

# 机械设计制造及其自动化专业 课程实践性环节改革

李文贵,陶桂宝,严兴春,蒋和生,张毅,刘英

(重庆大学机械工程学院,重庆 400044)

**摘要:**指出机械设计制造及其自动化专业人才培养模式中专业课程阶段实践性环节改革的必要性,论述具体设置方案及实施效果,为该专业的课程体系及教学内容的改革探索一条可行而有效的途径。

**关键词:**实践环节;课程设计;人才培养模式

**中图分类号:**G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-5831(2002)06-0141-02

## Reform in Practical Links of Machine Design, Manufacture and Automation Specialized Courses

LI Wen-gui, TAO Gui-bao, YAN Xing-chun, JIANG He-sheng, ZHANG Yi, LIU Ying

(College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** This paper first points out the necessities of reform in practical teaching links of Machine Design, Manufacture and Automation specialized courses, then discusses the concrete project and implementing effectiveness, and finally proposes a feasible and effective way for the reform in specialized courses system and teaching contents.

**Key words:** practical link; course design; talent fostering pattern

重庆大学机械工程学院承担的教育部《面向21世纪机械类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践》项目,获得了有关专家及教育部门的肯定。但不论是在项目研究阶段的机械设计制造及其自动化专业97级、98级教改试点班,还是在全面实行按教育部颁布的新专业目录的要求及按以上教改项目的研究成果的新思路制定的教学计划的99级专业班,专业课段的实践环节都尚处于改革的具体实践与继续深化阶段。以下就专业课程阶段的实践性环节(主要指课程设计等)探讨改革的方案及实施途径。

### 一、课程设计在机自专业仍不可少,但内涵必须改变

很多专家及教育工作者都在研究工科学生实践能力的培养规律。而我们认为应将实践能力分为“基本能力”与“综合能力”两个层次。基本能力是指完成某一指定专门工作任务的能力,能力的大小主要以完成该任务的质量(准确性)与效果衡量。工科学生的基本能力可包括:绘图能力,实验动手能力,计算机运用能力,加工操作能力,文字写作与语言表达能力,外语能力,初步设计能力(如机械零件设计、电路印刷板设计)等,并视不同专业和将来要从事的职业的需要而有不同的侧重。基本能力属于“技能”能力层次,它是最初步

的能力,也属于“单项能力”,只涉及任务中某一类学科方面的业务内容。因此,培养这种能力,一般可以按统一计划进行。本专业在教学改革前后均一直进行的课程设计,几乎都是要求学生按照老师布置的工作程序,严格按照指示书、手册等规范完成任务。这些课程设计属于基本能力训练。在学生综合能力得以形成之前,各单项的基本能力训练不可缺少。因此,对于机械设计制造及其自动化专业的学生,在专业课段的课程设计仍然是必需的。

但是,自教学改革以来,在以前的试点班及现在的整个专业,其课程体系及课程内容与教改以前相比有了根本性的变化。尤其是在专业基础课与专业课程段,是打破了原来旧的课程体系而重新组合的。按照1998年全国高校机械设计制造及其自动化专业教学指导委员会黄山会议精神,将原来机械制造专业的《金属工艺学》(冷加工部分)、《金属切削原理》、《金属切削刀具》、《机床概论》、《机床夹具设计》、《机械制造工艺》、《机床设计》等7门课程的基本理论部分组合成一门《机械制造技术基础》,作为机械设计制造及自动化专业学生的专业基础课;而结构设计部分组合成一门《机械制造装备设计》,作为专业核心课程。再一方面,信息技术的迅猛

