

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.01.005

欢迎按以下格式引用:杨勇,史庆轩,师琳,等.土木工程专业课程体系改革与优化实践探索[J].高等建筑教育,2020,29(1):31-37.

土木工程专业课程体系改革与优化实践探索

杨勇^a,史庆轩^a,师琳^b,钟炜辉^a

(西安建筑科技大学 a.土木工程学院;b.文学院,陕西 西安 710055)

摘要:课程体系是专业人才培养方案的核心内容,是专业特色及专业内涵的关键载体和具体体现,也是专业建设及教学改革的主体。文章以西安建筑科技大学土木工程专业现行课程体系设置为例,分析总结了专业课程体系的深化改革和创新实践,着重介绍了专业课程体系中专业核心课程群、特色选修课程体系、外语课程体系、双语教学课程体系、全英文教学课程体系、创新创业教育课程体系、通识课程和在线课程群的建设与改革实践,以期为其他高校土木工程专业课程体系设置和专业建设提供参考借鉴。

关键词:土木工程;课程体系;核心课程;外语教学课程体系;创新创业教育课程

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2020)01-0031-07

课程体系是专业人才培养方案的核心内容,直接反映和决定专业人才培养的水平和规格,是充分反映专业特色、专业内涵的关键载体和具体体现,也是专业建设和专业教学改革的主体^[1-2]。因此,为充分打造专业特色、建设专业内涵,首先需对专业课程体系进行改革和优化。西安建筑科技大学是我国“土建老八校”之一,学校土木工程专业办学历史悠久,1995年首批通过住建部专业评估,并先后在2000年、2005年、2013年以优异成绩通过住建部专业复评。长期以来,学校土木工程专业持续深入开展专业建设深化改革和内涵建设,在专业建设方面取得显著成效,先后于2002年获准陕西省名牌专业,2008年获准为国家级特色专业建设点,2010年入选教育部首批“卓越工程师教育培养计划”试点专业,2012年获准为国家综合改革试点专业,2017年入选首批陕西省“一流专业”建设项目,2019年入选首批国家一流专业建设专业。2016年以来,土木工程专业在充分总结专业建设经验、广泛调研专业建设现状的基础上^[3-4],面向土木工程专业人才培养未来需求和专业建设国内外前沿^[5-9],对专业人才培养方案进行了全面更新,着重对专业课程体系进行了重点优化改革,系

修回日期:2019-10-15

基金项目:教育部新工科研究与实践项目(土木、建筑、水利、海洋项目群-31);陕西高等教育教学改革研究重点项目(17BZ027);陕西高等教育教学改革研究专项项目(17ZY003)

作者简介:杨勇(1976—),男,西安建筑科技大学土木工程学院教授,博导,教务处副处长,工学博士,主要从事钢-混凝土组合结构研究,(E-mail)yhhp2004@163.com。

统建设了特色选修课程体系、外语教学课程体系、创新创业教育课程体系、双语教学课程体系、全英文教学课程体系、在线核心课程群,以更好地体现和强化专业特色,丰富专业内涵,促进土木工程专业面向新时代和新工科的可持续发展。

一、专业核心课程群

土木工程专业长期注重专业核心课程建设,始终以将专业核心课程建设为国家和省部级精品课程为目标,以保证专业人才培养的水平和质量。目前,专业共有3门国家级精品课程、5门陕西省精品课程、13门陕西省精品资源共享课程、1门陕西省精品在线开放课程。近10年,教师主编教材80余部,其中国家级规划教材近20部,这些精品课程和精品教材涵盖了土木工程专业所有核心课程。

