

迈向智慧应急:组织愿景、 运作过程与发展路径

陶 振

【摘 要】智慧应急建设的核心是要构筑集智能联接、智能交互、智能中枢、智能应用为一体的多功能应急生态体系,打造具备日常应急管理、智能感知、智能预警、智慧决策、智能应用等全方位服务能力的智慧应急管理平台。智慧应急管理平台主要由风险感知体系、时空数据资源库、业务应用端、标准规范体系、安全运维体系构成,围绕“情景感知—监测预警—分级响应—评估恢复”等重点环节,分别在突发事件事前、事发、事中和事后形成基于情景与问题导向的全周期管理反馈循环。当前,各地在推进智慧应急建设中还存在顶层规划设计不清晰、制度规范标准不一、系统兼容性不够、社会参与度不足等现实瓶颈,仍需在制度规范、社会整合、技术支撑等宏观、中观和微观层面不断夯实基础,推动智慧应急规范化标准化建设,打造集约高效的技术支撑体系,不断夯实智慧应急发展的多元社会基础。

【关键词】智慧应急;组织愿景;平台架构;智能感知;智能预警;智慧决策;智能应用

【作者简介】陶振(1983-),男,安徽庐江人,管理学博士,中共上海市委党校公共管理教研部副教授,硕士生导师,研究方向为城市公共安全治理(上海 200233)。

【原文出处】《广西社会科学》(南宁),2022.6.120~129

【基金项目】上海市哲学社会科学规划项目“超大型社区治理中的衍生风险与精细化防控机制研究”(2019BGL008)阶段性成果。

随着大数据、人工智能、云计算等信息技术的快速发展,如何科学运用新一代信息技术为应急管理插上“智慧”的翅膀,提高对重大风险感知的灵敏度、风险研判的准确度与应急响应的及时度,是新时代健全完善应急管理体系、提升应急管理现代化水平的重要方向。习近平总书记指出,要适应科技信息化发展大势,以信息化推进应急管理现代化,提高监测预警能力、监管执法能力、辅助指挥决策能力、救援实战能力和社会动员能力^[1]。可以说,智慧应急是依靠信息化与智能化推进应急管理能力现代化的一项重大战略,是应急管理体系与应急管理能力现代化建设的重要组成部分。

一、研究回顾

现代数字技术创新与数字产业融合为智慧应急发展提供了有力的技术支撑。作为一种新兴的应急管理理念,国内外目前对智慧应急的系统研究成果

尚不多见,理论界主要围绕智慧应急数字化技术、智慧应急环境数字化、智慧应急组织数字化等纬度逐渐形成了初步的智慧应急研究框架。

其一,智慧应急数字化技术研究。这一视角主要关注数字化技术在智慧应急中的开发应用,如地理信息技术、风险感知分析技术、应急决策辅助技术等。地理信息技术致力于推动基于GIS(Geographic Information System)的应急地理信息平台建设,将常态应急管理与非常态应急救援中的风险源分布、各类应急资源空间化,为应急管理过程提供可视化资源保障^[2]。风险感知分析技术主要涉及基于物联网和在线感知的风险主动识别评估机制,包括多源风险信息智能分析与辨识分级技术,对风险源的活动轨迹、传导机制、扩散程度等方面建立预测和评估模型,形成风险画像清单,进而辅助实施安全风险精细化分级管控^[3]。应急决策辅助技术关注如何借助

物联网和在线感知的大数据,搭建智能算法模型,进行有效的应急需求分析并提供决策优化方案,重点包括基于海量情景感知数据的分析和数据挖掘技术、最优决策方案选择技术等。

其二,智慧应急环境数字化研究。应急管理活动是在一定的时空外部环境下开展的,现代应急管理的外部环境在载体、结构、空间、过程等方面都在加速数字化。智慧应急环境数字化重点围绕“人、机、物”等环境变量,关注如何将城市空间、城市部件、城市动态等外部环境因素全域全量数字化,利用数字孪生技术,在网络空间构建一个与物理世界相匹配的“孪生城市”,实现各类城市治理要素、对象、过程、结果等信息在一个平台上全息全景呈现,以便对城市生命体征进行全量、实时掌握和智能预警^[4]。

其三,智慧应急组织数字化研究。智慧应急组织数字化研究重点关注如何搭建技术平台来化解科层制管理下组织间信息流转层级多、协调联动难的问题,主要目标是构建集智能感知、监测预警、资源整合、指挥决策、协同处置、灾后评估等于一体的全过程全时空的智慧应急管理平台。同时,也包括对智慧应急微观主体的数字化研究,探讨如何推进企业安全生产全要素的信息化建设。如有学者提出应构建“工业互联网+安全生产”体系,通过建设企业智慧化安全平台和园区安全监管平台,对企业生产作业过程中涉及的风险源、作业过程和安全教育培训实施信息化标准管理等^[5]。

上述已有研究为我们提供了较为完整的智慧应急管理理论分析框架,揭示了智慧应急管理重点

领域与关键环节。但已有研究分析视角仍过于碎片化,更强调技术应用、管理对象变革的重要性,对影响智慧应急发展的内在管理与制度属性的制约因素关注度不够,缺乏对智慧应急的整体性认识。本文从危机全周期管理的视角出发,探讨智慧应急的组织愿景、平台架构、运作过程、发展路径等,试图提供有关智慧应急的整体性认识图景。

