



智能城市建设与大数据战略研究丛书
Strategic Research on Construction
and Big Data of iCity

智能城市建设 大数据 战略研究

智能城市建设与大数据战略研究项目组 编

HEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FUND PROJECT

智能城市建设与大数据战略研究丛书

Strategic Research on Construction
and Big Data of iCity

智能城市建设 大数据 战略研究

智能城市建设与大数据战略研究项目组 编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能城市建设大数据战略研究 / 智能城市建设与大数据战略研究项目组编. — 杭州 : 浙江大学出版社, 2018. 12

(智能城市建设与大数据战略研究丛书)

ISBN 978-7-308-18634-6

I. ①智… II. ①智… III. ①互联网络—应用—现代化城市—城市建设—研究—宁波 IV. ①C912.81-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第214377号

智能城市建设大数据战略研究

智能城市建设与大数据战略研究项目组 编

出品人 鲁东明

策 划 徐有智 许佳颖

责任编辑 候鉴峰 寿勤文

责任校对 仲亚萍

装帧设计 程 晨

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州林智广告有限公司

印 刷 浙江新华数码印务有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 12.5

字 数 185千

版 印 次 2018年12月第1版 2018年12月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-18634-6

定 价 98.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>



“智能城市建设与大数据战略研究” 项目综合组成员

项目顾问

徐匡迪	中国工程院	第十届全国政协副主席、 工程院主席团名誉主席、 院士
周 济	中国工程院	院长、院士

项目组组长

潘云鹤	中国工程院	院 士
-----	-------	-----

项目组副组长

刘韵洁	中国联合通信有限公司	院 士
吴 澄	清华大学	院 士
李国杰	中国科学院计算技术研究所	院 士
吴曼青	中国电子科技集团公司	院 士
宁津生	武汉大学	院 士

项目组成员

高 文	北京大学	院 士
李伯虎	中国航天科工集团第二研究院	院 士
孙优贤	浙江大学	院 士
王天然	中国科学院沈阳自动化研究所	院 士

徐扬生	香港中文大学（深圳）	院 士
李兰娟	浙江大学附属第一医院	院 士
沈昌祥	海军计算技术研究所	院 士
郑南宁	西安交通大学	院 士
谭建荣	浙江大学	院 士
李仁涵	中国工程院	局长、研究员级高级工程师
吴志强	同济大学	副校长、教授

项目执笔组成员

李仁涵	中国工程院	局长、研究员级高级工程师
田 沅	北京师范大学	副教授
洪学海	中国科学院计算技术研究所	研究员
顾新建	浙江大学	教 授
闫 利	武汉大学	教 授
顾德道	宁波智慧城市研究院	院 长
安 达	中国电子科学研究院	副主任
刘晓龙	中国工程院战略咨询中心	副处长
梁智昊	中国电子科学研究院	高级工程师
范灵俊	中国科学院计算技术研究所	博 士
章蔚君	上海同济城市规划设计研究院	规划师
李梦男	中国电子科学研究院	工程师
华 岗	宁波智慧城市研究院	副研究员

项目办公室成员

李仁涵	中国工程院	局长、研究员级高级工程师
洪学海	中国科学院计算技术研究所	研究员
顾新建	浙江大学	教 授
闫 利	武汉大学	教 授
安 达	中国电子科学研究院	副主任
张 松	中国工程院办公厅	副处长
范桂梅	中国工程院三局	副处长
刘晓龙	中国工程院战略咨询中心	副处长
陈 磊	中国工程院战略咨询中心	工程师

