

城市轨道交通运营安全管理方法与技术研究

王 伟

南宁轨道交通运营有限公司 广西 南宁 530000

摘 要：城市轨道交通运营安全管理涉及多方面的方法与技术。安全管理方法包括安全风险、安全质量管理、安全应急管理、安全文化建设。其中，安全风险注重风险辨识与分级管控；安全质量管理强调设施设备的定期检查与维护；安全应急管理则关注应急预案的制定与演练，以及应急处置能力的提升；安全文化建设则致力于提升员工安全意识。此外，安全技术研究涵盖检测监测、预防预控和应急处置等方面，为轨道交通运营安全提供技术支撑。

关键词：城市轨道交通；运营安全；管理方法；技术研究

引言：城市轨道交通系统的迅猛扩展，如同一股强劲的动力，极大地推动了城市交通的现代化进程，有效缓解了日益严峻的交通拥堵问题。然而，随着轨道交通网络的不断延伸和运营规模的持续扩大，新的运营安全挑战也随之而来。在这样一个背景下，如何确保乘客的安全出行，同时提升运输效率，成为了城市轨道交通运营中亟待解决的关键问题。因此，探索和应用高效、科学的安全管理方法与技术，显得尤为重要和迫切。

1 城市轨道交通运营安全管理的重要性

城市轨道交通作为现代城市公共交通系统的骨干，其运营安全管理的重要性不言而喻，它不仅关系到广大市民的日常出行安全，还直接影响到城市的运行效率和社会稳定。第一，城市轨道交通运营安全是保障市民生命财产安全的基石。城市轨道交通以其大运量、高效率、低污染的特点，成为众多城市居民首选的出行方式。每天数以百万计的乘客依赖地铁、轻轨等轨道交通工具穿梭于城市之间。确保轨道交通的运营安全，就是保护每一个乘客的生命安全，维护他们的出行权益。任何安全事故的发生，都可能带来不可估量的人员伤亡和财产损失，给家庭和社会带来沉重打击。第二，城市轨道交通运营安全是提升城市运行效率的关键。轨道交通作为城市交通系统的重要组成部分，其运营状态直接影响到整个城市的交通流畅度和出行效率。一旦轨道交通发生故障或安全事故，将直接导致线路拥堵、乘客滞留，进而引发地面交通的连锁反应，加剧城市交通拥堵状况^[1]。因此，加强轨道交通运营安全管理，提高运行效率和可靠性，是缓解城市交通压力、提升城市运行效率的重要手段。第三，城市轨道交通运营安全还是维护社会稳定和公共安全的重要保障。轨道交通作为城市公共空间的延伸，其安全状况直接影响到公众对城市的信任感和安全感。频繁的安全事故会削弱公众对轨道交通的

信任，降低其出行意愿，进而影响城市的整体形象和吸引力。同时，轨道交通作为城市应急疏散的重要通道，在突发事件发生时承担着重要的救援和疏散任务。因此，确保轨道交通的运营安全，对于维护社会稳定和公共安全具有重要意义。

2 城市轨道交通运营安全管理方法

2.1 安全风险、安全质量管理方法

2.1.1 风险识别与评估

风险识别与评估在安全风险管理中占据核心地位。这一步骤要求对城市轨道交通运营中潜在的各种风险进行全面且深入的剖析，无论是设备故障、人为操作失误，还是自然灾害等，都需纳入考量范围。通过详尽地收集并分析运营数据、事故记录以及安全检查报告，我们能够更准确地勾勒出风险的全貌。紧接着，利用概率风险矩阵等评估工具，对识别出的风险进行定性或定量的分析，明确其潜在影响及发生概率，从而为制定针对性的风险防控策略奠定坚实基础。这一过程对于确保轨道交通运营的安全稳定至关重要。

2.1.2 风险应对措施制定

依据风险评估的结论，制定并实施针对性的风险应对策略至关重要。这些策略可能涵盖强化设备设施的维护保养、定期组织员工参与安全培训、加大安全检查频次以及优化列车运行调度等多个方面。面对高风险环节，需给予特别关注，例如增设先进的安全监控设施，确保各项安全举措得以不折不扣地执行。此外，编制详尽的应急预案同样不可或缺，它能在突发事件发生时，为快速、有序地开展应急响应和救援行动提供明确指导，从而最大限度地减少事故带来的损害。这一系列风险应对措施的制定与实施，旨在构建全方位的安全防护网，为城市轨道交通的安全运营保驾护航。

