

土木工程课程设计与实践教学平台研究

王薇, 鄢本存, 李耀庄, 余志武

(中南大学 土木工程学院, 湖南 长沙 410075)

摘要:文章在分析中国土木工程高等教育特点的基础上,阐述了课程设计与实践环节的重要意义及存在的问题。基于多年指导课程设计与实践教学经验积累,以及计算机网络技术在高等教育中的应用与发展趋势,提出“整合资源,划分模块,构建课程设计与网络教学平台”的思想,并在相关教学中加以应用。文章是对传统课程设计与教学方法的探索改进,将有助于促进学生工程素质和创新能力的提高。

关键词:土木工程;课程设计与;模块化;网络教学

中图分类号:TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)01-0142-04

随着中国经济的高速发展和城市化进程的推进,对工程技术人才的需求不断增加。土木工程高等教育作为培育工程技术人才的摇篮,肩负着建设创新型国家,培育更多卓越工程师的重任,面临着前所未有的机遇和挑战^[1]。一方面中国基础设施大量建设,新材料、新工艺及新技术不断应用于实际工程,工程结构朝着大跨度、高层和复杂化方向发展,待研究的工程问题越来越多,这些都为土木工程学科的发展提供了难得的发展环境。另一方面,作为世界上最大规模工程教育的国家,中国工程技术人才虽然数量众多,但质量不容乐观,特别是实践能力、创新能力尤为不足,高素质工程人才缺乏^[2]。

当前形势对土木工程人才培养提出了新的要求,学生不仅要掌握扎实的专业基础知识,更要注重工程素质和创新能力的培养;同时,新的教学方法和手段不断应用于教学,对学生综合素质的培养起到了促进作用。文章基于住建部“区域高校土木工程专业实践教学一体化改革与实践”课题,借鉴先进教育理念,结合网络信息化教学的发展方向,提出“整合资源,划分模块,构建课程设计与网络教学平台”的思想,利用现代化的教育资源和教学手段,对土木工程人才的实践能力、创新能力培养模式进行探索,并对教育教学成果展开分析。

一、中国土木工程教育的发展及其实践特性

中国土木工程高等教育起源于清末的铁路专科学校以及随后陆续创办的路矿、铁路学堂,到建国前期大约有20多所开设土木工程专业的院校。建国后,

收稿日期:2015-04-18

基金项目:住建部“区域高校土木工程专业实践教学一体化改革与实践”课题;湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题(JC2015B014);中南大学开放式精品示范课堂课题;中南大学学位与研究生教育教学改革研究课题

作者简介:王薇(1969-),女,中南大学土木工程学院副教授,博士,主要从事隧道与地下工程教学与科研工作,(E-mail) wangweicsu@csu.edu.cn。

土木工程专业结合国情并借鉴苏联教育模式,形成了专业设置、培养目标、课程体系及教学内容都有较强针对性的面向行业的人才培养模式。20世纪末,为适应经济建设对复合型人才的需求进行了土木工程专业整合,缩小专业差距,拓宽专业口径,确立“大土木”培养方案,注重工程素养和创新能力的培养。

经历几十年的发展与积淀,中国土木工程高等教育逐渐由重理论、轻实践的发展阶段向理论与实践并重的阶段转变。实践环节在目前的土木工程教学中占有重要地位,实践性的重要地位体现在两个方面:(1)实践性教学是土木工程课程体系的重要组成部分,一般院校的实践性环节的课时会占到总课时的25%以上甚至更多;(2)实践性环节是土木工程人才培养的重要步骤和教学质量的重要保证,实践性环节使学生的动手能力、科研能力及创新能力得到综合培养^[3]。

根据中国最新出台的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》^[4],土木工程专业已经形成了完整的实践教学体系,主要包括课程实验(各课程相关试验、开放性试验、设计性试验)、设计(课程设计与毕业设计)、实习(认识实习、生产实习、毕业实习)三部分。其中,课程设计是重要的实践性教学内容,是理论联系实际的桥梁。

