox 100	Shell（美国）

2,6-二叔丁基-α-二甲氨基对甲酚 2,6-Di-*tert*-butyl-α-dimethyl amino-*p*-cresol

结构式：



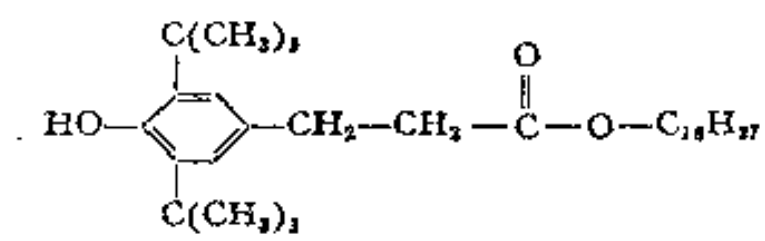
性质：白色至淡黄色结晶粉末。无味，无毒。相对密度0.970。熔点94℃。沸点179℃〔5.3kPa(40mmHg)〕。闪点138℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，能赋予胶料较高的热稳定性。可以直接混入橡胶，也可以制成分散体用于胶乳。不变色，亦不污染胶料及与其接触的其它材料。

商品名	厂家
AN-3	— (美国)
Ethyl antioxidant 703	Ethyl (美国)

3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸十八酯 Octadecyl 3-(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxy phenyl)propionate

结构式：



商品名称：防老剂1076

性质：白色结晶粉末。无毒。熔点49～52℃。溶于苯、乙酸乙酯、己烷、氯仿、丙酮，不溶于水、甲醇、矿物油。不挥发，低毒。

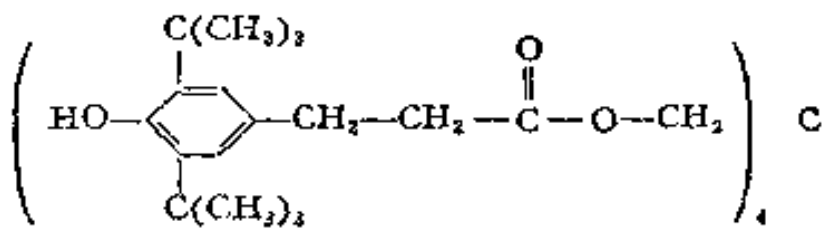
功用：天然橡胶、合成橡胶（氟橡胶除外）用抗氧剂及热稳定剂，系优良的酚类防老剂之一。挥发性小，几乎与所有聚合物都有良好的相容性。本品热稳定性良好，在185℃的空气中放置8小时亦不产生分解，在高温加工和使用的条件下有优良的防老性能及不变色性能。除用于干橡胶外，也可以加入溶剂（如二甲苯）和表面活性剂用于胶乳。

本品亦为聚丙烯用优良的抗氧剂。

商品名	厂家
防老剂1076	北京化工三厂
Irganox 1076	Ciba-Geigy (瑞士)

四〔3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸〕季戊四醇酯 Tetrakis methylene(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxy hydrocinnamate)

结构式：



商品名称：防老剂1010

性质：白色粉末。无臭。熔点120℃。溶于苯、丙酮、氯仿，极微溶于水。

功用：天然橡胶及合成橡胶（氟橡胶除外）用抗氧剂、热稳定剂，抗热氧性能优良，系优良的酚类防老剂之一。可以用于干橡胶，也可以加入溶剂和表面活性物质用于胶乳。本品挥发性极微，不污染，不变色，不易被水抽出。本品也适用于聚丙烯等必须高度热稳定和抗氧化的聚合物，尤其对薄制品、耐温水及洗涤剂抽出以及耐高温（热）制品特别有效。本品也可用于聚乙烯、聚氯乙烯、其它聚烯烃、聚酰胺、聚酯、聚氨酯、石油制品等。

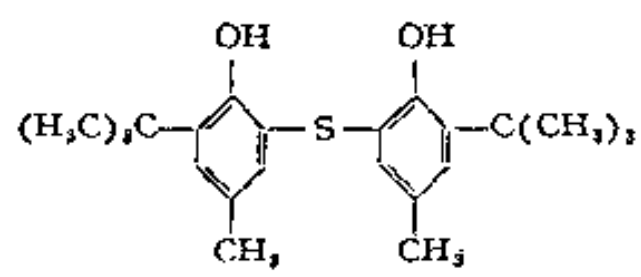
商品名	厂家
防老剂1010	北京化工三厂
Irganox 1010	Ciba-Geigg (瑞士)
Stabilijator KK-13	Chemokomplex (联邦德国)
Феноэан 23	— (苏联)
Тетраалкофен ПЭ	— (苏联)

七、硫代双取代酚

该类防老剂系2mol取代酚与1mol二氯化硫缩合而成。其防老性能较取代酚及多元酚高，但污染性比之要差。常用的有2,2′-硫代双（4-甲基-6-叔丁基苯酚）（防老剂2246-S）

2,2′-硫代双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)　2,2′-Thio bis(4-methyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



商品名称：防老剂2246-S

性质：白色结晶粉末。熔点79～84℃。易溶于汽油、石油醚、氯仿、苯及乙醇，不易溶于水。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，对热氧老化防护有效，亦能抑制橡胶制品在动态及静态条件下的臭氧龟裂。在干橡胶中的防护性能优于防老剂2246，在胶乳中的效能相仿。本品不污染，亦不变色，但用于丁基橡胶，用量加大时在曝晒过程中颜色略有变深现象，而发粘现象则会减弱。在丁腈橡胶中使用时，随用量增加防护效能提高，但在油中的抽出量也随之加大。

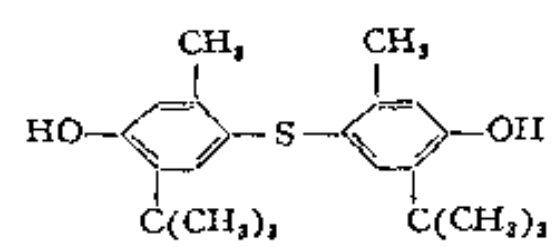
本品常用于天然橡胶轮胎的白胎侧、浅色橡胶制品和胶乳制品。一般用量为1.5～2份。

本品亦为其它合成高分子材料如聚乙烯、聚丙烯等用抗氧剂和稳定剂。

商品名	厂家
防老剂2246-S	北京化工三厂
Advastab 406	Advance（联邦德国）
CAO-4	Catalin（美国）
CAO-6	Catalin（美国）
Тиоалкофен Б	—（苏联）
Тиоалкофен БП	—（苏联）

4,4′-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)　4,4′-Thio bis(3-methyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



性质：白色至淡黄色粉末。相对密度1.06～1.12。熔点不低于150℃。溶于苯、丙酮、乙醇、乙醚。

功用：天然橡胶、氯丁橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶用抗氧剂，耐热、耐氧、耐屈挠性能良好。对氯丁橡胶的热老化防护效能优良。毒性低，不变色，不污染，对硫化无甚影响。

本品可用于白色或浅色制品，分散后也可用于制造胶乳制品。一般用量为1～2份。

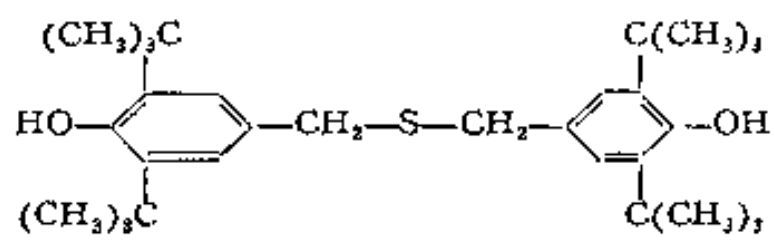
本品可以提高塑料的热稳定性和耐天候老化性能，尤适于聚乙烯和聚丙烯。也可用于石

油产品。

商品名	厂家
防老剂4,4′-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)	广州合成材料老化研究所
Antage Crystal	川口（日本）
Antage RC	川口（日本）
Antigene WX	住友（日本）
Antigene WX-R	住友（日本）
Antioxidant TBM-6	Organo Synthèse（法国）
Anullex PSA 10	Pearson（英国）
Irganox 415	Ciba Geigy（瑞士）
J-139 Dispersion（水分散体）	Heveatex（美国）
Nocrac 300	大内新兴（日本）
Nonflex BPS	精工（日本）
Rubbacure Antioxidant dispersion*6006（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Santonox	Monsanto（美国）
Santowhite	Monsanto（美国）
Santowhite crystals	Harwick, Monsanto（美国）
Santowhite MK（粘稠液体）	Monsanto（美国）
SNBC	—（日本）
SumilizerWX	住友（日本）
Sumilizer WX-R（纯品）	住友（日本）
Tenox BTH	Eastman（美国）
Ti-Nox SWC（分散体）	—（美国）
Tisperse MB-61（水分散体）	—（美国）
Тиоалкофен БМ	—（苏联）
Тиоалкофен БМЧ	—（苏联）

硫代双(3,5-二叔丁基-4-羟基苄)（简称甲叉-4426-S）Thio bis(3,5-di-*tert*-butyl-4-benzyl phenol)

结构式：



商品名称：甲叉-4426-S

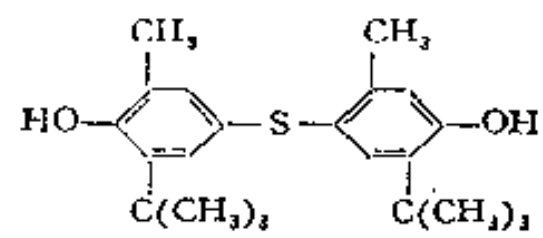
性质：白色结晶粉末。熔点143℃。溶于大多数有机溶剂，不溶于水。

功用：合成橡胶（丁苯橡胶、丁腈橡胶、乙丙橡胶等）和热塑性弹性体的稳定剂。抗氧效能好，无毒，污染性低。适用于胶乳、生胶及塑料等。

商品名	厂家
防老剂甲叉-4426-S	兰化公司有机厂　江苏武进轻工助剂厂
Бисалкофен МТ	—（苏联）
ЛЭ-ТБ-3	—（苏联）
Тиоалкофен МББ	—（苏联）

4,4′-硫代双(2-甲基-6-叔丁基苯酚) 4,4′-Thio bis(2-methyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



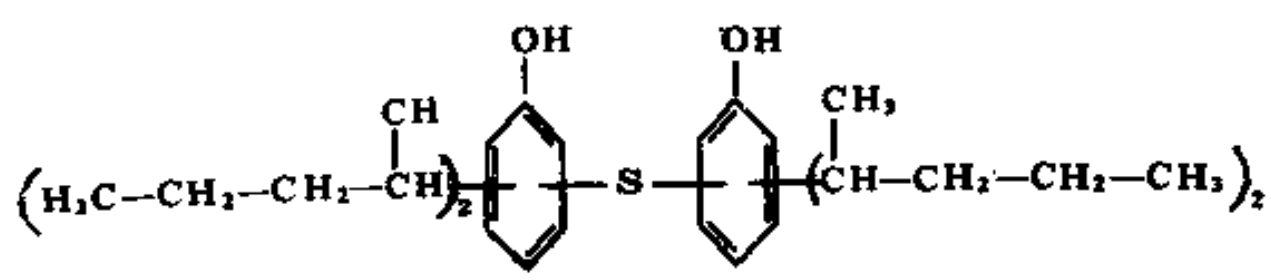
性质：白色至浅黄色结晶粉末。无毒。相对密度1.084。熔点124℃。沸点316℃[5.3kPa(40mmHg)]。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用抗氧剂，耐高温性能好。挥发性低，不污染。可以直接混入橡胶，亦可制成水分散体用于胶乳。本品亦为聚烯烃塑料用抗氧剂。

商品名	厂家
Antioxidant 423	—（联邦德国）
Ethyl antioxidant 736	Ethyl(美国)

硫代双（二仲戊基苯酚） Thio-bis-(di-*sec*-amyl phenol)

结构式：



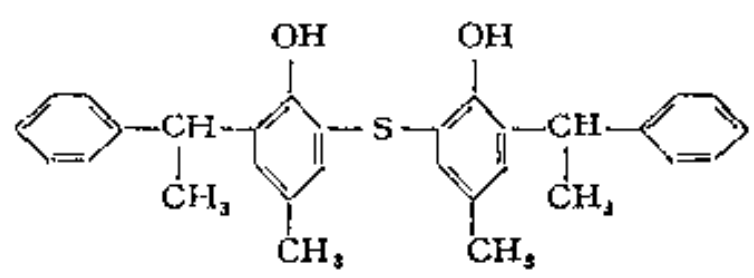
性质：浅黑色粘稠液体。无毒。相对密度0.96～1.02。溶于丙酮、苯、四氯化碳、乙醚、乙醇。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用中等强度的抗氧剂，特别适用于胶乳，对胶乳稳定性无甚影响。不污染。

商品名	厂家
Santowhite L	Monsanto(美国)

2,2′-硫代双[4-甲基-6(α-甲基苄基)苯酚] 2,2′-Thio bis[4-methyl-6-(α-methyl benzyl)phenol]

结构式：



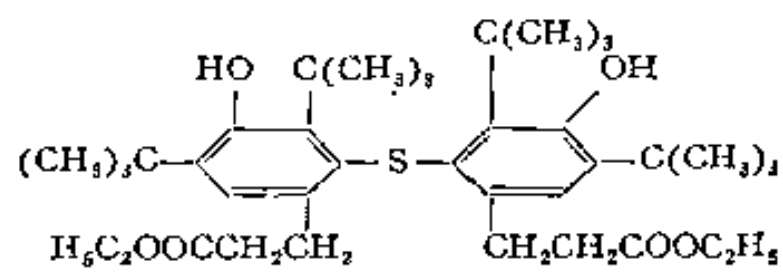
性质：稍带黄至浅红之白色结晶粉末。熔点99～114℃。溶于苯、氯仿、丙酮、乙醚，难溶于汽油，不溶于水。

功用：聚氯乙烯用热及光稳定剂，聚烯烃塑料之热稳定剂。可以单用，也可以与炭黑、烷基酚和亚磷醚酯并用。本品亦可作为聚烯烃纤维的热稳定剂。

商品名	厂家
Тиоалкофен С	—（苏联）
Тиоалкофен МБП	—（苏联）

3,3′-硫代双(2,6-二叔丁基-4-丙酸乙酯) 3,3′-Thio bis(2,6-di-*sert*-butyl-4-ethyl propionate)

结构式：



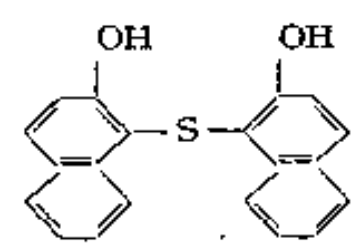
性质： 白色结晶粉末。熔点67℃。溶于丙酮、苯、甲苯、氯仿，不溶于水。

功用： 聚烯烃和聚丙烯纤维的稳定剂。

商品名	厂家
GJA 08-288	Ciba-Geigy(瑞士)

1,1′-硫代双（2-萘酚） 1,1′-Thio bis(2-naphthol)

结构式：



性质： 白色结晶粉末。微有气味，毒性低。熔点不低于215℃。贮藏稳定。

功用： 天然橡胶、合成橡胶、胶乳用抗氧剂。高温稳定性较好。不污染，不变色。本品也特别适用于用炭黑配合的聚烯烃电线和电缆。

商品名	厂家
CAO-30	Catalin(美国)

其它硫代双取代酚防老剂

二邻甲酚-硫化物 Di-*o*-cresol monosulfide

商品名	厂家
Santowhite CM	Monsanto(英国)

二烷基苯酚硫化物 Dialkyl phenolic sulfide

商品名	厂家
Santonox E	Monsanto(美国)
Santonox R	Monsanto(美国)

苯酚硫化物 Phenolic sulfide

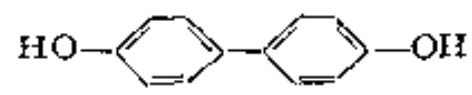
商品名	厂家
Antimykotikum A(抗氧剂和防霉剂)	—(美国)
Nonox CC	ICI(英国)

八、烷撑双取代酚及多取代酚

该类防老剂系非污染型，由1mol脂肪醛或酮与2mol取代酚缩合而成。有优良的抗氧性能，其防护作用在取代酚和胺类防老剂之间，有些产品的防护作用甚至不低于苯基萘胺类防老剂。其缺点是抗屈挠龟裂性能较差，不污染，不变色性不及取代酚。常用的有2,2′-亚甲基双（4-甲基-6-叔丁基苯酚）（防老剂2246）等。羟基联苯衍生物也归入本类介绍。

4,4′-二羟基联苯 4,4′-Dihydroxy diphenyl

结构式：



商品名称：防老剂DOD

性质：灰色粉末。无臭、无味，无毒。相对密度1.37。熔点不低于260℃。溶于乙醇、乙酸乙酯、丙酮，难溶于苯、氯甲烷，不溶于汽油，四氯化碳和水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶及合成橡胶(尤其是异戊橡胶)用抗氧剂，对热氧老化有良好的防护作用，亦能抑制有害金属的催化老化，但对屈挠疲劳龟裂防护无效。本品对硫化无甚影响。不污染，制品无论在硫化期间还是光照期间均不变色。对硫化胶的臭和味均无影响。本品亦适于氯化硫低温硫化制品。在胶乳胶料中与少量防老剂DNP并用效果更好，使用时应加以分散。

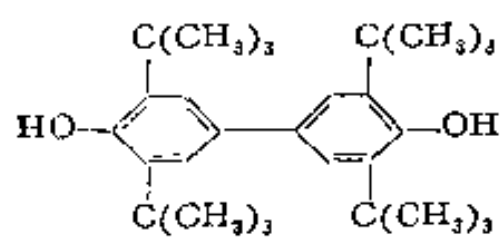
本品可用于制造与食物接触的橡胶制品、医疗卫生用品、胶布、浅色制品及胶乳制品。一般用量为0.75～1.5份。在氯化硫硫化中用0.4～0.75份即可。

含本品的制品在蒸煮时能够喷出，丧失防护效能。

商品名	厂家
Antioxidant DOD	Bayer (联邦德国)

4,4′-双 (2,6-二叔丁基苯酚) 4,4′-Bis(2,6-di-*tert*-butyl phenol)

结构式：



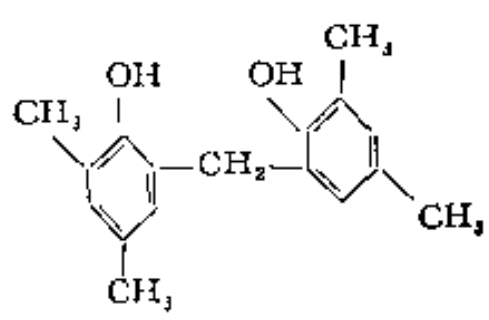
性质：浅黄色结晶粉末。无臭，无毒。相对密度1.029。熔点186℃。不溶于水。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，对热老化的防护作用良好。不变色，不污染。可以直接混入橡胶或以水分散体的形式用于胶乳。

商品名	厂家
Ethyl antioxidant 712	Ethyl (美国)
Агидол 5	— (苏联)
Бисалкофен Б	— (苏联)
ДОД-5	— (苏联)

2,2′-亚甲基双 (4,6-二甲基苯酚) 2,2′-Methylene bis(4,6-dimethyl phenol)

结构式：



性质：白色结晶粉末。熔点127℃，相对密度1.1。溶于苯、甲醇、乙醇、氯仿、丙酮、三氯乙烷，不溶于水。

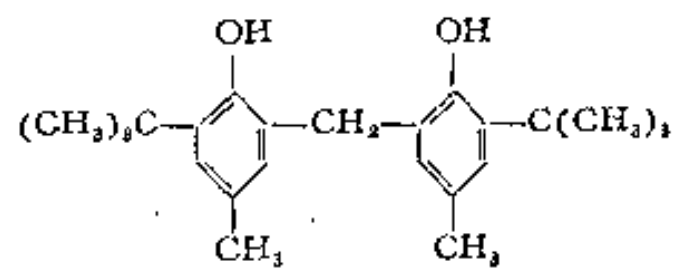
功用：合成橡胶用稳定剂，不污染。对天然橡胶、丁苯橡胶和其它硫黄硫化通用橡胶硫

化胶的热氧老化有防护作用。用量0.3～3%。

商品名	厂家
Altofane BB-123	Maf. Col. (法国)
Permanax BMP	Vulnax (英国、法国)
Permanax 28HV	Rhône-Poulenc (法国)

2,2′-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚) 2,2′-Methylene bis(4-methyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



商品名称：防老剂2246

性质：白色至乳黄色粉末。稍有酚味。在正常情况下无毒，但应避免吸入其粉尘。相对密度约1.04。熔点不低于120℃。易溶于乙醇、丙酮、乙酸乙酯、四氯化碳和苯，不溶于水。贮藏稳定，虽长期贮存时颜色略变粉红色，但不影响其效能。

功用：天然橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶及胶乳用抗氧剂，是酚类防老剂中较优良的品种之一。除对屈挠老化的防护作用稍逊于苯基萘胺型防老剂外，对其它各种因素（诸如热、氧、有害金属）老化防护作用均稍优于苯基萘胺型防老剂或与其相当。本品对曝晒龟裂亦有防护作用。在天然橡胶中，本品亦能减少过硫时的不良作用。若防老剂MB、DOD与本品并用，防护效能增加。由于本品不挥发，所以防护效力持久。在橡胶中分散良好，溶解度高达2%，在正常用量下无喷霜现象。不污染，不变色，纯白制品在日光曝晒发挥最大作用后略有微弱的变色。含本品的艳色制品即使长时间光照颜色也基本保持不变。本品对硫化速度、胶料的可塑度及硫化胶的物理机械性能均无影响，也不影响硫化胶的臭和味。本品易分散于水，在胶乳中使用方便，是胶乳制品用优良的防老剂之一。对胶乳的稳定性无影响。

本品可用于制造白色或浅色橡胶制品和胶乳制品、浸渍制品、纤维浸渍胶乳、医疗卫生制品，一般用量为0.5～1.5份。

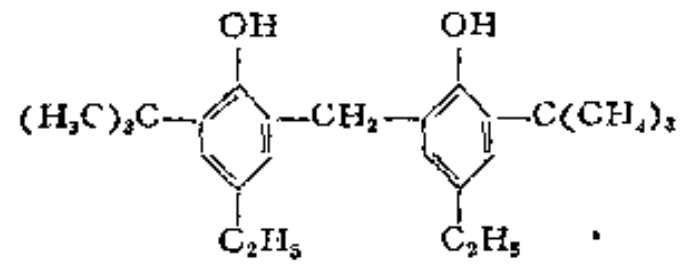
在塑料工业中，本品是聚烯烃、聚酰胺、聚甲醛的常用抗氧剂之一。

商品名	厂家
防老剂2246	南京化工厂
	上海染化十一厂
AC-5	一（美国）
Advastab 405	Advance（联邦德国）
Antage W-400	川口（日本）
Antigeue MDP	住友（日本）
Antioxidant I	一（捷克斯洛伐克）
Antioxidant 235	一（美国）
Antioxidant 2246	American cyanamid（美国）
Antioxidant 2248	Anchor（英国）

商品名	厂家
Antioxidant BKF	Bayer（联邦德国）
Anti oxidant MBP-5P	Aceto Chem.（美国）
Агидол 2	—（苏联）
AO-21-T	Akron Chem.（美国）
AO-325	Akron Chem.（美国）
Bisoxol O	CdF（法国）
Бисалкофен БП	—（苏联）
Calco 2246	（美国）
CAO-5	Catalin（美国）
CAO-14	Catalin（美国）
Endox 21	Akron chem.（美国）
Heveanox D-404（水分散体）	Heveatex（美国）
Heveanox D-405（水分散体）	Heveatex（美国）
НГ-2246	—（苏联）
J-248 dispersion（水分散体）	Heveatex（美国）
MBP-5	Organo Synthese（法国）
Naftonox 22M46	Metallgesellschaft（联邦德国）
Naruxol 15	Naugatuck S. P. A.（意大利）
Nocrac NS-6	大内新兴（日本）
Nonflex MBP	精工（日本）
Orgrostab 2246	—（匈牙利）
Plastonox 2246	Cyanamid（美国）
Poly dispersion S(AO-2246)D75(含25%丁苯橡胶)	Wyrough & Loser（美国）
Rubbacure Antioxidant dispersion *6009（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Sandant 2246	—（日本）
Santo white PC	Harwick, Monsanto（美国）
SD-2246	—（日本）
Sumilizer MDP	住友（日本）
Synox 5	Neville（美国）
Synox 5LT	Neville（美国）
Vulkanox BKF	Bayer（联邦德国）
Vultex Antioxidant dispersion No. 6,（水分散体）	—（美国）

2,2′-亚甲基双（4-乙基-6-叔丁基苯酚） 2,2′-Methylene bis(4-ethyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



商品名称：防老剂425

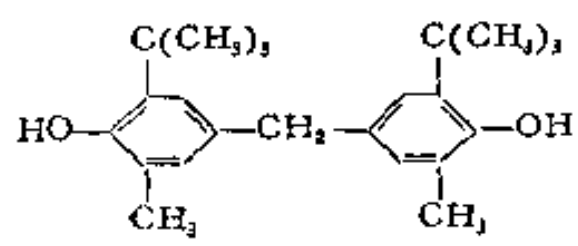
性质：白色至淡黄色粉末。微有特殊气味。相对密度1.10。熔点125℃。溶于苯、汽油、氯仿、乙醇、丙酮和其它有机溶剂，不溶于水。贮藏稳定，但长期贮存时会出现红褐色。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶及胶乳用抗氧剂，对一般老化防护性能良好。其分散体是胶乳优良的防老剂。不变色，污染性小，可用于白色及艳色制品。

商品名	厂家
防老剂 425	旅大市轻化工研究所
Antioxidant 425	Anchor（英国）
Antioxidant 425	Bayer（联邦德国）
Antioxidant TBE-9	—（美国）
Агидил 7	—（苏联）
Бисалкофен Э5	—（苏联）
Calco 425	Cyanamid（美国）
Endox 22	Akron Chem.（美国）
J-745C dispersion（水分散体）	Organo Synthese（法国）
Naruxol 25	Naugatuck（美国）
Plastonox 425	Cyanamid（美国）
Rubbacure Antioxidant dispersion*6010（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Ti-nox 425（水分散体）	Akron Chem.（美国）
Tisperse MB-115 BA（水分散体）	Heveatex（美国）

4,4′-亚甲基亚（6-叔丁基邻甲苯酚） 4,4′-Methylene bis(6-*tert*-butyl-*o*-cresol)

结构式：



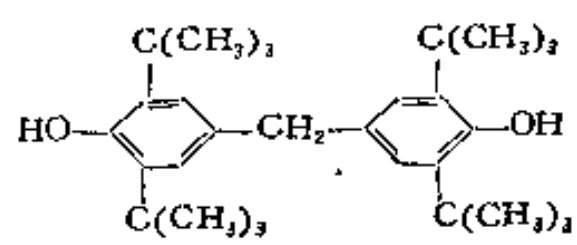
性质：白色至浅黄色结晶粉末。无臭，无毒。相对密度1.087。熔点102℃〔5.3kPa(40mmHg)〕。闪点225℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，所得制品耐热性能良好。可直接混入橡胶，分散后也可用于胶乳。不污染，不变色。

商品名	厂家
Ethyl antioxidant 720	Ethyl（美国）

4,4′-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚) 4,4′-Methylene bis(2,6-di-*tert*-butyl phenol)

结构式：



性质：浅黄色结晶粉末。无臭，低毒，极限允许浓度为10mg/m³。相对密度0.990。熔点154℃。沸点289℃〔5.3kPa(40mmHg)〕，闪点218℃。溶于丙酮、苯、甲苯、丁酮，有限溶于乙醇和甲醇，不溶于水。

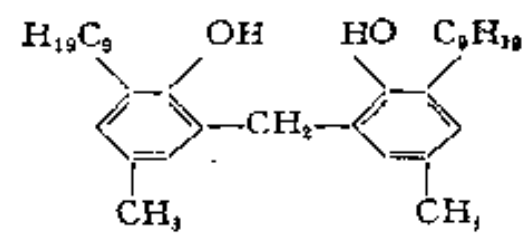
功用：天然橡胶、异戊橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶及胶乳用抗氧剂，对热（高温）及自然老化的防护作用良好，使用温度较防老剂264高，能有效地破坏游离基。本品可以直接温入橡胶，亦可制成分散体用于胶乳。不污染。本品在聚合物

干燥期间亦有防护作用。

商品名	厂家
AN-2	Ethyl（美国）
Binox M	Shell（美国）
Бисалкофен БМ	—（苏联）
CAO-20	Catalin（美国）
Ethyl antioxidant 702	Ethyl（美国）
Ionox 220	Shell（美国）
ЛЭ-МБ-1	—（苏联）

2,2′-亚甲基双(4-甲基-6-壬基苯酚)　2,2′-Methylene bis(4-methyl-6-nonyl Phenol)

结构式：



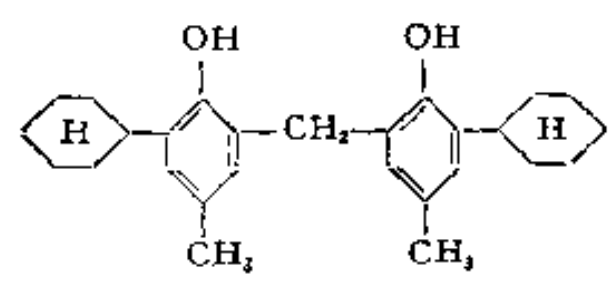
性质：琥珀色粘稠液体。沸点126℃。相对密度0.96。贮藏稳定。溶于丙酮、苯、二氯乙烷，不溶于水。

功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶　丁苯橡胶及其胶乳用抗氧剂。对热、光、氧所引起的老化有防护作用，对硫化速度没有影响。不变色，不污染。一般用量0.5～2份。

商品名	厂家
Naugawhite	Naugatuck（美国）
Naugawhite NX-101A（水乳液）	Naugatuck（美国）
Naugawhite Powder(含30%惰性填料)	Naugatuck（美国）
NX-101	Naugatuck（美国）
Ti-nox NW（乳化体系）	—（美国）

2,2′-亚甲基双(4-甲基-6-环己基苯酚)　2,2′-Methylene bis(4-methyl-6-cyclohexyl phenol)

结构式：



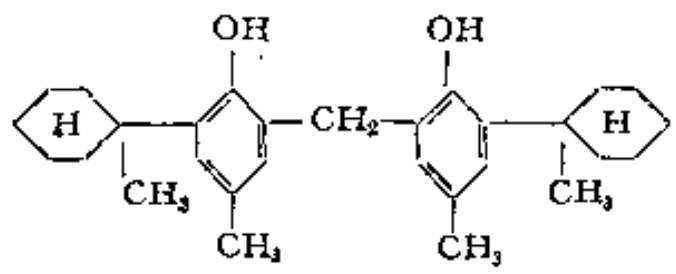
性质：白色结晶粉末，无毒，不挥发。相对密度1.08。熔点不低于118℃。溶于乙醇、丙酮、乙酸乙酯、四氯化碳和苯，难溶于汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功用：抗氧剂，尤适用于天然橡胶，对有害金属亦有抑制作用，与防老剂MB和DOD并用时更为有效。使用本品时基本上不改变透明制品、浅色制品和彩色制品的颜色，白色制品只有在长时间曝晒后才有泛红现象。可用于白色、彩色和透明食品工业制品、医疗卫生用品、工业制品和海绵等。一般用量为0.5～1.5份。

商品名	厂家
Antioxidant ZKF	Bayer（联邦德国）

2,2′-亚甲基双〔4-甲基-6-(α-甲基环己基)苯酚〕 2,2′-Methylene bis〔4-methyl-6-(α-methyl cyclohexyl)phenol〕

结构式：



商品名称：防老剂WSP

性质：白色结晶粉末。相对密度1.17。熔点约130℃。溶于苯、四氯化碳、丙酮、二氯乙烷、石油烃、乙醇和氯仿，不溶于水。可燃，燃烧温度278℃，自燃温度336℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为10g/m³。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，其效力与防老剂丁相当，对热氧老化有显著的防护作用，亦有抑制金属离子对橡胶催化氧化的能力，但抗屈挠老化的性能一般。本品易分散，用量高达2份时亦不喷霜。本品对胶料的焦烧、硫化速度及正硫化时的物理性能均无影响，但用量较高时（1～2份）硫化胶定伸应力稍有降低。不污染，但制品曝晒时略有变红现象，进一步曝晒此种现象即消失而成很浅的乳白色。

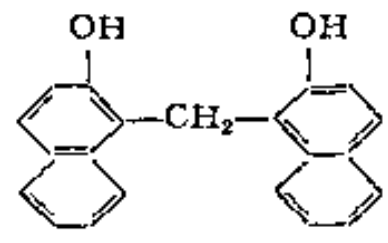
本品可用于制造白色及浅色制品及胶乳制品。因其无毒，也可用与食物接触的橡胶制品。一般用量为0.25～2份。

本品亦为合成橡胶尤其是有规立构橡胶的稳定剂，还可用作聚烯烃、高冲击聚苯乙烯和ABS树脂的抗氧剂。

商品名	厂家
Nonox CNS（与硫醇基苯并咪唑的混合物）	ICI（英国）
Nonox WSP	ICI（英国）
Permanax WSP	Vulnax（英国、美国）
Бисалкофен МIII	—（苏联）
Бисалкофен II	—（苏联）

1,1′-亚甲基双(2-萘酚) 1,1′-Methylene bis(2-naphthol)

结构式：



商品名称：防老剂112

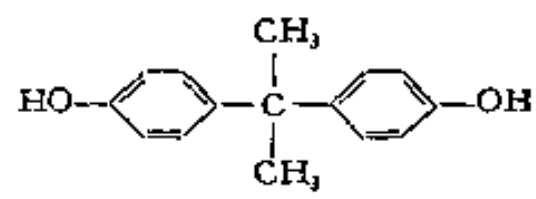
性质：白色结晶粉末。微有气味，毒性较低。熔点198℃。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用抗氧剂，耐热（高温）性能良好。不变色，不污染。

商品名	厂家
Antioxygéne MZB	Mat. Col.（法国）
CAO-32	Catalin（美国）

二羟苯基丙烷 Dihydroxyphenyl propane

结构式：



商品名称：双酚A

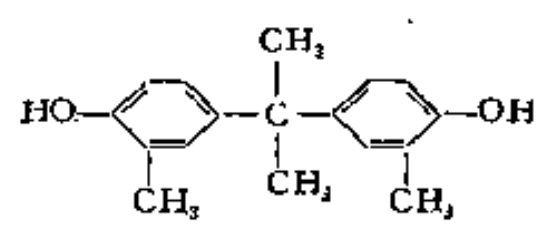
性质：无色结晶粉末。熔点156～157℃。溶于甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、乙酸、丙酮、乙醚，有限溶于水。有中等毒性，极限允许浓度为5mg/m³。

功用：聚氯乙烯热稳定剂，也可作聚碳酸酯、环氧树脂、胶粘剂和其它产品生产中的中间体和半成品。

商品名	厂家
Bisphenol A	Bayer（联邦德国）
Bisphenol A	Dow（美国）
Ipognox	—（波兰）
Бисфенол A	—（苏联）
Бисалкофен A	—（苏联）

2,2-双(3-甲基-4-羟基苯基)丙烷 2,2-Bis(3-methyl-4-hydroxyphenyl)propane

结构式：



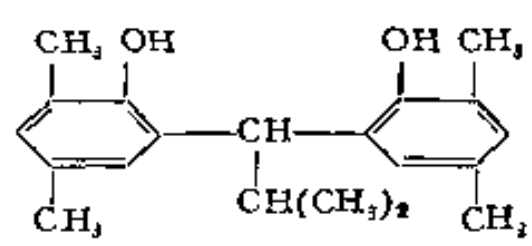
商品名称：双酚C

功用：聚乙烯抗氧剂。也可用于橡胶制品，作不变色的防老剂。

商品名	厂家
Bisphenol C	—

2-甲基-3,3-双(3,5-二甲基-2-羟基苯基)丙烷 2-Methyl-3,3-bis(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)propane

结构式：



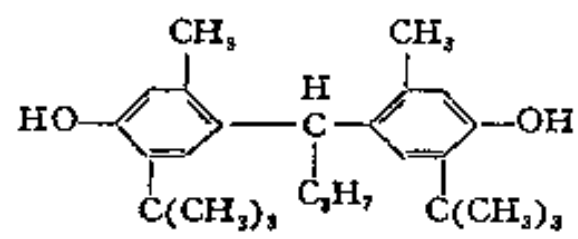
性质：白色结晶粉末。熔点162℃。相对密度1.2。溶于四氯化碳、二氯甲烷、丙酮、乙醇，难溶于脂肪烃，不溶于水。

功用：合成橡胶稳定剂，不污染。对天然橡胶和合成橡胶硫化胶的热氧老化、光老化和臭氧老化有防护作用，效果稍低于防老剂2246，但抗变色性则好得多。

商品名	厂家
Antioxidant NKF	Bayer（联邦德国）
Vulkanox NKF	Bayer（联邦德国）

4,4′-亚丁基双（3-甲基-6-叔丁基苯酚） 4,4′-Butylidene-bis(3-methyl-6-*tert*-butyl phenol)

结构式：



性质：白色粉末。无毒。相对密度1.03～1.09。熔点范围208～212℃。溶于丙酮、乙醇、乙醚。

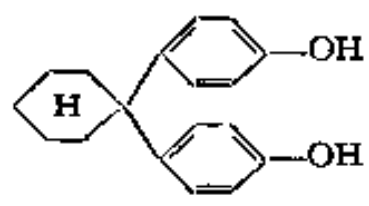
功用：天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶及胶乳用抗氧剂。挥发性低，在200℃以上仍然有效。本品喷霜性小，不污染，不变色，适于颜色要求较苛刻的白色及浅色橡胶制品。用量1～4份。

本品亦用于聚乙烯、聚丙烯、ABS树脂、石油产品作抗氧剂。

商品名	厂家
Antage W-300	川口（日本）
Antigene BBM	住友（日本）
Irganox 414	Ciba-Geigy（瑞士）
Nonflex BB	精工（日本）
Santowhite Powder	Harwick（美国）
Santowhite Powder	Monsanto（美国）
Sumilizer BBM	住友（日本）
Ti-Nox SWP（水分散体）	—（美国）
Vultax Antioxidant dispersion No. 11（水分散体）	—（美国）
Yoshinox BB	吉富（日本）

双（4-羟基苯基）环己烷 Bis(4-hydroxy phenyl)cyclohexane

结构式：



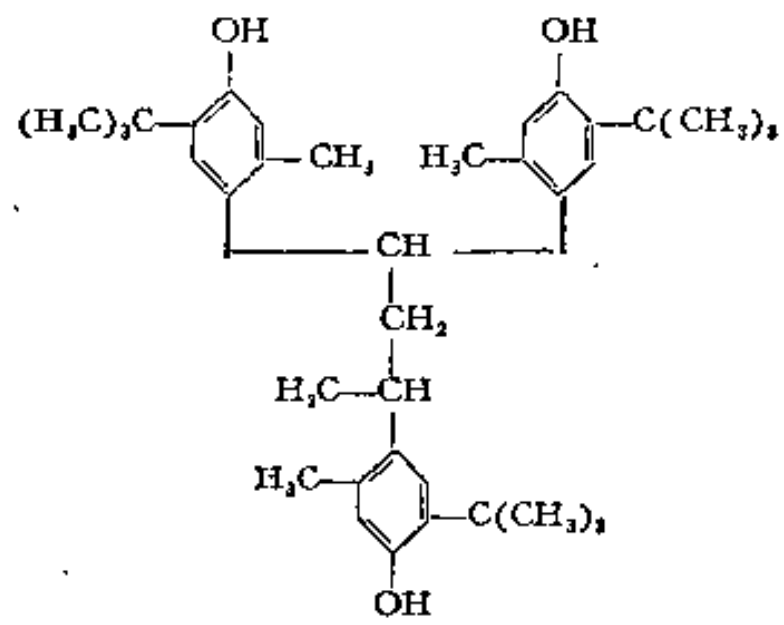
性质：白色粉末。相对密度1.23～1.27。熔点不低于175℃。

功用：用于白色和浅色橡胶制品的不污染抗氧剂。制品在日光及紫外线照射下不易变色，亦有较好的耐屈挠和耐天候老化性能。

商品名	厂家
Antigene W	住友（日本）
Antigene WA（本品与有机胺反应物）	住友（日本）
Flectol White	Monsanto（美国）

1,1,3-三（2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基）丁烷 1,1,3-Tris(2-methyl-4-hydroxy-5-*tert*-butyl phenol)butane

结构式：



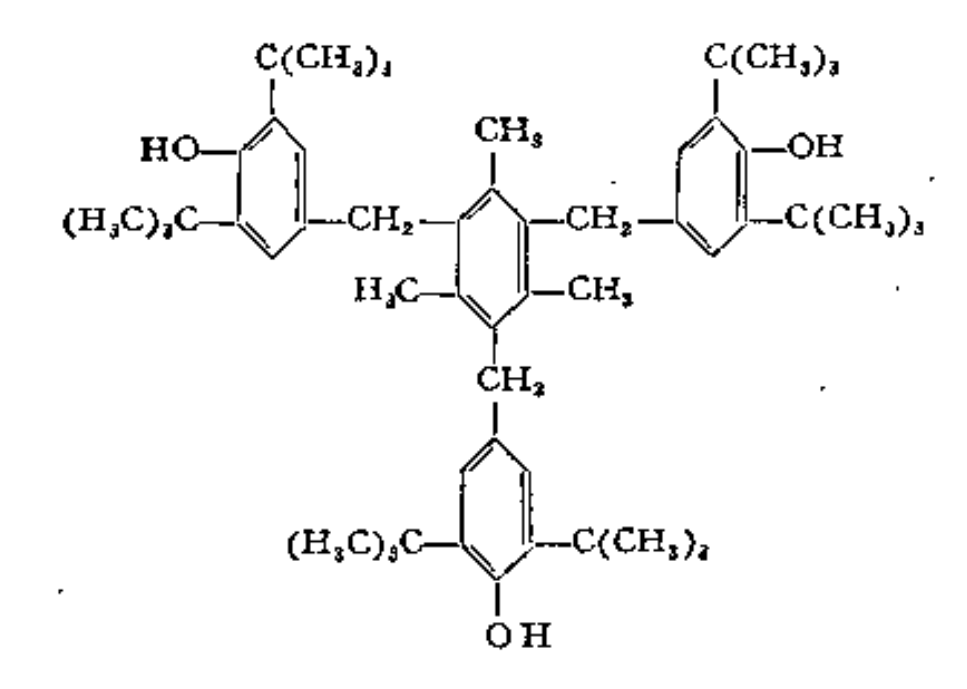
性质：白色结晶粉末。相对密度0.5。熔点185～188℃。溶于丙酮、乙醇、乙醚、乙酸乙酯、甲醇、苯，在加热条件下溶于四氯化碳、甲苯，不溶于水。挥发性低，可燃。燃烧温度306℃，自燃温度400℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧温度下限为37.5g/m³。低毒。

功用：白色橡胶胶料、ABS树脂、高冲击聚苯乙烯、聚丙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、尼龙6及其它树脂用优良的酚类抗氧剂，能够抑制铜对高聚物氧化的催化作用。本品与硫化二丙酸酯配合可提高其对树脂加工及使用过程中的稳定效果。本品分子量高，挥发性很低，毒性很小，可用于与食物接触的制品。

商品名	厂家
Topanol CA	ICI（英国）

1,3,5-三甲基-2,4,6-三（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基）苯 1,3,5-Trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzyl)benzene

结构式：



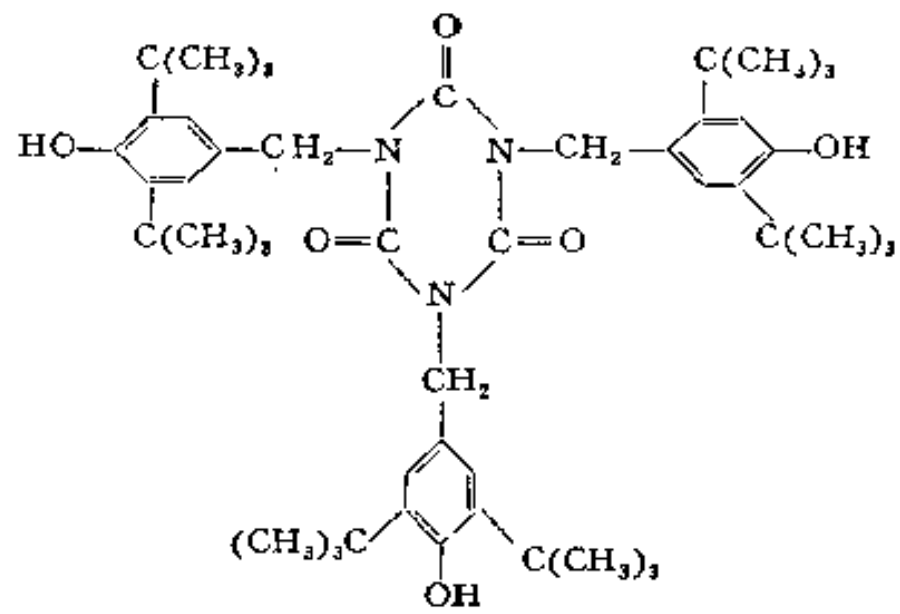
性质：白色粉末，无臭。熔点244℃。

功用：橡胶、高熔点润滑油和聚烯烃（特别是高密度聚乙烯）的抗氧剂。挥发性低。不污染。口服无毒，可用于与食品接触的制品，但用量不得超过0.5份。

商品名	厂家
抗氧剂330	北京化工三厂
Ethyl antioxidant 330	Ethyl（美国）
Ionox 330	Shell（美国）

三（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基）异氰尿酸酯 Tri(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurate

结构式：



商品名称：抗氧剂3114

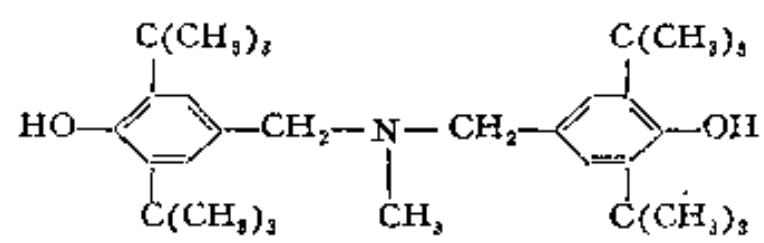
性质：白色粉末。熔点221℃。相对密度1.03。溶于多种有机溶剂，易溶于二甲基甲酰胺，不溶于水。耐光，不挥发。

功用：聚丙烯和聚乙烯的防老剂，亦有抗光性能，不污染。用该品可以制造与非脂肪性食品接触的制品。与防老剂DLTP或DSTP并用时，稳定作用提高。

商品名	厂家
抗氧剂3114	镇江市化工研究所
Good-Rite 3114	Goodrich（美国）

***N*, *N*-双（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基）甲胺** *N*, *N*-Bis(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzyl)methylamine

结构式：



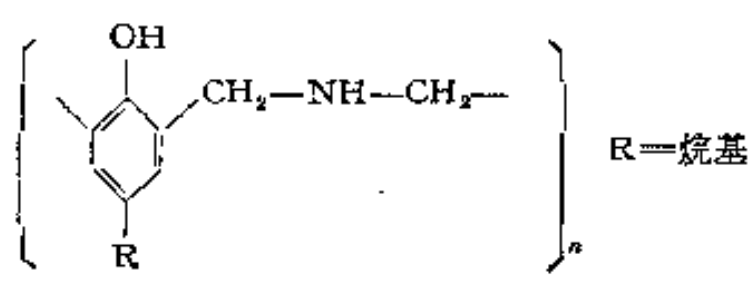
性质：白色结晶粉末。熔点176～178℃。溶于丙酮、苯、四氯化碳，溶于热汽油。可燃，燃烧温度198℃，自燃温度366℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险。燃烧浓度下限为35g/m³。

功用：合成橡胶（丁腈橡胶、异戊橡胶）用稳定剂。能防止丁腈橡胶在高温下的结构化，其作用优于防老剂D。本品亦可作低分子量橡胶凝胶化的抑制剂，也可作天然橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶硫化胶的耐热防老剂，用量0.5～1.5%。此外本品还可作抗冲击聚苯乙烯、ABS树脂的热稳定剂，*N*-乙烯基吡咯酮和内燃机燃料的稳定剂。

商品名称	厂家
ΦA-15	—（苏联）

烷基苯酚与六亚甲基四胺的反应产物 Reaction product of alkylated phenol and hexamethglene tetramine

结构式：



性质：淡黄色至淡褐色液体。能以任何比例与甲苯、矿物油混合，基本上不溶于水。不挥发。低毒。

功用：充油丁苯橡胶及甲基丁苯橡胶的稳定剂，有污染性。与某些胺类稳定剂并用有协同效应。用量为0.1～0.4%。

商品名	厂家
BC-1	—（苏联）

多丁基双酚A混合物 Polybutylated bis phenol A blend

性质：琥珀色液体。相对密度0.945～0.965。易溶于苯、氯仿、汽油，不溶于水。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶及胶乳用不污染不变色的通用型防老剂，性能与防老剂SP相似。可用于白色和浅色制品。

商品名	厂家
Agekite Superlite	Vanderbilt（美国）
Ti-Nox ASU（水分散体）	—（美国）

一烷基化双酚的混合物 monoalkyl ated bis phenol blend

商品名称：防老剂651

性质：近于白色的粘稠树脂状物质。能溶于酒精等有机溶剂，不溶于稀酸、稀碱和水。

功用：廉价的不污染性防老剂，对热氧老化的防护有效，耐热老化性能较防老剂 264 强而低于防老剂2246。本品不变色，适用于浅色胶鞋及其它浅色制品。

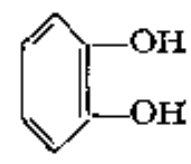
商名品	厂家
Cyanox 53（含惰性填料）	American Cyanamid（美国）
Cyanox 251 antioxidant（含惰性填料）	American Cyanamid（美国）

九、多 元 酚

多元酚类防老剂主要是氢醌类衍生物，不变色、不污染性虽不及取代酚，但防护作用稍有增加。常用的有对苯二酚-苄醚（防老剂MBH）、对苯二酚二苄醚（防老剂DBH）等。

邻苯二酚 Catechol

结构式：

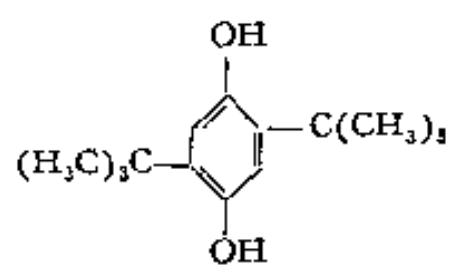


性质：白色片状或结晶物质。熔点103.5℃。应避免吸入其粉尘或蒸气，也应避免与皮肤和眼睛接触。

功用：氯丁橡胶用抗氧剂、促进剂。

2,5-二叔丁基对苯二酚 2,5-Di-*tert*-butyl hydroquinone

结构式：



性质：白色至灰白色结晶粉末。微具气味，无毒。相对密度1.09。熔点不低于200℃。

溶于苯、乙醇、丙酮、二硫化碳和氯仿，难溶于汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，能延缓硫化胶及未硫化胶的氧化老化及紫外光老化，亦有耐热、耐屈挠性能，若与防老剂DNP并用效力可以增加。对胶粘剂的防老化效果亦好。不变色，不污染，分散容易，对硫化没有影响。

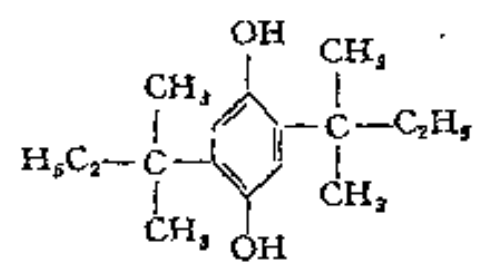
本品可用于制造浅色橡胶制品、医疗用品、胶乳制品。一般用量为0.5～1份。

本品亦为油类和合成树脂抗氧剂。在塑料工业中，可用作聚烯烃和聚甲醛的热、光稳定剂。

商品名	厂家
Antage DBH	川口（日本）
2,5-Di-t-butyl hydroquinone	Eastman Chem.（美国）
Nocrac NS-7	大内新兴（日本）
Nonflex Alba	精工（日本）
P-21	—（苏联）
Santovar O	Monsanto（英国）
Дибур	—（苏联）

2,5-二叔戊基对苯二酚 2,5-Di-*tert*-amyl hydroquinone

结构式：



商品名称：防老剂DAH

性质：白色或灰白色粉末。无臭，低毒，极限允许浓度1mg/m³。相对密度1.02～1.08。熔点不低于172℃。溶于丙酮、乙醇、乙醚、氯仿，苯微溶于二氯乙烷，不溶于水。

功用：合成橡胶用抗氧剂、稳定剂，能抑制氧和光对未硫化胶的老化作用，与防老剂DNP并用效力增加。本品也能减少未硫化胶的冷流现象。不污染，不变色。

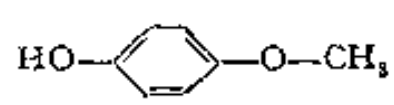
本品可用于白色及浅色胶料、工业橡皮膏和外科用胶布和橡皮膏。也可用于橡胶基的胶粘剂。一般用量为0.4～0.5份。

本品也能抑制氧对不饱和树脂的老化。

商品名	厂家
Antage DAH	川口（日本）
Inhibitor DAHQ	—（美国）
J-138 Dispersion（水分散体）	Heveatex（美国）
Nonflex DAH	精工（日本）
Rubbacure Antioxidant dispersion*6005（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Santovar A	Harwick, Monsanto（美国）
Дитар	—（苏联）

对苯二酚一甲基醚 Hydroquinone mono methyl ether(*p*-Methoxy phenol)

结构式：



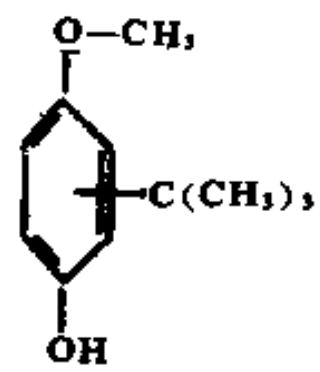
性质：白色结晶，有特殊气味，毒性低，应避免与皮肤和眼睛接触。熔点不低于54℃。溶于丙酮、苯、乙醇。

功用：聚合抑制剂。在合成橡胶胶乳和乙烯基单体中0.01～5%即有效。

商品名	厂家
Antage HMM	川口（日本）
Ansul HA	—（日本）
Hydroquinone Monomethyl Ether	Eastman（美国）

2-叔丁基-4-羟基苯甲醚与3-叔丁基-4-羟基苯甲醚之混合物 A mixture of 2,and 3-*tert*-butyl-4-hydroxyanisole

结构式：



商品名称：防老剂BHA

性质：白色至红棕色蜡片状。无毒，气味小。凝固点不低于48℃。沸点264～270℃〔97.7kPa(733mmHg)〕。溶于丙酮、乙醇、苯、不溶于水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用抗氧剂，适用于丁苯胶乳、浅色制品及与食物接触的橡胶制品。

本品亦为优良的食品抗氧剂，可用于含油脂较多的食品以防止食品长期贮存中产生变色、变味、氧化酸败等现象。

商品名	厂家
CAO-7	Catalin（美国）
Embanox	May Baker（英国）
Nonox BHA	ICI（英国）
Sustane BHA	Uop（美国）
Sustane 1-F	Uop（美国）
Tenox BHA	Eastman Chem.（美国）

对二甲氧基苯 *p*-Dimethyoxy benzene

结构式：

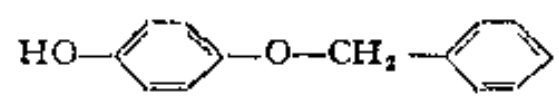
性质：浅褐色片状物质。凝固点不低于58℃。

功用：丙烯酸酯橡胶和聚酯树脂用抗氧剂、化学稳定剂。

商品名	厂家
p-Dimethyoxybenzene	—（美国）

对苯二酚一苄醚 Hydroquinone mono benzylether

结构式：



商品名称：防老剂MBH

性质：浅褐至灰色粉末。微有气味，对皮肤稍有刺激性。相对密度1.23～1.29。熔点108～115℃。易溶于丙酮、乙醚、乙醇、苯和碱，微溶于水，不溶于石油溶剂。贮藏稳定。

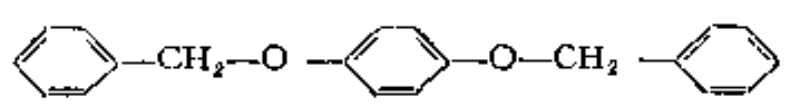
功用：天然橡胶、丁苯橡胶及胶乳用抗氧剂，对一般老化如热、光、屈挠等有中等程度的防护作用，对未硫化胶的氧化老化防护效能较显著，亦能使未硫化胶硬化以减少冷流现象。本品不污染，制品在日光下亦不变色，但用量高于0.5份时产生喷霜现象。

本品可用于白色及浅色橡胶制品、胶乳制品，但不宜用于与人体直接接触的橡胶制品。本品亦能抑制氧对不饱和树脂和油类的作用。

商品名	厂家
Agekite Alba	Vanderbilt（美国）
Antage HBM	川口（日本）
Rubbacure Antioxidant dispersion*6000（水分散体）	Rubb. Corp.（美国）
Ti-Nox AA（水分散体）	—（美国）

对苯二酚二苄醚 Hydroquinone dibenzyl ether

结构式：



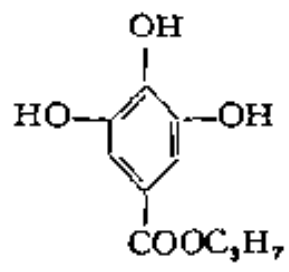
商品名称：防老剂DBH

性质：白色至土白色粉末，熔点125℃。纯品为银白色片状结晶，熔点130℃。难溶于乙醇、汽油和水。易燃。

功用：橡胶用中等程度的防老剂，效力稍逊于防老剂 MBH。不污染，长期在日光曝晒下亦不变色。在碱性胶乳中不会使胶乳凝聚。可用于制造胶乳制品和浅色橡胶制品。

棓酸丙酯 Propyl gallate

结构式：



性质：白色粉末（结晶），气味非常轻，无毒。熔点不低于146℃。溶于乙醇、乙酸，有限溶于庚烷。

功用：与丁基化羟基苯甲醚相同。

商品名	厂家
Nipagallin P	Nipa（英国）
Progallin P	—
Stabilisator GP	—
Tenox PG	Eastman（美国）

其它酚类防老剂

商品名	厂家
Cyanox 96（受阻双酚）	Cyanamid（美国）
Ethyl Antioxidant 728（亚甲基架桥多烷基苯酚）	Ethyl（美国）
Nonox EX（二甲基苯酚与丁醛缩合产物）	ICI（英国）
Nonox EXN（二甲基苯酚与丁醛缩合产物）	ICI（英国）
Nonox EXN	ICI（英国）
Nonox NS（酚、醛、胺反应产物）	ICI（英国）
Nonox NSN（酚、醛、胺反应产物）	ICI（英国）
Pennox B（受阻双酚）	Pennsalt（美国）
Pennox C（受阻双酚）	Pennsalt（美国）
Ti-Nox PC（Pennox C 之水分散体）	—（美国）
Wingstay T	Goodyear（美国）
Wytox XL-PAP（多烷基多苯酚）	Nat. Polychem.（美国）

十、其它防老剂

防老剂种类繁杂，除上述几类外皆归入本节说明，其中最主要的有苯并咪唑型防老剂、金属镍盐、亚磷酸脂型防老剂、脂类防老剂、三嗪系防老剂、碳化二亚胺型防老剂和高分子型防老剂。

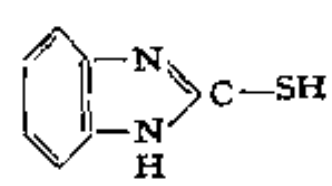
苯并咪唑型防老剂是著名的不污染、不变色、抗热、抗氧性能优良的防老剂。最宜与其它防老剂并用。

金属镍的二硫代氨基甲酸盐和黄原酸盐有抗臭氧和抗氧性能，其中又以异丙基黄原酸镍和二丁基二硫代氨基甲酸镍效果较好。

某些烷基或芳基置换的联氨（腙或脎）是一类抗臭氧剂，虽然抗臭氧作用远不及对苯二胺系防老剂，但由于有不污染的特点，尽管作用较低，但仍有一定的实用意义。

2-巯基苯并咪唑 2-Mercapto benzimidazole

结构式：



商品名称：防老剂MB

性质：白色或淡黄色结晶粉末。有苦味，无毒。相对密度1.40～1.44。熔点不低于285℃。可防于乙醇、丙酮、乙酸乙酯，难溶于二氯甲烷，不溶于四氯化碳、苯和水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、丁二烯橡胶、丁腈橡胶及胶乳用抗氧剂，对氧老化、天候老化及静态老化有中等防护效能，也能较有效地防护铜害和制品硫化时过硫引起的不良作用。本品单用时效能较弱，与其它防老剂（诸如防老剂DNP、AP 及其它非污染性防老剂等）并用可获得明显的协同效应，防护效能显著增加。在促进剂TMTD含量较高的无硫硫化胺料中，加入本品时对蒸汽的防护作用较好，若再配以防老剂AP，抗热空气老化性能即可大大提高。在低硫或无硫的促进剂TMTD硫化丁腈橡胶中，当本品与防老剂 AP 并用时，制品亦可获得良好的耐热油和其它热介质的性能。在电线、电缆用胶料中使用时可减少导体的发黑程度。

本品在橡胶中易分散，在日光作用下不变色，略有污染性，当用量超过 2 份时即产生喷

霜现象。本品对不含氧化锌的天然橡胶胶料有明显的软化作用，可塑度急剧增加，不能停放，当加入氧化锌时，则无此弊。本品对某些促进剂有延缓作用，用量较小时可作促进剂M、DM、TMTD、TMTM、PZ、PX、ZDC的硫化延缓剂，当用量较大时可作促进剂PPD和774的硫化延缓剂，能改善胶料的操作安全性。

在氯丁橡胶中本品无防老化作用，但能促进硫化，加快硫化起步，改善硫化胶的抗撕裂性能。

本品在水中易分散，对天然橡胶乳胶料除有防老化作用外，也有热敏化作用，可作泡沫胶乳胶料的辅助热敏剂，减少热敏剂的用量。与促进剂MZ相比热敏化作用更强，所得泡沫结构较均匀。

本品不适用于氯化硫硫化胶。

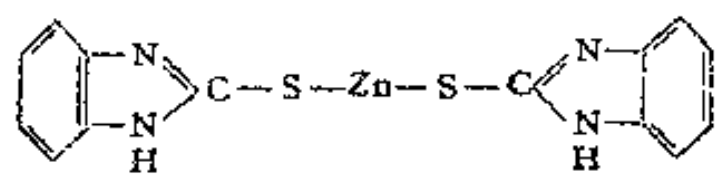
本品主要用于制造透明橡胶制品、白色或浅色制品、泡沫胶乳制品，尤适于含超促进剂的胶料。作防老剂时一般用量为1～1.5份，最高可达3份，在透明橡胶制品中为0.5份左右。作超促进剂的硫化延缓剂用时为0.5～2份。

本品亦为聚酰胺类和其它高分子材料的抗氧剂。

商品名	厂家
防老剂MB	上海教煌化工厂
Age Resistor MB	ACNA（意大利）
Altofane MTB	Kühlmann（法国）
Antage MB	川口（日本）
Antigene MB	住友（日本）
Antioxidant Dimitrova MB	—（捷克斯洛伐克）
Antioxidant MB	Polychimia（法国）
Antioxidant MB	Bayer（联邦德国）
Antioxidant MB dispersion 50(50%水分散体)	Bayer（联邦德国）
Antioxygéne MTB	Mat. Col.（法国）
Antivecchiante MB	ACNA Montlcatini（意大利）
MBI	Prochim（法国）
МБИ	—（苏联）
Nocrac MB	大内新兴（日本）
Nonox CGP（与防老剂DMP混合物）	ICI（英国）
Permanax 21	Rhône Poulenc（法国）
Permanax MBI	Vulnax（英国、法国）
Vondantox MBI	Vodelingen Pleat（荷兰）

* **2-硫醇基苯并咪唑锌盐** 2-Mercapto benzimidazol zinc salt

结构式：



商品名称：防老剂MBZ

性质：白色粉末。无臭，有苦味。相对密度1.63～1.64。熔点不低于300℃（同时分解）。可溶于丙酮、乙醇，不易溶于苯、汽油和水。贮藏稳定。

功用：本品与防老剂MB基本相似，抗热作用较好，一般也是与其它防老剂并用以获得协同效应，增加胶料的耐热氧老化效能。与噻唑类促进剂一起使用时有防止铜害的作用。

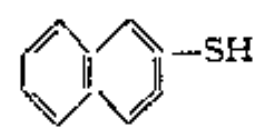
本品对硫化的影响较防老剂MB大大减小，对促进剂PZ、ZDC、PX稍有抑制作用，对促进剂PPD、TMTM、TMTD、DM以及某些碱性促进剂则稍有活化现象，对中性促进剂基本上没有影响。本品亦可作氯丁橡胶的促进剂。

本品对天然胶乳的热敏化作用较防老剂MB强，作胶乳泡沫胶料的辅助敏化剂时泡沫结构非常均匀。当用本品时，其它热敏剂（如铵盐、氟硅化物）用量必须降低。

商品名	厂家
防老剂MBZ	江苏省沙洲县妙乔化工厂
Altofane MTBZ	Kühlmann（法国）
Antage MBZ	川口（日本）
Antigene MBZ	住友（日本）
Antioxidant ZMB	Bayer（联邦德国）
Antioxigéne MBTZ	Mat. Col.（法国）
Bantex	Monsanto（英国）
M. B. I. Zn	Prochim（法国）
МБЦ	—（苏联）
Nocrac MBZ	大内新兴（日本）
Permanax Z21	Rhône-Poulenc（法国）
Zinc Ancap	Anchor（英国）

2-萘硫酚 2-Thionaphthol

结构式：



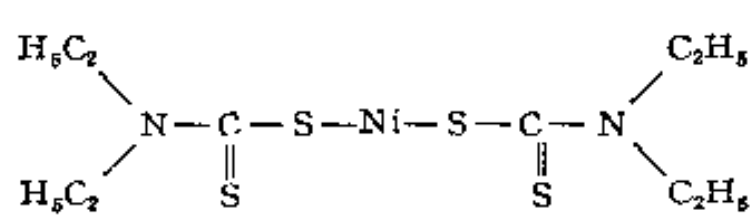
性质：淡黄色粉末。熔点不低于76℃。可溶于乙醚、乙醇及石油醚。在空气中易氧化成硫化物。对皮肤及呼吸道有毒害作用。

功用：天然橡胶、合成橡胶、聚丙烯、聚乙烯等高分子材料用助防老剂，与防老剂丁、甲、RD、H等胶类防老剂以及防老剂2246，4,4′-亚甲基双（2,6-二叔丁基苯酚）等酚类防老剂并用常能显著地增加防护效能，获得协同效应。

本品亦为再生胶增塑剂。

二乙基二硫代氨基甲酸镍 Nickel diethyl dithiocarbamate

结构式：



性质：绿色粉末。熔点230℃。溶于二甲基甲酰胺，有限溶于乙醇、乙醚，不溶于水。

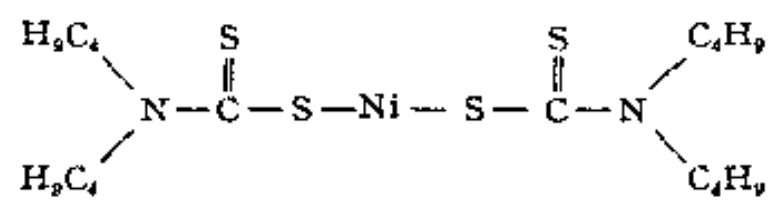
功用：本品对硫化胶的热老化和自然老化龟裂有防护作用，效力稍低于防老剂NBC。用量大于1份时有喷霜作用。使用本品能使硫化胶着绿色。该物质对硫化有活化作用。可用于氯磺化聚乙烯和氯丁橡胶中以提高硫化胶的耐热性能，与其它防老剂并用也可作抗臭

氧剂。

商品名	厂家
Карбамат ЭТН	—（苏联）
Тиокарбамат ЭNi	—（苏联）

二丁基二硫代氨基甲酸镍 Nickel dibutyl dithio carbamatl

结构式：



商品名称：防老剂NBC

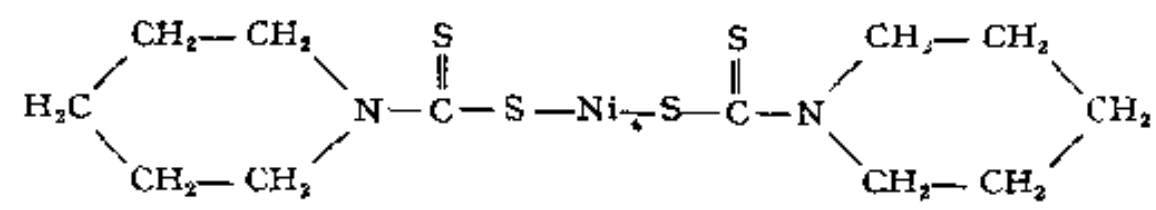
性质：深绿色粉末。熔点不低于83℃。不溶于水和汽油。贮藏稳定。

功用：氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、氯醚橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用抗臭氧剂。在氯丁橡胶中能提高胶料耐热性能，减少胶料在阳光下的变色现象，对硫化稍有迟缓作用。在用金属氧化物硫化的氯磺化聚乙烯胶料中也是一种热稳定剂。本品在丁苯橡胶中对臭氧和天候老化龟裂及屈挠龟裂有较好的防护作用，但无抗氧化效能，需与优良的抗氧剂并用。本品在胶料中易分散，可使胶料着绿色，但不污染。在氯丁橡胶中一般用量为1～2份，在丁苯橡胶中为0.5～3份。

商品名	厂家
防老剂NBC	太原化工研究所
	浙江黄岩化工厂
Akrochem NiBud	Akron Chem.（美国）
Antage NBC	川口（日本）
Antigene NBC	住友（日本）
J-316 Dispersion(水分散体)	Heveatex（美国）
JO 4011	Bozzetto（意大利）
JO NBTC	Bozzetto（意大利）
Naugard NBC	Uniroyal（美国）
NBC	Du Pont（美国）
Nilame	Prochim（法国）
Nocrac NBC	大内新兴（日本）
Poly dispersion E(NBC)D70（含30%乙丙橡胶）	Wyrough & Loser（美国）
Robac NiBUD	Robinson Brothers（英国）
Robac NiBud	Harrisous（加拿大）
Rylex NBC	
Ti-Nox NBC（水分散体）	Du Pont（美国）
Van Hasselt BTN	Chefaro（荷兰）

1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸镍 Nickel pentamethylene dithio carbamate

结构式：



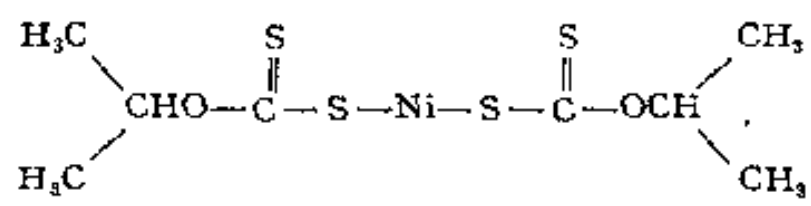
性质：淡绿色粉末。无臭。相对密度1.42。不溶于水和有机溶剂。贮藏稳定。

功用：本品能改善氯丁橡胶和氯磺化聚乙烯橡胶的耐热性能，亦能抑制其曝晒时的变色现象，特别适于使用温度比较高的氯丁橡胶制品。一般用量为2～4份。

商品名	厂家
Robac Ni. P. D.	Robinson（英国）

异丙基黄原酸镍 Nickel isopropyl xanthate

结构式：



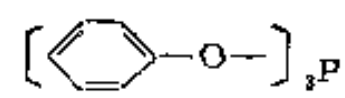
性　　质：黄绿色粉末，有毒。熔点不低于110℃。易溶于苯和酮，难溶于醇和汽油，不溶于水。贮藏稳定。

功　　用：本品为抗龟裂剂，对橡胶制品的动态龟裂和静态龟裂均有防护作用，宜与防老剂H和蜡并用。本品抗热性能不及防老剂NBC，使用本品时能使胶料的硫化速度加快，并能降低胶料的操作安全性。

商品名	厂家
Antigene NPX	住友（日本）
Sandant PN	三新（日本）

亚磷酸三苯酯 Triphenyl phosphite

结构式：



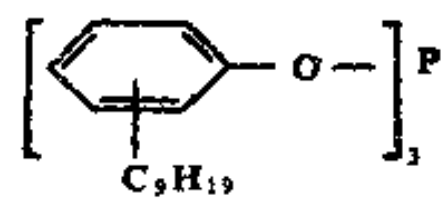
性质：带有微弱的苯酚气味的透明油状液体或无色结晶。熔点25℃，沸点360℃。溶于丙酮、苯和其它有机溶剂，在水中会水解。可燃，燃烧温度329℃，自燃温度487℃。低毒，极限允许浓度1～2mg/m³。

功用：合成橡胶用稳定剂。对变价金属有钝化作用。用量为0.5～3%。本品亦可作聚烯烃、聚有机硅氧烷、环氧树脂、聚对苯二甲酸乙二醇等的第二热稳定剂和尼龙、聚酯纤维的稳定剂。

商品名	厂家
Advamod TPP	Advance（联邦德国）
Ergochel P-03	—　（波兰）
Irgastab TPP	Ciba-Geigy（瑞士）
Mark 1440	Argus（比利时）
Mellite 310	Albright（美国）
Mod Epox	Monsanto（美国）
Naftovin TP	Kautschuk（联邦德国）
Ongrostab 3F-P	—（匈牙利）
Phosclear T36	Pure Chem.（英国）
Phosphan T	Italcolloid（意大利）
Phosphit TPP	—（民主德国）
Stabilizer TPP	Bayer（联邦德国）
Sumilizer TPP	住友（日本）
Фосфит Ф	—（苏联）

三(壬基苯基)亚磷酸酯 Tri(nonylated phenyl)phosphite

结构式：



商品名称：防老剂TNP

性质：淡黄色粘稠液体。相对密度0.97～0.995。溶于丙酮、乙醇、苯、四氯化碳，不溶于水。贮藏稳定，但需使容器密闭，以防吸水。

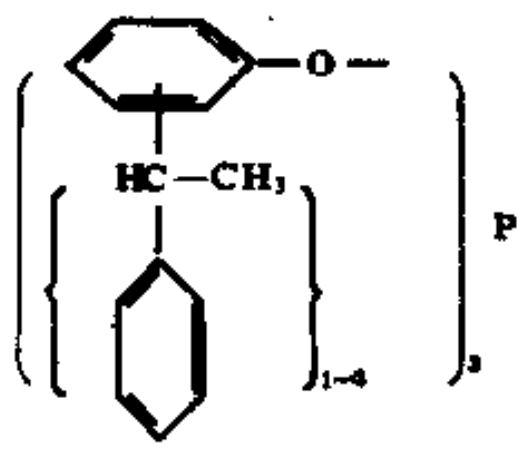
功用：天然橡胶、合成橡胶及胶乳用稳定剂和抗氧剂，能赋予合成橡胶良好的耐热性能。本品能防止聚合物在制造和贮存过程中产生树脂化现象，尤适用于丁苯橡胶。本品亦能抑制生胶凝胶的产生和粘度上升现象，对未硫化胶在加工期间的热老化和氧化亦有防护作用。在硫化胶中若与酚类防老剂并用，防护效能大大增加。不变色，不污染。毒性很小。用量一般为0.3～1份。

本品在胶粘剂中有维持粘合性能的作用。

商品名	厂家
Advamod TNPP	Advance（联邦德国）
Advasorb CH-55	Advance（联邦德国）
Altofane TNP	Kühlmann（法国）
Antage TNP	川口（日本）
Antigene TNP	住友（日本）
Irgafos TNPP	Ciba-Geigy（瑞士）
Irgastab CH-55	Ciba-Geigy（瑞士）
Mark 329	Argus（比利时）
Mark TNPP	Argus Chem.（美国）
Mellite 312	Albright（英国）
Nocrac TNP	大内新兴（日本）
Phosclear F-194	Pure Chem.（英国）
Phosclear T-315	Pure Chem.（英国）
Phosklear T315	—（英国）
Phosphan E	Italcolloid（意大利）
Phosphit TNPP	—（民主德国）
Polygard	Uniroyal Chem.（美国）
Stave TNPP(non-toxic)	Stave Chem.（美国）
Sumiliger TNP	住友（日本）
Weston 399	Borg-Warner（美国）
Weston TNPP	Borg-Warner（美国）
Wytox 312	Nat. Polychem（美国）
Wytox 312	Olin（美国）
Фосфит НФ	—（苏联）

α-甲基苄基苯基亚磷酸酯混合物 Mixture of α-methyl benzylated phenyl phosphite

结构式：



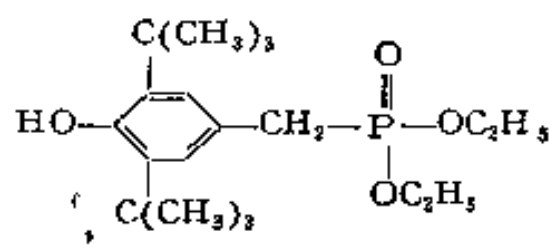
性质：黄色粘稠液体。凝固点－5℃。易溶于苯、丙酮，不溶于水，有很强的吸湿性，遇水水解。可燃，燃烧温度321℃，自燃温度530℃。

功用：聚烯烃用抗氧剂。有优良的稳定作用和抗氧效果，尤其适用于聚丙烯，亦可用于ABS树脂及丁苯橡胶。不变色，毒性极小。

商品名	厂家
Antioxidant b	一（捷克斯洛伐克）
Фосфит СФ	一（苏联）
Фосфит II-24	一（苏联）

3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸二乙酯 Diethyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxy benzyl phosphonate

结构式：



商品名称：抗氧剂1222（又称DW-2）

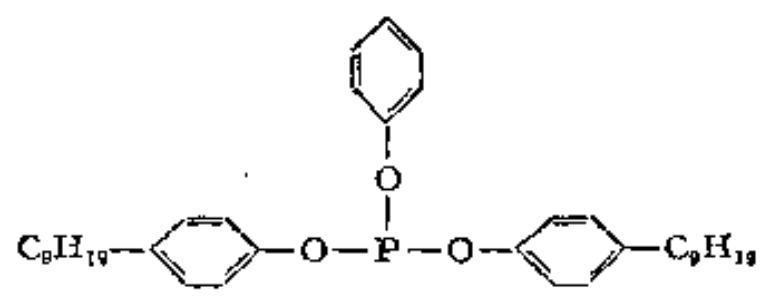
性质：白色或淡黄色粉末。熔点范围117～119℃，易溶于常用的有机溶剂。

功用：用于聚酯纤维的生产和加工中能有效地防止热、氧老化降解，使用时，抗氧剂1222应在酯交换反应后加入。在缩聚反应中，目前为了淘汰毒性较大的催化剂三氧化二锑，采用钛酸酯类新的催化体系，加入抗氧剂1222，能大大提高聚酯的热稳定性，避免切片发黄。由于抗氧剂1222本身不降低缩合反应的速率，不与催化剂的残留物反应，而且能保护聚熔体不受热氧化的降解，因而大大地避免了缩聚物的变色和保持了粘度的稳定。抗氧剂1222用于对苯二甲酸二甲酯（DMT）可有效防止贮运中变黄，用量0.005～0.02%，一般用量0.05～0.2%。

商品名	厂家
抗氧剂1222	镇江市化工研究所

双(对壬基苯酚)·苯酚亚磷酸酯 Bis(*p*-nonylated phenol)phenol phosphite

缩构式：



性质：透明液体。相对密度1.025。凝固点低于－5℃。溶于苯、丙酮和辛烷，不溶于甲烷。

功用：稳定剂。在丁苯橡胶制造和加工过程中有防护作用，亦适用于丁腈橡胶。对硫化胶老化也有防护作用。不污染。一般用量0.5～1.5份。

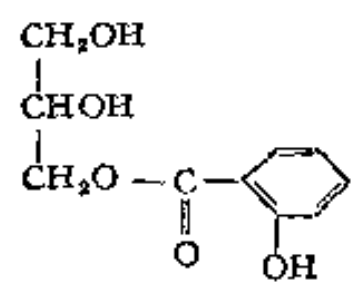
商品名	厂家
Phosklear T-215	Pue Chem.（英国）

其它亚磷酸酯防老剂

商品名	厂家
Weston 425(芳基烷基二亚磷酸酯)	Borg-Warner（美国）
Wytox 345	Olin（美国）
Wytox 438	Olin（美国）
Wytox 540	Olin（美国）

单水杨酸甘油酯 Glyceryl salicylate

结构式：



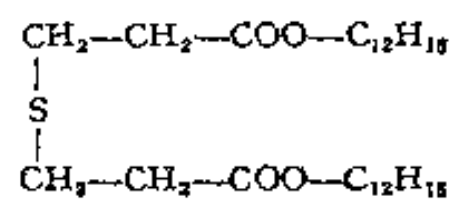
性质：透明粘稠液体。相对密度1.28。

功用：本品在通用橡胶及胶乳制品中有防护日光直接曝晒时的破坏作用。在胶料中也有增塑性能。一般用量为1～2份。

商品名	厂家
Glyceryl Salicylate	—（美国）

硫二丙酸二月桂酯 Dilauryl thiodipropionate

结构式：



商品名称：防老剂DLTP

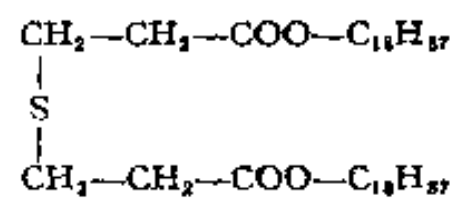
性质：白色结晶粉末。气味小，毒性低。熔点39.5～42℃。皂化值216～220℃。可溶于苯、四氯化碳、丙酮、石油醚，基本上不溶于水。

功用：本品为聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、ABS树脂等之抗氧剂、稳定剂，亦可用于天然橡胶和合成橡胶。单用时效力较低，与酚类防老剂并用可获得显著的协同效应。本品与受阻酚一起可用作未硫化氯丁橡胶的抗氧剂。

商品名	厂家
Advastab PS-800	Advance（联邦德国）
Antigene TPL	住友（日本）
Antioxidant LTDP	Advance（联邦德国）
Argus DLTDP	Argus Chem.（美国）
Carstab DLTDP	Thiokol（美国）
Cyanox LTDP	Cyanamid（美国）
Dillydap	—（美国）
DLTP Yoshitomi	吉富（日本）
Evanstab 12	Evans Chemetics（美国）
Irganox PS-800	Ciba-Geigy（瑞士）
Naugard DLTDP	Uniroyal（美国）
Negonox DLTP	ICI（英国）
Nissan DLTP	日本油脂（日本）
Nonox DLTP	ICI（英国）
Plastonox DLTDP	Robinsion（英国）
Plastonox LTDP	Cyanamid（美国）
SN-DL	白石（日本）
Stabilisator DLT	—（捷克斯洛伐克）
Sumilizer TPL	住友（日本）
TPL	Cyanamid（美国）
Wytox LT	Borg-Warner（美国）

硫二丙酸二（十八酯） Dioctadecyl thiodipropionate

结构式：



商品名称：防老剂DSTP

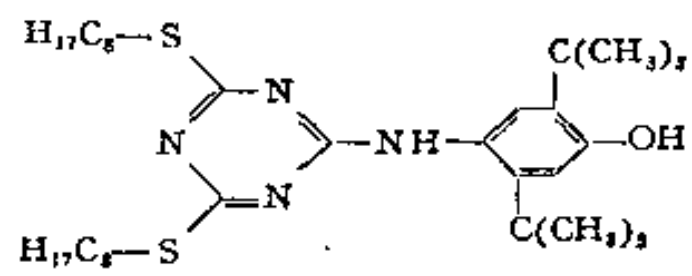
性质：白色结晶粉末。气味小，毒性低。熔点 64.5～67.5℃。皂化 值 160～170。酸值<0.05。

功　用：辅助抗氧剂，通常与酚类防老剂并用，以获得良好的协同效应。其抗氧老化效力优于硫代二丙酸二月桂酯，但相容性稍差。本品用于聚乙烯、聚丙烯、橡胶、油脂等。

商品名	厂家
Antigene TPS	住友（日本）
Argus DSTDP	Argus Chem.（美国）
Carstab DSTDP	Thiokol（美国）
Disterdap antioxidant	—（美国）
DSTP	—（日本）
DSTP Yoshitomi	吉富（日本）
Evanstab 18	Evans Chemetics（美国）
Nonox DSTDP	ICI（英国）
SN-DS	白石（日本）

2-（4-羟基-3,5-二叔丁基苯胺）-4,6-双（正辛硫）-1,3,5-三嗪 2-(4-Hydroxy-3,5-di-*tert*-butyl aniline)-4,6-bis(*n*-octyl thio)-1,3,5-triazine

结构式：



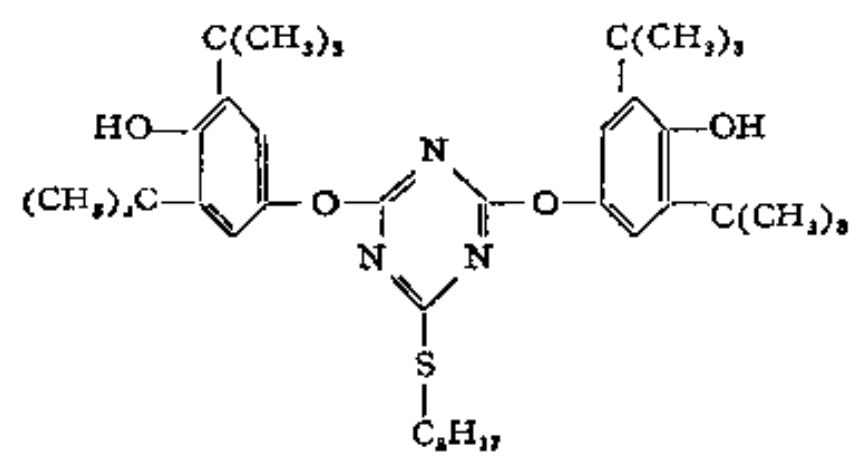
性质：白色粉末。熔点94～97℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶（氟橡胶除外）用抗氧剂、热稳定剂。不但可以用于干橡胶制品，也可用于胶乳制品。

商品名	厂家
Irganox 565	Ciba-Geigy(瑞士)

4,6-双(4-羟基-3,5-二叔丁基苯氧基)-2-正辛硫基-1,3,5-三嗪 4,6-Bis(4-hydroxy-3.5-di-*tert*-butyl phenoxy)-2-*n*-octylthio-1,3,5-triazine

结构式：



性质：白色粉末。熔点135～140℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶（氟橡胶除外）用抗氧剂、热稳定剂。挥发性低，热稳定性良好。可以用于干橡胶、亦可加入表面活性剂和溶剂用于胶乳。

本品亦为聚丙烯塑料、汽油和润滑油用抗氧剂。

商品名	厂家
Irganox 858	Ciba-Geigy（瑞士）

聚碳化二亚胺 Polycarbodiimide

结构式：

$$[HN=C=NH]_n$$

商品名称：防老剂PCD

性质：棕色粉末。相对密度1.05。软化点70～80℃。易溶于石油、苯、四氯化碳和乙酸乙酯，难溶于丙酮，不溶于乙醇和水。本品至少可贮存6个月。

功用：本品为可混型酯基聚氨酯橡胶用抗水解剂和抗氧剂，能改善硫化胶的稳定性，大大迟延胶料和水解现象。本品宜在高于其软化点的温度下混入胶料，以更好地发挥其效力。用本品制得的硫化胶在曝晒时稍有变褐现象，但不影响制品的气味。

商品名	厂家
防老剂PCD	太原化工研究所
Antioxidant PCD	Bayer（联邦德国）
Stabaxol PCD	—（美国）

碳化二亚胺 Carbodiimide

结构式：

$$HN=C=NH$$

商品名称：防老剂CD

性质：黄褐色结晶。相对密度0.95。熔点约40℃。

功用：浇铸型酯基聚氨酯橡胶用抗水解剂和抗氧剂。

商品名	厂家
防老剂CD	太原化工研究所
Stabaxol	一（美国）

二苯胺与二异丁烯的反应产物 Reaction product of diphenylamine and diisobutylene

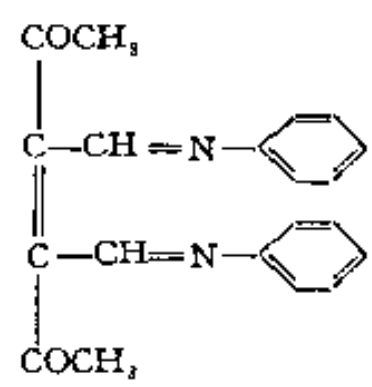
性质：浅褐色蜡状颗粒。相对密度0.99。熔点75～85℃。溶于汽油、苯、二氯乙烷、丙酮，不溶于水。贮藏稳定。

功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶的有效防老剂，对热、氧有优良的防护作用，也可以防护屈挠龟裂。本品能赋予氯丁橡胶优良的耐热性能，若与防老剂TPPD并用，效果更好。不管胶料是否配以炭黑，均有较好的防护效果。本品易分散，在胶料硫化前后均不喷霜，对硫化无甚影响，在氯丁橡胶胶料中有抗焦烧作用，硫化胶曝晒时有轻微的变色，也可由迁移而引起轻微的污染作用。

本品可用于轮胎、内胎、胶鞋、胶布、电缆、海绵及对变色要求不太严格的浅色制品。一般用量为1～2份。

二乙酰二苯腙 Diacetyl diphenyl osazone

结构式：



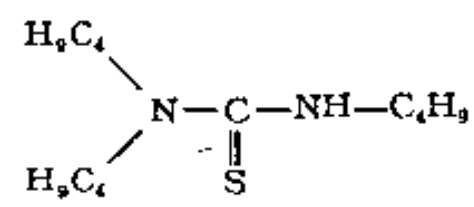
性质：淡黄白色粉末。相对密度1.12。熔点200～215℃。可溶于甲乙酮，微溶于丙酮、乙醚，难溶于苯、甲苯、二硫化碳、四氯化碳等，不溶于水、乙醇和汽油。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶用抗臭氧剂，对臭氧龟裂和日晒龟裂的防护有效，但耐热性较差。本品不污染。

商品名	厂家
Ozonore 4N	精工（日本）

三丁基硫脲 Tri-butyl thiourea

结构式：



性质：琥珀色液体。相对密度0.938。溶于苯、乙醚和乙醇。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶等用抗臭氧剂，在静态和动态条件下对硫化胶均有抗臭

氧老化作用，对热老化的防护作用较弱。本品不污染胶料及与其接触的材料。对天然橡胶和异戊橡胶的硫化有促进作用，亦为氯丁橡胶硫化促进剂。可用于白色和彩色制品。一般用量1～2份。

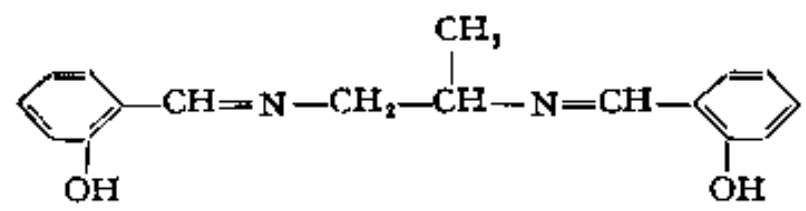
商品名	厂家
Santowhite TBTU	Monsanto（美国）

其它硫脲衍生物

商品名	厂家
Antage BOUR	川口（日本）
Antage SOUR	川口（日本）
Nocrac NS-10-N	大内新兴（日本）
Nocrac NS-11	大内新兴（日本）
Pennzone L（混合烷基硫脲，液体）	Pennsalt（美国）
Robac DFTU	Robinson（英国）

***N*,*N*′-二亚水杨基-1,2-丙二胺50%溶液** *N*,*N*′-Disalicylidene-1,2-propane diamine

结构式：



商品名称：铜抑制剂50*

性质：琥珀色液体。微有气味。相对密度1.03，闪点36℃，贮藏稳定。

功用：本品可加入氯丁橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶及其胶乳防止铜害，对一般老化没有防护作用，应与抗氧剂并用。本品能活化噻唑类及秋兰姆类促进剂。

本品亦为氟橡胶用防焦剂。

商品名	厂家
Amoco 521, 522, 523	Amoco（美国）
Copper Inhibitor 50, 65(50～65%溶液)	Du Pont（美国）
Copper Inhibitor X-872	Naugatuck（美国）
Cu DA	Univ Oil（美国）
Deactamine 600, 870（70～80%溶液）	Gen. Aniline（美国）
Nonoxol CTD(50%溶液)	ICI（英国）
Tenamene 60（30%二甲苯溶液）	Eastman（美国）
Tenamene DD-50（50%二甲苯溶液）	Eastman（美国）

乙醛肟 Acetaldehyde oxime

结构式：

$$CH_3CH{=}NOH$$

性质：无色液体。沸点115～116℃。无毒。

功用：聚氨酯橡胶用抗氧剂、金属螯合剂和稳定剂。能吸收氧和臭氧。

丁醛肟 Butyraldehydl oxime

结构式：

$$H_7C_3CH{=}NOH$$

性质：无色液体，无毒。沸点149～150℃。

功用：聚氨酯橡胶用抗氧剂和抗臭氧剂。与该物质功用相同者尚有异丁醛肟。

丙酮肟 Acetone oxime

结构式：

$$(CH_3)_2C{=}NOH$$

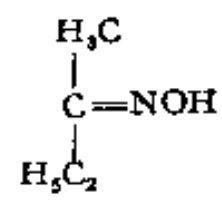
性质：无毒白色结晶状物质。熔点61℃，沸点135～136℃。

功用：聚氨酯橡胶、低温硅橡胶用抗氧剂，能够吸收氧和臭氧、螯合金属，防止过氧化物生成。在乙烯聚氨酯体系中作稳定剂。

商品名	厂家
Acetone Oxime (Acetoxime)	Ames（美国）

丁酮肟 Butanone oxime

结构式：

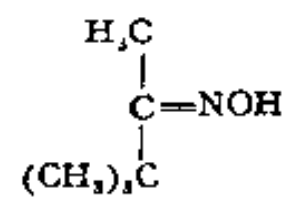


性质：无色液体，无毒。沸点150～151℃。

功用：与丙酮肟相同。

甲基异丁基酮肟 Methyl isobutyl ketoxime

结构式：

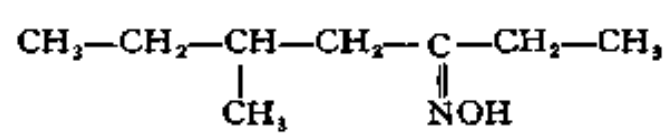


性质：无色液体，稍有气味。沸点178～179℃。无毒。

功用：聚氨酯橡胶、硅橡胶用抗氧剂、抗臭氧剂和抑制剂。

5-甲基-3-庚酮肟 5-Methyl-3-heptanone oxime

结构式：

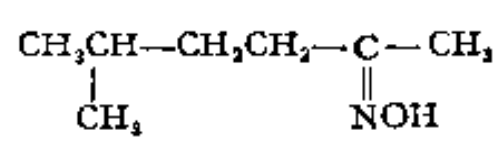


性质：无色液体。无毒。沸点〔0.4kPa(3mmHg)〕95～97℃。

功用：聚氨酯和硅橡胶用抗氧剂、抗臭氧剂和抑制剂。

5-甲基-2-己酮肟 5-Methyl-2-hexanone oxime

结构式：

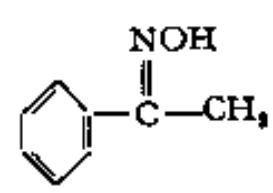


性质：无色液体，无毒。沸点196～198℃。

功用：抗氧剂、抗臭氧剂、过氧化物形成抑制剂，金属螯合剂。

苯乙酮肟 Acetophenone oxime

结构式：

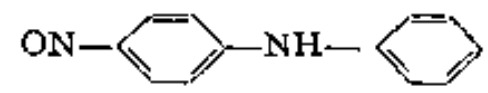


性质：无色结晶，无毒。熔点60～61℃。

功用：抗氧剂，聚合物添加剂，聚合物用杀菌剂。可用于有机硅醚，在乙烯聚氨酯体系中可作稳定剂。

对亚硝基二苯胺 *p*-Nitroso-diphenylamine

结构式：

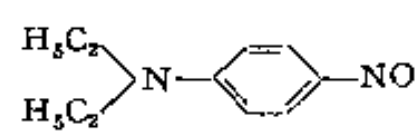


功用：橡胶网络键合型防老剂。可直接加到橡胶和胶乳胶料中。在天然橡胶中或在不饱和合成橡胶的混炼和硫化过程中由于热的作用能使该物质与橡胶产生化学结合，而成为橡胶网络结构的一部分，因而不会为水或有机溶剂抽出，也不会因高温挥发而损失。含有本品的天然橡胶硫化胶在没有用水或有机溶剂抽出以前耐老化性能与一般防老剂相似；在抽出以后其老化性能没有多大下降，仍保持较高的效能，而一般防老剂抽提后防护效能大大降低。使用本品时，对胶料的混炼和硫化没有不利的影响。可用于轮胎胎面、工业制品(如下水道密封圈)、胶乳制品和必须用水或溶剂冲刷的橡胶制品。

商品名	厂家
NDPA	Monsanto（美国）

***N*, *N*-二乙基对亚硝基苯胺** *N*, *N*-Diethyl-*p*-nitroso-phenylamine

结构式：



功用：橡胶网络键合型防老剂。性能与对亚硝基二苯胺相似。

商品名	厂家
DENA	—

低分子量液体丁腈与二苯胺化学接枝产物

商品名称：防老剂5301

性质：棕褐色物质，有弹性。易溶于三氯甲烷、丙酮，溶于苯、乙酸乙酯，不溶于水、醇，在四氯化碳中溶胀。

功用：丁腈橡胶用高分子防老剂，除具有耐油、不抽出性能及较好的耐热老化性能外，亦能改善胶料的低温性能。在以过氧化物、低硫及一般硫黄硫化的胶料中，对用过氧化物硫化体系的胶料防护效果最佳，其次为低硫配合，在一般硫黄配合胶料中也有作用。本品较单独使用二苯胺防老剂时防护效能优越。本品温炼时分散性能不好，粘辊，提高混炼温度可以克服因分散不好而造成的混炼不均匀及粘辊现象。

本品可用于耐油制品及耐热制品。

低分子量液体丁腈与防老剂丁化学接枝产物

商品名称：防老剂5302

性质：棕褐色物质，有弹性。易溶于三氯甲烷、丙酮，溶于苯、乙酸乙酯，不溶于水、醇，在四氯化碳中溶胀。

功用：与防老剂5301基本相同。

过氧化钙 Calcium superoxide

性质：无臭、无毒乳白色固体（含70%过氧化钙产物）。在200℃时分解很快，在275℃时产生爆炸。溶于稀酸、铵盐溶液，不溶于丙酮、乙醇、液体氨、乙酸和水。

功用：异戊橡胶、丁基橡胶用热稳定剂。在高温下能防止硫化返原或双硫键的破坏，以免强力下降。在聚硫橡胶填缝和密封胶中可作硫化剂，特别适于室温硫化。

具体结构不明之防老剂

商品名	厂家	
Antioxidant AFC（苯并呋喃衍生物，抗臭氧剂）	Bayer	（联邦德国）
Antioxidant AFD（不污染抗臭氧剂）	Bayer	（联邦德国）
Car-bel Rez C(烃与硫黄反应产物)	Harwick	（美国）
CHEL 180（肼类衍生物）	—	（瑞士）
Fura-Tone NC-1012（糠醛衍生物）		
KA-2009（苯并呋喃衍生物，抗臭氧剂）		
Rio Resin（防老剂与树脂混合物）		

十一、防 护 蜡

防护蜡

成分：防护蜡主要是石蜡（工业石蜡和高熔点石蜡）和地蜡（合成地蜡和提纯地蜡）。石蜡主要由饱和直链烷烃组成，地蜡主要是饱和异构烷烃。

性质：防护蜡的品种较多，按技术条件可分为以下几种：

项目	牌号	外观	滴点 ℃≥	针入度 (25℃)≤	酸值 ≤	水分 %≤	灰分 %≤	杂质 %≤	水溶性酸碱
合成地蜡 SYB 1604—60	60*	白色或黄色①	60	45	0.28	0.1	0.03	0.1	—
	70*		70	40	0.28	0.1	0.03	0.1	—
	80*		80	35	0.28	0.1	0.03	0.1	—
	90*		90	30	0.28	0.1	0.03	0.1	—
	100*		100	10	0.28	0.1	0.03	0.1	—
提纯地蜡 SYB 1605—60S	67*	—	67	30	0.28	无	0.03	0.1	无
	75*	—	75	18	0.28	无	0.03	0.1	无
	80*	—	80	16	0.28	无	0.03	0.1	无
精石蜡和白石蜡	见增塑剂(335～336页)								

① 黄色合成地蜡仅酸值和水分稍高，其余指标和白色地蜡相同。

功用：防护蜡系物理防老剂。当其在胶料中的用量超过在橡胶中的溶解度时，硫化后即喷出于制品表面，形成一物理保护膜，能有效地防止制品的臭氧龟裂。蜡对橡胶的防护效果取决于蜡在橡胶中的迁移（扩散）性、保护膜中蜡结晶状态、与橡胶的粘着牢度及屈挠性。石蜡的迁移速度快，易成膜，但晶粒大，防护性能差。地蜡结晶均匀，蜡膜与橡胶的结合牢固高，屈挠性能较好，或膜后的防护性能优良。在实际使用中以含少量石蜡的地蜡为宜。

防护蜡一般对静态的臭氧龟裂防护有效，但由于化学抗臭氧剂在蜡中的溶解度较在橡胶中高，而且蜡的迁移速度又较化学抗臭氧剂快，胶料加入防护蜡后有助于化学抗臭氧剂的扩散，因此防护蜡与化学抗臭氧剂并用时，制品动态条件下抗臭氧龟裂的性能也有显著增加。

参见第七章其它助剂。

商品名	厂家
Akrowax Microcrystalline Blend (blend of waxes)	Akron Chem.（美国）
"Be Square"175 Amber(Microcrystalline wax)	Petrolite（美国）

商品名	厂家
Mismo-Beeswax	International Wax (美国)
Nochek wax 4607 (Microcrystalline blend)	C. P. Hall (美国)
Petroleum wax (Paraffin wax 140/142°F, AMP)	R. E. Carroll (美国)
Pulverized wax 1107	International Wax (美国)
Remover wax 202 and 303	International Wax (美国)
Rock FT wax	International Wax (美国)
Stan wax Slack wax (Mixture of paraffin wax in neutral oil)	Harwick (美国)
Starwax 100 (Microcrystalline wax)	Petrolite (美国)
Sunolite 100 (Blend of Petroleum waxes)	Witco Chem. (美国)
Sunolite 127 (Blend of Petroleum waxes)	Witco Chem. (美国)
Sunolite 240 (Blend of Petroleum waxes)	Witco Chem. (美国)
Sunolite 666 (Blend of Petroleum waxes)	Witco Chem. (美国)
Sunproof canadian (Blend of waxes)	Uniroyal Chem. (美国)
Sunproof Extra (Mixture of waxy materials)	Uniroyal Chem. (美国)
Sunproof improved (Mixture of waxy materials)	Uniroyal Chem. (美国)
Sunproof Jr (Similar to Sunproof Regular)	Uniroyal Chem. (美国)
Sunproof Regular (Mixture of waxy materials)	Uniroyal Chem. (美国)
Sunproof Super (Mixture of waxy materials)	Uniroyal Chem. (美国)
Sun wax 6514 (Fully refined Petroleum wax)	Sun Petroleum (美国)
Sun wax Anti-chek (Fully refined Petroleum Wax)	R.E.Carroll.Sun Petroleum(美国)
Sun wax Anti-chek 12 (Fully refined Petroleum Wax)	Sun Petroleum (美国)
Technical Refined Carnauba Lumps	International wax (美国)

第二节 光稳定剂

光稳定剂是提高高分子材料光稳定性的一种物质。它能屏蔽紫外线光波，减少紫外线的透射作用；或能强烈地吸收高能量的紫外线（波长290～400nm），进行能量转换，以热能形式或无害的较长波长把能量放出；或能迅速地使已经被紫外线激发的高分子回到稳定的基态，从而达到保护高分子材料，使其免受紫外线破坏的作用。

高分子材料的光氧老化，是由于综合因素作用而发生的复杂过程。这些因素中，最重要的是阳光中的紫外线和大气中的氧。这一复杂的过程一般称为“光化氧化降解作用”，或称为“光氧老化”。

高分子材料第一阶段的光氧老化称为“初期老化阶段”。这一阶段的光氧老化进行得较为缓慢。首先是由于光量子的冲击，产生了高分子的游离基，接着发生分子链的断裂和交联。这时，由于氧化作用生成了羰基、羟基等典型的降解产物。第二阶段称为“后期老化阶段”。在此阶段中，由于进一步的氧化作用，产生了大量的着色基团，并发生了严重的交联或降解，于是高分子材料的物理性能发生了变化，出现了着色、表面龟裂、机械性能和电性能降低等现象。

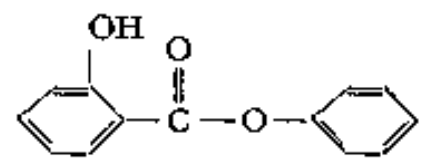
光稳定剂能够防止高分子材料发生光老化，大大延长它们的使用寿命，效果十分显著，而且用量极少，通常仅需高分子材料重量的0.01～0.5%。光稳定剂主要用于塑料工业和涂料工业。由于橡胶多配以炭黑作补强剂而使制品具有优良的抗紫外光老化性能，故光稳定剂在橡胶工业中的应用并不广泛。但对透明、半透明及浅色制品来讲，光稳定剂的使用对提高光老化性能仍然十分重要。

目前常用的光稳定剂按其作用机理大致可分为四类，即紫外线吸收剂、“先驱型”紫外线吸收剂（本身不具吸收紫外线的作用，光照射后分子重排，成为紫外线吸收剂）；“消光效应剂”（淬灭剂）和颜料（光屏蔽剂）。本节重点介绍紫外线吸收剂。

紫外线吸收剂主要包括：（1）水杨酸酯类，如BAD、TBS等；（2）邻羟基二苯甲酮类如UV-9、UV-531等；（3）苯并三唑类，如UV-9、UV-327、UV-326等；（4）三嗪类；（5）取代丙烯腈类等。效能以苯并三唑类和三嗪类最好。

水杨酸苯酯 Phenyl salicylate

结构式：



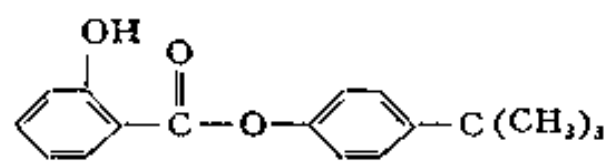
性质：白色结晶粉末。熔点42～43℃。溶于乙醇、碱的水溶液、氯仿、乙醚，基本上不溶于水。可燃，燃烧温度100℃，粉尘-空气混合物的自燃温度970℃。粉尘-空气混合物有烯炸危险，爆炸浓度下限为20.8g/m³。无毒。

功用：聚酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚烯烃、聚氨酯等用光稳定剂。用量低于40%。也可用于稳定食品包装用薄膜。

商品名	厂家
Dow Light Absorber Salol	Dow（美国）
Salol	Dow（美国）
UV-Absorber NL/1	Oxydo（联邦德国）

水杨酸对叔丁基苯酯 *p-tert*-Butyl-phenyl salicylate

结构式：



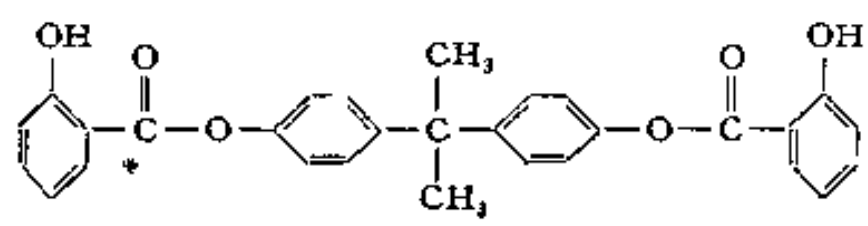
性质：白色结晶粉末。熔点64℃。无毒。

功用：聚氯乙烯、聚酯、聚苯乙烯、聚烯烃和聚氨酯等用光稳定剂。用量0.2～1.5%。亦可作食品包装用薄膜的稳定剂。

商品名	厂家
Anti UV-K	Soc. Franc.（法国）
Dow Light Absorber TBS	Dow（美国）
Inhibitor TBS	Dow（美国）
UV-Absorber NL-3	Oxydo（联邦德国）

对,对′-亚异丙基双酚双水杨酸酯 *p, p′*-Isopropylidene bisphenol salicylate

结构式：



商品名称：紫外线吸收剂BAD

性质：白色粉末。无臭，无味。细度1～5μm。熔点范围158～161℃。可溶于苯、甲苯、

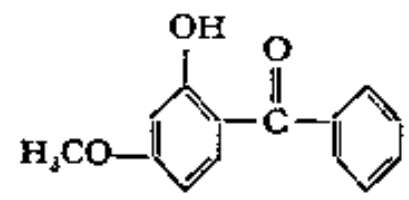
二甲苯、丙酮、乙酸乙酯、氯苯、四氯化碳，不溶于乙醇和水。

功用：含氯橡胶、聚烯烃、含氯树脂用紫外线吸收剂。只能吸收波长较短(350nm以下)的紫外线。

商品名	厂家
紫外线吸收剂BAD	天津市合成材料工业研究所

2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮 2-Hydroxy-4-methoxy-benzophenone

结构式：



商品名称：UV-9

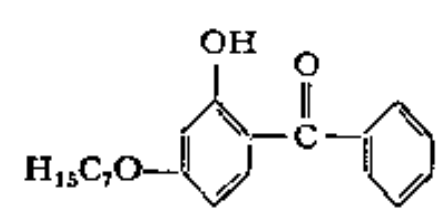
性质：白至灰黄色结晶。相对密度1.324。熔点62～65℃。溶于乙醇、乙酸乙酯、甲醇、甲乙酮，不溶于水。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、硅橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、异戊橡胶、聚硫橡胶、乙丙橡胶等用紫外线吸收剂，能强烈地吸收波长从290到400nm整个区域的紫外光，以消除紫外光对高聚物引起的老化作用。本品几乎不吸收可见光，所以制品颜色浅，可用于透明制品。本品对光热稳定性良好，200℃不分解，但热升华损失较大。本品也可用于塑料（尤其是聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚酯等）和橡料。

商品名	厂家
UV-9	武汉化学助剂二厂
Advastab 45	Advance（联邦德国）
Anti UV-A	Soc. Franc.（法国）
Chimasorb 90	Chimosa（意大利）
Cyasorb UV-9	American Cyanamid（美国）
Ongrostab HMB	—（匈牙利）
UV-Absorber MOB	—（民主德国）
UV-Absorber-9	—（英国）
Uvinul M-40	GAF（美国）
Uvistat 24	Ward（美国）
Бензон ОМ	—（苏联）

2-羟基-4-庚氧基二苯甲酮 2-Hydroxy-4-heptoxy-benzophenone

结构式：



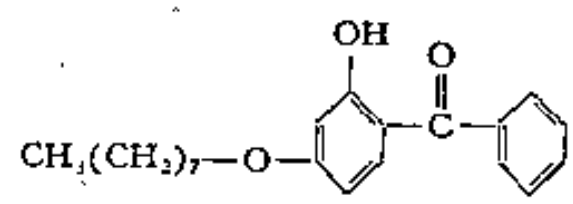
性质：浅黄色粉末。熔点62.5～65℃。溶于苯、氯仿。

功用：聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯和ABS树脂等聚合物用非污染性光稳定剂。

商品名	厂家
Chimasorb 71	Chimosa（意大利）
Uvistat 247	Ward（英国）

2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮 2-Hydroxy-4-*n*-octoxy benzophenone

结构式：



商品名称：UV-531

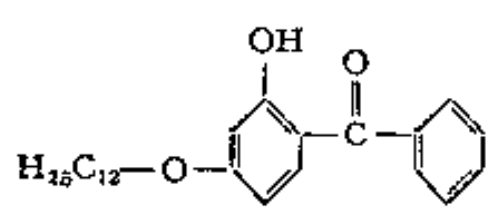
性质：白至浅黄色结晶粉末。熔点48～49℃。溶于苯、丙酮、乙醇、异丙醇，微溶于二氯乙烷、己烷。

功用：塑料（如聚烯烃、乙烯基树脂、聚苯乙烯、纤维素、聚酯、聚酰胺等）、纤维及涂料用紫外线吸收剂，也可以用于合成橡胶，能强烈地吸收波长为300～375nm 的紫外线，以防护聚合物的光老化。本品与大多数聚合物都相容，特别是与聚烯烃有很好的相容性。挥发性低，几乎无色。

商品名	厂家
UV-531	武汉助剂二厂
Anti UV-P	Soc. Franc（法国）
Carstab 700	Cincinnati（美国）
Carstab 700L	Cincinnati（美国）
Chimasorb 81	Chimosa（意大利）
Cyasorb UV 531	American Cyanamid（美国）
Ongrostab HOB	—（匈牙利）
Бензон OO	—（苏联）

2-羟基-4-十二烷氧基二苯甲酮 2-Hydroxy-4-dodecyloxy benzophenone

结构式：



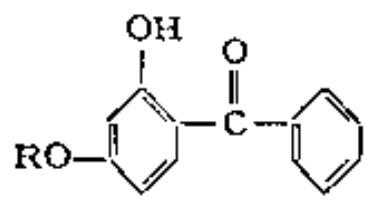
性质：浅黄色片状固体。无臭，毒性低。凝固点43℃。

功用：合成橡胶及聚酯、聚烯烃、聚氯乙烯、塑料用紫外线吸收剂，尤其适于聚乙烯和聚丙烯，性能与2-羟基-4-正辛氧基二甲酮基本相似。与聚烯烃有良好的相容性。

商品名	厂家
Chimasorb 125	Chimosa（意大利）
DOBP	Eastman（美国）
Eastman Inhibitor DOBP	Eastman Chem.（美国）

4-烷氧基-2-羟基二苯甲酮 2-Hydroxy-4-alkyloxy-benzophenone

结构式：



$R=C_7H_{15}\sim C_9H_{19}$

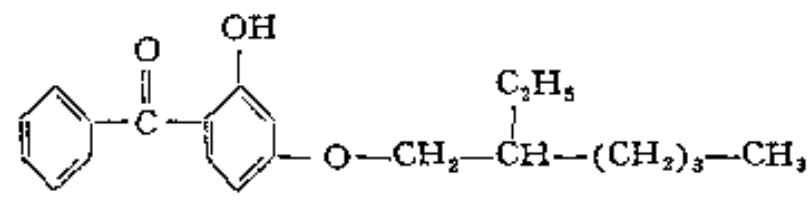
性质：浅橙色粘性液体。沸点140～210℃(500Pa)。溶于甲醇、乙醇、二氯乙烷、乙醚，基本上不溶于水。可燃，自燃温度440℃，无爆炸危险。毒性低。

功用：聚烯烃、聚苯乙烯、聚氯乙烯等用光稳定剂。用量0.5～1.5%。也可作为聚烯烃、聚酰胺及聚酯等合成纤维的光稳定剂。可用于与食品接触的聚合物。

商品名	厂家
Бензон OA	—（苏联）

2-羟基-4-(2-乙基己氧基) 二苯甲酮 2-Hydroxy-4-(2-ethyl hexyoxy)benzophenone

结构式：



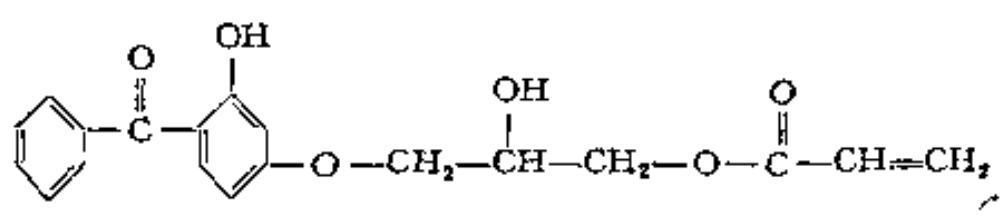
性质：淡黄色至黄色粘性液体。沸点230～235℃。相对密度1.04～1.05。粘度0.65～0.85 Pa·s。溶于丙酮、苯、汽油、乙酸乙酯、甲苯、二甲苯、二氯乙烷，基本上不溶于水。无毒

功用：聚丙烯、聚乙烯及其制品（纤维、薄膜）、聚氯乙烯、聚苯乙烯和ABS树脂、涂料的光稳定剂。能保证配料的透明性并不改变其颜色。用量0.15～1%。与镍稳定剂并用可提高对聚丙烯的稳定效果。

商品名	厂家
Dastib 242	—（捷克斯洛伐克）
Helios 2442	—（捷克斯洛伐克）

2-羟基-4-(2-羟基-3-丙烯酰氧基丙氧基)二苯甲酮 2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-acryloxy propyloxy)benzophenone

结构式：



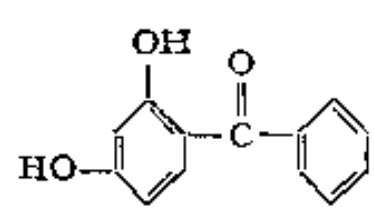
性质：黄色粘性液体。溶于有机溶剂。加热时会聚合。

功用：聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等透明聚合物的光稳定剂。由于其能与单体共聚，因此不会从聚合物配合物中喷出。用量为0.1～5%。

商品名	厂家
Permasorb A	Nat. Starch（美国）

2,4-二羟基二苯甲酮 2,4-Dihydroxy benzophenone

结构式：



商品名称：UV-O

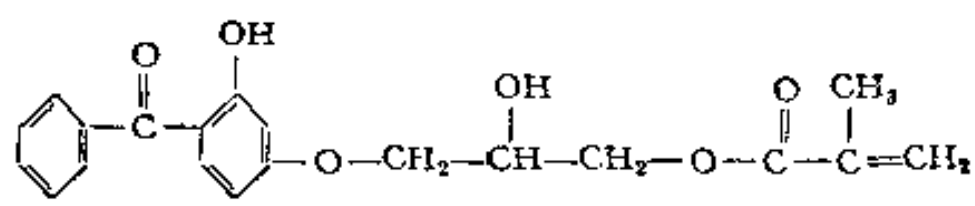
性质：淡黄色针状结晶。熔点138～143℃。溶于丙酮、乙醇、乙酸乙酯、甲醇、甲乙酮，不溶于水。可燃，燃烧温度222℃，自燃温度541℃。粉尘-空气混合物有爆炸危险，燃烧浓度下限为45g/m³。毒性低。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、三元乙丙橡胶、异戊橡胶、丙烯酸酯橡胶、硅橡胶、聚硫橡胶及聚氯乙烯、聚苯乙烯、纤维素塑料、聚酯和环氧树脂用紫外线吸收剂。本品不常用，系二苯甲酮类紫外线吸收剂的中间体。

商品名	厂家
UV-O	武汉化学助剂二厂
Advastab 48	Advance（联邦德国）
Anti UV-D	Soc. Franc.（法国）
Chimasorb 22	Chimosa（意大利）
Inhibitor DHBP	Eastman（美国）
Usolvin PS	Color（美国）
UV Absorber DHB	—（民主德国）
Uvinul 400	GAF（美国）
Uvistat 12	Ward（英国）

2-羟基-4-(2-羟基-3-甲基丙烯酰氧基丙氧基)二苯甲酮 2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-methacryloxy Propyloxy) benzophenone

结构式：



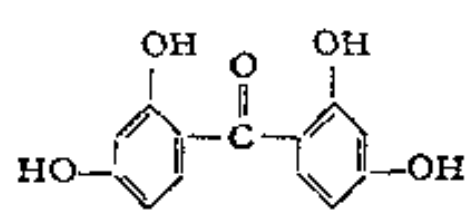
性质：淡黄色粘稠液体。相对密度1.23。折射率1.596。与甲醇、丙酮、邻苯二甲酸二辛酯、苯、苯乙烯、甲基丙烯酸酯等混溶，微溶于水，不溶于已烷。本品应在室温下贮存，温度过高能够产生聚合现象。

功用：橡胶、胶乳、涂料、塑料用紫外线吸收剂，能强烈地吸收波长为 280～350nm 的紫外光。本品在热加工时可产生接枝聚合，也能与苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯酸酯、偏氯乙烯、乙酸乙烯、氯乙烯、乙烯、丙烯等单体共聚。由于含羟基，可以在聚酯树脂、醇酸树脂以及聚氨酯等缩聚树脂的制造过程中加入，成为聚合物的一部分，因此本品在聚合物中可成为不迁移、不抽出的永久紫外线吸收基团，而显示出优良的防护作用。

商品名	厂家
Permasorb MA	Nat. Starch（美国）

2,2′,4,4′-四羟基二苯甲酮 2,2′,4,4′-Tetrahydroxy benzophenone

结构式：



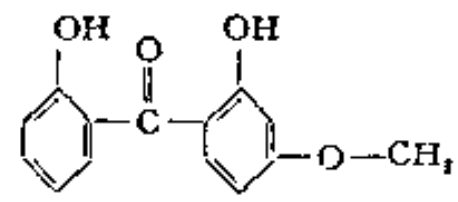
性质：粉末状物质。相对密度1.2162。熔点不低于195℃。溶于乙醇、甲醇、甲乙酮，微溶于水。

功用：合成胶乳、聚酯、苯酚及聚氨酯树脂用紫外线吸收剂。

商品名	厂家
Uvinul D-50	GAF（美国）

2,2′-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮 2,2′-Dihydroxy-4-methoxy benzophenone

结构式：



商品名称：UV-24

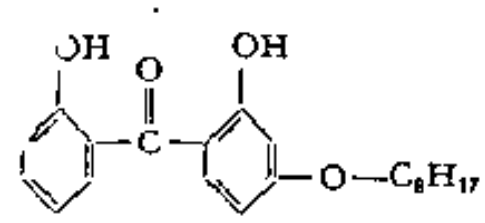
性质：灰黄色结晶。熔点60～70℃。在碱性介质中变深黄色，但经酸化后又变为原来的颜色。无毒。易溶于有机溶剂，不溶于水。

功用：本品能强烈地吸收300～380nm的紫外光，其吸收能力比UV-9强，但能吸收一部分可见光，故所得橡胶制品颜色稍黄。本品与聚合物相容性优良，化学活性较低。用途与UV-9相似，但尤适用于涂料（如清漆和醋酸纤维素涂料），对涂料本身及被保护物均有防护作用。

商品名	厂家
Advastab 47	Advance（联邦德国）
Cyasorb UV-24	American Cyanamid（美国）

2,2′-二羟基-4-辛氧基二苯甲酮 2,2′-Dihydroxy-4-octyloxy benzophenone

结构式：



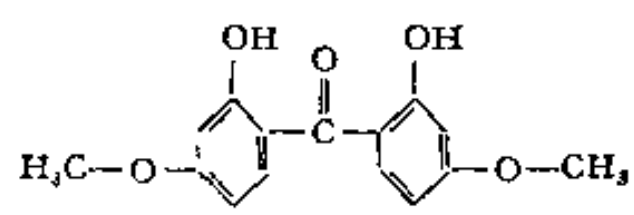
性质：淡黄色结晶粉末。熔点92℃。溶于苯、丁酮。挥发性小，毒性低。能吸收300～375nm波长范围内的紫外光。

功用：聚烯烃纤维、食品工业用包装薄膜、聚苯乙烯和聚乙烯等的有效光稳定剂。与聚合物，特别是与聚烯烃的相容性良好。对配料的着色性弱。用量0.1～5%。

商品名	厂家
Cyasorb UV-314	Cyanamid（美国）

2,2′-二羟基-4,4′-二甲氧基二苯甲酮 2,2′-Dihydroxy-4,4′-dimethoxy benzophenone

结构式：



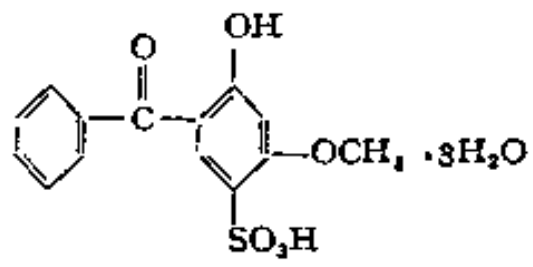
性质：粉末状物质。相对密度1.3448。熔点约130℃。溶于乙酸乙酯、甲乙酮、甲苯，不溶于水。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、氯化乙丙橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、乙丙橡胶、异戊橡胶、硅橡胶、聚氨酯橡胶、聚硫橡胶、丁腈橡胶及丁苯胶乳用紫外线吸收剂。亦用于乙烯基塑料、纤维素塑料和聚酯。既能强烈地吸收紫外光，也能吸收一部分可见光，故使制品微带黄色。

商品名	厂家
Cyasorb UV-12	Cyanamid（美国）
Uvinul D-49	GAF（美国）
Uvinul 490（含其它四取代基二苯甲酮）	GAF（美国）

2-羟基-4-甲氧基-5-磺基二苯甲酮（三水合物） 2-Hydroxy-4-methoxy-5-sulfon benzophenone

结构式：



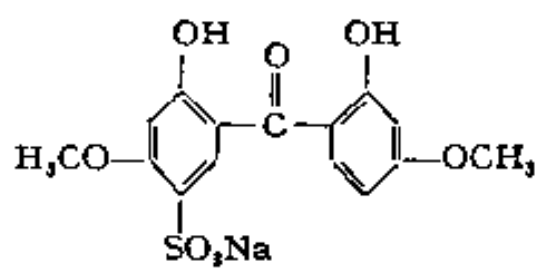
性质：黄色粉末。熔点109～110℃。溶于水。

功用：聚合物用光稳定剂。

商品名	厂家
Cyasorb UV-284	Cyanamid（美国）
Uvinul MS-40	GAF（美国）

2,2′-二羟基-4,4′-二甲氧基-5-磺酸钠二苯甲酮 2,2′-Dihydroxy-4,4′-dimethoxy-5-sodium sulfonate benzophenone

结构式：

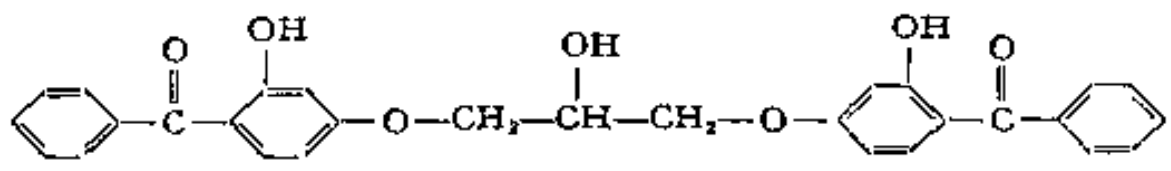


性质：粉末状物质。熔点不低于350℃。溶于乙醇、甲醇、水，不溶于乙酸乙酯和丙酮。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、丁苯胶乳、丁腈橡胶、异戊橡胶、丁基橡胶用紫外线吸收剂。

1,3-双(3-羟基-4-苯甲酰基苯氧基)-2-丙醇 1,3-Bis-(3-hydroxy-4-benzoyl phenoxy)propanol-2

结构式：



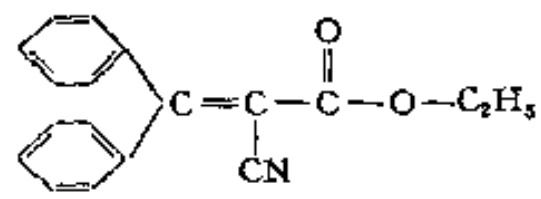
性质：淡黄色结晶粉末。熔点150～151℃，分解温度302℃。溶于1,4-二氧杂环己烷、氯仿、二甲基甲酰胺，在加热情况下溶于丙酮、苯、乙醇、丁醇、不溶于水和己烷。可燃，燃烧温度340℃，自燃温度460℃。粉尘-空气混合物的燃烧浓度下限为37.5g/m³。无毒。

功用：聚氯乙烯、高压聚乙烯、耐冲击聚苯乙烯以及其它聚合物材料的高效非污染性光稳定剂。用量0.5～1.5%。

商品名	厂家
C-67	——（苏联）
Дибензон ОП	——（苏联）

2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸乙酯 Ethyl-2-cyano-3,3-diphenyl acrylate

结构式：



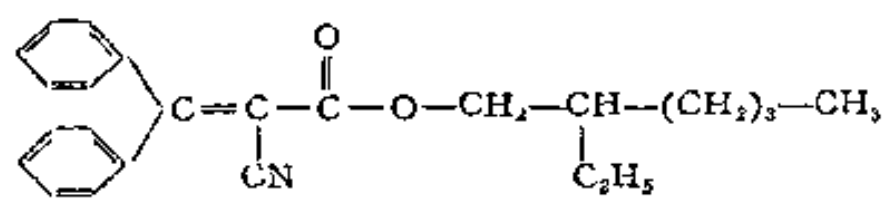
性质：白色结晶粉末。毒性非常小。相对密度1.1642。熔点不低于96℃。

功用：丁苯胶乳、聚氯乙烯（特别是硬制品）、丙烯酸酯、顺丁橡胶、丁苯橡胶、聚烯烃（特别是聚乙烯）、环氧树脂用紫外线吸收剂。本品不含酸性的羟基，化学稳定性比二苯甲酮类和水杨酸酯类高，在碱性介质中不发生变化，而且可以抑制金属稳定剂与颜料的反应，但成本较二苯甲酮高。一般用量为0.1～0.5份。

商品名	厂家
Uvinul N-35	GAF（美国）

2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸-2′-乙基己酯 2′-Ethylhexyl-2-cyano-3,3-diphenyl acrylate

结构式：



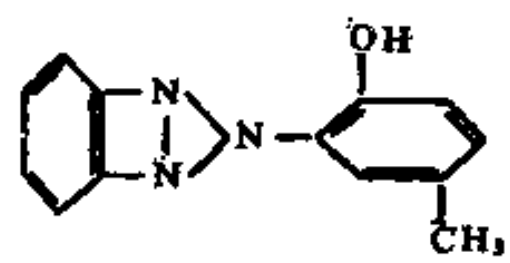
性质：浅黄色液体。相对密度1.0478。熔点不低于-10℃。沸点200℃[13Pa(0.1mm Hg)]。不溶于水。

功用：丁腈橡胶、合成胶乳及多种塑料用紫外线吸收剂。其使用性能与2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸乙酯相似。

商品名	厂家
Uvinul N-539	GAF（美国）

2-(2-羟基-5-甲基苯基)苯并三唑 2-(2-Hydroxy-5-methyl phenyl)benzotriazole

结构式：



商品名称：UV-P

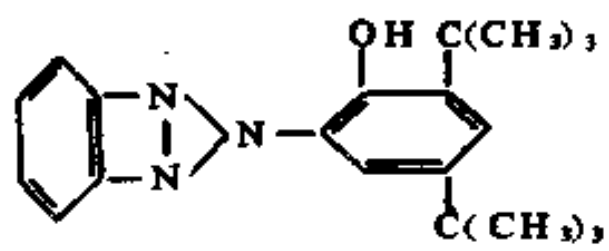
性质：淡黄色结晶粉末。熔点128～130℃。纯品系白色结晶，相对密度1.38。可溶于有机溶剂，如乙醇、苯、氯仿、丙酮、二甲苯、氢氧化钠水溶液，不溶于水。可燃，燃烧温度220℃，空气悬浮体的燃烧浓度下限为20g/m³，毒性比较小。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳及塑料用紫外线吸收剂，能强烈地吸收波长为280～380nm的紫外光，吸收峰为340nm，有效地防护高分子材料的光老化。由于吸收能力强，用量较二苯甲酮类紫外线吸收剂小。本品几乎不吸收可见光，所以制品颜色浅，可用于浅色和透明橡胶制品。使用本品时可采用通常的操作方法，在一般加工温度下极稳定。本品在高温下挥发损失较大，遇重金属盐或在碱性条件下变色。在薄膜制品中一般用量为0.1～0.5份，在较厚的制品中为0.05～0.2份。

商品名	厂家
UV-P	天津市力生化工厂
Forex P	—（捷克斯洛伐克）
Tinuvin P	Ciba Geigy（瑞士）
Usolvin VS	Color（美国）
Бенвзол П	—（苏联）

2-(2-羟基-3,5-二叔丁基苯基)苯并三唑 2-(2-Hydroxy-3,5-di-*tert*-butyl phenyl) benzotriazole

结构式：



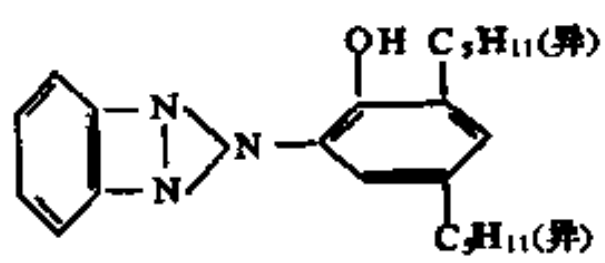
性质：淡黄色结晶粉末。熔点155℃。溶于苯、甲苯、苯乙烯、环己烷、甲基丙烯酸甲酯，微溶于乙醇，不溶于水。毒性低。

功用：在同时采用含硫和锡的有机稳定剂的情况下，本品可作非增塑聚氯乙烯的光稳定剂。亦可作聚酯、聚碳酸酯以及聚酰胺的光稳定剂。用量0.2～1%。

商品名	厂家
Tinuvin 320	Ciba-Geigy（瑞士）

2-(2-羟基-3,5-二异戊基苯基)苯并三唑 2-(2-Hydroxy-3,5-di-isopentyl phenyl) benzotriazole

结构式：



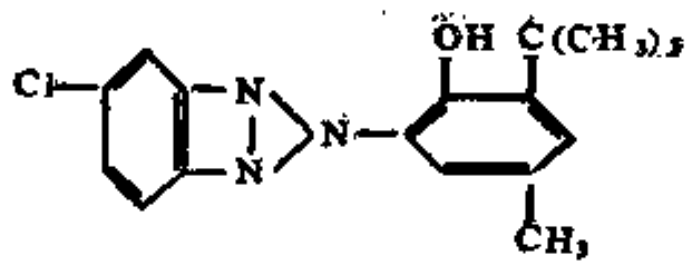
性质：淡黄色粉末。熔点83℃。溶于苯、甲苯、环己烷，有限溶解于丙酮、乙醇、甲醇，不溶于水。毒性低。

功用：聚丙烯，聚氨酯用光稳定剂。用量1%以下。

商品名	厂家
Tinuvin 328	Ciba-Geigy（瑞士）
Tinuvin MB-94（含Irgastab 2002）	Ciba-Geigy（瑞士）

2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑 2-(2-Hydroxy-3-*tert*-butyl-5-methphenyl)-5-Chlorobenzotriazole

结构式：



商品名称：UV-326

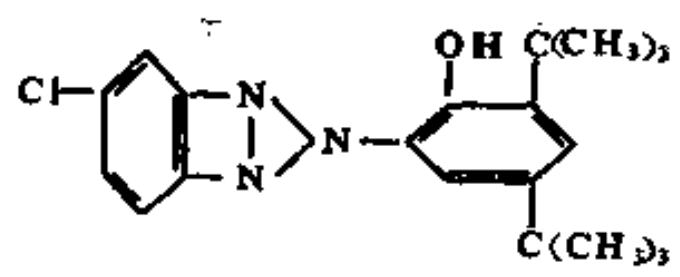
性质：淡黄色结晶粉末。熔点140～141℃。在苯、甲苯、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、环己烷、甲乙酮等溶剂中溶解度较大，在邻苯二甲酸二辛酯、癸二酸二辛酯、磷酸三甲苯酯等增塑剂中溶解度较小。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用紫外线吸收剂、光稳定剂，亦适用于聚烯烃、聚酯（特别是含氯聚酯）、聚氨酯和涂料、与抗氧剂并用效果良好。本品与UV-P相似，吸收峰波长较大（为 353 nm），故给制品带来轻微的颜色。与UV-P相比，本品对金属离子不敏感，在碱性条件下不会变黄。挥发性小，耐热，亦有优良的耐抽出性能。一般用量为0.2～0.5份。

商品名	厂家
Tinuvin 326	Ciba Geigy（瑞士）
Usolvin VSE	Color（美国）

2-(2-羟基-3,5-二叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑　2-(2-Hydroxy-3,5-di-*iert*-butyl phenyl)-5-chloro-benzotriazole

结构式：



商品名称：UV-327

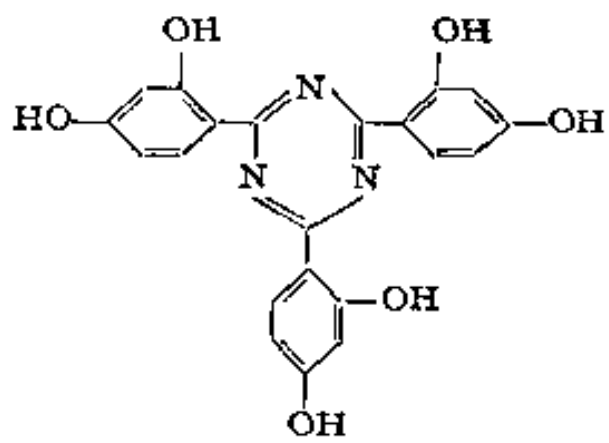
性质：淡黄色粉末。熔点151℃。在苯、甲苯、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、甲乙酮、乙酸乙酯、环己烷、邻苯二甲酸二辛酯、癸二酸二辛酯等溶剂和增塑剂中溶解度较大。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳用紫外线吸收剂、光稳定剂，也可用于聚烯烃（特别是聚丙烯纤维）、冷变联聚酯、氯化聚酯、聚氨酯及各种涂料，与抗氧剂并用时效果更好。本品能强烈地吸收300～400nm的紫外光，吸收峰为353nm。本品挥发性极小，在塑料中使用时与聚烯烃的相容性比UV-P好，可以耐高温加工（如熔融抽丝），并有优良的洗涤坚牢度。一般用量0.2～0.5份。

商品名	厂家
Tinuvin 327	Ciba-Geigy（瑞士）
Viosorb 580	共同（日本）

2,4,6-三(2,4-二羟基苯基)-1,3,5-三嗪　2,4,6-Tri(2,4-di hydroxy phenyl)-1,3,5-triazine

结构式：

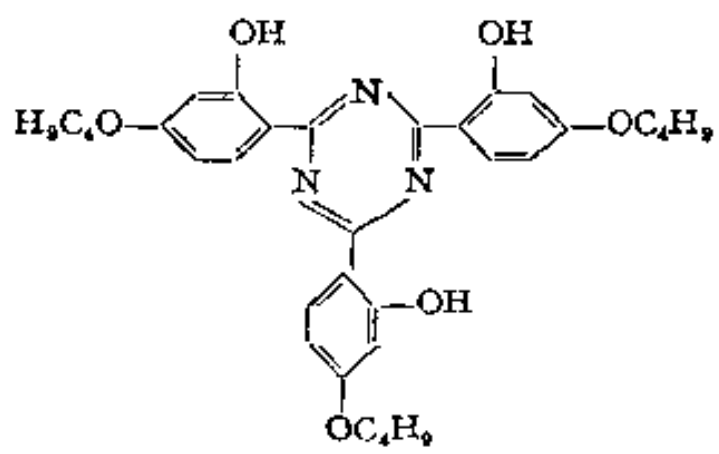


性质：黄至淡黄色粉末。熔点200℃。

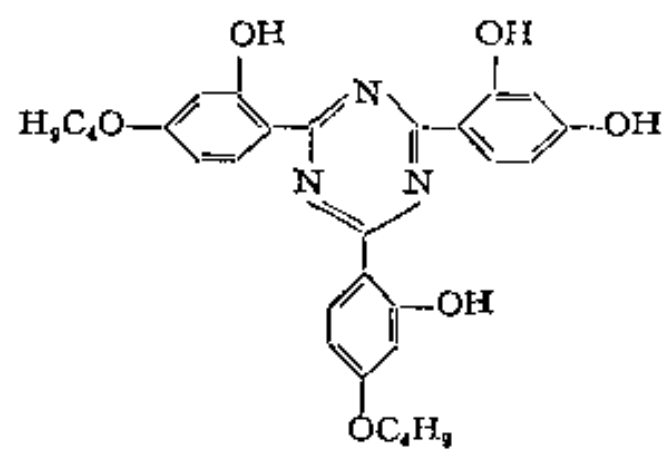
功用：橡胶、塑料、纤维、涂料用紫外光吸收剂，能强烈地吸收300～400nm的紫外光，有效地防止高分子材料的光老化。当用量为UV-9的三分之一时，防护效果仍较UV-9好。

2,4,6-三(2-羟基-4-正丁氧基苯基)-1,3,5,-三嗪 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-*n*-butoxyphenyl)-1,3,5-triazine

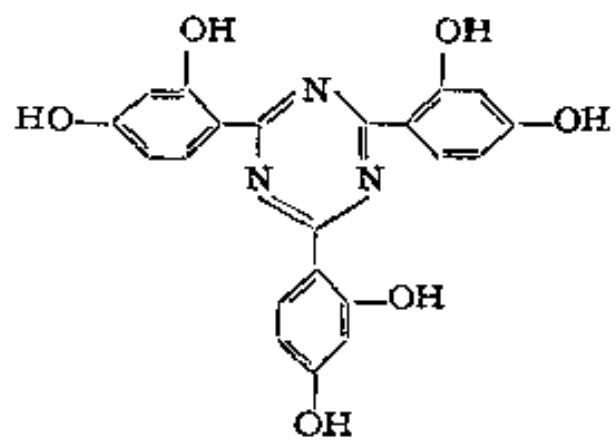
工业品由上述化合物(Ⅰ)、2,4-双(2-羟基-4-正丁氧基苯基)-6-(2,4-二羟基苯基)-1,3,5-三嗪(Ⅱ)和2,4,6-三(2,4-二羟基苯基)-1,3,5-三嗪(Ⅲ)等主要组分组成的混合物。



(Ⅰ)



(Ⅱ)



(Ⅲ)

性质：浅黄色粉末。溶于六甲基磷酰三胺（HPT），热溶于二甲基甲酰胺，微溶于正丁醇，不溶于水。纯品熔点：(Ⅰ)为165～166℃；(Ⅱ)为211～212℃。

功用：高聚物的紫外线吸收剂，强烈吸收300～380nm波长的紫外线，本身热光稳定性优良，适用于多种聚合物。在聚氯乙烯农业薄膜中添加本品，能提高其使用寿命1～3倍，效果优于常用的紫外线吸收剂UV-9、UV-531(二苯甲酮类)和Tinuvin327(苯并三唑类)。在聚甲醛中本品不仅可以提高制品的耐候性和耐热性，而且有突出的冲击韧性。在氯化聚醚中有助于提高其贮存和使用期限及加工性。在各类清漆中有优良的抗漆膜龟裂性。在天然胶乳制品、维尼纶布涂层中应用也显示良好的效果。本品的主要缺点是本身色泽较重，使制品带上淡黄色。

此类型的紫外线吸收剂尚有：

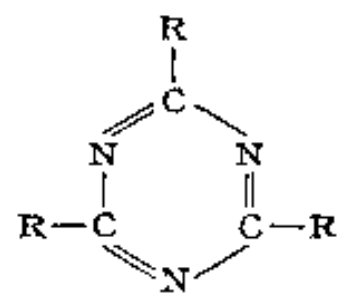
2,4-双(2,4-二甲基苯基)-6-(2,4-二羟基苯基)-1,3,5-三嗪；

2,4-双(2,4-二甲基苯基)-6-(2-羟基-4-甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪；

2,4,6-三(2-羟基-4-甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪。

2,4,6-三（防老基团）-1,3,5-三吖嗪

结构式：



(Ⅰ)R_1—$NHC_6H_4NHC_6H_5$

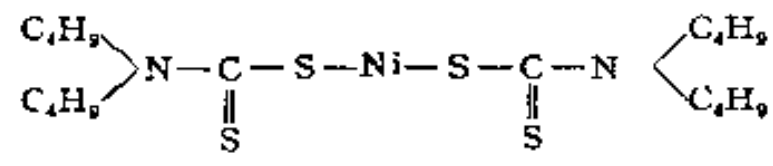
(Ⅱ)R_2—$OC_6H_4NHC_6H_5$

性质：(Ⅰ)熔点200℃，含氮量19.8～20.1，黑色；(Ⅱ)熔点198℃，含氮量13.3，淡褐色。

功用：一般防老剂会显著降低过氧化物硫化的交联效率，本品对过氧化物的交联效率影响小，对二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶、丁腈橡胶、异戊橡胶有优异的抗氧性。挥发性较低、可作为丁腈橡胶硫化胶等在苛刻的老化条件下（如130℃×12d）的优秀连续性防老剂。

双(*N*,*N*-二正丁基二硫代氨基甲酸)镍 Nickel *N*,*N*′-di-*n*-butyl dithiocarbamate

结构式：



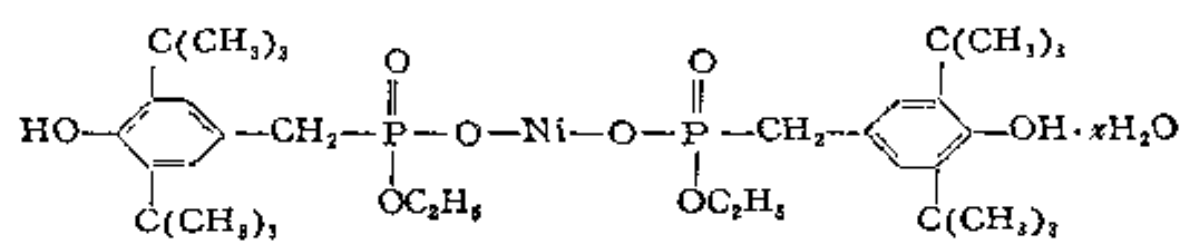
商品名称：光稳定剂NBC或防老剂NBC

性质：见本章第一节防老剂。

功用：本品是高分子材料的光稳定剂和抗臭氧剂。在聚丙烯纤维、薄膜和窄带中，有十分优良的光稳定作用，但使制品带黄绿色，用量0.3～0.5份。在丁苯橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯等合成橡胶中有防止日光龟裂、臭氧龟裂的作用，且可提高氯丁橡胶和氯磺化聚乙烯的耐热性。

双[3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸单乙酯]镍盐 Nickel 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzylphosphonate monoethylate

结构式：



商品名称：光稳定剂2002

性质：依含水量不同而为淡黄或淡绿色粉末。熔点范围180～200℃。20℃在水中溶解度约为5g/100ml，易溶于常用的有机溶剂。贮藏稳定性好。吸水性小。

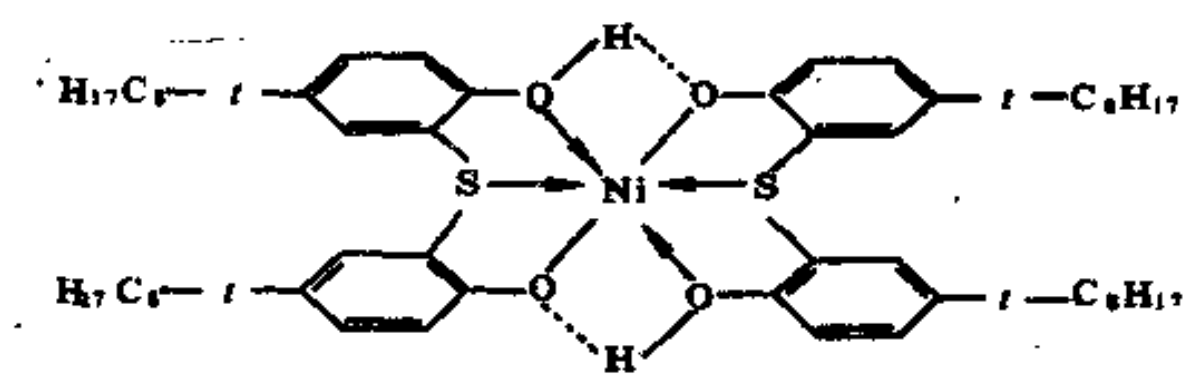
功用：高分子材料的光稳定剂和抗氧剂。对光和热的稳定性高，相容性好，耐抽出，着色性小。本品对纤维和薄膜有优良的稳定作用，主要用于聚烯烃，特别是聚丙烯纤维、薄膜和窄带（编织带）。对聚丙烯纤维有助染作用。对聚乙烯、其它烯烃均聚物和共聚物、苯乙

烯和氯乙烯的均聚物和共聚物、乙烯-乙酸乙烯共聚物、聚酰胺和聚酯以及丁基橡胶、丁苯橡胶等合成橡胶也都有良好的稳定作用。最佳用量0.1～1.0份。常与酚类抗氧剂并用。与紫外线吸收剂、亚磷酸酯和硫代酯等辅助抗氧剂亦有协同作用。

商品名	厂家
光稳定剂2002	镇江市化工研究所
Irgastab 2002	Ciba-Geigy（瑞士）

双〔2,2′-硫化双(4-叔辛基苯酚)〕络镍 Nickel complex of 2,2′-thio-bis(4-*tert*-octylphenol)

结构式：



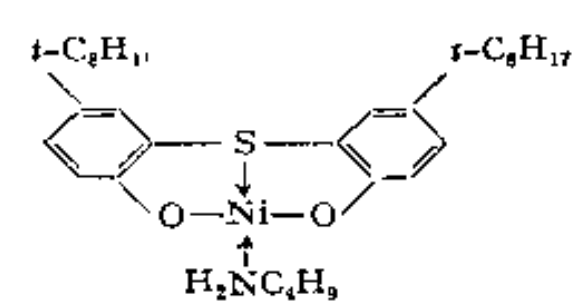
性质：绿色粉末。

功用：等规聚烯烃的光稳定剂，有弱污染性。适用于着色配料，因其能与颜料形成稳定的络合物。亦可用于稳定聚丙烯纤维。用量0.1～1%。

商品名	厂家
Usolvin NBPS	Color（美国）
Ferro AM-101	Ferro（荷兰）

2,2′-硫双(4-叔辛基苯酚)与正丁基胺的镍络盐 Nickel complex salt of 2,2-thio-bis(4-*tert*-octyl phenol)and *n*-butylanine

结构式：



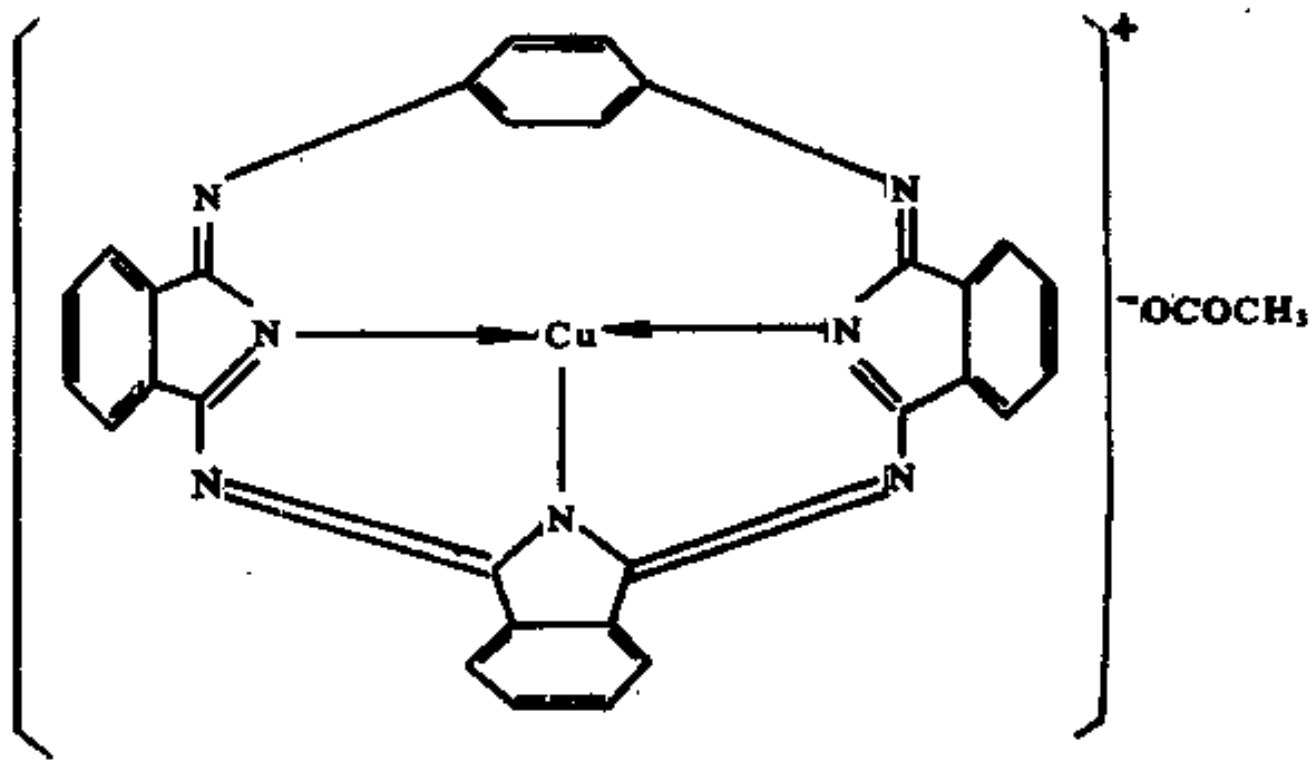
性质：绿色粉末。熔点261℃。溶于正庚烷、四氢呋喃、甲苯、氯仿。

功用：聚乙烯、聚丙烯及聚丙烯纤维的光稳定剂。适于着色配料。本品热稳定性高。与钛的氧化物或2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮并用时稳定效果增加。

商品名	厂家
Cyasorb UV-1084	Cyanamid（美国）

三异吲哚基苯基四胺络铜 Copper complex of trisoindole benzene tetra-amine

结构式：



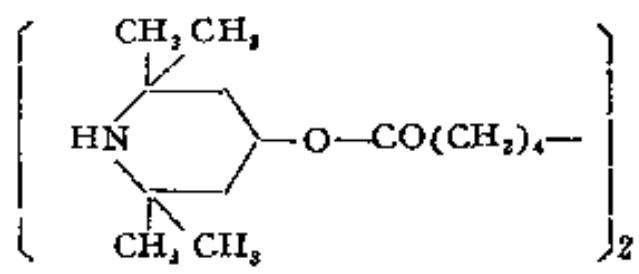
性质：深紫色结晶粉末。熔点不低于400℃。溶于浓硫酸和浓硝酸及热1-氯萘，不溶于水、稀酸、吡啶、甲酸胺、喹啉。有毒。

功用：聚酰胺纤维的热稳定剂，也具有光稳定作用。能使聚合物的热稳定性提高两倍，光稳定性提高 1.5 倍，对 γ 射线辐照的稳定性提高 30～50%。用量0.02～0.5%。有污染性。

商品名	厂家
Стабилин-9	—（苏联）

二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯 Di-(2,2,6,6-tetramethyl piperidine-4-) sebacate

结构式：



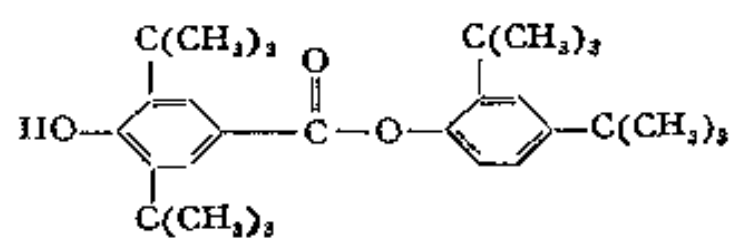
性质：无色或略带黄色的结晶粉末。熔点 86℃。溶于二氯甲烷、苯、氯仿、甲醇、乙醚，不溶于水。有毒。

功用：聚丙烯、低压聚乙烯、ABS树脂和聚氨酯的有效光稳定剂。也可用于稳定聚苯乙烯及其共聚物、聚氨酯清漆、橡胶、乙丙橡胶、尼龙等。用量0.01～0.5%。

商品名	厂家
Tinuvin 770	Ciba-Geigy（瑞士）

3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸-2,4-二叔丁基苯酯 2,4-Di-*tert*-butylphenyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzoate

结构式：



商品名称：光稳定剂120

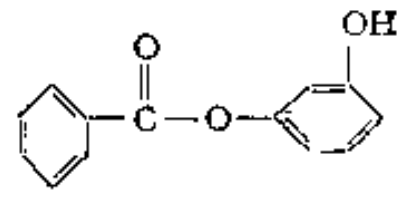
性质：白色或微黄色粉末。熔点范围 192～197℃。最大吸收波长 265nm。20℃ 溶解度（g/100ml溶剂）：氯仿41；甲苯13；乙酸乙酯11；丙酮10；异丙醇2；己烷1；甲醇1。大白鼠口服半致死量LD_{50}>5000mg/kg。安全防护方面无特殊要求。

功用：高聚物的光稳定剂和抗氧剂，对制品的着色性极小，挥发性低，热稳定性高，耐洗涤剂溶液抽出。适用于聚丙烯和高密度聚乙烯，特别是聚丙烯薄膜、窄带和纤维。也可用于聚甲醛、聚苯乙烯等塑料。常用量为0.2～0.5份，同时并用0.05～0.5份抗氧剂。本品与苯并三唑类紫外线吸收剂和镍螯合物类光稳定剂配合有协同作用。

商品名	厂家
AM-340	Ferro（美国）
Cyasorb 2300	Americam Cyanamid（美国）
Ionox 901	Shell international（荷兰）
Tinuvin 120	Ciba-Geigy（瑞士）

间苯二酚单苯甲酸酯 Resorcinol monobenzoate

结构式：



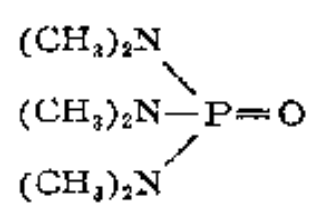
性质：白色结晶粉末。熔点 132～135℃。沸点 140℃〔20Pa（0.15mmHg）〕。堆积密度0.68kg/dm³(20℃)。常温下，易溶于丙醇和乙醇，微溶于苯、水。常温下在邻苯二甲酸二辛酯中溶解度很小，但随着温度的升高，溶解度急剧上升（100℃时可达43g/100g）。

功用：纤维素塑料和聚氯乙烯的光稳定剂，用量一般为树脂的1～2%。

商品名	厂家
Eastman Inhibitor RMB	Eastman（美国）

六甲基磷酰三酸 Hexamethyl phosphoric triamide

结构式：



性质：无色透明液体。相对密度（d_4^{20}）1.0253。沸点：235℃〔0.101MPa（760mmHg），分解〕；115℃〔2.0kPa(15mmHg)〕。折射率(n_D^{20})1.4582。凝固点2～7℃。溶于极性和非极性溶剂。毒性与磷酸酯相仿。本品为毒害品，应盛于坚固密闭容器内，以防损漏和吸水变质，并避免与皮肤接触。

功用：聚氯乙烯的耐候剂和优良的极性溶剂。在聚氯乙烯薄膜中添加本品2～5份可大大提高它的耐候性和耐寒性，并可降低加工温度约10℃。本品作为耐高温工程塑料聚苯硫醚聚合时的溶剂，可作为丙烯本体聚合的助催化剂。在乙丙橡胶中添加本品可以提高弹性和耐油性。

商品名	厂家
Eastman Inhibitor HPT	Eastman（美国）

第三节 抑 燃 剂

一般橡胶为易燃碳氢化合物，配入抑燃剂可以保护制品不着火或使火焰迟缓蔓延。氯丁橡胶本身虽具有良好的抑燃性，若配入适量的抑燃剂时，抑燃性可进一步提高。常用的抑燃剂有氧化锑、硼酸盐、磷酸酯和含氯（或含溴）的有机化合物等。碳酸镁、碳酸锌由于分解温度较低，分解时放出二氧化碳帮助灭火，也能降低制品的燃烧性，但一般单作抑燃剂使用的情况很少，故本节未予列入。

氧化锑 Antimony trioxide

分子式：Sb_2O_3

性质：白色正交晶系的粉末状结晶。有毒。相对密度5.67。熔点655℃。沸点1456℃。折射率2.087。微溶于水，不溶于有机溶剂，溶于酸，氢氧化钠、硫酸钠。

功用：丙烯酸酯橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、聚氨酯橡胶及聚烯烃、聚酯、酚醛树脂、环氧树脂等用抑燃剂，尤其适用于聚氯乙烯。本品单独使用时没有多大效果，但与含氯（或含溴）的有机化合物配合即显示出优良的抑燃作用。在含氢高聚物材料中用量3～5份即能抑燃，对不含氯的高聚物需配以等量的氯化石蜡、氯化联苯或其它氯化物，本品的用量也较大。在含有炭黑的胶料中，常用20～70份氯化石蜡及2～15份三氧化二锑作阻燃剂可使橡胶制品获得较好的耐燃效果。

本品亦为白色着色剂。可以制备白色或乳白色制品。

商品名	厂家
氧化锑	上海试剂四厂 湖南省沅江县化工厂
Amstar, KR, LTS	Amspec Chem.（美国）
Antimony Oxide	Harwick（美国）
"Campine"	Akron Chem.（美国）
Fyraway Flame Retardants(Antimony Oxide Complexes)	Harwick（美国）
Kenlastic K-29629(85% Antimony Oxide/EPM)	Kenrich Petrochemicals(美国)
Mastermix Antimony Oxide 200-PD (Antimony Oxide Paste)	Harwick（美国）
Mastermix Antimony Oxide H-2062 MB (Antimony Oxide H in SBR)	Harwick（美国）
Mastermix Antimony Oxide H-2069 (Antimony Oxide H in DOP)	Harwick（美国）
Mastermix Antimony Oxide H-2072MB(Antimony Oxide H in EPR)	Harwick（美国）
Mastermix Antimony Oxide H-2137 EP (Antimony Oxide H in Polymeric binder)	Harwick（美国）
Niacol A-1510(30%胶体溶液)	Nyanza（日本）
Oncor 55	Pigments（美国）
Oncor 75 RA	Pigments（美国）
Rhenogran Sb_2O_3-80(80%Sb_2O_3 20%Polymer binder)	Rhein Chemie（美国）
Thermoguard S, FR, L, S-800, CPA	M&T Chemicals（美国）
Timonox（胶体溶液）	—（英国）
Трехокись сурьмы	—（苏联）
Wyfire H-A-85(85% Antimony Oxidl Concentratl)	Wyrough & Loser（美国）

硼酸锌 Zinc borate

分子式：$3ZnO \cdot 2B_2O_3$

性质：白色粉末。无毒。相对密度 3.64～4.22。熔点 980℃。不吸湿，但能溶于水及酸。

功　　用：丁苯橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、顺丁橡胶、氯化乙丙橡胶、胶乳用抑燃剂，一般与含卤化合物一起使用，并加入一定量的氧化锑。

商品名	厂家
Firebrake ZB	Bate Chem., Harwick, U. S, Borax（美国）
Isobar	Isochem.（美国）
Mastermix Zinc Borate 2055-PD(Firebrake 2B, Zinc Borate in ESO)	Harwick（美国）
Mastermix Zinc Borate 2056-PD(Fire brake ZB, Zinc Borate in light Process Oil)	Harwick（美国）
ZB-112	Humphrey Chem.（美国）
ZB-112R	Humphrey Chem.（美国）
ZB-237	Humphrey Chem.（美国）
ZB-325	Humphrey Chem.（美国）
ZB-x511	Humphrey Chem.（美国）

硼酸钡　Barium borate

分子式：$2BaO \cdot 3B_2O_3 \cdot nH_2O$（$n$～3）

性质：白色粉末。BaO含量≥56%，B_2O_3含量≥26%。极微量溶于水。有毒。当温度高于300℃时开始析出水。

功用：对使用三氧化二锑作抑燃剂的聚合物材料，为了降低成本可部分地或全部用硼酸钡取代三氧化二锑。能减缓氯化聚合物的成烟速度，适用于聚丙烯、聚乙烯、乙丙橡胶、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS树脂、氯丁橡胶和丁苯橡胶等。

商品名	厂家
Borate Barium FM	—（民主德国）
Busan 11-MY	—（美国）

氢氧化铝　Aluminium hydroxide

分子式：$Al(OH)_3$

性质：见补强填充剂中氢氧化铝（323页）。

功用：除作橡胶的补强填充剂外，亦为聚乙烯、聚氯乙烯、聚酯和胶乳配合料的抑燃剂。与其它一些抑燃剂并用时效率温高。能降低材料的可燃性，减少烟排出量。亦能降低热塑性塑料的燃烧速度，并赋予其自熄性。

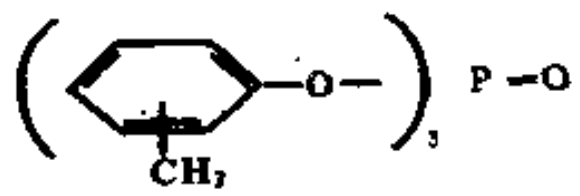
用于泡沫胶乳配合剂（为防止抑燃剂破坏泡沫，应将其研磨成6～35μm大小的粒子），能降低聚合物的强度和注塑加工时的流动性。与锑、磷、硼化合物以及锌盐和钙盐相比效率较高。与火焰接触时不会产生有毒气体，还能中和聚合物的酸性热分解产物，所以从保护环境不受污染的观点来看，该品是很有价值的。经硅烷处理后的氢氧化铝可改善其在聚酯中的分散性及其强度和均匀度。因此本品是应用最广泛的抑燃剂之一。

商品名	厂家
氢氧化铝	郑州铝厂
	山东铝厂
	贵州铝厂

商品名	厂家
Alcoa C-30,C-30BF,C-31,C-33D,C-331,C-333	Alcoa (美国)
GHA-131,132,231,232,431,432,731,732	Gr. Laken Min (美国)
H-30,36	Kaiser Chem. (美国)
Hydral 705,710	Alcoa (美国)
Hydrated Alumina 753,983	Harwick Standart Chem. (美国)
ハイジライト H-10,H-30,H-40	昭和电工 (日本)