西安建筑科技大学土木工程学科是全国最早的土木类学科之一,具有悠久学科历史和雄厚学科基础。在1956年学校并校之初,就开始开展结构工程领域的科学研究,在1961年开始招收培养研究生,并在1981年获得国务院学位委员会的首批结构工程博士、硕士学位授予权。目前,土木工程学科拥有土木工程一级学科博士学位授予权和博士后科研流动站,土木工程学科下设结构工程、防灾减灾工程及防护工程、岩土工程、桥梁与隧道工程四个陕西省重点二级学科和土木工程建造与管理、现代结构理论及建筑智能信息技术3个自主设置二级学科,其中结构工程学科于2002年获批国家重点学科,2007年通过国家重点学科复评,是西北地区唯一的结构工程国家重点学科。在2012年全国第三轮学科评估中,该土木工程学科排第9位,全国排名并列第17位。在2017年全国第四轮学科评估中,该土木工程学科被评为B+专业,全国排名并列第14位,在两轮学科评估中均在西北地区排名第一。

结构工程、防灾减灾工程及防护工程是西安建筑科技大学土木工程学科的优势方向,在土木工程专业人才培养方案中,着重通过设置系列精品专业核心课程,以突出学科特色和科研优势,更好地打造专业特色和专业内涵。在2017版土木工程专业(建筑工程方向)的人才培养方案中^[10],开设有钢结构设计原理、钢结构设计、混凝土结构设计原理、混凝土结构设计、结构抗震设计、高层建筑结构设计等专业必修课程和钢-混凝土组合结构、预应力混凝土结构设计原理、钢结构稳定、钢结构进展、预应力钢结构、砌体结构、木结构、特种结构、索和膜结构、地下建筑结构近20门专业课程,几乎涵盖目前土木工程领域的各种结构类型和结构形式,是全国开设结构类课程门数最多的土木工程专业之一。在这些结构类专业课程中,钢结构设计原理、钢结构设计、混凝土结构设计原理、混凝土结构设计、高层建筑结构设计均为国家级精品课程;钢结构设计为陕西省精品在线开放课程;结构抗震设计、钢-混凝土组合结构、砌体结构均为陕西省精品(资源共享)课程;预应力混凝土结构设计原理、索和膜结构、预应力钢结构均为双语教学课程。上述这些专业课程均经老中青组合的教学团队长期持续建设,具有良好的建设经验和建设成果,有力地保障和促进了土木工程专业在结构工程、工程结构抗震课程方面的优势和特色。

二、专业特色选修课程组

长期以来,专业积极鼓励教师结合自身科研成果和科研方向,开设专业特色选修课程,并在培养方案中的专业方向课程模块中设置特色选修课程组。以土木工程专业建筑工程方向为例,在2017版人才培养方案中,分别开设钢结构课程组、混凝土结构课程组、岩土地基课程组、软件应用课程、交通土建课程组五个专业方向选修课程组。其中,钢结构课程组开设有钢结构施工力学、预应力钢结构、钢结构制作与安装、索和膜结构(双语)4门专业选修课程;混凝土课程组开设有高层建筑结构设计、砌体结构、钢与混凝土组合结构、特种结构4门专业选修课程;岩土地基课程组开设有

岩土工程测试技术、地基处理、高层地基基础、岩土工程勘察 4 门专业选修课程;软件应用课程组开设有工程结构软件及应用、BIM 技术及应用、MATLAB 程序设计、计算结构力学 4 门专业选修课程;交通土建课程组开设有隧道工程、交通工程、桥梁工程、路基路面工程 4 门选修课程。通过上述特色专业选修课程组设置,引导学生在专业选修课修读时选择一个完整的专业课程组进行学习,在保障专业知识和技能学习的同时,还能在某一方面掌握更加系统的专业知识。

