

基于国际交流与合作提升土木工程专业 教学质量的探索与实践

陈有亮¹, 徐超¹, 倪静¹, 马晓婷², 李哲¹, RAFIG Azzam³

(1. 上海理工大学 环境与建筑学院, 上海 200093; 2. 上海理工大学 国际交流处, 上海 200093;

3. 亚琛工业大学 水文与地质研究所, 德国 亚琛 52064)

摘要: 高校间的国际交流与合作是促进高校发展, 提升高校教学水平的一个十分有效的途径。近年来, 上海理工大学土木工程系积极与国外知名院校合作交流, 为培养掌握多学科理论、具备较强实践能力、视野广阔的创新型人才奠定了基础。以和国外知名高校的交流与合作为例, 总结了近几年土木工程专业教学的探索与实践, 分析了当前国际合作中存在的一些问题, 并提出了相应的对策建议。

关键词: 中外合作; 国际交流; 土木工程; 实践教学

中图分类号: G 642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2020)01-0072-06

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2020.01.012

Exploration and Practice of Improving the Teaching Quality of Civil Engineering Based on International Exchange and Cooperation

CHEN Youliang¹, XU Chao¹, NI Jing¹, MA Xiaoting², LI Zhe¹, RAFIG Azzam³

(1. School of Environment and Architecture, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China;

2. Department of International Exchange, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China;

3. Department of Engineering Geology and Hydrogeology, RWTH Aachen University, Aachen 52064, Germany)

Abstract: International communication and cooperation among universities plays an important role in universities development and in improving the teaching quality. In recent years, the department of civil engineering of University of Shanghai for Science and Technology has been cooperating with the famous foreign universities, which lays the foundation for cultivating innovative talents with practical ability and broad visions. The article summarizes the exploration and practice into improving the teaching quality of civil engineering, analyzes the problems in international communication and cooperation, and proposes relevant countermeasures examples of exchange and cooperation with well-known foreign universities.

Keywords: Chinese-foreign cooperation; international communication; civil engineering; teaching practice

收稿日期: 2019-03-04

基金项目: 教育部创新型人才国际合作培养项目(留金美[2018]7211号); 上海理工大学“教学成果奖”培育项目; 上海高校课程思政领航课程项目(2019); 上海市优质在线课程项目(沪教委高[2018]52号)

作者简介: 陈有亮(1966-), 男, 教授。研究方向: 中外工程教育比较研究。E-mail: chenyouliang2001@163.com

中外高等教育存在一些不同之处,通过中外高校间的交流与合作,能够有效引进国外的优质教育资源,改善学科建设及专业建设,优化人才培养模式,促进国内教育教学改革,提高国内教育质量,从而全面提高国内教育的人才培养质量^[1-2]。高校间中外合作办学项目的不断发展为跨境高等教育的发展带来了新的契机,为各大高校寻觅高质量的教育资源、提高自身素质与竞争力提供了一个有效的途径。近年来,上海理工大学土木工程系一直积极探索中外合作办学模式,以国际合作与交流带动土木工程学科的教学改革,探索教学、科研、学科建设和人才培养的新模式。通过多年的努力,土木工程教学新模式已逐步形成,国际合作与交流已经有了质的飞跃,正逐渐成为上海理工大学国际交流与合作的一个亮点。目前我校已经与国外众多知名院校土木工程系建立了长期合作的关系,例如德国亚琛工业大学、德国波鸿大学、德国弗莱贝格工业大学、英国埃克塞特大学、澳大利亚卧龙岗大学、澳大利亚新南威尔士大学、澳大利亚詹姆斯库克大学、美国杰克逊州立大学等,并在教学主体国际化、科研内容国际化、学生视野全球化等方面做了积极的探索,积累了丰富的经验^[3-6]。

一、国际交流与合作的必要性及可行性

随着我国社会经济的飞速发展和城市化建设进程的不断加快,土木工程建设取得了很大的进步,与此同时,也存在一些不容忽视的问题。据估计,我国有将近上百万个工业污染场地,尤其在老工业基地以及经济发达的地区分布较广,这些企业在建设及运营阶段由于对污染把控不严,使厂区土壤和地下水遭到了大量有毒重金属、有机污染物的污染,其中包含砷、铅、锌、镉、铬等复合重金属和苯系物、石油类、农药、多氯联苯等有机污染,这导致原址场地成为严重污染的工业污染场地^[7]。李克强总理在2018年政府工作报告中强调,要“大力推动高质量发展”,现阶段我国迫切需要采用各种方法来减轻土木工程活动对环境产生的负面影响,实现我国社会经济的可持续发展。因此,国家和社会急需一批基础过硬、适应面宽、创新能力强、综合素质高的多层次复合应用型土木工程专业人才^[8]。

