

机修钳工实用手册



工作的参谋 学习的助手 考试的向导

中国劳动社会保障出版社



机修钳工实用手册

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

主 编 张锁荣

参 编 梁秀芬

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工实用手册/张锁荣主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006

ISBN 7-5045-2259-7

I. 机… II. 张… III. 机修钳工-技术手册
IV. TG947-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 046669 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×960 毫米 32 开本 24.25 印张 711 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

定价: 43.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

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，我们继2002年推出《车工实用手册》《钳工实用手册》《焊工实用手册》《电工实用手册》之后，又组织编写了《电子实用手册》《模具钳工实用手册》《机修钳工实用手册》《数控技术实用手册》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

2006年6月

内 容 简 介

本书主要内容包括：机械制图和互换性基础、金属切削基础、钳工基本技能、刮削与研磨、粘接与铆接、精密量具测量技术、机床夹具、液压传动与机床电气控制、装配、修理技术和应用、数控机床及维修、材料及热处理，以及机修钳工部分常用资料。

本书适合从事机修钳加工工作的技术人员和技术人员使用，也可供职业学校教师和学生技能训练课上查阅。

目 录

第一章 机械制图和互换性基础	(1)
一、机械制图.....	(1)
1. 投影法	(1)
2. 视图	(3)
3. 剖视图和断面图	(3)
4. 图样的其他表示法	(7)
5. 尺寸注法	(13)
6. 尺寸公差与配合注法	(17)
7. 表面粗糙度符号、代号及其注法	(25)
二、常用件与标准结构要素的表示方法.....	(30)
1. 螺纹及螺纹紧固件表示法	(30)
2. 齿轮表示法	(38)
3. 花键表示法	(40)
4. 滚动轴承表示法	(41)
5. 弹簧表示法	(44)
6. 中心孔表示法	(45)
三、极限与配合.....	(47)
1. 极限制与配合制	(47)
2. 形位公差	(74)
3. 未注形位公差	(83)
第二章 金属切削基础	(85)
一、切削运动、加工表面和切削用量.....	(85)
1. 切削运动	(85)
2. 加工表面	(86)

3. 切削用量	(86)
二、刀具的几何角度	(88)
1. 切削部分的组成	(88)
2. 刀具的几何角度	(89)
三、切削层参数	(95)
四、刀具的常用材料	(98)
1. 刀具常用材料的力学性能	(98)
2. 刀具常用材料的牌号、力学性能及 应用场合	(99)
五、金属切削过程	(109)
1. 切屑的种类	(109)
2. 切削力和切削功率	(109)
3. 切削热和切削温度	(110)
4. 刀具的磨损与刀具寿命	(112)
5. 切削液的种类及用途	(112)
六、切削角度的作用及选择	(113)
1. 切削角度的作用	(113)
2. 切削角度的选择	(114)
七、切削用量的选择	(118)
1. 背吃刀量的选择	(119)
2. 进给量的选择	(119)
3. 切削速度的选择	(120)
第三章 钳工基础	(121)
一、划线	(121)
1. 划线基准的选择	(121)
2. 划线工具	(121)
3. 划线涂料	(127)
4. 划线方法	(128)
5. 典型零件的划线	(134)
二、錾削	(138)
1. 錾削工具	(138)
2. 錾削方法	(139)

三、锯削	(140)
1. 锯削工具	(141)
2. 锯削方法	(141)
四、锉削	(142)
1. 锉刀的结构、种类及用途	(142)
2. 锉削方法	(145)
五、钻孔、扩孔和铰孔	(150)
1. 钻床及辅具	(150)
2. 钻孔	(153)
3. 扩孔与铰孔	(158)
六、铰孔	(172)
1. 常用铰刀的种类及用途	(172)
2. 铰孔方法	(175)
3. 铰削余量的确定	(176)
4. 铰孔切削用量的选择	(176)
5. 铰孔切削液的选用	(177)
七、攻螺纹与套螺纹	(178)
1. 攻螺纹	(178)
2. 套螺纹	(180)
八、技能鉴定相关知识要点	(188)
1. 凹凸配合件(初级)	(188)
2. V形开口相配件(中级)	(192)
3. 三件拼块配合(中级)	(193)
4. R角度开口相配件(中级)	(195)
5. 拼内七角相配件(高级)	(197)
6. 燕尾圆弧配合件(高级)	(198)
7. 圆弧凸台相配件(高级)	(199)
8. 三爪R合套(高级)	(201)
9. 半山形测量配合件(高级)	(203)
10. 圆弧样板配合件(高级)	(204)
11. V形曲线对配合件(高级)	(205)
第四章 刮削与研磨	(208)
一、刮削	(208)

