

# 地铁机电安装施工安全管理对策探讨

任旭辉

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 地铁机电安装涵盖通风空调、给排水消防、供电照明等核心系统, 施工环境特殊、多专业交叉、风险点密集, 安全管理是保障工程质量与人员安全的关键。本文阐述其施工核心内容、特点及安全管理要求, 分析当前安全管理制度不完善、人员素养不足、风险防控不健全等问题及成因, 结合实践提出健全制度、提升素养、强化防控等对策, 为地铁机电安装施工安全管理提供实践参考, 助力实现施工全过程安全可控。

**关键词:** 地铁机电; 安装施工; 安全管理对策

引言: 随着城市轨道交通快速发展, 地铁机电安装工程规模扩大, 其施工质量与安全直接关系地铁运营安全和乘客出行保障。地铁机电安装多处于地下密闭空间, 涉及多种高危工序, 且多专业交叉作业频繁, 安全管理难度大。当前部分施工单位存在安全管理不到位、风险防控不力等问题, 易引发安全事故。基于此, 本文探讨其安全管理问题及成因, 提出优化对策, 对规范管理、防范隐患具有重要现实意义。

## 1 地铁机电安装施工相关概述与安全管理核心要求

### 1.1 地铁机电安装施工核心内容

(1) 通风空调系统安装施工: 主要负责地铁车站及隧道内的通风、降温、除湿和空气净化, 施工内容包括风管制作安装、风机及空调机组调试、防火阀布置等, 需满足地铁密闭空间的空气流通和应急通风需求。(2) 给排水及消防系统安装施工: 涵盖生活给水、排水管道铺设, 消防栓、喷淋系统、消防水泵安装调试, 既要保障地铁内人员生活用水需求, 也要满足火灾应急灭火、排水防涝的安全要求, 确保管道密封、消防设备完好。(3) 供电与照明系统安装施工: 包括高压配电柜、变压器、电缆敷设、照明灯具及应急照明安装, 是地铁运营的“动力心脏”, 需保障供电稳定、照明充足, 满足设备运行和人员通行的用电需求。

### 1.2 地铁机电安装施工的特点

(1) 施工环境复杂特殊: 地铁施工多在地下密闭空间, 光线不足、通风条件差, 且作业空间狭窄, 易受地下水、地质条件影响, 增加施工难度和安全风险。(2) 多专业交叉作业频繁: 机电安装需与土建、装修、通信信号等专业协同作业, 各工序衔接紧密, 若协调不当, 易出现工序冲突、交叉干扰, 引发安全隐患。(3) 施工工艺要求高、风险点多: 地铁机电设备精密, 安装精度要求高, 且涉及高空作业、动火作业、用电作业等多种危险工序,

易发生高空坠落、火灾、触电等安全事故。

### 1.3 地铁机电安装施工安全管理的核心要求

(1) 人员安全管理要求: 所有作业人员必须持证上岗, 岗前开展安全培训和技术交底, 明确作业风险和操作规范; 作业中全程佩戴个人防护用品, 严禁违规操作, 定期开展安全考核, 强化人员安全意识。(2) 设备与材料安全管理要求: 严格检验进场设备和材料, 杜绝不合格产品投入使用; 设备存放分类有序, 做好防潮、防火、防盗措施, 施工中定期检查设备运行状态, 及时排查故障隐患。(3) 施工工序安全管理要求: 严格按照施工方案开展作业, 关键工序设置安全监护人员; 高空、动火、用电等危险工序需办理专项作业许可, 作业后及时清理现场, 做好工序交接记录, 确保各工序安全可控<sup>[1]</sup>。

## 2 地铁机电安装施工安全管理现存问题及成因分析

### 2.1 安全管理现存主要问题

(1) 安全管理制度不完善、落实不到位: 部分施工单位的安全管理制度照搬通用模板, 未结合地铁机电施工密闭空间、多专业交叉等特点细化, 缺乏针对性和可操作性; 同时, 制度执行流于形式, 存在“重制定、轻落实”的现象, 对违规操作行为处罚力度不足, 难以形成有效约束, 导致制度失去实际管控作用。(2) 施工人员安全意识薄弱、操作不规范: 一线作业人员多为临时用工, 安全意识参差不齐, 部分人员存在侥幸心理, 不严格佩戴个人防护用品、违规进行动火或高空作业等行为频发; 此外, 部分人员缺乏系统的技能培训, 对精密机电设备的安装规范、安全操作流程不熟悉, 易因操作失误引发安全隐患。(3) 安全风险识别与防控体系不健全: 施工前未开展全面的风险辨识, 对地铁地下空间的地质隐患、机电施工中的高空坠落、触电、火灾等风险点排查不全面; 风险防控措施缺乏针对性, 未结合不同工序、不同场景制定专项防控方案, 且风险监测预警机

制不完善,难以提前预判和及时处置突发安全隐患。

## 2.2 安全管理问题的主观成因

(1) 管理主体责任落实不到位:施工单位、监理单位等相关主体未严格履行安全管理职责,存在“重进度、轻安全”的倾向,为追赶施工进度,擅自简化安全流程、缩减安全管理人力物力投入;管理人员履职不力,对现场作业的安全监管流于表面,未及时发现和制止违规操作行为。(2) 安全培训教育流于形式:安全培训多以集中宣讲、发放资料为主,形式单一、内容枯燥,未结合地铁机电施工的实际场景开展实操培训,导致培训内容与实际作业脱节;培训后未进行严格考核,部分人员未真正掌握安全知识和操作规范,培训效果大打折扣,难以切实提升施工人员的安全素养<sup>[2]</sup>。

## 2.3 安全管理问题的客观成因

(1) 施工环境制约安全管理实施:地铁机电施工多在地下密闭空间进行,光线昏暗、通风不良,不仅影响作业人员的操作精度,还易导致有毒有害气体积聚,增加安全管理难度;同时,地下地质条件复杂,易出现渗水、坍塌等隐患,进一步加剧安全管理的不确定性。(2) 多专业交叉作业协调难度大:地铁机电安装需与土建、装修、通信信号等多个专业协同推进,各专业作业时间、作业区域交叉重叠,若缺乏有效的协调机制,易出现工序冲突、交叉干扰,不仅影响施工效率,还易因作业混乱引发安全事故,增加安全管理的协调难度。(3) 安全技术装备投入不足:部分施工单位为控制成本,未足额投入安全防护装备、监测设备等,如高空作业防护设施老化、应急救援设备配备不全、气体监测仪器精度不足等;同时,缺乏先进的安全管理技术手段,难以实现对施工全过程、全场景的精准监管,导致安全隐患排查不及时、处置不高效。

## 3 完善地铁机电安装施工安全管理的对策建议

### 3.1 健全安全管理制度体系

(1) 完善安全管理规章制度与操作规程:摒弃照搬通用模板、缺乏针对性的弊端,结合地铁机电安装中通风空调、给排水及消防、供电照明等不同系统的施工工艺、设备特性,细化完善安全管理制度,明确各岗位、各工序、各环节的安全管理标准和要求。针对高空作业、动火作业、临时用电作业、密闭空间作业等高危工序,制定专项安全操作规程,明确操作步骤、安全防护标准、应急处置流程和注意事项,确保每一项作业、每一个环节都有章可循、有规可依。同时,建立制度动态修订机制,根据施工技术更新、施工环境变化、政策法规调整,定期对规章制度和操作规程进行修订完善,确保其时效性和

针对性,避免制度与实际施工脱节<sup>[3]</sup>。(2) 强化安全管理责任落实与考核机制:建立“全员安全生产责任制”,明确施工单位、监理单位、项目部、施工班组及一线作业人员的安全职责,将安全责任层层分解、细化到人,签订安全责任书,形成“人人有责、层层负责、齐抓共管、失职追责”的安全管理格局。完善安全考核评价机制,将安全管理工作成效与个人绩效、班组评比、项目验收、工程款支付直接挂钩,设立安全奖励基金,对安全管理到位、未发生安全隐患和安全事故的个人、班组予以表彰奖励;对违规操作、责任落实不到位、引发安全隐患或事故的,予以严肃处理,情节严重的责令停工整改、清退出场。定期开展安全责任落实专项检查,对责任悬空、落实不力的问题及时督促整改,确保各项安全责任落到实处、执行到位。

### 3.2 提升施工人员安全素养

(1) 开展针对性安全培训与教育:结合地铁机电施工特点和一线作业人员的岗位需求,开展分层分类、精准高效的安全培训。对管理人员重点培训安全管理制度、风险防控方法、应急处置能力和监管要点;对一线作业人员重点培训安全操作规程、个人防护用品使用方法、高危工序操作技巧和应急避险知识。创新培训形式,摒弃单一的集中宣讲、发放资料模式,采用案例分析、实操演练、VR模拟体验、现场教学等多种形式,结合近期地铁机电施工安全事故案例,直观展示违规操作的危害,增强培训的趣味性和实效性。建立常态化培训机制,岗前必须进行全面培训和考核,考核合格后方可上岗;在岗期间定期开展复训、专项培训和技能考核,持续提升施工人员的安全意识和操作水平,杜绝因不懂规范、不会操作引发安全隐患。(2) 加强安全操作监督与违规处罚:加大施工现场安全监管力度,配备足够数量的专职安全管理人员,实行全程巡查、重点监管,重点监督高空作业、动火作业、临时用电等高危工序的操作规范执行情况,及时发现和制止违规操作、违章指挥、冒险作业等行为。对发现的违规行为,坚持“零容忍”态度,当场责令整改,下达整改通知书,明确整改责任人和整改时限;对拒不整改、多次违规、整改不到位的人员和班组,予以严肃处理,情节严重的责令停工整改,直至清退出场。同时,建立全员监督机制,鼓励作业人员互相监督、举报违规操作行为,设立举报奖励基金,对举报属实的人员予以奖励,形成“人人监督、人人守安全”的良好氛围。

### 3.3 强化安全风险防控能力

(1) 建立全面的安全风险识别与评估机制:施工前,

组织技术人员、安全管理人员、监理人员和一线作业骨干,对地铁地下施工环境、各机电系统施工工序、设备材料质量、施工人员资质等进行全面排查,全面识别高空坠落、触电、火灾、密闭空间中毒窒息、管道泄漏、设备损坏等各类安全风险点。采用科学的风险评估方法,对识别出的风险点进行分级评估,明确风险等级、影响范围、潜在危害和诱发因素,建立详细的风险清单,标注风险防控重点和管控责任人。施工过程中,结合工序推进、环境变化和运行状态,定期开展风险复评,及时补充新增风险点,更新风险清单,确保风险识别全面无遗漏、评估精准合理<sup>[4]</sup>。(2)落实风险分级管控与隐患排查治理:根据风险评估结果,对不同等级的风险点采取差异化管控措施,实行“分级管控、重点防控”。对高风险工序实行专项管控,制定专项防控方案,安排专人现场监护,落实全方位防护措施;对中低风险工序强化日常管控,定期开展检查,及时排查隐患。建立“隐患排查—登记—整改—复查—销号”的闭环管理机制,明确隐患排查频次、排查范围、整改责任人和整改时限,对排查出的一般隐患立即整改,重大隐患责令停工整改,安排专人跟踪督办,确保隐患整改到位、不反弹。同时,建立风险监测预警机制,配备必要的监测设备,对密闭空间气体浓度、高空作业防护、临时用电安全、设备运行状态等进行实时监测,及时发出预警信息,提前处置风险隐患,防范隐患升级引发安全事故。

### 3.4 优化安全管理保障措施

(1)加大安全技术装备与资金投入:施工单位应树立“安全优先、预防为主”的理念,合理安排资金预算,加大对安全技术装备的投入,配备齐全高空作业防护设施、动火作业防护装备、密闭空间气体监测仪器、应急救援设备、临时用电防护设备等,定期对设备进行检修、维护和更新,确保设备完好可用、性能达标。引入先进的安全管理技术手段,采用智能化监测、信息化管理等方式,搭建安全管理信息平台,实现对施工现场的实时监控、动态管理和数据化分析,提升安全监管的精准度和效率。同

时,保障安全管理资金足额投入,专项用于安全培训、隐患整改、设备购置、应急演练等工作,杜绝因资金不足导致安全管理缺位、防护不到位<sup>[5]</sup>。(2)加强多专业交叉作业安全协调管理:建立健全多专业交叉作业协调机制,成立由施工、监理、各专业施工班组组成的协调小组,明确各专业的作业时间、作业区域、施工流程和安全责任,提前梳理交叉作业中的风险点,制定专项交叉作业安全协调方案。定期召开多专业协调会议,沟通施工进度、工序衔接、安全管控等情况,及时解决交叉作业中出现的矛盾和问题,避免工序冲突、交叉干扰。在交叉作业区域设置明显的安全警示标识、隔离设施,明确现场监护人员,加强现场巡查,督促各专业严格遵守安全操作规程,规范作业行为,确保各专业交叉作业安全有序,防范因交叉作业混乱引发的安全事故。

### 结束语

地铁机电安装施工安全管理是系统性、综合性工作,需兼顾制度完善、人员管理、风险防控和保障支撑,贯穿施工全过程。本文针对当前安全管理突出问题,结合施工特点及成因,提出的对策具有较强针对性和可操作性。后续需强化各主体责任落实,动态优化管理措施,融合先进技术,持续提升安全管理水平,防范安全事故,为工程安全高效推进提供保障。

### 参考文献

- [1]张亚魁.机电安装工程项目施工安全风险研究[J].工程技术研究,2020,5(20):154-155.
- [2]刘耀军.地铁机电安装工程项目施工安全风险研究[J].人民公交,2024,(24):83-85.
- [3]储强.地铁机电安装工程综合管线敷设施工技术[J].工程技术研究,2024,9(23):75-77.
- [4]李增林.地铁机电设备的安装及维修管理工作要点研究[J].中国设备工程,2024,(21):48-50.
- [5]陈石峰.机电安装工程项目施工安全风险研究[J].电气技术与经济,2024,(04):262-264.