



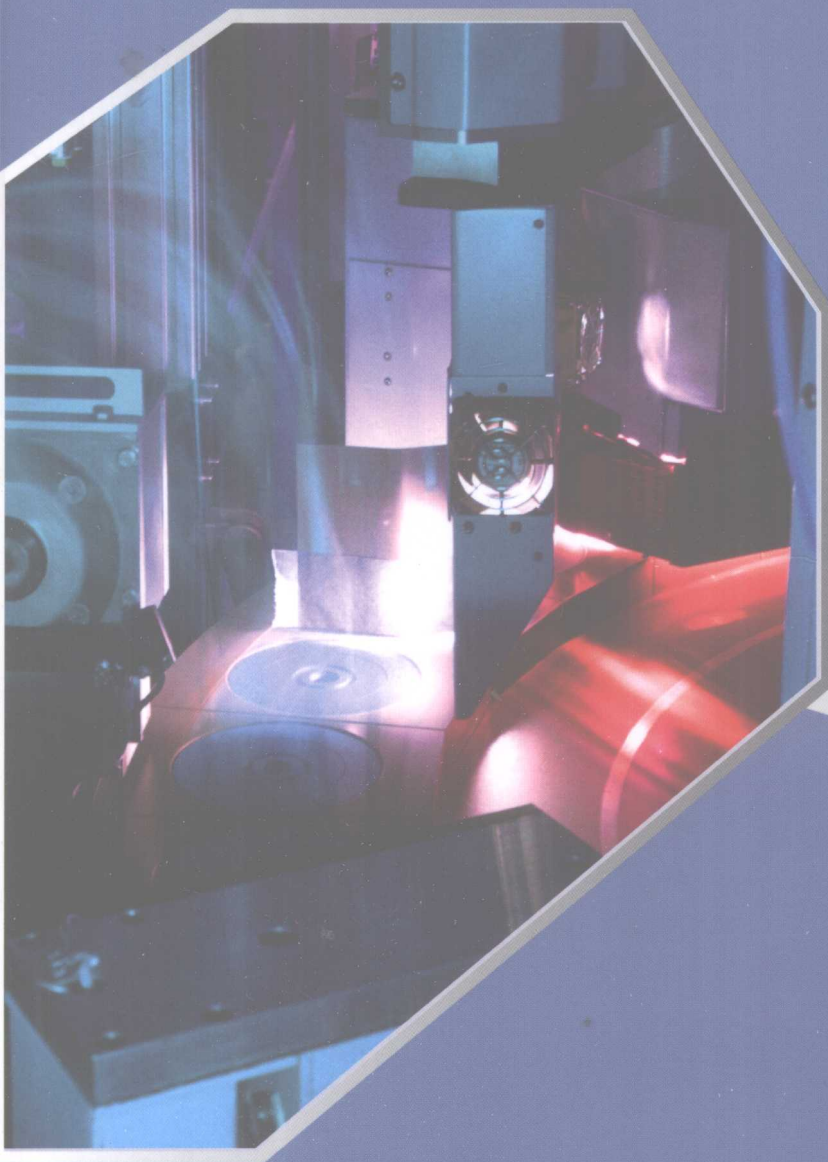
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

机 · 械 · 制 · 造 · 系 · 列

机械制造技术

修订版

李 华 主 编



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

机械制造系列

机械制造技术

(修订版)

李 华 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是普通高等教育“十一·五”国家级规划教材,是在前两版的基础上修订完成的。内容包括机械制造基本知识、机械加工方法及工艺装备应用、机械加工工艺制订、机械加工质量等内容。在编写时以机械加工方法为重点,以机械加工工艺为主线。精简理论内容,强化应用能力的培养,并适度反映先进制造技术的发展成果,符合机械类专业应用性、技能型人才培养的教学要求。

本书可作为应用性、技能型人才培养各类教育机械类专业的教材,也可供有关工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术/李华主编. —3 版(修订本). —北京:高等教育出版社,2009. 2
ISBN 978 - 7 - 04 - 025701 - 4

