

建筑消防联动控制系统施工调试技术要点研究

汪士龙

(安徽省首通消防工程有限公司, 安徽 合肥 230041)

摘要 建筑消防联动控制系统的施工调试质量直接关系到建筑消防安全, 为破解当前施工中设计与现场适配不足、设备安装不规范、线路干扰等问题, 以及调试阶段故障排查低效、联动逻辑偏差等痛点, 本文结合建筑消防施工实际, 对系统施工与调试核心技术要点展开深入研究。明确施工前期准备、设备安装、线路敷设的关键要求, 梳理单机调试、系统联动调试及故障排查的核心流程, 提出施工调试质量控制、技术优化及后期运维保障策略, 完善施工调试全流程技术体系, 保障系统稳定高效运行, 以期建筑消防联动控制系统施工调试工作提供实践参考, 进而提升建筑消防安全防护水平。

关键词 建筑消防; 联动控制系统; 系统设备安装; 系统线路敷设; 单机设备调试

中图分类号: TU998.1

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.24.039

0 引言

建筑消防联动控制系统是现代建筑安全防控体系的关键载体, 直接关系到火灾应急响应效率与人员的财产安全。随着超高层建筑、大型商业综合体、智慧化建筑快速发展, 消防系统集成度持续提升, 施工环境更趋复杂, 传统施工调试模式已难以适配现场需求。设计与现场衔接不足、设备安装精度不够、线路电磁干扰、联动逻辑匹配度不高等问题, 成为影响系统可靠运行的突出短板。在消防安全监管日趋严格、智慧消防全面推广的新形势下, 规范施工流程、优化调试技术、强化全过程质量管控尤为重要。本文结合工程实践对施工与调试技术要点开展系统性研究, 完善技术体系与管控策略, 旨在有效提升系统运行稳定性, 为建筑消防安全提供技术参考, 助力城乡建设安全高质量发展。

1 建筑消防联动控制系统施工核心技术要点

1.1 施工前期准备技术要点

科学完善的前期准备是保障施工质量与效率的基础, 为后续施工调试奠定坚实的基础。施工前期需聚焦设计与现场的适配性核查, 对比消防联动系统设计图纸与建筑实际工况, 逐一排查管线走向、设备安装空间等维度的设计偏差, 避免因设计与现场实际情况不符导致施工返工。设备与材料的筛选需严格对标国家消防规范及设计标准, 从供应商资质审核、产品合

格证明核验到进场抽样检验形成完整管控链条。同时, 根据设备特性做好存放防护, 如精密控制模块的防潮、防火设备的防锈处理, 从源头把控材料质量。施工流程的梳理需结合项目特点拆解各工序环节, 明确各环节的技术标准、质量要求与人员职责分工, 通过专项技术交底会将设计意图、施工要点及风险防控要点传递至每一位施工人员, 确保施工团队对施工方案形成统一认识, 为后续施工推进筑牢基础。

1.2 系统设备安装技术要点

设备安装的规范性构成了系统正常运转的核心环节, 必须严格依照安装标准来把握关键细节。火灾探测器以及手动报警按钮的安装需要做到位置上的精确, 结合建筑物的功能分区和火灾风险特征来明确安装点位, 严格把控设备之间的间隔距离, 采用专门固定配件来保证安装牢固, 同时避开遮挡物对设备感应范围造成干扰。联动控制器、模块这类核心设备的安装要兼顾操作的便利性和散热方面的需要, 设备固定应当符合承重方面的标准。接线操作要遵循规范的工艺要求, 做到接线牢靠、标识清楚, 接地处理必须满足电气安全方面的规定, 避免由于接触不良或者接地不到位而引发设备问题^[1]。消防水泵、风机、阀门等联动执行设备的安装需要与消防管网、通风系统等配套设施精确配合, 借助调试来确认设备动作方向、运行参数和系统整体需求相互匹配, 确保火灾发生时各个执行设备能够协调响应, 消防联动功能得到有效落实。

作者简介: 汪士龙 (1988-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑电气。

1.3 系统线路敷设技术要点

合理的线路敷设方式能够避免信号受到干扰,保证整个系统信号在传送上的稳定程度与安全水平。线路敷设需要预先规划好路径,绕开强电线路、电机设备等电磁干扰源头。强弱电线路采取分层、分槽敷设并且完成物理上的分隔,防止强电信号对弱电信号传送带来干扰。线缆挑选要严格符合设计规格,敷设流程里控制线缆弯曲的半径、敷设时候的张力,避免线缆出现损伤。接头处理应当采用标准工艺做好密封、绝缘方面的操作,全部敷设结束之后执行绝缘测试,保证线路绝缘性能达到安全规定。线路标识应当覆盖整个过程,采用一致的标识规范对线路编号、标注设备连接端口,清楚展示线路走向与连接关系,这样有助于后续调试过程中线路的查找,也能为后期系统维护、故障点确认提供准确参考,减少运维流程中的操作复杂性与风险程度。

