

# 建筑环境与设备工程专业应用型人才培养体系构建

杨吉民, 李清清, 张照辉

(青岛农业大学 建筑工程学院, 山东 青岛 266109)

**摘要:**随着建筑环境与设备工程专业的发展,原来的培养方案已不能满足新形势下人才培养的需要。文章介绍了建筑环境与设备工程专业应用型人才培养体系的构建,新方案对课程和课程设计进行了整合,强化了课程体系的系统性和实践教学,体现了专业知识的宽口径和实用性。

**关键词:**建筑环境与设备工程;人才培养;课程体系;实践教学

**中图分类号:** TU8-4; G640

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1005-2909(2009)06-0018-04

建筑环境与设备工程专业是1998年教育部对原来的供热通风与空调工程专业和燃气工程专业合并而成的新专业。新的专业并不是原来专业的简单合并和原专业课程的简单叠加,而是专业的核心基础发生重要的改变<sup>[1]</sup>,以建筑环境学为代表的建筑环境科学成为学科基础<sup>[2]</sup>。新专业的外延和内涵发生了根本的变化。专业范围从以前的暖通空调设备扩展到建筑设备、燃气工程、建筑环境三方面的内容<sup>[3]</sup>。这种变化引发专业培养目标、专业课程体系、教学内容、教学手段与方法等方面的一系列变化与改革。

青岛农业大学的建筑环境与设备工程专业从2001年开始招收本科生,现已有5届毕业生。目前执行的培养方案是2006年制定的,学科的发展与人才培养过程中存在的主要问题有以下几个方面。

(1)课程设置体系没有及时适应专业的变化。主要体现在专业基础课和专业课间的关系没有按照新专业体系理顺。专业基础课按照新专业体系的要求开设了工程热力学、传热学、流体力学、建筑环境学、流体输配管网和热质交换原理与设备等课程,而专业课却沿用老专业的课程体系,继续开设供热工程、空调工程、通风工程、空调用制冷技术和燃气输配等课程,造成专业基础课程和专业课程之间内容的重复,影响教学组织和教学效果。

(2)没有充分认识建筑环境学课程的重要地位和作用,因而没有很好地体现以建筑环境科学为核心基础的专业特色。

(3)培养的学生工程意识淡薄、工程实践能力不强,工作适应能力不高。

(4)学生综合运用所学知识解决问题的能力不强。

对此,学校进行了“建筑环境与设备工程专业课程体系的研究与改革”的课题研究,并结合学校2008年开始分大类招生的形势,对培养方案进行了新的修

收稿日期:2009-10-13

基金项目:青岛农业大学校级教学研究课题(XJG0902)

作者简介:杨吉民(1966-),男,青岛农业大学建筑工程学院教授,博士,主要从事建筑环境与设备工程专

订,构建了建筑环境与设备工程专业应用型人才培养体系,形成了2009年版的新培养方案。

### 一、培养体系构建的基本原则

在着力于学生学习、综合分析问题、应用知识和工程实践等能力培养的指导思想上,学校作了方案修订,其构建基本原则如下。

(1)知识传授、能力培养、素质提高贯穿于整个培养过程,使知识、能力、素质协调全面可持续发展。

(2)坚持学生就业与发展兼顾的原则。既充分考虑学生就业对知识、能力的需要,又体现本科教育的基础性和阶段性,为学生继续学习和可持续发展奠定良好学科基础。

(3)坚持学科体系与社会需要统筹的原则。既坚持专业人才的学科知识结构,又要适应经济社会对人才知识、能力的要求。根据经济社会发展需要,确定人才培养的目标定位。

(4)坚持“加强基础、拓宽口径”的原则。优化学科专业基础课程,突出主干课程,构建能力培养体系。

(5)坚持整体优化的原则。进一步整合课程,理顺与更新教学内容,避免不必要的重复,优化课程体系;处理好理论教学与实践教学之间的关系,坚持理论教学的基础性、系统性,突出专业基本技能、综合应用能力培养,加强实验、实习、课程设计和毕业设计内容的改革与整合;坚持科学教育与人文教育相结合,通过人文素质课程、科技文化活动和社会实践,提高学生的科学素养和人文素质。

