

给水排水科学与工程专业多维立体化教学模式研究与实践

信昆仑,李树平,陶涛,邓慧萍

(同济大学环境科学与工程学院,上海 200092)

摘要:工程实践性是给水排水科学与工程专业的专业特色之一,该专业课程教学也一直秉承理论与工程实际并重的优良传统。文章从教学条件和教学手段入手,以给水排水管道工程课程为例,探索构建针对给水排水科学与工程专业的多维立体化教学模式,探讨多维度教学过程的规范化教学手段,以推动给水排水科学与工程专业的人才培养。

关键词:给水排水科学与工程;多维立体化;教学模式

中图分类号:TU823;G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2014)03-0036-03

一、专业教学概况

给水排水系统建设是城市发展水平的重要标志。目前,在水资源可持续开发管理和给水排水工程技术领域迫切需求专业人才。中国高等院校给水排水工程专业已形成具有自身特点的学科理论体系和工程技术体系,专业规模也不断扩大,为全国给水排水行业建设、科学研究和人才培养作出了重要贡献^[1-4]。同济大学是中国最早开设给水排水工程专业的高等学校之一,也一直处于给水排水工程专业人才培养的领先行列。2009年教育部实施“卓越工程师教育培养计划”,同济大学是第一批参与试点的高校,而给水排水工程专业是同济大学第一批试点专业^[5]。为了适应更广泛的专业需求与卓越工程师培养模式的需要,笔者在长期教学实践的基础上,积极开展给水排水工程专业多维立体化教学模式的研究。

强调工程实践性是给水排水科学与工程专业的专业特色之一,该专业课程教学也一直保持理论与工程实际并重的优良传统。近年来,随着学科的不断发展和进步,专业理论教学与科学研究都有显著提升,但在工程实践教学方面却未能同步发展^[6-7]。此外,由于饮用水安全的重要性和自来水厂工作环境的特殊敏感性,学生的认识实习、毕业实习等实践教学环节也更多的是“认识参观”“毕业参观”,以致学生对实践内容的认识仅仅停留在课堂学习层面,影响了他们对课程相关理论知识的深入理解和掌握。

综上所述,单一维度的课程教学已无法适应给水排水工程专业课程本身的

收稿日期:2014-03-31

基金项目:国家自然科学基金项目“基于数字信号滤波的供水管网模型特征参数辨识与自适应校核”(51378374)

作者简介:信昆仑(1977-),男,同济大学环境科学与工程学院副教授,博士,主要从事给水排水工程设计与运行最优化研究,(E-mail)xkl@tongji.edu.cn。

系统理论、工程实践、科学研究等多维度的教学需求,给水排水工程专业在实践教学和教学创新研究方面还有较大的空间。有鉴于此,笔者从教学条件和教学手段入手,依托给水排水管道工程等课程,积极探索构建针对给水排水科学与工程专业的多维立

