

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套用书
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

机械制造技术基础 教学参考书

葛金印 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材配套用书
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

机械制造技术基础 教学参考书

葛金印 主编

高等教育出版社

内容简介

本书为中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一《机械制造技术基础——基本常识》(葛金印主编)的配套教学参考书。

本书从组织实施教学的角度出发,分析了配套教材《机械制造技术基础——基本常识》一书中各章节的教学要求与教材内容,提出了相应的教学建议和教学指导意见,给出了各章的参考习题和答案。

本书可作为中等职业学校数控技术应用专业以及中等职业学校机械类、机电类相关专业的教学参考书,也可作为相关工种岗位技术培训和技术工人自学的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础教学参考书 / 葛金印主编. —北京: 高等教育出版社, 2005.7
ISBN 7-04-016931-2

I. 机... II. 葛... III. 机械制造工艺 - 专业学校 - 教学参考资料 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 064828 号

策划编辑 王瑞丽 责任编辑 张春英 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 王艳红 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	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	济南新华印刷厂		http://www.landaco.com.cn
开 本	787×1092 1/16	版 次	2005 年 7 月第 1 版
印 张	9	印 次	2005 年 7 月第 1 次印刷
字 数	210 000	定 价	11.70 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 16931-00

出版说明

2003年12月教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合印发了《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》。为了配合该项工程的实施,高等教育出版社开发编写了数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材。该系列教材已纳入教育部职业教育与成人教育司发布实施的《2004—2007年职业教育教材开发编写计划》,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定,作为教育部推荐教材出版。

高等教育出版社出版的教育部推荐数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材(以下简称推荐系列教材),是根据教育部办公厅、国防科工委办公厅、中国机械工业联合会最新颁布的《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写的。推荐系列教材力图体现:以培养综合素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者;职业教育以企业需求为基本依据,办成以就业为导向的教育,既增强针对性,又兼顾适应性;课程设置和教学内容适应企业技术发展,突出数控技术应用专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,具有一定的先进性和前瞻性;教学组织以学生为主体,提供选择和创新的空間,构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要。推荐系列教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新尝试。主要特色有:

1. 以就业为导向,定位准确,全程设计,整体优化。
2. 借鉴国内外职业教育先进教学模式,突出项目教学,顺应现代职业教育教学制度的改革趋势,适应学分制。
3. 理论基础知识教材,以职业技能所依托的理论知识为主线,综合了多门传统的专业基础课程的理论知识。知识点以必需、够用为度。
4. 理论实践一体化教材,缩短了理论与实践教学之间的距离,内在联系有效,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。
5. 操作训练和实训指导教材,参照国家职业资格认证标准,成系列按课题展开,考评标准具体明确,直观、实用,可操作性强。

推荐系列教材既注重了内在的相互衔接,又强化了相互支持,并将根据教学需求不断完善和提高。

查阅推荐系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(网址:<http://sv.hep.com.cn>)。

高等教育出版社

2004年12月

前 言

课程改革是教育改革的核心,因为课程是集中体现教育理念、教学思想、教学模式和方法的载体。职业教育要贯彻以服务为宗旨、以就业为导向、以能力为本位的教学理念和思想,必然要对传统课程进行深刻的变革。这对于学生时代按学科体系进行系统课程学习,以后也从事了多年传统模式教学工作的职校教师来说,是一场教学观念的深刻转变。

根据《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》精神编写的《机械制造技术基础——基本常识》(葛金印主编)一书,无疑是核心教学与训练项目系列教材中综合力度大,内容变革深刻,实现模块化结构的新颖专业教材之一。为了让教师进一步理解新教材的编写思想,合理地分析、处理教材,更好地组织教学活动,拓展相关新知识,我们编写了这本教学参考书,供教师教学时参考,也可作为学生的学习指导书。

本书的主要特点有:

1. 由具有丰富工程实践经验以及教学经验的“双师型”教师编写,编者大多是《机械制造技术基础——基本常识》一书的作者。
2. 根据新教材各章不同的教学目标和特点,实行不同的分析处理方式。例如,由于第1章涉及的内容广泛,知识面宽,又是以后各章学习的重要基础,因此本书的第1章按节进行教材分析和教学设计,并增加了教师应该了解的知识拓展内容。而其他以工种技术教学和训练为主的各章则以整章教学设计和分节教材分析的形式编写,以提高本书的实用性和指导性。
3. 内容形式上由教学要求与教学建议、教材分析与教学指导、参考习题及其答案等组成,针对性强并力求简明,以方便师生的使用和阅读。
4. 语言表达较平实,通俗易懂,信息量丰富。

