



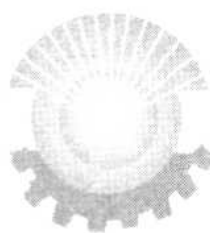
机械切削工人

工作手册

彭林中 张 宏 主编

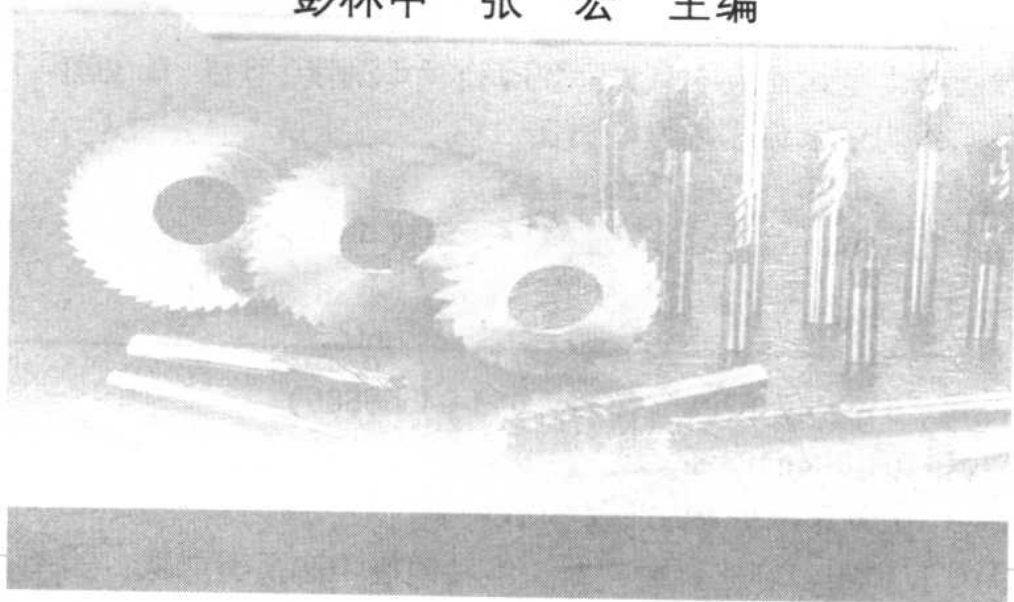


化学工业出版社



机械切削工人 工作手册

彭林中 张 宏 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械切削工人工作手册/彭林中, 张宏主编. —北京:
化学工业出版社, 2007. 8
ISBN 978-7-122-00598-4

I. 机… II. ①彭…②张… III. 金属切削-技术手
册 IV. TG5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 082784 号

责任编辑: 张兴辉
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 于 兵

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
850mm×1168mm 1/64 印张 11½ 字数 480 千字
2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 26.00 元

版权所有 违者必究

内容提要

本书是一本机械切削技术工人常用的便携式工作手册，紧密结合工人的日常工作需要，收集和选编了机械制造现场常用的资料和数据。内容包括：常用基础资料，机械零件常见结构要素，各种机械加工方法（车削加工、铣削加工、刨削加工、圆柱齿轮加工、磨削加工、钻孔、铰孔加工等）的常用资料、加工技能、操作实例、缺陷分析等。手册结构编排合理，内容实用，方便查阅。

手册中选用了最新的国家标准，考虑到新旧标准的过渡，也编入了一些新旧标准的对照，以方便读者使用。

本书可供企业机械切削技术工人以及技校、职业技术学院有关专业的师生查阅参考。

前 言

《机械切削工人工作手册》是为满足广大机械切削工人在工作中方便地查阅切削加工资料的需要而编写的。手册紧密结合机械切削工人的日常工作需要，收集和选编了机械制造现场常用的资料和数据。

本书结构上力求合理，层次清楚，方便查阅；内容上力求实用，准确，切合生产实际。书中尽量选用最新的国家标准，但考虑到新旧标准的过渡，也编入了一些新旧标准的对照，以方便读者使用。手册内容主要包括：常用资料、机械零件常见结构形式及要素、切削加工基本知识、车削加工、铣削加工、刨削加工、圆柱齿轮加工、磨削加工、钻孔、铰孔加工等。

本手册由彭林中、张宏主编。参加编写的人员还有郭军、司成俊、申世忠、武孝平、李玉亭、郜军、张建军等。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请希望广大读者批评指正。

