

# 建筑给排水工程创新型人才培养模式和课程体系建设

杨群, 范跃华

(华中科技大学 环境科学与工程学院, 湖北 武汉 430074)

**[摘要]** 从传统的建筑给排水工程课程体系和人才培养目标的局限性出发, 阐述了应用型创新人才的一般内涵; 结合国内建筑给排水工程市场的人才需求状况, 对不同层次的工程技术创新人才的能力结构进行了分析比较; 在此基础上, 对改革和完善现有的建筑给排水工程课程体系提出了自己的想法。

**[关键词]** 应用型创新人才; 能力构成; 课程体系建设

**[中图分类号]** TU8; G640

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-2909(2006)04-0052-04

## 一、传统的建筑给排水工程课程体系和人才培养目标的局限性

建筑给排水工程是一门应用型专业课程, 与给排水工程的其它课程相比, 其课程体系建立较早, 教学内容和教学结构较为固定, 教学方法也相对成熟。传统的建筑给排水工程课程体系的培养目标旨在培养具有实践能力的建筑给排水工程技术人才, 对教学效果的考察主要侧重于学生的工程技能掌握和应用情况, 包括学生对工程系统组成的认识、对工程设计原理的理解、设计方法的熟练运用、工程绘图能力以及对工程施工常识的把握等。我们通过课堂上系统的知识传授和课程设计、毕业设计等实践性教学环节的工程技能训练, 在课程目标实现的同时, 一批又一批建筑给排水工程技术人才走向社会, 对推动我国建筑给排水事业的发展起着重要作用。

然而, 我国建筑给排水工程课程体系的建立和发展很长时间以来受制于传统的计划型人才培养模式。在计划型人才培养模式下, 我们培养了大量常规性应用型工程人才, 他们的创新能力不高。改革开放之后, 随着国内建筑给排水工程、水环境工程、电子与信息技术及其它相关技术、行业的迅速发展, 建筑给排水工程课程的教学内容已获得较大幅度的

补充、更新和完善, 教学手段也日趋丰富, 但从本质上看, 仍然沿袭着传统的侧重于应用型技能培养的课程体系和人才培养模式。

当前市场经济与知识经济不断深化和发展的社会环境, 对给排水工程师提出了更高的要求, 即不仅要能解决常规性的工程技术问题, 而且要有市场意识, 有创新思维, 能在工程实践各个环节中发现新情况、提出新问题、给出新点子, 用技术创新、产品创新和施工工艺创新来赢得和拓宽市场, 在创造经济效益的同时推动新技术、新工艺、新材料、新产品的不断问世。近年来, 我国提出了建设创新型国家的目标, 要推进和加强国家的自主创新能力, 要求应用型工程技术人才也必须具有创新能力。因此, 促进建筑给排水工程课程体系的建设和给排水科学与工程学科的其它课程体系保持协调发展, 使课程体系的培养目标满足工程实践对不同层次的创新型人才的需求。

## 二、应用型创新人才的一般内涵和培养目标

什么是应用型创新人才? 从概念上看, 应用型人才和创新人才两个概念是有区别而又互为补充的, 即这种人才要能在创新中应用, 在应用中创新, 具有复合型人才特征<sup>[1]</sup>。所谓“创新”, 包括创新思

• [收稿日期] 2006-09-31

[作者简介] 杨群(1968-), 女, 湖北武汉人, 华中科技大学讲师, 博士研究生, 从事建筑给排水新技术、污水的深度处理与回用技术。

维和创新行为两个方面。从工程教育的角度看,创新思维和创新行为不仅高度依赖创新主体的知识综合,而且高度依赖其知识、能力和其他素质的综合。应用型创新人才的突出特征为:一是这类人才能面向社会、服务社会,在推动经济社会发展中通过创新产品生产技术和工艺、提升产品科技含量、科学管理等方式创造价值;二是这类人才在校受教育期间获得较为充分的高级工程技术人员的基本训练,具有了获得新知识、新技术来适应社会科技发展需要的较强的学习能力、实践能力和创新能力;三是这类人才的知识、能力、素质结构是围绕着工程应用和科技创新而构建的,因而就业能力、适应能力和创业能力较强。

