

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.04.002

基于应用型人才培养的土木工程教育探索与实践

鲍文博, 陆海燕, 黄志强

(沈阳工业大学 建筑与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110870)

摘要:国内应用型土木工程专业工程教育相对落后,普遍存在教育观念陈旧、教学体系相对落后、工程教育平台薄弱等问题。基于应用型土木工程专业现状并结合相关改革的理论与实践成果,提出了工程教育改革的总体思路,并从树立工程教育大理念、重构教学体系、改革教学内容与教学方法、构建“五位一体”的人才培养模式等方面阐述了具体举措,以期为推进应用型土木工程专业工程教育改革提供参考。

关键词:工程教育改革;土木工程;应用型专业

中图分类号:C961;G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)04-0005-05

中国是世界工程教育大国,但并非工程教育强国^[1],这是导致国民经济和社会发展的关键性要素——人才严重匮乏的主要因素之一。这与中国经济和社会的发展要求很不相适应。国家对此非常重视,提出人才强国战略,并制定了《2002—2005年全国人才队伍建设规划纲要》,工程教育改革与质量的提升无疑是人才强国战略的重要保障。

土木工程本科专业以培养国家建设工程领域所需的优秀高级工程技术人才为目的,该专业不仅实践性强,而且涉及的工程领域多、学科面广,对学生协调、组织、管理、决策等综合能力要求高^[2-3],随着科学技术和全球经济一体化的快速发展,业界对土木工程师的国际视野和国际竞争力的要求也越来越高^[4-5]。但是与国外发达国家相比,中国工程教育改革相对滞后,无论在观念上还是在实践上均有不小的差距^[2,6-7]。因此,工程教育改革将是国内高等土木工程专业在相当长一段时间内面临的重大教育改革课题,尤其是以应用型工程人才为培养目标的应用型土木工程本科专业^[8],工程教育改革的任务更加艰巨。

一、应用型土木工程专业工程教育的现状

(一)教育观念陈旧,对现代工程教育缺乏深刻认识

国内应用型土木工程专业,由于受到思想观念和认识水平以及学校环境、条件和师资力量的限制,人才培养方案相对落后,工程教育的主线不突出,工程人才培养模式尚未真正建立。产生这一问题的根本原因,一是对现代工程教育的重要性和发展趋势缺乏认识,以工程素质和创新能力为核心的工程

收稿日期:2015-12-09

基金项目:辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(UPRP20140235)

作者简介:鲍文博(1958-),男,沈阳工业大学建筑与土木工程学院教授,博士,主要从事结构工程和工程教育研究,(E-mail)wenbobao@163.com。

教育理念没有真正树立起来;二是教育观念陈旧,重知识轻技术、重理论轻实践的现象比较严重,从而导致了相当一部分应用型土木工程专业,在应用型人才培养体系的顶层设计、教育理念、人才培养的目标定位及其总体思路等方面,与现代工程教育的要求差距较大。

(二)教学体系相对落后,不能很好适应现代工程人才培养的要求

中国现行的土木工程教育框架基本是在前苏联高等教育模式的基础上发展而来,尽管经历了多次改革,但尚未从根本上摆脱传统观念的束缚。改革开放以来,土木工程学科无论是理论内涵还是工程实践都发生了非常大的变化,但高等学校特别是应用型土木工程专业反应迟缓,在人才培养方案、课程体系和实践教学等方面并没有本质上的显著变化。教学体系基本上还是延续基础理论、专业基础和专业老三段的模式;工程教育主线不突出,实践教学被弱化;教学内容、教学方法和教学模式陈旧;工程素质、人文素养和创新教育等培养环节缺失,不能很好地满足社会发展对工程教育的需要。

(三)工程教育平台薄弱,专兼职教学团队素质有待提高

工程教育平台主要包括教学平台、实践创新平台和文化平台等,应用型土木工程专业在这些平台的建设方面普遍偏弱。在教学方面,现代化教学条件与手段落后、教学资源匮乏、人文素养教育不足、国际化教学水平低下;在实践创新方面,学生工程实践基地不足、创新平台欠缺,实践教学和创新培养效果不佳;在文化方面,专业还没有形成鼓励探索、勇于实践的机制,学生没有形成追求真理、不怕失败的氛围,主宰学生的仍然是考试成绩。

