

机械工人 必备手册

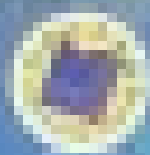
黄继昌 等编著

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械工人 必备手册

机械工业出版社 机械工业出版社 机械工业出版社



机械工人必备手册

黄继昌 张海贵 程宝平 申冰冰 徐巧鱼 编著



机械工业出版社

本手册共分13章,以最新国家标准为依据,系统全面地介绍了机械制造相关的技术知识,主要包括机械制图与技术制图、尺寸公差与配合、形状和位置公差及表面粗糙度、常用材料、常用机械零件、机械制造、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、刨削及镗削加工和磨削加工等,内容简明扼要,叙述图文并茂、通俗易懂,便于机械工人尽快与现代化工业生产沟通,以适应我国机械工业发展的需要。

本手册可供机械工人查阅技术资料及学习,也可供相关专业人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械工人必备手册/黄继昌等编著. —北京:机械工业出版社,2010.5

ISBN 978-7-111-30152-3

I. ①机… II. ①黄… III. ①机械制造—技术手册
IV. ①TH16-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第049034号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:黄丽梅 责任编辑:王春雨 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2010年5月第1版第1次印刷

130mm×184mm·26.625印张·662千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-30152-3

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着改革开放和工业的飞速发展，企业对技术工人的素质要求越来越高。广大机械工人必须面对一个新的课题，那就是如何使自己能够成为一名知识面广、专业技术扎实、操作技术过硬的高素质现代工人，以满足社会的需要。

为顺应我国经济发展的形势，使广大机械工人能系统了解机械制造方面的知识，帮助他们提高自身的技术素质，在实际工作中解决更多的技术问题，我们精心策划编写了《机械工人必备手册》。本手册旨在向机械工人提供一本具有实用性、先进性和系统性的且既可查阅技术资料又可学习的必备工具书。

本手册的特点是：

1. 比较系统、全面地介绍了机械制造相关知识，对增加机械工人的知识面和提高技术水平有益。
2. 内容简明扼要，图文并茂，通俗易懂、适合工人自学成才。
3. 力图更多地介绍新技术、新材料、新工艺和新设备，使工人能尽快与现代化工业生产沟通，以适应我国机械工业发展的需要。

本书在编写过程中参阅了大量的参考书和教材，在此向原作者致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不妥和错漏之处，望同行指正。

编 者

目 录

前言

第1章 机械制图与技术制图	1
1.1 图线及剖面符号	1
1.1.1 图线的形式及应用	1
1.1.2 剖面符号	4
1.2 图样画法	8
1.2.1 投影与视图	8
1.2.2 视图的种类	11
1.2.3 剖视图	14
1.2.4 断面图	16
1.2.5 局部放大图	17
1.2.6 常用简化画法	18
1.3 常用机械零件的画法	22
1.3.1 螺纹的规定画法及标准	22
1.3.2 螺纹紧固件的规定画法	24
1.3.3 螺栓、螺钉的头部简化画法	27
1.3.4 齿轮表示法	29
1.3.5 键连接的画法	30
1.3.6 弹簧表示法	34
1.3.7 滚动轴承表示法	36
1.3.8 中心孔表示法	39
1.4 装配图中零部件序号及其编排方法	41
1.4.1 基本要求	41
1.4.2 编写零部件序号的通用表示方法	42
1.5 尺寸注法	43

1.5.1 一般规定	44
1.5.2 简化注法	51
1.6 识读零件图及装配图	55
1.6.1 零件图的识读	55
1.6.2 装配图的识读	56
1.7 焊缝的表示方法	61
1.7.1 焊缝在图样中的表达方法	61
1.7.2 焊缝符号	62
第2章 尺寸公差与配合	66
2.1 基本概念	66
2.1.1 互换性的意义及种类	66
2.1.2 基本术语及其定义	68
2.1.3 标准公差系列	72
2.1.4 基本偏差系列	75
2.1.5 公差带	76
2.1.6 配合	76
2.1.7 一般公差——线性尺寸的未注公差	77
2.2 轴和孔的极限偏差	80
2.3 合理选择公差与配合	123
2.3.1 基孔制与基轴制的选择	123
2.3.2 标准公差等级的选择	123
2.3.3 配合种类的选择	128
2.4 尺寸公差与配合在图样上的注法	131
2.4.1 零件图中尺寸公差的注法	131
2.4.2 装配图中配合代号与极限偏差的标注	133
第3章 形状和位置公差及表面粗糙度	135
3.1 形状和位置公差	135
3.1.1 概述	135
3.1.2 形位公差符号	139
3.1.3 形位公差在技术图样上的标注	141

