

# 从数字城管到智慧城管:平台实现与关键技术

邬伦<sup>1</sup> 宋刚<sup>1,\*</sup> 吴强华<sup>2</sup> 朱慧<sup>3</sup> 童云海<sup>4</sup> 安小米<sup>5,6</sup> (1. 北京大学 遥感与地理信息系统研究所,北京,100871; 2. 北京数字政通科技股份有限公司,北京,100082; 3. 北京时代凌宇科技有限公司,北京,100012; 4. 北京大学 信息科学技术学院,北京,100871; 5. 中国人民大学 信息资源管理学院,北京,100872; 6. 中国人民大学 智慧城市研究中心,北京,100872)

**【摘要】**为应对现代城市管理复杂性难题,需要充分利用新一代信息技术与知识社会创新 2.0 发展理念,解决城市运行复杂系统的信息模型及数字化流程再造、智能化升级和智慧化提升等问题。以网格化城市管理与运行服务平台构建为例,总结了从数字城管到智慧城管提升的关键技术及探索实践。

**【关键词】**智慧城市; 电子政务; 数字城管; 网格化; 城市运行; 五位一体

**【中图分类号】**C939 **【文献标识码】**A

新一代信息技术的发展使得城市管理形态在数字化基础上推进智能化建设成为现实,知识社会环境下的智慧城管是继数字城管之后信息化城市管理的高级形态。本文分析了新一代信息技术及创新 2.0 背景下现代城市管理创新的机遇,并阐述了网格化城市管理与运行服务的关键技术,总结了网格化城市管理与运行服务平台的研发与应用,并以该平台为例,梳理了从数字城管到智慧城管的关键技术与应用效果,对深入推进网格化城市精细管理、城市运行态势建模、“五位一体”智慧城管建设具有现实意义。

## 1 现代城市及其管理难题

城市,将千万个生命的力量聚集在一起,具有特殊的复杂性和多元性,城市不仅仅是建筑物的群体,更是各种密切相关的主体相互影响的各种功能的集合体。现代城市管理需要构建复杂的智能化系统,促进人、事、物互联互通互动,提高城市运行效率。

基金项目:国家自然科学基金项目(项目号:91646127);中国人民大学科研项目(编号:15XNLQ08)

\* 通讯作者:宋刚(1973-),男,四川武胜人,北京大学遥感与地理信息系统研究所理学博士,现任北京市城市管理综合行政执法局科技信息中心主任。研究方向为电子政务、城市管理、创新 2.0 与智慧城市。Email:gbjnet@qq.com

传统城市管理缺少信息化管理思维,存在信息滞后,城市管理信息获取成本高、效率低的问题,造成城市管理工作被动,发生的问题得不到及时有效解决。随着城市的快速发展,管理专业分工也越来越细,城市管理各部门之间职责不清、职能交叉,管理工作混乱无序,部门之间协调合作的成本越来越高,推诿扯皮经常出现,加之管理方式上过多依赖突击式和运动式管理,缺乏行之有效的长效管理和社会共治机制,管理的技术手段落后,方式单一、粗放,缺乏合理的监督评估机制,使城市管理始终处于一种综合协调缺位、管理工作不到位、社会参与缺失的尴尬境地。充分利用新一代信息技术与创新 2.0 的发展机遇,推动城市管理数字化转型和智慧化提升势在必行<sup>[1]</sup>。目前相关文献多为理论探讨或一般性经验介绍,本文旨在探索关于信息化手段构建高效运作的城市管理监督与社会共治长效机制的关键技术及其实践效果,以弥补文献中经验性研究的不足。

## 2 新一代信息技术为城市管理创新提供新机遇

信息通信技术的发展与全球化、城市化的互动不仅重塑了城市空间<sup>[2]</sup>,也推动了网络帝国的崛起、再造了流空间<sup>[3]</sup>,加剧了传统社会组织、创新空间、城市空间及其活动边界的消融<sup>[4-5]</sup>。数字城市充分

利用现代信息技术,将城市地理信息和城市运行信息相结合,融合城市持续发展对城市信息化的需求,关联数字地球定位、数字城市运维和区域信息化手段,促进城市间人、事、物的互联互通互动,推进了社会对城市复杂性及其本质与规律的认识<sup>[6]</sup>。由数据信息组成的信息流会同人流、物流、资金流等数字资源的大规模流动,构成了城市系统的循环,使其逐渐成为面向知识社会创新 2.0 形态的流动空间,促进了城市物质、能量和信息的交互,进一步加剧了城市管理的复杂性,在为现代城市分析建模及运行管理提出更大的挑战的同时,也通过汇聚网络空间的大成智慧为现代城市管理创新提供了新机遇<sup>[7]</sup>。

### 2.1 信息技术支持数字城管信息化起步

在移动信息通信技术、地理编码及网格 GIS 等信息技术的支持下,北京市以东城区为试点推进网格化城市管理开启了数字城管新模式,实现了城市管理空间细化和对象对象的精确定位及城市管理的流程化,确立了城市管理监督中心和指挥中心两个轴心的管理体制,实现了精确、敏感、高效、全时段、全方位覆盖的城市管理。数字城管利用现代信息技术、整合城市管理资源,优化了政府社会管理和公共服务的职能分工,构建了分工明确、职责清晰、反馈及时、解决迅速、监督有力的信息化管理平台,使管理工作在城市的每个地方、每个时段都能准确覆盖,实现了精确、快速、高效的城市管理目标。

