

智慧城市应急决策情报体系构建研究^{*}

李 纲 李 阳

摘 要 情报在城市突发事件应急决策中发挥着重要作用,建立情报灵、判断准、反应快的城市突发事件情报支持体系,是城市智能化建设的重要模块,也是智慧城市公共安全与应急管理的必然要求。本研究从顶层设计入手,以应急情报流与业务流为线索,以情报体系有效运行为目标,探究智慧城市应急决策情报体系的构建问题。从人员要素、机构要素、技术要素、资源要素、制度要素与行为要素六个方面,厘清了智慧城市应急决策情报体系的框架内容。从组织体系、保障体系与运行机制三个层面系统探讨了智慧城市快速响应情报体系的协同运作模式。大数据时代,智慧应急的情报工程化与情报平行化是未来发展的方向。图6。参考文献40。

关键词 智慧城市 突发事件 应急决策 情报体系 顶层设计 大数据

分类号 G250.2

Construction of Emergency Decision-making Intelligence System Against the Background of Smart City

LI Gang & LI Yang

ABSTRACT

Intelligence plays an important role in city emergency decision-making activities. The construction of flexible, accurate and quick-response emergency decision-making intelligence system is a main module of municipal intelligence, as well as an inevitable requirement of the public safety and emergency management in smart city. However, in practice, researches on the construction of smart city emergency decision-making intelligence system fail to give full expression to its role and value during the process of emergency decision-making. Therefore, it is necessary to promote an effective integration of the smart city related technologies and platforms and emergency decision-making intelligence system. From the perspective of the top-level design, taking emergency intelligence flow and business flow as the main thread, while seeing the effective operation of intelligence system as the goal, this paper manages to make a comprehensive discussion about the construction of emergency decision-making intelligence system against the background of smart city.

^{*} 本文系国家自然科学基金重大项目“智慧城市应急决策情报体系建设研究”(编号:13&ZD173)和武汉大学博士研究生自主科研项目(重点“面向重大事件的智库情报机能研究”(编号:2015104010201,受“中央高校基本科研业务费专项资金”资助)的研究成果之一。(This article is an outcome of the project “Research on Construction of Intelligence System for Emergency Decision-making in Smart City”(No. 13&ZD173) supported by National Social Science Foundation of China and the project “Research on Intelligence Engineering of Think Tank for Momentous Events”(No. 2015104010201) supported by “the Fundamental Research Funds for the Central Universities”)

通信作者: 李阳, E-mail: 731742792@qq.com, ORCID: 0000-0002-4479-969X (Correspondence should be addressed to LI Yang, E-mail: 731742792@qq.com, ORCID: 0000-0002-4479-969X)

2016年5月 May 2016

According to the business process of smart city emergency decision-making intelligence system, the essential elements of system are determined from angles of intelligence subjects which include intelligence personnel, intelligence agencies, and the macro, meso and micro intelligence environment. The main contents of the frame include six elements: personnel, institution, technique, resource, system and behavior. These elements are interwoven into a whole which is mutually influenced, complemented and promoted.

Based on the elements analysis, the synergy mode of intelligence system is discussed in terms of organization system, security system and operation mechanism. To accomplish the effective function of the organization system, it is necessary to set up smart city emergency intelligence service center, which allows the rapid response of emergency decision-making to satisfy intelligence needs of decision-making subjects. Meanwhile, the resource, technology and specification system for the measures should be designed to ensure the effective running of the system with considering intelligence support ability of the smart city. For the aspect of operation mechanism, it is particularly important to establish and perfect the mechanism of intelligence collecting, intelligence processing and intelligence utilization of the smart city emergency intelligence service platform.

In the big data era, we need to seize the new opportunities and changes of intelligence service to implement the construction of smart city emergency decision-making intelligence system in the following two aspects: Firstly, the data resources, methods and tools, as well as the expert wisdom should be in accordance with the intelligence engineering mode to complete the whole process of emergency intelligence work. Secondly, the smart emergency intelligence parallelization operation system should be cultivated by using the idea of online to offline (O2O) and the combination of virtuality and reality.

In general, through the construction of intelligence system, the people, organizations, computer systems, and other resources involved in emergencies will be formed into an integral whole. The research can help to improve the intelligence level of city emergency management, and provide reliable theory basis and correct guidance for the practice of city smart emergency. 6 figs. 40 refs.

KEY WORDS

Smart city. Emergency. Emergency decision-making. Intelligence system. Top-level design. Big data.

0 引言

城市是人口最为集中的区域,频繁发生的突发事件会给城市经济发展、社会秩序、居民财产等带来巨大损失和危害。随着现代化、城市化进程的加快,旧矛盾与新隐患不断交织,各种社会安全事件、事故灾难等层出不穷,如乌鲁木齐爆炸案、上海踩踏事件、天津港爆炸事故等。可以说,城市的安全保障问题已经变得十分重要。正是意识到城市突发事件的危害,“十二五”以来,党和国家高度重视地方政府应急管理

水平的提升,在物资救援能力、应急预案机制、应急救援队伍规模等方面,对我国城市应对重大突发事件的能力提出了更高的要求。近期,“十三五”规划再次强调“健全决策咨询机制”,“建立风险识别和预警机制,以可控方式和节奏主动释放风险”。2015年12月21日结束的中央城市工作会议中,讨论了城市安全与应急体系建设与健全问题,为城市应急系统滞后开出“良方”。然而,从实践来看,大多数城市所构建的应急联动系统难以实现互联互通,在信息感知能力、情报加工能力、应急反应能力等方面比较薄弱,出现众多“信息孤岛”,智能化决策体系

与系统建设严重滞后。

突发事件给城市系统造成危机的同时,也反向推动城市应急管理水平的提升。城市应急决策是应急管理核心,是整个应急处置、救援与评估过程规范化、科学化的关键。情报资源是城市公共安全应急决策的基础,从某种程度上讲,应急决策的整个过程就是城市突发事件信息流的转换过程。城市突发事件具有偶然性、复杂性、衍生性、破坏性,受时间压力与条件约束,多数应急决策属于临机决策,带有一定的风险性。在大数据与信息化时代,城市应急决策必须依赖于情报和情报体系的支撑,以保证在不失时机的前提下降低不确定性,减少应急处置失误,实现决策的科学化与民主化。由此看来,利用信息资源规划方法来组织突发事件信息(情报)流,建立一个能够提供预测、预警并快速响应的城市突发事件情报支持体系,既是城市智能化建设的重要模块,也是智慧型应急决策的必由之路,而这恰恰与智慧城市的理念相契合。信息化与数字化是智慧城市建设的基础,目前各大城市针对突发事件提出了一系列智慧解决方案,力求把分散的、各自为政的信息化系统、物联网系统整合起来,成为一个具有较好协同和调控能力的有机整体,辅助城市突发事件应急决策^[1]。综上所述,智慧城市应急决策情报体系构建具有迫切的现实需求和实践意义。