本书由无锡机电高等职业技术学校葛金印主编,制定编写提纲并编写绪论及第1章的部分内容;莫剑中编写第1章的部分内容及第4、第5章;陈文凤编写第2章;孙伟伟编写第3章;顾晓松编写第6、第7章。

无锡机电高等职业技术学校唐东参与了本教学参考书的组织策划工作,并给予了很大的帮助与指导,在此表示衷心感谢。

由于编者的学术水平及时间有限,书中难免存在不足之处,诚请广大教师和读者提出宝贵意见和建议。

编者

2005年5月

目 录

绪论	1	3.2 教材分析与教学指导	61
0.1 教学指导方案摘录	1	3.3 参考习题	82
0.2 《机械制造技术基础——基本常识》教材编写的主要思路与特色	6	3.4 参考习题答案	84
0.3 课程的性质和任务	8	第4章 铣工技术基础	87
0.4 教学建议	9	4.1 教学要求与教学建议	87
第1章 机械制造概述	10	4.2 教材分析与教学指导	88
1.1 机械产品生产过程简介	10	4.3 参考习题	106
1.2 机械加工工种分类	12	4.4 参考习题答案	108
1.3 机械制造工厂安全与环保常识	14	第5章 其他机械加工常识	110
1.4 机械图样识读基础	15	5.1 教学要求与教学建议	110
1.5 常用工程材料常识	21	5.2 教材分析与教学指导	111
1.6 知识拓展	22	5.3 参考习题	115
1.7 参考习题	33	5.4 参考习题答案	116
1.8 参考习题答案	36	第6章 机械装配常识	118
第2章 钳工技术基础	38	6.1 教学要求与教学建议	118
2.1 教学要求与教学建议	38	6.2 教材分析与教学指导	118
2.2 教材分析与教学指导	39	6.3 参考习题	129
2.3 参考习题	54	6.4 参考习题答案	131
2.4 参考习题答案	57	第7章 综合训练	134
第3章 车工技术基础	60	7.1 教学要求与教学建议	134
3.1 教学要求与教学建议	60	7.2 教材分析与教学指导	134
		参考文献	137

绪 论

我国加入世界贸易组织(WTO)后,正逐步成为世界制造业中心。数控技术的广泛应用是实现制造业自动化、柔性化、集成化的基础,也是关系国家综合竞争力水平的重要因素。目前我国高素质数控技术应用型、技能型人才十分匮乏是一个不争的事实,媒体关于“月薪6 000元难聘到数控技工”、“年薪16万元招不到模具技工”的报道已成为全社会普遍关注的热点问题。据统计,现今我国各类数控机床操作工短缺60多万人,已成为制约制造业发展的瓶颈。数控人才短缺已引起中央领导以及教育部、劳动和社会保障部等政府部门的高度重视。正是在这种背景下,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委等六部委根据我国经济发展与社会的需求,决定联合实施数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工程,并以此为契机深化改革技能型人才的培养模式和方法,深化改革专业课程体系和结构,尽快培养出能满足社会和企业需求的本专业高素质技能型人才。

实施技能型紧缺人才培养培训工程的核心是课程改革,这是因为课程是集中体现教育理念、教育思想、教学模式、教学内容的载体。

《机械制造技术基础——基本常识》是根据教育部办公厅、国防科工委办公厅、中国机械工业联合会最新颁布的《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》精神编写的核心教学与训练项目系列教材之一。

为了进一步提高对深入推进职教改革的认识和科学地组织实施本课程的教学活动,以达到预期的教学效果,任课教师必须较全面地了解教育部颁发的教学指导方案精神,认识本教材的编写思路与主要特色,明确本课程的性质、任务及其主要的教学要求等。

0.1 教学指导方案摘录

一、指导思想

根据劳动力市场的需求,以数控技术应用专业领域人才需求调查结果为基础依据,以提高学习者的职业实践能力和职业素养为宗旨,倡导以学生为本位的职业教育与培训理念和建立多样性与选择性相统一的教学机制,通过综合和具体的职业技术实践活动,帮助学习者积累实际工作经验,突出职业教育的特色,全面提高学生的职业道德、职业能力和综合素质。

我国地域广阔,经济发展不平衡,东、西部差别较大,应考虑不同地区经济、技术、社会和职业教育与培训的发展水平,注重不同区域、不同企业用人需求的不同及其变化,适时调整专业培养方案,满足不断变化的数控人才需求。同时还要处理好人才需求的多样性、多变性与教学工作相对稳定性的关系,着力提高学生的操作技能和技术服务能力。本专业领域技能型紧缺人才的培养培训应体现以下基本原则:

1. 以综合素质为基础,以能力为本位

以科学的劳动观与技术观为指导,帮助学生正确理解技术发展、劳动生产组织变革和劳动活动的关系,充分认识职业和技术实践活动对经济发展和个人成长的意义和价值,使受教育者形成健康的劳动态度、良好的职业道德和正确的价值观,全面提高劳动者的素质。技能型紧缺人才的培养要把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者。

