

建筑环境与设备工程特色专业综合实验平台建设

钱付平,鲁进利,张 治,纪国富

(安徽工业大学 建筑工程学院,安徽 马鞍山 243002)

摘要:文章阐述了综合性专业实验平台在建筑环境与设备工程专业人才培养过程中的重要性。利用专业实验平台,在生产实习和毕业设计环节对该专业的学生进行实践训练,使学生参与专业实验平台的设计、组装、调试、运行、检测等环节,深化专业知识,使学生灵活运用基础理论知识,培养其分析和解决问题的能力、团队意识、创新能力及节能环保意识。

关键词:专业实验平台;生产实习;毕业设计;特色专业

中图分类号:G642.423

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)02-0118-03

对于工科专业而言,实验教学是高等教育教学过程中实践性教学的一个重要环节,对学生创新能力、实践能力和创业精神的培养有着不可替代的作用。如何加强专业实验平台建设,从而提高实验教学质量已成为高校面临的一个重要课题^[1]。专业实验平台不仅是高校培养高素质人才的实践基地,也是学科建设、科研活动的坚实基础,建设一流的专业实验平台是建设一流高校不可分割的一部分^[2]。生产实习是建环专业人才培养过程中的重要实践性教学环节^[3],基于此,文章结合安徽工业大学已建成的几个开放性、综合性实验平台,探讨其在建环特色专业建设中的作用。

一、结合特色专业建设专业实验平台

在中国,为营造所需要的人工环境,建筑能耗总量在能源消耗总量中的份额已接近1/3,而空调能耗又占其中的40%左右;因此,建筑节能不仅是建筑可持续发展的需求,也是人类社会不可缺少的必要条件。面对能源的日益紧张和环境的不断恶化,国家出台了“节能减排、构建和谐”的相关政策,而“开展建筑节能、综合治理空气污染、减少CO₂等温室气体排放、保护大气环境”一直是建筑环境与设备工程专业教育和科研的主导方向。因此,建环专业实验平台应该是实验、教学、科研与产业四结合的统一体,只有促进学科、教学与科研的集成建设与共享,才有可能建设成为高水平的实验平台^[4]。

为培养具有生态意识、环保意识和可持续发展意识的新时代大学生,安徽工业大学利用省部共建经费,结合建筑环境与设备工程专业特色建设需要,在校内建立了几个综合性、开放性实验平台,如“基于低品位热源的热泵空调运行调节

收稿日期:2012-09-05

基金项目:安徽省高等学校省级教学研究项目(20100386);安徽省建筑环境与设备工程特色专业建设项目(20100367)

作者简介:钱付平(1974-),男,安徽工业大学建筑工程学院教授,博士,主要从事空气净化与室内空气品质研究,(E-mail)fpingqian@gmail.com。

实验系统”“通风除尘性能测试实验平台”等。这些实验平台除了开设综合性、开放性、创新性专业实验外,还可以为学生的运行调试实习提供平台,培养学生分析和解决实际问题的能力。

(一) 基于低品位热源的热泵空调运行调节实验系统

该实验平台空调区域面积约 120 m^2 ,设计时以冷负荷 160 W/m^2 计算,冷负荷共计 19.2 kW ,所选水冷热泵机组制冷量为 20 kW 。该实验平台平面布置图及水系统工艺流程图分别如图 1 和图 2 所示。

夏季制冷工况,开启冷水机组系统,冷却塔补水通过自来水直接补水,冷媒水系统补水方式为自来水经全自动软化装置软化后进入补水箱再接入循环水泵入口处(集水器出口处)实现补水,达到软化水箱兼高位定压水箱的作用。冬季采暖工况,冷水机组停开,经相应阀门切换,由带电辅助加热的太阳能集热器提供热媒水作为热泵机组的热源。

为考察不同的出风方式及管路布置形式对空调系统的影响,实验室空调系统末端装置采用几种不同类型的风机盘管,实验室内相对的墙面各安装上侧送风盘 2 台,以实现水系统的同程与异程水力失调运行及调节实验。其中 1 个实验室内还安装吊顶卡式机 1 台及落地明装立式下侧送风盘 1 台,以实现一个实验室内有 3 种不同的送风方式。此外,在此实验平台上,可以完成空调区域温度湿度分布测量、热泵机组运行特性测量、末端设备性能测量等。利用这些数据可以分析空调设备的能耗状况以及节能途径。

