

光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用

张哲岚

广州电力工程监理有限公司, 广东 广州 510000

DOI: 10.61369/ETQM.12231

摘要: 传统能源资源的日益稀缺和环境状况的持续恶化, 寻找清洁和可再生的新型能源已经变得迫在眉睫。因此, 发展绿色节能环保的新型建筑势在必行。光伏新能源技术是一种具有巨大发展前景的创新技术, 它在城市智能建筑领域的应用越来越受到公众的关注。智能楼宇作为现代社会发展的重要载体之一, 对节能减排有着巨大影响, 而光伏系统具有绿色环保、安全高效等特点, 因此被广泛应用于各类建筑物中。

关键词: 光伏新能源技术; 城市智能建筑电气; 应用

Application of Photovoltaic New Energy Technology in Urban Smart Building Electrical Systems

Zhang Zhelan

Guangzhou Electric Power Engineering Supervision Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract: With the increasing scarcity of traditional energy resources and the continuous deterioration of environmental conditions, finding clean and renewable new energy sources has become urgent. Therefore, it is imperative to develop new green, energy-saving, and environmentally friendly buildings. Photovoltaic new energy technology is an innovative technology with great development prospects, and its application in the field of urban smart buildings is receiving increasing public attention. As one of the important carriers of modern social development, smart buildings have a huge impact on energy conservation and emission reduction, and photovoltaic systems are widely used in various buildings due to their green, environmentally friendly, safe, and efficient characteristics.

Keywords: photovoltaic new energy technology; urban smart building electrical systems; application

在当前阶段, 光伏新能源技术不仅实现了碳的中和, 而且在能源结构的转型过程中逐渐取得了主导地位。光伏产业作为一种清洁能源的新兴产业, 其对解决全球气候变暖具有重要作用。在这一进程中, 积极推进可再生能源技术的发展, 以促进节能和减少排放, 从而实现我国提出的“双碳”战略目标。利用光伏新能源技术不仅可以缓解当前的能源危机, 还能为企业带来经济效益的增加。因此, 建立一种新型的科技普惠模式, 将是未来新能源技术推广的重点。

一、城市智能建筑电气系统需求分析

(一) 智能建筑特点及其电气需求

在智能建筑领域, 先进的传感器、自动化控制系统以及信息通讯技术发挥着举足轻重的作用, 它们是保障建筑内各系统得以实现无缝连接的关键要素。基于此, 建筑的电气系统被赋予了更高要求, 需要具备更为强大的数据处理和传输能力, 以此来满足大量传感器与设备之间实时数据交互的迫切需求。智能建筑中的电气系统, 智能化程度需达到极高水平, 能够实时对各类传感器所采集的信息进行精准分析, 并迅速做出响应, 进而促使建筑设备实现自动协同工作。智能建筑极为注重自身的自适应能力, 即建筑系统能够依据不同的环境条件以及使用需求, 自动对运行状况进行灵活调节。这无疑对电气系统设立了更高标准, 要求其具备智能的监控与控制功能, 能够依据建筑内部环境的变化以及用户的实际需求, 动态地对照明、空调、插座等电器设备的工作状

态加以调整, 最终达成能源的最优利用^[1]。

另外, 智能建筑具备节能环保这一显著特点, 它不仅要充分满足人们日常生活中的用电需求, 还需为人们营造更为舒适、便捷的居住空间。智能建筑的核心目标之一在于提高能源效率, 降低对传统能源的依赖。从电气系统层面来看, 这就要求建筑能够高效地利用可再生能源, 以光伏发电为例, 光伏系统通过与建筑物内其他电气设备进行能量交换来提供电力。所以, 电气系统必须具备智能化的能源管理能力, 能够对光伏系统进行实时监控与调度, 保证太阳能资源得到充分利用, 同时将多余电力储存起来或者输出到电网之中。

(二) 城市电力网与建筑智能化的融合

作为电气系统的关键支撑, 城市电力网络应与建筑智能化技术紧密融合, 确保建筑在电力资源利用上的智能化和高效性。目前, 城市电力网络存在若干问题, 这促使技术人员深化对城市电力网络与智能建筑设备相互作用的研究。首先, 在城市电力网络

与智能建筑电气系统整合过程中，必须重视电力信息的实时传输与处理。利用智能电网技术，城市电力网络能够精确监控电能的传输与分配，实时掌握电网运行状态和负荷情况等关键信息。这些数据对于建筑电气系统的智能调度、能源管理和故障诊断至关重要。在此基础上，将智能建筑电气系统纳入城市电力网络统一管理，能够为居民提供更为便捷、安全、舒适的生活环境，进而提升人们的生产和生活质量。其次，智能建筑电气系统与城市电网整合涉及电能的双向流动管理。通过智能化技术的应用，建筑内的电气系统能够高效地储存、调度和分配电力，形成与电网的互动。这种双向流动的管理模式有助于更好地满足不同时段的用电需求，同时提升电力供应的灵活性。再次，城市电力网在供电过程中会产生大量热量，因此必须重视建筑内部热环境问题的研究。此外，在智能建筑电气系统与城市电力网络整合过程中，还需密切关注可再生能源和分布式发电、光伏等技术的应用，使建筑成为电力的分布式生产者。因此，城市电力网络需作出相应调整，以适应分布式发电的新趋势。智能电气系统需与电网协同工作，实现分布式能源的智能接入与管理^[2]。

