

RUNHUA YOUZHI
HANGYE
YINGYONG ZHIDAO SHOUC

润滑油脂行业

应用指导手册

赵江 王平 编著

中国石化出版社

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

润滑油脂行业应用指导手册

赵江 王平 编著

中国石化出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

润滑油脂行业应用指导手册 / 赵江, 王平编著. —北京: 中国石化出版社, 2010. 2

ISBN 978 - 7 - 5114 - 0268 - 4

I. ①润… II. ①赵…②王… III. ①润滑油 - 技术手册
②润滑脂 - 技术手册 IV. TE626 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 017298 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 33 印张 704 千字

2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

定价: 70.00 元

序

当我们从自然界获得各种资源或将他们加工成各类生产资料、生活资料时，当我们穿越高山平原、跨过江河湖泊修建铁路和公路或在城市修建高楼大厦及地下设施时，当我们在家品味美酒佳肴享受生活乐趣或乘坐火车、飞机、驾驶汽车外出旅行观赏自然美景时，各种机械装备总在默默地发挥着重要的作用，没有它们，所有的一切皆无可能。以现代化机械装备为基础的现代工业，全面支持着经济的发展和社会的进步，不断改善着人们健康工作和舒适生活的环境和条件。各种机械装备一旦发生故障，往往不仅给装备拥有者造成巨大的损失，而且很可能影响社会或经济活动的方方面面。因此机械装备的安全、可靠、高效率、长寿命运转过程始终受到人们的高度关注。各种机械装置中润滑运动部件的各种润滑油剂的价值和装备的造价相比是微不足道的，但是他们确是机械装备的安全、可靠、高效率、长寿命运行的保护神。尽管有些科技工作者一直在进行不需要使用润滑油剂的润滑材料的研究开发并且也取得了令人鼓舞的若干成果，但是迄今为止，几乎所有的机械装备的运动部件还都必须使用润滑油剂。我想这就是人们把润滑油剂称之为机械装备的“血液”的缘故。

机械装备不断凝聚着人类科技进步的最新成果，随着装备的技术进步，对润滑油剂的要求也越来越高，已经从对润滑油剂类

型、牌号的一般性需求转变为对润滑油剂功能的更加具体化，甚至个性化的需求。润滑油剂技术和产品的研究开发人员面对各行使用的种类繁多的各种装备的机械特性、工作环境、运行条件进行深刻的了解，开展试验研究，在科学实践的基础上开发出了适应各种机械装备需求的润滑油剂产品。但是装备技术的进步没有止境，与之配套的润滑油剂的技术进步及新产品开发也没有止境。鉴于各种装备对使用的润滑油剂的具体化、个性化需求，管理者及装备使用者也必须深入了解装备特性，科学选择润滑油剂产品，润滑油剂的销售人员应具有对用户的选择进行具体的技术指导的能力。

本书的作者籍多年参加润滑油剂产品与技术开发和销售技术服务实践的经验，进行资料的收集与整理，按照工业行业的特点，对汽车、冶金、船舶、工程机械、铁路、电力、金属材料加工压缩、制冷等行业的机械装备的原理和特性、运转环境和条件及如何选择使用润滑油剂进行了具体的描述，旨在通过本书让所有的润滑油剂技术开发人员、润滑油剂产品销售人员、装备使用单位的润滑油剂管理人员及润滑油剂使用人员能够正确选择使用好设备润滑介质。我相信上述各类人员在认真阅读本书后一定会在受益多多的同时承认和肯定作者的良苦用心和辛勤劳动，各类机械装备也因为合理的选择和正确地使用润滑油剂而更充分地显示其优异的性能。

李和峰 27/6-2009

前 言

中国现代工业的发展，从起步、发展并逐渐初步形成自己的工业体系，到今天已经具备了较为完整的能不断自我完善的并与国际日益接轨的现代工业体系。作为中国现代工业领域不可或缺的中国润滑剂技术和产品，也在紧紧地伴随着中国工业体系的发展、完善的进程中得到不断的自我发展、自我创新、自我完善。当中国现代工业体系已经成为当今世界现代工业体系的重要组成部分的时候，就已经让世界润滑剂领域看到了中国民族润滑剂技术和产品直面世界的勃勃英姿。