3.1.4 形状和位置公差标准	148
3.1.5 常用机械加工方法可达到的形位公差等级	151
3.2 技术产品文件中表面结构表示法	154
3.2.1 表面结构的基本概念	154
3.2.2 表面结构的评定参数	156
3.2.3 标注表面结构的图形符号及代号	159
3.2.4 表面结构要求的标注示例	162
3.2.5 表面结构要求在图样上的标注方法	167
3.2.6 表面结构要求的图形标注的演变	171
3.2.7 各种加工方法能达到的 Ra 值范围	172
第4章 常用材料	174
4.1 金属材料的性能	174
4.1.1 金属的物理性能及化学性能	174
4.1.2 金属材料的力学性能	175
4.1.3 金属的工艺性能	182
4.2 钢铁材料	184
4.2.1 铸铁	185
4.2.2 铸钢	192
4.2.3 碳素钢	194
4.2.4 合金钢	201
4.2.5 不锈钢	209
4.3 非铁材料	213
4.3.1 铜及其合金	213
4.3.2 铝及其合金	219
4.3.3 硬质合金	223
4.4 钢铁材料的简易鉴别方法	225
4.4.1 涂色鉴别法	225
4.4.2 钢铁火花鉴别法	227
4.5 常用金属型材的主要规格	234
4.5.1 圆钢、方钢、六角钢	234

4.5.2	扁钢	236
4.5.3	钢丝	236
4.5.4	钢板及钢带	237
4.5.5	钢管	244
4.5.6	角钢、工字钢、槽钢	246
4.5.7	非铁材料型材	250
4.6	常用非金属材料	253
4.6.1	工程塑料	253
4.6.2	橡胶	256
第5章	常用机械零件	258
5.1	螺纹联接	258
5.1.1	螺纹的种类、特点及应用	258
5.1.2	普通螺纹	260
5.1.3	常用的螺纹联接防松方法	265
5.1.4	螺纹联接的常用标准件	265
5.2	销联接	279
5.2.1	销联接的类型、特点及应用	279
5.2.2	销联接的强度计算	279
5.2.3	常用销钉的标准件	282
5.3	单键联接	286
5.3.1	平键联接的几何参数	286
5.3.2	半圆键联接的几何参数	288
5.3.3	平键及半圆键的强度计算	290
5.4	滚动轴承	291
5.4.1	滚动轴承的结构	291
5.4.2	滚动轴承的类型、特点及应用	292
5.4.3	滚动轴承的代号	295
5.4.4	滚动轴承的类型选择	296
5.5	螺旋弹簧	297
5.5.1	压缩及拉伸螺旋弹簧	297

5.5.2 扭转螺旋弹簧	300
第6章 机械制造	303
6.1 基本概念	303
6.1.1 机械制造的生产过程	303
6.1.2 生产纲领和生产类型	304
6.1.3 工艺过程及其组成	307
6.1.4 工艺规程	308
6.1.5 机械加工过程中的主要工种	310
6.2 铸造加工	312
6.2.1 铸件生产方法的类别	312
6.2.2 常用铸造合金的铸造性与结构特点	312
6.2.3 铸造生产过程所用主要设备	315
6.2.4 砂型铸造的工艺过程	316
6.2.5 铸件成品检验	317
6.3 锻造加工	319
6.3.1 锻造加工的分类	319
6.3.2 金属材料的可锻性	320
6.3.3 锻造加工设备及其加热装置	322
6.3.4 锻造工艺及工艺过程示例	324
6.3.5 锻件成品的检验	328
6.4 冲压加工	328
6.4.1 冲压加工的特点与应用	328
6.4.2 冲压工艺	329
6.5 金属切削加工	333
6.5.1 金属切削的运动	334
6.5.2 切削用量	336
6.5.3 刀具的几何参数	337
6.5.4 刀具材料	341
6.5.5 金属切削过程及其基本规律	344
6.5.6 切削液	355

