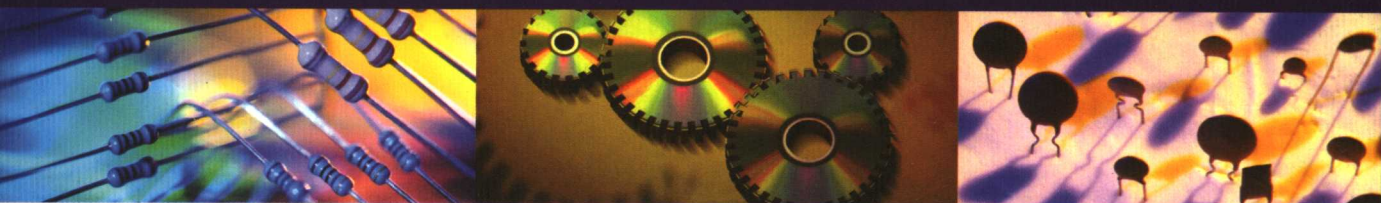




新世纪高等职业教育机电类课程教材

机械制造基础

(第二版)



主 编 黎 震 吴安德
副主编 朱江峰 张国文



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

新世纪高等职业教育机电类课程教材

机械制造基础

(第二版)

主 编 黎 震 吴安德

副主编 朱江峰 张国文

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是针对高等职业院校机械制造、机电类专业的教学基本要求,以及职业教育要求技术基础课程综合化的趋势,结合各有关院校教学改革、课程改革的经验而编写的高等职业教育教学用书。本书主要内容包
括工程材料与热处理、毛坯成形方法、公差配合与测量技术基础、机械加工基础、现代制造技术等 5 部分,共计 21 章。

本书主要作为高等职业教育机械制造、机电类专业教材,也可作为相关行业岗位培训或工程技术人员
和自学人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造基础/黎震,吴安德主编. —2 版. —北京:
高等教育出版社, 2006. 6
ISBN 7-04-019602-6

I. 机... II. ①黎... ②吴... III. 机械制造—高等
学校:技术学校—教材 IV. T11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 069837 号

策划编辑 孙鸣雷 责任编辑 李瑞芳 封面设计 吴 昊 责任印制 潘文瑞

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		021-56964871
邮政编码	100011	免费咨询	800-810-0598
总 机	010-58581000	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
排 版	南京理工出版信息技术有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	江苏南洋印务集团	畅想教育	http://www.widedu.com
		版 次	2003 年 7 月第 1 版
			2006 年 6 月第 2 版
开 本	787×1092 1/16	印 次	2006 年 6 月第 1 次
印 张	23.00	定 价	29.80 元
字 数	556 000		

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售
部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19602—00

出版说明

高等教育出版社组织编写的“新世纪高职高专教改项目成果教材”自出版以来,以其适应高等职业教育人才培养模式的基本特征,以应用为主旨、以就业为导向的教学内容体系等特点,受到了广大高等职业院校师生的一致好评。

为了进一步贯彻落实《中华人民共和国职业教育法》和《中华人民共和国劳动法》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,2005年10月28日,国务院发布了《国务院关于大力发展职业教育的决定》(以下简称《决定》),明确了今后一个时期职业教育改革与发展的指导思想、目标任务和政策措施。11月7日至8日,国务院召开了全国职业教育工作会议,深入学习贯彻党的十六届五中全会精神,全面落实科学发展观,动员和部署实施《决定》。会议强调,要把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点;以服务社会主义现代化建设为宗旨,培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的高技能专门人才;坚持以就业为导向,深化职业教育教学改革;依靠行业企业发展职业教育,推动职业院校与企业的密切结合;严格实行就业准入制度,完善职业资格证书制度。

为了贯彻落实《决定》和全国职业教育工作会议精神,也为了适应我国近几年高等职业教育快速发展的需要,促进教学内容、教学体系的更新,我社在2005年底启动了对“新世纪高职高专教改项目成果教材”的修订再版工作。新版系列教材坚持以“就业”为导向的原则,选取实际工作中存在的设备工具、操作方式,讲解在实际岗位工作时实际需要的知识和能力,适应高等职业教育培养学生的“就业能力”的需要;与国家技能鉴定等就业准入制度结合,注重从实际工作场合选取有代表性的实例,突出学生实际操作能力的培养。

新版系列教材出版后,我们还将不定期地举行相关课程的研讨与培训活动,并邀请一些相关行业的优秀企业共同探讨人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革,为各院校提供一个加强校企合作、交流的互动平台。