磷酸三甲苯酯 Tricresyl phosphate

结构式：



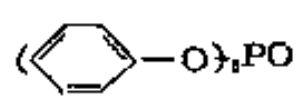
性质：清澈几乎无色无味液体。相对密度1.170～1.185。凝固点－35℃。沸点420℃（分解）。折射率1.5540～1.5560（20℃）。酸值<0.15。闪点不低于222℃。

功用：合成橡胶（尤其是氯丁橡胶）及聚氯乙烯、聚酯、聚烯烃、软质聚氨酯泡沫等用抑燃剂，与少量氧化锑并用有协同效应。本品也是一种重要的增塑剂，与高聚物的相溶性好，并能帮助相容性不好的材料提高相容性。本品亦能赋予高聚物良好的耐磨性、耐候性、防霉性、耐辐射性及电性能。挥发性低，耐溶剂性优良，主要缺点是有毒，制品初期带黄色。作增塑剂时制品低温性能很差，但加入25～30%的耐寒增塑剂可以改善胶料的低温性能。适用于电缆、耐火输送带等制品。

商品名	厂家
磷酸三甲苯酯	天津滨海化工厂
	上海彭浦化工厂
	四川长寿化工厂
Disflamoll TKP	Bayer (联邦德国)
Lindol	Harwick (美国)
Reomol TTP	Ciba-Geigy (瑞士)
トリクレジルフオスフェート	协和发酵大八化学 (日本)
	黑金化学 (日本)
	保土ケ谷化学 (日本)

磷酸三苯酯 Triphenyl phosphate

结构式：



性质：微具芳香气味的白色针状结晶。相对密度 1.185。闪点 222℃。凝固点 48.4～49.0℃。沸点370℃。折射率1.550。微溶于乙醇。溶于乙醚、苯、氯仿、丙酮。

功用：用作阻燃剂。

商品名	厂家
磷酸三苯酯	天津滨海化工厂

商品名	厂家
磷酸三苯酯	天津溶剂厂
	上海彭浦化工厂

磷酸三辛酯 Trioctyl phosphate

结构式：

$$\left[CH_3-(CH_2)_3-\overset{\overset{C_2H_5}{|}}{C}H-CH_2O\right]_3PO$$

性质：几乎无色透明的液体。相对密度0.920。沸点216℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。凝固点－70℃以下。闪点216℃。粘度14.1mPa·s。折射率1.441。可与矿物油和汽油混溶。

功用：本品是优良的耐寒增塑剂，具有耐光性、低挥发性和阻燃作用，耐水性及电气性能也好。本品主要用于电缆、涂料、合成橡胶等。

商品名	厂家
磷酸三辛酯	上海工农兵化工厂

磷酸三(β-氯乙)酯 Tris(β-chloroethyl)phosphate

结构式：

$$(\underset{\underset{Cl}{|}}{CH_2}-CH_2-O-)_3P=O$$

性质：浅黄色油状液体。与一般有机溶剂如醇、酮、酯、芳烃、氯仿、四氯化碳均能相溶，不溶于脂肪族烃。水中溶解度（20 ℃）4.62%。具淡奶油味。折射率 1.4731。沸点194℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。闪点265.6℃。20℃时的粘度38～47mPa·s。凝固点－64℃。热分解温度240～280℃。水解稳定性良好，在氢氧化钠溶液中少量分解。

功用：本品主要用作阻燃剂和石油添加剂。因本品分子内同时含有磷和氯，故阻燃作用较显著。广泛用于纤维、塑料和橡胶。所得制品除具有自熄性外，还可改善耐水性、耐候性、耐寒性、抗静电性。一般添加量为5～10份。

商品名	厂家
磷酸三(β-氯乙基)酯	天津滨海化工厂
	天津合成材料研究所
Celluflex CEF	Celanese（美国）
Disflamoll TCA	Bayer（联邦德国）
Flexol 3CF	Union Carbide（美国）
Fyrol CEF	Harwick（美国）

磷酸三（2,3-二氯丙）酯 Tri(2,3-dichloropropyl)phosphate

结构式：

$$(Cl-CH_2-CHCl-CH_2-O-)_3P=O$$

性质：浅黄色粘稠液体。相对密度（25℃）1.5129。自燃温度为513.9℃。着火点282.2℃，闪点251.7℃。沸点大于200℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。凝固点－6℃。开始分解温度230℃。折射率(n_D^{25})1.5019。皂化值790.6。水中溶解度0.01（30℃，重量%），水在其中溶解度0.98（重量%）。可溶于氯代溶剂（如全氯乙烯）。粘度1.85Pa·s(23℃)。有中等毒性。对眼无严重刺激。磷含量7.2%，氯含量49.1%。本品不易挥发及水解，对紫外线稳定性良好。

功用：聚丙烯酸胶乳及聚氯乙烯、聚烯烃、聚氨酯、聚酯、酚醛树脂、环氧树脂及丙烯酸树脂等用抑燃剂。用量5～10份。

商品名	厂家
磷酸三（2,3-二氯丙基）酯	辽宁省沈阳化工厂
Celluflex FR-2	Cellanese（美国）
CRP	大八化学（日本）
Fyrol FR-2	Harwick（美国）
Fyrol FR-2	Stauffer Chem.（美国）
ニッサニランフラム-3PC	日本油脂（日本）

磷酸三(1,3-二氯丙)酯 Tris(1,3-dichloropropyl)phosphate

结构式：

$$(Cl-CH_2-CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-O-)_3P=O$$

性质：带微弱气味的白色液体。沸点 200℃。相对密度 1.513。闪点 ～230℃，折射率 (n_D^{20})1.502。溶于大多数有机溶剂，不溶于水、乙二醇。有毒。

功用：聚氨酯、聚酯、聚氯乙烯、酚醛树脂用有效抑燃剂。用于要求高度热稳定性和水解稳定性的系统。

商品名	厂家
Nuogard TDCP	Tenneco（美国）

磷酸三(2,3-二溴丙)酯 Tris(2,3-dibromopropyl)phosphate

结构式：

$$(BrCH_2-BrCH-CH_2-O-)_3P=O$$

性质：粘稠清澈液体。相对密度 2.22～2.26（25℃）。沸点 110～130℃〔0.13kPa（1 mmHg)〕。粘度1.4～1.7Pa·s(25℃)。酸值<0.1。

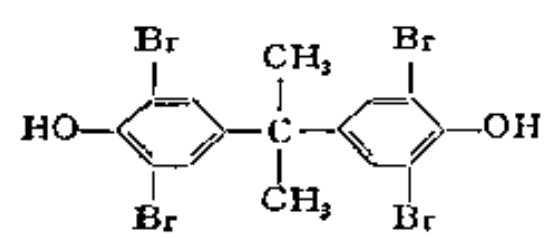
功　用：本品为一含溴量很高的抑燃剂，有很强的抑燃作用。和许多磷酸酯抑燃剂一样，本品亦具有一定的增塑作用。本品可用于醋酸纤维素、聚酯、聚苯乙烯（用量1.5～5份就具有自熄性）、硬质和软质聚氨酯泡沫（用量3～5份）和聚氯乙烯。本品加热时会引起变色，故在塑料加工中应避免使温度长期处于163℃以上。

商品名	厂家
Adine OA	Kühlmann（法国）
CR-10,10.S	大八化学（日本）
Firemaster ZVT 23P	Versicol（美国）
Flammex T23P	—（英国）
FR-2406	Dow Chem.（美国）
Fyrol 32B	Stauffer（美国）
Fyrol HB-22	Stauffer（英国）
Fyrol T23A	Stauffer（美国）
ニッサンアンフラーム	日本油脂（日本）

4,4′-亚异丙基双（2,6-二溴苯酚） 4, 4′-Isopropylidene bis(2,6-dibromophenol)

又称四溴双酚A

结构式：



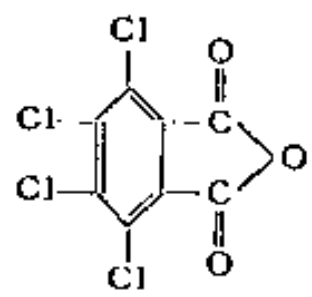
性质：淡黄色粉末。熔点 181℃。加热至 240℃ 开始分解。溴含量 58.5%。可溶于冰醋酸、甲醇、丙酮、苯等有机溶剂中，也溶于氢氧化钠水溶液，不溶于水。

功用：塑料、橡胶用阻燃剂。

商品名	厂家
四溴双酚A	天津有机化工二厂
Emery 9350 TBBA	Emery（美国）
Firemaster BP_4A	Michigan Chem.（美国）
	Dow Chem.（美国）
Great Lakes BA-59	Great Lakes（美国）
フマイヤガート 2000	帝人化成（日本）
ブロムテイト TBA	日立化成（日本）

四氯代邻苯二甲酸酐 Tetrachlorophthalic anhydride

结构式：



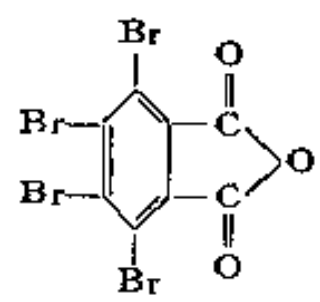
性质：含氯量49.6%。熔点255℃。沸点371℃。可溶于苯、丙酮及氯苯。略溶于水，生成四氯苯二甲酸，其钾、钠盐非常易溶于水。

功用：塑料和橡胶用反应性阻燃剂，阻燃效能不及四溴邻苯二甲酸酐。

商品名	厂家
Niagathal	Hoocker Chem.（美国）
Tetrathal	Monsanto Chem.（美国）

四溴代邻苯二甲酸酐 Tetrabromophthalic anhydride

结构式：



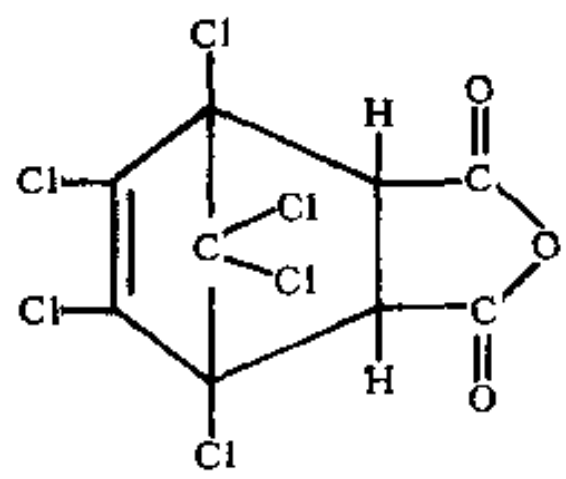
性质：淡黄色粉末。含溴量68.9%。熔点279～280℃。不溶于水及脂肪族碳氢化合物溶剂，可溶于硝基苯、二甲基甲酰胺，微溶于丙酮、二甲苯、氯代溶剂、二氧杂环己烷。

功用：本品属反应型阻燃剂，可用于聚酯、环氧树脂及橡胶等合成材料中，阻燃效果比四氯苯二甲酸酐和氯桥酸酐大。也可用作添加型阻燃剂。

商品名	厂家
四溴邻苯二甲酸酐	连云港市海水化工一厂
Firemaster BHT_4	Michigan Chem.（美国）
Firemaster BP_4A	Velsico（美国）
FR-TB	日宝化学(日本)
Saytex RB-49	Saytech（美国）
スミガード TBPA	住友化成（日本）
フマイヤガード 4000	帝人化成（日本）

六氯桥亚甲基四氢邻苯二甲酸酐 Hexachloro-endo-methylene-tetsa hydro phthalic anhydridl

结构式：



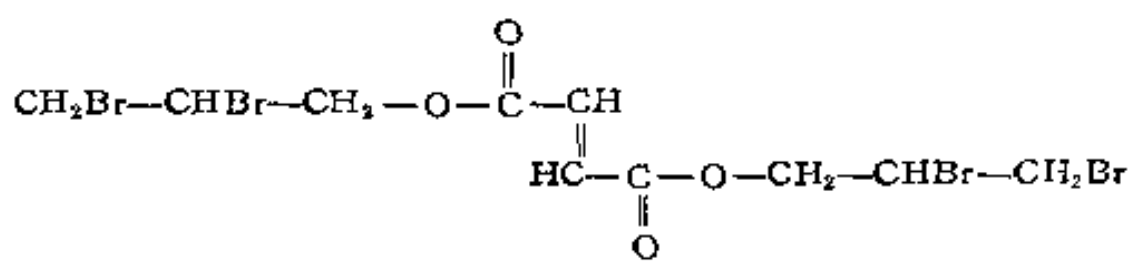
性质：氯桥酸及其酸酐均为白色结晶体，在25℃时挥发度非常低。氯桥酸酐的熔点为240～241℃。氯桥酸未达到熔点即分解成酸酐。氯桥酸酐含氯量为57.4%，氯桥酸为54.7%。氯桥酸及其酸酐可溶于苯、乙烷、丙酮、四氯化碳。氯桥酸70℃时在水中成为油状液体，加热到96～97℃时与水混溶，冷却后成为含一个结晶水的氯桥酸。氯桥酸很难被水解。毒性较低，但应避免吸入其粉尘，并避免与皮肤接触。

功用：氯桥酸及其酸酐是反应型阻燃剂，常用于塑料、橡胶等。

商品名	厂家
氯桥酸酐，HET酸酐	上海中华化工厂
Firemaster CA	Velsicol（美国）
HET Acid	Hooker Chem（美国）
Velsicol Chlorendic Anhydride	Velsicol（美国）
カヤヘード CLA	日本化药（日本）

双（2,3-二溴丙基）反丁烯二酸酯 Bis(2,3-dibromopropyl)trans-mateatl

结构式：



性质：白色结晶粉末。易溶于苯，可溶于乙醇，不溶于水。熔点68～68.5℃。加热至180℃以上开始分解。

功用：反应型阻燃剂，用于ABS树脂具有良好的阻燃效果，加入15份可达到离火自熄，作为添加型阻燃剂可用于聚丙烯，加入5份本品和3份三氧化二锑即有良好的阻燃效果，若加入7份本品和7份三氧化二锑的阻燃效果更好。常用于塑料、橡胶等合成材料。

商品名	厂家
阻燃剂 FR-2	天津力生化工厂

四溴丁烷 Tetrabromobutane

分子式：$C_4H_6Br_4$

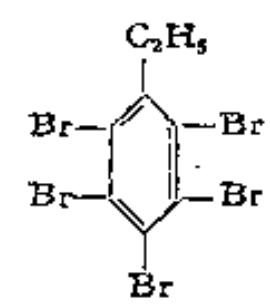
性质：白色粉末。熔点110～119℃。含溴量>85%。150℃开始分解。溶于醇、丙酮和苯，不溶于水。

功用：作聚乙烯、软质聚氯乙烯的阻燃剂。

商品名	厂家
ファイヤガード 5001,5003	帝人化成(日本)

五溴乙苯 Pentabromoethyl benzene

结构式：



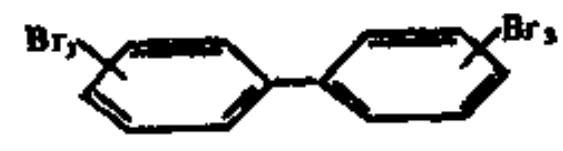
性质：白色结晶粉末。分子量500.7。熔点136～138℃。含溴量79.8%，易溶于苯，溶于四氯化碳，微溶于丙酮，不溶于水。

功用：添加型阻燃剂，与氧化锑并用有协调效应。

商品名	厂家
Great Lakes EB-80TM	Great Lakes (美国)
Saytex 105	Saytech (美国)

六溴联苯 Hexabromobiphenyl

结构式：



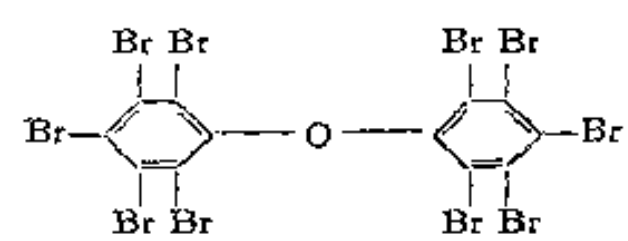
性质：鳞片状物。溴含量75%。相对密度2.75。软化点67～68℃。

功用：添加型阻燃剂，阻燃效能高，热稳定性好，可用于高温加工。

商品名	厂家
Fitemaster BP6	Michigam chem (美国)

十溴二苯醚 Decabromodiphengl oxide

结构式：



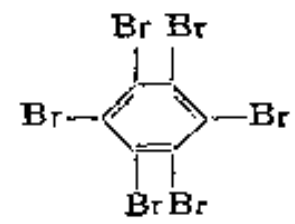
性质：白色粉末。分子量960。熔点285℃，分解温度425℃。含溴量81～83%。水分<0.1%。几乎不溶于水。

功用：添加型阻燃剂，含溴量大，阻燃效能高，热稳定性好。

商品名	厂家
十溴二苯醚	江苏启东化工厂
Great Lakes DE-83R	Great Lakes (美国)
FR-300-BA	Dow chem. (美国)
Saytex 102	Saytech (美国)

六溴苯 Hexabromo-benzene

结构式：



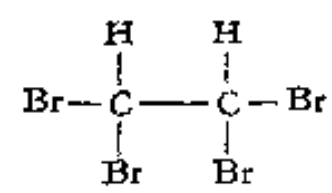
性质：白色结晶粉末。熔程315～320℃。溴含量86.9%。几乎不溶于所有有机溶剂。热稳定性良好。毒性低。

功用：本品为添加型阻燃剂，用途较广。可用于塑料、纤维及橡胶。

商品名	厂家
AFR-1001	旭硝子（日本）
FR-8	日宝化学（日本）
ブロムライト HBB	日立化成（日本）

四溴乙烷 Tetrabromoethane

结构式：



性质：淡黄色油状液体，工业品呈淡黄琥珀色。熔点（1333.2Pa）114.8℃。相对密度2.9656。折射率1.6353。具有樟脑和碘仿的气味。不溶于水，能与醇、醚、氯仿、苯胺及乙酸等有机溶剂相混，溶于丙酮和苯。有毒。应避光保存。

功用：橡胶、塑料工业用阻燃剂。本品也是催化剂。

氯化石蜡70 Chlorinated paraffin-70

主要成分：$C_{20}H_{24}Cl_{18}$～$C_{24}H_{29}Cl_{21}$

性质：白色粉末。熔程95～120℃。相对密度1.60～1.70。折射率1.540～1.580(95～120℃)。化学稳定性好，在常温下不和水、氧化剂、稀碱溶液起反应。无味、无毒。可溶于多种有机溶剂，如丙醚、甲乙酮、苯、甲苯、二甲苯、四氯化碳、二氯乙烷、过氯乙烯，但不溶于低级醇类，如甲醇、乙醇、异丙醇和正丁醇。含氯量70%。

功用：丁苯橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶及聚氯乙烯、聚烯烃、聚酯、聚苯乙烯、聚氨酯和酚醛树脂等塑料用抑燃剂。通常与等量的氧化锑配合。本品在硫化温度下多少有点分解，放出氯化氢及氯气，妨碍硫化，故在热硫化制品中尚不能采用。可用于制造耐燃或不燃橡胶制品，用量可高达30～50份。在塑料中一般为10～20份。

商品名	厂家
氯化石蜡	广州助剂化工厂
	上海电化厂
	沈阳化工厂
Cereclor 42	ICI（英国）
Cereclor 70	ICI（英国）
Cereclor 700	ICI（英国）
Chtores 700	Dover（美国）
Chlores 700 HMP	Dover（美国）
Chlores 760	Dover（美国）
Chlorowax 40	Diament（美国）
Chlorowax 70	Diament（美国）

商品名	厂家
CP-40	Hooker（美国）
CPW-100	Harwick（美国）
Electrofinl 45	Resins（法国）
Electrofine 50	Resins（法国）
Paroil 1160	Dover（美国）
W-40	BASF（联邦德国）
W-50	BASF（联邦德国）
WK30	Sinthesewerk（联邦德国）
WK42	Sinthesewerk（联邦德国）
WK50	Sinthesewerk（联邦德国）
WK60	Sinthesewerk（联邦德国）
WK70	Sinthesewerk（联邦德国）
Хлорпарафен ХП—418	—（苏联）
Хлорпарафен ХП—470	—（苏联）
Хлорпарафен ХП—600	—（苏联）
Хлорпарафен ХП—1100	—（苏联）
Ｉンパラ 70	味の素（日本）

氯化石蜡72 Chlorinated paraffin-72

性质：含氯量约为72%的氯化石蜡烃是呈高粘度透明的微黄色液体。相对密度1.46～1.50。折射率1.545。具有轻微不明显的气味。易溶于丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、四氯化碳、汽油。溶于乙醇，不溶于水。

功用：本品是以高度氯化石蜡烃为基料的合成增塑剂，能大大降低天然橡胶、合成橡胶硫化胶的可燃性，若再加入氧化锑则阻燃效果增强。本品对丁苯橡胶、丁基橡胶、顺丁橡胶混炼胶硫化制品的机械性能影响较小，且能稍提高丁腈橡胶的机械性能，但弹性和硬度降低，不影响耐低温屈挠性能。本品可降低胶料粘度，但使氯丁橡胶胶粘的粘度略增。

本品对硫黄和促进剂硫化体系的胶料有迟缓硫化的作用，而对以金属氧化物硫化的氯丁橡胶略有促进硫化的作用。可用于输送带、电缆护套及其它耐燃工业橡胶制品。在天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶中的用量可达30份，在氯丁橡胶中的用量为5～15份。另外，根据耐燃要求，可加入3～10份氧化锑。

商品名	厂家
Arubren CP	Bayer（联邦德国）

氯化聚乙烯 Chlorinated polyethylene

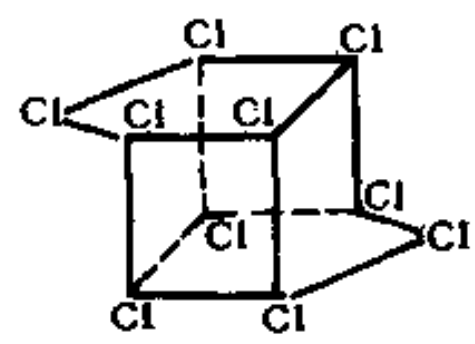
性能及功用：氯化聚乙烯含氯量多为30～40%，其本身是聚合材料，与其它不具抑燃性的聚合物混用作抑燃剂时具有不少优点，如耐久性高，在塑料中使用时不降低塑料的性能等。常用作聚氯乙烯的改性剂。

商品名	厂家
氯化聚乙烯	辽阳化工厂
	安徽芜湖化工厂
	山东潍坊化工厂
	江西星火化工厂
	江苏太仓化工厂
	湖北襄樊第二化工厂
	太仓化工厂
	湖北襄樊第二化工厂

商品名	厂家
Dow CM 0136	Dow Chem.（美国）
Dow CM 0342	Dow Chem.（美国）
Dow CM 0636	Dow Chem.（美国）

全氯戊环癸烷 Perchloro pentacyclodecane

结构式：



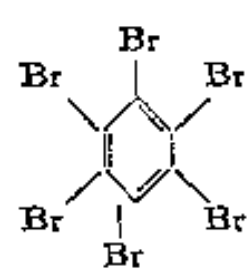
性质：白色结晶粉末。微毒，但不致使皮肤发生炎症。密度2.015～2.025g/cm^3(24.3℃)。熔点485℃，分解温度不低于650℃。折射率1.627。溶于苯、甲苯、三氯乙烯、苯乙烯。

功用：所有热塑性及热固性树脂及二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶、丁基胶乳用非常有效的抑燃剂，含氯量高达78.3%。因其氯原子稳定，故对电性能无影响，热稳定性及耐化学腐蚀性均佳，但制品机械性能有所下降，亦无增塑作用。为提高抑燃作用，常与氧化锑并用。一般用量为10～30份。

商品名	厂家
Dechlorane	Hoocker（美国）
Dechlorane Plus	Hoocker（美国）
Mirex	Allied（美国）

六溴苯 Hexabromobenzene

结构式：



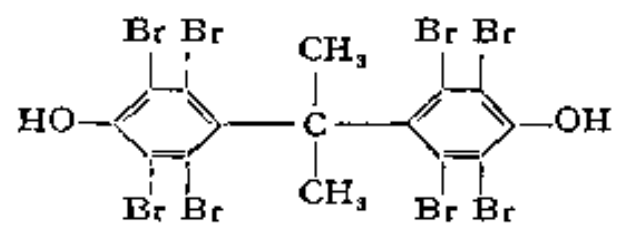
性质：白色或微黄色结晶粉末。熔点326℃。溶于石油醚、氯仿、苯、沸乙酸、有限溶于乙醚，不溶于热水和稀盐酸。

功用：聚烯烃、环氧树脂、聚酯、聚氯乙烯、聚氨酯、聚酰胺、聚苯乙烯、ABS树脂、聚碳酸酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物用抑燃剂。

商品名	厂家
Adine 061	Billanlt（法国）
HBB	帝人（日本）
Sumigard HBB	住友（日本）
TBB	—（苏联）

2,2-双（四溴-4-羟基苯基）丙烷 2,2-Bis(tetra bromo-4-hydroxy phenyl)propanl

结构式：



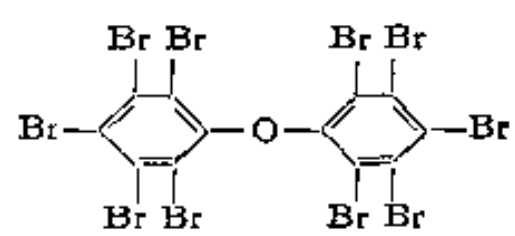
性质：白色结晶粉末。熔点约181℃，沸点316℃。溶于甲醇、酮、醚、卤化烃、脂肪烃和芳香烃，基本上不溶于水。低毒。

功用：制备难燃性树脂的单体，也可作聚氨酯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、ABS树脂、聚酯、环氧树脂等用抑燃剂。用于难燃聚酯、聚酰铵、聚丙烯纤维和织物时，也可和其它抑燃剂，尤其是三氧化二锑并用。

商品名	厂家
Emery 9350	Emery（美国）
XN-6070	Dow（美国）

双（五溴苯）醚 Bis(pentabromo phenyl)ether

结构式：



性质：液体，溴含量67～83%。耐热，毒性低。

功用：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚碳酸酯、聚酯、环氧树脂等用有效的抑燃剂。耐热，不影响聚合物的物理机械性能，不影响成品的透明度。可与其它抑制剂并用。与三氧化二锑并用时有协同效应。

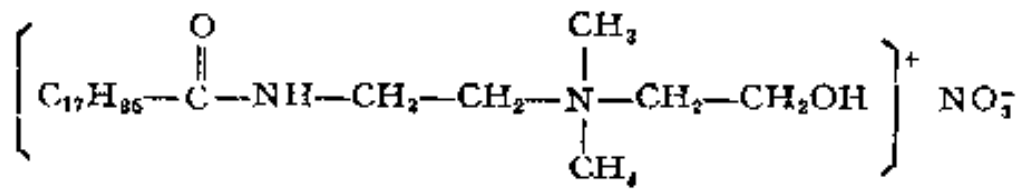
商品名	厂名
Citex BT-93	—（美国）
DE-83P	Great Lakes（美国）
Emery 9304	Emery（美国）
HFO-105	Hexcell（美国）
Tardex 50	—（英国）
Tardex 50L	—（英国）
TR-300	Dow（美国）
TR-300-BA	Dow（美国）

第四节 抗静电剂

橡胶制品在动态应力及摩擦作用下常产生表面电荷集聚，使用性能受到影响。这种现象可通过胶料配以导电炭黑予以减少或消除，也可以加入抗静电剂使橡胶制品表面电荷定向排列很快导出，后者对含浅色填料或补强树脂的制品尤为重要。抗静电剂一般是阳离子型表面活性剂（如季铵盐型）和非离子型表面活性剂（如聚乙二醇酯），有时也用阴离子表面活性剂和两性型表面活性剂。本节只举几种常用的抗静电剂为例，

十八烷酰胺乙基·二甲基·β-羟乙基铵之硝酸盐 Stearamido ethyldimethyl-β-hydroxyethyl-ammonium nitrate

结构式：



商品名称：抗静电剂SN

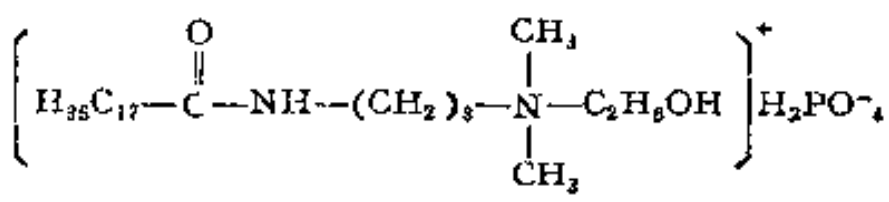
性质：棕红色油状粘稠液体。易溶于丙酮、乙酸、丁醇、氯仿等有机溶剂。对50%酸、碱溶液稳定。温度高于180℃时要分解。季铵盐含量60±5%。pH值4～6。

功用：本品可以防止多种物质（包括橡胶、塑料、树脂等）表面电荷积聚。能直接混入橡胶，亦能用作表面涂层。本品可与阳离子型表面活性剂混用，但不宜与阴离子表面活性剂一起使用。用于制造纺织胶辊时，可减少因胶辊静电集聚而引起的绕纱现象。使用本品时制品有变色现象。

商品名	厂家
抗静电剂SN	上海助剂厂
Catanac SN	— (美国)

十八酰胺丙基·二甲基·β-羟乙基铵三磷胺二氢盐 Stearamido propyl-dimethyl-β-hydroxyethl-ammonium dihydrogen phosphate

结构式：



商品名称：抗静电剂SP

性质：浅黄色液体（35%溶液）。

功用：本品能赋予塑料、树脂、蜡、纤维、玻璃及其它物质以抗静电性能。

商品名	厂家
抗静电剂SP	上海助剂厂
Catanac SP	— (美国)
Cyastat SP	American Cyanamid (美国)

季铵盐和丁醇混合物 Mixture of ammonium quaternaries and bufanol

商品名称：抗静电剂P-6629

性质：桔黄色液体。有丁醇味，对人体无毒害作用。溶于醇、水、二甲苯及其它有机溶剂。pH值6～7。

功用：涂料、橡胶用抗静电剂。可用于制造纺织胶辊以减少胶辊使用时因静电造成的绕纱现象。使用时可与硫黄一起混入胶料。一般用量为1.5～2.0份。本品对硫化有促进作用，能损害制品的耐老化性能，亦能使制品变色，使用时必须注意。

十八烷基三甲基铵三氯化物 Octadecyl trimethyl ammonium chloride

结构式：$[C_{18}H_{37}N(CH_3)_3]^+Cl^-$

化学成分：氯化十六烷基三甲基铵6%，氯化十八烷基三甲基铵93%，氯化十八烯基三甲基铵1%

性质：含本品50%的异丙醇溶液，闪点20.6℃。

功用：胶板表面用抗静电剂。

硬脂酸聚氧化乙烯酯 Polyoxyethylene stearate

结构式：

$$C_{17}H_{35}COO(CH_2CH_2O)_9H$$

商品名称：抗静电剂PES，纺织助剂PES

性质：黄褐色蜡状物质。中性，对酸碱稳定。溶于乙醇、在碱性水溶液中加热则水解。

功用：用于橡胶纺织胶辊，可以直接混入胶料，热稳定性良好。本品对降低纺织胶辊使用时因表面静电集聚面引起的绕纱现象效果显著。

醚硫醚 Ether thioether

见增塑剂（393页）

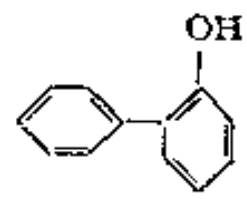
商品名	厂家
Plastikator 85	（联邦德国）

第五节 防 霉 剂

橡胶制品往往因霉菌的生长和蔓延而发生变质，这种现象在含蛋白质和脂肪酸的橡胶制品（如天然橡胶制品）中尤为突出。防霉剂的使用可以防止或抑制霉菌的滋生，以延长制品的使用寿命，消除霉菌的毒害作用，这对许多日用橡胶制品、医疗卫生制品及某些工业制品有很大的实用意义。胶乳用的某些防腐剂也可用作防霉剂，因其主要用于胶乳工业，除个别品种本节只列名称外，一般均列入“胶乳专用配合剂”一章。

邻苯基苯酚 *o*-Phenyl phenol

结构式：

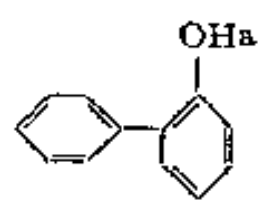


性质：白色结晶颗粒状固体。微有气味。相对密度1.21(20℃)。熔点55.5～57.0℃。易溶于大多数有机溶剂，难溶于水。

功用：本品为防霉剂。可混入橡胶用于制造胶布以防霉菌和细菌的侵蚀。

邻苯基苯酚钠盐 Sodium *o*-phenyl phenolate

结构式：

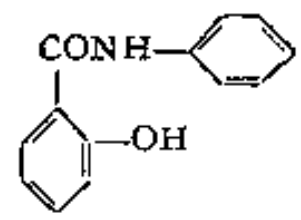


性质：浅黄色颗粒状固体，含四个结晶水。相对密度1.29(20℃)。在20℃时，2%的水溶液的pH为11.0。不溶于芳香烃、脂肪烃和氯化溶剂，易溶于水，当与水分接触时有腐蚀作用，使用时应穿防护服。

功用：本品是胶布防霉剂，可以混入纤维中。本品亦为天然及合成胶乳胶粘剂的防腐剂，也可用于纤维浸渍胶乳。

***N*-水杨酰苯胺** Salicylanilide

结构式：

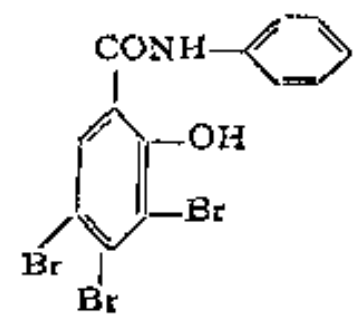


性质：暗粉红色粉末。纯品为白色晶体。熔点不低于132℃。其钠盐易溶于水。

功用：橡胶制品用防霉剂。用于防止胶鞋发霉时，因其难溶于水，可以将其与液体烧碱按1:0.6（重量比）溶解，然后放入粉浆内制备帆布刮粉浆。若与硼纱并用，效果将会更好。

3,4,5-三溴水杨酰苯胺 3,4,5-Tribromosalicylanilide

结构式：

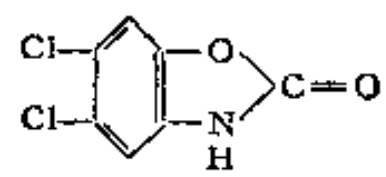


性质：白色粉末。熔点226℃。不溶于水。

功用：本品对热塑性塑料和橡胶制品有抑制细菌的作用。其有效浓度范围为0.2～1.0%。

5,6-二氯苯并噁唑酮 5,6-Dichlorobenzoxazolone

结构式：



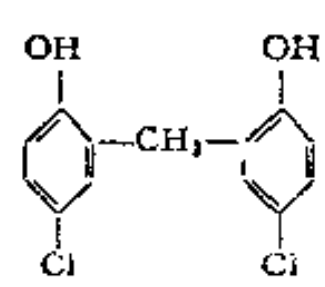
商品名称：防霉剂O

性质：白色粉末。无臭。熔点186～192℃。在乙醇和香蕉水中全部溶解。

功用：橡胶（天然橡胶、硅橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、氯丁橡胶、丁苯橡胶）、塑料、涂料等用防霉剂，毒性较小，分散性和防霉效果均优于酸性硫柳汞和水杨酰苯胺。可直接混入物料中，分散均匀，亦可溶于酒精、香蕉水中再加入物料中拌匀。在橡胶中用量一般为0.6～1.5份，表面无药物析出。

2,2′-二羟基-5,5′-二氯二苯甲烷 2,2′-Dihydroxy-5,5′-dichloro diphenylmethane

结构式：



性质：浅灰色粉末。相对密度1.40。易溶于多数溶剂和碱液，不溶于水。贮藏稳定。

功用：本品可用于织物（如胶鞋和雨衣衬里等）作防霉剂，用本品处理的织物有良好的抗霉烂性。

促进剂PZ和促进剂MZ的混合物

化学成分：二甲基二硫代氨基甲酸锌和2-硫醇基苯并噻唑锌盐之混合物

性质：白色粉末。

功用：氯丁橡胶用防霉剂，用量1～2份。亦为其它通用橡胶的促进剂。

五氯苯酚钠 Sodium pentachlorophenate

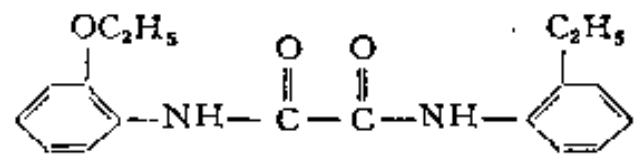
见胶乳专用配合剂（564页）。

硼砂 Borax

见胶乳专用配合剂（563页）。

2-乙基-2′-乙氧基草酰替苯胺 2-Ethyl-2′-ethoxyamidoxalylaniline

结构式：



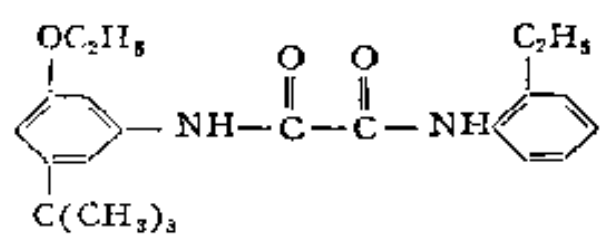
性质：白色结晶粉末。熔点27℃。溶于丙酮、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲苯；微溶于汽油、甲醇、乙醇。

功用：聚氯乙烯、聚苯乙烯、不饱合聚酯、聚碳酸酯、聚亚甲基醚、聚酰胺用非污染性光稳定剂。

商品名	厂家
Sanduvor VSU	Sandoz（瑞士）

5-叔丁基-3-乙氧基-2′-乙基草酰替苯胺 5-*tert*-Butyl-3-ethoxy-2′-ethylamidoxalylaniline

结构式：



性质：淡灰色粉末。熔点124℃。溶于丙酮、汽油、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、甲苯、乙酸乙酯，微溶于甲醇、乙醇。

功用：聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚氨酯及食品包装用薄膜等非污染性光稳定剂。与镍络合物并用时效果提高。

商品名	厂家
Sanduvor EPu	Sandoz（瑞士）

主要参考文献

〔1〕《合成材料助剂手册》编写组，《合成材料助剂手册》第二版，化学工业出版社，1985年。
〔2〕Alphen, J. Van, "Rubber Chemicals", D. Reidel Publishing Co., Inc., 1973
〔3〕Маслов, П. П., "Химические Добавки К Полимером"(Справочник)1981.
〔4〕Lundberg, W. O. ed., "Autoxidation and Antioxidants", Wiley-Interscience, New York, Vol. I, 1961; Vol. II, 1962.
〔5〕Neiman, M. B., ed. "Aging and Stabilization of Polymers", Consultants Bureau, New York, 1965.
〔6〕Hawkins, W. L., "Polymer Stabilization", Wiley-Interscience, New York, 1972.
〔7〕山西省化工研究所，《塑料橡胶加工助剂》，化学工业出版社，1983年。
〔8〕Wilson, B. J., "British Compounding Ingredients for Rubber", W. Heffer & Sons, Cambridge, 1864.
〔9〕"ゴム・プラスチック配合药品"（改订版），ラバーダイジエスト社，1977.
〔10〕吕世光编，《塑料助剂手册》，轻工业出版社，1986年。
〔11〕Lipmcott &Peto Publication, "BLUE BOOK", 1985.
〔12〕Scott, G., "Atmospheric Oxidation and Antioxidant", Elsevier, Amsterdam. 1965.
〔13〕日本ゴム协会编，"ゴム工业便览"（新版），日本ゴム协会，1979（昭和54年）.
〔14〕神原固主编，"プラスチックすよびゴム用添加剂实用便览"，（初版），化学工业社，1970.
〔15〕"NOC" 技术ノート集"，大内新兴化学工业株式会社，1978.

第三章　补强填充剂

第一节　炭　　黑

一、概　　述

我国是世界上生产炭黑最早的国家，开始是用桐油及其它动、植物油为原料，在空气不足的情况下使油不完全燃烧，生产的炭黑用来制造墨、墨汁和黑色颜料。炭黑早期的名称叫“炱”、“烟炱”或“松烟”。

本世纪初发现炭黑对于橡胶的补强作用以后，炭黑生产技术和产量不断地得以发展和提高。第二次世界大战以前，炭黑基本上是作为天然橡胶的补强剂，主要是用天然气来生产槽法炭黑和热裂法炭黑。此后随着合成橡胶工业的不断发展，开始对炭黑性质、应用认识才逐渐成熟，因而相继出现气炉法炭黑和油炉法炭黑，目前又开发出“新工艺”油炉法炭黑，“新工艺”炭黑与传统工艺炭黑相比，除收率更高外，同等级的产品质量较传统炭黑的质量高。目前槽法炭黑的产量正在逐年下降，有的国家已停止生产。

炭黑总量的90～95%用于橡胶工业，其耗用量约为橡胶耗用量的40～50%，炭黑不仅能提高橡胶制品的强度，而且能改善胶料的加工性能，并赋予制品以耐磨耗、耐撕裂、耐热、耐寒、耐油及某些特殊性能，使制品使用寿命延长。

二、炭黑的性质

1．炭黑粒子大小和表面积

炭黑的粒子大小通常以平均粒径或表面积表示。橡胶用炭黑的粒径一般在11～500nm之间，测定炭黑粒径及表面积的方法有电子显微镜法、低温氮吸附法、大分子吸附法（CTAB法）以及碘吸附法等。炭黑粒径越小（表面积越高），这种炭黑的补强性能就越高，所以炭黑的粒径或表面积是评价炭黑性能的主要指标之一。

2．炭黑的结构性

炭黑的结构性是指炭黑粒子连接成长链并熔结在一起而成为三度空间的聚集倾向，这种聚集体是在制造过程中由粒子与粒子间熔合在一起的，这些聚集体（一次结构）也可形成疏松的缔合物或称“二次结构”，它们容易破坏，故称暂时结构。测定炭黑结构通常是用单位重量炭黑中聚集体之间空隙总体积来评价，即测定填充这一空隙所需要的邻苯二甲酸二丁酯（DBP）的体积数，此即炭黑的DBP吸收值。现多用压缩后的DBP值（即所谓的24M4法），DBP值越高，说明炭黑结构越高，胶料的粘度、定伸应力及硬度就会增加，加工性能改善。

3．炭黑化学组成及其性质

炭黑由90～99%的元素碳组成，其余有氢、氧及由它们组成的各种官能团，还有少量结合硫及其它杂质，其杂质包括硫、灰分、焦油和水。

（1）氢　炭黑中一般含有0.3～0.7%的氢。这是在炭黑生成时，由芳香族多环缩合不完全而剩余下来的。其中一部分以烯烃（或烷烃）的形式结合在晶子层面末端的碳原子上

（槽黑），或集中于无规则碳上（油炉炭黑）；另一部分则与氧结合形成官能团而存在于粒子表面。一般氢含量高，炭黑导电性能下降。

（2）氧　炭黑中的氧是在炭黑粒子形成后与空气接触而自动氧化结合的。它们以羟基、羧基、醌基和醛、酮的形式结合于炭黑粒子上，部分氧以二氧化碳形式吸附于表面上。这些活性基团的存在会影响到炭黑的化学性质，使炭黑在橡胶中易于分散，并影响炭黑的pH值及胶料的硫化速度。炭黑含氧量随制法不同而异，一般炉黑为1%，槽黑为3～4%。大多数槽黑较炉黑的pH值低，这与其含氧量高及表面存在酸性基团有关。代槽炉黑的含氧量及表面性质与槽黑相似。

（3）挥发分　炭黑所含有的氢和氧在隔绝空气的条件下加热，则放出氢、一氧化碳和二氧化碳等，即为挥发分。一般槽黑约为5%，炉黑约为1%，氧含量高的槽黑则挥发分显著的高。

（4）硫　在烃类燃烧、裂解生成炭黑时，原料中的部分硫结合于炭黑中或形成含硫表面基团和吸附硫，炭黑中的结合硫不会引起橡胶的交联。

（5）灰分　炭黑中的灰分主要来源于原料中所含的灰分，还有设备腐蚀、急冷水中所含的盐分和固体残渣。槽法炭黑比炉法炭黑所含灰分低，槽法炭黑的灰分主要来源于槽钢等的腐蚀；炉黑主要为急冷水中的盐分。反应炉衬的破坏也会引起炉黑灰分增加。灰分中的钢、锰等化合物对硫化胶的老化作用可能有影响。

（6）水分　炭黑中的化合水很少，主要是吸附水。炭黑中的水分含量与环境温度、相对湿度、表面积、孔隙度、氧含量及灰分含量有关，其含量对炭黑的应用性能有一定影响。

（7）筛余物　指通不过100目筛的硬粒杂质，筛余物的70～80%是由碳构成的粒径为100～200μm的焦粒，常呈片状、碎石油焦状和球状，俗称硬炭，炭黑中硬炭增加，对硫化胶性能有不利影响。

（8）溶剂抽出物　一般用丙酮作为抽出溶剂以检定炭黑中可抽出物的含量，称丙酮抽出物。溶剂抽出物是存在于炭黑表面上的焦油状物质，它是高分子量的复杂多环烃，它的存在对胶料性能没有明显影响。但非污染炭黑和污染炭黑就是据此而划分的。

4．炭黑粒子表面粗糙度

炭黑粒子形成后因高温氧化气体侵蚀的结果，在其粒子表面生成的大小为零点几纳米到几纳米的微孔。这种微孔可以从表面延伸到粒子里面，因此，受氧化侵蚀的炭黑其表面积可以很高，因为炭黑粒子上存在着大量的“非石墨化碳”，才使这种不均匀氧化成为可能。在工业上可用炭黑内表面积（低温氮吸附法）与外表面积（CTAB法）的比值来表示炭黑的粗糙度（系数）。由于这种微孔很小，以致橡胶分子难于进入。一般炉法炭黑的粗糙度要小于槽法炭黑。橡胶用炭黑的表面粗糙度宁可光滑些，而不希望有微孔，这在炭黑的制造和应用上都有利。

5．炭黑粒子的微观结构及其形态

现已证实，炭黑是由准石墨微晶构成，而且这种微晶是同心取向，越向外层越规正，故称“同心取向准石墨结构”。如炭黑经过深度氧化后见到的所谓同心壳层，正是这种结构的反映。多数炭黑正是由多个生长的同心取向石墨层组成一个最小“单元”，与“单元”一词相同的名称还有“一次结构”、“聚集体”、“聚熔体”、“永久结构”，意在说明这些成串粒子的不可分的整体性。这一不可分的整体在平面和空间上均构成一定的形态，炭黑的这种形态大小对胶料加工性能及制品最终性能有明显影响，如硫化胶的滞后性能和强度性能（撕裂强

度、拉伸强度和耐磨性）随聚集体尺寸的减少而增加；而定伸应力则随聚集体不规整性增加而增加；压出膨胀随聚集体不规整性的增加而减小。因此，近年来对炭黑形态的研究日趋重视。

6．炭黑的光学性质

炭黑的黑度、着色强度、光散射非对称性和色相等特性，都是炭黑的光学性质。炭黑粒径、结构、表面性质都对炭黑光学性质有不同程度影响，故在一定条件下，上述性能可用来估价炭黑粒子大小及聚集体尺寸。如炭黑黑度一般随粒径增大和结构增加而下降，并随氢含量和羧基含量增加而增加。聚集体尺寸分布加宽和粒径增大，则着色强度降低，光散射非对称性增加。

炭黑着色强度是测定炭黑光学性质的标准方法，现已列为国家标准（GB3780·6—83），用于研究炭黑的光学性质及质量控制。

炭黑的粒径、结构、表面化学性质长期来认为是炭黑的三大基本性质，但这些观点亦在不断发展中。

三、炭黑的分类和命名

1．按制法和使用特性分类

炭黑的分类和命名，目前并无统一的方法，我国长期来按制造方法和使用特点分类，将现有炭黑分为三类：接触法炭黑、炉法炭黑和热解法炭黑。接触法炭黑包括槽法炭黑、滚筒法炭黑和圆盘法炭黑；炉法炭黑包括气炉法炭黑、油炉法炭黑、油气炉法炭黑及灯烟炭黑；热解法炭黑包括热裂法炭黑和乙炔炭黑。按使用特点也可将炭黑分为三类：橡胶用炭黑、色素炭黑和导电炭黑。本章将主要介绍橡胶用炭黑的品种、性质和功用。

2．ASTM系统的分类和命名方法

该分类和命名系统由四个符号组成，如第一个符号“N”字代表正常硫化速度的炉法炭黑，而“S”字代表慢硫化速度的槽法炭黑或改性炉法炭黑。随后第二个符号标明炭黑平均粒径范围的分组号，橡胶用炭黑的粒径分组及所属品种如表3-1所示。

除ASTM系统的分类和命名方法外，尚有其它的分类命名方法，但使用不普遍。一些有关炭黑分类和命名的讨论正在不断提出。

表 3-1 橡胶用炭黑的粒径分组

分组号	粒径范围，nm	英文名缩写	中文名称
0	1～10	—	
1	11～19	SAF	超耐磨炉黑
2	20～25	ISAF	中超耐磨炉黑
3	26～30	HAF, EPC, MPC	高耐磨炉黑、槽黑
4	31～39	FF	细粒子炉黑
5	40～48	FEF	快压出炉黑
6	49～60	GPF, HMF	通用炉黑、高定伸炉黑
7	61～100	SRF	半补强炉黑
8	101～200	FT	细粒子热裂法炭黑
9	201～500	MT	中粒子热裂法炭黑

3．炭黑品种

随分类命名方法不同，炭黑的品种数量也不同，美国橡胶用炭黑有40种（ASTM D1765—82）。国产橡胶用炭黑有10个品种共20个等级。

4．橡胶用炭黑的品种、性质和功用

本手册所列各种炭黑将在沿用习惯称呼的同时，尽可能将品种与ASTM系统命名相对应或将相近的品种命名符号一并列出，以便查阅。每个炭黑品种除介绍其性质功用外，还注明国内生产厂及国外商品名和厂家。表达炭黑性质的数据，多用ASTM标准中的典型值。

超耐磨炉黑 Super abrasion furnace black；SAF

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑(N110)。吸碘值145g/kg，CTAB法表面积126m²/g，DBP吸收值1.13cm³/g，着色强度124。

功用：是橡胶用炭黑中补强性能最高，特别是耐磨性能最好的炭黑品种。适用于轮胎胎面及要求耐磨性能极高的制品。因N100系列炭黑的胶料工艺性能、抗龟裂及生热性能都较差，所以在应用上受到限制。本品的衍生品种有粒径相似而结构不同的高结构超耐磨炉黑（SAF-HS）和低结构超耐磨炉黑（SAF-LS），还有N 100型的新工艺炭黑品种，它们的加工性能及补强特性，在某些方面虽有一定的差异，但仍然保持其最高的耐磨水平。

商品名	厂　家
超耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
超耐磨炉黑	抚顺炭黑厂
Acarb SAF	Australian Carben Black（澳大利亚）
Continex N110	Continental Carbon（美国）
Corax 9	Degussa（联邦德国）
Dia-black A	三菱化成（日本）
Huber SAF N110	J. M. Huber（美国）
Ketjen Black SAF	Ketjen（荷兰）
Philblack N110	Phillips（美国）
Statex 160 (N110)	Cities Service（美国）
United N110	Ashlond Chemicals（美国）
Vulcan 9-N110	Cabot（美国）
ПМ-120B	—（苏联）
旭 90号	旭炭黑（日本）

新工艺高结构超耐磨炉黑 Super abrasion furnace black-high structure (new technology)；SAF-HS(new technology)

性质：用新的生产工艺，以高芳烃油生产的炉法炭黑（N121）。吸碘值120g/kg，CTAB法表面积121m²/g，DBP吸收值1.30cm²/g，着色强度121。

功用：本品与N220相比，主要特点是结构高、粒子细，因此，除一般补强性能与N220相当外，胶料耐磨性能比N220更好，在胶料中的分散性又与N220相当。本品加工性能在N100系列中是比较好的，但硫化胶的生热比N220、N234、N110都高，所以实际使用不多。

商品名	厂　家
Statex N121	Columbian Chemicals（美国）
Statex 121 (N 121)	Cities Serice（美国）

高结构超耐磨炉黑 Super abrasion furnace black-high structure；SAF-HS

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑（N166）。粒径11～19nm，吸碘值150g/kg，DBP吸

收值1.35cm³/g。

功用：该炭黑是超耐磨炉黑的衍生品种。由于结构较高，其工艺性能较正常结构超耐磨炉黑好，补强性能和应用范围也大体与正常结构超耐磨炉黑相似，因综合性能差，故实际使用不多。

低结构超耐磨炉黑 Super abrasion furnace black-low structure; SAF-LS

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑。粒径19 nm，表面积153m²/g，DBP吸收值0.95cm³/g，pH值7.1。

功用：该炭黑是超耐磨炉黑的衍生品种，但在胶料中的分散比超耐磨炉黑更困难，其它加工性能也差，补强性能和应用范围与超耐磨炉黑大体相似，因综合性能较差，已不大使用。

商品名	厂　家
Neotex 160	Columbian Chemicals (美国)

低结构中超耐磨炉黑 Intermediate super abrasion furnace black-low strulture; ISAF-LS

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑(N219)。吸碘值118g/kg，CTAB法表面积107m²/g，DBP吸收值0.78cm³/g，着色强度123。

功用：是N200系列中结构最低的一种高补强型炉黑，与N220相比，它能提高胶料的拉伸强度、撕裂强度和伸长率，而且生热小、弹性高，定伸应力和耐磨性稍有下降。主要用于轮胎胎面胶料中，尤其适用于越野轮胎，它可改善胎面的崩花、裂口。

商品名	厂　家
低结构中超耐磨炉黑	天津炭黑厂
Acarb 600	Australian Carbon Black(澳大利亚)
Continex ISAF-LS	Continental Corbon (美国)
Corax 600	Degussa (联邦德国)
Ketjen Black LHI	Ketjen (荷兰)
Neotex 130(N219)	Lities Service (美国)
Philblack 219	Phillips (美国)
Regal 600	Cabot (美国)
Seast 600	东海炭黑 (日本)
United N219(ISAF-LS)	Ashland Chemicals (美国)
旭*80L	旭炭黑 (日本)

中超耐磨炉黑 Intermediate super abrasion furnace black; ISAF

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑 (N220)。吸碘值 121g/kg，CTAB法表面积111 m²/g，DBP吸收值1.14cm³/g，着色强度115。

功用：一种高补强型炉黑，其耐磨性能介于超耐磨炉黑和高耐磨炉黑之间，使用而比超耐磨炉黑大，在载重胎和乘用胎胎面中，N220和N330相比，含N220炭黑的胶料耐磨性要高10～20%，并能赋予胶料以良好的拉伸强度。适用于轮胎胎面和高质量的工业制品。因N220有较高的结构，故又称高定伸中超耐磨炉黑。

本品有粒径相近而结构不同的各种衍生品种，并有“新工艺”品种，当然，在补强性能方面各有差异。

商品名	厂　家
中超耐磨炉黑	抚顺化工厂
中超耐磨炉黑	抚顺炭黑厂
中超耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
中超耐磨炉黑	天津炭黑厂
中超耐磨炉黑	上海炭黑厂
中超耐磨炉黑	自贡炭黑厂
中超耐磨炉黑	邵阳市炭黑厂
中超耐磨炉黑	苏州炭黑厂
中超耐磨炉黑	武汉炭黑厂
Acarb ISAF	Australian Carbon Black（澳大利亚）
C 40	Produits Azotes（法国）
Continex N220	Continental Carbon（美国）
Continex ISAF-HM	Continental Carbon（美国）
Corax 6	Degussa（联邦德国）
Dia—black I	三菱化成（日本）
Dixie 70	United（英国）
Huber N220	J. M. Huber（美国）
Humenegro N220	Hules Mexicanos（美国）
Ketjen Black ISAF	Ketjen（荷兰）
Kosmos 70	United（英国）
Philblack N220	Phillips（美国）
Seast 6	东海炭黑（日本）
Shoblack N220	昭和电气（日本）
Statex 125	Cities Service（美国）
Statex 125	Copebras（巴西）
Statex N220	Columbian Chemicals（美国）
Texas ISAF	Sid Richardson Carbon（美国）
United N220	Ashland Chemicals（美国）
Vulcan 6-N220	Cabot（美国）
ПМ-100	—（苏联）
ПМ-105	—（苏联）
旭*80	旭炭黑（日本）

新工艺高结构中超耐磨炉黑 Intermediate super abrasion furnace black-high structure (new technology); ISAF-HS(new technology)

性质：以高芳烃油为原料，用新的工艺生产的炉法炭黑（N234）。吸碘值118g/kg，CTAB法表面积119m^2/g，DBP吸收值1.25cm^3/g，着色强度124。

功用：本品（N234）是N200系列中补强性能较好的一个品种，这主要表现在本品的耐磨性能优于中超耐磨炉黑（N220）和高结构中超耐磨炉黑（N242）。其耐磨性能比N220约高10%，如在磨耗苛刻度很高的情况下使用，则更能显出优良的耐磨性能，适用于轮胎胎面和高质量的工业制品。本品具有最好的补强性能（与实际在用的炭黑比），加工性能也较高，唯滚动损失较大。

商品名	厂　家
新工艺高结构中超耐磨炉黑	
新工艺高结构中超耐磨炉黑	

商品名	厂家
Continex N234	Continental Carbon (美国)
Philblack N234	Phillips (美国)
Statex N234	Columbian Chemicals (美国)
Statex 234(N234)	Lities Service (美国)
United N234	Ashland Chemicals (美国)
Vulcan 7H N234	Cabot (美国)

高结构中超耐磨炉黑 Intermediate super abrasion furnace black-highstructure; ISAF-HS

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑（N242）。吸碘值123g/kg，CTAB法表面积111 m^2/g，DBP吸收值1.26cm^3/g，着色强度116。

功用：本品为中超耐磨炉黑（N220）的衍生品种，补强性能和应用范围与N220相似，但与N220相比，胶料压出表面光滑，混炼耗能稍大，焦烧时间较短，硫化胶的定伸应力稍高，伸长率较低，但耐老化性能较好。在胎面胶中于高苛刻度下使用，其耐磨性能优于N220炭黑。

商品名	厂　家
高结构中超耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
ARO 200	J. M. Huber (美国)
Continex ISAF-HS	Continental Corbon (美国)
Corax 6-HS	Degussa (联邦德国)
Corax 6-HS improved	Degussa (联邦德国)
Huber N-242	J. M. Huber (美国)
Ketjen Black ISAF-H	Ketjen (荷兰)
Philblack N242	Phillips (美国)
Statex 125H	Columbian Chemicals (美国)
Texas ISAF-HS N 242	Sid Richardson Corbon (美国)
United N242(ISAF-HS)	Ashland Chemicals (美国)
Vulcon 6H(N242)	Cabot (美国)
ПМ-90В	— (苏联)
ПМ-100В	— (苏联)
旭*80H	旭炭黑 (日本)

低定伸中超耐磨炉黑 Intermediate super abrasion furnace black--low modulus: ISAF-LM

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑（N231）。吸碘值125g/kg，CTAB法表面积108 m^2/g，DBP吸收值0.91cm^3/g，着色强度117。

功用：本品是中超耐磨炉黑的衍生品种，其CTAB法表面积与低结构中超耐磨炉黑相近，而结构稍高，但结构低于中超耐磨炉黑，所以定伸稍低，可以部分代替槽黑使用，能赋予胶料以较高的拉伸强度、伸长率、撕裂强度，并可改善胎面的崩花裂口性能。适用于越野轮胎及输送带等制品。

商品名	厂　家
Acarb L/M ISAF	Australian Carbon Black (澳大利亚)
Continex N231	Continental Carbon (美国)
Continex ISAF-LM	Continental Carbon (美国)
Corax 6-LM	Degussa (联邦德国)

商品名	厂家
Philblack N231	Phillips (美国)
Statex 125-LM(N231)	Cities Service (美国)
United N231	Ashland Chemicals (美国)
Vulcon 6LM-N231	Cabot (美国)

通用胎面炭黑 General purpose tread carbon black; GPT

性质：以高芳烃油为原料，用新工艺生产的炉法炭黑（N299）。吸碘值108g/kg，CTAB法表面积104m^2/g，DBP吸收值1.24cm^3/g，着色强度113。

功用：新近发展的一种高结构、高定伸炭黑，用该炭黑胶料的耐磨性优于N329、N375、N220，近似于N234。主要用于代替N220，适用于卡车胎和乘用胎胎面胶料及高级工业制品。它能赋予胶料以较好的牵引性能、较低的滚动阻力和较高的耐磨性能，这三个方面的性能对胎面胶料特别重要，故N299炭黑最适合在胎面胶料中使用。

商品名	厂家
Huber N299	J. M. Huber (美国)
Statex N299	Columbian Chemicals (美国)

高结构中中超耐磨炉黑 Intermediate-intermediate super abrasion furnace black-high structure; I-ISAF-HS

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N285）。吸碘值102g/kg,DBP吸收值1.26cm^3/g，着色强度104。

功用：本品性能介于中超耐磨炉黑和高耐磨炉黑之间，因结构高，工艺性能较好。其应用性能与高耐磨炉黑相比，硫化胶定伸应力、伸长率与之相当；拉伸强度、撕裂强度较高；耐磨性能较好。适用于轮胎胎面及其工业制品。

本品的“新工艺”品种为N270，N270与N285的吸碘值、DBP吸收值相近。由于这类炭黑特点并不突出，故使用不普遍。

商品名	厂家
Acarb 5H	Australian Carbon Black (澳大利亚)
ARO 180	J. M. Huber (美国)
Continex IISAF-HS	Continental Carbon (美国)
Continex IISAF	东洋大陆 (日本)
Continex IISAF-HS	东洋大陆 (日本)
Corax 5-HS	Degussa (联邦德国)
Dia-black Ⅱ	三菱化成 (日本)
Huber N 285	J. M. Huber (美国)
Ketjen Black HAF	Ketjen (荷兰)
Seat 5H	东海炭黑 (日本)
Shoblack N285	昭和电气 (日本)
Statex 120H	Columbian Chemicals (美国)
Texas IISAF-HSN285	Sid Richardson Carbon (美国)
United N285	Ashland Chemical (美国)
旭*78	旭炭黑 (日本)

高耐磨炉黑 High abrasion furnace black; HAF

性质：以高芳烃油生产的炉法炭黑（N330）。吸碘值82g/kg，CTAB法表面积83m^2/g，DBP吸收值1.02cm^3/g，着色强度103。

功用：本品是一种高补强型炭黑，其耐磨性能比N200系列炭黑稍差，但优于槽黑，使用面较广泛。适用于轮胎胎面、卡车胎帘布胶料及各种工业制品。用该炭黑的乘用胎之滚动损失仅大于N351，而比其它N300系列炭黑都小。本品的衍生品种及“新工艺”品种的补强性能，在某些方面是有差异的，在“新工艺”N339出现以前，本品是使用量很大的一个品种。

商品名	厂家
高耐磨炉黑	抚顺化工厂
高耐磨炉黑	抚顺炭黑厂
高耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
高耐磨炉黑	上海炭黑厂
高耐磨炉黑	武汉炭黑厂
高耐磨炉黑	苏州炭黑厂
高耐磨炉黑	邵阳市炭黑厂
高耐磨炉黑	天津炭黑厂
高耐磨炉黑	自贡炭黑厂
Acarb SH	Australion Carbon Black（澳大利亚）
C 31	Produits Azotes（法国）
Continex N330	Continental Carbon（美国）
Continex HAF	东洋大陆（日本）
Corax 3	Degussa（联邦德国）
Dia-black	三菱化成（日本）
Dixie 60	United（英国）
Huber N330	J. M. buber（美国）
Humenegro N330	Hules Mexicanos（美国）
Ketjen Black HAF	Ketjen（荷兰）
Kosmos 60	United（英国）
Niteron*200	日铁化成（日本）
Philblack N330	Phillips（美国）
Seast 3	东海炭黑（日本）
Shoblack N330	昭和电气（日本）
Statex N330	Columbian Chemicals（美国）
Statex R(N330)	Cities Service（美国）
Texas HAF	Sid Richardson Corbon（美国）
United N330HAF	Ashland Chemical（美国）
Vulcan 3(N330)	Cabot（美国）
ПМ-75	—（苏联）
旭*70	旭炭黑（日本）

低结构高耐磨炉黑 High abrasion furnace black-low structure; HAF-LS

性质：以高芳烃油为原料生产的一种高耐磨型的代槽炉法炭黑（CRFN326）。吸碘值82g/kg，CTAB法表面积83m²/g，DBP吸收值0.71cm³/g，着色强度112，表面呈碱性。

功用：有高补强低生热的良好性能，能赋予胶料以接近槽黑的性能，并不迟延硫化速度，故亦称代槽炉黑。使用本品的胶料具有较高的拉伸强度、撕裂强度、耐磨性及抗崩花切割性能，与N330炭黑比，胶料定伸应力较低，伸长率较高，拉伸强度与之相当，但该炭黑在橡胶中的分散较困难。适用于工业制品、轮胎（包括越野胎）及其它要求强度高、生热低

的制品。

另有一种低结构高耐磨炉黑，如N327炭黑，除其硫化速度较本品（N326）快外，其它应用性能都与N362炭黑相似。

商品名	厂家
低结构高耐磨炉黑	武汉炭黑厂
低结构高耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
Acarb 300	Australian Carbon Black（澳大利亚）
Continex HAF-LS	Continental Carbon（美国）
Continex HAF-LS（N326）	Continental Carbon（美国）
Continex HAF-LS(N327)	Continentol Carbon（美国）
Corax 300	Degussa（联邦德国）
Dia-black I.H	三菱化成（日本）
Huber N 326	J. M. Huber（美国）
Humenegro N326(HAF-LS)	Hules Mexicaoos（美国）
Huber CRF N326	J. M. Huber（美国）
Ketjen Black CR	Ketjen（荷兰）
Neotex 100	Copebras（巴西）
Neotex N326	Columbian Chemicals（美国）
Neotex 100(N327)	Columbian Chemicals（美国）
Neotex 100(N326)	Columbian Chemicals（美国）
Philblock N326	Phillips（美国）
Regal 300-N326	Cabot（美国）
Seast 300	东海炭黑（日本）
United N326(HAF-LS)	AShland Chemical（美国）
旭*70L	旭炭黑（日本）

新工艺高耐磨炉黑 High abrasion furnace black (new technology); HAF (new technology)

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N332）。吸碘值84g/kg，DBP吸收值1.02cm³/g，着色强度118。

功用：结构性与N330相同，但着色强度比N330高。补强性能优于N330，能赋予胶料较高的拉伸强度、撕裂强度和耐磨性能。适用于子午胎胎面、越野胎胎面胶料以及各种工业制品。

商品名	厂家
Continex N332	Continental Carbon（美国）
United N332	Ashland Chemicals（美国）

新工艺高结构高耐磨炉黑 High abrasion fwrnace black-high structure(new technology); HAF-HS(new technology)

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N339）。吸碘值90g/kg，CTAB法表面积95m²/g，DBP吸收值1.20cm³/g，着色强度110。

功用：结构高，粒子细，其耐磨性能、抗裂口增长性能优于高结构高耐磨炉黑（N347），在胎面胶料中的耐磨性近似于中超耐磨炉黑（N220）。压出性能也较好。是使用范围较广的一种品种，适用于制造乘用胎胎面、卡车胎胎面及各类要求耐磨性高的工业制品，但用本品制造胎面胶料，其滚动阻力在N300系列中是最高的，在配方设计上应注意这一特点。

另有一种新工艺高结构高耐磨炉黑，即N375，其结构比N339稍低，硫化胶的生热稍低，其它应用特性与N339相似。

商品名	厂家
新工艺高结构高耐磨炉黑	自贡炭黑厂
新工艺高结构高耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
新工艺高结构高耐磨炉黑	天津炭黑厂
Continex N 339	Continental Carbon（美国）
	东洋大陆（日本）
Continex N375	Continental Carbon（美国）
Corax 3-HS	Degussa（联邦德国）
Corax N339	Degussa（联邦德国）
Dia-black N339	三菱化成（日本）
Huber N339	J. M. Huber（美国）
Huber N375	J. M. Huber（美国）
Humenegro N339(HAF)improved	Hules Mexicanos（美国）
Philblack N339	Phillips（美国）
Philblack N375	Phillips（美国）
Seast KH	东海炭黑（日本）
Shoblack N339	昭和电气（日本）
Statex N375	Columbian Chemicals（美国）
Statex N339	Columbion Chemicals（美国）
Statex LF(N339)	Cities Service（美国）
Statex WN375	Cities Service（美国）
Texas N339	Sid Richardson Carbon（美国）
United N375	Ashland Chemical（美国）
United N339	Ashland Chemical（美国）
Vulcan M-N339	Cabot（美国）
Vulcan J-N375	Cabot（美国）
旭*75	旭炭黑（日本）

高结构高耐磨炉黑 High abrasion turnace black-high structure; HAF-HS

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N347）。吸碘值 90g/kg，CTAB法表面积88m^2/g，DBP吸收值1.24cm^3/g，着色强度103。

功用：在胶料中易分散，压出物表面光滑，压出口型膨胀小，硫化胶耐磨耗，而且抗崩花和耐切割性能好。适用于轮胎胎面、电缆外层、胶管、胶带及工业制品胶料。也可用作塑料的着色剂。

商品名	厂家
高结构高耐磨炉黑	鞍山市化工二厂
Continex N347	Continental Carbon（美国）
Continex HAF-HS	东洋大陆（日本）
Corax 3-HS	Degussa（联邦德国）
Dia-black SH	三菱化成（日本）
HAF-H	Ketjen（荷兰）
Huber N347	J. M. Huber（美国）
Niteron*200H	日铁化学（日本）
Philblack N347	Phillips（美国）

商品名	厂家
Seast 3H	东海炭黑（日本）
Shoblack N347	昭和电气（日本）
Statex RH N347	Cities Service（美国）
Texas HAF-HS	Sid Richardson Carbon（美国）
United N347	Ashland Chemicals（美国）
Vulcan 3H	Cabot（美国）
IIM-90B	—（苏联）
旭*70H	旭炭黑（日本）

新工艺通用高耐磨炉黑 General purpose high abrasion furnace black(new technology)

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N351）。吸碘值67g/kg，CTAB法表面积74m^2/g，DBP吸收值1.20cm^3/g，着色强度100。表面呈碱性。

功用：在N300系列中，N351是一种粒径较粗，结构较高的品种，可在各类橡胶中使用，在胶料性能和价格上有较好的平衡。加工性能良好，硫化胶的生热低、动态性能好、定伸应力较高，耐磨性能与N330相似。适用于轮胎胎面、帘布胶料、输送带胶料及其它工业制品。用N351炭黑的胎面，其流动阻力在现有N300系列中为最低，且能与抗湿滑性能取得较好平衡。

商品名	厂家
Continex N351	Continental Carbon（美国）
Huber N351	J. M. Huber（美国）
Philblack N351	Phillips（美国）
Shoblack N351	昭和电气（日本）
Statex N351	Columbian Chemicals（美国）
Statex BH	Cities Service（美国）
United N351	Ashland Chemicals（美国）
Vulcank-N351	Cabot（美国）
Vulcan N351	Cabot（美国）
IIM-75B	—（苏联）

超易混炉黑（超高结构高耐磨炉黑，高作业炉黑）Super processing furnace black; SPF; HAF-VHS

性质：用高芳烃油生产的炉法炭黑（N358）。吸碘值84g/kg，CTAB法表面积88m^2/g，DBP吸收值1.50cm^3/g，着色强度99。

功用：为高耐磨炉黑的衍生品种，主要特点是结构高，用于有规立构橡胶及许多其它合成橡胶中，可以改善胶料的加工性能，与高耐磨炉黑相比，硫化胶的耐磨和耐裂口性能优越，拉伸强度和硬度均相近。是一种高模量的补强型炭黑，使用本品的胶料可以多填充油，适用于胎面和工业制品，用于乘用胎胎面，其滚动损失比N330小，而与N351相当。

商品名	厂家
ARO 150	J. M. Huber（美国）
Continex SPF(N358)	Continental Carbon（美国）
Philblack N358	Phillips（美国）
United N358(SPF)	Ashland Chemicals（美国）

新工艺低结构高耐磨炉黑 High abrasion furnace black-low structure(new technology); HAF-LS(new technology)

性质：本品用“新工艺”以油为原料生产的炉法炭黑（N363）。粒径35nm，表面积64 m^2/g，DBP吸收值0.68cm^3/g，pH值为碱性。

功用：这是一种表面积和结构都较低的高耐磨型炭黑。含本品的硫化胶的拉伸强度、撕裂强度都较高。用于越野胎不易产生脱胶现象；用于子午胎中则有利于胶料对钢丝的粘合；用于轮胎帘布胶料的性能与低结构高耐磨炉黑(N326)相当。

商品名	厂家
Continex N363	Continental Carbon（美国）
Statex N363	Cities Service（美国）
United N363	Ashland Chemical（美国）

细粒子炉黑 Fine furnace black；FF

性质：用油或天然气为原料生产的炉法炭黑（N440）。粒径31～39nm，吸碘值50g/kg，DBP吸收值0.60cm^3/g。

功用：其补强性能与槽黑相似，加工容易，不影响硫化。胶料具有较高的拉伸强度和伸长率，生热低，弹性好，撕裂强度高，耐疲劳性能好。主要用于轮胎胎体胶料、胎面基部胶料，尤其适合于以天然橡胶为主的缓冲胶料中，也可用于工业制品胶料中。

由于油炉法炭黑的品种不断发展，本品已逐渐被其它品种代替。

商品名	厂家
Acarb 99	Australian Carbon Black（澳大利亚）
Corax B	Degussa（联邦德国）
Ketjen Black FF	Ketjen（荷兰）
Regal 99(N440)	Cabot（美国）
Statex B	Columbian Chemicals（美国）
旭*65	旭炭黑（日本）

低细构快压出炉黑 Fast extruding turnace black-low structure；FEF-LS

性质：以油为原料生产的炉法炭黑（N539）。吸碘值42g/kg，CTAB法表面积41m^2/g，DBP吸收值1.09cm^3/g。

功用：本品是快压出炉黑的衍生品种，是一种通用的具有中等补强性能的炭黑。胶料压出表面光滑，口型膨胀小。硫化胶的拉伸强度和伸长率较高，定伸应力比快压出炉黑低，所以生热低，弹性好，耐疲劳。适用于轮胎胎体胶料，尤其适用于以天然橡胶为主的缓冲胶料，也可用于轮胎基部胶料、胶带覆盖胶料及其它工业制品中。

本品还有一种粒径与之相当，但结构更低（DBP吸收值0.67cm^3/g）的产品，即N542。

商品名	厂家
Continex FEF-LS	Continental Carbon（美国）
Continex FEF-LS(N542)	Continental Carbon（美国）
Corax A-LS	Degussa（联邦德国）
Huber N539	J. M. Huber（美国）
Philblack N539	Phillips（美国）
Statex M-1	Columbian Chemicals（美国）
Statex M-539(N539)	Cities Service（美国）
United N539(FFF-LS)	Ashland Chemicals（美国）
ПМ-50	—（苏联）
旭*60L	旭炭黑（日本）

快压出炉黑（中耐磨炉黑） Fast extruding furnace black(medium abrasion furnace black)；FEF；MAF

性质：用石油系煤焦油系油品为原料生产的炉法炭黑（N550）。吸碘值43g/kg，CTAB法表面积42m²/g，DBP吸收值1.21cm³/g。

功用：具有中等补强作用的炉黑，粒子表面光滑，结构高，能赋予胶料以较高的挺性，压出速度快，口型膨胀小，压出物表面光滑。其补强能力比其它软质炭黑都高，耐磨性甚至比槽黑还好，硫化胶的耐高温性能及导热性能良好，特别是弹性和复原性好。常用于轮胎帘布层、胎侧、内胎（在丁基橡胶中最好与GPF炭黑并用）及压出、压延制品的胶料中。

商品名	厂家
Acarb FEF	Australian Carbon Black（澳大利亚）
C27	Produits Azotes（法国）
Continex N550	Continental Carbon（美国）
Corax A, B	Degussa（联邦德国）
Huber N550	J. M. Huber（美国）
Humenegro N550(FEF)	Hules Mexicanos（美国）
Ketjen Black FEF	Ketjen（荷兰）
Philblack N550	Phillips（美国）
Statex N550	Columlian Chemicals（美国）
Statex N550	Cities Service（美国）
Stater M	Copebras（巴西）
Statex M-550	Cities Service（美国）
Sterling SO-N550	Cabot（美国）
Sterling SO-H	Cabot（美国）
United N550(FEF)	Ashland Chemical（美国）
ПМ-50	—（苏联）

高结构快压出炉黑 Fast extruding furnace black-high structure；FEF-HS

性质：以油为原料生产的炉法炭黑（N568）。吸碘值45g/kg，CTAB法表面积41m²/g，DBP吸收值1.32cm³/g。

功用：是快压出炉黑的衍生品种，因结构比快压出炉黑高，故能赋予胶料以更高的定伸应力和较低的压出口型膨胀值。特别适合在充油橡胶中使用。

商品名	厂家
Statex N568	Columbian Chemicals（美国）
Statex M-568(N568)	Cities Service（美国）

高定伸炉黑 High modulus furnace black；HMF

性质：以天然气为原料生产的炉法炭黑（N601）。吸碘值35g/kg，DBP吸收值0.84 cm³/g，pH值在7以上。

功用：用本品的胶料加工性能良好，硫化胶的定伸应力比半补强炉黑稍高，面撕裂强度与之相当。硫化胶的生热、弹性、永久变形、耐疲劳性能都较好。适用于轮胎帘布层、内胎、胶鞋、电缆、输送带等胶料中。

本品为早期品种，现已逐渐被其它品种取代。

商品名	厂家
Continex HMF	Continental Carbon（美国）
Dixie 45	United（英国）
Huber HMF N601	J. M. Huber（美国）
Kosmos 45	United（英国）
Ketjen Black HMF	Ketjen（荷兰）
Statex 93	Copebras（巴西）
Statex 93	Columbian Chemicals（美国）
Sterling L	Cabot（美国）
United HMF	Ashland Chemicals（美国）
United N601	Ashland Chemicals（美国）

通用炉黑 General purpose furnace black; GPF

性质：用油、天然气为原料生产的炉法炭黑（N660）。吸碘值36g/kg，CTAB法表面积35m²/g，DBP吸收值0.91cm³/g。

功用：因兼备高定伸炉黑的高定伸应力、快压出炉黑的良好加工性、半补强炉黑的高回弹性和细粒子炉黑的耐屈挠性而使应用广泛，故称通用炉黑。通用炉黑与半补强炉黑相比，它的结构较高，粒子稍细，在胶料中易分散，硫化胶的拉伸强度和定伸应力较高，而且变形小，生热低，弹性好，耐屈挠，但伸长率较低。适用于轮胎帘布、高速输送带、电缆、鞋类以及压延制品等胶料中。

商品名	厂家
通用炉黑	抚顺化工厂
通用炉黑	抚顺炭黑厂
通用炉黑	上海炭黑厂
通用炉黑	鞍山市化工二厂
通用炉黑	武汉炭黑厂
通用炉黑	邵阳市炭黑厂
通用炉黑	苏州炭黑厂
Acarb GPF	Australian Carbon Black（澳大利亚）
Continex N660	Continental Carbon（美国）
Continex GPF	Continental Caraon（美国）
Corax G	Degussa（联邦德国）
Dia-black G	三菱化成（日本）
Huber N660	J. M. Huber（美国）
Huber N660-LS	J. M. Huber（美国）
Humenegro N660(GPF)	Hules Mexicanos（美国）
HTC. #G	北炭炭黑（日本）
Ketjen Black GPF	Ketjen（荷兰）
Niteron #55	日铁化学（日本）
Philblack N660	Phillips（美国）
Philblack G	Phillips（美国）
Seast V	东海炭黑（日本）
Statex N660	Columbian Chemicals（美国）
Statex G(N660)	Cities Sevice（美国）
Sterling V-N660	Cabot（美国）
Ukarb 327	United（英国）

商品名	厂家
Ukarb 340	United (英国)
United 45	United (英国)
United N660(GPF)	Ashland Chemical (美国)
旭*55	旭炭黑 (日本)

高结构通用炉黑 General purpose furnace black-high structure black; GPF-HS

性质：用油、天然气为原料生产的炉法炭黑 (N650)。吸碘值36g/kg，CTAB 法表面积 $38m^2/g$，DBP吸收值$1.25cm^3/g$。

功用：具有中等补强性能的高结构炭黑，其补强能力稍优于半补强炉黑。它能赋予胶料以较好的工艺性能，硫化胶的抗撕裂及定伸应力都较高。适用于轮胎帘布层、胎侧、电缆外层、内胎、胶管及其它压延制品。

商品名	厂家
Continex N650	Continental Carbon (美国)
Huber N650	J. M. Huber (美国)
Philblack N650	Phillips (美国)
Statex N650	Columblan Chemicals (美国)
Sterling VH-N650(GPF-HS)	Cabot (美国)
United N650(GPF-HS)	Ashland Chemical (美国)

新工艺低结构通用炉黑 General purpose furnace black-low structure (new technorogy); GPF-LS(new technology)

性质：以“新工艺”生产的炉法炭黑 (N642)。吸碘值36g/kg，CTAB法表面积$37m^2/g$，DBP吸收值$0.64cm^3/g$。

功用：本品的结构在半补强型炭黑中是较低的一种，补强性能类似半补强炉黑和低定伸半补强炉黑。N642可代替N774、N762、N787而用于制造轮胎帘布层、内胎、胶管及其它工艺制品的胶料。参见“通用炉黑”。

商品名	厂家
Huber N642	J. M. Huber (美国)
Sterling VL-N642	Cabot (美国)

全用炉黑 All-purpose furnace black; APF

性质：以油为原料生产的炉法炭黑 (N683)。吸碘值30g/kg，CTAB法表面积$39m^2/g$，DBP吸收值$1.32cm^3/g$。

功用：通用炉黑的衍生品种，结构高于 GPF-HS，它是 N600 系列中结构最高的一个品种，兼有通用炉黑和快压出炉黑的性能，它与快压出炉黑相比，加工性能相似，硫化胶的耐疲劳性更好，但拉伸强度和伸长率稍差。适用于轮胎胎体、内胎、胶鞋及电缆外层胶料中。

商品名	厂家
Continex N683	Continental Carbon (美国)
Corax APF	Degussa (联邦德国)
Huber N683	J. M. Huber (美国)
Ketjen BlackAPF	Ketjen (荷兰)
Philblaek N683	Phillips (美国)
Sterling 105	Cabot (美国)
Velvetex	Cities Service (美国)
旭*58	旭炭黑 (日本)

低结构半补强炉黑 Semi-reinforcing furnace black-low structure; SRF-LS

性质：用油、天然气为原料生产的炉法炭黑（N754）。吸碘值25g/kg，CTAB法表面积29m²/g，DBP吸收值0.58cm³/g。

功用：本品为补强型炭黑中结构最低的一个品种，它能赋予胶料以较低的生热和良好的动态性能，而且可以大量填充。适用于压出制品及胶管、胶带等制品。因填充N754的胶料具有最低的定伸应力，而且弹性好，故可代替热裂法炭黑使用。

商品名	厂家
低结构半补强炉黑	自贡炭黑厂
ARO 60(N754)	J. M. Huber（美国）
Furnex N754	Columbian Chemicals（美国）
United N754(SRF-LS)	Ashland Chemical（美国）
Continex N754	Continental Carbon（美国）
旭*35	旭炭黑（日本）

非污染低定伸半补强炉黑 Semi-reinforcing furnace-low modulus blacknon staining; SRF-LM NS

性质：以油、天然气为原料生产的炉法炭黑（N762）。吸碘值26g/kg，CTAB法表面积29m²/g，DBP吸收值0.62cm³/g。溶剂油出物低。

功用：具有中等补强性能。结构比非污染高定伸半补强炉黑（N774）低，苯透光率稍低（约90%），不污染橡胶。可用于各种橡胶，如以氯醚橡胶（Hydrin 200）为例，使用N762后，其胶料门尼粘度比N774稍低，压出收缩率稍大，胶料拉伸强度和定伸应力与N774相近，伸长率稍高，但电阻率比N774高三倍以上。它能赋予胶料以较高弹性和较低生热。适用于轮胎帘布层、内胎、自行车胎、胶管、胶带、压出制品及模制品等胶料。

商品名	厂家
Acarb SRF	Australian Carbon Black（澳大利亚）
Continex N762	Continental Carbon（美国）
Durex 1	Degussa（联邦德国）
Durex 102	Degussa（联邦德国）
Furnex	Copebras（巴西）
Furnex N762	Columbian Chemicals（美国）
Furnex NS(N762)	Cities Service（美国）
Huber N762	J. M. Huber（美国）
Philblack N762	Phillips（美国）
Sterling NS-1-N762	Cabot（美国）
United N762(SRF-LM)	Ashland Chemicals（美国）
33H	—（苏联）

高结构半补强炉黑 Semi-reinforcing furnace black-high structure; SRF-HS

性质：以油、天然气为原料生产的炉法炭黑（N765）。粒径61～100nm，吸碘值31g/kg，DBP吸收值1.11cm³/g。

功用：具有中等补强性能。有很好的压出性能，压出收缩比N774、N762及大粒子炉黑都低，但胶料的门尼粘度比上述炭黑都高，硫化胶拉伸强度、定伸应力也高于上述三种炭黑，但弹性较其都低。适用于内胎、胶管、自行车胎、电缆外层、轮胎帘布层及压出制品的胶料。

商品名	厂家
ARO-30	J. M. Huber（美国）
Continex N765	Contiuental Carbon（美国）
Furnex 765(N765)	Cities Service（美国）
HTC・*S	北炭炭黑（日本）
Metanex 37	—（罗马尼亚）
Philblack N765	Phillips（美国）
Regal SRF	Cabot（美国）
Seminex	Jeferson lake Sulpher
Seast S	东海炭黑（日本）
United N765(SRF-HS)	Ashland Chenicals（美国）
30B	—（苏联）
旭*50	旭炭黑（日本）

非污染高定伸半补强炉黑 Semi-reinforcing furnace-high modulus, non-staining; SRF-HM NS

性质：以天然气、油为原料生产的炉法炭黑（N774）。吸碘值 27g/kg，CTAB法表面积 $29m^2/g$，DBP吸收值$0.70cm^3/g$。溶剂抽出物很低。

功用：具有中等补强性能，和非污染低定伸半补强炉黑（N762）比较，表面积与之相同，苯透光率稍高（95%左右），结构也稍高。主要特点是溶剂抽出物低，不污染橡胶。胶料的工艺性能好，其用量可以很高。硫化胶的弹性高，生热低，动态性能良好。适用于轮胎帘布层、胎侧、内胎、胶管、胶带等。参见“非污染低定伸半补强炉黑”。

商品名	厂家
Continex N774	Continental Carbon（美国）
Continex SRF-HM, HS	Continental Carbon（美国）
Durex O	Degussa（联邦德国）
Furnex N774	Columbian Chemicals（美国）
Huber N774	J. M. Huber（美国）
Huber SRF=B—NS	J. M. Hube（美国）
Philblack	Phillips（美国）
Sterling NS, N774	Cabot（美国）
United N774	Ashland Chemical（美国）

多用炉黑 Multi-purpose furnace black; MPF

性质：以油为原料生产的炉法炭黑（N785）。吸碘值25g/kg，CTAB法表面积$36m^2/g$，DBP吸收值$1.26cm^3/g$。

功用：其主要特点是在半补强型炭黑中结构最高，与通用炉黑相比，虽然表面积相近，但吸碘值低，面结构明显的高，故胶料压出快，口型膨胀最小，压出物表面光滑，硫化胶的定伸应力也较高。通用性较强，在所有橡胶中都可应用，适用于廉价压出制品，胶管及胶带等。

商品名	厂家
Continex N785	Continental Carbon（美国）
United N785	Ashland Chemical（美国）

非污染高填充炉黑 High load furnace black, non-staining; HLF-NS

性质：油炉法炭黑（N724）。粒径110nm，吸碘值17g/kg，DBP吸收值$0.44cm^3/g$，

pH值在 7 以上。溶剂抽出物很低。

功用：本品是一种粗粒子低结构炭黑，由于溶剂抽出物低，所以不会污染橡胶，而且可以大量加入橡胶，其填充量可达100份左右，当该炭黑用量增加时，硫化胶的硬度变化不大。可代替热裂法炭黑使用。主要适用于填充量高的廉价橡胶制品。本品现已被其它品种所代替。

高定伸半补强炉黑 Semi-reinforcing turnace-high modulus; SRF-HM

性质：以油、天然气为原料生产的炉法炭黑（N787）。吸碘值 31g/kg，CTAB 法表面积 $32m^2/g$，DBP吸收值$0.81cm^3/g$。

功用：具有中等补强性能，加工性能良好，可以高填充量的加入橡胶，从而降低制品的成本。如将本品与非污染高定伸半补强炉黑（N774）相比，其基本性能差别不大，只是N774的溶剂抽出物低。适用于轮胎帘布层、胎侧、内胎（包括丁基橡胶）、胶鞋、胶管、胶带及模制品等。

商品名	厂家
Continex N787	Contintntal Carbon（美国）
Furnex N787	Columbian Chemicals（美国）
Huber N787	J. M. Huber（美国）
United N787	Ashland Chemical（美国）

喷雾炭黑 Sprayed carbon black

性质：以油为原料生产的炉法炭黑（改进了生产方法的灯烟炭黑）。粒径 100～130nm，吸碘值10～20g/kg，DBP吸收值$1.00～1.30cm^3/g$，pH值8～10.5。

功用：本品与半补强炉黑比，粒子较粗，结构较高，在胶料中可大量填充，加工性能好。硫化胶弹性大、生热低、变形小、低温性能好、定伸应力较高，但拉伸强度和伸长率较低。多用于特种橡胶制品，一般不宜用于轮胎。该炭黑使用不普遍，现已不多用。

商品名	厂家
喷雾炭黑	抚顺化工厂

灯烟炭黑 Lamp black; LB

性质：将原料油注入圆盘中藉层流燃烧生产的炭黑，故又称“圆盘法炭黑”或“非接触法炭黑”。粒径 120～140nm，低温氮吸附法表面积 $14～18m^2/g$，DBP 吸收值 1.30～$2.00cm^3/g$，pH值3～7。

功用：本品粒子很粗，结构特别高，在胶料中有一定的补强作用，主要用作黑色填料，也可作导电填料或廉价着色剂。灯烟炭黑是一古老品种，现已被其它炭黑所取代。

商品名	厂家
Basilblack	Morganite Corbon（英国）
Lampblack 6,8,11,12,15	Columbian Chemicals（美国）
Lampblack 3580	Morganite Carbon（英国）
No. 1,2,8,10	Monsanto（美国）
NO. 10C	Monsanto（美国）
NO. AA	Monsanto（美国）
No. B5	Monsanto（美国）
No. BTA	Monsanto（美国）
NO. S-100	Monsanto（美国）
Superjet	C. K. Willams
Velvet, LBV	L. Martin

细粒子热裂炭黑 Fine thermal blaek; FT

性质：以天然气为原料生产的热解法炭黑（N880）。粒径101～200nm，DBP吸收值0.50cm³/g，pH值在7以上。

功用：细粒子热裂炭黑的粒径在橡胶用炭黑中，除仅次于中粒子热裂炭黑外，是所有炭黑中最大的。这种炭黑的结构低，粒子表面较光滑，几乎没有含氧官能团，可以高填充。含本品胶料加工性能良好，不影响硫化。硫化胶的弹性高，伸长大，变形小，生热低，耐老化好，但胶料强度低，硬度也低。适用子天然橡胶、合成橡胶。常在内胎中使用。用于贴胶的压延制品时，胶片柔软，并有韧性。用于模压制品时可保持尺寸稳定。本品还可用于各种要求生热低、变形小的工业制品、胶鞋、电缆包皮、减震垫、硫化胶囊及一些耐油制品。

商品名	厂家
Asahi Thermal	—（日本）
FT-FF,1	R. T. Vanderbilt（美国）
Gaston 20	—（日本）
Kosmostherm F	R. T. Vanderbilt（美国）
P-33	R. T. Vanderbilt（美国）
Statex FT	Cities Service（美国）
Sterling FT-FF	Cabot（美国）
United N8801	Ashland Chemical（美国）

中粒子热裂炭黑 Medium thermal black; MT

性质：以天然气为原料生产的热解法炭黑（N990）。CTAB法表面积9m²/g，DBP吸收值0.40cm³/g。

功用：中粒子热裂炭黑由于粒径最大，结构相当低，因而可以大量填充。在胶料中高量配合并不影响橡胶的粘着性，配合量高达300份时，可得到皮革样的橡胶制品。含有本品的胶料加工容易，不影响硫化。硫化胶的硬度小，生热低，变形小，耐屈挠、耐老化性能良好，但强伸性较差，甚至还不如细粒子热裂炭黑。在橡胶用炭黑中属补强性能最低的一种，故一般常作为填充剂应用于廉价制品。

本品适用于天然橡胶及合成橡胶。多用于压出制品、胶管、胶带及可交联的塑料制品。

还有一种表面积和结构与本品（N990）相近的中粒子热裂炭黑，即N991炭黑，其应用性能与N990相似。

商品名	厂家
Carbon 53R	—（日本）
FF Thermax	R. T. Vanderbilt（美国）
Huber N990	J. M. Huber（美国）
Inactire Black MT	Degassa（联邦德国）
Kosmostherm M	United（英国）
Statex MT(N990)	Cities Service（美国）
Seval	Anchor Chemical（英国）
Sterling MT-FF	Cabot（美国）
T 68	Produits Azotes（法国）
Thermax Flotorm(N990)	IMC Chemical（美国）
Thermax Floform(ASTM N990)	R. T. Vanderbilt（美国）
Thermax Floform(ASTM N991)	IMC Chemical（美国）

商品名	厂家
Thermax Powder N990	Cancarb (加拿大)
Thermax Powder(ASTM N991)	R. T. Vanderbilt (美国)
United N990	Ashland Chemical (美国)
TF-10	— (苏联)

非污染中粒子热裂炭黑 Medium thermal black, non-staining; MT-NS

性质：主要以天然气为原料生产的一种溶剂抽出物很低的热解法炭黑（N907，N908）。粒径320～472nm，低温氮吸附法表面积11m²/g（指N907）。它们的吸碘值、DBP吸收值、CTAB法表面积在ASTM系列中未作明确规定。

功用：本品为橡胶和胶乳的补强剂。适用于要求弹性好、压缩永久变形低以及热和电的非良导体制品中，也适用于可交联的塑料制品。

商品名	厂家
Statex MT-NS	Cities Service (美国)
Stainless Thermax(N907)MT	R. T. Vanderbilt (美国)
Stainless Thermax(N908)	R. T. Vanderbilt (美国)
Stainless Thermax(N908)	Mallinckrodt (美国)
Stainless Thermax Floform(N907)	Mallinckrodt (美国)
Sterling MT—NS—FF	Cabot (美国)

低结构热裂炭黑 Thermal black-low structure; MT-LS

性质：以油为原料生产的中粒子热裂炭黑。吸碘值8g/kg，低温氮吸附法表面积7m²/g，CTAB法表面积6m²/g，DBP吸收值0.34cm³/g，甲苯抽出物0.02%左右。

功用：本品与用天然气为原料生产的热裂炭黑极相似，唯甲苯抽出物含量甚低，不污染橡胶，可在要求高弹性、高填充量以及加工性能良好的胶料中使用，如用于电缘绝制品，可明显提高制品的电击穿强度。本品目前尚未分类命名。

商品名	厂家
Sevacarb MT-LS	Phillips (美国)

大粒子低结构炭黑 Large particle low structure black; LPF-LS

性质：一种粗粒子油炉法炭黑新品种。粒径90nm，吸碘值23g/kg，DBP吸收值0.58cm³/g，pH值在7以上。

功用：本品粒子粗，结构低，基本性能与低结构半补强炉黑(N754)相近，可高填充量加入橡胶。可取代MT/FEF并用体系中的MT炭黑，而且硬度并不降低，适用于工业制品胶料。该炭黑目前尚未分类命名。

商品名	厂家
United SL-90	Ashland Chemical (美国)

代槽炉黑 Channel replacement furnace black; CRF

性质：用油炉法生产的而又具有槽黑性质的炉黑。有高耐磨型和中超耐磨型两类。高耐磨型(S315)：吸碘值86g/kg，CTAB法表面积95m²/g，低温氮吸附法表面积88m²/g，DBP吸收值0.79cm²/g，着色强度110。中超耐磨型(S212)：吸碘值117g/kg，CTAB法表面积119m²/g，低温氮吸附法表面积117m²/g，DBP吸收值0.86cm³/g。它们的表面均呈酸性。

功用：S315和S212都是为代替槽黑的油炉法炭黑品种。S315有较低结构，补强能力及硫化特性近似槽黑，故又称“活性低结构高耐磨炉黑（ALS-HAF或HAF-LSSC)。适用于

越野车胎胎面、工程车胎、拖拉机胎、帘布层及其它工业制品。S 212 能赋予胶料以较好的抗焦烧性能，较低的定伸应力，撕裂强度较高，对黄铜或镀铜钢丝有较好的粘合性能。适用于越野胎胎面、电缆包皮、胶带、减震垫、钢丝帘布缓冲层胶料，也适用于其它需用槽黑的工业制品。代槽炉黑还可作色素炭黑使用。

商品名	厂家
代槽炉黑	武汉炭黑厂
Philblack S212	Phillips（美国）
Philblack S315	Phillips（美国）
Continex EPF	Continental Carbon（美国）
ПМО—85Н	——（苏联）
ПМО—95Н	——（苏联）
ПМО—100Н	——（苏联）
ПМО—101Н	——（苏联）

天然气（瓦斯）槽黑 Gas black；Gas channel black

性质：以天然气为原料，用槽铁作炭黑的冷却收集面而生产的接触法炭黑。粒径 25～32nm，吸碘值130g/ng以上，DBP吸收值0.90～1.20cm³/g，pH 值 3.5～4.5。挥发分是炭黑当中较高的一种。吸湿性强。

功用：本品在胶料中吸附促剂能力较强，有迟延硫化的作用。胶料加工性能不及用炉黑好，但与粒径相当的炉黑比，硫化胶具有很高的拉伸强度和伸长率，抗撕裂和抗切割性能也很好，定伸应力和附磨性比高耐磨炉黑低，老化龟裂性能也不如炉黑好。多用于以天然橡胶为主的大型轮胎及越野轮胎胎面中，也可用于高质量的工业制品，或作着色剂而广泛用于油墨、涂料和塑料中。

本品因收率低（约 3.5～5%），对环境污染严重，有的国家已停产。国内的生产和使用也在减少。

商品名	厂家
瓦斯槽黑	自贡炭黑厂

混气炭黑 Carbon black (rich gas)

性质：以富化气为原料生产的接触法炭黑。粒径30～38nm，吸碘值80g/kg以上，DBP吸收值0.90～110cm³/g，pH值2.9～3.5。

功用：本品是天然气槽黑的衍生品种，粒径比天然气槽黑稍大，许多性能与天然气槽黑相近。使用本品的胶料，其加工性能与天然气槽黑相似，对硫化有迟延作用。硫化胶的拉伸强度、伸长率稍低于天然气槽黑，耐磨性与之相当，仅定伸应力略高。多用于以天然橡胶或异戊橡胶为主的胎面胶料及各类制品中。也用作油墨、涂料和塑料的着色剂。

无槽法炭黑或气幕法炭黑是本品的衍生品种，其性质及应用特性相似。

商品名	厂家
混气炭黑	抚顺化工厂

滚筒炭黑 Roller black

性质：用煤气和油为原料，以钢制的滚筒做炭黑冷却收集面而生产的接触法炭黑。粒径 28～35nm，吸碘值90g/kg以上，DBP吸收值0.90～1.10cm³/g，pH值4.0～5.5。

功用：性能与混气炭黑接近，硫化速度比天然气槽黑稍快，比高附磨炉黑慢得多。加工性能比天然气槽黑好。硫化胶拉伸强度和伸长率稍低于天然气槽黑，但高于高耐磨炉黑，定

伸应力和耐磨性则高于前者而低于后者。用途与混气炭黑相同，多用于轮胎胎面胶，在工业用输送带、鞋类及其它工业制品中也有应用。此外，还作为着色剂用于油墨、涂料和塑料制品中。

商品名	厂家
滚筒炭黑	邵阳市炭黑厂

易混槽黑 Easy processing channelblack；EPC

性质：以煤气或天然气为原料生产的接触法炭黑（S 300）。粒径26～30nm，吸碘值 105 g/kg，DBP吸收值1.02cm³/g，pH值在7以下。

功用：其粒径与可混槽黑相同，但吸碘值稍低，而DBP吸收值稍高，混炼操作比可混槽黑容易，故称易混槽黑。多在天然橡胶中使用。应用特性可参见"天然气槽黑"。该炭黑系早期品种，现在使用有限。

商品名	厂家
CK_3	Degussa（联邦德国）
CK_4	Degussa（联邦德国）
DCR	Degussa（联邦德国）
Huber EPC S-300	J. M. Huber（美国）
Kosmobile 77	United（美国）
Micronex W6	Cities Service（美国）
Spheron 9	Cabot（美国）
Texas E	Sid Richardson Carbon（美国）
United S-300	Ashland Chemical（美国）
ДГ-100	—（苏联）

可混槽黑 Medium processing channel black；MPC

性质：以煤气或天然气为原料生产的接触法炭黑（S 301）。粒径26～30nm，吸碘值115 g/kg，DBP吸收值0.99cm³/g，表面呈酸性。

功用：混炼操作不及易混槽黑容易，其它应用性能与易混槽黑相近，参见"天然气槽黑"。该炭黑系早期品种，现在使用不多。

商品名	厂家
Carbomets	—（罗马尼亚）
Dixiedensed S66	United（美国）
Huber MPC S-301	J. M. Huber（美国）
Kosmobile S66	United（美国）
Spheron 6	Cabot（美国）
Standard Micronex	Cities Service（美国）
Texas M	Sid Richardson Carbon(美国)
United S-301	Ashland Chemical（美国）
ДМГ-80	—（苏联）

乙炔炭黑 Acetylene black；ACET

性质：用乙炔气为原料，以热裂解法生产的炭黑。粒径30～40nm,吸碘值60～80g/kg，DBP吸收值3～3.5cm³/g，pH值在7以下，比电阻很低。

功用：乙炔炭黑粒径中等，结构很高，能赋予硫化胶以很高的定伸应力和硬度，但生热性太高。它的特点是结构高（在橡胶用炭黑中属最高者），灰分和挥发分都很低，故导电性

甚佳。在胶料中的导电性随其用量增加而增加。在天然橡胶、合成橡胶中都有很好的导电性及导热性，并有较好的补强性能，可用作输送带、传动带及地板胶料的补强剂。本品特别适用于干电池中，也可用于制造需要消除静电的制品及导电涂层材料。

商品名	厂家
乙炔炭黑	南平化工厂
乙炔炭黑	焦作市化工一厂
Anacarbon 41284	—（联邦德国）
P-1101	
P-1250，	—（联邦德国）
Shawinigan Acetylene Black	Shawinigan Products（加拿大）
ATГ-70	—（苏联）

导电炉黑 Conductire furnace black；CF

性质：用油为原料，并经后处理而制得的炉法炭黑（N293）。吸碘值145g/kg，CTAB法表面积114m²/g，DBP吸收值1.30cm³/g，着色强度117。pH值在7以上。挥发分1.5～2.0%。

功用：本品粒径细、结构高、表面粗糙。导电及补强性能都较好。用其补强的硫化胶有很高的定伸应力、拉伸强度、撕裂强度，但生热大。主要用于制造除去静电的橡胶制品，如胶管、胶带、胶辊等。

与本品相似的品种还有N296，也是导电炉黑。

商品名	厂家
Continex CF	Continental Carbon（美国）
Huber CF N293	J. M. Huber（美国）
Ketjen Black CF	Ketjen（美国）
United N296	Ashland Chemical（美国）
Vulcan C	Cabot（美国）
Vulcan C-N293	Cabot（美国）
ПМЭ-25Н	—（苏联）
ПМЭ-70В	—（苏联）
ПМЭ-100В	—（苏联）

超导电炉黑 Super conductive furnace；SCF

性质：以油为原料，经后处理而制得的炉法炭黑（N195或N294）。粒径16～25nm，低温氮吸附法表面积175～225m²/g，DBP吸收值130～1.60cm³/g，挥发分0.05%左右。

功用：具有很大的表面积，很高的结构，而且粒子表面“清洁”，挥发分和灰分都较低，故导电性良好。含有本品的胶料加工时负荷较大，当负荷下降时，表明已分散均匀。用其补强的硫化胶，物理机械性能甚佳，在天然橡胶中和高耐磨炉黑相比，伸长率略大，拉伸强度相当，硬度较低。可用于轮胎胎面，如飞机轮胎，以除去静电。也可用于煤矿用导电输送带、导电地板及其它导电橡胶制品。

商品名	厂家
Conductex SC(N294)	Cities Service（美国）
Conductex SO	Cities Service（美国）
Continex SCF	Contirental Carbon（美国）

商品名	厂家
Corax L	Degussa（联邦德国）
Vulcan SC	Cabot（美国）
Vulcan XXX	Cabot（美国）

特导电炉黑 Extra conductive furnace; ECF

性质：以油为原料，经后处理而制得的炉法炭黑（N472）。吸碘值270g/kg，CTAB法表面积145m^2/g，DBP吸收值1.78cm^3/g，挥发分0.03%左右。

功用：表面积很大，粒径比超导电炉黑更细，表面粗糙度也较大，挥发分和灰分都很低，因此导电性能更为优越。含有本品的硫化胶物理机械性能良好，在天然橡胶中伸长率和高耐磨炉黑相似，拉伸强度略低。在胶料中的导电性能优于乙炔炭黑胶料。可用于飞机胎、多粉尘场合用的输送带、胶管、手术室地板等需除去静电的制品。在天然橡胶和合成橡胶中都可以应用。

商品名	厂家
Vulcan XC-72-N472	Cabot（美国）
旭HS-500	旭炭黑（日本）
Conductex N472	Columbian Chemicals（美国）
Conductex 950	Cities Service（美国）

工业标准参比炭黑 Industry standard reference black; ISRB

性质：以油为原料生产的炉法炭黑（如国产BT1*）。吸碘值79±1g/kg，CTAB法表面积79±2m^2g，DBP吸收值压缩前后分别为0.96±0.02及0.85±0.01cm^3/g，着色强度96±2%。

功用：BT1*的基本性能与国外工业参比炭黑（IRB）4*的性能相似，其作用也与IRB相同，都是为了在实验室用于校正仪器和实验方法，以消除系统误差，所以它是测定炭黑物化性能时的测量传递手段；也可作为标准原材料用以检测其它未知样品，以便快速、简便地取得准确的实验结果。

商品名	厂家
BT 1*	抚顺化工厂

工业参比炭黑 Industrial reference black; IRB

性质：以油为原料生产的炉法炭黑，到目前为止共有五个牌号：

1*（1959年）的吸碘值81g/kg，DBP吸收值0.97cm^3/g；

2*（1965年）的吸碘值82g/kg，压缩前后的DBP吸收值分别为0.92cm^3/g和0.83cm^3/g；

3*（1969年）的吸碘值84.8g/kg，压缩前后的DBP吸收值分别为0.999cm^3/g和0.878cm^3/g，着色强度100.0；

4*（1973年）的吸碘值82.1g/kg，压缩前后的DBP吸收值分别为0.971cm^3/g和0.865cm^3/g，着色强度107.1；

5*（1979年）的吸碘值81.9g/kg，压缩前后的DBP吸收值分别为0.1021cm^3/g和0.896cm^3/g，着色强度101.5。

功用：IRB的基本性能相当于高耐磨炉黑，它是为实验室需要而特制的专供对比用的标样，所以同批产品必须保证质量均一，因此每批一个标号以资区别。其功用参见“工业标准参比灰黑”。

商品名	厂家
IRB 1#	Phillips (美国)
IRB 2#	Continental Carbon (美国)
IRB 3#	Ashland Chemical (美国)
IRB 4#	Cabot (美国)
IRB 5#	Columbian Chemicals(美国)

第二节 含硅化合物类

白炭黑（二氧化硅） Silica

组成：二氧化硅

分子式：$SiO_2 \cdot nH_2O$

性质：本品有沉淀法白炭黑和气相法白炭黑，均以SiO_2为主要成分，系白色无定形粉状物，质轻而松散。不溶于水及酸，溶于氢氧化钠及氢氟酸，高温不分解，绝缘性高，有吸湿性。因制造条件和牌号不同，质量有很大区别。也有表面经过改性处理的产品。以气相法白炭黑举例：SiO_2含量99%以上，平均粒径8～15nm，表面积200～380m^2g，相对密度2.10，pH值3.9～4.0，水分1.0～1.5%，吸油值1.50～2.00cm^3/g。以沉淀法白炭黑举例：SiO_2含量87～95%左右，平均粒径16～100nm，表面积40～170m^2/g，相对密度1.93～2.05，pH值5.7～9.5，水分6%左右，吸油值1.60～2.40cm^3/g。

功用：白炭黑在橡胶工业中主要作补强剂，补强效果超过任何一种其它白色补强剂。补强性能主要取决于表面积、结构性和表面化学性质。气相法白炭黑与沉淀法白炭黑相比，前者的胶料有较高的硬度、定伸应力、拉伸强度、撕裂强度。含有气相法白炭黑和气相法白炭黑/炭黑并用胶料的耐磨性比沉淀法白炭黑胶料高很多，但含气相法白炭黑胶料的永久变形较高。但气相法白炭黑价格高，使用有限。

白炭黑与炭黑相比，表面积更高，粒子更小。表面积大，则活性高，硫化胶拉伸强度、撕裂强度、耐磨性也高，但弹性下降，混炼胶的粘度增大。白炭黑的“结构性”比炭黑高，这种高“结构性”以及高表面积，也会使混炼胶粘度增大。白炭黑的表面官能团与炭黑的表面官能团完全不同，白炭黑表面上有硅氧烷或硅烷醇基团，其表面具有很强的亲水性（炭黑一般具疏水性），易吸水，吸水多时，胶料门尼粘度下降，并促使“焦烧”时间缩短。白炭黑在胶料中会吸附促进剂，使胶料硫化迟延。当pH值在8以上，硫化速度很快，pH值在5以下，硫化速度很慢。采用密炼机混炼，可使白炭黑分散均匀。白炭黑用量高时，会使胶料变硬，故需加入软化剂，常用的软化剂有硬脂酸、凡士林、古马隆树脂等。

白炭黑是优良的白色补强剂，能赋予胶料以较高的拉伸强度、伸长率、弹性和耐热性以及撕裂强度。所以白炭黑在彩色橡胶产品方面，如在色调多样的鞋制品、浅色自行车胎、脱谷胶辊以及其它生活用品中的应用，均占有明显优势。

白炭黑适用于天然橡胶和合成橡胶，在NR/SBR、NR/BR并用的载重胎面中，加入5～10份沉淀法白炭黑代替部分炭黑能改善胶料的撕裂强度，减少崩花、掉块。在使用偶联剂的SBR1712/BR并用的乘用胎胎面胶料中，用沉淀法白炭黑代替N339炭黑后，胶料定伸应力、拉伸强度、撕裂强度等可达到用炭黑的水平，而且可降低生热，耐磨性也可接近用N339炭黑的水平。在胎体胶料或帘布胶料的粘合配方中，采用白炭黑可提高胶料与骨架材料的附着力，所谓直接粘合体系就是采用间苯二酚/六亚甲基四胺/白炭黑体系。

在使用白炭黑的配方中，可很据需要选用适当的偶联剂，以使胶料得到更好的性能。胶

料中加入适当偶联剂后，一般可使混炼胶粘度下降，正硫化时间缩短；硫化胶拉伸强度、定伸应力、撕裂强度、耐磨性（包括路面磨耗指数）提高；硫化胶生热、永久变形及伸长率下降；硫化胶硬度变化不大。

气相法白炭黑是硅橡胶的优良补强剂，在硅橡胶中加入本品后，可使胶料拉伸强度提高10倍左右。气相法白炭黑用于丁腈橡胶、羧基丁腈橡胶、氯丁橡胶、三元乙丙橡胶中制造的油田用橡胶件的性能，与沉淀法白炭黑、炭黑胶料比，具有更高的硬度、拉伸强度、撕裂强度（特别是高温下的撕裂强度）、较好的耐磨性和较低的水膨胀性。

由于白炭黑的补强性能好、电绝缘性高，并具有生热低、不污染及有利粘合等优点，故广泛用于轮胎、胶鞋、胶管、胶带、耐热垫片、胶辊、医疗制品等方面。也可作塑料的填充剂、橡胶/塑料并用体系的填充剂。白炭黑在塑料中的补强作用较小，但可改善加工性能和某些物理性能。用于聚乙烯薄膜中，可增加表面粗糙度，防止相互粘连，在聚丙烯或聚乙烯薄膜中加适量白炭黑，可改善透明性，在聚氯乙烯中加入适量白炭黑，可提高其强度和硬度，改善耐热性。用偶联剂处理过的白炭黑可提高它与树脂的亲和性，增加填充量，改善树脂的物理性能。

商品名	厂家
白炭黑	广州人民化工厂
白炭黑	上海电化厂
白炭黑	吉林通化市第二化工厂
白炭黑	苏州东吴化工厂
Aerosil* 130,150,200,300,380	Degussa（联邦德国）
Aerosil* 2491(AS010)	Degussa（联邦德国）
Aerosil* COK84	Degussa（联邦德国）
Aerosil* MOX 80,170	Degussa（联邦德国）
Aerosil* OX 50	Degussa（联邦德国）
Aerosil* TT600	Degussa（联邦德国）
Cabosil*	Cabot（美国）
Cab-O-Sil*M-5	Cabot（美国）
Cab-O-Sil* MS-7	Cabot（美国）
Cab-O-Sil* MS-75	Cabot（美国）
Cab-O-Sil* S-17	Cabot（美国）
Durosil	Degussa（联邦德国）
HDK*	Henley（美国）
Hi-Sil 210,215,233(HS200),303	PPG（美国）
Hi-Sil 532EP	PPG（美国）
Hi-Sil 243LD	PPG（美国）
Hi-Sil-F	—（日本）
Hi-Sil-G	—（日本）
Hoesch KS 300,—400	Akzo Chemic GmbH（联邦德国）
Microsil GP	Joseph Crosfield and Sons, Ltd.(英国)
Quso	Philadelphia Quartz Co.（美国）
Santocel A	Monsanto（美国）
Santocel C	Monsanto（美国）
Tullanox 500	Tulco, Inc.（美国）
Tokusil GU-N	Tokuyama Soda Co., Ltd.（日本）

商品名	厂家
Tokusil NR-S	Tokuyama Soda Co., Ltd. (日本)
Tokusil UR-S	Tokuyama Soda Co., Ltd. (日本)
Tokusil U-S	Tokuyama Soda Co., Ltd. (日本)
Ultrasil-VN_2	Degussa (联邦德国)
Ultrasil-VN_2 Granulate	Degussa (联邦德国)
Ultrasil-VN_3	Degussa (联邦德国)
Ultrasil-VN_3 Granulate	Degussa (联邦德国)
Vulcasil C	Bayer (联邦德国)
Vulcasil S	Bayer (联邦德国)
Ze-O-Sil P45	SiFrance (法国)
Zeosyl 100,152	J. M. Huber (美国)
Аэросил* A-175	— (苏联)
Аэросил* A-300	— (苏联)
Аэросил* A-380	— (苏联)

陶土（粘土，白土，皂土、高岭土，瓷土） Clay

组成：含水硅酸铝

分子式：$Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$

性质：由天然陶土经风选、漂选、溶解沉淀制得。浅灰色至灰黄色粉末。微溶于乙酸或盐酸。含$SiO_2$50～70%，含$Al_2O_3$18～34%。325目筛余物不大于1～2.5%，DPG吸着率4～10%，pH值5.0～8.0，沉降体积不小于3.0～4.0%。

功用：陶土属半补强类矿物填充剂。橡胶工业用陶土有五个品种，如国产的特号瓷土；一号至四号瓷土。陶土一般可用作天然橡胶、合成橡胶、胶乳、树脂的补强填充剂。含本品的胶料加工容易，压出物表面光滑。它可提高胶料的粘度，增大挺性和减少收缩率。是炭黑和石墨的良好分散剂。因DPG吸着率较大，对胶料硫化速度有一定影响。陶土多用作工业制品胶料的填充剂，一般性能都较好，粒子较细的硬质陶土（一般2μm以下占80%以上称硬质陶土，软质陶土约占50%，但并无明显界线）有一定的补强作用，如提高胶料的拉伸强度、定伸应力、硬度，并改善耐磨性、耐水性及耐化学药品的性能。活性陶土是经水玻璃和硬脂酸等作活化剂处理过的陶土，它的补强性能也较好，活性陶土可提高胶料的拉伸强度、定伸应力，并降低生热和压缩永久变形。陶土多用于工业制品，特别适用于耐油、耐热、耐酸碱制品。也适用于胶管、胶带、胶垫及鞋类等。由于陶土的片状结构使胶料有各向异性。由溶解沉淀而制得的再生陶土，其性能近似硅酸钙而优于硬质陶土。

商品名	厂家
苏州陶土	苏州瓷土公司
Kaolin PF Clays	Akron Chemical (美国)
Langford Clay	R. T. Vanderbilt (美国)
LGB Clay	J. M. Huber (美国)
Menamee Clay	R. T. Vanderbilt (美国)
Mercer R Clay	Cyprus (美国)
Natka 1200 Hard Clay	Harwick(美国)
Nucap 100,100C,190,290	J. M. Huber (美国)
Nulok 321,390	J. M. Huber (美国)

注：*符号表示气相法白炭黑。

商品名	厂家
Polyfil DL	J. M. Huber (美国)
Polyfil FB	J. M. Huber (美国)
Polyfil HG-90	J. M. Huber (美国)
Polyfil XB	J. M. Huber (美国)
RC-32	Thiele Kaolin (美国)
Recco Clay	R. E. Carroll, Inc. (美国)
Royal King	H. M. Royal (美国)
Royal Prince	H. M. Royal (美国)
Roya Queen	H. M. Royal (美国)
Roya Countess	H. M. Royal (美国)
Secco Clay	C. P. Hall (美国)
Smithko No. 1 Clay	Smith Chemical (美国)
Smithko No. 2 Clay	Smith Chemical (美国)
Softclay/Hard Clay	C. E. Minerals Inc. (美国)
Supreme	Hammill & Gillespie (美国)
Suprex Clay	J. M. Huber (美国)
Swanee Clay	R. E. Carroll, Inc. (美国)
Type 50 Clay	Smith Chemical (美国)
White Crown Clay	Southeastern Clay (美国)
Windsor	Cyprus (美国)

无水硅酸铝 Anhydrous aluminium silicate

组成：无水硅酸铝

分子式：$Al_2(SiO_3)_3$

性质：白色粉末。粒径1～1.5μm。相对密度2.2～2.63。pH 值 4.6～6.5。吸潮性低。

功用：可用作天然橡胶、合成橡胶、树脂的填充剂。含本品胶料有很高的着色能力和不透明度（乳白度），压出性能好。由于吸潮性低，胶料电性能很好。而且胶料压缩永久变形低，耐磨性好。并有较低的体积成本。适用于地板、模型、压出制品、胶线、电缆及鞋类等。

商品名	厂家
Burgess optiwhite	Burgess Pigment (美国)
Lcecop K	Burgess Pigment (美国)
Lceberg	Burgess Pigment (美国)
Natka Calcined Clay	Harwick (美国)
NO 30-P	Burgess Pigment (美国)
Optiwhite P	Burgess Pigment (美国)
Polestar 200R Calcined Clay	Hammill & Gillespie (美国)
Polestar 501 Calcined Clay	Hammill & Gillespie (美国)
Polyfil 40,70,80	J. M. Huber (美国)
SP-33	Freeport Kaolin (美国)
Translink 37	Freeport Kaolin (美国)
Whitetex	Freeport Kaolin (美国)

硅藻土 Diatomaceous silica

组成：二氧化硅

分子式：SiO_2

性质：由硅藻单细胞的藻类形成的化石而制得。本品种类繁多，为浅黄色或浅灰色粉末，多孔且轻，易吸潮，粒径1.1～40μm。SiO_2含量可达98%。相对密度1.98～2.33。折射率1.46。又称粉石英。

功用：用作橡胶和树脂的填充剂，还可作操作助剂和隔离剂。在橡胶制品中可代替陶土和滑石粉使用，能赋予胶料以挺性，并可降低胶料密度。适用于绝缘材料制品、模制品、压出制品、泡沫制品等。用于硬质胶制品时可提高胶料的软化温度。

商品名	厂家
硅藻土	贵州金沙大水实业公司
Dicalite 103	Grefco（美国）
Dicalite PS	Grefco（美国）
Dicalite SSF-5	Grefco（美国）
Dicalite WB-5	Grefco（美国）
Earth	Smith Chemical（美国）
Nolanite 325，400	Nolan Douglas（美国）
Novacite	Malvern Minerals（美国）
Novakup	Malvern Minerals（美国）
Silene D	Harwick（美国）
Silikup	Malvern Minerals（美国）
Silica	Smith Chemical（美国）

长石粉 Feldspar

组成：二氧化硅和氧化铝等

分子式：$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_3$

性质：由花岗石浮选除去二氧化硅、云母等杂质后经研磨而成的白色粉末。含二氧化硅67.8%、氧化铝19.4%、氧化钠7%、氧化钾、氧化钙1.7%，还有其它微量金属氧化物。相对密度2.6，折射率1.53，pH值7～9，粒径4～12μm，白度90。

功用：作橡胶、塑料的填充剂。适用于胶乳、聚氨酯橡胶和聚乙烯体系的制品作填料，在胶乳中不会破坏皂液性质，可防止胶乳的附聚作用。

长石和霞石的主要区别在于所含二氧化硅和氧化铝的比例不同，这对于它们作高聚物填料并不重要。长石和霞石广泛用于热塑性和热固性塑料作填料，它们有利于改善塑料的加工性能（流动性）、挠曲强度和蠕变温度。

商品名	厂家
FELEX 100	Feldspar（美国）
G-Fill	Feldspar（美国）

浮石粉 Pumice powder

组成：以含二氧化硅和三氧化二铝为主

分子式：SiO_2和Al_2O_3

性质：由天然熔岩制得的无毒无味粉末，含SiO_2在72%以上，含Al_2O_3在16%以上，其它还含有钙和铁的氧化物。相对密度2.3～2.4。

功用：可用作天然橡胶、合成橡胶的填充剂。适用于作磨光橡胶件表面的研磨剂及硬质橡胶的填充剂。

商品名	厂　家
Pumice	Smith Chemical（美国）

滑石粉 Talc powder

组成：含水硅酸镁

分子式：$3HgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

性质：用工业原料滑石经机械粉碎研磨而成。白色或淡黄色片状结晶，属单斜晶系，呈六方形或菱形的片状微粒，粒径2～6μm。相对密度2.7～2.8。折射率1.59。化学性质不活泼，有滑腻感。加热减量不大于0.5%；灼烧减量不大于7%；盐酸不溶物不小于87%。

功用：本品在橡胶工业中主要用作隔离剂和表面处理剂，也作填充剂。作填充剂多用于耐酸、耐碱、耐热及绝缘制品中，可直接混入橡胶中，不影响硫化。

本品适用于天然橡胶及合成橡胶。细滑石粉对三元乙丙橡胶有补强作用。能增加拉伸强度、定伸应力和硬度，对硫化无影响。添加聚乙烯乙二醇时，还能减少硫化剂（过氧化物）用量。用量可达100份以上，而门尼粘度改变不大。对发干的胶料还能改善包辊性。本品也用于塑料工业。

商品名	厂　家
滑石粉	大同市造型材料厂
滑石粉	浑江市滑石矿
滑石粉	海城滑石矿
Emtal 41 Talc	C. P. Hall（美国）
Emtal 42 Talc	C. P. Hall（美国）
Emtal 43 Talc	C. P. Hall（美国）
Emtal 44 Talc	C. P. Hall（美国）
Emtal 500 Talc	C. P. Hall（美国）
Harwick Talcs	Harwick（美国）
Emtal 549 Talc	C. P. Hall（美国）
I. T. X	R. T. Vanderbilt（美国）
I. T. 3X	R. T. Vanderbilt（美国）
I. T. 5X	R. T. Vanderbilt（美国）
I. T. 325	R. T. Vanderbilt（美国）
I. T. FT	R. T. Vanderbilt（美国）
Mistron Cyprubond	Cyprus（美国）
Mistron Vapor	Cyprus（美国）
Mistron ZSC	Cyprus（美国）
Omyatalc PL2	Omya（美国）
Omyatalc PL2CS	Omya（美国）
Omyatalc PL2Z	Omya（美国）
Omya Vertal 5	Omya（美国）
Omya Vertal XXX	Omya（美国）
Talc	Harwick（美国）
Vantalc 6H	R. T. Vanderbilt（美国）

云母粉 Mica powder

组成：白云母系铝硅酸钾盐

分子式：$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

黑云母系铝硅酸钾镁铁盐

分子式：$K(Mg\cdot Fe)_3(AlSiO_3O_{10})(OH)_2$

金云母系铝硅酸钾镁盐

分子式：$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

性质：由天然硅酸盐矿石制得，组成复杂，含有不同的金属盐，有不同的色泽。橡胶中常用的云母粉呈白色、淡黄色、淡棕色或粉红色，相对密度2.76～3.1；黑云母为黑色、深棕色或深绿色，相对密度2.8～3.2；金云母为黄色至深棕色，相对密度2.86。橡胶中应用的云母要求加热减量不大于0.1%，筛余物（100目）不大于0.5%。云母具有优良的耐热性、耐酸性、耐碱性和电绝缘性。

功　用：本品在橡胶工业中大量作为隔离剂、脱模剂、表面处理剂使用，也用作填充剂。作填充剂时，主要用于制造耐热、耐酸、耐碱及高绝缘制品。可直接混入橡胶中，不影响硫化。在天然棕胶和合成橡胶中都能使用。

商品名	厂　家
云母粉	徐州地区建筑材料工业公司
云母粉	新疆云母一厂
Alsibronz-WG Mica	Franklin Mineral（美国）
Mica	C. P. Hall（美国）
Micro Mica C-1000	C. P. Hall（美国）
Micro Mica C-3000	Smith Chemical（美国）
1203 Kelease Mica	Diamond Mica（美国）
Silversheen Mica	Diamond Mica（美国）
Waterground	Smith Chemical（美国）
160 Wet-Ground Mica	Diamond Mica（美国）
325 Wet-Ground Mica	Smith Chemical（美国）
325 Wet-Ground Mica	C. P. Hall（美国）

硅酸钙　Calcium silicate

组成：含水硅酸钙

分子式：$CaSiO_2\cdot SiO_2\cdot nH_2O$

性质：由氯化钙及硅酸钠作用制得的白色粉末，无味，无毒。不溶于水、酒精和碱，能溶于酸中。硅酸钙含二氧化硅65%，氧化钙19%，粒径0.2～0.3μm（细粒子为30～50 nm），相对密度1.9。

功用：在橡胶工业中主要用作补强剂及白色颜料。对橡胶的补强性能仅次于二氧化硅。在胶料中分散较困难，生热较大，但可使胶料坚挺。对硫化有迟延作用，需调整硫化体系。配合本品的胶料拉伸强度、撕裂强度和耐磨性较高。适用于天然橡胶和合成橡胶，多用于胶管、胶带、胶辊、鞋底、电器硬质胶。

商品名	厂　家
Fortafil A	—（英国）
Frantex	—（法国）
Silene EF	Pittsburg Plate Glass Co.（美国）
Tufknic CS	Durham（英国）
Calsil	Marquart
Microcal 160, 210	Crosfield

硅灰石粉 Wollastonite

组成：硅酸钙

分子式：$CaSiO_2 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$

性质：由天然硅灰石矿粉碎制得的白色粉末。CaO含量48.3%，SiO_2含量51.2%，相对密度2.8～2.9，细度有200目和325目，产品粒子为针状，长径比3:1～20:1，平均直径3.5～10μm，粒子越细白度越高。并有用硅烷、钛酸盐及水玻璃对表面进行过处理的产品。

功用：硅灰石粉系天然硅酸钙，是天然橡胶、合成橡胶、树脂的填充剂，它在橡胶中的性能与碳酸钙相似，对非结晶橡胶有一定的补强作用，混炼容易，并可缩短硫化时间。适合用于白色和浅色制品，在制鞋的白色胶料中可与立德粉并用，这样既可降低成本，并可减轻多用立德粉胶料曝晒后变黄的缺点。用作树脂的填料，可代替玻璃纤维和石棉以改善制品的尺寸稳定性。

硅灰石还可用作涂料，它能使白色涂料具有明亮的色调，并能长期保持不变，而且有利于改善涂层的流平性，可作涂料的平光剂。如用于取代水性涂料中的30～40%的钛白粉并不影响白度，而且可降低成本。

商品名	厂　家
硅灰石粉	吉林省梨树县硅灰石矿业公司
NYAD	Harwick（美国）
VANSIL W-10, 20, 30	R. T. Vanderbilt（美国）
Wollastokup	Malvern Minerals（美国）

石棉 Asbestos

组成：镁、铁、钙、钠的硅酸盐

性质：由天然硅酸盐矿石制得的白色或淡蓝色纤维状物质。石棉分为二种类型：温石棉是硅酸镁类石棉（纤维较长）；青石棉是镁铁钙钠硅酸盐类石棉（纤维较短）。它们的化学性质不活泼，相对密度为2.3～3.0。

功用：纤维状石棉或粉状石棉在橡胶中都用作填充剂，没有补强作用。是电、热的非良导体。可直接加入橡胶中，使胶料硬度增加，不影响硫化。本品多用于制造耐热、耐酸、耐碱和电绝缘的橡胶制品，如耐热胶垫、化工管道衬里等。粉状石棉还可用作隔离剂。

商品名	厂　家
石棉	大连市金州石棉矿
石棉	徐州地区建筑材料工业公司

第三节　碳酸盐类

重质碳酸钙（石灰石粉，白垩粉，贝壳粉） Ground calcium carbonate; calcium carbonate

组成：碳酸钙

分子式：$CaCO_3$

性质：本品随原料来源不同而有不同品名。粒径1～10μm，也有更细的产品

石灰石粉由天然矿石粉碎而成，系无味、无毒的白色粉末；如有杂质，则呈不同色泽。相对密度2.7～2.9。

白垩粉由天然白垩粉碎水簸而成，系白色或灰白色粉末。相对密度2.6～2.8。

贝壳粉由海产动物牡蛎壳、贝壳等制成。

功用：该产品一般是作橡胶的填充剂。适当的用量对橡胶的物理性能没有大的影响；但若粒子过大，硫化胶的物理性能会显著下降。含本品的硫化胶，耐磨性不如用炭黑、陶土、硅酸盐的硫化胶，定伸也较低。但可和补强剂及其它填充剂并用，以调整其使用性能。

国产重质碳酸钙主要用粉碎法将含碳酸钙在90%以上的白云石经粉碎分级而得，市售产品分四级，325目以上的产品用于橡胶、塑料作填充剂。本品可直接混入橡胶，加工容易，能增加胶料的挺性。适用于制造鞋跟、鞋底、地板、胶管、模制品、压出制品和发泡制品等。也可用作橡胶、树脂、塑料的着色剂。

本品在橡胶中的用量一般都较高，例加在天然橡胶绝缘胶布中可达230份；在天然橡胶、丁腈橡胶耐磨胶管中与高耐磨炉黑并用高达80份；在天然橡胶、顺丁橡胶输送带中，与硫酸钡并用，用量在50份左右。

商品名	厂　家
重质碳酸钙	山东青岛化肥厂
重质碳酸钙	上海石粉厂
重质碳酸钙	浙江省建德县石粉厂
Allied Whiting A-1, 2.5, 0.5	Akron Chemical（美国）
Atomite	Thompson, Weinman（美国）
C-99½%	J. M. Huber（美国）
C-99½% Electro	J. M. Huber（美国）
CC 100, 105, 109	Sylacauga（美国）
CC G-White	J. M. Huber（美国）
CC H-Whit	J. M. Huber（美国）
CC M-AA	J. M. Huber（美国）
CC Natural Calcium Carbonate	J. M. Huber（美国）
CC Q-1	J. M. Huber（美国）
CC Q-1 Electro	J. M. Huber（美国）
CC Q-White	J. M. Huber（美国）
Colcium Carbonate (Whiting)	J. M. Huber（美国）
Calwhite	Smith Chemical（美国）
Camel-CARB,	H. M. Royal（美国）
Camel-TEX	H. M. Royal（美国）
Camel-WiTE	H. M. Royal（美国）
Drikalite	Thompson, Weinman（美国）
Durmite	Thompson, Weinman（美国）
G-White	J. M. Huber（美国）
Gama-Sperse	Georgia Marble（美国）
H-White	J. M. Huber（美国）
Kotamite	Thompson, Weinman（美国）
Marble White 325, 200	Pfizer（美国）
Micro-Fill*1, *2	J. M. Huber（美国）
Micro White 20, 25, 25/SAM, 50, 75, 95	Sylacauga（美国）
No. 1 White	Thompson, Weinman（美国）
Omya Hydrocarb	Omya（美国）
Polcarb	Hammill & Gillespie（美国）
Q-1	J. M. Huber（美国）
Q-1 Electro	J. M. Huber（美国）

商品名	厂家
O-White	J. M. Huber (美国)
Smithko Kalkarb Whiting	Smith Chemical (美国)
Snowflake White	Thompson, Weinman (美国)
Stan-White 350, 400, 450, 500, 600	Harwick (美国)
Super coat	Thompson, Weinman (美国)
Supermite	Thompson, Weinman (美国)
Vicron 15-15, 25-11	Pfizer (美国)
York White	R. E. Carroll (美国)

轻质碳酸钙（沉淀碳酸钙） Light calcium carbonate (pricipitated calcium carbonate)

组成：碳酸钙

分子式：$CaCO_3$

性质：由石灰石煅烧后加水、通二氧化碳而制得。无味、无毒的白色轻质粉末；$CaCO_3$含量在96%以上；沉降体积2.5～2.8ml/g，相对密度2.4～2.7；平均粒径1～3μm或更细。与酸反应放出二氧化碳，不溶于水。

功用：轻质碳酸钙（一般指沉淀碳酸钙）在橡胶工业中只作为白色填充剂使用。补强效果很小。在胶料中分散容易，不影响硫化。硫化胶物理性能略高于填充重质碳酸钙的硫化胶。本品在橡胶制品中应用甚为广泛。常用于输送带、胶管、胶板、胶布、胶鞋、医药制品等，用量随产品而异，在天然橡胶、丁苯橡胶的胶料中，与重晶石并用可达140份；在氯丁橡胶印刷胶辊中用量为20份；在天然橡胶热水袋中用量为75份。

本品还可用于塑料工业，将其加入塑料后，可使塑料易于成型，并能调正塑料粘度和改善加工性能。

商品名	厂　家
轻质碳酸钙	上海碳酸钙厂
轻质碳酸钙	重庆松山化工厂
轻质碳酸钙	黄石市化工厂
轻质碳酸钙	株州市化工二厂
轻质碳酸钙	上海遵义化工厂
轻质碳酸钙	青岛石灰厂
轻质碳酸钙	山西寿阳化工厂
轻质碳酸钙	云南昆明化工厂
轻质碳酸钙	湖南衡阳第三化工厂
轻质碳酸钙	上海新江化工厂
轻质碳酸钙	江苏宜兴石灰厂
轻质碳酸钙	浙江吴兴菱湖化工厂
轻质碳酸钙	安徽安庆化工原料厂
轻质碳酸钙	北京矿石材料厂
轻质碳酸钙	辽宁本溪石灰化学厂
Albaglos	Pfizer (美国)
Daycal	Harwick (美国)
Hakuenka CC	H. M. Rayal (美国)
M-60 precipitated Calcium Carbonate	Smith Chemical (美国)
Millical Plus	Pfizer (美国)
Multifex MM	Pfizer (美国)
Multifex SC	Pfizer (美国)

活性（轻质）碳酸钙（白艳华，胶质碳酸钙）Surface treated calcium carbonate

组成：碳酸钙·硬脂酸

性质：活性碳酸钙是指在制造碳酸钙的过程中加入适量的活性剂使覆盖于粒子表面，以增加其活性。白色粉末，粒子较细。

功　用：活性碳酸钙的补强性能比轻质碳酸钙大，可作为白色制品的补强剂及填充剂。其补强性能随粒子大小而异，粒径在1μm以下，补强作用较高。配以本品的胶料，混炼易于分散，但发热量大。

本品适于天然橡胶及合成橡胶，但在合成橡胶中的补强效果较显著。硫化胶的伸长率、撕裂强度、耐屈挠龟裂性能都比一般碳酸钙高。本品可和炭黑及其它填充剂并用。多用于轮胎缓冲胶、内胎、自行车外胎和内胎、传动带覆盖胶、胶管、胶布、鞋类等。

商品名	厂　家
活性碳酸钙	重庆松山化工厂
活性碳酸钙	山东张店湖田化工厂
活性碳酸钙	吉林延吉县龙井化工厂
活性碳酸钙	南京跃进炼灰厂
Calcium Carbonate (surface treatd)	J. M. Huber（美国）
Calmos	白石工业（日本）
Calofort S	Henley & Co., Inc.（美国）
Carbokup	Malvern Minerals（美国）
Laminar	H. M. Royal（美国）
Micro White 20/SAM	Sylacauga Calcium Praducts（美国）
Omya BLH	Omya（美国）
Omya BLR3	Omya（美国）
Omya BSH	Omya（美国）
白艳华AA	白石工业（日本）
白艳华CC	白石工业（日本）
白艳华E	白石工业（日本）
白艳华O	白石工业（日本）
白艳华U	白石工业（日本）

轻质碳酸镁（碱性碳酸镁）　Light magnesium carbonate

分子式：$xMgCO_3 \cdot yMg(OH)_2 \cdot zH_2O$

性质：由白云石碳化法，海水、石灰石碳化法，纯碱法制得。白色单斜结晶或无定形粉末，无味，无毒。氧化镁含量41～45%，氧化钙少量。相对密度2.2；折射率1.5～1.6。易溶于酸，微溶于水，能使水呈弱碱性。

功　用：轻质碳酸镁在橡胶中可作补强填充剂，补强效果与热裂炭黑相当，其效果优于陶土和碳酸钙。含本品的硫化胶，耐热性好，生热也低。但在胶料中的分散性差，胶料易焦烧。使用本品的胶料宜多用软化剂。适用于天然橡胶和合成橡胶。多用于制造胶管、胶带、胶板、胶鞋及体育卫生制品。因本品折射率与天然橡胶相近，故很适合于制造透明和半透明制品的补强填充剂。

商品名	厂　家
轻质碳酸镁	江苏连云港盐化厂
轻质碳酸镁	北京市灰石厂
轻质碳酸镁	天津碱厂

商品名	厂家
轻质碳酸镁	浙江浙东化工二厂
轻质碳酸镁	辽宁省庄河镁矿
Magnesium Carbonate	Harwick（美国）
Magnesium Carbonate	R. E. Carroll（美国）

白云石粉 Dolomite, magnesium limestone

组成：碳酸镁·碳酸钙

分子式：$MgCO_3 \cdot CaCO_3$

性质：由白云石粉碎加工而成。呈白色、灰白色或黄色。相对密度2.8～2.9。

功用：本品主要成分是碳酸镁和碳酸钙。在橡胶工业中作填充剂，也可作为白色颜料。适用于天然橡胶和合成橡胶。含有本品的胶料坚挺，不影响硫化速度。用量视产品而定。

商品名	厂　家
白云石粉	徐州地区建筑材料工业公司
J-R Camadil	James River Limestone（美国）
JRL-25R	James River Limestone（美国）
Stonelite	Ohio Lime（美国）

第四节　硫酸盐类

硫酸铵 Ammonium sulfate

组成：硫酸铵

分子式：$(NH_4)_2SO_4$

性质：由氨和硫酸反应或从焦化工业中炼焦回收制得。无色斜方晶体，工业品呈黄灰色；结晶体为白色，无毒。相对密度1.769；熔点140℃，不溶于乙醇，易溶于水，其水溶液带有辛辣的咸味。

功用：本品可用作天然橡胶、合成橡胶及天然胶乳的填充剂，也可作胶乳的胶凝剂。可直接加入橡胶，或以水溶液加入胶乳，在橡胶中分散容易。含本品的胶料坚挺，不影响硫化。

商品名	厂　家
硫酸铵	大连化工厂
硫酸铵	南京氮肥厂
硫酸铵	吉林染料厂
Ammonium Sulfate	J. T. Baker Chemical（加拿大）

碱式硫酸铝 Basic aluminium sulfate

组成：碱式硫酸铝

分子式：$Al_2(OH)_4SO_4$

性质：由硫酸铝与碱作用制得的白色粉末。无臭，无毒。相对密度1.69，不溶于水及酒精。

功用：本品可作天然橡胶和合成橡胶的补强填充剂，它可提高硫化胶的拉伸强度及定伸应力。本品在天然橡胶中能提高硫化胶的撕裂强度；在合成橡胶中能改进硫化胶的热老化性能。

硫酸钡（沉淀硫酸钡） Barium sulfate; precipitated barium sulfate

组成：硫酸钡

分子式：$BaSO_4$

性质：用可溶性钡盐与硫酸盐经复分解制得的白色粉末，无味，无毒。难溶于水、酸及其它溶剂；相对密度4.499；$BaSO_4$含量98%；粒径2.5～25μm；pH值6～8。

功用：本品在橡胶工业中用作填充剂及着色剂，其耐酸性甚好，故多用于耐酸制品；但因其有增加产品重量的特点，其它制品也常使用。含本品硫化胶的永久变形小，撕裂强度高。本品适用于天然橡胶及合成橡胶。特别适用于氯丁橡胶以制造胶管、胶带、胶布、胶辊等制品。在天然橡胶中和滑石粉并用制造耐酸、碱胶管，用量达50份；在天然橡胶、顺丁橡胶输送带中和碳酸钙并用，用量达25份；在天然橡胶、氯丁橡胶耐热胶管中与滑石粉或陶土并用，用量达30份。

作为一种填充剂，硫酸钡还可赋予橡胶和塑料制品的X-射线不透过性；并可提高氯丁橡胶制品的耐燃效果；还可用于聚氨酯泡沫制品。

商品名	厂家
硫酸钡	四川重庆北培朝阳化工厂
硫酸钡	贵州织金化工厂
硫酸钡	云南太和化工厂
硫酸钡	北京东郊化工厂
硫酸钡	广州立德粉厂
Barco B	Barium & Chemicals（加拿大）
Blanc Fixe	Smith Chemical（美国）

重晶石粉 Baryte

组成：以硫酸钡为主要成分

分子式：$BaSO_4$

性质：由天然重晶石加工而成的产品。微黄色粉末，纯晶体为白色。无味、无毒。不溶于水、酸、碱及其它溶剂。相对密度4.3～4.6；盐酸不溶物≥93%；加热减量≤0.5%；筛余物(100目)≤0.05%。具有玻璃光泽。

功用：重晶石粉可作天然橡胶、合成橡胶及胶孔的填充剂，也可作着色剂。不影响硫化。适用于各种工业制品及胶鞋中底。使用范围与硫酸钡相似。

商品名	厂家
重晶石粉	湖北红山化工厂
重晶石粉	徐州地区建筑材料工业公司
Barimite	Thompson, Weinman（美国）
Barimite-XF	Thompson, Weinman（美国）
Barytes	Harrisons & Crosfield(Pacific)(美国)
No.22 Barytes	Thompson, Weinman（美国）

硫酸钙 Calcium sulfate

组成：硫酸钙

分子式：$CaSO_4 \cdot 2H_2O$

性质：由天然石膏加工而成的白色晶体，粉状，故又称石膏粉。无味，无毒。相对密度2.320～2.964；折射率1.52；熔点1450℃。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶及胶乳的填充剂。经过煅烧后的石膏粉可作白色颜料，它适合作透明橡胶制品。使用本品的胶料，加工容易，而且不影响硫化速度。

商品名	厂家
石膏粉	湖北应城石膏粉厂
石膏粉	重庆油漆厂

锌钡白（立德粉） Lithophone

组成：硫化锌和硫酸钡的混合物

分子式：$ZnS \cdot BaSO_4$

性质：由硫化钡和硫酸锌溶液复分解制得的粉状物。白色，无毒。细度320目；吸油量11～16%；相对密度4.1～4.3；着色力大于95%。酸能溶解硫化锌而残留硫酸钡。在光的作用下，易变成微黄色。

功用：本品用作天然橡胶、合成橡胶及胶乳的填充剂，也可作着色剂。可直接加入橡胶中，但不易分散。使用本品的胶料坚挺，对硫化无影响。用氯化硫硫化的胶料有很好的耐老化性能。可将本品与碳酸钙并用，用于天然橡胶的编织胶管，用量达30份；在医疗制品中用量为20～25份；在食品包装材料中用量为20份。

商品名	厂家
立德粉	广州立德粉厂
立德粉	上海京华化工厂
立德粉	天津东风化工厂
立德粉	哈尔滨油漆颜料总厂
立德粉	太原染料厂
立德粉	湖北省沙市市化工厂
立德粉	广西全州化工三厂
立德粉	湘潭市化工厂

第五节 金属氧化物类

氧化镁 Magnesium oxide

组成：氧化镁

分子式：MgO

性质：氧化镁有轻质和重质之分，一般比体积在5ml/g以上的为轻质。轻质氧化镁可用碳酸钠与可溶性镁盐溶液反应生成碱式碳酸镁再经煅烧而得。白色无定形粉末；无味，无毒；相对密度3.58。重质氧化镁可用苦土粉经过水选、消化、烘干、煅烧，使氢氧化镁脱水生成氧化镁，呈白色或米黄色粉末；相对密度3.58。

功用：本品除作硫化剂、活化剂外，还可作补强填充剂。适用于天然橡胶、合成橡胶，尤以在氯丁橡胶中应用最为广泛，一般用量较高。在丁腈橡胶中还能作耐热胶料的补强剂。加入100份氧化镁的丁腈硫化胶能耐热177℃。本品也可用作塑料的填充剂。

商品名	厂家
氧化镁	温州市燎原化工厂
氧化镁	汕头市化工一厂
氧化镁	北京市灰石厂
氧化镁	四川川安化工厂

商品名	厂家
氧化镁	辽宁营口化工厂
氧化镁	上海星火化工厂

国外商品名及生产厂家参见第一章活性剂。

氧化锌（锌白） Zinc oxide; zinc white

组成：氧化锌

分子式：ZnO

性质：由锌熔烧矿经还原、氧化制得的白色粉末，无味，无毒。ZnO含量98%以上；细度200目；相对密度5.606；熔点1975℃。溶于酸、碱、氯化铵和氨水中，不溶于水和醇，吸收空气中CO_2时性质会发生变化。

功用：本品除作硫化活化剂外，也可作补强剂，其补强效果和陶土相近。在炭黑问世前，用作天然橡胶的补强剂，相对密度大是其缺点。含本品的胶料粘性可得到改善，并可提高硫化胶的导热性。

商品名	厂家
氧化锌	贵阳化工原料厂
氧化锌	昆明化工厂
氧化锌	上海冶炼厂
氧化锌	沈阳市助剂厂
氧化锌	湖南水口山二厂

国外商品名及生产厂家参见第一章活性剂。

活性氧化锌 Zinc oxide, activated

组成：氧化锌

分子式：ZnO

性质：由硫酸和氧化锌反应制得硫酸锌经中和后生成碱式碳酸锌，再煅烧而成的白色或微黄色粉末。ZnO含量95～98%；相对密度5.47；熔点1800℃。溶于酸、碱，不溶于水和醇。

功用：用作橡胶工业的白色补强填充剂、活性剂及白色着色剂，在氯丁橡胶中也可作硫化剂。

商品名	厂家
活性氧化锌	上海京华化工厂
活性氧化锌	大连油漆厂
活性氧化锌	贵阳化工原料厂

氧化铝 Alumina

组成：氧化铝

分子式：Al_2O_3

性质：由煅烧氢氧化铝制得的白色粉末，俗称矾土。不溶于水，渐渐溶于浓硫酸，吸水性甚强。相对密度3.9～4.0；粒径0.05～0.1μm；折射率1.754～1.756；pH值5～9。

功用：用作橡胶的白色补强剂。含本品的丁苯硫化胶的拉伸强度、伸长率较高；耐磨性也好；但定伸应力稍低。用于丁苯胶乳则定伸应力、硬度、弹性较小。本品还可作硅橡胶的稳定剂。

参见第二章防护助剂。

氧化铁 Ferric oxide

组成：氧化铁

分子式：Fe_2O_3

性质：硫酸亚铁经高温煅烧而成的无定形粉末，红色，故又名铁氧红或铁红。不溶于水，溶于盐酸、硫酸，微溶于硝酸，着色力和遮盖力都很强。相对密度2.6～5.2。

功用：氧化铁在天然橡胶和合成橡胶中主要作红色着色剂，也可作填充剂。含本品的胶料耐高温、耐酸、耐碱，并能增加与金属的附着力。用干法生产的氧化铁结晶大，颗粒坚硬，适用于磁性材料，在电子、电讯工业的磁性材料中是制造铁氧体元件的原料。

参见第五章着色剂(405页)。

二氧化钛（钛白粉、钛白） Titanium dioxide

组成：二氧化钛

分子式：TiO_2

性质：钛铁矿用硫酸分解和除铁后经水解制得。随制法不同，有锐钛型（A型）和金红石型（R型）两种。白色、不透明粉末，无毒。TiO_2含量97%以上；相对密度3.84～4.25；折射率2.55，着色力强，不受酸、碱及硫化物影响，耐曝晒，是重要白色颜料。

功用：主要作着色剂，但也作填充剂。参见第五章着色剂部分(401页)。

第六节 其它无机物类

氢氧化铝 Aluminiun hydroxide

组成：氢氧化铝（水合氧化铝）

分子式：$Al(OH)_3$

性质：用硫酸铝或氯化铝溶液与氢氧化钠、碳酸钠或氨作用而制得。白色粉末，无味，无毒，相对密度2.42～2.70，粒径0.4～20μm。两性氢氧化物，在300℃失水变成氧化铝，不溶于水和醇，溶于热硫酸、盐酸及碱中。

功用：有无定形和拜耳体等形态之分。在橡胶工业中本品多用作阻燃剂，也可用作天然橡胶、合成橡胶和胶乳的补强填充剂。可直接加入橡胶或制成母炼胶。含本品的硫化胶有较高的拉伸强度、伸长率、撕裂强度和介电强度，生热低、耐老化性能好。适于作橡胶地毯衬垫的填料。

当本品加热到220℃以上，就吸热分解为氧化铝，约在220～600℃间放出水，这是它作为阻燃剂的主要原因。由于本品有这种吸热脱水作用，所以广泛用作橡胶的阻燃剂。对大多数塑料，本品也有优良的阻燃性和消烟性。

参见第二章防护助剂(268页)。

氢氧化钙 Calcium hydroxide

组成：氢氧化钙

分子式：$Ca(OH)_2$

性质：用石灰消化法制得的白色粉末，故又名消石灰、熟石灰、碱性石灰。相对密度2.24。呈碱性，吸湿性强，难溶于水，但溶于酸。

功用：橡胶用碱性无机促进剂，但也可用作填充剂。参见第一章硫化剂和硫化助剂(148页)。

细煤粉（煤屑） Coal dust

组成：碳

性质：由烟煤研碎加工而成。黑色中性粉末，相对密度 1.3；粒径 3μm 左右，固定碳77%，pH值7.0，DBP值0.4cm³/g。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶的补强填充剂。含本品的胶料，其工艺性能相当于热裂炭黑，而硫化胶的拉伸强度相当于陶土。适用于工业制品，它可以改善硫化胶的压缩永久变形。也可用作橡胶的着色剂或树脂的填充剂。用油处理后的产品，在橡胶中易分散，不飞扬。

商品名	厂家
Austin Black 325	Slab Fork Coal Company (美国)
Carb-O-Fil	Shamokin Filler (美国)
Kofil 500 OT	Harwick (美国)

石墨 Graphite

组成：碳

性质：多由天然石墨粉碎研磨而得。天然产状为六方晶体或块状、黑色粉状，软而光亮，有滑腻感。相对密度2.26；80%以上过325目筛，呈弱碱性，化学性质不活泼。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶的填充剂。含本品的胶料可改善压出操作。适用于制造导电及耐热制品。也可用作脱模剂。

商品名	厂家
石墨	山东南墅石墨矿
石墨	鸡西市柳毛石墨矿
Asbury 4078	Asbury Graphite Mills (美国)
Graphite	Smith Chemical (美国)

无定形碳 Amorphous carbon

组成：无定形碳

性质：由本炭、骨炭、煤等制得。黑色；粉状；相对密度1.8。

功用：作天然橡胶、合成橡胶的补强剂及填充剂。填充本品的硫化胶滞后损失小，生热低。可用作轮胎胎体、橡胶工业制品、胶鞋的胶料。由石油焦制得的这类产品，其使用性能类似中粒子热裂炭黑。

商品名	厂家
Koch MDC	Koch Rubber(美国)

磁粉 Magnetic powder

组成：铝镍钴体

铝镍铁体

钡铁氧体

性质：具有永久磁性，150目全通过。

功用：作磁性填充剂加入橡胶，使橡胶制品具有磁性。铝镍钴体的磁性最强。通过325目的细粒于钡铁氧体在胶料中易混合，不改变绝缘性，抗退磁性也较好。可用于天然橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶等。用氯丁橡胶制得的磁性橡胶性能最好。磁性橡胶制成品的磁性大小与制成品受磁化的程度及磁性填充剂的用量有关。硫化后的磁性制品在795.8kA/m（10000Oe）以上的磁场中充磁至饱和程度可以获得最大磁性。磁性填充剂可达生胶的 25～

30倍。

商品名	厂家
磁粉	浙江永嘉化工厂
磁粉	山东济南清河化工厂
磁粉	北京矿冶研究总院

冰晶石粉（氟铝酸钠、氟化铝钠） Cryolite

组成：氟铝酸钠

分子式：Na_3AlF_6

性质：由天然冰晶石粉碎加工而成。白、微红、黄或黑色。无味，无毒。单晶系，相对密度2.9～3.0，微溶于水，呈酸性反应，遇硫酸即分解。

功用：本品可直接混入天然橡胶、合成橡胶及胶乳胶料中作填充剂。能使胶料坚挺，不影响硫化。

第七节 有机化合物类

木质素 Lignin

组成：聚脱水二松柏醇

分子式：$(C_{20}H_{22}O_6)_n$

性质：从木质纤维素的废碱液或酸液（如造纸废液）经中和沉淀而得。土黄色或棕红色粉末。相对密度1.35～1.50；粒径一般为1～5μm。能溶于甲醇、丙酮、吡啶和稀碱液中，不溶于水。

功用：可直接加入橡胶中作补强剂。加有本品的胶料混炼时容易结团，吸潮后的木素粉混炼分散更困难。含木质素胶料硫化速度较慢，应注意调整硫化体系。

含本品胶料的相对密度小，硫化胶伸长大，耐疲劳、耐屈挠性都较好，而且弹性高，生热低；拉伸强度、定伸应力较高。但其耐热性和耐磨性稍低。木质素对丁苯橡胶有防老化的作用，酸性木质素更适合作丁苯橡胶的补强剂。适用于天然胶乳、合成胶乳或作木质素母炼胶。本品可用于制造胶鞋、自行车胎以及要求高弹性、低硬度的制品。

虫酸（紫胶） Shellac

组成：以桐油酸($C_{16}H_{23}O_5$)和虫胶酸（$C_{15}H_{20}O_6$）为主

性质：由虫胶虫分泌的一种天然树脂。呈黄色或烟色，片状。相对密度1.15，软化点75℃左右，受热分解。不溶于水，溶于乙醇和碱性溶液，微溶于酯类和烃类。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶的补强剂和调色剂，也可作制品的防护剂和修饰剂，溶于氨水后加入胶乳中可增加硫化胶的定伸应力并提高制成品的平整性。

橡胶粉 Rubber powder; ground rubber; regrinds

组成：各种硫化胶粉末

性质：一般由硫化胶废胶研磨而得。粉末细度有16目、20～30目、50目、100及400目，一般多为20～30目。性质随来源不同而有差异。

功用：用作橡胶的填充剂。不影响硫化。含橡胶粉的混炼胶挺性可获得提高，并能降低硫化胶的变形。高级的橡胶粉可用于胎面胶以改善工艺性能。硬橡胶粉可大量用于硬质橡胶中。

软木粉 Granulated cork

组成：木质细粉

性质：由木材粉碎研磨而成的白色或淡黄色粉末，有特殊气味。相对密度约1.25。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶、胶乳及树脂的填充剂。不影响硫化速度，能使胶料坚挺，并能控制成品的收缩率。适用于制鞋底、蓄电池外壳、玩具等。

商品名	厂家
Akroflock wood Flours	Akron Chemical（美国）

棉纤维 Cotton flock

组成：天然棉花碎屑

性质：白色。无味，无毒。可染色。

功用：可直接加入天然橡胶、合成橡胶和胶乳中作填充剂。对没有加入其它补强剂的低级橡胶制品也有一些补强作用，可用于工业制品、鞋底、鞋跟等。

亚麻长纤维 Flax fiber

组成：亚麻纤维

功用：由亚麻茎上所分离之韧皮纤维制成。可作橡胶填充剂，在橡胶混炼时可直接加入胶料中，本品能改进硫化胶的抗撕裂性能。但有明显压延效应，而且不易分散均匀。可用于鞋、靴等产品的面胶中。

木质纤维 Wood cellulose

组成：木质纤维

性质：由木质纤维素纤维为基料而制得。有硬木质纤维与软木质之分。直径5～15μm，长度1～5mm。

功　用：用作天然橡胶、合成橡胶、聚氯乙烯的填料。如五种山都维（Santoweb）木质短纤维的应用情况是：

山都维D——用于天然橡胶、氯丁橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶、聚氯乙烯作填料；

山都维K——用于丁腈橡胶、聚氨酯橡胶作填料；

山都维H——用于三元乙丙橡胶、丁基橡胶作填料；

山都维DX——用于天然橡胶、氯丁橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶作填料；

山都维W——用于聚氯乙烯作填料。

山都维短纤维可直接加入胶料。加有本品的胶料可提高其定伸应力、撕裂强度、热稳定性，并减小蠕变，改善耐溶剂性能，但伸长率明显下降。适用于胶管、输送带、减震器及汽车用抗冲击柔性盘等产品。

商品名	厂家
Santoweb D	Monsanto（美国）
Santoweb DX	Monsanto（美国）
Santoweb H	Monsanto（美国）
Santoweb K	Monsanto（美国）
Santoweb W	Monsanto（美国）

再生胶 Reclaimed rubber

组成：再生橡胶

性质：废旧橡胶制品经水洗、粉碎、精选、脱硫制成。品种分三类，即外胎类、胶鞋类、杂胶类，各有不同强力指标。橡胶烃含量在30～55%之间。

功用：本品除作低档橡胶制品的原料外，也可作有机填料。再生胶作为填料用，既可改善胶料加工性能，也可降低成本。含本品的胶料可降低压出口型膨胀和收缩率，改善流动性，减少焦烧倾向，而且可提高硫化胶的耐老化性能。但耐磨及耐疲劳性能都较差，耐吸水性也不好。再生胶主要用于轮胎垫带、胶鞋海绵和一些橡胶配件。此外也掺用于力车胎胎面胶、翻胎胶、油皮胶、帘布胶和某些胎面胶。

参见第一分册再生胶部分。

第八节 树 脂 类

高苯乙烯树脂 High styrene resin

组成：丁二烯与苯乙烯共聚物

性质：高苯乙烯-丁二烯共聚物。苯乙烯含量50～90%，有橡胶状、粒状、粉状等不同等级。不污染。

功用：用作丁腈橡胶、丁苯橡胶的白色补强填料，因分子结构与丁苯橡胶相同，故有很好的相容性。本品虽不能提高天然橡胶的拉伸强度，但能改善其耐屈挠性能及撕裂强度。含本品的胶料其工艺性能良好，并能改善硫化胶电性能，但伸长率下降。多用于胶鞋工业。

将本品加入SBR中，它能提高硫化胶的强度。将本品加入NBR中，其补强效果取决于橡胶中丙烯腈的含量，当丙烯腈含量为40%时，能获得特别高的强度。对于丁腈橡胶-26，补强效果更好，但并用后硫化胶的耐油性降低。将本品加入BR中，可明显地提高硫化胶的撕裂强度，而且耐磨性降低不大，如将本品取代无机填充剂，则可改善耐磨性。将本品加入氯丁橡胶中，能提高硫化胶的拉伸强度、撕裂强度和硬度，并使介电常数、介电损失角正切下降，胶料加工容易、收缩小。

商品名	厂家
Darex 43G	W.R.Grace and Co.（美国）
Duranit 155	Bunawerke Huels Gmbh（联邦德国）
Europrene S140,S141,S142,S143,S150	ANIC S.P.A.（意大利）
KER 9000	Zaklady Chemiczne Oswiecim（波兰）
Pliolite S-6B	Goodyear（美国）
Pliolite S-9B	Goodyear（美国）
Pliolite S-6F	Goodyear（美国）
Pliolite S-9F	Goodyear（美国）
Pliolite S-6H	Compagnie Francaise Goodyear S.A.（法国）
Solprene 309	Negromex S. A.（墨西哥）

聚苯乙烯树脂 Polystyrene resin

组成：聚苯乙烯

性质：苯乙烯聚合而成的白色韧性树脂。见日光能变成黄色并产生裂纹。属热塑性树

脂。相对密度1.04～1.06，软化点有50、70、100、125℃的不同产品，溶于芳烃和氯代烃溶剂。

功用：本品电性能极为优良，其冲击强度、拉伸强度、弯曲强度、伸长率随温度下降而增加，故使用温度不得超过90～95℃。主要用于塑料绝缘制品或硬质泡沫塑料、薄膜、日用品及耐酸容器等。

本品也用作丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶的补强剂，它可提高胶料的硬度和挺性。

商品名	厂家
Piccolastic E Series	Hercules Incorprated (美国)

古马隆树脂 Coumarone-indene resin

组成：苯并呋喃与茚的共聚物

性质：煤焦油馏分用浓硫酸处理，在催化剂作用下制得。因聚合度不同而有液体和固体两种产品，用作橡胶软化剂和补强剂的古马隆软化点为100、110、120℃；相对密度1.05～1.10。

功用：古马隆是一种综合性能很好的软化剂，也是一种辅助补强剂。用作丁苯橡胶、丁腈橡胶的补强剂，其硫化胶的拉伸强度、伸长率明显提高，定伸应力、硬度下降不大。一般用量在15份以下时，对胶料性能影响不大，超过这一用量，硫化胶的强度、硬度、老化性能有所下降。古马隆呈中性，对硫化速度影响不大，在某些配方中可缩短焦烧时间。

参见第四章增塑剂（338页）。

酚醛树脂 Phenol formaldehyde resin

组成：酚与甲醛缩聚物

性质：由酚与甲醛在酸或碱催化剂存在下作用而成。褐色粉末或块状体。相对密度1.14～1.19；熔点60～95℃；溶于酒精和酮。

功用：有热固性、热塑性、油改性和含硬化剂的产品。可用作NR、CR、SBR、NBR的补强剂。它可提高硫化胶的硬度、拉伸强度和耐磨性，但会降低伸长率。本品也可用于作橡胶增塑剂和分散剂。

商品名	厂家
酚醛树脂	上海焦化厂
酚醛树脂	上海新华树脂厂
酚醛树脂	杭州永明树脂厂
Akrochem P-07 Resin	Akron Chemical (美国)
Akrochem P-55 Resin	Akron Chemical (美国)
Akrochem P-82 Resin	Akron Chemical (美国)
Akrochem P-87 Resin	Akron Chemical (美国)
Celcon	Celanese Corp (美国)
Durez 12686	Occidental Chemical Corp (美国)
SP-6600,-6601,-6700,-6701	Schenectady Chemicals (美国)

三聚氰胺树脂（蜜胺树脂） Melamine resin

组成：三聚氰胺

性质：由蜜胺与甲醛反应制得的热固性树脂。又名蜜胺-甲醛树脂或三聚氰胺-甲醛树脂。低分子物呈浆状。高分子物呈粒状，软化点70℃，相对密度1.57。

功用：用作天然橡胶、合成橡胶的补强剂。本品与橡胶的相容性很好，在胶料加工过程中同时起着软化剂和分散剂的作用，能提高硫化胶的硬度、拉伸强度、耐磨性、耐曲挠龟裂以及耐老化性能。

商品名	厂家
蜜胺树脂	上海新华树脂厂
蜜胺树脂	杭州永明树脂厂

石油树脂 Petroleum resin

组成：烃类树脂

性质：由裂化石油的烯烃或环烯烃进行聚合或与醛类、芳烃、萜烯类化合物共聚而成。有块状或片状物，软化点有70、100、115、120、130、140℃不等，相对密度1.03～1.08。

功用：用作天然橡胶和合成橡胶的补强剂、操作助剂及分散剂、增塑剂、软化剂。本品对胶料物理性能的影响与古马隆树脂相似，但价格与之相比较低。

商品名	厂家
石油树脂	鞍山化工一厂
Picco 6000 series	Hercules, Process Chemicals Div (美国)

聚α-甲基苯乙烯 Poly-α-methylstyrene

组成：由α-甲基苯乙烯聚合而成

性质：透明固体，软化点99～143℃，平均分子量685～960。

功用：用作天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶/聚氯乙烯、氯丁橡胶及热塑性弹性体的补强剂和增容剂。本品能改善胶料的加工性能，并使硫化胶的拉伸强度保持较高水平。

商品名	厂家
聚α-甲基苯乙烯树脂	上海东方化工厂
Amoco resin 18 (分子量800～1100)	Amoco Chemicals (美国)
Dow resin 276-V2 (分子量325)	Dow Chemical (美国)
Dow resin 276-V9 (分子量355)	Dow Chemical (美国)
Neville AMS (分子量800～1100)	Neville (美国)
Resin 18	Amoco Chemicals (美国)

主要参考文献

〔1〕 化学工业部天津化工研究院等编，《化工产品手册》无机化工产品，化学工业出版社，1982年。

〔2〕 涂料工业用原材料技术标准汇编编写组编，《涂料工业用原材料技术标准汇编》，339页，技术标准出版社，1983年。

〔3〕 中华人民共和国国家标准，《橡胶用炭黑》，1～6页，国家标准局，1983年。

〔4〕 化学工业部炭黑工业研究设计所，《炭黑生产基本知识》，10页，化学工业出版社，1980年。

〔5〕 Lippincott & Peto Publication, "BLUE BOOK", P247～289 1985

〔6〕 ASTM D1765—82.

