

人工智能技术在数字政府应急管理决策中的应用探讨

海晓军

内蒙古自治区大数据中心 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: 人工智能技术通过大数据分析、深度学习、自然语言处理及数字孪生等技术手段,在数字政府应急管理决策中实现风险预测、资源调度、信息处理与协同指挥等核心功能。典型应用包括灾害趋势预测模型、强化学习驱动的应急资源优化分配、基于NLP的舆情监测系统及数字孪生推演平台,有效提升应急决策的科学性、时效性和协同性,推动应急管理向数据驱动、智能决策模式转型。

关键词: 人工智能技术; 数字政府应急管理决策

引言: 在全球气候变化与城市化进程加速背景下,突发事件呈现高频化、复杂化特征,传统应急管理模式面临响应滞后、资源调度低效等挑战。数字政府建设为应急管理转型提供新路径,而人工智能(AI)技术凭借其强大的数据处理、模式识别与智能决策能力,成为提升应急管理效能的关键支撑。本文聚焦AI技术在数字政府应急管理决策中的实践应用,系统分析其技术赋能路径、现实挑战及治理对策,为构建智能化应急管理体系提供理论参考与实践启示。

1 文献综述与理论基础

1.1 国内外研究现状

(1) 数字政府应急管理研究进展。国外研究聚焦数字技术与应急管理的深度融合,如美国通过“联邦应急管理局(FEMA)数字平台”实现灾害预警、资源调配的实时化,欧盟依托“应急响应协调中心(ERCC)”构建跨国数字协作网络。国内研究则围绕“智慧应急”展开,重点探索政务数据共享、物联网监测在防汛、防疫等场景的应用,例如“城市大脑”在杭州疫情防控中的流调溯源实践,但在多部门协同效率优化上仍需突破。

(2) 人工智能在公共安全领域的应用案例。AI应用已覆盖多场景:在火灾预警中,机器学习模型通过分析烟雾、温度数据实现提前报警;NLP技术助力警方快速处理110报警文本,提取关键信息;知识图谱在重大活动安保中,整合人员、场所数据排查安全隐患。典型案例如百度智能云为多地警方搭建的“AI反诈系统”,有效降低诈骗案件发生率。(3) 现有研究的空白点。当前研究存在两方面显著空白:一是技术伦理缺失,AI决策的透明性、公平性问题未得到充分关注,如算法偏见可能导致应急资源分配不均;二是数据壁垒突出,政府部门、企业间数据标准不统一,数据共享机制不完善,制约AI模型的训练效果与应急决策的准确性。

1.2 理论基础

(1) 公共危机管理理论。4R模型是核心理论,包含缩减(Reduction)、预备(Readiness)、反应(Response)、恢复(Recovery)四阶段。缩减阶段通过风险评估降低危机发生概率;预备阶段完善应急预案与资源储备;反应阶段快速启动应急响应;恢复阶段推动社会秩序与经济恢复,为数字政府应急管理提供流程框架。(2) 人工智能技术分类。机器学习是AI核心技术,通过算法让机器从数据中学习并预测,如灾害损失预测模型;NLP实现人机语言交互,用于分析应急舆情与报警文本;知识图谱将分散信息结构化,构建应急领域知识网络,支撑快速决策,三类技术为数字政府应急管理提供技术支撑。(3) 决策支持系统(DSS)理论。DSS通过整合数据、模型与方法,为决策者提供决策辅助,在数字政府应急管理中,DSS整合灾害数据、AI分析结果,生成多套应急方案并评估效果,帮助决策者快速选择最优策略,提升应急决策的科学性与效率。

2 人工智能技术在数字政府应急管理决策中的应用

2.1 风险预测与预警

(1) 大数据分析在灾害趋势预测中的应用。大数据分析技术可整合气象、地质、水文等多源历史数据与实时监测数据,挖掘灾害发生的潜在规律。例如,在洪涝灾害预测中,通过分析过往降水量、河流水位、地形地貌等数据,结合实时卫星云图与雨量站监测信息,构建灾害趋势预测模型,能提前数小时至数天预测洪水可能影响的区域、范围及强度,为政府提前组织人员转移、物资储备提供数据支撑,降低灾害损失。国内部分省市已将该技术应用于汛期预警,有效提升了防汛应急响应的及时性^[1]。(2) 深度学习模型对突发事件的风险评估。深度学习模型凭借强大的特征提取与复杂关系建模能力,可精准评估突发事件的风险等级。针对地震次

