

中国智慧城市发展现状及未来发展趋势研究

THE RESEARCH ON THE PRESENT SITUATION AND FUTURE DEVELOPMENT OF CHINA'S SMART CITY

龙瀛 张雨洋 张恩嘉 陈议威 | Long Ying Zhang Yuyang Zhang Enjia Chen Yiwei

收稿日期：2020-09-14

摘要 当今中国在智慧城市发展领域取得了较大成就。而在宏观经济调整和城市债务等问题的影响下，中国智慧城市建设逐渐回归理性，因此明确未来中国智慧城市发展的特征与趋势就显得尤为重要。本文研究发现：在智慧城市影响与成效方面，中国重视新型城镇化进程与数字化增值的同步；在信息通信基础设施上，中国着重对整体城市层面的智慧生活领域进行提升；在智慧城市建设方式上，以公私合作模式为主流，三方合作模式将促进智慧城市进一步发展；同时重视设立数据中心，进行城市系统管理运营在垂直与水平层面的整合工作。

关键词 智慧城市；信息通信基础设施；关键角色；运营模式；智慧领域

Abstract In the past decade, China has made great achievements in smart city development. Under the background of the city transition and debt problem, China's smart city construction returns to rationality. Therefore, it is particularly important to clarify the characteristics and trends of China's smart city development in the future. The results showed that China attached great importance to simultaneous smart development in the process of new urbanization, and focused on the topdown promotion of smart life at the overall urban scale. In terms of smart city construction mode, the public-private cooperation mode is the current mainstream, and the tripartite cooperation between the government, business and the public will be the important trend to promote the further development of smart city. Besides, China valued the establishment of data centers for the integration of urban system management and operation both at the vertical and horizontal levels.

Keywords smart city; information and communications technology infrastructure; key stakeholder; operating model; smart field

1 智慧城市发展背景

当今世界对于智慧城市没有统一定义，但主要共识是将其应用在改善人的生活质量、优化资源利用及社会可持续发展等方面^[1-2]。在中国较多被提及的定义是：智慧城市的建设是一个持续更新、可升级的发展过程，不单纯是信息化的深入，更是依托和借助信息化，促使城市在经济、环境、空间及管制权等方面实现互联、互通与互动^[3-5]。2008年，IBM在美国纽约发布的《智慧地球：下一代领导人议程》^[6]提出“智慧地球”理念，即把新一代信息技术充分运用于各行业之中。此概念后来受到许多国家的重视与回应，并被纳入发展智慧城市的国家战略之中。2010年，IBM正式提出智慧的城市愿景^[7]，基于六大核心（城市服务、公民、商务、交通、通信、水与能源）将城市组成为一宏观系统，希望能为世界智慧城市发展做出努力与贡献。2012年，中国工程院组织起草发布《中国工程科技中长期发展战略研究报告》，将智慧城市列为中国面向2030年30个重大工程科技专项之一，标志着中国进入智慧城市全面建设时代。

从智慧城市的发展背景来看，智慧城市是工业化高级阶段的产物^[8-10]。无论是德国“工业4.0”、美国“工业互联网”，还是日本“社会5.0”，它们本质上都是工业化的延续或更高级的发展阶段。然而，目前世界上大多数城市的智慧化发展仍处在信息化、数字化阶段，没有达到“智慧化”的高级阶段。2015年，国务院印发《中国制造2025》，旨在将中国建设为世界制造强国。近年来，中国在数据相关产业的发展速度很快，在实时性数据应用方面已处于国际领先水平，并且中国政府开始尝试通过搜集数据和算法优化，辅助未来城市治理的智慧化。习近平总书记在党的十九大报告中着重提出要“加快建设创新型国家”，要“为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑”。同时，在宏观经济调控和城市债务问题的背景下，中国智慧城市建设应回归理性，因此明确智慧城市未来发展的特征与趋势就显得尤为重要。鉴于此，本文首先梳理、总结全球范围内各个国家发展智

