

简明 机械 工人 手册

黄继昌 主编

张海贵

程宝平

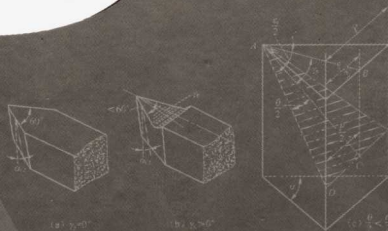
申冰冰

徐巧鱼

编著

JIANMING
JIXIE
GONGREN
SHOUCE

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



简明机械工人手册

黄继昌 主编

张海贵 程宝平 申冰冰 徐巧鱼 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

简明机械工人手册/黄继昌主编;张海贵等编著. —北京:人民邮电出版社, 2008.2
ISBN 978-7-115-17096-5

I. 简… II. ①黄…②张… III. 机械制造—技术手册
IV. TH-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 169740 号

简明机械工人手册

- ◆ 主 编 黄继昌
编 著 张海贵 程宝平 申冰冰 徐巧鱼
责任编辑 刘 朋
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 26.875
字数: 831 千字 2008 年 2 月第 1 版
印数: 1 - 4 000 册 2008 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17096-5/TN

定价: 64.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本手册共分为 15 章，以国家颁布的最新标准为依据，比较系统全面地介绍了机械制造相关的技术知识，主要内容包括机械工人常用基础资料、技术制图与机械制图、尺寸公差与配合、形状和位置公差及表面粗糙度、材料、常用机械零件、机械加工设备、常用量具等，重点介绍了钳工加工、车削加工、铣削加工、磨削加工等机械加工技术以及装配技术。

本书集技术性和资料性于一体，综合性强，覆盖面广，图文并茂，简明实用，便于自学，可供广大机械工人阅读使用，也可供各类机械设计人员以及大中专院校相关专业的师生参考。

前 言

随着我国工业化进程的加速和产业结构的不断调整升级，加上社会主义市场经济的快速发展，社会对高技能人才的需求不断扩大。机械制造业是国民经济的基础性产业，在现代化建设中起着举足轻重的作用。面对机械工业新工艺、新技术、新材料、新设备的不断涌现及新国家标准的不断颁布，如何提高机械工人的技术素质将成为社会各界所关注的课题。

为使广大机械工人能系统地了解 and 掌握机械制造方面的知识，提高自身的技术素质，在实际工作中解决更多的技术问题，为我国机械工业发展做出更大的贡献，我们编写了《简明机械工人手册》一书。本手册旨在为广大机械工人提供必要的技术资料，侧重联系生产实际，并兼顾技术知识的科学性、先进性及系统性，希望为读者提供一本比较完备而又简明实用的工具书。

本手册具有的特点是：

1. 比较系统、全面地介绍了机械制造相关的技术知识，综合性强，覆盖面广，对全面提高机械工人的技术水平有益。
2. 本书简明扼要，不过于追求系统及理论的深度，力求通俗易懂、简明实用、图文并茂，适合工人自学成才。
3. 本书基本上使用的是国家颁布的最新标准，可使工人能尽快与现代化工业生产接轨，以适应机械工业发展的需要。

本书由黄继昌主笔，张海贵、程宝平、申冰冰、徐巧鱼、郭继忠、全庆居、乔苏文、马红梅、贾江涛、琚保安、徐花鱼等参加了编写工作。

在本书编写过程中，参考了相关手册及教材，在此一并向作者表示诚挚的谢意。

鉴于本手册所涉及的知识面广泛，加之编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 常用基础资料	1
1.1 常用字母	1
1.2 常用计量单位及换算	3
1.2.1 我国的法定计量单位	3
1.2.2 常用计量单位及其换算关系	5
1.3 一般常用资料	9
1.3.1 常用物理参数	9
1.3.2 常用化学参数	14
1.3.3 常用电工知识	16
1.4 工厂常用数学知识	28
1.4.1 代数	28
1.4.2 三角	31
1.4.3 几何	40
第2章 技术制图与机械制图	47
2.1 图线及剖面符号	47
2.1.1 图线的型式及应用	47
2.1.2 剖面符号	49
2.2 图样画法	52
2.2.1 投影与视图	52
2.2.2 剖视图	56
2.2.3 断面图	58
2.2.4 局部放大图	60
2.2.5 常用简化画法	60
2.3 装配图中零部件的序号及其编排方法	64
2.3.1 基本要求	64

