



新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材

· 机电一体化技术专业

机械制造技术实训

· 王兰萍 主编

· 王小彬 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材 · 机电一体化技术专业

机械制造技术实训

王兰萍 主编

王小彬 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是以淡化理论,够用为度,培养技能,重在应用为原则,并结合培养高级技术应用型专门人才的实践教学特点来编写的。系统地介绍了钳工技能、热加工技能、车工技能、铣工技能、刨削、插削、拉削及磨削加工等技能实训,同时还对电火花加工、数控加工等现代化技能实训作了简介。

本书内容丰富,详略得当,实用性强,可作为高等职业院校机电一体化、数控技术应用、机械电子工程、精密模具制造等专业常规机械制造技术模块的实训教材,也可供机械类、近机械类各专业和成人教育学院、职大、电大、函大等相关专业选用。亦可作为企事业单位操作人员的培训教材用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术实训/王兰萍主编. —北京:电子工业出版社, 2005.9

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业

ISBN 7-121-01754-7

I. 机… II. 王… III. 机械制造工艺—高等学校:技术学校—教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 105451 号

责任编辑:陈晓明 特约编辑:高文勇

印 刷:北京京科印刷有限公司印刷

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:21.5 字数:550.4 千字

印 次:2005 年 9 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:27.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。其根本任务是培养和造就适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型人才。近年来,高等职业教育发展迅猛,其宏观规模发生了历史性变化。为适应我国社会进步和经济发展的需要,高等职业教育的教学模式、教学方法需要不断改革,高职教材也必须与之相适应,进行重新调整与定位,突出自身的特色。为此,在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,电子工业出版社在全国范围内筹建成立“全国高职高专教育教材建设领导小组”,下设“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等专业的多个编委会。各专业编委会成员由电子信息战线辛勤耕耘、功绩卓著的专家、教授、高工和富有高职教学经验的一线优秀教师组成。

2002年10月,“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等四个专业的编委会精心组织全国范围内的优秀一线教师编写了《新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材》60余种。这批教材的主要特点是:

1. 在编写方法上打破了以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了一些一般内容和烦琐的数学推导,采用阶跃式、有选择的编写模式,强调实践和实践属性,精炼理论,突出实用技能,内容体系更加合理;

2. 注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,充实训练模块的内容,强化应用,有针对性地培养学生较强的职业技能;

3. 教材内容的设置有利于扩展学生的思维空间和学生的自主学习;着力于培养和提高学生的综合素质,使学生具有较强的创新能力,促进学生的个性发展;

4. 教材内容充分反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性、先进性。

首批教材共有60余种,将于2003年8月陆续出版。所有参加教材编写的高职院校都有一个共同的愿望:希望通过教材建设领导小组、编委会和全体作者的共同努力,使这批教材在编写指导思想、编写内容和编写方法上具有新意,突出高等职业教育的特点,满足高职学生学习和就业的需要。

高等职业教育改革与教材建设是一项长期的任务,不会一蹴而就,而是要经历一个发展过程。这批高职教材的问世,还有许多不尽人意之处。随着教育的不断深化,我国经济和科学技术的不断发展,高职教材的改革与开发将长期与之相伴而行。在教育部和信息产业部的指导和帮助下,我们将一如既往地依靠本行业的专家,与科研、教学第一线的教研人员紧密联系,加强合作,与时俱进,不断开拓,逐步完善各类专业课教材、专业基础课教材、实训指导书、电子教案、电子课件及配套教材,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社高职高专教育教材事业部的全体成员殷切地希望全国高职高专院校的教师们能够踊跃投稿,提出选题建议,并对已出版的教材从多方面提出修改建议。除以上四个专业外,我们还设立了“计算机技术”、“电子商务”、“物流管理”、“会计类”、“金融类”、“环保类”等专业的编委会。我们衷心欢迎更多的志士仁人加入到各个编委会中来。

