

建筑电气节能减排措施及光伏新能源应用研究

孟丽荣

九易庄宸科技(集团)股份有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着建筑物成为能源消耗的主要场所,建筑电气系统的能源消耗在全球总能源中占据重要比例。但当前系统存在设计和运行效率问题,导致能源浪费和碳排放增加。光伏新能源技术以其绿色、可再生特性受到关注,具有与建筑电气系统结合的潜力,可提高能效并降低环境影响,为可持续发展提供新路径。

[关键词]建筑电气;节能减排;光伏新能源

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12513

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Research on Energy-saving and Emission Reduction Measures for Building Electrical Systems and the Application of Photovoltaic New Energy

MENG Lirong

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With buildings becoming the main source of energy consumption, the energy consumption of building electrical systems accounts for an important proportion of global total energy. However, current systems have design and operational efficiency issues, leading to energy waste and increased carbon emissions. Photovoltaic new energy technology has attracted attention for its green and renewable characteristics, and has the potential to combine with building electrical systems, improve energy efficiency and reduce environmental impact, providing a new path for sustainable development.

Keywords: building electrical; energy-saving and emission reduction; photovoltaic new energy

引言

随着全球气候变化问题日益严重和可持续发展目标的提出,建筑行业作为能源消耗的主要领域,正面临着巨大的节能与减排压力。建筑电气系统作为建筑物的核心组成部分,对能源的使用效率和环境影响具有重要影响。因此,对建筑电气系统的节能优化和新能源应用的研究显得尤为迫切和重要。

1 建筑电气系统的组成和工作原理

建筑电气系统是建筑物内部的一个重要组成部分,主要由电源系统、配电系统、照明系统、通风与空调系统以及监控系统等多个子系统组成。核心工作原理是将电能从外部电网或其他电源获取,并通过适当的配电、转换和控制,将电能分配到建筑内各个用电设备,满足建筑物的各种电气需求。在此过程中,建筑电气系统需要确保电能的安全、稳定和高效供应,同时考虑到节能减排和环境保护的要求,优化系统设计和运行,实现电能的有效利用和最大化的节能效益。

2 光伏新能源发电的优势

光伏新能源具有明显的优势,首先是环保和可持续性。作为一种清洁能源,光伏发电过程无二氧化碳排放,对环境零污染能有效减少温室气体排放,有助于应对全球气候变化^[1]。其次,光伏系统的运行成本低日常维护简单,具有较长的使用寿命和稳定的性能。此外,光伏发电技术可以灵活部署,适应各种规模和场景的能源需求,具有很高

的可扩展性和适应性。综合考虑其经济效益、环境效益和社会效益,光伏新能源在未来能源结构中的地位日益重要,具有广阔的发展前景。

3 建筑电气系统节能设计存在的不足之处

3.1 变压器设计不合理

在建筑电气系统的节能设计中,变压器的设计往往存在不合理的现象。一方面,选择的变压器容量与实际负载不匹配,导致运行时效率低下能源浪费严重。另一方面,变压器本身的设计和制造质量参差不齐,存在铁损、铜损等内部损耗过大的问题,影响了整体电气系统的节能效果。此外,一些老旧建筑中的变压器技术落后,无法满足现代节能标准和需求,也是影响建筑电气系统节能性能的重要因素。

3.2 照明系统设计不合理

在建筑电气系统的节能设计中,照明系统的设计往往存在不合理的情况。首先,照明设备的选择和布局不当,导致一些区域过度照明,而其他区域则照明不足,造成能源的浪费。其次,缺乏有效的照明控制策略,如光感应、时序控制等,使得照明系统在非必要时段仍然高功率运行,增加了电能消耗。此外,照明设备的能效标准参差不齐,部分低效、老旧的照明设备仍在使用,无法满足现代节能要求,成为影响整体电气系统节能效益的障碍。

3.3 通风系统设计不合理

在建筑电气系统的节能设计中,通风系统的设计常常

存在一些不合理之处。一是通风设备的选择和配置与实际需求不匹配,导致部分区域通风不足,而其他区域过度通风,造成能源的不必要消耗。二是通风系统的运行控制不当,缺乏智能化的风量调节和温度控制机制,使得通风设备在非高峰时段仍维持高功率运行状态,增加了能源消耗。三是通风系统的设计中忽视了自然通风和循环通风的合理利用,过度依赖机械通风,导致能源浪费和环境负荷增加。这些问题严重影响了建筑电气系统的节能性能和运行效率。

3.4 监控设备设计不合理

在建筑电气系统的节能设计中,监控设备的设计常常存在明显的不合理之处。首先,部分建筑的监控设备选择与实际需求不匹配,导致监控精度低下,无法准确捕捉和反馈电气系统的运行状态,影响了节能效果的实时监测与管理。其次,一些老旧的监控设备技术落后,缺乏先进的数据采集、处理和分析功能,无法满足现代节能管理的需求,限制了系统性能的提升和优化。再者,监控设备的布局 and 部署不合理,导致监测覆盖不均,某些关键环节和设备的运行状态得不到及时监控和管理,增加了系统故障和能源浪费的风险。这些问题严重制约了建筑电气系统的节能潜力和运行效率。

