

光伏发电在建筑电气的节能减排中的应用

黄艺志

基准方中建筑设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在我国社会经济快速发展的时代背景之下, 新能源作为新型可再生能源对进一步提高我国的综合实力至关重要。光伏发电作为一种重要的新能源发电方式, 光伏发电企业必须做好光伏发电项目管理工作, 减少质量安全问题, 提高施工管理水平, 保证建筑电气节能减排符合国家要求。基于此, 文章就光伏发电助力建筑电气节能减排的应用进行简要探讨, 分析了光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势, 并探讨了其具体应用和优化策略, 以供参考。

[关键词]光伏发电; 建筑电气; 节能减排; 应用

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11697

中图分类号: TU2

文献标识码: A

The Application of Photovoltaic Power Generation in Energy Conservation and Emission Reduction of Building Electrical Systems

HUANG Yizhi

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

Abstract: In the context of rapid socio-economic development in China, new energy, as a new type of renewable energy, is crucial for further improving Chinese comprehensive strength. As an important new energy generation method, photovoltaic power generation enterprises must do a good job in photovoltaic power generation project management, reduce quality and safety issues, improve construction management level, and ensure that building electrical energy conservation and emission reduction meet national requirements. Based on this, the article briefly discusses the application of photovoltaic power generation to assist in building electrical energy conservation and emission reduction, analyzes the advantages of photovoltaic power generation in building electrical energy conservation and emission reduction, and explores its specific application and optimization strategies for reference.

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

引言

在当今社会, 随着能源需求的增加和环境问题的日益严重, 节能减排已成为全球各行各业的共同关注点。在建筑领域, 由于电气设备的使用量大, 能源消耗较高, 因此节能减排尤为重要。而光伏发电作为一种清洁、可再生的能源形式, 被广泛应用于建筑领域, 为实现建筑电气节能减排提供了新的途径和可能性。光伏发电系统能够将太阳能转化为电能, 为建筑提供绿色能源, 同时降低对传统能源的依赖, 减少能源消耗和碳排放。本文将探讨光伏发电在建筑电气节能减排中的应用, 分析其优势、面临的挑战以及未来发展趋势, 为建筑领域的可持续发展提供有效的参考和指导。

1 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势

1.1 安全、环保、投资少

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势显而易见。首先, 它具有卓越的安全性。相比于传统的化石能源, 光伏发电系统无需燃料燃烧, 因此不存在火灾、爆炸等安全隐患, 大大降低了电气事故的风险, 保障了建筑及周边环境的安全。其次, 光伏发电系统以太阳能作为能源, 不产生二氧化碳等温室气体和有害排放物, 具有显著的环保

优势。我国常规电能以煤炭发电为主, 煤炭发电量占全部发电量的 75%以上, 我国火力发电厂平均每千瓦时电能消耗用 360g 标准煤。光伏发电系统发电 100 千瓦时, 可省燃油 26L 或省煤 33kg。这也意味着减少排放 88.92kg 的二氧化碳, 720g 的二氧化硫和 360g 的氮氧化物, 同时减少因火力发电生产的 27.2kg 粉尘, 节约 400L 净水。通过减少化石能源的使用, 光伏发电有助于改善大气质量, 保护生态环境, 为可持续发展贡献力量。此外, 光伏发电系统的投资成本相对较低。随着技术的不断进步和市场的不断成熟, 光伏设备的制造和安装成本不断降低, 而且运行维护成本也相对较低。

1.2 节能、能源消耗小

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势显著, 其中节能和能源消耗的减少是其最突出的特点之一。首先, 光伏发电系统直接利用太阳能转换为电能, 无需消耗化石能源或其他资源, 因此其能源消耗极小。与传统的火力发电或其他能源发电方式相比, 光伏发电不需要燃料燃烧, 避免了能源转换过程中的能量损耗, 提高了能源利用效率。这种直接利用太阳能的特性使得光伏发电成为一种非常节能的能源选择。其次, 光伏发电系统的运行过程中几乎

