

# Safety management analysis of urban rail transit subway construction

Fei Xiong

Sichuan Tongfa Guangjin Human Resource Consulting Co., LTD., Chengdu, Sichuan, 610000, China

## Abstract

In recent years, China's urban rail transit construction has expanded significantly in scale, providing unprecedented convenience for economic development, public travel, and transportation. However, safety management loopholes have inevitably led to a series of accidents, including inadequate internal safety management, defects in construction power management, and fire control issues. These problems stem from insufficient safety awareness among construction personnel and imperfect supervision mechanisms. Systematically analyzing safety management challenges in urban rail transit subway construction and establishing scientific management systems have become critical pathways to ensure the steady progress of subway projects. This paper examines the current status of safety management in urban rail transit construction and proposes corresponding measures, aiming to provide guidance for improving technical standards and construction safety.

## Keywords

Urban Rail Transit; Subway Engineering; Construction Safety Management; Strategy Analysis

# 城市轨道交通地铁施工安全管理分析

熊飞

四川通发广进人力资源咨询有限公司, 中国·四川成都 610000

## 摘要

近年来,我国城市轨道交通建设逐渐规模化,为经济发展、人们出行、运输提供前所未有的便利。然而安全管理漏洞引发一系列事故不可避免,包括内部安全管理不到位、施工用电管理缺陷以及消防控制问题等。这些均是施工人员安全意识不强、监督机制不完善导致的。系统分析城市轨道交通地铁施工中的安全管理问题,构建科学有效的管理体系,已成为保障地铁工程稳步推进的关键路径。为此,本文探讨了城市轨道交通地铁施工安全管理现状并提出相应措施,以期完善技术要点、施工安全提供指导。

## 关键词

城市轨道交通; 地铁工程; 施工安全管理; 策略分析

## 1 引言

交通枢纽是拉动我国运力、经济增长的重要工具,其对城市化进程、经济建设意义非凡。特别是在人流量日益俱增当下,交通压力愈发明显,基于此,地下铁道得到广泛应用。这是因为其优势具备广泛应用前景。如容量大、运输快捷且土地利用率高等特点。在此背景下,城市轨道交通地铁建设成为许多城市规划的重要一环。就目前来看,管理水平与施工技术也进入成熟阶段。加上政府部门持续补充一系列安全条例与法律规定,使施工规范更标准化。但即使如此,在迅速推进地铁工程建设过程中安全事故仍时有发生。据调查,这是由于施工前准备不足、过程控制不严或响应不及时造成的,这些均属于管理疏忽,进而对地铁施工或后期使用

造成不可逆影响。因为地铁行动轨迹大部分位于人口密集、繁华中心区域,不管是施工或故障,都对施工条件、技术水平、勘察经验提出更高要求。为了最大程度降低技术、自然环境、内部管理带来的安全隐患,以下详细分析城市轨道交通地铁施工安全管理可能存在问题,以期后期制定针对性、可行性施工安全管理方案提供参考。

## 2 城市轨道交通地铁施工安全管理中存在问题

### 2.1 内部安全管理缺失

从广义上来讲,内部安全管理缺失指的是制度、体系、机制建设不全面,导致施工要求、安全规范模糊,进而造成施工人员防范意识薄弱、关键节点控制不到位,这样不仅影响整体施工进度,对地铁工程的经济性、质量亦产生负面影响<sup>[1]</sup>。举个例子,安全管理制度明确规定施工人员和安全员不得存在裙带关系,但仍然存在一人兼任多岗现象,由此隐藏安全监管不力问题。其次,信息不对等也是造成施工安

【作者简介】熊飞(1991-),女,中国四川彭州人,本科,助理工程师,从事市政建设或地铁研究。

全的重要因素。这是由于轨道地铁施工周期长且跨部门协作，基于统一调度机制、共享机制有待完善，导致安全员、分项团队以及总承包方形成信息壁垒，进而出现安全方案空档事件。特别是面向频繁交叉、重叠的作业环节，如果缺乏有效的联动程序与协同机制，在责任分工不明确、工序混乱场景下，极易产生追赶进度、罔顾准则等现象，进一步加剧了事故风险。

## 2.2 对于施工的用电管理问题

地铁建设项目是一个系统化工程，覆盖装饰、安装和土建等施工。在实践中，受现场条件制约，临时用电系统常常出现布局不规范问题。主要体现在计算电气负载不准确、线路部署杂乱无章、电源分配不清等，这些问题极易诱发电气设备短路或局部过载现象。另外，从以往案例可知，一些分包单位为图便利，未经申请违规建立临时电源，导致施工方案未曾报备，增加了安全作业风险。除此之外，火灾是电气事故常见形式，起源于电弧引起燃烧或电缆损伤所致，这些都是排查不到位造成的，应引起建设单位高度重视。

