

绿色建筑电气安装技术与节能措施研究

刘焱焜

浙江省建筑设计研究院有限公司 浙江 杭州 310006

摘要: 在全球倡导可持续发展的大背景下,建筑行业的绿色转型至关重要。本文聚焦绿色建筑电气领域,深入探究其安装技术与节能措施。详细阐述了绿色建筑电气安装技术在供配电、照明及可再生能源利用系统等方面的特点与具体应用,如变压器和电缆的合理选择安装、节能照明系统的构建等。同时,从供配电、照明、空调通风以及智能化系统等多个角度提出了切实可行的节能措施,旨在降低建筑能耗,推动绿色建筑发展,为相关领域的实践与研究提供了有价值的参考依据,助力实现建筑行业的可持续发展目标。

关键词: 绿色建筑; 电气安装技术; 节能措施研究

引言: 随着全球对环境保护和可持续发展的关注度日益提升,绿色建筑理念应运而生并迅速发展。建筑电气系统作为建筑能耗的主要部分,其安装技术与节能措施对绿色建筑的实现至关重要。高效的电气安装技术不仅能保障建筑电气系统稳定运行,还为节能创造条件;而有效的节能措施则有助于降低能源消耗,减少对环境的负面影响。因此,深入研究绿色建筑电气安装技术与节能措施,对提升建筑整体性能、推动建筑行业绿色转型具有重要的现实意义和紧迫性。

1 绿色建筑电气安装技术的特点

绿色建筑电气安装技术具备多方面显著特点。第一,节能高效性,该技术致力于降低能源损耗,在供配电系统中,通过选用节能型变压器,优化其负载率,减少自身电能消耗,同时精心挑选低电阻电缆并合理敷设,降低线路传输损耗。照明系统里,大量采用高效节能光源,如LED灯,配合智能照明控制系统,依据不同时段和环境自动调节亮度,极大提升能源利用效率。第二,环保特性,安装过程中选用环保材料,像无卤低烟电缆,在火灾等紧急情况时减少有害气体排放,降低对环境和人体的危害。同时,注重可再生能源的接入与利用,如太阳能光伏发电系统和地源热泵系统的安装,减少对传统化石能源的依赖,实现清洁能源的转换与使用,助力减少碳排放。第三,绿色建筑电气安装技术还呈现出智能化与自动化特点。借助建筑设备监控系统和智能家居系统,可实时监测和调控电气设备运行状态,实现自动控制,不仅提升了系统运行的可靠性和稳定性,还能根据实际需求精准调配能源,进一步提高节能效果,为用户带来更便捷、舒适且环保的建筑环境体验^[1]。

2 绿色建筑电气安装

2.1 供配电系统安装技术

2.1.1 变压器的选择与安装

在绿色建筑供配电系统中,变压器的选择与安装极为关键。首先,需依据建筑实际用电负荷与负荷特性,精准挑选变压器容量。若容量过大,会导致空载损耗增加;容量过小,则易引发过载,降低变压器使用寿命与供电可靠性。同时,优先选用节能型变压器,如非晶合金变压器,其空载损耗相较于传统硅钢片变压器可降低70%-80%。安装时,要确保变压器安装位置通风良好,以利于散热,减少因过热导致的能量损耗。严格遵循安装规范,保证变压器的水平度与垂直度,使各连接部位牢固可靠,避免因接触不良产生额外电阻,造成电能浪费,为供配电系统稳定高效运行奠定基础。

2.1.2 电缆的选择与敷设

电缆作为电能传输的关键载体,其选择与敷设影响着供配电系统的能耗与安全性。在绿色建筑中,应选用低电阻、高导电率的电缆,像铜芯电缆,相较于铝芯电缆,其电阻更低,能有效减少线路传输损耗。同时,充分考虑电缆的绝缘性能与环保特性,例如采用交联聚乙烯绝缘电缆,具备优良的电气性能与化学稳定性,且无卤低烟,符合环保要求。敷设电缆时,合理规划路径,尽量缩短电缆长度,减少不必要的迂回。采用桥架、线槽等方式敷设,确保电缆排列整齐,避免交叉重叠,降低电缆之间的电磁干扰,提升电能传输效率,保障供配电系统稳定可靠运行,实现绿色建筑电气节能目标。

2.2 照明系统安装技术

2.2.1 光源与灯具的选择

在绿色建筑照明系统里,光源与灯具的选择是节能与营造舒适光环境的关键。优先选用高效节能光源,LED光源是不二之选,其发光效率高,能耗仅为传统白炽灯的1/10,荧光灯的1/2,且寿命长达数万小时,大

大减少更换频率与维护成本。同时,要依据不同空间功能与使用需求挑选适配灯具。如办公区域适合采用格栅灯,光线均匀且无眩光,保障员工视觉舒适度;而在展厅、商场等场所,轨道灯可灵活调节照射角度,突出展品与商品。