2 建筑消防联动控制系统调试核心技术要点

2.1 单机设备调试技术要点

单机调试是联动调试的基础,需确保各独立设备性能达标、运行正常。火灾探测设备调试需覆盖全品类探测器,通过模拟火灾场景测试设备的探测灵敏度,验证不同火灾类型下设备的报警准确性与响应速度,排查设备感应盲区与灵敏度偏差问题。联动控制器调试需全面检测设备核心功能,包括电源供应稳定性、显示界面数据准确性、操作指令响应及时性,同时模拟故障场景测试设备的故障报警与自诊断能力,确保控制器能够及时捕捉设备异常并发出预警信号。执行设备调试聚焦消防水泵、风机等关键装置,测试设备启停操作的流畅性、运行参数的稳定性,验证设备在额定工况下的运行效果,确保各单机设备均能达到设计运行标准,为后续联动调试提供可靠的单体设备支撑。

2.2 系统联动调试技术要点

联动调试作为检验系统协同工作能力的关键环节,需要保证各个设备联动的逻辑正确,动作相互配合。火灾报警联动逻辑的调试工作要模拟建筑里不同区域、不同类别的火灾报警信号,然后沿着信号传输的路径去跟踪,查看报警信号产生之后,相关设备的联动动作顺序、动作时间点是不是与设计文件保持一致,要确保报警信息能够准确无误地驱动对应的设备运行。分区联动调试要以建筑的防火分区作为基本单元,针对每个分区消防设备的配置特点,进行专门的测试,验证分区内部火灾探测、报警、执行等设备之间的联动配合情况,找出分区边界可能存在的联动盲区和逻辑

上的矛盾问题。应急联动调试则需要模拟真实火灾场景下的紧急状态,测试火灾报警系统与应急广播、应急照明、疏散指示标志等系统之间的联动配合效果,要保证火灾发生时,应急系统能够快速做出反应,为人员疏散提供有效帮助,从而全面地检验整个系统在面对紧急情况时的处置能力。

2.3 调试故障排查与处理技术要点

高效率的故障排查与处理能够保障调试工作顺利推进,提升系统运转可靠性。调试过程中需要建立系统化的故障排查思路,针对报警异常、联动失灵、信号中断等典型情况,从设备本身、线路连接、逻辑设置三个角度逐一进行溯源,借助分段检测、替换测试等方法精准找到故障根源^[2]。故障处理应当遵循规范流程,针对设备故障及时更换或维修受损部件,针对线路故障修复破损线路、重新规范接线,针对逻辑设置偏差调整联动程序参数,处理过程里需要做好操作记录,留存故障处理过程与整改措施。故障处理结束之后需要开展二次调试,全面验证故障整改效果,确保设备运转、信号传输、联动逻辑都恢复正常,防止故障反复出现,保障系统调试质量与运转稳定性。

3 建筑消防联动控制系统施工调试质量控制策略

3.1 施工阶段质量控制要点

全过程质量管控可有效规避施工隐患,保障施工质量符合规范要求。施工阶段需建立常态化质量巡检机制,安排专业技术人员对设备安装、线路敷设等关键施工环节进行实时巡查,重点核查设备安装精度、线路敷设规范度等核心指标,及时发现并纠正违规施工操作。严格执行施工验收标准,针对隐蔽工程、关键工序制定专项验收流程,在管线预埋、设备基础浇筑等隐蔽工程完成后开展专项验收,确认施工质量符合设计要求后再进行后续工序,从流程上阻断质量隐患传递路径。加强施工人员专业培训,定期组织消防施工规范、操作技能培训,考核合格后方可上岗,规范施工操作流程,明确各工序的质量管控要点,杜绝违规施工行为,从人员与操作层面保障施工质量。

3.2 调试阶段质量控制要点

标准化的调试质量控制能够保证系统表现达到标准,符合消防联动方面的需要。调试开始之前需要准备完备的调试计划,明确各个调试环节的流程步骤、质量水平与验收条件,结合项目具体情况整理调试关键点与潜在问题,确保调试工作有序开展。调试期间要做好全过程记录,保存设备调试信息、故障应对记录、联动测试结果等资料,形成完整的调试文件,为后面

系统验收、追溯检查提供参考依据^[3]。调试结束之后进行全方位验收,对照设计材料与消防规定,逐项验证系统各项表现指标,包含设备运转稳定性、信号传送准确性、联动逻辑精确程度等,保证系统整体表现符合设计与规定要求,借助全过程质量管控确保系统调试质量合格。

