

# 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术

李婷

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]**随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高, 建筑的数量和规模不断增加, 对能源的需求也日益增长。传统建筑电气系统存在能源浪费、环境污染等问题, 亟需采取有效措施进行改善。同时, 全球能源危机和气候变化等挑战也迫切需要建筑行业转向更加环保和可持续的发展模式。因此, 探索绿色建筑电气技术, 实现建筑电气系统的节能、环保和智能化, 成为当前建筑领域的研究热点和发展趋势。

**[关键词]**建筑电气节能; 设计; 绿色建筑电气技术

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11691

中图分类号: TU2

文献标识码: A

## Energy-saving Design of Building Electrical Systems and Green Building Electrical Technology

LI Ting

Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and the improvement of people's living standards, the number and scale of buildings are constantly increasing, and the demand for energy is also growing. Traditional building electrical systems have problems such as energy waste and environmental pollution, and effective measures are urgently needed to improve them. At the same time, the global energy crisis and climate change challenges also urgently require the construction industry to shift towards more environmentally friendly and sustainable development models. Therefore, exploring green building electrical technology to achieve energy conservation, environmental protection, and intelligence of building electrical systems has become a research hotspot and development trend in the current construction field.

**Keywords:** building electrical energy-saving; design; green building electrical technology

### 引言

随着全球环境问题的日益突显和可持续发展理念的深入人心, 建筑行业在追求高品质、高效能的同时, 也越来越注重节能环保。作为建筑的重要组成部分, 电气系统在建筑节能与环保中扮演着重要的角色。本文将探讨绿色建筑电气技术的应用以及建筑电气节能设计原则和方法, 为建筑电气工程的可持续发展提供理论指导和实践借鉴。

### 1 绿色建筑电气技术的作用

绿色建筑电气技术作为建筑电气领域的重要发展方向, 发挥着关键作用。首先, 绿色建筑电气技术能够有效降低建筑物的能耗和环境负荷, 通过采用节能设备、优化供配电系统、改进照明系统等手段, 可以降低建筑物的能源消耗, 减少对环境的不良影响, 从而实现能源资源的有效利用和环境的可持续发展。其次, 绿色建筑电气技术有助于提升建筑物的舒适性和健康性, 采用先进的绿色照明技术、智能控制系统等, 可以有效改善室内环境质量, 提高空气质量和采光效果, 为建筑内部提供更为舒适、健康的生活和工作环境, 增强用户的居住体验和生活品质。此外, 绿色建筑电气技术还能够降低建筑运营成本, 提升建筑的经济效益, 尽管在建造初期可能需要较高的投资成本, 但通过长期的节能运营和维护, 可以降低能源和维护费用, 降低建筑的总体运营成本, 提高投资回报率, 从而实现经

济效益和社会效益的双赢。

### 2 建筑电气节能设计的原则

#### 2.1 实际性原则

建筑电气节能设计的原则中, 实际性原则是其中一个关键点。实际性原则指的是在设计过程中, 要以实际情况为依据, 结合建筑的特点和使用需求, 采用可行的、实用的节能措施。这意味着设计师需要充分了解建筑的结构、功能和使用情况, 考虑到建筑的实际运行情况和用户需求, 以确保节能设计方案的实施和运行是可行的, 并且能够实际地达到预期的节能效果<sup>[1]</sup>。在实际性原则的指导下, 设计师需要对建筑的电气系统进行全面分析和评估, 这包括建筑的用电负荷、用电特点、设备运行模式等方面的调查和分析。通过对这些实际情况的深入了解, 设计师可以有针对性地制定节能设计方案, 针对性地选择适合的节能技术和措施, 从而最大程度地提高建筑电气系统的能效。实际性原则还强调了节能设计方案的可行性和实用性, 设计师在设计过程中应该考虑到施工、运行和维护等方面的实际情况, 选择那些易于实施、操作简便、维护成本低的节能技术和设备。此外, 还需要考虑到节能措施的投资回报周期和经济效益, 确保节能设计方案的实施不会给建筑的整体运行带来不利影响。

#### 2.2 经济性原则

经济性原则是建筑电气节能设计中至关重要的一项

原则,它指的是在设计过程中,需要充分考虑节能措施的经济成本和效益,以确保节能设计方案的经济可行性和合理性。在实践中经济性原则要求设计师在选择节能措施时,不仅要注重节能效果,还要综合考虑节能投资的成本与节能效益之间的平衡。这意味着节能设计方案应该尽可能地降低建设和运行成本,同时保证达到预期的节能目标。设计师需要对不同的节能技术和设备进行成本效益分析,选择那些投资回报周期较短、经济效益较高的节能措施。此外,经济性原则还要求考虑节能措施的整体经济效益,除了直接的节能成本和效益外,还需要考虑到间接的经济效益,如提高建筑的市场竞争力、提升使用者的舒适度和满意度等。这些间接效益对于评估节能设计方案的经济性至关重要。