三、创新创业教育课程体系

为将创新创业教育更好落实,本着“创新创业教育进课程、进教材、进实践”的思路,大力开展创新创业教育课程体系建设。目前,结合学校“1+1+X”创新创业教育课程体系建设要求和土木工科学科科研优势,已经建设“1+8”创新创业教育课程体系,如表 1 所示,主要包括创新创业基础、创新创业教育导学、大学生 KAB 创业基础、土木工程新技术与发展、土木工程实践与创新、工程设计与创新(双语教学)、结构创新实践、创业基础、国家专利及科技论文等 9 门课程。其中,创新创业基础、创新创业教育导学、大学生 KAB 创业基础、创业基础、国家专利及科技论文写作 5 门课程主要针对创新创业方法、能力、意识培养,土木工程新技术与发展、土木工程实践与创新、结构创新实践等 4 门课程主要讲解新前沿、新技术、新问题和新工程。土木工程新技术与发展主要介绍国内外土木工程最新前沿技术、研究热点和本专业教师的主要研究方向和研究成果;土木工程实践与创新主要介绍国内外近期的大型和典型工程实例,以及在工程实例中所采用的新技术和新方法;结构创新实践主要是通过模型制作、试验研究的方式,让学生学习模型结构的设计、制作和施工过程。通过上述课程的开设,可以让学生很快了解学科领域的新技术和新进展,促进对专业学习的认识和认同,增加专业学习的积极性和主动性。结合上述创新创业课程的建设,已经出版《国内外创新创业教育的比较分析》专著一本,基本完成创新创业教育导学、土木工程新技术与发展、结构创新实践等课程讲义和教材编写。同时,在这些创新创业教育课程中,积极探索和实施“大课程、小课堂”的创新创业教育课程和专业核心课程教学,采用小课堂模式开展讨论式、探究式和案例式教学模式,基本形成了“全过程、全方位”的创新创业教育课程体系。

表 1 创新创业教育课程模块一览表

模块	课程代码	课程名称	学分	学时
创新创业教育课程	133001	创新创业基础	1.5	24
	102283	创新创业教育导学	1.0	16
		小 计	2.5	40
	102284	大学生 KAB 创业基础	2.0	32
	102285	土木工程新技术与发展	1.0	16
	102286	土木工程实践与创新	1.0	16
	316001	工程设计与创新(双语教学)	1.0	16
	102297	创业基础	1.0	16
	102309	国家专利及科技论文	1.0	16
	102237	结构创新实践	3.0	48
		小 计	10.0	160
	合 计	12.5	200	

四、外语教学课程体系

在2016版土木工程专业课程体系设置中,对外语教学体系进行了大胆探索与改革,通过必修课程与选修课程的深度结合,构建了以“分类学习+面向需求+个性选择+国际视野”为主要特点的菜单式模块化外语教学课程体系。

(1)分类学习,在土木工程专业中选择部分英语基础较好、学习能力强的学生,从大一直进入大学英语3课程的学习,通过分类学习,可以对英语水平较高的学生提供适当具有挑战性的学习内容,并留出更多的时间进行实践性、个性化学习,使其保持适当学习张力和英语学习兴趣,有效避免其在一般层次水平上的重复学习。

(2)面向需求,开设CET4综合能力训练、CET6能力训练、雅思综合能力训练选修课程,让课堂教学直接面向学生需求,既可以提高学生学习的积极性,又能更好地为学生国际交流学习提供有力帮助。同时,结合“一带一路”倡议,专门开设法语、俄语等其他语种课程。

(3)个性选择,按菜单式、模块化安排外语教学课程,设置通识核心课程、通识选修课程两大模块,在通识核心课程模块设置大学英语课程、英语拓展课程、法语(上、下)、俄语(上、下),其中英语拓展课程包括高级英语、高级英语视听说、中级英语口语、英语辩论竞赛、英语演讲竞赛、科技英语协作、CET4综合能力训练、CET6综合能力训练、雅思综合能力训练等10余门外语类课程,学生可以按照模块学分要求,根据个人兴趣和特长,自由选择和组合拓展课程。表2为2018—2019年土木工程专业选修法语、俄语人数汇总情况。

表2 法语、俄语课程修读情况

年级	学年学期	课程名称	
2017级	2018-2019 学年第一学期	俄语(上)	法语(上)
		79	97
	2018-2019 学年第二学期	俄语(下)	法语(下)
		58	71
合计		137	168
2018级	2018-2019 学年第二学期	俄语(上)	法语(上)
		49	156
	合计		49

