

盐城工学院学术专著
出版基金资助

机械设备润滑案例 研究与分析

管文◎著



科学出版社

盐城工学院学术专著出版基金资助

机械设备润滑案例研究与分析

管 文 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书所列案例是大型知名企业几十年润滑技术的实践经验总结,内容涉及各行各业的机械设备润滑。

本书包括5部分内容。第一部分是机械设备常用零部件的润滑;第二部分是机械设备的润滑故障与改进,包括金属切削机床的润滑故障与改进、非切削机床的润滑故障与改进、通用设备的润滑故障与改进、化工设备的润滑故障与改进、冶金矿山设备的润滑故障与改进;第三部分是二硫化钼的成功润滑案例与分析,包括二硫化钼在金属加工的润滑、二硫化钼在金属切削设备的润滑、二硫化钼在非金属切削设备的润滑、二硫化钼在起重运输设备的润滑、二硫化钼在重型机械的润滑、二硫化钼实施无油润滑的实例;第四部分是二硫化钼润滑失败的案例与分析;第五部分是二硫化钼的润滑机理及应用前景。

本书可供工科大、中专院校的师生阅读,也可供工、农、医研究所技术人员和工、农、医企业的技术人员阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设备润滑案例研究与分析/管文著. —北京:科学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-03-051187-4

I. ①机… II. ①管… III. ①机械设备-润滑-案例 IV. ①TH17.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第312871号

责任编辑:邓 静 张丽花 / 责任校对:桂伟利

责任印制:张 伟 / 封面设计:迷底书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年12月第 一 版 开本:720×1000 B5

2016年12月第一次印刷 印张:8 1/2

字数:200 000

定价:90.000 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

设备的润滑对于设备的精度、性能、设备的寿命、周期费用都有极大的影响。每台设备的具体润滑要求，通常在设备的使用说明书中都有明确规定，但由于地区、企业、设备的使用环境和工况不同，有时说明书的规定不能满足设备实际的需要，或者不具备说明书规定的条件，从而影响设备的使用。这要求设备的润滑要与本单位的具体条件相结合，采取相对应的措施对设备进行正确润滑。随着引进设备日益增多，进口设备的润滑也成为突出问题，因进口设备的说明书规定使用的润滑油是国外油品，有时不可能引进了设备还要引进润滑油，这就要求按设备润滑的要求正确地选用国产油品。

本书所列案例是大型知名企业几十年润滑技术的实践经验总结，内容涉及各行各业的机械设备润滑，是润滑专家研究润滑几十年、大胆创新、日积月累的好经验。本书的主要观点：减少工件的磨损及发热以及由此造成的能量损失、保持设备的工作精度、提高设备的工作效率、延长设备寿命、推广当代生产实践的成功润滑经验，以实现节省成本、避免浪费、少走弯路、提高国民生产经济效益。本书的出版将填补国内外空白。

本书由管文博士所著。从事几十年润滑工程的专家徐根元先生为本书提供了许多他自己经手的润滑案例。本书的著写得到国家自然科学基金项目资助(项目编号为51575470和51605414)。本书的出版得到盐城工学院的资助。作者在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免有疏漏和不当之处，敬请读者批评指正。作者邮箱 gwwg2005@126.com。

作 者

2016年10月10日

目 录

前言

第 1 章 机械设备常用零部件的润滑	1
1.1 齿轮的润滑	1
1.1.1 润滑油润滑	2
1.1.2 摩擦化学方法	3
1.2 滑动轴承的润滑	4
1.3 流体静压轴承的润滑	5
1.4 滚动轴承的润滑	6
1.5 导轨的润滑	7
1.6 液压系统的润滑	8
1.7 蜗轮与蜗杆的润滑	9
1.8 超越离合器的润滑	10
1.9 传送链的润滑	11
1.10 钢丝绳的润滑	12
1.11 扭力减振器用油	13
1.12 丝杆与螺母间的润滑	13
1.13 曲柄连杆机构的润滑	13
1.14 汽缸与气缸的润滑	14
1.15 差速器的润滑	16
1.16 万向节的润滑	17
1.17 机床尾架死顶尖的润滑	17
1.18 谐波齿轮传动机构的润滑	18
1.19 擒纵机构的润滑	19

