

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.02.002

“3 + 1”特色应用型人才培养模式下的土木工程专业课程体系研究

杜文学,李长凤,周 莉,徐晓红,韩雪,薛志成,姜 云

(黑龙江科技大学 建筑工程学院,黑龙江 哈尔滨 150022)

摘要:基于土木工程专业新时期工程化背景,不断完善人才培养方案,构建与人才培养目标相适应的课程体系是人才培养的基石。文章以黑龙江科技大学土木工程专业特色的“3 + 1”人才培养模式为立足点,从拓宽学生的知识面、提高学生的工程能力和素养出发,探索强化实践能力掌握的专业课程体系构建和实施策略,进而培养适应社会需求的优秀的应用型土木工程专业人才,为同类院校土木工程专业课程体系的构建提供参考。

关键词:土木工程专业;工程化背景;实践能力;课程体系构建;实施策略

中图分类号:TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)02-0006-05

当今,科技的进步和建筑业的快速发展,对建筑业从业人员的职业标准提出了更高的要求,其不但应具备更加完整的知识结构,而且在工程实践、理论修养和应用能力等方面应表现突出,敢于开拓创新和实践,并且具有较强的社会适应力和合作能力,通专结合、一专多能^[1-3]。面对这样严峻的形势及国家高校教育改革“十二五”发展规划进程,对高校土木工程专业的人才培养提出了新的要求。各高校土木工程专业针对自己的实际情况大力开展教育教学改革^[4-5],以适应科技的发展和社会的需求。由于办学层次和培养模式上存在较大差异,作为应用型本科高校对人才的培养必须要有合理的定位,而且在人才培养计划中应设置什么样的课程体系,以怎样的策略实施新的课程教学,从而提高学生的综合素质和能力以满足职业要求,已成为教育改革重要课题^[6]。文章结合黑龙江科技大学土木工程专业自身层次和办学条件,借鉴国内外工程教育改革成果和课程体系构建成效,提出了土木工程专业“3 + 1”特色应用型人才培养模式下(即3年的理论学习 + 1年的实践)的课程体系构建和实施策略,并在2011级和2012级中进行了实施,取得了一定成果。

一、“3 + 1”特色人才培养模式下土木工程专业课程体系构建的思路

参照国内外高水平大学土木工程专业课程设置情况,在保持中国教育特

收稿日期:2015-07-26

基金项目:黑龙江省教育科学“十二五”规划课题(GBC1213115、GBB1212055);黑龙江科技大学教学改革项目(JY14-88)

作者简介:杜文学(1977-),男,黑龙江科技大学建筑工程学院副教授,博士,主要从事工程结构抗震与大跨空间结构的研究,(E-mail) dwx621@126.com。

色的前提下,借鉴国外先进的教学方式、方法,结合教育部和住建部对该专业的评估要求,配合结构工程学科发展方向,考虑学校该专业现行的“3+1”人才培养的特色模式及该专业自身的师资结构和专业优势,以提高该专业的人才培养质量、实现毕业生就业零适应期为目标,对该专业课程体系进行改革研究。同时以社会需求为导向,学年学分制为指导,“大土木”为平台,“大工程、大实践”为主线,构建专业知识→专业技能→专业素养→实践与创新能力一体化的土木工程专业新的课程体系。课程教学体系的构建与土木工程专业特色应用型人才培养目标及“3+1”人才培养模式相协调,注重培养“理论基础扎实,专业知识面广,实践能力强,综合素质高”的专业技术人才,全面提高学生的知识水平、能力素质和实践技能,从而缩短就业适应期。

二、新土木工程专业课程体系构建策略

(一)以培养方案为指针构建专业课程体系平台和模块,为课程体系搭好框架

借鉴国内外各高校土木工程大类人才培养计划

中课程体系的设置所采用的“平台+模块”的做法,以“3+1”人才培养模式为指针,考虑到厚基础的同时,重实践和专业能力的培养,学生可以根据专业兴趣及就业形势在三年级自主选择建筑工程或交通土建专业方向。专业教育的目标就是使学生成为会设计建房、修路建桥、懂施工、懂管理的通专统一协调的大土木方向的技术人才。因此在完成思想政治及公共教育平台课程的基础上,构建专业教育和素质拓展与创新教育平台课程模块,在专业教育平台中建立专业基础、专业方向、专业技能模块,始终贯穿“大工程”观念,落实“大实践”教育理念,培养学生掌握扎实的专业知识,具有较强的专业实践技能。按照实践环节一体化的思路改革土木工程专业课程设置中存在的理论与工程实际脱节问题,将实践环节的分散和集中有机地统一。在素质拓展与创新教育平台中建立专业选修、课外实践、职业技能与科技创新模块,主要以培养创新精神、分析和实践能力为重点。通过搭建平台+模块的方式,完善各模块的课程体系构建,专业课程体系构建思路框架图如图1所示。

