

光伏发电在建筑电气节能减排中的应用

刘灵霞

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[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, 降低质量安全问题, 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, 概述了光伏发电系统的类型, 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注意事项, 以供参考。

[关键词]光伏发电; 建筑电气; 节能减排; 具体应用

DOI: 10.33142/aem.v6i5.11942

中图分类号: TU18

文献标识码: A

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

LIU Lingxia

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, 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. Photovoltaic power generation, 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, this article briefly discusses the application of photovoltaic power generation to assist building electrical energy conservation and emission reduction, outlines the types of photovoltaic power generation systems, analyzes the advantages of photovoltaic power generation in building electrical energy conservation and emission reduction, and explores its specific applications and precautions for reference.

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

引言

随着全球对可持续发展的日益重视, 光伏发电技术正逐渐成为建筑电气系统中的亮眼选择。将太阳能转化为电能的光伏发电系统不仅为建筑提供了清洁能源, 也为实现节能减排目标提供了新的可能性。我们将深入研究光伏发电在建筑电气节能减排中的应用, 聚焦于太阳能电池模块、太阳能屋顶、太阳能幕墙等具体应用案例, 以揭示这些创新技术对建筑能效、环保性和可持续性的积极影响。通过深入分析光伏发电技术在建筑领域的运用, 我们旨在全面了解这一技术对电气系统的改变, 并洞察建筑行业在清洁、绿色未来方向的发展趋势。光伏发电的应用不仅是技术的引入, 更是建筑行业迎接可持续发展的重要一步。

1 光伏发电系统的类型

光伏发电系统广泛应用于建筑和能源行业, 根据其不同的设计和应用需求, 可以分为几种主要类型。首先, 分布式光伏发电系统是一种常见的类型, 其特点是将光伏电池板安装在建筑的屋顶、墙面或其他可用空间上, 通过建筑内部的逆变器将直流电转换为交流电, 满足建筑内部的用电需求。这种系统的分布式特性使得建筑能够更为独立地满足自身的电力需求, 减少对传统电网的依赖。其次,

集中式光伏发电系统通常规模较大, 通过在能源场地或太阳能电站中集中布置大量光伏电池板, 将电能集中输送至电力网络。这种类型的系统在大规模能源生产和分配中起到重要作用, 为城市和地区提供清洁、可再生的电力。集中式系统往往涉及更大规模的投资和土地需求, 但也能够更有效地满足大范围的电力需求。

此外, 混合型光伏发电系统将光伏技术与其他能源技术结合, 例如风能或储能技术, 以提高整体能源系统的稳定性和可靠性。这种综合利用多种能源的方式有助于弥补光伏发电的间歇性和依赖太阳辐射的特点, 提供更为持续和稳定的电力输出。最后, 建筑一体化光伏系统是一种将光伏电池板融入建筑结构中的设计, 例如将太阳能电池板整合到建筑外墙、窗户或屋顶的建筑材料中。这种设计既实现了能源的收集, 又不影响建筑的外观和功能, 是一种注重建筑整体美观和能源效能的创新方式。

2 光伏发电在建筑电气节能减排中的应用优势

2.1 可再生能源

光伏发电在建筑电气节能减排中的显著优势之一在于其作为一种可再生能源的独特性质。光伏发电系统通过直接转化太阳辐射为电能, 充分利用太阳光的丰富资源,

将其转化为可持续的电力。这使得建筑不再仅仅依赖于有限的传统能源，而是能够在较大程度上转向可再生的、不会枯竭的能源来源。可再生能源的应用意味着建筑在能源需求方面可以更为可持续和环保。与传统的化石燃料相比，光伏发电不产生二氧化碳、氮氧化物等温室气体和空气污染物，因此对大气环境的负面影响几乎为零。这对于缓解全球气候变化、改善空气质量具有积极的环境效益。同时，可再生能源的利用也有助于减少对有限自然资源的开采和消耗。太阳能光伏发电的应用减少了对化石燃料、煤炭等传统能源的需求，有利于降低对自然资源的过度开发，保护生态环境。

2.2 零排放

光伏发电系统利用太阳能将光能转化为电能，其发电过程不涉及燃烧化石燃料，也不产生废气、温室气体或其他有害排放物。因此，光伏发电系统运行期间的环境影响几乎为零，使其成为一种清洁、绿色的能源解决方案。与传统的能源生产方式相比，如燃煤和燃气发电，光伏发电的零排放特性对改善空气质量和减少温室气体排放具有显著效果。通过采用光伏发电，建筑不仅能够为自身提供清洁的电力，还在一定程度上减轻了对环境的不良影响，有助于建设更加可持续和生态友好的城市环境。这一零排放的特性对应对气候变化产生的积极影响。通过减少碳排放，光伏发电在建筑领域的广泛应用有助于全球应对气候变化挑战。建筑业的转向零排放能源形式也符合国际社会对可持续发展和低碳经济的共同呼吁。

