

地铁车站防汛应对措施研究

张文文

贵阳市城市轨道交通集团有限公司运营分公司 贵州贵阳 550081

摘要:近年来,受全球气候变暖影响,暴雨及高温等极端天气频频出现,由此引起各类灾害频发。地铁作为现代社会公共出行的重要方式,在此种极端气候条件下,若线路部分车站出入口积水严重,超过自身的排水能力,则易出现积水倒灌甚至淹没轨道的险情,从而影响车站服务及车辆运行,对地铁运营产生极为不利的影 响。面临的防洪压力与日剧增,如何做好防汛应对是地铁站必须要掌握的一个重点工作,本文从近年来地铁站发生的典型洪涝灾害事件,探讨防汛应对措施。

关键词: 地铁站; 极端天气; 防汛; 应对

Study on subway station flood control measures

Wenwen Zhang

Guiyang Urban Rail Transit Group Co., Ltd. Operation Branch Guiyang, Guizhou 550081

Abstract: In recent years, under the influence of global warming, extreme weather such as heavy rain and high temperature frequently appear, which leads to frequent disasters. As an important way of public travel in modern society, under such extreme weather conditions, if the entrance and exit of some stations on the line are flooded seriously, which exceeds their own drainage capacity, it is easy for the accumulated water to flow backward or even flood the track, thus affecting the station service and vehicle operation, and having extremely adverse effects on subway operation. Faced with the increasing flood control pressure, how to do a good job in flood control is a key task that subway stations must master. This paper discusses the flood control measures from the typical flood disasters in subway stations in recent years.

Keywords: Subway station; Extreme weather; Flood control

引言:

近年来,世界各地极端天气事件频发,人民生命财产损失严重,随着全球变暖趋势加剧,未来将有更多更严重的极端天气气候事件,2021年7月17日至23日,河南省遭遇历史罕见的特大暴雨,发生严重洪涝灾害,特别是7月20日郑州地铁五龙口停车场及其周边区域发生严重积水现象,积水冲垮出入场线挡水墙进入正线区间,导致5号线一列列车被洪水围困,造成有14人不幸遇难。城市轨道交通作为重大民生工程,在城市交通中占有重要地位,防汛工作是轨道交通安全的一个重要的工作,本文主要从地铁站防汛工作面临的问题、如何开展防汛工作、防汛物资的使用、突发情况下的防汛作战进行研

究与探讨。

一、地铁车站防汛风险点研究

1. 极端灾害天气导致地铁站淹水倒灌

(1) 暴雨洪涝自然灾害,发生时可能导致雨水倒灌浸泡车站、线路轨行区,导致车站、区间水淹,影响正常运营。例如2021年河南郑州“7.20”特别重大自然灾害,地铁5号线遭遇涝水灌入、失电迫停,导致14人不幸遇难。

(2) 暴雨洪涝自然灾害,发生时地铁站出入口暂无积水,但周边在建工地积水达到一定程度暴雨带来的积水压力过大,超过了在建出入口与车站运营区域的隔板承载能力,导致积水倒灌进入到车站。例如2021年7月30日广州21号线的神舟路站地铁站因出入口正在建设,暴雨带来的积水压力过大,超过了在建出入口与车站运营区域的隔板承载能力,导致积水倒灌进入到车站。

作者简介: 张文文(1986年12月-),女,汉族,中级工程师,研究生,主要研究轨道交通方向。

2018年6月28日,四川省遭遇强降雨袭击,由于该次降雨过程强度大、范围广,四川省启动了四级防汛应急响应。在当天早高峰时期,成都市轨道交通的广福站外基坑护壁透水,遭雨水倒灌,造成该车站暂时关闭停运,轨道车辆越站运行。经过紧急处置后,在中午12时广福车站重新运营。2017年6月12日23时,台风登陆深圳,次日,深圳市多区的降水量达到20-40毫米,暴雨黄色预警提升为橙色预警。受强降雨影响,道路积水严重,车辆被淹,且有雨水侵入到车公庙的部分站厅,导致车公庙站临时关闭,过路轨道车辆均不停站通过,至13点后,车公庙站正常运营。

(3) 市政排水管网堵塞,地铁站站内积水排放受阻,导致站外积水漫入站内。2010年5月15日,广州市区遭受暴雨袭击,由于地表市政排水设施能力有限,地表积水严重,雨水倒灌进入磨碟沙地铁站。根据广州地铁总公司消息:地铁二号线只运行三元里至赤岗之间的小交路,赤岗至万胜围之间暂时停止运营,且为及时疏散乘客在地铁线路暂停区间启动免费公交车接驳服务。

