

# 某政府教育建筑改造电气设计浅析

陈剑楠

重庆市设计院有限公司

DOI:10.12238/bd.v5i3.3738

**[摘要]** 近年来国家政策由棚改变为旧改,针对老旧建筑的改造的项目会越来越多,越来越广泛,所以对于此类改造项目应详细拆解其技术难点,并形成一种系统化的认识,且随着社会发展和科技更新,一些教育建筑由于建造时间较早、设计标准较低、电气设备老化或者损坏、消防设施无法正常运行、建筑用电能耗大等原因,已不能满足现代安全高效的教育需求,严重影响电气设备的安全运行,存在消防安全隐患,不能满足现阶段推行的绿色节能要求。但业主单位提出从节省造价的角度考虑,希望在改造设计过程中尽量利旧,综合以上各方要求应合理的对旧有建筑进行电气改造。本文以某政府教育及附属配套建筑改造中电气设计为例,通过对该工程的设计、施工全过程的经验总结,探索到了建筑改造项目中建筑电气利旧及满足现状规范的平衡点。

**[关键词]** 建筑电气改造; 节能; 利旧; 消防电气

**中图分类号:** TH183.3 **文献标识码:** A

## Analysis on the electrical design of a government educational building renovation

Jiannan Chen

Chongqing Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** In recent years, the national policy has changed from sheds to old reforms. There will be more and more projects aimed at the renovation of old buildings. Therefore, for this kind of renovation projects, the technical difficulties should be dismantled in detail and a systematic. With the development of society and technological updates, some educational buildings cannot meet the requirements due to earlier construction time, lower design standards, aging or damage of building equipment, failure of fire-fighting facilities to operate normally, and high energy consumption of buildings. The demand for modern, safe and efficient education has seriously affected the safe operation of construction equipment, and has hidden fire safety hazards, which cannot meet the current green energy-saving requirements. However, the owner unit proposes to consider from the perspective of cost saving, and hopes to use the old as much as possible in the renovation design process, and comprehensively the above requirements of all parties, the old building should be rationally renovated. This article takes the electrical design of a government education and auxiliary building renovation as an example. Through the experience of the whole process of the design and construction of the project, it explores the balance point of building electrical renovation and meeting the current norms in the building renovation project.

**[Keywords]** electrical renovation of buildings; energy saving; utilization of old; fire-fighting electrical

### 1 工程概况

1.1 项目概况。本项目分为两个子项,教学楼主楼为一类高层公共建筑,地上九层,均为教室及教学配套用房,对应的设备用房及附属用房设置在室外,教学楼建筑面积约1万m<sup>2</sup>。原教学楼配套宿舍为多层公共建筑,地下一层,地上5层,宿舍楼建筑面积约1万m<sup>2</sup>,本次建筑电气改造范围为项目内所有建筑。

1.2 项目现状。电气设施设备老化严重,桥架、管道等设施锈蚀严重。电梯运行缓慢,故障率高。电气消防系统绝大部分设施设备损坏,不能和其他专业形成统一的消防系统,并且原建筑无备用电源,应急照明等均由蓄电池提供备用电源,年久失修已无法使用。本项目原配电房设置在室外为单独一个建筑,由于此次改造将原宿舍改造为对外经营的宾馆,

并配套中央空调,故原变压器容量不能满足改造后的要求。

### 2 电气改造内容

2.1 改造原则: 经济适用、绿色环保、安全节能、简洁大方、智能高效、增容扩容。

2.2 电气改造基本要求: (1) 对原建筑室外变压器出线重新分配,达到合理负载率。(2) 对损坏的消防设施进行更换,配合其他专业,形成统一联动消防系

统。(3)对扩建的车库及宿舍新增变压器,以带动新增负荷。(4)对老化的设施设备更新升级,达到高效教学。(5)对教学楼及扩建宿舍楼的消防系统新增柴油发电机作为备用电源。

### 3 电气改造设计

3.1 电气改造内容。(1)根据建筑要求,教学楼及宿舍楼一至九层照明、插座、空调配电平面及系统作改造。(2)为实现节电节能要求,需对原建筑配电房低压屏、楼层配电箱、设备配电箱进行改造,增设智能仪表、电表、漏电监控模块。(3)应急照明系统年久失修已完全无法使用,整体更换为新的应急照明系统。(4)全楼的火灾自动报警及消防联动控制系统改造。(5)智能化系统改造由智能化专项设计进行,本文不作描述。

3.2 变配电系统改造。(1)根据原设计资料及现有改造情况,设计复核原建筑变压器容量,未能满足现有改造用电需求,其负荷容量增加较多,故新增一台变压器在原宿舍楼车库中。(2)原建筑变压器出线改造:本次宿舍新增一台变压器后,原建筑变压器负荷降低,故改变变压器低压侧出线,让原建筑变压器负荷部分宿舍楼扩容后的容量,以减小新增变压器容量,减小投资总造价。(3)原建筑因年代久远,未设置备用电源,此次改造新增一台柴油发电机,给教学楼及宿舍楼消防负荷及保障负荷供电。