### 2.2 创新 2.0 推动政府创新

以互联网为主导的信息技术迅猛发展,导致了人类生活方式、工作方式、管理方式、生产方式的巨变,这一变化推动了知识社会的形成,在此新社会形态下,创新作为人类活动最重要的形式也在不断地发生本质性的变化,创新 2.0 不同于传统的科技创新模式,它把开放创新、协同创新、大众创新引入我们的创新活动。创新 2.0 视野下,随着新一代信息技术所带来的机遇,不断地推进着政府的管理创新,出现了政府治理方式与移动互联网、手机、GIS 等新一代信息通讯技术相匹配的数字政府形态,包括连接性治理、移动政府、维基政府<sup>[8]</sup>。政府的这些创新不仅仅关注新技术的应用,更重要的是,充分利用信息化手段实现政府、企业、公众三者之间的协同互动,真正实现电子政务向电子公务的转变,政府管治向公民为中心的服务以及协同共创的

转变<sup>[9]</sup>。

电子政务(eGBCP)理论的重点是依托信息技术,充分考虑政府(G)、企业(B)、公众(C)三者的角色定位,围绕公共产品(P)的供给展开全要素的公共事务管理,为数字城管的深化发展明确了方向<sup>[10]</sup>。电子政务的核心驱动力为公众需求,政府监管与企业服务的目标是为了最大限度地满足公众日益增长的物质、文化需求,其精神实质完全符合建设有中国特色社会主义的理想追求。在 eGBCP 模型中,电子政务(eG)、电子商务(eB)和电子社区(eC)有机的结合在一起,政府、企业和公众围绕公共产品供给和公共需求构成了一个和谐的利益相关方共同体,这种稳定结构是对各角色在处理公共事务过程中基本关系的准确刻画。

### 2.3 新一代信息技术推动智慧城管转型

随着物联网、云计算等新一代信息技术的发展,数字城管也逐步转型走向到智慧城管。信息技术的发展催生知识社会的创新 2.0,信息技术与创新 2.0 的发展互动演进催生了“互联网+”,重塑了以移动技术、物联网、云计算、大数据为代表的新一代信息技术,并进一步推进商业模式、政府治理、城市形态的深刻变革<sup>[11]</sup>。新一代信息技术的发展推进了现代城市及其管理的数字化和智能化。依托物联网可实现智能化感知、识别、定位、跟踪和监管;借助云计算及大数据智能分析技术可实现海量信息的处理和决策支持<sup>[12]</sup>。同时,伴随知识社会环境下创新 2.0 形态的逐步展现,“互联网+”产业形态、组织形态使人们对信息技术引领的创新形态演变、社会变革有了更真切的体会,对科技创新以人为本有了更深入的理解,智慧城市的建设热潮正在世界范围内兴起,并成为解决城市问题的新范式<sup>[13]</sup>。智慧城市管理通过全面智能的感知、宽带泛在的互联以及智能融合的应用,培育面向知识社会的用户创新、开放创新、大众创新、协同创新环境,实现智慧城市管理的智能化、人本化转型,为可持续创新智慧城市管理提供了技术基础,为解决城市管理难题提供了新的视野<sup>[1]</sup>。

智慧城管是指通过新兴的信息技术,包括物联网、信息融合、云计算等现代化信息手段,集城市数据的收集、处理、融合、分析、服务、决策、指挥等功能的城市管理新模式。与数字城管相比,智慧城管是在数字城管的基础上,综合应用物联网、感知网、

云计算等集感知、获取、传输、处理于一体的信息技术,充分利用和整合已有的各类信息资源,基于电子政务推进业务融合、技术融合和数据融合。智慧城管通过各类宽带有线、无线网络技术,实现城市管理各个环节、不同人与物之间的泛在互联;通过综合运用物联网技术、智能技术,实现对城市管理运行状态全面透彻的感知;通过社会各方的广泛参与发现问题、解决问题,将管理对象拓展到“人、事、物”全方位管理,实现公众参与的城市治理;通过云计算等新一代信息技术,对海量数据的存储、计算、分析,实现城市管理的智能化,这对发挥智慧城市管理的整体效能具有积极意义;强调“以人为本”的开放创新,汇聚公众智慧,推动社会创新,从单方面管制为主转向管理服务并重和协同共创。

### 3 城市网格化管理与运行服务平台及其关键技术

依托现代信息技术应对城市管理复杂性,需要通过知识创新、技术创新、管理创新协同推进<sup>[14]</sup>。

基于面向中国现代城市管理与运行服务的 eGBCP 信息化建设理论的研究,北京学会同相关研发机构与政府部门一起,以应用和需求为导向,持续创新城市管理新模式,开展了城市网格化管理与运行服务平台的研发与应用(图 1)。该平台以数字城市技术和网格化管理服务新模式为支撑,开展了城市网格化管理与运行服务关键技术的研发与突破,把握新一代信息技术与创新 2.0 时代机遇,支撑对城市精确、敏捷、高效和全时段、全方位覆盖的管理与服务需求,实现了感知、分析、服务、指挥、监察的“五位一体”,对推动传统城市管理的数字化、智能化、智慧化转型升级,推动城市管理向城市治理转型具有积极意义。

