

建筑环境与设备工程专业建设的探讨与研究^{*}

黄 炜

(中国矿业大学 建筑工程学院, 江苏 徐州 221008)

[摘 要] 教育改革的强大动力推动建筑环境与设备工程专业不断发展。本文对建筑环境与设备工程专业建设和学科发展进行了研究与探讨,总结了该专业建设的经验和体会,并进行了实践探索与研究。

[关键词] 专业建设; 课程体系; 人才培养

[中图分类号] TU8-4

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2005)02-0055-04

The research and discussion of major construction of architectural environment and instrument engineering

HUANG Wei

(Faculty of Architecture and Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China)

Abstract: The construction and development of the subject of architectural environment and instrument engineering was studied in this paper. And some experience of the author during the passing years' practice was summed.

Key words: major construction; curricula system; experts cultivation

教育改革的强大动力推动着中国矿业大学建筑环境与设备工程专业不断地发展壮大,并在培养目标、课程体系、学科体系构建等方面都日臻完善。

一、建筑环境与设备工程专业建设的探讨

建筑环境与设备工程专业要培养出既有扎实的基础理论知识,又具有较强的从事建筑环境控制技术领域工作、研究与开发的高级人才,需要进行教学理论与实践的研究。为此,我们开展了一系列的该专业的建设工作。

1. 建筑环境与设备工程专业建设调研

开展调研工作是专业建设的重要环节。专业建设课题组先后到清华大学、天津大学、同济大学、华中科技大学等高校开展了广泛的调研,了解各校教学体系结构和专业发展方向,收集各校教学计划、教学大纲和课程体系建设等教学资料,为制定专业的发展目标和建立健全教学体系奠定良好的基础。

2. 建筑环境与设备工程专业调研后的反思

我国高校供热供燃气及通风空调专业从 1952

年开始创办,50年代时仅有清华大学、哈尔滨工业大学、天津大学等八所院校设有该专业。到了90年代,建立该专业的高校迅速增加。1998年国家教育部调整了专业设置,使原供热通风与空气调节专业和城市燃气工程专业合并重组为建筑环境与设备工程专业。到2004年已有110所高校设有该专业。进入21世纪,我国建筑事业蓬勃发展,人类对自身的居住问题和建筑环境学科发展的认识逐步提高,因而该专业的合并重组和学科体系的建立为新世纪人居环境的可持续发展奠定了良好的基础,为本学科的更大发展开辟了广阔的前景。

3. 开展课程建设和教学改革,促进建筑环境与设备工程专业发展

开展课程建设和教学改革是促进专业建设和发展的重要措施。我们申请得到我校资助的本科平台课程体系构建研究以及其他专业技术课程的课件建设、双语课程建设、综合性实验教学课程建设等多项课程建设与教学改革基金项目,对专业的培养目标和培养模式的确定、专业平台课程体系和专业技术

• [收稿日期]2005-04-29

[作者简介]黄 炜(1955-),女,重庆人,中国矿业大学副教授,博士,从事建筑环境与设备工程教学研究。

课程体系的构建、核心课程的多媒体课件建设、实验教学体系的建设进行了探讨,为专业形成合理的教学体系进行了大量的工作。

为了充分利用现代化教育手段,提高教学效果和教学质量,我们研制了平台课程多媒体课件。其中有:建筑环境学电子教学版课件、建筑环境测试技术网络学习版课件、热质交换原理与设备网络学习版课件、流体输配管网电子教学版课件、传热学网络辅助教学课件等等。另外还研制有供热工程、锅炉房工艺与设备、建筑设备工程、建筑给水排水、建筑设备工程施工等专业技术课程多媒体课件。

为更好地完成本科培养计划要求的培养目标,我们编写了适合本科教学计划要求的教材,如《建筑环境与设备工程概论》、《燃气供应与输配》、《建筑环境与设备工程制图与CAD》、《建筑设备工程概预算》等。在选择教材方面,学院先后投入3万多元购进了大量的教材和参考资料,为合理选择本科教学用教材建立可靠的教材资料库。

