

数字治理视域下智慧应急管理技术约束与优化路径

——以上海“一网统管”城市运行管理平台为例

姜 威

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2026年8月15日; 录用日期: 2026年9月3日; 发布日期: 2026年9月29日

摘 要

超大城市智慧应急管理正面临从“技术赋能”向“治理效能”转化的现实挑战。本文以上海城市运行“一网统管”平台为研究对象, 基于政府工具理论与技术执行框架, 系统剖析数字技术嵌入应急管理组织体系后的运作逻辑与结构性约束。研究表明, “一网统管”通过数据集成与流程闭环显著提升了风险感知精度与信息节点处理能力, 但在基层实践中仍受到跨部门数据口径异构、过载留痕操作、算法预警可解释性不足以及多主体协作链条中的权责界面模糊等多重机制制约。据此, 智慧应急管理的优化路径应超越单纯的技术堆砌与大屏展示, 构建涵盖场景化数据标准、嵌入式算法解释、效能导向的业务流程优化以及包容性学习复盘的闭环治理机制, 促进数字技术与应急管理体制的深度调和。

关键词

智慧应急管理, 一网统管, 数字治理, 技术执行框架, 政府工具理论

Technical Constraints and Optimization Paths of Smart Emergency Management in the Perspective of Digital Governance

—A Case Study of Shanghai’s “Unified City Management” Platform

Wei Jiang

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: August 15, 2026; accepted: September 3, 2026; published: September 29, 2026

文章引用: 姜威. 数字治理视域下智慧应急管理技术约束与优化路径[J]. 现代管理, 2026, 16(10): 13-18.
DOI: 10.12677/mm.2026.1610218

Abstract

Smart emergency management in megacities faces practical challenges in transforming technological empowerment into governance efficacy. Taking Shanghai's "Unified City Management" platform as the research object, this paper systematically analyzes the operational logic and structural constraints of digital technology embedded in the emergency management organizational system based on government tools theory and the technology enactment framework. The research shows that while data integration and closed-loop processes significantly enhance risk visibility and information processing capacity, grassroots practices are constrained by heterogeneous data standards, burdensome documentation workflows, insufficient algorithmic explainability, and ambiguous boundary responsibilities across multi-actor chains. Accordingly, optimization paths should transcend simple technology stacking and large-screen displays and construct a closed-loop governance mechanism covering scenario-based data standards, embedded algorithmic explainability, efficacy-oriented workflow optimization, and inclusive learning and review, thereby promoting deep coordination between digital technology and the emergency management system.

Keywords

Smart Emergency Management, Unified City Management, Digital Governance, Technology Enactment Framework, Government Tools Theory

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 绪论

1.1. 研究背景与问题提出

超大城市风险治理的复杂性，本质上源于高度密集的风险要素与职能部门分工体系之间的张力。以上海市为例，作为人口规模超过 2600 万的超大城市，其拥有约 6.3 万幢 24 米以上高层建筑、近千幢 100 米以上超高层建筑、831 公里轨道交通网络及 12 万公里地下管线[1]。极高密度的物理空间与社会活动，意味着城市风险呈现出高突发性、跨界传导性与处置窗口极度压缩的特征。无论是井盖破损、局部内涝积水，还是高空幕墙隐患，均要求治理系统具备敏锐的感知与高效的响应闭环。

近年来，以“一网统管”为代表的数字治理平台被视为解构上述治理难题的关键抓手。通过将分散的城市风险要素转化为标准化数据点，平台赋予管理者全局态势感知与业务流程再造的治理能力。然而，风险要素的可见性(Visibility)并不天然等同于治理的实际可控性(Controllability)。当数字平台将原本散落在不同业务部门(如气象、水务、公安、消防、街镇网格)的数据集中呈现在统一界面时，传统职能分工下的接口壁垒、责任界定以及考核压力也随之在数字界面上重新显现。本文的核心研究问题在于：智慧应急技术在何种机制下能够将“技术赋能”转化为“治理效能”？又在哪些环节被既有的制度惯例与组织结构所重塑与约束？

1.2. 研究设计与理论框架

本文采用单案例深入研究方法，选取上海城市运行“一网统管”平台作为研究对象。上海作为国内

较早探索“一网统管”的超大城市，其平台建设起步早、场景覆盖广(如浦东新区已形成 80 多个应用场景的场景体系[2]，水务系统整合了 3000 余条河湖监测数据[3])，技术系统与行政组织的互动较为充分，具备较强的典型性与启发性。