6.5.7 金属切削加工所能达到的表面粗糙度及公差等级	357
6.6 焊接加工	358
6.6.1 焊接的种类	359
6.6.2 金属的可焊性	359
6.6.3 气焊	361
6.6.4 焊条电弧焊	364
6.6.5 气体保护焊简介	367
6.6.6 压焊简介	368
6.6.7 钎焊简介	371
6.7 粉末冶金	371
6.7.1 粉末冶金的工艺过程	371
6.7.2 粉末冶金制品的特点及应用	373
6.7.3 粉末冶金生产过程中的检验内容及方法	374
6.8 特种加工技术	376
6.8.1 特种加工的方法及其应用	376
6.8.2 电火花加工	377
6.8.3 电解加工	381
6.8.4 超声波加工	384
6.8.5 激光加工	387
6.8.6 电子束加工及离子束加工	389
6.9 金属热处理	392
6.9.1 金属热处理常用的设备	392
6.9.2 钢的一般热处理	394
6.9.3 钢的表面改性热处理	396
6.9.4 常用钢材的热处理工艺	397
6.9.5 非铁材料的热处理工艺	400
6.9.6 热处理质量检验	401
6.10 表面处理	403
6.10.1 表面处理的类别	403
6.10.2 电镀镀层的特性及应用	405
6.10.3 镀层的应用范围	408

6.10.4 金属的氧化、磷化和钝化处理特性及应用	411
第7章 机械加工设备	414
7.1 机床概述	414
7.1.1 机床分类	414
7.1.2 机床的型号编制	415
7.2 车床	422
7.2.1 普通卧式车床	422
7.2.2 转塔车床及回轮车床	424
7.2.3 单轴转塔自动车床	429
7.2.4 立式车床	432
7.3 钻床	434
7.3.1 台式钻床	434
7.3.2 立式钻床	435
7.3.3 摇臂钻床	435
7.4 铣床	436
7.4.1 卧式升降台铣床	436
7.4.2 立式升降台铣床	438
7.4.3 龙门铣床	438
7.5 镗床	439
7.5.1 卧式铣镗床	440
7.5.2 坐标镗床	441
7.6 刨床、插床和拉床	443
7.6.1 刨床	443
7.6.2 插床	445
7.6.3 拉床	446
7.7 磨床	447
7.7.1 外圆磨床	448
7.7.2 内圆磨床	451
7.7.3 平面磨床	451
7.8 其他机械加工机床	453

7.8.1 冲床	453
7.8.2 电火花加工机床	454
7.8.3 电火花线切割机床	456
7.9 数控机床	458
7.9.1 数控机床的基本工作原理	458
7.9.2 数控机床的特点	460
7.9.3 数控机床的分类	462
第8章 常用量具	469
8.1 量具及测量基础知识	469
8.1.1 长度的计量单位	469
8.1.2 量具的参数及特性	470
8.1.3 使用量具时应注意事项	471
8.1.4 量具的选择方法	472
8.2 简单尺寸量具	477
8.2.1 金属直尺	477
8.2.2 卡钳	478
8.3 游标类量具	479
8.3.1 游标原理与读数方法	479
8.3.2 游标卡尺	481
8.3.3 深度游标卡尺	483
8.3.4 高度游标卡尺	484
8.3.5 齿轮游标卡尺	485
8.3.6 游标万能角度尺	485
8.4 螺旋测微量具	488
8.4.1 螺旋测微原理与读数方法	488
8.4.2 外径千分尺	489
8.4.3 内径千分尺	493
8.4.4 内侧千分尺	494
8.4.5 深度千分尺	495
8.5 机械式量仪	496

8.5.1	百分表	496
8.5.2	杠杆百分表	498
8.5.3	内径百分表	499
8.5.4	扭簧比较仪	500
8.6	电动量仪	500
8.6.1	电感测微仪	501
8.6.2	可变气隙式电感测微仪	502
8.7	气动量仪	503
8.7.1	压力式气动量仪	504
8.7.2	流量式气动量仪	505
8.7.3	气动测头	506
8.8	量规	507
8.8.1	量块	507
8.8.2	塞尺、半径样板及螺纹样板	510
8.8.3	极限量规	513
第9章	钳工加工	518
9.1	钳工工作范围及主要设备	518
9.2	划线	521
9.2.1	划线用涂料	521
9.2.2	常用划线工具	522
9.2.3	划线方法	532
9.3	锉削加工	535
9.3.1	锉刀的种类及用途	535
9.3.2	锉削的基本操作方法	538
9.4	錾削加工	541
9.4.1	錾削工具	542
9.4.2	錾削的基本操作方法	544
9.5	锯削加工	546
9.5.1	锯弓和锯条	546
9.5.2	锯削的基本操作方法	547