注：以上信息按项目结题时间为准。

序

“智能城市建设与大数据战略研究丛书”是继“中国智能城市建设与推进战略研究丛书”出版后的第二套丛书。该丛书是由来自高校、科研院所、企业、政府的近 20 位院士及近百位专家、学者，经过三年多的深入调查、研究与分析，在中国工程院“智能城市建设与大数据战略研究”重大咨询研究项目和“宁波城市大数据研究”重点咨询研究项目研究成果的基础上，按照出版要求修改后正式出版的。这套丛书共分 4 卷，其中综合卷 1 卷，分卷 3 卷，由浙江大学出版社陆续出版。综合卷主要围绕我国在未来城市智能化过程中，如何利用城市大数据开展具有中国特色的智能城市建设与推进进行系统论述；分卷分别从智能城市产业发展与大数据、智能城市规划建设与大数据以及宁波城市大数据三方面进行论述。

总体来看，我认为在项目组组长潘云鹤院士的领导下，“智能城市建设与大数据战略研究”项目取得了一些重要进展，其具体成果主要有以下几个方面。

城市的出现是人类从农耕文明走向工业文明和信息社会的标志，也是人类集群生活的高级形式。城市给人类带来了丰富的物质财富和精神财富，在社会经济发展中的地位日益突出。然而随着城镇化的快速推进和人们对美好生活的追求的演变，城市已经从过去的二元空间升级为现在的三元空间，即从物理空间、人类社会空间转变为物理空间、人类社会空间和赛博空间（cyberspace）。城市智能化的本质就是三元空间的协调发展，而城市大数据是城市智能化的核心和重要抓手，是智能城市建设的战略资源、新工具、新方法和新途径。当今，中国正在成为真正的数据资源大国，在海量的数据资源

中，城市大数据占 80% 以上。

城市大数据是指城市的政府、公共机构、企业、个人利用新一代信息技术手段获取和汇聚的各类城市环境资源与设施设备，以及个人与集体等主客体产生的动态及静态数据。城市大数据能够刻画政府服务、民生诉求、城市规划、交通疏导、环境监测、健康医疗、能源消耗、经济运行、城市安全与应急响应等领域的情况。除具有数据体量大、数据类型多、价值密度低、处理速度快以及不确定性、随机性特征外，城市大数据还有其特殊性：层次性、完整性和关联性。层次性反映了城市物理系统和社会系统组织的层次性；完整性反映了城市大数据日益完备的揭示城市整体发展规律的能力；关联性反映了城市大数据不仅可用来做相互印证，还可用来做协同推理与规律挖掘。

随着我国城市大数据的发展，融合不同部门、不同领域的的数据，能够在城市规划、城市经济、城市管理等领域产生大量创新应用，有利于突破当前智能城市发展的瓶颈和完成当前智能城市发展的任务。可以预见，未来从政府决策与服务，到人们的生活方式，再到城市的产业布局 and 规划，以及城市的运营和管理方式，都将在大数据的支撑下走向智能化。城市大数据的出现，使人类首次能够对城市的复杂巨系统进行全面实时的描述，但是描述能够精确到什么程度，关键取决于对人工智能技术的利用程度。

智能城市大数据基础设施体系从宏观层面上指明了发展城市大数据所包含的基础支撑体系、应用体系、产业体系、指数体系、运维保障体系和安全保障体系这六大体系的主要功能和设计思想。尽管每个城市都有自己的特色，但城市大数据基础设施体系的基本功能是相同的。

2016 年，国民经济和社会发展“十三五”规划纲要明确提出要“建设一批新型示范性智慧城市”。新型智慧城市作为智慧城市发展的新阶段，其本质和智能城市是一致的。我认为，“智能城市建设与大数据战略研究丛书”内容丰富、观点鲜明，所提出的架构体系、发展路线图和措施建议合理、可行，对于我国新型智慧城市和大数据的发展具有重要的理论意义和实践价值。



我衷心期待着城市大数据的发展能进一步推动我国经济社会的发展和城市文明的进步，助力“中国梦”早日实现！

是以为序！

徐匡迪

2018年5月

前 言

自 2008 年 IBM 公司提出“智慧地球”概念以来，有关“智慧城市”的建设便得到了欧美发达国家的高度重视，它们纷纷出台政策和措施助推“智慧城市”发展。与此同时，我国也在加紧“智慧城市”的布局和建设。截至 2015 年底，我国建设的“智慧城市”数量已经达到了 386 个，其中省级和副省级城市的智慧城市建设比例达到 100%。