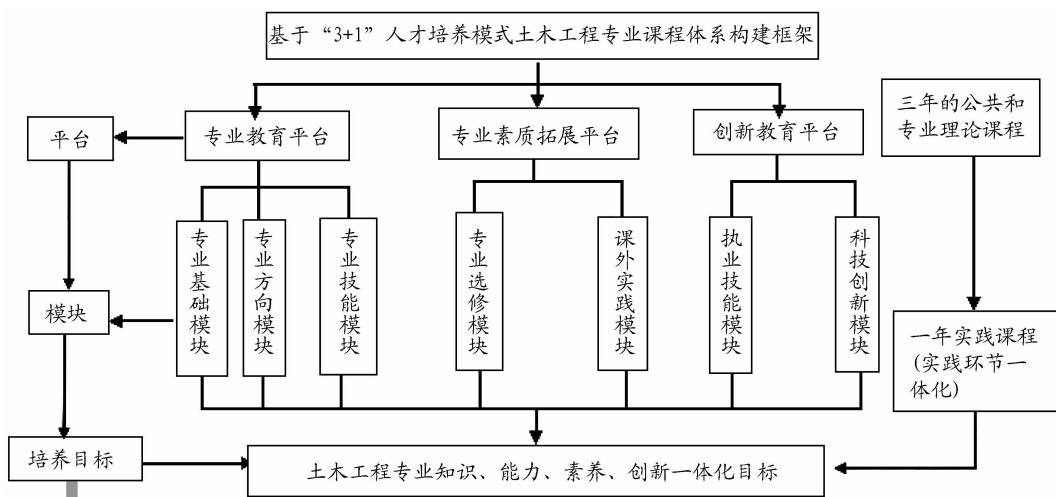


图1 土木工程专业课程体系构建框架图

(二)明确专业课程体系各模块的目标方向,构建一体化专业教育课程群

按照国家和学校大土木工程培养目标要求,强化专业基础,突出专业方向灵活,重视工程实践,构建土木工程专业知识、能力、素养、实践一体化专业教育课程群,见表1。

(1)以“大土木”专业为平台,使学生掌握力学分析基础、结构设计理论等必备专业知识,为提升专业技能、掌握专业知识和培养创新能力奠定坚实的基础。建立专业基础模块课程群,包括专业基础必修和专业基础选修课程。

(2)以社会需求为导向、以服务经济社会发展为宗旨,开展建筑工程及交通土建工程方面专业教育,使学生具备房屋建筑、道路桥梁等勘察、设计、施工与技术管理等方面的专业技能。建立两个专业方向课程模块,要求学生按照专业方向选修相应模块的课程。

(3)以“大工程、大实践”为先导,基于整体性思想构建理论与实践教学体系,强化学生土木工程结构设计和施工管理实践能力的培养。建立专业技能模块,实现实践环节一体化^[7]。

学生按照学分要求,根据个人兴趣爱好、能力和将来的就业去向选择其中一个方向作为主攻方向,

灵活选择各模块课程群中的课程,在土木工程专业 学分,其中专业教育 105.5 学分,素质拓展 11 学分,教育和素质拓展两大课程平台中,至少要完成 116.5 实现通专结合,一专多能的目标。

表 1 专业教育课程群

课程群	组成模块	课程组成
专业基础课程群	专业基础必修模块	土木工程概论、土木工程制图、土木工程材料、土木工程测量,荷载与结构设计方法、结构力学
	专业基础选修模块	房屋建筑学、钢筋混凝土基本原理、钢结构基本原理、土力学地基基础、工程流体力学、工程化学、弹性力学基础、有限元基础、工程经济、电工电子技术、水力学与桥涵水文、土木工程地质、桥梁基础工程、道路网规划设计、路桥美学与景观设计、交通工程概论、爆破工程、结构振动与稳定
专业方向课程群	建筑工程方向模块	混凝土与砌体结构设计、钢结构设计、工程结构试验、工程结构概预算、工程结构施工、建筑设备工程、计算机辅助设计、建筑工程招标投标与合同管理、高层建筑结构设计、结构抗震设计、现代预应力结构设计、组合结构设计原理、土木工程专业英语、木结构、特种结构、地基处理、工程事故分析与处理、工程建设监理概论、建设法规、土木工程防灾减灾、土木工程前沿
	交通土建方向模块	桥梁工程、道路勘测设计、路基路面工程、桥梁抗震、隧道工程、公路工程监理、路桥检测技术、城市道路设计、高速公路、新型路面结构与材料、道路养护与管理、大跨径桥梁
专业技能课程群	建筑工程方向模块	房屋建筑学认识实习、房屋建筑学课程设计、土木工程测量实习、梁板结构课程设计、砌体结构课程设计、钢结构课程设计、基础工程课程设计、施工组织课程设计、土木工程概预算课程设计、生产实习毕业实习、毕业设计
	交通土建方向模块	土木工程测量实习、道路勘测课程设计、桥梁工程认识实习、桥梁工程认识实习、生产实习、桥梁基础工程课程设计、公路工程施工组织与概预算课程设计、路基路面工程课程设计、桥梁工程课程设计、结构设计原理课程设计、路基路面认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计

