

物联网技术在建筑消防工程中的应用

魏希坡^{1,2} 于文静^{1,2}

1. 山东省建筑科学研究院有限公司 山东济南 250000

2. 山东建研检测检验科技有限公司 山东济南 250000

【摘要】在建筑消防工程中，物联网技术的有效运用，不仅可以大大降低建筑消防难度，提高建筑消防系统的智能化水平，使其在火灾事故发生时，可以充分发挥出一定的风险感知和预警能力。而且该技术还能实现建筑消防设施的远程监测与智能管理，进而使整个建筑消防系统的联动控制能力得到最大化提升。本文也会通过实际工程案例，对其采用的建筑消防智能化管理系统的架构设计以及系统功能和运用要点展开着重分析。并根据物联网技术在建筑消防工程中的运用发展趋势，提出相应的优化策略，以便为有关人士参考。

【关键词】建筑消防工程；物联网技术；应用要点；优化策略；研究分析

某大型商用建筑为了提升整体消防安全保障水平，在施工设计过程中，以物联网技术为基础构建了集物联网监测、物联网巡查、CRT 地图实时报警功能以及综合评估功能和手机移动终端APP 实时监测功能于一体的建筑消防智能化管理系统，如图一所示。一旦发现火灾险情，该系统就会通过中央控制室的物联网大屏幕实时显示各区域的火灾监测数据，并自动根据历史数据分析火灾蔓延趋势，帮助消防管理人员遥控启动相关消防设备，制定出合理的应急处置方案。通过该消防智能化管理系统的运用，该商业建筑近年来无任何火灾隐患发生。（见图1）

一、系统架构设计分析

（一）感知层

该层是由多个传感器和信号网关所构成，主要负责感知和收集消防智能化管理系统所需的信息数据。在具体操作时，一般会收集电子感应器、物联监控、物联巡查系统以及视频终端系统的运行数据。而火灾、火焰及可燃气体的探测设备运行数据采集与整理分析则通过报警主机来实现

现，同时还要利用 LoRa或 NB-IoT 模块将所采集的消防设施信息传递至传输层^[1]。

（二）传输层

该层在管理和传递感知层采集信息时，需要借助无线网络火灾报警控制器的力量来实现。同时为了实现云服务器与火灾报警控制台的双向通信目标，还要将有线互联网和GPRS无线传输方式相结合。

（三）运行层

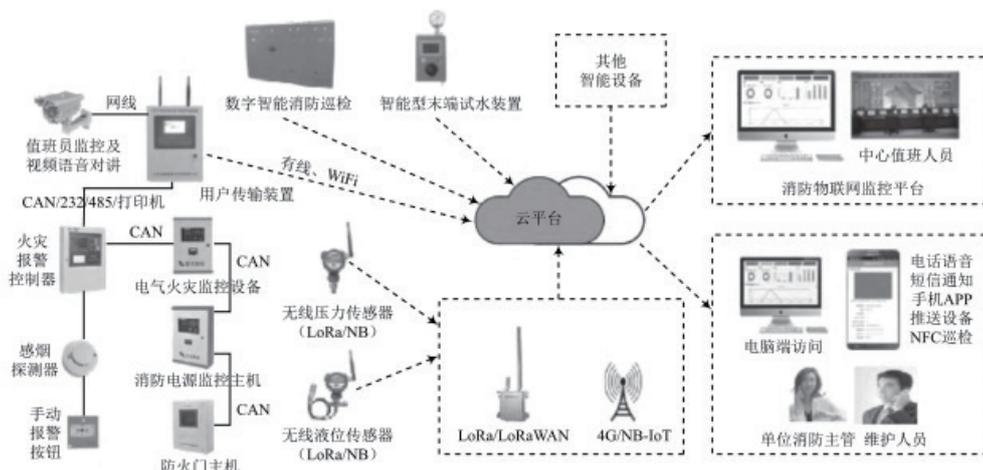
该层是由监控中心计算机和智能手机所构成，主要以支撑服务技术为基础，利用信息运营中心实现系统数据的有效分析和利用。