在理论视角上，本文融合了胡德(Hood)的政府工具理论与方廷(Fountain)的技术执行框架。首先，在政府工具理论(NATO 模型)中，胡德将政府治理工具归纳为信息网络(Nodality)、权威(Authority)、资源(Treasure)与组织(Organization)四大要素[4]。平台建设在拓展政府“信息网络能力”(即收集、加工和传递风险信息)的同时，必然对权威规制、财政资源流向及跨部门组织协调产生深远影响。其次，在技术执行框架中，方廷指出客观技术(Objective Technology)进入公共组织后，并非直接产生预期结果，而是会经过既有制度结构、行政惯例与利益激励的过滤，最终沉淀为“执行的技术”(Enacted Technology)[5]。这一框架有助于解释数字工具在基层实际运行中产生行为重构与制度张力的深层机理。

2. 文献综述

2.1. 平台治理研究的演进与局限

数字技术对公共管理重塑的研究经历了从“新公共管理”(NPM)向“数字时代治理”(DEG)的演进。Dunleavy 等指出，数字时代治理的核心在于组织再整合、需求导向与数字化再造[6]。Kitchin 等在智慧城市研究中强调，实时数据流与算法系统正在重新构建城市风险的管理范式[7]。国内学者围绕上海“一网统管”展开了丰富讨论：陈水生将其概括为功能集成、全域架构、技术驱动与流程再造[8]；孟子龙与任丙强指出，数字治理效能取决于行政自主性、委托代理机制与跨部门协同动力[9]；顾丽梅与宋晔琴则从结构嵌入与关系重塑视角，阐释了数字技术对基层业务边界的柔化作用[10]。然而，现有研究多聚焦于宏观层面的治理现代化叙事，对于应急场景下高时间敏感性与严格问责机制交织所引发的微观组织损耗，尚缺乏系统的机制剖析。

2.2. 数字化履职偏差与算法问责

技术运用的另一面是其可能带来的组织行为偏离。陈水生与谢仪指出，数字治理实践中可能出现技术冷漠、价值偏离等现象[11]；范炜烽与白云腾探讨了“数字悬浮”概念，揭示技术应用脱离基层真实治理需求的问题[12]；黄新华与徐舒系统剖析了数字化履职过程中程序空转的生成机理与治理路径[13]；沙勇忠等则从“价值-结构-过程”视角阐释了大安全大应急框架下基层应急管理能力的提升路径[14]。

此外，算法决策的引入带来了新的问责困境。Pasquale 揭示了算法不透明对外部监督与责任追溯的制约[15]；Eubanks 警示自动化决策系统可能强化既有的制度偏见[16]；Aoki 等关于可解释人工智能(XAI)的实证研究表明，解释模型的类型与质量直接影响受众对决策准确性、公平性与信任度的评估[17]。在智慧应急语境下，当算法预警出现偏差时，责任如何在模型开发者、业务主管部门与一线执行者之间合理界定，成为亟待厘清的理论与现实命题。

3. 上海“一网统管”应急场景的实践分析与技术约束

3.1. 基于 NATO 模型的应急平台运作机制剖析

在实践层面，上海“一网统管”以“一屏观天下、一网管全城”为目标，依托技术集成实现了风险防范由被动处置向主动预警的跨越[18]。结合政府工具理论(NATO 模型)，“一网统管”对应急治理体系的重塑体现在四个核心维度：

- (1) 信息网络维度(Nodality)：以防汛防台场景为例，防汛防台指挥系统集成雨情、水情、灾情、视频

监控及历史气象数据,建立了自1921年以来的历史台风灾害回溯模块,重点对比近二十年重大灾害事件的数据要素¹。这极大拓宽了治理系统的风险感知边界,使经验导向的研判升级为数据驱动的态势推演。

(2) 权威规制维度(Authority): 平台构建了“发现-派单-处置-反馈”的闭环流程,通过对事件流转节点设置超时预警与回流督办机制,赋予平台调度中心跨层级、跨业务调配行政处置力量的程序性权威[2][3],显著拉近了风险感知与现场响应的时空距离。

(3) 资源配置维度(Treasure): 平台建设打破了传统专项经费条块分割的壁垒,引导物联感知终端、高算力服务器与算法开发等财政资源向统筹性数字底座倾斜,形成了集约化、高复用率的公共数字资产。

(4) 组织架构维度(Organization): 依托各级城市运行管理中心,平台重构了平战结合的指挥中枢,打破了原先应急、水务、公安、规自等部门各自为政的组织壁垒,促成了跨部门的实体化运作与常态化联勤联动机制。

