

新编润滑油脂 实用手册

辽宁科学技术出版社

新编润滑油脂实用手册

辽宁科学技术出版社

新编润滑油脂实用手册

Xinbian Runhua Youzhi Shiyong Shouce

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街1段1号)
辽宁省新华书店发行 沈阳市第二印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 32 1/4 字数: 886,000 插页: 10
1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

责任编辑: 柳 弘 插图: 赵 明
封面设计: 张志勇 责任校对: 周 文

印数: 1—11,086

ISBN 7-5381-0319-8/TQ·4 定价: 12.00元

编 委 会

主 编 卢英才 李芳弟

副主编 康文忠 赵恩国 温树棠 葛丰恒
 王维棟 刘积涵 刘德铭 方平权
 李士武 孙善福

编 委 赵桐玺 李孝春 杨景培 范振绂
 徐春生 孟纯旭 张启先 何永藩
 傅文铎 黄宗浩 李贵成 刘连运
 龚颐泰 赵亚民

前 言

现代工业、农业、交通运输业、国防及国民经济其它各部门广泛使用着各种通用或专用机械、设备和装备。这些机械设备和装备本身及其在运行过程中，往往必须使用各种液态或固态或气态的材料，以解决其润滑、冷却、密封、防锈等方面的问题。由于机械设备在结构、运行方式、负荷、速度、工作面材质、环境状况和其它工况上的千差万别，这就需要各种性能极不相同的润滑材料来满足要求。正确地选择和使用起润滑、防锈或其他作用的材料，对设备的正常运转、能耗和寿命都产生关键性的影响。这个问题不解决好，将会造成能耗增加、磨损加剧，甚至导致设备迅速破坏等严重后果。随着技术的进步，特别是国外先进技术装备的引进，对上述材料本身的质量和其选用提出了更高的要求，这一问题的重要性和迫切性已日益被人们所认识。

为正确选用这些材料，必须熟悉这些材料，了解其分类、标准、性能、使用方法及维护方面的知识。此外，尚需要掌握一定的关于其来源、制造过程、保管、运输等方面的知识。由于原有关于这方面的手册类文献已不能反映当前水平，而反映这一领域知识和产品进步的材料又分散在刊物、报告等文献中，不便于查找使用。因此，根据最新的材料系统而简要的介绍润滑剂等产品的有关知识和材料，就显得十分迫切

和必要了。普及和介绍这方面的知识和技术在一定程度上还可以缓解专门人材的缺乏问题。这就是编写本手册的目的。

本手册名为《新编润滑油脂实用手册》在选材上始终遵循如下原则：尽量采用最新最先进的材料；尽量采用数据和图表；尽量为应用提供方便。

本手册涉及了有关的、范围广泛的内容，不仅限于润滑油和润滑脂。首先在本书前面几章安排了润滑油基础组分的生产、石油添加剂、油品调合方面的内容，这对于应用者是有意义的。其次安排了一些最重要的对许多产品都有通用意义的质量指标的定义、测定方法和应用方面的材料，而对与某些特殊产品有关的指标则在涉及该产品的章节中介绍。对各种润滑剂等产品的介绍是本手册的重点。在这些材料中，润滑油是特别重要的。当然大多数材料都同时具有润滑作用，而其中相当多的品种则主要起润滑作用，因而归类于润滑油类。所以本书中润滑油部分占最大的篇幅。随着液压技术的发展，液力液显得日益重要。各种优质的工艺过程用油对于完成这些过程是必不可少的。特别是金属和其他材料的加工需要性能上、组成上和用途上差别极大的多种润滑冷却剂。关于这方面的产品目前国际上已经系列化，而在我国尚处于向系列化方向发展的初级阶段。对于防锈类产品情况也大体如此。还有一些产品则主要是利用其电性能、热性能等。以上这几类产品都在润滑油和有关产品中作了介绍。由于润滑脂和固体润滑材料有其特殊的体系，各在专门的一章中介绍。