### 2.3 节约性原则

节约性原则在建筑电气节能设计中具有重要意义,该原则强调了对能源资源的有效利用和节约,以及对环境的保护和可持续发展的重视。在实践中节约性原则要求设计师在设计过程中充分考虑到能源资源的有限性,通过采用节能技术和措施来降低建筑的能耗,这包括优化电气系统的设计,选择高效节能的电气设备和器材,采用智能控制系统等手段,最大限度地降低电力消耗。同时,还需要关注电能的合理分配和利用,避免能源资源的浪费和滥用。另外,节约性原则也要求设计师在设计中充分考虑到环境保护和可持续发展的要求,这意味着在节能设计方案中应该尽量减少对环境的影响,选择符合环保标准和要求的电气设备和技术,降低对环境的污染和破坏,推动建筑行业朝着更加可持续的方向发展。

## 3 建筑电气节能设计方法

### 3.1 对供电进行节能设计

对供电进行节能设计是建筑电气节能的重要方面。设计师主要集中在建筑的供电系统和配电系统方面,采取一系列措施来降低能源消耗、提高能源利用效率。首先,设计师可以通过优化供电系统的设计来实现节能,这包括合理选择供电方式,如使用高效稳定的供电设备、采用节能型变压器等。通过优化供电系统的设计,可以减少电能的损耗和浪费,提高供电系统的能效。其次,设计师可以采取一系列措施来降低配电系统的能耗,如合理规划配电线路、减少线路损耗、优化配电设备的布局和使用等。此外,还可以利用智能配电技术实现对配电系统的精细化管理和控制,进一步提高能源利用效率。另外,设计师还可以通过使用高效节能的配电设备和器材来实现节能目标,如选择低能耗的断路器、开关、插座等。这些设备不仅能够降低能源消耗,还能提高供配电系统的稳定性和可靠性。

### 3.2 对照明系统进行节能设计

对照明系统进行节能设计是建筑电气节能的重要方面。在这一方法中,设计师主要着眼于优化建筑的照明系

统,以降低能源消耗、提高照明效率。首先,设计师可以选择高效节能的照明设备。例如,采用LED照明灯具替代传统的白炽灯或荧光灯,LED灯具具有较高的光效和寿命,能够大幅降低能耗并延长使用寿命,从而实现节能的目的。其次,可以通过合理规划照明布局和设计灯具的使用方式来实现节能。例如,采用分区控制或感应控制等智能照明系统,根据不同区域的使用情况和光照需求,调节照明亮度和开关灯具,避免不必要的能源浪费。另外,设计师还可以利用自然采光来降低对人工照明的依赖,通过合理设计建筑的采光系统和窗户布局,最大限度地利用自然光,减少人工照明的使用时间和能耗,从而实现节能效果。

### 3.3 对电机系统进行节能设计

对电机系统进行节能设计是建筑电气节能的重要环节。电机系统在建筑中扮演着关键的角色,如空调系统、通风系统、水泵系统等都离不开电机的运转。选择高效率、高性能的电机可以降低能源消耗,提高系统的能效。例如,使用能效等级高的IE3、IE4级电机替代传统的低效电机,能够显著减少能源浪费。采用变频调速技术,通过安装变频器来调节电机的转速,使其随着负载需求的变化而调整转速,从而降低电机的能耗。这种技术可以使电机在非满载状态下降低转速,节省大量电能。定期进行电机系统的维护和检查也是节能的重要手段,保持电机的清洁、润滑和正常运转状态,及时发现和修复电机系统中的故障和问题,可以提高电机的效率和稳定性,降低能源消耗。采用智能控制系统进行电机系统的管理和控制,通过智能化的监测和控制系统,实现对电机系统的精细化管理和调节,提高系统的运行效率和能源利用效率,进而达到节能减排的目的。

### 3.4 对暖通空调系统进行节能设计

对暖通空调系统进行节能设计是建筑电气节能的关键环节之一,暖通空调系统在建筑中扮演着调节室内环境温度、湿度和空气质量的重要角色。首先,采用高效节能的空调设备,选择能效比较高的空调设备,如能效比较高的空气处理机、制冷剂节能的冷凝器和蒸发器等,能够降低系统的能源消耗,提高系统的能效。其次,采用节能的控制策略,通过优化系统的控制方式和策略,如采用室内外温度感应器、湿度感应器等智能传感器来控制空调系统的运行,根据室内环境的实时变化来调整空调设备的运行状态实现节能目的。另外,合理规划空调系统的布局和设计,优化空调系统的运行方式,也是节能的关键。例如,通过合理布置空调设备、减少管道长度和弯曲、减小风管阻力等措施,可以降低系统的能耗,提高系统的能效。最后,定期进行暖通空调系统的维护和检查,保持系统的清洁、正常运行和高效运转。定期更换空调设备的过滤器、清洗冷凝器和蒸发器等,可以减少系统的能源损耗,延长设备的使用寿命,提高系统的能效。