3.3 普通照明节能改造。(1)灯具选用高效节能的LED灯。(2)灯具布置及控制上进行绿色节能改造。

①公共场所的照明,采取分区、分组、分时集中控制措施,夜间采用定时降低照度的自动控制装置。②教室靠侧窗平行的灯列分组控制,充分利用自然采光。③楼层公共照明设置智能照明控制系统,纳入能源综合管理平台。

通过以上措施,降低了照明能耗、提高了照明健康舒适度,达到了节能高效、智能舒适的效果。

3.4 应急照明系统改造。(1)改造背景。因现有应急照明系统在走访现场时发现,疏散照明灯具已经不能保持长亮,应急照明灯具手动断电后应急照明灯具

可以点亮,但点亮时间仅不到2分钟,蓄电池老化严重,完全无法满足火灾时备用照明持续供电时间及疏散照明持续供电时间,且原工程按照旧有规范《民用建筑电气设计规范JGJ16-2008》进行设计施工,原应急照明灯具已被淘汰,本次改造按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准GB 51309-2018》进行设计施工以满足应急照明安全方面的使用要求。(2)改造内容。本项目应急照明改造按新规整体更换应急照明系统,应急照明和疏散指示系统采用集中控制型系统供电,灯具由原来的220V供电电压改为选用A型36V应急照明灯具,主电源和蓄电池电源由集中电源提供,集中电源设置于各楼层电井内且额定输出功率不大于1kW。

3.5 计量系统。(1)照明、插座、动力用电按照教学楼和原宿舍楼分楼栋计量。(2)空调主机(冷水机组、水泵)用电在配电房低压配电屏增设计量表,每台(组)设备单独计量。(3)电梯、生活水泵、排水泵用电分类别在配电房低压配电屏增设计量表,每台(组)设备单独计量。(4)以上计量表均采用智能电表,纳入能源管理系统。

3.6 火灾自动报警及消防联动控制系统改造。(1)改造背景及改造内容。因现有消防报警部分设备故障,本工程现状按照《火灾自动报警系统设计规范GB50116-98》进行设计施工,原消防产品已被市场淘汰,经与建设单位沟通,设计按照《火灾自动报警系统设计规范GB50116-2013》要求,对本项目所有火灾自动报警、消防联动系统进行改造更换。虽然本项目改造后教学楼和原宿舍楼不同为一个业主,但从节省项目造价的角度,考虑在宾馆设置一个消防控制室,教学楼值班室设置火灾报警控制器分机,并在电气改造范围内新增电气火灾监控系统、防火门监控系统、消防电源监控系统。以满足消防、用电安全方面的使用要求。(2)改造设计施工过程中的疑难点。因本工程原建筑未设置柴油发电机,也无其他备用电源,故消防电气部分的配电均不能满足现有规范,所以此次需要增设柴油发电机,且原消防风机、消防水泵等消防设备及控制箱老化,绝大部分消防设备无法联

动,设计与消防安装单位多次通过现场踏勘、反复试验检测、沟通讨论,逐个攻破各故障点,在经过长时间的共同努力下,顺利完成了消防联动的测试。

### 4 结束语

对于建筑电气改造项目,特别是年代久远的建筑电气改造,应做好以下三个方面的工作:(1)旧有建筑电气能利用的部分在旧变压器上的概率很大,应对整个改造项目的电气负荷详细计算,以达到在配电系统能满足变压器负载率及相关规范。消防电气部分因消防规范升级和设备使用年限的原因,故大概率会全部更换。(2)在项目改造设计前期,需熟悉该项目情况,了解新旧图纸及现状。现场实际踏勘,了解竖井、干线路由、机房设备、防雷接地等是否可利用,了解强弱电系统是否安全可靠运行,了解项目备用电源是否设置。(3)对各系统进行检测诊断和综合评估。对各电气系统、设备及运行工况进行检测,是否存在系统故障,并形成检测报告。(4)确定改造目标和改造方案。明确改造执行的设计规范、标准、要求,结合业主改造需求,逐条明确改造内容。在规范标准的执行上,既有建筑大多已不满足现行规范的要求,如消防系统是涉及建筑、机电相关专业的大系统,由于各专业的规范更新,执行标准上有较大差异,可能改造后与原消防系统不匹配,需要整体更换消防系统,这要求设计前期必须做好改造方案和目标的确,并形成可行的方案,这样才能保各系统改造的可行性、实施性、安全性。

老旧建筑的改造是我们设计行业未来的发展趋势,在此分享设计过程经验,欢迎各位同行、专家们指正,并提出宝贵建议。

### [参考文献]

[1]中国建筑科学研究院,建筑照明设计标准(GB 50034—2013),北京:中国建筑工业出版社,2014。

[2]公安部沈阳消防研究所,火灾自动报警系统设计规范(GB50116-2013),北京:中国计划出版社,2014。

[3]中机中电设计研究院有限公司,低压配电设计规范(GB 50054-2011),北京:中国计划出版社,2011。