doi:10.11835/j.issn.1005－2909.2018.01.024

欢迎按以下格式引用:李楠,贾宏俊,关彤. 基于专业核心课程实践创新的土木工程实验中心建设[J]. 高等建筑教育,2018,27(1):97－100.

基于专业核心课程实践创新的土木工程实验中心建设

李　楠,贾宏俊,关　彤
(山东科技大学 资源与土木工程系,山东 泰安　271019)

摘要:土木工程实验中心,由辅助理论教学功能上升为培养学生的试验技能和创新能力,是实施素质教育和创新型人才培养的重要支撑平台,越来越受到重视。文章提出了基于土木工程专业核心课程实践创新的土木工程实验中心建设思路,以加强学生实践和应用能力的培养。

关键词:土木工程;专业核心课程;实践创新;实验中心
中图分类号:G640;TU－4　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2018)01-0097-04

一、土木工程实验中心建设现状

土木工程实践教学的实施,主要依托专业实验室相关实验仪器设备及教学资源来完成,因而实验中心的建设是重要环节[1]。各高校在土木工程实验中心的建设中不断探索和实践,取得了较好的效果[2－5],但目前高校土木专业实验室建设还存在一些问题,例如:专业实验仪器设备的匮乏制约实验的开出,更谈不上实验开出率和学生实践动手能力的培养。专业的实践教学体系不够系统、完善,有些专业实验无法开出,书面的实践教学体系较为完善,但实际开出效果不一,更难以形成系统和完善的实践教学创新体系。部分实践训练与现代工程设计衔接不畅。学生踏入社会从事设计需要具备一定的工程设计能力,会使用一些设计软件。目前各高校实验室自主开发的多媒体仿真教学设计软件水平不一,不能确保设计软件技术的先进性,势必造成实践教学互动性和启发性较差,仿真实践环节薄弱[6]。

鉴于此,土木工程专业作为学校的重点建设专业,相关任课教师多年来在专业核心课程实践教学中不断探索和创新,以此带动土木工程试验中心的建设,并形成了一套相对完善的实践创新体系。

二、基于专业核心课程的土木工程实验中心建设

土木工程专业核心课程是土木工程专业教学实施计划中重要的专业必修课程,目前大多数高校土木工程专业中均开设有混凝土结构设计、钢结构设

收稿日期:2017－03－15
基金项目:山东省省级教学改革研究项目“工程仿真模拟实践教学平台”(2012248);山东省住房城乡建设科技计划项目(2016－KY－028);中国建设教育协会教育教学科研课题(2017066)
作者简介:李楠(1977—),男,山东科技大学资源与土木工程系博士,实验中心主任,主要从事土木建筑类课程实验教学研究,(E－mail)linan96@126.com。

计、土木工程施工、基础工程、房屋建筑学等课程。专业核心课程的实践教学效果直接影响土木专业的办学质量,对毕业生今后从事工程设计将产生较大影响。土木工程专业核心课程实践创新体系主要围绕房屋建筑学、混凝土结构设计、钢结构设计、土木工程施工、基础工程以及高层建筑结构设计等专业必修课程展开实践教学环节的优化、设计和实施。基于专业核心课程实践创新的土木工程实验中心整体架构如图 1。

(一)优化了土木工程专业核心课程实践教学体系

结合土木工程相关功能实验室的建设对专业培养计划中六门专业核心课程的实验课时、实验教学大纲进行了优化,加大了设计型、创新型实验所占的比重(如表 1)。

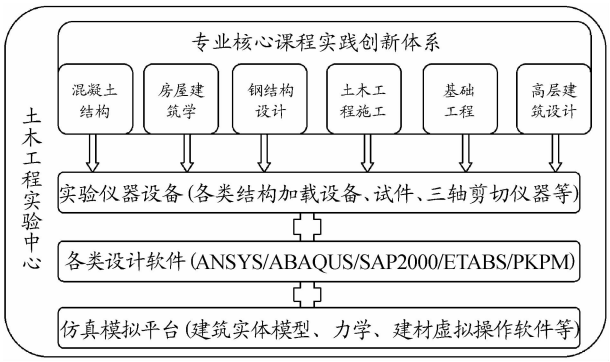

图 1 基于专业核心课程实践创新的土木工程实验中心整体架构示意图

表 1 土木工程专业核心课程学时安排

课程类型	课程名称	学分	总学时			
			总学时	授课	上机	实践
专业核心课	房屋建筑学	3	60	54	2	4
	混凝土结构设计	4	72	64	2	6
	高层建筑结构设计	2	42	38		4
	土木工程施工	3	64	58	2	4
	基础工程	2	36	24		12
	钢结构设计	3	54	48	2	4
	合 计	17	328	286	8	34

