

智慧城市 时空大数据平台 理论与方法

李成名 刘晓丽 著



科学出版社

智慧城市时空大数据平台 理论与方法

李成名 刘晓丽 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是作者团队在十多年数字城市/智慧城市时空大数据平台建设理论研究和工程实践经验的基础上撰写而成。书中首先系统分析国内外智慧城市建设情况,提出构建时空大数据平台是支撑智慧城市建设的时空基础设施;在此基础上提炼了时空大数据平台建设的主要内容、技术方法和评价指标体系,并从政务、民务和商务三大方面介绍基于时空大数据平台开展智慧应用的内容;最后以潍坊市智慧城市建设实践案例为主线,详细阐述时空大数据、时空信息云平台、支撑环境、示范应用、长效机制等建设内容的技术途径和相关成果。

本书适合从事智慧城市时空大数据平台建设、管理、相关应用开发和工程项目实施等方面的技术人员和管理人员阅读,也可作为高等院校智慧城市建设与管理等相关专业的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

智慧城市时空大数据平台理论与方法/李成名,刘晓丽著. —北京:科学出版社, 2019.6

ISBN 978-7-03-061357-8

I. ①智… II. ①李… ②刘… III. ①现代化城市—城市建设—研究
②数据处理—研究 IV. ①C912.81 ②TP274

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 102414 号

责任编辑:彭胜潮 赵 晶 / 责任校对:何艳萍
责任印制:肖 兴 / 封面设计:铭轩堂

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年6月第一版 开本:787×1092 1/16

2019年6月第一次印刷 印张:26 3/4

字数:630 000

定价:160.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

智慧城市 (smart city) 是应用物联网、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。从发展的视角, 数字城市是城市信息化的初级阶段, 智慧城市是城市信息化的高级阶段, 数字城市是基础, 智慧城市是提升; 智慧城市是数字城市的智能化, 是数字城市功能的延伸、拓展和升华。从技术的视角, 智慧城市是在时空信息的支撑下, 依托物联网、大数据、云计算和移动互联等现代信息技术, 将人类知识物化到信息化条件下的城市规划、设计、建设、管理、运营和发展等各项活动中, 形成不依赖人或少依赖人的智能化专题, 按需优化组合, 相互之间实现有机协同。从构成的视角, 智慧城市应当包括像人类感官一样的实时信息智能感知设备, 像人类神经系统一样的信息与指令双向传输网络系统, 像人类大脑一样的云计算中心, 像人类行为器官一样的应对处置专题系统。

时空基础设施是指具有时间和空间特征的基础地理信息、公共管理与公共服务涉及的专题信息, 及其采集、感知、存储、处理、共享、集成、挖掘分析、泛在服务所涉及的政策、标准、技术、机制等支撑环境和运行环境的总称。其建设内容可以归结为: 时空基准、时空大数据、时空信息云平台、支撑环境。其中, 时空基础设施核心的建设内容是时空大数据和时空信息云平台。随着数字城市地理空间框架转型升级为智慧城市时空基础设施, 相应地要实现“四个提升”, 即空间基准提升为时空基准, 基础地理信息数据库提升为时空大数据, 地理信息公共平台提升为时空信息云平台, 支撑环境由分散的服务器集群提升为集约的云环境。相比地理空间框架中基础地理信息数据库和地理信息公共平台分别部署在不同网络环境, 信息交换需跨网摆渡, 时空基础设施中时空大数据和时空信息云平台则可部署在同一云环境中。时空大数据是按照统一时空基准序化的结构化、半结构化与非结构化的数据及其管理分析系统。时空信息云平台是以时空大数据为基础、以云计算环境为支撑, 依托泛在网络, 分布式聚合信息资源, 并按需智能提供计算存储、数据、接口、功能和知识等服务的基础性开放式信息系统。

秉承上述理念与认识, 在原国家测绘地理信息局的带领下, 第一阶段: 自 2006 年作者及其团队历经 10 年时间, 在全国开展了 334 个地级市和 511 个县级城市地理空间框架建设, 目前已有 290 个地级市、214 个县级城市建成并投入使用, 在此基础上累计开发涉及国土、规划、交通、房产、公安、消防、环保、卫生、公众服务等几十个领域的 6 100 多个应用系统; 第二阶段: 截至目前技术指导了武汉、潍坊、重庆、聊城、广州、宁波、太原、长沙、南昌、徐州等 51 个试点城市时空大数据与云平台建设, 已有 10 个试点城市通过了国家级验收。

