


# 机械工程材料 实用手册

 NEUPRESS  
东北大学出版社

# 机械工程材料实用手册

方昆凡 黄 英 主编

东北大学出版社

# (辽)新登字第8号

## 图书在版编目(CIP)数据

机械工程材料实用手册/方昆凡,黄英主编.  
—沈阳:东北大学出版社,1995.7  
ISBN 7-81006-897-0

- I. 机…
- II. ①方…②黄…
- III. 机械-工程-材料-实用-手册
- IV. TH54

©东北大学出版社出版

(沈阳·南湖 110006)

沈阳市宏业印刷厂印刷

东北大学出版社发行

1995年7月 第1版

1995年7月 第1次印刷

开本:787×1092mm 1/16 印张:92.75 字数:2872千字

印数:1—5000册

定价:148.00元

# 前 言

随着现代科学技术的发展,机械工程材料的品种规格日益增多,我们从机械产品设计与制造要求出发,以资料可靠、使用方便、简明扼要为原则,编写了《机械工程材料实用手册》。为广大工程技术人员在机械设计中正确合理选用机械工程材料提供各种材料品种、性能和有关技术数据等资料;以便提高机械工程设计选用材料的可靠性和经济性,从而进一步提高机械产品的质量。

本手册以现行国家标准和行业标准为依据;此外,尚有某些成熟使用的材料品种选自企业标准,是各行业工厂、科研院所机械产品设计人员、机械制造维修技术人员必备的实用性很强的工具书,亦为高等学校、职工大学、专科学校、电视大学、中等专业学校工科专业课程设计和毕业设计的重要参考书。

本手册由方昆凡、黄英担任主编,参加编写的人员有:方季、张以忱、崔虹雯、夏永发、张菁、单宝峰、马芳芳、高虹、张继宇、蔡群礼、屈晓娟、王跃华、周文娟、吴文虎、王丽明、马先贵、杜宝魁、赵维君、牛振刚、康社仁、邓向义、刘秀琴、韩广恩、于大安、刘宝贵、何彦志、秦明、贾丽姝、武建福、吴志贤、钟育成、王选圣、邱鸿学、毛政贵、于明月、吴明甸、李承义、荣淑琴、杨婉云、贺季春、钟辉、张广荣、金海星、肖石英、李廷辉、郭哲英、杨相承、高尚君。

本手册在编写过程中,得到有关高等学校和科研院所的支持,在手册付梓之际,谨向有关单位和同仁深表谢意,限于编者的水平,本手册难免有不足之处,敬请读者批评指正。

方昆凡

1994年12月

# 目 录

## 第1篇 黑色金属材料

<b>第1章 黑色金属材料概述</b> .....	(3)	1.2.2 钢铁材料常用热处理工艺及应用	(25)
1.1 黑色金属材料分类及钢铁产品		1.2.3 机械设计中制定零件热处理	
符号表示方法 .....	(3)	工艺要求的方法 .....	(28)
1.1.1 黑色金属材料分类 .....	(3)	1.2.3.1 确定热处理要求的步骤 .....	(28)
1.1.1.1 生 铁 .....	(3)	1.2.3.2 零件图中热处理要求的标注 .....	(29)
1.1.1.2 铸 铁 .....	(3)	1.2.4 钢中主要合金元素对钢性能影响 .....	(29)
1.1.1.3 钢 .....	(3)	1.2.5 机械制造中典型零件的热处理 .....	(31)
1.1.2 中国钢铁产品符号表示方法 .....	(4)	1.3 黑色金属材料主要性能指标	
1.1.3 世界主要工业国家钢铁产品		及其意义 .....	(34)
牌号表示方法 .....	(11)	1.4 钢材重量和硬度及强度的计算与	
1.1.3.1 英国钢铁牌号表示方法 .....	(11)	换算 .....	(37)
1.1.3.2 美国钢铁牌号表示方法 .....	(12)	1.4.1 钢材正截面积和理论重量计算公式	
1.1.3.3 日本钢铁牌号表示方法 .....	(16)	.....	(37)
1.1.3.4 联邦德国钢铁牌号表示方法 .....	(19)	1.4.2 常用金属材料极限强度近似	
1.1.3.5 法国钢铁牌号表示方法 .....	(20)	换算关系 .....	(38)
1.1.3.6 原苏联钢铁牌号表示方法 .....	(21)	1.4.3 钢铁硬度与强度换算 .....	(39)
1.1.4 标准机构名称及代号 .....	(22)	1.4.4 钢铁肖氏硬度与洛氏硬度对照 .....	(43)
1.1.4.1 世界主要工业国家标准机构		1.5 国内外黑色金属材料常用	
名称及代号 .....	(22)	牌号对照 .....	(43)
1.1.4.2 中国行业标准归口管理部门		<b>第2章 铸 铁</b> .....	(59)
及其标准代号 .....	(23)	2.1 灰铸铁 .....	(59)
1.2 钢铁材料热处理 .....	(24)		
1.2.1 铁—碳合金平衡状态图 .....	(24)		

2.1.1 灰铸铁牌号及力学性能 .....	(59)	4.2 低合金结构钢 .....	(92)
2.1.2 灰铸铁硬度牌号和灰铸铁硬度 与抗拉强度的关系 .....	(61)	4.3 优质碳素结构钢 .....	(96)
2.2 可锻铸铁 .....	(62)	4.4 合金结构钢 .....	(132)
2.3 球墨铸铁 .....	(63)	4.5 弹簧钢 .....	(195)
2.4 蠕墨铸铁 .....	(65)	4.6 滚动轴承钢 .....	(197)
2.5 耐磨铸铁 .....	(65)	4.7 碳素工具钢 .....	(202)
2.5.1 普通耐磨铸铁 .....	(65)	4.8 高速工具钢 .....	(203)
2.5.2 冷硬铸铁 .....	(66)	4.9 合金工具钢 .....	(207)
2.5.3 活塞环用耐磨铸铁 .....	(67)	4.10 保证淬透性结构钢 .....	(212)
2.5.4 汽缸套用耐磨铸铁 .....	(69)	4.11 低淬透性含钛优质碳素结构钢 .....	(222)
2.5.5 机床导轨用耐磨铸铁 .....	(69)	4.12 耐候钢 .....	(223)
2.6 耐热铸铁 .....	(71)	4.12.1 高耐候性结构钢 .....	(223)
2.7 高硅耐蚀铸铁 .....	(72)	4.12.2 焊接结构用耐候钢 .....	(224)
2.8 铸铁件热处理状态、名称及代号 .....	(74)	4.13 易切削结构钢 .....	(225)
<b>第3章 铸 钢</b> .....	(75)	4.14 冷镦钢 .....	(227)
3.1 一般工程用铸造碳钢 .....	(75)	4.15 耐热钢 .....	(229)
3.2 焊接结构用碳素钢铸件 .....	(76)	4.16 不锈钢 .....	(246)
3.3 高锰钢铸件 .....	(77)	4.17 专业用钢 .....	(267)
3.4 耐热铸钢件 .....	(77)	4.17.1 矿用钢 .....	(267)
3.5 合金铸钢 .....	(79)	4.17.2 船体用结构钢 .....	(268)
3.6 不锈钢耐酸钢铸件 .....	(81)	4.17.3 桥梁用结构钢 .....	(269)
3.7 工程结构用中、高强度不锈钢 铸件 .....	(85)	4.17.4 汽轮机叶片用钢 .....	(270)
3.8 不锈钢铸钢 .....	(86)	<b>第5章 型 钢</b> .....	(274)
3.9 轧辊用铸钢 .....	(87)	5.1 钢 棒 .....	(274)
3.10 铸钢件热处理状态、名称及代号 .....	(89)	5.1.1 热轧圆钢和方钢 .....	(274)
<b>第4章 钢</b> .....	(90)	5.1.2 热轧六角钢和八角钢 .....	(276)
4.1 碳素结构钢 .....	(90)	5.1.3 热轧扁钢 .....	(277)
		5.1.4 热轧弹簧扁钢 .....	(278)
		5.1.5 锻制圆钢和方钢 .....	(280)
		5.1.6 冷拉圆钢 .....	(280)
		5.1.7 冷拉方钢 .....	(281)
		5.1.8 冷拉六角钢 .....	(283)

