

智能光伏建筑中电力信息通信技术分析

周 淇

(陕西西咸新区沣西新城能源发展有限公司, 陕西 西安 712000)

摘 要 电力信息通信技术作为智能光伏建筑的关键支撑, 通过实时监测、数据采集、故障分析及智能控制等手段, 显著提升了光伏建筑的安全性、稳定性和经济效益。为充分发挥和利用电力信息通信技术的优势, 提高智能光伏建筑施工质量, 本文概述了智能光伏建筑及电力信息通信技术的主要内容, 分析了电力信息通信技术在光伏建筑中的具体应用。研究结果表明, 电力信息通信技术在推动智能光伏建筑的发展方面发挥出重要作用。

关键词 智能光伏建筑; 电力信息通信技术; 电气自动化控制; 数据采集

中图分类号: TN91; TU18

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.01.009

0 引言

在当今社会, 能源紧缺、环境污染以及资源短缺等问题日益严重, 这使得可持续发展和绿色建筑理念受到了前所未有的关注。智能光伏建筑作为绿色建筑的一种创新形式, 不仅融合了先进的光伏技术, 还集成了智能化的管理系统, 以实现更高效、更环保的能源利用。其中, 电力信息通信技术作为智能光伏建筑的核心支撑技术, 扮演着至关重要的角色。电力信息通信技术能够实时监测和控制光伏建筑内的各种电气设备, 确保系统的稳定运行和高效发电^[1]。同时, 通过数据采集和分析, 该技术还能优化能源分配, 提高整体能效。因此, 在智能光伏建筑领域中, 为推动绿色建筑的发展, 强化对电力信息通信技术的应用显得尤为重要。

1 智能光伏建筑概述

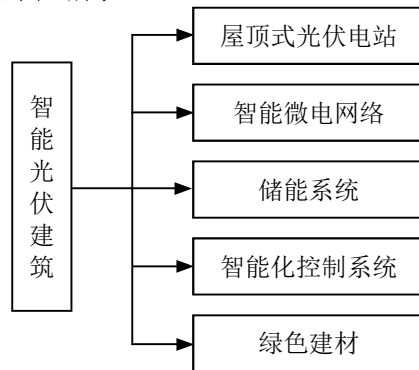
智能光伏建筑是一个集成了先进技术与绿色理念的综合性建筑体系, 其组成部分多样且相互协同, 共同实现了建筑的高效、环保和智能化运行。以下是智能光伏建筑的主要组成部分:

首先, 屋顶式光伏电站是智能光伏建筑的核心组成部分之一。通过将高效的光伏组件安装在建筑的屋顶上, 光伏电站能够充分利用太阳能并将其转化为电能, 为建筑提供新型能源。这种设计不仅优化了建筑的能源结构, 还实现了对环境的保护。

其次, 智能微电网是智能光伏建筑的另一重要组成部分^[2]。它与光伏电站紧密连接, 负责电能的实时监测、分配和管理。通过先进的智能化技术, 微电网能够优化能源使用, 提高能源利用效率, 并确保

建筑在紧急情况下仍能保持稳定的电力供应。

此外, 智能光伏建筑还包括了储能系统、智能化控制系统以及与建筑本身融为一体的绿色建材等组成部分。储能系统能够储存光伏电站产生的多余电能, 以备不时之需; 智能化控制系统则负责整个建筑的能源管理和优化运行; 而绿色建材在节能环保, 提高居民居住舒适度方面具有重要优势^[3]。智能光伏建筑结构组成如图 1 所示。



2 电力信息通信技术概述

电力信息通信技术是指应用通信技术实现电力系统内部及与外部的信息交换, 以提高电力系统运行性能。电力信息通信技术主要包括以下几种技术。

1. 工业以太网技术。该技术基于标准以太网, 通过特殊协议和优化设计, 满足工业环境安全性需求, 该技术凭借自身高可靠性、实时性和强大的数据传输能力, 成为构建核心通信网络的首选, 确保光伏系统的高效管理和远程监控^[4]。

2. 电力线载波通信技术。该技术借助电力线路,

实现数据的远程传输,具有经济、可靠等优点,适用于建筑内部智能设备的简易互联。

3. 现场总线技术。该技术作为常用的数字通信网络,主要用于对现场智能设备与自动化控制系统的有效连接,实现设备间的互连和信息交换,具有开放性、互操作性和分散控制等特点,特别适用于光伏组件与控制系统之间的紧密协作,实现高效的数据采集与指令执行。

