

科技创新背景下消防灭火救援安全管理

唐辉林

河北省消防救援总队石家庄支队灵寿大队 河北石家庄 050000

摘要：伴随科技迭代与城市化高速推进，消防灭火救援工作迎来全新机遇与挑战。本研究以科技创新为切入点，系统剖析现代消防灭火救援安全管理的发展态势、现存困境及改进路径。通过探究智能化装备、信息化管理平台、新材料技术等前沿科技在消防领域的实践应用，揭示其对提升救援效率与安全水平的核心价值。研究表明，科技创新显著推动了消防装备升级、应急响应机制革新及人员安全防护体系完善，但技术标准参差不齐、专业培训滞后、设备运维成本高等问题亦不容忽视。为此，本文提出构建科技创新主导的消防安全管理体系，强化技术培训与标准化建设，优化应急预案与协同机制等对策，以期为新时代消防救援安全管理提供理论支撑与实践借鉴。

关键词：科技创新；消防灭火；救援；安全管理

引言

消防灭火救援安全管理作为维护社会稳定、保障经济发展的重要防线，在城市空间复杂化、火灾风险升级的背景下，传统救援手段已难以满足现实需求。物联网、大数据等新兴技术的涌现，为消防领域带来革新契机。科技创新不仅能赋能消防装备升级、优化救援响应流程，更可筑牢人员安全防线，但技术落地适配性差、投入产出失衡、专业人才储备不足等问题也随之凸显。因此，深入研究科技创新驱动下消防灭火救援安全管理的理论与实践路径，对构建现代化消防体系意义深远。本文将系统剖析科技创新的作用机理，梳理现存问题，探索科技引领的安全管理新模式，为消防管理部门及救援队伍提供决策参考。

一、科技创新在消防灭火救援中的应用现状

科技创新在消防灭火救援领域的应用已经取得了显著进展，主要体现在装备技术、信息技术和材料技术等方面。在装备技术方面，新型消防车辆配备了更加精准的定位导航系统、高效的泡沫灭火系统和多功能作业装置，大大提升了灭火救援的针对性和有效性。无人机技术在火场侦察、高空救援、物资投送等方面发挥了重要作用，能够在复杂危险环境中获取实时信息，为指挥决策提供科学依据。在信息技术应用方面，消防物联网系统通过传感器网络实现了对建筑物消防设施的实时监控，火灾自动报警系统的智能化水平不断提升，能够快速准确地识别火灾类型和位置。消防指挥调度系统集成了地理信息系统、卫星定位技术和通信技术，实现了资源统

一调度和协同作战。在材料技术方面，新型阻燃材料、耐高温防护服、轻质高强消防器材等的应用，提高了消防安全防护水平和作业效率。同时，环保型灭火剂的研发和应用，在保证灭火效果的同时减少了对环境的影响。这些科技创新成果的应用，使得消防灭火救援工作的专业化、智能化水平显著提升，为保障人民生命财产安全提供了更加有力的技术支撑。

二、科技创新驱动的消防安全管理优化措施

1. 构建智慧消防信息化管理平台

建立统一的智慧消防信息化管理平台，需对消防监督、灭火救援、队伍管理等各项业务系统进行深度整合。以消防监督系统为例，将执法检查流程、隐患整改跟踪、法规标准库等模块无缝对接，通过统一的数据接口和协议，打破信息孤岛，实现数据资源的统一管理和共享利用。平台运用云计算技术搭建弹性可扩展的架构，根据业务量动态分配计算资源；借助大数据技术，对海量消防数据进行清洗、存储和分析；采用物联网技术，实现设备间互联互通。构建起覆盖火灾预防、应急救援、后勤保障全过程的信息化管理体系。通过接入温感、烟感、可燃气体探测等建筑消防设施传感设备，以及高清视频监控、环境温湿度监测等设备，实现对商场、医院、学校等重点场所消防安全状况的实时监控和智能预警。建立消防大数据分析中心，对历史火灾数据的发生时间、地点、原因，救援行动数据的响应时长、处置策略，装备使用数据的损耗情况、维护周期等进行深度挖掘分析，为消防安全管理决策提供科学依据。同时，开发适配安卓和iOS系统的移动端应用，为一线消

防人员提供便捷的信息查询、任务分派、情况上报等功能,提升工作效率和响应速度。平台还预留与公安、医疗、交通等相关部门系统的标准化接口,通过建立跨部门数据共享机制和协同联动流程,实现突发事件的快速响应和高效处置。