5.1.9 银亮钢..... (284)

5.1.10 键用型钢..... (286)

5.2 角 钢..... (287)

5.2.1 热轧等边角钢..... (287)

5.2.2 热轧不等边角钢..... (290)

5.2.3 不锈钢热轧等边角钢..... (293)

5.2.4 热轧L型钢..... (295)

5.3 热轧工字钢..... (297)

5.4 热轧槽钢..... (298)

5.5 热轧H型钢..... (300)

5.6 钢 轨..... (304)

5.6.1 轻 轨..... (304)

5.6.2 起重机钢轨..... (305)

5.7 冷拉异型钢..... (305)

5.8 冷弯型钢..... (314)

5.8.1 通用冷弯开口型钢..... (314)

5.8.1.1 通用冷弯开口型钢的截面形状  
及代号..... (314)

5.8.1.2 通用冷弯开口型钢品种规格..... (317)

5.8.2 结构用冷弯空心型钢..... (324)

**第6章 钢板和钢带..... (329)**

6.1 钢板和钢带尺寸规格..... (329)

6.1.1 冷轧钢板和钢带尺寸规格..... (329)

6.1.2 热轧钢板和钢带尺寸规格..... (331)

6.1.3 热连轧钢板和钢带..... (334)

6.1.4 钢板和钢带理论重量..... (335)

6.2 冷轧钢板和钢带品种..... (343)

6.2.1 碳素结构钢和低合金结构钢冷轧  
薄钢板和钢带(GB/T11253—89).... (343)

6.2.2 优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带  
..... (343)

6.2.3 热镀锌合金冷轧碳素钢板..... (345)

6.2.4 连续热镀锌薄钢板和钢带..... (346)

6.2.5 电镀锡薄钢板和钢带..... (349)

6.2.6 合金结构钢薄钢板..... (351)

6.2.7 不锈钢冷轧钢板..... (352)

6.2.8 碳素结构钢冷轧钢带..... (361)

6.2.9 工业链条用冷轧钢带..... (362)

6.3 热轧钢板和钢带的品种..... (363)

6.3.1 优质碳素结构钢热轧厚钢板和  
宽钢带..... (363)

6.3.2 合金结构钢热轧厚钢板..... (365)

6.3.3 汽车大梁用热轧钢板..... (365)

6.3.4 汽车制造用优质碳素结构钢热轧  
钢板和钢带..... (367)

6.3.5 锅炉用碳素钢和低合金钢钢板..... (368)

6.3.6 压力容器用碳素钢和低合金钢  
厚钢板..... (371)

6.3.7 多层压力容器用低合金钢厚钢板  
..... (374)

6.3.8 碳素工具钢热轧钢板..... (374)

6.3.9 单张热镀锌薄钢板..... (375)

6.3.10 碳素结构钢和低合金结构钢热轧  
薄钢板和钢带(GB/T912—89) ... (375)

6.3.11 低温压力容器用低合金钢厚钢板  
..... (376)

6.3.12 焊接气瓶用钢板..... (377)

6.3.13 耐热钢板..... (378)

6.3.14 不锈钢热轧钢板..... (380)

6.3.15 花纹钢板..... (382)

6.3.16 厚度方向性能钢板..... (384)

6.3.17 优质碳素结构钢热轧薄钢板  
和钢带..... (384)

6.3.18 优质碳素结构钢热轧钢带..... (386)

6.3.19 碳素结构钢和低合金结构钢  
热轧钢带..... (386)

6.3.20 优质碳素结构钢热轧钢带..... (388)

6.3.21 电镀铅锡合金钢带..... (388)

6.3.22 一般结构用热连轧钢板和钢带  
..... (390)

**第7章 钢 管..... (391)**

7.1 无缝钢管..... (391)

