

城市轨道交通车站及正线防汛减灾策略研究

杨 艾

重庆市轨道交通（集团）有限公司 重庆 400000

摘 要：城市轨道交通作为现代城市发展的动脉，其安全稳定运行至关重要。尤其在极端天气条件下，防汛减灾工作显得尤为紧迫。因此，详细探讨了车站排水系统设计、防汛设施更新、轨道线路防汛以及应急预案制定等关键防汛策略，并通过实例评估了这些策略的应用效果。为提升系统的安全性和稳定性，未来还需进一步优化和创新防汛减灾策略，引入先进技术，加强预警系统建设，并推动智能化管理，为城市防汛减灾工作提供有力支撑。

关键词：城市轨道交通；车站；防汛减灾策略

1 城市轨道交通系统概述

城市轨道交通系统作为现代都市发展的重要组成部分，扮演着越来越重要的角色。它是一种以电力为动力，采用轮轨运行方式的快速大运量公共交通系统，主要包括地铁、轻轨、有轨电车等多种形式。城市轨道交通系统以其高效、便捷、环保的特点，成为缓解城市交通拥堵、提升城市公共交通服务水平的有效途径。在人口密集、交通拥堵的城市区域，城市轨道交通通过构建高密度的网络覆盖，实现了乘客的快速出行需求。同时，轨道交通站点通常与商业中心、住宅区等重要节点紧密相连，为市民提供更加便捷的出行选择。城市轨道交通系统采用先进的列车控制技术、信号系统和安全设施，确保列车的稳定运行和安全运行。这些技术的应用，使得轨道交通的运行速度大大提高，乘客的出行时间得到缩短，出行体验也更加舒适。因此，在推进城市轨道交通系统建设的过程中，需要综合考虑各方面因素，确保轨道交通系统能够更好地服务于城市的发展和人民的生活^[1]。总之，城市轨道交通系统作为现代都市的重要交通方式，在缓解交通拥堵、提升公共交通服务水平、促进城市可持续发展等方面发挥着不可替代的作用。随着城市的发展和人们出行需求的不断增长，轨道交通系统将继续发挥更大的作用。

2 防汛减灾在城市轨道交通中的重要性

防汛减灾在城市轨道交通中扮演着至关重要的角色，对于保障城市轨道交通系统的安全稳定运营具有重大意义。第一，城市轨道交通作为城市公共交通的重要组成部分，每天承载着大量的乘客，其安全运营直接关系到广大市民的出行安全和生命财产安全。在暴雨洪涝等极端天气条件下，城市轨道交通车站及正线面临着严重的防汛压力。如果不重视防汛减灾工作，一旦发生洪水倒灌或积水等情况，不仅会损坏轨道交通设施设备，

还会威胁乘客的生命安全，甚至可能导致整个城市交通系统的瘫痪。第二，防汛减灾工作有助于提升城市轨道交通系统的应急响应能力和抗灾能力。通过制定科学有效的防汛减灾策略和应急预案，加强对车站及正线的防汛设施建设和维护，能够在极端天气条件下及时响应、迅速处置，最大限度地减少灾害损失。同时，这也能够提高乘客的信任度和满意度，增强城市轨道交通系统的竞争力和可持续发展能力。第三，防汛减灾也是城市轨道交通系统履行社会责任的重要体现。作为城市基础设施的一部分，城市轨道交通系统需要积极承担起保障公共安全、维护社会稳定的重要职责。通过加强防汛减灾工作，城市轨道交通系统能够更好地服务于社会、造福于人民，为城市的可持续发展贡献力量^[2]。第四，防汛减灾在城市轨道交通中具有不可替代的重要性。必须高度重视防汛减灾工作，加强对其的研究和实践，不断提升城市轨道交通系统的防汛减灾能力和水平，确保城市轨道交通系统的安全稳定运营和广大市民的出行安全。

3 城市轨道交通车站及正线防汛策略

3.1 车站排水系统设计

城市轨道交通车站的排水系统是防汛工作的核心环节之一。设计合理、运行有效的排水系统能够及时将积水排出，确保车站内部环境的干燥与安全。在车站设计时，应充分考虑暴雨强度、汇水面积和排水能力等因素，合理规划排水管网和出水口。排水管网应具备足够的容量和流速，以应对暴雨期间的雨水排放。出水口应设置在低洼地带或合适的位置，以便于积水排出。车站内部应设置完善的雨水收集系统，将雨水集中收集并通过排水管网排出。雨水收集系统应与排水管网相连接，确保雨水能够顺畅地流入排水管网。同时，对于车站的屋顶、地面等区域，应采取防水措施，减少雨水渗透对车站设施的影响。车站还应设置水位监测和报警系统，

