

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.003

欢迎按以下格式引用:彭亚萍,王国林,丁文胜. 土木工程应用型人才检测评估能力培养的研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(2): 009-012.

土木工程应用型人才检测评估能力培养的研究与实践

彭亚萍, 王国林, 丁文胜

(上海应用技术大学 城市建设与安全工程学院, 上海 201418)

摘要:为满足社会和企业对土木工程人才的需求,培养应用型人才的职业(岗位)能力,文章以“检测评估能力”培养为例,探索应用型高级工程技术人才的培养方法。在调研分析的基础上,分析“岗位能力需求—能力模块—知识(技能)单元—课程”之间的对应关系,构建基于检测评估能力培养的“理论—实践”课程体系。在教学中理论结合实践,校企合作教学,实验内容工程化,丰富完善课程资源,促进能力培养的实现,探索以“能力”培养为主导的人才培养新模式。

关键词:土木工程专业;人才培养模式;检测评估能力;教学改革

中图分类号:TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)02-0009-04

为解决大学生就业难与企业招工难的劳动力市场困境,2014年3月教育部提出建设应用技术类本科院校。在国家构建现代职业教育体系思想指引下,上海应用技术大学的土木工程专业迫切需要以就业为导向,以职业能力培养为本位,以职业技能为核心,以市场需求为目标改革教育模式、教育机制,创新应用型人才培养模式。如何有效巩固我校应用技术人才培养优势,成功实现转型,是我们义不容辞的责任与义务。

上海应用技术大学土木工程专业人才培养目标为:在注重人文与工程素养教育,加强学科基础理论的同时,以施工技术领域的专业技术人员为主要培养目标,强调专业生产技术的实施能力、工程评价能力和综合管理能力等岗位能力的培养,强化实践技能训练,使学生成为具备创新精神和国际视野,具有较强实践能力的高级工程人才。土木工程专业发展定位是:与重点院校错位发展,培养以“本科水平、技术特长”为特征,上手快、后劲足、岗位忠诚度高的高级应用型人才。

学校土木工程专业的本科毕业生就业去向多为建筑施工企业、设计单位、监理单位、建设方等,有部分毕业生在检测类单位从事结构检测鉴定工作,也有一些毕业生在施工单位从事质检工作,在设计单位工作也会遇到加固改造工程,这些岗位均要求人才具备一定的检测评估能力。

收稿日期:2016-06-01

基金项目:上海市属高校应用型本科试点专业(土木工程)建设项目;2016年上海高校本科重点教学改革项目;上海应用技术大学教学改革项目(JG20150501)

作者简介:彭亚萍(1970-),女,上海应用技术大学城市建设与安全工程学院教授,博士,主要从事土木工程专业的教学与科研,(E-mail) pengyp517@126.com。

检测评估能力是土木工程专业学生工程应用能力培养的落脚点之一,是培养学生创新意识、分析解决问题能力的重要途径。近几年来围绕检测评估能力的培养,土木工程专业建筑工程方向开设了结构试验、房屋维修与加固等课程,交通土建方向开设了道路检测、桥梁检测与加固等课程,成立了无损检测实验室,购置了先进的仪器设备,建设了大型结构实验中心,为培养学生的检测评估能力奠定了良好的基础。但在教学方法上仍然以传统的“知识传递”为主要模式,在学生的能力培养方面注重程度不够,课程体系有待进一步优化。

一、以调研分析为基础,构建基于检测评估能力培养的“理论-实践”课程体系

(一) 调研分析

笔者从毕业生走向、企业对人才的能力需求、同类院校办学理念三个方面开展了一些调研工作,得到了一些基本结论。

(1) 学校土木工程专业绝大部分毕业生进入施工、房地产等一线企业,就业的第一岗位主要为施工或管理的“技术员”。

(2) 生产一线的建筑企业要求学生具备较强的职业能力,具有扎实的力学基础、设计基本理论知识及其应用能力,掌握一定的施工技术,具备一定的管理能力,拥有较强的专业软件运用能力等。希望毕业生经过较短时间的岗位培训后就能独立承担工作任务。地方本科院校土木工程专业核心职业能力可以凝练为识图、制图、测量、建材识别与选择、试验检测、结构设计、施工设计、造价计算、工程软件使用、社会交往、组织管理、创新等12项能力^[1]。试验检测能力是土木工程专业的核心职业能力之一,依据试验检测结果进行结构状态评估是综合运用专业知识进行分析、判断的过程,是分析问题和解决问题的过程,试验检测评估能力是一种专业综合能力。

(3) 从同类院校的办学理念来看,土木工程专业以“工程师”为人才培养的终极目标。培养过程中突出“应用性”和“技术性”^[2],将掌握和应用工程技术作为教与学的基本立足点,以职业和岗位需求为导向,以“核心职业能力”培养为目标来组织教学。这一人才培养模式符合工程应用型人才培养的内在基本规律。

