建筑电气与智能化本科专业现状及前景分析

汪小龙,方潜生
(安徽建筑工业学院 智能建筑重点实验室,安徽 合肥 230022)

摘要:文章分析了中国建筑电气与智能化本科专业的历史沿革和招生现状,凝练了该专业人才培养规格与知识体系,从空间地缘分布、时间发展趋势和行业就业特色的角度,剖析了招生、培养与就业需求、行业发展的矛盾,提出了矛盾解决方案,展望了专业发展前景。

关键词:建筑电气与智能化专业;招生;培养;就业
中图分类号: **文献标志码**:A **文章编号**:1005-2909(2012)03-0061-05

建筑电气与智能化专业根源于传统建筑行业与现代信息技术的接触、接纳与融合。1984 年,当马克·吐温家乡哈特福德那座实现了办公、设备和通信自动化改造的旧楼产生了巨大的经济效益后,智能建筑[1-3]的概念开始在美国、日本、欧洲、新加坡、马来西亚、韩国,以及中国的香港、台湾、大陆地区得以传播、认可和实施。智能化建筑是现代高科技成果的综合反映,是一个国家、地区科学技术和经济水平的综合体现之一。智能建筑是以建筑为载体,同时需要自动控制、通讯、办公系统、计算机网络,以及为建筑服务的与能源和环境有关的各种建筑设备;不仅需要各种 IT 硬件,而且需要对整个建筑设备系统进行优化管理的软件。因此,智能建筑是多学科的交叉和融合。

目前中国智能建筑技术已接近 21 世纪的世界水平,国际上最先进的智能建筑技术设施在中国建筑物中都有应用。然而,中国智能建筑现状调查表明,智能化系统的无故障运行率、节能增效的实际情况与预期的要求有较大差距,其原因主要是缺乏各个层次的智能建筑设计、施工建设、运行管理的专业化人才。由于智能建筑是多学科的交叉和融合,而中国高校各相关专业培养的学生不具备以上跨学科知识,专业人才的严重缺乏是阻碍智能建筑技术发展的重要原因。

文章从历史沿革、招生、就业、人才培养等方面分析了建筑电气与智能化本科专业现状,剖析了招生、培养与就业需求、行业发展的矛盾,提出了矛盾解决方案并展望了专业发展前景。

一、建筑电气与智能化本科专业的历史与现状

从 20 世纪 90 年代中期开始,中国许多高校在自动化、电气工程及自动化、计算机科学与技术、电子信息科学与技术、通信工程等专业开设了与智能建筑

收稿日期:2012-03-28
作者简介:汪小龙(1972-),男,安徽建筑工业学院智能建筑重点实验室副教授,博士,主要从事智能建筑和模式识别研究,(E-mail)xlwang2231@aiai.edu.cn。

相关的专业方向,以适应蓬勃发展的智能建筑工程对人才的需求。1997 年,哈尔滨建筑大学、重庆建筑大学、沈阳建筑大学牵头承接了建设部面向 21 世纪教改项目“楼宇自动化系列课程教学内容改革的研究与实践”,使众多高校联合起来,共同研究、探讨楼宇自动化相关课程的知识结构、课程设置以及系列化建设等问题。该项目通过长期的实践取得了宝贵经验,获得了丰硕的成果。2005 年底,教育部正式批准设置建筑电气与智能化专业(专业代码 080712S),并于 2006 年开始招生;另外一个类似该专业的建筑设施智能技术专业(专业代码 080710S)也于 2003 年招生。在《教育部办公厅关于征求对〈普通高等学校本科专业目录(修订一稿)〉修改意见的通知》(教高厅函〔2011〕28 号)中建筑电气与智能化和建筑设施智能技术合并为专业目录内建筑电气与智能化在专业(专业代码 081004),在文章后面的内容中,如无特殊说明都将称为建筑电气与智能化专业。

