

《电力拖动控制系统》教学改革研究与实践

陈跃东, 郎 朗, 孙新柱, 陈孟元

(安徽工程大学 电气工程学院, 安徽 芜湖 241000)

摘 要: 针对《电力拖动控制系统》课程特点和企业对人才培养的需要, 将与课程内容相关的实践教学和创新教学引入到课堂教学中, 取得了一定的效果。同时针对现阶段工科院校青年教师非工化趋向的特点, 提出实践教学和创新教学也有利于青年教师工程实践能力的提高。

关键词: 《电力拖动控制系统》; 工程化; 实践; 创新; 教学改革

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: 1008-0627(2010)03-0098-04

《电力拖动控制系统》课程主要讲授交、直流电机的调速原理、系统分析方法及其控制等内容。它既有完整的理论体系, 又有很强的实践性, 是一门把理论基础和工具应用到工程实践中去的典范课程。它不但能培养学生的系统概念, 还能培养学生运用基本理论与方法进行工程设计的能力, 而且有利于学生建立系统的观念、工程的观念、科技进步的观念和创新的观念。这些观念的培养, 为学生今后的学习铺平道路, 而且培养了他们科学的思维方式和不断进取的精神。

《电力拖动控制系统》课程教学目前主要问题有: 一是企业不愿接收学生实习, 实习教学的效果难以令人满意; 二是多数实验仍为理论验证性实验, 综合性、设计性、研究性实验项目所占的比例偏低, 不能满足学生工程综合素质、科研开发和创新能力培养; 三是课程设计、毕业设计的选题脱离实际, 使毕业生缺乏解决实际工程问题的能力, 满足不了我国推进新型工业化进程的要求, 离高等工程应用型人才的要求相差甚远。

一、《电力拖动控制系统》课程的结构、内容的优化整合

《电力拖动控制系统》作为自动化专业的一门重要专业课, 详细讲述控制理论、电力电子技术在电力拖动自动控制系统中的具体应用及工程设计方法。通过本课程的学习, 使学生不仅具

备从事电力拖动自动控制系统设计、调试、运行的能力, 能够针对不同的控制对象及要求, 选择合适的控制规律、系统结构、单元部件和系统参数, 而且要使学生建立大系统的工程概念, 接受现代工程师的基本训练, 具有较强的创新意识和工作能力, 具有口径宽、基础厚、能力强、素质高, 适应本专业领域新产品的设计、制造、技术开发、科学研究以及经营管理等复合型高级工程技术人才。

笔者所在学校 1985 年以前, 本科教学中仅开设直流调速系统, 称为“自动控制系统”。1985 年后率先在本科教学中开设选修课, 讲授交流调速系统。在 1992 年培养计划修订时, 将“自动控制系统”和“交流调速系统”两门课合并成为“电力拖动控制系统”, 使用陈伯时主编、机械工业出版社的教材《电力拖动自动控制系统》(第二版), 并设置“电力拖动控制系统”课程设计。目前课程开设时间为四年级的第一学期, 80 学时, 5 个学分。

二、工程化年轻教师的培养

培养工程型的人才, 首先要有工程型的教师。实践能力对工科院校的教师极为重要。近些年来由于国家对大学的不断扩招政策, 地方高校在师资匮乏的情况下引进了一批具有较高学历的研究生, 这些青年教师具有一定的理论知识水

收稿日期: 2010-01-20

基金项目: 安徽省《电力拖动控制系统》精品课程项目(教高[2009]9号); 安徽省教育厅重点教学研究项目(2008jyxm071); 安徽省教育厅教学研究项目(2008jyxm284)

第一作者简介: 陈跃东(1956-), 男, 湖北宜昌人, 教授, 主要研究方向: 自动检测与控制系统。E-mail: ydchen1@sohu.com

平,但大部分是从学校到学校,接触社会少,缺乏到工矿企业参加工程设计、技术改造等经历。工科教师工程能力的强弱直接影响工科院校人才培养的质量以及高校为社会服务的能力,加强高校青年教师工程实践能力的培养已显得十分迫切。

(一)采取以老带新加强对青年教师的授课指导

对于一名高等学校的年轻教师,教学关是走上工作岗位必须攻破的第一道关卡。因此《电力拖动控制系统》课程组为每一位青年教师配备具有副教授以上职称的老教师担任“业务导师”,采取“一帮一”的形式,培养和提高青年教师的教学水平和科研能力。进入《电力拖动控制系统》课程组的青年教师,必须经历听课、辅导、指导实验、试讲的全过程,才能承担理论课的教学任务。并且建立了定期听课制度,加强沟通和交流,“业务导师”及时指出青年教师授课中的优点和存在的问题,加强对青年教师的指导。

《电力拖动控制系统》课程组每年积极组织课程组35岁以下青年教师参加学校和系部举行的教学基本功(或实验技能)竞赛,竞赛过程中组织青年教师互相观摩,竞赛结束后由老教师进行示范教学,并对每位青年教师的教学进行现场总结、点评,在肯定成绩的同时找出教学中的不足,帮助他们不断提高教学水平。