编者

化学工业出版社机械工人读物

磨工工作手册	28.00
实用车削操作技巧 450 例	36.00
实用铣削操作技巧 450 例	35.00
实用五金手册	36.00
机械切削工人常用计算手册	29.00
车削刀具技术及应用实例	18.00
铣削刀具技术及应用实例	24.00
机械工人识图 100 例	22.00
数控机床技术工人培训读本 (第二版)—数控电加工机床	32.00
数控机床技术工人培训读本 (第二版)—数控铣床	32.00
数控机床技术工人培训读本 (第二版)—数控加工中心	28.00
数控机床技术工人培训读本 (第二版)—数控车床	32.00
数控机床加工实训丛书—数控电火花加工	28.00
数控机床加工实训丛书—数控加工中心	36.00
数控机床加工实训丛书—数控车床	38.00
数控机床加工实训丛书—数控铣床	32.00
FANUC 系统数控车床培训教程 (配光盘)	42.00
FANUC 系统数控铣床和加工中心培训教程 (配光盘)	42.00
数控技术与数控加工丛书—典型数控系统及应用	27.00
数控技术与数控加工丛书—数控机床刀具及其应用	32.00
数控技术与数控加工丛书—数控模具加工	24.00

数控技术与数控加工丛书—数控机床调试、使用与维护	27.00
实用数控技术丛书—数控技术英语	24.00
实用数控技术丛书—数控加工工艺	28.00
实用数控技术丛书—数控编程技术	30.00
实用数控技术丛书—数控原理与数控机床	30.00
实用数控技术丛书—CAD/CAM 与数控自动编程技术	30.00
实用数控技术丛书—数控加工综合实训	33.00
MasterCAM 实战技巧	22.00
数控机床编程与操作实训 (第二版)	41.00
数控编程手册 (原著第二版)	96.00
数控机床故障维修	36.00
数控加工与编程 (原著第二版)	45.00
数控加工生产实例	29.00
加工中心编程实例教程	32.00

以上图书由**化学工业出版社 机械·电气分社**出版。
如要以上图书的内容简介和详细目录,或者更多的专业图书信息,请登录 www.cip.com.cn。如要出版新著,请与编辑联系。

地址:北京市东城区青年湖南街13号(100011)
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)
编辑:010-64519277, 64519270

目 录

第 1 章 常用资料	1
1.1 基础资料	1
1.1.1 主要元素的化学符号、原子量和密度	1
1.1.2 常用材料的密度	3
1.1.3 常用材料的熔点	4
1.1.4 各种硬度对照	4
1.1.5 机械传动的效率	7
1.2 法定计量单位及其换算	8
1.2.1 国际单位制	8
1.2.2 常用计量单位的换算	10
1.3 常用几何图形计算	16
1.3.1 常用几何图形的面积计算公式	16
1.3.2 常用几何图形的体积和表面积计算公式	19
1.3.3 圆内接多边形的计算	22
1.3.4 圆周等分孔的坐标尺寸计算	23
1.3.5 圆弧长度计算公式、角度与弧度换算公式	25
1.3.6 常用作图法	26
1.4 常用三角函数计算公式	29
1.4.1 直角三角形	29
1.4.2 锐角及钝角三角形	30
1.5 极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	30
1.5.1 极限与配合	30

1.5.2	形状和位置公差	84
1.5.3	表面粗糙度 (GB/T3505—2000)	93
1.6	金属材料及热处理	99
1.6.1	金属材料力学性能代号及名词解释	99
1.6.2	钢铁材料 (黑色金属)	101
1.6.3	铸铁和铸钢	112
1.6.4	有色金属及其合金	121
1.6.5	钢的热处理	132
第2章	机械零件常见结构形式及要素	141
2.1	渐开线齿轮	141
2.1.1	圆柱齿轮	141
2.1.2	直齿锥齿轮各部分尺寸计算	146
2.1.3	圆柱蜗杆和蜗轮	150
2.2	螺纹	155
2.2.1	普通螺纹	155
2.2.2	梯形螺纹	190
2.2.3	管螺纹	205
2.2.4	螺纹的结构要素	215
2.3	锥度、锥角和工具圆锥	231
2.3.1	锥度、锥角及圆锥公差	231
2.3.2	工具柄自锁圆锥的尺寸和公差	242
2.4	其他常见结构形式及要素	248
2.4.1	60°中心孔	248
2.4.2	零件倒圆与倒角	250
2.4.3	退刀槽	251
2.4.4	砂轮越程槽	255
2.4.5	润滑槽	255
2.4.6	T形槽	260
2.4.7	燕尾槽	260

