

油用各機
與潤滑手冊

煤炭工业出版社

设备用油与润滑手册

《设备用油与润滑手册》编委会

主任委员 白凤祥
副主任委员 马凤选 张西铭
总 审 校 陈庆臻 闫邱提钧
主 编 吴邦强 葛盛年
编 写 人 刘貽铭 徐道伦 葛盛年 苏忠礼 马绍丰
张明达 吕瑞华 郑瑞卿 陈庆臻
(以章次为序)

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本《手册》共分三篇。第一篇为设备用油的基本知识，第二篇为矿山机械设备及零部件的润滑，第三篇为设备用油的使用管理。

本书是在全面总结现场先进经验、并吸收国外润滑技术的基础上，从实际应用出发编写的。内容主要以图表方式简明介绍了钻探、建井、采、掘、运、四大件、洗选、水泥、火工等近千种机械设备及一般零部件的润滑方法，并扼要阐述了设备润滑的基本原理和油脂选、用、管的基本知识。同时，还介绍了国内外油脂质量标准、粘度等级对照及适用范围。它是我国一部比较完整的设备用油与润滑的工具书，对提高我国设备用油与润滑技术水平，将有较大的指导意义和实用价值，填补了以往出书的空白。

该书可供煤炭系统工矿企业，设计、研究院（所）和各矿区、队的工程技术人员、管理干部，设备操作维修与油脂管理人员实际查用；亦可作为机械设备的设计、制造和使用单位设备用油与润滑的参考；还可作为各类有关院校技术培训部门的参考教材。在此同时，将对露天、通用、工程、地质、基建系统的机械设备用油与润滑等内容进行整理编写《续篇》出版。

责任编辑：刘庆韶

设 备 用 油 与 润 滑 手 册

刘贻铭 徐道伦 葛盛年 苏忠礼 陈庆臻 编
马绍丰 张明达 吕瑞华 郑瑞卿

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 83¹/₂ 插页 6

字数 2009千字 印数 1—12,600

1989年7月第1版 1989年7月第1次印刷

ISBN 7-5020-0229-4/TD·218

书号 3069

定价 34.70元

前 言

在矿山机械化程度迅速提高、设备不断更新换代的情况下，如何保证机械设备安全、经济、高效率地运转，重要的一条就是要始终保证机械设备的润滑处于良好的工作状态。为满足广大机电工程技术人员、管理干部、操作维护工人迫切要求增长油脂应用、管理知识和提高润滑技术水平。由煤炭工业部物资供应局组织编写了《设备用油与润滑手册》。

本《手册》是在大量调查研究、全面总结现场经验、适当吸收国外先进润滑技术的基础上，从实际应用出发，用简明扼要的图表介绍了矿山勘探、建井、采、掘、运、四大件、洗选、水泥、火工等常用的近千种机械设备及一般机械零部件的润滑方法和依据。简略地介绍了润滑油脂选、用、管的基本知识和国内外各种常用油脂质量标准、粘度等级对照及适用范围。具有一定的先进性与实用性。

该书不仅适用于机电管理干部、工程技术人员、设备操作维护与油脂供应人员；也可作为研究、设计和生产机械设备的单位参考以及职工培训的参考教材。它是我国一部较为完整的大型设备润滑的工具书。

本书在编写和调研过程中，曾得到国家标准局，煤炭部有关司局、各有关省煤炭厅（局），煤炭科学研究所，石油化工科学研究所，上海煤研所，徐州煤炭工业学校，兖州、大同、徐州、潞安矿务局，兰州炼油厂，吉林油脂厂，辛集市石油化工厂等单位的大力支持；平顶山、开滦、淮南矿务局，张家口、淮南、西北、西安、鸡西、无锡、徐州煤机厂，洛阳、太原、锦西矿山机械厂，上海起重运输机械厂等单位都为本书提供了有关资料。由刘小苗、左传生工程师负责审阅火工、水泥设备的润滑，王龙云、尚增祥和薛宝忠同志则为编写本书作了不少工作。杨宝庆、任静、何军三位同志担负了本书图稿绘制工作。谨此一并表示感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中凡有错误和不妥之处，恳请读者提出宝贵意见，以便再版时修改。

