

智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的物联网对接技术

赵 馨

杭州英大智信科技有限公司 浙江杭州

【摘要】随着城市智能化和应急管理需求的提升，智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的有效对接成为关键。本文围绕物联网技术，探讨了智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的接口标准、数据传输机制及安全保障方案，实现信息共享与实时响应。通过构建高效的物联网对接技术框架，为提升城市应急响应能力和智能建筑的安全管理提供技术支撑，推动城市智慧化发展。

【关键词】智能建筑；弱电系统；物联网；应急管理平台；数据对接

【收稿日期】2025 年 3 月 10 日 **【出刊日期】**2025 年 4 月 11 日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20250148

IoT integration technology between intelligent building low-voltage systems and urban emergency management platforms

Xin Zhao

Hangzhou Yingda Zhixin Technology Co., Ltd, Hangzhou, Zhejiang

【Abstract】With the advancement of urban intelligence and the increasing demands of emergency management, the effective integration between intelligent building low-voltage systems and urban emergency management platforms has become crucial. This paper focuses on IoT technology to explore the interface standards, data transmission mechanisms, and security assurance solutions for integrating intelligent building low-voltage systems with urban emergency management platforms, achieving information sharing and real-time response. By constructing an efficient IoT integration technology framework, it provides technical support to enhance urban emergency response capabilities and the safety management of intelligent buildings, thereby promoting the development of smart cities.

【Keywords】Intelligent building; Low-voltage system; Internet of things; Emergency management platform; Data integration

引言

城市化进程加快，突发事件频发，对应急管理提出更高要求。智能建筑弱电系统作为城市信息感知的重要节点，其与城市应急管理平台的无缝连接，成为提升城市安全治理的关键。借助物联网技术，构建智能建筑与应急平台的高效对接体系，实现实时数据交互和协同响应，助力构筑智慧城市的安全防线，具有重要的理论价值和现实意义。

1 智能建筑弱电系统与城市应急管理平台对接现状与挑战

随着城市智能化进程的不断加快，智能建筑弱电系统作为城市基础设施的重要组成部分，承担着信息采集、传输与处理的核心功能。弱电系统涵盖

了安防监控、消防报警、楼宇自控、综合布线等多个子系统，这些系统的稳定运行对于保障建筑安全和提升管理效率至关重要^[1]。在智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的对接过程中，存在着接口标准不统一、数据格式复杂多样、信息孤岛现象突出问题。不同厂商设备采用各自的通信协议和数据结构，导致跨系统的数据互联互通难以实现，严重制约了城市应急管理平台对建筑状态的实时感知和快速响应能力。

技术层面上，数据传输的稳定性和实时性是实现智能建筑弱电系统与应急管理平台高效对接的核心难题。弱电系统生成的大量数据需要通过物联网技术实现可靠的采集和传输，然而受限于网络带宽、

设备兼容性、传输协议的多样性、数据丢包、延迟及传输安全问题时有发生^[2]。数据隐私和安全保障在应急管理中尤为关键。弱电系统采集的敏感信息涉及人员定位、视频监控及安全报警等，如何在开放的物联网环境下实现端到端加密、身份认证和访问控制，防止数据泄露和非法篡改，成为亟需解决的技术挑战。缺乏统一且高效的安全机制，不仅影响系统整体稳定性，还威胁城市公共安全。

在实际应用中，智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的对接复杂性体现在多系统协同与数据融合方面。城市应急管理平台需要实时获取建筑内各类弱电系统的状态信息，并对突发事件做出快速预警和调度指挥。面对海量异构数据，如何通过标准化的接口协议实现多源数据融合，构建统一的信息共享平台，确保数据准确性与时效性，是提升应急响应能力的关键。当前，多数城市在对接实践中依赖定制化开发，缺乏规范统一的行业标准和开放接口，导致系统维护成本高，升级困难，制约了智能建筑弱电系统与应急管理平台的深度融合与应用效果的提升。

