

建环专业测试技术实践教学环节研究

陈世强, 张登春, 于琦, 王鹏飞

(湖南科技大学 能源与安全工程学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要: 建筑环境测试技术是建筑环境与设备工程专业课程体系中一门理论性和实践性都非常强且联系着多门课程的技术基础课。课程内容涉及流速、流量、压差、温度、湿度等建筑环境参数的测量原理和测量仪器的使用。另外, 该课程的实践教学环节效果很大程度上影响着建环专业人才培养质量。针对该课程教学内容、教学手段、实验室建设等中存在的弊病, 在基于专业培养目标和学校实际情况的前提下, 提出进一步深化新形势下建筑环境与设备工程专业的教学改革。

关键词: 建筑环境测试技术; 课程内容; 实践教学; 人才培养; 途径

中图分类号: TU8-4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2008)01-0118-04

一、背景

2003年, 高等学校建筑环境与设备工程专业指导委员会在《建筑环境与设备工程专业本科教育(四年制)培养目标和毕业生基本规格》中, 明确定义了建筑环境与设备工程专业是以工程热力学、流体力学、建筑环境学、传热学等主干课程为基础, 涉及供热、通风、空调系统的设计、施工安装、设备的制造、系统的运行管理4个方面。本专业人才培养目标是培养适应中国社会主义现代化建设的需要, 德、智、体、美全面发展, 基础扎实、知识面宽、素质高、能力强、有创新意识的建筑环境与设备工程专业高级技术人才。基于建筑环境与设备工程专业新世纪人才培养需要, 借鉴国外先进的人才培养模式和理念, 追溯专业历史发展历程, 明确当前任务和规划未来十分重要。自从1998年教育部把该专业名称从“供热、通风与空调工程”(俗称暖通空调)改为建筑环境与设备工程以来, 这个专业的外延与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(建筑暖通空调、给排水、部分电气自动化)、燃气工程、建筑环境3方面的内容。建筑环境与设备工程本科专业是土木建筑类5个本科专业之一, 对应的学科供热、供燃气、通风及空调工程是跨越土木工程、建筑学、环境科学与工程、动力工程及工程热物理4个一级学科的1个交叉性二级学科。建筑环境与设备工程专业以工程热力学、传热学、流体力学和建筑环境学为基础, 主要通过建筑设备系统解决建筑中的环境问题并涉及建筑能源消耗问题, 专业内涵和外延的变化是基于国际潮流和国外先进

收稿日期: 2007-12-04

基金项目: 湖南科技大学教学研究项目(G30616; G30601)

作者简介: 陈世强(1978-), 男, 贵州遵义人, 湖南科技大学讲师, 主要从事建筑环境与设备工程专业教学及

的教学和人才培养模式^[1]。

分析这些指导性文件,辩证地看待国外的人才培养历程,总结建筑环境与设备工程专业人才培养模式,其核心要求就是:建筑环境与设备工程专业本科生,不仅要具备从事本专业设计、安装、调试运行的能力,而且还要具有制定建筑自动化系统方案的能力,具有初步应用研究和开发创新的能力。

二、建环专业教学现状

为了使建筑环境与设备工程专业毕业生能够从事工业与民用建筑室内环境及暖通空调、建筑给排水、燃气供应等公共设施系统、建筑热能供应系统的设计安装调试运行管理、以及建筑自动化系统的方案制定,并具有初步的应用研究与开发能力,能在设计、研究、安装、物业管理以及工业企业等单位从事技术与管理工作。在构建专业课程体系时,把课程分成公共基础课(高等数学、大学物理、普通化学等)、技术基础课(工程力学、工程热力学、传热学、流体力学、建筑环境测试技术等)、专业必修课(暖通空调、供热工程、施工组织与管理等)、任选课(空气洁净技术、建筑节能技术等)、实践环节(认识实习、生产实习、毕业实习、专业课程设计、毕业设计等)^[2]。在进行建筑环境与设备工程专业人才培养时,要注重解决理论基础性和工程应用实践性的统一,两者不可偏废,为其深造或者工程实践打下基础。其中基础理论主要依靠建筑环境学、流体力学、工程热力学、传热学、建筑环境学、建筑环境测试技术等专业基础课程教学解决,而工程实践能力的培养主要依靠各类实习、设计和课程实验等逐步建立起来。但是,在探索新形势下建筑环境与设备工程专业人才培养之路中^[3],应该结合学校的办学层次(研究型、教学研究型、教学型)及专业毕业生的主要就业方向 and 区域注重创新。鉴于此,在湖南科技大学的办学层次定位为综合性教学研究型大学,并且学校建筑环境与设备工程专业毕业生主要就业方向为施工和设计、主要就业区域为珠江三角洲地区。那么,湖南科技大学建筑环境与设备工程专业在进行人才培养时,可以定位为:在具备扎实理论基础上,强调学生工程实践能力和动手能力的培养。

