

火灾事故中的应急响应与消防设施的可靠性分析

段晓峰

230305*****4012

摘要: 火灾事故具有突发性和破坏性,一旦发生易造成人员伤亡与财产损失,高效的应急响应能快速遏制火势蔓延,减少灾害影响,而消防设施的可靠性则是应急响应有效落地的基础支撑。当前,火灾应急响应存在流程衔接不畅、部门协同不足、决策滞后等问题,消防设施也因老化、维护不到位、选型不当等因素,面临可靠性下降风险,无法充分发挥作用。本文围绕火灾事故中的应急响应与消防设施可靠性展开研究,分析火灾事故常见成因与特征,梳理应急响应关键环节与优化方向,评估消防设施可靠性影响因素,设计二者协同优化路径,构建保障机制,旨在为火灾防控体系完善提供系统化思路,提升火灾事故应对能力与安全保障水平。

关键词: 火灾事故;应急响应;消防设施;可靠性分析;协同优化

DOI: 10.64216/3080-1508.25.11.055

引言

火灾是威胁公共安全与生命财产安全的常见灾害,其突发性强、蔓延速度快、影响范围广,若应急响应不及时或消防设施出现故障,极易导致灾害后果扩大。随着城市化进程加快,高层建筑、大型综合体、地下空间等复杂建筑增多,火灾防控难度大幅提升,对火灾应急响应的效率与消防设施的可靠性提出了更高要求。当前,部分火灾事故中存在应急响应流程混乱、各部门信息不通、协同不足的问题,同时消防设施因使用年限长、日常维护不到位、初期选型与场景不匹配等原因,可靠性难以保障,在火灾发生时无法有效发挥灭火、报警、疏散作用。

1 火灾事故的常见成因与特征分析

1.1 人为因素导致的火灾成因

人为因素是引发火灾事故的重要原因,操作不当与违规用火是主要表现形式。操作不当多发生在生产作业或日常生活中,如操作人员未按规定使用电焊、气割设备,火花引燃周围易燃物品;或使用电器时误操作,导致电路短路引发火灾。违规用火则包括在禁火区域吸烟、违规燃放烟花爆竹、私自搭建违章建筑并使用明火等行为。这类火灾成因具有随机性,往往因人员安全意识薄弱、心存侥幸引发,且初期火势易被忽视,待发现时已错过最佳控制时机,易造成火势快速蔓延。

1.2 设备故障引发的火灾类型

设备故障引发的火灾类型多样,电气老化与机械摩擦是常见诱因。电气老化主要指电线电缆、电器设备使用年限过长,绝缘层破损、线路短路,或设备内部元件

老化导致过热,进而引燃周围可燃物,这类火灾多发生在老旧建筑、工业厂房的配电系统与用电设备中。机械摩擦则常见于机械设备运行过程中,如轴承缺油导致摩擦过热、传送带与滚筒摩擦产生火花,若设备附近存在易燃物料,极易引发火灾。这类火灾具有隐蔽性,故障初期难以察觉,火灾发生后易伴随设备损坏,增加灭火救援难度。

1.3 环境因素造成的火灾特征

环境因素会加剧火灾发生风险,形成具有特定特征的火灾。易燃物堆积方面,在仓库、施工现场、居民楼道等区域,若大量堆放纸张、塑料、木材等易燃物品,且未采取有效隔离措施,一旦出现火源,易快速形成大面积燃烧,火灾蔓延速度快、烟雾浓度高。气象条件方面,干旱、大风、高温等天气会增加火灾风险,干旱天气使可燃物含水量降低,更易燃烧;大风天气会加速火势蔓延,扩大火灾影响范围;高温天气则会提升可燃物自燃温度,增加自燃火灾发生概率。这类火灾受环境影响显著,火势控制难度较大。

2 火灾事故应急响应的关键环节与优化方向

2.1 火灾预警与信息传递环节的效率提升方向

火灾预警与信息传递是应急响应的首要环节,效率提升需从预警准确性与传递及时性入手。预警方面,需优化火灾报警装置的布设,确保在建筑关键区域、易燃区域全覆盖,同时提升装置灵敏度,避免误报与漏报,确保火灾初期能快速触发预警。信息传递方面,需建立多渠道信息传递机制,除传统的消防报警电话外,还可通过智能平台将火灾信息同步传递至附近消防救援站、