“新世纪高等职业教育机电类课程教材”适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校机电类专业使用。

高等教育出版社

2006年6月

第二版前言

本书是根据《国务院关于大力发展职业教育的决定》以及全国职业教育工作会议的有关精神,结合目前高职生源状况,针对高等职业院校机械制造、机电类专业的教学基本要求组织编写的高等职业教材。

制造技术是现代科学技术的重要组成部分,机械制造业更是现代科学技术、现代物质文明得以不断发展、创新的重要基础,许多专家学者都在呼吁,在我国经济高速发展的今天更要特别重视机械制造业的发展与技术的进步。因此,机械制造技术已成为相关工科专业学生知识结构中不可缺少的一部分。

高等职业教育在我国诞生时间不长,正处在探索发展的过程之中,其专业建设、教材建设、课程设置、实践环节等问题,是高职教育发展过程中所面临的重要问题。高职教育是一种面向就业的教育,培养的是技术工人这一层次的人才。教学中要求实践教学环节占到较大的比例,强调动手能力和较高技能的培养,强调理论知识以“必需与够用”为原则。由于高职教育课堂教学时数减少,教学环节中以专业技术课程的需要来取舍基础理论知识。根据我们近几年在高职教学中的探索,目前将机械制造、机电类专业的相同或相近的主干课程用课程综合化的方法压缩至机械理论基础、工艺基础、制造技术基础三部分,使用时按不同专业各有取舍,各专业另外单独开设少量个性化课程。这样,既可以满足高职教育机械制造、机电类各专业教学的需要,又可以减少课程数量,压缩理论教学时数,保证实践环节的教学时间。本教材就是其中的工艺基础部分。

本书以成形工艺为主线,安排了工程材料、热处理、毛坯成形、公差与测量技术、切削加工及部分简单切削刀具、机床、机械制造工艺等内容,还单独安排了现代制造技术的内容,既有传统的机械制造工艺基础的知识,也有新技术、新知识的介绍。在编写中,虽不求对某一方面内容做深入探讨,但也尽量从必需、够用出发进行详细的叙述,力求教材内容的充实。书中的名词术语、计量单位、材料牌号、技术标准均采用现行的国家标准。

本书由江西工业工程职业技术学院黎震、吴安德任主编,朱江峰、张国文任副主编,参加编写的有:黎震(第十三、十七、十八、二十、二十一章)、吴安德(绪论、第五、六、七章)、朱江峰(第一、二、三、四、十二、十六章)、张国文(第八、九、十、十一章)、吴东平(第十四、十五、十九章)。

本书在编写过程中,得到江西工业工程职业技术学院领导及相关教师的大力支持和多方帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中错误及不当之处在所难免,恳切希望广大读者给以批评指正。

编 者

2006年5月

第一版前言

本书是根据第四次全国职业教育工作会议就目前高等职业教育生源状况如何进行教材建设的精 神,针对高等职业技术学院机制、机电类专业的教学基本要求,而组织编写的高职教材,也可作为成人高校、中职教育及有关工程技术人员教材或参考书。

制造技术是现代科学技术的重要组成部分,机械制造业更是现代科学技术,现代物质文明得以不断发展、创新的重要基础,许多专家学者都在呼吁在我国经济高速发展的今天,更要特别重视机械制造业的发展与技术的进步。因此,机械制造技术已成为相关工科专业学生知识结构中不可缺少的一部分。

高等职业教育在我国诞生时间不长,正在探索发展的过程中,其专业建设、教材建设、课程设置、实践环节等问题,是高职教育发展过程中所面临的重要问题。高职教育要求的实践教学环节占较大的比例,强调动手能力,较高技能的培养,强调理论知识以必需与够用为原则,从而形成高职教育课堂教学时数减少,教学环节中以专业技术课程的需要来取舍基础理论知识的现象。根据我们近几年在高职教学中的探索,目前将机械、机电类专业的相同或相近的主干课程用课程综合化的方法压缩至机械理论基础、工艺基础、制造技术基础三部分,使用时按不同专业各有取舍,各专业另单开设少量个性化课程,这样既可以满足高职教育机电类各专业教学的需要,又可以减少课程数量压缩理论教学时数,保证实践环节的教学时间。本教材就是其中的工艺基础部分。

