

区块链赋能突发事件灾难监测预警机制的 框架构想和实践路径

熊先兰, 黄颖

(湘潭大学 商学院, 湖南 湘潭 411105)

摘 要: 监测预警是突发事件灾难治理防控的重要环节, 现有机制在实际运行中面临着时空限制、隐私风险、信任缺失和技术鸿沟等现实隐忧。为解决上述困境, 可以将区块链技术纳入突发事件灾难监测预警研究范畴, 从数据存储、网络共识、智能合约三方面深入分析区块链的赋能机理, 通过搭建基于区块链技术的新型监测预警机制模型框架, 从顶层思维、模块设计、技术融合和制度建设等方面提出切实可行的实践路径, 最终服务于突发事件灾难监测预警机制优化创新。作为新兴技术代表, 区块链为突发事件灾难监测预警工作提供全流程技术支持, 在保证事前监测预警信息精准、及时、全面共享的同时实现事后数据溯源和责任追踪, 为提升我国防灾减灾能力和推进突发事件应急管理现代化提供支撑。

关键词: 区块链; 突发事件灾难; 监测预警; 应急管理

中图分类号: C93

文献标志码: A

文章编号: 1672-7835(2025)02-0177-09

党的二十届三中全会指出, 要“完善国家安全法治体系、战略体系、政策体系、风险监测预警体系”, “强化基层应急基础和力量, 提高防灾减灾救灾能力”^①。近年来, 我国在应对突发事件中取得了一定成效, 但安全生产、公共设施与设备等方面的事故灾难仍然时有发生, 如 2024 年江西新余“1.24” 特大火灾事故、2023 年宁夏银川“6.21” 烧烤店特别重大燃气爆炸事故、2022 年湖南长沙“4.29” 自建房倒塌事故等, 给人民生活和社会发展带来了严重的负面影响。“事故灾难” 是指在人们生产、生活过程中由于事故行为人的故意或过失操作行为而引发的破坏性事件, 具有难以预料、影响范围广、无法采用常规方式应对等特点^②。随着城镇化的推进, 事故灾难逐渐呈现出更复杂的特征, 给我国现行的监测预警机制带来了严峻挑战。国内外有关突发事件监测预警机制方面的研究主要聚焦在以下两个方面: 一是在模型构建与实证研究方面。周芳检、魏晨、顾海硕等人分别基于规则推理、情报生产链和 SEIR-SPN 构建了突发事件预警机制, 有助于提高突发事件应急预警的能力和水平^{③④⑤}。Karami、吕孝礼等人探索了主题建模文本挖掘和多模态情景模拟实验等方法, 为突发事件治理提供了多种预警思路^{⑥⑦}。二是在优化建议与对策研究方面。钟开斌和薛澜指出应以理念变革引领体

收稿日期: 2024-11-16

基金项目: 湖南省社会科学基金项目(24YBA338); 湖南省教育厅重点项目(24A0099)

作者简介: 熊先兰(1981—), 女, 土家族, 湖南常德人, 博士, 副教授, 主要从事政府应急管理、人力资源管理研究。

①《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》, 《人民日报》2024 年 7 月 22 日。

②马文璇, 温馨, 徐剑: 《事故灾难区域性应急物流体系构成要素的甄别及作用关系模型研究》, 《管理评论》2023 年第 6 期。

③周芳检: 《大数据时代的重大突发公共卫生事件预警创新》, 《云南民族大学学报(哲学社会科学版)》2020 年第 5 期。

④魏晨, 赵冰峰, 吴晨生: 《公共危机预警情报模型研究》, 《情报理论与实践》2023 年第 5 期。

⑤顾海硕, 贾楠, 孟子淳, 等: 《基于 SEIR-SPN 的突发事件网络舆情演化及预警机制》, 《情报杂志》2024 年第 4 期。

⑥Karami A, Shah V, Vaezi R, & Bansal A. “Twitter Speaks: A Case of National Disaster Situational Awareness”, *Journal of Information Science*, 2020, 46(3): 313-324.

