

消防控制室火灾报警系统误报原因及防控措施

周斌斌

天津轨道交通运营集团有限公司 天津 300000

摘要: 火灾报警系统是消防控制室的核心,其误报问题影响消防安全。误报原因多样,包括设备自身性能异常、运行故障、线路隐患及辅助设备故障等;环境因素如温湿度变化、粉尘干扰、电磁信号及气流振动等也会引发误报;人为及管理因素如操作不规范、维护缺失、值班人员误操作及调试疏漏等亦不可忽视。本文针对这些原因,提出设备质量管控、环境干扰防控、操作流程规范及系统定期检修等防控措施,以降低误报率,提升系统可靠性。

关键词: 火灾报警系统;误报原因;防控措施

引言:消防控制室作为建筑物消防安全的核心枢纽,其火灾报警系统的准确性和可靠性直接关系到火灾的早期发现与有效处置。然而,在实际运行中,火灾报警系统误报现象频发,不仅浪费了宝贵的消防资源,还可能因频繁误报导致相关人员对真实火灾信号的忽视,从而延误火灾扑救的最佳时机。误报问题涉及设备性能、环境干扰、人为操作及管理维护等多个层面,深入分析其产生原因并提出针对性的防控措施,对于提升火灾报警系统的运行效能、保障消防安全具有重要意义。

1 系统自身设备相关误报原因

1.1 火灾探测器自身性能异常

火灾探测器作为火灾报警系统的核心感知部件,其性能稳定性直接关联系统报警准确性。长期运行过程中,探测器内部电子元件会出现自然老化,导致灵敏度偏移,偏离预设报警阈值,面对正常环境参数波动时易触发误报^[1]。探测器内部清洁度不足会影响感知精度,粉尘、灰尘堆积遮挡探测元件,干扰信号采集与传输,使探测器误判环境参数为火灾特征信号。部分探测器因制造工艺缺陷,存在元件匹配度不足、信号处理逻辑偏差等问题,运行中易出现误触发现象。长期处于恶劣运行环境会加速探测器性能劣化,缩短使用寿命,进一步增加误报概率。

1.2 报警控制器运行故障

报警控制器是火灾报警系统的核心控制单元,负责信号接收、处理与反馈,其运行故障易直接引发系统误报。控制器内部电源模块故障会导致供电不稳定,电压波动干扰信号处理流程,使正常探测信号被误判为火灾报警信号。主板电路老化、接口松动会影响信号传输的稳定性,出现信号丢失、误传等问题,触发虚假报警。控制器程序运行异常会导致逻辑判断错误,无法准确区分正常信号与火灾信号,即使无火灾隐患也会发出报警指令。长期未进行程序更新与调试,会使控制器无法适

配系统部件的运行状态,进一步加剧误报问题。

1.3 系统线路连接隐患

系统线路是火灾报警信号传输的关键载体,线路连接不规范、维护不当会形成诸多隐患,诱发系统误报。线路铺设过程中未严格遵循施工标准,导线接头缠绕不紧密、接线端子松动,会导致接触电阻过大,信号传输过程中出现衰减、失真,被控制器误判为火灾报警信号。线路长期暴露在潮湿、高温环境中,会出现绝缘层老化、破损,引发线路漏电、短路,产生虚假信号触发误报。线路敷设路径不合理,与强电线路并行、交叉,会受到电磁干扰,导致信号紊乱,诱发误报。线路未进行定期巡检与维护,杂物挤压、机械磨损等造成线路损伤,也会影响信号传输准确性。

1.4 辅助配套设备故障

辅助配套设备是火灾报警系统正常运行的重要支撑,其故障会间接引发系统误报。消防电源作为系统动力来源,若出现供电不稳、备用电源切换异常等问题,会导致系统各部件运行紊乱,触发误报。联动控制模块故障会影响信号传输与反馈,无法准确传递设备运行状态,使控制器误判为火灾隐患。手动报警按钮因机械卡阻、接触不良等问题,会出现误触发现象,即使未手动操作也会发出报警信号^[2]。故障指示器、隔离模块等辅助设备运行异常,会干扰系统信号处理逻辑,导致控制器接收虚假故障或报警信号,引发系统误报。

2 环境因素引发的误报原因

2.1 温湿度极端变化干扰

温湿度是影响火灾探测器正常运行的关键环境因素,极端变化会直接干扰探测精度,诱发系统误报。环境温度骤升骤降会超出探测器预设的温度阈值范围,尤其感温探测器对温度变化敏感,温度快速升高时易误判为火灾初期的温度异常。环境湿度超标会导致探测器内部电子

