

智能化驱动下群体性事件中人员疏散与管控协同机制系统性优化

朱泽炜 孙巍 谢东言 吴俊岐 徐嘉旋

江苏警官学院, 中国·江苏 南京 210031

摘要: 社会转型期群体性事件易发多发, 传统处置模式存在信息滞后、疏散无序、协同不足加上决策粗放等问题, 本文以智能化技术驱动, 把物联网、大数据、人工智能与仿真技术融合, 构建智能感知、动态疏散加协同管控一体化的机制, 依托复杂适应系统与应急协同治理理论, 运用仿真模拟和系统分析方法开展设计验证, 应用后预警精度提升、疏散时长缩短, 秩序管控与跨部门联动效率也获得强化, 为公安应急处置提供技术支撑与实践方案, 助力公共安全治理提质增效。

关键词: 群体性事件; 人员疏散; 协同管控; 智能化; 应急处置

Systematic Optimization of the Collaborative Mechanism for Personnel Evacuation and Control in Mass Incidents Driven by Intelligence Technology

Zhu Zewei, Sun Wei, Xie Dongyan, Wu Junqi, Xu Jiani

Jiangsu Police Institute, China Jiangsu Nanjing 210031

Abstract: During the period of social transformation, mass incidents occur frequently. Traditional disposal modes suffer from lagging information, disorderly evacuation, insufficient coordination and extensive decision-making. Driven by intelligent technologies, this paper integrates the Internet of Things, big data, artificial intelligence and simulation technologies to construct an integrated mechanism of intelligent perception, dynamic evacuation and collaborative control. Based on the theories of complex adaptive system and emergency collaborative governance, the design and verification are carried out by means of simulation and systematic analysis. After practical application, the early warning accuracy is improved, the evacuation time is shortened, and the efficiency of order control and cross-departmental linkage is significantly enhanced. This study provides technical support and practical solutions for public security emergency disposal, and helps improve the quality and efficiency of public security governance.

Keywords: Mass incidents; Personnel evacuation; Collaborative control; Intelligence; Emergency disposal

0 引言

当前公共安全风险日趋复杂, 群体性事件突发性强、演化快速且管控难度大, 这些特征对应急处置体系提出全新要求, 智能化技术深度融入安全治理领域之后, 为人员疏散与管控协同优化提供可行路径, 聚焦信息感知、疏散引导、部门协同、决策指挥等关键环节, 以系统性思维重构处置流程, 推动应急管理朝精准化、协同化、智能化方向转型, 立足实战需求搭建全链条处置框架, 既能破解传统模式短板, 也可为新时代公安应急处突与社会稳定维护提供创新思路与实践支撑。

1 智能化驱动群体性事件疏散管控研究背景与价值

1.1 群体性事件应急处置现实形势

当前我国社会结构与利益格局处于深度调整阶段, 征

地拆迁、劳动关系、环境争议、社区治理等领域引发的群体性事件易发多发且呈高发态势, 这类事件聚集速度快、情绪传导性强、现场演化节奏迅速, 处置窗口期被大幅压缩, 现场秩序维护、人员疏散引导、风险防控等环节一旦疏漏, 极易引发拥挤踩踏、冲突升级等次生安全风险, 直接威胁公共安全与社会稳定, 传统依靠人力巡查、固定预案、经验决策的处置方式已无法适配群体性事件突发性、多元性、复杂性的新特征, 对公安机关应急响应、精准管控、高效联动能力提出更严苛要求, 构建适配新形势的人员疏散与管控协同机制成为维护社会安全稳定的迫切需求。

1.2 传统处置模式存在突出问题

传统群体性事件应急处置长期依赖人工采集信息、固定流程疏散、电话会议协调加经验主导决策, 暴露出诸多难以适配实战需求的短板, 现场信息感知多靠人力上报,

数据不全面、不实时、不准确,无法精准掌握人员密度、运动轨迹、情绪状态等核心态势^[1]。人员疏散沿用固定路线,引导方式僵化缺乏动态调整,易出现通道拥堵、人流对冲等隐患,跨部门联动缺乏统一平台支撑,公安、消防、医疗、交通等部门数据壁垒明显,职责划分模糊、指令传递迟缓,决策环节缺少数据与智能技术支撑,研判粗放且预判不足,难以实现快速响应与精准处置。

1.3 智能化协同机制研究重要意义

群体性事件是可以预防和可以控制的,通过及时有效的预防和处置,群体性事件发生概率和发生强度可以控制在一个可控的范围内。政府及有关部门要通过制定有效的预案,可以最大程度地降低群体性事件所带来的危害。因此,应根据群体性事件的危急等级制定相应的预案和对策,进行预案演练,应对群体性事件。

智能化技术与应急处置深度融合,为破解群体性事件处置难题提供核心支撑,开展人员疏散与管控协同机制研究兼具双重价值,理论层面能丰富智慧警务与公共安全治理体系,推动治安学、公共管理、计算机科学、系统工程多学科交叉创新,弥补现有研究重疏散轻管控、重技术轻协同、重模型轻实战的不足,实践层面可提升公安机关快速反应、风险预警、协同处置能力,降低现场安全风险,推动应急处置从被动转向主动防控、从经验转向数据决策,为基层警务实战、大型活动安保、城市安全防控提供可落地的技术方案与流程支撑。