⑦吕孝礼, 徐浩, 朱宪: 《地震紧急预警信息设计与公众避险行为倾向: 来自多模态情景模拟实验的发现》, 《中国行政管理》2023 年第 10 期。

系和能力变革,进而迈向新时代中国特色应急管理理念、体系和能力的三重现代化^①。李瑞昌、张海波等人强调数字孪生体牵引和新一代信息技术赋能在实现应急管理现代化过程中的重要性,为突发事件监测预警机制发展带来启示^{②③}。王慧敏、陈书全等人分别从数据驱动、法治完善等方面提出了突发事件监测预警机制的优化路径^{④⑤}。综上所述,突发事件监测预警机制相关研究已成为学术界的焦点并取得了一定的成果,但是很少具体到“事故灾难”这一类型突发事件研究上,突发事故灾难监测预警相关研究整体上存在较大的探索空间。

信息过载和多源异构是应急管理现代化面临的挑战之一,区块链的出现为国家应急体系创新治理带来了新的契机^⑥。2021年国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》,将区块链列为七大数字经济重点产业之一。伴随着区块链应用范围从金融领域扩展到其他应用场景,区块链技术在政府治理与应急管理领域的作用愈发凸显,如基于区块链技术构建食品供应链管理^⑦、食药安全监管机制^⑧和应急情报工作模型^⑨等,是信息技术推进国家治理现代化的积极回应。区块链技术作为数字经济时代的重要底层支撑技术之一,为新时代突发事故灾难监测预警系统重塑带来了技术层面的可能。因此,本文深入挖掘区块链技术作用于突发事故灾难监测预警的内在逻辑与赋能机理,以区块链内生优势为支撑,构建突发事故灾难监测预警机制,以解决传统机制面临的现实隐忧,为完善突发事故灾难监测预警体系提供新的视角。

一、现阶段突发事故灾难监测预警机制面临的现实隐忧

(一) 数据运输和交换的时空限制

风险防控需要完整、连续的时空数据^⑩。突发事故灾难监测预警离不开数据共享,有效的数据共享可以减少时间成本和资源浪费。兰州自来水苯超标事件的18小时后披露和预警响应不及时绝非个案,虽然我国各级政府部门不断完善突发事故灾难监测预警组织网络,注重运用高科技手段收集、预测与预报灾害信息,但政府在应急管理工作中仍存在使用“过期数据”和“失效数据”的情况,给各部门的事故应对工作造成了严重阻碍。预警的有效流程始于前期的监测评估,由于部分地区监测预警设施体系还采用传统的中心化协调机制,风险隐患点监测数据逐级运输,容易受到时间与空间上的限制,无法将事故灾难风险信息及时、高效地传达给各区域、主体和部门,制约了预警避险减灾作用的发挥。

(二) 信息开放和共享的隐私风险

监测预警信息的及时开放共享有助于排查突发事故灾难潜在发生风险,所在地区政府根据共享信息迅速建立应急响应队伍,提前部署相应等级的防控措施。大数据时代背景下,我国突发事故灾难监测预警信息数据基本可以在各部门、各地区、各层级之间实现共享流通,解决了部分信息不对称与沟通不及时的问题,从而提高灾害的救援效率。然而,在庞大数据的开放共享过程中,不可避免地会涉及个人部分隐私信息的公开,在使用共享数据时仍然存在隐私泄露的风险。

从技术存储角度看,数据库运输与存储技术安全性能的高低直接影响数据安全。数据存储、管理或技术上的漏洞容易导致数据丢失、泄露与涉密等方面的风险。从技术使用角度看,技术的滥用

①钟开斌,薛澜:《以理念现代化引领体系和能力现代化:对党的十八大以来中国应急管理事业发展的一个理论阐释》,《管理世界》2022年第8期。

②李瑞昌,唐云:《数字孪生体牵引应急管理过程整合:行进中的探索》,《中国行政管理》2022年第10期。

③张海波,戴新宇,钱德沛,等:《新一代信息技术赋能应急管理现代化的战略分析》,《中国科学院院刊》2022年第12期。

④王慧敏,黄晶,刘高峰,等:《大数据驱动的城市洪涝灾害风险感知与预警决策研究范式》,《工程管理科技前沿》2022年第1期。

⑤陈书全,郝翰:《风险治理视域下的公共卫生危机预警法治研究》,《云南民族大学学报(哲学社会科学版)》2023年第2期。

⑥王赢:《基于区块链技术的突发事件预警信息系统构建研究》,《情报杂志》2022年第7期。

⑦Köhler S, Pizzol M. “Technology Assessment of Blockchain-based Technologies in the Food Supply Chain”, *Journal of Cleaner Production*, 2020(269): 122193.

