

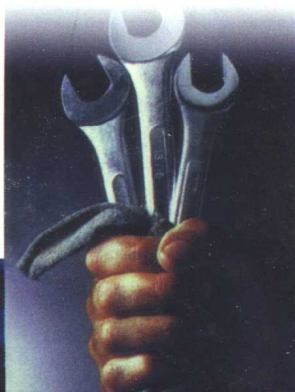
(第二版)

简明钳工手册



上海电气(集团)总公司 主编
《机电工人技术丛书》编委会

汪仁声
赵源康 编



机电工人技术丛书

JIDIAN

GONGREN JISHU CONGSHU ·····

上海科学技术出版社

机电工人技术丛书

简明钳工手册

(第二版)

上海电气(集团)总公司
《机电工人技术丛书》编委会 主编
汪仁声 赵源康 编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本手册内容丰富而精炼,数据较完整,实例具体,各种标准基本更新。

全书共分十章,内容有:金属材料及热处理、公差配合及表面粗糙度、钳工基础知识、钳工基本加工方法、装配精度检测、典型零件装配工艺、机床装配、机床修理、液压传动和工艺规程基础知识等。

机电工人技术丛书

简明钳工手册

(第二版)

上海电气(集团)总公司

《机电工人技术丛书》编委会 主编

汪仁声 赵源康 编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号 邮政编码200020)

新华书店上海发行所经销 常熟市印刷八厂印刷

开本787×1092 1/32 印张16 字数356 000

1987年5月第1版

1999年8月第2版 1999年8月第5次印刷

印数:74 501—82 500

ISBN7-5323-4946-2/TG·117

定价:26.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

《机电工人技术丛书》编委会名单

吴志清

顾林凡

杨仁江

陈家芳

第二版前言

《机电工人技术丛书》全套 14 种手册自 1985 年编写出版以来,深受广大机电工人欢迎,使他们增长了知识,提高了技术,在生产实际中解决了很多技术问题,为改革开放、发展生产作出了一定贡献。

随着新工艺、新技术、新材料的不断出现,新的国家标准不断颁布,再就业工程的实施等,提高劳动者素质刻不容缓,为此,我们再次组织长期从事技术工作的工程技术人员和培训工作的专业教师对这套丛书进行修订,增补了大量新内容,删去了不太适应当前技术发展的内容,以满足广大读者,特别是初、中级技术工人的需要。

列入第一批修订的有《简明电工手册》、《简明焊工手册》、《简明钳工手册》、《简明车工手册》四本。修订时力求简明实用,但限于作者水平,还会存在不妥之处,敬请广大读者批评指教,以便今后改正。

本手册第一版由董梦醒、彭俊伟编写,李惠昌、费群雅审阅。第二版由汪仁声、赵源康编写,刘汉蓉审阅。

上海电气(集团)总公司
《机电工人技术丛书》编委会

目 录

第一章 金属材料与热处理	1
一、金属材料	1
1. 材料分类	1
2. 材料的力学性能	1
3. 材料的热膨胀知识	5
4. 碳素钢	6
5. 合金钢	10
6. 铸铁	18
7. 有色金属	21
二、金属材料的简易鉴别方法	27
1. 火花鉴别法	28
2. 涂色标记法	32
三、钢的热处理	34
1. 热处理分类	34
2. 钢的普通热处理	36
3. 钢的表面热处理	39
4. 典型零件热处理实例	41
第二章 公差配合与表面粗糙度	44
一、互换性	44
1. 互换性的概念	44
2. 互换性的保证	44
二、尺寸公差有关术语	46

1. 孔和轴	46
2. 尺寸	46
3. 尺寸偏差与公差	48
4. 尺寸公差带	50
三、标准公差和偏差	51
1. 标准公差	53
2. 基本偏差	54
3. 孔、轴公差带代号及极限偏差值的确定	56
四、配合与基准制	57
1. 配合的类别	58
2. 基准制	63
3. 公差配合代号及在装配图上的标注	66
五、未注公差尺寸及其极限偏差	68
1. 未注公差尺寸	68
2. 未注公差尺寸的极限偏差	68
六、公差与配合的选用	69
1. 基准制的选用	69
2. 标准公差等级的选用	70
3. 配合的选择	70
七、形状和位置公差	73
1. 形状公差的项目、符号及代号	75
2. 位置公差的项目、符号及代号	79
八、表面粗糙度	85
1. 表面粗糙度概念	85
2. 表面粗糙度的评定	86
3. 表面粗糙度符号	88
4. 新旧国标对照	89

5. 综合举例	89
第三章 钳工基础知识	92
一、常用量具、仪器及检测工具的正确使用	92
1. 90°角尺	92
2. 游标卡尺、带表卡尺及数显卡尺	93
3. 千分尺	96
4. 百分表	96
5. 量块	99
6. 正弦规	102
7. 万能角度尺	104
8. 水平仪	105
9. 平台	106
10. 宽工作面平尺及角度平尺	107
二、钳工常用工具	109
1. 划线用工具	109
2. 錾削用工具	115
3. 锯削用工具	117
4. 锉削用工具	117
5. 钳工孔加工用工具	118
6. 钳工内、外螺纹加工用工具	128
7. 刮削工具	133
8. 研磨工具与研磨剂	134
9. 弯管工具	138
10. 铆接工具	138
11. 钳工装配中常用工具	139
12. 电动工具	145
13. 风动工具	150