二、比较视域下智慧应急的组织愿景

一般认为,智慧应急是利用人工智能、物联网、云计算等新一代信息技术与城市应急管理职能的深度融合,对突发事件进行事前监测与预警、事中响应与处置、事后恢复与评估等全周期、全过程的智慧化应急管理过程^[6]。智慧应急发展的重要愿景是赋予应急管理过程更多的“自我感知”“自我判断”与“自我调整”的能力,推动风险治理由人力密集型向人机交互型转变、经验判断型向数据分析型转变、被动处置型向主动发现型转变。相较于传统应急管理,智慧应急在管理理念、信息集成、组织结构、资源整合、指挥决策等方面均存在明显差异(见表1)。

在管理理念层面,传统应急管理较注重事件发生后的高效处置,以尽快控制事态和最大限度地降低事件损害程度为主要目标,管理过程呈现出以事件处置为中心的被动—反应型管理特征,容易产生重处置、轻预防的管理倾向。智慧应急则更强调实施危机全周期、全过程管理的重要性,尤其重视充分利用广覆盖的感知设备体系,基于风险区域的社会经济状况、自然地理、地质条件、气候气象、历史灾情等综合数据,加强对各类风险源的实时、动态风险监

表1 比较视域下智慧应急的组织愿景

主要纬度	传统应急管理	智慧应急
管理理念	以事件处置为中心、重处置轻预防、被动—反应型管理特征明显	实施全周期全过程管理、注重风险动态监测预警、实现从被动处置向主动预防转变
信息集成	条块分散、信息汇聚难度大、信息流转层级多、流转速度慢、信息容易失真	智能化多元化信息收集汇聚、信息扁平化流转、层级少、信息失真较少
组织结构	科层化结构、条块分割、管理幅度窄、管理层级多、组织响应度低	平台化管理、扁平化、管理幅度宽、管理层级少、组织响应度高
资源整合	条块分类储备、储备信息分散、资源调度难	建立集中化应急资源储备数据库、智能化匹配、快速查询和及时物资调配
指挥决策	经验式决策、决策的主观性和随意性较强、方案精准度有限	综合研判各类信息源,从模糊化经验式决策向精准化智慧化指挥决策转变

测预警,提供精准化的各类灾情状况评估信息,最大限度地从源头预防和避免灾害事件的发生。

在信息集成层面,传统应急管理实行专业化与属地化相结合的条块分工管理方式,相关信息往往无序分散在多个条块部门,组织间信息流转层级多、流转速度慢、信息失真等现象时有发生,跨层级跨部门的信息整合难度大、效率低。智慧应急主张通过建立跨部门共享应急资源数据库,把分散在各部门、各行业、各领域中涉及应急管理的历史数据与实时感知数据全量、实时、全覆盖汇聚起来,以克服传统应急管理过程中信息过于分散的弊端。同时,通过标准化的信息接口和多重数据挖掘分析技术,实现信息全面集成和跨部门的共享应用。

在组织结构层面,传统应急管理主要依赖正式的科层化组织体系开展分工合作,注重职能分工与层级节制,自上而下开展科层式管理,管理层级多、管理幅度小,组织链条的冗长容易产生部门主义与管理碎片化现象,组织响应的灵敏度较低。智慧应急以信息资源为纽带、以动态调整的应急过程或情景任务为主线,由统一的应急指挥平台开展跨层级跨部门的应急协同,倡导组织结构的扁平化与低重心管理,大大压缩了指挥组织层级,消解了条块部门分割带来的碎片化影响,最大限度地实现应急指挥结构的扁平化,组织响应的灵敏度高。

在资源整合层面,传统应急管理过程为适应条块分工的科层式管理,应急资源储备往往采取分行业、分部门的分类储备思路,条线部门按照各自职能承担了相应的技术、队伍和应急资源储备,如各级水务部门专门负责防汛防台等极端自然灾害预防和处置的技术、队伍资源等保障。分类储备的优势在于储备管理的专业化程度较高,有利于加强条线内部的集中管理,但不足在于容易出现应急资源储备过于分散、储备信息碎片化,条线部门与属地管理部门间的应急资源难以互联互通,应急资源整合难度大、效率低等管理弊端。智慧应急支持多渠道多平台的应急资源接入方式,不改变条块部门分类储备的管理权限,通过建立集中统一的应急资源储备数据库,打通条块部门间的信息壁垒,将分散的政府、市场、

社会等多方应急资源进行集中化管理和智能化匹配,并可依据风险事件等级和影响程度,建立及时、高效、可扩展、高伸缩性的应急资源保障体系。

在指挥决策层面,传统应急管理中的指挥决策遵循科层化组织权威原则,主要依赖上级主管部门和高层级行政领导进行指挥决策。指挥决策过程较依赖历史案例的处置经验和少数行政领导的主观意志判断,应急指挥决策中经验式管理特征较为明显,决策的模糊化和主观化较强,精准度有限。智慧应急倡导从有限信息的经验式决策向基于大数据研判的科学化决策转变。一方面,智慧应急管理过程结合视频感知、卫星感知、物联感知、互联网舆情等实时数据,完善自然灾害、事故灾难等突发事件的发展演变与风险分析模型,提升综合研判会商和辅助决策能力。另一方面,当突发事件发生时,智慧应急管理平台可利用自身信息收集和数据挖掘优势,综合历史案例处置、现场感知信息和事态趋势预判等方面的信息为应急决策提供智能辅助支撑,生成包括指挥方案、救援方案、保障方案等一系列智能决策建议方案,实现从模糊化经验式决策向精准化智慧化指挥决策转变。

