

# 建筑环境与设备工程特色专业 研究与建设

李锐,郝学军,詹淑慧,邵宗义

(北京建筑工程学院 环境与能源工程学院,北京 100044)

**摘要:**文章结合建筑环境与设备工程特色专业建设工作,对建筑环境与设备工程特色专业人才培养模式进行了研究,阐述了建筑环境与设备工程特色专业人才培养模式的实施,包括特色专业培养方案和课程体系、工程实践和创新能力培养环节的建设与实践、行业专家与校内专业技术教育互补与结合等方面。教学实践证明:建筑环境与设备工程特色专业人才培养模式的改革,取得了较好的实践效果。

**关键词:**高等教育;建筑环境与设备工程;培养模式;特色专业

**中图分类号:**TU71;G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2011)06-0035-05

## 一、建筑环境与设备工程特色专业研究与建设的意义和重要性

近几年来中国建筑环境与设备工程专业得到了迅速发展,全国已有140余所高校设置了该专业,每年培养专业技术人才近万人<sup>[1]</sup>,同时建筑设备专业高等职业教育也得到了迅速发展。工程应用型高等教育与高等职业教育的区别,以及高等工程专业人才培养方案的核心内容,成为在专业建设中需要认真研究的问题。高等教育质量工程对专业建设内涵发展、提高质量、服务社会等方面提出了明确的要求,因此开展建筑环境与设备工程特色专业人才培养模式的研究具有重要的意义。

1996至2008年,中国城镇建筑总能耗由0.72亿吨增长至1.53亿吨,增加了一倍<sup>[2]</sup>。2011年9月27日国务院召开全国节能减排工作会议,全面动员和部署“十二五”节能减排工作,国务院总理温家宝作重要讲话,强调要从战略和全局高度认识节能减排的重大意义,全面落实节能减排综合性工作方案,下更大决心、花更大气力,打赢节能减排持久战和攻坚战,建设资源节约型、环境友好型社会<sup>[3]</sup>。建筑节能无疑成为国家能源战略的一个重要组成部分,因此需要继续开展建筑环境与设备工程特色专业人才培养模式的研究,以满足国家对能源应用技术人才的需求。

根据“坚持高等教育的内涵式发展,扶持优势和特色学科”的精神,北京市教育委员会于2008年开始,开展了北京高等学校特色专业建设点的评选工作。

收稿日期:2011-10-05

基金项目:教育部高等学校建筑环境与设备工程特色专业建设项目;北京市高等学校建筑环境与设备工程特色专业建设项目

作者简介:李锐(1963-),女,北京建筑工程学院教授,主要从事建筑环境与设备工程研究,(E-mail) lirui@bucea.edu.cn。

评选工作的目的在于引导北京地区不同类型高等学校进一步明确办学目标和办学定位,适应北京经济、科技、社会发展对高素质人才的需求,发挥已有的专业优势,办出特色,为同类高校相关专业的建设和改革起到示范和带动作用,从而提升北京高校专业发展质量,提高首都社会对高等教育的满意度和认同度<sup>[4]</sup>。

国家级特色专业建设项目的目的旨在根据国家经济、科技、社会发展对高素质人才的需求,引导不同层次、类型的高校根据自己的办学定位,确定自己的个性化发展目标,发挥已有的专业优势,办出自己的专业特色。

根据国家发展对建筑环境与设备工程专业的人才培养要求,北京建筑工程学院建筑环境与设备工程专业在多年办学的基础上,长期在专业教育特色、人才培养模式、培养方案和课程体系等方面开展研究与实践。该专业2008年被批准为北京市特色专业建设点,2010年被批准为教育部高等学校特色专业建设点。

## 二、建筑环境与设备工程专业人才培养模式的指导思想和专业特色

北京建筑工程学院主要为北京市培养城市规划建设和管理高级应用人才,这决定了建筑环境与设备工程专业的培养目标和专业特色。

(一)建筑环境与设备工程专业人才培养模式的指导思想

(1)根据学校培养应用型人才定位,围绕“立足首都、面向全国、依托建筑业、服务城市化”的办学理念,以培养工程素质高、实践能力强的应用型专业人才培养学生的创新精神与实践能力的重点。

(2)通过工程技术实践训练与人文社会实践结合,强化实践能力和创新精神的培养。

(3)根据北京的城市发展需要和北京建筑节能改造的工程特点,以及北京大型公共建筑、高层建筑和高档住宅小区多,城市燃气化和利用清洁能源的城市可持续发展特点,强化培养学生供热空调节能新技术和燃气节能新技术专业理论及分析解决问题的能力。

