

数控技术实践教学的建设研究

魏效玲, 刘 洵, 王 凯

(河北工程大学 机电学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要] 数控技术实践教学作为整个教学体系的一个重要环节,是连接知识与实践,实践与创新的重要桥梁,是培养学生数控技术综合能力的主要途径。本文结合我校的实际,对数控技术实验、实训教学从人才培养的定位,实验设备、软件的配置,实践教学内容安排、方法改革到整个过程的规范化管理做了有益的探索,对于提高数控技术实践教学效果,培养合格的机电类数控技术人才具有重要的意义。

[关键词] 数控技术;实践教学;人才培养

[中图分类号] G424.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2008)04-0073-03

国家教育部在《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》文件中明确指出:“实践教学对于提高学生的综合素质、培养学生的创新精神与实践能力具有特殊作用。”实验和实训是高等学校进行实践教学的重要内容,实践教学具有直观性、实践性、综合性与创新性的特点,是高等学校教学过程中实现素质教育和创新人才培养目标的重要教学环节,它对于培养学生的实践能力、创新能力和创新精神起着理论教学不可替代的作用。为此高等教育应重视实践教学的建设,提高实践教学在培养创新人才方面的地位和作用,树立以学生为本,知识传授、能力培养、素质提高协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实践教学观念,构建有利于学生综合能力培养的实践教学模式,建立相关的实践教学体系、师资队伍建设机制、管理政策与措施等^[1]。达到提升本科教学质量,落实高等教育人才培养目标的目的。

一、数控技术实践教学在人才培养中的地位和作用

数控技术是现代制造业的灵魂核心,是实现机械制造现代化的重要技术,数控技术的水平标志着世界各国的制造业水平。可以说,数控技术是体现一个国家综合国力的重要标志之一,本世纪机械制造业的竞争,其实质就是数控技术的竞争,是数控技术人才的竞争。在此形势下,机械专业的高等教育本科教学迫切需要培养大量的研究开发型和综合应用型的数控技术人才,适应制造技术的发展需要。数控技术课程是机械类专业学生必不可少的重要课程,也是一门多学科交叉,理论性和实践性要求都很高的课程,尤其是数控实验、实训教学对实现课程教学的目标起着不可或缺的关键作用,是学生掌握数控机床基本操作技能,了解数控机床的基本结构原理、故障现象和常规维护技术,熟悉现代CAD/CAM自动加工技术的应用方法和基本流程的有效途

径^[2];是培养学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力,以及启迪学生的创新思维、开拓其创新潜力的重要手段。为适应21世纪社会和经济对机械类人才先进制造技术的要求,高等学校应更加注重学生创新意识和能力的培养,不断推进实践教学改革和教学实验基地建设,高起点地培养从事数控制造专业的复合型人才。使他们既有扎实的基础理论知识,又能熟练掌握各种专业技能,实践能力突出,同时具备一定的创新设计开发能力,能在数控技术领域从事数控产品的设计开发、数控加工维护,模具设计与制造以及CAD/CAM技术等工作。因此,提高数控技术实践教学的质量,培养大批数控方面的高素质研究型和应用型人才,重视学生知识、能力、素质的全面教育,对于适应现代科学技术发展的要求,增强我国制造业的综合国力和国际竞争力有着非常重要的意义。

面向二十一世纪高等工科大学教育教学改革的一个重要方面就是要加强实践教学环节,改变过去课程教学中重视理论知识,轻视实践、忽略应用的状况,构建全新的数控技术实践教学体系,以满足实践教学对数控人才培养的要求,对于我校乃至全省机械类专业的人才培养质量有着非常重要的推动作用。几年来,全国的高等院校都在重视和加强实践教学的建设与改革,我省的院校也不例外,经过为期一周的实地考察和学习总体感到:我校这几年尽管在数控技术实验、实训教学上做了大量的工作,取得了一定的成绩,具有自己的优势和特色,但我校与其他兄弟院校之间还是有差距的,如何寻找不足,缩短差距,根据我校的实际加强数控技术实践教学的研究与建设,明确数控技术实践教学的地位,发挥数控技术实践教学的作用,对于落实好高等教育人才培养的目标显得非常重要和迫切。

二、本科数控技术实践教学建设的思考与建议

[收稿日期] 2008-10-21

[基金项目] 河北省教育科学研究“十一五”规划重点课题(编号:08020386)。

[作者简介] 魏效玲(1963-),女,山西河津人,教授,研究方向:数控技术与机械制造技术教学。

1. 明确定位目标,把握培养方向

针对本科教学的目标和特点以及本科学生今后的就业定位和社会对本科毕业生的要求,结合我校机械专业的具体情况和我校的实际条件,在本科学生的数控实验、实训等实践教学方案的设计过程中,在充分借鉴专科和高职院校的数控实验、实训的宝贵经验的基础上,培养创新型应用人才是比较合理的数控技术人才培养目标。所谓创新型应用人才是既掌握基本的数控机床的操作和维护、数控编程、CAD/CAM 技术等专业技能,同时又具备较广的数控专业知识面,拥有在数控系统开发、数控工艺设计以及数控设备集成制造等方面进行一定程度的创新设计的能力。只有切合实际定位准确,才能有利于我校发挥自身的教学优势,培养具有本科素质的特色人才。