当前关于应急决策体系的研究主要集中于公共管理领域,研究多集中在软环境和硬环境两个方面,快速响应情报体系在城市应急决策过程中未能充分体现应有的作用和价值,此方面的研究仍有待进一步深入。而且,智慧应急的大数据情报理念也缺少顶层规划与设计,难以适应大数据时代的应急管理范式变革。有鉴于此,本文立足智慧城市的大背景,从建立情报体系的角度切入问题,通过系统构建智慧城市应急决策情报体系,强化决策主体的情报需求和情报意识,促进智慧城市相关技术、平台与突发事件应急决策情报体系的有效融合,为具

体的城市智慧应急实践提供可靠的理论依据和指导,提升城市应急决策效率。

1 相关研究述评

1.1 关于情报体系的内涵概述

体系是指按照一定的秩序和内部联系组合而成的整体。情报体系是情报学的研究范畴,是以情报(学)为核心的研究体系与应用体系的结合。《中国情报学百科全书》(2010)对情报研究体系的解释为:国家、部门、地区和行业内的情报机构通过纵向或横向联系而形成的情报研究整体^[2]。袁莉等认为,情报体系是利用各种情报技术和系统对情报资源进行有效处理,为决策者提供决策支持的情报工作系统^[3]。综合来看,情报体系是围绕情报管理的计算机系统、情报管理机构与人员、组织运行机制等内容及其相互关系的综合。目前,关于情报体系的研究较为分散,也缺少比较典型的分类标准,一般而言,按照情报涉及的范围及层次可划分为国家情报体系^[4]、产业情报体系^[5]及企业情报体系^[6]等;按照情报涉及的具体效用,情报体系包括(文献)情报服务体系^[7]、面向决策的竞争情报体系^[8]以及(应急)快速响应情报体系^[9]等。就本文而言,应急决策情报体系是面向突发事件应急决策任务的一种特殊形式的情报体系,它既可能涉及或利用现有的国家、产业或企业情报体系,又区别于这些无特定目标的情报体系。应急决策情报体系包括国家^[10]、省、城市等不同层面,本文所研究的智慧城市应急决策情报体系是面向城市层面提出的应急策略与框架,是在智慧城市语境和背景下对应急决策情报体系进行改进与完善。

1.2 城市应急决策情报服务相关理论与实践现状

目前来看,专门针对城市应急决策情报服务的研究尚不多见,相关研究主要集中在三个方面。第一,城市应急决策情报需求研究。叶

2016年5月 May 2016

光辉、Sharman 等认为在城市突发事件演化过程中,各阶段应急决策情报需求的内容与特征都存在较大差异,如在信息激增(爆发期)阶段,情报需求偏向于现场信息、指挥调度信息等,并表现出动态性强、信息粒度细、群体性等特征^[11-12]。第二,城市应急联动的情报协同能力研究。杨灵芝等提出了一种以市政府应急指挥中心和应急信息系统为枢纽,以各专业应急指挥中心和应急信息系统为协同,相关政务信息资源为支撑的集成分布式城市突发事件应急信息管理模式^[13]。Lee 和 Zhou 等认为,多机构与多系统协调有助于城市突发事件信息共享和资源优化配置,提高决策效率^[14-15]。第三,城市应急情报技术改进与优化研究。王皓等结合城市中的传感器、监控探头等硬件设施提供的信息来识别潜在交通突发事件^[16]。柳正、Aloudat、Kevany、Kwan 等人分析了现代化空间可视化技术及通信技术在城市快速反应信息系统中的应用,并指出这些技术能将最新的时间信息以最快的速度反映出来,为决策部门快速解决突发事件提供支持^[17-20]。

在城市应急决策情报服务实践方面,部分发达国家的中心城市已经初步实现了应急信息资源的整合。美国尤其重视信息化建设在城市应急管理中的关键作用,目前很多城市都建设了以网络为平台的综合性公共安全信息系统和应急资源系统。例如,波特兰市应急办开发了一套基于网络的一站式资源系统,通过手机、电邮、微博等方式定期发布道路状况、街道禁行、气象警报等信息^[21]。日本各基层政府构筑起应急信息化服务体系,从平时防范、预测、反应,到灾害出现时的紧急应对措施、决策程序都有详细的规划和情报支持。如东京都防灾中心设立了以知事(市长)为部长的“灾害对策本部”,并配有现代化的防灾行政无线与数据、图像通信系统,为防灾机构之间的信息联络、分析以及对灾害对策的审议、决定、指示提供支持^[22]。德国大部分城市都有完备的中长期防灾减灾制度和应对突发事件的工作预案,并采用统一的数据

化管理。德国内政部早在 2001 年就建立了“危机预防信息系统”,旨在为市民和灾难反应建立起一个快速信息网络,支持联邦和地方政府决策制订者的信息沟通,以更好地为自然灾害和技术事故等突发事件的援救提供信息服务^[23]。我国城市应急决策情报服务尚处于起步阶段,相关内容主要是跟随宏观层面的应急决策体系,情报服务带有一定滞后性,也未能突出城市特色。在信息网络时代,重视情报信息在城市应急决策中的作用已成为政府、社会和学术界的共识。如 2007 年颁布的《中华人民共和国突发事件应对法》就明确规定,“县级以上地方各级人民政府应当建立或者确定本地区统一的突发事件信息系统,汇集、储存、分析、传输有关突发事件的信息。”^[24]随着大数据时代的到来,集通信、网络、视频监控等多种技术为一体的城市应急指挥信息平台逐渐完善,城市应急决策情报服务成为我国政府日益关注的建设任务。

1.3 智慧城市信息服务与智慧应急研究现状

智慧城市是数字城市、物联网和“云计算”等技术有机融合的产物,是城市影响力的新标签。在智慧城市建设中,信息技术和通信技术是重要手段。汪芳等认为,智慧城市应该具备信息全面感知能力、海量数据处理能力、智能管理服务能力,并在融合智慧城市和云计算技术的基础上,提出了智慧城市信息系统的总体框架^[25]。石铁峰等认为,智慧城市信息服务体系的框架是以政策与技术标准为驱动,集物联网建设、云中心建设、融合与管理、智慧应用为一体的应用服务体系^[26]。王晰巍等认为,智慧城市信息服务构建包括应用层、平台层、网络层及感知层。应用层是最顶层,为各个行业提供应用类服务,平台层为城市各个方面提供基础数据,网络层处理网络中数据交换、外部网络接入等,感知层是通过各种终端进行数据的采集、识别^[27]。

智慧城市推动了公共信息服务的发展,而城市公共安全是智慧城市知识服务的重要模

块。紧密结合智慧城市的资源与技术优势,智慧应急理念逐渐被推广开来。刘晓云指出,智慧应急作为一种智慧型应急管理模式,具有智能性、新技术性、新方法性、复杂系统性等显著特征^[28]。在智慧城市背景下,智慧应急是针对城市突发事件采取的智能感知、智能分析与智能处理等应急响应解决方案。陈於立等指出智慧应急的三个关键点在于,智能化地获取城市多方面的信息,智能分析应急数据资源,应急资源的配置与应急资源保障,并认为三维GIS在智慧应急中发挥了重要作用^[29]。Asensio等提出了一种基于物联网的“智慧信号”逻辑框架,用于智慧城市应急风险感知与信息支持^[30]。于海群等提出一种智慧城市汇聚应急响应信息的综合应急响应方案,主要思想是综合利用智慧城市视频、报警等感知节点来采集信息,经社会服务响应平台分类处理后向政府应急处理中心上报警情^[31]。总之,目前对智慧应急体系框架的研究并不多见,主要集中在智慧应急内涵解析、前景分析与应用设计等方面。