(二)在实验教学中锻炼实践能力

一般情况下,青年教师参与科研课题或学术会议的机会较少,但他们一般都承担着繁重的教学任务。因此,要在日常实验教学中锻炼实践能力。随着《电力拖动控制系统》教学体系的不断完善,实验教学的内容在深度和难度上都有一定的扩展,逐渐开展了综合性、设计性实验。改变传统《电力拖动控制系统》理论课、实验课分离的教学体系,青年教师参与到实验教学中对自身实践能力的提高起到相当大的作用。

(三)坚持教学与科研相结合

组织《电力拖动控制系统》课程组青年教师加入老教师的学术团队,鼓励他们积极申报各类科研项目,促进青年教师积极参加科研活动,提高他们的专业技术水平,使他们了解最新的技术发展动态。^[1]实践表明,在现代高水平大学里,

教学与科研已日益相互结合、相辅相成。教师从事科研,可以将研究成果引入到教学内容中,使教学内容更具有探索性,同时使学生了解学科的前沿,激发他们对自然和科学的兴趣和好奇心。教师有切身的科研体验,又可以将科学的思维方式和研究方法潜移默化地、生动地传授给学生,培养学生的创新思维能力。教师建立的科研基地,也可以成为学生创新实践的平台;教师所在的科研团队,可以成为学生科研训练的指导力量,使学生感受创新的文化。为培养高素质创新人才的科研意识、科学素质、科研能力奠定良好的基础。

通过以上措施,近5年来,《电力拖动控制系统》课程组青年教师培养取得显著成绩:多位青年教师已逐渐成熟成为主讲教师,获得教学优秀奖;同时申请科研项目多项,发表科研论文多篇,很好的解决了工科教师非工化趋向的问题。

三、重视实践性教学环节,培养学生的工程实践与创新能力

加强理论与实践的结合,突出了操作训练,使学生学到扎实的理论知识。理论教学中,应尽可能少讲繁琐的理论,充分利用多媒体、网络等新型教学手段。实践教学的出发点是加深课程基本理论知识的理解,从而达到培养学生观察问题、分析问题、解决问题的能力目的。^[2]

(一)传统教学与多种新式辅助教学手段相结合的教学方法

本课程涉及知识面广,而教学课时有限。传统教学模式依靠黑板和书本,传递的信息量受到限制,多媒体教学方法的使用,丰富了讲述的方法,使复杂枯燥的原理内容变得生动,从多角度多侧面分析问题,效果显著。授课教师制作和搜集了大量电力拖动控制系统及其部件的实物图片、动画和录相等素材,制作的多媒体课件内容丰富、图文并茂、条理清晰醒目,并将相关素材与讲授内容有机地链接在一起,使教学信息量明显加大,教学效果显著提高,并有效的调动学生学习的积极性,学生的自学能力得到提高。同时有效地解决了课时少与知识量大的矛盾。

通过多媒体课件教学的应用,能够简明扼要地概括出各章节的知识要点,大大提高教学效率;同时,采用仿真软件 Matlab 作为辅助的教

学工具,能够充分利用计算机技术的人机交互方式,设计出界面生动、形象、直观的拖动控制系统,进一步使教学更加形象直观。例如,在讲解按工程设计方法设计双闭环控制系统的调节器时,一方面利用多媒体课件讲解两个调节器设计的理论方法,可以减少因绘制系统结构原理图所花的时间,提高教学效率;另一方面,利用在Matlab/Simulink环境下搭建系统的仿真模型,不仅可以验证所设计的调节器能否使系统满足指标要求,还可以直观地观察转速和电流的变化波形,进一步加深学生对双闭环调速系统工作原理的理解;同时,还可以改变指标的参数,让学生进行调节器的设计,并进行设计结果的现场验证,改变单纯教与学的教学方式,真正在课堂上实现教学互动。教学实践表明:利用新的教学方法和教学手段,不但能增加学生的感性认识,激发学习的兴趣,而且增强课堂教学的感染力,实现教学效果的显著提高。

(二)实验教学是理论教学有力的补充和拓展

2006年以《电力拖动控制系统》课程组教师的成果为主要支撑,省教育厅批准在我校成立了“电气传动与控制”省级重点实验室。利用省级重点实验室在政策和经费上的有利条件,电力拖动控制系统实验室更新和扩充了实验教学设备,同时《电力拖动控制系统》实验内容修改多次,重新编写了《电力拖动控制系统实验指导书》,制定并实施了《电力拖动控制系统考核方法》、《电力拖动控制系统实验考试制度细则》《实验考核卡》《实验预习报告的要求》及《实验报告的要求》等实验教学管理文件及制度。