2. 合理配置实验实训设备,满足实践教学的建设要求

为了满足数控技术实践教学对人才培养的要求,必须在加强数控设备的硬件建设同时,对实验、实训的内容、类型进行改革和创新,构建创新性实践教学基地。在实践教学基地的硬件建设上,主要考虑以下几个方面:①全面性,尽可能考虑到设备配置的全面性,以满足实验实训教学的需要。②规模性,实验实训设备的数量要满足学生的要求,实训教学的特点是动手,数控设备达不到一定的规模,学生的实验实训时间就得不到保证。③实用性,数控设备实用性强,有助于学生操作技能的提高。④先进性,所选用的设备能代表数控技术发展的方向。对于数控系统的配置要便于教学:①开放性要好,易实现高速、高精度加工,②要有高级的复杂功能,易实现各种插补,③强大的联网通讯功能^[3]。CAD/CAM 自动编程软件的选择原则要:①有利于实践教学地开展,不仅具有各种图形生成、编辑和处理功能,还应包括数控车床、数控线切割机床和 3 轴到 4 轴的数控铣床自动编程模块,②有利于学生操作技能的提高与掌握,③有利于缩短校企之间的差别,提高学生的就业适应能力。数控仿真软件的应用:数控仿真软件是利用计算机虚拟动画技术来模拟实际的加工过程的软件,利用此软件可以解决数控编程和操作加工之间的矛盾,购买的软件仿真功能要强,计算配置要高。三维造型软件主要是与 CAD/CAM 软件配合使用,一个侧重于设计,一个侧重于加工,因此购买造型软件时,除了考虑造型功能要强与 CAD/CAM 能实现无缝连接外,还要考虑软件的性价比以及市场的占有率。

我院的数控实验室成立于 2001 年,根据实验、实训设备的配置要求,经过 7 年的建设与发展已经拥有数控机床结构实验室、数控编实验室、模拟编程室、刀具室、CAD/CAM 室、多媒体教室以及数控实训车间等,占地面积 1400m² 左右。主要加工设备有 VTC16A 立式加工中心 1 台,QTN150/300U 多功能数控车床 1 台,XKA714/A 数控铣床 1 台,XK0816B 数控铣床 1 台,数控雕铣机床 2 台,TH-DNC 多功能数控机床 2 台,2000 型数控编程模拟器 12 套,CK6140 数控车床 4 台,J1CK6136M 数控车床 1 台,CK6132 数控车床 9 台,CK0628A 控车床 1 台,数控车床综合维修实验台 4

台等,总价值 560 多万元,可以完成数控车床结构实验、数控铣床结构实验、数控系统故障诊断实验、加工中心操作实验、典型零件造型与数控加工实验、电气控制原理实验、数控铣床手工编程实验、数控机床自动编程实验、零件加工过程仿真实验等基础型、设计型、综合型和创新型实验以及实训教学任务,数控编程室配有先进的 Master CAM、PRO/E 编程软件和 80 台计算机,同时可供 3 个班的学生进行 CAD/CAM 技术自动编程实验教学与创新设计培训,Solid works 三维造型软件和仿真加工软件的使用,学生可以在多媒体教室的微机上进行造型、编程和模拟仿真加工实验,巩固了学生的造型、加工工艺方面的知识,提高了数控技术的实践教学效果,得到了专家和校级领导的肯定。

3. 加大实验、实训教学方法的改革,保证实践教学的教学效果

实验、实训教学是数控人才培养的实践环节,综合灵活地应用启发式、讨论式等教学方法,可提高实践教学效果,同时按照因材施教的原则增设设计型的实验、实训内容,用最先进的技术知识激发学生的学习热情,对于培养学生创新意识和创新能力具有重要作用的。为此在实践教学采用:①“一主线、二结构、三层次、四阶段”教学方法。一主线是加强学生的动手能力、实践能力和创新能力为目的,以培养合格的数控技术人才,保证人才培养质量为主线;二结构是把理论教学当中的知识结构和实践教学中的能力结构融合为知识和能力结构,只有具有知识和能力结构才具有创新实践能力;三层次是把数控实验实训的任务分解为数控机床基本结构和安装调试实验实训、数控程序编制及加工操作实验实训和 CAD/CAM 自动编程实训、设计性和开发性的实验实训,整个实验实训的内容可以根据学生的学习程度和兴趣进行分层次安排,学生根据自身情况,选择不同分值的实验内容,有利于学生的学习和研究开发;四阶段是在大一阶段的专业介绍和参观了解专业实验室时有针对性地介绍数控设备性能和应用,在大二阶段金工实习教学中,突破传统的金工实习模式,补充增加数控机床的参观和加工操作训练内容;在数控技术课程教学中,穿插数控技术实验实训内容,使理论和实践得到统一;在大三的认识实习和大四的生产实习当中加强数控技术的实习内容,选择数控技术力量雄厚的企业作为实习单位,弥补校内设备实训的不足,并建立稳固的实习基地;在大四的毕业设计中增加应用数控技术的设计课题,锻炼学生的设计能力和综合应用知识的能力,也是检验我们整个教学过程教学效果的一种手段。②实现开放式实验实训管理,开放实验室是一种具有科学性、综合性和创造性的教学实验方法,目的是挖掘学生的个性潜力和特长,培养学生的科学理念,提高学生的科学素质,锻炼学生的科研能力。开放实验的特点不受课程设置限制,将现有的教学实验条件与学生的特长和兴趣有机结合起来,为学生发挥主动的、求实的学习精神提供实践条件,以培养兴趣为切入点,达到提高学生的动手能力、创造能力、分析问题和解决问题的能力。