第 2 章 机械设备润滑故障与改进	20
2.1 金属切削机床润滑故障与改进	21
2.1.1 CW6140A 车床润滑油过早发黑	21
2.1.2 C620-I 车床走刀箱罗通机构处润滑事故	22
2.1.3 C620-I 车床主轴变速箱润滑油起泡、主轴温升高	22
2.1.4 C616 车床主轴变速齿轮箱的润滑事故	23
2.1.5 SV18R 车床主轴润滑事故	24
2.1.6 大型车床走刀箱润滑事故	24
2.1.7 单轴自动车床减速齿轮箱润滑事故	25
2.1.8 多轴自动车床润滑事故	25
2.1.9 车床挂轮箱润滑事故	26
2.1.10 C616 车床车头箱漏油	26
2.1.11 多刀车尾架套筒严重拉研事故	26
2.1.12 液压仿型车尾套筒的拉毛事故	27
2.1.13 数控机床主轴承温度过高	27
2.1.14 数控机床滚珠丝杆严重磨损	28
2.1.15 大型加工中心主轴突然停转	28
2.1.16 数控凸轮磨床乳化液泵定位套润滑事故	29
2.1.17 超大型数控立车静压导经常故障问题	29
2.1.18 数控镗铣床静压导轨爬行	30
2.1.19 T615 落地镗床移动导轨产生严重拉毛事故	30
2.1.20 SF500 立式镗床的润滑故障	31
2.1.21 T720-1 金刚镗床导轨爬行事故	31
2.1.22 T68 镗床工作台爬行问题	31
2.1.23 $\Phi 206$ 镗排轴套温升太快且噪声太大问题	32
2.1.24 Z3080 摇臂钻床主轴变速箱的润滑故障	33
2.1.25 摇臂钻床升降丝杆噪声问题	34
2.1.26 立式 Z535 钻床主轴箱的漏油问题	34

2.1.27	折叠式攻丝机主电机烧坏问题	36
2.1.28	“秋丁”磨床工作台低速运动产生爬行现象	36
2.1.29	M1432A 万能磨床内圆磨具的润滑问题	36
2.1.30	M1450 大型磨床砂轮修正火花不均匀	37
2.1.31	MBA1632/1 端面磨床动静压轴承抱轴事故	38
2.1.32	MGB1420 高精度磨床导轨爬行	39
2.1.33	捷克磨床主轴卸荷装置漏油	40
2.1.34	M7130 平面磨床润滑事故	40
2.1.35	M4216 珩磨机液压油箱的故障	41
2.1.36	M612 工具磨床磨头滚动轴承寿命短	41
2.1.37	M510 导轨磨床静压导轨爬行现象	42
2.1.38	M5212 导轨磨床爬行现象	43
2.1.39	M8230 曲轴磨床导轨爬行	43
2.1.40	滚刀磨床液压动作冬季失灵	44
2.1.41	M7140 大型平面磨床液压油变质	44
2.1.42	MD215 内圆磨中频高速磨头故障	45
2.1.43	BK5 万能磨床的内圆磨具润滑故障	45
2.1.44	M/CT450/3000 型大型曲轴磨床导轨手轮过重	46
2.1.45	磨床死顶尖的润滑	46
2.1.46	外圆磨头主轴油箱漏油	46
2.1.47	M115W 万能磨床工作台手轮过重	47
2.1.48	磨床主轴箱内油漆脱落造成的润滑事故	47
2.1.49	Y7131 齿轮磨床润滑故障	48
2.1.50	滚齿机分度蜗轮磨损问题	48
2.1.51	旋风铣床 FKD-30 润滑连锁装置打不开	49
2.1.52	X52K 立铣升降工作台噪声问题	49
2.1.53	X62W 万能铣床立导轨拉毛	50
2.1.54	油浸式万能铣升降丝杆的润滑事故	51
2.1.55	B2016 龙门刨进给箱超越离合器脱不开	51