〔7〕 Morton, M., "Introduction to Rubber Technology," Reinhold Publishing Corpration, New York, P213～255 1963.

〔8〕 J. B. 道奈等著，王梦蛟等译，《炭黑》，49页，化学工业出版社，1982年。

〔9〕 合成材料助剂手册编写组编，《合成材料助剂手册》（第二版），765～810页，化学工业出版社，1985年。

〔10〕 Wagner, M. P., Rubber Chem. Technol., 49, 703(1976).

〔11〕 Dannenberv, E. M., Rubber Chem. Technol., 55, 860(1982).

第四章 增 塑 剂

凡能改善高聚物的加工性能，提高其柔性或拉伸性能的物质均称增塑剂。高聚物中加入增塑剂后能降低其熔体粘度、玻璃化温度或弹性模量。

增塑剂按其作用机理可分为物理增塑剂和化学增塑剂两类。物理增塑剂习惯上称作软化剂；化学增塑剂习惯上称作塑解剂。

第一节 物理增塑剂（软化剂）

物理增塑剂在橡胶中的增塑机理，是增大橡胶分子链间的距离，减小分子之间的作用力，并产生润滑作用，使分子链之间容易滑动，从而增加胶料的塑性。

根据生产使用要求，物理增塑剂应具备加下条件：①增塑效果大、用量少、速度快；②与橡胶相容性好；③挥发性小；④不迁移；⑤耐寒性好；⑥耐水、耐油和耐溶剂；⑦耐热、耐光性能好；⑧电绝缘性能好；⑨耐燃性好；⑩耐菌性强；⑪无色、无味、无嗅、无毒；⑫价廉易得。

实际上，目前还没有真正能全部满足上述要求的增塑剂。因此，多数情况是把两种或两种以上的增塑剂混合使用。增塑效果大，而用量又多的叫“主增塑剂”；起辅助作用的叫“助增塑剂”。

物理增塑剂按其来源不同，可分以下五类：

（1）石油系增塑剂；

（2）煤焦油系增塑剂；

（3）松油系增塑剂；

（4）脂肪油系增塑剂；

（5）合成增塑剂。

此外还有诸多分类，但以上分类是比较通用的。

一、石油系增塑剂

石油系增塑剂是石油加工过程中所得的油品，主要包括芳烃油、链烷烃油、环烷烃油；其它通用的油品还有机械油、柴油、重油、凡士林、石蜡、沥青和石油树脂等。

石油系增塑剂对胶料性能和成品使用性能的影响，决定于它们的组成和性质。油品中烃的种类不同，对胶料和硫化胶的性能产生不同的影响。烷烃和环烷烃对胶料的增塑作用较芳香烃为大，而且含量越高，增塑效果越明显。芳香烃能增胶料的粘合性。烷烃和环烷烃能改善硫化胶的生热、弹性和耐寒性能，而芳香烃能使硫化胶保持较高的强力。

为了改善胶料加工性能而在混炼时加到橡胶中的石油系油品，称为“操作油”或“加工油”；在合成橡胶生产时，为了降低成本和改善胶料的某些性能，直接加到橡胶中的油品，其用量在15份以上时称为“填充油”，14份以下时也称作“提作油”。

石油系增塑剂的性质，主要用如下指标表示。

物理性质

（1）相对密度、初沸点　相对密度指各组分平均值，它与粘度相关联，并影响到胶料的相对密度。初沸点表示油的挥发性，沸点低容易在胶料中形成气泡。

（2）粘度　粘度既影响胶料的塑性，也影响硫化胶的物理机械性能。低粘度能使硫化胶具有较低的硬度和较高的弹性；高粘度会使硫化胶的拉伸强度、伸长率和生热性增大，定伸应力，耐寒性和弹性降低，但耐热性能较好。

石油系增塑剂的粘度主要取决于环烷烃和芳香烃的含量，含量越高，粘度越高。

（3）凝固温度　凝固温度取决于增塑剂的分子量及烃的种类、含量和结构。低凝固点的增塑剂能使胶料具有良好的工艺性能，并便于在不同季节中使用。

（4）闪点　闪点表示石油系增塑剂中存在低沸点馏分的情况。低闪点的增塑剂在胶料加工过程中能损失大量的易挥发物质。

（5）苯胺点　苯胺点是测定石油系增塑剂中烃类含量的指标。苯胺是一个极性化合物，所以测定苯胺点可得知油品的极性大小。苯胺点越高，含烷烃越多；苯胺点越低，含芳香烃越多；苯胺点高，分子量也高。

化学性质

（1）沥青质　是石油系增塑剂中不溶于正戊烷的含少量S、O、N的碳氢化合物。它是原油蒸馏残渣的成分。沥青质含量高，会使胶料变硬，在胶料中不易分散，并有污染性。

（2）氮碱　是除去沥青质后用85%冷硫酸处理的不溶于正戊烷的含有吡啶、硫醇、羧酸、醌等极性化合物的部分。这类物质对胶料有软化和增粘效果，并对硫化有弱促进作用，硫化曲线平坦，但有污染性。

（3）第一亲酸物　是石油系增塑剂中与97%冷硫酸作用不溶于正戊烷的部分。它是增塑剂在硫化时消耗硫黄的重要成分。该成分与氮碱和第二亲酸物一样，又是决定增塑剂与极性橡胶和不饱和橡胶相容性的重要成分。其含量在15%以下没有污染性。

（4）第二亲酸物　是第一亲酸物的液体残留物，用冷发烟硫酸（含有20～30%的三氧化硫）处理得到的不溶于正戊烷的部分。其不饱和度比第一亲酸物小，与所有橡胶的相容性好，没有污染性，对硫化无影响。

（5）饱和烃（烷烃、环烷烃）　石油系增塑剂中不与发烟硫酸作用的饱和烃部分，其中主要是环状饱和烃。该组成除丁基橡胶外，与其它橡胶相容性都低，但在天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶中有利于胶料的混炼和压出，对粘着性起有效的抑制作用。烷烃由直链烷烃、带侧链烷烃及环烷烃等组成，其中环烷烃与橡胶的相容性较链烷烃好，不易喷出。15份液状高分子量环烷烃在橡胶中的喷出程度与1份相同分子量的固态链烷烃相同。

石油系增塑剂除上述主要指标外，还控制色泽、折射率、水分、机械杂质、pH值等项目，这些项目对使用也有一定影响。目前各国对石油系增塑剂，根据油品不同，采用不同的控制指标。

以下是橡胶工业常用的石油系增塑剂品种。

高芳烃油　Aromatic oil

性质及来源：由石油炼制所得重质油馏分，以特定的溶剂抽提精制，除去溶剂后进一步减压蒸馏，便得到不同粘度的高芳烃油软化剂。赛氏粘度：38℃时为160～1900 s，100℃时为38～160 s，相对密度0.95～1.034，闪点160～237.8℃，苯胺点8.3～54.4℃，芳烃碳原子数含量一般为60～85%，最低40%。

功用：芳烃油与链烷烃油、环烷烃油相比，其加工性能最好，在橡胶中的配合量也可较前两种高些。适用于天然橡胶和各种合成橡胶，广泛用作胶料的操作油、填充油、软化增塑剂，作填充油用量可达30份以上，但具有一定程度的污染性，宜用于深色橡胶制品。与链烷烃油、环烷烃油相比，使用高芳烃油的胶料的某些物理机械性能要多到一定影响。

商品名	厂家
芳烃油	大连石油七厂
芳烃油	上海炼油厂
Akronchem plasticizer CLP	Akron（美国）
Aromatic oil 90	Carroll(美国)
Aromatic oil 125	Carroll(美国)
Aromax *3,*5	富士兴产（日本）
Bearflex LPO	Golden Bear（美国）
Califlux GP	Golden Bear（美国）
Califlux LP	Golden Bear（美国）
Califlux MC	Golden Bear（美国）
Califlux SP	Golden Bear（美国）
Califlux TT	Golden Bear（美国）
Califlux 510	Golden Bear（美国）
Diana Process oil AH-10	出光兴产（日本）
Dina Process oil AH-10S	出光兴产（日本）
Dina Process oil AH-20	出光兴产（日本）
Dutrex 726,-739,-766	Shell（美国）
Flexon 340,-391	Exxon(美国)
Mobilzol K	Mobil石油（日本）
Mobilzol 22	Mobil石油（日本）
Mobilzol 130J	Mobil石油（日本）
Petlex LPO-R	山文油化（日本）
Petlex LPO-V	山文油化（日本）
Petlex PF-2	山文油化（日本）
Petroflux LV	Golden Bear（美国）
Petroflux MV	Golden Bear（美国）
Process oil *2	丸善石油（日本）
Shellflex LMO	Shell（美国）
Shellflex 786J.y	Shell（美国）
Shintack HA-25	神户油化学（日本）
Shintack HA-30	神户油化学（日本）
Sonic Process oil X-50	共同石油（日本）
Sonic Process oil X-100	共同石油（日本）
Sonic Process oil X-100A	共同石油（日本）
Sonic Process oil X-140	共同石油（日本）
Sonic Process oil X-200	共同石油（日本）
Sundex 790T	Sun Oil（美国）
Sundex 8125,8125T	Sun Oil（美国）
Sundex 8600	Sun Oil（美国）
Textract 2205,-2202	Texaco（美国）

环烷烃油 Naphthenic oil

性质及来源：赛氏粘度(SUS/38℃)100～5945s(100℃条件下则为38～152.4s)，相对密度0.86～0.96，闪点157～167.2℃，苯胺点19.5～125℃，芳烃碳原子数含量16～49%。由石油炼制过程中得到的重质油馏分，用溶剂抽提精制，使含芳烃少的油类进行脱蜡、脱色，从而得到浅色的各种环烷油。

功用：本品作为橡胶软化剂，其性能介于链烷烃油及芳烃油之间。适用于天然橡胶、合成橡胶作加工操作油、软化增塑油和填充油，其污染性比芳烃油小。

商品名	厂家
环烷烃油	天津大港油田管理局炼油厂
环烷烃油	大连石油七厂
Akronchem Plasticizer 150	Akron (美国)
Akronchem Plasticizer LN	Akron (美国)
Circo light Rubber Process oil	Sun Oil (美国)
Circosol 410,-420,-450,-4130,-4240,-5600	Sun Oil (美国)
Cyclolube 62,-114,-132,-213,-2310	Golden Bear (美国)
Cyclolube NN-1,-2	Golden Bear (美国)
Flexon 650,-660,-680,-765	Exxon (美国)
Flexon 766,-785,-815,-845	Exxon (美国)
Hi-Plast 101	Carroll (美国)
Naphthenic oil 100,-150,-200,-500	Carroll (美国)
Naphthenic oil 800,-1300,-2400,-6000	Carroll (美国)
Plasticizer LP	Akron (美国)
Process oil C-255-NS	Hall (美国)
Process oil C-293-NS	Hall (美国)
Process oil SR-111	Hall (美国)
Shellflex 213,-371	Shell (美国)
Stan-plas oil	Harwick (美国)
Sunthene 235,-310,-380,-410	Sun Oil (美国)
Sunthene 450,-4130,-4240,-5600	Sun Oil (美国)
Swaflex 100,-200	丸善石油 (日本)

链烷烃油(石蜡油) Paraffinic oil

性质及来源：赛氏粘度 (SUS/38℃)100～3525s(100℃条件下则为41～88s)，相对密度0.85～0.95，闪点110～305℃，苯胺点63～130℃，芳香烃碳原子数含量10～40%。本品制法同环烷烃油。

功用：一般地说，本品与橡胶的相容性差，加工性能差，但对橡胶物理机械性能的影响比较好，用作一般的软化剂，用量小于15份。适用于各种合成橡胶和天然橡胶，用于饱和性橡胶如乙丙橡胶的效果更好。因污染性小或不污染，所以可用作浅色橡胶制品的软化剂。本品的稳定性、耐寒性也很好；对胶料的弹性、生热无不利影响。

商品名	厂家
石蜡油	上海润滑油厂
石蜡油	茂名石油工业公司
Akronchem plasticizer HN	Akron (美国)
Cyclolube 85,-413,-4053	Golden Bear (美国)

商品名	厂家
Paraffin oil 100,-150,-200,-500	Carroll（美国）
Paraffin oil 1000,-2800	Carroll（美国）
Process oil P-200	富士兴产（日本）
Process oil 400	富士兴产（日本）
Shellflex 210,-491	Shell（美国）
Stan Lube oils	Harwick（美国）
Shintack PA-95	神户油化学（日本）
Shintack PA-100	神户油化学（日本）
Sonick process oil P-200	共同石油（日本）
Soniek process oil P-300	共同石油（日本）
Sunflex 110,-115,-250,-2280,-3340	Sun Oil（美国）
Sunpar 110,-115,-120,-130,-150,-180	Carroll（美国）
Sunpar 2100,-2150,-2210,-2280	Carroll（美国）
Sunpreme 100,-200	Sun Oil（美国）
Technical White oil 200	Carroll（美国）

机械油 Engine oil

性质及来源：棕褐色油状体，无污染性。相对密度0.91～0.93。系天然石油的润滑油馏分经脱蜡（酸碱处理），再经白土接触处理制得。用作增塑剂的机油，现有五个牌号，即HJ-10、HJ-20、HJ-30、HJ-40、HJ-50。其主要指标参见国家标准GB443-64。橡胶工业控制的主要指标为：恩氏粘度（50℃）为1.85～7.20；闪点（开杯）大于165～200℃；机械杂质小于0.005～0.007%。

功用：本品为润滑性增塑剂，工艺性能较好，但用量过多或质量变动时会喷出表面，影响附着力。特别适用于顺丁橡胶中。

商品名	厂家
机械油	锦州石油化工公司锦州炼油厂
机械油	无锡炼油厂
机械油	河南洛阳市润滑油厂

合成锭子油 Synthetic Spindle oil

性质及来源：淡黄色液体，无污染性。相对密度（20/4℃）0.888～0.896，凝固点-45℃以下。由含烯烃的轻质石油馏分经三氯化铝催化迭合而制得，橡胶工业控制的主要指标为：恩氏粘度（50℃）为2.05～2.26；闪点（开杯）大于163℃。参见国家标准GB442—64。

功用：本品有较好的工艺性能，适用于浅色橡胶制品。其它性能同机械油。

商品名	厂家
锭子油	湖南长沙石油厂

高速机械油 High speed engine oil

性质及来源：黑色油状液体，系石油润滑油馏分经脱蜡及精制而得。本品共有两个牌号：HJ-5，HJ-7。主要指标参见GB486—65。橡胶工业控制的主要指标有：恩氏粘度1.29～1.967；闪点（闭杯）110～125℃。

功用：本品在常用石油系增塑剂中粘度最小。因在硫化过程中易挥发，故仅起暂时的软化作用，以改善加工工艺，硫化后并不降低橡胶制品的性能。

变压器油 Transformer oil

性质及来源：为浅黄色液体，无污染性。凝固点为-25℃，由石油润滑油馏分经脱蜡、酸碱洗涤或用白土处理而制得，其主要指标参见石油部标准 SY 1351—77。橡胶工业控制的主要指标：恩氏粘度大于1.8；闪点（闭杯）大于135℃。

功用：本品为常用石油系软化剂，耐氧化，凝固点低，有较好的耐寒性及绝缘性，所以主要用于绝缘橡胶制品，其它性能同机械油。

商品名	厂家
变压器油	河北保定市化工三厂
变压器油	沈阳石油化工二厂
变压器油	河南洛阳市润滑油厂

重柴油 Heavy Diesel oil

性质及来源：黑色粘稠状液体，由天然石油炼制或由页岩原油直馏而制得。凝固点≤10℃。作橡胶软化剂用的有RC3—10天然石油重柴油和一级凝固点的页岩重柴油，其主要指标参见国家标准GB445—77。橡胶工业控制的主要指标：恩氏粘度2.2；闪点（闭杯）≥65℃；凝固点≤7℃；机械杂质≤0.1%；不含水溶性酸及碱。

功用：本品凝固点较高，低温性能稍差，有时会使胶料发生喷霜现象。其它性能与机械油相似，也可作为再生胶生产用软化剂。

商品名	厂家
重柴油	沈阳石油化工二厂

软化重油 Softened mazut

性质及来源：暗黑色粘稠状物，相对密度约0.90～0.96，为石油蒸馏时截取的重油馏分中的一段，按粘度不同分成甲型和乙型两种型号，橡胶工业控制的主要指标：恩氏粘度甲型为 6 ～ 8，乙型为24～28，两型的挥发分≤1%；灰分≤0.5%；机械杂质≤0.05%。

功用：本品为通用软化剂，颜色较深，不适用于浅色制品。

工业凡士林 Industrial vaseline

性质及来源：淡褐至深褐色膏状物，污染性较小。相对密度0.88～0.89。由石油残油精制而得，其主要指标参见石油部标准 SY1607-77。橡胶工业控制的主要指标：恩氏粘度(60℃) 2.99；滴点54℃；pH值 6 ～ 9；机械杂质≤0.03%。

功用：本品为润滑性增塑剂，能使胶料具有很好的压出性能，能提高橡胶与金属的粘合力，但对胶料的硬度和拉伸强度有影响，有时会喷出制品表面，一般用于浅色制品。由于本品中含有地蜡成分（微晶蜡），故本品也可作为物理防老剂使用。

商品名	厂家
工业凡士林	黑龙江省肇东石油化工厂
工业凡士林	上海市川沙县凌桥化工厂
工业凡士林	湖南省长沙石油厂

精白蜡(高熔点石蜡) Refined paraffin(Wax)

性质及来源：为白色结晶体，由天然石油或页岩油的重馏分加工而得的粗蜡，经再精制而得。熔点52～70℃（橡胶工业控制的指标在 60～66℃，甚至更高），其主要指标参见国家标准GB446—77。

功用：精白蜡与白石蜡（工业用石蜡）、黄石蜡（普通石蜡）相比，其熔点稍高，本品对橡胶有润滑作用，使胶料容易压延、压出和脱模，并能改善成品外观。本品又是物理防老

剂，能提高成品的耐臭氧、耐水和耐日光老化等性能。在胶料中的用量常在2份左右，增大用量会降低胶料的粘合性并降低硫化胶的物理机械性能。

参见第二章防护助剂（250页）。

商品名	厂家
Microcrystalline Wax 140/45	Chell（英国）
Prowax A,-A.1	Fechnical Waxes（英国）
Prowax B,-C	Fechnical Waxes（英国）
Prowax W	Fechnical Waxes（英国）

白石蜡（工业用石蜡） Scale paraffin (Wax)

性质及来源：本品随熔点和含油量不同而分为50号、52号、54号、56号、58号、60号、62号七个品种，为晶体结构，相对密度在0.9以下。由天然石油或页岩油的含蜡馏分经发汗或溶剂脱油，再经精制脱色而制得，主要指标参见国家标准GB254—77。

功用：同精白蜡。

商品名	厂家
Wax, Paraffin 118122	Anchor（英国）
Wax, Paraffin 125130	Anchor（英国）
Wax, Paraffin 130135	Anchor（英国）

黄石蜡（普通石蜡） Yellow paraffin (Wax)

性质及来源：黄色结晶体，由含蜡量高的石油获得的含油蜡，再经过发汗制得，其特点是含油量高。本品按熔点不同分为52、54、56、58四个牌号，其主要指标参见国家标准GB1202—77。用于橡胶工业的产品，其熔点在55℃左右，含油量在3.5%左右。

功用：同精白蜡。

石油树脂 Petroleum resins

性质及来源：黄色至棕色树脂状固体。软化点60～125℃，相对密度0.970～0.975，闪点约260℃，折射率1.58～1.60，酸值≤1，溴值20～30。能溶于石油系溶剂，与其它树脂的相容性好。分子量600～3000。由裂化石油副产品烯烃或环烯烃进行聚合或与醛类、芳烃、萜烯类化合物共聚而成。

功用：用途、用法与古马隆相似。软化点的石油树脂，在橡胶中用作软化剂和增粘剂，软化点较高者，可提高合成橡胶的硬度。用于丁基橡胶，可以提高其硬度、撕裂强度和伸长率；用于丁苯橡胶，可改善胶料的加工性能，并提高硫化胶的耐屈挠性能和撕裂强度；在天然橡胶中，可提高胶料的可塑性。在橡胶中的用量一般为10份左右。本品与聚乙烯共混，可改善其稳定性、电气性能和抗水蒸汽透过性能。与丙烯酸树脂共混，可提高耐水性和粘着性。与醇酸树脂配合，可提高其耐碱性和溶解性。浅色石油树脂用于制造油溶性漆以改进光泽和附着力。

商品名	厂家
石油树脂	辽宁省鞍山化工一厂
石油树脂	上海市金山县新农化工厂
石油树脂	上海达华塑料化工厂
石油树脂	山东省青岛即墨化工厂

钙基润滑脂(工业脂) Calcium soap grease

性质及来源：为淡黄色至暗褐色膏状物，由动植物油钙皂和矿物油制得，橡胶工业使用中滴点的产品，其主要指标参见国家标准GB491—65。

功用：本品为润滑性软化剂，性能基本同凡士林，但不易喷出制品的表面。能使胶料具有较好的压出性能，并有利于提高橡胶与金属的粘附强度，但对胶料的硬度和拉伸强度有一定影响，一般用于浅色制品。

商品名	厂家
工业脂	无锡炼油厂
钙基润滑脂	无锡炼油厂
钙基润滑脂	沈阳市化工石油厂分厂
钙基润滑脂	乌鲁木齐油脂化工厂

石油沥青(矿质橡胶)Petroleum pitch

性质及来源：黑色固体或半固体物质，有污染性，高软化点（120～150℃）沥青称为矿质橡胶。由石油蒸馏残余物或由沥青经氧化制得。橡胶用沥青分为QX-30和Q-20两种，相对密度1.0～1.15。其主要指标参见石油部标准SY1666—77。

功用：本品为溶剂型增塑剂，能提高胶料的粘性和挺性，可改善胶料的压出性能及硫化胶的抗水膨胀性。在含炭黑胶料中，用量一般为5～10份，对橡胶制品兼有一定的补强作用，用于不饱和的非极性橡胶，其用量达10份而不会降低硫化胶强度，但会降低弹性和提高硬度。本品与硫黄作用后生成不溶性物质，故有迟延硫化的作用，使用时应略为增加硫黄的用量。本品使用前需要粉碎加工，现有用炭黑或陶土作防粘隔离剂的颗粒沥青，使用极方便。

商品名	厂家
石油沥青	天津第一炼油厂、大港油田
石油沥青	秦皇岛市石油化工厂

二、煤焦油系增塑剂

煤焦油系增塑剂包括煤焦油、古马隆树脂和煤沥青等。此类增塑剂常含有酚基或活性氮化物，因而与橡胶相容性好，并能提高橡胶的耐老化性能，但对促进剂有抑制作用，对硫化有膨响，同时还存在脆性温度高的缺点。

煤焦油 Coal tar

性质及来源：黑色粘稠液体，有特殊臭味。由煤高温炼焦产生的焦炉气经冷凝后制得。常温下相对密度大于1.10，主要指标参见冶金部标准YB294—75。橡胶工业用煤焦油控制的主要指标为：水分≤4%，灰分≤0.15%，粘度(E_{80})≤5.0，挥发分≤8～10.0%，机械杂质≤0.5%。

功用：由于煤焦油的主要成分是芳香稠环烃和杂环化合物，所以和橡胶相容性良好，是极有效的活性软化剂，可改善胶料的加工性能。本品主要用作再生胶生产过程中的脱硫软化剂，也可作为黑色低级胶料的软化剂。本品在胶料中能溶解硫黄，因而可阻止硫黄的喷出。本品中含有少量酚类物质，故对胶料有一定的防老化作用。但本品有延迟硫化和脆性温度高的缺点。

商品名	厂家
煤焦油（粗焦油）	北京炼焦化学厂
煤焦油（粗焦油）	天津铁厂
煤焦油（粗焦油）	吉林化学工业公司
煤焦油（粗焦油）	上海焦化厂
煤焦油（粗焦油）	河南省安阳钢铁厂

固体古马隆（固体苯并呋喃茚树脂） Solid coumarone-indene resin

性质及来源：淡黄色至棕褐色固体，由重质苯或酚油经缩合、蒸馏制得。相对密度约1.05～1.10，溶于氯化烃、酯类、醚类、酮类、硝基苯和苯胺等有机溶剂和多数脂肪油中，其主要指标参见冶金部标准YB313—64。橡胶工业使用的产品分80号和100号两个品种，要求pH值在6～8范围，机械杂质≤0.3%，水分≤0.5%。软化点在35～75℃的为粘性固体；软化点在75～135℃的为脆性固体。

功用：本品与橡胶相容性良好，是溶剂型软化剂，有助于炭黑分散，并能改善胶料压出、压延及粘着性等工艺性能。能溶解硫黄，因而能使硫黄均匀分散和防止焦烧，还能提高硫化胶的物理机械性能、耐老化性能。本品在丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶中又是有机补强剂。高软化点的古马隆作为透明橡胶制品的有机补强剂是很好的，在高软化点的产品中可加入石油系软化剂使软化点降低，从而扩大其使用范围。使用此类树脂应注意对胶料屈挠性能的不利影响。

商品名	厂家
古马隆树脂	北京炼焦化学厂
古马隆树脂	上海焦化厂
古马隆树脂	内蒙包头钢铁公司焦化厂
古马隆树脂	云南昆明钢铁公司焦化厂
Chem 1 Sorb CSD 1470	Polychem Dispersion（美国）
Cumar R-12,－16,－16A,－17	Neville（美国）
Natro－Rez 10,－15	Natiochem（美国）
Paradene 1,－2,－33,－35	Neville（美国）

液体古马隆（液体苯并呋喃茚树脂） Liquid coumarone-indene resin

性质及来源：黄色至棕黑色粘稠状液体，有污染性。由重质苯或酚油经缩合、蒸馏而制得。溶于氯化烃、酯类、酮类、硝基苯、苯胺等有机溶剂和多数脂肪油中。橡胶工业控制的主要指标为：恩氏粘度300～600s；pH值6～8；灰分≤1.0%；水分0.3～0.5%；挥发分3～6%；不含机械杂质。

功用：本品的软化性能、增粘性和工艺性能都较固体古马隆好，但补强性能略低。一般用量为3～6%，作为胶浆增粘剂时可用5～10%，在丁腈橡胶中的用量约10～15%。本品除用作天然橡胶和合成橡胶（丁基橡胶除外）的软化剂和增粘剂外，也用作再生胶的再生剂。

商品名	厂家
液体古马隆树脂	北京首都钢铁公司焦化厂
液体古马隆树脂	上海焦化厂
Cumar Resins	Neville（美国）

煤焦油沥青（煤沥青） Coal tar pitch

性质及来源：为黑色具有光泽的固体或半固体物质，有臭味，污染性大。由煤焦油提炼

后的残渣加工而制得。

功用：本品功用同石油系沥青及矿质橡胶相似。

商品名	厂家
煤沥青	河北石家庄焦化厂
煤沥青	内蒙包头钢铁公司焦化厂
煤沥青	云南昆明钢铁公司焦化厂
煤沥青	辽宁本溪钢铁公司焦化厂

三、松油系增塑剂

此类增塑剂包括松焦油、松香、松香油及妥尔油等。松油系增塑剂多含有有机酸基团，能提高胶料的粘着性和有助于配合剂的分散。一般对硫化过程有延缓作用。

松焦油 Pinetar

性质及来源：深褐色粘性液体。有污染性。相对密度1.01～1.06。沸点240～400℃。溶于乙醇、乙醚、氯仿、丙酮、冰醋酸、固定油、挥发油、氢氧化钠溶液等。本品为干馏松根、松干除去松节油后的残留物质。

功用：有助于配合剂在胶料中的分散，并有增加粘性的作用，可提高制品的耐寒性，为通用型增塑剂。低温下有迟延硫化防止焦烧的作用。因有污染性，不适于制造浅色制品。该品对噻唑类促进剂有活化作用，也是再生胶的软化剂。

商品名	厂家
松焦油	吉林蛟河县化工助剂厂
	吉林和龙县化工厂
	吉林抚松县林化厂
	吉林汪清县化工厂
	黑龙江双鸭山市红光化工厂
	安徽太平县林化厂
	福建平和县芦溪松香厂
	福建南靖县金山松香厂
	福建南靖县书洋松香厂
	福建三明钢铁厂
	福建南平市第二化工厂
	福建浦城县林业化工厂
	福建崇安林产化工厂
	福建大田县林产化工厂
	福建明溪县化工厂
	福建建阳县第二化工厂
	福建华安县刘山松香厂
	广东汕头市化工一厂
	广东郁南县化工厂
Chem 1 Sorb CSD 1050（72%本品与Microcel E的掺合物）	Polychem（美国）
Cordella Brand（精制松焦油）	White Sea & Baltic（英国）
E-Z Mix Tartac 30（本品与硅酸盐的掺合物）	Hall（美国）
Pine Tar	James Arnott & Sons（英国）
	British Ceca（英国）
	J. Greatorex（英国）

商品名	厂家
Pine Tar	Wilfrid Smith（英国）
Pine Tar-Dry Liquid Concentrate（72%本品与Microcel的掺合物）	Polymerics（美国）
Tarene 14,20,30,40	Harwick（美国）
Tarene 14,20,30,40	Natrochem（美国）
Tarene F	Harwick（美国）
Tarene F	Natrochem（美国）
Tartac 20,30,40	Hall（美国）

松香 Rosin

性质及来源：浅黄色及棕红色透明固体。相对密度1.1～1.5。溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯、二硫化碳、松节油、油类和碱溶液，不溶于水。由松脂蒸馏除去松节油后的剩余物，再经精制而得。

功用：本品是增加胶料粘着性能的增塑剂。主要用于擦布胶及胶浆中。松香是一种不饱和的化合物，能促进胶料老化，并有迟延硫化的作用，因此在制品中不能多用。

商品名	厂家
松香	安徽太平县林化工厂
	福建大田县林产化工厂
	福建漳平县林产化工厂
	福建南靖县书洋松香厂
	福建南靖县金山松香厂
	福建上杭林化厂
	福建崇安县林产化工厂
	福建省林产工业公司龙岩分公司
	福建省邵武县林产化工厂
	福建省三明市松香厂
	福建省龙溪林产化工厂
	福建省永定县林产化工厂
	福建省宁化林产化工厂
	福建建瓯农药厂
	福建政和县化工厂
	福建永安县林产化工厂
	福建连城县林产化工厂
	福建明溪县化工厂
	福建武平林化工厂
	福建建阳化工厂
	福建将乐县林产化工厂
	福建平和县芦溪松香厂
	福建清流县化工厂
	福建浦城县林产化工厂
	福建华安县刘山松香厂
	福建光泽县林产化工厂
	福建德化林产化工厂
	江西南丰县化工厂
	江西永丰县有机化工厂
	江西黎川县化工厂

商品名	厂家
松香	江西乐安县化工厂
	江西铅山化工厂
	江西婺源县珍珠山垦殖场化工厂
	湖南邵阳地区林化厂
	湖南湘西自治州松脂厂
	广东高州县松脂化工厂
	广西梧州松脂厂
	四川南川县松香厂
	四川凉山州松香厂
	四川宜宾林产化工厂
	四川涪陵地区新源化工厂
	云南华坪林业局
	云南丽江地区松香厂
	云南龙陵县松香厂
	云南昌宁县松香厂
	云南凤庆县松香厂
	云南双江县松香厂
	云南宾川县松香厂
	云南墨江县松香厂
	云南镇源县松香厂
	云南景东县林业局松香厂
	云南景谷县松香厂
	云南武定县林业局松香厂
	云南双柏县林业局妥甸松香厂
	云南楚雄州林业局万马林场
FF Wood Rosin	Harwick（美国）
	Reichhold（美国）
Foral AX	Hercules（美国）
Penbro	Reichhold（美国）
Rosin	Harwick（美国）
	Fatoils（英国）
	Himachal Govt（英国）
	James Laing Son（英国）
	Millwards Merchandise（英国）
	Wilfrid Smith（英国）
Rosin Oil 960/970（松香、油掺合物）	Anchor（英国）
Rosin Oil ARO（松香、油掺合物）	Anchor（英国）
N Wood Rosin	Reichhold（美国）
Solros（热处理松香）	Reichhold（美国）
WG Wood Rosin	Reichhold（美国）
WW Wood Rosin	Harwick（美国）
WW Wood Rosin	Reichhold（美国）

氢化松香（歧化松香） Disproportionated rosin

性质及来源：浅黄色脆性固体，相对密度1.045，软化点75℃。酸值165℃。系将松香加热利用触媒使其中松脂酸转化为脱氢松脂酸，或氢化为二氢松脂酸而得。

功用：本品能增加天然橡胶和合成橡胶的粘着性，并能促使填料均匀分散，特别适用于

丁苯橡胶。有迟延硫化的作用。

商品名	厂家
Resin 731 D	Hercules（美国）

精制妥尔油（氧化松浆油） Refined tall oil

性质及来源：黑褐色油状粘稠物。相对密度1.00～1.04，恩氏粘度500～560，酸值130 mg氢氧化钾/g，皂化值135mg氢氧化钾/g，不皂化物10%，挥发分4～5%，灰分0.45～0.5%，机械杂质0.1%。系由松木经化学蒸煮萃取后所余的纸浆皂液中取得的一种液体树脂，再经氧化改性而制得。

功用：本品是优良的橡胶再生软化剂，适用于水油法和油法再生胶的生产。它的软化效果近似松焦油，可使制得的再生胶光滑、柔软，并有一定的粘性、可塑性和较高的拉伸强度，同时不存在反黄污染的弊病。妥尔油再生胶的特点是冷料较硬，热料较软，混炼时配合剂容易分散均匀。一般用量为4～5份。该品也可作为一般橡胶的增塑剂使用。

商品名	厂家
Acosix 700	Reichhold（美国）
Acintol R Type S Tall Oil Rosin	Arizona（美国）
	Bate（美国）
精制妥尔油	苑木林产（日本）
	东京树脂（日本）
	安原油脂（日本）

四、脂肪油系增塑剂

此类增塑剂包括有植物油及动植物油制取的脂肪酸、干油和黑油膏、白油膏等。植物油的分子大部分由长烷经链构成，因而与橡胶的互容性低，仅能提供润滑作用。它们的用量一般很少，主要用于天然橡胶中。脂肪酸（如硬脂酸、蓖麻酸等）有利于炭黑等活性填充剂的分散，能提高耐磨性，同时它又是硫化促进助剂。月桂酸对天然橡胶和合成橡胶都有很大的软化作用。

黑油膏 Dark factice

性质及来源：黑褐色松散固体，有轻微污染性。相对密度1.08～1.20。由不饱和的植物油与硫黄加热而制得。灰分≤0.5%，游离硫≤1.0%，丙酮抽出物15～30%，加热失重≤0.5%。

功用：能促使填充剂在胶料中很快分散，并能使胶料表面光滑、收缩率小、挺性大，有助于压延、压出和注压操作，还能减少胶料硫黄的喷出。该品具有耐日光、耐臭氧龟裂和电绝缘性能，本品含有游离硫黄，使用时应减少硫黄用量。该品易皂化，不能用于耐碱和耐油的制品。还能促进丁苯橡胶的硫化，可减少促进剂的用量，并可作为氯丁橡胶的填充剂使用。

商品名	厂家
黑油膏	天津市橡胶制品二厂
	沈阳市溶剂厂
	吉林怀德县公主岭植物油化工厂
	上海市精益橡胶厂
	无锡合成化工厂

商品名	厂家
黑油膏	安徽阜南县化工塑料厂
	长沙湖南试剂厂
	重庆市北碚化工厂
A. 10 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
A. 20 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
A. 30 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
B. 15 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
B. 25 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
B. 35 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 37 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 60 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 70 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 80 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 90 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 100 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
C. 110 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）
Commercial Grade Dark Factice	Hubron（英国）
Dark 95 Factice	Anchor（英国）
Dark 106 Factice	Anchor（英国）
Dark 265 Factice	Anchor（英国）
Dark 815 Factice	Anchor（英国）
Dark 819 Factice	Anchor（英国）
Dark 819A Factice	Anchor（英国）
Dark 820A Factice	Anchor（英国）
Dark 820NS Factice	Anchor（英国）
Dark 847 Factice	Anchor（英国）
Dark 854 Factice	Anchor（英国）
Dark 865 Factice	Anchor（英国）
Dark Factice No. 1	Anchor（英国）
Dark Factice No. 2	Anchor（英国）
Dark Factice No. 3	Anchor（英国）
Dark Factice HS	Durham（英国）
Dark Factice MAS	Durham（英国）
Dark Factice O	Durham（英国）
Dark Factice OM	Durham（英国）
Dark Factice S3	Durham（英国）
Dark Factice SS	Durham（英国）
Dark NBF 2 Factice	Durham（英国）
Factice	Wilfrid Smith（英国）
H. F. Dark Factice	Alfred Smith（英国）
Medium Grade Dark Factice	Hubron（英国）
No. 1 Ordinary Dark Factice	Alfred Smith（英国）
No. 1 Special Dark Factice	Alfred Smith（英国）
No. 3/Z Dark Factice	Alfred Smith（英国）
T. 27 Dark Factice	Allcock & Sons（英国）

白油膏 White factice

性质及来源：白色松散固体，相对密度1.0～1.36，由一氯化硫与不饱和的植物油反应

而制得。灰分≤8和40，游离硫≤1.0%，丙酮抽出物≤25%，加热失重2.5～4.0%。

功用：本品的作用与黑油膏相同，但对硫化胶的物理机械性能降低较大，故不宜多用，一般用于浅色制品。含灰分40%的白油膏主要用于擦字橡皮中。

商品名	厂家
白油膏	北京市永乐店化工厂
	天津橡胶制品二厂
	上海市精益橡胶厂
	蚌埠市淮河油脂化工厂
Commercial Grade White Factice	Hubron（英国）
First Grade White Factice	Hubron（英国）
Medium Grade White Factice	Hubron（英国）
No. 2 Grade White Factice	Alfred Smith（英国）
No. 3 Grade White Factice	Alfred Smith（英国）
Parex B. C. M White Factice	Alfred Smith（英国）
Parex B White Factice	Alfred Smith（英国）
W. 101 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 103 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 152 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 201 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 252 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 301 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 401 White Factice	Allcock & Sons（英国）
W. 501 White Factice	Allcock & Sons（英国）
White 548 Factice	Anchor（英国）
White 822 Factice	Anchor（英国）
White 853 Factice	Anchor（英国）
White 864 Factice	Anchor（英国）
White 869 Factice	Anchor（英国）
White Factice No. 1	BRR（英国）
White Factice R-25C	Durham（英国）
White Factice RK	Durham（英国）
White Factice RR-15	Durham（英国）
White Factice SOO	Durham（英国）
White FA Factice	Anchor（英国）
White FA Special Factice	Anchor（英国）

甘油（丙三醇）Glycerine

性质及来源：无色透明有甜味的粘滞性液体，相对密度1.23～1.25。熔点17.9℃，沸点290℃(分解)，稍溶于乙醇和乙醚，不溶于氯仿。由油脂经皂化或裂解而制得，也可由其它来源制的粗干油；经蒸馏、洗涤而制得。

功用：可作为低硬度橡胶制品的增塑剂。一般涂于水胎上作润滑剂和防止水胎龟裂，有时也用作模型制品的隔离剂。

商品名	厂家
甘油	北京制漆厂
	天津香皂厂
	天津合成化学厂

商品名	厂家
甘油	天津市石油化工研究所
	河北唐山市路北化工厂
	河北邯郸市日用化工厂
	吉林市石井沟联合化工厂
	黑龙江饶化油脂化工厂
	上海延安油脂化工厂
	江苏徐州溶剂厂
	南京油脂化工厂
	福建福州制皂厂
	福建建阳油脂化工厂
	济南化工厂
	青岛红星化工厂
	湖南岳阳化工总厂
	广西南宁有机化工厂
	重庆长江化工厂
	贵州遵义市新江化工厂
	贵阳日用化学厂
	西安勤俭化工厂
	青海西宁市青海化工厂
Glycerine	Anchor（英国）
	Fatoils（英国）
	Glycerine（英国）
	Godrej Soaps Private（英国）
	Greef（英国）
	Wilfrid Smith（英国）
	Tallow Products Pty（英国）
	Victor Wolf（英国）
	Procter & Gamble（美国）
Kemstrene 99.5%USP	Humko（美国）
Refined Glycerine 99.5%USP	Procter & Gamble（美国）

棉子油 Cotton seed oil

性质：为半干性油，碘值103～115。皂化值189～199。凝固点4～6℃，相对密度0.913～0.930。折射率1.472～1.477。

功用：本品易使橡胶软化，对制品无不良影响，能与氧化锌反应，使促进剂活化。

商品名	厂家
环氧棉子油	成都溶剂厂
棉子油	冈村制油（日本）
	加藤制油（日本）
	摄津制油（日本）
	日华油脂（日本）
	日清制油（日本）
	丸全制油（日本）
	吉原制油（日本）

蓖麻油 Castor oil

性质：非干性油，碘值81～91，皂化值176～191，凝固点－10～－18℃，相对密度0.950～

0.974，折射率1.477～1.479，酸值2。

功用：可作耐寒性增塑剂，但由于在蓖麻油酸中含有羟基（—OH），一般不常使用。

商品名	厂家
蓖麻油	伊藤制油（日本）
	摄津制油（日本）
	竹本油脂（日本）
	日华油脂（日本）
	日清制油（日本）
	丰国制油（日本）
	吉原制油（日本）

大豆油 Soya bean oil

性质：半干性油，碘值120～141，皂化值189～195，凝固点－8～－18℃，相对密度0.922～0.927，折射率1.470～1.478，酸值≤4。

功用：本品易使橡胶软化，对制品无不良影响，但有渗出橡胶表面的倾向，要适当控制用量。

商品名	厂家
Drapex 6.8（环氧化大豆油）	Argus（美国）
Paraplex G-62（环氧化大豆油）	Hall（美国）
Polycizer ESO（环氧化大豆油）	Harwick（美国）
大豆油	旭油脂（日本）
	冈村制油（日本）
	加藤制油（日本）
	昭和产业（日本）
	日华油脂（日本）
	日清制油（日本）
	日本兴油（日本）
	丰年制油（日本）
	丸全制油（日本）
	吉原制油（日本）

菜子油 Rubsen oil

性质：半干性油，分子量306～321。相对密度0.913～0.917，凝固点－10℃，碘值97～108，皂化值168～179，熔点16～22℃。

功用：能使橡胶软化，对制品无不良影响。

硬脂酸 Stearic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}COOH$$

性质及来源：白色或微黄色颗粒或块状物，由固体脂肪经高压水解，用酸、碱水洗后，再经处理而制得。相对密度0.9，熔点70～71℃。沸点383℃，分子量284.3。溶于丙酮和苯，易溶于乙醚、氯仿、四氯化碳和二硫化碳。

功用：本品与天然橡胶和合成橡胶均有较好的互容性（丁基橡胶除外），能促使炭黑、氧化锌等粉状配合剂在胶料中均匀分散。本品又能与氧化锌或碱性促进剂反应而增加其活性，所以又是主要的硫化促进助剂。

商品名	厂家
硬脂酸	北京化工八厂
	天津香皂厂
	河北石家庄市化工九厂
	吉林大安县油脂化工厂
	哈尔滨市化工十五厂
	黑龙江饭化油脂化工厂
	上油延安油脂化工厂
	上海油脂一厂
	上海川沙油脂厂
	江苏徐州染料化工厂
	江苏无锡合成化工厂
	南京油脂化工厂
	浙江温州清明化工厂
	安徽蚌埠市制革厂
	福州制皂厂
	武汉染料厂
	南宁有机化工厂
	重庆长江化工厂
	贵阳日用化学厂
	西安市勤俭化工厂
Distec A121	Armour Hess (英国)
Distec A126	Armour Hess (英国)
Stearic acid	Allcock & Sons (英国)
Stearic acid	BRR (英国)
Stearic acid	Durham (英国)
Stearic acid	Hubron (英国)
Stearic acid	Ralph (英国)
Stearic acid	Wilfrid Smith (英国)
Univol U. 402 Stearic acid	Universal Oil (英国)
Univol U. 410 Stearic acid	Universal Oil (英国)
Univol U. 414 Stearic acid	Universal Oil (英国)
Univol U. 416 Stearic acid	Universal Oil (英国)

油酸 Oleic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$$

性质及来源：浅黄色至棕黄色油状液体。相对密度0.89～0.90。熔点6～10℃。碘值90～93，酸值188～203，分子量282.27，水分≤0.5%。由动植物脂肪，经热压与固体分离后的粗油酸，再经冷冻、冷压分离固体脂肪酸而制得。

功用：该品对生胶有很好的软化作用，但有增加橡胶老化的倾向。因该品能使氧化锌活化；所以又是天然棕胶和合成橡胶的硫化促进剂。

商品名	厂家
Oleic Acid 151	Anchor (英国)
Oleic Acid No.4	Harchem (加拿大)
Oleic Acid No.4 Distilled	Harchem (加拿大)
Emersol 233	Emery (美国)

蓖麻酸 Ricinoleic acid

结构式：

$$CH_3—(CH_2)_5—CH_2—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$$

性质：含有蓖麻油，相对密度0.940。分子量298.47。熔点4～5℃。溶于乙醇、丙酮、乙醚及氯仿。

功用：可用于天然橡胶和合成橡胶，能改善炼胶和压出工艺，并能提高耐屈挠性能，能起硫化促进助剂的作用。

棕榈酸 Palmitic acid

结构式：

$$CH_3—(CH_2)_{14}—COOH$$

性质：白色结晶固体。相对密度0.85左右。分子量256.43。沸点339～356℃，熔点63～64℃。溶于乙醚、苯及氯仿，难溶于石油醚，不溶于水。

功用：天然橡胶和合成橡胶用的增塑剂，作用基本与硬脂酸相同。能增加胶料粘性，但制品的耐老化性能不如硬脂酸。

商品名	厂家
棕榈酸	花王石碱（日本）
	新日本理化（日本）
	日本精化（日本）
	日本油脂（日本）

硬脂酸钡 Barium stearate

结构式：

$$[CH_3—(CH_2)_{16}—COO]_2Ba$$

性质：白色粉末，相对密度1.145。熔点150℃以上，溶于热乙醇，不溶于水。

功用：能使天然橡胶和合成橡胶软化，对硫化几乎无影响。

商品名	厂家
Barium Stearate	Harwick（美国）
Barium Stearate	Boake, Roberts（英国）

硬脂酸钙 Calcium stearate

结构式：

$$[CH_3—(CH_2)_{16}—COO]_2Ca$$

性质：白色粉末。熔点150～165℃。溶于热乙醇和乙醚，不溶于水。

功用：同硬脂酸钡。

商品名	厂家
Calcium Stearate	Harwick（美国）
Calcium Stearate	Boake, Roberts（英国）
Calcium Stearate	Dunn Brothers（英国）
Calcium Stearate	Durham（英国）
Calcium Stearate	Industrial Soaps（英国）
Calcium Stearate Regular	Witco（英国）
Witco Calcium Stearate FP	Witco（美国）

硬脂酸镁 Magnesium stearate

结构式：

$$[CH_3—(CH_2)_{16}—COO]_2Mg$$

性质：白色粉末，相对密度1.028，熔点140℃左右。溶于热乙醇，微溶于水。

功用：能使天然橡胶和合成橡胶软化，对硫化有活化作用。本品也可做隔离剂使用。

商品名	厂家
Magnesium Stearate	Harwick（美国）
Magnesium Stearate	Dunn Brothers（英国）
Magnesium Stearate	Smith（美国）

硬脂酸锌 Zinc stearate

结构式：

$$[CH_3—(CH_2)_{16}—COO]_2Zn$$

性质：白色粘结粉末。相对密度1.05～1.10。熔点120℃左右。溶于热乙醇、苯、松节油等有机溶剂。

功用：同硬脂酸镁。

商品名	厂家
Zinc Stearate A	Durham（英国）
Zinc Stearate D(2)	Boake, Roberts（英国）
Zinc Stearate Dispersed 123	Anchor（英国）
Zinc Stearate Grade 10	Theodore St. Just（英国）
Zinc Stearate Grade 20	Theodore St. Just（英国）
Zinc Stearate Grade 30	Theodore St. Just（英国）
Zinc Stearate, Powder 2619P	Anchor（英国）
Zinc Stearate SQ	Boake, Roberts（英国）
Zinc Stearate WS	Boake, Roberts（英国）

月桂酸锌 Zinc laurate

结构式：

$$[CH_3—(CH_2)_{10}—COO]_2Zn$$

性质：白色粉末，熔点120℃，不溶于水。

功用：能使天然橡胶和合成橡胶软化，便于加工操作，对硫化没有影响。

商品名	厂家
Zinc Laurate	Theodore St. Just（英国）

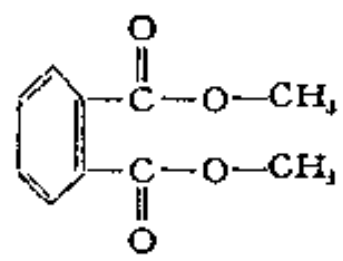
五、合成增塑剂

此类增塑剂按化学结构一般可分成八类：①苯二甲酸酯类；②脂肪二元酸酯类；③脂肪酸酯类；④磷酸酯类；⑤聚酯类；⑥环氧类；⑦含氯类；⑧其它。

1．苯二甲酸酯类

邻苯二甲酸二甲酯(DMP) Dimethyl phthalate

结构式



性质及来源：无色、稍有味的液体。分子量194，沸点145～148℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。20℃时的粘度为20mPa·s。相对密度1.17。折射率1.515。闪点160℃。凝固点－40℃。能与大多数溶剂相混溶，不溶于汽油、水。贮藏稳定。该品由邻苯二甲酸酐和甲醇酯化而得。

功用：该品适用于天然橡胶及合成橡胶，特别是氯丁橡胶和丁腈橡胶。也适用于树脂。既是增塑剂又是软化剂。能缩短混炼时间，提高可塑度，有助于加工。硫化胶柔软。对丁腈橡胶稍有活化作用。可以直接加入。该品的互溶性强，粘着性和耐水性良好，但挥发性大，低温易结晶，因而常与其它增塑剂混用。

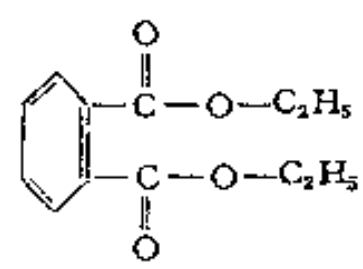
商品名	厂家
邻苯二甲酸二甲酯	上海群力塑料厂
	上海醋酸纤维素厂
	成都气体厂
	上海市松江县洞泾公社张泾化工厂
	宜宾东方红化工厂
Dimethyl Phthalate	A. Boake, Robert（英国）
Dimethyl Phthalate	Rex Campbell（英国）
Dimethyl Phthalate	Chemical Supply（英国）
Dimethyl Phthalate	Distillers（英国）
Kodaflex DMP	Eastman（美国）
Reomol DMP	Geigy（英国）
Unimoll DM	Bayer（联邦德国）

生产邻苯二甲酸二甲酯的厂家还有

East Coast（美国）	BASF（联邦德国）
Grace（美国）	Wacker-Chemie（联邦德国）
Monsanto（美国）	三建化工（日本）
Union Camp（美国）	大八化学（日本）
Wicto（美国）	黑金化成（日本）

邻苯二甲酸二乙酯（DEP）　Diethyl phthalate

结构式：



性质及来源：无色稍有味的液体。分子量224。沸点157～159℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。20℃时的粘度为15mPa·s。相对密度1.10。折射率1.503。闪点160℃。凝固点－50℃。能与大多数溶剂相混溶，不溶于水。与脂肪烃只能部分混溶。由邻苯二甲酸酐和乙醇酯化而得。贮藏稳定。

功用：天然橡胶、合成橡胶、树脂用的增塑剂和软化剂。对硫化没有影响，但能改善加工性能。可以直接加入胶料。

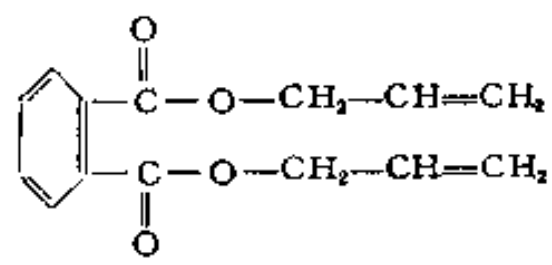
商品名	厂家
邻苯二甲酸二乙酯	上海群力塑料厂
	上海醋酸纤维厂
Diethyl Phthalate	A. Boake, Robert（英国）
Diethyl Phthalate	Distillers（英国）
Kodaflex DEP	Eastman（美国）
Reomol DEP	Geigy（英国）
Unimoll DA	Bayer（联邦德国）

生产邻苯二甲酸二乙酯的厂家还有

East Coast（美国）	BASF（联邦德国）
Grace（美国）	Wacker-Chemie（联邦德国）
Monsanto（美国）	协和醱酵（日本）
Wicteo（美国）	大八化学（日本）

邻苯二甲酸二烯丙能（DAP）　Diallyl phthalate

结构式：



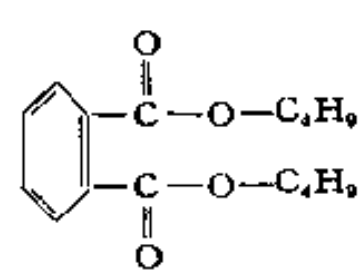
性质：清澈油状液体。分子量 246。沸点 157～165℃〔0.53kPa（4mmHg）〕。凝固点 −70℃。闪点166℃。相对密度1.117～1.123。20℃时的粘度为12mPa·s。

功用：除作增塑剂外，还能作聚酯树脂的交联剂。本品在热和合适的催化剂下会进行加成聚合。

商品名	
邻苯二甲酸二烯丙酯（DAP）	天津合成材料厂
Dially Phthalate DAP	Hall（美国）

邻苯二甲酸二丁酯（DBP）　Dibutyl phthalate

结构式：



性质及来源：透明无色或微黄色液体，稍有味。分子量 276。沸点 192～198℃〔1.3kPa（10mmHg）〕。20℃时的粘度为20mPa·s。相对密度1.04。折射率1.492。闪点 175℃。凝固体 −60℃。能与大多数有机溶剂、树脂、油类和烃类相混溶。由邻苯二甲酸酐与正丁醇酯化而得。贮藏稳定。

功用：该品适用于天然橡胶及合成橡胶，特别适用于氯丁橡胶和丁腈橡胶。也适用于树脂。既是增塑剂又是软化剂。能缩短混炼时间，提高可塑度，有助于加工。硫化胶柔软。对丁腈橡胶稍有活化作用。可以直接加入胶料。该品有很好的增塑作用，稳定性、耐屈挠性、粘着性和防水性都好。但易挥发并在水中的溶解度较大，因此耐久性差，在低温下使用能保持良好的效果。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二丁酯	北京化工厂
	北京化工三厂
	天津溶剂厂
	邯郸市化工厂
	沧县农药化工厂
	哲盟通辽油脂化工厂
	土左旗催化剂厂
	营口市塑料助剂厂
	沈阳市新城化工厂
	大连酿酒厂
	本溪市有机化学厂
	吉林市石井沟联合化工厂
	哈尔滨市化工试剂厂
	哈尔滨化工四厂
	上海溶剂厂
	南京塑料厂
	金湖溶剂厂
	连云港市红光化工厂
	苏州溶剂厂
	常州市第二化工厂
	徐州溶剂厂
	无锡市溶剂总厂
	东台县塑料厂
	靖江县溶剂厂
	温州市有机化工二厂
	杭州有机化工厂
	浙江建德县有机化工厂
	安徽灵比化工厂
	安徽砀山县化工厂
	蚌埠市新兴化工厂
	芜湖市日新化工厂
	福建漳州市塑料材料厂
	福州医疗化工厂
	南昌市溶剂厂
	山东潍坊市化工二厂
	山东淄博市周村有机化工厂
	济南化工五厂
	河南开封化工三厂
	郑州化工二厂
	湖北沙市市溶剂厂

商品名	厂家
邻苯二甲酸二丁酯	湖北天门树脂厂
	武汉化工原料厂
	湖南益阳市油脂化工厂
	长沙塑料八厂
	衡阳市溶剂厂
	广州溶剂厂
	汕头市塑料材料厂
	佛山市溶剂厂
	广东吴川吴化工原料厂
	南宁有机化工厂
	成都化工四厂
	重庆朝阳化工厂
	成都市胜利化工厂
	贵州桐梓化工厂
	云南宣威溶剂厂
	陕西西安油漆总厂
	兰州东风化工厂
	青海西宁市石膏厂
	新疆昌吉州天山化工厂
Celiaflex DBP	Celanese（美国）
Chem 1 Sorb CSD 1020（75%本品加Microcel E的掺合物）	Polychem（美国）
Corflex 400	C. S. R. Chemicals Ptv（澳大利亚）
Darex DBP	Dewey & Almy（美国）
DBP-DLC（本品与硅酸盐的掺合物）	Harwick（美国）
	Natrochem（美国）
Dibutyl Phthalate	Hall（美国）
Dibutyl Phthalate	Harwick（美国）
Dibutyl Phthalate	A. Boake, Roberts（英国）
	Rex Campbell（英国）
	Chemical Supply（英国）
	Destillers（英国）
Dutch Boy NL A-10	National Lead（美国）
E-Z Mix DBP（本品与硅酸盐的掺合物）	Hall（美国）
Harflex 140	Hardesty（美国）
Hatcol DBP	Hatco（美国）
Kodaflex DBP	Eastman（美国）
Morflex 140	Morton-Withers（美国）
Polycizer DBP	Harwick（美国）
PX 104	Pittsburgh（美国）
Reomol DBP	Geigy（英国）
Staflex DBP	Deecy（美国）
Unimoll DB	Bayer（联邦德国）
Vestinol C	Hüls（联邦德国）
Witcizer 300	Witco（美国）

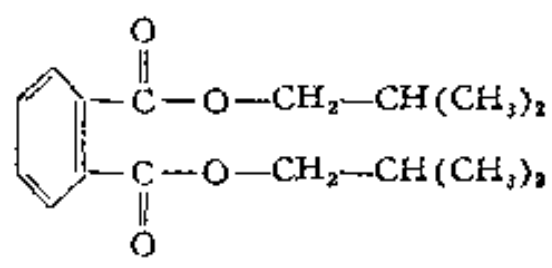
生产邻苯二甲酸二丁酯的厂家还有

BASF（联邦德国）	协合醱酵（日本）
Wacker-Chemie（联邦德国）	黑金化成（日本）

三建化工（日本）	大八化学（日本）
盐野香料（日本）	弥荣化学（日本）
积水化学（日本）	

邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP） Diisobutyl phthalate

结构式：



性质及来源：几乎无色的清晰液体。稍有味。分子量278。沸点 327℃〔0.101MPa（760 mmHg）〕。25℃时的粘度为36.4mPa·s。相对密度1.04。折射率1.490。凝固点－50℃。由邻苯二甲酸酐和异丁醇酯化而得。

功用：丁腈橡胶、聚氯乙烯、氯化橡胶和树脂用的增塑剂和软化剂。可以直接加入胶料。能缩短混炼时间，提高可塑度，有助于加工。硫化胶柔软。稍能活化丁腈橡胶的硫化。性能与DBP接近，但挥发性和抽出性稍大。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二异丁酯	上海溶剂厂
	天津溶剂厂
Diisobutyl Phthalate	A. Boake, Robert（英国）
	Distillers（英国）
Hatcol DIBP	Hatco（美国）

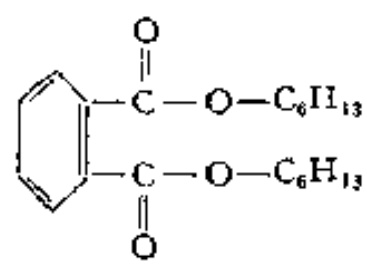
生产邻苯二甲酸二异丁酯的厂家还有

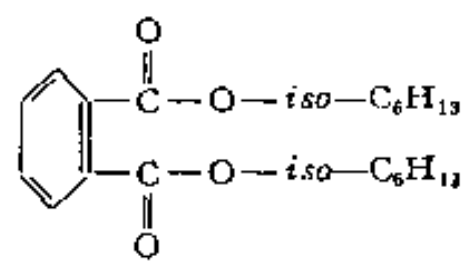
Eastman（美国）	Geigy（英国）
Grace（美国）	Lankro（英国）
BASF（联邦德国）	Montedison（意大利）
Wacker-Chemie（联邦德国）	黑金化成（日本）

邻苯二甲酸二己酯(DHP)**和邻苯二甲酸二异己酸**(DIHP)

Dihexylphthalate(DHP)和Diisohexyl phthalate(DIHP)

结构式：





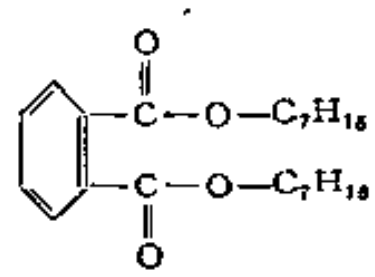
性质及来源：浅黄色清晰液体，稍有味。分子量334。沸点210℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。20℃时的粘度为37mPa·s。相对密度0.990～1.005。闪点188～199℃。凝固点－53℃。由邻苯二甲酸酐与相应的己醇酯化而得。

功用：是氯丁橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶和聚氯乙烯的增塑剂。可直接加入胶料，提高胶料的可塑度，改善加工性能。挥发性小于DBP，稍大于DOP，具有良好的耐热、耐光和耐寒性能，吸水性小。

商品名	厂家
Di-HP	Hardesty（美国）
Harflex 160	Hardesty（美国）
Jayflex DHP	Exxon（美国）
Morflex 160	Morton-Withers（美国）

邻苯二甲酸二庚酯（DHP） Diheptyl phthalate

结构式：



性质：清澈液体。分子量 362。相对密度 0.987。凝固点 －40℃。沸点 230℃〔0.8kPa (6mmHg)〕。25℃时的粘度30mPa·s。

功用：橡胶用增塑剂。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二庚酯(DHP)	上海溶剂厂
	山东潍坊市化工二厂
	北京化工厂
	无锡市溶剂总厂
	北京化工三厂
	徐州溶剂厂
	天津溶剂厂
	邯郸市化工厂
	沈阳市新城化工厂
	苏州溶剂厂
	哈尔滨化工四厂
Bisoflex 71	B. P. Chemicals（英国）
Bisoflex 71	Distillers（英国）

生产邻苯二甲酸二庚酯的厂家还有

三建化工（日本）	大八化学（日本）
新日本理化（日本）	弥荣化学（日本）
积水化学（日本）	

邻苯二甲酸二（庚、壬、十一）酯 Di-n-C_7-C_9-C_{11} phthalate

由邻苯二甲酸酐与庚醇、壬醇、十一醇等混合醇酯化而得。

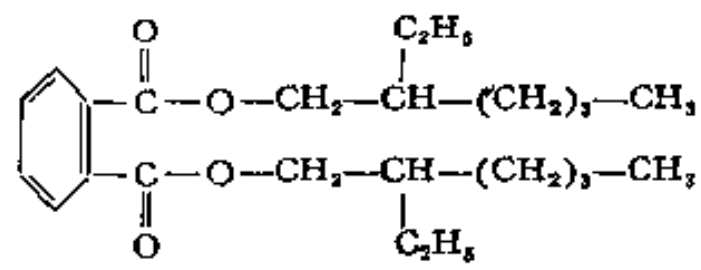
性质：清澈油状液体，稍有味。相对密度 0.965～0.973。沸点 252℃〔1.3kPa (10 mmHg)〕。折射率1.480～1.483。

功用：丁腈橡胶、氯丁橡胶、氯化聚乙烯、聚氯乙烯、天然橡胶、合成橡胶和树脂用的通用型有效增塑剂。低温柔性比DOP、DINP、DIDP好。挥发性比DOP小。与 DOP相比，在125℃热空气老化箱中老化70小时后，本品的损失量只有DOP的损失量之一半。

商品名	厂家
邻苯二甲酸5～7酯	大连油脂化学厂
邻苯二甲酸7～9酯	上海硬化油厂
	大连油脂化学厂
邻苯二甲酸混合酯	上海溶剂厂
	徐州溶剂厂
Santicizer 711	Monsanto（美国）

邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)别名邻苯二甲酸二辛酯(DOP) Di-2-ethylhexyl phthalate(Dioctyl phthalate)

结构式：



性质及来源：无色油状液体，基本上无味。分子量391。沸点370℃〔0.101MPa(760mm Hg)〕。25℃时的粘度为56.5mPa·s。相对密度0.982。折射率1.485(25℃)。凝固点－47℃。溶于脂肪烃和芳香烃，微溶于甘油、乙二醇和一些胺类。由邻苯二甲酸酐与辛醇酯化而得。

功用：氯丁橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶、乙烯基化合物用的增塑剂和软化剂，也可作为耐寒剂。增塑效率高，挥发性较低，电性能及耐热和耐紫外线性能好。其耐寒性能与工艺性能介于邻苯二甲酸二丁酯与癸二酸二辛酯之间。具有良好的低温柔性、弹性、压延、压出、模制橡胶胶品的拉伸强度高。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二辛酯	北京化工三厂
	北京助剂总厂研究所
	天津溶剂厂
	河北沧县农药化工厂
	河北邯郸市化工厂
	内蒙哲盟通辽油脂化工厂
	内蒙土左旗催化剂厂
	大连酿酒厂
	沈阳市新城化工厂
	营口市塑料助剂厂
	本溪市有机化学厂
	吉林化学工业公司联合化工厂
	吉林市石井沟联合化工厂
	哈尔滨化工四厂
	哈尔滨市化工试剂厂
	上海试剂一厂
	上海溶剂厂
	常州市第二化工厂
	徐州溶剂厂
	无锡市溶剂总厂
	苏州溶剂厂
	江苏金湖县溶剂厂

商品名	厂家
邻苯二甲酸二辛酯	浙江温州市有机化工二厂
	杭州有机化工厂
	浙江建德县有机化工厂
	蚌埠市新兴化工厂
	芜湖市日新化工厂
	福建漳州市塑料材料厂
	福州市医疗化工厂
	南昌市溶剂厂
	山东潍坊市化工二厂
	山东淄博市周村有机化工厂
	济南化工五厂
	河南开封化工三厂
	武汉化工原料厂
	湖北天门树脂厂
	湖北沙市市溶剂厂
	湖南益阳市油脂化工厂
	长沙塑料八厂
	衡阳市溶剂厂
	长沙市有机化工厂
	广东海口化工三厂
	广东海口化工厂
	广东佛山市溶剂厂
	广州溶剂厂
	汕头市塑料材料厂
	广西南宁有机化工厂
	重庆朝阳化工厂
	成都市胜利化工厂
	成都化工四厂
	贵州桐梓化工厂
	云南宣威溶剂厂
	陕西兴平县油漆厂
	西安油漆总厂
	兰州东风化工厂
	西宁市石膏厂
	新疆昌吉州天山化工厂
Bisoflex 81	Distillers (英国)
Chem I Sorb CSD 1016(75%本品与Microcell E之掺合物)	Polychem (美国)
Di(2-ethylhexyl)phthalate (DOP)	Harwick (美国)
	A. Boake, Robert (英国)
	BRRC (英国)
	Rex Campbell (英国)
	Chemical Supply (英国)
Dioctyl Phthalate (DOP)	Hall (美国)
	Harwick (美国)
	Union Oil (美国)
DOP-DLC (本品与硅酸盐的掺合物)	Harwick (美国)
	Natrochem (美国)

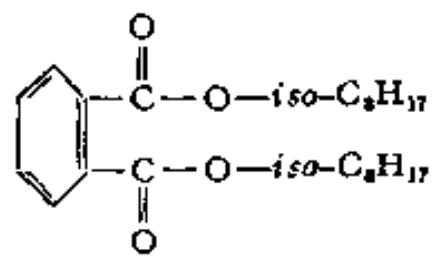
商品名	厂家
DOP Dry Liquid Concentrate(72%本品与Microcell之掺合物)	Polymeries (美国)
Elast-O-Sperse PLC(DOP)-72(72%本品与硅酸钙之掺合物)	Elastochem (美国)
E-Z Mix DOP (本品与硅酸盐之掺合物)	Hall (美国)
Harflex 150	Hardesty (美国)
Hatcol DOP	Hatco (美国)
Kodaflex DOP	Eastman (美国)
Morflex X-926	Morton-Withers (美国)
Polycizer 162	Harwick (美国)
Reomol DOP	Geigy (英国)
Staflex DOP	Reichhold (美国)
Stave DOP	Stave (美国)
Vestinol AH	Hüls (联邦德国)

生产邻苯二甲酸二辛酯的厂家还有

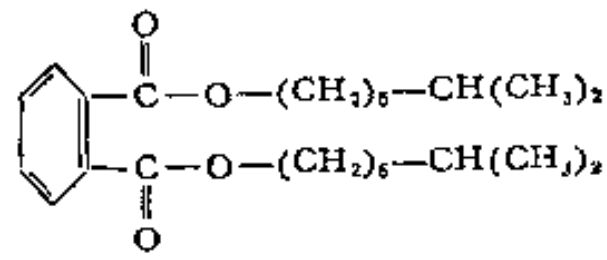
BASF (联邦德国)	协和醱酵 (日本)
Wacker-Chemie (联邦德国)	黑金化成 (日本)
BP Chem (英国)	三建化工 (日本)
Geigy (英国)	新日本理化 (日本)
Lankro (英国)	积水化学 (日本)
Montedison (意大利)	大八化学 (日本)
花王石碱 (日本)	

邻苯二甲酸二异辛酯(DIOP)Diisooctyl phthalate

结构式：



如



等

性质及来源：水白色液体。稍具味。无毒。分子量391。沸点230～239℃〔0.53kPa(4mm Hg)〕。凝固点－45℃。20℃时的粘度83mPa·s。相对密度约0.982。溶于大多数有机溶剂，完全溶于汽油和矿物油，部分溶于甘油、乙二醇类和一些胺类。由邻苯二甲酸酐与异辛醇酯化而得。

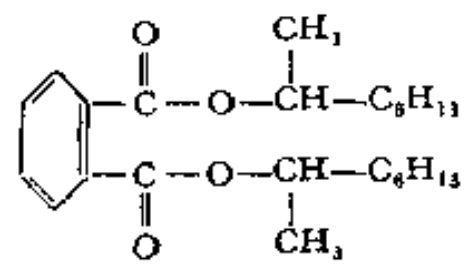
功用：丁腈橡胶、氯化橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯乙酸酯及其它树脂的常用增塑剂。效果与DOP相仿。但电性能、增塑效果、低温弹性以及耐挥发性稍差。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二异辛酯	北京化工厂
	河北沧县农药化工厂
Cabflex Di-OP	Godfrey L. Cabot (美国)
Darex DIOP	Dewey & Almy (美国)
Diisooctyl Phthalate(DIOP)	Hall (美国)
Dutch Boy NL A-30	National Lead (美国)
Elastex 10-P	Allied (美国)
Harflex 120	Hardesty (美国)
Hercoflex 100	Hercules (英国)
PX-108	Pittsburgh (美国)

商品名	厂家
Staflex DIOP	Deecy（美国）
Staflex DIOP	Reichhold（美国）
Witcizer 313	Witco（美国）

邻苯二甲酸二仲辛酯 (DCP)Dicapryl phthalate〔bis(1-methylheptyl)phthalate〕

结构式：



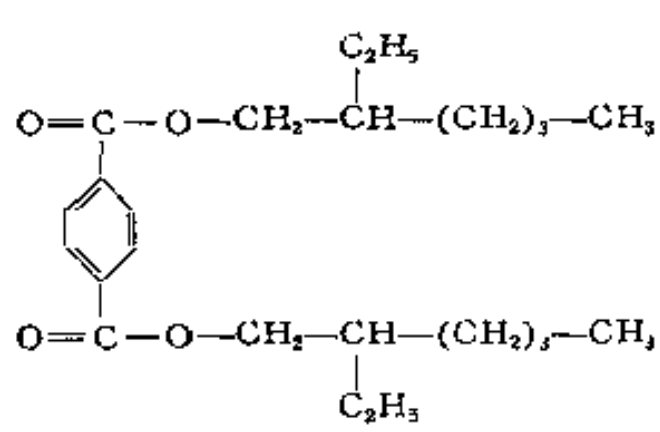
性质及来源：淡黄色液体。分子量391。沸点约 229℃〔0.60kPa(4.5mmHg)〕。20℃时的粘度约70mPa·s。折射率1.480。相对密度0.969。闪点 200℃。凝固点 −60℃。由邻苯二甲酸酐与仲辛醇酯化而得。

功用：用途和DOP 相似，耐热、耐光及耐天候性稍优，但耐油和增塑效果较差。易被汽油抽出。

商品名	厂家
邻苯二甲酸二仲辛酯	天津中河化工厂
	上海硬化油厂
	西安红旗化工厂
	苏州东方红化工厂
	济南红卫化工厂
	徐州溶剂厂
	蚌埠新兴化工厂
	邯郸市化工厂
	广西南宁有机化工厂
	山东潍坊化工厂
	本溪有机化工厂
Elastex 80-P	Allied（美国）
Harflex 180	Hardestv（美国）
Monoplex DCP	Rohm & Haas（联邦德国）
	Rohm & Haas（美国）
Morflex 120	Morton-Withers（美国）

对苯二甲酸双（2-乙基己酯）Di(2-ethylhexyl)terephthalate

结构式：



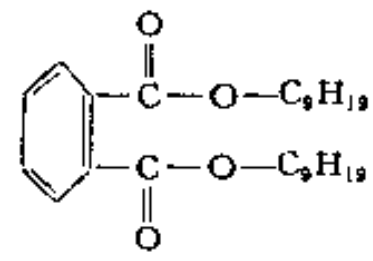
性质：无臭液体。分子量 391。25℃时的粘度为 63mPa·s。折射率 1.4867。闪点 238℃。相对密度0.9835。凝固点 −48℃。沸点383℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。

功用：氯丁橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶和乙烯基聚合物的增塑剂、软化剂。产品具有低温柔性、弹性。压延、压出、橡胶制品的强度高。

商品名	厂家
Kodaflex DOTP	Eastman（美国）
Polycizer DOTP	Harwick（美国）

邻苯二甲酸二壬酯 (DNP)Dinonyl phthalate

结构式：



性质及来源：无色液体，稍有味。沸点253～258℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。相对密度0.96。折射率1.483。闪点215℃。凝固点－35℃。分子量425。20℃时的粘度为115mPa·s。溶子大部分有机溶剂，不溶于水。由邻苯二甲酸酐与壬醇酯化而得。贮藏稳定。

功用：丁腈橡胶的增塑剂，具有良好的耐光、耐老化性能，挥发性低。但效果不如DOP，耐寒性稍差。

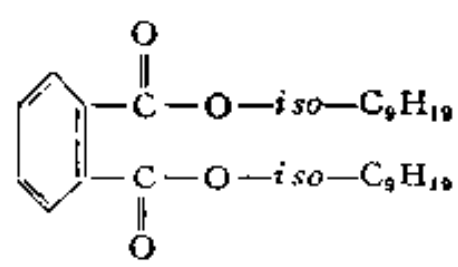
商品名	厂家
邻苯二甲酸二壬酯	北京化工三厂
Bisoflex 91	Distillers（英国）
Dinonyl Phthalate	A. Boake, Roberts（英国）
	Rex Campbell（英国）
	Chemical Supply（英国）
Unimoll DN	Bayer（联邦德国）

生产邻苯二甲酸二壬酯的厂家还有

Reichhold（美国）	花王石碱（日本）
BASF（联邦德国）	新日本理化（日本）
Hüls（联邦德国）	积水化学（日本）
Wacker-Chemie（联邦德国）	

邻苯二甲酸二异壬酯(DINP) Diisononyl phthalate

结构式：



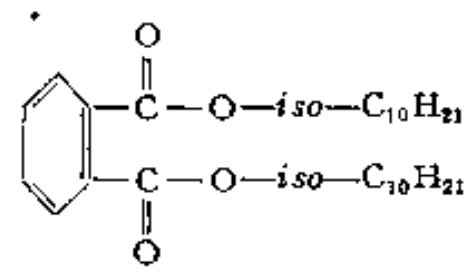
性质：浅黄色液体。稍有味。分子量 419。20℃ 时的粘度为 99.1 Pa·s。相对密度0.973。折射率1.486。闪点230℃。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、二元乙丙橡胶、三元乙丙橡胶的软化剂、增塑剂。也是聚氯乙烯的通用型增塑剂。可直接加入胶料，有助于改善加工性能。

商品名	厂家
Jayflex DINP	Exxon（美国）

邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP)Diisodecyl phthalate

结构式：



性质及来源：无色油状液体，稍有味。分子量447。沸点 420℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。凝固点－45℃。闪点221～232℃。20℃时的粘度为83Pa·s,折射率1.483。相对密度约 0.966。溶于乙醇、酮、醚、脂肪烃、芳香烃和氯化烃类。由邻苯二甲酸酐和异癸醇酯化而得。

功用：耐久型增塑剂，可用于合成橡胶、聚氯乙烯、聚氨酯海绵、树脂等。本品的挥发性和迁移性小，耐抽出和电绝缘性能优良，但互溶性、耐寒性和耐油性较DOP稍差。受热时会变色，与抗氧剂并用可以防止。

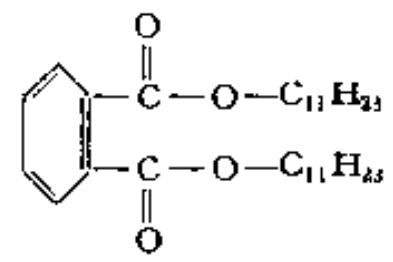
商品名	厂家
邻苯二甲酸二异癸酯	北京化工三厂
Bisoflex 100	Distillers (英国)
Cabflex DDP	Godfrey L. Cabot (美国)
Darex DIPP	Dewey & Almy (美国)
Diisodecyl Phthalate(DIDP)	Hall (美国)
Diisodecyl Phthalate	A. Boake, Roberts (英国)
	Rex Campbell (英国)
	Chemical Supply (英国)
Elastex 90-P	Allied (美国)
Elast-O-Sperse PLC(DIDP)-72(72%本品与硅酸钙的掺合物)	Elastochem (美国)
Hatcol DIDP	Hatco (美国)
Morflex 130	Morton-Withers (美国)
PX-120	Pittsburgh (美国)
Staflex DIDP	Reichhold (美国)

生产邻苯二甲酸二异癸酯的厂家还有

BASF (联邦德国)	三建化工 (日本)
Hüls (联邦德国)	新日本理化 (日本)
Wacker-Chemie (联邦德国)	积水化学 (日本)
花王石碱 (日本)	大八化学 (日本)
协和酸酵 (日本)	

邻苯二甲酸二（十一）酯(DUP) Diundecyl phthalate

结构式：



性质及来源：清澈油状液体。稍有味。沸点262℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。折射率 1.479～1.483。25℃时的粘度 51.2Pa·s。相对密度 0.950～0.957。由邻苯二甲酸酐与十一醇酯化而得。

功用：丁腈橡胶、氯丁橡胶、氯化聚乙烯、天然橡胶、其它合成橡胶及树脂常用的低挥发性通用型增塑剂。低温性能比DOP、DINP或DIDP好，比大部分单体增塑剂和某些聚合物增塑剂的挥发性都低。与DOP相比，在125℃空气老化箱内加热70小时，其损失量只有DOP的十分之一。

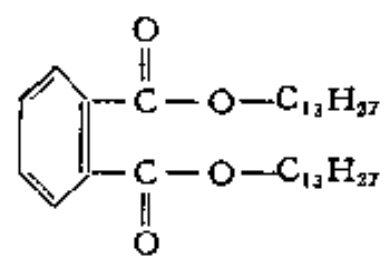
商品名	厂家
Diundecyl Phthalate	Monsanto（美国）

生产邻苯二甲酸二（十一）酯的厂家还有

Teknol Apex（美国）	新日本理化（日本）

邻苯二甲酸二（十三）酯（DTDP） Ditridecyl phthalate

结构式：



性质及来源：高沸点清酸液体。分子量531。沸点433℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。凝固点－35℃。闪点260℃。相对密度0.952。折射率1.484。20℃时的粘度为327mPa·s，100℃时的粘度为8mPa·s。由邻苯二甲酸酐与十三醇酯化而得。

功用：合成橡胶用增塑剂，不易挥发、耐迁移、高温电性能比DIDP更好，但互溶性稍低。受热时会变色，与抗氧剂并用后可改进。

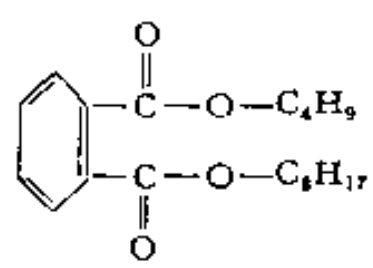
商品名	厂家
Staflex DTDP	Reichhold（美国）

生产邻苯二甲酸二（十三）酯的厂家还有

Allied（美国）	U. S. Steel（美国）
Ashland（美国）	BASF（联邦德国）
East Coast（美国）	Hüls（联邦德国）
Enjar（美国）	Wacker-Chemie（联邦德国）
Hall（美国）	B. P. Chemical（英国）
Grace（美国）	Geigy（英国）
Hooker（美国）	花王石碱（日本）
Pfizer（美国）	新日本理化（日本）

邻苯二甲酸丁·辛酯（BOP） Butyl octyl phthalate

结构式：



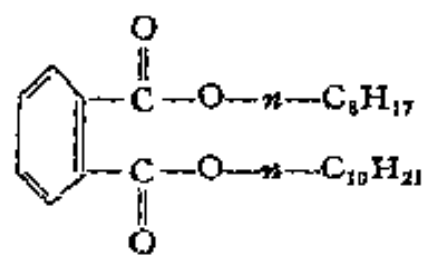
性质及来源：水白色液体，稍有味。分子量334。沸点340℃〔98.7 kPa(740mmHg)〕。凝固点－50℃。闪点188℃。折射率1.484。25℃时的粘度为46Pa·s。相对密度0.996。由邻苯二甲酸酐与丁醇、辛醇酯化而得。

功用：氯化橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯乙酸酯等用增塑剂。性能介于DBP和 DOP 之间。

商品名	厂家
Elastex 48-p	Allied（美国）
Hatcol BOP	Hatco（美国）
Staflex BOP	Reichhold（美国）

邻苯二甲酸正辛·正癸酯（NODP）*n*-Octyl-*n*-decyl phthalate

结构式：



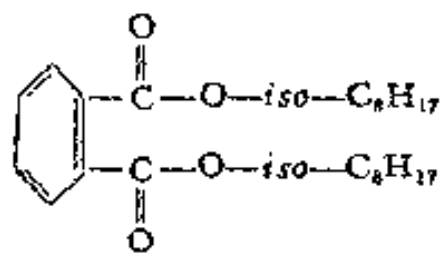
性质：清澈液体，稍有色。分子量418。闪点270℃。0℃时的粘度为140mPa·s，100℃时的粘度为3.7mPa·s。相对密度0.977。

功用：丁腈橡胶、氯丁橡胶用增塑剂。低温柔性相当好，而且挥发性小。

商品名	厂家
DNODP	Monsanto（美国）
Staflex NODP	Reichhold（美国）

邻苯二甲酸异辛·异癸酯（ODP）*iso*-Octyl-*iso*-decyl phthalate

结构式：



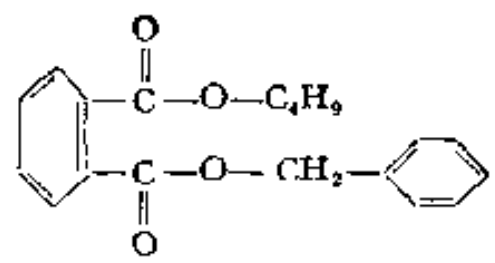
性质：清澈液体，稍有色。分子量418。闪点270℃。0℃时的粘度为 500mPa·s，100℃时的粘度为4.7mPa·s。相对密度0.974。折射率 1.484。凝固点－45℃。沸程234～252℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。

功用：氯化橡胶用增塑剂。高温加工时挥发性小，耐久性和耐抽出性好。

商品名	厂家
Staflex ODP	Reichhold（美国）
可能为邻苯二甲酸异辛异癸酯(ODP)亦可能是邻苯二甲酸正辛正癸酯(NODP)的有	
Cabflex ODP	Godfrey L.Cabot（美国）
Darex IOIDP	Dewey & Almy（美国）
Dinopol IDO	Food Machinery（美国）
Hercoflex 150	Hercules（美国）
Morflex 175	Morton-Withers（美国）
PX-118	Pittsburgh（美国）
Staflex DIODP	Deecy（美国）

邻苯二甲酸丁·苄酯（BBP）Butyl benzyl phthalate

结构式：



性质及来源：水白色液体。微具芳香气味。分子量312。沸点370℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。凝固点－35℃。闪点210℃。20℃时的粘度为65mPa·s。折射率1.538。相对密度1.119。溶于大部分有机溶剂，不溶于水。由邻苯二甲酸酐与丁醇酯化成邻苯二甲酸单丁酯，然后再与氯化苄缩合而成。贮藏稳定。

功用：氯化橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯乙酸酯等用通用型增塑剂、软化剂。互溶性好，挥发性低，耐热、耐光性能好而且耐污染。

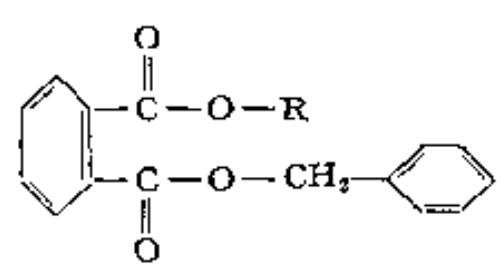
商品名	厂家
邻苯二甲酸丁·苄酯	江苏无锡县有机化工厂
	浙江温州市有机化工二厂
Butyl Benzyl Phthalate	Rex Campbell（英国）
	Chemical Supply（英国）
Hatcol BBP	Hatco（美国）
Morflex 145	Morton-Withers（美国）
Santicizer 160	Monsanto（美国）
Unimoll BB	Bayer（联邦德国）

生产邻苯二甲酸丁·苄酯的厂家还有

Geigy（英国）
黑金化学（日本）
大八化学（日本）

邻苯二甲酸烷基·苄酯 Alkyl kenzyl phthalate

结构式：



R—烷基

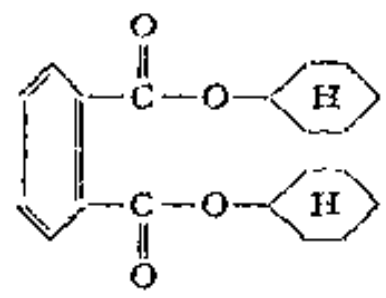
性质：清澈油状液体。稍有味。沸点252℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。凝固点－45℃。相对密度1.065～1.074。折射率1.523～1.529。25℃时的粘度56.7Pa·s。

功用：丁腈橡胶、聚氯乙烯、天然橡胶、其它合成橡胶、树脂用的低挥发性通用型增塑剂。制品的耐撕裂、耐磨、强度性能好。而且耐热、耐光、低温柔性好。在丁腈橡胶中，混容性与DBP相当，但挥发性较低。在125℃热空气老化70小时后，本品的失重只有DOP的失重之一半。在100℃热空气老化70小时后，本品的失重只有DBP的十分之一。

商品名	厂家
Santicizer 261	Monsanto（美国）
Santicizer 278	Monsanto（美国）

邻苯二甲酸二环已酯 Dicyclohexyl phthalate

结构式：



性质：白色结晶。稍有味。分子量329。沸点245～246℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。50℃时的粘度为470mPa·s。相对密度1.15。折射率1.525。闪点210℃。溶于大部分有机溶剂，不溶于水。贮藏稳定。

功用：天然橡胶及合成橡胶用增塑剂。可提高硫化胶的低温柔性和弹性。

商品名	厂家
Unimoll 66	Bayer（联邦德国）

邻苯二甲酸二支化烷基酯 Branched Phthalate

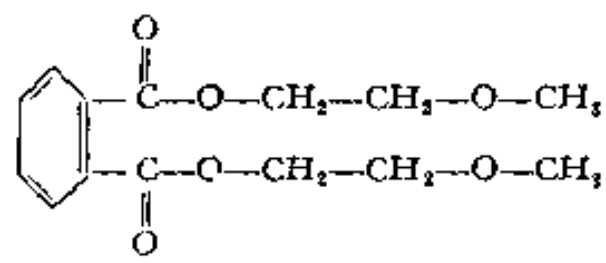
性质：有色液体。相于密度0.971～0.973。闪点 216～224℃。20℃时的粘度为 85～115 mPa·s。

功用：天然橡胶、合成橡胶、氯化橡胶、聚氯乙烯等用增塑剂。挥发性小，易加工，制品的低温性能良好。

商品名	厂家
Hatcol 149	Hatco（美国）
Hatcol 154	Hatco（美国）

邻苯二甲酸二（甲氧基乙酯）（DMEP）Dimethoxyethyl phthalate

结构式：



性质及来源：浅色液体。分子量282。沸点 350℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。相对密度1.172。折射率1.502。凝固点-40℃。闪点193℃。25℃时的粘度为33mPa·s。溶于大多数有机溶剂，如甲醇、乙醇、丙酮、石脑油、矿物油和植物油，微溶于甘油、乙二醇和某些胺类。

功用：合成橡液用的增塑剂，耐油性能良好。对硫化没有影响，能使制品具有良好的外观和物理机械性能、耐老化和耐油性能。

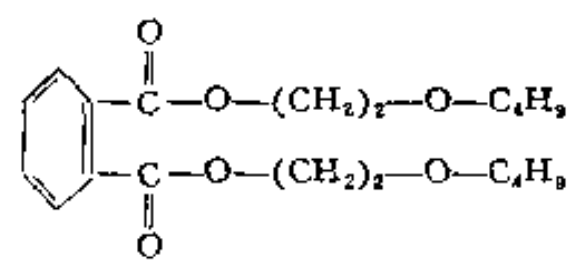
商品名	厂家
邻苯二甲酸二甲氧乙酯	江苏沙州化工厂
Kadaflex DMEP	Eastman（美国）
Reomol P	Geigy（英国）

生产邻苯二甲酸二（甲氧基乙酯）的厂家还有

Ashland（美国）	Stauffer（美国）
FMC（美国）	BASF（联邦德国）

邻苯二甲酸二（丁氧基乙酯）（DBEP）Dibutoxyethyl phthalate

结构式：



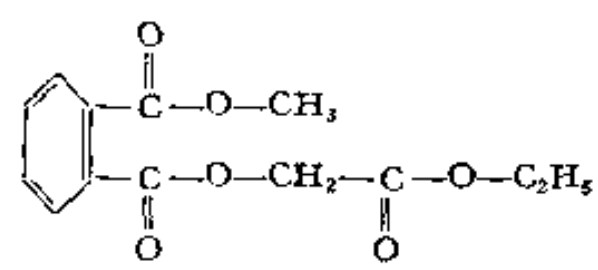
性质：无色清澈液体。分子量366。沸点210～233℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。凝固点－50℃。闪点208℃。相对密度1.060～1.063。折射率1.483。20℃时的粘度为42mPa·s。

功用：氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶、丙烯酸树脂等用增塑剂、软化剂、加工助剂。可以直接加入，容易混和。对硫化没有影响，能使制品具有良好的外观和物理机械性能。用途与DBP相当，但挥发性小。

商品名	厂家
Di-2-butoxyethyl Phthalate	A. Boake Roberts（美国）
Kronisol	FMC Corp.（美国）
Plast Hall DBEP	Hall（美国）

甲基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯（MPEG）Methyl phthalyl ethyl glycolate

结构式：



性质：无色清澈液体。分子量266。沸点310℃〔0.101MPa(760mmHg)〕，凝固点-35℃，闪点193℃。相对密度1.222。折射率1.504。25℃时的粘度为100mPa·s。

功用：天然橡胶和合成橡胶的增塑剂。耐寒、耐老化、耐光性能良好，粘着性也佳，胶料混炼后成型时不需使用溶剂。

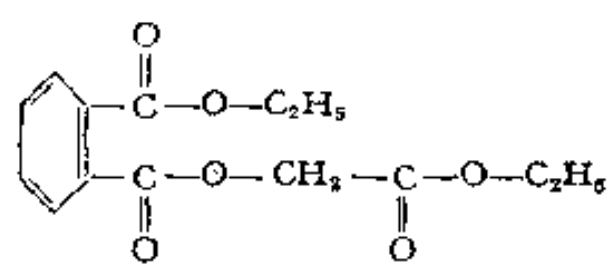
商品名	厂家
Santicizer M-17	Monsanto（美国）

商品名不详，生产厂家清楚者有

大八化学（日本）

乙基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯（EPEG）Ethyl phthalyl ethlyl glycolate

结构式：



性质：在 20℃以上为无色液体。无毒。分子量 280。沸点 320℃〔0.101MPa (760mm Hg)〕，凝固点20℃，闪点197℃。相对密度1.182。折射率1.498。25℃时的粘度为 69mPa·s。

功用：合成橡胶用的增塑剂，挥发性小，耐光性好。无毒。

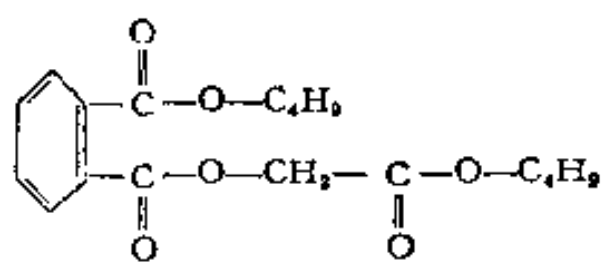
商品名	厂家
Santicizer E-15	Monsanto（美国）

生产乙基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯

大八化学（日本）

丁基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯（BPBG）Butyl phthalyl butyl glycolate

结构式：



性质及来源：无色或浅黄色油状液体，无毒，无味。分子量336。沸点345℃〔0.101MPa（760mmHg）〕，凝固点-35℃，闪点199℃，25℃时的粘度为51mPa·s。相对密度1.095。折射率1.489。由邻苯二甲酸酐与丁醇反应生成邻苯二甲酸单丁酯，将其变成钠盐，然后与氯乙酸丁酯缩合而成。

功用：合成橡胶和天然橡胶的增塑剂。可使制品具有耐光、耐碱、耐寒性能，并能提高制品的弹性。

商品名	厂家
丁基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯（BPBG）	衡阳湘衡化工厂
Remol 4PG	Geigy（英国）
Santicizer B-16	Monsanto（美国）

生产丁基·丁酯基甲基邻苯二甲酸酯的厂家还有

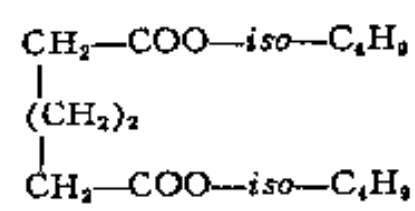
大八化学（日本）　　弥荣化学（日本）

2．脂肪二元酸酯类

脂肪二元酸类主要作为耐寒性增塑剂使用，包括己二酸酯，壬二酸酯、癸二酸酸等。

己二酸二异丁酯（DIBA）Diisobutyl adipate

结构式：



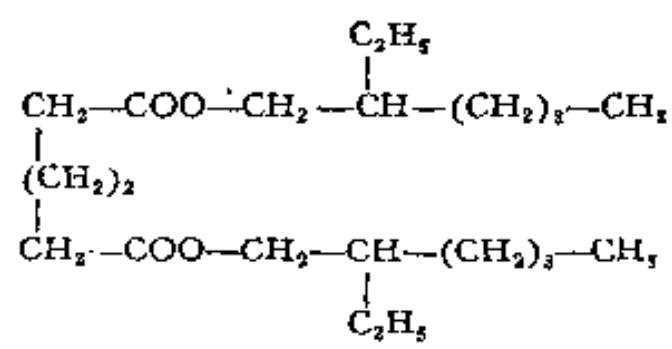
性质及来源：水白色液体，稍有味。分子量258。沸程145～163℃〔0.53kPa（4mmHg）〕，凝固点-20℃，闪点160℃。25℃时的粘度7.0mPa·s。相对密度0.950。折射率1.458。无毒。由己二酸与异丁醇酯化而得。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、聚氯乙烯、树脂等用增塑剂、软化剂。可直接加料。低温性能良好，可用子食物包装物、胶粘剂、分散体等。无毒。

商品名	厂家
Cabflex Di-BA	Godfrey L.Cabot（美国）
Darex DIBA	Dewey & Almy（美国）
Hatcol DIBA	Hatco（美国）
Plast Hall DIBA	Hall（美国）

己二酸二(2-己基己)酯　别名己二酸二辛酯(DOA)　Di-2-ethylhexyladipate (Dioctyl adipate)

结构式：



性质及来源：无色、无毒液体，稍有味。分子量371。沸点335℃[0.101MPa(760mmHg)]；214℃[0.67kPa(5mmHg)]，凝固点-70℃。20℃时的粘度14mPa·s。相对密度约0.927。折射率1.444～1.448。微溶于乙二醇类溶剂，不溶于水。由己二酸与辛醇酸化而得。

功用：天然橡胶、合成橡胶（特别是氯化弹性体）、树脂等用的增塑剂、软化剂。可直接加料，不影响硫化。低温弹性性能良好，与合成橡胶的互容性佳，而且有一定的耐热、耐光和耐水性，胶料压延和压出性能良好。制品可用于包装食物。

商品名	厂家
己二酸二辛酯(DOA)	北京化工三厂
	天津溶剂厂
	哈尔滨化工四厂
Adipol 10A	Hall（美国）
Bisoflex 81A	Distillers（美国）
Cabflex Di-OA	Godfrey L. Cabot（美国）
Darex DIOA	Dewey & Almy（美国）
Dioctyl Adipate(DOA)	Hall（美国）
Dioctyl Adipate(DOA)	Harwick（美国）
Good-Rite GP 230	Goodrich（美国）
Harflex 220	Hardesty（美国）
Hatcol DOA	Hatco（美国）
Kodaflex DOA	Eastman（美国）
Monoplex DOA	Hall（美国）
Morflex 300	Morton-Withers（美国）
Plast Hall DOA	Hall（美国）
Polycizer 332	Harwick（美国）
PX-208	Pittsburgh（美国）
Staflex DOA	Reichhold（美国）
Staflex DOA	Deecy（美国）

生产己二酸二（2-己基己）酯的厂家还有

BASF（联邦德国）	协和醱酵（日本）
Bayer（联邦德国）	黑金化成（日本）
Hüls（联邦德国）	三建化工（日本）
Wacker-Chemic（联邦德国）	新日本理化（日本）
B. P. Chemicals（英国）	积水化学（日本）
Geigy（英国）	大八化学（日本）
Montedison（意大利）	弥荣化学（日本）

己二酸二异辛酯 (DIOA) Diisooctyl adipate

结构式：

$$(H_3C)_2CH(CH_2)_5OOC(CH_2)_4COO(CH_2)_5CH(CH_3)_2$$

性质及来源：无色油状液体。微具特殊气味。分子量370.3。色泽（APHA）<50。酸度（以己二酸计）<0.02%。酯含量>99%。水分<0.1%。灰分<0.01%。相对密度0.928（20℃）。粘度17.7×10^{-3}～27Pa·s(20℃)。凝固点－40～70℃。沸点215～215℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法）195～210℃。着火点236℃。折射率1.445～1.449(20℃)。不溶于水，水在本品中的溶解度（25℃)0.2%。溶于氯仿、乙酸乙酯、丙酮、甲醇、甲苯、矿物油、植物油、汽油等有机溶剂。

由己二酸和异辛醇酯化而得。

功用：天然植胶、丁苯橡胶的增塑剂和软化剂。也用作多种树脂的耐寒增塑剂，性能近似于DOA，但耐热、耐光、耐水性能良好。使用本品的制品有良好的手感，电性能亦佳，体积电阻低，因而有抗静电作用。本品有良好的加工性，可以改善压延操作。

商品名	厂家
Adipol DIOA	FMC（美国）
Cabflex Di-OA	Cabot（美国）
DIOA	C.P. Hall（美国）
Harflex 200	Harchem（美国）
Hatool DIOA	Hatco（美国）
PX-208	Pittsburgh Chem.（美国）
Reomol DIOA	Geigy（英国）
Staflex DIOA	Reichhold（美国）

己二酸二异癸酯 (DIDA) Diisodecyl adipate

结构式：

$$H_{21}C_{10}OOC(CH_2)_4COOC_{10}H_{21}$$

性质及来源：微具气味的清明油状液体。分子量426。色泽（APHA）<50。酸度（以乙酸计）<0.01%。酯含量≥99.6%。水分≤0.10%。相对密度0.914～0.922(20℃)。粘度26～28mPa·s(20℃)。凝固点-43～-84℃。沸点239～248℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点229℃。折射率1.4495～1.4510(25℃)。溶于丙酮、正丁醇、四氯化碳、环己酮、乙酸乙酯、乙醚、甲醇、环己酯、甲苯等有机溶剂。

由己二酸和异癸醇酯化制得。

功用：本品是天然橡胶和合成橡胶的增塑剂，也是乙烯基树脂、纤维素树脂的优良耐寒增塑剂，性能与DOA相似，但挥发性小得多。本品的耐老化、耐迁移、耐抽出、抗绝缘等性能都很好。

商品名	厂家
Adipol DIDA	FMC（美国）
Bisoflex 100Adipate	BP Chemicals（英国）
DIDA	Monsanto（美国）
Elastex 20-A	Allied（美国）
Flexol 10-A	U.C.C.（美国）
Garbeflex A10	Melle-Bezons（法国）

商品名	厂家
Hatcol DIDA	Hatco（美国）
Monoplex DDA	Rohm and Haas（美国）
Morflex 330	Pfizer（美国）
Reomol DIDA	Ciba-Geigy（瑞士）
ソルバ DIDA	黑金化成（日本）
ビニサイザ-*50	花王石碱（日本）
サンソサイザ-DIDA	新日本理化（日本）
セキスイサイザ-*90	积水化学（日本）
ダイヤサイザ-DIDA	三菱モンサント化成（日本）

己二酸正辛·正癸酯(NODA)　*n*-Octyl *n*-decyl adipate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)COOC_{10}H_{21}$$

性质及来源：无色透明液体。平均分子量398。色泽(APHA)<100。酸度（以乙酸计）<0.03%。水分<0.1%。相对密度0.918±0.003（20℃）。粘度16mPa·s(20℃)。凝固点-5℃。沸点235℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点205℃。折射率1.447±0.001(25℃)。溶于矿物油、汽油和大多数有机溶剂，不溶或微溶于甘油、乙二醇类和某些胺类。

由己二酸和C_8～C_{10}正构醇酯化制得。

功用：本品为天然橡胶和丁苯橡胶、氯化橡胶等的增塑剂，是耐寒性增塑剂，具有优良的耐寒性、耐热性、耐光性和耐抽出性，许多性能与DOP相当，而热挥发性和电性能更佳。本品的价格较低，常作为高价耐寒增塑剂的代用品，与邻苯二甲酸酯类并用。

商品名	厂家
Adipol 810	FMC（美国）
Hatcol NODA	Hatco（美国）
Hercoflex 290	Hercules（美国）
Morflex 325	Pfizer（美国）
Santicizer 97	Monsanto（美国）

己二酸异辛·异癸酯（IODA)*iso*-Octyl *iso*-decyl adipate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)COOC_{10}H_{21}$$

性质及来源：透明液体。分子量398。色泽（APHA）<50。酸度(以乙酸计)<0.01%。酯含量>99.6%。水分0.10%。相对密度0.922±0.003（25℃）。粘度20mPa·s(20℃)。凝固点-35℃。沸点225℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点204℃。着火点243℃。折射率1.4480（25℃）。其它性能与己二酸正辛正癸酯类似。

由己二酸和C_8～C_{10}异构醇酯化制得。

功用：与己二酸正辛正癸酯类似。

商品名	厂家
Hatcol IODA	Hatco（美国）

己二酸二壬酯（DNA)Dinonyl adipate

结构式：

$$H_{19}C_9OOC(CH_2)_4COOC_9H_{19}$$

性质及来源：微具气味的明亮液体。分子量398。酸度（以己二酸计）<0.025%。酯含

量>99%。水分<0.1%。灰分<0.01%。相对密度0.915～0.9168(20℃)。粘度19mPa·s(25℃)。凝固点－65℃。沸点206℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法)202～232℃。着火点235℃。折射率1.445(25℃)。体积电阻$4.4\times10^{10}\Omega\cdot cm$。

由己二酸和壬醇（主要组分是3,5,5-三甲基己醇）酯化制得。

功用：本品为耐寒性增塑剂，适用于聚氯乙烯、氯乙烯共聚物、硝酸纤维素、乙基纤维素、聚苯乙烯和某些合成橡胶，具有优良的耐热性、耐光性和电性能。

商品名	厂家
Bisoflex DNA	B. P. Chemicals（英国）
Harflex 209	Harchem（美国）
Hatcol DNA	Hatco（美国）
Plastomoll DNA	BASF（联邦德国）
PX 209	Pittsburgh Chem.（美国）
Reomol DNA	Geigy（英国）

己二酸二丁氧基乙酯（DBEA） Dibutoxyethyl adipate

结构式：

$$H_9C_4O(CH_2)_2OOC(CH_2)_4COO(CH)_2OC_4H_9$$

性质及来源：微具气味的液体。分子量346。色泽（APHA)<25。酸度（以乙酸计)<0.3%。相对密度0.990～0.997(25℃)。粘度20mPa·s(20℃)。凝固点－34℃。沸点205～216℃〔0.53kPa(4mmHg)，馏出物>95%〕。闪点（开杯法)188℃。着火点227℃。折射率1.441～1.442(25℃)。溶于脂肪烃和许多有机溶剂，微溶于乙二醇、丙二醇和甘油。

是由丁醇与环氧乙烷反应制得丁氧基乙醇，再与己二酸酯化而成。

功用：合成橡胶的耐寒性增塑剂，特别适用于耐低温和屈挠性好的制品。本品赋予制品优良的热稳定性、低温柔韧性和耐紫外线性。

商品名	厂家
Adipol BCA	FMC（美国）
DBEA 779	Rohm and Haas（美国）
Plast Hall DBEA	Hall Co.,（美国）
Staflex DBEA	Reichhold（美国）

己二酸二（丁氧基乙氧基乙）酯 Di (butoxyethoxyethyl)adipate

结构式：

$$H_9C_4O(CH_2)_2O(CH_2)_2OOC(CH_2)_4COO(CH_2)_2O(CH_2)_2OC_4H_9$$

性质及来源：浅琥珀色液体。分子量435。相对密度1.010～1.015(25℃)。粘度15～25mPa·s(25℃)。凝固点－25℃。沸点350℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点(开杯法)152～166℃。折射率1.4435～1.4460(25℃)。

功用：本品可作为乙烯基树脂、纤维素树脂、丁腈橡胶、聚氨酯橡胶、丙烯酸酯橡胶、聚硫橡胶的增塑剂。挥发性低，耐寒性和耐热性好，赋予制品优良的低温柔软性。本品可单独使用，也可与其它增塑剂并用。

商品名	厂家
Thiokol TP-95	Thiokol（美国）
Wareflex	Ware（美国）
Wilmar	Wilson-Martin（美国）

壬二酸二正丁酯 Di-*n*-butyl azelate

结构式：

$$H_9C_4OOC(CH_2)_7COOC_4H_9$$

性质及来源：酸值0.2。酯值371.6。碘值0.9。酯含量>99%。壬二酸二正丁酯含量80%。凝固点-27℃。闪点（开杯法）87.8℃。

功用：低温增塑剂，主要用于氯丁橡胶，用量约20份。

壬二酸二异丁酯（DIBA） Diisobutyl azelate

结构式：

$$(CH_3)_2CHCH_2COO(CH_2)_7COOCH_2CH(CH_3)_2$$

性质：琥珀色透明油状液体。分子量 300。相对密度 0.929～0.937。沸点 164～177℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点（开杯法）160℃。

功用：用作合成橡胶的增塑剂和软化剂，对胶料的硫化性能无影响。

商品名	厂家
Hallco 3880-A	C. P. Hall（美国）

壬二酸二辛酯（DOZ）Dioctyl azelate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)_7COOC_8H_{17}$$

性质及来源：近乎无色的透明液体。分子量421.6。色泽（APHA）<80。酸度（以壬二酸计）≤0.03%。酯含量≥ 99%。相对密度 0.917(25℃)。粘度 15mPa·s(20℃)。凝固点-65℃。沸点238℃〔0.67kPa(5mmHg)〕；376℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。闪点(开杯法)227℃。着火点249℃。折光率1.446～1.448(25℃)。不溶于水，溶于大多数有机溶剂。

由壬二酸与2-乙基己醇酯化制得。

功用：耐寒性增塑剂，耐寒性优于DOP，而与癸二酸二辛酯相近。可单独或与其它增塑剂配合作为丁腈橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶等合成橡胶的增塑剂。本品的粘度低，沸点高，增塑效率大，挥发性和迁移性小，而且具有优良的耐热性、耐光性、电绝缘性。

商品名	厂家
DOAZ	Melle-Bezons（法国）
Flexol Z-88	U. C. C.（美国）
Hallco C-498	C. P. Hall（美国）
Kodaflex DOZ	Eastman（美国）
Morflex 410	Pfizer（美国）
Reomol DOZ	Ciba-Geigy（瑞士）
Staflex DOZ	Reichhold（美国）
ソルバ DOZ	黑金化成（日本）
サンソサイザ-DOZ	新日本理化（日本）

壬二酸二异辛酯（DIOZ）Diisooctyl azelate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)_7COOC_8H_{17}$$

性质：无色透明液体。分子量 413。酸度（以壬二酸计）0.025%。相对密度 0.918～。0.920(20℃)。粘度3mPa·s(98.9℃)。凝固点-68℃。沸点225～244℃〔0.53kPa(4mmHg)〕闪点（开杯法）213～219℃。着火点241℃。折射率1.448～1.450(25℃)。

功用：用作丁腈橡胶、丁苯橡胶等合成橡胶的增塑剂，也是聚氯乙烯等树脂的耐寒增塑剂，具有优良的低温性能，挥发性低，水抽出性小，光稳定性和热稳定性良好。因其性能与壬二酸二辛酯十分类似，故两者可相互代用。

商品名	厂家
DIOZ	C. P. Hall（美国）
Plastolein 9057	Emery（美国）
Reomol DIOZ	Ciba-Geigy（瑞士）
Staflex DIOZ	Reichhold（美国）

癸二酸二甲酯（DMS）Dimethyl sebacate

结构式：

$$H_3COOC(CH_2)_8COOCH_3$$

性质：无色透明液体。分子量 230。相对密度 0.990（25℃）。凝固点－24.5℃。沸点294℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。闪点145℃。折射率1.4376(20℃)。粘度3.5mPa·s。

功用：本品可作为纤维素树脂、乙烯基树脂和合成橡胶的增塑剂、软化剂和溶剂。但本品挥发性大，是癸二酸酯类增塑剂中挥发性最大的，故限制了它的广泛应用。

商品名	厂家
DMS	Hatco（美国）
Harflex 10	Harchem（美国）
Re DMS	Ciba-Geigy（瑞士）

癸二酸二正丁酯（DBS） Di-*n*-butyl sebacate

结构式：

$$H_9C_4OOC(CH_2)_8COOC_4H_9$$

性质及来源：无色或浅黄色透明液体，微具气味。分子量314。色泽（APHA）<40。酸度（以乙酸计）≤0.03%。酯含量≥99.6%。水分≤0.10%。灰分<0.001%。丁醇含量<0.1%。相对密度0.934～0.942(20℃)。粘度10mPa·s(20℃)。凝固点－10～－12℃。沸点344～345℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。闪点（开杯法)202℃。着火点211～218℃。折射率1.4400～1.4423(20℃)。溶于大多数有机溶剂。与树脂等高聚物的相容性好。

由癸二酸和丁醇酯化制得。

功用：本品系耐寒增塑剂，增塑效率高，热稳定性和光稳定性好，可赋予制品良好的低温柔软性、弹性恢复力和耐光致黄变性。适用于丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶等合成橡胶和胶乳。但本品的挥发性大，易迁移，容易被水、皂水、洗涤液抽出，在制品中的持久性差，因此，多与耐久性好的邻苯二甲酸酯类增塑剂并用。

商品名	厂家
增塑剂DBS	天津溶剂厂
	沈阳新城化工厂
	上海溶剂厂
	苏州东方红化工厂
Bisoflex DBS	B. P. Chemicals（英国）
DBS	Melle-Bezons（法国）
Hallco C-392	C. P. Hall（美国）
Hatcol DBS	Hatco（美国）

商品名	厂家
Howflex DBS	Howards（加拿大）
Kodaflex DBS	Eastman（美国）
Monoplex DBS	Rohm and Hass（美国）
Morflex 240	Pfizer（美国）
Polycizer DBS	Harwick（美国）
Staflex DBS(DBS 755)	Reichhold（美国）
Uniflex DBS	Union Camp（美国）
ソルバ DBS	黑金化成（日本）

癸二酸二辛酯（DOS） Dioctyl sebacate

结构式：

$$H_3C(CH_2)_3CH(C_2H_5)CH_2OOC(CH_2)_8COOCH_2(C_2H_5)CH(CH_2)_3CH_3$$

性质及来源：淡黄色或无色透明油状液体。分子量426。色泽(APHA)<40。酸值≤0.1 mgKOH/g。酯含量≥99%。灰分≤0.01%。相对密度0.911～0.913(25℃)。粘度25mPa·s(25℃)。凝固点－40℃。沸点377℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。闪点（开杯法)215℃。着火点257～263℃。折射率1.449～1.451(25℃)。溶于烃类、醇类、酮类、酯类、氯代烃类，不溶于二元醇类。

由癸二酸和2-乙基己醇酯化制得。

功用：本品是一种优良的耐寒增塑剂，用于天然橡胶、合成橡胶及聚氯乙烯等。本品增塑效率高，挥发性低，既具有优良的耐寒性，又有较好的耐热性、耐光性和电绝缘性。本品的迁移性较大，易被烃类溶剂抽出，耐水性也不太理想（比DBS好)。因此常与邻苯二甲酸酯类并用。

商品名	厂家
增塑剂DOS	吉林石油沟联合化工厂
	北京化工三厂
	沈阳新城化工厂
	重庆朝阳化工厂
	南宁有机化工厂
	本溪有机化工厂
	陕西兴平县油漆厂
	上海溶剂厂
	天津中河化工厂
	邯郸市化工厂
	天津溶剂厂
	哈尔滨化工四厂
	开封化工三厂
	山东潍坊化工厂
	武汉化工原料厂
	广州溶剂厂
	益阳油脂化工厂
	苏州东方红化工厂
DOS	Melle-Bezons（法国）
Duroplaz DOS	Durham（英国）
Hallco C-494	C. P. Hall（美国）
Harflex 50	Harchem（美国）

商品名	厂家
Hatcol DOS	Hatco（美国）
Monoplex DOS	Rohm and Haas（美国）
Nopco DOS	Nopco（美国）
Polycizer DOS	Harwick（美国）
Reomol DOS	Ciba-Geigy（瑞士）
Staflex DOS	Reichhold（美国）
Uniflex DOS	Union Camp（美国）
ソルバ DOS	黑金化成（日本）
サンソサイザ-DOS	新日本理化（日本）

癸二酸二异辛酯（DIOS） Diisooctyl sebacate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)_8COOC_8H_{17}$$

性质：清亮液体，微具气味。分子量 426。色泽（APHA）<50。酸度（以癸二酸计）<0.03%。酯含量>99%。灰分<0.001%。相对密度0.912～0.916(20℃)。粘度22.6mPa·s(25℃)。凝固点－42～－50℃。沸点256℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点(开杯法)235～246℃。折射率1.447(25℃)。微溶于水，溶于酮类、醇类、酯类、芳香烃、脂肪烃等有机溶剂，部分溶于某些胺类和多元醇。

功用： 本品能与天然橡胶和合成橡胶相容，是耐寒性增塑剂。增塑效能与DBS类似，但挥发性低，耐水抽出性好，制品的低温柔软性和耐久性优良。

商品名	厂家
Hallco C-545	C. P. Hall（美国）
Harflex DIOS	Harchem（美国）
PX-408	Pittsburgh Chem.（美国）
Reomol DIOS	Geigy（英国）

癸二酸二仲辛酯（DCS） Dicapryl sebacate

结构式：

$$H_{17}C_8OOC(CH_2)_8COOC_8H_{17}$$

性质及来源：油状液体。分子量426。相对密度0.9136(20℃)。沸点231.5～239℃〔0.53 kPa(4mmHg)〕。

由癸二酸和仲辛醇酯化制得。

功用：本品可作为合成树脂、天然橡胶和合成橡胶的耐寒增塑剂，挥发性小，耐光性、耐抽出性、耐老化性及低温特性优良，增塑效能与DOS类似。在并用体系中，本品用量一般为25～50%。

商品名	厂家
增塑剂DCS	湖南邵阳有机化工厂
Harflex 80	Hardesty（美国）

癸二酸二壬酯（DNS） Dinonyl sebacate

结构式：

$$H_{19}C_9OOC(CH_2)_8COOC_9H_{19}$$

性质：无色或浅黄色液体。分子量454。酯含量>99%。水分<0.1%。灰分<0.01%。相对密度0.909(25℃)。沸点224℃〔0.11kPa(0.8mmHg)〕。闪点(开杯法)249℃。

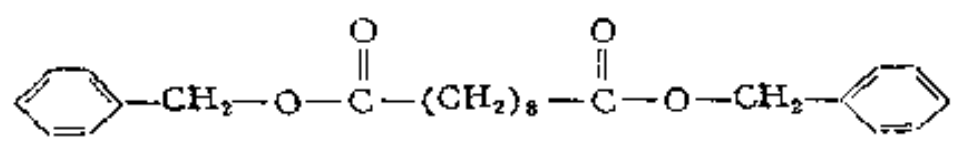
折射率1.4508(20℃)。

功用：本品为耐寒增塑剂，适用于乙烯基树脂、纤维素树脂及合成橡胶，低温性能优异，但溶剂化能力小，不能单独使用，多作为邻苯二甲酸酯类的辅助增塑剂。

商品名	厂家
Bisoflex DNS	BP Chemicals (英国)
—	Union Camp (美国)

癸二酸二苄酯 Dibenzyl sebacate

结构式：



性质及来源：琥珀色清亮液体，微具水果味。分子量382。酸值<3mgKOH/g。皂化值285～300mgKOH/g。相对密度1.05(25℃)。凝固点25～28℃。沸点265℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点(开杯法)236℃。着火点250℃。折射率1.521(25℃)。溶于大多数通用有机溶剂，部分溶于丁醇。

由癸二酸和苯甲醇酯化制得。

功用：本品可作为塑料、天然橡胶和合成橡胶的增塑剂。本品蒸气压极低，挥发性小，高温持久性和低温柔软性俱佳，在合成橡胶中应用广泛。

商品名	厂家
Harflex 90	Harchem (美国)
Monoplex 5	Rohm and Haas (美国)

癸二酸二C_7～C_9醇酯 DiC_7～C_9sebacate

结构式：

$$H_{2n+1}C_nOO(CH_2)_8COOC_nH_{2n+1} \quad (n=7\sim9)$$

性质：浅黄色液体。酸度(以癸二酸计)<0.05%。酯含量(以癸二酸二辛酯计)>99%。灰分<0.01%。水分<0.1%。相对密度0.914(25℃)。粘度18.9mPa·s(25℃)。沸点228℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。

功用：本品为耐寒增塑剂，适用于合成橡胶、聚氯乙烯等。耐寒性与DOS类似，但挥发性比DOS小得多。

商品名	厂家
Bisoflex 79 Sebacate	B. P. Chemicals (英国)
Reomol ①	Ciba-Geigy (瑞士)

癸二酸二己酯 (DHS) Dihexyl sebacate

结构式：

$$H_{13}C_6OOC(CH_2)_8COOC_6H_{13}$$

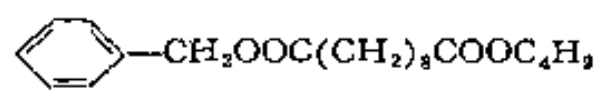
性质：淡黄色油状液体。分子量370。相对密度0.920(20℃)。沸点184℃。

功用：本品与大多数塑料和橡胶相容，低温性能好，可作为丁苯橡胶的耐寒辅助增塑剂。

商品名	厂家
Harflex 60	Harchem (美国)

癸二酸丁·苄酯 Butyl benzyl sebacate

结构式：



性质：淡黄色明亮液体。分子量 348。相对密度 1.023(25℃)。沸点 245～285℃〔1.3 kPa(10mmHg)〕。

功用：本品性能介于癸二酸二苄酯和癸二酸二丁酯之间，低温性能优越，可作合成橡胶的耐寒增塑剂。

3．脂肪酸酯类

此类增塑剂的种类较多，除脂肪二元酸酯外的脂肪酸酯都包括在此类。例如油酸酯、蓖麻酸酯、季戊四醇脂肪酸酯和柠檬酸酯以及它们的衍生物等。单酯的增塑剂耐寒性极好，但互容性差。脂肪酸酯类增塑剂的互容性与其结构有关，一般按以下顺序逐渐下降。

烷基环氧化合物＞有机酸甲酯二甲酸酯＞烷基苯≥脂肪醚≥芳香醚≥氯＞烷基环己烷＞脂肪类烯烃。

此外，季戊四醇、双季戊四醇等的脂肪酯酯具有良好的耐热、耐电性能。乙酰柠檬酸三丁酯是无毒的增塑剂。

59酸乙二醇酯 (0259)

性质及来源：透明油状液体。相对密度0.945±0.005(20℃)。沸程190～260℃〔0.67kPa (5mmHg)〕。挥发物＜0.3%(100℃×6h)。皂化值250～350。酸值＜0.2。

用石蜡氧化得到59酸，再与乙二醇酯化制得。

功用：合成橡胶的耐寒增塑剂，价廉，来源充足。增塑效果较癸二酸酯好，但不及邻苯二甲酸酯。缺点是外观色泽较深，高温下挥发性较大，并有气味。

二辛酸二缩三乙二醇酯 Triethylene glycol dicaprylate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_6COO(CH_2)_2O(CH_2)_2O(CH_2)_2OOC(CH_2)_6CH_3$$

性质：无色或草黄色油状液体。沸点 220℃〔0.27kPa (2mmHg)〕。相对密度 0.975～0.980。酯含量＞98%。酸度＜0.1%。灰分＜0.01%。水分＜0.1%。折射率1.4462(25℃)。不溶于水，能溶于多数有机溶剂。

功用：天然橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶的增塑剂，可使制品具有非常好的低温性能和耐油性能，并具有相当高的抗静电性能。

商品名	厂家
Bisoflex 102,102A	British Industrial Solvents (英国)
Plasticizer SC	Harwick Chem. Corp. (美国)
RC TG-8	Rubber Corp. (美国)

二壬酸一缩二乙二醇酯 Diethylene glycol dipelargonate

结构式：

$$H_3C(CH_2)_7COO(CH_2)_2O(CH_2)_2OOC(CH_2)_7CH_3$$

性质及来源：清澈液体。分子量386。沸点229℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。凝固点－12℃。

闪点210℃。酸度（以乙酸计）0.2%。相对密度0.966(20℃)。折射率1.444(25℃)。

由制壬二酸的副产物壬酸与一缩二乙二醇酯化制得。

功用：本品可用于天然橡胶和合成橡胶中，能使制品具有良好的低温屈挠性和耐水性。

商品名	厂家
Plastolein 9055	Emery（美国）
RC DG-9	Rubber Corp.（美国）

二壬酸二缩三乙二醇酯 Triethylene glycol dipelargonate

结构式：

$$H_3C(CH_2)_7COO(CH_2)_2O(CH_2)_2O(CH_2)_2COO(CH_2)_7CH_3$$

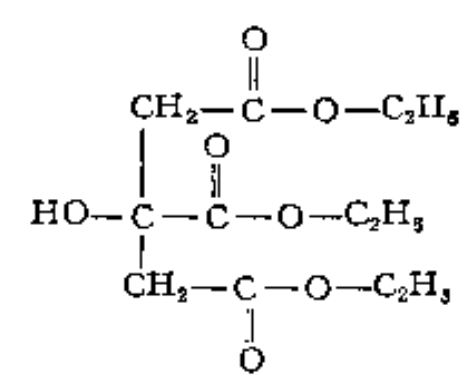
性质：淡黄色油状液体。分子量430。色泽（APHA）<150。相对密度0.964(20℃)。沸点225～255℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。凝固点1～-4℃。酸度（以壬酸计）<0.30%。折射率1.4470(23℃）。

功用：天然橡胶和合成橡胶的耐寒性增塑剂。用途与二壬酸一缩二乙二醇酯相似。

商品名	厂家
Plastolein 9404	Emery（美国）
RC TG-9	Rubber Corp.（美国）

柠檬酸三乙酯（TEC）Triethyl citrate

结构式：



性质及来源：无色透明液体。微具气味。分子量275。色泽（APHA)50。酸度（以柠檬酸计）<0.02%。相对密度1.136(25℃）。粘度35.2mPa·s(25℃)。凝固点-55℃。沸点150℃〔0.4kPa(3mmHg)〕。闪点（开杯法）155℃。折射率1.4405(24.5℃）。溶于大多数有机溶剂，难溶于油类。

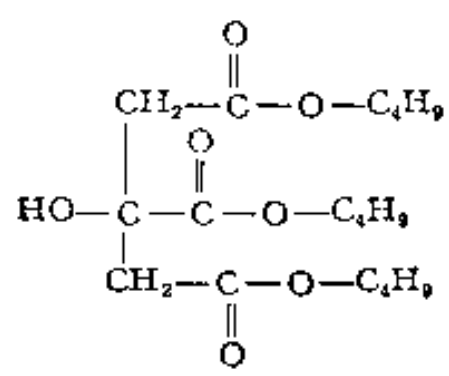
由柠檬酸和乙醇酯化制得。

功用：天然橡胶和合成橡胶的增塑剂。本品的溶解力强，耐油性和耐光性好，并有一定抗霉性。

商品名	厂家
Citroflex 2	Pfizer（美国）

柠檬酸三丁酯（TBC）Tri-*n*-butyl citrate

结构式：



性质及来源：无色油状液体。微具气味。分子量360。色泽（APHA)50。酸度（以柠檬酸计）≤0.02%。水分≤0.30%。相对密度1.045～1.049(20℃)。粘度31.9mPa·s(25℃)。凝固点－20℃。沸点233℃〔2.9kPa(22mmHg)〕。闪点(开杯法)185℃。折射率1.453(20℃)。溶于甲醇、丙酮、四氯化碳、矿物油、冰醋酸、蓖麻油、亚麻子油等有机溶剂。

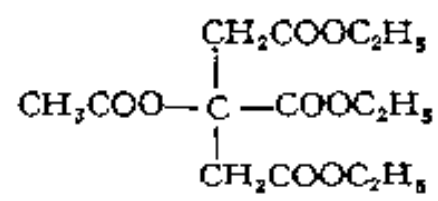
由柠檬酸和丁醇酯化而得。

功用：用作纤维素、聚乙烯、天然橡胶和合成橡胶的软化剂、增塑剂。耐寒性、耐光性、耐水性优良，挥发性小，无毒，有抗霉性。

商品名	厂家
Citroflex 4	Pfizer（美国）

乙酰柠檬酸三乙酯 Acetyl triethyl citrate

结构式：



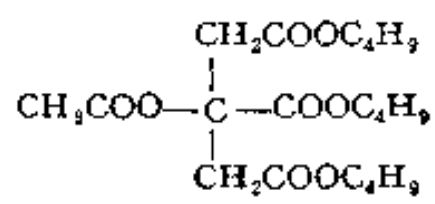
性质：无色油状液体。分子量318。色泽(APHA)50。酸度(以柠檬酸计)<0.02%。相对密度1.135(23℃）。粘度53.7mPa·s(25℃)。凝固点－50℃。沸点132℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。闪点（开杯法）188℃。折射率为1.4386(23℃）。

功用：合成橡胶增塑剂。本品沸点高，挥发性小，耐水解，毒性低。

商品名	厂家
Citroflex A-2	Pfizer（美国）

乙酰柠檬酸三正丁酯 Acetyl tri-n-butyl citrate

结构式：



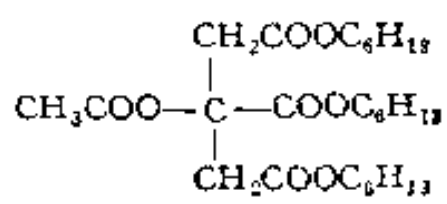
性质：无色油状液体。分子量402。色泽(APHA)<50。酸度（以柠檬酸计)<0.02%。相对密度1.046(25℃)。粘度42.7mPa·s(25℃)。凝固点－80℃。沸点173℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。闪点（开杯法）204℃。折射率1.4408(25.5℃)。

功用：本品系柠檬酸酯类增塑剂中应用最广的品种，其最大特点是无毒、无臭，而且耐热性、耐寒性、耐光性和耐水性优良。

商品名	厂家
ACTB	Melle-Bezons（法国）
Citroflex A-4	Pfizer（美国）
Estabex ATBC	Nouryland（荷兰）
エスタフンックス ATC	日本インタースタブ（日本）

乙酰柠檬酸三己酯 Acetyl trihexyl citrate

结构式：



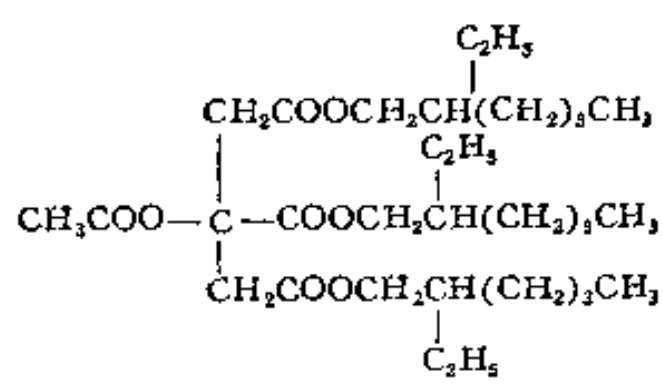
性质：无色液体。凝固点－80℃。沸点215℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。相对密度1.005(25℃)。与水不相容。

功用：天然橡胶和合成橡胶的软化剂、增塑剂，低温抗屈挠性较好。

商品名	厂家
Citroflex A-6	Pfizer（美国）

乙酰柠檬酸三（2-乙基己）酯 Acetyl tri-(2-ethylhexyl)citrate

结构式：



性质：无色油状液体。分子量571。色泽(APHA)75。酸度（以柠檬酸计）<0.1%。相对密度0.983(25℃）。流动点－19.4℃。沸点225℃〔0.13kPa(1mmHg)〕。闪点（开杯法）224℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶及乙烯类树脂的软化剂、增塑剂。无毒，耐寒性好，挥发性极低，在相同配方和条件下，本品的挥发损失仅为邻苯二甲酸二辛酯的四分之一。

商品名	厂家
Citroflex A-8	Pfizer（美国）

单月桂酸乙二醇酯 Diethylene glycol monolaurate

结构式：

$$H_3C(CH_2)_{10}COO(CH_2)_2OCH_2CH_2OH$$

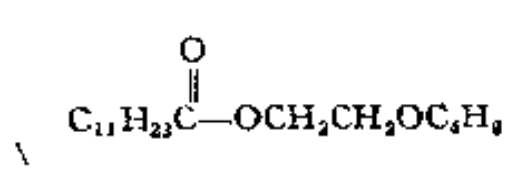
性质：淡黄色至琥珀色液体。分子量288。相对密度0.960(25℃）。凝固点9～11℃。

功用：本品可作为天然橡胶和合成橡胶的增塑剂，也可作为胶乳的稳定剂。

商品名	厂家
Olaurin	Glyco（美国）
Nopalcol 1-L	Diamond Shamrock（美国）
Witco DGL	Witco（美国）

月桂酸丁氧乙酯 Butoxyethyl laurate

结构式：



性质：琥珀色液体。分子量300。相对密度0.883～0.884。凝固点－3～－12℃。沸点156～198℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。不溶于水。

功用：用作合成橡胶的耐寒增塑剂。低温性能好，而且不影响硫化。

商品名	厂家
Hallco C-311	C. P. Hall（美国）

油酸甲酯 Methyl oleate

结构式：

$$C_{17}H_{33}COOCH_3$$

性质：黄色透明液体。分子量296。相对密度0.885～0.875(25℃)。凝固点－16℃。沸点165～170℃〔0.27kPa(2mmHg)〕。闪点（开杯法）177℃。折射率1.4505(25℃)。

功用：作为丁腈橡胶、丁苯橡胶的增塑剂和软化剂，对硫化无影响。

商品名	厂家
Emery 2301	Emery（美国）
Kemester 105	Humko（美国）
Nopco 2060	Nopco（美国）

油酸正丙酯 *n*-Propyl oleate

结构式：

$$C_{17}H_{33}COOC_3H_7$$

性质：油状液体。相对密度0.869(25℃)。凝固点－20℃。沸点180～190℃〔0.27kPa(2mmHg)〕。闪点（开杯法）166℃。折射率1.4494(25℃）。

功用：天然橡胶和合成橡胶的耐寒性增塑剂，可提高低温屈挠性能。

商品名	厂家
Emery 2302	Emery（美国）

油酸正丁酯 *n*-Butyl oleate

结构式：

$$C_{17}H_{33}COOC_4H_9$$

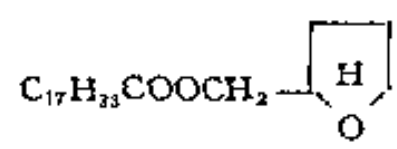
性质：浅琥珀色透明油状液体，微具脂肪味。分子量339。色泽(APHA)<250。酸度（以油酸计）<0.5%。酯含量>99%。灰分<0.001%。水分<0.1%。相对密度0.869～0.875(25℃)。粘度8.2mPa·s(20℃)。凝固点－10℃。沸点190～230℃〔0.87kPa(6.5mmHg)〕。闪点（开杯法）193℃。着火点224℃。折射率1.451(20℃)。溶于醇类、酮类、芳香烃、植物油和矿物油，不溶于甘油。

功用：本品可用作橡胶低温增塑剂，其挥发性介于DOP和DBP之间，粘度低，热稳定性和耐水性好，润滑性也大，其用量占增塑剂总用量的15～20%即达很好的增塑效果，但在低温加工时，如果用量超过30%，则有喷出现象。

商品名	厂家
Butyl Oleate, Light	Diamond（美国）
Butyl Oleate Technical	Diamond（美国）
Hallco C-503	C. P. Hall（美国）
Uniflex BYO	Union Camp（美国）
ビニサイザー*30	花王石碱（日本）

油酸四氢呋喃甲酯（THFO）Tetrahydrofurfuryl oleate

结构式：



性质及来源：黄色油状液体，微具脂肪味。分子量367。色泽(APHA)<100。酸度（以

油酸计）<0.1%。灰分<0.001%。皂化值147～155mg KOH/g。相对密度0.928（20℃）。粘度9.6mPa·s(25℃)。凝固点－28℃。沸点240℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法）213℃。着火点230℃。完全溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯、矿物油、植物油、烃类溶剂。

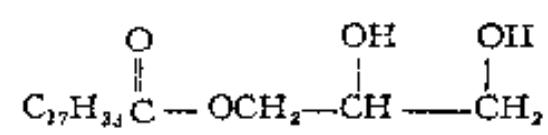
由油酸和四氢糠醇酯化制得。

功用：本品为天然橡胶和合成橡胶的低温增塑剂，常作为耐寒性辅助增塑剂，用量为增塑剂总用量的20～50%。本品的稳定性较差。

商品名	厂家
油酸四氢呋喃甲酯	黑龙江合成材料厂
	杭州新业塑料厂
Plastoflex VS	C. M. C.（美国）
Plastolein 9250	Emery（美国）

单油酸甘油酸（GMO） Glyceryl monooleate

结构式：



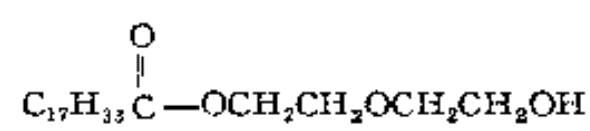
性质：黄色或浅黄色油状液体。分子量357。酸值6～8。皂化值165～175。碘值65～75.5%。水分散液的pH为8.3～8.5。相对密度0.950(25℃)。粘度204mPa·s(25℃)。凝固点－5～－6℃。

功用：本品主要用作天然橡胶、合成橡胶（丁基橡胶除外）及胶乳的增塑剂、软化剂，也可作为胶乳分散剂。对橡胶的硫化无影响。

商品名	厂家
Glyceryl Mono leate	C. P. Hall（美国）

单油酸二甘醇酯 Diethylene glycol monooleate

结构式：

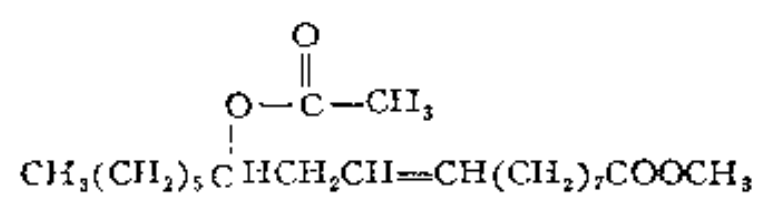


性质：淡红色油状液体。分子量371。相对密度0.938(25℃)。粘度 37.5mPa·s(25℃)。凝固点<－10℃。闪点（开杯法）193℃。

功用：本品主要用作天然橡胶、合成橡胶（除丁基橡胶外）及胶乳的增塑剂、软化剂，可改善胶料的加工性能。用于胶乳时兼有乳化剂和稳定剂的功能。

乙酰蓖麻醇酸甲酯（MAR） Methyl acetyl ricinoleate

结构式：



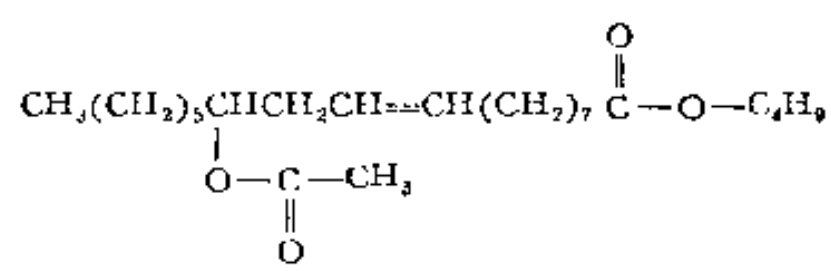
性质：淡黄色明亮液体，微具气味。分子量355。相对密度为0.938(25℃)。粘度$0.2\times10^{-3}m^2/s$(25℃)。凝固点－40℃。沸点190～220℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法）196℃。折射率1.4545(25℃)。溶于醇类、酯类、醚类、酮类、脂肪烃和芳香烃，不溶于水。

功用：本品可作为合成橡胶的低温增塑剂和软化剂。也作为聚氯乙烯和纤维素涂料用耐寒性辅助增塑剂。本品的挥发性低，增塑效率高，可赋予制品优良的力学性能。

商品名	厂家
Flexricin P-4	Baker（美国）

乙酰蓖麻醇酸丁酯（BAR）Butyl acetyl ricinoleate

结构式：



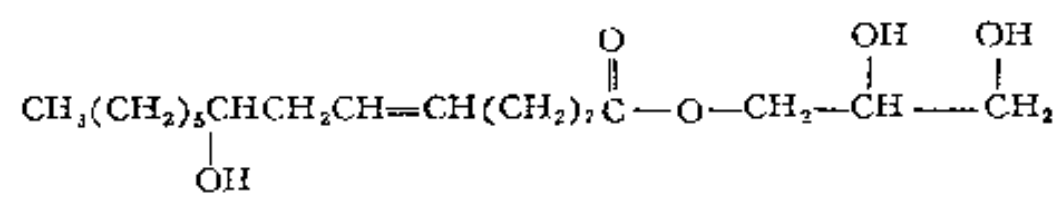
性质：淡黄色油状液体，微具气味。分子量397。酸值<2.5mg KOH/g。相对密度0.928（25℃）。粘度$0.2\times10^{-3}m^2/s$(25℃)。凝固点－30～－65℃。沸点220～235℃[0.4～0.67kPa（3～5mmHg）]。闪点（开杯法）210℃。溶于醇类、酯类、醚类、酮类、脂肪烃和芳香烃，不溶于水。

功用：天然橡胶、合成橡胶及乙烯树脂等的耐寒性辅助增塑剂，挥发性小，耐水抽出性和耐老化性好。

商品名	厂家
Flexricin P-6	Baker（美国）
Staflex BRA	Reichhold（美国）
Uniflex BAR	Union Camp（美国）

单蓖麻醇酸甘油酯 Glyceryl monoricinoleate

结构式：



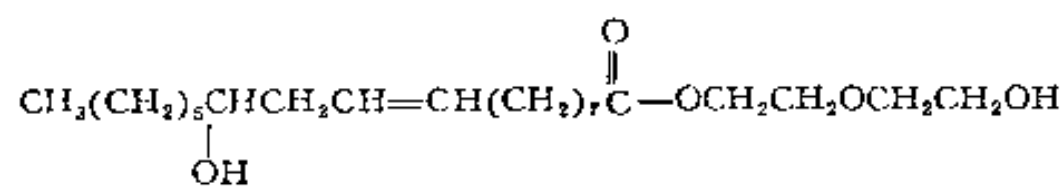
性质：浅琥珀色明亮液体，微具臭味。分子量372。相对密度0.985(25℃)。粘度$8.8\times10^{-3}m^2/s$(25℃)。凝固点<50℃。闪点（开杯法）265℃。折射率1.4770(25℃)。

功用：本品主要用作合成橡胶的增塑剂，可赋予制品优良的柔软性、耐寒性和耐油性。还可作为胶乳的分散剂和乳化剂。

商品名	厂家
Flexricin 13	Baker（美国）
Nopco 2225-C	Nopco（美国）

单蓖麻醇酸二甘醇酯 Diethylene glycol monoricinoleate

结构式：



性质：黄色或琥珀色液体。分子量387。酸值2。碘值81。皂化值170。相对密度0.965～

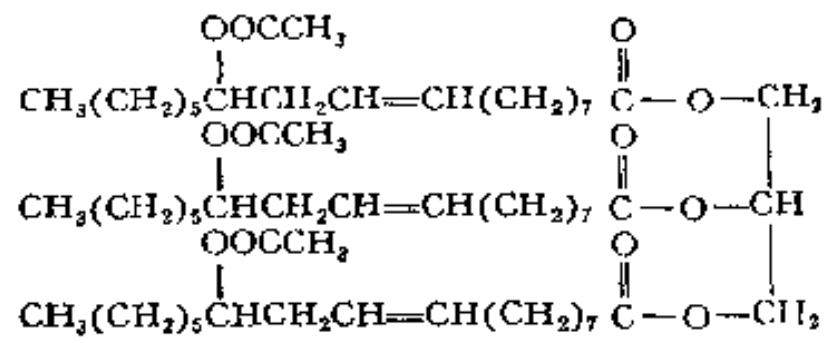
0.980(25℃)。粘度$3.7\times10^{-3}m^2/s$(25℃)。凝固点<－60℃。不溶于水。

功用：本品可作为天然橡胶和合成橡胶（丁基橡胶除外）及硝酸纤维素、乙基纤维素的增塑剂，也可作为胶乳的稳定剂。

商品名	厂家
Diglycol Ricinoleate	C. P. Hall(美国)
Flexricin 15	Baker (美国)
Nopalcol 1-R	Nopco (美国)

甘油三（乙酰蓖麻醇酸）酯 Glyceryl tri-(acetyl ricinoleate)

结构式：



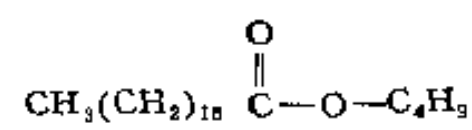
性质：淡黄色明亮液体，微具臭味。分子量1060。酸值1。碘值76。皂化值300。相对密度0.965～0.967(25℃)。粘度$2.4\times10^{-3}m^2/s$(25℃)。凝固点－35℃。闪点（开杯法)290℃。折射率1.4685(25℃)。溶于酯类、醚类、酮类、脂肪烃和芳香烃，部分溶于醇类，不溶于水。

功用：本品可作乙烯基塑料、纤维素塑料和合成橡胶的增塑剂，挥发性低，热稳定性和电性能优良，并兼有润滑性。本品用于橡胶时，可赋予制品良好的耐寒性和脱模性。

商品名	厂家
Flexricin P-8	Baker (美国)

硬脂酸正丁酯(BS) *n*-Butyl stearate

结构式：



性质及来源：无色或淡黄色油状液体，微具脂肪味。分子量341。色泽(APHA)<80。酸度（以硬脂酸计）<0.5%。酸含量≥98%。相对密度0.855～0.862(25℃)。粘度8mPa·s(25℃)。凝固点16～22℃。沸点220～225℃〔3.3kPa(25mmHg)〕。闪点（开杯法）188℃，着火点208℃。折射率1.4418(25℃)。溶于丙酮、氯仿、乙酸乙酯、甲苯、甲醇、芳香烃、脂肪烃、矿物油、植物油、蜡和大多数合成增塑剂，微溶于甘油、乙二醇、甲醇和某些胺类。

由硬脂酸和丁醇酯化制得。

功用：天然橡胶和合成橡胶及胶乳的增塑剂，也可作为隔离剂。

商品名	厂家
硬脂酸正丁酯	上海东方化工厂
Halloo C-895	C. P. Hall (美国)
Rucoflex B-17	Hooker (美国)
Staflex BS	Reichhold (美国)
Uniflex BYS	Union Camp (美国)
Witeizer*200,*201	Witco (美国)

二硬脂酸二甘醇酯 Diethylene glycol distearate

结构式：

$$[H_3C(CH_2)_{16}COOCH_2CH_2]_2O$$

性质：白色蜡状固体。分子量639。相对密度0.96(25℃)。熔点51～54℃。3%水分散体的pH值为6.5～6.8。

功用：天然橡胶、合成橡胶和胶乳的增塑剂，也可作为分散剂和润滑剂使用。在水中加本品0.5～2%可以防止胶片粘结。

商品名	厂家
Nopalcol 1-S	Diamond Shamrock（美国）

4．磷酸酯类

磷酸酯类是耐燃性增塑剂，其耐燃性随磷酸酯含量的增加而提高，并逐步由自熄性转变为不燃性。磷酸酯类增塑剂中烷基成分越少，耐燃性越好。在磷酸酯中加入卤元素更能提高耐燃性。

磷酸三丁脂（TBP）Tributyl phosphate

结构式：

$$(H_9C_4O)_3P{=}O$$

性质及来源：无色、无臭液体。分子量266。色泽（APHA)15。酸度(以磷酸计)0.01%。相对密度0.973～0.978(20℃)。粘度3.5～12.2mPa·s(25℃)。凝固点<－80℃。沸点289℃〔0.101MPa(760mmHg)〕。闪点193℃。着火点为204℃。溶于大多数有机溶剂，微溶于甘油、乙二醇类或某些胺类。

由三氯氧磷和丁醇反应制得。

功用：本品适用作天然橡胶、合成橡胶等的增塑剂，能提高制品的耐寒性、耐光性，降低可燃性。本品的沸点低，挥发损失大。

商品名	厂家
磷酸三丁酯	上海试剂厂
	天津化学试剂一厂
Disflamoll TB	Bayer（联邦德国）
Kroniflx TBP	TMC（美国）
Kronitex TBP	C. P. Hall（美国）
Phosflex 4	Harvoick（美国）
TBP	Monsanto（美国）

磷酸三辛酯（TOP）Trioctyl phosphate

结构式：

$$[CH_3(CH_2)_3\overset{C_2H_5}{\overset{|}{C}}HCH_2O]_3P{=}O$$

性质及来源：微具气味的浅色液体。分子量434.6。酸值≤0.1mg KOH/g。相对密度0.920～0.926(20℃)。粘度13～15mPa·s(20℃)。凝固点<－70℃。沸点220～250℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法）207～210℃。与矿物油和汽油混溶，在水中的溶解度<0.01%(25℃)。

由三氯氧磷和2-乙基己醇反应制得。

功用：本品为乙烯基树脂、纤维素和合成橡胶的阻燃性增塑剂，耐寒性优良，低温性能优于已二酸酯类。本品挥发性虽然不高，但迁移性大，故应用受到限制。与DOP等量并用可获得自熄性制品。

商品名	厂家
磷酸三辛酯	上海彭浦化工厂
Disflamoll TOF	Bayer（联邦德国）
Escoflex TDF	East Coast（美国）
Flexol TOF	U. C. C.（美国）
Kroniflex TOF	FMC（美国）

磷酸三（丁氧基乙）酯 Tri(butoxyethyl) phosphate

结构式：

$$(H_9C_4OCH_2CH_2O)_3P{=}O$$

性质及来源：淡黄色或无色液体，微具甜味。分子量398。酸度（以乙酸计）<0.3%。相对密度1.020(25℃)。粘度3.7～12.2mPa·s(20℃)。凝固点<－70℃。闪点（开杯法）222℃。着火点245℃。折射率1.434(25℃)。溶于大多数漆用溶剂，微溶于甘油和乙二醇类。

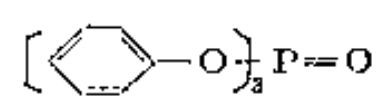
由丁醇、环氧乙烷和三氯氧磷反应制得。

功用：本品为塑料和橡胶用阻燃性增塑剂。具有优良的低温柔性、阻燃性和耐久性，能改善加工性能。本品的迁移性较大，与其它增塑剂并用可得以改善。

商品名	厂家
Escoflex TBEP	East Coast（美国）
KP-140	FMC（美国）
Phosflex TBEP	Harwick（美国）
Reomol BJ_3	Ciba-Geigy（瑞士）

磷酸三苯酯（TPP）Triphenyl phosphate

结构式：



性质及来源：白色针状结晶，微具芳香气味。分子量326。酸值≤0.10mg KOH/g。游离酚含量≤0.1%。相对密度1.185～1.202(25℃)。粘度11mPa·s(50℃)。熔点49.2℃。沸点370℃〔0.101 MPa (760mmHg)〕。闪点（开杯法）225℃。着火点305℃。折射率1.5518～1.5630(25℃)。溶于丙酮、苯、邻二氯苯、乙酸乙酯、二氯乙烷、丁酮及二甲苯等有机溶剂。

由苯酚与三氯氧磷反应制得，也可由苯酚与三氯化磷通氯气酯化后水解制得。

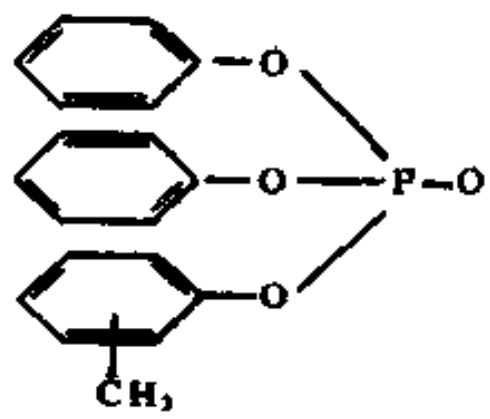
功用：本品为天然橡胶、合成橡胶和纤维素树脂的阻燃性辅助增塑剂，挥发度低，阻燃效率高，具有优良的力学性能保持率、透明性、柔软性和强韧性。但本品的耐光性差，易变色，不适用于白色或浅色制品。此外，本品用量过多时有结晶析出现象，需与邻苯二甲酸酯类增塑剂并用。

商品名	厂家
磷酸三苯酯	上海彭浦化工厂
	湖南衡阳有机化工厂

商品名	厂家
Celluflex	Celanese（美国）
Disflamoll TP	Bayer（联邦德国）
Escoflex TPP	East Coast（美国）
Reomol TPP	Ciba-Geigy（瑞士）

磷酸甲苯·二苯酯 (CDP) Cresyl diphenyl phosphate

结构式：



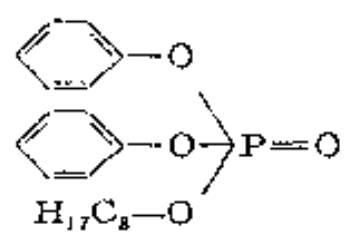
性质：无色无臭清亮液体。分子量340。色泽(APHA)<50。酸度(以磷酸计)<0.01%。相对密度1.197～1.212(20℃)。粘度33mPa·s(25℃)。凝固点<－30℃。沸点360℃[0.101MPa(760mmHg)]。闪点（开杯法）233～237℃。折射率1.560(25℃)。

功用：本品为阻燃性增塑剂，适用于天然橡胶和合成橡胶等。与磷酸三苯酯相比，本品的耐久性、阻燃性和电性能相似，但溶剂化能力和增塑效率高，低温特性和制品的耐磨性好。一般来说，两者可用于相同的配方中。本品的挥发性比磷酸三甲苯酯大。

商品名	厂家
Celluflex 11	Celanese（美国）
Disflamoll DPK	Bayer（联邦德国）
Flexol CDP	U. C. C.（美国）
Kronitex MX	FMC（美国）
Phosflex 112	Harwick（美国）
Reomol 21P	Ciba-Geigy（瑞士）
Santicizer 140	Monsanto（美国）

磷酸二苯·辛酯 Diphenyl octyl phosphate

结构式：



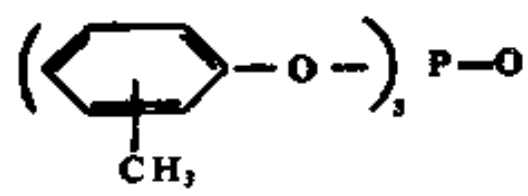
性质：黄色透明油状液体。分子量362。沸点375℃[0.101MPa(760mmHg)]。凝固点-35℃。闪点224℃。粘度21～23mPa·s(20℃)。相对密度1.087～1.092。折射率1.507～1.510（20℃）。

功用：本品为合成橡胶的耐燃性增塑剂，不易燃烧，低温性能好，挥发性小。含本品制品的耐油、耐光性能也很好。

商品名	厂家
磷酸二苯·辛酯	上海彭浦化工厂
Disflamoll DPO	Bayer（联邦德国）
Santicizer 141	Monsanto（美国）

磷酸三甲苯酯 (TCP)Tricresyl phosphate

结构式：



性质及来源：微具气味的清亮粘稠液体。分子量368。色泽（APHA)<50。酸值≤0.15 mg KOH/g。游离甲酚含量≤0.15%。相对密度1.160～1.180(20℃)。粘度73～185mPa·s(20℃)。凝固点<－20℃。沸点410～440℃。〔0.101 MPa (760 mmHg)，伴有分解〕。闪点（开杯法）215～230℃。溶于苯、酸类、醇类、亚麻子油、蓖麻油等有机溶剂和油类。

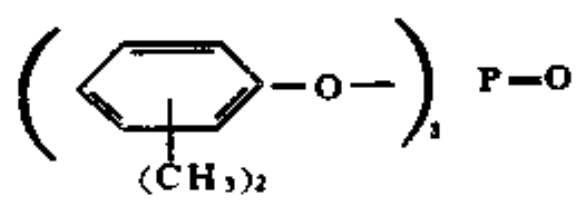
由混合甲酚与三氯氧磷反应制成，或混合甲酚与三氯化磷通氯气酯化后水解制得。

功用：可用作丁苯橡胶、氯丁橡胶等合成橡胶的阻燃性增塑剂。本品的水解稳定性好，耐油性和电绝缘性优良，耐真菌性高，不殖菌。本品的耐寒性较差，可通过与耐寒增塑剂并用加以改善。

商品名	厂家
磷酸三甲苯酯	上海彭浦化工厂
Disflamoll TKP	Bayer（联邦德国）
Escoflex TCP	East Coast（美国）
Flexol TCP	U.C.C.（美国）
Kronitex	Ashland（美国）
Kronitex AA	FMC（美国）
Lindol	Celanese（美国）
Phosflex 179A, 179C, 179EC	Harwick（美国）
PX 917	Pittsburgh Chem.(美国)
Reomol TTP	Ciba-Geigy（瑞士）
ソルバ TCP	黑金化成（日本）

磷酸三(二甲苯)酯 (TXP)　Trixylyl phosphate

结构式：



性质及来源：无色透明液体。分子量410。色泽（APHA)<200。酸度（以磷酸计）<0.01%。水分<0.1%。相对密度1.130～1.145（25℃)。粘度为190mPa·s(20℃)。凝固点－35℃。沸点270℃〔0.4kPa(3mmHg)〕。闪点（开杯法）235℃。折射率1.551～1.555(25℃)。

由二甲酚与三氯化磷在通氯条件下酯化后水解而得。

功用：本品可作为天然橡胶、合成橡胶等的增塑剂，挥发性低，耐水性好，有阻燃性。

与磷酸三甲苯酯相比，在同样体积的用量下，本品增塑制品的硬度比磷酸三甲苯酯增塑的硬。不过，本品的相对密度较小，所以在同样重量用量下，两者可以达到同样的柔韧度。

商品名	厂家
Escoflex TXP	Ecst Coast（美国）
Kronitex K3	FMC（美国）
Reomol TXP	Ciba-Geigy（瑞士）

5．聚酯类

聚酯类增塑剂的分子量较大，一般在1000～8000范围内，所以它的挥发性和迁移性都小，并且有良好的耐油、耐水和耐热性能。聚酯增塑剂的分子量越大，它的耐挥发性、耐迁移性和耐油性越好，但耐寒性和增塑效果随之下降。

聚己二酸亚丙基酯 Polypropylene adipate

性质：透明粘稠状液体。溶于酯、酮、芳香烃及氯化烃，微溶于乙醇和正丁醇，不溶于水和脂肪烃。相对密度1.15（25℃）。折射率1.469（25℃）。凝固点-15～-20℃。粘度60Pa·s（25℃）。

功用：适用于各种合成橡胶，挥发性小，耐溶剂抽出性好，不迁移，特别适用于丁腈橡胶、丁基橡胶和氯丁橡胶，能使制品具有优良的耐油性能。但因粘度大，增塑效果和混合性能较差。

商品名	厂家
Hexaplas PPA	ICI（英国）

聚己二酸亚丁基酯 Polybutylene adipate

性质：浅黄色透明粘稠液体。微溶于乙醇、正丁醇，不溶于水和脂肪烃，溶于酯、酮、芳香烃及氯化烃。相对密度1.12（25℃）。粘度50Pa·s。

功用：本品的功用与己二酸聚丙烯酯相似，耐溶剂抽出性、互容性和增塑效果均较高，制品的耐寒性也有所改善。

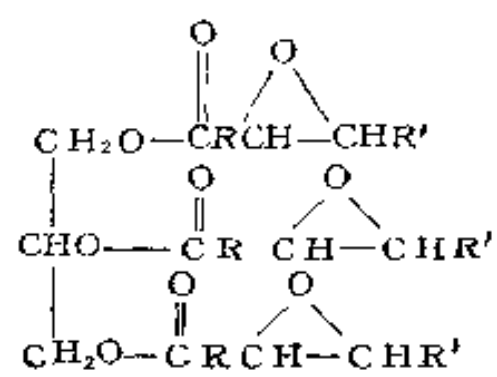
商品名	厂家
Hexaplas BUT	ICI（英国）

6．环氧类

此类增塑剂具有良好的耐热、耐光性能，主要包括：①脂肪油系（如环氧大豆油、环氧亚麻子油等）；②硬脂酸系（如环氧硬脂酸辛酯）；③四氢邻苯二甲酸酯类（如4,5-环氧四氢邻苯二甲酸二异癸酯）。环氧脂肪油系增塑剂的耐光、耐热、耐油性和耐挥发性能好，但耐寒性和增塑效果较差。环氧硬脂酸系增塑剂的耐热、耐光、耐寒、耐挥发性能及增塑效果都很好。环氧四氢邻苯二甲酸酯类除互容性好及耐热、耐光外，还有耐菌性的特点。

环氧大豆油 Epoxy soybean oil

结构式：



性质及来源：浅黄色油状液体。平均分子量约为950。相对密度为0.985～1.000(25℃)。凝固点-10～5℃。沸点150℃〔0.53kPa(4mmHg)〕。闪点280～310℃。着火点310℃。溶于脂肪烃、芳香烃、酮类、酯类、丁醇、高级醇等有机溶剂，微溶于乙醇。

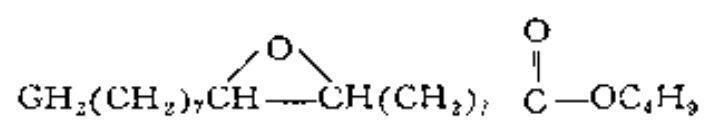
将精制豆油在酸存在下用双氧水环氧化即可制得本品。

功用：本品是橡胶的增塑剂，与橡胶的互容性好，在胶料中的挥发度低，不易被抽出，能赋予制品优良的耐热、耐光性能，并有良好的电性能和较好的低温柔软性。

商品名	厂家
环氧大豆油	天津溶剂厂
	江苏常熟第二塑料厂
	四川成都溶剂厂
	河北张家口地区化工厂
Admex 710,711	Ashland（美国）
Drapex 6,8	Argus（美国）
Epoxy plasticizer D81	Henkel（联邦德国）
Estynox 140,203	Baker（美国）
Flexol 7-4	Swift（美国）
Flexol EPO	U. C. C.（美国）
Hatcol 16	Hatco（美国）
Kronox-S	FMC（美国）
Lankroflex GF	Lankro（英国）
Paraplex G-60,G-61,G-62,	Rohm & Haas（美国）
Pliabrac"A"	Albright（英国）
アデカ.サイザ-O-130P	アデカ·アーガス化学（日本）
カポックス S-6	花王石碱（日本）

环氧硬脂酸丁酯 Butyl epoxy stearote

结构式：



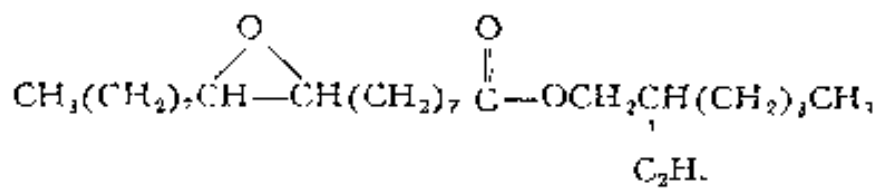
性质：油状液体。分子量348～356。环氧值3～4%。酸值≤0.5mgKOH/g。碘值<6。相对密度≥0.90（20℃）。水分<0.1%。灰分<0.01%闪点≥190℃。折射率<1.452（20℃）。

功用：本品系耐寒性和耐热性增塑剂，耐寒性比DOA好，而且挥发性较低。有良好的耐热性和耐光性。耐油类和烃类溶剂的抽出性也佳。

商品名	厂家
环氧硬脂酸丁酯	四川成都溶剂厂
	哈尔滨化工四厂
	辽宁丹东塑料助剂厂
	湖南衡阳溶剂一厂
	重庆长江化工厂
	广州永革化工厂

环氧硬脂酸辛酯 Octyl epoxy stearate

结构式：



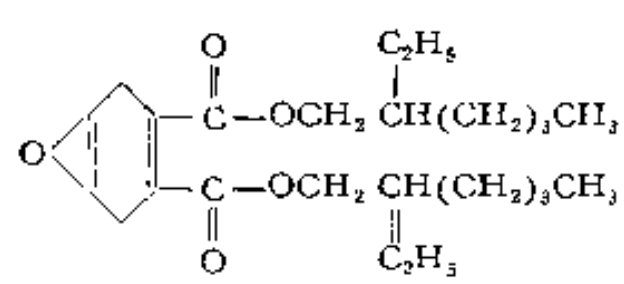
性质：浅黄色油状液体。分子量410。色泽（APHA）<250。相对密度0.900～0.910（20℃）。粘度30mPa·s(20℃)。凝固点－13.5℃，闪点265℃。折射率1.4537（25℃）。

功用：本品的挥发性低，可用以代替己二酸酯和癸二酸酯。是氯丁橡胶的优良增塑剂，使制品具有耐低温性能，并具有更佳的耐热和耐光性能。

商品名	厂家
环氧硬脂酸辛酯	浙江桐乡蚕蛹化工厂
	南京金陵化工厂
	北京化工三厂
	张家口地区综合化工厂
Drapex 3.2	Argus（美国）
Lankroflex ED_3	Lankro（英国）
Monoplex S-71	Rohm and Haas（美国）

4,5-环氧四氢邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯 Di(2-ethylhexyl)4,5-epoxy tetrahydrophthalate

结构式：



性质：无色或淡黄色油状液体。分子量410。皂化值272，环氧值3.15%，碘值3.0。相对密度1.01（25℃）。粘度118mPa·s(20℃)。凝固点<－30℃。闪点217℃。折射率1.4655（25℃）。

功用：本品是橡胶用增塑剂，其增塑效率与DOP类似，混合性能优于DOP。挥发性低，迁移性小，耐抽出性好。可赋予制品优良的光稳定性、耐菌性和耐久性。

商品名	厂家
环氧四氢邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	天津溶剂厂
Flexol 107-7	U. C. C.（美国）

7. 含氯类

含氯类增塑剂也是耐燃性增塑剂。此类增塑剂主要包括氯化石蜡、氯化脂肪酸酯和氯化联苯。

氯化石蜡的含氯量在35～70%左右，一般含氯40～50%。氯化石蜡除耐燃性外，还有良好的耐电性能，并能增加制品的光泽。随氯含量的增加，其耐燃性、互容性和耐迁移性增大。其缺点是耐寒性、热稳定性和耐候性较差。

氯化脂肪酸酯类增塑剂多数为单酯增塑剂，因此，其互容性和耐寒性比氯化石蜡好。随氯含量的增加耐燃性增大，但会造成定伸应力升高和耐寒性能下降。

氯化联苯除耐燃性外，对金属无腐蚀作用，遇水不分解，挥发性小，混合性和电性能

好，并有耐菌性。

氯化石蜡（42%）42%Chlorinated paraffin

性质及来源：淡黄色粘稠液体。相对密度1.16（25℃）。粘度2.4Pa·s(25℃)。凝固点－30℃。不溶于水，溶于有机溶剂和各种矿物油中。

由C_{23}或C_{25}的石蜡烃经氯化制得。

功用：本品挥发性低，不燃烧，无毒，但增塑作用较小，可作助增塑剂使用。可作为丁苯橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶、聚氨酯等橡胶的增塑剂。

商品名	厂家
42%氯化石蜡	上海中华化工厂
	广州助剂化工厂
	沈阳化工厂
	南京第二塑料厂
	上海电化厂
	阜新塑料厂
Cereclor 42	ICI（英国）
Coloroflo 42	Dover（美国）

氯化石蜡（48%）48%Chlorinated paraffin

性质及来源：浅琥珀色粘稠液体。相对密度1.22～1.26（25℃）。粘度0.7～1.5Pa·s(25℃)。凝固点＜－20℃。折射率1.510～1.515（20℃）。

由C_{17}左右石蜡或C_{23}左右石蜡为原料氯化制得。

功用：本品性质与42%氯化石蜡基本相似，但粘度低，加工较方便。使用本品后制品除具阻燃性外，还可提高耐油性和物理机械强度。

商品名	厂家
48%氯化石蜡	沈阳化工厂
	丹东化工一厂
	上海中华化工厂
	南京第二塑料厂
Cereclor 48	ICI（英国）

氯化石蜡（50～52%）　50～52%Chlorinated paraffin

性质：浅琥珀色粘稠液体。相对密度1.22～1.26（25℃）。粘度0.7～1.5Pa·s(25℃)。凝固点＜－20℃。

功用：本品具有一般氯化石蜡的优点，如挥发性低，无毒、不燃、价廉等。本品的互容性和增塑效果优于含氯42%和48%的氯化石蜡。

商名品	厂家
氯化石蜡（50～52%）	沈阳化工厂
	广州助剂化工厂
	上海电化厂
	上海中华化工厂
	南京塑料二厂
Chlorparaffin Hoechst 50	Hoechst（联邦德国）
Chlorowax 50	Diamond（美国）
Clorafin 50	Hercules（美国）
Unichdor 50	Neville（美国）
W-50	BASF（联邦德国）

氯化联苯 Chlorinated diphenyl

性质及来源：本品由联苯氯化制得，控制反应条件可得到一系列的衍生物。这些衍生物在室温下多为粘度不等的液体，八氯代和十氯代联苯为白色结晶固体。五氯代联苯和六氯代联苯可用作增塑剂，这两种化合物在室温下都为高粘度无色液体，受光长期曝晒不变黄，蒸气压极低，挥发性小。

功用：天然橡胶和合成橡胶的增塑剂，能使胶料具有自粘性和互粘性，也可作为氯化橡胶的抑燃剂，对金属无腐蚀作用，遇水不分解，挥发性小，能赋予制品良好的电性能，并有耐菌性。与其它增塑剂并用可使制品具有耐热性。

商品名	厂家
Aroclor 1221,1248,1254,1268	Monsanto（美国）

8. 其它类增塑剂

二丁基亚甲基双硫代乙二醇酯 Dibutyl methylene bis-thioglycolate

性质：红棕色低粘度液体，相对密度1.09（20℃）。沸点185～190℃〔0.27kPa(2 mm Hg)〕。凝固点－70℃。

功用：本品为丁腈橡胶、丁苯橡胶的耐寒增塑剂，能使硫化制品具有良好的弹性和低温屈挠性。

商品名	厂家
Plastikator 88	Bayer（联邦德国）

醚硫醚 Ether thioether

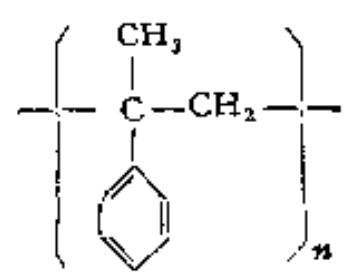
性质：红棕色低粘度液体。相对密度1.055～1.065（20℃）。沸点150℃以上。凝固点－30℃。闪点＞245℃。折射率1.4725（20℃）。

功用：本品主要为丁腈橡胶和氯丁橡胶的增塑剂，能使制品具有耐寒、耐水和耐油性能。制品长时间在高温下放置，也不因增塑剂损失而降低物理机械性能。

商品名	厂家
Plastikater 85	Bayer（联邦德国）

聚α-甲基苯乙烯树脂 Poly-α-methylstyrene resin

结构式：



（1）液态聚α-甲基苯乙烯树脂

性质：透明或浅黄色粘稠液体。分子量355。碘值4。相对密度1.04(60℃)。沸程150～300℃〔0.67kPa(5mmHg)〕。闪点（开杯法）180℃。着火点207℃。粘度0.7～1.0Pa.s(60℃)。折射率1.57（60℃）。可溶于许多有机溶剂。

功用：本品具有优良的光稳定性、耐化学药品性和电性能，迁移性小，用作天然橡胶和合成橡胶的增塑剂。

（2）树脂状聚α-甲基苯乙烯树脂

性质：树脂状物质。分子量810～1030。相对密度1.07（25℃）。熔点118～143℃。

功用：合成橡胶的增塑剂，使制品具有良好的电绝缘性能，可提高制品的耐磨和耐屈挠

性能。

商品名	厂家
聚-α-甲基苯乙烯	上海东方化工厂
Amoco resin	Amoco（美国）
AMS-10	Amoco（美国）
Dow resin 276-V2	Dow Chem.（美国）
Dow resin 276-V9	Dow Chem.（美国）
Neville AMS	Neville（美国）

第二节　化学增塑剂（塑解剂）

通过化学作用增强生胶塑炼效果，缩短塑炼时间的物质，称为化学增塑剂。与物理增塑剂比较，它具有增塑效力强，用量少，对制品的物理机械性能几乎没有影响（能保持橡胶的原有性能）的特点。

化学增塑剂在塑炼过程中的增塑作用有两种情况：一种是增塑剂本身受热，氧作用产生游离基，使橡胶大分子裂解；另一种是封闭塑炼时生胶分子断链的端基，使其丧失活性，不再重新结聚。

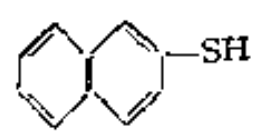
一般说来，化学增塑剂的增塑作用随温度增高而增大。

化学增塑剂除用于生胶的塑炼外，还可用作再生胶的再生活化剂。

某些硫化促进剂，如促进剂M、DM和二枯基过氧等，对天然橡胶有一定的增塑作用，也可做为增塑剂使用。

2-萘硫酚　2-Thionaphthol

结构式：



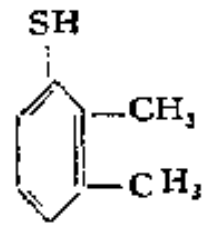
性质：浅黄色片形蜡状物质，具有臭味，相对密度0.92，熔点50℃左右，闪点166℃。该品为33%2-萘硫酚和76%碳氢化合物的混合物。要低温密封保存，并注意避免接触皮肤。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和氯丁橡胶的塑解剂，并对胶浆粘度有稳定作用。对配有噻唑类或秋兰姆类促进剂的天然橡胶胶料有活化作用，在其它情况下对天然橡胶和丁苯橡胶的硫化无影响。该品在胶料中分散良好，无污染性，不使制品带有臭味，对制品的物理机械性能和耐老化性能无影响。在天然橡胶中的用量为0.6%以下，在丁苯橡胶中的用量为1～2%。该品也可作再生活化剂使用。

商品名	厂家
Premax 2（含67%石蜡）	ACNA Montecatini（意大利）
Renacit I	Bayer（联邦德国）
RPA №2	Du Pont（美国）
Vulcamel TBN（含67%石蜡）	ICI（英国）

二甲苯基硫酚　Thio xylenol

结构式：



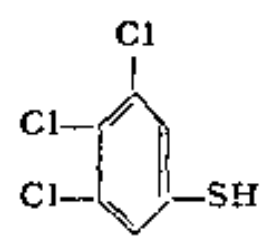
性质：浅黄色带有萤光的液体，无污染性。相对密度0.9～1.0，闪点74～82℃。该品具有两种不同的浓度，一种含36.5%二甲苯基硫酚和63.5%碳氢化合物，另一种含约双倍的二甲苯基硫酚。要低温密封保存，注意避免接触皮肤。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和异戊橡胶的有效塑解剂，并对胶浆粘度有稳定作用。该品对加有秋兰姆或噻唑类的天然橡胶胶料有活化作用，在其它情况下对天然橡胶和丁苯橡胶的硫化无影响。无臭味，对制品的耐老化性能无不良影响。该品也可作再生活化剂使用。

商品名	厂家
Pitt-C. 640 conc.	Pitt-consol（美国）
RPA №3 conc.	Du Pont（美国）
ガムソル №3	精工（日本）

三氯硫酚 Trichlorothiophenol

结构式：



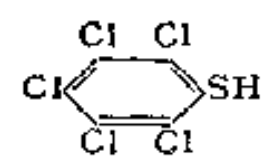
性质：微黄色颗粒或片状，熔点75～96℃。

功用：天然橡胶及合成橡胶的塑解剂，一般与分散剂并用，效果较好。

商品名	厂家
Renacit Ⅱ	Bayer（联邦德国）

五氯硫酚 Pentachlorothiophenol

结构式：



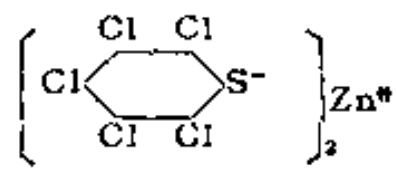
性质：具有松节油气味的灰色粉末，相对密度1.70～1.83，熔点200～210℃。无污染性，应在低温干燥处贮存。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶（中等丙烯腈含量）的塑解剂，无毒，使用安全。在100～180℃下能充分发挥其效能，当加入硫黄时，塑解作用即终止。不使制品带有臭味，对制品的物理机械性能和耐老化性能无影响。该品也可作合成橡胶的再生活化剂使用。

商名品	厂家
五氯硫酚	武汉泾河化工厂
	浙江黄岩化工厂
	沈阳新生化工厂
Ciclizante 2°B	Bozzetto（意大利）
Cilizante 3°C	Bozzetto（意大利）
Peptizer PTP（五氯硫酚加活化剂）	Akron Chem.（美国）
RPA №6	Du Pont（美国）
Renacit V	Bayer（联邦德国）
Renacit Ⅶ（Renacit V加活化剂和分散剂）	Bayer（联邦德国）
Renacit 7（五氯硫酚加活化剂）	Mobay（美国）

五氯硫酚锌盐 Zinc salt of pentachlorothiophenol

结构式：



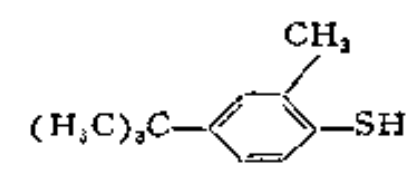
性质：无臭灰白色粉末，无毒，无污染性。相对密度2.38，在340℃左右分解，不溶于大多数有机溶剂和水。该品都加有不活性填充剂。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶和异戊橡胶的塑解剂。其效能随温度增高而增大，在80℃时就起塑解作用，加入硫黄时作用终止。对制品的物理机械性能及耐老化性能无影响。在天然橡胶中的用量为0.05～0.25%。该品也可做天然橡胶的再生活化剂使用。

商品名	厂家
Ciclizante 1°A	Bozzetto（意大利）
Endor	Du Pont（美国）
Renacit Ⅳ	Bayer（联邦德国）
Renacit Ⅳ/GR（66%Renacit Ⅳ加34%硬脂酸和石蜡）	Bayer（联邦德国）
Тиохлорфен 11	（苏联）

4-叔丁基邻甲苯硫酚 4-*tert*-Butyl-*o*-thiocresol

结构式：



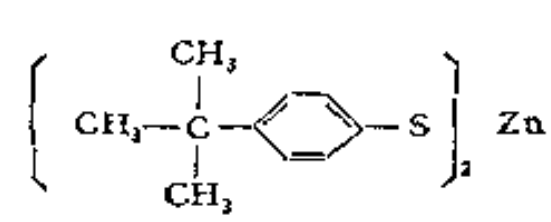
性质：无色、无臭的低粘度溶液，相对密度0.87～0.90，活性成分不低于55%（重量%），对皮肤有刺激性。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶等的塑解剂，特别适合于天然橡胶与合成橡胶的并用胶。少量配合即可起塑解作用，使门尼粘度下降，对硫化无影响。该品也可作合成橡胶的再生活化剂。

商品名	厂家
Pitt-Consol 646	Pitt-Consol（美国）
ガムソルNo7	精工（日本）
ガムソルNo8（叔丁基硫酚）	精工（日本）

4-叔丁基硫酚锌 Zinc *tert*-butyl-thiopenate

结构式：



性质：白色易流动粉末。无臭，无毒，无污染性。相对密度1.41～1.80，除高浓度商品外，都加有非活性填充剂。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶等的塑解剂。少量配合即有增塑效果，能使门尼粘度下降，对硫化无影响，无污染性。在65～149℃温度内可安全使用。塑解后的胶料在贮存过程中门尼

粘度变化小。

商品名	厂家
Pitt-Consol 651,651A,651conc.	Pitt-Consol（美国）

硫代苯甲酸锌 Zinc thiobenzate

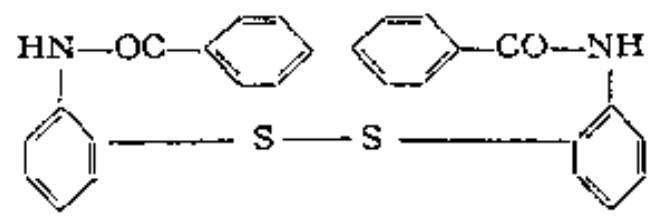
性质：浅黄色粉末，熔点110～113℃。无污染性。

功用：天然橡胶的低温塑解剂。用量较小，仅为0.05～0.1份，高浓度出现活化作用，不污染，不变色。

商品名	厂家
Robac T. B. Z	Robinson（英国）
サンタイザー№2	三新（日本）

2,2′-二苯甲酰氨基二苯基二硫化物 2,2′-Dibenzamido diphenyl disulfide

结构式：



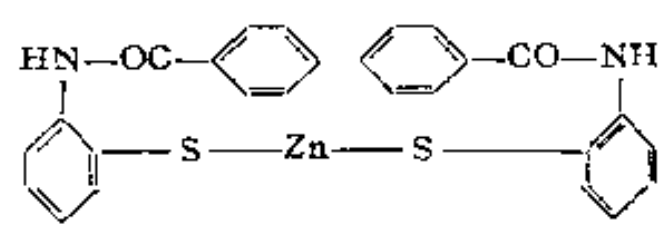
性质：黄色到深黄色或白色粉末，不污染。相对密度1.35左右，熔点136～143℃。溶于苯、乙醇、丙酮和其它有机溶剂中。毒性低，但与皮肤接触会引起皮炎。

功用：天然橡胶和丁苯橡胶的塑解剂。宜在120℃以上的温度下使用，特别适用于高温密炼加工，应在开始塑炼时加入。对制品耐老化性能无影响，亦无喷出现象。在天然橡胶中的用量为0.05～0.5%，在丁苯橡胶中的用量为0.5～3.0%。

商品名	厂家
劈通22	沈阳有机化工二厂
Амифенс Б	—（苏联）
Noctizer SS	大内新兴（日本）
Peptazin BAFD	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Peptisant 10	Rhône Poulenc（法国）
Pepton 22	Cyanamide（美国）
Pepton 44(Pepton 22 加活化剂)	Cyanamide（美国）

2-苯甲酰氨基硫酚锌盐 Zinc α-benzamido-thiophenate

结构式：



性质：为灰白色至灰黄色粉末，无污染性。熔点190℃以上。

功用：天然橡胶和丁苯橡胶的低温塑解剂。加工温度在65℃以上，适于开炼机加工，应在塑炼开始时加入。对制品耐老化性能无影响，亦无喷出现象。在天然橡胶中的用量为0.125～0.25%，在丁苯橡胶中的用量为0.75～1.5%。

商品名	厂家
Noctizer SM（与劈通22的混合物）	大内新兴（日本）
Noctizer SZ	大内新兴（日本）
Pepton 65	Cyanamide（美国）
Pepton 65 B（与劈通22的混合物）	Cyanamide（美国）

二甲苯基二硫化物混合物 Dixylene disulphide mixture

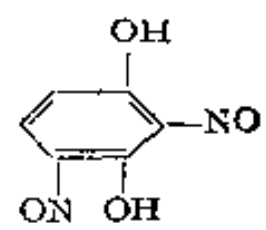
性质：黄色或棕色无臭液体，相对密度1.12。

功用：天然橡胶或合成橡胶的塑解剂、再生剂。用量在天然橡胶中0.15～0.5%，丁苯橡胶中1.5～2.0%，丁腈橡胶中2.0～4.0%，丁基橡胶中2.0～4.0%，天然橡胶与丁苯橡胶并用为0.15～0.1%。

商品名	厂家
Pitt C,500	Pitt-Consol（美国）
Renacit Ⅵ,Ⅶ(B)	Bayer（联邦德国）
RR-10	Du Pont（美国）
ガムソル №5	精工（日本）

2,4-二亚硝基间苯二酚 2,4-Dinitroso resorcinol

结构式：



性质：暗黄色粉末，有毒性。

功用：丁基橡胶、异戊橡胶等用塑解剂，可改善门尼粘度、弹性和定伸应力。

商品名	厂家
Rezed 33	Aniline Prods（美国）

高分子量油溶性磺酸 Oil soluble sulfonic acid, high moleculer weight

性质：深红褐色的液体，相对密度0.90～0.93，酸值40～42。

功用：天然橡胶和合成橡胶的塑解剂和高效增塑剂，并有防止焦烧的作用。

商品名	厂家
Bondogen	Vanderbilt（美国）

磺化石油产品混合物（以石油作载体） Mixture of sulphonated petroleum products in a petroleum oil carrier

物理性质：液体。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶用塑解剂，使用该产品时可以使橡胶在较低的温度下混炼。在天然橡胶中的用量为1～2%，在氯丁橡胶中的用量为3～5%。

商品名	厂家
Ancoplas ER	Anchor（英国）
Ancoplas LP	Anchor（英国）

磺化石油产品混合物（以石油作载体） Mixture of sulphonated petroleum products in petroleum oil carrier

物理性质：液体。

功用：增塑剂和塑解剂，尤其适用于胶浆和胶糊。其用量为0.1～0.5%时即可使产品降低粘度，在干胶中使用0.3～1份时即能使生胶的塑性迅速提高。

商品名	厂家
Ancoplas OB	Anchor（英国）

其它塑解剂还有

商品名	厂家
Aktiplast	Rhein Chemie（联邦德国）
Aktiplast T	Rhein Chemie（联邦德国）
Dispergum N	Grandel（联邦德国）
Naugoil	Naugatuck（加拿大）
Noctizer SK	大内新兴（日本）
Struktol A50	Schill & Seilacher（联邦德国）

主要参考文献

〔1〕 Lippincott & Peto Publication, "BLUE BOOK", P181～202, 1985.

