

# 新能源光伏发电助力建筑电气节能减排分析

魏铮<sup>1</sup> 王梦然<sup>2</sup>

1. 河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

2. 北方工程设计研究院有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 随着全球能源危机日益严峻和环境保护意识的增强, 新能源的开发与利用成为了人们关注的焦点。光伏发电作为新能源的代表, 以其清洁、可再生、无污染等特点, 逐渐成为了建筑电气领域节能减排的重要手段。文中通过对光伏发电技术特点的优势进行分析, 包括占地面积小、安全性高、无污染、电量损耗小等, 以及其在建筑电应用中的策略, 如加强图纸设计与审核、主接线设计应用、防雷接地设计应用、电缆敷设设计应用等方面的探讨, 阐明光伏发电在建筑电气节能减排中的重要作用。

**[关键词]** 光伏发电; 新能源; 建筑电气; 节能减排

DOI: 10.33142/hst.v7i8.13173

中图分类号: TU85

文献标识码: A

## Analysis of New Energy Photovoltaic Power Generation Assisting Building Electrical Energy Conservation and Emission Reduction

WEI Zheng<sup>1</sup>, WANG Mengran<sup>2</sup>

1. Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. North Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the increasingly severe global energy crisis and the increasing awareness of environmental protection, the development and utilization of new energy has become a focus of people's attention. Photovoltaic power generation, as a representative of new energy, has gradually become an important means of energy conservation and emission reduction in the field of building electrical engineering due to its clean, renewable, and pollution-free characteristics. This article analyzes the advantages of photovoltaic power generation technology, including small footprint, high safety, pollution-free, and low power consumption, as well as its strategies in building electrical application, such as strengthening drawing design and review, main wiring design and application, lightning protection and grounding design and application, cable laying design and other aspects, to clarify the important role of photovoltaic power generation in building electrical energy conservation and emission reduction.

**Keywords:** photovoltaic power generation; new energy; building electrical; energy conservation and emission reduction

### 引言

在当今社会, 面临着日益严重的能源危机和环境污染问题, 新能源的开发和利用成为了全球关注的焦点<sup>[1]</sup>。随着工业化和城市化进程的加速, 建筑行业所消耗的能源也在不断增加, 而传统能源的开采和利用不仅存在资源枯竭和环境污染的问题, 还无法满足日益增长的能源需求。因此, 寻找清洁、可再生、低碳的新能源成为了解决能源和环境问题的重要途径。

在新能源领域中, 光伏发电作为一种重要的清洁能源, 其在建筑电气节能减排方面具有巨大的潜力和广阔的应用前景。光伏发电技术利用太阳能将光能直接转化为电能, 具有零排放、无噪音、可再生等诸多优点, 被广泛应用于建筑领域。尤其是随着光伏发电技术的不断成熟和市场化进程的推进, 其成本不断下降, 效率不断提高, 已经成为了一种经济实用的清洁能源解决方案。然而, 光伏发电在建筑电气节能减排方面的应用仍面临一些挑战, 如何在建筑设计和施工过程中合理布局光伏发电系统, 充分考虑其

与建筑结构的协调性和安全性; 如何优化光伏发电系统的运行和维护管理, 确保系统稳定可靠地供电等。因此, 对光伏发电在建筑电气节能减排中的应用进行深入研究和探讨, 对于推动新能源在建筑领域的广泛应用, 实现建筑电气节能减排的目标具有重要意义。基于此, 本文对光伏发电在建筑电气节能减排中的应用进行系统分析和探讨, 深入研究其技术特点、应用策略等方面, 以期为推动新能源在建筑领域的应用提供理论和实践支持, 为建筑电气节能减排提供科学依据和技术支持。

### 1 光伏发电概述

光伏发电是一种利用太阳能将光能直接转换为电能的技术, 被广泛应用于建筑领域以及户外环境中<sup>[2]</sup>。其基本原理是通过光伏电池将太阳能转化为电能, 再经过逆变器将直流电转换为交流电, 供给建筑内部的电力设备使用。光伏电池是光伏发电系统的核心组件, 其工作原理基于光电效应, 即当太阳光照射到光伏电池表面时, 光子激发了电子, 从而在电极之间产生电压和电流。光伏电池的材料

多种多样,包括单晶硅、多晶硅、非晶硅、碲化镉等,各其特点,可以根据实际需求选择合适的材料。

在光伏发电系统中,除了光伏电池外,还包括支架、逆变器、电缆等辅助设备。支架主要用于支撑光伏电池组件,使其能够稳固地安装在建筑屋顶或地面上,保证其正常发电效率。逆变器则起到了将光伏电池产生的直流电转换为交流电的作用,以满足建筑内部电力设备的使用需求。同时,电缆和其他辅助设备则起到了连接和调节作用,保证光伏发电系统的正常运行。然而,光伏发电系统也存在一些挑战和限制,如发电效率受到天气、季节等因素的影响较大,太阳能资源的不稳定性使得光伏发电系统在某些地区和季节可能无法实现稳定的发电量;此外,光伏电池的制造和安装成本相对较高,需要较长的回收周期来实现投资回报,限制了其在一些地区和场所的推广应用。

