

机械加工技术 工人实用手册

陈宏钧 主编



高等教育出版社

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

机械加工技术工人实用手册/陈宏钧主编. —北京:高等教育出版社, 1997

ISBN 7-04-005976-2

I. 机… II. 陈… III. 金属加工-工艺-技术工人-技术手册 IV. TG-62

中国版本图收馆 CIP 数据核字(96)第 21729 号

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

新华书店总店北京发行所发行

北京印刷三厂印刷

*

开本 850 × 1168 1/32 印张 37.625 字数 970 000

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数 0001-5 142

定价 60.00 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

内 容 简 介

本书是为满足广大职业高中在校学生、机械工人和工程技术人员需要而编写的。

本书共十五章,内容包括:常用资料及计算公式;机械制图常识;公差配合、表面形状和位置公差、表面粗糙度;常用量具和技术测量;常用材料及金属热处理;机械零件;常用零件结构要素;切削基本知识和刀具;液压传动基础知识;常用机床附件;车工;铣工;磨工;钻、铰工;钳工等。取材经严格筛选,均为实际工作中的常见内容,技术难度适当,能满足职业高中的教学要求,有助于职业高中机械类专业学生的技术训练和生产第一线工人的实际操作。书中采用我国法定计量单位和最新国家标准。

本书可作为职业高中机械类专业的教学参考书,也可供生产第一线的机械工人和工程技术人员参考。

前 言

随着我国改革开放的不断深入,机械工业迅速发展,并有了长足进步。为了进一步提高机械产品的质量,提高生产效率,满足广大职业学校在校学生、机械工人和工程技术人员的需要,我们编写了这本手册。

本手册以实用为主,内容均为实际工作中常见的基本技术内容,而且技术难度适当。所选材料经反复核对和精心加工,力求技术可靠、符合实际,在表达上努力做到语言简炼、图文并茂、通俗易懂,以便更好地适应职业高中的办学特点,以及广大在校学生的技术训练和生产岗位上工人师傅实际操作的需要。

本手册由陈宏钧任主编,马素敏任副主编,参加编写的还有汪龙、王天湛、秦季英、金文等。本手册由李宣春审稿。

由于我们水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

1996年3月

目 录

第一章 常用资料及计算公式	(1)
一、常用资料	(1)
1. 汉语拼音字母	(1)
2. 英文字母	(1)
3. 希腊字母	(2)
4. 俄文字母	(2)
5. 国内部分标准代号	(3)
6. 国外部分标准代号	(3)
7. 常用金属材料的弹性模量	(4)
8. 常用材料的摩擦因数	(4)
9. 常用材料的密度	(5)
10. 常用金属材料的熔点	(6)
11. 常用材料的线膨胀系数	(7)
12. 主要化学元素的化学符号、相对原子质量和密度	(8)
二、法定计量单位及单位换算	(9)
1. 国际单位制(SI)的基本单位	(9)
2. 具有专门名称的 SI 导出单位	(9)
3. 与 SI 单位并行的法定计量单位	(9)
4. 用于构成倍数单位的 SI 词头	(10)
5. 长度单位换算	(11)
6. 功率单位换算	(11)
7. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算	(12)
三、常用数学知识	(19)
1. 常用数学符号	(19)
2. π 的重要函数	(20)

3. 常用几何图形的面积计算公式	(20)
4. 常用几何体的表面积和体积的计算公式	(22)
5. 平面角单位换算	(23)
6. 圆周等分系数表	(24)
7. 圆周等分孔的坐标尺寸计算	(25)
8. 直角三角形边长和角度的计算公式	(26)
9. 任意三角形边长和角度的计算公式	(26)
10. 1000 以内数的常用数学运算得数速查表	(27)
11. 三角函数表	(52)

第二章 机械制图常识

一、机械制图的基本知识	(100)
1. 图纸幅面及格式	(100)
2. 图线	(101)
3. 比例	(103)
4. 尺寸标注	(104)
二、图样的常用表达方法	(109)
1. 视图	(109)
2. 剖视	(111)
3. 剖面	(115)
4. 其它表达方法	(117)
三、标准件与常用件的画法	(127)
1. 常用螺纹的画法及标注示例	(127)
2. 常用螺纹紧固件及其规定标记	(130)
3. 键的型式、标准、画法及标记	(132)
4. 销的型式、标准、画法及标记	(133)
5. 直齿圆柱齿轮的规定画法及示例	(134)
6. 直齿圆锥齿轮的画法及示例	(137)
7. 蜗杆、蜗轮图示例	(140)
8. 弹簧画法及示例	(141)

