

轨道交通运营安全隐患排查与治理机制研究

刘 鸽

重庆轨道交通运营有限公司 重庆 401120

摘 要：本文探讨了轨道交通运营安全隐患排查与治理机制，概述了轨道交通运营系统的构成及安全隐患的定义与特点，分析了常规排查方法与现代信息技术的应用，并提出了隐患排查的流程与标准。文章进一步阐述了隐患治理的原则、策略、组织与协调、措施与实施及监督与评估机制。提出完善法律法规、加强科技创新与人才培养等优化建议，旨在提升轨道交通运营安全水平。

关键词：轨道交通；运营安全；隐患排查；治理机制

1 轨道交通运营安全隐患概述

1.1 轨道交通运营系统构成

轨道交通运营系统是一个庞大且复杂的综合体系，涵盖线路、车辆、信号、通信、供电、机电设备以及车站设施等多个关键部分。线路作为轨道交通的基础，其轨道的平整度、道岔的灵活性等直接影响列车运行的安全与稳定。车辆是运输乘客的核心载体，车辆的机械性能、制动系统、电气系统等任何环节出现问题，都可能引发严重的安全事故。信号系统如同轨道交通的“大脑”，负责指挥列车的运行，确保列车之间的安全间隔和运行顺序。通信系统则保障了运营过程中信息的及时传递，包括列车与控制中心、车站与控制中心以及乘客与工作人员之间的通信。供电系统为整个轨道交通运营提供动力支持，一旦供电中断或出现故障，将导致列车停运、设备失灵等严重后果。机电设备涵盖了通风、空调、给排水等多个方面，为车站和列车提供舒适的环境和必要的服务^[1]。车站设施包括站台、楼梯、电梯、闸机等，是乘客进出站和候车的场所，其安全性和便利性至关重要。这些部分相互关联、协同运作，共同构成了轨道交通运营的有机整体。

1.2 安全隐患的定义

轨道交通运营安全隐患是指在轨道交通运营过程中，存在的可能导致事故发生的不安全因素或条件。这些隐患可能潜藏在设备设施、人员行为、管理流程或运营环境等各个方面。例如，设备设施的老化、损坏，人员的不规范操作、违规行为，管理制度的不完善、执行不到位，以及恶劣的自然环境、复杂的地质条件等，都可能成为引发安全事故的隐患源头。安全隐患具有潜在性和不确定性，在未引发事故之前，往往不易被察觉，但一旦条件成熟，就可能迅速演变为事故，给乘客生命财产安全和轨道交通运营带来巨大损失。

1.3 安全隐患的特点

轨道交通运营安全隐患具有隐蔽性、复杂性、动态性和关联性等特点。隐蔽性体现在许多隐患隐藏在设备内部或运营流程的细节之中，不易被直接发现。例如，车辆电气系统中的线路老化问题，可能在日常检查中难以察觉，只有在出现短路等故障时才会暴露出来。复杂性是指轨道交通运营涉及多个专业领域和众多环节，隐患的产生往往是多种因素相互作用的结果。比如，信号系统故障可能既与设备本身的质量有关，也与软件编程的漏洞、外部环境干扰等因素相关。动态性表现为隐患会随着运营时间、环境变化、设备更新等因素而不断发生变化。新设备投入使用后可能会出现新的隐患，而原有隐患也可能因治理措施的实施而发生改变。关联性则强调各个隐患之间相互影响、相互关联，一个隐患的存在可能引发其他隐患的出现，甚至导致连锁反应，引发严重事故。

2 轨道交通运营安全隐患排查方法与技术

2.1 常规排查方法

常规的轨道交通运营安全隐患排查方法主要包括人工巡检、设备检测和资料查阅等。人工巡检是排查人员通过目视、耳听、手摸等方式，对线路、车辆、车站设施等进行实地检查，发现明显的安全隐患。这种方法简单直接，能够及时发现一些表面的、易于观察的问题，如轨道的异物侵限、车站设施的损坏等。但人工巡检效率较低，容易受到人员经验和主观因素的影响，对于一些隐蔽的隐患可能难以发现。设备检测是利用专业的检测设备和仪器，对轨道交通的各项设备设施进行检测和分析，获取设备的运行参数和状态信息，判断是否存在隐患。例如，使用超声波探伤仪检测轨道的内部缺陷，利用红外热成像仪检测电气设备的过热故障等。设备检测具有较高的准确性和可靠性，能够发现一些人工巡检