2. 完善装备技术标准化体系建设

建立健全消防装备技术标准化体系,需从多方面着手。在制定统一的技术规范和操作标准时,针对灭火类、抢险救援类、防护类等不同类型装备,明确性能指标、使用流程、维护保养等细则,如规定消防水带的耐压强度标准、破拆工具的操作规范等,以此确保不同厂家、不同型号装备之间的兼容性和互操作性。组织由行业专家、技术骨干组成的专业力量,对现有消防装备进行细致分类梳理,建立全面的装备技术参数数据库,涵盖装备的性能参数、使用年限、维护记录等信息,为科学的装备选型、合理配置及精准维护提供坚实技术支撑。推动消防装备接口标准化进程,统一数据格式与通信协议,如采用通用的物联网通信协议MQTT,让各类装备数据能顺畅交互,彻底消除信息孤岛。建立严格的装备技术评估认证机制,组建专业评审团队,对新技术、新产品从设计原理、性能测试到实际应用效果进行全方位审查,像对新型消防机器人的续航能力、环境适应能力等开展模拟实战测试,保障装备质量与安全可靠性。加强与科研院所、装备制造企业的深度合作,聚焦消防无人机精准定位、耐高温特种防护材料等关键技术展开联合攻关,并推动成果产业化应用。定期举办国际性、全国性的装备技术交流和展示活动,通过现场演示、技术研讨等形式,促进先进技术成果快速推广。同时,建立覆盖采购、使用、维护到报废全生命周期的管理制度,细化各环节技术标准和管理要求,例如规定采购装备必须符合最新国家标准,使用过程中定期开展性能检测,确保装备始终处于良好技术状态。

3. 强化专业技术人才培养机制

建立多层次、全覆盖的消防专业技术人才培养体系,需构建紧密的产学研合作网络。与消防工程、物联网专业优势突出的高等院校共建联合培养项目,采用“3+1”模式,即学生前三年在校学习理论课程,最后一年进入消防科技创新人才培养基地,参与火灾模拟实验、智能装备研发等实战项目。制定消防科技人才发展规划时,针对初级技术员、中级工程师、高级专家等不同层级,设定差异化培养目标,如初级人才需掌握基础装备操作,高级专家则要具备前沿技术研发能力;同时建立积分制

晋升通道,将技术创新成果、抢险救援表现纳入考核,设立技术创新奖、突出贡献奖等激励机制。开展定向培养和委托培养,与电子科技大学、机械工程院合作开设消防信息化、特种装备制造专班,定向输送具备信息技术、电子技术、机械技术等专业背景的复合型人才。建立继续教育和培训制度,每季度组织在职人员参加新技术、新装备培训,课程涵盖无人机编队灭火、智能消防系统操作等前沿内容,并引入VR模拟训练提升实操能力。建立技术专家库和技能大师工作室,邀请行业领军人物定期开展技术讲座,通过“一对一”师徒制,将应急救援经验、装备维修技巧等知识传承给年轻队员。完善人才引进政策,设立专项人才津贴,提供科研启动资金,建设现代化实验室,为高层次专业技术人才打造优质工作环境。

4. 建立科技装备全生命周期管理体系

构建覆盖装备采购、配置、使用、维护、升级、报废全过程的科学管理体系,是确保科技装备始终发挥最佳效能的关键。建立装备需求论证机制时,充分收集辖区近五年火灾统计数据,分析高层建筑火灾、化工企业泄漏等不同类型灾害的发生频率、处置难点,结合应急救援任务规划,运用大数据分析模型,科学制定装备配置方案,避免资源浪费或配置不足。完善装备采购制度,细化技术评估环节,组织专家团队对装备的技术参数、兼容性、创新性进行评分;开展竞争性谈判,引入多家供应商进行方案比选;设置严格的专家评审程序,从技术可行性、经济合理性等多维度考量,确保采购装备的先进性和适用性。建立装备使用管理制度,编制图文并茂的操作手册,明确每类装备的标准操作规程、安全注意事项,要求操作人员如实填写使用记录,包括使用时间、任务场景、装备状态等信息,实现装备使用的全程可追溯。建立专业化维保队伍,通过与装备生产厂家合作培训、引进专业维修人才等方式,提升队伍技术水平;配备专用维修设备和精密检测工具,如消防车故障诊断仪、特种防护装备压力检测仪等,实现精准高效维护。建立装备故障快速响应机制,利用物联网技术实时监测装备运行状态,一旦出现异常立即触发报警系统,维修人员须在规定时间内到达现场,确保装备故障能够及时发现、快速修复。建立装备升级改造制度,跟踪国内外消防技术发展动态,结合实际救援需求,对老旧装备进行智能化改造或性能提升。

