

应急响应与灾害防范在城轨轨道交通运营安全中的作用分析

周 浩 董益奇

杭州地铁运营有限公司 浙江 杭州 310000

摘 要：城轨轨道交通作为现代城市交通的重要组成部分，其运营安全直接关系到广大乘客的生命财产安全。应急响应与灾害防范作为保障城轨轨道交通运营安全的关键环节，其作用不容忽视。通过分析应急响应机制与灾害防范措施在城轨轨道交通运营中的实际应用，探讨它们在减少灾害事故损失、提高救援效率以及保障轨道交通系统稳定运行等方面的积极作用。同时，结合实际案例和演练情况，进一步强调应急响应与灾害防范在城轨轨道交通运营安全中的重要性，为相关轨道交通系统提供了加强应急管理和灾害防范的参考建议。

关键词：应急响应；灾害防范；轨道交通；作用分析

1 城市轨道交通运营安全的重要性

城市轨道交通作为城市交通系统的重要组成部分，具有承载大量乘客、提供便捷高效运输服务的特点。因此，城市轨道交通运营安全的重要性不容忽视。第一，城市轨道交通运营安全直接关系到广大乘客的切身利益。城市轨道交通每天运送大量的乘客，一旦发生安全事故，不仅会对乘客造成人身伤害和财产损失，还可能影响社会的稳定和谐。保障运营安全是城市轨道交通的首要任务。第二，城市轨道交通运营安全对于城市交通系统的正常运行至关重要。城市轨道交通是城市交通系统的重要组成部分，与其他交通方式相互衔接，共同构成了一个复杂的交通网络。一旦城市轨道交通运营发生安全问题，可能导致整个交通系统的紊乱和拥堵，给城市的正常运行带来严重影响。第三，城市轨道交通运营安全也是城市形象和信誉的体现。一个安全、可靠的城市轨道交通系统不仅能为城市吸引更多的投资和游客，还能提升城市的整体形象和信誉。相反，如果城市轨道交通频繁发生安全事故，将严重损害城市的形象和信誉，影响城市的可持续发展^[1]。只有通过不断提升运营管理水平、加强安全监管和防范措施、提高员工安全意识和技能水平等措施，才能确保城市轨道交通运营的安全稳定，为城市的繁荣发展贡献力量。

2 应急响应与灾害防范在城轨轨道交通中的作用

应急响应与灾害防范在城市轨道交通中发挥着至关重要的作用。在面对突发事件或灾害时，这些机制和措施能够迅速启动，有效应对，最大程度地减少灾害对轨道交通运营的影响，确保乘客和工作人员的生命安全。应急响应机制能够及时响应和处理突发事件，如列车故障、火灾、地震等。通过预警系统的实时监测和快速评

估，应急响应团队能够迅速集结，协调各方资源，进行紧急处置和救援。这种高效的应急响应不仅能够快速恢复轨道交通的正常运行，还能减轻灾害带来的损失，保障广大乘客的出行安全。同时，灾害防范机制通过一系列预防性和保护性的措施，如防灾设施的建设和维护、监测预警系统的运用等，能够提前预测和发现潜在的灾害风险，及时采取防范和应对措施。这些措施有效地降低灾害发生的概率和影响程度，为城市轨道交通的安全运营提供了坚实的保障。它们为城市轨道交通的安全运营提供了坚强的后盾，确保轨道交通在面对各种突发事件和灾害时能够迅速、有效地应对，保障乘客和工作人员的生命财产安全。因此，加强应急响应与灾害防范机制和措施的建设和完善，是城市轨道交通持续健康发展的重要保障。

3 城市轨道交通运营安全现状

当前，城市轨道交通运营安全现状呈现出以下现状：（1）随着城市轨道交通的快速发展，运营里程和乘客数量的不断增加，运营安全面临着越来越大的挑战。城市轨道交通系统作为城市的重要基础设施，其运营安全直接关系到广大市民的出行安全和城市的稳定。（2）城市轨道交通运营安全面临着多样化的风险源。这些风险源既包括列车设备故障、信号系统故障等内部因素，也包括自然灾害、恐怖袭击等外部因素。这些风险源的存在，使得城市轨道交通运营安全形势日益复杂和严峻^[2]。（3）城市轨道交通运营安全还面临着人员素质和管理水平等方面的挑战。部分工作人员安全意识不强、操作不规范等问题时有发生，给运营安全带来了一定的隐患。同时，运营安全管理体系也需要不断完善和创新，以适应城市轨道交通发展的新形势和新要求。当前城市轨道交通