2. 以企业需求为基本依据,以就业为导向

以满足企业的工作需求作为课程开发的出发点,探索和建立根据企业用人“订单”进行教育与培训的机制。教育行政部门和职业学校要关注企业需求的变化,根据企业用人需求,调整专业方向,确定培养培训规模,开发、设计实施性教育与培训方案。要积极与相关行业、企业加强联系和合作,邀请企业的专家深入参与职业学校的教育与培训活动,要在确定市场需求、人才规格、知识技能结构、课程设置、教学内容和学习成果评估等各方面发挥企业专家的重要作用。要增强教育与培训的针对性,兼顾适应性,既应使学生具有较强的岗位实际工作能力,又应使其有一定的相关岗位的适应能力和可持续发展的职业基础,为学生扩大就业出路和继续深造打下良好的基础。

3. 适应企业技术发展,体现教学内容的先进性和前瞻性

要关注世界和我国数控技术的最新技术发展趋势,通过校企合作等形式及时不断地调整课程设置和教学内容,体现本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,克服专业教学中存在的内容陈旧,更新缓慢,片面强调学科体系的完整性,不能适应企业发展需要的弊端。要结合专业要求,在扎实掌握专业基本知识和基本技能的基础上,及时了解、掌握本专业领域的最新技术及相关技能,实现专业教学基础性与先进性的统一。

4. 以学生为主体,体现教学组织的科学性和灵活性

要根据各地经济技术的发展情况,充分考虑学生的认知水平和已有的知识、技能、经验和兴趣,适时调整培养方案,为每一个学生提供适应劳动力市场需要,有职业发展前景,模块化的学习资源,力求在学习内容、教学组织、教学评价等方面给教师和学生提供选择和创新的空間;构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要;采用“大专业、小专门化”的课程组织模式,用本专业职业能力结构中的通用部分构筑能力平台,用灵活的模块式课程结构和学分制管理制度满足企业和学生的不同需要。技能型紧缺人才培养培训的课程和教学项目不仅要适应职业学校的学历教育,而且要适应在职人员更新知识和技能的需要。

二、培养目标与规格

专业名称: 数控技术应用。

修业年限: 3~4 a。

招生对象: 初中毕业生。

培养目标: 本专业面向制造业,培养热爱祖国,拥护党的基本路线,德、智、体、美全面发展,具有与本专业相适应的文化水平、良好的职业道德和创新精神,掌握本专业的基础知识、基本技能以及具有较强的实际工作能力,熟悉专业生产与管理,取得数控机床操作中级职业资格证书。

技能型紧缺人才培养培训中应重点体现的特色:本专业培养培训技能型紧缺人才要在实施《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的基础上,特别突出

以下知识、技能和态度的培养:

- ① 能合理选取数控加工的相关要素,具有较高的质量和效益意识。
- ② 了解数控技术的发展方向,具备继续学习和适应职业变化的能力。
- ③ 能借助词典或词典软件阅读一般的专业英文技术资料。
- ④ 具有良好的人际交流能力、团队合作精神和客户服务意识。
- ⑤ 取得中级数控操作职业资格证书,有较强的就业竞争力。

专业基本能力:

- ① 掌握机械制造的基础知识,具备机械制造的基本技能。
- ② 具有一定的手工绘图及计算机绘图能力,能用 AutoCAD(或 CAXA)软件进行二维设计,具有应用 CAD/CAM 软件(Pro/E 或 UG)进行三维造型设计**和使用 CAM 软件(MasterCAM*、CIMATRON**、UG***)进行数控加工的基本能力。
- ③ 了解数控加工设备的工作原理,熟悉其基本结构,具有数控加工技术的基本知识,能熟练进行数控车床(或数控铣床)的操作及手工编程。
- ④ 具有数控加工工艺实施、数控设备管理、质量检测和产品销售的能力和经历。
- ⑤ 具有创新精神,具备适应职业变化的基本能力。

就业范围与机会:本专业毕业生可在相关企业从事数控设备的操作与维护(以数控车床、数控铣床为主)、计算机绘图及技术档案管理、加工质量检测与管理、数控设备的销售与技术服务、CAD/CAM 软件的应用*等工作。经过企业的再培训,也可从事数控设备的安装调试、维护以及数控改造等工作*。

