

最新

石蜡、润滑油、润滑剂(脂)

提炼技术、工艺流程及质量检验

实务全书



当代中国音像出版社

最新石蜡、润滑油、润滑剂(脂) 提炼技术、工艺流程及质量 检验实务全书

李 东 主编

第一册

当代中国音像出版社

文本名称:最新石蜡、润滑油、润滑剂(脂)提炼技术、工艺流程及质量检验实务全书

文本主编:李东

光盘出版发行:当代中国音像出版社

出版时间:2004年7月

光盘出版号:ISBN 7-900106-07-7

定价:998.00元 (1CD 赠配套资料四册)

目 录

第一篇 润滑原理及石蜡、润滑油性能概述	(1)
第一章 摩擦与磨损概述	(3)
第一节 摩擦	(3)
第二节 磨损	(21)
第二章 石蜡、润滑油的种类及成分	(40)
第一节 润滑油的分组	(40)
第二节 矿物油	(41)
第三节 合成润滑油	(49)
第三章 石蜡、润滑油的性能分析	(69)
第一节 润滑性能	(70)
第二节 润滑油的流动性	(97)
第四章 液体动力润滑技术分析	(106)
第一节 润滑油的粘度	(107)
第二节 轻负荷轴承的动力润滑——彼德洛夫方程	(124)
第三节 雷诺方程式	(127)
第五章 弹性流体动力润滑技术分析	(134)
第一节 负荷对零件表面及润滑油粘度的影响	(135)
第二节 弹性流体动力润滑的特征	(142)
第三节 弹性流体动力润滑的油膜厚度	(143)
第六章 边界润滑技术分析	(159)
第一节 摩擦引起的金属表面效应	(160)
第二节 吸附膜	(163)

目 录

第三节 沉积膜	(173)
第四节 反应膜	(175)
第五节 渗透层	(176)
第二篇 石蜡、润滑油提炼技术与工艺流程	(181)
第一章 石油产品的分类与生产	(183)
第一节 石油的组成及性质	(183)
第二节 石油产品的分类及基本生产方法	(186)
第二章 石蜡的分类及三大类润滑油规格	(204)
第一节 内燃机润滑油(E组)	(204)
第二节 齿轮用油(C组)	(222)
第三节 液压系统用油(H组)	(232)
第四节 石蜡的分类与规格	(249)
第三章 溶剂脱蜡及尿素脱蜡工艺	(255)
第一节 概述	(255)
第二节 溶剂脱蜡的基本原理	(257)
第三节 溶剂脱蜡过程的工艺因素分析	(277)
第四节 酮苯脱蜡工艺流程	(304)
第五节 酮苯脱蜡装置的专用设备	(323)
第六节 酮苯脱蜡装置的技术经济指标	(328)
第七节 丙烷脱蜡	(329)
第八节 尿素脱蜡工艺简介	(330)
第四章 白土补充精制工艺	(338)
第一节 概述	(338)
第二节 白土精制的作用及机理	(339)
第三节 白土的物理化学性质	(340)
第四节 白土精制工艺流程	(341)
第五节 白土精制过程的工艺分析	(344)
第六节 白土精制的主要设备	(348)
第七节 白土精制的物料平衡及技术经济指标	(360)
第八节 环保与污染治理	(360)
第五章 催化脱蜡工艺	(362)
第一节 概述	(362)

