

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.01.032

《机电一体化系统设计》课程教学改革与实践^{*}

李琦, 王基, 刘永葆

(海军工程大学 船舶与动力学院, 湖北 武汉 430033)

[摘要] 《机电一体化系统设计》是一门实践性和综合性都很强的课程。该课程过去侧重于理论知识的讲授, 实践环节偏少, 教学效果不尽如人意。海军工程大学机械工程系在教学过程中注意因材施教, 不断调整教学内容、教学方法, 对课程的教学改革做了些有益的探讨, 收到了良好的教学效果。

[关键词] 机电一体化系统设计; 教学改革; 教学实践

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 01-0100-02

Reform and Practice of Teaching Mechatronics System Design

LI Qi, WANG Ji, LIU Yong-bao

(College of Naval Architecture and Power, Naval Univ. of Engineering, Wuhan 430033, China)

Abstract: Mechatronics System Design is a course with strong practicality and comprehensiveness. The theory was paid much attention to in the past and the teaching effect was not satisfactory. Since the Department of Mechanical Engineering has made profitable reform of the course content and teaching methods, the teaching effect turns out to be very good.

Key words: mechatronics system design; teaching reform; training practice

《机电一体化系统设计》是机械设计制造及自动化专业的一门综合性、应用性很强的课程, 它涉及的知识面广泛, 对于培养机电专业人才具有重要的作用。海军工程大学机械工程系自 2005 年起开设该课程, 历经几届师生的教学实践, 教学组在教学过程中注意因材施教, 不断调整教学内容、教学方法, 对课程的教学改革做了一些有益的探讨^[1]。

一、课程特色及地位

海军工程大学作为为海军输送初级指挥官的学历教育院校, 人才培养的需求带有明显的军队特色, 因此, 人才培养目标也有别于地方大学。机械设计制造及自动化专业也不例外, 它的培养目标是海军机电指挥官。这就要求《机电一体化系统设计》课程在内容设置、教学实施上都要为“海军机电指挥官”这一目标服务。

《机电一体化系统设计》是机械设计制造及自动化专业的专业必修课程之一。该课程的基本任务是使学员了解机电一体化的发展趋势, 掌握机电一体化系统设计的理论、方法和关键技术, 了解机电一体化产品设计、开发的流程。作为一门综合性、应用性很强的课程, 要求学员在此之前对主要相关技术, 如机械、电子、计算机等都有一定掌握。因此, 本课程安排在第 8 学期学员毕业实习、毕业设计之前, 先修课程主要有: 《机械原理 (双语)》、《机械设计 (双语)》、《机械制造基础》、《舰艇平台控制技术》、《计算机原理》、《电工学》等^[2]。

二、教学内容的改革

由于该课程开设之前, 其主要内容都有多学时的专门

课程讲授, 如传感器有传感器测试技术在前, 机械部分有机械原理、机械设计和机械制造基础等, 如果课程内容仅仅是对先修课程的回顾和重复, 势必造成学员普遍对该课程提不起兴趣, 教学效果很不理想。因此, 课程内容的设置上必须要有所突破。

(一) 理论教学内容的改革

理论教学改革的重点在于调整与先修课程的关系, 删减重复部分, 紧密结合部队实际装备, 着重培养学员“系统”、“机电结合”的概念, 增强学员创新实践能力^[3]。具体来讲, 在内容设置上主要调整为:

首先, 概述部分主要延续先前的内容, 在讲述机电一体化的概念、体系结构、特点和发展趋势的基础上, 强调“机电的有机融合”, 增加机电一体化产品的功能评价以及设计方法等内容。

其次, 介绍机电一体化各组成部分。由于在先修课程中有所学习, 因此对其基础知识不作详细介绍, 重点内容放在接口部分、特性分析以及选型应用上。这样既可以避免使学员因重复学习而失去兴趣, 又可以有更多的时间放在牢固树立系统的观点, 深入理解组成机电一体化系统的各构成要素之间的关系。

最后介绍典型的机电产品。这一部分旨在突出军队特色, 除介绍数控机床、工业机器人典型机电一体化产品外, 引入输弹机、减摇鳍等海军舰船实际装备的案例, 让学员能够学以致用, 缩短毕业后胜任工作岗位的时间。

(二) 实践教学内容的改革

本课程由于开设时间不长, 加上实验室经费的限制,

* [收稿日期] 2010-01-30

[作者简介] 李琦 (1979-), 男, 河南巩义人, 海军工程大学船舶与动力学院讲师, 硕士。

前期投入不足,实验设备较少,只能开设一、两个验证性实验。2007年以来,借助“2110工程”建设的契机,学校加大了实验室建设经费投入力度,机械工程系建成了“机械基础教学实验中心”,增设了“机构创新组合实验台”、“机构传动组合实验台”、“数控车床”、“数控铣床”、“数控加工中心”等一系列先进实验设备,实验条件已达到国内高校领先水平。现在实验室能够满足《机电一体化系统设计》课程的实验教学要求。实验项目的开出也从以前的验证性实验,扩展到集认知实验(数控加工中心)、单项实验与综合性实验于一体的系统全面的实验体系。在实验教学过程中着重加强学员动手能力的培养,以任课教师指导学员实验为主,由实验人员配合准备实验设备,共同指导实验。这种方式促进了理论教学与实践教学的结合,教师在指导实验的过程中更好地了解了学员理论知识学习的情况^[4]。

