doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.06.007

应用技术型大学土木工程专业实践教学体系研究

王玉林,张向波,孙家国,兰四清
(武夷学院 土木工程与建筑学院,福建 武夷山　354300)

摘要:根据应用技术型大学定位的技能和应用型人才培养目标,研究以土木工程专业技能与实践能力为核心、专业理论教学与实践教学相辅相成的专业课程体系,构建新型"三平台、一训练、两能力"的专业实践教学体系,即通过"基础教学试验平台—专业实践教学平台—工程技能实战平台"和大学生创新创业训练,培养学生的工程实践能力和应用与创新能力。同时,为确保专业实践教学体系运行的质量和可持续性,对其保障措施和监控体系进行分析。通过改革现有专业实践教学,建立一个适应应用型大学土木工程专业,促进应用型人才培养目标的新型专业实践教学体系势在必行。

关键词:土木工程;专业实践教学;人才培养;实践平台;创新创业训练计划
中图分类号:G642.4　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2015)06-0029-05

一、应用技术型大学土木工程专业实践教学的地位

应用技术型大学的定位是向基层生产建设输送实用型的高级技术人才和管理人才[1],以培养服务生产一线的技能型和应用型高级专门人才为主要任务[2-4],在人才培养过程中强调产业行业的专门性、针对性、实践性、与经济社会发展适配性,能较好地适应经济社会发展和高等教育大众化阶段产生的多样化需求[5]。

土木工程专业是工程性、技术性、实践性很强的工科专业。应用技术型大学土木工程专业的培养目标应定位为:面向工程建设、管理、服务一线,培养精施工、强设计、会管理的技能与应用型高级人才。而应用技术型大学土木工程专业本科教育目标的核心与关键问题是培养学生的专业技能和应用能力。

在应用技术型大学的土木工程专业本科教育中,土木工程专业实践教学对学生专业技能和应用能力培养,以及工程教育和职业训练都具有十分重要的作用,是培养技能与应用型人才的重要环节[6-8]。加强土木工程专业的实践教学,构建多元化、多层次、可持续和有保障的专业实践教学体系,是培养土木工程专业技能与应用型人才的重要途径。

二、理论和实践并重,培养目标明确的新型专业课程教学体系

土木工程是兼具理论性和实践性的学科,在教学体系中实践教学与理

收稿日期:2015-05-27
基金项目:国家级大学生创新创业训练计划项目(201410397011);福建教育厅 A 类项目(JA13322);武夷学院土木工程特色专业建设项目(Xj2012022)
作者简介:王玉林(1978-),男,武夷学院土木工程与建筑学院院长助理,副教授,博士,主要从事土木工程专业的教学与研究,(E-mail)ylwang513@163.com。

论教学两者密切联系、相互促进、缺一不可。然而，目前国内高校土木工程专业的教学体系普遍存在如下三方面问题：(1)土木工程专业实践教学目标定位不准，教学思路呆板，导致学生综合实践能力难以得到提高[9]；(2)实践教学体系不完善，重理论、轻实践[7]；(3)理论教学与实践教学脱节，专业基础知识教学与实践教学各成体系[9]。这些问题阻碍了应用技术型大学土木工程专业人才培养目标实现。

因此，需要改革现有专业课程教学体系，重新审视、定位、调整和优化现有课程体系和教学内容，并围绕土木工程专业的工程实践能力和培养目标，构建定位明确、层次分明、各环节紧密衔接、相互贯通的专业课程教学体系。新型的专业课程教学体系具有如下特征：(1)理论教学和实践教学并重，两者之间相互关联，相互渗透，相辅相成；(2)理论课程和实践教学的教学目标明确，各阶段的课程教学和实践环节紧紧围绕培养学生所需达到的专业技能和实践能力开展；(3)新型专业课程体系有助于师生在教与学过程中把握重点，明确师生各自的教学任务，有助于学生分阶段统筹规划学习内容，主动进行专业技能训练；(4)新型专业课程体系应避免理论教学、实践教学的内容重复，以节约课时，提高教学与学习效率。

三、“三平台、一训练、两能力”的专业实践教学体系的构建

土木工程专业的技术性和实践性工科性质，决定了专业实践教学在促进土木工程专业教学质量和实现人才培养目标中的重要地位，因此，必须强化土木工程专业的专业实践教学，构建适合应用技术型大学要求的土木工程专业实践教学体系。