(三)面向大数据信息时代的人才需求,优化课程设置,实现课程体系构建“信息—知识—能力”一体化

目前,在大数据时代的背景下,土木工程专业面临着新的挑战,还需要培养具备分析数据及其与业务相结合的分析人才,所以不论从事设计、施工,还是管理都应熟练掌握大数据挖掘与分析技能。因此依托土木工程专业的各大平台中模块建设,应以优化各模块中的课程设置、丰富教学方法为切入点,实现大数据时代人才培养目标的需求。

(1)在专业理论基础课程设置中注重培养学生熟练应用所学的理论解决实际问题的能力,并培养其学会如何对已获取的数据进行加工处理,如何对实际问题进行定量分析,解释分析的结果,并具备一定的分析论证能力。

(2)在专业技能方面注重巩固学生所学的理论和方法,并结合现代化信息和软件应用技术(如办公软件及土木工程中 CAD、pkpm、ansys 等应用和分析软件),使其真正掌握基本知识与技能,培养其创新意识、独立工作能力,提高其分析解决问题能力。

(3)在工程的大数据分析方面基于土木工程实验、实习、设计等实践环节和素质拓展环节,为大数据分析创建良好的应用教学平台,帮助学生完成“信息—知识—能力”的转化。

三、新土木工程专业课程体系的实施方案与策略

土木工程专业课程体系的构建与实施同每门课程密切相关,因此在新的课程体系中,应不断更新教学内容、改革教学方法和教学手段,才能使课程体系的改革方案得以实施,否则将变成空谈。

(一)完善课程建设,修订教学大纲,更新教学内容,为课程体系构建提供载体

按照课程体系的构建方案,修订课程教学大纲,有计划建成一批适应学院的总体培养目标和“3+1”人才培养模式的精品课程和优秀课程,并以现代化信息技术为手段,建成网络化课程平台。到目前为止,已经建成以土木工程专业特色应用型人才培养为目标的土力学与地基基础课程省级精品课程一门,结构力学与混凝土结构设计原理校级精品课二门,钢结构设计原理、荷载与结构设计方法、砌体结构等多门校级优秀课程。精品课程和优秀课程的建设遵循着一个指导思想:以“大工程、大实践”为统领,注重教学内容更新与现代科技发展结合、与实际工程结合、与科研及学科发展方向结合、与学生的成才和就业结合。加强理论与实践的紧密结合,注重培养学生的实践动手能力,确保其毕业后能够适应生产第一线的需要。完善的课程建设为课程体系的实施提供良好的载体。

(二)改革教学方法和教学手段

改革传统的教学方法,完善教学手段,探究新型的教学模式。在各课程模块教学中,要求学生懂得理论、熟悉实际应用,并将理论分析、计算、软件应用及现行规范与课程内容相结合,为其将来就业打下良好基础。在教学过程中配以现代化的教学手段,如采用网络教学、多媒体教学、微课教学、现场教学、外聘专家讲学等。在课程的学习和实践过程中,通过现代化信息手段,建立每门课程及实践环节的交流群,如QQ群、微信群等,进行全程的跟踪、指导、答疑,使学生的学习问题得到了及时解决,为大信息时代背景下,教师与学生的学习和交流提供了更便捷和更广阔的空间。在传授理论知识的同时要和实际工程联系起来,并且让学生直接参与教学,这样不

但可以增加学生的学习兴趣,而且还可以激发其创新精神。

(三)研究改进实践教学模式和实践教学质量控制保证体系

根据学校提出的“3+1”人才培养模式和构建的学校特色的专业平台+模块的课程体系,研究构建了实践环节中课程设计一体化的方案并进行实施^[8]。整合原来的课程设计环节,将所有的课程设计集中到一个学期,即第六学期为课程设计实践环节,进一步完善实践环节的质量控制和管理及考评方法,把企业常用的全面质量管理的方法——PDCA循环方法应用到教学实践中^[9],提高了实践课程教学质量,培养了学生的独立设计能力和创新精神,发挥了实践环节的重要作用,为新课程体系中“大工程、大实践”的培养目标提供了保证。