9. 滚动轴承的画法	(143)
四、零件图	(144)
1. 零件图上常见结构的尺寸注法	(144)
2. 公差与配合的标注方法	(146)
3. 形位公差的标注方法	(147)
4. 表面粗糙度的标注方法	(150)
5. 典型零件图举例	(153)
五、装配图	(157)
1. 装配图的内容	(157)
2. 装配图的表达及画法	(158)
六、其它图样	(163)
1. 展开图	(163)
2. 焊接图	(168)
3. 金属结构件表示法	(175)
第三章 公差与配合、表面形状和位置公差、表面粗糙度	(181)
一、公差与配合	(181)
1. 术语及定义	(181)
2. 基本规定	(186)
3. 尺寸至 500mm 的孔、轴公差带与配合	(208)
4. 未注公差尺寸的极限偏差	(256)
5. 新旧国家标准对照表	(260)
二、形状和位置公差	(263)
1. 形状和位置公差的分类和符号	(263)
2. 形状和位置公差标注与说明	(267)
3. 形状和位置公差未注公差的规定	(283)
4. 图样上注出公差值的规定	(285)
三、表面粗糙度	(291)
第四章 常用量具和技术测量	(300)

一、测量方法的分类	(300)
二、测量器具的分类	(301)
1. 标准量具	(301)
2. 通用量具和量仪	(301)
3. 极限量规	(301)
4. 计量装置	(301)
三、测量的一般程序	(302)
1. 选择测量方法	(302)
2. 选择计量器具	(302)
3. 选择测量基面	(302)
4. 选择定位方式	(302)
四、测量常用术语及其定义	(302)
五、测量误差的分类及消除方法	(303)
六、常用计量器具	(303)
1. 游标类量具	(303)
2. 螺旋测微量具	(311)
3. 机械式测微仪	(320)
4. 角度量具类	(330)
5. 量块量规	(337)
6. 其他量具	(348)
七、常用测量计算	(350)
第五章 常用材料及金属热处理	(353)
一、金属材料的分类及名词术语	(353)
1. 金属材料的分类	(353)
2. 金属材料性能的名词术语	(354)
3. 钢的热处理方法	(355)
4. 黑色金属硬度及强度换算	(358)
5. 主要合金元素对常用金属材料性能的影响	(371)
二、铸铁	(372)

1. 常用灰铸铁的力学性能及用途	(373)
2. 常用球墨铸铁的力学性能及用途	(373)
3. 常用可锻铸铁的力学性能及用途	(374)
4. 耐磨铸铁的力学性能及用途	(375)
三、钢	(376)
1. 钢号表示方法	(376)
2. 常用钢的力学性能及用途	(378)
3. 常用钢的火花鉴别方法	(386)
4. 钢材的涂色标记	(391)
四、有色金属	(393)
1. 有色金属及其合金的牌号的表示方法	(394)
2. 铸造铝合金的牌号、力学性能及应用	(398)
3. 常用变形铝合金的牌号及用途	(400)
4. 铸造铜合金的牌号、力学性能及应用	(400)
5. 铜及铜合金的牌号及用途	(407)
五、非金属材料	(408)
1. 工程塑料	(408)
2. 工业橡胶	(411)
第六章 机械零件	(413)
一、螺纹	(413)
1. 普通螺纹	(413)
2. 梯形螺纹	(440)
3. 锯齿形螺纹	(460)
4. 管螺纹	(479)
5. 英寸制螺纹	(489)
6. 螺纹新、旧国标对照	(492)
二、渐开线齿轮	(495)
1. 齿轮基本概念	(495)
2. 标准直齿圆柱齿轮	(499)

3. 标准斜齿圆柱齿轮	(501)
4. 渐开线圆柱齿轮精度	(503)
5. 标准直齿锥齿轮	(506)
6. 蜗杆、蜗轮	(509)
三、滚动轴承	(519)
1. 滚动轴承的分类	(519)
2. 滚动轴承的代号和精度等级	(519)
3. 常用滚动轴承的结构型式	(522)
4. 常用滚动轴承的基本尺寸	(527)
5. 滚动轴承公差与配合	(540)
四、带传动	(543)
1. 平带传动	(543)
2. V 带传动	(551)
3. 带传动的张紧方法	(567)
五、链传动	(568)
1. 传动用短节距精密滚子链	(568)
2. 传动用齿形链及链轮	(581)
第七章 常用零件结构要素	(587)
一、中心孔	(587)
二、零件倒圆与倒角	(590)
三、球面半径	(590)
四、润滑槽	(591)
五、轴端润滑油孔	(594)
六、润滑孔、润滑槽和润滑穴	(595)
七、迷宫式密封槽	(600)
八、砂轮越程槽	(600)
九、滚花	(603)
十、紧固件、外螺纹零件的末端	(604)
十一、螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	(607)

