

技术赋能城市综合应急管理的路径

李瑞昌¹

(复旦大学, 上海 200433)

【摘要】“综合协调”是构建“全灾种、全过程”城市综合应急管理模式的基本要求。从政府职能部门分工和组织分立的现实来看,要完全实现平滑的综合协调相对较难。然而,通过深度应用信息与通信技术,建设城市智慧大脑,技术赋能应急管理,从信息共享赋能到平台互用赋能,从数据赋能到系统赋能,走向复杂城市智能体赋能,实现应急管理对象的信息综合、应急管理主体的系统协调和应急管理过程的闭环链结,就有可能提高全政府框架的多部门应急联动协作的平滑度,逐步建成城市综合应急管理模式。

【关键词】综合协调 技术赋能 城市智脑

“综合协调”是城市风险治理和突发事件应对中最为重要的工作形态。长期以来,无论是实践部门还是理论工作者均集中于从协调机构设置角度出发考虑综合协调问题。2018年国务院机构改革,设立了国家应急管理部,由国家应急管理部负责自然灾害和安全生产突发事件综合协调工作,国家卫生健康委员会(以下简称“卫健委”)负责公共卫生事件应对的协调工作,中央政法委员会负责社会安全事件应对的协调工作。同时,强调应急管理部的综合优势,中国应急管理实践进入了新阶段。国家应急管理部的组建,打破了部门本位、条块分割、自成体系的碎片化应急管理格局,实现了国家突发事件应对机构从过去综合协调型向独立统一型的转变,从“条块化、碎片化”应急管理模式向“系统化、综合化”应急管理模式的转变,在很大程度上提升了应急管理的能力和效率。然而,由于应急管理部门只是一级政府的职能部门之一,并未有超越其他职能部门的规范权限,于是,有两个实践问题仍有待回答:一是应急管理部门如何发挥综合优势;二是如何协调所有职能部门以阻断四类突发事件同时发生。基于对这两个问题的思考,本文拟从信息与通信技术角度出发,分析城市政府通过建设城市智慧大脑,以技术赋能城市综合应急管理的新路径。

一、文献回顾与分析框架构建

(一)文献回顾

应急管理中综合协调体制机制建设总与重大突发事件关联在一起。尽管诸多学者认为,中国应急管理的“元年”是2003年,起因于SARS事件。但是,应对各种灾害尤其是自然灾害自古至今都有。因此,从应对各种灾害过程协调而言,应急管理协调机制一直都存在。有学者按照协调机构的虚实主体和纵横向协调,将应急管理协调划分为四种类型,其中,议事协调机构是虚体,办公机构和部委为实体,并认为国家应急管理部成立标志应急协调进入横向实体模式¹。其中,2005年之前,以虚体协调机构为主,成立了各种联席会议、委员会或领导小组,即使有些虚体机构也有自己的办公机构,但因设立于某些职能部门内部而无法有效承担综合协调功能。2005年应急委或应急办成立后,因应急办设立在政府办公厅内而成为了真正有综合协调能力的协调机构。

2018年国家应急管理部成立后,有学者认为,这有助于推进自然灾害和事故灾难的全过程管理。与此同时,应急管理部门

¹作者简介:李瑞昌,男,复旦大学国际关系与公共事务学院教授、博士生导师。

基金项目:国家社科基金项目“一带一路背景下边境民族地区的‘三区’援建的社会效能监测研究”(项目编号:16BZZ014)

正在成长为指挥机构，发挥指挥能力，不再需要设置非常设的协调机构。然而，也有学者认为，政府机构设置多是“功能型”的，即承担某一领域的具体职能，而应急管理机构是“使能型”的⁽²⁾，这就需要在保持有关机构功能基本不变的情况下，通过统筹、协调、监督等来推动应急管理机构在应急管理中发挥作用，这决定了能否协调一致始终是各国应急管理部门需要面对的挑战。为此，有学者提出，国家应急管理部注重统筹协调，并不意味着要亲自处置所有突发事件，并提出了七个方面统筹协调路径，包括：做好党中央重大突发事件应急决策指挥部，建立国家应急管理委员会且办公室设在应急管理部，统筹协调应急预案、队伍、物资储备等工作，建立部际联席会议制度，与卫生、公安、交通运输等建立应急管理合作机制，建设区域应急救援中心和积极利用“一带一路”工作机制拓展海外突发事件应对能力⁽³⁾。