3 电力信息通信技术在智能光伏建筑中的应用

3.1 在电气自动化控制中的应用

3.1.1 双向通信与单向通信模式应用场景

在智能光伏建筑中,电力信息通信技术的应用极大地提升了电气自动化控制的效能,特别是在双向通信与单向通信模式的应用上,展现出了不同的优势与适用场景。电气自动化控制是智能光伏建筑稳定运行的核心环节,它依赖于电力信息通信技术实现对光伏系统各部分的精确监控与调节。双向通信模式在此场景下发挥了重要作用,通过实时、双向的数据传输,控制中心能够迅速响应光伏系统中任何部分的状态变化,如电流波动、电压异常等,并即时发出调整指令,确保系统稳定运行。这种即时反馈与调节机制,对于提升光伏系统的发电效率和安全性至关重要。而单向通信模式则适用于一些对实时性要求不高的场合,如日常数据记录、状态报告等。虽然它无法实现双向的数据交互,但以其结构简单、成本较低的特点,在智能光伏建筑的某些非关键性监测环节得到了应用^[5]。例如,将光伏系统的发电量、环境参数等数据定期上传至远程监控中心,以供管理人员进行分析与决策,便是单向通信模式的一个典型应用场景。

总之,双向通信与单向通信模式在智能光伏建筑的电气自动化控制中各有千秋,它们根据具体应用场景的需求,共同支撑着光伏系统的高效、稳定运行。

3.1.2 故障检测与分析

电力信息通信技术在智能光伏建筑中的应用广泛,尤其在电气自动化控制方面发挥着关键作用。通过这一技术,智能光伏建筑能够实现更加高效、精准的电气工程管理。其中,利用电力信息通信技术进行电气工程的故障检测和分析是一个重要应用。电力信息通信技术能够实时监测电气系统的运行状态,包括电流、电压、功率等关键参数。通过收集和分析这些数据,系统可以及时发现潜在的故障或异常,并进行准确的定位和分析^[6]。例如,当电流或电压出现波动时,系

统可以立即发出警报,并指出可能的故障点,以便工程师迅速进行排查和修复。此外,电力信息通信技术还可以结合先进的数据分析算法,对电气工程的运行数据进行深入挖掘和分析。通过对比历史数据和实时数据,系统可以预测未来的故障趋势,提前采取预防措施,避免故障的发生。这种预测性维护有效地提高了电气工程的可靠性。

总之,电力信息通信技术在智能光伏建筑的电气自动化控制中发挥着重要作用,特别是在电气工程的故障检测和分析方面。通过实时监测、数据分析和预测性维护,这一技术能够确保电气工程的稳定运行,提高智能光伏建筑的整体能效和管理水平。

3.2 在数据采集与监控中的应用

电力信息通信技术在智能光伏建筑中的应用,尤其在数据采集与监控方面,展现出了其独特的优势。通过这项技术,建筑内的灯光、空调等设备状态可以被实时监控,并在异常情况下及时切换备用模式或启动应急措施,从而确保建筑的正常运行和居住者的舒适度。在智能光伏建筑中,电力信息通信技术利用传感器和智能设备,实时采集建筑内各种设备的工作状态数据,如灯光的开关状态、空调的温湿度设定等。这些数据通过通信网络传输至数据中心或云平台,进行进一步的分析和处理。通过实时监控这些数据,运维人员可以及时了解设备的运行状态,发现潜在的问题或故障,并采取相应的措施进行处理。当建筑内的设备出现异常情况时,如灯光突然熄灭或空调出现故障,电力信息通信技术可以迅速响应,自动切换备用模式或启动应急措施^[7]。例如,当灯光熄灭时,系统可以自动切换至备用照明系统,确保建筑内的照明不受影响;当空调出现故障时,系统可以启动应急通风设备,保持建筑内的空气流通。

总之,电力信息通信技术在智能光伏建筑的数据采集与监控中发挥着重要作用。通过实时监控建筑内灯光、空调等设备状态,并在异常情况下及时切换备用模式或启动应急措施,这项技术确保了建筑的正常运行和居住者的舒适度。

3.3 在无线通信与光纤通信中的应用

3.3.1 无线通信技术

电力信息通信技术在智能光伏建筑中的深度应用,特别是 ZigBee 等无线通信技术在光伏电站监控系统中的引入,极大地提升了光伏系统的智能化水平和运维效率。ZigBee 技术作为一种短距离、低功耗的无线通

