

地方院校给水排水工程专业应用型人才培养的研究与实践

黄向阳, 杜国峰, 康琼仙, 彭 锋

(长江大学 城市建设学院, 湖北 荆州 434023)

摘要:结合长江大学特色培养模式——工学交替合作教育模式,从培养目标、培养计划、理论课程体系、实践教学体系等方面进行了应用型人才培养模式的改革和探索。从当今社会对专业人才的需求出发,制定了新的人才培养方案、计划,优化了专业理论课程体系,构建了“三大模块”(实验、实习、设计)和“三个层次”(基础、综合、创新)的实践教学体系。在实习基地建设、教材建设、师资队伍建设、学生设计和创新能力培养等方面均取得了一些成果。最后提出了“体验建造”这一新的实践教学模式。

关键词:地方院校; 工程应用型; 人才培养; 工学交替

中图分类号:C961

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)05-0034-04

根据建设部高等学校专业指导委员会意见,给水排水工程专业人才培养类型分为“研究型”和“应用型”^[1]。“应用型”培养模式注重实践性课程设置,以技术应用为前提,结合行业的实际情况和需求设置课程体系,优化实习、实验、课程设计、毕业设计(论文)等教学环节。

随着中国经济结构的调整和深入,很多工程类领域都迫切需要大量工程应用型人才。地方普通本科院校应适应这个趋势,人才培养定位也向工程应用型转变,甚至可以参照高职院校的培养方式,使学生在实践能力上与高职院校学生不相上下,而在工程理论水平上高于高职院校学生^[2]。

目前,广州大学、北京建筑工程学院等地方高校,根据国家和地方给水排水工程发展的需要,开展了给水排水工程专业应用型人才培养模式研究,取得了一些成功的经验,形成了自己的特色^[3-5]。作为地方普通本科院校,长江大学自1999年开办给水排水工程专业以来,人才培养主要以工程应用型为主,但以往培养方案和教学模式都是参照其他重点高校,收效甚微。为适应社会发展需要,结合学校师资力量和办学条件的客观情况采取工学交替合作教育模式,从培养目标、培养计划、理论课程体系、实践教学体系等方面进行了应用型人才培养模式的改革和探索。

一、人才培养方案和计划的修订

根据社会与行业的人才需求,对培养目标进行调整,使其更加准确地贴近职业需求。培养目标确定为:实行工学交替培养模式,培养适应社会主义现代化建

收稿日期:2013-04-23

基金项目:湖北省教育厅教学改革研究项目“给水排水工程专业人才培养模式的研究与实践”(2010209)

作者简介:黄向阳(1977-),男,长江大学城市建设学院副教授,博士,主要从事教学改革研究,(E-mail)

mikecheng@126.com。

设需要,德智体全面发展,掌握给水排水工程的基本理论和基本知识,获得工程师基本训练并具有较强的实践技能和一定创新精神的高级应用型工程技术人才。修订后的培养方案突出实践技能培养和“工程应用型”定位。按照专业指导委员会的要求,对各个学期的教学任务、课程安排作相应调整,编写或修订了课程大纲。自2006年引入学校特色培养模式——工学交替合作教育模式,从教学安排、教学内容、时间安排等方面,实现校企合作,工学紧密结合,突出实践教学的地位和作用^[6]。为提高学生工程素质,建立了以专业理论知识为基础,以专业技能培养为主线,以工程应用能力为核心的课程体系。为使培养方案能满足本专业服务对象(企业单位)的要求,培养方案的制定还征求了本地水务集团、大型建筑设计和施工企业的意见,并充分考虑了石油行业背景,重点突出产学研合作培养。

二、优化改革课程体系,着重培养工程应用能力

课程设置坚持“以专业知识为基础,以应用能力为核心”的原则,突出专业能力的培养。教学内容“重实用”,教学方法“重实操”,教学效果“重实效”。并将行业注册师考试内容融入课程教学。