物业管理人员、周边居民,明确火灾位置、火势情况、疏散路线,减少信息传递延迟,为后续救援争取时间。

2.2 应急救援力量的协同调度优化

应急救援力量的协同调度优化需打破部门壁垒,建立统一指挥体系。火灾发生后,由消防部门牵头,联合医疗、公安等部门成立临时指挥中心,明确各部门职责:消防部门负责灭火与控制火势,医疗部门负责伤员救治与转运,公安部门负责现场交通疏导、人员疏散秩序维护与现场警戒。同时,需搭建信息共享平台,实时共享火灾现场情况、救援进展、资源需求等信息,避免各部门信息不通导致的调度混乱。此外,还需定期开展多部门联合演练,提升各部门之间的配合默契度,确保应急救援高效协同。

2.3 人员疏散引导与现场秩序管控的流程完善方向

人员疏散引导与现场秩序管控需完善流程设计,保障人员安全撤离。疏散引导方面,需在建筑内设置清晰的疏散指示标志与应急照明,确保火灾现场浓烟环境下人员能识别疏散方向;同时配备专职疏散引导员,在疏散通道、安全出口处引导人员有序撤离,避免拥挤、踩踏事故发生。现场秩序管控方面,需划定警戒区域,禁止无关人员与车辆进入,为救援车辆开辟绿色通道;对疏散至安全区域的人员进行登记,确保无人员遗漏。此外,还需针对老弱病残孕等特殊人群制定专项疏散方案,安排专人协助撤离,提升疏散的全面性与安全性。

3 消防设施的可靠性影响因素与评估维度

3.1 消防设施的选型适配性

消防设施的选型适配性直接影响其可靠性,需结合使用场景与火灾风险合理选型。灭火系统方面,在油库、化工厂等易燃液体火灾风险区域,需选用泡沫灭火系统或干粉灭火系统,而非普通的水灭火系统;在高层建筑中,需配备自动喷水灭火系统与消火栓系统相结合的灭火体系。报警装置方面,在粉尘较多的工业厂房,需选用防尘型火灾探测器;在厨房等油烟较多的区域,需选用抗干扰型探测器。疏散通道方面,在人员密集场所,需确保疏散通道宽度符合规范,且采用防火门、防火卷帘等防火分隔设施,避免火灾通过疏散通道蔓延,确保设施选型与场景需求高度适配。

3.2 日常维护与定期检测对设施可靠性的影响

日常维护与定期检测是保障消防设施可靠性的关键。日常维护需建立常态化维护机制,定期对灭火系统的管网、阀门、水泵进行检查,确保无泄漏、无堵塞,药剂充足;对报警装置进行功能测试,确保报警准确、信号传递正常;对疏散通道进行清理,确保无杂物堆积、安全出口畅通。定期检测需按规范要求开展,邀请专业机构对消防设施进行全面检测,如对自动喷水灭火系统进行水压试验,对火灾报警控制器进行联动测试,对疏散指示标志进行亮度检测。通过日常维护与定期检测,及时发现设施隐患并修复,避免因设施故障影响火灾应对。

3.3 极端火灾场景(高温、浓烟)下设施的性能稳定性评估

极端火灾场景下设施的性能稳定性评估需模拟真实恶劣环境,检验设施极限性能。高温场景评估方面,需测试消防设施在高温环境下的耐受能力,如防火门、防火卷帘的耐火极限是否符合要求,灭火系统的管道、阀门在高温下是否变形、泄漏,报警装置在高温下是否仍能正常工作。浓烟场景评估方面,需测试设施在浓烟环境下的有效性,如疏散指示标志在浓烟中是否清晰可见,火灾探测器在浓烟中是否能准确识别火灾信号,排烟系统是否能有效排除浓烟,保障人员疏散与灭火救援顺利进行。通过这类评估,明确设施在极端场景下的性能边界,为设施选型与改进提供依据。

4 火灾应急响应与消防设施的协同优化路径

4.1 基于消防设施可靠性的应急响应预案动态调整路径

基于消防设施可靠性的应急响应预案动态调整,需将设施状态纳入预案制定与更新依据。定期对消防设施可靠性进行评估,根据评估结果调整预案内容:若某区域消防设施老化、可靠性下降,需在预案中增加备用救援力量调度方案,如调配更多移动灭火设备;若某区域新增高效消防设施,需优化预案中的灭火策略,充分发挥新设施作用。同时,建立设施故障应急联动机制,当火灾发生时若消防设施出现故障,预案能快速触发备用方案,如自动切换至备用灭火系统、调整疏散路线,确保应急响应不受设施故障影响,实现预案与设施状态动态匹配。