构建土木工程专业实践教学体系必须遵循整体性、有序性和效率性原则[10]。整体性原则要体现实践教学和理论教学相互关联、相互渗透的整体功能。有序性原则要把课堂内外不同层次的实践教学环节连接成一个层次分明的体系，保证实践教学培养目标的实现。效率性原则是指要避免实践教学内容重复，节约时间和经费[10]。遵循该原则，将土木工程专业实践教学活动的各个环节，按照实践教学的内容、层次和要求进行了组合与优化，构建了“三平台、一训练、两能力”的专业实践教学体系，即以培养土木工程专业学生的工程实践能力和应用与创新能力(两种能力)为目标，构建“基础实践教学平台—专业实践教学平台—工程技能实战平台”(三个平台)和一系列大学生创新创业训练(一序列训练)的专业实践教学体系。现对图 1 所示的土木工程专业实践教学体系的构建作如下具体分析。

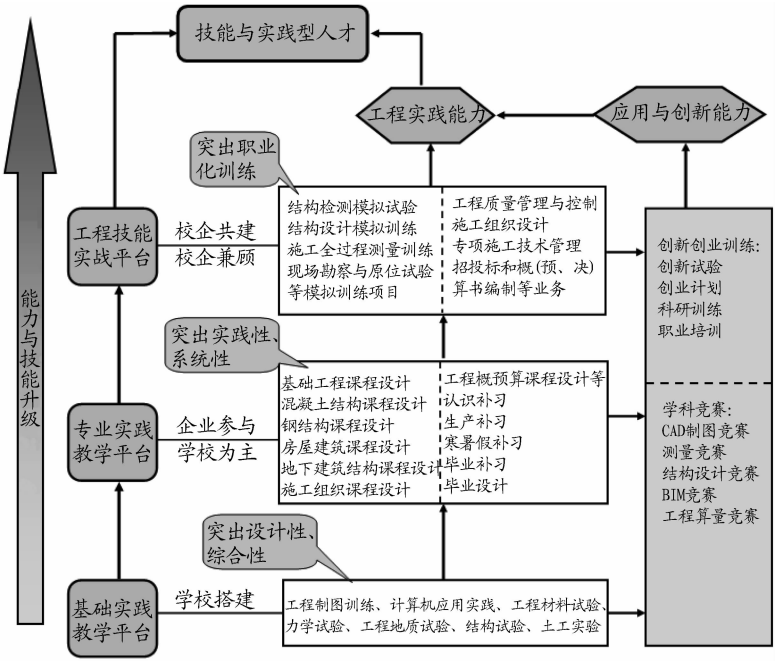

图 1 “三平台、一训练、两能力”的专业实践教学体系的示意图

(一)构建课程知识交叉，综合性、设计性突出的基础实践教学平台

在基础教学实践中，应改变以演示性、验证性、基础操作性实验为主的现状，着力研究如何将计算机软件应用、土木工程材料、力学实验、土工实验和结构实验等基础教学实践进行优化和组合，根据专业方向和需求，将一些传统的基础实验革新为超越单门课程范围，多课程知识交叉应用和贯通的综合性、设计性实验群，构建一个培养学生综合运用知识和动手能力的基础实践教学平台。

(二)构建整体性和连贯性强,立足于工程实践的专业实践教学平台

现有的土木工程专业实践教学平台存在的主要问题在于:在设置专业实践教学时,对各课程之间的关联性缺乏整体考虑和设计。各课程的实践教学内容只注重课程自身要求,而没考虑对后续实践环节的作用和影响,缺乏系统性。这导致各课程设计相互独立,先修与后修实践教学之间缺乏连贯性,后修实践课程不能充分利用所学知识,最后毕业设计与前面所做的课程设计和其他实践内容之间严重脱节。另一方面,专业实践教学的选题和内容过于依赖理论教学和教材,而非来源于工程实际问题,与工程实践缺乏联系,学生往往只需按课本照抄照搬,依葫芦画瓢式完成任务,因此,难以达到学以致用、融会贯通的教学效果。

