

《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》

编制说明

一、背景、目的意义和作用

（一）编制背景

近年来，随着全球气候的变化，世界各国面临着严重的城市洪涝灾害，我国也是受洪涝灾害困扰最为严重的国家之一。一方面，我国大部分地区处于季风区，年降雨量明显超过同纬度的其他国家与地区，气候变化和地面沉降恶化了暴雨内涝灾害产生的孕灾环境，我国部分城市也时常开启暴雨季节“城市看海”的模式；另一方面，我国城市规模的迅速扩张导致城市内部空间出现“拥堵”现象，城市开发过程中不透水面剧增，导致城市地表下渗量的减少、蒸散发过程减弱、产流量增加、汇流时间加快，在同样的暴雨强度下城市内部易形成径流峰值高、峰现时间短的极端降雨，进而导致灾害损失倍增。

地下设施（地铁系统、地下商业街、通道等）的开发利用有效缓解了城市空间紧缺问题，城市轨道交通作为现代化出行方式，其速度快、运输量大，是城市公共交通的主要运输系统。截至 2025 年底，中国内地 58 个城市累计投运城市轨道交通线路 382 条，总里程达 13071.58 公里，其中全自动运行线路长度为 1976.41 公里，占总里程的 15.12%。2025 年全年新增运营里程 910.80 公里，新增线路 21 条，新增运营区段或延伸段 34 段。

城市轨道交通由行驶线路、车辆和站点组成，属于地下封闭或半

封闭形系统，受自身地势影响，相比于地面建筑和基础设施，城市轨道交通内涝灾害的发生具有不可预测性。由于城市快速发展与附属配套设施的不同步性，我国多数城市的排水管网系统、城市规划和应急管理水平难以满足当今的复杂极端气候环境。一方面，在城市轨道交通系统中，其车辆及行驶线路一般架于地表或藏于地底，暴雨产生的积水一般不对其产生直接的影响。另一方面，车站是连接地表与城市轨道交通系统的交汇节点，此处人员密集并且基础设施价值高，受城市地表暴雨内涝灾害影响较大，灾害一旦发生常会致使城市轨道交通停运、人员滞留和设施损坏。在城市轨道交通车站分类中，尽管车站按空间位置划分类型多样（地面站、地下站、高架站），但积水一旦漫过车站进出口便会迅速向下蔓延至车站内，进而影响乘客出行、城市通勤，甚至造成灾难性财产损失和人员伤亡，进一步恶化形成城市轨道交通日常运营的灾害风险。在全球极端暴雨频发的情况下，伦敦、纽约等全球性大城市地铁均出现过因内涝灾害而造成损失的灾难事件，我国广州、武汉、北京等城市地铁也屡因暴雨发生雨水倒灌，天津、石家庄、郑州等部分华北和中原城市地铁面临的内涝灾害风险也正急剧上升。

2000年以来，我国城市轨道交通进入高速网络化发展期，也是极端暴雨洪涝事件高发期。全国多数开通地铁的城市均不同程度遭遇雨水倒灌、区间淹水、线路停运等险情，灾害频次、影响范围与处置难度持续上升，成为威胁城市轨道交通安全运营的突出风险。据统计，2008年-2024年期间，全国共计发生25起影响较大的城市轨道交通淹

水倒灌事件，覆盖全国 17 个城市，不仅造成了巨大的经济损失，还造成了人员伤亡和不良的社会影响。其中，2021 年郑州“7·20”特大暴雨引发了行业最严重事件，小时降雨量达 201.9 毫米，突破历史极值，其地铁 5 号线区间隧道被淹、列车迫停，造成 14 名乘客死亡并全线网停运，成为我国城市轨道交通防汛治理的转折点。

2021 年 7 月国务院安全生产委员会、国家防汛防旱总指挥部印发了《关于切实加强城市安全工作的通知》，要求深刻吸取一些城市因强降雨和安全生产问题发生的重大事故教训，强化城市建筑和市政设施建设运行安全监管，通知中还明确指出了要强化以地铁为重点的城市交通安全工作，要强化城市防汛排涝工作，要建立城市易涝类风险分布图和风险隐患清单。

《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》明确提出要“强化交通基础设施安全风险评估和分级分类管控，加强重大风险源识别和全过程动态监测分析、预测预警”。2022 年 6 月 21 日，为深入贯彻落实习近平总书记重要指示精神，进一步做好城市轨道交通防汛防涝工作，确保城市轨道交通安全运行，交通运输部印发《关于切实做好城市轨道交通防汛防涝工作的通知》，强调各地城市轨道交通主管部门要指导运营单位以案为鉴，按照《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》（交运规〔2019〕7 号）有关要求，以点带面、点面结合，强化防汛防涝风险隐患排查，切实提升监测预警水平。

（二）编制目的

当前，在城市轨道交通运营领域，2025 年修订发布的《城市轨道交通初期运营前安全评估规范》（交办运〔2025〕72 号）中明确提出要求建设单位在开展初期运营期间安全评估之前需出具工程项目防洪涝专项论证报告；2022 年发布的《城市轨道交通运营应急能力建设基本要求》（JT/T 1409-2022）中明确要求城市轨道交通运营企业在汛期的地下、地面车站配备规定类型的防汛应急物资。但是，当前我国城市轨道交通运营领域尚未建立暴雨洪涝风险评估相关的标准规范，企业城市轨道交通运营期间无科学可靠的洪涝风险评估数据进行应急资源分配参考，多数凭经验或事故、事件情况配置防汛物资，不仅可能因“一刀切”的配置造成防汛应急资源浪费，还可能因研判不精准导致应急资源配置不足引发内涝灾害，因此，需要通过标准研究对城市轨道交通运营相关场所进行暴雨洪涝灾害风险评估分级，合理制定防汛措施，防止发生事故。