三、智慧应急的平台架构与运作过程

(一)智慧应急的平台架构

智慧应急平台是智慧应急体系的指挥中枢与赋能载体,主要由风险感知体系、时空数据资源库、业务应用端、标准规范体系、安全运维体系等构成,可以满足动态风险监测与预警发布、数据融合与空间服务、灾害协同指挥处置、日常业务支撑的常态化与非常态化的管理需求等(见下页图1)。

1. 风险感知体系。风险感知体系主要围绕“人、机、物”等因素和“环境”变量,综合运用人工巡查与各类智能感知设备对各类风险源开展实时动态监测,基于多维、海量、全息数据的汇集,实现城市生命体征的全量、实时掌握和智能预警。风险感知体系建设的重点是形成以自然灾害、安全生产、城市公共安全运行和应急处置现场为一体的态势感知体系,统筹各类物联感知端平台,在建筑物、道路、供水、电力、燃气、环境监测点、气象监测站等涉及城市治理

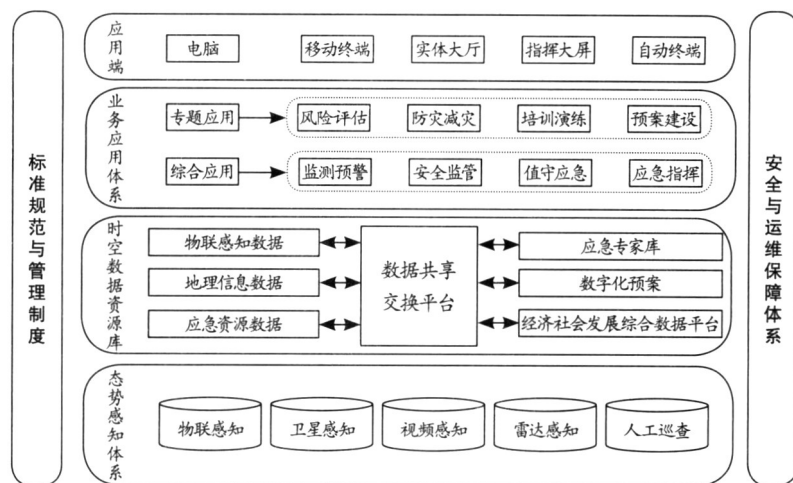


图1 智慧应急平台的基本架构

的重点设施部署物联感知神经元,拓展形成城市治理风险感知体系。

2.时空数据资源库。时空数据资源库通过打通数据采集、数据治理、数据服务与应用等全链路,构建公共安全数据体系,为风险防控动态化、监测预警智能化提供基础数据支撑。具体而言,一是依托城市空间地理底图和各类图层信息,汇聚城市生产、生活、治理中的各类风险信息 and 不同管理部门的救灾减灾数据,叠加“一标多实”各类城市运行管理要素数据,实现各类地理数据资源的有序关联,构建安全风险时空大数据库。二是对接应急资源储备单位和相关管理部门,实现应急队伍、应急物资、救援设备、应急专家等各类减灾救灾资源数据的集中汇聚,并在地理图层上标注出危险源、防护目标、救援力量、物资储备、避难场所等相关信息,形成应急资源“一张图”,同时保证数据线上线下实时或定期更新。三是充分利用分类智能化建模、知识图谱等技术,建立仿真模拟分析系统,对各类风险监测数据、灾害事故信息进行综合分析研判,对风险区域的环境和物件分布状况精准画像,汇聚建设智能算法仓库,打造一批监测预警、监管执法、指挥救援等业务模型和应急管理知识图谱,提升应急平台智能化分析研判能力。

3.业务应用端。业务应用端是智慧应急平台多功能的应用界面,实行PC端、移动应用端、指挥大屏等多屏(端)的联动操作,实现“一屏全面感知、一键指

挥调度”。业务应用端主要面向城市公共安全的不同领域,以风险精准防控为目标,汇聚安全风险态势感知、智能预警、值班值守、资源调度、安全监管、指挥决策等多项功能,实现安全风险事前预防、事发研判、事中救援、事后评估等不同阶段业务功能的全覆盖。从业务应用端的类型来看,包括综合应用和专题应用两大方面。综合应用是要构建集情报汇聚、决策支撑、指挥调度为一体的应急指挥信息系统,涵盖常态管理和应急指挥两大领域,满足值班值守、业务管理、分析展

示、应急会商、应急决策、指挥调度、信息发布、指挥演练等应急管理综合业务需求。专题应用则以实现应急细分领域的某项特定功能为目标,如灾害防治、地震灾害、危化事故、森林火灾、防汛防台等专题,结合不同地区典型灾害发生规律,构建相应的灾害专题辅助决策系统,融合灾害影响范围与趋势预测、物资匹配与调度等,为灾害的专题化处置提供全方位支撑。需要指出的是,业务应用端的功能设置不是固定静态的,可随外部风险环境的变化进行动态调整,具备良好的扩展性。