3.3 施工调试全过程安全管理要点

加强安全管理能够防范施工调试过程中出现的安全风险,确保人员和设备安全。施工阶段要落实全面安全防护手段,规范施工现场用电、动火等高危作业流程,配备符合要求的安全防护设备,设置安全警示标志,明确作业人员的安全操作要求。强化施工调试人员安全培训,借助专题培训、案例教学等方式提升人员的安全意识和应急处置能力,保证人员掌握火灾、触电、设备故障等突发情况的处理方法。建立动态安全隐患排查机制,定期对施工调试现场开展安全巡检,重点排查用电安全、设备操作安全、消防安全等方面的隐患,及时发现并处理安全问题,从制度和执行层面防范施工调试过程中的安全风险,确保项目安全推进。

4 建筑消防联动控制系统施工调试优化策略

4.1 施工技术优化策略

优化施工技术可提升施工效率与质量,降低施工成本与隐患。施工过程中积极引入新型施工工艺与专业工具,如采用模块化安装工艺提升设备安装效率,借助精准测量工具提高线路敷设、设备定位的精准度,减少施工误差与返工率。针对复杂建筑场景,如超高层、大型综合体建筑,结合建筑结构特点优化施工方案,合理规划施工顺序,规避管线与结构的冲突问题,提升施工的顺畅度^[4]。聚焦传统施工中的痛点问题开展技术创新,针对狭小空间设备安装难、管线敷设难等问题探索适配的施工方法,通过技术创新突破施工瓶颈,提升施工整体效率与质量,同时降低施工成本与安全隐患。

4.2 调试技术优化策略

优化调试技术能够提高调试效率,保证系统联动可靠性和稳定性。科学应用智能化调试设备,如智能故障诊断仪、信号检测设备等,替换传统人工调试方法,提升调试数据的准确性和调试效率,降低人工操作错误。结合建筑实际场景优化联动逻辑设置,按照建筑功能分区、人员密度、火灾风险特点来调整联动参数,提高系统对不同场景的适应能力,避免逻辑多余或逻辑缺少问题^[5]。建立系统化的调试复盘机制,在每一轮

调试结束之后组织技术人员归纳调试经验,整理调试中遇到的问题和改进方向,形成调试经验库,用来指导后续或是同类调试工作,不断优化调试流程和方法。

4.3 后期运维保障优化策略

完整的后期运维保障能够有效延长系统使用寿命,让系统长期保持平稳运转。设立常态化的运维管理机制,明确规定运维周期、运维事项和运维准则,按时对系统设备做巡视检查、保养和校准,及时发现并解决设备隐藏的故障,防止故障扩大干扰系统运转。健全运维档案管理体系,完整保存施工调试记录、设备保养记录、故障解决记录等内容,建立系统全流程数据档案,这样可以为系统运维、升级改造提供数据支持。强化运维人员专业能力培养,定期安排运维人员参与消防技术、设备维护等训练考核,增强运维人员的专业水平和问题应对能力,确保运维人员可以迅速响应系统运转过程中的各种状况,保证系统长期平稳运行。

5 结束语

建筑消防联动控制系统是建筑消防安全体系的核心组成,其施工调试质量直接决定火灾发生时系统的应急处置能力,关乎人员生命与财产安全。本文围绕系统施工与调试全流程,梳理各环节核心技术要点,明确质量控制与优化路径,破解施工调试中的各类技术难题与管理痛点。施工调试工作需兼顾规范性与创新性,既要严格遵循国家消防规范与设计要求,把控好设备安装、线路敷设、联动测试等关键环节,也要积极引入新型技术与工具,完善运维保障体系。未来,需结合建筑行业发展趋势,针对新型建筑场景的消防需求,持续优化施工调试技术与管理模式,推动系统运行更加稳定、高效,为建筑消防安全筑牢技术防线,助力建筑行业安全、高质量发展。

参考文献:

- [1] 孟星一.建筑消防工程防排烟设计与施工探究[J].今日消防,2025,10(04):116-118.
- [2] 苏周燕.建筑电气消防设计与施工方案探究[J].中国建筑金属结构,2024,23(12):116-118.
- [3] 熊飞,曹绍江.建筑消防系统施工监理实践[J].工程技术研究,2020,05(14):150-151,161.
- [4] 林航.探讨消防联动控制系统中的自动探测设置研究[J].建筑与预算,2024(04):37-39.
- [5] 张照阳.浅谈消防物联网对建筑消防系统的提升[J].现代建筑电,2023,14(05):33-38.