

轨道交通安全风险管理

徐丽君

重庆市轨道交通集团有限公司 重庆 400000

摘要：随着城市轨道交通建设的快速发展，安全管理问题日益凸显，建立完善的风险管理体系成为保障轨道交通安全的重要手段。本文深入探讨了轨道交通安全风险管理的重要性，从设计、施工、环境及管理等多个维度分析了安全风险的成因。构建了轨道交通安全风险管控体系，明确了管理目标与原则，提出了风险识别、评估、控制及应急管理的具体措施。通过科学的方法和手段，力求将风险降至最低，保障轨道交通系统的安全运行。

关键词：轨道交通；安全；风险；管理

引言：轨道交通作为现代城市公共交通的重要组成部分，其安全性直接关系到人民群众的生命财产安全和城市的正常运行。本文旨在探讨轨道交通安全风险管理的重要性，分析风险成因，并提出有效的管理措施。通过科学的风险管理，旨在降低事故发生的概率，保障乘客生命财产安全，推动城市可持续发展。

1 轨道交通安全风险管理的重要性

随着城市化进程的加速，轨道交通安全性与稳定性直接关系到城市的正常运转、居民的日常出行安全以及社会的和谐稳定。因此，轨道交通安全风险管理尤为重要。首先，轨道交通安全风险管理是确保乘客出行安全的关键。轨道交通系统作为大量人员流动的载体，其安全性能直接影响到乘客的生命安全。一旦发生安全事故，不仅会造成严重的人员伤亡，还会引发社会恐慌和不安定因素。因此，通过实施科学、系统的安全风险管理，可以及时发现并消除潜在的安全隐患，减少安全事故的发生，保障乘客的出行安全。其次，轨道交通安全风险管理对于维护城市正常运行具有重要意义，轨道交通是城市交通体系的重要组成部分，其运行状况直接影响到城市交通的畅通和效率。如果轨道交通系统因安全风险问题频繁发生故障或停运，将会给城市交通带来巨大压力，甚至导致城市交通瘫痪。因此，加强轨道交通安全风险管理，确保轨道交通系统的稳定运行，是维护城市正常运行、保障城市经济和社会发展的重要手段^[1]。此外，轨道交通安全风险管理还有助于提升城市形象和吸引力。安全、高效、便捷的轨道交通系统不仅能够提高居民的生活质量，还能够吸引更多的游客和投资者前来。相反，如果轨道交通系统频繁发生安全事故或运行不稳定，将会严重损害城市的形象和吸引力，影响城市的长期发展。

2 轨道交通安全风险成因分析

2.1 设计因素

轨道交通设计合理性与规范性直接关系到后续建设及运营的安全，设计因素导致的安全风险：（1）线路选线不当，线路选线需综合考虑地形地貌、城市规划、既有交通设施等多种因素。若选线时忽视地质稳定性评估，穿越地质灾害易发区或密集居民区，将显著增加施工难度和运营风险。此外，线路走向不合理还可能影响乘客出行便利性，间接增加安全风险。（2）结构设计不合理，轨道交通系统的结构设计需满足承载、抗震、防火等多项要求。设计缺陷如隧道支护强度不足、桥梁跨度选择不当、车站布局混乱等，不仅影响结构稳定性，还可能在极端条件下引发严重事故。（3）设备选型不匹配，轨道交通系统涉及大量设备，包括车辆、信号、供电、通信等。设备选型需与系统设计相匹配，确保系统整体性能最优。若设备选型不当，如车辆制动性能不足、信号系统兼容性差等，将直接影响行车安全。

2.2 施工因素

施工是轨道交通项目从蓝图变为现实的关键阶段，其复杂性和专业性要求极高。（1）技术不到位，施工技术的选择与应用直接影响工程质量，若采用的技术方案不成熟或施工人员技能水平不足，难以保证施工质量，进而增加安全风险。（2）管理不善，施工现场管理混乱是安全事故的温床，缺乏有效的安全管理制度、监督机制及应急预案，易导致施工人员安全意识淡薄，违规操作频发。施工质量监管不严，也可能导致隐蔽工程存在质量问题，留下安全隐患。（3）施工人员安全意识淡薄，施工人员是施工安全的直接执行者，其安全意识直接影响施工安全。部分施工人员缺乏必要的安全知识和技能，对潜在风险认识不足，容易忽视安全操作规程，增加事故发生的可能性。