I. 机… II. 李… III. 机械制造工艺—高等学校教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 005761 号

策划编辑 罗德春 责任编辑 李京平 封面设计 张雨微 责任绘图 尹 莉
版式设计 马敬茹 责任校对 王 超 责任印制 朱学忠

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	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landracoo.com
印 刷	河北新华印刷厂		http://www.landracoo.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2000 年 8 月第 1 版
印 张	20.5		2009 年 2 月第 3 版
字 数	500 000	印 次	2009 年 2 月第 1 次印刷
		定 价	26.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 25701 - 00

修订版前言

本书于2000年出版以后,在2004年进行了一次修订。在过去的八年时间里,随着我国经济建设的快速发展,对技能型人才的需求越来越迫切,高等职业技术教育也得到了迅速发展。服务于经济建设和社会发展,培养高技能应用性人才已经成为共识,对高等职业技术人才的定位更加清晰。各高职高专院校结合自己的定位和服务面向,积极开展教育教学改革,探索具有各自特色的人才培养模式,取得了丰富的成果。为配合高职高专教育发展的需要,我们在2004年初出版的第二版教材的基础上,汲取近几年高职高专教育发展的最新成果,进行了本次的修订工作。

机械制造技术是高职高专机械类专业人才的核心技能。培养学生掌握机械制造技术的技能,需要从机械制造技术的基本知识学习入手,学会从事机械制造技术工作的方法,掌握从事现场技术工作的基本操作技能。要达到这一要求,不仅要完成课堂的学习,更要在实践中运用知识,培养解决实际问题的能力,掌握基本的操作技能。

本书在编写时坚持以机械加工工艺为主线,以制造加工方法为重点,使学生既对制造的全过程有全面的了解,又能掌握各种加工方法、工艺装备和工艺规程的制订方法。过去几年的教学实践表明,本书基本符合高等职业技术人才培养的要求,同时在使用中也发现不少缺点和错误之处。兄弟学校的同仁们针对本书在使用中存在的问题提出了不少宝贵的意见。在本次编写工作中,我们认真听取这些意见,并参考了近几年出版的同类教材。全书教学学时约为90学时。

本次修订在保持其体系不变的前提下,作了如下修改:

1. 对部分章节安排进行了调整。把第二版最后一章专用夹具设计的内容融入前面各章,加强了各种夹具结构及应用的介绍;增加了第11章典型表面的加工,强化对各种加工方法的综合运用;把第一版机械制造精度的实现一章改为机械制造工艺尺寸链,加强了尺寸链在工艺中应用的介绍。

2. 更新了部分内容。在第1章增加了零件成形方法简介;第9章增加了螺纹加工的内容。同时对部分理论推导的内容进行了进一步的精简,及时反映机械制造技术的发展成果和发展趋势,强化了对各种技术应用的介绍,更适应高职高专人才培养的要求。

3. 贯彻最新的国家标准,并更正了前一版中的错误。

本书由李华任主编,李焕峰任副主编。参加编写的有苏州科技学院李华(绪论,第1、4、13章)、河南工业大学李焕峰(第5、7章,第2章部分内容),承德石油高等专科学校李莉(第2章部分内容,第3章),南阳理工学院周先辉(第6、9、10章),河南机电高等专科学校马国亮(第8章)、侯江华(第11章),武汉职业技术学院姜新桥(第14、15章)。

作者所在学校的领导和同行对编写工作给予了大力的支持和帮助。哈尔滨理工大学司乃钧教授、吕烨教授和吉林大学的杨兆军教授对全书进行了认真的审阅,并提出许多宝贵的意见和建议。在此一并表示感谢。

由于水平和掌握的资料所限,书中还会有不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2008年11月于郑州

第二版前言

本书第一版于2000年4月出版。在之后短短的4年时间里,我国的高等职业技术教育得到了迅速的发展。目前高等职业教育的规模已经占据我国高等教育的半壁江山。对高等职业技术教育的定位、培养模式、教育规律的认识在不断地深化,强化职业技能培养,培养大批高素质的职业技术人才已经成为共识。本书的修订正是在这样的形势下进行的。