(二) 能力模块—知识单元—课程体系

分解能力需求,形成能力模块,再逐一分析各个能力模块所对应的具体知识与技能单元,最后归纳出包含该知识与技能单元的课程。试验检测评估能

力培养的“能力模块—知识(技能)单元—课程”对应关系见表1。

土木工程专业本科生试验检测评估能力^[3-4]可分解为基本实验检测仪器操作使用能力、试验加载与量测设备使用能力、土木工程检测技术、工程结构试验技术、房屋鉴定和加固技术、试验数据整理与分析能力、结构状态综合分析判断能力。这7个能力模块共对应31个知识(技能)单元,这些知识(技能)单元分布在8门课程之中,形成了贯穿专业学习全过程的“材料→荷载与结构基本知识→试验检测技术→鉴定与加固技术”课程体系。

二、教学方法与教学改革实践

(一) 推进理论结合实践的教学方式

检测评估能力的培养必须将理论与实践紧密结合,了解仪器设备的构造才能讲清楚和学明白其使用方法和试验检测技术,在结构试验课的教学中应推进理论结合实践的教学模式(理论授课+实验操作)。学校新建的结构实验室配备了先进齐全的结构试验仪器和设备,为开展理论+实践的教学方式创造了有利条件,目前基本能做到讲完相关理论知识后组织学生在试验室参观和操作。

(二) 建设校企合作的师资队伍

聘请企业专家参与课堂教学,讲授实际工程中的结构检测鉴定、评估加固等综合案例,专职教师与企业教师优势互补,建设校企合作的师资队伍,形成稳定的工程教学团队。专职教师的理论知识比较深厚但工程经验相对较少,企业教师具有丰富的专业实践经验,能教给学生一些非常具体的分析解决问题方法,有助于应用技术能力培养。

(三) 实验内容工程化

模拟实际工程条件开展实验教学,进一步缩短实验室教学与实际工程问题之间的距离,实现“上手快”的人才培养目标。例如,“回弹法评定混凝土抗压强度”实验项目,是实际工程检测中最常用的无损检测技术,实验项目完全可以模拟现场检测的情况来设计,利用实验室的混凝土构件,学生分组协作,自行按要求布置测区和测点,操作回弹仪,记录检测数据,进行数据处理和分析,最后在考虑碳化深度的基础上进行回弹值修正,评定混凝土强度。在“简支梁正截面受弯性能试验”进行时,让学生自行粘贴混凝土应变片,安装百分表,连接静态应变仪,试验加载过程中观察混凝土裂缝的发展,并使用裂缝测宽仪读取裂缝宽度,绘制裂缝发展图。这些实验细节的实施真正提高了学生的动手能力和现场应变能

力,从而获得岗位能力和科研能力的初步训练。

表1 能力模块—知识(技能)单元—课程对应关系

能力模块	知识(技能)单元	对应的课程
基本实验检测仪器设备操作使用能力	万能试验机的构造原理和操作使用 应变片的选取和粘贴技术 静态应变仪的使用及应变片典型测试线路的接法 百分表等机械式仪表的使用方法 混凝土回弹仪的原理和操作使用 超声检测仪的原理和操作使用 混凝土钢筋检测仪的原理和操作使用 裂缝测宽测深检测仪的原理和操作使用	材料力学实验 结构试验(理论+实验)
试验加载与量测设备使用技术能力	常用试验装置和加载方法(反力架、千斤顶、分配梁、支座设计与设置等) 电液伺服加载的原理与方法 各类常用试验量测设备的使用方法(电子百分表、位移计、荷载传感器、测振传感器等) 数据采集系统的组成与原理	结构试验(理论+实验)
工程结构试验技术	常用建筑材料的力学性能测试技术 结构静载试验的设计、加载、量测方案及实施方法 结构动力试验的荷载模拟技术、动力特性的测试方法等 结构抗震试验(拟静力、拟动力、震动台)的加载制度和量测的项目等试验技术和方法	土木工程材料 结构试验(理论+实验)
土木工程检测技术	混凝土结构现场无损检测技术(超声法、回弹法、超声回弹综合法检测混凝土强度,超声法测混凝土缺陷、钢筋位置等) 混凝土强度的局部破损检测技术(钻芯法、拔出法等) 钢结构现场检测技术(强度检测、表面缺陷和焊缝内部探伤检测等) 砌体结构现场检测技术(原位轴压法、扁顶法检测砌体抗压强度,回弹、筒压等方法检测砂浆强度等)	结构试验(理论+实验)
房屋鉴定和加固技术	民用建筑可靠性鉴定的技术与方法 房屋建筑抗震鉴定的技术与方法 混凝土结构、砌体结构、钢结构的常用加固技术 房屋建筑抗震加固技术与方法	房屋鉴定与加固
试验数据整理与分析能力	试验测量误差的概念 试验数据处理的内容和方法 测试数据的分析方法 试验结果的表达方法	结构试验(理论+实验)
结构状态综合分析判断能力	工程结构可靠性(安全性、适用性、耐久性)的概念及评定方法 结构性能(强度、刚度、变形性能、抗震性能)的推定与评价 具体工程案例的分析和判断能力	荷载与可靠度 混凝土结构 钢结构 砌体结构 房屋鉴定与加固

