

钳

工

实

用

手

册



工作的参谋 学习的助手 考试的向导



钳工实用手册

张锁荣 主编
王槐德 主审

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

前 言

随着我国国民经济的迅速发展，企业对技能人才的需求越来越迫切。特别是我国加入世界贸易组织后，企业之间的竞争将在很大程度上表现为对技能人才的竞争，由此将极大地激发我国广大技术工人学习技术、掌握技术、提高技术的热情。为跟上产业技术迅速发展的步伐，适应广大技术工人、技术人员生产和学习的要求，满足企业、职业学校及各类培训机构培训技能人才的需要，我们组织编写了这套技术工人实用手册。首批推出的有《车工实用手册》《钳工实用手册》《焊工实用手册》《电工实用手册》等四种。

本套丛书的编写工作，始终坚持了以下几方面的要求：一是强调丛书的实用性，以满足一线生产人员和技术人员的实际需要；二是紧密联系国家相关工种的职业资格考试要求，以适应技术工人和技术人员的考试需要；三是较多地引入新技术和新工艺的内容，以及由生产一线总结出来的有价值的实践经验和操作技巧；四是全面贯彻相关工种的最新国家标准。丛书内容表达简明、生动，并配以大量的插图，具有较强的可读性。

本套丛书适合相关工种的技术工人和技术人员使用，也可供职业学校教师和学生在学习技能训练课上查询和继续学习时使用，还可作为参加职业资格考试人员的参考用书。

劳动和社会保障部教材办公室

2002年6月

前 言

随着我国国民经济的迅速发展，企业对技能人才的需求越来越迫切。特别是我国加入世界贸易组织后，企业之间的竞争将在很大程度上表现为对技能人才的竞争，由此将极大地激发我国广大技术工人学习技术、掌握技术、提高技术的热情。为跟上产业技术迅速发展的步伐，适应广大技术工人、技术人员生产和学习的要求，满足企业、职业学校及各类培训机构培训技能人才的需要，我们组织编写了这套技术工人实用手册。首批推出的有《车工实用手册》《钳工实用手册》《焊工实用手册》《电工实用手册》等四种。

本套丛书的编写工作，始终坚持了以下几方面的要求：一是强调丛书的实用性，以满足一线生产人员和技术人员的实际需要；二是紧密联系国家相关工种的职业资格考试要求，以适应技术工人和技术人员的考试需要；三是较多地引入新技术和新工艺的内容，以及由生产一线总结出来的有价值的实践经验和操作技巧；四是全面贯彻相关工种的最新国家标准。丛书内容表达简明、生动，并配以大量的插图，具有较强的可读性。

本套丛书适合相关工种的技术工人和技术人员使用，也可供职业学校教师和学生在学习技能训练课上查询和继续学习时使用，还可作为参加职业资格考试人员的参考用书。

劳动和社会保障部教材办公室

2002年6月

内容简介

本书的主要内容包括：机械制图、几何精度及其注法，金属切削基础、划线、铣削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、抛光、粘接、铆接、矫正、弯形，以及机床夹具、液压传动与机床电气、装配与维修、材料及热处理、钳工常用资料等。本书适合从事钳加工工作的技术工人和技术人员使用，也可供职业学校教师和学生技能训练课上的查询和继续学习，还可作为参加职业资格考试的参考用书。

目 录

第一章 机械制图	(1)
一、图样的基本表示法	(1)
1. 投影法	(1)
2. 视图	(4)
3. 剖视图和断面图	(6)
4. 局部放大图	(10)
5. 简化画法	(11)
6. 尺寸注法	(11)
7. 尺寸公差及其配合注法	(25)
8. 表面粗糙度符号、代号及其注法	(30)
二、常用件及其标准结构要素的特殊表示法	(37)
1. 螺纹及螺纹紧固件的表示法	(38)
2. 齿轮画法	(40)
3. 花键画法	(40)
4. 滚动轴承表示法	(40)
5. 弹簧画法	(57)
6. 中心孔表示法	(60)
三、零件图的读解	(64)
第二章 几何精度及其注法	(70)
一、极限与配合	(70)
1. 极限制与配合制	(70)
2. 一般公差——未注公差的线性和角度尺寸的公差	(95)
3. 光滑工件尺寸的检验	(97)