在丰富的科研实践和系统性理论思考的基础上, 作者及其团队撰写了本书。本书共有 9 章: 第 1~第 3 章总结了智慧城市的概念、认识、总体框架, 以及国内外发展的现状; 第 4~第 6 章提出了时空基础设施的概念内涵, 提炼了其主要内容, 系统剖析了各

部分内容之间的区别联系，详细介绍了时空大数据和云平台原理、方法和关键技术，以 NewMap 为例，列举了主要功能；第 7 章从政务、商务和民生三方面介绍国土、城管、公安、环保、综合行政、物流、园区、社区、旅游、医疗、教育和交通等智慧应用；第 8 章论述智慧城市评价的目的和意义，提出了评价的原则，在衔接国家新型智慧城市评价指标体系的基础上，建立了时空基础设施评价指标；第 9 章以潍坊智慧城市建设实践案例为主线，详细阐述时空大数据、时空信息云平台、支撑环境、示范应用、长效机制等时空基础设施核心内容建设的途径和成果。

本书的出版得到了国家基础测绘系列项目“智慧城市时空大数据平台建设”、国家科技支撑计划“基于地理信息的智慧城镇规划设计技术集成与示范”(2015BAJ06B01)、国家自然科学基金面上项目“邻近场空间关系约束下线要素化简方法研究”(41871375)等资助。同时，本书得到了原国家测绘地理信息局领导、国土测绘司领导、国家数字城市/智慧城市创新团队，以及各地测绘部门和试点城市的大力支持，谨此一并表示诚挚的感谢。由于作者及其团队水平有限，书中内容难免存在疏漏之处，对智慧城市的认知理解也有待深入，敬请广大读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 智慧城市概述	1
1.1 智慧城市的背景.....	1
1.2 智慧城市的误区.....	2
1.3 智慧城市的定义.....	2
1.4 智慧城市的目标.....	4
1.5 智慧城市的定位.....	6
参考文献.....	7
第 2 章 国内外建设情况	8
2.1 国外建设情况.....	8
2.1.1 美洲.....	10
2.1.2 欧洲.....	11
2.1.3 亚洲.....	12
2.1.4 非洲.....	13
2.1.5 大洋洲.....	15
2.2 国内建设情况.....	16
2.3 国内外发展的启示.....	23
参考文献.....	24
第 3 章 智慧城市总体框架	25
3.1 技术体系总体框架.....	25
3.2 各层关键技术.....	26
3.2.1 感知层.....	26
3.2.2 网络层.....	29
3.2.3 计算存储设施层.....	33
3.2.4 公共数据库层.....	40
3.2.5 公共信息平台层.....	46
3.2.6 应用层及用户层.....	49
3.2.7 政策标准保障体系.....	50
3.2.8 制度安全保障体系.....	53
参考文献.....	55
第 4 章 智慧城市的时空基础设施	57
4.1 时空基础设施概念内涵.....	57
4.2 在智慧城市中的定位和作用.....	58
4.3 基本建设内容.....	59

4.4 从地理空间框架到时空基础设施	62
参考文献	65
第5章 时空大数据	66
5.1 概念内涵	66
5.2 数据资源构成	68
5.2.1 历史与现状基础地理信息数据	68
5.2.2 历史与现状公共专题数据	73
5.2.3 智能感知数据	79
5.2.4 空间规划数据	81
5.3 数据获取与处理	81
5.3.1 时空大数据获取	82
5.3.2 专题数据处理	86
5.3.3 时空大数据序化	97
5.4 时空大数据管理系统	108
5.4.1 基于关系型数据库的存储组织方法优化	109
5.4.2 基于非关系型数据库的时空数据引擎	118
5.4.3 流数据实时获取与管理	133
5.4.4 基于智能体的数据库集群监控	140
5.5 核心功能及服务内容	145
5.5.1 流数据实时处理与分析平台	145
5.5.2 时空大数据管理与应用中心	149
5.5.3 分布式数据库集群监控平台	149
参考文献	154
第6章 时空信息云平台	156
6.1 概念内涵	156
6.2 开放平台技术	157
6.2.1 微服务架构	157
6.2.2 开放平台与 OpenAPI	163
6.3 服务资源池	165
6.3.1 服务内容	165
6.3.2 服务接口风格	168
6.3.3 共享服务接口	170
6.4 平台引擎	185
6.4.1 服务引擎	185
6.4.2 地名地址引擎	196
6.4.3 业务流引擎	215
6.4.4 知识引擎	226
6.5 云服务系统	238
6.5.1 关键技术	238
6.5.2 服务功能	251
6.5.3 服务模式	253