⑧王启飞,程梦丽,张毅:《区块链技术赋能食药安全监管机制研究——基于“鄂冷链”的案例分析》,《电子政务》2021年第11期。

⑨王秉,徐方廷,黄锐,等:《区块链赋能视角下的应急情报工作模型研究》,《情报科学》2023年第4期。

⑩吴晓林,左翔羽:《大数据驱动的特大城市风险治理有效吗?》,《行政论坛》2022年第4期。

也极易引发数据安全与隐私保护问题。数字化时代的发展模糊了私人领域与公共领域信息的界限,即使是匿名化的个人信息,在共享过程中都存在被窃取、篡改、破坏和恶意攻击等风险,再加上数据挖掘、算法归类等技术的推进,不法分子可以通过混合关联披露数据间接追踪个人隐私,导致数据共享安全性的降低。

(三) 主体协作和交流的信任缺失

突发事件灾难预警信息的精准发布与迅速送达离不开政府、公众、媒体等多方参与。我国传统监测预警模式主要根据灾种、事故区域、流程系统以及责任主体部门进行分工,碎片化的管理不断透支着政府公信力^①。当社会发生重大危机事件时,处于原子化的个体需要建立社会联系以防范生活失序^②。然而,公众处于信息接收劣势区,部门机构预警信息发布的及时性与真实性直接影响公众对政府的信任,若官方数据出现前后矛盾、互相冲突和缺漏隐瞒,将会带来严重的社会损失和信任损失。

一方面,公众对突发事件灾难相关信息高度敏感,预警信息失真报道将会导致公众被误导,在灾害发生时遭受更大的财力、物力和人力损失。另一方面,信息接收者在参与信息真伪的求证过程中,篡改过的虚假信息在多次交互影响下可能演变为公共舆情,进一步加剧公众的恐慌心理和非理性行为^③,引发主体间的信任危机。预警信息发布后媒体的传播效力、受众率和各部门应急响应效率在一定程度上会影响公众对政府应急治理能力的评价,消极的公众评价会给政府带来信任损失,进而影响政府公信力。在失信行为发生时,容易导致公众风险感知偏差、社会风险沟通和管控难度增加^④。

(四) 平台建设与运用的技术鸿沟

在监测预警机制创新的过程中,平台所具备的网络外部性有助于资源整合、调配与交换,同时能实现系统规则、结构和关系的相互调整,推动监测预警机制向“去结构化”和“去中心化”的方向发展。随着数字技术的飞速发展,现代监测预警平台已实现与大数据、人工智能等前沿技术的深度融合。虽然技术手段极大提升了突发事件灾难风险防控能力,但可以发现数字技术悬浮于安全治理过程,出现“上热下冷”“内热外冷”的情况^⑤。并且,新兴技术存在的应用壁垒容易造成技术应用与组织系统之间的脱节,阻碍监测预警平台建设。再加上多元主体对技术工具和手段运用存在能力差异,没有设置统一的技术规范,由此形成并扩大了技术聚合鸿沟。

二、区块链技术与突发事件灾难监测预警的契合关系

区块链的各项基础技术与监测预警机制优化需求具有适配性,如图 1 所示,在时间戳、公钥私钥加密、共识机制和智能合约等核心技术的共同作用下,区块链服务应用于信息监测、应急预警和追踪溯源流程,能有效解决现阶段突发事件灾难监测预警工作面临的现实隐忧。

(一) 保障数据存储的安全性和隐私性

从本质上来说,区块链可以理解为一个去中心化、分散的数据库,其数据是分布式存储在多个节点中的。与集中式数据库相比,区块链没有被任何一方所掌控,数据是完全拷贝和分布在多个计算机网络上的,攻击方没有特定单一的攻击入口,随着节点数目的增加,篡改数据的成本也会越来越高。当行动难度和成本不断提高时,数据被窃取和篡改的可能性就越低。区块链通过生成公钥私钥对数据进行加密和分布式存储管理,使未经授权的数据访问变得非常困难,突发事件灾难监测预警过程中可能存在的数据风险和隐私问题在一定程度上得以解决。