中国润滑剂技术和产品的发展是中国润滑技术几代科技工作者发扬大庆精神，以“俯首甘为孺子牛”的工作作风，经过忘我拼搏，突破一个个摩擦与润滑的技术难关，终于迎来中国润滑剂技术和产品的一道道曙光；经过艰苦努力，在“山穷水尽疑无路”的处境下，终于迎来了“柳暗花明又一村”的光明前景。让世界给予了中国润滑剂技术和产品应有的地位。

今天，我们编辑此书并出版，也凝聚了中国老一辈润滑科技专家多年来对我们的培养和辅导；参加本书编写工作的还有中国石油化工股份有限公司润滑油分公司有关的科技工作人员，在此一并表示衷心的感谢！

编者

2010年2月5日

目 录

第一篇 摩擦与润滑的基本概念

第 1 章 摩擦	(2)
1.1 摩擦	(2)
1.2 摩擦系统	(2)
1.3 摩擦力与摩擦系数	(3)
1.4 摩擦类型	(3)
1.5 摩擦机理	(4)
第 2 章 磨损	(6)
2.1 磨损的类型	(6)
2.2 磨损机理	(6)
2.3 磨损的过程	(8)
2.4 磨损的改善措施	(9)
第 3 章 润滑	(11)
3.1 润滑的分类	(11)
3.2 润滑方式	(15)

第二篇 车用润滑剂

第 1 章 汽车分类和对油品的性能要求	(18)
1.1 汽车分类和使用特点	(18)
1.2 我国的汽车分类标准	(20)
1.3 车用润滑油分类及性能要求	(24)
第 2 章 典型车辆润滑要求	(39)
2.1 柴油车辆	(39)
2.2 汽油车辆	(40)
第 3 章 常见的油品性能项目和换油指标	(43)
3.1 常见的理化性能项目	(43)
3.2 常见的使用性能评价	(46)
3.3 车用润滑油的换油指标	(48)

第4章 车辆润滑中常用问题	(52)
4.1 发动机润滑系	(52)
4.2 发动机冷却系	(58)
4.3 齿轮系	(62)

第三篇 工程机械润滑剂

第1章 工程机械润滑油一般性能要求和选油原则	(67)
1.1 工程机械润滑的特点	(67)
1.2 工程机械润滑油(脂)性能要求	(67)
1.3 工程机械润滑油脂的一般选取原则	(68)
第2章 工程机械的主要种类、润滑部位和推荐用油	(71)
2.1 可移动空气压缩机	(71)
2.2 风动(压缩气动)工具	(71)
2.3 柴油机打桩机	(71)
2.4 钻孔机械	(72)
2.5 推土机	(72)
2.6 液压挖掘机	(74)
2.7 装载机	(74)
2.8 铲运机	(75)
2.9 平地(路)机	(76)
2.10 天车(龙门吊)	(76)
2.11 升降机	(77)
2.12 带式输送机	(77)
2.13 装载机(叉车)	(77)
2.14 汽车起重机	(77)
2.15 卸料机	(78)
2.16 破碎机	(79)
第3章 工程机械润滑油的质量监控	(81)
3.1 质量监测	(81)
3.2 换油期确定	(82)
第4章 工程机械润滑油的管理	(83)
4.1 新油的储运与入库校验和保管	(83)
4.2 机械润滑的“五定”和“三级过滤”规范	(83)
第5章 常见润滑故障及排除	(85)
5.1 液压系常见问题	(85)
5.2 润滑脂常见问题	(86)
5.3 故障处理实例	(87)

第四篇 冶金润滑剂

第1章 矿山设备用油脂	(95)
1.1 矿山机械的特点	(95)
1.2 矿山机械对润滑油的要求	(95)
1.3 矿山主要设备	(95)
第2章 烧结及炼铁设备用油脂	(98)
2.1 烧结及炼铁设备的润滑	(98)
2.2 混料机用润滑脂	(98)
2.3 烧结机用润滑脂	(100)
2.4 震动筛的润滑	(101)
2.5 球团厂竖炉	(101)
2.6 高炉	(101)
2.7 风机轴承	(101)
2.8 液压系统	(101)
2.9 减速机	(102)
第3章 炼钢设备用油脂	(103)
3.1 钢包耳轴	(103)
3.2 连铸机用润滑脂	(103)
3.3 连铸机对润滑脂的要求	(105)
3.4 长城牌主要连铸机润滑脂	(106)
3.5 长城 FPNR 润滑脂	(111)
3.6 炼钢用油	(112)
第4章 轧钢用润滑油脂	(113)
4.1 轧钢的生产工艺	(113)
4.2 轧钢机的润滑特点	(113)
4.3 热轧板型钢带轧机用润滑脂	(114)
4.4 输送滚道用脂	(116)
4.5 冷轧设备	(118)
4.6 轧钢用润滑油	(118)
4.7 轧制油液	(118)
第5章 部分特种脂	(121)
5.1 减速机用润滑脂	(121)
5.2 联轴器润滑脂	(121)
5.3 曳引链条用润滑脂	(122)
5.4 长城冶金润滑脂介绍	(125)