1.4 相关述评小结

智慧城市应急决策情报体系相关研究主要涉及情报学、公共管理、计算机科学等领域,在情报体系、城市应急决策情报服务以及智慧城市与智慧应急等领域取得了一定的研究成果。然而,从国内外研究现状与实践进展来看,仍然存在不足之处。首先,尽管以情报为核心的突发事件应急决策在城市应急管理体系中已经得到重视,但情报在快速响应管理体系中如何流动,城市应急管理部门如何就应急情报进行沟通与协调,尚未明确,即对城市应急决策情报体系的整体思考与宏观把握尚且不足。其次,目前有部分研究关注宏观层面的应急决策情报体系研究,但缺少可靠的实践路径分析;现有研究对城市层面的应急决策情报体系关注度不够,也未采纳智慧应急的思路和先进理念。智慧城市作为一种“创新救市”,提供了新一代的信息技术和更广阔的信息平台,为城市突发事件应

急带来了机遇。在实践过程中,面向突发事件应急决策的智慧城市快速响应情报体系仍然处于探讨阶段,缺乏成功的范例。因此,本文将突破点集中于智慧城市应急决策情报体系的科学组织、合理构成与有效的运行机制研究,以期对科学有效的突发事件应急决策提供有力的情报支持与保障。

2 智慧城市应急决策情报体系要素分析

在探究智慧城市应急决策情报体系之前,必须明确情报在城市智慧应急中的定位以及相关情报体系结构要素。受突发事件形势所迫,应急决策常常是不同因素综合作用的产物,情报(信息)是影响应急决策的普适性变量,贯穿于突发事件的整个处理过程。应急决策的过程实质上就是将情报转换为具体的预警、处置、救援等行为的过程,换句话说,从情报流角度对应急决策过程和结果进行分析具有可行性^[32]。

随着大数据研究的深入,情报资源成为智慧城市公共安全与应急管理的重要基础。而在智慧城市中,一切人、物、环境皆以数据形式表现,可以把整个城市看作一个巨大的信息环境^[33]。因此,智慧城市背景下的应急决策情报体系是与情报相关的事物,由城市应急情报组织与机构、信息运行机制、应急情报收集、分析、传递与使用的人员、城市突发事件信息系统等按照一定的程序和内部联系组合而成。换句话说,快速响应情报体系的要素不但包括城市基础设施、电脑网络等基本元素,还包括城市应急过程中的各种支撑环境以及人文范式。根据智慧城市体系维度与突发事件应急决策的特点,结合宏观、中观、微观的情报环境,本文认为,智慧城市应急决策情报体系要素包括人员要素、机构要素、技术要素、资源要素、制度要素、行为要素六大类。

人员要素是指从事城市突发事件信息收集、分析、评估与利用、决策与反馈工作的各类情报人员、决策者、民众。机构要素是参与城市

突发事件应急预警、应急处置、应急救援的各类情报组织,主要包括城市应急职能部门、社交媒体机构、信息服务机构等。人员要素与机构要素构成智慧城市应急决策情报体系的主体要素。

技术要素是指智慧城市相关应急应用技术,如物联网技术、云计算技术、大数据技术、数字空间技术等,它们为应急数据收集与分析提供了“硬件”支撑。例如,物联网技术可以将城市基础资源(包括水、电、气、交通等)数字化并串联起来,通过监测、分析和整合各类突发事件相关数据,智能化地服务城市居民的应急需求^[34]。资源要素是指智慧城市的基础设施、服务设施、平台等客观“事物”,它们将智慧城市“打造”成一个无缝互连的全方位立体化网络,为智慧应急提供了可靠保障。技术要素与资源要素是支撑硬要素。

制度要素是指为应对智慧城市突发事件专门建立起来的一套关于应急情报管理的各种正式或非正式的规章制度、指导纲领,主要是对相

关人员的应急情报活动进行规范、引导、评估、约束与激励。行为要素是指承担城市突发事件应急情报工作的人员或机构,借助于相关信息技术和应急基础设施,参与智慧城市突发事件情报管理与决策活动的各种思维要素及其过程。制度要素与行为要素是支撑软要素。

以上总结了智慧城市应急决策情报体系的六大要素,我们给出体系要素的逻辑框架(见图1),它们以智慧应急业务流和智慧应急情报流为依托,上层是主体要素,下层是支撑要素。主体要素的情报需求是快速响应情报体系的“驱动点”,支撑要素保障快速响应情报体系良性运转。当然,智慧城市应急决策情报体系是六大要素相互交织的复合整体,因此需要对各要素进行优化,对相关要素进行有机耦合,互为条件、相互补充,互相影响、相互促进。在此背景下,“情景—应对”与“路径—创新”相互结合,以情报为核心的快速响应体系方能走向多元化、立体化、网络化与智慧化。

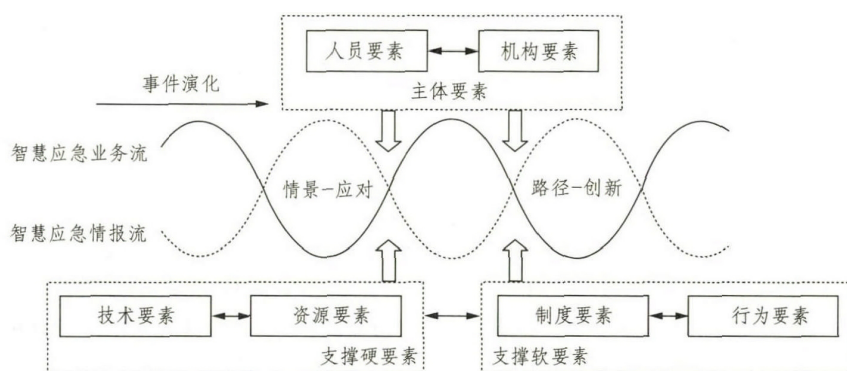


图1 智慧城市应急决策情报体系要素架构图

3 智慧城市应急决策情报体系的基本框架

上文从情报参考人员、情报机构等情报主体、情报采集、加工、分析中的情报机制等角度确定了快速响应情报体系的六大构成要素,但

如何根据智慧城市应急决策情报体系的业务流和情报流,进一步明确各要素之间的层级关系和关联关系,确定构成要素在情报体系中所处位置和作用,依赖于上层体系的设计与建构。

基于体系架构要素的分析,我们认为,智慧城市应急决策情报体系是以城市应急决策情报

需求为导向,以智慧应急情报资源为核心,以应急情报技术与工具为支撑,以智慧城市应急情报服务平台为承载的有机整体。由此,本文以情报流和业务流为线索,以情报体系有效运行为目标,从用户、支撑环境、运行系统三个层面将不同层次、不同方面的情报体系构成要素整合在一起,构建一个协同运行的智慧城市应急决策情报体系基本框架(见图2)。其中,用户层包括政府领导、应急联动部门、应急责任人、社交媒体、公众等,是人员要素与机构要素的集