## 2.3 地铁施工的消防控制问题

众所周知，轨道地铁施工中会运用到可燃气体与易燃材料，如装饰材料、木制板材等，这在装修、安装阶段频繁出现，一旦加工区发生电气火灾、明火事故火势将快速蔓延，对人身财产安全造成不利影响。基于此，应急响应、救援预案发挥重要作用。但就实践情况来看，普遍存在消防设施配备不足、逃生通道设计不合理、救援预案缺乏可行性现象。其次，消防控制包括归类管理施工材料，避免因管理漏洞造成风险识别滞后，如储存方式不当、物理隔离措施不到位引发火灾险情。由此可见，消防监督至关重要，但仍有施工单位不以为然，忽视监督机制、保障机制重要性。

# 3 城市轨道交通地铁施工安全管理措施

## 3.1 设立安全管理机构

针对内部管理问题，施工单位应构建健全的安全管理体系明确责任分工、施工程序与防护措施等，以期从根本上规避安全隐患。以下对制定针对性、可操作的管理机制进行详细说明：首先，为了防止职能混淆，应落实“专人专岗”原则，旨在防止一人多岗带来的职务便利与监督失效问题<sup>[2]</sup>。与此同时，安全管理体系必须以安全控制网络呈现，通常由专职安全员牵头组织各分项单位、总承包方、监理单位、设计单位等负责人成立委员会，以实现分层管理、垂直指挥目的。在安全管理过程中，权限与职责边界应清晰明了，辐射施工人员继续教育、问题闭环处理、过程控制、技术交底以及风险识别评估等，只有将这些因素均纳入考量范畴，才能确保全作业流程在安全框架下完成。其次，面向轨道交通地铁施工周期长、不确定性问题，建设单位可以从安全防护着手，首要任务是建立阶段性动态监测机制与风险预警模型。举个例子，基坑稳定性是轨道地铁施工技术要点，为了提升

其安全性，可以引入专项评估机制对盾构掘进角度、深度基坑形变控制以及支护性能进行初步评估，并结合风险预判模型根据施工现场条件预测潜在隐患，以期作为训练安全预警系统案例。对于安全预案空档问题，可通过考评机制实现业务单位精细化管理。就拿逃生通道设计来说，可制定多级评价标准，包括风道截面优化、风机布置合理性等，这样不仅量化安全风险，对提升地铁整体质量亦产生积极作用。另外，城市轨道交通地铁作业涉及有限窗口施工，为此如何高效安排工序、资源配置至关重要。施工单位应严格落实《城市轨道交通工程施工规范》，根据规定设置物理隔离带与安全警示，同时配备专人负责引导交通与疏散人群，避免行人误入或作业外溢造成交通瘫痪。最后，联动响应机制是保障施工环节有序对接、紧急响应的必备手段。基于此，建设单位应推动数字手段与安全管理相结合，以实现应急资源调度和风险控制同步并举。在此过程中，涉及GIS（地理定位）与BIM（建模）系统应用，旨在动态监测安全敏感点与信息分享，确保轨道地铁施工趋于可控。

## 3.2 搞好施工用电管理

对于施工用电管理应严格按照《施工现场用电安全技术规范》进行，尤其是城市轨道交通工程的临时用电应制定严密的申办计划<sup>[3]</sup>。从全局视角出发，以运维、设备配置、设计要求为导向规划用电方案，以保障每个用电环节在可控范围。以下对施工用电管理进行详细说明：首先，精细化管理用电组织设计，涵盖电压等级、电缆布设、配置变配电容量以及主供电源规划等，在统筹过程中需要专业人士或相关资质单位依托各业务单元作业需求、区域功能划分编制。这一步骤亦适用于临时用电审核，从安全层面出发，要求临时用电系统符合以下标准：其一，设置两级保护；其二，采用三级配电布设配电线路；其三，引入TN-S接零保护系统，当然，根据相关规定，敷设线路必须做到照明与动力分明，不得混合使用。接入设备时，除了落实配电箱、漏电装置、开关闸独立设置外，还应确保分支保护器件、剩余电流动作保护处于安全状态，保证突发情况下电气设备依然适应现场负荷波动。值得注意的是，电缆敷设尽量避让高温作业点、水源及材料加工区域，以防线路火灾，通常采用电缆沟或穿管架空方式避免地面和电缆直接接触。除此之外，使用封闭管理和防触电、防水措施将地铁施工安全做到极致<sup>[4]</sup>。

