

地方高校土木工程专业实验教学内容体系改革实践

陈奕柏,杨东全,韩建刚,柯才桐

(海南大学 土木建筑工程学院,海南 海口 570228)

摘要:从海南大学土木工程专业的实际情况出发,分析实验教学内容体系的现状及存在的问题,以加强土木工程专业学生的实践能力和创新精神为出发点,对课程中实验教学内容进行整合,形成基础性实验、综合和设计性实验、实践性实验的分层次实验教学内容体系。

关键词:土木工程专业;实验教学;教学改革

中图分类号:G642.423 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)01-0138-03

实验教学改革至今,已形成共识:实验教学内容体系的改革是实验教学改革的切入点^[1],也是重点和难点,仍是当前高校各专业实验教学改革进程中十分重要与紧迫的课题。文章结合海南大学土木工程专业的实际,分析实验教学内容体系的现状及存在的问题,围绕如何培养学生的实践能力和创新精神这一目标,进行了实验教学内容体系的改革与实践,收到良好的效果。

一、实验教学内容体系存在的问题

海南大学土木工程专业涵盖建筑工程和岩土工程方向,从本科培养方案上看,有实验教学内容的课程主要分布在专业基础课程模块和专业课程模块的必修课和限选课中(其实也只有这些课程的实验教学是可控的,详见表1),再深入分析其实验教学内容、实验教学形式等其他实验教学环节,存在的问题主要有以下几方面。

(1)实验教学内容仍是课中实验。从表1可以看出,土木工程专业实验教学除物理实验单独设课外,其他实验内容均附设在相应的理论课程中(也称课中实验)。实验学时分散在相应的课程总学时里,是整个课程教学体系中极少的一部分。

(2)开设的实验课比例偏低,实验教学学时偏少。包括专业基础课、专业必修课和限定选修课在内的47门课程中,开设实验教学的课程有7门,占总数的15%,实验教学学时占总学时数仅6.8%。

(3)实验教学内容交叉重复^[2]。如钢材的物理力学性能实验在土木工程材料和材料力学等课程中交叉出现,简易土工实验在土力学和岩土工程勘察与测

收稿日期:2012-08-01

基金项目:海南省教育厅高等学校科研项目(HJ200756)

作者简介:陈奕柏(1959-),男,海南大学土木建筑工程学院教授,主要从事土木工程方面研究,(E-mail) sup1224@sina.com。

试技术等课程中交叉重复。每一门课程的实验教学实验学时,又难以激发学生的学习兴趣和创新积极性。都会重复介绍设备的使用等内容,既浪费了有限的

表1 海南大学2010级前土木工程专业实验课程设置现状

课程平台模块	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	
学科基础课	必修课	大学物理实验	32	—	32
		测量学	48	36	12
	限定选修课	土木工程材料	56	44	12
		土木工程结构试验	32	20	12
专业课	必修课	材料力学	80	68	12
		土力学	56	44	12
		建筑电工学	48	40	8
	限定选修课	岩石力学	56	44	12
		岩土工程勘察与测试技术	32	16	16

(4)由于课中实验各自独立,前几年也象征性地进行过综合性实验、设计性实验,但均以课程为核心,在各自课程中设置,综合性和设计性内容简单,阻碍了学科间的渗透,学生很难“创造性”地得出实验数据并完成实验报告,实践能力和创新精神培养未能落到实处。

(5)学生缺乏学习的主动性。实验教学仅是理论课的补充,从教学内容和形式上看,理论课和实验课重复叙述了实验方法、操作步骤,学生只需简单操作即可完成实验操作任务,数据处理也较简单。同时,实验课未单独考核,实验教师仅依据实验报告给出实验成绩,供理论课教师参考,无法调动学生的学习主动性和积极性。

二、实验教学内容体系改革思路与实施

针对上述问题,学校土木工程专业实验教学内容体系改革的总体思路是:以培养地方高素质应用型人才为目标,以实验理论和实验技术为基础,以增强实践能力和创新精神为主线,建立以理论教学为依托且相对独立的实验教学内容体系^[3]。改革具体内容包括三方面。

1. 实验课程单独设置

在分析各实验课程具体内容,相互衔接情况及实验项目设置后,统一规划实验内容和相关课程,落实各实验课应承担的任务,减少实验内容不必要的重复。重组实验课程,实验课程单独设置。

2. 实验项目精心设计

实验项目设计是实验教学内容体系改革的关键,实验项目整合的具体做法包括:(1)删除教学内容陈旧或与培养目标无关的项目;(2)合并内容重复或类似的实验项目;(3)减少验证性实验的比重,提高体现学科先进性的综合性实验和设计性实验项目的比重,增加综合性、设计性实验项目和实验理论内容;(4)实验项目少而精。实验项目选定时,贯彻少

而精的原则,实验项目不宜过多,加强每个实验的力度,提高实验教学的质量;(5)适当增加实验教学的总课时数。

3. 循序渐进和适度跳跃^[3]

实验教学内容体系改革应由浅入深、循序渐进。其一,实验教学与理论教学相协调,在教学内容上循序渐进;其二,随着实验教学层次的提高,能力培养也需循序渐进。对于具有相对独立性的实验教学内容体系,必然会有部分实验教学内容走在理论课前面,但只要出现这种情况的项目不是太多,这种适度跳跃是正常的,可以让学生尝试解决未接触过的问题。这种能力的培养,在大学阶段十分必要,并符合认识规律。