主要物理变量代号索引

- A ——热功当量, $\text{J/N}\cdot\text{m}$;
 A_i ——中心距, m 或 mm ;
 A_h 、 A_s ——系数;
 B ——齿宽, m 或 mm ;
 b ——轴承宽度, m 或 mm ;
 b_h ——系数;
 C ——润滑油比热, $\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$;
 C_d ——直径间隙, m 或 mm ;
 C_r ——半径间隙, m 或 mm ;
 C_h ——系数;
 D ——轴承外径, m 或 mm ;
 d ——轴颈直径, m 或 mm ;
 d_{u1} ——蜗杆节圆直径, m 或 mm ;
 d_3 ——蜗杆直径, m 或 mm ;
 E (或 E_1 、 E_2)——弹性模量, Pa ;
 E' ——当量弹性模量, Pa ;
 e ——对数底, $e = 2.718$;
 F ——圆周力, N ;
 f ——摩擦力, N ;
 G ——重力, N ;
 H ——耗损功率, kW 或 Hp ;
 h ——高度, m 或 mm ;
 h_1 ——推力轴承肩台厚, m 或 mm ;
 $h_{\min}$ ——最小油膜厚度, m 或 mm ;
 i ——传动比;
 K 、 K_c 、 K_f ——系数;
 L ——轴承的长度, m 或 mm ;
 M ——质量, kg ;
 M_s ——转矩, $\text{N}\cdot\text{m}$;
 M_1 ——主轴的摩擦转矩, $\text{N}\cdot\text{m}$;
 m ——齿轮的模数, mm ;
 m_n ——齿轮的法向模数, mm ;
 m_s ——齿的径向模数, mm ;
 N ——功率, kW 或 Hp ;
 N_1 ——输入功率, kW 或 Hp ;
 N_F ——正压力, N ;
 n ——转速, r/min ;
 n_m ——轴的转速, r/min ;
 P ——平均压力, Pa ;
 P_n ——修正比压, Pa ;
 Q ——流量, 给油量, m^3 或 l ;
 Q_L ——循环供油量, l/min 或 l/h ;
 Q_c ——连续工作产生的热量, J/h ;
 R (r)——半径, m 或 mm ;
 T_1 ——进油温度, $^\circ\text{C}$;
 T ——排油温度, $^\circ\text{C}$;
 ΔT ——温度变化值, $^\circ\text{C}$;
 θ_s ——有效温度, $^\circ\text{C}$;
 θ_0 ——周围空气温度, $^\circ\text{C}$;
 V ——线速度, m/s ;
 v_1 、 v_2 ——齿面接触点处的移动速度, m/s ;
 V_{ck} ——蜗杆沿齿向滑动速度, m/s ;
 W ——载荷, N ;
 W_n ——法向载荷, N ;
 W_d ——单位宽度上载荷, N/m ;
 S ——散热计算面积, m^2 ;
 q ——蜗杆特性系数;
 Y_1 ——挠曲量, μm ;
 Y_2 ——偏斜量, μm ;
 Z ——蜗杆头数;

λ ——膜厚比;
 α ——压粘系数, m^2/N ;
 η ——动力粘度, $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 或 cP ;
 η_0 ——大气压力下动力粘度,
 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 或 cP ;
 γ ——运动粘度, m^2/s 或
 mm^2/s ;
 σ_s ——表面综合粗糙度均方

根, μm ;
 σ_1, σ_2 ——零件表面粗糙度, μm ;
 μ ——摩擦系数;
 μ_s ——静摩擦系数;
 μ_k ——动摩擦系数;
 ξ ——几何形状的偏差;
 ρ ——密度, kg/m^3 或 kg/l ;
 η_i ——传动效率。

目 录

第一篇 煤矿设备用油、脂基本知识

第一章 煤矿机械摩擦学	1	五、酸(度)值	43
第一节 物体表面的性质	1	六、闪点	43
一、固体的外形	1	七、腐蚀试验	43
二、金属表面的一般构造及表面膜	2	八、倾点(凝点)	44
三、接触表面	2	九、机械杂质	44
四、表面接触部分的温度	2	十、残炭	45
第二节 摩擦	2	十一、灰分	45
一、摩擦的分类	2	十二、粘度	46
二、摩擦定律	2	十三、粘度指数	51
三、常用材料的摩擦系数	4	十四、抗乳化性	52
第三节 磨损	10	十五、氧化安定性	56
一、磨损的分类	10	十六、清净分散性试验	57
二、磨损机理	11	十七、抗磨性能及评定	58
三、影响磨损的因素	14	十八、抗剪切安定性	58
第四节 润滑	16	十九、抗泡沫性及评定	58
一、润滑的分类	16	二十、防锈性及评定	58
二、润滑机理	16	二十一、抗橡胶膨胀性及评定	60
第五节 控制摩擦、减少磨损的基本途径	24	二十二、抗水解安定性及评定	60
一、煤矿设备主要磨损件的磨损形式及其影响	24	二十三、滴点及其评定	60
二、控制摩擦、减少磨损的主要途径	24	二十四、针入度及其评定	61
第六节 摩擦、磨损与润滑的试验方法	27	二十五、润滑脂的抗水性及其评定	1
与试验机	27	二十六、润滑脂的分油量及其评定	61
一、试验方法的分类	27	二十七、化学安定性及其评定	62
二、常用的试验机械	27	二十八、润滑脂的防护性及其检验方法	62
三、试验	31	二十九、游离有机酸和游离碱	62
第二章 煤矿常用润滑剂	33	三十、润滑脂的流动性及其评定	62
第一节 润滑剂的作用与分类	33	第三节 矿物油精炼简介	63
一、润滑剂的作用	33	一、生产流程	63
二、分类	33	二、精炼过程	63
三、产品使用分类标准	38	三、润滑油用添加剂	65
第二节 润滑剂的理化指标及评定方法	38	第三章 煤矿设备用润滑油的性能	76
一、水分	38	与应用	76
二、密度和相对密度(比重)	39	第一节 齿轮油	76
三、馏程	41	一、齿轮油的类型	76
四、水溶性酸或碱	42	二、车辆齿轮油	76
		三、工业齿轮油	84