2 群体性事件传统处置模式的现实局限

2.1 信息感知与态势研判存在滞后

群体性事件现场态势感知依赖人工巡查与口头上报,信息渠道单一、覆盖有限,难以对人员密度、空间分布、流动方向与情绪倾向进行全域捕捉,现场数据传输存在明显延迟,关键信息传递不及时、不完整、不准确,无法为指挥决策提供实时依据^[2]。多源信息缺乏有效整合,视频监控、环境监测、舆情动态等数据相互割裂,难以形成统一的态势画像,风险研判停留在经验层面,缺少对事件演化趋势、扩散范围、安全隐患的量化分析与精准预测,容易出现预警滞后、判断偏差、响应迟缓等问题,无法满足快速演变现场的动态管控需求,直接制约疏散与管控工作的整体效能。

2.2 人员疏散引导与秩序管理不足

通常情况下,在处置群体性事件时,采取的均是宣传教育加强强制措施相结合的方式,也就是恩威并用。但是随着社会矛盾积累的不断增多,很多群体性事件已经不适合

采取这种方式,毕竟随着公民权利意识的增强,再采取强制性措施往往会导致矛盾的激化。

人员疏散长期沿用固定预案与静态路线,缺少对现场实时人流、通道状况、风险区域的动态适配,极易在出入口、狭窄通道等关键节点形成拥堵与对冲,疏散引导手段单一,主要靠现场人力疏导与固定标识,缺少分层分区、分批次、分流向的精细化组织,特殊人群保障措施缺失,安全隐患居高不下,现场秩序管理缺乏标准化流程与智能化手段,对人群聚集、情绪激化、行为失序等情况应对不足,难以做到有序疏导与有效管控,疏散过程与管控行动脱节,引导指令不统一、节奏不协调,容易造成现场混乱,大幅提升拥挤踩踏等次生事故的发生概率。

2.3 跨部门协同与指挥决策效能偏低

群体性事件处置涉及公安、消防、医疗、交通等多个主体,部门之间数据壁垒突出、信息共享不足,难以形成统一高效的联动体系,指挥体系分散,缺少一体化平台支撑,指令传递层级多、链条长、反馈慢,资源调度与力量部署难以同步推进,部门间职责边界模糊,分工协作机制不健全,现场处置容易出现重复作业、衔接空白、响应滞后等问题,决策过程过度依赖经验,缺少数据支撑、算法辅助与仿真验证,面对复杂多变的现场情况难以快速制定最优方案,协同处置缺少闭环管理,整个过程无法全程追溯、动态调整与效果评估,整体处置效能难以满足智能化、精准化、高效化的应急处置要求。

3 智能化人员疏散与管控协同机制构建路径

3.1 智能感知与风险研判体系建设

智能感知与风险研判体系以全域数据采集和智能分析为核心,搭建覆盖群体性事件现场的多维度感知网络,整合视频监控、人流量传感器、环境监测设备、舆情采集终端及警务移动终端等装置,实现对现场态势的全时段、全覆盖、无死角监测,借助多源数据融合技术对人员密度分布、个体运动轨迹、群体情绪特征、空间热力状态进行深度解析,把零散数据转化为可支撑决策的有效信息,全面提升态势把握的实时性与准确性^[3]。依托人工智能算法构建风险量化评估模型,完成风险等级判定、发展趋势预测、现场警力测算、扩散风险分析等任务,形成从信息采集到智能研判的完整工作闭环,结合可视化指挥平台将现场态势、风险点位、资源分布等要素集中呈现,做到一图全面感知、一键智能研判,为人员疏散与协同管控提供精准的数据支撑与决策依据,推动应急处置从被动响应向主动预警转变。

3.2 动态疏散引导与安全管控实施

动态疏散引导与安全管控以现场实时态势为基准，构建可自适应调整的疏散运行机制，把人员密度、通道状况、出口通行能力、风险区域分布等关键信息纳入统一分析框架，运用动态路径优化算法完成最短路径规划、避堵绕行设计、分区疏散组织及分批次调度，打破传统静态预案的固定模式，让疏散组织的灵活性与安全性获得提升，借助应急广播、电子指示牌、终端信息推送、现场警力引导等多元渠道同步下达指令，确保疏散信息精准触达、避免人流对冲与节点拥堵^[4]。针对老人、儿童等特殊群体设置优先通行通道，配备护航力量与前置救助点位，强化全人群安全保障，将疏散引导与秩序管控深度融合，同步推进现场秩序维护、危险行为干预、安全边界管控等任务，形成疏管结合且动态调整的处置模式，有效控制拥挤踩踏等次生风险，推动人员疏散的整体效率与安全水平提升。

