

# 浅谈绿色建筑评审有关电气设计的内容

## A Brief Discussion on the Content of Electrical Design in Green Building Review

宋虹<sup>1</sup> 王虎<sup>2</sup>

Hong Song<sup>1</sup> Hu Wang<sup>2</sup>

1.陕西省建筑设计研究院有限责任公司,中国·陕西 西安 710018

2.中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司,中国·陕西 西安 710065

1. Shaanxi Architectural Design Institute Co.Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710018, China

2. Northwest Investigation and Design Research Institute Co.Ltd of China Electric Power Construction Group, Xi'an, Shaanxi, 710018, China

**【摘要】**论文以绿色建筑评价标准为基准,概述各星级建筑物中各项必做项及选做项中有关电气施工图设计的内容。并通过案例简述绿建评审项目中,电气选项的系统在设计中的做法及问题分析。

**【Abstract】**Based on the evaluation criteria of green building, this paper summarizes the contents of all the necessary items in each star building and the design of electrical construction drawings in the selected projects. And through a case, it briefly introduces the practice and problem analysis of the electrical option system in the green construction appraisal project.

**【关键词】**绿色建筑评审;电气设计;照明节能;室内空气监测系统;能耗监测系统

**【Keywords】**green building review; electrical design; lighting energy saving; indoor air monitoring system; energy consumption monitoring system

**【DOI】**<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i5.769>

## 1 概述

2013年国务院办公厅出台了国办发〔2013〕1号《绿色建筑行动方案》文件,下发至发展改革委及住房城乡建设部,要求其就此文件结合当地部门实际认真贯彻落实,绿色建筑设计从此在设计行业中有了明确的设计任务。此后西安市建委于2017年5月,在全市开始全面实施《2017年建设节能“铁腕治霾·保卫蓝天”工作实施方案》。论文为近几年工程绿色评审的经验总结,希望能为广大电气设计师提供参考。

## 2 绿色建筑评审中关于电气系统的分析

首先绿色建筑的评价指标体系是由节能与能源利用、节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节地与室外环境、运营管理、施工管理、室内环境质量等指标组成。这些内容中与电气专业直接有关的内容是节能与能源利用、运营管理,间接有关的是室内环境质量。而绿色建筑评审内容直观地讲,分为必做项和选做项,下面就以此为类进行说明。

在节能与能源利用中,电气设计师的必做项内容有三个:①暖通空调系统的供暖和空气加湿的热源不应采用电力作为加热设备。②对于照明、空调和电力等系统应独立进行能耗的分项计量。③所涉评项目的照明功率密度值应满足《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的目标值<sup>①</sup>。

如果评审项目为商业类型,它的必做项还有其他三个要

求:①应使用内设置电容补偿的气体放电灯具(带电感镇流器),且荧光灯满足不低于0.9功率因数的要求;高强气体放电灯满足不低于0.85功率因数的要求。②照明光源不采用普通照明白炽灯、自镇流荧光高压汞灯和高压汞灯,镇流器等能效等级满足现行有关国家标准规定的2级要求。③夜景照明应采用平时、一般节日、重大节日三级照明控制方式四项内容。而运营管理的必做项中只有“照明、通风、供暖、空调等自动监控系统要满足正常工作,并有完整的运行记录”此一项为电气设计相关内容。

有了上述必做项的内容时方才能满足本章节的参评标准,然后根据绿色建筑星级的不同,通过增加适当选做项来满足分值要求。在节能与能源利用中,选做项有:①照明系统在大堂、门厅、走廊、楼梯间、地下停车场等场所采取分时段、分区域、自能控制等有效的节能控制措施(最高5分评价价值)。②合理选用电梯和自动扶梯,并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施(最高3分评价价值)。③合理选用节能型电气设备(最高5分评价价值)并按下列规则分别评分并累计:a三相配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052的节能评价价值要求(最多3分)。b水泵、风机等设备,及其他电气装置满足相关现行国家标准的节能评价价值要求(最多3分)。在运营管理中,选做项基本围绕自动监控系统的记录、操作、使用等内容来要求,笔者认为此项为业主后期使用的范围内功能。故电气设计人员仅配合其增加相

应说明即可<sup>[9]</sup>。

在室内环境质量章节中,必做项中同样要求建筑照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的规定,可见此项的必做性是100%。除此之外还有两条:①采用集中供暖空调系统的建筑,房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的规定。②室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883的有关规定。这两条业主要是想得分,出暖通专业设备的设置还需要电气设计师配合他来完成监控系统,以满足评审要求。其选做项中,对第1条必做项,若满足供暖空调系统末端现场可独立调节,供暖、空调末端装置可独立启停房间的主要功能房间数量比例达到70%,得4分;达到90%,得8分。对第2条必做项要求:随时间变化大、较高人员密度区域的主要功能房间里,增加室内空气质量监控系统可得最高8分的评价值,而车库内增加一氧化碳浓度监测装置(满足与排风设备联动的功能),最高可得5分评价值。并且,若这两项设计满足了室内空气中的甲醛、苯、氨、可吸入颗粒物、总挥发性有机物等污染物浓度低于《室内空气质量标准》现行国家标准规定70%限值的要求,还能拿到提高项目中的评价分值。