经过几年的教学实践检验,本书基本上符合高等职业技术人才培养的要求,贯彻了以职业能力培养为主线的指导思想。但同时也存在一些不足。由于涉及机械制造技术的因素很多,所以有些部分的内容前后安排不尽合理,内容的取舍也有进一步完善之处。针对本教材在使用中存在的问题,兄弟学校的同仁们提出了不少宝贵的意见。在本次修订工作中,我们认真地吸收了这些意见,并参考了近几年出版的同类教材和国外的同类教材。

本次修订遵循如下原则:

1. 保持第一版的基本框架不变,保持其体系的连续性,对局部的章节安排进行了调整。

2. 吸收近几年高职高专教学改革成果,贯彻以职业技能培养为目的的要求,同时根据高职高专教育发展的趋势,对第一版中的理论内容和理论推导进行了大幅度的精简,注重方法和应用的介绍,加强知识内容与实践应用的相互结合。

3. 及时反映制造技术的最新成果和发展趋势。对第9章的内容进行了重新组织。

4. 更正了第一版中的错误。

本书由李华任主编,李焕锋任副主编。参加修订工作的有:河南工业大学李华(绪论、第1、4、12章)、李焕锋(第5、7、15章),南阳理工学院周先辉(第6、9、10章),河南机电高等专科学校马国亮(第8、11章),武汉职业技术学院姜新桥(第13、14章),承德石油高等专科学校李莉(第2、3章)。

第一版的参编作者澹凡忠、闫占辉两位先生以他们独到的学术见解和卓有成效的工作为本次编写奠定了良好的基础。作者所在学校的领导和同行对编写工作给予了大力的支持和帮助。上海第二工业大学乔世民教授对全书进行了认真的审阅,并提出许多宝贵的意见和建议。在此一并表示感谢。

写书总是一项遗憾的工程,尽管我们尽力想做到完美,但在出版后总是感到有不少的遗憾。由于水平和掌握的资料所限,书中定会有不妥之处,恳请兄弟院校的专家和同行以及使用本书的师生朋友们批评指正。

编者

2004年9月于郑州

第一版前言

本书是根据教育部制定的《高职高专教育机械类专业人才培养目标及规格》要求编写的。

在认真汲取前几年高工专教学改革及其改革教材的成功经验的基础上,根据企业生产一线对应用性高等技术人才在机械制造技术方面的能力要求,结合机械制造技术的发展趋势,本书从对机械制造过程的全面概括了解入手,以成形理论和切削理论为基础,介绍各种加工方法及其工艺装备;以零件的精度构成及实现为主线,介绍各种加工方法的合理综合应用,阐明机械加工工艺的设计原则和方法。本书在内容上包含了原机械类专业的“金属切削原理与刀具”、“金属切削机床概论”、“机械制造工艺学”、“机床夹具设计”等课程的内容。编写时注意简化基本理论的叙述,注重联系生产实际,加强应用性内容的介绍。根据现代制造技术发展的趋势,更新有关教学内容,尽量反映技术发展的新成果。例如:在介绍各种机床时,简化普通机床的内容,增加数控机床的内容;在介绍各种刀具时,简化普通刀具的内容,增加数控工具系统的介绍;在加工工艺部分,增加对数控加工工艺的介绍;在夹具部分减少对大批大量生产所用专用夹具的介绍,加强通用、组合夹具等内容的介绍。

全书除绪论外,分为总论、机械加工方法和装备、机械制造工艺设计三篇,共计 15 章。总论部分包括机械制造过程概述、机械加工工艺系统、表面成形和金属切削过程;机械加工方法和装备部分包括车削、铣削、钻削、磨削、齿形加工、精密与特种加工等各种加工方法及其装备;机械制造工艺设计部分包括机械加工精度的实现、机械制造工艺设计、加工误差分析、加工表面质量和夹具设计等内容。每章后附有思考题和练习题。全书教学时数约需 126 学时,其中,第一篇约需 27 学时,第二篇约需 52 学时,第三篇约需 47 学时。本书适用于高职高专机械类和机电类各专业使用,也可供有关专业技术人员参考。