回顾城市应急管理研究历程，可以发现国内对城市应急管理的关注肇始于 2003 年，集中研究“一案三制”，且热点是应急管理机制；2018 年国家应急管理部设置后，应急治理体系与能力受到专家学者的高度关注。国外研究城市应急治理滥觞于 20 世纪 80 年代，源于自然灾害对城市的巨大破坏，集中于应急阶段划分和流程设计等议题。但是，对应急管理主体如何协作，应急管理流程如何形成闭环，以及应急效能如何改进的研究仍停留在组织协调层面上，缺乏深入研究。尽管“信息”是应急管理中最为短缺且不确定的，又是最为重要的，但是相对少有学者研究如何通过信息路径解决应急管理中的综合协调问题。应急治理与信息化分属于两个不同的研究领域。于是，从数据共享角度研究应急治理现代化，成为应急治理与数字化研究的交叉课题。到 20 世纪 90 年代后期，国外学界将信息技术与应急流程结合在一起，在实践中建成了信息化应急指挥体系，在理论上创新出数字政府理论；国内学界也开始探索数字化应急管理建设重大理论与实践议题，然而，对应急治理与信息化的关系始终存在相对立的两派观点：赋能论和授权论。

持赋能论的学者认为，信息与通信技术及其应用，始终是应急管理的工具；它可以通过技术应用赋能于应急治理组织体系⁽⁴⁾，改善应急管理者和应急救援者活动的质量，降低应急行动的危险性，但是不能替代他们的行动。为此，赋能论者在危机管理过程理论的基础上，提出如六阶段模型（避免、准备、确认、控制、解决和获利）、五阶段模型（预备、识别、控制损害、恢复和学习）、四阶段模型（征兆、发作、延续和痊愈）、4R 模型（减缓、预备、反应和恢复）、两车轮理论（安全与发展）、三环理论（热圈、温圈和冷圈）等理论，发展出了“事件管理系统”“灾害情景构建”等应急管理工具，以及“韧性城市”“安全社区”“反脆弱性”“突发事件聚集与涌现”“应急协作治理”等概念，结合信息与通信技术在应急治理各环节各领域的应用，提出了精细化应急治（管）理等观点。为应对特大城市“生命体”的系统性、复杂性和脆弱性，诸多国家特大城市利用信息与通信技术，开发“应急管理技术和方法”，形成风险感知技术、风险评估技术、保险方法、应急指挥标准、应急救援技术指南等应急管理信息技术和方法，不断提升城市应急治理效能。

持授权论的学者认为，由信息与通信技术应用开发的城市智能体，不仅能实时感知物理世界的形态变化而且能感受到生物体的意识变化，掌握大量现实世界的的数据，并运用算力和算法，计算出可阅读的结论和生成可行动的方案，甚至可以自动决策、自动发布指令和自动执行方案。可以说，政府已经将自己部分权力变相授予了城市智能体，也授予了城市智能体开发建设的公司和科技人员，也赋予了城市智能体的运营组织，以解决传统由政府主导的线性管理模式不能解释和解决复杂社会问题的难题⁽⁵⁾。因此，一些研究者提出了“数字官僚”“数字政府”“城市智脑”等新概念，并通过应急治理体系和治理能力研究，拓展了复合应急管理理论（CEM）、复杂适应系统理论（CAS）、情景构建理论、整体性治理理论等的应用，提出“彗星结构”和“彗尾效应”、突发事件情绪感染概率模型等分析工具。