第二节 液压油.....98	一、钙基润滑脂和合成钙基润滑脂..... 202
一、液压系统及对液压油的要求.....98	二、复合钙基润滑脂和合成复合钙基 润滑脂..... 205
二、液压油的分类..... 100	三、石墨钙基润滑脂..... 206
三、液压油的质量指标（不包括抗燃 型）..... 102	四、钠基润滑脂及合成钠基润滑脂..... 207
第三节 压缩机油..... 117	五、钙钠基润滑脂..... 209
一、压缩机油的生产及质量指标..... 118	六、压延机用润滑脂..... 211
二、压缩机油的选用..... 125	七、锂基润滑脂和合成锂基润滑脂..... 211
第四节 内燃机润滑油..... 126	八、铝基润滑脂..... 214
一、内燃机油的作用与性能..... 126	九、合成复合铝基润滑脂..... 214
二、内燃机油的分类及标准..... 128	十、钡基润滑脂..... 215
第五节 其它类常用润滑油..... 147	十一、二硫化钼润滑脂..... 216
一、机械油及高速机械油..... 147	十二、钢丝绳润滑脂..... 218
二、汽轮机油..... 155	十三、矿用托辊锂基润滑脂..... 218
三、汽缸油..... 161	十四、汽车通用锂基脂..... 219
四、车轴油..... 164	十五、半流体锂基脂系列..... 220
五、导轨油..... 165	十六、极压锂基脂系列..... 221
六、冷冻机油..... 167	十七、工业凡士林..... 222
七、真空泵油..... 171	第五章 矿用难燃工作液..... 223
八、仪表油..... 173	第一节 难燃液压液..... 223
九、汽车制动液（刹车液）..... 174	一、难燃液压液的分类..... 223
第六节 防锈油、脂..... 178	二、难燃液压液的规格试验..... 224
一、防锈油脂的意义与作用..... 178	三、难燃液压液相对难燃性..... 226
二、我国防锈油、脂的种类及 质量指标..... 178	四、难燃液压液应用条件和范围..... 226
第七节 电器用油..... 182	第二节 液压支架用水包油型乳化液..... 227
一、变压器油..... 182	一、液压支架用乳化油的品种..... 227
二、电容器油..... 185	二、液压支架用乳化油的质量指标..... 227
三、电缆油..... 186	三、液压支架用乳化油的组成与 其作用..... 228
四、电缆沥青与绝缘胶..... 188	四、配制乳化液的用水..... 232
第八节 液力油或液力传动油..... 189	五、乳化液的选用、配制与使用维护..... 235
第四章 润滑脂..... 194	第三节 液压支架用防冻液..... 237
第一节 润滑脂的分组、命名与代号..... 194	一、几种防冻剂及其应用的局限性..... 237
一、润滑脂的分组..... 194	二、MFD 乳化防冻液..... 238
二、润滑脂的命名与代号..... 197	第四节 KNC 油包水矿用难燃齿轮油..... 240
第二节 润滑脂的特点与组成..... 199	一、油包水齿轮油的特性..... 240
一、润滑脂的特点..... 199	二、KNC 油包水齿轮油技术条件..... 242
二、润滑脂的组成..... 200	第五节 油包水难燃液压液..... 243
三、皂基润滑脂的制造..... 201	第六节 水-乙二醇难燃液压液..... 244
第三节 煤矿常用的润滑脂..... 202	第七节 液力传动用难燃液..... 246
第二篇 煤矿机械设备的润滑	
总 论..... 249	一、煤矿井下开采工艺及机械..... 249
第一节 煤炭的生产工艺及其机械设备..... 249	二、煤的洗选工艺及机械..... 251