2.3 环境因素

环境因素对轨道交通的影响具有复杂性和不可预测性,主要包括:(1)自然环境,地质条件复杂、气候条件恶劣是自然环境中的两大主要风险源。地质灾害如地震、滑坡、泥石流等可能对轨道交通设施造成直接破坏;极端气候条件如暴雨、暴雪、高温等则可能影响设备正常运行和施工人员作业安全。(2)社会环境,社会不稳定因素如恐怖袭击、群体性事件等可能对轨道交通系统构成严重威胁。此外,城市规划变更、周边土地开发等也可能对轨道交通线路造成不利影响,如增加地面沉降风险、影响通风采光等。

2.4 管理因素

管理是轨道交通安全运行的保障,管理因素导致的安全风险主要体现在以下几个方面:(1)安全管理制度不健全,完善的安全管理制度是确保轨道交通系统安全运行的基础。若制度缺失或不完善,将导致安全管理无章可循,责任落实不清,增加事故发生的可能性。(2)责任落实不到位,安全管理需明确各级管理人员和岗位人员的职责,确保责任到人。若责任落实不到位,将出现推诿扯皮现象,影响安全管理效率。(3)安全教育培训不足,安全教育培训是提高员工安全意识和技能的重要手段。若培训不足或流于形式,将导致员工对安全规程不熟悉、对潜在风险不敏感,增加操作失误和事故发生的概率。

3 轨道交通安全风险管理措施

3.1 轨道交通安全风险管控体系构建

在轨道交通安全风险管控体系的构建中,管理目标与原则为我们指明了方向,即通过科学的管理手段,力求将事故风险降至最低,保障乘客与员工的生命安全及系统稳定运行。坚持预防为主、综合治理、全员参与、持续改进的原则,确保管理体系的持续有效运行。(1)组织架构与职责分配,建立了清晰的三级安全管理架构,从决策层到管理层再到执行层,每一层级都承担着明确的职责与任务。这种结构不仅确保了安全管理的系统性,还促进了信息的有效传递与反馈,形成了强大的安全管理合力。(2)管理制度与流程的完善,制定了一系列科学、合理的管理制度,覆盖了安全生产的各个方面,为安全管理提供了坚实的制度支撑。通过制定详细的管理流程,明确了各环节的操作规范与责任主体,确保了安全管理工作的有序、高效进行。(3)轨道交通安全风险管控信息化建设,充分利用现代信息技术手段,构建了先进的安全风险信息管理信息平台,实现了风险数据的实时采集、智能分析与快速响应^[2]。这不仅提高了风险管理的精准度与效率,还为应急决策提供了有力的数据

支持,进一步提升了轨道交通系统的整体安全水平。

3.2 轨道交通安全风险识别

在轨道交通领域,安全风险识别是确保系统安全高效运行的关键环节,这一过程要求深入剖析设计、施工、运营、设备维护以及环境影响等多个维度,确保无遗漏地覆盖所有潜在风险源。为实现这一目标,需综合运用多种科学方法与技术手段,如邀请行业专家进行深度咨询,挖掘事故案例中的宝贵经验,进行详尽的现场调研以捕捉实际运营中的安全隐患,以及运用先进工具,系统梳理并识别出各类潜在风险。构建详尽的风险清单是风险识别工作的核心成果之一。该清单不仅应明确列出风险的具体类型,如设计缺陷、施工质量问题、运营操作失误等,还需细化到具体的风险因素,如设计标准不符、材料质量不达标、设备老化失效等,并标注风险发生的具体位置,如某条线路的关键区段、车站的特定区域等。对每项风险可能引发的后果进行预估,为后续的风险评估与应对提供有力支撑。风险识别并非一劳永逸,而是一个持续动态的过程。随着轨道交通项目的推进、技术的创新以及外部环境的不断变化,新的风险点可能不断涌现,而原有风险也可能发生变化。因此,建立有效的风险监控机制至关重要,通过定期复审与更新风险清单,确保风险信息的实时性与准确性,为轨道交通系统的安全稳定运行保驾护航。

3.3 轨道交通安全风险评估

在轨道交通安全管理的核心环节,风险评估承担着确定风险严重性和优先级的关键任务。需要根据风险的具体类型、特性及项目的实际运行情况,精心选择评估方法。定量评估法,如风险矩阵法、层次分析法等,通过数学模型和数据分析,为风险提供客观、量化的评估结果;而定性评估法,如专家打分法、风险排序法等,则依赖专家的专业判断和经验积累,对风险进行主观但深入的剖析。两种方法各有千秋,需根据项目需求灵活选用或结合使用。为了确保评估结果的准确性和可比性,必须明确评估指标及其标准。这些指标应全面反映风险的各个方面,包括但不限于风险发生的可能性、一旦发生可能造成影响的程度以及对其进行有效控制的难度。通过设定清晰的量化标准或分级体系,为每一项指标划定明确的界限,从而为整个评估过程提供统一、客观的衡量尺度。在确立了评估方法和标准后,再对识别出的风险进行评估。这一过程需严谨细致,确保所有相关数据和信息得到准确、全面的分析。评估结果将直接决定风险的等级划分,为后续的风险控制措施提供了明确的优先级指导,也为资源分配和决策制定提供了重

