

土木工程专业本科课程体系国际化建设策略研究 ——以沈阳建筑大学为例

金 峤,吴翔宇,孙 丽

(沈阳建筑大学土木工程学院,辽宁 沈阳 110168)

摘 要:在国内高校土木工程专业国际化办学进程中,由于国内外教育的历史文化渊源以及治学理念的不同,同一专业的课程体系设置有很大差异。国际化办学有利于各国之间相互吸收优秀文化成果,有利于引进国外优质的教育资源。适时地借鉴他国相关专业的先进经验,并结合自身实际情况针对专业课程建设和建设中的若干关键环节进行策略性的调整和优化,是加快土木工程专业国际化步伐的重要措施。以沈阳建筑大学为例,通过与国外4所高校土木工程专业课程体系建设进行对比,分析了土木工程专业课程体系设置中的核心问题,提出了土木工程专业课程体系国际化的建设目标和建设方案,并就国际化办学思想引导下的土建类高校土木工程专业本科课程体系建设、实践教学体系建设以及教学模式探索等发展策略问题展开讨论,给出了示范性的建设意见。

关键词:国际化办学;土木工程专业;本科课程体系;实践教学;教学模式

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

全球经济一体化使合作和竞争的范围由国家扩展到国际,需要大量的国际化创新人才。面对当今世界经济全球化的趋势,高等教育国际化成为我国高校在新时代变革进程中实现自身发展的必由之路。国际化办学的主要意义在于两个层面^[1]:有利于各国之间相互吸收优秀文化成果,有利于不同文化间的交流和融合,最终促进人类的共同进步和发展;有利于引进国外优质的教育资源,缩小我国教育与发达国家的差距。随着我国与世界各国在政治、经济、文化等诸方面的交流与合作日趋密切,建立健全国内高等院校的国际化办学体系、探索具有我国高等教育特色的国际化办学模式,已成为近年来中国教育

界广泛思考的重要课题^[2-7]。

现代土木工程本身就兼具个性和综合性的特征^[8],随着跨国界的国际性工程日益增多,还应加上“国际化”这一条时代特征。土木工程国际化人才培养问题本质上是“请进来”和“走出去”的问题,即“合作”的问题。就国家层面而言,就是要建立双边或多边国家级土木工程教育认证体系,为国家间的专业技术人才流动提供基础;就高校层面而言,就是要开展校际间的“伙伴式”合作,增大国内外高校相关专业教学体系间的“融合面”,拓展教师间及学生间的互访渠道,提高国际化学术、文化交流的质量和频度。

国际化办学实践涉及的范畴很多,如教

育品牌、课程体系、专业教师、教学方法与手段、教育管理模式、教育评估体系等,对上述各方面的发展方向、发展步骤进行系统科学的规划和梳理,协调好各个发展要素之间的内在联系和制约关系,是下好“国际化办学”这盘大棋的关键战略。笔者以沈阳建筑大学为例,在对比分析国内外高校土木工程专业课程体系设置特点的基础上,对土木工程专业国际化建设目标和建设方案提出设想和建议,并就土木工程专业国际化办学过程中涉及的本科课程体系建设、实践教学体系建设以及教学模式建设等发展策略问题进行了剖析和研究,从“专业课程体系国际化建设”这个局部来探索土木工程专业国际化办学的科学务实之路。

一、国内高校和国外高校土木工程专业课程体系特点比较

为适应国际化土木工程专业人才的培养需求,近年来,国内各高校已经对土木工程专业本科课程体系进行了适应性的调整 and 改革。课程体系改革的重点在于改变课程过于注重知识传授的倾向,使学生形成积极主动的学习态度,使获得基础知识与基本技能的过程与学会学习和形成正确价值观的过程合二为一。在课程结构上,主要改变之前过于强调学科本位、科目过多和缺乏整合的问题,加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和体验,精选终身学习必备的基础知识和技能。

在课程体系自我完善的基础上,适时地将国内高校土木工程专业课程体系与国外知名大学的同类专业课程体系相比较(见图 1~图 3),从中找出国内高校在专业化人才培养方面的问题,进而借鉴国外高水平大学在土木工程专业课程体系设置上的合理内容,为国内高校土木工程专业本科教学逐步迈入国际化先进行列创造条件。