土木工程专业实验教学内容经过整合与补充,基本形成与实验教学内容体系相对应的实验课程体系,改革后设置的实验课程有:物理实验,土木工程基础实验(建筑材料实验、材料力学试验、土工试验),土木工程结构试验(综合性和设计性实验),土木工程测试技术实验(实践性实验)。测量学、电工学保留课中实验形式,实验课程中基础实验项目占40%,综合性和设计性实验项目占40%,工程实践实验占20%,实验教学学时(不含其他实践环节)占总学时比例达到20%。

三、实验教学内容体系改革的层次与功能

海南大学土木工程专业的实验教学内容体系改革设计,基本形成相对独立、层次分明和功能明确的实验课程体系,按实验项目划分有以下层次和功能。

第一层次为基础实验。这部分实验内容主要是验证性实验,包含建筑材料物理学性能实验、简易土工实验、测量实验(习)。通过本层次实验教学,学生能掌握基本实验操作方法,正确使用仪器,准确取得实验数据,掌握数据处理和误差分析方法。同时帮助学生了解实验教学的意义及其在专业人才培养

计划中的地位,了解实验教学的规章制度,培养良好的习惯和敬业精神。

第二层次为综合性实验。综合性实验课程是在学生具备前一层次的基础上,更深层次和系统地训练实验技术和技能。综合性实验有单学科综合和多学科综合,涵盖专业基础课程模块和专业课程模块,把原来划分过细的各门课程实验项目合并,有机串联相关内容,进行内容整合,体现系统性,给学生以完整的技能训练。主要是进一步训练学生的操作能力,帮助学生验证一些有价值的定理,观察一些特殊现象,掌握专业实验仪器设备的操作流程,学会从数据中分析现象、给出结论,逐步形成发现问题、分析问题和解决问题的能力。

第三层次为设计性实验。设计性实验层次着重强调学生综合运用前两个层次学习的知识和技能,辅以专业选修课的理论及知识,在教师指导下积极主动设计实验方案,经审核后,独立完成实验^[2],实验内容为动态设计。在这个层次上的锻炼,主要是帮助学生掌握建筑结构、建筑桩基、建筑地基、基坑监测等实验方法,能自主设计构件承载力、变形等类型实验的方法和程序。

第四层次为工程实践实验。土木工程专业的学生进入3年级以后,动手能力日趋成熟,但工程能力的实践还远远不够,创新素质有待进一步提高,为给毕业设计打好基础、作好准备,实验教学必须面对社会需求的现实问题实施改革^[3]。在工程实践实验层次,了解实践建筑工程设计、施工与质量检测的有关内容,了解国家有关技术规范与标准,掌握建筑材料现场抽样和检测方法,掌握常用的现场检测设备及无损检测方法,基本能完成建筑材料、建筑地基、建筑桩基、基坑监测、建筑结构等的检测方案设计,实施检测。

改革后的培养方案中,保证实验教学四年连贯发展。基本形成一年级学会设备使用和仪器操作,二年级能够组织实施验证性实验,三年级能够独立完成综合性实验与设计性实验,四年级可以进行工

程实践实验,为毕业设计和就业作准备。

四、实验教学内容体系改革实施效果

土木工程专业实验教学内容改革2010年初步实施,配套有关教学管理制度,采取相应的教学方法与手段,通过近二年的实践探索,取得了初步成效:一是实验教学独立设课后,教师承担实验课教学工作积极性高,原来只担任理论课教学工作的教师也愿意承担实验课程,突出了教师在实验教学中的基础作用和中心地位,体现和贯彻了实验教学与理论教学同等重要的思想观念;二是实验教学独立设课后,课堂质量可控,单独考核、单独记学分,与理论课一样实行不及格重修制度,学生的学习积极性和主动性显著提高;三是实验项目内容丰富,形式多样,学生动手能力、实验技能、分析解决问题的工程实践能力得以提高,教师将科研课题与实验教学结合,让学生参与研究,进一步加强实验教学对培养学生创新能力的的作用;四是从2012届学生毕业论文选题来看,选择有实验内容的毕业论文题目比例增加15%,毕业论文整体质量提高。

五、结语

实验教学内容体系改革是教学改革的重点也是难点,在“大土木”背景下,地方高校土木工程专业如何不断更新实验教学理念,探索适于高素质应用型人才培养的实验教学内容体系,还需要进一步研究与实践。

参考文献:

- [1] 沈小雄,韩理安.以实验教学内容体系改革为龙头全面提高实验教学质量[J].中国高教研究,2001(3):78-79.
- [2] 白文辉,梁超锋,等.基于应用型人才培养的土木工程专业实验教学改革思考[J].高等建筑教育,2009,18(6):25-27.
- [3] 朱林,郭剑华.改革实验教学内容体系提高实验教学质量[J].经济与社会发展,2003,1(1):174-176.

Reform practice of experimental teaching system for civil engineering specialty in local universities and colleges

CHEN Yi-bai, YANG Dong-quan, HAN Jian-gang, KE Cai-tong

(School of Civil & Architecture Engineering, Hainan University, Haikou 570228, P. R. China)

Abstract: We analyzed the experimental teaching system and related problems of civil engineering based on the actual situation of Hainan University. To enhance students' practice ability and innovation spirit, contents of experimental teaching should be integrated to form a multi-level system which includes basic experiments, comprehensive experiments, designing experiments, and in situ experiments.

Keywords: civil engineering; experimental teaching; teaching reform

(编辑 周沫)