4.标准规范体系。标准规范体系是智慧应急平台建设、管理、运行的基本标准和主要规范,涵盖组织运行、技术规范、信息安全、运行保障等方面。组织运行主要涉及平台自身内部管理,如智慧应急平台建设领导小组的设立、主要工作机构、职责划分及人员组成、绩效考核管理办法等。技术规范注重建章立制,加强平台技术规范管理和提供相应的技术设施设备保障,如明确建设标准和应用标准、提供智能化信息采集设备、通信链路装备、通信终端、现场指挥装备、辅助保障装备等。信息安全主要是对数据采集、流通、使用过程中可能存在的法律风险及技术风险进行客观评估、定级,主要包括健全数据安全风险评估机制,统一数据标准和使用规范,健全风险评估、安全审查、日常监控等机制。运行保障主要是建立科学、高效的应急管理信息化项目审批机

制,并落实项目资金保障,按照项目轻重缓急,优先安排财政资金用于智慧应急平台开发应用。

5.安全运维体系。安全运维体系是保障智慧应急平台运行安全的底层支撑,主要包括制度、管理和技术等纬度。制度层面的安全保障主要表现为健全一系列有关应急数据采集、数据开放、数据流通、数据应用与安全隐私保护方面的制度保障和政策规范。管理层面的安全保障重点表现为明确平台数据安全标准体系、制定数据信息共享应用规则、健全数据产权归属纠纷解决机制、增强平台管理部门风险防范意识、健全平台内部风险管理的体制机制等。技术层面的安全保障包括硬件和软件两个纬度。硬件层面主要涉及关键信息基础设施(通信系统、服务器、主机、网络、云资源等)、物理空间(场地及周边环境)、人员操作(指挥人员、操作人员、第三方服务人员等)等方面的安全风险保障。软件层面集中表现在数据信息安全保障方面,包括增强数据开放共享中的兼容性、明确数据采集规范与共享应用标准、增强网络安全防控能力等。

(二)全周期管理下智慧应急的运作过程

“全周期管理”又称“全生命周期管理”(Life Cycle Management),源于产品生命周期理论,其基本含义可以通俗理解为对商品或者更广义的物品实施“从摇篮到坟墓”(Cradle-to-Grave)的全过程管理。全周期管理以系统论、控制论、协同论、自组织论等为理论基础,主张对管理对象实施全流程、全要素、全方位管理^[7]。与传统管理相比,全周期管理将管理过程视为一个动态、开放、生长的生命体,是管理主体与客体、结构与功能、局部与整体、过程与结果等诸多要素深度协同的有机体。全周期管理要求管理功能的发挥不应局限于单一职能与局部环节,需要从系统要素、结构功能等层面进行全周期、全过程统筹,以确保管理过程环环相扣、管理要素协同配合、管理主体职责清晰、系统运转有序高效。具体到危机管理领域,全周期管理主张应按照危机事件的发生、发展、演化和消亡的全生命周期来实施全过程管理,并由此形成危机管理的阶段理论。1978年,美国全国州长联合会(NGA)在编制《综合应急管理:州长

指南》的应急准备项目报告中,将危机管理过程按时间纬度划分为危机前预防(Prevention)、危机前准备(Preparation)、危机爆发期响应(Response)、危机结束期恢复(Recovery)四个阶段,简称“PPRR”模型,提出了传统的危机四阶段划分理论。后来,美国联邦安全管理委员会对四阶段划分内容作了局部调整,改为减缓(Mitigation)、准备(Preparation)、响应(Response)、恢复(Recovery),简称“MPRR”模型^[8]。

智慧应急的运作过程与危机周期管理理论具有内在的一致性,可概括为“情景感知—监测预警—分级响应—评估恢复”四个主要环节,分别在突发事件的事前、事发、事中、事后形成基于情景与问题导向的反馈循环,构成完整的风险防范与处置的管理闭环(见图2)。

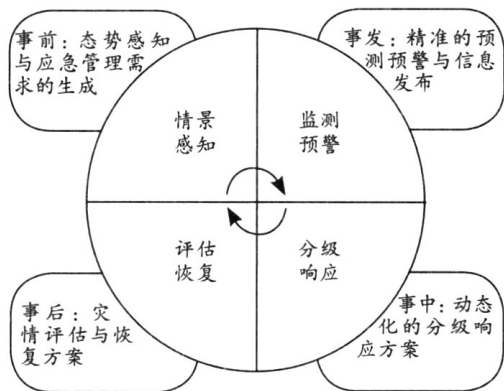


图2 全周期管理下智慧应急的运作过程

情景感知阶段重点是开展突发事件事前的风险动态感知识别,以构建“平时+战时”为一体的风险感知体系为目标,覆盖安全生产、自然灾害、城市运行以及应急处置现场的态势感知“一张网”,为事故灾害监测预警和指挥救援提供数据支撑。智慧应急平台借助物联网和云计算等信息技术汇聚多渠道的灾情信息、各类感知数据、现场态势信息、历史管理数据等,进行分类管理研判,形成动态化的应急管理需求,实现“看得见、能感知”^[9]。

监测预警阶段对应的是突发事件的事发环节。智慧应急平台基于情景感知与历史形成的数据信息,研判各类突发事件的孕灾、防灾、减灾、救灾的关键要素,建立和完善风险辨识评估、监测预警阈值以

及事件发展趋势的各类算法模型,形成三维立体预测预警系统,为日常监管、应急救援与灾后评估提供及时、精准和高效的预测预警信息。

分级响应涉及危机全周期管理的事中应急响应阶段。智慧应急平台综合运用事发现场的实时感知数据、应急资源储备数据、应急力量分布状况、数字化预案信息、应急专家库等资源,依据“应急情景一任务”的内容和属性,生成动态化的应急响应方案,开展资源调度、决策指挥等活动,实现应急资源、应急力量与应急过程(任务)之间的最优化匹配。