十二、普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓 突出螺母的末端长度	(611)
十三、紧固件用通孔和沉孔	(614)
十四、梯形螺纹螺尾、退刀槽、倒角尺寸	(618)
十五、圆柱管螺纹螺尾、退刀槽、倒角尺寸	(619)
十六、60°圆锥管螺纹螺尾、退刀槽、倒角尺寸	(620)
十七、管子和管接头尾端尺寸	(621)
十八、切制管螺纹前的内孔和外螺纹毛坯直径	(622)
十九、插齿空刀槽型式和尺寸	(624)
二十、刨、插、珩磨越程槽型式和尺寸	(625)
二十一、T形槽型式和尺寸	(625)
二十二、燕尾槽型式和尺寸	(625)
第八章 切削基本知识和刀具	(629)
一、切削基本知识	(629)
1. 刀具切削部分的名称	(629)
2. 确定刀具几何角度的参考平面	(630)
3. 刀具切削部分的几何角度	(631)
4. 刀具几何参数的合理选择	(632)
5. 影响刀具几何角度变化的几种情况	(636)
二、常用刀具材料的合理选择	(638)
1. 碳素工具钢和合金工具钢	(639)
2. 高速钢	(642)
3. 硬质合金	(649)
4. 陶瓷刀具材料	(666)
5. 超硬刀具材料	(668)
三、车刀	(671)
1. 焊接车刀	(672)
2. 可转位车刀	(675)
3. 硬质合金可转位刀片的选用	(686)

4. 断屑的基本方法	(727)
四、铣刀	(733)
1. 常用铣刀的种类和用途	(733)
2. 铣刀的几何角度	(736)
3. 常用铣刀的规格和尺寸	(740)
五、常用切削用量的合理选择	(748)
1. 硬质合金及高速钢车刀粗车外圆和端面时的进给量	(748)
2. 硬质合金外圆车刀半精车时的进给量	(749)
3. 硬质合金及高速钢镗刀粗镗孔时的进给量	(750)
4. 粗车难加工材料的进给量	(754)
5. 切断及切槽的进给量	(755)
6. 成形车削时的进给量	(755)
7. 车削加工时的切削速度	(755)
8. 车刀的磨钝标准及耐用度	(760)

第九章 液压传动基础知识

一、液压传动系统的特点和分类	(762)
二、液压(气动)系统常用图形符号	(763)
三、液压传动系统的基本组成	(786)
四、液压油	(787)
五、液压泵	(789)
1. 液压泵的结构特点	(790)
2. 液压泵的故障及排除	(793)
3. 液压泵技术规格	(801)
六、液压缸	(803)
1. 液压缸的分类	(803)
2. 液压缸的常见故障及排除	(804)
七、液压阀	(810)
1. 液压阀的分类	(810)
2. 液压阀的故障及排除	(813)

3. 液压阀技术规格	(825)
八、密封件的种类和用途	(829)
九、液压系统常见故障及排除方法	(830)
1. 振动和噪声	(830)
2. 爬行	(831)
3. 传动装置运动不正常	(832)
4. 油温过高	(833)
5. 液压油污染	(833)
第十章 常用机床附件	(836)
一、常用分度头结构参数及技术规格	(836)
1. 万能分度头	(836)
2. 立卧等分分度头	(836)
二、常用卡盘结构参数及技术规格	(837)
1. 短圆柱型三爪自定心卡盘	(837)
2. 短圆锥三爪自定心卡盘	(837)
3. 短圆柱型四爪单动卡盘	(837)
4. 短圆锥型四爪单动卡盘	(837)
5. 花盘	(844)
6. C型三爪卡盘用过渡盘	(845)
7. D型三爪卡盘用过渡盘	(845)
8. C型四爪卡盘用过渡盘	(846)
9. D型四爪卡盘用过渡盘	(848)
三、常用虎钳型式及技术规格	(848)
四、常用顶尖型式及技术规格	(849)
1. 固定顶尖	(849)
2. 拨动顶尖	(853)
3. 回转顶尖	(853)
五、拨盘和鸡心夹头	(856)
1. C型拨盘尺寸	(856)

2. D 型拨盘尺寸	(857)
3. 鸡心夹头尺寸	(858)
4. 卡环尺寸	(859)
六、常用夹头型式及技术规格	(859)
1. 莫氏短圆锥联接夹头	(859)
2. 螺纹孔联接夹头	(861)
3. 丝锥夹头	(862)
4. 快换钻夹头	(863)
七、常用铣头型式及技术规格	(864)
1. 台座式万能铣头	(864)
2. 台座式立铣头	(865)
八、常用台座式插头型式及技术规格	(866)
九、常用工作台型式及技术规格	(867)
十、常用吸盘型式及技术规格	(867)
1. 矩形吸盘	(867)
2. 圆形永磁吸盘	(869)
十一、常用中心架、跟刀架型式及技术规格	(869)
1. 中心架	(869)
2. 跟刀架	(871)

