

基于物联网技术的高层建筑消防监控平台建设研究

蒋全洪

四川正平消防科技有限公司 四川凉山

【摘要】高层建筑消防安全管理对城市公共安全具有关键意义。传统消防监控方式在信息实时性、系统联动性及故障预警能力方面存在不足。基于物联网技术的消防监控平台能够实现传感器网络、无线通信与数据处理的有机结合，构建全时段、多维度的火灾监控体系。该平台通过实时采集环境参数并进行智能分析，不仅提升火灾隐患的早期识别效率，还能实现跨系统联动和远程指挥调度。研究表明，该平台在提升应急响应速度和降低安全风险方面具有显著优势，为高层建筑消防管理提供了创新路径。

【关键词】物联网技术；高层建筑；消防监控；实时预警；智能化

【收稿日期】2025 年 5 月 30 日

【出刊日期】2025 年 6 月 30 日

【DOI】10.12208/j.aics.20250048

Research on the construction of fire monitoring platform for high-rise buildings based on Internet of Things technology

Quanhong Jiang

Sichuan Zhengping Fire Technology Co., Ltd., Liangshan, Sichuan

【Abstract】 Fire safety management in high-rise buildings is crucial for urban public safety. Traditional fire monitoring methods lack real-time information, system coordination, and fault prediction capabilities. The IoT-based fire monitoring platform integrates sensor networks, wireless communication, and data processing to establish a comprehensive fire surveillance system with multi-dimensional coverage. By continuously collecting environmental parameters and performing intelligent analysis, this platform not only enhances early detection efficiency but also enables cross-system coordination and remote command dispatching. Research demonstrates that this platform significantly improves emergency response speed and reduces safety risks, offering an innovative approach for fire management in high-rise buildings.

【Keywords】 Internet of Things; High-rise buildings; Fire monitoring; Real-time warning; Intelligent systems

引言

随着城市化进程加快，高层建筑数量迅速增加，其结构复杂、人员密集的特点使消防安全形势日益严峻。火灾一旦发生，往往造成严重人员伤亡和财产损失，因此建立高效、智能的消防监控体系成为迫切需求。物联网技术的快速发展为消防监控平台建设带来新的契机，通过多源传感器采集、网络传输与数据智能分析的深度融合，可实现火灾隐患的快速识别与响应。这种新型平台不仅提升了消防管理的科学性与实时性，也为城市公共安全提供坚实支撑。

1 高层建筑消防安全管理的现实困境与需求分析

高层建筑的快速发展使城市空间得到极大拓展，但也随之带来消防安全风险的复杂化。由于层数众多、人员密集、空间结构封闭，一旦发生火灾，烟雾和有毒

气体极易沿竖向通道扩散，加速火势蔓延。传统的消防安全管理模式依赖人工巡查和部分独立探测装置，监控覆盖范围有限，信息传递存在滞后，难以及时识别潜在火灾隐患^[1]。高层建筑的用电设备、燃气管道、空调系统等构成了庞大的电气与管道网络，任何局部故障都有可能引发连锁反应，加剧火灾风险。这些现实情况决定了仅凭传统的管理方式难以满足高层建筑的安全需求。

随着城市人口和功能密度不断提高，高层建筑承担着居住、办公、商业等多重功能，其火灾风险的多样性和复杂性进一步增加。现有的消防监控系统往往缺乏统一的数据平台，探测器、监控摄像头与报警装置之间缺乏有效联动，导致信息碎片化，无法形成全面的态势感知。当火灾发生时，报警信息可能滞后传递至消防

控制中心,延误应急响应时机,甚至造成疏散指令和救援决策的不一致。在实际案例中,不少高层建筑火灾事故均暴露出监控系统智能化程度低、实时性不足、数据孤立等突出问题,这使得消防安全管理难以与现代建筑的规模和复杂度相适应。

社会公众对高层建筑的消防安全期望持续提升,相关规范和政策也不断提出更高要求。传统监控模式已无法支撑对大规模建筑群体的全时段动态监管,亟需通过技术手段弥补现有短板。物联网技术的出现为这一问题提供了全新思路,通过多维传感器实时采集环境参数,结合无线通信与数据处理,可以构建起全域感知、实时预警和智能联动的监控平台^[2]。这种基于物联网的消防监控模式能够有效提升火灾隐患识别的精确度和时效性,从而满足高层建筑消防管理对快速响应和精准决策的迫切需求,也为进一步的系统建设和应用推广奠定了现实基础。