### 二、培养体系的构建

#### (一)培养目标定位

建筑环境与设备工程专业的核心基础是建筑环境科学,建筑环境科学属于工程技术学科。工程具有三大基本属性,即实践性、综合性和创造性<sup>[4]</sup>。工程的基本属性决定了工程类高等教育的任务就是培养“应用型、复合型、创新型”的人才。不同类型、不同层次的高校,担负着培养不同类别工程类人才的任务。地方普通本科院校主要培养工程技术人才,即培养应用型人才,培养的学生应具有良好的基础理论,系统的专业知识,较强的实践能力,一定的创新意识。

学校地处山东,是一所教学型的地方普通本科院校,建筑环境与设备工程专业学生毕业去向主要是山东省的工程建设领域,从事工程设计、施工、监理、系统运行管理等方面的工作。这决定了建筑环

境与设备工程专业人才培养定位为培养应用型的工程技术人才。专业培养目标概括为:“培养德、智、体、美全面发展,政治信念坚定、基础扎实、知识面广、专业素质高、实践能力强、具有创新意识,能从事室内环境设备系统及建筑公共设施系统的设计、施工、安装调试、运行管理及技术开发工作的高级应用型、复合型工程技术人才。<sup>[2-6]</sup>”

新构建的人才培养体系着力培养学生设计,能施工,懂管理等方面的工程能力,主要有:设计能力,组织施工能力,工程监理能力,工程造价能力,系统优化运行能力,技术、产品开发能力等。

#### (二)课程体系的构建

构建三个平台、两个模块和两个体系的“3-2-2”教育体系。

(1)通识教育课程平台,主要设有“两课”、外语、计算机、体育等公共基础课程,以及高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理、物理实验、普通化学等自然科学基础课程<sup>[7]</sup>。比2006年版方案增设了复变函数与积分变换和普通化学两门课程。

(2)专业基础课程平台,设有画法几何、机械制图、工程力学、工程测量、电工电子技术、机械设计基础、工程热力学、流体力学、传热量、建筑环境学、自动控制原理等。构建了以建筑环境学为学科主体理论课程的专业基础<sup>[8]</sup>。

随着社会的发展,暖通空调系统的节能势在必行。为了顺应这种需要,课程设置中增加了自动控制原理课程,为以后更好地学习后续的建筑自动化和暖通空调系统自动化课程打好基础。

(3)专业课程平台,是构成建筑环境与设备工程专业的专业核心课程,体现建筑环境与设备工程专业的主要内容。通过专业课程设置,力图使学生掌握建筑环境控制原理与方法、流体输配原理与方法 and 建筑冷热源技术等三大核心技术原理与方法<sup>[8]</sup>。所设课程有:流体输配管网、热质交换原理与设备、建筑环境测量、暖通空调、制冷技术、锅炉及锅炉房设备和建筑设备自动化等。

流体输配管网和热质交换原理与设备课程被称为建筑环境与设备工程专业的平台课程<sup>[9]</sup>。流体输配管网课程介绍流体输配原理与方法,热质交换原理与设备课程主要介绍发生在建筑环境与设备中的热质交换原理及相应设备的热工计算方法。这两门

课程的设置为专业基础课、专业课的拆分和重组奠定了基础<sup>[2]</sup>,并起到了拓宽专业口径、增强专业适应性和学生发展后劲的作用。通过学习这两门课程,锻炼学生具备贯通本专业各种工程的能力,形成本专业工程师的基本素质,提高学生通过自学掌握工程设计、施工方法的能力<sup>[9]</sup>。