第 6 章 冶金用油	(129)
6.1 抗磨液压油	(129)
6.2 齿轮油	(133)
6.3 油膜轴承油	(134)
6.4 涡轮蜗杆油	(137)
6.5 油气润滑油	(138)
6.6 磨削液(磨辊)	(140)
6.7 抗燃液压油	(141)

第五篇 船舶润滑剂

第 1 章 船舶动力装置	(147)
1.1 船舶动力的主要装置	(147)
1.2 船用柴油机使用特点、结构	(148)
第 2 章 船舶柴油机润滑	(154)
2.1 润滑特点	(154)
2.2 润滑系统	(154)
2.3 船用柴油机油分类	(155)
2.4 船用柴油机油的发展	(155)
2.5 船用柴油机油性能要求	(159)
第 3 章 船用柴油机油的选用	(163)
3.1 气缸油的选用	(163)
3.2 系统油的选用	(164)
3.3 中速机油的选用	(164)
3.4 船用高速柴油机油的选用	(165)
3.5 船用柴油机油和普通柴油机油的异同点	(166)
3.6 用油错误的危害	(167)
第 4 章 长城牌船用柴油机油的实船试验和认证情况	(168)
4.1 长城牌船用柴油机油实船试验概况	(168)
4.2 长城牌船用柴油机油 MAN B&W 公司认证试验	(170)
第 5 章 船舶装置其他用油的选用	(174)
5.1 汽轮机油	(174)
5.2 液压油	(174)
5.3 冷冻机油	(174)
5.4 压缩机油	(174)
5.5 齿轮油	(175)
5.6 通用柴油机油	(175)
5.7 润滑脂	(175)
5.8 其他	(175)

第 6 章 船舶用油质量监控	(176)
6.1 船舶用油规格	(176)
6.2 船用润滑油的耗量	(176)
6.3 船用润滑油的换油	(176)
6.4 船用润滑油的处理	(177)
6.5 船用润滑油的混用和混兑试验	(178)
6.6 船用油现场简易测试	(178)
6.7 润滑油在使用过程中出现的问题和原因	(179)

第六篇 压缩与制冷设备润滑剂(之一)——压缩机油

第 1 章 压缩机主要种类及润滑油	(189)
1.1 压缩机的分类	(189)
1.2 压缩机的结构特点和润滑要求	(190)
1.3 压缩机油的性能要求	(192)
第 2 章 压缩机油的分类和选用	(194)
2.1 压缩机油的分类和标准	(194)
2.2 压缩机油的选择	(196)
第 3 章 压缩机油的质量监控	(199)
3.1 质量监控	(199)
3.2 换油期	(199)
第 4 章 压缩机油的使用注意事项	(201)
4.1 正确控制给油量	(201)
4.2 压缩机油的新旧牌号对比	(202)
4.3 螺杆式压缩机油换油使用注意事项	(202)
4.4 往复式压缩机的换油注意事项	(202)
第 5 章 压缩机油的常见润滑问题	(204)
5.1 合成型空气压缩机油主要有哪几种? 与矿油型相比具有哪些优点?	(204)
5.2 为什么空压机油必须具备良好的氧化安定性? 评定方法是什么?	(204)
5.3 空气压缩机发生爆炸的主要原因是什么? 怎样预防?	(205)
5.4 空气压缩机油适宜的压缩介质是什么?	(205)
5.5 生成积炭的原因有几个方面?	(205)
5.6 为什么要严格控制压缩机的进气温度?	(205)
5.7 压缩机与使用环境有何关系? 如何预防?	(205)
5.8 压缩机的换油指标是什么?	(206)
5.9 如何排除空压机的故障?	(206)

第 6 章 长城牌压缩机油介绍	(208)
6.1 往复式空气压缩机油	(208)
6.2 回转式空气压缩机油	(208)
6.3 合成压缩机油	(209)