慧城市的共性特征与趋势，然后深入挖掘中国智慧城市发展的现状，通过比较得到中国发展智慧城市特点，为未来我国智慧城市发展提供依据及参考。

2 全球城市智慧化发展的共同特征

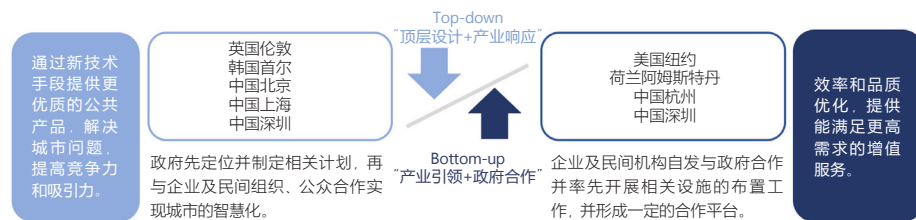
2.1 智慧城市两大发展模式：“自上而下”和“自下而上”

从智慧城市的发展模式来看，智慧城市主要分为“自上而下”及“自下而上”两种模式^[11]（图1）。

前者是由政府首先定位并制定相关计划，再与企业及民间组织、公众展开合作，从而实现城市的智慧化。英国伦敦、韩国首尔、中国北京、上海、深圳等均属于此种模式。该模式通过新技术手段提供更优质的公共产品，解决城市问题，提升城市竞争力和吸引力。伦敦由企业、政府创造创新市场、建设基础设施，以改善环境，使伦敦人获得更好的生活品质；首尔的智慧城市发展有专门的政府机构负责，由首尔数据中心资讯计划部门统筹、CIO（Chief Information Officer）领导，CIO下设四个部门及一个首尔数据中心（Seoul Data Center），由资讯计划部门（Information Planning Division）规划其相关内容及控制预算；北京作为中国的政治、文化中心，其政府作用力较强，主要采取政府主导、市场参与、多方合作的模式，在智慧城市顶层设计的基础上，百度、阿里巴巴、腾讯、京东等大型互联网公司积极参与。

后者指由企业或民间机构自发与政府合作并率先开展相关设施的布置工作，并形成一定的合作平台。采用此模式的城市包括美国纽约、荷兰阿姆斯特丹、中国杭州等。该模式强调效率和品质，提供更高的附加值。纽约政府与许多美国国内知名企业合作，如微软、Cisco等企业也会发布相关智慧城市计划。阿姆斯特丹政府扮演幕后支撑的角色，市民提出不同的想法，由企业辅助智慧城市发展。杭州由于阿里巴巴集团的较强带头作用，体现出“自下而上”模式的特征。阿里巴巴为杭州智慧城市建设提供城市解决方案，政府出台相应的扶持政策，配合制定整体规划与顶层设计。

龙瀛 清华大学建筑学院研究员、博士生导师
北京城市实验室创建人与执行主任
张雨洋 清华大学建筑学院博士后
张恩嘉 清华大学建筑学院博士研究生
陈议威 清华大学建筑学院硕士研究生



1 “自上而下”及“自下而上”两种模式

2.2 智慧城市四大关键角色：政府、企业、高校及研究所、市民

有四大角色在智慧城市发展过程中起到了关键性作用，这四者为：政府、企业、高校及研究所、市民（图2）。政府是智慧城市的管理者、引导者，代表社会公共利益，主要负责确定城市发展定位、完善顶层设计，并进行综合管制。国家、城市、片区等从宏观、中观到微观的各个层面的智慧化过程都有政府的参与。企业是智慧城市平台、技术、服务的主要提供者，它们以项目为驱动，重点在于信息通信基础设施建设、数据收集、平台建设、云端计算、智慧化改造与场景应用等。中国智慧城市的企业参与者主要为传统智能化集成商、传统电信运营商、大型互联网公司（如百度、阿里巴巴和腾讯）和地产商。高校及研究所是智慧城市创新的参与者和推动者，主要负责标准制定、建设评估、创新研究等工作，包括高校、产学研机构、研究所等。整体来看，政府决定智慧城市发展的优先性和发展速度；企业决定智慧城市的规模、质量和领域类型；高校及研究所决定智慧城市发展的创新性；市民决定智慧城市发展的稳定性、可持续性和全面性。在欧美国家中，高校研究所和企业的参与积极性较高，合作较多。在中国，政府的主导性作用较强，企业推动政策制定的案例较少。