6.6 核心功能及服务内容	254
6.6.1 大数据	255
6.6.2 云汇聚	257
6.6.3 资源池	258
6.6.4 超引擎	260
6.6.5 云应用	262
6.6.6 云管控	263
参考文献	265
第7章 智慧应用	267
7.1 概述	267
7.2 智慧政务	268
7.2.1 智慧国土	268
7.2.2 智慧城管	278
7.2.3 智慧公安	284
7.2.4 智慧环保	290
7.2.5 智慧综合行政	294
7.3 智慧商务	298
7.3.1 智慧物流	298
7.3.2 智慧园区	302
7.4 智慧民生	308
7.4.1 智慧社区	308
7.4.2 智慧旅游	313
7.4.3 智慧医疗	317
7.4.4 智慧教育	321
7.4.5 智慧交通	325
参考文献	330
第8章 评价指标体系	332
8.1 评价的目的意义	332
8.1.1 评价的目的	332
8.1.2 评价的意义	332
8.1.3 评价的原则	333
8.2 智慧城市评价指标	334
8.2.1 国内外研究进展	334
8.2.2 国家新型智慧城市评价指标	335
8.3 时空基础设施评价指标	338
8.3.1 总体框架	338
8.3.2 评价指标设置	338
8.3.3 评价过程	341
参考文献	347
第9章 实践案例	348
9.1 概述	348

9.2 建设基础	348
9.3 时空大数据	350
9.3.1 资源汇聚	350
9.3.2 时空序化	351
9.3.3 时空大数据管理	357
9.3.4 时空大数据更新	358
9.3.5 时空大数据分析	359
9.4 时空信息云平台	361
9.4.1 通用平台	361
9.4.2 专业平台	364
9.4.3 公众平台	366
9.5 支撑环境及长效机制	367
9.5.1 支撑环境	367
9.5.2 长效机制	368
9.6 示范应用	369
9.6.1 智慧国土	369
9.6.2 智慧城管	375
9.6.3 智慧公安	387
9.6.4 智慧环保	391
9.6.5 智慧社区	394
9.7 建设评价	400
附录	401
附录 1 兴趣点分类代码表	401
附录 2 智慧综合行政办理事项清单	406
附录 3 智慧潍坊时空信息平台建设现状与需求调查问卷表	415

第1章 智慧城市概述

1.1 智慧城市的背景

城市作为政治与经济、生产和流通、人口与资本的集中地，是人类经济社会发展到一定阶段的产物，是人类社会步入文明时代的标志，也是人类群居生活的高级形式。人们从未停止对城市的研究和探索，力求建设更加和谐、幸福的生活环境。然而，随着城市化进程不断加快，城市人口不断挑战历史新高，城市规模持续加速增长，随之而来的交通拥堵、管理低效、环境污染、资源不均等一系列社会问题也在不断涌现。联合国人居署发布《2016世界城市状况报告》(The World Cities Report)——“城镇化与发展：新兴未来”(Urbanization and Development: Emerging Futures)中指出：“世界人口在过去20年间随着社会经济发展大规模向城镇迁移；截至2015年年底，居住人口超过1000万人的‘超级城市’数量已从之前的14个增加到28个，排名前600位的主要城市中居住着五分之一的世界人口，对全球国内生产总值的贡献高达60%；到2030年，预计发展中国家的城市人口将翻一番，城市覆盖的土地面积会扩张三倍，由此将导致一系列严峻挑战；目前城市的能源消费占到全球总量的60%~80%，因能源供应和交通产生的温室气体排放占总量的70%；如果不进行适当的规划和管理，迅速的城镇化会导致不平等、贫民窟和气候变化等灾难性影响的增长”。面对上述城市化加速所带来的一系列问题，如何更好地建设管理城市，已经成为一个迫切需要回答的问题。

智慧城市的出现，为未来城市的发展提供了一种新的理念和实践，成为解决城市问题的一条可行途径。“智慧城市”这一名词的由来要追溯至2008年国际商业机器公司(International Business Machines Corporation, IBM)提出的“智慧地球”战略。2008年11月6日，在美国纽约举办的外国关系理事会上，IBM首席执行官彭明盛发表《智慧地球：下一代领导人议程》的讲演，提出“这个世界已经紧密相连，不论是在经济、技术还是社会层面。但是我们也知道仅仅连接是远远不够的。世界会变得越来越‘平’，地球会变得越来越小，人类联系也将更加紧密，但是，有一点变化潜力无穷，那就是：我们的地球变得越来越智能化”。2009年1月28日，受当时新任美国总统奥巴马的邀请，彭明盛参加了美国工商业领袖“圆桌会议”，并向奥巴马总统建议新政府应加大新一代的智慧型基础设施投资。随后奥巴马总统积极地回应：“经济刺激资金将会投入宽带网络等新兴技术中去，毫无疑问，这就是美国在21世纪保持和夺回竞争优势的方式。”同时，建议将“智慧地球”战略纳入美国复兴与再投资计划，该战略的内容为：把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，而且被普遍连接，形成物联网，然后再将物联网与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的融合。