第3章 切削加工基本知识	266
3.1 切削运动及切削用量	266
3.1.1 切削运动和工件表面	266
3.1.2 切削用量	267
3.2 金属切削刀具	268
3.2.1 刀具结构	268
3.2.2 刀具材料	269
3.2.3 刀具几何角度	271
3.3 金属切削过程及其物理现象	280
3.3.1 切削过程及切屑类型	280
3.3.2 积屑瘤	281
3.3.3 切削力与切削功率	284
3.3.4 切削热与切削温度	286
3.3.5 刀具磨损及刀具寿命	290
3.3.6 切削液	293
3.3.7 工件材料的切削加工性	296
第4章 车削加工	303
4.1 车刀	303
4.1.1 车刀几何角度的参考值	303
4.1.2 高速钢车刀条	305
4.1.3 硬质合金焊接车刀	308
4.1.4 可转位车刀	313
4.2 车外圆	331
4.2.1 不同精度外圆的加工方法	331
4.2.2 轴的工序间加工余量	331
4.2.3 车削用量	336
4.2.4 车外圆时产生废品的原因及预防措施	342
4.3 车内孔	344
4.3.1 不同精度内孔在车床上的加工方法	344

4.3.2	孔的工序间加工余量	344
4.3.3	切削用量的选择	352
4.3.4	车内孔时产生废品的原因及预防措施	355
4.4	切槽与切断	356
4.4.1	常用切槽及切断刀的几何参数	356
4.4.2	常用切槽及切断刀的主切削刃形状	358
4.4.3	切槽及切断的切削用量	360
4.4.4	切槽及切断常见工件缺陷及预防措施	360
4.5	车圆锥面	360
4.5.1	圆锥面的车削方法	360
4.5.2	车圆锥面时产生废品的原因及预防措施	368
4.6	车球面	368
4.6.1	车削外球面	369
4.6.2	车削内球面	369
4.7	车偏心	369
4.7.1	用四爪卡盘车偏心工件	369
4.7.2	用三爪卡盘车偏心工件	370
4.7.3	用花盘车偏心工件	370
4.7.4	用两顶尖车偏心工件	371
4.7.5	用偏心卡盘车偏心工件	372
4.7.6	用专用夹具车偏心工件	373
4.8	车成型面	373
4.8.1	用成型车刀车削成型面	373
4.8.2	用靠模车削成型面	376
4.9	车螺纹	378
4.9.1	螺纹车刀角度的修正	378
4.9.2	螺纹车刀的刀尖宽度尺寸	379
4.9.3	螺纹车削方法与切削图形	381
4.9.4	车削多头螺纹的分度方法	383

4.9.5	车削螺纹时挂轮的计算	385
4.9.6	车削螺纹的切削用量	395
4.9.7	攻螺纹前钻孔用钻头直径的确定	399
4.9.8	螺纹的测量	405
第5章	铣削加工	417
5.1	铣刀	417
5.1.1	铣刀主要几何角度的代号和选择	417
5.1.2	铣刀主要结构参数的选择	420
5.1.3	常用标准铣刀的规格及主要参数	424
5.2	铣削用量	438
5.2.1	铣削用量的定义及计算	438
5.2.2	铣削用量的选择	440
5.3	分度头	449
5.3.1	分度头简介	449
5.3.2	分度方法及计算	450
5.4	铣离合器	470
5.4.1	铣矩形齿离合器	470
5.4.2	铣尖齿离合器	472
5.4.3	铣锯齿形离合器	475
5.4.4	铣梯形齿离合器	478
5.5	铣球面	478
5.5.1	铣整球	479
5.5.2	铣带柄球面	479
5.5.3	铣内球面	480
5.6	铣花键轴	481
5.6.1	用单刀铣削矩形齿花键轴	481
5.6.2	用组合铣刀铣削矩形齿花键轴	485
5.6.3	铣削花键轴时产生误差的原因及解决方法	486
5.7	刀具开齿	487

5.7.1	对前角 $\gamma_0 = 0^\circ$ 的铣刀开齿	487
5.7.2	对前角 $\gamma_0 > 0^\circ$ 的铣刀开齿	489
5.7.3	圆柱螺旋齿铣刀的开齿	491
5.7.4	麻花钻的铣削	493
5.7.5	端面齿的铣削	494
5.7.6	锥面齿的铣削	496
5.7.7	铰刀的开齿	497
5.8	铣齿轮	502
5.8.1	铣直齿圆柱齿轮	502
5.8.2	铣齿条	502
5.8.3	铣斜齿圆柱齿轮	504
5.8.4	铣直齿锥齿轮	505
5.9	挂轮表	508
第6章	刨削加工	521
6.1	刨刀	521
6.1.1	常用刨刀的种类和用途	521
6.1.2	刨刀几何参数的选择	521
6.2	装夹方法与刨削工具	525
6.2.1	刨削时工件的常用装夹方法	525
6.2.2	刨削工具	528
6.3	刨削加工方法	530
6.3.1	槽类工件的刨削	530
6.3.2	镶条的刨削	534
6.3.3	常用刨削用量	536
6.4	刨削时产生废品的原因及预防措施	537
第7章	圆柱齿轮加工	542
7.1	滚齿加工	542
7.1.1	滚刀精度的选择及安装要求	542
7.1.2	Y3150E 型滚齿机	542