收稿日期:2002-09-02

作者简介:李文贵(1945-),男,重庆人,重庆大学机械工程学院副教授,主要从事机械类高等教育教学改革研究。

发展正席卷整个社会,用信息技术改造和带动传统的制造技术已是必然的发展趋势,因而在课程设置体系中必须要具备有培养学生制造技术和信息技术相结合的课程。因此在专业课程段中,设立了《计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)》、《数控加工技术》这两门主干专业课程。与这些专业基础课及专业课相配套的实践性教学环节,必然会改变过去《工艺及夹具课程设计》、《刀具课程设计》、《机床课程设计》的旧的设计内容,取而代之的是以制造技术与计算机信息技术相结合的课程设计内容,并以新的实践形式来完成。

## 二、专业课程阶段三个实践性环节的特点

### (一)计算机辅助《机械制造技术基础》课程设计

因《机械制造技术基础》是机械类的专业基础课程,具有很强的实践性。当学生在第五学期学完这门课程之后,安排一周时间,进行计算机辅助《机械制造技术基础》课程设计。它要求能综合运用所学知识,在计算机辅助下正确分析和合理解决一个较简单零件的工艺规程设计问题。内容包括:确定零件生产类型,对零件进行工艺分析,用计算机绘制零件图;选择毛坯及制造方法,确定毛坯余量,用计算机绘制毛坯图;在计算机辅助工艺设计专用软件(我们采用的是华中科技大学开发的《开目CAPP软件》)的支撑下,拟定零件的机械加工工艺流程,确定各工序的加工余量、工序尺寸、工时定额,选择各工序的加工设备及工艺装备(机床、刀具、夹具、量具、辅具)等;撰写设计说明书。经过此课程设计可使学生面对具体的工程问题,能综合运用所学的有关机械制造的基础知识,经过不同工艺方案的分析、对比过程,使其初步具有优化加工方案的能力;加深了对机械加工工艺流程设计原则的理解和方法的掌握;并熟悉各种相关技术手册、规范、图表等技术资料的运用;进一步培养了计算机应用能力。

### (二)数控加工综合实践

这是我们在99级机械设计制造及其自动化专业中新设立的一个实践性教学环节。它是在学生学习了《机械制造技术基础》、《计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)》、《计算机硬件基础》等课程之后,在第六学期末进行的一周的实践活动。其目的:了解CAD/CAM及数控加工的基本原理和方法;认识网络化设计与制造的基本原理及方法;熟悉零件从CAD、CAM到数控加工的完整过程。

过程包括:学生按所学知识,先在计算机上用MDT软件绘出常见的机器零件(三维)图形,以达到用计算机进行辅助设计训练的目的;再用Masker8.0的自动编程软件在计算机上演习,输入合适的加工工艺参数,以自己用CAD技术绘制的零件按操作规程编写加工程序,并在计算机上进行加工仿真,最后通过网络传送到加工中心,加工出设计的零件,整个过程是先进制造技术与信息技术相结合的较完整的过程,完全符合机械类专业人才培养目标,极大地提高了同学们从事现代制造技术的兴趣。

通过一周实践,同学们按自己选择的零件进行了计算机辅助设计的练习,更牢固地掌握了AutoCad、MDT的应用知识;初步认识了计算机辅助制造的过程,实践了输入工艺参数以自动生成工艺规程、自动加工的计算机仿真;熟悉了数控钻削中心、镗铣类加工中心及相关的数控刀具,认识了通

过网络来控制加工中心进行切削加工的过程;了解了从设计到加工的全过程,并使计算机应用技术得以进一步提高。

### (三)机电综合课程设计

早在1998年我们就以《机电综合课程设计》取代了原来的《机床课程设计》。原来的《机床课程设计》是让学生根据有关的资料(图册)画一个标准的车床床头箱,主要是进行结构设计方面的训练。现在按照机械、电气、计算机知识相融合的思路,对学生进行一项机电结合的综合设计训练。它是在学生学习了数控加工技术(包括数控机床、数控编程),机械电气控制等课程之后,使其在第七学期末三周时间内完成一台C616普通车床的数控化改造:利用微机对纵、横进给系统进行开环控制(纵向脉冲当量0.01mm,横向脉冲当量0.005mm),刀架采用电动自动转位刀架;主轴变速采用电磁离合器有级变速。