评估恢复对应的是突发事件事后的恢复阶段,其重点工作是开展灾害评估、救援评估与恢复重建等。智慧应急平台基于事前的感知数据以及应急响应过程的历史数据,按照应急预案的相关规定,建立评估模型,再现整个应急过程,对事前、事发、事中和事后的物资、人员的部署以及救援方式的规划等方面进行综合分解评估,形成灾害损失和应急能力评估报告。基于数字化预案体系和应急专家库的资源,智慧应急平台还可提供灾害恢复重建方面的方案建议,包括短期恢复活动(如恢复关键生命线工程设施的正常运行)以及长期恢复活动(如设施重建、社区规划、预案更新等)。

简言之,智慧应急的运作过程覆盖了突发事件事前、事发、事中、事后的全生命周期,契合了危机全周期闭环化管理的内在要求。事前,智慧应急平台通过对物理空间和虚拟空间各类突发事件情景信息的采集分析,获取动态化的应急感知需求信息。事发,智慧应急平台结合视频感知、物联感知、历史数据等综合信息,完善各类灾害的发展演变与风险分析模型,为应急管理防灾减灾提供全面、及时、前瞻的监测预警信息。事中,智慧应急平台在风险识别评估基础上,借助资源发现和动态匹配技术,实现应急资源与应急任务之间的优化匹配,形成分级响应方案,建立应急协同处置网络进行及时处置。事后,智慧应急平台基于感知数据、历史灾情、区域相关地理等信息,进行精准化的救援评估、灾情评估并提供恢复重建的短期、中长期的相关建议方案。

四、智慧应急实践的地方共识与发展瓶颈

(一)智慧应急实践的地方共识

近年来,不少地方政府围绕智能化、智慧化的管理目标,结合区域实际开展了地方性的智慧应急实践探索,如深圳市的“一库三中心N系统”建设、温州市推进的智慧应急“一张图”、杭州市开展的智慧城市大脑建设等。总体来看,地方层面围绕态势感知、资源整合、指挥平台、场景开发、安全监管、安全教育等开展了一系列试点建设,对实现应急管理数字化转型进行了有益的探索。

1. 构建态势感知“一张网”。态势感知“一张网”依托物联网技术,广泛连接物理空间、社会空间和信息空间,全面感知城市安全运行体征,实时动态采集城市安全数据,推动感知交互的智能化,为应急日常管理、监测预警、应急救援、灾后评估等提供及时、精准的感知信息。例如,近年来温州市致力于打造“平时+战时”风险感知体系,通过接入气象、水利、农业渔业、交通等部门14类重点实时物联网感知数据,包括雨情、水情(水库、河道)、卫星云图、台风信息、渔船等实时数据及预测预警信息,形成以安全生产、自然灾害、城市安全监测预警和应急救援处置现场实时动态监测为一体的态势感知“一张网”,为各类灾害事件的监测预警与指挥救援提供数据支撑。深圳市从“物”的因素和“环境”两类变量入手,积极部署建设城市公共安全态势全面感知体系,对全市各类风险点进行实时监测和分析,推进包括城市生命线、地铁外界入侵、边坡风险评估、超高层建筑火灾等多领域的动态监测预警系统建设。态势感知“一张网”通过整合不同管理部门的人工巡查数据、历史数据以及各类智能感知设备反馈的动态信息,可对重点风险源进行动态实时监控,并在高清地理信息图上进行风险等级差异化标注,为风险精细化分级管控提供信息支撑,建立科学精准的风险数据库,形成风险画像清单。

2. 汇聚应急资源信息“一张图”。汇聚应急资源信息“一张图”是通过融合多个行业部门数据、本地空间数据和应急资源数据,构建应急空间信息共享与管理的“大基座”,并在Web端和移动端实施可视

化管理,为应急管理工作提供全面、统一、实用的应急空间信息服务,以解决传统应急管理中资源信息过于分散化的问题,实现一图统揽风险全局。例如,温州、杭州两市积极推动构建“全域覆盖、分级汇聚、纵向联通、统一管控”的大数据体系,积极整合全市各级、各部门风险源和减灾救灾信息资源,开展应急数据总台建设。应急资源信息“一张图”最大限度地实现了安全风险全域数字化呈现,智慧应急平台通过对接政府、社会、市场等不同主体的应急资源信息,建立动态化的应急资源信息数据库,借助空间分析技术可实现快速查询就近重点防御保护对象及周边应急资源分布状况,实现应急物资储备数据信息实时动态展现,为应急救援指挥提供全过程的资源支持。借助物联网技术,智慧应急平台还可以更方便地满足突发事件发生时大量临时性需求,实现社会闲置资源的多渠道接入、注销和跟踪管理维护,使分散化的应急资源提供方与多元化应急资源需求方之间实现最优匹配,提升应急资源渠道的扩展性和应急资源储备的动态伸缩性。