①周芳检:《大数据时代的重大突发公共卫生事件预警创新》,《云南民族大学学报(哲学社会科学版)》2020年第5期。

②向青平,雷跃捷:《突发公共事件网络舆情风险的现代化协同治理机制:基于“事件—传播”的研究》,《湘潭大学学报(哲学社会科学版)》2024年第4期。

③韦欣:《数字治理领域的政企合作及风险应对》,《求索》2022年第3期。

④鲁良,苏睿:《治理现代化进程中失信行为的特征、风险及惩戒方略》,《湖南科技大学学报(社会科学版)》2021年第6期。

⑤赵吉,刘佳佳:《数字赋能城市安全信息体系构建研究》,《情报杂志》2023年第4期。

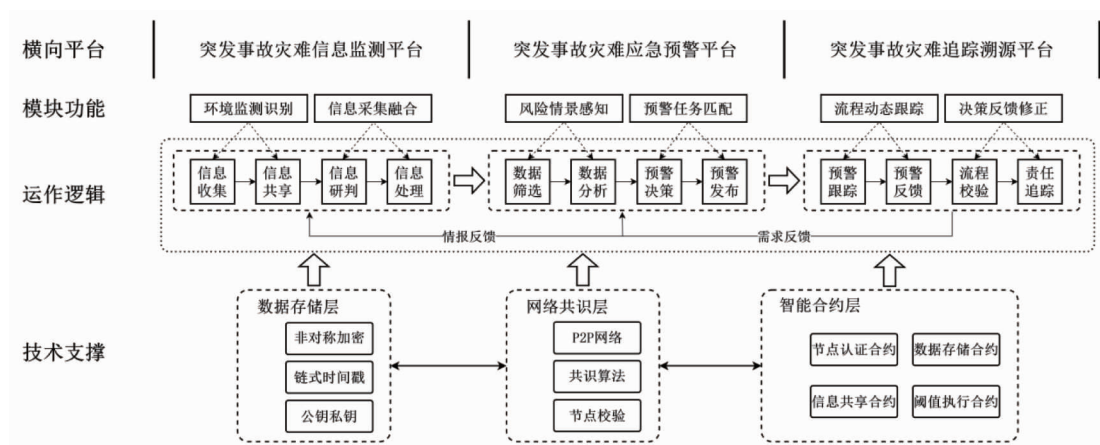


图 2 基于区块链技术的突发事故灾难监测预警机制框架

(一) 突发事故灾难信息监测

信息监测平台主要由信息收集、信息共享、信息研判和信息处理四部分组成,如图 3 所示。该平台要求专业部门对食品监管、建筑消防、危险化学品、公安等领域可能造成突发事故灾难的各种因素以及互联网数据进行实时监测,在突发事故灾难发生前将错综复杂的信息精准收集并储存在区块链数据库里,通过区块链网络将不同部门、不同领域间的数据融合与传输,最后借助大数据技术按照统一的标准对监测信息进行智能研判与解析处理。