（四）数据应用平台

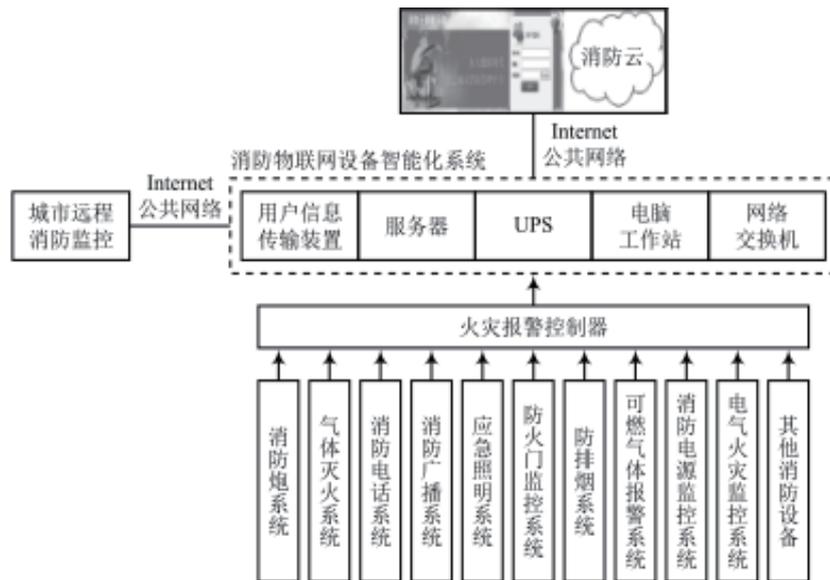
该层架构设计是由消防物联网应用平台和消防大数据应用平台所组成，可以实时监控消防物联网智能化管理系统的整体运行状态。

（五）管理层

该层是由消防物联网信息中心和指挥中心所组成，其



图一 建筑消防物联网智能化管理系统体系架构图



图二 建筑消防物联网智能化管理系统信息云平台架构图

中，所涉及的消防物联网设备必须具备一定的智能化管理功能以及大数据应用功能，这样才能针对系统数据实施有效的安全监测、支撑分析、传输统计等。

二、系统信息采集云平台及运用功能分析

图二为该商业建筑采用的消防物联网智能化管理系统信息云平台，从该图可以看出，其包含多个数据分析信息子系统，具体应用功能可以从以下几个方面去体现：（见图2）

（一）物联网监测功能

该系统功能的优势和作用发挥离不开物联网、云计算、大数据以及嵌入式技术和无线通信技术的大力支持，可以对各类建筑消防设施安全状况予以全方位监督与控制。如火灾自动报警设备、防烟排烟设备、消防电源、消防照明设备、消防栓以及防火门、应急消防广播等设备。同时还能利用信息云平台对建筑消防联网灭火器的内部压力参数、安装位置以及使用寿命等展开全方位的动态管理，使其在火灾事故发生时，可以及时发挥出相应的应用功能。

（二）物联网巡查功能

该系统功能主要是利用消防智能化信息实时巡逻系统，使得消防人员的现场工作情况得到实时监督和管理。在具体执行时，消防智能化巡逻系统会通过消防人员所刷的有效证件自动识别出消防员的个人信息，以便看其是否做到持证上岗，坚决抵制无证人员进入到建筑消防工作中。

（三）CRT地图实时报警功能

该商业建筑采用的物联网消防智能化管理系统具有一定的火警信息监测功能，一旦监测到火警信息后，就会第一时间通过 CRT 地图锁定报警点位置。同时还会利用附近的网络摄像头，及时将事故现场的视频资料传递给火灾监管部门，并发出告警提醒，以便火灾监管部门可以依据系统传递的相关信息，制定出针对性的预防控制方案，最大化保障商业建筑的运行安全^[2]。

