

轨道交通工程雨季防汛设计

田诗航

中交(西安)铁道设计研究院有限公司 陕西 西安 710000

摘要:轨道交通工程作为城市交通体系的重要组成部分,在雨季面临着严峻的防汛挑战。由于地质条件复杂多变、排水系统设计缺陷以及结构防水设计不足等问题,轨道交通工程在雨季容易发生积水、滑坡等灾害,严重影响工程的安全稳定。因此,本文旨在探讨轨道交通工程雨季防汛设计的基本原则、存在的主要问题以及关键措施,为轨道交通工程的防汛工作提供科学依据和参考。

关键词:轨道交通工程;雨季防汛;设计

引言:在科技进步推动下,我国交通工程行业迎来新机遇。本文针对轨道交通工程雨季防汛设计,概述了三项基本原则:预防为主、防治结合,统一指挥、分级负责,科学决策、合理调度。并指出了存在的三大问题:地质条件复杂、排水系统设计缺陷、结构防水不足。为此,提出了六项关键措施:地质勘查评估、优化排水系统、加强结构防水、建立监控预警、储备应急物资、强化人员培训演练。通过综合实施这些原则和措施,将有效提升轨道交通工程雨季防汛能力,确保工程安全稳定,促进交通工程行业的持续发展。

1 轨道交通工程雨季防汛设计的基本原则

1.1 预防为主,防治结合

在轨道交通工程的雨季防汛设计中,预防为主、防治结合的原则是核心指导思想。这一原则强调在设计初期就应充分考虑极端天气条件,尤其是暴雨对轨道交通系统可能造成的潜在威胁,并采取相应的预防措施。预防为主不仅体现在对地质条件的深入勘查和评估上,还体现在对排水系统、结构防水等关键环节的精心设计上。通过科学合理的规划和设计,力求在源头上减少暴雨对轨道交通工程的影响。并加强地质勘查是首要任务。这包括对工程所在地的地质条件、水文地质条件及潜在的地质灾害风险进行全面评估,为后续的防汛设计提供准确依据。在排水系统设计上,应优化布局,提高排水设施的容量和效率,确保在暴雨天气下能够迅速排除积水,防止倒灌现象发生^[1]。最后,提高结构防水性能也是关键一环,通过采用先进的防水材料和工艺,确保轨道交通工程的结构在雨季中保持干燥稳定。

1.2 统一指挥,分级负责

在轨道交通工程雨季防汛工作中,建立高效的防汛指挥体系至关重要。这一体系的核心是统一指挥与分级负责。为实现快速响应和有效处置,必须明确各级的

责任和任务分工,确保信息传递的畅通无阻。统一指挥意味着要设立专门的防汛指挥部或领导小组,这一机构将统筹协调各方力量和资源,确保防汛工作能够有序、高效地进行。通过统一指挥,可以避免因多头管理而导致的混乱和延误。分级负责则是实现高效防汛的基础。根据轨道交通工程的实际情况,将防汛责任层层分解到各个部门、班组和个人。每个人都应清楚自己的职责和任务,以便在紧急情况下能够迅速行动。建立严格的监督考核机制,定期对防汛工作的执行情况进行检查和评估,确保各项防汛措施得到有效执行,从而保障轨道交通工程在雨季的安全稳定。

1.3 科学决策,合理调度

科学决策和合理调度是提高轨道交通工程雨季防汛工作针对性和有效性的关键。在制定防汛措施时,应充分考虑天气情况和轨道交通工程的实际状况,通过科学分析和研判,制定切实可行的防汛方案。应合理调度资源,包括人力、物力和财力等,确保防汛工作的顺利进行。为了提升防汛决策的科学性和精准度,应引入先进的监测技术和智能管理系统。通过实时监测天气变化、水位变化等信息,及时预警并启动应急预案。利用智能管理系统对排水系统的运行状况进行实时监控和优化调度,提高排水效率和准确性。这些措施的实施将有助于减少暴雨对轨道交通工程的影响,确保工程的安全稳定运营。

2 轨道交通工程雨季防汛设计存在的主要问题

2.1 地质条件复杂多变

轨道交通工程,作为城市交通体系的重要组成部分,其建设往往需穿越城市的不同地质区域。这些区域的地质条件复杂多变,包括软土、硬岩、岩溶等多种地质类型,给轨道交通工程建设和运营带来了极大的挑战。特别是在雨季,暴雨天气下的地质条件不稳定性