智慧城市实际就是智慧地球落实到实际具体区域或城市的实践。IBM提出的“智慧

地球”战略仔细解读后可以认为，智慧城市是通过对城市社会系统，如公共服务、能源、电力、交通等进行智能化改造，有效减轻城市压力。虽然这一认识更多是基于 IBM 自身作为国际商业 IT 巨头所作出的认知，不能代表全部智慧城市的内涵，但这也为未来城市的发展和科学管理提供了一种有益的思路。

当前，欧盟、日本、韩国、新加坡等发达国家和地区已经先后顺应智慧城市发展的趋势，在本国选择城市开展了智慧化建设，并将其纳入本国的城市化发展战略。而金砖国家、东盟、“一带一路”等发展中国家和地区也陆续将智慧城市升级为国家战略。同时，伴随着物联网、大数据、云计算、移动互联、虚拟现实、人工智能等新兴技术的不断发展和成熟，智慧城市建设的理论和技术也在逐渐完善并落地，人们对智慧城市已经从模糊认知真正到了触手可及。

1.2 智慧城市的误区

正是由于智慧城市带给人们如此美好的愿景，智慧城市这一名词诞生之后，就迅速地在全球蔓延，被各地的官、产、学、研迅速吸收并广泛接纳。各种生产建设若不加上“智慧”两字，仿佛就无法融入当前的潮流，导致各种概念、认知鱼目混珠，无法辨别真正的智慧。智研咨询在《中国智慧城市体系结构与发展研究报告(2011)》中认为，当前对智慧城市的认识存在以下三点误区。

(1) 将智慧城市简单等同于行业信息化的深化。经常看到，在确定智慧城市目标并拆分落地时，将智慧城市细化为智慧医疗、智慧交通、智慧环保等行业应用。而在具体方案实施时，则将智慧城市细化更名为医疗档案电子化、交通路灯管理、环保监测等比较具体的应用。实际上，这两种叫法都是传统行业信息化的分类与细化，与智慧、智能并无多大关联。智慧城市真正实现的是透彻的感知、广泛的协同和深入的分析，这才是智慧的重点。

(2) 将智慧城市的概念重点落实到网络宽带的扩大和无线网络的完善。网络是承载智慧城市的基础，但有网络不代表就拥有智慧。实际上，通过近几年宽带中国的建设，网络已经不再是智慧城市建设的盲点，真正与智慧相关的协同、分析才是当前智慧城市建设的盲点。

(3) 智慧城市与物联网、云计算的概念混淆。物联网、云计算都是智慧城市建设的重要基础。物联网是当今信息和通信技术(information and communication technology, ICT)发展的热点，能够帮助智慧城市提升感知能力；云计算是实现智慧城市中各类信息高效存储计算和平台应用的基础，能够帮助智慧城市提升协同能力。然而，物联网和云计算却都不能等同于智慧城市，只是提升城市智慧的一种技术或者手段。

1.3 智慧城市的定义

有了正确的认识，对智慧城市的认知就更加能够聚焦智慧本身的本质和内涵。

在国际上，国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)认为，

智慧城市通过完善社会基础服务质量、应用领导协同机制、促进社会不同体系相互融合与更好地使用数据信息和现代科技,促进社会经济与环境可持续发展;国际电信联盟电信标准分局(ITU Telecommunication Standardization Sector, ITU-T)认为,智慧城市是应用信息通信技术和其他一些方式来提升生活质量、提升城市运行和提供服务的效率,同时还能满足现代人和后代人在经济、社会和环境方面的需求;IBM认为智慧城市是充分应用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息,从而对于包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求作出智能响应,为人类创造美好的城市生活;Oracle认为智慧城市是一个有前瞻性的城市,顺应全球知识经济发展的各项趋势,通过政府推动并主导,采用新一代科技手段,努力完善和变革城市生活、工作、学习和娱乐等各类社会活动方式,打造城市与人的和谐境界。