第二节	催化脱蜡催化剂	(364)
第三节	催化脱蜡反应机理	(371)
第四节	催化脱蜡工艺流程与操作条件	(379)
第五节	润滑油基础油性质与收率	(385)
第六节	公用工程消耗、能耗及环保	(397)
第六章	加氢补充精制工艺	(399)
第一节	概述	(399)
第二节	加氢补充精制催化剂	(401)
第三节	催化剂的预硫化及再生	(404)
第四节	润滑油加氢补充精制工艺流程及过程分析	(418)
第三篇	石蜡、润滑油应用技术及设备润滑	(431)
第一章	润滑油的试验项目及其意义	(433)
第一节	润滑油理化性能试验	(433)
第二节	模拟试验项目	(443)
第二章	内燃机油的应用及设备润滑	(455)
第一节	沉积物	(455)
第二节	摩擦与磨损	(474)
第三章	液压油的应用及设备润滑	(510)
第一节	液压油的基本性能	(510)
第二节	液压油的分类	(513)
第三节	液压油主要品种介绍	(516)
第四节	液压油的选用	(532)
第四章	齿轮油的应用及设备润滑	(535)
第一节	车辆齿轮油	(535)
第二节	工业齿轮油	(558)
第五章	压缩机油的应用及设备润滑	(575)
第一节	压缩机的结构特点及对油品的要求	(575)
第二节	空气压缩机油的特性及其使用性能	(579)
第三节	气体压缩机及无污染压缩机用油要求	(583)
第四节	压缩机油标准	(587)
第六章	汽轮机油的应用及设备润滑	(599)
第一节	汽轮机润滑条件及对润滑油的性能要求	(599)

目 录

第二节 汽轮机油的分类	(600)
第三节 汽轮机油的组成	(602)
第四节 汽轮机油的选择	(602)
第五节 汽轮机油的更换	(603)
第六节 普通汽轮机油的使用	(605)
第七节 TSA 汽轮机油的选用	(606)
第八节 抗氨汽轮机油的选用	(608)
第九节 SHC 800 系列燃气轮机油的选用	(609)
第十节 SATO 5S 合成汽轮机油的选用	(610)
第十一节 Regal 极压汽轮机油的选用	(610)
第七章 设备润滑与管理	(612)
第一节 润滑油的选用、代用与混用	(612)
第二节 润滑油的质量维护与监控	(616)
第四篇 润滑剂的生产与应用	(621)
第一章 润滑剂的分类及性能概述	(623)
第一节 润滑剂的发展简史	(623)
第二节 润滑机理	(626)
第三节 润滑剂的分类	(639)
第二章 工业用润滑剂的性能与应用	(645)
第一节 齿轮的润滑	(645)
第二节 轴承的润滑	(654)
第三节 液压传动系统的润滑	(668)
第三章 航空用润滑剂的性能与应用	(678)
第一节 飞机发动机的润滑	(679)
第二节 飞机其他部位的润滑	(694)
第四章 汽车用润滑剂的性能与应用	(699)
第一节 汽车发动机的润滑	(699)
第二节 汽车底盘用润滑油	(712)
第五章 船舶用润滑剂的性能与应用	(726)
第一节 船舶柴油机的润滑	(726)
第二节 船舶其他部位的润滑	(734)
第六章 金属加工用润滑剂的性能与应用	(739)

第一节	概述	(739)
第二节	理化性能评定	(742)
第三节	使用性能评定	(748)
第四节	其他台架评定	(764)
第七章	生活用润滑剂的性能与应用	(773)
第一节	家用电器的润滑	(773)
第二节	生活用品的润滑	(777)
第三节	皮肤柔润剂	(780)
第八章	润滑剂使用后的环保处理	(783)
第一节	废润滑油处理中的环保问题	(783)
第二节	废矿物润滑油再生工艺	(786)
第三节	其他废润滑油的环保处理	(791)
第四节	废润滑油作燃料	(797)
第五篇	润滑剂的性能测试与质量检验	(801)
第一章	润滑剂的润滑性能测试	(803)
第一节	概述	(803)
第二节	四球试验	(806)
第三节	梯姆肯(Timken)试验	(820)
第四节	法莱克斯(Falex)试验	(823)
第五节	α -试验机(LFW-1试验机)	(827)
第六节	销-盘磨损试验	(829)
第七节	MM-200 磨损试验机(Amsler 试验机)	(830)
第八节	另外两种摩擦系数测定法	(832)
第九节	HQ-1 摩擦磨损试验机	(834)
第十节	SRV 振动摩擦试验机	(835)
第十一节	叶片泵试验	(837)
第二章	齿轮试验检测法	(841)
第一节	概述	(841)
第二节	IAE 齿轮试验	(842)
第三节	利得(Ryder)齿轮试验	(844)
第四节	FZG 齿轮试验	(847)
第五节	CH-1 齿轮试验	(855)

