建筑环境与设备工程专业开设智能建筑课程的思考

伍　培[1],郑　洁[2], 付祥钊[2], 彭宣伟[1]
(1. 重庆科技学院 建筑工程学院,重庆　400042;2. 重庆大学 城环学院,重庆　400030)

摘要:为适应智能建筑的兴起和发展,全国建筑环境与设备工程专业指导委员会要求在专业教学过程中开设相关课程,并把建筑设备自动化课程列为专业主干课程。针对这一教学要求,对智能建筑课程的开设、教学内容、与相关课程的协调等进行了较为深入地探讨,确定了智能建筑课程建设的基本内容和方向,对师资培养和建筑设备自动化课程建设提出了建议。

关键词:智能建筑 ;课程建设 ;建筑环境与设备工程 ;建筑设备自动化
中图分类号:TU8 - 4　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1005-2909(2007)05-0117-04

进入 21 世纪,智能建筑在国内得到飞跃发展,中国已成为全球最大的智能建筑市场[1],社会对智能建筑建设人才的需求急剧增加,因而,自 1999 年原暖通空调工程等专业改组为建筑环境与设备工程专业起,各高校实施新的教学计划,将建筑设备自动化列为专业主干课程。但这门最初为培养建筑智能化建设人才而开设的新课程,由于开设时间短,目标和内容都显得模糊[2],课程名称先后有建筑自动化、暖通空调系统自动化、智能控制技术等。近几年,建筑设备自动化才得到较为普遍地认同,但课程建设体系和内容至今仍处于完善之中。已公开出版用于建环专业的设备自动化教材,其内容和重点均有较大不同,但都偏重于设备控制,并不反映建筑智能化系统的全貌。从各校的教学反映看,这门课程在教学过程中存在学时少、学科交叉内容多、重点不易突出、师资力量不足、教学质量参差不齐的问题。因此,为培养建筑智能化技术的专业人才,仅开设建筑设备自动化这门主干专业课显然不足,有必要同时开设智能建筑专业课,在为建筑设备自动化分担一部分教学任务的同时,全面拓展学生的专业知识面,才能培养出符合时代要求的智能化建设人才。

一、开设智能建筑课程的必要性

《智能建筑设计标准》(GB/T50314 - 2000)中对智能建筑的定义如下:“它是以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。”但现在看来,这个定义忽略了建筑的生态性能。笔者认为,为达到上述目的而建设的高能耗建筑就不应该称为智能建筑。由于国家标准忽视了节能

收稿日期:2007 - 10 - 20
作者简介:伍培(1969 -),男,广东台山人,重庆科技学院建筑工程学院副教授,主要从事建筑环境与设备工程教学与研究。
欢迎访问重庆大学期刊网 http://qks.cqu.edu.cn

环保方面的问题,比如其代表能耗的供电标准“甲级标准(办公室)宜按 60vA/m^2 以上考虑”、“乙级标准(办公室)宜按 45vA/m^2 以上考虑”和“丙级标准(办公室)宜按 30vA/m^2 以上考虑”就存在问题。对智能建筑标准进行分级有一定合理性,但标准越高耗能越多,这显然不经济、不科学。虽然标准越高系统就越多,但这些系统均属弱电系统,耗电很小,如利用这些系统去合理控制建筑设备反而能够更好地节能。自 2007 年 7 月 1 日起实行的新《智能建筑设计标准》(GB/T50314 - 2006)(以下简称《标准》)按照各类建筑物的功能进行了分类,扩展了 2000 年版以智能化系统的配置要求基本意义的办公类功能为典例的单一模型,突出了节能的思想,新《标准》相对于旧《标准》(GB/T50314 - 2000)有了较大改进,但旧标准内容的不合理部分造成的较大影响却在短期内难以消除。