4. 实行规范化管理,建设一流的数控实践教学基地

要实现实践教学的规范化管理,必须建立和完善各教学环节的教学文件和各项管理制度。为此,实训基地和制造系联合编写了数控技术、CAD/CAM技术、先进制造技术的教学大纲、实验大纲、实习实训大纲、实验实习指导书、实习报告、实验教学课件、实验教案和教材,制定了实验实训计划及实训基地建设规划和学生实验实训管理制度;根据实践教学的发展要求建立了与理论教学并存,相互促进,协调发展的独立的实践教学体系,凸显实践教学在高等教育中的地位;结合学校的管理文件出台相应的政策和措施,鼓励学生到数控实践教学基地去学习和研究,设立实验学分制,学生可以根据其数控实验和科研的性质、特点及难易程度获得相应的实验学分;实践教学基地鼓励教师更多地参与实验教学,建立理论教学与实践教学的教师统一机制,使教师即可从事理论教学同时具备实践教学的指导能力;建立教师培训制度,定期举办各种培训班,定期把指导教师送出去,到企业或其他学校学习,加强师资队伍建设,培养理论基础厚、动手能力强,会“指导”有研究和开发能力的师资队伍;积极拓展校外实习基地的建设,与数控技术力量比较雄厚的企业建立良好的合作关系,为学生实习提供数控实践环境;建立科学的实践教学考评体系,对教师在实践教学中的业绩进行考核,对学生的实验实训成绩和科研成果进行考评,建立公平、合理、公正的考评体系,有效地调动教师和学生的积极性。只有实行规范化管理,相关政策措施到位,才能有效发挥数控技术实践教学基地的作用,培养出符合时代要求的能掌握和应用先进制造技术的复合型人才。

三、结束语

经过几年来的摸索和实践,在校级领导的大力支持和院领导的帮助下,实践教学基地建立了一整套机械专业数控技术创新能力培养教学模式,取得了显著的教学效果,理论教学的教学模式保证了创新人才培养的理论质量要求,实验实训基地瞄准大学生的实践能力的培养,大胆进行了实践教学方法和培养手段的改革,对实验内容做了合理的有效安排,保证了实验教学的质量。基地除了完成规定的实验和实训教学内容外,还进行实验室的开放和有针对性地对优秀学生安排设计型、创新型实验内容,先进的数控加工中心可以承担毕业实习、毕业设计和师生的课外科技学术研究活动。该基地现已成为数控技术人才创新能力、动手能力和设计能力培养的平台,走出了一条适合机械设计制造及自动化专业数控技术人才培养的实践教学的发展之路。

[参考文献]

- [1]傅秀芬,闻星火.加强实践教育与创新人才培养,推进教学实验室建设与管理[J].实验技术与管理,2005,22(10):132-148.
- [2]薛光明,陈童.浅谈针对本科数控实训教学的几点意见[J].职业圈,2000,(8):109-110.
- [3]魏效玲,杨福贵,姬晓利.加强数控实训基地建设,提高学生创新能力培养[J].河北工程大学学报社科版,2007,24(2):103-105.

[责任编辑:王云江]

Research on the construction of practical teaching of numerical control technology

WEI Xiao-ling, LIU Xun, WANG Kai

(College of Mechanical and electrical Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: As a key link of the whole teaching system, practical teaching of numerical control (NC) technology is a bridge to connect knowledge with practice, and practice with creation. And it is a main way to cultivate students with comprehensive ability of NC technology. Based on the reality of our university, this paper effectively explores the standardized management of NC technology experiment and training teaching' from talent cultivation orientation, experimental equipment and software configuration, content arrangement and method reform to the whole process, which has a great significance to improve the practical teaching effect of NC technology and train qualified NC technical personnel of electromechanical specialty.

Key words: numerical control technology (NC technology); practical teaching; talent cultivation