

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.01.005

基于“互融·互建·互赢”理念的 土木工程专业协同育人改革与实践 ——以广州大学为例

崔杰

(广州大学 土木工程学院, 广东 广州 510006)

摘要:广州大学土木工程专业结合多年校企协同育人经验与实践,基于“互融·互建·互赢”理念,构建了“一个中心、两种模式、三大平台”为主线的土木工程专业协同育人培养模式,并从协同育人培养模式构建、协同育人基地建设实践、协同育人保障措施三个方面进行了系统阐述和分析,以期为兄弟院校开展校企协同育人提供借鉴与参考。

关键词:土木工程专业;协同育人;人才培养模式;改革实践;保障措施

中图分类号:C961;TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)01-0023-05

2013年,广东省首届校企协同育人交流会在广州召开,会议表明作为广东省经济发展支柱产业之一的建筑业,已形成全国规模最大的建筑市场,汇集了国内外数千家建筑科研、设计、施工、监理及咨询单位,每年土建类专业人才需求1万余名,尤其以具备创新性应用型综合能力的人才最受欢迎。广东省教育厅罗伟其厅长在会上强调指出:校企协同育人是高等教育人才培养模式改革创新的必然选择。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》指出高等学校人才培养需“创立高校与科研院所、行业企业联合培养人才的新机制”。在此背景下,中国科技大学^[1]、大连理工大学^[2]、韩山师范学院^[3]等高校先后开展了校企协同育人模式的探索与实践,张银会^[4]、覃丽坤^[5]、韩建海^[6]等人亦针对校企协同育人展开了相关研究。协同育人培养模式是在人才培养中将企业、行业甚至政府的资源、力量与学校教学相协同,充分发挥社会资源的优势,弥补高校实践教学存在的不足,跨界协同合作,以实现高校人才培养与社会人才需求有效对接。

广州大学土木工程专业创办于1983年,最初为工民建(专科),1991年开办城镇建设工程和道路与桥梁工程专业(本科),2006年、2011年分别获土木工程一级学科硕士、博士授权点,2012年获批准博士后科研流动站,2013年获广东省攀

收稿日期:2015-10-13

基金项目:广东省首批协同育人平台建设项目《地方高校创新性应用型土建类专业协同育人基地》、广东省教育厅本科综合类教改项目(GDJG20141128)

作者简介:崔杰(1962-),男,广州大学土木工程学院院长,教授,博士生导师,博士,主要从事地震科学与工程抗震研究,(E-mail)wadaya2015@gzhu.edu.cn。

峰学科,2014年获得首批“广东省协同育人平台”建设。土木工程专业在30多年的办学历程中,紧紧围绕地方经济发展规划展开部署和改革,以优势学科为依托,以创新性应用型人才培养为目标,坚持内涵发展与外延拓展相结合,积极将专业人才培养与行业企业协同融合发展,学科建设与创新性应用型人才培养水平得到有效提升,逐步形成了“互融·互建·互赢”的土木工程专业协同育人培养模式。

一、“互融·互建·互赢”协同育人培养模式

广州大学土木工程专业始终坚持“互融·互建·互赢”校企协同育人理念,通过建立稳定的大型企业实习实训基地,培养学生的动手能力、工程能力、创新能力以及综合应用能力。本科阶段主要采取“3+1”协同育人培养模式,其中3年的在校理论学习,累计1年的实践教学环节,主要由本专业教师和定点企业的工程师联合指导培养,使学生紧密结合工程实际,深入到土木工程建设的勘测、设计、施工和运营管理等整个工程生命周期中,完成在企业实训阶段的学习任务,实现校企协同育人,逐步形成了土木工程专业“一个中心、两种模式、三大平台”的协同育人培养模式。

(一)一个中心

一个中心是指以培养学生的实践能力和创新精神为宗旨,采取“走出去、引进来”的教育教学方式,将教学过程向社会公开、让社会监督,同时引进大型企业事业单位的工程技术资源为人才培养贡献力量。

(二)两种模式

在当前大学持续扩招、人才市场竞争激烈、未就业毕业生逐年积累的形势下,企业实际上对高校的需求相对较少,而高校为培养企业需要、社会认可的人才,就不得不依赖企业提供大量的实习、实训以及就业机会,这就造成了高校与企业之间的需求不对等,在此情况下校企之间的深入合作很难长期维持。为此,广州大学采取了校企互利共赢的合作运行模式和企业深度参与教学的人才培养模式,共同推动人才培养。