本课程实验教学采用验证性实验、综合性实验和设计性实验相结合的方法,全面提高学生的实践和动手能力。考虑到实验设备的实际情况,每3个学生为一组,分工协作完成课内验证性实验,这样不仅能锻炼学生的动手能力,同时也能培养学生的团队合作意识。除了开设验证性实验外,还精心设计开发了多个综合型实验,学生利用实验室现有的硬件环境,综合应用多门知识,设计具体的实验,提高了学生综合应用知识能力和创新能力,提高了实验教学效果。此外,指导教师除对验证性和综合性实验作必要的详细讲解以外,设计性实验以小组为单位,自行设计和

完成实验内容,以提高学生独立思考和分析问题、解决问题的能力。

为了达到实验目的,提高实验质量,要求学生实验前写预习报告、实验后写实验报告(占实验成绩的50%);每次实验指导教师要填写实验考核卡,详细记录实验情况,并针对实验中每个学生的实际完成情况给出相应的评价(占实验成绩的50%)。

在注重实验教学的同时,注重计算机仿真训练。考虑到实验内容较多而学时数较少的现实情况,安排学生利用课外时间完成其它实验并自学MATLAB仿真程序在直流、交流调速系统中的应用。

(三)利用课程设计和毕业设计,提高学生知识的综合能力

课程设计是本课程教学的最后一个环节,也是培养自动化专业综合应用能力的重要环节。将传统的“课程设计”变为“小科研项目”,增强动手能力和创新能力的培养,突出了课程实践性和技术性的特点。在课程设计大纲和指导书中,搜集了一些既能紧密结合电力拖动理论知识,又能贴近生活实际、学生感兴趣的素材作为项目研究内容,并将这些素材编排成一个个科研小课题,合理选题,精心安排。在制作工艺、技术指标等方面都提出了具体考核要求。学生们已在部分课程设计题目中成功地制作出了电子作品,取得了良好的教学效果。

教师结合自己承担的工程应用和研究课题拟定毕业设计课题,让学生参与到教师的科研工作中,深入了解工程实际需要,培养学生从事工程应用和科学研究工作的能力。

(四)尝试教学实践与创新实践的紧密结合

在教学中始终坚持与创新实践相结合,把“挑战杯”大学生课外科技竞赛等各类竞赛和培养学生实际能力相结合,将电力拖动最新技术、发展和教师的科研成果溶入新教学内容中去。

开展部分开放的实践教学模式的试点,在时间、内容、仪器设备、教学形式等方面给学生空间。在学习的过程中,学生在开放实验室中通过实践训练对学习的电力拖动新知识进行巩固。在教学实践的基础上,还积极开展形式灵活、以多层次学生为对象的、与专业技术相结合的创新项

目活动。《电力拖动控制系统》课程组的大部分教师都是电子科技协会的兼职指导教师,每年的暑假期间相关的教师对参加全国大学生“挑战杯”课外学术科技作品竞赛、全国大学生电子设计竞赛的队员进行培训,并积极组织学生申报与电力拖动相关的本科生科研课题,开展课题研究,有力地促进了创新人才的培养,也为在各类国家级、省级竞赛中取得好成绩创造了广泛的群众基础和氛围。例如2007年作品《为铜材水平牵引连铸配置VVVF驱动控制》获得全国第十届“挑战杯”大学生课外科技作品竞赛三等奖。

四、结束语

基于“深度融合地方经济,着力打造安徽省工程技术人才培养基地,积极主动为地方经济建设和社会发展服务”的办学定位,在教学中特别注重学生动手实践能力的培养。《电力拖动控制

系统》是自动化及相近专业课程的一门重要专业课,具有鲜明的实践性和技术性的特点。课程设置的相应实践环节,能很好的提高学生的学习兴趣 and 动手实践能力,受到了同学们的普遍欢迎。同时教师结合科研进行理论教学,将科研成果及工程实际适当引入课堂,使理论紧密联系生产实际,这种教学方法能拉近理论知识与实际工程的距离,学生进入工作岗位后上手较快,受到用人单位的普遍欢迎。

参考文献

- [1] 王超,迟耀丹,王蓉晖,等.从大学生电子设计竞赛谈高校青年教师实践能力的培养[J].吉林师范大学学报:自然科学版,2008(2):117-119.
- [2] 孙新柱,陈跃东.电力拖动控制系统课程教学改革探索[J].信息科技,2009(5):7-8.

Reform and Practice of Teaching the Course of Electric Drive Control System

CHEN Yue-dong, LANG Lang, SUN Xin-zhu, CHEN Meng-yuan

(College of Electrical Engineering, Anhui Engineering University, Wuhu 241000, China)

Abstract: In line with the properties of the course of electric drive control system and the demand of enterprises, the article attempts to introduce content-related practice teaching and innovation teaching into the classroom instruction. Simultaneously the introduction of practice and innovation in teaching will help young teachers cultivate engineering practical skills.

Key words: *Electric Drive Control System*; project; educational reform; practice

(责任编辑 周 密)