### 3 绿建评审项目中电气设计的内容分析

以实际工程为例,某住宅小区位于陕西西安市,为三栋高层住宅、3层商业裙房、3层地下车库。此项目在电气施工图设计时,低压电力系统根据《民用建筑电气设计规范》7.2条设计时就满足冷热源、输配系统和照明等各部分能耗进行独立分项计量的要求,这就满足节能与能源利用章节必做项中第二条内容;照明系统的设计是根据《建筑照明设计标准》中的对应指标来设计并计算,满足节能与能源利用章节必做项中第三条内容。所以绿建评审中电气的必做项对于设计人员来说基本都能满足。

而选做项内容在设计时也是较容易满足的,例如电气设计人员只要在照明设计的控制方式上根据建筑的不同场所使用功能分时段、分区域、自能控制等有效的节能控制措施,就能满足照明选做项的要求;而“合理选用电梯和自动扶梯,并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施”的选做项,想要让评审专家明确有此项设计内容的话,电气设计人员应在设计说明中增加能体现此项内容的具体说明,笔者根据绿建咨询公司及厂家的说明将其综合成如下条文说明:“电梯均为节能型电梯,且采用群控、全LED照明及双永磁同步技术(采用智能群控管理系统对厅外召唤的应答做出合理的统筹处

理,有效缩短了候梯及乘梯时间,能实时适应乘客流量的变化。主机和门机采用双永磁同步技术,无须机械减速机构,结构更加精巧轻盈,避免能量损耗。同时增加了电机调节极数,电机调速更加精准控制,保证电梯得以低能耗、低噪音的高效运行”供大家参考。以上均是设计人员做施工图设计就能自行确定的等分项。

然而有些选分项因涉及造价成本增加的问题,故是否确定用此项得分还应由业主确定才行。如选做项中要求选用节能型电气设备,其直观体现在电气图纸的设备即为变压器,按照绿色节能中的要求,变压器要求此项必须等于或高于SCB13型,设计人员想要满足此项分值,只需要在变压器型号标注时增加对应的能耗参数即可,例如“SCB13-800KVA/10/0.4KV(I级)空载损耗480,负载损耗6610,短路阻抗6%”。还有室内空气监测系统,也是业主的建造成本。最终此一星项目由于水专业可做得分项较少,为满足不小于50分的一星等级,业主同意了提高变压器型号并在车库内增设一氧化碳监控系统来补分。所以此项虽然是一星级别的评审,但是电气内容的必做项及选做项全都设计了,基本上达到了二星60分评审时要求电气应做的所有项目。

对于三星评审项目为了满足不小于80分的总分,除了以上描述的电气设计项目外,还需要电气人员在设计中增加一些系统来满足《绿色建筑评价标准》中第11章提高与创新的要求,以达到加分作用。例如某地标大型商住项目,设计人员应用建筑信息模型(BIM)技术制图并用于施工,故此项为总分增加2分;为满足各种大型用电机组的能效指标的节能要求,电气人员通过增设楼宇能耗监控系统以满足此项要求,亦可增加2~4分;另一项对室内空气中的甲醛、苯、氨、可吸入颗粒物、总挥发性有机物等污染物浓度低于《室内空气质量标准》现行国家标准规定70%限值的要求,对于电气设计人员来说就是提供室内空气监测系统的范围及指标要求,可以说是最容易满足的,此项会为总分增加2分。以上三项基本为11章中电气专业所有涉及内容。

### 4 绿色建筑评审中专家意见汇总分析

尽管电气设计人员在各个系统都涉及全面,但是评审时专家会依然提出各种意见。如笔者遇到了“CO监测系统图纸错误,空气控制器不应放置到控制箱内”的修改意见,对此问题,笔者询问厂家后,厂家做出的解释为“本厂控制器为避免电磁干扰已对此进行专利开发,并通过国家监测认证,是可以放置在箱体内的”,但笔者参考到后期业主采购并不会考虑此项要求而针对性采购设备,最终依然按专家要求修改此项。所

(下转第145页)

实际操作能力,这是培养高级工程应用性技术人才的重要措施,也是土木工程专业办出特色和活力的重要途径。对于实训实验教学,首先领导要思想上切实重视,应当把实训实验课从理论教学的从属地位,转变为相对独立的同等重要地位,由以实训验证基本理论为主,转变为以发展学生智能、培养动手能力为主,切实把实验课当作教学中不可缺少的重要环节,舍得投资资金,舍得配设备,舍得抽人员,舍得花时间。

