

# 机 修 手 册

(第 3 版)

第 8 卷  
设备润滑

机械工业出版社

(京)新登字054号

本卷详细论述了设备润滑基础知识、润滑材料、润滑方法、润滑装置、典型零部件及设备的润滑、密封与治漏技术、设备润滑管理及设备润滑状态监测技术等方面的内容，并附有国内外新旧油品对照、设备润滑常用资料等。内容较全，材料较新，并结合工厂现场，是设备维修、设备润滑人员的重要的工具书。

## 机修手册

(第3版)

第8卷 设备润滑

《机修手册》第3版编委会

\*

责任编辑：温莉芳等 版式设计：冉晓华  
封面设计：郭景云 责任校对：肖新民  
责任印制：路琳

\*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码：100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>·印张54<sup>1</sup>/<sub>2</sub>·插页6·字数1709千字

1964年12月北京第1版·1978年12月北京第2版

1994年7月北京第3版·1994年7月北京第6次印刷

印数 126 341—132 340·定价：58.00元

\*

ISBN 7-111-03921-1/TH·480

## 主 编 单 位

中国机械工程学会设备维修专业学会

### 《机修手册》第3版编委会

**主 任** (兼主编) 郑国伟

**顾 问** 陈凤才 潘大连

**副主任** (兼副主编) 吴关昌 高克勤 文德邦 冯永亨 (常务)

**委 员** (按姓氏笔划为序) 马福安 陈长雄 李炳禄 何家森  
林亨耀 姚家瑞 唐经武 童义求 喻明受

### 第 8 卷 编 委 会

**主 任** (兼主编) 林亨耀 汪德涛

**副主任** (兼副主编) 陈苑棣 王家强

**委 员** (按姓氏笔划为序) 朱均 伦祖舜 李文哲  
张祥梅 陈家靖 林心勇 林南通 梁锐广

### 《机修手册》第3版编辑组

冯永亨 温莉芳 (以下按姓氏笔划为序) 冯宗青 孙本绪

吴柏青 何富源 贺麓盒 徐 彤 熊万武

### 第 3 版 前 言

《机修手册》第 2 版（即修订第一版）各篇陆续出版后，深受读者欢迎，曾多次重印。近 10 年来，随着科学技术的飞速发展，维修技术的不断提高，以及各项标准的更新，《机修手册》第 2 版已不能适应机修行业的需求，为此，我们组织出版第 3 版，以满足广大读者的需要。

本次修订，我们主要做了如下补充和调整：

（1）调整手册结构 我们根据需要与可能，对一些设备类型进行了补充和调整，以求做到门类齐全，重点突出，内容充实。将第 2 版的 7 篇调整为 8 卷，即第 1 卷：设备修理设计；第 2 卷：修理技术基础；第 3 卷：金属切削机床修理；第 4 卷：铸锻设备与工业炉修理；第 5 卷：动力设备修理；第 6 卷：电气设备修理；第 7 卷：通用设备与工业仪表修理；第 8 卷：设备润滑。

（2）增加先进设备的维修技术 近年来，我国工业企业的生产装备水平有了较大的提高，精密、大型、自动化、机电一体化先进设备日益增多。掌握这类设备的维修技术，是提高我国机修行业技术水平的关键。我们在有关卷内分别增加了这类设备的维修技术。

（3）重点补充设备改造技术 我国企业生产设备日益老化，更新资金不足，因此，对老旧设备进行技术改造已成为提高我国设备水平的重要途径。为此，我们重点补充了利用新技术改造老旧设备的经验。

（4）增加了设备诊断技术 设备诊断技术是在设备运行中或基本不拆卸设备的情况下，掌握设备运行状况，预测故障的部位和原因的新技术，本次修订新增了这部分内容。

（5）采用了最新标准 从第 2 版出版以来，机电标准大部分进行了修订，并制订了不少新标准，本次修订采用了最新标准。

在本次修订中，编者进行了广泛的调查研究，收集了大量的资料，认真研究了读者意见，力求使内容的广度和深度都有一个新的提高。由于水平所限，本手册中错误和不足之处在所难免，恳请读者予以指正。

在本次修订中，北京、上海、辽宁、吉林、四川、广东等省市的中国机械工程学会设备维修专业学会和各卷主编所在单位，如北京汽车工业联合公司、第一汽车制造厂、上海机床厂、沈阳重型机器厂、第二重型机器厂、机械电子工业部广州机床研究所等给予了大力支持，长期关注本手册编写出版工作的老一辈专家和领导给予了热情的指导，一些未参加本次修订工作的原编者提出了宝贵意见。在此，我们一并表示感谢。

《机修手册》第 3 版编委会

## 本卷修订说明

为了做好这次修订工作，广东省和陕西省机械工程学会设备维修专业委员会共同组成“机修手册第3版第8卷编委会”，以集中各方面力量，对上一版进行全面的修订，力求修订后的第8卷能为设备润滑人员提供既先进又实用的参考资料。

本卷的修订是以“修订一版”的第七篇为基础进行的。在继承原有优点的前提下，作了如下主要修改与补充：

1) 增加了固体润滑材料、金属压力成形加工用油、新型添加剂、铁谱监测与诊断技术等新的章节。

2) 润滑油脂均按新标准作了修改和补充。

3) 参照国内外的先进技术，对典型零部件和设备的润滑以及其他章节作了重点补充。

4) 书末增加了名词术语、国内外润滑油脂对照、常用基础资料等。

在本次修订工作中，初稿完成后，先由两省的编委分别审查修改，然后由编委会集中审查（颜志光同志对合成润滑油脂部分进行了审查），最后由汪德涛同志汇总整理。尽管本手册经过多次修订才定稿，但不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

本次修订工作，得到了广东省机械工业厅、广州机床研究所、广州重型机器厂、华南理工大学、茂名石油化学工业公司南海高级润滑油公司、一坪化工厂、惠安化工厂、陕西重型机器厂、西安交通大学、西安重型机械研究所、西安仪表厂、西安东风仪表厂的大力支持，特此表示感谢。