针对上述现状,为构建整体性和连贯性强,立足于工程实践的专业实践教学平台,应解决以下几方面问题。

(1)在设置专业实践教学时,应综合考虑前后实践环节、各课程设计之间的前后衔接,总体把握好先修实践环节、各科课程设计与毕业设计之间的知识脉络联系,通过系统规划和科学设计,使专业实践教学环环相扣,使专业实践平台成为有序、有机的统一体,达到"学能所用、用知所学"的实践教学目标。

(2)应着力于改进专业课程设计内容,选题应立足于实际工程,尽量使工程背景清晰、真实,设计内容能反映工程实践问题。课程设计既能促进不同课程间知识交叉与综合,课堂理论与工程实践对接,又能促使学生广泛查阅相关规范,主动学习和解决工程实际问题。

(3)应加强指导教师的团队力量,配备具有理论水平和工程实践的"双师型"教师,通过外部引进和内部培养,逐步形成结构合理、人员稳定、懂学科理论与专业操作、实践能力强的教师队伍。

(三)构建以职业化训练为特征的工程技能实战平台

工程技能实战训练是培养土木工程专业学生学以致用和解决工程实际问题能力的重要手段,对学生工程技能和实践能力提升十分关键,但其往往在整个专业实践教学体系中最为薄弱,其作用没有得到充分发挥。主要原因在于:第一,许多高校对土木工程专业的技能实战训练认识不足,对工程技能实战训练的组织形式、具体内容、目标和要求没有明确规定,尽管有些院校设置了技能训练科目,但是技能训练的内容陈旧,形式单一,方法落后,缺乏多样性、综合性和创新性;第二,搭建工程技能实战训练平台需要较大的经费投入,对设备、场地、专业师资和教学管理等均有较高要求,而高校和相关教育部门对工程技能实战训练平台却往往缺少足够的经费投入;第三,土木工程生产实习和毕业实习作为学生实战训练的重要途径,虽能为学生提供很好的实战训练场地和工程条件,但实习地点较为分散,加之校企分工不明、动力不足,双方对学生实习过程缺少有效组织和精细化分类管理,对实习技能训练内容和目标也缺乏有效指导,导致学生实习常处于盲目、无序、低效的状态,难以达到实战训练的效果。对于毕业设计而言,学校虽然明确了具体任务和要求,并进行了认真组织安排和过程指导,但往往"假题假做",与灵活多变的工程实际情况相差较大,缺乏真实感,学生往往只需"按部就班"或"闭门造车"就可完成既定任务,缺乏创新意识,不能进行灵活多变的综合实战训练,因而也未能达到实战训练目标。

为培养技能和实践型人才,实现工程实践能力与工程岗位要求无缝对接,高校应加强对土木工程技能实战训练的重要性认识,在人才培养方案中明确工程实战训练的地位、内容、目标和要求,并设置学生的职业化训练环节或科目。为达到技能实战训练的效果,应落实好以下几方面工作。

(1)发挥校内和校外两种实训场地的各自优势,研究多层次、灵活多样的训练项目形式,进行分类管理,实现多方面的专业技能训练。对一些实践性强,并且实训场地和条件要求容易满足的专业技能课程,可在校内建立相应的实践训练模拟项目,如结构检测模拟试验、结构设计模拟训练、项目施工全过程测量训练等,这可以弥补校外实习实训分散,对学生容纳有限且不便集中指导和管理的缺点。而对一些训练环节较多,时间跨度较大,投入较大,需要依托具体工程项目的专业课,则应充分发挥校外实践基地的作用,可根据实习基地的工程项目进展情况,分阶段灵活安排,让学生亲自参与设计、施工和管理等方面具体的工程事务,从而达到实战训练目标。

(2)完善专业教学的产学合作模式,使产业和教学在共同利益的模式下形成双向互动、长效稳定的新机制。在实践教学中,应结合实践教学要求与企业人才需求,明确校企双方分工与权责,细化学生实践与实习的过程和目标管理,要建立校内外优秀工程技术人士和专家库,发挥校内外指导教师各自优势,重视对技能训练和实践能力培养成效的考核,避免校外实践与实习基地出现"两不管"的局面。