5. 推进消防安全预警预测技术应用

大力推广智能传感、物联网、人工智能等技术在火

灾预警预测中的应用,构建全方位、多层次的火灾预警网络。在重点场所安装智能烟感、温感、气体检测等传感设备,实现对火灾隐患的早期发现和及时预警。利用大数据分析技术,建立火灾风险评估模型,对不同区域、不同时间段的火灾发生概率进行科学预测。建立火灾蔓延模拟系统,通过计算机仿真技术,预测火灾发展趋势和蔓延路径,为救援决策提供支撑。推广应用无人机、卫星遥感等技术,实现对大范围区域的火情监测和早期发现。建立气象、环保、地质等多部门信息共享机制,综合分析各种环境因素对火灾发生和发展的影响。建立公众火灾预警信息发布系统,通过多种渠道及时向社会公众发布火灾预警信息,提升全社会火灾防范意识。同时,建立预警信息反馈机制,不断完善预警模型和算法,提高预警的准确性和时效性。

6. 创新应急救援协调联动机制

建立基于信息化技术的多部门协调联动机制,构建统一指挥、分级负责、反应灵敏、运转高效的应急救援体系。建设集成指挥调度系统,整合消防、公安、卫生、交通、供电、供水等相关部门资源,实现统一调度和协同作战。建立应急救援资源数据库,动态掌握各类救援力量的分布、装备配置、技术特长等信息,为科学调度提供支撑。建立应急通信保障体系,采用多种通信手段,确保在各种复杂环境下通信畅通。建立现场救援指挥体系,明确各级指挥员职责,建立科学的指挥层级和决策程序。建立救援行动评估机制,实时评估救援效果和安全风险,及时调整救援策略。建立区域互助机制,与周边地区建立救援力量相互支援协议,提升整体救援能力。同时,建立社会力量参与机制,充分发挥企业专业救援队伍、志愿者队伍等社会力量的作用,形成全社会共同参与的救援格局。定期组织多部门联合演练,检验协调联动机制的有效性,不断完善应急救援预案。

三、案例分析:某市智慧消防建设实践

某市作为国家智慧城市建设试点城市,在科技创新驱动的消防安全管理方面进行了积极探索和实践,取得了显著成效。该市于2019年启动智慧消防建设项目,投资2.3亿元建设了涵盖火灾预警、应急指挥、装备管理、人员培训等功能的综合性智慧消防平台。在技术应用方面,该市在全市重点场所安装了5万余套智能感烟探测器和3000余套智能用电安全监测装置,实现了火灾隐患的早期发现和实时监控。建设了集成地理信息系统、视

频监控系统、通信指挥系统的一体化指挥调度平台,显著提升了应急响应效率。配备了30台无人机和20台消防机器人,在高层建筑火灾、化工企业事故、地下空间救援等复杂场景中发挥了重要作用。在管理创新方面,该市建立了“政府主导、部门协同、社会参与”的工作机制,形成了消防、住建、安监、公安等多部门联动的工作格局。通过数据共享和业务协同,实现了消防监督检查、建筑审查验收、安全生产监管等工作的有机结合。在人才培养方面,该市与某消防学院建立了战略合作关系,设立了智慧消防人才培训基地,年培训消防技术人员500余人次。项目实施三年来,该市火灾起数下降了35%,火灾损失减少了50%,消防救援出动时间平均缩短了8分钟,取得了良好的社会效益和经济效益。同时,该市的经验也为其他地区推进智慧消防建设提供了有益借鉴。

结束语

科技创新是推动消防灭火救援安全管理现代化的重要动力。本文分析其应用现状、影响机制与问题,提出优化策略。研究显示,科技创新在提升装备技术、优化应急响应、强化人员保障等方面作用显著,但面临技术标准低、人才短缺、维护成本高和技术依赖风险等挑战。未来,应坚持需求、问题和目标导向,推进技术、管理和制度创新,加强关键技术攻关,完善配套机制,注重技术应用的系统性与协调性。科技创新带来机遇与挑战,需把握趋势、科学谋划,以构建现代化消防安全保障体系。本研究存在不足,未来可关注特定技术应用评估、地区发展比较及国际经验本土化等问题。

参考文献

- [1] 阿里木·马那甫. 基于新时期下做好消防灭火救援工作的对策分析[J]. 水上安全, 2023(6): 103-105.
- [2] 姜超. 无人机技术在消防灭火救援中的运用研究[J]. 今日消防, 2023, 8(6): 51-53.
- [3] 蒲正荣. 高层建筑消防灭火救援难点分析及应对措施[J]. 今日消防, 2021, 6(10): 112-114.
- [4] 包云鹏. 消防灭火救援安全管理途径[J]. 今日消防, 2021, 6(1): 67-68.
- [5] 乔瑛娜. 无人机在消防灭火救援中的应用研究[J]. 今日消防, 2020, 5(1): 12-13.