4. 师资队伍的建设

要培养高质量的建筑环境学科的专业人才,需要有一支思想素质高、专业技术能力强的师资队伍。师资队伍的建设主要是依靠引进人才和教师培养提高两条路。加大人才的引进力度,引进高层次人才,同时加强对教师自身素质的培养,鼓励教师提高学历,并计划选派教师到国内外著名高校进修,促进科研能力的提高。

5. 专业实验室建设

从专业建设的发展来看,专业实验室建设都有一个从无到有的建设过程。首先建立适于本科实验教学的实验室,然后逐步建成为适于科研和教学并用的实验室,并且要注重学生综合性创新实验的建立,使学生在本科学习阶段就能获得综合创新能力的培养。目前我校本专业建立的专业实验室在南湖新校区占地600m²,投资近百万元,成为教学科研的基础,在本科教学中发挥着积极的作用。

二、教学体系构建研究与教学实践

1. 专业培养目标的定位

专业建设课题组在调研后发现各高校都是根据自身办学优势对本科培养目标给予不同的定位。例如,对于国内名牌高校,主要培养科研型方面的人才;对于一些有一定资历的高校,主要培养设计与工程型人才;而对于成立该专业比较晚、行业特色鲜明的高校,则主要培养工程型人才。根据我校的办学

优势和特点,确定建筑环境与设备工程专业的培养目标是:具有扎实的基础理论知识和初步的研究、开发的能力,有较强的从事土木工程领域的建筑环境控制及建筑公共设施的系统设计、安装、调试、管理等方面工作能力的复合型人才。

2. 本科培养计划的制定

专业指导委员会提出的本科培养计划总体框架以及后来提出的本科教育培养目标和培养方案对各校制定本科培养计划具有一定的指导性,可以解决一些方向性及共性的问题,但是由于各校的特色和所在地域的不同,使本科培养计划存在差异。为此专业建设课题组进行市场调研,根据我校的具体条件和办学经验,制定本科培养计划。其基本思路是:更新专业教育思想观念,坚持知识、能力、素质协调发展和综合提高的原则,强化学生综合素质的培养,破除原专业遗留下来的教学体系束缚,改变围绕专业设置本科教学内容的做法,使综合专业人才培养满足我国经济建设对人才的需求。

2004版本科培养计划的制定思路是:进一步更新专业教育思想观念,使大学教育更加基础化、综合化、社会化、网络化和国际化;加强基础理论教学,淡化专业,拓宽口径;对专业基础课进行调整,增大基础课的课堂学时和实验学时;根据经济建设人才需求的规律设置专业课程,保留满足经济建设对人才需求的专业课程,结合学校的办学特点,增设经济建设发展需要的对口专业课程,如给水排水工程、建筑消防设备工程等专业选修课程;注重实践教学环节,加强综合能力的培养;增加课程设计实践教学环节,培养提高解决工程实际问题的能力。2004版本科培养计划坚持知识、能力、素质协调发展和综合提高的原则,突出基础理论教学,强化学生基础知识能力和综合素质能力的培养。

3. 本科教学课程体系的构建与教学实践

1) 优化共性与突出基础理论的协调

建筑环境与设备工程专业研究的专业基础理论主要是流体的能量转换、传输及利用,在专业基础课程中的传热学、工程热力学、流体力学以及专业课程中的通风工程、空气调节、制冷技术、锅炉与锅炉房设备、燃气工程等课程中都会涉及到流体能量交换,如热交换和质交换。这些内容分散在各门学科中,既零碎,又不系统,将其内容整合优化,综合为热质交换原理与设备这门基础理论课程,构成了以热量传输、质量传输和动量传输为共同传输理论的专业基础学科,用以重点研究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理论,使之突出了基础理论教学。在教学实践中,注重新增课程与其他课程的协调,在各门专业课程的讲授中删去相应内容,减少重复讲授所占的课内学时,并注重热质交换理论在专业技术课程中的联系与应用。

同样,流体输配管网也是采用上述方式,对空气调节、燃气输配、供热工程、通风工程、建筑给水排水等课程中涉及到的流体传输及管网系统输配理论的共性问题进行提炼整合,从加强基础理论教学出发,进行优化重组,教学中删除多次重复讲授的内容,并且注意避免流体输配管网课程存在笼统抽象的问题,建立起一套新的基础理论课程教学系统和教学模式。