目 录

第六节 汽车后桥齿轮试验	(858)
第三章 润滑剂非润滑性能试验检测法	(868)
第一节 结焦性能	(868)
第二节 材料相容性	(891)
第三节 固体颗粒杂质含量	(894)
第四节 贮存试验	(896)
第四章 固体润滑剂的性能测试	(898)
第一节 概述	(898)
第二节 粉末润滑剂的性能测试	(900)
第六篇 润滑剂添加剂与合成润滑剂的生产工艺及应用	(927)
第一章 润滑剂添加剂的分类及性能	(929)
第一节 清净剂	(929)
第二节 分散剂	(947)
第三节 抗氧抗腐剂	(959)
第二章 润滑油复合添加剂的分类及性能	(971)
第一节 内燃机油复合添加剂	(971)
第二节 齿轮油复合添加剂	(992)
第三章 润滑剂主要评定方法和台架试验	(998)
第一节 润滑剂主要实验室评定方法	(998)
第二节 齿轮油主要台架试验	(1004)
第三节 内燃机油主要台架试验	(1006)
第四章 合成酯类油的生产工艺及应用	(1013)
第一节 酯类油的发展简史	(1013)
第二节 酯类油的生产过程	(1017)
第五章 合成烃油的生产工艺及应用	(1025)
第一节 聚 α -烯烃合成油	(1025)
第二节 聚丁烯合成油	(1061)
第六章 含氟润滑剂的生产工艺及应用	(1069)
第一节 概述	(1069)
第二节 含氟润滑剂的制备	(1071)
第七章 合成润滑剂的分析测试方法	(1082)
第一节 色谱	(1083)

第二节 红外光谱	(1099)
第三节 合成润滑剂解剖分析	(1123)
第七篇 润滑脂的提炼技术、工艺流程及质量检验	(1131)
第一章 润滑脂的生产过程及管理	(1133)
第一节 油脂的皂化反应	(1134)
第二节 油脂与碱类化学反应的计算	(1136)
第三节 润滑脂主要制造步骤	(1142)
第二章 润滑脂的生产工艺	(1152)
第一节 钙基润滑脂的生产工艺	(1152)
第二节 合成钙基润滑脂的生产工艺	(1161)
第三节 钠基润滑脂的生产工艺	(1168)
第四节 混合皂基润滑脂的生产工艺	(1176)
第五节 钡基润滑脂的生产工艺	(1183)
第六节 铝基润滑脂的生产工艺	(1187)
第三章 润滑脂的性能分析	(1192)
第一节 单皂基润滑脂	(1194)
第二节 混合皂基润滑脂	(1225)
第三节 复合皂基润滑脂	(1237)
第四章 润滑脂的分析及质量评定	(1255)
第一节 润滑脂的取样方法	(1255)
第二节 润滑脂的理化分析	(1257)
第三节 润滑脂的组成分析	(1269)
第八篇 润滑脂的分类及应用范围	(1289)
第一章 轴承用润滑脂的性能分析与应用	(1291)
第一节 滑动轴承用润滑脂	(1291)
第二节 滚动轴承用润滑脂	(1294)
第三节 滚动轴承的润滑管理	(1305)
第四节 电动机用润滑脂	(1312)
第二章 铁路用润滑脂的性能分析与应用	(1322)
第一节 铁路机车车辆对润滑脂的要求	(1322)
第二节 铁路滚动轴承用润滑脂	(1329)