《机修手册》第3版第8卷编委会

## 《机修手册》卷目

|                        |  |
|------------------------|--|
| 第1卷<br>设备修理设计          | 上册：第1篇 基础资料 第2篇 机械零件 下册：第3篇 机械传动   |
| 第2卷<br>修理技术基础          | 第1篇 零件修复和强化技术 第2篇 设备诊断技术 第3篇 微电子技术   |
| 第3卷<br>金属切削<br>机床修理    | 上册：第1篇 机床通用修理技术 第2篇 普通机床的修理 下册：第3篇 普通齿轮加工机床的修理 第4篇 精密及大(重)型机床的修理 第5篇 机床改装      |
| 第4卷<br>铸锻设备与<br>工业炉修理  | 第1篇 铸造设备的修理 第2篇 锻压设备的修理 第3篇 工业炉的修理   |
| 第5卷<br>动力设备修理          | 第1篇 工业锅炉房设备的修理 第2篇 制氧站设备的修理 第3篇 煤气站设备的修理 第4篇 乙炔站设备的修理 第5篇 空气压缩机的修理 第6篇 工业管道的修理 |
| 第6卷<br>电气设备修理          | 第1篇 电气设备修理的常用技术资料 第2篇 电机及低压电器的修理 第3篇 机床电气设备的修理 第4篇 常用成套电气设备的修理                 |
| 第7卷<br>通用设备与<br>工业仪表修理 | 第1篇 运输机械的修理 第2篇 辅助设备的修理 第3篇 工业仪表的修理  |
| 第8卷<br>设备润滑            | 第1篇 摩擦、磨损与润滑 第2篇 润滑材料 第3篇 润滑技术及管理  |

# 目 录

## 第 1 篇 摩擦、磨损与润滑

### 第 1 章 摩擦与磨损

|                  |      |
|------------------|------|
| 第 1 节 固体的表面性质与接触 | 1-1  |
| (一) 表面形貌         | 1-1  |
| (二) 表面接触的物理与化学特性 | 1-3  |
| (三) 固体表面的接触      | 1-4  |
| 1. 表面接触力学        | 1-4  |
| 2. 表面接触面积        | 1-5  |
| 第 2 节 摩擦         | 1-5  |
| (一) 摩擦的类型        | 1-6  |
| 1. 按摩擦副的运动形式分类   | 1-6  |
| 2. 按摩擦副的运动状态分类   | 1-8  |
| 3. 按摩擦副表面的润滑状况分类 | 1-8  |
| 4. 外摩擦与内摩擦       | 1-9  |
| (二) 摩擦的机理        | 1-9  |
| 1. 机械理论          | 1-9  |
| 2. 粘附理论          | 1-9  |
| 3. “犁沟”作用        | 1-11 |
| 4. 分子-机械理论       | 1-12 |
| 5. 其他理论          | 1-13 |
| (三) 滚动摩擦         | 1-13 |
| 1. 滚动摩擦系数        | 1-13 |
| 2. 自由滚动          | 1-14 |
| 3. 同时承受切向牵引力的滚动  | 1-15 |
| 4. 在槽形滚道中滚动      | 1-16 |
| 5. 沿曲线滚道滚动       | 1-16 |
| 6. 车辆转弯          | 1-16 |
| 第 3 节 磨损         | 1-17 |
| (一) 磨损的定义        | 1-17 |
| (二) 磨损的类型        | 1-17 |
| 1. 磨损的过程         | 1-17 |
| 2. 磨损的类型         | 1-18 |
| (三) 磨损的机理        | 1-19 |
| 1. 粘附磨损          | 1-19 |
| 2. 磨料磨损          | 1-20 |

|                  |      |
|------------------|------|
| 3. 表面疲劳磨损        | 1-22 |
| 4. 剥层磨损          | 1-23 |
| 5. 腐蚀磨损          | 1-25 |
| 6. 微动磨损          | 1-25 |
| 7. 其他磨损          | 1-26 |
| (四) 磨损形式的转化      | 1-26 |
| (五) 解决摩擦学问题的一般方法 | 1-27 |
| 参考文献             | 1-28 |

### 第 2 章 润滑理论基础

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第 1 节 润滑的作用和类型            | 2-1  |
| (一) 润滑的作用                 | 2-1  |
| (二) 润滑的类型                 | 2-1  |
| 第 2 节 流体动压润滑              | 2-2  |
| (一) 流体动压润滑的特性             | 2-2  |
| 1. 流体的粘度                  | 2-2  |
| 2. 楔形润滑膜                  | 2-3  |
| (二) 雷诺方程                  | 2-4  |
| 1. 假设                     | 2-5  |
| 2. 雷诺方程的推导                | 2-5  |
| 3. 雷诺方程的应用                | 2-8  |
| 4. 雷诺方程的简化                | 2-8  |
| 5. 压力分布的边界条件              | 2-10 |
| (三) 紊流和流态转变               | 2-11 |
| 1. 紊流现象                   | 2-11 |
| 2. 由层流到紊流的流态转变            | 2-11 |
| 第 3 节 流体静压润滑              | 2-12 |
| (一) 流体静压润滑系统的基本类型         | 2-12 |
| 1. 定压供油系统                 | 2-12 |
| 2. 定量供油系统                 | 2-12 |
| (二) 流体静压润滑油膜压力的形成         | 2-12 |
| (三) 因压力降而产生的粘性流体的<br>缝隙流动 | 2-14 |
| 1. 两平行平板                  | 2-14 |
| 2. 环形缝隙                   | 2-15 |

|                          |      |                        |      |
|--------------------------|------|------------------------|------|
| 3. 矩形平面油垫 .....          | 2-16 | 1. 物理吸附 .....          | 2-27 |
| 4. 圆形油腔平面油垫 .....        | 2-16 | 2. 化学吸附 .....          | 2-27 |
| 5. 环形油腔平面油垫 .....        | 2-16 | 3. 化学反应 .....          | 2-27 |
| (四) 流体静压润滑常用计算公式 .....   | 2-17 | (五) 影响边界膜润滑性能的因素 ..... | 2-28 |
| 1. 空载流量计算公式 .....        | 2-17 | (六) 提高边界膜润滑性能的方法 ..... | 2-29 |
| 2. 节流比和设计参数计算公式 .....    | 2-17 | (七) “爬行”现象 .....       | 2-30 |
| 3. 液阻计算公式 .....          | 2-17 | 1. “爬行”的机理 .....       | 2-30 |
| 第4节 流体动静压润滑 .....        | 2-18 | 2. 消除“爬行”的方法 .....     | 2-33 |
| (一) 概述 .....             | 2-18 | 第8节 润滑脂润滑 .....        | 2-33 |
| (二) 流体动静压润滑系统的基本类型 ..... | 2-18 | (一) 概述 .....           | 2-33 |
| 第5节 弹性流体动压润滑 .....       | 2-18 | (二) 润滑脂的流变性能 .....     | 2-33 |
| (一) 弹性流体动压润滑的基本方程 .....  | 2-19 | 第9节 摩擦学系统概念及应用 .....   | 2-34 |
| 1. 艾特尔-格鲁宾近似解 .....      | 2-19 | (一) 摩擦学系统的基本概念 .....   | 2-34 |
| 2. 线接触弹流的数值解法 .....      | 2-21 | 1. 一般考虑 .....          | 2-34 |
| 3. 点接触弹流的膜厚计算公式 .....    | 2-22 | 2. 系统的技术功能 .....       | 2-35 |
| (二) 弹流润滑理论的应用 .....      | 2-23 | 3. 工作变量 .....          | 2-35 |
| 第6节 气体润滑 .....           | 2-24 | 4. 系统的结构 .....         | 2-36 |
| (一) 概述 .....             | 2-24 | 5. 摩擦学特性 .....         | 2-36 |
| (二) 气体润滑的基础理论 .....      | 2-24 | (二) 系统分析在摩擦学中的应用 ..... | 2-37 |
| 第7节 边界润滑 .....           | 2-25 | 1. 系统的综合特性 .....       | 2-37 |
| (一) 边界润滑的特点 .....        | 2-25 | 2. 选择润滑剂的系统化程序 .....   | 2-38 |
| (二) 边界润滑的机理 .....        | 2-26 | 3. 系统的工况监测技术 .....     | 2-39 |
| (三) 边界润滑剂的性能 .....       | 2-26 | 参考文献 .....             | 2-48 |
| (四) 形成边界膜的物理-化学过程 .....  | 2-27 |                        |      |