(二)建筑环境与设备工程专业特色

在全国建筑环境与设备工程专业指导委员会的指导下,根据首都经济建设对该专业人才的需求和

学科专业建设规划,学院明确专业培养目标,深化教学改革,加强基础,拓宽专业面,注重学生综合素质和能力培养。根据社会发展对人才的需要,突出为首都城市建设服务的特色和发展要求,凝练专业人才培养特色。

### 1. 坚持发展暖通空调和燃气工程两个专业方向

根据学校的办学定位,充分利用地处北京的地理优势,在建大型公共建筑、高层建筑和高档住宅小区多,特别是利用清洁能源和发展城市燃气化的可持续发展趋势,注重发展“暖通空调”和“燃气工程”两个专业方向。在新专业目录调整之前,北京建筑工程学院是北京高校唯一有燃气工程专业的学校,并为北京及全国燃气行业培养了大量人才。在积极发展暖通空调方向的同时,坚持发展燃气工程方向的特色,为北京市培养暖通空调和燃气工程方面的高级专门技术人才。

### 2. 大力加强学生实践能力和综合素质的培养

根据北京建筑工程学院建筑环境与设备工程专业的培养目标,坚持理论与实践相结合,大力加强实践性教学环节,如实验、实习、课程设计、毕业设计、科技活动等,注重培养学生实践能力和综合素质,校内建立了具有鲜明特色和国际先进水平的中法能源培训中心和北京市“供热、供燃气、通风及空调”重点实验室为依托的教学科研基地,同时与众多企业合作建立校外实习基地,与法国佩雷集团联合办学,促进了本科教学,培养具有国际视野的专业人才。

3. 以重点学科建设为依托促进特色专业的建设,提升本科教育水平

供热、供燃气、通风及空调工程为北京市重点建设学科和重点实验室,学科建设和科研基地建设为专业建设提供了坚实的基础。通过加强学科建设,促进了本科教育教学水平的提高。

## 三、建筑环境与设备工程专业人才培养模式的实施

(一)建筑环境与设备工程专业人才培养方案和课程体系

北京建筑工程学院在制定建筑环境与设备工程专业人才培养方案的主要思路是:实现主动适应首都和城市社会、经济、文化、科技发展和城市建设对高级技术与管理人才培养的要求,体现出学校建筑环境与设备工程专业的特色和主要为首都培养人才

的根本需要。以学科基础和专业基础教学为平台,发展适应人才市场需求的独具特色和优势的专业方向,重视培养学生的文化素养和工程素养,提高其适应社会、适应岗位变化的能力。

培养方案以学生为本,建立和完善分类统一、分层教学、分段培养、分流发展培养机制。分段培养(强化知识/能力结构的阶段设计):合理地处理好基础与专业课程的关系,处理好理论与实践、课内与课外、必修与选修、教与学等方面的关系。按“通识教育基础”“宽口径专业基础教育”和“就业训练科目”的三阶段培养模式构建知识/能力结构。分流发展(强化知识/能力结构的动态设计):提供暖通空调和燃气工程两个不同专业方向,根据专业方向设置必修课程群和限选课程群体系。

坚持加强实践环节。在课程体系与教学内容中,突出对学生实践能力和创新能力培养的原则,扩大与强化实践教学比重。明确专业培养目标对能力的要求,并将其分解落实到具体的实践环节,并将第二课堂纳入人才培养体系。将一部分重要的课外科技、社会实践等活动列入培养方案内,有计划、有组织地实施,激励学生进行科学研究和设计创作,加强学生创新能力的培养;鼓励学生参加全国或北京市的各种专业竞赛,并记载相应的学分。通过这些活动提高学生参加专业科技竞赛和科技活动的积极性,使学生更深入地了解 and 热爱所学专业,同时培养学生的创新能力和专业技术应用能力,使他们的创新意识和工程技术应用能力得到锻炼。

建筑环境与设备工程专业人才培养方案体现加强学科专业基础教育,以建筑环境科学为基础,设置创造适宜的建筑环境所需要的理论课程,安排充足学时,为专业技术课的学习奠定理论基础。

专业技术课群分为必修课、限选课和任选课。课群设置的原则是加强专业基础教育,拓宽专业口径,使学生毕业后具备较宽的知识面和较强的专业技能。根据北京市的人才需求和建筑环境与设备专业的教学特色,限选课设置暖通空调和燃气工程两个模块,学生至少完成一个模块的学习。按照当前及未来城市建设人才市场需求,根据学生的专业兴趣,给予学生选择进一步深入学习专业知识的自主权,在未来专业领域内形成自己的特长。设置选修课系列,使学生对学习有更大的自由空间,使学有余