9.6 钻孔	550
9.6.1 麻花钻	550
9.6.2 麻花钻的刃磨	553
9.6.3 麻花钻头的装卸方法	555
9.6.4 工件上常用的钻孔方法	557
9.6.5 合理选择钻削参数及冷却润滑	562
9.7 铰孔	563
9.8 铰孔	565
9.8.1 铰刀的结构、种类及应用	565
9.8.2 铰削用量及冷却润滑	569
9.8.3 铰孔基本操作方法	570
9.9 攻螺纹和套螺纹	571
9.9.1 攻螺纹	571
9.9.2 套螺纹	577
9.9.3 攻螺纹和套螺纹用的冷却润滑液	580
9.10 刮削加工	580
9.10.1 刮削工具	581
9.10.2 刮刀的几何角度和刮削时刮刀角度的变化	587
9.10.3 刮削平面的基本操作方法	588
9.10.4 曲面刮削的基本操作方法	592
9.10.5 刮削余量	594
第10章 车削加工	595
10.1 车削加工的内容	595
10.2 车削用量及其选用	598
10.2.1 车削用量	598
10.2.2 选择切削用量	600
10.3 车床夹具	604
10.4 车削轴类工件	607
10.4.1 轴类工件的种类及技术要求	607
10.4.2 车削轴类工件用的车刀	610

10.4.3	轴类工件的装夹	616
10.4.4	钻中心孔	618
10.4.5	车削外沟槽	622
10.4.6	车削细长轴	624
10.4.7	车削偏心轴	626
10.5	车削圆锥面	628
10.5.1	圆锥体各部分的名称和计算	629
10.5.2	常用标准锥度及应用范围	630
10.5.3	车削圆锥的方法	632
10.6	车削套类工件	633
10.6.1	套类工件的结构及技术要求	633
10.6.2	套类工件的装夹	636
10.6.3	钻孔	637
10.6.4	车圆柱孔 (镗孔)	640
10.6.5	铰孔	642
10.6.6	车削内沟槽	643
10.6.7	保证套类工件技术要求的方法	644
10.7	车削成形面	646
10.8	车削螺纹	650
10.8.1	螺纹的基础知识	650
10.8.2	螺纹尺寸的计算	654
10.8.3	螺纹车刀	658
10.8.4	车螺纹时交换齿轮的计算	661
10.8.5	车削螺纹的方法	664
10.9	滚花加工	667
第 11 章	铣削加工	670
11.1	铣削加工的内容	670
11.2	铣削用量及铣削方式	674
11.2.1	铣削用量及其选择	674
11.2.2	铣削方式	677

11.3 铣刀	678
11.3.1 常用铣刀的种类及用途	678
11.3.2 铣刀的选用	681
11.4 铣削夹具及装置	685
11.4.1 平口台虎钳	685
11.4.2 特形钳口的机用台虎钳	685
11.4.3 压板及 T 形螺钉	687
11.4.4 机用正弦钳	689
11.4.5 万能分度头	690
11.5 铣削加工方法	696
11.5.1 平面的铣削	696
11.5.2 斜面的铣削	698
11.5.3 铣削台阶	701
11.5.4 铣削沟槽	704
11.5.5 铣削轴上键槽	710
11.5.6 铣削花键轴	714
11.5.7 铣削凸轮	718
11.5.8 铣削齿形	721
11.5.9 铣削切断	726
第 12 章 刨削及镗削加工	728
12.1 刨削加工	728
12.1.1 刨削加工的范围	728
12.1.2 刨刀	729
12.1.3 刨削用量	731
12.1.4 工件的装夹	732
12.1.5 刨削平面、垂直面及斜面	734
12.1.6 刨削槽类工件与切断	736
12.2 镗削加工	739
12.2.1 镗削加工的主要内容	739
12.2.2 镗刀	740