三、钳工常用设备	152
1. 台虎钳	152
2. 钻床	152
四、切削用量与润滑和冷却	157
1. 切削用量	157
2. 润滑和冷却	158
第四章 钳工基本加工方法	162
一、銼削、锉削及锯削	162
1. 銼削	162
2. 锉削	163
3. 锯削	165
二、钻削及铰削	166
1. 钻削	166
2. 铰削	180
三、攻螺纹、套螺纹工艺要点	183
1. 螺纹的基本知识	183
2. 攻螺纹工艺要点	186
3. 套螺纹工艺要点	189
4. 攻螺纹、套螺纹质量分析	190
5. 从螺孔中取出折断丝锥的基本方法	191
四、刮削工艺要点	194
1. 平面刮削工艺要点	194
2. 曲面刮削工艺要点	197
3. 刮削质量分析	198
五、研磨、珩磨工艺要点	199
1. 研磨的作用	199
2. 研磨工艺要点	199

3. 研磨质量分析	201
4. 珩磨及其工艺要点	202
六、矫正、弯形工艺要点	204
1. 矫正工艺要点	204
2. 弯形工艺要点	207
七、铆接及其工艺要点	211
1. 铆钉的种类及应用	211
2. 铆接工艺要点	212
3. 铆接质量分析	216
第五章 装配精度检测	218
一、直线度测量	218
1. 研点法	218
2. 垫塞法	218
3. 直尺法	219
4. 水平仪检查法	220
二、平行度和垂直度测量	224
1. 平行度的基本测量方法	224
2. 垂直度的基本测量方法	226
三、同轴度测量	227
1. 指示表测量法	227
2. 拉钢丝测量法	230
四、机床噪声测试	232
1. 测试的目的和内容	232
2. 便携式声级计	233
3. 测量方法	235
五、旋转件的平衡测试及校正工艺	238
1. 静平衡	238

2. 动平衡	240
第六章 典型零件装配工艺	242
一、螺纹联接装配工艺	242
1. 螺纹拧紧力矩的控制	242
2. 双头螺柱的装配	242
3. 螺钉、螺母的装配要点	244
二、键联接装配工艺	247
1. 松键联接	247
2. 紧键联接	248
3. 花键联接	249
三、销联接装配工艺	252
1. 圆柱销的装配要点	252
2. 圆锥销的装配要点	253
3. 销的类型、特点和应用	253
四、带传动机构装配工艺	255
1. 带轮的基本要求	255
2. V 带	255
3. V 带及带轮装配要点	256
五、链传动机构装配工艺	259
1. 链传动机构装配要点	259
2. 链装配的下垂度要求	261
3. 链两端的连接	261
六、齿轮传动机构装配工艺	262
1. 齿轮传动的种类	262
2. 齿轮传动机构的基本要求	263
3. 齿轮传动机构装配要点	267
4. 齿轮传动和蜗杆传动基本参数及主要几何尺寸计算	275

七、螺旋机构装配工艺	279
1. 螺旋机构装配技术要求	280
2. 螺旋机构装配要点	280
八、联轴器和离合器装配工艺	282
1. 联轴器	282
2. 离合器	286
九、轴承装配工艺	289
1. 滑动轴承	290
2. 滚动轴承	299
第七章 机床装配	324
一、机床传动基础知识	324
1. 金属切削机床的型号	324
2. 机构运动简图及其符号	327
二、机床装配基础知识	327
1. 装配单元系统图	327
2. 机床传动系统分析	328
3. 装配尺寸链概述	332
4. 达到装配精度的几种装配方法	334
5. 机床装配前的准备工作	339
三、CA6140 型卧式车床的装配	341
1. CA6140 型卧式车床主要技术参数	341
2. CA6140 型卧式车床传动系统图	342
3. CA6140 型卧式车床主要零部件装配要点	342
4. 卧式车床总装配工艺要点	351
5. 卧式车床的试车和验收	359
第八章 机床拆卸与修理基础知识	363
一、修理钳工必备的基础知识	363

1. 起重知识	363
2. 装配知识及操作技能	368
3. 拆卸及修理知识	368
二、修理前的准备工作	369
1. 掌握设备的技术参数及损坏情况	369
2. 检查设备技术资料完备情况	369
3. 维修需用设备及专用、通用工具的准备	369
4. 设备解体的拆卸工作	369
三、主要零件的修理方法	371
1. 铸件裂纹的一般处理	371
2. 机床导轨的修理工艺	377
3. 轴的修复工艺	382
4. 轴承的修复工艺	384
5. 螺旋机构的修复工艺	386
6. 齿轮传动副的修复工艺	387
7. 粘合剂的使用	389
四、设备的三级保养制	392
1. 日常保养	392
2. 一级保养	392
3. 二级保养	393
第九章 液压传动	395
一、机床液压传动	395
1. 液压传动的工作原理	395
2. 液压传动的优缺点	397
3. 液压系统中常用的图形符号	397
二、液压泵和液压缸	401
1. 液压泵的工作原理	401