〔2〕 Sears, J. K. and Darby, J. R., "The Technology of Plasticizers", John Wiley & Sons, New York, 1982.

〔3〕 Wilson, B. J., "British Compounding Ingredients for Rubber" 2nd Ed., W. Heffer & Sons, Cambridge, 1963.

〔4〕 合成材料助剂手册编写组编，《合成材料助剂手册》第二版，811～824页，化学工业出版社，1985年。

〔5〕 吕世光编，《塑料助剂手册》，1～234页，轻工业出版社，1986年。

〔6〕 ラバーダイジエスト社编，"ゴム・プラスチック配合药品" 改订版，1977.

第五章 着 色 剂

凡加入橡胶胶料用以改变制品颜色为目的的物质统称为着色剂。

橡胶着色的目的有二：赋予产品以漂亮的色彩及对橡胶制品起防护作用。若着色适当时，也能吸收某些光线而提高制品的耐老化性能。此外，有些橡胶制品的着色尚有特殊意义：如救护用橡胶制品的着色，可使目标更加明显；军用橡胶制品的着色，可使目标更加隐蔽。

橡胶着色剂的选择除考虑着色鲜艳、耐晒性、耐久性、透明性外，还需注意以下几点。

① 必须具备一定的耐热性。除少量低温硫化橡胶制品外，绝大多数制品需在110～170℃下经一定时间加热硫化，此时着色剂应不变色。

② 对硫黄和其它配合剂（如促进剂、防老剂、软化剂等）稳定性良好，着色剂不应与这些配合剂反应而使制品变色。

③ 着色力及遮盖力强，以减少着色剂的用量。

④ 对橡胶制品的性能（如物理机械性能及老化性能）不应有不良影响。

⑤ 必须注意有害金属（尤其是铜、锰、钴）的含量。

⑥ 在橡胶中的迁移性能、在水和溶剂中的渗色性能及对织物或邻近物质的污染性能良好。

⑦ 易均匀分散，以提高工效，并使胶料色泽均匀一致。

⑧ 细度一般要求100目筛全过。

⑨ 与食品和人体接触的橡胶制品使用的着色剂必须无毒。

此外，还须考虑胶料本身对着色剂的要求，如用于氯丁橡胶的着色剂必须具有一定的耐酸性。

一般着色剂上述几种性能并非全都合乎理想，亦非所有橡胶制品对着色剂各种性能的要求都同样苛刻，在具体使用中应根据制品的实际情况加以适当选择。

橡胶着色剂通常分为无机着色剂和有机着色剂两大类。前者为无机颜料，后者主要是有机颜料和某些染料。一般说来，无机着色剂耐热、耐晒性能好，遮盖力强，耐溶剂性能优良。有机着色剂与无机着色剂相比，具有品种多、色泽鲜艳、着色力强、透明性好、用量少等优点，但耐热、耐有机溶剂性能较差。

有机着色剂的性能是按特定的检验方法进行评定的，现将几个主要性能的检验和评定方法简要说明如下。

耐晒坚牢度（耐光性）：将颜料制成油墨或油漆，并制备曝晒样卡，按一定程序采用日晒机或天然阳光进行曝晒试验，并与标准样品进行比较，按八级评定优劣：8级——最优，7级——优，6级——甚佳，5级——佳，4级——尚佳，3级——平，2级——劣，1级——最劣。

水渗性：一定量颜料置一定量蒸馏水中，剧烈振荡并过滤后，滤液颜色与水相比，按颜料渗水情况分为五级：1级——无，2级——痕迹，3级——微有，4级——稍有，5级

——有。

油渗性：一定量颜料和生亚麻仁油混合研细后滴于滤纸上，一定时间后观察其渗化程度，与生亚麻仁油渗圈比较，按渗圈带色程度分为五级，评级方法与水渗性同。

石蜡渗性：将一定比例的调油墨、煤油及颜料调制成色浆，用刮刀将其刮于书写纸上，自然干燥后即成样纸。把样纸浸渍于80℃的石蜡液体（石蜡的熔点必须低于80℃）中一定时间后，按纸上颜色变化程度和石蜡着色情况评级，评级方法与水渗性同。

耐酸性：将石蜡渗性检验中制备的样纸在室温下浸渍于5％盐酸溶液中一定时间，取出后用蒸馏水充分洗去附着的盐酸，自然干燥后与未浸渍样纸相比，按纸上颜色变化的程度分为五级：1级——不变，2级——近似不变，3级——微有变色，4级——稍有变色，5级——变色或严重退色。

耐碱性：除将样纸浸渍于1％氢氧化钠溶液中外，其余检验步骤和评级方法皆与耐酸性同。

吸油量：将一定规格的生亚麻仁油滴加入颜料中并充分研匀，至颜料成为不分散的坚硬团块时，所耗油量与颜料重量之比。

应该指出，上述性能系在一定规格原材料和一定的操作方法下制成的油墨或油漆而测定的，在橡胶工业中使用时有时会出现较大的差距，如5229盐基品绿色淀，以油墨法测得之耐热温度为70℃，耐晒坚牢度为1级，而实际用于橡胶着色时耐热温度可达120～130℃，耐晒坚牢度为3～4级。由于绝大部分着色剂在橡胶中的性能缺乏严格的试验方法和系统的资料，所列数据又基本上代表其本身的特性，故仍有一定的参考价值。

另外，有些有机着色剂性能中列出的“与硫黄加热变色温度”一项，系指1g着色剂与0.2g硫黄掺合后加热1小时而不致变色的温度。

文中亦列出了色料索引（Colour Index）号和通用名，以供参考。

第一节　无机着色剂

二氧化钛（钛白粉）Titanium dioxide

分子式：TiO_2

C. I. 77893, Pigment White 6

性质：白色粉末。无臭，无味，无毒。相对密度3.84～4.25。熔点1580℃。折射率2.55～2.70，不溶于水、碱、有机溶剂和油。纯度≥97％；水溶物≤0.5；水溶物pH值6～8；加热减量≤0.5％；铁≤0.05％；基本配方着色力105％；100目筛全过。

应用：橡胶及胶乳用白色着色剂。着色力及遮盖力均高。在干胶中使用时，分散性良好，用量高达40份对含噻唑类和次磺酰胺类促进剂的胶料硫化速度基本没有影响。本品在硅橡胶中有补强作用，在其它橡胶中则是一种惰性填料。硫化胶对光老化、变色及化学药品稳定性较好。如需制备纯白制品，宜加入少量蓝色着色剂（如群青）。

在胶乳胶料中使用时与在干胶中的情况基本相似，使用时可加入表面活性剂制成水分散体，一般用于白色和彩色制品。

为使胶料保持良好的老化性能，应注意铜、锰、铁等有害金属的含量。

商品名	厂家
钛白粉	大连油漆厂
	无锡市钛白粉厂

商品名	厂家
钛白粉	天津市同生化工厂
	广东省台山县化工厂
	杭州硫酸厂
	湖南省株州化工厂
A-410,420,430 Titanium Dioxide(Anatase)	G&W Natural Resources (美国)
10ET03 White Rutile TiO_2	Harwick (美国)
10EPX03 White Rutile TiO_2	Harwick (美国)
Horse Head TiO_2(Anatase, rutile-Chloride and rutile Sulfate)	G&W Natural Resources (美国)
RF-2,RF-3,RF-30,RF-32 TiO_2 (Rutile Chloride)	G&W Natural Resources (美国)
R-722 TiO_2(Rutile Sulfate)	G&W Natural Resources (美国)
Stan-Tone 10PC02,10PC03,10PC04,10PC05 White Rutile TiO_2	Harwick (美国)
Stan-Tone 10PEP03,10SP03,10VC01 White Rutile TiO_2	Harwick (美国)
Tiona Titanium Dioxide	Harrisons & Crosfield(Pacific) (美国)
Titanox 1070 (TiO_2 Anatase)	N. L. Industries (美国)
Titanox 2020,2071,2101,2160(TiO_2 Rutile)	N. L. Industries (美国)
Titanox 1000(Titanium Dioxide-Anatase)	N. L. Industries (美国)
Titanox(Titanium Dioxide R. I. Anatase(2.55); Rutile(2.76)	N. L. Industries (美国)
Unitane 0-110,0-220,0-520 (TiO_2 anatase)	American Cyanamid (美国)
Unitane OR-450(Rutile)	American Cyanamid (美国)
Unitane OR-460 TiO_2(Rutile)	American Cyanamid (美国)
Zopaque RCL-4 1MP,RCL-6(Rutile)	SCM Pigments (美国)
Zopaque RG(anatase)	SCM Pigments (美国)

锌钡白（立德粉）Lithopone

化学成分：硫化锌和硫酸钡的混合物

分子式：$ZnS \cdot BaSO_4$

C. I. 77115, Pigment White 5

性质：白色粉末。相对密度4.1～4.3。折射率约为2。不溶于水，与硫化氢和碱不起作用，与酸作用分解放出硫化氢。长期日晒能变色，但放在暗处仍恢复原色。锌化合物（以硫化锌计）≥28%；溶于乙酸的锌化合物（以氧化锌计）≤1.25%；水溶物（水溶性盐）≤0.5%；加热减量≤0.3%；基本配方着色力≤105%。

应用：白色着色剂，价廉。着色力高，遮盖力较氧化锌强，但次于二氧化钛。耐晒性较差，制品曝晒后有泛黄现象。本品在橡胶中不易分散，易结团，使用时须充分混炼。亦应注意铜、铁、锰等有害金属的含量。

本品也可作为填料，对橡胶有补强作用。

商品名	厂家
立德粉	上海京华化工厂
	无锡市化学工业公司

商品名	厂家
立德粉	温州市颜料化工厂
	安庆市造漆厂
	湘潭市化工厂
	兰州市安宁区化工原料厂
	广西全州化工厂

氧化锌（锌白）Zinc white, Zinc oxide

C. I. 77947, Pigment White 4

性质：见无机活性剂。

应用：本品作橡胶白色着色剂时，着色力较钛白粉和锌钡白低，由于溶于橡胶后变淡黄色，作硫化活性剂的用量达不到着色目的，配合量高达60份时方开始变白，但由于对橡胶的解聚作用较剧，制品成型困难。

商品名	厂家
氧化锌	上海京华化工厂
	安庆市造漆厂
	无锡市化学工业公司
	温州市颜料化工厂
	大连油漆厂
	广西柳州化工厂
	山西省化工厂

硫化锌 Zinc sulfide

分子式：ZnS

C. I. 77975, Pigment White 7

性质：纯白色粉末。相对密度4.0～4.1。

应用：白色着色剂。遮盖力大，对热和光的稳定性良好，但耐酸性差。胶料硫化及硫化胶长期存放时均不变色。

硫酸钡 Barium sulfide

C. I. 77120, Pigment White 21,22 and 23

见补强剂与填充剂（320页）。

碳酸镁 Magnesium carbonate

C. I. 77713, Pigment White 18

见补强剂与填充剂（318页）。

碳酸钙 Calcium carbonate

C. I. 77220, Pigment White 18

见补强剂与填充剂（316～318页）。

铬黄（铅铬黄）Chrome yellows (Lead-chrome yellows)

化学成分：铬酸铅或碱性铬酸铅与硫酸铅等不溶性盐的混合晶体

C. I. 77603, Pigment yellow 34

性质：柠檬黄色至桔黄色之鲜艳粉末。有毒。相对密度5.6～6.0。不溶于水和油，可溶于无机酸和碱。贮存时应与酸性及碱性物质隔离。中铬黄和深铬黄的色光与标准样同；其纯度（铬酸铅）≥90%；水溶物≤0.3%；水溶物pH值 6～8；加热减量≤0.5%；基本配方

着色力100±5%；100目筛筛余物≤0.05%。

应用：黄色着色剂。着色力及遮盖力从柠檬黄色至桔黄色相继增加，耐晒性也有同样趋势。在橡胶工业中多采用中铬黄和深铬黄两种作黄色制品及绿色制品提色用。本品遇硫化氢立即变黑，在制品硫化期间和久晒时亦有变黑之虞，故不能与锌钡白及群青混合使用，也不宜用于高温硫化。配料混炼时应注意先使本品分散均匀，然后再加硫黄硫化，以免影响色泽。

商品名	厂家
铬黄	上海铬黄颜料厂

锌黄（锌铬黄）Zinc yellows (Zinc-chrome yellows)

化学成分：锌钾铬酸盐的复合物

分子式：$4ZnO \cdot CrO_3 \cdot 3H_2O$至$ZnO \cdot 4CrO_3 \cdot K_2O \cdot 3H_2O$

C. I. 77955, Pigment Yellow 36

性质：一般为柠檬黄色粉末，因原料及纯度不同，色彩从浅黄色至浅樱红色不等。相对密度3.43。温度达150℃不致分解变色。耐晒性能优良。易溶于酸和碱，能部分地溶于水。

应用：黄色着色剂。着色力及遮盖力较铅铬黄稍低。本品不受硫化氢作用，对硫化稳定。与群青或华黄混合可得不同色泽的锌绿。

商品名	厂家
锌铬黄	湖南造漆厂
	湖北红卫化工厂

氧化铁黄（铁黄）Yellow iron oxide, hydrated ferric oxide

化学名称：含水氧化铁

分子式：$FeO(OH) \cdot nH_2O$

C. I. 77492。Pigment Yellow 42 and 43

性质：针状黄色粉末。通常为一水化物，实际上生产方法和操作条件不同，水合程度亦不尽相同。耐热温度120℃，加热时脱水变色逐渐生成氧化铁红。耐光性、耐大气影响、耐污浊气体及耐碱性非常强。耐酸性差，能被浓热的强酸溶解。不溶于水和有机溶剂。加热减量≤1.0%；水溶物（水溶性盐）≤0.5%；基本配方着色力100±5%；100目筛全过。

应用：廉价黄色着色剂。着色力几乎与铅铬黄相同，遮盖力比任何其它黄色颜料（包括有机颜料）都高。在橡胶中不迁移，不喷霜。用于高提（如140℃以上）硫化时制品颜色有变深的趋势。使用本品时制品的耐老化性能有所降低。一般用于工业制品。

商品名	厂家
氧化铁黄	上海氧化铁颜料厂
	永嘉化工厂
	江苏大丰县新丰化工厂
	江苏如东县双甸氧化铁厂
Akrochem Yellow Iron Oxides	Akron Chem.（美国）
81ET01 Yellow Iron Oxide	Harwick（美国）
2321-F Dark Orange(Yellow Iron Oxide)	Landers-Segal（美国）
2317-F Lemon (Yellow Iron Oxide)	Landers-Segal（美国）
2318-F Orange(Yellow Iron Oxide)	Landers-Segal（美国）

商品名	厂家
Iron Oxide	Smith Chem. (美国)
81 PC 02 Yellow Iron Oxide	Harwick (美国)
Stan-Tone 81PEP01 Iron Oxide	Harwick (美国)
Stan-Tone 81VC01 Yellow iron Oxide	Harwick (美国)
1101,1103,1110,1113,1116,1119 Synthetic Yellow Iron Oxide	Mineral Pigments (美国)
200 Synthetic Yellow Oxide	Landers Segal (美国)

硫化镉（镉黄）Cadmium yellow

分子式：CdS

C. I. 77199, Pigment Yellow 37

性质：柠檬黄至桔黄色粉末，色彩依晶格结构及聚集结构不同而异。表观密度4.02。耐晒、耐热性能优良。不溶于水和有机溶剂，溶于酸，极易溶于氨水。

应用：黄色着色剂。遮盖力较强，颜色鲜艳，耐硫化氢性能优良，制品硫化时不变色，适于日光曝晒之橡胶制品。

商品名	厂家
Cadmium Pigments	United Mineral (美国)
Cadmium Pure Golden #3250	SCM Pigments (美国)
Cadmium Pure Lemon #3150	SCM Pigments (美国)
Cadmium Pure Primose #3050	SCM Pigments (美国)
Cadmium Yellow(all hues)	Ciba Geigy (瑞士)

镉黄（镉钡黄）Cadmium yellow

化学成分：主要为硫化镉与硫酸钡之混合物

分子式：$CdS \cdot BaSO_4$

C. I. 77117, Pigment Yellow 35

性质：黄色粉末。性质与硫化镉类似。耐晒、耐热、耐碱性优良，耐酸性差。

应用：黄色着色剂。在橡胶中的分散性能较硫化镉好，当制品色彩要求比较淡的时候使用本品。

氧化铁红（铁丹）Red iron oxide

化学名称：三氧化二铁

分子式：Fe_2O_3

C. I. 77491, Pigment Red 101 and 102

性质：一般为红色粉末。因制造方法、工艺条件、结晶状态和成分的差异，产品的色彩从赤黄色、深红色至暗红色不等。相对密度5.0～5.25。耐晒、耐热、耐大气影响、耐污浊气体、耐碱性能优良。不溶于水和有机溶剂，在浓酸中只有在加热情况下才能逐渐被溶解。纯度（三氧化二铁）≥96%；加热减量≤1.0%；水溶物≤0.4%；水溶物pH值（水浸反应pH值）5～7；盐酸不溶物≤0.5%；锰含量≤0.01%；基本配方着色力100±5%；100目筛筛余物≤0.05%。

应用：廉价红色着色剂。着色力高，遮盖力强。与锌钡白并用时硫化胶色泽较鲜艳。本品能使橡胶制品的耐老化性能降低，这在日光及高温作用下尤甚，不宜用于高级橡胶制品和薄制品。一般用于纯胶胶管、胶板等。

本品能提高橡胶与金属的粘合力，适于硬质橡胶与金属结合的制品，也能提高硬质橡胶的软化点。本品亦稍有补强作用。

商品名	厂家
氧化铁红	上海氧化铁颜料厂
	永嘉化工厂
	无锡市化学工业公司
	重庆新华化工厂
	江苏省大丰县新丰化工厂
	江苏省如东县双甸氧化铁厂
	天津海洋化工厂
	镇江市新华化工厂
	沈阳市苏家屯区化工厂
	哈尔滨油漆颜料厂
	天津油漆厂
Akrochem Red Iron Oxide	Akron Chem.（美国）
DISCO Red Oxide	Disco
Iron Oxide	Smith Chem.（美国）
Iron Oxide	Harrisons & Crosfield(Pacific)(美国)
Iron Oxide Red	Smith Chem.（美国）
Iron Oxide Reds	Smith Chem.（美国）
Recco Red Oxide	R. E. Carroll（美国）
Rhenogran Fe-red-70	Rhein Chemie（美国）

镉红（硒镉颜料）Cadmium red

化学成分：硫化镉与硒化镉之混合物

分子式：$CdS \cdot xCdSe$

C. I. 77202, Pigment Red 108

性质：火红色粉末，色彩极鲜艳。无毒。相对密度4.8。折射率2.5。耐晒、耐热、耐碱性能优良。不溶于水、有机溶剂、酸和碱。

应用：红色着色剂。遮盖力较强。本品不受硫化氢的影响。价格较高，一般多用于硬质橡胶。

商品名	厂家
镉红	湘潭市化工厂
Stan-Tone 70EPX05 Cadmium Red	Gayson（美国）
Stan-Tone 70PC04 Cadmium Red Lt	Harwick（美国）
Stan-Tone 70PC05 Cadmium Red Med	Harwick（美国）
Stan-Tone 70PC06 Cadmium Red Dk	Harwick（美国）

硫化汞（朱砂、银朱）Vermillion, mercuric sulfide

分子式：HgS

C. I. 77766, Pigment Red 106

性质：浅橙红色至深红色粉末。有毒。相对密度8.0～8.2。能溶于强酸、硫化钾和硫化钠，不溶于水和有机溶剂。

应用：红色着色剂，色泽鲜艳，透明性好。硫化时不变色。但相对密度大，成本高，应用不广。

商品名	厂家
硫化汞	广东佛山化工厂

三氧化二铬 Chromium oxide green

分子式：Cr_2O_3

C. I. 77288, Pigment Green 17

性质：无定形蓝绿色粉末。无毒。相对密度4.26～5.21。耐晒性、耐热性优良（稳定于900～1000℃）。微溶于酸，不溶于水和有机溶剂。

应用：绿色着色剂。色暗绿，不鲜艳。在模压硫化和蒸汽硫化中颜色稳定，对硫化没有影响。应用时须混炼均匀。可用于硬质橡胶。

商品名	厂家
三氧化二铬	北京市红星化工厂
59ET01 Chromium Oxide	Harwick（美国）
J-5351(Pure Chromium Oxide gree dark)	Mineral Pigments（美国）
59PE P01 Chromium Oxide	Harwick（美国）
R-4000 Green(Chromium Oxide)	Smith Chem.（美国）
Stan-Tone D-5900,59PC01,59PE P02,59EPX01, 59SP01 Chromium Oxide	Harwick（美国）
300-XF Pure Chromium Oxide	Landers-Segal（美国）

群青 Ultramarine blue

化学成分：大概为含有多硫化钠而具有特殊结构的硅酸铝

分子式：$Na_6Al_4Si_6S_4O_{20}$

C. I. 77007, Pigment Blue 29

性质：蓝色粉末。折射率1.50～1.54。耐晒、耐碱性能优良，耐热性亦好（可稳定于300℃）。对酸和大气的作用不稳定，易变色。不溶于水和有机溶剂。加热减量≤0.7%；水溶物≤1.5%；水溶物pH值6～8；游离硫≤0.3%；基本配方着色力105±5%；100目筛筛余物≤0.05%。

应用：蓝色着色剂，在白色胶料中使用时有提色作用，可以清除胶料的黄光。用量较大时应注意其对硫化速度的影响。本品不适于耐酸制品。

商品名	厂家
群青	黄县龙口化工厂

华蓝（铁蓝、普鲁士蓝）Prussian blue

化学成分：主要由亚铁氰化铁组成

分子式：$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot xH_2O$

C. I. 77510, Pigment Blue 27

性质：深蓝色粉末，因成分不同色彩从带铜色闪光的暗蓝色到亮红色不等。耐晒性能优良。耐热性能一般，在120℃时稳定，在较高的温度下变暗，一般在170℃以上失水分解或燃烧放出氨和氢氰酸。耐弱酸，不耐碱。不溶于水、乙醇和乙醚。

应用：蓝色着色剂，着色力高，透明性好。本品亦可作白色胶料提色用。因耐热性差，受热时着色力下降，仅用于低温硫化制品，如以氯化硫硫化或用超促进剂配合的低温硫化胶浆等。

商品名	厂家
华蓝（铁蓝，普鲁士蓝）	湖北红卫化工厂
	甘肃甘谷油墨厂
	江苏省海门县万年化工厂

铝粉（俗名银粉）Aluminium powder

化学成分：金属铝细粉。为保持光泽，避免因氧化着火，制造时常加入少量硬脂酸或甘油。

C. I. 77000, Pigment Metal 1

应用：本品在天然橡胶、合成橡胶中加入1～2份时可赋予制品以银灰色。如与黄色油溶性染料并用，制品呈金黄色；如先经染色后再用，可得蓝、绿、粉红、紫色，特别适用于合成橡胶。无论着色与不着色，均可用于胶乳，但由于胶乳中有氨，有产生化学反应的危险。

商品名	厂家
银粉（铝粉）	大同市有色金属化工厂
Akrosperse Aluminium MB*2	Akron Chem.（美国）
Silvet	Siberline（美国）
Silvex(Various grades)	Siberline（美国）
Stan-Tone 61 MB01 Aluminum	Harwick（美国）
Stan-Tone 61 PC01 Aluminum	Harwick（美国）

炭黑 Carbon black

C. I. 77266, Pigment Black 6 and 7

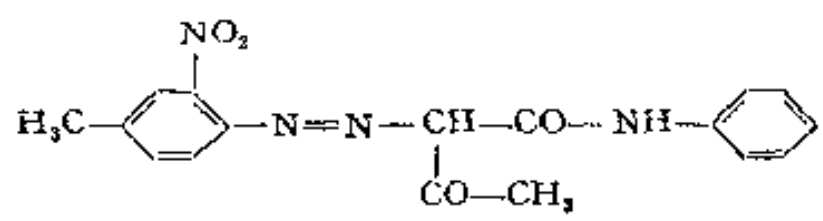
详见补强填充剂。在橡胶中作黑色着色剂时用量较低（5～10份），在灰色制品中用量为1份以下。

第二节 有机着色剂

1001汉沙黄G Hansa yellow G

1125耐晒黄G

结构式：



C. I. 11680, Pigment Yellow 1

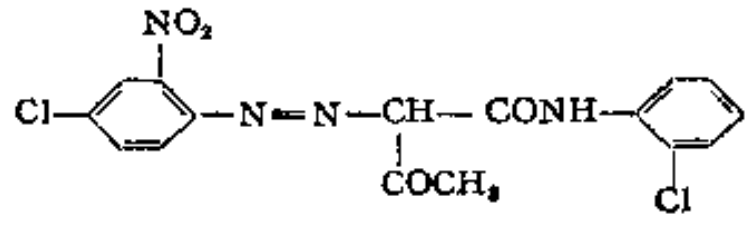
性质：艳黄色粉末。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度160℃，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性2级，乙醇渗性1～2级，石蜡渗性1级，油渗性2级。吸油量40±5%。与硫黄加热变色温度≥140℃。

应用：黄色着色剂。着色力很高。略具透明性。在天然橡胶胶料中使用时对热空气硫化、蒸汽硫化和模压硫化颜色皆稳定。在橡胶中的迁移性较大。硫化胶颜色耐晒性及在沸水、稀酸中的渗色性均佳，但在碱、苯、汽油中的渗色性较差。本品无毒，可用于文教用品代替铬黄。亦可用于天然胶乳。

商品名	厂家
1125耐晒黄G	甘肃省甘谷油墨厂

1104耐晒黄10G　Hansa yellow 10G

结构式：



C. I. 11710, Pigment Yellow 3

性质：艳绿光黄色粉末。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度140～150℃，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性1～2级，乙醇渗性1～2级，石蜡渗性1级，油渗性1～2级，吸油量40±5%。本品耐溶剂性能较差。

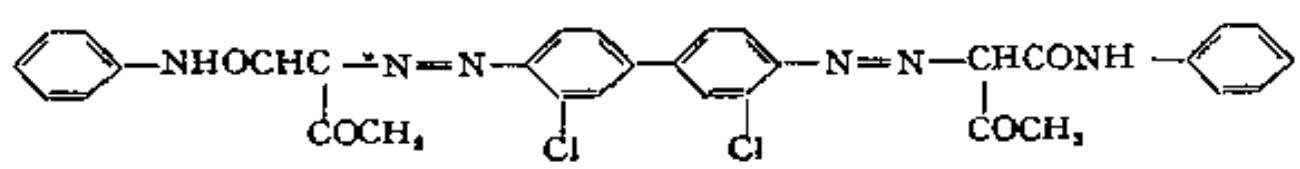
应用：橡胶、油漆、油墨用黄色着色剂。在天然橡胶中使用时对热空气硫化、蒸汽硫化及模压硫化颜色皆稳定。在橡胶中的迁移性较大。硫化胶耐晒性及在沸水、稀酸中的渗色性良好，但在溶剂（如乙醇、苯、汽油）中的渗色性差。一般用于不长期经受日晒的橡胶制品。

商品名	厂家
1104耐晒黄10G	甘肃省甘谷油墨厂

1138联苯胺黄　Benzidine yellow

联苯胺黄

结构式：



C. I. 21090, Pigment Yellow 12

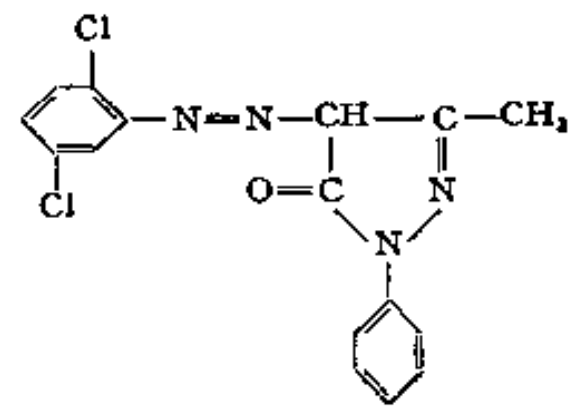
性质：正黄色粉末。耐晒坚牢度5～6级，耐热温度170～180℃，耐酸性1～2级，耐碱性1～2级，水渗性1～2级，乙醇渗性1级，石蜡渗性2级，油渗性1～2级。吸油量50±5%。

应用：橡胶、油漆、油墨等用黄色着色剂，适用于天然橡胶、丁苯橡胶和氯丁橡胶，亦可用于胶乳。着色力较高，遮盖力较小，透明性较差。在模压硫化、无模蒸汽硫化及胶乳中颜色稳定。耐热性较1125耐晒黄G高，在硫化条件下也更加稳定。不扩散，在橡胶中亦不迁移。硫化胶耐晒性及在沸水、稀酸、稀碱中渗色性良好，但在苯和汽油中的渗色性较差。本品可用于各种类型的橡胶制品。

汉沙黄R　Hansa yellow R

耐晒黄R

结构式：



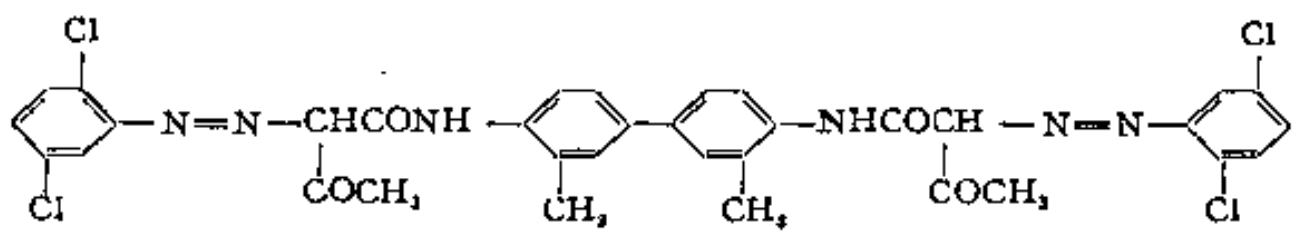
C. I. 12710, Pigment Yellow 10

性质：黄色粉末。耐晒性能优良。与硫黄加热变色温度>140℃。

应用：黄色着色剂。本品对一般橡胶制品所要求的耐酸、耐碱、耐热性能均可满足，但耐水性较差。

1137**永固黄** Permanent yellow

结构式：

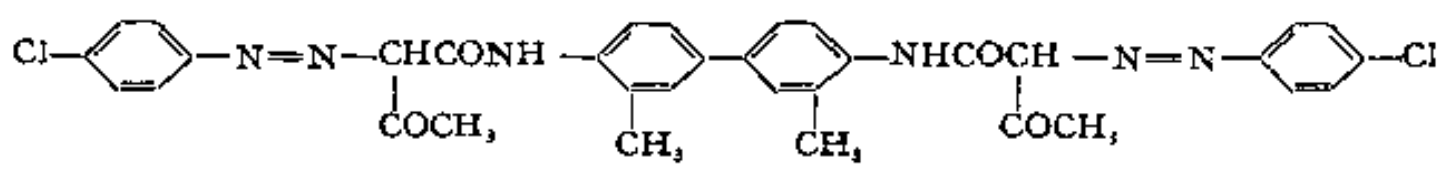


性质：黄色粉末。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度200℃，耐酸性3级，耐碱性1级，水渗性1级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性1级。吸油量45±5%。

应用：橡胶、胶乳、塑料、油墨等用黄色着色剂。

1116**永固黄** Permanent yellow

结构式：

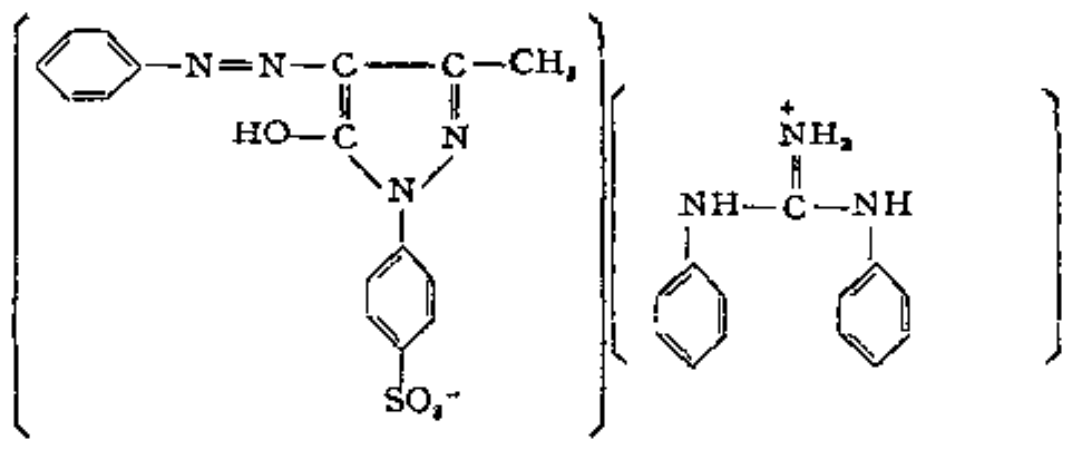


性质：黄色粉末，色较暗。耐晒坚牢度6级，耐热温度140℃，耐酸性3级，耐碱性1级，水渗性1～2级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性2级。吸油量45±5%。

应用：胶乳、塑料、油漆、油墨用黄色着色剂。

1940**醇溶耐晒黄CGG** Alcohol solubilised Hansa yellow CGG

结构式：

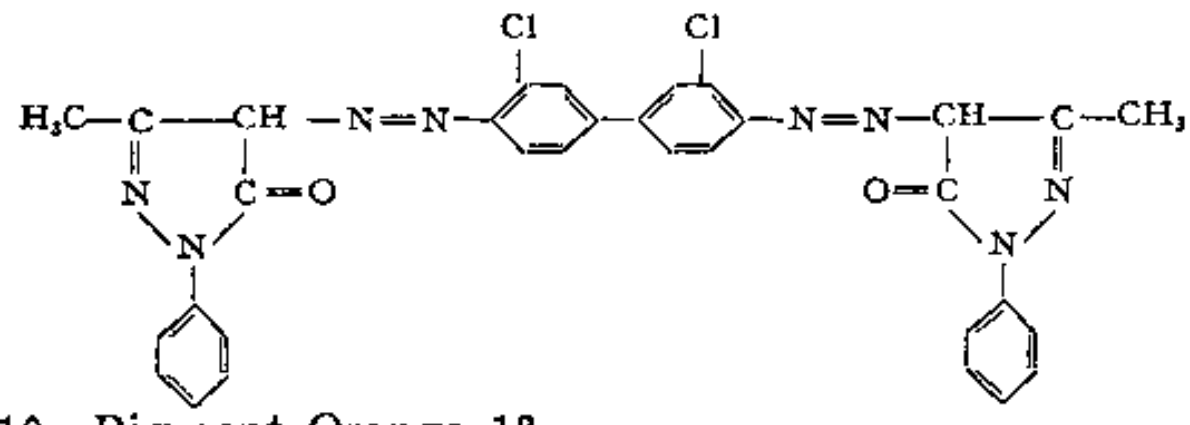


性质：黄色粉末。耐晒坚牢度4～5级，耐热温度 160℃，耐酸性 1～2级，耐碱性 3 级，乙醇(95%)溶解度11 g/L。

应用：橡胶、胶乳、透明喷漆、烘漆、金属箔等用黄色着色剂。

1151**颜料永黄桔黄G** Permanent orange G

结构式：



C. I. 21110, Pigment Orange 13

性质：橙色粉末。耐晒坚牢度5级，耐热温度140℃，耐酸性1级，耐碱性2级，水渗性3级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性1～2级。吸油量50±5%。

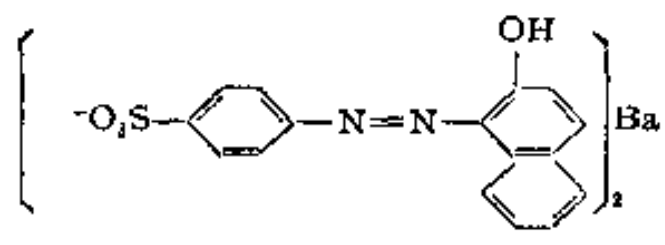
应用：橡胶、胶乳、油漆、油墨等用橙色着色剂。着色力强，遮盖力高，透明性差。适于天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶等，在模压硫化及蒸汽硫化中不迁移，不渗色。用于天然橡胶时所得硫化胶耐晒性及在沸水中的渗色性优良，但在苯；汽油中的渗色性较差。

商品名	厂家
1151颜料永固桔黄G	吉林第三化工厂

360酸性桔黄色油 Orange Ⅱ

209酸性金黄色淀

结构式：



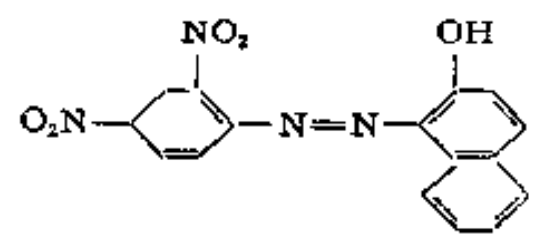
C. I. 15510, Pigment orange 17

性质：艳橙至艳红光橙色。耐晒坚牢度不好(约1～2级)，耐热性能优良。与硫黄加热变色温度≥180℃。

应用：橡胶、塑料、油墨等橙色着色剂。本品在一般胶料中使用时不易喷出，胶料硫化后仍能保持鲜艳的颜色。用于天然橡胶时可适于蒸汽硫化、热空气硫化和模压硫化，硫化胶在沸水、稀酸中的渗色性能良好，在碱和一般有机溶剂（如乙醇、苯、汽油）中的渗色性较差，耐晒性能不好，只用于不受日晒的橡胶制品。

2166永墨橙RN Permanentrot GG

结构式：



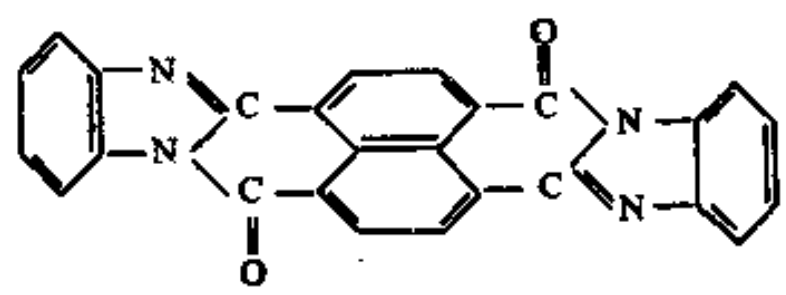
C. I. 12075, Pigment Orange 5

性质：艳红光橙色。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度150℃，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性1～2级，乙醇渗性2级，油渗性2级，石蜡渗性1级。吸油量35±5%。

应用：橡胶、油漆、油墨、文教用品等用橙色着色剂。着色力强，遮盖力和透明性一般，在橡胶中加热时有迁移现象。

还原艳橙GR

结构式：

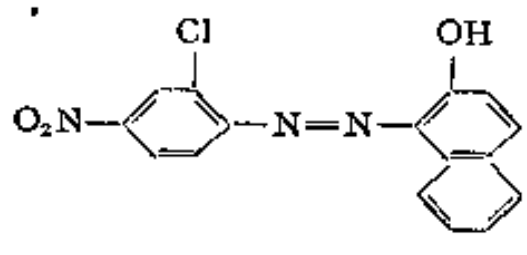


C. I. 71100, Vat orange 7

性质及应用：本品系一优良橙色着色剂，色彩鲜艳，耐晒、耐热、耐气候、耐溶剂、耐迁移、耐酸碱等性能均佳。可用于橡胶着色。

3106银珠R Permanentrot R

结构式：



C. I. 12085, Pigment Red 4

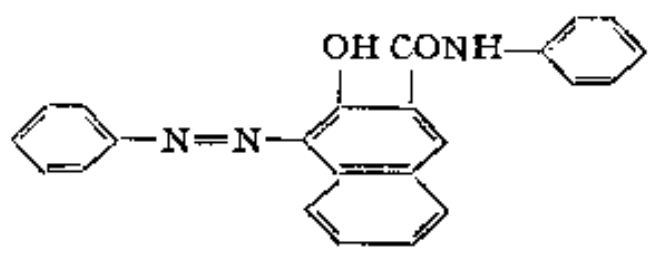
性质：黄光红色粉末。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度140℃以下，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性1级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性2级。吸油量35±5%。

应用：橡胶、油墨、油漆等红色着色剂。在橙胶中可用于干燥蒸汽硫化、低温硫化和模压硫化，也适用于海绵胶料。在橡胶中加热时有迁移现象。

3132大红粉 Red powder

808大红粉

结构式：



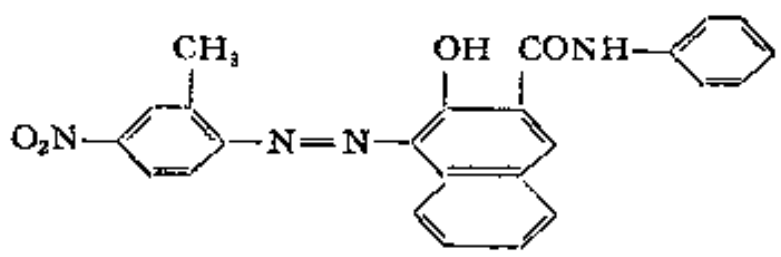
性质：鲜红色粉末，色泽鲜艳。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度120～130℃，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性3级。吸油量40±5%。与硫黄加热变色温度>110℃。

应用：橡胶、胶乳、油漆、喷漆、文教用品等红色着色剂。着色力甚强，遮盖力亦高。本品耐晒、耐酸、耐热水性能较好。因耐热性较差，主要用于低温硫化橡胶制品。本品可用于氯丁橡胶。

商品名	厂家
3132(808)大红粉	湖北红卫化工厂

颜料亮红

结构式：



C. I. 12315, Pigment Red 22

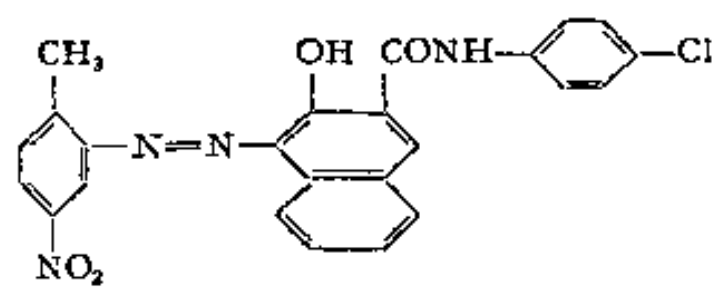
性质：亮红色粉末。本品对酸有良好的稳定性，耐晒、耐油、耐水性能一般，耐碱性较差。与硫黄加热变色温度>110℃。

应用：橙胶、油墨、文教用品等用红色着色剂。在橡胶工业中主要用于低温硫化橡胶制品。

3149永固红F4R Permanentrot F4R

永固亮红 F4R

结构式：



C. I. 12335, Pigment Red 8

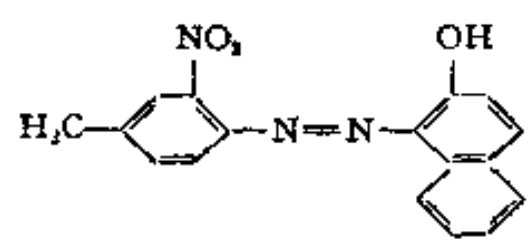
性质：红色粉末。耐晒坚牢度5级，耐热温度90℃，耐酸性1级，耐碱性2级，水渗性1级，乙醇渗性1级，石蜡渗性2级，油渗性2级，吸油量50±5%。

应用：橡胶、油墨、油漆、喷漆、人造革、文教用品等用红色着色剂。遮盖力较好。在橡胶工业中一般用于低温硫化橡胶制品，但在一般硫化温度下（如148℃）硫化后制品颜色亦无多大变化。

3138甲苯胺红 Permanent Red F, Hansarot B

1207甲苯胺红

结构式：



C. I. 12120, Pigment Red 3

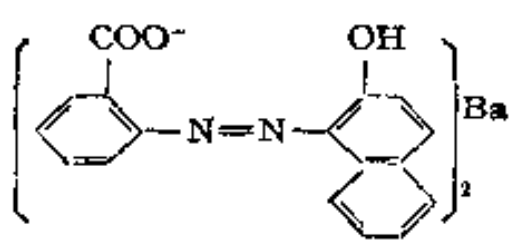
性质：黄光红色粉末。耐晒坚牢度7～8级，耐热温度130～140℃，耐酸性3级，耐碱性3级，水渗性3级，石蜡渗性1～2级，油渗性1～2级。吸油量45±5%。

应用：油漆、油墨、橡胶、胶乳用红色着色剂。着色力强，遮盖力较高。胶料硫化后色泽鲜艳。在干胶中使用时适于低温硫化和模压硫化，硫化胶耐晒性能良好，但在沸水中渗色，迁移性亦差。本品能加快硫化速度，使用时需注意。

金光红D

1024色淀红D Lake red D

结构式：



C. I. 15500, Pigment Red 50

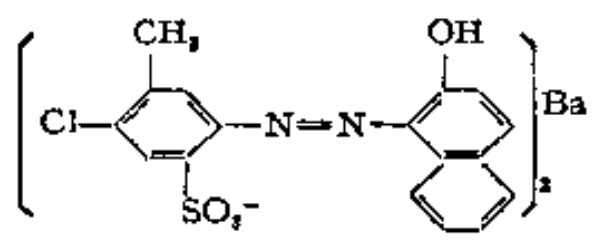
性质：蓝光桃红色粉末。耐晒性能较差，耐热、耐酸、耐碱、耐溶剂性良好。

应用：红色着色剂。可用于模压硫化，在橡胶中不迁移，在苯和水中不渗色，在汽油中渗色性较差。

3110金光红C Lake red C

1205色淀红C

结构式：



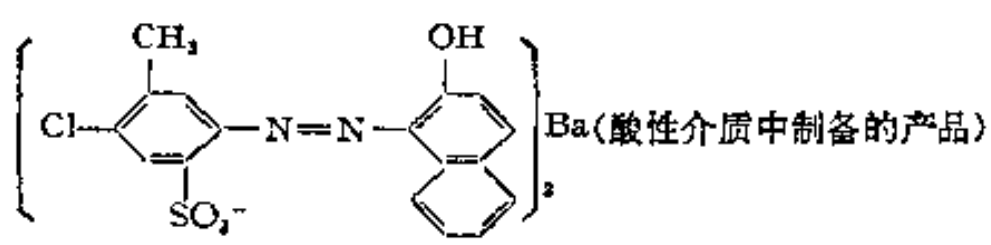
C. I. 15585, Pigment Red 53(Barium lake)

性质：红色粉末。耐晒坚牢度5级，耐热温度150～160℃，耐酸性1级，耐碱性3级，水渗性1级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性1级。吸油量50±5%。

应用：橡胶、油墨、文教用品等用红色着色剂。着色力较强，透明度较好，遮盖力低。在干胶中一般适于模压硫化，在无模蒸汽硫化中颜色有扩散作用，在胶乳胶料中稍有迁移现象。制品耐晒性及在水和汽油中渗色性较差，在苯中的渗色性较好，可用于不受长时间日晒的橡胶制品。

橡胶大红LC Lake red LC

结构式：



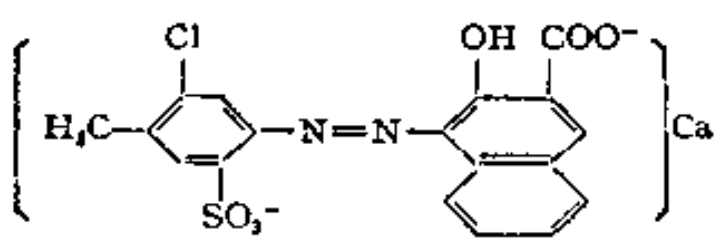
C. I. 15585, Pigment Red53(Barium lake)

性质：红色粉末。耐热温度150～160℃，耐油性2级。

应用：橡胶、胶乳、油墨、文教用品用红色着色剂。本品在天然橡胶中使用时较橡胶大红LG着色力高。

永固红F5R Permanent red F5R

结构式：



C. I. 15865, Pigment Red 48(Calcium lake)

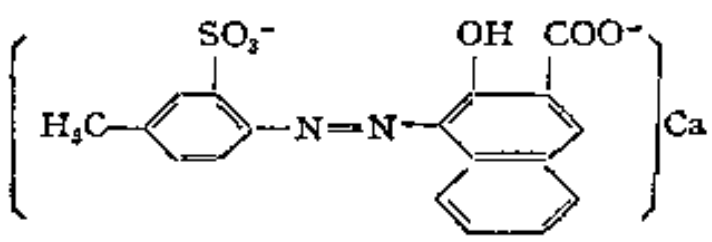
性质：红色粉末。耐晒坚牢度5级，耐热温度140℃，耐酸性2～3级，耐碱性2级，水渗性2级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性1～2级。吸油量50±5%。

应用：橡胶、聚氯乙烯等红色着色剂。

立索尔宝红 Litholrubin BK

1305立索尔宝红

结构式：



C. I. 15850, Pigment Red 57(Calcium lake)

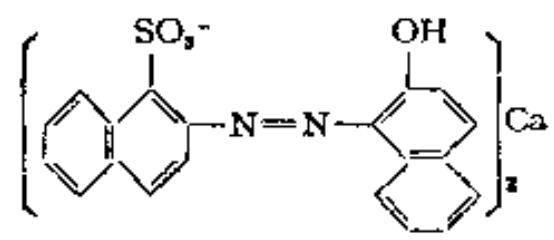
性质：紫红色粉末。耐晒坚牢度4～5级，耐热温度150℃，耐酸性4级，耐碱性5级，耐水性5级，耐油性4级。与硫黄加热变色温度＞150℃。

应用：橡胶、胶乳、塑料、油漆、油墨等用紫红色着色剂。着色力较强，透明性亦好，遮盖力甚低。在橡胶中适于模压硫化和低温硫化。在天然橡胶中使用时，硫化胶耐晒性较差，若以碳酸钙填充胶料，耐晒性能有所改善。本品在橡胶中的迁移性不大，硫化胶在溶剂（如乙醇、汽油、苯）中的渗色性较差。本品在胶料中用量为1%时，对天然橡胶的硫化有促进作用，特别是对促进剂M、DM与D的并用体系尤为明显。但对促进剂CZ和DM并用体系，此种效应并不显著。

商品名	厂家
立索尔宝红	无锡市化学工业公司
	江苏省镇江市染料化工二厂

3114立索尔深红 Litholrot R (Calcium lake)

结构式：



C. I. 15630, Pigment Red 49(Calcium lake)

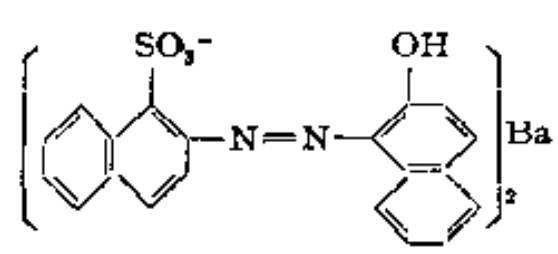
性质：艳蓝光红色粉末。耐晒坚牢度5级，耐热温度130℃，耐酸性2级，耐碱性3级，水渗性2级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性2级。吸油量50±5%。与硫黄加热变色温度＞130℃。

应用：本品为一般橡胶制品、油墨、文教用品用红色着色剂。在橡胶中使用时有轻微的迁移现象。

3144立索尔大红 Litholrot R(Barium lake)

1301立索尔大红

结构式：



C. I. 15630, Pigment Red49(Barium lake)

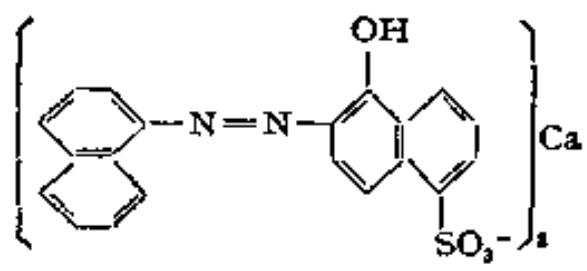
性质：红色粉末。耐晒坚牢度4级，耐热温度130℃，耐酸性3级，耐碱性3级，水渗性2级，乙醇渗性1级，油渗性2级。吸油量50±5%。与硫黄加热变色温度＞130℃。

应用：一般橡胶工业制品、胶乳制品、油墨及文教用品用红色着色剂。着色力强，遮盖力较低。在橡胶中有轻微的迁移现象。

商品名	厂家
3144(1301)立索尔大红	甘肃省甘谷油墨厂
	江苏省镇江市染料化工二厂

色淀酱紫 BLC

结构式：



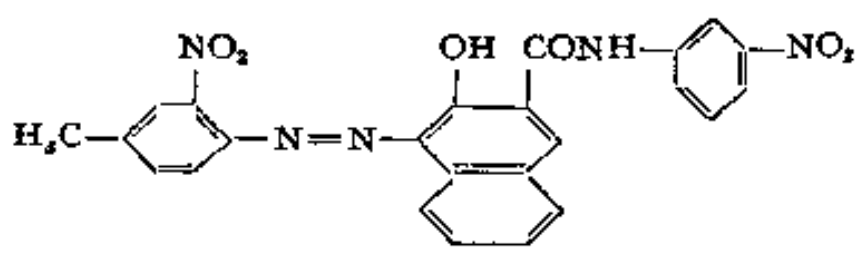
C. I. 16040, Acid Red 11(Calcium lake)

性质：微带蓝色之红色粉末。耐晒坚牢度5～6级，耐热温度160℃，耐酸性1级，耐碱性3级，水渗性2级，乙醇渗性2～3级，石蜡渗性1级，油渗性2级。与硫黄加热变色温度>130℃。

应用：橡胶、油漆、油墨等用紫红色着色剂。用于橡胶时在模压硫化过程中不变色，在橡胶中有迁移现象，但不易喷霜。硫化胶耐晒性较差，在碱溶液中制品变黄色。

颜料褐红

结构式：



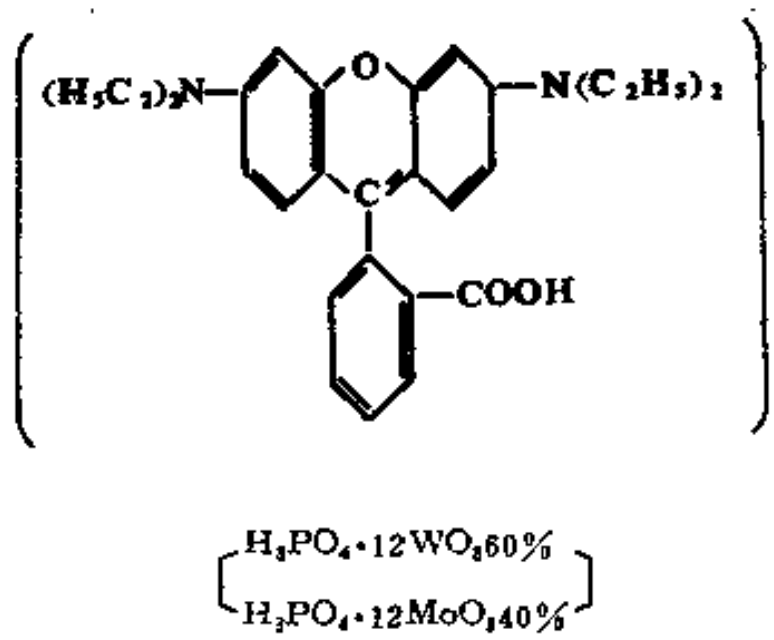
C. I. 12350, Pigment Red 18

性质：褐色。耐晒坚牢度6～7级，耐热温度140～150℃，耐酸性1级，耐碱性1级，耐油性1～3级。

应用：橡胶及油墨用褐色着色剂。

耐晒玫瑰红

结构式：



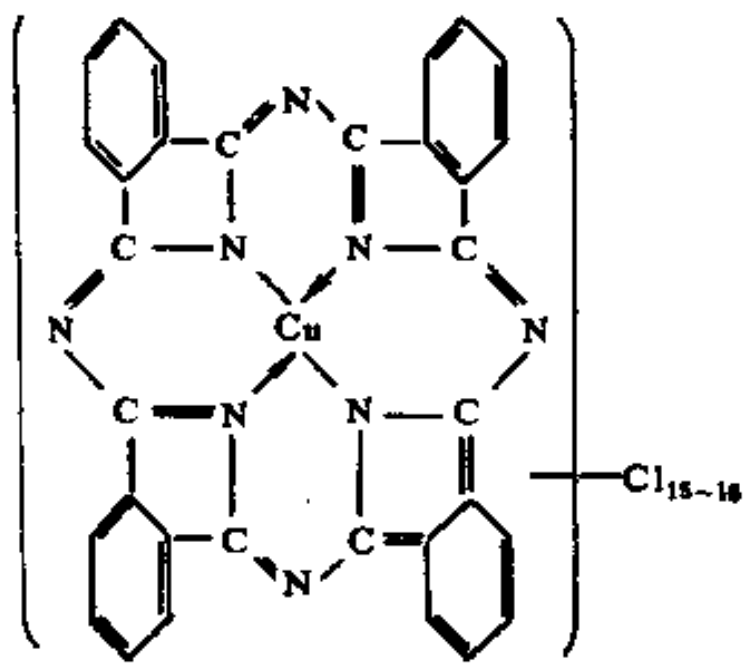
C. I. 45150, Pigment Red 82(phosphotungstomolybdic acid lake)

性质：艳红光紫。耐晒坚牢度中等（约4～5级），耐热性较好。

应用：橡胶、油漆、油墨等用紫色着色剂。

酞菁绿G Pigment green G

结构式：



C. I. 74260, Pigment Green7

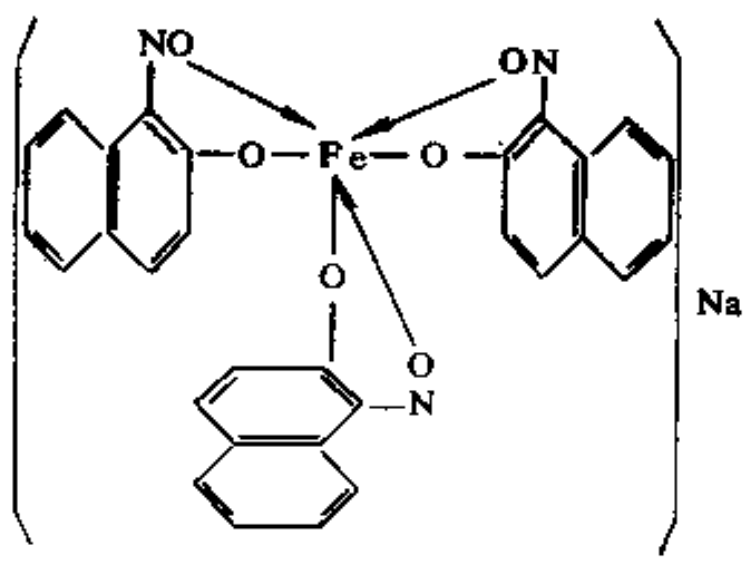
性质：艳绿色粉末。耐晒坚牢度8级，耐热温度200℃，耐酸性1级，耐碱性1级，水渗性1级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性1级。吸油量40±5%。与硫黄加热变色温度≥130℃。

应用：橡胶、胶乳、油漆、油墨等用绿色着色剂。着色力强，透明性差。在天然橡胶中使用时对热空气硫化、蒸汽硫化及模压硫化颜色稳定性良好。在橡胶中不迁移。硫化胶耐晒性及在沸水、稀酸、稀碱、溶剂（乙醇、苯、汽油）中的渗色性均佳。可用于各种类型的橡胶制品。

商品名	厂家
酞菁绿G	北京染料总厂

5952颜料漆B Pigment green B

结构式：



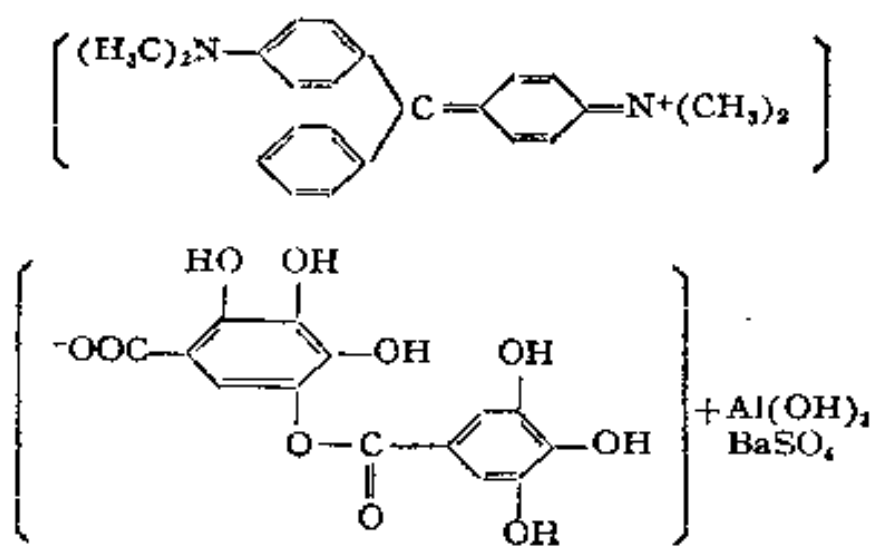
C. I. 10006, Pigment Green 8

性质：深绿色粉末。耐晒坚牢度7～8级，耐热温度180℃，耐酸性1级，耐碱性2级，水渗性2～3级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性1级。与硫黄加热变色温度≥150℃。

应用：橡胶、塑料、油漆、水泥等用绿色着色剂。透明性良好。用于橡胶时，适于模压硫化和蒸汽硫化，也可用于胶乳胶料，在胶料中没有迁移现象。用本品着色的天然橡胶制品耐晒性、在汽油、稀酸、稀碱中的渗色性均佳，在苯中的渗色性较差。可用于各种类型的橡胶制品。

5001橡胶绿　2B

结构式：

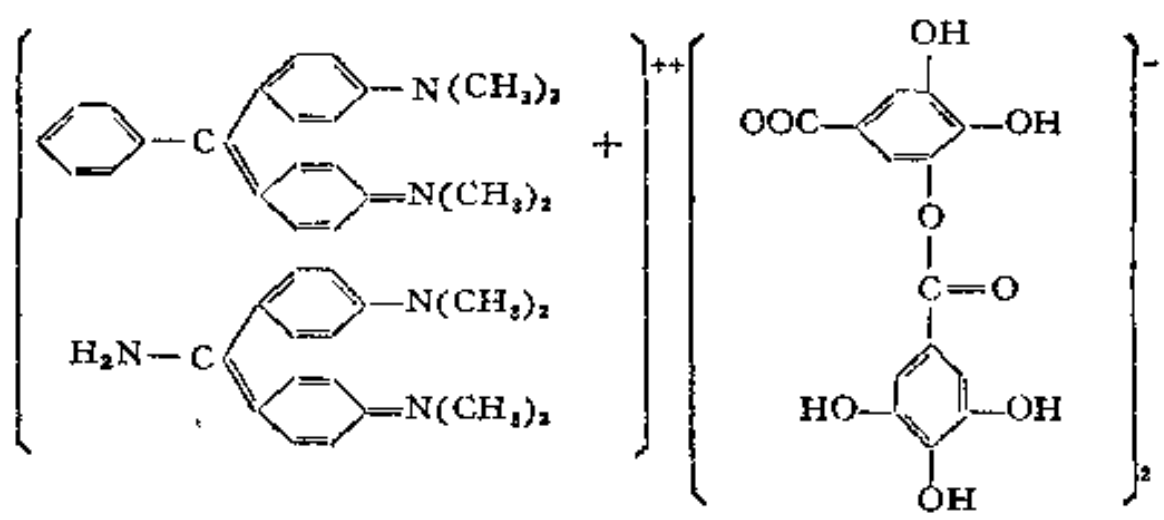


性质：绿色粉末。耐热性：加热至142～145℃后两小时色粉稍深。耐油性：24小时（10～20℃）渗圈无色。

应用：橡胶专用绿色着色剂。

5229盐基品绿色淀

结构式：

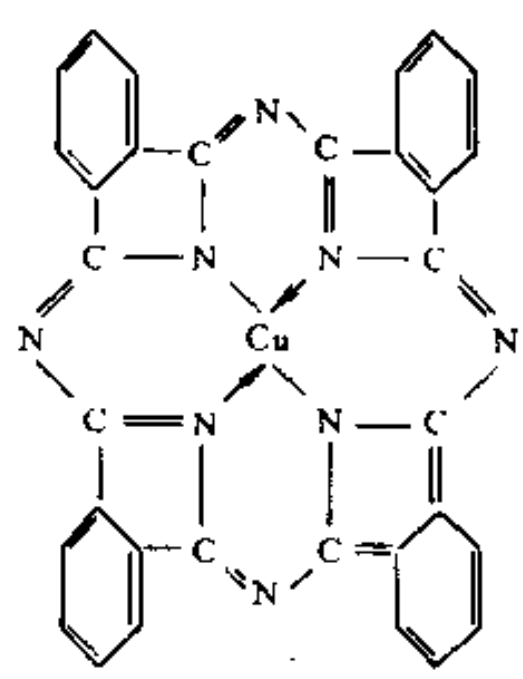


性质：绿色粉末。耐晒坚牢度1级，耐热温度70℃，耐酸性3级，耐碱性3级，水渗性2级，乙醇渗性2级，石蜡渗性1级，油渗性2级。吸油量45±5%。

应用：橡胶、油墨、文教用品等用绿色着色剂。

酞菁蓝　Heliogen blue B

结构式：



C. I. 74160, Pigment Blue 15

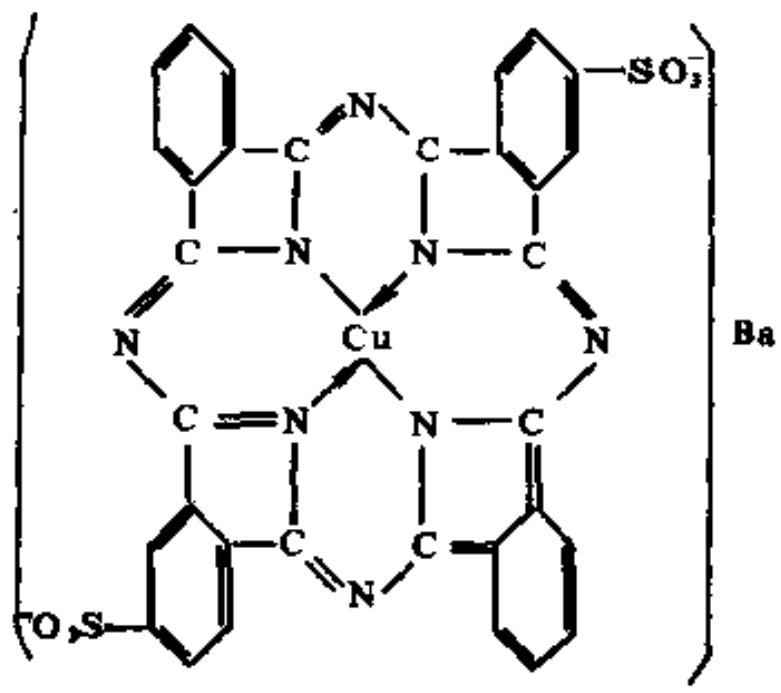
性质：深蓝色粉末。耐晒坚牢度 8 级，耐热温度 200℃，耐酸性 1 级，耐碱性 1 级，水渗性1级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性1级，吸油量45±5%。与硫黄加热变色温度≥150℃。

应用：橡胶、胶乳、塑料、油漆等用蓝色着色剂。在橡胶中使用时对硫化的稳定性高，对胶料的老化亦无影响，不迁移。用本品着色的天然橡胶制品耐晒性和在稀酸、稀碱及一般溶剂（如乙醇、苯、汽油）中的渗色性均佳。在天然橡胶中有使胶料软化的现象，使胶料可塑性增加。

商品名	厂家
酞青蓝	北京染料总厂
	江苏省常熟市光华颜料厂
	江苏省吴县太平化工厂
	江苏省盐城市楼五颜料化工厂

耐晒孔雀蓝色淀 Heliogen blue SBL

结构式：



C. I. 74180, Direct Blue 86(Barium lake)

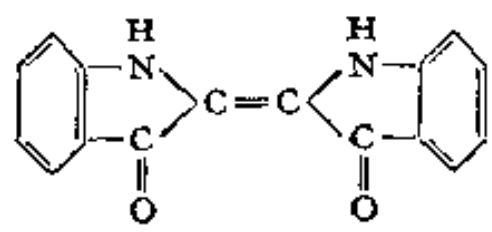
性质：天蓝色粉末。耐晒坚牢度4～5级，耐热温度70℃，在较高的温度下稍变绿色，耐酸性2～3级，耐碱性2～3级，水渗性2～3级，乙醇渗性1级，石蜡渗性1级，油渗性 3 级。吸油量50±5%。与硫黄加热变色温度≥150℃(微变色)。

应用：一般橡胶制品和胶乳制品蓝色着色剂。着色力强。在橡胶中不迁移。用量较大时可增加制品的耐光性。

商品名	厂家
耐晒孔雀蓝色淀	江苏省海门县万年化工厂

靛蓝 Indigo

结构式：



C. I. 73000, Vat Blue

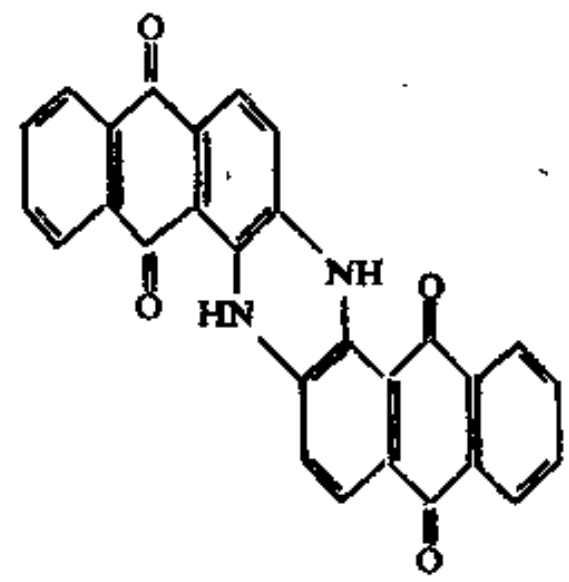
性质：耐晒性能优良，耐热性能亦佳，在5%盐酸和5%碳酸钠溶液中均不变色，不溶于水和乙醇。

应用：本品可用于橡胶作蓝色着色剂。适于低温硫化和模压硫化。也可用于胶乳。

商品名	厂家
靛蓝	北京染料总厂
	四川染料厂

还原蓝RSN Indanthrone

结构式：



C. I. 69800, Vat Blue 4

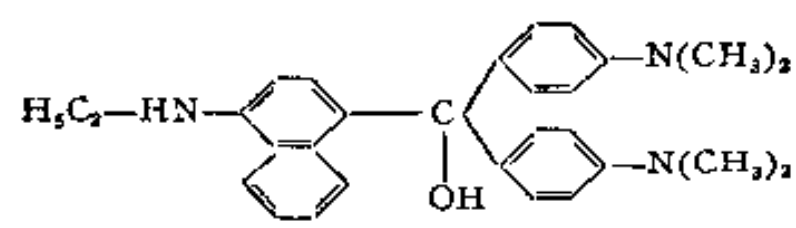
性质：耐晒及耐热性能优良，不溶于水，在乙醇和石蜡中不渗色。

应用：橡胶和胶乳用蓝色着色剂，适于蒸汽硫化、低温硫化和模压硫化。与钛白粉在一起使用可代替群青，也可在白色橡胶制品中加入少量本品用以提色。

商品名	厂家
还原蓝 RSN	无锡染料厂
	四川染料厂

303油溶纯蓝 Oil solubilised blue

结构式：



性质：耐光、耐热性较好。

应用：本品可作橡胶蓝色着色剂。

油溶黑（油黑） Oil solubilised black

结构式：

$$(C_6H_5NH_2 \cdot C_6H_5NO_2)_x$$

性能及用途：本品能溶于油和蜡，主要用于胶面鞋亮油中，使用时需注意污染及渗透作用。本品亦可用于胶乳。

主要参考文献

〔1〕 神原周主编，"プラスチックおよびゴム用添加剤实用便览"，(初版)，化学工业社，1970
〔2〕 日本ゴム协会编，"ゴム工业便览"(新版)，日本ゴム协会，1979
〔3〕 山西省化工研究所编，《塑料橡胶加工助剂》，化学工业出版社，1983年。
〔4〕 Wilson, B. J., "British Compounding Ingredients for Rubber", W. Heffer & Sons, Cambridge, 1964.
〔5〕 Lippmcott & Peto Publication, "BLUE BOOK", 1985.

第六章　橡胶溶剂

橡胶工业用溶剂主要用在溶解胶料、配制胶浆或在成型操作过程中涂抹胶料表面以增加粘性，便于成型，也用于调制涂料和油膏等。

选择溶剂时，除考虑对橡胶的溶解特性及溶剂本身的化学稳定性（不与胶料发生化学反应）外，还应同时考虑以下因素。

（1）毒性　一般溶剂的挥发性都比较大，操作者长期与溶剂或溶剂蒸气接触后，对人体都会产生有害影响。因此，在选择时应尽量采用毒性较小的溶剂，同时必须改善车间的通风设备，使空气中的溶剂蒸气浓度不超过允许的限度。各种有机溶剂的毒性比较及毒性允许限度分别见表6-1和表6-2。

表 6-1　各种有机溶剂的毒性比较

溶　　剂	毒　性	溶　　剂	毒　性
汽油	1.00	二甲苯	3.50
环己烷	1.05	二硫化碳	4.20
三氯甲烷	2.26	甲苯	4.80
二氯乙烷	3.00	三氯乙烷	5.20
苯	3.50		

表 6-2　有机溶剂毒性允许限度

毒性允许限度，ppm	溶　　剂
1	硝基苯
5	苯胺、丙烯醇、二甲基替苯胺、四氯乙烷、苯酚
10	乙二胺、乙酸、吡啶、丙烯酸甲酯
20	溴甲烷、二硫化碳
25	乙胺、二乙胺、四氯化碳、苯
50	二甲醚
75	氯苯
100	异戊醇、环己烷、氯甲烷、环己醇、甲酸甲酯、甲基丁基酮、三氯甲烷、硝基乙烷、二氯己烷、二氯乙烷
200	乙醛、溴乙烷、甲醇、乙苯、二甲苯溶纤剂、石脑油、甲苯、乙酸戊酯、三氯乙烷、乙酸丁酯、过氯乙烯
250	甲基乙基酮
400	异丙醇、乙醚、乙酸乙酯、环己烷
500	二氯甲烷、汽油、己烷、庚烷、甲基氯己烷
1000	丙酮、戊烷、乙醇、氯乙烷、致冷剂、甲缩醛

（2）可燃性和爆炸性　橡胶溶剂都是碳氢化合物，极易燃烧或爆炸，所以必须严加注意防火、防爆。代表可燃性的三项指标是：闪点、着火点和自燃点。闪点是指溶剂表面上的蒸气和空气的混合物与火接触而初次发生火焰的最低混度。闪点低于45℃的物质为易燃物，橡胶常用溶剂大多属此列。着火点是指溶剂表面的蒸气和空气的混合物与火接触而发生的火

焰能开始继续燃烧不少于5秒钟时的温度。着火点也是衡量溶剂可燃性的主要指标。自燃点是物质在无火焰移近时自行着火的温度。此外，当空气中蒸发的溶剂蒸气浓度达到某种范围（即爆炸上限与爆炸下限之间的范围）时，任何火种就可以引起爆炸，各种溶剂的爆炸浓度范围不同。橡胶工业常用溶剂的闪点、自燃点及爆炸范围见表6-3。

（3）挥发速度　作为橡胶工业用的溶剂，在室温下需要有一定的挥发速度，挥发速度太快或太慢，均不能符合工艺需要或影响产品的质量。以乙醚的挥发速度为1.0作标准，橡胶工业常用溶剂的挥发速度见表6-4。

表 6-3　橡胶工业用有机溶剂的闪点、自燃点及爆炸范围

溶　剂	闪点，℃	自燃点，℃	爆炸范围，体积%	
			下　限	上　限
汽油	−25	230～260	1.2	7
环己烷	—	400	1.3	8.3
二氯乙烷	18	403	5.8	15.9
乙醇	12	404	3.3	19
正丁醇	34	366	3.7	10.2
丙酮	−17.7	—	2.4	13.1
丁酮	−14	—	2.0	12.0
甲基异丁基酮	−34.0	—	1.7	11.7
乙醚	—	188	1.85	36.5
乙酸乙酯	−8.2	484	1.8	9.5
乙酸丁酯	23.6	—	1.5	5.8
苯	−13～+10	580	1.4	9.5
甲苯	6.5	550	1.2	7.0
二甲苯	23	500	1.0	5.5
二硫化碳	—	124	—	—
松节油	—	250	—	—

表 6-4　橡胶工业常用溶剂的挥发速度

溶剂名称	挥发速度	溶剂名称	挥发速度
乙醚	1.0	苯	3.0
二硫化碳	1.8	汽油	3.5
丙酮	2.1	二氯乙烷	4.1
乙酸甲酯	2.2	甲苯	6.1
三氯甲烷	2.5	甲醇	6.3
乙酸乙酯	2.9	乙醇	8.3
四氯化碳	3.0		

（4）吸湿性　溶剂中所含的水分会影响胶浆的硫化，所以应选择吸湿性小的溶剂。溶剂的吸湿性取决于溶剂与水的互溶度。常用橡胶溶剂与水的互溶度以汽油为最小。

除上述因素外，溶剂的成本及来源等也是经常应考虑的因素。

橡胶工业用溶剂的主要性质是对不同类型橡胶的溶解性，也就是溶剂与橡胶之间作用力的大小。一般地说，在化学结构上或在凝聚力上与橡胶相类似的溶剂，其对橡胶的溶解力就大。通常认为非极性橡胶能很好地溶解于非极性溶剂中，极性橡胶能很好地溶解于极性溶剂中。极性的概念用数字表示则称为溶解度参数。一般按溶剂的溶解度参数来选择溶剂。各种

橡胶的溶解度参数、各种溶剂的溶解度参数与容积浓度及各种生胶的溶解性分别见表6-14～表6-16。

溶剂和聚合物的相互作用系数（μ）表示溶剂溶解能力的大小。μ值与聚合物链长、聚合物溶解度参数、溶剂的容积浓度、溶剂的溶解度参数等因素有关。一般地说，μ值愈小，溶解力就愈大。当μ值大于0.55时，不能溶解聚合物，称为非溶剂，这时温度对μ值影响较大，在升高温度时可能溶解；当μ等于0.5时，能部分溶解聚合物；在μ值大于0.25而小于0.45时，能很好地溶解聚合物，而且与温度无关；当μ值小于0.25时，溶剂对聚合物的亲和性优良，这时溶剂的低温溶解性也很好。各种生胶在各种溶剂中的μ值见表6-17～表6-22。

橡胶工业常用溶剂有脂肪烃、芳香烃、含氯烃、醇、酯、醚、酮、松节油及二硫化碳等。其中脂肪烃溶剂——汽油，由于价廉易得，毒性比苯小，应用最广。各种橡胶适用溶剂见表6-5。

表 6-5 各种橡胶的适用溶剂

胶　　种	适　用　溶　剂
天然橡胶	溶剂汽油、苯、甲苯、二甲苯
异戊橡胶	溶剂汽油、苯、二甲苯
丁苯橡胶	溶剂汽油、庚烷、二甲苯
丁腈橡胶	苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、甲乙酮、丙酮
氯丁橡胶	苯、二甲苯、丙酮、乙酸乙酯、乙酸戊酯/汽油
丁基橡胶	己烷、庚烷、四氯化碳
顺丁橡胶	苯、汽油
聚硫橡胶	芳香烃、氯化脂肪烃、氯化芳香烃、硝基烷
丙烯酸酯橡胶	甲苯、二甲苯、甲乙酮、丙酮、乙酸乙酯
氯磺化聚乙烯	苯、甲苯、乙酸乙酯
氯醚橡胶	氯化苯
聚氨酯橡胶	乙酸乙酯、丙酮、丁酮、四氢呋喃
三元乙丙橡胶	汽油
硅橡胶	苯、二甲苯
氟橡胶-26	丙酮、丁酮、乙酸乙酯、甲苯
亚硝基橡胶	三氯三氟乙烷、过氟环醚、过氟三丁胺

在橡胶工业中，有时采用几种溶剂的混合体系，这在氯丁橡胶和丁腈橡胶胶浆中最为常见。采用混合溶剂有多种意义。首先为了降低单用芳香烃溶剂的毒性，减少对人体的危害。经常采用的是芳香烃溶剂与脂肪烃溶剂并用。其次是为了增进橡胶在某些溶剂中的溶解能力，某脂肪烃溶剂不能单独作氯丁橡胶的溶剂，但是几种溶剂并用后能大大提高对氯丁橡胶的溶解能力。另外，由于以芳香烃为溶剂的胶浆有在冰点以上冻结的缺点，从而影响使用，但加入某些其它溶剂时可以避免这一现象。

在考虑混合溶剂的组成时，必须掌握良溶剂的挥发速度低于非良溶剂挥发速度的原则，否则，良溶剂首先挥发完而产生相分离，出现胶浆结团以致难于操作。

氯丁橡胶、丁腈橡胶等所用溶剂及混合溶剂的配比等情况分别参见表6-23～表6-26。

第一节　脂肪烃溶剂

橡胶溶剂汽油（120号汽油）　Solvent petrol for rubber

化学成分：主要为脂肪烃类化合物

表 6-6 橡胶溶剂汽油技术条件

项目	GB1922—80 NY—120	橡胶原材料技术条件	项目	GB1922—80 NY—120	橡胶原材料技术条件
馏程			水溶性酸及碱	无	无
初馏点，℃ ≥	80	80	油渍的定性（油渍试验）	合格	无
98%馏出温度，℃ ≤	120	120	机械杂质及水分	无	无
碘值，g碘/100g ≤	0.5	0.1	硫含量，% ≤	0.05	—
芳香烃，% ≤	3.0	3.0	外观	无色透明	—

表 6-7 170号溶剂汽油技术指标

项目	技术指标	项目	技术指标
馏程		胶质，mg/100ml ≤	2.0
初馏点，℃ ≥	45	酸值，mg KOH/100ml ≤	0.6
10%馏出温度，℃ ≤	88	硫分，% ≤	0.025
50%馏出温度，℃ ≤	105	水溶性酸，碱	无
90%馏出温度，℃ ≤	145	铜片腐蚀试验	合格
97%馏出温度，℃ ≤	170	机械杂质及水分	无
残留量，% ≤	1.0	四乙铅含量	无
碘值，g碘/100g ≤	2.0		

性质：无色、透明液体。相对密度0.73±0.02。馏程80～100℃。碘值不高于0.1g碘/100g。芳香烃含量不高于3.0%。无水溶性酸、碱及机械杂质和水分。

技术条件（本条件适用于由天然油或合成油的直馏分，经加氢或其它精制方法制得的产品）见表6-6。

功用：主要用于制造胶浆及制品成型过程，也作胶粘剂的稀释剂。使用时要注意通风和防火。由于汽油蒸气的相对密度较空气大，故多沉积于空气下层，在使用场所，空气中溶剂汽油浓度不得超过0.3mg/L。

商品名	厂家
橡胶溶剂汽油或120号汽油	广东茂名石油工业公司
	南京炼油厂

170号溶剂汽油 170#Solvent petrol

化学成分：主要为脂肪族烃类化合物

性质：本品原为苏联进口产品，是低沸点直馏汽油，馏程为45～170℃。这种汽油比橡胶溶剂汽油具有较多的不饱和烃（即碘值较大），芳香烃含量没有具体规定。技术指标见表6-7。

功用：作天然橡胶和合成橡胶的溶剂。因为此溶剂中芳香烃含量高，碘值高，所以毒性较大，使用时应注意通风、防火，它的挥发速度介于120号和200号汽油之间，常与这两种汽油并用以调节挥发速度。

商品名	厂家
170号溶剂汽油	锦西石油五厂
	兰州炼油厂

200号溶剂汽油 200#Solvent petrol

化学成分：主要为脂肪族烃类化合物

性质：无色透明液体。相对密度0.78。馏程145～200℃。碘值 ≤0.1g/100g；芳香烃含量≤3%。挥发速度为3.0～4.5。无机械杂质和水分。

技术条件（本条件适用于天然石油直馏馏分经加工精制得到的产品）见表6-8。

表 6-8 200号溶剂汽油技术指标

项目	GB 1922—80 NY-200	橡胶原材料技术条件	项目	GB 1922—80 NY-200	橡胶原材料技术条件
相对密度(d_4^{20})，≤	0.780	—	芳香烃，%≤	15	3
馏程			碘值，g碘/100g ≤	—	0.1
初馏点，℃≥	140	145	挥发速度		3～4.5
50%馏出温度，℃≤	—	175	外观	无色透明	—
98%馏出温度，℃≤	200	200	腐蚀（铜片50℃，3h）	合格	—
闪点（闭口），℃≥	33	—	机械杂质及水分①	无	无

① 将试样注入100ml的玻璃量筒中，必须透明，不允许有悬浮物或沉淀的机械杂质和水。

功用：天然橡胶和合成橡胶用溶剂。挥发速度比橡胶溶剂汽油慢，常与橡胶溶剂汽油并用以调节挥发速度。因本溶剂中芳香烃及碘值含量高，毒性较大，使用时应严格按劳动保护规定使用。

商品名	厂家
200号溶剂汽油	黑龙江省林源石油化工厂
	锦州石油六厂
	天津市第一炼油厂
	兰州炼油厂
	锦西石油五厂
	鞍钢炼油厂

工业汽油 Industry petrol

化学成分：主要为脂肪族烃类化合物

性质：水白色微透明液体。相对密度约为0.72。馏程45～190℃。碘值<0.1 g 碘/100 g 。芳香烃含量<3%。无水溶性酸、碱、机械杂质及水分。

技术条件（本条件适用于各种石油的直馏馏分加工精制而成的产品，其成分中不含裂化馏分和四乙基铅）见表6-9。

表 6-9 工业汽油的技术条件

项目	SYB1024—62	技术指标	项目	SYB1024—62	技术指标
馏程			腐蚀试验（铜片）	合格	
初馏点，℃ ≥	45	45	水溶性酸及碱	无	无
10%馏出温度，℃ ≤	95	—	机械杂质及水分	无	无
50%馏出温度，℃ ≤	140	140	色度	水白	
90%馏出温度，℃ ≤	175		碘值，g碘/100g ≤		0.1
干点，℃ ≤	190	190	芳香烃，% ≤		3.0
残留量，% ≤	115	1.5	油渍的定性		无
残留量及损失，% ≤	4.5				

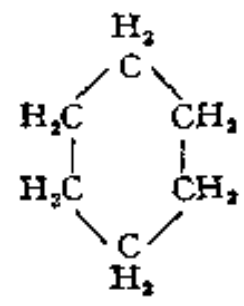
功用：作天然橡胶和各种合成橡胶的溶剂并作调制油膏用溶剂。因本溶剂的碘值及芳香烃含量大，使用时应注意通风防火。

本溶剂为各种石油的直馏馏分加工精制而成，其成分中不含裂化馏分和四乙基铅。作天然橡胶和各种合成橡胶的溶剂并作调制油膏的溶剂。因本溶剂产品中碘值和芳香烃含量大，使用时应注意通风防火。

商品名	厂家
工业汽油	锦西石油五厂
	兰州炼油厂

环己烷 Cyclohexane

结构式：



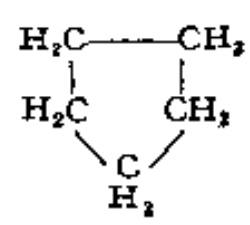
性质：无色透明液体。具有与苯相似的刺激性气味。毒性比苯小。相对密度(d_4^{20})0.779。馏程80.6～80.9℃。熔点6.5℃。沸点81℃。易燃，易挥发。不溶于水，溶于许多有机溶剂中。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为1.3～8.3%（体积）。

功用：天然橡胶和合成橡胶（丁腈橡胶除外）用溶剂。还可直接加入胶粘剂中作稀释剂，使之达到适当的粘度。用它代替毒性较大的甲苯和二甲苯，对降低毒性危害有特别重要的意义。本溶剂与少量酮和氯化烃并用时，可作为丁腈橡胶的溶剂，与氯化烃溶剂并用时可作为某些聚硫橡胶的溶剂。本溶剂还常用作要求干燥的胶粘剂中。

商品名	厂家
环已烷	扬州农药厂

环戊烷 Cycloamylene

结构式：



性质：无色液体，是性质最稳定的环烷烃。相对密度（d_4^{20})0.745。熔点－93.3℃。沸点49～50℃。

功用：橡胶用溶剂。

己烷 Hexane

结构式：

$$CH_3(CH_2)_4CH_3$$

性质：无色易挥发液体，有微弱的特殊气味。相对密度（d_4^{20})0.6594。熔点－95℃。沸点68.74℃。极易挥发着火。不溶于水，溶于乙醇、丙酮和乙醚。

功用：在橡胶工业中作氯丁橡胶和氯丁橡胶胶粘剂的混合溶剂组分。

商品名	厂家
已烷	杭州炼油厂

正庚烷 Heptane

结构式：

$$CH_3(CH_2)_5CH_3$$

性质：无色易挥发液体。微带特殊气味，极易燃烧。相对密度（d_4^{20}）0.6838。沸点范围93.3～98.9℃。

功用：天然橡胶和合成橡胶（丁腈橡胶除外）及其胶粘剂用溶剂，也可作为快速干燥胶粘剂和压敏胶带的溶剂。

正辛烷 Normal octane

结构式：

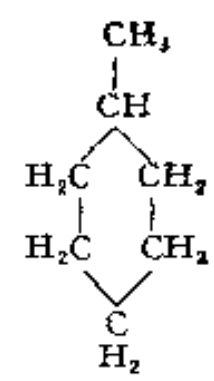
$$CH_3(CH_2)_6CH_3$$

性质：市售作溶剂用的工业正辛烷含有环烷烃化合物。与纯正辛烷比较，工业正辛烷的相对密度较大，沸点范围较低。纯正辛烷的相对密度为（d_4^{20}）0.7026。熔点－56.8℃，沸点125.7℃。在水中的溶解度很小。

功用：用作丁腈橡胶溶剂。

甲基环己烷 Methyl cyclohexane

结构式：



性质：无色有甲苯味的液体。相对密度（d_4^{20}）0.7694。熔点－126.6℃。沸点100.9℃。闪点－5℃以下。燃点－5℃。微溶于水而溶于其它有机溶剂。其它性质与环己烷和正庚烷相似。

功用：本溶剂的用途与环己烷相似，作天然橡胶和除丁腈橡胶以外合成橡胶的溶剂。还可直接加入胶粘剂中作稀释剂，可代替毒性比较大的甲苯和二甲苯，可与酮或氯化烃溶剂并用，作丁腈橡胶或聚硫橡胶的溶剂。

第二节　芳香烃溶剂

苯 Benzene

结构式：

性质：无色或橙黄色透明液体。沸点78.9℃。易挥发。微溶于水，易溶于酒精、乙醚中。苯中的氢原子可为卤素、硝基、磺酸基取代而生成卤代、硝基、磺酸基化合物。苯的渗透力很强，易于渗入皮肤。苯具果子香味，但苯蒸气吸入后对人体产生损害作用。

技术条件（本条件适用于炼焦副产品经加工精制所得产品）见表6-10。

表 6-10 苯的技术条件

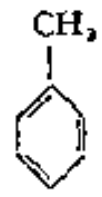
项目	YB 289—79		橡胶原材料技术条件	
	纯苯	溶剂用苯	纯苯	溶剂用苯
外观	透明液体，不得深于0.003g$K_2Cr_2O_7$/100ml水溶液颜色		—	—
相对密度(d_4^{20})	0.875～0.880	0.874～0.880	—	—
馏程				
初馏点，℃ ≥	79.5	79.0	79.5	79.0
终点，℃ ≤	80.6	81.0	80.6	81.0
馏出95%(容)温度范围，℃ ≤	0.8	—	0.8	—
酸洗比色按标准比色液不深于	0.3	0.5	—	—
溴价，g/100ml苯 ≤	0.4	0.6	0.4	0.6
水溶性酸及碱	中性	中性	中性	中性
机械杂质及水分	—	—	无	无
水分	室温(18～25℃)下目测无可见的不溶解的水		—	—

功用：本溶剂的溶解性能比汽油好，常作天然橡胶、合成树脂、合成橡胶及橡胶胶粘剂的溶剂，尤适于氯丁橡胶、丁腈橡胶等。作为胶粘剂的溶剂时可直接加入，以调整粘度。与少量酮和氯化烃溶剂并用作丁腈橡胶溶剂更有效；与氯化烃溶剂并用时也可作某些聚硫橡胶的溶剂。纯苯溶剂在低于5℃时易冻结，加入少量其它溶剂可降低其冰点。本品的毒性较大，苯中毒主要是由于吸入苯蒸气引起，因此，使用时要特别注意通风，严防中毒。

商品名	厂家
苯	北京东方红炼油厂
	抚顺石油二厂
	上海焦化厂
	齐鲁石油化学总公司
	吉林电石厂
	湘潭钢铁公司
	大连化工厂
	包钢焦化厂
	平顶山焦化厂
	浙江绍兴钢铁厂

甲苯 Toluene

结构式：



性质：无色、易挥发、有芳香味液体。具有较大毒性。相对密度（d_4^{20}）0.861～0.875。熔点－95℃，沸点110.8℃，馏程110～112℃。混合苯胺点8.9℃。不溶于水，溶于乙醇、乙醚和丙酮。其蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为1.2～7.0%(体积)。甲苯技术条件见表6-11。

表 6-11 甲苯技术条件

项目	YB 290—75 硝化用甲苯 一级	二级	纯甲苯	溶剂用甲苯
外观	透明液体，不深于每100ml水溶液中含有0.003g$K_2Cr_2O_7$的颜色			
相对密度(d_4^{20})	0.862～0.868	0.862～0.868	0.862～0.868	0.860～0.870
馏程(0.1013MPa)				
初馏点，℃ ≥	110.2	110.0	109.8	109.0
终点，℃ ≤	110.9	111.0	111.0	112.0
馏出95%（容）温度范围，℃ ≤	0.5	0.8	0.8	—
酸洗比色（按标准比色液）不深于	0.2	0.3	0.3	0.3
溴价，g/100ml甲苯 ≤	0.2	0.3	0.3	0.4
反应	中性	中性	中性	中性
水分	室温(18～25℃)下目测无可见的不溶解的水			

功用：其化学性质与苯相似，常用作氯丁橡胶、丁腈橡胶和丁苯橡胶的溶剂。用作橡胶胶粘剂溶剂时可直接加入使之达适当的粘度。当与少量的丙酮和氯化烃溶剂并用时，常作丁腈橡胶胶粘剂的溶剂，用以调节粘度；本品与环已烷并用时常作为氯丁橡胶的优良溶剂。本品具快速干燥的特点，与汽油并用是氯丁橡胶的优良溶剂；与氯化烃并用时，可作某些聚硫橡胶很好的溶剂。本溶剂的毒性及中毒症状大致与苯相似，但程度不同，在使用时要注意通风防火，严防中毒。

商品名	厂家
甲苯	北京燕山石化总公司东方红炼油厂
	上海炼油厂
	齐鲁石油化学工业公司
	吉林电石厂
	茂名石油工业公司
	南京炼油厂

二甲苯 Xylene

结构式：

性质：无色、透明液体。易挥发，易燃，有毒。有芳香味。相对密度（d_4^{20}）0.8969。不溶于水，溶于乙醚、酒精。

技术条件（本条件适用于炼焦副产品加工精制所得的产品）见表6-12。

功用：可直接加入天然橡胶、合成橡胶中作溶剂，也作橡胶胶粘剂的溶剂和氯化橡胶的溶剂；与苯并用时可作高耐油橡胶溶剂。本溶剂一般为邻、间、对二甲苯三种异构体的混合物，以间二甲苯含量较高，工业用的二甲苯还含有甲苯和乙苯。本溶剂毒性较大，挥发速度较慢。

商品名	厂家
二甲苯	北京燕山石化总公司东方红炼油厂
	上海炼油厂
	齐鲁石油化学工业公司

商品名	厂家
二甲苯	南京炼油厂
	上海焦化厂
	马鞍山钢铁公司焦化厂
	石家庄焦化厂

表 6-12 二甲苯技术条件

项目	YB 301—75		橡胶原材料技术条件	
	5℃二甲苯	10℃二甲苯	5℃二甲苯	10℃二甲苯
外观	透明液体，不得深于0.03g $K_2Cr_2O_7$/1000ml水溶液的颜色		—	—
相对密度(d_4^{20})	0.857～0.866	0.840～0.870	—	—
馏程				
初馏点，℃ ≥	136.5	135	136.5	135
终点，℃ ≤	141.5	145	141.5	145
馏出95%温度范围，℃ ≤	4.5	9.5	4.5	9.5
酸洗比色不深于（按标准比色液）	2.0	5.0	—	—
水溶性酸及碱	中性	中性	中性	中性
水分	18～25℃室温目测无可见不溶解水	18～25℃室温目测无可见不溶解水	—	—
机械杂质及水分	—	—	无	无

第三节 氯化烃溶剂

二氯甲烷 Dichloromethane

结构式：

$$CH_2Cl_2$$

性质：无色、透明液体。易挥发。有刺激性的芳香味，吸入后对人体有麻醉作用。相对密度（d_4^{20}）1.335。沸点40～41℃。冰点为－97℃。微溶于水，溶于乙醇、乙醚等。与氢氧化钠作用生成甲醛，氯化生成氯仿和四氯化碳。不易燃烧。其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为6.2～15%（体积）。

功用：本品在常温下为不燃烧的低沸点溶剂，溶解力强，常作天然橡胶、合成橡胶和胶粘剂的溶剂，使用时可直接加入胶料或胶粘剂中，用以调节胶粘剂的粘度。本溶剂可代替石油醚和乙醚等易燃溶剂。使用时注意通风防火。本品是氯化烃类溶剂中毒性最小的溶剂。

商品名	厂家
二氯甲烷	天津大沽化工厂
	四川鸿鹤化工总厂
	北京农药二厂
	南阳石油化工厂

三氯甲烷（氯仿） Trichloromethane

结构式：

$$CHCl_3$$

性质：无色、透明液体。易挥发。稍有甜味。相对密度（d_4^{15}）1.4916。熔点－63.5℃，沸点61.2℃。微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、石油醚等。本溶剂在光作用下能被空气中的氧氧化，生成有剧毒的光气，但是加入1～2%的乙醇可与光气作用生成无毒的碳酸乙酯，以

消除其毒性。为了避免在保存过程中变质，应装入深色瓶中，贮存于凉暗处。

功用：本溶剂是橡胶的优良溶剂，但因毒性使应用大受限制。

商品名	厂家
三氯甲烷（氯仿）	天津大沽化工厂
	天津汉沽化工厂
	天津化工厂
	上海电化厂
	上海燎原化工厂
	自贡鸿鹤化工总厂
	重庆天原化工厂
	四川泸州碱厂
	北京农药二厂
	南通农药厂
	南阳石油化工厂

四氯化碳（四氯甲烷） Carbon tetrachloride

结构式：

$$CCl_4$$

性质：无色透明液体。易挥发，带有愉快气味。毒性较大。不易燃，性能稳定。稍溶于水。相对密度（d_4^{20}）1.595。熔点－22.8℃，沸点76.8℃。可与乙醇、乙醚以任何比例混合。四氯化碳在空气中能慢慢分解，所以应装在棕色瓶中，密封贮存于阴凉处。

功用：四氯化碳的溶解性能极好，可作天然橡胶、合成橡胶及胶粘剂的溶剂，但由于它的毒性较大，加之价格昂贵，限制了它的使用。在工作场所它的最大允许浓度为0.05ml/L。

商品名	厂家
四氯化碳（四氯甲烷）	天津旭日化工厂
	天津大沽化工厂
	上海电化厂
	湖南江南化工厂
	蚌埠化工厂
	广州化工厂

二氯乙烷 Ethylene dichloride

结构式：

$$C_2H_4Cl_2$$

性质：无色或淡黄色透明中性稳定的油状液体。易挥发，有象氯仿的气味，有剧毒。二氯乙烷蒸气比空气重2.5倍，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限5.8～15.9%（体积）。二氯乙烷本身不易燃烧，但与火焰直接接触能引起燃烧，最初燃烧时用水即可扑灭，但由于生成水煤气，故可引起爆炸。

技术条件（本技术条件适用于由炼焦煤气中所制得的产品）见表6-13。

功用：本溶剂溶解能力大，常作合成橡胶溶剂。使用时需注意通风防火。

商品名	厂家
二氯乙烷	广州化工厂
	江苏丹阳化肥厂
	常州石油化工厂

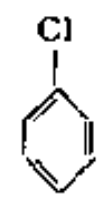
商品名	厂家
二氯乙烷	上海燎原化工厂
	锦西化工厂
	北京炼焦化学厂

表 6-13 二氯乙烷技术条件

项目	YB 312—75			橡胶原材料技术条件		
	一级	二级	溶剂用	一级	二级	溶剂用
外观	透明液体，不深于0.03 g $K_2Cr_2O_7$/100ml水的颜色		淡黄透明液体			
相对密度(d_4^{20})	1.243～1.253	不小于1.238	不小于1.148			
馏程						
初馏点，℃≥	79	74	68	79	74	68
90℃前(容)，%≥	97	95	—	97	95	—
95℃前(容)，%≥	—	—	95	—	—	95
酸度(HCl计)，%≤	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
稳定性(HCl计)，%≤	0.007	0.01	0.01			
水分，%≤	0.18	0.18	20～25℃目测无	0.18	0.18	20～25℃目测无

氯苯 Chlorobenzene

结构式：



性质：无色液体。易挥发，有特殊气味。易燃。毒性与苯相似。相对密度1.105～1.106。熔点－45.21℃。沸点131.6℃。闪点29.4℃。不溶于水，溶于乙醇及乙醚。

商品名	厂家
氯苯	天津化工厂
	葛店化工厂
	锦西化工厂
	南京化工厂
	太原化工厂
	沙城农药厂
	张店农药厂
	湖南邵阳化工厂
	扬州化工厂

三氯乙烯 Trichloroethylene

结构式：

$$C_2HCl_3$$

性质：无色透明液体。具有宜人的气味。性质稳定，有强烈的麻醉作用，毒性较大。基本上不燃烧，不爆炸。相对密度1.464。熔点－86℃，沸点86.9℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶和胶粘剂用溶剂，使用时直接加入胶料中并用搅拌器搅拌。作胶粘剂的溶剂时，得到的胶粘剂开始时固化比较慢，而最后的干燥速度很快。

商品名	厂家
三氯乙烯	吉林化学工业公司电石厂
	锦西化工厂

全氯乙烯（四氯乙烯） Perchloroethylene

分子式：

$$C_2Cl_4$$

性质：无色透明，有醚味的稳定液体。有一定毒性，在高浓度下吸入体内有麻醉作用，与皮肤接触产生皮炎。相对密度（d_4^{20}）为1.623。凝固点－22℃，沸点121℃。20℃时的蒸气压力为1.92kPa。

功用：天然橡胶、合成橡胶及胶粘剂用溶剂，使用时直接加入胶料或胶粘剂中。在多数合成橡胶中使用时性能很好。作胶粘剂的溶剂时可调整粘度。

戊基氯 Amyl chloride

结构式：

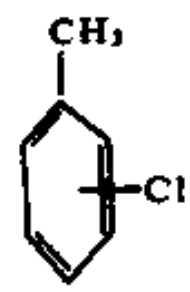
$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2Cl$$

性质：工业戊基氯为稻草色液体，具有柔和的气味，长期贮存时稍有分解。相对密度（d_4^{20}）0.88。工业戊基氯的组分是正戊烷和异戊烷各种一氯化物的异构体的混合物。

功用：本品主要用于制造其它戊基化合物，也用作橡胶胶粘剂的溶剂。

氯甲苯 Chlorotoluene

结构式：



性质：纯氯甲苯是无色易燃、具柔和香味的液体。除了60%:40%的邻位和对位异构体外，这种纯氯甲苯异构体也可在市场上买到。纯邻氯甲苯的相对密度为（d_4^{15}）1.0873。熔点－36.5℃，沸点159.2℃；对氯甲苯的熔点－7.5℃，沸点162.4℃。

功用：本溶剂用作橡胶和合成树脂的溶剂，也用作制造橡胶促进剂、染料和其它有机化合物的中间体。

商品名	厂家
氯甲苯	上海染料化工七厂

二氯戊烷 Dichloropentane

结构式：

$$ClCH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2Cl$$

性质：工业二氯戊烷是各种异构体的混合物。新鲜时是呈淡黄色并带香味的液体，长久贮存后颜色渐渐变深，且有少量分解，原因是其中某些异构物不稳定。相对密度（d_4^{20}）1.06～1.09。馏程的95%在130～200℃之间，熔点＜－50℃，闪点约36℃。不溶于水而溶于有机溶剂中。能与34%的水成共沸点混合物，沸点80～97℃。

功用：本溶剂主要作为丁腈橡胶用的溶剂。

一氯戊烷 Chloropentane

结构式：

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2Cl$$

性质：本溶剂为各种异构体的混合物。工业品为黄色至深紫色液体。有特殊气味。馏程的95%在85～109℃之间。闪点约1℃。不溶于水，能溶于有机溶剂。与水能成共沸点混合物。

功用：本溶剂是氯丁橡胶的优良溶剂。

二氯丙烷 Propylene dichoride

结构式：

$$CH_3—\overset{\overset{Cl}{|}}{C}H—CH_2Cl$$

性质：无色易燃液体，具甜味，有特殊气味。相对密度1.1583。沸点96.3℃。20℃时在水中的溶解度为0.26%，水在其中的溶解度为0.06%。馏程93～99℃，闪点70℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶、胶乳、胶粘剂的溶剂，特别是用作耐油合成橡胶的溶剂，使用时可直接加入。

二氯乙醚 Dichloroethyl ether

结构式：

$$ClCH_2—CH_2—O—CH_2—CH_2Cl$$

性质：无色、具醚味的可燃性液体。相对密度（d_4^{20}）1.2220。熔点－46.1℃。沸点179.2℃。20℃时在水中的溶解度为1.1%，水在其中的溶解度为0.28%。

功用：本品可作纯化丁二烯的溶剂，制造合成橡胶的中间体，也可作为橡胶工业用溶剂。

商品名	厂家
二氯乙醚	大连有机合成厂

二(2-氯乙氧基)甲烷 Di(2-chloroethyoxy)methane

结构式：

$$ClCH_2—CH_2—O—CH_2—O—CH_2—CH_2Cl$$

性质：无色易燃液体，具温和的醚味。相对密度（d_4^{20}）1.2339。熔点－32.8℃。沸点218.1℃。20℃时它在水中的溶解度为0.78%，水在其中的溶解度为0.44%。酸性时，本溶剂被水解，但在中性条件下则比较稳定。

功用：本溶剂常用作制造氯丁橡胶和其它合成橡胶的加工溶剂，也可作为制造某些合成橡胶的中间体。

六氯（代）-1,3-丁二烯 Hexachloro-1,3-bvtadiene

结构式

$$Cl_2C{=}\overset{\overset{Cl}{|}}{C}—\overset{\overset{Cl}{|}}{C}{=}CCl_2$$

性质：无色液体，稍有特殊气味。相对密度（d_4^{20}）1.6820。熔点－19～－21℃。沸点210～215℃。不溶于水，溶于乙醇、乙醚。

功用：本品用作天然橡胶、合成橡胶和许多其它高分子化合物的溶剂。

第四节 醇类溶剂

甲醇（木醇） Methyl alcohol

结构式：

$$CH_3OH$$

性质： 常态下为无色透明液体。纯品略具酒精味。有毒。易溶于水。可与水、酒精、乙醚等以任何比例混合。相对密度（d_4^{20}）0.7915。熔点－97.8℃。沸点64.65℃。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限6.0～36.5%（体积）。

功用： 溶剂。橡胶工业中常用作胶粘剂溶剂。

商品名	厂家
甲醇	广州氮肥厂
	南化氮肥厂
	淮南化肥厂
	吴泾化工厂
	北京化工实验厂

乙醇（酒精） Ethyl alcohol

结构式：

$$C_2H_5OH$$

性质： 无色透明液体。易燃，易挥发。相对密度（d_4^{20}）0.789。熔点－114.4℃。沸点78.4℃。可以任何比例与水混合。

功用： 主要用于天然橡胶胶粘剂中作溶剂，以调节粘度，也用作许多胶乳凝聚物的溶剂。

商品名	厂家
乙醇（酒精）	天津农药厂
	宣威溶剂厂
	江西南昌市溶剂厂

正丁醇 Normal butyl alcohol

结构式：

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2OH$$

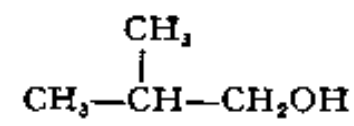
性质： 无色透明液体，具有芳香味，易燃。相对密度（d_4^{20}）0.808～0.812。馏程115～118℃。无机械杂质。稍溶于水。能溶于很多有机溶剂。

功用： 可作橡胶溶剂，但主要作为胶粘剂溶剂，以调节粘度。

商品名	厂家
正丁醇	广东佛山溶剂厂
	衡阳溶剂厂
	上海溶剂厂
	黑龙江铁力木材干馏厂
	山东淄博有机化工厂
	河南焦作化工厂

异丁醇 Isobutyl alcohol

结构式：

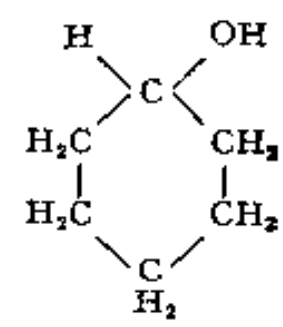


性质：无色液体，易燃，具特殊气味。有中等挥发速度。相对密度0.8021～0.8044。闪点29.4℃。沸点106.0～109.0℃。酸度（以乙酸计）最大为0.02%。

功用：作天然橡胶和合成橡胶的溶剂，可用于调节氯丁橡胶胶粘剂的粘度。

环己醇 Cyclohexanol

结构式：



性质：室温下是无色液体或具樟脑气味的固体，具吸温性。其蒸气有毒。相对密度约为0.9624。熔点25.2℃。沸点161℃。20℃时，它在水中的溶解度为3.6%，水在其中的溶解度为20%。

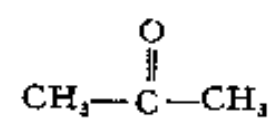
功用：作为天然橡胶和合成橡胶（除丁腈橡胶外）及合成橡胶胶粘剂的溶剂。应用范围和方法和环己烷相同。

商品名	厂家
环己醇	锦西化工厂
	上海燎原化工厂

第五节 酮类溶剂

丙酮 Acetone

结构式：



性质：无色、透明、易燃带有愉快气味的液体。相对密度（d_4^{20}）0.790～0.793。丙酮含量不低于99%。按容积蒸出95%时的温度范围为55.5～57.0℃。其蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限为2.55～12.8%（体积）。

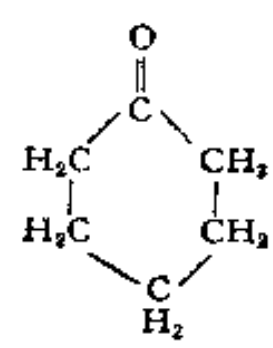
功用：本溶剂是一种性能良好的溶剂，化学性质比较活泼。常作为丁腈橡胶、丁腈胶乳、再生胶、天然橡胶、合成树脂和橡胶胶粘剂的溶剂。使用时直接加入树脂、胶料或胶粘剂中。本溶剂还作丁腈橡胶和许多胶乳凝聚物的溶剂及胶粘剂的稀释剂。

商品名	厂家
丙酮	广东佛山溶剂厂
	衡阳溶剂厂
	上海溶剂厂
	山东淄博有机化工厂

商品名	厂家
丙酮	河南焦作化工厂
	兰州合成橡胶厂
	上海高桥化工厂
	黑龙江石油化工厂
	哈尔滨化工四厂

环己酮 Cyclohexanone

结构式：



性质：无色或水白色至浅黄色油状液体。有丙酮的气味，不易燃。长期贮存时，变成淡黄色不易挥发性产物。相对密度（d_4^{20}）为0.9478。熔点－16.4℃。沸点156.7℃。闪点117℃。微溶于水，较易溶于乙醇和乙醚。蒸气与空气形成爆炸性混合物。

功用：天然橡胶和合成橡胶（除丁腈橡胶外）用溶剂，还可直接加入胶粘剂中作稀释剂，以调整粘度。使用方法和功用与环己烷类似。

商品名	厂家
环己酮	锦西化工厂
	南京磷肥厂
	岳阳化工总厂
	太原化工厂

丁酮（甲乙酮） Butanone(MEK)

结构式：

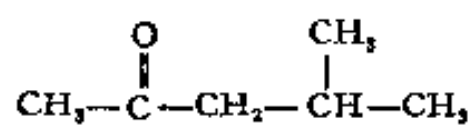
$$CH_3COC_2H_5$$

性质：无色液体，极易燃烧、挥发，有强烈的丙酮味。相对密度（d_4^{20}）0.8061。沸点79.6℃，冰点－86.4℃。馏程79～82℃。溶于水、乙醇和乙醚，可与油类混溶。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限2.0～12.0%(体积)。

功用：作为天然橡胶、合成橡胶和胶粘剂溶剂。

甲基异丁基甲酮 Methyl isobutyl ketone(MIAK)

结构式：

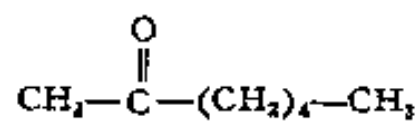


性质：无色液体。带有特殊气味，但不残留在制品中。相对密度0.812～0.815。沸点141～148℃。

功用：作为天然橡胶、合成橡胶胶粘剂和胶乳的溶剂。

甲基戊基甲酮 Methyl *n*-amyl ketone(MAK)

结构式：



性质：本溶剂是一种稳定的无色液体。具有柔和的香味。相对密度（d_4^{20}）0.9406。熔点－42.8℃。沸点169.2℃。可与水以任何比例混合。

功用：橡胶工业用溶剂。

第六节 醚类溶剂

乙醚 Ethyl ether

结构式：

$$CH_3—CH_2—O—CH_2—CH_3$$

性质：易流动无色透明液体。有愉快的特殊气味。相对密度（d_4^{20}）0.7135。沸点34.5℃。冰点－116.2℃。难溶于水，易溶于乙醇和氯仿等。极易挥发着火。蒸气与空气的混合物极易爆炸，爆炸极限1.85～36.5%（体积）。易吸收氧气成为过氧化物。

功用：通用溶剂。

商品名	厂家
乙醚	广州化学试剂二厂
	上海马陆公社化工厂
	北京化工三厂

乙烯二醇-丁醚 Butylethylene glycol ether

结构式：

$$HO—CH=CH—O—C_4H_9$$

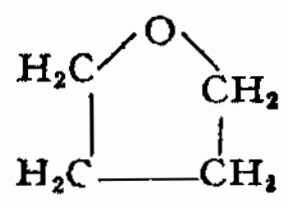
性质：无色液体，具果子香味。有毒性。相对密度0.900～0.9005。馏程163～174℃。闪点约73.8℃。

功用：作为天然橡胶和合成橡胶的溶剂。也作硝基纤维素覆盖层的溶剂和真漆的阻滞剂。

商品名	厂家
Glycol Ether EB	Ashland Chemical（美国）
	Shell Chem. Co. 1（美国）
Butyl Cellosolve	Union Carbide Corp（美国）

四氢呋喃 Tetrahydrofuran（THF）

结构式：



性质：无色透明液体，带有乙醚味。相对密度（d_4^{20}）：液体为0.888，蒸气为2.49（以空气为1.00）。闪点（闭杯）－17.0℃。可以以任何比例与水相混合。

功用：作为天然橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、聚硫橡胶、聚氨酯橡胶、异氰酸酯的共聚物、氨基酯共聚物、聚氯乙烯、聚乙烯和氨基树脂的溶剂。

乙二醇-丁醚 Butyl glycol ether

结构式：

$$HO—CH_2—CH_2—O—C_4H_9$$

性质：无色稍有气味的液体。馏程163～174℃。不易挥发。相对密度（d_4^{20}）0.9019。沸点171.1℃。闪点60.5℃。有毒。

功用：对合成树脂和合成橡胶的溶解力颇大。适于用作天然橡胶和合成橡胶的溶剂。

正丁醚 *n*-Butyl ether

结构式：

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—O—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$$

性质：无色微具醚味的液体。馏程137～143℃。相对密度（d_4^{20}）0.7694。熔点－95.2℃。沸点142.1℃。20℃时，它在水中的溶解度为0.3%，水在其中的溶解度0.19%。

功用：天然橡胶和合成橡胶（除丁腈橡胶外）用溶剂，主要用于降低丁基橡胶溶液的粘度。

第七节 酯类溶剂

乙酸甲酯 Methyl acetate

结构式：

$$CH_3COOCH_3$$

性质：无色液体，有芳香味。易挥发，易燃烧。相对密度（d_4^{20}）0.928。熔点57～59℃，闪点－16℃。微溶于水，能与乙醇等混溶。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限4.1～14.0%(体积)。

功用：用作氯丁橡胶溶剂及氯丁橡胶胶粘剂的混合溶剂。

乙酸乙酯 Ethyl acetate

结构式：

$$CH_3COOC_2H_5$$

性质：无色透明或微黄色液体。有果子香味。相对密度（d_4^{20}）0.880～0.904。熔点－83.6℃。沸点77.1℃。馏程72～79℃。易燃。微溶于水，溶于乙醇、氯仿、乙醚和苯等。易起水解和皂化作用。蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限2.2～11.2%(体积)。

功用：本品的溶解性能好，常作为天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶、聚氨酯橡胶及某些氟橡胶的溶剂。也可作某些树脂和橡胶胶粘剂的溶剂，还用作耐油橡胶的溶剂。使用时，可直接加入胶料或胶粘剂中。作胶粘剂的溶剂时，用以调节粘度。

商品名	厂家
醋酸乙酯	天津有机化工一厂
	北京化工三厂
	上海试剂一厂
	杭州长征化工厂
	石家庄华北制药厂
	苏州溶剂厂
	天津溶剂厂
	南通醋酸化工厂

乙酸正丁酯 *n*-Butyl acetate

结构式：

$$CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_3$$

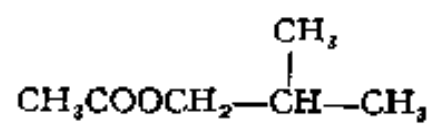
性质：无色透明液体。具中等蒸发速度，有不残留性的轻微果子香气味。工业品通常含有约10%正丁醇。相对密度0.74～0.90（根据纯度不同而不同）。馏程110～145℃。闪点37.8～40.6℃。熔点－73.5℃。沸点126.6℃。本品易燃，有毒。

功用：直接加入胶料或胶粘剂中作溶剂，对天然橡胶和丁苯橡胶有极好的作用力，同时也是耐油合成橡胶的很好溶剂，在胶粘剂中主要用以调节胶粘剂的粘度。

商品名	厂家
醋酸正丁酯	北京化工三厂
	天津溶剂厂
	苏州溶剂厂
	上海试剂一厂
	开封化工四厂

乙酸异丁酯 Isobutyl acetate

结构式：

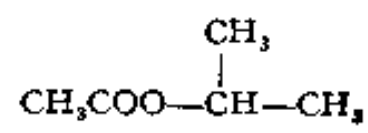


性质：无色具水果味液体。易燃。有特殊气味，但不残留在制品中。相对密度0.860～0.866。馏程104～130℃。酸值（以乙酸计）不超过0.03%。闪点约为18.9℃。沸点112～119℃。本溶剂的溶剂性质几乎与乙酸正丁酯一样好，但挥发性稍比乙酸正丁酯大。

功用：作天然橡胶和合成橡胶的溶剂，并可用以调节胶粘剂的粘度。

乙酸异丙酯 Isopropyl acetate

结构式：



性质：具有一定气味的无色液体。有一定的毒性。相对密度0.860～0.874。馏程81～95℃。闪点约为2.3℃。酸值（以乙酸计）最大为0.02%。

功用：可直接加入胶料或胶粘剂中作溶剂，特别适于作为天然橡胶和丁苯橡胶的溶剂，也用作耐油合成橡胶胶粘剂的稀释剂，以调节粘度。

商品名	厂家
醋酸异丙酯	湘衡化工厂
	湘潭市化工四厂
	北京化工三厂

乙酸戊酯 Amyl acetate

结构式：

$$CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$$

性质：无色液体。可燃，易爆。微有香蕉味，但不残留于制品中。本溶剂对人体有麻醉及轻微刺激作用，高浓度乙酸戊酯可引起轻度急性中毒。相对密度0.857～0.865。馏程110～150℃。闪点约为33.9℃。

功用：主要作天然橡胶胶粘剂的溶剂，用它调节胶粘剂的粘度。工作场所最大允许浓度为0.1ml/L（体积）。

第八节 其它溶剂

二硫化碳 Carbon disulphide

分子式：CS_2

性质：无色或黄色油状液体。易燃。精制品几乎无臭味，工业品因含有杂质，一般为黄色并有恶臭。毒性较大。相对密度（d_4^{20}）1.26。熔点－108.6℃。沸点46.3℃。闪点不高于4℃。与无水乙醇、醚、苯、氯仿、四氯化碳、脂油以任何比例混合。本品贮藏时，须在液面上加水并保持液体稳定，容器必须密封。并要求单独贮存，不允许与任何物品共同贮藏，贮存时隔绝热源火种，贮存过久会变质。贮藏和使用时要严防中毒。

功用：本品的溶解力极强，能溶解橡胶、树脂、脂肪等多种物质，是天然橡胶和合成橡胶（丁腈橡胶除外）及胶粘剂的溶剂，也作为橡胶冷硫化的硫化剂。因混炼胶中含有硫、氨和氧化锌，因此可产生硫化作用。作胶粘剂溶剂时直接加入其中，以调节粘度。

商品名	厂家
二硫化碳	上海电化厂
	益阳市江南化工厂

松节油 Turpeutine oil

由大量的蒎烯（约64%α-蒎烯和35%β-蒎烯）组成的烃的混合物。

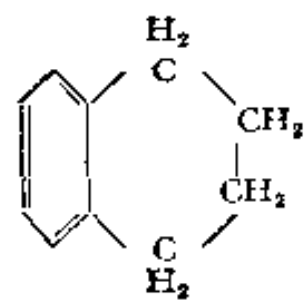
性质：无色至深棕色液体，具有松香味，有刺激性。沸点155～180℃。易挥发（甚至在室温下亦挥发）。溶于乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂。根据所用原料和制法的不同，可分为①松脂松节油，即普通松节油。用蒸汽蒸馏松脂而得。透明、几乎无色液体。无水，无沉淀。相对密度约为0.855～0.865。折射率约为1.467～1.475。②提取松节油。由松根明子用有机溶剂浸提加工而得。透明、略带淡黄色。无混浊物和水。相对密度0.850～0.864，折射率为1.461～1.477。③干馏松节油。又分粗制和精制两种。粗制的由蒸馏针叶木材（松根明子和树干明子）而得，黄至深棕色。不含或略含水分。精制品由粗制品经化学加工除去杂质并经蒸汽蒸馏而得。透明、略带淡黄绿色。

功用：作天然橡胶和合成橡胶（丁腈橡胶除外）胶粘剂的溶剂，使用时直接加入胶粘剂中，用以调节胶粘剂的粘度。

商品名	厂家
松节油	桂林化工厂
	上海联合香料厂
	广东河县松香厂
	广西昭平县松脂厂
	江西安远化工厂
	吉林抚松县林化厂
	江西定南县化工厂
	福建建阳县化工厂
	广西邕宁县松香厂

四氢化萘 Tetrahydronaphthalene

结构式：



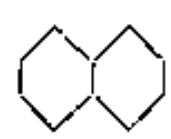
性质：带有刺激性气味的无色液体。性质稳定，但是长期曝露在空气中可产生聚合和氧化作用。相对密度约为0.98。沸点约为206℃。闪点约为80℃。使用或贮藏时应避免水汽吸入。

功用：天然橡胶和合成橡胶胶粘剂用溶剂，使用时直接加入到胶粘剂中，用以调节胶粘剂粘度。

商品名	厂家
四氢化萘	吉林化学工业公司电石厂

十氢化萘 Decahydronaphthalene

结构式：



性质：无色具有类似于萜烯温和味的稳定液体。相对密度为0.895～0.872。熔点－31.5℃。沸点185.3℃。

功用：橡胶工业用溶剂。

商品名	厂家
十氢化萘	吉林化学工业公司电石厂

硝基甲烷 Nitromethane

结构式：

$$CH_3NO_2$$

性质：无色透明的易燃液体。纯品微具气味。相对密度（d_4^{25}）1.1312。熔点－28.6℃。沸点101.2℃。20℃时，它在水中的溶解度为9.8%，水在其中的溶解度1.9%。长期存放，特别是在有水汽条件下存放时，本溶剂变色并生成腐蚀性产物。虽然在各种通常使用条件下它的性能稳定，但在发生撞击或在压力下加热等特殊条件下会发生爆炸。与强碱作用后生成盐，这种盐在干燥时是炸药。

功用：本溶剂对油、树脂、橡胶等都有良好的溶解性，特别适用于丁腈橡胶。

硝基乙烷 Nitroethane

结构式：

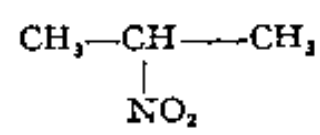
$$CH_3CH_2NO_2$$

性质：无色易燃液体，具有稍类似于杏仁的气味。相对密度（d_4^{20}）1.052。熔点－90℃。沸点114.0℃。20℃时它在水中的溶解度为4.5%，水在其中的溶解度为0.9%。长期贮存时变色并生成腐蚀性产物。在压力下加热到高温时可爆炸。本品与强碱生成盐，在干燥情况下是一种炸药。此外，本品具有与硝基甲烷类似的溶剂性质。

功用：用作丁腈橡胶胶粘剂的溶剂。

2-硝基丙烷 2-Nitropropane

结构式：

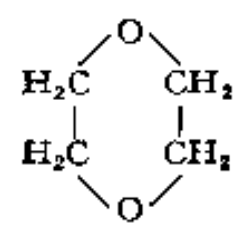


性质：液体。相对密度0.992。熔点－93℃。沸点120.3℃。20℃时在水中的溶解度为1.7%，水在其中的溶解度为0.6%。

功用：橡胶用溶剂，胶浆用防凝胶剂。

二噁烷 Dioxan

结构式：

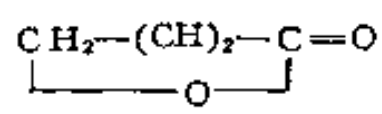


性质：无色液体，稍有香味。相对密度（d_4^{20}）1.036。熔点为11℃。沸点101℃。具有醚类的一般特性。

功用：与水和许多有机溶剂混溶，作溶剂。橡胶工业中常用作丁苯橡胶、丁基橡胶和丁腈橡胶等的溶剂。

丁内酯 Butyrolactone

结构式：



性质：无色油状液体。相对密度1.1286。熔点－44℃。沸点为206℃。与水混溶。溶于甲醇、乙醇、乙醚、丙酮、苯。

功用：用作聚氨酯橡胶、氟橡胶、聚丙烯腈树脂等的溶剂。

表 6-14 各种橡胶的溶解度参数

橡胶		溶解度参数	橡胶		溶解度参数
天然橡胶		8.1	丁腈橡胶:		
顺丁橡胶		8.1	丁二烯/丙烯腈	82/18	8.7
丁苯橡胶:				75/25	9.33
丁二烯/苯乙烯	96/4	8.1		70/30	9.64
	87.5/12.5	8.31		61/39	10.30
	85/15	8.5	氯丁橡胶		8.85
	71.5/28.5	8.33	丁基橡胶		7.84
	60/40	8.67	氯化橡胶		9.4
高苯乙烯		8.5	硅橡胶		7.3

表 6-15 各种溶剂的溶解度参数与容积浓度

溶剂	溶解度参数 (内聚能密度)$^{1/2}$	摩尔体积	温度，℃	溶剂	溶解度参数 (内聚能密度)$^{1/2}$	摩尔体积	温度，℃
链烷烃				顺-2-丁烯	7.2	91.2	25
丁烷	6.62	101.4	25	反-2-丁烯	7.0	93.8	25
戊烷	7.07	115.3	20	1,3-丁二烯	7.1	88.0	25
己烷	7.33	130.8	20	环烃			
庚烷	7.48	146.5	20	环戊烷	8.10	94.7	25
辛烷	7.60	162.5	20	环己烷	8.25	108.2	20
壬烷	7.71	179.0	20	甲基环己烷	7.89	127.7	20
癸烷	7.77	195.2	20	甲基环己烯	8.65	118.6	20
十一烷	7.83	211	20	芳香烃			
十二烷	7.87	228	20	苯	9.22	89.0	20
十三烷	7.90	244	20	甲苯	8.97	106.2	20
十四烷	7.96	260	20	乙苯	8.85	122.7	20
十六烷	7.99	294	25	邻二甲苯	9.03	120.8	20
十八烷	8.04	326	25	间二甲苯	8.87	123.0	20
2-甲基丙烷	6.25	105.5	25	对二甲苯	8.83	123.0	20
2,2-二甲基丙烷	6.12	123.3	25	丙苯	8.68	139.4	20
2-甲基丁烷	6.77	116.2	20	异丙苯	8.56	139.4	20
2-甲基戊烷	7.08	130.0	20	1,3,5-三甲苯	8.80	140	25
2,2,3-三甲基丁烷	6.94	146.1	25	苯乙烯	9.30	115.6	25
3-乙基戊烷	7.42	143.5	20	1,2,3,4-四氢化萘	9.6	—	25
2,2-二甲基戊烷	6.96	148.8	20	卤化烃			
2,3-二甲基戊烷	7.28	144.0	20	碘甲烷	9.95	—	20
2,4-二甲基戊烷	7.02	148.7	20	二溴甲烷	10.78	—	20
2,2,3-三甲基戊烷	7.21	159.5	20	二氯甲烷	9.96	64.0	20
2,2,4-三甲基戊烷	6.90	166.2	20	三溴甲烷	10.62	87.5	20
2,3,4-三甲基戊烷	7.31	159.0	20	三氯甲烷	9.30	80.2	20
2,3,3-三甲基戊烷	7.30	157.4	20	四氯甲烷	8.63	96.4	20
3-甲基己烷	7.35	146.0	20	溴乙烷	9.12	75.1	25
3-乙基-2-甲基戊烷	7.39	159.0	20	碘乙烷	9.49	81.1	25
3-乙基-3-甲基戊烷	7.37	157.2	20	1,2-二溴乙烷	9.69	86.6	25
3-乙基己烷	7.46	160.1	20	1,2-二氯乙烷	9.96	86.8	20
2,2-二甲基己烷	7.12	164.5	20	1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷	7.00	—	20
2,3-二甲基己烷	7.38	160.7	20	顺-1,2-二氯乙烷	9.67	76.0	25
2,4-二甲基己烷	7.22	163.3	20	氯苯	9.50	102.1	25
2,5-二甲基己烷	7.20	163.7	20	硝基苯	10.40	102.7	25
3,3-二甲基己烷	7.24	161.7	20	酮			
3,4-二甲基己烷	7.44	159.0	20	丙酮	9.74	73.4	20
2-甲基庚烷	7.40	163.7	20	甲（基）乙（基甲）酮	9.56	89.5	20
3-甲基庚烷	7.45	161.9	20	二乙（基甲）酮	9.10	105.8	20
链烯烃				甲（基）丙（基甲）酮	9.10	106.0	20
1-戊烯	7.22	109.4	20	甲（基）异丙基（甲）酮	9.92	105.7	25
1-己烯	7.42	125.1	20	甲(基)丁(基甲)酮	9.92	124.2	25
1-庚烯	—	143.0	20	甲（基）异丁基（甲）酮	9.58	124.9	25
1-辛烯	7.65	157.0	20				
1-壬烯	—	173.2	20				
1-癸烯	7.90	189.3	20				
1-十一烯	—	206.0	20				
2-甲基丙烯	6.7	95.3	25				

续表

溶　剂	溶解度参数 (内聚能密度)$^{1/2}$	摩尔体积	温度，℃	溶　剂	溶解度参数 (内聚能密度)$^{1/2}$	摩尔体积	温度，℃
二异丙基（甲）酮	9.12	141.7	25	乙酸乙酯	9.10	97.7	20
甲(基)戊(基甲)酮	9.13	140.8	25	乙酸正丙酯	8.68	115.7	25
异丙叉丙酮	9.21	115.6	25	丙酸乙酯	8.99	115.5	25
环已酮	9.26	104.2	25	丁酸乙酯	8.24	133.0	25
甲基苯基（甲）酮	10.43	117.0	20	丁酸异丁酯	7.82	167.8	25
醚				醇			
二乙醚	7.74	103.8	20	甲醇	14.52	40.4	20
甲丙醚	7.96	101.8	20	乙醇	12.97	58.4	20
乙丙醚	7.67	120.7	20	丙醇	12.02	74.7	20
二（正丙基）醚	7.61	137.0	20	异丙醇	—	76.5	20
二（异丙基）醚	7.14	141.0	20	丁醇	10.77	91.5	20
二噁烷	9.73	85.7	25	异丁醇	—	91.8	20
酯				叔丁醇	10.62	94.2	20
甲酸正丙酯	8.92	98.4	25	丙烯醇	12.30	68.4	25
甲酸正丁酯	8.72	115.3	25	乙二醇	14.52	55.7	20
乙酸甲酯	9.62	79.3	20				

表 6-16　几种橡胶的溶解性

胶种 / 溶剂	顺丁橡胶		天然橡胶		丁苯橡胶		丁基橡胶		通用型氯丁橡胶		丁腈橡胶	
	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态
萘	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	稍有溶胀或溶解		不变化
已烷	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	稍有溶胀或溶解		不变化
煤油	快	溶解	快	溶解	慢	溶解	慢	溶解	慢	稍有溶胀或溶解		不变化
环已烷	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	溶解		不变化
蒎烯	快	溶解	一般	溶解	一般	溶解	一般	溶解	一般	溶解	快	稍溶胀或溶解
萜烯	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解		不变化
苯	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	稍溶胀或溶解
甲苯	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	稍溶胀或溶解
苯乙烯	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解
四氢化萘	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	溶解	快	溶解	一般	凝胶化或溶胀
石蜡油	慢	稍溶胀或溶解	快	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀	慢	稍溶胀或溶解		不变化
萘油	一般	溶解	慢	溶解	快	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解		不变化
芳烃油	慢	凝胶化或溶解	慢	稍溶胀或溶解	慢	稍溶胀或溶解	慢	稍溶胀或溶解		不变化		不变化

续表

溶剂 \ 胶种	顺丁橡胶		天然橡胶		丁苯橡胶		丁基橡胶		通用型氯丁橡胶		丁腈橡胶	
	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态
高芳烃油	慢	凝胶化或溶胀	慢	稍溶胀或溶解	慢	稍溶胀或溶解	慢	稍溶胀或溶解		不变化		不变化
氯仿	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	溶解	快	溶解	快	溶解
四氯化碳	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	溶解		不变化
二氯乙烷	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	凝胶化或溶胀	快	溶解	快	溶解
氯苯	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	溶解	快	溶解	快	溶解
邻氯苯	快	溶解	一般	溶解	快	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀	快	溶解	一般	溶解
乙醇		不变化		不变化	慢	稍溶胀或溶解		不变化		不变化		不变化
乙二醇		不变化		不变化		不变化		不变化		不变化		不变化
苯酚		不变化	快	稍溶胀或溶解	慢	溶解		不变化	快	稍溶胀或溶解	一般	凝胶化或溶胀
甲酚	慢	稍溶胀或溶解		不变化	快	稍溶胀或溶解		不变化	慢	凝胶化或溶胀	慢	溶解
盐酸		不变化		不变化		不变化		不变化		不变化		不变化
冰醋酸		不变化		不变化	快	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解		不变化		不变化
油酸	一般	溶解	慢	溶解	慢	溶解	慢	溶解		不变化		不变化
异丙基醚	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	凝胶化或溶胀	快	稍溶胀或溶解		不变化
二苯醚	一般	溶解	一般	溶解	一般	溶解		不变化	一般	溶解	一般	溶解
乙二胺		不变化		不变化	快	稍溶胀或溶解		不变化		不变化		不变化
苯胺	一般	稍溶胀或溶解		不变化	慢	稍溶胀或溶解	一般	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解	一般	溶解
1-硝基丙烷	快	稍溶胀或溶解	慢	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解		不变化	快	稍溶胀或溶解	一般	溶解
硝基苯	快	溶解	一般	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀		不变化	快	溶解	一般	溶解
糠醛		不变化		不变化		不变化		不变化		不变化	快	溶解
丙酮	一般	稍溶胀或溶解		不变化		不变化		不变化	快	稍溶胀或溶解	快	溶解
甲乙酮	一般	溶解	快	稍溶胀或溶解	一般	凝胶化或溶胀	慢	稍溶胀或溶解	快	溶解	快	溶解
亚异丙基丙酮	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	稍溶胀或溶解	快	溶解	一般	溶解
乙酸乙酯	一般	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解	快	稍溶胀或溶解	一般	稍溶胀或溶解	一般	溶解	一般	溶解

续表

胶种 / 溶剂	顺丁橡胶		天然橡胶		丁苯橡胶		丁基橡胶		通用型氯丁橡胶		丁腈橡胶	
	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态	溶解速度	溶解状态
邻苯二甲酸二苯酯	一般	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀		不变化	慢	溶解	慢	稍溶胀或溶解
桦子油	慢	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀	一般	凝胶化或溶胀		不变化		不变化		不变化
蓖麻油		不变化	慢	稍溶胀或溶解		不变化		不变化		不变化		不变化
噻吩	快	溶解	快	溶解	快	溶解	快	稍溶胀或溶解	快	溶解	快	溶解
吡啶	快	溶解	快	凝胶化或溶胀	一般	溶解		不变化	快	溶解	快	溶解
二硫化碳	快	溶解	快	溶解	快	溶解	一般	溶解	快	溶解	一般	稍溶胀或溶解

表 6-17 各种生胶在各种溶剂中的μ值

天然橡胶/溶剂体系μ值

溶剂	μ			溶剂	μ		
	低	高	平均		低	高	平均
戊烷	0.565	0.63	0.598	四氯乙烷			0.36
己烷	0.426	0.540	0.480	氯化乙烯			0.427
庚烷	0.416	0.460	0.436	乙炔基氯			0.43
辛烷	0.422	0.475	0.457	氯苯			0.44
壬烷	0.413	0.470	0.444	丙酮			1.36
十二烷			0.448	甲(基)乙(基甲)酮	0.771	0.940	0.856
十六烷			0.458	二乙基(甲)酮			0.656
异戊烷			0.535	甲基正丙基(甲)酮			0.694
2,2,4-三甲基戊烷			0.513	甲基异丙基(甲)酮			0.794
环己烷	0.389	0.399	0.395	甲基正丁基(甲)酮			0.598
甲基环己烷	0.356	0.374	0.363	甲基异丁基(甲)酮			0.656
苯①	0.400	0.444	0.420	二异丙基(甲)酮			0.565
苯①	0.278	0.316	0.294	甲基正戊基(甲)酮			0.594
甲苯	0.350	0.435	0.393	二噁烷			0.600
二甲苯			0.340	乙醚			0.545
二溴甲烷		0.557		甲酸正丁酯	0.724	0.780	0.606
二氯甲烷	0.462	0.525	0.494	乙酸乙酯			0.752
三氯甲烷	0.340	0.390	0.395	乙酸正丙酯			0.649
四氯化碳	0.280	0.334	0.307	乙酸正丁酯			0.561
溴乙烷			0.455	丙酸正丁酯			0.612
1,1-二氯乙烷			0.482	正丁酸乙酯			0.555
1,2-二氯乙烷			0.608	正丁酸异丁酯			0.481
1,1,1-三氯乙烷	0.386	0.386	0.386				

① 所引资料不同，所得的溶解度参数有差异。

表 6-18 丁苯橡胶/溶剂的μ值

溶　剂	94/6	87.5/12.5	71.5/28.5	76.5/23.5
弱氢键键合溶剂				
正戊烷	0.649	0.721	0.729	
正己烷	0.575	0.639	0.656	
正庚烷	0.533	0.582	0.589	0.47
正壬烷	0.568	0.631	0.671	
2,2,4-三甲基戊烷	0.679	0.790	0.789	
环己烷	0.465	0.489	0.482	
苯	0.446	0.442	0.398	0.37
三溴甲烷	0.418	0.411	0.369	
二氯甲烷	0.508	0.504	0.474	
三氯甲烷	0.390	0.401	0.373	
四氯化碳	0.390	0.394	0.362	
溴乙烷	0.490	0.486	0.466	
1,2-二溴乙烷	0.539	0.532	0.497	
吡啶	0.594	0.558	0.535	
中氢键键合溶剂				
二噁烷	0.606	0.593	0.538	
强氢键键合溶剂				
乙腈	2.27	2.30	2.04	

表 6-19 丁腈橡胶/溶剂体系的μ值

溶　剂	82/18	70/30	61/39
戊烷	1.078		2.88
己烷	0.990		2.80
庚烷	0.955	1.879	3.63
辛烷	1.080		
壬烷	1.175	2.872	3.94
十二烷	1.247		
十六烷	1.515	3.23	
2,2,4-三甲基戊烷	0.883		3.95
环己烷	0.700	1.42	2.60
三溴甲烷	0.262	0.266	0.316
二氯甲烷	0.394	0.314	0.323
三氯甲烷	0.251	0.207	0.241
四氯化碳	0.478	0.689	0.831
二碘甲烷		0.745	
1,2-二溴乙烷	0.366		0.362
吡啶	0.390	0.334	0.294
硝基苯		0.300	
二噁烷	0.454	0.455	0.493
烯丙醇		0.769	
乙腈	1.098	0.763	0.677

表 6-20 丁基橡胶/溶剂体系的μ值

溶剂	μ			溶剂	μ		
	低	高	平均		低	高	平均
戊烷			0.627	甲苯			0.557
己烷			0.516	三溴甲烷			0.988
庚烷	0.460	0.475	0.468	二氯甲烷			0.579
壬烷			0.519	三氯甲烷			0.532
十六烷			0.465	四氯甲烷			0.466
2,2,4-三甲基戊烷			0.565	溴乙烷			0.581
环己烷	0.430	0.436	0.433	1,2-二溴己烷			1.04
甲基环己烷			0.435	吡啶			1.42
苯	0.50	0.657	0.578	二噁烷			1.55

表 6-21 乙丙橡胶 (53/47) 溶剂体系的μ值

溶剂	平均μ	溶剂	平均μ
戊烷	0.53	苯	0.58
庚烷	0.44	甲苯	0.49
十六烷	0.33	乙苯	0.49
二戊烷	0.37	丙苯	0.44
环戊烷	0.39	萘烷	0.44
环己烷	0.35	1,2,3,4-四氢化萘	0.27
甲基环己烷	0.35	四氯化碳	0.43

表 6-22 氯丁橡胶/溶剂体系的μ值

溶剂	平均μ	溶剂	平均μ
戊烷	1.129	十二烷	1.21
己烷	0.891	十六烷	1.477
庚烷	0.850	环己烷	0.686
辛烷	1.138	苯	0.263
壬烷	1.147	二氯甲烷	0.533

表 6-23 剂丁橡胶用溶剂

苯	氯仿	二硫化碳	四氢呋喃
甲苯	四氯化碳	氯苯	甲乙酮
苯乙烯	二氯甲烷	邻二氯苯	环己酮
硝基苯	二氯乙烯	过氯乙烯	亚异丙基丙酮苯甲醛
二甲苯	三氯乙烯	乙酸丁酯	吡啶
四氢化萘	噻吩	甲基乙烯基乙二醇酯	

表 6-24 氯丁橡胶在混合溶剂中的溶解情况

混合溶剂	比率(重量比)	溶解度
乙酸甲酯+甲基乙基甲酮	3:7	不溶解
	2:8	不溶解
	1:9	溶解
	0.5:9.5	溶解
乙酸乙酯+甲基乙基甲酮	9:1	膨胀
	8:2	溶解
	7:3	溶解
丙酮+甲基乙基甲酮	2:8	不溶解
	1:9	膨胀
汽油（沸点65℃)+甲基乙基甲酮	7:3	不溶解
	6:4	溶解
环已烷+甲基乙基甲酮	9.5:0.5	溶解
	9:1	溶解
	8:2	溶解
乙酸甲酯+甲苯	8:2	不溶解
	7:3	溶解
	6:4	溶解
乙酸乙酯+甲苯	9.5:0.5	溶解
	9.0:1	溶解
	8:2	溶解
丙酮+甲苯	7:3	不溶解
	6:4	溶解
汽油（沸点65～95℃)+甲苯	6:4	不溶解
	5:5	溶解
环已烷+甲苯	9.5:0.5	溶解
	9:1	溶解
	8:2	溶解
乙酸甲酯+二氯甲烷	6:4	不溶解
	5:5	膨胀
	4:6	溶解
	3:7	溶解
乙酸乙酯+二氯甲烷	8:2	不溶解
	7:3	溶解
	6:4	溶解
丙酮+二氯甲烷	4:6	不溶解
	3:7	溶解
	2:8	溶解
汽油（沸点65～95℃)+二氯甲烷	6:4	不溶解
	5:5	溶解
	4:6	溶解
环已烷+二氯甲烷	9.5:0.5	膨胀
	9:1	溶解
	8:2	溶解
乙酸甲酯+三氯乙烯	7:3	不溶解
	6:4	溶解
	5:5	溶解
乙酸乙酯+三氯乙烯	9.5:0.5	膨胀
	9:1	溶解
	8:2	溶解
丙酮+三氯乙烯	6:4	不溶解
	5:5	溶解
汽油（沸点65～95℃)+三氯乙烯	4:6	不溶解
	3:7	溶解
环已烷+三氯乙烯	9.5:0.5	不溶解
	9:1	溶解
	8:2	溶解
	7:3	溶解
	6:4	溶解
	5:5	溶解
	4:6	溶解
丙酮+汽油（沸点65～90℃)	7:3	不溶解
	6:4	溶解
	5:5	溶解
	4:6	溶解
	3:7	溶解
环已烷+丙酮	9.5:0.5	溶解
	9:1	溶解
	8:2	溶解
	7:3	溶解
	6:4	溶解
	5:5	溶解
	4:6	溶解
	3:7	不溶解
乙酸乙酯+丙酮	6:4	不溶解
	5:5	膨胀
	4:6	不溶解
环已烷+乙酸乙酯	9.5:0.5	溶解
	9:1	溶解
	8:2	溶解
	2:8	溶解
	1:9	溶解
	0.5:9.5	溶解

续表

混合溶剂	比率(重量比)	溶解度	混合溶剂	比率(重量比)	溶解度
环己烷+乙酸甲酯	9.5:0.5	溶解	乙酸甲酯+汽油（沸点65～95℃）	8:2	不溶解
	9:1	溶解		7:3	溶解
	8:2	溶解		6:4	溶解
	7:3	溶解		5:5	溶解
	6:4	溶解		4:6	不溶解
	5:5	溶解			
	4:6	溶解			
	3:7	溶解	乙酸乙酯+汽油（沸点65～95℃）	9.5:0.5	溶解
	2:8	不溶解		9:1	溶解
环己烷+汽油（沸点65～95℃）	6:4	不溶解		8:2	溶解
	5:5	不溶解			
	4:6	不溶解			

表 6-25 氯丁橡胶胶粘剂用二氯分混合溶剂

组分 A	组分B	A组分的体积比例，%	组分 A	组分B	A组分的体积比例，%
丙酮	环己烷	30～60	甲基异丁(基甲)酮	己烷	30～100
丙酮	己烷	30～60	乙酸甲酯	己烷	30～60
丙酮	庚烷	30～60	乙酸乙酯	己烷	30～80
丙酮	煤油	30～60	苯	己烷	40～100
甲(基)乙(基甲)酮	己烷	30～100	甲苯	己烷	40～100