另外,国家标准罗列了建筑智能化系统的各子系统,没有强调与其他专业的协调配合,这样对于甲级智能建筑和乙级智能建筑的界定很容易误解。在建环专业,由于目前国家专业指导委员会只规定开设了建筑设备自动化这门主干专业课,使得很多学生、包括研究生和部分教师都产生一种误解,认为建筑设备实现自动化的建筑就是智能建筑。这对智能建筑的认识是非常有害的。国内已投入使用的智能建筑,使用效果良好的仅占总数的 20% 左右[1],其根本原因就是各相关专业未能有效地协调配合,建筑、设备、信息、控制等专业各自分割、独自作业。

因此,应正确理解智能建筑的含义。建筑智能化系统(Building Intelligent system)是智能建筑中应用的电信息系统,包括通信网络系统、办公自动化系统、建筑设备监控等系统以及智能化集成系统。自动化系统是智能建筑的必要条件,但不是充分条件。智能建筑是一个综合的系统化工程,建筑、结构、水、采暖与通风、电气等专业构成有机整体,能自动调节空气、水、阳光照射等,创造既节能又安全、健康、舒适的环境。所以,建筑、设备、信息、控制技术必须有机融合在一起,只有这样才能建设好、使用好智能建筑,充分发挥智能建筑的作用,提高人的工作效率,消除“病态建筑”。

由此可见,智能建筑的建设并非某一专业能够解决的问题,而需要各专业在建筑设计同时,就展开并行设计,相互配合。如建筑专业在做方案时,就应当考虑太阳光的利用与人工照明的关系以及热辐射的作用等等,不能只考虑建筑外形;再如室内空气品质的好坏,主要与空调系统方案有关,但也不仅仅只是通风专业的事,与建筑、结构、装饰的合理性及电气控制是否妥当等都密切相关。因此智能建筑是多学科、多技术系统的综合体,如果只根据自动化系统或功能的多少来划分出智能建筑等级并不合理,也不利于指导设计和节约投资,反而会促使开发商相互攀比,造成浪费。

综上所述,要培养掌握一定建筑智能化知识和技术的专业人才,即使只从事建筑智能化某一方面的工作,也应该首先对智能建筑有一个全面准确的认识,其次才是去学习某一方面的专业智能和技能。否则,在具体工作中是无法与相关专业进行有效协调和沟通的。所以,笔者认为,既然国家专业指导委员会明确提出了要培养掌握一定建筑智能化知识和技术的专业人才的目标,并将建筑设备自动化列为专业主干课程,那么就有必要同时开设智能建筑专业课,让学生在学习掌握建筑设备自控知识和技能的同时,对智能建筑有一个全面准确的了解。

二、智能建筑的教学内容

建筑环境与设备工程专业学生学习智能建筑是为了建立对智能建筑全面准确的认识,为以后从事建筑智能化工作打下良好的基础。智能建筑课程的内容是概论性的,应该全面系统地介绍智能建筑的组成,各系统的主要功能、构成方式和设计要求等,使学生能够系统地认识智能建筑及其各相关专业工作的内容和要求。

具体而言,智能建筑课程在讲授时,可以先从智能建筑的发展历程开始,结合学生已学习过的自动控制原理,讲解建筑设备自控系统的发展和演变,介绍建筑设备自控系统及其与现代信息技术结合后对智能建筑形成的推动作用,然后顺理成章地介绍智能建筑的组成和功能、智能建筑技术普及、智能小区和智能家居以及智能建筑的生态性能和可持续发展,引导学生对智能建筑有一个总体性的认识。

接下来就可以对智能建筑的各系统,即综合布线系统、建筑设备自动化系统、建筑网络通信系统、办公自动化系统、智能小区和智能家居系统进行进一步介绍。最后介绍建筑的本体智能化,让学生认识到智能建筑是一个多学科交叉、融合,社会与技术相互作用的系统工程,进一步提高学生全面理解、系