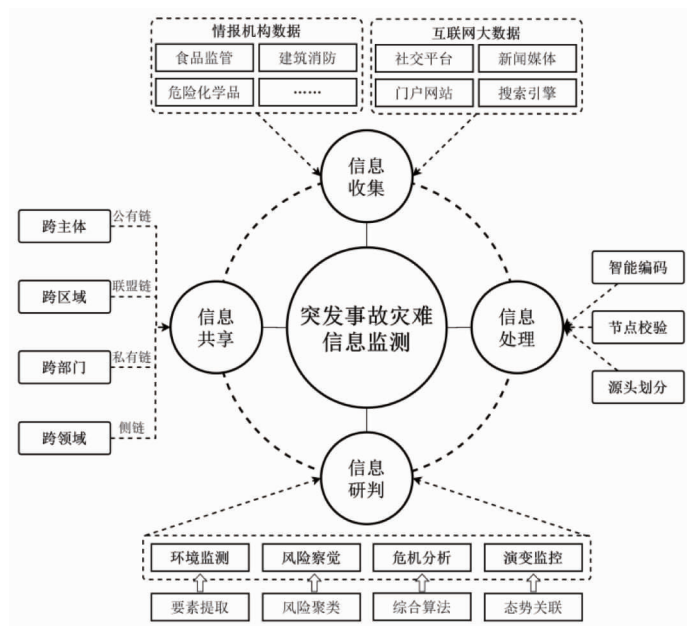


图 3 突发事故灾难信息监测

在信息监测阶段,重点要做好突发事故灾难相关信息的实时采集、动态共享与分类处理,每个节点都要保持对潜在风险信息的实时监测及对数据的实时校验,在信息源头上细化分工,随后的应急响应效率就会得到明显提升。当该阶段某个节点发现异常情况时,平台会立即将情况上报至区块链网络,保障信息来源的准确性和安全性,为后续预警决策等应急管理工作的开展提供可靠的信息依据。

(二) 突发事故灾难应急预警

应急预警平台运行流程包括数据筛选、分析以及预警决策的制定和发布,如图 4 所示。在该阶段,区块链全网节点接收监测数据,同时向区块链网络中的所有节点转发,并同步至各个区块链子网。子网节点会自动按照事先安排的程序对现有数据进行筛选,帮助相关专业人员分析了解可能引发灾害的场

景和危机的发展趋势情况。一旦确认具体的灾种、地点、时间,交由应急专家制定预警决策,并迅速将预警信号传递给应急管理部门,同时利用媒体平台向社会公众发布预警信息。

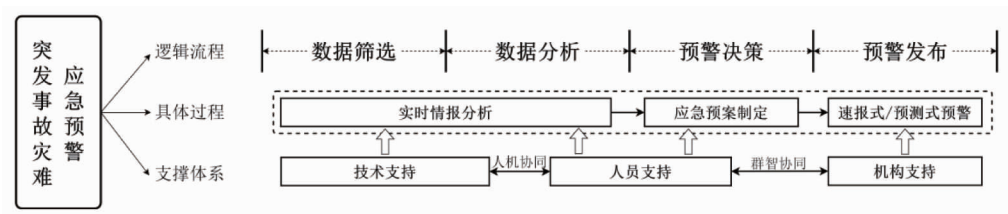


图4 突发事故灾难应急预警

应急预警在监测预警制度中承载着危机预防与控制职能,是突发事故灾难风险治理的重要环节。应急预警阶段强调数据的筛选和综合分析的精准性,应急专家针对非常态突发事故灾难应急预警决策的灵活性,以及预警发布的受众率和时效性。区块链数据库的存储方式消除了不同部门的数据屏障,核心网络实现政府与非政府组织间数据的交换和共享,智能合约迅速传播和发布预警信号,为应急响应工作提供时间差,有利于抓住灾前空档期。根据突发事故灾难是否已经发生,可以将预警分为速报式预警和预测式预警两类^①。其中,速报式预警强调灾害发生时的严重程度和未来动向,而预测式预警关注的是潜在致灾因子。无论是哪一类预警,都是以灾害影响为基础转化成风险预警信息,有效增强人们的风险敏感度,做到提前预防和集中治理,尽可能减少灾害带来的损失。

(三) 突发事故灾难追踪溯源

突发事故灾难的发生是复杂的动态发展过程。要实现对某类动态发展对象的监测预警,提前预防突发事故灾难的发生,监管系统必然要做到“事前防范”和“事后溯查”相结合。因此,追踪溯源平台运作流程以预警跟踪、预警反馈、流程校验和责任追踪为主,如图5所示。