实时监测排水系统的运行情况。一旦发现积水超过警戒水位,应立即启动报警机制,通知相关人员进行处理,确保车站的安全运营。

3.2 防汛设施建设与更新

防汛设施的完善程度直接关系到城市轨道交通车站及正线的防汛能力。因此,防汛设施的建设与更新是防汛减灾策略中的重要环节。车站应配备足够的防汛物资和设备,如防洪挡板、防汛沙袋、潜水泵等。这些物资和设备应存放在方便取用的位置,并定期检查其完好性和可用性,确保其在关键时刻能够发挥效用。对于车站的出入口、通风口等重要部位,应采取有效的防淹措施。例如,可以在出入口处设置防洪挡板,防止雨水倒灌进入车站内部;在通风口处设置防水装置,防止雨水通过通风口进入车站。车站还应加强与周边市政排水系统的协调和配合,确保在暴雨期间能够及时将车站内的积水排入市政排水管网。对于存在排水不畅或排水能力不足的区域,应及时与相关部门沟通,制定改造方案并进行改造。同时,对于正线轨道的防汛措施,应注重预防和应急处置两个方面。预防方面,可以加强轨道线路的巡查和维护,及时发现和处理潜在的防汛隐患。应急处置方面,应制定针对性的应急预案,如设置移动防洪设施、储备足够的排水设备等,以应对突发暴雨等极端天气情况。

3.3 轨道线路防汛措施

在轨道线路的初始设计阶段,细致的地质勘探和详尽的地形分析至关重要,这有助于设计师们选择最佳的线路走向和合适的高度,确保轨道避免穿越地质不稳定或低洼地带,以最小化洪水侵袭的风险。特别是在水系密集的城市中,线路设计必须充分考虑洪水发生的可能性和影响,通过科学建模和仿真分析,为未来的运营安全打下坚实基础。对于已经投入运营的轨道线路,持续的巡查和维护是确保其长期安全稳定的必要条件。巡查团队应配备专业的设备和人员,定期对轨道线路进行全面细致的检查,特别是对排水设施和沿线环境进行重点关注。任何潜在的裂缝、沉降或其他安全隐患都应及时发现并记录,随后进行修复或加固处理。同时,应使用现代科技手段,如无人机巡检、高清摄像头监测等,提高巡查效率和准确性。轨道线路沿线应设置多个水位监测点,实时监测水位变化。当水位异常升高或达到警戒值时,监测系统应立即发出警报,启动应急预案。此时,相关人员需迅速响应,采取包括关闭轨道、启动排水设备、设置防洪设施等一系列紧急措施,以确保洪水不会侵入轨道线路,保护列车和乘客的安全。气象部门提供的气象信息对于预测暴雨等极端天气

至关重要。轨道交通企业应建立与气象部门的沟通协作机制,及时获取最新的气象预报和预警信息。根据这些信息,企业可以提前做好防汛准备,如增加巡查频率、储备足够的防汛物资等,以确保在极端天气条件下轨道线路的安全运营。

3.4 应急预案制定与执行

根据车站及正线的具体地理环境、设施配置和运营特点,量身定制防汛预案,使其更具针对性和实效性。预案应包括详尽的防汛工作指导原则、具体的操作流程和明确的责任分工。防汛领导小组作为防汛工作的核心力量,应由具有丰富经验和专业知识的领导人员组成,负责全面统筹和协调各项防汛工作。领导小组要定期召开会议,对防汛工作进行总体规划和部署,确保各项防汛措施得到有效执行。在防汛预案中,应明确规定暴雨预警信息的接收、传递和处理流程,确保预警信息能够及时、准确地传达到相关部门和岗位。车站及正线的巡查、监测和预警机制应得到进一步强化,通过定期检查和维修,确保设施设备的完好和正常运行。设置专门的监测点,实时监测水位、降雨量等关键指标,一旦发现异常情况,立即启动预警机制。应急疏散和救援组织措施也是防汛预案的重要组成部分。应制定详细的疏散路线、避难场所和安全撤离方案,确保乘客和员工的安全。建立与消防救援等部门的紧密联系,确保在紧急情况下能够及时请求支援并共同应对防汛挑战。为了不断提高防汛工作的效率和质量,应建立与市政排水系统、消防救援等部门的信息共享和联动机制。