1. 刮削的特点	(208)
2. 刮削方法	(208)
3. 常用刮削工具	(212)
4. 刮削余量的确定	(212)
5. 刮削质量的检验	(212)
6. 刮削常见缺陷形式及产生原因	(212)
7. 刮削实例——原始平板的刮削	(212)
二、研磨	(218)
1. 研磨的分类及适用范围	(218)
2. 研具材料及研具	(219)
3. 常用磨料及研磨剂	(223)
4. 研磨方法	(227)
5. 平板压砂常见的质量问题及产生原因	(229)
三、刮、研实例	(229)
1. 铰刀的研磨	(229)
2. 精孔的研磨	(230)
3. 机床导轨的刮削	(231)
第五章 粘接与铆接	(242)
一、粘接	(242)
1. 常用粘接剂的种类和特性	(242)
2. 粘接工艺	(247)
3. 典型零件的粘接	(249)
二、铆接	(250)
1. 铆接工具	(251)
2. 铆钉	(251)
3. 常用铆钉的铆接过程	(253)
4. 铆接常见的质量问题及解决方法	(254)
第六章 精密量具及测量技术	(256)
一、常用量具	(256)
1. 游标类量具	(256)
2. 螺旋测微量具	(259)

3. 机械式测微仪	(264)
4. 角度测量器具	(266)
5. 量块	(271)
6. 极限量规	(272)
7. 精密量仪	(274)
二、机修中常用技术精度的检测	(282)
1. 直线度的测量	(282)
2. 平面度的测量	(285)
3. 垂直度的测量	(291)
4. 平行度的测量	(292)
第七章 机床夹具	(293)
一、夹具的组成	(293)
二、工件的定位	(294)
1. 六点定位规则	(294)
2. 限制工件六个自由度的基本方案	(295)
3. 定位的种类	(296)
4. 常用定位元件限制的自由度	(297)
5. 定位方法和定位元件	(301)
6. 定位误差分析	(310)
三、工件的夹紧	(313)
1. 夹紧装置的基本要求和组成	(313)
2. 夹紧力的确定	(314)
3. 常用夹紧机构	(318)
四、典型钻床夹具的设计	(324)
1. 钻床夹具的主要类型	(324)
2. 钻床夹具的设计	(327)
第八章 液压传动和机床电气控制	(333)
一、液压传动	(333)
1. 液压传动系统的基本组成	(333)
2. 液压元件	(335)
3. 液压基本回路	(351)

4. 典型液压系统	(353)
5. 液压系统的安装与调试	(361)
6. 液压系统常见故障分析与排除方法	(367)
二、机床电气和可编程控制器	(374)
1. 常用电器	(374)
2. 常用控制线路	(374)
3. 典型机床的电气控制	(384)
4. 机床电气系统常见故障原因及排除 方法	(388)
5. 可编程控制器 (PLC) 及其应用	(391)
第九章 装配技术基础	(415)
一、装配基础知识	(415)
1. 装配工艺	(415)
2. 装配前的准备工作	(417)
3. 装配尺寸链的计算	(422)
4. 装配工艺规程的制定	(430)
二、固定连接的装配	(432)
1. 螺纹连接的装配	(432)
2. 键连接的装配	(439)
3. 销连接的装配	(441)
4. 过盈连接	(443)
三、轴承及轴组的装配	(445)
1. 滑动轴承的装配	(445)
2. 滚动轴承的装配	(451)
3. 轴组的装配调整	(456)
四、传动机构的装配	(458)
1. 带传动机构的装配	(458)
2. 链传动机构的装配	(461)
3. 齿轮传动机构的装配	(462)
4. 蜗杆传动机构的装配	(468)
5. 丝杠螺母传动机构的装配	(468)
6. 联轴器和离合器的装配	(476)

7. 导轨的装配	(476)
五、典型机床及部件的装配实例	(486)
1. CA6140 型卧式车床的装配	(486)
2. 大型精密机床的装配	(497)
第十章 修理技术和应用	(509)
一、修理的基本知识	(509)
1. 修理的种类	(509)
2. 设备磨损零件的修换原则和标准	(509)
3. 机械磨损的原因及其预防方法	(511)
二、零件拆卸的基本知识	(512)
1. 零件拆卸的基本要求	(512)
2. 零件拆卸常用方法	(513)
三、典型机构和零件的检修	(513)
1. 常用零件的修复方法	(513)
2. 典型零件和机构的检修	(513)
四、机床的典型结构及调整	(527)
1. 车床	(527)
2. 铣床	(546)
3. M1432A 型万能外圆磨床	(554)
4. 齿轮加工机床	(565)
5. 钻床	(571)
6. 镗床	(575)
第十一章 数控机床及维修	(591)
一、数控机床的组成及分类	(591)
1. 数控机床的组成	(591)
2. 数控机床的分类	(592)
3. 计算机数控系统的组成和工作过程	(595)
4. 数控机床的特点及应用	(599)
二、数控机床的编程	(600)
1. 数控机床的坐标系统及方向确定	(600)
2. 坐标原点	(600)