表 6-26 丁腈橡胶胶粘剂的几种常用溶剂配比

1. 二组分

溶剂名称	百分比，%	溶剂名称	百分比，%
硝基乙烷或硝基甲烷	10～30	氯化苯	10～30
苯、甲苯或二甲苯	90～70	甲(基)乙(基甲)酮	90～70
二氯乙烷	10～30	硝基乙烷	10～30
苯、甲苯或二甲苯	90～70	甲(基)乙(基甲)酮	90～70
氯化甲苯或氯苯	10～30	氯甲苯	10～30
苯、甲苯或二甲苯	90～70	二异丙基(甲)酮	90～70

2. 三组分

溶剂名称	百分比，%	溶剂名称	百分比，%
氯甲苯	10～20	二氯乙烷	10
硝基乙烷	10～20	甲苯	10
苯	80～60	苯	80
二氯乙烷	10～20	1-硝基丙烷	25
氯苯	10～20	丙酮	50
甲(基)乙(基甲)酮	80～60	苯	25
乙酸丁酯	33⅓		
氯苯	33⅓		
丙酮	33⅓		

主要参考文献

〔1〕 阎守义，橡塑工业原材料国内外技术条件，北京橡胶制品研究所（1982）。
〔2〕 中国橡胶工业公司，橡胶工业原材料技术条件，（1967）。
〔3〕 Riddick, J. A. and Toops, E. E., Organic Solvents, Indiana(1955).
〔4〕 涂料工业原材料编写小组，《涂料工业原材料技术标准汇编》，技术标准出版社，1983年。

第七章 其它助剂

橡胶工业用助剂除各类硫化剂、促进剂、防护剂、补强填充剂、着色剂、胶乳专用配合剂及操作助剂外，还有发泡剂、隔离剂、胶粘剂、偶联剂、再生活化剂及香料等其它助剂。这些助剂在橡胶制品中的用量不大，但对橡胶制品的性能及某些生产工艺起着不可缺少的作用。现根据这些助剂所起的作用，简要分述如下。

第一节 发泡剂和发泡助剂

发泡剂和发泡助剂是用以使塑料、橡胶等高分子材料发孔的一类物质。它主要用于制备海绵制品、泡沫塑料和空心制品。原则上，凡不与高分子材料发生化学反应，并能在特定条件下产生无害气体的物质，都能用作发泡剂或发泡助剂。对发泡剂来说，总的要求是无毒或低毒、分解温度适宜，易于在高分子材料中分散及发孔率高等。发泡助剂的作用是降低发发泡剂的分解温度，帮助发泡剂分散，或提高发气量。按化学组分分，发泡剂和发泡助剂有无机和有机两大类；按发泡剂所产生的气体分，有氮气和二氧化碳两大类。目前，橡胶工业广泛采用的是有机类发泡剂。

有机发泡剂主要包括如下几种：① 偶氮化合物，如发泡剂AC、偶氮二异丁腈等；② 磺酰肼类化合物，如苯磺酰肼、对甲苯磺酰肼等；③ 亚硝基化合物，如发泡剂H等；④脲基化合物，如尿素、对甲苯磺酰基脲等。

无机发泡剂主要有碳酰铵、磺酸氢钠、磺酸钠、氯化铵、亚硝酸钠等。这类发泡剂除用以生产如胶球等一类少量空心制品外，现已不再大量使用了。

一、无机发泡剂

碳酸铵 Ammonium carbonate

分子式：$(NH_4)_2CO_3$

性质：纯品是半透明白色结晶，工业品是氨基甲酸铵（$NHCOONH_4$）及碳酸氢铵（NH_4HCO_3）的混合物。有强烈的氨味。置于空气中会失去氨，变成不透明粉状物。本品不稳定，具很大挥发性。有蒸气存在时分解更为迅速，分解放出二氧化碳和氨气；在60℃时完全挥发，遇热水也分解，应注意保存。本品溶于冷水，不溶于乙醇和二硫化碳。

功用及配合：为通用无机发泡剂，同时为无机硫化促进剂，所以在配合时应考虑这一因素。本品不易与橡胶混炼，因此制成的海绵孔径不均匀，使用时应注意。本品作为天然橡胶和胶乳海绵的发泡剂，使用时可直接加入胶料中。

碳酸氢铵（酸式磺酰铵或重碳酸铵）Anrmonium bicarbonate

分子式：NH_4HCO_3

性质：白色单斜或方斜晶体，或呈白色粉末。干燥品几乎无氨味。相对密度1.586。在36～60℃分解成氨、二氧化碳和水。溶于水，不溶于乙醇。发气量为700～850ml/g。无毒。

功用及配合：本品性能、作用与碳酸铵相似。易于操作。作为天然橡胶、合成橡胶和胶乳海绵的发泡剂，可得均匀微孔制品。应用时直接加入胶料中，对硫化速度无影响。在橡胶

中的用量视氨的含量而定，一般为10～15%。在所有化学发泡剂中，本品的发气量为最大，但分解温度低，易在混炼等过程中提前分解损失，故需要的配合量大，而且放出的氨气有难闻的臭味，有时会造成不利的副反应。

商品名	厂家
碳酸氢铵（酸式碳酸铵，重碳酸铵）	广州氮肥厂
	大连化工厂
	四川化工厂
	南化氮肥厂
	衢州化工厂
	开封化肥厂
	北京化工实验厂
	兰溪化肥厂

碳酸氢钠（酸式碳酸钠、重碳酸钠、重碱、小苏打或焙烧苏打） Sodium bicarbonate

分子式：$NaHCO_3$

性质：纯品为无色单斜晶体，工业品为白色细粉。相对密度2.20。溶于水，几乎不溶于乙醇。在热空气中，能逐渐失去一部分二氧化碳，加热至300℃左右分解为碳酸钠，水及二氧化碳。外国商品中有用50%碳酸氢钠的矿物悬浮体出售，此品为无臭、乳黄色液体。相对密度1.27。分解温度150℃。

功用及配合：在橡胶中的用量为5～15%，使用时需配入5～10%的硬脂酸作发泡助剂以助分解。用本品制得的海绵制品孔径细小、均一。天然橡胶、合成橡胶和胶乳用发泡剂。可直接加入胶料或胶乳中。

商品名	厂家
碳酸氢钠（酸式碳酸钠、重碳酸钠、重碱、小苏打或焙烧苏打）	天津碱厂
	天津东方红化工厂
	成都望江化工厂
	衡阳第三化工厂
	上海虹光化工厂
	广州风雷化工厂
	北京灰石厂
Sodium Bicarbonate	C. P. Hall Co.，（美国）
	BASF Wyandotte（美国）

碳酸钠（纯碱） Sodium carbonate

分子式：Na_2CO_3

性质：本品为无水碳酸钠，纯品系白色粉末或细粒。相对密度2.532。熔点为851℃。本品具极强吸湿性，暴露于空气中逐渐吸水变成含一结晶水的碳酸钠（$Na_2CO_3 \cdot H_2O$），并结成硬块，还能从潮湿空气中逐渐吸收二氧化碳而成碳酸氢钠。本品溶于水并呈强碱性，不溶于乙醚、乙醇。工业品的碳酸钠含有少量的氯化物、硫酸盐和碳酸氢钠等杂质。

功用及配合：用法与碳酸氢钠相似，但效率低。与氯化铵作用生成二氧化碳和水蒸汽，常作皮球之类空心制品的发泡剂。

商品名	厂家
碳酸钠（纯碱）	新化联合制碱厂
	大连化工厂
	郑州化肥厂
	桂林氮肥厂
	合肥化肥厂
	石家庄化肥厂
	广东中山县石歧氮肥厂
	天津碱厂
Sodium Carbonate	C. P. Hall Co.，（美国）
	BASF Wyandotte（美国）

氯化铵 Ammonium chloride

分子式：NH_4Cl

性质：纯品为白色晶体粉末。相对密度为1.54。在350℃时升华。本品暴露在空气中易潮解。溶于水和甘油，微溶于乙醇。

功用及配合：不能单独作发泡剂，与碳酸氢钠、碳酸钠一起加热时，发生化学反应放出氨气、二氧化碳和水蒸汽；与亚硝酸作用时放出氮气和水蒸汽。

商品名	厂家
氯化铵	广东中山县石歧氮肥厂
	天津碱厂
	广州延安化工厂
	上海浦江化工厂
	浙江宁波化工厂
	辽宁营口化工厂
	武汉江岸化工厂
	衢州化工厂
	江西氮厂
	杭州龙江化工厂

亚硝酸钠 Sodium nitrite

分子式：$NaNO_2$

性质：白色或淡黄色结晶或粉末。相对密度(0℃)2.168。熔点271℃，在320℃分解。极易溶于水；难溶于乙醇和乙醚。水溶液呈碱性反应。本品能从空气中吸收氧而逐渐变成硝酸纳。

功用及配合：本品不单独作发泡剂应用，常与氯化铵作用生成氮气和水蒸汽作为橡胶的混合发泡剂。在橡胶工业中常作皮球等的发泡剂。

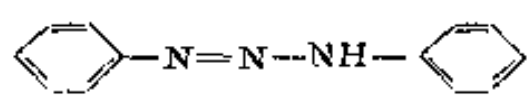
商品名	厂家
亚硝酸钠	广州氮肥厂
	南京化学工业公司
	贵州剑江化肥厂
	杭州龙山化工厂
	上海红旗化工厂

二、有机发泡剂

1. 偶氮化合物

偶氮氨基苯 Azoaminobenzene

结构式：



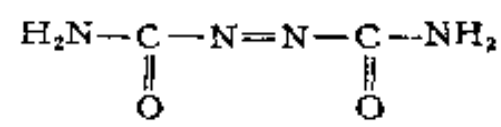
性质：带有特殊气味的黄色到暗棕色细结晶粉末。熔点98～99℃，分解温度150℃。发气量113cm³/g。溶于苯、热乙醇、乙醚，不溶于水。易溶于天然橡胶和氯丁橡胶。会在制品表面喷出结晶。在酸性介质中分解温度降低。在干燥状态时，一般有着火的危险，可燃；燃烧温度100℃；燃烧浓度下限20.8g/m³。粉尘-空气混合物有爆炸危险；粉尘-空气混合物的燃烧温度为990℃。具有中等毒性，属污染性发泡剂。

功用及配合：本品可用作为胶乳、橡胶胶料及聚氯乙烯、聚丙烯、聚乙烯、氯磺化聚乙烯、聚苯乙烯、聚有机硅氧烷、脲醛树脂、蜜胺树脂、酚醛树脂、环氧树脂等共聚物的发泡剂。一般用量0.1～5%；如制微孔硬橡胶，用量则为橡胶的2～10%。本品还可作二烯烃乳液聚合的发泡剂、橡胶硫化的促进剂和塑解剂。

商品名	厂家
Cellofor DAB	Didier（联邦德国）
Porofor DB	Bayer（联邦德国）
	Didier（联邦德国）
Unicel	Du Pout（美国）
Vulcaced AN	ICI（英国）
ДАБ	—（苏联）

偶氮二甲酰胺（发泡剂AC） Azobisformamide

结构式：



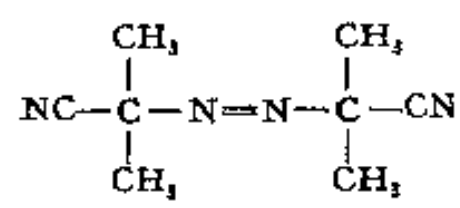
性质：淡黄色粉末，195℃左右分解。pH值6～7。发气量为240±5ml/g，灰分0.1%。由于本品在分解前无熔融态，到达分解温度后颜色消失并产生升华现象。因此，无确定分解点。分解能产生氮、一氧化碳和少量二氧化碳。本品溶于碱，不溶于醇、汽油、苯、吡啶、和水。不助燃，且有自熄性。无毒，无臭味，不污染，不变色。

功用及配合：由于本品的颗粒细小，因此容易在橡胶中分散，常压发泡和加压发泡均可适用。因它的分解温度较高，故必须在较高的操作温度下使用，但是加入尿素、联二脲、缩二脲、乙醇胺、硼砂、甘醇、氧化锌及碳酰、苯二甲酸、亚磷酰、硬脂酸的铅或镉盐等活化剂，可大大降低其分解温度。本品作氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、丁基橡胶、丁苯橡胶、硅橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯和尼龙11的发泡剂，用以制作闭孔海绵制品。用本品生产的制品无味、不变色、不污染。本品分解产生的气体中有10～30%的一氧化碳，这个含量在加工过程中是无毒的，但在贮存大量成品时，必须注意通风，以防一氧化碳过度集中引起中毒。本品在室温下贮存甚为稳定，当着火时能自行熄灭。

商品名	厂家
偶氮二甲酰胺，发泡剂AC	上海向阳化工厂
	福州第一化工厂
	天津第一化工厂
	衢州化工厂
	重庆市朝阳化工厂
	江苏镇江化工厂
	本溪市草河口化工厂
	广州助剂化工厂
	江苏苏州塑料助剂厂
	浙江黄岩塑料化工厂
	南昌市化工原料厂
	四川宜宾化工厂
	牡丹江树脂厂
	镇江立新化工厂
Aceto AD	Aceto（美国）
Alveofer AZDC	Bozzetto（意大利）
Azocel 504, 506, 508, 525	Fairemount Chem. Co.，（美国）
BZM_2	Organo Syuthèse（法国）
Cellmic C	Toyo Menka Kaisha（日本）
Celogen AZ 120, 130, 150, 199	Uniroyal Co.，（美国）
Dispercel(50%的DOP分散体)	Fairemount Chem. Co.，（美国）
Ficel AC	Fisons（英国）
Geuitron AC	Fisons（英国）
Isocell AC	Rhein-Chemie（联邦德国）
Kempore	Nat. Polychemicals（美国）
Kempore UD	Harwick（美国）
Noury ADC	Noury（荷兰）
Porofor ADC/K	Bayer（联邦德国）
Uni foam AZ	大塚（日本）
Vinyfor AC_1, AC 3A, ACE, AK_2	永和（日本）
セルマイク C, CE, C-200	三协化成（日本）

偶氮二异丁腈 Azo-isobutyric dinitrile

结构式：



性质：白色结晶粉末。相对密度1.11。103℃时熔融并分解，分解时产生氮气和四甲基丁二腈，后者有毒。本品的标准发气量为130ml/g。纯度>98%，灰分<0.01%，真空失重<8%，酸度<0.1%，氮化偶氮化合物含量<1%。本品不溶于水和丙酮；溶于酮类、醇类、醚类、氯代烃、甲苯和苯胺等。在通常条件下它的贮存稳定性好，分解温度较低，在80℃温度下和紫外光照射下就分解。由于本品及其分解产物均具一定的毒性，所以限制了它的用途，在使用时必须通风。

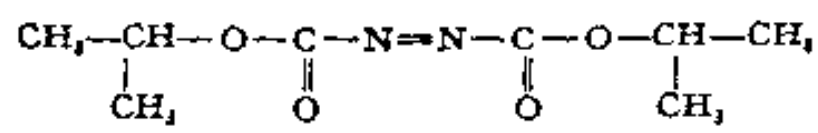
功用及配合：本品有迟延硫化的作用，在使用本品时应考虑这种作用。本品易溶于单体和

增塑剂中，稍溶于石蜡中，也容易在橡胶和塑料中分散。因为这种发泡剂具有不污染、不变色和低密度的特点，所以常用作微孔海绵的发泡剂，但因分解产物含有毒性，不宜用作食品橡胶制品，而且在整个炼胶和硫化过程中应有良好通风。

商品名	厂家
偶氮二异丁腈	北京化工厂
A-BN	大塚（日本）
Ac to AZIB	Aceto（美国）
AZDN	Fisons（英国）
Butocel	Fairemount（美国）
Cellmic B	三共（日本）
Ficel AZDN	Fisons（英国）
Genitron AZDN	Whiffen, Fisons（英国）
Porofor N, N-ADIB	Bayer, Didier（联邦德国）
ЧХЗ-57, 57AC	—（苏联）

偶氮二甲酸二异丙酯 Diisopropyl azodiformate

结构式：



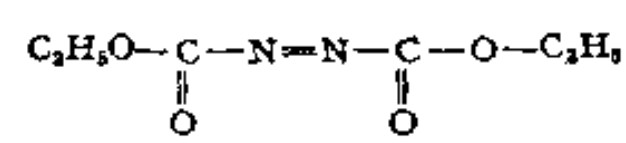
性质：橙色油状液体。几乎溶于所有的有机溶剂和增塑剂，不溶于水。凝固点2.4℃，沸点75.5℃/33.33Pa。单独加热时，直至240℃仍稳定，铅盐、有机锡化合物、偶皂和锌皂等热稳定剂可以有选择性地使其活化，降低分解温度。100℃左右熔融分解，并放出接近理论量的氮气（200～350ml/g）。分解物二苯胺是污染性化学物。

功用及配合：本品是橡胶工业中最早采用的有机发泡剂之一。它相当容易溶于橡胶，能形成一种极细小而均匀的细孔结构。它的缺点是分解产物会使发泡制品染上暗色，并会污染与之接触的其它材料。本品因为是液体，故使用方便，发泡均匀。随配方和加工条件不同，可制得闭孔或开孔制品。

商品名	厂家
Lucidol D-800	Lcuidol（美国）

偶氮二甲酸二乙酯 Diethyl azodiformate

结构式：



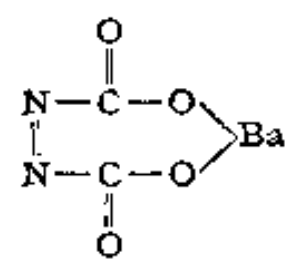
性质：红色无味油状液体。分解温度110～120℃。发气量190ml/g。溶于增塑剂。贮存稳定。对硫化促进剂无反应。无毒。对水分和介质的pH值变化敏感。铜、铁、钴、铅、锡等金属盐可促进分解。

功用及配合：聚氯乙烯及其共聚物、聚乙烯、聚酯、环氧树脂、聚苯乙烯和各种橡胶用发泡剂。用量为0.5～10%。

商品名	厂家
偶氮二甲酸二乙酯	上海向阳化工厂
	上海第六塑料厂
Porofor 476	Bayer（联邦德国）
ЧХЗ-4（Азоформ 3）	—（苏联）

偶氮二羧酸钡 Barium azodiformate

结构式：



性质：黄色结晶固体。分解温度280～320℃。发气量177ml/g。

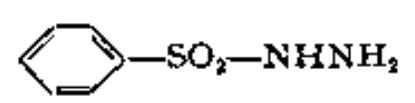
功用及配合：本品为新型高温发泡剂。分解产生氮气、一氧化碳和碳酸钡。由于分解温度高，故适用于高软化点聚合物，如聚乙烯、聚丙烯、乙丙共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚酰胺、聚苯乙烯、聚氨酯等的发泡剂。用量3～10%。

商品名	厂家
Expandex 177	Nat. Polychemcal（美国）
FE-800	永和化成（日本）
ЧХЗ-24(Азоформ Бр)	—（苏联）

2．磺酰肼类化合物

苯磺酰肼 Benzenesulphonyl hydrazide

结构式：



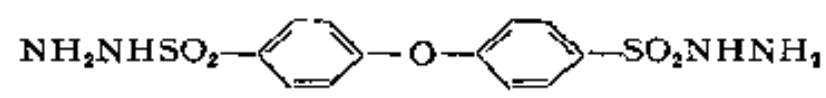
性质：细微白色至浅黄色晶体或粉末。无味。相对密度1.41～1.43。纯度>90%，灰分<1%，真空失重<2%。在空气中分解温度高于95℃。分解后产生氮气，并有恶臭。标准发气量为130 ml/g。本品具两性特点，不但能溶于碱溶液中，同时又在磺酸中水解。

功用及配合：本品适于作天然橡胶、合成橡胶、环氧树脂、酚醛树脂、聚酯的发泡剂，在制微孔橡胶时的用量为0.25～0.50%。在应用时需考虑本品是两性物质这一特点，所以在某些碱性或酸性介质中，它的分解温度降低。它在冷碱液中溶解并发生分解，在有机溶剂中倒不易溶解。本品在生胶和塑料中的分散性较差，为此常加油制成油膏，以助分解。本品及其分解产物均无毒，操作时不必特殊防护。本品应在混炼的最后阶段，使胶料温度降至80℃时加入，因它分解时放热，从而使硫化温度升高。本品在室温下贮存稳定，但不应在阳光下直接曝晒或受潮。不易燃。应特别注意避免与碱或强氧化剂随意温合。

商品名	厂家
苯磺酰肼	本溪有机化工厂
	天津第一化工原料厂
Alveofer BSI	Bozzetto（意大利）
Celogen BSH	Uniroyal（美国）
Genitron BSH	Fisons, Whiffen（英国）
Porofor BSH	Bayer（联邦德国）
Treibmittel BSH	—（民主德国）
ЧХЗ-9(Гидразид СБ)	—（苏联）

二苯磺酰肼醚 Dibenzene sulphonyl hydrazide ether

结构式：



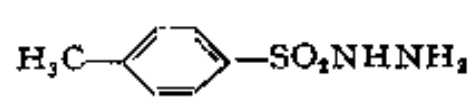
性质：白色至淡黄色结晶或粉末。无味。无毒。相对密度为1.52。约在150℃开始熔融并分解，加热分解后放出氮气和水蒸汽。与苯磺酰肼一样，它也是两性物质：在冷碱性溶液中溶解并稍有分解；在酸性溶液中还原，并与酸生成盐，这些盐必须用无溶剂隔绝。本品微溶于热水或乙醇，不溶于冷水和许多有机溶剂，并与醛溶液反应。本品在高温下分解但不助燃，因此有极好的贮存稳定性，但仍需隔离热源。由于它的化学特性，使用或贮存过程中必须特别防止与氧化剂或碱性物质接触，以免发生污染。

功用及配合：可作天然橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶、聚硫橡胶、低密度聚乙烯、环氧树脂和聚氯乙烯的发泡剂。当单独使用时稍产生细微、优质、均一的海绵结构；用在丁基橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶时稍有延迟硫化的作用，但在氯丁橡胶中有活化作用。因其有非污染特性，特别宜作浅色制品。用本品制造的海绵制品均无味，无毒。本品很容易分散于橡胶中，但为更有助于操作，也常用油组分预制成糊状物。本品有时与碳酸氢钠同时使用。本品在碱性胶乳中受到蒸汽加热时就会分解出气体。在这种情况下，本品产生酸性分解产物，使胶乳在发泡状态下凝固或胶凝，这就提供了一种独特的海绵橡胶制品的制造方法。用量1～15%。

商品名	厂家
Cellogen	Naugatuck（美国）
Cellogen OB	Rubb. Corp.（美国）
Cellogen OT	Uniroyal（美国）
Genitron OB	Whiffen（英国）
Neocellborn P 1000, P1000FW	永和（日本）
Neocellborn R 7000	永和（日本）
OP_1, OP_2	Soc. Franc.（法国）
PCD Poly-Dispersion	Wilmington（美国）
Sulfocel	Fairemount（美国）
Дигидразид СДО, СДО МП	—（苏联）

对甲苯磺酸肼 Toluene-*p*-sulfonyl hydrazide

结构式：



性质：白色结晶状细粉末。无毒。纯度>95%，灰分≤0.5%，水分≤1%。pH值为6.5～7.0。相对密度1.42。100%通过100目英国标准筛。易溶于碱，溶于甲醇、乙醇和丁酮，微溶于水、醚类，不溶于苯、甲苯。本品在加热到105℃以上时逐渐由熔融转分解，放出氮气，标准发气量120ml/g。在热水中水解产生磺酸，分解出氮气。常温下无吸源潮解现象，化学性质较稳定。本品为可燃性物质，但遇融不着火。

国外商品中以80%对甲苯磺酰肼和20%脂肪酸糊状物出售。该品为淡奶油色膏糊物。熔点103℃，分解温度106～108℃。分解后产生100%的氮气。

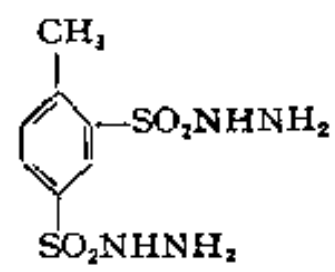
功用及配合：作天然橡胶和合成橡胶及多种塑料的发泡剂，产生细微闭孔结构，收缩小，撕裂强度大。在海绵胶中它的起发率接近于发泡剂BN，但其发孔均匀，分解产物无毒，弹性好，化学性质稳定。本品的分解温度低，混炼温度要低于80℃，在夏季辊压作业中会发生早期发泡。本品分解后生成对甲苯磺酰，与二亚硝基四亚甲基四胺并用时，应绝对避免二亚硝基四亚甲基四胺因酸引起的激烈分解。本品不能与铅盐物质并用，否则会生成硫化铅的黑色沉淀。

80%对甲苯磺酰肼和20%脂肪酰的糊状商品由于加入脂肪酰使之与胶料的其它配合剂容易完全混合，且在胶料中易溶解，制品结构优良，孔径均一，故应用范围广泛。本品分解温度较低，宜在混炼后期加入，混炼温度应低于70℃。本品不能与二亚硝基五亚甲基四胺类发泡剂并用，因这两种物质反应后易使混炼胶产生焦烧，而且生成不良气味留在海绵制品中。本品用以生产不污染、白色、无味的闭孔海绵制品。使用本品时可不用其它发泡助剂。

商品名	厂家
发泡剂TSH	本溪有机化工厂
	天津第一化工原料厂
Celimic H, HP, LC	东洋（日本）
Cellogen SH	Uniroyal（美国）
Cellulon H	三共（日本）
Isocell TSH	Rhein-Chemie（联邦德国）
Unifor H, HPaste	永和（日本）
Unifor NH 300, NH 800	永和（日本）

甲苯-2,4-二磺酰肼 Toluene-2,4-disulphonyl hydrazide

结构式：

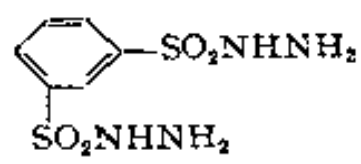


性质：微细结晶粉末。100%通过300目筛孔。150℃分解，170℃恒温下的发气量为190 ml/g。本品在通常情况下的贮存稳定性能良好，但须与热源隔绝。本品及分解产物均无毒性。

功用及配合：本品的最大特点是发泡混度高，分解后产生大量气体。特别宜作海绵胶底的发泡剂。

苯基-1,3-二磺酰肼 Phenylene-1,3-disulphonyl hydrazide

结构式：



性质：白色结晶。熔点157～158℃。分解温度163℃。发气量为170ml/g（以氮计）。溶于碱，微溶于有机溶剂；不溶于水。无生理活性，但有积累性中毒。

功用及配合：本品可作为橡胶和塑料用发泡剂，主要用于橡胶中。以天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶为原料可制造高级无臭微孔鞋底。加工安全性高，提高发泡危险性

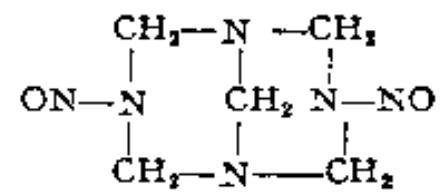
小。碱性均质可降低其分解温度。分解产生的气体主要是氮气。用量0.5～5.0%。

商品名	厂家
Porofor B13	Bayer, Didier（联邦德国）
Porofor B 13/CP 50	Bayer（联邦德国）
Дф-9(Дигидразид СБ)	—（苏联）

3．亚硝基化合物

二亚硝基五亚甲基四胺 Dinitroso-pentamethylene-tetramine

结构式：



性质：乳黄色细粉。相对密度1.4～1.45。100%通过120目筛。加热减量≤0.5%，灰分≤0.1%。易溶于丙酮，略溶于水、酒精，微溶于氯仿，几乎不溶于乙醚。200℃分解，但它与胶料中的硬脂酸混合后分解温度从200℃下降至130℃左右。本品不忌碱性物质，遇酸即分解。本品在胶料中的发孔力强，在110℃硫化时即有良好效果，但为达最佳的硫化效果，硫化温度不宜低于123℃，更高温度如在134℃或141℃对发泡的性质影响极微。它的发气量在250ml/g以上。本品易分散于胶料中，工艺操作简单且安全。

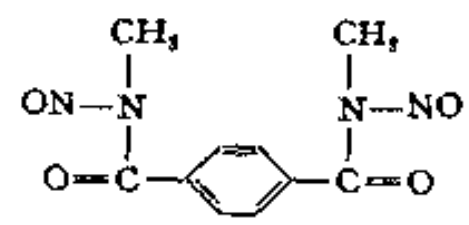
功用及配合：本品为最常用的发泡剂。其特点是：①硫化发气量大，发泡效率高，且填充孔穴的氮气对橡胶的渗透性最小，可防止塌陷；②加入助发泡剂后本品的分解温度与胶料的硫化温度相适应；③在胶料中的分散性良好。本品可以单用，也可以与其它发泡剂并用，用量为2～10份。单用本品时，孔径较细，单用明矾、苏打时，孔径又太大，而且海绵较硬，如三者并用，发泡剂H、明矾和苏打的比例为11:25:45时，效果较好。此外，还可与重氮氨基苯或尿素和水并用。并用后由于分解温度降低，在发泡过程中能逐渐分解。由于本品的发气量大，若分散不好，对发泡有影响，故一般提前加入混炼。在生胶和再生胶作海绵中底的胶料中，采用加本品进行薄通，然后进行混炼的操作工艺，可避免海绵分层。另外，由于本品的分解热大，用于厚制品时须小心处理。使用时微酸性能使它发挥最大效果。本品易燃，与酸雾接触亦能起火，故不能与无机酸和火炉接近。它的主要缺点是分解温度高，分解产物有臭味，但使用尿素等助发泡剂可使其分解温度降至与硫化温度相适应，并使制品几乎闻不到臭味。本品在中性时，室温贮藏性稳定，对各种促进剂的硫化特性无影响。

商品名	厂家
发泡剂H、DPT、BN	广州助剂化工厂
	南昌化工原料厂
	苏州助剂厂
	浙江黄岩城关化学试剂厂
	武汉助剂厂
	吉林龙潭化工厂
	上海溶剂厂
	青岛自力化工厂
	天津有机合成厂
	兰州化肥厂
	北京化工三厂

商品名	厂家
发泡剂H、DPT、BN	上海中利化工厂
Aceto DNPT 40,80,100	Aceto（美国）
Alveofer DNP 80,DNP/GM	Bozzetto（意大利）
Cellmic A, A300,AMR	东洋（日本）
Cellular BL, D, EX, GX, PP	永和（日本）
Chempor, B-80,N-90,PC-65	（捷克斯洛伐克）
Dipentax, Dipentax 75	Kühlman（法国）
DPT	白石工业（日本）
Esporen	ACNA Montecatiti（意大利）
Genitron DNPT	Fisons（英国）
Naftoper	Metallgesellschaft（联邦德国）
Necblow DPT	大内新兴（日本）
Opex-40	Nat, Polychem.（美国）
PL-80	Nat, Polychem.（美国）
Porofor DNO, DNO/F, DNO/N	Bayer（联邦德国）
Unicel ND, NDX	Du Pout（美国）
Vondablow	Vondelingenplaat（荷兰）
Vulcacel BN	ICI（英国）
Vulcacel BN 94	Vuluax（英国，法国）
セルマイフ A	三协（日本）
セルラ-D	永和（日本）

N, N'-二甲基-N, N'-二亚硝基对苯二甲酰胺 N, N'-Dimethyl-N, N'-dinitrosotelephthalamide

结构式：



性质：黄色粉末。无味。不吸潮。相对密度1.20。分解温度80～100℃。在未稀释状态下是一种弱性炸药，在冲击与摩擦时易爆。用矿物油处理可降低其易爆性。在采取适当的预防措施后操作工艺无困难，使用时必须防止火星和明火。

功用及配合：本品在105℃下加热即熔融分解。80～90℃范围内长时间加热时会不断迅速释放出气体。放出的氮气接近于理论计算量（125ml/g）。

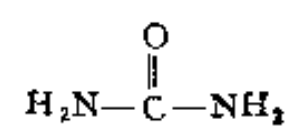
用作天然橡胶、合成橡胶、聚氯乙烯涂胶及塑料挤压制品的发泡剂。适于作低温下制造开孔及闭孔海绵。

商品名	厂家
发泡剂BL-353	上海向阳化工厂
BZ-353	Duram（英国）
Porofor BL-353	Du Pont（美国）
Дф-3(Динитрованил МБ)	—（苏联）

4. 脲基化合物

尿素 Urea

结构式：



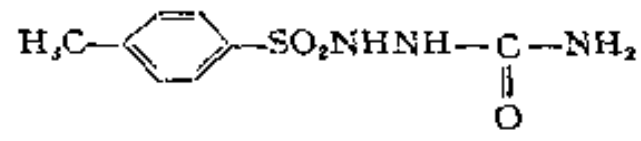
性质：白色粉末。无臭，无味，无毒。熔点不低于125℃。相对密度（d_4^{20}）1.335。超过熔点温度即分解。溶于水、乙醇和苯，几乎不溶于乙醚和氯仿。水溶液呈中性反应。

功用及配合：系天然橡胶、合成橡胶中碱性促进剂的活化剂，亦是发泡剂。硫化时能分解出氮气。制品不变色，孔径中等，分布均匀。用量为发泡剂H用量的1～1.25倍。

商品名	厂家
尿素	广州氮肥厂
	石家庄化肥厂
	鲁南化肥厂
	刘家峡化肥厂
	资江化肥厂
	湘江氮肥厂
Pdy-dispersion S(UR)D75	Wyrough & Loser Inc.，（美国）
Povmel purea	Polymel（美国）

对甲苯磺酰氨基脲 *p*-Toluene sulfonylsemicarbazide

结构式：



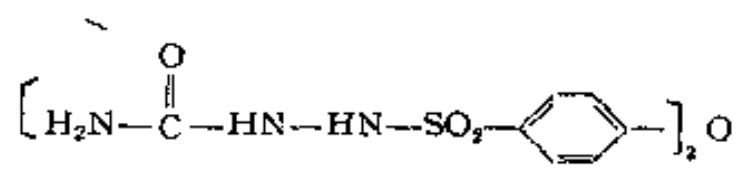
性质：白色细微粉末。溶于二甲基亚砜、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、浓氢氧化铵和碱水，不溶于乙酸、丙酮、四氯化碳、乙二醇、异丙醇、石油醚、甲苯和水。本品是最新发泡剂之一。分解温度235℃，标准发气量146ml/g。气体主要产物由大约2:1的氮气和二氧化碳组成。分解后的固体残余物主要是二对甲苯二硫化物和对甲苯磺酰胺，前者可溶于苯，后者可溶于水。本品在室温下有良好的贮存稳定性，但应避免靠近蒸汽管道、火源和阳光直射。

功用及配合：本品是聚氯乙烯、聚酰胺、聚乙烯、聚丙烯、耐冲击聚苯乙烯、聚碳酸酯、ABS塑料的发泡剂。加入一些活性剂（如尿素）可使本品用于较低温度下发泡的橡胶制品。用量0.1～2%。

商品名	厂家
Cellogen RA	Uniroyal（美国）

对，对-氧双（苯磺酰氨基脲） *p, p'*-Oxybis(benzensulfomyl semicarbazide)

结构式：



性质：固体粉末。是最新发泡剂之一。分解温度210～215℃。发气量145ml/g。可通过添加活性剂来降低分解温度。属非污染性发泡剂。可以与其它发泡剂并用。在分解产物中含有大量二氧化碳。

功用及配合：是聚氯乙烯、聚烯烃、聚酰胺、聚苯乙烯、聚碳酰酯、聚酯、聚内酯、ABS塑料、橡胶和胶料等的发泡剂。用量0.1～5%。

商品名	厂家
发泡剂BH	苏州溶剂厂
Cellogen BH	Uniroyal Co.，(美国)

缩二脲和脲 Biuret and urea

分子式： $(NH_2CO)_2NH$和NH_2CONH_2

性质：白色、无味、无臭、无毒的微细粉末。相对密度1.447。硫化时分解放出氨气。

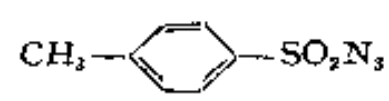
功用及配合：作为天然橡胶和合成橡胶的发泡剂，但不能作为胶乳的发泡剂。在应用时可直接加入橡胶中，制品不变色，也不污染织物、搪瓷等。孔径中等，分布均匀。本品可单用，不需另用其它发泡助剂。因它在硫化时释放氨气，所以应控制它在橡胶的发泡阶段，以充分发挥它的作用。由于氨能促进硫化，因此需用迟延性促进剂调整硫化速度。与碳酸氢钠并用能改善发泡性能并促进硫化；与偶氮氨基苯并用，能消除残余的氨味。

商品名	厂家
缩二脲	南京栖霞山化肥厂

5．其它类型发泡剂

对甲苯磺酰迭氮 Toluene-*p*-sulfonyl azide

结构式：



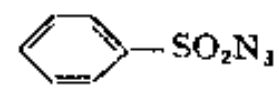
性质：淡橙色液体。熔点约为20℃。分解温度为137℃，在170℃恒温下的发气量为220 ml/g。水分为0.11%左右，pH值4。商品中有80%对苯磺酰迭氮加20%表面活性剂和填充物发泡剂来出售的，它是奶油色膏状物，分解温度140℃，在170℃恒温下的发气量为169 ml/g。本品在低于0℃时固化，固化后可在50℃水中熔化，不能直接用火烤烧。本品有特殊气味，但不影响发泡的制品。本品有一定的毒性，故不能直接用手操作。如果溅在手、脸的皮肤上，可用醇、苯、肥皂等冲洗。

功用及配合：适于作海绵制品的发泡剂。奶黄色膏状物发泡剂的突出优点是呈液体状态。而与其它大部分粉末发泡剂不同，本品在橡胶中的混合非常容易，得到产品的泡沫结构也是微细面均一。本品常用于胶鞋底和雨衣的海绵橡胶制品的生产。

商品名	厂家
对甲苯磺酰迭氮，发泡剂TSAZ	天津合成材料工业研究所

苯磺酰迭氮 Sulfonyl azide

结构式：



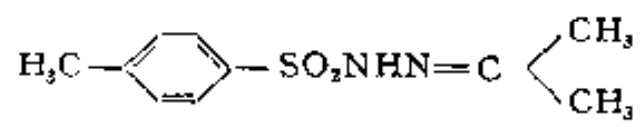
性质：油状液体。沸点95～97℃(266.6Pa)。分解温度160℃。发气量131.6ml/g。

功用及配合：硅橡胶和其它用过氧化物硫化的橡胶所用发泡剂。可用低温硫化方法制得海绵橡胶。

商品名	厂家
ЛФ-8	一（苏联）

对甲苯磺酰丙酮腙 Toluene-*p*-sulfonyl acetone hydrazone

结构式：



性质：本品由对甲苯磺酰肼与丙酮缩合而成。分解温度135℃。发气量150ml/g。分解温度比对甲苯磺酰肼高25℃左右。稳定性好，发气量稍低。

功用及配合：本品用途与对甲苯磺酰肼一样，因其稳定性好，可代替对甲苯磺酰肼。

商品名	厂家
对甲苯磺酰丙酮腙，发泡剂TSAH	天津合成材料工业研究所

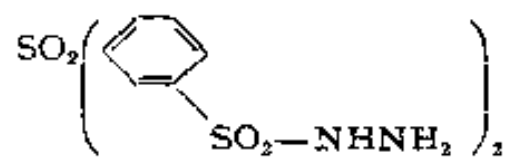
对甲苯磺酰丙酮腙和硫脲的混合物 Mixture of toluene-*p*-sulfonyl acetone hydrazone and thiourea

性质：微细白色粉末。相对密度1.61。分解温度135℃左右。在170℃油浴中的发气量为150ml/g，但在120℃开始就释放气体，直至160℃，而在135℃左右释放气体最盛。本品在通常条件下贮存稳定性优良，但也必须与热源隔绝。本品及分解产物均无毒性。

功用及配合：与对甲苯磺酰肼相比，它的特点是分解温度高而且分解强烈。最适宜制作胶鞋胶底海绵的发泡剂。本品对硫化有促进作用，因此可少用或不用硫化促进剂。本品不宜与发泡剂H并用，否则制品中不仅遗留不良气味，而且混炼时易使胶料发生焦烧，这点与其它肼类发泡剂相似。

3,3-二磺酰肼二苯砜 Diphenyl sulfon-3,3′-disulfonyl hydrazide

结构式：



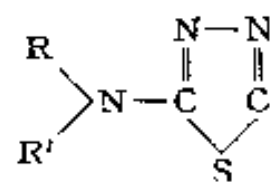
性质：白色结晶粉末。熔点147℃。分解温度155～165℃。发气量276ml/g。溶于稀的无机酸、碱，不溶于水。加入碱土金属的氧化物和氢氧化物能降低其分解温度。

功用及配合：本品用于制造软质聚氯乙烯泡沫塑料，也可用于聚乙烯作发泡剂。用量0.01～5%。

商品名	厂家
Porofor D-33	Baver（联邦德国）
ЛФ-10	—（苏联）

噻三唑衍生物 Thiatriazde derivatve

结构式：



性质：这类发泡剂是5-(*N*,*N*′-二取代的氨基)-1,2,3,4-噻三唑，R和R′可以是相同或不同的脂肪族、脂环族或芳香族基团。氨基的氮原子也可以形成一个至少含有一个其它杂原子的杂环，如吗啉基团。

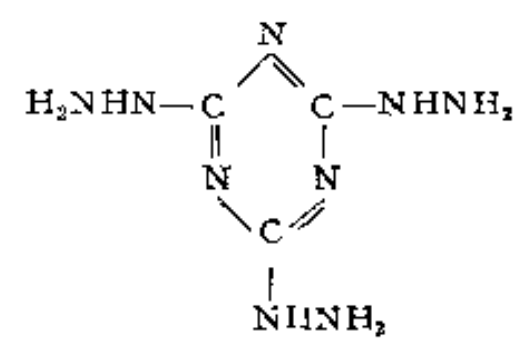
本品分解温度112℃，理论发气量130ml/g，稍有颜色。

功用及配合：高分子材料用发泡剂。

商品名	厂家
Porofor TR	Bayer（联邦德国）

三肼基三嗪 Trihydrazinotriazine

结构式：



性质：无色结晶体。熔点287℃，分解温度235～386℃。发气量为180～200ml/g。溶于无机酸，微溶于碱液，不溶于水。贮存稳定。不燃。是一种高温发泡剂，具有很高的加工安全性。

功用及配合：聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚酯合成纤维以及硅橡胶、聚苯乙烯等的发泡剂。用量0.1～5%。可与碳酸氢钠混合使用。

商品名	厂家
Aminocel	Fairemount（美国）
Expandex THT	National Polychem.（美国）
Ficel-THT	Fisons（英国）
Genitron THT	Whiffen（英国）
ДФ-2	—（苏联）

三氯氟甲烷 Trichlorofluomethane

分子式： CCl_3F

性质：工业上的三氯氟甲烷是生产二氟二氯甲烷时的副产物。本品沸点238℃。液态相对密度（30℃）1.46。具不燃性。化学性稳定。毒性小。

功用及配合：本品比异氰酸酯便宜，用它代替二氧化碳作发泡剂时，不但可节省异氰酯酯，而且可减少反应热，制得低密度产品。

商品名	厂家
三氯氟甲烷	上海电化厂
	济南化工厂
	常熟市致冷剂厂
	北京化工厂
	上海华兰染料厂

锌-氨络合物 Zinc-ammonium complex

性质：白色粉末。相对密度2.8。加热分解。

功用及配合：这种发泡剂的用量为生胶量的1～7%（根据发气量的需要），产生细微规则结构的海绵，发泡率可达900%。在低发泡（15%）时，所得海绵是闭孔结构。这种发泡剂不变色，不污染，并能代替部分氧化锌。适用于天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶GN、氯丁橡胶WRT和丁基橡胶。

三、发泡助剂

A型发泡助剂 Bloroing promoter type A

化学名称：尿素复合体

性质：表面覆以分散剂的尿素复合体，为极细的白色粉末。无毒。相对密度（20℃）为1.13～1.15。熔点126～134℃，部分溶解于水。在正常情况很安定，无需顾及燃烧、爆炸之危险，但需贮藏于密闭容器中。

功用及配合：可代替明矾、水杨酸等作发泡剂H的发泡助剂。本品在橡胶中和塑料中的分散性能极为良好。其使用量与发泡剂用量大致相等，为生胶的5～6%，用量越大，越促进硫化，同时增加发泡效果。正因为它有促进硫化作用，使用时可减少硫化促进剂的用量。调节本助剂用量可以自由控制发泡剂H的分解温度。在刚硫化时，由于尿素的分解，微有氨臭，但其成品完全没有这种臭味。

商品名	厂家
发泡剂DPT-A，A型发泡助剂	武汉助剂厂

N型发泡助剂 Blowing promoter type N

化学名称：尿素复合体

性质：表面覆以分散的尿素复合体。白色半固体。部分溶于水。无毒。

功用及配合：与A型发泡助剂相似，代替明矾等作为发泡剂H的发泡助剂。在橡胶中的分散性比A型发泡助剂更为良好。用量稍大于发泡剂用量，为橡胶的6～7%。其它情况与A型发泡助剂基本相同。

商品名	厂家
发泡剂DPT-N，N型发泡助剂	武汉助剂厂

M型发泡助剂 Bloroing promoter type M

化学名称：尿素复合体

性质：尿素及热固性树脂的复合体。白色半固体。部分溶于水。

功用及配合：除用量稍低（为橡胶用量的4%）这点稍与A、N型发泡助剂有差别外，其它与A、N型发泡助剂基本相同。

商品名	厂家
发泡剂DPT-M，M型发泡助剂	武汉助剂厂

尿素衍生物 Urea derivative

性质：白色润滑粉末。相对密度1.25。pH值5～6。无毒。

功用及配合：本品为发泡剂H的发泡助剂，与发泡剂H等量使用可得无色无臭泡沫制品。并能使发泡剂H的分解温度降至125～130℃。本品用量继续增加时，发泡剂H的分解温度不变，而当其量减少时，则分解温度提高且发气量减少。本品对天然橡胶和丁苯橡胶的硫化有促进作用。

表面涂层脲 Surface coating urea

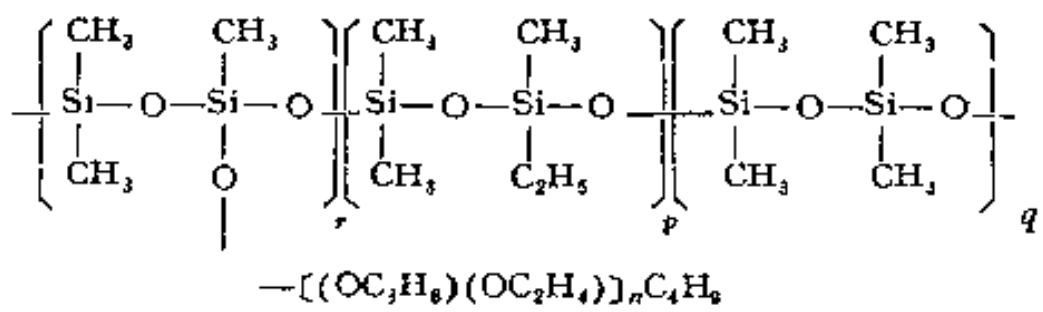
性质：微细白色粉末。相对密度1.32。熔点129～134℃。溶于水（表面覆盖层不溶于水，但溶于橡胶），稍溶于丙酮，不溶于苯、汽油和二氯乙烯。应在密闭容器中保存并远离直接热源。本品能吸湿并因此延长贮存期。

功用及配合：用作氯丁橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶等的发泡助剂，常用来作

分解释放出氮气（如偶氮甲酰胺）一类的发泡剂的助发泡剂。在通常的硫化温度范围内能降低偶氮甲酰胺的分解温度。本品也作为噻唑类促进剂的活化剂。本品较不易改变颜色或产生污染。与发泡剂H并用时，能减少由它分解产生的气味。

聚硅氧烷-聚烷氧基醚共聚物 Copolymer of polysiloxane-polyalkoxylether

结构式：



性质：淡黄色或橙黄色油状粘稠透明液体。粘度(50℃)2.0～6.0×$10^{-4}$$m^2/s$。相对密度($d_{26}^{26}$)1.04～1.08。

功用及配合：本品为聚醚型聚氨酯泡沫体一步法发泡工艺使用的泡沫稳定剂，用量为1％。

商品名	厂家
发泡灵L-520	南京塑料厂

明矾 Alum

分子式： $2KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

性　质：白色结晶，一般呈块状，需加工成粉末状。相对密度1.75。熔点92℃。溶于水，起水解作用而生成氢氧化铝胶状沉淀。受热时失去结晶水而成白色粉末。

功用及配合：作发泡剂的发泡助剂。

商品名	厂家
明矾，钾铝矾，钾矾，钾明矾	安徽铜官山化工总厂
	邯郸市第二农药厂
	西安硫酸厂
	鹤壁市化工一厂

第二节　润滑剂、脱模剂和隔离剂

凡能改善聚合物（橡胶或塑料）在加工过程中的流动性和脱模性的物质，称为润滑剂或脱模剂。润滑剂的作用，在于减少聚合物和加工设备之间的摩擦力或减少聚合物分子链间的内摩擦。前者称为外部润滑作用，后者称为内部润滑作用。许多润滑剂，特别是外部润滑作用强的润滑剂，都有脱模剂的作用。

对外部润滑作用来说，应该要求润滑剂与聚合物的相容性差。在加工过程中，润滑剂容易从聚合物内部向表面渗出，粘附在加工设备的接触面上，形成一层很薄的“润滑剂分子层”。从而减少聚合物与设备之间的摩擦力，防止已经达到粘流态的熔融聚合物粘结在设备表面上，以使加工过程中的物料具有良好的离辊性与脱模性，并保证制品表面的光洁度。

对内部润滑作用来说，则应该要求润滑剂对聚合物有一定的相容性，这样，润滑剂就可以居留于聚合物的分子链与分子链之间，从而可以减少聚合物分子的内摩擦，并降低聚合物的熔融流动粘度，亦即增加物料的流动性，同时可防止因剧烈的内摩擦而导致物料的过热。

以上两种润滑作用往往同时存在，即大多数润滑剂既有外部润滑性质，又具有内部润滑

性质。且大多数情况下，就一种润滑剂而言，它的作用可能随聚合物种类、加工设备和加工条件及其它助剂种类和用量不同而变化。

按化学成分和结构的不同，润滑剂通常分为无机润滑剂、有机润滑剂和高分子聚合物润滑剂三类。

橡胶工业中，无机润滑剂主要用于防止胶片或半成品表面的相互粘结，常用于生胶或胶料的塑炼、混炼、压片及成型等工序。因为它们有良好的隔离性能，所以又称隔离剂。常用的无机润滑剂有滑石粉、云母粉、碳酸钙及陶土、白粘土等为主要组分配制成的复合物。

有机润滑剂包括脂肪酸皂(钾皂、钠皂、铵皂、锌皂等)、脂肪酸、石蜡、凡士林等。

高聚物类润滑剂包括硅油、聚乙二醇、低分子量聚乙烯等。

橡胶工业中用的脱模剂的主要作用与润滑剂相似，种类也与润滑剂类似。其主要用于硫化制品的脱模操作中。

对脱模剂的主要要求是：有一定的热稳定性和化学惰性，不腐蚀模型表面；在模型表面不残留分解物；赋予制品以良好的外观，不影响制品的色泽、粘合性、受漆能力及耐老化性能；不产生气体，无毒等。

一、无机润滑剂、脱模剂和隔离剂

硅酸镁（滑石粉） Magnesium silicate

分子式： $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

性　　质：白色或淡黄色六方或菱形板状晶体。常呈片状、鳞片状或致密块块状集合体。有玻璃光泽。粉碎筛选后的颜色有白色、灰白色或带绿色几种，视其杂质含量而异，以白色为优。相对密度2.7～2.8。硬度1，极柔软。化学性质不活泼，具润滑性、耐火性、耐酸碱性、绝缘性。本品为非危险品，需贮藏在干燥地方。

技术条件（适用于天然滑石经粉碎研磨筛选而得产品）：加热减量≤0.5%；灼烧减量≤7%；盐酸不溶物≤87%；100目筛无筛余物。

功用及配合：本品主要作耐酸、耐碱、耐热及绝缘制品的填充剂，并广泛用作隔离剂，使用时可作粉剂或作水粉混合液。

商品名参见第三章补强填充剂。

云母粉 Mica powder

钾、锂、铝、氟复杂的硅酸盐

白云母：$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

黑云母：$KMg(Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

金云母（镁云母）：$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

鳞（或红）云母（锂云母）：$KLi[Al(OH \cdot F)_2][Al(Si_3)_3]$

性质：常呈假六方片状单斜晶体。集合体是鳞片状。具有玻璃光泽，薄片具有弹性。相对密度2.69～3.16。

白云母：白色、淡黄色、淡棕色或粉红色。薄片透明。相对密度2.76～3.10。硬度2.0～2.5。

黑云母：黑色、深棕色或深绿色。相对密度2.8～3.2。硬度2.5～3.0。

金云母：黄色至深棕色。相对密度2.86。硬度2.5～3.0。

鳞云母：粉红色或灰色。相对密度2.8～3.0。硬度2.5～4.0。

技术条件（适用于天然云母，所得云母余渣经粉碎、筛选而成的产品）：加热减量≤0.1%；100目筛筛余物≤0.5%。

功用及配合：本品在橡胶工业中主要用作耐热、耐酸碱及绝缘制品的填充剂，也用作隔离剂。

商品名参见第三章补强填充剂（313页）。

塑混炼胶片隔离剂 Dusting agent of masticated and blended rubber sheet

化学成分：水 100，陶土 10，拉开粉 0.2，中性肥皂 2，松节油0.25

功用：作塑混炼胶的隔离剂。

二、有机润滑剂、隔模剂和隔离剂

肥皂 Soap

化学名称：脂肪酸钠（钾、铵）盐

性质：滴点23～25℃。无水中性皂92%。

功用：作天然橡胶、合成橡胶和胶乳的模型润滑剂、表面润滑剂和切刀润滑剂。配制成水溶液后作为塑混炼胶的隔离剂。

商品名	厂家
Akron Gel	Akron Chem. Co.，（美国）
Glyso lube	Thiokol（美国）
Hallco lube	C. P. Hall Co.，（美国）

硬脂酸锌 Zinc stearate

结构式： $Zn(C_{17}H_{35}COO)_2$

性质：纯品为白色轻质粉状物。相对密度1.05～1.10。熔点约为120℃。普通硬脂酸锌是带有微黄色的重质粉状物，熔点较低。有滑腻感。不溶于水，溶于热乙醇、苯和松节油等有机溶剂。技术条件（适用于硬脂酸钠与硫酸锌溶液作用所得产品）：加热减量≤1.0%；熔点115～120℃；100目筛无筛余物；灰分为13.6±0.5%。

功用：本品对胶料具有分散和促进硫化、软化作用，也常作脱模剂，用于橡胶制品以改善其外观质量。

商品名	厂家
硬脂酸锌	北京长阳化工厂
	上海延安油脂化工厂
	武汉染料厂
	石家庄化工九厂
	武汉油脂化工厂
	南京金陵化工厂
	重庆长江化工厂
	贵州桐梓化工厂
	济南油脂化工厂
	吉林市大安县油脂化工厂
	丹东化学厂
	吉林省吉林市塑料助剂厂
	南京东方化工厂
	安徽蚌埠肥皂厂

商品名	厂家
硬脂酸锌	天津红旗化工厂
	湖北应城县塑料助剂厂
	哈尔滨化工四厂
	浙江省嘉善县化工厂
Akron Zinc Stearate	Akron Chem. Co., (美国)
Densified	Temeco Chemicals (美国)
Metasap Zinc Stearate H, USP Grades	Harwick Standart Chem. Co., (美国)
Muodex Micronized Zinc Stearate 1058	Temeco Chemicals (美国)
Nopco 1097-B	Harwick Standart Chem. Co., (美国)
Nopco 1097-M	Diamond Shamrok (美国)
Plymouth Wettable Zinc Stearate Z-1	Penick (美国)
Wettable Zine Stearate U-3	Thiokol (美国)
Witco Zinc Stearate 11,42	Witco Chemical (美国)
Zinc Stearate	C. P. Hall Co., (美国)
	Harwick Standart Chem. Co., (美国)
Zinc Stearate LS-7, PM	Penick (美国)

油酸钠皂 Sodium oleate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COONa$$

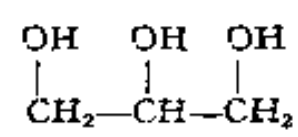
化学成分：本品配比为油酸22，固体氢氧化钠约 3，水约200

、制备方法：22份油酸与 100 份左右水共热至水欲沸，将碱液缓缓加入，并剧烈搅拌至皂化，pH值达7～9范围内（必须严格控制）。使用时，将皂化液约按1:1加水稀释。

功用：用于力车胎内胎的压出。使用时，在胶料可塑度较大的情况下，皂液浓度应适当增加，反之可适当减小。用作为外胎硫化气囊的隔离剂时，要在 100 份隔离剂水溶液中约加 2 份甘油。

丙三醇（甘油） Glycerine

结构式：



性质：无色、无臭、透明有甜味粘滞性的液体。相对密度（d_4^{20}）1.23～1.26。熔点17.9℃。沸点290℃（分解）。可与水以任何比例混溶。有极大的吸湿性，稍溶于乙醇和乙醚，不溶于氯仿。

功用：一般用作水胎的润滑剂，防止胶料龟裂现象，保护水胎。亦可作为其它模型制品隔离剂。

商品名	厂家
甘油	广东油脂化工厂
	天津市香皂厂
	兰溪化工厂
	四平市油脂化工厂
	江门肥皂厂
	江西油脂厂
	赤峰市日用化工厂
	岳阳市日用化工厂

商品名	厂家
甘油	南通油脂厂
	哈尔滨化工三厂
	重庆肥皂厂

硬脂酸铵 Ammonium stearate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}COONH_4$$

性质：无味、无色粉末。商品中还有一种膏状硬脂酸铵，此品为柔软白色膏状物，稍有气味。相对密度约为0.94。固体含量20%。中和值≤64～70。

功用：前者作为脱模剂，使用时直接涂于模型表面，以利脱模，也可以在胶料配合时直接加入，作内部脱模剂。稍有迟缓硫化作用。后者直接涂刷在模型表面，改善脱模性能。

商品名	厂家
Ammonium Stearate	Diamond Shamrock (美国)

十二烷基磺酸钠 Sodium lauryl sulfate

性质：白色或琥珀色无味粉末或膏状物。相对密度 1.08～1.33。完全溶于水。阴离子型。贮藏稳定。

功用：作为天然橡胶、合成橡胶和胶乳的脱模剂和胶乳稳定剂，同时作为润滑剂。

商品名	厂家
Equex SP	Procter & Gamlde (美国)

磺化植物油 Sulfonated vegetable fat

性质：黄色稍带气味的液体。水气含量 30%。20%水溶液的 pH 值为7.5。碱含量3.7%，硫化物含量60%。相对密度1.03。

功用：用于天然橡胶、合成橡胶、胶乳和分散剂中，作脱模剂和湿润剂。常直接涂在模型表面作干胶制品的脱模剂。

商品名	厂家
Hallco lube	C. P. Hall Co., (美国)

磺化蓖麻油 Sulfonated castor oil

性质：微黄色至深棕色中性油液，含油量40%。

功用：用作脱模剂。使用时用开水冲释成乳状液，再搅拌均匀。使用稀释体积比为磺化蓖麻油:开水＝0.88～2:100。作脱模剂的效果比肥皂水好。

商品名	厂家
磺化蓖麻油，印染油，太古油，	重庆长江化工厂
土耳其红油	吉林市油脂厂
	南昌农药厂
	锦州石油化工厂
	沈阳市溶剂厂

硬脂酸丁脂 Butyl stearate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2)_3CH_3$$

性质：浅黄色液体。凝固点 20～22℃。沸程 195～220℃ (533.29Pa)，中沸点206℃ (533.29Pa)。闪点188℃。着火点224℃。相对密度0.85(25/20℃)。粘度7.9mPa·s(25℃)。

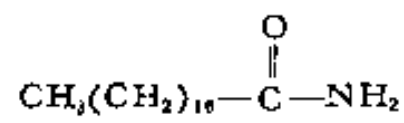
折射率（n_D^{25}）1.442±0.01。溶于大多数有机溶剂，难溶或微溶于甘油、乙二醇、甲醇和某些胺类。

功用：本品是一种内部润滑剂，具防水性和较好的热稳定性，能改进丁腈橡胶等的加工性能。

商品名	厂　家
Rucoflex B-17	Hooker Chem. Corp.，（美国）
Uniflex Bys	Union Camp（美国）
Witcizex 200,201	Witco（美国）

硬脂酰胺　Stearamide

结构式：



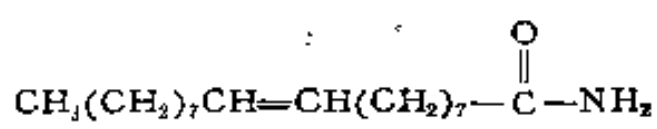
性质：纯品为无色叶状结晶（乙醇重结晶）。熔点108.5～109.5℃。沸点 250℃（1.60kPa）。不溶于水，难溶于乙醇，溶于热乙醇、乙醚、氯仿。

功用：本品是橡胶加工用的润滑剂和脱模剂，有优良的外部润滑作用，可用于透明制品。本品的润滑性比硬脂酸低，持续性也较短，热稳定性较差，有初期着色性。与少量高级醇（C_{16}～C_{18}）配合可以克服上述缺点。

商品名	厂家
硬脂酰胺	上海中华化工厂
Adogen 42	Ashland Oil Inc.，（美国）
Armid HT	Armak（美国）
Kemamides	Humko Chemical（美国）
Stearic Acid Amid	Henkel（联邦德国）
アマイド S	日本化学（日本）
ダイヤミシド 200	日本水素（日本）

油酸胺（油醚酰胺）　Oleamide

结构式：



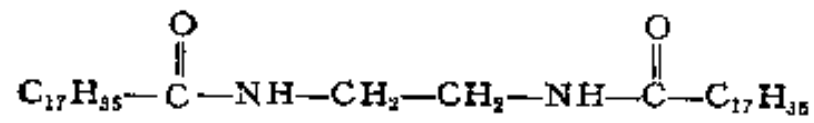
性质：白色结晶。熔点 75～76℃。闪点 210℃。着火点 235℃。氮含量>4.8%。酸值<0.8。碘值80～90。相对密度0.9左右。熔融物带有淡褐色。不溶于水，溶于乙醇和乙醚。

功用：橡胶工业用润滑剂、脱模剂。

商品名	厂家
油酰胺	上海中华化工厂
Adogen 73	Ashland（美国）
Armoslip CP	Armak（美国）
Kemamide	Humko Chemical（美国）
Lubrol RO-O	ICI（Amer.）（美国）
Oleic Acid Amide	Henkel（联邦德国）
ダイヤミッド O,O-200	日本化成（日本）
ニュートロン	日本精化（日本）

N,N'-亚乙基双硬脂酰胺 N,N'-Ethylene bis-stearamide

结构式：



性质：白色细小颗粒。熔点 142～144℃。闪点约 285℃。相对密度 0.98（25℃）。对酸、碱和水介质稳定。不溶于水，但粉状物在80℃以上具有可湿性。常温下不溶于大多数溶剂，但溶于热的氯化烃类和芳香烃类溶剂。溶液冷却析出沉淀或胶体。

功　　用：在橡胶工业中，本品可作为胶料的抗粘剂、润滑剂和脱模剂，也可作为硬橡胶的表面处理剂。

商品名	厂家
N,N'-亚乙基双硬脂酰胺	兰州化学工业公司有机厂
Acrawax C	Glyco（美国）
Armowax EBS	Armour（美国）
Astrawax 19	Astor（美国）
Chemetron Wax-100	Chemetron（美国）
Hoechst Wax C	Hoechst（联邦德国）
Nopco Wax 22DS	Nopco（美国）
ルブロン E,ES	日本化成（日本）
カオー・ワックス EB	花王石碱（日本）
アーモワックス EBS	ライオン・アクゾ（日本）

石蜡

详见第二章防护助剂。

胶体石蜡（白油）

详见第二章防护助剂。

工业凡士林

详见第四章增塑剂（335页）。

三、聚合物隔离剂、脱模剂

聚乙二醇 Polyethylene glycol

性质：分子量200、300、400、600、1000和1500，根据分子量的不同，状态由无色液体到蜡状面体。相对密度1.12～1.13。

功用：作天然橡胶和合成橡胶（轮胎和其它橡胶制品，包括泡沫制品）的脱模剂。

商品名	厂家
Cabowax Polyethylene Glycol 3350, 8000	Harwick Chem. Co.,（美国）
	Union Carbide Corp.,（美国）

低分子量聚乙烯 Low-molecular weight polyethylene

性质：米粒形片状物，分子量1500～2500，相对密度0.927～0.940。

功用：作为天然橡胶和合成橡胶的脱模剂，防止绿色橡胶结块的防块剂。脂直接加入胶料或乳化剂中，或喷涂在模型的表面，有的可直接在混炼时加入。

商品名	厂家
Epolene C-10,C-15,N-11,N-12,N-14,N-34,N-45	C. P. Hall Co.,（美国）
Epolene N-10,N-11,N-14,N-34	Eastman Chemical（美国）
Epolene N-10,N-11,N-14,N-34,N-45	Harwick Standart Chem. Co.,（美国）

聚乙烯蜡 Polyethylene wax

性质：实为平均分子量 1500～5000 之间的低分子量聚乙烯。白色粉末。相对密度0.9左右，软化点约101～110℃。

功　用：橡胶、塑料用润滑剂。与其它烃类润滑剂相比，其内部润滑作用较强。适用于挤出和压延加工，用量一般为0.1～1.0份。可防片材粘连，改善填料或颜料的分散性。本品无毒，可用于与食品接触的制品。

商品名	厂家
聚乙烯蜡	上海中华化工厂
A-C Polyethylene 6A,617A,629	Allied（美国）
Epolene E-10,C-10P,E-11,E-12,N-14P	Eastman（美国）
Hostalub XL-223	Hoechst（联邦德国）
プロセスレヂン PEL-100	神户油化学工业（日本）
サンワックス 131-P, 151-P, 161-P,165-P, 171-P,E-200,E-300	三洋化成（日本）
ハイワックス 400,200,410,210,310M, 210M,220	三井石油化学（日本）

甲基支链硅油 Metlyl branching silicone oil

性质：黄色油状液体。折射率（25℃）1.4060。相对密度（25℃）1.01～1.03。粘度60～80×$10^{-6}m^2/s$。具良好的热稳定性，一般硫化温度下不发生分解。

制备及功用：①将硅油溶解在汽油、苯、甲苯、二甲苯等有机溶剂中，配制成0.5～2.0%硅油溶液，然后喷涂在经过预处理的清洁模型表面或坯胶表面，待溶剂挥发后即可，此法特别适用于冷模硫化。②将硅油制成含油率为35～40%的水乳液（可用吐温－20，－80作乳化剂，用量为含油量2%左右），使用时可用水稀释至含硅油0.1～5%，然后喷或涂刷在模具上，经焙烘后硅油便沉附在表面，起脱模作用。此法成本低，使用安全，但不适用于冷模，否则会因水分蒸发不完全而产生气泡。③将硅油涂在模型表面，然后高温焙烘若干小时（温度不宜超过200℃），待金属表面结成硅油硬膜后即可，此法优点是脱模有效期长。

商品名	厂家
甲基支链硅油，128号硅油	上海树脂厂
	晨光化工二厂
	北京化工二厂
	广州市红云化工厂
	吉林化工研究院

甲基含氢硅油 Methylhydrogen-containing silicone oil

性质：有 202 和 821 两种牌号。前者为淡黄色或无色透明液体，折射率(25℃)1.3942～1.410，粘度1.0～5.0×$10^{-5}m^2/s$(25℃)，相对密度（25℃）0.98～1.10，含氢量0.8～1.4%；后者为无色至黄色油状液体，粘度0.5～5.0×$10^{-5}m^2/s$(25℃)，含氢量大于0.1%。

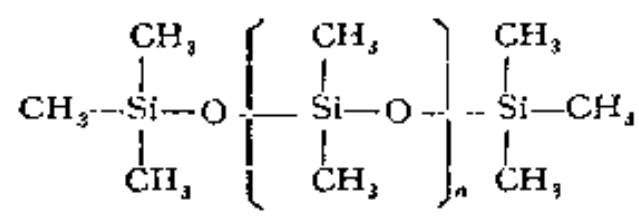
功用：含氢硅油比甲基硅油活泼，在触媒作用下易发生交联反应，在各种物质表面

形成憎水膜，作脱模剂。按照下述比例配制成的硅溶液作为内胎硫化时的脱模剂：202含氢硅油30g，钛酸正丁酯4g，加工汽油300g。使用时首先把模型预热到150℃左右，然后用砂纸和棉纱擦掉模型上的污垢后，把配制好的硅油溶液喷射到模型上。

商品名	厂家
甲基含氢硅油202，821	江西星火化工厂
	四川天然气化工厂
	北京化工二厂
	蚌埠有机硅化工厂

二甲基硅油（聚二甲基硅氧烷，硅油）　Dimethyl silicone oil

结构式：



性质：无色、透明、无味、无毒、不易挥发的液体。溶于苯、甲苯、二甲苯、乙酸，部分溶于乙醇、丁醇、丙酮，不溶于环己醇、甲醇、植物油、水和石蜡油。相对密度0.93～0.98。发火点250℃以上。粘度$10\sim10^{-3}\sim10\times10^{-1}m^2/s$。平均分子量约为5000～10000。不同粘度的硅油的性质详见表7-1。

表 7-1　不同粘度硅油的性质

粘度，m^2/s (25℃)	折射率 (25℃)	相对密度 (25/25℃)	凝固点 ℃	沸点，℃	V.T.C.① 温度粘度系数	闪点① ℃
10×10^{-6}	1.39～1.40	0.930～0.940	−65	>200℃/66.7Pa	0.56～0.58	163
20×10^{-6}	1.395～1.405	0.950～0.960	−60	>200℃/66.7Pa	0.58～0.60	271
50×10^{-6}	1.400～1.410	0.955～0.965	−55	>200℃/66.7Pa	0.58～0.60	274
10×10^{-5}	1.400～1.410	0.960～0.970	−55	挥发度200℃<2%	0.59～0.61	316
35×10^{-5}	1.400～1.410	0.965～0.975	−50	200℃<2%	0.61～0.63	316
50×10^{-5}	1.400～1.410	0.965～0.975	−50	200℃<2%	0.61～0.63	316
10×10^{-4}	1.400～1.410	0.965～0.975	−50	200℃<2%	0.61～0.63	316

注：外观　无机械杂质、无色透明油状液体。

①　代表累积数据，供参考。

功用：作脱模剂。用甲基硅油作脱模剂有直接涂在模型表面、溶剂稀释制成硅乳剂几种形式。将硅油涂在模型表面，进行高温（300～400℃）焙烘处理，其优点是脱模有效期长，但只限于尺寸要求不严的产品。精密制品多采用硅油水乳液，因它容易分散，贮藏稳定性好，稀释至0.1%有相当好的效果，一般浓度介于0.1～5%之间。把硅油与有机溶剂制成硅油溶液，然后装在罐中使用，适于冷模制品。如果与某些有机脱模剂如硅油和脂肪酸碱的衍生物并用，效果更好。使用时先清理干净模具，以清洁的干布块涂上本品，厚约2～5μm。在模具结构复杂时，可用甲苯、松香水等溶剂稀释调匀后，薄薄涂刷一层，待溶剂挥发后即可使用。

商品名	厂家
二甲基硅油	上海树脂厂
	四川一坪化工厂
	四川省天然气化工厂
	杭州永明树脂厂
	北京化工二厂
	天津油漆厂
	晨光化工研究院二分厂
	广州市红云化工厂
	蚌埠有机硅化工厂
Akro Chem. Silicone Emulsions	Akron Chem. Co., (美国)
Akro Chem. Silicone Fluids	Akron Chem. Co., (美国)
DC 200	Dow Corning (美国)
F-110	Imperal Chem. Industries, Ltd., (英国)
Fluid 47	Rhône Chemie (法国)
KF 96	信越化学 (日本)
KM-722,740,751,785	信越化学 (日本)
KS-702,703	信越化学 (日本)
MS 200	Midland Silicones (英国)
SF-96	Harwick Standart Chem. Co., (美国)
Silicone Oil Emulsion LE-42 LE-45, LE-46, LE-410, LE-460, LE-467	C. P. Hall Co., (美国)
Silicone Oil L-45, L-722	C. P. Hall Co., (美国)
Wacker Silicone fluids As	Wacker-Chemie (联邦德国)

293，294，295号硅脂（或油膏状有机硅脱模剂） 293*，294*，295* Silicone grease

性　　质：295号硅脂有295-1、295-2和295-3三种，都是白色半透明油脂。200℃×24h的挥发度不大于3%，同样条件下的游离度不大于10%。其中295-1号硅脂中含有硼化合物，故有耐高温的特点。本品贮存于密封容器中，防止异构及湿气进入而改变性能。

功　　用：作橡胶、塑料及层压板的脱模剂。使用时先将模具清理干净，以清洁的干布块涂刷上油膏状有机硅脱模剂，厚约2～5μm。当模具结构复杂时，可以甲苯、松香水等溶剂稀释调匀后，薄薄涂刷一层，待溶剂挥发后即可使用。

商品名	厂家
293，294，295号硅脂	上海树脂厂
	四川省天然气化工厂
Lubrex Silicone Aerosols	Harwick Standart Chem. Co., (美国)

1号树脂型有机硅脱模剂 Resin type 1* organosilicon moldreleasing agent

性　　质：本品为有机硅树脂的甲苯溶液。淡黄至红黄色透明液体。相对密度（25℃）0.85±0.05。不挥发分（105℃×3h）≤15±2%。干燥时间（150℃）2～4小时。本品贮存于干燥阴凉（0～30℃）的仓库内避免日光直射，远离火源。

功用：作橡胶工业等的脱模剂，可长期使用。使用时以干净甲苯稀释至3～9%溶液，搅匀后涂刷，于室温下干燥（隔绝尘埃）1小时后，再按规定时间及温度干燥固化即可。

商品名	厂家
1号树脂型有机硅脱模剂	上海树脂厂
	晨光化工研究院二分厂
	天津油漆厂
	西安油漆厂
	大连油漆厂
Moldbrite 25	Disco（美国）

2号树脂型有机硅脱模剂 Resin type2* organosilicon mold releasing agent

性质：本品为有机硅树脂的甲苯溶液。淡黄至黄色透明液体。相对密度0.85±0.05。不挥发分（105℃×3h）≤15±2%。干燥时间为140℃×2h。

功用：作塑料、橡胶工业等的脱模剂，具良好脱模效能，较长的使用次数。使用时树脂型脱模剂以甲苯稀释至3～7%浓度，搅匀后喷涂成均匀薄层，在室温中干燥1小时（需隔绝尘埃）再按规定温度及时间干固后即可使用。使用时，不论新模和旧模其表面附着的铁锈、有机杂质、油污炭粒等必须除尽，使模具高度洁净才能得到最好的脱模效果。

商品名	厂家
Moldbrite 30	Disco（美国）

溶剂型有机硅脱模剂 Selvent organosilicon mold releasing agent

性质：本品为加有机溶剂的有机硅油溶淡。无色至淡黄色透明液体。不挥发分（150℃×3h）≤5±1%。可按模型温度选择溶剂。本品应密封贮存在干燥阴凉（0～30℃）的仓库内，避免日光直射并远离火源。

功用：适于作模具温度在100℃以下的塑料及橡胶脱模剂。为获得良好的胶模效果，不论新模和旧模必须除尽表面附着的铁锈和其它有机物杂质。因溶剂闪点低，使用时需远离火源并注意通风。脱模剂的用量随产品不同而异，过多会使制品外观发生缺陷。

水乳化有机硅脱模剂 Aqueous emulsion orgamosilicon mold releasing agent

性质：为有机硅油水乳化的白色乳浊液。相对密度（25℃）为1.00±0.02。不挥发分约35%，pH值4.5～5.5。用软水或蒸馏水作稀释剂。本品应用密封容器贮存在干燥阴凉（室温0～30℃）的仓库内，避免日光直射及温度变动过大，以防冻结破坏乳化性能。

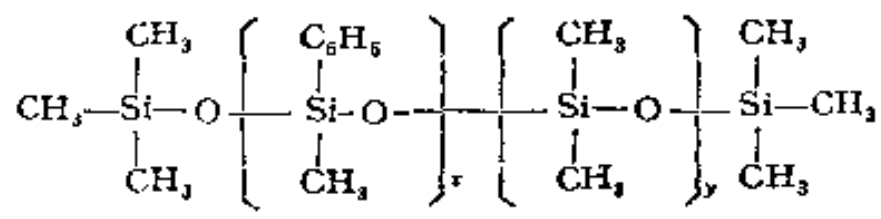
功用：适于100℃以上模制温度的塑料及橡胶工业脱模。用水稀释，使用简便，无毒性。由于各种模制情况不同，脱模剂使用浓度也不同。为获得最好脱模效果，使用前需要进行试验，即先以1份水乳型有机硅脱模剂用30份（重量）软水（或蒸馏水）稀释试行脱模检查模制品表面，若结果不好则需增加脱模剂浓度，加后搅匀使用直至满意为止。如果以30份软水稀释也可得到良好结果，可以继续增加稀释水以寻求最好效果。对铜铁铸模，为防止铸模锈蚀，稀释用的水可以加入0.02～0.1%的亚硝酸钠（对水重量），使用后铸模温度必须在100～110℃以上除尽水分。另外，为了获得最好的脱模效果，不论新模或旧模，其表面的铁锈、有机物、油污炭粒等杂质必须除尽。

商品名	厂家
水乳化有机硅脱模剂	上海树脂厂
	江西星火化工厂
	北京化工二厂
	广州市红云化工厂
	四川晨光化工厂
Silicone Oil Emulsion LE-42	C. P. Hall Co.，（美国）

商品名	厂家
LE-45, LE-46, LE-410, LE-420, LE-460, LE-467	
SM-2061, 2068, 2140, 2162, 2154	Harwick Standart Chem. Co., (美国)
Union Carbide Silicone LE-45, LE-46, LE-420, LE-467	Union Carbide Corp., (美国)

甲基苯基硅油 Methyl phenyl silicone oil

结构式：



性质：苯甲基二乙基硅烷在硫酸存在下水解，得苯甲基环体，或由二苯基二氯硅烷与二甲基二乙氧基硅烷水解得二苯基二甲基环体。上述任一环体与二甲基环体一起，在封头剂及催化剂存在下进行真空调聚，然后脱低沸物而成。

无色或微黄色油状液体，物理性质随其组成和分子量（粘度）而异。

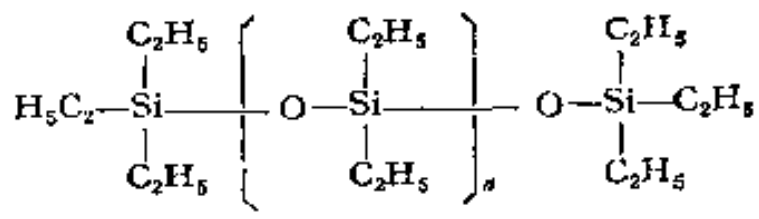
除具有二甲基硅油的一般性能外，耐高温、抗辐射性能更佳，但温度系数比二甲基硅油差。

功用：作橡胶工业用润滑剂和脱模剂。用法与二甲基硅油基本相似，但润滑性能、耐高温和抗辐射性能优于二甲基硅油。

商品名	厂家
甲基苯基硅油	江西星火化工厂
	上海树脂厂
	四川天然气化工厂
	广州红云化工厂
DC-510, 550, 710	Dow Corning (美国)
DP-47, 190, 175	Imperial Chem. Industries, Ltd (英国)
Fluid 58	Rhône-Poulenc (法国)
KF-50, 54	信越化学 (日本)
SF-1017	General Electric (美国)
SH-510, 550, 710	トーレシリコーン (日本)
Siliconol-AS, AR, AP	Wacker-Chemie (联邦德国)
TSF-431, 432, 433	东芝シリコーン (日本)

聚二乙基硅氧烷（乙基硅油） Polydiethylsiloxane

结构式：



性质：无色或浅黄色透明液体。平均分子量300～100000。溶于乙醚、氯仿、甲苯。可与石油产品任意混合。使用温度－70～150℃。

功用：本品可作为塑料、橡胶等工业用脱模剂，具有优良的润滑性和电性能。比二甲基硅油更耐低温，粘度系数小（约0.65），蒸气压低，可压缩性较大，表面张力较小，防

水性能好，耐化学腐蚀，对金属表面不腐蚀，能与矿物润滑油互溶，进一步改善润滑性。可以调配成不同粘度以供各种需要。

商品名	厂家
乙基硅油	鄂南化工厂
	武汉市化工研究所
L-41，DC-400A，DC-400C	Dow Corning（美国）

甲基硅橡胶 Methyl silicone rubber

性质：清晰半流动体，无机械杂质。分子量40～65万，中性。150℃×3h挥发物含量小于3%。在苯中全溶。

功用：作为输送带、力车胎风胎等橡胶制品的隔离剂。用101-10硅橡胶和汽油制成胶浆代替乳化硅油（201油和880-2油），完全保持硅油的脱模效果。制作时，先将本品以1:10的配比溶于汽油，搅拌30小时左右，至成粘状母液后存放。使用时再将硅橡胶母液以1:28比例用汽油稀释，充分搅拌，即可在输送带半成品上涂抹使用。用于力车胎风胎时，把小块硅橡胶以1:8的配比溶于汽油，搅拌8小时左右，至硅橡胶全部溶解成透明油状液体即可使用。

商品名	厂家
甲基硅橡胶，101-10硅橡胶	广州红云化工厂
101号甲基硅橡胶	上海树脂厂
	四川晨光化工二厂
	北京化工二厂
	济南石油化工四厂

102号甲基硅橡胶 102# Methyl silicone rubber

性质：清澈半流动体。无机械杂质，分子量一般为30～100万，其中以40～70万居多。苯中全溶。150℃×3h挥发物含量小于6%。中性。

功用：本品的性能、使用效果及配制方法与101号甲基硅橡胶相同。

商品名	厂家
102号甲基硅橡胶	江西星火化工厂

甲基乙烯基硅橡胶 Methyl ethenyl silicone rubber

性质：无色透明半流动液体，无机械杂质。分子量为40～65万。中性。挥发物含量（150℃×3h）<3%。乙烯基含量：110-1号为0.07～0.12%；110-2号为0.13～0.22%；110-3号为0.80～1.10%。在苯中全溶。

功用：与101号硅橡胶的用途基本一致。

商品名	厂家
甲基乙烯基硅橡胶，110号甲基硅橡胶	上海树脂厂
	四川晨光化工研究院二分厂
	济南市石油化工四厂
	吉林化学工业公司研究院
	蚌埠有机硅化工厂

第三节 胶粘剂（粘合增进剂）

由于现代工业的发展，橡胶制品在汽车、航空及工程技术上的广泛应用，胶粘技术已成为一门边缘性的科学，胶粘剂也已成为一种多用途的工业材料。胶粘剂的种类很多，从制造

胶粘剂的材料来分，可分为树脂型、橡胶型和橡胶与树脂的混合型三种。由于胶粘剂已是一种多用途的工业材料，品种很多，性能不一，因此，已有许多专论和专集。我们这里仅就橡胶工业本身遇到的粘合问题及最有代表性的胶粘剂作简略介绍。橡胶与纤维的胶粘处理是橡胶工业常遇到的三种胶粘硫化胶与生胶、硫化胶与硫化胶、胶料与其它材料问题之一。因在本手册的有关基本工艺部分中已作了比较系统、全面的介绍，因此本节不再作详述。

一、天然橡胶改性物

这类胶粘剂出现较早，它们的粘合力不高，一般不超过35kgf/cm²（3.5MPa），耐热性也不好，在60～90℃下就丧失使用价值。属于这类胶粘剂的有以下几种。

环化橡胶 Cyclized rubber

又称热异橡胶。

性质：软胶状至硬脆状物体。难溶于普通橡胶溶剂中，但100份天然橡胶与7.5份对苯磺酸制得的环化橡胶能溶于汽油、苯、三氯甲烷和四氯化碳中。其溶液中加入二甲酮，环化橡胶以白色固体沉淀析出。它与硫黄共热即硫化，最高结合硫量约为21%。

制法：天然橡胶在环化剂（硫酸、硝酸、磷酸、氯基磺酸、硫酰氯、苯磺酸和苯酚磺酸等）作用下，在100～150℃下，反应数小时至数十小时。反应完毕后，将环化剂用水或二甲酮洗去。制备胶粘剂时，先将环化橡胶切成小块，浸入溶剂，放置数小时，搅拌，使其溶解，添加溶剂使浓度达到一定值，将溶液过滤，使游离酸值（按硫酸根计）不超过0.05%。

功用：环化橡胶胶粘剂用于未硫化天然橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶和丁钠橡胶与钢和铝等金属粘合。主要用于温度不高的酸碱容器中，粘合后一般需放置数小时再进行硫化。环化橡胶也可以在橡胶表面直接制得而应用。

商品名	厂家
Synter 800	—（荷兰）

氢氯化橡胶 Hydrochlorinated rubber

性质：白色、硬质的树脂状物体。具耐酸、耐碱的特性。在100℃时热塑化。溶于脂肪烃且与酚醛树脂相混，但与天然橡胶不相容。氢氯化橡胶的典型配方（重量份）为：

氢氯化橡胶	100	邻苯二甲酸二丁酯	25～100
硫　　黄	20～80	氧化镁	0～20
胺类促进剂	2～10	氧化铝	0～20

功用：氢氯化橡胶胶粘剂的应用范围有限，主要用于制造供橡胶与金属粘合的专用胶粘剂。在氢氯化橡胶胶粘剂中配用氯丁橡胶时，能提高橡胶与金属的粘合强度。

天甲橡胶 Methylacrylate graft rubber

性质：用甲基丙烯酸甲酯单体与天然胶乳聚合，使甲基丙烯酸甲酯接到橡胶分子上。有溶剂型和胶乳型两种。它的分子链上既有极性的聚甲基丙烯酸甲酯，又有非极性的橡胶烃，因此，适合于粘合不同表面性质的物体。

功用：天甲橡胶胶粘剂的配方因用途不同而异，目前主要用来制造鞋和轮胎。用于轮胎工业中作为人造丝帘线的浸渍渍。与常用的间苯二酚甲醛-天然（或丁吡）胶乳相比，不仅成本低，而且在硫化温度（144℃）下，其粘合力比用丁吡胶乳高30%。硫化温度提高到156℃时，天甲胶乳的粘着力稳定不变，此外，还能提高轮胎的动态性能。

二、含卤胶粘剂

这类胶粘剂除了氯化橡胶外，还包括各种合成橡胶的卤化物，如卤化丁基橡胶。由于卤化的结果使极性增强，因此，作中介层时，既加强了与金属粘合，又能与橡胶良好结合。代表性的是氯化橡胶胶粘剂。

氯化橡胶 Chlorizated rubber

性质：细白色或黄白色粉末，无臭，无味，无毒，不燃烧。相对密度约为1.60。软化点为65～75℃，超过130℃分解并碳化。溶于环状烃及氯化烃中，在酯、高级酮、硝基苯、硝化石蜡、吡啶及干性油中亦能溶解，不溶于水、酸、碱、醇、脂肪烃、多元醇及松节油中。

制备：橡胶胶浆通氯气及用氯气或液氯直接与橡胶胶片反应即可制得氯化橡胶。工业上是将橡胶溶于适当的溶剂（通常用四氯化碳）调整至一定浓度后，在一定温度下通入一定量的氯气，使之反应，反应完毕后，将溶剂回收。制备胶粘剂就用氯化橡胶加溶剂即可。加入树脂、改性剂和增塑剂在很大程度上能改进其粘合性能和扩大应用范围。

功用：作胶粘剂时主要用于天然橡胶及合成橡胶，特别是极性橡胶（氯丁橡胶和丁腈橡胶）与金属（钢、铝、铁、锌和镁）的粘合。也用作保护性表面涂料、耐碱的印刷油墨及橡胶的耐火填充剂。在氯化橡胶胶粘剂中配入卤化聚烯烃和芳香族亚硝基化合物，可显著提高粘合强度，并能成功地应用于天然橡胶与金属的粘合。氯化橡胶胶粘剂中配用多异氰酸酯，也能大大提高橡胶与金属的粘合强度。氯化橡胶不但能作为制取橡胶与金属用胶粘剂的主体材料，而且能作辅助材料，用于氯丁橡胶和丁腈橡胶胶粘剂，能显著提高它们的性能。

商品名	厂家
氯化橡胶	上海电化厂
	广州化工厂
Pergut S-40, 5-90	Bayer（联邦德国）

三、氯丁橡胶胶粘剂

氯丁橡胶胶粘剂是最重要的橡胶胶粘剂之一，它的主体材料氯丁橡胶具有高内聚强力、中等极性和结晶性等特点。供制备胶粘剂专用的特种类型的氯丁橡胶由于内聚力很强，能获得较高的粘合强力。氯丁橡胶胶粘剂在耐臭氧、耐日光、耐油、耐老化、耐水和耐化学试剂等方面的性能也是一般胶粘剂不能比拟的。

氯丁橡胶胶粘剂品种很多，大致可分为溶剂型和胶乳型两大类。由于用途不同，溶剂型氯丁橡胶胶粘剂又可分为热硫化和室温硫化的两类，此外，还有供某些室温或略高于室温条件下使用的硫化氯丁橡胶胶粘剂。目前，由于溶剂型胶粘剂的主要氯丁橡胶类型及特性见表7-2。

国产氯丁橡胶都可都用以制备胶粘剂，其中特种氯丁橡胶与国外“AC”氯丁橡胶相当。

以上各类型的氯丁橡胶中，只有AC、AD和WHV的用量最大，最新型的AF和AG型亦占有重要地位，其它类型一般只有在改性上述产品时使用。

G型氯丁橡胶的粘性大，可在室温下硫化。GN和GNA型的结晶慢，用于粘性要求保持较长但内聚力要求不高的场合。

W型氯丁橡胶结晶速度大于GN型，强力也较高，粘性保持性稍差于GN型，老化过程中

比GN型稳定，它还能在室温下硫化。

CG型氯丁橡胶为快结晶型聚合物，适于制胶粘剂，缺点是在老化时有变色倾向，并使胶浆粘度增大，贮存期短（不到三个月）。

氯丁橡胶AC克服了CG型氯丁橡胶的缺点，变色极微，稳定性也优于CG型氯丁橡胶，是胶粘剂专用胶种之一。

AD也是新发展的快结晶胶粘剂专用品种，性能基本与AC型相同，稳定性更好。AF型为不结晶聚合物，能室温固化，它的特点是具有良好的热稳定性。

为了提高胶粘剂的耐热性，获得长期的粘性、较大内聚力和对特种表面的粘着性，在氯丁橡胶胶粘剂配方中常应用树脂。氯丁橡胶胶粘剂中应用的树脂有两种：低熔点热塑性树脂和高熔点热反应树脂。低熔点热塑性树脂包括某些萜烯酚醛树脂、古马隆及氢化松香等。古马隆能赋予粘合性和软性，但会减弱凝聚力，所以性能不好。配入10～20重量份萜烯酚醛树

表 7-2 主要溶剂型型丁橡胶胶粘剂类型及特性

类型		特性	应用
G型	GN	含硫黄及秋兰姆，淡褐色，结晶慢，内聚力较低，贮存期短	要求保持较长时间的粘性及室温硫化处
	GN-A	含硫黄、秋兰姆及防老剂A，琥珀色，结晶快，内聚力较低，贮存期较长	要求保持较长时间的粘性及室温硫化处
	GRT	含硫黄、秋兰姆类促进剂及少量不变色防老剂，淡琥珀色，结晶稍慢，内聚力特低，但低温时有抗结晶性，贮存期较长	要求保持较长时间的粘性及室温硫化处
W型	W	不含硫黄和秋兰姆，银灰色，结晶速度大于G型，强度较高，贮存期长	要求保持较长时间的粘性处
	WHV	不含硫黄和秋兰姆，银灰色，结晶速度大于G型，强度较高，贮存期长	要求保持较长时间的粘性处
	CG	不含硫黄和秋兰姆，淡褐或淡绿色，结晶快，贮存期短	作胶粘剂，粘合鞋跟和汽车窗条等
	AC	不含硫黄和秋兰姆，淡褐或淡绿色，结晶快，贮存稳定	胶粘剂
	AD	不含硫黄和秋兰姆，银灰色，结晶快，贮存期比AC长	胶粘剂
	AF	结晶慢、耐热	胶粘剂
	AG	结晶慢，触变程度高	建筑，改性剂
	HC	含硫黄和秋兰姆，琥珀色，结晶速度极快	热压封印，封面纸及粘性带
	KNG	含硫黄和秋兰姆，琥珀色，内聚力最低，易增塑	使用较少，主要作涂料
	ILA	与丙烯腈共聚，含秋兰姆及不变色防老剂，淡琥珀色，耐油，结晶快，贮存期长	粘合聚氯乙烯

脂后能防止胶液产生触变，但不能改善胶液的耐热性能。高熔点反应树脂是某些低熔点热塑性树脂与某些金属氧化物如氧化镁反应后的改性产物。使用高熔点热反应酚醛树脂后即可显著改善氯丁橡胶胶粘剂的耐热性能。制作高熔点热反应树脂的低熔点树脂经常用的是叔丁基酚醛树脂，其规格见表7-3。

氯丁橡胶胶粘剂的配方与氯丁橡胶的配方一样，应包括氧化镁、氧化锌，还有适当的防老剂、填充剂和树脂。它的基本配方如下：

甲组分	重量份	乙组分	重量份
氯丁橡胶	100	酚醛树脂	4～5
氧化镁	4	氧化镁	4

甲组分	重量份	乙组分	重量份
氧化锌	5	溶剂	适量
稳定剂	2	水	0.5～1
溶剂	按需要		

表 7-3 叔丁基酚醛树脂规格

项目	指标	项目	指标
外观	淡黄到深褐色树脂状固体	游离酚，%≤	4
水分，%≤	2.5	熔点，℃	80～105
灰分，%≤	0.3	溶解性	溶于苯、甲苯、汽油、乙酸乙酯中
机械杂质	无		

氯丁橡胶胶粘剂有许多国家生产，品种牌号很多，具有代表性的产品是国产88号胶浆。现介绍于下。

配方

专用国产氯丁橡胶	100	乙酸钠	0.5
促进剂DM	1	叔丁基苯酚甲醛树脂	5
煅烧氧化镁	10	氧化锌	10

工艺：炼胶时，前后辊温均保持30℃以下，辊距为2～1mm；生胶破料薄通后加料顺序为：氧化镁→促进剂DM→乙酸钠→树脂→氧化锌，然后均匀下片（厚2～3mm）。

胶浆制造：先分别配制成甲液和乙液，然后甲乙液混合。

性质：具快速凝固的优点，经一定温度的处理就能提高粘合强度。这种胶具有耐寒特性。它的缺点是有老化倾向。粘合作业宜在15～25℃的室温下进行，温度再低会显著降低粘合强度。此种胶粘剂对钢和铝无腐蚀作用，但不耐煤油、汽油和矿物油。

功用：本品是一种通用冷粘胶浆，供橡胶与橡胶，橡胶与金属和玻璃及其它织物在常温下的粘合。

除88号胶浆以外，还有许多品种的胶粘剂，它们的组成中或者是氯丁橡胶的性质不同，或者加入其它改性树脂如环氧树脂等，或者加入环化橡胶、氯化橡胶或异氰酸酯等进行改性。

氯丁橡胶胶粘剂中，特别应提及的是甲基丙烯酸甲酯接枝的氯丁橡胶胶粘剂。制备这种胶粘剂比较成功的方法是采用过氧化物或偶氮二异丁腈为引发剂的游离基聚合，即用过氧化苯甲酰或偶氮二异丁腈作为引发剂对氯丁橡胶进行甲基丙烯酸甲酯溶液接枝聚合。通常可选用非污染性粘接型氯丁橡胶（如国产LD-244型氯丁橡胶等），在塑炼薄通后，剪碎并溶于甲苯中，然后补加适量的乙酸乙酯和定量的甲基丙烯酸甲酯和1～2%的过氧化苯甲酰，搅拌，使达适宜粘度，冷却后加阻聚剂或防老剂即制得甲基丙烯酸甲酯接枝型氯丁橡胶胶粘剂。

该胶粘剂的特点是使用简便，初粘力高，附着强度大，耐热性能好，毒性较低，贮藏寿命长，成本较低。适用于软质聚氯乙烯之间或聚氯乙烯与橡胶之间的粘合，可广泛用于制鞋等工业。

四、丁腈橡胶胶粘剂

丁腈橡胶胶粘剂具有高极性、耐油和一定的耐热性等特点，在老化过程中不会象氯丁橡胶胶粘剂那样因降解而产生有损于金属、塑料和织物的挥发性物质；它与聚氯乙烯有良好的

粘性，而且能与大部分聚氯乙烯增塑剂共容，不会因增塑剂迁移而影响粘合力。此外，还能配制浅白色透明胶液。丁腈橡胶胶粘剂的缺点是粘性小，胶粘膜结晶速度慢，难于聚结，硫化时间长，因而使其应用受到一定限制。

目前，丁腈橡胶胶粘剂有溶剂型和胶乳型两类，其中溶剂型又有胶液胶膜、胶粘条等数种形式。这些胶粘材料都具有较好的贮存稳定性。

丁腈橡胶胶粘剂的配合和丁腈橡胶一样，主要包括生胶、硫化剂、促进剂、填料、软化剂、树脂和溶剂。其典型配方如下（重量份）：

	A	B		A	B
丁腈橡胶	100	100	古马隆树脂	25	10
氧化锌	5	10	羟基丁醛-α-萘胺树脂	5	—
硬脂酸	—	0.5	煤焦油	25	—
硫黄	3	2	邻苯二甲酸二丁酯	—	10
硅酸钙	—	100	促进剂808	—	1.5
炭黑	50	—	溶剂（甲乙酮、氯苯和硝基丙烷）	适量	适量
氧化钛	—	25			

在制造丁腈橡胶胶粘剂时，除不必塑炼的丁腈橡胶可以直接溶于溶剂外，一般丁腈橡胶都需要用小辊距炼胶机进行冷辊塑炼，使之更易溶解。一般配合剂制成混炼胶后再进行溶解。因为胶料溶解度会随时间推移逐步降低，所以胶料一经混炼，应尽快溶解制成胶粘剂。

五、多异氰酸酸胶粘剂

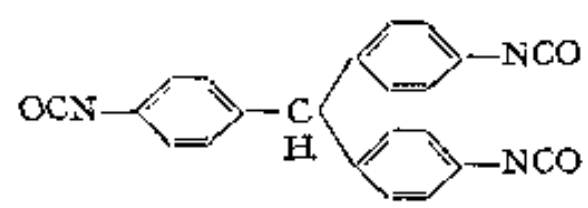
用作胶粘剂的有机异氰酸酯主要为各种二异氰酸酯和三异氰酸酯，如2,2′,4″-三苯基甲烷三异氰酸酯，4,4′-二苯基甲烷二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯及甲苯二异氰酸酯等。它们的性质如表7-4所示。

用多异氰酸酯粘合橡胶与金属时，其接头耐热性仅次于镀黄铜法，但抗震性较差，耐硫酸蒸气也不及镀黄铜接头。异氰酸酯胶粘剂对橡胶与织物有良好的粘合能力，并能显著提高纤维的抗屈挠性能。多异氰酸酯胶粘剂抗水性较差，加入氯化石蜡可获得提高。异氰酸酯加有丁苯橡胶、氯丁橡胶和氯化橡胶胶粘剂后，可以提高本身的稳定性。

20%三苯基甲烷三异氰酸酯的二氯甲烷溶液 20% Solution of the triphenylmethane tri-isocyanate in methylene chloride

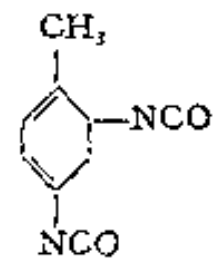
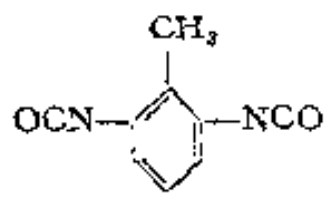
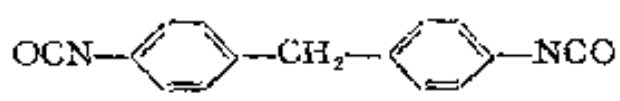
又称JQ-1胶，列克纳。

结构式：



性质：绿黄色至蓝紫色、红紫色液体。颜色改变不影响质量。光线对其性能影响甚微，污染性较小。相对密度1.32。沸点约40.6℃。与三苯基甲烷三异氰酸酯液比较，易溶于氯甲烷、乙酸乙酯、三氯乙烯、苯和甲苯中。本品是非挥发性物质，即使在较高混度下硫化也是如此，因此，不危害人体呼吸，但不能直接接触皮肤，如溅到皮肤上应立即洗去。本品不可与水、汽等接触，遇湿易分解变质，因此必须密封保存。在温度为5～28℃的仓库中的密封包装贮存期为18个月，超过规定保管期需进行复验，合格后方可使用。本品与金属容器壁接

表 7-4 用作胶粘剂的多异氰酸酯的性质

名称及结构式	分子量	熔点，℃	沸点(1.3kPa (10mmHg))℃	折射率(n_D^{20})	相对密度(d_0^{20})
2,4-甲苯二异氰酸酯 	174.15	21.8	121	1.567	1.2178
2,6-甲苯二异氰酸酯 	174.15	—	120	1.5712	1.2271
2,4/4,6-甲苯二异氰酸酯混合物（异构体比例80/20）	174.15	13.8	—	—	—
2,4/4,6-甲苯二异氰酸酯混合物（异构体比例65/35）	174.15	7.7	118～120	—	—
4,4-二苯基甲烷二异氰酸酯 	250.24	40～41	156～158	1.5906	1.1850
4,4′,4″-三苯基甲烷三异氰酸酯	396.35	91	—	1.6150	—
六亚甲基二异氰酸酯 $OCN-(CH_2)_6-NCO$	168.19	—	130～132 (1866.5Pa)	—	1.4407

触有发生聚合反应的倾向。因此，胶液只能用玻璃或陶瓷容器存放，并用软木塞或橡皮塞盖紧。为防止光线的作用，胶液应存于阴暗处。为提高胶液的稳定性，可添加三氯化磷、五氯化磷（1%）。

功用：三苯基甲烷三异氰酸酯胶粘剂用于未硫化的丁腈橡胶、氯丁橡胶、天然橡胶与硬铝、钢、黄钢的粘合，粘合时空气湿度不得高于60%。

粘合前金属零件先进行喷砂，清洗干净后保存在汽油中。在涂胶时，取出钢、黄铜等金属零件，烘10～15分钟备用。硬铝制件经过喷砂后还要在硫酸溶液中进行阳极化处理，并用铬酐填充。

橡胶表面处理：天然橡胶用汽油擦抹表面，氯丁橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶则用苯擦抹，干燥5～15分钟后备用。

胶液只涂在金属零件表面，涂胶后在18～30℃湿度下干燥30～40分钟，或在30～45℃下干燥10～30分钟，然后将金属零件在室温下晾置1小时，在150℃加热1小时。金属零件冷却后，再涂两次胶液，每涂一层胶液后，在18～30℃温度下干燥30分钟，或在30～45℃下干燥10～30分钟。

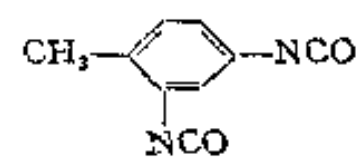
将金属零件与未硫化丁腈橡胶等胶料贴合，在硫化机上（143℃）硫化30分钟。硫化后金属与橡胶的剥离强度不小于3.9MPa(40kgf/cm²)。

因本品及所用的溶剂均有毒，操作时应戴劳保用具并注意通风条件。

商品名	厂家
JQ-1胶，列克纳	大连染料厂
	无锡惠山农药厂
Desmodur R	Bayer（联邦德国）

2,4-甲苯二异氰酸酯 Toluene 2,4-di-isocyanate

结构式：



性质：相对密度（d_0^{20}）1.2178。熔点21.8℃。沸点121℃[1.3kPa(10mmHg)]。折射率1.567。其它性能与三苯基甲烷三异氰酸酯相似。

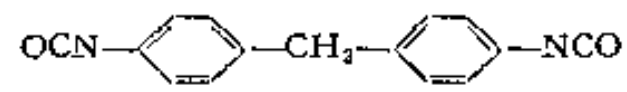
功用：本品的用途与三苯基甲烷三异氰酸酯相似，用于橡胶与金属的粘合。其接头耐热性仅次于镀黄铜法，但抗震性较差，耐硫酸蒸汽性也不及镀黄铜法。

本品对橡胶与织物有良好的粘合能力，并能显著提高纤维的抗屈挠性能。本品的抗水性较差，可通过加氯化石蜡获得改善。

商品名	厂家
胶粘剂TDI	常州有机化工厂

4,4′-二苯甲烷二异氰酸酯 Diphenylmethane-4,4′-diisocyanate

结构式：



性质：熔点40～41℃。沸点156～158℃[1.3kPa(10mmHg)]。相对密度（d_0^{20}）1.1850。此种胶粘剂是4,4′-二苯甲烷二异氰酸酯溶于邻二氯苯中配成浓度为50%的溶液。

功用：本品主要用于作氯丁橡胶、丁苯橡胶、天然橡胶与金属间的粘合。硫化后，橡胶与金属之间具有优越的粘附能力。

商品名	厂家
胶粘剂MDI	常州有机化工厂

六亚甲基二异氰酸酯 Hexamethylene diisocyanate

结构式：

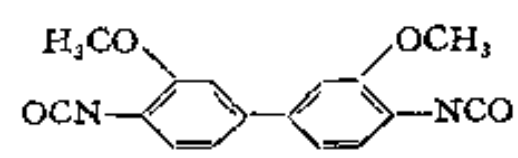
$$OCN(CH_2)_6NCO$$

性质和功用与2,4-二甲苯二异氰酸酸、4,4′-二苯甲烷二异氰酸酯相同。

商品名	厂家
胶粘剂HDI	常州有机化工厂
	上海染料化工二厂

3,3′-二甲氧基-4,4′-二异氰酸酯酸苯 3,3′-Dimethoxy-4,4′-isocyanic diphenyl

结构式：

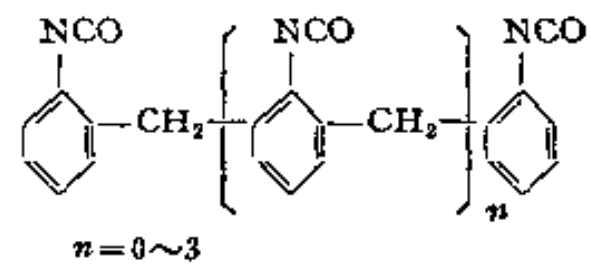


性质：深灰色粉末。熔点121～122℃。相对密度1.20。

功用：本品是含有OH基团的聚氨酯橡胶的硫化剂，亦为合成纤维与丁腈橡胶或乙烯基类聚合物的胶粘剂。

聚亚甲基苯基异氰酸酯 Polymethylene phenyl isocyanate

结构式：

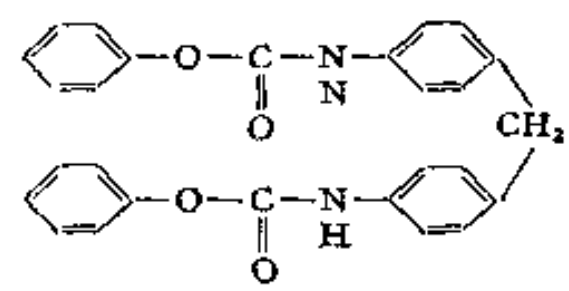


性质：深色液体。相对密度1.20。异氰根值130～135。粘度1.5～7.5Pa·s。

功用：作聚氨酯及丁腈橡胶的硫化剂，也是合成纤维与天然橡胶或合成橡胶的胶粘剂。

亚甲基双苯基氨基甲酸苯酯 Methylene diphenylamino phenyl formate

结构式：



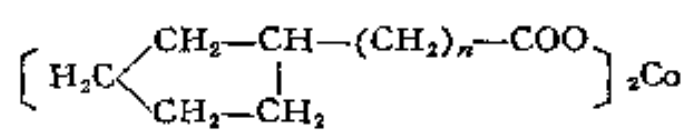
性质：灰白色粉末。

功用：用作聚酯纤维与橡胶的胶粘剂，也可作某些橡胶的硫化剂。

六、钴盐类粘合剂

环烷酸钴 Cobalt naphthenate

结构式：



性质：紫红色粘稠液体。不溶于水，稍溶于乙醇，溶于苯、二甲苯、松节油及汽油等。还有一种环烷酸钴锭剂，它是一种蓝紫色固体，环烷酸含量≥85%，钴含量≥10.5%。软化点约70℃。

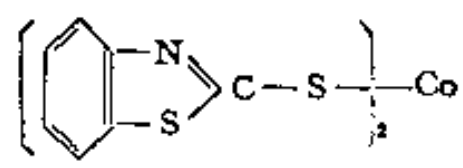
功用：在石油化学工业中用作催化剂，如用于对二甲苯氧化制对苯二甲酸，甲苯氧化制苯甲酸，环己烷氧化制己二酸等。还用作各种油漆、油墨催干剂和不饱和聚酯的固化促进剂。在橡胶工业中则作为橡胶与金属的胶粘剂，能增进天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁氰橡胶与黄铜、锌及裸露钢的粘合。

商品名	厂家
环烷酸钴	锦州石油化工厂
	淄博红旗化工厂
	上海长风化工厂
	天津红旗化工厂
	大连有机化工厂
	河北获鹿中学石油化工厂
Manoboud CN-10	Manchem Ltd.，(英国)

促进剂M钴盐 Cobalt salt of MBT

又称Co-MBT。

结构式：



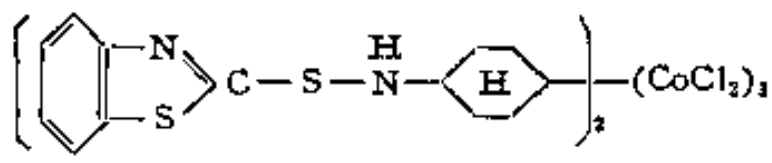
性质：青绿色粉末。理论钴含量15.0%，实际钴含量14.7%。

功用：适于作天然橡胶、丁苯橡胶的粘合增进剂。本品的硫化促进能力特别强。粘合性比促进剂M、TMTD都要高，但用量大时易使胶料焦烧，影响橡胶与铜合金的粘合性。

促进剂CZ-氯化钴络盐 Accelerator CZ-Cobalt chloride complex

又称CoCl-CZ。

结构式：



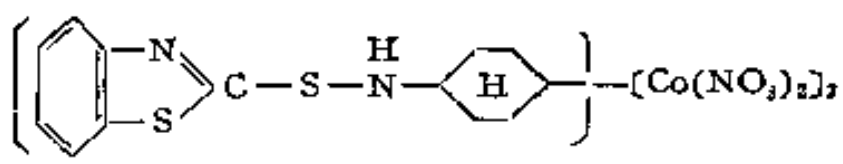
性质：淡红紫色结晶。理论钴含量19.38%，实际钴含量为18.25%。

功用：适用作天然橡胶、丁苯橡胶的粘合增进剂。本品的抗焦烧性能比促进剂M钴盐好。

促进剂CZ-硝酸钴盐 Accelerator CZ-Cobalt nitrate complex

又称$Co(NO_3)_2$-CZ。

结构式：



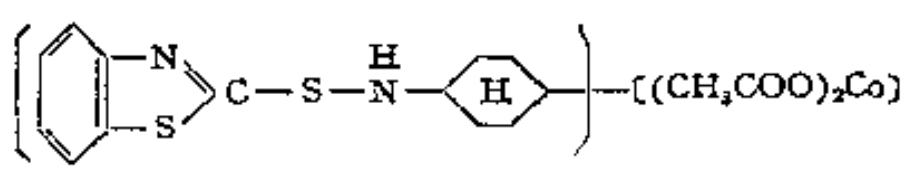
性质：理论含钴量19.09%，实际含钴量18.27%。

功用：适于作天然橡胶、丁苯橡胶的粘合增进剂，其抗焦烧性能比促进剂M钴盐好。

促进剂CZ-乙酸钴盐 Accelerator CZ-Cobalt acetate complex

又称$(CH_3COO)_2Co$-CZ。

结构式：



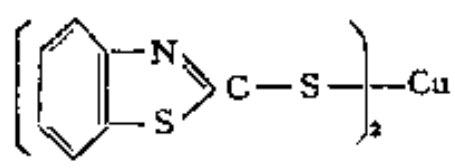
性质：理论含钴量13.33%，实际含钴量12.35%。

功用：适于作天然橡胶、丁苯橡胶的粘合增进剂，其抗焦烧性能比促进剂M钴盐好。

促进剂M铜盐 Cupric salt of MBT

又称Cu-MBT。

结构式：

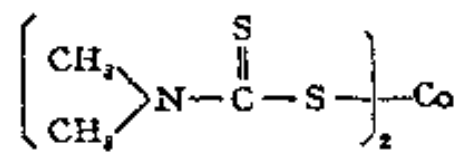


性质：黄绿色粉末。

功用：用作橡胶与铜合金的粘合增进剂。本品比Co-MBT的硫化度稍低一些，但抗焦烧性好，粘合性无大差异。

二甲基二硫代氨基甲酸钴 Cobalt dimethyl dithiocarbamate

结构式：

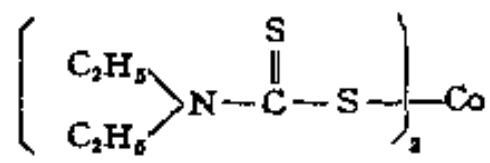


性质：深绿黄色粉末。理论含钴量19.7%，实际含钴量18.5%。

功用：适用于丁基橡胶、乙丙橡胶等硫化速度慢的橡胶与金属的粘合。

二乙基二硫代氨基甲酸钴 Cobalt diethyl dithiocarbamate

结构式：



性质：深绿黄色粉末。理论含钴量16.6%，实际含钴量14.7%。

功用：适于作丁基橡胶、乙丙橡胶等硫化速度慢的橡胶与金属的粘合。

乙酰化硼酸钴 Acylated cobalt borate

分子式：$B(O-Co-x)_3$

本品是以酰硼化钴为主要成分的化合物。

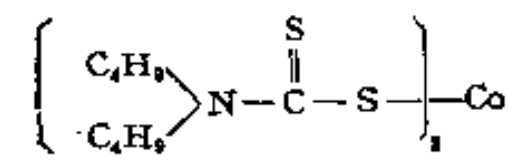
性质：有三种产品形态。液体是深蓝色粘稠物，钴含量16%，相对密度（25℃）1.10；固体产品是以酰硼钴为主要成分，硅酸盐为载体的深蓝色粉末，钴含量为11.2%，相对密度1.32；还有一种称酰硼化钴锭剂，呈深蓝或蓝紫色，钴含量23%，相对密度1.4。

功用：本品是一种独特的金属有机物，其中的钴和硼通过氧与有机成分连接起来。由于本化合物结构中的硼-氧-钴键很弱，钴能很快从分子本体中解离出来；钴迅速释出后，大大提高了硫化钴的生成速率，因此它在橡胶中的溶解度大，活性高。也由子钴的迅速释出而导致活性硼酸盐基团的生成，硼酸盐基团是腐蚀抑制剂，在橡胶胶料中它阻碍着腐蚀反应，减少了镀黄铜钢丝帘线周围环境的腐蚀作用，因而本品使粘合更牢固，且具优良的耐腐蚀性、耐湿热老化性、耐蒸汽老化性及盐水老化性。本品能有效地增进天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁腈橡胶及氯丁橡胶对钢丝帘线的粘合力，但对二元乙丙橡胶成三元乙丙橡胶和丁基橡胶的粘合无效。含本品的胶料中硬脂酸量为0.5份，氧化锌用量至少为5份，最好用8～15份，并使用次磺酰胺类促进剂。

商品名	厂家
Manoboud C-16,CP-420	Manchem Ltd.，(英国)

二丁基二硫代氨基甲酸钴 Cobalt dibutyl dithio carbamate

结构式：



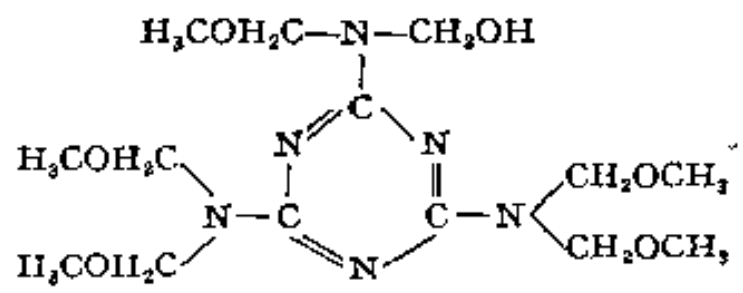
性质：理论含钴量为8.79%，实际含钴量为7.4%。

功用：本品的硫化速度较快，适用子作丁基橡胶、乙丙橡胶等硫化速度慢的橡胶与金属的粘合。

七、其它胶粘剂

N,N,N',N',N''-五甲氧甲基-N''-羟甲基三聚氰胺 N,N,N',N',N''-Penta methoxymethyl-N''-hydroxymethyl melamine

结构式：



性质：无色粘稠液体或白色蜡状固体。能溶于水和一般有机溶剂。本品是一种“甲醛给予体”，加热能释放出甲醛，能在低温下长期贮存。相对密度约1.2。其质量指标为：游离甲醛不大于5%，甲氧基值不小于5。

功用：本品可与胶粘剂RS和白炭黑组成粘合体系。适用于天然橡胶和各种合成橡胶与金属、尼龙、人造丝、聚酯、棉、维尼纶、玻璃纤维等骨架材料的粘合，既适用于直接粘合体系，也适用于浸渍粘合体系。在直接粘合胶料中使用时，胶粘剂RS应在混炼开始时加入胶粘剂A在最后加入，最好与促进剂、硫磺一起在低于90℃的条件下加入，以免温度过高提前释出“甲醛”。

胶粘剂A的用量应根据配方性能要求而定，一般为1.5～2.5份，胶粘剂RS用量为2.5～3.8份，白炭黑用量为10～30份。

也可以将胶粘剂A配成20%水溶液浸渍物，把胶粘剂RS加在胶料配方中，或把间苯二酚配成10%的乙酸乙酯溶液浸渍织物，胶粘剂A加在胶料配方中，甚至把含胶粘剂A的混炼胶溶于有机溶剂浸渍织物，均可取得良好的粘合效果。

商品名	厂家
胶粘剂A	常州曙光化工厂
Cohedur A	Bayer（联邦德国）

胶粘剂RS Adhesive agent RS

本品是间苯二酚和硬脂酸2:1的共熔物。

性质：褐色小片状固体。软化点60℃。本品是一种“甲醛接受体”，能与甲醛反应生成树脂。避光时能长期贮存。相对密度1.18。在60℃下软化。溶于碱。

功用：与胶粘剂A配合，适用于天然橡胶和各种合成橡胶与金属、尼龙、人造丝、聚酯、棉、维尼纶、玻璃纤维等骨架材料的粘合，可作直接粘合体系的胶粘剂，也可作浸渍粘合体系的胶粘剂。

粘合体系的组成为：胶粘剂A＋胶粘剂RS＋白炭黑。在直接粘合体系中使用时，胶粘剂RS应在混炼开始时加入，胶粘剂A在最后加入，且最好与促进剂、硫黄一起在低于90℃的条件下加入，以免温度过高提前释出“甲醛”。

胶粘剂RS用量根据配方性能要求而定，一般用2.5～3.8份，胶粘剂A用1.5～2.5份，白炭黑用10～30份。

商品名	厂家
胶粘剂RS	天津市有机化工一厂
	常州曙光化工厂
Cohedur RS	Bayer（联邦德国）

胶粘剂RL Adhesive agent RL

间苯二酚在胶粘剂A中1:1的溶胶。

性质：棕色粘稠液体。是一种双组分混合剂。通常在出厂后半年内使用，超过半年，粘度增大，对粘合性能稍有影响。相对密度1.2。溶于醇、丙酮、四氢呋喃。不溶于水和许多常用溶剂，如汽油、苯、甲苯等。应在尽可能低的温度下贮存，高温下粘度增大并逐渐树脂化。

功用：本品适用于天然橡胶和各种合成橡胶与金属、尼龙、人造丝、聚酯、棉、维尼纶、玻璃纤维等骨架材料的粘合，可用于直接粘合体系，也可用于浸渍体系。为了防止在高温下提前释出“甲醛”，使用时应在90℃下的混炼后期加入。本品用量为4～6份。

商品名	厂家
粘合剂RL	常州曙光化工厂
Cohedur RL	Bayer（联邦德国）

胶粘剂RE Adhesive agent RE

间苯二酚、乙醛低分子量的缩合物。

性质：半透明琥珀色固体。软化点70±10℃，水分≤2%，灰分≤1%。易吸潮，需用聚乙烯塑料袋密封包装。在干燥条件下可长期贮存。

功用：作粘合体系中的亚甲基接受体。与胶粘剂RH并用，对尼龙与橡胶直接粘合有明显效果。对人造丝、聚酯、维尼纶、钢丝帘线等与橡胶粘合也都有效，特别是可以保持甚至提高老化后的附着力。粘合体系不需要加活性剂，可以大大简化工艺，但与胶粘剂RH并用时，加快焦烧速度，且对加工温度较敏感。

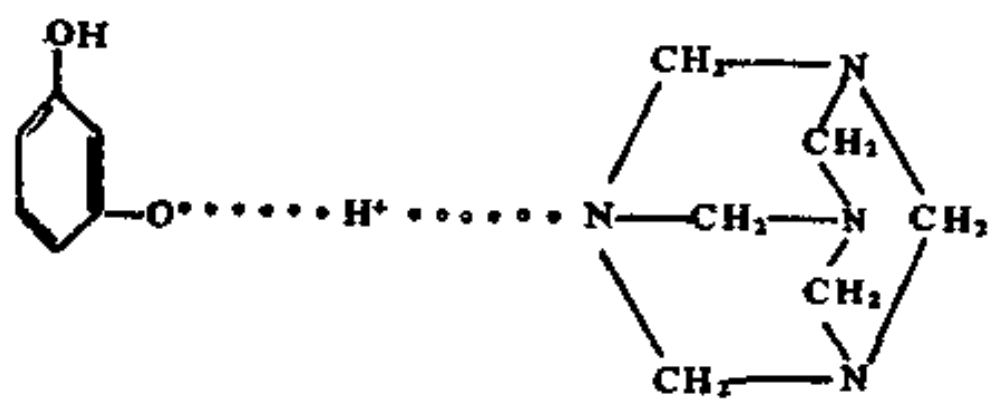
在用开炼机混炼时，要作热处理，在密炼机上则按正常投料工艺进行。

一般采用将胶粘剂RE、硬脂酸、氧化锌与生胶先制成母胶，然后再分段混炼的加工方法。

商品名	厂家
胶粘剂RE	天津有机化工一厂
	常州曙光化工厂

胶粘剂RH Adhesive agent RH

结构式：



性质：白色或粉红色粉末。加热减量≤0.8%，灰分≤0.1%。含氮量22±0.4%。在120℃以上可自行分解为间苯二酚、六亚甲基四胺、氨和胺基酚醛树脂。

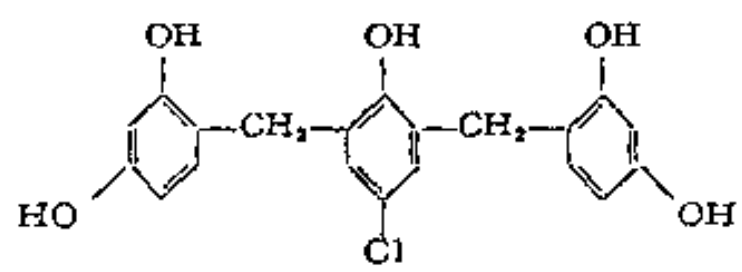
功用：本品分解时放出六亚甲基四胺，故用作甲醛给予体。用密炼机混炼时，应在排胶

后使混炼胶温度降至100℃以下，然后在开炼机上加入本品。因100℃以上分解释放出甲醛，从而引起过早树脂化或胶料焦烧而失去粘合作用。

商品名	厂家
胶粘剂RH	天津有机化工一厂

2,6-二(2,4-二羟苯甲基)-4-氯苯酚 2,6-Bis(2,4-dihydroxy henzyl)-4-chlorophenol

结构式：



性质：无味白色粉末。无毒。熔点180～200℃。溶于碱性溶液，不溶于常用有机溶剂。

功用：聚酯纤维浸渍胶粘剂。本品溶于氨水渍后，与RFL混合配制成聚酯纤维浸渍液，可使橡胶与纤维粘合力达到16.2kN/m(1500den/2聚酯帘线，H抽出力）。

商品名	厂家
RP-S	常州曙光化工厂
H-7	バルナックス（日本）
Pexul	ICI（英国）

胶粘剂RP-L Adhesive agent RP-L

对氯酚、间苯二酚和甲醛的共聚体。

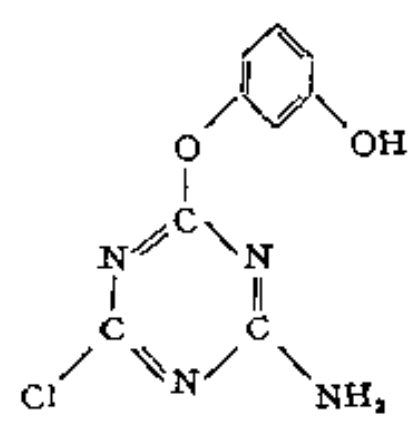
性质：褐色液体。无毒。粘度20～40mPa·s。贮存稳定期半年以上。

功用：聚酯纤维浸渍粘合剂。可直接与RFL混合配制聚酯纤维的浸渍剂，使用本品可使帘线与橡胶粘合力达到17～18kN/m(1500den/2帘线，H抽出试验）。

商品名	厂家
粘合剂RP-L	常州曙光化工厂

2-氨基-4-氯-6-间羟基苯氧基三嗪 2-Amino-4-chloro-o-hydroxy phenoxy triazine

结构式：



性质：本品为含氮化合物，白色或灰白色或浅黄色粉末。相对密度1.28。熔点≥200℃。

功用：本品可用于轮胎、胶管和输送带的粘合胶料，提高橡胶（天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、乙丙橡胶和丁腈橡胶）与铜及镀铜钢丝表面的粘合性。本品克服了许多以间苯二酚-六亚甲基四胺为基础的直接粘合体系的缺点，具有不喷霜、在高温加工时不产生有毒气体、对焦烧及硫化特性无显著不良影响等特点。一般用量2～4份。硫黄是粘合过程必不可少的。硫黄用量取决于高聚物的类型，一般在1.5～4.0份之间。如硫黄用量降至1.5份以下，粘合水平将下降。本品对锌及裸铜表面粘合无增进作用。在丁腈橡胶、氯丁橡胶，特别在乙

丙橡胶胶料中加入15份二氧化硅，可进一步提高其粘合力；在天然橡胶胶料中加入钴盐粘合体系可显著提高粘合力。

商品名	厂家
粘合剂SW	吉林通化化工三厂
Manoboud BPS	Manchem（英国）

第四节 偶 联 剂

偶联剂是一种能增进无机物与有机物之间粘合性能的助剂，可理解为这两种材料之间的结合剂，偶联剂的种类很多，按它们的化学结构分，有硅烷类、钛酸酯类、含磷化合物类、胺类和络合物类几种。

硅烷偶联剂是偶联剂中品种最多，用量最大的偶联剂。通常是在同一个硅原子上含有两种具有不同反应活性基团的低分子化合物，可用$RSiX_3$的形式表示。式中X代表能够水解的烷氧基，加甲氧基、乙氧基及氯等，它可与具有亲水性表面的无机填料，如玻璃纤维、硅酸盐、二氧化硅等发生化学反应，生成Si—O—Si化学键；R是具有反应活性的有机基，加乙烯基、氨基、甲基丙烯酸酯基、硫醇基等。在催化剂作用下，它与有机聚合物发生反应，变成聚合物的有效部分。因此，硅烷偶联剂在两种物质界面处起着架桥作用。

苯胺甲基三甲氧基硅烷 Amilinomethyl trimethoxy silane

结构式：

$$C_6H_5NHCH_2Si(OCH_3)_3$$

性质：透明淡黄色液体。沸点135～137℃〔1.1kPa(8mmHg)〕。溶于醇、醚、酯等，可以配成各种溶液使用。遇水后发生水解聚合而变质。

功用：本品在南大－42的基础上合成，它除保留原来的强极性基团（苯胺基）外，还含有比较活泼的甲氧基团，故在空气中能较快地自行水解和缩合，所以比较适用作表面处理剂，以促使室温硫化硅橡胶与其它材料相粘合。本品也是橡胶工业用偶联剂。

本品因含苯胺基团，遇光后颜色逐渐变深，故应贮存在棕色瓶中。

本品涂在金属等表面并露置一段时间后，便与空气中的湿气作用，在金属表面逐步缩合形成低聚体，藉助于分子中强极性的苯胺基团而粘附在金属表面上。

商品名	厂家
南大－43	南京大学化学系抗大化工厂

苯胺甲基三乙氧基硅烷 Anilinomethyl triethoxy silane

结构式：

$$C_6H_5NHCH_2Si(OC_2H_5)_3$$

性质：淡黄色油状液体。能溶于醇、酮、醚、酯、烃等溶剂中，不溶于水。相对密度1.0210，沸点132℃，折射率1.4857。

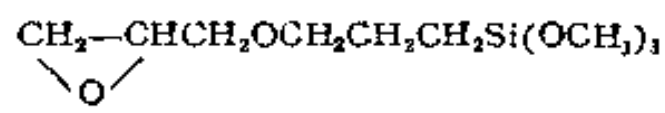
本品暴露在空气中会逐渐水解缩合，见光颜色逐渐变深，故应贮存在密封好的棕色玻璃瓶中。如贮存不当发生变质，可先行减压蒸馏，收集沸点纯品。

功用：本品可用作室温硫化硅橡胶的增粘剂，橡胶工业用的表面处理剂和偶联剂。

商品名	厂家
南大—42	南京大学化学系抗大化工厂

γ-缩水甘油基丙基三甲氧基硅烷 γ-Glycidylpropyltrimethoxy silane

结构式：



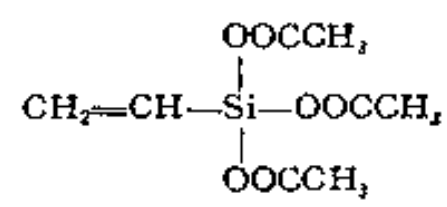
性质：淡黄色透明液体。相对密度1.06。折射率1.427。着火点135℃。沸点290℃。

功用：本品适用于作氯醚橡胶的偶联剂，可提高填充白炭黑的硫黄硫化丁苯橡胶、三元乙丙橡胶的物理机械性能。

商品名	厂家
KH-560	上海耀华玻璃厂
	南京曙光化工一厂
A-187	Union Carbide Corp.（美国）
Finish GF 81	Wacker Chemie（联邦德国）
KBM-403	信越化学公司（日本）
SH-6040	Dow Chem. Co.，（美国）
Toray Silicone SH6040 Silane	トーレ・シリコーン（日本）

乙烯基三乙酰氧基硅烷 Vinyltriacetoxy silane

结构式：



性质：无色透明液体，具有酯味。溶于甲醇、乙醇、异丙醇、甲苯、丙酮等有机溶剂。相对密度0.894。折射率（n_D^{25}）1.3961。沸点160.5℃。在空气中遇水蒸汽缓慢水解，生成相应硅醇。

功用：本品为不饱和型偶联剂，是有机硅偶联剂的重要品种。用于玻璃纤维的表面处理，提高与树脂、橡胶的粘接性，并适于作顺丁橡胶、二元乙丙橡胶或三元乙丙橡胶的偶联剂。

商品名	厂家
乙烯基三乙酰氧基硅烷	哈尔滨化工研究所
	天津试剂一厂
A-151	Union Carbide Corp.(美国)
Finish GF-62	Wacker-Chemie(联邦德国)
KBE-1003	信越化学公司(日本)
SH 6075	Dow Corning(美国)

乙烯基三甲氧基硅烷 Vinytrimethoxy silane

结构式：

$$CH_2{=}CHSi(OCH_3)_3$$

性质：具有酸味的无色透明液体。相对密度0.9650。折射率（n_D^{20}）1.3924。遇水缓慢水解，形成相应硅醇，反应温和。

功用：本品是一个重要的有机硅偶联剂，常用作玻璃纤维表面处理剂。本品可与乙烯、丙烯、丁烯等多种单体共聚，或与相应的树脂接枝共聚，形成特种用途的改性高分子化合

物。本品是硅橡胶与金属粘结的良好促进剂。

商品名	厂家
乙烯基三甲氧基硅烷	哈尔滨化工研究所
A-171	Union Carbide Corp.(美国)

N-β（氨基乙基）-γ-氨丙基三甲氧基硅烷 N-β(Aminoethyl)-γ-aminopropyl trimethoxy silane

结构式：

$$NH_2CH_2CH_2NHCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$$

性质：无色透明液体。相对密度1.01～1.02。折射率（n_D^{25}）1.4416～1.4423。沸点136～138℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。能与乙醇、乙醚、丙酮、甲苯、二甲苯等相混溶。溶于水，呈碱性。受潮发生水解。加热至130℃以上发生少量缩合。

功用：氨基型偶联剂。用作聚氨酯橡胶、三元乙丙橡胶、丁苯橡胶及环氧树脂等的偶联剂。

商品名	厂家
N—β(氨基乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷	哈尔滨化工研究所
A-1120	Union Carbide Corp(美国)
Finish GF-9,91	Wacker-Chemie(联邦德国)
KBM-603	信越化学公司(日本)
Z-6020	Dow Corning(美国)

乙烯基三-(2-甲氧基乙氧基）硅烷 Vinyl tri(2-methoxyl ethoxyl silane)

结构式：

$$CH_2{=}CHSi(OCH_2CH_2OCH_3)_3$$

性质：无色或淡黄色透明液体。相对密度1.04。折射率1.427。沸点285℃，着火点66℃。溶于水、乙醇、丙酮，可调制成pH为4.5的透明水溶液。

功用：本品用作顺丁橡胶、二元乙丙橡胶和三元乙丙橡胶的偶联剂。

商品名	厂家
乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)硅烷	江苏祥陵化工厂
	南京化学试剂厂
	哈尔滨化工研究所
A-172	Union Carbide Corp.（美国）
Finish GF-58	Wacker-Chemie（联邦德国）
KBC-1003	信越化学公司（日本）

γ-氨基丙基三乙氧基硅烷 γ-Aminopropyl triethoxy silane

结构式：

$$H_2NCH_2CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$$

性质：透明淡黄色液体。相对密度0.94。折射率1.420。沸点217℃。着火点104℃。可溶于水。

功用：用作三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶和聚氨酯橡胶的偶联剂。

商品名	厂家
KH-550	辽宁盖县化工厂
	南京曙光化工一厂

商品名	厂家
A-1100	Union Carbide Corp.（美国）
A-1100	日本ユニカー（日本）

乙烯基三叔丁基过氧硅烷 Vinyltri-*tert*-butylperoxy silane

结构式：

$$CH_2{=}CH{-}Si[OOC(CH_3)_3]_3$$

性质：无色或微黄色透明液体。遇热易分解，遇水亦分解，是一种不稳定的过氧硅烷。使用时不得将本品单独加热到100℃以上。沸点78℃〔1.3kPa(10mmHg)〕。相对密度0.9576。折射率（n_D^{20}）1.4237。分解温度147.5℃（爆炸）。放置后有少许沉淀，使用时稍加振荡，不影响使用效果。本品应避光保存在阴凉干燥处。

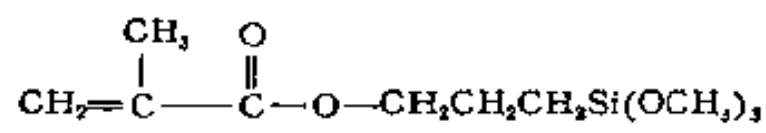
功用：本品适用于各种聚合物（包括各种橡胶与塑料）与金属或某些无机物的偶合粘接（如硅橡胶、氟橡胶、乙丙橡胶、聚乙烯、聚丙烯与各种金属或某些无机材料），也适用于两种聚合物间的偶合粘接。

本品的普遍使用方法有两种：直接混炼法与涂布法。前一方法是把2～3份本品直接混入到高聚物中，混炼均匀后压延成片状物与被粘物紧密压合在150℃下硫化40分钟或在180℃下硫化20分钟；后一种方法是把含本品的40%甲苯溶液用甲苯稀释至2～20%。首先对被粘物进行磨光和溶剂脱蜡预处理（常用溶剂有四氯化碳、三氯乙烯、甲苯、丙酮等），再将含本品的溶液涂刷在被粘物的粘接表面上，待溶剂挥发后，压合紧实，升温硫化。

商品名	厂家
乙烯基三叔丁基过氧硅烷	哈尔滨化工研究所
KH-690	中国科学院化学研究所
A-1010	Union Carbide Corp.（美国）

γ-（甲基丙烯酰氧基）丙基三甲氧基硅烷 γ-(Methacryloxy)propyltrimethoxy silane

结构式：



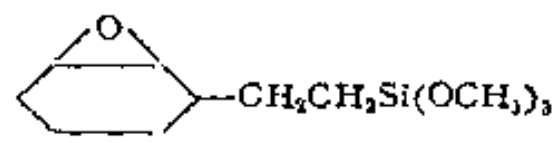
性质：淡黄色透明液体。相对密度1.04。折射率1.429。沸点255℃，着火点138℃。

功用：用作顺丁橡胶、二元或三元乙丙橡胶的偶联剂。

商品名	厂家
KH-570	南京曙光化工一厂
	天津试剂一厂
	辽宁盖县化工厂
	上海耀华玻璃厂
A-174	Union Carbide Corp.（美国）
KBM-503	信越化学公司（日本）
Z-6030	Dow Corning（美国）

β-(3,4-环氧基环已基)乙基三甲氧基硅烷 β-(3,4-Epoxycyclohexyl)-ethyl trimethoxy silane

结构式：



性质：淡黄色透明液体。相对密度1.05。折射率1.449。沸点310℃。着火点146℃。溶于许多有机溶剂。调制水溶液时使用水和乙醇的混合溶剂。

功用：环氧树脂、苯酚树脂及橡胶用偶联剂。

商品名	厂家
A-186	Union Carbide Corp.（美国）
KBM-303	信越化学公司（日本）
A-186	日本ユニカー（日本）

γ-巯基丙基三甲氧基硅烷 γ-Mercaptopropyltrimethoxy silane

结构式：

$$HSCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$$

性质：无色透明液体。相对密度1.47。折射率1.440。沸点212℃，着火点102℃。

功用：用作三元乙丙橡胶、丁苯橡胶、天然橡胶、氯丁橡胶、聚硫橡胶及氯醚橡胶等的偶联剂，能使橡胶和白炭黑等无机填料产生很好的偶联，显著提高制品的物理机械性能。

商品名	厂家
KH-580	辽宁盖县化工厂
	中国科学院化学研究所
	南京曙光化工一厂
A-189	Union Carbide Corp.（美国）
GF-70	Wacker-Chemie（联邦德国）
Z-6062	Dow Corning（美国）

甲基三甲氧基硅烷 Methyltrimethoxy silane

结构式：

$$CH_3Si(OCH_3)_3$$

性质：无色透明液体。具有酯味。遇水水解，生成相应硅醇。相对密度0.950～0.954。折射率（n_D^{25}）1.3677～1.3697。

功用：本品为通用型有机硅偶联剂。用作玻璃纤维表面处理剂和增强塑料层压品的处理剂，可提高制品的机械强度、耐热性和防潮性能。本品易与多种单体共缩聚，制成特种用途的交联高分子化合物。本品也是特种橡胶的填料二氧化硅的偶联剂。

商品名	厂家
甲基三甲氧基硅烷	哈尔滨化工研究所
A-163	Union Carbide Corp.（美国）

乙烯基三氯硅烷 Vinyltrichloro silane

结构式：

$$CH_2{=}CHSiCl_3$$

性质：无色（有时呈淡黄色）液体。相对密度1.2640。折射率（n_D^{20}）1.4365。熔点－95℃。沸点91℃。溶于有机溶剂。易水解、醇解。为降低水解速度，调制水溶液时可使用水与丙酮或甲苯混合溶剂。

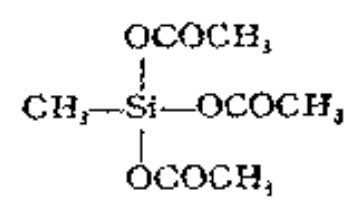
功用：本品为常用的有机硅偶联剂。由于具有不饱和基团和活泼氯根，故遇水后剧烈水

解，生成相应硅醇。适用于作玻璃纤维表面处理剂和增强塑料层压品的处理剂，也可用于含氯树脂的改性和橡胶工业的偶联剂。

商品名	厂家
乙烯基三氯硅烷	哈尔滨化工研究所
A-150	Union Carbide Corp.（美国）
Finish GF-54	Wacker-Chemie（联邦德国）
KA-1003	信越化学公司（日本）

甲基三乙酰氧基硅烷 Methyltriacetoxy silane

结构式：



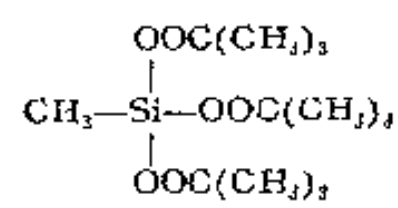
性质：无色透明液体，有时在常温析出结晶。相对密度(d_4^{25})1.677。折射率(n_D^{25})1.4068。熔点87～88℃〔0.4kPa(3mmHg)〕。沸点40.5℃。

功用：本品是单组分室温硫化硅橡胶的硫化剂。可用于塑料、尼龙、陶瓷、铝等与硅橡胶的粘合，硅橡胶绝缘密封罐注腻子的面化剂及医用硅橡胶制品的粘接促进剂。

商品名	厂家
甲基三乙酰氧基硅烷	哈尔滨化工研究所

甲基三叔丁过氧基硅烷 Methyltri-*tert*-butylperoxy silane

结构式：



性质：本品属有机过氧化物，高温时易分解。使用时不得将本品单独加温到100℃以上。遇水发生分解。放置后有少许沉淀物，使用时稍加振荡，不影响使用效果。相对密度(d_4^{20})0.9448。折射率(n_D^{25})1.4097。分解温度150℃。

功用：适用于硅橡胶、氟橡胶、乙丙橡胶等与多种金属、织物的粘接，还可用作高温聚合引发剂。

商品名	厂家
甲基三特丁过氧基硅烷	哈尔滨化工研究所

γ-氯代丙基三甲氧基硅烷 γ-Chloropropyltrimethoxy silane

结构式：

$$ClCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$$

性质：淡黄色透明液体。相对密度1.08。折射率1.418。沸点192℃，溶于许多有机溶剂，在pH为4.0～4.5的水溶液中经搅拌可完全水解。

功用：橡胶工业用偶联剂，还可作聚氨酯胶粘剂。

商品名	厂家
A-143	Union Carbide Corp.（美国）
A-143	日本ユニカー（日本）
SH-6076	Dow Corning（美国）

N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷 N-β-(Aminoethyl)-γ-aminopropylmethyldimethoxy silane

结构式：

$$H_2NCH_2CH_2NHCH_2CH_2CH_2\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{Si}(OCH_3)_2$$

性质：相对密度0.97。折射率1.445。溶于水。

功用：本品为含氨基硅烷偶联剂。适用于环氧树脂、酚醛树脂等热固性树脂，也可作橡胶偶联剂。

商品名	厂家
KBM 602	信越化学（日本）

γ-氨丙基三乙氧基硅烷 γ-Aminopropyltriethoxy silane

结构式：

$$H_2NCH_2CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$$

性质：分子量221。相对密度0.94。沸点217℃。折射率1.420。可溶于水。

功用：本品为一应用广泛的含氮基硅烷偶联剂。适用于聚氯乙烯、环氧树脂、酚醛树脂、聚乙烯、聚丙烯等，在聚氯乙烯中尤具效果。

商品名	厂家
KH-550	辽宁盖县化工厂
	南京战斗化工厂
A-1100	Union Carbid Corp.（美国）
A-1100	日本ユニカー（日本）

乙烯基三乙氧基硅烷 Vinyltriethoxysilane

结构式：

$$CH_2=CHSi(OC_2H_5)_3$$

性质：相对密度0.90。折射率1.395。溶于醇类、酮类和酯类溶剂。

功用：含乙烯基硅烷偶联剂，可用于橡胶与白炭黑的偶联。

商品名	厂家
A-151	天津试剂一厂
A-151	Union Carbid Corp.（美国）
Finish GF_{56}	Wacker Chemie（联邦德国）
KBE 1003	信越化学（日本）

γ-脲基丙基三乙氧基硅烷 γ-Ureidopropyltriethoxy silane

结构式：

$$H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NHCH_2CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$$

性质：分子量264。相对密度0.91。折射率1.386。溶于水。

功用：含酰胺基的硅烷偶联剂。

商品名	厂家
A-1160	Union Carbide Corp.（美国）

γ-脒基硫代丙基三羟基硅烷 γ-Amidinothiopropyltrihydroxy silane

结构式：

$$H_2N-\overset{\overset{NH}{\|}}{C}-S-CH_2CH_2CH_2Si(OH)_3$$

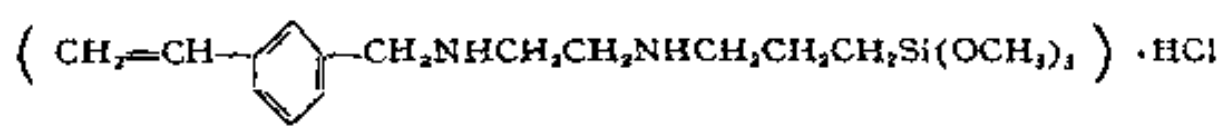
性质：无色或淡黄色的50%水溶液。相对密度1.190。

功用：偶联剂。

商品名	厂家
QZ-8-5456	Dow Corning（美国）
Toray Silicone QZ-8-5456 silane	トーレ・シリコーン（日本）

盐酸N′-(3-乙烯基苄基)-β-氨乙基-γ-三甲氧基硅烷基丙基胺 N′-(3-Vinylbenzyl)-β-amino ethyl γ-trimethoxy silylpropylamine hydrochloride

结构式：



性质：相对密度0.933。折射率1.414。可溶于醇类．以50%的甲醇溶液在水中可以乳化。

功用：本品为阳离子型硅烷偶联剂，特别适用于热塑性树脂与玻璃纤维或金属的复合材料，可改善它们之间的粘合性，也可用于其它填充剂的表面处理。

商品名	厂家
QZ-8-5069	Dow Corning（美国）

γ-(多亚乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷 γ-(Polyethyleneamino)Propyltrimethoxy silane

结构式：

$$H_2N(CH_2CH_2NH)_nCH_2CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$$

性质：相对密度0.91。折射率1.442。商品形式是含硅烷50%的液体。

功用：本品为含氨基的硅烷偶联剂。

商品名	厂家
SH-6050	Dow Corning（美国）

双(3-三乙氧基硅烷丙基)四硫化物 Bis-(3-thiethoxy silylpropyl)-tetrasulfide

结构式：

$$(C_2H_5O)_3SiCH_2CH_2CH_2-S_4-CH_2CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$$

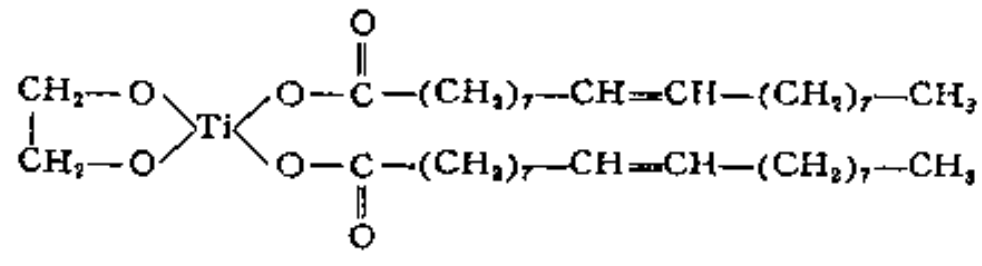
性质：浅黄色液体。相对密度（d_4^{20}）1.073±0.003。折射率（n_D^{25}）1.4820±0.003。粘度9.5±0.5mPa·s。pH值7。溶于低级醇、酮、苯、甲苯、卤化烃等，不溶于水。

功用：本品是一种多功能硅烷偶联剂，对白炭黑的补强性能显著。本品也是一种有效的抗返原性硫化剂。在橡胶工业中可作为硫化剂、活性剂、补强剂、软化剂和增粘剂，可提高胶料的拉伸强度、耐磨性和抗拉伸疲劳性和弹性。

商品名	厂家
双(3-三乙氧基硅烷基丙基)四硫化物	哈尔滨化工研究所

二油酰基钛酸亚乙酯 Dioleoyl ethylene titanate

结构式：



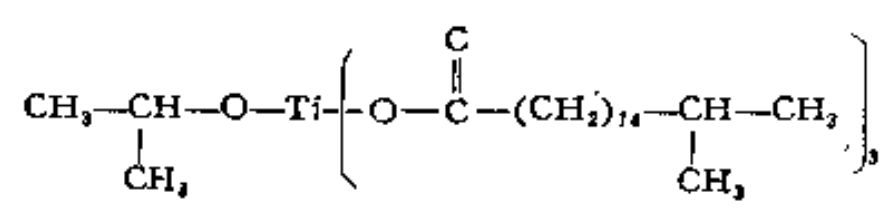
性质：红棕色油状液体。粘度不大于 500 mPa·s。相对密度 0.9796。闪点 120℃。碘值 70～80。

功用：本品在乙丙橡胶炭黑填充体系、丁腈橡胶和氯丁橡胶白炭黑填充体系中均具有一定的偶联效果，能提高胶料的拉伸强度、撕裂力和伸长率，也能明显改善胶料的老化性能。

商品名	厂家
钛酸酯偶联剂OL-T671	南京曙光化工一厂
	南京化工厂
	山西化工研究所

三异硬脂酰基钛酸异丙酯 Isopropyl triisostearoyl titanate

结构式：



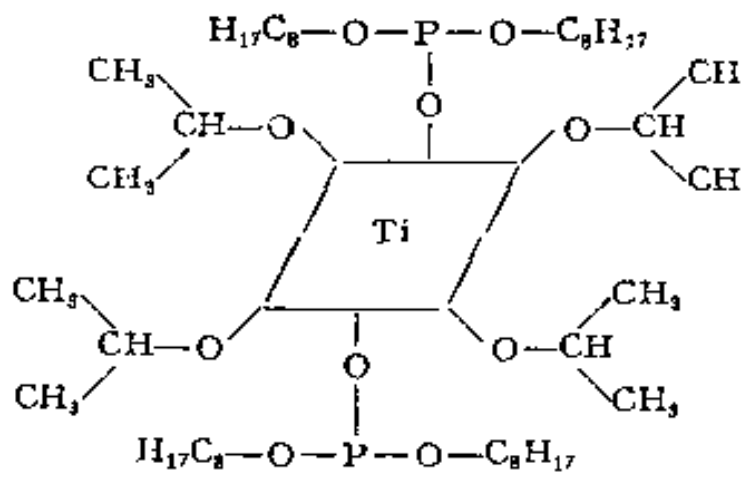
性质：红棕色油状液体。粘度164.5mPa·s。相对密度为0.9897。闪点179℃。

功用：由于本品的独特结构，应用于高分子复合材料时，可保证材料具有优良的拉伸强度，良好的弹性和抗冲击性能及理想的加工成型特性。它加入乙丙橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶和天然橡胶中后，在乙丙棕胶炭黑填充体系，丁腈橡胶、氯丁橡胶和天然橡胶白炭黑填充体系中均有偶联效果，能提高胶料的拉伸强度、撕裂力和伸长率，并可明显改善胶料的老化性能。

商品名	厂家
钛酸酯偶联剂OL-T999	南京曙光化工一厂
	锦州化工一厂
	南京化工厂
	营口市助剂厂
	山西化工研究所
KR-TTS	Kenrich（美国）

二(亚磷酸二辛酯基)钛酸四异丙酯 Tetraisopropyl di(dioctylpho-sphito)titanate

结构式：

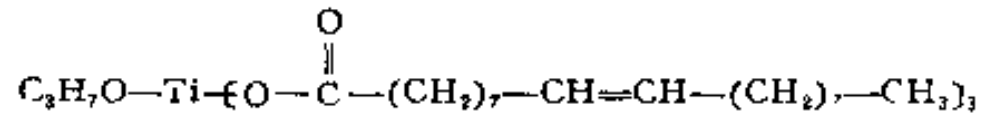


功用：本品为配位体型钛酸酯偶联剂，用于聚氯乙烯糊/碳酸钙体系，有降低粘度的效果。

商品名	厂家
KR-41B	Kenrich（美国）

三油酰基钛酸异丙酯 Isopropyl trioleoyl titanate

结构式：



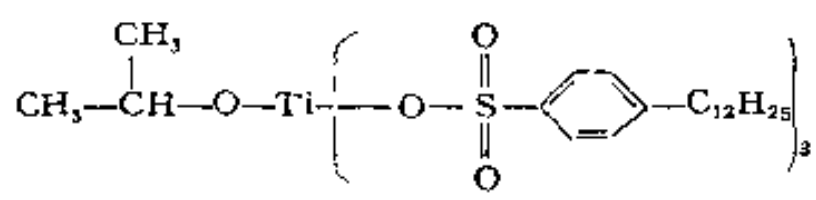
性质：红色液体。粘度39.6mPa·s。相对密度0.9845。闪点197℃。

功用：本品在乙丙橡胶炭黑填充体系，丁腈橡胶及氯丁橡胶的白炭黑填充体系中有一定的偶联效果，能提高胶料的拉伸强度、撕裂力和伸长率，也能明显改善胶料的老化性能。

商品名	厂家
钛酸酯偶联剂OL-T951	南京曙光化工一厂
	南京塑料厂
	南京化工厂
	锦州化工一厂
	山西化工研究所
	营口助剂厂
	江苏省金陵石油化工公司

三(十二烷基苯磺酰基)钛酸异丙酯 Isopropyl tridodecyl benzesu-lfonyl titanate

结构式：

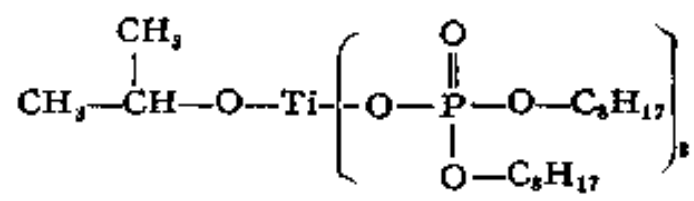


功用：本品为单烷氧基型钛酸酯偶联剂。水解稳定性高，热稳定性也好，但易发生酯交换反应。

商品名	厂家
KR-95	Kenrich（美国）

三(二辛基磷酰氧基)钛酸异丙酯 Isopropyl tri(dioctylphosphato)titanate

结构式：

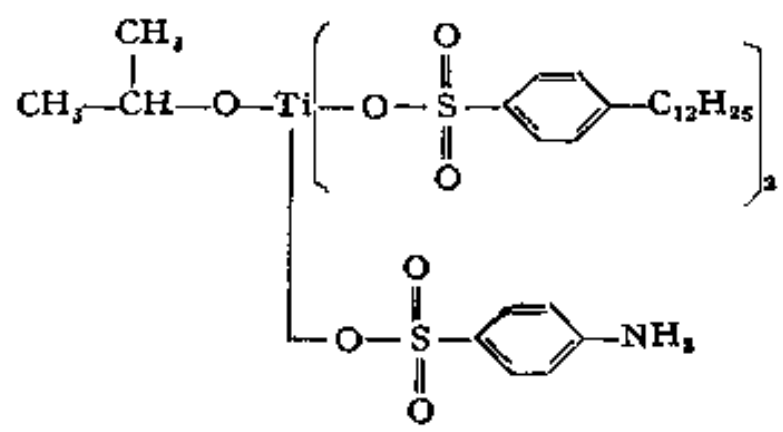


功用：本品为单烷氧基磷酸酯型钛酸酯偶联剂。热稳定性和水解稳定性良好，有一定的阻燃效果。可提高制品的抗冲击性能，增加填充量。

商品名	厂家
TTOP-12	南京战斗化工厂
KR-12	Kenrich（美国）

4-氨基苯磺酰基二(十二烷基苯磺酰基)钛酸异丙酯 Isopropyl 4-aminobenzenesulfonyl di(dodecyl benzenesulfonyl)titanate

结构式：

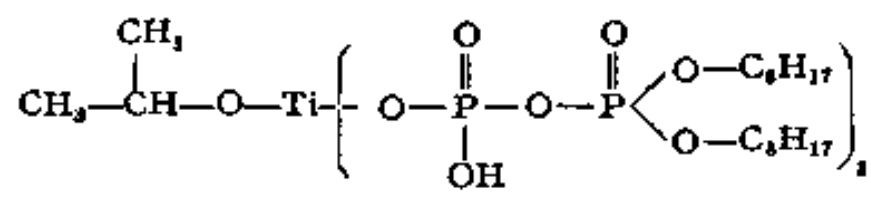


功用：本品为单烷氧基酰酸酯偶联剂，具有良好的热稳定性。适用于软质聚氯乙烯、合成橡胶等填合物填充体系，有交联效果，制品的抗冲击性、热稳定性及定伸应力高。

商品名	厂家
KR-26S	Kenrich（美国）

三(二辛基焦磷酰氧基)钛酸异丙酸 Isopropyl tri(dioctylpyrophosphato)titanate

结构式：

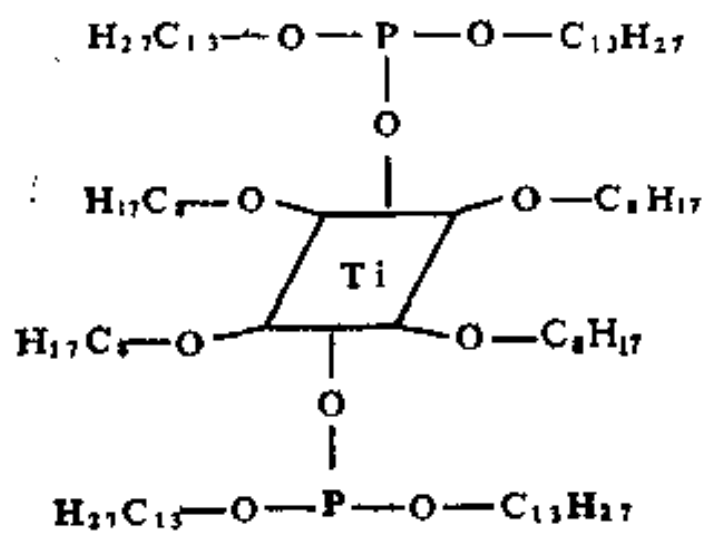


功用：本品为单烷氧焦磷酸酯基型酰酸酯偶联剂，有吸收游离水的作用，对含湿量较高的填料偶联效果好。可增加填充量，改善加工性，提高制品的抗冲击性。

商品名	厂家
TTOPP-38S	南京战斗化工厂
KR-38S	Kenrich（美国）

二〔二(十三烷基)亚磷酸酯〕合四辛氧基钛 Tetraoctyloxytitanium di(ditridecylphosphite)

结构式：

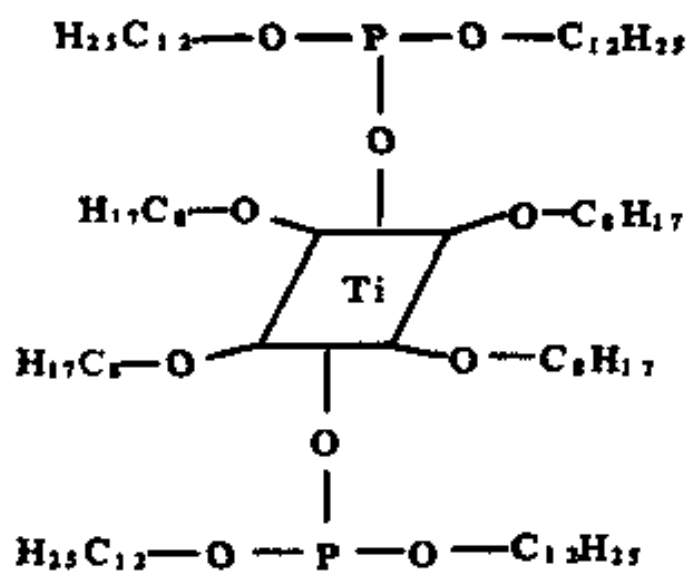


功用：本品为配位体型钛酸酯偶联剂。有提高填充量，降低粘度，改善散热性、颜粉分散性和耐酸性等效果。

商品名	厂家
KR-46B	Kenrich（美国）

二(二月桂基亚磷酸酯)合四辛氧基钛 Tetraoctyloxytitanium di(dilaurylphosphite)

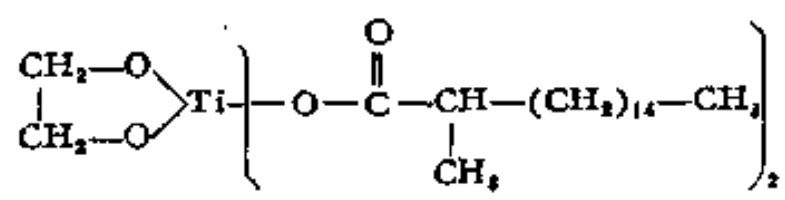
结构式：



功用：本品为配位体型钛酸酯偶联剂，特性和用途与KR-46B类似。

二异硬脂酸基钛酸亚乙酯 Diisostearoyl ethylene titanate

结构式：

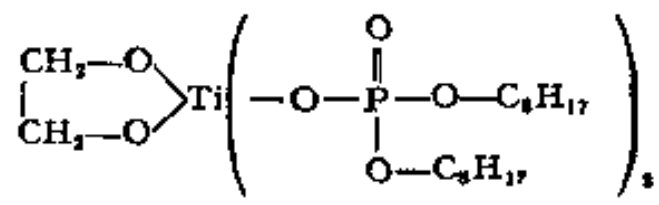


功用：本品为螯合型钛酸酯偶联剂，特别适合于湿含量高的填料，如陶土、滑石粉、湿法二氧化硅、硅酸铝、炭黑等，有良好的偶联效果，可提高制品的抗冲击强度，增加填充量，改善加工流变性能。

商品名	厂家
KR-201	Kenrich（美国）

二(二辛基磷酸氧基)钛酸亚乙酯 Di(dioctylphosphato)ethylene titanate

结构式：

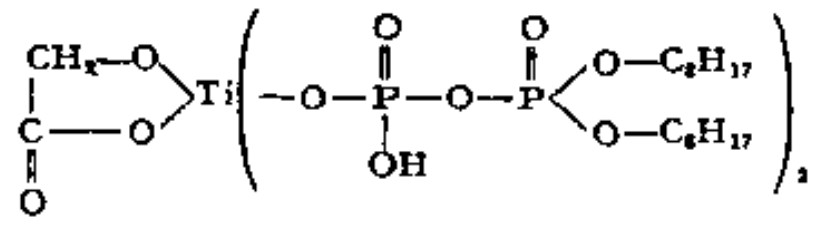


功用：本品为螯合型钛酸酯偶联剂，适用高湿填充体系，其特点和用途与KR-201相似。

商品名	厂家
—	南京战斗化工厂
KR-212	Kenrich（美国）

二(二辛基焦磷酰氧基)钛酸羟基乙酸交酯盐 Titanium di (dioctylpyrophosphato)-oxyacetate

结构式



功用：本品为螯合型钛酸酯偶联剂，吸湿性强，对低密度聚乙烯/陶土、软质聚氯乙烯/碳酸钙等填充体系有良好的偶联效果，可提高填充量和抗冲击强度，改善加工流变性。

商品名	厂家
KR-138S	Kenirch（美国）

第五节 增 粘 剂

聚丁烯 Polybutene

由1-异丁烯和2-丁烯聚合而成。

性质：分子量范围：300～2500。根据分子量大小，可以是油状流动性液体，也可以是高粘滞性液体。无毒，无味。它们的饱和结构使其能耐化学侵蚀，而且在通常湿度下对物理性质并无明显影响。可与芳香族油或石蜡油并用，以改善其物理性能。这种并用物对过氧化物硫化体系无不良作用。在高湿条件下使用时，聚丁烯与石蜡油以50:50并用的物理机械性能最好。因为单独使用聚丁烯时，在150℃下就因老化而从硫化胶中渗出，而并用物不发生这种情况。

功用：本品常作丁腈橡胶、丁基橡胶和丁苯橡胶的增粘剂。使用时可直接加入胶料，以增加粘性，有利于工艺操作，也可用作这三种橡胶的增塑剂和软化剂。

妥尔油松香 Tall oil rosin

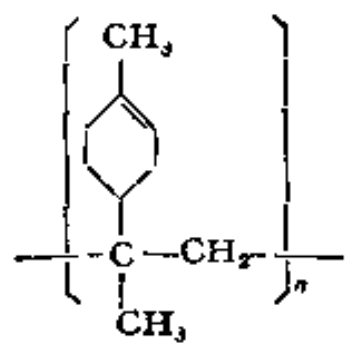
性质：相对密度（25/25℃）1.0694。树脂酸94.5%，非皂化物3%，脂肪酸2.5%。固体。酸值172。皂化值180。软化点79℃。应使用湿筒、贮槽装运。

功用：天然橡胶、合成橡胶的增粘剂和增塑剂。

商品名	厂家
Acintol R Types Tall Oil Rosin	Arizona Chemical（美国）
Unitol NCY, ROS	Union Camp（美国）

α-蒎烯树脂 α-Pinene resin

结构式：



性质：分子量：100～1200。淡黄色透明脆性固体。不溶于水、甲醇和丙酮，溶于苯、甲苯、二甲苯、三氯甲烷、乙醚、石油醚、松节油和植物油等。相对密度(20℃)0.961～0.968。软化点（环球法）85～115℃。酸价0.4～0.7mgKOH/g，皂化价<1mgKOH/g。灰分<0.01%。本品无毒，具优良的化学惰性，良好的抗结晶性、疏水性、耐稀酸稀碱及耐气候老化等特性。