7.1.1 结构用无缝钢管·····	(391)	8.3.4 重要用途低碳钢丝·····	(492)
7.1.2 输送流体用无缝钢管·····	(404)	8.3.5 铠装电缆用低碳镀锌钢丝·····	(492)
7.1.3 低、中压锅炉用无缝钢管·····	(405)	8.3.6 通讯用镀锌低碳钢丝·····	(493)
7.1.4 高压锅炉用无缝钢管·····	(407)	8.3.7 优质碳素结构钢丝·····	(494)
7.1.5 船舶用碳钢无缝钢管·····	(415)	8.3.8 合金结构钢丝·····	(494)
7.1.6 柴油机用高压无缝钢管·····	(416)	8.3.9 高速工具钢丝·····	(496)
7.1.7 化肥设备用高压无缝钢管·····	(417)	8.3.10 碳素工具钢丝·····	(497)
7.1.8 汽车半轴套管用无缝钢管·····	(420)	8.3.11 非机械弹簧用碳素弹簧钢丝·····	(498)
7.1.9 石油裂化用无缝钢管·····	(421)	8.3.12 碳素弹簧钢丝·····	(499)
7.1.10 不锈钢无缝钢管·····	(424)	8.3.13 琴钢丝·····	(500)
7.1.11 不锈钢小直径钢管·····	(429)	8.3.14 阀门用油淬火一回火碳素 弹簧钢丝·····	(501)
7.1.12 不锈钢耐酸钢极薄壁无缝钢管·····	(431)	8.3.15 油淬火一回火碳素弹簧钢丝·····	(501)
7.1.13 冷拔或冷轧精密无缝钢管·····	(432)	8.3.16 油淬火一回火硅锰合金弹簧钢丝 ·····	(502)
7.1.14 液压和气动缸筒用精密内径无缝 钢管·····	(437)	8.3.17 阀门用油淬火一回火铬硅合金 弹簧钢丝·····	(504)
7.1.15 冷拔无缝异型钢管·····	(439)	8.3.18 阀门用油淬火一回火铬钒合金 弹簧钢丝·····	(504)
7.2 电焊钢管·····	(466)	8.3.19 硅锰弹簧钢丝·····	(505)
7.2.1 直缝电焊钢管·····	(466)	8.3.20 铬钒弹簧钢丝·····	(505)
7.2.2 低压流体输送用焊接钢管和低压 流体输送用镀锌焊接钢管·····	(472)	8.3.21 阀门用铬钒弹簧钢丝·····	(506)
7.2.3 流体输送用不锈钢焊接钢管·····	(473)	8.3.22 铬硅弹簧钢丝·····	(507)
7.2.4 传动轴用电焊钢管·····	(477)	8.3.23 弹簧垫圈用梯形钢丝·····	(507)
7.2.5 带式输送机托辊用电焊钢管·····	(479)	8.3.24 不锈钢丝·····	(509)
7.2.6 普通碳素钢电线套管·····	(480)	8.3.25 弹簧用不锈钢丝·····	(509)
7.2.7 机械结构用不锈钢焊接钢管·····	(482)	8.3.26 冷顶锻用碳素钢丝·····	(511)
<b>第8章 钢丝及钢丝绳·····</b>	<b>(484)</b>	8.3.27 冷顶锻用合金钢丝·····	(511)
8.1 钢丝分类·····	(484)	8.3.28 冷顶锻用不锈钢丝·····	(512)
8.2 钢丝尺寸规格·····	(486)	8.3.29 六角钢丝·····	(513)
8.2.1 冷拉圆钢丝·····	(486)	8.3.30 内燃机用扁钢丝·····	(514)
8.2.2 冷拉方钢丝·····	(487)	8.4 钢丝绳·····	(514)
8.2.3 冷拉六角钢丝·····	(487)	8.4.1 优质钢丝绳·····	(514)
8.3 钢丝品种·····	(488)	8.4.2 密封钢丝绳·····	(543)
8.3.1 一般用途低碳钢丝·····	(488)	8.4.3 圆股钢丝绳·····	(545)
8.3.2 一般用途电镀锌低碳钢丝·····	(490)	8.4.4 航空用钢丝绳·····	(554)
8.3.3 一般用途热镀锌低碳钢丝·····	(491)	8.4.5 电梯用钢丝绳·····	(561)
		8.4.6 不锈钢丝绳·····	(563)
		8.4.7 镀锌钢绞线·····	(567)