(3)重视毕业设计在培养学生专业技能中的作用,选题尽可能来源于实际工程项目,突出其工程技能实战训练的作用,对学生专业知识、综合应用能力

和专业技能进行多方面训练。同时,要进一步加强并细化毕业设计全过程管理,分阶段检查和监督。为提高技能实战训练效果,应注重评估和考核学生专业技能和应用能力提升的效果,逐步改进和提高今后毕业设计工作。

(四)以学科竞赛和大学生创新创业训练计划为驱动,促进学生的应用与创新能力培养

学科竞赛和创新创业计划是培养大学生应用能力和创新能力的一种重要途径,具有灵活性、综合性和趣味性等特点。高校作为人才培养的重要基地,应深入开展创新创业教育的改革,加快转变人才培养模式,积极创建大学生创新创业素质培养机制,研究、开发形式和内容多样化的学科竞赛和大学生创新创业训练项目,以促进学生综合应用专业知识进行自主创新。

为使学科竞赛和大学生创新创业训练计划成为"三平台"重要而有益的补充,实现土木工程专业学生的应用与创新能力培养,可从以下几方面进行改革。

(1)将大学生创新创业教育融入课程体系,在人才培养方案中设置一些创新创业课程(包括必修与选修),加强专业课程理论教学、实践教学与学科竞赛、创新创业计划之间的贯通和对接,有计划、有针对性地设立系列创新创业课程讲座,加强对学生的引导和辅导。

(2)建立完善的学科竞赛体系和大学生创新创业训练计划管理机制,成立组织实施机构,将创新创业计划纳入学校日常管理工作,应根据土木工程不同专业方向或专业技能训练模块,分别组成指导教师小组和团队,有计划、持续不断开展创新创业训练项目,使之常态化,成为学生应用和创新能力培养不可或缺的手段。

(3)根据专业基础实验、专业技能课程和科研项目,开发形式和内容多样化的大学创新创业训练计划项目,开发知识和技能交叉应用的各种创新项目和大学生专业竞赛项目,以培养学生实践与创新能力。

四、研究适应土木工程专业实践教学体系实施与运行的保障措施

(一)加强实践教学师资队伍的建设

教师的实践经验和专业技术能力很大程度上直接决定学生的实践能力和创新能力培养。这就要求专业实践指导教师不仅要有厚实的专业理论知识,还需要有较强的工程实践能力。目前,我国许多应用技术型大学的土木工程专业教师在工程业务素质和工程实践能力上,还不能完全满足实践教学的需要。因此,必须采取有效措施,加强教师队伍建设,提高教师的实践教学能力。主要方法有:(1)以长期聘用方式从企事业单位引进理论基础扎实、实践经验丰富的工程技术人员充实教师队伍;(2)采取"请进来"的办法,聘请有工作经验的人员以及在实践基地中有丰富经验的技术骨干作为兼职实习实训指导教师;(3)有计划安排专业教师"走出去",到建筑企业参加工程项目的具体技术和管理工作,以提高专业实践能力和职业技能;(4)建立产、学、研合作平台,组织教师和科研人员根据企业需要开展科研工作和对外服务,既提高教师的实践能力,又为学生实践能力的培养提供平台。

(二)加强校内实验和实训室以及校外实践教学基地的建设

一方面,必须加大对土木工程专业实验和实训室投资和建设力度,在保障基础试验条件满足的情况下,应重点建设实践性和专业技能强的课程,建立相应的工程训练模拟试验场所,比如结构设计训练、结构检测模拟试验,项目施工全过程测量训练等;另一方面,要实行开放式办学,加强学校与企业、社会之间的联系与合作,建立稳定和高效的校外实践与实习基地。

(三)加强实践教学教材建设

应根据新型专业课程教学体系和"三平台、一训练、两能力"的专业实践教学体系目标和要求,结合学校和实训基地的实验室仪器设备条件和需要开展的专业技能模拟训练项目,编写适合本校土木工程专业、特色鲜明的高等教育实践教材,做到每个实践环节有详细的实践教材指导,并且实践教材要随着技术的发展、设备的更新和试验实训项目增加或变动,不断修订,保证实践教学的质量。

