

校企协同创新体系下交叉学科人才培养模式研究

——以湖北工业大学土木工程专业防水方向为例

王传辉,秦景燕,贺行洋

(湖北工业大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430068)

摘要:湖北工业大学于2005年在国内首创土木工程(防水材料工程)专业方向,通过校企合作培养适应防水行业发展需要的高层次应用型人才。从办学思路、人才培养模式及实施措施等方面介绍了防水专业的建设经验,可为同类院校土建类专业人才培养模式改革提供参考。

关键词:土木工程;防水材料工程;人才培养模式;交叉学科

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)06-0010-04

在中国建筑防水协会等社会力量的大力支持下,湖北工业大学于2005年首创土木工程(防水材料工程)专业(以下简称防水专业),并率先在全国招收四年制防水专业本科生。该专业将材料学科与土木工程学科相结合,通过加强两个学科间的交叉与渗透,培养既懂材料又懂工程的应用型复合人才。经过近10年艰苦努力,防水专业从蹒跚起步到稳步发展,一步一个脚印,在学科建设上取得了有目共睹的成绩。文章介绍了湖北工业大学校企协同建设防水专业的经验,探索跨学科交叉专业人才培养模式,旨在抛砖引玉,为同类院校土建类专业人才培养模式改革提供发展新思路。

一、校企协同创建土木工程(防水材料工程)专业的意义

随着建筑工程建设的快速发展,与之配套的中国建筑防水行业也逐步进入了黄金发展期,工程防水应用领域也从以传统的房屋建筑防水为主,向高速铁路、高速公路、桥梁、城市轨道交通、城市高架道路、地下空间、水利设施、垃圾填埋场及矿井、码头、农田等工程防水领域延伸和拓展,形成了“大防水”概念。建筑防水已成为涉及建筑结构安全、百姓民生需求、环境保护及建筑节能效率的关键技术之一。目前我国防水工程技术队伍整体素质不高,防水工程“建十漏九”。业内有识之士逐步认识到人才严重短缺已成为防水行业发展的瓶颈。国内在防水材料和土木工程交叉学科方面的探索,远远落后于现实发展的需要,既懂防水材料又熟悉土木工程的复合型人才严重缺乏,我国建筑防水行业急待高等教育培养输送专门的防水专业人才。

收稿日期:2015-05-26

基金项目:湖北省普通高等学校战略性新兴产业(支柱)产业人才培养计划资助项目(081001)

作者简介:王传辉(1963-),男,湖北工业大学土木工程与建筑学院副教授,主要从事防水材料工程研究,(E-mail)2795403771@qq.com。

建筑防水属于多学科相互交叉渗透的一门综合性学科,需要将防水材料与土木工程知识有机结合。而我国高校现有专业体系培养的学生通常是学材料学的不懂土木工程,而学土木工程的又对材料性能了解不够。为促使防水行业健康可持续发展,在高等院校设立防水专业已成为业内共识。防水专业的创建,告别了防水学科无本科教育的历史,是校企协同创新的结果,也是中国建筑防水行业日益壮大、逐步成熟的一个里程碑,必将在中国建筑防水行业人才培养、知识创新、技术进步等方面起到举足轻重的作用。

二、土木工程(防水材料工程)专业的人才培养模式

(一) 办学思路

湖北工业大学是湖北省属重点多学科性大学,师资力量雄厚,具备设置“防水材料工程”本科专业的条件和基础。防水专业作为国内首创,没有可借鉴的专业办学经验,只能摸着石头过河闯出自己的特色道路。

1. 学校、企业和行业协会协同创新

通过校企联合,进行订单式培养是我校教育改革的新路子。面向国家行业重大需求,联合防水协会、龙头企业等形成协同创新体,把防水专业方向作为土木工程专业培养应用型领军人才的拓展方向,构建校企合作模式,培养适应防水行业发展需要的高层次应用型人才^[1]。