注:本书文中上标“**”的为四年制要求,上标“*”的为三年制中的较高要求。

三、核心教学与训练项目

核心教学与训练项目 (课程)	主要教学内容与教学要求	建议教学与 训练课时数	教学建议与说明
机械制造技术基础	① 工程制图基础知识、机械图样识读、机械制图标准与绘图技术(含 CAD)、工程材料与热处理基础知识、常见机械结构与传动基础知识、机械制造工艺基础知识。 ② 通过钳工操作训练,学会锯、锉、钻、铰、攻螺纹等技术;通过测绘技术训练,学会一般机械零件的测绘技术,并能运用 CAD 技术绘图;通过车(铣)工操作训练,达到初级车(铣)工操作技能水平;通过机加工操作训练,了解相关工种的基本知识和工艺特点,培养学生对机械制造的全面认识并使之具有相应的能力	450 ~ 500	① 采用理论实践一体化教学法,也可采用项目教学法或系列教学法。 ② 以课题为中心优化教材结构和教学过程。 ③ 各训练项目均应通过考核评定成绩,取得相应学分。 ④ 成绩由各项成绩根据权重综合评定

续表

核心教学与训练项目 (课程)	主要教学内容与教学要求	建议教学与 训练课时数	教学建议与说明
数控机床控制技术 基础	① 交、直流电路基础知识;常用电工元器件;电机调速及控制技术基础;电子元件、模拟电路与数字电路基础知识;气、液压控制原理,元件与典型控制回路;数控机床常用传感器与 PLC 应用技术基础。 ② 通过电工、电子操作训练,达到初级电工技能水平;通过气、液压控制技术训练,学会正确选用相关元件,能设计制作较简单的控制回路,具有气、液压控制回路的维护和常见故障的分析判断能力;通过 PLC 编程训练,学会与数控机床相关的 PLC 编程技术和接口技术;通过传感器应用技术训练,学会正确选用与数控机床相关的光电、电磁传感器和编码器,了解传感器的连接与安装技术	350 ~ 400	① 采用理论实践一体化教学或项目教学法。 ② 根据数控机床的实际应用,优化教材结构和教学过程。 ③ 各训练项目均应通过考核评定成绩,取得相应学分。 ④ 成绩由各项成绩根据权重综合评定
数控机床操作与 维护技术基础	① 数控机床的分类、结构、工艺特点、加工范围;工量刀具的选用、一般操作技术;数控机床的日常维护保养知识及其发展趋势。 ② 通过数控车、铣床的操作(加工中心*)、维护训练,学会常用数控机床的一般操作、维护;通过数控电加工机床的操作、维护训练,学会数控线切割和电火花成形机床的一般操作编程和保养	190 ~ 220	① 采用理论实践一体化教学法或项目教学法。 ② 以现场实训教学为主。 ③ 各训练项目均应通过考核评定成绩,取得相应学分。 ④ 成绩由各项成绩根据权重综合评定
数控车(铣)削加 工与编程技术	① 数控车(铣)床加工的工艺分析、刀具选用、误差与质量分析、编程与操作规程。 ② 通过数控车(铣)床编程训练,学会一种典型数控系统的编程技术,能使用模拟软件进行程序的校验与修整,具有编制中等复杂程度零件数控车(铣)床加工程序的能力;通过数控车(铣)床操作加工训练,具备较高的操作加工技能,经考核取得数控车(铣)床操作中级职业资格证书	280 ~ 320	① 采用数控编程模拟操作软件辅助教学,以提高训练效率和安全性。 ② 结合相应的职业资格标准进行教学,经劳动和社会保障部门考核,取得相应的职业资格证书,同时取得相应的课程成绩和学分

续表

核心教学与训练项目 (课程)	主要教学内容与教学要求	建议教学与 训练课时数	教学建议与说明
CAD/CAM 软件应用 技术基础	① 一种 CAD/CAM 软件应用基础知识、二维(三维*)建模技术、数据转换、自动编程与加工技术。 ② 通过 CAD 二维(三维*)建模训练,学会简单零件的二维(三维*)建模设计;通过 CAM 操作训练,学会一种常用 CAD/CAM 软件的应用与操作技术	150 ~ 180	① 采用 MasterCAM、Pro/E、UG 等软件中的一种进行教学。 ② 采用项目教学法或系列教学法。 ③ 成绩由各项成绩根据权重综合评定
质量控制技术基础	① 质量概念、检测技术基础、影响数控加工质量的主要因素、质量与效益、质量控制与管理的基础知识。 ② 通过精密测量技术训练,学会正确选择和使用高精度量具的方法,提高品质意识和检测技术;通过企业生产现场质量管理实习,了解企业生产组织和质量管理的一般方法,树立质量和效益辩证关系的观念,全面提高职业素质	120 ~ 150	① 采用理论实践一体化教学法、项目教学法或案例教学法。 ② 精密测量训练内容可根据各校设备情况自行确定,也可到条件较好的企业去实习。 ③ 课程成绩由各项成绩根据权重综合评定