2.2.2 照明控制系统的安装

照明控制系统安装为绿色建筑照明节能提供有力支撑。安装智能照明控制系统,能依据环境光变化与人员活动情况自动调节照明亮度。比如在有自然采光的区域,通过光敏传感器感知光线强度,自动降低人工照明亮度,实现自然光与人工光的无缝衔接,减少电能消耗。在人员活动频繁的公共区域,采用人体红外传感器,当检测到有人时自动开启照明,人员离开后延迟关闭,避免长明灯现象。同时,系统可设置定时控制功能,按不同时段需求设定照明模式,如上班、下班、夜间等。

2.3 可再生能源利用系统安装技术

2.3.1 太阳能光伏发电系统安装

太阳能光伏发电系统安装是绿色建筑利用可再生能源的重要举措。安装前,需精准评估建筑屋顶或墙面的光照条件、承载能力等。依据实际情况,合理布局光伏板,确保其能充分接收阳光照射,以获取最大发电量。光伏板安装要牢固稳定,抵抗风雨等自然因素影响。同时,注重电气连接,选用高质量电缆与接线盒,保障电流传输安全稳定,降低线路损耗。安装逆变器,将光伏板产生的直流电转换为交流电,供建筑内用电设备使用或并入电网。系统还应配备监控装置,实时监测发电量、设备运行状态等参数,便于及时发现与解决问题,实现太阳能的高效转化与利用,减少建筑对传统能源的依赖。

2.3.2 地源热泵系统安装

地源热泵系统安装为绿色建筑提供高效的冷暖解决方案。安装时,首先要进行地质勘察,确定地下土壤的热物性参数,以此设计合理的埋管换热器形式与深度。水平埋管方式适用于土地面积较大的区域,垂直埋管则更适合空间有限的建筑。埋管施工过程中,严格控制埋管间距与深度,确保埋管周围土壤与管道间良好的热交换。安装热泵机组,连接好埋管、室内空调末端设备与水循环系统,保证系统运行流畅。同时,设置完善的控制系统,依据室内外温度变化自动调节热泵运行模式,精准控制室内温度,实现高效节能的供暖与制冷效果,提升建筑舒适度,助力绿色建筑节能减排目标达成^[2]。

3 绿色建筑电气节能措施

3.1 优化供配电系统节能

3.1.1 合理配置变压器容量

合理配置变压器容量是供配电系统节能的基础。在绿色建筑中,需全面考量建筑的用电设备类型、数量、运行规律及未来扩容需求。通过准确的负荷计算,确定变压器的最佳容量。若变压器容量过大,会导致空载损耗增加,电能无端浪费;容量过小,则无法满足用电需求,使变压器长期过载运行,降低效率并缩短使用寿命。采用先进的负荷预测技术,动态跟踪建筑用电负荷变化,适时调整变压器运行台数或容量,确保变压器始终处于高效运行区间,有效降低变压器能耗,提升供配电系统的整体节能水平。

3.1.2 提高功率因数

提高功率因数是减少电能损耗、提升供配电系统效率的关键手段。在绿色建筑电气系统中,大量感性负载的存在导致功率因数较低。可通过在负载侧并联电容器的方式进行无功补偿,使感性负载所需的无功功率由电容器提供,减少电网传输的无功电流,降低线路损耗。同时,选用高效节能型设备,此类设备本身功率因数较高,从源头上改善功率因数。加强对用电设备的运行管理,避免设备轻载或空载运行,进一步提升功率因数,让电网电能得到更高效利用,实现供配电系统节能增效。

3.1.3 谐波治理

谐波会对绿色建筑供配电系统造成诸多危害,如增加线路损耗、影响设备正常运行等,因此谐波治理不可或缺。先通过谐波检测装置,精准定位谐波源,分析谐波的频率、幅值和相位等参数。针对不同类型的谐波源,采用相应的治理措施。对于电力电子设备等非线性负载产生的谐波,可安装有源滤波器,实时监测并产生与谐波大小相等、相位相反的电流,抵消谐波电流。也可使用无源滤波器,利用LC谐振原理,对特定频率的谐波进行滤波。

3.2 照明系统节能措施

3.2.1 采用高效节能光源和灯具

采用高效节能光源和灯具是照明系统节能的核心。在绿色建筑照明设计中,摒弃传统高耗能的白炽灯,优先选用LED光源。LED灯发光效率高,能耗仅为白炽灯的1/10,且使用寿命长达数万小时,大大降低更换成本与能源消耗。在灯具选择上,注重其光学性能,如配光曲线合理,确保光线均匀分布,减少眩光,提高照明质量。同时,选用具有良好散热性能的灯具,保障光源稳定工作,延长使用寿命。

