

## 建筑电气节能中光伏新能源技术的运用

韦力源

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

**[摘要]**在当代社会,随着人们对可持续发展和环境保护意识的日益增强,建筑行业也在不断探索新的节能技术和可再生能源应用,以实现能源的更加高效利用和对环境的更加友好保护。在建筑电气领域,光伏新能源技术作为一种重要的清洁能源形式,正逐渐受到人们的重视和广泛应用。光伏新能源技术通过将太阳光转化为电能,为建筑提供了一种绿色、可再生的能源来源,为建筑电气节能和减排提供了新的思路和解决方案。文中探讨光伏新能源技术在建筑电气节能中的应用原则和优势,并分析传统建筑电气设计中常见的问题,最后提出了光伏新能源技术在建筑电气节能中的运用策略,旨在为建筑行业的可持续发展和能源转型提供参考和借鉴。

**[关键词]**建筑工程;电气;节能设计;光伏新能源

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12285

中图分类号: TU85

文献标识码: A

### The Application of Photovoltaic New Energy Technology in Building Electrical Energy Conservation

WEI Liyuan

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

**Abstract:** In today's society, with the increasing awareness of sustainable development and environmental protection, the construction industry is also constantly exploring new energy-saving technologies and renewable energy applications to achieve more efficient use of energy and more environmentally friendly protection. In the field of building electrical engineering, photovoltaic new energy technology, as an important form of clean energy, is gradually being valued and widely applied. Photovoltaic new energy technology provides a green and renewable energy source for buildings by converting sunlight into electricity, providing new ideas and solutions for building electrical energy conservation and emission reduction. This article explores the application principles and advantages of photovoltaic new energy technology in building electrical energy conservation, and analyzes common problems in traditional building electrical design. Finally, the application strategy of photovoltaic new energy technology in building electrical energy conservation was proposed, aiming to provide reference and inspiration for the sustainable development and energy transformation of the construction industry.

**Keywords:** construction engineering; electrical; energy conservation design; photovoltaic new energy

#### 引言

随着能源资源的日益枯竭和环境污染问题的日益严重,建筑电气节能已经成为建筑行业的一项紧迫任务。传统建筑电气系统的设计与运行模式往往存在能源浪费、环境污染和资源消耗过大等问题,亟需通过引入新技术和新理念来实现节能减排和可持续发展。基于此,光伏新能源技术应运而生,以其清洁、可再生的特点成为建筑电气节能的重要手段之一。光伏技术的不断创新和应用,为建筑行业提供了新的思路和解决方案,为实现建筑电气节能和环境友好目标注入了新的动力和活力。

#### 1 光伏新能源技术概述

##### 1.1 光伏新能源技术概念

光伏新能源技术是指利用光电效应将太阳能直接转换为电能的一种清洁、可再生能源技术,原理是利用光电效应将太阳辐射能转化为电能。光电效应是由半导体材料制成的器件,其工作原理基于光生电压效应和光生电流效应。当太阳光照射到光电材料表面时,光子能量激发了半导体材料中的电子,使其跃迁到导带中,从而产生了光生电子和

正空穴对。

光伏新能源是清洁能源,不会产生二氧化碳等有害气体,对环境无污染,有利于改善大气环境和减缓全球气候变暖。而且,光伏技术具有广泛的应用范围,可以灵活地安装在建筑屋顶、墙面、道路、车辆等各种场所,还具有较长的使用寿命和较低的维护成本,经济性较强。同时,光伏新能源技术还可以有效地分散能源供应,降低对传统能源资源的依赖,提高能源供应的安全性和稳定性。随着科学技术的不断进步和光伏技术的不断成熟,光伏新能源技术已经逐渐成为全球能源领域的热点之一,并在建筑电气节能领域得到了广泛应用。

##### 1.2 光伏新能源技术应用的原则分析

在光伏系统的设计、建设和运行过程中,应注重资源的可持续利用,避免对环境造成不可逆转的破坏,并确保系统长期稳定运行。光伏系统的设计应充分考虑光伏电池的转换效率、系统组件的匹配以及系统的运行管理,以提高系统的整体能源转换效率和利用率,实现最大化的能源输出<sup>[1]</sup>。光伏新能源技术的应用还应根据具体的建筑场所、