第六篇 压缩机与冷冻设备润滑剂(之二)——冷冻机油

第 1 章 制冷压缩机行业发展概述	(226)
1.1 制冷压缩机行业发展综述	(226)
1.2 蒸发式制冷原理	(229)
1.3 环保法规和制冷剂的替代	(230)
1.4 制冷机械的一般技术指标	(234)
第 2 章 制冷机械的主要种类、润滑部位和推荐用油	(235)
2.1 制冷机械的主要分类	(235)
2.2 制冷压缩机的摩擦副与润滑	(235)
2.3 冷冻机油的分类、性能要求和选油原则	(236)
2.4 长城牌系列冷冻机油推荐	(240)
第 3 章 冷冻机油的质量控制	(243)
3.1 冷冻机油的性能指标	(243)
3.2 冷冻机油在用油的监控	(247)
第 4 章 冷冻机油的管理	(249)
4.1 冷冻机油的储存	(249)
4.2 冷冻机油使用注意事项	(249)
4.3 加注冷冻机油的方法一般有以下几种	(249)
第 5 章 部分冷冻系统故障分析	(251)
5.1 制冷系统的不制冷现象	(251)
5.2 系统跑油	(251)
5.3 抱轴和烧瓦	(251)
5.4 异常噪声和振动过大	(252)
5.5 镀铜现象	(252)
5.6 系统泄漏导致缺油	(252)
5.7 系统保护性停机	(253)

第七篇 铁路润滑剂

第 1 章 铁路行业技术的发展	(267)
1.1 铁路行业现状及发展趋势	(267)
1.2 铁路行业技术发展的趋势	(267)

1.3	铁路机车发展情况	(269)
1.4	铁路车辆发展情况	(269)
第2章	铁路内燃机车柴油机润滑油	(271)
2.1	铁路内燃机车柴油机的构造特性	(271)
2.2	铁路内燃机车柴油机油的发展与性能	(273)
2.3	铁路柴油机油评定方法	(276)
2.4	铁路机车柴油机油选择	(283)
2.5	铁路机车柴油机油的品种和应用	(284)
2.6	铁路机车车辆其他润滑油	(284)
第3章	铁路机车车辆润滑脂	(291)
3.1	铁路行业技术发展对润滑脂技术的要求	(291)
3.2	铁路行业润滑脂的应用情况	(292)
3.3	铁道车辆滚动轴承Ⅳ型润滑脂	(292)
3.4	铁路机车轮对滚动轴承润滑脂	(293)
3.5	机车车辆制动缸 89D 润滑脂	(294)
3.6	铁路机车牵引电机轴承润滑脂	(295)
3.7	新型(JH-1)轮轨润滑脂	(296)
3.8	其他铁路润滑脂	(298)

第八篇 电力设备润滑剂

第1章	电力行业概况	(304)
1.1	电力行业现状及发展趋势	(304)
1.2	电力行业设备现状和发展趋势	(305)
第2章	电力设备润滑剂	(318)
2.1	透平油	(318)
2.2	变压器油	(348)
2.3	风力发电设备专用油	(364)
2.4	风电齿轮油规格	(367)
2.5	风电齿轮油的性能要求	(367)
2.6	长城牌风电设备典型产品介绍	(368)

第九篇 金属材料加工过程润滑剂

第1章	金属加工与润滑	(378)
1.1	金属成型加工与用油	(378)
1.2	金属切削加工与用油	(388)
1.3	金属热处理工艺与用油	(396)

1.4	金属防锈与防锈油脂	(405)
1.5	工序间清洗工艺及清洗剂	(416)
第2章	润滑油的使用与管理	(423)
2.1	金属成型加工用油的管理	(423)
2.2	金属切削加工润滑剂的维护管理	(424)
2.3	金属热处理工艺用油使用过程中的注意事项	(424)
2.4	防锈油脂的使用和储存	(425)
第3章	常见问题与故障分析	(428)
3.1	拉深油的黏度对使用效果有什么影响?	(428)
3.2	如何根据冲压金属板材的种类来选择用油?	(428)
3.3	冲压加工板材的厚度对金属加工油黏度有什么要求?	(428)
3.4	冲压操作时,如果不按规定涂油会有什么不良结果?	(429)
3.5	金属加工油是否可以任意与异种油混合使用?	(429)
3.6	钢板上涂有防锈油对金属加工油使用效果有无影响?	(429)
3.7	轧制液污染故障的原因及表现形式是什么?	(429)
3.8	如何制备乳化液?	(429)
3.9	清洗乳化液系统时应注意什么?	(429)
3.10	油基切削液与水基相比各有何特点?	(430)
3.11	水基切削液的质量控制项目有哪些?	(430)
3.12	淬火油品长期使用后氧化变质,使淬火油槽油温升高,如何处理? ..	(431)
3.13	淬火油混入水分应如何处理?	(431)
3.14	热处理油品使用中冷却性能下降如何处理?	(431)
3.15	导致防锈油脂使用失效的原因分析?	(432)