电子工业出版社的全体员工将竭诚为教育服务,为高等职业教育战线的广大师生服务。

全国高职高专教育教材建设领导小组
电子工业出版社

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院	广州大学科技贸易技术学院
江西信息应用职业技术学院	湖北孝感职业技术学院
江西蓝天职业技术学院	江西工业工程职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院	四川工程职业技术学院
保定职业技术学院	广东轻工职业技术学院
安徽职业技术学院	西安理工大学
杭州中策职业学校	辽宁大学高职学院
黄石高等专科学校	天津职业大学
天津职业技术师范学院	天津大学机械电子学院
福建工程学院	九江职业技术学院
湖北汽车工业学院	包头职业技术学院
广州铁路职业技术学院	北京轻工职业技术学院
台州职业技术学院	黄冈职业技术学院
重庆工业高等专科学校	郑州工业高等专科学校
济宁职业技术学院	泉州黎明职业大学
四川工商职业技术学院	浙江财经学院信息学院
吉林交通职业技术学院	南京理工大学高等职业技术学院
连云港职业技术学院	南京金陵科技学院
天津滨海职业技术学院	无锡职业技术学院
杭州职业技术学院	西安科技学院
重庆职业技术学院	西安电子科技大学
重庆工业职业技术学院	河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院
三峡大学职业技术学院
桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
南京化工职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
江西工业职业技术学院
江西渝州科技职业学院
柳州职业技术学院
邢台职业技术学院
漯河职业技术学院
太原电力高等专科学校
苏州工商职业技术学院
金华职业技术学院
河南职业技术师范学院
新乡师范高等专科学校
绵阳职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
河北师范大学职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州机电职业技术学院
无锡商业职业技术学院
河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院
安徽电子信息职业技术学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院
湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院
浙江交通职业技术学院

前 言

本书根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高 2000（2）号）和教育部《关于在高职高专教育中开展专业教学改革试点工作的通知》（教高司 2000（32）号）以及部分省市关于在高校学生中实行大学生职业资格证书制度的精神，结合多数高职院校的教改经验和实际情况，以提高起点，加强“三新”，拓展知识面，适应宽口径教学要求为纲，本着淡化理论，够用为度，培养技能，重在应用的原则，并结合培养高级技术应用型专门人才的实践教学特点进行编写。内容丰富，重在实用，本书重点列举了各个工种现场典型零件的操作方法和加工过程，让读者有身临其境的感受，文字叙述力求做到简明扼要，通俗易懂。

全书共分九章。第 1 章机械制造技术实训概论、第 2 章钳工技能实训、第 8 章其他金属切削加工实训由常州轻工职业技术学院蒋晓东工程师编写；第 3 章机械制造技术实训基础、第 5 章车工技能实训（一）、第 6 章车工技能实训（二）由常州轻工职业技术学院王兰萍副教授兼工程师编写；第 7 章铣工技能实训、第 9 章现代制造技术实训入门由常州轻工职业技术学院全国高级技师倪贵华编写；第 4 章热加工技能实训由常州轻工职业技术学院姚丽华工程师编写。本书由常州轻工职业技术学院王兰萍副教授担任主编。

本书在组织编写过程中，曾得到兄弟院校李建平老师等的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限和时间的仓促，书中难免存在一些缺点和错误，恳请读者批评指正。

编 者
2005 年 3 月



Contents

第1章 机械制造技术实训概论	(1)
1.1 机械零件设计与制造过程	(1)
1.1.1 机械零件设计过程	(1)
1.1.2 机械零件制造过程	(2)
1.1.3 机械零件的制造方法	(3)
1.1.4 机械制造系统的组织与管理	(3)
1.2 机械加工制造技术实训	(3)
1.2.1 机械加工技术	(3)
1.2.2 热加工技术	(4)
1.2.3 数控加工技术	(4)
习题1	(5)
第2章 钳工技能实训	(6)
2.1 概述	(6)
2.1.1 钳工概念	(6)
2.1.2 钳工特点	(6)
2.1.3 对钳工的要求	(6)
2.1.4 钳工工作内容	(7)
2.2 钳工常用设备	(7)
2.2.1 钳工工作台	(7)
2.2.2 台虎钳	(7)
2.2.3 钻床	(8)
2.2.4 砂轮机	(10)
2.3 划线	(10)
2.3.1 划线	(10)
2.3.2 划线分类	(11)
2.3.3 划线的作用	(11)
2.3.4 划线工具	(11)
2.3.5 划线基准	(17)
2.3.6 划线步骤	(18)
2.4 錾削	(19)
2.4.1 錾子	(19)