本书由李华教授任主编,李焕锋副教授任副主编。参加编写的有:郑州工业高等专科学校李华(绪论、第 1 章、第 4 章、第 11 章)、李焕锋(第 5 章、第 7 章、第 15 章),南阳理工学院周先辉(第 6 章、第 9 章、第 10 章),潍坊高等专科学校澹凡忠(第 8 章、第 12 章),长春水利电力高等专科学校闫占辉(第 13 章、第 14 章),承德石油高等专科学校李莉(第 2 章、第 3 章)。全书承上海第二工业大学乔世民教授审阅。

本书在编写过程中得到了许多兄弟院校和企业的专家、主编所在学校领导和同行的大力支持和帮助,乔世民教授对全书进行了认真细致的审阅,提出了许多宝贵的修改意见,在此一并表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,编写时间紧迫,书中难免存在不妥之处,恳请各兄弟学校的专家和同行批评指正。

编者

2000 年 4 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：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

绪 论	1
-----------	---

第一篇 总 论

第一章 机械制造过程概述	7	第三节 金属切削刀具	31
第一节 机械制造过程	7	第四节 夹具	41
第二节 机械制造的生产组织	15	练习与思考题	56
第三节 机械零件的成形方法	18	第三章 金属切削过程	58
练习与思考题	21	第一节 金属切削过程	58
第二章 机械加工工艺系统	23	第二节 切削过程基本规律	63
第一节 机械加工运动与切削用量	23	第三节 切削过程基本规律应用	70
第二节 金属切削机床	25	练习与思考题	77

第二篇 机械加工方法与装备

第四章 车削加工	81	第五节 先进磨削技术简介	160
第一节 车削加工概述	81	练习与思考题	164
第二节 车床	83	第八章 齿形加工	165
第三节 车刀	93	第一节 齿形加工方法	165
第四节 车削夹具	97	第二节 滚齿加工	167
练习与思考题	100	第三节 插齿加工	177
第五章 铣削加工	101	第四节 其他齿形加工方法	180
第一节 铣削加工概述	101	练习与思考题	183
第二节 铣床	106	第九章 其他加工方法	185
第三节 铣刀	113	第一节 刨削与插削加工	185
第四节 铣削夹具	117	第二节 拉削加工	188
练习与思考题	121	第三节 螺纹加工	192
第六章 钻削、铰削与镗削加工	122	练习与思考题	196
第一节 钻削加工与钻头	122	第十章 精密和特种加工	197
第二节 铰削加工与铰刀	128	第一节 精密、超精密及纳米加工技术	197
第三节 镗削加工与镗刀	130	第二节 微机械加工技术	200
第四节 钻床与镗床	132	第三节 特种加工技术	203
第五节 钻削夹具与镗削夹具	136	练习与思考题	210
练习与思考题	143	第十一章 典型表面加工方法	211
第七章 磨削加工	145	第一节 外圆表面加工	211
第一节 磨具的特性与选用	145	第二节 内孔表面加工	214
第二节 磨削原理	149	第三节 平面加工	217
第三节 磨削加工类型与运动	152	第四节 成形表面加工	220
第四节 磨床	155	练习与思考题	223

第三篇 机械制造工艺

第十二章 机械制造工艺规程设计	227	练习与思考题	279
第一节 机械制造工艺规程概述	227	第十四章 机械加工精度	280
第二节 机械加工工艺规程设计	231	第一节 机械加工精度概述	280
第三节 加工余量与工序尺寸的确定	243	第二节 工艺系统的几何误差	281
第四节 数控加工工艺概述	246	第三节 工艺系统的受力变形误差	286
第五节 成组技术与计算机辅助工艺规 程设计简介	250	第四节 工艺系统的热变形误差	292
第六节 装配工艺规程设计	253	第五节 工件应力造成的误差	295
第七节 时间定额和提高生产率工 艺途径	259	第六节 定位误差	296
练习与思考题	261	第七节 加工误差综合分析简介	301
第十三章 机械制造工艺尺寸链	263	练习与思考题	303
第一节 机械加工精度与加工工艺 尺寸链	263	第十五章 机械加工表面质量	304
第二节 工序尺寸及公差计算的图表 追踪法	271	第一节 概述	304
第三节 机械装配精度与装配工艺 尺寸链	274	第二节 加工表面几何特征的形成及影 响因素	307
主要参考文献	315	第三节 加工表面物理力学性能的变化 及影响因素	309
		第四节 机械加工振动简介	311
		练习与思考题	314