（三）编制作用

通过标准研究对城市轨道交通运营期间的暴雨洪涝风险进行评估分级，一是填补行业空白。当前，我国尚未建立城市轨道交通暴雨洪涝风险评估相关的标准规范，运营企业无可靠的洪涝风险评估数据进行参考借鉴，多数凭经验或事故、事件情况开展防汛应急管理及防汛物资的配置管理；二是科学指导实践。通过标准研究与应用，对城市轨道交通运营车站进行暴雨洪涝风险进行评估，精准定位薄弱环节与点位，实施重点车站风险管控与防汛物资重点分配，指导开展城市轨道交通防汛防涝工作。三是实现风险动态管理。定期开展风险评

估，对运营线路的暴雨洪涝风险点进行辨识、评估，确定风险等级，依据风险等级，采取相应的管控措施，实施风险动态管理活动。

二、编制过程

（一）团标立项审查与立项公告

2024年8月9日，由苏交科集团股份有限公司提出申请，江苏省综合交通运输学会组织铁路（轨道）分会组织对《城市轨道交通防洪防汛风险评估指南》进行团体标准立项审查会，与会专家一致同意通过该团体标准立项申请，并发布《江苏省综合交通运输学会关于〈城市轨道交通防洪防汛风险评估指南〉号团体标准立项的公告》（苏交学办〔2024〕104号），确定该标准在学会立项进行研究。

（二）补充调研与完善

2024年9月—2025年12月，标准编制组调研了多家城市轨道交通运营企业，并查阅了相关文献资料，收集整理、分析了相关标准规范，经调研与分析，编制组确定了标准中的评估方法和标准编制思路。但是，经编制组分析，一致认为标准名称《城市轨道交通防洪防汛风险评估指南》存在逻辑不合理之处，建议修改为《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》，故在编制标准初稿时，使用新的标准名称《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》。

（三）大纲审查与标准初稿预审

学会于3月17日组织召开了标准《城市轨道交通防洪防汛风险评估指南》的大纲审查及初稿预审会，与会专家一致同意将标准名称修改为《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》，并建

议在标准中优化评估流程图、增加评估对象，明确 POI 计算方法。

（四）征求意见处理

8-9 月，编制组将修改后的征求意见稿定向、公开征求意见。

三、与现有相关标准的关系

当前，交通运输领域暂未发布实施与暴雨洪涝风险评估相关的标准，故本次研究标准与现有标准无直接关系。

四、标准主要内容的创新先进

在全球极端天气频发的现状下，本次标准研究项目突破性以城市轨道交通运营相关场所为研究对象，分析城市轨道交通运营期间洪涝灾害的影响因素，从危险性、脆弱性、暴露性以及城市轨道交通运营企业的安全应急管理情况等方面建立城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估模型，对城市轨道交通运营车站场所进行暴雨洪涝风险评估与分级，确定高风险点位，以便运营企业开展重点管控、应急物资分配等工作，为城市轨道交通防汛防涝工作起到指导作用。同时，创新性开展城市轨道交通运营领域有关暴雨洪涝灾害评估标准研究，填补行业标准空白，不仅是应对气候变化的迫切需求，更是推动城市治理现代化、保障人民群众生命财产安全的战略举措。通过标准化、科学化的风险评估，推动城市轨道交通运营期间应急管理由被动应急向主动防控转化。

五、标准主要内容的可行依据

本次拟研究编制的《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》主要内容有：术语和定义、评估流程、评估资料收集和整理、

风险评估、风险管控、评估报告编制等。

本标准在研究过程中，项目组与徐州地铁运营有限公司已建立合作共同进行标准研究。通过前期与城市轨道交通运营企业的交流调研，并通过文献资料、其他行业领域相关标准的梳理研究与分析，已初步形成《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》初稿，明确从危险性、暴露性、脆弱性及安全应急管理四个维度建立风险评估模型，并将致灾危险性、承灾体暴露性、承灾体脆弱性、承灾体安全管理各指标进行归一化后加权综合计算，建立城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估计算模型。

此外，在标准研究过程中，标准编制组为确保计算模型的科学性，针对徐州地铁彭城广场站开展了评估模型的试用计算，在不同取值情况下，彭城广场站的暴雨洪涝灾害风险指数在 148~274 之间，对应的风险等级为一般风险或较大风险，从彭城广场的规模、客流、类型及周边环境分析，该车站实际应作为暴雨洪涝风险的重点管控车站，证明该评估计算模型是可行的。

六、标准宣贯和推广应用的实施计划与措施

（一）准备阶段

根据《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》的编制过程、重点内容等进行整理，形成团标宣贯文件资料，并编制宣贯方案，策划对全省城市轨道交通运营企业进行宣贯。

（二）宣传培训阶段

《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》经技术审

查修改完善后，由江苏省综合交通运输学会组织各城市轨道交通运营企业进行宣贯培训。

（三）应用实施阶段

由江苏省综合交通运输学会牵头，指导有需求的城市轨道交通运营企业进行《城市轨道交通运营期间暴雨洪涝灾害风险评估指南》的应用，由企业反馈《指南》应用情况。

（四）完善提升阶段

企业应用后，江苏省综合交通运输学会根据企业应用反馈情况，组织编制单位对《指南》进行修订完善。

七、编制过程发生的重大分歧意见及处理情况

无。

八、其他予说明的事项，包括涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等

无。