2.3 分布式发电

相对于集中式发电系统，光伏发电可以分布式地安装在建筑物的屋顶、墙面等空间，将发电装置直接集成到建筑结构中。这一特性为建筑能源利用提供了新的范式，带来了多方面的优势。首先，分布式发电系统可以降低电能传输中的能量损耗。由于光伏发电设备近距离安装在建筑上，电能不需长距离输送，减少了输电过程中的电阻和损耗，提高了电能的传输效率。这有助于解决传统电网中远距离输电过程中能量损失的问题，提高了能源的利用效率。其次，分布式光伏发电系统有助于提高电网的稳定性和韧性。通过在建筑分布式位置设置光伏发电装置，可以分散发电点，降低系统单点失效对电力供应的影响。在灾害或突发状况下，分布式光伏发电系统能够更好地保障建筑的基本用电需求，提高电力系统的抗灾能力。此外，分布式光伏发电为建筑提供了一种更为独立和自给自足的能源解决方案。建筑可以在其自身产生足够的电能，不仅能够满足日常用电需求，还有可能通过储能系统将多余的电能储存，以应对夜间或阴雨天等无光照时段的用电需求。这有助于建筑实现能源的独立管理，减少对传统电力网络的依赖，提高了建筑电能的可靠性。

2.4 可储存和自给自足

光伏发电系统通过太阳能转化为电能，其发电过程不

仅具有可再生的特性，而且可以将白天多余的电能储存起来，以应对夜间或阴雨天等无光照时段的用电需求。可储存的特性使得建筑能够在光照充足的时候产生电力并将多余的电能存储在电池或其他储能设备中。这意味着建筑可以在光照不足或无法发电的情况下，从储存的能源中获取电力，实现对电力需求的持续供应。这对于克服光伏发电的间歇性和不稳定性问题具有重要意义，使得建筑能够更加独立地管理自身的能源。自给自足的特性使建筑能够更好地满足自身的能源需求，减少对外部电力网络的依赖。通过光伏发电系统，建筑可以在很大程度上实现电力的自给自足，甚至有可能成为能源的净生产者^[1]。这不仅有助于提高建筑的能源安全性，还能够减轻对传统电力网络的压力，促进能源分散化和可持续发展。

2.5 长寿命、低维护成本

光伏发电系统的主要组件，包括光伏电池板和逆变器，通常设计有较长的使用寿命，可达到20年以上。这种长寿命的特性为建筑提供了可靠且稳定的电力来源，有助于确保系统在较长时间内保持高效运行。与传统能源设施相比，光伏发电系统的运行过程中几乎不需要大量的维护。光伏电池板通常是无动力部件，没有易损坏的机械运动部分，因此相对较少出现机械故障。逆变器等关键组件的技术水平不断提升，使得这些设备在运行中的稳定性更高，降低了系统出现故障的可能性。由于光伏发电系统的长寿命和低维护成本，建筑业主在投资和运营方面能够受益匪浅。相较于传统的发电系统，光伏发电系统的长期投资回报率更为可观。建筑业主可以更加可靠地预测系统的运维成本，降低了电力生产的整体成本。

2.6 绿色建筑认证

光伏发电系统的应用为建筑赋予了清洁、可再生的电源，这与绿色建筑核心理念相契合。通过将光伏发电集成到建筑结构中，建筑业主有机会在能源方面展示其对环保和可持续发展的承诺。绿色建筑认证通常会对建筑的能源效率、使用可再生能源的比例、碳排放减少等方面进行评估，而光伏发电系统的应用可为建筑在这些方面提供显著的加分项。此外，绿色建筑认证往往也注重建筑与环境的协调。光伏发电系统的安装可以通过有效利用建筑的屋顶、墙面等空间，最大程度地减少对土地的占用，符合绿色建筑对土地资源的可持续利用要求。这种整体的设计理念有助于建筑在获得认证时更全面地考虑其对周围环境的影响。通过获得绿色建筑认证，建筑不仅能够证明其在能源使用方面的卓越表现，还有可能获得一系列其他方面的认可，如水资源管理、材料选择、室内环境质量等。这种认证不仅提高了建筑的可持续性，也为建筑主人、租户和投资者提供了对建筑品质的权威认证，推动了更多建筑行业的参与者积极追求环保、节能的设计和建设。