2.3 智慧城市三种运营模式：单一主导型、合作型和多方参与型

目前，智慧城市主要有三种运营模式：单一主导型、合作型和多方参与型。“单一主导型”以政府财政拨款或企业出资的方式直接建设、维护、运营智慧城市，服务内容和模式由出资方主导，服务企业按要求提供服务和产品，适用于公共基础设施等类型项目。其特点为：落地速度快，政府主导把控性强。“合作型”主要引入外部资本进行投资建设，在稳定运营一定时间后交还政府或企业，或由政府和企业共同出资进行持续经营，该模式适用于具有经营性的智慧城市项目。特点为运营效率高，经营增值潜力大，资金来源广泛。“多方参与型”是指政府和企业共同出资建设，或多方共同组建智慧城市运营公司，负责智慧城市项目的日常建设和运营管理，该模

式适用于涉及多种角色的智慧社区、园区项目。其特点为公众参与度强，资金来源多元，重视社会创新孵化。目前，单一主导型运营模式的市场占比较大，合作型次之，多方参与型占比最小。

3 中国城市智慧化的现状

3.1 中国城市智慧化发展背景

在中国智慧城市发展方面，中国信息技术的快速发展将通过智慧城市改变城市形态、类型及核心竞争力，为城市发展提供抓手与契机。一方面，技术将越来越多地改变生产关系和人们的生活方式，甚至颠覆原有的城市布局和运行机制，如自动驾驶技术将影响城市路网形态，物联网将对城市基础设施提出新的要求，AR、VR等技术将推动互动式空间的形成，新零售也会影响城市的商业空间；另一方面，智慧城市发展方向与城市本身的特征高度相关，城市甚至可以通过对自身特征的塑造来完成对城市居住者的筛选，如工业城市强调产业互联程度的提升，服务型城市强调居住品质的提升，高校密集型城市强调共享经济的发展，收缩型城市强调城市转型过程中空间的重塑，等等。此外，智慧城市将被应用于城市建设和人们生活中越来越多的方面，能够显著提高城市竞争力、改善人们生活质量。例如：智慧城市可以使公共服务更加便捷，降低生活成本，提供优质的工作机会，创造有吸引力的公共空间，为文化休闲活动提供更多场所。

3.2 中国城市智慧化发展代表性案例

在德勤最新的《超级智慧城市报告》^[12]中可以看到，中国在建智慧城市数量全球排名第一，智慧城市数量远远高于世界排名第二的欧洲国家，并在长三角和珠三角形成了智慧城市群。为了更好地理解中国智慧城市的建设情况，我们从中选取六个具有典型意义的城市或地区作为研究案例，分别为深圳、上海、北京、杭州、广州及雄安新区。

3.2.1 深圳——高度信息化与先进产业生态

深圳的智慧化发展主要分为三个阶段：2010年，深圳提出建设“智慧深圳”的目标，其后制定《智慧深圳规划纲要（2011—2020年）》；2013年，成立深圳市智慧城市研究会；2015年，建成国

际领先的城信息通信基础设施，全面提升城市感知能力、网络传输环境及信息处理能力^[13]。深圳的智慧城市发展成就，一方面在于其信息化发展指数在国内领先；另一方面，其智慧产业生态处于国内先进水平，且各技术领域创新能力强。前者体现在国家信息中心发布的《中国信息社会发展报告2016》中——深圳信息社会指数（ISI）为0.85，是中国唯一进入信息社会发展中级阶段的城市；中国互联网络信息中心（CNNIC）——中国最互联网城市，互联网普及率达86.2%；中国社会科学院信息化研究中心——深圳在“2016年中国智慧城市发展水平评估”中，得分排名第一；腾讯研究院——2016年中国“互联网+智慧城市”指数，深圳排名第一。后者体现在深圳是中国电子信息产业的重要基地，“互联网+”业态不断创新，物联网、大数据、云计算、人工智能等技术领域创新能力强，互联网产业规模超过3 000亿元^[14]。

