

“智慧城市”背景下的城市应急管理情报体系研究^{*}

■ 郭骅 苏新宁 邓三鸿

南京大学信息管理学院 江苏省数据工程与知识服务重点实验室 南京 210023

摘要: [目的/意义]基于智慧城市理念,对城市应急管理情报体系进行分析和解构,破解应急管理整体性情报支撑的复杂困局。[方法/过程]通过文献资料收集和案例比较分析,梳理城市应急管理情报体系的特征,以及与突发事件应急决策情报体系的差异;通过活动理论解释智慧城市应急管理情报体系的概念框架。[结果/结论]城市应急管理情报体系面临主体多元化、业务综合化、流程离散化和需求多样化的挑战,以智慧城市理念为指引,以应急管理情报体系为支撑,实现智能预测、理性决策、快速处置和全面管理。智慧城市应急管理情报体系应是一个开放、动态、贯通和统筹的情报体系。

关键词: 智慧城市 复杂系统 城市管理 应急管理 情报体系

分类号: G250

DOI: 10.13266/j.issn.0252-3116.2016.15.004

1 引言

虽然不同学科对“城市”有着截然不同的定义,但现代城市的集聚性尤显突出。陈友华与赵民认为城市是以人为核心,以空间与环境资源利用为手段,以聚集经济效益为特点的社会经济以及物质性设施的空间地域集聚地^[1]。在现代社会中,人们对城市的理解,不能局限于物质性的视角,而应挖掘出存在于城市中的人与事物之间的关系、事物与事物之间的关系,以及人与人之间的关系。伴随社会关系和结构的日趋复杂,城市脱离了简单,保持不断变化^[2],现代城市成为一个复杂系统。

在这种新的、复杂和流动的形态下,城市面临一系列经济、社会以及物质性支撑问题,它们不仅产生和影响城市的局部区域、个别组织、部分人群、城市发展的某个阶段、某个过程、城市系统的某个分支、某个层次,并且是相互影响、相互作用、交叉纠缠、互为因果、复合叠加的。在这些问题的产生和交织中,突发事件不断涌现,或不期而至、或集中爆发、或层层叠进、或如浪潮般起伏不定、暗流涌动。突发事件的危害程度大、影响

范围广,对其的分析判断和响应决策要求快速而准确,因此应急决策情报体系成为突发事件应急响应的重要支撑。从整体上看,现代城市的集聚特征使突发事件具有复杂性、关联性和衍生性,城市应急管理不仅是对单一事件的应急响应,更是一个具备完整体系的管理机制,对应这一管理机制的危机决策应设有综合性的情报系统,即城市应急管理情报体系在今天尤显重要。

近年来,学术界已经对突发事件应急决策情报体系做了大量研究,形成较为普遍的共识:突发事件应急决策情报体系是为“应急决策”服务的情报体系。应急决策是在“危机状态”这一约束条件下完成的特殊决策过程^[3],应急决策情报体系面向突发事件应急决策的问题和任务^[4],对突发事件的快速响应是这一情报体系的重要前提,即强调突发事件发生之后的快速决策响应^[5-6]。同时,对于应急决策情报体系的研究往往从系统的角度出发^[7-8],其情报活动围绕具体突发事件的决策主体的需求^[9],情报来源于突发事件各阶段产生的信息,以及相关基础信息资源与决策辅助信息^[10]。

^{*} 本文系国家自然科学基金重大项目“面向突发事件应急决策的快速响应情报体系研究”(项目编号:13&ZD174)和中国地震局星火计划攻关项目“面向地震应急的空间智能决策方法研究”(项目编号:XH15019)研究成果之一。

作者简介:郭骅(ORCID:0000-0003-3054-4028)高级工程师,博士研究生,E-mail:k_hua@sina.com;苏新宁(ORCID:0000-0003-1632-8716)教授,博士生导师,教育部长江学者特聘教授;邓三鸿(ORCID:0000-0002-6910-3935)教授。

收稿日期:2016-05-22 修回日期:2016-07-20 本文起止页码:28-36,52 本文责任编辑:王传清

虽然目前仍然缺乏指导性的顶层设计和总体布局,但从整体的角度看,城市应急管理情报体系的研究也在逐渐深入。刘立松与滕五晓等认为应急管理情报体系是统一整合突发事件应急情报的灾害信息体系,是政府行政部门统一的灾情信息系统^[11],并服务于综合危机管理部门以取代分散在各职能部门的灾害管理^[12]。刘铁民和杨峰等认为应急管理情报体系应在情报资源综合集成的基础上嵌入情景类型,采取情境应对的方式进行应急管理^[13-14]。袁莉等认为应急管理情报体系是一个面向数据融合的复杂的自组织系统^[15]。除了情报本身,还应研究情报运行过程中相关的人、事、物,以形成情报体系的观点^[16]。

管理不仅是决策^[17-18],应急管理也不仅是应急决策。城市应急管理不是对单一的或者类型化的突发事件进行管理,而是一个整体性的管理体制。与之相对应,城市应急管理情报体系并不针对特定时间、特定类型、特定行业、特定领域的突发事件,而是面向城市应急管理活动的整体;其间的情报活动并不局限于特定突发事件的应急响应决策,而是全覆盖应急管理的各个阶段并发生不同的作用和承担不同的责任^[19];其构建的出发点不是信息系统本身,而是“管理主体——信息资源——情报行为”的相互关系和作用。

2 智慧城市对应急管理情报体系提出新要求

智慧城市具有全面透彻的感知、宽带泛在的互联、协同共享的集成、智能精确的应用 4 个特征^[20-21]: ①全面透彻的感知,使物联网的触角覆盖延伸至城市各个角落,从时间、空间等不同维度收集和交换各种属性、形式的信息,城市得以认识和掌握各类要素。②宽带泛在的互联,使综合信息通信网络技术在各个网络层面互联互通,形成宽带高速通道,城市得以交换和容纳跨领域的信息^[22]。③协同共享的集成,以统一的技术规范、整合信息基础设施和城市信息本身,乃至抽象出共性功能服务于业务系统,促进城市开放与创新互为支撑。④智能精确的应用,基于对海量信息的处理,以智慧决策推动各个城市主体的精确化管控和自主式知识转化,城市得以管理信息和增值信息。智慧城市背景下的应急管理是一种基于数据融合、面向业务应用的,以决策和行动的智能化、智能化为特征的集成化管理,这需要其情报体系适应管理主体的多元化、管理业务的综合化、信息资源的多样化以及智慧决策与智能响应的要求。

