

# 建环专业建筑电气课程教学体系构建探讨

徐书杰, 黄 炜

(中国矿业大学 力学与建筑工程学院, 江苏 徐州 221116)

**摘要:**建筑电气是新调整的建筑环境与能源应用工程专业重要的专业课之一,为适应综合性建环人才培养和专业内涵建设的要求,文章按照整体优化、循序渐进和因材施教的原则,构建了建筑电气课程教学体系,重点探讨了课堂教学、课程实习和课程设计等环节的改革内容,说明了具体实施方法。

**关键词:**建筑电气;教学体系;专业课程;教学改革

**中图分类号:**G642.0;TU85

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2013)06-0086-04

2012年普通高等学校本科专业新目录中将原有的“建筑环境与设备工程”调整为“建筑环境与能源应用工程”,新纳入了“建筑智能设施”和“建筑节能技术与工程”两个专业<sup>[1]</sup>。此次专业调整之后,建筑智能设施和建筑节能领域成为新建环专业内涵建设的重要内容。作为建筑智能设施和建筑节能领域的核心课程,建筑电气课程在调整后的新建环专业中占有举足轻重的地位。为了适应专业调整后综合型建环人才和专业内涵建设的要求,结合中国矿业大学建环专业的特点和实际,对建筑电气课程教学体系的构建进行了探讨和实践。

## 一、建筑电气课程教学体系构建的必要性

建筑电气的教学内容涉及众多学科领域,不仅与电工与电子技术、建筑环境测试技术、建筑环境学、自动控制原理、供配电系统等先修课程有着紧密的联系,而且是后续建筑自动化、建筑设备控制技术等课程的重要基础。教学实践发现,2008版的教学大纲对课程教学内容的设置缺少相应的实践学时,与相关课程的衔接不够紧密,导致该课程的教学系统性不强,尤其在新建环专业调整后,之前的教学体系已不能满足培养复合型、创新型人才的要求<sup>[2]</sup>。因此,改革和构建建筑电气课程教学体系,将课堂教学、课程实习和课程设计相结合,突出“工程”意识和创新实践能力的培养,是建筑电气课程教学建设的必然方向。

## 二、建筑电气课程教学体系构建的原则

### (一)整体优化原则

建筑电气课程的构建包含课堂教学、课程实习、课程设计等教学环节,需符

收稿日期:2013-07-07

基金项目:中国矿业大学青年教师教学改革计划项目(201105)

作者简介:徐书杰(1980-),女,中国矿业大学力学与建筑工程学院讲师,主要从事建筑电气、建筑智能化方向的研究,(E-mail)sjxu\_cumt@126.com。

合整体优化的思路。首先,注重教学内容的前后联系,在先修课程中涉及的内容不再赘述,后续课程中需要学习的内容,应在本课程中打好基础,做到课程前后教学内容紧密衔接,知识体系整体优化<sup>[3]</sup>。再者,合理分配课堂教学、课程实习与课程设计的学时,使理论教学与实践教学相互融合,相得益彰,培养学生运用所学理论解决实际工程问题的能力。从教学内容和学时分配两个方面对建筑电气课程的教学体系进行整体优化,从而提高教学效率和教学质量。

### (二) 循序渐进原则

在培养计划里,专业课学时通常较少。建筑电气课程多为 32 学时的短学时课程,这要求学生转变基础课的学习方法,主动适应专业课的学习。学生从基础课学习过渡到专业课学习,需要一个适应过程,因此,在构建建筑电气课程教学体系时要本着循序渐进的原则,先理论教学再工程实践,最后再回到理论,进一步提炼知识点,由浅入深、层层深入,逐步实现教学目标。

### (三) 因材施教原则

建筑电气课程教学体系的构建既要达到培养高素质建筑电气类人才的基本要求,又要充分发挥学生的个性特长,贯彻因材施教的原则。在课堂教学、课程实习及课程设计等环节上进行分层次教学、研讨式教学、自主式学习和开放式课程设计等,量体裁衣定制研讨课题,给学生足够的发挥空间,引导学生变被动为主动,充分发掘学生的潜力,激发学生的创造性。

## 三、建筑电气课程教学体系的构建

### (一) 课堂教学体系的建立与研究

建筑电气课程设置的主要教学内容包括:负荷计算与无功功率补偿、变配电所及柴油发电机、电线电缆及电器设备的选择、建筑电气室内线路敷设、建筑照明系统、防雷与接地系统、智能建筑、建筑电气工程施工图设计与识读<sup>[4]</sup>。如果简单地按这八部分内容构建课堂教学体系,分单元进行知识点讲授,就会把整个知识链条割裂成一块块知识碎片,不利于培养学生进行工程设计的能力。因此,采取整体优化原则将教学内容进行整合,加强与先修课程和后续课程的衔接,删除重复内容,并强化与建筑电气工程实践的对接。比如负荷计算部分中提到了四种负荷计算的方法,其中需要系数法和单位面积、单位指