没有任何排放物的产生,不会释放出二氧化碳等温室气体或其他有害气体,对环境零污染。相比于传统的火力发电,光伏发电能够有效减少空气污染和温室气体排放,有助于改善空气质量,保护生态环境^[1]。此外,光伏发电系统的运行过程中几乎不会产生噪音,不会对周围环境和居民造成干扰,提高了居住舒适度。

2 建筑电气节能技术的应用问题

2.1 技术水平低

建筑电气节能技术的应用问题之一是技术水平普遍较低。这一问题主要体现在以下几个方面:首先,由于电气节能技术相对较新,涉及的领域广泛且复杂,许多从业人员缺乏相关的专业知识和技能。在设计、施工和维护等环节,存在着对节能技术的理解不足或误解,导致了电气节能技术的应用水平不高。例如,在建筑电气系统设计中,往往忽视了节能设备的选型和配置,以及节能控制策略的制定,使得实际节能效果不尽如人意。其次,缺乏专业的人才队伍也是造成技术水平低的重要原因之一。电气节能技术需要涉及电气工程、自动化控制、能源管理等多个领域的综合知识,而目前市场上对于这方面综合能力较高的专业人才相对匮乏。缺乏专业人才的情况下,即便是拥有节能技术的设备和系统,也难以得到有效的应用和维护,导致节能效果的未能充分发挥。另外,建筑电气节能技术的标准化和规范化程度不够也是技术水平低的一个重要原因。目前,尽管有关电气节能的标准和规范逐渐完善,但仍存在一些地方性的、片面的规范,缺乏全面系统的指导和规范。这导致了在实际应用中存在着一定的操作空间和不确定性,造成了技术水平的不稳定和不足。

2.2 管理制度不完善

首先,缺乏相关的政策法规和标准规范,导致了管理制度的不完善。在许多地区,尚未建立起健全的建筑电气节能技术相关政策和法规体系,或者现有的政策法规不够完善。缺乏明确的指导性文件和规章制度,使得建筑业中缺乏规范的节能管理措施,难以形成科学的管理制度。其次,建筑电气节能技术的管理责任不明确。在许多建筑项目中,由于管理责任分散或者不明确,导致了节能技术的应用和管理工作无人负责或责任不明确的情况。缺乏有效的管理机制和监督体系,使得节能技术的应用难以得到有效的落实和推广。另外,管理制度不完善还表现在对于建筑电气节能技术的评价和考核体系不健全。由于缺乏科学合理的评价标准和考核机制,难以对建筑电气节能技术的应用效果进行客观全面的评估,从而无法有效地引导和激励相关单位和个人积极开展节能技术的应用工作。

2.3 应用范围较小

首先,受限于技术成本和市场认知度等因素,建筑电气节能技术的应用范围相对狭窄。在建筑领域,尤其是在

一些传统观念较为保守的地区,对于电气节能技术的认识和接受程度较低,建筑业主和开发商往往更倾向于选择传统的电气设备和系统,而忽视了节能技术的应用。这导致了建筑电气节能技术的推广受阻,应用范围较小。其次,由于建筑电气节能技术的应用涉及到多个环节,包括设计、施工、运行和维护等,因此在应用范围上存在着诸多的局限性。例如,一些建筑项目在设计阶段未考虑到节能技术的应用,导致后期难以进行节能改造;另外,在施工和运行阶段,缺乏相关的技术支持和维护体系,使得节能技术的应用受到了限制^[2]。另外,建筑电气节能技术的应用范围还受到了市场竞争和供需关系的影响。在市场竞争激烈的情况下,一些建筑企业为了追求低成本和快速投产,往往会选择传统的建筑电气设备和系统,而不愿意投入到节能技术的研发和应用中,导致了节能技术的应用范围受到了限制。

3 光伏发电在建筑电气节能减排中的具体应用

3.1 太阳能电池组件

太阳能电池组件作为光伏发电系统的关键组成部分,在中国地区的应用日益广泛,对建筑电气节能减排发挥着重要作用。截至最新统计数据,中国太阳能电池组件的累计安装量已超过 300 吉瓦,占全球太阳能市场的相当份额。在建筑领域,太阳能电池组件被广泛应用于各类建筑物的屋顶、墙面、阳台等位置,以实现清洁能源的自给自足。据报道,目前中国工业厂房是太阳能电池组件应用的主要领域,占据了总装机容量的大部分。而在商业建筑和住宅小区等领域,太阳能电池组件的安装也逐渐增加。太阳能电池组件的广泛应用带来了诸多益处。首先,它们能够转换太阳能光能直接为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源,减少了对传统化石能源的依赖,降低了能源成本。其次,太阳能电池组件的安装能够减少温室气体的排放,促进建筑电气节能减排,有助于改善环境质量,保护生态环境。

3.2 太阳能屋顶

太阳能屋顶作为光伏发电在建筑电气节能减排中的关键应用方式,在中国地区也展现出了巨大的潜力和效益。根据中国能源监管部门的数据,截至目前,中国已经成为全球最大的光伏市场之一,光伏发电装机容量稳居世界前列。其中,太阳能屋顶作为光伏发电的重要组成部分,在中国各地的建筑物中得到了广泛应用。

据中国可再生能源行业协会统计,截至 2023 年底,中国累计建成的光伏发电项目中,太阳能屋顶项目占比约为 30%。这些太阳能屋顶项目不仅包括商业建筑、工业厂房,还包括住宅小区、学校、医院等各类建筑。以工业厂房为例,据中国工信部统计,全国工业企业数量众多,其中大部分厂房都具备一定的屋顶面积,通过在屋顶安装光

光伏发电设备,不仅可以为企业提供清洁电力,还能够降低能源成本、改善能源结构、减少温室气体排放,实现经济效益和环境效益的双赢。除了工业厂房,太阳能屋顶在商业建筑、住宅小区等领域的应用也逐渐增多。根据中国建筑业协会的统计,2019年中国新建建筑面积达到创纪录的数十亿平方米,其中不乏采用太阳能屋顶的先进节能建筑。这些建筑不仅能够自给自足地满足一部分电力需求,还能够将多余的电力输送至电网,为城市的能源供应做出贡献。

3.3 太阳能幕墙

太阳能幕墙的设计不仅考虑了建筑外观的美观性和装饰性,更重要的是实现了节能减排的目标。通过将光伏板集成到幕墙系统中,建筑外墙不仅能够起到隔热、保温、遮阳等传统幕墙的功能,还可以将阳光直接转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源。这种双重功能的设计,使得太阳能幕墙成为了一种高效节能的建筑外立面解决方案。太阳能幕墙的应用还可以提高建筑的能源利用效率,减少建筑对传统能源的依赖。通过利用太阳能光伏板转化阳光为电能,可以为建筑提供部分电力需求,降低建筑的能源消耗^[3]。与此同时,太阳能幕墙还可以减少温室气体的排放,对于改善环境质量、减缓气候变化具有积极的作用。

4 光伏发电在建筑电应用策略

4.1 加强图纸设计与审核

在光伏发电在建筑电应用中,加强图纸设计与审核是至关重要的策略之一。首先,充分理解并合理设计光伏发电系统在建筑中的布局 and 结构,需要在建筑设计的初期阶段就对光伏发电系统的布置进行规划。这包括确定光伏板的安装位置、方向和倾角等参数,确保光伏系统能够最大程度地吸收阳光并转化为电能。其次,加强图纸设计与审核能够有效预防施工过程中可能出现的问题。通过精心设计和审核,可以避免在施工过程中因设计不合理而导致的施工困难或额外的工程量,提高施工效率,减少资源浪费。此外,加强图纸设计与审核还能够确保光伏发电系统与建筑整体的结构和外观相协调。光伏组件的安装需要考虑建筑外观美观和建筑结构的稳定性,因此在设计和审核过程中需要综合考虑建筑的美观性、结构安全性以及光伏系统的性能要求,确保光伏组件与建筑的融合度。

4.2 主接线设计应用

首先,主接线设计应考虑光伏组件的布局和排列方式,确保光伏组件之间的电气连接最短、最简单,减小电线路损耗,提高系统的发电效率。同时,合理设计主接线可以降低系统的故障率,减少电气连接失效的可能性,提高系统的可靠性和稳定性。其次,主接线设计应考虑系统的安全性。合理的主接线设计能够有效降低火灾、漏电等安全