2.3.2 编写零部件序号的通用表示方法	64
2.4 尺寸注法	65
2.4.1 一般规定	66
2.4.2 简化注法	73
2.5 一些常用机械零件的画法	76
2.5.1 螺纹及螺纹紧固件的表示方法	76
2.5.2 齿轮表示法	81
2.5.3 花键表示法	84
2.5.4 弹簧表示法	86
2.5.5 滚动轴承表示法	89
2.5.6 中心孔表示法	94
2.6 焊缝	97
2.6.1 焊缝的表达方法	97
2.6.2 焊缝符号	98
第3章 尺寸公差与配合	104
3.1 基本概念	104
3.1.1 基本术语及定义	104
3.1.2 标准公差系列	108
3.1.3 基本偏差系列	109
3.1.4 公差带	111
3.1.5 配合	112
3.1.6 一般公差——线性尺寸的未注公差	114
3.2 基本偏差数值表	115
3.3 合理选择公差与配合	124
3.3.1 基孔制与基轴制的选择	124
3.3.2 公差等级的选用	125
3.3.3 配合种类的选用	126
3.4 尺寸公差与配合在图样上的注法	129
3.5 轴和孔的极限偏差表	132

第4章 形状和位置公差及表面粗糙度	158
4.1 形状和位置公差	158
4.1.1 概述	158
4.1.2 形位公差符号	161
4.1.3 形位公差的公差值	163
4.1.4 常用机械加工方法可达到的形位公差等级	168
4.1.5 形位公差在技术图样上的标注	170
4.2 表面粗糙度	176
4.2.1 表面粗糙度的基本概念	176
4.2.2 表面粗糙度的评定标准	176
4.2.3 表面粗糙度符号、代号	182
4.2.4 获得表面粗糙度的加工方法及应用举例	185
4.2.5 表面粗糙度在技术图样上的标注方法	187
第5章 材料	191
5.1 金属的性能	191
5.1.1 金属的物理性能及化学性能	191
5.1.2 金属的力学性能	192
5.1.3 金属的工艺性能	197
5.2 黑色金属	198
5.2.1 黑色金属的分类	199
5.2.2 铸铁	200
5.2.3 铸造碳钢	206
5.2.4 碳素钢	207
5.2.5 合金钢	214
5.2.6 不锈钢	222
5.3 有色金属	225
5.3.1 铜及铜合金	225
5.3.2 铝及铝合金	230
5.3.3 硬质合金	235

5.4 金属材料的简易鉴别方法	236
5.4.1 金属材料的涂色标记	236
5.4.2 钢材火花鉴别法	239
5.5 常用金属型材的主要规格	246
5.5.1 圆钢、方钢、六角钢	246
5.5.2 扁钢	247
5.5.3 钢丝	248
5.5.4 钢板及钢带	249
5.5.5 钢管	252
5.5.6 角钢、工字钢、槽钢	254
5.5.7 有色金属型材	258
5.6 常用非金属材料	260
5.6.1 橡胶	260
5.6.2 工程塑料	262
第6章 常用机械零件	266
6.1 螺纹联接	266
6.1.1 螺纹的基本知识	266
6.1.2 普通螺纹的基本牙形及尺寸	267
6.1.3 螺纹零件的结构要素	273
6.1.4 螺纹联接件的材料	277
6.1.5 螺纹联接的防松	277
6.1.6 螺纹联接的标准件	279
6.2 键联接	289
6.2.1 键联接的类型、特点及应用	289
6.2.2 键联接的强度计算	291
6.2.3 常用键的尺寸	291
6.3 销联接	294
6.3.1 销联接的类型、特点及应用	294
6.3.2 销联接的强度计算	295
6.3.3 常用销的标准件	296

6.4 铆钉联接	300
6.4.1 铆钉联接的结构参数	300
6.4.2 铆钉联接的计算	302
6.4.3 铆钉标准件	303
6.5 滚动轴承	308
6.5.1 滚动轴承的结构、类型及特点	308
6.5.2 滚动轴承的代号	309
6.5.3 滚动轴承的类型选择	313
6.6 螺旋弹簧	314
6.6.1 螺旋弹簧的材料	314
6.6.2 压缩及拉伸螺旋弹簧	314
6.6.3 扭转弹簧	317
第7章 机械制造	319
7.1 机械制造过程简介	319
7.1.1 机械制造的一般过程	319
7.1.2 机械加工过程中的主要工种	320
7.2 铸造	321
7.2.1 铸件生产方法的类别	321
7.2.2 常用铸造合金的铸造性与结构特点	322
7.2.3 铸造设备	324
7.2.4 铸造工艺的主要内容	325
7.2.5 铸件成品检验	327
7.3 锻造	328
7.3.1 锻造的分类	328
7.3.2 金属材料的可锻性	330
7.3.3 锻造设备及加热装置	331
7.3.4 锻造工艺及其应用	332
7.3.5 锻件成品的检验	335
7.4 粉末冶金	335
7.4.1 粉末冶金制品的分类及用途	336