对每一种材料的介绍一般包括其分类、标准、性能、用途、使用注意事项、更换等。为适应对外开放和技术引进的

形势，尽可能介绍了国外关于这一方面的情况，并列出了国内外产品对照代换表。

由于大多数材料的主要成分是由石油类原料生产或由石油烃类组成的，所以本书主要介绍石油基产品，或其衍生产品。对于非烃合成有机液体类及其有关产品则只简略地作了介绍。当然这类产品也很重要，而且随着技术的进步，合成有机液体及其产品将日益显示其重要性。

本手册还简略地介绍了废润滑油的再生、润滑油脂产品的包装、储存、运输及交货验收规则。

本手册还提供了一些有关矿山、冶炼、轧钢、动力、机床、运输、飞行器等设备用油实例，以供参考借鉴。列出了一些最重要的图表作为附录。

由于我们经验不足和水平所限，错漏之处定难避免，敬请各界同志提出宝贵意见，以便再版时修正。

本手册在编写过程中，得到辽宁省石油化学工业局、大连石油化工总公司、抚顺石油化工总公司、锦州石油化工总公司、鞍山钢铁总公司、沈阳石油采购供应站、中国石油化工总公司辽宁联络部、辽宁省石油公司、沈阳空军后勤部、辽河石油勘探局、营口石油化工厂、本溪润滑材料厂、沈阳化工厂、沈阳城区企业局特种油品精细化工研究所、沈阳石油化工二厂等单位的大力支持和协助。参加这项工作的还有赵钟彦、罗宁、张玉泉、曲俊山、石波等同志。仅在此一并表示深切的谢意。

辽宁省石油学会科技咨询中心石油产品技术咨询部

1987年元月

目 录

第一章 润滑油的基础组分	1
第一节 原油	1
一、原油的性状及其烃类组成	1
(一) 原油的性状	1
(二) 原油的烃类组成	3
(三) 原油的非烃类组成	5
二、原油的分类	5
(一) 特性因数 (K 值) 分类法	6
(二) 关键馏分特性分类法	7
(三) 原油商品分类法 (工业分类法)	8
三、我国几种原油类属及性质	10
第二节 矿物润滑油基础油	13
一、基础油的组成和主要性质	13
二、基础油的物理性质和使用性能的关系	15
三、基础油的氧化安定性	23
四、基础油的生产简介	28
(一) 从原油制取矿物润滑油基础油的原则流程	28
(二) 常减压蒸馏	28
(三) 丙烷脱沥青	30

(四) 溶剂精制	30
(五) 溶剂脱蜡	30
(六) 白土补充精制	31
(七) 加氢精制	31
五、基础油质量标准	31
第三节 合成润滑油	47
一、合成润滑油的发展	47
二、合成润滑油的分类	47
三、合成润滑油的生产简介	48
(一) 聚 α -烯烃合成工艺流程	48
(二) 石蜡氯化合成工艺流程	48
四、合成润滑油标准	49
五、合成润滑油与矿物油对比	52
六、合成润滑油的应用	55
第二章 润滑油添加剂	57
第一节 国外润滑油添加剂发展概况	58
第二节 添加剂的分类、统一命名和代号	62
第三节 添加剂简介	66
一、清净分散剂	66
二、抗氧化抗腐蚀剂	72
三、抗磨添加剂	75
四、油性添加剂	82
五、抗氧化防胶剂	85
六、增粘剂	87
七、防锈剂	90
八、降凝剂	102

九、金属钝化剂	105
十、缓蚀剂	106
十一、抗泡剂	107
十二、抗静电剂	109
十三、防锈复合剂	110
第三章 润滑油的调合	118
第一节 对润滑油基础油的质量要求	119
一、溶解能力	119
二、挥发性	119
三、油性、极压性	120
四、抗乳化性	120
五、氧化安定性	120
六、发动机氧化试验	120
第二节 润滑油调合的一般计算	122
一、油品的混合粘度计算	122
二、添加剂加入量的计算	122
三、调合油品的酸值、灰分、杂质、残炭等的 计算	123
四、调合油闪点的计算	123
第三节 调合工艺条件	123
一、润滑油调合工艺条件	123
二、润滑油的配方	124
第四节 常用的几种调合方法	125
一、压缩空气调合法	125
二、泵循环调合法	127