（四）综合评估功能

该系统功能主要是通过大数据平台，来对该商业建筑中所涉及各类消防设施功能以及火灾预警控制器功能、灭火联合控制台功能等予以科学合理的评价，以便在此基础上明确火灾设施故障率、维护费用和运行成本等，在提高其工作效率的同时，为实现建筑消防分级管理以及远程数字化、可视化管理等打下坚实基础。

（五）移动终端APP 实时监测功能

该系统功能是指通过物联网技术与建筑物消防设施监控系统的有效融合，不仅可以形成一个完整、完善的建筑消防物联网体系，以便在此基础上对各环节的建筑物消防工作予以实时监控。而且还要根据信息云平台的信息分析结果，对各建筑消防设备的运行状况展开综合性评估，尤其是建筑内灭火装置所存有的安全隐患因素的挖掘，并提出相应的维修管理措施，为保障建筑安全以及人们的生命财产安全创造良好条件。

三、系统应用要点分析

（一）自动喷水灭火系统和消防供水系统中的应用

对于该商业建筑而言，一旦发生火灾事故，消防物联网智能化管理系统就可利用自身具有的远程控制功能，指挥自动喷水灭火设备及时控制火势的蔓延。同时还要通过传感器设备自动感应火灾区域中的烟雾程度和温度，这样一旦发现感应到的状态数据值超过额定设计值，自动喷水灭火系统就会自动向火灾位置喷出消防水源。另外，消防物联网智能化管理系统还要对建筑内的消防供水系统进行全面的监测，以便可以全面了解建筑内消防供水的水量、压力状态等，看其是否能够满足自动喷水灭火系统的灭火需求。若是在此过程中发现异常情况，则要及时采取相应的措施加以有效处理和解决，这能更好地保障建筑消防工作的顺利实施^[3]。

（二）火灾自动报警系统中的应用

在该商业建筑中，基于物联网技术的火灾自动报警系统会在火灾事故发生时，及时向附近消防部门传递相应的火

灾信息和预警信息,以便消防工作人员可以第一时间赶赴火灾现场开展救援工作。从物联网火灾自动报警系统的工作原理来看,一旦出现火灾险情,该系统就会通过建筑内部的温度传感器和烟度传感器以及通信设备等,第一时间获取到现场火灾信息。同时还要通过互联网及时将火灾预警信息迅速传递给消防中心,以便为消防人员快速开展灭火和救援工作打下坚实基础。此外,消防物联网智能管理系统中的CRT地图也具有一定的实时报警功能,其可以通过建筑周围安装的网络摄像头准确确定火灾发生位置,并向建筑消防管理人员传递相应的火警异常信息,以此为依据采取有效的消防措施有效控制现场火势蔓延,最大化地降低火灾事故的发生几率^[4]。

(三) 室内消火栓中的应用

利用物联网技术对室内消火栓进行全面监测与管理时。主要是在室内消火栓箱中布置可以实时获取其自身运行状况信息的感应芯片,从而帮助建筑消防设施管理人员更好地开展对故障消防设施的管理与维护力度,降低火灾事故发生概率。例如,当室内消火栓存有人为损坏或无法正常使用的情况时,内置的感应芯片就会自动识别相关的消火栓信息,并将这些信息及时传递给建筑消防设施管理站,以便相关工作人员可以依据获取的数据信息,制定针对性的消防设备维修管理方案,这能延长建筑消防设施的使用寿命,增强其整体运行性能,进而为充分保障建筑消防安全保驾护航。

(四) 消防通道中的应用

在该商业建筑物中,安全疏散通道是不可缺少的重要组成部分。为了保证其在火灾事故发生时可以发挥出一定的安全疏散功能,就要充分利用物联网消防智能管理系统对安全疏散通道的参数信息予以全面监测和管理,以便在发现存有非法占用的情况时,可以第一时间利用系统中的视频监控技术对现场情况展开全方位的记录,并将相关信息传递给消防中心,这样消防人员才能更加全面掌握建筑内部结构特点以及消防通道的具体情况,从而在此基础上制定出更为安全、可靠的人员疏散计划,这样即便发生火灾事故,也会按照所制定的安全疏散计划合理组织建筑内被困人员逃离火灾现场,从而使其在第一时间转移到安全区域中,避免因火灾救援不及时,而出现较大的人员伤亡事故。