为调查学生对专业课程设置的认可程度,从2008年开始,连续3年对应届毕业生进行了调查问卷。调查结果显示,在“专业课程设置中最大不足”问题中,有62.7%的学生选择“专业基本理论课程多,培养应用能力的实践课程少”,28.1%的学生选择“课程设置滞后于社会发展需要,与用人单位要求差异较大”,只有9.2%的学生选择“师资力量薄弱,学校教学条件较落后”。这表明,学生也希望课程设置能够与社会人才需求接轨,课程设置要以用人单位的要求作为参考依据。因此,学校应充分调查企业发展需求,把握行业发展趋势,在教学中突出工程应用能力,围绕实际工作岗位技能要求、行业注册资格考试要求等设置理论课程、实习环节及毕业设计题目。目前,学校已经构建“公共基础课程+专业基础课程+专业核心课程+专业拓展课程+课程设计、毕业设计等实践环节+工学交替”的课程体系。

(一)理论课程体系改革

公共基础课程设置基本保持不变,专业基础课程中,加大化学、微生物学、水力学的比重,减少理论力学、材料力学、结构力学的学时数,将三门课程合并为建筑力学。专业基础课程设置与本专业结合更为紧密,更有针对性。专业核心课程的设置根据现代社会发展需要和专业要求,着眼于企业相关职位的工作任务和动手能力,突出专业核心技能和职业素质的培养。专业核心课程仍然按照专业指导委员

会设置,但是部分课程学时数和内容有些调整。比如:建筑给水排水工程课程的学时数由原来的48学时增加到64学时,增加了太阳能及热水系统的设计,以及室内给排水节水设计。给水排水管道系统和水质工程学两门课程,按照注册给排水工程师的考试要求,在授课内容上重点突出计算和工程应用部分,而以前则重点突出理论和原理部分。

专业拓展课程模块着眼于社会发展需要和用人单位对专业人才的要求,着重培养学生的专业适应能力和专业知识面,以及对暖通、电气等相关设备专业的自学能力。学校毕业生就业去向一般都是建筑设计和施工单位,根据与一些单位的接触和以往毕业生反馈意见,无论设计或施工单位都需要毕业生掌握水、暖、电这些设备专业的基本知识,单纯学习给水排水专业课程显然不够。因此,在专业拓展课程(选修课)中特别增加了建筑电气原理、建筑电气设计、供热工程、空气调节、燃气输配5门课程。课程由学校设计研究院相关专业高级工程师授课,广受学生欢迎。

(二)实践课程体系改革

实践教学改革的目的是调动师生教与学的积极性,提高大学生的实践能力和综合素质,培养大学生的创新精神和动手能力,促进产学研的有机结合。实践教学改革的目的是培养适应当代社会发展需要的高素质工程应用型人才。

国内一些普通高校已经在实践教学改革方面作了初步探索,如昆明理工大学构建了实践教学循序渐进、纵向深入的教学模式。该模式的实施全面提高了学生职业技能,丰富了实际工作经验,培养了团队合作和敬业精神,增强了学生就业竞争力。桂林理工大学结合自身给水排水专业多年实践,提出“先仿真,后实训”的实验方法,开放实验室管理,打造“集中与分散”“校内与校外”“态度与能力”三结合的实习新模式,加强产学研合作,建立稳固的实习基地。通过项目驱动、真题真作、过程管理,提高毕业设计质量,为培养高素质,创新型人才作出了尝试与探索^[7]。

长江大学给水排水工程专业开办十多年来,在实习教学上引入了“工学交替”培养模式,取得了一定成果,逐渐形成了自身特色。而改革前实践教学方法比较单一,主要采用“灌输式”,未考虑学生将来工作和发展的需要,学生自主性不强。学生毕业设计以往全部都是结合教师的工程项目,而没有根据每个学生的实际工作情况选题。因此,迫切需要改革实践教学体系,提高人才培养质量,从而适应社会发展需要。

改革实验教学模式。以此促进实验教学资源的有效配置,提高学生对水处理基础和专业实验的兴趣,加深对理论知识的理解,激发学生的创新思维和能力,使人才培养更加全面和多样化。

随着“工学交替”教学模式的展开和校企合作范围的扩大,建立了校外实习指导教师队伍,增强了学生的专业知识应用能力和社会交际能力,较大幅度提高学生就业竞争力,培养更适合当前社会发展需要的人才。