三、建筑环境测试技术的专业地位

建筑环境测试技术这门课程沟通了流体力学、建筑环境学、工程热力学、供热工程、暖通空调等公共基础课、技术基础课、专业必修课、专业选修课及实践环节。课程主要介绍建筑环境与设备工程专业经常遇

到的温度、压力、湿度、流速、流量、液位、气体成分、噪声、环境中放射性等参数的基本测量方法、测试仪表的原理及使用,同时介绍了误差分析及智能仪表与自动测试系统等。课程教学目标为掌握测量的基本知识、测量误差分析和数据处理的方法;掌握温度、压力、湿度、流速、流量、热量、液位、气体成分、环境噪音、照度、环境中放射性、水的含盐量及含氧量等参数的基本测量方法、测试仪表的原理及应用;掌握智能仪表与分布式自动测量系统的原理与应用;了解建筑环境测量仪表的构造及测量技术的新发展,为学生将来从事设计、安装、运行管理及科学研究打下坚实的基础。

尤其是在建筑环境专业参数测定中,经常需要测量的参数为:温度(包括干球温度、湿球温度、露点温度)、压力(包括大气压力、动压、静压、全压)、相对湿度、速度(中、低、微风速等)以及流量、热量、环境噪音;在测定这些参数中,常用的常规仪器包括:干湿球温度、空压盒、毕托管、U型管、微压计、毛发湿度计、风速仪、流量计、噪声计等等;工作原理涉及流体力学、电工电子技术等等。学生只有掌握好这些基本参数的测量方法和相应仪器的使用,才能为诸如旋风除尘器性能测试、制冷压缩机性能测试、空调机组性能测试等后续的专业课程实验打下基础,才能为其毕业后从事空调系统安装调试等工程实践和科研实践奠定坚实的基础。

纵观建筑环境与设备工程课程实验教学,可以看出多个实验牵涉风速、风量的测量。而从毕业生的工程实践反馈信息来看,均需经常进行风速、风量等建筑环境参数的测量。多年来,笔者通过参与指导建筑环境与设备工程专业课程实验教学及了解其他学校的专业实验室情况^[4-6]深深感到:学生对诸如毕托管、倾斜式压差计等各类建筑环境参数测量仪器的原理及校正方法及其使用与保养均知之甚少。分析其原因有,一方面是测量原理抽象,导致学生学习兴趣不浓、教师难教、学生难学;另一方面是学校办学经费有限,仪器设备台套数少,在课程教学体系中课程实验课时少,学生基本上是走马观花式的或程式化的实践活动。这两方面原因导致学生的动手能力得不到应有的锻炼,由于学生的工程实践能力差使得专业人才培养目标难以实现。