3.2.2 上海——智慧公共服务的先行者与实践地

上海的智慧化发展分为三个阶段：2011年《上海市国民经济和社会信息化“十二五”规划》明确提出全面推动上海智慧城市建设；2014年，《上海市推进智慧城市建设2014—2016年行动计划》出台，引导推动50个重点专项；2015年，上海市经济和信息化发展研究中心首次发布了《上海市智慧城市发展水平评估报告》^[15]。

上海的民间资本能力较强，智慧产业也逐渐发展成为上海的战略主导产业。一方面，上海地区的技术水平、资本市场、人力储备相对较强，企业的积极主动性较高^[16]；另一方面，政策鼓励创新和实验，并出台相关评估标准等，为智慧城市建设提供衡量标准，并为智慧城市的持续发展提供基础资料。上海智慧城市发展特色主要体现在两个方面：一是智慧公共服务，智慧化领域主要集中于市民的衣食住行，如医疗、教育、出行等，体现出极大的市场主导优势；二是上海是智慧城市的先行者，上海经济发展水平较高，民众的认知与接受能力也相对较强。因此，上海是多个项目的首发地，是全国多领域的试验田和参考模板。

3.2.3 北京——大数据平台与智慧交通创新田

北京政府作用力较强，智慧城市发展以政府主

导的模式为主。在智慧城市顶层设计的基础上，百度、阿里巴巴、腾讯、京东等大型互联网公司积极参与。此外，清华大学、北京大学、中国人民大学等高校也与企业、政府有较强的合作关系，多方合作模式在政府的引导下逐渐形成。北京力争打造大数据平台共享社区：首先，将政府各部门的信息汇聚，实现共享；其次，把社会各单位、机构、商业部门的信息进行汇聚、交换和共享，通过应用来进一步丰富、完善数据平台，最终形成一个良性循环。社会组织和个人活动都通过数据汇聚，形成一个巨大的数据库，再经过数据挖掘、分析、整理和优化，提炼出规律性的信息辅助决策。同时，市民也可以利用这些数据获得各类便利的生活服务^[17]。此外，智慧北京在建设过程中，一直把智慧交通作为重要一环，不断培育，利用新技术、新模式，改善交通环境，提高交通效率^[18]。

3.2.4 杭州——中国数据大脑支撑的“互联网+”城市

中国互联网协会发布的中国新型智慧城市白皮书中，杭州市排名第一，成为全国“互联网+”程度最高、生活最智慧的城市^[19]。杭州是国际重要的电子商务中心，是阿里巴巴集团总部所在地。由于阿里巴巴集团的较强作用力，杭州智慧城市发展体现出较为明显的“自下而上”模式特征。阿里巴巴为杭州智慧城市建设提供城市解决方案，与政府进行协商，政府出台相应的扶持政策，负责制定整体规划与顶层设计。杭州市政府与阿里云联合打造的杭州城市大脑已经接管128个信号灯路口，试点区域通行时间缩短15.3%，120救护车到达现场时间缩短一半，并首创AI机器巡逻^[20]。同时，随着杭州资讯水平的不断提高，尤其是近年来全面推进“数字杭州”建设，其咨询师水平总体走在全国前列。

3.2.5 广州——“无线城市”与“云计算基地”

广州集结了全省80%的高校、70%的科技人员，且在校大学生总量居全国第一。在智慧城市的顶层设计下，广州市场的主导性较强。在智慧城市建设中，广州以“无线城市”与“云计算基地”建设为特色：其一，建设“无线城市”是“智慧广州”建设的重要基础，目前广州正在大力推进“无线城市”建设，把“无线城市”与“智慧广州”建设相结合；其二，部署“天云计算”，计划到“十二五”期末，广州云计算应用水平达到中国领先水平，并努力构建世界级的云计算