2.1.56	B115 单臂刨床横梁升降时的抖动现象	52
2.1.57	HOM-5G 龙刨床的润滑事故	53
2.1.58	超重型机床 HZ3150/12000 的润滑问题	53
2.1.59	B665 牛头刨床润滑事故	54
2.1.60	B690 液压牛刨噪声大、滑枕爬行现象	55
2.1.61	X6022 铣床床身漏油	55
2.1.62	X53K 立铣头发生不正常噪声	55
2.2	非切削机床润滑故障与改进	56
2.2.1	重型冲床润滑系统问题	56
2.2.2	160t 冲床漏油的根治	57
2.2.3	60t 冲床主轴瓦断油事故	58
2.2.4	气锤的“拉缸”故障	58
2.2.5	300t 摩擦压力机丝杆与螺母间有噪声	59
2.2.6	滚丝机的润滑故障	60
2.2.7	大型木工铣床 MX5210 型润滑故障	61
2.3	通用设备润滑故障与改进	62
2.3.1	小型空压机爆炸事故	63
2.3.2	大空压机曲轴箱润滑油乳化问题	63
2.3.3	罗氏鼓风机润滑故障问题	64
2.3.4	锅炉引风鼓风机轴承润滑问题	64
2.3.5	烘干炉热风鼓风机轴承脂严重流失	65
2.3.6	热处理炉顶部轴承脂流失	65
2.3.7	抛丸机轴承润滑故障	66
2.3.8	高压油泵试验台润滑问题	66
2.3.9	德国进口 DN9C 水力测功机轴承润滑问题	67
2.3.10	导轨淬硬机润滑故障	67
2.3.11	2t 电瓶车差速器润滑故障	67
2.3.12	10t 行车齿箱漏油	68
2.3.13	中频发电机组轴承发烫	68

2.3.14	重型柴油机主轴瓦外圆润滑故障	68
2.3.15	大铲车发动机润滑事故	69
2.4	化工设备润滑故障与改进	69
2.4.1	离心压缩机轴振超标	69
2.4.2	造粒机电机轴承夏季温度达 80℃	70
2.4.3	大型螺杆压缩机改用合成油后电流仍不下降	71
2.5	冶金矿山设备润滑故障与改进	72
2.5.1	冷轧平整机大轴承的润滑故障	72
2.5.2	大齿箱滑动轴承烧瓦事故	72
2.5.3	轧机主轴瓦烧坏起火事故	73
2.5.4	铝合金压铸机火烧事故	73
第 3 章	二硫化钼成功润滑案例	75
3.1	二硫化钼在金属加工的润滑	75
3.1.1	二硫化钼在车削加工的应用效果	75
3.1.2	二硫化钼在孔加工的应用效果	76
3.1.3	二硫化钼在磨削加工的应用效果	78
3.1.4	二硫化钼在齿轮加工的应用效果	78
3.1.5	二硫化钼在铣削加工的应用效果	79
3.1.6	二硫化钼在刨削加工的应用效果	79
3.1.7	二硫化钼在锯削加工的应用效果	79
3.1.8	二硫化钼在研磨时的应用效果	80
3.1.9	二硫化钼在贵重刀具上的应用效果	80
3.1.10	二硫化钼在冷挤压加工的应用效果	81
3.2	二硫化钼在金属切削设备的润滑	82
3.2.1	二硫化钼在车床的润滑效果	82
3.2.2	二硫化钼在钻、镗床的应用效果	83
3.2.3	二硫化钼在磨床轴承的应用效果	85
3.2.4	二硫化钼在数控机床里的应用效果	87

3.2.5 二硫化钼在铣床的应用效果	87
3.2.6 二硫化钼在刨床的应用效果	88
3.2.7 二硫化钼在砂轮机的应用效果	89
3.3 二硫化钼在非金属切削设备的润滑	90
3.3.1 二硫化钼在锻压设备的应用效果	90
3.3.2 二硫化钼在铸造设备的应用效果	92
3.3.3 二硫化钼在工业炉窖里应用效果	94
3.3.4 二硫化钼在电力设备的应用效果	95
3.3.5 二硫化钼在动力设备的应用效果	97
3.4 二硫化钼在起重运输设备的应用	99
3.5 二硫化钼在重型机械的应用	101
3.6 二硫化钼实施无油润滑实例	103
第4章 二硫化钼润滑失败案例分析	108
第5章 二硫化钼润滑机理及应用前景	112
5.1 二硫化钼性能及润滑机理	112
5.1.1 二硫化钼性能	112
5.1.2 二硫化钼润滑机理	114
5.2 二硫化钼广阔的应用前景	115
参考文献	120

