

# 建筑物理课程教学改革研究

杨春宇,陈仲林,唐鸣放,何 荣,宗德新,许景峰

(重庆大学 建筑城规学院,重庆 400045)

**摘要:**文章针对建筑物理这一建筑学专业基础课程教学改革,研究了以基础篇、应用篇、实验篇三大模块式教学替代传统的热、光、声分述教学方法,并将传统实验方式改革为基础实验加建成环境的综合实验。在建筑物理课程中引入计算机科学与数字信息技术,提出了建筑物理课程教学改革的新方法。

**关键词:**建筑物理;教学改革;模块式教学

**中图分类号:**TU11-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2009)02-0058-03

建筑技术科学是建筑学的4个二级学科之一,也是其中科学技术含量最高的二级学科。建筑技术科学研究如何通过建筑设计来使建筑物具有舒适、健康、安全和节能的环境,对于提高建筑的内在品质、满足功能要求等均具有重要意义。<sup>①</sup>建筑技术科学的基础支撑就是建筑物理。建筑物理是建筑学专业的基础课程,由建筑热工学、建筑光学、建筑声学三部分构成<sup>[1]</sup>。建筑学专业学生学懂并运用好建筑物理知识,才能创建出舒适、健康、安全和节能的建筑环境。

随着中国城市化进程加快和城市规模不断扩大,城市建筑密度增加,建筑功能更加复杂多样,建筑热环境、光环境、声环境问题,特别是建筑节能、舒适、安全等问题更加突出。同时,科学技术不断发展,新技术、新方法、新观念不断出现。如何使学生在本科阶段学好建筑物理,掌握好建筑技术科学知识,完善课程内容与改进教学方法就显得尤为重要。建筑物理教学系统是由教师教授、学生学习、学生动手三个子系统构成,缺一不可,相辅相成,只有在完成教和学二个子系统基础上,才能在理论指导下进行实验,进一步巩固理论知识。因此,在讲授基础理论基础上,注意培养学生动手能力和自主创新能力,是建筑物理改革的重点。

## 一、建筑物理教学改革与教学研究

### (一)课程教学改革情况

#### 1. 教学模式改革

为进一步强化学生对基础理论的理解,加强动手能力培养,对建筑物理教学进行了改革。2004年12月实施了城市环境物理综合实验项目。<sup>②</sup>2004-2007年在实验教学改革基础上对教学体系进行了模块式改革,对原来统一的传统教学模式,即热、光、声各自独立讲授模式改革为模块式教学。模块式教学具体方式是:按照基础篇、应用篇和实验篇讲授。其中基础篇合并了相似理论,即将热、光、声基础知识统一讲授,在应用篇中再对热、光、声应用知识分别进行讲授,并

收稿日期:2009-02-17

作者简介:杨春宇(1953-),男,重庆大学建筑城规学院教授,博士,主要从事建筑技术科学研究,(E-mail)ycu11@163.com。

欢迎访问重庆大学期刊网http://qks.cqu.edu.cn

结合具体的建筑环境物理将计算软件引入热、光、声计算中,简化了传统复杂计算;实验篇的基础内容是采光模型实验、照明模型实验、日照模型实验、传热系数测量、建筑隔声测量、吸声系数测量等;实验篇的综合内容是建成环境的热、光、声综合实验。