2. 齿轮泵	402
3. 叶片泵	405
4. 液压缸	409
三、常用液压控制元件	414
1. 压力控制阀	415
2. 方向控制阀	423
3. 流量控制阀	427
四、液压系统中常用的基本回路	430
1. 节流调速回路	430
2. 速度变换回路	432
3. 增压回路	432
4. 卸荷回路	433
5. 换向回路和速度换接回路	434
五、辅助装置	435
1. 油箱	435
2. 油管	436
3. 管接头	437
4. 滤油器	438
六、机床液压传动装置装配基本知识	438
1. 液压元件的装接工艺要点	438
2. 液压系统的调试	441
七、液压系统常见故障与排除方法	443
1. 系统发热和油温过高	443
2. 系统产生噪声及振动	444
3. 工作台速度不够	445
4. 工作台爬行	446
第十章 工艺规程基础知识	447

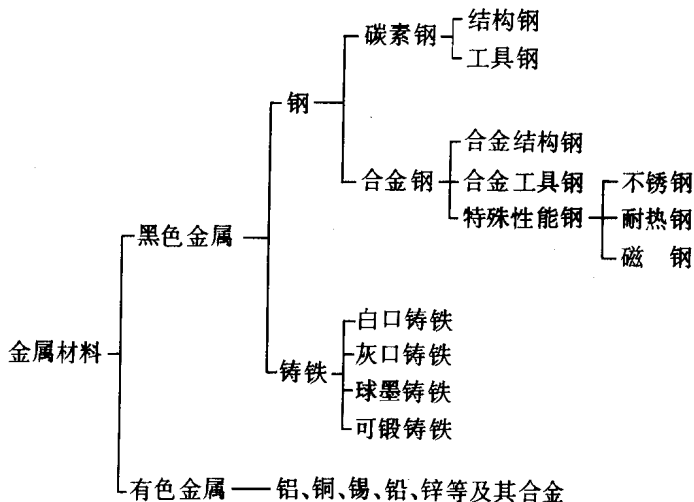
一、基本概念	447
1. 生产过程	447
2. 工艺过程	447
二、工艺规程的编制	450
1. 影响编制工艺规程的因素	450
2. 工艺规程的编制步骤	451
3. 工艺卡片	452
三、齿轮减速器生产过程分析	454
1. 减速器的用途与结构	454
2. 箱体的加工工艺分析	458
3. 减速器箱体加工工艺过程的编制	460
4. 箱体的立体划线	465
5. 箱体加工精度的检验	470
6. 齿轮减速器的组装要求	471
附 录	473
附录 I 钳工常用法定计量单位	473
附录 II 尺寸 $\leq 500\text{mm}$ 优先用途孔的极限偏差	474
附录 III 尺寸 $\leq 500\text{mm}$ 优先用途轴的极限偏差	477
附录 IV 卧式车床几何精度检验	480
附录 V 卧式车床工作精度检验	495

第一章 金属材料与热处理

一、金属材料

1. 材料分类

金属材料可按如下形式分类：



结构钢用于制造各种机械零件和工程结构。工具钢用于制造各种切削刀具、模具、量具和其他工具。

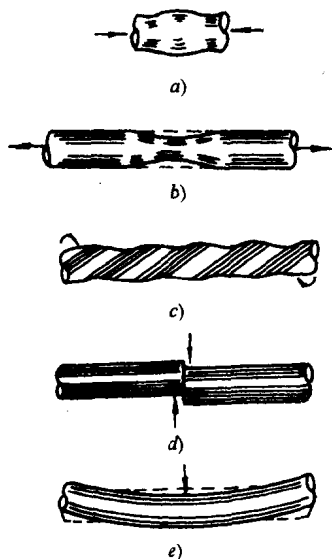
2. 材料的力学性能

力学性能是指材料在外力作用下所表现出来的抵抗能力，它包括强度、塑性、硬度、韧性和疲劳强度等。

金属材料在加工或使用时所受到的外力称为载荷(或称负载、负荷)。根据作用的性质不同,载荷可分为:静载荷(即大小不变或变动缓慢的载荷),冲击载荷(即突然增加的载荷)和疲劳载荷(即周期性或非周期性的动载荷)。

载荷的作用方式,可分为压缩、拉伸、扭转、剪切和弯曲等

五种基本形式,如图 1-1 所示。



在载荷作用下,单位面积上的内力大小称为应力。如材料受拉载荷或压载荷作用时应力可用“ σ ”表示。其计算式为:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

式中 P ——外加载荷 (N);

A ——承载横截面积(m^2);

σ ——应力(Pa)。

图 1-1 金属材料受载荷作用的形式

(1) 强度

强度是金属材料在静载荷作用下,抵抗变形或破坏的能力。根据载荷作用方式不同,强度可分为抗拉强度、抗压强度和抗弯强度。

以上三种强度中,抗拉强度尤为重要。在一般材料手册中,都能查到它的数据。

(2) 塑性