2. 学科交叉创新

以土木、材料为主线,对学生进行多学科交叉知识的培养与训练,加强跨学科间知识的交叉渗透,探索跨学科交叉专业人才培养体系的一般规律,为高层次应用型人才提供学科支撑^[2]。

(二) 培养目标及特色

防水材料工程专业人才培养目标是培养适应社会主义现代化建设需要,德、智、体等全面发展,掌握土木工程及防水材料学科的基础理论和专业知识,将防水材料与防水工程有机结合,获得工程师基本训练,能在房屋建筑、道路、桥梁、隧道等土木工程领域从事防水材料研发和防水工程设计、施工和管理的高素质应用型人才。

土木工程专业人才培养目标是培养在土木工程领域从事工程规划、设计、施工、管理和研究工作的高级工程技术人才,主要侧重于应用工程材料。材料科学与工程专业是培养能在各种材料制备、加工、材料结构与性能等领域从事科研与教学、新材料和新技术开发、工艺和设备设计、技术改造及经营管理等工作的高级工程技术人才,主要侧重于材料

研发和生产。现有土木工程专业教学体系中,土木工程材料课程教学时数较少,课堂讲授只能以主要材料如水泥、混凝土、钢材等为重点,而对建筑防水材料常常一提而过。不懂防水材料的性能,就不能在防水工程中合理选择和应用防水材料,我国建筑工程渗漏顽症就不能攻克。

防水专业定位为土木工程专业防水方向,在力学、建筑结构、施工、工程项目管理等学习基础上,了解防水材料研发机理,掌握工程防水机理和防水材料性能及应用,接受结构设计、防水工程施工技术与工程管理、文字图纸表达等方面的基础训练,掌握在土木及防水工程项目设计、施工、管理和材料研发等部门从事技术与管理工作的基本能力。培养知识广博、基础扎实,在多个领域具有较强适应性的复合型人才培养已成为时代人才需求的焦点。作为交叉学科,防水专业是为适应防水行业发展需求而建,通过加强土木工程和材料学科间的有机融合,相互渗透、共同研究而形成的一门新学科。这种跨学科复合型人才培养更着重学生的全面发展,为学生提供多元化的知识结构,更有利于学生创新思维和创新精神的培养,是适应经济社会发展需求,改革传统土木工程专业人才培养模式的新探索。

(三) 课程体系

防水专业课程体系分土木工程学科和材料学科两条主线。课程体系由通识教育、学科基础、专业三大理论教学平台课程和集中实践教学、创新素质教育组成^[3]。通识教育课程及基础实践按理工类课程设置。在学科基础课程上要求学生打好“双基”——土木工程学科基础与材料学科基础。学科基础课程主要按土木工程学科设置,旨在淡化专业,奠定雄厚的专业基础,拓宽学生知识面,增强就业适应性。材料学科基础课程设置以够用为度,为建立材料学研究思路、掌握防水材料性能打基础。防水方向专业课程坚持少而精,突出防水专业特色^[4]。目前防水专业学科基础课程、专业课程及专业实践设置见表1。

教学上除强化学生专业基础知识的同时,还注重培养学生的工程实践能力和创新精神。与土木工程专业相比,防水专业实践环节增加了防水材料课程10学时实验和防水材料生产、设计及施工企业实践。通过实践使学生增加对防水材料应用的感性认识,掌握防水材料性能及检测方法,成为既懂防水材料又懂土木工程,适合防水行业需求的复合型人才。

三、土木工程(防水材料工程)专业建设实施措施

(一) 建立校企协同联合办学体制

湖北工业大学防水专业建设坚持“校企协同

创新、实行定向培养”^[5]。2005年9月,在中国建筑防水材料工业协会、中国建筑业协会防水分会、防水材料与防水工程企业及相关专家的强烈要求和大力支持下,学校聘请国内防水领域的知名专家、企业领袖,成立了湖北工业大学防水材料工程专业建设与学科咨询委员会,对防水专业建设工作进行咨询、指导和评估,及时把握防水专业发展动向,科学预测该学科发展趋势,对该专业人才