绪 论

一、本课程的性质与内容

“机械制造技术”是高职高专机械设计制造类专业的主干专业课和机电设备类专业的主干专业基础课,是培养高职高专人才掌握机械制造技术基本技能所必需的技术理论教学内容。

从普遍的意义上讲,机械制造技术是各种机械制造过程所涉及的技术的总称,它包括以材料的成形为核心的金属与非金属材料成形技术(如铸造、焊接、锻造、冲压、注塑以及热处理技术)、以切削加工为核心的机械冷加工技术和机械装配技术(如车削、铣削、磨削、装配工艺)和其他特种加工技术(如电火花加工、电解加工、超声波加工、激光加工、电子束加工等)。其中,机械冷加工技术和机械装配技术占机械制造过程总工作量的60%以上,它是机械制造技术的主体,大多数机械产品的最终加工都依赖于机械冷加工技术和机械装配技术来完成。本课程所讲的机械制造技术主要是指机械冷加工技术和机械装配技术。材料的成形技术将由另一门课程来介绍。

机械产品的制造过程包括零件制造、整机装配等一系列的工作。零件的加工实质是零件表面的成形过程,这些成形过程是由不同的加工方法来完成的。在一个零件上,被加工表面类型不同,所采用的加工方法也就不同;同一个被加工表面,精度要求和表面质量要求不同,所采用的加工方法和加工方法的组合也不同。对同一个零件,不同批量时,采用的制造过程也是不相同的。因而机械制造技术的主要内容包括:①各种加工方法和由这些方法构成的加工工艺。②在机械加工中,由机床、刀具、夹具与被加工工件一起构成了一个实现某种加工方法的整体系统,这一系统称为机械加工工艺系统。工艺系统的构成是加工方法选择和加工工艺设计时必须考虑的问题。③为保证加工精度和加工表面质量、需要对工艺过程的有关技术参数进行优化选择,实现对加工过程的质量控制,因而工艺系统、表面成形和切削加工的基本理论是本课程的基本理论。上述三个方面就是本课程的主体。

二、机械制造技术的发展现状

制造技术是当代科学技术发展最为重要的领域之一,是产品更新、生产发展、市场竞争的重要手段,各发达国家纷纷把先进制造技术列为国家的高新关键技术和优先发展项目,给予了极大的关注。在我国,机械制造业是国民经济的支柱产业,也是其他各种产业的基础和支柱,各种产业的发展都有赖于制造业提供高水平的专用和通用设备,从一定意义上讲,机械制造技术的发展水平决定着其他产业的发展水平。在国际国内的经济竞争中,具有适应市场要求的快速响应能力并能为市场提供优质的产品,对于增强市场竞争能力是非常重要的因素,而快速响应能力和产品质量的提高,主要取决于制造技术水平。一个国家的经济独立性和工业自力更生能力也在很大程度上取决于制造技术水平。

正是由于上述原因,各国都对制造技术的发展给予高度重视。发达国家重视装备制造业的发展,不仅在本国工业中所占比重、积累、就业、贡献均占前列,更在于装备制造业为新技术、新产品的开发和生产提供重要的物质基础,是现代化经济不可缺少的战略性产业,即使是迈进“信息

化社会”的工业化国家,也无不高度重视机械制造业的发展。

建国六十年来,我国的机械制造业也取得了很大的成就。在解放时几乎空白的工业基础上建立起了初步完善的制造业体系,生产出了我国的第一辆汽车、第一艘轮船、第一台机车、第一架飞机、第一颗人造地球卫星等,为我国的国民经济建设和科技进步提供了有力的基础支持。为满足人民群众的物质生活需要做出了很大的贡献。“八五”计划以来,我国机械工业努力追赶世界制造技术的先进水平,积极开发新产品,研究推广先进制造技术。尤其是20世纪90年代以来,我国的机械制造技术水平在引进、吸收国外先进技术的基础上有了飞速的发展。从近几年的中国国际机床博览会(CIMT)可以看出,我国的机床产品取得了长足的进步。为航天、造船、大型发电设备制造、机车车辆制造等重要行业提供了一批高质量的数控机床和柔性制造单元;为汽车、摩托车等大批量生产行业提供了可靠性高、精度保持性好的柔性生产线;已经可以供应实现网络制造的设备;五轴联动数控技术更加成熟;高速数控机床、高精度精密数控机床、并联机床等已走向实用化。国内自主开发的基于PC的第六代数控系统已逐步成熟,数控机床的整机性能、精度、加工效率等都有了很大的提高。在技术上已经克服了长期困扰我们的可靠性问题。