3.3 跨部门协同指挥与流程优化

跨部门协同指挥与流程优化以统一指挥平台为载体，打破公安、消防、医疗、交通等部门间的数据壁垒，实现信息实时共享、资源可视可调、指令直达一线，构建扁平化、一体化、高效能的联动处置体系，明确各部门职责分工：公安机关承担现场管控、指挥协调与秩序维护核心任务，消防部门负责险情处置、通道保障及紧急破拆，医疗部门承担救护点位设置、伤员转运与院前急救，交通部门负责外围疏导、路线保通及应急车道管控，由此形成分工清晰且协同紧密的工作格局，优化全流程处置链条，规范接警研判、力量调度、现场联动、处置反馈、闭环结案等关键环节，压缩指令传递层级，提升响应速度与执行效率，依托标准化流程与智能调度规则实现多部门力量同步部署、资源统筹调配、行动协同推进，推动群体性事件疏散与管控工作向规范化、协同化、智能化方向升级。如图 1。



图1 群体性事件智能化应急处置全流程示意图

4 智能化协同机制实施效果与应用价值

4.1 风险感知与预警能力得到提升

智能化协同机制的应用全面重塑群体性事件现场信息采集与风险研判模式，借助全域覆盖的感知网络与多源数据融合处理，有效消除传统处置模式下的信息盲区与传递滞后问题，让现场人员密度、流动轨迹、情绪状态、环境

条件等关键要素能够被实时捕捉与动态更新，数据采集与分析的延迟大幅降低，指挥端得以全程掌握现场真实态势，为快速响应提供稳定可靠的数据基础，依托智能算法与量化评估模型，风险识别的精准度与预警的时效性明显提升，在事件初期便可及时锁定风险点位、判定演化趋势、测算所需警力，做到早发现、早预警、早介入，可视化指挥平台把复杂态势转化为直观可视的指挥画面，推动研判决策从经验主导转向数据驱动，有效增强风险防控的前瞻性与针对性，为人员疏散与现场管控赢得宝贵时间，全面强化应急处置的主动性与可控性。

4.2 疏散效率与现场秩序持续改善

动态化、智能化的疏散引导体系彻底打破传统固定路线与粗放组织模式，结合实时态势自动优化疏散路径，实现分区疏导、分批次放行、避堵绕行等精细化调度，通道利用率与人员通行速度大幅提升，整体疏散时间明显缩短，借助多元信息发布渠道同步推送引导指令，配合现场警力精准疏导，有效减少人流对冲、节点拥堵、聚集扎堆等现象，拥挤踩踏等安全风险持续下降^[5]。疏散过程与秩序管控同步推进且相互配合，实现疏管一体化运行，现场组织更加规范有序，针对特殊人群的优先保障与护航机制进一步提升疏散工作的人性化与安全性，确保各类群体均能安全快速撤离，整体而言智能化疏散与管控模式显著提升现场组织水平，让疏散过程更高效、秩序更稳定、安全更有保障，为群体性事件现场处置提供可靠支撑。

4.3 多部门联动与实战应用成效显著

以统一指挥平台为核心的跨部门协同机制打破部门数据壁垒与信息孤岛，让公安、消防、医疗、交通等主体间数据能够实时共享、指令同步下达、资源统筹调度，推动分散式处置向一体化联动转变，各部门职责清晰、分工明确、行动协同，力量部署与资源调配更加精准高效，指令传递链条缩短、执行效率提升、处置响应速度明显加快，全流程标准化与闭环管理使得现场联动、处置反馈、总结复盘更为规范，联合处置的整体效能由此大幅提升，这套机制不仅能直接用在群体性事件现场处置，还可为大型活动安保、城市安全防控、基层警务实训等场景提供成熟方案与技术支撑，推动应急处置模式向智能化、协同化、实战化方向转型，相关成果具备较强的可操作性与可推广性，能够为公安机关提升应急处突能力、维护社会安全稳定提供坚实保障。

5 结语

智能化驱动为群体性事件人员疏散与管控协同机制优

化提供核心支撑,能够有效破解传统处置模式的现实局限,依托智能感知、动态疏散、跨部门协同构建的一体化体系,可全面提升风险预警、现场疏导与联动处置水平,降低安全风险、提升处置效率,相关机制贴合公安实战需求,兼具理论价值与应用前景,能够为完善应急处置体系、推进智慧警务建设、维护社会安全稳定提供坚实保障,推动公共安全治理向精准化、高效化、协同化方向持续迈进。

参考文献:

[1] 阎昭咸,李锦翔.群体性事件线上线下联动治理研究[J].河北公安警察职业学院学报,2024,24(03):58-61.

[2] 颜宗泽,胡玉娟.警用无人机助力构建群体性事件

应急处置体系[J].福建警察学院学报,2023,37(05):36-48.

[3] 何磊,崔晓媛.处置群体性事件的现实困境与对策[J].河北公安警察职业学院学报,2023,23(01):67-69+81.

[4] 魏小雨,马振华.新时期群体性事件有效化解的法治路径研究[J].黄河科技学院学报,2022,24(12):62-69.

[5] 张嘉煜.地方政府应对网络群体性事件的策略转变研究[D].华东政法大学,2022.

基金项目:江苏警官学院2025年省级大学生创新创业训练计划项目“智能化驱动下群体性事件中人员疏散与管控协同机制系统性优化”(项目编号:ZA202510329052)。