本书以成形工艺为主线,安排了工程材料、热处理、毛坯成形、公差与测量技术、切削加工及部分简单切削刀具、机床、机制工艺等内容,还单独安排了现代制造技术的内容。既有传统的机械制造工艺基础的知识,也有新技术、新知识的介绍。在编写中,虽不求对某一方面内容作深入探讨,但也尽量从需要够用出发进行详细的叙述,力求教材内容的充实。书中的名词术语、计量单位、材料牌号、技术标准都是采用现行的国家标准。

本书由江西工业工程职业技术学院吴安德任主编,朱江峰、张国文任副主编。参加编写的有:吴安德(绪论、第五、六、七章)、朱江峰(第一、二、三、四章)、张国文(第八、九、十、十一章)、黄爱华(第十二、十三、十四、十六章)、李奇(第十五章)、黎震(第十七、十八、二十、二十一章)、周宗明(第十九章)。全书由九江职业技术学院郁兆昌担任主审。

本书在编写过程中,得到江西工业工程职业技术学院领导、九江职业技术学院领导的大力支持和多方帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写的时间仓促,书中错误及不当之处在所难免,恳切希望广大读者给以批评指正。

编 者

2003 年 5 月

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序,保护读者的合法权益,避免读者误用盗版书造成不良后果,我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

、 反盗版举报电话:(010)58581897/58581896/58581879

传 真:(010)82086060

E - mail:dd@hep.com.cn

通信地址:北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编:100011

购书请拨打电话:(010)58581118

目 录

绪论	1
----	---

第一部分 工程材料与热处理

第一章 材料的力学性能	7
第一节 强度和塑性	7
第二节 硬度	10
第三节 冲击韧度	15
第四节 疲劳强度	16
习题	16
第二章 铁碳合金	18
第一节 金属的晶体结构与结晶	18
第二节 合金的晶体结构、二元合金状态图	25
第三节 铁碳合金状态图	28
第四节 碳钢、铸铁	36
习题	48
第三章 钢的热处理	50
第一节 钢在加热时的转变	50
第二节 钢在冷却时的转变	53
第三节 热处理工艺	58
第四节 钢的表面热处理	64
习题	69
第四章 合金钢	71
第一节 合金钢的分类和编号	71
第二节 合金结构钢	73
第三节 合金工具钢	79
第四节 特殊性能钢	83
习题	87
第五章 有色金属	88
第一节 铝及铝合金	88
第二节 铜及铜合金	92

第三节 滑动轴承合金	97
第四节 粉末冶金与硬质合金	99
习题	102
第六章 非金属材料	103
第一节 工程塑料的特性、分类与应用	103
第二节 复合材料的特性、分类与应用	106
第三节 其他非金属材料简介	108
习题	110
第七章 零件和工具的选材及热处理	111
第一节 零件和工具的选材原则	111
第二节 热处理的技术条件及工序位置	112
第三节 典型零件和工具的选材及热处理	114
习题	120
第二部分 毛坯成形方法	
第八章 铸造	123
第一节 铸造工艺基础	123
第二节 砂型铸造	124
第三节 特种铸造	129
第四节 常用合金铸件的生产特点	132
习题	136
第九章 锻压	138
第一节 锻压工艺基础	138
第二节 自由锻	144
第三节 模锻和胎模锻	149
第四节 板料冲压	153
习题	158
第十章 焊接	159
第一节 焊接工艺基础	159
第二节 焊条电弧焊	162
第三节 其他常用的焊接方法	167
习题	171
第十一章 毛坯选择	172
第一节 确定毛坯类型及成形方法的原则	172

第二节 典型零件的毛坯选择·····	173
习题·····	175

第三部分 公差配合与测量技术基础

第十二章 尺寸公差与配合·····	179
第一节 基本术语及定义·····	179
第二节 标准公差与基本偏差系列·····	184
第三节 优先和常用配合·····	194
第四节 尺寸公差与配合的选用·····	197
习题·····	203
第十三章 形状和位置公差·····	205
第一节 基本概念·····	205
第二节 形状公差与位置公差·····	208
第三节 形状公差与位置公差的应用·····	218
习题·····	226
第十四章 表面粗糙度·····	229
第一节 主要术语及评定参数·····	229
第二节 表面粗糙度对零件功能的影响及其选择·····	232
第三节 表面粗糙度代号及其注法·····	234
习题·····	237
第十五章 测量方法·····	238
第一节 测量方法·····	238
第二节 常用量具及仪器·····	239
第三节 测量误差及其处理·····	246
第四节 形位误差测量方法·····	249
第五节 表面粗糙度的检测·····	252
习题·····	253
第十六章 尺寸链·····	254
第一节 尺寸链的基本概念·····	254
第二节 尺寸链的解算·····	257
习题·····	262

