

绿色建筑电气节能措施研究

田贵林

中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司 重庆 400042

【摘要】：绿色建筑中的电气节能措施，不仅帮助建筑降低能耗、节省成本、减少碳排放，还为建筑带来了更长的使用寿命、更高的能源效率和更好的环境友好性。这些措施是实现建筑可持续发展、应对气候变化和推动绿色经济的核心内容，具有深远的社会、经济和环境意义。文章对建筑电气节能措施做出分析和归纳，从而优化现有的建筑节能体系。

【关键词】：绿色建筑；电气设计；节能技术

DOI:10.12417/2811-0528.24.24.006

1 绿色建筑电气节能意义

1.1 减少能源消耗，降低碳排放

绿色建筑通过采取先进的电气节能技术和设备，可以大幅度减少建筑在运行过程中的能源消耗。比如使用高效的照明系统、智能电气设备（如自动调节空调、暖通设备的智能控制系统）以及建筑外立面的优良隔热材料等，能有效降低能源消耗，从而减少温室气体的排放，有助于应对气候变化和减少碳足迹。

1.2 提升能源使用效率

绿色建筑运用合理的电气设计和系统优化，能够提高能源的使用效率。例如利用能源管理系统（EMS）对建筑内的电力需求进行实时监控与调整，确保电力的高效使用，避免浪费。这不仅节省了能源，也帮助降低了运营成本。绿色建筑通常在初期建设时需要较高的投资，但从长期来看，通过降低能源消耗和提高建筑能效，它们可以为业主节省大量的能源开支。比如，使用高效空调系统、照明控制系统、智能家居等节能技术，能够降低建筑的运营成本，提升整体的经济效益。

1.3 提高室内环境质量

绿色建筑中的电气节能技术还能够改善室内环境质量。例如智能电气系统能够根据建筑内的实际需求调节照明亮度、温度和湿度等，从而创造更加舒适的生活和工作环境。同时，电气节能设备减少了过度能源使用所带来的热量和噪音污染，提升了室内空气质量和舒适度。绿色建筑的电气节能措施符合可持续发展的要求，提高能源使用效率，减少对自然资源的消耗。除此之外，绿色建筑不仅满足当前的使用需求，还能保护环境，为未来的社会和经济可持续发展提供支持。

2 绿色建筑电气节能措施

2.1 绿色建筑电气设备节能措施

2.1.1 合理选择变压器

变压器是电力系统中重要的电气设备，其能效直接影响建筑整体的电力消耗。合理选择变压器不仅能提高能效，还能延长设备使用寿命。选择能效较高、低损耗的变压器是实现电气节能的重要手段。高效变压器通过减少铁损、铜损等能量损失，降低了电力传输中的能量浪费。在设计变电系统时，应根据建筑的实际负荷要求选择适当容量的变压器，避免过度设计。过大容量的变压器不仅浪费了投资，还可能导致空载运行时的能量损失。在变压器的设计和选材上，采用低损耗的高导电材料，如高质量的铜线和硅钢片，可以显著降低变压器在运行中的损耗。

2.1.2 减少电动机的损耗

电动机在建筑中的应用非常广泛，特别是在空调、泵、风机、电梯等设备中。电动机的能效和损耗直接影响建筑的整体能耗。高效电动机能大幅度降低能耗。选用符合国际能效标准（如IE2、IE3等级）的电动机，是降低电动机损耗的重要途径。现代高效电动机相比传统电动机能效提高10%-15%。对于负载变化较大的电动机（如空调风机、泵类设备），采用变频调速器（VSD）可以根据实际负载调整电动机转速，避免电动机在低负荷下浪费能源。变频调速器能够根据实际需求调节电动机功率，有效降低能耗。电动机的效率会随着使用时间的增加而下降，因此定期对电动机进行清洁、润滑、检查和维修，可以避免因部件磨损、故障或不正常运行导致的能效降低。

2.1.3 提高电梯的运作效率

电梯是现代建筑中必不可少的垂直运输设备，其能效直接影响建筑的能源消耗。在绿色建筑中，通过提高电梯运作效率，不仅能节省大量电能，还能提升舒适度和可靠性。选用符合节

能标准的高效电梯是关键。例如,采用无齿轮电梯和高效驱动系统,可以减少运行中的能量损耗。电梯的制动系统通常会产生较多的能量。通过采用再生制动技术,电梯在下降时能将动能转化为电能并反馈到电网,从而提高整体能效,减少能量浪费。