产业基地，率先把广州建设成具有国际影响力的亚太“智慧城市”。为起到示范引领作用，天河区将作为智慧广州的示范区，建设63 km²的“天河智慧城”^[21]。

3.2.6 雄安新区——规划先行，智慧建设

2018年4月，中共中央、国务院批复了《河北雄安新区规划纲要》，在“智能、绿色、创新”要求的指引下，对雄安新区的建设提出了极高的要求。雄安新区已经成为“新时代推动高质量发展的全国样板，培育现代化经济体系新引擎”，也是“数字中国”战略的重要载体。智慧城市建设以“数字孪生”为基础模式。《河北雄安新区规划纲要》提出：“坚持数字城市与现实城市同步规划、同步建设，适度超前布局智能基础设施^[22]，推动全域智能化应用服务实时可控，建立健全大数据资产管理体系，打造具有深度学习能力、全球领先的数字城市。”

雄安新区当前建设主要体现在三个方面：一、“透明雄安”，用数据说话——雄安市民服务中心以BIM模型进行智慧管理，以大数据为枢纽，建立互联协同、智能生产、科学管理施工项目信息化平台，实现数字化全过程管控^[23]；二、“海绵雄安”，基础设施建设——通过透水混凝土材料，进行雨水收集和调蓄，实现雨水、污水的零排放，形成一个自循环系统，同时因地制宜地采用“再生水热泵+浅层地温能热泵+冷热双蓄”节能方式，实现供热、制冷、生活热水一体化供应；三、“智慧雄安”，智能与绿色——采用高效、低成本的综合建筑节能技术，比传统建筑节能70%，如微型气象站利用收集的数据进行实时环境监测，设立公共停车区一侧的立式充电桩与加油站^[24]。

4 中国城市智慧化发展特征

4.1 中国智慧城市应重视城市类型

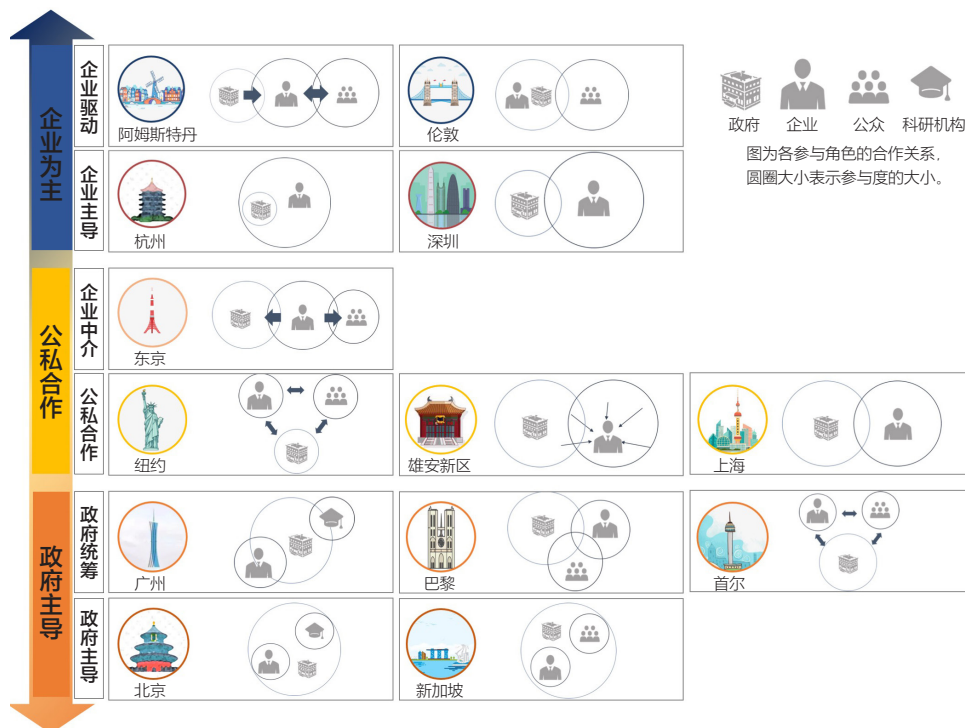
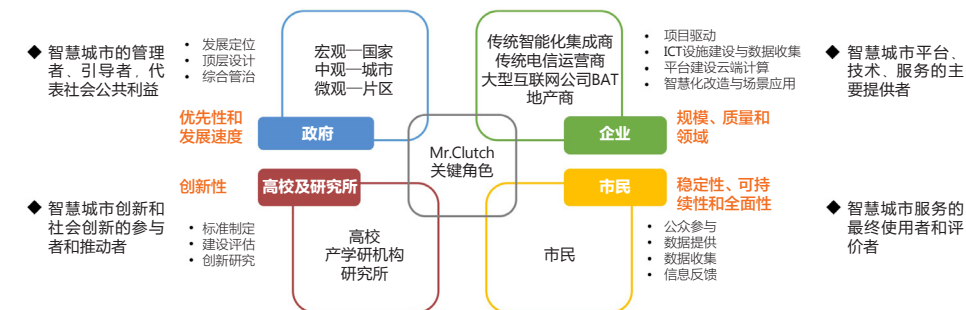
通过总结全球智慧城市共性特征与中国重点智慧城市的发展现状，可以看出智慧城市建设在城市类型方面存在一定规律，因此通过与国外城市对比可以进一步明确中国智慧城市未来符合自身特征的发展方向。从世界范围的智慧城市来说，北京和新加坡市均属于政治中心，为政府主导型智慧城市。作为全国的政治中心，二者具有政府统筹、主导推动的优势。广州和芝加哥属于制造业与贸易重地，二者制造业较强，且高新技术企业、在校学生较多，在技术领域具有优势。