元件受潮,出现绝缘性能下降、信号传输紊乱等问题,干扰探测信号的正常采集与处理。低温环境会导致探测器内部元件活性降低,信号响应延迟或异常,易产生虚假报警信号。温湿度频繁波动会加速探测器性能劣化,破坏信号处理逻辑,进一步提升误报概率,影响系统运行稳定性。

2.2 粉尘油烟蒸汽等异物干扰

粉尘、油烟、蒸汽等环境异物易附着在火灾探测器表面或进入内部,干扰探测功能,引发误报。粉尘颗粒悬浮在空气中,会被感烟探测器误判为火灾产生的烟雾颗粒,尤其细粉尘易堵塞探测器探测通道,影响信号识别精度。油烟中含有大量油性颗粒物,附着在探测器探测元件上,会改变元件灵敏度,导致探测器对正常环境信号产生误响应。蒸汽弥漫环境中,水汽会凝结在探测器内部,干扰电子元件运行,使探测器发出虚假报警指令。各类异物长期堆积会加速探测器老化,破坏探测结构,导致误报现象频繁发生,影响系统报警可靠性。

2.3 周边电磁信号干扰

消防控制室周边存在的各类电磁信号,会对火灾报警系统产生干扰,诱发误报。周边工业设备、电力线路运行时会产生强电磁辐射,干扰系统线路的信号传输,导致信号失真、紊乱,被控制器误判为火灾报警信号。无线通信设备、雷达设备等产生的射频信号,会穿透系统线路绝缘层,干扰探测器与控制器之间的信号传递,破坏信号处理逻辑。电磁信号强度超出系统抗干扰阈值时,会导致控制器程序运行异常,无法准确区分正常信号与火灾信号,即使无火灾隐患也会触发报警。系统线路敷设不合理,与强电磁源距离过近,会进一步加剧电磁干扰影响,提升误报概率。

2.4 气流振动等环境扰动

气流、振动等环境扰动会影响火灾探测器的正常运行,间接引发系统误报。强气流快速流经探测器探测区域时,会带动空气中的微小颗粒快速移动,被感烟探测器误判为烟雾流动信号,触发虚假报警。通风系统运行时产生的气流波动、门窗开启带来的气流冲击,会干扰探测器的信号采集,导致探测精度下降。环境振动会影响探测器的安装稳定性,导致内部元件松动、接触不良,信号传输出现异常,引发误报。频繁的振动会加速探测器内部结构损坏,破坏信号处理机制,使探测器对正常环境扰动产生误响应,进一步增加系统误报频次。

3 人为及管理因素引发的误报原因

3.1 设备操作流程不规范

设备操作流程不规范是人为因素引发误报的主要诱

因,违规操作会直接破坏系统正常运行状态,触发虚假报警^[1]。操作人员未按照规范要求启动、关闭火灾报警系统,易导致系统启动异常,出现信号紊乱,引发误报。对系统功能按键操作不当,误触联动控制、报警测试等按键,会使系统误判为火灾信号,发出虚假报警指令。操作过程中未严格遵循操作时序,随意更改系统运行参数,会破坏探测器与控制器的协同运行逻辑,导致信号处理异常,诱发误报。违规操作还会加速设备性能劣化,破坏系统运行稳定性,长期积累易形成常态化误报隐患,影响系统正常预警功能。

3.2 日常维护保养缺失

日常维护保养缺失会导致系统设备性能持续下降,逐步积累各类隐患,最终引发误报。未建立常态化维护保养机制,长期未对火灾探测器、报警控制器等核心设备进行清洁、检查,会导致设备表面附着异物、内部元件老化加速,影响探测精度与运行稳定性。维护保养工作流于形式,未对线路连接、接口接触等关键部位进行细致检查,无法及时发现线路松动、接口氧化等隐患,易导致信号传输失真,触发误报。未定期对系统备用电源、辅助配套设备进行检测维护,会导致设备运行异常,间接干扰系统信号处理,诱发虚假报警。长期缺失维护保养会使系统设备处于亚健康运行状态,误报概率持续上升。

3.3 值班人员误操作

值班人员误操作多源于专业素养不足与责任意识薄弱,直接导致系统误报频发。值班人员对火灾报警系统操作不熟练,误将正常运行信号判断为故障信号,随意操作复位、消音等按键,易引发系统信号紊乱,触发误报。值班期间精力不集中,未及时关注系统运行状态,误触设备操作按钮或更改运行设置,会破坏系统正常运行逻辑,产生虚假报警。部分值班人员对系统报警信号识别不准确,误将环境干扰引发的异常信号判定为火灾报警,盲目启动联动设备,间接加剧系统误报隐患。值班人员违规离岗、脱岗,无法及时处置系统异常信号,也会导致误报信号持续扩散,影响系统运行秩序。