同时,我们也必须认识到:我国的制造技术与国际先进技术水平相比还有不小的差距。数控机床在我国机械制造领域的普及率仍不高,国产先进数控设备的市场占有率还较低,数控刀具、数控检测系统等数控机床的配套设备仍不能适应技术发展的需要,机械制造行业的制造精度、生产效率、整体效益等都还不能满足市场经济发展的要求。这些问题都需要我们继续努力去攻克。

三、先进制造技术及其发展方向

绿色制造业、极端制造业、制造业与高新技术广泛融合以及信息技术融入传统制造业,是世界制造业发展的四大趋势。传统的机械制造过程是一个离散的生产过程,它是以制造技术为核心的一个狭义的制造过程。随着科学技术的发展,传统的机械制造技术与计算机技术、数控技术、微电子技术、传感技术以及现代管理理论等相互结合形成了以系统性、设计与工艺一体化、精密加工技术、产品生命全过程的制造和以人、组织、技术三结合为特点的先进制造技术。其涉及的领域可概括为与新技术、新工艺、新材料和新设备有关的单项制造技术和与生产类型有关的综合自动化技术两方面。其发展方向主要在以下几个方面:

(1) 制造系统的自动化 机械制造自动化的发展经历了单机自动化、自动线、数控机床、加工中心、柔性制造系统、计算机集成制造和并行工程等几个阶段,并进一步向柔性化、集成化、智能化发展。CAD/CAPP/CAM/CAE(计算机辅助设计/计算机辅助工艺规程/计算机辅助制造/计算机辅助工程分析)等技术进一步完善并集成化。为提高生产效率、改善劳动条件、保证产品质量、实现快速响应提供了必要的保证。

(2) 精密工程与微型机械 精密工程包括精密与超精密加工技术、微细加工与超微细加工技术、纳米($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$)技术等;在超精密加工设备,金刚石砂轮超精密磨削,先进超精密研磨抛光加工、去除、附着、变形加工等原子、分子级的纳米加工、微型机械的制造等领域取得进展。特别是随着机电技术的发展,建立在集成电路制造技术基础上的微制造技术正在发挥越来越重要的作用。

(3) 高速高效加工 高速加工是利用比常规的速度高得多的速度实现对被加工零件加工的先进技术。它具有高速、高效、高精度的特征。在2003年的欧洲机床展上,已经推出了具有转速为60 000 r/min的高速主轴的加工中心。

(4) 特种加工 利用声、光、电、磁、原子等能源实现的物理的、化学的加工方法,如超声波加工、电火花加工、激光加工、电子束加工、电解加工等,在一些新型材料、难加工材料的加工和精密加工中取得了良好的效果。

(5) 表面工程技术 即表面功能性覆层技术,它是通过附着(电镀、涂层、氧化)、注入(渗氮、离子溅射、多元共渗)、热处理(激光表面处理)等手段,使工件表面具有耐磨、耐蚀、耐疲劳、耐热、减摩等特殊功能。

(6) 快速成形制造(RPM) 它是利用离散、堆积、层集成形的概念,把一个三维实体零件分解为若干个二维实体制造出来,再经堆积而构成三维实体零件。利用这一原理与计算机辅助三维实体造型技术和CAM技术相结合,通过数控激光机和光敏树脂等介质实现零件的快速成形。