#### 3.1 城市网格化管理与运行服务平台

城市网格化管理与运行服务平台主要包括三大功能板块:网格化城市管理、城市运行监测及态势分析、城市运行指挥调度与协同,平台总体架构如图 2 所示。

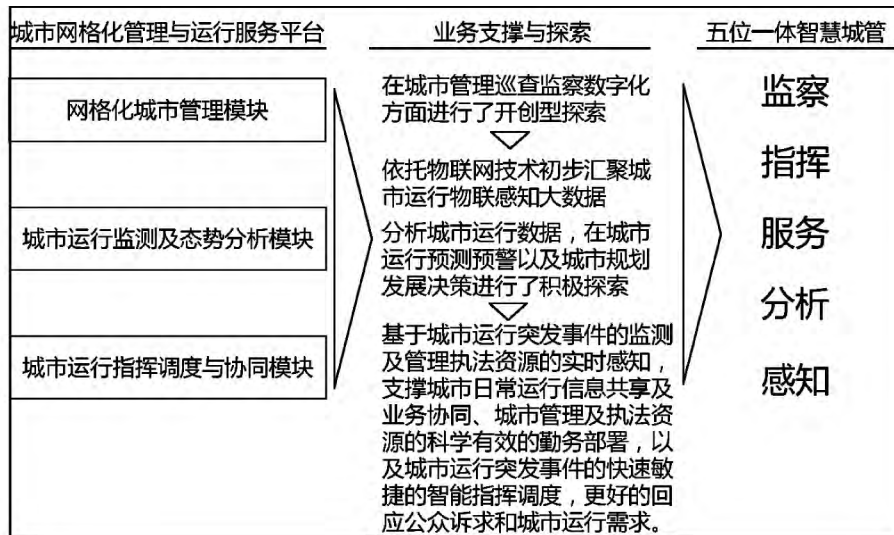


图 1 迈向五位一体的城市网格化管理与运行服务平台

#### 3.1.1 网格化城市管理平台实现

网格化城市管理模块采用基于万米单元网格的城市管理新模式,利用计算机、网络、地理信息系统和无线通信等多种数字城市技术,利用自主研发的信息采集器,实现了万米单元网格管理和城市部件管理<sup>[15]</sup>,并创新性的探索了数字城管巡查监察的标准化、数字化,以及基于标准化、数字化的管理重塑与流程再造,是对城市管理巡查监察数字化的开

创新型探索,开启了从传统城市管理向数字城市、智慧城市演进的新路径。

万米单元网格管理,城市管理中运用网格地图的技术思想,以一万平方米为基本单位,将所辖区域划分成若干个网格状单元,由城市管理监督员对所分管的万米单元实施全时段监控。以万米单元网格为载体,将城市管理的各种数据资源、信息资源、管理资源、服务资源进行整合,实现了数字资源

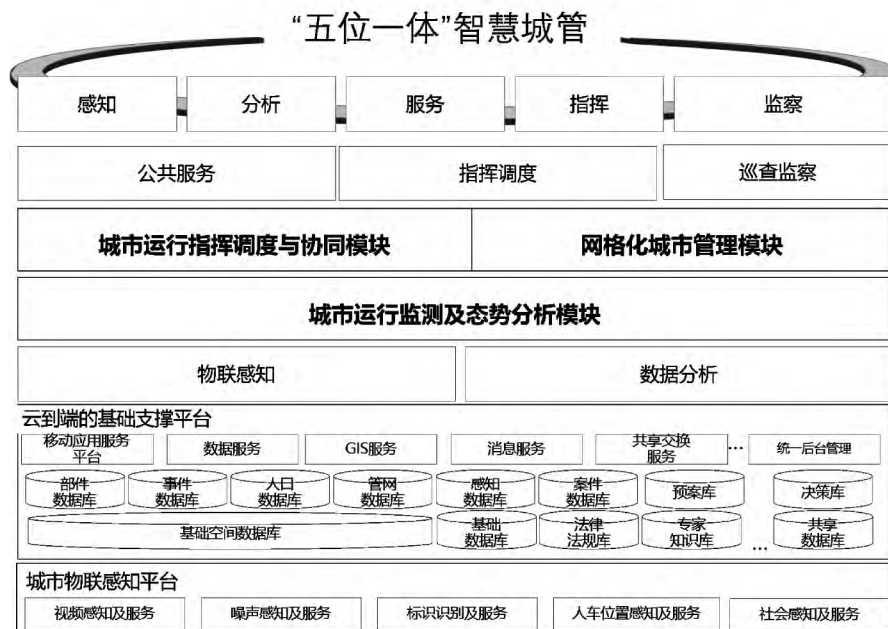


图2 城市网格化管理与运行服务平台架构

共享,为城市管理的精细化提供了基础和保障。

城市部件管理,将物化的城市管理对象作为城市部件进行管理,运用地理编码技术,将城市部件按照地理坐标定位到万米单元网格图上,通过网格化城市管理信息平台对其进行分类管理。