三、机械搅拌调合法	129
四、管道调合法	130
第五节 国外润滑油调合技术简介	132
第四章 润滑油的主要质量指标及其在使用上的 意义和影响	137
第一节 粘度	137
一 粘度的使用意义及其影响	137
二、粘度分类及换算	138
三、粘度与温度的关系	139
第二节 闪点	143
一、闪点的使用意义及其影响	143
二、闪点测定方法及种类	144
第三节 凝点与倾点	145
第四节 酸值	147
第五节 水分	148
一、水分的使用意义及影响	148
二、水分存在的两种状态	149
第六节 机械杂质	150
第七节 灰分	150
第八节 水溶性酸和碱	151
第九节 残炭	153
一、残炭在油品使用中的意义及影响	153
二、测定残炭的方法	153
第十节 抗乳化度	154

第十一节 抗泡沫性	155
第十二节 腐蚀试验	156
第十三节 腐蚀度	157
一、引起润滑油腐蚀金属的主要原因	158
二、测定润滑油腐蚀性在使用中的意义	158
第十四节 液相锈蚀度	159
第十五节 抗氧化安定性	160
一、抗氧化安定性在使用中的意义	161
二、抗氧化安定性的测定方法	162
第十六节 电性质	164
一、介质损失角	164
二、击穿电压	165
第十七节 清净性	165
第十八节 摩擦试验在使用上的意义与影响	167
一、摩擦系数	167
二、最大无卡咬负荷, 烧结负荷	171
第五章 润滑油和有关产品的应用	174
第一节 润滑油(剂)和有关产品(L类)的分类	174
一、润滑油(剂)的总分类	174
二、ISO工业润滑油粘度分类标准	175
第二节 全损耗系统润滑油	177
一、机械油	177
(一) 机械油的分类	177

(二) 国内外机械油质量标准及对照.....	177
(三) 机械油的选用原则及要求.....	187
二、车轴油.....	191
(一) 分类及产品标准.....	191
(二) 国外标准.....	193
(三) 车轴油的选用.....	194
第三节 压缩机用油.....	195
一、压缩机油.....	195
(一) 分类及产品标准.....	195
(二) 压缩机油的选用.....	209
(三) 换油周期及报废指标.....	212
(四) 国内各厂生产的压缩机油品种及牌号.....	214
二、冷冻机油.....	215
(一) 分类.....	215
(二) 国内外冷冻机油质量标准.....	217
(三) 国内外冷冻机油对照.....	223
(四) 冷冻机油的选用原则.....	223
(五) 各种类型制冷压缩机选用及冷冻机油牌号的简介.....	227
三、真空用油.....	232
(一) 分类及产品标准.....	232
(二) 选用及使用注意事项.....	235
(三) 国外真空用油标准.....	235
第四节 齿轮油.....	242
一、工业齿轮油.....	242
(一) 工业齿轮油的分类.....	242
(二) 国内外工业齿轮油标准.....	245
(三) 工业齿轮润滑与齿轮油的选用.....	265
二、车辆齿轮油.....	272

(一) 车辆齿轮油的分类·····	272
(二) 国内外车辆齿轮油标准·····	278
(三) 车辆齿轮油的选用·····	284
三、齿轮油使用中的问题·····	284
四、齿轮油的变质及换油期·····	286
第五节 内燃机油 ·····	287
一、分类及标准·····	288
(一) 国外内燃机油的分类·····	288
(二) 我国内燃机油分类及标准·····	296
二、“七五”期间制订的新标准·····	305
三、国内外内燃机油对照·····	314
四、内燃机油选用原则·····	317
五、换油期及换油指标·····	324
六、内燃机油使用性能的评定·····	325
(一) 模拟试验方法简介·····	325
(二) 台架试验·····	326
(三) MS 程序试验·····	327
第六节 轴承用油 ·····	328
一、主轴油·····	328
二、仪表油·····	334
(一) 仪表油分类及标准·····	334
(二) 仪表油的特性·····	336
(三) 仪表油的选用·····	336
第七节 导轨油 ·····	337
一、产品标准·····	337
二、性能及特点·····	342
三、选用及注意事项·····	342

