

# 智慧城市中应急体系基础设施建设的策略探究

仇丽华

北京中网华通设计咨询有限公司, 北京, 100070;

**摘要:** 在城市化进程加速与公共安全风险日益复杂的背景下, 智慧城市应急体系基础设施建设依托新一代信息技术, 通过构建智能感知网络、优化应急响应流程、整合多方救援资源, 实现对突发事件的早期预警、快速响应和科学处置。基于此, 文章阐述了智慧城市中应急体系基础设施建设的意义, 分析了智慧城市应急体系基础设施建设的现状, 提出了智慧城市应急体系基础设施建设的策略, 旨在为相关城市的应急体系基础设施建设提供参考。

**关键词:** 智慧城市; 应急体系; 基础设施建设

**DOI:** 10.69979/3041-0673.26.03.075

随着城市化进程持续推进, 城市系统复杂性越来越突出, 各类突发公共事件对城市安全构成重大挑战。在这一背景下, 智慧城市建设为应急管理体系的现代化转型提供了全新范式和技术路径。应急基础设施是城市韧性治理的核心组成部分, 其智能化建设水平直接影响城市应对突发事件的响应速度、处置效率和恢复能力<sup>[1]</sup>。现阶段我国处于智慧城市建设高速发展阶段, 应急基础设施是智慧城市建设的重要内容, 开始面临从传统物理防护向智能感知、数据驱动、协同联动的战略转型<sup>[2]</sup>。但是, 智慧城市中应急体系基础设施建设还存在系统性不足, 导致系统兼容性差、数据孤岛问题突出等。同时, 新型基础设施与传统应急设施的衔接不畅, 使得智慧应急的整体效能难以充分发挥<sup>[3]</sup>。本文系统探讨智慧城市背景下应急体系基础设施建设的实施策略, 通过分析当前基础设施建设存在的问题, 并从感知网络、应急数据、技术应用等方面提出解决方案, 以期提升智慧城市应急管理能力和构建韧性城市提供实践指导。

## 1 智慧城市应急体系基础设施概述

智慧城市应急体系基础设施是指为提升城市应急管理效能而构建的硬件、软件与数据系统的集成框架, 其范围涵盖感知设施、网络传输设施、数据处理与分析设施、指挥调度设施以及协同支撑平台五大层面。感知设施通过布设于城市各处的物联网传感器、摄像头、环境监测设备等实时采集风险信息; 网络传输设施依托有线与无线通信技术, 确保数据高速、稳定地汇集至指挥中枢; 数据处理与分析设施借助云计算与人工智能技术, 对海量信息进行挖掘与研判, 生成预警与决策支持数据; 指挥调度设施以应急指挥中心为核心, 集成视频会议、GIS 地理信息、资源管控等系统, 实现跨部门协同指挥;

协同支撑平台则通过标准化接口与协议, 打通公安、消防、医疗等多系统数据壁垒, 形成统一应急响应闭环。该基础设施体系以“平战结合”为原则, 既保障日常风险监测与预防, 又在突发事件中实现快速资源调配与联动处置, 构成智慧城市应急管理核心物理与数字基础。

## 2 智慧城市应急体系基础设施建设的意义

智慧城市应急体系基础设施建设是保障城市安全运行的基石, 对提升城市韧性、优化治理能力具有深远意义。首先, 增强城市的防灾减灾能力。通过部署智能感知设备和大数据分析平台, 城市可对自然灾害、事故灾难等风险实现早期预警和精准防控, 最大限度减少人民生命财产损失。当突发事件发生时, 智能化的应急指挥系统和联动机制能够快速调度资源, 提升救援效率, 缩短应急响应时间。其次, 推动城市治理现代化。智慧应急体系深度融合了信息基础设施与物理基础设施, 推动了城市管理从被动响应向主动预防转变。最后, 智慧应急基础设施建设为城市可持续发展提供了坚实保障。通过优化资源配置, 提高了城市基础设施的整体利用效率, 降低了运维成本。同时, 系统化的应急保障增强了市民的安全感和获得感, 营造了更加安定、和谐的城市生活环境, 为城市的长期繁荣稳定奠定了基础。

## 3 智慧城市应急体系基础设施建设的现状分析

### 3.1 智能化感知与监测网络覆盖不全

现阶段我国智慧城市应急体系建设虽然取得阶段性进展, 但在智能化感知与监测网络覆盖方面仍存在显著不足。一方面, 感知设备部署呈现“重城区轻郊县、重节点轻全域”的特点, 导致城乡接合部、偏远村镇及自然保护区形成监测盲区。例如, 部分县域应急管理