隐患的发生概率,确保光伏发电系统的安全运行。在主接线设计过程中,应符合相关的电气安全标准和规范要求,采取适当的安全措施,如设置漏电保护装置、过载保护装置等,确保系统运行过程中不会对人身安全和财产造成损害。另外,主接线设计应考虑系统的可维护性和可扩展性。合理的主接线设计应便于系统的维护和检修,能够快速定位和解决故障,降低维护成本。同时,应预留一定的接线余量,以便日后系统的扩展和升级,满足建筑电气需求的变化。

4.3 防雷接地设计应用

首先,防雷接地设计应根据光伏发电系统的布置和周围环境特点合理选择接地装置的位置和类型。通常采用接地极、接地带、接地线等方式进行接地,应根据现场情况选择合适的接地方式,确保接地效果良好。其次,防雷接地设计应考虑接地系统的接地电阻和接地导体的导电性能。接地系统的接地电阻应符合国家标准和规范要求,通常要求接地电阻不大于规定值,以保证系统的安全性。同时,接地导体应选择导电性能良好的材料,如铜、铝等,确保接地系统的导电效果。另外,防雷接地设计还应考虑接地系统的连接方式和接地线路的布置。接地系统的连接应采用可靠的接地接线方式,避免接地线路松动或腐蚀引起接地电阻增大。接地线路的布置应尽量缩短接地导体与接地极之间的距离,减小接地回路的电阻,提高接地效果^[4]。最后,防雷接地设计应结合光伏发电系统的实际情况进行综合考虑和优化设计,确保系统能够在雷电天气下安全稳定运行。同时,应定期对接地系统进行检测和维护,及时发现和处理接地故障,确保系统的可靠性和安全性。

4.4 电缆敷设设计应用

首先,电缆敷设设计应根据建筑结构和光伏发电系统的布置合理规划电缆的走向和敷设路径。应避免电缆过长或过短,尽量减少电缆的弯曲和拐弯,以降低电缆的损耗和故障率。同时,应考虑电缆与其他设备或建筑构件的距离,保持与其他电气设备的安全距离。其次,电缆敷设设计应选用合适的电缆规格和材质,确保电缆能够满足系统的电气要求和负载需求。应根据系统的功率和电流等参数选择合适的电缆截面和材料,以保证电缆的承载能力和传输效率。另外,电缆敷设设计还应考虑电缆的保护和绝缘措施。在光伏发电系统的室外部分,电缆可能受到阳光、雨水等自然环境的影响,因此应采取防水、防晒等措施保护电缆,同时加强电缆的绝缘保护,防止因电缆绝缘损坏引起的漏电和安全事故。最后,电缆敷设设计应符合相关的国家标准和规范要求,确保电缆敷设工程的质量和安全性。应对电缆敷设工程进行严格的施工管理和质量控制,确保电缆敷设符合设计要求和标准规范,保证系统的可靠性和安全性。

5 结语

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用,不仅是应对能源紧缺和环境污染问题的重要举措,也是建筑行业向可持续发展转型的关键一步。通过本文的探讨,我们深入了解了光伏发电在建筑领域中的优势和应用方式,以及存在的挑战和改进空间。尽管在推动建筑电气节能减排方面取得了一定进展,但仍然需要进一步完善管理制度、提高技术水平,以及加强标准规范的制定和执行。同时,建筑业界也需要不断创新,探索更加高效、可持续的光伏发电应用策略,以满足不断增长的能源需求和环境保护的需要。希望通过共同努力,光伏发电在建筑电气节能减排中的应用能够取得更加显著的成效,为建筑行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 黄夏冰. 光伏发电助力建筑电气节能减排策略探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(9): 133-135.
- [4] 马鑫. 光伏发电技术在建筑电气节能中的应用分析[J]. 冶金与材料, 2019, 39(6): 169-171.

作者简介: 黄艺志(1990.3—), 毕业院校: 桂林理工大学, 所学专业: 自动化, 当前就职单位: 基准方中建筑设计股份有限公司, 职务: 主任工程师, 职称级别: 中级工程师。