欢迎访问重庆大学期刊网 http://qks.cqu.edu.cn

统认识智能建筑的水平。教学过程中强调智能建筑的这一特性十分重要,应该引起重视。

智能建筑是建筑进入信息化社会后发展的必然结果,它的出现,将推动建筑设计理念和方式的进一步发展。将对建筑物的创作思维、建筑审美和建筑文化产生深层次影响。智能建筑本质上是建筑技术与信息技术的集成,不能只停留在设备、系统、布线等自动化技术层面,而应对建筑的智能化进行深入、系统、综合地研究。建筑智能化,就是指建筑及其环境能够充分满足人的需求,具有较高的能源利用率和良好的生态性能,并能够根据使用需要,实现建筑内部空间和外在形象的转变,使建筑像生命一样新陈代谢,长久发挥其作用,具备很好的灵活性和适应性。其特点具体表现如下:

(1)建筑的空间尺寸和布局能够适应当前和未来可预见时期内人的需要。

(2)建筑的交通、设备尽可能与结构系统分离,结构系统灵活易变,同时各系统又有机地组合在一起,便于维修、改建和扩建。室内外空间可以根据需要灵活划分,空间使用性质和设备安装可以适时变化。

(3)智能建筑的智能化系统竣工后不封闭,其管线、接口都预留了充足的扩展空间,用户在任何时候都可以根据信息量的变化进行调整和扩容。

(4)智能技术创造的空间突出交互式的视觉手段和虚拟的空间方式,空间审美形式强调内部的高度协调和圆满。

(5)智能建筑所用的建筑和装饰材料符合环保节能的要求。

因此,结合当前的研究成果,建筑本体智能化的介绍可从智能建筑适宜的层高、柱距入手,进而介绍其平面布置要求、室内环境设计特点,然后介绍智能化住宅和小区的建筑和环境特点,最后对如何实现建筑的本体智能化作出简要的总结和讨论。如此,学生对建筑、设备和信息的集成就能形成深刻印象,充分理解智能建筑是多学科交叉、协调配合的结果。在进一步学习建筑设备自动化时,就具有了必要的知识背景,不会形成建筑设备实现自动化就是建筑智能化的错误观点。而且有了这个知识背景,学生不仅仅对自控系统、而且对建筑设备和建筑节能等都能形成更为深刻的认识。

三、智能建筑与相关课程的协调

智能建筑的主要前导课程应是电工与电子学、自动控制原理、计算机基础和建筑概论,它可以安排在主要专业课程,如暖通空调等之后或同时进行,但宜安排在建筑设备自动化课程之前讲解。除了给学习建筑设备自动化提供必要的知识背景外,它同时也能对相关课程起承上启下、温故知新的作用。

智能建筑在教学过程中,将自动控制原理、计算机基础等课的基础理论上升应用理论起着知识拓展和延伸的作用,同时又为建筑设备自动化的进一步学习起到十分重要的铺垫作用。在智能建筑中,计算机控制、计算机网络、自控网数据通信标准和系统集成技术是实施建筑设备自动化的核心内容。计算机控制、计算机网络是建筑设备自动化的基础理论,自控网数据通信标准和系统集成技术则是建筑设备自动化课程在基础理论基础形成专有理论,也即课程的特有理论[2]。从基础理论到特有理论的升华,对于缺乏专业认识、没有工程实践经验的学生而言是困难的。它需要学生在学习完相关基础理论后,逐渐熟悉建筑设备的过程,而智能建筑的知识覆盖面广,是一门初步对各基础理论和建筑设备知识融合的课程,在这门课程中,也会介绍建筑设备自动化系统,在这部分的教学过程中,学生将首次认识建筑设备自动化的基础原理和控制过程,由于课程深度有限,虽然涉及多学科的融合,但学生容易理解,这就为深入学习建筑设备自动化特有理论打下良好的铺垫。如果缺乏这一铺垫过程,在课时十分有限(多数学校不足 48 学时)的建筑设备自动化课程中,学生要一步完成这种多学科知识的融合非常困难,甚至对课程采取放弃态度。这也是当前高校在建环专业开设建筑设备自动化课程感觉教学过程比较艰难、教学效果不易得到保证的重要原因。