信息采集器——“城管通”,是基于无线网络,以智能手机为原型,实现对现场信息进行移动采集、定位与传送的专用设备。“城管通”应用系统功能包括短信群呼、信息提示、图片采集、表单填写、位置定位、录音上报、地图浏览、数据同步等,实现了现场信息实时采集与传递。移动技术及智能终端应用是触发城市管理创新的引擎<sup>[16]</sup>。随着“云到端”智慧城管技术支撑平台的构建,“执法城管通”、“市民城管通”等功能进一步研发,政府部门在城市管理的力量得到整合优化,在巡查监察中的主力军作用得到充分发挥,社会各界参与到城市治理中,“城管通”的内涵和外延<sup>[17]</sup>进一步拓展。

监管分离的双轴化新型城市管理,建立监督中心和指挥中心“两个轴心”的管理体制,再造城市管理流程,实现了精确、高效、全时段、全方位覆盖的城市管理。成立城市管理监督中心作为监督轴,负责城市管理监督与评价工作。监督中心下设呼叫中心,并有城市管理监督员负责对城市管理中出现的问题巡查、上报和立案。指挥轴下设指挥中心,

作为城市政府主管城市市政基础设施、公用事业、城市环境的综合管理部门,统一调度分散在城管、市政、公用、房管、规划、环保、园林、市容、环卫等不同专业管理部门和街道的管理资源和执法力量,共同履行城市管理职责,负责对城市管理中出现的问题进行处置与执法。

城市管理流程再造,在管理体制创新、业务创新、技术创新以及成熟信息技术综合应用的基础上,对工作进行科学优化和重新设计,形成了信息收集、案卷建立、任务派遣、任务处理、处理反馈、核实结案和综合评价七个环节的新工作流程。建立面向流程的组织、人员和岗位结构,辅以相应的组织文化建设和激励约束机制,持续改进,迭代推进基于eGBCP电子政务管理模式的管理重塑、流程再造、治理转型,形成政府监督协调、企业规范运作、社会广泛参与的城市管理新模式,以较低的投入提高城市管理与服务的效率。

### 3.1.2 城市运行监测与分析技术

城市运行监测及态势分析模块在网格化城市管理巡查监察系统建设基础上,进一步实现了对城市运行管理中城市体征信息采集与监控,城市体征分析及预警、城市体征多维展示,对依托物联网技术初步汇聚城市运行物联感知大数据,支撑城市规划、建设、运行管理决策进行了积极探索。

城市运行数据获取及状态监控。城市运行监测信息平台以水、电、气、热、通信等城市生命线运行保障为基础,结合环保、气象、交通等保障城市运行的重点业务数据,以图表、数据(含正常值参照范围)、二维画面等方式,进行运行指标体征数据和信息的实时、动态监测。通过监测,能够准确、科学、及时地掌握城市运行核心领域的运行情况,为提前发现问题、提前进行部署争取了时间,为强化对各类事件高效控制和预警管理提供了必要的技术保障,确保了实时、动态地掌握核心领域的城市运行状态<sup>[18]</sup>。

城市运行常态统计。根据各领域和各区域每日运行的整体情况,以图表、文字等形式,自动生成涵盖全市各领域整体运行、重点区域运行、主要发生事件及处理情况等内容的“城市运行体征和信息日报”统计报表。为做好每日运行情况分析等相关资料的统计工作和防止问题的重复出现提供了必要的数据信息服务基础。

城市运行体征态势模型。为确保城市高效、稳定、协调运转,城市运行各级指挥人员能够及时、全面、准确地掌握城市运行相关体征信息,建立城市运行指标体系,实现对城市运行态势的监测和控制。

城市运行指挥平台在城市运行综合态势展示方面采用三色三维态势模型,通过不同维度以及同一维度不同粒度的数据选择,实现信息全方位探查和比较。三色分级机制中,绿色表示正常值;橙色表示预警值;红色表示非常态值。观察维度包括指标维、时间维、地区维等。指标维包括供水、排水、供电、燃气、供热、气象、环保、环卫、交通、旅游、卫生、食品、地震等 13 个方面,时间维包括年、月、旬、日、小时等多个层次,实现历史同期对比,趋势预测等,地区维指按全市、区、重要地区等,分别考察各类要素的分布情况。

城市运行态势分析。根据城市运行监测平台采集的各类信息,通过人机联动和专家会商,对各个领域和区域开展专项分析和综合分析,并根据具体分析结果预测未来一段时间内城市运行情况。特别是综合分析,能够及时发现城市运行中不同领域相关指标信息的关联和影响,从而对可能出现的异常情况做出判断,如极端天气对城市基础设施运行的影响、煤电气热各类能源供应之间的相互影响等,为城市运行预测预警以及城市规划发展决策提