二、形位公差	(101)
1. 形位公差特征项目的符号及附加符号	(101)
2. 形位公差的标注方法	(103)
3. 未注形位公差	(112)
三、表面粗糙度	(113)
1. 轮廓算术平均偏差 R_a 的数值	(114)
2. 表面粗糙度对零件使用性能的影响	(115)
3. 表面粗糙度值与尺寸公差等级的关系	(116)
4. 常用车加工方法所能达到的表面 粗糙度	(116)
5. 降低表面粗糙度值的措施	(117)
第三章 金属切削基础	(119)
一、切削运动、加工表面和切削用量	(119)
1. 切削运动	(119)
2. 加工表面	(120)
3. 切削用量	(120)
二、刀具的几何角度	(122)
1. 切削部分的组成	(122)
2. 刀具的几何角度	(123)
三、切削层参数	(129)
四、刀具的常用材料	(132)
1. 刀具常用材料的力学性能	(132)
2. 刀具常用材料的牌号、力学性能及 应用场合	(133)
五、金属切削过程	(143)
1. 切屑的种类	(143)
2. 切削力和切削功率	(143)
3. 切削热和切削温度	(144)
4. 刀具的磨损与刀具寿命	(146)
5. 切削液的种类及用途	(146)
六、切削角度的作用及选择	(147)
1. 切削角度的作用	(147)

2. 切削角度的选择	(148)
七、切削用量的选择	(152)
1. 进给量的选择	(153)
2. 切削速度的选择	(154)
第四章 划线	(155)
一、划线基准的选择	(155)
二、划线工具	(155)
三、划线涂料	(161)
四、划线方法	(162)
五、典型零件的划线	(168)
1. 划线的一般过程	(168)
2. 简单凸轮的划线	(168)
3. 渐开线齿轮齿廓曲线的划线	(169)
4. 箱体的划线	(171)
六、技能鉴定相关知识要点	(174)
1. 技能操作考核重点	(174)
2. 专业知识考核重点	(174)
3. 操作技能考核主要类型	(174)
第五章 錾削	(175)
一、錾削工具	(175)
二、錾削方法	(176)
三、錾子的淬火方法	(177)
四、錾削常见的质量问题及产生原因	(177)
五、技能鉴定相关知识要点	(178)
1. 技能操作考核重点	(178)
2. 专业知识考核重点	(178)
3. 操作技能考核主要类型	(178)
第六章 锯削	(180)
一、锯削工具	(180)
二、锯削方法	(181)

三、锯削常见的质量问题及产生原因·····	(183)
四、技能鉴定相关知识要点·····	(184)
1. 技能操作考核重点·····	(184)
2. 专业知识考核重点·····	(184)
3. 操作技能考核主要类型·····	(184)
第七章 锉削·····	(186)
一、锉刀的结构、种类及用途·····	(186)
1. 锉刀的结构·····	(186)
2. 锉刀的种类及用途·····	(187)
二、锉削方法·····	(189)
三、锉削常见的质量问题及产生原因·····	(192)
四、技能鉴定相关知识要点·····	(193)
1. 技能操作考核重点·····	(193)
2. 专业知识考核重点·····	(193)
3. 操作技能考核实例分析·····	(193)
第八章 钻孔、扩孔、铰孔及铰孔·····	(200)
一、钻床及辅具·····	(200)
1. 常用钻床的型号及主要技术参数·····	(200)
2. 钻床辅具·····	(205)
二、钻孔·····	(207)
1. 麻花钻·····	(207)
2. 钻孔方法·····	(210)
3. 群钻·····	(210)
4. 深孔钻削·····	(217)
5. 钻孔常见的质量问题、产生原因和 解决方法·····	(241)
6. 扩孔与铰孔·····	(249)
三、铰孔·····	(249)
1. 常用铰刀的种类及用途·····	(249)
2. 铰孔方法·····	(253)
3. 铰削余量的确定·····	(254)