与此同时,专兼职教学团队建设也是应用型土木专业专业的短板。虽然应用型土木工程专业均建有专职和兼职结合的教师队伍,但教学团队整体的教学水平和教学质量有待提高。专职教师中工程经历缺乏、工程意识薄弱、工程实践能力差的现象比较普遍,兼职教师队伍人员偏少、队伍不稳定、素质有待提升等问题突出。

二、工程教育改革总体思路

应用型土木工程专业工程教育落后的原因是多方面的,既有环境、条件、师资不足的客观原因,也有观念陈旧、认识不到位和懒于改革的主观原因。应

用型土木工程专业要推进工程教育,至少应从以下三个方面入手。

首先,要从深处解决思想,更新教育观念,强化对工程教育的认识,要组织主管领导和广大教师深入学习和讨论工程教育理论和发展趋势,充分认识到现代工程教育是经济社会发展到今天对高等工科教育的必然诉求,是高等工科院校教育教学改革的大势所趋,如果再不思改革,轻者殃及发展、重者决定生存,要充分认识到工程教育改革的严峻性、紧迫性。通过工程教育的大讨论、大辩论,理清思路、达成共识,从思想深处获得领导和绝大多数教师的理解和支持,为工程教育改革铺平道路。

其次,要科学地制定符合工程教育要求且与现代工程人才需求相适应的培养方案,这是工程教育的核心。人才培养方案是专业实施人才培养工作的纲领性文件,是人才培养目标与培养规格的具体化,主要包含培养目标、培养标准、培养模式、课程体系和培养计划等内容,课程体系的制订需要在培养目标的指导下围绕培养标准来实现,应在充分考虑基础与专业、理论与实践、素养与创新等课程群的结构特征和内在联系的前提下科学配置,努力建立起各课程体系之间的相互联系的充满活力的有机整体。

最后,要做好工科教育基础设施及其运行与保障机制的建设工作。与传统教育相比,工程教育需要的投入更大,除了校内的专职教师队伍和常规教学设施外,还需建设具有一定规模的校外实习基地和企业兼职教学团队,这是工程教育实现工程实践教学,工程技能学习,团队协作精神、企业文化素养和创新能力培养的最基本要求。另一方面,从事工程教育的专职教师为组织和协调教学活动需要不断地奔走于学校与企业之间,为传授最新科技成果及技术发展需要不断学习、不断补充更新,因此应建立相应的激励机制来保障教师的积极性和合理待遇。还应对现行的学生成绩考核评价机制进行教学改革,根据工程教育的特点建立新的多元化的成绩评价体系。

三、工程教育改革举措

随着中国高等教育改革的推进,从CDIO工程教育模式的引进^[9]到“卓越工程师教育培养计划”的全面铺开^[10],工程教育改革正不断走向深化。当前,处在中国工程教育改革前沿的主要是985和211

高校,由于观念、体制等多方面的原因,大多应用型工程专业的工程教育改革仍然面临许多困难和问题,工程教育的任务还很艰巨。笔者以沈阳工业大学土木工程专业近10年的改革实践及理论探索为例^[11],重点就应用型土木工程专业,工程教育的途径和应对措施谈谈体会和认识。

(一) 确立工程教育大理念,适应土木工程人才需要

全面转变教育思想观念,在土木工程专业切实树立工程教育大理念。针对土木工程领域对人才的要求,在国家“卓越工程师教育培养计划”通用标准的指导下,结合学校的办学定位及人才培养要求,在现有专业建设成果的基础上将工程人才需求、学科支撑与专业特色相结合,凝练出应用型土木工程专业的工程人才培养目标与培养要求,并以此为指导推进土木专业工程人才模式的改革。同时,应加大对土木工程专业改革的投入力度,保障工程教育环境、条件、设施、机制和队伍建设顺利推进。

(二) 以工程教育为主线,重构课程与实践教学体系

首先,适应土木领域工程人才培养要求,以应用型土木工程专业工程人才培养目标为依据,以培养土木工程素养和工程意识、强化工程实践能力、工程技能和工程创新能力为主线,重构课程体系。合理安排理论与实践、基础与专业、学习与创新等各教学环节,按照“大土木、宽基础、深专业”的总体要求形成必修课程平台化、选修课程系列化、专业课程方向化的“三化”课程体系。优化课程结构,协调基础课程、专业基础课程和专业课程之间的比例关系,增加工程类课程比重,强化外语、计算机、人文社科和专业技能以及创新能力培养。