在国内,智慧城市也引发了学术界各位院士、专家的广泛探讨,智慧城市高端论坛、学术峰会等活动纷纷举行。李德仁院士认为,智慧城市等于数字城市加物联网加云计算,它是在数字地球的基础上,通过物联网将现实世界与虚拟数字世界进行有效的融合,建立一个可视、可量测、可感知、可控制的智能化城市管理与运营机制,以感知现实世界中人和物的各种状态和变化,并由云计算中心完成其海量和复杂的计算与控制,为城市管理和社会公众提供各种智能化的服务;王家耀院士认为,智慧城市是城市信息化的高级阶段,是让城市更加聪明,本质上是让作为城市主体的人更聪明;成思危(2014)认为,智慧城市从狭义上讲是用信息技术来改进城市管理、促进城市的发展,从广义上讲是应用人们的智慧来尽可能优化配置城市各种核心资源、管理与发展好城市。智慧城市除了引起学术界的热议外,我国各城市也都纷纷响应,企业积极参与,给出建设智慧城市的路线图。国家有关部门也分别从重大专项研发、新型产业发展、新技术融合、城市建设模式等多个角度解读智慧城市。

实际上,无论从哪个方面去定义智慧城市,都离不开一个核心,就是智慧城市是让城市、让市民生活变得更加美好。从狭义上说,它是使用各种先进的科学技术手段,尤其是现代化信息技术来改善城市状况,使城市生活更加便捷;从广义上说,则应是尽可能优化整合城市的各种资源,让生活在其中的市民可以陶冶性情、心情愉快、减少压力,构建适合人全面发展的城市。可以说,智慧城市就是以智慧的理念规划城市,以智慧的方式建设城市,以智慧的手段管理城市,以智慧的方式发展城市,使城市更加具有活力和长足的发展空间。

为了统筹智慧城市顶层建设,加强各部门之间的相互协作,促进我国智慧城市整体发展,2014年经国务院同意,国家发展和改革委员会、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、交通部八部委联合印发了《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》,其中提出的智慧城市的定义如下。

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,其核心是按照走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路的总体要求,发挥市场在资源配置中的决定性作用,加强和完善政府引导,统筹物质、信息和智力资源,推动新一代信息技术创新应用,加强城市管理和服务体系智能化,积极发展民生服务智慧应用,强化网络安全保障,有效

提高城市综合承载能力和居民幸福感,促进城镇化发展质量和水平全面提升。

从这一定义可以发现,智慧城市既是信息时代现代化城市发展的新理念,又是实现城市科学发展的新模式,新理念是建设发展的思路,新模式是建设发展的过程。通过新理念和新模式的建设,最终推动政府职能转变,推进社会管理创新,可以说智慧城市是信息技术创新应用和城市转型发展深度融合的产物。

1.4 智慧城市的目标

评价现代城市发展与管理的一个基本标准是城市居民享受到的社会公共福利的数量和质量。2001年,联合国人类住区中心在其总部内罗毕发表的《城市管理》宣言中认为:“城市管理与市民的福利紧密相连。完善的城市管理必须使男女老少都能获取到城市公民的实惠。基于城市公民资格原则之上的完善的城市管理能够确保任何人都不能被剥夺取得城市生活必要条件的机会,包括住房使用权保障、安全的水、卫生清洁的环境、保健、教育、就业、公共安全和流动性等。完善的城市管理,使市民得到用武之地,充分发挥自己的才能,努力改善其社会和经济状况。”同理,智慧城市的建设实际上也是为了使市民便捷、实惠地获取到城市的各项服务。

具体落实到我国的智慧城市目标,在《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》中从公共服务、城市管理、生活环境、基础设施和网络安全5个方面进行了归纳总结。其总体要求“在保障和改善民生服务、创新社会管理、维护网络安全等方面取得显著成效”。具体如下。

(1) 公共服务便捷化。在文化教育、医疗卫生、计划生育、劳动就业、社会保障、住房保障、环境保护、交通出行、防灾减灾、检验检测等公共服务领域,基本建成覆盖城乡居民、农民工及其随迁家属的信息服务体系,使公众获取基本公共服务更加方便、及时、高效。