第四部分 机械加工基础

第十七章 金属切削加工基础知识·····	265
第一节 切削加工的运动分析和切削要素·····	265

目 录

第二节 切削刀具基本定义	268
第三节 刀具材料	272
第四节 切削过程中的物理现象	275
第五节 工件材料的切削加工性	280
第六节 常用切削刀具	282
习题	289
第十八章 各种表面的加工	290
第一节 金属切削机床	290
第二节 外圆表面加工	293
第三节 内圆表面加工	298
第四节 平面加工	302
第五节 螺纹加工	307
第六节 齿轮的齿形加工	309
习题	314
第十九章 机械加工工艺过程	315
第一节 机械加工工艺过程的基本知识	315
第二节 工艺规程的制定	321
习题	323
第五部分 现代制造技术	
第二十章 精密加工与特种加工	327
第一节 精密加工	327
第二节 特种加工	332
习题	339
第二十一章 机械制造自动化	340
第一节 成组技术(GT)	340
第二节 计算机辅助工艺规程设计(CAPP)	342
第三节 数控加工(NC)	344
第四节 柔性制造系统(FMS)和计算机集成制造系统(CIMS)	347
习题	350
参考文献	351

结 论

一、机械制造的一般概念

我国经济的发展有赖于科技进步,有赖于广泛采用新技术、新工艺、新材料和新设备。机械制造业能否提供先进的设备,取决于机械制造业的发展水平,有关机械技术人员肩负着重大责任。

机械制造是机器制造工艺过程的总称。它包括将原材料转变为成品的各种劳动总和,大致可分为生产技术准备、毛坯制造、零件加工、产品检测和装配等过程。

1. 生产技术准备过程

机器投产前,必须做各项技术准备工作,其中最主要的一项是制定工艺规程。这是直接指导各项技术操作的重要文件。此外,正确选择材料,标准件购置,刀具、夹具、模具、装配工具等的预制,热处理设备和检测仪器的准备等,都要求在本过程中安排就绪。

2. 毛坯制造过程

毛坯可由不同方法获得。合理选择毛坯,可显著提高生产率和降低成本。常用的毛坯制造方法有:铸造、锻压、焊接和型材。

① 铸造。一般来说,结构复杂,特别是内腔复杂或大型零件采用铸造方法形成毛坯。某些小型或结构简单的零件,在生产批量很大时,也往往采用铸造方法成形。

② 锻压。承受重载荷的零件,如主轴、连杆、重要齿轮等,常采用锻压加工获得毛坯。因为金属材料经锻压后内部组织得到改善,提高了机械性能。

③ 焊接。工艺过程较铸造简单,近年来,由于焊接技术的提高,现代工程中的一些金属结构和零件普遍采用焊接成形。

④ 型材。圆棒料、板料、管料、角钢、槽钢、工字钢等均为型材。其中以圆棒料应用最广,用做螺钉、销钉、小型盘状零件和一般轴类零件的坯料,使用方便。板料,角钢,槽钢、工字钢等则普遍用于金属结构。

3. 零件加工过程

金属切削加工是目前加工零件的主要方法。通用的加工设备有车床、钻床、镗床、刨床、铣床和磨床。此外,还有各种专用机床、特种加工机床。选择加工方法、选用机床设备和刀具,需要广泛的专业知识。例如,轴的精加工可用车床加工,也可用磨床加工,哪种方案合理,需视具体情况而定。车床的加工精度一般低于磨床,但在车床上采用高切削速度、小进给量,也能达到较高的精度,满足零件的技术要求。不过,这种做法与磨床加工相比,生产率低,经济效益也差。所以,必须具有“经济精度”的概念。所谓经济精

度,就是指某种加工方法只宜达到某种精度,超过这个精度将失去经济性,这些问题在制定工艺规程时均应考虑。

4. 产品检测和装配过程

由若干个零件组成的机器,其精度为各个零件精度的总体反映。设计者按机器工作要求,提出各项技术条件。我们必须掌握零件精度与总体精度之间的联系,采取合理的工艺措施,使用合适的机床和工装夹具,以保证每个零件的精度要求。每一个加工工序,不可避免地产生加工误差,如何检验这些误差,在哪些工序之后设定检验工序,采用何种量具等问题,都必须全面考虑,合理安排。除了几何形状和尺寸之外,还有表面质量和内部性能的检验。例如缺陷检验、机械性能检验和金相组织检验等。