2.1 管理主体多元化

从城市管理主体来看,在政治国家领域、市场经济领域和公民社会领域分别形成 3 个部门,即以政府机构为代表的权力组织、以逐利企业为代表的市场组织、以公益性非政府组织为代表的社会组织,它们与城市市民一起构建了社会治理的架构基础^[23],并以永久或临时、正式或非正式网络的形式共同参与城市管理^[24-25]。突发事件往往涉及多个、多种利益相关者,作为城市管理的一部分,应急管理主体不只限于政府机构,还应包括企业、非政府组织、媒体与社会公众^[26],甚至在某些情况下主体可能是临时自发形成的机构,尤其在事件最开始的时候更容易出现不确定主体的状态^[27],因此城市应急管理参与者之间应形成遵循合作治理原则和参与式管理办法的行为机制^[28]。

从政府机构的范围来看,城市应急管理主体仍然具有多元性、动态性和多层级。一个城市往往配置公安、消防、医疗、防疫、交通、水利、地震、环保等十几乃至数十个具有应急管理职能的政府机构,以及一个或多个综合性的协调委员会、应急办公室或应急指挥中心。这些行政机构分别隶属于不同的上级行政机构,又分别管辖,甚至交叉管辖不同的下级行政机构。一方面,在突发事件发生、发展过程中,其内容、性质和范围不断变化、衍生,使主导和参与管理的政府机构主体发生变化;另一方面,即使突发事件被限定在同一区域、同一类型、同一行业范围内,参与管理的政府机构之间的关系仍具有难以言明的复杂性。这些条块分割的政府机构之间的情报往往相互交叠,或矛盾冲突,或出现信息空白,城市应急管理及其情报体系由此涉及到一个动态的组织环境中的广泛协调、沟通和整合^[29]。通过信息共享交换系统的建设、业务协同信息流的贯通,以及松耦合的共性模块组合,智慧城市为多元化的管理主体提供了深度、融合的情报支撑的技术基础。

2.2 管理业务综合化

常态管理体制与应急管理体制是占据两种交替性的、互不隶属的时间结构,常态管理体制存在于日常管理过程中,当突发事件发生时,应急管理体制取代常态管理体制,当突发事件结束时,常态管理体制重新恢复,应急管理体制退居幕后^[30]。然而,现代城市的自适应性使得城市常态化与应急动态化的界限变得模糊,潜在的危机事件也许已经消弭在成为突发事件之前,而新生的、同一类别的应急动态事件可能经过总结和预防化解为常态事物。在同一个城市、同一个区域、

同一个行业,甚至同一段时间内,常态管理和应急管理也许会同时出现。随着背景环境不断发展变化,这种双重管理的过程也并非一成不变。尤其当突发事件衍生变化、蔓延发展时,常态环境与应急动态环境在空间、时间、人群分布和程度上都会发生变化,从而引起双重管理在管理幅度、层次、程度上的变动^[31],应急管理业务也随之变得复杂和综合。

当城市常态管理与应急动态管理交替变化并相互渗透,常态管理体制和应急管理体制的显著区别使双方的业务流程以及支撑它们运作的信息系统相互割裂,使这些信息系统所承载并产生和依附于这些业务流程上的信息相互孤立。常态管理体制和应急管理体制的密切联系又使双方存在愈发相似和共享互通的信息数据需求、快速转换的应急管理支撑能力,以及互联并行工作的信息系统。这一切形成了一个奇异的组合:一面是管理对象的重合性,另一面是管理主体的多元化;一面是业务流程需要的贯通性,另一面是系统结构现实的异构性;一面是信息需求特征的同质化,另一面是信息内容的分离和形式的异化。在智慧城市系统中,突发性已不再是突发事件需要首先强调的特性,城市应急管理也不是仅仅围绕单一事件本身或以恢复原有城市常态为目标;而是应基于对诱因的深度分析和对城市系统的深刻认识,在泛在、实时、动态的情报体系的支撑下,对突发事件本身,以及与之互为影响的相关对象进行统筹管理。

2.3 信息资源多样化

随着智慧城市的建设发展,围绕应急管理的城市信息范围不断扩大,主要包括4个方面:城市基础信息、监测检测信息、决策支持信息和职能管理信息。城市基础信息是智慧城市的构建基础,包括地理信息数据、城市部件数据、宏观经济信息、法人机构信息、个人身份信息。监测检测信息是对城市运行状态连续、周期或随机性的监测信息,以及对突发事件诱发因素目的性的监测和检测信息,如对水文、水质、气象、地质等的监测信息和对食品安全、建筑质量等的检测信息。决策支持信息是为应急决策提供的知识储备,包括应急管理模型、应急事件仿真模型、事态发展预测算法、应急响应预案、应急管理案例、专家知识等。职能管理信息为应急管理提供体制机制、法律规范、资源保障等信息,包括组织机构、专家团队、法律条例、避险场所、物资资源等。

不同类型的应急管理主体有着不同的信息需求:政府作为管理者、决策者和收集者需要危机中所有信

息和辅助决策的业务知识;非政府组织作为接收者和反馈者需要灾害信息、物资信息和政府许可信息;企业作为责任者或非责任者需要基础信息、捐赠信息;媒体作为传播者需要危机信息;公众需要危机基础信息、救援信息、自救信息、物资信息、危机发展信息和危机应对信息^[32]。此外,同类型、不同层级的参与主体也存在着不同的信息需求、对信息使用的不同权限,以及使用信息的不同方式。例如,处于决策层面的主体需要掌握全局性信息和对未来的预测,具有获取法律允许范围内的所有信息的权限,并采取集中观察、统一发布信息的模式;处于执行层面的主体了解面向执行主题的信息和调度资源的信息,要求获取尽可能多和及时的信息资源,以及畅通的信息双向交互能力;处于操作层面的主体需要掌握被操作对象以及与之相关的信息,要求获取权限范围内的信息并有申请权限的通道,移动性和交互性的信息应用必不可少。