2) 强化基础理论、拓宽专业口径

在专业基础平台课程体系中,除保持原暖通空调专业已有的工程热力学、流体力学、传热学、工程力学、机械设计基础、电工技术与电子技术等课程以外,增设以建筑环境学科为学科基础的建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备等专业基础课程,此外还将建筑环境与设备工程概论、建筑设备工程制图等课程纳入基础课范围,以加强学生对这些基础理论和基本知识的掌握和学习。在专业技术课程体系中,根据新专业及其发展趋势的要求,除设置暖通空调、制冷技术、供热工程、锅炉房工艺与设备这几门课程外,又新增建筑给水排水、建筑电气、建筑自动化等课程,为此形成了围绕建筑环境学为核心的专业课程体系,真正体现出专业的核心基础。

3) 注重课程设置的系统性与整体性

对于平台课程体系的构建,要充分体现厚基础,为拓宽专业口径搭好平台。在专业平台课程体系的构建中,把热工测量与自动控制重组为建筑环测试技术和自动控制原理两门课程,并确定由流体力学、工程热力学、传热学、建筑环境测试技术、建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备、电工与电子技术、机械设计基础、自动控制原理等十门课程构成主要平台课程。由工程制图、工程力学、建筑环境与设备工程概论、建筑设备工程制图等四门课程共同组建成专业平台课程体系。

在专业技术课程体系中,暖通空调课程增加了室内采暖、室内通风部分,这些内容与空气调节课程内容均属于建筑室内环境的范畴,避免供暖与空调课程对于负荷计算都设有负荷计算内容,所以将其合并为暖通空调一门课程内,使课程内容结构完善,并具有良好的系统性与完整性。

4) 课程设置

对于课程的设置要注重公共基础课程、专业基础课程和专业技术课程之间的系统性与协调性。

a. 主干课程设置。建筑环境与设备工程专业中流体力学、传热学、工程热力学是三门主要基础课,但是专业的核心基础突出的特色是人工热湿环境和创造合宜的人居环境或生产环境,所以主干课程设置包括有上述三门课程及建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备、暖通空调,另外围绕建筑环境学将建筑环境测试技术、自动控制原理、电工技术与电子技术、建筑自动化、机械设计基础共 12 门课程作为主干课程。

b. 选修课程设置。为拓宽学生的专业知识面,更好地适应人才市场的需要,在选修课程中,结合学校的办学特点设置有:经济法概论、工程项目管理与建设监理、建筑设备工程施工、建筑设备工程概预算、工程经济学、建筑材料、计算机软件技术基础、给水排水工程、建筑消防设备工程、房屋建筑学与城市规划导论、建筑材料等课程,使学生可以自主学习,自由选择选修课程。另外还安排部分代表建筑环境与设备工程专业发展方向的课程,如现代空调技术、地下空间环境与设备工程、城市工程管线系统、建筑节能技术、热泵、生命科学导论、能源科学导论等,以拓宽学生的专业知识。

4. 加强学生综合能力培养和素质的提高

教学体制改革的一个重要环节就是要适当减少课内学时,为学生留出自主学习的时间和空间,所以将总学时控制在 2500 ~ 2600 学时之间。加强实践教学环节,重视学生分析和解决问题能力的培养,使理论与实际相结合,让学生在实践中学会运用所学的基本理论去解决工程实际问题,培养学生科学思维 and 创新能力。因此在培养计划中设置集中性实践教学为 48 周,其中:军训、公益劳动、社会实践等 13 周;认识实习、生产实习、毕业实习为 7 周;毕业设计 16 周;课程设计 12 周。课程设计主要是以暖通空调课程为主的 4 周综合课程设计,并辅以其单科的小型课程设计,目的是加强学生综合能力的培养。对于课程的设置主要依据人才市场对现代工程师应具有的高素质要求,而课程设置的合理性又决定着高校培养的专业人才的知识技能、能力结构的优化程度。在制定专业方向课程中,应充分发挥自身的办学优势,培养适应市场经济需要的多样性人才,使之形成了多种专业培养方向。21 世纪我国城市发展主要有两个方向:一个是向高层建筑发展;另一