三、中、小型水泥工业工艺及机械·····	251	第二节 双滚筒采煤机的润滑·····	371
四、煤炭系统火工工艺及机械·····	252	一、AM500 型无链牵引采煤机·····	371
五、煤矿露天开采工艺及机械·····	253	二、AM500 型有链牵引采煤机·····	393
第二节 煤矿机械设备润滑剂的		三、EDW600-L 型采煤机·····	394
选用原则·····	254	四、ZGC300型采煤机·····	395
一、基本原则·····	254	五、EDW300-L _H 型采煤机·····	398
二、选用润滑剂的基本条件·····	258	六、MK I 型采煤机·····	398
三、煤矿机械的常用润滑机构、润滑剂		七、KWB-3RDUW/S-160型采煤机···	399
及润滑系统·····	265	八、MCLE350-DR6565型采煤机·····	402
第一章 煤矿机械设备零部件的		九、SUPER MATIC-300 型采煤机···	402
润滑·····	266	十、D·T·S-300型采煤机·····	404
第一节 普通滑动轴承的润滑·····	266	十一、MXA-300/3.5, 4.5型采煤机···	405
一、普通滑动轴承的应用与分类·····	266	十二、SIRUS-400 型采煤机·····	406
二、与润滑有关的几个主要参数·····	267	十三、KWB-3RDS型采煤机·····	407
三、滑动轴承的润滑·····	275	十四、KWB-3DS型采煤机·····	408
第二节 滚动轴承的润滑·····	293	十五、KWB-3RDU 型采煤机·····	410
一、滚动轴承类型、特性、应用及代号···	293	十六、AM420 型采煤机·····	410
二、滚动轴承的润滑·····	306	十七、MLQ ₂ -180 型采煤机·····	412
第三节 齿轮传动装置的润滑·····	316	十八、EDW170-L 型采煤机·····	413
一、齿轮传动的类型及其润滑特点·····	316	十九、MZS ₂ -150型采煤机·····	414
二、润滑对齿轮传动的的影响·····	318	二十、MD-150型采煤机·····	415
三、渐开线闭式齿轮的润滑·····	323	二十一、ZMP-2×70 型采煤机·····	416
四、圆弧齿轮的润滑·····	334	二十二、KIII-1KF 型采煤机·····	417
五、工业用闭式蜗轮副传动的润滑·····	335	二十三、3L ₂ 型有链牵引采煤机·····	418
六、开式齿轮传动的润滑·····	338	二十四、3L ₂ 型无链牵引采煤机·····	419
第四节 链传动副的润滑·····	340	二十五、ZMG2×200 型采煤机·····	421
一、链传动的类型及工作特点·····	340	二十六、BM ₁ -100 型采煤机·····	424
二、链传动的润滑·····	343	第三节 单滚筒采煤机的润滑·····	425
第五节 联轴器、离合器的润滑·····	347	一、EW-300-L 型采煤机·····	425
一、联轴器的润滑·····	347	二、MLQ ₆ -150型采煤机·····	426
二、离合器的润滑·····	352	三、DY-150型采煤机·····	427
第六节 钢丝绳、滑块与导轨的润滑·····	354	四、THV16 型采煤机·····	428
一、钢丝绳的润滑·····	355	五、AB16 型采煤机·····	429
二、导轨与滑块的润滑·····	358	六、MLQ ₃ -100 型采煤机·····	430
第七节 液压系统及其它零部件的润滑···	359	七、MP ₂ -100型采煤机·····	431
一、液压系统的润滑·····	359	八、AB10/12型采煤机·····	433
二、电动机的润滑·····	368	九、MLQ ₁ -80L 型采煤机·····	434
三、地滚和滑轮的润滑·····	369	十、MLX-50型采煤机·····	435
第二章 采煤机的润滑·····	370	第四节 刨煤机的润滑·····	436
第一节 采煤机的用途、分类和工作特点···	370	一、MBJ-2A型刨煤机·····	436
一、用途·····	370	二、Ⅱ-30型刨煤机(滑行刨)·····	437
二、分类·····	370	三、Ⅵ-26型刨煤机(滑行刨)·····	437
三、工作特点·····	370	第三章 装载、掘进机械的润滑·····	440

第一节 用途、分类和工作特点	440	矿井提升机的润滑	558
一、用途	440	二、JK2~5m矿井提升机的润滑	561
二、分类	440	三、KJ2~3m矿井提升机的润滑	565
三、工作特点	440	KJ4~5m及	
第二节 装载机的润滑	446	四、HKM94~5m 矿井提升机的	
一、铲斗式装岩机	446	润滑	569
二、耙斗式装岩机	451	五、GKT型矿井提升机的润滑	572
三、装煤机	454	六、JKB型矿井提升机的润滑	575
第三节 掘进机的润滑	457	七、联邦德国GHH公司 $\phi 3.5m$ 矿 井	
一、煤巷掘进机	457	提升机的润滑	577
二、半煤岩掘进机	477	八、捷克斯洛伐克 $2 \times 4 \times 1.2$ 型矿井	
三、岩巷掘进机	483	提升机的润滑	580
第四章 运输机械的润滑	489	第三节 摩擦式矿井提升机的润滑	583
第一节 用途、分类和工作特点	489	一、JKM型多绳摩擦式矿井提升机	
一、用途	489	(塔式)的润滑	583
二、分类	48	二、JKMD型低速直联多绳摩擦式矿	
三、工作特点	490	井提升机(落地式)的润滑	587
第二节 工作面刮板输送机	491	第六章 矿用小绞车的润滑	589
一、单链刮板输送机	491	第一节 小绞车的用途、分类及工作特点	589
二、双链刮板输送机	500	一、用途	589
三、萨姆逊-NP型三链刮板输送机	512	二、分类	589
第三节 顺槽转载机	512	三、工作特点	590
一、SZQ-40型顺槽刮板转载机	515	第二节 矿用小绞车的润滑	590
二、MXG-PL45型顺槽刮板转载机	515	一、JT型运搬绞车的润滑	590
三、SZZ-764/132A型刮板转载机	516	二、调度绞车的润滑	599
四、SZB-764/132型刮板转载机	518	三、回柱绞车的润滑	605
五、C-650型掘进带式转载机	518	四、无极绳绞车的润滑	610
第四节 顺槽带式输送机	519	五、耙矿绞车的润滑	615
一、落地式带式输送机	523	六、启闭风门绞车的润滑	619
二、吊挂式带式输送机	529	七、液压安全绞车的润滑	621
三、钢丝绳牵引带式输送机	531	第三节 凿井绞车、建筑卷扬机及测井	
四、移动式带式输送机	533	绞车的润滑	625
第五节 电机车	535	一、凿井绞车的润滑	625
一、蓄电池式电机车	535	二、建筑卷扬机的润滑	628
二、架线式电机车	543	三、测井绞车的润滑	631
第五章 矿井提升机的润滑	552	第七章 流体机械的润滑	633
第一节 矿井提升机的用途、分类及工		第一节 空气压缩机的润滑	633
作特点	552	一、空气压缩机的用途、分类及	
一、用途	552	工作特点	633
二、分类	552	二、L型活塞式空气压缩机的润滑	634
三、工作特点	555	三、L-40/8型立式空气压缩机的	
第二节 单绳缠绕式矿井提升机的润滑	557	润滑	637
一、JK-2/ $\frac{2}{3}$ A~2JK-3.5/ $\frac{1}{10}$ · $\frac{2}{3}$ A型		四、L-10/8-2型立式空气压缩机的	