从现有对应急管理的探究来看，对于“综合协调”实现的途径纷纷指向组织体系，而相对忽略了由信息和通信技术所构建的“数字体制”在“综合协调”中的作用。自 20 世纪 80 年代末起，我国启动了信息化工程建设，经过 30 多年的努力，政府信息化系统已经成形，其基本表现形态就是职能部门的专网大量出现。进入 21 世纪，我国已经迈入以大数据、智能化为特征的“数字政府”建设时期。由通信硬件设施（新基建）、通信软件（系统）和数据构成的数字体制正对城市应急管理或城市管理产生影响。从结构层次上看，信息与通信技术由物理层和软件层构成，物理层是看得见的、实体的物理部件和设备，包括架构数据传输链路的各种物理手段，如电缆、网线、基站等通信基础设施、个人计算机、输入输出设备等。软件层是以程序和文档的形式存在，依托信息技术架构的应用软件和系统软件，包括了应用程序包、程序语言、操作系统以及数据、算力、算法等内容要素。硬件

是软件赖以工作的物质基础，软件的正常工作是硬件发挥作用的唯一途径。可以说，在硬件和软件的共同作用下，信息与通信技术能以监测、编码、检索、互动等方式实现数据的实时传输、处理、计算和存储，技术的更新迭代也使其对数据的存储量 and 处理能力呈指数级增长，同时，为组织搭建了重要的通信信道和信息共享平台。

(二)分析框架构建

如何理解“综合协调”？是“综合”+“协调”两个不同词的组合还是两个词的同义反复？如果“综合协调”是“综合”+“协调”的话，那么，综合的对象是什么？协调的对象是什么？一般而言，协调主要是应对突发事件的参与主体之间协调，使之能协作开展集体行动；或者是，应对突发事件的各个环节协调起来发挥综合效应。那么，综合的对象是什么？本文认为，主要是按照灾害链思维，综合灾害信息，从而将灾害管理和突发事件应对的各环节协调起来，也将参与主体向外围拓展，使之能协作起来，推动应急管理向综合应急管理转变。建立综合管理模式必须借助技术赋能，通过技术赋能强推管理对象的信息整合、管理主体的系统协调和管理过程的闭环链结(见图 1)。

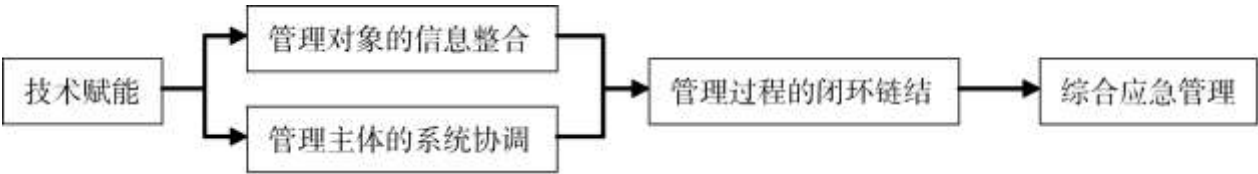


图 1 技术赋能综合应急管理路径

国家应急管理体系包括政府职能部门体系和部门专网体系。从综合协调而言，需要将政府职能部门联结在一起和部门专网链接起来，从而避免政府职能部门各自为战、部门林立，同时也避免部门专网相互隔离、互不联通。因此，可以将政府职能部门间的关系划分为分立和联结两种类型，其中，分立关系表明部门间没有建立专属的协调机制(如联席会议或办公室等)，联结关系则表明已经建立了专属的协调机制。同时，也可将部门专网间的关系分为隔离和链接两种类型，隔离关系指专网间缺乏物理链接或信息上无法连接，而链接关系则是指专网间通过物理链接或信息上连接。按照四分图法，可以分为如下四种类型(见图 2)。

