

中文引用格式:江润洲,冯伟. 城市特大暴雨灾害应急信息风险识别及信息韧性研究[J]. 中国安全科学学报, 2026, 36(1): 208-215.

英文引用格式:JIANG Runzhou, FENG Wei. Research on risk identification and information resilience of emergency information for extraordinary urban rainstorm disaster[J]. China Safety Science Journal, 2026, 36(1): 208-215.

城市特大暴雨灾害应急信息风险识别 及信息韧性研究*

江润洲¹, 冯伟^{**2}讲师

(1 中南大学 公共管理学院, 湖南 长沙 410083;

2 湖南工商大学 公共管理与人文地理学院, 湖南 长沙 410205)

中图分类号:X915.5

文献标志码:A

DOI: 10.16265/j.cnki.issn1003-3033.2026.01.1761

基金项目:湖南省自然科学基金资助(2026JJ60237, 2025JJ50414)。

【摘要】 为解决城市特大暴雨灾害中应急信息系统信息失真、传递中断和响应失效等问题, 首先, 从信息处理生命周期出发, 识别信息源、信息获取、信息储存、信息加工与信息传递5类风险, 并结合郑州“7·20”事件, 系统揭示应急信息风险因素; 其次, 界定应急信息韧性的内涵, 基于风险特征构建韧性结构; 最后, 构建“风险-韧性”耦合的城市特大暴雨灾害应急信息韧性理论框架。研究表明: 应急信息韧性由制度韧性、社会韧性、组织韧性与物理韧性耦合作用而成, 应急信息韧性理论作用框架由科学建设信息韧性、信息风险预警-响应一体化、切断信息风险扩散路径以及信息系统适应性提升4阶段作用构成。文中构建的城市特大暴雨灾害应急信息韧性的作用理论框架能够显著提升信息系统应对复杂灾害冲击的吸收力、恢复力和适应力。

【关键词】 应急管理; 城市特大暴雨灾害; 应急信息风险; 风险识别; 信息韧性

Research on risk identification and information resilience of emergency information for extraordinary urban rainstorm disaster

JIANG Runzhou¹, FENG Wei²

(1 School of Public Administration, Central South University, Changsha Hunan 410083;

2 School of Public Administration and Human Geography, Hunan University of
Technology and Business, Changsha Hunan 410205)

Abstract: To address the problems of information distortion, transmission interruption, and response failure in emergency information systems during urban extreme rainstorm disasters, the study first identified five categories of risk—information source, information acquisition, information storage, information processing, and information transmission—from the perspective of the information processing lifecycle. Taking "7·20" Zhengzhou rainstorm event as a case, the risk factors of emergency information were systematically revealed. Subsequently, the connotation of emergency information resilience was defined, and a resilience structure was constructed. Finally, a "risk-resilience" coupling theoretical framework of

* 文章编号:1003-3033(2026)01-0208-08; 收稿日期:2025-09-19; 修稿日期:2025-11-20

** 通信作者:冯伟(1996—),男,湖北荆州人,博士,讲师,主要从事事故致因理论、城市灾害系统性风险的韧性治理等方面的研究。
E-mail:210201017@csu.edu.cn。

emergency information resilience for urban extreme rainstorm disasters was established. The Results show that emergency information resilience is formed by the coupled effect of institutional resilience, social resilience, organizational resilience, and physical resilience. The theoretical framework of emergency information resilience consists of four stages. Including scientific construction of information resilience, integration of information risk early warning and response, cutting off the path of information risk diffusion, and enhancing the adaptability of information systems. The theoretical framework of the role of urban mega-rainstorm disaster emergency information resilience constructed in the text significantly improves the absorption capacity, recovery capacity and adaptability of information systems in response to complex disaster impacts.

Keywords: emergency management; urban extreme rainstorm disaster; emergency information risk; risk identification; information resilience

0 引言

在应急管理中,信息是灾害响应和处置工作的命脉^[1]。然而,在城市特大暴雨灾害中,信息系统往往最先遭受冲击。多源监测数据瞬时爆发与通信受损并存,叠加社交媒体虚假与情绪化信息的扩散,共同造成信息过载与中断并行等应急信息风险,从而显著放大灾时的不确定性与决策风险。这不仅造成局部性的信息失灵,更是一种具有突发性、链式传导性和跨系统耦合性的系统性信息风险^[2],严重削弱应急响应的协调性与有效性。在此背景下,韧性方法应运而生^[3],应急信息韧性作为韧性方法在应急管理 and 信息管理领域的延伸与交叉,旨在保障信息流在高压环境下的持续性、可信性与可恢复性^[4]。应急信息韧性建设已成为城市极端灾害应急管理中维系系统稳定运行的关键路径。