体化教学模式(图1),并在多维度教学过程中采用规范化教学手段,推进给水排水科学与工程专业的教学和人才培养,为相关专业的卓越工程师培养模式提供借鉴^[8-9]。

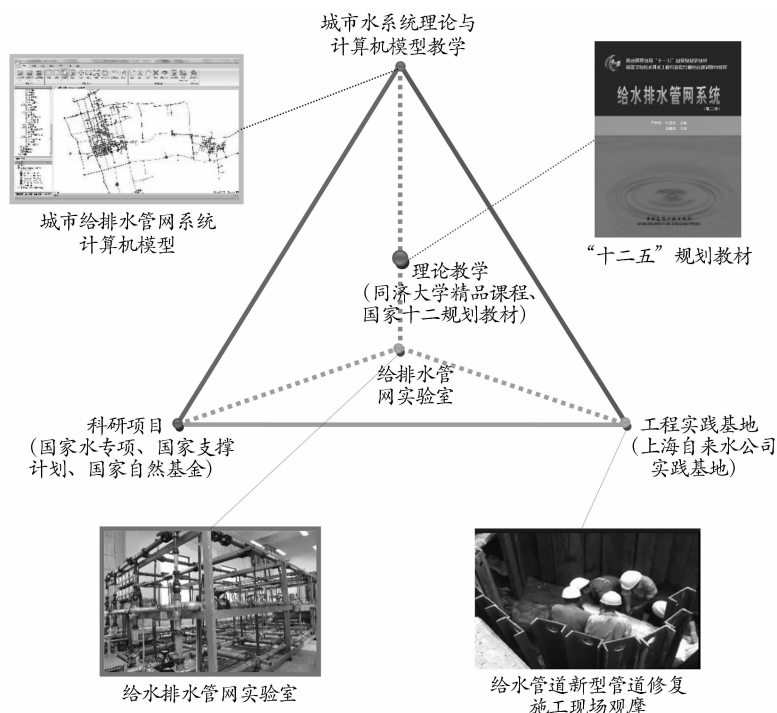


图1 给排水管道工程课程多维立体化教学模式

二、多维立体化教学模式的构建

多维立体化教学模式的构建,以强调给水排水科学与工程专业教学的工程性和创新性为两大导向原则,将理论教学、工程实践基地、给排水管网系统特色教学实验室、科研项目(国家水体重大专项、国家支撑计划)、课程设计及创新实验等教学科研环节有机结合起来,主要开展了以下各方面的工作:

(一) 给排水管网系统实验室物理模型教学模式

依托“985”工程,建立了给排水管网系统模拟实验室。该实验室是目前国内领先的给排水管网系统教学研究平台之一,建有三层管道物理模型,水源包括2个水箱、2台小型变频泵、2个循环水槽。采用循环供水模式,模拟流量规模为0-70 m³/h,共设10个在线压力采集设备和4个流量监测设备。安排2-4课时组织学生分组进入实验室进行水泵、阀门、流量计、压力计的实际操作和观测,了解供水管网的实际工作原理、管网系统的构造、配件、操作方法,了解现代管网系统测流测压以及水质监测设备的类型、工作方式等。

通过给排水管网系统物理模型的实物教学,培养了学生的学习兴趣,深化教学效果。

(二) 给排水工程施工现场教学模式及效果评价

依托与上海自来水公司、中国城镇给水排水协会管道技术部等行业团体的良好合作关系与资源优势,探索建立给排水工程施工现场录像观摩教学模式,并对教学效果与理论教学进行对比评价。

针对施工现场教学,与上海自来水公司合作,先后开展了包括国家支撑计划在内的多项科研合作,并联合中国城镇给水排水协会管道技术部成功举办了《给排水管网系统》教材全国研讨会,同时组织了多次管道先进工程施工技术的现场观摩。在教学过程中,通过施工现场录像预先观摩与施工现场考察相结合的方式,特别是聘请现场专业技术人员进行解说,带领学生深入给排水工程施工第一线,了解给排水工程施工的过程、最新技术等,收到了最直观的工程实践教学认知效果。

(三) 本科层次学科专业前沿科技创新模式

依托同济大学环境科学与工程学院大学生科技创新实验基地,以及国家自然科学基金、水专项、国家科技支撑计划等科技项目,以科研创新为核心,向学生介绍给排水科学领域的最新科研进展,鼓励有兴趣的学生参与相关项目的科研。

向学生讲授给排水科学与工程领域科学研究的

进展、热点和目标方向。饮用水安全尤其是管网水质保障、城市防洪排涝系统是中国城市化进程中人们关注的重点领域,国家重大水体专项就上述问题设有多个科研项目,均为该领域的重要前沿研究方向。依托研究团队负责和参与的科研课题,结合承担的创新实验项目和国家科技项目,引导学生自愿参与相关研究。自2007年以来,通过一系列创新实验项目,已先后完成了40余名给水排水专业三年级学生的科技创新研究素质拓展训练。