## 2. 解决的问题

(1)将分散知识集中化。以往按每部分的基础、应用讲,不便于学生学习记忆,现在将热、光、声作为基础和应用模块集中讲授,学生反映良好。(2)将重庆大学创新实验——城市环境物理综合实验项目成果应用于本科教学中,使学生能将基础理论综合应用于实践中。(3)学生通过创新实验,掌握了热、光、声各种测量仪器的使用,懂得了城市噪声监测、光污染、亮度照度测量以及热工的各项检测,提高了实验动手能力。(4)通过选择重庆学林雅园居住小区、磁器口传统街区、三峡广场、重庆大学建筑设计院大楼、重庆大学建筑馆等现场进行实验教学,使学生懂得了将热、光、声知识综合运用到城市规划与建筑设计之中,通过对城市噪声的测量使学生掌握了在规划中如何避免噪声污染,在建筑设计作业中将采光、照明、音质设计及保温隔热的节能知识运用于实际设计中,收到极大的成效。(5)在实验教学改革中编写了实验教学大纲、实验报告表、实验指导教材。学生通过分组测量后的综合分析,结合国家标准,发现了这些居住区和建筑存在环境物理方面的一些问题,也找到了一些解决问题的办法。(6)过去,学生认为建筑物理难学,因而不愿学,到现在认识到建筑物理在实际中的重要性,学生愿意学,能学懂,解决了建筑物理的教与学矛盾。

### (二)课程教学内容改革

国家新的设计标准、规范以及国际国内最新建筑科技动态和科研成果应在建筑物理之中有一定反映。根据学校办学定位、人才培养目标及专业特点并结合行业标准、规范与技术发展,对建筑物理各部分的内容体系进行调整,在保证体系的完整性与科学性的基础上,以当前具有代表性的知识内容为改革重点,及时引入新的技术成果,反映教学的先进性。

#### 1. 课程内容结构体系

建筑物理由三大模块构成。

(1)基础篇。建筑热工基础理论:热工基本知识(热环境及其评价、传热基本概念、气候基本参数、建筑围护结构传热原理等)。建筑声学基础理论:声学

基础知识(声的描述与传播、声的计量、声源特性、人耳听闻特性、室内声学原理、吸声材料等)。建筑光学基础理论:建筑光学基础知识(眼睛与视觉、基本光度单位、基本光度应用、材料光学性质、视觉与影响因素、颜色等)。

(2)应用篇。建筑热工应用:建筑日照(日照基本规律、日照标准、日照设计),建筑保温(保温性能基本要求、保温材料防潮、保温构造、门窗保温、地板保温、热桥保温),建筑防热(热气候、隔热设计标准、隔热措施、遮阳、自然通风),建筑节能(节能控制指标、节能设计标准),计算机软件。建筑声学应用:噪声控制(噪声的控制标准、城市噪声控制、吸声减噪、气流消声、建筑隔声、建筑隔振),音质设计(音质评价、体型设计、混响设计、电声系统),相关标准规范,计算机软件。建筑光学应用:天然采光(光气候和采光标准、采光口、采光设计、采光计算,建筑照明(人工光源的光特性、灯具、室内工作照明、环境照明设计、绿色照明工程),照明标准规范,计算机软件。

(3)实验篇。建筑物理基础实验包括建筑热工:日照模型实验,墙体传热实验。建筑声学:材料吸声系数测量,墙体隔声实验。建筑光学:采光模型实验,照明模型实验。建成环境物理综合实验:将重庆学林雅园居住小区、重庆大学建筑设计院大楼、重庆大学建筑馆等作为长期综合实验基地,进行建筑热工、建筑光学、建筑声学的综合实验。

#### 2. 专业培养目标定位和课程目标

(1)专业培养目标定位:建筑物理是建筑学、城市规划专业的基础理论课。学生通过学习掌握建筑热环境、光环境、声环境的质量评价方法与相关的国家标准,理解并掌握建筑热、光、声学的基础理论知识及相应的技术保障原则与措施,完成学业后在此方向上能阅读相关书籍,具备继续学习提高的能力,具备在相关资料帮助下完成专业设计任务的能力。

(2)建筑物理课程目标:通过建筑物理课程教学,使学生掌握建筑热工、建筑光学、建筑声学的基础理论,通过课程实验,提高学生的动手能力,培养学生创新思维和独立分析和解决问题的能力。加强理论与实践相结合,巩固学生对基础理论的理解,使学生在城市规划与建筑设计中能运用建筑物理知识发现问题、解决问题。