第十篇 其他加工机械润滑剂(之一)——水泥、矿山行业用油脂

第1章	水泥行业设备润滑特点	(438)
第2章	水泥生产工艺流程及设备	(439)
第3章	水泥设备用润滑油脂	(440)
3.1	矿山机械特点及对润滑油脂要求	(440)
3.2	矿山主要设备及推荐用油	(440)
3.3	润滑油脂选油原则	(444)
第4章	水泥行业关键设备润滑监控实施方案	(445)
4.1	大型减速齿轮箱对重负荷工业齿轮油实施润滑监控技术方案	(445)
4.2	立式磨机液压站对抗磨液压油实施润滑监控技术方案	(446)
4.3	大型电机轴承润滑站对汽轮机油实施润滑监控技术方案	(446)
第5章	长城润滑油脂介绍	(448)
5.1	重负荷工业齿轮油	(448)

5.2	长城牌 4406 号合成重负荷工业齿轮油	(448)
5.3	长城牌 4405 号合成中负荷工业齿轮油	(449)
5.4	全合成重负荷工业齿轮油	(450)
5.5	4502 号合成压缩机油	(450)
5.6	卓力 HM 抗磨液压油	(451)
5.7	极压复合锂基润滑脂	(452)
5.8	YP 7019 - 1 极压高温润滑脂	(452)
5.9	7420 重负荷齿轮润滑脂	(453)

第十篇 其他加工机械润滑剂(之二)——纺织机械用油

第 1 章	纺织机械的主要种类、润滑部位和推荐用油	(457)
第 2 章	纺织机械用油的作用、一般性能要求和选油原则	(459)
2.1	纺织机械用油的作用	(459)
2.2	纺织机械对润滑油的一般要求	(459)
2.3	纺织机械的一般选油原则	(460)
第 3 章	纺织机械常用及专用油的性能要求及规格标准	(461)
3.1	HL 液压油	(461)
3.2	L - FD 主轴油	(463)
3.3	L - CKD 重负荷工业齿轮油	(465)
3.4	L - CKE/P 极压型涡轮蜗杆油	(466)
3.5	通用锂基脂	(467)
3.6	纺织机械专用油	(469)
第 4 章	纺织机械油的质量监控、换油指标及管理	(475)
4.1	质量监测	(475)
4.2	换油指标	(476)
第 5 章	常见润滑故障及排除	(478)
5.1	常见故障及排除方法	(478)
5.2	故障处理实例二则	(480)

第十篇 其他加工机械润滑剂(之三)——造纸机用润滑剂

第 1 章	造纸设备用油脂	(484)
1.1	造纸设备的特点	(484)
1.2	造纸设备对润滑油的要求	(487)
1.3	造纸主要设备	(488)

第2章 造纸设备用润滑油	(492)
2.1 卸货机械(堆垛机、传送机)	(492)
2.2 普通吊车	(492)
2.3 液压吊车	(492)
2.4 大型电动装载机, 堆垛机	(493)
2.5 剥皮机	(493)
2.6 木纸浆磨碎机	(493)
2.7 切碎机	(494)
2.8 切片筛, 传送机, 蒸解机	(494)
2.9 洗涤机、脱水机、压榨机、圆盘滤机、防溅器	(494)
2.10 打浆机、纸浆机	(494)
2.11 筛选机、净化机	(495)
2.12 匀浆机和约旦式精炼机	(495)
2.13 造纸机润滑、湿端	(496)
2.14 泳浮滚	(496)
2.15 造纸机润滑、干端	(496)
2.16 造纸机驱动装置	(497)
第3章 油液状态分析	(498)
第4章 应用实例	(503)
4.1 试验结果	(503)
4.2 试验结论	(507)
第5章 用油注意事项	(508)
5.1 润滑油(脂)使用管理意义	(508)
5.2 润滑管理的主要内容	(508)
5.3 润滑油(脂)的储运与入库检验和保管	(508)
5.4 润滑油(脂)使用注意事项	(509)
5.5 安全、健康、环保	(509)

第一篇 摩擦与润滑的基本概念