(7) 智能制造技术 智能制造技术是指把专家系统、模糊理论、人工神经网络等技术应用于制造中,解决多种复杂的决策问题,提高制造系统的实用性和技术水平。

(8) 敏捷制造、虚拟制造、精良生产、清洁生产等概念的提出和应用。

先进制造技术是以传统的加工技术和工艺理论为基础,结合科技发展的最新成果而发展起来的。先进制造技术的应用还需要检测技术、质量控制技术、材料技术、工具技术等的支持。了解和掌握基本的制造技术理论与方法是学习和掌握先进制造技术知识所必不可少的基础。本课程主要涉及各种单项技术及其基础的知识与应用。

四、学习本课程的目的与要求

为了适应制造技术的发展趋势,掌握从事机械制造领域工作所必需的基本技能,高职高专的学生必须形成合理的知识结构。本课程正是学生的专业知识结构中机械技术知识的重要组成部分。通过本课程的学习,使学生掌握机械制造的基本加工技术和基本理论,通过后续课程的学习,进一步掌握先进制造技术的有关知识,再结合工程实训掌握基本操作技能,为将来胜任在不同职业、不同岗位上的专业技术工作、掌握先进制造技术手段应用、具备突出的工程实践能力奠定良好的基础。为实现这一目的,本课程的学习要求主要有以下几方面:

1. 掌握机械制造过程中工艺系统的基本知识、表面成形的基本理论、切削加工基本理论;掌握常用加工方法及其工艺装备的基本知识;了解现代制造技术的知识、应用及发展。

2. 掌握常用加工方法的综合应用、机械加工工艺、装配工艺设计的方法,初步掌握工艺装备选用和夹具设计的方法。

3. 使学生初步具备机械加工工艺设计的能力、工艺装备的选用与夹具设计的能力、解决机械制造过程中工艺技术问题的能力和产品质量控制的能力。

必须指出的是,机械制造技术是通过长期生产实践的理论总结而形成的。它源于生产实践、服务于生产实践。因而,这门课程的学习必须以理论联系实际的作风,密切与生产实践相联系,把理论知识的掌握与基本技能的培养相结合,在实践中加深对课程内容的理解,在实践中强化对所学知识的应用。

第一篇

总 论

第一章 机械制造过程概述

〔学习指导〕 本章主要介绍机械制造过程的基本组成、零件及其表面的成形和制造过程的基本概念。使学生对机械制造过程有一个概括的全面了解。建议结合对教材的实例和其他实例的分析学习。要求掌握制造过程、生产组织和零件及其表面成形的基本概念。

第一节 机械制造过程

一、生产系统与生产过程

一种符合市场需求的合格机械产品问世,要经过从市场调查研究、产品功能定位、结构设计、制造、销售服务到信息反馈、改进提高的复杂过程。这个过程包含了企业的全部活动。由这些活动形成的一个闭环系统,即生产系统。

在生产系统中,企业与市场的交互过程是决策环节,企业内部不同功能环节的相互之间的交互过程是其经营管理环节。设计、开发、工艺和制造几部分构成了企业内部的生产环节,这是把产品的市场定位、开发思想转化为实际产品的过程,它对于产品和企业市场定位的实现具有至关重要的影响。在生产环节内,把根据设计信息将原材料和半成品转变为产品的过程称为生产过程。

生产过程包括原材料的运输保管、生产的准备、毛坯制造、零件制造、部件和产品装配、质量检验和包装等工作。这些环节之间的相互关系可由图 1.1 来表示。

在生产过程中,零件的毛坯制造成形(如铸造、锻压、焊接、热处理等)、零件的制造、部件和产品的装配等是直接改变毛坯的形状、尺寸和性能的过程,称之为机械制造工艺过程,简称工艺过程。

工艺过程是生产过程的主要组成部分。其中,零件的机械加工是采用合理有序安排的各种加工方法逐步地改变毛坯的形状、尺寸和表面质量使其成为合格零件的过程,这一过程称为机械加工工艺过程。部件和产品的装配是采用各种装配工艺方法,把组成产品的全部零部件按设计要求正确地结合在一起、形成产品的过程,这一过程是机械装配工艺过程。

二、机械制造过程

1. 机械制造过程

对于同一个零件或产品,其加工工艺过程或装配工艺过程可以是各种各样的,但对于确定的条件,可以有一个最为合理的工艺过程。在企业生产中,把合理的工艺过程以文件的形式规定下来,作为指导生产过程的依据,这一文件称为工艺规程。根据工艺的内容不同,工艺规程有机械加工工艺规程、机械装配工艺规程等。