重点围绕土木工程专业教学计划中的房屋建筑学、混凝土结构设计、高层建筑结构设计、钢结构设计、土木工程施工及基础工程六门核心课程,构建了较为先进的课程实践教学创新体系,依据课程内容、教学进度构建不同的试验项目。通过实践教学创新体系规范学生的实验课程设置,同时定期检查试验项目的开出情况并及时进行反馈,继而进一步完善相关课程实验体系和项目设置。经过“专业核心课程—实践体系(实验项目设置)—实际操作—学生反馈—体系改进”几轮循环,实践创新体系日臻完善。根据土木工程专业人才实践能力培养要求,按照“加强专业、反映现代、融入前沿、综合交叉”的理念,优化整合六门核心课程的实践教学内容,建立了灵活创新的实践教学体系。中心采用全方位、立体化的实践教学手段提升了土木工程专业实践效果。在配套必要的结构试验设备满足学生实际操作的同时,辅以仿真模拟、模型、图片、视频录相等现代信息技术手段,全方位、立体化打造学生实践能力训练的良好平台。

目前的土木工程专业核心课程实践创新体系主要体现以下特点。

(1)根据“土木工程实验中心”所支撑的学科及专业核心课程,建立了专业课实验教学体系,完善了实验大纲、实验指导书等相关内容。通过整合、优化、增加实验室教学资源和教学内容,形成了以专业核心课程为主导、多手段、相互衔接的实验教学体系。

(2)合理分配实验教学和理论教学学时,不断更新实验教学内容,使实验教学内容和教材与时俱进,适应土木工程技术日新月异的发展变化。首先,强化综合设计型实验项目,增加综合设计型实验项目的比例。在要求学生完成规定的基本实验项目基础上,学生可选做其它实验项目。其次,要求学生在掌握和学习新知识和新技术的基础上,结合当前土木工程生产实践中的一些实际问题,由学生自行确定综合设计实验方案,在教师指导下最终创造性地完成实验任务。

(3)加强实验教学改革,建立以学生为主、教师为辅的实验教学模式,形成自主式、合作式、研究式的学习方式。在实验过程中,教师引导学生发现并解决问题,启发学生思维,调动学生的积极性;学生自行设计实验项目,并进行实验研究,在此过程中,教师可提供一定的专业技术支持,有效提高学生的

科研能力;学生可利用课外时间灵活预约实验项目,并及时得到相应的指导和支持。针对专业核心课程的要求,组合不同类型的实验,满足土木工程专业实践能力锻炼的需求[7]。专业核心课程增设的本科设计创新类实验项目(如表2)。

表2　专业核心课程增设的本科设计创新类实验项目

实验项目名称	类型	学时	开设的本科专业
结构加载试验	创新	4	土木工程
结构无损检测	创新	4	土木工程
钢筋混凝土单筋梁正截面承载力试验	设计	2	土木工程
钢筋混凝土受压柱抗压试验	设计	2	土木工程
房屋建筑学构造设计实验	创新	2	土木工程
房屋建筑学结构设计实验	设计	2	土木工程
建筑结构质量检测	设计	2	土木工程
PKPM 工程设计应用	创新	4	土木工程
施工组织设计实验	创新	4	土木工程
地基土三轴剪切实验	创新	4	土木工程
钢桁架设计及力学分析	创新	4	土木工程

(二)完善了实验中心功能,提升了土木工程专业学生实践创新和动手能力

通过中央财政支持地方高校实验室建设资金、山东省高校骨干学科实验中心建设资金等资助,实验中心配置了结构加载试验装置和测试仪器,有力地改善了实验条件。

中心配套完善了结构试验所需的必要仪器设备,根据不同类型结构实践项目所需,配置或自制相关仪器设备。建立了结构实验室,配置了钢筋混凝土简支梁加载试验装置、钢筋混凝土柱加载试验装置、水平和垂直加载架,使该实验室具备了实验条件并能够开设常规结构工程类实验。补充了土力学三轴剪切实验及力学实验设备,满足了专业基础课分组及台套数的基本要求。较为复杂的结构抗震试验也可以按时开出,结构试验课程的开出率达到100%。实验项目设计注重从易到难,再到创新,在保证验证型实验开出的基础上提高了设计型、创新型实验的比重。

(三)提高学生的专业设计水平

在软件操作技能训练方面,配套现行主流设计分析软件,如 ANSYS、ABAQUS、SAP2000、ETABS、PKPM 等,保证了学生专业设计能力的训练。按照教学要求,土木工程专业的学生在校期间必须熟练地掌握土木工程领域所涉及的各类设计软件,并能够灵活运用,分析处理设计中出现的各类工程问题。