通过课程设计和毕业设计改革,增强学生选题自主性,提高学生运用理论知识解决工程实际问题的能力,以及工程绘图和工程设计的能力。

建立新的实践教学体系,提高学生的专业实践能力和创新能力,全面提高学生专业技能,丰富实际工作经验和社会经验,培养团队合作和敬业精神。学生专业综合素质和人才培养质量得到一定提升。

实践教学具体改革方案为:(1)实验教学体系的改革。根据社会需要,改革实验课程教学内容和教学模式,与校内其他相关专业(如土木工程、环境工程、水文与水资源)联合建立功能完善的开放性实验室。学生可根据兴趣或专业方向自主在备选实验内容中选择,将“灌输式”实验教学改为“自主式”实验教学。(2)实习教学体系改革。包括“工学交替”培养模式的进一步改进,开展与地方企业合作,拓宽实习基地领域。根据学生专业知识掌握情况制定“渐进式”实习教学计划。(3)课程设计和毕业设计教学体系改革。结合社会发展现状以及学生自身情况,选题切合实际,题目多样化,学生根据工作或兴趣在专业范围内自由选题。课程设计侧重设计思路和设计方案,毕业设计侧重设计计算和工程绘图。(4)构建“三大模块”(实验、实习、设计)和“三个层次”(基础、综合、创新)的实践教学体系^[8]。实验模块从基础实验到专业基础实验再到专业实验,实习模块从认知实习(工学交替1)到生产实习(工学交替2、3)再到毕业实习(工学交替4),设计模块从计算机辅助设计到专业课程设计再到毕业设计。

三、专业教学改革的成果

(一)制定新的培养方案

理论课程中公共基础课、学科基础课、专业核心课、公共选修课、专业选修课的比例分别为25.2%、43.7%、13.3%、8.0%、9.8%。实践与理论学分为1:3.65,实践与理论学时比为1:3.57。新方案中专业基础课程比例较高,课程体系分布与学分数分配更合理。同时实践教学学时学分比例也比以往增大,尤其是实习(工学交替)课程的比例。

(二)重点建设专业实习基地

重点建设的3个实习基地分别为荆州水务集团公司、桑德环境集团荆州市荆清环保有限责任公司和宜昌三峡水务集团公司。无论在理论教学还是实践教学过程中,这3个基地为应用型人才培养提供了非常好的实践平台。学生学习兴趣也因此提高,动手能力得到加强。

(三)教材建设的成果

经过几年积累,目前课题组主编《建筑设备工程》教材一部,这部教材具有地方应用型人才培养特色,侧重于建筑设备的工程应用和设计能力。作为给水排水工程专业一门重要的专业拓展课程,《建筑设备工程》教材很好地结合工程建设实例,学生使用效果也比较好。

此外,课题组还参编了《给水排水管网系统》和《建筑给水排水工程》两部教材,现行教材有多处明显计算错误,没有工程计算例题或者例题偏少。新编教材每章均配习题或者工程设计计算实例,以增强学生动手能力,这些实例都是课题组人员曾经做过的实际工程。

(四)完成主要专业核心课程的电子教案和多媒体课件

由课题组牵头,给水排水管道系统、水质工程学、建筑给水排水工程三门课程分别成立教学小分队,团队成员一起为课程制作了全新的教案、多媒体课件、习题以及相关教学动画素材。教案和课件根据专业发展需要及时更新,任课教师必须使用团队制作的课件进行授课,且每门课结束后将课件共享,方便任课教师教学和学生自主学习,教学效果也显著提高。

(五)师资队伍建设和青年教师培养

近年吸纳2名年轻的博士加入课题组,另有2名年轻教师晋升副教授职称。目前课题组副高级职称占50%,35岁以下青年教师占67%,课题组年龄、职称结构更趋合理。鼓励每名教师每年至少参加一次专业指导委员会组织的教学改革会议,促进教学水平提高,鼓励青年教师参加学校组织的教学技能竞赛。青年教师近2年发表教研论文6篇,比教学改革前多一倍。2012年课题组成员还获得湖北省教学成果二等奖一项。

(六)学生的工程设计和科研能力明显提高

为便于比较,课题组选择了三年级一个班的学生(30人)作为改革试验,每3个学生配一名指导教师(其中4名指导教师从校外设计院聘请)。学生平时跟随指导教师做工程设计和施工现场服务工作。经过一学期训练,这些学生的工程设计能力和