7.4.2	粉末冶金用主要材料及性能要求	337
7.4.3	粉末冶金的工艺过程	342
7.4.4	粉末冶金工序及半成品检验的内容和方法	342
7.5	金属切削加工	343
7.5.1	金属切削的运动	344
7.5.2	切削过程的基本规律	346
7.5.3	刀具材料	355
7.5.4	刀具的几何形状	357
7.5.5	切削液	361
7.5.6	金属切削加工所能达到的表面粗糙度及公差等级	363
7.6	切削加工工艺守则	363
7.6.1	切削加工通用工艺守则(JB/T 9168.1—1998)	363
7.6.2	车削加工通用工艺守则(JB/T 9168.2—1998)	367
7.6.3	铣削加工通用工艺守则(JB/T 9168.3—1998)	369
7.6.4	刨、插削加工通用工艺守则(JB/T 9168.4—1998)	371
7.6.5	钻削加工通用工艺守则(JB/T 9168.5—1998)	372
7.6.6	镗削加工通用工艺守则(JB/T 9168.6—1998)	373
7.6.7	拉削加工通用工艺守则(JB/T 9168.7—1998)	374
7.6.8	磨削加工通用工艺守则(JB/T 9168.8—1998)	374
7.6.9	划线加工通用工艺守则(JB/T 9168.12—1998)	376
7.6.10	钳工加工通用工艺守则(JB/T 9168.13—1998)	378
7.7	冲压加工	382
7.7.1	冲压加工的特点	382
7.7.2	冲压分离工艺	383
7.7.3	冲压成型工艺	384
7.8	焊接	388
7.8.1	焊接的种类及应用	389
7.8.2	金属的可焊性	389
7.8.3	熔焊	392
7.8.4	压焊	397
7.8.5	钎焊	400

7.9 特种加工	401
7.9.1 特种加工及其应用	401
7.9.2 电火花加工	402
7.9.3 电解加工	405
7.9.4 超声波加工	408
7.9.5 激光加工	411
7.9.6 电子束加工	412
7.9.7 离子束加工	415
7.10 金属热处理	416
7.10.1 钢的热处理	416
7.10.2 常用金属的热处理工艺	418
7.10.3 热处理设备	422
7.10.4 热处理质量检验	423
7.11 表面处理	426
7.11.1 表面处理的类别	426
7.11.2 电镀镀层的特性及应用	428
7.11.3 金属零件的使用条件和镀层的应用范围	430
7.11.4 金属的氧化、磷化和钝化处理的特性及应用	434
第8章 机械加工设备	436
8.1 机床的类型	436
8.2 车床	437
8.2.1 普通卧式车床	437
8.2.2 转塔车床及回转车床	440
8.2.3 立式车床	443
8.2.4 单轴转塔自动车床	444
8.3 钻床	447
8.3.1 台式钻床	448
8.3.2 立式钻床	448
8.3.3 摇臂钻床	449
8.4 镗床	449

目 录

8.4.1 卧式铣镗床	450
8.4.2 坐标镗床	451
8.5 铣床	453
8.5.1 卧式升降台铣床	453
8.5.2 立式升降台铣床	454
8.5.3 龙门铣床	454
8.6 刨床、插床和拉床	455
8.6.1 刨床	455
8.6.2 插床	457
8.6.3 拉床	457
8.7 磨床	460
8.7.1 外圆磨床	460
8.7.2 内圆磨床	463
8.7.3 平面磨床	465
8.8 冲床	468
8.9 电火花加工设备	470
8.9.1 电火花穿孔、成型加工机床	470
8.9.2 电火花线切割加工机床	472
8.10 数控机床	474
8.10.1 数控机床的基本工作原理	474
8.10.2 数控机床的特点	476
8.10.3 数控机床的分类	478
8.10.4 加工中心	480
第9章 常用量具	486
9.1 量具基础知识	486
9.1.1 量具的参数和特性	486
9.1.2 量具的选择方法	487
9.1.3 量具的使用及维护	488
9.2 游标类量具	492
9.2.1 游标原理与读数方法	492