目 录

第三节	铁路制动缸用润滑脂	(1336)
第四节	铁路牵引齿轮与轮轨用润滑脂	(1342)
第五节	铁路机车车辆滚动轴承化的发展	(1351)
第三章	精密机器用润滑脂的性能分析与应用	(1357)
第一节	合成油润滑脂	(1357)
第二节	仪器仪表用润滑脂	(1365)
第三节	光学仪器用润滑脂	(1369)
第四节	电位器阻尼用润滑脂	(1373)
第五节	机电一体化机器用润滑脂	(1382)
第四章	工程建设机械、农机、石油钻井机械用润滑脂的性能分析与应用	(1388)
第一节	工程建设机械用润滑脂	(1388)
第二节	农机用润滑脂	(1404)
第三节	石油钻井机械用润滑脂	(1416)
第五章	水泥、采煤、电力设备及机床用润滑脂的性能分析与应用	(1419)
第一节	水泥机械设备用润滑脂	(1419)
第二节	采煤机械用润滑脂	(1432)
第三节	电力设备用润滑脂	(1448)
第四节	精密机床用润滑脂	(1452)
第六章	润滑脂的贮存、劣化及标准化包装	(1466)
第一节	润滑脂的贮存与管理	(1466)
第二节	润滑脂的劣化及分析	(1470)
第三节	润滑脂包装的标准化	(1480)
第九篇	常用固体润滑技术及密封防腐处理	(1483)
第一章	固体润滑材料分析与应用	(1485)
第一节	石墨	(1485)
第二节	二硫化钼	(1501)
第二章	金属基润滑材料分析与应用	(1516)
第一节	软金属润滑材料	(1516)
第二节	金属基复合润滑材料	(1521)
第三章	高分子润滑材料分析与应用	(1535)
第一节	高分子润滑材料的种类和特性	(1535)
第二节	聚四氟乙烯	(1546)

第四章 密封与防漏技术分析	(1556)
第一节 密封基本原理	(1556)
第二节 密封的分类与其特性	(1559)
第三节 常用密封的选择	(1573)
第四节 常用防漏治漏方法	(1577)
第十篇 最新石蜡、润滑油(剂)产品生产、质量检验行业 标准规范汇编	(1579)

第一篇

润滑原理及石蜡、润滑油性能概述

第一章 摩擦与磨损概述

机械的润滑是为了降低两个相对运动的接触表面(简称摩擦副)间的摩擦及磨损。良好的润滑能提高机械效率,保证机械长期可靠地工作,节约能源。润滑不良的机械,轻则功率降低,磨损增大;重则使机械损坏。从节约能源的角度来看,润滑工作的意义是很重要的。据估计,世界能源的 1/3 到 1/2,最终以各种不同形式的摩擦消耗掉。因此,改进润滑工作,降低机械的摩擦损失,对节约能源的作用是巨大的。60 年代后,润滑工程已成为新兴的边缘学科——摩擦学(或称摩擦磨损润滑学)的主要内容之一。

润滑是为了降低机械的摩擦和磨损的。为了弄清润滑的原理,必须对机械表面的性状、摩擦和磨损的情形进行研究。

第一节 摩擦

互相接触的物体相对运动时产生的摩擦现象,在生产实践中早就被人们注意到。早在 1519 年达·芬奇(Da. Vinci)就正确地阐述了有关摩擦力的概念。1699 年法国工程师阿蒙顿(Amonton)归纳了两条有关摩擦的基本定律:

- (1)摩擦与两物体的接触面的大小无关。
- (2)摩擦阻力与垂直负荷成正比。

根据此定律得出摩擦力 F 与负荷 W 的关系:

$$F \propto W$$

$$F = fW \quad (1-1)$$

式中 f 称为摩擦系数。

1785年法国物理学家库仑(Coulomb)证实阿蒙顿定律是正确的,并增加了第三条内容:

(3)在动摩擦中,摩擦阻力与滑动速度无关。

上述摩擦定律又称阿蒙顿—库仑定律。

在一定条件下,摩擦系数 f 是一常数,如两块钢材在空气中的摩擦系数约为 0.6。石墨与石墨的摩擦系数在不太干燥的空气中约为 0.1,而在很干燥的空气中超过 0.5。