要依据^[3]。通过科学、合理的风险评估,可以更加精准地把握轨道交通安全管理的重点和难点,为系统的长期稳定运行奠定坚实基础。

3.4 轨道交通安全风险控制

在轨道交通安全领域,为有效应对各类潜在风险,必须实施精细化的管理策略。(1)明确风险等级,针对高风险项,我们需采取果断行动,力求立即消除或通过技术手段替代,从根本上消除隐患。对于中风险区域,则需构建严密的监控与预警体系,确保风险变化尽在掌握,并提前制定详尽的应急预案,以备不时之需。而低风险部分,亦不可忽视,需保持持续关注,灵活调整控制措施,以防微杜渐。(2)实施阶段,技术、管理及应急三方面的措施需并行推进。技术层面,通过改进设计、优化施工方案、升级关键设备等手段,提升系统整体的安全性能。管理层面,则着重于制度的完善、人员培训的强化及监督力度的加大,确保每个环节都符合安全标准。应急准备同样不可或缺,制定详尽可行的应急预案,并定期组织应急演练,提高团队的应急响应与处置能力。(3)监督与反馈机制的建立,通过全程监督,确保各项风险控制措施得到有效执行,不流于形式。建立畅通的反馈渠道,及时收集措施实施效果的信息,为后续的评估与调整提供依据。对于控制效果不佳的风险点,需迅速组织力量重新评估,并依据新的评估结果制定更为有效的控制策略,形成闭环管理,确保轨道交通安全^[4]。

3.5 轨道交通安全应急管理

轨道交通安全应急管理是保障乘客生命财产安全的重要防线,为了构建高效、全面的应急管理体系,要从顶层设计入手,确保体系覆盖轨道交通运营的每一个环节,从应急预案的编制到应急资源的储备,再到应急队伍的建设与演练评估,形成一套闭环管理机制。(1)应急预案的制定,必须紧密结合轨道交通系统的实际运行情况和潜在风险,确保预案内容全面、具体,并具备高度的针对性和可操作性。火灾、地震、恐怖袭击、设备故障等各类突发事件,我们都需提前预设应对措施和流

程,明确各级应急响应组织的职责与任务,确保在危机来临时能够迅速响应、有效处置。(2)应急培训与演练,定期组织员工参与应急培训和实战演练,通过模拟真实场景下的应急处置过程,不仅增强了员工的应急意识和技能水平,还检验了应急预案的可行性和有效性。演练中暴露出的问题和不足也为我们提供了宝贵的改进方向。(3)跨部门、跨系统的联动与协作,积极加强与政府、公安、消防、医疗等相关部门的沟通与协作,建立应急联动机制,确保在突发事件发生时能够迅速调动各方资源,形成合力共同应对。此外,还注重与其他轨道交通系统的交流与合作,共享应急管理经验和资源,共同提升轨道交通行业的应急管理水平。(4)应急恢复与总结。在突发事件得到有效控制后,迅速开展应急恢复工作,恢复正常运营秩序。对整个应急响应过程进行深入总结和分析,提炼经验教训和成功案例,为今后的应急管理工作提供宝贵的借鉴和参考。

结束语

综上所述,轨道交通安全风险管理是一项复杂而系统的工程,需要企业和社会界的共同努力。通过构建完善的风险管控体系、加强风险识别与评估、实施精细化风险控制及构建高效的应急管理体系,我们可以有效提升轨道交通系统的安全性能,为城市的正常运转和居民的安全出行提供坚实保障。未来,随着技术的不断进步和管理经验的积累,轨道交通安全风险管理将更加科学、高效,为城市的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]刘惠超.城市轨道交通工程建设安全风险管控研究[J].市政技术,2019(5):141-144+148.
- [2]周刚.轨道交通施工安全风险评估及应对措施研究[J].安徽省,芜湖市轨道,2019-06-28.
- [3]谢韬.城市轨道交通工程安全管理模式[J].智慧城市,2021,7(19):79-80.
- [4]张恒业.关于城市轨道交通运营安全管理的探讨[J].中国设备工程,2021(10):26-27.