生灾害,模型能整合地震震级、震源深度、周边建筑分布、人口密度等数据,通过卷积神经网络(CNN)提取空间特征,利用循环神经网络(RNN)分析时间维度上的风险演化,快速输出不同区域的次生灾害(如滑坡、堰塞湖)发生概率及风险等级。在疫情防控中,深度学习模型可基于人口流动数据、感染病例信息等,评估疫情扩散风险,为政府划定高、中、低风险区域,制定差异化防控政策提供科学依据。

2.2 决策支持与资源调度

(1) 基于强化学习的应急资源优化分配。强化学习通过“试错”机制寻找最优决策策略,适用于动态变化的应急资源分配场景。在灾害救援中,以“最小化人员伤亡与财产损失”为目标,强化学习模型可实时根据灾害区域需求(如受伤人数、被困群众数量)、资源库存(如急救物资、救援人员数量)及运输路径状况,动态调整资源分配方案。例如,在地震救援初期,模型能优先将急救药品、专业救援队伍调配至伤亡严重、交通相对便利的区域;随着救援推进,再逐步向偏远受灾区域倾斜资源,避免资源浪费或短缺,提升资源利用效率。

(2) 智能推荐系统在预案选择中的作用。智能推荐系统基于案例推理与协同过滤技术,为应急决策提供预案选择支持。系统会构建应急案例库,存储过往不同类型突发事件(如火灾、爆炸、疫情)的应对预案及实施效果数据。当新的突发事件发生时,系统通过分析事件的类型、规模、影响范围等特征,与案例库中的历史案例进行匹配,推荐相似度高、实施效果好的预案,并结合当前事件的特殊情况(如地理位置、季节因素)对预案进行调整优化^[2]。例如,在城市高层建筑火灾应急中,系统可快速推荐类似火灾的救援预案,并提示根据当前建筑结构、周边消防设施分布进行细节调整,帮助决策者快速制定应对方案。

2.3 信息处理与协同指挥

(1) 自然语言处理(NLP)在舆情监测中的应用。NLP技术可高效处理海量非结构化文本信息,实现应急舆情的实时监测、分析与引导。在突发事件发生后,NLP通过分词、实体识别、情感分析等技术,对社交媒体、新闻报道、论坛评论等平台的信息进行抓取与分析,识别公众关注的热点问题(如救援进展、物资供应、政策解读)、负面情绪倾向及谣言信息。例如,在台风灾害期间,NLP能快速发现“灾区物资短缺”的相关言论,及时反馈给政府部门;同时识别“台风将引发海啸”等谣言,辅助相关部门发布辟谣信息,稳定公众情绪,避免引发社会恐慌。(2) 多源数据融合的应急指挥平台构

建。多源数据融合技术整合政府部门、企业、社会组织等多方数据资源,构建一体化应急指挥平台。平台可接入物联网设备(如监控摄像头、传感器)的实时数据、政务系统的人口与资源数据、交通部门的路况数据等,通过数据清洗、关联分析与可视化展示,为指挥人员提供全景式应急态势。例如,在重大交通事故应急处置中,平台能实时显示事故现场画面、周边交通流量、附近医院的床位与急救车辆情况,帮助指挥人员快速协调交警疏导交通、医护人员开展救援,实现多部门协同指挥,缩短应急响应时间^[3]。

2.4 模拟推演与培训

(1) 数字孪生技术在应急演练中的实践。数字孪生技术通过构建与现实场景1:1的虚拟模型,实现应急演练的可视化与沉浸式体验。以城市地铁火灾应急演练为例,数字孪生模型可还原地铁线路、车站结构、人员分布等细节,模拟火灾发生、烟雾扩散、人员疏散等过程。演练人员通过操作虚拟模型,测试不同疏散路线、灭火方案的有效性,观察演练过程中可能出现的问题(如疏散通道拥堵、救援设备不足)。同时,模型可记录演练数据,生成评估报告,为优化应急预案、提升应急队伍实战能力提供依据。目前,北京、上海等城市已将数字孪生技术应用于地铁、大型场馆的应急演练。

(2) 生成式AI(如AIGC)在情景模拟中的应用。生成式AI能根据应急需求,自动生成多样化的突发事件情景,为应急培训提供丰富素材。基于AIGC技术,可输入灾害类型(如暴雨、化工爆炸)、发生地点(如山区、工业园区)等参数,生成不同强度、不同影响范围的情景案例,包括事件发生过程、现场环境变化、人员反应等细节^[4]。在应急管理人员培训中,学员可基于生成的情景进行决策模拟,如制定救援方案、协调多部门协作,通过反复练习提升应对复杂突发事件的能力。此外,AIGC还可生成应急知识问答、操作指南等培训材料,丰富培训内容与形式,提高培训效率。