1. 校企互利共赢的合作运行模式

土木工程专业现有院士1人、正高职称49人、副高职称63人,78人具有博士学位,拥有国家重点实验室培育基地、省部共建教育部重点实验室、广东省重点实验室、工程技术研究中心等省部级以上科研平台11个,在结构隔震、减震、控制领域始终处于国内领先、国际先进水平,2013年“结构隔震与减震(振)控制”入选长江学者和创新团队发展计划。借助高层次的专业师资力量和系统完善的科研平台优势,可以为协同企业开展相关技术服务,实现互利共赢,具体有以下几种方式。

一是,为企业提供技术难题攻关。企业在工程实践过程中,经常会遇到一些棘手的技术问题,在短时间内很难配备合适的科研人员进行攻关,而作为协同单位一高校具备完善的技术攻关能力,拥有试验和数值计算平台,可作为协同企业的后备技术攻关团队。

二是,积极倡导科研成果向协同企业转化应用,共同申报专利奖、科技奖等。引导土木工程专业教师的专利、技术成果与协同企业的实际工程应用相结合,或与协同企业联合开发技术成果,并申报技术成果奖,加强双方密切合作的纽带。

三是,与协同企业联合申报各级政府财政支持。众所周知,科研问题大多源于实际。企业偏向于提出问题,而高校偏向于解决问题,通过校企协同,可有效化解双方在提出问题与解决问题之间的矛盾。同时,在校企协同申报的政府各级财政支持下,科研问题的有效与快速解决也有了很好的保障。

2. 企业深度参与人才培养

一是,积极将协同企业新成果转化为教学资源。就土木工程专业而言,企业对新技术、新工艺、新材料、新设备以及行业新动态的敏感度要先于高校,协同企业将信息快速反馈到学校,学校通过及时调整授课内容,与工程实践相结合,有效避免了教材陈旧、内容脱节等问题,使学生吸收的知识与时代发展得到了较好融合。

二是,推行项目式校企协同实践教学法。一方面,开放校内实验室和创新实践基地,结合大学生创新性、设计性、综合性实践项目,在校内和校外导师的带领下组织学生团队完成项目;另一方面,以团队方式参与协同企业实际工程项目,协助企业完成工程任务。上述两种协同实践教学方法有效调动了学生的主观能动性和实践创新意识,培养了学生的动手能力、实践能力、沟通能力和团队协作能力。

三是,邀请协同企业走进课堂。积极调整优化校企协同的人才培养方案,改变传统的只有教师才能授课的教育模式,形成校企协同授课制度,将部分实践教学环节交由协同企业专家讲授,或将其直接放入企业工程实践中讲授,让协同企业专家以“主人翁”身份真正参与到高校协同育人的实践教学中。

3. 三大平台

一是,工程实践平台。利用校企协同建立的实践实训基地,以及协同企业拥有的施工场地和下属监理单位、施工公司、设计公司等,让学生进行混凝土工程、钢筋工程、模板工程、砌体工程、基础工程、测量工程等各种实践操作训练,参与设计、施工、监理、造价和管理工作。聘请的协同企业的教授级高工、高级工程师、高级经济师作为校外合作导师,可对学生进行

面对面的“传帮带”指导。这种“真枪实弹”的工程实践平台与环境,对于学生直接接触并熟悉工程实践的新思路、新规范、新工艺、新材料、新设备,拓展学习视野,将课堂学习与课外实际操作紧密结合,锻炼其岗位适应能力和工作能力大有帮助。

二是,工程科研平台。结合协同企业承担的重大、大型和特种工程,学生在导师的带领下参与其中的部分或局部工程难点攻关,将所学知识与工程实际问题对接,实现创新性应用型人才培养。如:与协同企业广州市盾建地下工程有限公司合作的“广州地铁二号线新技术综合应用研究”项目,在地铁盾构隧道结构、防水和施工工艺方面实现了多项创新。国内首创使用 1.5 m 管片、EPDM 止水条技术、SLS-T 同步激光自动导向技术等已达到国内领先水平,部分达到国际先进水平,研究成果在广州市轨道交通三号线施