供技术支撑。

### 3.1.3 城市运行指挥调度与协同技术

该模块在网格化巡查监察、城市运行监测及规划决策支撑基础上,系统梳理日常运行与应急指挥需求,构建基于三色三维态势分析的城市运行指挥 C<sup>3</sup>I 模式<sup>[19]</sup>,并进一步利用物联网、云计算及大数据分析技术,基于城市运行突发事件的监测及管理执法资源的实时感知,支撑城市日常运行信息共享及业务协同、城市管理及执法资源的科学有效的勤务部署,实现城市日常运行与应急指挥一体化的智能指挥调度,更好的回应公众诉求和城市运行需求<sup>[20]</sup>。

环境秩序与执法资源感知。通过建设与整合视频资源,实现对政治核心区、主要商业街区、大型活动场所周边等重点地区的全天候监控,以及施工工地、无照游商、渣土遗撒等公众重点关注的违法形态、违法地点进行实时监控。利用移动互联网,建设并整合基于移动物联网的视频探头及车载取证系统,实现对固定探头盲区的监控。通过公共服务热线、舆情分析关注公众关注的热点事件及投诉举报的多发事件。通过整合 GPS 巡查执法车、数字集群、执法城管通,实现执法管理力量的人、车资源的准确定位,实时掌握城市管理与执法力量的分布情况。

实现城市运行信息的资源共享。根据从城市运行各领域、各区域采集的各类信息,采取实时、定时的方式向运行中心和市领导进行报送;并根据市领导和运行中心的指示,以及从信息采集过程中发现的具体情况,有针对性地向市相关委办局、各专业企业和属地政府及其派出机构进行反馈,确保城市运行管理的协同、高效和顺畅。

构建城管地图公共服务平台。以城管热线为核心,构建城管地图公共服务平台,实现对城管公共服务渠道和异构数据的整合、实现基于云平台的城管地图服务和位置服务<sup>[21]</sup>。城管地图公共服务平台与指挥调度系统充分整合、有效衔接,实现指挥调度与社会诉求的有效对接,使得城管执法监察指挥调度能有效回应群众诉求和社会需求。成功研制基于城管地图的公共服务平台、市民城管通、城管政务维基,积极探索了基于创新 2.0 的公共服务模式。

数据驱动的高峰勤务。建立城管执法勤务报

备体系,实现城市管理与执法力量的人和车、数字集群终端和城管通等装备信息的关联,实现人、车等资源的准确定位。在物联网感知、公众诉求分析城管执法事件基础上,开发城管通手机应用,支撑一线管理人员的业务数据采集,通过智能设备感知、外部公众诉求以及内部队员业务数据的汇聚,实现城管执法领域的大数据分析,发现“三高”问题(高发时间、高发地点、高发违法形态),反应城市环境秩序运行状况,更好地把握城市运行规律,用数据驱动勤务,做到了把有限的人力投入到最需要的点位上去,提前布控、精准指挥,让勤务跟着高峰走,从被动接受投诉举报处理转向主动勤务部署,实现主动式前瞻性管理。

城市运行指挥 C<sup>3</sup>I 模式。采用 C<sup>3</sup>I 模式,即 Command(指挥)、Control(控制)、Communication(通信)的简称。将军方的“C<sup>3</sup>I 系统”的概念引入到城市运行指挥工作中。城市运行指挥采取“集中与分布相结合”的指挥模式,通过总指挥中心、二级指挥中心与现场移动指挥中心之间的及时沟通与协调,实现城市运行信息及时上传及指挥指令有效下达。依托城管物联网平台,还构建了市、区、街、一线执法人员四级的指挥调度体系和业务流程,构建了基于执法资源感知与智能推荐的扁平化指挥调度体系,实现常态与应急指挥一体化管理,实现扁平化指挥与常态运行管理的结合,提升了决策指挥的敏捷响应能力。

### 3.2 关键技术突破

动态频发城市管理事件的移动采集、精确定位和实时传送技术,支撑城管工作人员高效巡查、及时准确发现、快速上报、高效回应解决城管痛点问题。基于 eGBCP 信息化理论、网格化模式和标准,集成 GIS/GPS/移动通讯/多媒体等技术,研发嵌入式城管动态采集 GIS,研制“城管通”移动巡查信息采集器和“执法城管通”移动执法处置终端,为城管巡查员及执法人员高效巡查城管部(事)件、及时准确发现、快速上报城管痛点问题,为执法人员现场快速处置和恢复城市秩序提供了专用装备。其中,嵌入式城管动态 GIS 的地图矢量瓦片关键技术,基于图形特征进行数据精简和压缩,2 万个多边形数据量从 15MB 压缩到 2MB,压缩比 7.5 倍,提高移动终端地图数据加载速度和查询速度 4 倍,保障了分布式海量城管部件不漏巡查,动态频发城管事件的

快速采集与依法处置。同时通过“市民城管通”App 开发应用实现了基于 eGBCP 的移动数据多主体协同,痛点问题得到及时综合联动处理。

高精度可量测实景影像数据融合技术,为城市部件普查、实景三维采集建库提供有效支撑。通过高精度可量测实景影像数据融合技术的研发,建立了面向数字化城市管理部件普查的激光全景移动测量系统,为城市部件普查、实景三维采集建库提供有效支撑。通过多种数据的融合检校算法,实现卫星遥感、导航定位、POS、激光扫描仪、全景相机、CCD 相机等多传感器数据同化。通过时空同步及严格校验,解决了集成过程中的全景异步处理、全景动态更新;通过高效的联合解算及误差处理方法,实现了全景影像和激光点云的精准融合。整体技术指标绝对定位精度优于 20cm,相对测量精度优于 10cm。有效拓展了信息采集渠道,提高了案件定位准确度,缩短了城市管理事(部)件处置时间。