不同国家由于发展程度的差异，其“智慧城市”建设的内涵也不同。当前欧美国家已走过了大规模城镇化和工业化的时代，已不再需要大规模的基础设施建设，其开展的“智慧城市”建设主要集中在信息化领域。而我国则处于工业化、城镇化和信息化相融合的阶段，需要通过发展产业来引领城镇化的发展。因此，我国的智慧城市发展应该在“智能”上下功夫，“智能城市”更适合表述具有中国特色的城市智能化发展。对于带有农村的中国广大城市而言，建设“智能城市”，不仅仅是云计算、大数据、物联网等技术的集成运用，还意味着工业化、城镇化、信息化、农业现代化、绿色化“五化”有机融合发展。

2013 年 1 月，由德国鲍姆公司（Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management e.V., B.A.U.M.e.V）和埃森哲（Accenture）共同发布的《智能城市——通往可持续、高效、宜居城市之路》指出，智能城市不仅注意环境和气候，而且还关注城市的流动性、经济、资源、土地使用、市民消费模式和生活质量，同时涉及城市相互孤立角色的关系网络与交互、城市创造力与竞争力等。城市的智能发展必须确保城市的智能发展基于更高的透明度和可靠性，使其灵活地适应不断变化的需求。

中国工程院在前期“中国智能城市建设与推进战略研究”成果的基础上，于 2014 年 2 月启动了“智能城市建设与大数据战略研究”重大

咨询研究项目。自项目开展以来，来自高校、科研院所、企业、政府的近 20 位院士及近百位专家、学者积极投身于该项目的研究。该项目分设了智能城市产业发展与大数据、智能城市规划建设与大数据、宁波城市大数据 3 个课题组，研究内容分别包括大数据在城市产业发展中的应用、大数据在城市规划中的应用、大数据在宁波的应用等。另外，项目还设有 1 个综合组，其主要任务是在 3 个课题组的研究成果的基础上，综合凝练形成“智能城市建设与大数据战略研究丛书”综合卷。

三年多来，研究团队深入调查、研究与分析，在项目实施过程中重点对宁波城市大数据进行了剖析，形成了一些研究成果和研究综合报告。研究中，我们提出了城市大数据是城市智能化的核心和重要抓手，是智能城市建设的战略资源、新工具、新方法和新途径；明确了融合不同部门、不同领域的城市大数据的创新应用是突破城市智能化瓶颈的关键；构建并提出了智能城市大数据基础设施体系和设计思想。

中国正在成为真正的数据资源大国，在海量的数据资源中，城市大数据占 80% 以上。当前，中国工业化与城市化的环境和政府结构非常有利于发展智能城市大数据。诺贝尔奖获得者约瑟夫·斯蒂格利茨曾说，在 21 世纪初期，影响世界最大的两件事，一是美国的新技术革命，二是中国的城市化。当新技术革命和城市化同时在中国发生，将引起什么变化呢？这或许就是中国的智能城市建设。它将推动 21 世纪中国的城市实现巨大进步，世界对此拭目以待。