		部门间	
		分立	联结
专网间	隔离	完全分离式形态	部门整合式形态
	链接	数据集成式形态	系统融合式形态

图 2 综合协调形态

I. 完全分立式形态。与应急事务相关的政府职能部门之间没有建立起任何常规性、专属性的联系机制，各个职能部门的专网也相互不能兼容，信息不能自由流动。从一定意义上，职能部门分立是组织职能分工所致，是一种常态；而建立职能部门间联系机制，是为了合作处理一件事，是一种非常态。

II. 部门整合式形态。在政府职能部门间建立联席会议、领导小组或合作办公室等虚体和实体机构，以便于部门间日常沟通以及专项任务的落实。职能部门专网间在物理上没有链接起来，在信息上也没有实现共享。部门整合式是实现组织中跨部门事务综合协调的常用方式。

III. 数据集成式形态。部分或全部专网间实现了物理上链接或信息上共享，专网中数据集中到某个平台上，从而实现数据汇聚或共享。但是，部门间并没有建立相应的协调机制。从历史发展来看，数据集成式形态有三个发展阶段：一是建立综合网络，在综合网络上建立专网的连接机制；二是建立综合平台，实现专网与综合平台的物理上链接；三是建立数据中心，实现专网的数据向数据中心汇聚。

IV. 系统融合式形态。部分或全部专网建立了物理链接和信息共享机制，建立了统一的数据中心和实现了数据实时传输、汇聚和共用制度，不同信息系统实现了插件对接，形成数据流动通路。部门间建立了虚体或实体协调机构，能就重大事务进行协商沟通，实现了组织赋能、数据赋能和系统赋能。

二、技术赋能中国综合应急管理形态成长

就我国政府体制设计而言，“综合协调”工作已经得到了部分解决。从组织结构设计来看，我国政府采取了“层级节制+垂直管理+统一”的组织体制设计方式。政府共设五个层级(国务院、省级、地市级、县级和乡镇级)，每个层级综合协调本层级事务；设置多个垂直或半垂直管理部门综合协调某些特殊事务；各个层级和各个垂直管理部门所管辖的领域事务均可以由中央政府直接接管、相关信息也可以直报中央。从领导体制而言，每一层级政府也采取了“分管领导+党政一把手”负责的领导制度，即将业务相近的部门交由一级政府的一位副职行政领导分管，完成部分事务处理的综合协调工作，与此同时，再由党政一把手对一级政府管辖事务全面综合协调。那么，为何还要构建新的组织协调机制呢？

这主要是因为突发事件发生后，参与应对突发事件的部门数量往往超越了已有的分工协调机制的容量，从而可能使现有的分管领导制度处于短期实效状态。例如，城市遭遇严重雾霾天气，引发呼吸系统疾病暴发，并次生出交通事故，学校被迫停课和工商业被迫停工等问题，应对这些问题涉及生态环境部门、气象部门、卫生健康部门、教育部门和经济信息部门等诸多机构。这些机构就不是某一个分管的副职行政领导所能协调的，而会涉及几个副职行政领导。如果这种严重雾霾天气偶尔出现一次，那么，地方正职行政领导可以出面协调应对。但是，一旦这类突发事件常常出现且每次持续较长时间，就不能完全依赖正职行政领导协调，而需要新的组织协调机制来综合协调此事。此外，有了常设的突发事件组织协调机制对落实应急管理工作关口前移和加强风险防控亦具有重要意义。为此，世界各国基于“全灾种、全过程”的应急管理理念，纷纷建立符合本国政治行政体制的协调机制，如美国率先建立了联邦应急管理署和国土安全部承担应急管理协调任务。新中国建立后，根据自身体制优势和发展需要，先后建立多种类型、多种层次的组织协调机制，并随着时代发展不断地创新协调机制。