第八节 液压油	343
一、液压油分类.....	343
(一) ISO分类.....	343
(二) 我国液压油分类.....	344
二、矿物液压油.....	345
(一) 矿物液压油分类.....	345
(二) 矿物液压油标准.....	346
(三) 矿物液压油建议标准.....	350
(四) 国外各类矿物液压油标准.....	354
三、专用液压油.....	389
(一) 航空液压油.....	389
(二) 舰用液压油.....	395
(三) 液力传动液.....	397
(四) 数控机床液压油.....	405
四、难燃液压油.....	410
(一) 水包油乳化液性质.....	410
(二) 油包水乳化液.....	411
(三) 磷酸酯液压油.....	413
五、液压系统对液压油的要求.....	417
六、液压油性能评定方法.....	422
(一) 抗磨性评定方法.....	422
(二) 安定性试验方法.....	424
(三) 抗燃性试验方法.....	424
七、液压油的应用.....	426
(一) 选择液压油的基本原则.....	426
(二) 液压油性能等级的选择.....	427
(三) 液压油粘度的选择.....	429
(四) 液压油的使用与更换.....	432

第九节 工艺用油	435
一、工艺用油的分类及应用	435
(一) 分类.....	435
(二) 工艺用油主要用途.....	436
二、白油	438
(一) 白油的分类.....	438
(二) 白油的国内外标准.....	442
(三) 白油的应用范围.....	448
(四) 白油生产工艺简介.....	450
(五) 各生产单位的白油质量情况.....	454
三、软麻油	456
(一) 软麻油的分类.....	456
(二) 我国软麻油标准.....	456
(三) 软麻油的选用.....	456
四、金属加工用油	457
(一) 金属加工用油的分类.....	458
(二) 产品标准.....	459
(三) 金属加工用油性能及用途.....	477
五、淬火油	492
(一) 淬火油分类及标准.....	492
(二) 日本淬火油规格性能及互换.....	499
(三) 淬火油的选用.....	500
六、导热油	501
(一) 导热油的分类及标准.....	501
(二) 导热油的性能要求.....	504
(三) 导热油的选用.....	504
第十节 电器用油	505
一、变压器油	505
(一) 变压器油标准.....	505

(二) 国外变压器油标准·····	506
(三) 国内外变压器油对照·····	513
(四) 变压器油的选用·····	513
二、电容器油·····	514
(一) 电容器油标准·····	514
(二) 国际电工协会电容器油及电缆油标准·····	516
(三) 电容器油的使用·····	518
三、电缆油·····	518
(一) 电缆油标准·····	518
(二) 国外电缆油标准·····	519
(三) 电缆油的使用·····	520
第十一节 防锈油 ·····	521
一、分类及性能·····	522
(一) 分类·····	522
(二) 性能·····	530
二、产品标准·····	531
(一) 常用防锈油脂标准·····	532
(二) 防锈油脂适用范围与国外油脂对照·····	542
三、防锈油的选用及使用时的注意事项·····	557
(一) 工序间防锈·····	558
(二) 零件库存防锈·····	558
(三) 装配过程防锈·····	558
(四) 机床成品防锈·····	559
第十二节 汽轮机油 ·····	560
一、汽轮机油的分类·····	560
二、汽轮机油标准·····	560
(一) 我国汽轮机油标准·····	560
(二) 国外汽轮机油标准·····	564
(三) 国内外汽轮机油对照互换·····	576