2015年5月22日,以“共建教育合作平台,推进区域开放发展”为主题的新丝绸之路大学联盟成立。为全面推进“一带一路”教育合作交流机制建设,上海理工大学土木工程系以培养“宽口径、跨学科、具有国际视野及卓越国际竞争力的人才”为目标,以上海市教育高地、上海市教委重点学科和省部共建实验室建设项目为基础,以国家留学基金委“创新型人才国际合作培养项目”为依托,在上海市精品及重点课程、上海市留学生全英文课程、上海市高峰高原计划(生物医学工程)、德国政府海外实习基地(上海理工大学土木工程)、上海理工大学教授团队等项目的推动下,对土木工程领域人才的培养模式和机制进行探讨和实践,取得了显著的成效。

二、国内外土木工程学科的教育比较

(一) 课程设置

国内土木工程课程在数量上比较多,每门课程基本围绕参考大纲的要求设立且教学方法和内容很是相近,注重理论知识方面的讲解,对学生实践类课程投入较少。而国外的课程设置较少,教学上注重深度大于广度,不同课程的教学方法和内容差异性较大,同时还非常注重学生的实践类课程。另外,国外高校对本科生的试验要求很是严格,不管是试验试样的制作,还是试验步骤设定,都要符合实际工程的要求,学生的选题也要严格贴近实际工程背景。

(二) 教学方法

国内高校的教学目前主要还是沿用教师讲、学生听的传统教学模式,学生学习认真,课前预习和课后复习做得较好,但课堂上师生互动相对较少。国外高校的教师十分重视对本科生的培养,师生间互动频繁,相互讨论较多。一些优秀学生在教师授课过程中遇到问题常常会直接向教师提问,这可以当场解决学生学习中遇到的疑难问题,并能极大地提高学生对专业课程学习的热情。例如德国亚琛工业大学的多功能教室在设计上独具意义,以小圆桌为主,多个小型圆桌摆放在一起,教师站在中间,且有控制台,四面墙都设有投影仪,这样的布置摆

脱了以黑板和教师为中心的局限,给学生创造了一种开放式的学习方式,便于学生自由讨论,而教师主要起到引导作用。在教学模式方面,目前国内与发达国家基本同步,基本采用PPT、板书、视频、网络课程、现场实践课程等相结合的方法。国内高校在教学模式改革方面迈出的步子较大,如近几年教育部和各省教育厅和教委每年都遴选出一批优秀示范课程,方便学生的学习。

(三) 知识面与学科交叉

在土木工程理论知识方面,国内高校的学生理论基础更为扎实,而在动手能力方面,国外高校的学生更强,因为不论在课程设置上还是授课方式上,国外高校在这方面都有着较为明显的优势。国内的学生更习惯通过教师的引导来学习,而国外高校的学生大多有着冒险、创新的精神,更加喜欢自己去探索、实践,从而发现问题并解决问题。国内高校在本科阶段学科交叉做得不是很突出,但研究生培养方面学科交叉做得很好。一些国外高校在本科教学阶段就非常注重学科交叉,因为这有利于培养学生的创新能力。如德国亚琛工业大学为了培养学生的学科交叉和创新能力,规定每个学生除了主修专业之外还必须选择一个辅修专业。

(四) 教学与科研的关系

国内高校目前整体存在重科研、轻教学的情况,这与现行考核教师的评价体系及职称评审制度等有关。要做好教学,教师必须投入大量时间,而且成果不那么明显和突出。国外高校,包括一些世界顶尖大学的知名学者都非常注重本科教学。他们认为,教学是大学教师的第一要务,教师必须首先做好教学,然后才是科研。很多国外大学的教师做科研更多是出于兴趣。国外高校一些知名学者对教学高度重视的态度,是值得我国高校很多教师学习的。当然,为了提高教学水平,让教学更有活力并跟上甚至引领时代的发展,高校教师还必须进行一些高水平的、创新性的科学研究工作。如土木工程专业的教师可以结合“一带一路”和登月等重大国家战略开展一些前沿性的研究,一方面可以促进教学改革,另一方面可以为教学不断注入新鲜血液。