2.1.3 风险监控与持续改进

风险监控是确保风险应对措施有效执行的关键环节。通过对运营过程中的安全数据进行实时监控和分析,可以及时发现潜在风险,并采取措施予以消除。此外,定期的安全检查和事故调查也是风险监控的重要手段。在监控过程中,还应根据实际情况对风险应对措施进行反馈和调整,不断优化安全管理措施,确保其持续有效。同时,引入新技术、新设备,提高地铁运营的安全性,也是持续改进的重要方向。

2.2 安全质量管理方法

安全质量管理方法是城市轨道交通运营安全管理中的关键环节,旨在通过一系列管理措施确保运营的安全性和质量。安全质量管理方法强调预防为主,注重从源头上消除安全隐患。通过建立健全的安全管理制度和流程,明确各级管理人员和操作人员的责任,确保运营过程中的每个环节都符合安全标准。同时,加强对设备设施的维护和检修,及时发现和处理潜在故障,防止因设备问题引发的安全事故。安全质量管理方法注重过程控制,确保运营过程的安全性和质量稳定。通过对运营过程的全面监控和管理,及时发现和纠正操作中的偏差和错误,防止安全事故和质量问题的发生^[2]。此外,还通过建立严格的质量检查机制,对运营质量进行定期评估和考核,确保运营水平持续提升。安全质量管理方法强调持续改进,不断适应运营环境的变化。随着城市轨道交通的快速发展和运营环境的变化,安全质量管理方法需要不断更新和完善。通过引入先进的管理理念和技术手段,不断优化安全管理制度和流程,提高安全管理的科学性和有效性。

2.3 安全应急管理方法

安全应急管理方法是城市轨道交通运营安全管理的重要组成部分,旨在确保在突发事件发生时能够迅速、有效地采取应对措施,最大程度地减少人员伤亡和财产损失。

(1) 应急预案的制定是安全应急管理的基石。根据轨道交通运营的特点和可能面临的各类突发事件,制定详细、可行的应急预案,明确应急响应流程、责任分工和救援措施。这有助于在紧急情况下迅速启动应急机制,有序开展救援行动。(2) 应急演练是提升应急能力的关键。定期组织应急演练,模拟各类突发事件场景,检验应急预案的有效性和可操作性。通过演练,增强员工的应急意识和协作能力,提高应急响应速度和救援效率。(3) 应急资源的整合与优化是确保应急行动顺利进行的重要保障。建立应急资源库,储备必要的应急物资和设备,确保在紧急情况下能够迅速调配和使用。同时,加强与外部救援力量的合作与联动,共同应对突发事件。(4) 应急信息的及时

传递与共享是提升应急响应效率的重要手段。建立应急信息平台,实现信息的实时传递和共享,确保各级管理人员和操作人员能够及时了解应急情况,做出正确的决策和行动。(5) 应急管理的持续改进是确保安全应急管理有效性的关键。通过对应急预案、演练、资源和信息等方面的持续评估和改进,不断优化应急管理体系,提高应对突发事件的能力和水平。

2.4 安全文化建设方法

安全文化建设是城市轨道交通运营安全管理中的一项长期而深远的策略,旨在通过塑造和强化安全价值观,提升全体员工的安全意识和行为,从而构建一个安全、可靠、和谐的运营环境。第一,安全文化建设需要明确安全愿景和目标,为全体员工树立一个共同的安全追求。通过制定和宣传安全文化理念,让员工深刻理解安全对于个人、企业和社会的重大意义,激发他们主动参与安全管理的积极性。第二,安全文化建设注重安全教育和培训。通过定期的安全培训、案例分析、安全知识竞赛等活动,提升员工的安全知识和技能,增强他们的风险意识和应对能力。鼓励员工分享安全经验和教训,形成互相学习、共同提高的良好氛围。第三,安全文化建设强调领导层的示范作用。领导层应率先垂范,严格遵守安全规章制度,积极参与安全管理活动,为员工树立榜样。通过领导的言行举止,传递出对安全的高度重视和坚定承诺。第四,安全文化建设还注重激励机制的建立。通过设立安全奖励制度,表彰在安全工作中表现突出的员工和团队,激发员工的荣誉感和归属感。同时,对于违反安全规定的行为,应给予及时的纠正和处罚,以儆效尤。

3 城市轨道交通运营安全技术研究

3.1 检测监测技术

3.1.1 设备状态监测

设备状态监测是确保城市轨道交通系统安全运行的基石。通过安装各类传感器和监测设备,对轨道交通系统中的关键设备进行实时监测,如变压器、电机、开关柜等。这些传感器能够采集设备的运行参数,如电压、电流、温度等,并将数据传输至监控中心进行分析。一旦发现异常数据,系统会立即发出预警,提示技术人员进行检修,从而有效预防设备故障,确保系统的连续稳定运行。