当前,关于应急信息韧性建设的研究主要集中在数智驱动应急管理、应急信息协同、数字化应急信息体系等方面。例如:李琼等^[5]通过上海“社区大脑”案例,分析了数智技术在社区治理中的感知集成、预警联动和指挥调度方面的优势;周利敏等^[6]从智慧城市视角,总结了数智赋能应急管理的整体路径;张桂蓉等^[7]提出以大数据和智能分析支撑敏捷化情报体系与多源信息融合;文献^[8-10]明确了信息透明与协同平台是快速响应的关键;张桂蓉^[11]、WANG Yanqing^[12]等将知识管理与区块链引入跨城市与多主体协作。总体来看,现有研究揭示了数智技术能够提升信息共享、协同效率和研判能力,构建更为敏捷、可信和韧性的应急管理体系。但仍存在以下不足:①对城市特大暴雨等高复杂度、多链式演化灾害等复杂情境关注不足;②缺乏对应急信息韧性作为系统能力的结构化认知与作用机制的

系统阐释。

鉴于此,笔者拟以郑州“7·20”特大暴雨灾害为例,开展应急管理中的信息风险识别;在此基础上,剖析应急信息韧性的内涵,建立应急信息韧性结构;并构建“风险-韧性”耦合的应急信息韧性作用理论框架,以期为防范和化解城市特大暴雨灾害中的信息风险提供理论支撑与治理思路。

1 城市特大暴雨灾害应急信息风险识别

基于郑州“7·20”特大暴雨灾害案例与信息系 统生命周期理论^[13],将城市特大暴雨灾害应急信息风险分为信息源风险、信息获取风险、信息储存风险、信息加工风险和 信息传递风险 5 类,并分析其风险因素,风险识别结果如图 1 所示。

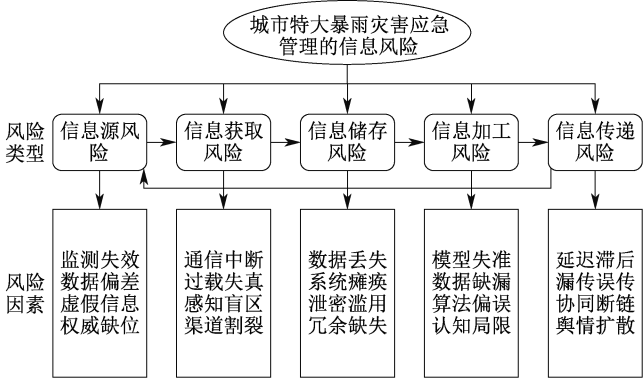


图 1 城市特大暴雨灾害应急信息风险识别

Fig.1 Risk identification of emergency information for urban extreme rainstorm disasters

1) 信息源风险。信息源风险是城市特大暴雨灾害应急信息系统中最初级、也是最根本的风险类型^[14]。郑州“7·20”中预警未能转化为响应、通信与电力中断阻塞指挥链条,加之死亡失踪数据迟报

瞒报与自媒体失真信息泛滥,共同导致“预警—响应”脱节与灾情认知失真,严重削弱应急体系效能。可见:城市特大暴雨情境下的信息源风险既来自监测和通信系统的物理脆弱,也来自制度执行与社会传播中的真实性失范。

2) 信息获取风险。信息获取风险是指在应急过程中,主体因信息过载、渠道阻断或关键数据难以获取而造成的信息失灵的风险^[15]。特大暴雨常造成通信、电力、交通等基础设施受损,使传感器和监测终端失效,形成灾情感知的“信息盲区”。在郑州“7·20”事件中,多处基站停电致通信受阻,防汛指挥系统部分节点出现信息不畅和指令不达,构成典型的信息获取障碍;同时,灾情相关的求助、报警和舆情信息在短时间内激增,政府难以快速筛选关键信息,陷入信息过载与响应迟滞的双重困境;部分救援指令和人员调度因通信中断与数据传递失序而延误,反映出组织层级在极端条件下的协调滞后。由此可见:信息获取风险兼具突发性与动态性,其本质是物理系统脆弱与组织反应迟滞的耦合结果,既体现技术体系的抗毁不足,也暴露出信息治理体系在复杂环境下的韧性缺口。