三、国际交流与合作的探索与实践

(一) 通过学科交叉培养具有创新能力的复合型人才

随着国家基础设施建设的加强,土木与建筑业正逐步变成国民经济的一大支柱产业,这使得土木工程专业的教学必须“以生为本,面向市场”,必须培养具有创新能力的复合型土木工程专业人才^[9]。而通过与国外高校之间的交流与合作,引进国外知名高校的人才培养模式,借鉴国外先进的教学理论及方法,对培养优秀的创新复合型土木工程专业人才具有十分关键的作用。对于这一点,德国高校土木工程专业的教学与人才培养十分值得借鉴和参考,其特点主要包含以下几个方面:专业知识面宽,注意社会发展需要,紧密结合生产实际和就业市场的需求,不断调整和补充知识结构,注重人才的独立工作能力的培养,严格的考试和成绩评定制度,教学方面注重讲授示范性的科学方法^[10]。

上海理工大学一直主动探索学生海外交流的新机制,致力于培养具有土木工程、环境工程、地质工程、生物工程等多学科交叉解决工程和理论问题能力的土木工程复合型人才。学校成立了中德环境岩土与地质工程研究中心,并已被列入校“十三五”重点建设内容;开辟了新的学科方向——生物岩土工程,利用生物医学工程的理论、方法及手段处理和解决环境岩土工程问题;以国家留学基金委“创新型人才国际合作培养项目”为依托,在污染土的微生物修复、纳米技术在地下工程中的应用以及生物医学工程测试技术在岩土工程中的应用等方面与德国亚琛工业大学以及柏林工业大学的相关学科联合培养了博士、硕士研究生和高质量优秀本科生(将工程地质学科与岩土工程学科相结合,将微观地质、岩土工程、宏观地质等相融合,完整深入分析岩土工程问题,培养复合型人才,取得了丰硕成果,先后联合培养博士、硕士生及本科生60余名)。此外,自2013年至今,上海理工大学中德环境岩土与地质工程研究中心一直被德国科教部列入德国大学生海外研修基地,该中心接收了20余名来自德国慕尼黑工业大学、德国亚琛工业

大学、德国汉诺威大学、德国弗莱贝格工业大学、德国卡塞尔大学、德国勃兰登堡工业大学等高校的研究生和本科生来学习和交流。中德学生还在上海理工大学与上海市建筑科学研究院联合建设的上海市土木工程实践基地合作攻关、互相学习,取得了多项大学生创新成果。

(二) 通过国际交流与合作培养具有国际化视野的创新型人才

教学主体和科研内容的国际化是培养国际化视野的创新型人才的直接动力^[11]。上海理工大学和德国亚琛工业大学、慕尼黑工业大学、柏林工业大学、汉诺威大学、弗莱贝格工业大学的土木工程学科以及上海市和德国的多家大型企业之间开展了广泛而深入的人才培养和学术交流。通过联合培养研究生、选派研究生和教师到德方进行联合指导、攻读博士学位或以博士后/访问学者的身份进行合作研究和学术交流等举措,提升了上海理工大学土木工程系的办学水平和国际声誉。在国家留学基金委的资助下,上海理工大学已选派5名研究生赴德国亚琛工业大学攻读博士学位,5名青年教师以访问学者身份进行学术交流。在德国亚琛工业大学开设上海理工大学硕士研究生进修班(3个月),近5年共有60余名大学生和研究生在德国亚琛工业大学进修学习,同时上海理工大学接收60余名德国大学生、研究生和青年教师进修学习和交流。上海理工大学与澳大利亚卧龙岗大学、新南威尔士大学、詹姆斯库克大学签订合作协议,为上海理工大学学生提供继续深造、攻读硕士、博士学位的机会。通过海外学习,学生的视野得到了拓宽,学生对未来工作的掌控定位能力得到了培养,对土木工程专业的国际发展趋势也有了一定的了解;通过用人单位的反馈,培养方案得到了合理的调整,土木工程专业的教学模式也得到了有力的推动。

通过引进上海市海外名师和国家高端外国专家为学生授课、做报告等,帮助学生们解答各种困惑,极大地提高了学生的学习热情和学术水平,极大地拓宽了学生视野,更推动了教学主体和科研内容的国际化。先后邀请英国 Exeter 大学岩土工程研究所所长 Akbar Javadi 教授、德国工程地质学会

主席、德国亚琛工业大学工程地质与水文地质研究所所长 Rafiq Azzam 教授、德国弗莱贝格工业大学 Heinz Konietzky 教授、澳大利亚工程院院士、澳大利亚国家基金会创新研究群体负责人、卧龙岗大学环境、土木与矿业工程学院院长 Buddhima Indraratna 教授、澳大利亚新南威尔士大学岩土工程研究所所长 Naser Khalili 教授等来校讲授“环境岩土工程”“高等岩土力学”“工程地质”与“土力学与地基基础”等课程,取得了丰硕的成果。