4 建筑电气节能减排措施

4.1 合理选择变压器

在建筑电气系统的节能减排策略中,变压器作为电力传输和分配的核心设备,选择对于系统的整体能效至关重要。首先,应基于建筑的实际负荷需求和预期增长率来确定变压器的容量。过大或过小的容量都可能导致变压器在实际运行中处于非最佳工作状态,从而降低其工作效率并增加系统的能耗。其次,变压器的能效等级和工作效率也是选择的关键因素,高效率的变压器能有效减少内部的铁损和铜损,从而提高整体的能源利用效率。此外,现代变压器技术通常采用更先进的材料和设计,能够在各种工作条件下实现更高的工作效率和稳定性。因此,考虑到变压器的负载适应性和稳定运行性能同样重要。选择具备智能调节和优化能力的变压器,能够根据实际负荷的变化自动调整其运行状态,进一步提高能效并减少能源浪费。

4.2 照明系统节能改造与优化

照明系统在建筑电气消耗中占有相当大的比例,因此对其进行节能改造与优化是提高整体能效的关键措施。首先,采用先进的照明技术和设备,如LED照明、高效光源以及智能照明控制系统,可以显著提高照明效率并减少能源消耗。LED照明具有高光效、长寿命和低能耗的特点,相较于传统的白炽灯和荧光灯,其能效显著提高^[2]。其次,通过智能照明控制系统,如光感应、时序控制和自适应调光等技术,能够根据不同时间、环境和需求自动调整照明亮度和工作模式,进一步提高照明系统的能效。例如,智能控制系统可以根据自然光线的强度自动调节照明亮度,

或者根据建筑内人员活动的密度和需求调整照明模式,从而实现精准照明和能源的有效利用。另外,定期维护和检查照明设备,清洁灯具和更换老化或损坏的照明元件,也是确保照明系统持续高效运行的关键。这不仅有助于延长照明设备的使用寿命,减少能源浪费,而且能够确保照明质量和亮度始终满足建筑内部的实际需求。

4.3 通风系统节能改造与优化

通风系统在建筑能耗中扮演着重要角色,对其进行节能改造与优化是提高整体建筑能效的关键步骤。首先,选择高效的通风设备和技术是实现节能的基础。例如,采用带有高效风机和节能电机的通风设备,可以在保证通风效果的同时显著降低能耗。此外,应用先进的风量调节和风速控制技术,可以根据实际需求动态调整通风量和风速,从而减少不必要的能源消耗。其次,通过优化通风系统的设计和布局,提高通风效率和均匀性也是节能的关键,采用合理的通风方式和通风路径,如自然通风、混合通风和循环通风的结合应用,可以有效提高通风效果,减少不必要的热能损失和能源浪费^[3]。同时,结合建筑的实际结构和使用需求,合理设置通风口和风道,确保通风系统的正常运行和优化性能。此外,引入智能化的通风控制和管理系统,如智能风量控制、室内空气质量监测和自适应通风控制等,能够实时监测室内空气质量和通风效果,自动调整通风参数和工作模式,提高通风效果和能效比,减少能源消耗。同时,定期进行通风设备的维护和清洁,及时更换老化或损坏的部件,也是确保通风系统高效、稳定运行的关键。

4.4 监控与管理系统的优化

监控与管理系统在建筑电气节能中起着至关重要的作用,优化不仅可以提高系统的能效,还能有效减少能源浪费和环境污染。首先,引入先进的建筑自动化系统和智能监控技术是实现节能的关键。通过集成能源管理系统(EMS)和建筑自动化系统(BAS),实现对建筑电气设备、照明系统、通风系统等的集中监控和智能控制,可以精确地调整和优化设备运行参数,以适应不同的工作模式和能耗需求,从而降低系统的能耗和运行成本。其次,开发和应用高效的数据分析和处理算法,以及利用大数据和云计算技术,对建筑内的能源消耗数据进行实时分析和预测,可以识别能源浪费和低效设备,及时发现和解决潜在的能效问题。此外,结合人工智能(AI)和机器学习技术,实现智能化的能源管理和优化决策,自动调整设备运行策略和工作模式,进一步提高系统的能效和稳定性。再者,加强对监控与管理系统的维护和更新,保持系统的高效、稳定运行也是实现节能的关键。定期进行系统性能和能源消耗的评估,对监控与管理系统进行必要的更新和升级,确保系统与技术的同步发展,以适应建筑的变化需求和新的节能标准。