回顾已有的组织协调机制，归纳起来，从组织层面的综合协调工作有三个逻辑起点，并建立起相应的组织机制。一是以单灾种灾害为起点，即针对每一个灾种成立一个管理部门，灾害管理部门实现日常管理和应急管理相统一，体现出专业管理特性。在单灾种日常管理的基础上，建立协调机构实施综合救灾，例如1950年2月中央政府成立中央救灾委员会，政务院副总理董必武兼任主任，政法委员会、内务部、财经委员会、财政部、农业部、水利部和铁道部等13个机构参与其中。二是以灾害管理某个环节为起点，将原来由多个部门单灾种管理的某个环节联在一起，如减灾环节、救援环节等，从而实现从单灾种管理向灾害链管理的转变。如国家减灾委员会、国家防汛抗旱指挥部、国务院抗震救灾指挥部等部门议事协调机构负责全国自然灾害应对中某个环节的协调组织工作。1992年成立的中央社会治安综合治理委员会，1998年成立的中央维护稳定工作领导小组办公室，都是针对社会稳定安全问题而建立的机构。三是以突发事件为起点，通过把同类灾害引发的突发事件归为类型事件，再根据各类突发事件处置所需要的队伍，构建突发事件处置的领导机构、协调机构、执行机构和救援机构等组织体系。如2006年实施的《中华人民共和国突发事件应对法》(以下简称《突发事件应对法》)将突发事件划分为自然灾害类、安全事故类、公共卫生类和社会安全类，《突发事件应对法》的实施标志着应对突发事件从灾害管理向应急管理转变。2018年将四类突发事件分别由三个职能部门分类协调处置，即由应急管理部门综合协调处置自然灾害类和安全事故类突发事件，卫健委综合协调处置公共卫生类事件，政法委综合协调处置社会安全事件，实现了应急管理对象的统一、应急管理职能的统一和应急管理过程的统一^⑥。

《突发事件应对法》除将突发事件分为四类之外，还将突发事件应对划分为八大环节：预防(风险管理与应急准备)、监测

与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建。而在自然灾害防治法立法过程中，立法者建议将自然灾害防治的过程划分为防灾、减灾、抗灾、救灾和灾后恢复等环节。现实生活中，不仅每个灾种都是由不同的部门负责管理和应对的，而且不同管理环节的职能也是分散在诸多部门职权之中的。有关部门调查发现，2018 年应急管理部成立后，地市级应急管理机构在应急管理工作中，普遍存在着以下难题：一是突发事件应对过程中跨层级、跨部门、跨区域的协同处置，缺少统一高效运行的指挥体系；二是多灾种多类型突发事件，缺少监测预警、风险管控、应急指挥等信息统合的支撑平台；三是重要应急防护目标底数不清，缺乏信息汇聚、交换、融合与共享等手段；四是应急救援对事件的发展趋势、影响后果等的预判，缺乏科学手段支撑，影响应急处置效能⁽⁷⁾。因此，要建立“全灾种、全过程”应急管理的“综合协调”的组织机制，就已有的经验而言是无法完成的。这就需要从新的协调要素展开协调机制构建。

兴起于 20 世纪 80 年代并持续至今的政府信息化工作，在政府系统中建设了大量的专网。在实践层面，这些专网不仅系统相互分立，仅仅是职能部门日常工作中弥补纸质公文和电话电报办公模式缺陷的替代品，而且与应急管理工作联系并不紧密，信息采集和流通能力仅仅限于局域网。在研究层面，政府信息化研究和应急管理研究是分开的。政府信息化研究被归为电子政务方向，侧重于从硬件和软件上研究政府信息化的过程。应急管理研究偏向于组织立场，重点关注组织应对突发事件的各环节的工作。这也就可能导致“全灾种、全过程”应急管理的“综合协调”组织机制更多停留在理念层面而无法进入到操作层面。于是，在每次重大灾害或重特大突发事件应对结束后的反思学习过程中，可能更多查找的是组织、人员、经费等实物层面的不足，而相对较少思考信息或信息技术层面不足的问题。