本专业的任务是营造适宜的建筑室内空气环境,涉及的内容有室内空气环境的处理技术和方法及实现这些处理需要的设备。在新培养方案中,我们将原来分别开设的空调工程、供热工程和通风工程等课程中的有关内容合并为一门暖通空调课程。这样做是将室内环境作为一个整体的处理对象,将对室内环境处理的各种原理、技术和方法放在一门课中讲解,有助于学生掌握建筑环境控制原理与方法,提高学生对问题的综合思考和分析能力。

与2006年版方案相比,通过专业整合,解决了老专业的课程体系与新专业课程体系并存,课程内容重复的问题,理顺了专业基础课和专业课之间的关系,有利于教学组织和提高教学效果。

(4)专业选修课程模块,即专业拓展课程,是建立在专业课程平台之上,为适应社会需要,满足学生个性发展,拓宽专业视野,体现专业知识强化与特色,深化专业技能而设置的课程。这些课程的设置考虑了社会的需求和学生将来就业的需要,涉及到建筑环境与设备工程设施的设计、施工与管理等各个方面,为学生的发展提供了更多的选择。概括为以下方面的课程。

设计方面:建筑设备工程CAD制图与识图、暖通空调工程设计方法与实例、建筑环境与设备工程相关标准及规范概论。

施工、造价及监理方面:建筑设备施工安装技术、施工组织管理与预算、暖通空调工程监理。

水、电、燃气方面:建筑给排水、高层建筑给水与消防工程、建筑电气、燃气燃烧与应用、燃气输配。

运行控制方面:Matlab应用基础、暖通空调系统自动化。

学科前沿及新技术方面:暖通空调新技术、暖通空调热泵技术、高层建筑暖通设计、建筑节能技术、可再生能源概论。

工程经济及项目管理方面:工程经济、招标投标与合同管理、建设工程法规、工程项目管理。

其他:冷藏技术、温室环境控制。

业院校,设置了与食品、果蔬贮藏有关的课程冷藏技术,与设施农业专业中温室有关的课程温室环境控制,适当拓展本专业的服务领域。

(5)素质教育课程模块,主要是考虑提高工科学生的人文素质。人文素质教育课程主要包括历史、文化、哲学、艺术等方面的课程,属于公共选修课程,学生至少要获得12学分。

(6)实践教学体系是本科教学体系的重要组成部分,是学生理解和掌握专业理论,培养创新能力、动手能力、综合分析能力和解决实际工程问题能力的重要环节<sup>[10]</sup>。此次方案的修订,学校高度重视实践教学体系的改革,将实践教学看作是理论教学的延伸,与理论教学放在同等重要的地位。实践教学由实验、教学实习、课程设计、毕业实习和毕业设计等组成。将学生应用能力的培养贯穿于各个教学环节,贯穿于人才培养的全过程,构建了以基础实践、专业实践、综合实践为递进顺序的能力培养体系。

整个教学过程中设有228学时的实验。设置集中性实践教学为46周。军训、公益劳动、社会实践等11周;基础实践设有测量实习、电工电子技术课程设计、金工实习、机械设计基础课程设计等5周;专业实践设有认识实习、生产实习、专业课程设计等12周;综合实践为毕业实习和毕业设计18周。

与2006年版方案相比,不仅增加了实践时间,而且对实践内容进行了综合,使其更利于培养学生综合应用知识的能力。2006年版方案中实践时间为43周,新方案中基础实践增加1周,专业实践增加3周。专业课程设计重视对学生工程设计方法和综合能力的培养,改变了原来按单门课程安排课程设计的做法。根据课程特点,将暖通空调课程分别与制冷技术、锅炉及锅炉房设备课程的内容进行综合,设置了空调与制冷综合课程设计和锅炉与供热综合课程设计。方案修订中还增加了建筑给排水和施工组织与(概)预算2个课程设计。

(7)创新教育体系。按照应用型人才的培养定位,学生应该具备一定的创新意识。因此,对学生参加课外学术活动、科技文化活动、科技创新活动、大学生科技竞赛等活动作了要求,并规定了相应学分,学生至少应取得2个创新学分。