环境条件和需求特点进行定制化设计,充分考虑建筑的结构特点、日照条件、用电负荷等因素,以确保光伏系统与建筑的整体设计相协调,并能够最大程度地满足建筑的能源需求。光伏系统的设计和建设过程中,需要综合考虑投资成本、运行维护成本以及系统的经济效益,以确保投资回报率和成本效益比达到合理水平。光伏系统的设计也要考虑到系统的可靠性和稳定性,采用高质量的组件和设备,同时配备完善的监测和维护措施,以确保系统长期稳定运行。

## 2 光伏能源在建筑电气中应用优势分析

### 2.1 安全环保

光伏能源发电过程不产生任何污染物,不会排放有害气体或副产品。相比传统的化石燃料发电方式,如煤炭或天然气发电,光伏能源不仅不会产生二氧化碳、氮氧化物等对大气环境造成污染的废气,还不会产生废水或其他有害副产品,有效降低了对环境的负面影响,有利于改善大气质量,减少环境污染。光伏发电系统在运行过程中不涉及机械运动,不会产生噪音和振动,与传统的发电方式相比具有更低的噪声污染。这对于建筑内部的居住和工作环境至关重要,能够提高居住者和员工的舒适性和生活质量,减少了噪音对人们身心健康的影响,有利于创建安静、和谐的生活和工作环境。光伏发电过程不需要水来进行冷却,也不会产生废水,相比于传统的火力发电方式,光伏能源无需大量消耗淡水资源,有利于节约水资源,保护水资源环境,缓解水资源短缺的问题。光伏发电系统无需使用易燃易爆的燃料,不涉及高温高压的运行过程,因此不存在火灾、爆炸等安全风险,能够有效保障建筑和周边环境的安全。

### 2.2 经济性强

随着光伏技术的不断成熟和市场规模的扩大,光伏发电系统的建设和运行成本不断降低。光伏组件的价格持续下降,同时光伏系统的设计和安装技术不断提升,使得光伏发电的投资成本越来越低,从长远来看,光伏能源的应用是经济可行的选择。光伏发电系统几乎不需要消耗额外的能源和资源,在运行过程中也不需要频繁的维护和保养。与传统的发电方式相比,光伏能源不需要燃料费用、运输费用等附加成本,同时也避免了因燃烧燃料而产生的排放物处理成本<sup>[2]</sup>。随着技术的进步和市场的竞争,光伏能源行业不断推出各种激励政策和补贴措施,为光伏发电项目提供经济上的支持。例如,一些地区推出了光伏发电的电价优惠政策、税收减免政策等,为投资者提供了更加有利的投资环境。

### 2.3 节能、能源消耗小

光伏系统利用太阳能进行发电,无需另外消耗能源,因此能源消耗极小,是一种零耗能的能源转换方式。相比于传统的能源发电方式,如煤炭或石油发电,光伏能源的能源消耗要远远低于传统方式,有效减少了对能源资源的依赖,有助于保护能源资源并延长其可持续利用周期。光伏能源通过在建筑屋顶、墙面等位置安装光伏发电系统,可以将太阳能直接转换为电能供建筑内部使用,无需进行

长距离输电,减少了输电过程中的能量损耗和电网负荷,提高了能源利用效率。尽管在初期投资方面,光伏发电系统可能存在一定的成本,但随着光伏技术的不断成熟和市场规模的扩大,光伏设备的价格逐渐下降,建设成本也在不断降低。与此同时,光伏发电系统的运行和维护成本相对较低,无需消耗额外能源和资源,且具有较长的使用寿命,因此总体上可以大大降低建筑的能源消耗成本,为建筑业主和用户节约能源支出,提升经济效益。总之,光伏能源在建筑电气中的应用不仅能够有效节能减排,降低能源消耗,还能够降低能源成本,提高能源利用效率,为建筑节能减排和可持续发展做出积极贡献。