解决施工现场问题能力大幅度提高,这些训练比学生以往做课程设计的效果好。与此同时,学生对专业核心课程的学习也更易理解接受。经过一年的训练,这个班的学生比其他班不但专业课学习成绩好,而且动手能力强。

同时,此次教改还发掘了一批优秀的、富有创造力的学生。有些学生主动要求进入课题组参与科研和设计活动,还申请了国家创新创业计划项目,科研创新能力不断提高。有的还撰写了有一定质量的课程论文或工程设计总结类的论文,获得了学校和学院的奖励。

四、专业教学改革的新探索

专业教改内容和方法在其他一些本科院校也曾有尝试,但是各学校特色不同。长江大学具有石油行业背景,又是一般工科院校,培养符合社会需求的工程应用型人才是学校人才培养的主要方向。如何将专业理论学习与工程实践结合更紧密,达到相辅相成的效果是学校一直追求的目标。因此课题组也在思考一些新的做法,比如正在筹划的“体验建造”教育模式。这种模式是选若干名学生作为一个小团队,全程跟踪记录一个大型工程的建造过程,对于给排水工程专业的学生来说,可以是一个水厂(污水厂)或一座大楼(如医院、宾馆、商业建筑等)的建设。从拟建设项目的选址、前期方案、施工图设计、施工、设备安装调试、装修等全部过程,都要记录,每个过程都要有照片、视频、工程进展说明、个人感受等。整个过程大约需要1年左右的时间,期间所获

得的素材和制作的成果在专业所有学生中宣传展示。这种教育模式能够激发学生的兴趣,以一种类似记者的身份完成一次学习经历,这种角色体验对学生来说是一个难忘的经历,也是一个挑战。因为他们是带着任务和使命去做这件事,他们还要将经历与他人分享,需要学生有一定的沟通、写作能力和团队协作能力。“体验建造”将会在三年级学生中实施,打造土建类专业教学改革的又一个品牌。

参考文献:

- [1] 武晓刚,张奎. 给排水专业工程应用型人才培养体系的研究与实践[J]. 中国科教创新导刊,2008(6):79-80.
- [2] 冯占红. 建设类高职院校工学结合人才培养模式的思考[J]. 教育理论与实践,2012,32(27):29-31.
- [3] 樊建军,石明岩,罗三桂. 给排水工程专业工程应用型人才培养方案比较研究[J]. 高等建筑教育,2008,17(5):17-20.
- [4] 王郑,荆肇乾,林少华. 给排水工程应用创新型人才培养体系研究[J]. 教育探索,2009(4):67-68.
- [5] 吕玉铭,王虎奇. 地方性工科院校应用性人才培养模式探析[J]. 教育理论与实践,2010,30(8):18-20.
- [6] 黄向阳,张庆,康琼仙. 给排水工程专业工学交替合作教育初探[J]. 中国现代教育装备,2012(9):45-47.
- [7] 张学洪. 创建实践教学平台提升学生创新能力[J]. 中国高等教育,2012(6):25-27.
- [8] 赵平歌,马东华. 给排水工程专业实践教学体系研究[J]. 高等建筑教育,2010,19(2):102-104.

Application-oriented talent training of water supply and sewerage engineering specialty in local universities and colleges

HUANG Xiangyang, DU Guofeng, KANG Qiongxian, PENG Feng

(School of Urban Construction, Yangtze University, Jingzhou 434023, P. R. China)

Abstract: Combined with the characteristic training mode of the cooperative education of working and learning, we reformed on the application-oriented talent training mode from aspects of training objectives, training plans, theory course systems and the practical course system. Based on the social demand for professional talent, we developed a new training program and plan, optimized the professional curriculum system, and constructed the practice course system of three modules (experiment, practice, and design) and three levels (foundation, comprehensive, and innovation). Achievements were made in aspects of practice base construction, textbook construction, teaching staff construction, and students' innovation ability cultivation. Finally, a new practice teaching mode "experience construction" was presented.

Keywords: local universities and colleges; engineering-application type; talent training; working and learning alternate