3) 信息储存风险。信息储存是城市应急信息系统的关键支撑,其安全性关系到系统的连续与可靠。在郑州“7·20”事件中,特大暴雨致部分数据中心、基站和政府平台受淹或停电,引发系统中断、数据损毁和信息服务失效。多地出现断电断网、道路中断,使防汛指挥体系难以及时汇集和保存灾情数据,导致人员位置、医疗资源调度、交通封控等关键信息出现缺口,削弱了应急指挥与资源配置的精准性。而且,当地方政府缺乏完善的分布式存储、云备份与异地容灾机制,一旦数据中心遭受物理损毁,信息恢复成本高、周期长,极易造成信息断链。因此,信息储存风险呈现出“物理损毁—数据丢失—系统失稳”的链式演化特征。

4) 信息加工风险。信息加工风险指数据分析、整合和研判中的失真或延迟,是造成预警与响应脱节的关键环节性风险。在郑州“7·20”事件中,多源数据未能在早期有效整合,导致风险研判滞后;地方防汛部门未根据极端降雨预测及时调整措施,使预警与处置不同步。同时,应急体系对极端情境的识别和模拟能力不足,仍以常规暴雨经验判断,导致风险认知偏差。尽管中央气象台连续发布红色预警,郑州市仍未及时启动最高响应,暴露“信息—研判—行动”链条存在明显断层。总体来看,信息加

工风险体现了信息分析能力与灾害复杂性的不匹配,是数据向决策转化的突出短板。

5) 信息传递风险。信息传递风险是在应急信息系统中最具放大效应的风险。郑州“7·20”事件中,尽管暴雨红色预警已于7月20日6时发布,但市区多部门和基层并未同步接收,部分指挥部也未按要求及时启动响应,导致调度延迟。通信受损与信号拥堵进一步使现场信息难以上报,出现“指挥盲区”。同时,社交媒体上未经核实的视频与谣言快速扩散,加剧社会焦虑。由此可见:信息传递风险既影响政府内部的纵向指挥,也冲击横向协同与社会信息生态。

综上,郑州“7·20”事件暴露了城市应急管理在信息生命周期各环节的系统性风险。事件也充分揭示了信息风险的链式传导、叠加放大与跨系统扩散特征,也表明传统线性风险控制模式难以应对复杂灾害中的高度不确定性。

2 城市特大暴雨灾害应急信息韧性的内涵与结构

2.1 城市特大暴雨灾害应急信息韧性的内涵

文献[16]将韧性定义为系统、社区或社会在面临灾害时及时有效地抵抗、吸收、适应和从灾害影响中恢复的能力。有学者综合信息风险的应对维度和社会韧性的发展维度,提出信息韧性的理论内涵^[17],强调信息在社会转型等实践方面的可持续推动作用。在应急管理领域,由于信息系统所承受的冲击主要来源于自然灾害等突发事件,应急信息韧性也具有不同的内涵。

当前,我国应急管理以政府为核心,然而,随着气候变化导致城市特大暴雨灾害风险增加,以及快速城镇化导致城市风险暴露和脆弱性增加,社会、市场等非政府主体的参与成为必要^[18]。因此,笔者认为,城市特大暴雨灾害应急信息韧性是指由政府层、非政府组织层、社会层以及物理层关联所形成的系统能力。在此基础上,将城市特大暴雨灾害应急信息韧性定义为:由政府层、非政府组织层、社会层以及物理层相互关联形成的应急信息系统,在面对城市特大暴雨灾害时,能够抵抗、吸收、恢复并适应信息中断、失真与过载等冲击,保障信息流持续、稳定与有效运作的综合能力,它由信息系统吸收力、信息系统恢复力和信息系统适应力构成。

2.2 城市特大暴雨灾害应急信息韧性结构

韧性结构一般分为2类:①属性导向型韧性结

构。强调从系统构成要素出发识别韧性影响因素^[19-20]。②能力导向型韧性结构。侧重从系统对冲击的响应能力出发建构结构维度^[21]。应急信息韧性既是对系统属性构成的映射,也体现出能力导向的动态调节机制,呈现出属性导向与能力导向的统一性。城市特大暴雨灾害应急信息韧性既是一种

应对信息风险的综合能力,也是一种由制度、社会、组织和物理 4 个维度共同支撑的结构体系,如图 2 所示。上述 4 个维度分别对应信息风险的制度性、社会性、组织性与物理性根源,共同形成信息系统稳定运行的整体支撑机制。