润滑.....	638	二、重介质轮式分选机的润滑.....	692
五、对置平衡式空气压缩机的润滑.....	640	三、浮选机的润滑.....	696
六、V型空气压缩机的润滑.....	641	第五节 脱水机械的润滑.....	701
七、2VY-12/7型移动式空气压缩机的润滑.....	643	一、离心脱水机的润滑.....	701
八、HPY18-10/7-K型滑片式空气压缩机的润滑.....	644	二、耙式浓缩机的润滑.....	705
九、螺杆式空气压缩机的润滑.....	648	三、真空过滤机的润滑.....	709
十、LG16-6/7型喷油螺杆空气压缩机的润滑.....	648	四、沉降式离心脱水机的润滑.....	712
十一、12.5系列活塞式制冷空气压缩机的润滑.....	651	五、压滤机的润滑.....	715
十二、Z-0.9/7型空气压缩机的润滑.....	652	第九章 煤炭系统探、钻机械的润滑.....	717
第二节 通风机的润滑.....	653	第一节 探、钻机械的用途、类型及工作特点.....	717
一、通风机的用途、分类及工作特点.....	653	一、用途.....	717
二、几种常用通风机的润滑.....	657	二、分类.....	718
第三节 泵的润滑.....	662	三、工作特点.....	718
一、泵的用途、分类及工作特点.....	662	第二节 主要钻机的润滑.....	718
二、离心式水泵的润滑.....	666	一、XY-4 (JU-1000) 型岩芯钻机的润滑.....	718
三、XPB型喷雾泵的润滑.....	666	二、XU-300-3型钻机的润滑.....	720
四、TBW型泥浆泵的润滑.....	667	三、DPP-1000型汽车钻机的润滑.....	721
五、注浆泵的润滑.....	669	四、KQ-150型履带式潜孔钻机的润滑.....	723
六、注水泵的润滑.....	672	五、TK-3型钻机的润滑.....	726
七、KD613G型乳化液泵的润滑.....	672	六、45-R型牙轮钻机的润滑.....	729
八、1502型乳化液泵的润滑.....	675	七、KY-250A型牙轮钻机的润滑.....	735
九、几种常用国产乳化液泵的润滑.....	676	八、CLQ-80型履带式潜孔台车的润滑.....	738
第八章 洗选机械的润滑.....	679	九、QZJ-100B型潜孔钻机的润滑.....	740
第一节 洗选机械的用途、洗选工艺及工作特点.....	679	十、LC10-2B型履带式全液压防爆钻车的润滑.....	742
一、用途.....	679	十一、TXU型巷道钻机的润滑.....	745
二、洗选厂类型及洗选工艺.....	679	十二、MYZ-150型瓦斯抽放坑道钻机的润滑.....	747
三、工作特点.....	679	十三、EC-300型穿孔机的润滑.....	748
第二节 破碎机械的润滑.....	680	十四、CZ-20-2型钢丝绳冲击钻机的润滑.....	749
一、齿辊式破碎机的润滑.....	680	十五、JZZ型钻装机的润滑.....	751
二、选择性破碎机的润滑.....	681	第三节 风动机械和工具及小型凿岩机械的润滑.....	754
三、颚式破碎机的润滑.....	683	一、NZQD-0.6型0.6m ³ 气动抓斗的润滑.....	754
第三节 筛分机械的润滑.....	683	二、HK-4型靠壁式抓岩机的润滑.....	756
一、振动筛的润滑.....	684	三、NZQ ₂ -0.11型气动抓岩机的润滑.....	758
二、煤用共振筛的润滑.....	687		
三、SZP ₂ -1500×3000型平面旋转筛的润滑.....	688		
第四节 选分机械的润滑.....	689		
一、跳汰机的润滑.....	689		