根据企业用人的具体要求和校内外教学与训练条件,可对上述核心教学与训练项目进行必要的选择与组合,也可以对其内容的深度和广度进行适当调整。

三年制可设置数控加工技术专业化方向,培养熟练的数控车、数控铣或数控电加工设备的操作工。四年制可设置数控加工与 CAD/CAM、模具制造、数控设备的使用与管理等专门化方向,培养目标为高档数控设备、加工中心的操作员或数控设备管理员。

四、教学安排建议

1. 组建专业教学指导委员会,把握教学工作总体方向

各职业学校应以行业为依托,聘请企业的数控专家及职业教育培训专家组成专业教学指导委员会。教学指导委员会应根据行业、企业需求和发展变化情况,通过调查、分析、研讨和咨询等活动,帮助学校制定本专业的培养方案,参与教学的监控和评估,并对毕业生的就业提供指导。

2. 建立具有鲜明特色的课程和教材体系

教育部将按照国家规划教材的管理原则,组织开发和编写技能型紧缺人才培养培训教材。各地和职业学校可根据具体情况开发地方和本校教材,丰富教材形态,建立具有鲜明特点的课程和教材体系。要打破按照学科进行教材编写的传统模式,开发和推广与生产实际、技术应用密切

联系的综合性和案例式课程和教材。在综合性和案例式课程和教材的开发中,既可将原有若干科目教学内容按照职业活动的特点和要求进行整合,形成综合性的课程,也可以完全打破学科体系,按照企业的实际工作任务、工作过程和工作情境组织课程,形成围绕工作过程的新型教学项目。

3. 优化教学过程,采用先进的教学模式

技能型紧缺人才的培养和培训采用国际上先进的行动导向模式。各职业学校要努力创造能发挥学生主动性的学习环境和 Learning 资源条件,加强数控加工仿真(模拟)软件、多媒体课件、教学设备的开发和应用;努力实现个性化教学,使学生能够有机会在一定程度上根据需要选定具体学习目标,选择学习进度、学习资源和学习方法,并评价自己的学习成果;要努力为学生提供体验完整工作过程的学习机会,经历确定任务→制定工作计划→实施计划→进行质量控制与检测→评估反馈整个工作过程,增强学生适应企业实际的工作环境和解决综合问题的能力;鼓励学习理论课困难较大的学生多参加实践教学,多获得实践教学的学分;因材施教,引导和鼓励学生取长补短,发挥个性优势,根据学校教学计划,制定并落实自己的学习计划,达到最终的培养目标。

4. 实行学历教育与证书培训相结合,建立科学的教学评估机制

技能型紧缺人才的培养和培训采用学历教育与职业资格证书培训相结合的方式,加强学历教育与职业资格证书的沟通,使学生在取得学历证书的同时获得相应的职业资格证书;在学历教育的课程结构、教学内容和教学进度安排等方面,都要为学生获得职业资格证书提供支持,使学生在获得职业资格证书的同时,也获得相应的学分;在学历教育考核中,要建立对学生综合能力进行科学和持续性评估的机制,让用人单位、学生和学生家长共同参与学习评价;要将终结性评估与形成性评估结合起来,注重学生综合职业能力的发展。

5. 加强专业师资队伍建设,适应新教学模式的要求

技能型紧缺人才培养培训采用专任教师与兼职教师相结合的方法。要特别注重聘请企业有丰富实践经验的生产技术人员到职业学校担任兼职教师。学校应建立专业教师定期到企业实践的机制,以不断更新教师的专业知识和技能,提高实践能力。地方和学校要为教师的企业实践创造必要的条件。在教学活动中,教师要适应新教学模式的要求,努力成为学习过程的策划者、组织者和咨询者。

6. 依托行业企业,加强校企合作

充分利用企业资源进行实践教学和教师培训,积极组织教师和学生参与相关的生产、技术开发、技术服务等活动。学校也可为企业提供员工培训和技术支持。应积极倡导企业提早参与学校的专业教学活动,促进学校的教育教学改革,为企业提供符合要求的毕业生。

0.2 《机械制造技术基础——基本常识》教材编写的主要思路与特色

科技进步、高新技术设备的普及使用以及新知识、新技术、新工艺、新方法的不断涌现,已大大改变了制造业的生产方式,生产力得到了很大提高。过去需要几个月才能制造出的模具现在仅需几天就行。正因为如此,技能型人才培养的方式和时间周期也已发生了很大的变化。过去培养一个从事模具制造的八级工很不容易,需经过几十年的培养,才能有少数人的手上“功夫”到家。现在只需用很短的时间就能培养出制造模具本领更胜一筹的线切割机床、电火花成形机床或加工中心