第 1 章 机械设备常用零部件的润滑

设备的润滑对于设备的精度、性能，甚至设备的寿命、周期费用都有极大的影响。每台设备的具体润滑要求，通常在设备的使用说明书中都有明确规定，但由于地区、企业、设备的使用环境和工况不同，有时说明书的规定不能满足设备实际需要，或者不具备说明书规定条件，从而影响设备使用。这要求设备的润滑要与本单位具体条件结合，采取相对应的措施对设备进行正确润滑。

随着引进设备日益增多，进口设备润滑也成为突出问题。进口设备说明书规定使用的润滑油是国外油品。有时不可能引进了设备还要引进润滑油，这要求按设备润滑要求正确选用国产油品。引进二手设备的润滑更“棘手”。因新设备引进后有生产单位专家来指导，而引进二手设备则没这条件。

本章将机械设备上常用的零部件的成功润滑经验归纳总结，供广大技术人员参考。

1.1 齿轮的润滑

齿轮传动(图 1.1)是机械传动中应用最广的一种传动形式。其特点如下。

- (1)瞬时传动比恒定。非圆齿轮传动的瞬时传动比能按需要的变化规律来设计。
- (2)传动比范围大，可用于减速或增速。
- (3)速度(指节圆圆周速度)和传递功率的范围大，可用于高速($v > 40\text{m/s}$)、中速和低速($v < 25\text{m/s}$)的传动；功率从小于 1W 到 10^5kW 。
- (4)传动效率高。一对高精度的渐开线圆柱齿轮，效率可达 99%以上。
- (5)结构紧凑，适用于近距离传动。

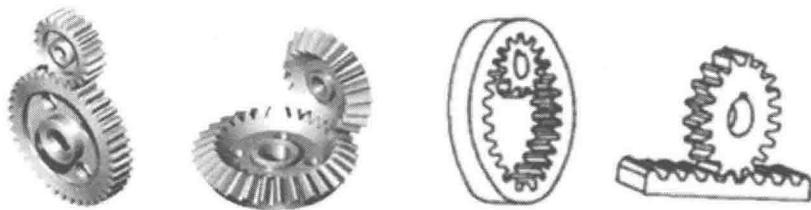


图 1.1 齿轮传动

齿轮的润滑方式是由齿轮的分度圆速度来确定的。齿轮的分度圆速度与润滑方式的关系：齿轮的分度圆速度 $<0.8\text{m/s}$ ，采用涂润滑脂润滑；分度圆速度 $0.8\sim4.0\text{m/s}$ ，高速下采用浸油润滑，其他情况用润滑脂；分度圆速度 $4.0\sim12\text{m/s}$ ，浸油润滑；分度圆速度 $>12\text{m/s}$ ，压力喷油润滑。

1.1.1 润滑油润滑

选择齿轮润滑油应考虑下列因素。

1. 齿轮种类

各种齿轮传动的工作情况和特点不同，选用的润滑油也不同，如汽车双曲线齿轮的负荷重、滑动速度大，要求使用高压性能的双曲线齿轮油。

2. 运转的温升及环境温度

运转的温升高，黏度下降，减弱了润滑能力或使油膜破坏而出现胶合，这种场合要选用黏度和黏度指数高的油。运转的温升在 45°C 以上时，黏度指数需60以上。环境温度影响着齿轮的温升，寒冷的地方要选择凝点低及低温性能好的油；环境温度变化大的地方，要选用黏度指数高的油。

3. 载荷和速度

低速重载齿轮因油膜形成条件差，要选用黏度高、油性和极压性好的油。高速齿轮传动油膜形成条件好，但搅拌损失大，因此选用黏度低的油。高速传动的瞬时温升高，易发生胶合失效，因此要选用临界温度高、抗氧化性能好的油。