图 1 和图 2 分别给出了沈阳建筑大学与国外 4 所高校土木工程专业课程体系的周学时和年学时的对比数据。由图 1、图 2 可知,

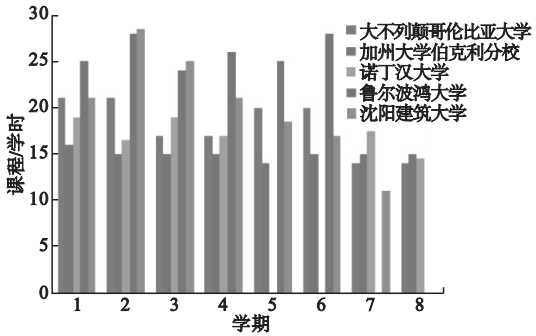


图 1 国内外 5 所高校土木工程专业周学时数

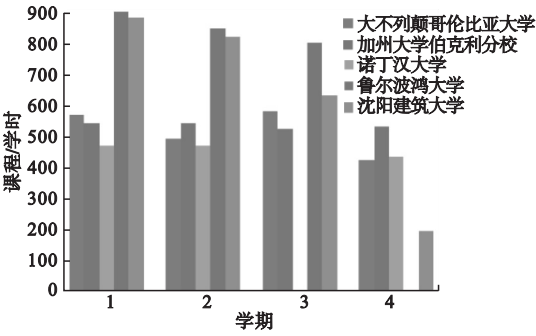


图 2 国内外 5 所高校土木工程专业年学时数

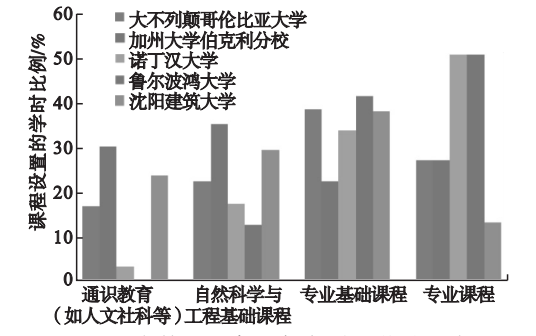


图 3 国内外 5 所高校各类课程学时百分比

沈阳建筑大学第 1、2 学年(即第 1、2、3、4 学期)的周学时和年学时高于国外高校平均学时。图 3 为沈阳建筑大学与国外 4 所高校土木工程专业本科教学计划中各类课程所占的比重。由图 3 可知,沈阳建筑大学土木工程专业课程设置上,在通识教育课程、自然科学与工程基础课程、专业基础课程等 3 个方面均高于国外同类院校平均水平,而专业课程比重严重低于国外高校平均水平。由于前 3 类课程通常设置在四年学制的前两年(或加上第三学年的前期),故图 1~图 3 反映出的课程设置特点是相符的。

若以沈阳建筑大学作为国内土建类高校的代表,可以归纳出国内外高校土木工程专

业课程体系建设的两个特点:国内高校的周学时数和年学时数显著高于国外高校的平均水平;国内高校专业课的课时数占总课时数的百分比显著低于国外高校的平均水平。

同时,还应注意到,国外高水平大学土木工程专业本科课程体系并不是统一的,即使是学制与我国较为接近的美国大学,如加州大学伯克利分校,课程体系相互之间也有显著区别^[9],因此,并不存在一种适合世界各国的最优课程体系。

此外,我国高等教育的净在学率与欧美各国尚有较大差异,这导致欧美许多大学的本科工程教育采用通才教育,专才教育则在研究生阶段予以实现;而我国大学的本科工程教育短时期内仍肩负专才教育的职能^[10]。