在课程设计环节,教学组也进行了重大改革。第一,选题方式上摒弃了先前的由教员给定一组题目的单一命题方式,改为题目多选,鼓励学员自主选题,充分调动学员的积极性;第二,为避免以往教员指导过细、设计作品千篇一律的弊端,对课程设计的辅导重点在于“方法”,教会学员使用现代设计方法,立足于“授人以渔”,让学员从原理方案的设计和论证、各系统的实施到系统总成的整个过程能够自主进行,加深对机电一体化系统的整体认识,培养他们的创新设计能力,充分发挥学员的创新潜能。

三、教学方法的改革

采用多种教学手段,引入课堂讨论题目和设计实例,有利于学员对所述内容的深入思考和掌握运用。组织和鼓励学员参加科研活动,增强学员对本专业发展的了解和对所学知识重要性的认识,培养学员的专业兴趣和学习兴趣^[5]。

(一) 理论联系实际,开展案例教学,凸显海军特色

专业课程的学习普遍存在内容抽象的问题,理论联系实际是解决这一问题的很好办法。教学组在课程教学的过程中,针对学员普遍反映的机电一体化产品构成原理和总体设计部分比较空洞的现象,采用理论与实际相结合的方式,除了引入日常生活中的机电产品实例外,彰显军队特色,引入对海军舰船装备(减摇鳍、输弹机等)的分析,让学员在了解机电一体化系统的构成原理及工作方式的同时,熟悉了海军装备,提高学员的学习兴趣。

(二) 开展课堂讨论,充分调动学员积极性

传统的课程教学是以教员为主导的方式,采用填鸭式,学员学习兴趣不高,教学效果差。课程改革的目的是要充分发学员的主导作用,学为主,教为辅,因此,教学组在课程教学的过程中积极开展课程讨论,对于学员普遍比较熟悉的内容,给定选题,让学员分组讨论,集中讲解,既调动了学员的积极性,又能集思广益,一举多得^[6]。

(三) 结合科研成果采用启发式教学方法

在课堂讲授时坚持把科研成果带入课堂,向学员介绍课题的研究内容,讲解科研过程中遇到的技术难题及其解决办法,积极开动学员的思维机器,让学员去独立思考问题,讨论解决方案,教师辅以启发式的分析,增强了互动性,活跃了课堂气氛,同时培养了学员的工程意识,帮助他们建立大工程观念。

通过多种教学方法的综合应用,使学员既掌握了《机电一体化系统设计》课程的基础知识,又锻炼了他们应用

相关知识解决问题的能力,把对学员能力的培养融合到了课堂教学中。

四、考核方式的改革

考试作为检验学员掌握科学知识、培养能力、获取实际技能的一种手段,对实施素质教育,培养基础扎实、创新和实践能力强的应用型人才,具有特别重要的作用。仅凭卷面成绩不能全面客观地反映学员知识水平和解决实际问题的能力,应采用新的考核办法客观真实地评价出学员对该门课程的学习情况和知识掌握情况,全面地反映学员应用该课程知识解决实际问题的能力。

本课程考核采取形成性考核方式:

课程考核成绩=理论考试成绩(70%)+课程设计、平时作业(30%)。

理论考试是按照考试大纲要求,闭卷考试,时间120分钟,满分100分,出题严格实行考教分离。

课程设计的考核采用分组答辩与书面报告相结合的方式。由教学组两、三名教员组成评审委员会对学员设计作品进行评审。答辩过程分为组长汇报、评审委员会现场提问两个过程。评审组根据现场答辩情形给出该组答辩成绩,满分100分。指导老师根据评审组意见,结合各小组上交的书面报告给出课程设计最终成绩。同时,为鼓励学员参加机电产品创新设计大赛各种活动,所有获奖学员的课程设计部分成绩均为优秀(90分以上)。

这种考核方法克服了单纯的理论考试反映学员成绩的片面性,避免了出现高分低能的情况。

五、总结

海军工程大学机械工程系经过近几年的教学改革与实践,不断探索《机电一体化系统设计》课程教学的客观规律,创建科学的教学模式,充分调动学员的学习积极性和参与性,综合运用多种有效的教学方法,坚持理论教学与实践教学并重,大幅提高了教学效率和教学质量。在2008年的第三届全国大学生机械创新设计大赛决赛中,学校3件参赛作品均获得一等奖,获奖数量和等级名列各参赛高校前列。其中,机械设计制造及自动化专业05级学员的作品“自适应舰船外壳清理器”以其独特的军事特色成为大赛的一道亮丽风景。

[参考文献]

- [1] 祁志生,朱春梅,李启光.《机电一体化系统技术》课程教学的若干探讨[J].中国电力教育,2008,7:110-111.
- [2] 李宏.构建机电一体化技术专业课程体系的探索[J].机械工程与自动化,2004,(6):69-71.
- [3] 江庆.《机电一体化技术》课程教学的一些探讨[J].现代企业教育,2009(1):15-16.
- [4] 闫华,汪木兰,朱思洪.《机电一体化系统设计》课程教学改革的实践[J].中国科技信息2008年第15期:241-242.
- [5] 董爱梅.《机电一体化系统设计》课程考核改革的探索与实践[J].考试2008年第41期:11-12.
- [6] 左月明.浅谈机电一体化课程的教法[J].山西农业大学学报,2000,(3):307-308.

(责任编辑:林聪榕)