机械制造过程就是按照工艺规程的要求,对机械产品的零部件和整机进行加工和装配的过

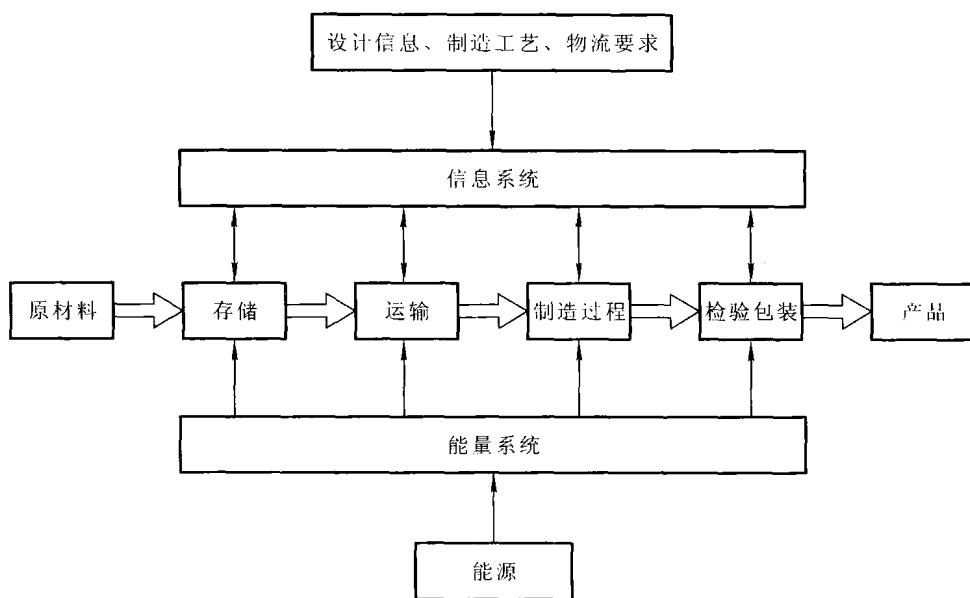


图 1.1 生产过程的构成

程。这一过程可以用图 1.2 所示的系统图来表示。

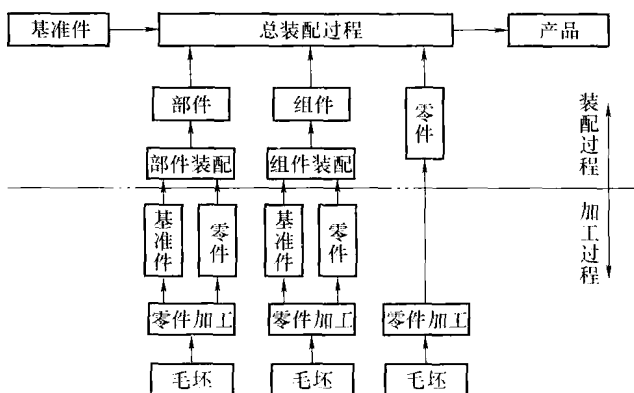


图 1.2 机械制造过程

首先,组成机器的每一个零件要经过相应的工艺过程由毛坯转变成为合格零件。在这一过程中,要根据零件的设计信息,制订每一个零件的加工工艺规程,根据工艺规程的安排,在相应的加工工艺系统中完成不同的加工内容。加工工艺系统由机床、刀具、夹具以及其他工艺装备和被加工零件构成。根据被加工零件和加工内容的不同,相应的加工工艺系统也不相同。加工工艺系统的特性及工艺过程参数的选择对零件的加工质量起决定性的作用。

其次,要根据机器的结构与技术要求,把某些零件装配成部件。部件是由若干组件、套件和零件在一个基准上装配而成的。部件在整台机器中能完成一定的、完整的功能。把零件和组件、套件装配成部件的过程称为部装。部装的过程是依据部件装配工艺,应用相应的装配工具和技术完成的。部件装配的质量直接影响整机的性能和质量。