## 第2篇 有色金属材料

### 第9章 有色金属材料概述 ..... (573)

#### 9.1 有色金属材料分类 ..... (573)

##### 9.1.1 按照密度、自然界中藏量分类 ..... (573)

##### 9.1.1.1 轻有色金属材料 ..... (573)

##### 9.1.1.2 重有色金属材料 ..... (573)

##### 9.1.1.3 贵有色金属材料 ..... (573)

##### 9.1.1.4 半金属材料 ..... (573)

##### 9.1.1.5 稀有色金属材料 ..... (573)

##### 9.1.2 按照生产方法及用途分类 ..... (574)

##### 9.1.2.1 有色冶炼合金产品 ..... (574)

##### 9.1.2.2 铸造有色合金 ..... (574)

##### 9.1.2.3 有色加工产品 ..... (574)

##### 9.1.2.4 硬质合金 ..... (574)

##### 9.1.2.5 中间合金 ..... (574)

##### 9.1.2.6 轴承合金 ..... (574)

##### 9.1.2.7 印刷合金 ..... (574)

##### 9.1.2.8 焊料 ..... (574)

##### 9.1.2.9 金属粉末 ..... (575)

##### 9.1.2.10 特殊合金 ..... (575)

#### 9.2 有色金属及合金产品符号表示方法 ..... (575)

##### 9.2.1 中国有色金属及合金产品符号表示方法 ..... (575)

##### 9.2.1.1 总则 ..... (575)

##### 9.2.1.2 分类与编组 ..... (575)

##### 9.2.1.3 产品代号表示方法及举例 ..... (576)

##### 9.2.2 铸造非铁合金牌号表示方法 ..... (578)

##### 9.2.2.1 牌号表示方法(GB/T8063—87) ..... (578)

#### 9.3 有色金属材料热处理 ..... (579)

##### 9.3.1 退火 ..... (580)

##### 9.3.2 淬火和时效 ..... (581)

#### 9.4 国内外常用有色金属材料牌号对照 ..... (582)

#### 9.5 有色金属材料强度与硬度换算 ..... (599)

### 第10章 轻金属材料 ..... (610)

#### 10.1 轻金属材料种类、性能、特点及应用概述 ..... (610)

##### 10.1.1 铝及铝合金 ..... (610)

##### 10.1.1.1 纯铝 ..... (610)

##### 10.1.1.2 铝合金 ..... (610)

##### 10.1.1.3 铸造铝合金 ..... (611)

##### 10.1.2 镁及镁合金 ..... (611)

##### 10.1.2.1 纯镁 ..... (611)

##### 10.1.2.2 镁合金 ..... (612)

##### 10.1.2.3 铸造镁合金 ..... (612)

#### 10.2 铝及铝合金产品 ..... (612)

##### 10.2.1 纯铝冶炼产品 ..... (612)

##### 10.2.2 铝及铝合金加工产品 ..... (613)

##### 10.2.2.1 铝及铝合金加工产品分类、名称及化学成分 ..... (613)

##### 10.2.2.2 铝及铝合金加工产品特性及应用 ..... (618)

##### 10.2.2.3 铝及铝合金加工产品常见产品形状 ..... (621)

##### 10.2.3 铸造铝合金 ..... (622)

##### 10.2.3.1 铸造铝合金牌号、代号及化学成分 ..... (622)

##### 10.2.3.2 铸造铝合金杂质允许含量 ..... (623)

##### 10.2.3.3 铸造铝合金的室温力学性能 ..... (624)

##### 10.2.3.4 铸造铝合金的重要特性及应用举例 ..... (627)

10.2.3.5 常用铸造铝合金性能比较 .....	(630)	11.2.1.1 铜 .....	(639)
10.2.3.6 压铸铝合金牌号、代号、 化学成分和力学性能 .....	(630)	11.2.1.2 加工黄铜 .....	(641)
10.2.3.7 铸造铝基轴承合金 .....	(631)	11.2.1.3 加工青铜 .....	(645)
10.3 镁及镁合金产品 .....	(632)	11.2.1.4 加工白铜 .....	(651)
10.3.1 纯镁冶炼产品 .....	(632)	11.2.2 铸造铜合金 .....	(653)
10.3.2 镁及镁合金加工产品 .....	(632)	11.2.2.1 铸造铜合金 .....	(653)
10.3.2.1 镁及镁合金加工产品牌号 及化学成分 .....	(632)	11.2.2.2 铸造铜基轴承合金 .....	(660)
10.3.2.2 加工镁合金特性及应用 .....	(633)	11.2.2.3 压铸铜合金 .....	(660)
10.3.3 铸造镁合金 .....	(633)	11.3 锌及锌合金产品 .....	(661)
10.3.3.1 铸造镁合金代号及化学成分 ...	(633)	11.3.1 纯锌冶炼产品 .....	(661)
10.3.3.2 铸造镁合金的力学性能 .....	(634)	11.3.2 加工锌及锌合金产品 .....	(662)
10.3.3.3 铸造镁合金特性和应用 .....	(634)	11.3.2.1 加工锌品号、代号、化学成分 及应用 .....	(662)
10.3.3.4 压铸镁合金 .....	(635)	11.3.2.2 锌合金组别、代号、化学成分 及应用 .....	(662)
<b>第11章 重金属材料</b> .....	<b>(636)</b>	11.3.3 铸造锌合金 .....	(662)
11.1 重金属材料种类、性能、特点 及应用概述 .....	(636)	11.3.3.1 铸造锌合金牌号、代号、化学成分 及应用 .....	(662)
11.1.1 铜及铜合金 .....	(636)	11.3.3.2 铸造锌合金的力学性能 .....	(663)
11.1.1.1 纯铜 .....	(636)	11.4 镍及镍合金产品 .....	(664)
11.1.1.2 黄铜 .....	(636)	11.4.1 电解镍产品 .....	(664)
11.1.1.3 锡青铜 .....	(636)	11.4.2 加工镍及镍合金 .....	(664)
11.1.1.4 无锡青铜(特殊青铜) .....	(637)	11.4.2.1 加工镍及镍合金的组别、牌号、 代号及化学成分 .....	(664)
11.1.1.5 白铜 .....	(637)	11.4.2.2 加工镍及镍合金常用产品形状 .....	(667)
11.1.2 锌及锌合金 .....	(637)	11.4.2.3 加工镍及镍合金特性及应用 ...	(667)
11.1.2.1 锌 .....	(637)	11.5 铅及铅合金产品 .....	(669)
11.1.2.2 锌合金 .....	(637)	11.5.1 纯铅冶炼产品 .....	(669)
11.1.3 镍及镍合金 .....	(637)	11.5.2 加工铅及铅合金产品 .....	(669)
11.1.3.1 镍 .....	(637)	11.5.2.1 加工铅牌号、化学成分及应用 .....	(669)
11.1.3.2 镍合金 .....	(637)	.....	(669)
11.1.4 铅及铅合金 .....	(638)	11.5.2.2 加工铅合金类型、牌号、化学成分 及应用 .....	(669)
11.1.4.1 铅 .....	(638)	11.5.2.3 铅及铅合金的耐蚀性能 .....	(671)
11.1.4.2 铅合金 .....	(638)	11.5.2.4 加工铅合金常用产品形状 .....	(671)
11.1.5 锡及锡合金 .....	(638)	11.5.3 铸造铅基轴承合金 .....	(672)
11.1.5.1 锡 .....	(638)	11.5.3.1 铸造铅基轴承合金牌号和 化学成分 .....	(672)
11.1.5.2 锡合金 .....	(638)	11.5.3.2 铸造铅基轴承合金特性及应用 ...	(672)
11.2 铜及铜合金产品 .....	(639)		
11.2.1 铜及铜合金加工产品 .....	(639)		

11.6 锡及锡合金产品 ..... (673)

11.6.1 纯锡冶炼产品 ..... (673)

11.6.2 加工纯锡产品 ..... (673)

11.6.3 铸造锡基轴承合金 ..... (674)

11.6.3.1 铸造锡基轴承合金牌号及  
化学成分 ..... (674)

11.6.3.2 铸造锡基轴承合金特性及应用... (674)

11.6.4 锡的耐蚀性能 ..... (675)

**第12章 稀有金属材料** ..... (677)

12.1 稀有金属材料种类、性能、特点  
及应用概述 ..... (677)

12.1.1 钛及钛合金 ..... (677)

12.1.1.1 纯钛 ..... (677)

12.1.1.2 钛合金 ..... (677)

12.1.2 钨及钨合金 ..... (678)

12.1.3 钼及钼合金 ..... (678)

12.1.4 钽及钽合金 ..... (678)

12.1.5 铌及铌合金 ..... (678)

12.1.6 钒及钒合金 ..... (679)

12.2 钛及钛合金产品 ..... (679)

12.2.1 钛及钛合金牌号及化学成分 ..... (679)

12.2.2 加工钛及钛合金特性及应用 ..... (680)

12.3 钨及钨合金产品 ..... (681)

12.3.1 纯钨的牌号及化学成分 ..... (681)

12.3.2 钨的特性及应用举例 ..... (682)

12.4 钼及钼合金产品 ..... (682)

12.4.1 纯钼的牌号和化学成分 ..... (682)

12.4.2 钼的主要特性及应用举例 ..... (682)

12.5 钽及钽合金 ..... (683)

12.5.1 钽的牌号及化学成分 ..... (683)

12.5.2 钽铌合金牌号及化学成分 ..... (683)

12.5.3 钽的特性及应用举例 ..... (683)

12.6 铌及铌合金产品 ..... (684)

12.6.1 铌的牌号及化学成分 ..... (684)

12.6.2 铌的主要特性及用途举例 ..... (684)

12.7 钒及钒合金 ..... (684)

12.7.1 钒的牌号及化学成分 ..... (684)

12.7.2 钒的主要特性及应用举例 ..... (685)

**第13章 贵金属材料**..... (686)

13.1 贵金属材料种类、性能特点及  
应用概述 ..... (686)

13.1.1 金及金合金 ..... (686)

13.1.2 银及银合金 ..... (686)

13.1.3 铂及铂合金 ..... (686)

13.1.4 钯及钯合金 ..... (687)

13.2 金及金合金牌号和化学成分... (687)