操作工。而今企业岗位(群)对从业人员的职业标准也提出了新的、更高的要求。传统职业教育的课程体系、结构和内容已不能适应社会、企业对本专业人才提出的培养要求,这是因为:

① 原专业课程体系基本沿用了本科院校的专业课程体系结构,无职教特色。

② 课程内容只做“加法”不做“减法”,导致了实用的、关键的新内容加不进,过时的、无作用的传统内容丢不了,课程越来越多,书本越来越厚,内容越来越陈旧的状况。

③ 专业课程的设置形态为重理论,轻实践及技能培养,理论与实践教学分离的培养模式打下了基础。

这些不适应的问题和矛盾只有通过加强研究,大胆实践,深化改革和创新才能加以解决。教育部等部门颁发的技能型紧缺人才培养培训指导方案中推出的专业核心教学与训练项目正是有效解决这些问题的重大举措。

一、主要编写思路

① 以就业为导向,紧扣专业培养目标设计教材结构和内容。本专业中等职业教育的目标是培养企业生产一线技能型人才,教材应该是培养目标的具体体现,因此本书根据企业对本专业毕业生的相关要求以及毕业生将来欲从事某一职业岗位(群)所必备的知识、需掌握的技术、应具备的能力来设计教材结构与内容。摒弃传统教材中对培养技能型人才无实用价值的原理推演、设计计算等内容,明显降低了教材的理论知识难度。根据学生将来要做什么就学什么,学生要学什么老师就教什么的“教、学、做合一”的职教思想,以就业为导向,教材结构与内容要适应技能型紧缺人才培养的需要。

② 传统专业教材基本沿用了高等院校的相关教材,其主要特点是课程门类多,重理论,轻实践,无职教特色。传统教材已成为制约技能型人才培养的主要因素之一。虽然有识之士很早就意识到职教教材存在的问题,也不断地进行改革,但过去的改革大多仍停留在局部课程“拼盘式”的综合上,没有从根本上跳出以学科为体系的圈子,因此,改革的效果不显著。本书借鉴国外编写教材的理念,跳出学科体系的圈子,以技术为体系进行编写。凡与某一技术训练相关的识图、技术常识、工艺分析、加工技术、测量技术等,均以课题为中心有机地融合起来,打破学科壁垒,真正实现课程的大综合,而不是简单的拼盘;形成以技术培训为主线的系统教材,这样也符合做中学、学中做的职教理念。

③ 教材的编写形式及内容在很大程度上决定了教学模式和教学方法的选用,理论与实践相脱节的教材使教师大多被束缚在“黑板上开机器”,学生大多在书本上学测量。我们希望编写出能适应理论实践一体化等先进教学方法实施需要的教材,以促进职业教学模式和教学方法的深化改革。

④ 本教材为数控技术应用专业的职教教材,能满足数控加工技术(数控车、数控铣)、数控编程与 CAD/CAM、模具制造、数控机床维修等不同专门化培养方向的教学需要。因此,教材设计成模块式结构,各章内容相对独立,供不同专门化方向的选用,也可作为机械类、机电类其他专业的教学用书,同时为学生依据个性特长和兴趣爱好选学有关技术提供了条件。各校选用本教材时,可根据需要对教材中某些相关内容进行拓展和深化,以形成自身的办学特色。

⑤ 课程培养目标能从教材中清晰地体现出来,改变传统教材培养目标不清楚的弊病。同时能为改革教学质量的考评方法提供操作平台。

二、本教材的主要特色

① 教材的职教特色鲜明。根据本专业的培养目标和毕业生欲从事某一职业岗位(群)应具备的知识与能力来编写教材,体现了学生将来要做什么就学什么的职教思想,全书贯穿了以能力培养为主线的原则,紧密联系工程实际,突出技术培训,与传统教材相比,职教特色更为鲜明。

② 教材实现了机械专业课程的大综合。教材突破了单科独进式的传统课程体系结构,实现了大综合和模块化课程结构,综合了原“机械制图”、“机械基础”、“金属材料及热处理”、“公差配合与技术测量”、“机械制造工艺学”及实训教学项目等课程,力求达到理论联系实际,学以致用的目的。各章内容相对独立,给各校不同的专门化培养方向以及实际需求留下了自主选择、拓展相关教学内容的余地和空间,以形成各自的办学特色。

③ 紧扣培养目标,坚持了删繁就简和实用的原则。教材将机械制图改为识图;删除了金属学理论和热处理工艺内容;删除了大量机械原理的论述和计算;突出了机械加工工艺知识和加工技术、测量技术等,紧密结合相关的实训项目,较为实用;降低了专业理论教学的重心,更便于教师组织教学。对于有一定工程实践经验的教师来说,采用本教材实施理论实践一体化教学时,一定会感到比以往的教学更轻松。