2.4.2	手锤	(20)
2.4.3	錾削基本操作	(20)
2.5	锯切	(22)
2.5.1	手用锯弓	(22)
2.5.2	手用锯条	(23)
2.5.3	锯条的安装	(24)
2.5.4	工件装夹	(24)
2.5.5	锯切方法	(24)
2.5.6	型材锯切	(26)
2.5.7	锯切质量分析	(28)
2.6	锉削	(28)
2.6.1	锉刀	(28)
2.6.2	锉削操作	(31)
2.7	孔加工	(37)
2.7.1	钻孔	(37)
2.7.2	扩孔	(41)
2.7.3	铰孔	(41)
2.7.4	铰孔	(42)
2.8	螺纹加工	(44)
2.8.1	攻丝	(44)
2.8.2	套丝	(45)
2.9	刮削和研磨	(46)
2.9.1	刮削	(46)
2.9.2	研磨	(51)
2.10	装配	(55)
2.10.1	装配工艺过程的概念	(55)
2.10.2	装配方法	(56)
2.10.3	装配实例	(57)
2.10.4	装配单元系统图	(63)
2.11	钳工综合训练作业件示例	(65)
习题 2		(66)

第 3 章 机械制造技术实训基础 (68)

3.1	常用量具的使用	(68)
3.1.1	钢直尺与卡钳	(68)
3.1.2	游标卡尺	(69)
3.1.3	千分尺	(72)
3.1.4	量规	(78)
3.1.5	90°角尺	(83)



3.1.6 百分表	(85)
3.1.7 塞尺	(88)
3.1.8 量具的保养	(90)
3.2 金属材料的基本知识	(90)
3.2.1 金属材料的分类	(90)
3.2.2 金属材料的力学性能	(92)
3.2.3 钢材的管理和鉴别	(99)
3.3 零件加工的技术要求及检测方法	(102)
3.3.1 尺寸公差	(103)
3.3.2 形状和位置公差	(104)
3.3.3 表面粗糙度	(115)
习题 3	(117)

第 4 章 热加工技能实训

4.1 铸工实训	(119)
4.1.1 砂型铸造	(120)
4.1.2 铸铁的熔炼、浇注和清理	(125)
4.1.3 铸工实习的安全技术	(130)
4.2 锻工实训	(130)
4.2.1 锻造的特点与应用	(130)
4.2.2 手工自由锻造	(131)
4.2.3 机器自由锻	(134)
4.2.4 模型锻造	(136)
4.2.5 冲压	(139)
4.2.6 锻造实习的安全技术	(141)
4.3 焊工实训	(142)
4.3.1 焊接的特点及应用	(142)
4.3.2 手工电焊弧	(142)
4.3.3 气焊与气割	(148)
4.3.4 焊接实习安全技术	(150)
4.4 热处理与表面处理	(151)
4.4.1 热处理的目的和类型	(151)
4.4.2 热处理常用设备	(153)
4.4.3 热处理常见缺陷及防止方法	(153)
4.4.4 材料的表面热处理	(154)
4.4.5 热处理的安全技术	(154)
习题 4	(155)

第 5 章 车工技能实训 (一)

5.1 概述	(156)
--------------	-------



5.1.1 车削加工的基本内容	(156)
5.1.2 车削加工的工艺特点	(156)
5.2 车床	(157)
5.2.1 车床的型号	(158)
5.2.2 车床各部件的名称及功用	(159)
5.2.3 CA6140 型卧式车床运动的产生和传递	(160)
5.2.4 车床的维护保养及安全操作规程	(160)
5.2.5 其他车床	(162)
5.3 车刀	(165)
5.3.1 车刀的种类和结构	(165)
5.3.2 车刀的组成和几何角度	(166)
5.3.3 车刀的刃磨与安装	(169)
5.4 车床附件及工件装夹	(172)
5.4.1 在三爪卡盘、四爪卡盘上装夹工件	(172)
5.4.2 在花盘上装夹工件	(175)
5.4.3 在顶尖、拨盘和鸡心夹头上装夹工件	(175)
5.4.4 中心架和跟刀架	(175)
5.4.5 心轴与弹簧卡头	(176)
5.5 车削加工内容及方法	(178)
5.5.1 车外圆、端面 and 台阶	(178)
5.5.2 切断和切槽	(181)
5.5.3 内孔车削加工	(187)
5.5.4 车圆锥面	(191)
5.5.5 车螺纹	(194)
5.5.6 其他车削加工	(199)
5.6 典型零件的车削加工	(201)
5.6.1 车削短轴类零件	(201)
5.6.2 车削长轴类零件	(202)
5.6.3 车削盘类零件	(204)
5.6.4 车削轴套类零件	(206)
5.6.5 车成形面	(207)
习题 5	(210)
第 6 章 车工技能实训 (二)	(211)
6.1 蜗杆和多线螺纹的车削	(211)
6.1.1 车蜗杆	(211)
6.1.2 车削多线螺纹	(213)
6.2 车细长轴和深孔加工	(217)
6.2.1 车细长轴	(217)