四、HH型环形轨道式抓岩机的润滑	760	四、反击式破碎机	816
五、MZ系列锚杆液压旋转钻机的 润滑	763	五、PCL750-4型立轴锤式细碎 破碎机	817
六、手持式煤电钻的润滑	764	六、钢球煤磨机	818
七、YDX-40型旋转式岩石电钻的 润滑	766	七、小型球磨机	819
八、YD型支腿式电动凿岩机的 润滑	768	八、棒球磨机	821
九、气腿式凿岩机(俗称风钻)的 润滑	768	第三节 煅烧、烘干、包装及其它辅助 设备的润滑	822
十、YYT30型支腿式液压凿岩机的 润滑	771	一、机械立窑	822
第十章 煤矿用辅助机械的润滑	773	二、机械立窑液压摆辊式卸料篦子	824
第一节 提升、运输容器的润滑	773	三、成球盘设备	827
一、罐笼用防坠器的润滑	773	四、回转窑	828
二、箕斗的润滑	775	五、回转式烘干机	829
三、矿车的润滑	777	六、回转式包装机	832
四、人车的润滑	781	七、固定式包装机	834
第二节 翻车机、推车机与给煤机的 润滑	783	八、气力输送机械	835
一、翻车机的润滑	783	九、斗式提升机	836
二、推车机的润滑	785	十、GX型螺旋输送机	838
三、给煤机的润滑	789	第十二章 煤矿爆破器材工厂专用设 备的润滑	841
四、闸门的润滑	795	第一节 设备的用途、类型及工作特点	841
第三节 内燃机车与起吊机械的润滑	796	一、用途	841
一、内燃机车的润滑	796	二、分类	841
二、4135G及2135G型柴油机的润滑	802	三、工作特点	841
三、电动葫芦、起重吊车的润滑	803	第二节 粉状铵梯炸药生产设备的润滑	842
第四节 变压器与锅炉的润滑	807	一、梯恩梯球磨粉碎机	842
一、单相电力变压器的润滑	807	二、硝铵破碎机	842
二、KZL ₂ -13型快装锅炉的润滑	808	三、轮碾机	843
第十一章 煤炭系统水泥设备 的润滑	810	四、筛、凉药机组	846
第一节 水泥设备的用途、类型、工作 特点及典型的工艺流程	810	五、铵梯粉状炸药装药机	847
一、用途	810	六、卷纸筒机	849
二、类型	810	七、食盐焙烧设备	851
三、工作特点	810	第三节 水胶炸药生产设备的润滑	852
四、水泥生产工艺流程	811	一、硝酸泵	852
第二节 破碎机与棒、球磨机的润滑	812	二、科肯泵	853
一、颚式破碎机	812	三、中和器	855
二、带多点黄油泵的颚式破碎机	813	四、冷却器	856
三、锤式破碎机	815	五、隔膜泵	857
		六、混药器	858
		七、硝铵粉碎机	859
		八、混料器	860
		九、KP型自动装药机	862
		十、V型输送机	863

十一、液压站.....	864	七、四柱液压机.....	876
十二、空气压缩机.....	866	八、分线机.....	878
十三、真空泵.....	867	九、拧劲机.....	879
十四、硝酸溶解罐.....	868	十、液压注塑机.....	880
十五、螺旋输送机.....	869	十一、切头机.....	881
第四节 起爆器材生产设备的润滑.....	869	十二、扎孔机.....	882
一、黑索金生产设备.....	869	十三、小型球磨机.....	883
二、二硝基重氮酚生产设备.....	871	十四、延期元件引拔机.....	884
三、切纸机.....	872	十五、切延期元件引拔机.....	885
四、磨边机.....	873	十六、制导火索机.....	886
五、卷纸管机.....	874	十七、切导火索机.....	887
六、排管机.....	875	十八、机动卡口机.....	888

第三篇 煤矿设备用油、脂的管理

第一章 煤矿设备用油、脂管理的 基本内容与方法.....	890	第五节 煤矿用油的安全管理.....	911
第一节 煤矿设备用油、脂管理的概念 与内容.....	890	一、油品燃烧(爆炸)的起因与防止 措施.....	911
一、管理的概念与意义.....	890	二、储运中的防火.....	913
二、管理的基本任务与要求.....	890	三、防破坏.....	914
三、油品质量管理的基本内容与方法 步骤.....	891	四、防毒.....	914
第二节 组织管理.....	892	五、防静电事故.....	915
一、管理机构.....	892	第六节 油品的发放与使用.....	915
二、各级组织(或人员)的职责.....	892	一、发放.....	915
第三节 油品的质量与技术管理的要求.....	894	二、使用.....	916
一、质量与技术管理的基本内容.....	894	第三章 煤矿用油的质量管理.....	917
二、管理中应注意的事项.....	895	第一节 储存中油品质量变化及其 预防措施.....	917
第二章 煤矿常用油脂包装、运贮、 验收、安全、发放与使用.....	898	一、润滑油质量变化的原因.....	917
第一节 油脂的包装、标志与留样.....	898	二、防止润滑油在储存中质量变化 的措施.....	918
一、油脂的包装.....	898	第二节 储存中润滑油质量变化及预 防措施.....	920
二、标志与留样.....	899	一、润滑油质量变化的原因.....	920
第二节 运输与贮存.....	899	二、防止润滑油在储存中质量变化 的措施.....	921
一、管道运输.....	899	第三节 液压油类的质量管理.....	922
二、保管及运输.....	900	一、液压油在储存、使用中质量变 化的原因.....	922
第三节 交货、验收与计量.....	902	二、防止液压油在储存与使用中质 量变化的措施.....	922
一、交货与验收.....	902	第四节 样品的采取.....	922
二、计量.....	903	一、试样的种类.....	922
第四节 煤矿用油的储存管理.....	904	二、煤矿用油取样方法、要求与注	
一、油库的设置.....	904		
二、油库应建立的规章制度.....	907		
三、油库的管理.....	908		

