

# 数控编程课程建设的研究与实践

顾京

(无锡职业技术学院,江苏 无锡 214000)

**摘要:**该文结合2003年度国家精品课程数控编程的建设,就高职专业课程建设目标、课程教学内容及教材建设、实践教学基地建设等方面进行了论述。

**关键词:**高职教育;课程建设;数控编程

**中图分类号:**G714

**文献标识码:**B

**文章编号:**1004-9290(2005)25-0058-02

**精**品课程建设是教育部实施“高等学校教学质量和教学改革工程”的重要内容之一,是为不断提高教学质量而推出的一项重大举措。精品课程建设是以现代教育思想为先导,以提高师资队伍素质为前提,以教学内容现代化为基础,以建设相应层次的、具有较强针对性和适用性的优秀教材为核心,以现代信息技术手段为平台,以科学的管理体制为保障的系统工程,也是集观念、师资、内容、技术、方法、制度于一身的整体建设。

## 一、精品课程建设指导思想

精品课程建设的目的是:推动专业课程整体建设,促进教学方式与教学手段改革,进一步激发学生自主学习、崇尚实践、勇于创新的积极性,最终提高人才培养质量。

精品课程建设的基本指导思想是,按照“以服务为宗旨,就业为导向”的教育理念,确定具有高职特色的专业人才培养方案整体构架,强调理论与实践并重,知识与能力并重,促进教学理念的转变和教学方式方法的变革,培养学生适应社会经济发展要求的基本素质和职业能力。在这一思想指导下,我们首先在数控技术应用专业数控加工技术专门化方向的主干专业课程中进行精品课程建设。

## 二、精品课程建设目标

自2001年我院数控技术应用专业被教育部列为全国高职高专教学改革试点专业以来,我们对专业人才培养方向进行了深入的理论探讨和广泛的社会调研,确定数控技术应用专业数控加工技术专门化方向的关键专业能力是:制定较复杂零件的数控加工工艺规程、编制数控加工程序。为此,我们选择了重点培养关键专业能力的数控编程课程作为精品课程。其建设目标,一是根据高职数控专业培养目标在现代制造系统中的定位,适应江苏省机械工业发展,确定教学体系及教学基本内容;二是根据高职教育教学特点,促进教学模式、教学方法和教材建设的现代化;三是努力建设与课程配套的、“产学研”结合的、初步具备

可持续发展能力的实践教学基地,以充分体现高职专业课程的教学特色。

## 三、科学组织课程教学内容

### 1.课程教学目标

课程教学目标是课程的预期学习结果。数控编程课程主要综合了数控加工工艺和数控编程的专业知识,其教学目标为:①较系统地掌握数控加工程序编制的基础知识;②具备数控加工工艺制定的基本能力;③具备典型数控机床加工程序编制的基本能力;④掌握典型数控机床加工调试的基本方法;⑤初步掌握计算机自动编程的基础知识和基本方法。

### 2.教学体系结构

本课程以数控加工工艺方案制订和加工程序编制为基础,重点讨论常用数控机床的程序编制及操作,并向计算机辅助设计、制造、工艺分析和FMS应用拓展。在培养过程中,逐步建立适应现代生产方式的工作规范,使学习者掌握数控加工技术,并具有良好的职业素质。

数控编程课程主要涉及的内容有:数控机床加工程序编制基础、常用编程指令及数学处理、数控车床的程序编制、数控铣床的程序编制、加工中心的程序编制、数控电火花线切割机床的程序编制、CAD/CAM的基本概念。

### 3.教学组织方式

在教学组织过程中,以数控加工工艺方案制订和加工程序编制为基础,充分注意各类不同机床加工程序编制的共性,重视各类机床程序编制的不同特点,让学生建立清晰、完整的数控机床程序编制的概念,重点培养其对各类数控机床编程和加工调试的能力,掌握数控车床、数控铣床和加工中心的编程应用。