3. 打造应急指挥“一平台”。为满足快速反应、协同联动、高效调度的管理需求,应急指挥“一平台”着力构建智能化、扁平化、一体化的指挥作战平台,覆盖常态下的值班值守与非常态下的应急指挥。例如,温州、杭州两地的应急指挥平台着眼于实现大安全、大应急、全过程的管理目标,汇集安全风险态势感知、监测预警、值班值守、应急响应救援、安全监管执法等多功能一体化的指挥“一张屏(幕)”,实现安全风险事前预防、事发研判、事中救援、事后分析等不同阶段业务的全覆盖、横向跨部门跨领域协同。深圳市应急指挥中心围绕“一图全面感知、一键可知全局、一体运行联动”的管理目标,自上而下建立起“市+区+街道+前端末梢”互相联通的智慧化应急指挥体系,实现突发事件预防和处置的一体化、扁平化。依托智能化、一体化的智慧应急指挥平台,可实现视频、监控、GIS地图等可视化融合指挥调度,搭建事发现场与指挥平台间有效连接的桥梁,缩短了信息流转的层级,减少了应急指挥过程的信息不对称。同时,还能有效打通科层管理中条块业务系统

互不相连的树状结构,形成横向到边、纵向到底、互联互通的矩阵结构,为跨部门、跨区域、跨层级的联勤联动、高效处置提供快速响应支撑,实现上下联动、横向协同,大幅提升应急指挥调度效能。

4. 开发多任务智慧应用场景。智慧应用场景是基于智慧应急平台基础上的各类信息化应用模块的具体应用,以解决特定领域问题为导向,具有分散性、典型性和拓展性等特征。各地结合本区域管理实际,创建了大量模块化、组件化、场景化、智能化的多重应用生态场景。例如,深圳市以“一库三中心N系统”为智慧应急建设整体框架,借助大数据库的数据资源与监测预警中心的信息支持,开发覆盖安全生产、自然灾害和城市公共安全等多领域的应用场景。“N系统”包括工贸企业安全、危险化学品安全、高层建筑消防安全、城乡电气火灾安全、交通运输安全等安全生产类应用场景,台风、暴雨、森林火灾、地质边坡、地面塌陷、极端天气等自然灾害类应用场景,以及建筑基础设施安全、城市生命线安全、社区安全等城乡综合防范类的应用场景。温州市实行市级统筹规划、县级开发应用的智慧场景建设模式。市级以顶层设计、统筹整合为目标,县级依据各自差异化的管理需求,开发个性化的应用场景,兼顾了统一管理 with 差异化需求。

5. 推动智慧化安全监管。智慧化安全监管的目标是要改变过于依赖人海战术、经验式管理的传统监管模式,充分利用互联网、大数据、人工智能等信息技术,推进“互联网+执法”建设,完善隐患排查治理信息,提升执法精准化、智能化水平,推动安全生产主体责任落实到位。例如,杭州市余杭区主动搭建企业安全管理信息平台,按照“一企一档、在册监管”的要求,全面梳理归总辖区内重点企业的名称、规模、行政许可等基础信息,以及行政执法、隐患排查治理、危化品管理等监管信息,利用视频智能分析和大数据技术,对重点生产经营单位开展实时在线监测,辨识违法违规行为并推动其整改。对各类生产企业而言,智慧化安全监管主要体现在如何运用信息技术加强自身内部安全管理的规范化和标准化。如深圳市围绕“工业互联网+安全生产”体系,推

进企业安全生产要素的信息化建设,重点对企业生产作业过程中涉及的风险源、作业过程和安全教育培训实施信息化管理,推动企业自查自改自报,汇聚企业风险管控、隐患排查治理、标准化建设、安全承诺等制度建立和落实情况,实现对企业日常管理全过程记录和动态分析评估。智慧化安全监管一方面解决了政府部门在隐患排查治理和安全生产工作中“管什么、怎么管、谁去管”的实际问题,有助于推动安全生产监管向“规范化、透明化、实时化、动态化”转变,提升安全监督执法效能;另一方面通过加强各类生产经营单位主体内部安全监管的信息化建设,解决了企业“查什么、怎么查、谁去查”的问题,实现了企业对自身安全生产的动态监管,强化了企业安全主体责任。

6. 构建安全教育智慧平台。安全教育是智慧应急建设的重要组成部分,传统的安全教育缺乏统一的牵头负责部门和公共安全教育平台,多依赖于相关职能部门或生产经营单位自主分散开展,缺乏统一规划和连续性,安全教育过程分散化、碎片化、临时化现象比较突出。智慧安全教育试图构建线上线下统一的安全教育宣传平台,提供形式多样、方式灵活、内容丰富的安全教育公共服务产品。例如,深圳市依托“学习强安”App,上线了全市统一的线上安全知识宣传教育公共平台,全市各区、市安委会各成员单位负责平台共建、内容共享,避免了安全教育宣传的碎片化和重复化。平台利用手机终端“一屏式”为政府监管部门、生产经营单位负责人、企业员工、市民等人群提供各类图文安全资讯、线上安全教育培训、安全管理资格认证考试等安全教育服务。安全教育智慧平台的推广方便各类企业开展线上安全教育培训,也方便广大市民自主开展安全知识学习,同时也便于政府相关职能部门开展安全教育培训监管,较好地解决了传统安全教育实施难、成本高、收效差等难题,提供了安全教育的新模式。

