

灭火救援现场 消防通信存在的问题及对策探讨

文 ◆ 新疆哈密市消防救援支队 王 帅

引言

在灭火救援工作中，通信是保证救援行动高效有序进行的重要一环。本文深入探讨了灭火救援现场消防通信存在的问题及其优化对策。针对目前存在的通信设施不足、信号覆盖与传递困难、缺乏有效的信息共享与协作不足等问题，分析了技术升级迅速、现场环境复杂、管理体制不健全等原因。本文从增强通信装备建设、信号覆盖与传送优化、信息共享与协作等方面入手，提高火灾应急通信系统的通信水平与指挥调度效能，为火灾救援工作提供更加可信的通信支持，保证人民群众的人身和财产安全。

1 灭火救援现场消防通信存在的问题

1.1 通信设备不足

在高层建筑火灾、地下空间火灾、大规模化学火灾等特定场景下，现有通信设备的性能与功能难以适配复杂多变的实际应用需求。一方面，部分通信设备由于年代久远，存在工作状态不稳定、经常失效等问题，直接导致通信质量下降。另一方面，现场强烈的电磁干扰易引发无线电通信系统故障，严重阻碍现场指挥和抢险救援工作的有效进行。此外，通信设备的后备力量薄弱，当主要设备失效且缺少有效后备装置补位时，通信中断的风险大幅增加^[1]。消防通信是保障消防工作正常开展的关键支撑，上述问题直接影响救灾效率与安全。因此，提高消防应急通信设备的可靠性，已成为解决消防救援中通信设备不足问题的重要途径。

1.2 信号覆盖与传输问题

首先，复杂的环境下信号失稳现象突出。在高层建筑、地下空间、山地、森林等特殊环境中，信号易受遮挡形成“盲区”，导致抢险救援队伍面临通信手段缺失的困境。其次，以光动力专用网为代表的传统消防通信网络，在城市地下室、隧道等区域仍然处于“盲区”状态。再次，当前数字 MR、PDT、4G、无线自组网、卫通等多种通信方式虽然并存，但缺乏有效融合，直接造成信息传输受阻^[2]。上述信号覆盖与传

输问题，会直接影响应急指挥与救灾队伍的高效沟通，导致抢险救灾工作延误、指挥决策偏差。因此，有效解决消防应急网络中的信号覆盖与传输问题，提高网络的稳定性与可靠性，是提高消防救援工作效能、保障抢险救灾过程中人员生命财产安全的关键。

1.3 信息共享与协同不足

首先，跨领域数据共享机制缺失，导致消防、公安、卫生、交通等部门间数据传输不及时、不准确。例如，在大规模火灾事故中，如果不能及时获取公安部门的现场管控信息、医护人员的实时位置信息，那么会严重阻碍救援工作推进。其次，抢险救灾过程中，各抢险单元缺乏高效通信与协作机制^[3]。例如，不同地域消防队采用的通信方式也不尽相同，难以实现“无缝衔接”，影响协同效率。最后，应急指挥与一线救灾队员间的通信存在时滞与错误，这会严重制约应急指挥的精确性与时效性。上述问题不仅会削弱消防应急组织的指挥与控制能力，还会导致抢险救灾工作延误、指挥决策失误。因

【作者简介】王帅（1983—），男，河南民权人，本科，初级专业技术职务，研究方向：消防通信。

此，构建统一的数据共享平台、健全协作机制、提升通信装备的兼容性与稳定性，是有效解决该问题的重要途径^[4]。

2 灭火救援现场消防通信问题的原因分析

2.1 技术更新换代快

信息化时代下，为了满足新的要求，消防通信系统会持续进行升级，导致现有通信系统在信号接收、数据处理以及数据传输等方面存在明显滞后。目前，我国多地仍采用 350 MHz 普通通信模式，该模式虽然信号覆盖范围较广，但存在抗干扰能力差、数据传输速率低的显著缺陷。此外，随着信息科技的快速发展，通信体系更新频繁，而消防救援团队中缺少专业计算机与通信技术人员，无法及时对通信系统进行维修维护和更新优化，进一步加剧了通信高新技术的滞后性。上述问题不仅会降低消防应急指挥与调度的效能，还会导致救灾工作延误与指挥控制失误。因此，如何提高火灾应急通信能力，提高其工作效率与可靠性，是当前我国火灾应急抢险救灾中亟须解决的重要问题。