## 第2篇 润 滑 材 料

### 第3章 润 滑 油 脂

|                    |     |                         |      |
|--------------------|-----|-------------------------|------|
| 第1节 润滑油 .....      | 3-1 | 4. 极压抗磨剂 .....          | 3-9  |
| (一) 润滑油的制备过程 ..... | 3-1 | 5. 油性剂和摩擦改进剂 .....      | 3-10 |
| 1. 原油的分类和组成 .....  | 3-1 | 6. 粘度指数改进剂 .....        | 3-10 |
| 2. 常减压蒸馏 .....     | 3-3 | 7. 防锈剂 .....            | 3-10 |
| 3. 溶剂精制 .....      | 3-4 | 8. 降凝剂 .....            | 3-10 |
| 4. 溶剂脱蜡 .....      | 3-4 | 9. 抗泡沫剂 .....           | 3-11 |
| 5. 丙烷脱沥青 .....     | 3-5 | (三) 润滑油的分类 .....        | 3-11 |
| 6. 白土精制 .....      | 3-5 | (四) 润滑油的主要品种及应用范围 ..... | 3-11 |
| 7. 润滑油加氢 .....     | 3-5 | 1. 内燃机油 .....           | 3-11 |
| 8. 润滑油品种的开发 .....  | 3-6 | 2. 齿轮油 .....            | 3-24 |
| 9. 润滑油产品调合 .....   | 3-6 | 3. 液压油 .....            | 3-32 |
| (二) 润滑油添加剂 .....   | 3-8 | 4. 压缩机油 .....           | 3-41 |
| 1. 清净分散剂 .....     | 3-8 | 5. 冷冻机油 .....           | 3-46 |
| 2. 抗氧抗腐剂 .....     | 3-9 | 6. 汽轮机油 .....           | 3-49 |
| 3. 金属钝化剂 .....     | 3-9 | 7. 全损耗系统用油 .....        | 3-50 |
|                    |     | 8. 电器用油 .....           | 3-53 |



|                           |      |                           |      |
|---------------------------|------|---------------------------|------|
| 9. 其它专用润滑油 .....          | 3-59 | (五) 聚四氟乙烯 .....           | 4-6  |
| 第2节 润滑脂 .....             | 3-63 | (六) 尼龙 .....              | 4-7  |
| (一) 润滑脂的组成及结构 .....       | 3-63 | 第4节 固体润滑涂层 .....          | 4-8  |
| 1. 稠化剂 .....              | 3-63 | (一) 环氧涂层 .....            | 4-8  |
| 2. 润滑脂的基础油 .....          | 3-64 | 1. HNT抗摩涂层基本组分 .....      | 4-8  |
| 3. 润滑脂的添加剂 .....          | 3-65 | 2. 固化剂用量计算 .....          | 4-10 |
| 4. 润滑脂的结构 .....           | 3-67 | 3. 环氧抗摩涂层的主要性能 .....      | 4-11 |
| (二) 润滑脂的生产过程 .....        | 3-67 | (二) 聚酯涂层导轨 .....          | 4-11 |
| (三) 润滑脂的分类、分组、命名及代号 ..... | 3-70 | 1. 聚酯涂层的基本组分和固化反应过程 ..... | 4-11 |
| 1. 润滑脂的分类 .....           | 3-70 | 2. JKC型抗摩涂层材料的工艺特性 .....  | 4-12 |
| 2. 润滑脂的分组、命名和代号 .....     | 3-72 | (三) 含氟涂层导轨 .....          | 4-13 |
| (四) 润滑脂的主要品种及适用范围 .....   | 3-73 | 第5节 金属塑料复合导轨板 .....       | 4-14 |
| 1. 钙基润滑脂 .....            | 3-73 | 第6节 塑料导轨软带 .....          | 4-16 |
| 2. 钠基润滑脂 .....            | 3-74 | 第7节 机床塑料导轨的应用工艺 .....     | 4-19 |
| 3. 铝基润滑脂 .....            | 3-77 | (一) 导轨板的应用工艺 .....        | 4-19 |
| 4. 锂基润滑脂 .....            | 3-77 | (二) 导轨软带的应用工艺 .....       | 4-20 |
| 5. 钡基润滑脂 .....            | 3-80 | (三) 导轨涂层的涂敷工艺 .....       | 4-21 |
| 6. 混合基润滑脂 .....           | 3-80 | (四) 导轨涂层的压注成形工艺 .....     | 4-23 |
| 7. 复合皂基润滑脂 .....          | 3-81 | 第8节 高分子复合材料 .....         | 4-23 |
| 8. 膨润土润滑脂 .....           | 3-83 | 第9节 固体润滑膜 .....           | 4-26 |
| 9. 烃基润滑脂 .....            | 3-83 | (一) 固体润滑膜的特征 .....        | 4-26 |
| 第3节 合成润滑油 .....           | 3-85 | (二) 固体润滑膜的摩擦磨损性能 .....    | 4-27 |
| (一) 合成润滑油 .....           | 3-85 | (三) 影响固体润滑膜润滑特性的因素 .....  | 4-27 |
| 1. 合成润滑油的特性 .....         | 3-85 | (四) 固体润滑膜的制备方法 .....      | 4-28 |
| 2. 合成润滑油的应用 .....         | 3-86 | 第10节 添加固体润滑剂的油脂 .....     | 4-29 |
| (二) 合成润滑脂 .....           | 3-90 | 参考文献 .....                | 4-31 |
| 1. 合成润滑脂的特性 .....         | 3-90 |                           |      |
| 2. 合成润滑脂的应用 .....         | 3-90 |                           |      |