突发事件产生、发展、影响的空间尺度和时间尺度也直接关系到智慧城市应急管理所需的信息资源。从空间尺度上看,突发事件产生、发展、影响的位置和范围对基于地理位置的信息数据的内容和精度造成影响。例如,发生在城市商业中心的火灾事件,其应急管理除了常规所需信息以外,还需要建筑物内各功能区域的静态信息、基于室内定位的移动信息、建筑设计模型以及叠加其上的各种监测告警信息。从时间尺度看,突发事件产生、发展、持续的时间长度和时间节点对数据监测和检测的频率、周期甚至精度造成影响。

2.4 智慧决策和智能响应

在智慧城市中,情报体系为应急管理提供技术支撑不仅体现在管理主体、业务需求、协同能力的匹配以及多元异构信息的采集、整理、交换、共享、挖掘、利用和分配上,还应为智慧决策和智能响应提供强有力支撑。对于智慧决策而言,历史性、全局性信息以及在此基础上融合、升华和积累的知识对决策的正确性起到至关重要的作用。一方面,信息的连续性和关联性越强,辅助决策的支撑力度越大;信息的准确性与信息之间关系的完整性越强,辅助决策的效用越大。另一方面,通过对结构化数据和非结构化信息的综合处理,以应急管理业务为背景,强化对深层次、隐含的信息的认知,并将其升华和积累为知识库,对于应急管理决策能力的提升有着截然不同的意义。

对于智能响应而言,一方面,实时信息提升响应决策的及时性。在城市预防和处置特大暴雨的应急响应中,以小时为时间单位监测计量雨量、河道水位、地下

管网排水量以及预报天气和通报交通流量,显然已经不能满足应急管理的需要,物联感知系统应以分钟为单位更新和传送这些信息和数据到达城市应急中心和各个业务系统。另一方面,响应行为的及时性、准确性和协同性有赖于情报体系为智能机器或智能机器系统提供双向的情报通道和知识供应,使不同的机器或机器系统得以在统一的网络时空互通信息和协调工作。

3 智慧城市应急管理情报体系建设的实践

余红艺从信息理论的视角提出了智慧城市是城市信息化发展的高级阶段^[33]。从技术角度看,智慧城市是基于信息与通信技术,围绕互联和服务的解决方案^[34-35]。但是仅依靠技术并不足以支撑智慧城市的发展,其长期的建设运营应紧密围绕城市的3个主题:居民、企业和政府,并以业务应用为出发点展开^[36]。应急管理是智慧城市的重要应用之一,近年来国内外开展了一系列智慧城市信息集成建设的实践,包括应急管理情报服务体系的建设。在国家战略和标准规范的指引下,这些城市的实践各具特点,也暴露出一些问题,还存在着可提升的空间。

3.1 智慧城市应急管理相关文件

在智慧城市的建设发展中,城市治理模式和政府服务能力产生了提升和变革,包括公共管理、道路交通、公共卫生、环境安全、灾害预防、设施管理、能源和水管理等多个方面^[37-39],智慧城市越来越需要规范化约束和促进标准化落实。2014年国家发展和改革委员会联合工业和信息化部、科学技术部、公安部、财政部、国土资源部、住房和城乡建设部、交通运输部共同下发《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》^[40],指出智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术,促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。2012年住建部颁布《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》^[41],智慧应急作为专项应用的一个分支,成为三级指标之一。2015年,国家标准化管理委员会联合中共中央网络安全和信息化领导小组办公室、国家发展和改革委员会共同下发《关于开展智慧城市标准体系和评价指标体系建设及应用实施的指导意见》^[42],在其中的“智慧城市标准体系框架”中,应急管理作为管理与服务的一个分支,成为三级标准之一^[43]。在智慧城市建设背景下,应急管理涉及城市治理和公共服务的多个方面,政府、企业、非政府组织和市民同为参与

者^[44],这是一项横跨领域、部门和业务的智慧管理活动。

国际标准化组织/国际电工委员会第一联合技术委员会(ISO/IEC JTC 1)在2015年全会上通过中国提出的两项标准立项建议《智慧城市 ICT 参考框架》和《智慧城市 ICT 指标》,并于2016年成立直属工作组 WG 11开展智慧城市标准的研制工作^[45],未来还将开展“智慧城市领域知识模型”“智慧设施管理”和“城市规划与仿真”的研究工作,这些研究方向均与城市应急管理密切相关。

3.2 智慧城市的信息开放利用

智慧城市是不同行业、不同业务领域、不同组织机构面向信息的利益共同体,跨领域信息交换为智慧城市内部诸系统之间的信息共享、业务协同、公共服务和辅助决策实现信息和信息产品的交流与共享。跨领域的信息交换和数据融合与传统上同一组织内部的数据整合和系统集成有着本质不同,前者是利用标准和规范的手段以松耦合的形式实现系统互联,而后者更侧重于统一强制的手段以紧耦合方式来实现。^[46]智慧城市的实践,正在远离传统的“封闭和自上而下”的方式,转为更加开放的模式,使城市治理更为协同、开放;城市服务更为智能、个性;技术应用更为综合、集成^[47]。

2013年,中国城市科学研究会组织编制《智慧城市公共信息平台建设指南(试行)》^[48],对实现异构系统间的资源共享和业务协同,包括信息资源分类、信息标识编码、元数据、目录管理与服务、数据交换与整合等提出推荐性的规范要求。2015年12月,国家标准化管理委员会下达智慧城市体系第一批11项国家标准的制订计划^[49],其中直接涉及信息交换与数据融合的标准有5项,分别是《智慧城市 跨系统交互 第1部分:总体框架》《智慧城市 跨系统交互 第2部分:技术要求及测试规范》《智慧城市 跨系统交互 第3部分:接口协议及测试规范》《智慧城市 数据融合 第3部分:数据采集规范》《智慧城市 数据融合 第4部分:开放共享要求》。除此以外,《智慧城市时空信息基础设施基本规定》等标准也与城市信息共享与交换相关。

