

# 水工艺设备基础教学模式探讨

唐玉霖,高乃云,于水利

(同济大学 环境科学与工程学院,上海 200092)

**摘要:**在“卓越工程师教育培养计划”下,给水排水工程专业水工艺设备基础课程的设置在教学过程中存在诸多问题,需要对传统的教学模式进行完善。文章从教学思想、教材与教学内容、教学手段与方法、实践环节和考核方式等方面进行了分析,提出了该课程的改革措施与尝试,提高了该课程的教学质量。

**关键词:**水工艺设备基础;教学模式;教学改革

**中图分类号:**TU82;G642.3      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)01-0059-03

2010年6月教育部启动的“卓越工程师教育培养计划”旨在造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务<sup>[1]</sup>。该计划对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。通过实施这一计划,促进中国工程教育改革和创新,全面提高人才培养质量,努力建设具有中国特色的现代高等工程教育体系。

随着中国当前环境治理的需要和水处理技术的进步,以及设备制造业的快速发展,给水排水专业开始由传统的土木工程型发展模式转化为以工艺技术和设备装备为核心的工业化过程型与工程构筑物共存的发展模式。随着特定的工艺、设备高度集成技术和工艺流程在水工业的建设、发展中所占比例不断提高,某些处理工艺过程已经可以完全转变为设备型,技术设备和器材所占的投资比例也明显上升,水工艺工程不断向设备化、产业化和市场化发展的趋势。

在2003年4月全国高校给水排水工程学科专业指导委员会制定的专业课程设置和培养方案中,将水工艺设备基础课程列为给水排水工程专业的主干课程<sup>[2]</sup>,由于卓越计划旨在促进中国工程教育改革和创新,培养具有工程能力与创新精神的卓越人才,因此,其教材内容改革、课程建设、教学方法等多个方面均有待于进一步发展和完善。文章通过对水工艺设备基础课程教学现状的分析,提出了在新的机遇下如何对其进行相应的教学改革与探索。

## 一、推动教学思想改革

水工艺设备基础是一门综合性较强的课程,涉及到材料、机械和力学等基础知识。该课程作为一个新兴产业,众多高效能、低消耗和专业化设备不断涌现,以及大量通用设备的国际化,要求教师只有在扩展专业知识的同时,紧随

收稿日期:2011-10-10

基金项目:教育部“第六批特色专业建设点——给排水工程”项目;同济大学教学改革研究与建设项目

作者简介:唐玉霖(1977-),男,同济大学环境科学与工程学院讲师,博士,主要从事水处理理论与技术研究,(E-mail)tangtongji@126.com。

时代步伐、与时俱进,才能使相关的知识内容与国际接轨。培养卓越工程师的前提是拥有一批卓越的大学教师,所谓的“卓越”就是成功地以各种方法帮助学生,这些方法对学生的思想、行为和感情产生持久、真实和积极的影响。不断地推动教学思想改革,将教学思想的核心从教师需要做什么转变到学生需要学什么上来,创造一个学生可以学习的环境,让学生更多地参与到教学过程中。由于当前大学教师基本是从大学或研究所到大学,自身缺乏工程能力的培养经历,因此,卓越计划首先要完善教师工程能力培养体系。从要求教师通过全国注册公用设备工程师考试到进行校企联合工程项目合作研究,让教师在走上讲台之前能够具备更好的工程实践能力。培养和拥有工程实践与创新能力的师资队伍是实施卓越计划的前提,推动教学思想改革是实现卓越计划的保证。

## 二、教材与教学内容的改革

随着水处理技术、工艺的不断改进和完善,以及水工业设施建设中成套专用设备和检测、控制仪器仪表投资比例的逐渐提高,水工业设备、器材和仪器仪表与工程要求之间的差距已显现出来。水工艺设备和自动控制系统作为提高水处理效率、保证水质处理效果、节省运行费用、减轻劳动强度的关键。装备水平成为水工业发展水平的重要标志。由于水工艺设备技术的迅速发展,现有教材部分内容出现滞后,需要教师查阅资料,并关注学科的前沿动态,以缩小授课内容与实践技术的差距。

根据同济大学、建筑工业与高等教育等出版社出版的同类教材,工艺水设备基础课程从教学内容上<sup>[3-5]</sup>主要有三部分:设备材料、制造与防护基础,水工艺常见设备,水处理工艺新设备。根据课程内容而言,每部分有各自鲜明的特点。材料选择、腐蚀防护、设备与机械制造及容器设计来自不同基础学科,内容表面看似独立但内在联系紧密,学生往往无法在短时间将内容有机联系起来,造成理解困难。如何将这些基础知识渗透在水处理设备课程中介绍,形成一个有机体,是提高学生学习兴趣的关键。水处理工艺通用和专用设备介绍是这门课程的主要内容,学生对专用设备的关注往往忽略了对通用设备的了解。各种专用设备的特性及通用设备的规范化和标准化是授课的重点。仅仅关注教材内容,将限制学生对国内外众多不断涌现的高效能、低消耗和专业化水工艺设备的了解。如何激发学生兴趣、拓展知识面、了解水工艺新设备,并通过实践环节真正体会与理解该课程的教学内容是教学改革的