标法在实际工程设计中用的最多,要详细讲授,而利用系数法和二项式法在工程中几乎不用,可以略讲,教学内容紧密联系工程实际,详略得当,重点突出。再如建筑照明系统中的光学基础知识在建筑环境学课程中已经讲授过,在课程中就可以一带而过。而建筑电气室内线路敷设这部分内容可以放在建筑设备施工课程里讲授,智能建筑部分可以调整到建筑自动化课程中讲授,建筑电气工程施工图设计与识读部分安排在课程设计环节进行讲授。此外,对各部分内容的学时也作出了相应调整。经过整体优化的课堂教学内容及学时分配如表 1 所示。

表 1 教学内容及学时分配表

内 容	讲授	研讨	实习	小计
1. 概述	2			2
2. 建筑供配电的负荷计算与无功功率补偿	6	1		7
3. 变配电所及柴油发电机	6		1	7
4. 电线、电缆及电器设备的选择	5	1	1	7
5. 建筑照明系统	6		2	8
6. 建筑防雷及接地系统	4		2	6
7. 总体建筑电气设计	1		2	3
合 计	30	2	8	40

从表 1 中可知,构建的建筑电气教学体系更加注重相关课程的前后联系与衔接,学时配置更加合理,在课堂教学中设置 2 学时的研讨学时,将学生分成小组进行研讨式教学,培养学生自主式学习、探索式学习的意识,充分发挥学生的创造性。在课程教学体系的构建、教学实践与研究的过程中,对原有的教学大纲进行了认真的修订,制定 2012 版教学大纲,并根据 2012 版教学大纲对教案及多媒体课件进行了相应地调整补充,使建筑电气课程的教学体系日臻完善。

### (二) 课程实习教学体系的构建与研究

多年的教学实践发现,学生在学完建筑电气课程后,虽然能掌握该课程的基础理论知识,但不能熟练地将理论知识应用于工程实践,从而导致了后续的课程设计不知如何下手。为此,在 2012 版建筑电气教学大纲中设置了 8 学时的实习环节,通过实习使学生对建筑电气系统的理解更加深刻,进一步掌握相关的理论知识,为后续的课程设计和毕业设计打下良好的基础。但课程实习与认识实习和生产实

习不同,课程实习存在学时短、针对性强等特点,因此,在建立课程实习教学体系时,要紧紧密结合教学内容,有的放矢地进行。建筑电气课程实习采用自主实习与集中实习相结合的方式。例如:由于学生在生活中很少接触变配电所,在学习变配电所及柴油发电机的内容时,学生总体感觉较抽象,因此,在讲授之前可以安排2学时的实习,实习内容包括变配电所和变配电室的设计和布置,电缆、电线及电器设备的选择等,通过以上实习,学生能更容易地接受变配电所及变配电室等内容。对建筑照明系统,学生平时接触较多,一般安排在课堂教学之后,由教师划定实习范围,如学校景观照明、教学楼照明、商场超市照明等,学生根据个人兴趣自主选择实习地点。而建筑防雷系统和总体建筑电气设计通常也安排在课程结束之后,由教师带队进行集中实习,通过实习总结课堂学习内容,为后续的课程设计打好基础。课程实习的具体内容及时间分配见表2。总之,建筑电气课程实习教学体系不能拘泥于形式,应注重将基本理论、专业知识的教育与“工程”意识、“创新”实践能力的培养相结合。

表2 实习内容及学时分配表

序号	实习内容	时间分配
1	变配电所及变配电室的设计和布置	1学时
2	电缆、电线及电器设备的选择	1学时
3	建筑照明系统	2学时
4	建筑防雷系统	2学时
5	总体建筑电气设计	2学时

### (三) 课程设计教学体系的改革与探讨

为进一步巩固所学的理论知识,培养学生综合运用理论知识,独立分析和解决实际工程设计问题的能力,通常在建筑电气理论课程结束之后安排建筑电气课程设计。需要指出的是,传统的课程设计由于题目内容单一,指导方式死板等弊端,达不到综合训练的目的,不能满足当前“厚基础、宽口径、强能力、高素质”人才的培养要求<sup>[5]</sup>。因此,为了进一步完善建筑电气实践教学环节,提高教学质量,笔者对课程设计教学体系进行了改革与探讨。

#### 1. 合理组织多元化的课程设计命题

课程设计的成功与否,关键在于题目选择是否合适,所以需要进行命题环节的改革与实践。首先,在建筑电气课程学习阶段,即把课程设计的任务书

下达给学生,让学生在学习理论课程的过程中就开始查阅资料,考虑设计方案等,这样在课程设计的时间上稍微宽松,尽量避免由于时间紧张导致课程设计质量下降的问题。其次,在命题时注重拓宽方向,设计题目既有办公建筑、商业建筑、宾馆建筑,也有住宅建筑等。并且,设计内容也在原有强电系统设计的基础上,增加了弱电系统设计,如有线电视系统、电话系统、网络系统、火灾自动报警系统、闭路电视系统和门禁系统设计等。最后,将学生分组,每组4~6人,组成一个设计团队,每组采用一套图纸,每个成员根据个人能力和兴趣选择其中1~2个系统进行设计,小组共同完成全部电气系统。组内成员设计题目的特殊性既有利于发挥学生的主动性,体现因材施教的教育理念,又降低了学生之间互相抄袭的可能性。同时,这种组织方式,打破了以往设计内容单一的模式,学生接触了各种系统的设计内容,还解决了设计时间紧张的问题。在完成课程设计后,每组的学生不但具有很强的团队协作意识,而且增进了彼此之间的感情,达到了预期的教学效果。

