

润滑脂

(第二版)

技术大全

朱廷彬 主编

中國石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)



责任编辑：张正威
责任校对：孟 华
封面设计：华海文化

ISBN 978-7-5114-0087-1



9 787511 400871 >

定价：200.00元

润滑脂技术大全

(第二版)

朱廷彬 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书由多位从事润滑脂研制、生产和应用的专家撰写而成,全面介绍了国内外润滑脂技术发展历史和现状。全书共十八章,主要内容包括润滑脂生产的原料、工艺和设备;润滑脂分析和评价试验方法;润滑脂性能和应用;重要的润滑脂品种(锂基、聚脲基、铝基、钛基、钙基、钠基和烃基润滑脂,以及膨润土润滑脂和复合磺酸钙基润滑脂等);润滑脂选用和报废的参考指标;润滑脂技术的发展趋势,特别是纳米材料在润滑脂生产中的应用前景等。

本书内容新颖翔实,叙述系统,学术性和实用性强,是有关润滑脂技术的专著,是从事润滑脂研制、生产、销售和应用的专业技术人员和管理人员的必备参考书。主要读者对象是润滑油脂及机械行业的科技工作者和大专院校师生。

图书在版编目(CIP)数据

润滑脂技术大全 / 朱廷彬主编. —2 版. —北京: 中国石化出版社, 2009
ISBN 978 - 7 - 5114 - 0087 - 1

I. 润… II. 朱… III. 润滑脂 IV. TE626. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 165458 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787 × 1092 毫米 16 开本 71.25 印张 1657 千字

2009 年 10 月第 2 版 2009 年 10 月第 2 次印刷

定价: 200.00 元

《润滑脂技术大全》

第二版编委会

主 编 朱廷彬
编 委 李其昌 李仁祥 孟凡超 刘庆廉 孙洪伟

撰稿人 (按姓氏笔画排列)

王 红	王金凤	冯 强	宁少武
朱廷彬	孙洪伟	刘显秋	刘金池
刘中其	刘 磊	张素华	张兰英
吴宝杰	孟凡超	高艳青	梁会芳

组织者 中国石油学会石油炼制分会润滑脂专业委员会
中国石油和化学工业协会润滑脂专业委员会

《润滑脂技术大全》

第一版编委会

主 编 朱廷彬
编 委 李其昌 李仁祥 孟凡超 刘庆廉 王 平
杨正宇

撰稿人 (按姓氏笔画排列)

王 红	朱廷彬	刘显秋	刘金池
孙洪伟	庄丽光	杨 玮	张素华
张兰英	吴宝杰	孟凡超	姚志勤
高艳青	梁会芳	温贤勇	雒士军

组织者 中国石油学会石油炼制分会润滑脂专业委员会
润滑脂协会技术委员会

前 言

中国润滑脂工业和润滑脂学科，在改革开放的历史进程中，取得了巨大的发展和技术进步，建成了技术、设备、原材料和标准配套的润滑脂工业体系。润滑脂产量、品种、质量基本满足我国经济发展和国防建设的需要，培养了一支具有较高创新和研发能力的技术人才队伍。现在，中国已经成为世界润滑脂生产和消费大国，2008年润滑脂产量占全世界润滑脂总产量的27%，居世界首位。

为了介绍和推广我国润滑脂学科和润滑脂工业技术水平，了解我国润滑脂工业技术发展的历程、现状和存在的问题，掌握我国润滑脂工业技术发展的目标和方向，2005年，由中国石化出版社倡导，中国石油学会石油炼制分会润滑脂专业委员会和润滑脂协会技术委员会，组织润滑脂学科和润滑脂工业的专家、工程技术人员，共同编写出版了《润滑脂技术大全》一书，内容涵盖了2005年前，我国润滑脂工业生产和应用中获得广泛实际应用的、成熟的技术、设备和知识，具有较好的实用性和参考价值，得到了科研院所、大专院校、润滑脂生产和应用部门以及润滑脂相关行业读者的关注和欢迎。