2 物联网技术在智能建筑弱电系统与应急管理平台对接中的应用框架

物联网技术在智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的对接中，发挥着关键的支撑作用。智能建筑弱电系统涵盖安防监控、消防报警、综合布线、楼宇自动化等多个子系统，这些系统通过传感器、执行器等设备采集海量数据^[3]。物联网技术通过构建统一的通信协议和开放的接口标准，实现弱电系统与城市应急管理平台之间的无缝连接。该连接不仅要求数据的高效传输，还需确保信息的准确性和实时性，保障应急指挥系统能够及时获得建筑内的异常信息，为决策提供有力依据。此外，物联网平台支持边缘计算与云计算相结合，通过分布式处理降低数据传输压力，提高系统响应速度，从而满足应急管理的高时效性需求。

在数据交互层面，物联网技术设计了多层次的数据传输机制以适应复杂的应用场景。智能建筑弱电系统产生的多源异构数据通过数据采集网关进行初步整合和格式转换，利用消息队列和轻量级通信协议如 MQTT、CoAP 实现可靠的数据传输。这些数据经过加密处理后，上传至城市应急管理平台的云

端数据库，实现跨系统的数据融合和统一管理。物联网还引入了实时数据流处理技术，对关键事件和异常状态进行快速识别和告警，确保应急响应的精准性^[4]。为了保障系统的稳定运行，网络拓扑结构设计采用冗余链路和多路径路由，提高数据传输的容错能力和可靠性，进一步确保弱电系统信息在紧急情况下的连续可用。

安全保障是物联网对接技术框架中的核心组成部分。智能建筑与城市应急管理平台之间的数据交互面临网络攻击、数据泄露等多重风险，必须采取多层次的安全防护措施。包括身份认证机制、多因素访问控制以及端到端的数据加密传输，防止未经授权访问和篡改。结合区块链技术，实现数据溯源和防篡改，提升数据可信度。此外，部署入侵检测系统和异常行为分析模型，对异常访问和潜在威胁进行实时监控和响应。安全管理还涵盖设备固件更新、漏洞修补和安全策略的动态调整，形成闭环防护体系。这些技术手段综合运用，保障物联网对接平台在应急管理中的数据安全和系统稳定性，为智能建筑弱电系统与城市应急平台的深度融合提供坚实保障。

3 数据传输机制与安全保障策略研究

数据传输机制是智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的物联网对接的核心环节。智能建筑中的弱电系统包括安防监控、消防报警、环境监测等多个子系统，这些系统产生大量实时数据，要求在城市应急管理平台实现高效、可靠的传输。为满足实时性和准确性的需求，采用基于边缘计算的分层数据传输架构显得尤为重要。边缘节点负责初步数据处理和筛选，减轻中心平台的负载，同时确保关键事件数据能够即时上报^[5]。通过多协议融合技术，如 MQTT、CoAP 和 HTTP，系统能够兼容不同设备的通信标准，实现异构网络的无缝连接。数据传输过程中引入动态路由优化和负载均衡机制，提升网络传输效率，降低延迟，保障信息的实时同步。

在保障数据传输安全方面，物联网环境下的弱电系统面临多重威胁，包括数据篡改、非法访问及拒绝服务攻击等。针对这些安全风险，设计多层次的安全防护策略显得尤为关键。基于身份认证和访问控制机制，确保只有授权设备和用户能够接入系统，防止恶意节点入侵。采用端到端加密技术，利用

TLS/DTLS 协议对数据进行加密传输,保证信息在传输链路上的机密性和完整性^[6]。针对边缘计算节点,配备安全可信计算模块,实现设备身份的硬件级验证,增强系统防护能力。同时,通过实时安全监测与异常检测算法,快速识别潜在攻击行为,及时采取防御措施,提升整体网络的抗攻击能力。

数据传输机制与安全保障的有效结合,是实现智能建筑弱电系统与城市应急管理平台物联网对接的关键技术保障。构建统一的接口标准和数据格式规范,促进不同系统间的数据互操作性,避免信息孤岛现象。通过引入分布式数据管理技术,实现数据的冗余备份和容灾能力,保障系统的高可用性。在实际应用中,针对不同场景设计差异化的传输策略,如应急事件优先传输机制,确保紧急信息能够第一时间传递至管理平台。整体来看,科学合理的数据传输机制配合严密的安全策略,不仅提升了系统的稳定性和可靠性,也为城市智慧应急管理提供了坚实的技术支撑,推动智能建筑在城市治理中的深度融合。