### 4.实践教学设计

高职专业课程的显著特点之一是实践性强,必须建设好与理论教学体系既互相联系,又相对独立、相互渗透的

实践教学体系。为此,我们围绕一条主线设计并实施了三个层面的训练,取得了明显效果。一条主线,即培养素质与专业技术应用能力;三个层面训练,即单项基本技能操作训练、专业技能训练、综合技术应用能力训练——专业技术应用能力是指对常用数控机床加工程序编制及机床操作。单项基本技能操作主要指数控刀具安装调整、工件安装找正、程序及参数输入、机床加工操作等。这项训练要求的是对数控机床加工操作的熟练程度,一般在数控加工实习中完成。专业技能训练包括数控加工工艺制定、数控加工程序编制、加工调整等。这项训练是在数控编程理论课程相关内容教学的基础上,通过在某一类型(如车削类)数控机床上的加工调整,掌握机床加工中程序、参数的调整方法,在实践中提高编程能力,一般在课程的实验部分中进行。综合技术应用能力训练是要求学生在给定的模拟生产条件下,完成指定零件的数控加工任务。这项训练强调在模拟生产现场的环境中,了解一个零件从毛坯到成品的工艺过程,重点掌握其中数控加工任务的实现方法,并能分析数控加工的常见质量问题。这项训练主要在实训周完成,同时以综合实训教学环节为过程控制点。

#### 四、编写高质量的教材

教材是教学改革的物化成果。在确定了课程基本内容后,教材编写就成为有效提高课程教学质量的重要方面之一。在数控编程精品课程的建设中,我们以课程要求为基础,以教材设计的教学目标分类原则为理论指导,进行了国家“十五”规划教材《数控加工程序的编制与操作》的编写。根据教学目标分类学理论,将认知领域的教学目标分为知识、理解、应用、分析、综合、评价等6个类别。

##### 1. 知识

知识级涉及的主要心理过程是记忆。知识级目标的要求是识别数控编程中的术语、方法、概念等。本课程知识级主要教学目标是:数控加工程序基本概念的名称、定义;数控加工程序编制中的基本规则;数控加工程序编制中常用代码的意义、用途。

##### 2. 理解

在认知领域,“理解”是能力发展的一个基本层次,是对知识材料的转换、解释、推断。理解级教学目标是对数控编程概念、规律、基本方法的由来和意义及主要特征的理解。本课程理解级主要教学目标是:理解数控加工程序编制的定义(内容及步骤)、字与字的功能、程序格式;解释坐标系规则、定义,并识别各典型机床坐标系;理解数学处理的基本方法;解释常用代码的定义、使用方法及编写格式,

各代码间的区别与联系;理解典型数控机床加工程序编制的基础(机床主要功能、加工工艺范围、工艺装备、编程特点等)。

##### 3. 应用

学生只有将知识和技能运用到实际中解决新问题时,才初步具有应用能力。本课程应用级教学目标是:掌握典型数控机床的常规编程方法;进行一般形状零件加工程序的分析及编制。

##### 4. 分析

分析是对一项信息,找出其构成的要素或部分,使得观念中相关的层次更为清楚,并且使得观念与观念的关系更为明白。本课程分析级主要教学目标是:分析数控机床编程中各项功能的适用场合,并使用其编程;对典型数控机床的对刀调整、工作台调整、程序调整等进行分析,并确定正确方法。

##### 5. 综合

在理解、应用或分析中都可能涉及组合,但一般只是部分的组合。而在综合中形成的整体则具有某种程度的独特性或首创性,它的主要思维品质是“发散性和创造性”。本课程中综合级教学目标主要表现为:能对较复杂零件进行数控加工程序的多方案比较,并确定较适合的方案。

##### 6. 评价

评价是为了一定的目的,在理解、应用、分析、综合的基础上,做出诸如判定、评论、估价等价值判断。它属于较复杂的认识行为,不但要求具备知识、理解、应用、分析及综合之中的各种能力,而且还要求能够掌握评价中使用的准则。本课程对此不作普遍要求。

教学目标分类理论具有连续性、积累性和开放性等特点,其基本精神是教学要循序渐进、层层深入,这是教材设计的基本原则。遵循这一原则有效提高了教材的科学性、适用性与针对性。

在编写文字教材的基础上,我们还进行了与之配套的教育部新世纪网络课程建设工程项目——实用数控加工技术网络课程的建设,并于2003年12月通过了教育部专家组的验收,初步形成了课程的立体化教材。