信技术,非常适用于光伏电站监控系统的复杂环境。它允许光伏电站内的各种传感器、逆变器、电表等设备通过无线网络相互连接,形成一个高度集成化的监控网络^[8]。这一网络能够实时、准确地采集光伏组件的工作参数,如电压、电流、发电量等,以及环境数据,如温度、光照强度等。通过 ZigBee 技术构建的无线网络监控系统,运维人员可以远程访问光伏电站的运行数据,无需亲临现场即可进行实时监控和故障诊断。这种远程监控能力不仅提高了运维效率,还降低了人力成本,使得光伏电站的运维管理更加便捷和高效。此外,ZigBee 技术还支持数据的快速传输和高效处理。在光伏电站监控系统中,大量实时数据需要快速传输到监控中心进行分析和处理。ZigBee 技术以其高可靠性和低延迟的特性,确保了数据的及时传输和准确分析,为光伏电站的安全稳定运行提供了有力保障。总之,ZigBee 等无线通信技术在智能光伏建筑光伏电站监控系统中的应用,不仅提升了光伏系统的智能化水平,还优化了运维管理流程,降低了运维成本。无线网络监控系统运行原理图如图 2 所示。

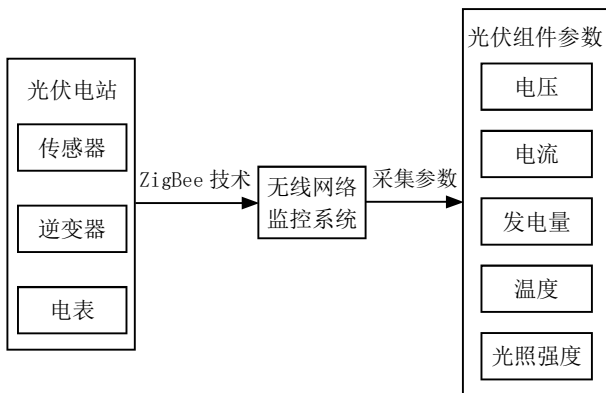


图 2 无线网络监控系统运行原理图

3.3.2 光纤通信技术

电力信息通信技术在智能光伏建筑中的应用日益深化,特别是在光伏电站外配电网中,光纤通信技术展现出了其独特的优势。光纤通信技术作为一种高效、可靠的数据传输手段,在光伏电站外配电网中扮演着至关重要的角色。配电网作为连接光伏电站与城市电网的桥梁,其稳定性和效率直接影响到电能的输送与分配。光纤通信技术凭借其大带宽、低误码率以及强抗干扰能力,为光伏电站外配电网提供了坚实的技术支撑。在光伏电站外配电网中,光纤通信技术不仅能够有效提升数据传输量,满足大量实时数据的快速传输需求,还显著降低了误码率,确保了数据传输的准

确性和可靠性。这对于配电网的实时监控、故障预警以及快速响应具有重要意义。通过光纤通信网络,运维人员可以实时获取配电网的运行状态信息,及时发现并处理潜在故障,保障电网的安全稳定运行。此外,光纤通信技术还具有良好的兼容性和扩展性。随着智能电网的不断发展,光伏电站外配电网的规模不断扩大,对通信技术的要求也越来越高。光纤通信技术能够轻松应对未来配电网的扩展需求,为智能电网的建设提供有力的通信保障。

4 结束语

本文通过对智能光伏建筑中电力信息通信技术的深入分析,明确了其在提升建筑性能、优化能源利用方面的关键作用。电力信息通信技术不仅实现了光伏建筑内各系统的实时监控与智能控制,还通过高效的数据采集与分析,确保了光伏系统的高效稳定运行。这一技术的应用,不仅提高了光伏建筑的发电效率与稳定性,还降低了运维成本,为绿色建筑的发展提供了有力支持。电力信息通信技术将在智能光伏建筑中发挥更加重要的作用。一方面,新技术如 5G、物联网等的融入,将进一步拓展电力信息通信技术的应用场景,提升其智能化水平;另一方面,随着智能光伏建筑市场的不断扩大,电力信息通信技术的市场需求也将持续增长,为其发展提供了广阔的空间。因此,为推动智能光伏建筑的可持续发展,加强对电力信息通信技术的研发与应用势在必行。

参考文献:

- [1] 金鹏,孟维伟,杨斌.绿色低碳建筑中光伏智能管控系统的优化与应用[J].智能建筑与智慧城市,2024(08):149-151.
- [2] 陈秋宇.智能光伏建筑中电力信息通信技术的应用[J].数码设计:下,2020,09(07):52.
- [3] 熊文斌,吴炜,董大群,等.智能建筑中的分布式光伏发电与微电网控制系统分析[J].集成电路应用,2024,41(06):384-385.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 陈少将.光伏建筑一体化节能幕墙在建筑智能化工程中的应用[J].电子元器件与信息技术,2023,07(10):79-82.
- [7] 董会.智能电网下电力信息通信技术分析[J].通信电源技术,2023,40(19):150-152.
- [8] 贺珊岚.电力信息通信技术研究[J].百科论坛电子杂志,2019(18):393.