力的学生能掌握更多、更全面的建筑环境与设备工程领域的技术。

建筑环境与设备工程专业课程体系结构包括理论课教学、课内实验和上机操作,以及单独设置的实践教学环节、校级选修课。实践教学占总学分的30.6%。在课堂教学总学分中,学科基础教育占课内总学分的11.4%,专业基础教育占课内总学分的23.2%,专业技术教育占课内总学分的16.4%。

## (二)工程实践和创新能力培养环节的建设与实践

作为培养工程应用型专门人才的教师,自身掌握应用型技术也是必要的。因此,在搞好理论课教学的同时,加强教学实践环节建设,也是高等工科院校面临的一个问题。随着高校教师知识水平的提高,提高理论教学水平已不成问题,但实践性教学环节的建设却受到工程实践经验积累的影响。由于工程实践经验的积累是一个漫长的过程,这个过程实施还会有一定的困难,应建立一种机制,制定一个长远规划,鼓励教师投身实践教学活动的建设中,逐步加强工程实践经验的积累,共同提高实践环节教学水平。

结合建筑环境与设备工程专业培养“应用型高级专门人才”的办学定位和特色,坚持将实践性教学环节作为教学工作的重要内容,在培养方案中予以落实。经过多年的教学研究和环节组织实施的经验,结合专业特点,形成了一套教学实践环节的组织模式,并逐步形成特色。

### 1. 实习类实践教学环节的教学研究与实践

随着施工体制的改革,实行了工程承包制,对学校的实习工作产生了冲击,为此,重点进行了校内实习实训基地的建设,减少了工程承包制对学生实习的冲击。以专业实习为例,由于工期等关系,学生在工地时,可能只看到设备安装状况的一部分,而在校内的实习基地,就可以清楚地看到设备的外形和安装后的全貌,弥补了实际建筑工地的不足。充分利用中法能源中心的设备条件,组织学生观察各种设备的形状和组成,以及给他们讲解设备的安装过程,校内外实习基地的作用互补,满足实习需要。另外,学生通过实习,接触社会,锻炼了社会活动能力,通过工地锻炼改变了劳动观,摆正了自己的位置,有的学生由于在实习单位表现出色,直接被实习单位聘

任,找到自己理想的工作。更多的学生通过实习加深了对理论知识的理解,感受到“学有所用”,促进了后续课程的学习。近年来,配合应届生的就业形势,对实习工作进行了进一步的改革,将学生实习单位领域进一步扩宽,与就业有机地结合起来,使实习的针对性更强,既提升了实习效果,又提高了就业率,实现了双赢。

## 2. 设计类实践教学研究与实践

根据2005—2009年北京建筑工程学院建筑环境与设备专业学生毕业去向看,他们的工作单位主要为施工单位、技术服务单位和设计单位等。经调查询问,毕业后接触设计、使用设计的人数占总人数的60%(包括在设计单位设计、施工单位画施工图、竣工图、厂家的技术服务的方案设计等),可以看出,设计能力的培养对于学生也是非常重要的。在毕业设计选题上,打破了个人专业发展方向的观念,按照实际工程需要进行全方位的设计选题,所选题目大多是工程技术领域较为前沿的技术或国家大力提倡发展的技术,以工程实题为主,毕业设计一般每人单独一个题目,并不断进行更新。指导上强调了设计方案的合理性和完整性,设计任务书、指导书都必须定期进行更新,设计规范应选用有效版本。

通过对已经毕业的学生的回访,重点了解了毕业设计题目的选择是否合适、指导方法是否正确、指导重点是否明确、在实际中遇到的同类问题如何处理等问题,这些意见都将作为今后指导毕业设计的依据。采用“走出去、请进来”的方法,与设计单位、建设单位进行合作,共同指导学生的毕业设计,使毕业设计朝着健康的方向发展。

### (三) 行业专家与校内专业技术教育互补与结合

#### 1. 低年级阶段的行业专家对学生的专业教育

为了让建筑环境与设备工程专业的学生对所学专业以及暖通空调行业发展状况有更加深刻和直观的了解与认知,令其对自己的未来职业方向与所学专业间的关系有更清楚的了解与规划。在建筑环境与设备工程专业低年级阶段,邀请行业资深专家对学生进行专业教育,使学生从过好大学生活到暖通行业发展与职业规划,以及建筑环境与设备行业企业员工价值、企业责任与社会进步的关系等方面有了比较全面的认识。学生在与专家的沟通过程中,进行了思想的交流,解决了成长和学习中的困惑,并

