

国家精品课程—— “数控编程”的课程建设

顾京

摘要：课程建设目标、课程教学内容、教材建设、产学研结合、实践教学基地建设等是课程建设的重要内容。文章结合2003年度国家精品课程“数控编程”的建设进行了论述。

关键词：高职；课程建设；数控编程

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。高职院校实施精品课程建设，应以专业教学改革为基础，明确课程建设目标，科学选择课程教学内容，探索以产学研结合方式建设实践教学基地。

一、明确精品课程建设目标

“数控编程”是高职高专数控技术应用专业的一门主干专业课程，课程的建设是随着专业教学改革的推进而不断深化的。无锡职业技术学院自1994年创办“数控技术应用专业”以来，在不断对专业人才培养方案进行深入的理论探讨和广泛的社会调研中，着重对专业知识、能力及技能进行深入细致的研究和不断调整，对数控技术应用专业数控加工技术专门化方向定位的主要专业能力是分析、制定数控加工工艺文件的基本能力（选用、安装、调试常用夹具、分析较复杂零件的工艺规程、制定较复杂零件的数控加工工艺规程、编制数控加工程序、典型CAD/CAM软件应用与DNC控制）；处理车间生产现场数控工艺技术问题的基本能力（分析质量现状、提出改进工艺规程的方法、改进加工程序的方法、改进零件设计的建议、掌握测量常规机械零件、曲面的方

法）；操作、维护常用数控机床的基本能力（操作常用数控机床、解释机床维护制度、按维护要求检查、保养、调整机床）。其中关键专业能力是分析、制定数控加工工艺文件。

在进行课程体系的整体优化过程中，精品课程建设选择了培养关键专业能力的“数控编程”。确定其目标为：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；二是充分利用现代化教学设备，运用现代化实训设备，以现代化教学手段进一步促进教育观念、教育体系、教育装备、师资队伍和教学管理的现代化；三是努力建设“产学研”结合的、初步具备可持续发展能力的实践教学基地。

二、科学选择精品课程内容

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”课程主要综合了原数控加工工艺和数控编程的专业知识，并注重专业能力的培养，其教学目标为：（1）较系统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

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的基础,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,首先以数控加工工艺方案制订和加工程序编制为基础,然后充分注意到各类不同机床加工程序编制的共性,同时重视各类机床程序编制的不同特点,让学生能够建立清晰、完整的数控机床程序编制的概念,并着重掌握对各类数控机床编程和加工调试的能力。课程的重点放在数控车床、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。重点要建设好与理论教学体系互相联系、相互融合的实践教学体系。其特点是,一条主线——培养素质与专业技术应用能力,三个层面训练——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。具有鲜明特色实践教学项目的实施,能为强化专业技术应用能力,发挥了不可替代的作用,效果明显。

“数控编程”课程的专业技术应用能力是指对常用数控机床的加工程序编制及机床操作。其实践教学体系中,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、程序及参数的输入、机床加工操作等,这项训练要求熟练操作数控机床,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授的同时,通过在某一类型(如车削类)数控机床上的加工操作,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,一般结合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,这项训练更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方法,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,这一项目在实训周中完成。综合实训教学环节是教学过程的控制点。

三、有效提高课程建设质量

课程建设涉及了教学内容建设、教材建设、理论教学与实践教学相互融合、教学方法和手段、教师队伍建设、机制建设等多方面问题,教材建设是教学改革的物化成果,是有效提高课程教学质量的重要方面之一。

在精品课程的建设中,以“数控编程”课程要求为基础,内容设计以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、评价等六个类别。

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回忆、识别数控编程中的术语、方法、概念等,不要求在各方面都能用这些知识的能力。本课程知识级主要教学目标: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、主要特征的理解。本课程理解级主要教学目标: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

当说明特定知识的用途、用法时,学生能使用(很大程度上属于模仿的性质),但这并不意味着真正“理解”和“掌握”了这些知识。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。应用级教学目标是根据数控加工程序

编制的基本规则，进行分析、编制一般形状零件的加工程序。本课程应用级主要教学目标：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：分析数控机床编程中，各项功能的适用场合，并使用其进行编程；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

将多元素或部分加以组合以形成一个整体。在“理解”、“应用”或“分析”中都可能涉及到组合，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。本课程综合级主要教学目标：对较复杂零件进行工艺、程序、加工调整分析，并确定加工方案。

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。本课程对此不作要求。

教学目标分类理论的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，遵循这一原则能有效提高教材的科学性、适用性与针对性。

四、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。精品课程的建设，更需要有实践教学基地来满足教学要求。我们在广泛联系企业，建好校

外实践基地的同时，更注重建设与专业课程配套、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。

1. 第一期建设（1995年~1998年）——实现理论教学与实践教学相结合的教学模式。在专业建设初期，围绕职业岗位培养目标，建设了模块化的数控技术中心，由五个实训室组成，其中数控编程室、数控模拟机床实训室、数控生产机床实训室为重点建设部分，保证精品课程的单项技能及专项技术能力的培养和社会培训的要求。

2. 第二期建设（1999年~2002年）——实现教学、实践和生产、技术服务于一体的教学模式。在满足专业教学基本要求后，为进一步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，建设了包括产教结合型FMS、机器人技术应用等先进技术的研究室、工作室，组建了专职科研队伍，使教科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。

3. 第三期建设（2003年~至今）——初步实现产学紧密合作，初步具备可持续发展能力。在新的发展阶段中，一方面我们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，在探索高职教育产学合作的内容与模式的工作中，由于专业品牌在数控行业中有了一定的声誉，陆续与数十家企业签定了产学合作项目的协议，共建无锡职业技术学院产学合作中心，其中包括共建国家数控系统工程技术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可持续发展能力，也使精品课程的建设有了强有力的专业支撑。

精品课程的建设，促进了专业教学改革向纵深发展。使学生的关键专业能力得到强化培养，同时毕业生也获得了从业企业的广泛赞誉。

（作者单位：无锡职业技术学院）

（本文获第十次学术年会优秀论文评审一等奖）

获优秀论文评审一等奖的论文还有：“高等职业教育前沿性问题探析”

作者：张海峰、王丽娟 作者单位：九江职业技术学院 刊登在《职教通讯》2004年10期