

中国石油 百科全书

ZHONGGUOSHIYOUBAIKEQUANSHU

哈尔滨地图出版社

中国石油百科全书

ZHONGGUO SHIYOU BAIKE QUANSHU

张时强 主编

(第三卷)

哈尔滨地图出版社

· 哈尔滨 ·

目 录

第一部分 石油的历史与发展

一、石油的生成过程	(3)
二、世界石油矿业概述	(4)
三、世界石油资源分布态势	(6)
四、世界石油生产态势	(9)
五、世界石油消费态势	(12)
六、世界石油贸易态势	(14)
七、石油形势	(15)
八、石油价格变动趋势	(19)
九、石油危机	(21)
十、石油冲突地区	(24)
十一、保障石油安全的措施	(27)
十二、我国石油工业的发展历程	(30)
十三、我国石油工业的发展趋势	(35)
十四、我国石油工业面临的形势	(38)
十五、我国石油供给安全环境	(42)
十六、我国石油供给情况	(52)
十七、确保我国石油供给的对策	(60)

第二部分 石油及相关基础知识

一、石油的一般性状	(73)
二、石油的元素组成	(75)
三、石油的馏分组成	(76)
四、石油及石油馏分的化学组成	(78)

五、石油及石油馏分烃类组成表示法	(82)
六、石油中的非烃类化合物	(87)
七、渣油的组成	(93)
八、石油中的微量元素	(95)
九、原油的分类	(98)
十、国产原油的性质	(101)
十一、石油及其产品的物理性质	(105)

第三部分 石油勘探与开采

一、岩层构造及产状	(143)
二、岩石应变分析	(155)
三、地质构造类型及特征	(162)
四、地质构造与矿藏	(192)
五、盆地构造分析	(245)
六、地形地质图及其阅读	(319)
七、石油地质理论	(345)
八、石油组成及性质分析	(403)
九、天然气组成及性质分析	(412)
十、油田水组成及性质分析	(419)
十一、生成油气的原始物质	(424)
十二、生成油气的地质与动力条件	(428)
十三、深层油气源分析	(434)
十四、深层储层	(444)
十五、深层油气藏成藏模式	(464)
十六、深层油气勘探技术	(484)
十七、储集层的性质	(510)
十八、砂(砾)岩储集层	(516)
十九、碳酸盐岩储集层	(536)
二十、特殊岩类储层	(551)
二十一、油气盖层	(567)
二十二、油气勘探的主要方法	(578)

二十三、区域勘探	(622)
二十四、圈闭预探	(632)
二十五、油气田评价勘探	(644)
二十六、油气滚动勘探开发	(646)

第四部分 石油和石油产品生产

一、原油评价	(653)
二、原油加工方案	(657)
三、石油产品的分类	(662)
四、石油化工产品的安全分类	(663)
五、石油燃料分类	(665)
六、石油化工产品的特点	(667)
七、石油化工产品的用途	(670)
八、石油产品的命名	(674)
九、汽油种类及牌号	(675)
十、汽油规格标准与技术要求	(676)
十一、汽油机的工作原理	(678)
十二、汽油机对燃料的要求	(681)
十三、汽油的主要性能	(682)
十四、汽油的储存及使用	(700)
十五、柴油的种类及牌号	(705)
十六、柴油规格标准与技术要求	(707)
十七、柴油机的工作过程及其对燃料的使用要求	(709)
十八、柴油的主要性能	(713)
十九、灯用煤油	(729)
二十、喷气燃料概述	(734)
二十一、喷气燃料规格标准与技术要求	(735)
二十二、喷气燃料的主要性能	(740)
二十三、喷气燃料牌号及使用	(748)
二十四、溶剂油及化工轻油原料	(750)
二十五、炼厂气	(755)

二十六、润滑油	(756)
二十七、润滑脂	(789)
二十八、石油的炼制方法	(822)
二十九、润滑油的生产	(853)
三十、石油产品精制及调合	(866)