### 3.5 切实抓好土木工程专业的毕业实习

毕业实习和生产实习,是土木工程专业的学生在四年中时间最集中、内容最丰富、实践性最强的一次实习,是实践教学中最重要的重要组成部分,也是学生走向工作岗位前实际练兵的好机会。应该始终把毕业实习列为教学计划中的重要内容,采取“建立实习基地、及早进行联系、制订实习计划、加强实习领导、节约实习经费”等有效措施,高质量地完成多层次的实习任务,达到教学目标。

用一分为二的观点分析毕业实习,的确还存在一些急需改进的地方。比如,如何解决个别专业难以建立实习基地,克服存在的“打一枪换一个地方”的做法;如何将学生的毕业实习和参与施工管理、勤工助学有机地结合起来,解决学校对生产实习投入过大的困难;如何提高和发挥学生在生产实习中的积极性、主动性,将纪律约束变为学生的自觉行动等等。

### 3.6 科学安排课程考核方式

在充分对传统该课程的考核方式进行评估的基础上,应结合该课程实践性强和施工技术快速更新的特点,采用科学的灵活的课程考核方式。通过课程考核使学生充分掌握课程的重点、难点,并达到根据学习的知识能初步编制施工方案、解决简单的土木工程施工实际问题、编制施工进度计划和施工平面图的要求。为了达到这样的教学效果,应该探索多种多样的课程考核方式。比如可以结合工程实例让学生编制某类工程的分部工程施工方案;结合国家建造师考试方式以单

项选择题、多项选择题和工程案例的考核方式;可以采用一页开卷甚至直接开卷的方式;还可以按课程的系统性、实践性的特点进行分阶段考核,最后综合评定成绩的方式。改进课堂教学与考核以及小组制、校内外结合等教学改革措施<sup>[6]</sup>,可以有效地提高学生的工程能力,培养学生的工程志趣和工程使命感。

## 4 结语

《土木工程施工》课程的教学改革是一个极其复杂的事情,不是一朝一夕就可以实现的,也不是一个方面的努力就可以完成的。这就需要各级领导把教学改革当作教育振兴的百年大计,全社会都来关心和支持教学改革,青年学生要把实践性教学作为自己全面健康发展的重要途径。我们坚信:领导重视,任课教师努力,学生密切配合,上下一致,《土木工程施工》课程的教学改革必能登上一个新台阶。

#### 参考文献:

- [1]李华锋,徐芸.土木工程施工与管理[M].北京:北京大学出版社,2013.
  - [2]朱茂存,姜正平.《土木工程施工》课程教学改革的探讨[J].苏州城建环保学院学报,2002(04):81-84.
  - [3]杨璐,张文学.土木工程施工课程教学改革思考与探索[J].高等建筑教育,2015,24(01):79-82.
  - [4]魏启智,杨滔.基于新型建筑信息工业化背景下《土木工程施工》课程教学改革[J].教育现代化,2018,5(10):77-79.
  - [5]周云川,赵永任,罗祥.关于土木工程施工课程教学改革的探讨[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2013(04):58-60.
  - [6]温日琨.农林院校工程施工类课程教学改革[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2015(06):8-11.
- 基金项目:**  
“十二五”国家科技支撑计划:低成本村镇基础设施与环境建设技术与示范(2014BAL04B05)

(上接第 124 页)

以诸如此类具体的设计问题,笔者认为评审专家各有道理及依据,但也并非设计人员全错,需要大家自行沟通。当然也有确实需要改进的问题,如在评审公建项目时,专家对于建筑能耗监测系统提出要求:“不用只在总配电箱处设置各项计量,还应在末端箱体处(如风机房,特殊用电房还有附带 220V 新风机的照明与动力混合的箱体等末端)也应设置计量模块”。这个问题在设计的时候也有考虑到,但按照旧习惯末端一般都默示为业主后期二次设计时由厂家深化设计,但是现今的绿建评审时,对于所审项的设计深度要求已经越来越严格。所以希望大家在参评绿建项目时对于这部分也应重视,避免出

现本人的问题。

## 5 结语

论文仅为广大电气设计师提供项目绿色建筑评审设计的参考,但项目本身是否能通过评审,并非是完成以上所有电气内容就能通过的,而是五个专业综合作用的结果,故广大电气设计师应竭力配合业主委托的绿建咨询公司,辅助其完成评审。

#### 参考文献:

- [1] GB/T 51100-2015 绿色商店建筑评价标准[S].
- [2] GB/T 50908-2013 绿色办公建筑评价标准[S].