目的。

## 三、教学方式改革

### (一) 教学手段革新

现代化的教学手段可以提高学生的学习兴趣,更加符合当代大学生心理特征和成长轨迹,有利于提高他们的学习效率。水工艺设备基础是一门综合性很强的课程,也是一门比较适宜采用多媒体教学、现场教学和案例教学等现代教学方法与手段的课程。该课程理论基础采用板书演绎推理外,其余内容采用多媒体教学,图文并茂、音色俱全、动静结合。其中涉及和水处理工艺结合的设备可以做成动画,加上声音效果和动态流程分析易于加强学生的理解。充分调动学生学习的积极性和主动性是教学改革的出发点。尝试让学生以自己对于新型水工艺设备的调查与思考制作多媒体,然后对全班学生讲述,并在教师的指导与引导下发动全班学生分析与讨论。利用现代化的教学手段,让学生更多地参与到教学过程中是教学方式革新的关键。

### (二) 双语教学尝试

当前水工艺与环保设备越来越国际化,众多的国际品牌走向中国,同时中国制造的设备也开始大量出口。如何提高学生的水工艺设备的专业水平,开展双语教学是高等教育实现与国际接轨的重要举措之一,是学生面向未来走向卓越的较好方式<sup>[6]</sup>。实施双语教学最直接、最主要的出发点是提高学生专业英文水平,满足国家、地方和学生未来发展包括工程技术的需要<sup>[6]</sup>。针对水工艺设备课程中专用设备的重点内容,如拦污设备、搅拌设备、投药消毒设备、除污排泥设备、曝气设备等进行双语教学。由于学生已经具备一定的专业基础知识和英语交流能力,双语教学进展顺利,扩展了学生专业词汇和提高了专业英语交流等能力。

### (三) 实践能力培养改革

在教学过程中,以学生为主体,充分调动学生的学习主动性。在学生如何学上,注重让学生掌握学习的方法,培养学生的独立思考能力和创新能力,使之主动参与教学全过程。水工艺设备基础课程的应用性和实践性都很强<sup>[7]</sup>,注重培养学生的实践能力是其工程能力培养的开始。首先,教师将常用水处理设备进行分类,通过课后作业的形式,让每位学生选一种设备进行调查并要求联系至少一家优秀的国内厂家,并分析该产品的特性、主要优势和市场前景等。学生参与热情很高,通过邮件、电话或现场参观等方式得到大量一手资料。在这个实践过程中不光了解水工艺设备的基本知识,还了解中国水工艺设

备的历史、现状与发展趋势,非常有成就感。其次,介绍并引导学生参加国际和国内水工艺设备展览会。每年上海均举办数场大型水工艺设备博览会,让学生走到展览会现场及时了解最新的水处理设备。最后,双语教学不能停留在课堂教学上,学生可以在展览会上与国外的水工艺设备厂家进行面对面的交流,或者就同一水工艺设备产品及国内外厂家进行了解与比较,分析在设备的制造、设计和防护等方面的差距。采用“走出去”政策,利用现代通讯方式开展实践环节极大地提高了学生学习的兴趣与参与热情。总之,通过教师的引导和学生的实践,探索研究型的实践教学方法,培养学生的创新意识,提高学生对给排水设备的实际应用能力,达到良好的实践教学效果。

#### (四)考核方式改革

水工艺设备基础课程涉及到的内容较多,通过调整考核方式引导学生对整个教学内容总体把握,注重考察学生的综合应用所学知识的能力<sup>[8]</sup>。针对设备材料、制造与防护基础部分内容采用专题论述或专题论文的形式考核学生掌握该部分内容的熟练程度。改变以期末笔试和闭卷考试为主的考核形式,采用全体学生公开参与的答辩方式。将全班学生按4人一组自愿分成若干小组,其余组的学生和教师为答辩委员。在答辩时,各小组首先要陈述所选课题,然后回答答辩委员会所提的问题并作总结,最后提交总结材料。这种方式能更好地完成对学生的考核。

#### 四、结语

在“卓越工程师教育培养计划”的大背景下,通

过对目前水工艺设备基础课程教学的情况分析可知,由于该课程设置时间不长,无论是教材内容和教师自身素质培养,还是教学思路和手段都存在很多急需解决的问题。文章从教学思想、师资队伍、教材内容、教学方法与手段、实践环节、考核方法等多个方面进行了分析,并提出了具体改革措施以提高教学质量,培养素质优秀、具有创新精神和综合能力的给水排水工程应用型人才。

#### 参考文献:

- [1] 林健.“卓越工程师教育培养计划”专业培养方案再研究[J].高等工程教育研究,2011(4):10-17.
- [2] 高等学校给水排水工程专业指导委员会.高等学校给水排水工程专业本科教育培养目标和培养方案及教学大纲[M].北京:中国建筑工业出版社,2003.
- [3] 金兆丰.环保设备设计基础[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [4] 黄廷林.水处理工艺设备基础[M].北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [5] 张朝升.给水排水工程设备基础[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [6] 胡碧波,阳春,许晓毅.水处理类专业双语课程参与式教学法实践研究[J].高等建筑教育,2011,20(1):109-111.
- [7] 王宗平,左椒兰,任拥政,等.给水排水工程实践环节质量保障体系教学改革研究[J].理工高教研究,2010(5):132-134.
- [8] 曾鸿鹤,成官文,张学洪,等.水工艺与工程新技术课程教学改革实践[J].高教论坛,2008(1):29-31.

## Teaching mode of base of water processing equipment

TANG Yu-lin, GAO Nai-yun, YU Shui-li

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

**Abstract:** Under a plan of educating and training outstanding engineers, there were some problems in the teaching process of base of water processing equipment course for the major-water supply and drainage engineering. In the paper, teaching ideas, teaching materials, teaching methods, practice, and assessment methods were analyzed to improve the course teaching effect.

**Keywords:** water processing equipment; teaching mode; teaching reform

(编辑 詹燕平)