到 2012 年 3 月,中国大陆地区共有 39 所院校获得建筑电气与智能化本科专业招生资格,另外 4 所暂时按照建筑设施智能技术专业名称继续招生。在现有 43 所招生院校中,包括江苏 10 所,上海、湖南、吉林、河南各 3 所,北京、广东、山东、安徽、陕西、河北、重庆各 2 所,浙江、天津、四川、江西、辽宁、广西、黑龙江各 1 所。除了中国的台湾、香港、澳门地区有单独的教育体系外,全国仍有湖北、福建、内蒙古、山西、云南、新疆、贵州、甘肃、海南、宁夏、青海、西藏等 12 个省(市、自治区)未实现该本科专业招生。从地缘分布看,招生院校主要分布在中东部地区。

二、建筑电气与智能化本科人才培养规格与知识体系

针对行业发展和就业需求,高等学校建筑电气与智能化学科专业指导小组组织全国专家对培养规格和知识体系进行了深入研究和详细探讨。

(一)建筑电气与智能化专业人才培养规格

建筑电气与智能化专业培养的学生应具有扎实的自然科学基础知识、较好的管理科学知识、人文社会科学知识和外语综合能力;具有较宽广领域的工程技术基础和较扎实的专业知识及其应用能力[1]。培养的人才应在知识、能力和素质诸方面协调发展,尤其要体现人才培养的宽口径、复合型、创新型和应用型[4-6]。详细培养规格如图 1 所示。

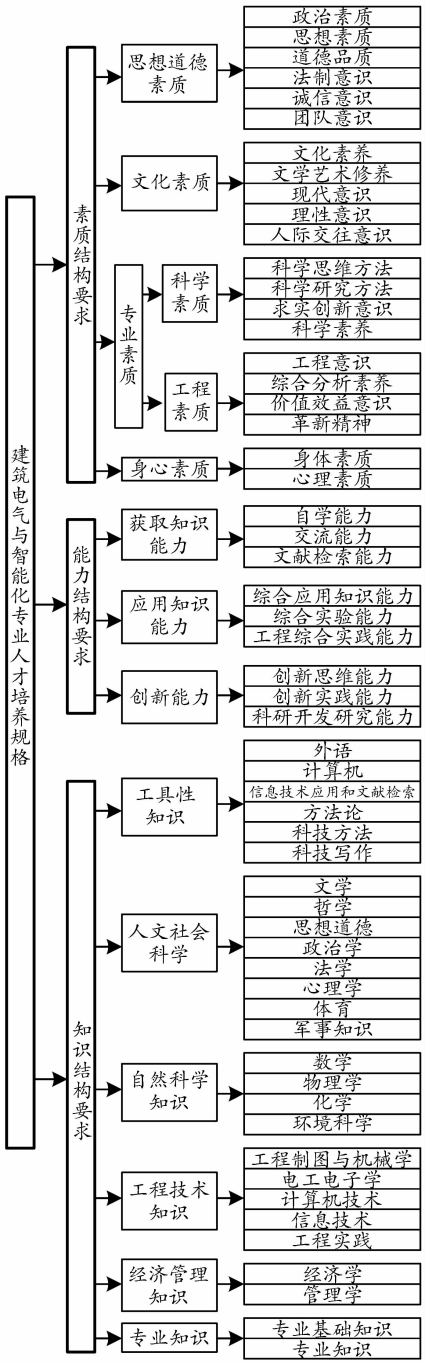

图 1 建筑电气与智能化专业人才培养规格

(二)建筑电气与智能化专业知识体系

文章介绍的专业知识体系涉及专业知识和专业基础知识两部分,不包括通识基础知识。建筑电气与智能化专业知识体系(图 2)涉及 12 个知识领域:电路理论与电子技术、电气传动与控制、检测与控制、网络与通信、计算机应用技术、土木工程基础、建筑设备、建筑智能环境、建筑电气工程、建筑智能化工程、工程技术基础、建筑节能技术。该 12 个知识领域包括 56 个知识单元,其中核心知识单元 25 个(实线框),选修的知识单元 31 个(虚线框)。