二、课程设计实践环节的作用及存在的问题

(一)土木工程课程设计的作用

土木工程课程设计是在相关课程结束后综合安排的实践性环节,一般要求结合课程内容,针对工程问题,根据原始设计资料,完成满足一定功能要求和结构或布局方面的设计。课程设计是相关课程在实践方向的延伸,通过课程设计,检验学生对基本理论的理解和掌握程度,培养学生综合运用相关知识来分析和解决问题的能力。

课程设计的具体作用体现在以下3个方面:(1)巩固理论知识,联系实际问题:在分析、解决实际工程问题过程中,各学科知识得到巩固,形成体系,理论与实践相互融合;(2)培养工程意识、设计思想:通过解决工程问题,初步了解方案分析、设计方法及流程,熟悉国家现行规范和标准;(3)培养自主学习、创新能力:实际工程问题要求学生发挥自主学习能力,设计出满足基本功能要求的设计成果,更要发挥创新思维,合理选择结构参数、结构形式,在满足设计要求的基础上选择最优方案。

总之,土木工程专业课程设计对学生基础知识

的巩固,工程素质和创新能力的培养有重要意义。

(二)课程设计教学存在的问题

根据作者多年课程设计教学经验、学生反馈意见以及相关研究表明^{[5]-[6]},当前土木工程课程设计存在学生的积极性、主动性不够,课程实践性不强,提交成果存在思路不清、重点缺乏以及脱离实际等问题,具体表现在以下4个方面。

(1)选题方面:课程设计题目虽然来源于实际工程,但多是对工程问题的模拟、简化,与实际情况相差甚远;部分原始设计数据陈旧并沿用多年,不仅与本专业前沿理论缺少联系,没有体现学科最新的理论和技术,更不能满足学生设计成果多样化的要求。

(2)教学方面:沿用传统的课堂模式,即由教师讲解设计步骤、重难点,学生参考相关设计规范和标准,完成设计任务。在这种教学模式中,教师是教学过程的主体,学生处于被动接受状态,自主性没有体现;课堂教学难免出现重理论、轻实践的倾向,有闭门造车之嫌。

(3)教学指导方面:指导资料有限,一般只提供相关参考书目与包含基本设计要求的指导书;师生之间缺少交流渠道,仅仅是通过固定时间的答疑,学生的问题得不到及时答复,导致教师对学生的指导不足,学生难以找到切入点,造成学习上的盲目性,在时间有限的情况下,势必会影响到设计结果。

(4)成绩评定方面:缺少平时的考核环节,教师不了解学生完成课程设计的过程,最终只是通过设计成果评定学生成绩,导致考核分数不客观、不科学;同时,学生设计成果中存在的问题,不能及时反馈给学生。

三、课程设计教学平台的主体思想

土木工程课程设计中存在的问题,不仅影响到其实践教学效果,很难激发学生的积极性、自主性以及创新性,更不利于培养其分析问题、解决问题能力。同时,作者在多年的教学与科研过程中,积累了丰富的工程案例材料,而计算机与网络技术的发展为教育教学工作带来了极大的便利,特提出针对土木工程课程设计实践环节的“整合资源,划分模块,构建课程设计网络教学平台”的教育教学改革思想。

(一)整合教学资源

资源整合是指在已积累相关资料的基础上,针对课程设计需要,结合当前的教学手段和教学理念,实现课程设计资料内容与结构上的融合,整合出多样化的原始设计资料和内容充实、有针对性、系统性的指导资料,具体来说包括以下3个方面。

(1)多样化的原始设计资料:通过整理相关科研资料和成果,选取课程设计题目,强调课程设计的实际工程背景;变简单的工程分析和计算为工程设计,强调设计的整体概念,实现课程设计综合性、开放性及创新性;设置不同的设计要求,强调设计成果的多样性,鼓励学生的创新性思维。