④ 借鉴了国外教材的编写方式,因而教材结构较为新颖,图文并茂,内容不深但较实用。有些技术性问题学生可像查阅相关手册一样在书中查阅,特别是第7章综合训练中选用的课题,便于实施项目训练,较有新意,并能起到统领全书教学目标要求的作用。

⑤ 大大缩减了理论教学课时,为加强技能培训、参加社会实践活动留出了时间和空间。教材语言通俗平实,图例丰富,益于学生自学。

0.3 课程的性质和任务

数控机床是随着科技的进步,在传统机械制造机床基础上升级换代而产生的现代制造设备,因此,数控机床加工技术仍属于机械加工的技术范畴。作为一名数控机床操作工人必须掌握相关机械产品制造基本常识和相应工种工艺知识与加工技术。本课程正是根据本专业中职毕业生欲从事的职业岗位(群)所提出的从业人员必须掌握的知识和技术、应具备的能力要求而设置的专业核心课程之一,与其他后续课程有着紧密的联系,也是一门综合性较强的技术课程和实用课程。

本课程包括:机械制造概述、钳工技术基础、车工技术基础、铣工技术基础、其他机械加工常识、机械装配常识和综合训练等内容。各章内容相对独立,体现了以技术为体系的模块化结构。特别是钳工技术基础、车工技术基础和铣工技术基础的内容与要求均参照劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》中相关工种初级工等级考核标准编写。

通过本课程的教学和操作训练,使学生较全面地了解机械产品的生产过程和相关企业的安全规章制度;掌握机械图样识读基本常识和常用工程材料基础知识;初步熟悉常用机械加工设备的工艺特点及其使用常识;具备相关工种初级工等级所具有的工艺分析、品质检测和加工能力;为后续专业核心课程的学习打好基础。

0.4 教学建议

实施技能型紧缺人才培养培训工程是职业教育的一场深刻变革,要实现既定目标,不仅需要探索建立新的课程体系,而且要积极推行新的教学模式和教学方法,不断优化教学过程。

① 根据技能型紧缺人才培养的要求,精心制定各专门化方向的实施性教学计划和核心课程的教学大纲,将单科独进、理论实践分离的教学安排改变成以能力培养为本位、理论实践交叉融合的教学安排。在制定学期教学安排计划的同时制定实验实训设备运转计划,从教学组织上保证核心课程与训练项目的有效实施,保证实践性教学环节的教学时间,为实训岗位提供保障。本课程的教学宜采用模块化方式,并与《机械制造技术基础——技能训练》教材配套使用,从而保证理论教学与实践教学的有机衔接。

② 本课程应采用理论实践一体化教学法,即打破理论课、实验课和实训课的界限,将本课程的相关教学环节集中,由同一教师主讲,教学场所直接安排在实验室或实训车间。理论实践一体化教学一般采用项目引导法。

③ 教师是优化核心课程与训练项目教学过程的关键。新的课程方案要求任课教师的专业知识面宽,专业能力强,有从事本专业工程实践工作的经历和经验,具备自主处理教材以及选择教学法的丰富经验。实施技能型紧缺人才培养培训教学工作要选派教学经验丰富,有工程实践经验,能文能武的“双师型”教师承担。

④ 改革教学质量评价以及学生学科成绩考评的方法。评价和考评是教学工作的指挥棒,要改变以一次考试成绩作为考评主要依据的传统做法,强化过程考核。学生的课程最终成绩可由各技能训练项目的考核成绩和理论考试成绩按权重综合评定。另外,学校要全面实行学分制管理,鼓励学生通过自选课程,参加职业资格认证等途径获取相应学分。这样做能有力地保证从教学组织、教学过程到学籍管理均坚持以技能培养为核心的职教特色。

⑤ 数控车削加工专门化方向宜强化车工技术的教学与实训;数控铣削加工专门化方向宜强化铣工技术的教学与实训;数控设备维修专门化方向宜强化钳工、装拆技术的教学与实训。

各校在根据当地经济发展与用人单位的实际要求实行“订单式”培养时,对教材可进行合理取舍或拓展,深化部分相关内容和训练项目。实行学分制管理的学校也可根据需要开设相关扩展性专业的选修课程。

第1章

机械制造概述

本章涉及较多机械专业学科知识,内容跨度较大。但是从机械产品生产过程、机械加工工种、工厂安全与环保常识到机械图样识读基础和常用工程材料常识,它们之间的过渡并不是各学科之间简单的跳跃,而是一个由面到点逐渐细化的过程,一个从机械产品生产过程到常用工程材料常识逐渐具体的过程。了解这一点,可以更加便于在教学中前后呼应,自然过渡,在学习中掌握前后各知识点的关联性,这也符合课程改革综合化、模块化的指导思想。