仅依赖基础视频监控,对化学品泄漏、地质灾害等特殊风险缺乏专业化监测手段,使得风险早期识别与预警能力受限。这种结构性失衡不仅体现在空间维度,还表现在监测要素的单一性——现有感知体系多以视觉监控为主,对温度、湿度、气体浓度等多元参数的综合采集能力较弱,难以支撑复杂灾害场景的全方位感知需求。另一方面,物联网、人工智能等先进技术与应急业务的融合深度不足。尤其在基层单位,老旧设备仍占较高比例,其采样精度、传输速率与抗干扰能力已无法满足现代应急响应要求。虽然部分城市已部署视频智能分析系统,但算法模型多局限于常规场景,对极端天气、特殊事故等异常状态的识别准确率偏低。这种技术瓶颈直接制约了风险预测的时效性,导致应急决策缺乏前瞻性数据支撑。

### 3.2 数据融通与标准协同机制薄弱

当前智慧城市应急数据基础设施建设面临多重结构性矛盾,制约了应急响应效能的整体提升。一方面,政务数据、物联感知数据以及社会数据之间存在显著的信息孤岛现象。不同部门如卫生、交通、安防等系统之间,因数据格式、采集标准与语义定义不一致,导致灾情信息整合困难,严重影响应急评估与决策的时效性。另一方面,多源异构数据缺乏统一治理标准,使得数据融合过程面临技术障碍。例如,在应对暴雨内涝等复合型灾害时,由于水务监测数据与气象观测数据在时间分辨率、空间尺度等方面存在差异,难以实现有效对齐,进而影响预测模型的可靠性与实用性。此外,动态数据流转机制尚未健全,应急指挥系统与实时数据源之间缺乏高效联动,导致在突发事件中信息传递滞后,指挥调度响应迟缓。尽管部分区域应急平台已实现较高比例的政务系统接入,但关键社会数据资源,如医疗救援、社区治理等领域的动态信息,仍因协议执行困难、权益分配不明等原因难以有效整合。这种形式上集成而实质上割裂的数据聚合模式,无法满足跨部门、跨层级协同指挥所要求的实时性与精准性,亟待构建更为系统、规范的数据融通与标准协同机制。

### 3.3 技术融合与应用深度有待提升

从技术应用分析,智慧应急基础设施与新一代信息技术的融合深度和广度还有很大的提升空间。智能应急基础设施与各类新技术的融合应用还处于初级阶段,其

与智能传感、仿真模拟等新一代信息技术的融合程度较低,整个应用场景非常有限,如在灾害模拟推演、应急资源调度、指挥决策优化等方面的潜力没有得到充分挖掘,无法支撑复杂灾害环境下的精准分析与动态响应。同时,面对应急管理工作形成的多源数据,现有数据分析能力较为薄弱,缺乏高效的数据挖掘模型与智能研判算法,导致对风险演化规律和灾害影响范围的预测精度不足,制约了应急响应的及时性和科学性。另外,基础设施的智慧化运维水平有待提升。一部分已经建设完成的智慧应急设施,缺乏持续性、有效的运维保障机制,系统功能没有结合实际使用需求进行调整和优化,导致一些设施使用率较低,甚至长时间处于闲置状态。在面对极端气候事件、新型灾害等复杂风险挑战时,现有基础设施在韧性设计上的考量不足,其防灾抗灾能力具有一定的脆弱性,无法有效应对突发性和系统性冲击。

## 4 智慧城市中应急体系基础设施建设的策略

### 4.1 构建全域覆盖的智能感知网络

在智慧城市应急体系建设中,构建全域覆盖、立体化的智能感知网络是提升风险防控能力的基础性工程。现阶段城市面临自然灾害、事故灾难等多种类突发事件,但是传统感知系统的覆盖范围、数据精度、响应速度存在显著不足,亟需通过系统化布局与技术升级,才能形成全方位、多层次的感知能力。首先,科学规划感知设备的空间布局,重点加强高风险区域和关键公共场所的监测能力。针对地质灾害易发、交通枢纽、商业中心等区域,相关部门结合这部分区域的实际情况,选择性增加高清视频监控、水位传感器、烟感探测器、地质位移监测仪等智能设备,可以形成点线面结合的设备部署体系,最大程度上的消除监测信息采集盲区。同时,推进感知终端设备的标准化与智能化改造,引入具备自动校准、低功耗、边缘计算能力强的传感装置,不断提升监测数据采集的频率、精度与设备运行的可靠性,为风险早期识别与研判提供充足的数据支撑。其次,重视感知系统自身的韧性与可靠性。相关部门应当在网络架构中充分考虑冗余设计与抗毁能力,部署备份通信链路与电源系统,增强在极端灾害条件下的持续运行能力。通过将有线光纤的稳定性、4G/5G 公众移动通信网络的广覆盖特性、卫星通信的强抗毁能力及基于无人机基站和 Mesh 自组网的快速部署特性进行有机结合来实现。这种多层次、异质化的技术手段叠加,能够在常规与极端场