二、国内高校土木工程专业本科课程体系的国际化建设目标和建设方案

对于国内土建类高校来说,大众化阶段高等教育的育人目标是培育应用型创新人才,提高高校人才培养与国家、世界土建工程人才需求的契合度。较强的专业素养、实践动手能力是应用型创新人才区别其他创新人才的重要特征之一,因此,在土木工程专业课程设置上,既要借鉴国外先进大学的先进经验,又要避免全盘照搬照抄国外,应该充分考虑当前我国高等教育的实际情况,从本国本校土木工程专业本科培养目标出发,渐进式地发展以专业工程实践为导向的土木工程专业本科课程体系,逐步完善专业化、国际化的土木工程专业人才培养及管理模式。基于上述理念,沈阳建筑大学根据本校的实际情况,确立了符合自身发展特点的土木工程专业本科课程体系的国际化建设目标和建设方案。

1. 建设目标

经过3~5年的开拓性工作,建立起一整套以应用型人才培养为目标、适应国内外工程建设行业人才培养要求、能够与国内外高校土木工程专业有效对接的土木工程专业国际化课程体系及培养方案;组建一支包括外聘教师和具有海外留学背景的本土教师在内

的国际化师资队伍,并通过与国外知名大学的教学交流活动,形成提高师资国际化水平的良性机制;拓展国际合作空间,加大合作力度,从教师交流、学生交流、项目合作、课程选修等方面探索国际交流合作形式,使课程体系建设与国内外行业发展相适应、与专业人才培养相适应,争取通过国际工程教育认证,为国内、省内同类建设高校发挥示范和推动作用。

在此基础上,以国际化专业建设为切入点,以国际化师资建设为着力点,以国际化课程建设为突破点,以国际化科学研究为着眼点,以国际化学科建设为归宿点,全方位探索和实践土木工程学院乃至沈阳建筑大学国际化办学新理念。

2. 建设方案

(1)加强国际化办学的组织领导。建立主要领导负责、分管领导和基层学术组织各司其职的机制,成立相关学院国际化办学办公室。

(2)建立土木工程国际化试点专业的示范性网站,对土木工程国际化试点专业的课程设置、教学师资情况、资源及质量保障体系进行网络化管理,并定期对外公布试点专业的国际化办学进展。

(3)组建土木工程专业国际化教材审定专家组,购买国际知名大学相关专业的原版教材,对教材内容进行增删,形成具有本校土木工程专业特色的国际化全英文及双语专业教材库。

(4)在已有双语专业课程的基础上,不断增大双语课程的推广力度,重点加强全英文课程建设,在积极推进“建筑结构抗震设计”和“高层建筑结构设计”全英文教学试点的基础上,努力将全英文教学试点逐步推广到发展条件比较好的双语课程中,努力孵育省级双语专业精品课程和全英文专业精品课程。

(5)加快师资国际化建设的步伐。在学校国际交流与合作处等部门的支持和协调下,采用“送出去”和“引进来”相结合的方法

法,提高师资队伍的国际水平。力争在3年内,组建一支包括外聘教师和具有海外留学背景的本土教师的国际化师资队伍。

(6)不断扩展并探索国际合作办学新模式。以“1+3”及“1.5+2.5”双学位协议为基础,积极探寻与澳大利亚、日本等相关大学的学生交流及合作办学新模式,打破土木工程专业国际化就业的国家及行业壁垒,力争获得相关国家的工程教育专业认证。

三、国内高校土木工程专业本科课程体系的国际化建设策略

面对未来世界性质量竞争挑战,国内高校土木工程教育应当敏锐捕捉建设行业发展和国际化工程教育发展的新趋向,以工程认证为契机,冷静“把脉”自身现状和差距,精准发力,不断提升教育质量。从土木工程专业本科课程体系的国际化建设角度来看,应以培养具有“过硬的专业技术、丰富的工程经验、永远进取的创造能力、团结协作的团队精神”的“应用+创新”型土木复合型人才

才为根本出发点,以“加深理论认知、强化操作技能、提升工程能力、培养创新能力”为目标导向,以丰富和优化专业课实践环节为人才培养的基本着力点,兼顾实践教学和理论教学,探索实践环节目标化和层次化、教学模式多元化、教学管理信息化、工程教育一贯化等一系列国际化教学改革措施。

1. 实践内容目标化和层次化

实践环节是沟通专业教学与就业需求的纽带,是土木工程专业国际化的内在要求^[11]。实践教学的真正意义就是以培养学生动手能力、科研能力、适应能力和创新能力为重点,缩小毕业生与工程技术人员的成长间隙,提高本科生的就业竞争力。