(二) 通风除尘性能测试实验平台

该实验平台占地面积 60 m^2 ,实验室的平面布置如图 3 所示。该实验系统主要由旋风除尘器和袋式除尘器组成,其中旋风除尘器主要用来预处理一些粉尘粒径较大的颗粒,而袋式除尘器用来过滤颗粒粒径很小的微小颗粒物。该实验系统设计时管道及除尘设备均为有机玻璃制作而成,可以用来演示含尘气体的净化过程及除尘设备的工作原理,在此基础上可以通过改变除尘器的结构,设计一些开放性、创新性的实验。

在实验台上,可以通过更换不同种类的布袋来研究过滤材料对袋式除尘器过滤性能的影响,从而优选出一种滤料性能高、寿命长的布袋;可以研究不同进风方式对袋室内流场均匀性的影响,从而选择一种最佳的进风方式。此外,通过实验系统中的清灰装置,还可以研究不同清灰结构对袋式除尘器清灰性能的影响,从而选择最优的清灰结构。通过上述实验,可以优选出一种清灰效率高、能耗低、滤袋寿命长的较为合理的袋式除尘器结构,对进一步优化袋式除尘器结构,改善大气环境具有重要理论研

究价值和实际意义。

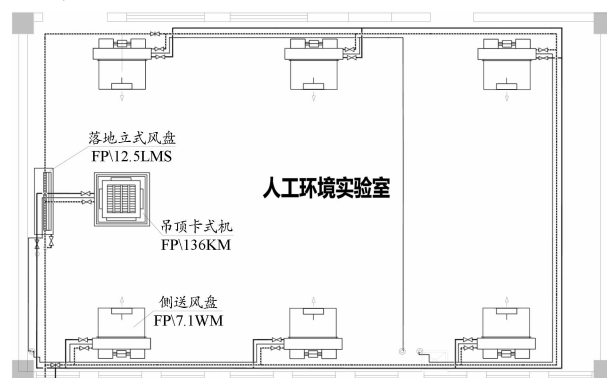


图 1 实验系统室内末端布置平面图

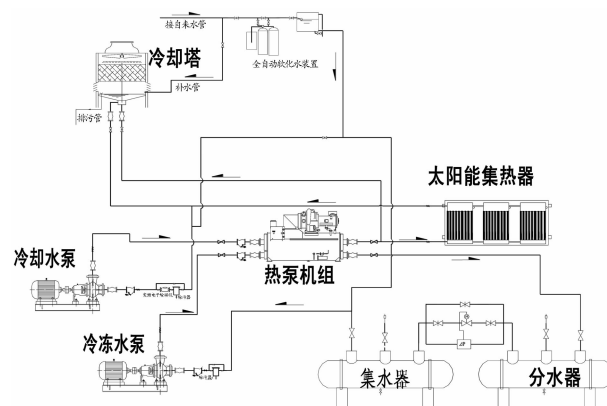


图 2 实验水系统工艺流程图



图 3 通风除尘性能测试实验平台

二、专业实验平台在生产实习中的作用

生产实习环节可以让学生在劳动中扮演专业建设者的角色,并在现场工程技术人员的具体指导和实习指导教师的有效引导下,熟悉专业范围内各种系统及施工安装、运行维护等工作,为今后学习专业课,从事工程设计、施工经营管理工作打下良好的基础。该环节还可以培养学生的创新精神,加强学生的实践能力,是保证人才成长的必经之路^[5]。

学校建环专业生产实习安排在第六学期暑假,时间为 3 周,实习方式为分组或集中进行。实践中存在联系实习单位困难、实习内容不全面、学生动手机会少、实习效果不理想等问题,因此,在建环特色