### 三、结语

学校建筑环境与设备工程专业应用型人才培养

方案的构建如下。

(1)设置了工程热力学、传热学、建筑环境测量、机械设计基础、电工与电子技术、自动控制原理、流体输配管网、热质交换原理与设备、暖通空调、制冷技术、锅炉及锅炉房设备和建筑自动化等 14 门主干课程,构建了以建筑环境科学为核心基础,贯通暖通空调、冷热源、燃气输配、建筑给排水、建筑电气和建筑消防等各类建筑环境与设备工程的技术措施和工程方法的课程体系,专业知识覆盖面较广,为应用型人才的培养提供了保证。

(2)课内学时为 2384 学时,比 2006 年版方案减少了 110 学时,为学生自主学习留出了更多的时间。通识教育课程为 904 学时,专业基础课程为 568 学时,二者合计占总课内学时的 61.7%;专业必修课为 328 学时,占 13.8%,专业选修课为 392 学时,占 16.4%;公共选修课为 192 学时,占 8.1%。专业选修课设置了涵盖工程设计、施工、监理、造价、运行控制等方面的课程。课程设置体现了加强基础,拓宽口径的原则,为学生持续发展提供了保证。

(3)对专业课程进行了整合,解决了 2006 年版方案中一些课程间存在内容重复的问题,新方案基本符合新专业体系的要求。

(4)增加了实践教学时间,并改革实践教学内容,增强对学生综合应用能力的培养。

#### 参考文献:

- [1] 肖勇全. 深入进行建筑环境与设备工程专业教学改革[J]. 暖通空调,2003,33(3):49-51.
- [2] 肖勇全,李岱森. 建筑环境与设备工程专业教学计划总体框架的制定与研讨[J]. 高等建筑教育,2002,6(2):61-63.
- [3] 李志生,张国强,李念平等. 建筑环境与设备工程专业国内外发展趋势[J]. 高等建筑教育,2008,17(1):1-5.
- [4] 陈劲,胡建雄. 面向创新型国家的工程教育改革研究[M]. 北京:中国人民大学出版社,2006.
- [5] 沈祖炎. 土木工程专业创新型人才培养的思考[J]//陈国兴,韩爱民,侯曙光. 高等学校土木工程专业建设的研究与实践[C]. 北京:科学出版社,2008.
- [6] 建筑环境与设备工程专业指导委员会. 全国高等学校土建类专业本科教育培养方案及主干课程教学基本要求[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [7] 付嵘嵘,王汉青,刘杰. 构建和实施建筑环境与设备工程专业课程体系的探索[J]. 高等建筑教育,2005,14(1):67-69.
- [8] 付祥钊,康侍民,卢军等. 培养建筑环境与设备工程通识型人才的探索[J]. 高等建筑教育,2005,17(6):30-34.
- [9] 付祥钊. 建筑环境与设备工程专业本科教育设置平台课程的研究[J]. 高等建筑教育,2004,13(3):58-62.
- [10] 付祥钊,邓晓梅,孙婵娟. 建筑环境与设备工程专业实践教学效果调查与分析[J]. 高等建筑教育,2009,18(1):16-21.

## Construction of the Applied Talents Training System of the Specialty of Building Environment and Equipment Engineering

YANG Ji-min, LI Qing-qing, ZHANG Zhao-hui

(College of Architecture and Civil Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China)

**Abstract:** With the development of the specialty of building environment and equipment engineering, the old talents training program can't satisfy the need for the talents training in the new situation. Therefore, the talents training program is reformed. This paper introduces the construction of the applied talents training system. In the new program, the theoretical courses and the course projects are integrated, the systematicness of the curriculum system and the practical education are strengthened, and the broad scope and the practicability of the specialized knowledge are embodied.

**Keywords:** building environment and equipment engineering; talents training; curriculum system; practical education

(编辑 梁远华)