## 2 新能源光伏发电系统助力建筑电气节能减排的优势

### 2.1 占地面积小、安全性高且没有污染

首先,光伏发电系统安装在建筑屋顶或立面等空间,可以充分利用建筑物的空旷区域,不需要额外占用土地资源,节约了宝贵的土地资源,有利于实现土地资源的合理利用和保护。此外,由于光伏模块可灵活布设于建筑物表面,不仅可以提高建筑物的立体美感,还有效利用阳光资源,为建筑物提供清洁的电能,实现能源的可再生利用。其次,新能源光伏发电系统在安全性方面表现出色。不同于传统火力发电等能源形式,光伏发电系统没有涉及燃烧过程,无需燃料供给,因此不存在火灾和爆炸等安全隐患,大大降低建筑物使用过程中的安全风险<sup>[3]</sup>。此外,光伏电池本身不会产生对人体有害的辐射,也减少了人员的健康风险,使得建筑物的环境更加安全和健康。最后,新能源光伏发电系统在环境方面具有明显的优势,没有污染。光伏发电系统不涉及燃烧过程,不产生废气、废水和固体废物,无排放污染物,不会对空气质量和环境造成负面影响。相比传统火力发电等能源形式所产生的二氧化碳、硫化物等有害气体,光伏发电系统是一种清洁的能源形式,有助于减少温室气体排放,改善空气质量,保护生态环境,促进生态可持续发展。

### 2.2 电量损耗小,提高了能源使用效率

新能源光伏发电系统电量损耗小,可以显著提高能源使用效率。第一,光伏发电系统直接利用太阳能将光能转化为电能,不需要经过能量转换链条中存在的热能转换环节,因此能够减少能源损耗。相比于传统基于化石燃料的发电方式,光伏发电系统的电量损耗更小,在电能供给建筑用电时能够减少能量的损失,提高了能源的利用效率。第二,光伏发电系统具有独立的电源运行和自给自足特点,无须依赖外部能源供应,通过太阳能直接产生电能,消除了输电输配环节中的能量损耗,并能在建筑内部就近供

电,减少了输电线路和设备的能耗。光伏发电系统能够在电力需求较大的高峰时段为建筑物提供电力支持,优化电力需求与供给的配比,有效降低了能源浪费,提高了整体的能源利用效率。第三,光伏发电系统的运行寿命长,维护成本低,减少了能源系统运行管理过程中的能源资源消耗。光伏电池组件具有较长的使用寿命,通常可运行 25 年以上,且维护成本相对较低。与传统能源设备相比,光伏发电系统的维护、检修和管理成本较低,降低了能源系统运行过程中的额外耗能,提高了能源的整体利用效率。第四,光伏发电系统还可以与储能设备结合,实现能源的储存和平衡调节,进一步提高了能源利用效率。通过结合储能技术,光伏发电系统能够将白天充裕的太阳能转化为电能并存储,以满足夜间或阴雨天气需求,减少对传统电网的依赖,实现能源的灵活配置和高效利用。

### 2.3 电能耗损比较小

其一,光伏发电系统通过将太阳能直接转化为电能,避免了传统能源转换过程中的多次能量转损。相对于煤炭、石油等化石能源,光伏发电系统的电能转化效率较高,电能耗损相对较小,可以提供更为可靠和稳定的能源供应,降低了用电过程中的能量浪费,提高了建筑能源利用效率。其二,光伏发电系统具有分布式布局的优势,可以就近为建筑提供电力供应,减少输电线路的损耗和输电过程中的电能损失。传统大型电厂输送电能存在输电损耗,功率衰减等问题,而光伏发电系统可以直接将发电的电能供给建筑内部使用,减少了输送过程中的电能转换损失,提高了建筑用电环节的效率,进一步降低了电能耗损。其三,光伏组件的设计优化和技术进步有助于降低电能耗损。通过不断提高光伏组件的转换效率、降低光伏电池内部电阻、优化电池连接方式等技术手段,光伏发电系统可以进一步减少电能转化过程中的损失,提升电能的利用效率,降低了能源使用成本。其四,光伏发电系统结合智能监控与管理系统,可以实时监测电能生产和消耗情况,调整电能输出,优化供需匹配,进一步降低电能耗损。智能监控系统可以根据建筑用电情况、天气条件等因素实时调整光伏发电系统的输出功率,使其更好地适应实际需求,减少了不必要的电能浪费,提高了整体的能源利用效率。

## 3 光伏发电在建筑电应用策略

### 3.1 加强图纸设计与审核

加强图纸设计与审核在光伏发电在建筑电应用策略中具有关键<sup>[4]</sup>。第一,确保光伏发电系统在建筑中有效安装和运行的基础。通过加强图纸设计与审核,可确保光伏组件的合理布局、方位设计和结构稳固,充分考虑建筑形态、朝向、采光等因素,保证光伏系统的效能最大化。第二,避免施工过程中的错误和问题,提高光伏发电系统的施工质量和效率。设计阶段的精细规划和审核能发现并处理可能存在的结构缺陷、安全隐患等问题,确保施工符合