#### (三)教学方法与教学手段改革

建筑物理是理论与实际结合紧密的课程,应用

性较强。传统教学模式主要强调课堂及实验教学,学生欠缺对实际工程的处理能力。为此,我们在教学方法和教学手段上进行了改革。

### 1. 重视新技术在建筑物理教学中的应用

在建筑物理教学过程中,通过演示建筑现场及新技术、新材料,让学生了解学科发展情况。在教学设计时,强调利用各种信息资源来支持“学”,要通过多层次的知识信息组合使学生学习更加合理,既掌握了课程内容,又能应用到实际的设计作业中。

### 2. 加强计算机科学在建筑物理中的应用

建筑物理最大的难点是许多相关技术性计算,计算复杂且工作量大,如多层平壁稳定传热计算,室外综合温度计算,声学中级的计算,以及光学中亮度单位基本量及相互之间换算,采光、照明计算等。在教学中教会学生利用开发的热工、声学、光学计算机软件进行计算,有效地解决了大量繁琐的计算问题。

### 3. 考核方式的改革

建筑物理的教学改革主要体现为模块式教学,同时将平时作业、实验报告、考试进行完整链接,解决了传统教学中长期存在的知识分散、难以综合应用的问题。通过实验结果验证学生动手能力,通过考试了解学生全面掌握课程知识的情况。

### 4. 鼓励学生进行研究性、协作性学习

在综合实验中,通过对实际建筑及居住小区中热、光、声的测试,启发学生发现问题、探索问题并对自己今后进行住区规划和建筑设计时如何解决存在的物理问题提出解决办法。这种综合实验不是一个学生能完成的,需要相互配合才能完成,无形中培养了学生的团队协作精神。

### 5. 根据学生专业特征和教学内容教学

由于课程对象是建筑学与城市规划两个专业,课程内容根据专业类别和学生特点进行了设计。对城市规划专业学生,课程重点从环境物理着手,分析、研究、讲解城市环境中的物理知识。对建筑学专业学生,课程重点从建筑物理着手,分析、研究、讲解单体建筑与群体建筑中的物理知识,有针对性地进行教学,教学效果明显。

### 三、结语

我们将建筑物理分为基础篇、应用篇、实验篇三大大模块进行教学。热、光、声中的相关复杂计算问题,学生难学,我们在基础篇里充分让学生理解基础上在应用篇中引入计算机软件进行计算,解决复杂的计算“体力”劳动问题。在综合实验中,主要是以一个建成小区和几幢实际建筑物为实验场地,通过测试、分析环境物理和建筑物理的实际情况,发现问题,提出解决问题的办法,使学生认识到建筑物理的重要性,培养了学生理论联系实际和独立思考、解决问题的创新能力,解决了传统教学中长期存在知识分散、理论和实际相脱离、学生难以综合应用问题,使整个建筑物理知识从理论到实际应用成为一个完整的知识模块,收到了很好的效果。

#### 注释:

- ① 吴硕贤. 重视发展现代建筑技术科学. 中国科学院学部咨询评议项目立项书, 2006: 2.
- ② 城市环境物理综合实验. 重庆大学创新实验, 2005.

#### 参考文献:

- [1] 柳孝图. 建筑物理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.

## Teaching reform of architectural physics course

YANG Chun-yu, CHEN Zhong-lin, TANG Ming-fang, HE Ying, ZONG De-xin, XU Jing-feng  
(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract:** Architectural physics is a basic professional course for architecture majors. We introduced the teaching reform of this course, and proposed a modularizing teaching mode which including three teaching modules of basic theories, application and experimentation to replace the traditional teaching methods including modules of heat, light and sound. We replaced the traditional experiment mode by an integrative overall experimentation of basic experiments and existing environment. We introduced computer science and digital information technology into architectural physics course, and proposed a new teaching reform method for it.

**Keywords:** architectural physics; teaching reform; modularizing teaching; experimentation innovation

(编辑 欧阳雪梅)