信息与通信技术指捕获、传输、显示数据和信息的电子方式，是在数据和信息的创建、存储和处理中以及知识创造中使用的技术手段。随着信息与通信技术的跨越式革新，移动互联网、物联网、5G、人工智能、云计算等技术在组织中得到了广泛应用，并成为组织开展信息沟通和交流的主要手段，技术在组织中开始扮演信息发送者、转译者、接收者等角色，并以快捷、交互、及时、动态的优势，改变着组织间的信息沟通方式和状态。政府信息化工作也向在线化、大数据化、移动化和智能化发展，技术赋能组织和人员已经成为城市治理新取向，也是城市应急管理的新趋向。事实上，技术赋能应急管理是从以协调主体为基础的综合协调走向以要素为基础的综合协调。

就技术赋能而言，常有三种方式，一是硬件赋能(或算力赋能)，二是软件赋能(或系统赋能)，三是数据赋能(或算法赋能)。通过 5G 等新基建，逐步突破由各个通信公司自建基站而导致硬件型号无法兼容的状况，实现基础设施联通，完成硬件赋能，为算力增强提供基础设施。由于软件格式不一致，导致各种专网系统没有预留接口或不相容。于是，通过插件或综合平台，让不同专网软件系统整合起来，创造系统赋能模式，解决同一管理对象的不同管理要素由于分别隶属不同部门而带来的碎片化管理问题，降低各部门针对各自职责内管理事项从底座建设到应用的成本。例如，上海通过“城市之眼”系统，针对跨门营业、违停、下立交积水、墙面松动、人员异常集聚等各类城市管理问题采集数据，汇聚海量数据，并运用了 150 多种算法开展计算，计算结果将自动推动相关部门处置，有效赋能管理部门。城市运营管理系统借助数以亿万计的前端感知系统采集实时数据，且实时传递到中后台，储存在政务云端，形成大数据库。然后通过一定算法和运用强大算力，发现数据背后规律，精准推送给职能部门，赋能职能部门准确决策和快速实施。

站在技术赋能立场，从应急管理的组织体系(部门)、数字体系(专网)两个层面和综合协调的基础、对象、主体、依据四个维度，回顾总结过去和现在应急管理综合协调模式发展，就可以发现技术赋能应急管理“综合协调”的内在机理。中国是一个自然灾害较为严重的国家，自古至今自然灾害管理始终是政府的职责之一。新中国建立之后，随着工业化、城市化和信息化步伐快速推进以及大踏步迈入全球化，在经济社会全面发展的同时，各种突发事件也相踵而至。各类新兴风险和各种突发事件相互交织在一起，形成了灾害链、风险环和事件束，稍有不慎就会“小事变大事、大事变灾难”。为了应对新兴风险和各种灾害引发的复杂事件，中国政府力图从“综合协调”思路破解之。因此，尽管以应急管理为名的机构在 2003 年之后才出现，但是，应急管理工作始终都有，只是不同时期，在应急管理不同环节中，综合协调工作的强弱程度不一。总体上，基本可以将“综合协调”分为四个阶段(见表 1)。

第一阶段是 1949 年至 2004 年，可以称之为“完全分立形态”。这一阶段的主要特点是职能部门是分立的，各个部门的专网逐步建立之后也都是分立的。应急综合协调先由分管的行政副职领导协调，再由正职党政领导协调，部门之间相对缺乏应对突发事件的日常协调机构，也缺少综合的基础和对象。应对突发事件时协调的依据主要是部门法。

表 1 应急管理中“综合协调”形态发展

	完全隔离式形态	部门整合式形态	数据集成形态	系统融合形态
发生的阶段	1949—2004 年	2005—2014 年	2015—2017 年	2018 年至今
综合的基础	无	自然灾害	灾害链/数据	灾害链/数据/系统
综合的对象	无	灾害及次生灾害	大数据	专网/大数据
协调的主体	党政领导	联席会议/委员会/办公室	大数据中心	大数据中心/城市大脑
协调的依据	部门法	突发事件应对法+部门法	大数据条例	大数据条例+应急法