(四)加强实践基地建设和校企合作,为实践课程体系提供教学平台

为科学的课程体系搭建良好的实践平台,科学规划理论课程与实习、实践和就业的关系,完善理论教学与实践教学环节,进而缩短学生工作后的磨合期。在土木工程专业系列课程教学中做到校内学习与校外实践相结合。加大与土木工程单位的合作,利用校外实践基地的资源,推进实践基地和平台建设,建立一批高质量开放式的实践基地、校企深度合作平台,进一步拓展与施工单位、设计院、质检站等的联系,产学研结合,继续为学生开辟“第二课堂”。

(五)打造高素质创新教学团队,为新课程体系的实施提供必要师资保证

为了适应新时代、新课程体系发展需要,建设一支兼有较高理论知识和丰富实践经验的教师团队,为人才培养目标的实现及教育改革的顺利实施提供师资保证。因此针对土木工程专业实际情况,制定了教师队伍建设方案:其一,培养和引进高水平学术带头人;其二,对缺乏实践锻炼和没有接触工程实际的教师按计划分批分阶段地进行现场实践锻炼;其三,聘任一批校外工程专家作为兼职教师,使教师队伍结构和整体的教学和科研水平上一个新台阶;其四,选派青年教师参加卓越计划教师培训,提高青年教师的教学能力和教学水平,适应新时代、新课程体系的发展需要;其五,制定以高水平为导向的系统的完备的管理机制和考评体系,做到政策措施激励教学,工作评价突出教学,资源配置优先保证教学。

四、结语

基于特色应用型本科土建类专业“3+1”人才培养模式,以能力培养为目标,进行土木类专业课程体系的构建研究,优化课程体系,完善课程结构,立足在总体目标及教学内容的改革起点,更新观念、大胆探索,扬长避短,构建符合特色应用型本科院校土木工程专业的新课程体系,并制定出相应的实施方案。该方案在学校土木工程专业2011级和2012级的教学过程中已经得以实施,学生的专业水平、工程实践能力等都得到了明显的提高。随着信息化的快速发展,融合大数据的时代技术和思想开展教学改革,不断完善课程体系,制定合理的实施方案,提高学生的动手能力、综合应用及创新能力,才能使高校在新形势下为企业和社会培养合格的、高质量的专业技术人才。

参考文献:

[1] 曹霞. 构建与土木工程应用型本科相适应的教学课程体系探讨[J]. 高等建筑教育, 2009, 18(3): 75-77.

- [2] 马惠彪, 李强. 土木工程专业课程体系与实践教学改革[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(3): 31-33.
- [3] 顾学雍. 联结理论与实践的CDIO——清华大学创新性工程教育的探索[J]. 高等工程教育研究, 2009(1): 1-23.
- [4] 郑宏. 土木工程专业CDIO系列课程的构建与实施方案[J]. 高等建筑教育, 2011, 20(6): 89-94.
- [5] 周清, 黄岚, 赵玉新, 等. 土木工程专业实践教学的研究与创新[J]. 中国电力教育, 2013(19): 137-138.
- [6] 郭庆军, 孙鸽. 执业资格体系下土木工程专业课程体系改革[J]. 高等建筑教育, 2013, 22(1): 48-51.
- [7] 徐晓红, 李长风, 杜文学, 等. 基于工程能力培养的土木工程专业课程设计一体化改革研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2013, 23(3): 110-114.
- [8] 徐晓红, 李长风, 高雁, 等. 土木工程专业毕业设计和课程设计质量控制研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(2): 110-113.
- [9] 杜文学, 李长风, 徐晓红, 等. 基于“大德育、大实践、大工程”人才培养目标的土木工程专业毕业设计改革创新与实践[J]. 煤炭高等教育, 2013, 31(6): 89-91.

Course system construction for civil engineering specialty based on “3 + 1” application-oriented talent training mode

DU Wenxue, LI Changfeng, ZHOU Li, XU Xiaohong, HAN Xue, XUE Zhicheng, JIANG Yun

(College of Civil Engineering, Heilongjiang University of Science & Technology, Harbin 150022, P. R. China)

Abstract: Under the engineering background in the new age, improving the talent training plan and constructing a corresponding course system are the foundation for talent training of civil engineering specialty. Based on the characteristic “3 + 1” talent training mode of college of civil engineering in Heilongjiang University of Science and Technology, we explored on constructing a professional course system and implementation strategies to enlarge students’ knowledge and improve their engineering ability and quality, which can be a reference for civil engineering course construction in other similar universities and colleges.

Keywords: civil engineering; engineering background; practical ability; course system construction; implementation strategy

(编辑 欧阳雪梅)