难以察觉的隐患,但检测设备的成本较高,且需要专业的技术人员进行操作。资料查阅是通过对照轨道交通的设计图纸、施工记录、维护手册、运行日志等资料进行分析和研究,了解设备设施的历史运行情况和维护保养情况,发现潜在的安全隐患。这种方法可以帮助排查人员全面了解轨道交通的运营状况,但资料的完整性和准确性可能会影响排查结果^[2]。

2.2 现代信息技术在隐患排查中的应用

随着信息技术的快速发展,物联网、大数据、人工智能、地理信息系统(GIS)等现代信息技术在轨道交通运营安全隐患排查中得到了广泛应用。物联网技术通过在设备设施上安装传感器,实现对设备运行状态的实时监测和数据采集。例如,在车辆的关键部件上安装振动传感器、温度传感器等,实时监测部件的振动频率、温度变化等参数,一旦参数超出正常范围,系统会立即发出预警。大数据技术则对采集到的大量数据进行分析 and 处理,挖掘数据中隐藏的规律和潜在的安全隐患。通过对历史事故数据、设备运行数据、环境数据等进行深度分析,建立安全隐患预测模型,提前发现可能存在的隐患。人工智能技术中的机器学习算法可以对设备的运行状态进行智能诊断和预测,提高隐患排查的准确性和效率。例如,利用深度学习算法对图像数据进行处理,实现对轨道异物、设备故障等的自动识别。地理信息系统(GIS)可以将轨道交通的线路、车站、设备等信息与地理空间数据相结合,实现隐患的可视化管理。通过GIS平台,排查人员可以直观地了解隐患的位置、分布情况以及周边环境信息,为隐患治理提供决策支持。

2.3 隐患排查流程与标准

为了确保轨道交通运营安全隐患排查工作的规范化和标准化,需要建立科学合理的隐患排查流程和统一的标准。隐患排查流程一般包括排查准备、排查实施、隐患记录和结果分析等环节。在排查准备阶段,需要明确排查的目标、范围、方法和人员分工,准备好必要的检测设备和工具。排查实施阶段,按照预定的方法和流程,对轨道交通的各个部分进行全面细致的检查和检测,及时发现存在的隐患。隐患记录阶段,对排查过程中发现的隐患进行详细记录,包括隐患的位置、类型、严重程度、发现时间等信息。结果分析阶段,对排查记录进行整理和分析,评估隐患的风险等级,确定隐患治理的优先级。同时,制定统一的隐患排查标准,明确排查的内容、指标、方法和判定依据。例如,对于轨道的几何尺寸偏差,规定其允许的范围和检测方法;对于电气设备的绝缘性能,制定相应的测试标准和合格判定

值。通过建立完善的排查流程和标准,提高隐患排查工作的质量和效率。

3 轨道交通运营安全隐患治理机制

3.1 隐患治理的原则与策略

轨道交通运营安全隐患治理应遵循以人为本、预防为主、综合治理、分级负责等原则。以人为本原则强调将保障乘客和工作人员的生命安全放在首位,在隐患治理过程中,优先考虑对人员安全影响较大的隐患。预防为主原则要求通过加强日常维护保养、定期检测监测等措施,提前发现和消除隐患,防止事故的发生。综合治理原则强调运用多种手段和方法,从设备设施、人员管理、制度建设等多个方面入手,全面治理安全隐患。分级负责原则根据隐患的严重程度和影响范围,明确不同层级的管理部门和人员的治理责任,确保隐患得到及时有效的治理^[3]。在治理策略上,应根据隐患的类型和特点,采取针对性的措施。对于设备设施隐患,及时进行维修、更换或升级;对于人员行为隐患,加强培训教育和考核管理;对于管理隐患,完善相关制度和流程,加强监督执行。

3.2 隐患治理的组织与协调

轨道交通运营企业是隐患治理的主体,应建立健全隐患治理组织机构,明确各部门和岗位的职责分工。成立专门的隐患治理领导小组,负责统筹协调隐患治理工作,制定治理方案和决策重大事项。设立隐患治理工作小组,具体负责隐患的排查、治理和跟踪等工作。同时,加强企业内部各部门之间以及与外部相关单位的协调配合。企业内部各部门应加强信息共享和沟通协作,形成隐患治理的合力。例如,设备管理部门应及时将设备故障信息反馈给运营调度部门,以便调整运营计划;安全管理部门应加强对隐患治理工作的监督和指导。与外部相关单位,如政府部门、供应商、施工单位等,应建立良好的合作机制,共同推进隐患治理工作。