阿蒙顿阐述的摩擦定律,是根据当时的实验结果建立的,直到现在还能在较大范围内适用。但由于当时实验技术水平的限制,不能对摩擦表面进行细致的观察,因而使他的结论(1)不够确切,并使对产生摩擦的原因在较长时间内得不到正确、全面的认识。

随着科学技术的不断发展,在实际工作中,出现了与摩擦定律相矛盾的现象,较明显的是对于非常光滑、洁净的表面,摩擦力是与接触面积成正比的;当滑动速度较大时,摩擦阻力会下降。此外,还发现对于光滑表面,摩擦阻力随着表面的粗糙度下降而变大。这与过去解释产生摩擦阻力的说法是矛盾的。过去认为摩擦阻力是物体表面凹凸不平而引起的(凸凹说)。阿蒙顿等建立摩擦定律时,未发现这些问题,是受到当时实验技术水平的限制。实际上摩擦阻力是与真实接触面积有关的。所谓摩擦力与接触面积无关是指的表观接触面积(或称名义接触面积、几何接触面积)。摩擦现象是产生在两个摩擦表面之间的,它与摩擦表面的相互作用有着密切的关系。因此,要正确认识摩擦定律,了解产生摩擦的真正原因,必须了解金属零件表面的性状。

一、金属表面的性状

从摩擦的角度来了解金属表面的性状,主要有两方面,一是表面形貌,二是表面层结构。

(一)金属零件表面的形貌

即使加工很“光滑”的零件表面,在显微镜的观察下也是凹凸不平的(图 1-1),有如地球表面的地貌一样,布满了高山深谷。零件表面的这种凹凸不平的几何形状,称之为表面形貌。表面上凸起处称为波峰,凹下处称为波谷。相邻的波峰与波谷间的距离称为波幅 H ,相邻波峰或相邻波谷间的距离称为波距(或波长) L 。

金属零件的实际表面与理想光滑表面有偏差(图 1-2)。根据表面的波距与波幅之比(L/H)将它们分为宏观、中间及微观偏差三种。

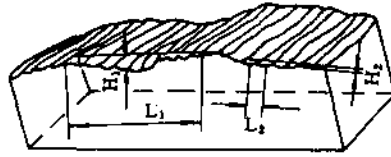


图 1-1 金属零件表面的形貌



图 1-2 表面偏差示意图

(1)宏观偏差或称形状误差。它是不重复的或不规则的宏观变化,如凸度、凹度、锥度等。它是由于工艺设备不完善,加工方法有缺陷等而引起的。一般认为宏观偏差的 $L/H > 1000$ 。

(2)中间偏差或称波纹度。它是呈周期性变化的偏差,一般认为 L/H 在 $50 \sim 1000$ 范围内。表面的波纹度是由于加工时机具性能的缺陷(如机床、刀具的低频振动等)引起的。

(3)微观偏差或称粗糙度。它是表面波纹上的微几何偏差, $L/H < 50$ 。微观偏差的每一个单独的峰叫做微凸体。粗糙度是切削工具与金属表面作用引起的。粗糙度的大小与使用的刀具和切削规范等有关。

上述金属零件表面的偏差,往往会同时出现。由于加工过程的影响因素不同,出现的表面偏差也不一样。有的是以某一种偏差为主,有的是以某两种为主。零件表面的偏差对机械的效率、耐磨性、经济性等有很大的影响,因此,希望表面偏差要小。对于形状误差及波纹度应尽量减小。对粗糙度由根据零件的用途提出不同的要求。对精密零件要求粗糙度要小。零件表面的粗糙度可用轮廓仪测出。针描法轮廓仪测粗糙度的原理是:用很细的测针垂直地触及表面,并以匀速移动。将测针随表面凸凹上下运动的轨迹放大并记录下来,即测得表面粗糙度。

表征粗糙度的特性参数比较多,根据国际标准化组织 ISO/R469—1982 建议案,以“轮廓的平均算术偏差 R_a ”、“微观不平度十点高度 R_z ”、“轮廓最大高度 R_y ”作为考察表