通运营安全现状呈现出多样化、复杂化的特点,既面临着内部和外部因素的双重挑战,也需要在应急响应、灾害防范、人员素质和管理水平等方面不断提升和完善。

4 应急响应与灾害防范系统建设与管理

4.1 应急响应与灾害防范系统架构设计

城市轨道交通运营安全中的应急响应与灾害防范系统架构设计需要综合考虑技术、管理、人员等多方面的因素,确保系统的高效性、协同性和可靠性。该架构设计应以风险管理和应急管理为基础,通过整合先进的技术手段、优化的管理流程、训练有素的人员力量,构建一个集监测预警、应急响应、决策指挥、灾后恢复于一体的综合性系统。在技术层面,该架构应利用物联网、大数据、人工智能等先进技术,实现对轨道交通运营环境的实时监控、风险评估和预警发布。在管理层面,应建立健全的应急管理制度和流程,明确各级应急响应组织的职责和权限,确保在突发事件发生时能够迅速、有序地展开应急处置工作。在人员层面,应重视应急响应队伍建设和培训,提高他们应对各类突发事件和灾害的能力。此外,该架构设计还应考虑与其他城市应急管理体系的对接和协同,实现资源共享、信息互通,共同构建城市安全的坚强防线。通过这样的架构设计,可以确保城市轨道交通运营安全中的应急响应与灾害防范系统能够高效应对各类风险和挑战,保障轨道交通的平稳、安全运行。

4.2 灾害防范的预防措施与预警机制

城市轨道交通运营安全中的灾害防范工作是一项系统而复杂的任务,其中预防措施与预警机制的建立和实施尤为关键。为了确保乘客和工作人员的安全,降低灾害风险成为首要任务。为了实现这一目标,必须从提高系统的整体抗灾能力入手。第一,加固轨道基础设施,这包括定期检查轨道的稳定性、耐久性和承载能力,及时修复损坏部分,确保列车能够平稳、安全地运行。第二,提升列车和设备的安全性能。通过采用先进的技术和材料,增强列车的结构强度、抗冲击能力和防火性能,减少因设备故障或意外事故引发的灾害风险。第三,定期进行维护和检修。通过对列车和设备的定期检查、清洁、紧固和润滑,确保其处于良好的工作状态,减少因维护不当而引发的安全隐患^[1]。除了预防措施,还应建立有效的预警机制。这依赖于先进的监测系统和数据分析技术。通过在关键部位和区域安装传感器和监控设备,实时监测运营环境的安全状况,包括轨道状态、气象条件、列车运行状态等。同时,利用大数据分析技术对监测数据进行处理和分析,识别潜在的危险源和异

常情况,及时发出预警信息。一旦发现潜在的灾害风险,预警系统应立即启动,通过声光报警、信息推送等方式及时通知相关部门和人员。这将确保相关部门能够迅速作出反应,采取有效措施进行应对和处置,防止灾害的发生或减轻灾害的影响。

4.3 应急响应机制建设与演练

为了构建完善的应急响应机制,需要制定详尽的应急预案,明确各级应急响应组织的职责和权限,建立高效的指挥调度系统,实现信息的快速传递和资源共享。同时,应急资源的储备和管理也至关重要,包括救援人员、物资、设备等,必须确保在需要时能够及时调用。提高应急响应的效率和准确性,定期的演练是不可避免的。通过模拟真实的突发事件场景,组织相关部门和人员进行协同作战,可以检验应急预案的可行性和有效性,发现存在的问题和不足,并及时进行改进。演练还可以提高应急响应人员的应变能力和团队协作能力,增强他们在实际应对突发事件时能力。因此,城市轨道交通运营安全中的应急响应机制建设与演练是一项持续不断的工作,需要各级部门的高度重视和积极参与,以确保轨道交通系统在面对突发事件时能够迅速、高效、有序地进行应急响应,最大程度地保障乘客和工作人员的安全。

4.4 系统管理机制及责任分工

城市轨道交通运营安全中的系统管理机制及责任分工是确保轨道交通安全运营的核心要素。(1)应设立专门的轨道交通安全管理机构,负责制定和执行安全管理制度、监督安全运营情况、组织安全培训和演练等。该机构应与其他相关部门保持密切沟通,共同构建安全运营的工作格局。(2)要明确各级管理层的责任分工。高级管理层应负责制定安全策略和发展规划,提供必要的安全资源和保障措施;中级管理层则应负责具体的安全管理执行和监督,确保各项安全制度和措施得到有效实施;基层管理人员和操作人员则需严格执行安全制度和操作规程,确保轨道交通系统的安全运营。(3)还应建立健全的安全考核和奖惩机制,激励员工自觉遵守安全规章制度,共同维护轨道交通的运营安全。通过这样的系统管理机制及责任分工,能够明确各级组织和个人的职责,形成上下联动、齐抓共管的工作局面,为城市轨道交通的安全运营提供坚实的保障。