注意事项	923
第五节 煤矿现场对油脂质量及品种简	
易检验与识别的方法	924
一、润滑油的经验鉴别法	924
二、润滑脂的经验鉴别法	927
三、润滑剂的简易识别	928
第四章 机械设备的治漏与密封	931
第一节 泄漏的原因及其治理	931
一、泄漏的原因	931
二、泄漏的危害性	932
三、防止泄漏的措施	932
第二节 密封技术简介	934
一、密封的作用与对密封的要求	934
二、密封方法的分类及特点	934
三、密封的几种特性及有关参数的	
选择	936
四、密封用材料	938
第三节 静密封技术简介	939
一、静密封的用途及类型	939
二、静密封原理及影响其性能的因素	941
三、垫片安装的技术要求	943
第四节 动密封技术简介	945
一、动密封的用途及类型	945
二、机械密封的简介	950
三、机械密封的冷却与润滑	951

四、机械密封的安装、运行与维护	952
第五节 采掘综合机械化设备常用密封	
橡胶及其制品	954
一、技术要求及管理	954
二、综采设备常用密封件规格及应用	960
三、国产液压支架常用密封件	987
四、国产MLS ₃ -170型采煤机用主要	
密封件	1002
第五章 废油的回收与再生	1004
第一节 废油回收	1004
一、润滑油的老化变质	1004
二、废油的含义及回收意义	1013
三、废油回收的方法	1013
四、废油回收定级	1015
第二节 废油再生	1017
一、废油再生的含义及再生前的准备	1017
二、废油再生的方法、工艺及设备	1018
三、几种常用油品的再生	1028
四、再生油的使用	1029
第三节 润滑油再生过程中“三废”的	
处理和综合利用	1030
一、污水处理	1030
二、废渣的综合利用	1030
三、废气的控制	1031

附 录

一、SI单位与其他单位的换算	1032
二、国内外(包括各公司)各类油脂	
性能对照	1049
三、部分石油产品的质量指标	
(补充)	1192
四、润滑油粘度换算对照	1237
五、润滑油粘度指数计算基数查用表	1264
六、调合油闪点近似查用表	1268
七、表面粗糙度新、旧国标对照	1269
八、润滑油粘度调合系数表	1270
九、石油产品的代号及其举例	1272
十、编列石油产品牌号主要理化参	
数根据	1280

十一、炼油催化剂的分类及命名	1281
十二、关于橡胶密封材料	1282
十三、常用油品新旧名称对照表	1285
十四、地方石油产品名称及用途表	1286
十五、特种油品名称和用途表	1287
十六、油品容器盛油容量查用表	1294
十七、常用的防冻、防锈与修补剂	1295
十八、液压支架用乳化油标准	
(MT76-83)	1299
十九、石油产品试验方法标准索引	1313
二十、主要国家的主要石油公司(部)	
略语(代号)	1320
三十一、石油密度换算表	1321

第一篇 煤矿设备用油、脂基本知识

第一章 煤矿机械摩擦学

摩擦学是研究相对运动物体的相互作用表面的有关理论与实践的一门学科。具体说，是研究摩擦、磨损与润滑三项相关联的科学；它涉及到物理、工程热物理、机械工程、冶金、力学、数学、化学等各门学科；它密切关联着煤炭生产活动和人们的生活；正确地掌握与运用它，可降低设备能耗、提高机械性能、延长使用寿命、降低维修费用和使用成本。

第一节 物体表面的性质

摩擦、磨损与润滑都是在物体表面进行的，了解和研究物体表面的性质、固体表面的接触是理解摩擦学的基础。

一、固体的外形

不论采用那种加工技术，物体的表面总是凹凸不平的——表面粗糙度（分宏观粗糙度和微观粗糙度）物体表面形状的组成见图1-1-1。

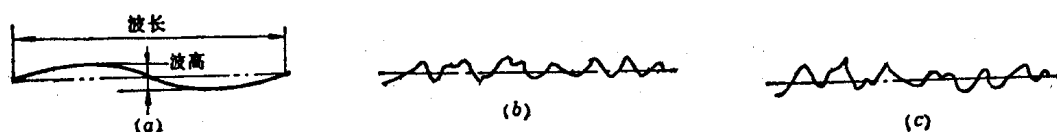


图 1-1-1 物体表面形状的组成

a—宏观粗糙度；b—微观粗糙度；c—最后形成的表面

表面粗糙度表示表面凹凸不平的程度。表面愈粗糙，实际接触表面积越小，单位面积压力越大，要求油膜厚度也就越大；反之，表面粗糙度愈小，实际接触表面愈大，单位面积压力越小，要求油膜厚度也就可小一些。各种不同加工工艺所得到的表面光洁度见表1-1-1。

表 1-1-1 不同加工钢表面光洁度

加工工艺种类（外圆）	凸峰高度或凹谷深度， μm
车 削	粗车25~6.3，半精车12.5~1.60，精车1.60~0.20
磨 削	粗磨6.3~0.80，半精磨1.6~0.20，精磨0.40~0.025
研 磨	粗1.60~0.20，半精0.80~0.05，精0.100~0.012
珩 磨	0.40~0.012
超精加工	0.40~0.008