工程类教育的最终目标是培养满足社会需要的工程技术人才,满足社会需要的程度是衡量人才培养质量高低的主要依据。对于工程类应用型创新人才来讲,这种质量体现在毕业生有良好的人格、坚实的工程技术理论基础、较强的创新意识和创新潜能、扎实的工程实践应用能力和工程管理协调能力等几个素质要素中,这应成为应用型创新人才的基本培养目标。

建筑给排水工程作为给排水科学与工程学科的应用型专业课程,其课程体系的建设目标是培养具有建筑给排水工程技术创新能力的应用型人才。

### 三、建筑给排水工程创新型人才培养模式和课程体系建设

(一)不同层次的建筑给排水工程创新型人才的能力构成

从国内市场的人才需求状况来看,满足工程发展需要的创新型人才可分为两大类:一线技术型工程师与二线研发型工程师<sup>[2]</sup>。两类工程师的知识背景和能力构成既有不少相异之处,也有大量相通之点。

结合建筑给排水工程师的工作职责范围进行分析,对两类工程师创新能力的要求各有侧重:

一线技术型工程师主要来源于省级工科院校培养的本、专科毕业生,在经过一个较短的工作适应期后,其应具备创新能力主要包括:1. 在熟悉相关工程规范的前提下,在工程设计中能结合实际需要将新

的设计思想纳入,积极采用新设备、新材料和新工艺;2. 利用各种现代化信息手段跟踪和把握建筑给排水工程新型材料、设备和附件的最新信息,并利用所掌握的知识对其技术及经济性能作出准确判断;3. 熟悉技术产品的变化情况,在最短的时间内以最经济的手段获得工程原料、半成品或设备;4. 根据规范要求,因地制宜地组织和实施建筑给排水工程施工方案,将新的管理理念贯穿到实际工作中,确保施工质量并与其它专业的施工方案和进展保持协调一致。

二线研发型工程师主要来源于省、部级高校给排水专业本科毕业生和研究生,由于在校期间接受过严格规范的技术机理研究、工艺研发和设备研制的强化训练,其中相当一部分人还参与完成省、部级科研项目,因此在走上工作岗位后,对其创新能力的层次要求也较高,主要包括:1. 在对新工艺、新材料、新产品的技术经济性能高度了解的基础上,引领和把握建筑给排水技术产品市场的发展方向,善于捕捉机会开辟新的工程技术产品市场,推动科技成果向生产力转化;2. 密切关注工艺及技术产品在工程实践中的适用状况,不断总结经验 and 修正不足,研究和开发出符合用户需要的新技术、新工艺和新产品;3. 密切关注其它相关工程学科的研究进展和技术产品研发状况,结合本专业发展趋势和国家技术、经济政策调整情况,及时调整个人知识结构,通过组织或参与实施跨学科的技术研究和产品研发,使建筑给排水相关工艺和技术产品的发展与其它专业的发展保持协调一致。

尽管两类工程师的能力构成有所不同,但同为工程技术人才,在某些方面的能力要求又有高度的一致性,譬如保持对技术产品市场的高度敏感,具备较强的解决工程实际问题的能力,等等。实际上,两类工程师在工程技术研究、产品研发和工程建设中的作用是相辅相成的,一线工程师为二线工程师提出工程实践中的新问题,为新技术、新工艺和新产品的研发提供素材;二线工程师的研究成果通过一线工程师的推介进入技术产品市场并在工程实践中获得检验、更新和完善。