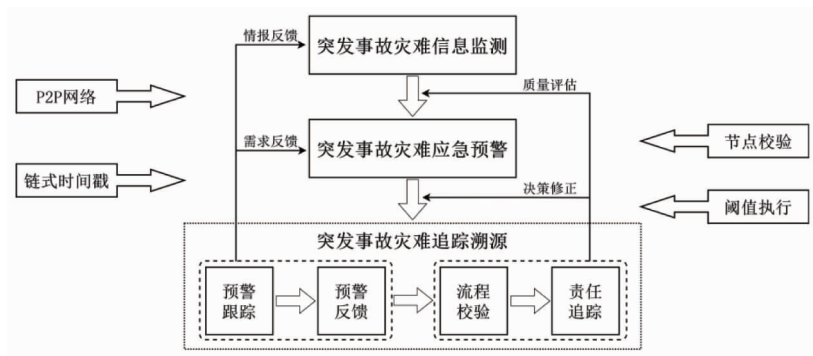


图5 突发事故灾难追踪溯源

这里需要对每次突发事故灾难的预警信息进行动态跟踪,确保政府、媒体、公众所接受的预警信号准确一致。然后根据应急响应部门效率反馈和公众评价,对信息在各节点传递过程的质量和效果进行校验,以此评估和改进监测预警流程。突发事故灾难结束之后,区块链可以帮助事件溯源和事故责任划分,链式时间戳结构能够完整地记录用户的信息和操作过程,一旦锁定事故发生时间,就能通过对该时间点之前的数据操作行为进行查阅,确定相关责任方。

追踪溯源阶段是动态跟踪与反馈修正的追踪过程,以确定系统在目标状态下的运行情况,无论是成功的经验还是失败的教训,都可以为持续优化突发事故灾难监测预警机制提供参考。区块链赋能下的追踪溯源平台具备数据兼容性和实时反馈功能,有利于指导各节点开展工作,实现监测预警信息流向可

^①刘星:《预警响应缘何失灵:基于应急管理过程论的一个解释框架——德国洪灾与河南暴雨的启示》,《云南民族大学学报(哲学社会科学版)》2022年第6期。

跟踪、突发事件灾难源头可追溯、主体责任可追究等目标。

突发事件灾难监测预警机制在实际运用中,可以借鉴英国“监管沙盒”制度的经验,对区块链技术赋能突发事件灾难监测预警中的多种应用场景进行模拟测试。通过这样的实践,不仅能够验证区块链技术在提升突发事件灾难监测预警效率与精准度方面的潜力,还能在确保安全可靠的前提下,推动区块链技术在突发事件治理领域应用的健康有序发展。

四、区块链赋能突发事件灾难监测预警机制优化的实践路径

(一)“创新引领”构建智能监测预警机制新格局

在应对突发事件灾难时,良好的治理意识和管理思路可以协调小组成员行动、提供指导和替代方案、维护社会秩序等,直接影响防控决策的精准度和力度,这就要求发挥顶层思维对区块链赋能机制创新的引领作用,超越传统技术应用,构建智能监测预警新格局。

一是形成数智治理思维方式。突发事件灾难监测预警和应急管理工作不仅要具备管理智慧,还要兼具数智治理思维,共享数字时代信息红利,营造数字赋能的整体智治氛围。政府要鼓励并带头积极参与大规模数字技术研究,以前沿技术为主,充分运用多层次的数智思维,制定高效的信息管理策略,增强监测预警能力。而在技术应用过程中,要时刻关注现实需求和痛点,强调“人机协同”的工作方式,确保技术的应用能够真正解决实际问题并满足人们的需求,避免落入“唯技术论”陷阱。

二是树立敏捷治理价值目标。政府应该更新治理观念,培养主动应变的意识,提高对突发事件灾难的防范力和警觉力,对潜在风险点进行敏捷感知,在动态评估中及时做出灵活调整^①。在敏捷治理理念下的监测预警机制能快速、精准识别安全隐患,迅速研判突发事件灾难发展趋势,灵活应对复杂的突发事件灾难,动态调整应急策略,实现监测预警和应急治理工作一体化。

三是加强合作信任基础建设。公众之间的信任是互惠互助的前提,公众对政府的信任是政治权力存在和有效管理的保障,政府部门间的信任是监测预警有效实施的根基。通过加强人际信任、社会信任、政治信任基础建设,将“数据治理”的理念传递给政府各部门、社会、公众等,实现主体间积极主动的沟通交流与数据共享,提高突发事件灾难监测预警和联动应急响应工作的效率。

(二)“阻力瓦解”塑造监测预警系统功能模块

突发事件灾难监测预警工作包括信息监管、风险预警和应急治理等多个环节,运用区块链技术开展监测预警工作时,要与监测预警机制的发展现状及实际需求相结合,清除区块链在监测预警工作中创新应用的障碍,有计划地推进各功能模块相应调整。