规范和要求,减少后期维护和改造成本,提高光伏系统的使用寿命和性能。第三,有助于光伏发电系统与建筑电系统的有效融合和互补。通过精心设计和审核,可以将光伏系统与建筑电系统无缝结合,确保系统互相配合良好、作用协调。合理的布局设计可以充分利用建筑物体结构,提高系统整体效能,优化建筑空间利用,增加系统的容错性和稳定性。第四,有助于提高光伏发电系统的审美性和整体建筑风格的协调。光伏组件的布局和外外观设计应与建筑风格相融合,使建筑物在外观上更具有科技感和环保意识,提升建筑整体形象。通过设计与审核,可以确保光伏系统在不影响建筑美感的前提下,实现最佳发电效果,兼顾实用性与美观性。总之,通过设计与审核,可以保证光伏系统的合理布局与设计,提高施工质量与效率,实现系统与建筑的有效融合与协调,丰富建筑外观与形象,在不影响美观的前提下实现最佳性能。强化图纸设计与审核过程,有助于光伏系统与建筑电系统的良好互补,促进可持续发展,提高整体建筑能效,推动建筑领域向更加绿色、智能、环保的方向发展。

### 3.2 主接线设计应用

光伏发电在建筑电应用策略中,主接线设计应用是至关重要的环节。其一,通过精心设计主接线路线,可以最大限度地减少线路损耗,提高系统的整体效率,确保光伏发电系统的稳定供电,降低能源消耗和运行风险。其二,主接线设计应用可优化光伏系统的电能传输效率。合理设计主接线路线的电流容量、截面积、导线选用等参数,可有效降低线路电阻,减少电能传输过程中的损耗和能量浪费,提高系统的功率传输效率,最大化地利用太阳能转换为电能,从而提高建筑的能源利用效率。其三,主接线设计应用还为系统的运行与监控提供了基础。通过良好的主接线设计,可以建立系统监控与调度系统,实现对光伏发电系统的远程监测、管理和控制,及时发现和解决线路故障、异常情况,保障系统运行的稳定性和安全性。其四,主接线设计应用还有助于灵活布局与扩展光伏系统。通过合理设计主接线路线及连接方案,可以实现光伏系统的模块化布局,便于系统扩展与调整,满足不同建筑需求和用电情况。合理规划主接线可以确保系统扩展时的线路连接简单、高效,避免繁琐的改造与线路调整,提高系统的运行灵活性和可维护性。总之,光伏发电在建筑电应用策略中,主接线设计应用对于保障系统安全稳定运行、优化电能传输效率、提高能源利用效率至关重要。恰当规划主接线路线、结合智能监控技术、实现系统的灵活布局与扩展,有利于光伏系统的高效运行与管理,助力建筑电气系统实

现更加智能、高效、绿色的发展。强调主接线设计应用意义,有助于建筑领域推动可持续发展。

### 3.3 防雷接地设计应用

光伏发电在建筑电应用策略中,防雷接地设计应用至关重要。首先,由于光伏发电系统常常位于建筑物屋顶或露台等高处,容易受到雷击影响,因此合理的防雷接地设计能有效减少雷击对系统设备的损害,保障系统的安全性和可靠性。其次,防雷接地设计应用有助于降低雷击风险,减少系统运行中的不必要中断和损失。通过合理规划和设计接地系统,可以将雷击能量有效地引导至地下,减少对光伏组件、逆变器等关键设备的直接影响,降低系统被雷击损坏的概率,保障光伏发电系统的连续供电和稳定运行。再次,防雷接地设计应用还有助于提高系统的抗干扰能力和抗损耗能力。通过科学合理的接地设计,可以有效降低系统在雷电天气下的电磁干扰,保障系统运行的稳定性和可靠性。良好的接地系统还能减少系统设备的电气损耗,提高系统的能源利用效率,降低系统运行成本。最后,防雷接地设计应用还有助于提高系统的可维护性和安全性。合理的接地系统设计可以减少系统设备的损坏和故障,降低维护和修复的频率和成本,延长系统的使用寿命。良好的接地设计还能减少系统运行过程中的安全隐患,保障施工人员和维护人员的人身安全,提高系统的整体安全性和可靠性。

## 4 结束语

光伏发电作为新能源在建筑电气节能减排中发挥着重要作用,其应用不仅可以降低建筑的能源消耗和排放,还能够提高建筑的能源利用效率和供电安全性。因此,在建筑设计和施工过程中,应充分考虑光伏发电系统的应用策略,以实现建筑电气节能减排的目标。

### [参考文献]

- [1]李加方. 新能源光伏发电助力建筑电气节能减排探讨[J]. 工程建设与设计,2024(8):37-39.
- [2]冯龙生. 新能源光伏发电助力建筑电气节能减排探讨[J]. 上海轻工业,2023(5):80-82.
- [3]李晓琛. 新能源光伏发电助力建筑电气节能减排[J]. 光源与照明,2023(7):120-122.
- [4]赵福聪,张格凯. 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用[J]. 光源与照明,2023(7):126-128.

作者简介:魏铮(1986.8—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司;王梦然(1987.9—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学,现工作单位:北方工程设计研究院有限公司。