功用：与天然橡胶、氯丁胶乳、丁基橡胶及聚异丁烯的相混性良好，常作橡胶工业用的增粘剂。

商品名	厂家
α-蒎烯树脂	广东信宜县松香厂
	广东昭平县松脂厂
	广东河源县松香厂
	广东蕉岭县松香厂
	广西梧州松脂厂

烷基苯酚树脂 Alkyl phenolic resin

性质：浅琥珀色固体，具苯酚气味。相对密度：硬性的为1.12，软性的为1.11。熔点：硬性的为85～95℃，软性的为65～75℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶胶粘剂，胶料、胶乳的增粘剂、软化剂，可增加粘性，改善操作性能，但不影响硫化速度。用于胶乳时，常用湿润剂乳化。

商品名	厂家
Nevillac	Nevile Chemical (美国)

萜烯酚醛树脂 Terpene phenolic resin

性质：块状固体。熔点63～70℃。

功用：作为丁苯橡胶、异戊橡胶和顺丁橡胶的增粘剂。用量至少为橡胶的2%。易混，易分散。

商品名	厂家
SP-553, 560	Schenectady Chemicals (美国)

树脂酸胺树酚 Resin acids-amine resin

性质：在室温下为微红棕色固体，具有特殊气味。相对密度1.075～1.085。软化点57.2～65.6℃。

功用：用作丁基橡胶、天然橡胶、丁苯橡胶的增粘剂。有助于丁腈橡胶、丁苯橡胶的模压。对含有噻唑类和秋兰姆类促进剂的胶料稍有活化作用。

商品名	厂家
Butac	Whitney & Oettler (美国)

酚酚树耐 Phenol resin

性质：浅色油溶性热反应性树脂，压碎后呈块状。相对密度1.05～1.15。羟甲基含量13～16%。熔点55～65℃。溶于乙醇、芳香烃和干性油中。应在室温下密闭贮存。

功用：用作氯丁胶浆的增粘剂，以增加其粘附力。在室温和高温下给予胶粘剂以特殊的强度性质。

商品名	厂家
Super Beckacite 1001, 1003, 1051, 1054	Reichold Chemicals (美国)

线性木松香 Wood rosin

性质：固体或粉碎物。相对密度1.10。熔点140.6℃。

功用：作丁苯橡胶、天然橡胶、氯丁橡胶、异戊橡胶和溶剂型胶粘剂的增粘剂。

商品名	厂家
线性木松香	广东信宜县松香厂
Hifos 138	Reichhold Chemicals (美国)

聚(β)萜烯树脂 Poly(β)terpene resin

性质：相对密度0.98～0.995。熔点100～135℃

功用：用作丁苯橡胶的增粘剂。

商品名	厂家
聚(β)萜烯树脂	上海联合香料厂
	天津市有机化工一厂
Croturez	Crosby Chemical (美国)
Nirez 1000 Serise Resins	Reichhold Chemicals (美国)

热塑性萜烯酚醛树脂 Thermoplastic terpene phenolic resin

性质：油溶性高熔点黄色块状物。相对密度1.09。熔点133℃。

功用：用作氯丁橡胶的增粘剂，可改善普通型氯丁橡胶、溶剂和胶乳型胶粘剂的粘着性，能产生很高的粘合强度，并具极好的稳定性。特别适用于氯丁胶乳的胶粘剂。

商品名	厂家
SP-553	Schenectady Chemicals (美国)

酚醛热塑性树脂 Phenol-formaldehyde thermoplastic resin

性质：淡黄色固体。相对密度1.005。熔点70℃。

功用：用作顺丁橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、丁苯橡胶及丁苯橡胶-顺丁橡胶并用胶的增粘剂。本品使胶料具有很好的成型粘性，这对轮胎、胶管、胶带等特别有用。本品易在开炼机上和密炼机中分散。

商品名	厂家
Akrochem P-90 Resin	Akron Chem. Co. (美国)
PA-50-102, PA-50-270, PA-50-277	Polymer Applications (美国)
PA-50-313, PA-50-339	

松香酯 Gum rosin ester

性质：琥珀色颗粒。相对密度1.08。熔点100～110℃。

功用：用作天然胶乳、丁苯橡胶、顺丁橡胶、聚异丁烯及再生胶的增粘剂和增容剂。

商品名	厂家
松香酯	广西昭平县松脂厂
	江西定南县化工厂
	福建建阳县化工厂
	广东信宜县松香厂
	江西金南县化工厂
Pentacite Series of Rosin Ester	Reichhold Chemicals (美国)

松香甘油酯 Glycerol ester of rosin

性质：硬而脆的琥珀色树脂。无味。相对密度1.095。Drop软化点91℃。

功用：用作天然橡胶、丁苯橡胶、再生胶和它的胶乳的增粘剂。可以直接加到橡胶中，也可制成溶液加到胶浆中或制成乳胶液加到胶乳中。

商品名	厂家
松香甘油酯	广东信宜县松香厂
	江西南丰县化工厂
	广东蕉岭县松香厂
Staybelite Ester 10	Hercules Inc. (美国)
Plypale Ester 10	Hercules Inc. (美国)
Ester Gum 8L	Hercules Inc. (美国)

脱氢松香酸 Dehydroabietic acid

性质：固体。相对密度1.05。熔点70℃。

功用：用作天然橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶、丁基橡胶、二元乙丙橡胶和三元乙丙橡胶、聚异丁烯的增粘剂、增塑剂，可直接加入胶料，稍能迟延硫化。能使胶料具有很好的粘性和粘性保持性。广泛用于医用和工业用橡皮膏中。

商品名	厂家
Galex G-75, Galex NXD, Gatak GW-D	Hawick Standart Chem. Co. (美国)
	Natrochem (美国)
Galex W-100-D	Hawick Standart Chem. Co. (美国)

树脂酸锌 Zinc resinate

性质：相对密度1.15～1.162 (25/25℃)。金属锌含量8.9%。熔点133～160℃。

功用：天然橡胶、合成橡胶的增粘剂、分散剂。可增加胶液和未硫化胶料的粘性，易于分散炭黑，降低胶浆粘度。在混炼时应先与10%的增塑剂混合，然后加到橡胶中。

商品名	厂家
Zinar	Reichhold Chemicals (美国)
Zirex	Reichhold Chemicals (美国)
Zitro	Reichhold Chemicals (美国)

氯化石蜡油 Chlorinated paraffin oil

性质：油状液体。相对密度1.25。

功用：氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯、三元乙丙橡胶的增粘剂和增塑剂。用于橡胶工业制品、胶辊和胶带。

商品名	厂家
Chlorez 700	Bate Chemical (美国)
	Dover Chemical (美国)

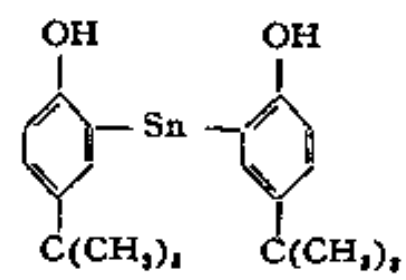
松香季戊四醇酯 Pentaerythritol ester of rosin

性质：无味，硬而脆的琥珀色的树脂。相对密度1.08。Drop软化点111℃。

功用：作为氯丁橡胶、丁苯橡胶、再生胶和它们的胶乳的增粘剂，可直接加到橡胶中，也可以溶液形式加到胶浆中，还可在乳化后加到胶乳中。主要用于纸张、布、皮革、层压物。

商品名	厂家
Pentalyn A, H	Hercules (美国)

烷基酚硫化物 Alkyl phenol sulfide



性质：琥珀色脆性固体。软化点105±3℃。硫含量29.0±0.5%。

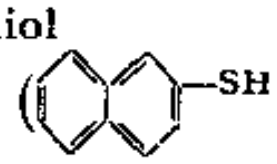
功用：氯丁橡胶的硫化剂和增粘剂。

商品名	厂家
烷基酚硫化物	旅大市轻化工研究所
	山西化工研究所

第六节 橡胶再生活化剂

橡胶再生过程中，能使再生过程加速的物质称为橡胶再生活化剂。使用再生活化剂后不仅可大大缩短再生时间，提高劳动生产率，而且还能降低软化剂用量，提高再生胶质量，改善工艺性能。国产再生活化剂有463、901、8610（即22-S）、420、703等。现将有关再生活化剂简介如下。

2-萘硫酚 2-Naphthalenethiol

化学成分：33.33%的2-萘硫酚（  ），66.66%填充性碳氢化合物（如惰性蜡等）

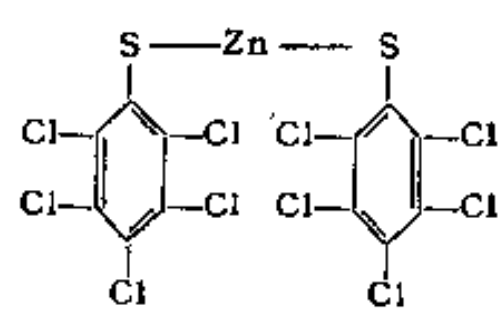
性质：白色至淡黄色蜡状物质。相对密度0.94。熔点55℃以上。闪点166℃。含石蜡67%。密闭容器中的贮存稳定性很好。故应低温密封保存，避免与皮肤接触，使用时应很好通风。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和氯丁橡胶的塑解剂，对胶浆粘度有稳定作用。除对配有噻唑类或秋兰姆类促进剂的天然橡胶胶料有活化作用外，在其它情况下对天然橡胶和丁苯橡胶的硫化无影响。本品在胶料中分散良好，无污染性，无臭味，对制品的物理机械性能和耐老化性能无影响。本品也是再生胶用活化剂。

商品名	厂家
2-萘硫酚	南京化工厂
Vulcamel TBN	ICI（英国）

五氯硫酚锌盐 Zinc salt of pentachlorothiophenol

结构式：



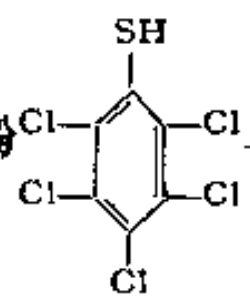
性质：灰白色粉末。相对密度2.23。熔点340℃并分解，微毒。无污染。不溶于大多数有机溶剂和水。

功用：本品是天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁基橡胶和异戊橡胶的塑解剂，能改善丁苯橡胶、异戊橡胶的加工性能，但对天然橡胶、顺丁橡胶特别有效。塑解效能随温度增高

而增大，80℃时就起塑解作用，加入硫黄和促进剂后即抑止甚至终止塑解作用。因此加填料和硫化剂前加入效果最好。使用时可直接加入。在天然橡胶中的分散性良好。本品对制品的物理机械性能及耐老化性能无影响。在天然橡胶中的用量为0.05～0.25%，用量超过0.25%时，浅色制品呈现绿色。本品亦是天然橡胶的再生活化剂。

商品名	厂家
Renacit IV	Bayer（联邦德国）

五氯硫酚 Pentachlothiophenol

化学成分：五氯硫酚  与其它添加剂的混合物

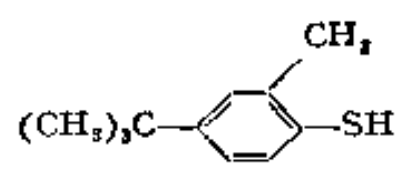
性质：灰白色粉末。微臭，有毒！微溶于石油、苯、氯仿和四氯化碳，不溶于水。相对密度1.68。熔点200～210℃。无污染性。应在低温干燥处贮存。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、中丙烯腈含量丁腈橡胶、顺丁橡胶、丁基橡胶的塑解剂。在很广的温度范围内都有很高的活性，在100～180℃下能充分发挥其效能，当加入硫黄后，塑解作用即终止。本品不使制品带有臭味，对制品的物理机械性能和耐老化性能无影响。本品也是合成橡胶的再生活化剂。本品的分散性能良好，研磨后可制成水分散体。

商品名	厂家
Akro Chem Peptizer PTP	Akron Chem. Co.（美国）
Renacit 7	Mobay Chemical（美国）
Renacit Ⅶ	Bayer（联邦德国）

4-叔丁基邻甲苯硫酚 4-*tert*-Butyl-*o*-thiocresol

结构式：

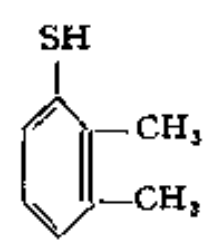


性质：无色、无臭的低粘度溶液。相对密度0.87～0.90。闪点为68.3℃。活性成分不低于55%（重量份）。通常条件下的贮存橡定性极好，过度曝露（包括蒸发）可刺激皮肤和眼睛，使用时应适当通风，避免与皮肤接触。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和其它合成橡胶的塑解剂，特别适用于天然橡胶与合成橡胶的并用胶。本品的分散性好，塑解效率高。对硫化胶性能无显著影响，不变色，在制品中不残留气味，不影响老化性能。本品也用作合成橡胶的再生活化剂。

二甲苯硫酚 Thioxylenol

结构式：



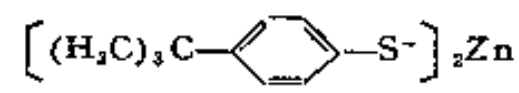
性质：浅黄色带荧光的低粘度液体。具有特殊气味，无污染性。相对密度0.9～1.0。闪点74～82℃。本品可制成两种不同浓度的品种：一种含36.5%的二甲基酚和63.5%的碳氢化

合物；另一种含约双倍的二甲苯基硫酚。本品虽在通常条件下的密闭容器中有极好的贮存稳定性，但最好仍应低温密封贮存，避免与皮肤接触，如果溅到皮肤上可用肥皂和水直接冲洗。使用时注意通风。

功用：本品是天然橡胶、丁苯橡胶和异戊橡胶的有效塑解剂，具很好的分散性。它不会促进凝胶化，对硫化作用无显著影响，不变色，也不给制品残留气味，不影响胶料的老化性能。对胶浆粘度有稳定作用。本品对加有秋兰姆或噻唑类的天然橡胶胶料有活化作用。本品同样是再生胶活化剂。

4-叔丁基硫酚锌 Zinc *tert*-butyl thiophenate

结构式：

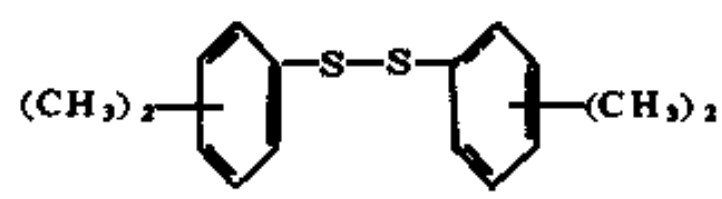


性质：白色易流动粉末。无臭，无毒，无污染。相对密度为1.41～1.80。除高浓度商品外，均加有非活性填充剂。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶和其它合成橡胶的塑解剂。少量配合即有增塑效果，使胶料门尼粘度下降，但对硫化无影响，也无污染。在65～149℃温度内可安全使用。塑解后的胶料在贮存过程中的门尼粘度较小。本品也用作再生活化剂。

二甲苯二硫化物混合物 Mixed dixylyl disulfide

结构式：



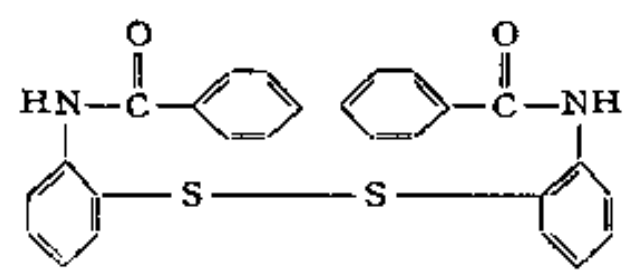
性质：淡黄至深橡色油状液体。相对密度1.10左右。溶于汽油、煤油、苯。微酸性，有轻微臭味。在正常情况下贮存期无限，但接触碱质将导致分解。用量4份以下基本不污染，用量5份以上时可以起软化作用。

功用：本品不但可用作废天然橡胶的再生活化剂，也是丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶等合成橡胶的有效再生活化剂。本品对水油法及油法再生皆有效果。用量：在轮胎废胶中为0.6～1.0%，胶鞋废胶为0.3～0.4%（油法0.6～0.7%）。用本品后，软化剂用量可减少，产品物理性能较好。因它溶于软化油中，易于拌油操作。

商品名	厂家
活化剂6810，22-S，703	上海向阳化工厂
	天津东方红化工厂
Renacit Ⅵ/N	Bayer（联邦德国）
RR-10	Du Pont（美国）

***N*, *N'*-二苯甲酰二苯胺二硫化物** *N*, *N'*-Dibenzamido-diphenyl disulphide

结构式：



性质：黄色至浅黄色或白色粉末。不污染。相对密度1.35左右。熔点136～143℃。

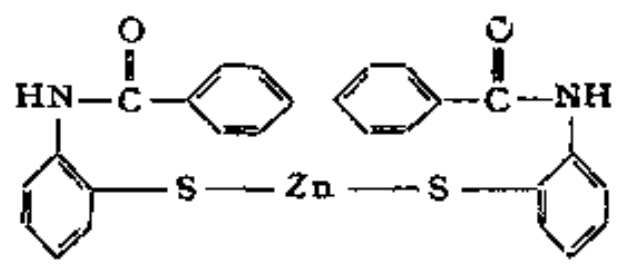
功用：天然橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶和丁苯橡胶的塑解剂。宜在120℃以上的温度下使用，特别适用于高温密炼加工。在塑炼一开始时加入。对制品耐老化性能无影响，亦无喷出现象。在天然橡胶中的用量为0.05～0.5%，在丁苯橡胶中的用量为0.5～3.0%。

商品名	厂家
塑解剂SS，劈通22	沈阳市有机化工二厂
	西北橡胶制品研究所
Noctizer SS	大内新兴（日本）
Peptazin BAFD	Chemapol（捷克斯洛伐克）
Pepton 22	Anchor（英国）

二苯甲酰氨基硫酚锌盐 Zinc dibenzamidothiophenate

又称塑解剂SZ。

结构式：



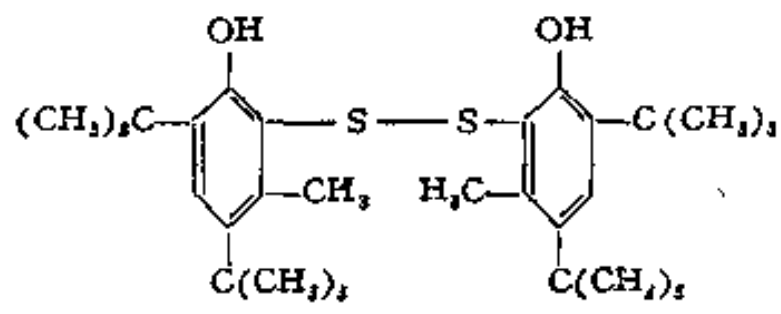
性质：灰白色至灰黄色粉末。熔点190℃以上。相对密度1.32。

功用：天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和异戊橡胶的低温塑解剂。加工温度在65℃以上，适于开炼机加工，应在塑炼开始时加入。不影响制品耐老化性能，也无喷出现象。本品在天然橡胶中的用量为0.125～0.25%，在丁苯橡胶中的用量为0.75～1.5%。

商品名	厂家
Noctizer SZ	大内新兴（日本）

2,2′-二硫代双(4,4-二叔丁基-3-甲基苯酚) 2,2′-Dithio bis(4,6-di-*tert*-butyl-3-methylphenol)

结构式：



性质：黄色至深褐色树脂状物质。挥发分8%以下。软化点45℃以上。

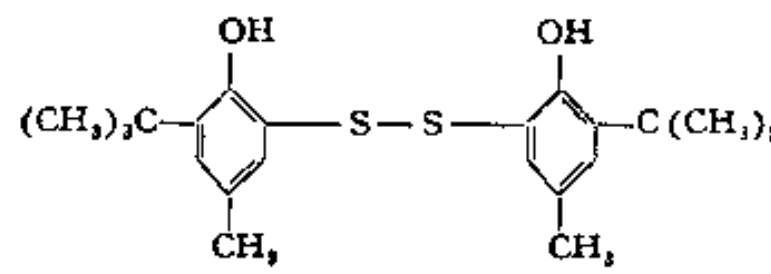
功用：本品可在油法、水油法及压出法等工艺中应用，脱硫温度为143～200℃。对于再生丁苯橡胶及天然橡胶具有较高的活性，对再生丁腈橡胶、氯丁橡胶也有较好的效果。它既是一种再生活化剂，也是一种再生胶稳定剂。本品可使再生胶的贮存称定性显著提高。本品不影响再生胶的硫化速度。本品宜于中性或微酸性环境中使用，碱性中活性急剧下降，使用时要特别注意。在使用本品时必须同时用松香，因松香不但是增粘剂，而且可调节介质的pH值，提高再生活性。本品的脱硫效果较好，但加工时易粘辊，粘度大，使用不方便，还有较浓的刺激性气味。在天然橡胶中的用量为0.1～0.4%，在丁苯橡胶中的用量为0.4～0.8%，在氯丁橡胶和丁腈橡胶中用量为0.7～2.0%。

商品名	厂家
再生剂463	上海向阳化工厂

2,2-二硫化双(6-叔丁基对甲酚)　2,2′-Dithio bis(*tert*-butylated *p*-creasol)

本品为混合物，主要成分为：

结构式：



性质：常温下为褐色树脂状物质，加热至40℃即成流动液体。全硫含量11～13%，游离硫1.5～2.5%。

功用：本品性能优良，在我国再生胶生产中是应用最广泛的一种再生活化剂。在天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶和氯丁橡胶等废胶再生中用量1.0～2.0%。在中性和微酸性介质中效率较高，在碱性介质中活性急剧下降。

商品名	厂家
再生活化剂420	上海向阳化工厂

二硫化烷基芳烃　Alkyaromatic hydrocarbon disulfide

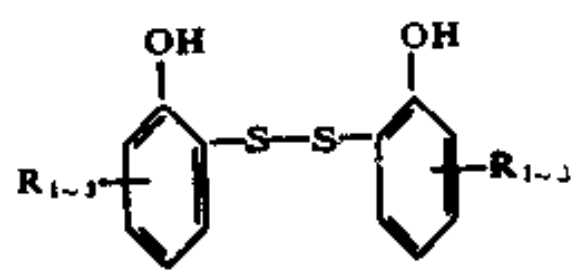
性质：黄褐色至深褐色油状液体。全硫含量20%以上，游离硫2～3%。

功用：作天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶及丁腈橡胶的再生活化剂，用量分别为0.5～0.8%、0.8～1.5%和2～3%。本品宜在中性或微酸性中使用，在碱性中活性下降。

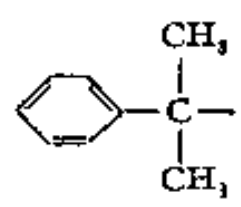
商品名	厂家
再生活化剂901	上海向阳化工厂

2,2′-二硫化双〔单，双或叁（*α*,*α*-二甲基苄基)苯酚〕　2,2′-Dithio bis〔mono, bis or tris-(*α*,*α*-dimethyl benzyl phenol〕

结构式：



其中，R为



性质：本品在室温下为不流动的橡红色胶状物。80℃时流动性好。含硫量7%左右。

功用：用作废橡胶的再生活化剂，对天然橡胶和合成橡胶的再生均有效。适用于中性或微酸性脱硫介质，在酸性软化剂中的活化效率较高。在再生天然橡胶中的用量为0.3～0.4%；在再生合成橡胶中的用量为2%左右。用本品时最好选用松焦油类的酸性软化剂。

商品名	厂家
再生活化剂MSP-S	天津制胶厂

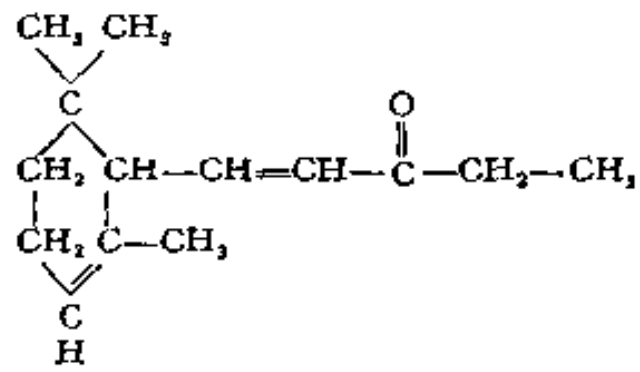
第七节 香 料

香料的作用是抵消橡胶所具有的特殊气味和其它配合剂带来的气味。一般采用的香料应无毒，香味能持久，刺激性小。常用的有如下几种。

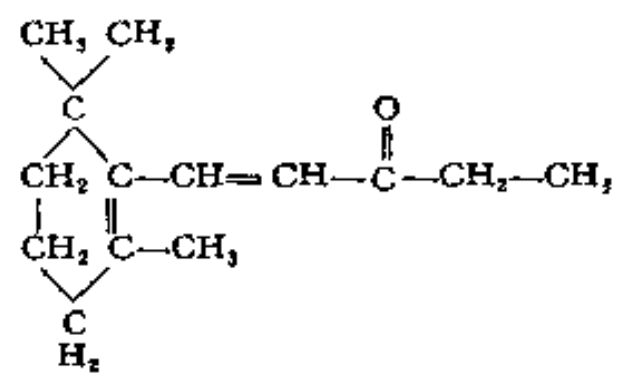
甲基紫罗兰酮 Methyl ionone

化学名称：甲基紫罗兰酮，有四种异构体

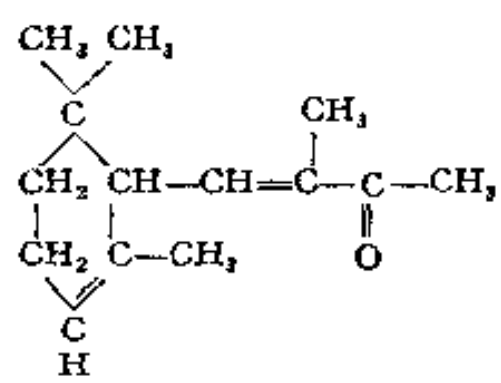
α-甲基紫罗兰酮 α-Methyl ionone



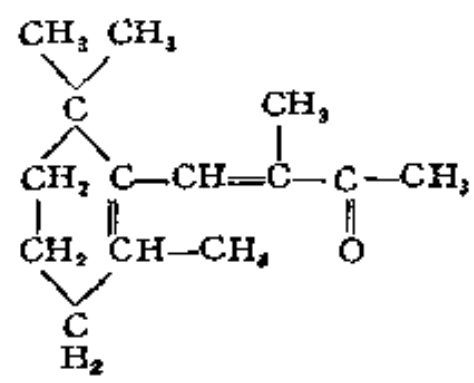
β-甲基紫罗兰酮 β-Methyl ionone



α-异甲基紫罗兰酮（γ-甲基紫罗兰酮）α-Isomethylionone



β-异甲基紫罗兰酮 β-Isomethylionone



性质：淡黄到黄色液体。相对密度1.4990～1.504。含酮量95%以上，性质较稳定。具有紫罗兰香气。四种异构体的物理性质见表7-5。

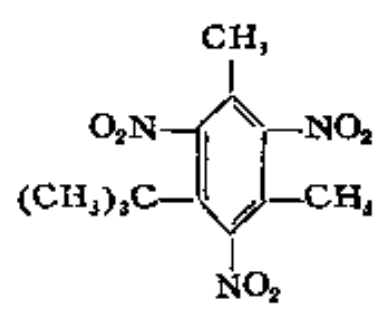
功用：在橡胶工业中作香料用，以增进橡胶制品的香味，或去除异味。

表 7-5 四种异构体的物理性质

名　　称	相对密度(25/4℃)	沸点，℃	折射率(25℃)
α-甲基紫罗兰酮	0.9210	97(346.6Pa)	1.4938
β-甲基紫罗兰酮	0.9338	102(346.6Pa)	1.5140
α-异甲基紫罗兰酮	0.9304(22/4℃)	93(413.3Pa)	1.4990
β-异甲基紫罗兰酮	0.9299	94(413.3Pa)	1.5013

商品名	厂家
甲基紫罗兰酮	天津市第一香料厂
	苏州香料厂
	沈阳新生香料厂
	江苏昆山化工厂
	上海香料二厂

二甲苯麝香 Xylene musk



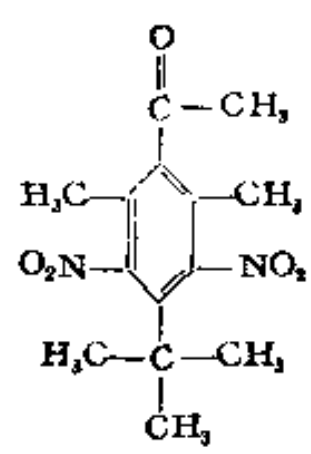
性质： 分子量297.5。熔点113℃。

功用： 人造麝香的一种，用作橡胶工业的香料。

商品名	厂家
二甲苯麝香	上海市鉴臣香料厂
	苏州香料厂
	上海香料二厂

酮麝香 Musk ketone

结构式：



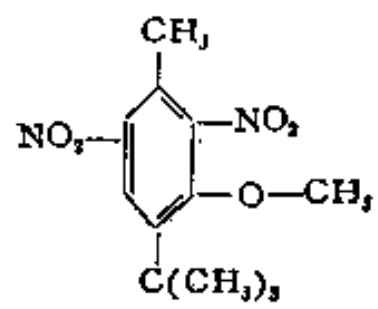
性质： 分子量294.30。熔点137℃。

功用： 人造麝香的一种，用作橡胶工业的香料。

商品名	厂家
酮麝香	上海市鉴臣香料厂
	上海联合香料厂
	上海香料二厂
	苏州香料厂

癸子麝香 Musk amberette

结构式：



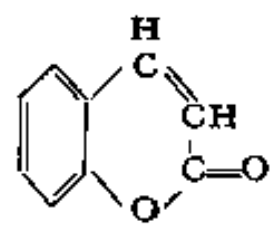
性质：分子量268.14。熔点84～85℃。

功用：人造麝香的一种，在橡胶工业中用作香料。

商品名	厂家
癸子麝香	上海市鉴臣香料厂
	苏州香料厂
	上海香料二厂
	上海联合香料厂

氧杂萘邻酮 Coumarin

结构式：



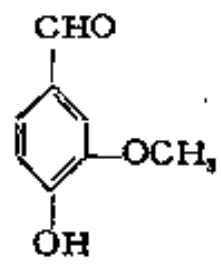
性质：白色晶体或结晶粉末。有象香茅的香气。相对密度（20/4℃）0.935。熔点69～71℃。沸点299～301℃。不溶于冷水，溶于热水、乙醇、乙醚和氯仿。宜贮存于阴凉处。

功用：作橡胶、塑料制品等的增香剂。

商品名	厂家
香豆素	湖北沙市市化工三厂
	上海香料厂
	天津市第一香料厂

3-甲氧基-4-羟基苯甲醛 3-Methoxy-4-hydroxy benzaldehyde

结构式：



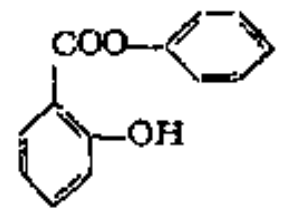
性质：白色针状晶体。有香草豆的特殊香气。相对密度1.056。熔点81～82℃。沸点285℃。微溶于冷水，溶于热水、乙醇、乙醚。水溶液与三氯化铁作用呈蓝紫色。

功用：橡胶工业中常用作香料或增香剂。

商品名	厂家
香草醛，香茅醛，香兰素	天津市第三香料厂
	上海联合香料厂
	广州市大磷化工厂

水杨酸苯酯 Phenyl salicylate

结构式：



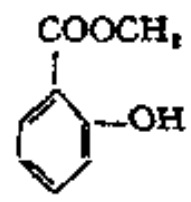
性质：白色结晶粉末。微带冬青油气味。相对密度1.2614。熔点41.9℃。沸点172～173℃〔1.6kPa(12mmHg)〕。难溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯和氯仿。能吸收紫外光。

功用：橡胶工业中常用香料，也可用作增塑剂。

商品名	厂家
萨罗	常州市红卫化工厂

水杨酸甲酯 Methyl salicylate

结构式：



性质：无色油状液体，有冬绿树叶的香气。相对密度（d_4^{20}）1.1738。熔点－8.6℃。沸点223.3℃。溶于乙醇和乙醚，微溶于水。露置空气中易变色。

功用：作橡胶制品的增香剂。

商品名	厂家
冬青油	常州市红卫化工厂

里哪醇乙酸酯 Linalyl acetate

性质：无色至黄绿色液体。有愉快的香气。相对密度（15℃）0.883～0.895。折射率（20℃）1.4590～1.4640。旋光度－3～－10°。

功用：橡胶工业中常用作香料、增香剂。

商品名	厂家
薰衣草油	江苏阜宁县香料厂
	云南香料工业公司

第八节　制品表面处理剂

为了使橡胶制品的表面增加美观，同时延长制品贮存时间和使用寿命，某些产品（如防雨靴鞋）在成型后，在其表面常喷涂液体配合涂料（亮油），硫化后即成美丽光亮的成品。涂料在橡胶制品的表面成为强韧性的薄膜。使用时，具有耐寒、耐热、耐日光老化成耐化学药品的性能。常用的配合涂料一般使用油类或蜡类作溶剂，再配以颜料、防护药品制成。橡胶用涂料须具备三个条件：①涂膜生成迅速，与橡胶结合坚牢；②涂膜的膨胀系数与橡胶制品相近，并富有弹性，这样就不受气候变化的影响和使用时发生油漆脱落、龟裂和起皱纹现象；③涂膜本身不易氧化。

目前使用的亮油有三种：①油类涂料＋催干剂＋着色剂；②橡胶型透明亮油（其配方为：顺丁橡胶　100，硬脂酸锌　2，防老剂2246　3，促进剂P　1，促进剂TT　1，硫黄　1，工业汽油　3000）；③树脂型亮油（配方为：389号醇酸树脂　100，515号三聚氰胺树脂　2.381，二甲苯　16.666，汽油　714.28）。

在三种涂料中，目前仍以油性涂料为主，其主要成分是各种干性油。除油料外，其它原

料还有：干燥剂、着色剂、溶剂和辅助剂。着色剂和溶剂见本分册有关部分。涂料中用干燥剂是为了促进涂料干燥效果，常用钴(Co)、锰(Mn)、铅（Pb）的树脂酸和环烷酸盐。Co、Mn能促进涂料表面干燥，常使用的有玷玭脂、松脂胶、矿质沥青以及油溶性的天然树脂或合成树脂。橡胶工业用涂料的油脂大部分为不饱和脂肪酸的干性油类，其不饱和度越高，干燥越快。品种可根据碘值、相对密度、折射率、皂化值来判断。质量可由酸值及碱不溶物的高低来鉴别。

每种油有一定的相对密度，用以判断是否混有其它油类。油料的酸值（用中和1 g油料中含有的游离酸所需用氢氧化钾的毫克数来表示）用以检查油中游离酸含量，判断是否贮存过久发生酸败。每一种油都有一定范围的折射率，可用以检查油的纯度，如其中掺有别种油，那么折射率就有变化。皂化值是〔用中和1克油中所含有的脂肪酸（包括游离的和化合的）所需用氢氧化钾的毫克数表示〕用以检验油中杂质多少，皂化值低即表示油中杂质多。

亚麻仁油（亚麻籽油、胡麻油） Flaxseed oil

化学成分：主要是亚麻油酸（顺-3,12-十八碳二烯酸），即

$CH_3(CH_2)_4CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$，其次是亚麻酸（9,12,15-十八碳三烯酸），即

$CH_3CH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$

性质：淡黄色至棕色透明液体。相对密度0.927～0.937。折射率1.4795～1.4835。

技术条件（本条件适用于油压法经碱处理及水洗面制得的产品）见表7-6。

表 7-6 亚麻仁油、亚麻籽油技术条件

项目	技术指标	
	一级	二级
酸值，mg KOH/g ≤	1.0	2.0
机械杂质，% ≤	0.02	0.02
碘值，mg/g	175～190	165～190
皂化值，mg KOH/g	184～195	184～200
水溶物pH值	6～8	6～8

功用：广泛用作胶面胶鞋的亮油油料，它的干性稍次于桐油．梓油。制成亮油的漆膜柔韧，弹性好，不易老化，耐久性比桐油好。但耐光性较差，漆膜容易变黄。原因是油中含蛋白质等杂质较多，一般需先经漂洗。

梓油（青油）

化学成分：主要是亚麻酸（9,12,15-十八碳三烯酸），即

$CH_3CH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$、亚油酸（顺-9,12-十八碳二烯酸）$CH_3(CH_2)_4CH{=}CHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOH$和油酸（顺-9-十八碳烯酸）$CH_{33}(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$的甘油酯。

性质：青黄色液体，相对密度0.939～0.946，碘值170～187，酸值2～8mg/g，皂化值180～210mg/g。

功用：作亮油油料。因碘值较高，干性比亚麻仁油快，可代替桐油。

桐油 Tung oil

化学成分：主要是桐油酸（9,11,13-十八碳三烯酸）的甘油酯

性质：黄棕色油液。相对密度（15/15℃）0.925～0.945。凝固点为2～3℃。碘值

160～170。

功用：作透明亮油原料油。因其含有三个共轭双键，易被氧化和聚合，制成的亮油具快干、膜坚韧、耐光、耐碱等优点，但也有起皱失光、早期老化失去弹性等缺点。因此常与其它干性油并用。

第九节　垫布处理剂

垫布是橡胶工业中不可缺少的辅助材料，为使胶料或半成品互不粘合，除目前已大量推广应用的丙纶垫布外，需对棉性垫布进行特殊处理。垫布的处理的方法有几种，但一般认为比较理想的是用糊精法。每一种方法都要用相应的处理剂。

糊精　Dextrin

原材料、基本配方和实际用量如表7-7所示。

表 7-7　糊精法原材料、基本配方及实际用量

原材料	基本配方	实际用量,kg	原材料	基本配方	实际用量,kg
白糊精	11.1	5.50	酪素	1.2	0.60
油酸	8.0	4.00	肥皂或拉开粉	1.6	0.80
氢氧化钠（钾）	2.6	1.30	水	73.2	36.65
硬脂酸	2.1	1.05	合　计	100.0	50.00
氨水	0.2	0.10			

制备：①先将酪素用水湿润，并加氨水溶解备用；②将氢氧化钠(钾)溶于10kg水中备用；③将硬脂酸放置在一铁锅中徐徐加热溶解，并将油酸在搅拌中加入，在75℃湿度以下不断搅拌慢慢加入已溶好的三分之二的氢氧化钠（钾）溶液，使整个液体逐渐变稠（不得结块），加完氢氧化钠（钾）时，液体由白色逐渐变深，至呈褐色稠糊状物质；④在容器中，将剩余的水加热至40～50℃，然后缓慢加入白糊精，并不断搅拌，加入剩余的三分之一的氢氧化钠（钾）溶液，再加入酪素及肥皂或拉开粉，搅拌至全部溶解后，将③取得的稠糊状物倒入，并不断搅拌均匀，使液体升湿至90℃左右；⑤在使用前应将此液趁热过滤，以除去小块块状物，使用时，液体温度保持在80～90℃。垫布的处理可在浸胶机上进行，附近垫布上的泡沫在压干或刮除后，才通过烘干装置，烘干的垫布即可使用。在配制处理液时需注意：①溶解酪素用氨水，必须先用水稀释，否则易结团，不易溶解；②在加2/3的氢氧化钠(钾）液于硬脂酸及油酸的混合液中时，必须慢慢均匀加入，并不断搅拌，否则会结块；③配制各种预备液所用的水量应从配方中的总水量中扣除，否则所得之液太稀。

功用：用此法处理的垫布，每处理一次可用三个月以上。但用此法处理的垫布因其粘附物料遇水溶解，故要求在工艺过程中不与水接触。由于处理液中含大量淀粉和蛋白质产生“糊化”作用，使处理液粘度急剧增大，因此要求随配随用。

桐油氨基树脂　Tung oil aminoresin

俗称虫胶片或洋干漆

原材料与基本配方（单位为kg）

桐油氨基树脂	2.4	水	39.4
11%的硼砂酪素	7.8	合计	60
27%的蓖麻油钠皂	10.4	浓度	10.1%

其中，11%硼砂酪素液配方（单位kg）为：硼砂 0.6，酪素 0.3，自来水 7.3，浓度11%。27%蓖麻油钠皂配方（单位kg）为：蓖麻油 2.37，25%氢氧化钠 1.66，水 6.37，合计10.40，浓度27%。

硝基漆料 Nitro-varnish

原材料与基本配方：硝基漆 30，丙酮 30，乙醇 30，浓度 30%。用这配方处理的垫布较硬。

第十节 分 子 筛

晶体硅铝酸盐 Crystalline silica-aluminate

又称分子筛，人造泡沸石。

分子式：（R_1或R_2）$O \cdot Al_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot mH_2O$

式中 R_1为一价阳离子（Na^+、K^+、Li^+等）；

R_2为二价阳离子（Ca^{++}、Ba^{++}、Sr^{++}等）。

有三种类型：A、X、Y。

（1）A型分子筛：A型分子筛的孔隙尺寸约为0.32nm(3.2Å)、0.42nm(4.2Å)和0.50nm(5.0Å)。

晶胞组成：$Me/n[(AlO_2)_{12}(SiO_2)_{12}] \cdot 27H_2O$

氧化式：

$$3A——0.66K_2O \cdot 0.34Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 20SiO_2 \cdot 4.5H_2O$$

$$4A——Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 20SiO_2 \cdot 4.5H_2O$$

$$5A——0.7CaO \cdot 0.3Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 20SiO_2 \cdot 4.5H_2O$$

性质：白色粉末状微晶体，成型后则呈灰白色或微红色。相对密度1.6，成型为1.1。比热容0.20～0.25J/(kg·K)。导热系数0.588W/(m²·℃)。吸附热915kcal/kg H_2O。稳定pH值为5～12。晶格破坏温度为750～800℃。比表面积为800m²/g。

（2）X型分子筛

晶胞组成：$Me86/n(AlO_2)_{86} \cdot (SiO_2)_{106} \cdot 264H_2O$

氧化式：$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot (2.5 \sim 3.0)SiO_2 \cdot 6H_2O$

性质：X型分子筛的物化性质基本与A型相同。所不同的是晶格破坏温度为800～850℃，比表面积900～1000m²/g。孔径13X型为0.9～1.0nm(9～10Å)；10X型为0.8～0.9nm(8～9Å)。

（3）Y型分子筛

晶胞组成：$Me56/n[(AlO_2)_{56} \cdot (SiO_2)_{136}] \cdot 250H_2O$

氧化式：$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot (4.0 \sim 6.0)SiO_2 \cdot (7.0 \sim 9.0)H_2O$

性质：白色粉末状微晶体。晶体大小为0.5～3.0μm；成型后为灰白色或微红色球状物。相对密度1.55～1.60。视密度0.7～0.8。比热容0.20～0.25J/(kg·K)。导热系数0.5815～0.6978W/(m²·℃)。稳定pH为4～12。晶格破坏温度为890～950℃。比表面积为900～1000m²/g。孔径0.8～1.0nm。

这些分子筛都是粒径为1～5μm的粉末。它们的特点是①具有高度热稳定性（如4A型分子筛晶体能承受700℃高温，而5A型和X型分子筛能经受800℃高温）。②选择吸附性强（因为各种分子筛的孔隙尺寸是严格一致的，它限制了分子筛晶体的结晶腔，使分子筛具有选择

吸附作用。因此，虽然是同沸点的物质，也可以因其分子临界尺寸不同而用分子筛来分离）。③吸附量大，效率高（分子筛晶格间的空腔容量很大，占整个晶体总容量的47～50%，因此，吸附量相当大）。④对于极性分子，尤其是水分子具有强烈的亲和力，因分子筛是一种极性吸附剂，它对极性分子具有优先吸附能力。对不饱和烃及芳香烃具有强烈的亲和能力。⑤能紧紧地将被吸附物质束缚在晶格中，直到受热时释出（解吸），利用它的这一特性，可使活性很大的化合物在一定条件下孤立起来，再在适当的条件下令其释出。

功用：①作为干燥剂。在某些场合下，水分对橡胶和胶料的加工会产生不良影响，在橡胶（尤其是厚壁制品）硫化时会产生气泡。由于分子筛能吸附极低浓度的水分，并在150℃下也不将它解析出来，因此常用分子筛作为胶料中微量水的吸附剂，主要采用A型分子筛。在制造挂胶帘布时，只要将10重量份4A型分子筛掺入覆盖胶，就可以避免气泡的产生。②作为某些超速促进剂的容载体，以防止胶料焦烧，加速橡胶硫化。从技术经济观点看，最好能在加速硫化过程的同时，仍保持半成品的工艺性能及制品的使用性能。目前切实可行的加速硫化的方法主要是高温硫化和采用快速硫化体系。在应用高速硫化体系的同时，必须考虑如何有效地防止胶料焦烧。采用后效性促进剂或掺加防焦剂从根本上来讲都不能积极地加速硫化过程，因此不能使一些超促进剂得以应用。由于分子筛能将被吸附物质束缚在自己的晶体中，直到受热达到一定温度时释出，故可用作某些超促进剂的容载体（主要用X型分子筛）。

商品名	厂家
A型分子筛	南京无机化工厂
	山西太原工学院
	上海化学试剂五厂
	山东淄博化工厂
	兰化公司合成橡胶厂
	大连红光化工厂
X型分子筛	南京无机化工厂
	上海试剂总厂
Y型分子筛	南京无机化工厂
	大连红光化工厂
	上海染化七厂
	上海试剂五厂
	南开大学

第十一节　结构控制剂及其它

气相白炭黑具有高的比表面积和表面活性，是硅橡胶最常用的补强填充剂。但加入气相法白炭黑的硅橡胶胶料在加工和存放过程中由于白炭黑表面活性羟基对硅橡胶分子的物理化学吸附，使胶料变硬，可塑性降低，逐渐失去返炼和加工工艺性能，其实质是凝胶含量增多。硅橡胶的这一现象称“结构化”。胶料中凝胶量的多少，即可表示结构化程度的大小。它与白炭黑的表面性质、比表面积及用量有关。此表面积越大或用量越多，其表面羟基也越多，结构化就越严重。为解决硅橡胶白炭黑混炼胶的结构化为目的而加入一种带有活性基团的有机硅化合物，即称结构控制剂或抗结构化剂。

结构控制剂的作用在于它的活性基团优先与白炭黑的表面羟基作用，使白炭黑的表面钝化，从而减少了白炭黑表面与生胶之间的作用，降低凝胶的生成量，改善加工工艺性能。

作为结构控制剂的有机化合物有如下几类。

① 含羟基硅烷类　常用的是含端羟基的液体硅氧烷（羟基硅油），以不大于5个硅原子的硅烷最有效。羟基含量愈高，活性愈大，抗结构化效果也愈好。

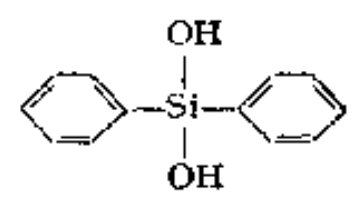
② 烷氧基硅烷类　包括各种烷氧基硅烷和烷氧基低分子的聚硅氧烷。

③ 硅氮烷类　属于这类结构控制剂的有六甲基二硅氮烷、环状三硅氮烷。其中，环状硅氮烷具有较高的活性。硅氮烷价格较高，又有气味，只用于特殊情况。

④ 含硼硅氧烷类　利用硼酸与各种氯硅烷或烷氧基硅烷缩合而成的含硼硅氧烷作结构控制剂，使用后可使胶料保持六个月以上而不丧失其良好的加工工艺性能。实际使用时，一般不单独以含硼硅氧烷为结构控制剂使用，而作为自粘性硅橡胶添加剂。因此，使用中必须考虑这种结构控制剂的作用。

二苯基硅二醇　Diphenyl silandiol

结构式：



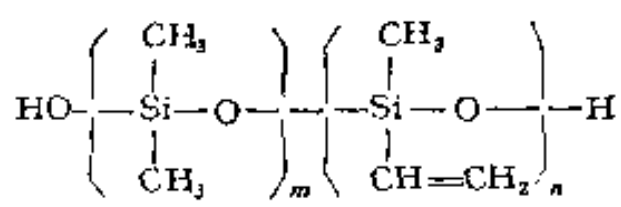
性质：结晶状固体。熔点132～155℃。溶于乙醇和丙酮，不溶于水。毒性小，易爆炸。

功用：本品是国内最早使用的结构控制剂，也是目前使用最多最易得的结构控制剂。它的结构控制效率高，硫化胶综合性能好。使用时先把本品加入生胶，然后加白炭黑。因为本品呈结晶状，为充分发挥其作用，胶料在加过氧化物之前进行热处理。热处理条件可根据胶料本身的耐热性及产品使用温度要求选用。一般常用的条件为200℃×60min或250℃×60min，也可适当缩短时间。热处理时，胶料厚度以5mm左右为宜。一般胶料中，本品用量与2号白炭黑之比为1:10～15；与4号白炭黑的比例为1:5～4。40份4号白炭黑加8～10份本品的胶料，其拉伸强度可达10.8MPa(110kgf/cm²)。同样配方，如用低苯基硅橡胶，则拉伸强度可达11.8MPa(120kgf/cm²)。因此耐高低温性能好。如果要制能溶解的胶料，本品的用量应增加，如用45份2号白炭黑，二苯基硅二醇用量达6份，是一般胶料的一倍。采用本品的缺点是胶料不透明，另一缺点是加工过程中需热处理，从而增加了工艺，延长了生产周期。

商品名	厂家
二苯基硅二醇	四川晨光化工二厂
	上海树脂厂

羟基硅油　Hydroxy silicone oil

结构式：



性质：无色或黄色透明油状物。粘度$1\sim4\times10^{-5}m^2/s$(25℃)。折射率1.40～1.41(25℃)。羟基含量5%，乙烯基含量0.2～0.4%。

功用：本品具有羟基含量高、粘度低等特性，是硅橡胶制品行业中常用的一种优良硅橡胶结构控制剂。用它代替二苯基二羟基硅烷作为结构控制剂，不仅可简化橡胶加工工艺（省略热处理），改善加工性能，而且可提高制品的透明度，改善劳动条件。

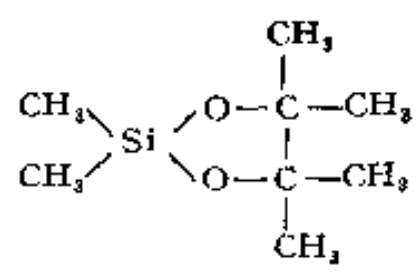
本品还可用于高抗撕、高强度胶料，能代替部分二硅氮烷。但用本品后胶料的抗拉伸性

能稍差，变形也稍大。

商品名	厂家
羟基硅油	上海树脂厂
	北京化工二厂
	晨光化工研究院二分厂

四甲基乙二醇二甲基硅醚 Tetramethyl ethylene glycol dimethyl silicon ether

结构式：



性质：油状液体。相对密度0.9284。折射率1.4208。

功用：硅橡胶的结构控制剂。使用时与2号白炭黑的用量比是1:10～15。因呈液体，所以炼胶时不需热处理。性能稳定，样品保存数年后仍有良好的结构控制效果。缺点是硫化胶的强伸性能略低，价格较高。

商品名	厂家
2号结构控制剂	陕西化工设计研究院

硅氮烷 Silazane

性质：环三硅氮烷为液体；环四硅氮烷为结晶状。

功用：一般讲，三环体和四环体可混合使用，有良好的结构控制效果。其用量与4号白炭黑之比为1:4～5.5。胶料中加入适量的乙烯基硅油和过氧化物，可以获得撕裂强度达39kN/m(40kgf/cm)以上的硅橡胶胶料。本品的缺点是有刺激性气味，且价格较高。

商品名	厂家
硅氮烷	济南油脂化工厂

六甲基二硅氮烷 Hexamethyl disilazane

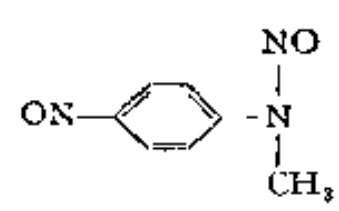
性质：液状物。

功用：具有结构控制效果，但比环状硅氮烷效果稍差。与4号白炭黑的用量比为1:3。这样的胶料中再配有适量的乙烯基硅油和过氧化物，可以获得撕裂强度为39kN/m(40kgf/cm)以上的高抗撕硅橡胶胶料。其缺点与环状硅氮烷相同。

商品名	厂家
六甲基二硅氮烷	上海树脂厂

***N*, 4-亚硝基-*N*-甲基苯胺** *N*, 4-Dinitroso-*N*-methyl amiline

结构式：



性质：淡黄色固体。熔点约92℃。含氮量24±0.5%。

功用：本品为橡胶的增进剂（或称热处理剂），可以提高硫化胶的弹性、定伸模量和耐磨性，降低硬度，减少生热和形变。对丁基橡胶、氯磺化聚乙烯以及它们的共混胶料特别有效。

商品名	厂家
Elastopar	Monsanto Chemical Co. (美国)
Elastopar	Anchor Chem. Co. (美国)

主要参考文献

〔1〕 吕世光编，《塑料助剂手册》，轻工业出版社，1986年。
〔2〕 合成材料助剂手册编写组，《合成材料助剂手册》，石油化学工业出版社，1977年。
〔3〕 И. П. Маслова著，王文福译，聚合物化学助剂手册，化工部西北橡胶工业制品研究所（1979）。
〔4〕 杨玉昆、廖增琨、余云照、户凤才编著，《合成胶粘剂》，科学出版社，1983年。
〔5〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1978.
〔6〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1982.
〔7〕 桂一枝，《高分子材料用有机助剂》，人民教育出版社，1983年，
〔8〕 阎守义，塑料工业原材料国内外技术条件，北京橡胶制品研究所（1981）。

第八章　胶乳专用配合剂

胶乳专用配合剂系指胶乳在保存、加工、应用过程中所使用的专用物质，诸如分散剂、稳定剂、乳化剂、湿润剂、凝固剂、胶凝剂、热敏剂、发泡剂、抗泡剂、抗蹼剂、膏化剂、增稠剂、防腐剂、保存剂等。

胶乳配合剂之间有些并无明显的界线，如有些物质既是稳定剂又是乳化剂；有些物质既能作湿润剂，又能作分散剂；膏化剂一般又有增稠作用……。使用时必须注意。

第一节　分散剂和乳化剂

分散剂系指吸附在液-固界面，从而显著降低液-固界面的界面自由能，致使被分散的固体粉末能均匀地分散在液体中，并不再重新聚集的物质。而乳化剂则能吸附于液-液界面，显著降低液-液界面的界面自由能，使两种不混溶的液体形成均匀而稳定的乳浊液。

磺酸钠　Sodium sulfonate

分子式：HSO_3Na

性质：浅褐色粉末。10%溶液的pH值为9.0～9.5。

功用：胶乳用分散剂，主要用于研磨颜料。亦为胶乳稳定剂。

商品名	厂家
Ti-Sperse	Technical Inds（美国）

月桂酸钠　Sodium laurate

化学名称：十二酸钠

结构式：$C_{11}H_{23}COONa$

性质：白色至浅褐色的粉末或糊状。稍有气味。无毒。

功用：天然胶乳、合成胶乳用分散剂，有助于固体的分散，不影响硫化速度。

商品名	厂家
Sodium laurate	Sterwin Chems（美国）

硬脂酸钠　Sodium stearate

化学名称：十八酸钠

结构式：$C_{17}H_{35}COONa$

性质：白色粉末或片状物质。具脂肪味。溶于水和热乙醇。

功用：天然胶乳和合成胶乳用分散剂。可直接加入胶乳，也可直接加入颜料和填料中。本品亦为脱模剂，当涂敷于模型表面时有助于模压制品的脱模。

商品名	厂家
Sodium Stearate	Fisher Scientific（美国）
	Nopco Chem.（美国）

土耳其红油　Turkey red oil(Sulfated castor oil)

化学名称：磺化蓖麻油（阴离子型表面活性剂）

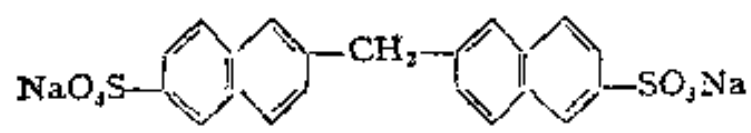
性质：红褐色透明粘稠液体。pH值7～8。由蓖麻油与硫酸作用后，经氢氧化钠洗涤而得。

功用：胶乳用分散剂。常用于分散促进剂（如促进剂px等）。一般用量为分散体的1％左右。本品亦为机械稳定剂。

商品名	厂家
Monopol Oil 48	GAF（美国）
Prestabit Oil V	GAF（美国）

亚甲基二萘磺酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium methylene-bisnaphthalene sulfonate

结构式：



商品名称：扩散粉NF

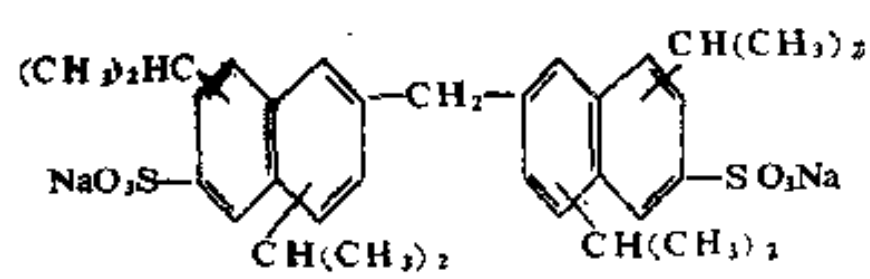
性质：微带黄色粉末。相对密度1.62。溶于水。pH≥7。

功用：天然胶乳常用之分散剂及湿润剂。分散性好，对填料湿润性快，整个分散体系的粘度低，混合时不发生气泡，分散物质不易重凝聚。通常用其2.5～10％的水溶液，用量为分散体的1～4％。本品亦为良好的机械稳定剂，能保持胶乳在操作、配料过程中的流动性，以免产生凝固现象。不污染，不影响硫化性能。与增稠剂溴化十六烷基三甲基铵并用，适于用来制作涂胶配合。

商品名	厂家
Darvan No. 1	Vanderbilt（美国）
Dispersol L	ICI（英国）
Dispersol LN	ICI（英国）
Dispersol LR	ICI（英国）

亚甲基二异丙基萘磺酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium methylene diisopropyl naphthalene sulphonate

结构式：



商品名称：达萨达钠盐

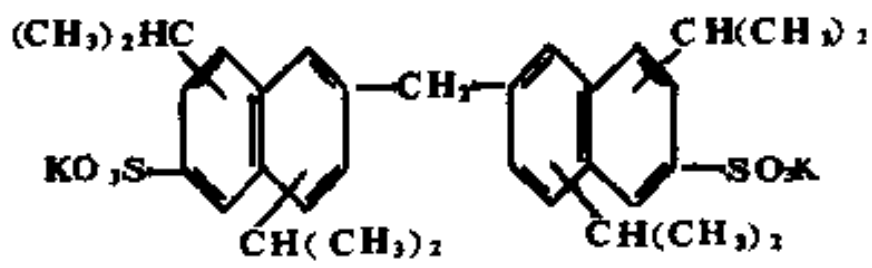
性质：浅黄色粉末。无臭。熔点约399℃，并分解。溶于水，其1％溶液pH值为8.0～10.5。在弱酸、弱碱介质中稳定。

功用：胶乳用分散剂、湿润剂。不易产生泡沫，适用于固体含量高、粘度低的胶乳配合。一般用量为0.75～3.0％因本品引入了异丙基基团，因而增加了亲水性及表面活性。

商品名	厂家
Daxad 11G	Grace（美国）

亚甲基二异丙基萘磺酸钾（阴离子表面活性剂） Potassium methylene diisopropyl naphthalene sulphonate

结构式：



商品名称：达萨达钾盐

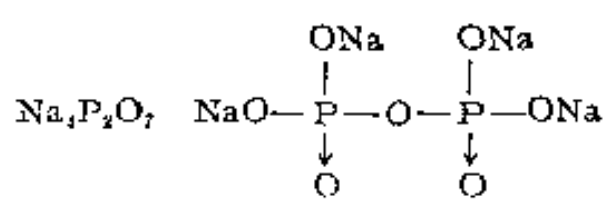
性质：浅黄色粉末。无臭。熔点约399℃，并分解。溶于水，其1%溶液pH值为7.0～8.5。在弱酸、弱碱介质中稳定。

功用：胶乳用分散剂、湿润剂。不易产生泡沫。适用于胶乳涂料配合，耐天候老化性能良好。

商品名	厂家
Daxad 11KLS	Grace（美国）

焦磷酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium pyrophosphate

分子式和结构式：

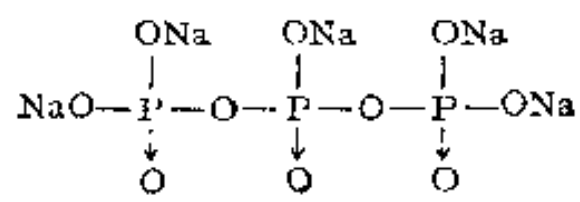


（Ⅰ）

性质：含水焦磷酸钠（$Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$）为单斜晶体，相对密度1.82；无水焦磷酸钠是白色，相对密度2.534，熔点884℃。两者均溶于水，不溶于乙醇。水溶液呈碱性，遇热会水解成磷酸氢二钠。

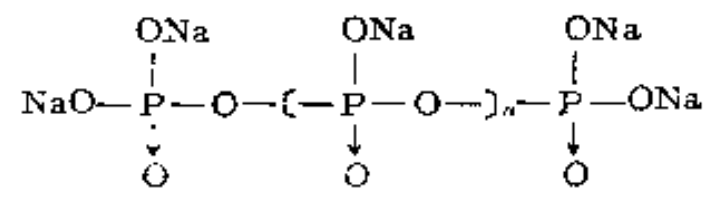
功用：胶乳用分散剂、螯合剂。本品除作分散剂外，其碱性溶液还有显著的螯合钙、镁（Ca^{++}、Mg^{++}）等金属离子的能力，因而不忌用硬水。

与本品性能相似的产品尚有三磷酸钠



（Ⅱ）

及多磷酸钠



（Ⅲ）

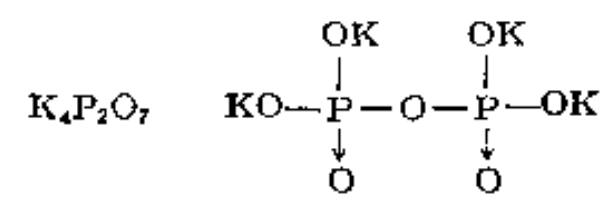
其中 $n \approx 10$

（Ⅲ）较（Ⅰ）容易水解，（Ⅱ）介于（Ⅰ）、（Ⅲ）之间。

（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）对某些增稠剂如聚甲基丙烯酸铵等还有降低粘度的作用。

焦磷酸钾（阴离子表面活性剂） Potassium pyrophosphate

分子式和结构式：



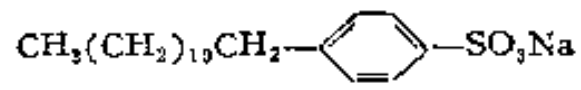
性质：水合焦磷酸钾（$K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$）为无色晶体或白色粉末。在空气中有吸湿性。相对密度2.33。在180℃时失去二分子结晶水，300℃时失去全部结晶水。性质与焦磷酸钠相似，但在水中的溶解度较大。不溶于乙醇。

功用：胶乳用分散剂、螯合剂。本品之阴离子（$P_2O_7^{-4}$）在碱性条件下有显著的螯合钙、镁（Ca^{++}、Mg^{++}）等金属离子的能力，故作分散剂使用时不忌用硬水。

月桂基苯磺酸钠 Sodium dodecyl benzene sulfonate

化学名称：十二烷基苯磺酸钠（阴离子表面活性剂）

结构式：



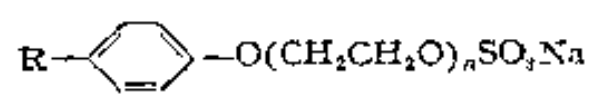
性质：片状物质。溶于水。

功用：天然胶乳、合成胶乳用分散剂、湿润剂。

商品名	厂家
Sulfonate AA-10	Cities Service（美国）

烷基苯氧基聚氧化乙烯硫酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium alkylphenoxypoly (ethyleneoxy)sulfate

结构式：

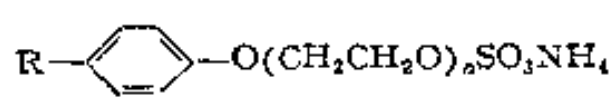


功用：天然胶乳、合成胶乳用分散剂、湿润剂，亦为抗静电剂、模具用润滑剂及聚合用的乳化剂、稳定剂。

商品名	厂家
Alipal CO-433	GAF（美国）

烷基苯氧基聚氧化乙烯硫酸铵（阴离子表面活性剂） Ammonium alkylphenoxypoly (ethyleneoxy)sulfate

结构式：

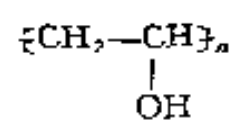


功用：天然胶乳、合成胶乳用分散剂、湿润剂，亦为抗静电剂、模具润滑剂及聚合用的乳化剂、稳定剂。功用与烷基苯基聚氧乙烯醚硫酸钠相似。

商品名	厂家
Alipal CO-436	GAF（美国）

聚乙烯醇 Polyvinyl alcohol

结构式：



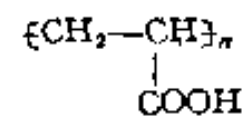
性质：白色粉末。溶于水。耐矿物油类、油脂、润滑剂和大多数有机溶剂。

功用：胶乳配合用分散剂及乳化稳定剂。一般用其5%的水溶液，配制时先将本品用冷水润湿，然后加热至80℃以上，搅拌使至全部溶解，再行冷却。本品也可用作膏化剂、增稠剂。长期存放时会形成醚交联而不溶于水，也应避免受热，遇硼砂溶液会凝聚沉淀。

商品名	厂家
Alcotex 99/20	Revertex（英国）

聚丙烯酸 Polyacrylic acid

结构式：



性质：无色固体。相对密度1.085。5%水溶液pH值为2。

功用：天然胶乳、合成胶乳用分散剂、增稠剂。

商品名	厂家
Acrysol A-3	Rohm & Haas（美国）
Alcosperse 404	Alcoa（美国）
Alcosperse 409	Alcoa（美国）
Vinarol ST	（联邦德国）

聚乙二醇单月桂酸酯 Polyethylene glycol monolaurate

化学名称：十二烷基聚氧乙烯酯

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}COO(CH_2CH_2O)_nH \quad n=9$$

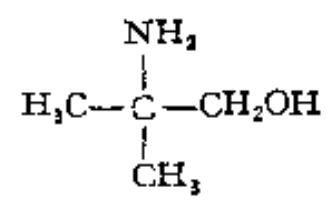
性质：常温下为浅黄色液体。稍具脂肪味。相对密度1.03。熔点不高于8℃。溶于水、乙醇和甲苯。若n高至13，则其相对密度为1.01，熔点20～25℃，俗称单月桂酸聚乙二醇600酯。

功用：胶乳用分散剂。适用于颜料的分散和胶乳涂料的配合。一般用量为分散物质的0.5～1%。也有抗泡、乳化、温润、稳定作用。

商品名	厂家
Polyethylene glycol 400	Shell Chemical（英国）

2-氨基-2-甲基丙醇 2-Amino-2-methyl-1-propanol

结构式：



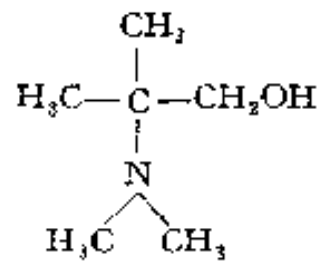
性质：纯品为晶状固体，熔点30～31℃。溶于水、醇。工业品为液体。

功用：高效分散剂。并能提高胶乳体系的粘度和pH的稳定性，而且还有助于树脂的加溶作用

商品名	厂家
AMP-95	Industrial Minerals & Chem.（美国）

2-二甲氨基-2-甲基丙醇 2-Dimethylamino-2-methyl-1-propanol

结构式：



性质：有色液体。相对密度0.95。

功用：胶乳用有效的乳化剂和树脂稳定剂。

商品名	厂家
DMAMP-80	Industrial Minerals & Chem.（美国）

油酸铵 Ammonium oleate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COONH_4$$

性质：黄棕色膏状。10～13℃软化。熔点21～22℃。溶于水，微溶于丙酮、乙醇、苯、四氯化碳。

功用：主要作乳化剂，也可作机械起泡剂。作乳化剂时用量为油的3～10%，作机械起泡剂时用量为干胶的2.5～10%。使用前宜配成10%的水溶液。

油酸钾 Potassium oleate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOK$$

性质：黄棕色软质固体。折射率1.452。溶于水、乙醇，微溶于乙醚。脂酸冻点不低于10℃。

功用：主要作乳化剂，也可作机械起泡剂和机械稳定剂。一般用其20%的水溶液。作乳化剂时其用量为油的3～5%，作起泡剂时一般用量为干胶量的2%，作机械稳定剂时用量为0.1%左右。

硬脂酸铵 Ammonium stearate

化学名称：十八酸铵

结构式：

$$C_{17}H_{35}COONH_4$$

性质：白色至淡黄色粉末或肥皂状固体。无氨味，但有脂肪气味。相对密度0.889。熔点74～76℃。加热至沸点（约110℃）以前即产生分解。溶于水、热甲苯，微溶于热乙酸丁酯和乙醇。

功用：主要作乳化剂，亦可作机械起泡剂。作乳化剂时用量为油的3～10%，作胶乳机械起泡剂时用量为干胶的2.5～10%。使用前宜配成10%的水溶液。

硬脂酸钾 Potassium sterate

化学名称：十八酸钾

结构式：

$$C_{17}H_{35}COOK$$

性质：白色结晶粉末。溶于热水，微溶于乙醇，不溶于乙酸、氯仿。

功用：乳化剂、机械起泡剂。使用前一般配成10%的水溶液。作乳化剂时其用量为油的3～5%，作起泡剂时一般用量为干胶量的2.5～10%。

芳香聚乙二醇酸（非离子型表面活性剂） Aromatic Polyglycol ether

商品名称：乳化剂W

性质：黄棕色油状液体。相对密度约1.13。易溶于苯、四氯化碳及水，不溶于汽油、乙酸乙酯、乙醇。贮存稳定。

功用：胶乳用乳化剂，可以使增塑剂和油在水中乳化。也可作稳定剂。作乳化剂时，一般配成2～5%的水溶液，然后加入被乳化的物质，强烈搅拌乳化，再将所得之乳化液倒入胶乳中。用量一般每份（重量）增塑剂需用本品的水溶液(2～5%)1份。作胶乳稳定剂时，能有效地避免填料、电解质所引起的凝固，根据填料的不同，本品10～20%的水溶液用量从2份至10份不等。本品不影响配合胶乳的粘度和硫化性能，对硫化胶的物理机械性能、老化均无影响，也不带来异味。

商品名	厂家
Emulvin W	Bayer（联邦德国）
	Mobay（美国）

聚醚聚硫醚（非离子型表面活性剂） Polyether polythioether

商品名称：乳化剂S

性质：棕色蜡状面体。相对密度约1.2。70℃下全部溶解于水。15%水溶液的pH值为2～3。贮存稳定。

功用：胶乳用乳化剂，可以使增塑剂和油在水中乳化，也可作泡沫稳定剂和热敏化剂。作乳化剂时用法与乳化剂W相似，但对难乳化的物质宜先将一半本品溶于水，并用10%的氢氧化钠中和，再将另一半溶于油，也用相同量之碱液中和，然后在高速搅拌下将后者倒入前者，充分搅均乳化。本品不影响配合胶乳的硫化性能，对硫化胶的机械性能、老化均无影响，也不带来异味。作泡沫稳定剂时，能够阻止因过度搅拌而产生的胶乳泡沫胀大和破裂，而且能够降低泡沫胶乳的粘度，有利于在结构复杂模具中进行浇铸，所得胶乳海绵质轻、均匀、表面光滑。

商品名	厂家
Emulvin S	Bayer（联邦德国）
	Mobay（美国）

油酸 Oleic acid

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$$

性质：纯油酸是无色或接近无色的液体。相对密度0.895。熔点4℃，沸点286℃。在常压下加热至80～100℃即会分解。遇空气（特别是含不纯物时）会氧化成黄棕色，并有恶臭味。不溶于水，而溶于醇、苯、三氯甲烷、醚等有机溶剂。

功用：胶乳用乳化剂。

商品名	厂家
Emersol 210	Emery Industries（美国）
Emersol 220	Emery Industries（美国）
Nilox OE（特殊油酸）	Reichhold（美国）

油酸三乙醇胺 Oleic acid/triethanolamine

功用：胶乳常用乳化剂。由油酸及三乙醇胺作用而得。用法有两种：

（1）油酸＋被乳化物质 $\xrightarrow{85\sim90℃}$ ＋ 三乙醇胺＋水 $\xrightarrow{85\sim90℃}$ → 搅拌混均乳化。

（2）油酸＋三乙醇胺＋水$\xrightarrow{85℃}$→搅拌均匀$\frac{被乳化物质}{且加热}$→搅拌乳化。

常用于乳化羊毛脂及酯类软化剂。

胶乳用的配合剂大多是天然和合成的高分子化合物，难于命名与用化学结构式表示，而且商品名称众多，为了便于读者查阅，特采用按英文字母顺序排列的方式，列出商品名称（无对应中文名称），写出主要性能、功用以及生产厂家。

商品名	成分、性质与功用	生产厂家
Acofor	蒸馏的妥尔油脂肪酸。相对密度0.903。胶乳用稳定剂。又可作为颜料和填料的分散剂	Reichhold（美国）
Alcosperse 109 149 167	阴离子水溶液，分子量、中和度、活性不同。羧化聚电解质钠盐。天然胶乳、合成胶乳用颜料的分散剂和稳定剂	Alcoa（美国）
Alcosperse 209	羧化聚电解质铵盐。阴离子水溶液。通用型的分散剂，特别适用于忌钠盐的材料	Alcoa（美国）
Alcosperse 509	羧化电解质的钠盐。阴离子水溶液。天然胶乳、合成胶乳用的涂料、颜料的通用型分散剂。特别适用于忌含钠盐的材料	Alcoa（美国）
Alrosol Conc	链烷醇酰胺。浅黄色液体。稍有臭味。相对密度0.99。合成胶乳用的分散剂、乳化剂和湿润剂	Ciba-Geigy（美国）
Aquamix	胶乳添加剂的分散体或乳化液	Harwick（美国）
Cru Fax Series	非离子型、阴离子型、阳离子型等一系列的分散剂	Crucible（美国）
Darvan №·1	聚烷基萘磺酸钠。天然胶乳、合成胶乳配料用的通用型分散剂。对炭黑有特殊的湿润作用。还有稳定剂的作用	Vanderbilt（美国）
Darvan №·2	聚苯烷基磺酸钠。棕黑色粉末。易溶于热水。天然胶乳、合成胶乳配料用的特殊功能性分散剂及乳化剂。对氧化锌、陶土、硫黄、元素碲尤为适用	Vanderbilt（美国）
Darvan №·3	聚苯烷基磺酸钠与惰性无机悬浮剂的混合物。浅灰棕粉末（即Darvan №·2加无机悬浮剂）	Vanderbilt（美国）
Darvan №·6	成分、功用与Darvan №·1相仿	Vanderbilt（美国）
Darvan №·7	聚电解质分散剂的水溶液。水白色。相对密度1.16。总固体含量25%，pH值9.5～10.5。天然胶乳、合成胶乳制备高固体分散体时用的不变色表面活性剂。也可作为乳化液的稳定剂	Vanderbilt（美国）
Daxad 21	聚芳基烷基磺酸单钙盐。棕色粉末（纯度92%），稍有味。低泡沫的分散剂和悬浮剂。有皂存在的情况下，最好不要使用。可以用来稳定多价离子。用量0.5～4份	Grace（美国）
Daxad 23	聚烷基苯磺酸盐的衍生物。棕黑色粉末。纯度84.5%。有特殊的气味。对水的溶解度为25%。低泡沫的分散剂和悬浮剂。特别适用于硫黄球磨分散体。用量0.5～4份	Grace（美国）
Daxad 27	聚烷基芳基磺酸钠加无机悬浮剂。浅灰色粉末。无臭。纯度84.5%。低泡沫分散剂。停放1天分散体也不会出现相分离。用量0.5～5.0份	Grace（美国）

商品名	成分，性质与功用	生产厂家
Daxad 30	羧化聚电解质钠盐。相对密度1.15。低泡沫高效率分散剂。在很宽的 pH 范围内都很稳定。适用于胶乳涂料、无机颜料和填料的分散	Grace（美国）
Daxad 31	聚电解质钠盐。相对密度 1.11。乳白色的溶液（含本品25%）。高效的水溶液体系分散剂。用量很少的情况下就能分散颜料和填料。特别适用于胶乳涂料和涂层。无机、有机颜料均能分散。与大部分的常用胶乳涂料配合剂均能混容，对最后的胶膜性能不会有影响	Grace（美国）
Daxad 32	羧化聚电解质铵盐。相对密度1.11。稍具氨味。乳白色溶液（含本品25%）。用途与Daxad 30相仿。当不容许钠盐存在的情况下可采用本品	Grace（美国）
Daxad 34	酸式羧化聚电解质。相对密度1.09。乳白色溶液（含本品25%）。本品宜在不容许使用碱性分散剂的情况下使用。本品先在酸性环境下制备好分散体后，再混入碱性分散体，仍有效果	Grace（美国）
Daxad 35	相对密度1.28。乳白色液体（固体含量40%）。为陶土、氧化锌、涂料或颜料、填料的主要分散剂。能制备高固体含量、低粘度的稳定胶乳体系。泡沫少。尤适用于制造含氧化锌之类的反应性颜料之涂料配方	Grace（美国）
Lomar PW	中性的萘磺酸钠。有效成分87%。棕黄色粉末。分散剂、稳定剂	Diamond（美国）
Nopcosant	缩合萘磺酸钠。相对密度1.02。棕黄色粉末。天然胶乳、合成胶乳用分散剂	Diamond（美国）
Nopcosant K	阴离子聚合物。透明液体。固体含量34%。胶乳用分散剂	Diamnod（美国）
Nopocosant L	聚合物。相对密度1.18。浅黄色水溶性液体。无臭。胶乳用分散剂。无泡沫。耐紫外光	Diamond（美国）
Nopcosperse 44	中性聚羧酸钠。浅黄色液体。有效成分35%。胶乳用分散剂	Diamond（美国）
Poly-Coupler MTD	甲基乙烯基醚-顺丁烯二酐树脂溶液。无色液体。相对密度1.01。分散剂。用量1～5份	Mateson（美国）
Tamol 731	羧化聚电解质钠。相对密度1.04。固体含量25%。浅黄色阴离子水溶液。天然胶乳、合成胶乳用的分散剂、稳定剂	Rohm（美国）
Tamol 850	羧化聚电解质钠。相对密度1.19。固体含量30%。无色阴离子溶液。天然胶乳、合成胶乳用的低泡沫分散剂。用于分散无机颜料、陶土等水溶液体系	Rohm（美国）

乳化剂还有

Calsoft F-90	烷基芳基磺酸盐。相对密度0.45。90%活性。白色片状固体。溶于水。聚合物胶乳用的乳化剂和分散剂。用量0.1～0.5份	Pilot（美国）
Calsoft L-40	烷基芳基磺酸盐。相对密度1.02。40%活性。浅黄色液体。溶于水。聚合物胶乳用的乳化剂和分散剂。用量0.1～0.5份	Pilot（美国）

商品名	成分、性质与功用	生产厂家
Calsoft LAS-99	烷基芳基磺酸盐。相对密度1.06。97%活性。红棕色液体。溶于水。聚合物胶乳用的乳化剂和分散剂。用量0.1～0.5份	Pilot（美国）
Dymsol 36A	支化烷基醇硫酸钠。25%活性。黄色液体。聚合时用的乳化剂	Diamond（美国）
Dymsol 38C	硫酸化脂肪酸钠。70%活性。黄黑色液体。聚合时用的第一或第二乳化剂	Diamond（美国）
Dymsol 641	硫酸化环氧化醇钠盐。30%活性。黄色液体。聚合时用的第一或第二乳化剂	Diamond（美国）
Dymsol 2031	高硫酸化脂肪酸钠。60%活性。黄黑色液体。聚合时用的第一或第二乳化剂	Diamond（美国）
Dymsol LP	线型烷基芳基磺酸盐。33%活性。黄色液体。聚合时用的第一乳化剂	Diamond（美国）
Emcol K-8300	脂肪磺酸盐络合物。相对密度1.1。浅黄色液体。胶乳用阴离子稳定剂	Witco（美国）
1969 Emulsion	树脂乳化液。相对密度 1.0。固体含量 43%。氯丁胶乳、天然胶乳、丁腈胶乳、丁苯胶乳、丙烯酸胶乳、氯乙烯胶乳等用稳定剂、增量剂。能提高拉伸强度	Adhesire（美国）
Isochem Wax L	硬脂酰胺酯。相对密度 1.0。水白色液体。胶乳用乳化剂	Isochem（美国）
Iso Plast D	聚乙二醇树脂酸盐。相对密度1.15。棕色液体。胶乳用稳定剂。分散剂。可防止出现白点。又是其它配合剂的乳化剂	Isochem（美国）

第二节 稳 定 剂

凡能增强胶粒表面电荷、保护层、水合度以免胶乳产生凝固的物质皆称为稳定剂。

蛋白（酪素） Casein

性质：来源于豆和乳的含磷蛋白质。白色至黄色粉末。无臭，无味。相对密度 1.25～1.31。溶于稀碱液和浓酸，在弱酸中沉淀，几乎不溶于水。有吸湿性，干燥时稳定，吸湿后迅速变质。

功用：应用很广的稳定剂和分散剂，对提高胶乳的机械稳定性及化学稳定性有很好的效果，但所得制品稍硬且易吸水。一般用量不宜超过干胶的2%，使用前应先配成10～20%的氨或硼砂的水溶液。配制时，先将本品在温水中尽可能溶胀，然后再加入酪蛋白量10%的氨水（浓度为28%），微热（温度不得超过65℃），使之成为均匀的胶体溶液。氨可用硼砂代替，其用量为酪蛋白的20%。用硼砂所配之酪蛋白液，可放置较长时间，为了防止酪蛋白液腐败，常加入适量的防腐剂（如β-萘酚或五氯苯酚钠等）。本品还有良好的粘合性能，用于轮胎帘线浸液液中可以提高橡胶与帘布的粘合力，用量较多时也有明显的增稠剂效果。

明胶（动物胶） Gelatin

性质：由动物皮或骨经熬煮而得的蛋白质。无色至淡黄色透明或半透明的薄片或粉粒。相对密度约1.35。无臭，无毒。溶于热水，冷却后成凝胶状。溶于甘油和乙酸，不溶于乙醇和乙醚。

功用：氯丁胶乳、天然胶乳用稳定剂。以水溶液加入胶乳。亦可作为增稠剂、分散剂，但分散效果较酪蛋白小，故不常用。本品的水溶液易受细菌的作用而腐败，贮存时常加入少量的β-萘酚或邻苯基酚钠。

骨胶 Bone glue

性质：黄色至棕色粉末。相对密度约1.27。无毒。溶于水。

功用：天然胶乳、氯丁胶乳用的稳定剂。以水溶液加入胶乳。亦可作为制造合成橡胶时用的凝固剂，特别是在制造低电导率的电气用棕胶制品时更为适合。

商品名	厂家
Bone Glue	Darling（美国）

氢氧化钾 Potassium hydroxide

分子式：KOH

性质：白色半透明晶体。相对密度2.044。熔点360℃。极易从空气中吸收水分和二氧化碳，溶于水时强烈放热，易溶于乙醇，也溶于乙醚。

功用：胶乳用稳定剂。主要用于调节配合胶乳的 pH 值。制品不发粘，性能比氢氧化钠优良。

氢氧化钠 Sodium hydroxide

分子式：NaOH

性质：纯品为无色透明晶体。相对密度 2.130。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。吸湿性很强，易溶于水，溶解时强烈放热，溶于乙醇和甘油。碱性很强，对皮肤有强烈的腐蚀性。易从空气中吸收二氧化碳而逐渐变成碳酸钠，须密闭贮存。

功用：胶乳用稳定剂，并有较好的抗酸凝固性。一般用量为1L胶乳0.5～1g，用量增多时能使胶乳产生膏化现象。本品会使蛋白质水解，因而过量时会使胶乳失去稳定性，在长期保存过程中，常有凝胶块生成。本品有迟延胶乳硫化的作用。用此种胶乳所制产品较易吸水，且表面发粘，制品长期贮存时尤为显著。本品对提高胶乳的机械稳定性也有一定的效果。

月桂酸钾 Potassium laurate

化学名称：十二酸钾

结构式：

$$C_{11}H_{23}COOK$$

性质：无定形固体。稍溶于乙醇。

功用：天然胶乳的机械稳定剂，效果较月桂酸铵差。

月桂酸铵 Ammonium laurate

化学名称：十二酸铵

结构式：

$$C_{11}H_{23}COONH_4$$

性质：固体。溶于水。

功用：用于提高天然胶乳的机械稳定性，一般用量约为 0.1%。与水杨酸钠并用可提高胶乳抗冻的效果。

月桂基硫酸钠 Sodium laurylsulfate

化学名称：十二烷基硫酸钠（阴离子表面活性剂）

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3Na$$

性质：白色或乳白色结晶粉末。稍具脂肪味。易溶于水。中性。

功用：胶乳用稳定剂。一般配成10%的水溶液。加入0.1～1.0%后，能有效地提高胶乳配合的稳定性，特别是机械稳定性。亦为湿润剂、分散剂和乳化剂，其0.25～1.0%的水溶液也是一种良好的脱模润滑剂。

商品名	厂家
Empicol LZ	Marchon Products（英国）
Maprofix WAC-LA	Onyx Chem.（美国）
Sulphonated Lorol	Columbian International（英国）
Wetting Agent SA5	Anchor（英国）

油酰硫酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium oleylsulphate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7CH_2OSO_3Na$$

性质：本品的水分散体为浅黄色液体。相对密度约1.0。由油醇磺化后经氢氧化钠中和后制得。

功用：胶乳用稳定剂。可用水稀释或直接加入胶乳中。耐热、耐机械作用比酪蛋白、动物胶效果大，加入填料时稳定性亦佳，对胶乳配合的粘度影响不大，也不影响硫化速度，制品的硬度、色泽、透明度及物理性能均佳。适用于要求抗机械作用、光滑的胶乳制品。本品对织物还有湿润及渗透作用，具有良好的冷湿润能力，较其它水溶性的稳定剂起泡性小。对高填料的涂胶胶乳配合用量为填料的5%。通常加1.5%（以干胶量计）的本品后即能使胶乳稳定，即使在喷射时也不会产生凝块。

商品名	厂家
Vulcastab C	ICI（英国）

混合甘油酯皂 Mixed glyceride soap

性质：浅黄色液体。脂肪味。相对密度1.01。沸点104℃。无毒。

功用：顺丁橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶、丁腈橡胶、丙烯酸酯橡胶催化聚合时用的表面活性剂及稳定剂，胶乳配合用机械稳定剂、抗凝固剂。

商品名	厂家
SRS-55	Seabord Chems（美国）

***N*-甲基-*N*-油酰基牛磺酸钠**（阴离子表面活性剂） Sodium *N*-methyl-*N*-oleyltaurate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7CON(CH_3)CH_2CH_2{\cdot}SO_3Na$$

商品名称：胰加漂T

性质：白色粉末。相对密度1.00～1.10。易溶于水。对酸、碱溶液和硬水都较稳定。

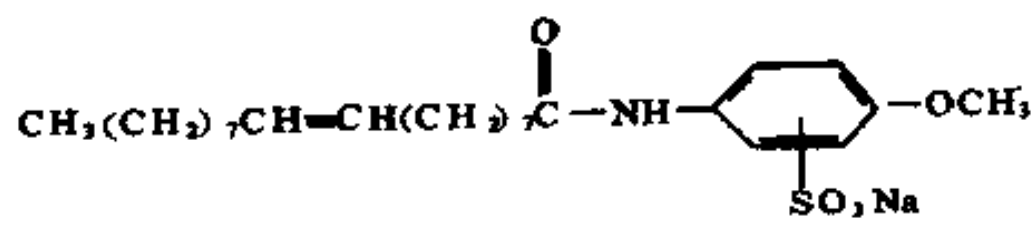
功用：天然胶乳、合成胶乳用冻熔稳定剂，也可作为脱模润滑剂。

商品名	厂家
Igepon T-51	GAF（美国）

油酰基对甲氧基苯胺磺酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium oleyl *p*-anisidine sulph-

onate

结构式：



性质：浅黄色粉末。相对密度1.29。易溶于热水。

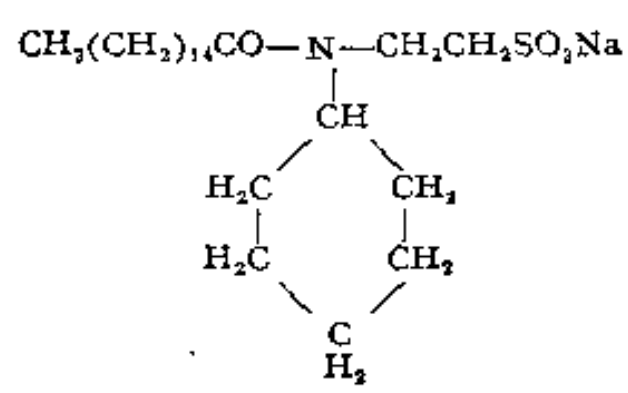
功用：胶乳用稳定剂。性能和用途与油酰硫酸钠相同，但效能要大4倍。加入本品0.1～0.2%（以干胶量计）即能起有效的稳定作用，能防止胶乳粘度发生变化。本品也可作为脱模润滑剂使用，不影响硫化胶的性能。

商品名	厂家
Vulcastab LS Paste	Cook（美国）
	Vulnax（英国、法国）

***N*-环己基-*N*-棕榈酰牛磺酸钠** Sodium *N*-cyclohexyl-*N*-palmitoyl taurate

化学名称：*N*-环己基-*N*-十六烷酰牛磺酸钠（阴离子表面活性剂）

结构式：



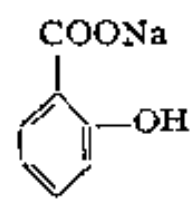
性质：糊状。相对密度1.00～1.10。

功用：合成胶乳用稳定剂。也可用于制备橡胶胶粘剂，具有起泡性小、稳定性良好、树脂分散均匀的特点。

商品名	厂家
Igepon CN-42	GAF（美国）

水杨酸钠 Sodium salicylate

结构式：



性质：无色或淡红色晶体或白色粉末。易溶于水、乙醇、甘油。

功用：胶乳用冷冻稳定剂，可与少量月桂酸铵并用，对工艺操作性能无损，也不影响硫化胶的性能。一般用量为0.2份左右。

二甲胺 Dimethylamine

结构式：

$$CH_3—NH—CH_3$$

性质：在室温下是气体。具氨味。相对密度0.680。沸点74℃。易溶于水，溶于乙醇和乙醚。弱碱性，易燃。

功用：天然胶乳、合成胶乳的稳定剂。有杀菌作用。以水溶液加入胶乳中。

二乙胺 Diethylamine

结构式：

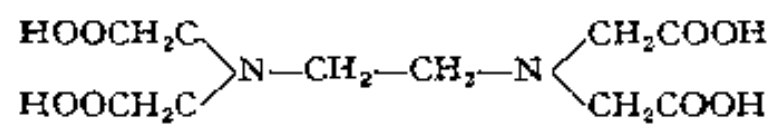
$$C_2H_5—NH—C_2H_5$$

性质：易挥发之无色液体。具氨味，有毒。相对密度0.712。沸点55.5℃。溶于水、乙醇和乙醚，碱性。

功用：天然胶乳、合成胶乳用稳定剂。有杀菌作用。可直接加入胶乳中。本品亦为制造促进剂的原料。

乙二胺四乙酸（EDTA） Ethylene diamine tetraacetic acid

结构式：



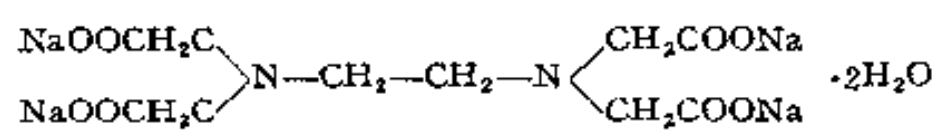
性质：无色结晶固体。240℃分解。微溶于水，不溶于普通有机溶剂。与碱金属的氢氧化物中和生成溶于水的盐类，如二钠盐等。

功用：天然胶乳、丁苯胶乳用稳定剂。能够络合铜、锰以免其对胶乳的毒害。本品的钠盐同样能起稳定作用。在乳液聚合丁苯橡胶时又可作为还原催化剂。也可用本品的溶液来清洗织物以除去铜锰。

商品名	厂家
Sequestrene AA	Ciba-Geigy（美国）
Sequestrene 30A（本品的水溶液）	Ciba-Geigy（美国）

乙二胺四乙酸四钠二水合物 Tetrasodium ethylene diamine tetraacetate dihydrate

结构式：



性质：白色粉末。

功用：胶乳用的稳定剂

商品名	厂家
Sequestrene ST	Ciba-Geigy（美国）

葡庚糖酸钠 Sodium glucoheptonate

性质：乳色晶状粉末。易溶于水。

功用：胶乳用稳定剂，能螯合金属离子。可防止胶乳及胶粘剂的早期凝固。能把金属离子转变成高溶解性的络合物。

商品名	厂家
Seqlene 540	Hall（美国）
Seqlene ES-40（本品与其它复杂碳水化合物的混合物）	Hall（美国）
Seqlene ES-50（本品与其它复杂碳水化合物的混合物）	Hall（美国）

聚乙二醇 Polyethylene glycol

结构式：

$$HOCH_2(CH_2OCH_2)_nCH_2OH$$

性质：分子量约200～6000。无色、无臭粘稠液体或蜡状固体。溶于水、乙醇和许多其它有机溶剂。蒸气压低。与许多化学药品不起作用，不水解，不变质。

功用：胶乳用一般稳定剂、脱模剂。也能用作热敏化剂及抗静电剂。

商品名	厂家
Vulcastab PG	ICI（英国）

环氧乙烷与脂肪醇的缩合物（非离子型表面活性剂） Ethylene oxide-fatty alcohol condeusate

主要成分：$R—O—(CH_2CH_2O)_n—CH_2CH_2OH$

R为C_{12}～C_{18}的烷基，n为15～16。

商品名称：平平加O

性质：淡黄色液体或乳白色膏状物质。溶于水、乙醇、乙二醇等。对酸、碱溶液和硬水都较稳定。pH≥6，浑浊点≥80℃。

功用：优良的胶乳稳定剂，效能比油酰基对甲氧基苯胺磺酸钠大1.5倍。因其为非离子型表固活性剂，故加入电解质也不会使胶乳凝固。与增稠剂并用时可赋予浸液、涂胶胶乳以良好的流动性能，对热敏化配合胶乳也很稳定。温度超过80℃后，本品将逐渐沉淀面失去稳定效果。本品还能用作湿润剂、分散剂和乳化剂。

商品名	厂家
Emulphor ON-870	GAF（美国）
Renex 600 Series	Atlas Chem Inds（美国）
Texofor Al	Glovers (Chemicals)（英国）
Vulcastab LW	Cook（美国）
Vulcastab LW	ICI（英国）
Vulcastab LW	Vulnax（英国、法国）

聚氧化乙烯十二烷基醚（非离子型表面活性剂） Polyoxyethylene lauryl ether

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}CH_2O(CH_2CH_2O)_nH$$

商品名称：63-62平平加O-20

性质：蜡状固体。溶于水、丙酮、甲醇、乙醇、乙酸乙酯。

功用：天然胶乳、合成胶乳用化学稳定剂和机械稳定剂。

商品名	厂家
Brij 35	Atlas Chem Inds（美国）

聚氧化乙烯十八烷基醚（非离子型表面活性剂） Polyoxyethylene stearyl ether

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{16}CH_2O(CH_2CH_2O)_nH$$

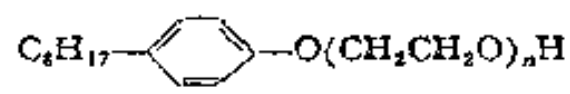
性质：乳白色蜡状固体。滴点48～51℃。碘值 2.2～3.1。皂值10～12。3%溶液 pH值为5.4～6.7。

功用：胶乳用非离子型的粘度稳定剂。

商品名	厂家
Polawax	Croda（英国）

聚氧化乙烯辛基苯基醚（非离子型表面活性剂） Polyoxyethylene octylphenyl ether

结构式：



性质：清晰、水白液体。相对密度1.06。2％溶液的pH值为7.5～7.9。

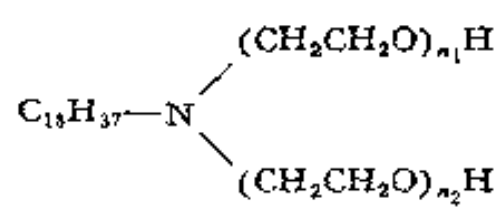
功用：天然胶乳、合成胶乳胶粘剂用稳定剂、湿润剂，可改进胶乳胶粘剂的渗透及涂胶性能，亦能稳定胶乳以免由于高速搅拌、泵抽提及涂胶引起凝固，也能防止胶乳胶粘剂因加入填料和电解质等产生凝固。

商品名	厂家
Hyonic PE-90	Harwick（美国）
	Nopco Chem（美国）

聚氧化乙烯十八烷基胺（非离子型表面活性剂）

Polyoxyethylene *n*-octadecylamine

结构式：



商品名称：65-04匀染剂AN（尼凡丁）

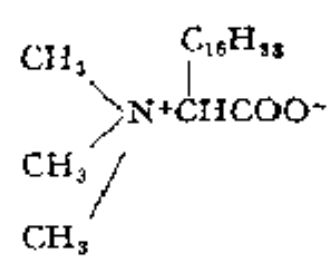
性质：相对密度1.115。

功用：制造环化橡胶时胶乳专用稳定剂。在印染工业中可作匀染剂。

商品名	厂家
Ethomeen 18/60	Armour Hess（英国）

十六烷基三甲铵乙内盐（两性表面活性剂）　C-Cetylbetaine

结构式：



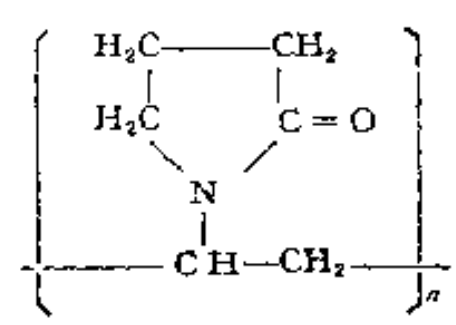
性质：棕色浑浊粘状液体。相对密度1.07。有氨味。溶于水。贮存稳定，但会分层，使用前需搅拌均匀。

功用：pH值低的天然胶乳、合成胶乳体系用稳定剂，有些不宜用阴离子型稳定剂的胶乳可用本品稳定，亦能增强其它稳定剂的作用。本品亦为二亚硝基五亚甲基四胺起泡活化剂。也可用作湿润剂。

商品名	厂家
Aquarex NS	Du Pont（美国）

聚乙烯基吡咯烷酮　Polyvinylpyrolidone

结构式：



商品名称： PVP

性质：浅黄色固体。分子量为25000。溶于水后成胶体溶液。

功用：天然胶乳、合成胶乳、丙烯腈-苯乙烯共聚物、聚乙烯树脂用稳定剂，在乳液聚合时能保护胶粒，也能稳定二氧化钛和炭黑在胶乳中的分散，增加胶乳体系的机械稳定性。

商品名	厂家
PVP K-90	GAF（美国）

水玻璃 Water glass

化学名称：硅酸钠

分子式： $xNa_2O \cdot ySiO_2$

性质：无色、青绿色或棕色的固体或粘稠液体。难溶于冷水。

功用：天然胶乳的稳定剂，也有增稠作用。

一些成分不明，但性质、功用及制造厂家、商品牌号清楚的稳定剂有：

商品名	成分、性质与功用	厂家
Modicol L	聚乙二醇脂肪酯。相对密度1.03。浅黄色液体。天然胶乳、合成胶乳及胶粘剂用的稳定剂。能够防止用树脂乳化液改性时所引起的胶乳胶粘剂过度的增稠现象。能防止用树脂改性胶乳时所发生的触变现象。用量为0.25～1.0份	Diamond（美国）
Modicol N	脂肪胺缩合物。相对密度1.0。浅黄色液体。97～98%活性。天然胶乳、合成胶乳和胶粘剂用的化学稳定剂。能够防止金属离子、稀酸所引起的凝固现象。用量0.5～1.0份	Diamond（美国）
Modicol S	磺化脂肪酸。相对密度1.10。黄黑色液体。天然胶乳、合成胶乳用机械稳定剂。能够防止胶乳在喷涂、高速搅拌、泵吸时所发生的凝固。用量为1份左右	Diamond（美国）
Nonisol 100	聚氧烷烯脂肪酯。相对密度0.99。无色液体。稍有刺激味。胶乳用的粘度稳定剂和乳化剂	Ciba-Geigy（美国）
SRS-55	混合甘油酯皂。相对密度1.01。浅黄色液体。稍有脂肪味。沸点104℃。聚丁二烯、丁苯胶乳、丁基胶乳、丁腈胶乳、丙烯酸胶乳等用的机械稳定剂和抗凝固剂	Seaboard（美国）
Tetronic 707	聚醚。相对密度1.05。浅色固体。熔点49℃。溶于水。用作胶乳配合中颜料分散体的稳定剂	BASF（美国）
Nopco 1055A	半微蜡乳化液。相对密度0.97。浅黄色。天然胶乳、合成胶乳用润滑剂及抗结块剂。在打泡时可直接加入胶	Diamond（美国）

商品名	成分、性质与功用	厂家
Nopco 1055A	乳，以保持海绵橡胶制品的弹性。能够润滑泡沫中微孔的内表面，从而起到抗结块的作用	Diamond(美国)
Rez-O-Sperse AL	氯化石蜡树脂的水分散体。树脂含量65%。抗结块剂。各种类型胶乳胶粘剂用的家俱装饰品衬里，胶毯衬里。特别适用于氯丁胶乳胶粘剂。且有耐火的作用。用量25～40份	Dover（美国）
Rez-O-Sperse 3	氯化石蜡的水乳化液。相对密度1.35。固体含量66.5%。抗结块剂。可作为各种胶乳胶粘剂用的耐火添加剂和增粘剂。特别适用于氯丁胶乳。也可作为胶毯衬里的防火剂。用量25～40份	Dover（美国）

第三节 湿 润 剂

制备粉末配合剂的分散体时，能增加水对粉末的湿润能力，或增加胶乳对织物的渗透和扩散能力之类的物质称作湿润剂。

烷基硫酸钠（烷基磺酸钠）（阴离子表面活性剂） Sodium alkylsulphate

结构式：

$R\text{-}SO_4Na$ R为烷基

性质：本品之乙醇-水溶液为黄色清晰液体。相对密度0.94。

功用：本品为高速湿润剂，尤适用于胶乳-间苯二酚-甲醛粘合体系，能提高粘合强度，但对胶凝没有促进作用。本品亦为胶乳配合的通用湿润剂。

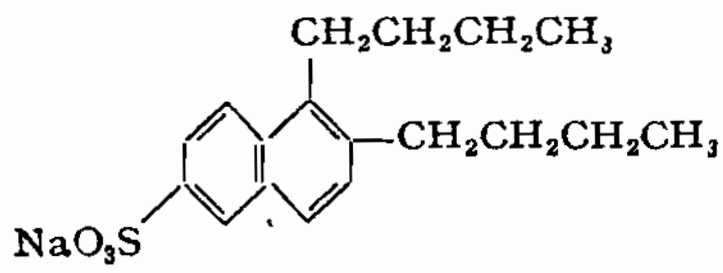
商品名	厂家
Vulcastab OT	ICI（英国）
Wetting Agent SA1	Anchor（英国）
Wetting Agent SA3	Anchor（英国）

拉开粉

拉开粉系阴离子型表面活性剂，主要是烷基萘磺酸钠，如二丁基萘磺酸钠、异丁基萘磺酸钠等皆是。

二丁基萘磺酸钠 Sodium dibutylnaphthalene sulphonate

结构式：



商品名称：拉开粉BX

性质：乳白色或微黄色粉末。易溶于水。对酸、碱和硬水都较稳定。pH值7～9。

功用：高速湿润剂，在最佳情况下20秒钟内就能使胶乳渗到厚帆布内。用于胶乳时需配成10%的水溶液，一般用量为胶乳水相的3%以上，以6～8%为宜。本品虽有使胶粒凝聚以致凝固之虞，但在含氨及氧化锌的胶乳内加入0.5%氢氧化钾或甲醛即可消除。

异丁基萘磺酸钠 Sodium *iso*-butylnaphthalene sulphonate

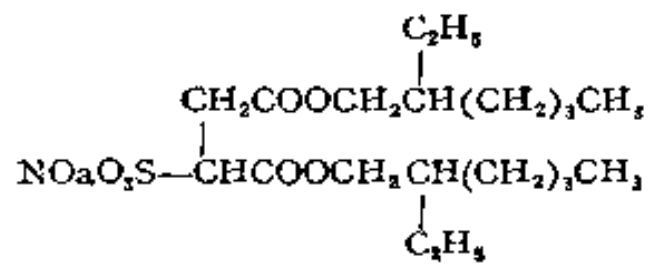
结构式：

性质：白至浅黄色粉末。相对密度 1.43。溶于水，不溶于大多数有机溶剂。贮存稳定。

功用：胶乳用湿润剂，能增加配合胶乳对织物、纸张及其它物质的湿润性能，以利于浸渍和涂敷，产品出现气泡的现象轻微。一般用其10～20%的水溶液，用量为 5～10 份（以干胶为100计）。因其有稳定作用，本品水溶液在和其它配合剂配料以前要预先加以搅拌。本品不影响配合胶乳的硫化性能，对硫化胶的机械性能、老化性能均无影响，也不带来异味。

二辛基磺化琥珀酸钠（阴离子表面活性剂） Sodium dioctyl sulfosuccinate

结构式：



商品名称：湿润剂OT

性质：蜡状固体或粘稠液体。溶于苯、乙醇、丙酮、四氯化碳等，在水中溶解较慢。皂化值240～253。在酸性、中性介质中稳定。在碱性介质中则产生分解。

功用：快速湿润剂，渗透胶膜能力较强。胶乳工业已用于避孕套电检验。本品也可作为分散剂和抗静电剂。

商品名	厂家
Aerosol OT	Cyanamid（美国）
Alrowet D-65	Ciba-Geigy（美国）
Drewfax 0007	Drew Chemical（美国）
Manoxol OT	Hardman & Holden（英国）

环氧乙烷与脂肪醇的缩合物（非离子型表面活性剂） Ethylene oxide-fattyalcohol condensate

主要成分：$R—O—(CH_2CH_2O)_n—CH_2CH_2OH$

R为C_8～C_{13}的烷基，n为 4～4.5

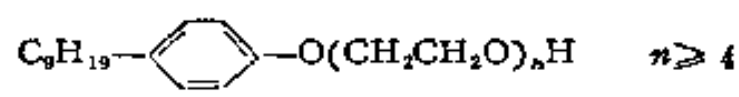
商品名称：湿润剂JFC（印凡丁）

性质：乳白色糊状至粘稠油状物。溶于水。pH值呈中性。室温浑浊。

功用：高效渗透剂、湿润剂。

聚氧化乙烯壬基苯基醚（非离子型表面活性剂） Polyoxyethylene nonylplenyl ether

结构式：



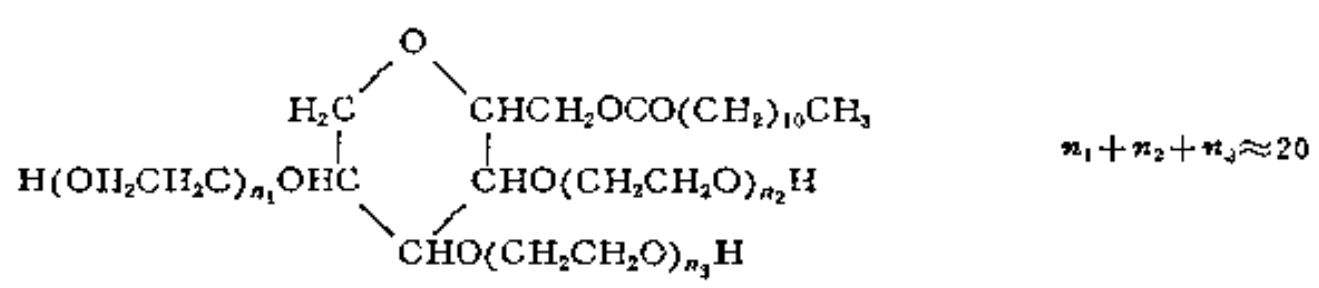
性质：水白色液体。相对密度1.06。

功用：天然胶乳、合成胶乳用的湿润剂和稳定剂。能够提高胶乳胶粘剂的浸渗能力和涂胶的质量，能够防止高速搅拌、泵送、涂胶时的凝固作用，还能防止填料、电解质引起的凝固作用。

商品名		厂家	
Hyonic PE 100		Harwick	(美国)
Hyonic PE 90		Diamond Shamrock	(美国)
Hyonic PE 90		Nopco	(美国)
Hyonic PE 100		Diamond Shamrock	(美国)
Hyonic PE 100		Nopco	(美国)
Igepal CO		GAF	(美国)
Tergitol Nonionic	NPX	Union Carbide	(美国)
	NP-35	Union Carbide	(美国)
	NP-44	Union Carbide	(美国)

聚氧化乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯（非离子型表面活性剂） Polyoxyethylene(20) sorbitan monolaurate

结构式：



商品名称：吐温20

性质：黄色油状液体。相对密度约1.1。粘度约400mPa·s。溶于水、丙酮、四氯化碳、甲醇、乙醇、乙酸乙酯、5％硫酸和5％氢氧化钠。

功用：天然胶乳和合成胶乳用湿润剂、分散剂、乳化剂。

与吐温20功用相似者尚有：

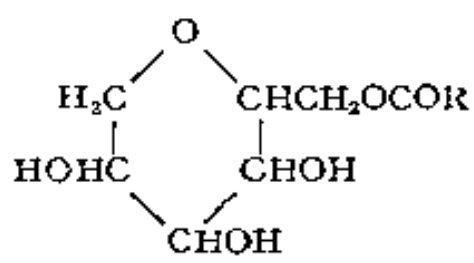
吐温40（聚氧化乙烯山梨糖醇酐单棕榈酸酯）Tween 40；

吐温60（聚氧化乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯）Tween 60；

吐温80（聚氧化乙烯山梨糖醇酐单油酸酯）Tween 80。

商品名	厂家
Tween 20	Atlas Chem Inds(美国)

与吐温型乳化剂功用相似者还有司盘型（山梨糖醇酐羧酸酯）乳化剂：



属于司盘型乳化剂者有：

司盘20（山梨糖醇酐单月桂酸酯）Span 20；

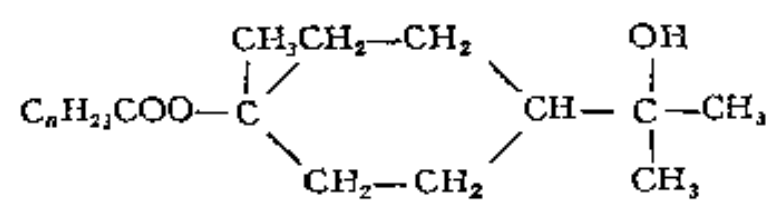
司盘40（山梨糖醇酐单棕榈酸酯）Span 40；

司盘60（山梨糖醇酐单硬脂酸酯）Span 60；

司盘80（山梨糖醇酐单油酸酯）Span 80。

月桂酸萜品（非离子型表面活性剂） Terpine laurate

结构式：



性质：浅黄色液体。相对密度 1.05。沸点 116℃。耐酸、碱。贮存、冻熔性能良好。

功用：胶乳、涂料用湿润剂。一般用量0.1～3％。

商品名	厂家
Isopent 21	Isochem（美国）

乳酸乙酯 Ethyl lactate

结构式：

$$CH_3CHOHCOOC_2H_5$$

性质：无色透明液体。稍有气味。相对密度 1.030～1.040。沸点 140～160℃。闪点约63℃。溶于水。

功用：湿润剂。主要用于氯丁胶乳浸液制品，改进模具的润湿性能，使胶膜均匀一致。

商品名	厂家
Aceto ethyl lactate	Aceto(美国)

月桂酸二乙醇胺（非离子型表面活性剂）Lauroyl diethanolamine

结构式：

$$CH_3(CH_2)_{10}CON(CH_2CH_2OH)_2$$

商品名称：65-06稳泡净洗剂

性质：淡黄色粘稠油状物。溶于水。pH值约 9 。

功用：胶乳稳定剂用湿润剂。也适用于合成洗涤剂及牙膏。

商品名	厂家
Nonaid SB	Norman Evans(英国)

一些成分不明，但成分、性质、功用及制造厂家、商品名清楚的湿润剂有：

Merix 100 Gallon Wash Concentrate	无色中性液体。胶乳用湿润剂。用时需以1:100的水稀释	Merix(美国)
Nopco 1186 A	烷基硫酸盐。70％活性。通用型湿润剂。在稀酸介质中稳定	Diamond(美国)
Sellogen	烷基萘磺酸盐。粉状或液状。通用型湿润剂，能提高胶乳体系的机械、化学稳定性，以及增高混入填料的能力	Diamond(美国)
Tergitol 15-S-7 15-S-9 15-S-12	线型醇，相对密度 0.994～1.023。闪点 227～238℃。可作为湿润剂和乳化剂	Unim Carbide(美国)

第四节　凝固剂、胶凝剂和热敏剂

凡使高聚物从胶乳中迅速凝固、结块的物质，即为凝固剂；胶凝剂能使胶乳从液态逐渐转变为均匀的、半刚性固体凝胶，而且保持原有形状大小；若借加热致使胶乳进行胶凝的物质则称谓热敏剂。

盐酸　Hydrochloric acid

分子式：

$$HCl$$

性质：含有氯化氢的水溶液。纯品无色，含杂质时呈黄色。含氯化氢37～38%者，相对密度为1.19。有刺激味，有毒。有强烈的腐蚀性。

功用：天然胶乳、合成胶乳（特别是氯丁胶乳）用凝固剂。以水溶液加入胶乳。

甲酸　Formic acid

结构式：

$$HCOOH$$

性质：无色而有刺激气味的液体。相对密度1.22。熔点8.6℃。沸点100.8℃。溶于水、乙醇、乙醚和甘油。强酸性。有腐蚀性。

功用：天然胶乳、合成胶乳用凝固剂。可直接或与其它物质一起加入胶乳中。作用与乙酸相同。

乙酸　Acetic acid

结构式：

$$CH_3COOH$$

性质：无色液体。有刺激气味。相对密度1.049。熔点16.7℃。沸点118℃。溶于水、乙醇和乙醚。无水乙酸在低温凝固成冰状，俗称冰醋酸。普通的乙酸约含纯乙酸36%。

功用：天然胶乳、合成胶乳用强凝固剂。可直接或与其它物质一起加入胶乳。在制造胶丝时，25～40%本品溶液系强凝固剂。亦可与乙酸铵配成pH值为5.0～6.5的缓冲溶液使用。

羟基乙酸　Glycollic acid

结构式：

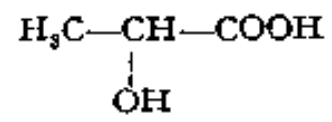
$$HOCH_2COOH$$

性质：无色、无臭晶体。熔点78～79℃。易吸湿。溶于水、乙醇和乙醚。

功用：天然胶乳、合成胶乳（特别是氯丁胶乳）用凝固剂。以水溶液加入胶乳。

2-羟基丙酸（乳酸）　2-Hydroxypropanoic acid

结构式：



性质：无色或淡黄色粘稠液体。相对密度1.249。熔点16.8℃。沸点122℃〔2.0kPa(15 mmHg)〕。溶于水、乙醇、乙醚，不溶于氯仿和苯。受热即脱水。

功用：胶乳用强凝固剂。与甲酸、乙酸功用相同。

凝固剂WS　Coagulant WS

化学成分：带有功能基团的聚硅氧烷

性质：黄色液体。相对密度1.03。pH值约 8 。

功用：丁腈胶乳、氯丁胶乳热敏过程用的凝固剂。

商品名	厂家
Coagulant WS	Mobay（美国）

氯化钙 Calcium chloride

分子式：

$$CaCl_2 \cdot 6H_2O$$

性质：无色六角晶体，有苦咸味和潮解性。相对密度1.68。加热时先失去 4 个结晶水而成二水化物$CaCl_2 \cdot 2H_2O$。二水化物是一种白色多孔而有吸湿性的物质，热至200℃则失去全部水分而成吸湿性强的无水化合物（$CaCl_2$）。无水氯化钙是一种白色立方晶体，相对密度2.15，熔点772℃。易溶于水，溶解时放出大量的热，也溶于乙醇和丙酮。

功用：天然胶乳、合成胶乳的强凝固剂。在胶乳浸渍用水凝固剂中，一般含量为10～20%。本品对胶乳制品的老化性能有不良影响，使用时需注意从浸渍后的制品中除净之。

硝酸钙 Calcium nitrate

分子式：

$$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$$

性质：无色透明单斜晶体。相对密度：α-式1.896，β-式1.820。熔点：α-式42.7℃，β-式39.7℃。在132℃分解。一水化物是颗粒状物质，熔点约 560℃。无水物是白色固体，相对密度2.36，熔点561℃。在空气中潮解。灼烧时分解成氧化钙。溶于水、乙醇和丙酮。应贮存于干燥处。

功用：天然胶乳、合成胶乳用浸渍凝固剂。常用本品10～25%工业酒精溶液和水溶液，功用与氯化钙相似。

硫酸铝 Aluminum sulfate

分子式：

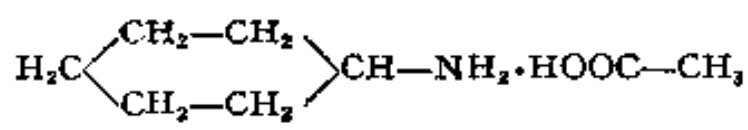
$$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$$

性质：无色单斜晶体。相对密度1.69。86.5℃分解。溶于水，不溶于酒精。加热时猛烈膨胀，并变成海绵状物质。

功用：天然胶乳、合成胶乳用强凝固剂。可以溶液状态加入胶乳中。

乙酸环己胺 Cyclohexylamine acetate

结构式：



性质：白色结晶。微具乙酸味，无毒。相对密度1.12。熔点不低于143℃。易溶于乙醇与水，不溶于汽油、苯、四氯化碳、丙酮。宜存放于低温干燥处。

功用：胶乳浸渍用凝固剂。用于浸酒制品，本品的优点为不影响硫化胶的老化性能，也不带异味，硫化后无需从硫化胶中除去。用于制造手套、气球、游泳帽、奶嘴等。通常以10%甲醇、乙醇混合溶液作预浸渍剂使用，且加入少量冰醋酸以提高凝固作用。

商品名	厂家
Coagulant CHA	Bayer（联邦德国）

甲醛次硫酸钠 Sodium formaldehyde sulfoxylate

结构式：

$$Na(HOCH_2SO_2)\cdot 2H_2O$$

性质：二水化物为白色结晶。无臭。熔点63～64℃。高温时产生分解。存放后有蒜味。溶于水，不溶于醇、醚、苯。水溶液呈中性。在碱性介质中稳定，易被酸分解。

功用：还原催化系统中胶乳用迟延性凝固剂。

商品名	厂家
Formosul	Associated Chemical Co. （英国）

硝酸铵 Ammonium mitrate

分子式：

$$NH_4NO_3$$

性质：无色斜方或单斜晶体。相对密度1.725。熔点169.6℃。在210℃分解为水和一氧化二氮（如加热过快会引起爆炸）。溶于水、乙醇、甲醇，溶于水时能吸收大量热而使温度降低。

功用：天然胶乳用弱胶凝剂，以水溶液加入，可促进胶凝。

硝酸锌 Zinc nitrate

分子式：

$$Zn(NO_3)_2\cdot 6H_2O$$

性质：无色晶体。相对密度2.065。熔点36.4℃。在105℃失去结晶水。溶于水和乙醇。

功用：天然胶乳、合成胶乳用缓慢胶凝剂。与氨作用可生成锌氨络合离子，因而引起胶凝。以水溶液加入胶乳。

氟硅酸钾 Potassium silicofluoride

分子式：

$$K_2SiF_6$$

性质：白色粉状或结晶。无臭。相对密度2.27。

功用：天然胶乳、合成胶乳用胶凝剂。因本品的溶解度比硅氟化钠更小。故使用面不广。

氟硅酸钠 Sodium silicofluoride

分子式：

$$Na_2SiF_6$$

性质：白色粒状固体。无臭，无毒。相对密度2.755。在水中的溶解度较小（100ml水溶解0.652g）。饱和溶液的pH值为4.2。不溶于醇。

功用：胶乳用迟延性胶凝剂。其所以缓慢原因有二：一则溶解度较小，再则水解速度较慢。阴离子水解成硅酸及氢离子：

$$SiF_6^{=}+4H_2O \rightleftharpoons Si(OH)_4+6F^-+4H^+$$

硅酸本身不稳定，脱水缩合，自身胶凝，且能吸附稳定剂；氢离子又会降低pH值，故胶乳也随之胶凝。本品很少单独使用，与氧化锌并用方能得到紧密的胶凝。使用前最好制成20%的水分散体，并将pH调节至6。为了加速胶凝，可提高温度（加速水解）和降低原始胶乳的pH值。若加入可溶性钾盐（使之生成溶解度更小的K_2SiF_6）或可溶性氟化物（同离子效应，抑制水解），则可延长胶凝时间。表面活性剂对本品的胶凝影响不一。本品多用于制造胶

乳海绵，一般用量为干胶的0.75～1%。

锌氨络合物 Zinc ammonium complex

功用：胶乳用热敏剂。

氧化锌与氨共存时在常温下对胶乳有增稠作用。其反应式为：

$$ZnO \xrightleftharpoons{H_2O} Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+} + 2OH^{-}$$

$$\uparrow\downarrow NH_3$$

$$Zn(NH_3)_n^{++}$$

$$1 \leqslant n \leqslant 4$$

当温度升至50℃以上，锌氨络离子便分解出氨，形成低氨的锌氨络离子，以致最后生成锌离子。后者与天然胶乳中的羧酸阴离子形成不溶的锌皂，因而使胶乳失去稳定，发生胶凝。

$$Zn(NH_3)_n^{++} \xrightarrow{受热} nNH_3 + Zn^{++}$$

$$\downarrow RCOO^{-}$$

$$(RCOO)_2Zn\downarrow$$

聚乙烯基甲基醚 Polyvinyl methylether

结构式：

$$\left(CH-CH_2\right)_n$$
$$\quad |$$
$$OCH_3$$

性质：非离子型聚合物。溶于冷水，但不溶于热水，当将冷水溶液逐渐加热至34～35℃时本品即完全沉淀析出。

功用：胶乳用热敏剂。在常温下对胶乳有稳定作用，只在高温下才有热敏作用。在高氨的情况下（氨量达0.6%，pH值约10.3）即使有氧化锌，热敏效果也不明显。经过去氨，pH值降到9.0～9.6，而且又有氧化锌时，热敏效果则非常显著。若无氧化锌时，需将pH值降到8.0左右，而且需加入非离子型或其它类型的稳定剂。

商品名	厂家
Lutonal	—— (联邦德国)

聚醚聚甲醛缩二甲醇 Polyether polyformaldehyde dimethylacetal

离品名称：热敏剂WS46

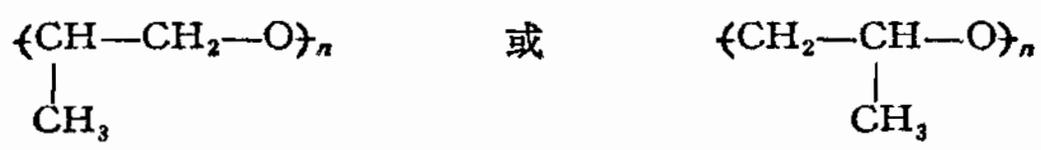
性质：棕色粘稠液体。相对密度约1.03。溶于冷水，水氨高于50℃时不溶解，5%水溶液的浊点为50℃。15%水溶液之pH值为1～2。贮存期不宜超过半年。

功用：天然胶乳用热敏温度较高的热敏化剂，35℃以下贮存稳定。本品既不影响配合胶乳的粘度、硫化性能和硫化胶的机械性能，也不带来异味。通常用15%的水溶液。一般用于浸渍制品，将60～70℃的模具浸渍含本品的胶乳胶料后可得均匀而又结实的胶膜。

商品名	厂家
Coagulant WS（有机硅氧烷）	—— (联邦德国)

聚丙二醇（又名聚氧丙二醇） Polypropylene glycol

结构式：



性质：无色液体，粘度低。易溶于冷水，加热则产生沉淀。本品可看作聚乙烯甲基醚的异构体。

功用：胶乳用热敏剂。一般用其25～50的水溶液。在pH值9.0～10.8的范围内，氨对热敏效果的影响极微，因而对常用的高氨胶乳无须脱氨。但在pH值大于8.5的情况下，应加一定量的氧化锌。本品在常温下与聚乙烯甲基醚一样，对胶乳还有轻度的稳定作用。也可用作抗泡剂。

商品名	厂家
Hodag PPG	Hodag（美国）

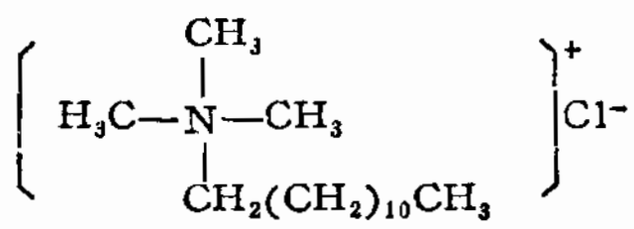
胰蛋白酶 Trypsin

性质：由动物胰脏制成的一种蛋白酶。黄色至灰黄色粉末或晶体。溶于水，不溶于乙醇和甘油。

功用：天然胶乳用热敏剂。本品水溶液加入胶乳后使蛋白质分解而致胶乳遇热胶凝。对制品性能无影响，所以无须水洗。一般用量为每100份以氨保存的胶乳加1份10%的本品水溶液。在密闭容器中放置数天后即得熟成胶乳，加热至85℃左右即行胶凝。

氯化十二烷基三甲铵 Dodecyltrimethylammonium chloride（Trimethyl lauryl ammonium chloride）

结构式：



商品名称：阳离子表面活性剂DT

性质：淡黄色透明液体。30%水溶液pH值为7～8。易溶于水，有保持泡沫的能力。

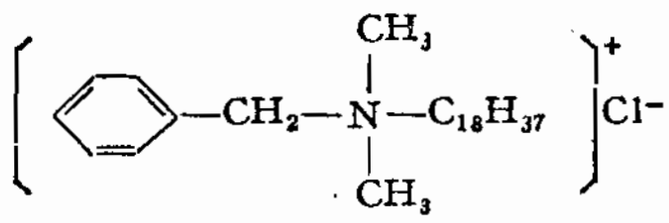
功用：本品系著名的季铵盐氯化物，可作泡沫橡胶胶凝稳定剂，以免泡沫破裂及收缩，亦能改善泡沫的结构性能，可以水溶液形式经搅打后加入胶乳中。不污染，不变色。一般用量不宜超过活性配合剂的10%。本品也适用于阳性胶乳及配合剂的制备。

商品名	厂家
Aliquat 4	Gen Mills（美国）
Arquad 12-33	Armak（美国）
Arquad 12-50	Armak（美国）
Arquad 12～50%	Ar mour Hess（英国）

与氯化三甲基十二烷基铵相似者尚有：

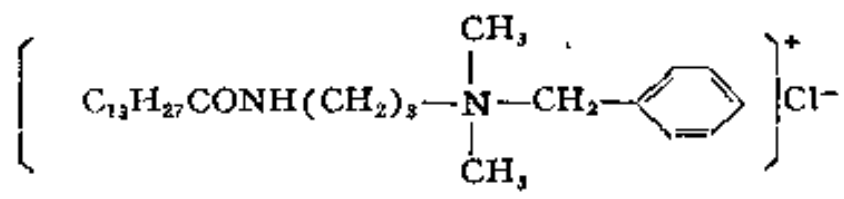
氯化十八烷基二甲基苄基铵 Octadecyl dimethyl benzyl ammonium chloride

结构式：



氯化十四烷（豆蔻）酰胺丙基二甲基苄基铵 Tetradecylamido propyl dimethyl benzyl ammonium chloride

结构式：



氢化蓖麻油 Hydrogenated castor oil

性质：浅色片状或粒状固体。熔点86～88℃。皂化值177～181。碘值不超过 3 。

功用：在天然胶乳、合成胶乳中可以防止胶乳结块，亦为增塑剂和表面润滑剂。

商品名	厂家
Hydrofor Glyceride 200	Ashland（美国）

氯化三甲基动物脂铵 Tallowtrimethylammonium chloride

本品以50%的水溶液供应。相对密度0.881。

功用：制造泡沫橡胶时用的胶凝敏化剂。适用于天然橡胶或并用胶乳。能够降低胶乳乳化液的稳定性。用以控制泡沫胶乳胶凝速率。在打泡以前就能加入泡沫胶乳配方中。无需在打泡过程中分别加入。功能与氯化三甲基十二烷基铵（表面活性剂DT）相仿。

商品名	厂家
Arquad T-50	Armak（美国）

甲醛、氨、氯乙烷缩合物 Condensate of formaldehye, ammonia and ethyl chloride

性质：棕黑色粘性液体。相对密度1.10。

功用：为硅氟化钠胶凝过程中的第二胶凝剂。能够防止泡沫破裂，改进结构。在地毯的背材“非胶凝”（no-gel）泡沫体系中，可作为泡沫稳定剂。用量为1.5份。在无氧化锌时，使用 2 份就能在蒸汽下硫化天然橡胶胶丝，使之具有高的伸长率和良好的老化性能。

商品名	厂家
Vulcastab EFA	Cook（美国）
	Vulnax（英国、法国）

胶凝剂还有

Heveasol D-804	盐的醇溶液。固体含量42%。天然胶乳浸渍时用的凝固剂。易燃	Heveatex（美国）
Heveasperse D-854	盐的水溶液。活性固体含量26%。天然、合成泡沫胶乳用的胶凝剂	Heveatex（美国）

第五节 发泡剂

为制造胶乳海绵制品，经机械搅拌或经化学处理得到气泡的物质，称为发泡剂。

碳酸氢铵 Ammonium acid carbonate (Ammonium bicarbonate)

分子式：

$$NH_4HCO_3$$

性质：白色单斜或斜方晶体。相对密度1.573。溶于水，不溶于乙醇。在35℃以上分解成氨、二氧化碳和水。

功用：胶乳用化学发泡剂。

过氧化氢 Hydrogen peroxide

分子式：

$$H_2O_2$$

性质：纯品是无色液体。相对密度1.438。熔点－89℃。易溶于水、乙醇和乙醚。商品一般为30%和3%的水溶液。贮存时会分解成水和氧。

功用：胶乳用化学发泡剂。

蓖麻油 Castor oil

化学成分：主要为蓖麻酸的甘油酯，含少量的油酸酯、亚油酸酯、棕榈酸酯及硬脂酸酯。

性质：由蓖麻子所得的非干性油。相对密度0.950～0.974。凝固点-10～18℃。碘值81～91。皂化值176～187。能与乙醇、甲醇、三氯甲烷、乙醚等混溶，不能与矿物油相混溶。

功用：本品经过氢化可以制得氢化蓖麻油。与氢氧化钠作用可制得蓖麻油酸钠（蓖麻油钠皂）。本品经磺化（与硫酸作用）可制得土耳其红油（磺化蓖麻油）。与环氧乙烷作用可得平平加C-125，为非离子型表面活性剂，也是乳化剂，且乳化能力较强。

蓖麻油酸钠（蓖麻油钠皂） Sodium ricinoleate

结构式：

$$CH_3(CH_2)_5CHOHCH_2CH{=}CH(CH_2)_7COONa$$

性质：白色或浅黄色粉末。微具气味。溶于水及乙醇。水溶液呈碱性。由蓖麻酸与氢氧化钠作用或由蓖麻油（主要为蓖麻酸甘油酯）与氢氧化钠作用而得。

功用：胶乳泡沫稳定剂，一般用量为混合总量的0.5%左右。对某些合成胶乳如丙烯酸胶乳、乙烯基胶乳在乳液聚合时又可作为去泡剂。本品亦为乳化剂、化学稳定剂。

与本品功用相仿者尚有蓖麻油酸钾（蓖麻油钾皂）。

商品名	厂家
Solricin 435	Baker Castor Oil（美国）

皂草苷（皂角苷） Saponin

主要成分为复杂的葡糖苷类化合物。

性质：淡黄色无定形粉末。有刺激味和毒性。溶于水。

功用：天然胶乳用的泡沫稳定剂。

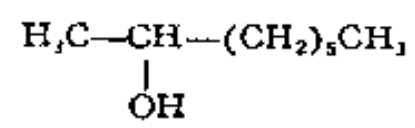
商品名	厂家
Saponin G	Boake（英国）
	Roberts（英国）
Saponin SPL	Boake（英国）
	Roberts（英国）

第六节 抗泡剂和抗蹼剂

抗泡剂可防止胶乳在配合过程中，由于搅拌、倾倒或过滤等而产生泡沫。抗蹼剂系指浸渍制品在浸渍过程中能防止模型突出部分之间形成网膜的物质。

仲辛醇 Secondary octyl alcohol

结构式：



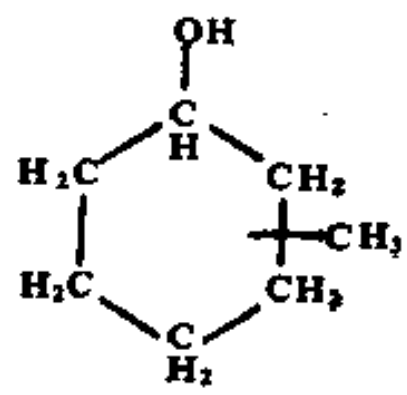
性质：无色油状液体。有气味，相对密度0.82～0.83。馏程170～180℃。闪点不低于

65.6℃。不溶于水，溶于乙醇、乙醚。

功用：天然胶乳、合成胶乳用抗泡剂。原则上链长中等的脂肪醇皆可作抗泡剂，但本品效果较正丁醇、环己醇、癸醇、十二醇、乙二醇要好。可直接加入胶乳或胶浆中。一般用量为0.005～0.02%，用量过多对胶乳有去稳定作用。亦为天然橡胶的高沸点溶剂。

异构甲基环己醇混合物 Mixture of Isomeric methylcyclohexanol

结构式：



性质：无色液体。具樟脑味。相对密度0.925。馏程165～180℃。闪点62.8℃。粘度为28.14mPa·s(25℃)。

功用：胶乳用抗泡剂。一般用量为0.5～1%，也可更大些。

商品名	厂家
Sextol	Howards（英国）

羊毛脂 Wool grease

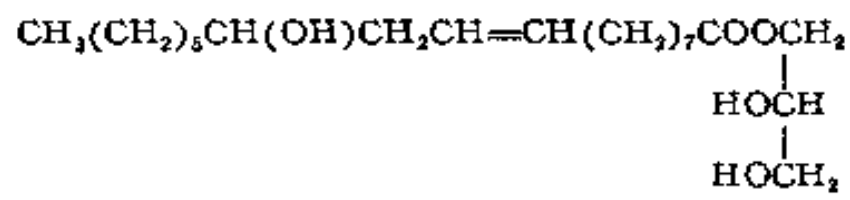
化学成分：主要为高级醇类（如胆甾醇）及其酯类。

性质：羊毛脂是附着于羊毛上的油状分泌物。由洗净羊毛所得的洗毛液中回收而得。精制品为淡黄色膏状半透明体。无水物的相对密度约0.9242。熔点38～42℃。碘值约18～36。容易吸收水分。

功用：抗泡剂、抗蹼剂。使用前用油醚三乙醇胺进行乳化，以乳浊液形式加入胶乳。

甘油单蓖麻酸酯 Glycerol (Glyceryl) monoricinoleate

结构式：



$$CH_3(CH_2)_5CH(OH)CH_2CH{=}CH(CH_2)_7COOCH_2$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad HOCH$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad HOCH_2$$

功用：胶乳用抗泡剂，尤宜用于制备乳化涂料的合成胶乳。本品亦能增加胶乳的冻熔稳定性能。

商品名	厂家
Crexa Brand Glyceryl Monoricinoleate	Rex Campbell（英国）

硬脂酰胺 Stearamide

结构式：

$$C_{17}H_{35}CONH_2$$

性质：白色半乳化的液体。相对密度1.1。

功用：胶乳用润滑剂、软化剂。适用于纸张涂层。

商品名	厂家
Isochem Wax 6	Isochem（美国）

硅脂（油） Silicone grease

化学成分：主要是硅氧烷。因各厂供应的牌号不同，其成分也不相同。

功用：天然胶乳、合成胶乳的抗泡剂。适用于胶粘剂、胶乳加工、纸张、织物、皮革等。

商品名	厂家
AF-60（含30%硅氧烷）	Harwick（美国）
AF-66（100%硅氧烷）	Harwick（美国）
AF-9000（100%硅氧烷）	Harwick（美国）
AF-9020（20%硅氧烷）	Harwick（美国）
Akrochem Silicone antifoams（10～30%二甲基硅氧烷）	Akron（美国）
Foamkill 800 Series, 8 Searies（10～30%硅氧烷）	Crucible（美国）
Nopco NDW	Diamond（美国）
SAG10（10%二甲基硅氧烷）	Hall（美国）
SAG30（30%二甲基硅氧烷）	Hall（美国）
SAG47（100%硅氧烷）	Hall（美国）

其它一些为油、二氧化硅、表面活性剂等掺合物的抗泡剂有：

商品名	厂家
Defoamer 501	Hercules（美国）
Defoamer L-108（矿物油、乳化剂、二氧化硅衍生物）	Drew（美国）
Defoamer L-117（石油烃、脂肪酸衍生物、表面活性剂）	Drew（美国）
Defoamer L-123（矿物油、二氧化硅衍生物、表面活性剂）	Drew（美国）
Defoamer L-138（矿物油、表面活性剂、二氧化硅衍生物）	Drew（美国）
Defoamer L-139（矿物油、二氧化硅衍生物、表面活性剂）	Drew（美国）
Defoamer L-475（矿物油、二氧化硅衍生物）	Drew（美国）
Defoamer L-523（脂肪油、表面活性剂、二氧化硅衍生物）	Drew（美国）
Defoamer SPD 21-717（石油烃、脂肪酸衍生物、表面活性剂）	Drew（美国）
Defoamer Y-125（矿物油、脂肪酸衍生物）	Drew（美国）
Defoamer Y-250（矿物油、二氧化硅衍生物、酯）	Drew（美国）
Defoamer Y-281（矿物油、二氧化硅衍生物）	Drew（美国）
Defoamer Y-601（矿物油、有机固体、表面活性物质）	Drew（美国）

抗泡剂还有

商品名	厂家
AF Foam Reducer	Adhesive（美国）
Foamaster AP	Diamond（美国）
Foamaster G	Diamond（美国）
Foamaster V	Diamond（美国）
Foamaster VC	Diamond（美国）
Foamaster VF	Diamond（美国）
Foamaster VL	Diamond（美国）
Foamaster VT	Diamond（美国）
Foamkill 600 Series	Crucible（美国）
Hallco Defoamer C-7065	Hall（美国）
Iso No Foam 711（酰胺）	Isochem（美国）
Nopco NXZ	Diamond（美国）

Pluradot HA-510（聚醚）	Basf Wyandote（美国）
Pluronic L-101（聚醚）	Basf Wyandote（美国）
Tetromic 901（聚醚）	Basf Wyandote（美国）

抗蹼剂还有

商品名	厂家
Heveamul M-106	Heveatex（美国）
Webmix	Crusader（美国）
Webnix	Crusader（美国）

第七节　增稠剂和膏化剂

增稠剂能增加配合胶乳的粘度以改进加工性能，此类物质多用于厚壁浸渍制品和织物涂胶制品。用量过高时有使制品吸水性增加、物理机械性能降低之弊，故需粘度较高之胶乳时，应先考虑使用高浓度胶乳，后考虑使用增稠剂。

膏化剂指能减少稀胶乳中胶粒的布朗运动，使胶粒渐渐丛集上浮，而将胶乳浓缩的物质。膏化剂一般均有增稠作用。

硅酸铝镁　Magnesium aluminum silicate

分子式：

$$MgAl_2(SiO_4)_2 \cdot 2H_2O$$

性质：乳白色粉末。无臭，无毒。相对密度2.36。为自然界天然产物。

功用：胶乳用增稠剂又有抗蹼作用。配成水胶体后加入胶乳。

商品名	厂家
Attagel 40	Engelhard Minerals（美国）
Attagel 50	Engelhard Minerals（美国）

皂土（膨润土）　Bentonite

天然产物主要成分为$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

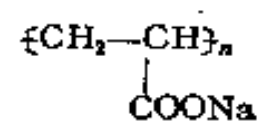
性质：黄白色至灰黑色而体。在水中溶胀性很大，能达到原体积的10倍以上。

功用：胶乳用增稠剂。使用时加入7～15倍的水调成浙状。加入少量的氨或其它碱类物质，可增加粘度。在制造胶乳海绵时也用作硅氟化物的分散剂、稳定剂。在胶乳配合剂水分散体中亦常加入少量皂土以减缓助剂沉淀和粘结。

商品名	厂家
B. X. 3	Varcoes Sales（英国）
Fulbent	Fullers Earth Union（英国）
Volclay	Amer Collid（美国）

聚丙烯酸钠　Sodium Polyacrylate

结构式：



性质：白色至琥珀色凝胶。稍有气味，水溶液呈碱性。

功用：天然胶乳、合成胶乳用增稠剂。本品增稠作用虽大，但不会因其用量增加而粘度发生剧增，故易控制。对天然胶乳效果更好。本品也有一定的稳定作用。一般配成水溶液并与少量胶乳调成糊后，再加入胶乳。亦能作分散颜料用的防沉降剂使用。不受微生物的

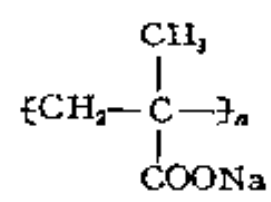
侵蚀，也不受水解而降解。

商品名	厂家
Acrysol GS	Rohm & Haas（美国）
Alcogum 6625	Alcoa（美国）
6940	Alcoa（美国）
6945	Alcoa（美国）
Alcogum 9445	Alcoa（美国）
9635	Alcoa（美国）
9636	Alcoa（美国）
Modicol VD	Nopco Chem.（美国）
	Harwick（美国）
Texigel S. P. A. 2	Scott Bader（英国）
S. P. A. 4	Scott Bader（英国）
S. P. A. 5	Scott Bader（英国）
S, P. A. 6	Scott Bader（英国）
Thickener 110	Allied Colloids（英国）
Vultex T-17	Gen Latex（美国）
T-25	Gen Latex（美国）
T-60	Gen Latex（美国）

与本品功用相似者尚有

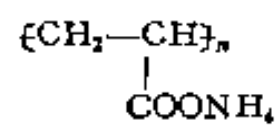
聚甲基丙烯酸钠 Sodium polymethacrylate

结构式：



聚丙烯酸铵 Ammonium polyacrylate

结构式：



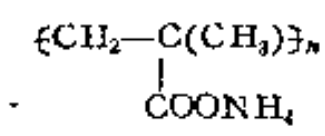
性质：无色液体。浓度含量22%者相对密度1.07，粘度170mPa·s，pH值8.5～9.5。

功用：胶乳用增稠剂、颜料分散用分散剂及润湿剂。用于天然胶乳及合成胶乳。

商品名	厂家
Acrysol G-110	Rohm & Haas（美国）

聚甲基丙烯酸铵 Ammonium polymethacrylate

结构式：



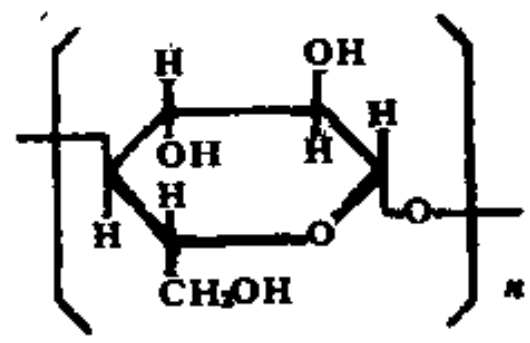
性质：水溶液为清晰浆状液体。相对密度1.05。

功用：胶乳用增稠剂，与明胶、酪蛋白不同，本品化学稳定性良好，能抑制细菌的侵蚀和霉菌的繁殖。易与胶乳相混，但应待其它配合剂加毕后再加本品。用量合适时无损于制品的色泽、气味和物理性能。用量过多会使胶布发硬，可加软化剂予以弥补。适用于浸渍制品，但不宜用于涂胶配合。

商品名	厂家
Vulcastab T	Cook（美国）
Vulcastab T	ICI（英国）
Vulcastab T	Vulnax（英国、法国）

纤维素 Cellulose

结构式：

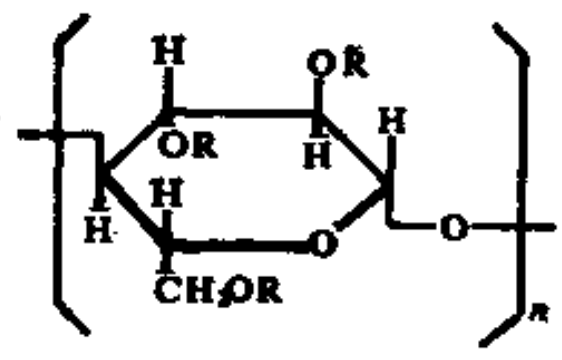


性质：天然有机高分子化合物，分子量介于20万至80万之间。不溶子水、乙醇、乙醚、苯，溶于氧化铜的氨溶液、氯化锌浓溶液。加热至150℃脱水逐渐焦化。与冷水或沸水不起作用，但会膨胀。

功用：本品并不用子胶乳，但经过与脂肪酸的脱水（或在氢氧化钠的存在下与氢化烷基作用）所得之纤维素醚可作为胶乳的增稠剂，亦有保护胶粒的作用。

甲基纤维素（纤维素甲醚） Cellulose methyl ether

结构式：



R为H或CH_3

性质：灰白色纤维状粉末。无臭，无味。溶于冷水，不溶于热水。加热至190～200℃呈棕色，225～230℃焦化。

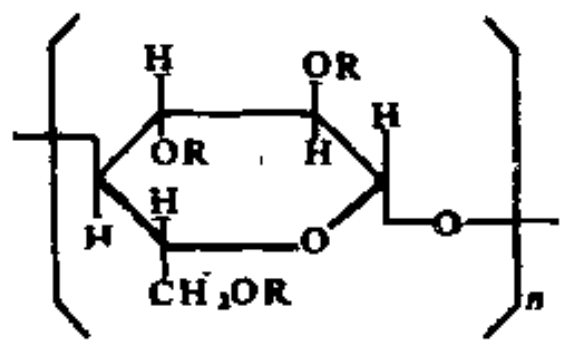
功用：天然胶乳、合成胶乳用增稠剂。因其分子量不同，其水溶液粘度也不同，一般用其5～10%水溶液，粘度低者宜用子天然胶乳，粘度高者用子合成胶乳。一般用量为胶乳总量的0.25～2.5%，并有保护胶粒的作用。

商品名	厂家
Celacol MM	British Celanese（英国）
MM 10	British Celanese（英国）
MM 100	British Celanese（英国）
MM 1000	British Celanese（英国）

与甲基纤维素性能功用相似者尚有：

乙基纤维素 Cellulose ethylether

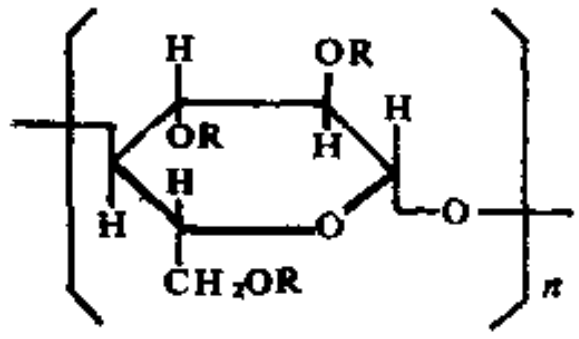
结构式：



R为H或C_2H_5

羧甲基纤维素 Cellulose carboxymethyl ether

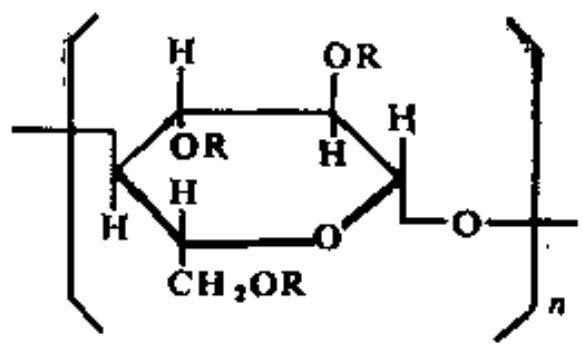
结构式：



R为H或CH_2COOH

羟乙基纤维素 Cellulose hydroxyethylether

结构式：



R为H或CH_2CH_2OH

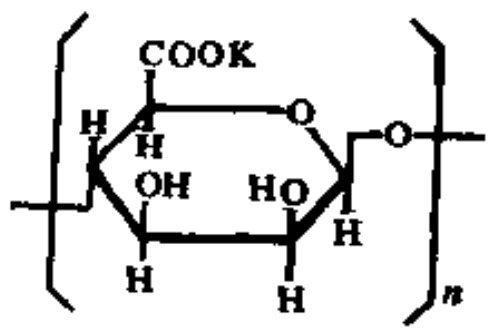
性质：乳白色粉末。相对密度1.38～1.40。软化点不低于141℃。

功用：胶乳用增稠剂，分散剂。在乳液聚合时能保护胶粒。因为本结构引入了羟基，故亲水性较对应的乙基纤维素强，其水溶液与乙基纤维素不同，加热不会沉淀，因而常与甲基纤维素掺用。

商品名	厂家
Cellosize Hydroxyethyl Celluloes	Union Carbide (美国)

藻酸钾 Potassium alginate

结构式：



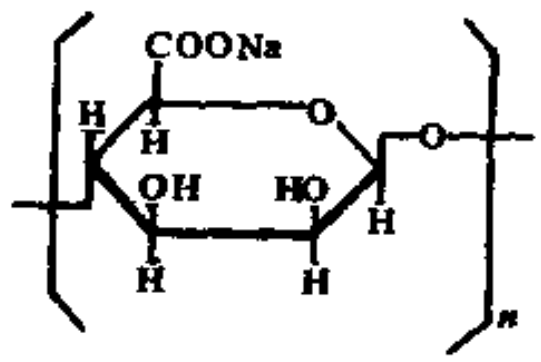
性质：褐色颗粒状粉末。无臭，无毒。

功用：增稠剂、脱膜剂。用于橡胶、胶乳配合，树脂乳化及粘合。

商品名	厂家
Kolmar	Kelco (美)

藻酸钠 Sodium alginate

结构式：



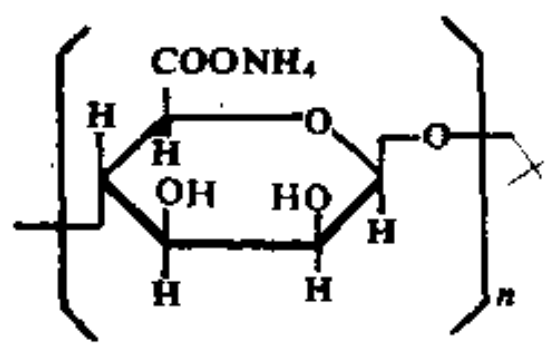
性质：乳白色颗粒状粉末。无臭，无毒。溶于水后成粘状溶液。不溶于醇、氯仿、醚。

功用：增稠剂、脱模剂。用于橡胶、胶乳配合，树脂乳化及粘合。一般用量为胶乳总量的 0.5～2.0 %。在氧化锌存在的情况下，宜用本品作增稠剂。不宜长期存放，以免膏化。以外，使用时应除去重金属离子，以免与本品产生沉淀。

商品名	厂家
Keltex	Kelco (美国)
Manutex KP	Alginate Industries (英国)
Manutex KR	Alginate Industries (英国)
Manutex RS	Alginate Industries (英国)
Manutex SX/RK	Alginate Industries (英国)
Tagate	—(联邦德国)

藻酸铵 Ammonium aliginate

结构式：



性质：黄色粉末或粒状。无臭，无毒。相对密度1.50。溶于水后粘度很大。

功用：天然胶乳、合成胶乳浓缩用膏化剂。一般用量为胶乳水相的0.3～1%。使用前先配成2～3%的水溶液，然后再注入胶乳中，并不断搅拌。最好是随用藻配，以免变质。若溶液需放置较长的时间，应在溶液中加防腐剂和氨。使用时应去除重金属离子，否则会产生沉淀。本品只限于在碱性溶液内使用。若使用藻朊酸酯时，例如藻朊酸丙二醇酯，不受重金属离子的干扰，也不受酸的影响。

商品名	厂家
Collatex AS/RK	Alginate Industries(英国)
Protamon S	Croda(美国)
Protatek A 155	Croda(美国)
Superloid	Kelco(美国)

藻酸钙 Calcium alginate

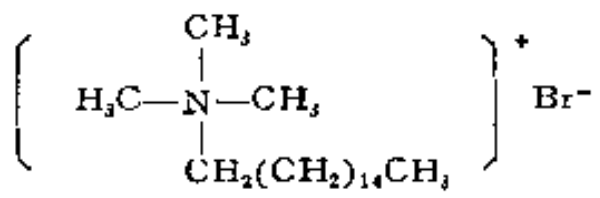
性质：浅棕色粉末。

功用：增稠剂。将本品分散到天然胶乳后，再加入透明的偏磷酸钠或碳酸铵溶液，便可增稠。使用时不断搅拌，数小时内粘度即可上升。

商品名	厂家
Calcium alginate	Alginate Industries(英国)

溴化十六烷基三甲铵（阳离子表面活性剂） Cetyltrimethyl ammonium bromide

结构式：



性质：晶状固体。熔点237～243℃。溶于水、乙醇，微溶于丙酮，不溶于醚、苯。

功用：胶乳用增稠剂，与扩散粉NF并用尤适于高粘度的涂胶配合。用时需加热水稀释成10%的溶液。在含有氧化锌及胶凝剂的泡沫胶乳中加入本品后不仅有增稠作用，还能防止泡沫的破裂。与聚乙二醇并用，有助于海绵制品的脱模。本品又可作为阳性胶乳分散剂。

商品名	厂家
Ranotex SA	Glovers Chemicals(英国)
Vulcastab TM	ICI(英国)

植物糖 Tragon

化学成分：半乳聚糖29.18%，戊聚糖2.75%，硬朊5.29%，蜂窝体素3.64%。

性质：淡黄色粉末。无臭，无味。

功用：天然胶乳用膏化剂。先配成1%的水溶液后再使用（配制时应将粉末缓慢加入，边加边搅拌，最后加热煮沸）。

商品名	厂家
Tragora	Tragasol Products(英国)

一些成分不明或未公布的增稠剂有：

Acrysol ASE-60(酸性丙烯共聚物乳化液)	Rohm & Haas(美国)
Acrysol ASE-75(酸性丙烯共聚物乳化液)	Rohm & Haas(美国)
Alcogum L-11(酸性丙烯共聚物乳化液)	Alcoa(美国)
Alcogum L-31(酸性丙烯共聚物乳化液)	Alcoa(美国)
Flow Wiz	Axel Plastics(美国)
Kelzan	Kelco(美国)

第八节 防腐剂和保存剂

胶乳中加入防腐剂和保存剂后可以使胶乳免于遭受细菌的侵袭及自然凝固。

氨 Ammonia

分子式：

$$NH_3$$

性质：无色气体。有强烈的刺激气味。密度0.771g/cm³(℃)。易液化成无色液体。溶于水、乙醇和乙醚。最浓的氨水（NH_4OH）含氨35.28%，相对密度0.88，弱碱性，加热逸出氨气。

功用：天然胶乳、合成胶乳应用最广的保存剂，也有分散作用和稳定作用。价廉，

使用方便。对胶乳中细菌及酶有抑制作用，并能使胶粒表面保护层电位升高，在长期保存过程中，无明显稠化现象。对胶乳浓缩、产品制造以及制品的物理性能均无不良影响，在必要时又易于从胶乳中除去，可用通入惰性气体、用二氧化碳或甲醛中和、透析、离心、硅胶吸收等方法除氨。其缺点是有强烈的刺激性臭味，运输不便，并与胶乳中镁及磷酸根作用而生成磷酸铵镁沉淀。一般用量为胶乳的0.5%或更高一些（pH值达10～12）。

甲醛 Formaldehyde

结构式：

HCHO

性质：无色气体。有特殊的刺激气味，对人的眼、鼻等有刺激作用。相对密度1.067（空气=1）。易溶于水和乙醇，水溶液（亦称作甲醛水，俗称福尔马林）的浓度最高可达55%，通常为40%。贮存过久会生成仲甲醛而变浑浊。加入8～12%甲醇，可防止聚合。还原作用较强，特别是在碱性溶液中，能燃烧。蒸气与空气混合能爆炸，其爆炸极限为7～73%（体积）。

功用：天然胶乳的防腐保存剂，亦为去氨剂。防腐效能优良，能抑制细菌的新陈代谢。一般用量为每公升胶乳加2.5%甲醛溶液20ml。本品还能使胶乳的粘度升高，亦能迟延硫化。用本品保存的胶乳，在浓缩时胶乳浓度较用氨保存者低，但加入非离子型表面活性剂或甲醛与碱金属的芳基磺酸盐（如萘磺酸钠）的缩合产物时，不但可以克服这一缺点，而且能使胶乳粘度降低，延长保存时间。当在新鲜胶乳中加入对氧氨六圈，然后再加入甲醛，则在pH值为6.5时可以产生很稳定的膏化胶乳，保存10个月以后，粘度仍无上升现象。

硼酸 Boric acid

分子式：H_3BO_3

性质：无色、无臭、透明结晶或呈白色粒状或粉末。相对密度1.513。熔点160℃。加热温度超过100℃会失去水分。溶于水、甘油、微溶于丙酮。

功用：天然胶乳的保存剂，在胶乳浓缩和制胶片前可以避免胶乳的腐烂和凝结。

四硼酸钠（硼砂） Borax(Sodium tetraborate decahydrate)

分子式：$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

性质：无色半透明晶体或白色结晶粉末。咸味。相对密度1.73。在60℃失去8分子结晶水，在320℃失去全部结晶水。无水物的相对密度2.367，熔点741℃。易溶于热水，稍溶于冷水，微溶于乙醇。水溶液呈碱性。

功用：天然胶乳用的防腐剂及稳定剂。用量0.15%即有防止凝固的作用，用量为3%时则有杀菌性能。也可用作分散剂、润滑剂、脱模剂。

亚硫酸钠 Sodium sulfite

分子式：$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$

性质：无色单斜晶体。相对密度1.561。易溶于水，其水溶液呈碱性，难溶于乙醇。在空气中风化并氧化为硫酸钠。150℃时失去结晶水，无水物的相对密度2.633，比水化物氧化缓慢，在干燥空气中无变化。

功用：天然胶乳用防腐剂，能防止橡胶因氧化酶的作用而变色。每升胶乳一般用量为10～20ml的本品10%水溶液。价格较高，且不易干燥，故很少使用。惟当制造白绉片时才使用。

碳酸钠 sodium carbonate

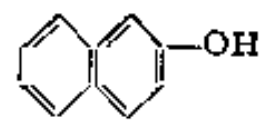
分子式：Na_2CO_3

性质：无水纯品是白色粉末或细粒。相对密度2.532。熔点851℃。易溶于水，水溶液呈强碱性，不溶于乙醇、乙醚。吸湿性强，吸湿后可结成硬块，也能从潮湿空气中逐渐吸收二氧化碳而成碳酸氢钠。尚有$Na_2CO_3 \cdot H_2O$、$Na_2CO_3 \cdot 7H_2O$和$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$形式。

功用：天然胶乳保存剂，价格低廉，且无害于橡胶，但能使胶乳中二氧化碳增加，制品容易产生气泡。每升胶乳一般用10%水溶液5～10ml。

β-萘酚 β-Naphthol

结构式：

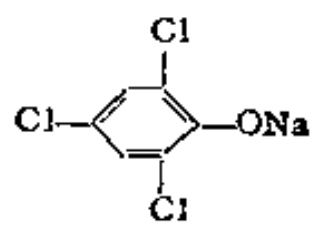


性质：白色或稍带黄色的细片或结晶性粉末。相对密度1.217。熔点122～123℃。沸点285～286℃。能升华。溶于乙醇、乙醚、氯仿和碱性溶液，微溶于水。

功用：防腐剂。多用于防止淀粉、糊精、酪蛋白、明胶等物质的腐败。

三氯苯酚钠 Sodium trichlorophenate

结构式：



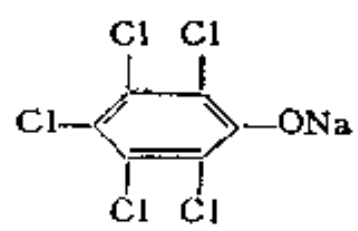
性质：液体。相对密度1.40。

功用：天然胶乳、合成胶乳用防腐保存剂。

商品名	厂家
Ansco Preventol L	GAF(美国)

五氯苯酚钠 Sodium pentachlorophenate

结构式：



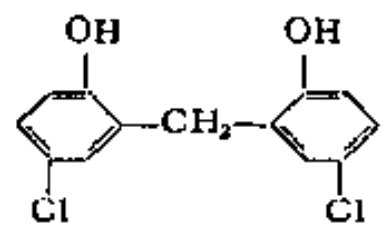
性质：白色结晶或粉末。无臭，有毒。易溶于水。常温下不挥发。

功用：天然胶乳用有效的防腐剂，杀菌、防霉效果良好，对提高胶乳的机械稳定性和化学稳定性也有一定效果，与氨并用时效果更好。通常用其20%的水溶液，一般用量为0.3%，并用氨量为0.1%。本品亦可用于防止淀粉、糊精、酪蛋白、明胶等物质的腐败。

商品名	厂家
Dowicide G	Dow(美国)
Preventol PN	—(联邦德国)
Santobrite	Monsanto(英国)

2,2′-二氯-5,5′-二羟基二苯基甲烷 2,2′-Dihydroxyl-5,5′-dichlorodiphenylmethane

结构式：



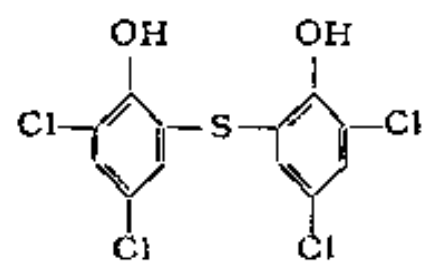
性质：粉末或结晶固体。相对密度1.40。熔点177℃。溶于乙醇、乙醚等，微溶于甲苯，不溶于水。

功用：天然胶乳、合成胶乳用保存剂。亦为防腐剂，可以防止胶鞋、雨衣衬里织物遭受细菌的腐蚀。

商品名	厂家
Ansco Preventol GD	GAF（美国）
Pieventol GD	—（联邦德国）

双(4,6-二氯苯酚)-2,2′-硫醚 2,2′-Thiobis(4,6-dichlorophenol)(Bithionol)

结构式：



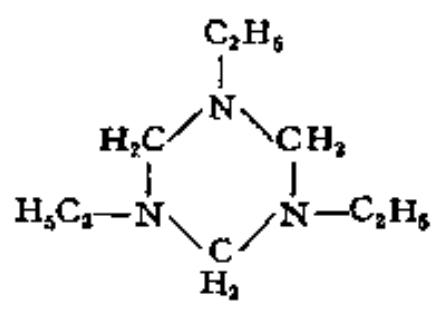
性质：晶状固体。相对密度1.73。熔点188℃。溶于稀碱溶液、丙酮，几乎不溶于水。

功用：本品是抗菌素，可作为天然胶乳的保存剂，亦有显著的抗凝固作用。既可单独使用，也可与氨并用，一般用量为0.001%以上，经乳化或分散后加入胶乳。本品可以碱金属或铵盐形式加入胶乳。

商品名	厂家
Actamer	—
Bithin	—
Lorothidol	—

六氢化-1,3,5-三乙基三嗪 Hexahydro-1,3,5-triethyl-s-triazine

结构式：



性质：无色或浅色液体。相对密度0.89。能中等程度地溶于水和汽油，溶于丙酮、醇、甲苯、醚等有机溶剂。水溶液在pH值6.5以上稳定，pH值低于6.3则分解。

功用：胶乳用的保存剂，用量为产品总量的0.02～0.15%。

商品名	厂家
Vancide TH	Vanderbilt（美国）

主要参考文献

〔1〕 Heinish, K. F., "Kautschuk-Lexikon", A. W. Gentner Verlag. Stuttgart, 1966.

〔2〕 "Manual for the Rubber Industry", Bayer AG, 1970.

〔3〕 ラバーダイジエスト社编，"ゴム·プラスチック配合薬品" 改订版，1977。

〔4〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1970.

〔5〕 Bill Communications, Inc., "BLUE BOOK", 1984.

〔6〕 "Accélérateurs et Peroxydes Organiques Pour La Vulcanisation des Caoutchoucs", Laboratoire de Recherches et de Controle du Caoutchouc, 1976.

〔7〕 "The Merck Index An Encyclopedia of Chemicals and Drugs", Eighth Edition, 1968.

〔8〕 Wilson, B. J., "British Compounding Ingredients for Rubber", W. Heffer & Sons Ltd, Cambridge, 1964.

〔9〕 Маслова, И. П., "Химические Добавки к полимерам" 2-е, Москва «Химия», 1981.