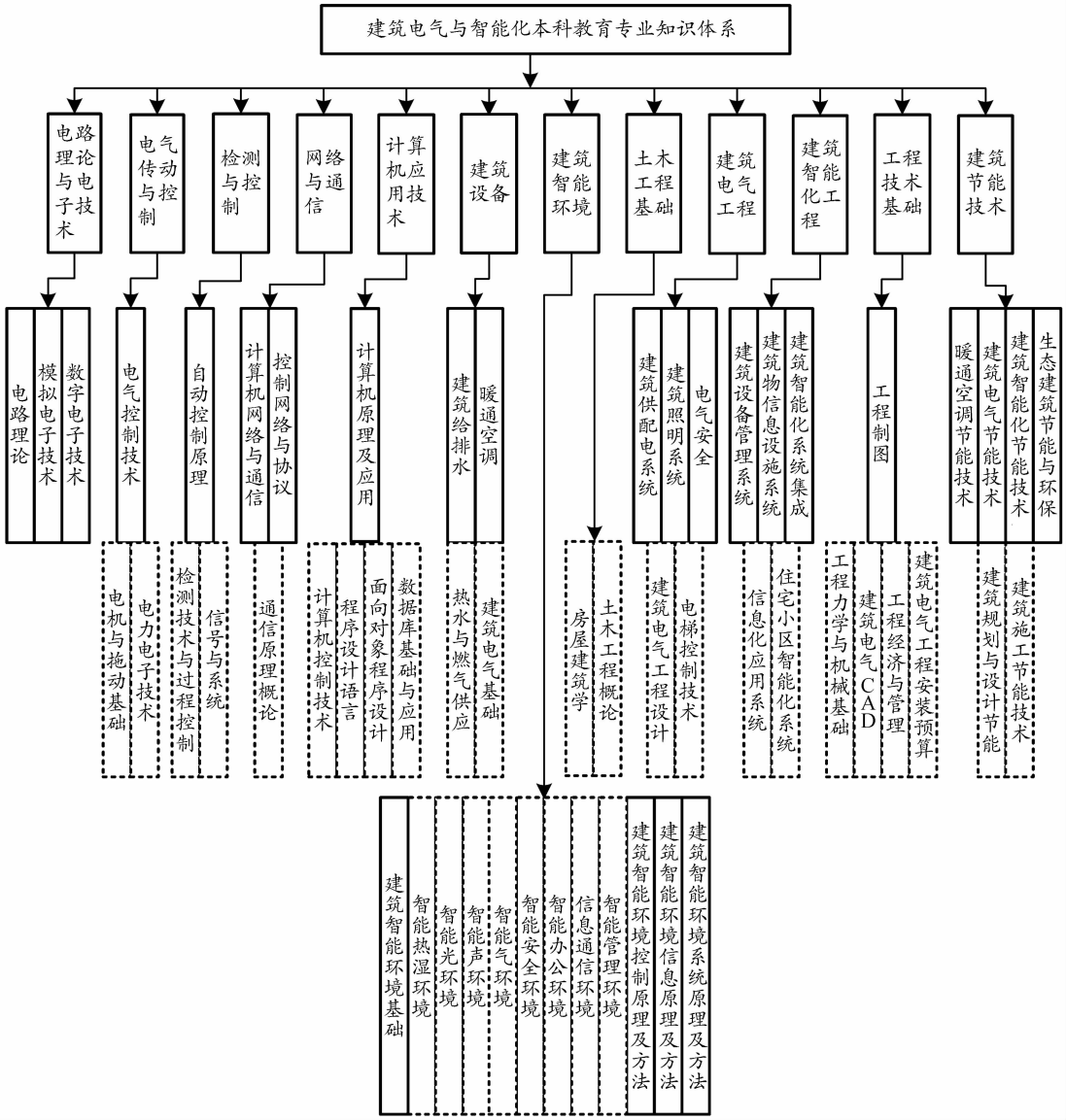

图2　建筑电气与智能化专业知识领域和知识单元

在图2所示的建筑电气与智能化专业人才培养规格中,专业知识培养只占总体培养规格体系的小部分,在实际课程安排中也是如此。以某校某年级培养计划为例,数学、英语、政治、体育等公共基础课程占总学时47.0%,学科基础课程占23.9%,专业课程占8.6%,经济管理法律、文学历史哲学、艺术、自然科学与工程技术、心理健康等通识教育课程占6.0%,留给选修的31个知识单元占总学时的14.5%。

按照总学时数控制在2 500学时以内计算,所有选修的知识单元约为360个学时,平均每个知识单元约11个学时。仔细分析这31个知识单元可以看出,在相应的学科领域每个知识单元对应的就是一门课程,按照每门选修课程平均32个学时计算存在较大差距。如何合理安排课程内容,把握学生各知识点的掌握程度,以拓宽就业范围,是教材编写、实际教学过程中面临的重要挑战。

三、招生、培养与就业需求、行业发展的矛盾

建筑电气与智能化专业毕业生就业的单位主要有设计院、科研机构、智能化工程公司、信息监理公司、智能化工程预决算公司、政府节能机关和事业单位、节能量审计单位、合同能源管理单位、节能教育机构等[1-3]。由于涉及智能大厦、智能园区、智能路灯和市政管理、智能交通与停车场管理等各类型智能化工程的设计、施工、预算、管理以及节能量的监测、评估和改造[7-9],具有非常广阔的就业前景。目前全国高校每年建筑电气与智能化专业本科毕业生将近4 000人,据不完全统计,每年该专业的就业需求人数达2万,很多网络、电子、计算机、自动化、通信专业的学生也进入了招收建筑电气与智能化专业的单位。与此同时,需求量最大的工程类企业往往