公共服务便捷化体现在城市的信息惠民工程建设方面。在医疗卫生方面,普及应用电子病历和健康档案,推进智慧医院、远程医疗建设,使优质医疗资源能够纵向流动到社区和小区;在养老关爱方面,借助物联网感知设备和互联网,建设具有随时看护、远程关爱等功能的养老信息化服务体系,使老年人能够随时享受便捷的养老服务;在劳动就业方面,建立公共就业信息服务平台,使就业信息能够全国联网公开;在社会保障方面,加强医保费用跨市即时结算能力,建设社会保障经办信息化体系,使百姓能够随时随地便捷就医,同时,推进社保卡、金融IC卡、市民服务卡、居民健康卡、交通卡等公共服务卡的应用集成和跨市一卡通用;在文化教育方面,建设完善教育信息化基础设施,构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制,推进优质教育资源共享与服务,通过建设数字图书馆、数字档案馆、数字博物馆等公益设施,提高教育质量和满足市民终身学习的需求。

(2) 城市管理精细化。市政管理、人口管理、交通管理、公共安全、应急管理、社会诚信、市场监管、检验检疫、食品药品安全、饮用水安全等社会管理领域的信息化体系基本形成,统筹数字化城市管理信息系统、城市地理空间信息及建(构)筑物数据库等资

源,促进城市规划和城市基础设施管理的数字化、精准化水平大幅提升,进一步推动政府行政效能和城市管理水平大幅提升。

城市管理精细化体现在城市的社会管理体系建设方面。在公共安全方面,整合各类视频图像信息资源,实现公共安全视频联网应用,建立全面设防、一体运作、精确定位、有效管控的社会治安防控体系,社会化、网络化、网格化的城乡公共安全保障体系,以及反应及时、恢复迅速、支援有力的应急保障体系;在食品药品、消费品安全,检验检疫等方面,实现各类服务内容,如药品、视频、消费品等的阳光采购,建设完善、具有溯源追查、社会监督等功能的市场监管信息服务体系;在市政管理方面,推进政府办事网上公开,建立群众诉求表达和受理信访的网络平台;在社会诚信方面,整合信贷、纳税、履约、产品质量、参保缴费和违法违纪等信用信息记录,建设征信信息系统,并适时公开违法违规的信用信息。

(3)生活环境宜居化。居民生活数字化水平显著提高,水、大气、噪声、土壤和自然植被环境智能监测体系与污染物排放、能源消耗在线防控体系基本建成,使城市人居环境得到改善。

生活环境宜居化体现在城市宜居工程建设方面。建立环境信息智能分析系统、预警应急系统和环境质量管理公共服务系统,对重点地区、重点企业和污染源实施智能化远程监测;对城市的交通、能源与能耗、信息通信服务、供水与区域水资源、安全、大气环境、垃圾处理等有效管理,建立绿色生态运营机制,提升城市居住环境质量。

(4)基础设施智能化。宽带、融合、安全、泛在的下一代信息基础设施基本建成。电力、燃气、交通、水务、物流等公用基础设施的智能化水平大幅提升,运行管理实现精准化、协同化、一体化。工业化与信息化深度融合,信息服务业加快发展。

基础设施智能化体现在城市软件、硬件、数据等基础设施建设方面。在网络建设方面,构建城乡一体的宽带网络,推进下一代互联网和广播电视网建设,全面推广三网融合;在公共设施方面,加快公共设施、建筑等智能化改造,完善建筑数据库、房屋管理等信息系统和服务平台;在应急、供电、供水等设施方面,加大智能化建设力度,建立防灾减灾预报预警信息平台、全过程智能水务管理系统、饮用水安全电子监控系统;在交通设施方面,建立交通诱导、出行信息服务、公共交通、综合客运枢纽、综合运行协调指挥等智能系统,推进北斗导航卫星地基增强系统建设,发展差异化交通信息增值服务;在物流运输方面,建设智能物流信息平台 and 仓储式物流平台枢纽,加强港口、航运、陆运等物流信息的开发共享和社会化应用;在时空设施方面,统筹城市地理空间信息及建(构)筑物数据库等资源,加快智慧城市公共信息平台和应用体系建设,同时以城市统一的地理空间框架和人口、法人等信息资源为基础,加大部门业务数据协同,实现统一时空基底下的信息共享。