(二)建筑给排水工程课程体系的建设

建筑给排水工程课程体系建设的具体目标:根

据不同高校的实际情况和教学条件为社会培养具有两类不同能力构成的高素质建筑给排水工程师。

建筑给排水工程课程体系建设是一项系统工程,包括课程体系建设目标的制订,教学内容、教学方法的确定,教学手段的选择,课堂教学环节与实践性教学环节的相互协调,教学研究和师资培养,课程内容和与其他课程之间形成相互衔接等多个环节。为与培养创新型人才的具体目标相适应,不同类型的高校有必要在现有课程体系的基础上加以调整、补充和完善,凸显各自课程体系的目标与特色。本文仅结合课程体系建设目标来谈谈对完善建筑给排水工程教学内容、改进教学方法的一些想法和建议。

### 1. 明确课程体系的培养目标

建筑给排水工程作为给排水科学与工程学科专业课程体系的核心组成部分和典型的应用型专业课程,目前在研究型大学和应用型工科院校均有开设。应用型工科院校培养造就的是一线技术型工程师,而研究型大学则是二线研发型工程师的摇篮。通过前文分析可知,由于建筑给排水工程的两类创新型人才具有不同的能力构成,根据人才培养目标的不同,不同类型高校的建筑给排水工程课程体系的培养目标也应有所区别,这一点在修订教学大纲、确定教学目标的时候必须明确指出。

### 2. 教学内容的完善与教材建设

教材是教学内容的直接体现。国内本科生建筑给排水工程教材经过多次改编和重写,不断吸纳国内外建筑给排水工程的最新技术研究成果和工程经验,目前已有最新版面世,内容十分丰富。但是教学内容或教材是服务于教学目标的,若目标不明确,课程教学缺乏核心和特色,反而会使学生在丰富的教学素材面前无所适从,无法很好地把握教学内容之间的逻辑联系,干扰其对知识的消化、吸收和实际操作能力的转化。

目前,在“大工程”观的工程教育理念下,专业课时不断压缩,因此精选教学内容,突出教学特色至关重要。不同类型的高校有着不同的创新型人才培养目标,在进行建筑给排水工程课程教学时,应结合人才培养需要对教材进行适当补充和调整,或在授课时对教学内容的讲授有所侧重。必要时,可根据学校和专业发展的目标进行新教材的编写。

结合培养一线技术型工程师的目标,应用型工科院校的教师在安排教学内容时,应侧重于对建筑给排水工程体系组成的介绍,对设计原理、设计方法及施工常识的传授,并结合实践性教学环节的开设对学生的图纸表达能力和工程管理能力进行系统的初步训练。为强化培养学生的创新意识和创新能力,应用型工科院校的教师在课堂教学过程中,应加大力度介绍建筑给排水新材料、新技术、新设备及其使用情况,建议在学时的安排上,不少于教学总时数的20%;在教学过程中,可通过布置作业和与教师进行网上交流等方式,鼓励学生掌握用现代化信息手段获得材料、产品和设备信息的方法,引导学生从技术经济角度衡量技术和产品的优劣;在课程设计、毕业设计等实践性教学环节的安排上,应注意选题类型的综合性和多样化;在工程设计训练环节中强调材料、设备选型和预算工作的重要性,鼓励学生根据需要采用新材料、新设备;应充分把握和利用真题真做的机会对学生进行工程训练,强化工程责任意识;在教学内容中,应加强工程施工技术方面内容的介绍,结合建筑给排水工程施工特点,适当增加工程预、决算方面的内容。

研究型大学的教师应明确培养二线研发型工程师的课程体系,在进行本科生课程教学时,除了对建筑给排水工程体系基本组成、设计原理、设计方法及施工常识进行讲解之外,应着重介绍现有的工程方案、工艺技术、材料和设备在实际工程使用中暴露出的技术问题,详细介绍新方案、新工艺、新材料、新设备的技术特征和技术原理,引导学生了解新技术、新产品的产生、检验、改进和提高过程,通过课堂研讨等教学方法鼓励学生在技术思想上推陈出新;在实践性教学环节的设计上,应设置建筑给排水工程技术研究试验课程,安排学生从事相关试验研究;应注重发展建筑给排水方向的研究生教育,在有条件的研究型大学内,任课教师或研究生导师应充分利用大学专业设置齐全、工程基础教育设施配置全面等优势,结合不同专业共享实验平台的建设,引导学生调整、改善现有的知识结构,强化培养技术经济观念和市场意识,关注技术产品市场发展动态,积极从事建筑给排水新技术、新产品、新设备的研发工作。