13.3 银及银合金牌号和化学成分... (689)

13.4 铂及铂合金牌号和化学成分... (692)

13.5 钯及钯合金牌号和化学成分... (692)

**第14章 有色金属型材** ..... (694)

14.1 有色金属棒材 ..... (694)

14.1.1 轻金属棒材 ..... (694)

14.1.1.1 优质铝及铝合金挤压棒材  
(GB10572—89) ..... (694)

14.1.1.2 镁合金热挤压棒  
(GB5155—84) ..... (698)

14.1.2 重金属棒材 ..... (701)

14.1.2.1 铜及铜合金拉制棒  
(GB4423—92) ..... (701)

14.1.2.2 铜及铜合金挤制棒  
(GB13808—92) ..... (704)

14.1.2.3 铜及铜合金矩形棒  
(GB13809—92) ..... (709)

14.1.2.4 黄铜磨光棒(GB/T13812—92)  
..... (710)

14.1.2.5 铅及铅铋合金棒  
(GB1473—88) ..... (711)

14.1.2.6 锡棒(GB4434—84) ..... (712)

14.1.2.7 镍及镍铜合金棒  
(GB4435—84) ..... (712)

14.1.3 稀有金属棒材 ..... (714)

14.1.3.1 钛及钛合金棒材(GB2965—87)		14.4.2.3 拉制黄铜管	(837)
.....	(714)	14.4.2.4 挤制黄铜管(GB1530—87)	(839)
14.2 有色金属板材和带材	(716)	14.4.2.5 黄铜薄壁管	(842)
14.2.1 轻金属板、带材	(716)	14.4.2.6 挤制铝青铜管	(843)
14.2.1.1 轻金属板材	(716)	14.4.2.7 锌白铜管	(845)
14.2.1.2 铝及铝合金带材	(740)	14.4.2.8 铜及铜合金毛细管	(846)
14.2.2 重金属板材和带材	(743)	14.4.2.9 热交换器用铜合金管	(849)
14.2.2.1 重金属板材	(743)	14.4.2.10 空调机换热器用铜管	(850)
14.2.2.2 重金属带材	(774)	14.4.2.11 铜及铜合金散热扁管	(851)
14.2.3 稀有金属和贵金属板带材	(795)	14.4.2.12 压力表用锡青铜管	(852)
14.2.3.1 稀有金属板带材	(795)	14.4.2.13 黄铜焊接管	(854)
14.2.3.2 贵金属板带材	(808)	14.4.2.14 圆形铜合金波导管	(855)
14.3 有色金属箔材	(809)	14.4.2.15 矩形和方形铜及铜合金波导管	(857)
14.3.1 轻金属箔材	(809)	14.4.2.16 镍及镍铜合金无缝薄壁管	(860)
14.3.1.1 精制铝箔	(809)	14.4.2.17 镍及镍铜合金管	(861)
14.3.1.2 工业用纯铝箔	(810)	14.4.2.18 铅及铅铋合金管材	(862)
14.3.1.3 铝合金箔	(811)	14.4.3 稀有金属管材	(864)
14.3.1.4 电解电容器用铝箔	(812)	14.4.3.1 钛及钛合金无缝管	(864)
14.3.1.5 电力和一般电介质电容器用铝箔	(813)	14.4.3.2 热交换器及冷凝器用无缝钛管	(865)
14.3.2 重金属箔材	(814)	14.4.3.3 焊接及焊接—轧制钛管	(866)
14.3.2.1 纯铜箔	(814)	14.4.3.4 热交换器及冷凝器用焊接及	
14.3.2.2 黄铜箔	(815)	焊接—轧制钛管	(867)
14.3.2.3 青铜箔	(816)	14.4.3.5 钽及钽合金无缝管	(868)
14.3.2.4 镍及白铜箔	(817)	14.4.3.6 钨无缝管	(869)
14.3.2.5 锡、铅及其合金箔和铍箔	(817)	14.5 有色金属线材	(870)
14.3.2.6 电解铜箔	(818)	14.5.1 轻金属线材	(870)
14.3.3 稀贵金属箔材	(819)	14.5.1.1 导电用铝线	(870)
14.3.3.1 电容器用钽箔	(819)	14.5.1.2 铆钉用铝及铝合金线材	(870)
14.3.3.2 钼箔	(820)	14.5.1.3 焊条用铝及铝合金线材	(872)
14.3.3.3 贵金属及其合金箔材	(821)	14.5.2 重金属线材	(872)
14.4 有色金属管材	(821)	14.5.2.1 纯铜线	(872)
14.4.1 轻金属管材	(821)	14.5.2.2 黄铜线	(873)
14.4.1.1 铝及铝合金管外形尺寸	(821)	14.5.2.3 锡黄铜线	(874)
14.4.1.2 铝及铝合金冷拉管	(826)	14.5.2.4 铅黄铜线	(875)
14.4.1.3 铝及铝合金热挤压管	(828)	14.5.2.5 镍铜合金线	(876)
14.4.1.4 工业用铝及铝合金拉(轧)制管	(829)	14.5.2.6 黄铜扁线	(877)
14.4.1.5 铝及铝合金焊接管	(832)	14.5.2.7 冷镦螺钉用黄铜线	(878)
14.4.2 重金属管材	(834)	14.5.2.8 铆钉用铜线及黄铜线	(879)
14.4.2.1 拉制铜管	(834)	14.5.2.9 自行车条帽用黄铜线	(879)
14.4.2.2 挤制铜管(GB1528—87)	(836)		

14.5.2.10 无氧铜线..... (880)	14.5.2.21 铅及铅铋合金线..... (888)
14.5.2.11 锡青铜线..... (880)	14.5.3 稀有金属线材..... (889)
14.5.2.12 硅青铜线..... (881)	14.5.3.1 铝钛合金线..... (889)
14.5.2.13 锡青铜线..... (881)	14.5.3.2 钛及钛合金丝..... (890)
14.5.2.14 白铜线..... (882)	14.5.3.3 钨丝..... (890)
14.5.2.15 滤清器用黄铜线..... (883)	14.5.3.4 钼丝..... (892)
14.5.2.16 制锁用黄铜线..... (884)	14.5.3.5 钼钨合金丝..... (893)
14.5.2.17 钟用黄铜线..... (884)	14.5.3.6 钨铍合金丝..... (894)
14.5.2.18 铍青铜线..... (885)	14.5.4 贵金属线材..... (895)
14.5.2.19 镍线..... (886)	14.5.4.1 电刷用贵金属合金线材..... (895)
14.5.2.20 电真空器件用镍及镍合金线 ..... (887)	14.5.4.2 贵金属合金绕组裸线材..... (896)
	14.5.4.3 电阻应变铂钨合金丝..... (899)