第1章 城市智能化与大数据发展现状分析

- 一、国外城市智能化与大数据发展现状 / 5
 - (一) 典型国家和地区的城市智能化发展 / 5
 - (二) 经验借鉴 / 14
- 二、国内城市智能化与大数据发展现状 / 17
 - (一) 国家顶层战略布局, 政策红利引导城市智能化发展 / 17
 - (二) 基础设施日趋完善, 数据中心建设趋向合理化 / 19
 - (三) 技术创新环境初步形成, 大数据引领技术新突破 / 21
 - (四) 大数据产业发展迅速, 产业集聚效应初显 / 22
 - (五) 大数据应用范围不断扩大, 助力城市智能化发展 / 24
 - (六) 政策引导试点先行, 推动大数据开放共享进程 / 25
- 三、城市智能化与大数据发展面临的问题与挑战 / 27
 - (一) 城市智能化发展重建设轻应用、运行与维护, 盲目低效普遍存在 / 27
 - (二) 数据开放共享处于探索阶段, 系统缺乏统筹协调 / 28
 - (三) 核心技术受制于人, 数据标准化建设薄弱 / 29
 - (四) 数据安全风险严峻, 数据防护困难增加 / 30
 - (五) 法律建设滞后, 体制机制制约发展 / 31
 - (六) 数据人才缺口严重, 复合型人才储备不足 / 32
- 四、城市智能化与大数据的发展趋势 / 33
 - (一) 大数据等新技术应用不断深化, 城市智能化管理服务将无所不在 / 33
 - (二) 智能化催生新业态, 将助推城市智能经济的发展 / 34
 - (三) 数据开放共享全面推进, 城市生态群将逐步形成 / 34
 - (四) 粗放型向集约型转变, 绿色、低碳、循环发展成效将逐步显现 / 35
 - (五) 从重点防范到全面可控, 城市数据安全得到有效保障 / 36

第2章 智能城市大数据的作用及应用

- 一、智能城市大数据概念 / 39
 - (一) 定 义 / 39
 - (二) 特 点 / 41
- 二、城市大数据是智能城市建设的核心 / 42
 - (一) 城市大数据是智能城市的战略资源 / 43
 - (二) 城市大数据是智能城市建设的驱动力 / 45
 - (三) 城市大数据是智能城市管理的有效手段 / 48
- 三、城市大数据在智能城市建设中的新应用 / 53
 - (一) 城市规划 / 53
 - (二) 城市交通 / 54
 - (三) 城市环境 / 55
 - (四) 健康医疗 / 56
 - (五) 城市能耗 / 57
 - (六) 城市经济 / 57
 - (七) 城市安全与应急响应 / 58

第3章 宁波城市大数据现状分析

- 一、宁波城市大数据发展基础 / 61
 - (一) 市政务云完成基础设施服务部署 / 61
 - (二) 政务数据资源整合共享有序推进 / 62
- 二、宁波城市大数据资源情况 / 63
 - (一) 政府数据资源日益丰富 / 63
 - (二) 产业大数据已初具规模 / 73
- 三、宁波城市大数据应用需求迫切 / 76
 - (一) 城市管理需求 / 76
 - (二) 城市经济结构调整升级需求 / 77
 - (三) 民生服务需求 / 77

- (四) 企业发展需求 / 77
- (五) 国内外合作需求 / 78
- 四、宁波城市大数据发展面临的问题及下一步主要任务 / 78
 - (一) 面临的问题 / 78
 - (二) 下一步主要工作 / 80

第 4 章 智能城市大数据关键技术

- 一、智能城市信息环境构建技术 / 83
 - (一) 物联网感知技术 / 84
 - (二) 控制与通信技术 / 85
 - (三) 云计算技术 / 86
 - (四) 边缘计算技术 / 86
 - (五) 大数据技术 / 87
 - (六) 区块链技术 / 87
 - (七) 信息安全技术 / 88
- 二、智能城市大数据平台技术 / 89
 - (一) 城市大数据集成与清洗技术 / 90
 - (二) 城市大数据存储与管理技术 / 91
 - (三) 城市大数据分析挖掘技术 / 91
 - (四) 城市大数据可视化技术 / 91
 - (五) 城市大数据标准与质量体系技术 / 92
 - (六) 城市大数据安全技术 / 92

第 5 章 智能城市大数据在城市规划建设中的应用

- 一、智能城市大数据技术为城市规划建设提供重要支撑 / 95
 - (一) 城市问题精确分析 / 96
 - (二) 城市规划编制决策 / 98
 - (三) 城市建设模拟评估 / 100