二、金属表面的一般构造及表面膜

不存在任何其它物质（包括自然污染物）的表面叫纯净表面。在此表面上的分子失去了限制，因而呈现出活泼的性质。它只可在物体发生显著塑性变形、表面膜被破坏时，或在真空下获得。一般在大气条件下只能取得如图1-1-2所示的表面结构。

在摩擦过程中，表面膜的结构、性质对润滑性能影响很大。若摩擦发生在膜层内，膜的存在使金属摩擦表面不易发生粘着，则摩擦系数降低，磨损可减小。

三、接 触 表 面

由于物体微观表面凹凸不平，使得两物体表面总在个别点上接触，如图1-1-3所示。

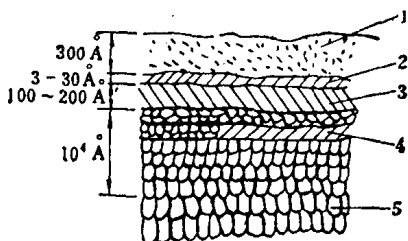


图 1-1-2 固体表面的组成

1—普通脏污膜；2—吸附分子膜；3—金属氧化膜；
4—加工变质膜（毕氏层）；5—金属基体

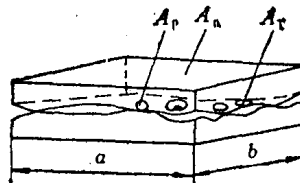


图 1-1-3 三种接触面积示意图

A_n —名义接触面积($A_n = a \cdot b$)； A_p —轮廓接触面积；
 A_r —实际接触面积

名义接触面积 A_n ，由接触物体外部尺寸决定的，轮廓接触面积 A_p 与表面所承受的载荷有关，实际接触面积与载荷成正比，只占 A_n 的0.01~0.1%。

四、表面接触部分的温度

固体表面摩擦时，动能转变为热能，使物体表面温度升高。

摩擦表面的温度升高值随载荷及速度增加而增加，并与导热系数大小成反比关系。

第二节 摩 擦

两个相互接触的物体在外力作用下发生相对运动（或具有相对运动趋势）时，在接触面间产生切向的运动阻力，此阻力叫摩擦力，这种现象叫摩擦。

一、摩擦的分类

摩擦可根据摩擦副的运动状态、运动形式和表面润滑状态，进行分类，见表1-1-2。

二、摩擦定律

（一）库仑摩擦定律——古典摩擦定律（干摩擦理论）

1. 内容

表 1-1-2 摩擦的类型及其特点

分类方法	类 型	特 点
按摩擦副运动状态分类	静 摩 擦	一个物体沿另一物体表面, 只有相对运动的趋势, 静摩擦力随外力变化而变化, 当外力克服最大静摩擦力时, 物体才开始宏观运动
	动 摩 擦	一个物体沿另一物体表面有相对运动时的摩擦
按摩擦副运动形式分类	滑动摩擦	两物体的接触表面, 只作相对滑动
	滚动摩擦	物体在力矩作用下, 超越临界静止状态而沿另一物体表面滚动
按摩擦副表面润滑状态分类	干 摩 擦	物体表面无任何润滑剂存在时的摩擦
	边界摩擦 (即边界润滑)	两物体表面被一种具有分层结构和润滑性能的边界膜分开
	流体摩擦 (即流体润滑)	两物体表面被润滑剂膜完全隔开, 摩擦发生在界面间的润滑剂膜内
	混合摩擦 (即混合润滑)	半干摩擦或半流体摩擦, 半干摩擦是指摩擦表面同时存在干摩擦和边界摩擦, 半流体摩擦是指摩擦表面同时存在流体摩擦和边界摩擦

1) 物体在外力 P 的作用下沿接触表面滑动(或具有滑动趋势)时, 存在于界面上的摩擦力 F 与法向载荷 N 成正比, 即

$$F = \mu N \quad \text{或} \quad \mu = F/N \quad (1-1-1)$$

式中 μ ①——摩擦系数。

2) 摩擦力 F 的与接触表面积大小无关。

3) 摩擦力 F 的大小与速度无关。

2. 适用范围及局限性

1) 条一般是正确的, 可适用于一般工程实际。但对一些极硬或软的材料, 摩擦力和正压力之间并不是线性的正比关系。

2) 条有其局限性, 因为, 当代加工的很光滑很清洁的表面(如块规)之间会出现强烈的分子吸引力, 此时摩擦力与接触面积不成正比。实际上应说成是与名义面积无关与真实接触面积是有关的。

3) 条一般情况下是对的, 但在近代发展起来的弹流理论中就不适用。

(二) 分子——机械理论

摩擦表面在很大的单位压力作用下, 表面凸峰相互压入和啮合, 同时摩擦表面分子也有吸引力。此时摩擦力就是这些接触点(啮合点)上由于机械啮合作用和分子吸引作用所产生的切向阻力的总和即

$$F = \alpha A_r + \beta N \quad (1-1-2)$$

将(1-1-2)式除以 N 得

$$\mu = \beta + \alpha \frac{A_r}{N} \quad (1-1-3)$$

式中 F ——摩擦力;

α, β ——由表面物理性质和机械性质所决定的常数;

① 摩擦系数 μ 可分为静摩擦系数 μ_s 和动摩擦系数 μ_k 。