2. 站内消防水管、生活水管爆管,造成区间、站内水淹

该类事件一般影响较小,一般情况下对运营不会造成影响,运营单位发现后也能立即处理。

二、地铁车站防汛工作要点

1. 城市防汛

防汛工作是一个城市、一个省乃至多个省份“一盘棋”的工作,地铁车站所在城市的防汛工作,往往决定了地铁车站能否持续运营,也就是俗称“皮将不存,毛之焉附”的意思。中国在西汉时已设治河机构管理治河和防汛,中华人民共和国建立后,从中央到地方均设有防汛指挥部,统一指挥防汛工作。城市防汛工作应以“安全第一,预防为主,防重于抢,有备无患”为方针,在汛期制定防汛方案,建立健全洪水预报警报机制,备足防汛物料及应急工器具,对防汛风险点开展全面排查,消除事故隐患。在汛期进行24小时不间断的防汛值班,及时了解气象水文状况,预报水情,必要时下达警报;巡查和守护防洪工程,运用防洪系统各项措施,依据水情和工程状况以及防汛调度计划,控制调度洪水,遇有险情立即抢护;当发生超标准洪水时,请示上级同意后采取紧急措施(如分洪、撤离分洪区居民等)以减小损失。汛后对防洪工程及防汛工作进行检查,总结经验教训;对抢险工程要加固;若采用分洪等紧急措施,则应作好善后工作。

2. 工程防汛

如果说城市防汛是地铁车站防汛的必要条件,那么工程防汛则是地铁车站防汛决定因素。在城市轨道交通设计阶段,轨道线路和站点位置确定后需要对轨道交通网络的防汛能力进行评估,其中包括城市地面的径流量、排水管的过流能力、该城市的地理特征和水文气象以及站点周边的积水状况等。通过各方面的资料以评估在夏季汛期暴雨可能威胁轨道交通网络的程度,保障轨道交通的安全性。对于先天防汛条件不足的车站,在规划选址阶段就应当重点考虑雨水灾害的影响,在设计建设的过程中适当提高车站防汛措施的建设标准,从各角度提高防汛能力。

3. 运营防汛

(1) 暴雨红色预警期间,地铁车站需加强出入口、站内的巡视工作,重点巡查出入口环境及服务设施,及时做好乘客服务工作,车站须利用CCTV监控对出入口等风险较高的场所进行巡视。

(2) 车站范围内,可以造成洪涝灾害的位置主要集中在出入口、疏散通道、物业接口、市政连接通道处,以及其他与外单位连接的可能从外单位进入地铁站的连接通道处,汛期时段,车站应就近建立防汛物资集中地;建立出入口、疏散通道、物业出入口、市政通道出入口处的防汛警戒线(地铁公司应与外单位建立良好的沟通机制,当发生防汛风险时外单位所管理的出入口也应建立堵水隔离带),当车站周边积水漫过黄色警戒线且有持续上涨趋势,立即将防汛沙袋等防汛物资就近堆放,随时满足投入应急抢险实际需求;当周边积水漫过红色警戒线且有持续上涨趋势,立即按规定使用防汛物资建立堵水隔离带。相关与地铁连接的单位也应高度重视地铁的防汛工作,不应独立出来。

(3) 车站应加强对出入口环境及服务设施的巡查,及时做好乘客服务工作,发生淹水倒灌等紧急情况时,按照“救人疏散优先”的原则,车站先行组织关闭出入口或关站,并向OCC汇报关闭情况和现场情况。

(4) 在运营的车站附近在建出入口或相关连接的通道时,建设单位应充分考虑封堵墙的承压能力,按照最大暴雨红色期间可能造成的积水来考虑设置,避免发生承压能力不足造成积水冲破挡水墙进入地铁站内的情况。

(5) 根据近年来地铁发生淹水倒灌的事件时,大多数情况下是与地铁连接的市政通道、施工工地、商业区域等位置容易发生淹水倒灌,因为一般情况下,地铁站

的工作人员会24小时进行日常巡视和检查, 会及时排查倒灌隐患, 而部分市政通道、施工工地、商业区域等在暴雨天气没有人员长期值守, 他们对地铁倒灌的风险意识不强, 双方都在做自己的本职工作, 缺少有效的沟通和应急机制, 未形成紧密的应急联控机制, 且因为人工成本的问题较少考虑设置人员24小时值守, 故在发生淹水倒灌或积水冲过挡水墙进入地铁站时, 都是地铁站的工作人员第一时间发现, 却不能在发生前有效的制止, 故与外单位的沟通联络还存在实际的困难。

三、地铁车站防汛物资的配备和使用

根据《城市轨道交通运营应急能力建设基本要求》中车站防洪物资的配备要求, 详细的防洪物资应满足以下要求:

表1 轨道交通车站防洪物资配备表

种类	单位	数量	注意事项
挡水板	套	-	车站出入口、消防专用通道出入口、直通地面的无障碍电梯出入口和区间风井通地面的出入口应配备挡水板, 挡水板高度不宜低于80cm
防汛沙袋	袋	-	配备数量应满足车站各防汛点的垒砌高度不低于20cm
抽水设备	台	-	车站固定抽水设备应状态良好; 每条线路应至少配备1台移动抽水设备, 流量不应低于160m ³ /h
防滑垫	块	-	配备数量不应少于车站出入口和无障碍电梯出入口数量之和和无障碍电梯出入口数量之和
荧光衣	件	-	配备数量不应少于车站当班工作人员数量
危险警示牌	套	2	换乘站危险警示牌的配置数量应乘线路条数
救生衣	件	-	配备数量不应少于车站当班工作人员数
安全绳	根	6	每根长度不应少于15m, 换乘站安全绳的配置数量应乘线路条数
防水手电筒	个	-	配备数量不应少于车站当班工作人员数