工中被全面推广,节省投资约 20 亿元。

三是,工程仿真平台。随着计算机技术的日益成熟化及其在教学过程中的快速普及,传统的实验教学条件正与新形势下的教学需求相矛盾,高昂的实验室建设与维护升级费用、过大的师生比例等都对虚拟仿真平台寄予了厚望。借助校企协同建立开放的工程虚拟仿真平台,学生可自由开展材料与构件虚拟力学性能实验、结构地震响应与灾变过程虚拟仿真、结构施工过程虚拟仿真以及各种工程的 BIM 建模学习等。工程仿真平台互动性强、可视化程度高、动画效果真实,学习过程直观、快速,知识吸收效果明显。

基于“互融·互建·互赢”理念的土木工程专业“一个中心、两种模式、三大平台”协同育人模式,在校企协同育人中发挥了积极作用,具体协同模式与实施过程如图 1 所示。

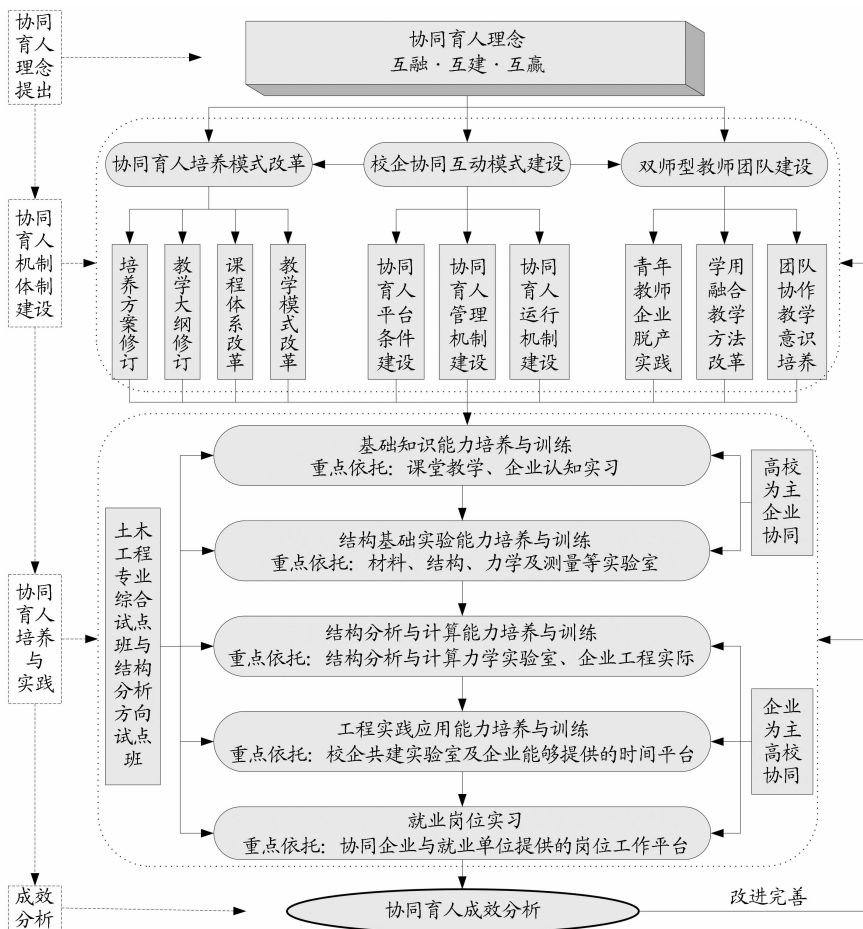


图 1 协同育人培养模式与实施过程

二、协同育人基地建设实践

本着“优势互补、资源共享、互惠双赢、共同发展”的原则,广州大学土木工程专业历来重视校企协同育人基地与平台建设,自 1995 年开始先后与广东省龙头企业事业单位开展校企合作,与广州市建筑集团有限公司、广州工程总承包集团有限工程、广东省建筑设计研究院等大型企事业单位开展协同育人工

作,协同育人基地建设长达 20 年。如:与广州市建筑集团有限公司的协同育人可追溯至 1995 年,2001 年和 2008 年双方再续签协议,2004 年“广州大学——广州市建筑集团有限公司”工程实践基地获广州大学优秀校外实践基地,2012 年获广东省级工程实践教育中心建设,2014 年获国家级工程实践教育中心建设。在多年的协同育人建设中,既充分发