训练过程及内容包括:总方案的分析、比较、论证;机械部分设计,重点是进给传动机构的结构设计及伺服电机的选择计算;数控系统设计,硬件部分完成微机控制系统电气原理图设计,软件部分包括主要程序框图和部分汇编程序(不少于50句)设计;绘制出机械结构装配图(至少应有一个坐标轴方向的结构完整剖视图),数控系统组成框图,数控系统、电气原理图以及软件框图;编写课程设计说明书。

通过此项综合性的设计训练,使学生能正确运用在《数控加工技术》、《机械电气控制》等课程中所学的基本理论和有关知识,学会设备数控化改造方案拟定、比较、分析及进行必要的计算;掌握数控设备的典型零部件的计算方法及正确的结构设计方法;掌握简单的数控系统硬件(接口技术)及软件(控制程序)设计的基本方法;进一步培养他们对集机、电、计算机一体的综合问题的分析能力和解决能力,提高他们查阅及收集资料、应用手册及标准和编写技术文件的能力。

经过三周的集中、严格训练,同学们对现代制造技术(传统的机械设计制造与自动控制、信息技术相结合的领域)的认识更进一步深入和提高,使其必须掌握机(包括气液传动)、电、计算机等领域的基础理论和专业理论,掌握一个具体装置的结构设计及控制功能设计的最基本本领,以实现其专业基本能力的培养和训练。

## 三、专业课程阶段实践性环节改革的体会

面对现代科学技术的突飞猛进,高等教育必然要面向21世纪。它培养人才的模式、教学体系和教学内容必须进行深刻变革,这是国内教育部门的领导、专家和广大教师的一致意见。江泽民总书记指出“我们的教育工作必须解决好两个重要问题:一是教育要全面适应现代化建设对各类人才的需要,二是教育要全面提高办学质量和办学效益”。这为深化高等教育改革,探索面向21世纪人才培养模式指明了方向。

在高等教育改革中“体制改革是关键,教学改革是核心,教育思想观念的转变是先导”已成为大家的共识。教师理应将课程体系和教学内容的改革作为主要任务。在机械设计制造及其自动化专业学生的专业课程段的实践性环节的改革过程中,我们所设置的《计算机辅助机械制造技术基础课程设计(CAPP)》、《数控加工综合实践》、《机电综合课程设计》,打破了原来的《机床设计》、《刀具设计》、(下转第165页)

这里用柔性辅音/s/来押头韵,仿佛海风拂面而过,带来惬意的凉爽,烘托出优美而幽静的环境。强化了关键词“sea, sun, sand, seclusion”的词义效果。在这里,声音的表意作用为语境作了很好的点缀,而且头韵的使用更增加了行文的和谐。是广告语追求装饰美的又一表现。

汉语广告也常常借助于诗歌语言特点来体现广告语言的音乐美和旋律美。汉语广告音韵和谐之美主要由整齐美、抑扬美、回环美所构成:(1)整齐美指音节整齐而匀称的调配;调配得匀称整齐就上口、顺口。如“厚爱难相忘,报答无尽日。”这是云南花粉田七口服液的广告。这句广告采用的是对偶修辞手法。上句和下句意义有密切的因果关系,“厚爱”对“报答”;“难”对“无”;“相忘”对“尽日”,字字整齐,具有较强的艺术感染力。(2)抑扬美指声音的抑扬顿挫、平仄交错。如“葡萄美酒夜光杯,强身养颜紫玉美。宾主尽欢举座赞,芬芳馥郁香纯正。”这是西安紫玉牌葡萄酒的广告语,可以说是七律式广告。它首先借用了唐代诗人王翰的诗《凉州词》中的一句,然后诗意盎然的将这种葡萄酒的营养价值和色、香、味表现的淋漓尽致,确实能给人以不饮自醉之感。这里,“夜光杯”与“紫玉美”押韵,“举座赞”和“香纯正”押韵,它整齐匀称,抑扬有致,读起来朗朗上口,听起来铿锵悦耳。(3)回环美指字音的顺逆反复、悦耳动听。“姑娘那个不爱美,爱美的姑娘爱施美。”这是施美化妆品的广告语。它采用的是顶真也叫蝉联修辞手法(Anadiplosis)。这句广告语是两字直接顶真,其文意是递进关系,即后一句说明前一句中被顶的词,不仅文意流畅,听起来也使人感到有一种明快的音乐节奏感。