#### 2. 科学指导,注重学生工程实践能力的培养

改变以往答疑的指导方式,将课程设计分成三个阶段,采取集体讲解与个别指导相结合,工地实习与课程设计相结合的方式,引导学生高质高效地完成设计。

(1)入门阶段。首先,将课堂教学中建筑电气工程施工图设计与识读这部分内容在设计之初结合课程设计题目进行详细讲解,使学生了解电气设计的方法和设计的步骤,提高课程设计的效率,教学方法主要采用案例教学法。然后,带学生去工地参观,边参观边讲解,让学生形成感性认识,逐步建立电气设计的空间概念。最后,各组学生根据查阅的相关资料,进行交流、探讨。通过以上3个步骤的指导,学生很容易就通过了入门阶段。

(2)设计制图阶段。在入门阶段,强调教师的引导作用,而在设计制图阶段,则强调学生的主体地位,充分发挥学生的主观能动性,尽量自己或一个小组分析、解决问题。例如:有的学生进行照明系统平面图绘制时,对每根穿线管中导线的根数不清楚,教师则应鼓励学生到工地直接去观察,增加感性认识,然后结合电气线路的接线原理图,解决这个难题;有的学生在弱电系统设计时,提出了综合布线的设计方案,教师应指导学生查阅资料,发挥学生的积极性

和创造性,力争作出新颖的设计方案。在设计中,教师始终注重培养成员间相互协作的团队精神,如系统方案,要求组内成员共同讨论后才能确定。

(3)编写说明书阶段。这个阶段是学生对整个设计过程的总结。学生按照任务书的要求编写设计说明书,包括设计任务和要求、系统的负荷计算、方案选择、设备选型、设计的收获及存在的问题等。

### 3. 综合考核,客观评价

为了更科学、客观地评定学生的设计成绩,我们从5个方面综合进行评价:设计方案、图纸绘制质量、设计说明书、答辩情况、独立工作能力和团队协作能力。其中答辩的组织形式,采取按设计小组进行答辩的方式,每组推选一名学生用20~30分钟的时间简要地陈述全组课程设计情况,然后组内共同讨论,回答指导教师提出的3~5个问题。教师先根据小组的整体设计情况,评定出小组成绩,然后再根据组内每个成员的完成情况,进一步给出每个成员的成绩。

课程设计教学体系改革后,学生组成团队完成设计,指导教师则充当团队的教练,从入门、设计制图一直到编写设计说明书全程跟踪指导。这种方式充分调动了学生的积极性和主动性,有利于学生创新能力和工程实践能力的培养。

## 四、结语

建筑电气作为新调整的建环专业的专业课之一,旨在培养学生利用建筑电气的基本理论知识和技术进行建筑电气科研、设计、运行及施工管理的能力,在专业内涵建设中具有重要地位。文章结合中国矿业大学建环专业的特点和实际,按照整体优化、循序渐进和因材施教的原则,对建筑电气课程教学体系进行了构建,探讨了课堂教学、课程实习和课程设计等环节的改革内容。通过教学实践发现科学、合理的建筑电气教学体系有利于全面型、创新型建环人才的培养和新建环专业的发展。

### 参考文献:

- [1]高等学校建筑环境与设备工程学科专业指导委员会.高等学校建筑环境与能源应用工程本科指导性专业规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [2]黄炜.建筑环境与设备工程专业建设的探讨与研究[J].高等建筑教育,2005,14(2):55-58.
- [3]张东海,黄炜,黄建恩.建筑环境与设备工程专业实践教学体系构建探讨[J].高等建筑教育,2010,19(6):127-131.
- [4]段春丽,等.建筑电气[M].北京:机械工业出版社,2006.
- [5]徐书杰,黄炜.建筑电气课程设计教学改革与实践[J].山西建筑,2008,34(28):209-210.

## Teaching system construction of building electrical course for the building environment specialty

XU Shujie, HUANG Wei

(School of Mechanics and Civil Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, P. R. China)

**Abstract:** The building electrical is recognized as one of the important vocational courses for students of the newly adapted building environment and energy engineering specialty. For the requirements of the comprehensive talent training and the major connotation construction, the new teaching system of the building electrical course is constructed in accordance with the principle of the overall optimization, step by step and teaching students in accordance with their aptitude. The teaching reform of classroom teaching, practice teaching and course design are mainly discussed. Some concrete practices are presented in this paper.

**Keywords:** building electrical; teaching system; professional course; teaching reform

(编辑 周沫)