1) 约束与指导。制度韧性是应急信息韧性的

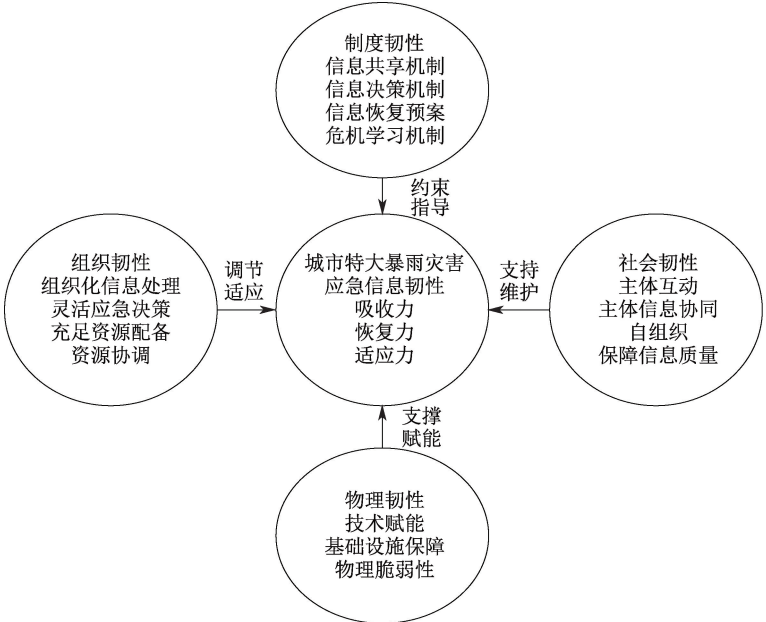


Fig. 2 Structure of emergency information resilience for urban extreme rainstorm disasters

制度基础,体现制度体系在复杂环境下维持稳定、快速响应和持续改进的能力^[3]。制度韧性正是通过制度化机制对这些风险进行约束和调节,其作用主要体现在信息共享机制、信息决策机制、信息恢复预案机制和危机学习机制 4 个方面。

信息共享机制通过规则化接口与统一标准,保障跨部门、跨层级的信息互通,避免信息孤岛和延迟传递,其核心功能是提升信息系统的吸收力,使多源数据能够在灾害早期被快速整合和利用。信息决策机制规定由谁来决策、何时决策、如何决策,确保多源信息能够高效转化为应急行动,其通过权责明确和流程优化,减少等待与推诿,提升信息系统的响应速度与恢复能力。信息恢复预案机制为信息系统设定在部分失效时的替代路径和重启流程,如应急通信、异地备份等,以保障关键功能不被中断。它增强信息系统的容错性和恢复力,使系统在极端情境下仍能维持基本运转。危机学习机制通过灾后评估与制度修正,实现从经验中学习和持续优化,推动制度的自我更新与适应性改进。它为信息系统提供长期的动态修复能力,支撑韧性的持续演化。上述 4 个

机制分别对应信息风险的不同环节,共同构成应急信息系统从约束到恢复再到适应的制度支撑链条。

2) 支持与维护。社会韧性是应急信息韧性的社会基础,体现社会成员在灾害情境下的互动协同与信息共治能力^[3]。社会韧性对应急信息韧性的增强可通过主体互动、信息协同、自组织以及信息质量保障实现。

通过建立公众、媒体、社会组织与政府之间的互动通道,推动信息的多向流通与反馈,可降低信息封闭和失真的风险。社会主体的互动增强了信息系统的吸收力,使社会层信息能够补充官方渠道的感知盲区。通过社会网络与平台的协同联动,促进信息的核实、共享与再分发,防止舆情的无序扩散。该机制有助于提升信息系统的恢复力,使社会信息环境在遭遇失真后能迅速回归稳定。在正式应急能力受限时,志愿者团体、社区组织等可形成自组织的信息支持网络,可为信息采集、传递和救援提供柔性支撑,增强系统的应急响应能力。通过强化社会媒体责任与公众信息素养教育,提升信息辨识与过滤能力,减少虚假信息传播,保障信息质量。这一机制支

撑系统的适应力,使社会信息环境能在危机中自我校正与学习。因此,社会韧性能够缓解社会层面的舆情风险与信任风险,形成政府与公众之间的信息互助网络,为应急信息系统提供持续的社会支持。