(二)智慧应急地方实践的现实瓶颈

各地智慧应急建设目前仍处于试点和摸索阶段,尚未形成普遍共识性的建设模式,地方性试点特征较为明显,还存在诸多现实瓶颈,主要包括以下方

面:第一,区域性特征明显,标准化建设不足。地方层面开展智慧应急建设更多聚焦在应急管理的特定领域和部分环节,以解决特定领域问题为导向,地方性特征较为明显,缺乏对智慧应急建设顶层规划设计思考。各地智慧应急平台的机构设置、软硬件设施、人员配备等差异性较大,所采用的数据库和专网数量繁多,标准、端口、规范也不尽一致,容易出现重复建设以及各系统、平台之间的衔接兼容性问题。各地在分散建设过程中,对智慧应急平台建设、信息采集、数据管理、安全保障等方面的规范标准也缺乏足够的考虑,有进一步优化的空间。第二,条块部门间存在信息壁垒,数据深度化应用不足。由于地方层面目前主要是由应急管理职能部门牵头推动智慧应急建设,缺乏强有力的核心综合管理部门进行统筹规划,难以克服传统科层制管理架构下部门数据分散化所带来的“信息孤岛”难题,数据烟囱化和数据部门私有化现象依然部分存在。条块部门间的数据类型形式多样、标准不一,给应急大数据的跨部门检索、共享与应用带来了现实难度,也导致不同智慧应急平台数据收集在结构化、标准化、共享精准度等方面存在不足,存在有效数据缺乏尤其是对动态管理数据的共享利用不足的问题。此外,智慧应急平台在搭建智能化算法模型,提升数字化赋能能级,实现主动智能监测预警、智能辅助决策、智能派单处置等数据的深度利用方面尚处于起步阶段,仍具有较大的提升空间。第三,依赖行政主导推动,社会参与度有限。地方智慧应急建设目前主要是由政府部门自上而下开展投资规划建设,智慧应急平台的基本架构、主要功能、应用场景、技术标准规范等方面也主要由应急管理职能部门主导开发设计,相关安全生产企业、研究机构、行业协会、市民群体的社会面关注度和参与度有限。政府主导的自上而下建设模式容易出现平台设计与实际应急管理服务需求间的不一致,社会关注度、参与度与支持配合度不高,难以最大化整合各方面社会资源等一系列管理弊端。

五、智慧应急的发展基础和路径

从发展愿景来看,智慧应急建设的重点是要实

现态势全面感知、趋势智能预判、资源统筹调度、处置人机协同,通过运用大数据、云计算、区块链、人工智能、物联网等现代信息技术,推动城市风险治理由人力密集型向人机交互型转变、经验判断型向数据分析型转变、被动处置型向主动发现型转变。从影响变量来看,智慧应急的发展完善离不开制度规范体系的标准化、社会支持系统的多维化、应急技术支撑体系的智能化三类核心要件的支持,三类核心要件紧密相连、互相作用,分别构成了影响智慧应急发展的宏观、中观及微观基础。完备的制度规范体系是指导智慧应急发展的依据,包括一系列有关智慧应急平台的架构搭建、应用场景开发、业务流程管理、数据安全等方面的顶层设计规定,解决的是智慧应急以何发展的宏观制度保障问题。健全的制度规范体系有利于克服各地自主分散建设所产生的做法不同、标准不一等诸多发展不均衡的问题,也有利于逐步实现从区域性智慧应急向整体性智慧应急的转型。多维度的社会支持是智慧应急开展的中观基础,社会力量在资源保障、技术研发、志愿活动、安全教育等多个领域的广泛参与是智慧应急建设有序推进的重要支撑,解决的是智慧应急何以运转的问题。构筑多维度社会支持系统的关键在于畅通社会参与渠道、搭建有利于最大限度地整合社会各类力量资源有序参与智慧应急过程的合作机制。智能化的应急技术体系是支撑智慧应急发展的微观基础,解决的是智慧应急如何运转的问题。技术支撑体系涉及范围较广,涵盖风险治理的全过程,包括事前的预防与准备、事发的监测与预警、事中的应急响应与决策指挥、事后的灾害评估与恢复重建等多个阶段。因此,围绕实现“大应急”“大安全”“大减灾”的管理目标,智慧应急的长效发展需要从体系性问题入手,加强顶层规划设计,既要不断健全完善智慧应急发展的制度保障体系,积极整合社会各方资源,构筑多维度、多层次的社会支持系统,也要不断更新迭代智慧应急运转的技术支撑体系。

(一)推动智慧应急规范化标准化建设

当前,我国智慧应急建设才刚刚起步,各地的建设规范标准差异较大,智慧应急平台的功能架构、数

据接口、数据格式、数据标准等底层技术规范尚未完全统一,不同区域间的智慧应急平台难以实现纵向与横向的资源、信息的有效对接。国家层面应加强顶层设计,以标准先行理念为指导,打造科学、规范的智慧应急平台管理体系,重点包括四个维度:一是明确与智慧应急平台自身管理有关的基本规定,如平台的基本架构、功能定位、底层技术标准、组织领导、运作机制以及同其他管理部门的关系等制度规范。二是构建全方位的应急数据采集接入与共享应用标准,建立全面、动态、可兼容的数据接入机制,明确数据采集共享的对象、范围、流转等操作规范,将责权边界细化落实到各个管控环节和主体,确保数据来去清晰,实现数据快速汇聚接入共享^[10]。三是建立覆盖数据全生命周期的标准规范体系,统一数据标准和使用规范,细化数据上云、应用开发等要求,为系统有效互联、业务协同联动提供标尺和依据。四是健全智慧应急平台数据风险评估、安全审查、日常监控等管理机制,不断提升智慧应急平台运行管理数据资源在数据加密、脱敏、分级分类、防泄漏、安全审计分析和权限管理等方面的数据安全防护能力,对可能存在的法律风险及技术风险进行客观评估、定级,并出具数据安全保障意见。