另外,还接受了德方高校派学生来我校进行毕业设计、毕业论文和毕业实习,促进了我校学生和德国名校学生之间的交流。目前已与德国慕尼黑工业大学、亚琛工业大学、科特布斯工业大学、弗莱贝格工业大学和汉诺威大学等进行了相关教学交流实践,这些中西方的交流与碰撞,为改进我校教学模式提供了动力。

(三) 通过学术交流与合作形成国际化研究共享平台

近年来,上海理工大学土木工程系选派多名教师赴国外伙伴学校进修相关课程,回国后先后承担了多门课程的英文教学和双语教学,如“钢筋混凝土结构”“结构力学”“工程地质”等课程。

上海理工大学土木工程系在国际高水平 SCI 杂志上联合发表学术论文20余篇,联合申请国家自然科学基金项目4项、国家留学基金委和上海市科委课题5项、国家外专局和国家科技部课题5项、上海市教委专业学位研究生培养基地建设项目1项。联合申请并获批德国国家科学基金会(DFG)重点项目及精英计划资助项目共2项、德国国家学术交流中心人才培养项目8项。通过这些项目可以充分吸收中外学生参与,为中外师生的培养提供项目和经费支撑。

上海理工大学土木工程系与校研究生院、国际交流处联合承办了上海市学位办主办的暑期学校项目“一带一路国家战略与环境土木工程”。每年在上海理工大学或德国亚琛工业大学联合举办中德环境岩土与地质工程论坛。

上海理工大学建立了与上海隧道股份有限公司、上海建工集团、国网上海市电力公司、德国亚

琛工业大学工程地质与水文地质研究所、德国亚琛工业大学土木工程学院、德国柏林工业大学工程地质研究所、德国弗莱贝格工业大学岩土工程研究所、德国工程地质学会、德国铁路局、德国伊赛特环境工程有限公司等单位的联合实践基地。结合上海市盾构施工项目、德国亚琛矿山边坡项目对中德两国学生进行理论与实践结合能力的培养。

四、国际交流与合作的创新

(一) 人才培养

上海理工大学土木工程系融合了多学科知识,培养了岩土工程、环境工程、地质工程、生物工程等学科交叉的土木工程人才,培养了适应多学科发展的复合型人才。

(二) 教学模式

上海理工大学土木工程系构建了国际化教学平台,培养了具有国际视野和国际竞争力的高水平人才;以中德国际合作项目为依托,研制信息化教学手段,提供多样化创新载体,实现知识能力复合化、培养途径国际化;建设了多门全英文课程,实现了国内课程与国外课程相结合、理论课程与实验教学相结合、课堂教学与实际工程相结合、基础知识和创新能力相结合的创新型、国际化的教学模式,为研究型教学提供一流条件。

(三) 研究共享平台

上海理工大学土木工程系提升了上海理工大学在土木工程领域的研究水平,实现教学与科研相结合,在此基础上建立国际化的研究共享平台,形成研究生、科研人员培养—科研项目研究—研究平台共建的创新模式。

五、当前国际交流与合作存在的问题及建议

与国外知名高校交流合作是上海理工大学土木工程系的办学优势与特色,土木工程专业人才需求的日益增大对上海理工大学土木工程系来说既是机

遇,也是挑战,如何与国外知名院校更好地进行交流与合作,成为了当前办学过程中的突出问题。

(一) 加大国际交流合作的广度和深度

目前合作的外方高校主要分布在德国、澳大利亚、英国、美国等国家,而且学校数量偏少,合作深度不够,所以未来应当充分考虑教育资源的多样性。在巩固与已有合作高校合作关系的基础上,逐步开发新的合作伙伴和合作模式,拓宽与国外高校合作的渠道,并加强与国际顶尖大学相关学科的合作,进一步推进科研与人才培养方面的合作,培养更多具有国际合作能力的团队,引导更多师生参加高水平的国际论坛,从而加大与外方合作交流的广度和深度,更好地引进国外优质的教育资源。

(二) 深化教学改革

增强教育国际化的意识,深化教学模式及教学内容的改革,在教学的过程中借鉴国外高校的教学方法与手段,注重培养学生的主动性,独立思考的能力。一方面,增加校企资源整合力度,为学生提供更为丰富的工程资源,培养学生的工程素质,提高学生的实践能力以及解决实际工程问题的能力。另一方面,要采取和创新更加丰富的形式来实现与国外高校的合作交流互动,让更多的师生能够参与进来,拓宽视野,学习国外成熟的教学理念,加强学科建设。除此之外,更要建立全面多层次的中外合作办学的长效机制,从而保证国际合作交流的长期延续,推动教学和培养模式的不断调整和完善。