沈阳建筑大学按照卓越计划培养目标和国际工程教育认证体系的基本要求,建立了实践教学课程体系与学生能力培养的对应关系(见表1),明确了实践环节的基本培养目标。同时,将实践教学贯穿于学生整个培养周期中,整合相关环节,实现实践内容的层次化(见图4)。

表1 实践教学体系与工程师能力(12项)培养要求的对应关系

架构	构思与工程系统分析的能力	设计能力	工程项目实施能力	运行维护能力	工程信息获取和鉴别能力	独立思考和解决技术问题的能力	职业技能	终身学习能力	团队合作精神	表达交流能力	写作能力	职业资格能力
课程实验						√		√	√	√	√	
课程设计	√	√			√	√		√	√	√	√	
课程实习					√	√				√	√	
认识实习	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	
生产实习	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
毕业设计	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
学科竞赛	√	√			√	√		√	√	√	√	
创新计划项目	√	√			√	√		√	√	√	√	

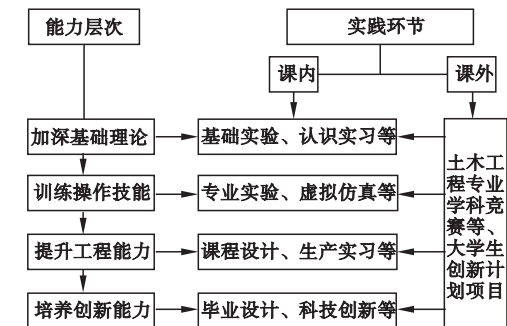


图4 分层次的实践教学体系

2. 教学模式和教学方法多元化

土木工程专业本科课程体系的国际化改革应以学生的发展为本,加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和体验,精选终身学习必备的基础知识和技能。为此,需要构建一种或多种适应土木工程专业国际化发展需要的教学模式作为依托。

以沈阳建筑大学为例,土木工程专业逐

步开展了以“双语教学”为目标,“课程考试改革”为突破口,“学生及青年教师个体发展”为中心的多元化教学模式、教学方法研究与实践工作,为土木工程专业国际化人才培养战略提供了保障。

双语教学^[12]是国际化背景下土木工程专业教学改革的重要组成部分,推进双语教学课程实践对于新时期在行业发展框架内提高土木工程专业教学质量,最终实现专业的国际化认证至关重要。在实践中不难发现,国际化办学离不开双语教学或全外语教学,但双语教学的目标不是语言课学习,更侧重于专业知识的传递。双语教学要培养学生查阅和利用外文文献的能力,还要教会学生利用外语工具去了解和研究国外先进的专业知识体系、思想方法、理论与实践的工程前沿动态^[13]。沈阳建筑大学以多年的留学生专业教育为基础,对于土木工程专业的部分班级进行了基础工程、土力学等专业课程的双语教学试点,取得了良好的效果。

在课程考试改革方面,将以学生为本的启发式、讨论式、研究式、案例式教学等作为主要形式,以现代教学技术应用为主要手段,以学生能力考核为特征,适当增加发挥学生思考与想象能力的内容,在课程考核中坚持平时考核与期末考试相结合以及理论与实践相结合。

在学生及青年教师个体发展方面,通过教学模式和教学方法的调整 and 匹配,在国际化的背景下,能动地提升教与学两方面的人才素质。部分学生可以通过“1+3”以及“1.5+2.5”校际双学位合作通道赴国外大学修习专业知识,青年教师则以国家访问学者的身份轮换出国进修和深造。

3. 教学管理信息化

科学高效的教学管理是高校国际化办学的重要组成部分。土木工程专业的课程体系庞杂,在国际化的背景下,教学管理的任务日益加重。教学管理信息化是一种新型的教学管理模式,有利于实现教学管理的规范化,有利于保证教学管理的公平化,更有利于提高

教学质量。

沈阳建筑大学以土木工程专业毕业设计为切入点,设计并实施了基于学生-导师-教务人员-用人单位综合平台(Student-Advisor-Staff-Employer platform, SASE)的土木工程专业毕业设计管理体系。该体系主要由资料模块(Data Module)、学习模块(Study Module)、教务管理模块(Teaching Administration Module)和信息交互模块(Information Interaction Module)4部分组成(见图5)。