3) 调节与适应。组织韧性是应急信息韧性的中观枢纽,体现组织在危机状态下的资源协调、决策执行与学习改进能力^[3]。信息加工风险、信息获取受阻及协同失灵主要由组织间沟通断裂与结构僵化所致。组织韧性对信息韧性的提升依赖于组织化信息处理、灵活决策、资源协调与配备等方面。

通过标准化流程和职责划分,保证信息在采集、研判和反馈环节的有序流转,可减少多部门协同过程中的延误与误差,增强系统的信息吸收力。通过扁平化指挥体系与快速决策通道,使组织能在极端情境下迅速作出反应,可防止因层级繁琐而导致的响应滞后。该机制有助于提升系统的恢复力,使信息能及时转化为决策与行动。通过部门间资源共享与应急联动,整合信息、人力和技术资源,保证系统运行的连续性和冗余性,强化组织体系的抗压能力。因此,组织韧性能够强化应急系统的执行与适应能力,使信息流在多部门之间保持高效、连续与可调节。

4) 支持与赋能。物理韧性是信息韧性的底层支撑,决定信息系统在灾害冲击下的抗毁性与持续运行能力。信息中断、数据丢失和通信受阻等风险,均源于物理基础设施的脆弱。一方面,物理韧性体现在通信基站、数据服务器、传感器网络、卫星系统等核心硬件与网络平台的稳定性与冗余性上,这些设施构成了信息感知、传输与处理的底层支撑,保障信息系统在极端降水情境下依然具备最低服务能力;另一方面,物理韧性也体现为信息基础设施在应对特大暴雨灾害、技术故障或恶意攻击时的抗冲击能力和恢复能力,确保在网络受损、电力中断等不利环境下,仍能保持关键信息功能不中断、信息链不断裂,为应急信息的可靠获取、快速传递和安全发布提供坚实支撑。因此,物理韧性不仅能够提升信息系统生存力,也是构建应急信息韧性不可或缺的一环。

3 城市特大暴雨灾害应急信息韧性理论框架

构建“风险-韧性”耦合的城市特大暴雨灾害应急信息韧性作用理论框架,如图3所示。图3中,该理论框架以时间为横轴,以应急信息系统状态为纵轴进行表征,动态展示信息系统在灾害冲击下的状态波动及其恢复过程。该框架的阶段划分借鉴生态

韧性理论的经典框架,即 HOLLING^[22]提出的“准备—吸收—恢复—适应”四阶段韧性循环模型,强调系统在外部扰动下从脆弱到恢复再到适应的动态演化过程。结合应急信息系统特征,将信息韧性的演化过程嵌入灾前准备、灾中吸收、灾后恢复与长期适应4个阶段,以揭示信息系统在不同时段的响应能力与结构调整机制。

模型构建也参考了韧性曲线理论,该曲线通过量化系统状态随时间的变化轨迹,用以刻画系统从冲击下降至低谷、再逐步恢复乃至超越原始水平的过程^[3]。文中将系统状态界定为应急信息系统在外部扰动下维持核心功能的相对水平,通过关键指标如信息传递速率、数据有效性、协同响应效率等的综合变化来表示。

1) 准备阶段:科学建设城市特大暴雨灾害应急信息韧性。准备阶段旨在评估系统当前状态,构建稳定的应急信息治理基础,确保系统具备面对突发事件的防御能力和运作机制。此阶段重点通过前期建设与能力储备,增强信息系统的前瞻性与防范性。

应急信息韧性的科学建设是该阶段的核心任务,需在制度上完善信息共享与风险监测机制,在社会层面提升公众风险意识与信息素养,在组织层面建立专业化信息管理与应急处置队伍,在物理层面强化通信、电力和数据系统的防灾设计与冗余布局。同时,应建立城市特大暴雨灾害应急信息韧性指标体系,以量化评估潜在信息风险与系统承载力。通过这些措施,可在灾前实现有章可循、有备可用,避免城市特大暴雨来临时出现信息机制空转、指令响应滞后等问题。

2) 吸收阶段:城市特大暴雨灾害应急信息风险预警与协同联动响应。吸收阶段对应的是城市特大暴雨灾害风险冲击初期或快速蔓延期。在此阶段,城市特大暴雨灾害的发生已对信息系统产生扰动,信息流受到中断、失真或割裂等风险的干扰。其中,制度韧性通过应急响应机制和快速指令体系保障决策链畅通;社会韧性依托媒体与公众网络形成多向反馈渠道,减少舆情误导和社会恐慌;组织韧性通过跨部门联动、联合会商和信息流再分配机制,提高信息采集与共享效率;物理韧性则依靠信道冗余、备用通信系统和应急电源,确保关键信息不中断。