9.2.2	游标卡尺	494
9.2.3	深度游标卡尺	495
9.2.4	高度游标卡尺	495
9.2.5	齿轮游标卡尺	497
9.2.6	角度规	498
9.3	螺旋测微量具	500
9.3.1	螺旋副测微原理	500
9.3.2	外径千分尺	501
9.3.3	内径千分尺	504
9.3.4	内侧千分尺	505
9.3.5	深度千分尺	506
9.4	机械式量仪	507
9.4.1	百分表	507
9.4.2	杠杆百分表	508
9.4.3	内径百分表	509
9.4.4	扭簧比较仪	509
9.5	电动量仪	510
9.5.1	电接触式量仪	511
9.5.2	电感测微仪	512
9.5.3	可变气隙式电感测微仪	513
9.6	气动量仪	514
9.6.1	压力式气动量仪	514
9.6.2	流量式气动量仪	515
9.6.3	气动测头	516
9.7	量规	517
9.7.1	量块	517
9.7.2	塞尺、半径样板及螺纹样板	520
9.7.3	常用量规	523
第10章	钳工加工	526
10.1	划线	526

10.1.1	划线的概念	526
10.1.2	划线涂料	527
10.1.3	常用划线工具	527
10.1.4	划线基准及划线步骤	537
10.1.5	划线举例	537
10.2	整削加工	540
10.2.1	整削工具	540
10.2.2	整削方法	542
10.3	锯割加工	543
10.3.1	锯割工具	543
10.3.2	锯割操作方法	544
10.4	锉削加工	545
10.4.1	锉刀的种类及用途	545
10.4.2	锉削方法	548
10.5	钻孔	549
10.5.1	麻花钻	549
10.5.2	群钻	552
10.5.3	中心钻及扁钻	562
10.5.4	合理选择钻削参数及冷却润滑	563
10.5.5	钻模夹具	565
10.5.6	钻孔方法	568
10.6	铰孔	570
10.7	铰孔	573
10.7.1	铰刀	573
10.7.2	铰削用量及冷却润滑	573
10.7.3	铰孔操作方法	579
10.8	攻丝和套扣	580
10.8.1	攻丝	580
10.8.2	套扣	584
10.8.3	攻丝和套扣用的冷却润滑液	586
10.9	刮削加工	587

10.9.1	刮削工具	588
10.9.2	刮刀的几何角度和刮刀刮削时角度的变化	591
10.9.3	涂料和研点	593
10.9.4	刮削余量	594
10.9.5	平面刮削工艺	594
10.9.6	曲面刮削工艺	598
10.10	研磨及抛光	599
10.10.1	研磨的方式及特点	599
10.10.2	研磨运动及其轨迹	600
10.10.3	研磨压力与研磨速度	601
10.10.4	研具	601
10.10.5	磨料	604
10.10.6	研磨剂及润滑剂	605
10.10.7	抛光	606
第11章	车削加工	610
11.1	车削加工的内容	610
11.2	车削用量	613
11.3	车床夹具	614
11.4	车削轴类工件	617
11.4.1	概述	617
11.4.2	车削轴类工件用的车刀	618
11.4.3	轴类工件的装夹	623
11.4.4	钻中心孔	624
11.4.5	车削外沟槽	628
11.4.6	车削细长轴	629
11.4.7	车削偏心轴	631
11.5	车削圆锥面	634
11.5.1	圆锥配合的特点及其尺寸计算	634
11.5.2	常用标准锥度和标准圆锥	635
11.5.3	车削圆锥面的方法	637

11.6 车削套类工件	639
11.6.1 概述	639
11.6.2 钻孔	641
11.6.3 扩孔和铰孔	643
11.6.4 车孔	645
11.6.5 铰孔	646
11.6.6 车削内沟槽	647
11.6.7 保证套类工件技术要求的方法	649
11.7 车削成型面	651
11.8 车削螺纹	655
11.8.1 螺纹的形成	655
11.8.2 螺纹尺寸的计算	657
11.8.3 螺纹车刀	661
11.8.4 车削螺纹的方法	667
11.8.5 交换齿轮的计算	669
11.9 滚花加工	671
第12章 铣削加工	673
12.1 铣削加工的内容	673
12.2 铣削用量及铣削方式	675
12.2.1 铣削用量	675
12.2.2 铣削方式	676
12.2.3 铣削用量的选用	678
12.3 铣刀	683
12.3.1 铣刀的种类	683
12.3.2 铣刀的选用	685
12.4 铣削夹具及装置	688
12.4.1 平口虎钳	688
12.4.2 机用正弦钳	688
12.4.3 特形钳口的机用台虎钳	689
12.4.4 压板及T形螺钉	691