第五部分 石油和石油产品储运

一、石油储运过程的安全要求	(887)
二、化工产品储运的要求	(892)
三、化工产品的储运原则	(893)
四、储油罐	(895)
五、油罐上的安全设施	(900)
六、油罐油品损耗	(905)
七、石油库	(907)
八、液体燃料在储存中的质量管理	(939)
九、润滑油在储存中的质量管理	(945)
十、润滑脂在储存中的质量管理	(949)
十一、油料储存年限及定期化验	(952)
十二、铁路装运	(953)
十三、公路运输	(965)
十四、水路运输	(971)
十五、桶装作业与储运	(974)
十六、管道运输	(979)
十七、化学危险品储存中常发生的主要化学变化	(985)
十八、储运中危险物品发生的化学变化	(990)
十九、化工产品储运中的安全	(993)
二十、静电防护	(999)

第六部分 石油和石油产品营销

一、石油及石油产品零售管理	(1009)
---------------------	--------

二、石油及石油产品零售战略管理	(1017)
三、石油及石油产品零售网络建设	(1039)
四、石油及石油产品营销组织管理	(1052)
五、石油及石油产品服务策略	(1064)
六、石油及石油产品促销策略	(1083)
七、客户服务管理	(1100)

第七部分 石油运营管理

一、石油运营管理现状	(1141)
二、石油公司战略	(1162)
三、石油公司采购供应管理	(1170)
四、石油公司财务管理	(1182)
五、石油企业的内部审计	(1199)
六、石油公司人力资源管理	(1212)
七、企业文化建设	(1235)
八、石油公司塑造核心竞争力战略	(1241)
九、石油公司可持续发展战略	(1243)
十、石油公司成本领先战略	(1244)
十一、石油公司差异化战略	(1246)
十二、加油站作业流程管理	(1248)
十三、加油站市场营销	(1263)
十四、加油站管理信息系统	(1297)

第八部分 石油环保与安全管理

一、石油污染	(1315)
二、环境保护	(1323)
三、人身保护措施及要求	(1337)
四、消防安全	(1341)
五、石油库消防系统	(1344)
六、石油库消防计算	(1356)

七、石油库各场所的火灾预防与扑救	(1366)
------------------------	--------

第九部分 法律法规

中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例	(1381)
中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例	(1386)
中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法	(1391)
石油地震勘探损害补偿规定	(1397)
石油及天然气勘查、开采登记收费暂行规定	(1401)
石油沥青纸胎油毡产品质量对比、监督检验管理办法	(1403)
石油沥青纸胎油毡企业质量管理规程	(1405)
石油天然气管道安全监督与管理暂行规定	(1410)
石油天然气管道保护条例	(1414)
国务院关于修改《中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例》的决定	(1420)
海洋石油安全生产规定	(1422)
海洋石油开发工程环境影响评价管理程序	(1429)
海洋石油平台弃置管理暂行办法	(1431)
财政部、国家税务总局关于 2001 年中国石油化工集团公司暨中国石化股份 有限公司勘探开发海洋和陆上特定地区石油（天然气）目认定的通知	(1434)
财政部、国家税务总局关于国家石油储备基地建设有关税收政策的通知	(1435)
财政部、国家税务总局关于石油石化企业办社会有关企业所得税问题的通知	(1436)
财政部、国家税务总局关于中国石油天然气集团公司处理重组改制遗留资产 营业税问题的通知	(1437)
财政部、中国石油天然气总公司关于印发《储量有偿使用费管理暂行办法》 的通知	(1438)
财政部关于你部石油地质海洋地质局组建公司执行企业财会制度有关问题的 批复	(1441)
关于贯彻实施《石油天然气储量计算规范》行业标准的通知	(1443)
关于贯彻实施新的《石油天然气资源/储量分类》国家标准的通知	(1444)
关于海洋石油作业安全监督管理及危险化学品经营许可问题的批复	(1445)