信息韧性的作用由静态预备转向动态响应与系统协同,包括实时触发动态信息风险识别机制,监测风险扩散速度、强度和方向;通过信息平台的容错机制、信道冗余机制保障预警信息及时精准发布,防止

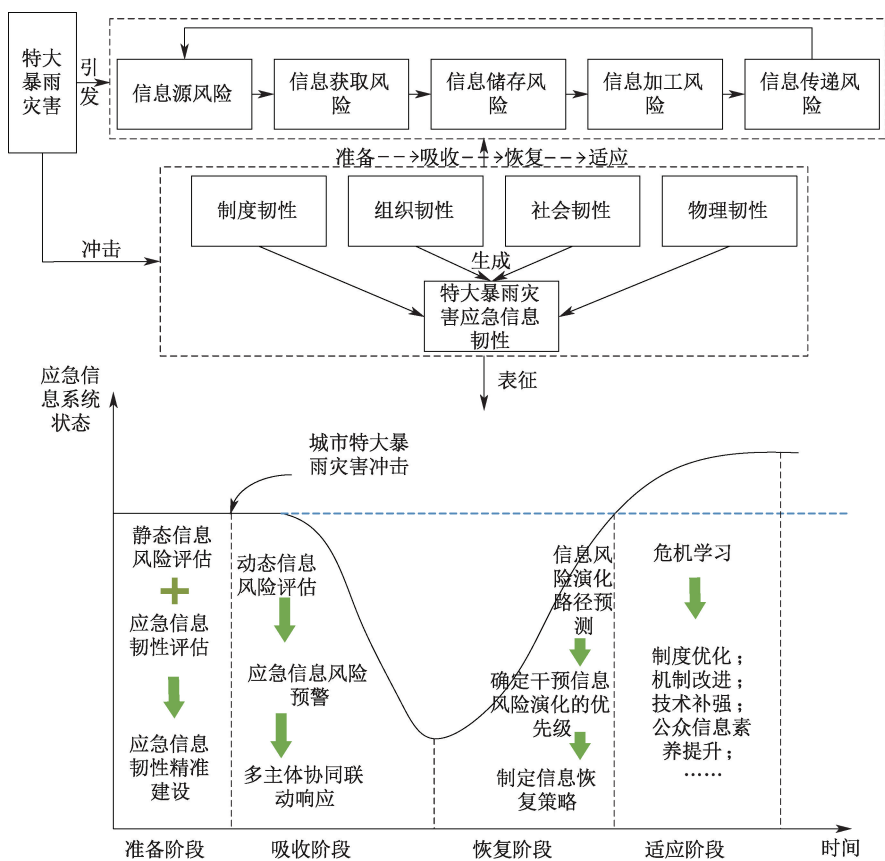


图 3 城市特大暴雨灾害应急信息韧性的作用理论框架

Fig. 3 Functional theoretical framework for urban extreme rainstorm disaster emergency information resilience

信息断链或冗余干扰;启动多主体协同联动响应机制,实现政府部门、基层组织、媒体平台、公众用户之间的信息快速互通、联动响应,及时消除信息设备、基础设施、主体间失联等脆弱因素。在此阶段中,信息韧性不仅是技术防线,更是一种系统调度能力与行为协调能力。

3) 恢复阶段:快速恢复以阻断城市特大暴雨灾害应急信息风险的扩散路径。恢复阶段是应急信息系统从高压扰动向平稳运行过渡的关键期,此时,系统往往存在信息链断裂、通信中断、平台瘫痪等功能性失衡问题。在此阶段中,制度层面应急预案机制为信息恢复提供规范指引,确保恢复工作按既定流程分级展开;社会韧性通过社区、志愿者及媒体协同,促进灾情信息核实与社会沟通恢复,稳定公众预期;组织韧性体现在数据恢复与信息流程重构上,通过部门协调和资源整合实现先急后缓的修复路径;物理韧性依托灾备中心、备用通道与数据镜像机制,快速重启信息基础设施。