4. 润滑方法和结构要求

不同的润滑方法对油的要求也不同，另外还要考虑齿轮和轴承是否用同一润滑系统。在闭式齿轮传动中，齿轮与轴承是用同一油源润滑的，但齿轮和轴承对润滑油的要求是不相同的。齿轮要求高黏度的油而滑动轴承考虑到散热则要求黏度低一些的润滑油，由于采用同一润滑系统，就要兼顾二者的要求采用黏度稍低（考虑轴承润滑）、极压性能好（考虑齿轮润滑）的极压齿轮油。

5. 工作环境

工作环境指有无水侵入润滑油、气候是否潮湿、是否有腐蚀介质的影响等, 根据具体情况可添加防锈剂、抗乳化剂、抗氧化剂等。

润滑油的种类很多, 主要分为工业齿轮油和车用两大类, 一般根据齿轮的种类和负荷条件选取。

1.1.2 摩擦化学方法

对齿轮的润滑, 近年来出现了用摩擦化学方法降低磨损。摩擦化学的发展, 对于改善机械零件的磨损具有十分重要的实用意义。

美国格林研究中心 2007 年将 4 种成分的聚苯硫醚混合物添加到航空润滑油中搅拌均匀, 在 2 个齿面渗碳的 AISI9310 航空钢啮合直齿轮上进行喷油雾润滑试验。齿轮齿数 28、转速 10000r/min、最大接触应力 1.2GPa。结果显示: 齿轮运转 35 小时后, 主动齿轮磨损量仅 8mg、从动齿轮磨损量仅 6mg。

本书研究团队 2010 年在 DOD-L-85734 航空润滑油中分别添加 2%的 T321、T307、T391 和 T202 添加剂并搅拌均匀, 得到 5 种试验油样。为减小试验成本, 用销盘摩擦磨损试验代替齿轮啮合传动。上、下试样均是 12Cr2Ni4A 航空钢, 上试样是 $\Phi 10\text{mm} \times 4\text{mm}$ 小圆柱, 下试样是 $\Phi 98\text{mm} \times 4\text{mm}$ 圆盘, 渗碳深度为 0.8~1.0mm、表面硬度不低于 60HRC。试验前、后, 上、下试样在丙酮中清洗 6 分钟, 再用烘干箱烘干。用 UMT-II 试验机做销盘摩擦磨损试验, 载荷是 100N。上、下试样为线接触, 其中, 上试样固定而下试样以 1000r/min 的速度旋转, 摩擦中心距旋转中心 25mm。油气润滑装置所需气压是 0.4MPa。摩擦试验开始前, 在上、下试样待摩擦区域涂一层 DOD 基础油, 再用柔软的纸擦干。滑动摩擦过程中, 摩擦系数急剧升高, 就在试样接触区的入口中心处喷一次油气, 每次喷油气时间是 5 秒、每次喷油量是 0.005ml。试验开始后, 每隔 7min 就在上试样最靠近摩擦区域的内侧中心处测温。每次试验的时间是 45 分钟。通过多次试验, 得到 4 种添加剂的最佳抗磨含量分别为: 2%T391、1%T307、1%T321、2%T202, 而最佳的抗磨添加剂和最佳抗磨含量为 2%T391: 其试样磨损量最少、温升最低、表面质量最好、用量最少。2%T391+DOD 的油气润滑只喷油气 3 次、用量仅 0.015ml, 则其

45 分钟的上试样磨痕宽度仅为 $421.32\ \mu\text{m}$ ，而干摩擦仅 48 秒时的磨痕宽度却为 $629.20\ \mu\text{m}$ 。

2%T391+DOD 磨损表面的 XRD 图谱(图 1.2)出现的可能有 C、 Fe_5C_2 、 $\text{Fe}_2\text{O}(\text{PO}_4)$ 、 Fe_3O_4 、 Cr_2N 、 Fe_3N 和 FeN 。由此可推断，2%T391+DOD 起抗磨作用的是铁的磷化物、铁的氧化物和丰富的氮化物。