(2)系统性、逻辑性的辅导教学资料:系统性是指完成设计所需要的相关资料能全部找到,逻辑性要求资料整理要有连贯性,按照设计内容的先后顺序整理。在此基础上,整合出多样化的设计资料,最终形成辅导教学资料库。

(3)结合多媒体技术:多媒体作为一种成熟的辅助教学技术,在形象信息传递方面具有独特优势。将相关资料制作成课件、视频文件,同时整合土木工程专业设计、施工相关的实际工程视频文件。

(二)划分模块

“模块化”思想要求将课程设计网络平台按照不同的功能要求分解为具有相互独立性但又具有一定联系功能的模块。模块化具有高聚合与低耦合两个典型特征。高聚合体现在一个功能模块只能完成单一的功能,低耦合体现在每个模块尽可能独立完成某个特定的子功能,并且要求模块之间连接尽可能的简单。通过研究与实践,土木工程专业课程设计网络平台采用图1所示的模块组织方式。

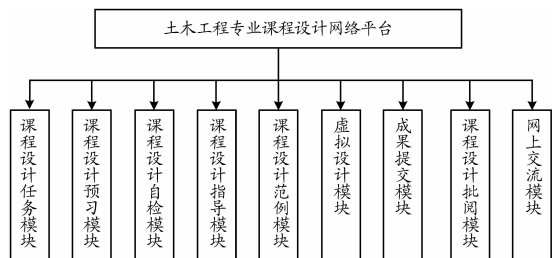


图1 土木工程专业课程设计网络平台组成模块

其中,各模块的功能分别为:(1)课程设计任务模块:实现课程设计任务的分配,并预留接口,可以不断更新设计任务书;(2)课程设计预习模块:完成课程设计知识预习;(3)课程设计自检模块:完成预习后的知识检测;(4)课程设计范例模块:往届课程设计优秀的电子文档;(5)虚拟设计模块:课程设计的动画演示;(6)成果提交模块:学生课程设计成果提交;(7)课程设计批阅模块:教师对学生的成绩批阅及成绩汇总;(8)网上交流模块:课程设计中师生、生生之间的交流,通过留言的形式。

本课程设计模块化结构各模块功能相互独立,在后期更新维护过程中,某个模块内容添加,不影响

其他模块的功能,同时,通过部分预留模块,可以在后期根据需要持续添加模块。

(三)构建网络平台

结合计算机与网络技术,构建课程设计网站。学生通过访问网站,自主学习,完成课程设计任务;教师通过访问网站与学生沟通,并进行设计成果的收集和批阅,完成课程设计的整个过程。利用计算机网络技术快捷方便的特点构建教学网站,探索适合土木工程专业的教学模式,能进一步拓展教学阵地。其突出特点体现在:(1)师生能不受时间、空间的限制方便地连入网站,完成各自任务。(2)网络环境下有丰富的资源,较强的交互性,便于自主学习、自主探究,减少学生对教师的依赖,充分发挥学生的创新意识、创新思维和创新能力。

四、课程设计网络平台的结构

课程设计网站不仅要突出设计任务,为学生完成课程设计提供支持,同时基于网络自主学习的模式,更要以学生为中心,为自主学习过程提供最大的帮助。课程设计教学平台坚持以人为本的原则,遵循学生的认知规律,主要结构见图2。

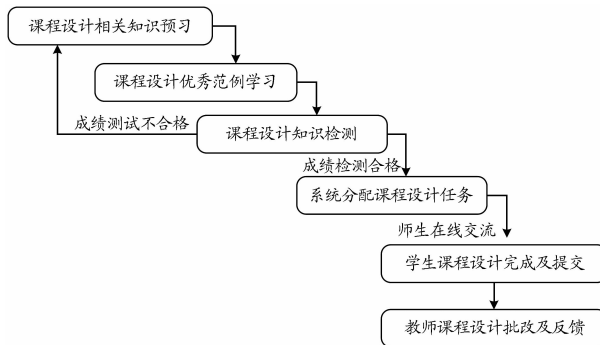


图2 课程设计网站结构

五、课程设计平台的实践及效果反馈

地下建筑规划与设计课程是土木工程专业隧道及地下工程方向本科生课程体系中一门重要的工程实践类必修课。要求学生在完成基础理论学习和生产实习后,以地下建筑系统规划、设计为任务主线展开的综合性实践训练。