6.2.2 深孔加工	(224)
6.3 车偏心工件	(228)
6.3.1 偏心工件的划线	(228)
6.3.2 偏心工件的加工	(229)
6.4 复杂轴的加工	(231)
6.4.1 曲轴工件的加工	(231)
6.4.2 车制复杂台阶轴	(235)
习题 6	(236)

第 7 章 铣工技能实训

7.1 概述	(237)
7.1.1 铣削运动和铣削用量	(237)
7.1.2 铣削加工的基本内容	(238)
7.1.3 铣削加工的工艺特点	(238)
7.2 铣床	(240)
7.2.1 铣床的型号、分类及应用	(240)
7.2.2 X62W 铣床传动系统和各部件的名称及功能	(244)
7.2.3 铣床安全操作规程	(249)
7.3 铣刀	(250)
7.3.1 铣刀种类	(250)
7.3.2 铣刀的安装	(252)
7.4 铣床附件及工件装卡	(254)
7.4.1 铣床附件	(254)
7.4.2 工件装夹	(256)
7.5 铣削加工	(258)
7.5.1 铣平面和台阶	(258)
7.5.2 铣斜面	(265)
7.5.3 铣沟槽	(267)
7.5.4 键槽的铣削加工	(269)
7.5.5 铣特形面	(271)
7.5.6 铣模具和球面	(273)
7.5.7 分度头的使用	(278)
7.5.8 齿轮的铣削	(280)
7.5.9 铣螺旋齿圆柱铣刀	(291)
习题 7	(292)

第 8 章 其他金属切削加工实训

8.1 刨削、插削及拉削加工	(293)
8.1.1 刨削加工	(293)
8.1.2 插削加工	(296)



8.1.3 拉削加工	(296)
8.2 磨削加工	(298)
8.2.1 磨削的工艺特点和应用	(298)
8.2.2 砂轮	(299)
8.2.3 磨床	(302)
8.2.4 磨削方法	(305)
习题 8	(308)
第 9 章 现代制造技术实训入门	(309)
9.1 数控加工技术	(309)
9.1.1 数控加工的特点	(309)
9.1.2 数控机床	(310)
9.1.3 数控编程	(313)
9.1.4 数控机床编程举例及其基本操作步骤	(315)
9.1.5 数控机床的发展	(318)
9.2 电火花加工及快速成形技术	(319)
9.2.1 概述	(319)
9.2.2 电火花成形加工	(320)
9.2.3 电火花线切割加工	(321)
9.2.4 快速成形技术	(323)
9.3 先进机械制造技术简介	(325)
9.3.1 加工中心简介	(325)
9.3.2 先进机械制造技术	(327)
习题 9	(328)
参考文献	(329)

第1章 机械制造技术实训概论

1.1 机械零件设计与制造过程

1.1.1 机械零件设计过程

对机械零件设计的基本要求,取决于零件在工作中的要求,即决定于零件在机器中的地位、作用及工作条件等。主要有以下几个方面。

1. 满足预定功能的要求

处在机器具体部位中的每一个零件,都由其在整台机器中的地位、作用确定了它具体的预定功能。不同的功能要求,有不同的设计要求。零件的预定功能,都要通过正确地设计来实现。

2. 满足预定寿命的要求

零件设计必须满足在预定寿命期内不发生失效的要求

3. 满足零件工艺性的要求

零件的工艺性主要体现在零件的材料选择、毛坯制造和加工过程中,也体现在装配、使用和维护过程中。

4. 满足经济性要求

零件的材料选择、结构设计等方面都要充分考虑在保证预定功能和寿命的前提下,降低成本,提高经济性。但是,应该指出,不应孤立地追求某一个零件的经济性,而应根据整机的经济性来确定具体零件的经济性要求。