挥了企业工程技术优势,力求企业深度参与人才培养的全过程;又发挥了高校的科研优势,服务企业发展,为企业培养了更多高素质、高技能的综合型人才。

一是,聘请企业专家担任校外专业顾问和兼职育人导师,参与人才培养方案制定。目前,已聘请协同单位40余位知名专家担任土木工程专业校外专业指导顾问和兼职导师,深度参与土木工程专业人才培养方案制定和实践教学过程,重点对人才培养方案是否满足工程用人单位的要求提出建议,对实践课程体系及教学大纲、教学内容把关,以期实现人才培养过程的开放性、实践性、职业性以及校内学习与校外实习的一致性。

二是,严格将校企协同实践教学落到实处。协同企业全过程参与土木工程专业生产实习、认识实习、课程设计、毕业设计等各个实践教学环节。生产实习由企业提供工程项目,视工程规模一般安排4~6名学生为一组,配备项目技术人员作为指导教师,学生以助手的方式按照实习任务开展各项实习工作,实习结束由指导教师给出评定意见。2011年开始,土木工程专业的课程设计由学校和企业协同指导,由企业提供实际工程项目,请企业专家到学校讲课,当面指导学生,实现“双师”指导。毕业设计则主要分学生直接在企业完成和企业提供项目在学校完成两种情况,两种指导方式均由“双师”指导完成。目前,土木工程学院年均约250名学生赴广州市建筑集团有限公司开展生产实习、毕业设计、课程设计等实践活动。

三是,构建丰富的课程设计、毕业设计选题库。主要在社会发展综合化与专业化并存的就业背景下,充分考虑学生就业的个体差异与发展兴趣,针对课程设计和毕业设计联合协同企业构建丰富的选题库,涵盖结构分析、工程设计、施工组织、施工技术、项目管理、工程灾害治理等土木工程专业各领域,学生可根据个人就业方向选择不同的设计课题,实现在校学习与就业工作一体化。同时,还将案例库建设与大学生科技创新竞赛(如结构模型设计大赛、粤港澳结构设计大赛、挑战杯等)相结合,设计具有挑战性的选题,引导学生发挥主观能动性,培养其分析和解决问题的能力。

四是,加强校企产学研合作与青年教师工程素养培养。除本科实践教学外,双方一方面充分利用自身人才和技术优势,互聘专家作为兼职教授或企业顾问,开展技术咨询、学术讲座等;另一方面,积极开展产学研合作,选派优秀青年教师进企业博士后工作站开展实际工程项目研究,有效提高了青年教师的工程素养。2012年广东省教育厅发表了题为

“广州大学为中建三局提供技术咨询深化校企合作内涵”的报道,2013年人民网发表了题为“广州大学青年教授赴企业从事博士后研究”的报道,这些都充分彰显了学校土木工程专业校企协同育人工作的深度和可持续性。

三、协同育人建设保障

一是,师资队伍保障。在校企协同师资队伍建设中,特别注重教师工程实践能力的培养,具体体现在以下三个方面:其一,要求青年教师深入工程一线,在建筑设计研究院、检测咨询公司、监理公司挂职锻炼,参与工程设计、工程咨询、检测监测、科技服务等工作,丰富工程实践经验;其二,有计划地从工程单位引进一批学历高、实践经验丰富、专业技术水平高的工程技术专家充实师资队伍,目前土木工程专业师资队伍中,“双师型”教师有24人,占本专业教师的1/3,其丰富的工程实践经验受到学生的普遍欢迎;其三,鼓励学科带头人、学术骨干领导团队面向工程实践,服务于生产实践,走产学研一体化发展的道路。如桥梁工程学科科研团队面向生产第一线,在广东省桥梁建设中承担了大量的科研、咨询、工程检测项目,年均科研经费达800万元以上,其所带领的团队被广州市政府授予“青年文明号”称号。

二是,实践教学条件保障。目前,土木工程专业结合专业特点及教学要求已建立10个协同育人实践教学与实训基地,如广州市建筑集团、广州市市政集团、广州市市政工程设计研究院、广州市建筑科学研究院等单位,涵盖了设计单位、监理单位、施工单位及科研院所,同时与广东重大工程建设结合紧密,先后为学生提供了到广州地铁、广州国际会展中心、广州新电视塔等重大工程建设现场的实习机会,为学生实践教学提供了良好的实践教学保障。