培养定位、课程设置、教材建设等学科建设问题提出意见和建议。通过校企联合开展对防水企业的问卷调查及实地调研,了解该专业人才需求及知识能力要求,为防水专业设置可行性论证及制定培养计划提供了第一手材料。中国建筑防水协会已将我校防水专业建设列入防水行业十二五发展规划,希望借此加大该专业人才培养力度,为促进行业健康发展作出新贡献。

表1 防水专业学科基础课程、专业课程及专业实践设置

课程类型	必修课	选修课
学科基础课	土木工程制图、理论力学、材料力学、结构力学、流体力学、土木工程概论、土木工程测量、荷载与结构设计方法、工程地质、土力学与地基基础、CAD基础、土木工程建设法规、工程项目管理、工程概预算	
	材料学科 无机化学、有机化学、物理化学、材料科学基础、土木工程材料	表面化学(拟增)
专业课	土木工程 房屋建筑学、混凝土结构设计原理、钢结构设计原理、土木工程施工	高层建筑结构设计、建筑结构检测与加固、深基坑工程、建筑结构CAD、专业英语
	防水方向 防水工程概论、防水材料学、防水工程设计、防水工程施工	高性能混凝土
专业实践	测量实习、认识实习、课程设计(防水工程设计、房屋建筑学、钢结构设计原理、工程概预算、施工组织、混凝土结构设计原理)、生产实习、毕业实习、毕业设计、企业实践	

依据“平等、互利、双赢”的原则,学校与18家防水企业签订了《校企联合建设防水专业的协议书》,双方针对教材编写、实验室建设和人才培养方面达成协议,建立了校企长年合作互访机制。我校负责防水专业招生、师资、培养计划、课程及实验室建设,并向企业提供技术教育培训及科技成果转化优先权,针对企业要求订单培养,如成立“雨虹班”等,为学生就业扩展了渠道。多家企业成为防水专业教学的实习和就业基地,企业为防水专业建设分批次投入专项基金。如大连细扬防水资助建设防水材料实验室,东方雨虹、大连细扬及蓝盾等防水企业资助教材编写,为防水专业学生设立专项奖学金等。

(二) 师资队伍及专业教材建设

防水专业开办以来,学校就把防水专业教师队伍建设作为首要大事来抓。一方面抽调现有土木工程专业骨干教师,另一方面积极引进具有副教授职

称以上的教师,目前已形成了一支整体结构较合理,发展趋势良好,适应应用型教育需要的师资队伍。通过参加防水行业年会及学术会议定期赴国内外高校及科研机构学习,与企业的横向合作与实践等提高教师科研及工程实践能力。为提高办学水平,学院先后邀请了北京东方雨虹李卫国等企业老总、项桦太等国内防水专家及日本东京工业大学田中亨二、韩国国立科技大学吴荣根等国外著名学者担任学校兼职教授,参与防水专业建设,并定期来校讲演或讲学。

防水专业教材编写是一项具有挑战性的开拓性工作。2006年3月由学校和企业共同出资进行教材建设,成立了湖北工业大学防水材料工程专业教材编写委员会,并由六位国内知名防水专家与我校防水专业骨干教师共同担任教材编写工作。经多次商议,克服重重困难,数易其稿,完成了《防水工程概

论》《防水材料学》《防水工程设计》和《防水工程施工》的讲义初稿。经教学试用及进一步修订,四本教材于2010年1月由中国建筑工业出版社出版。教材内容系统完整地涉及了防水学科在材料、设计、施工方面的知识,填补了国内外高校教材在防水领域的空白,并在防水行业产生了较大影响。