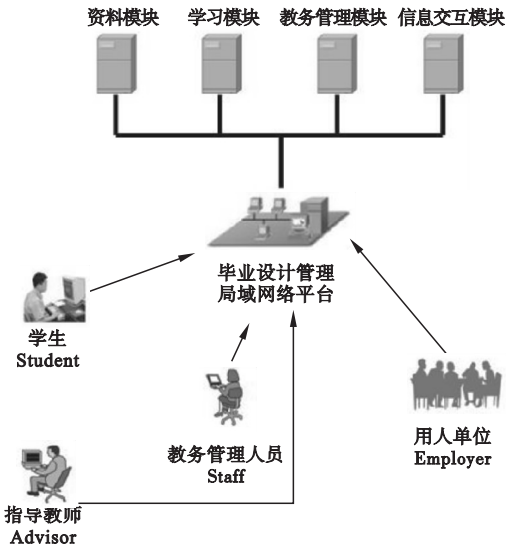


图 5 基于 SASE 平台的土木工程毕业设计管理体系

基于 SASE 平台的土木工程毕业设计管理体系的主要特点是:结构设计知识和经验的累积性传承、“学以致用”的目标靶向引导功能。该体系充分考虑学生、指导教师、教学管理人员及用人单位等 4 个参与主体在毕业设计过程中面临的任务及各自应发挥的作用,以用人单位的实际人才需求为准不断调整毕业设计的目标和内容,并借助于互联网技术,形成一个具有信息共享性、过程协同性、资源积累性的教学管理平台,从而实现土木工程专业毕业设计教学工作的积淀式发展。

目前,沈阳建筑大学相继完成了局域网络平台的搭建和调试、电子设计资料的收集和整理、试点班级的选择以及整个系统的运行和调试等准备工作,该系统将在学校土木工程专业课程体系国际化建设中发挥重要作用。

4. 工程教育一贯化

土木工程专业课程体系的国际化建设还应致力于教育内容与国内外实际工程新技术、新方法的及时关联和结合。实践教学可以看成是理论教学与工程实践的缓冲区,不断将相关行业出现的一些新知识、新技术引入实践教学环节,可以加大实践教学缓冲区建设的深度和广度,实现工程教育的一贯化要求。沈阳建筑大学从实践环节改革入手,以培养学生工程意识、工程能力和工程素养为目的,进行了一系列的创新性工作。

(1)将系列化 BIM 技术引进教学内容。2016 年,土木学院成立“BIM 教学与实践中心”,现已将“BIM 应用基础”“BIM 工程应用”课程写入培养方案,并在课程设计和毕业设计中加入部分 BIM 设计内容。此外,还举办了相关技术讲座,邀请业内企业对学生进行了技术培训,组织学生参加 BIM 相关竞赛活动。

(2)专业学科竞赛成为实践教学体系的课外内容。学科竞赛是实践教学体系的重要组成部分。结构设计竞赛使理论教学与工程实践相互交叉、相互渗透、有机结合,有助于达到应用型创新人才的培养目标、形成良好的育人模式。这种以专业学科竞赛为补充的实践教学模式不仅激发了学生的求知欲望及自学能力,更培养了他们的工程概念,发掘了创新能力和自我学习的潜力以及积极思考、分析、解决问题的能力,有助于实现应用型创新人才培养模式下的培养目标。

(3)增设工程能力训练集中周。工程实践能力训练是基础动手能力、专项技术能力、工程应用能力、专业综合能力的系统化训练。从 2015 级学生开始,实践教学体系正式增设“工程能力训练集中周”,结合工程设计、施工等方面的具体问题,利用前期所学力学、结构专业基础知识,通过理论分析、试验研究、数值模拟等手段,以设计、优化、模型制作、加载试验等形式培养学生创新意识、团队精神,引导学生理论联系实际,利用基础理论、基本方法分析和解决工程问题。