4 城市轨道交通防汛减灾策略应用

4.1 实例分析及介绍

以某大型城市地铁系统为例,近年来,随着极端天气事件的频发,该城市地铁系统面临着日益严峻的防汛挑战。针对这一问题,该地铁系统积极采取措施,从车站排水系统设计、防汛设施建设与更新、轨道线路防汛措施以及应急预案制定与执行等方面进行全面的防汛减灾策略应用。在车站排水系统设计中,该地铁系统对车站排水管网进行优化改造,提升排水能力。通过增加排水管道数量、扩大管道直径以及优化管道布局等方式,确保车站排水系统的畅通无阻。车站内部还设置了水位监测和报警系统,一旦发现积水超过警戒水位,立即启动排水设备进行排水,避免积水对车站设施的影响。车站出入口处安装防洪挡板,有效防止了雨水倒灌进入车站内部。车站还配备了防汛沙袋、潜水泵等应急防汛物资,以备不时之需。该系统还与周边市政排水系统建立协调机制,确保在暴雨期间能够及时将积水排入市政排水管网^[3]。通过增加巡查频

次、扩大巡查范围以及采用先进的监测技术等手段,及时发现并处理了潜在的防汛隐患。同时,在轨道线路沿线设置了水位监测点,实时监测水位变化,确保在洪水来临时能够迅速采取应对措施。

4.2 防汛减灾策略应用效果评估

通过对该地铁系统防汛减灾策略的应用效果进行评估,可以得出以下结论:首先,车站排水系统设计的优化改造显著提升排水能力,有效减少暴雨天气对车站设施的影响。水位监测和报警系统的引入,使得车站能够在积水发生时迅速采取应对措施,保障车站的安全运营。其次,防汛设施的建设与更新增强地铁系统的防汛能力。防洪挡板、防汛沙袋等物资设备的配备使得车站具备一定的抗洪能力;与市政排水系统的协调配合则确保积水的及时排出。再次,轨道线路防汛措施的加强减少洪水对线路的影响。巡查和维护工作的加强以及水位监测点的设置,使得地铁系统能够在洪水来临时迅速采取应对措施,保障轨道线路的安全稳定。

最后,应急预案的制定与执行提高地铁系统的应急响应能力。

5 城市轨道交通防汛减灾策略的优化与创新

5.1 技术设备更新与完善

对车站排水系统进行升级改造,采用更加高效、耐用的排水设备,如高性能潜水泵、耐腐蚀排水管道等,以提高排水系统的效率和可靠性。同时,加强排水设施的维护保养,定期检查设备的运行状态,确保在关键时刻能够正常运行。随着物联网、大数据等技术的发展,可以将这些先进技术应用于防汛减灾工作中。例如,通过安装传感器和监测设备,实时监测车站及正线的积水情况、水位变化等信息,并将数据传输至中央控制系统进行分析处理。引入先进的监测技术和设备,对轨道线路的稳定性、安全性进行实时监测和评估。通过利用无人机、机器人等智能设备进行巡查和检测,可以减少人工巡查的工作量和风险,提高巡查效率和准确性。

5.2 预警系统建设与优化

预警系统是防汛减灾工作的重要组成部分。需要建立健全预警系统,并与气象、水文等部门进行深度合作,获取准确、及时的天气信息和防汛信息。加强对预警信息的分析和处理,结合历史数据和实时数据,对暴雨、洪水等极端天气事件进行预测和评估。利用先进的通信技术,建立信息共享平台,将预警信息实时传输给各相关单位和人员,以便他们能够及时采取措施应对^[4]。通过建设多层次的预警体系,包括初级预警、中级预警和高级预警等,可以根据不同的预警级别采取相应的应对措施,提高防汛减灾工作的针对性和有效性。利用新媒体和社交平台等现代通信手段,扩大预警信息的传播范围和覆盖面。通过短信、APP推送、微信公众号等方式,将预警信息直接传递给乘客和市民,提高他们的防灾意识和自我保护能力。

结束语

随着城市的发展和极端天气事件的频发,防汛减灾工作面临着越来越大的挑战。因此,需要不断优化和创新防汛减灾策略,提高城市轨道交通系统的抗灾能力。未来,应进一步加强技术研究,引入更多的先进技术和设备,为防汛减灾工作提供有力支持。加强部门间的协调与配合,形成合力,共同应对防汛挑战。只有这样,才能确保城市轨道交通系统的安全稳定运营,为城市的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]陈龙.提高水利工程管理养护工作之我见[J].中小企业管理与科技(下旬刊).2021.(08):39-40.
- [2]王建敏.曹友为.深基坑施工期周边防汛设施的安全预警指标研究[J].四川建材.2020.46(10):198-199.
- [3]孔祥睿.城市轨道交通车站及正线防汛减灾策略研究[J].中国防汛抗旱.2023.33(10):58-62. DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2023124.
- [4]刘欢.极端天气下城市轨道交通防汛安全措施研究[J].中国防汛抗旱.2023.33(1).DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2022159.