关于加强非煤矿山及石油、冶金、有色、建材等相关行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知	(1446)
关于加强浅海、近海和内陆湖泊石油作业安全生产监督管理工作的通知	(1449)
关于加强石油天然气开采安全生产工作的紧急通知	(1451)
关于举办石油天然气建设项目安全设施设计审查研讨会的通知	(1453)
关于开展海洋石油现场安全管理状况专项检查的通知	(1455)
关于启用国家安全生产监督管理局海洋石油作业安全办公室各分部印章的通知	(1457)
关于石油天然气企业安全生产许可证颁发工作的补充通知	(1458)
关于同意国家安全生产监督管理局安全科学技术研究中心开展石油天然气建设项目(工程)安全预评价报告评审工作的复函	(1460)
关于印发《海洋石油事故报告和调查处理指导意见》的通知	(1461)
关于印发《勘察设计注册石油天然气工程师制度暂行规定》、《勘察设计注册石油天然气工程师资格考试实施办法》和《勘察设计注册石油天然气工程师资格考核认定办法》的通知	(1465)
关于印发《陆上石油和天然气开采业安全评价导则》的通知	(1477)
关于印发《石油天然气探明储量报告编制暂行规定》的通知	(1486)
关于印发《石油天然气行业划拨用地项目目录(试行)》的通知	(1498)
关于印发海洋石油天然气开采单位主要负责人、安全管理人员安全资格培训大纲及考核标准(试行)通知	(1500)
关于印发海洋石油作业安全监督管理工作交接座谈会纪要的通知	(1510)
关于中国海洋石油总公司深化用工与薪酬制度改革请示的复函	(1513)
国家计委关于石油天然气勘查开采登记管理有关问题的通知	(1514)
国家计委关于完善石油价格接轨办法及调整成品油价格的通知	(1515)
国家石油和化学工业局、公安部、国家工商行政管理局、国家环境保护总局关于坚决取缔土炼油场点有关问题的通知	(1518)
国家税务总局、国家质量技术监督局关于石油石化集团所属加油站安装税控装置问题的补充通知	(1520)
国家税务总局关于国家开发投资公司与中国石油化工股份有限公司改组业务涉及的企业所得税问题的通知	(1524)
国家税务总局关于石油企业工资结余税前扣除问题的批复	(1525)
国家税务总局关于由石油伴生气加工压缩成的石油液化气适用增值税税率的	

目 录

通知	(1526)
国家税务总局关于中国石油化工集团公司土地租金收入征收营业税问题的通知	(1527)
国家税务总局关于中国石油天然气集团公司所属石油工程技术服务公司增值 税管理问题的通知	(1528)
国家外汇管理局关于简化石油类企业对外承包工程项下出口收汇核销手续有 关问题的通知	(1530)
国家税务总局关于中国石油化工股份有限公司有关企业所得税问题的通知	(1531)
劳动部关于加强液化石油气瓶制造的质量管理和监督检查工作的通知	(1532)
卫生部关于发布《深海石油作业职业卫生管理办法》的通知	(1535)
最高人民法院执行工作办公室关于石油工业出版社申请执行回转一案的复函	(1541)
甘肃省石油天然气管道设施保护办法（试行）	(1542)
公布 108 项石油天然气行业标准	(1545)
公布 3 项石油化工行业标准	(1551)
关于发布《清洁生产标准石油炼制业》等 3 项环境保护行业标准的公告	(1552)
河北省陆上石油勘探开发环境保护管理办法	(1553)
黑龙江省石油天然气勘探开发环境保护条例	(1556)
辽宁省民用液化石油气管理条例	(1563)
市政府办公厅转发市质监局、市政公用局、物价局关于《南京市瓶装液化石 油气残液处理规定》的通知	(1568)
陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例	(1569)
陕西省人民政府办公厅关于进一步加强石油天然气长输管道安全监管工作的 通知	(1576)
市人民政府办公室转发市质量技术监督局关于液化石油气市场专项整治工作 意见的通知	(1578)