一是逻辑重构,功能重塑。借助区块链赋能创新契机,重构监测预警部门协作的关联逻辑,推动政府职能重塑工作深度和广度的拓展。从传统服务于某个部门目标的政府履职,转变为内部跨层级、跨部门协同,从技术围绕部门需求逻辑运作,转换为依照整体性政府治理逻辑运行。以此优化政府内部横向部门间协调、理顺纵向政府间关系,将层级节制的条块分割式组织形态,转变为扁平协作式网络架构。

二是资源配置,共享红利。随着区块链技术的应用发展与有序推进,其对物质资源、人才资源和信息资源的需求呈递增趋势,在突发事件灾难情境下,技术、知识和资本等资源储备会直接影响监测预警工作的进程和效率。因此,应精准实时地掌握核心资源的供需情况,合理安排资源的种类和数量,加大应急资金的投入,并定期优化资源配置,运用数字化、信息化的管理手段,保证关键资源配置过程的精准和高效,从而实现资源配置的全局优化。

三是方案制定,统筹规划。结合现实需求,明确区块链赋能思路、方向和重点,加强区块链终端建设和监测预警平台建设的统筹规划。包括统筹监测预警工作的组织领导、平台对接与操作指导,避免发生重复建设、职责交叉和资源浪费等问题。要坚持事前预防、事中治理与事后溯源结合、总体布局与重点建设统筹和短期任务与长远目标兼顾的建设管理路径,加强组织领导,密切协作配合。

^①赵静,薛澜,吴冠生:《敏捷思维引领城市治理转型:对多城市治理实践的分析》,《中国行政管理》2021年第8期。

(三)“敏捷迭代”筑牢监测预警机制技术底座

突发事故灾难监测预警机制创新需要将技术与场景深度融合,在发展中不断反馈调整和持续优化升级,推动机制运行真正符合监测预警工作切实需求,最大程度释放资源潜力,利用数字技术实现监测预警机制一地创新、各地复用。

一是加强核心技术攻关。由于区块链技术研发应用尚处于初期,区块链赋能在算法、认知与权衡等方面仍存在一系列应用风险。因此,区块链技术要不断推陈出新,政府相关职能部门应和企业联合强化区块链核心技术研究,对现有区块链系统的架构设计进行查漏补缺,加速前沿技术的自主攻关。同时注重对区块链国际发展动态的跟踪研究,积极参与国际性和前沿性技术创新,维持多元主体合作共治的格局。政府和企业应加强对区块链关键技术的研发和赋能监测预警机制创新的资金投入力度^①,将区块链技术的潜在效益最大限度地发挥出来,充分利用其在推动监测预警机制优化中的应用优势。

二是推进技术融合发展。除区块链技术外,还要聚焦新一代信息技术融合重点领域,推动云计算、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术与突发事故监测预警机制深度融合^②。一方面,从技术层面进一步打通各主体之间信息交互的壁垒,减少时间成本,提高全流程信息化、数字化、智能化水平。另一方面,对关键环节进行分解,逐步突破数字化共性技术难关,渐进式、梯次式引入新一代信息技术融合发展,加速监测预警数字化应用场景创新。

三是注重技术能力匹配。为实现区块链技术的功能,政府必须要有与之相匹配的技术能力,尤其是在监测预警区块链网络中,政府和其他社会主体都是以节点的身份共同工作的,各个节点的技术能力都要进行相应的匹配,避免因能力差异而导致系统运行受阻。为了快速推进区块链技术在监测预警机制中的应用,要加强对现有人力资源的培训投入力度,吸收和建设专业的监测预警高质量技术人才队伍,从而满足监测预警工作的要求。

(四)“软硬结合”夯实监测预警体系制度基础

随着区块链技术在应急管理领域的应用与推广,其法律效应、适用范围和主体的权利义务必须通过制度建设加以明确^③。在制度层面上,要厘清技术应用与法律规章之间的关系,对区块链技术在突发事故灾难监测预警全过程中的合法合规性进行全面考量,有效指导政府相关部门开展监测预警工作,积极推进突发事故灾难监测预警制度化、规范化和智能化。

一是法律规制。区块链技术需要在法律制度的规制下有效嵌入突发事故灾难监测预警机制,通过构建以技法融合为规制路径的风险防控体系,将最终的监管控制权交还监管部门,解决区块链赋能监测预警机制创新优化的安全问题和兼容问题,发挥国家对区块链技术赋能的主导作用。