有较明确的性别限制,女生就业侧重设计院、智能化工程预决算公司和机关事业单位。非省会地市及县级单位获得建筑电气与智能化专业人才的机会极少,技术水平受到了很大的限制。

(一)经济与招生的地域不平衡

在早期的智能建筑领域中,工程师主要解决信息技术与建筑结构、给水排水和暖通空调的有机共存技术,偏向供配电和照明的建筑电气则处于从属地位,其“智能”体现不明显。随着经济的快速发展,健康、环保、节能的理念越来越影响人们的生活与工作,接受建筑电气与智能化专业体系化教育,对实现智能建筑“将结构、系统、服务、管理相互联系并全面优化,从而创造出并能获得高效率、高功能、高舒适性和有经济效益的环境”[1]的目标越来越重要了。

总体来说,各省(市、自治区)建筑电气与智能化本科专业招生院校数符合当地的经济发展水平,图 3 给出了招生院校数与 2011 年万元 GDP 的对应曲线。

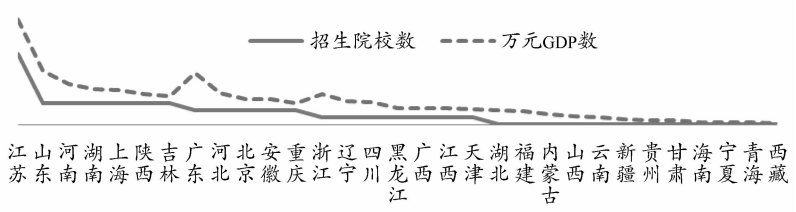

图 3 招生与经济的关系

从图 3 可以看出,广东、浙江两省由于吸引人才能力较强,反而限制了其高校申办建筑电气与智能化本科专业的积极性。由于人才供给远远不能满足市场需求,大城市和发达地区抢夺人才的现象非常明显。与很多高新技术专业类似,人才向经济发达地区流动的“孔雀东南飞”趋势明显,这不符合国家的城镇化大趋势和产业转移政策。