2009年遵照中国石化出版社的提议和读者的要求，对《润滑脂技术大全》一书的内容进行了修订，增补了近年来发展并通过实际应用的新技术、新产品和新知识，展现了我国润滑脂工业技术创新和技术进步的新态势，内容更加丰富和翔实，企望对读者有所裨益。

在本书修订过程中，我们得到了中国石化出版社、中国石油学会石油炼制分会、中国石油与化学工业协会润滑脂专业委员会的大力支持和帮助，在此致以深切的谢意。

由于编著水平所限，本书的内容可能有一定的局限性，有不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

同时，怀着诚挚的敬意，深切怀念为我国润滑脂工业技术发展作出贡献的卢成楸、王士芳、杨正宇、姜融华、刘福生诸位专家学者。

朱廷彬
2009年9月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 润滑脂工业发展历程回顾	(1)
第二节 中国润滑脂工业的现状	(5)
一、中国润滑脂工业的现状	(5)
二、我国润滑脂工业发展中应关注的若干问题	(7)
三、发展我国润滑脂工业应采取的若干措施	(12)
第三节 润滑脂分类	(14)
一、按稠化剂类型分类和命名	(15)
二、按使用性能和应用场合分类和命名	(17)
三、按润滑脂国家标准分类法分类和命名	(18)
第四节 润滑脂与其他润滑剂的比较	(20)
一、选用润滑脂润滑的优点与缺点	(20)
二、润滑脂与润滑油、固体润滑剂的比较	(20)
第五节 润滑脂产品品种构成及产量	(21)
第六节 润滑脂的包装	(24)
第七节 润滑脂技术的发展趋势	(25)
第二章 润滑脂生产原料	(30)
第一节 基础油	(30)
一、矿物润滑油	(30)
二、合成润滑油	(41)
第二节 脂肪材料	(52)
一、动植物油脂	(52)
二、油脂化学品	(62)
三、合成脂肪酸	(66)
第三节 制备皂基稠化剂的碱和碱土金属及氧化物	(68)
一、单水氢氧化锂	(69)
二、氢氧化钙	(69)
三、氢氧化钠	(70)
四、氢氧化钡	(71)
五、氢氧化钾	(71)

六、氧化钙 (72)	
七、异丙醇铝 (72)	
八、三异丙醇三氧铝 (73)	
第四节 润滑脂添加剂及填充剂 (73)	
一、抗氧化剂 (75)	
二、极压抗磨剂 (81)	
三、防锈防腐剂 (84)	
四、多效添加剂 (89)	
五、拉丝及增黏剂 (92)	
六、润滑脂着色剂(颜料) (94)	
七、润滑脂填料 (96)	
第三章 润滑脂生产设备 (100)	
第一节 概述 (100)	
一、中国润滑脂生产设备研究开发和引进的几个重要历程 (100)	
二、润滑脂生产设备的分类 (101)	
第二节 皂化及调和设备 (102)	
一、设备分类及构成 (102)	
二、常压釜 (103)	
三、调和釜 (105)	
四、三重搅拌釜 (107)	
五、压力釜 (108)	
六、接触釜 (113)	
七、连续式皂化反应管式炉 (119)	
八、小型制脂釜 (121)	
九、转釜 (125)	
第三节 搅拌器及其传动装置 (126)	
一、搅拌器 (126)	
二、刮边器 (129)	
三、搅拌器的减速机械 (131)	
四、搅拌器的驱动装置 (134)	
五、搅拌器的调速 (135)	
六、搅拌轴的密封 (137)	
七、磁力传动与密封 (141)	
第四节 润滑脂冷却设备 (145)	
一、冷却设备的作用和类型 (145)	
二、套管冷却器 (145)	