5 光伏新能源在建筑电气系统中的应用

5.1 建筑集成光伏系统设计

光伏新能源技术在建筑电气系统中的应用越来越受到重视,不仅可以为建筑提供清洁、可再生的电力资源,还可以有效地降低建筑的能源消耗和碳排放。在建筑集成光伏系统的设计中,首先需要根据建筑的结构特点和用电需求,合理确定光伏板的布局 and 安装位置。考虑到建筑的朝向、倾斜角度以及阴影遮挡等因素,通过模拟和分析工具进行光伏板的最优布置,以确保光伏系统能够获得最大的日照接收量和电力输出。其次,为了实现光伏电力的有效利用和存储,需要在设计中加入适当的电池储能系统和并网逆变器。电池储能系统能够在光伏电力产生过剩时进行储存,而并网逆变器则可以将直流光伏电力转换为交流电力,并与建筑的电网系统进行有效连接。此外,通过智能电力管理系统,实现对光伏系统的实时监控、运行状态的调整以及电力负荷的分配,可以实现光伏电力的最大化利用和建筑电气系统的优化控制。再者,为了确保光伏系统的安全稳定运行,需要采用高效、可靠的光伏组件和设备,以及进行严格的系统性能测试和质量控制。同时,考虑到光伏系统的长期运行和维护需求,设计中应充分考虑系统的可维护性和可升级性,确保系统的长期稳定运行和性能持续优化。

5.2 光伏发电与建筑电气系统的优化结合

光伏发电技术与建筑电气系统的优化结合是实现建筑能源高效利用的重要途径。首先,光伏发电的稳定供电特性与建筑的动态电力需求进行匹配,通过智能电力管理系统实现光伏电力与建筑主电网的智能调度和分配。在光伏电力产生过剩时,可以通过电池储能系统进行存储,以备不时之需;而在光伏电力不足时,自动切换到主电网或其他备用电源,保证建筑电气系统的稳定供电。其次,通过光伏发电数据的实时监控与分析,结合建筑内部的电力需求预测,实现光伏发电与建筑电气系统的精细化匹配和优化控制。例如,在建筑高峰用电时段,光伏发电系统可以提供额外的电力支持,降低对主电网的依赖,从而节约电费和减少电网负荷;而在低峰或闲置时段,通过储能系统将过剩的光伏电力进行存储,避免电力浪费。再者,结合建筑的能源管理策略和节能措施,如照明系统的智能控制、通风系统的高效运行等,与光伏发电系统形成协同效应,共同推动建筑能源消耗的降低和环境保护目标的实现。通过系统性能的优化和持续改进,实现光伏发电与建筑电气系统的高效、稳定运行,同时满足建筑的舒适度和使用需求。

5.3 光伏系统的安装、运行与维护

光伏系统的安装、运行与维护是确保其长期、稳定、

高效运行的关键环节。首先,在光伏系统的安装阶段,需要对建筑的结构、朝向、倾斜角度等进行详细的分析和评估,以确定最佳的光伏板布置方案。同时,采用高质量、可靠性强的光伏组件和安装配件,确保系统的安全、稳定与持久。其次,在系统运行阶段,需要建立完善的运行管理体系,包括对光伏发电数据的实时监测、系统性能的定期评估,以及故障预警和处理机制等。利用先进的光伏监控技术和智能管理系统,实现对光伏系统运行状态的实时监测和分析,及时发现并解决系统中可能出现的问题,保证系统的高效、稳定运行。再者,对光伏系统的维护和保养也是确保系统运行稳定性的重要环节。定期进行光伏组件的清洁、检查和维修,及时更换老化或损坏的组件和配件,确保系统的正常工作和性能不受影响。同时,对光伏电池储能系统和并网逆变器等关键设备进行定期的性能测试和系统诊断,确保设备的安全、可靠运行。最后,开展光伏系统的培训和技术支持,提高运维人员的技能和管理水平,加强对光伏系统的专业化管理和维护能力。建立健全的服务体系和售后支持机制,提供及时、有效的技术支持和维护服务,确保光伏系统的长期运行和性能持续优化。

6 结语

随着社会对可持续发展和环境保护意识的日益增强,建筑电气系统的节能与减排显得尤为重要。我们深入探讨了建筑电气系统的组成与工作原理,以及其在节能设计中存在的不足之处。同时,光伏新能源作为一种绿色、可再生的能源形式,为建筑电气系统的优化提供了新的方向和可能性。建议通过合理的技术选择和优化措施,不仅可以提高系统的能效,还能有效降低碳排放,实现建筑电气系统的可持续发展。在未来,我们应继续关注和研究先进的节能技术和新能源应用,不断完善建筑电气系统的设计和管理,为建筑行业的绿色转型和低碳发展做出贡献。让我们共同努力,为创造一个更加美好、可持续的未来而持续努力。

[参考文献]

- [1] 赖新峰. 建筑电气节能减排措施及光伏新能源应用研究[J]. 房地产世界, 2023(19): 157-159.
 - [2] 吴泽坤, 张磊, 黄卫勇, 等. 建筑电气节能减排措施与光伏新能源技术的应用研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(2): 189-190.
 - [3] 苏子龙. 探讨建筑电气节能减排措施及光伏新能源的应用[J]. 新型工业化, 2022, 12(9): 208-211.
- 作者简介: 孟丽荣(1996.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 沈阳建筑大学, 现工作单位: 九易庄宸科技(集团)股份有限公司。