索 引 说 明

一、全部索引（各文种）均采用学名、商品名混合编排。

二、中文索引：按汉语拼音为顺序。

三、西文索引：按字母为顺序。

四、日文索引：按字母为顺序，日文汉字按笔划排。

五、索引中的代号说明：硫化剂(硫)，促进剂(促)，活化剂(活)，防焦剂(焦)，防老剂(老)，增塑剂(塑)，炭黑(黑)，白炭黑(二氧化硅)(补)，胶乳专用配合剂(乳)，溶剂(溶)，脱模剂(脱)，隔离剂(隔)，再生剂(再)，发泡剂(泡)，着色剂(色)，阻燃剂(燃)，湿润剂(润)，防霉剂(霉)，抗静电剂(电)，增粘剂(增粘)，胶粘剂(胶粘)等。

附录一 中 文 索 引

A

an

安息香酸（焦） 167
氨（乳） 562
2-氨基-2-甲基丙醇（乳） 531
氨基三嗪衍生物（硫） 40
3-氨基-1,2,4-二噻唑-5-硫酮（硫） 45
氨基二硫代磷酸盐（促） 76
γ-氨丙基三乙氧基硅烷（偶） 501
γ-氨基丙基三乙氧基硅烷（偶） 497
2-氨基-4-氧-6-间羟基苯氧基三嗪（胶粘） 494
N-β-(氨基乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷（偶） 497
N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷（偶） 501
4-氨基苯磺酰基二(十二烷基苯磺酰基)钛酸异丙酯（偶） 505

B

bai

白土（填） 310
白垩粉（填） 315
白艳华（填） 318
白艳华AA（填） 318
白艳华CC（填） 318
白艳华E（填） 318
白艳华U（填） 318
白油膏（塑） 343,344
白石蜡（老） 250
白石蜡（塑） 336
白云石粉（填） 319
白炭黑(二氧化硅)(补) 308,309

bang

棓酸丙酯（老） 235

bei

贝壳粉 315
焙烧苏打（泡） 454

ben

苯（溶） 427,428
苯甲酸（焦） 167
苯磺酰肼（泡） 459

N-苯基-α-萘胺（老） 184
N-苯基-β-萘胺（老） 185
苯甲酸铜（焦） 168
苯乙酮肟（老） 248
苯酚硫化物（老） 221
苯磺酰迭氮（泡） 465
苯酚二醇树脂（硫） 34
苯酚甲醛树脂（硫） 29
2123#苯酚甲醛树脂（硫） 30
苯基-1,3-二磺酰肼（泡） 461
苯乙烯化苯酚（老） 214
苯二甲酸二苯胍（促） 126
苯基邻甲苯基胍（促） 126
苯基三乙氧基硅烷（硫） 41
N-苯基-N′-β-萘基对苯二胺（老） 203
苯偏三酸三烯丙酯（活） 160
2-苯甲酰氨基硫酚锌盐（塑） 397
N-(4-苯胺基苯基)甲基丙酰胺（老） 202
苯胺甲基三甲氧基硅烷（偶） 495
苯胺甲基三乙氧基硅烷（偶） 495
6-苯基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（老） 180
N-苯基-N′-甲苯基-N″-二甲苯基胍（促） 125
苯乙烯化二苯胺之混合物（老） 190
苯并吡啶和吡啶与氯化锌络合物（活） 159

bi

蓖麻酸（活） 154
蓖麻酸（塑） 348
蓖麻油（乳） 554
蓖麻油（塑） 345,346
蓖麻油钠皂（乳） 554
蓖麻油酸钠（乳） 554

bian

变压器油（塑） 334,335

biao

表面涂层脲（泡） 468

bing

冰晶石粉（氟铝酸钠，氟化铝钠） 325
丙酮（溶） 436
丙三醇（润） 472
丙三醇（塑） 344
丙酮肟（老） 248
丙酮和二苯胺低温反应产物（老） 181
丙酮和二苯胺高温反应产物（老） 182
丙酮和苯基-β-萘胺低温反应产物（老） 183

bu

不结晶硫黄（硫） 2
不溶性硫黄IS-60（硫） 2
不溶性硫黄IS-90（硫） 2

C

cai

菜子油（塑） 346

chang

长石粉（填） 312

chao

超促进剂MOTS No.1（促） 76
超导电炉黑（黑） 306
超耐磨炉黑（黑） 286
超高结构高耐磨炉黑（黑） 294
超易混炉黑（超高结构高耐磨炉黑，高作业炉黑）（黑） 294

chen

沉淀硫黄（硫） 2
沉淀硫酸钡（填） 320
沉淀硫酸钙（填） 317

chong

虫胶（紫胶）(填) 325
充油不溶性硫黄IS-6030(硫) 2
充油不溶性硫黄IS-7020(硫) 2

chun

纯碱（泡） 454,455
1940醇溶耐晒黄CGG(色) 410

ci

磁粉（填） 324
瓷土（填） 310

cu

粗焦油（塑） 338
促进剂NA-11（促） 208
促进剂744（促） 52
促进剂808（促） 118
促进剂833（促） 115
促进剂AA（促） 115
促进剂AZ（促） 106
促进剂BZ（促） 63
促进剂CA（促） 131
促进剂CDD（促） 57
促进剂CED（促） 69
促进剂CPB（促） 79
促进剂CPD（促） 69
促进剂CZ（促） 107
促进剂D（促） 122
促进剂DBM（促） 101
促进剂DBTU（促） 130
促进剂DBZ（促） 65
促进剂DETV（促） 129
促进剂DIBS（促） 106,107
促进剂DIP（促） 78
促进剂DM（促） 95,96
促进剂DOTG（促） 124
促进剂DPG（促） 122
促进剂DPTT（促） 91
促进剂DZ（促） 109,110
促进剂E（促） 74
促进剂EZ（促） 60
促进剂F（促） 142
促进剂H（促） 114
促进剂KBX（促） 77
促进剂LMD（促） 69
促进剂LPD（促） 70
促进剂M（促） 92,93
促进剂MDB（促） 112
促进剂MH（促） 98
促进剂MZ（促） 100
促进剂NA-11（促） 134
促进剂NA-22（促） 127,128
促进剂NOBS（促） 110
促进剂NS（促） 104,105
促进剂OTOS（促） 112
促进剂PMTM（促） 82
促进剂PTD（促） 89
促进剂PX（促） 67,68
促进剂PZ（促） 58,59
促进剂SDC（促） 54
促进剂SIP（促） 76
促进剂SPD（促） 56
促进剂STAG（促） 136
促进剂TBTD（促） 88
促进剂TBTS（促） 82
促进剂TETD（促） 87
促进剂TMTD（促） 83
促进剂TMTM（促） 80
促进剂TMTT（促） 90
促进剂TP（促） 55
促进剂TPG（促） 124
促进剂TT（促） 83
促进剂ZBX（促） 78
促进剂ZDC（促） 60,61
促进剂ZDMC（促） 58
促进剂ZEX（促） 77
促进剂ZIP（促） 77
促进剂ZMBT（促） 100
促进剂ZMPD（促） 67
促进剂ZPD（促） 66
促进剂U（促） 142
促进剂M钴盐（胶粘） 490
促进剂M铜盐（胶粘） 490
促进剂CZ-硝酸钴盐（胶粘） 490
促进剂CZ-乙酸钴盐（胶粘） 490
促进剂DM、D、H之掺合物（促） 142
促进剂CZ-氯化钴络合盐（胶粘） 490
促进剂DM-氯化锌络合物（活） 158
促进剂M-氯化锌络合物（活） 158
促进剂D和促进剂DBM之掺合物（促） 142

90%促进剂NOBS和10%促进剂DM的掺合物（促） 142
促进剂PZ和促进剂MZ的混合物（霉） 281
促进剂DM-氯化锌-氧化镉络合物（活） 158

D

da

大豆油（塑） 346
808大红粉（色） 412
3132大红粉（色） 412
大粒子低结构炭黑（黑） 303

dai

代槽炉黑（黑） 303,304

dan

蛋白（乳） 536
单油酸甘油酯（塑） 382
单油酸二甘醇酯（塑） 382
单水杨酸甘油酯（老） 243
单蓖麻醇酸甘油酯（塑） 380
单月桂酸乙二醇酯（塑） 383
单蓖麻醇酸二甘油酯（塑） 383

dao

导电炉黑（黑） 306

deng

灯烟炭黑（黑） 301

di

碲（硫） 5
低分子量聚乙烯（脱） 475
低结构热裂炭黑（黑） 303
低结构半补强炉黑（黑） 299
低结构超耐磨炉黑（黑） 287
低结构高耐磨炉黑（黑） 291
低结构快压出炉黑（黑） 295
低定伸中超耐磨炉黑（黑） 289
低结构中超耐磨炉黑（黑） 289
低分子量液体丁腈与二苯胺化学接枝产物（老） 249
低分子量液体丁腈与防老剂丁化学接枝产物（老） 249

dian

靛蓝（色） 419

ding

丁酮（溶） 437
丁内酯（溶） 443
丁醛肟（老） 247,248
丁酮氧化产物（硫） 43
丁基化羟基甲苯（老） 213
丁醛、丁胺缩合物（促） 115
丁基化羟基苯甲醚（老） 213
丁二醇二异丁烯酸酯（硫） 40
丁二醇二(2-甲基丙烯酸)酯(硫) 19
丁醛和苯胺的反应产物（老） 176
丁烯醛与α-萘胺的反应产物（老） 176,177
丁醛和丁叉苯胺反应产物（促） 120
丁基邻苯二甲酰基甘醇酸丁酯（塑） 367
锭子油（塑） 334

dong

冬青油（香） 519
动物胶（乳） 536
动物脂脂肪酸（活） 156

dou

豆油脂肪酸（活） 156

dui

对醌二肟（硫） 20
对苯基苯酚（老） 214
对苯二酚-苄醚（老） 234,235
对二甲氧基苯（老） 234
对甲苯磺酰肼（泡） 460
对羟基二苯胺（老） 190
对叔丁基苯酚（老） 208
对苯二酚-甲基醚（老） 233
对甲苯磺酸迭氮（泡） 465
N-对羟基苯基-β-萘胺（老） 187

对亚硝基二苯胺（老） 249
对甲苯磺酰丙酮腙（泡） 465,466
对甲苯磺酰氨基脲（泡） 464
N-对甲氧基苯基-α-萘胺（老） 187
对，邻′-二氨基二苯胺（老） 193
对异丙氧基二苯胺（老） 189
对-二苯甲酰苯醌二肟（硫） 21
对,对′-二氨基二苯甲烷（促） 134
对,对′-二氨基二苯甲烷（老） 208
对,对′-二甲氧基二苯胺（老） 191
对,对′-二氨基二苯基甲烷（硫） 24
对,对′-二异丙氧基二苯胺（老） 191
对苯二甲酸双(2-乙基己酯)(塑) 359
对,对-氧双(苯磺酰氨基脲)(泡) 464
对,对′-亚异丙基双酚双水杨酸酯（老） 252
N-(对甲苯基磺酰基)-N′-苯基对苯二胺（老） 204
对甲苯磺酰丙酮腙和硫脲的混合物（泡） 466
对苯二胺烷基和芳基衍生物之混合物(老) 205

duo

多用炉黑（黑） 300
多亚乙基多胺（促） 121
多丁基双酚A混合物（老） 232
γ-(多亚乙基氨基)丙基三甲氧基硅烷（偶） 502

E

er

二苯胍（促） 122
二噁烷（溶） 443
二甘醇（活） 153
二甲苯（溶） 429,430
二甲胺（乳） 539
二乙胺（乳） 540
二苯甲酮（硫） 43
二苄基胺（促） 134
二氯丙烷（溶） 434
二氯化硫（硫） 7
二氯甲烷（溶） 430
二氯乙醚（溶） 434
二氯乙烷（溶） 431
二氯戊烷（溶） 433
二硫化碳（溶） 441
二氧化硅（补） 308
二氧化铅（活） 149
二乙醇胺（活） 152
N,N′-二苯基硫脲（促） 130
N,N′-二糠基硫脲（促） 132
二甲苯麝香（香） 517
二甲基硅油（脱） 477,478
二邻甲苯胍（促） 124
3,3′-二氯联苯胺（硫） 26
4,4′-二羟基联苯（老） 222
二烷基硫脲（促） 133
N,N′-二乙基硫脲（促） 129
二正丁基胺（促） 134
二苯磺酰肼醚（泡） 460
N,N′-二苯基丙二胺（老） 207
二苯基硅二醇（结） 524
二苯基硅二醇（焦） 170
N,N′-二苯基乙二胺（老） 207
二丁基萘磺酸钠（润） 544
二甲苯基硫酚（塑） 394
二甲苯基硫酚（再） 512
二(2-氯乙氧基)甲烷（溶） 434
二羟苯基丙烷（老） 277
2,6-二叔丁基苯酚（老） 209
N,N′-二异丙基硫脲（促） 130
二异丁烯酸锌（硫） 40
N,N′-二月桂基硫脲（促） 130
N,N′-二正丁基硫脲（促） 130
N,N′-二苯基对苯二胺（老） 197
3,3′-二磺酸肼二苯砜（泡） 466
N,N′-二甲基-N′-乙基硫脲（促） 133
N,N′-二邻甲苯基硫脲（促） 132
二硫化二吗啡啉（硫） 5
5,6-二氯苯并噁唑酯（毒） 281
N,N′-二(β-萘基)对苯二胺（老） 198
2,4,-二羟基二苯甲酮（光） 255
二烷基化二苯胺（老） 188,189

二乙酰基二苯脒（老） 246
2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚（老） 209
N,N′-二邻甲苯基乙二胺（老） 207
二邻甲酚一硫化物（老） 221
二硫化二苯并噻唑（促） 95
二硫化N,N′-二己内酰胺（硫） 6
2,6-二叔丁基-4-苯基苯酚（老） 216
2,5-二叔丁基对苯二酚（老） 232
二叔丁基过氧化物（硫） 12
2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚（老） 209
2,5-二叔戊基对苯二酚（老） 233
二烷基苯酚硫化物（老） 221
N,N′-二肉桂基-1,6-己二胺（硫） 25
2,4-二亚硝基间苯二酚（塑） 298
N,N′-二异辛基对苯二胺（老） 195
N,N′-二仲丁基对苯二胺（老） 194
4,4′-二苯甲烷二异氰酸酯（胶粘） 488
二丁基二硫代磷酸铵（促） 49
O,O-二丁基二硫代磷酸锌（促） 75
二(对异氰酸苯基)甲烷（硫） 36
N,N′-二环己基-1,2,4,5-四硫代-3,6-三嗪（硫） 8
N,N′-二〔2-(5-甲基己基)〕对苯二胺（老） 195
N,N′-二〔3-(5-甲基庚基)〕对苯二胺（老） 196
2-二甲基氨基-2-甲基丙醇（乳） 531
2,6-二甲基(2′,4′-苯二酚)-4-氨苯酚（胶粘） 494
2,6-二(α-甲基苄基)-4-甲基苯酚（老） 215
二硫化二丁基黄原酸（促） 79
二硫化四甲基秋兰姆（促） 83,86,88
1,3-二氮-5,5-二甲基乙内酰脲（焦） 169
2,2′-二羟基-5,5′-二氮二苯甲烷（霉） 281
二壬酸二缩三乙二醇酯（塑） 378
2,6-二(十八烷基)-4-甲基苯酚（老） 212
二辛基磺化琥珀酰钠（乳） 545
二辛酸二缩三乙二醇酯（塑） 377
二氧化钛(钛白粉，钛白)（填） 323
N,N-二乙基对亚硝基苯胺（老） 249
二硬脂酰二乙二醇酯（塑） 385
二油酰基钛酰亚乙酮（偶） 503
二苯胺、丙酮、醛反应产物（老） 183
二苯甲酰胺基硫酚锌盐（再） 514
二芳基对苯二胺混合物（老） 206
二甲苯二硫化物混合物（再） 513
二甲基丙烯酸二乙醇酯（活） 161
4,6-二甲基全氢化-1,3,5-三嗪-2-硫酮（硫） 45
二硫化二异丙基黄原酸（促） 78
二硫化双(1,5-亚戊基)秋兰姆（促） 88
3,3′-二氯-4,4′-二氨基二苯基甲烷（硫） 24
2,2′-二氯-5,5′-二羟基二苯基甲烷（乳） 564
2,2′-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮（光） 256
2,2′-二羟基-4-辛氧基二苯甲酮（光） 257
2,6-二羟甲基-4-氯代苯酚树脂（硫） 34
二壬酸一缩二乙二醇酯（塑） 377
二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶)癸二酰酯（光） 265
2,6-二叔丁基-α-甲氧基对甲酚（老） 213
N,N′-二亚水杨基-1,2-丙二胺50%溶液（老） 247
二亚硝基五亚甲基四胺（泡） 462
二苄基二硫代氨基甲酸锌（促） 65
N,N′-二苯甲酰二苯胺二硫化物（再） 513
二丁基二硫代氨基甲酰钴（胶粘） 491
二丁基二硫代氨基甲酸钾（促） 57
二丁基二硫代氨基甲胺钠（促） 55
二丁基二硫代氨基甲酰镍（老） 238,239
二丁基二硫代氨基甲酸硒（促） 72
二丁基二硫代氨基甲酸锌（促） 63
二甲苯基二硫化物混合物（塑） 398
N-(1,3-二甲基丁基)-N-苯基对苯二胺（老） 201
3,3′-二甲氧基-4,4′-二异氰酸基联苯（胶粘） 488
二甲基二硫代氨基甲酸铋（促） 71
二甲基二硫代氨基甲酸钴（胶粘） 491
二甲基二硫代氨基甲酸钠（促） 54
二甲基二硫代氨基甲胺铅（促） 69
二甲基二硫代氨基甲酸铁（促） 73
二甲基二硫代氨基甲酸铜（促） 57
二甲基二硫代氨基甲酸硒（促） 71
二甲基二硫代氨基甲酸锌（促） 58
4,4′-二硫化双(N-苯基马来酰亚胺)（硫） 29

2,2′-二硫代双（叔丁基化对甲酚）（再） 515
2,2′-二羟基-4,4′-二甲氧基二苯甲酮（光） 257
2,6-二叔丁基-α-二甲氨基对甲酚（老） 216
二戊基二硫代氨基甲酸铅（促） 70
二戊基二硫代氨基甲酸锌（促） 65
2-(2,4-二硝基苯基硫代)苯并噻唑（促） 101
二乙基二硫代氨基甲酸镉（促） 69
二乙基二硫代氨基甲酸钴（胶粘） 491
二乙基二硫代氨基甲酸钠（促） 54
二乙基二硫代氨基甲酸铝（促） 70
二乙基二硫代氨基甲酸硒（促） 72
二乙基二硫代氨基甲酸锌（促） 60,73
二异硬脂酰基钛酸亚乙酯（偶） 506
二苄基胺和苄基胺之掺合物（活） 152
N,N-二甲基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 105
二甲基丙烯酸-1,3-亚丁基二醇酯（活） 161
3,3′-二甲基二苯甲烷-4,4′-二异氰酸酯（硫） 36
2,5-二甲基-2,5-二（过氧化苯甲酸）己烷（硫） 11
N,N′-二甲基-N,N′-二(1-甲基丙基)对苯二胺（老） 204
2,5-二甲基-2,5-二叔丁基过氧基-3-乙炔（硫） 13
2-(2,6-二甲基-4-吗啉基硫代）苯并噻唑（促） 112
二甲基双(4-苯氨基苯氧基）硅烷（老） 192
二甲基双〔4-(β-萘氨基）苯氧基〕硅烷（老） 193
2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧基)己烷（硫） 12
2,2′-二硫代双（4,4-二叔丁基-3-甲基苯酚）（再） 514
二硫化二甲基二苯基秋兰姆（促） 89
二硫化二乙基二苯基秋兰姆（促） 89
N,N-二乙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 106
N,N′-二正丁基二硫代氨基甲酸镍（光） 263
二苯胺与二异丁烯的反应产物（老） 188,246
2,2′-二苯甲酰氨基二苯基二硫化物（塑） 397
二丁基二硫代氨基甲酸二丁铵（促） 50
二丁基亚甲基双硫代乙二醇酯（塑） 393
二(二辛基磷酰氧基）钛酸亚乙酯（偶） 506
N,N-二环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 109
二甲基二硫代氨基甲酸二甲铵（促） 49
N,N′-二甲基-N,N′-二亚硝基对苯二甲酰胺（泡） 463
1,1-二叔丁基过氧基-3,3,5-三甲基环己烷（硫） 14
3(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基）丙酸十八酯（老） 217
3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸二乙酯（老） 242
1-(N,N-二乙基氨甲基)-2-苯并噻唑基硫酮（促） 102
二乙基二硫代氨基甲酸乙二铵（促） 50
N,N-二异丙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 106
2,4-二甲基-1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸锌（促） 67
2,2′-二羟基-4,4′-二甲氧基-5-磺酸钠二苯甲酮（光） 258
二（亚磷酸二辛酯基）钛酸四异丙酯（偶） 503
N,N-二乙基二硫代氨基甲酸苯并噻唑（促） 74
二（二月桂基亚磷酸酯）合四辛氧基钛（偶） 506
二甲基二硫代氨基甲酸-2,4-二硝基苯酯（促） 74
2,2′-二硫代双〔单，双或叁（α,α-二甲基苄基）苯酚〕（再） 515
二硫化磺和1,1′-亚甲基二哌啶反应产物（促） 53
3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸-2,4-二叔丁基苯酯（光） 265
二丁基二硫代氨基甲酸二甲基环己基铵（促） 53
二〔二(十三烷基）亚磷酸酯〕合四辛氧基钛（偶） 505

二(二辛基焦磷酰氧基) 钛酸羟基高酯盐
(偶) 507
二甲基二硫代氨基甲酸二甲胺基甲酯
(促) 74
二乙基二硫代氨基甲酸二乙基甲基铵
(促) 49
二丁基二硫代氨基甲酸锌与二丁胺之络
合物 (促) 75

F

fa

发泡剂AC(泡) 456,457
发泡剂BH (泡) 465
发泡剂BL-353 (泡) 463
发泡剂BN (泡) 462,463
发泡剂DPT (泡) 462,463
发泡剂DPT-M (泡) 468
发泡剂DPT-N (泡) 468
发泡剂H (泡) 462,463
发泡剂TSAH (泡) 466
发泡剂TSAZ (泡) 465
发泡剂TSH (泡) 461
发泡灵L-520 (泡) 469

fan

EP凡丁 (乳) 545

fang

芳烃油 (塑) 332
芳香聚乙二醇醚 (乳) 532
防护蜡(老) 250
防焦剂CTP (焦) 167
防焦剂CTTP (焦) 170
防焦剂E (焦) 171
防焦剂MTP (焦) 170
防焦剂NA (焦) 163
防老剂88 (老) 196
防老剂102 (老) 187
防老剂112 (老) 227
防老剂124 (老) 178,179
防老剂264 (老) 209,210
防老剂288 (老) 195,196
防老剂425 (老) 224,225
防老剂651 (老) 232
防老剂688 (老) 203
防老剂1010 (老) 217
防老剂1076(老) 217
防老剂2246 (老) 223
防老剂2246-S (老) 218
防老剂4010 (老) 203
防老剂4010NA (老) 199,200
防老剂4020 (老) 201
防老剂4030 (老) 195
防老剂5301 (老) 249
防老剂5302 (老) 249
防老剂A (老) 184
防老剂AA (老) 176
防老剂AH (老) 174
防老剂AP (老) 175
防老剂APN(老) 183
防老剂AW (老) 179,180
防老剂BA (老) 176
防老剂BHA (老) 234
防老剂BLE (老) 182
防老剂BPPD (老) 200
防老剂BXA (老) 183
防老剂CD (老) 246
防老剂CEA (老) 206
防老剂CMA (老) 206
防老剂CPPD (老) 203
防老剂D (老) 185
防老剂DAH (老) 233
防老剂DBH (老) 235
防老剂DD (老) 181
防老剂DDM (老) 134,208
防老剂DHePD (老) 195
防老剂DIOPD (老) 195,196
防老剂DLTP (老) 243
防老剂DMBPPD (老) 201
防老剂DNP (老) 198
防老剂DNPD (老) 198
防老剂DOD (老) 222
防老剂DOPC (老) 212

防老剂DOPD（老） 196
防老剂DPD（老） 207
防老剂DPPD（老） 197
防老剂DSTP（老） 244
防老剂DTD（老） 207
防老剂H（老） 197
防老剂HPPD（老） 200
防老剂IPPD（老） 199
防老剂Ky-405（老） 189,190
防老剂MB（老） 236
防老剂MBE（老） 237
防老剂MBH（老） 234,235
防老剂NAPM（老） 202
防老剂NBC（老） 239,263
防老剂OD（老） 187
防老剂OPPD（老） 203
防老剂PCD（老） 245
防老剂PPD（老） 197
防老剂PPD-B（老） 205
防老剂RD（老） 177
防老剂SP（老） 214
防老剂TNP（老） 241
防老剂TPPD（老） 204
防老剂WSP（老） 227
防老剂甲（老） 184
防老剂丁（老） 185
防老剂甲叉-4426-S（老） 219
防老剂D、H和4,4′-二甲氧基二苯胺的混合物（老） 205
防霉剂O（霉） 281

fei

非接触法炭黑（黑） 301
非污染高填充炉黑（黑） 300
非污染中粒子热裂炭黑（黑） 303
非污染低定伸半补强炉黑（黑） 299
非污染高定伸半补强炉黑（黑） 300
肥皂（隔） 471

fen

酚醛树脂（填） 328
酚醛树脂（增粘） 508
酚醛热塑性树脂（增粘） 509
粉石英（填） 312

fu

浮石粉（填） 312
氟硅酸钾（乳） 550
氟硅酸钠（乳） 550
氟化铝钠（填） 325
氟铝酸钠（填） 325

G

gai

改性硫脲（促） 133
钙基润滑脂（塑） 337

gan

甘油（润） 472,473
甘油（塑） 344,345
甘油单蓖麻酸酯（乳） 555
甘油三（乙酰蓖麻醇酸）酯（塑） 384

gao

高岭土（填） 310
高芳烃油（塑） 331
高定伸炉黑（黑） 296
高耐磨炉黑（黑） 290,291
高熔点石蜡（塑） 335
高速机械油（塑） 334
高作业炉黑（黑） 294
高苯乙烯树脂（填） 327
高分子咪唑啉（促） 141
高结构通用炉黑（黑） 298
高定伸半补强炉黑（黑） 301
高结构半补强炉黑（黑） 299
高结构超耐磨炉黑（黑） 286
高结构高耐磨炉黑（黑） 293
高结构快压出炉黑（黑） 296
高分子量油溶性磺酸（塑） 398
高结构中超耐磨炉黑（黑） 289
高结构中中超耐磨炉黑（黑） 290

ge

镉红（色） 406
铬黄（色） 403
镉黄（色） 405
镉钡黄（色） 405

geng

庚醛苯胺反应产物（促） 119

gong

工业脂（塑） 337
工业汽油（溶） 425
工业凡士林（塑） 335
工业用石蜡（塑） 336
工业参比炭黑（黑） 307
工业标准参比炭黑（黑） 307
共交联剂TAC（活） 159
共交联剂TAIC（活） 160

gu

骨胶（乳） 537
古马隆树脂（塑） 338
古马隆树脂（填） 328
固体古马隆（塑） 338
固体苯并呋喃茚树脂（塑） 338

guang

光稳定剂120（光） 256
光稳定剂2002（光） 263
光稳定剂NBC（光） 263

gui

硅油（脱） 477
128*硅油（脱） 476
293*,294*,295*硅脂（脱） 478
硅酸钙（填） 314
硅酸镁（隔） 470
硅酸钠（乳） 543
101-10硅橡胶（隔） 481
硅藻土（填） 311,312
硅脂（油）（乳） 556
硅氮烷（结构） 525
硅灰石粉（填） 315
硅酸铝镁（乳） 557

gun

辊筒炭黑（黑） 304,305

guo

过氧化钙（老） 249
过氧化氢（乳） 554
过氧化苯甲酰（硫） 9,10
过苯甲酸叔丁酯（硫） 16
过氧化二叔丁基（硫） 12
过氧化二异丙苯（硫） 15,16
过氧化氢异丙苯（硫） 18
过氧化双对氯苯甲酸（硫） 10
过氧化双-2,4-二氯苯甲酰（硫） 11

H

han

含硫的烷基酚醛树脂（硫） 33
汉沙黄R（色） 409
1001汉沙黄G（色） 408

he

合成地蜡（老） 250
合成锭子油（塑） 334

hei

黑油膏（塑） 342,343

hong

红丹（活） 150

hu

胡麻油（表处） 520
糊精（垫处） 521

hua

华蓝（色） 407
滑石粉（隔） 470
滑石粉（填） 313

huan

还原蓝RSN（色） 420
还原艳橙GR（色） 411
环己醇（溶） 436
环己酮（溶） 437
环己烷（溶，商） 426
环戊烷（溶） 426
环化橡胶（胶粘） 482
环烷酸钴（粘） 489
环烷烃油（塑） 333
环氧大豆油（塑） 389,390
环氧棉子油（塑） 345
N-环己基乙基胺（促） 134
环氧硬脂酸丁酯（塑） 390
环氧硬脂酸辛酯（塑） 390,391
N-环己基对甲氧基苯胺（老） 206
N-环己基对乙氧基苯胺（老） 206
N-环己基-*N*′-苯基对苯二胺（老） 203
N-环己基-*N*-棕榈酰牛磺酸钠（乳） 539
N-环己基-*N*-十六烷酰牛磺酸钠（乳） 539
环氧乙烷与脂肪醇的缩合物（乳） 541,545
N-环己基硫代邻苯二甲酰亚胺（焦） 167
N-环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 107
环己基乙基二硫代氨基甲酸钠（促） 56
4,5-环氧四氢邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯（塑） 391
β-(3,4-环氧基环己基）乙基三甲氧基硅烷（偶） 498
环己基乙基二硫代氨基甲酸-*N*-环己基乙基铵（促） 52

huang

黄丹（活） 149
黄石蜡（塑） 336
磺酸钠（乳） 527
磺化蓖麻油（脱） 473
磺化植物油（脱） 473
磺化石油产品混合物（以石油作载体）（塑） 398

hun

混气炭黑（黑） 304
混合甘油酯皂（乳） 538

huo

活化剂6810,22-S,703(再) 513
活性剂711（活） 159
活性剂DBA（活） 152
活性剂FA541（活） 162
活性剂IB531（活） 162
活性氧化锌（活） 322
活性氧化锌（填） 322
活性（轻质）碳酸钙（填） 318
活性低结构高耐磨炉黑（黑） 303

J

ji

机械油（塑） 334
己烷（溶） 426,427
己二胺（硫） 23
己二酸二壬酯（塑） 370
己二酸二辛酯（DOA)(塑） 368
己二酸异辛酯（塑） 368,369
己二酸二异丁酯(DIBA)（塑） 367,779
己二酸二异癸酯（塑） 369
己二胺氨基甲酸盐（硫） 25
己二酸二(2-己基己)酯(塑) 368
己二酸异辛异癸酯（塑） 370
己二酸正辛正癸酯（塑） 370
N-己基-*N*′-苯基对苯二胺（老） 200
己二酸二丁氧基乙酯（塑） 371
己二酸二（丁氧基乙氧基乙）酯（塑） 371
季铵盐和丁醇混合物（电） 279

jia

甲苯（溶） 428,429
甲叉-4426-S（老） 219
甲醇（溶） 435
甲醛（乳） 563
甲酸（乳） 548
甲醛胶（促） 113

甲乙酮（溶） 437
1027甲苯胺红（色） 413
3138甲苯胺红（色） 413
N-甲基糠胺（促） 135
2,4-甲苯二磺酰（泡） 461
甲基硅橡胶（隔） 481
甲基环己烷（溶） 427
甲基纤维素（乳） 559
101*甲基硅橡胶（隔） 481
102*甲基硅橡胶（隔） 481
110*甲基硅橡胶（隔） 481
5-甲基-3-庚酮肟（老） 248
5-甲基-2-己酮肟（老） 248
甲基苯基硅油（脱） 480
甲基含氢硅油（脱） 476
甲基含氢硅油202,821（脱） 477
甲基戊基甲酮（溶） 437
甲基异丁基酮（溶） 437
甲基支链硅油（脱） 476
甲基紫罗兰酮（香） 516,517
甲醛次硫酸钠（乳） 550
N-甲基四氨糠胺（促） 136
甲基异丁基酮肟（老） 248
甲醛苯胺缩合物（促） 117
2,4-甲苯二异氰酸酯1033（硫，胶粘） 35,488
2-甲基-4,6-二壬基苯酚（老） 212
3-甲基-6-叔丁基苯酚（老） 209
甲基三甲氧基硅烷（偶） 499
甲基乙烯基硅橡胶（隔） 481
3-甲基四氢噻唑-2-硫酮（硫） 45
3-甲氧基-4-羟基苯甲醛（香） 518
N-甲基-N,4-二亚硝基苯胺（硫） 27
甲基三乙酰氧基硅烷（硫，偶） 41,500
甲醛、氨、氯乙烷缩合物（乳） 553
甲醛对甲苯胺缩合物（促） 117
1-甲基四氢化-1,3,5-三嗪-4-硫酮（促） 140
N-甲基-N-油酰基牛磺酸钠（乳） 538
甲基三特丁过氧基硅烷（偶） 500
2-(α-甲基环己基)-4,6-二甲基苯酚(老) 212
甲苯二异氰酸酯的二聚体（硫） 35
N-(2-甲基-2-硝基丙基)-4-亚硝基苯胺（硫） 27
甲基苯基二硫代氨基甲酸锌（促） 67
甲醛、氯乙烷及氨的反应产物（促） 116
2-甲基-3,3-双（3,5-二甲基-2-羟基苯基）丙烷（老） 228
甲基邻苯二甲酰基甘醇醋乙酯（塑） 366
α-甲基苄基苯基亚磷酸酯混合物（老） 241
γ-(甲基丙烯酰氧基）丙基三甲基硅烷（偶） 498
甲基哌啶二硫代氨基甲酸甲基哌啶（促） 53
甲基五亚甲基二硫代氨基甲酸甲基哌啶（促） 53
N-甲苯基-N′-二甲苯基对苯二胺和N,N′-双二甲苯基对苯二胺的混合物（老） 205
钾矾（泡） 469
钾铝矾（泡） 469
钾明矾（泡） 469

jian

间接法氧化锌（活） 144
间苯二胺络合物（促） 136
间苯二酚单苯甲酸酯（光） 266
间苯二甲酸氢二甲铵（促） 137
N,N′-间亚苯基双马来酰亚胺（硫） 28
碱式硅酸铅（活） 150
碱式硫酸铅（填） 329
碱式碳酸铅（活） 150
碱性碳酸镁（填） 328

jiao

交联剂TAC（活） 159
JQ-1胶（胶粘） 488
胺粘剂A（硫） 35
胶粘剂A（胶粘） 492
胶粘剂HDI（胶粘） 488
胶粘剂MDI（胶粘） 488
胶粘剂RS（胶粘） 492,493
胶粘剂RE（胶粘） 493
胶粘剂RH（胶粘） 493,494
胶粘剂RL（胶粘） 493
胶粘剂RP-L（胶粘） 494
胶粘剂SW（胶粘） 495
胶粘剂TDI（胶粘） 488
胺体硫黄（硫） 2

胶质碳酸钙（填） 318
焦磷酸钾（乳） 529
焦磷酸钠（乳） 529

jie

接触法炭黑（黑） 304
2*结构控制剂（结） 525

jin

金光红D（色） 413
3110金光红C（色） 414

jing

晶体硅铝酸盐（分子筛） 522
精白蜡（塑） 335
精石蜡（老） 250
精制妥尔油（塑） 342

jiu

酒精（溶） 435

ju

聚丁烯（增粘） 507
聚丙二醇（乳） 531
聚丙烯酸（乳） 531
聚乙二醇（活） 153
聚乙二醇（乳） 540
聚乙二醇（脱） 475
聚乙烯醇（乳） 530
聚乙烯蜡（润） 476
聚丁烯（增粘） 507
聚丙烯酸铵（乳） 558
聚丙烯酸钠（乳） 557
聚醚聚硫醚（乳） 533
聚氧丙二醇（乳） 551
聚（β）萜烯树脂（增粘） 509
聚苯乙烯树脂（填） 327
聚α-甲基苯乙烯（塑） 394
聚α-甲基苯乙烯（填） 329
聚碳化二亚胺（老） 245
聚对二亚硝基苯（硫） 22
聚二甲基硅氧烷（脱） 477
聚二乙基硅氧烷（脱） 480
聚甲基丙烯酸铵（乳） 558
聚甲基丙烯酸钠（乳） 558
聚亚甲基聚苯胺（老） 208
聚乙烯基甲基醚（乳） 551
聚己二酸亚丙基酯（塑） 389
聚己二酸亚丁基酯（塑） 389
聚α-甲基苯乙烯树脂（塑） 393
聚α-甲基苯乙烯树脂（填） 329
聚乙烯基吡咯烷酮（乳） 542
聚醚聚甲醛缩二甲醇（乳） 551
聚氧乙烯壬基苯基醚（乳） 545
聚氧乙烯十八烷基醚（乳） 541
聚氧乙烯辛基苯基醚（乳） 541
聚乙二醇单月桂酸酯（乳） 531
聚氧化乙烯十八烷基胺（乳） 542
聚氧化乙烯十二烷基醚（乳） 541
聚乙二醇二异丁烯酸酯（硫） 39
聚乙烯基三乙氧基硅烷（硫） 41
聚亚甲基聚苯基异氰酸酯（硫） 38
聚亚甲基聚苯基异氰酸酯（胶粘） 489
聚硅氧烷-聚烷氧基醚共聚物（泡） 469
聚氧乙烯山梨糖醇酐单月桂酸酯（乳） 546

K

kang

糠胺（促） 135
糠醛胺（促） 139
糠醛和丙酮缩合物（硫） 42
抗氧剂264（老） 209，210
抗氧剂330（老） 230
抗氧剂1222（老） 242
抗氧剂3114（老） 230，231
抗氧剂DW-2（老） 242
抗静电剂P-6629（电） 279
抗静电剂SN（电） 278，279
抗静电剂SP（电） 279

ke

可混槽黑（黑） 305

kuai

快压出炉黑（中耐磨炉黑）(黑) 296

kuang

矿质橡胶（塑） 337

kui

葵子麝香（香） 518
葵二酸丁·苄酯（塑） 377
葵二酸二苄酯（塑） 376
葵二酸二C_7～C_9醇酯（塑） 376
葵二酸二己酯（塑） 376
葵二酸二甲酯（塑） 373
葵二酸二壬酯（塑） 375
葵二酸二辛酯（塑） 374
葵二酸二异辛酯（塑） 375
葵二酸二正丁酯（塑） 373
葵二酸二仲辛酯（塑） 375

kuo

扩散粉NF（乳） 528

L

la

拉开粉BX（乳） 544

lao

酪素（乳） 536

li

里哪醇乙酸酯（香） 519
立德粉（填，色） 321，582
立索尔宝红（色） 414
1305立索尔宝红（色） 414
1301立索尔大红（色） 415
3144立索尔大红（色） 415
3114立索尔深红（色） 415

lian

1138联苯胺黄（色） 409
联亚甲苯基二异氰酸酯（硫） 36
联甲氧基苯胺二异氰酸酯（硫） 37
链烷烃油（塑） 333

lie

列克纳（胶粘） 488

lin

邻苯二酚（色） 232
邻氯甲苯（硫） 41
邻苯二甲酸（焦） 165
邻苯基苯酚（霉） 280
磷酸三苯酯（燃） 269
磷酸三苯酯（塑） 386
磷酸三丁酯（塑） 385
磷酸三辛酯（燃） 270
磷酸三辛酯（塑） 385，386
邻苯二甲酸酐（焦） 166
邻苯二甲酸5～7酯（塑） 356
邻苯二甲酸7～9酯（塑） 356
邻甲苯基二胍（促） 125
邻羟基苯甲酸（焦） 165
磷酸二苯辛酯（塑） 387
磷酸三甲苯酯（燃） 269
磷酸三甲苯酯（塑） 388
磷酸三（β-氯乙）酯（燃） 270
邻苯基苯酚钠盐（霉） 280
磷酸甲苯二苯酯（塑） 387
磷酸二（二甲苯）酯（塑） 388
磷酸三（1,3-二氯丙）酯（燃） 271
磷酸三（2,3-二氯丙）酯（燃） 270
磷酸三（2,3-二溴丙）酯（燃） 271
邻苯二甲酸丁·苄酯（塑） 363，364
邻苯二甲酸丁辛酯（塑） 362
邻苯二甲酸二丁酯（塑） 351，352
邻苯二甲酸二庚酯（DHP）（塑） 355
邻苯二甲酸二乙酯（塑） 254
邻苯二甲酸二甲酯（塑） 349，350
邻苯二甲酸二壬酯（塑） 360
邻苯二甲酸二辛酯（塑） 356，357
邻苯二甲酸二乙酯（塑） 350，351
邻苯二甲酸混合酯（塑） 356

磷酸三（丁氧基乙）酯（塑） 386
邻苯二甲酸二环己酯（塑） 365
邻苯二甲酸二（十一）酯（塑） 361
邻苯二甲酸二（十三）酯（塑） 362
邻苯二甲酸二烯丙酯（塑） 351
邻苯二甲酸二异丁酯（塑） 354
邻苯二甲酸二异己酯（塑） 254
邻苯二甲酸二异癸酯（塑） 361
邻苯二甲酸二异壬酯（塑） 360
邻苯二甲酸二异辛酯（塑） 358
邻苯二甲酸烷基·苄酯（塑） 364
邻苯二甲酸二仲辛酯（DCP）（塑） 359
邻苯二甲酸二甲氧乙酯（塑） 365
邻苯二甲酸二（2-乙基己酯）（塑） 356
邻苯二甲酸异辛异癸酯（塑） 363
邻苯二甲酸正辛·正癸酯（塑） 363
邻苯二酰亚胺甲基吗啉（促） 138
邻苯二酰亚胺甲基哌啶（促） 138
50%邻苯二酚无水甲醇溶液（促） 137
邻苯二甲酸二（丁氧基乙酯）（塑） 366
邻苯二甲酸二（庚、壬、十一）酯（塑） 355
邻苯二甲酸二（甲氧基乙酯）（塑） 365
邻苯二甲酸二支化烷基酯（塑） 365
邻苯二酚硼酸二邻甲苯基胍盐（促） 126

liu

硫黄（硫） 1,2
硫化镉（色） 405
硫化汞（色） 406
硫化剂30号（硫） 43
硫化剂CSI（硫） 26
硫化剂DADI（硫） 37
硫化剂DBQD（硫） 21
硫化剂DTDM（硫） 5
硫化剂Echo P（硫） 44
硫化剂Echo S（硫） 44
硫化剂EZ（硫） 44
硫化剂MOCA（硫） 24
硫化剂OC（硫） 44
硫化剂PAPI（硫） 38
硫化剂QDO（硫） 44
硫化剂TBAF（硫） 41
硫化剂TD（硫） 35
硫化剂TDI（硫） 35
硫化剂TODI（硫） 36
硫化剂TS-3（硫） 44
硫化剂VA-7（硫） 8
硫化锌（色） 403
硫黄粉（硫） 1
硫酸铵（填） 329
硫酸钡（色） 403
硫酸钡（沉淀硫酸钡）（填） 320
硫酸钙（填） 320
硫酸铝（乳） 549
硫代二嗪（促） 137
硫氢嘧啶（促） 139
1,1′硫代双（2-萘酚）（老） 221
2-硫醇基咪唑啉（促） 127
2-硫醇基噻唑啉（促） 103
硫代苯甲酸锌（塑） 397
2-硫醇基苯并咪唑（老） 236
2-硫醇基苯并噻唑（促） 92
硫二丙酸二（十八）酯（老） 244
硫二丙酸二月桂酯（老） 243
2-硫醇基苯并咪唑锌盐（老） 237
2-硫醇基苯并噻唑钾盐（促） 99
2-硫醇基苯并噻唑钠盐（促） 99
2-硫醇基苯并噻唑铜盐（促） 99
2-硫醇基苯并噻唑锌盐（促） 100
2-硫醇基苯并噻唑二甲铵盐（促） 98
2-硫醇基苯并噻唑环己铵盐（促） 98
γ-硫醇基丙基三甲氧基硅烷（偶） 499
4,4′-硫代双（3-甲基-6-叔丁基苯酚）（老） 12
2,2′-硫代双（4-甲基-6-叔丁基苯酚）（老） 218
4,4′-硫代双（2-甲基-6-叔丁基苯酚）（老） 220
硫代双（3,5-二叔丁基-4-羟基苯苄）（老） 219
2,2′-硫代双〔4-甲基-6（α-甲基苄基）苯酚〕（老） 220
3,3′-硫代双（2,6-二叔丁基-4-丙酸乙酯）（老） 221
2,2′-硫双（4-叔辛基苯酚）与正丁基胺的镍络盐（光） 264

六溴苯（燃） 274，277
六溴联苯（燃） 274
六氢吡啶（促） 138
六氯（代）-1,3-丁二烯（溶） 434
六亚甲基二胺（硫） 23
六亚甲基四胺（促） 113
六甲基磷酰三胺（光） 266
六甲基二硅氮烷（结） 525
六氯-1,3,5-三乙基三嗪（乳） 565
六亚甲基二异氰酸酯（胶粘） 488
六硫化双（1,5-亚戊基）秋兰姆（促） 91
六异丙基硫代三聚氰胺（焦） 171
六羟甲基三聚氰胺六甲醚（硫） 34
六亚甲基二胺基甲酸盐（硫） 25
N-六亚甲基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 109
六氯桥亚甲基四氢邻苯二甲酸酐（燃） 273
六亚甲基-*N*,*N*′-双（叔丁基过氧化碳酸酯）（硫） 20

lü

铝粉 408
氯苯（溶） 432
氯仿（溶） 430，431
氯化铵（泡） 455
氯化钙（乳） 549
氯甲苯（溶） 433
氯化联苯（塑） 393
氯化石蜡（燃） 275
氯化石蜡（42%）（塑） 392
氯化石蜡（48%）（塑） 392
氯化石蜡（50～52%）（塑） 392
氯化石蜡70（燃） 275
氯化石蜡72（燃） 276
氯化橡胶（胶粘） 483
氯化亚锡（活） 151
氯桥酸酐（燃） 273
氯化聚乙烯（燃） 276
氯化石蜡油（增粘） 510
1-氯-1-硝基丙烷（焦） 164
氯化三甲基动物脂铵（乳） 553
氯化三甲基十二烷基铵（乳） 552
γ-氯代丙基三甲氧基硅烷（偶） 500
氯化十八烷基二甲基苄基铵（乳） 552
N-（β-氢化环己基）硫代邻苯二甲酰亚胺（焦） 170
氯化十四烷（豆蔻）酰胺丙基二甲基苄基铵（乳） 553

M

ma

马来酸（焦） 168
马来酸酐（焦） 165
2-（4-吗啉基二硫代）苯并噻唑（促） 112
N-吗啉硫代邻苯二甲酰亚胺（焦） 170
2-（4-吗啉基硫代）苯并噻唑次磺酰胺（促） 110

mei

煤屑（填） 323
煤焦油（塑） 337，338
煤沥青（塑） 339
煤焦油沥青（塑） 338
镁螯合的对叔丁基酚醛树脂（添加有聚氯丁二烯）（硫） 33

mi

醚硫键（电） 280
醚硫键（塑） 393
γ-脲基硫代丙基三羟基硅烷（偶） 502
蜜胺树脂（填） 328
蜜胺-甲醛树脂或三聚氰胺-甲醛树脂（填） 328

mian

棉纤维（填） 326
棉子油（塑） 345
棉子油脂肪酸（活） 156

ming

明矾（泡） 469

明胶（乳） 536

mu

木醇（溶） 435

N

nai

耐晒黄R（色） 409
1125耐耐黄G（色） 408
1104耐晒黄10G（色） 409
耐晒玫瑰红（色） 416
耐晒孔雀蓝色淀（色） 419
β-萘酚（乳） 564
2-萘硫酚（老） 238
2-萘硫酚（塑） 394
2-萘硫酚（再） 511

nan

南大-42（偶） 495
南大-43（偶） 495

ni

尼凡丁（乳） 542

O

ou

偶氮氨基苯（泡） 456
偶氮二甲酰胺（泡） 456，457
偶氮二羧酸钡（泡） 459
偶氮二异丁腈（泡） 457，458
偶氮二甲酸二乙酯（泡） 458，459
偶氮二碳酸二异丙酯（泡） 458

P

pai

哌啶（促） 138
α-蒎烯树脂（增粘） 507

pen

喷雾炭黑（黑） 301

peng

硼砂（毒） 282
硼砂（乳） 563
硼酸（乳） 563
硼酸钡（燃） 268
硼酸锌（燃） 267
膨润土（乳） 557

pi

劈通22（塑，再） 397，1087

ping

平平加O（乳） 541
63-62平平加O-20（乳） 541
苹果酸（焦） 168

nian

粘土（填） 310

niao

尿素（活，泡） 159，463，464
尿素衍生物（泡） 468
尿烷交联剂（硫） 37
脲的衍生物（促） 140
γ-脲基丙基三乙氧基硅烷（偶） 501

ning

柠檬酸三丁酯（塑） 378
柠檬酸三乙酯（塑） 378
凝固剂WS（乳） 548

木质素（填） 325
木质纤维（填） 326

pu

葡庚糖酸钠（乳） 540

普鲁士蓝（色） 407
普通石蜡 336

Q

qi

歧化松香（塑） 341
气幕法炭黑（黑） 304

qian

铅铬黄（色） 403

qiang

羟基硅油（结） 524，525
羟基乙酸（乳） 548
2-羟基丙酸（乳） 548
羟基丁二酸（焦） 168
羟乙基纤维素（乳） 560
2-羟基-4-庚氧基二苯甲酮（光） 253
2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮（光） 253
4-羟甲基-2,6-二叔丁基苯酚（老） 216
3-羟基丁醛-α-萘胺（低分子量）（老） 175
3-羟基丁醛-α-萘胺（高分子量）（老） 174
2-(2-羟基-5-甲基苯基)
苯并三唑（光） 259
2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮（光） 253
2-羟基-4-甲氧基-5-磺基二苯甲酮
（光） 258
2-羟基-4-十二烷氧基二苯甲酮（光） 254
2-羟基-4-(2-乙基己氧基)二苯甲酮
（光） 255
2-羟基-1,3-双(4-苯氨基苯氧基) 丙烷
（老） 191
2-羟基-1,3-双[4-(β-萘氨基)苯氧基]
丙烷（老） 192
2-(2-羟基-3,5-二叔丁基苯基) 苯并三唑
（光） 260
2-(2-羟基-3,5-二异戊苯基) 苯并三唑
（光） 260
2-(2-羟基-3,5-二叔丁基苯基) -5-氯苯并
三唑（光） 261
2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯异三
唑（光） 260
2-(4-羟基-3,5-二叔丁基苯胺)-4,6-双（正辛基
硫)-1,3,5-三嗪（老） 244
2-羟基-4-(2-羟基-3-丙烯酰氧基丙氧基) 二苯
甲酮（光） 255
2-羟基-4-(2-羟基-3-甲基丙烯酰氧基丙氧基)
二苯甲酮（光） 256

qing

青油（表处） 520
氢化松香（塑） 341
氢氧化钙（活） 148
氢氧化钙（填） 323
氢氧化钾（乳） 537
氢氧化铝（燃） 268
氢氧化铝（填） 323
氢氧化钠（乳） 537
轻质碳酸钙（填） 317
轻质碳酸镁（填） 318
氢化蓖麻油（乳） 553
氢氧化橡胶（胶粘） 482
氢氧化四乙胺（活） 151
氢氧鱼油脂肪酸（活） 157
2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸乙酯（光） 258
2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸-2′-乙基己酯
（光） 259

quan

全氢乙烯（溶） 433
全用炉黑（黑） 298
全氯戊环癸烷（燃） 277
醛胺缩合物（促） 121

qun

群青（色） 861

R

re

热解法炭黑（黑） 303

ren

壬二酸二辛酯（塑） 372
壬基化二苯胺（老） 188
壬二酸二异丁酯（塑） 372
壬二酸二异辛酯（塑） 372
壬二酸二正丁酯（塑） 372
壬烯基-2,4-二甲基苯酚（老） 213

rong

170*溶剂汽油（溶） 424
200*溶剂汽油（溶） 424,425
溶剂型有机硅脱模剂（脱） 479

ru

乳酸（乳） 548
乳化剂S（乳） 533
乳化剂W（乳） 533
乳酸乙酯（乳） 547

ruan

软木粉（填） 326
软化重油（塑） 335

S

sa

萨罗（香） 519

sai

噻唑衍生物（泡） 466

san

三苯胍（促） 123
三甘醇（活） 153
三氯甲烷（溶） 430,431
三氯硫酚（塑） 395
三氯蜜胺（焦） 168
三氯乙烯（溶） 432,433
三氧化钛（色） 401
三乙醇胺（活） 152
三丁基硫脲（老） 246
三氟乙酸铬（硫） 42
N,*N*,*N'*-三甲基硫脲（促） 132
三肼基三嗪（泡） 467
三硫化二锑（促） 141
三氯苯酚钠（乳） 564
三氯氟甲烷（泡） 467
三氧化二铬（色） 407
三异丙醇胺（硫） 27
三氯三聚氰胺（焦） 168
三羟甲基甲胺（硫） 28
2,4,6-三叔丁基苯酚（老） 211
三（1,2-亚乙基）二胺（促） 136
三亚乙基四胺（硫） 23
3,4,5-三溴水杨酰苯胺（霉） 281
三亚丁烯基四胺（促） 116
三聚氰胺甲醛树脂（硫） 34
三羟甲基氨基甲烷（硫） 28
三烯丙基氰脲酸酯（活） 159
2,4,6-三（2,4-二羟基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 261,262
2,4,6-三（防老基团）-1,3,5-三吖嗪（光） 263
三（壬基苯基）亚磷酸酯（老） 241
三叔丁基对苯基苯酚（老） 215
三烯丙基异氰脲酸酯（活） 160
三乙基三亚甲基三胺（促） 116
三油酰基钛酸异丙酯（偶） 504
2,4,6-三（二甲氨基甲基）苯酚（硫） 42
三聚氰胺树脂（蜜胺树脂）（填） 328
2,4,6-三（2-羟基-4-甲氧基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 262,263
三硫化双（二乙基硫代磷酰）（硫） 6
三（二辛基磷酰氧基）钛酸异丙酯（偶） 504

三异吲哚基苯基四胺络铜（光） 264
三异硬脂酰基钛酸异丙酯（偶） 503
2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合体（粉末状）（老） 178,179
2,4,6-三（2-羟基-4-正丁氧基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 262
三羟甲基丙烷三异丁烯酸酯（硫） 40
三缩四乙二醇二异丁烯酸酯（硫） 39
三乙醇胺与妥尔油反应产物（促） 138
1,1,3-三（2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基）丁烷（老） 229
N-三氯甲基硫代-*N*-苯基苯磺酰胺（焦） 170
三甲基丙烯酸三羟甲基丙烷酯（活） 160
三羟甲基丙烷三（2-甲基丙烯酸）酯（硫） 20
1,3,5-三甲基-2,4,6-三（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基）苯（老） 230
N-三氯甲基硫代邻苯二甲酰亚胺（焦） 166
三（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基异氰酸酯（老） 230
三（二辛基焦磷酰氧基）钛酸异丙酯（偶） 505
三（十二烷基苯磺酰基）钛酸异丙酯（偶） 504
2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合体（树脂状）（老） 177
三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸甲酯-硅酸盐混合物（活） 161
20%三苯基甲烷三异氰酸酯的三氯甲烷溶液（胶粘） 486

se

1024色淀红D（色） 413
1025色淀红C（色） 414
色淀酱紫BLC（色） 415

shan

山梨糖醇酐单月桂酸酯（乳） 546

sheng

升华硫黄（硫） 2

shi

湿润剂JFC（乳） 545
湿润剂OT（乳） 545
石棉（填） 315
石墨（填） 324
石膏粉（填） 321
石蜡油（塑） 333
十八酸铵（乳） 532
十八酸钾（乳） 532,537
十八酸钠（乳） 527
十二酸铵（乳） 537
十二酸钠（乳） 527
十氢化萘（溶） 442
石灰石粉（填） 315
石油沥青（塑） 337
石油树脂（塑） 336
石油树脂（填） 329
十二烷基酸（活） 154
十溴二苯醚（燃） 274
十二烷基酸锌（活） 157
十二烷基磺酸钠（脱） 473
十二烷基硫酸钠（乳） 537
十二烷基苯磺酸钠（乳） 530
十二烷基聚氯乙烯酯（乳） 531
十六烷基三甲铵内酯（乳） 542
十八烷基三甲基铵之氯化物（电） 279
6-十二烷基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（老） 181
十八烷酰胺乙基·二甲基·β-羟乙基铵之硝酸盐（电） 278
十八酰胺丙基·二甲基·β-羟乙基铵之磷酸二氢盐（电）

shu

4-叔丁基硫酚锌（塑） 396
4-叔丁基硫酚锌（再） 513
叔丁基过苯甲酸酯（硫） 16
叔丁基碳酸异丙酯（硫） 18
4-叔丁基邻甲苯硫酚（塑） 396
4-叔丁基邻甲苯硫酚（再） 512
叔丁基苯酚甲醛树脂（硫） 30
叔丁基枯基过氧化物（硫） 17

叔辛基苯酚甲醛树脂（硫） 31
2402*叔丁基苯酚甲醛树脂（硫） 30,31
叔丁基异丙苯基过氧化物（硫） 17
2-叔丁基-4-羟基苯甲醚与3-叔丁基-4-羟基苯甲醚之混合物（老） 234
5-叔丁基-3-乙氧基-2′-乙基草酰替苯胺（霉） 282
N-叔丁基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 104
N-叔辛基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 105
熟石灰（活） 148
树脂酸锌（增粘） 510
树脂酸胺树脂（增粘） 508
1*树脂型有机硅脱模剂（脱） 478,479
2*树脂型有机硅脱模剂（脱） 479

shuang

双酚A（老） 227,228
双酚C（老） 228
双（五溴苯）醚（燃） 278
N,*N*′-双亚糠基丙酮（活） 162
双（4,6-二氯苯酚）-2,2′-硫醚（乳） 565
4,4′-双（2,6-二叔丁基苯酚）（老） 222
1,4-双（β-羟基乙氧基）苯（硫） 23
双（4-羟基苯基）环己烷（老） 24
N,*N*′-双亚水杨基-1,2-丙二胺（硫） 28
硫代双（二仲戊基苯酚（老） 220
4,4′-双（α,α-二甲基苄基）二苯胺（老） 189
2,2-双（3-甲基-4-羟基苯基）丙烷（老） 228
2,2-双（四溴-4-羟基苯基）丙烷（燃） 277
N,*N*′-双呋喃亚甲基己二胺（硫） 26
N,*N*′-双（1-甲基庚基）对苯二胺（老） 195
3,3-双（叔丁基过氧）丁酸乙酯（硫） 18
1,1-双（叔丁基过氧基）环己烷（硫） 14
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯（硫） 13
N,*N*-双（2-苯并噻唑硫代）环己胺（促） 108
N,*N*′-双（1,4-二甲基丁基）对苯二胺（老） 194
N,*N*′-双（1,4-二甲基戊基）对苯二胺（老） 195
双（4-苯氨基苯氧基亚乙基）醚（老） 191
双叠氮基甲酸四亚甲基酯（硫） 41
双（2,3-二溴丙基）反丁烯二酸酯（燃） 273
1,3-双（2-苯并噻唑基硫醇甲基）脲（促） 102
N,*N*′-双（3,5-二叔丁基-4-羟基苄基）甲胺（老） 231
双〔2,2′-硫化双（4-叔辛基苯酚）络镍（光） 264
4,4-双（叔丁基过氧）戊酸正丁酯（硫） 19
N,*N*′-双（1-乙基-3-甲基戊基）对苯二胺（老） 196
双（对壬基苯酚）·苯酚亚磷酸酯（老） 242
1,3-双（3-羟基-4-苯甲酰基苯氧基）-2-丙醇（光） 258
双（3-三乙氧基硅烷丙基）四硫化物（偶） 502
2,4-双（2,4-二甲基苯基）-6-（2,4-二羟基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 262
2,4-双（2,4-二甲基苯基）-6-（2-羟基-4-甲氧基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 263
双〔3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸单己酯〕镍盐（光） 263
4,6-双（4-羟基-3,5-二叔丁基苯氧基）-2-正辛基硫-1,3,5-三嗪（老） 245
2,4-双（2-羟基-4-正丁氧基苯基）-6-（2,4-二羟基苯基）-1,3,5-三嗪（光） 262
双（2-乙基氨基-4-二乙基氨基-三嗪基-6-基）二硫化物（促） 141
双（4,5-二甲基-2-噻唑）二硫化物（85%）和双（4-乙基-2-噻唑）二硫化物（15%）混合物（促） 103

shui

水玻璃（乳） 543
水杨酸（焦） 165
水杨酸钠（乳） 539
水杨酸铅（活） 158
水杨酸苯酯（光） 252
水杨酸苯酯（香） 518
水杨酸甲酯（香） 519
N-水杨酰苯胺（霉） 280
水杨基亚胺铜（硫） 26
水乳化有机硅脱模剂（脱） 479

水杨酸对叔丁基苯酯（光） 252

shun

顺式丁烯二酸（焦） 168

si

司盘20（乳） 546
司盘40（乳） 547
司盘60（乳） 547
司盘80（乳） 547
四苯基锡（硫） 42
四硼酸钠（乳） 563
四氯化碳（溶） 431
四氯甲烷（溶） 431
四氯乙烯（溶） 433
四氢呋喃（溶） 438
四氢化萘（溶） 441,442
四氢糠胺（促） 135
四溴丁烷（燃） 273
四溴双酚A(燃) 271,272
四溴乙烷（燃） 275
四甲基硫脲（促） 133
四氧化三铅（活） 150
四氯代对苯醌（硫） 22
四氢噻唑-2-硫酮（促） 103
四亚乙基五胺（硫） 23
四硫化二吗啡啉（硫） 7
2,2′,4,4′-四羟基二苯甲酮（光） 256
四硫化四甲基秋兰姆（促） 90
四氯代邻苯二甲酸酐（燃） 272
四氢糠基异丁烯酸酯（硫） 39
四溴代邻苯二甲酸酐（燃） 272
四硫化双（1,5-亚戊基）秋兰姆（促） 90
四甲基乙二醇二甲基硅醚（结） 525
四〔3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基）丙酸〕季戊四醇酯（老） 217

song

松香（塑） 340,341
松焦油（塑） 339
松节油（溶） 441
松香酯（增粘） 509
松香甘油酯（增粘） 510
松香季戊四醇酯（增粘） 510

su

苏州陶土（填） 310
塑解剂SS（再） 514
塑混炼胶片隔离剂（隔） 471

suan

HET酸酐（燃） 273
酸式碳酸铵（泡） 453,554
酸式碳酸钠（泡） 454
59酸乙二醇酯(O259)（塑） 377
209酸性金黄色淀（色） 411
360酸性桔黄色淀（色） 411

sui

妥尔油松香（增粘） 507

suo

羧甲基纤维素（乳） 560
缩二脲和脲（泡） 465
γ-缩水甘油基丙基三甲氧基硅烷（偶） 496

T

tai

太古油（脱） 473
钛白（填） 323
钛白粉（色） 401
钛白粉（填） 323
酞菁蓝（色） 418
酞菁绿G（色） 416
钛酸酯偶联剂OL-T671（偶） 503
钛酸酯偶联剂OL-T951（偶） 504
钛酸酯偶联剂OL-T999（偶） 503

tan

碳酸铵（泡） 453
碳酸钙（色） 403
碳酸镁（活） 147

碳酸镁（色） 403
碳酸钠（泡） 454,455
碳酸钠（乳） 563
碳酸锌（活） 145
碳酸氢铁（泡） 453,454
碳酸氢铵（乳） 553
碳酸氢钠（泡） 454
碳化二亚胺（老） 246

tao

陶土（粘土，白土，皂，高岭土，瓷土）（填） 310

te

特导电炉黑（黑） 307

ti

提纯地蜡（老） 250

tian

天甲橡胶（胶粘） 482
天然气（瓦斯）槽黑（黑） 304

tie

铁丹（色） 405
铁黄（色） 404
铁蓝（色） 407

tong

通用炉黑（黑） 297
通用胎面炭黑（黑） 290
桐油（表处） 520
桐油氨基树脂（垫处） 521
铜促进剂（促） 58
铜抑制剂50号（焦） 169
铜抑制剂50号（老） 247
酮麝香（香） 517

tu

土耳其红油（乳） 527
土耳其红油（脱） 473
吐温20（乳） 546
吐温40（乳） 546
吐温60（乳） 546
吐温80（乳） 546

tuo

脱酸硫黄（硫） 2
脱氢松香酸（增粘） 510

W

wa

瓦斯槽黑（黑） 304

wan

烷基胺（促） 137
烷基磺酸钠（乳） 544
烷基硫酸钠（乳） 544
烷基苯酚树脂（增粘） 508
烷基酚硫化物（增粘） 511
烷基苯酚一硫化物（硫） 7
烷基苯酚二硫化物（硫） 8
烷基苯酚甲醛树脂（硫） 30
烷基芳烃二硫化物（再） 515
N-烷基-*N'*-苯基对苯二胺（老） 201
4-烷氧基-2-羟基二苯甲酮（光） 254
烷基苯氧基聚氧乙烯醇硫酸铵（乳） 530
烷基苯氧基聚氧乙烯醇硫酸钠（乳） 530
烷基苯酚与六亚甲基四胺的反应产物（老） 231

wen

65-06稳泡净洗剂（乳） 547

wu

乌洛托品（促） 113
无定形碳（填） 324
无槽法炭黑（黑） 304
无水硅酸铝（填） 311
五氯硫酚（塑，再） 395,512
五溴乙苯（燃） 274
五氯苯酚钠（霉，乳） 282,564

五氯硫酚锌盐（塑，再） 396,511
五亚甲基二硫代氨基甲酸钾（促） 57
五亚甲基二硫代氨基甲酸钠（促） 56
N,N,N′,N′N″-五甲基甲氧基-N″-羟甲基三聚氰胺（胶） 492
戊基氯（溶） 433

X

xi

硒（硫） 4
硒红颜料（色） 406
细煤粉（煤屑）（填） 323
细粒子炉黑（黑） 295
细粒子热裂炭黑（黑） 302

xian

纤维素（乳） 559
纤维素甲醚（乳） 559
线性木松香（增粘） 509

xiang

香草醛（香） 518
香豆素（香） 518
香兰素（香） 518
香芳醛（香） 518
橡胶粉（填） 325
5001橡胶绿2B（色） 418
橡胶大红LC（色） 414
橡胶硫化促进剂TAC（活） 159
橡胶溶剂汽油（120号汽油）（溶） 423,424

xiao

消石灰（活） 148
硝酸铵（乳） 550
硝酸钙（乳） 549
硝酸锌（乳） 550
硝基甲烷（溶） 442
硝基漆料（垫处） 522
硝基乙烷（溶） 442
2-硝基丙烷（焦） 164
2-硝基丙烷（溶） 443
2-硝基-2-甲基丙醇（焦） 164
小苏打（泡） 454

xin

辛酸（活） 154
辛基化二苯胺（老） 187
N-辛基-N′-苯基对苯二胺（老） 203
锌白（填） 322
锌白（色） 403
锌黄（色） 404
锌钡白（色） 402
锌钡白（立德粉）（填） 321
锌铬黄（色） 404
锌-氨络合物（泡） 467
锌-氨络合物（乳） 551
新工艺高耐磨炉黑（黑） 292
新工艺低结构通用炉黑（黑） 298
新工艺通用高耐磨炉黑（黑） 294
新工艺低结构高耐磨炉黑（黑） 294
新工艺高结构高耐磨炉黑（黑） 292,293
新工艺高结构超耐磨炉黑（黑） 286
新工艺高结构中超耐磨炉黑（黑） 288

xing

A型分子筛（分） 522,523
X型分子筛（分） 522,523
Y型分子筛（分） 522,523
A型发泡助剂（泡） 468
M型发泡助剂（泡） 468
N型发泡助剂（泡） 468

xiu

溴化三甲基十六烷基铵（乳） 562
溴甲基烷基苯酚甲醛树脂（硫） 31
溴甲基对叔辛基苯酚甲醛树脂（硫） 32

xun

薰衣草油（香） 519

Y

ya

亚油酸（活） 155
亚硫酸钠（乳） 563
亚麻仁油（表处） 520
亚麻籽油（表处） 520
亚硝酸钠（泡） 455
亚麻长纤维（填） 326
1,2-亚乙基硫脲（促） 127
1,1′-亚甲基双（2-萘酚）（老） 227
亚磷酸三苯酯（老） 240
亚硝基糠醛肟（促） 139
N-亚硝基二苯胺（焦） 163
亚甲基二苯二胺（促） 136
亚麻籽油脂肪酸（活） 156
N-亚硝基-*N*-苯基-β萘胺（活） 164
N,4-亚硝基-*N*-甲基苯胺（结） 525
亚甲基二萘磺酸钠（乳） 528
亚甲基双邻氯苯胺（硫） 24,42
N,*N*′-亚乙基双硬脂酰胺（润） 475
2,2′-亚甲基双（4,6-二甲基苯酚）（老） 222
4,4′-亚异丙基双（2,6-二溴苯酚）（燃） 271
4,4′-亚甲基双（2,6-二叔丁基苯酚）（老） 225
2,2′-亚甲基双（4-甲基-6-壬基苯酚）（老） 226
亚甲基二异丙基萘磺酸钾（乳） 528
亚甲基二异丙基萘磺酸钠（乳） 528
2,2′-亚甲基双（4-甲基-6-环己基苯酚）（老） 226
2,2′-亚甲基双（4-甲基-6-叔丁基苯酚）（老） 223
4,4′-亚丁基双（3-甲基-6-叔丁基苯酚）（老） 228
2,2′-亚甲基双（4-乙基-6-叔丁基苯酚）（老） 224
4,4′-亚甲基双（6-叔丁基邻甲苯酚）（老） 225
1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸镉（促） 69
1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸铝（促） 70
1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸镍（老） 239
1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸锌（促） 66
N-亚糠基-2-苯并噻唑次磺酰胺（促） 113
N,*N*′-(1,2-亚乙基)二硫代氨基甲酸锌（促） 63
亚硝基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合物（焦） 164
亚甲基-双苯基氨基甲酸苯酯（胶粘） 489
2,2′-亚甲基双〔4-甲基-6-(α-甲基环己基)苯酚〕（老） 227
1,5-亚戊基二硫代氨基甲酸锌与哌啶之络合物（促） 75
N′-（1,5-亚戊基）二硫代氨基甲酸-*N*-（1,5-亚戊基）铵（促） 51

yan

盐酸（乳） 548
5952颜料绿B（色） 417
颜料褐红（色） 416
颜料亮红（色） 412
5229盐基品绿色淀（色） 418
1151颜料永固桔黄G（色） 410

yang

羊毛脂（乳） 555
氧化镉（活） 151
氧化铝（填） 322
氧化镁（活） 146
氧化镁（填） 321
氧化锑（燃） 267
氧化铁（填） 323
氧化锌（活） 144
氧化锌（色） 403
氧化锌（锌白）（填） 322
氧化铁黄（色） 404
氧化铁红（色） 405
氧化松浆油（塑） 342
氧杂萘邻酮（香） 518
氧杂二噪硫酮和有关物质的络合物（促） 137
N-氧联二亚乙基-2-苯并噻唑基次磺酰胺（促） 110
N-氧联二亚乙基硫代氨基甲酰-*N*′-氧联二亚乙基次磺酰胺（促） 111

ye

椰子油脂肪酸（活） 156
液体古马隆（塑） 338
液体古马隆树脂（塑） 338
液体苯并呋喃茚树脂（塑） 338

yi

一氯化硫（硫） 7
一氯戊烷（溶） 434
一氧化铝（活） 149
一硫化四丁基秋兰姆（促） 82
一硫化四甲基秋兰姆（促） 80
一硫化双（1,5-亚戊基）秋兰姆（促） 82
一烷基化双酚的混合物（老） 232
胰加源T（乳） 538
胰蛋白酶（乳） 552
乙醇（溶） 435
乙醚（溶） 438
乙酸（乳） 548
乙醇胺（活） 330
乙醛氨（促） 115
乙酸铵（促） 141
乙酸钠（焦） 169
乙醛肟（老） 247
乙基硅油（脱） 480,481
乙酸甲酯（溶） 439
乙酸戊酯（溶） 440
乙酸乙酯（溶） 439
乙二醇丁醚（溶） 438
乙基纤维素（乳） 559
乙酸环已胺（乳） 549
乙酸异丁酯（溶） 440
乙酸异丙酯（溶） 440
乙酸正丁酯（溶） 439,440
乙酰水杨酸（焦） 165
乙二胺四乙酸（乳） 540
乙基黄原酸锌（促） 77
乙醛-氨缩合物（促） 115
乙烯二醇丁醚（溶） 438
乙酰化硼酸钴（胶粘） 491
乙醛苯胺缩合物（促） 118
乙烯基三氯硅烷（偶） 499,500
乙二胺氨基甲酸盐（硫） 25
乙酰蓖麻醇酸丁酯（塑） 383
乙酰蓖麻醇酸甲酯（塑） 382
乙酰柠檬酸三己酯（塑） 379
乙酰柠檬酸三乙酯（塑） 379
乙二醇二异丁烯酸酯（硫） 38
乙醛、甲醛、苯胺缩合物（促） 120
乙烯基三甲氧基硅烷（偶） 496,497
乙烯基三乙氧基硅烷（偶） 501
乙酰柠檬酸（2-乙基已）酯（塑） 380
乙酰柠檬酸三正丁酯（塑） 379
乙二醇二硫醇基乙酸酯（促） 140
乙醛和苯胺的反应产物（老） 176
乙烯基三乙酰氧基硅烷（偶） 496
2-乙基-2′-乙氧基草酰替苯胺（霉） 282
乙烯基三特丁基过氧硅烷（偶） 498
6-乙氧基-2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉（老） 179,180
乙基苯基二硫代氨基甲酸锌（促） 67
乙烯基三（2-甲氧基乙氧基）硅烷（偶） 497
乙二胺四乙酸四钠二水化合物（乳） 540
乙基邻苯二甲酰基甘醇酸乙酯（塑） 366
α-乙基-β-丙基丙烯醛与苯胺缩合物（促） 120
N′-乙烯基苄基-β-氨乙基-γ-三甲氧基硅烷基丙基铵的氯化物（偶） 502
乙基苯基二硫代氨基甲酸锌和环已基乙基胺之络合物（促） 75
异丁醇（溶） 436
异丁基萘磺酸钠（乳） 545
异丙基黄原酸钾（促） 77
异丙基黄原酸钠（促） 76
异丙基黄原酰镍（老） 240
异丙基黄原酸锌（促） 77
异构甲基环已醇混合物（乳） 555
N-异丁基-N′-苯基对苯二胺（老） 200
N-异丙基-N′-苯基对苯二胺（老） 199
N-异丙基-N′-对甲苯基对苯二胺（老） 200
易混槽黑（黑） 305

yin

银粉（色） 408
银朱（色） 406

3106银珠R（色） 412
印染油（脱） 473

ying

硬脂酸（活） 154
硬脂酸（塑） 346,347
硬脂酸铵（乳） 532
硬脂酸铵（脱） 473
硬脂酸钡（塑） 348
硬脂酸钙（塑） 348
硬脂酸钾（乳） 532
硬脂酸镁（塑） 349
硬脂酸钠（乳） 527
硬脂酸铅（活） 157
硬脂酸锌（活） 157
硬脂酸锌（塑） 349
硬脂酸锌（脱） 471,472
硬脂酰胺（乳） 555
硬脂酰胺（润） 474
硬脂酸丁酯（润） 473
硬脂酸正丁酯（塑） 384
硬脂酸聚氧化乙烯酯（电） 280

yong

2166永固橙RN（色） 411
永固红F5R（色） 414
3149永固红F4R（色） 413
1116永固黄（色） 410
1137永固黄（色） 410
永固亮红F4R（色） 413

you

油墨（色） 420
油酸（活） 155
油酸（乳） 533
油酸（塑） 347
油溶黑（色） 420
油酸铵（乳） 532
油酸钾（乳） 532
油酸铅（活） 157
油酰胺（润） 474
303油溶纯蓝（色） 420
油酸甲酯（塑） 381
油酸钠皂（隔、脱） 472
油酸二丁胺（活） 151
油酸正丁酯（塑） 381
油酰硫酸钠（乳） 538
油酸三乙醇胺（乳） 533
油酸四氢呋喃甲酯（塑） 381,382
油膏状有机硅脱模剂（脱） 478
油酰基对甲氧基苯胺磺酸钠（乳） 538

yuan

圆盘法炭黑（黑） 307

yue

月桂酸（活） 154
月桂酸铵（乳） 537
月桂酸钾（乳） 537
月桂酸钠（乳） 527
月桂酸锌（活） 157
月桂酸锌（塑） 349
月桂酸萜品（乳） 547
月桂基硫酸钠（乳） 537
月桂基苯磺酸钠（乳） 530
月桂酸丁氧乙酯（塑） 380
月桂酰二乙醇胺（乳） 547

yun

云母粉（填） 313
云母粉（隔） 314,470
65-04匀染剂AN（乳） 542

Z

zai

再生胶（填） 324
再生剂463（再） 515
再生活化剂420（再） 515
再生活化剂901（再） 515
再生活化剂MSP-5（再） 515

zao

藻酸铵（乳） 561
藻酸钙（乳） 561
藻酸钾（乳） 560
藻酸钠（乳） 561
皂土（填，乳） 310,557
皂草甙（乳） 554

zeng

增塑剂DBS（塑） 373
增塑剂DCS（塑） 375
增塑剂DOS（塑） 374

zhan

萜烯酚醛树脂（增粘） 508
萜烯树脂酸混合物（焦） 169

zheng

正丁醇（溶） 435
正丁醚（溶） 439
正庚烷（溶） 427
正辛烷（溶） 427
正硅酸乙酯（硫） 41
正丁基黄原酸钾（促） 77
正丁基黄原酸锌（促） 78
正丁醛和苯胺缩合物（促） 118

zhi

直接法氧化锌（活） 144
植物糖（乳） 562
脂环胺盐（硫） 29
脂肪族的多硫化物（硫） 8

zhong

中耐磨炉黑（黑） 296
中超耐磨炉黑（黑） 287,288
中粒子热裂炭黑（黑） 302,303
仲辛醇（乳） 554
重碱（泡） 454
重柴油（塑） 335
重晶石粉（填） 320
重碳酸铵（泡） 453,454
重碳酸钠（泡） 454
重质碳钙（填） 316
重质碳酸钙（填） 315

zhu

朱砂（色） 406

zi

梓油（表处） 520
紫胶（填） 325
紫外线吸收剂BAD（光） 252

zong

棕榈酸（塑） 348

zu

阻燃剂FR-2（燃） 273

附录二 外 文 索 引

1. 英 文 索 引

A

A-1(DPTU)(促) 131
A-7（促） 118
A-10（促） 117
A-16（促） 120
A-17（促） 117
A-19（促） 120

A-20（促） 119
A-22（促） 132
A-32（促） 120
A-19（促） 118
A-40（促） 118
A-77（促） 118
A-143（偶） 500
A-150（偶） 500
A-151（偶） 496
A-163（偶） 499
A-171（偶） 497
A-172（偶） 497
A-174（偶） 498
A-186（偶） 499
A-187（偶） 496
A-189（偶） 499
A-510（促） 117
A-1010（促） 117
A-1010（偶） 498
A-1100（偶） 498
A-1100（偶） 501
A-1120（偶） 497
A-1160（偶） 501
A-BN（泡） 458
AC-1(老) 209、210
AC-5(老) 223
Acarb 5H(黑) 290、291
Acarb 99(黑) 295
Acarb 600(黑) 287
Acarb FEF(黑) 296
Acarb GPF(黑) 297
Acarb ISAF(黑) 288
Acarb L/M ISAF(黑) 289
Acarb SAF(黑) 286、299
Accel 8(促) 119
Accel 22(促) 128
Accel AA（促） 115
Accel BI（促） 71
Accel BUR（促） 130
Accel BX（促） 126
Accel CD（促） 69
Accel CU（促） 131
Accel CZ（促） 107
Accel CZ-R（促） 107
Accel DM（促） 96
Accel DS（促） 113
Accel EZ（促） 61
Accel F（促） 143
Accel FK-1（促） 98
Accel LUR（促） 130
Accel M（促） 93
Accel MH（促） 99
Accel MP（促） 53
Accel M-R（促） 93
Accel MX-K（促） 98
Accel MX No.1（促） 94
Accel MX No.2（促） 98
Accel MZ（促） 222
Accel NOS（促） 110
Accel Pb（促） 70
Accel PP（促） 51
Accel PX（促） 68
Accel PZ（促） 59
Accel SDD（促） 54
Accel SML（促） 72
Accel SL（促） 72
Accel TBT（促） 88
Accel TET（促） 87
Accel TET-R（促） 87
Accel TL（促） 73
Accel TMT（促） 83
Accel TMT-R（促） 83
Accel TRA（促） 91
Accel TS（促） 81
Accel ZBX（促） 78
Accelerante DPG（促） 122
Accelerante H-7（促） 249
Accelerante MBT（促） 93
Accelerante ZMBT（促） 100
Accélérateur 80（促） 125
Accélérateur 200（促） 93
Accélérateur 201（促） 96
Accélérateur 400（促） 106
Accélérateur 3R（促） 68
Accélérateur 3RN（促） 68
Accélérateur 3RS（促） 64

Accélérateur 4R (促) 61
Accélérateur B (促) 124
Accélérateur D (促) 122
Accélérateur DBT (促) 130
Accélérateur DOTG (促) 61,124
Accélérateur DT (促) 124
Accélérateur DTET (促) 87
Accélérateur DTMT (促) 83
Accélérateur G (促) 93
Accélérateur GS (促) 96
Accélérateur GS 101 (促) 96
Accélérateur GZ (促) 100
Accélérateur GZ-L (促) 100
Accélérateur LL (促) 131
Accélérateur M (促) 93
Accélérateur MI 12 (促) 128
Accélérateur MTMT (促) 81
Accélérateur P (促) 51
Accélérateur PTX (促) 126
Accélérateur Rapid 205 (促) 100
Accélérateur Rapide 300A (促) 119
Accélérateur Rapide 5R (促) 78
Accélérateur Rapide 5R Extra (促) 78
Accélérateur Rapide 5R special (促) 77
Accélérateur Rapide ARA (促) 98
Accélérateur Rapide ARF (促) 143
Accélérateur Rapide ARP (促) 143
Accélérateur Rapide ARS (促) 98
Accélérateur Rapide ARU (促) 98
Accélérateur Rapide ARV (促) 143
Accélérateur Rapide DEDCZ (促) 61
Accélérateur Rapide R (促) 67
Accélérateur Rapide VAC (促) 98
Accélérateur Rapide X (促) 123
Accélérateur RS (促) 61
Accélérateur S (促) 118
Accélérateur Soluble Lat 2 (促) 94
Accélérateur 4FL (促) 54
Accélérateur 5 (促) 77
Accélérateur TB (促) 83
Accélérateur TE (促) 90
Accélérateur TM (促) 81
Accélérateur VS (促) 119
Accélérateur Z-200 (促) 100
Accélérateur Z-200 N (促) 100
Accelerator 2P (促) 51
Accelerator 4P (促) 91
Accelerator 5 (促) 117
Accelerator 6 (促) 136
Accelerator 8 (促) 117
Accelerator 11 (促) 124
Accelerator 12 (促) 122
Accelerator 15 (促) 131
Accelerator 17 (促) 132
Accelerator 18 (促) 124
Accelerator 18X(促) 143
Accelerator 19 (促) 118
Accelerator 21 (促) 119
Accelerator 22 (促) 143
Accelerator 49 (促) 143
Accelerator 52 (促) 86
Accelerator 52 (促) 83
Accelerator 52-1 (促) 84
Accelerator 52-9 (促) 84
Accelerator 57 (促) 59
Accelerator 57-1 (促) 59
Accelerator 57-9 (促) 59
Accelerator 62 (促) 87
Accelerator 62-9 (促) 87
Accelerator 66 (促) 72
Accelerator 67 (促) 61
Accelerator 67-1 (促) 61
Accelerator 77 (促) 64
Accelerator 77-7 (促) 64
Accelerator 85 (促) 99
Accelerator 87 (促) 57
Accelerator 89 (促) 57
Accelerator 100 (促) 120
Accelerator 108 (促) 86,94
Accelerator 108 PDR (促) 86
Accelerator 117 (硫) 21
Accelerator 122 (促) 99
Accelerator 531 (促) 101
Accelerator 552 (促) 51
Accelerator 808 (促) 119
Accelerator 808 Dry liquid

Concentrate (促) 119
Accelerator 832 (促) 119
Accelerator 833 (促) 116
Accelerator A-1 Poly Gel (促) 131
Accelerator A-1 Poly Slab (促) 131
Accelerator A-100 (促) 120
Accelerator A-A (促) 115
Accelerator B (促) 95
Accelerator B-B (促) 131
Accelerator BX (促) 126
Accelerator BZ (促) 64
Accelerator CT-N (促) 116
Accelerator CX (促) 93
Accelerator CZ-Cobalt acetate Complex (胶粘) 490
Accelerator CZ-Cobalt Chloride Complex (胶粘) 490
Accelerator CZ- Cobalt nitrate Complex (胶粘) 490
Accelerator D (促) 122
Accelerator DM (促) 96
Accelerator DZ (促) 110
Accelerator EZ (促) 61
Accelerator F (促) 143
Accelerator FC (促) 107
Accelerator GRE (促) 95
Accelerator J (促) 89
Accelerator M (促) 93
Accelerator MX (促) 95
Accelerator MZ (促) 100
Accelerator P (促) 51
Accelerator PMT (促) 91
Accelerator PP (促) 51
Accelerator PZ (促) 59
Accelerator S (促) 54
Accelerator SEC (促) 55
Accelerator SMC (促) 54
Accelerator STAG (促) 136
Accelerator Thiuram (促) 84
Accelerator Thoheksam (促) 107
Accelerator TR (促) 121
Accelerator U (促) 142
Accelerator ML (促) 57
Accelerator X28 (促) 122
Accelerator ZIX (促) 78
Accelerator ZP (促) 66
Accicure HBS (促) 107
Accicure MBT (促) 93
Accicure MBTS (促) 96
Accicure TET (促) 87
Accicure TMT (促) 84
Accicuer ZDC (促) 61
Accinox B (老) 182
Accinox BL (老) 182
Accinox BLN (老) 182
Accinox D (老) 185,186
Accinox SP (老) 214
Accitard A (焦) 163
Acet (黑) 305
Acetaldehyde-anmonia condensate (促) 115
Acetaldehyde-anilina condensate (促) 118
Acetaldehyde-formaldehyde-aniline condensate (促) 120
Acetaldehyde oxime (老) 247
Acetic acid (乳) 548
Aceto AD (泡) 457
Aceto AN (老) 175
Aceto AZIB (泡) 458
Aceto DNPT 40 (泡) 463
Aceto DNPT 80 (泡) 463
Aceto DNPT 100 (泡) 463
Aceto ethyl lactate (乳) 547
Aceto TMTD (促) 84
Aceto TMTM (促) 81
Aceto Ozone (老) 205
Aceto POD (老) 177,178
Aceto TETD (促) 87
Aceto ZDEC (促) 61
Aceto ZDMD (促) 59
Aceto ZNO (活) 145
Acetone (溶) 436
Acetone oxime (老) 248
Acetophenone oxime (老) 248
Acetoxime (老) 248

Acetyl salicylic acid (焦) 165
Acetyl tri-n-butyl citrate (塑) 379
Acetyl triethyl citrate (塑) 379
Acetyl tri-(2-ethylhexyl) citrate (塑) 380
Acetyl trihexyl citrate (塑) 379
Acetylene black (黑) 305
Acintol R types Tall oil Rosin (塑) 342
Acintol R types Tall oil Rosin (增粘) 507
Acofor (乳) 534
Acosix 700 (塑) 342
A-C Polyethylene 6A 476
A-C Polyethylene 617A 476
A-C Polyethylene 629 476
Acrawax C (润) 475
Acrin (促) 95
Acro-Zinc Bar 85 (活) 145
Acrysol A-3 (乳) 531
Acrysol ASE-60 (乳) 562
Acrysol ASE-75 (乳) 562
Acrysol G-110 (乳) 558
Acrysol GS (乳) 558
Actamer (乳) 565
Actb (塑) 379
Activator 736 (活) 159
Activator IB 531 (活) 162
Activator FA 541 (活) 162
Activit (促) 131
Actor CL (硫) 22
Actor Q (硫) 21
Actor R (硫) 5
Acylated colalt borate (粘)- 491
A-1 (DPTU) (促) 131
A. 10 Dark Factice (塑) 343
A. 20 Dark Factice (塑) 343
A. 30 Dark Factice (塑) 343
Additin 30 (老) 184
Adhesive agent RE (粘) 493
Adhesive agent RH (粘) 493
Adhesive agent RL (粘) 493
Adhesive agent RP-L (粘) 494
Adhesive agent RS (粘) 492
Adine 061 (燃) 277
Adine OA (燃) 271
Adipol 10A (塑) 368
Adipol 810 (塑) 370
Adipol BCA (塑) 371
Adipol DIDA (塑) 369
Adipol DIOA (塑) 369
ADM VEG Acid 105 (活) 156
ADM VEG Acid 320 (活) 156
ADM VEG Acid 505 (活) 156
ADM VEG Acid 520 (活) 156
ADM VEG Acid 620 (活) 156
ADM VEG Acid SM 500 (活) 156
ADM White Dleic (活) 155
Admex 710 (塑) 390
Admex 711 (塑) 390
Adogen 42 (润) 474
Adogen 73 (润) 474
Advamod TNPP (老) 241
Advamod TPP (老) 240
Advaper 650 (硫) 10
Advasorb CH-55 (老) 241
Advastab 45 (光) 253
Advastab 47 (光) 256,257
Advastab 48 (光) 255,256
Advastab 401 (老) 209,210
Advastab 405 (老) 223
Advastab 406 (老) 218
Advastab 420 (老) 209,210
Advastab PS-800 (老) 243,244
Aerosil 130 (补) 309
Aerosil 150 (补) 309
Aerosil 200 (补) 309
Aerosil 300 (补) 309
Aerosil 380 (补) 309
Aerosil 2491 (AS010) 309
Aerosil Cok 84 (补) 309
Aerosil Mox 80 (补) 309
Aerosil 170 (补) 309
Aerosil OX 50 (补) 309
Aerosil OT (乳) 545
Aerosil TT 600 (补) 309
AF 60 (乳) 556
AF 66 (乳) 556
AF 9000 (乳) 556

AF 9020（乳） 556
AF Foam Reducer（乳） 556
AFR-1001（燃） 274,275
Age Resistor MB（老） 236,237
Age Resistor AL（老） 175
Age Rite 415（老） 188,189
Age Rite AK（老） 178,179
Age Rite Alba（老） 235
Age Rite Blend（老） 188,189
Age Rite DPPD（老） 197
Age Rite Gel（老） 187
Age Rite Hiper （老） 189
Age Rite Hiper T（老） 187
Age Rite HP（老） 185,186
Age Rite HP-S（老） 187,197
Age Rite HPX（老） 185,186
Age Rite ISO（老） 189
Age Rite MA（老） 178,179
Age Rite NEPA（老） 188,189
Age Rite Powder（老） 185,186
Age Rite Resin（老） 175
Age Rite Resin D（老） 177,178
Age Rite MA（老） 178,179
Age Rite PE（老） 178,179
Age Rite SPAR（老） 214
Age Rite Stalite（老） 187,188
Age Rite Stalite S（老） 187,188
Age Rite Superlite（老） 232
Age Rite Superplex（老） 182
Age Rite Superplex Solid Rodporm（老） 182
Age Rite White（老） 198
Agum（促） 143
Aklicit A（活） 151
Aklicit B（活） 151
Akro Chem 312 Zinc Oxide（活） 145
Akro Chem 312 T Zinc Oxide（活） 145
Akro Chem Accelerator 30（促） 121
Akro Chem Accelerator 40（促） 121
Akro Chem Accelerator BZ（促） 64
Akro Chem Accelerator CUDD（促） 58
Akro Chem Accelerator CZ（促） 53
Akro Chem Accelerator EZ（促） 61
Akro Chem Accelerator MF（促） 113
Akro Chem Accelerator "R"（硫） 5
Akro Chem Acceleraort Thio NO. 1（促） 131
Akro Chem Antioxidant DQ（老） 177,178
Akro Chem Antioxidant PANA（老） 184
Akro Chem Antioxidant PD-1（老） 199
Akro Chem Antioxidant PD-2（老） 201
Akro Chem Antioxidant S（老） 187,188
Akro Chem BBTS（促） 105
Akro Chem Bismel（促） 71
Akro Chem CBTS（促） 108
Akro Chem DETU（促） 129
Akro Chem DOTG（促） 124
Akro Chem DPG（促） 122
Akro Chem DPTT（促） 91
Akro Chem E 9347 UREA OT（活） 159
Akro Chem ETU-22 PM（促） 128
Akro Chem MBT（促） 93
Akro Chem MBTS（促） 96
Akro Chem MZ（促） 59
Akro Chem NiBud（老） 239
Akro Chem OBTS（促） 110
Akro Chem OMTS（促） 110
Akro Chem P-07 Resin（填） 328
Akro Chem P-55 Resin（填） 328
Akro Chem P-82 Resin（填） 328
Akro Chem P-87 Resin（填） 328
Akro Chem P-90 Resin（增粘） 509
Akro Chem P-124（硫） 30
Akro Chem Peptizer PTP（再） 512
Akro Chem Plasticizer 150（塑） 333
Akro Chem Plasticizer CLP（塑） 332
Akro Chem Plasticizer HN（塑） 333
Akro Chem Plasticizer LN（塑） 333
Akro Chem Red Iron Oxide（色） 405,406
Akro Chem Retarder AK（焦） 166
Akro Chem Retarder BA（焦） 168
Akro Chem Retarder BAX（焦） 168
Akro Chem Retarder PX（焦） 166
Akro Chem Retarder "SAfe"（焦） 171
Akro Chem Retarder SAX（焦） 165
Akro Chem Rubbermakers sulphur（硫） 2
Akro Chem Rubbermakers Sulphur

(MC-HOT) (硫) 2
Akro Chem Rubbermakers Sulphur (OT) (硫) 2
Akro Chem Silicone antifoams (乳) 556
Akro Chem Silicone Emulsions (脱) 478
Akro Chem Silicone Fluids (脱) 478
Akro Chem Silicone STAG (促) 136
Akro Chem Stearic Acid-Rubber Grode (活) 155
Akro Chem Sulfur (Rubber-makers) (硫) 3
Akro Chem Sulfur MC (硫) 3
Akro Chem Sulfur TETD (促) 87
Akro Chem Sulfur TM/ETD (促) 86
Akro Chem Sulfur TMTD (促) 84
Akro Chem TMTM (促) 81
Akro Chem Yellow Iron Oxides (色) 404
Akro Chem ZBED (促) 66
Akro Chem ZMBT (促) 100
Akroflex AZ (老) 206
Akroflex C (老) 184
Akroflex CD (老) 185,186
Akroflock Wood Flours (填) 326
Akro Form D-179 (活) 149
Akro Form & Akro Sperse E 9010 (促) 91
Akro-Mog blue label bar (活) 146
Akro-Mog green label bar (活) 146
Akro-Mog yellow label bar (活) 146
Akron Gel (隔) 471
Akron Zinc Stearate (脱) 472
Akrosperse aluminium MB#2 (色) 408
Akrosperse D-190 (活) 149
Akrosperse & Akroform D-219 (活) 149
Akrowax Microcrystalline Blend (老) 250
Aktiplast (塑) 399
Aktiplast T (塑) 399
Albaglos (填) 317
Albertol 142 (硫) 31
Alcod C-30 (燃) 268,269
Alcod C-30BF (燃) 268,269
Alcod C-31 (燃) 268,269
Alcod C-33D (燃) 268,269
Alcod C-331 (燃) 268,269
Alcod C-333 (燃) 268,269
Alcobam NM (促) 54
Alcobam ZM (促) 59
Alcogum 6625 (乳) 558
Alcogum 6940 (乳) 558
Alcogum 6945 (乳) 558
Alcogum 9445 (乳) 558
Alcogum 9635 (乳) 558
Alcogum 9636 (乳) 558
Alcogum L-11 (乳) 562
Alcogum L-31 (乳) 562
Alcohol Solubilised Hansa Yellow CGG (色) 410
Alcosperse 109 (乳) 534
Alcosperse 149 (乳) 534
Alcosperse 157 (乳) 534
Alcosperse 209 (乳) 534
Alcosperse 404 (乳) 531
Alcosperse 409 (乳) 531
Alcosperse 509 (乳) 534
Alcotex 99/20 (乳) 531
Aldehyde amine A 32 (促) 119
Aldol-α-naphthylamine (high molecular weight) (老) 174
Aldol-α-naphthylamine (Low molecular weight) (老) 175
Alicyclic amine salt (硫) 29
Alipal Co-433 (乳) 530
Alipal Co-436 (乳) 530
Aliphatic polysulfide (硫) 8
Aliquat 4 (乳) 554
Alkylamine (促) 137
Alkyaromatic hydrocarbon disulide (再) 515
Alkyl benzyl phthalate (塑) 364
Alkylphenoldisulfide (硫) 8
Alkylphenol-formaldehyde resin (硫) 30
Alkyl phenolic resin (增粘) 508
Alkyl phenolic sulfide (增粘) 511
Alkylphenol mosulfide (硫) 7
N-Alkyl-N'-phenyl-P-phenylene diamine (老) 201
All-purpose furnace black (黑) 298

Allied Whiting A-1,2.5,0.5 (填) 316
Alphachlorotoluene (硫) 41
Alrosol Conc (乳) 534
Alrowet D-65 (乳) 545
ALS-HAF (黑) 303
Alsibronz-WG Mica (填) 314
Altax (促) 96
Alten SF (老) 214
Altofane A (老) 184
Altofane BB-123 (老) 222,223
Altofane MC (老) 185,186
Altofane MTB (老) 236,237
Altofane MTBZ (老) 237,238
Altofane PCL (老) 182
Altofane PCL-101 (老) 182
Altofane KA (老) 175
Altofane TNP (老) 241
Alum (泡) 469
Alumina (填) 322
Aluminium hydroxide (燃) 268
Aluminium hydroxide (填) 323
Aluminium powder (色) 408
Aluminium sulfate (乳) 549
Alveofer AZDC (泡) 457
Alveofer BSI (泡) 459
AM-340 (光) 265,266
Amax (促) 110
Amax 1 (促) 142
Amax No. 1 (促) 110
AmberoL ST-137 (硫) 31
AmberoL ST-137X (硫) 31
γ-Amidinothiopropyltrihy droxy silane (偶) 502
Aminocel (泡) 467
2-Amino-4-chloro-o-hydroxy phenoxy triazine (胶粘) 494
3-Amino-1,2,4-dithiazdidine-thion-2 (硫) 45
Aminodithiophosphate (促) 76
N-β (Aminoethyl) -γ-aminopropyl methyldimethoxy silane (偶) 501
N-β (Aminoethyl) -γ-amino-pyltri-methoxy Silane (偶) 497
2-Amino-2-methyl-1-propanol (乳) 531
γ-Aminopropyltriethoxy silane (偶) 501
Amino-triazine derivate (硫) 40
Aminox (老) 181
Aminox BLE-25 (老) 182
Aminox NX505E (老) 181
Amixture of 2 and 3-tert-butyl-4-hydroxyanisole (老) 234
Amizen M (促) 93
Amizer TMTD (促) 84
Ammonia (乳) 562
Ammonium acetate (促) 141
Ammonium acid carbonate (乳) 553
Ammonium alginate (乳) 561
Ammonium alkylphenoxy poly (ethyl-encoxy) sulfate (乳) 530
Ammonium bicarbonate (乳) 454
Ammonium bicarbonate (泡) 553
Ammonium carbonate (泡) 453
Ammonium chloride (泡) 455
Ammonium -dibutyl-dithiophos-phate (促) 49
Ammonium laurate (乳) 537
Ammonium nitrate (乳) 550
Ammonium oleate (乳) 532
Ammonium polyacrylate (乳) 558
Ammonium polymethacrylate (乳) 558
Ammonium stearate (乳) 532
Ammonium stearate (脱) 473
Ammonium sulfate (填) 319
Amoco 521 (硫) 28
Amoco 522 (硫) 28
Amoco 523 (硫) 28
Amoco 521 (老) 247
Amoco 522 (老) 247
Amoco 523 (老) 247
Amoco 532 (老) 194
Amoco 533 (老) 209,210
Amoco resin (塑) 394
Amoco resin 18 (填) 329
Amorphous carbon (填) 324
AMP-95 (乳) 531
AMS-10 (塑) 394

AMstar KR（燃） 267
AMstar LTS（燃） 267
Amyl acetate（溶） 440
Amyl chloride（溶） 433
Amyl ledate（促） 71
Amyl zimate（促） 65
AN-2（老） 225,226
AN-3（老） 216,217
Ancap（促） 93
Ancatax（促） 96
Ancazate AE（促） 50
Ancazate BZ（促） 66
Ancazate BU（促） 64
Ancazate EPH（促） 68
Ancazate ET（促） 61
Ancazate ME（促） 59
Ancazate WES（促） 50
Ancazate WSB（促） 56
Ancazide DOTG（促） 124
Ancazide DPG（促） 122
Ancazide ET（促） 87
Ancazide ME（促） 84
Ancazide TS（促） 81
Anchoracel（促） 131
Anchoracel P（促） 52
Ancoplas ER（塑） 398
Ancoplas LP（塑） 398
Ancoplas OB（塑） 399
Anhydroformaldehydaniline（促） 117
Anhydroformaldehyd-P-toluidine（促） 117
Anhydrous aluminium silicate（填） 311
Anilinomethyl trimethoxy silane（偶） 495
Anilinomethyl trimethoxy silane（偶） 495
N-(4-Anilino phenyl)methylacrylamide（老） 202
Anox G（老） 214
Anox HB（老） 178,179
Anox NX（老） 188,189
Anox W（老） 179,180
Anoxin（老） 182
Ansco Preventol GD（乳） 565
Ansco Preventol L（乳） 564
Ansul HA（老） 233,234
Antacol DTET（促） 87
Antage 3C（老） 199
Antage A（老） 174
Antage AW（老） 179,180
Antage AW-P（老） 179,180
Antage B（老） 185,186
Antage BA（老） 182
Antage BHT（老） 209,210
Antage BOUR（老） 246,247
Antage C（老） 175
Antage Crystal（老） 218,219
Antage D（老） 185,186
Antage DAH（老） 233
Antage DBH（老） 232,233
Antage DP（老） 197
Antage DP-1（老） 185,186
Antage DP-2（老） 185,186
Antage F（老） 198
Antage HBM（老） 235
Antage HMM（老） 233,234
Antage MB（老） 236,237
Antage MBZ（老） 237,238
Antage NBC（老） 239
Antage OD（老） 187,188
Antage RC（老） 218,219
Antage RD（老） 177,178
Antage RD-P（老） 177,178
Antage SOUR（老） 246,247
Antage SP（老） 214
Antage TNP（老） 241
Antage W-300（老） 228,229
Antage W-400（老） 223
Antage WT-100（老） 206
Anti-Age 55（促） 118
Anti-Age 55（老） 176
Antifix D（焦） 163
Antigene 3C（老） 199
Antigene 6H（老） 203,204
Antigene AM（老） 181
Antigene AW（老） 179,180
Antigene BBM（老） 228,229
Antigene BHT（老） 209,210
Antigene BLE（老） 182

Antigene C (老) 175
Antigene C (老) 184
Antigene D (老) 185,186
Antigene DA (老) 183
Antigene DP-3 (老) 185,186
Antigene DTP (老) 206
Antigene F (老) 198
Antigene FC (老) 184
Antigene FI (老) 185,186
Antigene H (老) 197
Antigene HP (老) 185,186
Antigene HP-S (老) 185,186
Antigene MB (老) 236,237
Antigene MBZ (老) 237,238
Antigene MDP (老) 223
Antigene NBC (老) 239
Antigene NPX (老) 240
Antigene P (老) 197
Antigene PA (老) 184
Antigene PAN (老) 184
Antigene RD (老) 177,178
Antigene RD-A (老) 177,178
Antigene RD-B (老) 178,179
Antigene S (老) 214
Antigene TNP (老) 241
Antigene TPL (老) 243,244
Antigene TPS (老) 244
Antigene W (老) 229
Antigene WA (老) 229
Antigene WSP (老) 214
Antigene WX (老) 218,219
Antigene WX-R (老) 218,219
Antimony Oxide (燃) 267
Antimony trioxide (燃) 267
Antimony trisulfide (促) 141
Antimykotikum A (老) 221
Antioxidant 1 (老) 223
Antioxidant 4 (老) 209,210
Antioxidant 4K (老) 209,210
Antioxidant 6 (老) 241,242
Antioxidant 20 (老) 209,210
Antioxidant 22 (老) 194
Antioxidant 29 (老) 209,210
Antioxidant 30 (老) 195,196
Antioxidant 30 (老) 209,210
Antioxidant 31 (老) 196
Antioxidant 108 (老) 185,186
Antioxidant 108X (老) 185,186
Antioxidant 116 (老) 185,186
Antioxidant 123 (老) 198
Antioxidant 235 (老) 223
Antioxidant 403 (老) 194
Antioxidant 420 (老) 199
Antioxidant 423 (老) 220
Antioxidant 425 (老) 224,225
Antioxidant 451 (老) 178,179
Antioxidant 555 (老) 212
Antioxidant 2246 (老) 223
Antioxidant 4010 (老) 203,204
Antioxidant 4010 NA (老) 199
Antioxidant 4020 (老) 201
Antioxidant 4030 (老) 195
Antioxidant A (老) 209
Antioxidant AFC (老) 249,250
Antioxidant AFD (老) 249,250
Antioxidant AH (老) 174
Antioxidant AP (老) 175
Antioxidant P (老) 182
Antioxidant BKF (老) 223,224
Antioxidant C (老) 199
Antioxidant CD (老) 199
Antioxidant DBPC (老) 209,210
Antioxidant DDA (老) 190
Antioxidant DDA-EM (老) 190
Antioxidant Dimitrova MB (老) 236,237
Antioxidant DMP (硫) 43
Antioxidant DNP (老) 198
Antioxidant DNPD (老) 198
Antioxidant DOD (老) 222
Antioxidant DPPD (老) 197
Antioxidant EC (老) 179,180
Antioxidant H (老) 197
Antioxidant HS (老) 177,178
Antioxidant IP (老) 199
Antioxidant LTDP (老) 243,244
Antioxidant M (老) 194

Antioxidant MB (老) 236,237
Antioxidant MB dispersion 50 (老) 236,237
Antioxidant MBP 5P (老) 203,204
Antioxidant NKF (老) 228
Antioxidant O (老) 209,210
Antioxidant PAN (老) 184
Antioxidant PBN (老) 185,186
Antioxidant PCD (老) 245
Antioxidant Premix (老) 179,180
Antioxidant SP (老) 214
Antioxidant TBE-9 (老) 224,225
Antioxidant TBM-6 (老) 218,219
Antioxidant TP 6334 (老) 209,210
Antioxidant X (老) 213
Antioxidant ZKF (老) 216
Antioxidant ZMB (老) 237,238
Antioxygéne (老) 185,186
Antioxygéne A (老) 184
Antioxygéne AN (老) 174,175
Antioxygéne CAS (老) 184,185
Antioxygéne DIP (老) 197
Antioxygéne INC (老) 175
Antioxygéne MBTZ (老) 237,238
Antioxygéne MC (老) 185,186
Antioxygéne MCA (老) 184,185
Antioxygéne MTB (老) 236,237
Antioxygéne MZB (老) 227
Antioxygéne PA (老) 177,178
Antioxygéne PS (老) 178,179
Antioxygéne RA (老) 175
Antioxygéne RES (老) 174,175
Antioxygéne RM (老) 175
Antioxygéne STN (老) 184,185
Antioxygéne TP (老) 199
Anti UV-A (光) 253
Anti UV-D (光) 255,256
Anti UV-K (光) 252
Anti UV-P (光) 253,254
Antivechiante (老) 198
Antivechiante AL (老) 175
Antivechiante MB (老) 236,237
Anto³"A" (老) 200,201
Anto³"B" (老) 196
Anto³"C" (老) 205
Anto³"D" (老) 196
Anto³"E" (老) 200,201
Anto³"G" (老) 195
Anto³"H" (老) 199,200
Antofane DIP (老) 197
Antox (老) 176
Antox (促) 119
Antox Special (老) 176
Antozite 1 (老) 195,196
Antozite 2 (老) 196
Antozite 67 (老) 201
Antozite MPD (老) 195
Anullex BHT (老) 209,210
Anullex PSA 10 (老) 218,219
AO-11 (老) 209,210
AO-21-T (老) 223,224
AO-325 (老) 223,224
AO-CD-13 (老) 201
AO-IONA (老) 199,200
APF (黑) 298
Aquamix (乳) 534
Aquarex NS (乳) 542
Aqueous emulsion organosilicon mold releasing agent (脱) 479
Aranox (老) 204
Arazate (促) 66
Arconox SP (老) 214
Argus DLTDP (老) 243,244
Argus DSTDP (老) 244
Armid HT (润) 474
Armoslip CP (润) 474
Armowax EBS (润) 475
ARO-30 (黑) 299
ARO-60 (N754) (黑) 299
ARO-150 (黑) 294
ARO-180 (黑) 290
ARO-200 (黑) 289
Aroclor 1221 (塑) 393
Aroclor 1248 (塑) 393
Aroclor 1254 (塑) 393
Aroclor 1268 (塑) 393

Aromatic oil (塑) 331
Aromatic oil 90 (塑) 332
Aromatic oil 125 (塑) 332
Aromatic polyglycol ether (乳) 532
Aromax #3 (塑) 332
Aromax #5 (塑) 332
Arquad 12-33 (乳) 552
Arquad 12-50 (乳) 552
Arquad T-50 (乳) 553
Arubren CP (燃) 276
Asahi thermal (黑) 302
Asbestos (填) 315
Asbuty 4078 (填) 324
ASM 4010 (老) 203,204
ASM 4020 (老) 201
ASM 4030 (老) 195
ASM AH (老) 174,175
ASM AP (老) 175,176
ASM DDA (老) 190
ASM DNP (老) 198
ASM HS (老) 178,179
ASM KB (老) 209,210
ASM PAN (老) 184,185
ASM PBN (老) 185,186
Astrawax (润) 475
A-1 Thicarbanilide (促) 131
A-410 Titanium dioxide (色) 401,402
A-420 Titanium dioxide (色) 401,402
A-430 Titanium dioxide (色) 401,402
Atomite (填) 316
Attagel 40 (乳) 557
Attagel 50 (乳) 557
Aua Carbon 41284 (黑) 306
Autin Black 325 (填) 324
Axeline (促) 128
Axemate EZ (促) 61
AZDN (泡) 458
Azoaminobenzene (泡) 456
Azobiformamide (泡) 456
Azocel 504 (泡) 457
Azocel 506 (泡) 457
Azocel 508 (泡) 457
Azocel 525 (泡) 457
Azo-isobutyric dinitrole (泡) 457

B

30B (黑) 300
B26 (老) 209,210
Bantex (促) 100
Bantex (老) 237,238
Bantex DN (促) 101
BAR (塑) 383
Barco B (填) 320
Barimite-XF (填) 320
Barium azodicarbonate (泡) 459
Barium borate (燃) 268
Barium stearate (塑) 348
Barium sulfate (填) 320
Barium sulfide (色) 403
Baryte (填) 320
Barytes (填) 320
Basic aluminium sulfate (填) 329
Basilblack (黑) 301
BBP (塑) 363
B.15 Dark Factice (塑) 343
B.25 Dark Factice (塑) 343
B.35 Dark Factice (塑) 343
BDMC (促) 71
"Be Square" 175 Amber (老) 250
Bearflex LPO (塑) 332
Bekelite Resin R 17152 (硫) 30
Belger D (促) 122
Belger DM (促) 96
Belger M (促) 93
Bentonite (乳) 557
Benzene (溶) 427
Benzene sulphonyl hydrazide (泡) 459
Benzidine yellow (色) 409
Benzoic acid (焦) 167
Benzoic Acid GV (焦) 168
Benzoic Acid GK (焦) 168
Benzophenone (硫) 43
Benzothiazole-*N*,*N*-diethyl dithiocarbamate (促) 74
Benzothiazole Disulfide (MBTS) (促) 96
Benzoylperoxide (硫) 9

Benzoylperoxide paste (硫) 10
Benzolpyridine-pyridine-zinc chloride complex (活) 159
Benzyl chloride (硫) 41
Beschleuniger BSD (促) 108
Beschleuniger D (促) 122
Beschleuniger DM (促) 96
Beschleuniger EFR (促) 68
Betanox (老) 183
Betanox Special (老) 183
Beutene (促) 119
BHT (老) 209,210
BHT Rasekig (老) 209,210
BHT Swanox (老) 209,210
BIK (促) 140
Binox M (老) 225,226
N,*N*-Bis(2-benzothiazolethio)cyclohexylamine (促) 108
1,3-Bis(2-benzothiazolylmercaptomethyl) urea (促) 102
Bis-*p*-chlorobenzolperoxide (促) 10
Bis-(2,3-dibromopropyl)-trans-matea-te (燃) 273
Bis-(2,4-dichlorobenzoyl)peroxide (硫) 11
Bis-(diethylthiophosphoryl)trisulphide (硫) 6
4,4'-Bis(α,α-dimethylbenzyl)diphenylamine (老) 189
N,*N*'-Bis(1,4-dimethylbutyl)-*p*-phenylene diamine (老) 194
N,*N*'-Bis(1,4-dimethylpentyl)-*p*-phenylene diamine (老) 195
N,*N*-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)methylamine (老) 231
4,4'-Bis(2,6-di-tert-butylphenol) (老) 222
Bis-(2-ethylamino-4-diethylamino-triazine-6-yl)disalfide (促) 141
N,*N*'-Bis(1-ethyl-3-methylpentyl-*p*-phenylene diamine (老) 196
N,*N*'-Bis(furfurylidene)acetone (活) 162
N,*N*'-Bis(furfurylidene)hexamethylene diamine (硫) 26
1,3-Bis(-3-hydroxy-4-benzoyl phenoxy)propanol-2 (光) 258
4,6-Bis(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylphenoxy)-2-*n*-octylthio-1,3,5-triazine (光) 245
1,4-Bis(β-hydroxyethyloxy)benzene (硫) 23
Bis(4-hydroxy phenyl)cyclohexane (老) 229
Bismate (促) 71
Bismate Poly Slab (促) 71
Bismate Rodform Bismate (促) 71
N,*N*'-Bis(1-methyl-heptyl)-*p*-phenylene diamine (老) 195
2,2-Bis(3-methyl-4-hydroxyphenyl) propane (老) 228
Bismuth dimethyl dithiocarbonate (促) 71
Bis(*p*-nonylated phenol)phenol phosphinphosphite (老) 242,243
Bisoflex 71 (塑) 355
Bisoflex 79 Sebacate (塑) 376
Bisoflex 81 (塑) 357
Bisoflex 81A (塑) 368
Bisoflex 91 (塑) 360
Bisoflex 100 (塑) 361
Bisoflex 100 Adipate (塑) 369
Bisoflex 102 (塑) 377
Bisoflex 102A (塑) 377
Bisoflex DBS (塑) 373
Bisoflex DNA (塑) 371
Bisoflex DNS (塑) 376
Bisoxol 220 (老) 209,210
Bisoxol 0 (老) 223,224
Bis(pentabromophenyl)ether (燃) 278
Bisphenol A (老) 227,228
Bisphenol C (老) 228
Bis(4-phenylaminophenoxyethylene)ether (老) 191
1,1-Bis(t-butyl peroxy)3,3,5-trimethylcyclohexane (硫) 15
1,1-Bis(tert-butyl peroxy)cyclohexane (硫) 14
1,4-Bis(tert-butyl peroxy diisopropyl)

benzene (硫) 13
2,2-Bis(tetrabromo-4-hydroxy phenyl) propane (燃) 277
Bis-(3-trithoxysilylpropyl) tetrasulfide (偶) 502
Bithin (乳) 565
Bithionol (乳) 565
Biuret and Urea (泡) 465
BJF (促) 95
Black Bird Brand (硫) 3
Blanc Fixe (填) 320
BLE-25 (老) 182
BLE-75 (老) 182
Blend of alkyl and aryl derivates of p-phenylene diamine (老) 205
Blend of antioxidant D,H and 4,4'-dimethyloxy diamine (老) 205
Blend of waxes (老) 250
Blowing promoter type A (泡) 468
Blowing promoter type M (泡) 468
Blowing promoter type N (泡) 468
BMTC (促) 71
Bondogen (塑) 398
Bone glue (乳) 537
BOP (塑) 362
Borate Barium FM (燃) 268
Borax (乳) 563
Borax (霉) 282
Boric acid (乳) 563
BP 50 Si (硫) 10
BP 78 (硫) 10
BPBG (塑) 367
Branched phthalate (塑) 365
Brandrams BB (硫) 3
Brij 35 (乳) 541
Bromomethyl alkylated phenol formaldehyde resin (硫) 31
Bromomethyl *p*-tert-butyl phenol formaldehyde resin (硫) 32
Bromomethyl *p*-tert-octyl phenol formaldehyde resin (硫) 32
BS (塑) 384
BT 1# (黑) 307
Burgess optiwhite (填) 311
Busan 11-MY (燃) 268
Butac (增粘) 508
Butalene B-33 (硫) 21
Butalene B-100 (硫) 21
Butalene BD-33 (硫) 22
Butalene D (硫) 23
Butalene DN (硫) 23
Butalene TEL (促) 73
Butanone (溶) 437
Butanone oxime (老) 248
Butanyl-1 (促) 119
Butasan (促) 64
Butazate (促) 64
Butazate 50-D (促) 64
Butazin (促) 64
Butocel (泡) 458
Butoxyethyl laurate (塑) 380
Butyl Accelerator 21 (促) 95
n-Butyl acetate (溶) 439
Butyl acetyl ricinoleate (塑) 383
Butylaldehyde-butylamine condensate (促) 115
Butylated hydroxyanisol (老) 213
Butylated hydroxytoluene (老) 213
Butyl benzyl phthalate (塑) 363,364
Butyl benzyl sebacate (塑) 377
n-Butyl 4,4-bis(tert-butylperoxy)valerate (硫) 19
Butyl cellosolve (溶) 438
Butyl epoxy stearate (塑) 390
n-Butyl ether (溶) 439
Butyl ethylene glycol ether (溶) 438
Butylene glycol dimethacrylate (硫) 19,40
Butylene glycol ether (溶) 438
4,4'-Butylidene-bis(3-methyl-6-tert-butylphenol) (老) 228
1,3-Butylideneglycol dimethacrylate (活) 161
Butyl Kamate (促) 57
Butyl Namate (促) 56
Butyl octyl phthalate (塑) 362
n-Butyl oleate (塑) 381

Butyl oleate,Light (塑) 381
Butyl oleate,Technical (塑) 381
Butyl phthalyl butyl glycolate (塑) 367
Butyl Soderame (促) 56
n-Butyl stearate (塑) 384
Butyl stearate (润) 473
Butyl Ten (促) 64
Butyl Tuads (促) 88
Butyl Zimate (促) 64
Butyl Zimate Poly Gel (促) 64
Butyl Zimate Poly Slab (促) 64
Butyl Zimate Slurry (促) 64
Butyl Ziram (促) 64
Butyl Zirame (促) 64
Butyraldehyde acetaldehyde-aniline reaction product (促) 120
Butyraldehyde aniline condensate (促) 118
Butyraldehyde butylidene-aniline reaction product (促) 120
Butyraldehyde oxime (老) 247
Butyrolactone (溶) 443
B.X.3 (乳) 557
BXA (老) 183
BZ-353 (泡) 463
BZM_2 (泡) 457

C

C-1 (老) 192
C27 (黑) 296
C31 (黑) 291
C·37 Dark Factice (塑) 343
C40 (黑) 288
C-41 (老) 193
C-47 (老) 191,192
C-49 (老) 192,193
C·60 Dark Factice (塑) 343
C·TO Dark Factice (塑) 343
C·80 Dark Factice (塑) 343
C·90 Dark Fartice (塑) 343
C-99 1/2% (填) 316
C-99 1/2Electro (填) 316
C·100 Dark Factice (塑) 343
C·110 Dark·Factice (塑) 343
Cabflex DDP (塑) 361
Cabflex Di-BA (塑) 367
Cabflex Di-OA (塑) 368
Cabflex ODP (塑) 363
Cabflex Di-OP (塑) 358
Cabo Wax Polyethlene Glycol 3350 (脱) 475
Cabo Wax Polyethlene Glycol 8000 (脱) 475
Cab-O-Sil M-5 (补) 309
Cab-O-Sil MS-7 (补) 309
Cab-O-Sil MS-75 (补) 309
Cab-O-Sil S-17 (补) 309
Cadmate (促) 69
Cadmium diethyl dithiocarbamate (促) 69
Cadmium oxide (活) 151
Cadmium pentamethylene dithiocarbamate (促) 69
Cadmium pigment (色) 405
Cadmium pure golden #3250 (色) 405
Cadmium pure lemon #3150 (色) 405
Cadmium pure primose #3050 405
Cadmium red (色) 406
Cadmium yellow (色) 405
Cadox BCD (硫) 10
Cadox BCP (硫) 10
Cadox BS (硫) 10
Cadox PS (硫) 11
Cadox TS-40 (硫) 11
Cadox TS-50 (硫) 11
Calcium alginate (乳) 561
Calcium carbonate (填) 315
Calcium carbonate (色) 403
Calcium Carbonate(surface treated) (填) 318
Calcium Carbonate(whiting) (填) 316
Calcium chloride (乳) 549
Calcium hydroxide (活) 148
Calcium hydroxide (填) 323
Calcium Hydroxide HP (活) 148
Calcium Hydroxide VE (活) 148
Calcium nitrate (乳) 549
Calcium oxide (活) 147
Calcium Oxide (活) 148

Calcium Oxide HP（活） 148
Calcium silicate（填） 314
Calcium soap grease（塑） 337
Calcium stearate（塑） 348
Calcium Stearate Regular（塑） 348
Calcium sulfate（填） 320
Calcium superoxide（老） 249
Calco 425（老） 224,225
Calco 2246（老） 223,224
Calco Retarder（焦） 166
Califlux 510（塑） 510
Califlux GP（塑） 332
Califlux LP（塑） 332
Califlux MC（塑） 332
Califlux SP（塑） 332
Califlux TT（塑） 332
Called MDB（促） 113
Calmos（填） 318
Calofort S（填） 318
Caloxol（活） 148
Calsil（填） 314
Calsoft F-90（乳） 535
Calsoft L-40（乳） 535
Calsoft LAS-99（乳） 536
Calwhite（填） 316
Camel-CARB（填） 316
Camel-TEX（填） 316
Camel-WITE（填） 316
Campine（燃） 267
CAO-1（老） 209,210
CAO-3（老） 213
CAO-4（老） 218
CAO-5（老） 223,224
CAO-6（老） 218
CAO-7（老） 234
CAO-14（老） 223,234
CAO-20（老） 225,226
CAO-30（老） 221
CAO-32（老） 227
N,*N'*-Caprolactam disulfide（硫） 6
Caprylic acid（活） 154
Captax（促） 93
Captax Tuads Blends（促） 95
Carbamate PZ（促） 66
Cal-bel Rez C（老） 249,250
Carb-O-Fil（填） 324
Carbodiimide（老） 246
Carbokup（填） 318
Carbomets（黑） 305
Carbon 53R（黑） 302
Carbon black(rich gas)（黑） 304
Carbon disulphide（溶） 441
Carbon tetrachloride（溶） 431
Carbox Polyethylene Glycol 3350（活） 154
Carbox·Polyethylene Glycol 8000（活） 154
Cardamide 783（促） 140
Cardamide 784（促） 140
Careynag W（活） 146
Carstab 700（光） 253,254
Carstab 700L（光） 253,254
Carstab DLTDP（老） 243,244
Carstab DSTDP（老） 244
Casein（乳） 536
Castor oil（塑） 345
Castor oil（乳） 554
Catalin Resins 9273（硫） 30
Catalin Resins 9750（硫） 30
Catanac SN（电） 278,279
Catanac SP（电） 279
Catechol（老） 232
Caytur 4（活） 159
Caytur 21（促） 137
Caytur 22（硫） 24
Caytur 22（促） 135
CBS（促） 108
CBS Poly-Dispersion,E(SAN)D-70（促） 108
CC 100（填） 316
CC 105（填） 316
CC 109（填） 316
CC G-White（填） 316
CC H-White（填） 316
CC M-AA（填） 316
CC Natural Calcium Carbonate（填） 316
CC Q-1（填） 316
CC Q-1 Electro（填） 316

CC Q-white（填） 316
C-Celylbetaine（乳） 542
CDMC（促） 58
CDP（塑） 387
Celacol MM（乳） 559
Celacol MM 10（乳） 559
Celacol MM 100（乳） 559
Celacol MM 1000（乳） 559
Celcon（填） 328
Celeron（促） 61
Cellmic A（泡） 463
Cellmic A 300（泡） 463
Cellmic AMR（泡） 463
Cellmic B（泡） 458
Cellmic C（泡） 457
Cellmic H（泡） 461
Cellmic HP（泡） 461
Cellmic LC（泡） 461
Cellofor DAB（泡） 456
Cellogen（泡） 460
Cellogen BH（泡） 465
Cellogen BSH（泡） 459
Cellogen OB（泡） 460
Cellogen OT（泡） 460
Cellogen RA（泡） 464
Cellogen SH（泡） 461
Cellosize Hydroxyethyl Cellulose（乳） 560
Celluflex（塑） 387
Celluflex 11（塑） 387
Celluflex CEF（燃） 270
Celluflex DBP（塑） 353
Celluflex FR-2（燃） 270,271
Cellular BL（泡） 463
Cellular D（泡） 463
Cellular EX（泡） 463
Cellular GX（泡） 463
Cellular PP（泡） 463
Cellulon H（泡） 461
Cellulose（乳） 559
Cellulose carboxymethyl ether（乳） 560
Cellulose ethyl ether（乳） 559
Cellulose hydroxyethyl ether（乳） 560
Cellulose methyl ether（乳） 559
Celogen AZ（泡） 457
Celogen 120（泡） 457
Celogen 130（泡） 457
Celogen 150（泡） 457
Celogen 199（泡） 457
Cereclor 42（塑） 392
Cereclor 42（燃） 275
Cereclor 48（塑） 392
Cereclor 70（燃） 275
Cereclor 700（燃） 275
Cetyl trimethyl ammonium bromide（乳） 562
CF（黑） 306
Channel replacement furnace black（黑） 303
CHEL 180（老） 249,250
Chmetron Wax-100（润） 475
Chem I Sorb Burox 40（活） 48
Chem I Sorb Burox 43-10（活） 148
Chem I Sorb Burox 43-25（活） 148
Chem I Sorb Burox 81（活） 148
Chem I Sorb Burox CSD 1050（塑） 339
Chem I Sorb Burox CSD 1016（塑） 357
Chem I Sorb Burox CSD 1020（塑） 353
Chem I Sorb Burox CSD 1076（促） 59
Chem I Sorb Burox CSD 1470（塑） 338
Chem I Sorb Burox CSD 3318（促） 96
Chem I Sorb Burox CSD 7071（促） 93
Chem I Sorb Burox CSD 8010（活） 150
Chem I Sorb Burox CSD 8095（活） 149
Chem I Sorb Burox CSP 1083（促） 91
Chem I Sorb Burox CSP 1105（促） 59
Chem I Sorb Burox CSP 1160（活） 145
Chem I Sorb Burox CSP 1216（促） 124
Chem I Sorb Burox CSP 1483（促） 91
Chem I Sorb Burox CSP 1709（促） 84
Chem I Sorb Burox CSP 3019（促） 96
Chem I Sorb Burox CSP 3118（促） 93
Chem I Sorb Burox CSP 3319（促） 96
Chem I Sorb Burox CSP 3518（促） 96
Chem I Sorb Burox CSP 5275（活） 148
Chem I Sorb Burox CSP 7010（促） 110,113
Chem I Sorb Burox CSP 7055-1（促） 114

Chem I Sorb Burox CSP 8949（活） 149
Chem I Sorb Burox CSP EFZ-03-75（促） 114
Chem I Sorb Burox EAI-03-75（促） 131
Chem I Sorb Burox ECM-03-75（促） 58
Chem I Sorb Burox EDETU-02-70（促） 129
Chem I Sorb Burox EET-03-75（促） 87
Chem I Sorb Burox ELC-06-90（活） 149
Chem I Sorb Burox ELT-06-90（活） 149
Chem I Sorb Burox EMBT-03-70（促） 93
Chem I Sorb Burox EMR-03-60（促） 110
Chem I Sorb Burox EMT-03-75（促） 84
Chem I Sorb Burox EMZ-03-75（促） 128
Chem I Sorb Burox ERL-06-90（活） 150
Chem I Sorb Burox ETA-03-75（促） 91
Chem I Sorb Burox ETEL-04-75（促） 73
Chem I Sorb Burox NAT-03-75（促） 96
Chem I Sorb Burox OBZ-03-75（促） 64
Chem I Sorb Burox OCO-03-75（活） 148
Chem I Sorb Burox ODC-03-30（硫） 16
Chem I Sorb Burox OETU-03-75（促） 128
Chem I Sorb Burox OMBTS-03-75（促） 96
Chem I Sorb Burox OMT-03-70（促） 84
Chem I Sorb Burox OSA-03-75（促） 108
Chem I Sorb Burox OSAN-03-75（促） 105
Chem I Sorb Burox OSR-03-75（硫） 5
Chem I Sorb Burox OUN-03-75（促） 81
Chem I Sorb Burox PLC-06-90（活） 149
Chem I Sorb Burox PMBTS-03-70（促） 96
Chem I Sorb Burox PQDO-03-75（硫） 45
Chem I Sorb Burox SCX-03-75（硫） 3
Chem I Sorb Burox SETU-01-75（促） 128
Chem I Sorb Burox SHMT-01-65（促） 114
Chem I Sorb Burox SLT-06-90（活） 149
Chem I Sorb Burox SSS-01-75（硫） 3
Chem I Sorb Burox SZN-00-85（活） 145
Chem I Sorb Burox SZN-22-85（活） 145
Chempor B-80（泡） 463
Chempor N-90（泡） 463
Chempor PC-65(泡) 463
Chimasorb 22（光） 225,256
Chimasoorb 71（光） 253
Chimasoorb 81（光） 253,254
Chimasoorb 90（光） 253
Chimasorb 125（光） 254
Chloranil（硫） 22
Chlores 700（燃） 275
Chlores 700 HMP（燃） 275
Chlores 760（燃） 275
Chlorez 700（增粘） 510
Chlorinated diphenyl（塑） 393
42%Chlorinated paraffin（塑） 392
48%Chlorinated paraffin（塑） 392
50～52%Chlorinated paraffin（塑） 392
Chlorinated paraffin -70（燃） 275
Chlorinated paraffin -72（燃） 276
Chlorinated paraffin oil（增粘） 510
Chlorinated paraffin polyethylene（燃） 276
Chlorizated rubber（胶粘） 483
Chlorobenzene（溶） 432
1-Chloro-1-nitro propane（焦） 164
Chloropentane（溶） 434
γ-Chloropropyltrimethoxy silane（偶） 50
Chlorotoluene（溶） 433
N-[β-Chlorocyclohexylthio]phthalimide（焦） 170
Chlorowax 40（燃） 275
Chlorowax 50（塑） 392
Chlorowax 70（燃） 275
Chlorparaffin Hoechst 50（塑） 392
Chrome yellows（色） 403
Chromium oxide green（色） 407
Ciclizante 1°A（塑） 396
Ciclizante 2°B（塑） 395
Ciclizante 3°（塑） 395
Circo Light Rubber Process Oil（塑） 333
Circosol 410（塑） 333
Circosol 420（塑） 333
Circosol 450（塑） 333
Circosol 4130（塑） 333
Circosol 4240（塑） 333
Circosol 5600（塑） 333
Citex BT-93（燃） 278
Citroflex 2（塑） 378

Citroflex 4 (塑) 379
Citroflex A-2 (塑) 379
Citroflex A-4 (塑) 379
Citroflex A-6 (塑) 380
Citroflex A-8 (塑) 380
CK_s (黑) 305
CK_t (黑) 305
CLay (填) 310
CLB 101 (促) 128
Clorafin 50 (塑) 392
Coagulant CHA (乳) 549
Coagulant WS (乳) 548,551
Coal dust (填) 323
Coal tar (塑) 337
Coal tar pitch (塑) 338
Cobalt dibutyl dithiocarbamate (粘) 491
Cobalt diethyl dithiocarbamate (粘) 491
Cobalt dimethyl dithiocarbamate (粘) 491
Cobalt naphthenate (粘) 489
Cobalt salt of MBT (粘) 490
Coconut fatty acid (活) 156
Coconut Fatty Acid (活) 154
Code 104 Rubbermakers (硫) 3
Code 209 Oil Treated RM (硫) 3
Cote 296 Oil Treated Conditioner RM 3
Cote 338 Superfine RM (硫) 3
Cote 793 Conditioned RM (硫) 3
Cohedur A (硫) 84
Cohedur A (粘) 492
Cohedur RL (粘) 493
Cohedur RS(胶粘) 493
Collatex AS/RK(乳) 561
Coloroflo 42(塑) 392
Commercial Grade Dark Factice (塑) 343
Commercial Grade White Factice (塑) 344
Complex oxadiazine thione and related materials (促) 137
Conac S Grains (促) 108
Condensate of furfural and acetone (硫) 42
Condensate of formaldehyde,ammonia and ethylchloride (乳) 553
Conductex 950 (黑) 307
Conductex SC (N294) (黑) 306
Conductex SO (黑) 306
Conductex N472 (黑) 307
Conductive furnace black (黑) 306
Continex CF (黑) 306
Continex EPF (黑) 304
Continex FEF-LS (黑) 295
Continex FEF-LS (N542) (黑) 295
Continex GPF (黑) 297
Continex HAF (黑) 291
Continex HAF-HS (黑) 293
Continex HAF-LS (黑) 292
Continex HAF-LS (N326) (黑) 292
Continex HAF-LS (N327) (黑) 292
Continex HMF (黑) 297
Continex HSAF (黑) 290
Continex HSAF-HS (黑) 290
Continex ISAF-HM (黑) 288
Continex ISAF-HS (黑) 289
Continex ISAF-LM (黑) 289
Continex ISAF-LS (黑) 287
Continex N110 (黑) 286
Continex N220 (黑) 288
Continex N231 (黑) 289
Continex N234 (黑) 289
Continex N330 (黑) 291
Continex N332 (黑) 292
Continex N339 (黑) 293
Continex N347 (黑) 293
Continex N351 (黑) 294
Continex N363 (黑) 295
Continex N375 (黑) 293
Continex N550 (黑) 296
Continex N650 (黑) 298
Continex N660 (黑) 297
Continex N683 (黑) 298
Continex N754 (黑) 299
Continex N762 (黑) 299
Continex N765 (黑) 300
Continex N774 (黑) 300
Continex N785 (黑) 300
Continex N787 (黑) 301

Continex SCF (黑) 306
Continex SPF (N358) (黑) 294
Continex SRF-HM,HS (黑) 300
Copolymer of polysiloxane-polyalkoxyl ether (泡) 469
Copper benzoate (焦) 168
Copper complex of trisoindole benzene tetra-amine (光) 264
Copper dimethyl dithiocarbamate (促) 57
Copper Inhibitor 50 (硫) 28
Copper Inhibitor 65 (硫) 28
Copper Inibibitor X-872 (老) 247
Copper Inibibitor X-872 (硫) 28
Copper Salicylimine (硫) 28
Corax 3 (黑) 291
Corax 3-HS (黑) 293
Corax 5-HS (黑) 290
Corax 6 (黑) 288
Corax 6-HS (黑) 289
Corax 6-HS improved (黑) 289
Corax 6-LM (黑) 289
Corax 9 (黑) 286
Corax 300 (黑) 292
Corax 600 (黑) 287
Corax A (黑) 296
Corax A-LS (黑) 295
Corax APF (黑) 298
Corax B (黑) 295,296
Corax G (黑) 297
Corax L (黑) 307
Corax N339 (黑) 293
Corchacorozate (促) 59
Cordella Brand (塑) 339
Corflex 400 (塑) 353
Cotton flock (填) 326
Cotton Seed Oil (塑) 345
Coumarin (香) 518
Coumarone-indene resin (填) 328
CP-40 (燃) 275,276
CPB (促) 79
CP-Paste (活) 150
CPW-100 (燃) 275,276
CR-10 (燃) 271
CR-10S (燃) 271
Cresyl diphenyl phosphate (塑) 387
Crexa Brand Glyceryl Monoricinoleate (乳) 555
CRF (黑) 303
Crilene Base (促) 118
Crilene VGB (促) 118
Cromon D-1 (活) 155
Croturez (增粘) 509
CRP (燃) 270,271
Crosslinking Agent 30/10 (硫) 23
Croydax (促) 93
CRR-0803 (硫) 30
Cru Fax Series (乳) 534
Crylene (老) 176
Crylene VGB (老) 176
Cryolite (填) 325
Crystalline silica-aluminate (分子筛) 522
Crystex (硫) 3
Crystex 90 OT-20 (硫) 3
Crystex 95 OT-20 Insoluble Sulfur (硫) 3
Crystex Insoluble Sulfur (硫) 3
Crystex N (硫) 3
Crystex Poly Slab (硫) 3
Crystex Sulfur (硫) 3
CuDA (老) 247
CuDA (硫) 28
CuHP (硫) 18
Cumar R-12 (塑) 338
Cumar R-16 (塑) 338
Cumar R-16A (塑) 338
Cumar R-17 (塑) 338
Cumar Resins (塑) 338
Cumate (促) 58
Cumate Poly Slab (促) 58
Cumyl hydroperoxide (硫) 18
Cuprax (促) 100
Cupric salt of MBT (胶粘) 490
Cupric salt of mercaptobenzothiazole (促) 99
Cupsac (促) 58

Curathane（活） 159
Curative No.30（硫） 43,44
Curative No.40（硫） 43
Curative Blend MS（促） 81
Curative Blend MZ（促） 59
Cure-rite 18（促） 112
Curetard（焦） 164
Curetard A（焦） 163
Curing Agent CDO-50（硫） 21
Curing Agent EPA（焦） 166
Curing Agent K54（硫） 43
CW1015（促） 52
Cyanaflex 100（老） 182
Cyanaset M（硫） 24,42
Cyanox 8（老） 187,188
Cyanox 12 antioxidant（老） 177,178
Cyanox 53（老） 232
Cyanox 96（老） 236
Cyanox 251 antioxidant（老） 232
Cyanox LTDP（老） 243,244
Cyasorb 2300（光） 265,266
Cyasorb UV-9（光） 253
Cyasorb UV-12（光） 257
Cyasorb UV-24（光） 256,257
Cyasorb UV-284（光） 258
Cyasorb UV-314（光） 257
Cyasorb UV-531（光） 253,254
Cyasorb UV-1084（光） 264
Cyastat SP（电） 279
Cyclized rubber（胶粘） 482
Cycloamylere（溶） 426
Cyclohexane（溶） 426
Cyclohexanol（溶） 436
Cyclohexanone（溶） 437
Cyclohexylamine acetate（乳） 549
Cyclohexylamine salt of 2-mercaptobenzothiazole（促） 98
N-Cyclohexyl-2-benzothiazole sulphenamide（促） 107
N-Cyclohexyl-*p*-ethoxyaniline（老） 206
Cyclohexylethyl amine（促） 134
N-Cyclohexylethyl ammonium cyclohexyle dithiocarbamate（促） 52
N-Cyclohexyl-*p*-methoxyaniline（老） 206
N-Cyclohexyl-*N'*-phenyl-*p*-phenylene diamine（老） 203
N-(Cyclohexylthio)phthalimide（焦） 167
Cyclolube 62（塑） 333
Cyclolube 85（塑） 333
Cyclolube 114（塑） 333
Cyclolube 132（塑） 333
Cyclolube 213（塑） 333
Cyclolube 413（塑） 333
Cyclolube 2310（塑） 333
Cyclolube 4053（塑） 333
Cyclolube NN-1（塑） 333
Cyclolube NN-2（塑） 333
Cydac（促） 108
Cyrez 711 Latex Curing Resin（硫） 34
Cyrez 933 Latex Curing Resin（硫） 34
Cyrez 965（硫） 84
Cyrez 966（硫） 84
Cyuram DS（促） 84
Cyuram DS Pellets（促） 84
Cyuram MS（促） 81
Cyzate B（促） 64
Cyzate E（促） 61
Cyzate MS（促） 81
Cyzone DH（老） 195
Cyzone IP（老） 199,200

D

Dabco（促） 136
DADI（硫） 37
DADM（硫） 24
DADM（促） 135
Dalpac 4（老） 209,211
Dalpac 4C（老） 209～211
Dalpac PC（老） 209～211
Dalpac R（老） 209～211
DAP（塑） 351
Darex 43G（填） 327
Darex DBP（塑） 353
Darex DIBA（塑） 367
Darex DIOA（塑） 368
Darex DIOP（塑） 358

Darex DIPP (塑) 361
Darex IOIDP (塑) 363
Dark 95 Factice (塑) 343
Dark 106 Factice (塑) 343
Dark 265 Factice (塑) 343
Dark 815 Factice (塑) 343
Dark 819 Factice (塑) 343
Dark 819A Factice (塑) 343
Dark 820A Factice (塑) 343
Dark 820NS Factice (塑) 343
Dark 847 Factice (塑) 343
Dark 854 Factice (塑) 343
Dark 865 Factice (塑) 343
Dark factice (塑) 342
Dark factice HS (塑) 343
Dark factice MAS (塑) 343
Dark factice No.1 (塑) 343
Dark factice No.2 (塑) 343
Dark factice No.3 (塑) 343
Dark factice O (塑) 343
Dark factice OM (塑) 343
Dark factice S3 (塑) 343
Dark factice SS (塑) 343
Dark NBF2 Factice (塑) 343
Darvan No. 1 (乳) 528,534
Darvan No. 2 (乳) 534
Darvan No. 3 (乳) 534
Darvan No. 6 (乳) 534
Darvan No. 7 (乳) 534
Dastib 242 (光) 255
DATU 1 (促) 137
Daxad 11G (乳) 528
Daxad 11KLS (乳) 529
Daxad 21 (乳) 534
Daxad 23 (乳) 534
Daxad 27 (乳) 534
Daxad 30 (乳) 535
Daxad 31 (乳) 535
Daxad 32 (乳) 535
Daxad 34 (乳) 535
Daxad 35 (乳) 535
Daycal (填) 317
DBA (促) 134
DBA (活) 152
CBDCZ (促) 64
CBDCZn (促) 64
DBEA (塑) 371
DBEA 779 (塑) 371
DBEP (塑) 366
DBP (塑) 351
DBPC (老) 209～211
DBPD (老) 194
DBP-DLC (塑) 353
DBQD (硫) 22
DBQDO (硫) 22
DBS (塑) 373
DBTU (促) 130
DC 200 (脱) 478
DC 510 (脱) 480
DC 550 (脱) 480
DC 710 (脱) 480
DCP (硫) 16
DCP 40 (硫) 47
DCP 60 (硫) 16
DCP 95 (硫) 16
DCR (黑) 305
DCS (塑) 375
DCIP 50Si (硫) 11
DDCN (促) 50
DDTS (促) 89
DE-83P (燃) 278
Deactamine 600 (硫) 28
Deactamine 670 (硫) 28
Deactamine 600 (老) 247
Deactamine 670 (老) 247
Decabromo diphenyl oxide (燃) 274
Decahydronaphthalene (溶) 442
Decelox (活) 145
Dechlorane (燃) 277
Dechlorane plus (燃) 277
DEDCTe (促) 73
DEDCZ (促) 61
DEDTK Zn (促) 61
Deenax (老) 209～211
Defoamer 501 (乳) 556
Defoamer L-108 (乳) 556

Defoamer L-117（乳） 556
Defoamer L-123（乳） 556
Defoamer L-138（乳） 556
Defoamer L-139（乳） 556
Defoamer L-475（乳） 556
Defoamer L-523（乳） 556
Defoamer SPD 21-717（乳） 556
Defoamer Y-125（乳） 556
Defoamer Y-250（乳） 556
Defoamer Y-281（乳） 556
Defoamer Y-601（乳） 556
Dehydroabietic acid（增粘） 510
Delac 3C（促） 98
Delac 6C（促） 110
Delac MOR（促） 110
Delac NS（促） 105
Delac P（促） 127
Delac S（促） 108
Delac Y（焦） 163
Delacure（促） 105
DENA（老） 249
DEnax（促） 122
Densified（脱） 472
Deovulc M（硫） 5
DEP（塑） 350
Desical（活） 148
Desical 80（活） 148
Desical 90（活） 148
Desical P（活） 148
Desmodur 44（硫） 36
Desmodur R（粘） 488
Desmodur T（硫） 35
Desmodur TT（硫） 36
DETU（促） 129
DETU, Poly-Dispersion（促） 129
Devil A（硫） 3
Devil AA Sulfar（硫） 3
Devil A Sulfar（硫） 3
Dextrin（塾处） 521
DHP（塑） 354,355
DHS（塑） 376
Di 4（促） 59
Di 7（促） 62
Di 9（促） 68
Di 13（促） 64
Dia-black（黑） 291
Dia-black（黑） 297
Dia-black A（黑） 286
Dia-black I（黑） 288
Dia-black LH（黑） 292
Dia-black II（黑） 290
Dia-black N339（黑） 293
Dia-black SH（黑） 293
Diacceler DM（促） 96
Diacceler M（促） 93
Diacetyl diphenyl osazone（老） 246
Diak No. 1（硫） 25
Diak No. 2（硫） 25
Diak No. 3（硫） 26
Diak No. 4（硫） 29
Diak No. 7（活） 160
Dialkylated diphenylamine（老） 188,189
Dialkyl phenolic sulfide（老） 221
Dialkylthiourea（促） 133
Diallyl phthalate（塑） 351
Diallyl phthalate DAP（塑） 351
4,4′-Diamino-3,3′-dichlorodiphenyl methane（硫） 24
p,o′-Diamino diphenylamine（老） 193
p,p′-Diamino diphenyl methane（硫） 24
p,p′-Diamino diphenyl methane（促） 134
p,p′-Diamino diphenyl methane（老） 208
Diana process oil AH-10（塑） 332
Dianisidine dilsocyanate（硫） 37
N,N′-Diäthylthioharnstoff（促） 129
Diatomaceous silica（填） 311
DIBA（塑） 372
DIBA（塑） 367
2,2′-Dibenzamido diphenyl disulfide（塑） 397
N,N′-Dibenzamido-diphenyl disulphide（再） 513
Dibenzene sulphonyl hydrazide ether（泡） 460

Dibenzo GMF (硫) 22
Dibenzo PQD (硫) 22
Dibenzothiazole disulfide (促) 213
Dibenzothiazole disulfide-zinc chloride-cadmium chloriade complex (活) 158
Dibenzothiazole disulfide-zinc chloride complex (活) 158
p-Dibenzoylguinone dioxime (硫) 21
Dibenzylamine (促) 134
Dibenzylamine-monobenzylamine blend (活) 152
Dibenzyl sebacate (塑) 376
DIBP (塑) 354
DIBS (促) 107
Di (butoxyethoxyethyl) adipate (塑) 371
Dibutoxyethyl adipate (塑) 371
Dibutoxyethyl phthalate (塑) 366
Dibutylamine (促) 134
Di-*n*-Butyl amine (促) 134
Dibutylamine PF-0107 (促) 134
Dibutyl ammonium dibutyl dithiocarbamate (促) 50
Dibutyl ammonium oleate (活) 151
Di-*n*-butyl azelate (塑) 372
Dibutyl methylene bis-thiozlycolate (塑) 393
Dibutyl phthalate (塑) 352,353
Di-*n*-butyl sebacate (塑) 373
N,*N'*-Dibutyl thiourea (促) 130
Dibutyl xanthate disulfide (促) 79
Dicalite 103 (填) 312
Dicalite PS (填) 312
Dicalite SSF-5 (填) 312
Dicalite WB-5 (填) 312
Dicapryl phthalate[bis(1-methylheplyl) phthalate] (塑) 359
Dicapryl sebacate (塑) 375
3,3'-Dichlorobenzidine (硫) 26
5,6-Dichlorobenzoxazolone (毒) 281
Dichlorobenzidine, Uerthave Grode (硫) 27
1,3-Dichloro-5,5-dimethylhydantoin (焦) 169
Dichloroethyl ether (溶) 434
Di (2-chloroethyoxy)methane (溶) 434
Dichloromethane (溶) 430
Dichloropentane (溶) 433
N,*N'*-Dicinnamylidere-1,6-hexanediamine (硫) 25
Di-*o*-cresol monosulfide (老) 221
Dicumyl peroxide (硫) 15
Di-Cup 40C (硫) 16
Di-Cup 40KE (硫) 16
Di-Cup R (硫) 16
Di-Cup T (硫) 16
N,*N*-Dicyclohexyl-2-benzothiazole sulphenamide (促) 109
N,*N'*-Dicyclohexyl-1,2,4-5-tetrathia-3,6-diazine (硫) 8
Dicyclohexyl phthalate (塑) 365
DIDA (塑) 369
Di(dioctylphosphuto)ethylene titanate (偶) 506
DIDP (塑) 361
Di-esterex (促) 102
Di-esterex N (促) 102
Diethano lamine (活) 152
Diethylamine (乳) 540
1-(*N*,*N*-Diethylaminomethyl)benzothiazolythione-2 (促) 102
Diethyl ammonium dimethyl dithiocarbamate (促) 50
Diethyl azodiformate (泡) 458
N,*N*-Diethyl-2-benzothiazole sulphenamide (促) 106
Diethyl-diphenyl thiuram disulfide (促) 89
N,*N*-Diethyl-*p*-hitroso-phenylamine (老) 249
Diethyl 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy benzyl Phoshonate (老) 242
Diethylene glycol (活) 153
Diethylene glycol dipelargonate (塑) 377
Diethylene glycol distearate (塑) 385
Diethylene glycol monolaurate (塑) 380
Diethylene glycol monooleate (塑) 382

Diethylene glycol monoricinoleate (塑) 383
Diethylene Thiourea (促) 129
Di(2-ethylhexyl)4,5-epoxy tetrahydrophthalate (塑) 391
Di-2-ethylhexyl phthalate (塑) 356
Di(2-ethylhexyl)phthalate(DOP) (塑) 357
Di(2-ethylhexyl)terephalate (塑) 359
Diethylmethylammonium-diethyldithiocarbamate (促) 49
Diethyl phthalate (塑) 350,351
N,*N'*-Difurfuryl thiourea (促) 132
Diglycol Ricinoleate (塑) 384
Diheptyl phthalate (塑) 355
Dihexyl sebacate (塑) 376
Dihexyl phthalate和Diisohexyl phthalate (塑) 354
Di-HP (塑) 355
DIHP (塑) 354
2,4-Dihydroxy benzophenone (光) 255
2,2'-Dihydroxy-5,5'-dichloro diphenyl methane (霉) 281
2,2'-Dihydroxyl-5,5'-dichloro diphenyl methane (乳) 564
2,2'-Dihydroxy-4,4'-dimethoxy benzophenone (光) 257
2,2'-Dihydroxy-4,4'-dimethoxy-5-sodium sulfonate benzophenone (光) 258
4,4'-Dihydroxy diphenyl (老) 222
2,2'-Dihydroxy-4-methoxy benzophenone (光) 256
2,6-Dihydroxymethyl-4-chlorophnol-resin (硫) 34
2,2'-Dihydroxy-4-octyloxy benzophenone (光) 257
Dihydroxyphenyl propane (老) 227
Diisobutyl adipate (塑) 367
Diisobutyl azelate (塑) 372
Diisobutyl phthalate (塑) 354
Di(*p*-isocyanatophenyl)methane (硫) 36
Diisodecyl adipate (塑) 369
Diisodecyl phthalate (塑) 361
Diisodecyl phthalale(DIDP) (塑) 361
Diisononyl phthalate (塑) 360
Diisooctyl adipate (塑) 369
Diisooctyl azelate (塑) 372
N,*N'*-Di-iso-octyl phenylene diamine (老) 195
Diisooctyl phthalate (塑) 358
Diisooctyl sebacate (塑) 375
Diisopropyl azodiformate (泡) 458
p,*p'*-Diisopropoxy diphenylamine (老) 191
N,*N*-Diisopropyl-2-benzothiazola sulphenamide (促) 106
N,*N'*-Diisopropyl thiourea (促) 130
Diisostearoyl ethylene titanate (偶) 506
Dilauryl thiodipropionate (老) 243
N,*N'*-Dilauryl thiourea (促) 130
Dillydap (老) 243,244
Dimer of toluene 2,4-diisocyanate (硫) 35
p-Dimethyoxy benzene (老) 234
p,*p'*-Dimethoxy diphenylamine (老) 191
3,3'-Dimethoxy-4,4'-diphenyl diisocyanate (硫) 37
Dimethoxyethyl phthalate (塑) 365
3,3'-Dimethoxy-4,4'-isocyanic diphenye (胶粘) 488
Dimethylamine (乳) 539
Dimethylaminomethyl dimethyl dithiocarbamate (促) 74
2-Dimethylamino-2-methyl-1-propanol (乳) 531
Dimethyl ammonium dimethy dithiocarbamate (促) 49
Dimethylammonium hydrogen isophthalate (促) 137
Dimethyl ammonium salf of 2-mercapto benzothiazole (促) 98
N,*N*-Dimethyl-2-benzothiazole sulphenamide (促) 105
Dimethyl-bis[4-(β-naphthylamino)phenyloxy]silane (老) 193
Dimethyl bis(4-phenylamino phenyloxy) silane (老) 192
2,6-Di(α-methyl benzyl)-4-methyl phenal

(老) 215
N-(1,3-Dimethyl butyl)-N'-phenyl-p-phenylene diamine (老) 201
Dimethylcyclo-hexyl ammonium dibutyl dithiocarbamate (促) 53
2,6-Dimethy(2',4'-dihydroxy benzene)-4-chlorophenol (胶粘) 494
N,N'-Dimethyl-N,N'-di(1-methyl propyl) p-phenylene diamine (老) 204
N,N'-Dimethyl-N,N'-dimitrosotelephthalamide (泡) 463
3,3'-Dimethyldiphenylmethane 4,4'-diisocyanate (硫) 36
Dimethyl diphenyl thiuram disulfide (促) 89
2,5-Dimethyl 2,5-di(tertbutylperoxy) hexane (硫) 12
2,5-Dimethyl-2,5-di(tertbutylperoxy) hexyne-3 (硫) 13
Dim'ethyldithiocarbamate de cuivre (促) 58
N,N-Dimethyl-N'-ethyl-thiourea (促) 133
N,N'-Di-3(5-methyl beptyl)-phenylene diamine (老) 196
2,5-Dimethylhexane-2,5-di(peroxylbenzoate) (硫) 11
2-(2,6-Dimethyl-4-morpholinothio) benzothiazole (促) 112
4,6-Dimethylperhydro-1,3,5-triazinethion-2 (硫) 45
Dimethyl phthalate (塑) 349,350
Dimethyl sebacate (塑) 373
Dimethyl silicone oil (脱) 477
2,4-Dimethyl-6-tert-butyl phenol (老) 209
N,N'-Di-β-naphthyl-p-phenylene-diamine (老) 198
Dina Process Oil AH-10S (塑) 332
Dina Process Oil AH-20 (塑) 332
2,4-Dinitrophenyl dimethyl dithiocarbamate (促) 74
2-(2,4-Dinitrophenylthio)benzothiazole (促) 101
N,4-Dinitroso-N-methyl aniline (结) 525
Dinitroso-pentamethylene-tetramine (泡) 462
2,4-Dinitroso resorcinol (塑) 398
Dinonyl adipate (塑) 370
Dinonyl phthalate (塑) 360
Dinonyl sebacate (塑) 375
Dinopol IDO (塑) 363
DINP (塑) 360
DIOA (塑) 369
2,6-Dioctadecyl-4-methyl phenol (老) 212
Dioctadecyl thiodipropionate (老) 244
Dioctyl Adipate(DOA) (塑) 368
Dioctyl azelate (塑) 372
Dioctyl phthalate (塑) 356
Dioctyl Phthalate(DOP) (塑) 357
Dioctyl sebacate (塑) 374
Dioleoyl ethylene titunate (偶) 503
DIOP (塑) 358
Diorthotolyl thiourea (促) 132
DIOS (塑) 375
Dioxan (溶) 443
DIOZ (塑) 372,373
Dipac (促) 107
Dipentamethylene thiuram disulfide (促) 88
Dipentamethylene thiuram-hexasulfide (促) 91
Dipentamethylene thiuram monosulfide (促) 82
Dipentamethylene thiuram tetrasulfide (促) 90
Dipentax 75 (泡) 463
Diphene SD (焦) 163
Diphenyl guanidine phthalate (促) 126
Diphenyl guanidine (促) 122
Diphenyl guanidine (促) 122
4,4'-Diphenylmethane diisocyanate (胶粘) 488
Diphenyl octyl phosphate (塑) 387
N,N'-Diphenyl ethylene diamine (老) 207

N,*N'*-Diphenyl-*p*-phenylene diamine (老) 197
N,*N'*-Diphenyl propylene diamine (老) 207
Diphenylsilandiol (焦) 170
Diphenyl siladiol (结) 524
Diphenyl sulfon-3,3'-disulfonyl hydrazide (泡) 466
Diphenylthiouree (促) 131
N,*N'*-Diphenyl thiourea (促) 130
Di-*n*-C_7-C_9-C_{11} phthalate (塑) 355
N,*N'*-Disalicylidene-1,2-propane diamine (硫) 28
N,*N'*-Disalicylidene-1,2-propane diamine (老) 247
Disco Red Oxide (色) 404,405
Di C_7～C_9 SebaCate (塑) 376
N,*N'*-Di-Sec-butyl-*p*-phenylene diamine (老) 194
Disflamoll DPK (塑) 387
Disflamoll DPO (塑) 387
Disflamoll TB (塑) 385
Disflamoll TCA (燃) 270
Disflamoll TKP (塑) 388
Disflamoll TKP (燃) 269
Disflamoll TOF (塑) 386
Disflamoll TP (塑) 387
Dispercel (泡) 457
Dispergum N (塑) 399
Dispersol L (乳) 528
Dispersol LN (乳) 528
Dispersol LR (乳) 528
Disproportionated rosin (塑) 341
Distec A121 (塑) 347
Distec A126 (塑) 346
Disterdap antioxidant (老) 244
2,5-Di-tert-amyl hydroquinone (老) 233
Di-t-butyl peroxide (硫) 12
2,6-Di-tert-butyl-*α*-dimethyl amino-p-cresol (老) 216
2,5-Di-tert-butyl hydroquinone (老) 232
2,6-Di-tert-butyl-*α*-methoxy-*p*-methyl phenol (老) 213
2,6-Di-tert-butyl-4-methyl phenol (老) 209
2,6-Di-tert-butyl phenol (老) 209
2,4-Di-tert-butyl phenyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoate (光) 265
2,6-Di-tert-butyl-4-phenyl phenol (老) 216
Di-tert-butyl peroxide (硫) 12
1,1-Di-tert-butylperoxy-3,3,5-trimethyl-cyclohexane (硫) 14
Di-Tertiary Butyl Peroxide (硫) 12
Di-(2,2,6,6-tertramethyl piperdine-4) sebacate (光) 265
2,2'-Dithio bis(4,6-di-tert-butyl-3-methyl phenol) (再) 514
2,2'-Dithio bis[mono,bis or tris-(*α*,*α*-dimethyl-benzyl phenol] (再) 515
4,4'-Dithio bis(*N*-phenylmaleimide) (硫) 29
2,2'-Dithio bis(tert-butylated *p*-creasol) (再) 515
4,4'-Dithiodimorpholine (硫) 5
Dithiuram (促) 89
N,*N'*-Di-*o*-tolylethylene diamine (老) 207
Ditolylene diisocyanate (硫) 36
Di-*o*-tolylguanidine (促) 124
Di-*o*-tolylguanidine salt of dicatechol borate (促) 126
Ditridecyl phthalate (塑) 362
Diunadecyl phthalate (塑) 361,362
Dixie 45 (黑) 297
Dixie 60 (黑) 291
Dixie 70 (黑) 288
Dixiedensed S66 (黑) 305
Dixylene disulphide mixture (塑) 398
DLTP Yoshitomi (老) 243,244
DMAMP-80 (乳) 532
DMDCZ (促) 59
DMEP (塑) 365
DMMDI (硫) 37
DMP (塑) 349
DMP-30 (硫) 43

DMS（塑） 373
DNA（塑） 370
DNODP（塑） 363
DNPPD（老） 198
DNS（塑） 375
DOA（塑） 368
DOAZ（塑） 372
DOBP（光） 254
Dodecyl trimethyl ammonium chloride（乳） 552
6-Dodecyl-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline（老） 181
Dolomite（填） 319
Dop-DLC（塑） 357
Dop Dry Liquid Concentrate（塑） 358
DOS（塑） 374
DOTG（促） 124
DOTG Poly-Dispersion,E (DOTG) D75（促） 125
DOTG Poly Slab（促） 125
Dow CM 0136（燃） 276,277
Dow CM 0342（燃） 276,277
Dow CM 0636（燃） 276,277
Dowicide G（乳） 564
Dow Light Absorber TBS（光） 252
Dow Light Absorber Salol（光） 252
Dow resin 276-V_2（塑） 394
Dow resin 276-V_2（填） 329
Dow resin 276-V_9（填） 329
Dow resin 276-V_9（塑） 394
DOZ（塑） 372
DP-47（脱） 480
DP-175（脱） 480
DP-190（脱） 480
DPG（促） 122
DPG Dustless,Regular（促） 122
DPG Poly-Dispersion,T(DPG)D-65（促） 122
DPG Poly Slab（促） 122
DPPD（老） 197
DPT（泡） 463
DPTT（促） 91
Drapex 3,2（塑） 391
Drapex 6,8（塑） 390
Drapex 6,8（塑） 346
Drewfax 0007（乳） 545
Drikalite（填） 316
DSM（硫） 6
DSTP（老） 244
DSTP yoshitomi（老） 244
DTBP（硫） 12
DTBP（老） 209～211
DTDP（塑） 362
DTET（促） 87
DTMDQ（老） 181
DTMT（促） 84
Dulas 557（促） 52
DUP（塑） 361
Duranite 155（填） 327
Durax（促） 108
Durex 1（黑） 299
Durex 102（黑） 299
Durex O（黑） 300
Durez 12686（填） 328
Durmite（填） 316
Duroplaz Dos（塑） 374
Durosil（补） 309
Dusting agent of masticatea and blended rubber sheet（隔） 471
Dutrex 726（塑） 332
Dutrex 739（塑） 332
Dutrex 766（塑） 332
Dutch Boy NL A-30（塑） 358
Dutch Boy NL A-10（塑） 353
Dymsol 36A（乳） 536
Dymsol 38C（乳） 536
Dymsol 641（乳） 536
Dymsol 2031（乳） 536
Dymsol LP（乳） 536

E

EA（促） 118
EA（老） 176
Eagle-Picher Lead Peroxide（活） 150
Earth（填） 312
Eastman Inhibitor DOBP（光） 254

Eastman Inhibitor HPT（光） 266
Eastman Inhibitor RMB（光） 266
Eastozone 30（老） 195,196
Eastozone 31（老） 196
Eastozone 32（老） 204,205
Eastozone 33（老） 195
Eastozone 34（老） 109,200
Easy processing channel black（黑） 305
ECF（黑） 307
Echo P（硫） 44
Echo S（硫） 44
Eddy Cal 80（活） 148
Eddy Cal 90（活） 148
EDTA（乳） 540
EFK（促） 68
Ekagom ARZ（促） 106
Ekagom CBS（促） 108
Ekagom CBS 101（促） 108
Ekagom CLB（促） 128
Ekagom CLB 101（促） 128
Ekagom D（促） 122
Ekagom D 101（促） 122
Ekagom DT（促） 125
Ekagom DT 101（促） 125
Ekagom G（促） 93
Ekagom G 101（促） 93
Ekagom GNA（促） 99
Ekagom GS（促） 96
Ekagom GZ（促） 100
Ekagom GZ 101（促） 100
Ekagom H（促） 114
Ekagom H 101（促） 114
Ekagom LL（促） 131
Ekagom 4R（促） 62
Ekagom 5R（促） 78
Ekagom 7R（促） 54
Ekagom 8R（促） 49
Ekagom 3RN（促） 68
Ekagom 3RS（促） 64
Ekagom S（促） 118
Ekagom TB（促） 84
Ekagom TB-101（促） 84
Ekagom TE（促） 90
Ekagom TETDS（促） 87
Ekagom TM（促） 81
Ekagom VS（促） 119
Elastex 20-A（塑） 369
Elastex 10-P（塑） 358
Elastex 48-P（塑） 363
Elastex 80-P（塑） 359
Elastex 90-P（塑） 361
Elast-O-Cal 80（活） 148
Elast-O-Cal 90（活） 148
Elast-O-Cal C-75（活） 148
Elast-O-Cal Codex P-90 Powder（活） 148
Elast-O-Cal (G-50)-90（活） 148
Elast-O-Cal S-80（活） 148
Elastomag 30（活） 146
Elastomag 60（活） 146
Elastomag 100（活） 146
Elastomag 100R（活） 146
Elastomag 170 Bar（活） 146
Elastomag 170 Powder（活） 146
Elastopar（硫） 27
Elastopar（结） 526
Elast-O-Sperse FE $Ca(OH)_2$-75（活） 149
Elast-O-Sperse FE CaO-80（活） 148
Elast-O-Sperse PB(CDMC)-70（促） 58
Elast-O-Sperse PB(CRST)-75（硫） 3
Elast-O-Sperse PB(DETU)-75（促） 129
Elast-O-Sperse PB(DMDS)-75（硫） 6
Elast-O-Sperse PB(DPG)-75（促） 123
Elast-O-Sperse PB(DPTT)-70（促） 91
Elast-O-Sperse PB(DPTU)-75（促） 131
Elast-O-Sperse PB(ETU)-75（促） 128
Elast-O-Sperse PB(LDMC)-80（促） 70
Elast-O-Sperse PB(MBT)-75（促） 93
Elast-O-Sperse PB(MBTS)-75（促） 96
Elast-O-Sperse PB(PVI)-50（焦） 167
Elast-O-Sperse PB(PVI)-80（焦） 167
Elast-O-Sperse PB(RM-S)-80（硫） 3
Elast-O-Sperse PB(RM-S)-85（硫） 3
Elast-O-Sperse PB(TDEC)-75（促） 73
Elast-O-Sperse PB(TETD)-75（促） 87