三是,校企权责制度保障。企业主要负责提供学生实践教学所需的工程项目,开放企业的工程技术中心,安排企业教师指导学生实践,参与学校人才培养方案和实践课程体系的制定,为高校人才培养、产学研合作以及青年教师工程能力培养提供技术平台,共建协同育人实践教学平台。学校主要负责人才培养方案与实践课程体系的制定,组织学生实践教学,安排学校教师指导学生实践,负责中心的日常协调与联络,按照建设方案完成实践教学任务。同时,根据企业提供的技术平台,安排教师参与产学研合作以及青年教师进企业锻炼。

四是,组织运行与管理保障。校企之间本着“互融·互建·互赢”的协同模式,为增强企业创新能力,促进学校教学和人才培养,共建协同育人工程实践教学教育中心。一方面,针对教学实习、课程设计、生产实习、毕业实习等实践教学大纲中规定的内容,制

定了相关协同育人管理制度;另一方面,协同双方就有资源互补优势的研发项目开展联合攻关,协同向政府各级管理部门申请相应的科学技术研究经费,保障协同育人基地建设良好运行;同时,协同双方还利用各种学术和行业会议,彼此推荐,以提高双方的知名度和影响力。

四、人才培养成效

广州大学土木工程专业协同育人培养模式改革与实现已初步取得了良好的效果,学生专业素养和工程素养得到有效提高,获得社会的广泛认可。2014年获得广东省第七届教育教学成果奖一等奖,2015年以6年有效期第三次通过建设部和教育部组织的土木工程专业评估,2010-2014年间获国家奖学金、国家励志奖学金、新长城助学金等各类奖励的人数达2104人,获奖励金700余万元。同时,在各类竞赛中取得佳绩,3人在首届“广夏杯”粤港澳高校结构设计信息技术大赛中荣获一等奖,4人获第十二届挑战杯广东大学生课外竞赛中特等奖,5人在第五届中南地区高校土木工程专业“结构力学”竞赛中荣获一等奖。专业毕业生就业率一直稳定在95%以上,专业对口率达85%以上,应届考研率多年来均保持10%以上。就业以施工单位为主,大型企业、中小企业、事业单位约各占1/3,用人单位对毕业生评价普遍较好。

未来,广州大学土木工程专业将继续保持“互融·互建·互赢”的协同育人理念,不断总结办学经验,进一步完善协同育人培养模式,细化校企协同实践教学管理与运行机制,提升师资队伍和教学团队建设,加强校企产学研合作,为地方乃至全国培养更具竞争力的优秀后备人才。

参考文献:

- [1] 杨凡,周丛照.科教结合、协同育人——中国科大拔尖创新人才培养模式的探索与实践[J].中国大学教育,2015(1):20-22.
- [2] 杨木,俞洲.科教协同育人背景下大学生的核心竞争力培养[J].时代教育,2015(3):83-84.
- [3] 王晓晓.校企协同合作创新育人的探索——以韩山师范学院管理系校外实践基地为例[J].教育教法探讨与实践,2015(4):249-250.
- [4] 张银会,张春丽,蒲瑜,黄春蕾.基于工学耦合的校企合作人才培养模式的创新探索与实践[J].高等建筑教育,2015,24(3):18-22.
- [5] 覃丽坤,孙建刚,隋惠权,王振,高凌霄.民族院校基于“应用创新”理论的土木工程专业建设研究[J].高等建筑教育,2015,24(1):19-21.
- [6] 韩建海,杜辉,仝克勤,苏冰,邱明,刘桥方.校企协同育人构建卓越人才培养新模式[J].教育教学论坛,2015(13):30-31.

Reform and practice of collaborative education in civil engineering specialty based on the concept of “mutual financing, construction and mutual win”: taking Guangzhou University as an example

CUI Jie

(School of Civil Engineering, Guangzhou University, Guangzhou 510006, P. R. China)

Abstract: With the teaching experience and practice of civil engineering specialty in Guangzhou University over the past years, based on the concept of “mutual financing, construction and mutual win”, the collaborative education mode with “one central target, two collaborative models and three education platforms” for civil engineering has been established. This paper describes the construction of collaborative education mode, practice of cooperative education base and some safeguard measures of collaborative education mode to provide reference for the development of school enterprise cooperative education in colleges and universities.

Keywords: civil engineering specialty; collaborative education; talent training mode; reform practice; safeguard measure

(编辑 梁远华)