2.2 现场环境复杂

现场环境复杂是火灾应急通信面临的核心难题，特别在野外以及复杂情况下表现更为突出。一方面，高层建筑、地下空间和山区等特殊环境易形成无线通信“盲区”，导致无线通信信号严重缺失。另一方面，火灾现场温度高、烟雾大、电磁干扰强等因素的存在，对通信装备的安全稳定运行构成了较大威胁，易引发设备故障。

2.3 管理机制不完善

当前消防通信相关管理机制存在明显短板，首先体现在信息管理层面。消防信息收集、更新、管理和共享机制不完善，信息服务水平较低，信息智能分析和感知预警等手段尚未建立。其次，消防经费保障机制尚未成型，资金投入的稳定性与持续性不足，直接影响通信设备的更新和维护。最后，部分区域的城市总体规划、消防事业规划以及消防救援队伍基本配置衔接脱节，公共消防设施发展相对落后，消防设施的建设标准未达要求，目前队站布点、训练设施、装备器材、个人防护、应急物资保障以及基地建设等，均难以适配实际需要^[5]。上述管理机制问题，不仅会削弱消防应急指挥与调度的效能，还会导致救灾工作的延误与指挥控制失误。因此，从建立健全火灾应急通信的管理体制、强化情报交流与资金支持、提高公众防火基础设施等方面发力，对有效开展火灾应急通信工作具有重要意义。

3 灭火救援现场消防通信的优化对策

3.1 加强通信设备建设

3.1.1 引入先进通信设备，提升通信能力

首先，应配备微型化、模块化的小型无人机、卫星电话和应急装备，使通信技术由传统的机群模式向数字化、智能化转型。例如，连云港消防局将无人机和个人图传装置相结合，拓宽了影像传送渠道，保证了作战指挥中心能够全面掌握火场即时动态。其次，要配备足够的通信设备，如防爆对讲机、海事卫星电话和天通卫星电话等，为消防一线、二线和三级网络提供有力的支撑。最后，为了提高频谱利用率、渗透性以及抗干扰性，必须强化数字化机群通信设备建设。通过引入并应用上述装备，可有效提高消防救援现场的通信水平，保证救灾工作顺利进行^[6]。

3.1.2 定期更新设备，确保通信设备性能稳定

首先，应制定完善的装备更新制度，结合装备服役年限、技术更新要求以及实际作战需要，适时淘汰陈旧装备，引进更先进的通信技术。例如，为了提高通信的多元化与可靠性，部分地方已装备微型无人机、卫星电话等微型化设备。其次，需对通信设备开展常态化检查与维修，从设备状态检查、性能测试、故障排除等方面入手，保证通信设备在危急情况下稳定运转^[7]。最后，要做好通信设备的定期维护工作，包括清洁设备表面、清理内部灰尘、检查线路接头等，以达到延长设备使用年限和保障功能完好的目的。通过上述措施，可有效提升灭火救援现场消防通信设备的性能稳定性，为救援工作提供坚实的通信保障。

3.2 优化信号覆盖与传输

3.2.1 采用多种通信手段，确保信号覆盖全面

在灭火救援现场，必须通过各种通信手段协同实现信息的高效传输。将 5G 与卫星通信、自组织网络相结合，可充分发挥各种通信技术的优势，有效弥补单一技术的短板。在此基础上，构建宽窄融合的城市消防通信三级作战网，实现从城区到火场的“无缝隙”覆盖。同时，通过“无人机”和“单兵”图传装置相结合的方式，拓展“影像传递通道”，为后