合;环境层包括标准、制度、政策、法律、技术等,是资源要素、技术要素、制度要素、行为要素的集合。这两个层面构成情报体系的外层。内层是系统层,包括应急决策情报工作(情报流)和应用与服务(业务流)两个模块。用户层、环境层与系统层三者相互关联,用户层与环境层(外层)支撑系统层(内层)的运转。与之对应,本文从组织体系、保障体系、运行机制三个角度对该快速响应情报体系进行解读。

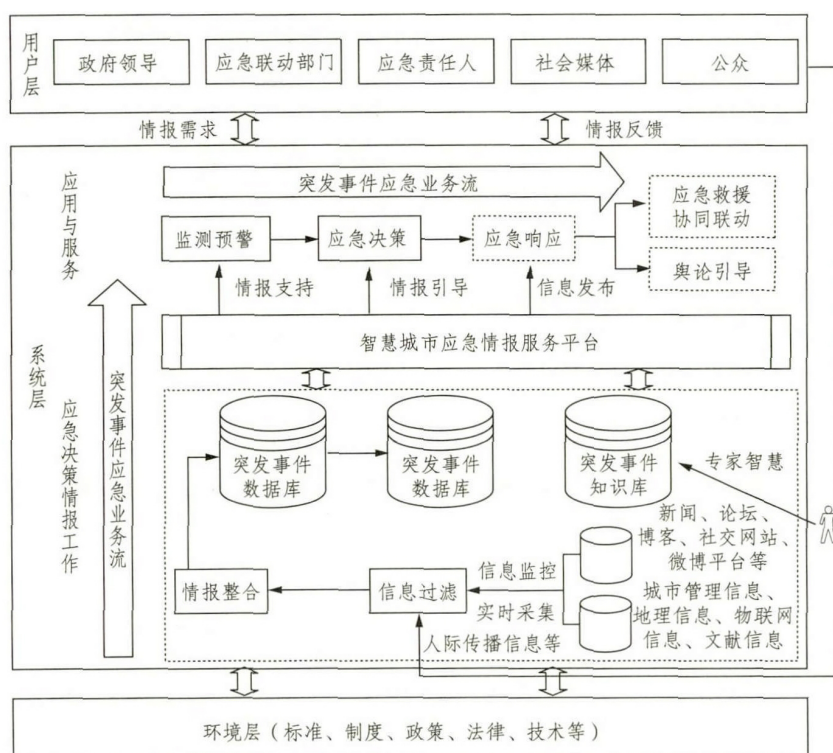


图2 智慧城市应急决策情报体系基本框架

3.1 组织体系

如前所述,智慧城市应急决策情报体系的参与主体主要包括政府领导、应急联动部门、应急责任人、社交媒体、公众等。从情报占有和情报提供角度出发,可分为两个层级。一是正式的应急管理情报组织体系,如城市公安、消防、

医疗等应急组织,主要任务是实时监控、收集、分析和处理各种业务数据,提供专业决策建议等^[3]。二是其他社会组织体系及市民团体,如互联网企业、信息咨询公司、智库、图书馆等信息服务类机构,主要负责突发事件网络舆情挖掘、应急决策意见导向、社会舆论、信息特殊服

务等;市民团体则是城市突发事件信息的见证者或传播者,可以通过各种渠道传递事件的关键情报。非正式应急情报组织及市民团体主要是基于自身的组织宗旨和参与者的使命感,在其工作范围或能力范围内起到预警防范、组织动员、社会救助的责任^[35],填补政府等正式应急情报组织在相关工作上的空白与不足^①。

城市突发事件发生时,情报体系各参与主体的情报资源与情报处理能力都非常有限,因此,如何实现情报体系各主体之间的数据交换、信息资源共享、情报沟通等问题尤为重要。目前,我国中心城市应急联动组织架构多采取集中管理模式(如建立我国首个城市应急联动系统的南宁市),即在政府领导下建立一个专门负责重大事件的职能部门^[36]。鉴于当前应急管理领域“权力”与“信息”的不对称关系^②,应妥善解决“行政”与“专业”的关系^[37],即行政指挥(救助)与专业情报获取相“分离”。通过对国内外典型智慧城市信息中心的调研与分析,我们认为,针对智慧城市应急决策情报体系,应设置这样一个部门——智慧城市应急情报服务中心(Smart City Emergency Intelligence Service Center, SCEISC)(见图3),同时构建相应的智慧城市应急情报服务平台,专门为突发事件应急决策的快速响应提供情报支撑,满足决策应对、

部门协调与资源调配的情报需求^[10]。为了简化层级关系,应合理匹配 SCEISC 的设置规格与职能。以紧凑、高效的扁平化结构为导向,该部门只针对城市突发事件情报管理,在行政上可隶属于各市网信办(充当应急“情报处”角色)^③,在功能效用服务于城市应急办(充当应急“行动处”角色)。在具体实践中,城市应急办主要负责应急指挥、协调调度、善后处置等管理性工作;城市网信办对智慧城市应急情报服务中心进行情报规划,及时传达政策思路、应急情报工作重点。SCEISC 的职责是与应急联动职能部门、非正式应急情报组织等进行情报沟通,利用网信办固有资源、技术等专业优势,汇总、整理、分析应急情报信息(尤其是关于事件的网络舆情分析),及时为决策部门提供应急情报服务。该快速响应情报体系组织架构的主要优势在于三个方面:一是应急指挥行动和应急情报两个层面的机构和人员都在限定的法律框架内各司其职,互相促进,保障了情报工作的专业性;二是有利于打破传统应急行政体制条块分割的局面,实现应急情报在各部门之间的自由交换与流通,保证快速响应;三是纳入了更广泛的应急情报信息网络,发挥了非正式应急情报组织、市民团体对突发事件的情报支持作用,实现应急情报资源的真正协同与聚合。

① 尽管目前正式的应急管理体系对此并未提及,但实践中非正式应急情报组织及市民团体在应急情报服务上发挥了重要作用,国内外已有诸多典型案例。如2013年芦山地震救灾中,百度、腾讯等公司开展相关的应急寻人数据服务;中国科学院文献情报中心武汉分中心在SARS爆发时撰写专题报告、编译参考资料和编写宣传稿件;Facebook在2015年的巴黎恐怖袭击事件后启用“Safety Check”,即“安全签到功能”,确保平安信息推送;美国医学图书馆协会和美国国家医学图书馆实施“灾害情报专业化计划”。

② 由于我国现行应急管理组织架构主要是延续行政模式来构建,现实中应急“管理”与“监督”趋于一体化,导致应急决策情报服务具有部门化倾向,横向上的应急情报融合困难重重,综合情报预警能力严重不足。

③ 提出将智慧城市应急情报服务中心设立在网信办(网络安全和信息化领导小组办公室)主要是基于以下考虑。第一,城市应急办主要是负责应急联动的具体协调、督促与管理(实践中更多的是临时响应),关于应急情报分析与事件处置更多依赖于分支部门。应急联动各个部门可能已有自己的应急和监控情报系统,但现实中仍然互相孤立。由于重大突发事件的情报整合难度较大,必须依赖于专有情报分析部门进行统一化处理。第二,在大数据与信息网络化时代,任何突发事件都将通过网络平台进行信息(情报)、社会信号再现,网络“虚拟空间”成为突发事件的某种外在映射(下文的“情报平行化”思想有所提及)或后续映射。突发事件舆情监测、应急信息化建设等是城市网信办针对突发事件情报信息工作的重要模块,从战略视野上看,扩大网信办的职能,增设应急情报服务中心是大势所趋。