- 二、智能城市规划建设大数据技术集成平台案例 / 101
 - (一) 智能城市决策辅助平台 / 103
 - (二) 智能城镇群分析展示系统 / 103
 - (三) 城市智能模型 / 105
 - (四) 智能建设数据网络 / 106
- 三、智能城市大数据对城市规划建设的启示 / 107
 - (一) 智能城市大数据揭示了城市复杂系统中多要素之间的关联 / 107
 - (二) 智能城市大数据促进了城市规划建设由静态向动态的转变 / 107
 - (三) 我国仍需加强对城市微观大数据的采集和探索 / 107

第6章 智能城市大数据在城市安全建设中的应用

- 一、安全是城市管理服务与建设的保障 / 112
- 二、构建以创新、融合为引领的智能城市安全防控体系 / 113
 - (一) 完善共享机制，搭建数据开放共享平台 / 113
 - (二) 引导公众参与，实现城市安全无死角 / 114
 - (三) 鼓励技术创新，确保基础设施安全可控 / 114
 - (四) 重视数据资源，加强城市数据安全防护 / 114
- 三、基于大数据的城市安全建设典型案例 / 114
 - (一) 平安合肥：构建视频大数据融合平台，形成五大业务核心 / 114
 - (二) 新疆城市安全：以智能城市大数据为支撑，打造新型社会安全防控体系 / 118

第7章 智能城市大数据在城市产业发展中的应用

- 一、智能城市大数据是城市产业发展的关键 / 125
 - (一) 城市产业对智能城市大数据的关键需求 / 125

(二) 智能城市大数据对城市产业的关键作用和应用现状	126
二、离散制造业与大数据	130
(一) 企业创新与大数据	130
(二) 制造生产与大数据	131
(三) 云制造服务与大数据	131
(四) 汽车产业与大数据	132
三、流程制造业与大数据	133
(一) 石化产业与大数据	133
(二) 智能电网产业与大数据	134
(三) 钢铁产业与大数据	134
四、服务产业与大数据	135
(一) 通信产业与大数据	135
(二) 电子商务产业与大数据	136
(三) 金融业与大数据	136
五、智能城市产业大数据的若干应用案例	138
(一) 电子商务产业大数据应用案例	138
(二) 汽车产业大数据应用案例	138
(三) 工程机械产业大数据应用案例	138
(四) 手机产业大数据应用案例	139

第 8 章 智能城市大数据基础设施体系

一、智能城市大数据基础支撑体系	144
(一) 基础支撑体系内涵	144
(二) 基础支撑体系建设思路	145
二、智能城市大数据应用体系	146
(一) 应用体系内涵	146
(二) 应用体系建设思路	147

- 三、智能城市大数据产业体系 / 147
 - (一) 产业体系内涵 / 147
 - (二) 产业体系建设思路 / 148
- 四、智能城市大数据指数体系 / 149
 - (一) 指数体系内涵 / 149
 - (二) 指数体系建设思路 / 150
- 五、智能城市大数据运维保障体系 / 150
 - (一) 运维保障体系内涵 / 150
 - (二) 运维保障体系建设思路 / 151
- 六、智能城市大数据安全保障体系 / 151
 - (一) 安全保障体系内涵 / 151
 - (二) 安全保障体系建设思路 / 151

第9章 智能城市大数据发展路线图

- 一、总体思路和发展原则 / 155
 - (一) 总体思路 / 155
 - (二) 发展原则 / 155
- 二、智能城市大数据发展战略目标（至2025年） / 156
- 三、智能城市大数据发展主要任务 / 157
 - (一) 夯实智能城市信息网络环境和智能城市大数据发展基础 / 157
 - (二) 构建智能城市大数据技术支撑体系 / 159
 - (三) 构建智能城市大数据产业生态体系 / 160
 - (四) 创新智能城市治理发展模式 / 164
 - (五) 推进供给侧结构性改革 / 165
 - (六) 构建智能城市大数据信息安全保障体系 / 165