

太阳能光伏一体化建筑的应用研究

徐建伟

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710000

【摘要】太阳能光伏一体化建筑作为可再生能源和建筑行业的结合体，具有推动可持续发展的巨大潜力。本文主要对太阳能光伏一体化建筑的应用措施进行探讨分析。

【关键词】太阳能光伏一体化建筑；可再生能源；建筑行业；结合体

引言

太阳能光伏建筑一体化是将太阳能光伏发电技术与建筑相结合，在充分发挥建筑结构特性的同时，提高太阳能的利用效率。这样既能满足日常生活用能需求，又能提高建筑空间的使用效率，同时还能保护生态环境。

1 光伏建筑一体化的应用要求

1.1 合理选择光伏组件

在 BIPV 的应用过程中，应充分利用光伏发电技术，将具有节能和透光等多种特性的材料与建筑的不同部位有机结合起来，从而达到节能减排的目的。要想在城镇住宅中最大限度发挥 BIPV 技术的应用价值，要明确该技术在住宅中的应用要求，并进行合理的设备选型。这样不仅能够满足城镇住宅的发电需求，而且能够确保建筑材料的实用性。

建筑师在使用太阳能采光顶棚和光伏幕墙等光伏组件时，除了要充分利用太阳能资源，还要分析光伏组件的性能，以便实现预先设定的目标。一些光电模块能够快速将光能转换为电能，而且不受外部环境的干扰，实现高效发电。目前，部分太阳能电池板的转换过程较慢，其对太阳光的吸收能力不强，转化的能量较少。因此，建筑设计师要对光电模块进行细致的性能分析，从现实出发，确保光电模块与居住环境相匹配，从而达到节能降耗的目的。

太阳能建筑集成模块与普通的平板太阳能电池模块有很大的区别。光伏与建筑的集成对光伏模块提出了更高的要求，既要太阳能转换为电能，又要满足住宅的绿色、低碳和节能等要求，还要具备保暖、防水和装饰功能。此外，BIPV 对太阳能电池板的强度和硬度等提出了更高要求。更高的强度和硬度能够降低建设过程中对光伏部件的损伤，从而避免资源浪费，保证建材的高效利用，使建筑符合新时期的绿色发展理念。

光伏发电与一般的发电方式有很大的区别，它以太阳能为能源，利用光电模块将采集到的太阳能转换为电能，为住宅供电。光伏模块与建筑的集成，会受到多种

因素的影响。随着太阳能电池技术的不断升级和更新，太阳能电池模块的种类逐渐增加。因为每个住宅小区的地理位置不同，所以太阳光的照射范围有差异。针对这一情况，建筑设计师必须根据不同地区的实际情况和地域特点，因地制宜地使用太阳能电池模块，从而达到理想的发电效果。

1.2 合理布置光伏方阵

将 BIPV 技术应用于城镇住宅时，应结合住宅的实际状况布置光伏阵列，具体为：

(1) 由于城镇住宅的空间功能相对固定，因此建筑设计师需根据实际情况，围绕节能和低耗等需求，结合光伏组件特点，合理布局光伏阵列。(2) 建筑设计师在布局光伏阵列时，要将太阳照射方向和住宅方位等因素结合起来，保证光伏阵列的有效利用。

2 太阳能光伏一体化建筑在能源方面的应用

2.1 太阳能光伏一体化建筑的能源收集与转换

(1) 建筑表面太阳能吸收与转换

建筑表面太阳能吸收与转换是太阳能光伏一体化建筑的核心技术。通过在建筑外表面巧妙嵌入光伏材料，如光伏玻璃或光伏薄膜，实现太阳能直接转换为电能。这一技术通过最大程度地吸收和转化太阳辐射，将建筑表面转变为主动的能源收集器。光伏一体化建筑的表面不仅具备传统建筑的保护功能，更成为电力的生产者，以独特而高效的方式满足建筑的能源需求。这种智能化的设计实现了太阳能光伏技术与建筑结构的完美融合，为清洁能源的可持续应用开辟了新的途径。

(2) 太阳能储能系统的设计与优化

太阳能储能系统是太阳能光伏一体化建筑的重要组成部分，其设计与优化对于实现可持续能源利用至关重要。该系统通过先进的电池技术将白天光伏发电的过剩能量储存起来，以应对夜间等情况下的能源供应。系统的优化包括电池性能的提升、智能控制系统的协同调度和储能效率的最大化。通过精细设计和优化，太阳能储能系统不仅提高了能源利用效率，还保障了建筑在各