关于临时用电管理，可以执行三方协同管理机制，涵盖总承包方、监理方与施工方。这一举措有利于追溯用电责任人，尤其是临时用电点设置，能够实现逐级验收管理，在此基础上嵌入追责机制还能够约束私拉乱接行为。另外，巡检是识别电气故障最直接方式。所以建设单位应规定施工单位填写用电巡视日志，主要对负载运行、保护装置运作、电缆和配电箱等损耗进行检查，旨在形成完整的档案记录，为后期零件更换、安全风险识别提供参考依据。最后，用电专项技术交底应引起广泛关注。基于用电操作涉及的线路复

杂、要求专业性较强,为了确保施工安全,前期阶段开展技术交底势在必行。同时还要做好线路编码与设备标识,并将漏电检测仪、红外测温安装至高频电缆交叉区域、材料加工区域等,以期通过自动检测功能实时把握异常情况,最大程度确保用电安全。敷设临时用电电缆时,提升布设方案透明度是关键。这一过程可以构建 BIM 模型明确遮挡物位置、协调其他作业避免冲突等,以保障高强度、密度施工压力下地铁工程仍具备较高安全用电水平。

### 3.3 抓好地铁施工现场的消防

综上所述,城市轨道交通地铁工程涉及到的易燃材料、电气较多,加剧火灾救援难度。为此,建设单位应做好消防安全管理部署,倡导“预防大于治理”理念。首先,科学配备消防资源是第一步,这一步骤需要将潜在隐患、施工条件等因素纳入考量范畴,以确保消防设备按比例全面覆盖现场。特别是材料堆积、电气设备集中等敏感区域,其布置必须与施工程序应急需求高度契合。一般情况下,消防器材包括自动报警器、消火栓和灭火器等<sup>[5]</sup>。为了层层落实消防安全制度,在实践过程中,应确立相关保障规程,以期将责任明确至个人或岗位,赋予消防管理连续性与可溯性。例如,操作规程应明令禁止明火不能出现在施工现场,避免因管理不当引发火灾。其次,对于动火的管理,如切割、焊接作业,必须严格审核其安全措施、作业时长和范围,确保动火施工责任落实到位,通常由总承包方指派专项人员到场监督执行。包括预先制定疏散方案、清理易爆物品等,确保危情发生后及时响应,同时将损失降至最低。值得一提的是,安全验收动火作业至关重要,只有确认完全没有火灾隐患后监护才能解除。与此同时,施工现场不可避免采用明火时,施工材料堆放、易燃区域划分应远离火源并做好相应的物理隔离,如采用防火布覆盖、防火围挡隔离火源等。为了进一步提升消防管理力度,施工单位应组织开展消防知识教育,可以采用“理论+演练”模式提升人员消防意识<sup>[6]</sup>。一方

面,通过理论知识深化,能够培养施工人员“防微杜渐”心理,强调预防大于治理。另一方面,实践演练不仅能够保障人员熟练操作,对提升应急处理能力、决策能力更是产生积极作用。

## 4 结语

在新时期背景下,城市轨道交通地铁施工安全管理面临诸多挑战,包括内部管理制度缺失、不规范用电以及消防管理滞后问题。基于此,我们提出开展消防培训、设立专项安全管理机构、严格遵守用电规范以及落实现场消防安全设施等,只有精细化管理轨道交通地铁施工流程,才能从根本上减少安全事件发生,保障施工作业有条不紊进行。伴随科学技术不断升级,建设单位除了逐步完善安全管理机制外,还应聚焦数字化手段普及,如引入大数据分析技术、构建信息共享平台等,旨在突破信息壁垒与强化责任落实,进一步提升施工安全监管水平,为城市轨道交通地铁领域的内部管理与施工安全奠定基础,实现城市建设与经济发展同步并举。

## 参考文献

- [1] 王庆伟.城市轨道交通地铁施工安全管理分析[C]//新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(一).2025.
- [2] 许立杨.智慧工地系统在地铁施工现场安全管理中的应用研究[J].现代城市轨道交通,2024(6).
- [3] 孙长军,张浩,蒋明伟,等.地铁施工安全状态智能分析与动态分级系统研究与设计[J].现代城市轨道交通,2024(5).
- [4] 代永双,张志伟.基于建筑信息模型技术与智慧工地理念的地铁施工人员安全管理系统[J].城市轨道交通研究,2024(001):027.
- [5] 陈志坚,王颖林,赖镕基.基于韧性理念下的地铁工程施工安全风险[J].施工技术(中英文),2023,52(5):103-109.
- [6] 邓韞璇,陆莹,迟泽勋,等.基于知识图谱的地铁施工安全事故原因及安全对策分析[J].项目管理技术,2025,23(2):97-104.