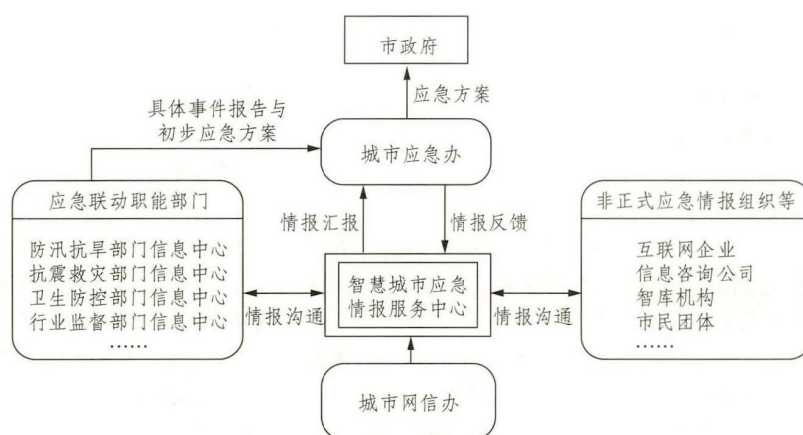


图3 智慧城市应急决策情报体系组织架构

3.2 保障体系

保障体系应综合考虑城市规模与现有整合程度、城市接警量、业务部门情报支持能力,主要从资源保障、技术保障与规范保障三个层面确保智慧城市应急决策情报体系的运行,三方面相互交叉,但各有侧重。

在资源保障方面,应在常态情况下对智慧城市的应急情报资源进行总体规划与建设,例如,建立与智慧城市极度融合的情报库,形成一个在“平时”就能正常运行的“智慧城市应急情报工厂”。该虚拟工厂建设内容包括城市应急决策问题库、应急预案数据库、应急资源调度数据库、统一接处警数据库、地理信息数据库等,同时需保证不同层级、层次的数据库在概念与逻辑设计上能够兼容与统一。在非常态情况下,智慧城市应急情报工厂可以调用可利用资源,并根据具体城市突发事件情景进行实时更新,保证高可用状态,实现以任务驱动的“平战结合、动态响应”。资源保障体系与智慧城市基础设施建设密切相关,智慧城市中的各类情报采集点,如安防系统、交通系统和气象系统的实时感知设备(传感器)、监控网络、通信网络等,都为智慧城市应急情报的获取奠定了基础,有利于形成智慧应急的泛在情报网络。

在技术保障方面,主要表现为城市突发事

件的情报监测、识别与整合技术,用于分析突发事件的内容、特征与应急模式。在大数据时代,由于智慧应急感知数据的多源性与不确定性,应急情报的异构整合与分析依赖于各类技术工具、方法的支撑,如大规模文本处理技术、数据挖掘与信息组织技术、人工智能技术、传感技术、信息可视化技术,等等。智慧城市的“智慧”在于新信息技术和通信技术的大规模应用,对以云计算、物联网、系统仿真等技术为核心的智能应急情报服务技术进行集成创新,提升情报支持效率和效果,是支撑智慧城市快速响应情报体系的重要条件。

在规范保障方面,主要表现为体系的标准法规建设。智慧城市应急决策情报体系涉及的要素类型、数量以及要素之间的关系众多,必须对相关的应急情报资源管理制度、应急信息安全相关法律法规进行规范统筹。传统的城市应急管理规章制度对情报体系的内容关注不够,更缺少专门针对城市应急联动的情报法规体系。智慧应急的基础是情报资源,“情报联动”成为应急联动的基点。实践中多数应急联动组织以“权责关系”或“知识产权”作为应急“数据非共享”的挡箭牌,应急指挥情报采集与交换出现重重障碍。为此,结合情报体系的需要,必须明确应急联动职能部门与非正式应急情报组织

2016年5月 May 2016

及市民团体的相关责任与义务,同时确立 SCEISC 的情报工作细则及规划方案,对其情报运作权限及信息安全条例进行规范与监督,确保情报体系建设有序展开。

3.3 运行机制

智慧城市应急决策情报体系的运行依托于突发事件应急决策的业务流与情报流,而情报又贯穿于智慧城市的源头管理、事件防范和应急处置与救援的各个环节,故界定、厘清情报体系各要素功能架构的协同运作模式,是整个快速响应情报体系的关键。智慧城市应急情报服务平台是应急决策情报体系运转的中轴和“神经系统”,是集管理、技术、资源、服务、运维为一体的综合性公共信息服务平台,具备事件情报监测与识别、应急情报响应处理、事件信息跟踪、应急情报工作评估等功能。该平台既是应急情报信息采集、统计、归并、处理和发布的“聚合器”,也是应急决策情报服务的“推送者”。围绕智慧城市应急情报服务平台(见图2),快速响应情报体系的运行机制包括情报采集机制、情报处理机制与情报利用机制三个模块。三者之间既相互独立,又密切相关,兼具统筹性与灵活性。

(1) 情报采集机制

城市突发事件的发生大多会伴有危险苗头、征兆信息、风险信号、显露特征、舆情信息等,无论是在事件潜伏期、爆发期,对海量信息进行实时采集尤为必要。城市突发事件的情报采集主要是根据决策主体情报需求来确定采集对象、内容和目标,目的是对突发事件进行实时感知,为应急响应提供情报支持。城市突发事件,尤其是重大突发事件,其演化过程中可能涉及多个情报采集点。在大数据时代,智慧应急情报资源主要包括城市终端采集、接处警系统、城市管理相关数据库等所形成的城市管理信息资源,互联网中与突发事件相关的信息资源,以及通过人际传播的信息资源,它们是支撑智慧城市快速响应情报体系的数据基础。因此,为

了获取城市突发事件的全貌,有必要对各类应急情报支持组织进行信息采集,发挥大数据在智慧应急中的作用。

从情报组织协同角度出发,SCEISC 实际上是控制各个情报采集点的“中央协调器”(见图4)。实践中,情报采集应包括常规采集和特定采集。常规采集主要是城市突发事件情报监测与预警工作,主要任务是结合 GIS、物联网、传感网等技术,对城市的主要危险源与重要目标进行常态化监测与信息可视化管理,并根据监测结果(监测信息评级等)进行下一步的预警工作。特定采集主要针对非常规突发事件,需要根据事件演化过程中的事件特征、影响范围、资源调配、网络舆论影响等作出临时性的调整,进行动态化采集。综合来看,常规采集与特定采集应具针对性、连续性和系统性,主要是基于所定义的城市突发事件类型来确定相关采集范围、类型、模式、方法、内容、频率、重点,实现城市层面的智慧感知。