(二)不断夯实智慧应急发展的多元社会基础

智慧应急发展需要逐步从单纯依赖政府的行政主导推动向注重形成政府、市场和社会共建、共治与共享的参与式治理转变。一方面,各级应急管理部门应加大政社合作力度,与国内外行业领军企业开展深度合作,以智慧应急项目为引领,打造领军企业联盟,充分利用行业领军企业的优势,组建一支集结业界精英的开发者团队,形成龙头企业带头、应急产业链上下游参与的“成果共享、责任共担”的合作生态圈。鼓励区域内高校院所共同参与,构建政府、企业和社会更加紧密的合作机制,建立包括大数据、云计算、区块链、人工智能、物联网等方面人才的互联网技术(IT)精英,以及由城市管理和社会治理领域专家学者等组成的专家咨询委员会,为推动智慧应急发展建言献策。另一方面,地方应急管理部门需广

泛利用互联网平台、信息技术等多种手段,加强危机管理教育宣传,普及防灾减灾知识,提高公众防灾避险意识和自救互救能力。同时,地方应急管理部门还应围绕应急资源储备、应急信息共享、队伍力量整合等方面探索建立制度化的社会联络机制,定期组织动员社会多方力量开展联训联演,以提升区域应急协同能力。

(三)打造集约高效的技术支撑体系

从类型来看,智慧应急技术支撑体系主要涉及监测预警技术、应急救援技术、安全监管技术、应急综合服务保障技术等方面,覆盖风险治理的事前、事发、事中、事后全过程。监测预警技术发展的关键是推进事前与事发环节的风险智能感知与智能交互网络建设,加快构建覆盖生产安全、自然灾害、城市安全等重点风险领域的智能感知网络体系,全面感知城市安全管理体征状况,有效连接物理空间、社会空间与网络空间各类风险信息,提升风险早期识别与预报预警能力。

应急救援技术主要涉及事中响应环节的应急指挥、应急处置、现场保障等相关新技术新装备领域的研发。重点是要发展立体协同、扁平可视、高效畅通、韧性抗毁的智慧应急指挥通信技术和装备,以及高效的应急处置智能装备,如无人机、救援机器人以及其他特种设备等^[11]。

安全监管技术创新目标是不断提升安全监管执法的精准化、科学化、智能化管理水平。一方面,需要依托智慧应急平台,广泛收集应急安全大数据,打破“信息孤岛”,对多领域数据进行整合、挖掘、研判,及时查找出安全风险高和隐患多的重点地区、重点行业与重点领域,提供精准化的风险防控措施,实现风险的源头治理。另一方面,应积极探索推行在线审批、数字化监管、信用监管、线上安全培训、远程技术服务等多种分类安全监管方式,提升安全监管综合效能。

应急综合服务保障技术涉及社会力量广泛参与的一系列保障智慧应急发展的相关技术服务,重点是加大对仿真模拟分析系统、人工智能算法模型、网络与信息安全服务、道路交通救援服务、地理

测绘保障服务等基础性的应急服务保障技术的研发力度^[12]。

总之,智慧应急建设是一项复杂的系统工程,其核心是要构筑集智能联接、智能交互、智能中枢、智能应用为一体的多功能应急生态体系,打造具备日常管理、智能感知、智能预警、智慧决策、智能应用与综合评估等全方位服务能力的智慧应急管理平台。它较好地解决了传统应急管理中的风险感知不全面、应急资源信息分散、应急指挥协调不畅、安全监管方式滞后、安全教育不到位等诸多问题,推动了应急管理过程从依赖人海战术、经验式管理逐步向人机结合、智慧化管理转变。

参考文献:

- [1]习近平在中央政治局第十九次集体学习时强调 充分发挥我国应急管理体系特色和优势积极推进我国应急管理体系和能力现代化[N].人民日报,2019-12-01(01).
- [2]甄林峰.GIS技术在智慧应急中的应用[J].中国应急救援,2015(5):48-51.
- [3]李从东.云应急——智慧型应急管理新模式[J].中国应急管理,2011(5):27-32.
- [4]于强.智慧应急管理信息系统建设分析[J].科技创新与生产力,2017(8):7-10.
- [5]董晓松,田惠.应急管理数字化理论、应用与前沿——基于文献计量的知识图谱可视化研究[J].风险灾害危机研究,2020(1):49-75.
- [6]付瑞平.智慧应急:应急产业发展的下一个风口[J].中国应急管理,2019(6):18-21.
- [7]黄建.引领与承载:全周期管理视域下的城市治理现代化[J].学术界,2020(9):37-49.
- [8]李湖生.应急管理阶段理论新模型研究[J].中国安全生产科学技术,2010(5):18-22.
- [9]卢文刚.基于“PPRR”理论的城市公交全生命周期应急治理框架体系研究[J].中国行政管理,2015(6):134-139.
- [10]王波.数据治理引领智慧应急发展[J].中国应急管理,2020(11):64-65.
- [11]郭少青.如何推进智慧应急能力的建设[N].中国应急管理报,2019-03-28(07).
- [12]陈卫平.智慧应急健康发展应关注的几个问题[N].中国应急管理报,2020-07-25(07).