在国际上,由于智慧城市的发展和重大危机事件的触发,类似的研究和实践相对更为深入。针对跨领域信息交换中的数据异构性问题,美国国土安全部和司法部发起研究并颁布实施的国家信息交换模型,较好地解决了信息交换中语义和语法不一致的问题,为跨领域以及同一领域内各级部门之间共享一套应急管理

理解决方案提供准确、实时的信息和决策支撑能力^[50]。全球开放数据运动始于美国。从2009年起,美国建立了世界上第一个开放的数据门户网站。英国于2010年开始建设政府数据开放平台,并由非政府组织开发运作;欧盟于2011年公布开放数据战略,并于2013年对外开放^[51]。智慧城市应急管理的信息资源来源于政府机构、企业、非政府组织和市民,政府部门和公共数据开放和利用只是信息交换与数据融合实践重要的第一步。

3.3 智慧城市应急管理情报体系建设实践

中国“大政府”“强政府”的行政管理特征和欧美“小政府”“公民自治”的开放服务特征使中外智慧城市应急管理及其信息集成的实践路径存在较大差异。在“中欧绿色智慧城市”合作的30个试点城市(中方、欧方各15个城市)当中^[47],中方有6个城市将应急管理、应急处置、应急调度、应急联动等作为典型服务和重点应用项目被纳入工作计划,其中广州市南沙区计划建设智慧城市运行指挥中心,构建起以信息化业务协同为支撑的跨部门协作平台,使区域内的城市常态管理和应急管理做到无缝衔接,深圳市前海深港合作区计划在地理空间信息资源和政务信息资源共享的基础上建设城市公共应急管理平台,成都市计划在地理空间信息资源共享的基础上建设城市应急联动平台;而欧方没有一个城市关注单独的应急管理类应用。另一方面,欧方所有城市都已经实施了开放数据基础设施项目,允许企业、非政府组织和市民自由获取城市开放数据,并自主开发创新应用,其中也包括各个领域和跨领域的应急管理类应用;而中方只有两个城市实施与计划建设相关项目。广州市南沙区建立数据存储平台供市民利用数据,这些数据的上传、下载和交换需遵循政府规范的商业模式;江苏省淮安市计划建设城市公共信息共享交换平台,向企业和市民开放非保密信息使用。

在已建成运行的项目中,智慧南京中心是一个典型案例。南京市建设统一的城市信息中心和智慧城市综合管理运行与服务平台,通过城市信息资源整合、智能挖掘分析和建模仿真预测,全面掌握城市运行状态,以大数据推进业务大协同,达成资源共享、协同管理、应用聚合的城市集中化管理模式,使城市更好地预见问题、应对危机和管理资源。南京市整合全市20余个行政管理部门和部分生产者服务企业的信息,包括各类结构化、非结构化和半结构化信息资源,以及实时性数据和历史性数据,在其基础上搭建城市资源线索工

具和资源体系解构工具,形成基于海量城市数据的智能分析模型,尝试在城市应急管理中形成可控可管、及时响应、智能处置的集中模式,并成功应用于2014年第二届国际青年奥林匹克运动会的应急管理和安全疏散中。在新疆自治区克拉玛依市将油田企业与政府行政机构合二为一,整合当地60个部门以及3万个生产设备感知终端的实时信息和非实时信息,形成信息资源共享目录,并向包括应急管理在内的业务开放应用,使油田的安全生产应急响应和城市应急管理均能获取全面的信息资源和综合的知识体系。

无论是中国行政机构的集中管理模式,还是欧美共享开放数据的协同治理模式,未来都需要智慧城市形态下信息的动态整合与知识的积累融合,城市应急管理离不开智慧化的情报体系的基础支撑。

3.4 智慧城市应急管理情报体系实践的不足

信息是管理的基础和依据,城市应急管理有赖于情报体系的支撑。在城市迈向智慧化的现阶段,城市应急管理情报体系的实践仍然主要集中于政务信息和公共信息的集成整合,并以相对紧耦合的方式为特定的管理主体和业务提供服务。在未来,智慧城市应急管理情报体系应该是一个动态结构的、松耦合和可移植的,在数据集成基础上更加智慧化的情报体系。

城市应急管理情报体系的智慧化应体现在:①对现代城市的复杂性、流动性和连续性的适应能力;②对所服务主体的开放式、动态化管理的适应能力;③对业务流程离散化、信息系统异构化的适应能力;④各种不同类型的数据和信息的整合与序化的能力;⑤对各种不同来源信息的收集、处理、交互和再分配能力;⑥对海量数据的分析、挖掘和呈现的能力。随着风险诱因的增加、突发事件的频发、危机情境的异化、影响范围的扩大,城市应急管理决策和管理行为的频率、效率、可行性和有效性要求越来越高,现代城市的应急管理越来越依赖于智慧化的情报服务体系。智慧城市通过深度信息化使城市特征及城市现象得以数字化重现和智慧化认识,将为城市应急管理情报服务体系的建设、运行和发展提供新的动力,智慧城市应急管理情报体系的建设实践还存在巨大的提升空间和广阔的应用空间。

4 智慧城市应急管理情报体系研究框架

一直以来,现代城市被视为“复杂系统”,它的组织呈现出更低水平的组件层级排列的结构,它们并非是“受控制”的系统,而是动态和非均衡的^[53]。在这样

复杂的城市系统中,突发事件频繁发生且难以收集和总结关于其本身和对其管理行为的足够经验,一个全面、系统、高质量和可共享的^[21]情报体系是智慧城市应急管理的基础和发展方向。基于开放互联和智能协同的智慧城市为应急管理情报体系的构建提供了动态性、智慧化和松耦合的整体解决方案。

4.1 以智慧为特征的情报体系

城市应急管理具有灵活性和动态性的特性,应急管理依赖于各管理主体在水平和垂直方向上的沟通和协调,而沟通协调的内容无疑是以情报为核心^[53]。在智慧城市建设的背景下,城市应急管理情报体系面临严峻的挑战,也迎来应对解决问题的能力与方法。近年来,国内一些学者对面向突发事件的应急响应情报体系进行了研究,为智慧城市应急管理情报体系的进一步研究提供了重要的思考基础。苏新宁等指出突发事件应急决策的快速响应情报体系应具备如下特征:具有大数据环境的情报采集与处理能力;具有资源保障和知识普及能力;具有实现快速反应的技术保障能;具有应急决策的辅助支持能力;具有扁平化的柔性组织架构;具有对突发事件处理的评价能力^[5]。朱晓峰等构建了面向突发事件的情报体系模型,并提出借助情报即时服务平台和信息可视化实现面向突发事件的