(三) 加强国际化与本土化的有机结合

高等教育的国际化有利于教育理念的相互借鉴,有利于加深对本专业国际发展趋势和国际竞争对手的了解。中国高等教育的国际化必然是建立在中国走新型工业化道路过程中的经济、政治、文化发展战略背景之上^[12]。中国的高等教育国际化需要将自身民族文化与国外文化间的关系处理好,将国外高校的优质资源合理并有效地加以利用,并在吸收、借鉴、融合的同时要注意考虑自身的教育特点,汲取其精华内容,使国外资源本土化,防止“水土不服”,从而探索教育模式、理念的创新,这样才能培养出自己的人才,更好地服务于国家和社会。

(四) 加强学生的行前培训

一部分学生在国外的生活学习中遭遇困难的主要原因是由于他们的语言水平不过关,并非专业素养欠缺。所以在重视学生的专业学习之外,还要重视提高学生的外语水平,增加学生学习使用外语的机会,加强对学生用外语撰写论文,做报告的训练力度。除此之外,我们还应当提高学生对中外高校之间教育体系、教学管理制度以及生活环境差异的认识,培养学生受挫能力,帮助学生做好思想准备,做好派出学生的行前培训。

(五) 加强项目多角度评估

项目评估是从多方面分析认定项目成果转化的情况。由于国际交流合作是一项复杂的、多样性的过程,目前仅对合作项目结果有一个“量”的评估,如外国教授演讲次数、完成科研论文数量。此评估方式存在一些缺陷,特别缺乏国际合作办学对教师学生潜移默化影响方面的评估,还缺乏参加国际交流项目学生的满意程度的评估指标。做好国际项目多角度评估,有利于全方位做好国际交流合作办学。

六、结束语

上海理工大学土木工程系形成了宽口径、跨学科、具有国际视野和卓越国际竞争力的人才培养模式和机制,为培养掌握多学科理论、具备较强实践能力、视野广阔的创新型人才奠定了基础,建立了国际化的研究共享平台,提升了国际交流能力和科研能力,提升了土木工程领域理论和应用技术的研究水平以及相关学科在国际上的影响力。本文基于与德国各高校间的合作交流,多角度分析概括了土木工程专业探索与实践以及创新模式,得到了以下几点认识。

(1) 高校间的国际交流与合作是促进高校全面发展,增强办学水平的一个十分有效的途径。中外高校间的交流与合作有利于引进高质量的教育资源,推进国内教育教学改革,提升国内教学质量。

(2) 高校应利用中外合作,提升自己的教学

及科研水平,应通过学科交叉培养具有创新能力的复合型人才,通过国际化合作办学培养具有国际化视野的创新型人才。

(3) 在未来中外合作交流中,对于如何加大国际交流合作的广度和深度,深化教学改革,如何加强国际化与本土化的有机结合,如何做好学生的行前培训和制定项目评估标准等一系列问题,还需要更进一步的探索。

参考文献:

- [1] 郭丽君,李慧颖.中外合作办学质量保障:制度与文化分析视角[J].高等教育研究,2014,35(5):49-54.
- [2] 李加洞.中外合作办学的模式与特点研究[J].高教探索,2016(10):56-60.
- [3] 饶平平,陈有亮,宋忠强.依托中德合作与交流的土木工程办学研究与实践[J].中国电力教育,2013(10):55-56.
- [4] 陈有亮,刘明亮.中外土木工程教育比较[J].上海理工大学学报(社会科学版),2010,32(3):12-14.
- [5] 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,2014,23(4):35-38.
- [6] 郭建中.上海理工大学教育国际化发展的现状与对策[J].上海理工大学学报(社会科学版),2003,25(1):32-35.
- [7] 刘松玉,詹良通,胡黎明,等.环境岩土工程研究进展[J].土木工程学报,2016,49(3):6-30.
- [8] 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.
- [9] 汪峰,张国栋,杨俊,等.基于社会需求的土木工程专业复合型创新人才培养模式研究[J].当代教育理论与实践,2013,5(4):63-66.
- [10] 朱健敏,万风华,胡夏闽.德国土木工程教育的发展趋势及启示[J].高等建筑教育,2003,12(4):21-23.
- [11] 吴建华,夏建中.国际化背景下土木工程(国际班)培养方案设计[J].浙江科技学院学报,2010,22(5):409-412.
- [12] 王海燕.高等教育国际化的理念与实践——论美日欧盟诸国及中国的高等教育国际化[J].北京大学学报(哲学社会科学版),2001(增刊1):254-260.

(编辑:程爱婕)