目前全国大多数地铁车站配备有挡水板、防汛沙袋、抽水设备、防滑垫、荧光衣、安全绳、防水手电筒, 但救生衣的配备有所缺乏, 在发生郑州地铁洪涝灾害亡人事件后, 救生衣在水淹车站和隧道的情况下, 是一个十分重要的防护用品。在这之前, 对员工和乘客的应急防护用品基本上是防火的消防用品, 例如消防毛巾、正压

式空气呼吸器、防毒面具等, 对员工个人的防护基本上未考虑防水的用品。在地铁隧道发生洪涝灾害事件时, 如果工作人员有救生衣和安全绳, 或许可以第一时间挽救更多的乘客的生命, 虽然工作人员无法像消防员一样在灾难中去救人, 但可以在熟知车站和区间现有的安全设备设施的情况下, 在确保自身安全前提下开展初期的救援工作。在隧道或车站发生洪涝灾害, 乘客被困时, 工作人员可以利用绳索在站内和站外连接一个路径, 便于乘客疏散在洪水中行走, 其次, 如果列车上有绳索, 可以使用绳索固定在车厢的一头, 另一头连接到车站站台的屏蔽门处固定, 以便区间疏散时乘客在紧急情况下抓住救生绳索疏散逃生, 如因列车所处的位置较远, 绳索不够用, 或洪水凶猛, 工作人员无法有效的对乘客进行疏散救援, 会使救援难度增大, 这个时候就需要消防专业救援人员和设备的帮助。地铁工作人员一般在初期可控的范围内开展救援工作, 同时, 可以穿戴好救生衣进行乘客的疏散。

四、极端灾害情况下应急决策

1. 关闭出入口

当地下车站出入口/垂梯口外积水漫过车站红色警戒线且有上涨趋势时, 车站立即按规定使用防汛物资建立堵水隔离带, 堵水隔离带建立后该出入口即达到关闭标准。

由现场值班站长或现场的上级人员决定关闭车站出入口, 车站关闭受影响的出入口并报OCC, 同时做好乘客引导。

2. 车站关闭退出服务

(1) 当地下车站周边积水漫至距任一出入口(含应急疏散口、敞口等)设置的防洪挡板最高处30cm处, 且仍有上涨趋势时;

(2) 车站外部道路大面积水淹, 且积水通过车站任一位置漫进车站站厅站台。

当达到上述任一关站标准时, 值班站长或现场的上级人员决定关闭车站, 退出运营服务, OCC视情况启动公交接驳、列车单线双向运行、小交路运行组织程序及区间疏散。

3. 区段停运

(1) 遇轨行区积水漫过轨面时;

(2) 大风橙/红色预警期间, 地面及高架线路多列车运行过程中, 发生不明原因晃动, 采取措施仍不能保证行车安全时;

(3) 接触网覆冰严重影响列车取流;

(4) 遇高架地面区段道床积雪淹没轨面;

(5) 车站因雨水倒灌危及人身安全, 工作人员已撤离。

当达到上述任一区段停运标准, OCC值班主任决定受影响区段停运, 组织列车小交路运行和申请公交接驳维持最大限度运营, 并组织没有列车运行的车站关站。

4. 线路停运

(1) 一条线路因轨行区积水导致不相邻的两个区段停运;

(2) 一条线路两个及以上车站发生淹水倒灌。

当达到上述任一线路停运标准, OCC值班主任决定停运, OCC组织该线路所有车站关站。

五、日常排查防患于未然

轨道交通运营单位要重点排查地势低洼车站、过渡段、长大区间等重点区域排水设备设施的能力, 能力不足的, 要及时补强; 排查排水管道与周边市政管网的联通情况, 尚未连接或联通不畅的, 要及时报告相关部门处理; 排查在建线路与既有线路连接处的封堵情况, 防止雨水通过在建线路倒灌车站区间; 加强地面高架线路

沿线边坡检查, 对土质疏松、堆土滑坡等风险采取针对性措施; 及时核查沙袋、挡水板、排水泵等应急物资种类和数量, 补齐补足补强相应设备设施。

六、深刻吸取事件教训, 坚持人民至上、生命至上

轨道交通运营单位对超设计暴雨强度等非常规情况下采取停运列车, 疏散乘客, 关闭车站等应急措施。要做好与气象部门的沟通对接, 加强对洪涝、气象灾害等信息的收集。要进一步加强巡查监测, 及时发现险情苗头, 科学研判发展态势, 及时启动相应等级预案。我们要清醒认识到当前城市轨道交通防汛工作的极端重要性和紧迫性, 进一步提高政治站位, 坚持人民至上、生命至上, 始终把人民群众生命安全放在第一位, 杜绝侥幸心理、克服麻痹思想, 以高度的责任感、使命感、紧迫感, 抓实抓细抓好防汛工作。

参考文献:

[1] 河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告, 国务院灾害调查组, 2022年1月。

[2] 城市轨道交通运营应急能力建设基本要求, 中华人民共和国交通运输部, 2022年4月。