Elast-O-Sperse PB(TMTD)-75（促） 84
Elast-O-Sperse PB(TMTM)-75（促） 81
Elast-O-Sperse PB(TMTM)-85（促） 81
Elast-O-Sperse PB(ZDBC)-75（促） 64
Elast-O-Sperse PB(ZDMC)-75（促） 59
Elast-O-Sperse PLC(688)-72（老） 203
Elast-O-Sperse PLC(808)-72（促） 119
Elast-O-Sperse PLC(DIDP)-72（塑） 361
Elast-O-Sperse PLC(DOP)-72（塑） 358
Elast-O-Sperse PLC(LDAC)-72（促） 71
Elast-O-Sperse PLC(TBTD)-72（促） 88
Elast-O-Sperse PM(HMT)-65（促） 114
Elast-O-Sperse UB(CR-18)-70（促） 112
Elast-O-Sperse UB(CRST)-65（硫） 3
Elast-O-Sperse UB(DETU)-75（促） 129
Elast-O-Sperse UB(DMDS)-75（硫） 6
Elast-O-Sperse UB(DPTT)-70 Friable Crumb（促） 92
Elast-O-Sperse UB(ETU)-75（促） 128
Elast-O-Sperse UB(MBT)-70（促） 93
Elasto-O-Sperse UB(MBTS)-70（促） 96
Elasto-O-Sperse UB(OBTS)-75（促） 110
Elasto-O-Sperse UB(RM-S)-75（硫） 3
Elasto-O-Sperse UB(TMTD)-70（促） 84
Elasto-O-Sperse UB(TMTM)-75（促） 81
Electrofine 45（燃） 275,276
Electrofine 50（燃） 275,276
El-Sixty（促） 102
Embanox（老） 234
Emcol K-8300（乳） 536
Emersol 210（乳） 533
Emersol 220（乳） 533
Emersol 233（塑） 347
Emersol 221 Low Titer White Oleic Acid（活） 155
Emersol 220 White Oleic Acid（活） 155
Emery 2301（塑） 381
Emery 2302（塑） 381
Emery 9304（燃） 278
Emery 9350（燃） 277,278
Emery 9350 TBBA（燃） 271,272
Empicol LZ（乳） 538
Emtal 41 Talc（填） 313
Emtal 42 Talc（填） 313
Emtal 43 Talc（填） 313
Emtal 44 Talc（填） 313
Emtal 500 Talc（填） 313
Emtal 549 Talc（填） 313
Emulphor ON-870（乳） 541
1969 Emulsion（乳） 536
Emulvin S（乳） 533
Emulvin W（乳） 533
Enax（促） 77
Enbanox BHT（老） 209,210,211
Endor（塑） 396
Endox 21（老） 223,224
Endox 22（老） 224,225
Engine oil（塑） 334
EPC（黑） 305
EPEG（塑） 366
Epikure DDM（硫） 24
Epikure DDM（促） 135
Epolene C-10（脱） 476
Epolene C-10（润） 476
Epolene C-10P（润） 476
Epolene C-15（脱） 476
Epolene E-11（润） 476
Epolene E-12（润） 476
Epolene N-10（脱） 476
Epolene N-11（脱） 476
Epolene N-12（脱） 476
Epolene N-14（脱） 476
Epolene N-34（脱） 476
Epolene N-45（脱） 476
Epolene N-149（润） 476
β-(3, 4-Epoxycyclohexyl)-ethyl trimethoxy silane（偶） 498
Epoxy plasticizer D81（塑） 390
Epoxy soybean oil（塑） 389
Eptac 1（促） 59
Eptac 2（促） 86
Eptac 4（促） 64
10EPX 03 white rutile TiO_2（色） 401,402
Equex SP（脱） 473
Ergochel P-03（老） 240
Ervo（老） 203,204

Escoflex TBEP (塑) 386
Escoflex TCP (塑) 388
Escoflex TDF (塑) 386
Escoflex TPP (塑) 387
Escoflex TXP (塑) 389
ESEG (促) 82
Esperox (硫) 17
Esperox 10 (硫) 17
Esperox 10KXL (硫) 17
Esperox 10XL (硫) 17
Esporen (泡) 463
Estabex ATBC (塑) 379
Ester Gum 8L (增粘) 510
Estynox 140 (塑) 390
Estynox 203 (塑) 390
59 ET01 Chromium oxide (色) 407
10 ET03 White rutile TiO_2 (色) 401,402
81 ET01 Yellow iron oxide (色) 404
Etazin (促) 62
Ethasan (促) 62
Ethazate (促) 62
Ethazate 50-D (促) 62
Ethazate Naugets (促) 62
Ether thioether (电) 280
Ether thioether (塑) 393
Ethex (促) 62
Ethomeen 18/60 (乳) 542
Ethoxyquin (老) 179,180
6-Ethoxy-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline (老) 179,180
Ethylac (促) 74
Ethyl acetate (溶) 439
Ethyl alcohol (溶) 435
Ethyl Antioxidant (老) 222
Ethyl Antioxidant 330 (老) 230
Ethyl Antioxidant 701 (老) 209
Ethyl Antioxidant 702 (老) 225,226
Ethyl Antioxidant 703 (老) 216,217
Ethyl Antioxidant 720 (老) 225
Ethyl Antioxidant 728 (老) 236
Ethyl Antioxidant 733 (老) 209
Ethyl Antioxidant 736 (老) 220
Ethyl Antioxidant 744 (老) 212
Ethyl Antioxidant 762 (老) 213
Ethyl-3,3-bis(tert-butyl peroxy)butyrate (硫) 18
Ethyl cadmate (促) 69
Ethyl-2-cyano-3,3-diphenyl acrylate(光) 258
N,N'-Ethylene bisstearamide (润) 475
Ethylene diamine carbamate (硫) 25
Ethylene diamine tetracetic acid (乳) 540
Ethylene dichloride (溶) 431
Ethyleneglycol dimethacrylate (活) 161
Ethyleneglycol dimethacrylate (硫) 38
Ethylene Glycol Dimethacrylate (硫) 39
Ethylene oxide-fatty alcohol condensate (乳) 541,545
Ethylene thiourea (促) 127,128
Ethylene Thiourea(ETU) (促) 128
Ethyl ether (溶) 438
2-Ethyl-2'-ethoxyamidoxalyl aniline(霉) 282
2'-Ethylhexyl-2-cyano-3,3-diphenyl acrylate (光) 259
Ethyl lactate (乳) 547
Ethyl Ledate (促) 70
Ethyl Phenyl Zirame (促) 68
Ethyl phthalyl ethyl glycolate (塑) 366
α-Ethyl-*β*-propylacrolein-aniline condensate (促) 120
Ethyl Selenac (促) 72
Ethyl Seleram (促) 72
Ethyl Soderame (促) 55
Ethyl Tellurac (促) 73
Ethyl Tellurac Poly Slab (促) 73
Ethyl Thiurad (促) 87
Ethyl Thiuram (促) 87
Ethyl Tuads (促) 87
Ethyl Tuex (促) 87
Ethyl Tuex Naugets (促) 87
Ethyl Zimate (促) 62
Ethyl Ziram (促) 62
Ethyl Zirame (促) 62
Etiurac (促) 87
ETMDQ (老) 179,180
ETU (促) 128
ETU Poly-Dispersion, END-75 (促) 128

ETU Poly Gel 75 (促) 128
ETU Poly Gel 85 (促) 128
ETU Poly Slab (促) 128
ETZ (促) 62
Europrene S140 (填) 327
Europrene S141 (填) 327
Europrene S142 (填) 327
Europrene S143 (填) 327
Europrene S150 (填) 327
Evanstab 12 (老) 243,244
Evanstab 18 (老) 244
Eveite 101 (促) 119,120
Eveite 202 (促) 123
Eveite 303 (促) 102
Eveite 1000 (促) 125
Eveite A (促) 118,121
Eveite Butil (促) 64
Eveite D (促) 123
Eveite DM (促) 96
Eveite DOT (促) 132
Eveite DOTG (促) 125
Eveite F (促) 143
Eveite K (促) 54
Eveite L (促) 55
Eveite M (促) 93
Eveite Metil Z (促) 59
Eveite MS (促) 108
Eveite MST (促) 81
Eveite 4MT (促) 84
Eveite MZ (促) 100
Eveite P (促) 68
Eveite T (促) 87
Eveite TC (促) 131
Eveite UR (促) 114
Eveite XZ (促) 77
Eveite Z (促) 62
Exellerex NCC (促) 131
Expandex 177 (泡) 459
Expandex THT (泡) 467
Extra conductive furnace (黑) 307
E-Z Cadox (活) 151
E-Z Mix DBP (塑) 353
E-Z Mix DOP (塑) 358
E-Z Mix Tartac 30 (塑) 339
E-Z Mix TEA (活) 153
EZ-Zinc 1 (活) 145

F

F-110 (脱) 478
Factice (塑) 343
F.A-dur (促) 117
2321-F Dark Orange (色) 404
Fast extruding furnace black-high structure (黑) 296
Fast extruding furnace black-low structure (黑) 295
Fast extruding furnace black-(medium abrasion furnace black) (黑) 296
Fatty acid of cottonseed oil (活) 156
Fatty acid of linseed oil (活) 156
FE-800 (泡) 459
FEF (黑) 296
FEF-HS (黑) 296
FEF-LS (黑) 295
FF (黑) 295
Feld spar (填) 312
FELEX 100 (填) 312
Ferric dimethyl dithiocarbamate (促) 73
Ferric oxide (填) 323
Ferro AM-101 (光) 264
Ferumix DTMT (促) 84
FF (黑) 295
FF Thermax (黑) 302
FF Wood Rosin (塑) 341
Ficel AC (泡) 457
Ficel AZDN (泡) 458
Ficel THT (泡) 467
Fine furnace black (黑) 295
Fine thermal black (黑) 302
Finish GF-9 (偶) 497
Finish GF-54 (偶) 500
Finish GF-56 (偶) 501
Finish GF-58 (偶) 497
Finish GF-62 (偶) 496
Finish GF-81 (偶) 496
Finish GF-91 (偶) 497

Firebrake ZB (燃) 267,268
Firemaster BP4A (燃) 271,272
Firemaster BP6 (燃) 274
Firemaster BHT4 (燃) 272
Firemaster CA (燃) 273
Firemaster ZVT 23P (燃) 271
First Grade White Factice (塑) 344
Flammex T23P (燃) 271
Flax fiber (填) 326
Flaxseed oil (表处) 520
Flectol A (老) 177,178
Flectol B (老) 177,178
Flectol flakes (老) 177,178
Flectol H (老) 178,179
Flectol ODP (老) 187,188
Flectol Pastilles (老) 177,178
Flectol White (老) 229
2317-F Lemon(Yellow Iron Oxide)(色) 404
Flexamine (老) 197
Flexamine wire grade (老) 197
Flexol 10-A (塑) 369
Flexol 107-7 (塑) 387
Flexol 3CF (燃) 270
Flexol EPO (塑) 390
Flexol TCP (塑) 388
Flexol TOF (塑) 386
Flexol Z-88 (塑) 372
Flexon 340 (塑) 332
Flexon 391 (塑) 332
Flexon 650 (塑) 333
Flexon 660 (塑) 333
Flexon 680 (塑) 333
Flexon 765 (塑) 333
Flexon 766 (塑) 333
Flexon 785 (塑) 333
Flexon 815 (塑) 333
Flexon 845 (塑) 333
Flexricin 13 383
Flexricin 15 384
Flexricin P-4 383
Flexricin P-6 383
Flexricin P-8 384
Flexzone 3C (老) 199,200
Flexzone 4L (老) 195
Flexzone 6H (老) 203,204
Flexzone 7F (老) 201
Flexzone 7L (老) 201
Flexzone 8L (老) 196
Flexzone 11L (老) 205
Flexzone 12L (老) 205
Flexzone 15L (老) 205
Flow Wiz (乳) 562
Fluid 47 (脱) 478
Fluid 58 (脱) 480
Foamaster AP (乳) 556
Foamaster G (乳) 556
Foamaster V (乳) 556
Foamaster VC (乳) 556
Foamaster VF (乳) 556
Foamaster VL (乳) 556
Foamaster VT (乳) 556
Foamkill 8 Series (乳) 556
Foamkil 600 Series (乳) 556
Foamkil 800 Series (乳) 556
Foral AX (塑) 341
2318-F Orange (色) 404
Forex P (光) 260
Formaldehyde (乳) 563
Formaldehyde aniline condensate (促) 117
Formaldehyde *p*-toluidine condensate (促) 117
Formaniline (促) 117
Formic acid (乳) 548
Formosul (乳) 550
Fortafil A (填) 314
FR-2406 (燃) 271
Frantex (填) 314
FR-B (燃) 274,275
FR-300-BA (燃) 274
FR-TB (燃) 272
FT (黑) 302
FT-FF,1 (黑) 302
Fulbent (乳) 557
Fura-Tone NC-1012 (老) 249,250
Furbac (促) 108
Furfuramide (促) 135,139

N-Furfurylidene benzothiazole sulphenamide (促) 113
Furnex (黑) 299
Furnex N 754 (黑) 299
Furnex N 762 (黑) 299
Furnex 765(N 765) (黑) 300
Furnex N 774 (黑) 300
Furnex N 787 (黑) 301
Furnex NS(N 762) (黑) 299
Fyraway Flame Retardants (燃) 267
Fyrol 32B (燃) 271
Fyrol CEF (燃) 270
Fyrol FR-2 (燃) 270,271
Fyrol HB-22 (燃) 271
Fyrol T23A (燃) 271

G

Galex G-75 (增粘) 510
Galex NXD (增粘) 510
Galex W-100-D (增粘) 510
Gama-sperse (填) 369
Gas black (黑) 304
Gas channel black (黑) 304
Gasoline AO-22 (老) 194
Gaston 20 (黑) 302
Gastak GW-0 (增粘) 510
Geigy Amines (促) 141
Gelatin (乳) 536
General purpose furnace black (黑) 297
General purpose furuace high structure black (黑) 298
General purpose furnace low structure (new technology) (黑) 298
General purpose high abrasion furnace black (new technology) (黑) 294
General purpose tread carbon black (黑) 290
Genitron AC (泡) 457
Genitron AZDN (泡) 458
Genitron BSH (泡) 459
Genitron DNPT (泡) 453
Genitron OB (泡) 460
Genitron THT (泡) 467
Gennag (活) 146
Gequisa DPG (促) 123
Gequisa MBTS (促) 96
Gequisa ZMBT (促) 100
GF-70 (偶) 499
G-Fill (填) 312
GHA-131 (燃) 268,269
GHA-132 (燃) 268,269
GHA-231 (燃) 268,269
GHA-232 (燃) 268,269
GHA-431 (燃) 268,269
GHA-432 (燃) 268,269
GHA-731 (燃) 268,269
GHA-732 (燃) 268,269
GIA 08-288 (老) 221
Glaurin (塑) 380
Glycerin (塑) 344,345
Glycerin (润) 472
Glycerol ester of rosin 510
Glycerol(Glyceryl)monoricinoleate (乳) 555
Glyceryl monooleate (塑) 382
Glyceryl monoricinoleate (塑) 383
Glyceryl salicylate (老) 243
Glyceryl tri-(acetyl ricinoleate) (塑) 384
γ-Glycidonypropyltrimethoxy silane (偶) 496
Glycoldimercaptoacetate (促) 140
Glycol Ether EB (溶) 438
Glycollic acid (乳) 548
Glysolube (隔) 471
GMF (硫) 21
GMO (塑) 382
Good Rite 3114 (老) 230,231
Good Rite AO 3100 (老) 185,186
Good Rite AO 3120 (老) 198
Good Rite AO 3140 (老) 177,178
Good Rite AO 3152 (老) 197
Good Rite AO 3161 (老) 189
Good Rite AO 3183 (老) 214,215
Good Rite AO 3191 (老) 188,189
Good Rite AO 3920 (老) 190,191
Good Rite Caromax (老) 197
Good Rite GP 230 (塑) 368
Good Rite Vultrol (焦) 163
GPF (黑) 297

GPF-HS (黑) 298
GPF-LS(new technology) (黑) 298
GPT (黑) 290
Granulated cork (填) 326
Graphite (填) 324
Grasselerator (促) 52
Great Lakes BA-59 (燃) 271,272
Great Lakes DE-83R (燃) 274
Great Lakes EB-80TM (燃) 274
GROCO 2 Oleic Acid (活) 155
GROCO 4 Oleic Acid (活) 155
GROCO 28 Alkyd Grade Soya Fatty Acid (活) 156
Ground rubber (填) 325
Guantal (促) 127
Gum rosin ester (增粘) 509
G-White (填) 316

H

H-7 (胶粘) 494
H-30 (燃) 268,269
H-36 (燃) 268,269
33H (黑) 299
HAF (黑) 290
HAF(new technology) (黑) 292
HAF-H (黑) 293
HAF-HS (黑) 293
HAF-HS(new technology) (黑) 292
HAF-LS (黑) 291
HAF-LS(new technology) (黑) 294
HAF-LSSC (黑) 303
HAF-VHS (黑) 294
Hakuenka CC (填) 317
Halane (焦) 169
Hallco 3880-A (塑) 372
Hallco C-311 (塑) 380
Hallco C-392 (塑) 373
Hallco C-494 (塑) 374
Hallco C-498 (塑) 372
Hallco C-503 (塑) 381
Hallco C-545 (塑) 375
Hallco C-895 (塑) 384
Hallco EZ-Cure (硫) 44
Hallco Defoamer C-7065 (乳) 556
Hallco lube (脱) 473
Hallco lube (隔) 471
Hansarot B (色) 413
Hansa yellow G (色) 408
Hansa yellow 10G (色) 409
Hansa yellow R (色) 409
Harflex 10 (塑) 373
Harflex 50 (塑) 374
Harflex 60 (塑) 377
Harflex 80 (塑) 375
Harflex 90 (塑) 376
Harflex 120 (塑) 358
Harflex 140 (塑) 353
Harflex 150 (塑) 358
Harflex 160 (塑) 355
Harflex 180 (塑) 359
Harflex 200 (塑) 369
Harflex 209 (塑) 370
Harflex 220 (塑) 368
Harflex DIOS (塑) 375
Harwick Talcs (填) 313
Hasselt DPTT (促) 91
Hatcol 16 (塑) 390
Hatcol 149 (塑) 365
Hatcol 154 (塑) 365
Hatcol BBP (塑) 364
Hatcol BOP (塑) 363
Hatcol DBP (塑) 353
Hatcol DBS (塑) 373
Hatcol DIBA (塑) 367
Hatcol DIBP (塑) 354
Hatcol DIDA (塑) 370
Hatcol DIDP (塑) 361
Hatcol DIOA (塑) 369
Hatcol DNA (塑) 371
Hatcol DOA (塑) 368
Hatcol DOP (塑) 358
Hatcol DOS (塑) 375
Hatcol IODA (塑) 370
Hatcol NODA (塑) 370
HBB (燃) 277
H-50D (促) 118

HDK（补） 309
Heavy diesel oil（塑） 335
Helastene F（促） 123
Heliogen blue B（色） 418
Heliogen blue SBL（色） 419
Helios 2442（光） 255
Heptaldehyde-aniline reaction product（促） 119
Heptane （溶） 427
Hepteen Base（促） 119
Herax DPG（促） 123
Hercoflex 100（塑） 358
Hercoflex 150（塑） 363
Hercoflex 290（塑） 370
Hermat Bi（促） .1
Hermat Cu（促） 58
Hermat FEDK（促） 68
Hermat TET（促） 87
Hermat TMT（促） 84
Hermat ZDK（促） 62
Hermat ZDM（促） 59
Hermat ZnMBT（促） 100
HET Acid（燃） 273
Heveacel D-301（促） 93
Heveacel D-304（促） 91
Heveacel D-306（促） 66
Heveamul M-106（乳） 557
Heveanox D-404（老） 223,224
Heveanox D-405（老） 223,224
Heveanox D-409（老） 181
Heveasol D-804（乳） 553
Heveasperse D-319（硫） 3
Heveasperse D-854（乳） 553
Heveatex D410（老） 198
Hexa（促） 114
Hexabromo-benzene（燃） 274,277
Hexabromobiphenyl（燃） 274
Hexachloro-1,3-butadiene（溶） 434
Hexachloro-endo-methylene-tetrahydrophthalic anhydride（燃） 273
Hexahydro-1,3,5-triacthyl-s-triazine（乳） 565
Hexaisopropylthio melamine（焦） 171
Hexa K（促） 114
Hexamethoxymethylmelamine（硫） 34
Hexamethyl disilazane（结） 525
N-Hexamethylene-2-benzothiazole sulphenamide（促） 109
Hexamethylene-*N*,*N'*-bisltertiary butyl Peroxycarbamate（硫） 20
Hexamethylene diamine（硫） 23
Hexamethylene diamine carbamate（硫） 25
Hexamethylene diisocyanate（胶粘） 488
Hexamethylene tetramine（促） 113
Hexamethylenetetramin（促） 114
Hexamethylenetetramine（HMT）（促） 114
Hexamethylenetetramine Poly Gel（促） 114
Hexamethylenetetramine Poly Slab（促） 114
Hexamethyl phosphoric triamide（光） 266
Hexamine（促） 114
Hexane（溶） 426
Hexaplas BUT（塑） 389
Hexaplas PPA（塑） 389
HEXA Poly-Dispersion,SHD-65（促） 114
N-Hexyl-*N'*-phenyl-*p*-phenglene diamine（老） 200
H.F.Dark Factice（塑） 343
HFO-105（燃） 278
Hifos 138 （增粘） 509
High abrasion furnace black（黑） 290
High abrasion furnace black-low structure（黑） 291
High abrasion furnace black(new technology)(黑) 292
High abrasion furnace black-high structure（黑） 293
High abrasion furnace black-high structure （new technology）（黑） 292
High abrasion furnace black-low structure (new technology)（黑） 294
High load furnace black,non-staining（黑） 300
High modulus furnace black（黑） 296
High molecular weight imidazolines（促） 141
High speed engine oil（塑） 334

High styrene resin (填) 327
High temperature reaction product of diphenylamine and acetone (老) 182
Hi-Plast 101 (塑) 333
Hi-Sil 210 (补) 303
Hi-Sil 215 (补) 303
Hi-Sil 233(HS200) (补) 303
Hi-Sil 303 (补) 303
Hi-Sil 532EP (补) 309
Hi-Sil-F (补) 309
Hi-Sil-G (补) 309
Hi-Sil 243LD (补) 309
Hitanol 2501 (硫) 31
HLF-NS (黑) 300
HMD-Ac (硫) 25
HMF (黑) 296
Hodag PPG (乳) 552
Hoechst Wax C (润) 475
Hoesch KS 300 (补) 309
Hoesch KS 400 (补) 309
Hostalub XL-223 (润) 476
Howflex DBS (塑) 374
HTC·*G (黑) 297
HTC·*S (黑) 300
Huber CF N293 (黑) 306
Huber CRF N326 (黑) 292
Huber EPC S-300 (黑) 305
Huber HMF N-601 (黑) 297
Huber MPC S-301 (黑) 305
Huber N220 (黑) 288
Huber N242 (黑) 289
Huber N285 (黑) 290
Huber N285 (黑) 290
Huber N299 (黑) 290
Huber N326 (黑) 292
Huber N330 (黑) 291
Huber N339 (黑) 293
Huber N347 (黑) 293
Huber N351 (黑) 294
Huber N375 (黑) 293
Huber N539 (黑) 295
Huber N550 (黑) 296
Huber N642 (黑) 298
Huber N650 (黑) 298
Huber N660 (黑) 297
Huber N660-LS (黑) 297
Huber N683 (黑) 298
Huber N762 (黑) 299
Huber N774 (黑) 300
Huber N787 (黑) 301
Huber N990 (黑) 302
Huber SAF N110 (黑) 286
Huber SRF=B-NS (黑) 304
Humenegro N220 (黑) 288
Humenegro N326(HAF-LS) (黑) 292
Humenegro N330 (黑) 291
Humenegro N339(HAF)improved (黑) 293
Humenegro N550(FEF) (黑) 296
Humenegro N660(GPF) (黑) 297
HVA2 (硫) 29
H-White (填) 316
Hydral 705 (燃) 268,269
Hydral 710 (燃) 268,269
Hydrated Alumina 753 (燃) 268,269
Hydrated Alumina 983 (燃) 268,269
Hydrated ferric oxide (色) 404
Hydrochloric acid (乳) 548
Hydrofor Glyceride 200 (乳) 553
Hydrogenated castor oil (乳) 553
Hydrogenated fish fatty acid (活) 157
Hydrogen peroxide (乳) 554
Hydroquinone dibenzyl ether (老) 235
Hydroquinone monobenzyl ether (老) 234
Hydroquinone monomethyl ether (老) 233
2-Hydroxy-4-alkyloxy-benzophenone (光) 254
2-Hydroxy-1,3-bis[4-(β-naphthylamino) phenyloxy]propane (老) 192
2-Hydroxy-1,3-bis(4-phenglaminophenyloxy)propane (光) 191
2-(2-Hydroxy-3,5-di-isopentyl phenyl) benzotriazole (光) 260
P-Hydroxydiphenylamine (老) 190
2-(4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylaniline)-4,6-bis(n-octylthio)-1,3,5-triazine (老) 244

2-(2-Hydroxy-3,5-di-tert-butylphenyl) benzotriazole (光) 260
2-(2'-Hydroxy-3,5-di-tert-butylphenyl) -5-chloro-benzotriazole (光) 261
2-Hydroxy-4-dodecyloxy benzophenone (光) 254
2-Hydroxy-4-(2-ethyl hexyoxy)benzophenone (光) 255
2-Hydroxy-4-heptoxy-benzophenone (光) 253
2-Hybroxy-4-(2-hydroxy-3-acryloxypropyloxy)benzophenone (光) 255
2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-methacryloxypropyloxy)benzophenone (光) 256
2-Hydroxy-4-methoxy-benzophenone (光) 253
2-Hydroxy-4-methoxy-5-sulfonbenzophenone (光) 258
4-Hydroxymethyl-2,6-di-tert-butylphenol (老) 216
2-(2'-Hydroxy-5-methylphenyl)benzotriazole (光) 259
2-Hydroxy-4-*n*-octoxy benzophenone (光) 253
N-*p*-Hydroxyphenyl-β-naphthylamine (老) 187
2-Hydroxypropanoic acid (乳) 548
Hydroxy silicone oil (结) 524
2-(2-Hydroxy-3-tert-butyl-5-methphenyl)-5-chlorobenzotriazole (光) 260
Hylene M (硫) 36
Hylene M-50 (硫) 36
Hylene T (硫) 35
Hylene TM (硫) 35
Hyonic PE-90 (乳) 542,546
Hyonic PE-100 (乳) 546
Hystrene 3022 (活) 157
Hystrene 7022 (活) 157
Hystrene 9512 (活) 154

I

Igepal Co (乳) 546
Igepon CN-42 (乳) 539
Igepon T-51 (乳) 538
Imbutol (老) 209～211
Inactire Black MT (黑) 302
Indanthrone (色) 420
Indigo (色) 419
Industrene 105 (活) 155
Industrene 7018,9018 (活) 155
Industrial reference black (黑) 307
Industrial vaseline (塑) 335
Industry petral (溶) 425
Industry standard reference blabk (黑) 307
Inhibitor DAHQ (老) 233
Inhibitor DHBP (光) 255
Inhibitor DOPC (老) 212
Inhibitor OB (老) 197
Inhibitor OD (老) 185
Inhibitor TBS (变) 252
Insoluble Sulfur 60 (硫) 3
Intermeaiate-intermediate super abrasion furnace black-high structure (黑) 290
Intermediate super abrasion furnace black (黑) 288
Intermediate super abrasion furnace black-high structure (黑) 289
Intermediate super abrasion furnace black-high structure(new technology (黑) 288
Intermediate super abrasion furnace black-low modulus (黑) 289
Intermebiate super abrasion furnace black-low structure (黑) 287
Interstab C27 (促) 131
IODA (塑) 370
Ionol (老) 209～211
Ionol CP (老) 209～211
Ionox 100 (老) 216
Ionox 220 (老) 225
Ionox 330 (老) 230
Ionoy 901 (光) 265
Ipoganox (老) 227
Ipoganox 44 (老) 199
Ipoganox 45 (老) 201
IRB (黑) 307

IRB 1*,2*,3*,4*,5* (黑) 308
Irgafos TNPP (老) 241
Irganox 414 (老) 228
Irganox 415 (老) 218
Irganox 565 (老) 244
Irganox 858 (老) 245
Irganox 1010 (老) 217
Irganox 1076 (老) 217
Irganox LO-1 (老) 188
Irganox LO-6 (老) 189
Irganox PS-800 (老) 244
Irgastab 2002 (光) 263
Irgastab CH-55 (老) 241
Irgastab TPP (老) 240
Iron oxide (色) 404
Iron oxide Red (色) 404
Iron oxide Reds (色) 404
ISAF (黑) 288
ISAF-HS (黑) 289
I-ISAF-HS (黑) 290
ISAF-HS(new technology) (黑) 288
ISAF-LS (黑) 287
Isobar (燃) 267
Isobutyl acetate (溶) 440
Isobutyl alcohol (溶) 436
N-Isobutyl-*N'*-Phenyl-*p*-phenylene diamine (老) 200
Isocell AC (泡) 457
Isocell TSH (泡) 461
Isochem Wax 6 (乳) 555
Isochem Wax L (乳) 536
Iso-octyl iso-decyl adipate (塑) 370
Iso-octyl-iso-decyl phthalate (塑) 363
Iso No Foam 711 (乳) 556
Isopent 21 (乳) 547
Iso plast D (乳) 536
p-Isopropoxy diphenylamine (老) 189
Isopropyl acetate (溶) 440
Isopropyl 4-aminobenzene sulfonyl di (dodecyl benzenesulfonyl)titanate (偶) 505
4,4'-Isopropylidene bis(2,6-dibromophenol) (燃) 271
p,p'-Isopropylidene bis phenol salicylate (光) 252
N-Isopropyl-*N'*-methyl phenyl-phenylene diamine (老) 200
N-Isopropyl-*N'*-phenyl-p-phenylene diamine (老) 199
Isopropyl tri(dioctylphosphato)titanate (偶) 504
Isopropyl tri(docty prophosphato)-titanate (偶) 505
Isopropyl tri dodecyl benyesulfonyl titanate (偶) 504
Isopropyl triisostearoyl titanate (偶) 503
Isopropyl xanthate disulfide (促) 78
ISRB (黑) 307
I.T.325 (填) 313
I.T.FT (填) 313
I.T.X (填) 313
I.T.3X (填) 313
I.T.5X (填) 313

J

J-172 (促) 131
Jayflex DHP (塑) 355
Jayflex DINP (塑) 360
J-745C dispersion (老) 224
J-316 Dispersion (促) 64
J-316 Dispersion (老) 239
J-138 Dispersion (老) 233
J-139 Dispersion (老) 218
J-248 Dispersion (老) 223
J-782 Dispersion (老) 214
JO 600 (促) 71
JO 4011 (老) 239
JO 4012 (促) 59
JO 4013 (促) 64
JO 4014 (促) 70
JO 4015 (促) 58
JO NBTC (老) 239
JOR 4022 (促) 128
JOR 4050 (促) 129
JOS 4026 (促) 62
J-5351(Pure chromium oxide gree dark) (色) 407

J-R Camadil (填) 319
JRL-25R (填) 319
JZF (老) 197

K

KA-1003 (偶) 500
KA 2002 (老) 182
KA 2009 (老) 249
KA 9000A (促) 113
Kaolin PF clays (填) 310
Kadox (活) 145
KBC-1003 (偶) 497
KBE-1003 (偶) 501
KBE-1003 (偶) 496
KBM-303 (偶) 499
KBM-403 (偶) 496
KBM-503 (偶) 498
KBM-602 (偶) 501
KBM-603 (偶) 497
1203 Kelease Mica (填) 314
Kelmar (乳) 561
Keltex (乳) 561
Kelzan (乳) 562
Kemamide (润) 474
Kemamides (润) 474
Kemester 105 (塑) 381
Kempore (泡) 457
Kempore UD (泡) 457
Kemstrene 99.5% USP (塑) 345
Kenlastic K-29629 (燃) 267
KEN-MAG (活) 146
kenmix Dibenzo GMF/P 50/50 (硫) 22
Kenmix Vulklor P 50/50 (硫) 22
Ken-Zinc (活) 145
KER 9000 (填) 327
Kerobit BPD (老) 194
Kerobit TBK (老) 209～211
Ketjen Black APF (黑) 298
Ketjen Black CF (黑) 306
Ketjen Black CR (黑) 292
Ketjen Black FEF (黑) 296
Ketjen Black FF (黑) 295
Ketjen Black GPF (黑) 297
Ketjen Black HAF (黑) 290,291
Ketjen Black HMF (黑) 297
Ketjen Black ISAF (黑) 288
Ketjen Black ISAF-H (黑) 289
Ketjen Black LHI (黑) 287
Ketjen Black SAF (黑) 286
KF-50,54 (脱) 480
KF 96 (脱) 478
KH-550 (偶) 497,501
KH-560 (偶) 496
KH-570 (偶) 498
KH-580 (偶) 499
KH-590 (偶) 498
KM-722,740,751,785 (脱) 478
KO-Blends (硫) 3
Koch MDC (填) 324
Kodaflex DBP (塑) 353
Kodaflex DBS (塑) 373
Kodaflex DEP (塑) 351
Kodaflex DMEP (塑) 365
Kodaflex DMP (塑) 350
Kodaflex DOA (塑) 368
Kodaflex DOP (塑) 358
Kodaflex DOTP (塑) 360
Kodaflex DOZ (塑) 372
Kofil 500 OT (填) 324
Kosmobile 77 (黑) 305
Kosmobile S66 (黑) 305
Kosmos 45 (黑) 297
Kosmos 60 (黑) 291
Kosmos 70 (黑) 288
Kosmostherm F (黑) 302
Kosmostherm M (黑) 302
Kotamite (填) 316
KP-140 (塑) 386
KR-12 (偶) 505
KR-95 (偶) 504
KR-201 (偶) 506
KR-212 (偶) 507
KR-41B (偶) 504
KR-46B (偶) 506
Kroniflex TBP (塑) 385
Kroniflex TOF (塑) 386

Kronisol (塑) 366
Kronitex (塑) 388
Kronitex AA (塑) 388
Kronitex K_3 (塑) 389
Kronitex MX (塑) 387
Kronitex TBP (塑) 385
Kronox-S (塑) 390
KR-26S (偶) 505
KR-38S (偶) 505
KR-138S (偶) 507
KR-TTS (偶) 503
KS-702,703 (脱) 478
Kuracap Cadrmium PD (促) 69
Kuracap Lead PD (促) 70
Kuracap MBT (促) 93
Kuracap MBTS (促) 96
Kuracap PPD (促) 52
Kuracap PTD (促) 91
Kuracap Zinc MBT (促) 100
Kuracap Zinc PD (促) 66
Kure Blend MT (促) 84,86
Kure Blend MZ (促) 101

L

Lacco Fine Sulphur (硫) 3
Lake red C (色) 414
Lake red D (色) 413
Lake red LC (色) 414
Laminar (填) 318
Lamp black (黑) 301
Lamp black 6,8,11,12,15 (黑) 301
Llamp black 3580 (黑) 301
Langford clay (填) 301
Lankroflex ED_3 391
Lankroflex GE (塑) 390
Large particle low structure black (黑) 303
Latox-SA (老) 207
Lauric acid (活) 154
Lauroyl diethanolamine (乳) 547
LB (黑) 301
LC-10 (硫) 10
LC-18 (硫) 17
Lceberg (填) 311
Lce Cap K (填) 311
L-41,DC-400A,DC-400C (脱) 481
LDMC (促) 70
Lead carbonate,basic (活) 150
Lead-chrome yellows (色) 403
Lead diamyl dithiocarbamate (促) 70
Lead diethyl dithiocarbamate (促) 70
Lead dimethyl dithiocarbamate (促) 69
Lead dioxide (活) 149
Lead monoxide (活) 149
Lead oleate (活) 157
Lead pentamethylene dithiocarbamate (促) 70
Lea peroxide (活) 150
Lea red (活) 150
Lead salicylate (活) 158
Lead salicylate,basic (活) 150
Lead stearate (活) 157
Lead MTZ (促) 59
Ledate,Rodform Ledate (促) 70
Leda TMT (促) 84
Leda ZDZ (促) 62
Leda Zineb (促) 63
LGB clay (填) 310
LH-420 (硫) 30
Light calcium carbonate (pricipitated calcium carbanate) (填) 317
Light magnesium carbonate (填) 318
Lignin (填) 325
Linalyl acetate (香) 519
Linde Chemical-Loaded Molecular Sieve CW-1015 (促) 138
Linde Chemical-Loaded Molecular Sieve CW-1318 (硫) 23
Lindol (燃) 269
Lindol (塑) 388
Linoleic acid (活) 155
Linseed oil Fatty Acid (活) 156
liquid coumarone-indene resin (塑) 338
Liquispers MBZ (活) 146
Litharge 28* Calcined (活) 149
Litharge 33* Sublimed (活) 149

Litholrot R(Barium lake) (色) 415
Litholrot R(Calcium lake) (色) 415
Litholrubin BK (色) 414
Lithophone (填) 321
Lithophone (色) 582
Lomar pw (乳) 535
Lorothidol (乳) 565
Low-molecular weight polyethylene (脱) 475
Low temperature reaction product of acetone and diphenylamine (老) 181
Low temperature reaction product of acetone and phenyl-β-naphthylamine (老) 183
LPF-LS (黑) 303
LS 11 (促) 117
Lubrex Silicone Aerosols (脱) 478
Lubrol RO-O (润) 474
Lucidol (硫) 10
Lucidol B-50,B-70 (硫) 10
Lucidol D-800 (泡) 458
Lucidol 40E,S-50 (硫) 10
Lucipal (硫) 10
Luperco ARF,ARS,AST,ATC (硫) 10
Luperco -500-40C (硫) 16
Luperco CGE (硫) 11
Luperco CSF (硫) 11
Luperco CST (硫) 11
Luperco 500-40KE (硫) 16
Luperco 130XL (硫) 13
Luperco 230-XL (硫) 19
Luperco 231-XL (硫) 15
Luperox 500R (硫) 16
Luperox 500T (硫) 16
Luperox 130XL (硫) 13
Lupersol 101,130 (硫) 13
Lupersol 231 (硫) 15
Lupersol Delta (硫) 43
Lupersol 101-XL (硫) 13
Lutonal (乳) 551

M

γ-Macaptopropyltrimethoxy silane (偶) 499
MAF (黑) 296
Maglite A,D,D-Bar (活) 146～147
Maglite K,L,Y (活) 147
Magnesia, Calcined (活) 147
Magnesium aluminum silicate (乳) 557
Magnesium cardonate (色) 403
Magnesium cardonate (填) 319
Magnesium cardonate (活) 147
Magnesium chelating-p-tert-butylphenol formaldehyde resin(with polychloroprene) (硫) 33
Magnesium limestone (填) 319
Magnesium oxide (填) 321
Magnesium oxide (活) 146
Magnesium silicate (隔) 470
Magnesium sterate (塑) 349
Magnetic powder (填) 324
MAGOX (活) 147
MAGOX OP-40 (活) 147
Mag-paste-C70-Bar (活) 147
Malic acid (焦) 168
Malic Acid (焦) 168
Maleic anhydride (焦) 165
Manobond CN-10 (粘) 489
Manox (硫) 3
Manoxol OT (乳) 545
Manutex KP,KR,RS,SX/RK (乳) 561
Maprofix WAC-LA (乳) 538
MAR (塑) 382
Marble white 325,200 (填) 316
Mark 329 (老) 241
Mark 1440 (老) 240
Mark TNPP (老) 241
Mastermix Antimony Oxide H2069,H-2137 EP,H-2062MB,H-2072 MB,200-PD (燃) 267
Mastermix Cadmium Oxide 4150 MB (活) 151
Mastermix Crystex 4159-MB,4162-MB, 4414-MB (硫) 3
Mastermix DOTG 4163 MB (促) 125
Mastermix DOTG 4164 MB (促) 125

Mastermix DPG 4239 MB (促) 123
Mastermix DPG 4195 PD (促) 123
Mastermix DPT 4199 WP (促) 131
Mastermix DPTH 4186 MB (促) 91
Mastermix ETU 4573 EP (促) 128
Mastermix ETU 4347 MB (促) 128
Mastermix ETU 4281 PD (促) 128
Mastermix Flec H-4118-PD (老) 178
Mastermix Hexa 400 MB (促) 114
Mastermix Hexa 4136 MB,4165 MB (促) 114
Mastermix Hexa 402 PD (促) 114
Mastermix Hexa 4167 PD (促) 115
Mastermix Hexa 4166 WP (促) 115
Mastermix Insoluble Sulfur 60-4168-MB, 60-4169-MB,60-4170-MB,60-4171-MB (硫) 3
Mastermix Lead Carboxate 4025 MB (活) 150
Mastermix Litharge 409-MB,4068-MB, 4127-MB, (活) 149
Mastermix Litharge 4464-PD,4057-WP (活) 149
Mastermix MBT 4172MB,4173 MB (促) 94
Mastermix MBT-403PD (促) 94
Mastermix MBTS 4174 MB,4175 MB (促) 96
Mastermix MBTS 4197 PD (促) 97
Mastermix PVI 4086 MB (焦) 167
Mastermix Red Lead 4063-MB,4145-MB, 4179-MB (活) 150
Mastermix Red Lead 4208-PB (活) 150
Mastermix Sulfenamide CBTS 4180 MB, 4181 MB (促) 108
Mastermix Sulfenamide CBTS 4190 WP (促) 108
Mastermix Sulfenamide MOR 4182 MB, 4302 MB (促) 110～111
Mastermix Sulfenamide NS 4184 MB,4185 MB (促) 105
Mastermix Sulfur 4077-MB,4194-MB, 4226-MB (硫) 3
Mastermix Sulfur 4460-PD (硫) 4
Mastermix Tellurac 4319 MB (促) 73
Mastermix Tellurac 4233 PB (促) 73
Mastermix TMTD 4149 Bar (促) 84
Mastermix TMTD 4187 MB,4396 MB (促) 84
Mastermix TMTD 405 PD (促) 84
Mastermix TMTM 4192 PD (促) 81
Mastermix Zinc Boiate 2055-PD,2056-PD (燃) 267
Mastermix Zinc DMDTC 4176 MB,4177 MB,4178 MB (促) 59
Mastermix Zinc DMDTC 4189 PD (促) 59
Master TMTM 4148 MB (促) 81
4M-26B (老) 209～211
MB1 (老) 236
M.B.I.Zn (老) 237
MBMC (老) 209
MBP-5 (老) 223
MBT (促) 94
MBTS (促) 97
MBTS Poly-Dispersion,EAD-75 (促) 97
MBTS Poly Gel 70 (促) 97
MBTS Poly Slab (促) 97
MBTZ (促) 100
MBT XXX (促) 94
Mcnamee clay (填) 310
MDI (硫) 36
Medium Grade Dark Factice (塑) 343
Medium Grade White Factice (塑) 344
Medium processing channel black (黑) 305
Medium thermal black (黑) 302
Medium thermal black,nonstaining (黑) 303
Melamine-formaldehyde resin (硫) 34
Melamine resin (填) 328
Mellite 310 (老) 240
Mellite 312 (老) 241
Merac D (促) 50
Mercamid C (促) 108
2-Mercapto benzimidazole (老) 236
2-Mercapto benzimidazole zinc salt (老) 237

Mercaptobenzothiazolate de soude (促) 99
2-Mercaptobenzothiazole (促) 92
Mercaptobenzothiazole(MBT)(促) 94
Mercaptobenzothiazole-zinc chloride complex (活) 158
Mercapto F,FP (促) 94
2-Mercaptothiazoline (促) 103
Mercasulf MBTS (促) 97
Mercazin MBTZ (促) 100
Mercer R Clay (填) 310
Mercuric sulfide (色) 406
Merix 100 Gallon Wash Concentrate (乳) 547
Mertax (促) 94
Metanex 37 (黑) 300
Metasap Zinc Stearate H,USP Grades (脱) 472
Metazin (促) 59
Metazin-O (促) 59
γ-(Methacryloxy)propyl trimethoxy silane (偶) 498
Methasan (促) 59
Methazate (促) 59
Methazate Naugets (促) 59
Methlacrylate graft rubber (胶粘) 482
p-Methoxy phenol (老) 233
N-p-Methoxyphenyl-α-naphthylamine (老) 187
Methyl acetate (溶) 439
Methyl acetyl ricinoleate (塑) 382
Methyl alcohol (溶) 435
Methyl *n*-amyl ketone (溶) 437
2-Methyl-3,3-bis(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)propane (老) 228
Methyl branching silicone oil (脱) 476
Methyl cumate (促) 58
Methyl cyclohexane (溶) 427
2-(α-Methyl -cyclohexyl)-4,6-dimethyl phenol (老) 212
N-Nethyl-*N*,4-dinitrosoaniline (硫) 27
2-Methyl-4,6-dinonyl phenol (老) 212
2,2'-Methylene bis(4,6-dimethyl phenol) (老) 222
4,4'-Methylene bis(2,6-di-tert-butyl phenol) (老) 225
2,2'-Methylene bis(4-ethyl-6-tert-butyl phenol) (老) 224
2,2'-Methylene bis(4-methyl-6-cyclohexyl phenol) (老) 226
2,2'-Methylene bis[4-methyl-6-(α-methyl cyclohexyl)phenol] (老) 227
2,2'-Methylene bis(4-methyl-6-nonyl phenol) (老) 226
2,2'-Methylene bis(4-methyl-6-tert-butyl phenol) (老) 223
1,1'-Methylene bis(2-naphthol) (老) 227
Methylene-bis ortho chloro aniline (硫) 24,42
4,4'-Methylene bis(6-tert-butyl-o-cresol) (老) 225
p,p'-Methylene dianiline (硫) 25,135
Methylene diphenyl amino phenyl formate (胶粘) 489
Methylene diphenyl diamine (促) 136
Methyl ethenyl silicone rubber (隔) 481
Methyl Ethyl Tuads (促) 86
N-Methyl furfurylamine (促) 135
Methyl hydrogen-containing silicone oil (脱) 476
5-Methyl-3-heptanone oxime (老) 248
5-Methyl-2-hexanone oxime (老) 248
Methyl ionone (香) 516
Methyl isobutye ketone (溶) 437
Methyl isobutye ketoxime (老) 248
Methyl Ledate (促) 70
Methyl Ledate (LDMC) (促) 70
N-(2-Methyl-2-nitroproyl)-4-nitrosoaniline (硫) 27
Methyl oleate (塑) 381
Methyl phenyl silicone oil (脱) 480
Methyl phthalyl ethyl glycolate (塑) 366
Methyl salicylate (香) 519
Methyl selenac (促) 72
Methyl silicone rubber (隔) 481
102* Methyl silicone rubber (隔) 481
Methyl soderame (促) 54

3-Methyl-6-tert-butyl phenol (老) 209
N-Methyl tetrahydrofurfurylamine (促) 136
1-Methyl tetrahydro-1,3,5-triazine thione-4 (促) 140
3-Methyl thiazolidine-thion-2 (硫) 45
Methyl Thiuram (促) 84
Methyl triacetoxy silane (偶) 500
Methyl triacetoxy silane (硫) 41
Methyl trimethoxy silane (偶) 499
Methyl tri-tert-butylperoxy silane (偶) 500
Methyl Tuads (促) 84
Methl Zimate (促) 59
Methl Zimate Poly Gel (促) 59
Methl Zimate Slurry Dispersion (促) 59
Methyl zirame (促) 59
Methyl zirame SA57 (促) 59
Metiurac (促) 84
Metiurac "O" (促) 84
MI 12 (促) 128
Mica (填) 314
Mica powder (填) 313
Mica powder (隔) 470
Michigan No 15,No 30,No 40 (活) 147
Microcal 160,210 (填) 314
Microcrystalline wax (老) 250
Microcrystalline wax 140/45 (塑) 336
Micro-Fill #1,#2 (填) 316
Micro Mica c-1000,c-3000 (填) 314
Micron (活) 145
Micronex W6 (黑) 305
Microsil GP (填) 309
Micro white 20/SAM (填) 318
Micro white 20,25,25/SAM,50,75,95 (填) 316
Millical plus (填) 317
Mirex (燃) 277
Mismo-Beeswax (老) 250
Mistron Cyprubond (填) 313
Mistron Vopor (填) 313
Mistron Zsc (填) 313
Mitsui M (促) 94
Mixed diaryl p-phenylene diamine (老) 206
Mixed dixylyl disulfide (再) 513
Mixed glyceride soap (乳) 538
Mixture of ammonium quaternaries and butanol (电) 279
Mixture of bis(4,4-dimethyl thiazole disulfide and Bis(4-ethylthiazole) disulfide (促) 103
Mixture of isomeric methyl cyclohexanol (乳) 555
Mixture of α-methyl benzylated phenyl phosphite (老) 241
Mixture of styrenated diphenylamine (老) 190
Mixture of sulphonoter petroleum products in a petroleum oil carrier (塑) 398
Mixture of toluene-p-sulfonyl acetone hydrazone and thioured (泡) 466
Mixture of N-toluene-N'-xylene-p-phenylene diamine and N,N'-dixylene-p-phenylene diamine (老) 205
MIZ (促) 128
Mobilzol 22 (塑) 332
Mobilzol 130J (塑) 332
Mobilzol K (塑) 332
MOCA (硫) 24
Mod Epox (老) 240
Modicol L (乳) 543
Modicol N (乳) 543
Modicol S (乳) 543
Modicol VD (乳) 558
Modified thiourea (促) 133
Modified urea (促) 140
Moldbrite 25 (脱) 479
Moldbrite 30 (脱) 479
Mondur (硫) 36
Mondur TDS (硫) 35
Monex (促) 81
Monex Naugets Powder (促) 81
Moniurac (促) 81
Monoalkylated bis phenol blend (老) 232
Monobond BPS (胶粘) 495

Monobon C-16,CP-420（胶粘） 491
Monoethanolamine（活） 152
Monoplex 5（塑） 376
Monoplex DBS（塑） 374
Monoplex DCP（塑） 359
Monoplex DDA（塑） 370
Monoplex DOA（塑） 367
Monoplex DOS（塑） 375
Monoplex S-71（塑） 391
Monopol Oil 48（乳） 528
Mono-Thiurad（促） 81
Mono-Thiuram（促） 82
Montaclere（老） 214
Montorate（促） 140
Morfax（促） 111,113
Morfex 33（促） 101
Morfex 55（促） 101
Morfex standard（促） 95
Morflex 120（塑） 359
Morflex 130（塑） 361
Morflex 140（塑） 353
Morflex 145（塑） 364
Morflex 160（塑） 355
Morflex 175（塑） 363
Morflex 240（塑） 374
Morflex 300（塑） 368
Morflex 325（塑） 370
Morflex 330（塑） 370
Morflex 410（塑） 372
Morflex X-926（塑） 358
Morpholine disulfide（硫） 5
Morpholine tetrasulfide（硫） 7
N-(Morpholinothio)phthalimide（焦） 170
2-(4-Morpholinyl dithio)benzothiazole（促） 112
Morpholinyl methyl phthalimide（促） 138
MOTS NO.1（促） 76
MPC（黑） 305
MPEG（塑） 777
M-60 precipitated calcium carbonate（填） 317
MPF（黑） 300
MS-200（脱） 478
MT（黑） 302
2-MT（促） 103
MTBi（促） 71
MTBP（老） 209
MTET（促） 87
MT-LS（黑） 303
MTMT（促） 81
MT-NS（黑） 303
MTZ（促） 59
Multifex MM（填） 317
Multifex SC（填） 317
Multi-purpose furnace black（黑） 300
Multrathane M（硫） 36
Muodex Micronized Zinc Stearate 1058（脱） 472
Musk amberette（香） 518
Musk ketone（香） 517

N

N 110,121,166（黑） 286
N 195（黑） 306
N 219,220（黑） 287
N 231（黑） 289
N 234,242（黑） 288
N 270,285（黑） 290
N 293,294,296（黑） 306
N 299（黑） 290
N 326（黑） 291,295
N 329（黑） 290
N 330（黑） 290
N 332,339（黑） 292
N 347（黑） 293
N 358（黑） 294
N 363（黑） 295
N 375（黑） 290,293
N 440（黑） 295
N 472（黑） 307
N 539（黑） 295
N 550,568,601（黑） 296
N 642,650（黑） 298
N 660（黑） 297
N 683（黑） 298

N 724 (黑) 300
N 754 (黑) 299
N 762 (黑) 298,299
N 765 (黑) 299
N 774 (黑) 298,299
N 785 (黑) 300
N 787 (黑) 298,301
N 880 (黑) 302
N 907,908 (黑) 303
N 990 (黑) 302
Na-11 (硫) 25
NA-11 (促) 135
NA-22,225 (促) 128
NA-101 (促) 133
Nacconate 300 (硫) 36
Naftocit Thiuram 16 (促) 84
Naftonox (老) 209～211
Naftonox 22M46 (老) 223
Naftoper (泡) 463
Naftovin TP (老) 240
2-Naphthalenethiol (再) 511
Naphthenic oil (塑) 333
Naphthenic oil 100,-150,-200,-500,
-800,-1300,-2400,-6000 (塑) 333
β-Naphthol (乳) 564
Narox (老) 209～211
Narox SO (老) 209～211
Naruxol 15 (老) 223
Naruxol 25 (老) 224
Natka Calcined clay (填) 311
Natka 1200 Hard clay (填) 310
Natro cel 29 (硫) 19
Natrol cel 35 (硫) 20
Natro cel 35 (活) 161
Natro cel 5050 (活) 153
Natro cel DAT (促) 133
Natro cure (活) 160
Natro cure TATM (活) 160
Natro-Rez 10,—15 (塑) 338
Naugalube 438L (老) 188
Naugard 445 (老) 188
Naugard BHT (老) 209～211
Naugard DLTDP (老) 243
Naugard J (老) 197
Naugard NBC (老) 239
Naugard PAN (老) 184
Naugard Q (老) 177
Naugard SP (老) 214
Naugard TJB (焦) 163
Naugatex 112 (促) 49
Naugatex 124 (促) 110
Naugatex 144 (促) 52
Naugatex 188,215,225 (促) 100
Naugatex 235 (促) 84
Naugatex 245 (促) 66
Naugatex 506 (老) 183
Naugatex 509(水分散体)(活) 145
Naugatex 511 (促) 66
Naugatex 512 (促) 59
Naugatex 515 (促) 66
Naugatex 519 (老) 182
Naugatex 535 (促) 49
Naugatex 503A,503B,503C (促) 100
Naugatex 514A (促) 64
Naugatex 521-A (硫) 4
Naugatex 513B (促) 62
Naugawhite (老) 226
Naugawhite Nx-101A (老) 226
Naugawhite Powder (老) 226
Naugets (促) 81
Naugets powder (促) 81
Naugoil (塑) 399
Nawate (促) 55
NBC (老) 239
NCC (促) 131
Neeblow DPT (泡) 463
NDPA (老) 249
NEDAC (促) 103
Megonox DLTP (老) 243
Neocellborn P1000,P1000 FW (泡) 460
Neocellborn R 7000 (泡) 460
Neotex 100 (黑) 292
Neotex 150 (黑) 287
Neotex 130(N219) (黑) 287
Neotex 100(N327) (黑) 292
Neotex N326 (黑) 292

Neozone A (老) 184
Neozone AL (老) 175
Neozone C (老) 184
Neozone D (老) 185
Neozone L (老) 182
Nevastain A (老) 214
Nevillac (增粘) 508
Neville AMS (塑) 394
Neville AMS(分子量800～1100)(填) 329
Niacol A-1510 (燃) 267
Niagathal (燃) 272
Nickel complex of 2,2′-thio bis(4-tert-octyl phenol) (光) 264
Nickel complex salt of 2,2′-thio-bis(4-tert-octyl phonol)and n-butyamine (光) 264
Nickel dibutyl dithiocarbamatl (老) 239
Nickel N, N′-di-n-butyl dithiocarbamatl (光) 263
Nickel diethyl dithio carbamate (老) 238
Nickel 3,5-di-tert-batyl-4-hydroxybenzyl phosphonate monoethylate (光) 263
Nickel isopropyl vanthate (老) 240
Nickel pentamethylene dithio carbamatl (老) 239
Niflex D (老) 179
Nilame (老) 239
Nilox OE (乳) 533
Nipagallin P (老) 235
Nipanox BHT (老) 209～211
Nirez 1000, Serise Resins (增粘) 509
Nissan DLTP (老) 243
Niteron *55 (黑) 297
Niteron *200 (黑) 291
Niteron *200H (黑) 293
Nitroethane (溶) 442
Nitrol (硫) 27
Nitromethane (溶) 442
2-Nitro-2-methyl-1-propanal (焦) 164
2-Nitropropane (溶) 443
2-Nitiopropane (焦) 164
p-Nitroso-diphenylamine (老) 249
Nitroso ftrfuramide (促) 139
Nitroso-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline polymer (焦) 164
Nitro-Varnish (垫处) 522
N-Nitrosodiphenyl amine (焦) 163
N-Nitrosophenyl-β-naphthylamine(焦) 164
No. 1,2,8,10 (黑) 301
No. AA (黑) 301
No. B5 (黑) 301
No. 22 Barytes (填) 320
NOBS Accelerator (促) 111
NOBS No. 1 (促) 142
NOBS Special (促) 111
NOBS Special Accelerator (促) 111
NOBS Special Poly Slab (促) 111
No. BTA (黑) 301
NO. 10C (黑) 301
Nocceler 8 (促) 119
Nocceler 21 (促) 95
Nocceler 22 (促) 128
Nocceler 64 (促) 74
Nocceler AC (促) 115
Nocceler BC (促) 125
Nocceler BZ (促) 64
Nocceler C (促) 131
Nocceler CZ (促) 108
Nocceler D (促) 123
Nocceler DBM (促) 102
Nocceler DM (促) 97
Nocceler DT (促) 125
Nocceler EP-20 (促) 95
Nocceler EP-30 (促) 86
Nocceler EP-40 (促) 95
Nocceler EZ (促) 62
Nocceler F (促) 143
Nocceler H (促) 115
Nocceler K (促) 118
Nocceler M (促) 94
Nocceler M-60 (促) 99
Nocceler MCU (促) 100
Nocceler MDB (促) 113
Nocceler MIX No. 1 (促) 95
Nocceler MIX No. 2 (促) 95

Nocceler MIX No. 3 (促) 98
Nocceler MSA (促) 111
Nocceler MZ (促) 101
Nocceler NOBS (促) 111
Nocceler P (促) 53
Nocceler PPD (促) 52
Nocceler PR (促) 126
Nocceler PZ (促) 59
Nocceler PX (促) 68
Nocceler S (促) 54
Nocceler TET (促) 87
Nocceler TMT (促) 84
Nocceler TP (促) 56
Nocceler TRS (促) 90
Nocceler TS (促) 81
Nocceler TT (促) 84
Nocceler TTCU (促) 58
Nocceler TTEE (促) 74
Nocceler U (促) 134
Nocceler ZBX (促) 78
Nocceler ZIX (促) 78
Nochek wax 4607 (老) 251
Nocrac 200 (老) 209～211
Nocrac 224 (老) 177
Nocrac 300 (老) 218
Nocrac 500 (老) 184
Nocrac 810 (老) 203
Nocrac A (老) 174
Nocrac AW (老) 179
Nocrac B (老) 182
Nocrac C (老) 175
Nocrac D (老) 185
Nocrac DP (老) 197
Nocrac HP (老) 185
Nocrac MB (老) 236
Nocrac MBZ (促) 101
Nocrac MBZ (老) 237
Nocrac 810-NA (老) 199
Nocrac NBC (老) 239
Nocrac NS-6 (老) 223
Nocrac NS-7 (老) 232
Nocrac NS-11 (老) 246
Nocrac NS-10-N (老) 246
Nocrac PA (老) 184
Nocrac SP (老) 214
Nocrac TNP (老) 241
Nocrac White (老) 198
Noctizer SK (塑) 399
Noctizer SM(与劈通22的混合物)(塑) 398
Noctizer SS (再) 514
Noctizer SS (塑) 397
Noctizer SZ (再) 514
Noctizer SZ (塑) 398
NODA (塑) 370
No. 2 Grade White Factice (塑) 344
No. 3 Grade White Factice (塑) 344
Nolanite 325,400 (填) 312
Nonaid SB (乳) 547
Nonflex (老) 187
Nonflex Alba (老) 232
Nonflex AW (老) 179
Nonflex BA (老) 182
Nonflex BAS (老) 181
Nonflex BB (老) 228
Nonflex BPS (老) 218
Nonflex C (老) 175
Nonflex D (老) 185,196
Nonflex DAH (老) 233
Nonflex DD (老) 181
Nonflex F (老) 198
Nonflex H (老) 197
Nonflex K (老) 185
Nonflex MBP (老) 223
Nonflex P (老) 185
Nonflex PC (老) 395
Nonflex RD (老) 177
Nonflex TP (老) 206
Nonflex WS (老) 214
Nonisol 100 (乳) 543
Nonox (老) 184
NonoxAN (老) 184
Nonox B (老) 181
Nonox BHA (老) 234
Nonox BL (老) 182
Nonox BLN (老) 182
Nonox B Powder (老) 181

Nonox B Rods (老) 181
Nonox CC (老) 221
Nonox CGP (老) 236
Nonox CI (老) 198
Nonox CNS (老) 227
Nonox D (老) 185
Nonox DED (老) 207
Nonox DLTP (老) 243
Nonox DN (老) 185
Nonox DPPD (老) 197
Nonox DSTDP (老) 244
Nonox EX (老) 236
Nonox EXN (老) 236
Nonox HF (老) 205
Nonox HFN (老) 185,205
Nonox NS (老) 236
Nonox NSN (老) 236
Nonox OD (老) 187
Nonoxol CM (促) 138
Nonoxol CTD (硫) 28
Nonoxol CTD (老) 247
Nonoxol S (老) 175
Nonoxol SP (老) 214
Nonoxol TBC (老) 209～211
Nonoxol TQ (老) 177
Nonoxol WSL (老) 212
Nonoxol WSO (老) 213
Nonoxol WSP (老) 227
Nonoxol ZA (老) 199
Nonoxol ZC (老) 201
Nonylated diphenylamine (老) 188
Nonylene-2,4-xylonol (老) 213
No. Ordinary Dark Factice (塑) 343
NO 30-P (填) 311
Nopalcol 1-L (塑) 380
Nopalcol 1-R (塑) 384
Nopalcol 1-S (塑) 385
Nopco 2060 (塑) 381
Nopco 1055A (乳) 543
Nopco 1186A (乳) 547
Nopco 1097-B (脱) 472
Nopco 2225-C (塑) 383
Nopco DOS (塑) 375
Nopco 1097-M (脱) 472
Nopco NDW (乳) 556
Nopco NXZ (乳) 556
Nopco Wax 22DS (润) 475
Nopcosperse 44 (乳) 535
Nopcosant (乳) 535
Nopcosant K (乳) 535
Nopcosant L (乳) 535
Normal butyl alcohol (溶) 435
Normal octane (溶) 427
Normasal (活) 158
No. S-100 (黑) 301
No. 1 Special Dark Factice (塑) 343
Noury ADC (泡) 457
Novac (促) 73
Novac A-13 (促) 73
Novac A-B (促) 73
Novacite (填) 312
Novakup (填) 312
Novor 913,920,924 (硫) 38
No. 1 White (填) 316
Nucap 100,100C,190,290 (填) 310
Nulok 321,390 (填) 310
Nuogard TDCP (燃) 271
Nurac (促) 123,131
N Wood Rosin (塑) 341
NX-101 (老) 226
NX-503 B,-503C (促) 101
NX-paste 511 (促) 66
NX-paste 514-A (促) 64
NX-paste 513-B (促) 62
NX-paste 585C(52%膏状)(活) 145
NYAD (填) 315
No. 3/Z Dark Factice (塑) 343

O

OBTS Poly-Dispersion T(NOBS)M-65 (促) 111
Octadecyl dimethyl benzyl ammonium chloride (乳) 552
Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy phenyl)propionate (老) 217
Octadecyl trimethyl ammonium chloride

(电) 279
Octamine (老) 188
Octylated diphenylamine (老) 187
N-Octyl *n*-decyl adipate (塑) 370
N-Octyl *n*-decyl phthalate (塑) 363
Octyl epoxy stearate (塑) 390
ODP (塑) 363
Oil solubilised black (色) 420
Oil solubilised blue (色) 420
Oil soluble sulfonic acid, high moleculer weight (塑) 398
Oleic acid (塑) 347
Oleic acid (乳) 533
Oleic acid 151 (塑) 347
Oleic acid (活) 155
Oleic acid Amide (润) 474
Oleic acid No. 4 (塑) 347
Oleic acid No. 4 Distilled (塑) 347
Oleic acid/triethanolamine (乳) 533
Olivax (老) 177
Omya Hydrocarb (填) 316
Omya BLH (填) 318
Omya BLR3 (填) 318
Omya BSH (填) 318
Omyatalc PL2 (填) 313
Omyatalc PL2CS (填) 313
Omyatalc PL2Z (填) 313
Omya Vertal XXX (填) 313
Omya Vertal 5 (填) 313
Oncor 55 (燃) 267
Oncor 75RA (燃) 267
Ongrostab 3F-p (老) 240
Ongrostab HMB (光) 253
Ongrostab HOB (光) 253
OP1, OP2 (泡) 460
Opex-40 (泡) 463
Opti white p (填) 311
Oraug Ⅱ (色) 411
Orgrostab 2246 (老) 223
Ortho-ditolylthiour'ee (促) 132
OVAC (促) 95
OXAF (促) 101
Oxidation product of methylethyl ketone (硫) 43
Oxide 10R(50%膏状)(活) 145
p, *p'*-Oxybis(benzensulfomyl slmicarbazide) (泡) 464
N-Oxydiethylene-2-benzothiazole salphenamide (促) 110
N-Oxydiethylene thiocarbamyl-*N'*-oxydiethylene sulphenamide (促) 111
Oxygard (老) 209～211
Oxymag (活) 147
Oxynone (老) 193
Oxystop DNPPD (老) 198
Oxystop N (老) 198
Ozlo(含12～50%的$PbSO_4 \cdot PbO$) (活) 145
Ozono (老) 205
Ozonone 3C (老) 199
Ozonone 6H (老) 203
Ozonore 4N (老) 246

P

P-33 (黑) 302
P-110I (黑) 306
P-1250 (黑) 306
P-1480 (硫) 17
PA-50-102, -50-270, -50-227, -50-313, -50-339 (增粘) 509
PA-51-069, -51-141, -51-169, -51-232, -51-319 (硫) 30
PA-52-056 (硫) 30
PA-65 (老) 208
PAD-60 Poly-Dispersion (促) 97
Palmitic acid (塑) 348
PANNNSD-70 Poly-Dispersion (促) 108
PAPI (硫) 38
Paracure AC-50, AC-51, AC-61 (促) 94
Paracure AC-52 (促) 97
Paracure AC-55 (促) 60
Paracure AC-53, AC-63 (促) 101
Paracure AC-56 (促) 62
Paracure AC-57 (促) 64
Paracure AC-58, -AC-59 (促) 84,87
Paradene-1, -2, -33, -35 (塑) 338
Paraffinic oil (塑) 333

Paraffin Oil-100, 150,-200, -500(塑) 334
Paraffin Oil-1000, -2800 (塑) 334
Paranox 441 209～211
Paraplex G-60, G-61, G-62 (塑) 390
Paraplex G-62 (塑) 346
Parazone (老) 214
Parex B White factice (塑) 344
Parex B. C. M White factice (塑) 344
Paroil 1160 (燃) 275, 276
PBD-75 Poly-Dispersion (促) 71
PBN (老) 185, 186
PCD Poly-Dipersion (泡) 460
81 PC02 Yellor Iron Oxide (色) 404, 405
PD-70 (促) 72
PDA-8,-10-14 (老) 188, 189
PDOTG-65 (促) 125
PDR (促) 87
Pdy-dispersion S (UR)D75 (泡) 464
PE 1253 (硫) 15
PEDCZ (促) 68
N-Pextamethylexe ammonium pextamethylexe dithiocarbanate (促) 51
N,*N*,*N'*,*N'*,*N''*-Pentamethyl methoxy-*N''*-hydroxymethyl melamine (胶粘) 492
59 PE P01 Chromium Oxide (色) 407
Penbro (塑) 341
Pennac CBS (促) 108
Pennac CRA (促) 128
Pennac DDD (促) 49
Pennac DPG (促) 123
Pennac MBS (促) 111
Pennac MBT (促) 94
Pennac MBTS (促) 97
Pennac MS (促) 81
Pennac SDB (促) 56
Pennac TBBS (促) 105
Pennac TM (促) 143
Pennac ZT, ZT-W (促) 101
Pennox A (老) 187, 188
Pennox B (老) 236
Pennox C (老) 236
Pennox HR (老) 178,179
Pennox ODP (老) 187,188
Pennzone B (促) 130
Pennzone E (促) 129
Pennzone E Poly Gel (促) 129
Pennzone E Poly Slab(促) 129
Pennzone L (促) 133
Pennzone L (老) 246,247
Pennzone L Dry Liquid Concentrate (促) 133
Pentaframoethyl benzene (燃) 274
Pentachlorothiophenol (塑) 395
Pentachlothiophenol (再) 512
Pentaerythritol ester of rosin (增粘) 510
Pentaline (促) 52
Pentalyn A, H (增塑) 510
Pentamethylene dithiocarbanate de sodium (促) 56
Pentamethylene-dithiocarbanate de zinc (促) 66
Pentex (促) 82
Pentex Flour (促) 82
PEP 1253K (硫) 15
Peptazin BAFD (塑) 397
Peptazin BAFD (再) 514
Peptisant 10 (塑) 397
Peptizer PTP (塑) 395
Pepton 22 (塑) 397
Pepton 22 (再) 514
Pepton 44 (塑) 397
Pepton 65, 65B (塑) 398
PETD-70 Poly-Dispersion (促) 87
Perbenzoate de butyle tertiaire (硫) 17
Perbutyl C (硫) 17
Perbutyl P (硫) 14
Perbutyl Z (促) 17
Percabox 14 (硫) 14
Percabox BC (硫) 16
Perchloroethylene (溶) 433
Percumyl D (硫) 16
Perflector (老) 197
Pergut S-40, S-90 (胶粘) 483
Perkacit DPG (促) 123
Perkacit DPTT (促) 91
Perkacit ETU (促) 128

Perkacit ETU-75（促） 128
Perkacit TETD（促） 87
Perkacit TMTD（促） 84
Perkacit TMTM（促） 81
Perkacit ZDBC（促） 64
Parkacit ZDEC（促） 62
Parkacit ZDMC（促） 60
Parkadox 14-40, 14-85, 14-96（硫） 14
Parkadox BC40（硫） 16
Parkadox BM50（硫） 16
Perkadox de dicumyle（硫） 16
Perkadox PDB-50（硫） 11
Perkadox PDS-50（硫） 11
Percadox SB（硫） 16
Perchloro pentacyclodecane（燃） 277
Permalux（促） 126
Permanax 18（老） 197
Permanax 21（老） 236, 237
Permanax 45（老） 178, 179
Permanax 47（老） 182, 183
Permanax 49（老） 189, 190
Permanax 103（老） 179, 180
Permanax 115（老） 199, 200
Permanax 120（老） 201
Permanax B（老） 182, 183
Permanax BHT（老） 209～211
Permanax BL（老） 182,183
Permanax BLN（老） 182,183
Permanax BLW（老） 182,183
Permanax BMP（老） 222, 223
Permanax CD（老） 189,190
Permanax DPPD,DPPD(F)（老） 197
Permanax ETMQ（老） 179, 180
Permanax HD（老） 188,189
Permanax HD(SE)（老） 188,189
Permanax 28HV（老） 222,223
Permanax IPPD（老） 189,200
Permanax MBI（老） 436,437
Permanax OD（老） 187,188
Permanax 6PPD（F） 201
Permanax SP（老） 214,215
Permanax SP（L)(老） 214,215
Permanax TQ（老） 177,178
Permanax WSP（老） 227
Permanax Z-21（促） 101
Permanax Z-21（老） 496
Permanent Orange G 410
Permanent Red F（色） 413
Permanent red F5R（色） 414
Permanent F4R（色） 413
Permanentrot GG（色） 411
Permanentrot R（色） 412
Permanent yellow（色） 410
Permasorb（光） 255
Permasorb MA（光） 256
Peroximon F40（硫） 14
Peroximon SA（硫） 14
Peroxyde de dibutyle tertiaire（硫） 12
Peroxyde de ditertiobutyle（硫） 12
Perstop 80（促） 54
Perstop E（促） 55
Petlex LPO-R（塑） 332
Petlex LPO-V（塑） 332
Petlex PF-2（塑） 332
Petroflux LV（塑） 332
Petroflux MV（塑） 332
Petroleum pitch（塑） 337
Petroleum resin（填） 329
Petroleum resin（塑） 336
Petroleum wax（老） 250, 251
Pexul（粘） 494
PGAD-72, -78, Poly-Dispersion（促） 97
PHZND-70 Poly-Dispersion（促） 115
Phenex（促） 121
Phenol-formaldehyde thermoplastic resin（增粘） 509
Phenol-formaldehyde resin（硫） 29
Phenol fofmaldeethyde resin（填） 328
Phenol formaldehyde resin with sulfer（硫） 33
Phenolic sulfide（老） 221
Phenyl-1,3-disulhyonyl hydrazide（泡） 461
N,N-m-phenylene bismaleimide（硫） 28
m-Phenylenediamine salt complex（促） 136

N-Phenyl-α-naphthylamine (老) 184
N-Phenyl-N′-β-naphthyl-p-phenylene diamine (老) 203
N-Phenyl-β-naphthylamine (老) 185
o-Phenyl phenol (霉) 280
p-Phenyl phenol (老) 214
Phenol resin (增粘) 508
Phenyl salicylate (香) 518
Phenyl solicylate (光) 252
Phenyl-o-tolyuamidine (促) 126
N-Phenyl-N′-tolyl-N′-xylylyuanidine 125
Phenyl triethoxysilane (硫) 41
6-Phenyl-2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroguinoline (老) 180
Philblock (黑) 300
Philblock 219 (黑) 287
Philblock G (黑) 297
Philblock N110 (黑) 286
Philblock N231 (黑) 290
Philblock N234 (黑) 289
Philblock N242 (黑) 289
Philblock N326 (黑) 292
Philblock N330 (黑) 291
Philblock N339 (黑) 293
Philblock N347 (黑) 293
Philblock N351, N358 (黑) 294
Philblock N375 (黑) 293
Philblock N550 (黑) 296
Philblock N539 (黑) 295
Philblock N650 (黑) 298
Philblock N660 (黑) 297
Philblock N683 (黑) 298
Philblock N762 (黑) 299
Philblock N765 (黑) 300
Philblock S212 (黑) 304
Philblock S315 (黑) 304
Phosclear F-194 (老) 241
Phosclear T-36 (老) 240
Phosclear T-215 (老) 242,243
Phosclear T-315 (老) 241
Phosflex 4 (塑) 385
Phosflex 112 (塑) 387
Phosflex 179A,179C, 179EC (塑) 388
Phosflex TBEP (塑) 386
Phosphan E (老) 241
Phosphan T (老) 240
Phosphit TNPP (老) 241
Phosphit TPP (老) 240
Phthalic acid (焦) 165
Phthalic anhydride (焦) 166
PIA-NN (促) 140
Piccolastic E Series (填) 328
Picco 6000 Series (填) 329
Pigment green B,G (色) 417
Pigment gree G (色) 416
α-Pinene resin (增粘) 507
Pine tar (塑) 339,340
Pine Tar-Dry Liquid Concentrate (塑) 340
Pipazate (促) 66
Pipecolin methyl pentarethylene dithiocarbamate (促) 53
Piperdine (促) 138
Piperidine methyl phthalimide (促) 138
Pip-Pip (促) 52
Pitt C500 (塑) 398
Pitt-C640 Conc (塑) 395
Pitt-Consol 646 (塑) 396
Pitt-Consol 651,651A,651Conc (塑) 397
P-148K (硫) 17
PL-80 (泡) 463
Plast Hall DBEA (塑) 371
Plast Hall DBEP (塑) 366
Plast Hall DIBA (塑) 367
Plast Hall DOA (塑) 368
Plasticizer LP (塑) 333
Plasticizer SC (塑) 377
Plastifiant A,B (促) 117
Plastikator 85 (电) 280
Plastikator 88 (塑) 393
Plastoflex VS (塑) 382
Plastolein 9055 (塑) 378
Plastolein 9057 (塑) 372
Plastolein 9250 (塑) 382
Plastolein 9404 (塑) 378
Plastomag 170 (活) 147
Plastomoll DNA (塑) 371

Plastonox 425 (老) 224,225
Plastonox 2246 (老) 223,224
Plastonox DLTDP (老) 243,244
Plastonox LTOP (老) 243,244
Pliabrac A (塑) 390
Pliolite S-613, S-913, S-6F, S-9F, S-6H 327
Pluradot HA-510, L-101 (乳) 557
Plymouth Zinc Stearate USP (活) 157
Plymouth Wettable Zinc Stearate d-3 (脱) 472
Plypale Ester 10 (增粘) 510
PMD-75 Poly-Dispersion (促) 94
PMTD-70 Poly-Dispersion (促) 84
PMZD-75 Poly-Dispersion (促) 60
PND-70 Poly-Dispersion (促) 128
Pneumax DM (促) 97
Pneumax MBT, MBT/A (促) 94
Pobac ZPD-Extra (促) 66
Polawax (乳) 541
Polcorb (填) 316
Polestor 501 Calcined Clary (填) 311
Polestar 200R Calcined Clary (填) 311
Polnox 66 (老) 203
Polnox R (老) 177,178
Polyac (硫) 23
Polyacrylic acid (乳) 531
Polybutene (增粘) 507
Polybutylated bis phenol A blend (老) 232
Polybutulene adipate (塑) 389
Polycarbodimide (老) 245
Polycizer 162 (塑) 358
Polycizer 332 (塑) 368
Polycizer DBP (塑) 353
Polycizer DBS (塑) 374
Polycizer DOS (塑) 375
Polycizer DOTP (塑) 360
Polycizer ESO (塑) 346
Poly-Coupler MTD (乳) 535
Polycure (促) 62
Polycure BZ (促) 64
Polydiethylsiloxane (脱) 480
Poly-p-dinitrosobenzene (硫) 22
Poly-DISPERSION A (cdo) D85 (活) 151
Poly-DISPERSION ASP 75 (硫) 4
Poly-DISPERSION E (DIC) D40 (硫) 16
Polydispersion E (NBC) D70 (老) 239
Poly-DISPERSION ESD 80 (硫) 4
Poly-DISPERSION ERD90 (活) 150
Poly-DISPERSION PLD90 (活) 149
Poly-DISPERSION PRD90 (活) 150
Poly-DISPERSION PSD75 (硫) 4
Poly-DISPERSION PZD85 (活) 145
Poly-dispersion S (AO-2246) D75 (老) 223,224
Poly-dispersion S (AX) D-75 (老) 204
Poly-DISPERSION SCSD 75 (硫) 4
Poly-DISPERSION S (PVI) D50 (焦) 167
Poly-DISPERSION SSD75 (硫) 4
Poly-DISPERSION S (UR) D75 (活) 159
Poly-DISPERSION SZD 85 (活) 145
Poly-DISPERSION SZFD 82 (活) 145
Poly-DISPERSION SZND81,84,85,825 (活) 145
Poly-DISPERSION Tc SD75 (硫) 4
Poly-DISPERSION T (HRL) D-90 (活) 149
Poly-DISPERSION TRD 90 (活) 150
Poly-DISPERSION TSD 57 (硫) 4
Poly-DISPERSION TSD 80 (硫) 4
Polyether polyformaldehyde dimethylacetel (乳) 551
Polyether polythioether (乳) 533
γ-(Polyethylene amino) propyl trimethoxy sliane (偶) 502
Polyethylene glycol (脱) 475
Polyethylene glycol 400 (乳) 531
Polyethylene glycol (活) 153
Polyethylene glycol (乳) 540
Polyethylene glycol dimethacrylate (硫) 39
Polyethylene glycol monolaurete (乳) 531
Polyethylene lauryl ether (乳) 541
Polyethylene polyamine (促) 121
Polymethylene phenyl cyanate (粘) 489
Polymethylene polynhenylamine (老) 208

Polymethylene polyphenylisocyanate (硫) 38
Polyoxyethylene nomylphenyl ether (乳) 545
Polyoxyethylene *n*-octadecylamine (乳) 542
Polyoxyethylene octyl phenyl ether (乳) 541
Polyoxyethylene (20) sorbitan monolauraet (乳) 546
Polyoxyethylene stearylether (乳) 541
Polyethylene Wax (润) 476
Polyfil 40,70,80, (填) 311
Polyfil DL, FB, HG-90, XB (填) 311
Polyflex (老) 179, 180
Polygard (老) 241
Poly Gel OC (硫) 44
Poly Gel TS-3 (硫) 44
Polylite (老) 188
Polymag 500 (活) 147
Polymel Actisil (活) 153
Polymel powdered antox (老) 176
Polymel TEA-80 (活) 153
Polymerizev 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline (Powder) (老) 178,179
Polymerizor 2,2,4-trimethyl-,1,2-dihydroquinoline (Resin) (老) 177
Poly-α-methylstyrene (填) 329
Poly-α-methylstyrene resin (塑) 393
Polymix BQD B60, BQD P75 (硫) 21
Polymix DBQD P70 (硫) 22
Polymix DBQD P75 (硫) 22
Polyoxyethylene stearate (电) 280
Polypropyl adipate (塑) 389
Poly (β) terpene resion (增粘) 509
Polypropylene glycol (乳) 551
Polystop A (促) 54
Polystyrene resin (填) 327
Polyvinyl alcohol (乳) 530
Polyvinyl methylether (乳) 551
Polyvinylpyrolidone (乳) 542
Polyvinyl triethyoxy silane (硫) 41
Poly Zole MBT (促) 94
Poly Zole MBTS (促) 97
Porofor 476 (泡) 459
Porofor B13 (泡) 462
Porofor B13/CP50 (泡) 462
Porofor BL-353 (泡) 463
Porofor BSH (泡) 459
Porofor D-33 (泡) 466
Porofor DB (泡) 456
Porofor ADC/K (泡) 457
Porofor DNO,DNO/F,DNO/N (泡) 463
Porofor N,N-ADIB (泡) 458
Porofor TR (泡) 467
Potassium alginate (乳) 560
Potassium butyl xanthane (促) 77
Potassium dibutyl dithio carbanate (促) 57
Potassium lydroxide(乳) 375
Potassium isopropylxanthate(促) 77
Potassium laurate(乳) 537
Potassium methylene diisopropyl naphthalene sulphonate(乳) 528
Potassium oleate(乳) 532
Potassium pentamethylene dithiocarbamate (促) 57
Potassium pyrophosphete(乳) 529
Potassium silicofluoride(乳) 550
Potassium solt of mercoptobenzothiole(促) 99
Potassium stearete(乳) 532
POTG(促) 126
Poymel purea(泡) 464
PPA(老) 179,180
PQD(硫) 21
PQD-50(硫) 21
Precipitated borium sulfate(填) 320
Premax 2(塑) 394
Prespersion 62-1(硫) 21
Prespersion Butyl Cure(活) 150
Prespersion,80% Calcium Oxide(活) 148
Prespersion,62-1/2% Diethylthourea(促) 129
Prespersion 62-1/2% DPG(促) 123
Prespersion,70%ETU(促) 128
Prepersion,75% Hexa(促) 115

Prepersion,70% MBTS(促) 97
Prespersioo,Neoprene Cure(促) 128
Prespersion,Santocure NS(促) 105
Prestabit Oil V(乳) 528
Preventol GD(乳) 565
Preventol PN(乳) 564
Rrezyspieszacz F(促) 97
Pricipitated calcium carbonate(填) 317
Process Oil 2#(塑) 332
Process Oil 400(塑) 334
Process Oil C-255-NS(塑) 333
Prcocess Oil C-293-NS(塑) 333
Process Oil SR-111(塑) 333
Product TMP(老) 178,179
Progallin p(老) 235
Propar(硫) 27
Propylene dichoride(溶) 434
Propyl gallate(老) 235
n-Propyl oleate(塑) 381
Propyl Zithate(促) 78
Prosperse FCH-50(活) 149
Prosperse FCH-70(活) 149
Protamon S(乳) 561
Protatek A 155(乳) 561
Protor Zinc Oxide(活) 145
Prowax A,-A,1,B,-C,W,(塑) 336
Prussian blue(色) 407
Przyspieszacz D(促) 123
Przyspieszacz DFT(促) 131
Przyspieszacz DM(促) 97
Przyspieszacz EFK(促) 68
Przyspieszacz M(促) 94
Przyspieszacz thiohexam(促) 108
PS(老) 178,179
PTBP(老) 208,209
PTD-75(促) 73
PTet D-70 Polydispersion(促) 91
PTMDQ(老) 180
Pulverized Wax 1107(老) 250,251
Pumica(填) 313
Pumice powder(填) 312
PVI(焦) 167
PVP(乳) 543
PVP K-90(乳) 543
PX 104(塑) 353
PX-108(塑) 358
PX-118(塑) 363
PX-120(塑) 361
PX-208(塑) 369
PX-209(塑) 371
PX-408(塑) 375
PX-917(塑) 388

Q

QCE(硫) 22
QDO(硫) 45
Q-1(填) 316
Q-1 Electro(填) 316
P-Quinone dioxime(硫) 20
QUSO(补) 309
Q-White(填) 317
QZ-8-5069(偶) 502
QZ-8-5456(偶) 502

R

R-23(促) 99
Ralox(老) 209～211
Ralox BT(老) 209～211
Raluquin(老) 179,180
Rapide GS(促) 97
Rapide 201(促) 97
Rapidex GR(促) 84
Rapidex KA(促) 123
Rapidex KB(促) 94
Rapidex KY(促) 97
Rapidex P(促) 52
Rapide 5R extra(促) 78
Rapide 3RN(促) 68
Rapide 3RS(促) 64
Rapide TB(促) 84
Rapide TM(促) 81
Ranotex SA(乳) 562
RC-32(填) 311
RCD-2089(活) 158
RC-Beschleuniger ZMC(促) 60
RC DG-9(塑) 378
RC Hexa(促) 115

R-2 Crystals(促) 54
RC TG-8(塑) 377
RCTMTD(促) 84
Reaction product of acetldehyde and aniline(老) 176
Reaction product of alkylated phenol and haxamethylene tetramine(老) 231
Reaction product of butendehyde and anilrue(老) 176
Reaction product of buty raldehyde and anilind(老) 176
Reaction product of Carbon disalfide and 1,1-methylene dipieridene(促) 53
Reaction product of diphenylamine, Ketone and aldehyde(老) 183
Reaction product of diphenylamine and diisobutylene(老) 246
Reaction product of diphenylamine and diisobutylene(老) 188
ReCCO Clay(填) 311
ReCCO Red Oxide(色) 404,405
Reclaimed rubber(填) 326
Redax(焦) 163
Red Ball Sulfars, Rubbermakers, Oil Treated, Superfine(硫) 4
Red iron oxide(色) 405
Red Lead 95(活) 150
Red powder(色) 412
Re DMS(塑) 373
Refined Glycerine 99.5%USP(塑) 345
Refined tall Oil(塑) 342
Regal 600(黑) 287
Regal 99(N440)(黑) 295
Regal SRF(黑) 300
Regal 300-N326(黑) 292
Regrinds(填) 325
Remol 4PG(塑) 367
Remover Wax 202(老) 250,251
Remover Wax 303(老) 250,251
Renacit Ⅰ(塑) 394
Renacit Ⅳ(塑) 396
Renacit Ⅵ, Ⅵ(B)(塑) 398
Renacit 7(塑) 395,839
Renacit 7(再) 512
RenacitⅣ/GR(66%Renacit Ⅳ加34%硬脂酸和石蜡)(塑) 396
Renacit Ⅶ(Renacit Ⅴ加活化剂和分散剂)(塑) 395
Renacit Ⅳ(再) 512
Renacit Ⅶ(再) 512
Renacit Ⅵ/N(再) 513
Renacit Ⅴ(塑) 395,839
Renadox DB(老) 209-211
Renex 600 Series(乳) 541
Rentacite Series of Rosin Ester(塑) 509
Reomol 1(塑) 376
Reomol BJ_3(塑) 386
Reomol DBP(塑) 353
Reomol DEP(塑) 351
Reomol DIDA(塑) 370
Reomol DIOA 369
Reomol DIOS(塑) 375
Reomol DIOZ 372
Reomol DMP(塑) 350
Reomol DNA(塑) 371
Reomol DOP(塑) 358
Reomol DOS(塑) 376
Reomol DOZ(塑) 372
Reomol 21P(塑) 387
Reomol P(塑) 365
Reomol TPP(塑) 387,388
Reomol TTP(燃) 269
Reomol TXP(塑) 389
Resin 16(硫) 34
Resin 18(填) 329
Resin acids-amine resin(塑) 508
Resin of the phenol dialcohol(硫) 34
Resin type 1# Organosilicon moldreleasing agent(脱) 478
Resin type 2# Organosilicon moldreleasing agent(脱) 479
Resistox B(硫) 25
Resistox B(促) 135
Resistox(促) 118
Resorcinol monobenzoate(光) 266
Retardex(焦) 168

Retardex AB(焦) 168
Retardex AFB(焦) 166
Retardex AN(焦) 163
Retardex AP(焦) 166
Retarder ASA(焦) 166
Retarder BA(焦) 168
Retarder BC(焦) 166
Retarder ESEN(焦) 166
Retarder J(焦) 163
Retarder 2N(焦) 163
Retarder NDPA(焦) 163
Retarder PA(焦) 166
Retarder PD(焦) 166
Retarder PH(焦) 166
Retarder TCM(焦) 169
Retarder TCM-25(焦) 169
Retarder TSA(焦) 165
Retarder VP-3,VP-4(活) 162
Retarder W(焦) 165
Rezed 33(塑) 398
Rez-O-SPerse 3(乳) 544
Rez-O-SPerse AL(乳) 544
RF-2 TiO_2(色) 401,402
RF-3 TiO_2(色) 401,402
RF-30 TiO_2(色) 401,402
RF-32 TiO_2(色) 401,402
R-4000green(色) 407
Rfined paraffin(wax)(塑) 335
Rhenocure AT(促) 50,76
Rhenocure BQ(硫) 22
Rhenocure CA(促) 131
Rhenocure CUT(促) 143
Rhenocure S,M(硫) 6
Rhenocure TP,TP/S(促) 76
Rhenocure ZAT(促) 143
Rhenocure ZMC(促) 60
Rhenogran Fe-red-70(色) 405,406
Rhenogran DTDM(硫) 6
Rhenogran Sb_2O_3-80(燃) 267
Rhodifax 2,3(促) 143
Rhodifax 6,7,14(促) 98
Rhodifax 10,11(促) 143
Rhodifax 12,19(促) 111
Rhodifax 12(促) 106
Rhodifax 15A(促) 143
Rhodifax 16(促) 108
Rhodifax 17(促) 105
Rhodifax 30(促) 110
Rhodifax 201(促) 97
RIA-66(促) 140
RIA-NC(促) 140
Ricinoleic acid(活) 154
Ricinoleic acid(塑) 348
Ridacto(促) 138
Rionox(老) 185,186
Rioresin(老) 249,250
RMP Crimson & Golden(促) 141
Robac 22(促) 128
Robac 4,4′(促) 135
Robac 4,4′(硫) 25
Robac Alpha(促) 95
Robac DIDD(促) 71
Robac DAMD(促) 74
Robac CDC(促) 69
Robac CPD(促) 69
Robac CS(促) 143
Robac CUDD(促) 58
Robac DFTU(老) 246,247
Robac DBTU(促) 130
Robac DBUD(促) 50
Robac DFTU(促) 132
Robac Gamma(促) 143
Robac GDMA(促) 140
Robac GP(促) 95
Robac J(促) 89
Robac LMD,LPD(促) 70
Robac MZ-1,MZ-2(促) 101
Robac NiBuD,NiPD(老) 239,240
Robac PPD(促) 52
Robac PTD,PTD-86(促) 89
Robac PTM(促) 82
Robac PZ5(促) 91
Robac SBUD(促) 56
Robac SDD(促) 54
Robac SED(促) 55
Robac SPD(促) 56

Robac TBUT(促) 88
Robac T,B,Z(促) 397
Robac TET(促) 87
Robac Thiuram P-25(促) 91
Robac SIX(促) 77
Robac TMS(促) 81
Robac TMT(促) 84
Robac ZBED(促) 66
Robac ZBUD(促) 64
Robac ZDC(促) 62
Robac ZIX(促) 78
Robac ZL(促) 67
Robac ZMD(促) 60
Robac ZPD(促) 66
Robac ZPD Extra(促) 171
Robac ZBUD Extra(促) 75
Robac ZPD Extra 50% Paste(促) 171
Roberts Thiuram(促) 84
Roberts Ziram(促) 60
Rock F T Wax(老) 250,251
Rodanin S-62(促) 128
Rodform Altax(促) 97
Rodform Bismate(促) 71
Rodform Butyl Zimate(促) 64
Rodform Methyl Tuads(促) 85
Rodform Methyl Zimate(促) 60
Rodform Unads(促) 81
Roller black(黑) 304
Rosin(塑) 340,341
Rosin 731D(塑) 342
Rosin Oil 960/970(松香、油掺合物)(塑) 341
Rosin Oil ARO(松香、油掺合物)(塑) 341
Rotax(促) 94
Rotax Dipersion(促) 94
Roy-AC 30 Rubber Accelerator(促) 121
Roy-AC 40 Rubber Accelerator(促) 121
Roya Countess(填) 311
Royalac 133(促) 143
Royalac 134(促) 86
Royal CBTS(促) 108
Royal King(促) 311
Royal MBT(促) 94,97
Royal OBTS(促) 111
Royal prince(填) 311
Royal RM99-BO5(硫) 4
Royal RM99-GB-1.0-S-2.0 Sulfur(硫) 4
Royal RM99-M-2.5Sulfur(硫) 4
Royal RM90Sulfur(硫) 4
Royal TMTD(促) 85
Royal Queen(促) 311
Royal Vultrol(焦) 163
RPA No.2(塑) 394
RPA No.6(塑) 395
RPA No.3 Conc(塑) 395
RP-S(胶粘) 494
RR-10(再) 513
RR-10(塑) 398
R-722 TiO_2(色) 401,402
Rubator DTMT(促) 85
Rubator DOTG(促) 125
Rubator DPG(促) 123
Rubator ETZ(促) 62
Rubator MBT(促) 94
Rubator MBTS(促) 97
Rubator MTZ(促) 60
Rubator ZMBT(促) 101
Rubbacure 6030(促) 101
Rubbacure 6031(促) 94
Rubbacure 6032(促) 97
Rubbacure 6033,6034(促) 85
Rubbacure 6035(促) 81
Rubbacure 6036(促) 60
Rubbacure 6037(促) 62
Rubbacure 6038(促) 64
Rubbacure PA(促) 137
Rubbacure Antioxidant dispersion *6002 (老) 177,178
Rubbacure Antioxidant dispersion *6008 (老) 178,179
Rubbacure Antioxidant dispersion *6000 (老) 235
Rubbacure Antioxidant dispersion *6005 (老) 253
Rubbacure Antioxidant dispersion *6010 (老) 224,225
Rubbacure Antioxidant dispersion *6009 (老) 223 224

Rubbacure Antioxidant dispersion *6006 (老) 218,219
Rubbacure dispersion *6007(老) 215,216
Rubber Makers Sulfur(硫) 4
Rubber Makers Sulfur Poly Slab(硫) 4
Rubber Makers Sulfur Poly Gel(硫) 4
Rubber powder(填) 325
Rubenamid C(促) 108
Rubenamid M(促) 111
Rubenamid T(促) 105
Rubsen oil(塑) 346
Rucoflex B-17(润) 474
Rucoflex B-17(塑) 384
Rylex NBC(老) 239
RZ-100(促) 53

S

S 212(黑) 303
S 300(黑) 305
S 301(黑) 305
S 315(黑) 303
SA52,52-0,52-1(促) 85
SA-57(促) 60
SA-62(促) 88
SA-66-1(促) 72
SA-67(促) 62
SA-77(促) 64
SAG 10,30,47(乳) 556
SAF(黑) 286
SAF-HS(黑) 286
SAF-HS(new technology)(黑) 286
SAF-LS(黑) 287
Safex(促) 74
Salicylic acid(焦) 165
Salicylanilide(霉) 280
Salol(光) 252
Sandant PN(老) 240
Sandant EPU(霉) 282
Sandant VSU(霉) 282
Sandant 2246(老) 223,224
Santicizer 140,141(塑) 387
Santicizer 160,261(塑) 364
Santicizer 278(塑) 364
Santicizer 711(塑) 356
Santicizer B-16,E-15(塑) 367
Santicizer M-17(塑) 366
Santobrite(乳) 564
Santocel A(填) 309
Santocel C(补) 309
Santocure(促) 108
Santocure 26(促) 112
Santocure DCBS(促) 110
Santocure DT(促) 108
Santocure IPS(促) 107
Santocure MOR(促) 111
Santocure MOR 90(促) 142
Santocure NS(促) 105
Santocure RF-1(促) 102
Santoflex 13(老) 201
Santoflex 35(老) 199,200
Santoflex 36(老) 181
Santoflex 75(老) 197
Santoflex 77(老) 195
Santoflex 134(老) 205
Santoflex 217(老) 195,196
Santoflex 715(老) 205,206
Santoflex 9010(老) 185,186
Santoflex AW,B,BX,DD,DPA(老) 179～183
Santoflex CP(老) 203 204
Santoflex HP (老) 185,186
Santoflex IP (老) 199,200
Santoflex R (老) 177,178
Santogard HTM (焦) 171
Santogard PVI (焦) 167
Santonox (老) 218,219
Santonox E,R (老) 221
Santoquin (老) 179,180
Santovar A,O (老) 232,233
Santoweb D,DX,H,K,W (填) 326
Santowhite (老) 218,219
Santowhite CI (老) 198,199
Santowhite CM (老) 221
Santowhite crystal (老) 218,219
Santowhite L (老) 220
Santowhite Powder (老) 228,229

Santowhite MK（老） 218,219
Santowhite PC（老） 223,224
Santowhite TBTu（老） 246,247
Saponin（乳） 554
Saponin G,SPL（乳） 554
Saytex 102,105（燃） 274
Saytex RB-49（燃） 272
SBTC（促） 56
Scale paraffin(Wax)(老) 336
SCF（黑） 306
SD-2246（老） 223,224
Seamag（活） 147
Seast 3（黑） 291
Seast 6（黑） 288
Seast 300（黑） 292
Seast 600（黑） 287
Seast 3H（黑） 293
Seast 5H（黑） 290
Seast KH（黑） 293
Seast S（黑） 300
Seast V（黑） 297
Secco clay（填） 311
Secondary octyl alcohol（乳） 554
Sconoc（焦） 163
Sconoc 5,7（焦） 166
Scorchguard "O"（活） 147
Selazate（促） 72
Selenac SE（促） 72
Selenium（硫） 4
Selenium dimethyl dithiocarbamate（促） 71,72
Sellogen（乳） 547
Selvent organsilicon molu releasing agent（脱） 479
Seminex（黑） 300
Semi-reinforcing furnace black-high structure（黑） 299
Semi-reinforcing furnace black-low structure（黑） 299
Semi-reinforcing furnace-high modulus（黑） 301
Semi-reinforcing furnace-high-modulus, non-staining（黑） 300
Semi-reinforcing furnace-low modulus blaek,non-staining（黑） 299
Seqlene 540,ES-40,ES-50（乳） 540
Sequestrene AA,30A,ST（乳） 540
SETC（促） 55
Sevacarb MT-LS（黑） 303
Seval（黑） 302
Sextol（乳） 555
SF-96（脱） 478
SF-1017（脱） 480
SH-510,550,710（脱） 480
SH-6040（偶） 496
SH-6076（偶） 500
SH-6050（偶） 502
SH-6075（偶） 496
Sharples Accelerator 57-1（促） 60
Sharples Accelerator 66(66-1)（促） 72
Sharples Accelerator 77,77-0,77-7（促） 64,65
Sharstop 204（促） 54
Shawinigan Acetylene Black（黑） 306
Shellac（填） 302
Shelflex 213,371（塑） 333
Shelflex 210,491（塑） 334
Shelflex 786J·Y,LMO（塑） 332
Shintack HA-30,HA-25（塑） 332
Shintack PA-95,PA-100（塑） 334
Shoblack N220（黑） 288
Shoblack N285（黑） 290
Shoblack N330（黑） 291
Shoblack N339（黑） 293
Shoblack N347（黑） 294
Shoblack N351（黑） 294
Siccoactivex（促） 131
Silazane（结） 525
Silene D（填） 312
Silene EF（填） 314
Silica（填） 308,312
Silicoacetate（硫） 41
Silicone Oil Emulsion LE-42,LE-45, LE-46,LE-410,LE-460,LE-467（脱） 478,480
Silicone Oil L-45,L-722（脱） 489

Siliconol AS, AR, AP (脱) 480
Silicone grease (乳) 556
293*, 294*, 295* Silicone grease (脱) 478
Silopren CL-40 (硫) 478
Silopren-Vernetzer BP-50 (硫) 10
Silversheen Mica (填) 314
Silvet (色) 408
Silvex (色) 408
SM-2061, 2068, 2140, 2162, 2154(脱) 480
Smithko No.1 Clay (填) 311
Smithko No.2 Clay (填) 311
Smithko kalkarb whiting (填) 317
SMTC (促) 54
SNBC (老) 218,219
SN-DL (老) 243,244
SN-DS (老) 244
Snowflake white (填) 317
Sodium acetate (焦) 169
Sodium carbonete (乳) 563
Sodium aleyl sulphate (乳) 538
Sodium aleyl *p*-anisidine sulphonate(乳) 538
Sodium alginate (乳) 561
Sodium alkylphenoxy poly(ethyleneoxy) sulfate (乳) 530
Sodium alkylsulphate (乳) 544
Sodium bicarbonate (泡) 454
Sodium carbonate (泡) 454,455
Sodium *N*-cyclohexyl-*N*-palmitoyltaurate (乳) 539
Sodium dibuthyl dithiocarbamate (促) 55
Sodium dibutylnaphthalene sulphonate (乳) 544
Sodium diethyl dithiocarbamate (促) 54
Sodium dimethyl dithiocarbamate (促) 54
Sodium dioctyl sulfosuccinate (乳) 545
Sodium dodecyl benzene sulfonate (乳) 530
Sodium ethylcyclohexyldithiocarbamate 56
Sodium formaldehyde sulfoxylate (乳) 550
Sodium glucoheptonate (乳) 540
Sodium hydroxide (乳) 537
Sodium iso-butylnaphthalene sulphonate (乳) 545
Sodium isopropyl xanthate (促) 76
Sodium laurate (乳) 527
Sodium lauryl sulfate (脱) 473,537
Sodium methylene-bisnaphthalene sulfonate (乳) 528
Sodium methylene-disopropyl naphthalene sulphonate (乳) 528
Sodium *N*-methyl-*N*-oleyltaurate (乳) 538
Sodium nitrite (泡) 455
Sodium oleate (隔,脱) 472
Sodium pentachlorophenate (乳) 564
Sodium pentachlorophenate (霉) 282
Sodium pentamethylene dithiocarbamate (促) 56
Sodium *o*-phenyl phenolate (霉) 280
Sodium polyacrylate (乳) 557
Sodium polymethacrylate (乳) 558
Sodium pyrophosphate (乳) 529
Sodium ricinoleate (乳) 554
Sodium salicylate (乳) 539
Sodium salt of 2-mercaptobenzothiazele (促) 99
Sodium silicofluoride (乳) 550
Sodium stearate (乳) 527
Sodium sulfite (乳) 563
Sodium sulfonate (乳) 527
Sodium tetraborate decahydrate (乳) 563
Sodium trichlorophenate (乳) 564
Soft clay/Hara clay (填) 311
Softened mazut (塑) 335
Solid coumarone-indend resin (塑) 338
Solprene 309 (填) 327
Solricin 435 (乳) 554
Solros (热处理松香) (塑) 341
170* Solvent petrol (溶) 424
200* Solvent petrol for rubber (溶) 423

50%Solution of catechol in anhydrous methanol (促) 137
20%Solution of the triphenylmethane tri-isocyanate in methylene chloride (胶粘) 486
Sonic Process Oil X-50(塑) 332
Sonic Process Oil X-100 (塑) 332
Sonic Process Oil X-140 (塑) 332
Sonic Process Oil X-100A (塑) 332
Sonic Process Oil X-200 (塑) 332
Sonick Process Oil P-200 (塑) 334
Sonick Process Oil P-300 (塑) 334
Sopanox (促) 125
Soxinol 22 (促) 128
Soxinol 22G (促) 128
Soxinol 22SP (促) 128
Soxinol 808 (促) 119
Soxinol BZ (促) 65
Soxinol C (促) 131
Soxinol CZ (促) 108
Soxinol CZ/G (促) 108
Soxinol D (促) 123
Soxinol DG (促) 123
Soxinol DM (促) 97
Soxinol DM-G (促) 97
Soxinol DM-T (促) 97
Soxinol DT (促) 125
Soxinol ES (促) 54
Soxinol ESL (促) 55
Soxinol EZ (促) 62
Soxinol F (促) 143
Soxinol G-1 (促) 95
Soxinol G-2 (促) 98
Soxinol G-3 (促) 98
Soxinol H (促) 115
Soxinol MK (促) 58
Soxinol MSL (促) 54
Soxinol M (促) 94
Soxinol MG (促) 94
Soxinol MT (促) 94
Soxinol MZ (促) 101
Soxinol NBS (促) 111
Soxinol NS (促) 105
Soxinol PC (促) 53
Soxinol PM (促) 102
Soxinol PP (促) 52
Soxinol PX (促) 68
Soxinol PZ (促) 60
Soxinol SE (促) 72
Soxinol T (促) 132
Soxinol TBT (促) 88
Soxinol TE (促) 73
Soxinol TET (促) 88
Soxinol TMT (促) 85
Soxinol TP (促) 56
Soxinol TRA (促) 91
Soxinol TS (促) 81
Soxinol TS-G (促) 81
Soxinol TT (促) 85
Soxinol TT-G (促) 85
Soya bean oil (塑) 346
Soybean fatty acid (活) 156
SP (老) 214,215
SP-33 (填) 311
SP-553 (增粘) 509
SP-553,560 (增粘) 508
SP-1044 (硫) 30
SP-1045 (硫) 30,31
SP-1056 (硫) 32
SP-1055 (硫) 33
SP-6600,-6601,-6700,-6701 (填) 328
Span 20 (乳) 546
Span 40 (乳) 547
Span 60 (乳) 547
Span 80 (乳) 547
Special 3 (活) 145
Special Flowers of Sulfur (硫) 4
SPF (黑) 294
Spheron 6 (黑) 305
Spheron 9 (黑) 305
Spider Brand Sulphur (硫) 4
Spider Brand Sulfur (硫) 4
Spolen (老) 185,186
Sprayed carbon black (黑) 301
SR 350 (活) 161
SR 206 (活) 161

SR 297（活） 161
SR 297 Butylene Glycol Dimethacrylate（硫） 40
SR-206 Ethylene Dimethacrylate（硫） 39
SR-210 Polyethylene Glycol Dimethacrylate（硫） 39
SRS-55（乳） 539,543
SR-209 Tetraethylene Glycol Dimethacrytate（硫） 39
SR-203 Tetrahydrofurfuryl Methacrylate（硫） 39
SR 350 Trimethylol Propane Trimethacrylate（硫） 40
SR-365 Zinc Dimethacrylate（硫） 40
SRF-HS（黑） 299
SRF-LS（黑） 299
SRF-LM NS（黑） 299
SRF-HM（黑） 301
SRF-HM NS（黑） 300
Stabaxol（老） 246
Stabaxol PCD（老） 245
Stabilisator AR（老） 185,186
Stabilisator C（促） 131
Stabilisator GP（老） 235
Stabilisator DLT（老） 243,244
Stabilite（老） 207
Stabilite Alba（老） 207
Stabilite FLX（老） 197,198
Stabilite L（老） 207
Stabilite 49-464-SP autioxidant（老） 214,215
Stabilite white（老） 214,215
Stabilizator KK-13（老） 217
Stabilizer TPP（老） 240
Staflex OBP（塑） 353
Staflex BOP（塑） 363
Staflex BRA（塑） 383
Staflex BS（塑） 384
Staflex DBEA（塑） 371
Staflex DBS(DBS755)（塑） 374
Staflex DIDP（塑） 361
Staflex DIOA（塑） 369
Staflex DIODP（塑） 363
Staflex DIOP（塑） 359
Staflex DIOZ（塑） 372
Staflex DOA（塑） 368
Staflex DOA（塑） 368
Staflex DOP（塑） 358
Staflex DOS（塑） 375
Staflex DOZ（塑） 372
Staflex DTDP（塑） 361
Staflex NODP（塑） 363
Staflex ODP（塑） 363
Stainless Thremax (N907) MT（黑） 303
Stainless Thermax (N908)（黑） 303
Stainless Thermax Floform (N907)（黑） 303
Standard Micronex（黑） 305
Stan Lube Oil（塑） 334
Stan Mag 112（活） 147
Stan Mag Bars（活） 147
Stan Mag Magnesium Carbonate（活） 147
Stan Mag MLW（活） 147
Stannochlor（活） 151
Stannous Chloride（活） 151
Stan-plas oil（塑） 333
Stan-Tone D-5900,59PC01,59PEP02, 59EPX01,59SP01（色） 407
Stan-Tone Chromium Oxide（色） 407
Stan-Tone 70EPX05 Cadmium Red（色） 406
Stan-Tone 61MB01 aluminium（色） 408
Stan-Tone 61PC01 aluminium（色） 408
Stan-Tone 70PC04 Cadmium Red Lt(色） 406
Stan-Tone 10PC02 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 10PC03 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 10PC04 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 10PC05 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 70PC05 Cadmium Red Med 406
Stan-Tone 70PC06 Cadmium Red DK 406
Stan-Tone 81PE01 Iron Oxide（色） 404
Stan-Tone 10PEP03 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 10SP03 TiO_2（色） 401,402
Stan-Tone 10VC01 TiO_2（色） 401, 402

Stan-Tone 81VC01 Yellow Iron Oxide (色) 404,405
Stan Wax Slack Wax (老) 250,251
Stan White 350 (填) 317
Stan White 400 (填) 317
Stan White 450 (填) 317
Star Brands A (硫) 4
Star Brands AA (硫) 4
Star Wax 100 (老) 250,251
Statex 120 (黑) 290
Statex B (黑) 295
Statex BH (黑) 294
Statex FT (黑) 302
Statex G (N660) (黑) 297
Statex 125H (黑) 289
Statex LF (N339) (黑) 293
Statex 125-LM (N231) (黑) 290
Statex M (黑) 296
Statex M-1 (黑) 295
Statex M-539 (N539) (黑) 295
Statex M-550 (黑) 296
Statex M-568 (N568)(黑) 296
Statex MT (N990) (黑) 302
Statex MT-NS (黑) 303
Statex 160 (N110) (黑) 286
Statex N121 (黑) 286
Statex 121 (N121) (黑) 286
Statex N220 (黑) 288
Statex 234 (N234)(黑) 289
Statex N234 (黑) 289
Statex N299 (黑) 290
Statex N330 (黑) 291
Statex N339 (黑) 293
Statex N351 (黑) 294
Statex N363 (黑) 295
Statex N375 (黑) 293
Statex N550 (黑) 296
Statex N550 (黑) 296
Statex N568 (黑) 296
Statex N650 (黑) 298
Statex N660 (黑) 297
Statex R (N330) (黑) 291
Statex RH N347 (黑) 294
Statex W N375 (黑) 293
Stave DOP (塑) 358
Stave TNPP (老) 241
Stavox (老) 209,211
Staybelite Ester 10 (增粘) 510
STD (老) 185,186
STD-X (老) 185,186
Stearamide (乳) 555
Stearamide (润) 474
Stearamido ethhyl-dimethyl-β-hydroxyethyl-ammonium nitrate (电) 278
Stearamido propyl-dimethxl-β-hydroxyethyl-ammonium dihydrogen phosphate (电) 279
Stearic acid (活) 154
Stearic acid (塑) 346,347
Stearic acid Amid (润) 474
Stearic acid Generic (活) 155
Stearic acid Harwick F-300 (活) 155
Stearic acid Harwick F-1000 (活) 155
Stearic acid Harwick F-1500 (活) 155
Stearic acid Hydrogarated (活) 155
Stearic acid RECCO (活) 155
Stenmag 100 (活) 147
Sterling 105 (黑) 298
Sterling L (黑) 297
Sterling MT-NS-FT (黑) 303
Sterling FT-FT (黑) 302
Sterling MT-FF (黑) 302
Sterling NS,N774 (黑) 300
Sterling NS-1-N762 (黑) 299
Sterling SO-N550 (黑) 96
Sterling SO-H (黑) 296
Sterling V-N660 (黑) 297
Sterling VH-N650(GPF-HS) (黑) 298
Sterling VL-N642 (黑) 298
Stonelite (填) 319
Structol 1140 (促) 129
Struktol A50 (成分不明) (塑) 399
Struktol FA541 (活) 162
Struktol IB531 (活) 162
Struktol Neopast (活) 145

Struktol SU105（硫） 4
Struktol SU109（硫） 4
Struktol SU120（硫） 4
Struktol WB700（硫） 145
Styphen I（老） 214,215
Styrenate phenol（老） 214
Sulfated Castor Oil（乳） 527
Sulfocel（泡） 460
Sulfonate AA-10（乳） 530
Sulfonatedd Castor Oil（脱） 473
Sulfonated vegetable fat（脱） 473
Sulfur（硫） 1
Sulfur Dichloride（硫） 7
Sulfur Dispersed（硫） 4
Sulfur monochloride（硫） 7
Sulfur (Rubber makers)（硫） 4
Sulfur Tire 21-12（硫） 4
Sulfur Tire Brand（硫） 4
Sulfads（促） 91
Sulfads Poly Slab（促） 91
Sulfasan R（硫） 6
Sulfasan R/Vanax A（硫） 6
Sulfen 1（促） 108
Sulfenax CB（促） 108
Sulfenax CB/30（促） 108
Sulfenax CB/30/N（促） 108
Sulfenax MOB（促） 111
Sulfene 4（促） 105
Sulfene 11（促） 113
Sulpharan S（硫） 6
Sulphonated Lorod（乳） 538
Sulphur MC（硫） 4
Sumifine BM（硫） 29
Sumigard HBB（燃） 277
Sumilizer BBM（老） 228,229
Sumilizer BHT（老） 209～211
Sumilizer BPA（老） 194
Sumilizer BZ（促） 65
Sumilizer C（促） 131
Sumilizer MDP（老） 223,224
Sumilizer PCS（老） 215
Sumilizer TNP（老） 241
Sumilizer TPP（老） 240
Sumilizer TPL（老） 243,244
Sumilizer WX（老） 218,219
Sumilizer WX-R（老） 218,219
Sun Cela 22（促） 129
Sun Cela D（促） 123
Sun Cela DG（促） 123
Sun Cela CM（促） 108
Sun Cela DM（促） 97
Sun Cela DM-G（促） 97
Sun Cela EZ（促） 62
Sun Cela M（促） 94
Sun Cela MG（促） 94
Sun Cela NOB（促） 111
Sun Cela PX（促） 68
Sun Cela PZ（促） 60
Sun Cela TS（促） 81
Sun Cela TT（促） 85
Sun Cela TT-G（促） 85
Sundex 8600（塑） 332
Sundex 8125（塑） 332
Sundex 8125T（塑） 332
Sundex 790T（塑） 332
Sunflex 110（塑） 334
Sunflex 115（塑） 334
Sunflex 250（塑） 334
Sunflex 2280（塑） 334
Sunflex 3340（塑） 334
Sunolite 100（老） 250,251
Sunolite 127（老） 250,251
Sunolite 240（老） 250,251
Sunolite 666（老） 250,251
Sunpar 110（塑） 334
Sunpar 115（塑） 334
Sunpar 120（塑） 334
Sunpar 130（塑） 334
Sunpar 150（塑） 334
Sunpar 180（塑） 334
Sunpar 2100（塑） 334
Sunpar 2150（塑） 334
Sunpar 2210（塑） 334
Sunpar 2280（塑） 334
Sunproof Canadian（老） 250,251
Sunproof Extra（老） 250,251

Sunproof improved (老) 251
Sunproof Jr (老) 251
Sunproof Regular (老) 251
Sunproof Super (老) 251
Sunthene 235 (塑) 333
Sunthene 310 (塑) 333
Sunthene 380 (塑) 333
Sunthene 410 (塑) 333
Sunthene 450 (塑) 333
Sunthene 4130 (塑) 333
Sunthene 4240 (塑) 333
Sunthene 5600 (塑) 333
Santicizer 97 (塑) 370
Sun Wax 6514 (老) 250,251
Sun Wax Anti-Chek (老) 250
Sun Wax Anti-Chek 12 (老) 250
Super abrasion furnace black (黑) 286
Super abrasion furnace black -high Structure (黑) 286
Super abrasion furnace black -high Structure (new technology) (黑) 286
Super abrasion furnace black -low Structure (黑) 287
Superaccélérateur 471 (促) 89
Superaccélérateur 481 (促) 88
Superaccélérateur 500 (促) 81
Superaccélérateur 501 (促) 85
Superaccélérateur 1105 (促) 68
Superaccélérateur 1500 (促) 55
Superaccélérateur 1505 (促) 62
Superaccélérateur 1505N (促) 62
Superaccélérateur 1555 (促) 66
Superaccélérateur 1605 (促) 60
Superaccélérateur 3010 (促) 50
Superaccélérateur 4000 (促) 56
Superaccélérateur 4005 (促) 62,65
Superaccélérateur 6000 (促) 77
Superaccélérateur 6005 (促) 78
Superaccélérateur Di4 (促) 60
Superac Standart (促) 52
Super Bekazite 1001 (硫) 31
Super Coat (填) 317
Super Conductive furnace (黑) 306
Superjet (黑) 301
Superloid (乳) 561
Supermite (填) 317
Super processing turnace black (黑) 294
Super Santflex (老) 203,204
Supersulfur 1 (促) 60
Supex Beckacite 1001 (增粘) 509
Supex Beckacite 1003 (增粘) 509
Supex Beckacite 1051 (增粘) 509
Supex Beckacite 1054 (增粘) 509
Supreme (填) 311
Suprex clay (填) 311
Surface coating urea (泡) 468
Surface treated calcium carbonate (填) 318
Sustane 1-F (老) 234
Sustane BHA (老) 213,234
Sustane BHT (老) 209~211
Swaflex 100 (塑) 333
Swaflex 200 (塑) 333
Swanee clay (填) 311
Synox 5 (老) 223,224
Synox 5LT (老) 223,224
Synter 800 (胶粘) 482
Synthetic spindle oil (塑) 334
1101,1103,1110,1113,1116,1119 Synthetic yellow Iron Oxide (色) 404,405
200 Synthetic Yellow Oxide (色) 404,405

T

T. 27 Dark Factice (塑) 343
T 68 (黑) 302
TAC (活) 160
TAC-DLC (活) 160
TAC Dry Liquid Concartrate (活) 160
Tagate (乳) 561
Takar 1-2 (促) 95
Talc (填) 313
Talc powder (填) 313
Tall Oil rosin (增粘) 507
Tallow fatty ocid (活) 156
Tallow trimethylammonium chloride (乳) 553

Tamol 731,850（乳） 535
Tardex 50,50L（燃） 278
Tarene 14,20,30,40（塑） 340
Tarene F（塑） 340
Tartac 20,30,40（塑） 340
TBB（燃） 277
TBBS（促） 105
TBC（塑） 378
TBCP（硫） 17
TBP（塑） 385
TBPB（硫） 17
TBPB 50,95,98（硫） 17
TBTS（促） 88
t-Butyl-perbenzoate（硫） 17
t-Butyl-perbenzoate 50（硫） 17
TCM-25（焦） 169
TCP（塑） 388
TEA-DLC（活） 153
TEC（塑） 338
Technical Refined Carnauba Lumps（老） 250,251
Technical White Oil 200（塑） 334
2,2′,4,4′-Tetrahydroxy benzophenone（硫） 256
Telloy（硫） 5
Tellurac Powder（促） 73
Tellurame（促） 73
Tellurim（硫） 5
Tellurium diethyle-dithiocarbamate（促） 73
Tenamene 2（老） 194
Tenamene 30,31（老） 195,196
Tenamene 60（老） 247
Tenamene 60（硫） 28
Tenamene DD-50（硫,老） 28,247
Tenox BHA（老） 213,234
Tenox BHT（老） 213
Tenox BTH（老） 218,219
T.-Nox PC（老） 236
Tenox PG（老） 235
Tensilac 41（促） 120
Tepidone（促） 56
Tergitol 15-S-7, 15-S-P, 15-S-12（乳） 547
Tergitol Nonionic NPX,NP-B5, NP-44（乳） 546
Terpene phenolic resin（增粘） 508
Terpene-resin acid mixtare（焦） 169
Terpine laurate（乳） 547
TET（促） 88
TETD（硫） 88
N-tert-Butyl-2-benzothiozole sulpheamide（促） 104
tert-Butyl cumyl peroxide（硫） 17
5-tert-Butyl-3-ethoxy-2′-ethylamidoxalylaniline（霉） 282
tert-Butyl isopropyl carbonate（硫） 18
tert-Butyl phenolformaldehyde resin（硫） 30
p-tert-Butyl phenol（老） 208
tert-Butyl perbenzoate（硫） 16
p-tert-Butyl-phenyl salicylate（光） 252
4-tert-Butyl-oc-thioccresol（塑，再） 396,512
tert-Octyl phenol formaldehyde resin（硫） 31
N-tert-Octyl-2-benzothiazole sulphenamide（促） 105
Tetra bromobatane（燃） 273
Tetra bromocthane（燃） 275
Tetra bromophthalic anhydride（燃） 272
Tetra butyl thiuram disulfide（促） 88
Tetra butyl thiuram monosulfide（促） 82
Tetra chloro-*p*-benzoquinone（硫） 22
Tetra chlorophthalic anhydride（燃） 272
Tetra decylamide propyl dimethylbenzyl ammonium chloride（乳） 553
Tetra ethyl ammonium hydroxide（活） 153
Tetra ethyl thiuram Disulfide（促） 86,88
Tetra hydro forfwrylamine（促） 135
Tetra hydro furfuryl methocrylate（硫） 39
Tetra hydro furfuryl Oleate（塑） 381
Tetra hydro furan（溶） 438
Tetra hydro naphthalene（溶） 441
Tetra isopropyl di(dioctylphosphito) titanate（偶） 503

Tetrakis methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy hydrocinnamate) (老) 27
Tetra methylene disazidoformate (硫) 96
Tetra methyl ethylene glycol dimethyl silicon ether (活) 525
Tetra methyl thiourea (促) 133
Tetra methyl thiuram disulfide (促) 83,85
Tetra methyl thiuram monosulfide (促) 80
Tetra methyl thiuram tetrasulfide (促) 90
Tetra octyloxy titanium di (dilauryl phosphite) (偶) 506
Tetra octyloxy titanium di (ditri decylphosphite) (偶) 505
Tetra pheyl stannum (硫) 42
Tetra sodium ethylene diamine tetracetate dihydrate (乳) 540
Tetrathal (燃) 272
Tetrathylene pertamine (硫) 23
Tetrone (促) 90
Tetrone A (促) 91
Tetrone A Poly-Dispersion E (TET) D-70 (促) 91
Tetrone A Poly Gel (促) 91
Tetrone A Poly Slab (促) 91
Tetronic 707 (乳) 543
Tetronic 901 (乳) 557
TETS (促) 88
Texas E (黑) 305
Texas HAF (黑) 291
Texas HAF-H5 (黑) 294
Texas HSAF-HS, N285 (黑) 290
Texas ISAF (黑) 288
Texas ISAF-HS N242 (黑) 289
Texas N339 (黑) 293
Texas M (黑) 305
Texigel S. P. A. 2, S. P. A. 4, S. P. A. 5, S. P. A6 (乳) 558
Texofor Al (乳) 541
Thermal black-low structure (黑) 303
Thermax Flororm (ASTMN990) (黑) 302
Thermax Flororm (ASTMN991) (黑) 302
Thermax powder (ASTM N991) (黑) 303
Thermax powder N990 (黑) 303
Themoflex (老) 191
Themoflex A (老) 185,186,205
Themoflex A pellets (老) 205
Thermogund CPA, FR, L, S (燃) 267
THFO (塑) 381
Thiadiazine (促) 137
Thiazolidinethion-2 (促) 103
Thiate A, B, E (促) 139,133
Thiate EF2 (促) 133
Thiate H, N, U (促) 129,130
Thiatriazde derivative (泡) 466
Thickener 110 (乳) 558
2,2'-Thio bis (4,6-dichlorophenol) (乳) 565
Thio bis (3,5-di-tert-butyl-4-benzyl phenol) (老) 219
3,3'-Thio bis (2,6-di-tert-butyl-4-ethyl propinate) (老) 221
Thio bis-(di-sec-amylphenol) (老) 220
2,2'-Thio bis (4-methyl-6-tert-butyl phenol) (老) 218
4,4'-Thio bis (3-methyl-6-tertbutyl phenol) (老) 218
4,4'-Thio bis (2-methyl-6-tertbutyl phenol) (老) 220
2,2'-Thio bis[4-methyl-6-(α-methyl benzyl) phenol] 220
1,1'-Thio bis (2-naphthol) (老) 221
Thio carbanilide (促) 131
Thio carbanilide A-1 (促) 132
Thio fide (促) 97
Thio hydropyrimidine (促) 139
Thiokol TP-95 (塑) 371
Thiokol VA-7 (硫) 8
2-Thionaphthol (老) 238
2-Thionaphthol (塑) 394
Thionex (促) 81
Thiosax (促) 95
Thiostop N (促) 54
Thiotax (促) 94
Thiotax (MBT) (促) 94

Thioxylenol（塑） 394
Thioxylenol（再） 512
Thip（促） 132
Thiurad（促） 85
Thiuram 16（促） 85
Thiuram（促） 85
Thiuram DS (E)（促） 88
Thiuram DS (M)（促） 85
Thiuram E, Grains（促） 88
Thiuram M（促） 85
Thiuram Methyl（促） 85
Thiuram M Grains（促） 85
Thiuram MSM（促） 81
Timonox（燃） 267
Tinuvin 120（光） 265,266
Tinuvin 770（光） 265
Titanox（色） 401,402
Titanox 1000, 1070, 2020, 2071, 2101, 2160（色） 401,402
Ti-Nox AM（老） 181
Ti-Nox AN（老） 176
Ti-Nox ARRD（老） 178,179
Ti-Nox ASP（老） 214,215
Ti-Nox ASN（老） 232
Ti-Nox NBC（老） 239
Ti-Nox NW（老） 226
Ti-Nox 0425（老） 224,225
Ti-Nox SWC（老） 218,219
Ti-Nox SWP（老） 228,229
Ti-Nox WS（老） 214,215
Tinuvin 320, 326, 327, 328, MB-94（光） 260,261
Tinuvin P（光） 260
Tiona Tioz（色） 401,402
Titanium di (dioctylpyrophosphato) oxyacetate（偶） 507
Ti-sperse（乳） 527
Tisperse MB-61（老） 218,219
Tisperse MB-115 BA（老） 224,225
Titanium dioxide（填，色） 323,401
TMDA（老） 177,178
TMT（促） 85
TMTD（促） 85
TMTD Poly-Dispersion, P (MT) D-70（促） 85
TMTD Poly Gel（促） 85
TMT-Henley（促） 85
TMTD Poly Slab（促） 85
TMTM（促） 81
TMTM-60（活） 160
TMTS（促） 85
TMTM Poly-Dispersion E (MX) D-75（促） 81
TMTM Poly Gel（促） 81
TMTM Poly Slab（促） 81
TMTMS（促） 21
TODI（硫） 36
Tokusil Gu-N（补） 309
Tokusil NR-S, U-S UR-S（补） 310
Toluene（溶） 428
Toluene 2,4-diisocyanate（硫） 35
2,4-Toluene di-isocyanate（粘） 488
Toluene-2,4-disulphonyl hydrazide（泡） 461
Toluene-*p*-Sulfonyl azide（泡） 465
N-(*p*-Toluene-sulphonylamido *N'*-phenylene diamine（老） 204
p-(*p*-Toluene-sulphonylamido)diphenylamine（老） 204
Toluene-*p*-sulfonyl hydrazide（泡） 460
o-Tolylbiguanidine（促） 125
Toray Silicone QZ-8-5456 Silane（偶） 502
Toray Silicone SH 6040 Silane（偶） 496
Toluene-*p*-sulfonyl acetone hydrazone（泡） 465
p-Toluene sulfonyl semi carbazide（泡） 464
Tonox（老） 208
Tonox（硫） 25
Tonox（促） 135
Tonox D（硫）（促） 25,135
Tonox R（促）（硫） 135,25
Top（塑） 385
Topanol A（老） 209
Topanol BHT（老） 209,211
Topanol CA（老） 223,230

Topanol M（老） 94
Topanol O, OC（老） 209～211
TPG（促） 124
TPL（老） 243,244
TR-300, 300-BA（燃） 278
TPP（塑） 386
Tragon（乳） 562
Tragora（乳） 562
Transformer Oil（塑） 334
Translink 37（填） 311
Treibmittel BSH（泡） 459
Trenylen（促） 124
Triacit 20（促） 141
Triallyleyanurate（活） 159
Triallylisocyanurate（活） 160
Triallytrimellatate（活） 160
3,4,5-Tribromosalicylanilide（霉） 281
Tri (butoxyethyl) phosphate（塑） 386
Tri-n-butyl citrate（塑） 378
Tributyl phosphate（塑） 385
Tri-butyl thiourea（老） 246
Trichlonothiophenol（塑） 395
Trichloroethylene（溶） 432
Trichlorofluomethane（泡） 467
Trichloromelamine（焦） 168
Trichloromethane（溶） 430
Tricresyl phosphate（燃） 269
Tricresyl phosphate（塑） 388
Tricretonylidene tetramine（促） 116
2,4,6-Tri (2,4-dihydroxy phenyl)-1,3,5-triazine（光） 261
Tri (2,3-dichloropropyl) phosphate（燃） 270
Tri (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy benzyl) isocyanurate（老） 230
N-Trichloromethyl thio-N-phenylsulfamide（焦） 170
N-Trichloromethyl thiophthalimide（焦） 166
Triethanol amin-tall oil reactive product(促) 138
Triethanolaitine DLC（活） 153
Triethanolamine（活） 152
Triethanolamine Pryliquid Concemtrate（活） 153
Triethyl citrate（塑） 378
Triethylene diamine（促） 136
Triethylene glycol（活） 153
Triethylene glycol dicaprylate（塑） 377
Triethylene glycol dipelargonate（塑） 378
Triethylene tetramine（硫） 23
Triethyl trimethylene triamine（促） 116
Trifluorochromic acetate（硫） 42
2,4,6-Tri-tert-butyl phenol（老） 211
Trigonox 17,17-40（硫） 19
Trigonox 29/40（硫） 15
Trigonox 101,101/45（硫） 13
Trigonox B（硫） 12
Trigonox BPIC,K-70,T,TV-50（硫） 18
Trigonox C,CM-50（硫） 17
Trilnydrozimtriazime（泡） 467
2,4,6-Tri(2-hydroxy-4-n-butoxy phenyl)-1,3,5-triazine（光） 262
Triisopropanolamine（硫） 27
1,3,5-Trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxybenzyl)benzane（老） 230
Trimethyl lauryl ammonium chloride（乳） 552
Trimethyl propanetrimethacrylate（硫） 20,40
Trimethyl propane trimethacrylate（活） 160
Trimethyl propane trimethacrylate-silicate blenol（活） 161
N,N,N'-Trimethyl thiourea（促） 132
Trimene（促） 116
Trimene Base（促） 116
Tri(nonylated phenyl)phosphite（老） 241
Trioctyl phosphate（塑）(燃) 385,270
Triphenyl guanidine（促） 123
Triphenyl phosphate（塑） 386
Triphenyl phosphate（燃） 269
Triphenyl phosphite（老） 240
Tris Amino（硫） 28
Tris (β-chloroethyl)posphate（燃） 270
Tris (1,3-dichloropropyl) phosphate（燃）271

Tris (2,3-dibromopropyl) phosphate (燃) 271
2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol (硫) 42
Tris(hydroxy-methyl)aminomethane (硫) 28
1,1,3-Tris(2-methyl-4-hydroxy-5-tert-butyl phenol)butane (老) 229
Tri-tert-butyl-p-phenyl phenol (老) 215
Trixylyl phosphate (塑) 388
Trypsin (乳) 552
TSF-431,-432,-433 (脱) 480
TSPM (促) 89
TTOP-n (偶) 505
TTOPP-385 (偶) 505
Tuads (促) 85
Tuex (促) 85
Tuex Naugets powder (促) 85
Tufknie CS (填) 314
Tullanox 500 (补) 309
Tung oil (表处) 520
Tung oil aminoresin (垫处) 521
Turpeutine oil (溶) 441
Turyums (焦) 169
Turkey red oil (乳) 527
Tween 30,40,60,80 (乳) 546
TXP (塑) 388
Type50 Clay (填) 311

U

UCB Zineb (促) 63
Ukarb 327 (黑) 297
Ukarb 340 (黑) 298
Ultramarine blue (色) 404
Ultra Di4,Di7,Di9 (促) 60,62,68
Ultra DMC (促) 49
Ultrasil-VN2,VN3 (补) 310
Ultrasil-VN2,VN3 Granulate (补) 310
Ultra Zinc DMC (促) 60
Union Carbide Silicone LE-45,-46,-420, -467 (脱) 480
Unads (促) 81
Unicel (泡) 456
Unicel NO,NDX (泡) 463
Unichlor 50 (塑) 392
Unifane O-110,O-220,O-520,OR-450,OR -460 (色) 401,402
Uniflex BAR (塑) 383
Uniflex BYO (塑) 381
Uniflex BYS (塑) 384
Uniflex BYS (润) 474
Uniflex DBS (塑) 374
Uniflex DOS (塑) 375
Unifoam AZ (泡) 457
Unifor H,Hpaste,NH300,NH800 (泡) 461
Unimoll 66,BB (塑) 364
Unimoll DA (塑) 351
Unimoll DM (塑) 350
Unimoll DB (塑) 353
Unimoll DN (塑) 360
United 45 (黑) 298
United HMF (黑) N219, 297
United N110,N220,N231,N234,N242,N285, N296 (黑) 286,288,290,289,306
United N326,N330 HAF,N332,N339 (黑) 291,292,293
United N347,N351,N363,N375,N539,N550, N601,N650,N660,N754,N762,N765,N774 N785,N787,N990,N8801 (黑) 293～302
United S-300,S-301 (黑) 305
United SL-90 (黑) 303
United N358 (SPF)(黑) 294
Unitol NCY,ROS (增粘) 507
Univol U.410 U.402,U.414,U.416 Stearic acid (塑) 347
UOP 5 (老) 194
UOP 36,62 (老) 203,204
UOP 57 (老) 201
UOP 88 (老) 196
UOP 256,288 (老) 195,196
UOP 588 (老) 201
UOP 688 (老) 203
UOP 788 (老) 195
UOP 688 dry liquid concentate (老) 203
Urea (活)(泡) 159,464
Urea derivative (泡) 468

Urea (Improved) (活) 159
Ureka (促) 142
Ureka B (促) 102
Ureka Base (促) 102
Ureka Blend 3816 (促) 102
Ureka Blend B (促) 123
Ureka DD (促) 142
Ureka HR (促) 142
Ureka White (促) 102
Ureka White F,FM (促) 143
γ-Ureidopropyltriethyoxy silane (偶) 501
Urethane Vulcanizer (硫) 37
Usolvin NBPS (光) 264
Usolvin PS (光) 255,256
Usolvin VSE (光) 260,261
Usolvin VS (光) 260
USP-333KXL,-333XL,-333P (硫) 19
USP-400KXL,-400P,-400XL (硫) 14
Utwardzacz F (焦) 166
UV-9 (光) 253
UV-24 (光) 256,257
UV-326,327 (光) 261
UV-Absorber-9 (光) 253
UV-531 (光) 253,254
UV Absorber DHB (光) 255,256
UV Absorber NL/1,NL-3,MOB (光) 252,253
Uvinul 400 (光) 255,256
Uvinul 490,D-49 (光) 257
Uvinul D-50 (光) 256
Uvinul M-40 (光) 253
Uvinul MS-40 (光) 258
Uvinul N-35,N-539 (光) 258,259
Uvistat 12 (光) 255,256
Uvistat 24,247 (光) 253
UV-O (光) 255
UV-P (光) 259

V

Vanax 552 (促) 52
Vanax 808 (促) 129
Vanax 833 (促) 116
Vanax A (硫) 6
Vanax CPA (促) 137
Vanax DOTG (促) 125
Vanax DPG (促) 123
Vanax NP (促) 137
Vanax NP Poly Slab (促) 137
Vanax NS (促) 105
Vanax PML(dicatechol borate) (促) 126
Vancide TH (乳) 565
Vandex (硫) 5
Vanunre DA (促) 108
Van Hasselt BTN (老) 239
Van Hasselt BTZ (促) 65
Van Hasselt DPTT (促) 91
Van Hasselt ETEL (促) 73
Van Hasselt ETU (促) 129
Van Hasselt ETZ (促) 62
Van Hasselt MTBi (促) 71
Van Hasselt MTCu (促) 58
Van Hasselt MTL (促) 70
Van Hasselt MTZ (促) 60
Van Hasselt TET (促) 88
Van Hasselt TMT (促) 85
Van Hasselt ZE (促) 62
Van Hasselt ZPD (促) 66
Vanox 102 (老) 214,215
Vanox AT (老) 176
VANSIL W-10,20,30 (填) 315
Vantalc 6H (填) 313
Vantard R (焦) 163
Varox (硫) 13
Varox-50 (硫) 13
Varox DBPH (硫) 13
Varox DBPH-50 (硫) 13
Varox DCP-40C,-40NE,-R,-T (硫) 16
VC-60 (硫) 14
Velocite (促) 132
Velosan (促) 115
Velvet LBV (黑) 301
Velvetex (黑) 298
Vestinol AH (塑) 358
Velsicol chlorendic anhydride (燃) 273
Vermillion (色) 406
Vestinol C (塑) 353

VGB（老） 178
Vianol NC-G（老） 209～211
Vicron 15-15,25-11（填） 317
Vinarol ST（乳） 531
N′-Vimyl benzyl-β-amino ethyl γ-trimethoxy silylpropylammonium chloride（偶） 502
Vinylfor Ac,AC 3A,ACE,AK₂（泡） 457
Vinyl tri(2-methoxy ethoxyl)silane（偶） 497
Vinyl triacetoxy silane（偶） 496
Vinyl tri-tert-butyl peroxy silane（偶） 498
Vinyl trichloro silane（偶） 499
Vinyl triethoxy silane（偶） 501
Vinyl trimethoxy silane（偶） 496
Viosorb 580（光） 261
Vitacit CZ（促） 108
Vocol（促） 76
Vocol S（促） 76
Volclay（乳） 557
Vondablow（泡） 463
Vondac DPMTT（促） 91
Vondac DTDM（硫） 6
Vondac SBUD（促） 56
Vondac TBTD（促） 88
Vondac TEL（促） 73
Vondac TET（促） 88
Vondac TMT（促） 85
Vondac ZBUD（促） 65
Vondac ZDC（促） 62
Vondac ZEPD（促） 68
Vondac ZMD（促） 60
Vondantox MB1（老） 236,237
Vulcaced AN（泡） 456
Vulcacel BN,BN94（泡） 463
Vulcacure NB-25（促） 56
Vulcacure TMD（促） 85
Vulcacure ZB（促） 65
Vulcacure ZE（促） 62
Vulcacure ZM（促） 60
Vulcacure ZT（促） 101
Vulcadne 3SN（硫） 7
Vulcadote M（促） 94
Vulcadote TB（促） 81
Vulcadote TM（促） 85
Vvlcaflex（老） 191
Vulcafor 7（促） 88
Vulcafor 2,15（促） 143
Vulcafor 3（促） 124
Vulcafor 322（促） 133
Vulcafor BA（促） 119
Vulcafor BDN（硫） 23
Vulcafor BQ（硫） 21
Vulcafor BQN（硫） 21
Vulcafor BSB（促） 105
Vulcafor BSM（促） 111
Vulcafor BSO（促） 105
Vulcafor BT（促） 95
Vulcafor CBS（促） 108
Vulcafor CBS(Gtinted)（促） 108
Vulcafor CDO（硫） 21
Vulcafor DA（促） 98
Vulcafor DA（促） 98
Vulcafor DAK（促） 123
Vulcafor DAT（促） 95
Vulcafor DAU（促） 98
Vulcafor DAUF（促） 98
Vulcafor DAW（促） 95
Vulcafor DCBS（促） 110
Vulcafor DDC,DDCN（促） 50
Vulcafor DDD（促） 49
Vulcafor DHC（促） 62,95
Vulcafor DMC（促） 95
Vulcafor DOTG（促） 125
Vulcafor DPG（促） 123
Vulcafor DX（促） 97
Vulcafor EFA（促） 116
Vulcafor F（促） 98
Vulcafor FN（促） 143
Vulcafor HBS（促） 108
Vulcafor IX（促） 78
Vulcafor MA（促） 117
Vulcafor MBS(G)（促） 111
Vulcafor MBT（促） 94
Vulcafor MBTS（促） 97

Vulcafor MS（促） 81
Vulcafor MT（促） 117
Vulcafor P（促） 52
Vulcafor PJPC（促） 52
Vulcafor RN（促） 118
Vulcafor SDC（促） 55
Vulcafor SPD（促） 56
Vulcafor SDEC（促） 55
Vulcafor SPX（促） 77
Vulcafor TC,TC4（促） 132
Vulcafor TET（促） 88
Vulcafor TMT（促） 85
Vulcafor TMTD（促） 85
Vulcafor TMTM（促） 82
Vulcafor TPG（促） 124
Vulcafor V（促） 115
Vulcafor VCC（硫） 36
Vulcafor VCN（硫） 35
Vulcafor VHB（硫） 41
Vulcafor ZDBC（促） 65
Vulcafor ZDC（促） 62
Vulcafor ZDCL（促） 62
Vulcafor ZDEC（促） 62
Vulcafor ZDMC（促） 60
Vulcafor ZEP（促） 68
Vulcafor ZEPC（促） 68
Vulcafor ZIX（促） 78
Vulcafor ZMBT（促） 101
Vulcafor ZNBC（促） 65
Vulcazol A（促） 139
Vulcazol N（促） 139
Vulcaid 27（促） 78
Vulcaid 28（促） 134
Vulcaid 111（促） 119
Vulcaid 222（促） 82
Vulcaid 333（促） 142
Vulcaid 444（促） 119
Vulcaid 555（促） 142
Vulcaid 777（促） 116
Vulcaid 888（促） 85
Vulcaid 777b（促） 143
Vulcaid DOTG（促） 125
Vulcaid DPG（促） 123
Vulcaid LP（促） 70
Vulcaid MBT,MBTS（促） 94,97
Vulcaid MTZ（促） 60
Vulcaid TMT（促） 85
Vulcaid P（促） 52
Vulcaid Z（促） 66
Vulcaid ZDC（促） 62
Vulcan XXX（黑） 307
Vulcan C（黑） 306
Vulcan C-N293（黑） 306
Vulcan N351（黑） 294
Vulcan BH（黑） 294
Vulcan 7HN234（黑） 289
Vulcan J-N375（黑） 293
Vulcan K-N351（黑） 294
Vulcan 6LM-N231（黑） 290
Vulcan M-N339（黑） 293
Vulcan 9-N110（黑） 286
Vulcan 6-N220（黑） 288
Vulcan 6H(N242)（黑） 289
Vulcan 3(N330)（黑） 291
Vulcam SC（黑） 307
Vulcan XC-72-N472（黑） 307
Vulcanizer BAF（硫） 332
Vulcanizer Echo P（硫） 44
Vulcanizer Echo S（硫） 44
Vulcanizer OC（硫） 44
Vulcanizer R（硫） 6
Vulcanizer QD（硫） 21
Vulcanizer QDO（硫） 44
Vulcanizer TS-3（硫） 44
Vulcanol NCA（促） 132
Vulcanol ND（促） 123
Vulcanox HS（老） 178, 179
Vulcapont C（促） 82
Vulcarite 109（促） 101
Vulcarite 117（老） 178, 179
Vulcarite 121（促） 97
Vulcarite 122（促） 85
Vulcafite 123（促） 132
Vulcarite 129（促） 129
Vulcarite 134（老） 178,179
Vulcasil C（补） 310

Vulcasil S (补) 310
Vulcastab T (乳) 559
Vulcastab TM (乳) 562
Vulcastab C (乳) 538
Vulcastab EFA (乳) 553
Vulcastab LS Paste (乳) 539
Vulcastab LW (乳) 541
Vulcastab OT (乳) 544
Vulcastab PG (乳) 541
Vulcatard (焦) 165
Vulcatard SA (焦) 165
Vulcatard A (焦) 163
Vulcator TH (促) 86
Vulcogene ND (促) 123
Vulconiel TBN (塑) 394
Vulcone (促) 118
Vul-Cup 40KE (硫) 14
Vul-Cup R (硫) 14
Vulcurene-2 (促) 113
Vulfex Antioxidant dispersion № 6 (老) 223,224
Vulfex Antioxidant dispersion № 11 (老) 228,229
Vulfex Antioxidant Emulsion (老) 214,215
Vulkacit DB-1 (促) 75
Vulkacit P (促) 52
Vulkacit 470 (促) 143
Vulkacit 576 (促) 121
Vulkacit 774 (促) 53
Vulkacit 1000,1000/C (促) 125
Vulkacit A (促) 115
Vulkacit AZ (促) 106
Vulkacit BZ (促) 95
Vulkacit CA (促) 132
Vulkacit CFN (促) 116
Vulkacit CRV/LG (硫) 45
Vulkacit CT (促) 119
Vulkacit CZ,CZ/C,CZ/GR,CZ/MG, CZ/MGC (促) 108
Vulkacit DA (促) 50
Vulkacit DOTG,DOTG/C (促) 125
Vulkacit D,D/C,D/EG,D/GR (促) 123
Vulkacit DM,DM/C,DM/GR (促) 97
Vulkacit DM/Mg/C (促) 97
Vulkacit DMT/C (促) 98
Vulkacit DZ,DZ/C,DZ/EGC (促) 110
Vulkacit 576 Extra (促) 143
Vulkacit Pextra N (促) 68
Vulkacit FP (促) 117
Vulkacit FZ (促) 108
Vulkacit F,F/C (促) 98
Vulkacit H (促) 115
Vulkacit H30 (促) 115
Vulkacit HX (促) 134
Vulkacit J (促) 81
Vulkacit L (促) 60
Vulkacit LDA (促) 63
Vulkacit L Dispersion (促) 60
Vulkacit LS 11 (促) 117
Vulkacit MDA/C (促) 63
Vulkacit MDA/C (促) 95
Vulkacit Mekcopto,Mekapto/C,Mekapto/GR, Mekapto Mg/C (促) 94
Vulkacit MOZ,MOZ/LG,MOZ/SG (促) 111
Vulkacit MT (促) 86
Vulkacit MT/C (促) 86
Vulkacit NP (促) 140
Vulkacit NPV,NPV/C (促) 129
Vulkacit NZ',NZ/EGC (促) 105
Vulkacit Thiuram (促) 86
Vulkacit Thiuram/C (促) 86
Vulkacit Thiuram Dispersion 50 (促) 86
Vulkacit Thiuram DM/C (促) 86
Vulkacit Thiuram EG (促) 86
Vulkacit Thiuram GR (促) 86
Vulkacit Thiuram MS,MS/C,MS/GR (促) 82
Vulkacit TR (促) 116,121
Vulkacit u,UC (促) 142,123
Vulkacit WL (促) 57
Vulkacit ZDA (促) 63
Vulkacit ZDB (促) 65
Vulkacit ZDB Dispersion (促) 65

Vulkacit ZM (促) 101
Vulkacit ZP (促) 66
Vulkalent A (焦) 163
Vulkalent B,B/C (焦) 166
Vulkalent E,E/C (焦) 171
Vulkalent G (焦) 167
Vulkanox 4020 (老) 201
Vulkanox 4030 (老) 195
Vulkanox BKF (老) 223,224
Vulkanox DDA (老) 188,189
Vulkanox EC (老) 179,180
Vulkanox 4010 NA (老) 199,200
Vulkanox NKF (老) 228
Vulkanox OCD (老) 187,188
Vulkanox PBN (老) 185,186
Vulkaresset 510E,532E (硫) 30
Vulkator (促) 86
Vulkator I (促) 132
Vulkator PX (促) 94
Vulkator Z (促) 67
Vulkator (硫) 22
Vulnapol NM (促) 54
Vulnoc DNB (硫) 23
Vulnoc GM (硫) 21
Vulnoc R (硫) 6
Vulnoc 1,2,3,4,5,7 (硫) 8
Vult-Accel B (促) 65
Vult-Accel E (促) 63
Vultex T-17,T-25,T-60 (乳) 558
Vultrol (焦) 163
Vultrol Poly Slab (焦) 163

W

W-50 (塑) 392
W-40,50 (燃) 275,276
Wacker silicone fluids AS (脱) 478
Warecure C (促) 129
Wareflex (塑) 371
Water glass (乳) 543
Waterground (填) 314
Wax,Paraffin 118122,125130,130135 (塑) 336
Webmix (乳) 557
Webnix (乳) 557
Wecoline 1090 (活) 154
Wecoline 1245 (活) 156
Wecoline OO-V (活) 155
Weston 399 (老) 241
Weston 425 (老) 242,243
Weston TNPP (老) 241
Wettable Butazan (促) 65
Wetting Agent SA5 (乳) 538
160 Wet-Ground Mica (填) 314
325 Wet-Ground Mica (填) 314
Wettable PBN (老) 185,186
Wetting Agent SA1,SA3 (乳) 544
WG Wood Rosin (塑) 341
Wingstay 29 (老) 188,189
Wingstay 100,200,250,275,300 (老) 205,206,201
Wingstay 100AZ (老) 206
Wingstay T (老) 236
Witeizer 200*,201* (塑) 384
Whitetex (填) 311
White factice (塑) 343
White,548,822,853,864,869 Factice (塑) 344
White FA Factice № 1,R-25C,RR, RR-15,SOO (塑) 344
White FA Special Factice (塑) 344
Wilmax (塑) 371
wiltrol N (焦) 163
Windsor (填) 311
Witcizer 300 (塑) 353
Witcizer 313 (塑) 359
Witcizex 200,201 (润) 474
Witco Calcium Stearate FP (塑) 348
Witco DGL (塑) 380
Witco Zinc Stearate 11,12 (脱) 472
Witco Crown Clay (填) 311
WK 30,42,50,60,70 (燃) 275,276
Wobezit 1000 (促) 125
Wobezit AZ (促) 106
Wobezit DADZ (促) 63
Wobezit DM (促) 97
Wobezit Merkapto NDR (促) 94

Wobezit P extra N (促) 68
Wobezit TFB (促) 49
Wobezit Thiuram (促) 86
Wollastastokup (填) 315
Wollastastonite (填) 315
Wood cellulose (填) 326
Wool grease (乳) 555
Wood resin (增粘) 509
W. 101 White Factice (塑) 344
W. 103,152,201,301,401,501 White Factice (塑) 344
Wyfire H-A-85 (燃) 267
Wyfox 312,345,438,540 (老) 241,242,243
Wylox LT (老) 243,244
Wyfox ADP,ADP-X (老) 188,189
Wyfox XL-PAP (老) 236

X

x-28 (促) 123
Xanthophone (促) 77
300-XF Pure Chromium Oxide (色) 407
XKA (促) 86
XLO (促) 123
XN-6070 (燃) 277,278
Xylene (溶) 429
Xylene musk (香) 517
Xylite (促) 123
xx-85 (活) 145

Y

YDO (硫) 34
Yellow iron oxide (色) 404
Yellow paraffin(Wax)(塑) 336
York White (填) 317
Yoshinox BB (老) 228,229

Z

Z-11 (促) 77
Z-6020 (偶) 497
Z-6030 (偶) 498
Z-6062 (偶) 499
Zalba (老) 215,216
Zalba Special (老) 216
ZB (促) 65
ZB-112,112R,237,325,X511 (燃) 267,268
ZBDC Poly-Dispersion T(BZ)D-75 (促) 65
ZBEC (促) 66
ZBTS (促) 65
ZBX (促) 78
ZDBC (促) 65
ZDEC (促) 63
ZDMC (促) 60
ZDMC Poly-Dispersion E(MZ)D-70 (促) 60
Zenite A,B,AM, (促) 101
Zenite Special (促) 101
Ze-O-Sil P45 (补) 310
Zeosyl 100,152 (补) 310
Zetax (促) 101
Zetax WP (促) 101
ZETC (促) 63
Zilate (活) 157
Zimate (促) 60
Zimar (增粘) 510
Zinc-ammonium Complex (泡) 467
Zinc ammonium Complex (乳) 551
Zinc Ancap (促) 101,237,238
Zinc borate (燃) 267
Zinc dibutyl dithiocarbamate-dibutylamine complex (促) 75
Zinc o,o-dibutylphosphorodithioate (促) 75
Zinc butyl xanthate (促) 78
Zinc Carbonete (活) 145
Zinc-chrome yellos (色) 404
Zinc diamyl dithiocarbamate (促) 65
Zinc dibenzyl dithiocarbamate (促) 65
(塑)
Zinc dibenzamidothiophenate (再) 397,514
Zinc 2,4-dimethyl pentamethylene dithiocarbamate (促) 67

Zinc dibutyl dithiocarbamate (促) 63
Zinc Dibutyl dithiocarbamate (促) 65
Zinc diethyl dithiocarbamate (促) 60
Zinc Dimethacrylate (硫) 40
Zinc dimethyl dithiocarbamate (促) 58,60
Zinc ethyl phenyl dithiocarbamate (促) 67
Zinc ethyl phenyl dithiocarbamate-cyclohexyl ethyl amine complex (促) 75
Zinc N,N'-ethylene-dithiocarbamate (促) 63
Zinc ethyl xanthate (促) 77
Zinc isopropyl xanthate (促) 77
Zinc Laurate (活)(塑) 157,349
Zinc methyl phenyl-dithiocarbamate (促) 67
Zinc nitrate (乳) 550
Zinc Oxide (活,填,色) 144,322,403
Zinc pertamethylere dithiocarbanate (促) 66
Zinc pertamethylene dithiocarbamte-piperidine complex (促) 75
Zinc resinate (增粘) 510
Zinc salt of pentachlorothiophenol (再) 511
Zinc salt of pentachlorothiophenol (塑) 396
Zinc stearate (活,脱,塑) 157,349,471,472
Zinc stearat A,D(2) (塑) 349
Zinc stearal Dispersed 123 (塑) 349
Zine stearated Grade 10,20,30 (塑) 349
Zine stearated LS-7,PM (脱) 472
Zine stearated SQ,WS (塑) 349
Zine stearate,Powder 2619P (塑) 349
Zinc sulfide (色) 403
Zinc tert-butyl-thiopenate (塑) 396
Zinc thiobenzate (塑) 397
Zinc white (填) 322
Zinc yellows (色) 404
Ziram (促) 60
Zirex (增粘) 510
Zitro (增粘) 510
ZM (促) 60
ZMBT (促) 101
ZMBT Waxed (促) 101
ZMBT Wettable (促) 101
ZMTC (促) 60
ZnDEC (促) 63
Zopaque RCL-4 1MP (色) 401,402
Zopaque RCL-6 (色) 401,402
Zopaque RG (色) 401,402
ZPD-Henley (促) 66
ZPMC (促) 66

2. 俄 文 索 引

A

Агидил 7 (老) 224,225
Агидол 2 (老) 223,224
Агидол 5 (老) 222
Агидол 42(老) 213
Азоформ Бр (泡) 459
Азоформ Э (泡) 459
Алкофен Б (老) 211
Алкофен ББ (老) 211,212
Алкофен БП (老) 209,210
Алкофен МА (硫) 43
Алкофен МБ (老) 214,215
Алкофен МБП (老) 215
Алкофен ММ (老) 213
Алкофен ММБ (老) 213
Алкофен СС (老) 215
Альнафт (老) 174
Альнафт К (老) 176,177
Альтакс (促) 97
Амифенс Б (塑) 397
Антиоксидант (老) 211,212
АО-20 (老) 214
АО-42 (老) 213
АТГ-70 (黑) 306
Атидол 20 (老) 214,215

Аэросил А-175 (补) 310
Аэросил А-300 (补) 310
Аэросил А-380 (补) 310

Б

Бензол П (光) 260
Бензам АБА (促) 117
Бензойная Кислота (焦) 168
Бензон ОА (光) 254,255
Бензон ОМ (光) 253
Бензон ОО (光) 253,254
Бисалкофен А (老) 227,228
Бисалкофен Б (老) 222
Бисалкофен БМ (老) 225,226
Бисалкофен БП (老) 223,224
БИсалкофен МТ (老) 219
БИсалкофен МЦП (老) 227
БИсалкофен П (老) 227
БИсалкофен Э5 (老) 224,225
Биснафтам ПО (老) 192,193
Биснафтам СМ (老) 193
Бисфенам ПО (老) 191,192
Бисфенам СМ (老) 192
Бисфенам ЭО (老) 191
Бисфенол А (老) 227,228
Блфургин (硫) 26
Блфурон П (活) 162
Бифурон ПЭ (活) 162
БТМА (促) 103

В

ВС-1 (老) 231,232

Г

Гидразид СБ (泡) 459
4-Гидроксидифениламин (老) 190,191
ГМДА (硫) 24
Гуанид ф (促) 123
Гуанцтцн Б (促) 126

Д

ДАБ (泡) 456
Двуокись свинца (活) 150
ДГ-100 (黑) 305
Диамет Х (硫) 24
Диафен 13 (老) 201
Диафен 66 (老) 194,195
Диафен ДММД (老) 201
ДДиафен Н (老) 198,199
Диафен НН (老) 198,199
Диафен Ф (老) 197,198
Диафен ФА (老) 201,202
Диафен ФДМБ (老) 201
Диафен ФП (老) 199,200
Диафен ФФ (老) 197,198
Дивензон ОП (光) 258
Дибуг (老) 232,233
Дибугим (促) 130
Дигидразид СБ (泡) 462
Дигидразид СДО、СДОМП (泡) 460
Динитрозамид МБ (泡) 463
Дилротим (促) 130
Дисульфид М (硫) 6
Дитаг (老) 233
Дифенам ДИБ (老) 188
Дифенам ДМБ (老) 188
Дифенам МО (老) 191
Дифенам Н (焦) 163
Дифенам О (老) 190,191
Диэтим (促) 129
ДМАСК (促) 98
ДМГ-80 (黑) 305
ДОД-5 (老) 222
ДФ-2 (泡) 467
ДФ-3 (泡) 463
ДФ-8 (泡) 465
ДФ-9 (泡) 462
ДФ-10 (泡) 466
ДФГ (促) 123
ДФФД (老) 197,198

К

Калтакс (促) 94
Карбамат БЦ (促) 65
Карбамат Е (促) 55
Карбамат МА (促) 49
Карбамат МН (促) 54

Карбамат М-Нт (促) 54
Карбамат М-Ц (促) 60
Карбамат ЭНт (促) 55
Карбамат ЭТН (老) 238,239
Карбамат ЭФЦ (促) 68
Карбамат ЭЦ (促) 63
Ксантановодород (硫) 46
Ксантат Б-Ц (促) 78

Л

ЛЗ-МБ-1 (老) 225,226
ЛЗ-ТБ-3 (老) 219

М

Малеимид Ф (硫) 29
КБЦ (老) 236,237
МДБ (促) 113
Мерказин И (促) 129
Метакант (促) 98

Н

Нафтам-1 (老) 184,185
Нафтам-2 (老) 185,186
Нафтам О (老) 187
НГ 223,224
Неозон А (老) 184,185
Неозон Д (老) 185,186
Нитрозан К (硫) 27

О

л-Оксинеозон (老) 187
Лара-Оксинеозон (老) 187
Окись Магния (活) 147
Окись Цинка (活) 145
Октофор 10S (硫) 33

П

Перекись бензоила (硫) 10
Перекись дикумила (硫) 16
Перекись 2, 4-дихлорбензоила (硫) 11
Пероцин (促) 63
ПМ-50 (黑) 296
ПМ-50 (黑) 295
ПМ-75 (黑) 291
ПМ-75В (黑) 294
ПМ-90В (黑) 289
ПМ-90В (黑) 294
ПМ-100 (黑) 288
ПМ-100В (黑) 289
ПМ-105 (黑) 288
ПМ-120В (黑) 286
ПМО-85Н (黑) 304
ПМО-95Н (黑) 304
ПМО-100Н (黑) 304
ПМО-101Н (黑) 304
ПМЭ-25Н (黑) 306
ПМЭ-70В (黑) 306
ПМЭ-100В (黑) 306
Продукт ТН (硫) 45
ПХДО (硫) 21
ПЭПА (促) 121

Р

Р-21 (老) 232,233

С

С-67 (促) 258
С-789 (老) 201,202
Салимин М (硫) 26
Сера (硫) 4
Силанол ф (焦) 170
СИМ (硫) 26
Стабилин-9 (光) 545
Сульффенамид 6 (促) 109
Сульфенамид БТ (促) 106
Сульфенамид М (促) 111
Сульфенамид Ф (促) 113
Сульфенамид Ц (促) 118
Сульфенамид Э (促) 106

Т

ТГ-10 (黑) 303
Термостабилизатор Н-1 191
Тетраалкофен ПЭ (老) 217
Тиазол БМ (促) 94
Тиазол БМ-Ц (促) 101

Тиазол 2МБС (促) 97
Тиазолон (硫) 46
Тиоалкофен Б (老) 218
Тиоалкофен БМ (老) 218,219
Тиоалкофен БМЦ (老) 218,219
Тиоалкофен БП (老) 218
Тиоалкофен МББ (老) 219
Тиоалкофен МБП (老) 220
Тиоалкофен С (老) 220
Тиокарбамат ЭNi (老) 238,239
Тиокарбанилид (促) 132
Тиомал ФД (促) 132
Тиохлорфен Ц (塑) 396
Тиурам Д (促) 86
Тиурам Е (促) 88
Тиурам М (促) 82
Тиурам МД (促) 86
Тиурам ММ (促) 82
Тиурам МТ (促) 91
Тиурам ЭФ (促) 88
Трехокись Сурьмы (燃) 267

У

уП-6062 (硫) 43
уротропин (促) 115
ускоритель Д19 (促) 120
ускоритель К-45 (促) 49

Ф

ФА-15 (老) 231
Фенам М (老) 191
Фенам О (老) 190,191
Фенозан 23 (老) 217
Фенофор (硫) 33
Фенофор АТ (硫) 33
Фенофор Б (硫) 31
Фенофор ББ (硫) 32
Фенофор Б-МН (硫) 34
Фенофор О (硫) 31
Фосфит НФ (老) 241
Фосфит П-24 (老) 241,242
Фосфит СФ (老) 241,242
Фосфит Ф (老) 240
Фталид (焦) 166

Х

Хинол ЭД (老) 179,180
Хлоранил (硫) 22
Хлорларафен ХП-418 (燃) 275,276
Хлорларафен ХП-470 (燃) 275,276
Хлорларафен ХП-600 (燃) 275,276
Хлорларафен ХП-1100 (燃) 275,276

Ц

Цимат (促) 60
Цинкапт (促) 101

Ч

ЧХЗ-4 (泡) 459
ЧХЗ-9 (泡) 459
ЧХЗ-24 (泡) 459
ЧХЗ-57、57АС (泡) 458

3. 日 文 索 引

ア

アデカサイザ-O-BOP (塑) 390
アマイドS (润) 474
アーモワックス EBS (润) 475
エスタフレックス ATC (塑) 379
エンパラ 70 (燃) 275

カ

カオークックス EB (润) 475
カポソケス S-6 (塑) 390
ガムソル №.3 (塑) 395
ガムソル №.5 (塑) 398
ガムソル №.7 (塑) 396
ガムソル №.8 (塑) 396
カヤヘード CLA (燃) 273

サ

サンソサイザ-DIDA (塑) 370
サンソサイザ-DOS (塑) 375

サンソサイザ-DOZ（塑） 372
サンタイザーNo2（塑） 397
サンクツクス E-200,E-300,131-P,151-P,
161-P,165-P,171-P（潤） 476
スミガード TBPA（燃） 272
セキスイサイザー*90（塑） 370
セルラーD（泡） 463
セルマイタA（泡） 463
セルマイタC,C-200,CE（泡） 457
ソルバDBS （塑） 374
ソルバDIDA （塑） 370
ソルバDOS （塑） 375
ソルバDOZ （塑） 372
ソルバTCP （塑） 388

タ

ダイヤサイザーDIDA（塑） 370
ダイヤミシド 200（潤） 474
ダイヤミツドO,O-200（潤） 474
トリワレジフオスフェート（燃） 269

ナ

ニツサンアンフラーム（燃） 271
ニツサンアンフラムー3PC（燃） 270
ニュートロン（潤） 474

ハ

ハイジライト H 10,H-30,H-40（燃） 269
ハイクックス 200,210,220,410,210M,
310M（潤） 476
ビニサイザー*30（塑） 381
ビニサイザー*80（塑） 370
フアイヤガード 5001,5003（燃） 273
フマイヤガード2000（燃） 271
フマイヤガード4000（燃） 272
グロムライト HBB（燃） 274
グロムライト TBA（燃） 271
プロヤスレヂン PEL-1000（潤） 476

ラ

ルブロン E,ES（潤） 475
旭 *35（黒） 299
旭 *50（黒） 300
旭 *55（黒） 298
旭 *58（黒） 298
旭 *65（黒） 295
旭 *70（黒） 291
旭 *75（黒） 293
旭 *78（黒） 290
旭 *80（黒） 288
旭 90号（黒） 286
旭 *70H（黒） 294
旭 *80H（黒） 289
旭 HS-500（黒） 307
旭 *60L（黒） 295
旭 *70L（黒） 292
旭 *80L（黒） 287

[General Information]
书名=橡胶工业手册　修订版　第二分册　配合剂
作者=
页数=１０００
ＳＳ号=0
出版日期=

封面
书名
版权
前言
目录
正文