(四)城市水系统理论与计算机模型集成教学模式

给水排水科学与工程专业不但要着眼于培养专业技术人才,而且更要注重通过开拓学生视野,培养学生的系统思维,把学生培养成综合性人才。针对目前给水排水科学与工程专业分段式课程设置的特征,基于城市水文循环及城市水系统理论,将与城市水文循环不同阶段有关的课程进行有机衔接和综合集成,以城市水文过程的计算机模型为核心,研究城市水系统理论与计算机模型集成教学的创新模式。具体来说,就是依托城市水文循环的不同阶段,通过计算机建模的方式,将有关课程的核心模块综合集成,形成涵盖城市水系统核心功能的整体模型,在给学生讲授水文循环不同阶段专业知识的同时,进一步加深学生对城市水系统的整体认识,培养学生的系统思维。

三、结语

在给水排水科学与工程专业课程教学中,除了传授理论基础知识外,还应培养学生认识问题的能力、创新能力以及工程实践能力。为此,应建立以理论教学为核心,将科研项目、课程设计(创新实验)、工程实践基地与实验室建设有机结合,并贯穿于课堂教学、创新试验、课程设计等教学环节,形成给水排水科学与工程专业多维立体化教学模式。本文重

点阐述了在给水排水管道工程课程教学中,将理论教学、工程实践基地、给水排水管网系统特色教学实验室、科研项目(国家水体重大专项、国家支撑计划)、课程设计及创新实验等教学科研环节有机结合,构建给水排水科学与工程专业课程的多维立体教学模式,探讨了如何整合行业协会、供排水企业等工程实践教学资源,形成理论教学—工程实践—科研创新三位一体的给水排水管道工程课程的稳定教学团队,为该专业课程教学和卓越工程师人才培养提供支撑。

参考文献:

- [1]许春红,应一梅.《给水排水管网系统》课程教学改革探讨[J].广州化工,2012(4):111-113.
- [2]王培凤,邹冰,刘芳,刘振华.给排水专业应用型人才培养与教学体系改革研究[J].浙江水利水电专科学校学报,2007,19(3):87-90.
- [3]黄向阳,杜国峰,康琼仙,彭锋.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[J].高等建筑教育,2013,22(5):34-37.
- [4]武晓刚,张奎.给水排水工程专业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.
- [5]沈红心,隋铭皓,邓慧萍.基于卓越工程师教育培养计划的给水排水专业人才培养模式探索[J].教育教学论坛,2012,(34):82-84.
- [6]许兵,武道吉.给水排水工程专业实践教学环节创新探索[J].高等建筑教育,2012,21(3):154-156.
- [7]李黎武,张伟.深化校企合作构建给水排水工程专业实践教学体系[J].高等建筑教育,2010,19(4):137-140.
- [8]张明皓,朱冬冬,张艳锋.卓越工程师背景下工程创新人才培养模式研究[J].高等建筑教育,2012,21(6):13-15.
- [9]李方慧,赵永江,孟凡.基于卓越工程师教育计划的土木工程专业教学改革[J].高等建筑教育,2012,21(6):40-42.

Research and practice on multidimensional teaching mode of water and wastewater science and engineering specialty

XIN Kunlun, LI Shuping, TAO Tao, DENG Huiping

(College of Environmental Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

Abstract: Emphasizing on engineering practice is one of the characteristics of water and wastewater science and engineering teaching. There is a fine tradition of focusing on both theoretical and practical engineering in the course teaching. We explored new teaching conditions and teaching methods based on the water and wastewater pipeline engineering course, built a multidimensional teaching mode for water and wastewater science and engineering course, and explored the standardization of multidimensional teaching methods to promote the rapid development of water and wastewater science and engineering talent training.

Keywords: water and wastewater science and engineering; multidimensional teaching; teaching mode

(编辑 王 宣)