## 第4章 固体润滑

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第1节 概述 .....            | 4-1 |
| 第2节 固体润滑剂的种类和使用方法 ..... | 4-1 |
| 1. 固体润滑剂的种类 .....       | 4-1 |
| 2. 固体润滑剂的使用方法 .....     | 4-1 |
| 第3节 几种常用的固体润滑剂 .....    | 4-2 |
| (一) 二硫化钼 .....          | 4-2 |
| 1. 二硫化钼的润滑机理 .....      | 4-2 |
| 2. 二硫化钼的主要性能 .....      | 4-3 |
| (二) 石墨 .....            | 4-4 |
| (三) 氟化石墨 .....          | 4-5 |
| (四) 氮化硼 .....           | 4-5 |

## 第5章 工艺润滑材料

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第1节 切(磨)削液 .....       | 5-1 |
| (一) 切(磨)削液的作用与性能 ..... | 5-1 |
| 1. 冷却作用 .....          | 5-1 |
| 2. 润滑作用 .....          | 5-2 |
| 3. 清洗作用 .....          | 5-3 |
| 4. 防锈作用 .....          | 5-3 |
| 5. 切削液的性能 .....        | 5-4 |
| (二) 切(磨)削液的分类和组成 ..... | 5-4 |
| 1. 油基切削液的分类 .....      | 5-4 |
| 2. 油基切削液的组成 .....      | 5-5 |
| 3. 水基切削液的分类 .....      | 5-5 |
| 4. 水基切削液的组成 .....      | 5-6 |

|                          |      |                              |      |
|--------------------------|------|------------------------------|------|
| 5. 膏状及固体润滑剂              | 5-6  | 2. 冲压拉深加工用油(液)               | 5-44 |
| 6. 气体冷却剂                 | 5-6  | (六) 拉拔工艺用润滑剂                 | 5-45 |
| (三) 切削液的选择               | 5-6  | 1. 棒材、线材拉拔润滑剂                | 5-45 |
| 1. 切削液选择的依据              | 5-6  | 2. 管材拉拔用润滑剂                  | 5-46 |
| 2. 油基切削液和水基切削液的区别        | 5-7  | (七) 金属压力铸造用润滑剂               | 5-46 |
| 3. 根据机床的要求选择切削液          | 5-8  | 1. 型腔润滑剂                     | 5-46 |
| 4. 根据刀具材料选择切削液           | 5-8  | 2. 压射冲头润滑剂                   | 5-48 |
| 5. 根据工件材料选择切削液           | 5-9  | (八) 注塑成形润滑脱模剂                | 5-48 |
| 6. 根据加工方法选择切削液           | 5-10 | 1. 基本类型                      | 5-48 |
| 7. 选择切削液的经济分析            | 5-20 | 2. 注塑喷剂选用的基本原则               | 5-49 |
| (四) 切削液的使用方法及故障处理        | 5-21 | 3. 注塑脱模剂的发展概况                | 5-49 |
| 1. 切削液的使用方法              | 5-21 | 参考文献                         | 5-49 |
| 2. 切削液使用和管理上出现的故障及其处理方法  | 5-24 |                              |      |
| (五) 切削液的维护与管理            | 5-28 | <b>第6章 润滑油、脂的性能检测 and 评定</b> |      |
| 1. 油基切削液的维护与管理           | 5-28 | <b>第1节 润滑油的理化性能及其检验</b>      | 6-1  |
| 2. 乳化液的维护与管理             | 5-29 | (一) 密度和相对密度                  | 6-1  |
| 3. 合成切削液的维护与管理           | 5-29 | (二) 颜色                       | 6-3  |
| 4. 切削液的净化装置              | 5-30 | (三) 粘度                       | 6-4  |
| 5. 切削液的废液处理              | 5-34 | (四) 粘温性能                     | 6-9  |
| (六) 切削液切削性能的评定方法         | 5-36 | (五) 闪点和燃点                    | 6-11 |
| <b>第2节 金属压力成形加工用油(液)</b> | 5-36 | (六) 凝点和倾点                    | 6-13 |
| (一) 压力成形加工用油(液)的作用和性能    | 5-36 | (七) 水分                       | 6-14 |
| 1. 压力成形加工润滑技术概述          | 5-36 | (八) 机械杂质                     | 6-14 |
| 2. 压力成形加工用油(液)的作用和性能     | 5-36 | (九) 残炭                       | 6-15 |
| (二) 压力成形加工用油(液)的分类及其选择原则 | 5-37 | (十) 灰分与硫酸盐灰分                 | 6-15 |
| 1. 压力成形加工用油(液)的主要类型      | 5-37 | (十一) 酸值、碱值和中和值               | 6-16 |
| 2. 压力成形加工用油(液)的选择原则      | 5-37 | (十二) 水溶性酸或碱                  | 6-17 |
| (三) 金属轧制用润滑剂             | 5-40 | (十三) 防锈性                     | 6-17 |
| 1. 黑色金属压延用润滑剂            | 5-40 | (十四) 防腐性                     | 6-17 |
| 2. 有色金属压延用润滑剂            | 5-40 | (十五) 抗泡性和空气释放性               | 6-18 |
| (四) 锻造挤压工艺润滑剂            | 5-41 | (十六) 抗乳化性                    | 6-19 |
| 1. 冷锻冷挤工艺润滑剂             | 5-41 | (十七) 氧化安定性                   | 6-20 |
| 2. 热锻热挤工艺润滑剂             | 5-42 | (十八) 水解安定性                   | 6-21 |
| 3. 温锻温挤工艺润滑剂             | 5-43 | (十九) 橡胶密封性                   | 6-22 |
| (五) 金属冲压加工用润滑油(液)        | 5-43 | <b>第2节 润滑脂的理化性能及其检验</b>      | 6-22 |
| 1. 剪切冲裁润滑剂               | 5-43 | (一) 外观                       | 6-22 |
|                          |      | (二) 滴点                       | 6-22 |
|                          |      | (三) 锥入度                      | 6-23 |
|                          |      | (四) 水分                       | 6-24 |
|                          |      | (五) 游离碱和游离有机酸                | 6-24 |
|                          |      | (六) 机械杂质                     | 6-24 |
|                          |      | (七) 灰分                       | 6-25 |

|                   |      |                   |      |
|-------------------|------|-------------------|------|
| (八) 皂分.....       | 6-25 | (三) 原子吸收光谱法.....  | 6-32 |
| (九) 腐蚀.....       | 6-26 | (四) 质谱分析法.....    | 6-33 |
| (十) 氧化安定性.....    | 6-26 | (五) 核磁共振波谱法.....  | 6-33 |
| (十一) 蒸发损失.....    | 6-26 | (六) X射线荧光分析法..... | 6-34 |
| (十二) 胶体安定性.....   | 6-27 | 第4节 润滑剂摩擦磨损性能及模拟  |      |
| (十三) 相似粘度.....    | 6-27 | 台架试验.....         | 6-35 |
| (十四) 强度极限.....    | 6-28 | (一) 概述.....       | 6-35 |
| (十五) 机械安定性.....   | 6-28 | (二) 润滑剂摩擦、磨损特性的测定 |      |
| (十六) 水淋性.....     | 6-29 | 方法简介.....         | 6-35 |
| (十七) 低温转矩.....    | 6-29 | (三) 润滑剂摩擦、磨损特性的数值 |      |
| 第3节 润滑油的仪器分析..... | 6-29 | 表示方法.....         | 6-36 |
| (一) 红外吸收光谱法.....  | 6-30 | (四) 常用的几种试验机..... | 6-36 |
| (二) 原子发射光谱法.....  | 6-31 | 参考文献.....         | 6-38 |