(4)国际视野,在高年级开设有关一带一路沿线国家、地区文化艺术、宗教风俗方面的通识选修课程,在保障外语学习不断线的前提下,增加对英美国家和一带一路沿线国家、地区人文历史的了解和掌握,使学生毕业后具有较高的外语水平和跨文化的交际能力。同时,增设国外工程建设法规选修课程,设置国际工程实践案例介绍系列报告和讲座,并增加了系列国外短期交流项目,组织学生参加短期国际专业学术交流和文化交流活动,进一步加强学生对国外工程建设惯例和国外文化传统习俗的了解学习。通过上述外语教学课程体系的改革和建设,以促使学生更快地熟悉国外工程建设法规,并能运用英语及其他语种进行良好交流,更好地服务于“一带一路”建设,成为复合型国际化的土木工程高级人才。

五、双语教学课程体系

自2017年,西安建筑科技大学与澳大利亚南澳大学合作建设的安德学院开始招生以来,土木工程专业作为安德学院4个本科专业之一,每年招收2个班约60名国际合作办学学生。为保证安德学院专业课程教学,土木工程专业于2016年开始启动双语专业课程体系建设,目前已经组建双语教学专业课程建设小组,完成了双语教学专业课程的教师安排、教材编写和教学大纲制定,面向安德学院土木工程专业和普通土木工程专业开设的双语教学课程共16门。

(一) 土木工程专业

目前给普通土木工程专业共开设了土木工程概论、钢结构稳定、预应力混凝土结构设计原理、FIDIC合同条件、索膜结构5门双语教学课程。

(二) 安德学院土木工程专业

开设了土木工程概论(Introduction to Civil Engineering)、钢结构稳定(Stability of Steel Structure)、预应力混凝土结构设计原理(Prestressed Concrete Design)、工程测量Ⅲ(Engineering Survey Ⅲ)、土木工程材料(Engineering Materials)、钢结构设计原理(Principle of Steel Structure Design)、混凝土结构设计原理(Principle of Concrete Structure Design)、结构力学Ⅰ(Structure Mechanics I)、工程经济与项目管理(Engineering Economics and Project Management)、基础工程(Foundation Engineering)、工程企业管理(Construction Business Management)、高层建筑结构设计(Structure Design of High-Rise Buildings)、工程结构抗震(Seismic Design of Buildings)、中外文化对比讲座共14门双语课程。

六、全英文教学课程体系

结合安德学院土木工程专业建设,组建专门课程教学团队,与澳大利亚南澳大学联合建设了8门全英文课程,分别为土木工程实践与创新(Engineering Design and Innovation)、水工程概论(Introduction to Water Engineering)、土力学(Soil Mechanics)、可持续工程实践(Sustainable Engineering Practice)、流体力学(Hydraulics and Hydrology)、岩土工程(Geotechnical Engineering)、工程与环境地质学(Engineering and Environmental Geology)和研究理论与实践(Research Theory and Practice)。目前,土木工程专业只开设了土木工程实践与创新(Engineering Design and Innovation)、地质工程(Geotechnical Engineering)两门全英文课程,待课程建设和师资条件成熟后,将全部面向所有土木工程专业学生。

七、在线课程群建设

结合学校一流专业项目,学院设立一流专业子项目,并重点投入建设混凝土结构设计原理、钢结构设计、高层建筑结构设计、钢与混凝土组合结构、工程结构抗震、土木工程概论、砌体结构共7门专业核心在线课程,为后续推出的在线辅修专业、在线辅修课程群建设提供资源保障。

八、通识课程建设

在现有通识课程的基础上,增设电影中的跨文化交际(32学时)、丝绸之路:中西文化交流(32

学时)、跨文化交际案例分析(32学时)通识课程,同时面向土木工程专业单独开设工程师的自我成长与自我建设实践指导(16学时),力学与结构-概念、感知与应用(16学时)、工程英语写作与报告(16学时)等课程,以提高学生对外交流能力和工程素养。

九、后续建设计划

学校于2018年启动实施一流专业项目,按照省一流建设专业、省一流培育专业、校一流建设专业、校一流培育专业四个层次对全校所有专业进行建设,其中,土木工程专业按省级一流专业项目建设,将分别从课程建设类、教材建设类、综合建设类、实践教学类、创新创业教育类五个大类进行全面建设,其中在课程建设类子项目中对16门课程进行持续建设,如表3所示。从表3可以看出,土木工程专业今后三年将围绕在线课程、双语教学课程、全英文教学课程及相应的教材进行重点建设。