#### 五、产学研结合建设实践教学基地

高职教育是实施以实践能力培养为核心的教育。从课程实施的角度来看,任何教育教学理念的贯彻、教学模式的改革与实施都应具有实施的载体。高职精品课程建设,更需要一流的实践教学基地来满足教学要求。在广泛联系企业,建好校外实践基地的同时,需更注重建设与主干专业课程配套、现代科技含量高、性能先进、工程技术氛围强、高职教育特色明显的院内实践教学基地。

# 以能力为本位 全面提高学生综合素质

## ——谈中职《汽车发动机构造和维修》教材特色和使用

沈云鹤

(上海公用事业学校,上海 200030)

**为** 全面贯彻落实六部委《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》精神,满足汽车产业发展对汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才的需要,在高等教育出版社的组织和指导下,我们编写了技能型紧缺人才系列教材之一《发动机构造与维修》。该教材坚持以能力为本位,以学生为教学主体;教学形式倡导教、学互动;教学内容紧贴市场,体现先进性、实用性、实践性和职业性,努力为学生和教师提供选择和创新空间,为增强学生学习的兴趣和教师授课的有效性做了有益探索。

### 一、教学目标和教材编写思路

汽车发动机构造和维修是中等职业学校汽车运用与维修专业的一门核心课程。根据该课程的基本任务,确定本教材的教学目标是:让学生掌握发动机基本知识和技能,具

有较强的实际操作能力,具备初级、中级专门化人才所必需的汽车发动机构造和维修相关知识和技能。具体内容以现代汽车发动机为对象,讲授发动机结构、原理、控制、拆装和维修。通过课程教学和技能培训,使学生掌握汽车发动机拆装的基本知识,具备使用维修工具、量具、设备,进行发动机各总成、部件修复的技能,能排除汽车发动机常见故障。为了较好实现教学目标,教材编写的具体程序是:本专业预期就业岗位群的职责和任务→履行岗位职责、完成工作任务应具备的专业知识和技能指标体系→掌握以上专业知识和技能所需课程体系和实践体系→发动机构造与维修课程教学内容、教学重点、课时、教学手段和方法、评价体系等。

1. 教学内容突出实用性、先进性  
教学内容坚持以精炼实用为基

本原则,以市场占有率较高的桑塔纳、捷达等典型轿车发动机结构、原理、维修为主线,强调够用、实用为主;理论为基本支撑,但不强调理论体系完整性。注重吸收发动机构造和维修中的新知识、新技术、新工艺和新方法。增加新型燃料发动机内容,满足不同地区使用教材需要,拓展学生对不同类型发动机的认识。

2. 教材结构有利于激励学生积极思维

在教材结构上,每个章节前设立学习目标,其作用是促进学生有效预习、明确本章节的重点内容和知识点;章节中设置课堂讨论,其目的是促进教学互动,激励学生积极思维,培养创造、创新能力,同时也便于教师及时了解学生知识掌握状况;章节后有小结、实训项目建议、自我测试、补充材料。小结总结整章内容,帮助学生归纳、梳理知识点;

为此,我们在专业建设初期就建设了数控编程室、数控模拟机床实训室、数控生产机床实训室,以保证精品课程单项技能及专项技术能力训练的顺利实施。在满足专业教学基本要求后,为实现高职教育的产学研结合,提高专业技术水平和科技含量,我们又相继建成了包括产学研结合型FMS、机器人技术应用等先进技术的研究所、工作室,建立了专职科研队伍,使产学研工作上了一个新台阶,同时带动了学生科技创新活动,保证精品课程对综合专业能力和技术内容不断更新的要求。在新的发展阶段中,我们一方面争取到了教育部数控职业技术教育实训基地建设项目;另一方面,还陆续与数十家企业签订了产学研合

作项目协议,共建了无锡职业技术学院产学研合作中心,其中包括共建国家数控系统工程研究中心无锡技术服务中心、现代金属切削实验室等,企业总投资约700万元。这些项目的实施,基本解决了技术更新快、设备价值高的数控专业实践教学设备的不断更新问题,使专业建设初步具备了可持续发展能力。

数控编程精品课程的建设工作,促进了我院数控技术应用专业教学改革向纵深发展,使教学管理更趋于科学规范,尤其使学生的关键专业能力得到强化培养,毕业生也获得了企业的广泛赞誉。

责任编辑:赵宝鹤