二十七、润滑脂

(一) 定义及特点

1. 润滑脂的定义

润滑脂是将一种（或几种）稠化剂分散到一种（或几种）液体润滑油中，而形成的一种固体到半固体的产物。为了改善某些性能。加入一些其他组分（添加剂或填料）。

2. 润滑脂的触变性

润滑脂的组成和结构决定了它同润滑油不同的特性。润滑脂所具有的最基本的特性，就是触变性，所谓触变性就是：当施加一个外力时，润滑脂在流动中逐渐变软，表观粘度降低，但是一旦处于静止，经过一段时间（很短）后，稠度再次增加（恢复），这种特性称为触变性。在常温和静止状态时，润滑脂像固体，能保持自己的形状不流动，能粘附在摩擦部件表面而不滑落。在高温或受到一定限度的外力时，它又像液体能产生流动。在机械中受到运动部件的剪切作用时，它能产生流动并进行润滑，减低运动物体表面的摩擦和磨损。当剪切作用停止时，它又恢复到一定的稠度和粘度，但不一定恢复到原来的稠度和粘度。润滑脂的这种特殊性能，决定了它可以在不适于用润滑油润滑的部位润滑，而显示它优良的性能。

3. 润滑脂的优点和缺点

(1) 润滑脂的优点

1) 用滑脂润滑时，不需要复杂的密封装置和供油系统，可以大大地简化轴承的外围尺寸，有利于设备的小型化和轻量化。

2) 润滑脂的粘附性好，在摩擦表面上的保持能力强，密封性好，因而润滑脂可以在敞开的以及密封不良的摩擦部件上工作。可以防止水分、灰尘的侵入，保护金属长期不腐蚀。

3) 润滑脂的使用寿命长，供油次数少，不需要经常添加，在难于经常加油的摩擦部件上，使用润滑脂较为有利。有一些密封轴承，可以在轴承制造厂填充优质润滑脂，一直使用到轴承寿命终了为止，中间不需要更换或补加润滑脂。

4) 润滑脂的油膜厚度要比润滑油的油膜厚度大。润滑脂对低转速承受高负荷和冲

击负荷的部位，有良好的润滑性。润滑脂的减震效果好，轴承的噪声相对要低一些。

5) 润滑脂的使用温度范围比润滑油更宽。使用润滑脂机器能够在低于其基础油凝点 10°C 的条件下启动。这是因为润滑脂在轴承中经过短期运转之后，润滑脂的分布是一个薄层的油膜，摩擦点是一些点或线接触，比全浸式的油浴润滑的轴承阻力要小，就容易启动。另外，稠化剂脂肪酸金属皂对基础油具有降低凝点的作用，因此润滑脂要比润滑油使用温度更低一些。高温下，润滑脂的表观粘度随着温度的变化要比润滑油的小，所以在高温下，润滑脂的表观粘度比其同类的润滑油的大。因此，润滑脂比润滑油的高温使用范围更宽一些。

(2) 使用润滑脂的缺点

1) 润滑脂是半固体，常温下不流动，所以摩擦部件上加脂或换脂比较困难，轴承的清洗就不十分方便。

2) 混入的水分、灰尘、磨屑难以分离出来。若是润滑油，杂质一般沉在下部，或通过滤油器很容易除掉。

3) 搅拌阻力较大，因而发热量较大，冷却效果差。但是这里应注意一点，这同润滑方式有密切的关系。如润滑油采用全浸（或半浸）式的油浴来润滑，用润滑脂润滑反而比用润滑油润滑消耗的功率小，发热量少。如：用直径 100mm 的滚动轴承，转速为 1500r/min ，用脂润滑，耗能 0.11kW ，温升是 55°C （室温 25°C ）。用油半浸式，耗能 0.33kW ，温升是 88°C （室温 25°C ）。

4) 对高转速不太适用。一般来说，普通的矿物油润滑脂只允许使用的转速为 DN 值（轴承的内径 $\text{mm} \times$ 转速 r/min ）小于 $300000\text{mm} \cdot \text{r/min}$ 。随着润滑脂技术的发展，合成润滑脂可以使用到 DN 值 $50 \sim 60$ 万，甚至 100 万。

(二) 润滑脂的组成

润滑脂是由基础油、稠化剂、稳定剂和添加剂所组成。润滑脂的性质是由其组成的各组分以及所形成的结构共同决定的。因此，需要了解润滑脂的各组分的主要特性及其对润滑脂性能的影响。以便掌握各种润滑脂的特性，对于选择使用润滑脂和研制润滑脂新品种来说都是十分重要的。