情报体系^[9]。李纲等提出在网络视角下,事件链、信息流、社会语义网等构成了应急决策情报体系的“智慧”建设主题,正在成为智慧城市背景下的应急决策情报体系的有效支撑^[4],并使用熵理论解释突发事件的发生机理和运动规律,构建相关的情报视角下的智慧应急基本理论模型^[54]。以智慧为特征的应急管理情报体系应是一个覆盖应急管理各阶段,完整体现情报价值的过程体系,通过识别、感知、收集、传输、互联、序化、分析、挖掘和过滤等一系列情报行为,使数据抽象为信息,信息提炼为知识,知识升华为智慧。

4.2 情报活动的要素和模型

智慧城市应急管理情报体系是围绕“管理主体——信息资源——情报行为”整体关系的综合体系。结合活动理论研究应急管理情报体系,一方面有助于面向以用户为核心的信息系统的设计沟通;另一方面便于考察不同管理主体产生信息需求和进行情报行为的语境。活动理论把人们的视线从孤立的用户和机器之间的交互转移到人和环境之间的交互上来,使我们可以从多个层面和多个维度认识特定情境中的情报活动^[55]。基于活动理论构建智慧城市应急管理情报体系的情报活动要素及其关系,这些要素包括:主体、客体、工具、规则、共同体、分工和结果,如表1所示:

表1 智慧城市应急管理情报体系情报活动要素描述

要素	一般性描述
主体	智慧城市应急管理实施主体:主体具有多元性、动态性和多层次的特征;在突发事件及其衍生事件的应急管理过程中,主体可能发生改变;参与管理的角色和层次,或者负责管理的内容可能发生改变;应急管理的实施主体可能同时也是城市常态管理的实施主体;主体并不仅限于政府机构,也包括企业等市场组织和非政府组织等
客体	智慧城市应急管理所需信息:包括城市基础信息、监测检测信息、决策支持信息和职能管理信息4类;信息存储和传输的形式有数据、图文、图像、音频、视频等;信息来源包括政府信息、其他公共信息和临时授权或脱敏的私密信息等;信息的分布和颗粒度依赖于互联感知网络,并受到突发事件的空间尺度和时间尺度的影响;城市应急管理所需信息和城市常态管理所需信息的特征和内容日趋同质化,但在智慧城市建设的过渡阶段却呈现为信息内容的分离和形式的异化
工具	智慧城市应急管理信息系统:智慧城市系统为应急管理情报体系提供技术基础、数据资源、知识积累和共性支撑;智慧城市应急管理信息系统与城市常态管理信息系统有机嵌合为一个整体;在智慧城市建设的过渡阶段,业务流程的离散性使应急管理信息系统存在异构的特征;智慧城市系统将不同来源的信息和数据进行收集、整合、序化、分析、融合、升华为知识,并予以呈现和应用
规则	智慧城市应急管理信息规则:不同类型的管理主体存在不同的信息需求;同一类型但不同层级的参与主体存在不同的信息需求、对信息使用的不同权限,以及使用信息的方式;当应急管理主体进行转移时,智慧城市系统应使支撑管理业务的信息系统之间得以平滑过渡;当智慧城市应急管理与管理与城市常态管理主体重合时,智慧城市系统应使流动于信息系统之间的信息资源得以共享
共同体	智慧城市应急管理共同体:包括政府、企业、非政府组织、公共管理机构、媒体与社会公众等;智慧城市系统为共同体提供更广泛和更有效的信息来源;在突发事件及其衍生事件的应急管理过程中,共同体和城市应急管理实施主体的身份可能发生改变;共同体可能同时成为应急管理和常态管理的对象或参与主体
分工	智慧城市应急管理参与者分工:由于智慧城市应急管理实施主体的多元性和动态性,以及实施主体与共同体的转移性,应急管理主体和共同体之间的分工时有交叉和交换;在确定的分工状态下,应急管理实施主体偏向于对历史信息的组织和对当前全局信息的监控,以及对未来趋势情况的预测;应急管理共同体偏向于对业务信息的收集和供应,以及对业务行为相关信息的获取
结果	智慧城市应急管理情报:应急管理情报是智慧城市应急管理全过程的基础支撑,也是应急管理各个主体之间协同运行的核心要素;在智慧城市应急管理情报体系的支撑下,管理决策和管理行为的产生频率、及时性、复杂性、准确性、执行效率、协同能力都较以往有极大提高

这6个要素形成的三角结构即为智慧城市应急管理情报体系构建的情报活动模型见图1,它是由“管理主体——信息资源——情报行为”为导向建构的。

4.3 智慧城市情报体系研究框架

在智慧城市应急管理情报体系的“管理主体——信息资源——情报行为”情报活动模型中,以主体(管

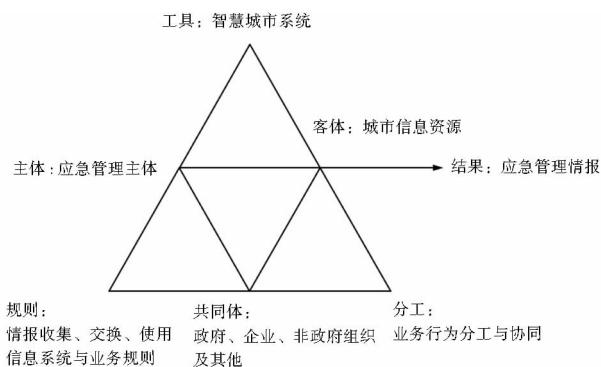


图1 智慧城市应急管理情报体系“管理主体——信息资源——情报行为”情报活动模型

理主体)、工具(信息系统)、客体(信息资源)为端点组成的小型三角结构是情报行为的活动中心。从管理主体、信息系统、信息资源这3个维度对智慧城市应急管理情报体系进行进一步观察,构建智慧城市应急管理情报体系的三维研究框架。如图2所示:

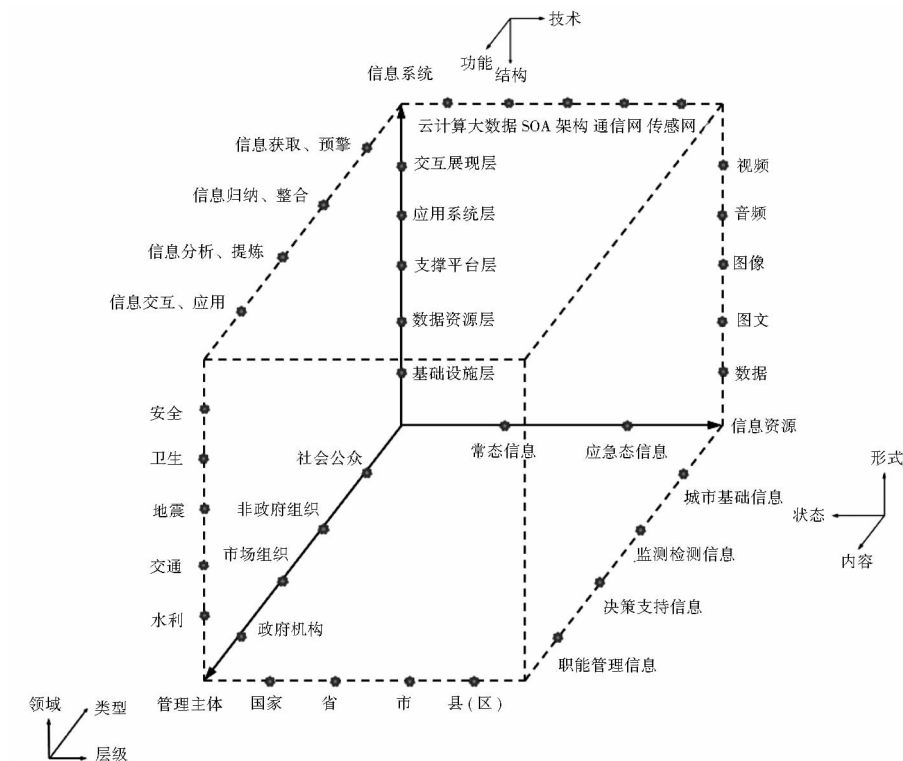


图2 智慧城市应急管理情报体系三维研究框架

4.3.1 应急管理主体 应急管理主体可分解为3个方向,即主体类型、管理层级、专业领域。从主体类型上看,包括政府机构、市场组织、非政府组织和社会公众等类型;从管理层级上看,可分为国家、省、市、县(区)等集中式管理层级;从专业领域上看,可分为安全、卫生、环保、交通、水利等不同领域。不同层级的集中式管理主体需要在各自层级上统筹应急管理信息;

不同专业领域的管理主体负责各自领域从信息收集到应用的全部流程。智慧城市系统不但在技术性能上,更在业务流程和建设理念上促进应急管理情报体系适应城市应急管理主体多元性、动态性和多层级的特征。

4.3.2 应急管理信息系统 信息系统可分解为3个方向,即系统结构、系统功能、应用技术。从面向用户的系统结构上看,可分为基础设施层、数据资源层、支撑平台层、应用系统层、交互展现层等5层结构;从信息系统对信息对象的处理行为上看,信息的获取和预警、信息的归纳和整合、信息的分析和提炼、信息的交互和应用形成了一个完整的功能性行为过程;从信息系统所使用的技术上看,云计算、大数据、SOA架构、通信网、传感网等信息通信技术构成了智慧城市系统的重要技术基础,各项技术在信息系统的综合体现使各种表现形式的信息资源得以灵活处理和融合应用。

4.3.3 应急管理信息资源 信息资源可分解为3个方向,即信息形式、应用状态、信息内容。从信息的表现形式上看,有数据、图文、图像、音频、视频等多种形式;从面向城市管理的应用状态上看,有城市常态信息,也有应急动态信息;从应急管理的需求内容上看,现代城市应急管理信息可分为城市基础信息、监测检测信息、决策支持信息和职能管理信息。城市常态管理和应急动态管理在时间、空间上多有重合,通过对常态信息的积累,可以将突发事件潜在诱发因素显性化,城市应急动态信息只有放在常态信息的大数据背景下,才具有比较、分析、挖掘的价值和意义,才能进一步融合、升华、积累为应急管理知识。智慧城市系统为城市常态信息和应急态信息的融合提供了技术

环境和应用基础。

5 结语

未来城市形态是由信息科技催动的网络社会的产物,快速而多重向度的变迁,以及结构性的社会与历史转化^[56],使城市承受功能与社会的碎片化,突发事件

此起彼伏,看似互不关联,实则如涌泉上下相连。在新的城市环境和技术背景下,城市应急管理不再是单一主体、单一系统、单一决策、单一流程、固定分工和规则可以解决的问题,管理者必须直面城市系统的复杂性、危机事件的突生性、管理主体的多元性、业务流程的离散性,以智慧城市理念为指引,以应急管理情报体系为支撑,实现智能预测、理性决策、快速处置和全面管理。

情报体系处于管理活动的中心位置。在智慧城市的背景下,情报体系对城市系统和城市问题的识别能力、理解能力得到极大的加强和深化。未来城市的应急管理应依托于智慧城市应急管理情报体系,这一体系不再局限服务于某一个领域、某一个主体;不再固定依附于某一个流程、某一个系统;不再表现为某一种介质、某一种形式;不再仅仅受限于某一个状态;不再仅仅传播于某一个层级;不再仅仅投射至某一类终端。由此,智慧城市应急管理情报体系必须是一个开放的、动态的、贯通的、统筹的情报体系。

参考文献:

- [1] 陈友华,赵民. 城市规划概论[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社,2000: 1.
- [2] 梅恩. 复合城市行为[M]. 丁峻峰,等译. 南京: 江苏人民出版社,2012: 15-16.
- [3] 李阳,李纲. 应急决策情报体系: 历史演进、内涵定位与发展思考[J]. 情报理论与实践,2016,39(4): 8-13.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 郭春侠,张静. 突发事件应急决策的快速响应情报体系构建研究[J]. 情报理论与实践,2016,39(5): 53-57,68.
- [7] 袁莉,杨巧云. 重特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.
- [8] 杨巧云,姚乐野. 协同联动应急决策情报体系: 内涵与路径[J]. 情报科学,2016,34(2): 27-31.
- [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.
- [10] 范炜,胡康林. 面向突发事件应急决策的情报支撑作用研究[J]. 图书情报工作,2014,58(23): 19-25.
- [11] 刘立松. 创新重特大自然灾害应急管理机制[J]. 中国民政,2013(7): 50.
- [12] 滕五晓,夏剑霖. 基于危机管理模式的政府应急管理体制研究[J]. 北京行政学院学报,2010(2): 22-26.
- [13] 杨峰,姚乐野,范炜. 情景嵌入的突发事件情报感知: 资源基础与实现路径[J]. 情报资料工作,2016(2): 39-44.
- [14] 刘铁民. 重大突发事件情景规划与构建研究[J]. 中国应急管理,2012(4): 18-23.
- [15] 袁莉,姚乐野. 应急管理中的“数据—资源—应用”情报融合模式探索[J]. 图书情报工作,2014,58(23): 26-32.
- [16] 姚乐野,范炜. 突发事件应急管理中的情报本征机理研究[J]. 图书情报工作,2014,58(23): 6-11.
- [17] 包玉泽,谭力文. 西蒙决策管理理论范式及思想价值[J]. 经济经纬,2009(4): 5-8.
- [18] 王乐夫. 领导、管理概念异同析[J]. 中国行政管理,1999(5): 32,33.
- [19] 宋丹,高峰. 美国自然灾害应急管理情报服务案例分析及其启示[J]. 图书情报工作,2012,56(20): 79-84.
- [20] 丁伟,徐娜,胡艳凤,等. 国家中心城市与城市的战略思维[M]. 北京: 中国城市出版社,2012: 214.
- [21] 王辉. 智慧城市[M]. 北京: 清华大学出版社,2010: 31-34.
- [22] SCHLEICHER J M, VOGLER M, INZINGER C, et al. Towards the Internet of cities: a research roadmap for next-generation smart cities[C]//The ACM First International Workshop. Understanding the city with urban informatics (UCUI'15). New York: ACM, 2015: 3-6.
- [23] 黄建荣. 公共管理学[M]. 北京: 社会科学文献出版社,2008: 3.
- [24] BROOKS J M, BODEAU D, FEDOROWICZ J. Network management in emergency response: articulation practices of state-level managers-interweaving up, down and sideways[J]. Administration & society, 2013, 45(8): 911-948.
- [25] KAPUCU N, HU Q. Understanding multiplicity of collaborative emergency management networks[J]. American Review of Public Administration, 2016, 46(4): 399-417.
- [26] 姜安鹏,沙勇忠. 应急管理实务: 理念与策略指导[M]. 兰州: 兰州大学出版社,2010: 266.
- [27] 陈安,陈宁,武艳南. 现代应急管理技术与系统[M]. 北京: 科学出版社,2011: 13.
- [28] HOOSSEIN S, TANDLICH R, WHITTINGTON-JONES K, et al. Disaster management policy options to address the sanitation challenges in South Africa[J]. Journal of environmental health, 2016, 78(7): E1-E7.
- [29] DORASAMY M, RAMAN M, KALIANNAN M. Knowledge management systems in support of disasters management: a two decade review[J]. Technological forecasting & social change, 2013, 80(9): 1834-1853.
- [30] 薛澜,钟开斌. 国家应急管理体制建设: 挑战与重构[J]. 改革,2005(3): 5-16.
- [31] 王骚,李如霞. 面向公共危机与突发事件的政府应急管理[M]. 天津: 天津大学出版社,2013: 15.
- [32] 李喜童. 政府应对突发事件的信息发布机制研究[J]. 中国应急救援,2011(2): 10-13.
- [33] 余红艺. 智慧城市: 愿景、规划与行动策略[M]. 北京: 北京邮电大学出版社,2012: 96.
- [34] FERRAZ F S, FERRAZ A G. Smart city security issues: depiction