## 3 传统建筑电气设计过程中常见问题分析

### 3.1 照明设计问题

在照明设计中常见的问题包括照明布局不合理、照明亮度不足或过强以及照明设备选型不当。照明布局不合理会导致建筑内部存在照明盲区或照明不均匀的情况,影响用户的视觉舒适度和工作效率;照明亮度不足,会导致建筑内部环境昏暗,造成视觉疲劳和不适感,影响用户的的生活和工作体验。相反,若照明亮度过强,不仅浪费能源,还可能引起眩光问题,影响视觉舒适度,甚至对用户的健康造成影响;不当的照明设备也会导致问题,例如使用能效低下的灯具或光源,不仅增加了能源消耗,还可能降低照明质量和使用寿命,增加了维护成本。

### 3.2 监控系统不合理

在建筑电气设计中,监控范围不够广泛或监控指标设置不合理,导致无法全面监控建筑内部和外部的安全状况、环境质量和能耗情况,监控系统的信息反馈存在延迟或不准确的问题,无法及时发现和处理异常情况,影响监控系统的实用性和可靠性。此外,监控系统还可能存在误报问题,导致误报警信息,增加了管理人员的工作负担,降低了系统的可信度和可用性。

### 3.3 通风系统不合理

通风量不足或过大是最常见的问题之一。通风量不足会导致室内空气流通不畅,会造成室内空气质量下降、异味积聚和空气污染,影响居住者的健康和舒适度。而通风量过大则会增加能源消耗,降低建筑能源利用效率。布局不合理会导致通风效果不佳或冷热不均衡现象,使部分区域过热或过冷,影响室内环境的舒适性和能源利用效率。另外,通风设备选择不当也会导致问题,例如使用能效低下、噪音大或维护困难的通风设备,增加了建筑的运行成本和管理难度,降低了通风系统的可靠性和实用性。

## 4 建筑电气节能中光伏新能源技术的运用策略

### 4.1 光伏屋顶

光伏屋顶在建筑顶部安装光伏发电板,将太阳能转换为电能,核心在于充分利用建筑屋顶的空间,将其转化为可产生清洁能源的发电装置,从而实现建筑的能源自给自足,减少对传统能源的依赖,降低建筑的能源消耗成本,改善能源利用效率。在选址上,需要考虑建筑屋顶的承重

能力、朝向、倾斜角度以及周围环境因素等,以确保光伏发电系统的稳定性和发电效率。在设计上,需要合理规划光伏板的布局和排列方式,最大限度地利用屋顶空间,同时考虑到美观性和建筑结构的完整性,确保光伏系统与建筑融为一体,形成统一的整体设计。在选型上,需要选择适合建筑屋顶的光伏板类型和规格,考虑到光伏板的转换效率、耐久性和维护成本等因素。在配置上,需要合理布置光伏板的数量和排列方式,根据建筑的能源需求和光照条件进行优化配置,以实现最佳的发电效果和经济收益。在安装上,需要确保光伏板的安全固定和连接,防止因风雨等自然因素导致的损坏和脱落。在连接上,需要设计合适的电气连接方案,确保光伏系统与建筑电网的稳定连接,实现电能的有效输送和利用。在运行上,需要定期监测光伏系统的发电情况和性能表现,及时发现和解决故障问题,保障系统的稳定运行。在维护上,需要定期清洁光伏板表面,保持光伏板的清洁度和透光性,减少光伏板的阴影遮挡,提高发电效率。同时,还需要定期检查和维护光伏系统的电气部件和连接设备,延长系统的使用寿命,确保系统的长期稳定性和可靠性。