7.1.3	常用滚齿机分齿挂轮与差动挂轮计算	551
7.1.4	滚切大质数齿轮 (以 Y3150E 为例)	552
7.1.5	滚齿加工工艺参数的选择	558
7.1.6	滚齿加工常见缺陷及消除方法	559
7.2	齿轮的测量	563
7.2.1	分度圆弦齿厚的测量	563
7.2.2	固定弦齿厚的测量	566
7.2.3	公法线长度的测量	566
7.3	插齿加工	570
7.3.1	插齿刀具及安装	570
7.3.2	常用插齿机挂轮计算	577
7.3.3	插齿用夹具及调整	577
7.3.4	插直齿圆柱外齿轮 (以 Y54 为例)	580
7.3.5	插直齿圆柱内齿轮	581
7.3.6	插齿加工常见缺陷及其产生原因	582
第 8 章	磨削加工	584
8.1	普通磨料磨具	584
8.1.1	普通磨料的类型、代号、特性和应用	584
8.1.2	普通磨料粒度号及其选择	585
8.1.3	普通磨具硬度及其选择	588
8.1.4	普通磨具结合剂及其选择	589
8.1.5	普通磨具组织及其选择	590
8.1.6	普通磨具形状和尺寸	590
8.1.7	普通磨具强度及其选择	599
8.1.8	普通磨具的标记方法	600
8.2	超硬磨料磨具	601
8.2.1	超硬磨料的类型、代号及应用范围	601
8.2.2	超硬磨料的粒度	602
8.2.3	超硬磨料结合剂及其代号、性能和应用范围 ...	604

8.2.4	浓度代号及选择	605
8.2.5	超硬砂轮、磨石及磨头的尺寸代号及术语	606
8.2.6	超硬砂轮、磨石及磨头形状代号、主要用途 ...	607
8.2.7	超硬磨具的标记方法	612
8.3	磨削液及磨削工艺	613
8.3.1	磨削液	613
8.3.2	砂轮的平衡与修整	613
8.3.3	磨削用量的选择	618
8.3.4	磨削常见的工件缺陷及防止措施	620
8.4	高精度低粗糙度磨削	625
8.4.1	高精度低粗糙度磨削的特点	625
8.4.2	高精度低粗糙度磨削时砂轮的选择	625
8.4.3	高精度低粗糙度磨削工艺参数的选择	628
8.5	加工实例	630
8.5.1	细长轴的磨削	630
8.5.2	薄壁套筒的外圆磨削	632
8.5.3	薄片零件的平面磨削	632
8.5.4	刀具刃磨	634

第9章 钻孔、铰孔加工

9.1	钻孔	650
9.1.1	麻花钻	650
9.1.2	硬质合金麻花钻	655
9.1.3	几种改进的钻头	659
9.1.4	切削液的选择	672
9.1.5	几种特殊孔的钻削方法	672
9.1.6	钻削切削用量的选择	672
9.1.7	平行孔系加工	673
9.1.8	麻花钻钻孔中常见工件缺陷及预防措施	687
9.2	铰孔	688

9.2.1	铰刀	688
9.2.2	铰孔切削用量及切削液的选择	703
9.2.3	多刃铰刀铰孔中常见工件缺陷及解决方法	704
参考文献		708

第 1 章 常用资料

1.1 基础资料

1.1.1 主要元素的化学符号、原子量和密度 (表 1-1)

表 1-1 主要元素的化学符号、原子量和密度

元素名称	化学符号	相对原子质量	密度/(g/cm ³)
银	Ag	107.88	10.5
铝	Al	26.97	2.7
砷	As	74.91	5.73
金	Au	197.2	19.3
硼	B	10.82	2.34
钡	Ba	137.36	3.51
铍	Be	9.02	1.9
铋	Bi	209.00	9.8
溴	Br	79.916	3.12
碳	C	12.01	1.9~2.3
钙	Ca	40.08	1.55
镉	Cd	112.41	8.65
钴	Co	58.94	8.8
铬	Cr	52.01	7.19
铜	Cu	63.54	8.93
氟	F	19.00	1.11