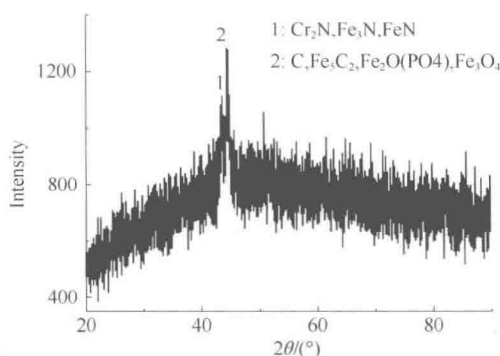


图 1.2 2%T391+DOD 磨损表面的 XRD 图谱

可见，合适的抗磨添加剂能使摩擦表面生成抗磨物质，大大减少了摩擦表面的磨损。

1.2 滑动轴承的润滑

滑动轴承(sliding bearing)(图 1.3)，是在滑动摩擦下工作的轴承。在液体润滑条件下，滑动表面被润滑油分开而不发生直接接触，可大大减小摩擦损失和表面磨损，油膜还具有一定的吸振能力。轴被轴承支承的部分称为轴颈，与轴颈相配的零件称为轴瓦。为了改善轴瓦表面的摩擦性质而在其内表面上浇铸的减摩材料层称为轴承衬。轴瓦和轴承衬的材料统称为滑动轴承材料。动压轴承一般润滑规律是：转速越高选用油品黏度越小，反之黏度要高些；负载越大，油品黏度也越大；轴承间隙越小，黏度也越小；轴承与气温成正比，即温度高黏度也高，低温下选用低黏度油品。但由于黏度指数改进剂和油性添加剂及抗磨添加剂的出现，一些规律被打破。

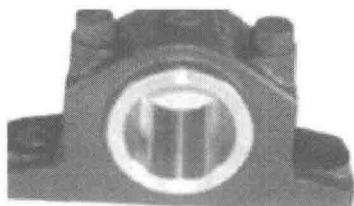


图 1.3 滑动轴承

滑动轴承在低速如 100r/min 以下或 0.5m/s 的线速度以下,可不用液体油作润滑剂,而选用合适的润滑脂作润滑剂,这样就大大减少设备的漏油现象。一些冲床等低速重载滑动轴承采纳此方案并取得了成功经验。

1.3 流体静压轴承的润滑

流体静压轴承是依靠一个液压系统供给压力油,压力油进入轴承间隙里,强制形成压力油膜以隔开摩擦表面,保证了轴颈在任何转速下(包括转速为零)和预定载荷下都与轴承处于液体摩擦状态。图 1.4 为流体静压径向轴承系统,轴承有 4 个完全相同的油腔,分别通过各自的节流器与供油管路相连接。在轴承外载荷 F 为零时,轴与轴颈同心,各油腔的油压相等。当轴承受到外载荷 F 时,轴颈的轴线下移了 e ,各油腔附近的间隙发生变化,受力较大的下油腔间隙减小,上油腔间隙增大,上下两油腔产生的压力差平衡载荷 F 。

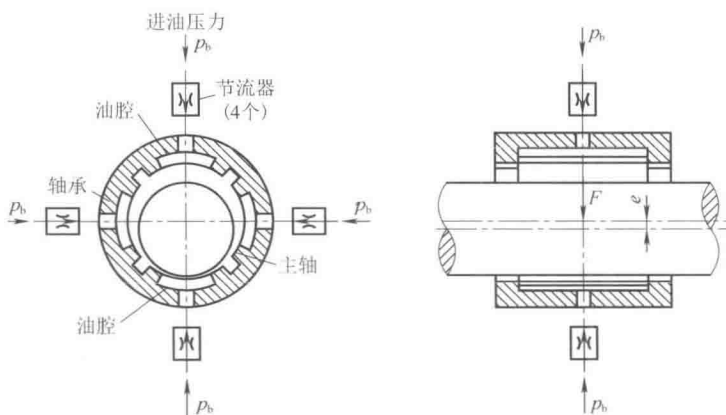


图 1.4 流体静压径向滑动轴承

从理论上说,静压轴承是很先进的轴承,一般不会出现润滑问题,也不会有抱轴事故,但实际上有“抱轴”,也有闷车、咬毛,这主要是油液的清洁度未控制好所致。静压轴承选用润滑油的黏度较小,常用 ISO15-68。静压轴承用油中若适当加入合适的抗磨剂,对消除“抱轴”也有作用。