(三) 实验室及产学研合作建设

校企联合建设的防水材料实验室拥有先进的防水材料试验检测设备,除满足防水专业日常实验教学外,还能为社会提供防水材料的实验检测服务,开展材料研发工作。

为响应国家以企业为主体实行科技创新的战略规划,在广东惠州大亚湾经济技术开发区成立了由我校提供技术支持,与惠州大成工业科技有限公司共建的防水材料与工程技术研究中心。为提高企业的自主创新能力和市场竞争力,学校根据防水企业提出的防水材料及工程方面的技术难题重点进行攻关,如校企联合研发的新型防水卷材和蠕变型防水涂料已在工程中采用,并取得了良好的经济效益。这种产学研联合创新形式,实现技术、人才和信息共享,达到了校企双赢目的。

(四) 强化学生实践能力培养

采取专业导师制,引导学生热爱防水专业,并鼓励优秀学生加入教师科研团队实践,历届防水班有多名学生在全国学科竞赛中获奖。聘请企业导师,指导学生利用寒暑假到防水企业挂职锻炼,返校后通过答辩认定合格后给予实践学分。2014年暑假,防水专业师生赴韩国首尔国立科技大学建筑学院进行暑期交流培训,通过韩国顶级防水专家的讲座,了解了韩国防水领域的先进技术与材料,开阔了学生的专业视野。在建筑工地现场参观让学生实地感知了防水技术的重要性及广阔的发展前景。深入企业

接触社会,增强了学生学习防水专业的兴趣和信心,提高了学生动手能力,缩短了书本知识与工程实际的差距,对提升防水专业人才培养质量起到了重要作用。目前,服务于防水行业龙头企业的学生,已成为企业的技术和管理骨干,受到行业的欢迎。

四、土木工程(防水材料工程)专业发展前景

开办防水专业以来,先后有湖北日报等十多家媒体、网络对此进行了宣传报道,美国、日本、韩国等国外防水企业、科研院所也主动来校进行交流访问,国内多个协会、学会及部分企业前来寻求合作,防水专业已引起国内外建筑防水行业的广泛关注,发展前景广阔。我校防水专业建设虽取得了一些成绩,但依然存在许多问题有待进一步探索完善,如防水专业仍缺乏资深的学科各研究方向带头人,精品课程建设工作明显滞后,校企合作协调及经费缺乏,教学计划优化等问题。防水专业寄托着几代防水人的期望。我们深知承担的防水行业高等教育责任重大,将继续往开来,大胆创新,促进防水专业朝着培养方向特色化、知识结构系统化、实践教学实用化的方向发展。

参考文献:

- [1] 贝裕文, 田治威, 李文彦. 产学研结合与协同创新研究[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(4): 5-8.
- [2] 刘镇, 周翠英. 多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式探索[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(2): 12-15.
- [3] 付华. 论土木工程专业创新型人才培养模式的几个问题[J]. 大学教育, 2013(12): 62-63.
- [4] 肖本林, 贺行洋. 土木工程与建筑教育改革理论及实践[M]. 北京: 测绘出版社, 2014.
- [5] 刘自由, 等. 土木工程专业校企互动教学模式的可行性探究[J]. 当代教育论坛, 2014(1): 97-101.

Interdisciplinary talent training mode based on collaborative innovation system between college and enterprise: taking waterproof discipline of civil engineering specialty in Hubei University of Technology as an example

WANG Chuanhui, QIN Jingyan, HE Xingyang

(College of Civil Engineering & Architecture, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, P. R. China)

Abstract: In China, Hubei University of Technology initiated to set up the waterproof materials & engineering discipline attached to civil engineering in 2005. Based on the collaborative innovation system between college and enterprise, the aim of the discipline is to cultivate high-level application-oriented talents to meet the continuous development of waterproof industry. We summed up the discipline construction experience of waterproof materials & engineering from aspects of running ideas, talent training mode and implementation measures, which can be a reference for engineering talent training mode reform in other universities.

Keywords: civil engineering; waterproof materials & engineering; talent training mode; interdisciplinary

(编辑 周沫)