(四)提高教师参与实验教学研究的积极性

教师重视创新实验方法研究,通过网络技术、视频技术和程序仿真等高科技手段,实现教学资源共享,满足学生网上预约实验,开展自主实验。研发了虚拟仿真实验教学平台,方便教师开发、制作多媒体实验课件和视频,激励个性,鼓励创新,激发学生学习动力和兴趣,全面提高学生的综合素质。编写了适合土木工程学科相关专业的实验指导资料以及视频实验、多媒体实验课件,以保证实践教学质量。

(五)保证学生接触专业知识的前瞻性

在保证软硬件设备先进性的同时,结合 BIM (Building Information Modeling)技术,将实际操作及应用设置于学生实践教学实施过程中,通过灵活开放实验室,从时间和空间上保障学生工程结构创新能力的培养。

(六)完善了实践创新教学的重要实施环节

为加强实践创新教学体系的实施,中心增设工程结构试验、BIM 设计等创新课程,由教学科研能力较强的教师担任主讲,利用课外第二课堂,对有科研能力要求的学生提供研究平台,成立大学生科技创新小组并开设必要的辅导课程,指导开展一定的科学研究,效果显著。学院加强制度管理,相继出台实践创新教学标准及相应支持、资助、奖励办法。近年来,实验中心为学生参加土木工程结构设计大赛、建筑信息模型大赛提供了较好的训练条件,学生在国

家、省、市级大学生创新创业计划中不断突破,取得了优异的成绩。

三、基于专业核心课程实践创新的土木实验中心建设效果

基于土木工程专业核心课程实践创新的土木实验中心建设三年来,在课程教学、学生实习实训、教师实践水平、科研等方面都取得了进步和发展。实验中心的功能有了全面提升。在硬件方面,投入和增加了必要的结构加载设备,在软件方面,建设了仿真教学平台,学生实验条件大有改善,实验室建设规模有所扩大,在实践教学中发挥了重要作用,学生对课程学习的积极性明显提高,对专业深层次知识的需求也大大增强。按照“边改革,边应用”,班级试点—总结完善—全面推广的思路,逐步在土木工程专业及开设相关专业课的班级中展开。为保证实践创新教学体系的运行质量,学院通过信息员反馈制度进行了及时有针对性地改进,效果良好。与此同时,中心加强功能拓展,较好地完成了社会技能培训和技能鉴定服务。

随着实验中心的建设和投入使用,部分教师的教学能力有了较大提升,专业课程教学方式得到了改进,适当增加利用实验中心平台穿插进行的模拟实景教学,提高了学生的学习兴趣,弥补了部分青年教师实践经验不足、授课枯燥等问题。在实验中心的大力支持下,混凝土结构课程获批省级精品课程,土木工程材料课程加强了模拟仿真技术的应用,获批学校群星计划立项。

四、结语

基于专业核心课程的实践创新体系带动了学校土木工程实验中心的建设,在方式创新方面迈出了坚实的一步,土木工程专业核心课程教与学的实施效果显著,对专业课程建设起到了强有力的支撑,对土木工程专业实践教学水平再上新台阶起到了促进作用。

参考文献:

[1]范小春,冯仲仁,李书进.基于卓越工程师培养的实验教学示范中心建设[J].实验技术与管理,2015,32(2):149-151.

[2]李彬彬,苏明周.土木工程实验教学示范中心的运行机制与可持续发展研究[J].西安建筑科技大学学报:社会科学版,2015,34(4):139-142.

[3]徐明,宗周红,肖士者,等.土木工程本科实验教学创新平台建设[J].高等建筑教育,2013,22(2):114-117.

[4]李耀庄,王晓光,余志武.土木工程实验教学示范中心建设[J].实验室研究与探索,2014,33(7):148-151.

[5]徐明,熊宏齐,吴刚,等.土木工程虚拟仿真实验教学中心建设[J].实验室研究与探索,2016,35(2):139-142.

[6]王淑嫱,贺行洋,邹贻权,等.土木工程与建筑实验教学中心教学资源建设[J].高等建筑教育,2016,25(1):158-161.

[7]李楠,贾宏俊.基于仿真模拟平台的土木工程主干专业课程实践教学改革[J].高等建筑教育,2016,25(1):170-173.

The construction of civil engineering experimental center based on practice innovation of professional core courses

LI Nan, JIA Hongjun, GUAN Tong

(*Department of Resources and Civil Engineering, Shandong University of Science & Technology, Tai' an 271019, P. R. China*)

Abstract: Civil engineering experimental center, rising from assisting theory teaching to cultivating students' experimental skills and creative abilities, is an important supporting platform for the implementation of quality education and the training of innovative talents, and has been paid more and more attention to. A construction idea of civil engineering experimental center based on the practical innovation of core courses of civil engineering specialty is put forward in this paper to enhance the cultivation of practical ability of students.

Keywords: civil engineering; professional core courses; practice innovation; experimental center

(编辑 梁远华)