景下互为备份,形成有效的技术冗余。当主用通信链路因灾害发生中断时,系统可借助天通卫星等手段维持关键数据传输,或通过迅速升空的无人机搭载通信设备,与地面终端快速组建临时区域网络,从而实现通信盲区的动态补强与全域覆盖能力的持续维持,显著增强感知网络在极端灾害条件下的生存性与持续运行能力。并且,定期开展系统压力测试与故障演练,持续优化感知网络的鲁棒性,才能确保在关键时刻不失效、不中断,为城市应急管理提供强大的数据支撑和决策依据。

#### 4.2 强化应急数据的高效贯通

强化应急数据高效贯通的技术应用是智慧城市应急体系基础建设的核心环节,通过构建标准统一的数据接口与融合计算框架,通过机器学习和自然语言处理技术对异构数据进行语义化重构,使气象传感器、公共监控设备、社交媒体等碎片化数据源形成统一的数据表达范式,从而提高数据的可用性与语义一致性。这种技术路径不仅能消除信息系统中长期存在的“数据孤岛”现象,更能实现跨部门数据的深度关联与价值挖掘。在实际应用中,智能算法通过对海量历史突发事件案例的深度学习,构建动态风险评估模型,实现对风险演化规律的精准把握。当识别出特定风险信号时,系统通过分布式计算架构动态匹配应急预案库中的响应策略,生成多层次、差异化的处置方案。此外,基于联邦学习架构的数据融合机制可在保护数据隐私的前提下,实现跨域数据协同分析,完成对潜在风险的精准识别与分级预警。这种技术驱动的新型应急管理新模式,使传统的被动响应转变为主动干预。通过构建贯穿监测预警、应急响应、善后恢复全流程的数据闭环,城市应急管理体系实现了从孤立应对到系统防控的根本性转变,最终构建起全方位、多层次的风险防控体系。

#### 4.3 深化智慧赋能的创新技术应用

为提升技术融合与应用深度,相关部门应当积极推动新兴技术与应急基础设施的深度融合。一方面,深化新一代信息技术在应急管理核心业务中的应用,拓展其在灾情模拟、推演分析、救援方案优化等方面的深度应用,不断提升应急决策的科学性。结合GIS、物联网感知数据,构建高精度、多维度、可视化的城市运行态势模型,对灾害发生过程进行动态仿真与情景推演,辅助

应急管理人员制定针对性的救援路径与应急资源调度方案。同时,加强大数据与人工智能技术的使用,建立智能分析模型,对海量监测数据进行深度挖掘,识别风险特征与演化规律,从而对城市风险态势精准预测与动态评估,以此为应急管理工作提供数据支撑与决策依据。另一方面,提升应急基础设施的智慧化运维管理水平。相关部门建立常态化的基础设施运维、更新和升级机制,确保系统功能的持续迭代和优化,从而适应不断变化的应急管理工作需求。如,引入基于物联网和大数据的实时监测系统,对应急体系基础设施运行状态进行动态评估与预警;构建全生命周期管理体系,推动运维流程标准化、自动化,降低人为操作风险,可以提高基础设施响应效率。

#### 5 结语

本文从智能感知网络构建、应急数据高效贯通、技术创新应用三个维度,系统探讨了智慧城市下应急体系基础设施建设的核心策略。从现有研究可知,通过部署高精度传感器、物联网设备与大数据平台,可以实现城市风险态势的实时监测与智能预警。同时,健全跨部门协同机制与应急预案体系,可以显著提升应急响应的整体效能。另外,新一代信息技术与应急体系基础设施建设的深度融合,为灾害模拟推演、应急资源调度优化等提供了数据和技术支撑。在未来的建设中,相关部门应当坚持急用先行、分步实施的原则,加快应急体系基础设施建设的技术研发与标准制定,逐步构建精准预警、高效响应、韧性恢复的现代化智慧应急基础设施体系,才能更好保障人民群众的生命财产安全。

#### 参考文献

- [1]张柯炜,陈秋晓,章明宇.灾害链视角下的华东滨海乡村应急设施配置优先级评价研究[J].自然灾害学报,2022,31(06):56-66.
- [2]吴佳一,陈秋晓.面向突发公共卫生事件的应急设施韧性发展机制及评价研究[J].建筑与文化,2021,(10):191-192.
- [3]何继新,刘严萍,郑沛琪.应急管理过程视域下城市基础设施韧性测度指标体系研究[J].吉林广播电视大学学报,2021,(05):125-128+132.