二、光伏发电系统的设计

（一）屋顶、墙面等部位进行光伏组件的布局设计

在光伏发电系统的设计中，这一环节至关重要，因为它会直接决定光伏发电系统的效率和建筑的外观美感。因此，为了保证建筑物的正常使用，必须对光伏电站进行合理地布置。在设计光伏组件的布局时，必须充分考虑到建筑的方向、倾斜角度以及其周边环境，以确保光伏组件在最理想的光线条件下运行。为了保证光伏组件能够得到充分的利用，必须根据实际情况来确定最大功率点的位置。除此之外，还需仔细考量光伏组件的大小、外形以及颜色等多个方面，以确保光伏组件与建筑物的总体设计风格能够和谐统一。为了保证光伏组件能够更好地适应建筑环境，必须做好光伏组件的保护管理工作，包括定期清扫和维护保养工作。此外，还需对光伏组件的安装方法做出明智的选择，例如选择屋顶支架或墙面固定方式，以确保建筑的结构稳固性和功能需求得到满足^[3]。

（二）对光伏发电系统的并网逆变器、控制器等设备进行选型

并网逆变器扮演着将直流电转化为交流电的核心角色，它的表现直接决定了光伏发电系统的效率和电能的品质。随着光伏产业的不断发展，对并网逆变器也提出了更高要求，即尽可能降低其损耗及提高输出功率稳定性。在挑选并网逆变器的过程中，必须仔细考量其额定功率、转换效率和谐波含量等关键技术参数，以确保能够满足光伏发电系统的电力生成需求。在光伏发电系统中，控制器扮演着核心的控制角色，它的核心职责是对光伏组件的运行状况进行实时的观察和调整，确保整个光伏发电系统能够稳定地工作。因此，选取合理的控制器参数至关重要。在挑选控制器的过程中，必须仔细考量其控制模式、通讯接口以及保护机制等关键技术参数，以确保光伏发电系统的控制需求得到满

足^[4]。

（三）对光伏发电系统的电气接线、接地保护等进行设计

在光伏发电系统中，电气接线扮演着关键的角色，它的核心功能是将光伏组件产生的直流电传递给并网逆变器进行进一步的处理。为了保证整个光伏发电系统正常工作，必须做好电气系统的设计与施工工作。在电气接线的设计过程中，必须仔细考虑接线的方式、线缆的种类以及接线端子等多个因素，以确保光伏发电系统能够安全且可靠地运行。由于光伏发电系统工作环境复杂，因此必须加强电气接线图与电缆敷设图的绘制质量，从而保证光伏电站能够稳定高效地运行。在光伏发电系统中，接地保护被视为关键的安全手段之一，它的核心目标是避免雷电、漏电等突发事件对人的生命和设备带来伤害。目前，我国大部分地区均采用中性点直接接地的形式进行光伏电站电气设计与施工，这种方法存在诸多不足。在设计接地保护措施时，必须考虑到接地方法、接地电阻和接地设备等多个因素，以确保光伏发电系统能够安全稳定地运行^[5]。

三、光伏发电系统的优化配置

（一）光伏发电系统的优化配置

在选择光伏组件的种类和规格时，必须考虑建筑物的地理位置和气候状况，这样才能有效提升光伏发电系统的效率。在太阳能资源丰富地区，应尽可能地利用太阳能电池作为主要的光电转换设备。例如，在阳光照射充足的区域，可以选择使用效率较高的单晶硅或多晶硅光伏组件；对于日照不足的地方，则可选择非晶硅电池片或太阳能电池组件。对于那些阳光照射不足的地方，选择高效的薄膜光伏部件是一个不错的选择。另外，要充分考虑到太阳直射辐射对太阳能电池片表面温度的影响，以及环境温度变化时，对电池板表面温度的影响程度，从而使发电量达到最优状态。除此之外，还需仔细考虑光伏组件的安装方向和角度，以便最大程度地吸收来自太阳的辐射能量^[6]。

（二）并网逆变器、控制器等设备的优化配置

在设计和实施一个并网逆变器系统时，需要仔细选择合适的逆变器类型，这包括但不限于纯正弦波逆变器和经过修正的正弦波逆变器。纯正弦波逆变器能够提供高质量的电能输出，适合对电能质量要求较高的应用场景，而修正的正弦波逆变器则在成本和效率之间取得了一定的平衡，适用于对电能质量要求不是特别高的场合。选择合适的逆变器种类是确保系统稳定运行的基础。除了逆变器种类的选择，还需要对并网逆变器的各种参数进行细致的配置。这些参数包括但不限于输出电压、频率以及功率因数等。输出电压和频率需要与电网的标准相匹配，以确保电能能够顺利并入电网，而功率因数的优化则有助于提高系统的整体效率，减少能量损耗。除了硬件的选择和参数配置，控制器的选择和配置也是整个系统设计中的关键环节。控制器的种类包括脉宽调制（PWM）控制器和最大功率点追踪（MPPT）控制器等。PWM控制器主要用于精确控制逆变器的开关动作，以实现高效的电能转换。而MPPT控制器则主要用于太阳能发电系统中，通