显著增加,极易引发滑坡、泥石流等地质灾害,对轨道交通工程构成严重威胁。在设计阶段,充分的地质勘查和评估是确保轨道交通工程安全稳定的基础。然而,在实际操作中,由于各种因素的影响,如时间紧迫、资金有限等,地质勘查工作可能存在不足或评估不全面的问题。这可能导致在后续的施工和运营过程中,轨道交通工程面临未知的地质风险,增加了防汛工作的难度和复杂性。

2.2 排水系统设计缺陷

排水系统是轨道交通工程防汛的重要组成部分,其设计的合理性和有效性直接关系到工程在雨季的安全稳定。然而,现有排水系统设计可能存在诸多缺陷。一方面,由于设计标准或规范的滞后,排水设施的容量和布局可能无法满足极端天气下的排水需求。在暴雨天气下,排水系统可能迅速达到饱和状态,无法及时排除积水,导致轨道交通工程出现积水、倒灌等现象。另一方面,排水设施的维护和检修工作也是确保排水系统正常运行的关键。然而,在实际运营过程中,由于各种原因,如维护资金不足、检修人员缺乏等,排水设施的维护和检修工作可能不到位。这可能导致排水系统在实际运行中出现故障,如管道堵塞、泵站失效等,进一步加剧了轨道交通工程在雨季的防汛压力。

2.3 结构防水设计不足

轨道交通工程的结构防水设计是确保工程安全稳定的关键环节。然而,在实际设计中,可能存在防水设计不足的问题。一方面,防水材料的选择可能不符合规范要求或施工质量不过关。这可能导致防水材料在雨季中迅速老化、破损,失去防水效果。另一方面,结构细部的防水处理可能不够细致或存在漏洞。例如,轨道交通工程的接缝、裂缝等部位可能未得到充分的防水处理,导致雨水渗透进入工程内部,影响工程的安全性和稳定性。此外,防水系统的耐久性和维护性也是实际设计中需要考虑的重要因素。然而,在一些轨道交通工程中,可能未充分考虑防水系统的长期运行效果和维护成本。这可能导致在运营过程中,防水系统出现各种问题,如漏水、渗水等,给轨道交通工程的防汛工作带来极大的困扰。

3 轨道交通工程雨季防汛设计的关键措施

3.1 地质勘查与评估

在轨道交通工程的设计阶段,地质勘查与评估是确保工程安全稳定的首要步骤。这一环节不仅关乎到工程的选址布局,更是后续防汛设计的重要依据。地质勘查应全面覆盖工程所在地的地质条件、水文地质条件以

及潜在的地质灾害风险。具体来说,需要详细了解地层结构、岩性特征、地下水位、渗透系数等关键参数,为工程设计和施工提供准确的地质信息。对于地质条件复杂、易发生滑坡、泥石流等地质灾害的区域,应采取相应的工程措施进行加固处理^[2]。这包括但不限于设置抗滑桩、挡土墙、排水沟等,以增强地层的稳定性和抗灾能力。还需要对这些区域进行长期监测,及时发现并处理潜在的安全隐患。在地质勘查与评估过程中,应充分利用现代科技手段,如遥感技术、地球物理勘探技术等,提高勘查的准确性和效率。此外,还应建立完善的地质勘查报告制度,确保勘查结果的准确性和可追溯性。

3.2 排水系统设计

排水系统是轨道交通工程雨季防汛的重要组成部分,其设计的合理性和有效性直接关系到工程在雨季的安全稳定。在设计排水系统时,应充分考虑暴雨等极端天气条件下的排水需求,合理设置排水沟、集水井等排水设施。这些设施应具有足够的容量和布局密度,以确保在暴雨天气下能够迅速排除积水,防止倒灌现象发生。应引入先进的排水技术和设备,如自动抽排水系统、雨水回收利用系统等。自动抽排水系统可以根据水位变化自动启动和停止,提高排水效率;雨水回收利用系统则可以将雨水转化为可利用的水资源,用于绿化灌溉、道路清洗等,既节约了水资源,又减轻了排水系统的负担。在排水系统的设计和施工过程中,还应充分考虑与周边环境的协调性和美观性。例如,排水沟的盖板设计应与周边环境相协调,既满足排水功能,又不影响景观效果。

3.3 结构防水设计

轨道交通工程的结构防水设计是确保工程安全稳定的关键环节。在设计时,应严格按照国家相关标准和规范进行防水处理。具体来说,需要采用防水混凝土、设置防水层等措施,确保工程结构在雨季中保持干燥稳定。防水混凝土是一种具有抗渗性能的混凝土,其抗渗等级应根据工程的具体需求和地质条件进行确定。在设置防水层时,应选用性能优良、耐久性好的防水材料,并确保防水层的施工质量和厚度符合规范要求。还应加强结构细部的防水处理。例如,施工缝、变形缝等部位是防水的薄弱环节,需要采取特殊的防水措施进行处理。这包括但不限于设置止水带、涂刷防水涂料、嵌填密封材料等。此外,还应考虑结构的耐久性和维护性^[3]。在设计时,应选用耐久性好、易于维护的防水材料和构造形式,以确保防水效果的长期有效。还应建立完善的防水系统维护管理制度,定期对防水系统进行检查和维