4. 铰孔切削用量的选择	(254)
5. 铰孔切削液的选用	(255)
6. 铰孔中常见的质量问题、产生原因和 解决方法	(255)
四、技能鉴定相关知识要点	(259)
1. 技能操作考核重点	(259)
2. 专业知识考核重点	(260)
3. 操作技能考核实例分析	(260)
第九章 攻螺纹与套螺纹	(263)
一、攻螺纹	(263)
1. 攻螺纹工具	(263)
2. 攻螺纹前底孔直径的确定	(266)
3. 攻、套螺纹切削液的选用	(266)
4. 攻螺纹的方法	(266)
5. 攻螺纹时常见的质量问题和解决方法	(266)
二、套螺纹	(274)
1. 套螺纹工具	(274)
2. 套螺纹前圆杆直径的确定	(274)
3. 套螺纹的方法	(274)
4. 套螺纹常见的质量问题和解决方法	(276)
三、技能鉴定相关知识要点	(276)
1. 技能操作考核重点	(276)
2. 专业知识考核重点	(276)
3. 操作技能考核实例分析	(278)
第十章 刮削与研磨	(280)
一、刮削	(280)
1. 刮削的特点	(280)
2. 刮削方法	(280)
3. 常用刮削工具	(284)
4. 刮削余量的确定	(284)
5. 刮削质量的检验	(284)

6. 刮削常见缺陷及产生原因	(284)
7. 刮削实例——原始平板的刮削	(284)
二、研磨	(290)
1. 研磨的分类及适用范围	(290)
2. 研具材料及研具	(291)
3. 常用磨料及研磨剂	(295)
4. 研磨方法	(299)
5. 平板压砂常见的质量问题及产生原因 ...	(301)
三、刮、研实例	(301)
1. 铰刀的研磨	(301)
2. 精孔的研磨	(302)
3. 机床导轨的刮削	(303)
第十一章 抛光	(304)
一、磨料和抛光剂	(304)
1. 抛光用磨料的种类和用途	(304)
2. 抛光剂	(304)
二、抛光轮	(306)
1. 抛光轮材料的选用	(306)
2. 抛光轮的速度	(307)
第十二章 粘接与铆接	(308)
一、粘接	(308)
1. 常用粘接剂的种类和特性	(308)
2. 粘接工艺	(313)
3. 典型零件的粘接	(315)
二、铆接	(316)
1. 铆接工具	(317)
2. 铆钉	(318)
3. 铆接方法	(320)
4. 铆接常见的质量问题及解决方法	(321)

第十三章 矫正与弯形	(323)
一、矫正.....	(323)
1. 手工矫正的工具	(323)
2. 手工矫正的方法	(324)
3. 矫正时常见的质量问题和产生原因	(326)
二、弯形.....	(326)
1. 弯形前毛坯长度的计算	(326)
2. 典型弯形件展开长度的计算公式	(327)
3. 常用材料的最小弯形半径	(328)
4. 手工弯形方法	(334)
5. 弯形时常见的质量问题和产生原因	(335)
第十四章 机床夹具	(336)
一、夹具的组成.....	(336)
二、工件的定位.....	(337)
1. 六点定位规则	(337)
2. 限制工件六个自由度的基本方案	(338)
3. 定位的种类	(339)
4. 常用定位元件限制的自由度	(340)
5. 定位方法和定位元件	(344)
6. 定位误差分析	(353)
三、工件的夹紧.....	(356)
1. 夹紧装置的基本要求和组成	(356)
2. 夹紧力确定的基本原则	(357)
3. 常用夹紧机构	(361)
四、典型钻床夹具的设计.....	(367)
1. 钻床夹具的主要类型	(367)
2. 钻床夹具的设计要点	(370)
五、夹具设计的相关标准.....	(375)
第十五章 液压传动和机床电气	(377)
一、液压传动.....	(377)

1. 液压传动系统的基本组成	(377)
2. 液压元件	(385)
3. 液压基本回路	(388)
4. 典型液压系统	(390)
5. 液压系统的安装与调试	(396)
6. 液压系统常见故障分析与排除方法	(401)
二、机床电气	(408)
1. 常用电器	(408)
2. 常用控制线路	(420)
3. 典型机床的电气控制	(426)
4. 机床电气系统常见故障原因及排除 方法	(430)
第十六章 装配与维修	(434)
一、装配基础知识	(434)
1. 装配工艺	(434)
2. 装配前的准备工作	(436)
3. 装配尺寸链的计算	(441)
4. 装配工艺规程的制定	(449)
二、固定连接的装配	(451)
1. 螺纹连接的装配	(451)
2. 键连接的装配	(458)
3. 销连接的装配	(460)
4. 过盈连接	(462)
三、轴承及轴组的装配	(464)
1. 滑动轴承的装配	(464)
2. 滚动轴承的装配	(470)
3. 轴组的装配调整	(475)
四、传动机构的装配	(477)
1. 带传动机构的装配	(477)
2. 链传动机构的装配	(480)
3. 齿轮传动机构的装配	(481)
4. 蜗杆传动机构的装配	(487)