## 第3篇 润滑技术及管理

### 第7章 设备的润滑方法和润滑装置

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第1节 设备对润滑系统的要求和润滑        |       |
| 方法的分类.....               | 7-1   |
| (一) 设备对润滑系统的要求.....      | 7-1   |
| (二) 润滑系统和方法的分类.....      | 7-1   |
| 1. 润滑系统和方法的分类.....       | 7-1   |
| 2. 集中润滑系统的类型.....        | 7-4   |
| 3. 润滑系统的选择原则.....        | 7-5   |
| 第2节 润滑装置与润滑系统.....       | 7-5   |
| (一) 润滑油(稀油)润滑与润滑         |       |
| 系统.....                  | 7-5   |
| 1. 常用的润滑装置和方法.....       | 7-5   |
| 2. 润滑油(稀油)润滑系统.....      | 7-20  |
| 3. 润滑油(稀油)集中润滑系统设计       |       |
| 的任务和步骤.....              | 7-21  |
| 4. 油雾润滑系统的设计.....        | 7-43  |
| 5. 润滑油的过滤净化和污染控制.....    | 7-47  |
| 6. 润滑系统的参数测量、监测及         |       |
| 报警装置.....                | 7-60  |
| (二) 润滑脂(干油)润滑与润滑系统.....  | 7-61  |
| 1. 脂杯、脂枪润滑.....          | 7-61  |
| 2. 润滑脂(干油)集中润滑与润滑系统..... | 7-64  |
| 第3节 设备润滑系统常见故障的          |       |
| 检修.....                  | 7-112 |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| (一) 润滑系统故障的一般原因..... | 7-112 |
| 1. 机械设计制造方面的原因.....  | 7-112 |
| 2. 设备保养维修方面的原因.....  | 7-112 |
| (二) 加油元件、润滑装置及润滑系    |       |
| 统常见故障的检修.....        | 7-113 |
| 1. 加油元件常见故障的检修.....  | 7-113 |
| 2. 润滑装置常见故障的检修.....  | 7-113 |
| 3. 润滑系统常见故障的检修.....  | 7-118 |
| (三) 设备润滑控制与监测装置常见    |       |
| 故障及其检修.....          | 7-119 |
| 1. 流量监控装置.....       | 7-120 |
| 2. 压力监控装置.....       | 7-122 |
| 3. 温度监控装置.....       | 7-122 |
| 参考文献.....            | 7-122 |

### 第8章 典型机械零部件的润滑

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第1节 齿轮传动的润滑.....        | 8-1 |
| (一) 序言.....             | 8-1 |
| 1. 齿轮的分类.....           | 8-1 |
| 2. 齿轮的损坏类型与润滑的关系.....   | 8-1 |
| (二) 闭式齿轮传动润滑的特点和作用..... | 8-2 |
| (三) 选择齿轮润滑油的几种典型方法..... | 8-3 |
| 1. AGMA标准规范“工业闭式        |     |
| 齿轮传动的润滑”.....           | 8-3 |
| 2. 我国专业标准ZBJ17003—89,   |     |

|  |      |                                     |      |
|--|------|-------------------------------------|------|
| “工业齿轮润滑油选用方法” .....                                | 8-3  | 5. 选择滑动轴承润滑油的几种典型方法 .....           | 8-34 |
| 3. 按德国标准DIN51509第1部分“齿轮润滑油的选择” .....               | 8-12 | 6. 滑动轴承润滑方式的选择和供油量控制 .....          | 8-41 |
| 4. ISO/TC28/SC4/WG 1“关于工业齿轮油的系列品种及性能要求”的标准提案 ..... | 8-13 | 7. 滑动轴承润滑脂的选用 .....                 | 8-43 |
| 5. 经验公式和图 .....                                    | 8-14 | (三) 液体静压轴承的润滑 .....                 | 8-45 |
| 6. 日本常用选油图表 .....                                  | 8-14 | 1. 静压轴承与动压轴承的差别 .....               | 8-45 |
| 7. 利用弹性流体动压润滑理论来选择闭式齿轮传动润滑油的最佳粘度 .....             | 8-18 | 2. 静压轴承润滑最佳润滑油粘度的计算 .....           | 8-45 |
| 8. 按速度选用油品粘度 .....                                 | 8-19 | 3. 静压轴承对润滑油的要求 .....                | 8-47 |
| 9. 根据齿轮分度圆速度和载荷系数来确定油品粘度 .....                     | 8-20 | 4. 静压轴承对润滑油的选用 .....                | 8-47 |
| 10. 选择齿轮润滑油的各种方法的比较 .....                          | 8-20 | 5. 液体静压轴承的装配、调试中常见的失效问题及消除方法 .....  | 8-47 |
| (四) 齿轮润滑方式的选择和供油量控制 .....                          | 8-21 | 第3节 滚动轴承的润滑 .....                   | 8-47 |
| 1. 油池浸浴法 .....                                     | 8-21 | (一) 序言 .....                        | 8-47 |
| 2. 循环压力喷油法 .....                                   | 8-22 | (二) 选择滚动轴承润滑油的几种典型方法 .....          | 8-53 |
| (五) 蜗杆副的润滑 .....                                   |      | (三) 滚动轴承选用润滑脂应考虑的因素 .....           | 8-59 |
| 1. 三种常用蜗杆副类型及其润滑特点 .....                           | 8-22 | (四) 如何选用滚动轴承润滑脂 .....               | 8-62 |
| 2. 蜗轮润滑剂的作用及其特性 .....                              | 8-22 | (五) 各类设备滚动轴承用脂的选择实例 .....           | 8-64 |
| 3. 选择蜗杆副润滑油的几种典型方法 .....                           | 8-23 | (六) 弹性流体动压润滑理论在滚动轴承润滑实践中的应用例子 ..... | 8-64 |
| 4. 蜗杆副润滑方式的选择和供油量控制 .....                          | 8-23 | 第4节 导轨的润滑 .....                     | 8-66 |
| (六) 开式齿轮传动的润滑 .....                                | 8-25 | (一) 序言 .....                        | 8-66 |
| 1. 开式齿轮传动润滑的特点和对其润滑剂性能的要求 .....                    | 8-25 | (二) 导轨工作的特点 .....                   | 8-66 |
| 2. 美国齿轮制造商协会AGMA推荐的开式齿轮油有关表格 .....                 | 8-26 | (三) 导轨润滑剂的作用 .....                  | 8-66 |
| 3. 日本润滑学会推荐的开式齿轮及蜗轮传动润滑油粘度表 .....                  | 8-26 | (四) 导轨的磨损与失效 .....                  | 8-66 |
| 第2节 滑动轴承的润滑 .....                                  | 8-27 | (五) 机床导轨润滑状态分析 .....                | 8-67 |
| (一) 滑动轴承分类的一般知识 .....                              | 8-27 | 1. 机床的爬行问题 .....                    | 8-68 |
| (二) 动压滑动轴承的润滑 .....                                | 8-29 | 2. 导轨润滑油的防爬性能 .....                 | 8-70 |
| 1. 单油楔、双油楔、多油楔动压轴承的概念与实际应用 .....                   | 8-29 | (六) 机床导轨润滑油的正确选择 .....              | 8-72 |
| 2. 滑动轴承润滑剂的选择 .....                                | 8-31 | (七) 液体静压润滑导轨 .....                  | 8-77 |
| 3. 在选择滑动轴承润滑油时应考虑的主要因素 .....                       | 8-31 | (八) 机床导轨润滑方法的选择 .....               | 8-78 |
| 4. 径向轴承的设计界限 .....                                 | 8-33 | (九) 滑动导轨润滑油槽的形式和尺寸 .....            | 8-78 |
|  |      | (十) 导轨的防护装置 .....                   | 8-81 |
|  |      | (十一) 机床导轨的维护保养 .....                | 8-83 |
|  |      | 第5节 液压传动的润滑 .....                   | 8-83 |
|  |      | (一) 绪言 .....                        | 8-83 |
|  |      | (二) 怎样正确选择与合理使用液压油 .....            | 8-83 |
|  |      | 1. 正确选择液压油的依据 .....                 | 8-83 |
|  |      | 2. 合理使用液压油的要点 .....                 | 8-87 |

