

地铁FAS系统的施工质量控制

赵宣皓 刘玉龙 葛亚飞

郑州轨道交通运营有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 地铁FAS系统作为城市轨道交通消防安全的核心技术保障,其施工质量直接关乎公共安全运行底线。本文围绕施工前期准备、管线敷设、设备安装、施工收尾与成品保护四个阶段,系统梳理各环节质量管控的技术路径与管理措施。从前期图纸会审、物资核验到管线预埋、线缆敷设,再到前端探测设备与后端主机的安装工艺,最后延伸至交叉施工协同与资料归档,构建覆盖全周期的质量控制框架,为轨道交通消防工程施工提供可操作的技术管控参照。

关键词: 地铁FAS系统; 施工质量控制; 管线敷设; 设备安装; 成品保护

引言: 地铁FAS系统承担着火灾探测、报警联动与应急疏散指令输出等关键功能,施工环节的质量偏差将直接削弱系统运行可靠性。当前轨道交通建设节奏持续加快,FAS系统施工涉及多工种交叉、多工序衔接,质量管控难度随之攀升。从管线预埋的隐蔽施工到设备安装的精度把控,每一环节均需落实标准化管控措施。围绕施工全过程各阶段的质量控制要点展开梳理,对提升地铁消防工程施工水平具有实际参考价值。

1 地铁 FAS 系统施工前期准备质量控制

1.1 施工技术准备质量管控

施工技术筹备是地铁FAS系统施工质量把控的前置核心环节,围绕消防报警系统专属施工内容开展系统性技术筹备工作。持续细化专项施工技术方案,结合轨道交通施工环境特性梳理适配的施工工艺体系,完成施工图纸的核对与专业对接工作^[1]。梳理各施工环节的技术管控重点,统一现场施工的技术执行标准,细化工艺落地的各项细节要求。完善前期技术筹备体系能够约束现场施工操作行为,保障各项施工工艺可以规范落实,维持整体施工流程的有序性与统一性。

1.2 施工物资设备质量管控

FAS系统施工整体品质与各类施工物资设备状态紧密关联,需对工程所用火灾探测器、手动报警按钮、控制模块、传输线缆、控制柜及各类辅助耗材实施全流程质量管控。完善物资设备进场核验流程,严格筛选符合工程建设标准的施工物料。规划科学的场内存放模式,依据物料属性完成分类摆放,落实常态化的养护与保管工作。严格把控物资设备入场品质,拦截各项性能不达标的物料,从源头把控工程施工基础质量,规避劣质物料引发的施工隐患。

1.3 施工人员筹备质量管控

作业人员的专业素养直接影响FAS系统施工工艺的落地效果,需要全面规范现场在岗人员的各项管控标准。严格审核岗位从业资质,检验从业人员的专业操作技能,组织针对性的岗前专业培训,强化人员对系统施工工艺与质量把控要点的认知。清晰划分各岗位的工作职责与作业范围,细化岗位工作标准,保障所有在岗人员均可独立完成对应工序的标准化作业,筑牢工程施工质量的人力保障根基。

1.4 施工现场筹备质量管控

施工现场的作业条件直接影响FAS系统施工推进状态与成型质量,需针对地铁施工场景开展精细化现场筹备管控。对地铁车站及区间等核心施工区域开展全方位场地整理作业,清理场地内各类杂物与施工阻碍物,完成各作业面的交接核验工作。科学规划施工现场临时设施的布设位置与搭建标准,适配FAS系统分步施工的作业需求,优化现场施工布局结构。核查前期土建预埋管线、预留孔洞等前置施工条件的完好状态,核对预埋施工内容与FAS系统后续施工的适配性。全面优化地铁施工现场的作业环境,消除场地布局、设施缺陷等外部因素引发的质量隐患,为标准化施工作业开展营造良好场地条件。

2 地铁 FAS 系统管线敷设施工质量控制

2.1 管线预埋施工质量管控

管线预埋作业属于地铁FAS系统隐蔽施工的关键工序,施工质量直接影响后续设备安装与管线敷设的整体效果。施工过程需要针对地铁结构墙体、顶板、楼板等主体结构部位,落实全流程工艺管控标准^[2]。精准校准管线预埋的布设点位与延伸走向,结合土建结构施工进度同步推进预埋作业,选用适配的固定工艺完成管线定位安装,维持管线布设的规整状态。针对管线预埋完成后的端口空隙、结构缝隙开展封闭处理作业,阻断潮湿气

体与杂物进入管线内部。严格对标施工设计标准落实各项预埋工艺,把控预埋工序的精细化施工水准,有效规避后续施工阶段出现管线偏移、结构破损、点位偏差等常见施工问题,保障预埋工序与后续施工环节有效衔接。

2.2 明敷管线施工质量管控

地铁车站公共区域与设备区域的明敷管线直观展现施工工艺水平,需要落实精细化的过程管控。严格规范明敷管线的整体布设工艺,合理规划管线排布路径,保持管线整体排布的整齐有序。精准把控固定支架的安装间距与安装牢固程度,保障支架承载性能满足管线布设需求。合理调控管线弯折部位的弯曲弧度,规避弯折角度不当引发的管线内部结构损伤。重视管线跨接部位的工艺处理,统一跨接施工的操作标准,强化管线整体结构稳定性。细化各项施工细节的管控标准,提升明敷管线安装的牢固性与规整性,全面贴合消防系统施工的工艺规范要求。

2.3 线缆敷设施工质量管控

FAS系统各类功能线缆的敷设质量,关乎系统信号传输与电力供给的稳定性。施工开展期间需要针对信号线缆与电源线缆的敷设全过程开展规范管控。匀速完成线缆牵引作业,控制牵引力度的均衡稳定,减少外力拉扯对线缆表层与内部结构的损伤。严格遵循既定敷设路径完成线缆布设,规避线路杂乱交叉的施工问题。合理预留线缆长度,适配后期设备对接与检修作业的开展需求。落实线缆外层屏蔽防护措施,降低外部环境对信号传输的干扰影响。统一线缆标识布设规范,清晰区分不同功能线路,规避线缆扭曲、表层磨损、信号串扰等施工隐患。

2.4 管线接口施工质量管控

管线与线缆接口部位属于施工薄弱环节,需要强化专项工艺管控力度。细化管线对接、线缆接驳、管线与终端设备衔接等关键部位的施工标准,规范各类型接口的安装工艺。强化接口部位的固定处理,提升接口衔接的紧密程度,避免松动脱落问题发生。针对接口缝隙开展密封防护施工,阻隔水汽与粉尘侵入接口内部。全面落实接口位置的绝缘处理工艺,规避漏电、信号短路等安全隐患。标准化的接口施工能够强化管线系统整体密封性与稳定性,夯实消防报警系统长期稳定运行的施工基础。

3 地铁 FAS 系统设备安装施工质量控制

3.1 前端探测设备安装质量管控

前端探测设备是地铁FAS系统采集现场火情信息的核心装置,安装精度与施工工艺直接决定系统监测的精准

程度。施工作业过程需全面规范火灾探测器、手动火灾报警按钮、声光报警器、消火栓按钮等各类前端设备的安装流程^[3]。严格把控设备布设点位的精准度,依照现场施工环境调整设备安装高度,选用适配的固定工艺完成设备稳固安装。细致调整设备摆放朝向与安装角度,保证设备感应范围与预警覆盖区域符合设计标准。严控设备贴合墙体与基面的贴合程度,减少安装缝隙带来的设备运行偏差。细化各项安装施工细节的管控标准,消除安装偏移、固定松动、角度偏差等施工问题,维持前端探测设备安装状态的规整性与稳定性,为系统火情监测提供基础施工保障。

3.2 中端控制设备安装质量管控

中端联动设备承担FAS系统信号传输与指令中转的重要作用,安装施工质量影响整体联动功能的发挥。施工环节针对各类控制模块、中继器、隔离器等中转设备落实专项质量管控。落实设备基座固定安装工艺,保证设备安装位置平整规整,杜绝设备松动偏移的施工问题。有序规划设备接线的排布方式,梳理各类信号线与电源线的布设路径,保持接线走线整齐清晰,规避线路杂乱引发的信号异常。强化设备外部防护施工处理,隔绝现场粉尘、潮湿环境对设备本体的影响。细化中端设备安装施工的各项管控细节,让设备安装状态与接线形式适配系统联动运行的整体标准,保障信号中转与指令传输的稳定。

3.3 后端主机设备安装质量管控

后端主机设备为地铁FAS系统的核心中枢,整体安装工艺直接决定系统整体运行稳定性。施工阶段针对火灾报警控制器、联动控制柜、电源柜等核心柜体设备开展全方位质量管控。规范各类柜体的落地固定工艺,增强柜体安装的稳固性能。对柜体开展水平与垂直精度校准作业,修正安装偏差,维持柜体整体规整状态。落实柜体接地施工工序,规范接地施工的操作流程。有序规划柜体内部走线方式,分类排布各类功能线路,规整内部线路布局。统一柜内附属设备的排布标准,优化柜体内部整体结构布局,实现主机设备安装牢固可靠、内部布线整洁规范,满足系统长期稳定运行的施工要求。

3.4 系统接地与防雷施工质量管控

接地与防雷施工是保障FAS系统电气安全、抵御外部环境干扰的重要工序。施工过程严格规范工作接地、保护接地、防雷接地的全套施工工艺。筛选符合行业标准的接地施工材质,把控材质性能与施工适配性。规范各类接地结构的连接工艺,保证接地连接部位贴合紧密、传导性能良好。合理规划接地线路的敷设路径,规整线

路布设形态,优化接地系统整体布局。落实接地结构与线路的防护处理措施,降低外界环境对接地系统的侵蚀与干扰。完善系统电气安全的施工配置,化解电气线路过载、静电堆积、雷击干扰等各类施工质量隐患,强化FAS系统整体运行安全性能。

4 地铁 FAS 系统施工收尾与成品保护质量控制

4.1 施工收尾规整质量管控

施工收尾规整是完善地铁FAS系统施工整体成效的重要工序,能够有效提升施工现场的标准化建设水平。各类主体施工工序完成后,需系统性开展现场规整作业^[4]。对施工区域内遗留的多余管线进行全面清理,规整各类闲置线路与管材,杜绝杂乱堆积的现象。对施工过程中遗留的墙体孔洞、管线预留缺口开展封闭封堵作业,恢复地铁结构的完整性与密封性。彻底清扫施工现场残留的建筑垃圾与施工杂物,梳理现场作业环境。针对各类安装完成的探测设备、控制柜体及配套装置开展精细化清洁作业,去除设备表面附着的粉尘与污渍。全方位优化现场施工环境与设备外观状态,保障施工场地及各类安装设施符合标准化合规要求,营造整洁规范的工程竣工环境。

4.2 施工现场成品保护管控

FAS系统各类施工成品的完好状态是保障工程质量稳定性的关键,需要搭建完善的成品保护管理体系。针对施工阶段全部完工的管线排布结构与安装设备落实专项防护措施,覆盖施工后期全周期作业环节。针对多工种穿插作业的施工场景,制定针对性的设备防护与管线防护方案,对外露管线、精密探测装置、控制设备进行有效遮挡与隔离。减少外力接触对工程成品造成的负面影响,规避硬质磕碰引发的结构损伤、施工污染造成的设备表层损伤以及外力扰动带来的安装位移问题。持续维持施工成品的完整状态,稳固前期所有施工工序的质量成果,保障各类设施始终保持标准安装形态。

4.3 交叉施工质量协同管控

地铁工程施工涵盖多类专业工种,机电安装、站内装修、弱电布设等作业内容会与FAS系统施工产生作业重叠,容易引发各类施工干扰。结合多专业并行施工的场景特点,明确FAS系统专属的质量管控重点与作业准则。

合理梳理各专业施工的工序衔接逻辑,合理排布各工序的施工顺序,弱化不同工种作业带来的相互干扰。科学规划FAS系统施工作业范围与作业时段,落实合理的作业避让举措,规避不同施工工序的冲突。强化交叉作业过程中的专项防护处理,降低多工种施工带来的磨损、挤压、移位等质量隐患,维持FAS系统施工成果的稳定性。

4.4 施工资料规整质量管控

施工资料记录工程建设的全过程施工状态,是工程质量管控的重要载体。稳步推进FAS系统施工资料的整理归集工作,贯穿整体施工建设全过程^[5]。细致梳理现场施工实操记录、各类进场物资的核验资料、各工序之间的交接验收内容、各类施工工艺的执行记录等核心文件。严格把控资料内容的完整程度,规范资料填报格式与书写标准,保证所有存档内容贴合现场施工真实状态。标准化的资料归集工作可以完善工程质量溯源体系,为后续工程验收、运维检修与质量核查提供完整有效的数据支撑。

结束语

地铁FAS系统施工质量控制贯穿工程建设全周期,各阶段管控措施相互衔接、缺一不可。前期技术筹备与物资人员管控奠定施工基础,管线敷设与设备安装环节构成质量把控主体,收尾阶段的成品保护与资料归档则为工程质量提供终期保障。多专业交叉施工背景下,各环节的协同配合尤为关键,任何一处施工疏漏均可能对系统整体运行产生连锁影响。将质量管控意识融入每一道施工工序,是保障地铁消防安全系统可靠运行的根本路径。

参考文献

- [1]刘宝华.简述地铁FAS系统回路故障分析与处理[J].文渊(小学版),2022(8):685-687.
- [2]巫文杰.地铁FAS系统与建筑结构的协同设计[J].奥秘,2024(14):34-36.
- [3]张丽,张莹,宗清泽,等.地铁车载FAS系统通用化方案设计与研究[J].机电工程技术,2023,52(6):239-243.
- [4]侯稳强,单佳欣,党晓鹏.地铁全自动运行模式下的FAS系统优化设计[J].中国新技术新产品,2025(11):143-145.
- [5]魏庆慧,张海涛,白洪伟,等.地铁车站BAS系统设计和安装调试控制重点[J].建设监理,2024(12):110-114.