#### 4.2 光伏幕墙

光伏幕墙是在建筑外墙面采用光伏发电技术的一种创新应用,通过将光伏发电板整合到建筑外墙的设计中,光伏幕墙不仅提供了建筑外观的独特美观性,还有效地利用了太阳能资源,实现了可再生能源的利用,进而降低了建筑的能源消耗。在传统建筑设计中,外墙常常是被视为装饰或隔离的功能,而光伏幕墙则将其转化为能源产生的区域,充分发挥了其潜在的功能。现代建筑设计注重绿色环保和可持续发展,光伏幕墙作为一种利用清洁能源的方式,符合当代社会对建筑的环保要求。通过将光伏发电板融入建筑外墙设计中,不仅为建筑增添了独特的现代感,还向外界展示了建筑主人对环保的关注和科技的追求,提升了建筑的社会形象和品牌价值。光伏发电板可以起到遮阳的作用,减少建筑内部的阳光直射,降低了室内温度,提高了建筑的舒适度;同时,光伏发电板还具有一定的隔热效果,能够减少建筑外墙的热量吸收,降低了空调系统的负荷,进而降低了能源消耗。另外,由于光伏发电板的厚度和材质特性,还可以起到一定的保温效果,提高了建筑的节能性能,减少了能源消耗,降低了能源开支。总之,光伏幕墙作为一种创新的建筑电气节能策略,不仅实现了建筑的能源自给自足和绿色能源利用,还提升了建筑的美观性、科技感和社会形象,同时具有遮阳、隔热和保温等多重功能,有助于提高建筑的能源利用效率和舒适度,为可持续发展的建筑行业注入了新的活力。

#### 4.3 光伏温室

光伏温室结合了光伏发电和温室种植的双重功能,具有广阔的应用前景。在光伏温室的设计与建设中,首先需要考虑光伏发电和温室种植的双重目标,因此制定合理的策略至关重要。①光伏发电板与温室结合设计:光伏温室

的核心是将光伏发电板与温室结合,以实现太阳能的收集和电能的产生,同时为温室提供光照和温度条件。在设计阶段,需要综合考虑光伏发电板的布置和温室的结构形式,确保光伏发电板的布置不影响温室作物的生长,并兼顾最大程度地接收太阳辐射。可以采用调节角度可变的光伏板或在温室屋顶或顶棚设置固定角度的光伏板,以最大化地捕获太阳能,并提供合适的光照条件给温室内的作物。②优化光伏组件和温室结构:在选择光伏组件时,应考虑组件的高效性、耐用性和适应性,以及与温室结构的整合性。应选择具有较高转换效率和稳定性的光伏组件,以提高光伏发电的效率和稳定性<sup>[3]</sup>。同时,光伏组件的外观和颜色应与温室结构相协调,以确保美观性和整体性。对于温室结构,应采用优质材料和设计,保证温室的结构稳固、保温性能良好,并考虑降低材料成本和施工成本,提高温室的经济性和可持续性。③智能化管理与控制系统:光伏温室的管理与控制对于实现光伏发电和温室种植的双重目标至关重要。智能化管理与控制系统可以监测和调控温室内部环境参数,如温度、湿度、光照强度等,并根据作物的生长需求和光伏发电的要求进行调整。可采用传感器、自动化控制系统和远程监控技术,实现对温室环境和光伏发电系统的实时监测和控制,提高能源利用效率和温室作物的产量和质量。④综合利用和资源循环利用:光伏温室作为一种综合利用能源和资源的策略,可以实现能源的双重利用,同时实现温室内部环境的控制和优化。在实际运营中,可通过光伏温室的模式切换和灵活调节,根据季节、天气和作物生长的需要进行调整,最大限度地发挥光伏发电和温室种植的效益。

#### 5 结语

通过本文的探讨,了解光伏新能源技术在建筑电气节能中的应用原则和优势,以及传统建筑电气设计中常见的问题及其解决方案。光伏屋顶、光伏幕墙和光伏温室等策略的提出,为建筑行业提供了创新的节能路径和可持续发展的思路。要继续推动技术创新,降低光伏技术的成本,提高其效率和稳定性;加强政策支持,制定激励政策和规范标准,促进光伏新能源技术在建筑行业的广泛应用;加强宣传和教育,提高公众对光伏新能源技术的认知和接受度,推动全社会向绿色、低碳的能源转型。

#### [参考文献]

- [1]曹刚. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用[J]. 科技创新与生产力, 2023, 44(10): 50-52.
- [2]申斌宇. 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用[J]. 能源与节能, 2023(12): 85-87.
- [3]陈译耘. 光伏新能源技术在建筑电气系统中的应用[J]. 光源与照明, 2023(12): 237-239.

作者简介: 韦力源(1992.1—), 毕业院校: 重庆理工大学, 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。