3. 数控系统功能指令	(601)
三、数控机床的主要部件和维修	(604)
1. CK1436 型数控车床	(604)
2. 加工中心的主要部件和维修	(613)
3. 数控特种加工机床的典型结构和维修	(624)
四、数控机床的故障及排除	(626)
第十二章 材料及热处理	(635)
一、金属材料的性能	(635)
1. 金属材料的力学性能	(635)
2. 金属材料的物理及化学性能	(636)
二、钢的分类及牌号表示方法	(638)
1. 钢的分类	(638)
2. 钢铁产品的代号	(639)
3. 钢铁产品牌号的表示方法	(639)
三、常用钢材的性能和用途	(645)
1. 碳素钢	(645)
2. 合金钢	(645)
四、铸铁	(662)
1. 灰铸铁	(662)
2. 球墨铸铁	(663)
3. 可锻铸铁	(663)
4. 蠕墨铸铁	(664)
5. 合金铸铁	(665)
五、钢的热处理	(666)
1. 热处理的类型	(666)
2. 热处理的过程和作用	(667)
六、金属材料的表面处理	(670)
七、粉末冶金	(671)
1. 常用粉末冶金材料	(672)
2. 硬质合金	(672)
八、有色金属	(672)
1. 有色金属及其合金牌号的表示方法	(672)

2. 铝及铝合金	(676)
3. 铜及铜合金	(677)
九、非金属材料	(681)
1. 高分子材料	(681)
2. 陶瓷材料	(686)
附录 A 常用资料、数据、结构参数和计算	(688)
一、常用符号、计量单位及换算	(688)
1. 希腊字母	(688)
2. 罗马数字	(688)
3. 国际单位制的基本单位	(688)
4. 具有专门名称的 SI 导出单位	(689)
5. 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位	(689)
6. 常用计量单位和换算	(690)
二、常用物理参数	(692)
1. 常用材料密度	(692)
2. 常用材料弹性模量及泊松比	(692)
3. 金属材料熔点和热导率	(693)
4. 常用硬度值的换算	(694)
三、常用结构要素的尺寸	(696)
1. 标准锥度	(696)
2. 专用锥度	(697)
3. 工具圆锥	(697)
4. 沉头座及通孔尺寸	(698)
5. T形槽结构尺寸	(700)
四、常用计算公式	(700)
1. 常用数学公式	(700)
2. 常用面积和体积的计算	(702)
3. 常用结构要素的测量计算	(707)
附录 B 液压与电气常用符号	(710)
一、液压系统常用元件名称及符号	(710)

二、电气图常用文字符号·····	(716)
三、电气图常用图形符号·····	(718)
附录 C 钳工技能鉴定考核重点 ·····	(724)
一、中级钳工考核重点·····	(724)
二、高级钳工考核重点·····	(733)
附录 D 中华人民共和国职业技能鉴定规范 (钳工部分) 考核大纲 ·····	(743)
参考文献 ·····	(758)

第一章

机械制图和互换性基础

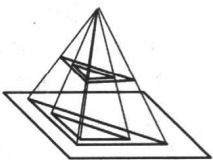
一、机械制图

《技术制图》标准是各专业制图的标准，本章根据《技术制图》《机械制图》及《极限与配合》等国家标准，给出机械图样规定的基本表示法、特殊表示法和互换性的有关概念。

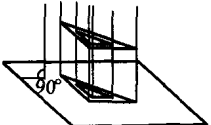
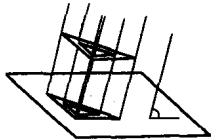
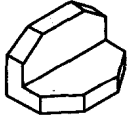
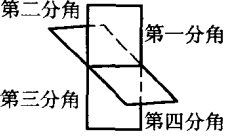
1. 投影法（摘自 GB/T 16948—1997、GB/T 14692—1993）

(1) 投影法的分类 投影法是指投射线通过物体，向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法，有关术语见表 1—1。其分类根据投射线的类型（平行或汇交）、投影面和投射线的相对位置（垂直或倾斜）及物体的主要轮廓与投影面的相对关系（平行、垂直或倾斜）设定（见图 1—1）。

表 1—1 投影法的有关术语

名称	说明	图示
中心投影法	投射线汇交一点的投影法	

续表

名称	说明	图示
正投影法	<p>投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）</p>	
斜投影法	<p>投射线与投影面相倾斜的平行投影法。根据斜投影法所得到的图形称为斜投影（斜投影图）</p>	
轴测投影法	<p>将物体连同其直角坐标系，沿不平行于任一坐标平面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面上所得到的图形。一般采用正等测、正二测和斜二测</p>	 <p>投射线相互平行的投影法</p>
分角	<p>用水平和铅垂的两投影面将空间分成的四个区域，并按顺序编号</p>	

(2) 正投影法 我国技术图样采用正投影法，并优先采用第一角画法，必要时可采用第三角画法（美、日、澳等国采用）。第一角画法是指将物体置于第一分角内，并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影；第三角画法是將物体置于第三分角内，并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。图 1—2a、图 1—2b 是两种画法的示例，图 1—2c、图 1—2d 是两种画法的识别符号（第三角画法绘图必须标有识别符号）。