5 应急响应与灾害防范在城轨轨道交通运营中的实际运用

5.1 系统在灾害事故应急响应中的应用

应急响应与灾害防范在杭州地铁轨道交通运营实际

运用中得到了充分体现。以汛期的特殊气象防范为例：一准备阶段，在杭州进入汛期前，成立防汛防台领导小组，于汛期结束后自动撤消。现场处置按照相关应急预案指挥架构组织抢险和救援。各维保公司在每年汛期前完成运营线路正线车站、区间排水泵（含雨水泵、废水泵等）的测试检查与问题整改工作，确保水泵状态完好、功能正常

二响应阶段，当某一区域气象台发布特殊气象预警时，该区域内车站、车辆段（场）按相应级别启动预警响应。灾害预警系统通过实时监测和分析地铁周边的环境数据，如风力、水位数据等。当区间水位监测装置一旦发现异常情况，会立即向控制中心发送预警信息。控制中心接收到预警后，会迅速启动水淹专项应急预案，通过内部通信系统通知相关部门和人员进入紧急状态^[4]。应急指挥系统随之启动，控制中心根据灾害类型、程度和影响范围，迅速制定救援方案和应急措施。若区间发生因涌水险情危及乘客安全或区间迫停列车无法运行时，立即停运并组织乘客到就近车站疏散。若因降雨、内涝等造成线路积水超过轨面时，列车不得通过。当城市发生内涝时：出入口外路面积水漫过警戒水位线且水位不断上升时，开始加装防洪挡板；出入口外路面积水达到警报水位线时，立即关闭出入口，引导乘客使用其它出入口进出车站；当车站具备通行条件的出入口少于2个时，关闭车站，引导疏散车站滞留乘客；出入口积水达到防洪挡板最高水位线时，所在线路停运，立即疏散本线路所有车站及列车车厢乘客，转移至安全区域。另外，杭州市地铁系统还充分利用现代信息技术手段，如无人机高空巡视、智能巡检机器人，单兵无线集群系统等，对应急现场进行实时监控和数据采集。这些现代技术为指挥中心提供实时的灾害情况和救援进展信息，有助于指挥中心及时调整救援方案和分配救援资源，提高救援效率和准确性。

三恢复阶段，应急指挥收集各类信息综合评判，在紧急情况得到控制后，进行损失评估，并确定需要修复或替换的设备和资产。采取相应的补救措施，恢复受损设施和系统的功能。已达到恢复运营的目的

5.2 演练与实际案例分析

应急响应与灾害防范在城轨轨道交通运营中的重要性不仅体现在理论层面，更在实际演练和案例分析中得

到了深刻体现。以杭州市地铁系统为例，近年来该地铁系统组织了多次应急演练，模拟了火灾、地震和洪水等不同场景下的应急响应。在某次火灾演练中，杭州地铁启动紧急疏散程序。乘客在工作人员的引导下，迅速而有序地通过安全出口和疏散通道撤离。消防部门迅速响应，使用灭火器和灭火机器人进行灭火。演练过程中，各应急响应组织协同作战，有效控制了火势，确保了乘客的安全。除了演练，广州地铁还结合过去的灾害事故案例进行深入分析，以不断完善应急响应和灾害防范措施。例如，在分析一次地铁触网失电事故后，杭州地铁发现事故原因是由于异物导致触网短接故障引起的。因此，地铁公司组织了对轨行区异物的专项排查工作，以减少杜绝类似事故的发生。通过结合演练和实际案例分析，杭州地铁不断完善其应急响应和灾害防范机制，提高应对突发事件的能力，确保了轨道交通运营的安全稳定。这些经验和做法也为其他城市的轨道交通系统提供了有益的参考和借鉴。

结束语

通过对应急响应与灾害防范在城轨轨道交通运营安全中的实际运用进行分析，可以清晰地看到它们在确保轨道交通系统安全稳定运行中的重要作用。未来，随着城市轨道交通的不断发展，应继续加强应急响应机制的建设和完善，提高灾害防范能力，确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应急响应和处置工作。同时，还应加强与其他城市的轨道交通系统的交流与合作，共同推动城轨轨道交通运营安全水平的提升，为城市交通的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]鲁工圆,张杏蔓,潘明轩,等.轨道交通快线运营管理与调度指挥模式研究——以北京为例[J].综合运输,2019,41(7):121-126.
- [2]张爽.城市轨道交通运营企业管理模式分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2018(11):12-13.
- [3]尤星达,朱琳,刘志钢,管国良,王奋.地铁行车作业安全标准化检查与评估研究[J].都市快轨交通.2021,34(04):148-153+159.
- [4]李培谦.地铁行车阻塞事故的应急响应与处置分析[J].郑州铁路职业技术学院学报,2015,27(04):7-9+16.