城市运行体征动态监测、态势建模与分析,为城市运行趋势的科学研判提供技术支持。建立多维度多层次的城市运行体征指标体系,开展城市运行体征动态监测、态势建模、分析预测方法体系研究。面向城市运行服务和监测的实际要求,全面梳理城市运行体征,构建了包含 5 大系统、21 个类别、400 余项指标的城市运行体征指标体系。开展了城市运行体征动态监测和分析预测方法体系的研究:基于 Bayesian Network 建立了城市运行指标体系关联分析方法,并基于相关系统工具的研发,实现了关联指标的动态监测、城市运行指标的优化;基于空间数据仓库和空间联机分析处理技术,建立了“常态—非常态”相结合的城市运行态势模型,实现了城市运行体征的动态分析、科学研判和趋势预测。

城管视频感知、数据挖掘、机器学习等智能分析技术,增强城市运行体征的实时感知、规律发现和分析预测能力。城管监控视频数据智能识别技术,开展基于深度神经网络的越界经营、摩的载客、道路遗撒等城管复杂事件的智能识别算法研究与实践,实现城管重点违法形态的智能识别,提高及时主动发现城市管理问题的能力。自然语言语义识别技术的突破,则针对城市管理公共服务平台公众反馈的文本数据,提出基于句法分析和知识库的短文本特征提取方法,实现针对城市管理问题内容的自动标注和分类。突破移动空间大数据分析技

术,基于手机数据、公交刷卡、出租车轨迹等数据,挖掘分析人群集聚态势、出行行为规律及其与城管事件时空分布、城市动态空间结构的耦合特征,开拓了基于“人地关系”的城管社会感知新领域,可在城管应急指挥和优化城市管理规划建设中发挥重要作用;这些技术的发展与应用全面提高了城管预见性,对加强事前防范,前移管理关口,实现智慧城管奠定基础。

基于创新 2.0 的城市管理服务设计模式和方法论,从用户视角、数据驱动、开放协同多维度增强智慧城管建设以人为本的服务转型和协同共治水平。

基于创新 2.0 的城市管理服务设计模式和方法论,以城管地图公共服务平台数据为基础,从数据驱动的角度,利用基于时空的 OLAP 结合城市运行与管理需求及城市发展定位,开展多利益相关方参与的城市管理与服务的用户体验设计<sup>[22]</sup>;在此基础上,结合软件工程的方法论,面向城市管理与服务的特色,强化“三验”(用户体验、研发机构试验和第三方检验)的设计和评估<sup>[23]</sup>,推进城域开放众创空间建设<sup>[24]</sup>形成一整套相对完整、可操作性强的基于用户视角、数据驱动、开放协同的综合集成城市管理服务设计方法论;并基于开放数据<sup>[25]</sup>及开放知识管理<sup>[26]</sup>,通过城管业务数据与空间地理数据相结合,为社会公众参与共建、共享、共治的城管信息化管理平台提供数据基础,基于城管地图、政务维基,推进开放数据、开放知识管理策略与标准<sup>[27]</sup>,共创维基政府及城市治理实践<sup>[28]</sup>。

#### 4 智慧城管平台实践及其应用效果

网格化城市管理与运行服务关键技术研发紧密结合我国城市管理及社会服务现状,以应用和需求为导向,以数字城市技术和网格化管理服务模式创新为支撑,相继推进了网格化城市管理服务平台、城市运行监测平台、“五位一体”城管物联网平台的建设与应用,实现了对城市精确、敏捷、高效和全时段、全方位覆盖的综合集成管理与服务。刘先林院士等专家认为“该平台利用先进信息技术实现了在城市管理服务领域的重大突破,全面推动了我国城市管理的精细化,提升了城市管理和公共服务管理的效率和水平,成果具有原创性,应用效果显著,总体达到国际先进水平。”欧盟负责推进下一代创新的欧洲 Living Labs 组织(ENoLL)主席、欧洲

智慧城市网络负责人 Oliveira 博士于 2010 年“创新 2.0 与智慧城市管理”研讨会(Innovation 2.0 and Smart City Management Seminar)指出:北京城管在以市民为主体、用户参与建设城管信息系统的信息化建设理念和实践可供下一代创新的城市管理和公共服务、智慧城市建设借鉴,并与北京城管部门签署了合作备忘录。