其次,突出专业实践主线,重构实践教学体系。以工程能力和工程创新能力培养为核心,构筑以“实践教学为主导,工程能力培养为引领,理论实践相结合为目标”的“三位一体”的新型实践教学模式,形成“学习—实践—再学习—再实践”循环往复、不断提高的实践教学环节,实现工程意识、工程技能和创新能力同步提升的实践教学培养目标。按照“三位一体”模式建设“专业实验、工程实践和工程设计”三大实践教学环节(简称“三大环节”),逐步优化“三大环节”的结构比例、教学内容和实现方式,全面引入开放式教学、工程项目设计、顶岗实践、素质拓

展等教学模式,充分利用实践创新基地的条件,发挥企业兼职导师的指导作用。

(三) 围绕工程人才培养教学体系,改革教学内容

首先,以工程人才为依据,优化课程内容。依据工程型人才的定位,面向土木工程学科的基础理论、专业知识和先进技术等现代工程体系的构成和需求,不断改革课程内容。优化课程结构,精简理论教学内容,强化工程基础、工程实践和工程技能,增设土木工程案例教学内容。在课程设计、毕业设计等教学环节中全面引入实际工程问题或工程项目,强化开放式工程设计,提高学生的实战能力。把拓展素质教育纳入教学内容,引入工程项目和科技活动,培养学生的工程能力和创新能力。

其次,紧跟专业发展前沿,及时更新教学内容,在现有教材的基础上裁剪、补充、创新教学内容。裁剪掉对工程人才培养不适合或作用不大以及已经过时落后的教学内容,突出工程应用和工程技能培养,提高教学效率;补充新技术和新成就,更新教学内容,及时反映土木工程领域的科学发展、技术进步和最新成果,开阔学生的专业视野,了解学习先进技术和先进手段;引入工程项目和课外科技活动,从培养学生独立思考问题和解决问题的能力入手,开展学生工程能力和创新能力训练,逐步培养学生的动手能力、创新精神和创新能力。

第三,以国家职业资格要求为引导,逐步加大工程技能培养力度。在符合国家关于土木工程专业教学基本要求的基础上,全面融入土木工程注册资格教育,推进教学内容改革,最大限度地满足行业对高级工程人才的要求。

(四) 构建“五位一体”的人才培养模式,改革工程教育教学方法

以工程能力和工程创新能力培养为指导,构筑以“基础理论—工程知识—企业文化素养—工程技能—创新能力”为核心的“五位一体”人才培养新模式,全面改革目前重理论轻实践、重知识轻能力的观念,将应用型土木工程专业的人才培养模式引向工程创新型。

围绕“五位一体”人才培养模式,改革教学方法。以案例教学为切入点推进启发式教学,通过工程案例对各种知识和技术的集成来反映实际工程对知识的综合要求,开拓视野,启迪思维。以工程问题为出

发点推进讨论式教学,通过讨论和双向交流启发思路,加深对所学知识的理解,强化对理论方法的运用,提升分析问题和解决问题的能力。引入工程项目和研发课题,推进参与式教学,提高学生发现问题、分析问题和解决问题的综合能力,在实战中提高工程技能和创新能力。依托校外实践创新基地以及“双导师”队伍和校企合作人才培养模式,改革设计内容和设计方式,构筑“从实践中来到实践中去”的开放式工程化模式,改变被动局面,实现毕业设计工程化。改革现有的学习考核制度,取消“一卷定终身”的单一评价方法,构筑以“知识—素质—能力”相结合的“三位一体”的新型工程人才培养质量评价体系。

强化课外科技活动,推进创新能力培养。把课外科技活动纳入人才培养规划,计入培养学分,建立鼓励师生参与各类科技竞赛活动的激励机制,为课外科技活动提供制度保证。同时,鼓励学生参与教师的科研课题、技术研发和校企合作平台的工程项目,也可以围绕专业内涵或典型工程自发组织科技活动,丰富学生的课外科技活动内容,培养学生的专业兴趣、动手能力和创新精神。

(五)教学团队及人才培养机制建设

按照单位对土木工程专业发展规划和工程教育需要,扎实推进专兼职教师队伍及其运行机制两个方面的建设工作。

一方面,构建一支以土木工程专业骨干教师为核心、合作企业专家为支撑的专兼职教学队伍。按照“专职教师工程化、兼职教师专业化”的目标,加强专兼职教学团队的建设。通过学习提高、优胜劣汰和招聘引进等措施,优化教师队伍结构;依托校企合作平台,建立培训、交流和深造的教师成长常态机制,加大教师特别是青年教师工程背景的培养力度,不断深化教师的工程实践背景、提升工程实践能力;依托校企合作人才培养机制,聘请有能力的高级工程技术人员担任兼职教师,并通过评价考核和动态聘任等机制,不断提高兼职教师的业务能力,保证人才培养质量。逐步形成一支基础理论扎实、实践背景深厚、工程能力强、具有创新意识和国际视野的高水平专兼职教学团队。