(4)创新创业计划项目与实践教学相结合。实施大学生创新创业训练计划,强化创新创业能力训练,面向土木工程专业学生开展了大量工作,并取得突出成果。近 3 年,开展大学生创新创业训练项目国家级 6 项、省级 16 项、校级 31 项。

四、结 语

随着世界经济全球化趋势的不断加剧,土木工程行业的国际合作和竞争不断深入。经过近 30 年的飞速发展,我国土木工程行业在设计、施工等方面逐步跻身国际先进行列,亟需培养具有国际视野、通晓国际规则、能够参与国际事务及竞争的土木工程专业人才。当前,国内土建类高校肩负着推动土木工程专业人才培养国际化建设的伟大使命,努力探索土木工程专业国际化办学的若干重点问题,并提出合理的解决方案,是非常必要且迫切的。笔者以沈阳建筑大学为例,对土木工程专业课程体系国际化建设问题进行了讨论,并给出了一种可能的发展策略,希望能够为国内土建类相关专业的国际化变革提供示范,为国内高校国际化创新人才的培养提供参考。

参考文献:

- [1] 林峰,顾祥林. 土木工程专业国际化办学实践[J]. 高等建筑教育,2006(1):100-103.
- [2] 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.
- [3] 杨慧,徐黛黛. 中外合作办学模式下的国际化人才培养研究:兼评《中外合作办学与国际化人才培养》[J]. 中国高教研究,2017(2):113-114.
- [4] 伍宸.“教育对外开放”与“高等教育国际化”:中国教育发展战略学会国际教育专业委员会首届学术年会会议综述[J]. 教育发展研究,2017(3):81-84.
- [5] 李建勋,夏建中,梁伟. 土木工程专业国际化创新人才培养探索与实践[J]. 浙江科技学院学报,2016(2):144-148.
- [6] 陈有亮,饶平平,倪静,等. 依托国际合作办学

- 提高人才培养质量的若干尝试[J]. 高等建筑教育,2014(4):35-38.
- [7] 何剑飞,宁雪彤.“一带一路”背景下我国土木类人才培养问题探析[J]. 科教文汇,2018(7):67-69.
- [8] 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(1):26-28.
- [9] 李炎锋,杜修力,薛素铎,等. 从中美土木工程教育对比探讨土木工程专业国际化办学思路[J]. 中国科技信息,2013(5):116-117.
- [10] 崔玉良,于洋. 我国高校“通才”教育与“专才”教育的回顾与思考[J]. 中国成人教育,2012(11):12-14.
- [11] 龚志起,陈柏昆,刘连新,等. 国内外土木工程专业实践教学模式比较[J]. 高等建筑教育,2009,18(1):12-15.
- [12] 何敏娟,王少曼. 土木工程专业双语教学的探索与实践[J]. 高等建筑教育,2005(4):34-36.
- [13] 陈艳利. 基于国际化办学的财经类院校双语教学问题研究:以会计学专业为例[J]. 东北财经大学学报,2010(5):84-87.

Research on Internationalization Strategy of Undergraduate Course Systems for Civil Engineering Specialty: Taking Shenyang Jianzhu University as an Example

JIN Qiao, WU Xiangyu, SUN Li

(School of Civil Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: In the process of civil engineering internationalization in domestic colleges and universities, the curriculum system of the same specialty is very different because of differences in historical and cultural origin of education at home and abroad as well as differences in the philosophy of learning. Education branding internationalization is conducive to the absorption of outstanding cultural achievements among countries and the introduction to high-quality educational resources abroad. It is an important measure to speed up the pace of professional internationalization by learning from the advanced experience of related specialties of other countries, adjusting and optimizing some key links in professional curriculum. Taken Shenyang Jianzhu University as an example, this paper analyzes the core problems in the course system setting of civil engineering specialty by comparing with the construction of the civil engineering course system of 4 colleges and universities abroad. The paper also puts forward the construction objectives and construction schemes of the internationalization of the civil engineering course system. The development strategy of the undergraduate course system, the construction of practice teaching system and the construction of teaching mode are discussed. And the demonstrative construction opinions are given.

Key words: education branding internationalization; civil engineering specialty; undergraduate curriculum system; practice teaching; teaching mode