1.1 机械产品生产过程简介

一、教学要求和教学建议

1. 教学要求

- ① 了解机械产品生产过程的四个组成部分。
- ② 熟悉机械生产过程的主要环节。
- ③ 熟悉机械加工在整个产品生产过程中所处的位置和地位。
- ④ 初步培养学生的质量意识。

2. 教学建议

① 本节的重点是让学生了解机械产品生产过程的组成和主要环节。而对于一个从未接触过生产,对机械制造尚未建立起完整概念的学生来讲,仅仅立足于书本内容的介绍,较难达到教学目标,因此本节内容以通过参观工厂或以一至两个实例进行讲解为宜。

② 生产技术准备过程、基本生产过程、辅助生产过程和生产服务过程这四个机械产品生产过程的组成部分主要是立足于企业及管理的高度对整个生产过程进行划分,而机械产品生产过程中的主要环节(产品设计、产品制造工艺设计、零件加工、检验、装配调试、入库)则更多从产品本身出发来对生产过程进行划分。根据中职学生未来所面对的职业岗位群,讲解的重点应放在生产过程的主要环节上。

③ 在主要环节的讲解中,应将着重点放在各环节在整个生产过程中的位置和地位以及它们之间的相互联系及相互影响上。由于环节较多,而且每个环节中涉及的内容也较多,讲解过程中应有所侧重,不需面面俱到,重点应放在产品设计、工艺设计和零件加工上。

④ 产品设计阶段主要是解决“做什么”的问题,是将不可见的设想、要求逐渐明确化和具体化,最终形成可见的工作图样、技术文件的过程。可以适当地举一些例子说明这一过程,重

点应放在产品设计的阶段成果(工作图样、技术文件)对后续环节的指导作用的说明上。

⑤ 工艺设计阶段主要是解决“怎么做”的问题。相对于其他环节,本部分内容对于缺乏实际生产经验、对机械加工没有感性认识的学生来讲,较难理解。此外,本部分内容中出现了不少的工艺方面的专业词汇,如工艺方案、工艺规程、工艺路线、工艺装备等,对于这些概念的讲解可以通过一些实例来说明(可以是其他领域的实例,如家具生产、烹饪、化工行业等,借此亦可说明工艺在各种生产活动中的重要性)。由于在后续章节中还会详细介绍各工种的工艺,所以工艺设计这部分内容只需简单介绍工艺方面的基本概念以及工艺对零件加工的意义即可。

⑥ 零件加工实际是将零件图样物化成实际零件的过程。零件加工的含义较广,涵盖了毛坯生产、机械加工、特种加工和热处理等多个方面。各种加工方法区分的主要依据是加工设备的不同(不同的热处理方法以工艺的不同区分)。毛坯生产是根据零件图样建立零件初始形态的过程,铸造、锻造和焊接都是通过不同方法生成零件初始形态(毛坯)的过程;机械加工和特种加工则是根据零件图样在毛坯上去除多余材料的过程;热处理则是改善零件表面和内部材料属性以提高使用性能的过程。本部分内容涉及较多的工种,不需一一介绍,在讲解过程中还应强调工艺文件在零件加工过程中的重要指导作用,帮助学生建立工艺指导加工的思想。

⑦ 检验是对零件加工质量进行评判的过程。评判的对象主要是零件加工过程中的被加工要素(外观——表面质量;外形——尺寸、形状及位置精度等;内在质量),评判需要借助一定的器具,可以简单介绍常用的量具和量仪。装配和调试环节应让学生初步建立起零件、组件、部件的概念,了解零件和最终机械产品之间的差距,了解装配过程中应解决的问题。入库环节主要让学生了解入库的作用以及入库工作的相关内容。

二、教材分析和学习指导

1. 教学重点

- ① 机械产品生产的六个主要环节。
- ② 产品设计的基本任务。
- ③ 工艺设计的基本任务和主要内容。
- ④ 零件加工的主要方法。

2. 教学难点

工艺设计在机械产品生产过程中的作用。

3. 教法建议

本节通过对机械产品生产过程六个主要环节的简单介绍,让学生建立起机械生产制造的初步印象。对各个环节不需做深入讲解,通过一两个实例讲解各环节的作用和对后续环节的影响即可。讲解应强调产品设计阶段工作图样和技术文件对后续环节的重要意义,在工艺设计环节中应强调工艺对零件加工的指导作用,借此初步培养学生的质量意识。

4. 学法指导

本节出现的概念和名词较多,只需理解即可,不必精确掌握。对主要内容,如机械产品生产的六个主要环节,由于在本书的后续章节中还有介绍,因此学习时应把注意力放在各环节的