表3 一流专业建设项目(课程建设类)

序号	课程名称	备注
1	砌体结构	在线课程建设
2	混凝土结构设计原理	在线课程建设
3	钢结构设计	在线课程建设
4	高层建筑结构设计	在线课程建设
5	钢与混凝土组合结构	在线课程建设
6	工程结构抗震	在线课程建设
7	土木工程概论	在线课程建设
8	工程设计与创新	双语课程建设
9	FIDIC 施工合同双语课程	双语课程建设
10	土木工程概论(双语)	双语课程建设
11	土木工程英语	全英文课程建设
12	Sustainable engineering practice	全英文课程建设
13	Reinforced concrete mechanics and design	全英文课程建设
14	索和膜结构	全英文课程建设
15	Civil Engineering Materials	全英文课程建设
16	Reinforced Concrete Structures	全英文课程建设

十、结语

课程体系建设与改革是专业建设的基石,西安建筑科技大学土木工程专业长期重视专业课程体系的优化和改革,近年来,结合国内外土木工程专业发展前景、专业自身内涵建设和特色发展规划,坚持以学生为中心,充分考虑学生发展和国家社会对土木工程专业人才的需求,大力开展专业课程体系的深化改革和探索实践,在专业核心课程群、专业特色选修课程组、创新创业教育课程体系、外语教学课程体系、双语专业课程体系等方面开展了一些卓有成效的工作,相关成果和经验对于国内其他土木工程专业的课程体系设置具有较好的参考借鉴作用。

参考文献:

- [1] 黄文彬. 对我国高等学校专业建设问题的若干思考[J]. 中国高等教育评估, 2007, 18(1): 66-68, 75.
- [2] 蒋宗礼. 科学构建课程体系 提高专业教育水平[J]. 中国大学教学, 2012(3): 8-11.
- [3] 高等学校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.
- [4] 王卫东, 彭立敏, 余志武, 等. 土木工程专业特色人才多元化培养模式研究与实践[J]. 高等工程教育研究, 2015(1): 144-148, 160.
- [5] 潘懋元. 高等教育学[M]. 福州: 福建教育出版社, 2006.
- [6] 张炳生, 王树立. 学科、专业一体化建设研究[J]. 中国高教研究, 2012(12): 43-45.
- [7] 林壬子. 重点专业建设的几个问题[J]. 高等教育研究, 1991, 12(4): 41-43.
- [8] 李录平, 曹军, 张拥华. 当前高等工程教育存在的问题、成因及对策探析[J]. 中国大学教学, 2010(12): 24-26.
- [9] 余寿文. 关于现代工程教育的几个认识问题的讨论[J]. 高等工程教育研究, 2013(2): 1-5.
- [10] 西安建筑科技大学土木工程学院. 西安建筑科技大学土木工程专业 2016 版人才培养方案[Z]. 2017.

Reforming and optimizing practice of civil engineering course system

YANG Yong^a, SHI Qingxuan^a, SHI Lin^b, ZHONG Weihui^a

(*a. School of Civil Engineering; b. School of Liberal Arts, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, P. R. China*)

Abstract: Curriculum system is the main part of student training program of a major, and is the key factor of major characteristics and major connotation. It is also the base of major construction and major reform. In this paper, taking the curriculum system of civil engineering of Xi'an University of Architecture and Technology as an example, which is well reformed and optimized to strengthen major characteristics and enrich major connotation, the reforming and optimization practice of the core curriculum group, the elective curriculum system, the foreign language curriculum system, the bilingual curriculum system, the all English curriculum system, the innovation-entrepreneurship education curriculum system, the general education curriculum, and the online curriculum group are introduced. The curriculum system reform and practice experience introduced in this paper have good reference value for the designing of civil engineering course system and major construction in other colleges and universities.

Key words: civil engineering; curriculum system; core curriculum; foreign language curriculum system; innovation and entrepreneurship education curriculum

(责任编辑 梁远华)