从中得到了解答,更为直接地从前辈的经历和经验总结中得到非常有效的指导和借鉴。

#### 2. 高年级阶段的行业专家对学生的专业教育

在建筑环境与设备工程专业高年级阶段,强化学生工程素养和实践能力的培养,注重实践教学模式和教学方法的改革与探索,安排专题讲座,请从事实际工作的专家和工程师给学生做讲座,这些讲座从不同角度对优秀暖通空调设计师应具备的素质、工程实践环节的过程、要求和目的进行解析。高年级阶段的专业教育包括“如何做一个优秀的暖通空调设计师”“如何设计暖通空调系统”和“建筑设备管道安装中应知道的技术知识”等。通过该环节教学,使学生了解了从一名学生到设备工程师所需要的转变和过程,他们感到受益匪浅。

## 四、建筑环境与设备工程专业特色专业建设效果

### (一) 人才培养质量和社会评价

北京建筑工程学院建筑环境与设备工程专业培养在工业与民用建筑环境控制技术领域中,从事暖通空调、燃气供应、建筑给排水等公共设施系统、建筑热能供应系统的设计、施工、安装、调试、运行管理以及建筑设备自动化系统方案制定的应用型高级专门技术和管理人才。近年来该专业的毕业生得到了社会的广泛认可。尽管应届生的就业形势日趋严峻,但是建筑环境与设备工程专业的就业率连续三年持续提高。他们绝大部分工作在首都相关行业的工作岗位上,为国家和首都经济发展和城市建设做出了重要贡献。

### (二) 获得了评估专家组的高度评价

北京建筑工程学院建筑环境与设备工程专业依托北京市特色专业建设项目和国家特色专业建设项目,使专业的整体水平进一步提升,2010年通过全国高等学校建筑环境与设备工程专业教育评估复评,专家组对学校建筑环境与设备工程专业建设进行了充分的肯定,认为学校注重教育思想、教育观念的更新,体现了先进的教育理念。积极开展教学改革,在培养方案制定与实施方面形成了服务首都城市建设需要的专业教育体系,培养方案目标明确,教学计划科学合理,充分利用兼有教学与科研功能的实验设施为学生综合素质与能力培养创造了条件,在教学实验和培训基地建设,以及在专业人才培养上具有显著特色。

(三)学生专业技术实践能力和创新能力整体水平得到提高

通过开展建筑环境与设备工程专业人才培养模式的研究与实践,并在教学过程中实施与落实,使学生专业技术实践能力和创新能力整体水平得到提高。2005—2009年学院共培养学生500余人,学院对他们工程技术实践能力与创新能力的培养取得了显著的成效。期间,该专业学生共申报科技立项50余项,近3年在建筑环境与设备工程专业学科科技竞赛中获奖19人次。

参考文献:

- [1] 陶倪龙,姚杨. 建筑环境与设备工程专业人才需求及培养探讨[J]. 高等建筑教育,2010,19(4):46-50.
- [2] 清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告(2011)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [3] 新华网. 温家宝在全国节能减排会议上讲话[EB/OL]. [2011-09-27]. <http://news.xinhuanet.com/video>.
- [4] 北京市教育委员会. 北京市教育委员会关于开展市级特色专业建设点评审的通知[EB/OL]. 京教高[2008]9号. [2008-06-10]. [http://gjc.bjedu.gov.cn/publish/edu\\_gjc](http://gjc.bjedu.gov.cn/publish/edu_gjc).

## Research and construction of building environment and facilities engineering characteristic specialty

LI Rui, HAO Xue-jun, ZHAN Shu-hui, SHAO Zong-yi

(School of Environment and Energy Engineering, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, P. R. China )

**Abstract:** Combined with specialty construction, the paper researched on the talent training mode of building environment and facilities engineering specialty, elaborated the practice of the talent training mode of building environment and facilities engineering including training plan and course system of special major, the training of engineering practice and innovation ability, the cooperation and complementary of the specialty education based on industry experts and professional technical education in schools, etc. Based on training model for the talents of building environment and facilities engineering of characteristic specialty in this paper, the positive effect of the practice is obtained.

**Keywords:** higher education; building environment and facilities engineering; training mode; special major

(编辑 詹燕平)