### 3. 改变教育理念和教学方法

在进行创新型人才培养的过程中,能否充分调动和发挥学生的学习能动性是能否实现课程教学目标的关键。最新的教育理念认为,学生是教育过程的主体,教学过程是学生与学习资料之间的双向互动过程,而教师的作用主要体现在对学习资料的选取和整合以及对这一互动过程进行有效的协调<sup>[3]</sup>。认识和采纳新的教育理念,从根本上改进建筑给排水工程课程的教学方法,提高教学质量。

近年来,建筑给排水工程课程教学手段频繁更新<sup>[4]</sup>,幻灯、投影等电教手段的使用提高了课堂教学的效率,信息量大、传播速度快、界面丰富的多媒体课件的开发和使用解决了短课时与教学内容信息量大之间的矛盾。但仅靠改善教学手段,不转变教育理念,不重视教学过程中学生的主体地位,是不可能充分调动学生学习积极性的,也无法实现培养创新型人才的课程体系建设目标。

培养和唤醒学生的学习主体意识,可以从以下几方面入手:

(1)在课程教学开始之初,要着重向学生强调该课程的应用性和实践性特征,唤醒学生的学习主体意识,通过工程实例介绍,提醒他们建筑给排水工程就存在于现代社会每个人(包括学生自身)的日常生活中,并对人们的生活质量高低有直接的影响,如此可消除学生对知识的陌生感,提高学习兴趣。

(2)在课程教学实施过程中,通过工程现场参观、现场图纸讲解,迅速缩短学生的学习生活与工程实践之间的距离;注意引导学生结合课程内容、进度

和个人兴趣,利用计算机网络等现代信息手段搜索和查阅有关技术信息和工程资料,加深对课堂知识的理解,鼓励学生就教材外的相关知识进行相互探讨,及时肯定他们就技术问题提出的积极想法,帮助他们理清思路,解决学习中的困难。

(3)在考核学习效果时,在注重考察学生对基础知识的整体把握水平的同时,应结合创新型人才培养目标,精心设置一部分开放型作业和考试试题,引导和鼓励 学生提出多种可行的工程设计或施工方案,提出多种解决工程技术问题的思路。

总之,教师应将先进的“双向互动”的教育理念自始至终贯穿于教学的每一个具体环节中,将现有的“全程教导型”教学模式转变为“全程引导型”,充分调动学生的学习热情,使学生的学习能力、实践能力和创新能力获得逐步的提高。

#### [参考文献]

- [1] 高翔. 培养应用型创新人才的认识与实践[J]. 商场现代化,2006,(18):256-257.
- [2] 潘文鹤,论研究型大学工科学生的能力培养[J]. 高等教育研究,2005,(4):1-4.
- [3] 张应强. 高等教育现代化的反思与建构[M]. 哈尔滨:黑龙江教育出版社,2000.
- [4] 岳秀萍. 高等院校建筑给排水工程课程的整合与教改探讨[J]. 给水排水,2003,29(8):68-69.

## Cultivation of person with innovating ability and the construction of curricula system of water supply and drainage engineering of buildings

YANG Qun, FAN Yue-hua

(Faculty of Environmental Sci. & Tec., HUST, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Accounting from the limitation of the conventional curricula system and the cultivating object of water supply and drainage engineering of buildings, the paper accounted the universal meaning of person with innovating ability for practicable use. Combing with the circumstance of personnel need markets, the paper gave its analyze and compare to the ability component of different types of person with new-technology-making ability. Meanwhile, some opinions were detailed about the innovation and improvement of current curricula system of water supply and drainage engineering of buildings.

**Key words:** person with innovating ability for practicable use; ability component; construction of curricula system