

金属切削系列手册

金属切削 技术基础手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



金属切削系列手册

金属切削 技术基础手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金属切削技术基础手册/陈宏钧主编. —北京: 机械工业出版社, 2006.5

(金属切削系列手册)

ISBN 7-111-19088-2

I. 金 ... II. 陈 ... III. 金属切削 - 技术手册
IV. TG5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 044776 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: 刘彩英 责任编辑: 张亚秋 版式设计: 霍永明
责任校对: 王 欣 封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦
北京机工印刷厂印刷

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

101mm × 140mm · 18.125 印张 · 4 插页 · 751 千字

0 001—4 000 册

定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

编辑热线电话 (010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着机械工业的不断发展、科学技术的不断进步及新工艺新技术的不断出现，对生产第一线技术工人基础理论知识的要求也越来越高。为帮助中、小型企业技术工人和技术人员提高基础理论和综合素质，更好地解决实际生产中出现的問題，我们编写了这本《金属切削技术基础手册》。

本手册在编排上努力做到取材实用、通俗易懂、图文并茂、并采用现行国家标准，便于广大读者学习使用。

本手册共分九章，主要内容包括：常用资料，机械制图基本规则，常用材料及应用，机械零件，机械加工工艺规程制订及实例，机械加工工序间加工余量，机床夹具的分类及应用，技术测量，切削加工工艺守则等。

本手册由陈宏钧主编，洪寿兰主审。参加编写的人员有马素敏、王顺来、洪寿春、王学汉、李凤友、洪二芹、张洪、陈环宇等。

由于我们水平有限，在编写中难免有不妥和错误之处，真诚希望广大读者批评指正。

编 者

2006年3月

目 录

前言

第一章 常用资料	1
一、常用字母、标准代号及化学元素符号	1
1. 汉语拼音字母	1
2. 拉丁字母	2
3. 希腊字母	2
4. 国家及行业标准代号	3
5. 主要化学元素符号、相对原子质量和密度	5
二、法定计量单位及其换算	7
1. 国际单位制 (SI)	7
2. 常用法定计量单位与非法定计量单位的 换算	10
3. 常用单位换算	16
三、机械加工一般标准规范	20
1. 中心孔	20
2. 各类槽	26
3. 零件倒圆与倒角	33
4. 球面半径	35
5. 螺纹零件	37
6. 紧固件用通孔和沉孔	48
四、极限与配合、形状和位置公差、表面粗 糙度	63

1. 极限与配合	63
2. 形状和位置公差	140
3. 表面粗糙度	162
第二章 机械制图基本规则	177
一、基本规定	177
1. 图纸幅面和格式	177
2. 标题栏	177
3. 明细栏	177
4. 比例	183
5. 字体	184
6. 图线	185
7. 剖面符号	185
二、图样画法	196
1. 视图的类型	196
2. 剖视	196
3. 断面图	218
4. 局部放大图	219
5. 简化画法	226
三、尺寸注法	267
1. 基本规则	267
2. 标注尺寸三要素	268
3. 标注尺寸的符号	273
4. 简化注法	273
第三章 常用材料及应用	304
一、钢	304
(一) 金属材料性能的名词术语	304

(二) 钢的分类	308
(三) 钢牌号表示方法	313
1. 牌号表示方法基本原则	313
2. 钢的名称及其符号	314
3. 钢牌号表示方法的举例	315
(四) 常用钢的品种和应用举例	322
1. 结构钢	322
2. 工具钢	357
(五) 常用钢的火花鉴别法	374
1. 火花图的基本知识	374
2. 低碳钢的火花图	375
3. 中碳钢的火花图	376
4. 高碳钢的火花图	376
5. 铬钢的火花图	376
6. 锰钢的火花图	378
7. 高速工具钢的火花图	378
二、铸铁	380
(一) 铸铁的分类	380
(二) 铸铁牌号表示方法	382
1. 铸铁名称、代号及牌号表示方法	382
2. 铸铁牌号表示方法举例	383
(三) 常用铸铁的品种和用途	384
1. 灰铸铁	384
2. 球墨铸铁	387
3. 可锻铸铁	390
4. 高硅耐蚀铸铁	392

5. 耐磨铸铁	394
三、有色金属及其合金	395
(一) 有色金属及其合金代号表示方法	395
(二) 铜及铜合金	399
1. 工业纯铜	399
2. 加工黄铜	399
3. 加工青铜	402
4. 铜及铜合金工艺性能	408
(三) 铸造铜合金的牌号和应用	411
(四) 常用铝及铝合金的牌号和应用	414
(五) 常用铸造铝合金的代号和应用	417
(六) 粉末冶金材料的分类及应用	418
(七) 非金属材料	422
1. 常用工程塑料的性能和应用	422
2. 常用橡胶的特性和用途	428
第四章 机械零件	433
一、螺纹	433
(一) 普通螺纹	433
1. 普通螺纹基本牙型	433
2. 普通螺纹直径与螺距系列	434
3. 普通螺纹基本尺寸	434
4. 普通螺纹公差与配合	450
5. 普通螺纹代号与标记	485
(二) 梯形螺纹	487
1. 梯形螺纹牙型	487
2. 梯形螺纹直径与螺距系列	489

3. 梯形螺纹基本尺寸	489
4. 梯形螺纹公差	499
5. 螺纹旋合长度	515
6. 梯形螺纹代号与标记	518
(三) 管螺纹	520
1. 55° 密封管螺纹	521
2. 55° 非密封管螺纹	528
3. 60° 圆锥管螺纹	531
4. 米制锥螺纹	540
(四) 锯齿形螺纹	545
1. 锯齿形 (3° 、 30°) 螺纹牙型	545
2. 锯齿形螺纹的直径与螺距系列	546
3. 锯齿形螺纹基本尺寸	549
4. 锯齿形螺纹公差	555
5. 锯齿形螺纹标记	571
(五) 英制螺纹	572
1. 英制螺纹基本牙型及尺寸计算	572
2. 英制螺纹基本尺寸	573
3. 英制螺纹公差	575
二、渐开线齿轮	577
(一) 渐开线齿轮基本齿廓及模数系列	577
1. 基本齿廓及代号	577
2. 代号和单位	578
3. 齿轮模数系列	579
4. 渐开线圆柱齿轮精度等级及其选择	580
(二) 齿轮的几何尺寸计算	582

1. 直齿圆柱齿轮各部分名称和尺寸 计算	582
2. 内齿轮各部分名称和尺寸计算	584
3. 斜齿圆柱齿轮各部分名称和尺寸 计算	585
4. 齿条各部分尺寸计算	587
5. 直齿锥齿轮各部分名称和尺寸计算	588
6. 圆柱蜗杆和蜗轮	593
三、花键、链和链轮	611
(一) 花键	611
1. 花键连接的类型、特点和应用	611
2. 矩形花键	612
(二) 链和链轮	621
1. 滚子链传动	621
2. 滚子链链轮	631
第五章 机械加工工艺规程制订及实例	643
一、机械加工工艺规程的编制	643
(一) 机械加工工艺过程	643
1. 工艺过程	643
2. 机械加工工艺过程	643
(二) 编制工艺过程应考虑的主要问题	644
1. 定位基准选择	644
2. 零件表面加工方法的选择	645
3. 加工顺序的安排	646
(三) 工序制定	656
1. 工序基准的选择	656

2. 确定工序尺寸的方法	657
3. 加工余量的确定	658
4. 机床的选择	660
5. 工艺装备的选择	660
6. 切削用量的选择	660
7. 时间定额的组成	662
(四) 影响加工精度的因素及改善措施	663
1. 影响尺寸精度的因素及改善措施	663
2. 影响形状精度的因素及改善措施	666
3. 影响位置精度的因素及改善措施	672
(五) 影响加工表面粗糙度的因素及改善措施	674
1. 各种加工方法能达到的表面粗 糙度	674
2. 影响切削加工表面粗糙度的因素及改善 措施	680
3. 影响磨削加工表面粗糙度的因素及改善 措施	683
二、典型零件机械加工工艺分析	685
(一) 阀螺栓	685
1. 零件图样分析	685
2. 机械加工工艺过程卡	686
3. 工艺分析	687
(二) 调整偏心轴	687
1. 零件图样分析	687
2. 机械加工工艺过程卡	687
3. 工艺分析	687

(三) 单拐曲轴	690
1. 零件图样分析	690
2. 机械加工工艺过程卡	690
3. 工艺分析	690
(四) 缸套	699
1. 零件图样分析	699
2. 机械加工工艺过程卡	700
3. 工艺分析	702
(五) 活塞	702
1. 零件图样分析	702
2. 机械加工工艺过程卡	704
3. 工艺分析	705
(六) 带轮	706
1. 零件图样分析	706
2. 机械加工工艺过程卡	707
3. 工艺分析	709
(七) 轴承座	709
1. 零件图样分析	709
2. 机械加工工艺过程卡	711
3. 工艺分析	712
(八) 齿轮轴	714
1. 零件图样分析	714
2. 机械加工工艺过程卡	714
3. 工艺分析	716
(九) 矩形齿花键轴	716
1. 零件图样分析	716

2. 机械加工工艺过程卡	718
3. 工艺分析	719
(十) 丝杆	720
1. 零件图样分析	720
2. 机械加工工艺过程卡	720
3. 工艺分析	723
(十一) 连杆	726
1. 零件图样分析	726
2. 机械加工工艺过程卡	730
3. 工艺分析	735
第六章 机械加工工序间加工余量	738
一、棒材加工余量	738
1. 夹持长度及夹紧余量	739
2. 切断刀具切出的切口宽度	739
3. 棒材外径和端面的切削加工余量	740
二、轴的加工余量	759
1. 外圆柱加工余量及偏差	759
2. 轴端面加工余量及偏差	764
3. 槽的加工余量及公差	769
三、内孔加工余量及偏差	770
1. 基孔制 7 级精度 (H7) 孔的加工	770
2. 基孔制 8 级精度 (H8) 孔的加工	774
3. 半精镗后磨孔加工余量及偏差	776
4. 用金刚石刀精镗孔加工余量	777
5. 珩磨孔加工余量	777
6. 研磨孔加工余量	779

四、平面加工余量及偏差	779
1. 平面粗刨后精铣加工余量	779
2. 铣平面加工余量	780
3. 磨平面加工余量	781
4. 铣及磨平面时的厚度偏差	783
5. 刮平面加工余量及偏差	784
6. 凹槽加工余量及偏差	785
7. 研磨平面加工余量	786
第七章 机床夹具的分类及应用	787
一、通用夹具	787
(一) 顶尖	787
1. 固定顶尖	787
2. 回转顶尖形式及规格	792
3. 内拨顶尖	792
4. 夹持式内拨顶尖	792
5. 外拨顶尖	792
6. 内锥孔顶尖	792
7. 夹持式内锥孔顶尖	792
(二) 夹头	792
1. 鸡心夹头	792
2. 卡环	792
3. 夹板	792
4. 车床用快换卡头	792
(三) 拨盘	813
1. C 型拨盘	813
2. D 型拨盘	815

(四) 卡盘	816
1. 三爪自定心卡盘	816
2. 四爪单动卡盘	816
(五) 过渡盘	816
1. C 型三爪自定心卡盘用过渡盘	816
2. D 型三爪自定心卡盘用过渡盘	816
3. C 型四爪单动卡盘用过渡盘	816
4. D 型四爪单动卡盘用过渡盘	816
(六) 花盘	816
(七) 分度头	839
1. 机械分度头	839
2. 等分分度头	839
(八) 机床用平口台虎钳	839
1. 机床用平口台虎钳规格尺寸	839
2. 角度压紧机用平口台虎钳规格尺寸	849
3. 可倾机用平口台虎钳规格尺寸	851
4. 正弦机用平口台虎钳规格尺寸	853
(九) 常用回转工作台	855
(十) 吸盘	865
1. 矩形电磁吸盘规格尺寸	865
2. 圆形电磁吸盘规格尺寸	867
3. 矩形永磁吸盘规格尺寸	869
4. 圆形永磁吸盘规格尺寸	872
5. 多功能电磁吸盘规格尺寸	873
(十一) 铣头、插头、镗头	874
1. 铣头规格尺寸	874

2. 插头规格尺寸	877
3. 镗头规格尺寸	880
二、专用夹具	882
(一) 工件定位原理及其应用	882
1. 六点定位原理	882
2. 工件的定位要求	883
3. 常用定位方法和定位元件所能限制的 自由度	884
4. 常见加工形式中应限制的自由度	892
(二) 对夹紧装置的基本要求	895
(三) 专用夹具实例	897
1. 车床夹具	897
2. 钻床夹具	922
3. 镗床夹具	940
4. 铣床夹具	952
5. 磨床夹具	970
三、可调整夹具	971
1. 可调整夹具的特点、适用范围与设计 要点	971
2. 可调整夹具结构示例	972
四、组合夹具	977
1. 组合夹具的使用范围与经济效果	977
2. 组合夹具的系列、元件类别及作用	979
3. 组合夹具典型结构举例	979
第八章 技术测量及应用	999
一、测量方法及测量误差	999

1. 测量常用术语	999
2. 测量方法的分类	999
3. 测量误差的分类、产生原因及消除 方法	1000
二、机械零件常规检测	1001
(一) 形位误差的检测	1001
1. 形位误差的检测原则	1001
2. 直线度误差的常用测量方法	1004
3. 平面度误差的常用测量方法	1006
4. 圆度误差的常用测量方法	1007
5. 轮廓度误差的常用测量方法	1010
6. 定向误差的常用测量方法	1011
7. 定位误差的常用测量方法	1017
8. 跳动量的常用测量方法	1019
(二) 表面粗糙度的检测	1022
1. 表面粗糙度的测量方法、特点及 应用	1022
2. 表面粗糙度标准器具	1023
(三) 螺纹的检测	1030
1. 螺纹单项测量方法及测量误差	1030
2. 三针测量方法	1033
3. 单针测量方法	1049
4. 综合测量方法	1049
(四) 齿轮检测	1053
1. 公法线长度的测量	1053
2. 分度圆弦齿厚的测量	1080