3.3 隐患治理的措施与实施

针对不同类型的隐患,应采取具体的治理措施。对于设备设施隐患,建立完善的设备维护保养制度,定期对设备进行检查、维护和保养,及时更换老化、损坏的部件。加强设备的更新改造,采用先进的技术和设备,提高设备的安全性和可靠性。例如,对老旧的信号系统进行升级改造,提高系统的抗干扰能力和稳定性。对于人员行为隐患,加强安全培训教育,提高员工的安全意识和操作技能。定期组织安全演练,增强员工应对突发事件的能力。建立严格的考核机制,对违规行为进行严肃处理,督促员工遵守规章制度。对于管理隐患,完善

安全管理制度,明确各项工作的流程和标准。加强安全监督检查,确保制度的有效执行。例如,建立健全安全检查制度,定期对轨道交通的各个部分进行安全检查,及时发现和纠正管理中的漏洞。在隐患治理实施过程中,应制定详细的实施方案,明确治理目标、任务、时间节点和责任人。加强过程管理,及时解决治理过程中出现的问题,确保治理工作按计划顺利进行。

3.4 隐患治理的监督与评估

建立隐患治理监督机制,加强对治理过程的跟踪和检查。成立专门的监督小组,定期对隐患治理工作进行监督检查,了解治理进展情况,检查治理措施的落实情况。对治理不力的部门和个人进行督促整改,确保隐患得到彻底治理。制定隐患治理评估指标体系,对治理效果进行量化评估。评估指标可以包括隐患消除率、事故发生率、员工安全意识提升程度等。通过定期评估,总结隐患治理工作的经验和教训,发现问题及时调整治理策略和方法。同时,将评估结果与部门和个人的绩效考核挂钩,激励各部门和员工积极参与隐患治理工作,不断提高隐患治理水平。

4 轨道交通运营安全隐患排查与治理机制的优化建议

4.1 完善法律法规与标准规范

目前,我国轨道交通运营安全相关的法律法规和标准规范还存在一些不足之处,需要进一步完善。政府部门应加强立法工作,制定更加完善的轨道交通运营安全法律法规,明确各方的安全责任和义务,加大对违规行为的处罚力度。同时,加快标准规范的制定和修订工作,及时跟上轨道交通技术的发展和运营管理的需求。例如,制定更加严格的设备安全标准、人员资质标准等,为隐患排查与治理提供更加坚实的法律保障和标准依据^[4]。

4.2 加强科技创新与人才培养

科技创新是提升轨道交通运营安全隐患排查与治理水平的关键。鼓励科研机构和企业加大对轨道交通安全领域的科技创新投入,开展新技术、新方法、新设备的研究和应用。例如,研发更加智能化的隐患排查设备和系统,提高隐患排查的准确性和效率;探索应用新型材

料和技术,提高设备设施的安全性和可靠性。加强轨道交通运营安全专业人才的培养,建立完善的人才培养体系。高校和职业院校应开设相关专业和课程,培养具有扎实专业知识和实践技能的安全管理人才。企业应加强内部培训,提高员工的安全意识和业务能力。

4.3 强化社会监督与公众参与

社会监督和公众参与是保障轨道交通运营安全的重要力量。建立健全社会监督机制,鼓励公众对轨道交通运营安全隐患进行举报和监督。设立专门的举报热线和邮箱,对举报属实的给予奖励。同时,及时向社会公开隐患排查与治理情况,接受公众的监督 and 质询。加强安全宣传教育,提高公众的安全意识和自我保护能力。通过多种渠道,如电视、广播、网络、宣传手册等,向公众普及轨道交通安全知识,引导公众正确使用轨道交通设施,遵守安全规定。鼓励公众参与轨道交通安全管理和隐患排查工作,形成全社会共同关注和参与轨道交通运营安全的良好氛围。

结束语

轨道交通运营安全至关重要,加强其隐患排查与治理机制研究对提升安全水平意义重大。本文通过研究隐患概述、排查技术、治理机制及优化建议,为运营企业和管理部门提供参考。同时,随技术和运营环境变化,需深入研究新隐患排查与治理方法,以适应新形势安全需求,为人们出行提供更可靠保障。

参考文献

- [1]孙幸福.兰州轨道交通运营风险分级管控与隐患排查治理现状分析及建议[J].甘肃科技,2022,38(20):64-67.
- [2]朱雅楠,王普照,掌孝夫等.城市轨道交通运营安全双重预防机制构建要点探讨[J].城市轨道交通研究,2022,25(05):40-44.
- [3]崔小满,王建涛,张亮,等.以信息化驱动"隐患排查治理与风险分级管控"双重预防机制在轨道交通建设施工中的深化落实[J].交通建设与管理,2022(6):102-104.
- [4]王昊,崔琰,石杰红.轨道交通运营风险分级管控与隐患排查治理[J].中国安全生产科学技术,2020,16(S1):60-63.