(5)网络安全长效化。城市网络安全保障体系和管理制度基本建立,基础网络和要害信息系统安全可控,重要信息资源安全得到切实保障,居民、企业和政府的信息得到有效保护。

网络安全长效化体现在网络信息安全防护方面。首先,在重要信息系统设计阶段,要合理确定安全保护等级,同步设计安全防护方案;在实施阶段,要加强对技术、设备

和服务提供商的安全审查，同步建设安全防护手段；在运行阶段，要加强管理，定期开展检查、等级评测和风险评估，认真排查安全风险隐患，增强日常监测和应急响应处置恢复能力。其次，对党政军、金融、能源、交通、电信、公共安全、公用事业等重要信息系统和涉密信息系统进行安全防护，确保安全可控；完善网络安全设施，重点提高网络管理、态势预警、应急处理和信任服务能力。统筹建设容灾备份体系，推行联合灾备和异地灾备；建立重要信息使用管理和安全评价机制；严格落实国家有关法律法规及标准，加强行业和企业自律，切实加强个人信息保护。最后，还应强化安全责任和安全意识，建立网络安全责任制，明确城市人民政府及有关部门负责人、要害信息系统运营单位负责人的网络信息安全责任，建立责任追究机制；加大宣传教育力度，提高智慧城市规划、建设、管理、维护各环节工作人员的网络信息安全风险意识、责任意识、工作技能和管理水平。鼓励发展专业化、社会化的信息安全认证服务，为保障智慧城市网络信息安全提供支持。

综上所述，智慧城市建设的目标是以智慧互联为基础，以智慧政务、智慧产业等多方面、多角度融合构成可持续发展的城市。在这一目标下，人们可以便捷、快速地获取所需要的服务，政府能够更加有序、高效运转，经济产业也能够稳步增长，生态环境也能够得到更好的保护和利用，达到城市“人口、资源、环境、发展”四位一体的高度协调。

1.5 智慧城市的定位

通过回顾智慧城市的发展历程，以及对其定义和目标的解读，智慧城市的定位可以归结为“四新”。

1. 智慧城市是城市发展的新理念

智慧城市建设，应采用新的思维，使新一代信息技术成为最具活力的元素，与城市发展同频共振，增强城市规划的科学性和前瞻性，从城市发展的国内生产总值(GDP)单一指标，逐步过渡到集约、智能、绿色、低碳、宜居新型城镇化发展模式，推动构建现代化的产业发展体系、完善智能化的基础设施体系，建立普惠化的公共服务体系、精细化的社会管理体系、宜居化的生态环境体系。

2. 智慧城市是城市运行的新模式

应广泛采用物联网，打造一体化的时空信息平台、基础设施网络和信息处理中心，由物理分散与虚拟集中有机结合的初级阶段，逐步过渡到集中并统筹共享融合分析各类信息资源的大数据云中心，从而优化城市空间结构、降低资源消耗水平，实现对城市运行的全方位、全过程的指挥调度，形成一个全面感知、交叉互联、智能判断、及时响应、融合应用的城市运行新模式。

3. 智慧城市是城市管理的新方式

随着城市规模的扩大、城市人口的增加,城市管理的难度越来越大,服务的压力越来越大,传统的方式难以适应。要加大信息数据共享力度,应用大数据等技术,依托现代网络,逐步优化政府办事流程、提升办事效率、增加办事透明度、引入监督机制,并在教育、医疗、就业、社保、住房等关乎人民群众切身利益的重要领域,实现基本公共服务均等化,形成“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的城市管理新方式,有效提升城市管理和公共服务的普适性、可及性和针对性。

4. 智慧城市是城市建设的新机制

智慧城市是信息技术推广应用与城市发展方式转型的交汇。信息化带来的城市管理和模式模式的改变,已然倒逼城市建设机制的创新。智慧城市建设,需要政府、企业和社会各界形成共识、形成合力,其不仅仅是一个技术方案问题、项目建设问题,城市规划、建设、管理和服务体制改革,还涉及系列如何正确处理政府与市场的关系等重大问题。在这一过程中,发挥政府规划和引导作用的同时,必须发挥市场对资源配置的决定性作用,放开准入、放开市场,通过特许经营、购买服务等多种形式,引导社会力量、鼓励社会资本参与智慧城市建设,建立新机制,开创新局面。