2 物联网技术在消防监控平台中的关键应用价值

物联网技术在高层建筑消防监控平台中的应用价值体现在其能够实现大规模、多维度的数据采集与实时传输。通过部署温度传感器、烟雾探测器、红外监测设备及可燃气体传感器等终端装置,可以全面覆盖建筑内部关键区域,并形成高度灵敏的感知网络。与传统单点式探测方式相比,物联网平台能够将采集到的环境参数通过无线传输协议实时上传至数据中心,使火情迹象在早期阶段便能被捕捉与识别^[3]。这种技术优势有效解决了以往监控信息滞后、覆盖不全的问题,为高层建筑的消防安全管理提供了更精准的技术支撑。

在数据传输和处理环节,物联网技术通过无线通信、云计算和大数据分析实现监控系统的智能化升级。监控平台能够对传感器上报的海量数据进行融合处理,利用算法模型对温度异常、烟雾浓度升高以及电流波动等指标进行综合研判,并以此生成火灾风险预警信息。相比传统依赖单一信号触发报警的方式,这种基于多源数据融合的智能识别机制能够显著降低误报与漏报率。同时,数据中心与移动终端的互联互通也使得管理人员能够在任意地点实时掌握建筑内部安全状态,为应急调度提供更加高效的决策依据。这种跨平台的联动机制为提升高层建筑的应急响应能力提供了可靠保障。

物联网技术的引入不仅优化了消防监控的实时性和准确性,还推动了多系统协同的深度融合。在高层建筑复杂的运行环境中,消防监控平台通过与楼宇自控系统、电气控制系统和安防系统实现互联互通,能够在

火灾发生的瞬间自动联动启动排烟系统、喷淋系统及疏散指引系统,从而形成完整的防控链条。通过这种自动化和智能化的协同机制,不仅缩短了应急处置的反应时间,还能实现有序的人员疏散与精准的救援指挥,大幅提升整体防御能力^[4]。物联网技术为高层建筑消防监控平台赋予了全新的应用价值,使其从单一的监测手段转变为集实时预警、联动控制与科学决策于一体的综合性安全管理平台。

3 高层建筑消防监控平台的系统架构与功能设计

高层建筑消防监控平台的系统架构建设需要满足复杂空间结构下的全域感知与多层级管理要求。整体架构通常由感知层、网络层和应用层组成,其中感知层通过大量布设的温度探测器、烟雾传感器、视频监控设备及可燃气体监测装置,实现对建筑内部环境的实时采集^[5]。网络层依托无线通信、物联网网关以及云端服务器构建稳定的数据传输通道,确保多源信息能够快速、安全地汇聚到数据中心。应用层则利用大数据分析与人工智能算法对采集的数据进行处理与挖掘,从而实现火情研判、趋势预测与预警发布,为高层建筑的消防安全提供智能化技术支撑。

在功能设计方面,消防监控平台不仅具备实时监测与预警功能,还强调联动控制与应急指挥的综合能力。当系统检测到火灾风险信号时,可通过自动化控制模块联动启动喷淋装置、排烟系统及疏散指示灯,以最大限度降低人员伤亡与财产损失。平台能够实现报警信息的分级传递,将火情等级、位置和相关参数即时推送至管理终端和消防部门,实现信息共享与快速响应。功能设计中还特别重视移动终端的适配,通过智能手机、平板等设备远程接入平台,管理人员能够在异地实时掌握建筑安全状态,提升应急决策的灵活性与高效性。

系统架构与功能的结合不仅体现了物联网技术在消防管理中的价值,也为多系统协同提供了条件。通过与楼宇自控系统、电气监测系统及安防系统的无缝对接,消防监控平台能够在突发火灾场景下形成跨系统的联动效应,实现从火情感知到处置执行的全流程闭环管理^[6]。不同模块之间的协同作用使平台具备高度的可扩展性和适应性,能够根据建筑规模、功能类型及使用场景进行个性化定制。这样的系统设计使高层建筑在面对突发火灾时,不仅具备快速反应的能力,还能形成科学、高效的整体防控体系,充分展现出物联网技术赋能下的安全管理新模式。