种天气和时间条件下的可靠电力供应,使光伏一体化建筑成为真正的绿色能源生产者。

2.2 建筑集成型光伏发电系统

(1) 太阳能光伏发电系统的组成与工作原理

太阳能光伏发电系统是太阳能光伏一体化建筑的核心,由光伏组件、逆变器和电池系统等组成。其工作原理基于光伏效应,当太阳光照射光伏组件表面时,光子激发半导体材料中的电子,形成电流。逆变器将直流电转换为交流电,供电给建筑使用。电池系统储存白天产生的电能,以应对夜间或低光照条件。太阳能光伏发电系统的高效运行实现了太阳能直接转换为可用电力,使太阳能光伏一体化建筑实现了自主、可持续的能源供应。

(2) 多能互补系统的设计与应用

多能互补系统是太阳能光伏一体化建筑中的创新设计,旨在综合利用不同能源,提高能源利用效率。该系统通过集成太阳能光伏、风能和其他可再生能源,实现能源的互相补充与转换。智能控制系统协调各能源的输出,确保在不同条件下保持系统的平衡和稳定。这一设计既优化了能源利用效率,降低了对单一能源的依赖,同时也提高了系统的稳定性,适应了不同气象和日夜周期。多能互补系统的应用拓展了太阳能光伏一体化建筑的适用场景,为实现真正独立和可持续的能源系统创造了新的可能性。

3 太阳能光伏一体化建筑在环境方面的应用

3.1 碳中和与减排效应

(1) 太阳能光伏一体化建筑对碳排放的影响

太阳能光伏一体化建筑在环境方面具有显著的减排效应。通过将太阳能光伏技术整合于建筑表面,实现了清洁能源的直接生产,从而降低对传统能源的依赖。这一创新性设计有效减少了建筑运行过程中的能源消耗,进而减少了与传统电力生产相关的碳排放。太阳能光伏一体化建筑不仅在使用阶段减缓了碳足迹,还通过绿色建筑认证和可持续性评估对建筑整体生命周期的环保效益进行了验证。因此,该建筑形式对碳排放的积极影响有望在推动可持续城市发展中发挥关键作用,为建筑行业迈向更环保的未来提供了实际解决方案。

(2) 建筑环境友好性的评估

建筑环境友好性的评估在太阳能光伏一体化建筑中起着关键作用。该评估涵盖了多个方面,包括建筑的

能源效率、材料的可持续性、空气质量和建筑周边的生态影响等。通过综合考虑这些因素,可以量化建筑对环境的影响,评估其在整体生命周期中的可持续性。太阳能光伏一体化建筑的环境友好性评估通常考虑其能源自给自足比例、碳排放减少带来的效益、绿色建筑认证符合度等因素。这种评估不仅有助于确保建筑在设计和运营阶段都符合环保标准,也为建筑业采用更可持续的发展模式提供了参考依据。

3.2 循环经济与资源利用

(1) 建筑材料的可持续性与循环利用

建筑材料的可持续性与循环利用是太阳能光伏一体化建筑设计中的关键考量。可持续性要求选用具有较低环境影响的材料,例如可再生资源或能够循环利用的材料。通过使用这类材料,建筑可以减少对自然资源的依赖,降低生产阶段的能源消耗和排放。循环利用则强调材料的再生和回收,以减少废弃物的产生。选择可持续性和可循环利用的建筑材料不仅有助于降低建筑的整体环境足迹,还符合绿色建筑的原则,推动建筑业向更可持续的方向发展。在太阳能光伏一体化建筑中,合理选择建筑材料是实现可持续性和环保目标的关键步骤。

(2) 太阳能光伏一体化建筑的资源效益分析

太阳能光伏一体化建筑的资源效益分析涉及多个方面,包括能源、自然资源和经济。首先,通过太阳能光伏系统的应用,建筑可以实现自主能源生产,降低对传统能源的依赖,提高能源安全性。其次,太阳能光伏一体化建筑在建造过程中可能采用可再生和可循环利用的建筑材料,降低资源消耗和废弃物产生。

4 结语

综合研究表明,太阳能光伏一体化建筑主要是通过能源的有效收集和转换,建筑不仅能够实现电能的自给自足,还能向电网供应多余的电力。同时,其环保设计和对生态系统的积极影响使其成为可持续城市规划的有力工具。太阳能光伏一体化建筑将成为未来建筑行业可持续发展的关键驱动力。

【参考文献】

[1]谭志昆.光伏建筑一体化光伏系统设计探讨[J].建筑电气, 2023 (10): 31-36.

[2]毕凯.光伏建筑一体化技术及应用[J].中国科技信息, 2022 (11): 41-42.