招生与经济的两条曲线总体趋势相符,一方面说明专业分布有一定的合理性,另外一方面也说明部分地区缺乏教育推动经济的长远意识。以建筑业提供基础设施来营造经济发展硬环境,对经济发展的推动作用非常明显,因此,建筑电气与智能化专业的地域分布不平衡在一定程度上影响了经济发展,特别是经济不发达地区的经济发展。

(二)专业培养的特殊性制约发展速度

由于有着强劲的就业需求与行业发展前景,建筑电气与智能化专业招生院校数发展趋势良好,图 4 分别给出了中国大陆地区该专业本科招生院校数和独立学院数在 2006 – 2012 年招生增长趋势。

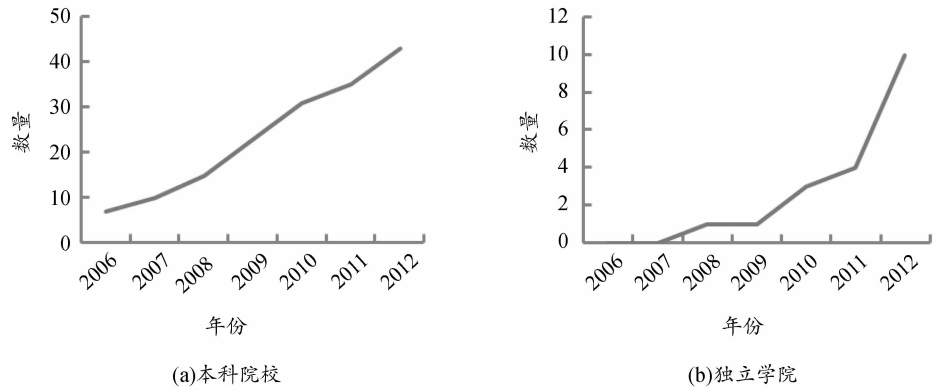

图 4 招生院校数增长趋势图

从图 4 可见,融合社会力量办学的独立学院更能适应市场需求的变化趋势。但是,由于专业的特殊性,这种发展并不能持续快速地增长。从图 1 的培养规格和图 2 的专业知识体系可以看出,建筑电气与智能化专业涉及的土木工程、建筑设备、建筑智能环境、建筑电气工程、建筑智能化工程、工程技术基础、建筑节能技术等领域的建筑特色非常明显,能开设该专业的学校必须有较深厚的建筑背景。

在 2007 年教育部开始批准建筑电气与智能化本科专业招生后,建筑类高校投入极大的热情,招生院校数增长率在 30% 以上(图 5)。而随着传统建筑类高校的获批,这种增长率急剧下降,如图 5(a)所示。随着独立学院加大建筑电气与智能化专业的申报力度,如图 4(b)所示,总体增长率的下降趋势在 2011 年 9 月份的招生中得到了扼制。