### 第3篇 其它金属材料

<b>第15章 高温合金..... (903)</b>	<b>第16章 耐蚀合金..... (928)</b>
-----------------------------	-----------------------------

15.1 铸造高温合金..... (903)	16.1 变形耐蚀合金..... (928)
15.1.1 铸造高温合金牌号及化学成分... (903)	16.1.1 变形耐蚀合金牌号及化学成分... (928)
15.1.2 铸造高温合金母合金力学性能... (905)	16.1.2 变形耐蚀合金特性及应用..... (931)
15.1.3 铸造高温合金物理性能..... (906)	16.1.3 国内外变形耐蚀合金牌号对照... (932)
15.1.4 铸造高温合金抗氧化和热腐蚀性能(908)	16.2 耐蚀合金产品..... (933)
15.1.5 铸造高温合金母合金的应用..... (910)	16.2.1 耐蚀合金棒..... (933)
15.2 变形高温合金..... (911)	16.2.2 耐蚀合金热轧板..... (934)
15.2.1 变形高温合金的牌号及化学成分... (911)	16.2.3 耐蚀合金冷轧薄板..... (934)
15.2.2 转动部件用高温合金热轧棒材... (914)	16.2.4 耐蚀合金冷轧带..... (935)
15.2.3 普通承力件用高温合金热轧和 锻制棒材..... (915)	16.2.5 耐蚀合金锻件..... (937)
15.2.4 高温合金冷拉棒材..... (917)	16.2.5.1 耐蚀合金锻件牌号及力学性能 ..... (937)
15.2.5 高温合金热轧钢板..... (918)	16.2.5.2 耐蚀合金轴类锻件..... (937)
15.2.6 高温合金冷轧薄板..... (919)	16.2.5.3 耐蚀合金饼类锻件..... (938)
15.2.7 一般用途高温合金管..... (921)	16.2.5.4 耐蚀合金环形类锻件..... (940)
15.2.8 冷墩用高温合金冷拉丝..... (921)	
15.2.9 高温合金锻制圆饼..... (922)	<b>第17章 精密合金..... (941)</b>
15.2.10 高温合金环件毛坯..... (924)	17.1 精密合金牌号..... (941)
15.2.11 变形高温合金抗氧化性能 和物理性能..... (924)	17.1.1 弹性合金牌号..... (941)

17.1.2 膨胀合金牌号 .....	(942)	17.4.4 热双金属带材性能 .....	(965)
17.1.3 热双金属牌号 .....	(943)		
17.1.4 精密合金特性及应用 .....	(944)		
17.1.5 精密合金国内外牌号对照 .....	(946)		
17.2 弹性合金产品 .....	(948)		
17.2.1 弹性合金产品尺寸规格 .....	(948)		
17.2.2 正温度系数恒弹性合金 3J63 .....	(950)		
17.2.3 抗震耐磨轴尖合金 3J40 .....	(950)		
17.2.4 轴尖用合金 3J22 丝材 .....	(952)		
17.2.5 弹性元件用合金 3J21 .....	(952)		
17.2.6 频率元件用恒弹性合金 3J53 和 3J58 .....	(953)		
17.2.7 发条用高弹性合金 3J9 .....	(954)		
17.2.8 轴尖用合金 3YC2、3YC11、3YC14 和 3YC15 .....	(956)		
17.3 膨胀合金产品 .....	(957)		
17.3.1 膨胀合金产品尺寸规格 .....	(957)		
17.3.2 低膨胀合金 4J32、4J36、4J38 和 4J40 .....	(959)		
17.3.3 线纹尺合金 4J58 .....	(959)		
17.3.4 铁镍钴玻封合金 4J29 和 4J44 .....	(959)		
17.3.5 杜美丝芯合金 4J43 .....	(960)		
17.3.6 铁镍铬、铁镍封接合金 .....	(961)		
17.3.7 无磁定膨胀瓷封合金 4J78、4780 和 4J82 .....	(962)		
17.4 热双金属带材 .....	(963)		
17.4.1 热双金属牌号及特性 .....	(963)		
17.4.2 热双金属组元层化学成分 .....	(964)		
17.4.3 热双金属带材尺寸规格 .....	(965)		
		<b>第18章 粉末冶金材料 .....</b>	<b>(967)</b>
		18.1 粉末冶金材料分类及牌号表示 方法 .....	(967)
		18.1.1 粉末冶金材料分类 .....	(967)
		18.1.2 粉末冶金材料牌号表示方法 .....	(968)
		18.2 粉末冶金铁基结构材料 .....	(969)
		18.2.1 粉末冶金铁基结构材料牌号、化学 成分及力学性能 .....	(969)
		18.2.2 热处理状态粉末冶金铁基结构材料 牌号、化学成分及力学性能 .....	(971)
		18.3 粉末冶金摩擦材料 .....	(972)
		18.3.1 粉末冶金摩擦材料牌号及配方组成 .....	(972)
		18.3.2 粉末冶金摩擦材料性能及应用 .....	(972)
		18.4 粉末冶金减摩材料 .....	(985)
		18.4.1 粉末冶金减摩材料牌号、化学成分 和力学性能 .....	(985)
		18.4.2 粉末冶金减摩材料性能及应用 .....	(986)
		18.5 粉末冶金过滤材料 .....	(987)
		18.5.1 烧结不锈钢过滤元件 .....	(987)
		18.5.2 烧结钛过滤元件及材料 .....	(992)
		18.5.3 烧结镍过滤元件 .....	(995)
		18.5.4 烧结镍铜合金过滤元件 .....	(1000)

## 第4篇 非金属材料

<b>第19章 非金属材料概述 .....</b>	<b>(1007)</b>	<b>第20章 橡胶 .....</b>	<b>(1011)</b>
19.1 非金属材料分类及概述 .....	(1007)	20.1 橡胶种类、特点及应用 .....	(1011)
19.2 常用非金属材料种类、特点 及应用 .....	(1008)	20.2 合成橡胶牌号、性能及应用 .....	(1014)
		20.2.1 丁苯橡胶 .....	(1014)