另一方面,加强“双导师”队伍建设,积极探索校企合作人才培养机制。各专业可以依据师资和教学计划等具体情况,确定配备导师的具体时间点,总的

原则宜早不宜晚。一般情况下,学生进入大二阶段即可以考虑配备校内导师,实施导师制。进入大三阶段可以配备校外导师,实施“双导师制”。校内外导师既有合作也有分工,工作的重点各有不同。校内导师侧重基础理论和专业知识的培养,以及学习能力和大学生基本素养及其能力的形成;校外导师则侧重实践能力的培养、实务操作能力的提高,以及职业道德和专业素养的形成。校内导师应从熟悉人才培养环节的专任教师中选拔,选聘时应坚持师德与专业水平并重的用人标准。校外导师从合作单位中业务素质高、专业知识丰富、工作能力强、职业道德好的业务骨干中选聘,大部分校外导师应是专业合作企事业单位的高级工程师或具有丰富实务经验和较高理论水平的高级管理人员。

需要特别强调的是,尽管国家和高校已经充分认识到校企合作的重要性和不可替代性,但至今尚缺乏有效的约束和激励机制。作为人才培养为主要任务的高等学校,应主动思考校企合作模式,本着“双方受益”“彼此共赢”的原则建立相应的激励机制及管理制度,并在工作实践中不断完善改进,逐步形成既符合学校和企业要求,又适合专业工程教育需要的高水平校企合作模式。

参考文献:

- [1]刘少雪.工程教育改革的趋向探析[J].清华大学教育研究,2012,33(4):73-79.
- [2]林峰,顾祥林,何敏娟.现代土木工程特点与土木工程专业人才的培养模式[J].高等建筑教育,2006,15(1):26-28.
- [3]刘国荣.新世纪工程教育改革与发展趋势[J].大学教育科学,2006,(1):14-16.
- [4]于黎明,殷传涛,陈辉,等.高等工程教育发展趋势分析与国际化办学探索[J].高等工程教育研究,2013(2):41-52.
- [5]陈曦.新加坡土木工程高等教育国际化的主要做法及启示[J].高等建筑教育,2011,20(4):11-15.
- [6]许鹏奎,虞庐松.我国高等工程教育的发展现状、问题及趋势分析[J].武汉理工大学学报:社会科学版,2013,26(4):633-637.
- [7]赵杰,李可,廖启云.地方普通高校工科大学生专业适应能力研究[J].教育理论与实践,2015,35(18):11-12.
- [8]鲍文博,宁宝宽,金生吉.地方高校土建类专业产学研实践教学模式研究[J].高等建筑教育,2011,(6):137-141.
- [9]顾佩华,包能胜,康全礼,等.CDIO在中国:上[J].高等工程教育研究,2012,(3):24-40.

[10] 林健. 高校“卓越工程师教育培养计划”实施进展评析: 上 (2010-2012)[J]. 高等工程教育研究, 2013, (4): 1-12.

[11] 鲍文博, 金生吉, 黄志强, 等. 地方院校土木工程专业的

工程教育改革与实践[G]// 顾祥林, 赵宪忠. 全国第十二届院长会议论文集. 上海: 同济大学出版社, 2014:

80-84.

Exploration and practice of engineering education for application-oriented civil engineering specialty

BAO Wenbo, LU Haiyan, HUANG Zhiqiang

(School of Architecture and Civil Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, P. R. China)

Abstract: The engineering education is relatively backward for the application-oriented civil engineering specialty in Chinese colleges. These problems of stale and outdated ideas, teaching system relatively poor state, education platform weakness generally exist in engineering education. Based on the current situation of the application-oriented civil engineering specialty and the results of reform theory and practice, the overall idea of the reform of engineering education was put forward, and reform measures such as to establish great idea of engineering education, reconstruction teaching systems, reform of teaching content and teaching method, creation of “five-in-one” model were proposed. This research may provide a useful reference for the education reform of the civil engineering specialties based on application type talents.

Keywords: reform of engineering education; civil engineering; application-oriented specialty

(编辑 梁远华)