个是向地下建筑发展。根据我校的专业优势,我们将以地下空间环境与设备工程学科作为主要发展方向,形成中国矿业大学建筑环境与设备工程专业独有的特色,使该专业在激烈的竞争中不断发展壮大。

对于公共基础课程设置的学时,2000版是1328学时,2004版为1376学时。专业指导委员会关于本科培养目标要求学时比例是不得小于50%。专业基础课程设置的学时,2000版为792学时,2004版为728学时,主要调整内容:增加了工程制图、工程力学、工程热力学、传热学等课程的学时,将土木工程概论调整为选修课,并取消专业外语,用双语教学代替专业外语。对公共基础课和专业基础课制订学时的进行分析,我们所制定的本科培养计划充分体现了厚基础、宽口径的教学改革思路,符合现代教育培养高级人才的模式。

对于专业技术课程的设置,2000版的专业方向课组课为304学时,2004版为296学时,主要侧重多设置专业选修课,让学生自由多选,不受门数和学时的限制,给学生留有更充分自主学习的时间和空间。

对与实践教学环节,我们制定的培养计划设置48周,其中课程设计为12周。相比之下比专业指导委员会建议8~10周学时多2~4周,也高出其他高校设定的学时。目的是要加强对学生分析和解决问题能力的培养,使学生学会运用所学的基本理论去解决工程中的实际问题。

对学生综合能力的培养,是将素质教育贯穿于每个教学环节中,使学生成为德智体美全面发展的新型人才。在毕业设计的教学环节中,通过加强对学生综合能力的培养,并根据就业需求将毕业设计分为3~4个方向,专业教师与设计院高级工程师组成“1+1”的培养指导模式指导毕业设计,做到每个学生有不同的设计命题,学生通过独立解决工程设计实际问题得到分析问题和解决问题能力的综合提高,使毕业设计达到一个较好的效果。

5. 本科培养计划的实施与教学总结

专业建设课题组在2000版本科培养计划制订后,通过不断的教学实践,并在实践工程中不断总结,在此基础上进行修订,从而制订出2004版本科培养计划。

对专业基础课进行调整,目的是强化基础理论。如工程热力学和传热学课程学时由2000版培养计划的56学时增加为64学时,同时增加了实验教学的学时。

根据教学内容和教学大纲的要求,适当减少一

些课程的学时,给学生留出更多自主学习时间和空间。如建筑环境学由原48学时改为32学时;工程经济由原48学时改为32学时;建筑设备工程施工由原40学时改为32学时;燃气供应和燃气输配两门课合并为燃气工程,课时由64学时调整为56学时。

专业限选课的调整是将原8门课304学时调整为7门课296学时。虽然减少了专业限选课,但是增加专业选修课,如建筑消防设备工程、城市工程管线系统、建筑节能技术、给水排水工程等课程,使学生自主学习的空间范围扩大,有利于调动学生学习的主动性和积极性。

根据人才培养层次的需要和有利于学生在校学习阶段构筑更扎实的知识体系,对部分专业课程还必须增加课内学时,使之人才培养的专业知识结构更为合理,更具有竞争力,所以将建筑环境与设备工程概论、锅炉房工艺与设备、制冷技术、建筑电气、建筑自动化等课程都适当增加了课内学时。

增加课程设计实践教学学时,将原来9周9学时的课程设计改为12周12学时。因为只有实践才能激活书本知识,培养学生分析问题解决问题的综合能力,为学生日后的设计、管理工作打下良好基础。

三、结语

目前,中国矿业大学建筑环境与设备工程专业还是一个很年轻的专业,还需要经过10~15年不懈努力,将建筑环境与设备工程专业建设成为能培养在建筑环境学科方面具有较强知识面和较强适应能力的高级技术人才的基地,并且使该专业在地下空间环境与设备工程和热能利用等方面具有一定特色、有较强教学和研究实力的专业。

〔参考文献〕

- [1] 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案及主干课程教学基本要求. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004, (1): 1-9.
- [2] 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, (3): 58-59.
- [3] 周国庆. 论研究型大学框架 研究型学院的构建与发展[A]. 建工教学与科研论文集[C]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2004. 6-8.