(三) 液压设备用油代用的原则、程序  
与注意事项.....8-88

1. 选用国产代用液压油的原则 .....8-88

2. 液压设备选用液压油程序及  
注意事项 .....8-88

(四) 液压传动的应用及其选用油实例.....8-88

(五) 液压油的使用与维护管理.....8-98

第6节 螺旋副的润滑.....8-100

(一) 螺纹联接的润滑 .....8-100

(二) 回转变位及微调用螺旋副的润滑 .....8-101

(三) 机床螺旋传动的润滑 .....8-101

第7节 钢丝绳的润滑.....8-102

(一) 钢丝绳的摩擦、磨损 .....8-102

(二) 钢丝绳的润滑 .....8-102

第8节 链条的润滑.....8-105

(一) 链条的类型 .....8-105

(二) 链传动装置的摩擦与磨损 .....8-105

(三) 传动链对润滑剂的要求和选用 .....8-106

(四) 链条润滑方法的选择 .....8-107

第9节 离合器、联轴器和无级变速  
器的润滑.....8-107

(一) 离合器的润滑 .....8-107

(二) 联轴器的润滑 .....8-107

(三) 机械无级变速器的润滑 .....8-107

参考文献.....8-109

## 第9章 典型设备的润滑

第1节 金属切削机床的润滑.....9-1

(一) 典型金属切削机床的润滑 .....9-1

1. 普通车床的润滑.....9-1

2. 自动车床的润滑.....9-1

3. 立式车床的润滑.....9-2

4. 钻床及攻螺纹机床的润滑.....9-2

5. 磨床的润滑.....9-2

6. 龙门刨床的润滑.....9-3

7. 数控机床的润滑.....9-3

8. 电火花加工机床用介电油品.....9-3

(二) 金属切削机床润滑剂的选用 .....9-4

第2节 锻压设备的润滑.....9-5

(一) 机械压力机的润滑 .....9-5

1. 润滑方式.....9-5

2. 润滑材料选用.....9-6

3. 机械压力机主要摩擦副的润滑.....9-7

(二) 螺旋压力机的润滑.....9-11

1. 螺杆的润滑 .....9-12

2. 导轨的润滑 .....9-12

3. 摩擦轮轴承的润滑 .....9-12

4. 气缸的润滑 .....9-12

5. 拨杆轴承的润滑 .....9-12

(三) 锻锤的润滑.....9-12

1. 蒸汽—空气锤、无砧座锤的  
润滑 .....9-13

2. 空气锤的润滑 .....9-14

(四) 液压机的润滑.....9-17

1. 水压机泵、阀元件和水压缸的  
润滑 .....9-17

2. 导轨的润滑 .....9-18

第3节 气体压缩机的润滑 .....9-18

(一) 概述.....9-18

(二) 气体压缩机的润滑方式及特点.....9-19

1. 活塞式气体压缩机的润滑 .....9-19

2. 膜片式压缩机的润滑 .....9-21

3. 滑片式压缩机的润滑 .....9-22

4. 螺杆式压缩机的润滑 .....9-22

5. 涡轮式压缩机的润滑 .....9-23

(三) 润滑剂的选择.....9-24

1. 不同的压缩气体决定了对润滑  
剂类型的选择 .....9-24

2. 润滑油粘度的选择 .....9-25

3. 油品的代用 .....9-25

(四) 气体压缩机润滑系统的使用及  
维护.....9-26

1. 注意保持润滑油液的清洁 .....9-26

2. 应定期检查 .....9-26

3. 应注意压缩机的工作状态 .....9-26

4. 注意保持润滑系统中的油温 .....9-26

第4节 冷冻机的润滑 .....9-26

(一) 概述.....9-26

(二) 冷冻机润滑的特点.....9-26

1. 活塞式冷冻机 .....9-26

2. 螺杆式冷冻机 .....9-28

3. 离心式冷冻机 .....9-29

(三) 冷冻机润滑系统的故障及维护.....9-29

(四) 冷冻机润滑油的选用.....9-30

第5节 起重运输机械的润滑 .....9-30

(一) 概述.....9-30

|  |      |                               |       |
|--|------|-------------------------------|-------|
| (二) 起重运输机械润滑点的分布.....                  | 9-30 | 1. 汽油机润滑油的选择 .....            | 9-52  |
| (三) 起重运输机械典型零部件<br>的润滑.....            | 9-31 | 2. 柴油机润滑油的选择 .....            | 9-52  |
| 1. 钢丝绳的润滑 .....                        | 9-31 | (五) 润滑系统使用注意事项.....           | 9-53  |
| 2. 减速器的润滑 .....                        | 9-31 | 第 8 节 注塑机的润滑 .....            | 9-54  |
| 3. 开式齿轮的润滑 .....                       | 9-31 | (一) 手动或半自动塑料注射成型机的<br>润滑..... | 9-54  |
| 4. 齿轮联轴器、滚动轴承、卷筒内齿盘<br>以及滑动轴承的润滑 ..... | 9-31 | 1. 齿轮变速箱的润滑 .....             | 9-54  |
| 5. 液压推杆与液压电磁铁的润滑 .....                 | 9-31 | 2. 注射部件的润滑 .....              | 9-54  |
| (四) 起重运输机械润滑注意事项.....                  | 9-31 | 3. 锁模部分的润滑 .....              | 9-54  |