装配过程必须严格遵守技术条件规定。例如,零件清洗、装配顺序、装配方法、工具使用、接合面修磨、润滑剂施加以及运转跑合,甚至油漆色泽和包装,都不可掉以轻心,只有这样才能生产出合格产品。

二、机械零件工艺过程

1. 产品质量

机械制造过程中,尽管要考虑很多问题,但始终贯穿着一条主线——保证产品质量。机器制造依赖于完整的图纸(装配图、零件图)和各种技术文件及有关标准。零件是机械制造的基本单元。零件质量、装配质量与产品质量有很大关系,而零件质量又与材料性能、零件加工质量有关。因此,机械加工的首要任务就是要保证零件加工质量。

2. 工艺规程

零件的几何形状、尺寸、表面间相对位置和表面粗糙度,都有一定的技术要求,很多零件还有热处理要求。同一表面有时可用不同方法加工,有的要用几种方法顺序加工。根据零件的技术要求,选择各表面的合理加工方法、安排加工顺序、确定热处理方案、使零件在保证质量的前提下获得最佳经济效益,这就是工艺规程的基本内容。工艺规程是直接指导工人进行操作和技术检验的重要技术文件,是组织生产的基础。学生学习本课程后,应具有初步拟定工艺规程的能力。

生产中,直接改变原材料或毛坯的形状、尺寸和性能,使之成为产品的过程,称为工艺过程。铸造、锻压、焊接、切削加工、热处理等都属于工艺过程。把工艺过程合理化并编写成文件,如工艺卡片等,这类文件称为工艺规程。实际生产中,不同的零件,由于其结构,形状和技术要求的不同,常需采用不同的加工方法,经过一系列加工才能制成。即使是同一个零件,由于生产条件不同,加工工艺也不尽相同,但在一定生产条件下,总有一种比较合理的工艺方案。因此,制定工艺规程时,要从工厂现有的生产设备和零件的生产批量出发,在保证产品质量的前提下,考虑到提高生产率、降低成本和改善劳动条件等方面后,择优制定。

三、机械制造技术的发展简史

机械制造是在生产实践中发展起来的一门既古老又充满活力的学科。几千年来,我国人民在机械制造发展的历史上写下了许多光辉篇章。

早在商代,我国就有了冶炼铸造青铜的技术,被称为青铜器时代(公元前 1562~1066 年)。1939 年,在河南安阳出土了一个现存最大的商代青铜大鼎,长方形、四足、高 133 cm、重 875 kg。鼎腹内有铭文,是商王为祭祀其母后而制,现藏于中国历史博物馆。

春秋时期(公元前 770~476 年),中国就开始应用铸铁技术,比欧洲要早 1 500 年,如吴王阖闾制造铁兵器,命干将铸剑,得雌雄两剑,雄名干将,雌名莫邪(莫邪是干将之妻,助夫铸剑),后用以泛称宝剑。由传说中的锋利情况,可以想象当时的技术高度。

战国时期(公元前 475~221 年),中国发明了“自然钢”的冶炼法,有了更高的制剑技术,制剑长度达 1 m 以上。说明那时已有了冶铸、锻造、锻焊和热处理等技术。中国古代对钢铁的主要成形方法是锻,最重要的热处理方法是“淬”,就是将已锻好的钢铁用高温炉火烧红,放到水里一浸,使质地坚硬。

中国铁器生产在西汉时期(公元前 206~公元 8 年)达到全盛时代。这时,农具及日用品多已用铁制造。到了 7 世纪的唐朝,有了锡焊和银焊。到 8 世纪,有了手工操作车床。在明朝有了很多简单的切削加工设备,如铣、刨、钻、磨削等。清初(1688 年),曾用马做动力,使用直径近两丈的嵌片铣刀,铣削天文仪的大铜环。

中国人民从商周、春秋战国到唐、宋、元、明,在冶炼技术和机械制造工艺方面,几千年来走在世界前列。只是鸦片战争以后,中国受到帝国主义列强的侵略和国内反动统治阶级的压迫,变成一个半殖民地、半封建的社会,科学技术越来越落后。中华人民共和国成立以来,我国的机械制造业有了飞跃进步,仅就机械制造而言,建立了飞机、汽车、轮船等生产基地。机械制造的近代史,从普通机床迅猛发展为自动化机床、自动生产线、数控机床、机械加工中心、柔性制造系统、计算机集成制造系统、多级计算机控制的全自动化无人工厂等。今天的光辉成就,使人赞叹不已。但是,我们也要看到差距,中国人民勤劳而有志气,前有古人,后有来者,要坚定信心,奋起直追,为赶超世界机械制造业的先进水平而奋发努力。