目前地下建筑规划与设计课程设计平台已建成(图3),并逐渐投入到两届学生的应用当中。设计题目结合作者参与的多个相关科研项目,经过具体细化,提取多份原始设计资料,最终形成5个不同的设计题目;同时在设计任务方面,给予学生更多选择,鼓励大胆创新。

根据学生的设计成果及调查反馈,采用课程设计网络平台以后,课程设计教学效果总体良好。一

方面,由于设计资料的多样化,使学生的成果呈现出多样化的特征;另一方面,由于选题来源于实际工程,部分学生借助于网络地图工具,在原始设计资料的基础上,更清晰地了解当地的地形、地貌,道路、建筑分布情况,提交的成果更符合实际。



图3 中南大学土木工程学院网络教学平台

六、结语

土木工程专业课程设计网络教学平台是中南大学结合工程教育发展需要,借鉴先进教育理念进行教学改革成果。通过构建该平台,不仅实现校内教学资源的积累、管理、共享使用和评价,为师生提供交流平台;同时也为区域优质资源共享奠定基础,充分体现了让教育受益社会的理念。本平台的初步应用,得到了教师和学生的好评,取得了很好的效果,但在实际应用当中也发现了很多问题,有待在未来的教学实践中进一步探索、解决。

课程设计是土木工程实践教学的重要环节,也

是一个多学科综合的实践教学活,对学生工程分析、设计能力的培养,设计思想的形成具有重要作用。当前的课程设计环节,教学内容相对单一,没有体现大工程背景下学科交叉融合和综合训练,缺少系统的、独立的、反映工程实践教学自身规律的教学体系,缺乏系统理论指导。所以,有必要展开课程设计教学理论与教学改革,通过整合,实现土木工程专业课程设计的系统性、理论性的目的。

参考文献:

- [1]朱高峰.工程教育中的几个理念问题[J].高等工程教育研究,2011(1):1-5.
- [2]李培根,许晓东,陈国松.我国本科工程教育实践教学问题与原因探讨[J].高等工程教育研究,2012(3):1-6.
- [3]彭修宁.统筹考虑课程设计与毕业设计提高土木工程本科生实践能力[J].广西教育学院学报,2011(2):156-157,167.
- [4]高等学校土木工程学科专业指导委员会.高等学校土木工程本科指导性专业规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [5]王薇,鄢本存.土木工程专业课程设计存在的问题及改革研究[J].长沙铁道学院学报:社会科学版,2013,14(3):65-66.
- [6]祝彦知,潘洪科,张春丽.土木工程课程设计与毕业设计模式探索[J].高等建筑教育,2009,18(4):109-112.

Research on the practice teaching platform of civil engineering course design

WANG Wei, YAN Bencun, LI Yaozhuang, YU Zhiwu

(School of Civil Engineering, Central South University, Changsha 410075, P. R. China)

Abstract: On the basis of analyzing the characteristics of civil engineering specialty in China, this paper describes the important significance and existing problems of curriculum design practice. Based on the accumulated experience of guiding curriculum design and practice teaching for many years, as well as the application and development trend of the computer network technology in higher education, the principle of “integrated resources, partition module, curriculum design network teaching platform construction” is proposed. The paper explores and improves the traditional curriculum design teaching methods, which will contribute to promote the students’ engineering quality and innovation ability.

Keywords: civil engineering; course design; modularization; online education

(编辑 欧阳雪梅)