方指挥部提供实时、清晰的现场情报。通过多种手段联合运用，可以更好地解决复杂条件下的信息传递问题，保证消防应急作业高效协同^[8]。

3.2.2 加强信号抗干扰能力，提高传输稳定性

在灭火救援现场，提升消防通信的抗干扰能力和传输稳定性是优化通信保障的关键。利用频谱扩展技术，优化信道选择与频率规划，利用前向误差校正技术增强 LoRa 系统的抗噪声性能。结合应急自组织网络的动态路由、多跳中继、正交频分多路传输以及多天线传输等特点，确保网络在复杂环境下安全可靠传输。此外，搭建数字化同播网络，利用其覆盖范围广、抗干扰能力强、数模兼容等优点，可在灾害场景中满足火灾应急通信需求，保障抢险救灾工作快速推进。通过上述方法的综合运用，可有效提升火灾现场通信的稳定性，为抢险救灾工作的顺利进行奠定基础。

3.3 完善信息共享与协同机制

3.3.1 建立统一的信息共享平台，实现多部门协同作战

需构建集成“报警—指挥—调度—资源管理—数据分析”的一体化的消防信息平台，打破部门间数据壁垒，实现火灾信息的全面采集、实时处理和智能化分析。同时，平台支持与各级政府应急联动部门、社会应急联动部门、联勤保障单位的信息交流与协作，确保突发事件发生后，所有资源可以快速被调用。例如，某公司的消防救援一体化处理平台，通过“一幅地图”，实现消防救援队伍的迅速调配，垂直连通消防救援局、总队、支队、消防站和救援场地 5 个层级，使数据、命令和信息都能够在网络中高效流转。此外，平台还可以实现跨部门、跨地域的情报共享与协作，大幅提升应急响应速度与协作效能。这些措施能够有效提高灭火救援的科学化、智能化水平，为快速、高效应对火灾等紧急事件提供有力支撑。

3.3.2 加强通信指挥系统的建设，提升指挥调度效率

一方面，应构建以指挥中枢为核心的火灾紧急救灾指挥体系，形成全方位消防通信网络。同时，增加信息通信服务器数量，并对主要后备服务器进行分区部署，确保数据流畅传输，提升紧急救灾指挥效率。另一方面，将讯维融合等新型信息融合体系引入基于 IP 网的高清音频与视频传输，集成多项功能，实现跨部门信息共享、资源高效调度以及音视频传输实时传输。此外，应强化相关人员的业务能力训练，让他们具备完备的火灾防护知识与信息技术应用能力，从而更好地运用大数据提高指挥与调度效率。

结语

灭火救援现场的通信顺畅与否，直接关系到救援行动的成败与人员安全。当前消防通信面临的设备、信号、协同难题，虽受技术、环境、管理多因素制约，但通过先进设备迭代维护、多通信技术融合覆盖、跨部门信息平台搭建等针对性对策，已形成清晰的破解路径。后续需将这些举措深度落地，推动消防通信从“满足基础需求”向“数字化智能升级”迈进，以更可靠的通信保障、更高效的指挥调度，为每一次灭火救

援筑牢“信息生命线”，切实减少火灾带来的生命财产损失，守护社会安全稳定。^[9]

引用

[1] 刘纬天. 灭火救援现场消防通信存在的问题及对策探讨[J]. 今日消防, 2023, 8(8): 42-44.

[2] 冯乐宇. 灾害现场图像传输存在的问题与对策研究[C]//2021年度灭火与应急救援技术学术研讨会论文集, 2021: 4-8.

[3] 洪穗昌. 灭火救援现场消防通信存在的问题及对策探讨[J]. 消防界, 2023, 9(1): 67-69.

[4] 金鑫. 浅析灭火救援现场消防通信存在的问题及对策[J]. 消防技术与产品信息, 2016(9): 48-50.

[5] 刘康. 灭火救援现场通信存在的问题及对策思考[J]. 中国应急救援, 2014(3): 25-27.

[6] 王宗盛. 消防灭火救援现场通信存在问题与对策[J]. 武警学院学报, 2014, 30(10): 32-35.

[7] 朱薪翰. 灭火救援中消防移动通信网络设计[J]. 炼油与化工, 2018, 29(6): 70-72.

[8] 杨思寒. 浅析消防救援现场通信难点问题[J]. 通讯世界, 2024, 31(7): 48-50.