3 人工智能在数字政府应急管理决策应用中的挑战与对策分析

3.1 技术层面挑战

(1) 数据质量与隐私保护问题。应急管理数据来源复杂,部分数据存在缺失、冗余或误差,如偏远地区灾害监测数据不完整,会降低AI模型预测与决策的准确性。同时,数据收集涉及大量公众个人信息(如疫情防控中的行程数据、受灾群众身份信息),若缺乏严格保护措施,易引发隐私泄露风险,既侵犯公众权益,也影响政府数据收集工作的公信力。(2) 算法黑箱与决策可

解释性。AI算法（尤其是深度学习模型）具有“黑箱”特性，其决策过程难以用人类易懂的语言解释。在应急管理中，如AI推荐的救援方案或风险评估结果，决策者无法清晰知晓背后的逻辑依据，一旦决策出现偏差，难以追溯责任，也可能因无法向公众解释决策合理性，影响应急措施的执行效果。

3.2 制度层面挑战

（1）部门间数据壁垒与协同机制缺失。不同政府部门（如应急管理、交通、卫生、气象）的数据归属权与管理标准不统一，存在“数据孤岛”现象。例如，灾害应急中，应急部门需整合交通部门的路况数据、卫生部门的医疗资源数据，但部门间因利益冲突、数据安全顾虑等，不愿共享数据，导致AI无法获取全面数据支持，制约多源数据融合应用与协同指挥效率。（2）应急决策的责任归属与法律规范。当前缺乏明确法律规范界定AI应急决策的责任主体。若因AI模型误差导致决策失误（如资源调配不当延误救援），责任应归属于开发AI的企业、使用AI的政府部门，还是数据提供方，尚未有清晰界定。法律空白易引发责任推诿，也难以对AI应急决策行为形成有效约束。

3.3 社会层面挑战

（1）公众对AI决策的信任危机。部分公众对AI技术的认知有限，担忧AI决策的可靠性。例如，在灾害预警中，若公众不信任AI发布的预警信息，可能拒绝配合疏散；在资源分配中，公众若质疑AI分配方案的公平性，易引发抵触情绪，阻碍应急工作推进，甚至引发社会矛盾。（2）技术应用中的伦理风险。AI模型训练数据可能隐含偏见，导致算法歧视。如在应急资源分配中，若训练数据过度侧重城市区域，AI可能优先向城市倾斜资源，忽视农村或偏远受灾区域，造成资源分配不公，违背应急管理“公平优先”的伦理原则，加剧区域间的救援差距。

3.4 应对策略

（1）构建“技术-制度-社会”协同治理框架。技术上，研发数据清洗与隐私保护技术（如联邦学习，实现数据“可用不可见”）；制度上，建立跨部门数据共享机制，明确数据权责划分；社会上，通过科普宣传提升公众对AI的认知，开展公众参与式AI决策试点，增强公众信任。三者协同，形成全方位风险防控体系。（2）推动应急管理AI标准的制定与认证。联合政府部门、科研机构、企业制定应急管理AI技术标准，涵盖数据质量规范、算法可解释性要求、隐私保护细则等。同时建立第三方认证机制，对AI应急产品与服务进行合规性认证，未通过认证的技术不得用于应急决策，从源头保障AI应用的安全性、可靠性与公平性。

结束语

人工智能技术为数字政府应急管理决策注入新动能，在风险预警、资源调度、协同指挥等环节展现显著优势，推动应急管理向主动预防、精准决策、科学处置转型。然而，数据壁垒、算法黑箱、伦理风险等挑战仍待破解。未来需构建“技术-制度-社会”协同治理框架，强化数据安全与算法可解释性，完善跨部门协同机制与法律规范，提升公众信任，以释放AI在应急管理中的最大价值，筑牢公共安全防线。

参考文献

- [1]陈慧婷,董思明.数字政府决策支持系统的设计与应用[J].现代管理科学,2020,37(3):68-70.
- [2]王建军,张凯.人工智能技术在政府决策中的应用与挑战[J].中国行政管理,2020,32(5):70-72.
- [3]李晓琴,张峰.人工智能技术在数字政府决策支持系统中的前景分析[J].信息科技与标准化,2021,(6):23-25.
- [4]吉云.人工智能技术在数字政府决策支持系统中的应用研究[J].中国科技人才,2023,(6):45-46.