五、研究针对土木工程专业的实践教学体系的质量监控措施

为保证土木工程专业实践教学体系正常、高效运行,促进技能和应用型人才培养目标实现,实践教学应同课堂教学管理一样,建立完善、系统的质量保证和监控体系。

(1)完善实践教学各项管理制度,使实践教学管理工作科学化、规范化、制度化和精细化,通过制度建设,巩固和提升实践教学的中心地位及资源配置的优先地位,以调动专业教师实践教学的积极性。

(2)建立适应土木工程专业的实践教学质量评价标准。成立实践教学专家督导组和同行评议小组,对实践教学各环节、各项实践教学改革方案和管理制度进行评价和引导。评价内容包括教学文件、教学态度、教学内容、教学方法和教学效果等。

(3)建立实践教学课程考核机制,不仅要对任课教师实践教学过程管理和文件材料的规范性和质量考核,而且要对学生掌握的实践技能效果进行抽查考核。

(4)建立实践教学信息收集、处理与反馈机制。及时收集专家督导组、同行评议小组、教学管理人员、任课教师和学生在实践教学某些环节中发现的问题,进行分析和处理,及时反馈给相关人员和部门,促进他们不断改进,保证实践教学质量稳步提高。

六、结 语

土木工程专业是工程性、技术性、实践性很强的工科专业。应用技术型大学土木工程专业的培养目标应定位为:面向工程建设、管理、服务一线,培养精施工、强设计、会管理的技能与应用型高级人才。而应用技术型大学土木工程专业本科教育目标的核心与关键问题是培养学生的专业技能和应用能力。促进土木工程专业实践教学改革,构建多元化、多层次、可持续和有保障的"三平台、一训练、两能力"专业实践教学体系。通过"基础教学试验平台、专业实践教学平台、工程技能实战平台"(三平台)和一系列大学生创新创业训练(一训练),完善专业实践教学保障措施和监控体系,是培养土木工程专业技能与应用型人才的重要途径。

参考文献:

[1]陈杰菁.德国应用技术大学培养模式的研究及启示[J].工业和信息化教育,2013(9):60-63.

[2]夏建国,张越,史铭之.技术本科教育:高等教育与职业技术教育的"跨界"生成[J].高等工程教育研究,2013(5):108-112.

[3]夏建国,杨若凡,李晓军.新建本科院校产学合作的实践探索[J].高等工程教育研究,2012(5):108-113.

[4]夏建国.技术应用型本科院校办学定位思考[J].高等工程教育研究,2006(6):80-83.

[5]林尉天,刘晓保.试论应用技术大学的学科建设之路—以上海某高校为例[J].职业技术教育,2014(7):27-31.

[6]宁宝宽,白泉,黄志强.基于生产实习的土木工程施工理论教学改革与实践[J].高等建筑教育,2012(3):118-120.

[7]宁宝宽,鲍文博,黄杰,黄志强.土木工程专业多元化实践教学与应用型人才培养研究[J].高等建筑教育,2010(1):40-43.

[8]宁宝宽,陈四利,鲍文博,金生吉.土木工程专业应用型人才培养的课程体系研究[J].高等建筑教育,2008(3):45-47.

[9]董倩,黄林青,赵宝云.应用型本科土木工程专业实践教学探索[J].高等建筑教育,2011(5):109-113.

[10]潘睿.构建土木工程专业实践教学新体系的研究[J].高等建筑教育,2008,17(3):103-105.

Practical teaching system of civil engineering in technique-application-oriented universities

WANG Yulin, SUN Jiaguo, ZHANG Xiangbo, LAN Siqing

(*College of Civil and Architecture*, *Wuyi University*, *Wuyishan 354300*, *P. R. China*)

Abstract: To realize the objective of training application-oriented college students, we studied a professional course system of civil engineering, which well integrated theoretical teaching and practical teaching. A practical teaching system of civil engineering was constructed by a teaching platform consisting of basic experiment, professional practice and engineering skill training, and training of innovation and entrepreneurship. To ensure the performance quality and continuity of practical teaching system, guarantee measures and a ministering system were also analyzed. It is very important to develop a new practical teaching system which is suitable for and can promote discipline of civil engineering in technique-application-oriented universities.

Keywords: civil engineering; practical teaching of specialty; talent training; practical platform; training plan of innovation and entrepreneurship

(编辑　周　沫)