从上面对英、汉广告语言的对比分析看,尽管两种文化背景不同,两种语言形态相去甚远,表达语义的结构、方式也

有所不同,但他们对广告语言艺术美的追求却是共同的。比起西方广告业,中国的广告事业才刚刚起步。但随着商品市场走向全球化的进程,现代产业的信息化将大大推进中国的广告业迅猛发展。在铺天盖地扑面而来的广告竞争中,如何以广告构成的规律创造生动的形象和较有说服力的广告语汇;如何以超一般的认知水平,在组合广告读解秩序的过程中揭示广告信息内容的价值和美的存在,使广告作品中宣传的内容较一般陈列的实物更具有吸引力,从而取得最佳“社会效应”,已成为中国广告界奋力追赶、不懈努力的方向。

#### 参考文献:

- [1] 马建青.现代广告心理学[M].杭州:浙江大学出版社,2001.
- [2] 金家驹,王肖生,等.广告制作[M].北京:中国建筑工业出版社,1999.
- [3] 黄任.英语修辞与写作[M].上海:上海外语教育出版社,1998.
- [4] 孔祥宇,张玉荣,等.成功广告案例评析[M].北京:中国商业出版社,2001.
- [5] 陈定安.英汉比较与翻译[M].北京:中国对外翻译出版公司,2000.
- [6] 余富林.英汉缩略语的比较与应用[M].北京:清华大学出版社,2002.
- [7] 陶嘉炜.写作与文化[M].上海:上海外语教育出版社,1998.
- [8] 周晓,周怡.现代英语广告[M].上海:上海外语教育出版社,1998.
- [9] 魏星.实用广告语创作艺术[M].合肥:中国科学技术大学出版社,1999.
- [10] 谭卫国.英汉广告的句式功能[A].杨自俭.英汉语比较与翻译[C].上海:上海外语教育出版社,2000.
- [11] 侯维瑞.英语语体[M].上海:上海外语教育出版社,1999.

(上接第142页)《机械制造工艺及夹具设计》的课程体系,体现了信息技术与传统制造技术的有机结合,使学生能掌握现代制造技术的新知识和新技术含量高的技能。同时,以上三个实践性环节的设立,体现了既为学生积累知识,更注重培养学生应用所学知识,掌握设计、制造、控制的原理和方法,提高他们解决实际问题的能力,为他们以后适应市场经济对机械类专门人才的需求创造了条件。因而在完成从旧的机械类专业人才培养模式向新的培养模式转换的过程中,我们在专业课程阶段实践性环节的改革中迈出了坚实的步伐。对教育要“全面适应”和“全面提高”的两项目标的要求,我们也正在探索具体的培养方法和培养过程。

当然,以上专业课程阶段的三个实践性环节不能代表专业课程阶段环节的全部(因为它未涉及生产实习、毕业设计等),尚处于试行及不断完善阶段,有待进一步改进。

#### 参考文献:

- [1] 张济生,等.培养工科大学生实践能力的探讨及两项改革方案介绍[A].“面向21世纪机械类人才培养改革方案及有关理论与实践”项目研究报告[C].重庆:重庆大学,2000.
- [2] 唐一科.转变教育观念是培养高素质人才的思想基础[J].重庆大学学报(社会科学版),1998,4(3):67-70.