3 光伏发电在建筑电气节能减排中的具体应用

3.1 太阳能电池模块

太阳能电池模块作为光伏发电在建筑电气节能减排中的核心组成部分,扮演着关键的角色。这些模块通常由多个太阳能电池组件组成,其表面覆盖有光伏材料,主要以硅为基础。太阳能电池模块的应用将太阳光直接转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的电力来源。首先,太阳能电池模块在建筑屋顶上的安装是一种常见而有效的应用方式。通过将太阳能电池模块嵌入建筑屋顶结构,建筑可以充分利用屋顶空间来捕捉阳光,实现分布在建筑上的电力产生。这种安装方式不仅可以为建筑自身提供电力需求,还有可能产生多余的电力向电力网络输送,实现分布式发电和电力共享,为电网提供清洁能源。其次,太阳能电池模块可以被集成到建筑外墙和窗户等部位,形成太阳能幕墙和太阳能玻璃等应用形式。这样的设计不仅可以为建筑提供节能照明和遮阳功能,还能将这些表面转化为电力生成区域。通过巧妙地融合建筑外观与太阳能电池技术,建筑不再仅仅是能源的使用者,而成为一个能源的生产者,减缓对传统电力资源的需求,实现了建筑电气系统的绿色升级^[3]。此外,太阳能电池模块也可以应用于建筑的遮阳设施、露台和庭院等区域,为这些地方提供清洁能源,满足建筑内外的多元化电力需求。这样的多样化应用展示了太阳能电池模块的灵活性和适应性,使其成为建筑电气系统中的一项多功能的绿色技术。

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具体应用,代表着一种高效且环保的能源利用方式。在这一应用场景中,建筑的屋顶被覆盖上太阳能电池模块,将阳光直接转化为电能,实现了建筑自给自足的清洁能源供应。首先,太阳能屋顶的设计是对建筑空间的充分利用。通过在建筑屋顶上安装太阳能电池模块,可以最大程度地利用原本较为空旷的屋顶区域,将太阳能电池布置得井然有序,形成一个庞大的太阳能发电阵列。这样的设计不仅提高了建筑能源利用效率,还不占用建筑地面空间,为城市建设和更新提供了一种可持续的能源解决方案。其次,太阳能屋顶的应用有助于建筑实现节能目标。太阳能电池模块在接收阳光的过程中,将太阳能转化为电能,为建筑提供所需的电力。通过充分利用太阳能,建筑可以减少对传统电力来源的依赖,降低能源成本,并显著减少温室气体排放,为建筑电气系统的节能减排目标贡献力量。另外,太阳能屋顶的设计也为建筑提供了一种可持续的发电方式。这种发电方式无需消耗燃料,减少了对非可再生能源的依赖,降低了对环境的影响。太阳能电池模块的寿命长,维护成本低,使得太阳能屋顶成为一种长期稳定、经济实惠的清洁能源解决方案。

3.3 太阳能幕墙

太阳能幕墙作为光伏发电在建筑电气节能减排中的具体应用,代表了一种高度集成化和美观实用的技术创新。

这种设计将太阳能电池模块巧妙地融入建筑的外墙结构中,既提供了建筑的外观装饰,又实现了太阳能的有效利用。首先,太阳能幕墙在建筑外立面的运用展现了科技与艺术的完美结合。通过将透明的太阳能电池模块嵌入到建筑的外墙材料中,太阳能幕墙不仅不影响建筑整体的外观,反而增添了一种现代感和未来感。这种设计既满足了建筑的美学需求,同时又实现了可再生能源的高效收集,为建筑注入了独特的生态智能元素。其次,太阳能幕墙为建筑提供了可持续发电的新途径^[4]。这种设计将建筑外墙转变为太阳能电池板的载体,通过捕捉阳光并将其转化为电能,为建筑内部提供清洁的、可再生的电力。太阳能幕墙的大面积设计不仅增加了光伏发电的潜在产能,还有助于提高建筑的能源自给自足性,减少对传统电力的依赖。另外,太阳能幕墙还具备遮阳和隔热的功能。通过太阳能电池模块的设计,太阳能幕墙能够在收集太阳能的同时,有效地阻挡部分阳光和热量进入建筑内部,实现了节能和舒适的室内环境。这种综合性的设计不仅减少了建筑的能耗,还提升了建筑的整体热舒适性。

4 结语

光伏发电技术在建筑电气节能减排中的应用为我们开启了一个更环保、更可持续的能源未来。通过太阳能电池模块、太阳能屋顶和太阳能幕墙等实际应用,建筑不再只是能源的使用者,更成为能源的创造者。这种创新不仅提高了建筑的能源效益,也为我们展示了一种更绿色的电气系统解决方案。随着技术不断演进,我们可以期待看到更多光伏发电技术在建筑中的普及和发展。建筑行业的不断努力,将推动清洁能源的推广,助力建筑电气系统的不断创新。光伏发电不仅为建筑提供了可靠的电力,也为全球的可持续发展贡献了一份力量。在未来,我们期待见证光伏发电技术在建筑中的更多创新应用,以及建筑电气系统在引领整体能源转型方面的更大贡献。通过共同努力,我们有望构建更智能、更高效、更可持续的建筑环境,为下一代创造更美好的生活空间。光伏发电在建筑电气节能减排中的应用,不仅是技术的进步,更是为未来可持续发展打下坚实基础。

[参考文献]

- [1]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.
 - [2]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.
 - [3]张雁洋洋.光伏技术在建筑电气节能中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(30):70-72.
 - [4]芮安,李林青,周雪.建筑电气节能中光伏新能源技术的应用[J].光源与照明,2023(7):123-125.
- 作者简介:刘灵霞(1990.8—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。