1. 润滑油基础油

润滑油一般以基础油和添加剂调合而成。就体积而言，基础油是润滑剂的最重要成分。按所有润滑剂的质量平均计算，基础油占润滑剂配方的 95% 以上。有些润滑剂系列（如某些液压油和压缩机润滑油），其化学添加剂仅占 1% 。因而基础油决定着润滑油的基本性质。基础油分为矿物油和合成油两大类。所谓矿物油，就是以原油的减

第四部分 石油和石油产品生产

压缩分或减压渣油为原料，并根据需要经过脱沥青、脱蜡和精制等过程而制得的润滑油基础油。矿物润滑油约占全部润滑油的 97% 左右。

(1) 基础油的质量要求

为满足润滑油的质量要求，基础油的质量有严格要求，表 4—30 列出了部分基础油的技术要求。

(2) 润滑油基础油的分类

目前，国际标准化组织（ISO）未对润滑油基础油统一分类，世界各大公司一般都是根据粘度指数将润滑油基础油分类。

1) 我国基础油的分类

① 范围

润滑油基础油根据粘度指数分类；根据适用范围分为通用基础油和专用基础油。

② 粘度等级划分

润滑油基础油的粘度等级按赛氏通用粘度划分，基数值为某粘度等级基础油运动粘度所对应的赛氏通用粘度整数近似值。低粘度组分称中性油，粘度等级以 40℃ 赛氏通用粘度表示；高粘度组分称光亮油，粘度等级以 100℃ 赛氏通用粘度表示。

表 4—30 HVI 润滑通用基础油标准 (Q/SHR001—95)

粘度等级牌号 按赛氏 通用粘度划分		HVI										实验方法
		75	100	150	200	350	400	500	650	120BS	150BS	
项 目												
运动粘度/mm ² ·s ⁻¹	40℃	13~15	20~22	28~32	38~42	65~72	74~82	95~107	120~135	320~350	~420	GB/T265
	100℃	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	25~28	30~33	
外观		透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	目测
色度/号	不大于	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	5.0	5.0	6.0	GB/T6540
粘度指数 (VI)	不大于	100	100	100	98	95	95	95	95	95	95	GB/T1995
闪点 (开口) /℃	不低于	175	185	200	210	220	225	235	255	265	290	GB/T3536
倾点/℃	不高于	-9	-9	-9	-9	-5	-5	-5	-5	-5	-5	GB/T3535
小和值/mgKOH·g ⁻¹	不大于	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	GB4945
残炭/%	不大于	—	—	—	—	0.01	0.01	0.15	0.25	0.6	0.7	GB268
密度 (20℃) /kg·m ⁻³		报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	GB/T1884~1885
苯胺点/℃		报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	GB/T262
硫/%		报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	GB/T387
氮/%		报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	GB/T9170
碱性氮/%		报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	报告	GB/T0162
蒸发损失 (Noack 法, 250℃, 1h) /%		—	报告	报告	报告	—	—	—	—	—	—	SH/T0059
氧化安定性 (旋转氧弹法) 150℃/min	不小于	180	180	180	180	180	180	130	130	110	110	SH/T0193

③所用代号说明

润滑油基础油的代号是根据粘度指数和适用范围确定的。每个品种由一组英文字母组成的代号表示。

通用基础油的代号由表示粘度指数高低的英文字母组成。VI 为粘度指数 (Viscosity Index) 英文字母头, L、M、H、VH 分别为低 (Low)、中 (Middle)、高 (High)、很高 (Very High) 的英文字母头。

专用基础油代号由润滑油通用基础油代号和专用符号组成。专用符号为代表该类基础油特性的一个英文字母。W 为 Winter 的字头, 表示其低凝特性; S 为 Super 的字头, 表示其深度精制特性。

润滑油通用基础油产品代号如下:

中性油: 通用基础油代号, 赛氏 40℃通用粘度 (s);

光亮油: 通用基础油代号, 赛氏 40℃通用粘度 (s) BS;

润滑油专用基础油产品代号如下:

中性油: 通用基础油代号专用符号, 赛氏 40℃通用粘度 (s);

光亮油: 通用基础油代号专用符号, 赛氏 40℃通用粘度 (s) BS;

例如: 高粘度指数 150 中性油代号: HV1150;

中粘度指数低凝 150 中性油代号: MVIW150;

高粘度指数 150 光亮油代号: HV1150BS;

中粘度指数深度精制 90 光亮油代号: MVIS90BS。

2) 美国石油学会 (API) 分类

该分类法根据基础油的物理性质及化学组成将其分为如下 5 类。

第 I 类为石蜡基基础油, 一般由常规的溶剂抽提工艺生产。

第 II 类为石蜡基基础油, 一般由加氢转化工艺生产。

第 III 类为强石蜡基基础油, 由更苛刻的加氢转化和蜡的异构化工艺生产。

第 IV 类包括所有的 α 烯烃聚合油 (PAO)。

第 V 类为其他基础油, 包括环烷基基础油、中等粘度指数的石蜡基基础油及其他合成油等。

在汽车工业不断追求更好的燃料经济性、更低的机油消耗、更长的换油期、更低的有害物排放等目标的推动下, 对润滑油基础油提出了更高的要求, 即更低的粘度 (可降低发动机燃料消耗)、更低的挥发性 (可减少机油消耗和有害物排放) 和更高的饱和烃含量 (可达到更高的使用性能, 更长的换油期) 等。这一形势的发展促进了对 II、III 类基础油的需求。

2. 稠化剂

稠化剂是润滑脂中不可缺少的固体组分。其含量约占润滑脂重量的5%~30%左右。稠化剂的作用主要是将流动的液体润滑油增稠成不流动的固体至半固体状态，它同基础油一样决定着润滑脂的一系列性能。

稠化剂种类可分四大类，即皂基、烃基、有机和无机稠化剂。稠化剂的种类不同，将对润滑脂的一系列性能起重要影响。现将各类稠化剂分述如下：

(1) 烃基稠化剂

常用的烃基稠化剂有石蜡、地蜡和石油脂三种。它们的性质见表4-31。

表4-31 烃基稠化剂的性质

种类	组成	碳数	熔点	相对分子质量	性状
石蜡	主要为正构烷烃	C ₂₀ ~C ₃₀	45~60℃	300~500	白色至黄色的片状结晶体
地蜡	主要为带长烷基侧链的环状烃	C ₃₅ ~C ₅₀	70~95℃	500~700	黄色至褐色的针状结晶体
石油脂	石蜡、地蜡和高粘度润滑油的混合物		不低于55℃		淡褐色

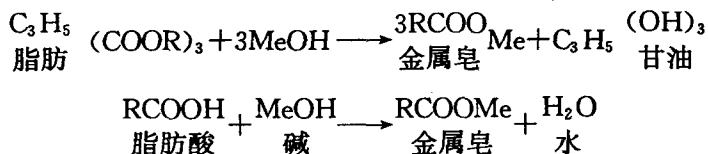
烃基稠化剂在温度高时能分散在基础油中，温度低时则能形成网状结构骨架，使基础油被稠化而失去流动性，成为油膏状。

用烃基稠化剂制成的润滑脂，抗水性好，不分油，防护性能强，但耐温性很差，使用温度一般在60℃以下。

(2) 皂基稠化剂

1) 单皂

脂肪或脂肪酸与碱反应所生成的物质，叫做皂，其反应过程叫皂化。日常生活所用的肥皂就是用脂肪或脂肪酸与烧碱（氢氧化钠）反应生成的，叫做钠皂。采用不同的碱就可以得到不同的皂。制皂原理如下：



式中：R 为烃基，其碳数根据所用脂肪而异，Me 为金属，如钠、钙、锂等等。

制造润滑脂的皂有钙皂、钠皂、锂皂、钡皂、铝皂、锌皂、铅皂等等。

皂分子是极性分子，一端是极性的羧基端，另一端是非极性的烃基端。在一定的条件下，皂分子能聚结成皂纤维（见图 4—15），皂分子的羧基端相互吸引在纤维的内部，烃基端则指向纤维的表面，因而使纤维表面具有亲油性。