3.2.2 合理设计照明控制方式

合理设计照明控制方式为照明节能提供有力保障。在绿色建筑中,运用智能照明控制系统,通过光敏传感器、人体红外传感器等实现自动控制。在有自然采光区域,光敏传感器根据外界光线强度自动调节人工照明亮度,实现自然光与人工光的无缝切换,减少不必要的电能消耗。在人员活动频繁的公共区域,人体红外传感器检测人员活动,人来灯亮、人走灯灭,避免长明灯现象。

3.2.3 充分利用自然采光

在建筑设计阶段,优化建筑朝向与布局,增大窗户面积,合理设计采光中庭、采光井等,引入更多自然光。采用透光性好的建筑材料,如低辐射镀膜玻璃,既能保证采光效果,又能减少热量传递。在室内空间布局上,避免设置过多隔断阻挡光线传播。通过光导纤维、反光板等采光装置,将自然光引入室内深处,均匀分布光线。结合智能照明系统,依据自然光照度自动调节人工照明,使自然采光得到最大化利用,降低人工照明能耗,营造舒适、节能的室内光环境。

3.3 空调与通风系统节能措施

3.3.1 采用节能型空调设备

在绿色建筑中,选用高能效比的空调机组,如采用变频技术的空调,可根据室内负荷变化自动调节压缩机转速,降低能耗。选用新型制冷制热技术的设备,如地源热泵空调,利用地下稳定的温度进行热交换,能效比传统空调高出许多。在末端设备选择上,采用高效的风机盘管,优化其热交换效率,减少能源消耗。同时,注重空调设备的维护保养,定期清洗过滤器、检查制冷剂泄漏等,确保设备始终处于最佳运行状态,有效降低空调系统能耗,提升建筑能源利用效率。

3.3.2 优化空调系统运行管理

制定合理的空调运行时间表,根据建筑使用情况,如办公建筑在上班前开启空调进行预冷或预热,下班后及时关闭,避免不必要的运行时间。依据室内外温度、湿度等环境参数,动态调整空调系统的运行模式。采用群控技术,对多台空调设备进行集中控制与协调运行,根据不同区域的负荷需求,合理分配冷热量,避免设备过度运行或低效率运行,实现空调系统的精细化管理,降低能耗。

3.3.3 加强通风系统节能控制

在绿色建筑中,安装智能通风控制系统,通过空气质量传感器监测室内空气质量,当污染物浓度超标时,

自动开启通风设备引入新风。结合温度、湿度传感器,在适宜条件下,利用自然通风代替机械通风,如开启窗户、利用风压和热压进行通风换气,减少风机能耗。合理设计通风管道,优化管道布局与管径,降低通风阻力,提高通风效率。采用高效节能的风机,如采用永磁同步电机的风机,降低风机运行能耗。通过智能化控制与合理设计,实现通风系统的节能运行,为室内提供舒适、健康且节能的空气环境。

3.4 智能化系统节能应用

3.4.1 建筑设备监控系统的节能管理

该系统通过传感器实时采集建筑内各类设备,如照明、空调、通风等的运行数据,包括温度、湿度、能耗等参数。基于这些数据,系统运用智能算法进行分析,精准判断设备运行状态是否处于节能高效区间。一旦发现异常,立即自动调整设备运行参数,例如优化空调系统的制冷制热功率,依据室内外环境变化合理启停通风设备。同时,系统可对设备的历史运行数据进行深度挖掘,预测设备故障,提前安排维护,避免因设备故障导致的能耗增加。

3.4.2 智能家居系统的节能控制

智能家居系统为用户提供个性化节能控制体验。用户可借助手机APP、智能语音助手等终端,远程或本地操控家中的照明、电器等设备。在家中,智能传感器能感知人员活动情况,自动控制灯光和电器开关,像卧室无人时自动关闭灯光。系统还可依据用户日常行为习惯,学习并制定个性化节能模式,如在夜间自动调暗公共区域照明,在特定时段自动调节空调温度^[3]。

结束语

在绿色建筑蓬勃发展的进程中,电气安装技术与节能措施相辅相成,共同构筑起建筑节能的坚实壁垒。合理配置供配电系统、选用高效照明设备、积极引入可再生能源以及借助智能化手段精细管控,这些举措显著削减了建筑能耗,优化了资源利用效率。当下,可持续发展理念深入人心,绿色建筑电气领域面临新机遇与挑战。

参考文献

- [1]杨永刚.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术[J].节能,2022,38(6):189-199.
- [2]张燧雯.王睿.住宅小区建筑电气的节能设计[J].住宅与房地产,2021(12):160-161.
- [3]卢青松.建筑电气节能设计及照明节能设计探讨[J].冶金管理,2021(7):138-139.