专业建设过程中,可将“基于低品位热源的热泵空调运行调节实验系统”和“通风除尘性能测试实验平台”作为本科生的部分生产实习基地。在生产实习环节中,将学生分组(5~6人一组),在整个实习周期内,每小组在教师的指导下依次进行实际操作,从设备的安装、调试到实际运行时参数的测量及系统运行特性的监测。实习过程中,要求每位学生都参与设备的安装及调试环节,并进行一系列实验测试。实习结束后,撰写实习报告,要求了解设备的现状与发展趋势,具备搜集、归纳国内外相关技术信息的能力,掌握相关设备的工作原理,熟悉设备结构,并具备初步分析设备零部件功能的能力,最后对专业实验平台的建设提出意见和建议。

通过上述环节的实施,可以为学生提供充分的学习内容及动手操作的机会,以培养建环专业本科生的工程实践能力,如相关实验技能的锻炼、技术改进及创新等。因此,对培养学生节能环保意识、分析和解决问题的能力、团队意识及创新能力起着至关重要的作用。

三、专业实验平台在毕业设计中的作用

毕业设计是实现本科培养目标的重要教学环节,是评价高校教学质量的重要标志,是人才培养的重要组成部分,是知识与技能的综合训练。对于学生而言,通过毕业设计这段时间相对集中的工作,将在理论与实践的初步结合方面迈出重要的一步。

在毕业设计阶段,遴选部分学生,采取团队合作模式,结合所建设的专业实验平台,在生产实习的基础上进行空调系统运行、空调区域温湿度分布及通风除尘净化的相关实验测试。学生除具备设备安装、调试的能力外,还要掌握系统性能的实验方法与测试设备的使用条件,熟悉设备性能与经济评价标

准,具备实验的设计、测试、结果的处理分析及研究报告撰写的能力。与此同时,学生可以结合实验测试结果完善 CFD 软件的有关计算模型,使其熟悉建筑环境及设备工程的优化设计方法。

总之,经过上述环节的训练,建环专业的学生毕业后能掌握系统综合设计的基本知识和技能,具备较好的交流与沟通能力,并具备一定的创新意识和创新设计能力。

四、结语

建筑环境与设备工程专业是一个面向应用的工程类专业,而专业实验平台是培养工程人才的重要硬件之一。学生经过专业实验平台的实训和学习,参与空调系统和通风除尘系统的设计、组装、调试、运行、检测等实践训练环节,对学生灵活运用专业基础理论知识,锻炼创新实践能力,提高人际交往能力、组织协调能力、表达沟通能力以及团队合作意识均起着至关重要的作用,同时这些综合性实验平台的建设对建环专业特色的形成具有重要的实际意义。

参考文献:

- [1] 杨朝辉,张薇,曾光明,等. 改革高校实验教学,培养高素质人才[J]. 高等理科教育,2005,62(4):106-108.
- [2] 王国强,傅承新. 研究型大学创新实验教学体系的构建[J]. 高等工程教育研究,2006(1):125-127.
- [3] 钱付平,陈光,黄志甲. 建环专业教育评估与实践教学环节的改革创新[J]. 高等建筑教育,2009,18(5):122-125.
- [4] 黄瑞,袁桂慈. 电子技术实验教学改革与创新[J]. 实验技术与管理,2006,23(1):78-80.
- [5] 李丹,陈芳秋. 改革生产实习模式培养实践能力[J]. 高等工程教育,2000(2):31-33.

Application of the integrated specialty experimental platform in the construction of building environment specialty with characteristics

QIAN Fuping, LU Jinli, ZHANG Zhi, JI Guofu

(School of Civil Engineering and Architecture, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, P. R. China)

Abstract: This paper discussed the importance of comprehensive experiment platform in the process of talent training of building environment and equipment engineering specialty. With the experiment platform we can train the students in production practice and graduation design. With the practical training of design, installation, debugging, function and testing for experiment platform, the flexible use of basic theoretical knowledge and deepening professional knowledge were trained. Meanwhile, the student's awareness of energy saving and environment protection, the ability to analyze and solve problems, team awareness and innovation ability were trained.

Keywords: experimental platform; production practice; graduation design; characteristics specialty

(编辑 周沫)