4.2 结合应急响应需求的消防设施布局与功能优化路径

结合应急响应需求的消防设施布局与功能优化,需以提升应急响应效率为目标。布局优化方面,根据火灾蔓延规律与应急救援路线,在火灾高发区域、救援关键节点加密消防设施布设,如在高层建筑每层设置多个消火栓,在大型综合体的中庭、楼梯间增设火灾报警装置,缩短应急响应距离。功能优化方面,针对应急响应中的薄弱环节升级设施功能,如为消防设施加装智能监控模块,实时反馈设施状态;开发设施联动功能,实现火灾报警后自动启动排烟系统、关闭防火门,提升设施与应急响应的协同性,确保设施能更好地服务于应急响应需求。

4.3 应急响应演练与消防设施可靠性测试的联动实施路径

应急响应演练与消防设施可靠性测试的联动实施,需将设施测试融入演练全过程。在演练前,对消防设施进行初步测试,确保设施基本功能正常,为演练开展奠定基础;演练过程中,模拟火灾场景触发消防设施动作,如启动自动喷水灭火系统、火灾报警装置,检验设施在实战场景下的可靠性与响应速度,同时观察应急救援人员对设施的操作熟练度,评估设施与人员配合的协调性;演练后,总结设施在演练中暴露的问题,如响应延迟、功能失效等,针对性开展设施维护与改进,同时优化演练方案,实现演练与设施测试相互促进、共同提升。

5 火灾事故应急与消防设施可靠性的保障机制

5.1 消防设施全生命周期的质量管理机制

消防设施全生命周期的质量管理机制需覆盖采购、安装、维护各阶段。采购阶段,需建立严格的供应商准入制度,选择资质齐全、产品符合国家标准的供应商,对采购的设施进行抽样检测,确保质量合格。安装阶段,需由具备相应资质的施工单位负责,严格按照设计规范与施工标准安装,安装完成后进行验收,验收合格后方可投入使用。维护阶段,需明确维护责任主体,制定详细维护计划,记录维护过程与结果,建立设施全生命周期档案,全程跟踪设施质量状况,确保各阶段质量管理无漏洞。

5.2 应急响应人员专业能力与实战技能的培训提升机制

应急响应人员专业能力与实战技能的培训提升,需构建系统化培训体系。专业能力培训方面,定期开展火

灾防控知识、应急响应流程、消防设施原理与操作方法的培训,提升人员理论水平,确保人员熟悉各类火灾应对策略与设施使用规范。实战技能培训方面,组织开展模拟火灾演练,设置不同类型、不同规模的火灾场景,让人员在实战中练习灭火操作、人员疏散、设施调试等技能,提升应对复杂情况的能力。此外,还可开展跨区域、跨部门交流学习,借鉴先进经验,邀请专家进行现场指导,不断提升应急响应人员的综合能力。

5.3 火灾防控责任体系的明确与落实机制

火灾防控责任体系的明确与落实需划分各方职责,形成防控合力。政府层面,需出台火灾防控相关政策法规,加强监督检查,督促企业和个人落实防控责任,同时统筹协调应急救援力量与消防设施建设。企业层面,需履行消防安全主体责任,完善内部防控制度,配备合格消防设施,开展员工培训与演练,定期排查火灾隐患。个人层面,需增强消防安全意识,遵守消防安全规定,不违规用火用电,积极参与消防知识学习与演练,发现火灾隐患及时上报。通过明确各方责任并严格落实,构建全方位、多层次的火灾防控体系。

6 结论

本文通过分析火灾事故的人为、设备、环境三类成因与特征,明确了火灾防控的重点方向;梳理了火灾预警、救援协同、人员疏散等应急响应关键环节的优化路径,为提升响应效率提供思路;评估了消防设施选型、维护、极端场景性能等可靠性影响因素,奠定了设施保障基础;设计了预案调整、设施优化、演练联动的协同路径,实现二者深度融合;构建了全生命周期质量、人员培训、责任落实的保障机制,确保措施落地。

参考文献

- [1] 袁春,黄思成,金静,等.危化品仓库火灾事故现场勘查技术研究进展[J/OL]. 刑事技术,1-6[2025-10-12].
- [2] 杨礼桢.地铁站火灾全过程动态分级应急响应评价方法[J]. 消防科学与技术,2025,44(01):74-81.
- [3] 王志刚.原油成品油罐区泄漏火灾事故应急处置策略研究[J]. 消防界(电子版),2024,10(23):86-88.
- [4] 李鑫.火灾应急决策方案优选模型研究[D]. 吉林大学,2024.
- [5] 李伟亮.高层建筑火灾事故应急响应与灭火救援设备的智能化设计[J]. 中国设备工程,2024,(04):35-37.