二是政策规定。从公众利益和科技发展的需求出发,完善相关法律后,政府还需要出台与区块链应用相关的配套政策条款,针对实际情况积极探索,总结提炼区块链技术在应急管理领域的成功应用经验并上升为政策制度,最终形成专门性的政策规范,同时推动政策尽快落地实施。

三是程序规范。省、市、县级政府相关部门要结合区块链技术建立健全突发事故灾难监测预警制度,搭建基础信息数据库整合监测信息,完善监测网络区域覆盖,划分监测重点,规范对重大风险点、危险源的智能识别、监测和预警,制定各级政府履职统一标准,建立覆盖监测预警机制应用全场景、全层级、全环节和全流程的程序规范。

四是权责界定。一方面,弥补区块链技术应用在数据权属界限模糊方面的问题,推进数据分类分级确权授权使用,扩大信息下放和授权范围。政府作为突发事件监测预警工作中的主导者,要明确其他治理主体可访问数据的范围与方式,在授权下实现预警战略制定与决策实施的参与和监督。另一方面,应将工作纳入地方和部门领导干部责任范围,规定政府各层级和有关部门监测、预警和应急响应各环节职

^①熊先兰,易靖雯,潘宇晨:《突发事件下科技支出对城市韧性的影响——以中国三大城市群为例》,《湖南大学学报(社会科学版)》2023年第2期。

^②成旻昱,于丹洋:《数字经济、社会保障水平与城市经济韧性》,《湖南财政经济学院学报》2024年第1期。

^③王启飞,程梦丽,张毅:《区块链技术赋能食药安全监管机制研究——基于“鄂冷链”的案例分析》,《电子政务》2021年第11期。

能归属,落实督导、考核以及履职尽责监督问责,明确主体责任划分。

结语

在大数据时代,突发事件灾难应急管理和决策制定依赖于监测预警机制的有效运行,应当着力对事前、事中和事后产生的各类数据进行监测、采集、存储,并及时转化为预警信息,实现信息的高效传递与广泛共享。然而现有的突发事件灾难监测预警机制仍面临数据共享受限、信息传递潜在隐私风险、主体间信任关系薄弱以及平台建设技术鸿沟等困境。区块链技术为监测预警机制创新优化提供了契机,其数据存储、核心网络、共识机制和智能合约等先天技术优势为区块链赋能奠定基础,有助于建立具备安全性、共享性、响应性和溯源性的监测预警机制。为推动区块链技术有效赋能监测预警机制创新优化,需要从顶层思维、模块设计、技术融合和制度建设等方面出发,提高政府部门监测预警工作规范性和区块链技术应用能力,进而为提升国家防灾减灾能力和推进应急管理体系现代化作出贡献。

The Framework and Practical Path of Blockchain Empowering the Monitoring and Early Warning Mechanism for Sudden Accidents and Disasters

XIONG Xian-lan, HUANG Ying

(School of Business, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

Abstract: Monitoring and early warning are important links in the governance and prevention of sudden accidents and disasters. The existing mechanisms face practical concerns, such as time and space limitations, privacy risks, lack of trust, and technological gaps in their actual operation. To solve the above dilemma, blockchain technology can be included in the research scope of sudden accident and disaster monitoring and early warning. The empowerment mechanism of blockchain can be analyzed in depth from three aspects: data storage, network consensus, and smart contracts. By building a new monitoring and early warning mechanism model framework based on blockchain technology, practical paths can be proposed from top-level thinking, module design, technology integration, and institutional construction, ultimately serving the optimization and innovation of sudden accident and disaster monitoring and early warning mechanisms. As a representative of emerging technologies, blockchain provides full process technical support for monitoring and early warning of sudden accidents and disasters. While ensuring accurate, timely, and comprehensive sharing of pre-monitoring and early warning information, it also achieves post event data traceability and responsibility tracking, providing support for improving China's disaster prevention and reduction capabilities, and promoting modernization of emergency management capabilities.

Key words: blockchain; sudden accidents and disasters; monitoring and early warning mechanism; emergency management

(责任校对 徐宁)