四、物联网技术在建筑消防工程中的应用发展策略分析

(一) 构建健全完善的建筑消防物联网体系

物联网技术是连接火灾现场与消防救援部门的关键载体,所以在火灾险情发生时,可以帮助消防救援部门第一时间定位火灾地点,掌握火灾情况,就需要构建一个健全完善的建筑消防物联网体系。以便在此基础上全面展现火灾现场情况,这样消防人员才能依据建筑内部的结构和安全疏散通道信息等,更加快速展开火灾救援工作,制定相应的火灾险情控制方案,以便以最快的速度控制火灾的蔓延,减少火灾带来的生命以及财产损失。另外,通过建筑消防物联网体系的构建,还能为建筑消防安全设施的及时维护与保养、监测

等工作的开展提供可靠的参考依据。因为建筑内部的消防安全设施是开展火灾救援工作的关键装备,其在长期运行使用过程中难免会出现各种故障问题及安全隐患问题,若是不定期进行维护保养,势必会影响消防工作的有效开展,进而给人们生命财产安全造成一定的威胁。鉴于此,就需要积极运用物联网消防管理体系实现建筑消防安全设施的实时监督与管理,有助于相关工作人员的消防安全设备日常维护工作,从而依据获取的监测信息制定完善可行的维护和保养计划,并将其彻底落到实处,这能最大化提升消防安全设备的运行性能。以免在发生火灾事故时,因不能及时掌握和传输准确的信息而造成严重后果^[5]。

(二) 提高消防人员的综合素质能力

近年来,基于物联网技术的智能化消防管理系统及其相关设备设施的研发力度逐步加大。为了保障这些先进的消防安全装置可以发挥出最大的实效作用,前提条件就是要确保消防工作人员具备一定的综合素质能力,一方面要具备较强的安全防护意识和能力,能够掌握火灾救援工作要点,准确鉴别火灾险情的影响程度,在开展本职工作时,能够依据现场实际情况,制定出科学合理的火灾救援方案^[6]。另一方面,还要保证消防工作人员具备一定的物联网知识和物联网技术应用水平,并将这些知识和技术灵活运用到消防工作中,这样在火灾事故救援中才能第一时间通过相应的物联网技术操作,远程控制建筑消防安全设施开展及时的灭火工作。同时还能根据获取的物联网信息,制定出针对性的安全疏散计划和火势蔓延控制计划等,从而为保障人民生命财产安全夯实基础。

五、结束语

综上所述,现今,物联网技术在城市建筑消防安全方面占有着十分重要的位置和作用。在其实际运用过程中,应将该技术与建筑自动喷淋灭火系统、室内消火栓、火灾自动报警系统、建筑消防供水系统以及建筑安全疏散通道等进行充分融合。以便形成一个现代化的建筑消防物联网智能管理系统,这样在火灾事故发生时,能及时获取、传递相关的火灾信息,帮助消防救援部门第一时间开展相应的火灾救援工作,进而最大化提高社会预防火灾的综合能力,减少人们的财产和生命损失。

参考文献:

- [1] 吴莉. 物联网技术在智慧建筑消防工程中的应用研究[J]. 新潮电子, 2023(07): 283-285.
- [2] 孙继清. 物联网技术在高层建筑消防监督管理中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2023(07): 87-89.
- [3] 田宇. 消防安全物联网与智慧消防实现中的关键问题探讨[J]. 2017中国消防协会, 2017(08): 24-25.
- [4] 黄恺. 物联网技术在智慧消防中的应用[J]. 中国科技信息, 2021(09): 23-24.
- [5] 刘震. 关于消防物联网技术在智慧消防中应用的思考[J]. 绿色建筑与智能建筑, 2023(04): 48-49.