三、转鼓式冷却器	(146)
四、薄膜冷却器	(146)
五、急冷混合器	(147)
六、高速混合器	(148)
第五节 润滑脂过滤设备	(149)
一、过滤设备的作用和类型	(149)
二、管道过滤器	(150)
三、板框压滤机	(150)
四、袋式过滤器	(151)
五、套管式过滤器	(152)
六、自清式过滤器	(153)
第六节 润滑脂均化设备	(155)
一、均化设备的作用和类型	(155)
二、研磨机	(156)
三、剪切器	(156)
四、胶体磨	(158)
五、均化器	(161)
第七节 润滑脂脱气设备	(166)
一、脱气设备的作用及类型	(166)
二、简易脱气法	(167)
三、罐式真空脱气法	(167)
第八节 润滑脂输送泵	(171)
一、润滑脂生产输送用泵的种类及选用	(171)
二、齿轮油泵	(173)
三、内齿轮泵	(174)
四、球形转子泵	(184)
五、螺杆泵	(185)
六、单螺杆泵	(189)
七、外环流转子泵	(196)
八、离心油泵	(198)
九、插桶泵	(199)
第九节 供热设备	(199)
一、热源分类及应用	(199)
二、联苯加热炉	(201)
三、导热油及加热系统流程	(203)
四、导热油加热的特点和使用	(208)
五、HTF 系列载热体加热炉	(209)

一、润滑脂外观	(247)
二、润滑脂和石油脂锥入度测定方法	(247)
三、润滑脂铜片腐蚀测定方法	(249)
四、润滑脂腐蚀试验测定方法	(250)
五、润滑脂与合成橡胶相容性测定方法	(251)
六、润滑剂的合成橡胶溶胀性测定方法	(252)
七、润滑脂接触电阻测定方法	(252)
第三节 润滑脂组成分析	(254)
一、润滑脂水分测定方法	(254)
二、润滑脂灰分测定方法	(255)
三、润滑脂游离碱和游离有机酸测定方法	(255)
四、润滑脂机械杂质测定方法	(256)
五、润滑脂皂分测定方法	(259)
第四节 润滑脂机械安定性	(259)
一、润滑脂剪切安定性测定方法	(260)
二、润滑脂滚筒安定性测定方法	(260)
三、润滑脂漏失量测定方法	(261)
第五节 润滑脂胶体安定性	(263)
一、润滑脂钢网分油测定方法	(263)
二、润滑脂压力分油测定方法	(264)
三、润滑脂在储存时分油量测定方法	(265)
第六节 润滑脂化学安定性	(266)
一、润滑脂化学安定性测定方法	(267)
二、润滑脂氧化安定性测定方法	(268)
第七节 润滑脂热安定性	(270)
一、润滑脂滴点测定方法	(270)
二、润滑脂蒸发损失测定方法	(273)
第八节 润滑脂低温性和流变性	(276)
一、润滑脂强度极限测定方法	(277)
二、润滑脂相似黏度测定方法	(278)
三、润滑脂表观黏度测定方法	(281)
四、滚珠轴承润滑脂低温转矩测定方法	(283)
第九节 润滑脂极压抗磨性	(284)
一、润滑脂极压性能测定方法(四球机法)	(284)
二、润滑脂极压性能测定方法(梯姆肯试验机法)	(287)
三、润滑脂抗磨性能测定方法(四球机法)	(289)
四、润滑脂齿轮磨损测定方法	(290)

五、润滑脂抗微振磨损性能测定方法	(291)
六、润滑脂摩擦磨损性能测定方法	(292)
七、润滑脂极压性能测定法(高频线性震动试验机法)	(293)
第十节 润滑脂抗水性	(294)
一、润滑脂抗水淋性能测定方法	(294)
二、润滑脂抗水喷雾性能测定方法	(295)
三、润滑脂抗水和抗水-乙醇(1:1)溶液性能测定方法	(296)
第十一节 润滑脂使用寿命	(297)
一、高温下润滑脂在抗磨轴系中工作性能测定方法	(298)
二、汽车轮毂轴承润滑脂寿命特性测定法	(299)
第十二节 润滑脂防护防锈性能	(300)
一、润滑脂腐蚀性测定方法	(300)
二、润滑脂防锈性测定方法	(302)
第十三节 国外润滑脂分析评价试验方法	(305)
一、ISO 润滑脂试验方法标准	(305)
二、ASTM 润滑脂试验方法标准	(306)
三、美国联邦润滑脂试验方法标准	(307)
四、英国石油学会润滑脂试验方法标准	(308)
五、日本润滑脂试验方法标准	(309)
六、我国润滑脂试验方法标准与各国润滑脂试验方法标准对照	(310)
第十四节 润滑脂分析中单位制、误差与结果表示	(311)
一、基本概念	(311)
二、润滑脂常用分析方法具体要求	(314)
第六章 润滑脂性能和应用	(329)
第一节 选用润滑脂润滑的优点和局限性	(329)
一、选用润滑脂润滑的优点	(329)
二、选用润滑脂润滑的局限性	(329)
三、润滑脂和其他润滑剂使用特征比较	(330)
第二节 稠化剂对润滑脂性质的影响	(330)
一、皂基稠化剂——脂肪酸金属皂	(331)
二、烃类稠化剂	(336)
三、有机稠化剂	(336)
四、无机稠化剂	(340)
五、一种新型稠化剂——复合高碱性磺酸钙稠化剂	(341)
六、新型稠化剂——复合钛基稠化剂	(343)

六、铁路机车车轮对滚动轴承润滑脂	(475)
七、铁路机车车辆滚动轴承化的发展	(479)
第十节 工程建设机械用润滑脂	(481)
一、工程建设机械用润滑脂	(481)
二、建筑机械用润滑脂	(485)
三、风动机械用润滑脂	(487)
第十一节 农业机械用润滑脂	(487)
一、农业机械润滑的特点	(488)
二、农机用润滑脂	(488)
三、农机润滑脂的选择	(488)
四、动力机械的润滑	(489)
五、拖拉机和机引农具的润滑	(489)
六、农业收获机械的润滑	(490)
七、场上作业机械的润滑	(491)
八、农副业加工机械的润滑	(491)
九、排灌机械(泵类)的润滑	(491)
十、农田基本建设机械的润滑	(492)
第十二节 精密机床用润滑脂	(492)
一、精密机床的种类与特点	(492)
二、机床用润滑脂的主要品种	(492)
三、机床的润滑	(493)
四、机床的润滑示例	(495)
第十三节 陶瓷行业用润滑脂	(495)
一、陶瓷行业设备特点	(495)
二、隧道窑窑车轴承润滑要求	(495)
三、陶瓷行业传统润滑剂的优缺点	(496)
四、陶瓷行业用润滑剂的发展趋势	(497)
第十四节 齿轮传动装置用润滑脂	(497)
一、齿轮的类型及其工作特点	(497)
二、齿轮传动装置的工作条件	(499)
三、齿轮损坏的情况	(500)
四、传动齿轮的润滑	(501)
五、轧钢机主联轴器齿轮的润滑	(503)
六、开式齿轮的润滑	(505)
第十五节 可生物降解润滑脂	(508)
一、润滑脂组成对生物降解性的影响	(508)
二、润滑剂生物降解性的测定方法	(511)

三、生物降解润滑脂工业化应用	(512)
第十六节 食品行业用润滑脂	(512)
一、食品级润滑脂的发展背景	(512)
三、食品机械设备的润滑	(513)
三、食品级润滑脂成分简介	(517)
四、国内外著名食品级润滑油脂生产商及其产品总汇	(519)
五、食品级润滑剂的卫生要求和相关法规	(524)
第七章 锂基润滑脂和复合锂基润滑脂	(528)
第一节 概述	(528)
第二节 锂基润滑脂生产的原料	(529)
一、脂肪材料	(529)
二、氢氧化锂(LiOH·H ₂ O)及配制氢氧化锂水溶液	(533)
三、锂基润滑脂常用的添加剂	(534)
四、基础油	(536)
第三节 生产锂基润滑脂的配料计算	(540)
第四节 锂基润滑脂的生产工艺	(540)
一、接触器法生产锂基润滑脂(间歇式)	(541)
二、釜式(压力釜和常压釜)法生产锂基润滑脂	(546)
三、管式炉法(连续式生产工艺)生产锂基润滑脂	(547)
四、预制皂法生产锂基润滑脂	(549)
第五节 脂肪材料和基础油对锂基润滑脂性质的影响	(550)
一、12-羟基硬脂酸、硬脂酸和氢化蓖麻油三种脂肪酸材料对生产的锂基润滑脂性质的影响	(550)
二、12-羟基硬脂酸的饱和程度对锂基润滑脂性质的影响	(551)
三、12-羟基硬脂酸和硬脂酸混合酸锂皂对锂基润滑脂性质的影响	(551)
四、不同羟基硬脂酸制备的锂基润滑脂的性质	(552)
五、基础油对锂基润滑脂性质的影响	(553)
第六节 锂基润滑脂产品及其应用	(556)
一、通用锂基润滑脂	(556)
二、汽车通用锂基润滑脂	(557)
三、极压锂基润滑脂	(557)
四、二硫化钼极压锂基润滑脂	(558)
五、锂-钙基润滑脂	(559)
第七节 复合锂基润滑脂	(566)
一、概述	(566)
二、复合锂基润滑脂的结构和特征	(567)

- 三、生产复合锂基润滑脂的原料 (567)
- 四、复合锂基润滑脂的生产工艺 (570)
- 第八节 复合锂基润滑脂产品及其应用** (580)
 - 一、极压复合锂基润滑脂 (581)
 - 二、几种复合锂基润滑脂的性质比较 (582)
 - 三、BS 高温复合锂基润滑脂 (584)
 - 四、硅油 - 酯类油复合锂基脂——SH 高低温润滑脂 (584)
 - 五、复合锂 - 钙基润滑脂 (584)

- 第八章 聚脲基润滑脂** (587)
 - 第一节 概述** (587)
 - 第二节 脲基稠化剂的类型及合成方法** (588)
 - 一、脲基稠化剂 (588)
 - 二、脲基稠化剂的类型及其对润滑脂性能的影响 (589)
 - 三、聚脲稠化剂的组成和结构对润滑脂性能的影响 (592)
 - 第三节 聚脲润滑脂的性质** (597)
 - 一、高温下聚脲润滑脂的抗氧化性能 (597)
 - 二、高温下聚脲润滑脂抗稠度变化的能力 (598)
 - 三、滴点 (599)
 - 四、聚脲润滑脂的胶体安定性 (599)
 - 五、聚脲润滑脂的抗水性 (599)
 - 六、聚脲润滑脂抗酸性气体介质的能力 (600)
 - 七、聚脲润滑脂的抗辐射性能 (600)
 - 八、聚脲润滑脂的高温性能 (600)
 - 九、聚脲润滑脂与其他润滑脂的相容性 (602)
 - 十、聚脲润滑脂的剪切安定性 (603)
 - 十一、几种典型的聚脲润滑脂产品 (603)
 - 第四节 聚脲基润滑脂生产工艺** (606)
 - 一、生产聚脲润滑脂的主要原材料及原材料处理 (606)
 - 二、聚脲基润滑脂的生产工艺 (616)
 - 第五节 聚脲金属盐稠化剂(复合聚脲稠化剂)** (629)
 - 一、聚脲金属盐稠化剂 (629)
 - 二、聚脲金属盐稠化剂的制备方法 (629)
 - 三、聚脲金属盐稠化剂的性质 (631)
 - 四、聚脲 - 乙酸钙复合润滑脂 (633)
 - 五、聚脲 - 乙酸钙/碳酸钙复合润滑脂 (634)
 - 六、复合聚脲特种润滑脂及其应用 (636)