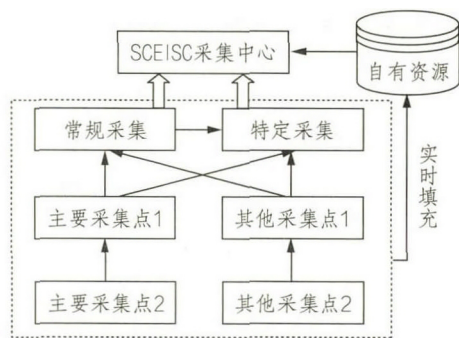


图4 情报采集机制基本架构

(2) 情报处理机制

针对具体城市突发事件的信息往往是多源异构的,因此需要对从不同信息源收集来的异构信息的内部特征和外部特征进行筛选、补充、分析、组合,将无序信息进行序化组织,转化为以事件为核心的有序结构化信息,从而支撑突发事件应急决策。情报处理机制主要包括两个方面的内容。一是信息组织。其任务是将采集到的事件信息进行鉴别和筛选,使其条理化、规

范化、准确化。首先要对城市突发事件进行信息维度划分,开发出面向城市突发事件的信息著录方式,进而对不同形式、不同类型的事件数据进行揭示、描述与组织,实现面向事件维度的信息关联和集成,生成专门用于存储城市典型突发事件知识和危机信息的数据库、具备主题性的数据仓库以及全方位支持突发事件应急决策的知识库。二是信息分析与评估。通过对事件要素、事件关系的识别,集成多种可用于城市突发事件信息分析的工具与方法,对各类数据资源进行统计分析、数据挖掘与模拟仿真,开展以事件为核心的“在线”和“离线”情报分析,从突发事件各类数据中提炼出对应急决策具有重要影响的典型特征,形成对城市突发事件的综合研判,提升情报分析的自动化和智能化水平。

(3) 情报利用机制

情报利用机制是指应急情报信息融入城市应急管理活动之中,为事件预测预警、应急决策活动提供依据,主要包括三个方面。一是事前预警工作。借助情报采集机制与情报处理机制的已有基础,实现全源、实时、精准的情报监测与识别,根据情报预警级别和相关要求形成信息报告(边核边报),并及时发布城市预警信息,避免出现盲目等待应急决策指示的现象。由于个别事件比较特殊,因此要注意合理利用信息冗余,对事件警情预报进行各类形式的发送、通报。二是事中快速响应决策。快速响应是应急决策的本质要求,通过智慧城市应急情报服务平台获取最新的事件信息和危机响应所需的知识,利用 SCEISC 调用各应急情报支持组织的有效资源,对城市突发事件应急物资、专业技术装备、救援机构等信息进行统一管理与跟踪反馈,实现应急情报与救援行动的高效联动。由此,通过情报流对应急指挥调度的全过程进行控制,并不断调整应急部署和决策方案。三是事后总结与调整。对整个城市突发事件应急情报工作进行评估,并根据评估结果与信息反馈意见对快速响应情报体系的组织体系、保障体系作出重组或重构,包括更新事件知识库,调整应

急预案信息,优化情报工作流程,提高情报管理效能等。

4 智慧城市应急决策情报体系的发展思考

通过上文分析,我们认为,利用智慧城市建设所提供的良好机遇和有利条件,建设面向突发事件应急决策的快速响应情报体系有着重要意义。实际上,建设与推进智慧城市应急决策情报体系属于战略范畴,因此,需要紧密结合智慧城市的巨大优势,站在战略的高度进行目标定位,突出智慧城市建设大背景和突发事件应急决策,立足于实践,又服务于实践。基于这些思考,智慧城市应急决策情报体系建设应从以下两方面聚力突破或落实。

4.1 应急数据资源、应急工具方法与应急专家智慧协同的情报工程化运作

在复杂多变的城市应急决策环境中,传统的情报服务模式难以适应大数据环境下智慧应急的需求。情报服务正在迈入情报工程化阶段,这个阶段的主要特征是多源数据集成,方法工具流程化,专家智慧协同以及系统优化整合^[38]。因此,智慧城市应急决策情报体系的构成要素、流程机制应在大数据背景下实现自动化、规范化与系统化的情报工程化运作。如前所述,智慧应急的业务流程主要包括三个步骤,即智慧感知(“眼”)、智慧分析(“脑”)与智慧处置(“手”)。相对应,在情报工程化服务模式下,有必要对智慧城市应急联动的各类数据源、用于智慧分析的各类方法与工具,以及参与情报决策的专家进行快速关联、组织,促使应急情报采集者、应急情报分析者与应急情报决策者在同一个智慧城市应急情报服务平台上实现协同工作(见图5)。在此背景下,各类智慧应急情报采集工程师、情报分析工程师与情报决策工程师将参与到应急情报工作之中,形成高内聚、松耦合的跨学科合作与跨平台协作的智慧应急模式,而这种高效的“情报辅助应急决策”处置流

2016年5月 May 2016

程将大大提升应急决策情报支持能力。

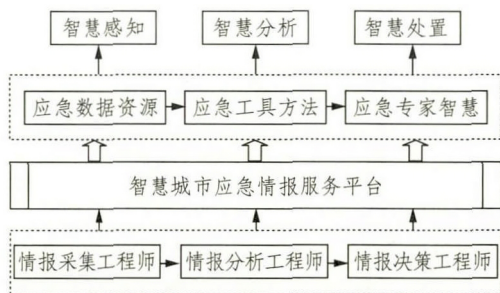


图5 智慧城市应急情报服务工程化运作模式

当然,智慧城市应急决策情报体系建设终究是在智慧城市总体框架和支撑体系指导下进行的一项长期复杂的情报系统工程。具体来说,就是结合智慧城市应急体系建设进程,从宏观上统筹智慧城市应急情报需求和情报资源,按照应急情报共享、应急业务协同的要求,构建情报主体、情报技术与工具、情报工作流程一体化的情报体系。未来,与情报体系相关的内容将融入到智慧城市总体规划和细则中,更有利于促进应急决策情报服务工程化真正“落地”,实现感知透彻、智能分析、共享一致、协同联动,按需应变,最终提升城市管理者(政府)对各种突发事件的预警和应急处理能力。

4.2 虚实互动的智慧应急情报平行化运作

非常规突发事件对于复杂城市系统的正常运行和安全保障是一个重大挑战。目前的应急

决策方案主要是基于“情景—应对”范式来建立,而采用智能规划的应急决策方法有助于对城市突发事件进行整体把握,进而实现“路径—创新”。伴随着大数据与社会信号的大量涌入,智慧城市信息生态明显发生改变。在此背景下,以虚实互动为主要特征的情报平行化成为解决智慧应急的新方法、新思路。因此,有必要构建智慧城市应急情报仿真实验室(见图6),将其作为 SCEISC 的重要支撑模块。其目的是结合城市突发事件应急决策主体和具体的城市应急管理工作,实现相应的情报系统功能。主要思路是融入平行情报体系思想,即基于复杂性系统建模和仿真手段,结合“人工社会+计算实验+平行执行”的 ACP 方法。首先通过软件定义、构建、培育一个与现实社会并行的封闭式人工社会,利用计算实验演绎推理驱动场景中组织、群体的自适应、自组织演化状态,对实际情景与人工情景进行参考比较与关联分析,对不同的解决方案效果进行评估,依据情报设置最短路径,实现快速响应,作为选择和支持管理决策的依据^[39-40]。在智慧应急情报平行化运作模式下,应急情报仿真实验室连接智慧城市基础设施以及政府服务、社会组织和城市居民线上线下的各类社会信号,并自动实时采集与动态监测,软件定义的虚拟世界与现实情景中的“物—事—人”24/7 虚实互动、O2O 对接,最终实现基于“互联网+”的城市应急情报服务从“被动”向“主动”转变,做到突发事件的可防、可控。