四、建筑环境测试技术教改问题的提出

基于新形势下建环专业人才培养目标、学校建环

专业定位及建筑环境测试技术专业地位和教学现状,建筑环境测试技术实践性教学环节改革的必要性突现出来。学生如无法将课程的理论与具体测量仪器联系起来,就导致他们难以消理解公式;而课程的实践性教学如无法满足,就导致学生动手能力差、工程实践能力弱、难以满足用人单位需要等。建筑环境测试技术中的实践教学效果在很大程度上影响后续专业课程实验操作。解决这些问题的途径是,在优化课堂教学的前提下,实验课程可按教学要求学生达到层次的高低来设置:基础的共同实验内容放在第一层,以达到熟练操作本专业常用仪器仪表进行测试的能力,能熟练测试本专业常规参数;专业课中必须单独进行实验的课程放在第二层;大型的综合性的设计放在第三层,使学生达到能独立进行实验设计,对系统设备进行综合测试并具有初步分析和基本数据的处理能力。基础实验基本技能训练,即建筑环境测试技术实践环节需要解决:流速、流量、压差、温度、湿度的测量实验,要求学生掌握各种场合下本专业基本参数的测量方法^[7]。通过逐步加强建筑环境测试技术实践性教学环节,增强了学生的实际动手能力,增强了其就业能力,也增强了其“服务基层”的能力。

21世纪的高素质人才不仅要有坚实的基础知识、广博的专业知识,还要有较强的综合创造能力和较强的动手能力。为达到这个目标,必须切实加强实践性教学环节。与此同时,结合湖南科技大学的现实状况,建筑环境与设备工程专业人才培养目标定位于工程实用型,建筑环境测试技术是学生步入社会从事专业工作非常重要的基础知识技能,有利于学生快速进入工作角色。建筑环境测试技术课堂教学环节主要讲授流速、流量、压差、温度、湿度相关仪器的测量原理和校正、误差分析、仪器保养常识,而实践教学环节需要学生熟练掌握这些仪器的调试、使用方法和仪器状况评价等,尤其是正确的使用方法非常重要。

五、建筑环境测试技术课程的教改途径

建筑环境与设备工程专业课程体系中,建筑环境学、流体输配管网、传热学、空气洁净技术等建筑环境与设备工程专业的专业基础课及专业课课程实验中均需要测量如风参数等建筑环境基础参数。建筑环境与设备工程专业课程实验教学中,旋风除尘器性能实验、排尘罩性能实验、通风网络实验、室内气象参数的测定、热线法测量风速等本科生、研究生实验均涉及基础参数的测量。流速、流量、压差、温度、湿度的

测量及仪器使用是建筑环境测试技术的主要课程教学目标。

为了培养学生的创新意识和创新能力,在教学中必须另辟蹊径,更新教学观念,在理论和实践教学上大力改革^[8]。根据专业课程体系、落实教育部关于“实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见”,建筑环境测试技术的教学改革主要应从拓展课堂教学内容、改进教学模式、加强实验室建设、推进学研结合、强化实践能力这几方面进行。

(一)优化知识传输模式

改变过去从书本直接到大脑的空对空教学模式,注重培养学生动手能力。大力增强实践环节,立足学校实际,尤其是利用建筑环境与设备工程专业现有实验室条件,并结合建筑环境测试技术课程教学,通过参观、现场演示、动手实践等增强学生对建筑环境参数测量仪器的感性认识和实际操作能力。

(二)拓展课堂教学内容制作优质教学课件

多媒体教学课件以其信息量大、图文并茂、修改灵活等优点受到了教师和学生的欢迎。借助多媒体手段,挖掘各种可利用资源广泛搜集素材,制作一个关于主要包含风参数测量仪器的原理、工作流程、安装、调试、使用、保养的优质课件,通过声、光、电手段把难懂的原理、零散的仪器、复杂的步骤有序、形象、生动地展示给学生,增大课堂教学的信息量,充分吸引学生,提高教学效果。

(三)加强课程实践教学环节

依托现有实验室条件,进一步加强建环专业实践教学环节。例如,学校的空调机组性能测试实验室由风系统、水系统、冷热源、自动测试系统和人工测量系统构成。为此,在生产实习中,要求学生通过现场丈量,完成“空调机组性能测试系统”施工平面图、安装大样图、系统轴测图等测绘;在标准图幅系列中绘制图纸,并且图标、图例依据《暖通空调制图标准》(GB/T50114-2001)表达,绘制完成的图纸由实习指导教师审核,对未能达到要求的图纸要求学生修改,直至符合要求方能上交。通过几年来的教学实践,学生绘图能力和实践能力得到了较好地训练,并且较系统地认识了流速、流量、压差、温度、湿度自动测量仪器。