4 基于物联网的智能建筑弱电系统与应急平台对接技术实现分析

智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的物联网对接技术的实现,依赖于多层次、多模块的技术协同与集成。弱电系统作为智能建筑的信息感知和控制核心,涵盖了安防监控、楼宇自控、消防报警、通信网络等子系统,这些系统通过传感器、控制终端与数据采集设备,实时采集建筑内环境及运行状态数据^[7]。将这些数据与城市应急管理平台进行有效对接,关键在于构建统一的物联网通信协议和数据交换接口,实现不同设备和系统间的互操作性。此过程要求对接技术能够兼容多种通信标准,如LoRa、NB-IoT、ZigBee 等低功耗广域网技术,同时确保数据传输的稳定性与实时性,以满足应急管理平台对信息的高频率访问和快速响应需求。

数据传输机制是物联网对接技术的核心部分,数据的高效传输和处理直接应急响应管理系统的反应速度与决策准确性。基于边缘计算的架构设计逐渐成为主流,通过在智能建筑弱电系统中部署边缘节点,实现数据的本地预处理和初步分析,能够大幅减少传输数据量及延迟,提高系统整体效率^[8]。在云端,结合大数据分析和人工智能算法,对接收到

的建筑运行数据和应急事件信息进行深度挖掘,辅助城市管理者实现智能化预警和动态调度。数据格式的标准化和语义统一也至关重要,采用通用的物联网数据模型和统一标识体系,有效避免因系统异构导致的数据孤岛现象,保障信息在不同平台间的无缝流转。

安全保障是物联网对接技术实现中不可忽视的关键环节。由于智能建筑弱电系统涉及大量敏感信息和关键控制节点,其安全防护需求远高于普通信息系统。对接技术必须融入多层次的安全机制,包括身份认证、访问控制、数据加密和入侵检测等技术手段,确保数据在采集、传输和存储过程中的机密性和完整性。尤其是在城市应急管理的场景下,系统必须具备高可用性和抗攻击能力,防止网络攻击、恶意入侵或数据篡改对应急响应造成干扰。此外,安全策略的动态调整和实时监控同样重要,通过智能安全管理平台,对系统运行状态进行持续监测与风险评估,快速响应潜在威胁,保障物联网对接技术在实际应用中的稳定运行和高效协同。

5 结语

智能建筑弱电系统与城市应急管理平台的物联网对接技术,作为实现智慧城市安全管理的重要支撑,具有极其重要的现实意义。构建高效、可靠的对接框架不仅提升了信息共享和实时响应能力,还推动了应急管理的智能化升级。面对复杂的通信协议、多样的数据传输需求及严峻的安全挑战,技术方案的优化和创新尤为关键。未来,持续深化物联网技术与智能建筑及城市应急管理的融合,将有效增强城市的风险防控能力和应急响应水平,促进城市治理体系和治理能力的现代化发展。

参考文献

- [1] 孙娇娇.建筑工程中的智能化技术应用与发展研究[J].新城建科技,2025,34(03):49-51.
- [2] 帖成国.关于建筑电气技术在智能建筑中的应用策略[J].建材发展导向,2025,23(02):73-75.
- [3] 张新安.弱电智能化安防系统技术研究[J].数字通信世界,2024,(11):65-67.
- [4] 但国良.智能建筑弱电系统信息化建设应用与对策分析[J].新城建科技,2024,33(09):137-139.

- [5] 施成桂.建筑电气技术在智能建筑中的作用[J].低碳世界,2024,14(07):103-105.
- [6] 宋亚龙.基于物联网的城市燃气事故应急供气系统设计[J].网络安全和信息化,2023,(09):97-100.
- [7] 周利敏,罗运泽.数智赋能:智慧城市时代的应急管理[J].理论探讨,2023,(02):69-78.

- [8] 王纪晨.面向智慧城市的城市运行管理有关问题研究[J].信息系统工程,2022,(08):24-27.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS