

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2023.16.007

广州中心城区新型城市内涝应急管理模式的经验探讨

周 军, 潘志祺, 蔡 琪

(广州市城市排水有限公司, 广东 广州 510000)

摘 要: 广州地处亚热带海洋季风气候区,特殊的地理位置决定了广州降雨具有强度大、时间集中且发生频率高的特点。为有效应对暴雨内涝对市民生活及城市经济发展造成的影响,基于城市排水系统内涝应急管理存在的问题,提出建立新型内涝应急管理模型,从应急指挥调度体系、预警预案制度体系、应急布防体系、汛后内涝点评估整治等层面优化和创新,构建更具韧性的超大城市排水安全保障体系,有效处置了超强台风“山竹”、“5·22特大暴雨”、历史性“龙舟水”、天文大潮等极端天气导致的城市内涝,在内涝防治方面取得了显著成效。

关键词: 内涝防治; 应急调度指挥体系; “点-线-面”布防体系

中图分类号: TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2023)16-0041-05

Discussion on the Experiences of New Emergency Management Model of Urban Waterlogging in Guangzhou Central Urban Area

ZHOU Jun, PAN Zhi-qi, CAI Qi

(Guangzhou Urban Drainage Co. Ltd., Guangzhou 510000, China)

Abstract: Guangzhou is located in the subtropical marine monsoon climate zone, which has the rainfall characteristics of high intensity, time concentration and high frequency due to special geographical location. A new emergency management model has been proposed based on the problems in waterlogging emergency management of urban drainage system to effectively deal with the impact of rainstorm and waterlogging on citizens' lives and urban economic development. This model is optimized and innovated from the aspects of emergency command and dispatching system, early warning plan system, emergency deployment system and assessment and regulation of the waterlogging points after flood, which can build a huge city drainage security system with more tenacity. Guangzhou has effectively dealt with urban waterlogging caused by extreme weather through this model, such as super typhoon “Shanzhu”, “5·22 heavy rain”, historic “Dragon Boat Water”, astronomical spring tide, and achieved remarkable results in waterlogging prevention and control.

Key words: waterlogging control; emergency command and dispatching system; “point-line-region” defense system

随着社会发展,城市化进程加快,强降雨导致的城市内涝灾害对人民生活造成的影响日趋严重。近年来,各地区各部门大力推进排水防涝设施建设,城市内涝治理取得积极进展,但仍存在排水设施建设滞后、应急管理能力不强等问题。根据

《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》(国办发〔2021〕11号)的要求,提升城市排水防涝工作管理水平,是新时期城市内涝防治的核心任务之一。近年来,通过新型内涝应急管理模式的建设,广州市排水保障及内涝应急抢险能力大幅提

高,抢险效果明显改善,形成了更具韧性的现代化排水管理和保障体系。

1 城市内涝情况及治理问题分析

广州地处亚热带海洋季风气候区,背山面海,水系发达,特殊的地理位置决定了其降雨具有强度大、时间集中且发生频率高的特点,又同时面临台风、暴雨、洪水、潮水威胁的风险,尤其是中心城区地势低洼的老城区犹如“锅底”,既要承泄北部山溪性河流的洪水,又常常遭遇外江高潮顶托,潮位较高时内河涌自排能力不足,内涝成因复杂多变。

2018年之前,广州市中心城区排水系统养护和内涝抢险力量主要通过采购服务的形式产生,存在队伍水平不一、短期投入不足、设备装备陈旧、抢险效能低、缺乏长期服务动力的问题,再加上降雨强度大、地势低洼、排水系统建设滞后于城市发展进程等因素,使得广州经常出现城市“看海”的困局。近年来,各地区大力推进排水防涝设施建设,在建

设层面逐步补强了城市排水防涝设施短板^[1-3],但在管理层面尚显薄弱^[4-5]。如何建立科学的内涝应急管理新模式,提升防内涝应急抢险工作精细化、标准化水平,是广州所面临的重要发展课题。

2 新型内涝应急管理新模式研究

针对广州市中心城区城市内涝应急系统存在的现状问题,主要从应急指挥调度体系、预警预案制度体系、应急布防体系、汛后内涝点评估整治等四个层面进行优化和创新,提出基于内涝防治需求的新型内涝应急管理新模式。

2.1 应急指挥调度体系

广州市中心城区防内涝应急指挥调度建立了专门的指挥调度架构,设立专职指挥调度部门,明确配置专职专业人员,在当值指挥长的直接监督指挥下,专职指挥调度部门时刻保持应急状态,密切关注天气情况,汛期每日早、晚高峰前组织降雨研判,及时调整预案。应急指挥流程具体见图1。

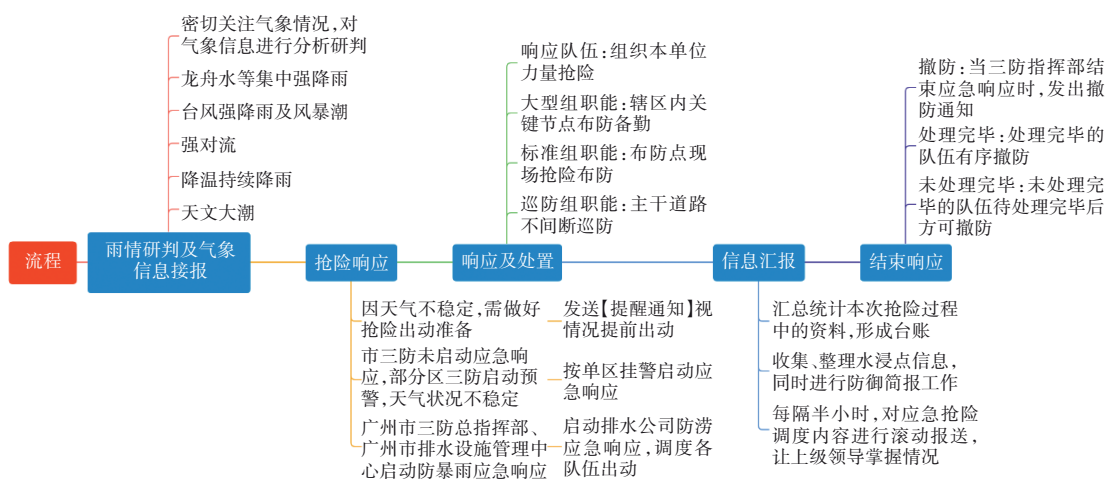


图1 应急指挥流程

Fig.1 Flow chart of emergency command

① 汛前强化气象预警工作:与专业气象部门建立共享联动机制,畅通信息交流渠道。气象预报根据预测需求和目标分为面向年度、月度活动保障分析天气情况的中长期预报,面向重大降雨过程和每天分析的短期预报,提前1~3 h预警的短临预报。根据实际防汛需求,有的放矢启动应急预案和防汛策略,建立日常会商和重点时段会商制度,打造“气象”+“防汛”联合联动。

② 汛中强化调度指令执行时效性:明确抢险力量的指挥层级架构和对应的负责人员,常规调度指令能直接下达到一线队伍,若一线队伍无响应将

自动逐级向上通知,及时采取人工通知或调整增派的手段,确保每条抢险指令能够有效执行。

2.2 预警预案制度体系

① 年度应急预案:每年初确定年度防内涝任务和最新的防内涝重要区域及易涝点情况,落实年度布防点和巡防路段,厘清各方职责,并明确组织指挥体系、响应启动条件、应急抢险流程等。

② 专项应急预案:组织各级抢险单位制定精细化的《大型抢险组防内涝应急布防预案》《重要区域一点一预案》以及针对大型公共活动的排水保障应急预案,明确易涝风险位置、现场处置措施、周边

管线路由等重要现场情况,结合交通路线指引、日常养护等各项资料,切实提升现场抢险工作的精细化、标准化水平。

③ 极端天气应急预案:为进一步提升应对非常态化极端强降雨天气的应急处置能力,以应对超标准暴雨为防范导向,专门制定了极端天气应对预案。本预案在常规年度抢险力量部署的基础上,明确非常态化抢险应急队伍增设及特殊值班值守机制等相关部署,切实履行保护人民群众生命财产安全的职责。

2.3 应急布防体系

在应急布防队伍体系上,原有的布防组单一类型体系不能满足现今中心城区城市防内涝应急抢险需要,中心城区创新构建“点-线-面”内涝应急布防体系,利用重要区域保障组对易涝黑点定“点”布防、主干道路巡防组对布防点未覆盖的主干道路和一般易涝点不间断巡防串点成“线”、大型抢险组配备大排量专业抽排设备以“面”覆盖中心六区,对应设立“标准抢险组-机动巡防组-大型抢险组”三种类型抢险组,并形成多层次立体防御体系,落实防内涝应急抢险工作。2022年广州市已建成标准抢险组61支、机动巡防组54支、大型抢险组6支,共121支专业化应急抢险队伍。

① 标准抢险组,负责重要区域保障工作。按照内涝处置指引标准,结合近年数据、历史降雨量发生情况、附近影响范围等综合性因素,布防位置分布在中心六区。每组配置抢险队员、抢险工程车、液压动力工作站等应急抽排设备。

② 机动巡防组,负责主干道路巡防工作。启动应急响应时,作为机动式抢险力量,巡防时可提前发现积水隐患,及时处理小型积水情况,通过开井盖、清理雨水箅子等措施加快排水,防患于未然,将风险在萌芽阶段予以排除。如遇到无法处理的较严重的积水情况,则及时向调度中心申请调派力量支援。每组配置抢险队员、巡防工程车。

③ 大型抢险组,待机布防中心城区6个行政区的大型抢险工作。作为市级防涝抢险力量,应分别在中心城区的重要地段待机布防,位置的选取则应考虑各行政区内交通便捷性、覆盖能力、急难险情处置能力以及调度方便程度等综合因素,以便在接到抢险调动通知后立即前往支援。大型抢险组主要处理大型隧道内涝水浸、路面大面积内涝水

浸、重要公共设施地下空间内涝水浸等严重内涝水浸问题,每组配置抢险人员、大型龙吸水抽排抢险车、抢险工程车、液压动力工作站等应急抽排设施,具备大排量抽排能力,最高可达普通抽排设备的16倍,排水效能强。

“点-线-面”覆盖式的抢险力量网络布局,既有侧重点,亦能灵活应对内涝处置问题;既能独立行动,又能有机结合。在执行调度任务时能够显示出反应迅速、科学调度、合作共处、安全守护的显著优势。

以广州市某次暴雨到大暴雨过程并启动三级应急响应为例,降雨1h后,调度中心收到越秀区某巡防队伍请求支援某立交水浸点的信息,该处水浸点影响范围大,积水深度较深,达到了中度内涝级别。收到支援请求后,调度中心判断雨势将持续增强,结合现场反馈视频的情况,使用应急调度平台(见图2)进行研判,决定立即抽调越秀区大型组、附近荔湾区大型组以及备勤储备大型组共3支大型组并在30min内抵达支援点,共同配合运作的有效抽排量达9000m³/h,对水浸点有序分工开展龙吸水抽排,内涝风险在30min内完全排除,有效保障了主干道路交通顺畅及人身财产安全,充分展现了整套“点-线-面”布防体系科学布置、反应迅速、灵活调配的三大优越特点。



图2 广州市中心城区应急调度平台

Fig.2 Emergency dispatching platform of Guangzhou central urban area

2.4 汛后内涝点评估整治

雨后,根据应急处置情况,针对内涝水浸点,以“以点扩面、系统分析、锁定成因、精准施策”为原则进行整治。首先及时进行成因分析,根据不同的成因采取施工整改或加强设施管理等处理方式,同时针对易涝风险点强化巡防布防,最终达到解除或减轻内涝风险的效果。内涝点评估整改应按相应流程完成,具体见图3。

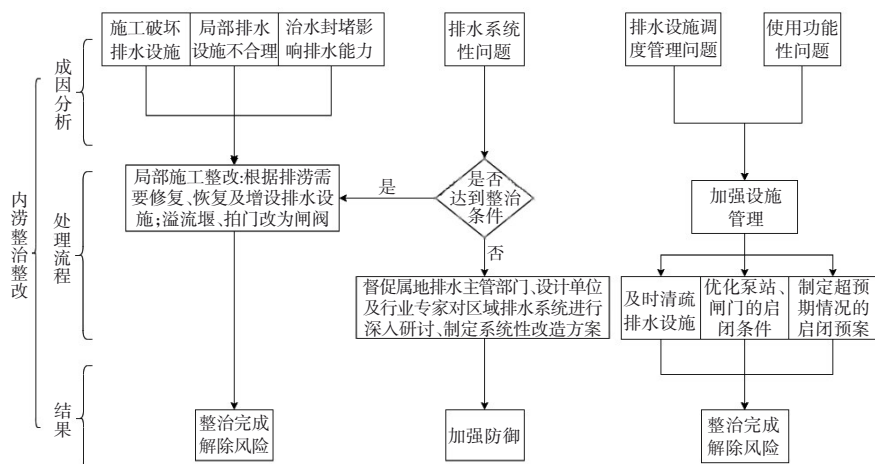


图 3 内涝整治整改流程

Fig.3 Flow chart of waterlogging rectification

内涝成因主要集中在系统问题(标准偏低、排水设施不足等)、设施破坏(施工破坏、结构性问题等)、设施设置不合理(雨水算子设置不合理、错混接等)等方面。2021年,中心城区有针对性地完成排水设施结构性隐患修复1757处,制定中心城区67个内涝风险点“一点一策”。典型案例见表1。

表 1 内涝风险点“一点一策”典型案例

Tab.1 Typical case of “one point, one policy” for waterlogging risk points

序号	水浸位置	原因分析	整治措施	效果
1	新濠中路	 施工导致排水管道坍塌,雨水无法排入河涌	 重新敷设排水管道,解决雨水排涌问题	 有效解决水浸问题
2	新港路	 下游管井设置溢流堰,管网运行水位高	 拆除溢流堰	 水位下降近2m,有效解决水浸问题
3	警官学院	 校区及周边设施排水能力不足	 进行局部改造,设置强排泵井	 有效缓解校区水浸问题
4	黄沙大道	 河涌治理时截污封堵导致排水不畅	 雨污分流,新建排水管及排涝泵站	 有效解决水浸问题
5	花城大道	 雨水算子设置不合理,降雨时易被堵塞	 拓宽周边收水口,并新建雨水支管	 有效解决水浸问题
6	燕岭路	 DN1 000雨水管接入市政道路DN400雨水管	 在市政道路新建DN1 000雨水管	 有效解决水浸问题

3 实施效果

① 广州中心城区内涝应急处置效率大幅提高。从历年队伍布防到场时长数据来看,2019年平均耗时 63 min,2022年平均耗时约 30 min,内涝应急抢险响应到位时间大幅缩短。通过对队伍人员的专业性、设备的先进性、措施的有效性、调度科学性等的不断优化,一般水浸点的处置时间通常可于 1 h 内完成,复杂严重的情况通常可在 2 h 内完成。及时将积水化大为小,保障人民财产和安全。

② 广州中心城区内涝次数有效减少。通过城市排水防涝设施补短板、错混接整改、病害修复、常态化清疏养护和应急调度抢险优化等措施,城市内涝次数逐年减少。以同类型的两次暴雨为例,在 2021 年 5 月 31 日—6 月 2 日的强降雨过程中,中心六区平均累积雨量约 151 mm,中心城区发生 12 处内涝点;而在 2022 年 7 月 2 日—4 日的强降雨过程中,中心六区平均累积雨量约 187.4 mm,中心城区仅有 9 处发生内涝。各年内涝数据统计表明,排涝设施承灾能力逐渐加强。

③ 群众满意度不断提升。中心城区排涝设施韧性明显增强,内涝点应急处置工作效率大幅提升,在非极值的暴雨、洪水、潮水灾害条件下,城市运行正常,市民生活不受影响,市内群众对水浸点的诉求均能得到及时响应,群众满意度较高。

4 结论

广州市通过内涝应急抢险实践,从应急指挥调度体系、预警预案制度体系、应急布防体系、汛后内涝点评估整治等四个方面,提出新型内涝应急管理新模式,为构建韧性城市排水安全保障体系提供了新的思路。该体系的实施有效缩短了抢险时间,大幅减轻积水对交通的影响,使得群众满意度不断提升,在水安全保障、应急抢险现代化建设方面具有重要参考价值。

参考文献:

[1] 张孝奎,冯立超,崔晓莉. 郑州“7·20”暴雨情景下城

市韧性内涝防治体系构建研究——以福州滨海新城核心区为例[J]. 灾害学, 2022, 37(2): 79-83.

ZHANG Xiaokui, FENG Lichao, CUI Xiaoli. Study on urban resilient waterlogging control system under 7·20 rainstorm in Zhengzhou—core area of Fuzhou Binhai new town [J]. Journal of Catastrophology, 2022, 37(2): 79-83 (in Chinese).

[2] 陈圆,毛绪昱,陈曦,等. 山地城市内涝防治中问题及对策建议——以重庆市中心城区为例[J]. 给水排水, 2021, 47(12): 35-39.

CHEN Yuan, MAO Xuyu, CHEN Xi, et al. Problems and suggestions for urban flood prevention and mitigation in mountainous cities: a case study of Chongqing urban central area [J]. Water & Wastewater Engineering, 2021, 47(12): 35-39 (in Chinese).

[3] 孙波,谢水波,王志远,等. 基于多种 LID 模式的深圳市内涝防治研究[J]. 人民长江, 2020, 51(6): 17-22.

SUN Bo, XIE Shuibao, WANG Zhiyuan, et al. Shenzhen City waterlogging prevention based on multiple LID schemes [J]. Yangtze River, 2020, 51(6): 17-22 (in Chinese).

[4] 高尚. 城市排水防涝系统科学调度管理方法探索与实践[J]. 福建建筑, 2022(6): 119-121.

GAO Shang. Exploration and practice of the scientific scheduling management method of urban drainage and waterlogging prevention system [J]. Fujian Architecture & Construction, 2022(6): 119-121 (in Chinese).

[5] 郭光祥,丁继勇,曾光. 广州市暴雨内涝应急管理组织设计研究[J]. 中国水利, 2012(19): 44-47.

GUO Guangxiang, DING Jiyong, ZENG Guang. Institutional design for emergency management of rainstorm waterlogging in Guangzhou [J]. China Water Resources, 2012(19): 44-47 (in Chinese).

作者简介:周军(1978—),男,浙江诸暨人,硕士,高级工程师,研究方向为市政排水。

E-mail:18817876285@163.com

收稿日期:2023-02-06

修回日期:2023-05-25

(编辑:丁彩娟)