1.4 滚动轴承的润滑

滚动轴承(rolling bearing)(图 1.5)是现代机器中广泛应用的部件之一,它是依靠主要元件间的滚动接触来支承转动零件的。滚动轴承绝大多数已经标准化,并由专业工厂大量制造及供应各种常用规格的轴承。滚动轴承具有启动所需力矩小,旋转精度高、选用方便等优点。滚动轴承的基本结构由内圈、外圈、滚动体和保持架等 4 部分组成。虽是滚动轴承,但其摩擦副在实际运行时既有滚动也有滑动。

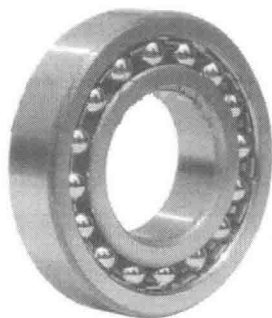


图 1.5 滚动轴承

滚动轴承的润滑方式众多:①稀油润滑;②脂润滑;③油雾润滑;④油气润滑;⑤粉尘润滑。其中脂润滑一般不能将润滑脂装得太满,要留有余地,也即是空毂润滑,这样可节约大量润滑脂。但也有例外,如钢厂轧机轧辊轴承箱里,若用空毂润滑,会进大量冷却水或轧制液,从而破坏轴承箱内滚动轴承的润滑工况,为此只能将空间填满而不能用空毂润滑。

润滑脂润滑滚动轴承在有些场合可做到终生润滑,这是优质润滑脂对滚动轴承的巨大贡献,这样可免除平时的添油脂、换新油脂等一系列的麻烦。随着优质合成润滑脂的出现,滚动轴承添加一次脂后,就不必再添加脂的终生润滑一定会实现。但因润滑脂选用不当,导致滚动轴承运转时产生高温或寿命短或故障不断时,就

要从提高润滑脂的质量去改进和解决,如选用抗剪切性好、耐高温、抗水等优良润滑脂。

1.5 导轨的润滑

导轨(图 1.6)是金属或其他材料制成的槽或脊,可承受、固定、引导移动装置或设备并减少其摩擦的一种装置。导轨表面上的纵向槽或水脊,用于导引、固定机器部件、专用设备、仪器等。导轨的形式很多,有立导轨、水平导轨、斜导轨及滑动导轨、滚动导轨、静压导轨等。常见导轨用于各种机床中,它的特点是相对运动的速度低、精度高,易受切屑及乳化液的入侵,导轨用油因此易变质,润滑条件恶化产生爬行等。对于立导轨,因油膜不易形成,造成干摩擦,为此更易产生爬行,因此立导轨用油相对水平导轨黏度要高些,且要用专用导轨油,如水平导轨若用 68# 时,同样工作条件下的立导轨应选用 100# 以上的导轨油。导轨润滑最常见的故障是爬行,即便改装成静压导轨后仍会产生爬行,为此要选用适当的抗爬行导轨油,使用过程中还可补加抗爬行的抗磨添加剂。当然做好导轨防护,保持清洁也很重要。静压导轨一般不用导轨油,用精制的液压油 15#、32#、46# 即可,静压导轨首要考虑的应是油液的污染控制。对滚动导轨来说润滑材料的选用略简单些,只要选用抗氧化安定性好、有一定的防锈功能的润滑脂即可,只是防止外来异物(如铁末及切削液)的入侵很重要。

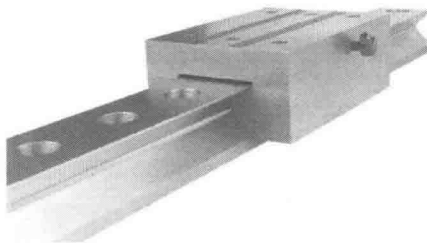


图 1.6 导轨副

实际工作中,机床导轨爬行,除了由于导轨润滑材料即油品外,机械结构及其他因素也会产生爬行,如滑台负荷超载或驱动功率太小或液压驱动油缸内有泡沫产生抖动和导轨本身局部磨损或制造质量欠佳等。