5. 满足标准化的要求

努力贯彻标准化、系列化、通用化,是现代设计工作的重要要求之一,对降低成本,提高产品质量是非常重要的。因此,机械零件设计必须满足标准化的要求。

机械零件的设计大体要经过以下几个步骤:

- (1) 根据零件的使用要求,选择零件的类型和结构。
- (2) 根据机器的工作要求,计算作用在零件上的载荷。
- (3) 根据零件的工作条件,选择合适的材料。
- (4) 根据零件可能的失效形式,计算零件的主要参数和尺寸。
- (5) 根据工艺性及标准化等原则,进行零件的结构设计。
- (6) 结构设计完成后,进行仔细的校核,以判断结构的合理性。



(7) 绘制零件结构图及编写有关说明。

总的说来,设计过程要根据具体情况而定,可以交叉使用,也可以前后颠倒,但其原则都必须满足和遵循。

1.1.2 机械零件制造过程

机械零件设计完成以后,下一步就是进行零件的生产制造。机械零件的制造过程一般包括以下几个步骤。

1. 生产技术准备过程

生产技术准备过程一般包括以下几个方面:

(1) 分析零件图和产品装配图。通过分析零件图和产品装配图,检查零件图纸的完整性和正确性,审查零件的结构工艺性和零件的技术要求分析

(2) 选择毛坯。根据零件的材料、机械性能要求,零件的结构形状与大小以及生产批量大小和现有的生产条件,并且充分考虑利用新技术、新工艺、新材料的可能性来选择零件的毛坯。

(3) 制定合理的工艺路线。

(4) 生产资料的组织和管理等方面工作。

2. 制造毛坯

毛坯的制造可以有以下几种方法:

(1) 铸造毛坯。铸造毛坯适用于形状较复杂的零件,其铸造方法有砂型铸造、金属型铸造、压力铸造、熔模铸造、离心铸造和机器铸造等。铸件材料有铸铁、铸钢及铜铝等有色金属。

(2) 锻造毛坯。锻造毛坯适用于强度要求高、形状比较简单的零件。其锻造方法有自由锻和模锻两种。

(3) 焊接毛坯。焊接毛坯就是将型材或钢板等焊接成所需的零件结构,简单方便,生产周期短,但需要经过时效处理后才能进行机械加工。

(4) 型材毛坯。型材毛坯有热轧和冷拉两种。热轧适用于尺寸较大、精度较低的毛坯制造;冷拉适用于尺寸较小、精度较高的毛坯制造。

3. 零件的机械加工、热处理和其他表面处理

零件的机械加工方法有很多种,常用的有车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工和钳加工等等。在机械加工各工序之间,经常穿插各种热处理加工,如:退火、回火、正火、淬火及表面热处理、化学热处理等。各种热处理的目的是为了提高零件毛坯的切削加工性能和提高零件的综合性能等。

4. 产品的检验

零件加工完毕,是否合格,能否安装成机器,还需要经过检验。只有检验合格了才能装配成品。

1.1.3 机械零件的制造方法

要使零件达到精确的尺寸和光洁的表面,应将毛坯上的加工余量在金属切削机床上经切削加工去除掉。常用的方法有车、铣、刨、磨、钻和镗等,在加工过程中,毛坯要经过若干道切削加工工序才能成为成品,这些工序分为粗加工、半精加工和精加工。具体的加工制造方法将在后面的章节中详细介绍。

在毛坯加工过程中,为了便于切削和保证零件的力学性能,还需要在某些工序之前或之后对工件进行热处理。

1.1.4 机械制造系统的组织与管理

机械产品生产过程,在工厂里由很多部门组成。如生产技术准备工作,由设计及工艺科室提供产品图纸和对工艺过程有关的技术资料。基本生产部门是由铸造、锻压、焊接和机械加工车间以及装配、调试车间所组成的。当然,现在社会分工越来越细,很多工厂中的基本生产部门仅仅由两三个部门组成,甚至仅有一个基本生产部门,其他的毛坯或零件生产过程都由其他工厂来完成,以提高加工效率,降低生产成本。辅助部门包括提供原材料和外购件。附属生产部门包括动力和机修。生产服务部门有工具间和仓库等。