在建筑环境与设备工程专业实验室现有条件下,增加相应建筑环境参数测量仪器原理、调试、使用、保养方面的挂图。通过强化特别是涉及风参数测量课程实验过程,进一步增强学生的实践能力。与此同

时,推进学研结合。鼓励和吸纳学生使用流速、流量、压差、温度、湿度等测量仪器完成一些较简单而有意义的测量工作,如室内、外气象参数的测定,管道风速、风量的测定及系统分析。这样,既进一步充实了课程实践内容,又可以为部分学有余力的学生开辟科学研究途径。

(四)重视对学生实验基本技能的培养

沟通多个专业主干课程,把流速、流量、压差、温度、湿度等参数的测量与理论学习融合起来,构造专业知识体系。建筑环境学、流体输配管网、供热工程、空气洁净技术等建筑环境与设备工程专业的专业基础课及专业课课程实验中均需要测量这些参数。那么,借助加强建筑环境测试技术课程实践环节,把这些课程分散的理论加以整和,为后续的课程实验、实习、设计、工程实践积累这些参数的测量原理并奠定此类仪器使用方面的基础。

六、结语

建筑环境测试技术是建筑环境与设备工程专业课程体系中的一门理论性和实践性都非常强的专业基础课。课程教学目标中涉及的流速、流量、压差、温度、湿度等参数的测量原理、仪器使用技能,影响着专业基础课、专业课、专业选修课中课程实验操作。通过调整和更新课程内容优化了教学模式,并借助多媒体教学手段充实了课堂教学内容。依托现有实验室

条件,进一步改善实验室条件,推进学研结合,大力加强建筑环境测试技的实践性教学环节,全方位提高学生的动手能力、工程实践能力、学研结合能力。对建筑环境测试技术实践性教学环节进行研究与探讨,其目的是在新形势下结合学校定位,探索一套具有学校特色的建筑环境与设备工程专业的人才培养模式。

参考文献:

- [1] 张国强,李志生,陈友明等. 基于教育国际化的建筑环境与设备工程专业定位探讨[J]. 高等建筑教育,2006(03): 4-9.
- [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探讨[J]. 高等建筑教育,2002(02): 61-63.
- [3] 肖勇全,张志刚,朱颖心等. 建环专业平台课程体系构建与实践[J]. 暖通空调,2004(06): 39-42.
- [4] 杨昌智,李念平,陈友明等. 建筑环境与设备工程专业实验教学课程设置与改革研究[J]. 实验技术与管理,2000(04): 100-102.
- [5] 高寿云,俞锋,蒋金平. 建筑环境与设备工程专业实验课程设置改革[J]. 实验室研究与探索,2005(05): 85-86.
- [6] 毛前军. 高校建环专业实验教学改革探讨[J]. 实验室科学,2006(03): 36-37.
- [7] 马爱华,崔广仁. “建筑环境与设备工程”专业实践性教学改革刍议[J]. 洛阳工学院学报(社会科学版),2002(03): 95-96.
- [8] 陈光军,潘宇瑶. 测试技术课程教学改革与实践[J]. 高师理科学刊,2006(03): 80-83.

Researching and Exploring Practical Teaching for Test and Measurement Technology of Building Environment

CHEN Shi-qiang, ZHANG Deng-chun, YU Qi, WANG Peng-fei

(School of Mining and Safety, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: In course system of building environment and equipment engineering (BEEE), test and measurement technology of building environment (TMTBE) is a theoretical and practical course, and is a course of technological basis relating with many courses. Course contents are involved in fundamentals and instrumental utilization for measuring parameters of building environment, which are such as flowing velocity, flowrate, differential pressure, temperature, humidity and so on. In addition, effects of practical teaching for the course influence on quality of talent cultivation for BEEE to a great extent. Aiming at disadvantages to teaching contents, teaching measures, construction of laboratories and so on, and based on major goals and our university realities, the paper proposes researching and exploring practical teaching for this course, in order of deepening teaching reform in BEEE major under the new situation.

Key words: TMTBE; course contents; practical teaching; talent cultivation; approaches

(编辑 周虹冰)