- ting information security issues in the role of a urban environment [C]//IEEE/ACM 7th international conference on utility and cloud computing (UCC). London: IEEE, 2014: 842-847.
- [35] IEC MSB. IEC smart city orchestrating infrastructure for attractive, sustainable and resilient cities: IEC white paper on smart cities [R]. Geneva: IEC, 2014.
- [36] 岳梅樱. 智慧城市顶层设计方法论与实践分享 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2015: 5.
- [37] LEE J W, LEE H J. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services [J]. Government information quarterly, 2014, 31(S1) : 93-105.
- [38] DAVID B, CHUANTAO Y, YUN Z, et al. SMART-CITY: problems, techniques and case studies [C]//IEEE international conference on computing technology and information management. Berlin: IEEE, 2012.
- [39] ELMANGOUSH A, COSKUN H, WAHLE S et al. Design aspects for a reference M2M communication platform for smart cities [C]//IEEE 9th international conference on innovations in information technology. Al Ain, UAE: IEEE, 2013: 204-209.
- [40] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 关于印发促进智慧城市健康发展的指导意见的通知(发改高技[2014]1770号) [EB/OL]. [2015-08-27]. http://gjss.ndrc.gov.cn/gjsgz/201408/t20140829_684199.html.
- [41] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 住房城乡建设部办公厅关于开展国家智慧城市试点工作的通知 [EB/OL]. [2015-11-22]. http://www.mohurd.gov.cn/zcfg/jsbwj_0/jsbwjjskj/201212/t20121204_212182.html.
- [42] 安徽发展研究网. 关于我国智慧城市信息安全的现状与思考 [EB/OL]. [2016-06-01]. http://www.dss.gov.cn/News_wenzhang.asp?ArticleID=390278.
- [43] 永川区电子政务网. 关于开展智慧城市标准体系和评价指标体系建设及应用实施的指导意见 [EB/OL]. [2015-11-11]. http://dzzw.cqyc.gov.cn/art/2015/11/11/art_3991_130325.html.
- [44] 程大章. 智慧城市顶层设计导论 [M]. 北京: 科学出版社, 2012: 121.
- [45] 中国国家标准化管理委员会. ISO/IEC JTC 1 WG 11(智慧城市工作组)正式成立 [EB/OL]. [2016-06-02]. http://www.sac.gov.cn/sqybzxb/xwxc/201603/t20160301_201458.htm, 2016.
- [46] 戴剑伟. 跨领域信息交换方法与技术 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.
- [47] 中国信息通信研究院, 中国欧盟政策对话支持项目. 中欧智慧城市比较研究报告 [M]. 北京: 商务印书馆, 2015: 56.
- [48] 百度文库. 住建部智慧城市文件(2013年4月): 智慧城市公共信息平台建设指南(试行) [EB/OL]. [2015-04-10]. http://wenku.baidu.com/link?url=hhGCCGhM3R8596316IX4NjivKn3JcIXkI9cXHl4bPzZpXqStF-gts1xYweM64XEfHNM8tzqYnueKtmkoIrf429u8R0Z2xy-DBkxTu3OWzo_.
- [49] 中国国家标准化管理委员会. 国家标准委关于下达《智慧城市评价模型及基础评价指标体系 第1部分: 总体框架》等23项国家标准制修订计划的通知 [EB/OL]. [2015-12-10]. http://www.sac.gov.cn/gzfw/jhcx/gjbzjh/201512/t20151210_197896.htm.
- [50] 戴剑伟, 冯勤群. 美国国家信息交换模型及其启示 [J]. 军事运筹与系统工程, 2013, 27(3): 15-19.
- [51] 钱晓红, 胡芒谷. 政府开放数据平台的构建及技术特征 [J]. 图书情报知识, 2014(3): 124-129.
- [52] 鲍尔. 社会为何如此复杂: 用新科学应对二十一世纪的挑战 [M]. 韩昊英, 译. 北京: 科学出版社, 2015: 99, 131.
- [53] KOZUCH B, SIENKIEWICZ-MALYJUREK K, KOZUCH A J. Communication in local emergency management networks (Part 2) [J]. International journal of contemporary management, 2015, 14(1): 91-104.
- [54] 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.
- [55] SPASSER M A. Informing information science: the case for activity theory [J]. Journal of the American Society for Information Science, 1999, 50(12): 1136-1138.
- [56] 卡斯特尔. 网络社会的崛起 [M]. 夏铸九, 等译. 北京: 社会科学文献出版社, 2006: 3-5.

作者贡献说明:

郭骅: 提出研究思路和论文框架, 收集研究素材, 撰写论文并修改;

苏新宁: 确定论文选题, 提出研究思路和修改意见, 文字指导;

邓三鸿: 探讨研究结论, 提出修改意见, 参与修订论文。

Research on City Emergency Management Information System Under the Background of "Smart City"

Guo Hua Su Xinning Deng Sanhong

Jiangsu Key Laboratory of Data Engineering & Knowledge Service, School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023

Abstract: [Purpose/significance] To make analysis and deconstruction for the city emergency management information system based on the concept of smart city, to break the complex dilemma of the emergency management overall

(下转第52页)

- ics: re-figuring a discipline in crisis with a single minded approach [J]. Records management journal 2013 23(1): 47-54.
- [4] Archives New Zealand. Digital continuity action plan: managing information for public sector efficiency [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://docs.niwa.co.nz/library/public/9780477100991.pdf>.
- [5] 加小双. 新西兰数字连续性行动计划的分析与启示[J]. 图书情报工作, 2016 60(1): 45-51.
- [6] 肖秋会, 伍黎丹. 澳大利亚国家档案馆的数字连续性计划研究[J]. 信息资源管理学报, 2015(4): 19-23.
- [7] 安小米. 加快制订政府数字连续性行动计划实现国家治理能力现代化[N]. 中国档案报, 2016-01-28(3).
- [8] TNA. Excerpt from DPC annual report 2008-2009 [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.dpconline.org/members/member-projects/574-the-national-archives>.
- [9] TNA. Understanding digital continuity [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/understanding-digital-continuity.pdf>.
- [10] TNA. Stage 1: plan for action [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/policy-process/digital-continuity/step-by-step-guidance/step-1/>.
- [11] TNA. Stage 2: define your digital continuity requirements [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/managing-stage-2.pdf>.
- [12] TNA. Stage 4: maintain digital continuity [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/managing-stage-4.pdf>.
- [13] TNA. Guidance by role [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/policy-process/digital-continuity/guidance-role/>.
- [14] TNA. File profiling tool (DROID) [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/policy-process/digital-continuity/file-profiling-tool-droid/>.
- [15] American Nuclear Society specification. ANSI/ARMA 10-1999: glossary of records and information management term [EB/OL]. [2016-05-30]. <http://www.freestd.us/soft3/853396.htm>.
- [16] 陈劲. 协同创新[M]. 杭州: 浙江大学出版社 2012.

Study on Support Framework for Digital Continuity of UK and Its Implications

Zhou Wenhong

School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610064

Abstract: [Purpose/significance] The paper aims to propose actions of digital continuity in China by analyzing goal, background and policies for digital continuity of UK. [Method/process] With the method of text analysis and data from UK websites like policies and tools, the paper presents support framework for digital continuity of UK and its advantages and disadvantages. [Result/conclusion] Then, the paper suggests that digital continuity in China are supposed to include local and global vision, integration business and information management, risk management, application of ICT, and complete system.

Keywords: digital continuity UK information management information governance risk management

(上接第36页)

information support. [Method/process] Summarize the features of the city emergency management information system as well as the difference with emergency decision-making information system through literature collection and case comparative analysis; explain the concept frame of the emergency management information system for Smart City via activity theory. [Result/conclusion] City emergency management information system is confronted with such challenges as diversification of subjects, diversification of Business, discretization of process and diversification of demands. The purpose is to achieve the intelligent prediction, rational decision-making, rapid disposal and comprehensive management by taking smart city concept as a guide and emergency management information system as support. Smart city emergency management information system should be an open, dynamic, transparent and coordinated information system.

Keywords: smart city complex system city management emergency management information system