

# 建筑电气照明中的节能设计措施分析

张学凯<sup>1,2</sup> 石汉学<sup>3</sup> 杨守波<sup>4</sup>

1 建研科技股份有限公司 北京 100013; 2 国家建筑工程技术研究中心 北京 100013

3 测宇(北京)科技发展有限公司 北京 100007; 4 北京锋尚世纪文化传媒股份有限公司 北京 100101

**摘要:** 随着低碳经济的不断深入,为建筑行业的节能发展建立了有力的基础。为了使电气照明在实践中实现节能目的,使电能使用效率得到提高,必须对这方面进行优化设计的强化,对设计工作做好相应过程的有效控制,进而使建筑电气照明得到节能效果的增强,使节能建设发展得到可持续性要求的满足。对此,本文系统性地阐述了建筑电气照明系统节能优化设计,以便将其设计方案进行完善,进而拓展现代化建筑建设节能思路。

**关键词:** 建筑电气;照明系统;节能优化设计;技术要点

在日常生活生产中,在建筑物装饰、使用的过程中,均会应用到大量的电气设备和照明装置,消耗了大量的电力资源。工作人员未充分落实电气节能设计与照明节能设计方案,导致电力资源出现大量浪费的现象,导致资源短缺的现象日益严重。在现代化的建筑建设与使用过程中,应不断加强电气节能设计与照明节能设计的相关工作,提高电力资源的使用效率,以达到建筑节能环保、降低能源消耗的目标,构建低碳社会。

## 一、建筑电气照明系统节能设计的原则

### 1.(1) 经济性原则

建筑电气设计的一个重要原则就是提升经济效益。根据建筑施工要求,设计人员需要选取环保材料以及节能设备,通过减少电气照明系统的能源费用,在短时期内收回投入运行的费用。不仅建筑电气设计要重视节能环保,其安装使用过程也需要降低能耗。建筑电气设备的安装使用不仅要保障经济效益,还需要考虑到我国的实际情况。与此同时,不能因为节能而增大运行费用,投入过多的资金,导致投资费用超标。与此同时,建筑电气及照明设备还需要找出建筑施工和使用中不必要的能源耗费,有针对性地采取节约能源的措施。例如传输线、变压器以及电气设备自身的电能损耗,这些电能损耗无法对建筑功能的发挥提供作用,反而会耗费较多的能源,增加成本,因此需要将这些情况的能源损耗降到最低。

### 1.(2) 适用性原则

建筑电气节能的设计还要满足适用性原则。适用性原则就是指建筑电气节能设备不仅需要保障建筑人工环境所需的能源,为建筑设备的正常运转提供动力,保障用电设施有可靠的容量负荷,还需要对建筑在施工和使用期间的配电进行优化设计,科学合理地运用电能。建筑电气节能设计不能因为一味追求节能而无法保障建筑物的功能。建筑电气照明设备要能够为建筑物正常的照明功能提供保障,还需要为建筑提供良好的人工环境。电气节能设备也不能妨碍建筑

物内各运输通道的正常运转。

## 二、建筑电气节能分析

### 2.(1) 线路损耗

在电气节能设计过程中,设计人员应对线路进行合理设计。(1) 截面积。设计人员应根据建筑施工成本、电流指标及施工实际需求等,合理选择导线的截面积。对较长的线路,在电压降、电流等参数符合要求的情况下,可选择截面积较大的导线。(2) 线路敷设。为有效控制导线长度,在设计过程中,选择线路路径应尽可能保持直线,尽量将线路敷设在通风较好的区域,便于线路散热。(3) 低压线路。在低压线路设计时,尽可能避免走回头线,变压器与负荷中心的距离尽可能短,缩短供电距离,降低能耗。另外,低压配电的供电半径应严格按照规范要求,不得超出指定参数值。(4) 导线材料。应选择合适的导线材料,一般考虑其电导率,可选用铜芯线缆。但为了更好地满足节能要求,节约铜的使用量,也可选择铜铝复合材料线缆。

### 2.(2) 变压器选型

设计人员应根据施工要求,在满足相关条件的情况下,应选择性能好、以低能耗材质为主的变压器。在确定变压器的数量、容量等参数时,应确保变压器负荷率保持在最佳状态,通常情况下为70%~85%。不同季节下,负荷会产生相应的变化,要根据季节等因素,选择专用变压器,有效解决负荷变化问题,避免因轻载运行而增加能耗。

## 三、建筑电气照明系统节能优化设计技术要点

### 3.(1) 有效使用高光效节能光源

为了使建筑照明得到能源消耗的有效控制,需要对灯具进行科学合理性的采用。在选择灯具时,必须严格依据建筑照明的需求和自然采光的实际效果做出决定。灯具需要对光照效果做到充分的满足,同时做到节能环保。除此之外,需要对灯具做到质量、实用性以及使用寿命等多个方面的有效保证。在对灯具进行选择时,需要深刻考虑以下几个方面。