修,确保其处于良好状态。

3.4 监控系统与预警机制

建立完善的监控系统与预警机制是轨道交通工程雨季防汛工作的重要保障。通过引入先进的监测技术和设备,如远程视频监控系统、水位监测装置等,可以实现对隧道口、排水设施等关键部位的可视化监控。这些监控设备可以实时监测关键部位的水位变化、渗漏情况等信息,并及时将数据传输到监控中心进行分析和处理。应与气象部门建立紧密联系,及时获取暴雨预警信息。气象部门可以根据气象数据和模型预测未来一段时间内的降雨情况和趋势,为轨道交通工程的防汛工作提供科学依据;在收到暴雨预警信息后,应立即启动应急预案,采取相应的防汛措施,确保工程的安全稳定。此外,还应建立完善的预警信息发布和传递机制。一旦监测到异常情况或收到暴雨预警信息,应立即通过广播、短信、微信等多种方式将预警信息传递给相关人员和部门,确保他们能够及时采取措施应对。

3.5 应急物资与设备储备

在轨道交通工程的防汛准备工作中,应急物资与设备的储备是不可或缺的一环。根据工程的实际情况和防汛的具体需求,我们必须储备足够数量的各类应急物资和设备;这些物资和设备涵盖了排水泵、沙袋、吸水膨胀袋、救生衣以及反光救生绳等多种类型。排水泵在紧急情况下能够迅速排水,有效防止积水过深对工程安全构成威胁;沙袋和吸水膨胀袋则能够用于封堵漏水点或快速构建临时防水屏障,防止水流进一步蔓延。而救生衣和反光救生绳则是紧急救援和人员疏散时的重要装备,能够保障人员的生命安全;在储备这些应急物资和设备时,我们需要充分考虑其数量、种类和规格是否能够满足实际需求,我们需要定期对排水泵进行试运行和保养,确保其在关键时刻能够正常启动和运行^[4]。对沙袋和吸水膨胀袋要进行定期检查和更换,确保其处于良好状态,而对救生衣和反光救生绳,则要定期进行清洗和晾晒,保证其干净、整洁且易于使用。

3.6 人员培训与演练

提高防汛意识和应急处置能力,关键在于加强防汛人员的培训和演练工作。为此,我们应定期组织防汛应急演练与专项培训,确保员工对防汛预案及操作流程了如指掌,并熟练掌握必要的防汛技能与知识。在演练环节,我们应尽可能模拟真实的暴雨天气与紧急状况,使员工在实战中锻炼应变能力,增强团队协作,这些演练也是检验防汛预案有效性的重要途径,有助于我们不断完善预案,提升应对能力。此外,轨道交通工程的防汛工作还需多个部门和单位的紧密协作;因此,我们必须建立完善的沟通协调机制,通过定期召开防汛工作会议、共同制定联合防汛预案等方式,加强各部门间的沟通与协作,在面临紧急情况时,各部门和单位需迅速响应,密切配合,共同应对暴雨天气与紧急状况。

结语:综上所述,轨道交通工程雨季防汛设计是一项复杂而重要的工作,需要综合考虑地质条件、排水系统、结构防水等多个方面。通过遵循预防为主、防治结合等基本原则,针对存在的主要问题采取关键措施,可以有效提升轨道交通工程的防汛能力。并且加强人员培训与演练、建立完善的监控系统与预警机制以及储备足够的应急物资和设备也是确保轨道交通工程在雨季安全稳定的重要保障。未来,随着科技的不断进步和防汛理念的不断更新,轨道交通工程雨季防汛设计将不断得到完善和提升。

参考文献

- [1]殷芳,李小玉.轨道交通工程雨季防汛设计[J].工程建设与设计,2022(14):57-59.
- [2]付惠姣.上海轨道交通地下工程防汛论证要点简述[J].水资源开发与管理,2022,8(07):71-75.
- [3]杨凤梅,叶至盛.在建地铁项目防汛措施探讨[J].山西建筑,2021,47(18):133-135.
- [4]柏喜红,胡瑾,周佳星.地铁运营防汛工作分析[J].运输经理世界,2020(14):37-39.