2004 年率先在北京市东城区建成全国首个网格化城市管理系统,住建部发文以此为样板于 2005~2007 年分三批在 51 个城市试点推广。2005 年时任浙江省委书记习近平同志对网格化城市管理推广工作批示“数字城管是数字浙江的重要举措,是更新城管观念、提高城管效率、提升城管水平的重要手段,希望有关部门认真学习研究北京市东城区的经验,全面提升我省城市日常和应急管理水平”;目前,全国已有 630 个城市完成网格化城管信息建设。各城市应用效果显著,提高城管事件处置能力 80 倍,提高处置效率 20 倍。随着成果不断创新与完善,应用领域已由网格化城市管理延伸到网格化社会服务,扩展到农村网格化管理,并进一步拓展到基于大数据分析与应用的城市运行监测与决策支持。北京奥运城市运行指挥系统和广州市番禺区城市综合管理与运行指挥系统,为保障北京奥运会、广州亚运会的成功举办做出了重要贡献。而城管物联网平台以构建日常调度与扁平化指挥一体化的指挥调度体系为突破,积极探索构建和完善“五位一体”,在首都环境秩序保障中发挥了重要作用,并引领了智慧城市的建设。

网格化城市管理与运行服务平台关键技术研究与应用带来了巨大的社会效益,并获得 2015 年地理信息科技进步奖特等奖。相关研发实现了城市管理理论方法、关键技术与系统平台的创新,推动了城市管理领域的科学技术进步。相关应用和推广提高了城乡综合管理效率和运行服务水平,改善了城乡的社会环境,提升了城市的软实力,为保障北京奥运、广州亚运、抗战胜利 70 周年大阅兵等重大活动发挥了重要作用。实现了城市管理和运行服务的扁平化,形成了市民、政府和企业之间的良性互动、共同管理城市的格局,为维护社会和谐稳定奠定坚实基础。以杭州为例,12345 市长公开电话市政市容类投诉减少了一半,市民咨询、投诉回复及时率达 100%,处置满意率达 95% 以上。降低

了城市管理和运行服务成本。以北京市东城区为例,平台运行后管理部门专职巡查和处置人员减少了1000人左右,每年节约城市管理资金4400万元左右。以此对项目推广的301个城市进行估算,可减少专业部门巡查处置人员约30余万人,每年节约城市管理成本约100多亿元,累积创造间接社会经济效益五百亿。项目成果带动了空间地理信息数据采集、软件开发、硬件集成等相关上下游企业的集聚,累积形成了近百亿规模的数字城管产业链,拉动了地理信息战略新兴产业并产生新的经济增长点。项目成果提高了城市居民通过新型技术手段(市民城管通等)对城市管理的参与度,提升了全民城管科学文化素质。

## 5 结语

本文主要以网格化城市管理与运行服务平台建设为例,经验性归纳了知识社会创新2.0发展理念视角下数字城管到智慧城管转型过程中,数字化流程再造、智能化服务平台升级和智慧化城管协同共治能力提升所需要的关键技术,实践效果揭示出其示范性和广泛社会影响。

网格化城市管理与运行服务平台的研究与应用过程中开展的数字城管与智慧城管理论方法研究、关键技术研发和平台系统建设和应用,应用领域和地域也延伸覆盖了网格化社会服务管理和农村管理,但在面向城乡统筹等新需求和未来智慧城管“五位一体”全面提升等方面还有待继续研究和深入探索。结合云计算、物联感知、大数据、智能计算、无人机遥感等不断涌现的新一代信息技术,以及开放数据、开源共享、协作共创等创新2.0模式的发展,不断创新并持续提升仍任重道远。下一步工作可进一步融合云计算、大数据、物联感知、智能技术等新一代信息技术,攻克面向城市智能管理运行服务的“云化”成套关键技术,构建“云到端”完善的智慧城管技术体系及支撑平台,形成城市运行与社会感知“大数据集”。强化城市运行大数据应用能力,包括感知数据的实时自动采集能力、实时智能识别能力和调度处置的实时智能监管能力,使城管问题的发现和处理响应速度在数字城管阶段的“及时”水平基础上实现智能化升级,达到智能城管的“实时”水平并通过对大成智慧工程综合集成研讨厅的研究与应用,支撑城市运行管理预警分析与

城市规划可持续发展决策。继续深入推进基于创新2.0的维基政府与合作民主治理实践,推动从传统电子政务向政府2.0、从数字城市向智慧城市的演进,实现从城市管理向城市治理的转变。△