参 考 文 献

- 白晨曦. 2013. 智慧城市的本质研究[D]. 东华大学硕士学位论文.
- 成思危. 2014. 走新型城市化的智慧之路[J]. 今日中国论坛, (2).
- 李成名. 2017. 重新认识新型智慧城市[J]. 中国建设信息化, (19): 66-69.
- 李德仁. 2011. 数字城市+物联网+云计算=智慧城市[J]. 中国测绘, (06): 18-19.
- 李德仁. 2016. 展望大数据时代的地球空间信息学[J]. 测绘学报, (04): 379-384.
- 李德仁, 姚远, 邵振峰. 2014. 智慧城市中的大数据[J]. 武汉大学学报(信息科学版), (06): 631-640.
- 刘先林. 2014-01-13. 航测为智慧城市建设提供空间数据[N]. 中国信息化周报, (05).
- 刘先林. 2017. “互联网+”时代 GIS 的智能特征及展望[J]. 测绘科学, (02): 1-4.
- 骆小平. 2010. “智慧城市”的内涵论析[J]. 城市管理与科技, 12(06): 34-37.
- 王家耀, 邓国臣. 2014. 大数据时代的智慧城市[J]. 测绘科学, 39(05): 3-7.
- 熊璋. 2015. 智慧城市[M]. 北京: 科学出版社.
- 杨立平. 2017. ISO 首个智慧城市基础设施数据标准正式立项[J]. 智能建筑与城市信息, (03): 15.
- 赵晓宁. 2013. IBM 智慧城市实践[J]. 中国信息界, (11): 83.
- Oracle. Oracle 智慧城市方案介绍[EB/OL]. <http://www.oracle.com/technetwork/cn/community/developer-day/wisdom-government-strategies-1974371-zhs.html>[2017-07-25].
- Thaib Mustafa. 2016. Summary Report on ITU-T Study Group 20 on “Internet of Things and its Applications, including Smart Cities & Communities (SC&C)”& Forum on IoT in Smart Sustainable Cities: A New Age of Smarter Living[R]. Singapore: Suntec Singapore Convention & Exhibition.

第2章 国内外建设情况

2.1 国外建设情况

在 IBM 首次提出“智慧城市”这一名词之前，实际上全球智慧城市建设最早可以追溯到新加坡于 1992 年提出的 IT 2000——“智慧岛计划”。其目的是要发展比信息高速公路更快速的系统，该系统不但能吸收和传播最新知识，还有自动处理功能，可根据用户的不同需求，提供不同的信息。随后，日本、韩国、荷兰等国也相继提出了本国的智能化信息发展计划。而 2008 年 IBM “智慧城市”概念出现后，全球智慧建设热潮就愈演愈烈。工业和信息化部电子科学技术情报研究所在《中国国际智慧城市发展蓝皮书(2013)》中提出，截至 2013 年，全球就已有 1 200 多个智慧城市的项目处于实施过程中，并对其中 99 个智慧城市项目进行了详细分析。

从区域发展来看，99 个智慧城市项目分布在全球 30 个国家中，排名前 5 位的分别是：美国，有 26 个城市；加拿大，有 13 个城市；英国、日本、澳大利亚并列第三，都有 6 个城市。前三梯队的 5 个国家的智慧城市总数达到 57 个，约占全球智慧城市总数的 60%。美国作为现代信息技术的发源地，在智慧城市的建设中一马当先。加拿大作为美国的邻国，两国政治、经济、文化相似度较高，技术合作及城市交流密切，智慧城市数量紧随其后。处于第三梯队的英国、日本、澳大利亚虽然地理位置相隔遥远，分别位于欧洲、亚洲、大洋洲 3 个大洲，但是这三国不论是在各自所在地区还是从全球范围来看都是经济和科技高度发达的国家。从前 5 位总体分布情况来看，智慧城市虽然遍布四大洲，但是分布不均匀，主要集中在发达国家和发达地区。这表明开展智慧城市建设需要有一定的经济基础和技术储备，条件具备的地区才有可能先行先试，发达国家依靠工业化和城市化过程积累的丰富经验和良好的基础，在智慧城市建设中暂时处于领先地位。

作为全球智慧城市里的主要倡导者和最大受益者，美国凭借其在信息技术领域的绝对优势，领跑着全球的智慧城市发展。随着智慧城市在全球受到热追，美国政府近几年一直将智慧城市建设作为保持和重新获得国家竞争优势、刺激经济的重要举措，并逐渐将其上升为美国的国家战略。2010 年，美国提出要加强智慧型基础设施建设和推进智慧应用项目计划，借助发展智能电网等基础设施，致力于培育更多的新兴产业和新兴服务。2015 年，美国政府进一步发布《智慧城市行动倡议》，其中明确了对应的财政计划，帮助地方社区和城镇政府寻找、测试和全面应用智慧城市方案和系统。美国也是智慧城市建设的受益者。一是美国智慧城市建设取得了比较突出的成效。美国智慧城市总体建设质量和数量均领先全球。智慧社区论坛(intelligent community forum, ICF)自 2006 年起每年评选 21 个智慧城市，截至 2018 年，13 年间评选的 273 个智慧城市中，美国上榜城市共有 55 个。二是在全球智慧城市竞赛中，美国企业受益最大。世界范围内从事智慧城市领域的企业众多，目前以云计算、大数据、软件开发等为例，绝大多数来自美国，如谷