图6 智慧城市应急情报仿真实验室

5 结束语

当前我国社会处于转型期,随着工业化、城镇化、信息化快速发展和相互融合,城市发展面临着各类潜在的风险隐患,诸如大城市病等突出问题日益成为城市运行的软肋和公共安全应急管理的难点。在大数据时代,从情报流视角实现城市应急联动无障碍,是一个新兴课题。在智慧城市大背景下,利用信息化、智能化手段,实现从传统的部门界限、功能分割、相对封闭的突发事件应急情报体系到全面感知、系统整合、协同运作的智慧化应急决策情报服务架构转变,是智慧应急之所需。然而在实践中,诸多情报活动设计与执行困境阻碍了智慧城市应急管理绩效的提升。因此,构建自主可控的应急决策情报体系是智慧城市公共安全管理的重要内容,而首要任务就是做好顶层设计。本文综合智慧城市中的情报主体、情报环境等多种要素,依据突发事件应急决策的业务流和情报流,构建了一套较为完整的智慧城市应急决策情报体系架构,并对其组织体系、保障体系与运行机制作了初步探讨。以往的情报体系研究多注重理论层面探讨,本文所构建的智慧城市应急决策情报体系则属于面向实际问题的科学探

讨,在理论研究与实际问题相结合上有所突破和创新。

需要特别说明的是,诸多突发事件尽管是以城市为发生“载体”,但涉及面可能更广,本文所言的城市突发事件并非特指区域性的事件类型,城市群之间的协调应急也属于情报体系的覆盖范畴。另外,智慧城市建设是一个动态的发展进程,是一项庞大的体系工程。在实际研究中,我们很难界定哪些是属于智慧城市的内容与范畴。对此,笔者认为,没有必要去关注应急决策情报体系是属于“城市”还是“智慧城市”,城市在迈进智慧城市的过程中,信息化水平、基础设施、人文精神都将进一步提高,相应地,智慧应急模式也会推广和发展。从宏观上来看,我国智慧城市建设仍然处于探索阶段,这就决定了与之相适应的应急决策情报体系很难一蹴而就。伴随着智慧城市信息通信技术、信息安全体系以及人文理念的逐步完善,城市智慧应急也将随之推进。当然,由于各个城市的条件、资源、特色有所不同,应急决策情报体系的具体实践不可千篇一律,应考虑到具体城市建设的重点方向、应用规划与设计,即“因城而异”。最终,建设情报灵、判断准、反应快的新型智慧城市应急决策情报体系,是保障城市公共安全与可持续发展的必由之路。

参考文献

- [1] 李纲,李阳.关于智慧城市与城市应急决策情报体系[J].图书情报工作,2015,59(4):76-82. (Li Gang, Li Yang. Some studies on smart city and city emergency decision-making intelligence system [J]. Library and Information Science, 2015, 59(4): 76-82.)
- [2] 《中国情报学百科全书》编委会. 中国情报学百科全书[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2010: 217. (Information science encyclopedia of China Editorial Board. Information science encyclopedia of China [M]. Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2010: 217.)
- [3] 袁莉, 杨巧云. 重大灾害应急决策的快速响应情报体系协同联动机制研究[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2014(3): 116-124. (Yuan Li, Yang Qiaoyun. A study on collaboration and linkage mechanism for quick response intelligence system in major disasters emergency decision [J]. Journal of Sichuan University (Social Science Edition), 2014(3): 116-124.)
- [4] 王云才, 孟宪文. 国家情报体系变革的动因与内在矛盾[J]. 北京警察学院学报, 2013(1): 62-64. (Wang Yuncai, Meng Xianwen. Motivation and internal contradiction of national intelligence system reform [J]. Journal of

2016年5月 May 2016

- Beijing Police College 2013(1) : 62-64.)
- [5] 张立超,房俊民,高士雷. 产业竞争情报的内涵、意义及范畴界定[J]. 情报杂志,2010,29(6) : 152-156. (Zhang Lichao ,Fang Junmin ,Gao Shilei. The concept ,significance and research category of industrial competitive intelligence [J]. Journal of Intelligence 2010 29(6) : 152-156.)
- [6] Gibbon P T ,Prescott J E. Parallel competitive intelligence processes in organizations [J]. International Journal of Technology Management ,1996 ,11(1-2) : 162-178.
- [7] 贺志刚,隋银昌. 竞争情报服务——高校图书馆信息咨询服务的课题[J]. 图书馆论坛,2002,22(6) : 66-67. (He Zhigang ,Sui Yinchang. Competitive information service: a new task of information consultation in college libraries [J]. Library Tribune 2002 22(6) : 66-67.)
- [8] 谭思明,王淑玲,王春玲. 面向政府决策的竞争情报服务平台的构建[J]. 现代情报,2007,27(11) : 6-9. Tan Siming ,Wang Shuling ,Wang Chunling. Building the competitive intelligence service platform facing to the governmental decision-making [J]. Journal of Modern Information 2007 27(11) : 6-9.
- [9] 朱晓峰,冯雪艳,王东波. 面向突发事件的情报体系研究[J]. 情报理论与实践,2014,37(4) : 77-80. (Zhu Xiaofeng ,Feng Xueyan ,Wang Dongbo. Research on intelligence system for emergency [J]. Information Studies: Theory & Application 2014 37(4) : 77-80.)
- [10] 苏新宁,朱晓峰. 面向突发事件应急决策的快速响应情报体系构建[J]. 情报学报,2014,33(12) : 1264-1276. (Su Xinning ,Zhu Xiaofeng. Construction of information system for rapid response to emergency decision making [J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information 2014 33(12) : 1264-1276.)
- [11] 叶光辉,李纲. 多阶段多决策主体应急情报需求及其作用机理分析——以城市应急管理为背景[J]. 情报杂志,2015,34(6) : 27-32. (Ye Guanghui ,Li Gang. Analysis on multiple stages and multiple decision-makers emergency intelligence requirement and its mechanism: in the background of city emergency management [J]. Journal of Intelligence 2015 34(6) : 27-32.)
- [12] Sharman R ,Chen R ,Rao H R. Coordination in emergency response management [J]. Communications of the ACM 2008 51(5) : 66-73.
- [13] 杨灵芝,丁敬达. 论城市突发事件的应急信息管理[J]. 情报科学,2009,27(3) : 351-355. (Yang Lingzhi ,Ding Jingda. On emergency information management of city thunderbolt [J]. Information Science 2009 27(3) : 351-355.)
- [14] Lee J ,Jeong Y ,Oh Y S et al. An integrated approach to intelligent urban facilities management for real-time emergency response [J]. Automation in Construction 2013 30(3) : 256-264.
- [15] Zhou Wanli. Emergency management of urban major hazards based on information synergy [J]. Procedia Engineering 2011(15) : 1937-1941.
- [16] 王皓,谭国真,杨际祥. 基于物联网的城市交通突发事件的检测研究[J]. 计算机科学,2012,39(2) : 262-267. (Wang Hao ,Tan Guozhen ,Yang Jixiang. Research on urban traffic emergency detection based on IoT [J]. Computer Science 2012 39(2) : 262-267.)
- [17] 柳正,李建福,坦娜. 快速反应信息系统的设计和实现[J]. 内蒙古农业大学学报,2004,25(4) : 97-100. (Liu Zheng ,Li Jianfu ,Tan Na. Design of quick response information system based on GIS [J]. Journal of Inner Mongolia Agricultural University 2004 25(4) : 97-100.)
- [18] Aloudat A ,Michael K ,Chen X et al. Social acceptance of location-based mobile government services for emergency management [J]. Telematics and Informatics 2013 31(1) : 153-171.
- [19] Kevany M J. GIS in the world trade center attack—trial by fire [J]. Computers ,Environment and Urban Systems ,2003 27(6) : 571-583.
- [20] Kwan M P ,Lee J. Emergency response after 9/11: the potential of real-time 3D GIS for quick emergency response