按全国智能建筑教学指导组组长寿大云教授的话来说[3],建筑环境与设备工程专业培养的智能化建设人才应在精通制冷空调、采暖供热、通风除尘、冷热源设备、建筑物能源管理和给排水工艺设计的基础上,对建筑设备自动化系统(BAS)的设计、调试以及建筑物中弱电系统的集成有相当程度的了解。要达到这一目标,必须充分发挥智能建筑对建筑设备自动化开路“前锋”的作用,使建筑设备自动化能在有限的课时中,尽可能地深入其特有理论和工程技术,这些特有理论包括自控网数据通信标准和系统集成技术,工程技术则应是设备及其特有理论的

欢迎访问重庆大学期刊网 http://qks.cqu.edu.cn

具体应用。

四、结语

综上所述,在建筑环境与设备工程专业开设智能建筑或智能建筑概论课程是十分重要的。智能建筑课程以系统工程的观点全面介绍智能建筑,培养学生多学科融合的意识和初步能力,而建筑设备自动化则在前者基础上进一步深入介绍建筑设备自动化的特有理论和工程技术。如此,建筑设备自动化才能与建筑环境测试技术等其他主干课程相辅相成,培养出真正能为建筑智能化事业作出贡献、具有建筑环境与设备工程专业特色的智能化建设人才来。

若将智能建筑开设为必修课,其课时建议在 32 ~40 学时。在专业教学总学时已定的情况下,可适当在工程热力学、传热学、热质交换原理、建筑环境学中各压缩 4 学时,且考虑到多数学校的建筑概论在 40 学时左右,可压缩 4 ~8 学时,再根据各校课程开设的具体情况,考虑在学时稍多的专业课中再节省 8 ~12 学时,即可为智能建筑的开设提供条件。

另外一个主要问题是师资队伍的建设。在中国,和智能建筑技术相关的专业有自动化、电气工程及自动化、通信工程、计算机科学与技术、建筑学、电子信息工程、建筑环境与设备工程等[3]。师资宜从上述专业人员中选择,对建筑环境与设备工程专业而言,以同时熟悉计算机控制原理和建筑设备的人才为佳,这样的教师既有土木工程的大背景知识,又掌握计算机控制原理和建筑设备技术,非常符合智能建筑多学科融合的特点,既可引导学生从“面”上系统准确地认识智能建筑,也可培养学生在“点”上从事建筑设备自动化相关工作的能力。

参考文献:

[1]郑洁,伍培.智能建筑概论[M]. 重庆:重庆大学出版社,2006.

[2]董春桥,袁博,张亚男,徐玉党.建筑设备自动化课程建设探讨[J].暖通空调,2006,36(7):49 -51.

[3]寿大云.高校智能建筑学科的发展状况[J].高等建筑教育,2002(3).

Curriculum Construction of Intelligent Building for BEEE

WU Pei[1],ZHENG Jie[2],FU Xiang-zhao[2], PENG Xuan-wei[1]

(*1. Chongqing University of Science and Technology*, *Chongqing 400042*,*China*;

2. Chongqing University, *Chongqing 400045*, *China*)

Abstract: For adapt to development of Intelligent Building, Chinese Building Environment and Equipment Engineering(BEEE) special discipline direction committee requests in the specialized teaching process to open the correlation curriculum, and lists as the specialized branch curriculum Building Automation and Control(BAC) . In view of this teaching request, the curriculum open and content, correlation curriculum coordination of Intelligent Building and so on were carried on a more thorough discussion. This paper determines the curriculum basic content and direction, and puts forward the proposal to teachers' raising and the curriculum construction of BAC.

Key words: intelligent building; curriculum construction; BEEE; BAC

(编辑 周虹冰)

欢迎访问重庆大学期刊网 http://qks.cqu.edu.cn