3.2. 跨部门数据整合与基层执行中的结构性制约

尽管上海已归集规模庞大的公共数据[19],但在具体场景中,“数据接入”并不自动等于“业务融合”。一方面,气象系统的时空网格、水务断面的水质指标、公安消防的事件属性与基层网格的地址楼栋编码之间普遍存在语义差异与口径不一的屏障,基础数据清洗难以消除部门业务逻辑的固有冲突;另一方面,在多重考核导向驱动下,平台的留痕与流程追踪功能易导致基层人员在城运平台、行业专网及政务办公软件间频繁切换与重复填报,使得现场实质性协调处置的时间被繁重的线上信息交互所挤占[12][13]。

3.3. 算法参与决策过程中的责任界定与认知约束

随着图像识别、积水预测与风险评分模型深度融入应急预案,算法在很大程度上开始分担行政研判职能。然而,算法的“黑箱”属性与多主体协作链条给责任认定带来了新的挑战:一方面,多数预警模型仅输出风险等级(如高危预警),未能提供清晰的逻辑推导过程或置信区间,一线人员既难以校验模型参数,又面临不响应预警的责任追溯风险,易陷入机械执行算法指令的被动状态[15][17];另一方面,系统开发涉及科技企业、数据供给依托行业部门、现场处置落实于基层,一旦发生预警偏差或响应脱节,各主体基于各自的专业边界易产生推诿,致使跨部门数字治理的实际问责效能受到削弱。

4. 智慧应急管理的优化路径

4.1. 构建基于高频高危场景的最小必要数据标准与互通规范

数据治理应由规模扩张转向业务适配,围绕高频高危应急场景推行“最小必要数据集”与跨部门共享标准。在防汛防台场景中,由应急管理部门联合水务、气象与大数据中心,统一界定雨量、潮位、泵站启闭状态、道路积水深度及地下空间淹没风险等核心字段的元数据定义,实行数据“分钟级”实时推送与接口白名单直连,消除数据转录时延与语义歧义;在危化品与高空隐患场景中,建立跨生产、仓储、物流与敏感情报区域的统一时空编码体系(实现GIS与BIM标准统一),建立严格的数据质量容错与动态纠偏机制,以场景交互契合度作为数据共享的量化评估标准。

4.2. 推进算法可解释性向一线处置流程深度嵌入与交互赋能

算法模型设计应由后端技术验证转向一线决策支持,强化人机协同决策机制。在界面交互层面,改造一线移动端与指挥大屏的预警呈现界面,在推送预警时同步披露算法触发阈值、多源数据置信度(如标

¹https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_9030453

明置信区间为 85%~95%)以及关联历史误报率,为处置人员提供充分的研判支撑与校验空间;在责任闭环层面,针对橙色及以上高风险预警,建立“系统预警-专家/业务骨干复核-现场确认”的标准化流转工单,将人工复核意见作为核心参数反哺算法模型,明确技术辅助与行政决策的责任边界。

4.3. 实施业务流程数字化整合与效能导向评价体系

优化考核评价机制,引导基层从应付多头系统填报转向高质量现场应急处置。一方面,构建“一表通”与接口打通机制,全面清理功能重叠的行业专网与独立移动应用,依托统一城市运行平台实现基础台账“一次录入、多方复用”,从技术源头消除重复填报与信息孤岛;另一方面,重构绩效评价权重,在应急平台绩效评估中引入“跨部门数据自动调用率”、“重复填报削减率”以及“现场实质处置时间占比”等正向激励指标,降低单纯线上响应时效考核的单一权重。

4.4. 健全容错免责与多跨协同的组织学习复盘机制

构建包容审慎的制度环境,提升应急系统的组织自适应与自我进化能力。首先,建立闭环式联合复盘机制,针对重大误报、漏报及响应超时的应急事件,由城运中心牵头召集行业部门、基层执行单元与技术支持厂商召开联合复盘会,客观区分“算法阈值偏差”、“传感设备离线”、“网络数据阻塞”与“现场处置迟滞”,杜绝简单化责任下移;其次,建立容错免责清单与知识库反哺机制,出台智慧应急探索期容错免责细则,鼓励基层反馈真实数据缺陷,并将复盘沉淀的处置经验与业务规则转化为平台规则库,实现平台从静态指挥工具向学习型治理中枢的升级。

5. 结论

5.1. 研究结论

本文通过对上海“一网统管”平台应急管理实践的深入分析,探讨了数字技术嵌入公共管理体系的运作机制与治理限度。研究表明,智慧应急建设并非单一维度的技术导入过程,而是技术工具与组织体制相互适应的制度化过程。数字平台能够显著增强政府在信息网络、权威调配、资源集约与组织协同(NATO)维度的治理能力,但若缺乏精准的场景化数据标准、可解释的算法支持、效能导向的业务流程以及多方协同的学习复盘机制,技术优势可能面临基层执行过载与权责界面模糊的制约。未来的智慧应急管理应摆脱单纯的技术展示思维,推动数据标准、人机协同、流程减负与组织学习的有机融合。