20.2.2 丁腈橡胶.....	(1016)	21.2.8.2 模塑和挤塑用聚全氟乙丙烯 树脂型号及用途.....	(1060)
20.2.3 氯丁橡胶(ZBG35001—88) .....	(1016)	21.2.9 聚酰胺.....	(1061)
20.2.4 聚硫橡胶.....	(1019)	21.2.9.1 概 述.....	(1061)
20.2.5 聚氨脂橡胶.....	(1020)	21.2.9.2 常用聚酰胺的型号、性能及用途 .....	(1061)
20.2.6 硅橡胶.....	(1022)	21.2.10 聚碳酸酯 .....	(1063)
20.2.7 氟橡胶.....	(1023)	21.2.10.1 概 述 .....	(1063)
20.2.8 顺丁橡胶.....	(1026)	21.2.10.2 聚碳酸酯的牌号、性能及用途 .....	(1063)
20.2.9 乙丙橡胶.....	(1027)	21.2.11 聚对苯二甲酸丁二酯 .....	(1065)
20.3 橡胶制品 .....	(1028)	21.2.11.1 概 述 .....	(1065)
20.3.1 橡胶管.....	(1028)	21.2.11.2 PBTP 型号、性能及用途 .....	(1065)
20.3.2 橡胶板.....	(1035)	21.2.12 聚甲醛 .....	(1067)
<b>第21章 工程塑料 .....</b>	<b>(1040)</b>	21.2.12.1 概 述 .....	(1067)
21.1 工程塑料种类、特点及应用 .....	(1040)	21.2.12.2 POM 的牌号、性能及用途 ...	(1067)
21.1.1 工程塑料种类.....	(1040)	21.2.13 氯化聚醚 .....	(1069)
21.1.2 工程塑料特点.....	(1041)	21.2.13.1 概 述 .....	(1069)
21.1.3 工程塑料应用.....	(1042)	21.2.13.2 氯化聚醚的性能 .....	(1069)
21.2 常用工程塑料牌号、性能及应用 .....	(1043)	21.2.14 改性新酚压塑料 .....	(1070)
21.2.1 聚丙烯树脂.....	(1043)	21.2.14.1 概 述 .....	(1070)
21.2.1.1 概 述.....	(1043)	21.2.14.2 GX 塑料的牌号、性能及用途 .....	(1071)
21.2.1.2 常用聚丙烯型号及性能.....	(1044)	21.2.15 聚苯硫醚 .....	(1072)
21.2.2 低密度聚乙烯.....	(1048)	21.2.15.1 概 述 .....	(1072)
21.2.2.1 概 述.....	(1048)	21.2.15.2 PPS 的牌号、性能及用途.....	(1073)
21.2.2.2 低密度聚乙烯的牌号、性能 及用途.....	(1048)	21.2.16 改性聚苯醚 .....	(1074)
21.2.3 高密度聚乙烯.....	(1053)	21.2.16.1 概 述 .....	(1074)
21.2.3.1 概 述.....	(1053)	21.2.16.2 MPPO 的牌号、性能及用途 ...	(1074)
21.2.3.2 高密度聚乙烯的牌号、性能 及用途.....	(1053)	21.2.17 聚 砜 .....	(1076)
21.2.4 聚苯乙烯树脂(GB12671—90) .....	(1057)	21.2.17.1 概 述 .....	(1076)
21.2.5 ABS 树脂(GB12672—90).....	(1057)	21.2.17.2 PSU 的牌号、性能及作用 ...	(1076)
21.2.6 聚四氟乙烯树脂.....	(1058)	21.2.18 氨基模塑料(GB13454—92) ...	(1076)
21.2.7 聚三氟氯乙烯.....	(1059)	21.2.19 YS20 可熔性聚酰亚胺模塑粉... .....	(1079)
21.2.8 模塑和挤塑用聚全氟乙丙烯树脂 (GB9351—88) .....	(1060)	21.2.19.1 概 述 .....	(1079)
21.2.8.1 概 述.....	(1060)	21.2.19.2 牌号及性能 .....	(1079)
		21.2.20 YS30 注塑型聚酰亚胺.....	(1080)
		21.2.20.1 概 述 .....	(1080)
		21.2.20.2 牌号及性能 .....	(1080)
		21.3 塑料制品 .....	(1081)
		21.3.1 塑料棒材.....	(1081)

21.3.1.1 聚四氟乙烯棒材  
(ZBG33004—85) ..... (1081)

21.3.1.2 工业有机玻璃棒材  
(GB7134—86) ..... (1082)

21.3.2 塑料管材..... (1083)

21.3.2.1 聚四氟乙烯管材  
(ZBG33001—85) ..... (1083)

21.3.2.2 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材  
(GB13020—91) ..... (1086)

21.3.2.3 工业有机玻璃管材  
(GB7134—86) ..... (1087)

21.3.3 塑料板材..... (1088)

21.3.3.1 硬聚氯乙烯板材  
(GB/T13520—92)..... (1088)

21.3.3.2 改性聚丙烯层压板材  
(GB12024—89) ..... (1089)

21.3.3.3 聚四氟乙烯板材  
(ZBG33002—85) ..... (1091)

21.3.3.4 聚乙烯挤出板材  
(ZBG33007—89) ..... (1092)

21.3.3.5 工业有机玻璃板材  
(GB7134—86) ..... (1092)

21.3.4 塑料薄膜..... (1094)

21.3.4.1 聚四氟乙烯薄膜  
(ZBG33004—85) ..... (1094)

21.3.4.2 高密度聚乙烯吹塑薄膜  
(GB12025—89) ..... (1097)

21.3.4.3 聚乙烯热收缩薄膜  
(GB/T13519—92)..... (1098)

**第22章 胶粘剂**..... (1100)

22.1 胶接工艺特点及应用..... (1100)

22.2 胶粘剂种类、特点及用途 ..... (1101)

22.3 胶粘剂的选用 ..... (1102)

22.3.1 被胶接对象..... (1102)

22.3.2 使用要求..... (1103)

22.3.3 工艺要求..... (1103)

22.4 结构胶粘剂主要成分、固化  
条件、基本性能及用途 ..... (1104)

22.5 通用胶粘剂主要成分、固化  
条件、基本性能及用途 ..... (1129)

22.6 特种胶粘剂 ..... (1142)

**第23章 润滑剂**..... (1164)

23.1 润滑剂的种类、特点及应用  
..... (1164)

23.2 润滑油..... (1165)

23.2.1 润滑油的分类..... (1165)

23.2.1.1 内燃机用润滑油..... (1165)

23.2.1.2 工业用润滑油..... (1165)

23.2.1.3 特种润滑油..... (1165)

23.2.1.4 特殊用途的非润滑油..... (1165)

23.2.2 内燃机油..... (1165)

23.2.2.1 汽油机油的品种和标准..... (1166)

23.2.2.2 柴油机油的品种和标准..... (1176)

23.2.3 机械油..... (1181)

23.2.4 齿轮润滑油..... (1182)

23.2.4.1 车辆齿轮油..... (1182)

23.2.4.2 工业齿轮油..... (1188)

23.2.4.3 蜗轮蜗杆油..... (1193)

23.2.4.4 普通开式齿轮油..... (1195)

23.2.5 液压油..... (1195)