第二阶段是 2005 年至 2014 年，称为“部门整合式形态”。这一阶段标志性事件有两个：一是国务院成立应急办和地方政府成立应急委或应急办；二是中国国际减灾委更名为国家减灾委，并实体化。这表明应对自然灾害前端的减灾工作和应对突发事件的日常协调机构已经成立，部际协调的组织机制已经成型。从综合的基础来看，集中于自然灾害，以单个自然灾害及其次生灾害为综合对象，将自然灾害早期应对和自然灾害事件处置的协调机制明确下来了。协调的依据也在不断细化的部门法基础上增加了突发事件应对法。

第三阶段是 2015 年至 2017 年，可称之为“数据集成形态”。这一阶段标志性事件是广州、沈阳、成都、黄石等大城市建立起大数据中心甚至成立大数据局，通过大数据驱动应急事务综合协调的能力逐步增长。以灾害链及其相关数据为原料，通过一定算法，演算出相关结果推送给涉灾部门，并由一级政府发出执行指令，涉灾部门开始执行。大数据中心成为继政府办公厅（室）、减灾办和应急办之外的又一个事实上的协调机构，与大数据管理相关的条例也成为了协调的新依据。

第四阶段是 2018 年至今，可命名为“系统融合形态”。其标志性事件是杭州、上海、深圳等地先后建立起“城市大脑”。“城市大脑”是创新运用大数据、云计算及智能技术等前沿科技构建的平台型城市协同和智能中枢，其整合汇集政府、企业和社会数据，在城市治理领域进行融合计算，实现城市运行的生命体征感知、公共资源配置、宏观决策指挥、事件预测预警、“城市病”治理等功能。与“数据集成形态”相比，“系统融合形态”不仅在算法、算力和数据上有着大幅度提升，而且各个专网之间建立起整合和互操作的平台，实现了系统赋能。此外，此时的数据不再仅仅是灾害或灾害链的数据，而是整个城市甚至整个区域乃至全球数据聚集，各类的影响因子更加齐全，计算的结果准确性更高。与此同时，应急法体系也更加完善，更能将常态管理和非常态管理协调起来。

三、数智化转型持续推动应急综合协调管理

毋庸置疑，无论用多大力气推行大部制改革，政府职能部门始终是存在的，只是职能部门数量有多有少、每个职能部门的权限有大有小。那么是否就不能综合协调成一个行动的整体呢？应该说，今天的信息与通信技术发展，已经使之成为可能了。也就是说，城市综合应急管理从“部门整合式形态”日趋走向“系统融合形态”。城市政府通过新基建、数据治理和信息系统建设，不断地增强算力和升级算法，用信息化、数字化和智能化实现城市应急管理的综合协调，重构特大城市应急管理的理念、结构、流程和监督，从而实现精准发现风险隐患、高效处置突发事件的应急效能，推动城市综合应急管理的数智化转型(见图 3)。

信息与通信技术的革命和城市的快速发展正在相互融合，数字孪生城市通过互联互通、跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务，促使城市的管理、服务的模式、产业的布局、消费的供需更加合理、更加透明、更加有效，城市的风险更能超前感知、提前认知、靠前智控，从城市综合应急管理走向城市综合风险管理，最终实现风险可防可控，城市整体智治。