过追踪最大功率点来提高系统的能量收集效率。选择合适的控制器种类，并对控制器参数进行合理配置，例如最大功率点追踪算法、电压和电流的限制等，对于确保系统高效、稳定运行至关重要^[7]。

（三）对光伏发电系统的运行参数进行实时监测和调整

为了达到这个目的，可以考虑安装数据收集设备和监视系统。该方法还具有很高的灵活性，可在不同条件下对各种情况进行调节。数据采集器有能力实时获取光伏组件输出的电压、电流和功率等关键参数，并将这些信息传送到监控系统中。同时，在监控系统中还设置了一个智能控制器，用来控制光伏组件的开关及调节其输出功率。该监控系统能够依据收集到的数据来计算光伏组件当前的工作状态，例如最大功率点的跟踪状态或失配状态。然后，系统会根据这些计算结果自动调整光伏组件的工作参数，如电压、电流和功率等，以实现最大功率点的跟踪和运行优化^[8]。

（四）光伏发电系统的运行与维护

确保光伏发电系统的长期稳定运行，其运行与维护环节至关重要。为了有效管理光伏发电系统的运行状况，必须深化对其运行及维护方面的研究。必须对光伏发电系统的运行状况实施实时监控，以便及时发现并解决任何故障，确保系统的正常运作。其次，应强化对光伏发电系统各部件的定期检测与维修，以保障系统的可靠运行。这包括对光伏电池板、逆变器、控制器等核心设备的实时监控，以及对电压、电流、功率等关键参数的即时监测。此外，在出现异常现象时，应迅速采取有效措施排除安全隐患，确保电网的安全稳定。一旦发现异常状况，应立即采取适当的应对措施，防止故障进一步恶化，影响系统的正常运作。同时，应对系统中的各种设备进行周期性的检查与保养，以延长设备使用寿命并降低故障发生率。再次，需做好太阳能电站的日常运行管理。这包括对光伏电池板进行清理、固定以及替换受损电

池片等相关操作；负责对逆变器、控制器以及其他相关设备进行全面检查、校准和维护^[9]。

此外，需定期检测光伏板是否正常运行，并根据检测结果及时调整或停止工作，确保设备始终处于最佳状态。通过定期维护工作，可以有效避免设备故障，增强系统的稳定性和可靠性。此外，还需对光伏发电系统的实际运行数据进行深入统计与分析，为系统进一步优化提供科学依据。通过详细统计和分析发电量、设备运行状况以及故障记录等数据，能够识别系统的运行模式和潜在问题，为制定更合理的运行策略和维护计划提供有力支持。在此基础上，结合电网调度管理部门的实际需求，设计并实现了一种基于数据挖掘技术的光伏发电系统监控平台，有效提升了系统管理效率和水平。进一步地，通过对历史数据的比较分析，能够评估光伏发电系统的工作表现和设备性能，为设备选择和更新提供有价值的建议^[10]。

四、结束语

光伏新能源技术作为一种创新的发展手段，在城市智能建筑电气领域的应用，不仅有助于减少传统能源的使用，同时也带来了显著的环境效益，进一步推动了社会的持续进步。深入研究光伏新能源技术在城市智能建筑电气领域的实际应用，并给出若干建议。在项目的建设过程中，建筑单位需要确保施工前的充分准备、施工中的中期管理以及施工后的验收工作都得到妥善处理；在项目的运营过程中，建筑单位需指派专门的人员来负责项目的管理和监控工作，同时还需组建一支专业的运维团队，以定期对光伏组件和电气系统等进行维护和保养。期望通过上述的讨论和分析，能够充分利用光伏新能源技术，以满足城市智能建筑的电气需求。

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] 沈弘. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用 [J]. 光源与照明, 2022(8): 75-77.
- [3] 闫峰. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用 [J]. 低温建筑技术, 2022, 44(5): 48-51.
- [4] 李超强. 城市智能建筑电气设计中光伏新能源技术的运用分析 [J]. 通讯世界, 2023, 30(10): 79-81.
- [5] 张玉霞. 论光伏新能源技术在建筑电气中的应用价值 [J]. 城镇建设, 2023(14): 202-204.
- [6] 莘济源. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用 [J]. 电脑校园, 2020(11): 6583-6584.
- [7] 邓择文. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用 [J]. 数字化用户, 2023(38): 37-38.
- [8] 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.
- [9] 杨培鹏. 建筑电气节能中光伏新能源技术应用创新概述 [J]. 门窗, 2023(3): 45-47.
- [10] 蔡志萌. 光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用探析 [J]. 建材与装饰, 2024, 20(30): 130-132.