- in micro-spatial environments[J]. Computers Environment and Urban Systems 2005 29(2) : 93-113.
- [21] 钟开斌,蔡和平,刘钊. 美国城市应急管理信息化的最新进展与借鉴[EB/OL]. [2015-11-12]. <http://www.nsa.gov.cn/web/a/zixunbaogao/20121030/1103.html>. (Zhong Kaibin ,Cai Heping ,Liu Zhao. Lessons from the latest development of urban emergency management informationize in US[EB/OL]. [2015-11-12]. <http://www.nsa.gov.cn/web/a/zixunbaogao/20121030/1103.html>.)
- [22] 顾林生. 日本大城市防灾应急管理体系及其政府能力建设——以东京的城市危机管理体系为例[J]. 城市与减灾 2004(6) : 4-9. (Gu Linsheng. Management system of disaster prevention and emergency of big cities in Japan[J]. City and Disaster Reduction 2004(6) : 4-9.)
- [23] 陈丽. 德国应急管理的体制、特点及启示[J]. 西藏发展论坛 2010(1) : 43-46. (Chen Li. The system ,characteristics and inspiration of emergency management in Germany [J]. Theoretical Platform of Tibetan Development 2010(1) : 43-46.)
- [24] 中华人民共和国突发事件应对法[A]. 2007年. (Emergency Response Law of the People's Republic of China [A]. 2007.)
- [25] 汪芳,张云勇,房秉毅,等. 物联网、云计算构建智慧城市信息系统[J]. 移动通信 2011(15) : 49-53. (Wang Fang Zhang Yunyong Fang Bingyi ,et al. Building smart city information system by internet of things and cloud computing[J]. Mobile Communications 2011(15) : 49-53.)
- [26] 石铁峰,刘伟良. 智慧城市信息服务体系的构建[J]. 中国-东盟博览 2013(2) : 148. (Shi Tiefeng Liu Weil-iang. The construction of smart city information service system[J]. China-Asean Exposition 2013(2) : 148.)
- [27] 王晰巍,王维,李连子. 智慧城市演进发展及信息服务平台构建研究[J]. 图书情报工作 2012 56(23) : 141-146. (Wang Xiwei ,Wang Wei ,Li Lianzi. Evolution of smart city and construction of information services platform[J]. Library and Information Science 2012 56(23) : 141-146.)
- [28] 刘晓云. 基于智慧城市视角的智慧应急管理系统研究[J]. 中国科技论坛 2013(12) : 123-128. (Liu Xiaoyun. Researches on the smart emergency management system in the smart city[J]. Forum on Science and Technology in China 2013(12) : 123-128.)
- [29] 陈於立,沙志友. GIS 与智慧应急[EB/OL]. [2013-7-24]. <http://smartcity.cin.net.cn/html/2013-07/223.html>. (Chen Yuli ,Sha Zhiyou. GIS and smart emergency [EB/OL]. [2013-7-24]. <http://smartcity.cin.net.cn/html/2013-07/223.html>.)
- [30] Asensio A ,Blanco T ,Blasco R ,et al. Managing emergency situations in the smart city: the smart signal[J]. Sensors 2015 15(6) : 14370-14396.
- [31] 于海群,焦庆春,张金江. 基于社会化报警服务的智慧城市应急信息汇聚构架设计[J]. 警察技术 2014 (4) : 70-73. (Yu Haiqun Jiao qingchun Zhang Jinjiang. The design of smart city emergency information aggregation framework based on social alerting service[J]. Police Technology 2014(4) : 70-73.)
- [32] 钟开斌. 信息与应急决策: 一个解释框架[J]. 中国行政管理 2013(8) : 106-111. (Zhong Kaibin. Information source and information channel: an explanatory framework for emergency decision-making [J]. Chinese Public Administration 2013(8) : 106-111.)
- [33] 范渊. 智慧城市与信息安全[M]. 北京: 电子工业出版社,2014: 13-17. (Fan Yuan. Smart city and information safety[M]. Beijing: Publishing House of Electronic Industry 2014: 13-17.)
- [34] 李纲,李阳. 情报视角下的城市智慧应急研究——兼谈熵理论的引入[J]. 图书与情报 2015(1) : 66-71. (Li Gang ,Li Yang. Research on smart emergency in view of intelligence: introduction of entropy theory[J]. Library and Information 2015(1) : 66-71.)
- [35] 楚红梅. 风险社会背景下的个体安全探析[J]. 北京人民警察学院学报 2011(2) : 36-39. (Chu Hongmei. Research on individual security in the context of risk society [J]. Journal of Beijing People's Police College 2011

- (2): 36-39.)
- [36] 张佰成, 谭伟贤. 城市应急联动系统建设与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 29-30. (Zhang Baicheng, Tan Weixian. The construction and application of city integrated emergency response system[M]. Beijing: Science Press, 2005: 29-30.)
- [37] 张磊. 分权与集权: 应急管理统一领导需调节的三种关系[J]. 行政管理改革, 2013(8): 57-60. (Zhang Lei. Decentralization and centralization: the three kinds of relations which need to be adjusted in the unified leadership of emergency management[J]. Administration Reform, 2013(8): 57-60.)
- [38] 贺德方. 工程化思维下的科技情报研究范式——情报工程学探析[J]. 情报学报, 2014, 33(12): 1236-1241. (He Defang. The research paradigm of science and technology intelligence under the engineering thinking style: tentative discussion on intelligence engineering[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2014, 33(12): 1236-1241.)
- [39] 王飞跃. 平行应急管理系统 PeMS 的体系框架及其应用研究[J]. 中国应急管理, 2007(12): 22-28. (Wang Feiyue. PeMS: parallel execution-based emergency management system[J]. China Emergency Management, 2007(12): 22-28.)
- [40] 王飞跃. 情报5.0: 平行时代的平行情报体系[J]. 情报学报, 2015, 34(6): 563-574. (Wang Feiyue. Intelligence 5.0: parallel intelligence in parallel age[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2015, 34(6): 563-574.)

李 纲 武汉大学信息资源研究中心副主任 教授 博士生导师。湖北 武汉 430072。

李 阳 武汉大学信息管理学院博士研究生。湖北 武汉 430072。

(收稿日期: 2015-12-31; 修回日期 2016-01-31)