23.2.5.1 液压油的分类..... (1195)

23.2.5.2 HL 液压油(通用型工业机床  
润滑油) ..... (1196)

23.2.5.3 抗磨液压油..... (1198)

23.2.5.4 HV 低温液压油 ..... (1200)

23.2.5.5 HS 低温液压油 ..... (1201)

23.2.5.6 液力传动油..... (1202)

23.2.5.7 醇型汽车制动液..... (1202)

23.2.5.8 合成型汽车制动液..... (1203)

23.2.6 汽轮机油..... (1204)

23.2.6.1 L-TSA 汽轮机油(防锈汽轮机油)  
..... (1204)

23.2.6.2 抗氧汽轮机油..... (1207)

23.2.7 压缩机用润滑油..... (1207)

23.2.7.1 空气压缩机油..... (1207)



23.2.7.2 轻负荷喷油回转式空气压缩机油 ..... (1208)	23.4.3.3 二硫化钨..... (1235)
23.2.8 精密机床润滑油..... (1210)	23.4.3.4 氟化石墨..... (1236)
23.2.8.1 主轴油(L—FC、L—FD) ..... (1210)	23.4.3.5 氮化硼..... (1237)
23.2.8.2 导轨油..... (1213)	23.4.3.6 固体粉末的摩擦—温度特性 ..... (1237)
23.2.9 变压器油..... (1213)	23.4.4 聚合物塑料的润滑..... (1240)
23.2.9.1 质量指标..... (1214)	23.4.4.1 聚四氟乙烯..... (1240)
23.2.9.2 应用范围..... (1214)	23.4.4.2 尼 龙..... (1246)
23.2.10 油膜轴承油 ..... (1215)	23.4.4.3 聚酰胺..... (1247)
23.2.10.1 油膜轴承油 ..... (1215)	23.4.5 固体润滑材料优缺点与合理选用 ..... (1249)
23.2.10.2 极压油膜轴承油 ..... (1215)	23.4.5.1 固体润滑材料的优点..... (1249)
23.3 润滑脂..... (1216)	23.4.5.2 固体润滑材料的缺点..... (1250)
23.3.1 润滑脂的分类..... (1216)	23.4.5.3 固体润滑材料的合理选用..... (1250)
23.3.2 润滑脂的主要品种、性能及应用 ..... (1217)	23.4.6 国内几种常用的固体润滑材料 标准与说明..... (1252)
23.3.2.1 钙基润滑脂..... (1217)	23.4.6.1 二硫化钼..... (1252)
23.3.2.2 石墨钙基润滑脂..... (1218)	23.4.6.2 石 墨..... (1253)
23.3.2.3 无水钙基润滑脂..... (1218)	23.4.6.3 二硫化钨..... (1257)
23.3.2.4 钠基润滑脂..... (1219)	23.4.6.4 氮化硼..... (1258)
23.3.2.5 钙钠基润滑脂..... (1220)	23.4.6.5 聚四氟乙烯..... (1258)
23.3.2.6 通用锂基润滑脂..... (1220)	23.4.7 国内常用的固体润滑产品..... (1259)
23.3.2.7 汽车通用锂基润滑脂..... (1221)	23.4.7.1 无机固体复合件..... (1259)
23.3.2.8 复合钙基润滑脂..... (1222)	23.4.7.2 二硫化钼润滑笔..... (1259)
23.3.2.9 复合铝基润滑脂..... (1223)	23.4.7.3 二硫化钼铁道轮缘润滑棒..... (1260)
23.3.2.10 复合锂基润滑脂 ..... (1223)	23.4.7.4 二硫化钼润滑块..... (1260)
23.3.2.11 半流体锂基润滑脂 ..... (1224)	
23.3.2.12 二硫化钼极压锂基润滑脂 ... (1225)	
23.3.2.13 中小型电机轴承润滑脂 ..... (1226)	
23.3.2.14 HG 高温密车润滑脂 ..... (1227)	
23.3.2.15 MH-MoS <sub>2</sub> 特种润滑块 ..... (1227)	
23.3.3 润滑脂的选择..... (1228)	
23.3.3.1 影响润滑脂寿命的主要因素 ... (1228)	
23.3.3.2 润滑脂的选择..... (1229)	
23.4 固体润滑 ..... (1231)	
23.4.1 固体润滑特点..... (1231)	
23.4.1.1 固体润滑剂的优点..... (1231)	
23.4.1.2 固体润滑剂的缺点..... (1231)	
23.4.2 固体润滑材料的分类..... (1231)	
23.4.3 常用固体润滑材料..... (1233)	
23.4.3.1 石 墨..... (1233)	
23.4.3.2 二硫化钼..... (1234)	
	23.4.3.3 二硫化钨..... (1235)
	23.4.3.4 氟化石墨..... (1236)
	23.4.3.5 氮化硼..... (1237)
	23.4.3.6 固体粉末的摩擦—温度特性 ..... (1237)
	23.4.4 聚合物塑料的润滑..... (1240)
	23.4.4.1 聚四氟乙烯..... (1240)
	23.4.4.2 尼 龙..... (1246)
	23.4.4.3 聚酰胺..... (1247)
	23.4.5 固体润滑材料优缺点与合理选用 ..... (1249)
	23.4.5.1 固体润滑材料的优点..... (1249)
	23.4.5.2 固体润滑材料的缺点..... (1250)
	23.4.5.3 固体润滑材料的合理选用..... (1250)
	23.4.6 国内几种常用的固体润滑材料 标准与说明..... (1252)
	23.4.6.1 二硫化钼..... (1252)
	23.4.6.2 石 墨..... (1253)
	23.4.6.3 二硫化钨..... (1257)
	23.4.6.4 氮化硼..... (1258)
	23.4.6.5 聚四氟乙烯..... (1258)
	23.4.7 国内常用的固体润滑产品..... (1259)
	23.4.7.1 无机固体复合件..... (1259)
	23.4.7.2 二硫化钼润滑笔..... (1259)
	23.4.7.3 二硫化钼铁道轮缘润滑棒..... (1260)
	23.4.7.4 二硫化钼润滑块..... (1260)
	<b>第24章 涂 料</b> ..... (1261)
	24.1 涂料分类、特点及应用 ..... (1261)
	24.1.1 概 述..... (1261)
	24.1.2 分类、特点及应用 ..... (1261)
	24.2 清 油..... (1264)
	24.3 清 漆..... (1265)
	24.4 色 漆..... (1270)
	24.4.1 底 漆..... (1270)
	24.4.1.1 X06-1 乙烯磷化底漆(分装) ... (1270)
	24.4.1.2 F06-8 锌黄、铁红、灰酚醛底漆 ..... (1270)