5.2. 研究局限与展望

本研究存在一定的局限性。首先,在案例特殊性方面,上海作为国内经济体量最大、数字化基础设施最完备的超大城市之一,其在财政资源投入强度、顶层规划协调能力以及高水平技术生态支撑等方面具有较强的独特性。这一资源禀赋使得上海能够迅速构建起庞大的“一网统管”底座,但其研究发现向财政资源相对有限、数字化基础较弱的中小城市或中西部地区推广时,需充分考虑不同地域在数字基础设施水平与科层承载力上的差异。其次,在研究方法方面,本文主要依赖于特定典型应急场景(如防汛防台)的质性案例分析,未来研究可结合更多常态化与非常态化应急事件(如危化品事故、重大公共卫生事件等),引入大样本日志数据与计量分析方法,进一步验证算法可解释性与跨部门协同绩效之间的因果关联,以拓展研究结论的普适性与解释深度。

参考文献

- [1] 绣花功夫 让“生命体”耳聪目明 瞄准科学化精细化智能化目标, 努力探索超大城市治理现代化[EB/OL]. 2022-06-13. <https://www.shanghai.gov.cn/czxqj/20220623/0d85a7d3af124f07bc6b98720ba649aa.html>, 2026-05-20.

-
- [2] 浦东“一网统管”城市大脑上线五周年,“十大标杆场景”揭榜挂帅启动[EB/OL]. 2023-04-15. <https://www.pudong.gov.cn/jjwgtg/20230731/763815.html>, 2026-05-20.
- [3] 上海市水务局关于印发《上海市水务局 2020 年“一网统管”暨城运系统水务专题 2.0 版工作要点》的通知[EB/OL]. 2020-06-09. https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20200813/0001-12344_65066.html, 2026-05-20.
- [4] Hood, C. and Margetts, H. (2007) *The Tools of Government in the Digital Age*. Palgrave Macmillan.
- [5] Fountain, J.E. (2001) *Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change*. Brookings Institution Press.
- [6] Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., *et al.* (2006) New Public Management Is Dead: Long Live Digital-Era Governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, **16**, 467-494. <https://doi.org/10.1093/jopart/mui057>
- [7] Kitchin, R. (2014) The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism. *GeoJournal*, **79**, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- [8] 陈水生. 数字时代平台治理的运作逻辑: 以上海“一网统管”为例[J]. 电子政务, 2021(8): 2-14.
- [9] 孟子龙, 任丙强. 地方政府数字治理何以有效提升基层治理效能?——基于 S 市 A 区“一网统管”的案例研究[J]. 中国行政管理, 2023(6): 15-22.
- [10] 顾丽梅, 宋晔琴. 结构嵌合与关系重塑: 数字技术何以有效赋能城市基层治理——以 S 市 Z 街镇“一网统管”为例[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2023(6): 31-41.
- [11] 陈水生, 谢仪. 数字治理价值的偏离及其复归: 基于“数字抗疫”的案例研究[J]. 电子政务, 2023(2): 18-30.
- [12] 范炜烽, 白云腾. 何以破解“数字悬浮”: 基层数字治理的执行异化问题分析[J]. 电子政务, 2023(10): 59-70.
- [13] 黄新华, 徐舒. 数字化履职中“程序空转”的生成逻辑与治理路径[J]. 行政论坛, 2023, 30(6): 57-65.
- [14] 沙勇忠, 魏兴飞, 傅全宝. 大安全大应急框架下的基层应急管理能力建设: 基于“价值-结构-过程”的分析[J]. 中国应急管理科学, 2024(11): 1-14.
- [15] Pasquale, F. (2015) *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674736061>
- [16] Eubanks, V. (2018) *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. St. Martin's Press.
- [17] Aoki, N., Tatsumi, T., Naruse, G. and Maeda, K. (2024) Explainable AI for Government: Does the Type of Explanation Matter to the Accuracy, Fairness, and Trustworthiness of an Algorithmic Decision as Perceived by Those Who Are Affected? *Government Information Quarterly*, **41**, Article ID: 101965. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101965>
- [18] 上海市人民代表大会常务委员会关于进一步促进和保障城市运行“一网统管”建设的决定[EB/OL]. 2022-05-24. <https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20220610/1ebd861dc6aa4b6f8fd762281ab9405e.html>, 2026-05-20.
- [19] 上海加快打造城市数据枢纽 助推“一网通办”“一网统管”[EB/OL]. 2020-01-09. https://www.shanghai.gov.cn/nw43863/20200824/0001-43863_1418842.html, 2026-05-20.