

# 城市轨道交通机电工程施工现场安全风险识别与管控措施探讨

曹伟

重庆轨道交通运营有限公司 重庆 400051

**【摘要】**：城市轨道交通机电工程施工现场工况复杂、工序繁琐，安全管理是保障工程顺利推进的关键。本文针对该类工程施工现场，通过全流程排查、隐患甄别及风险研判等方法，识别出设备安装全工序、临时用电及消防、交叉作业及人员操作三大类核心安全风险，明确各环节隐患具体表现。结合现场实际工况，对应提出设备安装精准防控、用电消防闭环治理、交叉作业及操作行为规范三类管控措施，构建全流程安全管控体系，有效防范各类安全事故发生，保障施工人员安全与工程质量，为城市轨道交通机电工程施工现场安全管理提供实践参考。

**【关键词】**：城市轨道交通机电工程；施工现场；安全风险；风险识别；管控措施

DOI:10.12417/2811-0528.26.14.102

## 引言

城市轨道交通作为城市公共交通的核心骨干，其机电工程是保障线路安全、高效运营的重要支撑，涵盖设备安装、管线铺设、系统调试等多个复杂环节。当前，随着城市轨道交通建设规模持续扩大，机电工程施工现场呈现出工况复杂、工序交叉、设备密集等特点，各类安全隐患易滋生蔓延，不仅威胁施工人员生命安全，还可能影响工程进度与运营质量。因此，精准识别施工现场各类安全风险，探索科学有效的管控路径，解决施工过程中的安全难题，防范安全事故发生，已成为城市轨道交通机电工程施工管理中的重要课题，对推动行业高质量发展具有重要现实意义。

## 1 城市轨道交通机电工程施工现场安全风险识别

### 1.1 机电设备安装工序风险排查

机电设备安装工序风险排查需覆盖设备进场、吊装、就位、连接、调试全流程，重点关注设备吊装作业中的风险隐患，包括吊装机械性能参数与设备重量不匹配、吊具磨损老化未及时更换、吊装作业半径内存在障碍物或无关人员停留，以及吊装指挥信号不统一、操作不规范导致的设备坠落、碰撞事故<sup>[1]</sup>。设备就位过程中，基础标高、平整度不符合设计要求，会导致设备安装偏差，引发后续运行振动、异响等安全隐患，同时设备固定螺栓紧固力矩不足，易造成设备移位、倾覆。管线连接工序中，电缆敷设时拖拽力度过大导致绝缘层破损，管路焊接接口未达标出现渗漏、漏气，电气接线错误引发短路、漏电，均会埋下电气火灾、人员触电等安全风险，设备调试阶段未按操作规程逐步推进，盲目通电测试易导致设备损坏或人员伤亡。

### 1.2 临时用电及消防隐患甄别

城市轨道交通机电工程施工现场临时用电隐患主要体现在配电系统不规范，配电箱未按要求设置防雨、防尘防护装置，内部接线混乱、接地接零保护系统缺失或失效，电缆敷设未采

取架空、穿管等防护措施，直接拖拽于地面易受机械碾压、磨损导致绝缘层破损，引发漏电、短路等电气事故。消防隐患集中表现为施工现场易燃物品堆放无序，电缆外皮、保温材料、油漆等易燃物料未单独分区存放且未配备专用灭火器材，动火作业未办理动火审批手续，作业点未设置防火隔离带和灭火监护人员。同时，施工现场消防通道被施工材料、机械设备占用，消防水源压力不足、管线堵塞，应急照明和疏散指示标志缺失或损坏，一旦发生火灾无法及时开展扑救和人员疏散，易造成火势蔓延扩大。

### 1.3 交叉作业及人员操作风险研判

城市轨道交通机电工程施工现场交叉作业普遍且复杂，涉及机电安装、管线铺设、设备调试、土建竣工等多工种及工序并行开展，作业区域空间狭窄、作业面相互交织，工序衔接易出现混乱，安全防护也常存在交叉缺失问题。管线铺设与机电安装交汇时段，不同专业作业配合欠缺、工序衔接信息传递不畅，已安装管线易遭施工机具或物料碰撞，进而引发电缆绝缘层破损、管路接口松动渗漏等隐患；高空与地面作业交汇点，高空坠物、地面人员误闯作业区域等情况，都可能酿成人员伤亡事件。人员操作相关风险主要表现为作业人员对专业设备操控不熟练、安全操作标准掌握不扎实，违规进行设备启停、线路接线、设备吊装等作业，易造成设备损坏、触电、机械伤害等意外，部分作业人员未按规范配备安全防护用品，进一步加剧了操作过程中的安全风险。

## 2 城市轨道交通机电工程施工现场安全风险管控措施

### 2.1 设备安装风险精准防控技术

设备安装风险精准防控技术需依托现场实际工况，结合机电设备类型、安装精度要求及作业环境特点，构建全流程防控体系。针对通风空调、给排水、供电配电等不同类型机电设备，提前开展设备进场检验，严格核查设备型号、规格及质量证明