| (五) 起重运输机械常用润滑材料.....                  | 9-32 | 4. 机座部分的润滑 .....              | 9-54  |
| (六) 典型起重运输机械的润滑.....                   | 9-32 | (二) 自动液压注塑机的润滑.....           | 9-54  |
| 第 6 节 轧钢机的润滑 .....                     | 9-32 | 1. 注射部分的润滑 .....              | 9-54  |
| (一) 轧钢机对润滑的要求.....                     | 9-32 | 2. 移模部件的润滑 .....              | 9-54  |
| 1. 轧钢机 .....                           | 9-32 | 3. 电动机的润滑 .....               | 9-54  |
| 2. 轧钢机对润滑的要求 .....                     | 9-32 | 参考文献 .....                    | 9-54  |
| 3. 轧钢机典型部位润滑形式的<br>选择 .....            | 9-33 | 第 10 章 密封与治漏技术                |       |
| (二) 轧钢机润滑采用的润滑油、脂.....                 | 9-33 | 第 1 节 常见泄漏原因及其治理<br>方法 .....  | 10-1  |
| 1. 轧钢机采用的润滑油、脂 .....                   | 9-33 | (一) 概述.....                   | 10-1  |
| 2. 轧钢机工艺润滑冷却常用介质 .....                 | 9-33 | (二) 泄漏原因.....                 | 10-1  |
| (三) 轧钢机常用润滑系统简介.....                   | 9-35 | (三) 治理泄漏的方法.....              | 10-2  |
| 1. 稀油和干油集中润滑系统 .....                   | 9-35 | 第 2 节 密封装置 .....              | 10-2  |
| 2. 轧钢机工艺润滑系统 .....                     | 9-35 | (一) 密封装置的作用和种类.....           | 10-2  |
| 3. 轧钢机油膜轴承润滑系统 .....                   | 9-37 | (二) 密封装置的选用方法.....            | 10-5  |
| 4. 轧钢机油雾润滑和油气润滑<br>系统 .....            | 9-37 | (三) 橡胶密封件.....                | 10-5  |
| (四) 轧钢机常用润滑装置设备.....                   | 9-43 | 1. 挤压型密封圈 .....               | 10-5  |
| (五) 轧钢机常用润滑设备的安装维修.....                | 9-46 | 2. 径向唇形密封圈 .....              | 10-6  |
| 1. 设备的安装 .....                         | 9-46 | 3. 旋转轴唇形密封圈 .....             | 10-7  |
| 2. 设备的清洗、试压、调试 .....                   | 9-46 | 4. 橡胶密封件材料的选用 .....           | 10-9  |
| 3. 设备维修 .....                          | 9-46 | 5. 橡胶密封件的寿命及其失效原因.....        | 10-11 |
| 第 7 节 移动发动机组的润滑 .....                  | 9-49 | (四) 其他密封装置 .....              | 10-11 |
| (一) 内燃机润滑的特征与要求.....                   | 9-49 | 1. 软填料密封.....                 | 10-11 |
| 1. 内燃机的润滑特征 .....                      | 9-49 | 2. 毡圈密封.....                  | 10-14 |
| 2. 轴承合金的摩擦特性 .....                     | 9-50 | 3. 密封垫片.....                  | 10-14 |
| 3. 内燃机对润滑油的要求 .....                    | 9-50 | 4. 迷宫密封.....                  | 10-16 |
| (二) 活塞环、气缸及曲轴轴承的润滑.....                | 9-51 | 5. 磁流体密封.....                 | 10-17 |
| 1. 活塞环和气缸的润滑 .....                     | 9-51 | (五) 机械密封 .....                | 10-18 |
| 2. 曲轴轴承的润滑 .....                       | 9-51 | 1. 机械密封装置的结构、原理和<br>分类.....   | 10-18 |
| (三) 内燃机润滑系统.....                       | 9-51 | 2. 机械密封的优缺点.....              | 10-20 |
| (四) 内燃机润滑油的选择.....                     | 9-52 | 3. 机械密封的选型方法.....             | 10-20 |