4 基于物联网技术的消防监控平台建设成效与应

用评估

基于物联网技术的消防监控平台在高层建筑中的建设与应用显著提升了消防管理的整体效能。通过传感器网络和无线通信的高度集成,系统能够实现对建筑内部环境的实时监控与快速反馈,在火灾隐患尚处于早期阶段时即发出预警信号,有效避免了传统模式下信息延迟和响应滞后的问题。大量实践案例显示,该平台的应用大幅提高了火情识别的准确性与可靠性,不仅降低了误报率,还显著减少了漏报情况^[7]。监控平台通过数据中心对历史监测信息的存储与分析,能够形成火灾风险模型,为高层建筑的风险评估和隐患排查提供科学依据。这种成效表明,物联网技术不仅强化了消防监控的技术手段,也为建筑物提供了长期的安全管理机制。

在应用效果方面,消防监控平台的建设强化了多系统之间的联动和协同处理能力。火情发生时,平台能够通过控制指令实现喷淋装置、排烟系统、应急照明和疏散指引的自动化启动,形成全方位的应急处置链条。这种跨系统的协同联动模式大大缩短了火灾初期的反应时间,为人员的有序疏散赢得了宝贵的时间。此外,平台与楼宇自控系统及城市消防指挥中心的信息互通,使得外部救援力量能够在抵达前就掌握建筑内部的火情位置、火势发展趋势及人员分布情况,从而制定更为精准的救援方案。基于物联网的消防监控平台由此实现了从单一建筑的内部管理到城市级应急体系的联动扩展,进一步彰显了其在消防安全体系中的重要价值。

在实际评估中,该平台在提升管理效率与降低运营成本方面同样表现突出。传统消防巡检依赖人工方式,不仅耗费人力物力,还存在遗漏和滞后的风险,而基于物联网的监控平台能够实现全天候、全覆盖的自动化监测,大幅度减少了人工干预的需求^[8]。系统在长期运行中积累的监测数据可为建筑物业管理部门提供精准的维护依据,帮助优化消防设施的检修与更新周期,避免资源浪费。通过对平台运行成效的综合评估,可以看出物联网技术为高层建筑的消防监控提供了可持续的解决方案,不仅在应急处置中展现了高效能,在日常管理中也发挥了持久价值。这种从实时预警到事

后管理的全链条覆盖,使得消防安全水平实现了质的飞跃,充分证明物联网技术在高层建筑消防领域的广阔应用前景与实际意义。

5 结语

基于物联网技术构建的高层建筑消防监控平台展现出显著的安全保障价值。该平台依托多源传感器、无线通信与智能分析实现全时段监测与快速预警,在火灾隐患早期识别和应急处置环节中发挥了关键作用。跨系统的联动机制不仅缩短了响应时间,还提升了人员疏散和救援指挥的科学性。长期运行中形成的数据资源也为隐患排查与设施维护提供了有力支撑。物联网技术的深度应用使高层建筑的消防管理模式得到根本优化,为城市公共安全提供了更加坚实的技术基础。

参考文献

- [1] 董旭. 高层建筑主次结构力学性能设计分析[J]. 居舍, 2025, (24): 102-105.
- [2] 赵玉. 高层建筑电气工程中智能化技术的应用与研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (23): 1-3.
- [3] 梅家兴. 深基坑自动化动态实时监测物联网技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (23): 62-64.
- [4] 张文博. 导向爬升式作业平台在超高层建筑施工中的应用[J]. 建筑技术, 2025, 56(15): 1868-1872.
- [5] 林榜. 高层建筑工程中悬挑高大模板支撑系统设计与施工[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(15): 1-3.
- [6] 吕蕊, 蔡伟, 黄家志, 等. 基于物联网技术的发电厂物资仓储管理系统研究[J]. 电子设计工程, 2025, 33(16): 178-182.
- [7] 张昊. 基于物联网技术的消防设备远程监控与维护管理方案探讨[J]. 中国设备工程, 2025, (15): 62-64.
- [8] 李金强. 物联网技术在智能硬件远程监控与维护系统中的应用[J]. 信息与电脑, 2025, 37(15): 61-63.

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。

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



OPEN ACCESS