文件, 杜绝不合格设备进入施工环节<sup>[2]</sup>。安装作业前, 对作业区域进行精准勘察, 清理周边障碍物、划分安全作业区域, 设置标准化防护围挡及警示标识, 防范设备搬运过程中碰撞、坠落风险(见图1)。安装过程中, 采用精准定位技术控制设备安装偏差, 对高空安装作业配备合格的起重机械及防护装备, 确保设备吊装、就位过程平稳有序, 同时加强对连接部位、固定构件的实时检查, 及时发现并整改松动、偏移等隐患, 保障设备安装过程的安全性与规范性。

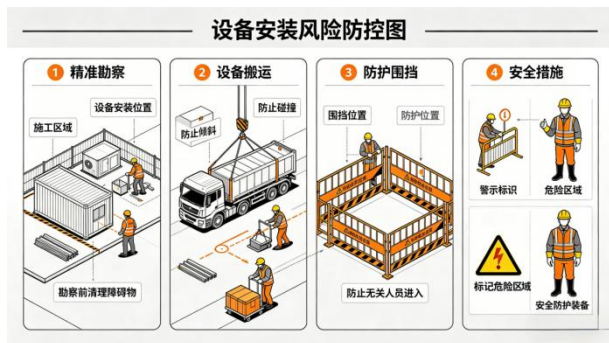


图1 设备安装风险防控流程示意图

## 2.2 用电消防隐患闭环治理方案

用电消防隐患闭环治理需立足城市轨道交通机电工程施工现场用电密集、设备繁杂的特点, 建立全流程、全要素的治理体系, 实现隐患从排查、登记、整改到销号的全程可追溯。现场需定期对配电箱、电缆线路、用电设备进行全面排查, 重点核查线路敷设是否规范、接地接零保护是否到位、设备绝缘性能是否达标, 对老化破损电缆、违规私拉乱接、超负荷用电等隐患当场标记并详细记录隐患位置、具体情况及风险等级<sup>[3]</sup>。针对排查出的隐患, 明确整改责任主体、整改措施及完成时限, 配备专业电工及消防管理人员全程跟进整改过程, 确保整改措施落地见效, 整改完成后需经多方复核, 确认隐患彻底

## 参考文献:

- [1] 陈家宝.城市轨道交通运营期施工安全风险识别与控制策略研究[J].运输经理世界,2025,(10):1-3.
- [2] 段鑫,李致.控制风险源的城市轨道交通施工安全管理研究[J].建筑机械,2022,(10):17-21.
- [3] 蒙国往,黄劲松,吴波,等.城市轨道交通建设工程施工安全风险信息管理信息化系统研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(09):90-95+9.

消除后方可销号。同时, 常态化开展用电消防隐患排查复盘, 分析隐患产生的根源, 优化排查流程及管控措施, 配备足额合格的消防器材并定期检查维护, 杜绝同类隐患重复出现, 形成排查—整改—复核—复盘的完整闭环。

## 2.3 交叉作业及操作行为规范手段

交叉作业管控需建立专项协调机制, 明确各专业作业时段、作业区域划分, 对机电安装与土建收尾、供电系统与通信系统、通风空调与消防设施等交叉作业场景, 划定专属作业分区并设置硬质隔离围挡, 标注清晰的作业警示标识, 严禁不同专业违规交叉作业、重叠作业。操作行为规范需结合机电工程施工特点, 对设备安装、线路敷设、调试运行等各环节操作流程进行标准化规范, 明确设备操作的核心要求, 严禁违规拆卸、违规接线、违规调试等行为, 对高空作业、动火作业、临时用电作业等危险操作, 严格执行作业许可制度, 作业前对作业人员进行专项技术交底和安全培训, 确保作业人员熟练掌握操作规范和安全注意事项, 同时配备专人现场监护, 及时制止不规范操作行为, 防范因交叉作业冲突、操作不规范引发的设备损坏、人员伤亡等安全风险。

## 3 结语

城市轨道交通机电工程施工现场环境复杂、工序繁多, 安全风险贯穿施工全流程, 直接关系到工程质量、人员安全及后续运营保障。设备安装、临时用电、交叉作业等环节的风险隐患具有隐蔽性、关联性, 需依托精准识别手段, 精准排查各类隐患根源。安全管控需立足现场实际, 将技术防控、闭环治理与行为规范有机结合, 完善防控体系、明确责任分工、强化过程监管, 持续优化管控措施。唯有常态化开展风险排查与复盘, 筑牢安全防线, 才能有效防范各类安全事故发生, 保障机电工程施工有序推进, 为城市轨道交通事业安全、高效发展提供坚实支撑。