第十一章 车工

一、车锥体	(873)
1. 锥体各部分名称代号及计算公式	(873)
2. 常用锥度和公差	(874)
3. 常用工具圆锥和公差	(877)
4. 车削圆锥方法	(889)
5. 车削圆锥面时产生废品的原因及预防方法	(892)
二、车削螺纹	(893)
1. 对三角形螺纹车刀几何形状的要求	(893)
2. 典型螺纹车刀的常用几何角度及特点	(893)

3. 车削方法	(899)
4. 挂轮计算	(901)
5. 螺纹测量	(907)
三、车削细长轴	(916)
1. 车削细长轴常用刀具的几何角度及特点	(916)
2. 车削细长轴时的装夹方法	(919)
四、车削偏心的方法	(922)
五、冷绕弹簧心轴直径的计算	(923)
1. 心轴直径的计算公式	(923)
2. 冷绕弹簧心轴直径	(923)
第十二章 铣工	(925)
一、分度头传动系统及分度方法	(925)
1. 分度头结构及传动系统	(925)
2. 分度方法	(926)
二、铣四方、铣六方尺寸	(951)
1. 铣四方尺寸	(951)
2. 铣六方尺寸	(952)
三、铣离合器	(953)
1. 铣直齿离合器	(954)
2. 铣梯形齿、等边尖齿和锯齿形离合器	(955)
四、刀具开齿	(960)
1. 前角 $\gamma = 0^\circ$ 铣刀的开齿	(960)
2. 前角 $\gamma > 0^\circ$ 铣刀的开齿	(962)
3. 圆柱螺旋齿铣刀的铣削	(964)
4. 麻花钻的铣削	(965)
5. 端面齿的铣削	(966)
6. 锥面齿的铣削	(967)
7. 铰刀的铣削	(968)
五、铣凸轮	(970)

1. 凸轮型式及传动三要素	(970)
2. 等速圆盘凸轮的铣削	(971)
3. 等速圆柱凸轮的铣削	(971)
六、圆球铣削	(972)
七、直齿圆柱齿轮铣削	(978)
八、直齿条铣削	(978)
九、斜齿轮铣削	(979)
十、直齿圆锥齿轮铣削	(983)
十一、用飞刀展成铣蜗轮	(985)
十二、挂轮表	(990)
十三、齿轮测量	(998)
1. 公法线长度的测量	(998)
2. 分度圆弦齿厚的测量	(1001)
3. 固定弦齿厚的测量	(1002)

第十三章 磨工

一、普通磨料磨具	(1005)
1. 普通磨料品种、代号及应用范围	(1005)
2. 磨料粒度号及选择	(1006)
3. 磨具硬度等级及其代号	(1007)
4. 结合剂代号、性能及适用范围	(1007)
5. 以磨粒率表示的磨具组织及应用范围	(1008)
6. 磨具代号及基本用途	(1009)
7. 普通磨具的标志方法	(1014)
8. 普通磨具的最高工作线速度	(1015)
二、超硬磨料磨具	(1016)
1. 超硬磨料的品种、代号及应用范围	(1016)
2. 超硬磨料的粒度号及尺寸范围	(1017)
3. 超硬磨料结合剂及其代号、性能和应用范围	(1018)
4. 超硬磨具浓度及其选择	(1019)

5. 磨具断面形状及代号	(1020)
6. 磨料层在基体上的位置及其代号	(1022)
7. 超硬磨具尺寸代号	(1023)
8. 超硬磨具的标志方法	(1023)
三、磨削余量的合理选择	(1024)
1. 外圆磨削余量	(1024)
2. 内圆磨削余量	(1026)
3. 端面磨削余量	(1026)
4. 平面磨削余量	(1027)
四、普通磨削用量的选择	(1027)
1. 外圆磨削用量的选择	(1027)
2. 内圆磨削用量的选择	(1030)
3. 平面磨削用量的选择	(1034)
五、常用磨削液的组成及使用性能	(1037)
六、砂轮安装与修整	(1042)
1. 砂轮的安 装	(1042)
2. 砂轮调整静平衡的方法	(1043)
3. 修整砂轮	(1044)
七、高速磨削	(1046)
八、低粗糙度磨削	(1050)
九、薄片工件磨削	(1054)
十、细长轴的磨削	(1055)
十一、刀具刃磨	(1056)
1. 刀具刃磨时砂轮参数的选择	(1056)
2. 刀具刃磨时砂轮形状与外径尺寸的选择	(1058)
3. 砂轮和支片安装位置的确定	(1058)
4. 刃磨刀具时刀具、砂轮、支片安装位置举例	(1060)
十二、磨削时缺陷产生的原因和防止方法	(1063)
1. 外圆磨削常见工件缺陷及防止方法	(1063)