学校的实训工厂只是在规模上和大、中型企业有所区别,其生产的组织与管理与企业没有太大的差别。所以,学生在校的实训过程,基本是模仿工厂的生产过程。

1.2 机械加工制造技术实训

1.2.1 机械加工技术

机械加工的范围很广,凡是利用机械设备对工件进行切削加工的过程都是机械加工。在这里我们仅简单介绍车削、铣削、刨削和磨削。

在车削加工中,一般工件旋转是主运动,刀具移动是进给运动,凡是具有回转体表面的工件都可以在车床上用车削的方法加工。

铣削加工时,刀具旋转是主运动,工件移动是进给运动,在铣床上可以加工各种沟槽、平面和成形面等。

刨削加工时,刀具往复移动是主运动,工件横向或上下移动是进给运动。刨削主要加工精度要求不高的平面、沟槽等。

磨削加工是利用砂轮的高速旋转作为主运动,工件移动作进给运动。磨削是一种较精密的机械加工方法,一般作为零件的最终加工工序。

机械加工实训,主要是进行车削加工、铣削加工、刨削加工和磨削加工的实训。通过各个工种的机械加工实训,使学生了解机械制造基本知识和机械加工的一般过程,获得各种机械加工的基本操作方法和技能,加强劳动和纪律方面的锻炼,培养爱岗敬业、理论联系实际和一丝不苟、踏实的工作作风,为今后走上工作岗位打下扎实的基础。

各种机械加工方法和各自特点将在以后的章节中详细介绍。



1.2.2 热加工技术

通常热加工技术包括铸造技术、锻压技术、焊接技术和热处理技术。铸造、锻压和焊接一般应用于加工毛坯，热处理技术主要应用于机械加工前的毛坯处理、加工过程中改善零件的综合性能和为了获得某个或某些特殊性能而进行的热处理。

铸造是将熔化的金属浇入预先制造好的型腔中，凝固后获得一定形状和性能的铸件的方法。铸造方法一般分为两类：砂型铸造和特种铸造。其中特种铸造又可分为压力铸造、离心铸造、金属型铸造和熔模铸造等。应用较广的是砂型铸造。

锻压包括锻造和冲压。锻造毛坯时，一般都是在加热情况下进行的，冲压则是在常温下进行的，故又称为冷冲压。

焊接分熔化焊、压力焊和钎焊三大类。每一类中都有许多焊接方法，应用于各种不同的场合焊接。

热处理技术主要包括普通热处理和特殊热处理。普通热处理包括淬火、回火、正火、退火和表面淬火等。特殊热处理是指为了得到某些特殊的机械性能而采用的热处理方法，目前常用的特殊热处理方法有：渗碳、渗氮、碳氮共渗、激光热处理和形变热处理等等。

热加工实训，主要是通过铸造、锻压、焊接和热处理等工种的实训，使学生了解机械零件毛坯制造的一般过程和方法，熟悉零件或毛坯制造过程中各种热处理方法和作用，为今后学习其他专业课程奠定基础。

1.2.3 数控加工技术

把零件图及零件加工过程用数字或数字代码的方式编制成程序，借助控制装置实现自动化加工的技术，称为数控技术。采用数控技术的控制系统称为数控系统。装备了数控系统的机床称为数控机床。数控技术是随着数控机床的发展而发展起来的，现在，数控技术一般是指机床数控技术。采用了数控技术的金属切削机床（数控机床）与普通金属切削机床相比，具有许多优点，首先，由于避免了人工操作产生的人为误差，数控机床的加工精度大大提高，零件尺寸的一致性高，加工质量稳定；且当加工对象改变时，只需更换加工刀具和改变程序，便可以自动完成新零件的加工。其次，数控机床的应用，减轻了工人劳动强度，工作效率明显提高。另外，数控机床的应用有利于实现生产管理的现代化，并且可以向更先进的制造系统发展。

数控加工技术实训和培训相比，在形式和内容上都有所区别。数控加工技术实训，主要是让学生在较短的时间内了解数控机床的结构和系统的组成，掌握基本指令的作用，能够对一些形状比较简单的零件编制加工程序，并且通过计算机模拟出切削加工过程，为今后进一步学习掌握数控加工技术做好准备工作。而数控技术培训则在深度和难度上要比实训大，且更加贴近实际生产加工过程。