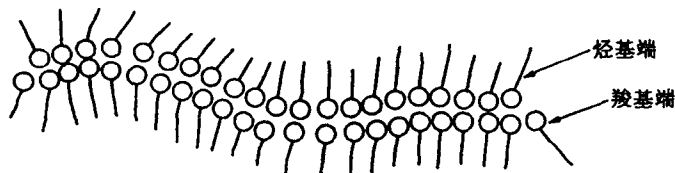


图 4—15 皂纤维示意图

由皂分子形成的骨架多数呈纤维状，只有个别的是不规则片状（铅皂）和特细纤维团（铝皂），基础油被吸附和固定在骨架之中而成为油膏。

用不同种类的皂基稠化剂制成的润滑脂具有不同的特性，尤其在耐温性和抗水性方面的差别更为明显。皂基润滑脂的主要特性见表 4—32。有些润滑脂含有两种不同的金属皂，其性能介于两种皂的特性之间。

表 4—32 皂基润滑脂的主要特性（基础油为矿物油）

种类	主要特性
钙皂	抗水性好，耐温性差，最高使用温度 70~80℃；低温性不好，在寒区冬季使用时变硬
钠皂	抗水性很差，遇水乳化变稀；耐温性好，最高使用温度 120℃ 左右；低温性不好，在寒区冬季使用变硬
锂皂	抗水性好，耐温和耐寒性都较好，可在 -20~120℃ 范围内使用
钡皂	抗水性好，不易被醇类（如乙醇、甘油）所溶解；耐温性好，最高使用温度可达 110℃
铝皂	抗水性很好，耐温性很差，最高使用温度 50℃ 左右
锌皂	抗水性好，用蓖麻油作基础油时，难溶于烃类，可作为汽油密封润滑脂；耐温性很差，工作温度不宜超过 50℃
铅皂	抗水性好；具有极压性；低温性也较好，但不耐高温

2) 复合皂

复合皂是指用含有高级脂肪酸及其他有机酸二种以上的化合物,皂化反应生成的金属皂作稠化剂。由复合引起的润滑脂的特性的改变,主要表现在润滑脂滴点的提高。

①复合钙皂

一般由硬脂酸钙同醋酸钙复合而成。复合钙基润滑脂是复合皂基脂中最古老的一个。复合钙基润滑脂具有如下特点:

- a. 具有高的滴点。
- b. 复合钙皂润滑脂极压性良好
- c. 抗水淋性能良好。
- d. 原料来源广泛,价钱便宜。

②复合铝皂

一般是由苯甲酸、硬脂酸制成的复合铝基脂。复合铝基润滑脂具有以下特点:

- a. 复合铝基润滑脂具有高的滴点。
- b. 复合铝基润滑脂具有优良的抗水性,良好的机械安定性、胶体安定性和氧化安定性。

③复合锂皂

复合锂基润滑脂的特点:

- a. 具有良好的耐高温性能。
- b. 复合锂基润滑脂具有较长的轴承运转寿命。
- c. 复合锂基润滑脂具有良好的抗微动磨损的性能。
- d. 复合锂基润滑脂具有良好的机械安定性和良好的泵送性。
- e. 不仅对矿物油具有良好的稠化能力,而且对硅油、酯类油、聚醚、聚 α -烯烃均有良好的稠化能力。

④复合钡皂

是高级脂肪酸钡皂同低分子酸如醋酸钡盐的复合物。其特点是:

- a. 复合钡基润滑脂滴点高。
- b. 具有良好的抗磨极压性能。
- c. 具有良好的抗水性能。
- d. 钡皂的稳定性能好。
- e. 具有较长的轴承运转寿命,具有较好的抗微动磨损能力。

⑤复合钠皂

复合钠基润滑脂主要是以硬脂酸、苯甲酸的复合钠皂为主。复合钠皂具有高的滴点,滴点一般 $>260^{\circ}\text{C}$ 。复合钠皂的稠化能力比较强,对大多数的矿油以及合成油都可