应急信息韧性在此阶段的核心作用在于重建信息通道、修复信息功能、恢复系统稳定性。一方面,

信息系统依赖灾备机制、备用通道、数据镜像等物理韧性手段,快速恢复关键信息设施运行;另一方面,表现为在不确定情境中精准识别风险演化趋势,从而制定针对性信息风险干预策略。通过制定信息恢复优先级、重建数据流程等组织协调机制,推动系统有序修复,从而避免先乱后瘫或资源重复投入。

4) 适应阶段:城市特大暴雨灾害应急信息系统适应能力提升。适应阶段是信息韧性从被动响应走向主动优化的关键阶段,也是韧性理论强调“学习—调整—演进”机制的核心体现。在城市特大暴雨灾害结束后,信息系统并不应停止运行,而应启动制度复盘、技术反思与能力提升机制,从应急响应过程中总结信息运行规律与系统弱点,构建长效优化路径。在该阶段中,制度韧性通过复盘与制度修订机制优化应急规则与响应链条;社会韧性借助舆情反馈与公众评价机制,提升信息沟通与社会信任;组织韧性依托经验总结与培训演练机制,推动知识更新与流程再造;物理韧性则通过技术升级、平台优化与智能感知能力建设,使信息系统具备自我演化与再生能力。

信息韧性在此阶段表现为危机学习能力与系统演化能力的结合。一方面,通过制度评估、舆情反馈、数据轨迹分析等手段,对响应过程中暴露的盲点、滞后与低效机制进行系统诊断;另一方面,通过机制优化、流程再造、平台升级、培训赋能等策略,推动系统完成从“应急态”向“优化态”的转化,如完善信息授权机制、提升平台智能化水平、增强公众信息素养等。此外,该阶段还需注重制度适应性建设,即推动规章制度的动态修订,使其能够跟上灾害类型演变与技术环境变化。

4 结 论

1) 通过风险识别发现,城市特大暴雨灾害情境下的信息风险类型主要包括信息源、信息获取、信息储存、信息加工与信息传递风险。应急信息风险不仅

源于信息系统的物理破坏,还受到制度约束不足、组织协调失灵以及虚假信息传播等因素的共同影响。

2) 在应急信息韧性结构上,制度韧性提供规则约束与政策引导,社会韧性强化公众参与与资源支持,组织韧性实现内部调节与协同适应,物理韧性则以技术设施保障信息流通与功能恢复。该结构体现出信息韧性并非单一技术属性,而是多层次系统要素共同作用的结果。

3) 从风险-韧性耦合视角出发,构建了城市特大暴雨灾害应急信息韧性的作用理论框架。该理论框架包括“韧性建设—风险预警与联动响应—快速恢复—适应提升”4个阶段,揭示了应急信息系统在灾前、灾中、灾后全过程的动态演化路径。该框架在理论上深化了风险与韧性互动机制的理解,弥补了现有研究中二者割裂的不足。

参 考 文 献

[1] 李华,郭皓杰,谢辉,等. 基于信息熵的森林火灾应急指挥信息传递分析[J]. 中国安全科学学报, 2023, 33 (1): 80-87.
LI Hua, GUO Haojie, XIE Hui, et al. Information transmission analysis of forest fire emergency command based on information entropy [J]. China Safety Science Journal, 2023, 33 (1): 80-87.

[2] ZHANG Guirong, FENG Wei, LEI Yu, et al. Generation and evolution mechanism of systemic risk (SR) induced by extreme precipitation in Chinese urban system: a case study of Zhengzhou "7 · 20" incident[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2022, 83: DOI:10.1016/j.ijdr.2022.103401.

[3] IGOR L, BENJAMIN T. The science and practice of resilience[M]. Cham: Springer, 2019: 1-20.

[4] 朱正威,刘莹莹. 韧性治理:风险与应急管理的新路径[J]. 行政论坛,2020, 27(5): 81-87.
ZHU Zhengwei, LIU Yingying. Resilient governance: a new approach for risk and emergency management [J]. Administrative Tribune,2020,27(5):81-87.

[5] 李琼,肖立志. 数智赋能社区应急治理:何以可能,何以可为? 基于上海市L街道“社区大脑”建设的案例分析[J]. 广州大学学报:社会科学版, 2024, 23 (2): 108-122.
LI Qiong, XIAO Lizhi. Digital intelligence empowers community emergency governance: why is it possible and what can be done: a case study based on the construction of "community brain" in l street of Shanghai [J]. Journal of Guangzhou University: Social Sciences Edition, 2024, 23 (2): 108-122.