|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 2. 引进设备所用油(脂)的代用.....11-72 | 5. 谱片加热法.....12-12             |
| (二) 润滑油的调配.....11-72       | 6. 扫描电子显微镜和 X-射线能谱分析.....12-14 |
| 1. 润滑油粘度的调整.....11-72      | (三) 磨损颗粒的识别与润滑磨损工况的            |
| 2. 润滑油闪点的调整.....11-74      | 判别.....12-14                   |
| 3. 润滑油其他质量指标的调整.....11-75  | 1. 钢铁磨损颗粒的识别.....12-15         |
| (三) 润滑脂的混合.....11-75       | 2. 有色金属磨损颗粒的识别.....12-17       |
| 1. 相同润滑脂的混合.....11-75      | 3. 氧化铁颗粒的识别.....12-19          |
| 2. 不同种类润滑脂的混合.....11-75    | 4. 润滑油与腐蚀产物的识别.....12-19       |
| 3. 润滑脂与润滑油的混合.....11-78    | 5. 污染物的识别.....12-20            |
| 第 6 节 废旧润滑油的回收和再生          | (四) 铁谱读数与数据处理.....12-21        |
| 技术.....11-78               | 1. 铁谱读数.....12-21              |
| (一) 废旧油的回收和保管.....11-78    | 2. 磨损烈度指数.....12-21            |
| 1. 废旧油的回收.....11-78        | 3. 累积总磨损值与累积磨损烈度曲线.....12-22   |
| 2. 废旧油的保管.....11-78        | 4. 曲线下面积.....12-22             |
| (二) 废油的再生技术.....11-78      | 5. 标准化读数.....12-22             |
| 1. 废油再生工艺.....11-78        | 6. 铁谱读数误差的分析.....12-23         |
| 2. 废油再生工艺的选择.....11-81     | (五) 磨损趋势分析与润滑磨损工况              |
| 3. 废油再生前的生产准备.....11-82    | 的监测.....12-25                  |
| 4. 再生油的使用.....11-83        | 1. 铁谱监测与光谱监测曲线的基本              |
| 参考文献.....11-83             | 区别.....12-25                   |
|                            | 2. 润滑系统中磨损颗粒的平衡浓度.....12-26    |
|                            | 3. 平衡浓度的数学模型.....12-26         |
|                            | 4. 达到平衡所需的循环次数.....12-26       |
|                            | 5. 铁谱监测基础线.....12-27           |
|                            | 6. 铁谱监测与诊断的一般程序.....12-27      |
|                            | 第 3 节 铁谱监测应用实例.....12-28       |
|                            | (一) 柴油机监测与诊断.....12-28         |
|                            | 1. 柴油机润滑油中主要磨损颗粒               |
|                            | 及其来源.....12-28                 |
|                            | 2. 柴油机磨合研究的铁谱监测.....12-28      |
|                            | 3. 柴油机“拉缸”故障的诊断.....12-28      |
|                            | 4. 柴油机腐蚀磨损的诊断.....12-29        |
|                            | (二) 齿轮磨损状态的监测.....12-29        |
|                            | 1. 齿轮系统的失效方式与速度、               |
|                            | 载荷的关系.....12-29                |
|                            | 2. 齿轮系统的铁谱诊断的典型实例.....12-30    |
|                            | (三) 液压系统油液的监测与诊断.....12-31     |
|                            | 1. 概述.....12-31                |
|                            | 2. 液压系统正常磨损状态的诊断.....12-31     |
|                            | 3. 液压系统非正常磨损状态的诊断.....12-31    |
|                            | 4. 液压系统严重磨损状态的诊断.....12-32     |
|                            | 5. 液压系统破坏性磨损状态的诊断.....12-32    |
|                            | 参考文献.....12-34                 |
| 第 12 章 机械设备润滑状态的监          |                                |
| 测与诊断技术                     |                                |
| 第 1 节 设备润滑状态监测的主要          |                                |
| 方法.....12-1                |                                |
| (一) 磁塞监测技术.....12-1        |                                |
| (二) 光谱监测技术.....12-3        |                                |
| 1. 概述.....12-3             |                                |
| 2. 工作原理.....12-3           |                                |
| (三) 放射性同位素(示踪原子)监测         |                                |
| 技术.....12-4                |                                |
| (四) 铁谱监测技术.....12-4        |                                |
| 第 2 节 铁谱监测与诊断技术.....12-5   |                                |
| (一) 铁谱仪的原理与结构.....12-5     |                                |
| 1. 分析式铁谱仪.....12-5         |                                |
| 2. 直读式铁谱仪.....12-8         |                                |
| 3. 在线式铁谱仪.....12-8         |                                |
| 4. 旋转式铁谱仪.....12-9         |                                |
| (二) 铁谱分析操作技术.....12-10     |                                |
| 1. 取样技术.....12-10          |                                |
| 2. 样品处理.....12-11          |                                |
| 3. 铁谱仪的操作.....12-11        |                                |
| 4. 谱片的光学检查.....12-12       |                                |



## 附 录

### 附录 1 设备润滑技术常用名词术语、 图形符号、技术量和单位

- (一) 设备润滑常用名词术语 .....附 1-1  
 (二) 集中润滑系统图形符号 .....附 1-15

### 附录 2 国内外润滑油品对照

#### (一) 典型机械零部件或设备用油品

##### 对照 .....附 2-2

1. 国内外工业齿轮油对照 .....附 2-2
2. 国内外开式齿轮油对照 .....附 2-2
3. 国内外导轨油和导轨-液压油对照 .....附 2-2
4. 国内外液压油对照 .....附 2-2
5. 国内外主轴油对照 .....附 2-2
6. 国内外汽轮机油对照 .....附 2-2
7. 国内外冷冻机油对照 .....附 2-15
8. 国内外压缩机油对照 .....附 2-15

#### (二) 汽车、拖拉机用油对照 .....附 2-16

1. 国内外柴油机油对照 .....附 2-16
2. 国内外汽油机油对照 .....附 3-16
3. 国内外车辆齿轮油对照 .....附 2-16
4. 国内外液力传动油和刹车液对照 .....附 2-16

#### (三) 润滑脂对照 .....附 2-16

1. 国内外一般工业润滑脂对照 .....附 2-16
2. 国内外高级工业润滑脂对照 .....附 2-16
3. 国内外车辆润滑脂对照 .....附 2-16

#### (四) 国内外金属切削油(液)对照 .....附 2-27

1. GB7631.5—89 金属加工油(液)  
标准 .....附 2-27
2. 金属加工用油(液)使用场合 .....附 2-27
3. 国外主要油品公司油基切削液  
产品对照 .....附 2-27
4. 国外主要油品公司水基切削液产品

对照 .....附 2-27

5. 压力成形加工用油(液)部分产品 .....附 2-27

### 附录 3 设备润滑常用资料

#### (一) 润滑剂分类 .....附 3-1

1. 润滑剂和有关产品(L类)的分类 .....附 3-1
2. API 内燃机油用途分类 .....附 3-1
3. 石油添加剂分类 .....附 3-1

#### (二) 润滑油粘度及其换算 .....附 3-9

1. 工业用润滑油粘度分类 .....附 3-9
2. 车辆用润滑油粘度分类 .....附 3-9
3. 各种粘度对比及相应润滑剂等级 .....附 3-9
4. 粘度换算 .....附 3-14
5. 粘度指数和粘温曲线图表 .....附 3-14
6. 润滑油密度与润滑脂等级及其锥入  
度 .....附 3-23

#### (三) 工艺润滑材料标准 .....附 3-23

1. 硫化切削油(SH0364—92) .....附 3-23
2. 乳化油(SH0356—92) .....附 3-23
3. 合成切削液(GB/T 6144—82) .....附 3-26

### 附录 4 润滑油产品及试验方法

#### 标准目录(摘录)

1. 石油产品综合 .....附 4-1
2. 润滑油类 .....附 4-3
3. 润滑脂类 .....附 4-6
4. 绝缘油 .....附 4-8
5. 液压油 .....附 4-9
6. 合成油脂 .....附 4-9
7. 真空油脂、防锈油脂 .....附 4-11
8. 工艺用油 .....附 4-13
9. 石油产品添加剂 .....附 4-13
10. 油品应用类 .....附 4-14
11. 已废止的标准 .....附 4-14