在具有较低高度的建筑物中对荧光灯进行使用,使自然观

的重要作用得到充分的发挥,进而使室内得到光照需求的满足。在具有较高高度的建筑物中,可以对金属卤化物灯进行利用。这种灯具具有显著的照明效果、较长的使用时间以及具有一定的稳定性等特点,同时在室外建筑中也有普遍的使用,在宽阔的场地以及有着较高高度的建筑物中具有非常明显的照明效果。在具有较高高度且较大维护难度的建筑物中,通常对无极荧光灯进行利用来照明。需要特别注意的是,荧光高压灯、热辐射灯等会对能源造成较大的消耗,尽可能地不在建筑照明中投入使用。同时,还可以优化设计照明灯具的反射面。通过实验案例的大量结合可以看出,对于普通节能灯来说,其反射面拥有的效率越高,则节能会呈现出越高的效率。假如普通节能灯能够提升10K的反射面效率,则能够使灯具明显提高使用效果。除此之外,还可以对灯具进行合适的选择。在有效设计有着较高照明要求的场所时,可以对照明灯具进行高压钠材质的选择,这种灯具不但有着较低的造假,同时,有着较好的光面反射效果。

### 3.(3) 供配电系统节能设计

进行供配电系统节能设计过程中,设计人员应深入建筑现场进行全面考察,以全面掌握建筑物的实际情况,正确计算建筑物使用的实际负荷指标参数。以实际负荷作为基础,选择更科学合理的电气节能设备,明确规划供电距离,合理分布设备位置,提高供配电系统在实际运行过程中的效果、质量,不断提高其有效性、可操作性,实现节能环保、降低电气能源消耗的目的。设计人员在选择供电线缆时,需要选用电导率较小的线缆作为供配电系统的导线,并合理缩短供电距离,有效减少供配电系统的电气能源损耗,保障供配电系统具有较大的实际供电量、安全稳定的动力热能,进一步提高供配电系统的效果。

### 3.(3) 电动机节能设计

控制负荷。设计人员进行电动机节能设计的过程中,应全面了解能源消耗的主要原因,并积极采取针对性的对策进行节能设计,将电动机的负荷、输出功率控制在合理的范围内,使其与建筑实际负荷量相匹配,缓解电气能源的过度消耗、浪费现象。电动机节能设计工作可从提高电动机运行

效率、输出功率两个方面出发,在此基础上,合理使用现代化先进的变频设备。(2)调整参数。工作人员应根据电动机实际负荷量,不断调整电动机的工作转速,将工作转速始终控制在合理范围内,不断提高电气能源的使用效率,减少电气能源的损耗。与此同时,设计人员需要不断调节电动机的输出功率,使其与建筑实际负荷量相匹配。电动机处于轻载状态时,应及时打开阀门、风门等,有效降低电动机的运转速度,减少电气能源的消耗,避免浪费。

### 3.(4) 线路损耗的节能设计

针对线路损耗的节能设计,设计人员可以选择合适截面的导线。设计人员需要根据建筑的建设费用以及电流指标来选择导线截面积,一些线路较长的电路就可以扩大导线的截面积,但前提是不能影响电流的正常运转。设计人员还需要线路的路径以及铺设方式进行科学合理的设计。在铺设线路时,为了减少导线长度,节约成本,尽量保持线路成直线铺设,减少铺设低压线路回头线的情况。铺设线路的地点应该尽量选择在通风、散热较好的地点。在对低压线路进行配电工作时,要保障配电的供电半径在规定范围内,导线的选择也需要注意选择导电率较小的导线,例如铜芯线缆。为了响应节约用铜的理念,也可以选择铜铝复合材料作为导线。

## 四、结束语

综上所述,电气及照明节能设计效果直接影响到建筑整体能源消耗量。有效地开展节能设计,对电气设备、线路等方面进行优化控制,对照明设备及系统不断改进完善,不仅可提高电气设备及照明设备的使用效率,延长其使用寿命,还能大幅度降低能耗,实现可持续发展。

## 参考文献

[1]程治国,冯少华.建筑电气节能设计及照明节能设计探讨[J].魅力中国,2019(22):206.

[2]王奎.某大型城市综合体电气节能(绿色建筑)设计[J].节能,2019,38(5):41-42.

作者简介:张学凯,1989年4月7日,男,汉,河北唐山,就职于建研科技股份有限公司,中级工程师,本科,研究方向:艺术设计,zhangxuekai12@126.com