(四)丰富完善课程资源

根据新的课程体系和教学方案,修订完善课程教学大纲,编写实验指导书。根据实验项目的需要,实施“实验室建设计划”,设计和购置设备仪器,促进教学条件改善。

多媒体教学课件中丰富的图片和视频,可以形象具体地再现工程现场,增加学生的直观感受,培养他们的工程意识。利用“仿真教学软件”辅助教学更能动态展现立体三维空间的“工程技术”,给学生带来“身临其境”的感觉,达成工程教学预期效果。

三、工程导学,探索以“能力”培养为主导的人才培养方法与模式

“导学工程”是贯穿于专业学习全过程的一种教学组织方式与学生学习模式,是职业能力培养的重要路径。以一个具体工程(如教学楼、办公楼等)为载体,将其设计、建造、维护的每个环节循序渐进分解到每门理论课与实践教学环节之中,以知识的自然递进规律安排教学计划和教学进度。例如,从大二开设的房屋建筑学课程设计开始,指导学生进行“某工程”的建筑方案设计。建筑CAD课程指导学

生进行建筑施工图绘制,再经过多门结构设计类课程的大作业或者课程设计逐步进行结构方案设计、荷载统计与计算、结构内力计算、部分构件的配筋计算和截面设计、抗震设计等结构手算内容。结构CAD课程指导学生运用PKPM软件进行结构建模和电算分析,绘制结构施工图,再通过施工与预算课程设计完成工程造价、施工场地布置、施工技术设计等环节,最后还可以虚拟“某工程”的用途改变(荷载增加)或地点改变(设防烈度提高)等,对其进行虚拟检测、重新分析和能力评估,提出加固或改造方案。毕业设计阶段可以选择完善或深入该工程的全部或部分内容,或以此工程为基础进行科研选题。

在具体的课程教学中,教师应以“导学工程”为指引,合理安排教学内容,以解决“工程问题”为目标来组织教学。教学以完成分阶段的“工程任务”为目标,引入最新的技术与成果,促进“导学工程”的逐步完善。学生在逐步完成“工程”过程中获得职业体验和成就感,更加促进其学习兴趣和动力,从而提高学生的工程实践能力。学校已在2013级、2014级土木工程专业本科教学中开展了“导学工程”的部分内容试运行,明显提高了本科生的学习兴趣,“教”与“学”的目标更加明确,专业能力的培养落到实处,毕业生综合能力的提高还有待进一步考察。

检测评估能力的培养为土木工程专业“导学工

程”中的一个环节,我们以此为载体,将这种思路和方法推广到设计分析能力、施工技术能力等的培养过程,探索以岗位能力培养为主导的土木工程专业人才培养方法与模式。

四、结语

国内新建本科院校中有200多所院校开设土木工程专业,所有院校均面临“应用技术类大学”转型的挑战,这些院校均在探索技术应用型人才培养的新模式。十多年来我校在“应用技术型”人才培养方面积累了许多办学经验,文章以检测评估能力培养为载体,提出以能力模块为基础,以岗位需求为导向的土木工程专业应用型人才培模式,以期为社会培养高水平的土木工程应用型高级技术人才作出积极贡献。

参考文献:

- [1]张厚先,何培玲,邵波等.论土木工程专业核心职业能力培养[J].高等建筑教育,2012,21(5):1-4.
- [2]严欣平.应用技术大学本科人才培养方案设计理念与原则[J].高等建筑教育,2016,25(1):41-45.
- [3]蒋田勇,田仲初,张中脊.结构试验课程教学大纲的建设与实践[J].高教论坛,2015(8):24-27.
- [4]沈之容.浅谈建筑结构试验课程教学改革[J].教育教学论坛,2015(6):83-84.

Research and practice of inspection and evaluation ability for application oriented talents in civil engineering specialty

PENG Yaping, WANG Guolin, DING Wensheng

(College of Urban Construction and Safety Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418, P. R. China)

Abstract: In order to meet the demand of civil engineering talents in society and businesses, training applied talents of vocational ability, this article taking the inspection evaluation training as an example explores the training method of the application of senior engineering and technical personnel. On the basis of investigation and analysis, the correspondence between “post ability demand - ability module - knowledge (skills) unit - curriculum” is analyzed to construct the theory and practice curriculum system for the training of detection and evaluation ability. Teaching reform refers to the theory and practice of teaching, teaching school-enterprise cooperation, engineering experiment content, rich sound curriculum resources to promote the realization of ability. Guidance project explores the new talent training mode leading with the “capacity” trainingas.

Keywords: civil engineering; talent training mode; inspection detection evaluation ; teaching