### 3.5 在节能设计中融入智能控制技术

在建筑电气节能设计中融入智能控制技术是一种有效的手段。智能控制技术通过将先进的传感器、控制器和通信技术应用与建筑电气系统,实现对电气设备和能源使用的智能监测、控制和优化管理。首先,智能控制技术可以实现精细化的能源管理,通过实时监测建筑内部环境参数和设备运行状态,智能控制系统可以根据实际需求调节设备的运行模式和能耗,实现能源的智能分配和管理。例如,在人员离开房间或房间无人时,智能控制系统可以自动调节照明和空调设备的运行状态,减少不必要的能源消耗。其次,智能控制技术可以实现设备之间的协同控制和优化,通过将建筑内部的各个电气设备和系统连接到一个统一的智能控制平台上,实现设备之间的信息共享和协同控制,优化整体能源利用效率。例如,智能控制系统可以根据建筑的实时用电需求和能源价格,自动调节各个电气设备的运行状态,以实现能源的最优分配和利用。另外,智能控制技术还可以实现远程监控和管理,通过将建筑内部的各个电气设备和系统与互联网相连,实现对建筑电气系统的远程监控和管理,随时随地掌握建筑的能源使用情况和设备运行状态,及时发现和解决问题,提高能源利用效率。

## 4 绿色建筑电气技术

### 4.1 科学使用太阳能技术

科学使用太阳能技术是绿色建筑电气技术中的重要组成部分。太阳能技术利用太阳能资源进行能源转换,通过光伏发电和太阳能热利用等方式,实现清洁、可再生的能源供应,从而减少对传统化石能源的依赖,降低建筑的碳排放和环境污染。在绿色建筑中,科学使用太阳能技术可以体现在多个方面<sup>[2]</sup>。首先是光伏发电技术的应用,通过在建筑的屋顶或墙面安装光伏板,将太阳光转换为电能,为建筑内部的电气设备和照明系统提供清洁能源,从而减少对传统电力的需求,降低能源消耗和碳排放<sup>[3]</sup>。其次是太阳能热利用技术的应用,太阳能热利用技术主要包括太阳能热水系统和太阳能空调系统等。通过安装太阳能集热器和热储罐,将太阳能转换为热能,用于供暖、热水和空调等用途,实现能源的再生利用,降低建筑的能源消耗和运行成本。此外,科学使用太阳能技术还可以体现在建筑的 passivhaus 设计中。passivhaus 是一种注重 passivhaus 设计,通过合理设计建筑的朝向、采光、隔热、通风等参数,最大限度地利用太阳能资源,减少建筑的能源消耗,提高建筑的能效性能。

### 4.2 建筑能耗监测技术

建筑能耗监测技术是绿色建筑电气技术中的关键组成部分,通过实时监测建筑内部的能源使用情况和设备运行状态,建筑能耗监测技术可以为建筑节能提供重要支持

和指导。首先,建筑能耗监测技术可以实现对建筑内部能源消耗的实时监测和分析,通过安装传感器和监测设备,监测建筑内部各个区域的用电、用水、用气等能源消耗情况,并将数据实时传输至监测系统,实现对能源消耗情况的实时监测和分析。这样,建筑管理人员可以随时了解建筑的能源使用情况,及时发现和解决能源浪费问题,提高能源利用效率。其次,建筑能耗监测技术可以实现对建筑设备运行状态的实时监测和诊断,通过监测设备的运行参数和状态,如温度、湿度、压力、电流等,建筑能耗监测技术可以实时监测建筑设备的运行状态,发现设备运行异常和故障,并提供相应的诊断和预警信息,帮助建筑管理人员及时进行维护和修复,保障设备的正常运行,降低能源损耗。另外,建筑能耗监测技术还可以实现对建筑节能措施的效果评估和优化,通过比对建筑节能前后的能源消耗数据,建筑能耗监测技术可以评估节能措施的实际效果,并根据评估结果优化建筑节能方案,进一步提高建筑的能效性能和节能水平。

## 5 结语

在建筑电气工程设计中,绿色建筑电气技术的应用是推动建筑行业朝着更加环保、可持续发展的重要举措之一。通过实施建筑电气节能设计原则和方法,结合绿色建筑电气技术的应用,可以有效降低建筑能耗、提高能源利用效率,减少对环境的负面影响,实现可持续发展的目标。在未来的建筑电气工程设计中,我们将继续秉承实际性、经济性和节约性原则,结合供配电节能设计、照明系统节能设计、电机系统节能设计、暖通空调系统节能设计以及智能控制技术的运用,致力于打造更加节能环保的绿色建筑。同时,也将进一步探索和应用科学使用太阳能技术、建筑能耗监测技术等新技术,不断提升建筑电气工程水平,为可持续发展做出更大的贡献。在绿色建筑电气技术的引领下,我们有信心与决心将建筑电气工程设计推向更加环保、节能、智能的新高度,为建筑行业的可持续发展贡献我们的力量。

### [参考文献]

- [1] 李士明. 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术[J]. 石材, 2023(3): 98-100.
- [2] 倪春洁. 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(11): 185-187.
- [3] 严宝祥. 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J]. 居业, 2022(2): 13-15.

作者简介: 李婷(1986.3—), 毕业院校: 桂林电子科技大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前工作单位: 基准方中建筑设计股份有限公司, 职务: 副主任工程师, 职称级别: 中级工程师。