从长远看,由于鲜明的行业特色和较广的知识体系,建筑电气与智能化专业不太可能实现计算机、

电子、通信、网络、自动化等信息类专业的普及,市场的缺口在若干年内仍然很大。

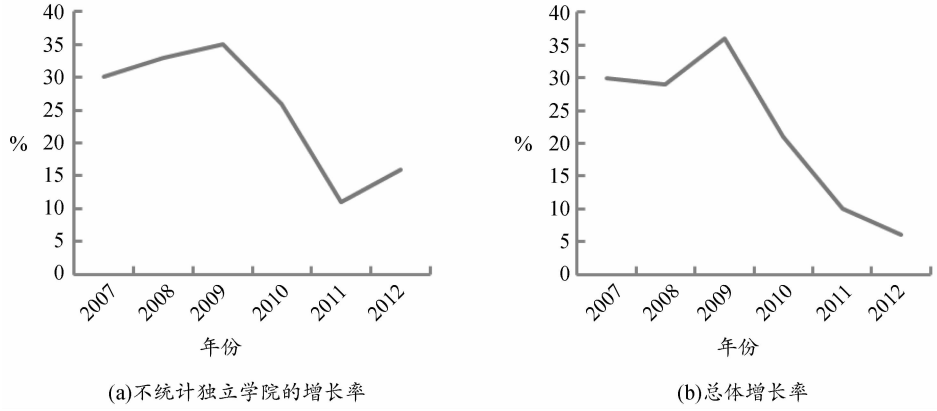

图5　招生院校数增长率变化图

四、结语

作为一个新兴专业,建筑电气与智能化专业的发展经历了一个由专业方向发展成独立专业,到最近整合建筑设施智能技术专业而成为专业目录内专业,完成了华丽蜕变。初步的成就一方面得益于行业发展的大势所趋,更重要的是得益于部委、指导小组、兄弟院校的共同不懈努力,努力抓住了行业发展的机遇,促进了建筑电气与智能化本科专业的诞生和发展。

目前,建筑电气与智能化本科专业存在的主要问题是培养人才的数量不能满足行业发展的需求,而该问题受限于地域经济不平衡和专业特殊性对招生院校数的限制。随着经济发展和观念更新,通过指导小组的积极沟通和兄弟院校的有效交流,中西部地区院校对建筑电气与智能化专业的认识将逐步深化,招生的地域不平衡问题会得以逐步解决。

专业的特殊性不但是一个限制招生的问题,更是培养体系逐渐完善过程中的关键问题。专业特色培养体系的完善过程,是整个建筑电气与智能化本科专业教育领域共同努力,不断凝练、充实、修正、发展的过程。有效的专业特色培养体系,将极大地推进建筑电气与智能化本科专业的招生工作,培养出更多适应和促进行业发展的优秀人才。

参考文献:

[1]高等学校建筑电气与智能化学科专业指导小组《专业规范》编制组. 高等学校本科建筑电气与智能化专业规范(征求意见稿)[Z]. 2010.

[2]寿大云. 中国高等学校智能建筑学科教育的发展状况[J]. 电脑知识与技术:学术交流,2006(9):117－119.

[3]程大章. 现代建筑电气技术的发展与探索[J]. 低压电器, 2007(2):1－4.

[4]郭福雁,黄民德. 建筑电气与智能化专业人才培养模式探讨[J]. 高等建筑教育,2011,20(5):23－26.

[5]何波,冯增喜,于军琪. 建筑电气与智能化专业建设与实践[J]. 长春工业大学学报:高教研究版,2011,32(3):43－45.

[6]王娜,王俭,段晨东. 论智能建筑专业人才培养[J]. 高等建筑教育, 2000,9(4):12－14.

[7]陈志新,周渡海,张少军. 建筑电气与智能化专业实验室的建设[J]. 智能建筑与城市信息,2007(8):83－85.

[8]范同顺,苏玮.《建筑电气与智能化专业》应用性教育教学过程的研究与实践[J]. 智能建筑与城市信息,2007(9):73－76.

[9]陈黎来. 应用型本科院校建筑电气与智能化试点专业建设的理论与实践研究[J]. 南京工程学院学报:社会科学版,2010,10(3):61－64.

Status and development of building electrical and intelligent undergraduate professional

WANG Xiaolong, FANG Qiansheng

(*Anhui Provincial Key Laboratory of Intelligent-Building*, *Anhui University of Architecture*, *Hefei*, *Anhui 230022*, *P. R. China*)

Abstract: We analyzed the history and enrollment situation of building electrical and intelligent undergraduate professional in China and presented concise cultivation standards and knowledge system of building electrical and intelligent talent training. Enrollment, cultivation and employment demand, and industry development were analyzed based on the graduate employment unit, development trend and industry characteristics. Countermeasures for development of building electrical and intelligent specialty were also proposed.

Keywords: building electrical and intelligent; recruitment; training; employment

(编辑　詹燕平)