5. 丝杠螺母的装配	(487)
6. 联轴器和离合器的装配	(493)
五、装配实例	(495)
1. CA6140 卧式车床的装配	(495)
2. 滚珠丝杠机构的装配与调整	(507)
六、修理技术和应用	(510)
1. 修理的基本知识	(510)
2. 零件拆卸的基本知识	(513)
3. 典型机构和零件的检修	(514)
4. 机床的常见故障及排除	(528)

第十七章 材料及热处理

一、金属材料的性能	(544)
1. 金属材料的力学性能	(544)
2. 金属材料的物理及化学性能	(545)
二、钢的分类及牌号表示方法	(547)
1. 钢的分类	(547)
2. 钢铁产品的代号	(548)
3. 钢铁产品牌号的表示方法	(548)
三、常用钢材的性能和用途	(554)
1. 碳钢	(554)
2. 合金钢	(554)
四、铸铁	(571)
1. 灰铸铁	(571)
2. 球墨铸铁	(572)
3. 可锻铸铁	(572)
4. 蠕墨铸铁	(573)
5. 合金铸铁	(574)
五、钢的热处理	(575)
1. 热处理的类型	(575)
2. 热处理的过程和作用	(576)
六、金属材料的表面处理	(579)
七、粉末冶金	(580)

1. 常用粉末冶金材料	(581)
2. 硬质合金	(581)
八、有色金属	(581)
1. 有色金属及其合金牌号的表示方法	(581)
2. 铝及铝合金	(585)
3. 铜及铜合金	(586)
九、非金属材料	(590)
1. 高分子材料	(590)
2. 陶瓷材料	(595)
第十八章 常用资料	(597)
一、常用量具	(597)
1. 游标类量具	(597)
2. 螺旋测微量具	(600)
3. 机械式测微仪	(605)
4. 角度尺	(607)
5. 量块	(612)
6. 量规、塞尺和样板	(613)
7. 精密量仪	(619)
二、常用符号、计量单位及换算	(625)
1. 希腊字母	(625)
2. 罗马数字	(625)
3. 国际单位制的基本单位	(625)
4. 具有专门名称的 SI 导出单位	(626)
5. 可与国际单位制单位并用的我国法定 计量单位	(626)
6. 常用计量单位和换算	(627)
三、常用物理参数	(629)
1. 常用材料密度	(629)
2. 常用材料弹性模量及泊松比	(629)
3. 金属材料熔点和热导率	(630)
4. 常用硬度值的换算	(631)
四、常用结构要素的尺寸	(633)

1. 标准锥度	(633)
2. 专用锥度	(634)
3. 工具圆锥	(634)
4. 沉头座及通孔尺寸	(635)
5. T形槽结构尺寸	(637)
五、常用计算公式	(637)
1. 常用数学公式	(637)
2. 常用面积和体积的计算	(639)
3. 常用结构要素的测量计算	(644)
参考文献	(647)

第一章 机械制图

制图国家标准是绘制机械图样的技术法规。为准确地识读机械图样，必须了解《技术制图》和《机械制图》的各种规定。

必须明确，《技术制图》标准是制图标准中最高层次的标准，机械、建筑等各专业制图均应遵循。为便于查用，本章给出了《技术制图》和《机械制图》国家标准对机械图样规定的基本表示法和特殊表示法。

限于篇幅，本章未能给出国标对制图的基本规定。必要时，读者可自行查阅以下标准：

GB/T 14689—1993 《技术制图 图纸幅面和格式》

GB/T 14690—1993 《技术制图 比例》

GB/T 14691—1993 《技术制图 字体》

GB/T 4457.4—1984 《机械制图 图线》

GB/T 17450—1998 《技术制图 图线》

一、图样的基本表示法

1. 投影法（摘自 GB/T 16948—1997、GB/T 14692—1993）

(1) 有关术语

1) 投影法 投射射线通过物体，向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法。

2) 中心投影法 投射射线汇交一点的投影法。

3) 平行投影法 投射射线相互平行的投影法（投射中心位于无限远处）。

4) 正投影法 投射射线与投影面相垂直的平行投影法。

根据正投影法所得到的图形称为正投影（正投影图）。