[6] 周利敏,罗运泽. 数智赋能:智慧城市时代的应急管理[J]. 理论探讨, 2023(2): 69-78.
ZHOU Limin, LUO Yunze. Digital intelligence empowerment: emergency management in the smart city era [J]. Theoretical Investigation, 2023(2): 69-78.

[7] 张桂蓉,王雨晴. 数智赋能推进敏捷化应急情报体系研究[J]. 现代情报, 2024, 44 (4): 3-10,31.
ZHANG Guirong, WANG Yuqing. Empowering digital intelligence to promote the agility of emergency intelligence system [J]. Journal of Modern Information, 2024, 44 (4): 3-10,31.

[8] COMFORT L, ZAFORECKI A. Coordination in rapidly evolving disaster response systems the role of information[J]. American Behavioral Scientist, 2004, 48 (3): 295-313.

[9] ZHANG Lin, WANG Jinyu, WANG Xin, et al. Research on cross-city emergency management collaboration mechanism in major emergencies: insights from a knowledge management perspective[J]. Journal of Knowledge Management, 2025, 29 (3): 735-751.

[10] CHEN Rui, SHARMAN R, RAO H. Coordination in the emergency response management[J]. Communications of the

ACM, 2008, 51:66-73.

- [11] 张桂蓉,雷雨,冯伟,等. 大数据驱动下应急信息协同机制研究[J]. 情报杂志, 2022, 41(4): 181-185,201.
ZHANG Guirong, LEI Yu, FENG Wei, et al. Research on emergency information collaboration mechanism driven by big data[J]. Journal of Intelligence, 2022, 41(4): 181-185,201.
- [12] WANG Yanqing, CHEN Hong. Blockchain: a potential technology to improve the performance of collaborative emergency management with multi-agent participation[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2022, 72: DOI: 10.1016/j.ijdr. 2022. 102867.
- [13] STAIR R, REYNOLDS G. Principles of information systems: 11th edition[M]. Boston, MA: Cengage Learning, 2013: 10-20.
- [14] 吴超. 安全信息认知通用模型构建及其启示[J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13(3): 5-11.
WU Chao. Construction of universal model on safety information cognition and its enlightenment [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2017, 13(3): 5-11.
- [15] 张桂蓉,冯伟. 社会-技术系统下安全信息处理多级不对称模式及其优化[J]. 情报杂志, 2021, 40(10): 122-127, 178.
ZHANG Guirong, FENG Wei. The multi-level asymmetric model and its optimization of safety information processing from the perspective of the social-technical system [J]. Journal of Intelligence, 2021, 40(10): 122-127, 178.
- [16] UNDRR. Making cities resilient: my city is getting ready[EB/OL]. [2025-05-11] <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/>.
- [17] 邓胜利,袁梦. 面向韧性社会的信息韧性理论内涵与实践路径[J]. 图书情报知识, 2025, 42(5): 44-53, 65.
DENG Shengli, YUAN Meng. Theoretical connotation and practical path of information resilience for resilient society[J]. Documentation, Information & Knowledge, 2025, 42(5): 44-53, 65.
- [18] 张海波. 新时代国家应急管理体制机制的创新发展[J]. 人民论坛·学术前沿, 2019(5): 6-15.
ZHANG Haibo. Innovation and development of national emergency management institution and mechanism in the new era [J]. Frontiers, 2019(5): 6-15.
- [19] JABAREEN Y. The risk city resilience trajectory[M]. Dordrecht: Springer, 2015: 55-60.
- [20] 王秉,曹春秀,王渊洁. 数字政府安全韧性的内涵与模型[J]. 情报科学, 2024, 42(7): 45-50.
WANG Bing, CAO Chunxiu, WANG Yuanjie. The connotation and model of digital government security and safety resilience [J]. Information Science, 2024, 42(7): 45-50.
- [21] 陈长坤,陈以琴,施波,等. 雨洪灾害情境下城市韧性评估模型[J]. 中国安全科学学报, 2018, 28(4): 1-6.
CHEN Changkun, CHEN Yiqin, SHI Bo, et al. An model for evaluating urban resilience to rainstorm flood disasters [J]. China Safety Science Journal, 2018, 28(4): 1-6.
- [22] HOLLING C S. Resilient and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4(1): 1-23.



作者简介: 江润洲 (1996—),男,湖南常德人,博士研究生,研究方向为城市灾害风险治理、社会组织参与社区治理。E-mail: 220201021@csu.edu.cn。