四、工程材料与机械制造技术发展趋势

进入 21 世纪,现代科学技术飞跃发展。材料技术、能源技术、信息技术成为现代人类文明的三大支柱。现在,世界上已有传统材料数十万种,并且,新材料的品种正以每年大约 5% 的速度在增长。多种多样的金属材料、高分子材料、无机非金属材料 and 复合材料给社会生产和人们生活带来了巨大的变化。在工程材料的研究和应用方面,传统钢铁材料不断扩大品种规模,不断提高质量并降低成本,在冶炼、浇铸、加工和热处理等工艺上不断革新,出现了炉外精炼、连铸连轧、控制轧制等新工艺,微合金钢、低合金高强度钢、双相钢等新钢种不断涌现;在非铁金属及其合金方面,出现了高纯高韧铝合金、高温铝合金、高强高韧和高温钛合金、先进的镍基、铁基、铬基高温合金、难熔金属合金及稀贵金属合金等;快速凝固金属

非晶和微晶材料、纳米金属材料、定向凝固柱晶和单晶合金等许多新型高性能金属材料和磁性材料、形状记忆合金等功能材料也层出不穷。

在机械加工工艺方面,各种特种加工和特种处理工艺方法也日益繁多。传统的机械制造工艺过程正在发生变化,如铸造、压力加工、焊接、热处理、胶接、切削加工、表面处理等生产环节采用高效专用设备和先进工艺,普遍实行工艺专业化和机械生产自动化;为适应产品更新换代周期短、品种规格多样化的需要,高效柔性加工系统获得迅速发展;计算机集成制造系统把计算机辅助设计系统(CAD)、计算机辅助制造系统(CAM)与生产管理信息系统(MIS)综合成一个有机整体,实现了机械制造过程高度自动化,极大地提高了劳动生产率和社会经济效益,是 21 世纪制造业的发展方向。

五、课程性质、特点和研究对象

机械制造基础是机制、机电类专业的一门重要的综合化的专业基础课。学习这门课程,不仅使学生在常用工程材料、毛坯与零件成形方法、公差配合与技术测量、切削加工等方面获得必要的基础知识,更重要的是培养学生在工程材料和工艺设计方面解决实际问题的能力。

在教学计划中,本课程的先修课程主要有:“机械制图”、“机械基础”及“金属工艺学实习”等。通过实习,学生初步熟悉了毛坯和零件的成形和加工方法、材料的使用、设备和工具的使用,并对主要工种有了一定的操作能力。这样,才能更好地学习本课程,并为学习有关后续课程以及今后从事专业工作打下坚实的基础。

本课程研究的对象是工程材料和机械加工工艺过程中的基本知识。“工程材料”部分,以剖析铁碳合金的金相组织为基础,以介绍工程材料的性质和合理选材为重点。“毛坯成形方法”部分,以铸造、锻压和焊接工艺为基础,介绍毛坯件的结构设计知识,以合理选择毛坯的成形方法为重点。“公差配合与测量技术”部分,主要介绍公差配合的基本概念、合理选择、几何量测量技术的应用。“切削加工”部分,着眼于总结金工实习,把感性认识上升到理论高度,进而归纳成系统性知识,初步掌握机械制造工艺的全过程。“现代制造技术”部分,重点介绍精密加工、特种加工及机电一体化技术等现代加工技术概况,了解机械制造技术的发展方向。

综上所述,本课程涉及工程材料、热处理、毛坯成形方法、公差配合与技术测量和机械加工工艺、现代制造技术等方面的主要内容。从高等职业教育培养目标和教学计划出发,在讲清工程材料的基础上,以成形工艺方法为主线,融多门课程于一体,具有内容精、容量大、综合性强的鲜明特点。

第一部分 工程材料 与热处理

机电产品都是由种类繁多、性能各异的工程材料通过加工制成的零件构成的。

工程材料一般可分为金属材料、陶瓷材料、高分子材料和复合材料等几大类。其中金属材料是工程材料中应用最广泛的一大类。它又分为黑色金属和有色金属两类。