## 【参考文献】

- [1] 宋刚. 从数字城管到智慧城管: 创新2.0视野下的城市管理创新[J]. 城市管理与科技, 2012, 14(6): 11-14
- [2] Castells M. The Informational City[M]. Blackwell. Oxford. 1989
- [3] Castells M. The Rise of the Network Society[M]. Cambridge, MA: Blackwell, 1996
- [4] Song G. and Cornford T. Mobile Government: Towards a Service Paradigm[C]//Proceedings of the 2nd International Conference on e-Government, University of Pittsburgh, USA. 2006: 208-218]
- [5] Song G., Zhang N. and Meng Q. Innovation 2.0 as a Paradigm Shift: Comparative Analysis of Three Innovation Modes [C]// Proceedings of the 2009 International Conference on Engineering Management and Service Sciences, Beijing, China. 2009
- [6] 邬伦, 赖明, 童庆禧, 等. 数字城市的框架体系与实施战略探讨[J]. 数字图书馆论坛, 2007(6): 13-20
- [7] 宋刚, 朱慧, 童云海. 钱学森大成智慧理论视角下的创新2.0和智慧城市[J]. 办公自动化, 2014(17): 7-13.
- [8] 孙志建. 数字政府发展的国际新趋势: 理论预判和评估引领的综合[J]. 甘肃行政学院学报, 2011(3): 32-42.
- [9] 宋刚, 孟庆国. 政府2.0: 创新2.0视野下的政府创新[J]. 电子政务, 2012(2/3): 53-61
- [10] 李立明, 宋刚, 曹杰峰, 等. GBCP理论在北京市信息化城市管理中的应用[J]. 城市管理与科技, 2006, 8(3): 99-103.
- [11] 宋刚. “互联网+”=新一代ICT+创新2.0[J]. 中国计算机学会通讯, 2015, 11(6): 51-55
- [12] 田永鸿, 黄铁军, 高文. 智慧城市视频大数据的趋势和挑战[J]. 中国铁路, 2016(1): 82-86
- [13] 宋刚, 邬伦. 创新2.0视野下的智慧城市[J]. 城市发展研究, 2012, 19(9): 53-60
- [14] 宋刚. 钱学森开放复杂巨系统理论视角下的科技创新体系——以城市管理科技创新体系构建为例[J]. 科学管理研究, 2009, 27(6): 1-6
- [15] 陈平. 数字化城市管理模式探析. 北京大学学报(哲学社会科学版), 2006, 43(1): 142-148.
- [16] 宋刚. 移动技术在城市管理中的应用——英国游牧项目及其启示[J]. 城市管理与科技, 2005, 7(3): 103-106.
- [17] 宋刚, 刘建敏, 陈泓洁, 等. 执法城管通移动应用服务平台设计与应用[J]. 电子政务, 2015(8): 56-64.
- [18] 李立明, 潘成文, 陈锐, 等. 城市运行系统设计与实现: 北京奥运城市运行系统设计理论与实施研究[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [19] 李立明, 宋刚, 刘琨, 等. 和谐城市运行模式研究[J]. 城市管理与科技, 2007, 9(2): 22-26.
- [20] 王连峰, 宋刚, 朱慧. 基于“五位一体”城管物联网平台的指挥



- 调度系统[J]. 电子政务 2017(6).
- [21] 宋刚. 面向创新 2.0 的城管地图公共服务平台的研究与实现[J]. 工程勘察, 2012, 40(2): 70-75.
- [22] 宋刚, 刘建敏, 刘志, 魏雷, 田禹. 面向创新 2.0 的城管地图公共服务模式创新[J]. 电子政务 2011(9): 33-41
- [23] 宋刚, 李立明, 王五胜. 城市管理“三验”应用创新园区模式探索[J]. 中国行政管理 2008(专刊): 98-101
- [24] 宋刚, 白文琳, 安小米, 彭国超. 创新 2.0 视野下的协同创新研究: 从创客到众创的案例分析及经验借鉴[J]. 电子政务 2016(10): 68-77
- [25] 董仲奎. 城市管理开放数据策略研究[J]. 地理空间信息, 2015(2): 57-58.
- [26] 宋刚, 董小英, 刘志, 等. 基于开放知识管理的政务维基系统设计及应用[J]. 办公自动化, 2015(1): 40-48.
- [27] 宋刚, 张帅功, 刘志, 等. 基于创新 2.0 的城管政务维基系统研究与实现[J]. 电子政务 2014(4): 98-103.
- [28] 王连峰, 宋刚. 创新 2.0 视野下的合作民主: 从协商到协作——以“我爱北京”政务维基为例[J]. 电子政务 2015(4): 73-81

作者简介: 邬伦(1964-), 男, 湖南长沙人, 北京大学遥感与地理信息系统研究所副所长、工学博士、博士生导师, 北京大学数字中国研究院副院长。研究方向为地理信息科学、数字城市等。

收稿日期: 2017-02-14

## From Digital City Management to Smart City Management: The Basic Platform and Its Key Technologies

WU Lun, SONG Gang, WU Qianghua, ZHU Hui, TONG Yunhai, AN Xiaomi

**【Abstract】**In order to deal with the complexity challenges of modern city, we need to take full advantage of new generation ICT and ideas of innovation 2.0 for knowledge-based society, however, issues such as information modeling, process reengineering, intelligent upgrade and smart improvement around the city operations complex system are to be studied. By analyzing the realization of the Grid City Management and Operations Service Platform, this paper summarizes the key technologies and the pilot practices in China, evolution from digital city management to smart city management.

**【Keywords】** Smart City; e-government; Digital City Management; Grid Management; City Operations; Five in One

(上接第 68 页)

## Discussion on Urban "Micro-rail" Traffic Model Based on Transformation Development

XU Zhonghua, YAN Jinwei

**【Abstract】**At present, the urban rail transit system in our country is increasingly approaching the limit of its technical efficiency, and the relationship with the new technological revolution is also weak. The large-scale investment's role for the national transformation will be very limited. By closely combining the most advanced Internet and artificial intelligence technology, micro rail traffic system, which will be the most promising automatic driving system in the future, can effectively achieve supply and demand matching. Micro rail transit system can use of railway and road transport facilities. It integrates the automobile, railway and information industry, and represents the future direction of the transport revolution, which can more effectively solve the urban traffic problems, and support the national economy to complete the strategic transformation.

**【Keywords】** Micro Rail; Transformation; Intelligent Transportation