3.4 系统调试环节疏漏

系统调试是保障火灾报警系统正常运行的关键环节,调试环节疏漏会留下先天性隐患,诱发误报。调试过程中未严格按照系统设计要求的校准探测器灵敏度,导致灵敏度偏高或偏低,面对正常环境参数波动时易触发误报。未对系统线路传输性能进行全面调试,无法及时发现线路信号衰减、干扰等问题,信号传输过程中易出现失真,被控制器误判为火灾信号。调试时未对报警控制器程序进行全面检测,程序逻辑漏洞未及时修复,运行中易出

现判断错误,引发虚假报警。调试完成后未进行全面试运行检测,未及时发现设备协同运行异常等隐患,系统投入使用后易频繁出现误报,影响系统预警可靠性。

4 误报防控针对性措施

4.1 设备质量管控与选型适配

设备质量管控与选型适配是防控误报的基础,需从源头保障系统设备运行稳定性。选型阶段需结合消防控制室周边环境特征、工程实际需求,选择性能稳定、抗干扰能力强的设备,优先选用符合国家行业标准的合格产品,避免因设备性能不达标引发误报^[4]。建立严格的设备进场检验机制,对进场的探测器、控制器、线路等设备进行全面检测,核查产品合格证明与性能参数,杜绝不合格设备投入使用。加强设备生产环节质量管控,督促供应商完善生产工艺,提升设备元件匹配度与信号处理精度,减少因制造缺陷导致的误报隐患。根据环境条件动态调整设备参数,确保设备适配运行环境,提升设备抗干扰能力。

4.2 环境干扰防控与优化

环境干扰防控与优化需结合系统设备运行特性,针对性消除各类环境诱因。针对温湿度极端变化,在消防控制室安装温湿度调节设备,稳定室内环境参数,将温湿度控制在设备适配范围,减少温湿度波动对设备的干扰。采取有效的防尘、防油烟、防蒸汽措施,定期清洁设备表面与周边环境,避免异物附着或进入设备内部,保障探测元件正常运行。合理规划系统线路敷设路径,远离强电磁源、大功率设备,采用屏蔽线路减少电磁信号干扰,提升信号传输稳定性。设置有效的气流、振动防护装置,优化通风系统运行参数,减少气流冲击与环境振动对设备的影响,降低扰动引发的误报。

4.3 操作流程规范与人员管理

操作流程规范与人员管理是减少人为因素误报的关键,需建立完善的管理体系。制定标准化设备操作流程,明确系统启动、关闭、参数调整、按键操作等环节的操作要求,规范操作时序与方法,避免违规操作引发误报。加强操作人员与值班人员专业培训,提升专业素养与操作熟练度,使其掌握设备运行原理、操作规范及报警信号识别方法,减少误操作。建立健全值班管理制度,明确值班

职责,杜绝值班人员离岗、脱岗、精力不集中等问题,确保及时处置系统异常信号。强化人员责任意识,定期开展岗位考核,将操作规范执行情况纳入考核范畴,激励人员自觉规范操作。

4.4 系统定期检修与校准

系统定期检修与校准可及时排查隐患、优化设备性能,降低误报概率。建立常态化检修机制,定期对系统核心设备、线路、辅助配套设备进行全面检查,重点排查线路松动、接口氧化、设备老化等隐患,及时进行维修更换^[5]。定期对火灾探测器进行灵敏度校准,根据环境变化与设备运行状态调整校准参数,确保探测器灵敏度处于合理范围,准确识别火灾信号与正常信号。对报警控制器程序进行定期更新与调试,修复程序逻辑漏洞,优化信号处理算法,提升控制器判断准确性。检修校准完成后做好详细记录,建立设备运行档案,为后续检修维护提供依据,保障系统长期稳定运行。

结束语

火灾报警系统误报问题的解决需要从设备质量、环境干扰防控、操作流程规范及系统维护等多个方面入手。通过加强设备选型与质量管控、优化环境干扰防控措施、规范操作流程与人员管理以及建立常态化的系统检修与校准机制,可以有效降低火灾报警系统的误报率,提升系统的准确性和可靠性。这不仅有助于保障消防安全,还能提高消防资源的利用效率,为建筑物的消防安全提供有力保障。

参考文献

- [1]乔迦伟.建筑火灾报警系统误报率影响因素研究[J].中国设备工程,2025(22):189-191.
- [2]刘辉.火灾自动报警系统中烟雾探测器误报原因分析与优化对策[J].建筑与施工,2025,4(18):181-182.
- [3]刘志敏.基于火灾自动报警系统的民用建筑电气安全分析与优化[J].建材发展导向,2023,21(24):90-92.
- [4]王培阳.建筑电气中火灾自动报警系统的设计探究[J].江西建材,2022,(03):93-95.
- [5]孙伟.火灾自动报警系统的应用与维护[J].现代制造技术与装备,2021(04):68-69.