2.1.4 完善暖通空调系统的节能效果

选择高效的 HVAC 设备(如高效空调机组、变频空调、节能泵和风机等),能有效减少能源消耗。例如,采用变频空调系统可以根据负荷变化自动调整冷气和热气的输出,避免空调系统无效运转。使用智能温控系统(如温湿度传感器、智能控制面板等),可以实时监控和调节室内温度,避免能源浪费。根据实际需要自动调整空调系统的运行状态,优化能源使用。对 HVAC 系统中的废热进行回收再利用,如采用热回收式空调系统,利用冷凝水或废热水预热或加热新鲜空气,减少能源消耗。对建筑进行分区管理和温控,每个区域根据使用情况独立调节温度,避免整个建筑大范围调节温度。

2.1.5 功率因数补偿节能措施

在电力系统中,电容器被广泛用于功率因数补偿。电容器提供了与感性负载(如电动机、变压器等)相反的无功功率,从而减少无功功率的需求,提升功率因数。通过在电力系统中安装动态的无功功率补偿装置,快速响应负载的变化,保持功率因数在合理范围内。这种装置对于负载波动较大的场合非常有效。有源功率因数补偿器能够有效滤除高次谐波,并进行动态补偿,以保持系统的高功率因数。根据用电需求进行负荷预测,合理安排空调、电梯、照明等设备的开关时序,避免峰值负荷过大,减小无功功率需求。使用智能控制系统,自动监测建筑内的电力需求及功率因数情况,实时调整补偿设备的运行状态。

2.2 绿色建筑电气照明节能措施

2.2.1 合理设置照明参数

根据不同空间的功能要求和活动类型来确定照度标准。例

如,办公室、会议室、走廊等不同区域的照度需求是不同的。过高的照度不仅浪费能源,还可能对眼睛造成负担。合理安排光源的位置和方向,避免光源过于集中或分布不均。通过优化照明布置,避免区域出现过亮或过暗的现象,达到舒适且高效的照明效果。合理选择光源的色温,通常工作区选择较冷的光色(如 5000K),而生活区或休息区则可选择较暖的光色(如 3000K)。显色指数(CRI)较高的光源能够更真实地还原物体的颜色,增强视觉舒适度。根据实际需求设置开关、调光等控制措施,例如使用人体感应开关,避免在无人时照明仍持续开启。

2.2.2 合理选用照明灯具

选择高效、节能的照明灯具是实现绿色建筑照明节能的关键之一。LED 灯具相比传统的白炽灯、荧光灯具有更高的光效和更长的使用寿命。LED 灯具不仅能降低能耗,还能减少更换灯具和维修的频率,降低长期运行成本。智能调光灯具能够根据环境光线变化和使用需求自动调整亮度,从而避免过度照明。调光技术可以与人体感应器、时间控制器等配合使用,以进一步提高能效。灯具的功率应根据使用空间的大小和功能需求进行选择,避免选择功率过大的灯具,导致过度照明和浪费能量。

3 结语

综上所述,绿色建筑的电气节能措施通过优化照明参数、选择节能灯具、以及设计智能照明控制系统等手段,能够大幅降低能耗并提升居住或工作环境的舒适度。绿色建筑电气设备节能以及能源管理系统对建筑内的电力需求进行实时监控与调整,可以更好地避免能源浪费。合理的节能设计不仅仅是降低电力消耗的手段,更是提升生活质量、保护环境的有效途径。在绿色建筑的建设中,采用这些节能措施,不仅符合可持续发展的需求,还能为建筑使用者带来更加舒适和高效的空间体验。

参考文献:

- [1] 浅谈建筑电气节能措施中的智能照明控制.林志鹏.四川建材,2017(06).
- [2] 节能措施在建筑电气照明工程中的应用.金树奎.中外企业家,2017(03).
- [3] 弱电智能化建筑系统的应用前景分析.韩志斌.2015 年 5 月建筑科技与管理学术交流会,2015.
- [4] 安防系统在智能化建筑中的应用.张月莉.第二十八届中国(天津)2014IT、网络、信息技术、电子、仪器仪表创新学术会议,2014.
- [5] 试析智能化大厦系统的管理.黎宏.天津市电子工业协会 2017 年年会,2017.