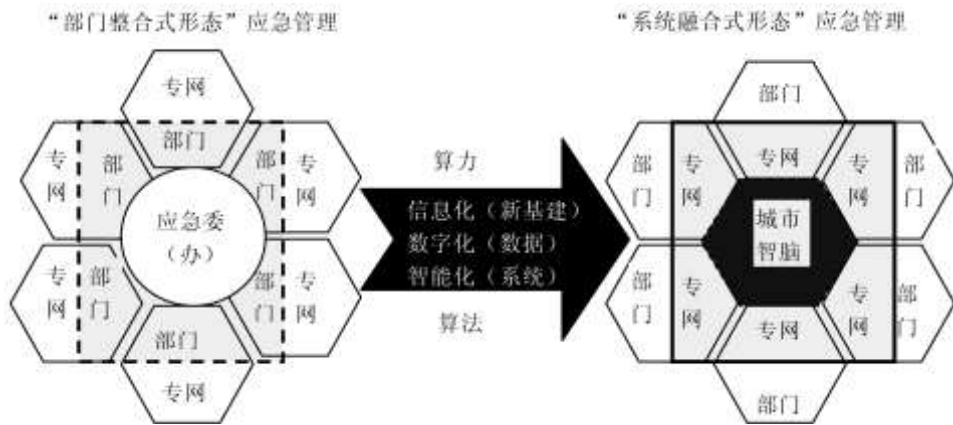


图 3 城市综合应急管理的数智化转型

从数智化转型来看，城市智慧大脑(或城市大脑)的建立和运行为技术赋能提供了设施设备物理基础，也为综合应急管理提供了保障条件。城市智脑将会成为城市应急指挥的核心，将城市部件和信息数字化管理及应用连接在一起。它通过建立城市应急信息编码规范体系，为各类城市部件、基础设施，甚至为动植物等生命体赋予独一无二的“数字身份证”；同时，完成城市动、静大数据整合与共享，形成全域覆盖、动静结合的城市应急网罩，逐步实现物理城市在数字城市的精准映射，创建出数字孪生城市；并以此制定全局最优策略，预防及解决城市各类突发事件，形成精确预测、精准预报、精细预警和精到预案的城市智慧应急管理模式。智慧应急依托大数据、物联网、人工智能等技术与城市治理职能的深度融合，增强了城市应对突发事件的能力，提升了城市风险感知与研判的效率和准确性，实现了城市综合应急管理的智能化、科学化、精细化。从更深层次的城市治理数智化转型而言，城市智脑向城市智能体级跃升是必然趋势。城市智能体是城市以“发展更科学、治理更高效、生活更美好、社会更和谐”为高质量发展整体目标，具有较为完整的数字化、网络化和智能化体系，具有一定的自感知、自学习、自决策、自执行和自适应能力，具有城市智脑和类人行为意识的一种全新形态的城市，是现阶段智慧城市更高阶段的升级版。它需要与“网络(云网)+感知+大数据+算法处理+人工智能”协同、互动，共同解决未来网络和城市发展中提出的各类问题^⑧。也就是说，当城市“全灾种、全过程”应急管理活动中绝大部分内容均由城市智能体自发自行完成时，综合协调已经不再是职能部门的事务而是机器人的事务了，当下的应急管理中已有的问题也就能解决了，当然也可能会滋生出一些新问题。这将是未来需要深入研究的议题。

注释：

1 钟开斌：《中国应急管理机构的演进与发展：基于协调视角的观察》，《公共管理与政策评论》2018 年第 6 期。

2 刘铁民：《科学构建新时代国家应急管理体系》，《中国应急管理报》2019 年 7 月 30 日。

3 王宏伟：《统筹协调：新时代应急管理核心能力》，《中国安全生产》2019 年第 2 期。

4 李瑞昌、侯晓菁：《“智调应急”替代还是补充了“议调应急”：技术治理中协调创新》，《中国行政管理》2021 年第 3 期。

5 范如国：《复杂网络结构范型下的社会治理协同创新》，《中国社会科学》2014 年第 4 期。

6 高小平、刘一弘：《应急管理部成立：背景、特点与导向》，《行政法学研究》2018 年第 5 期。

7 徐文标、楼菲莉、徐文新：《推进应急管理体系和能力现代化的实践：浙江温州、杭州“智慧应急系统”建设调查报告》，《中国应急管理》2020 年第 9 期。

8 余少华：《未来网络的一种新范式：网络智能体和城市智能体》，《光通信研究》2018 年第 6 期。