3.1.2 环境监测

环境监测对于保障城市轨道交通系统的安全运行同样至关重要。这包括对噪音、空气质量、振动等环境因素的监测。通过设置环境监测站点,利用先进的传感器

技术,实时采集环境数据,并进行处理和分析。例如,通过监测噪音水平,可以采取降低列车行驶对周边居民的影响;通过监测空气质量,可以优化排放标准,改善轨道交通周边的环境状况。这些监测数据为制定有效的环境保护措施提供了科学依据。

3.1.3 运行数据监测

运行数据监测是确保城市轨道交通系统高效运行的重要手段。通过对列车运行数据进行实时监测和分析,可以评估系统的运行效率,发现潜在的安全隐患。例如,通过分析列车的运行速度、位置、车次间隔等数据,可以优化行车调度,提高运行效率。同时,运行数据监测还可以用于故障预测和诊断,通过对历史数据的挖掘和分析,识别故障模式和趋势,为预防性维护提供决策支持。

3.2 预防预控技术

预防预控技术是城市轨道交通运营安全管理的关键环节,旨在通过前瞻性的技术手段,提前识别并消除潜在的安全隐患,确保运营过程的安全稳定。(1) 风险识别与评估是预防预控技术的首要步骤。通过系统分析轨道交通运营中的各个环节,识别可能存在的风险因素,并运用科学的风险评估方法,对这些因素进行量化评估,确定其可能造成的危害程度和概率,为后续制定预防措施提供依据。(2) 隐患排查与治理是预防预控技术的核心。基于风险识别与评估的结果,定期开展隐患排查工作,对发现的问题进行登记、分析,并制定针对性的治理措施。同时,建立隐患治理跟踪机制,确保治理措施得到有效执行,隐患得到彻底消除。(3) 技术革新与升级是提升预防预控能力的重要途径。随着科技的不断发展,应积极探索和应用新技术、新材料、新工艺,提升轨道交通系统的安全性和可靠性。例如,通过引入智能化监控系统,实现对运营状态的实时监测和预警,提高应急响应速度。(4) 员工培训与教育是提高预防预控意识的关键。通过定期的安全培训和演练,增强员工的安全意识和操作技能,使他们能够熟练掌握各类安全设备和应急工具的使用方法,提高应对突发事件的能力。(5) 安全管理制度的完善与落实是预防预控技术的制度保障。建立健全的安全管理制度,明确各级人员的安全职责和操作规范,确保各项预防措施得到有效执

行。同时,加强安全监督和考核,对违反安全规定的行为进行严肃处理,形成有效的安全约束机制。

3.3 应急处置技术

应急处置技术是城市轨道交通运营安全管理中不可或缺的一环,它旨在迅速、有效地应对突发事件,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,保障运营安全。应急处置技术的核心在于快速响应和精准施策,一旦发生突发事件,如火灾、脱轨、设备故障等,应急处置系统需立即启动,迅速定位事故现场,评估事故规模和影响范围,调动相关应急资源,如消防设备、救援队伍等,进行紧急处置^[1]。为了实现快速响应,应急处置技术依赖于先进的监测预警系统。这些系统能够实时监测轨道交通系统的运行状态,一旦发现异常,立即触发预警机制,为应急处置赢得宝贵时间。系统还能提供事故现场的视频、音频等多媒体信息,为决策人员提供直观、全面的现场情况,有助于制定更为精准的应急方案。在精准施策方面,应急处置技术强调科学决策和协同作战。决策人员需根据事故现场的实际情况,结合应急预案和专业知识,迅速制定应急方案。同时,各应急部门需密切协同,确保救援资源的高效调配和使用,形成强大的应急合力。

结语

未来,随着信息技术的飞速发展、智能化技术的广泛应用,以及安全管理理念的不断革新与深化,我们有充分的理由相信,城市轨道交通的运营安全将得到前所未有的全面强化和有效提升。通过持续的技术创新与管理优化,我们将能够更精准地识别风险、更迅速地应对突发事件,为乘客提供更加安全、便捷、舒适的出行体验,推动城市轨道交通事业迈向更加辉煌的未来。

参考文献

- [1]李志刚,王敬儒,刘杰,王亚群,周波.城市轨道交通运营安全管理智慧平台建设研究[J].都市快轨交通,2024,37(5):130-135.
- [2]南黎翰.城市轨道交通运营安全管理模式研究[J].人民公交,2024(12):52-54.
- [3]刘为俊.城市轨道交通云平台网络安全访问控制技术[J].铁道通信信号,2024,60(3):69-74.