深圳和硅谷属于科技创新龙头城市，城市中青年人比重较大，且城市拥有龙头企业，在创新研发方面具有极大优势。上海和纽约属于商业和金融中心城市，二者作为全国的经济、金融中心，企业易于参与智慧城市建设，智慧商务发展优势较大，因此这两座城市成为各自国家的智慧公共服务先行者与实践地。天津和费城属于区域次中心、制造业独立类型的城市。二者作为大城市周边的重要城市，拥有较强的制造业基础及较多的政策支持。雄安新区和华盛顿特区属于政策推动的新区建设类型。其中雄安新区作为国家级新区，在政策方面具有优势，并且在规划和城市建设层面体现出规划先行、智慧建设的特征。

4.2 中国智慧城市主要领域

智慧城市评估标准多样，结合综合研究，我们参照国际权威城市策略师与规划师——博伊德·柯恩（Boyd Cohen）提出的“智慧城市轮”（Smart City Wheel）概念^[25]，对其进行整理修改，使其符合2020年智慧城市发展的主要领域，归纳出智慧政府或政务为首的六大智慧城市基本指标要素——智慧经济、智慧环境、智慧生活、智慧出行、智慧安全、智慧教育（图3）。

结合“智慧城市轮”概念，在智慧城市应用领域方面进行中外比较，可以明确中国智慧城市的重点发展领域及各领域未来的发展内容。在智慧政务方面：北京力争建立城市大数据平台，将政府各部门的信息汇聚；伦敦市政府创建城市平台I-city、伦敦智慧城市大厅；首尔市政府下辖资讯部CIO负责智慧城市建设。在智慧出行方面：广州实现互联系统智慧管理，无线城市监管出行；新加坡市通过自动化技术与数据分析改善交通，发展自动驾驶汽车技术；首尔用大数据方法改善夜间巴士路线。在智慧安全方面：杭州城市大脑对城市进行完整、实时监控，保护市民安全；新加坡市建立远程医疗体系；纽约政府与企业合作，致力于保障学童上、下学时的安全，以及新生儿监护需求。在智慧教育方面：广州教育宽带网络实现全面覆盖，建成智慧校园；伦敦增加青年数位学习机会，处理数字排斥与问题；阿姆斯特丹打造城市节，解决城市问题。在智慧生活方面：中国的代表性城市上海，已实现线上登记结婚、法律扶助、报税与挂号等服务；东京发展智慧社区项目，提出智慧生活解决方案；阿姆斯特丹通过集众创意方式，推广各式各样的智慧生活方案。在智慧环境方面：雄安新区联合公司以顶



层规划、智慧环境标准进行整体城市设计；首尔优化垃圾桶行走路线，增加清理运送效率；纽约数据探测与地下管道建设计划使运输废物处理智能化。在智慧经济方面：深圳以“互联网+”、通信技术改造线上电子商务金融版块；伦敦为中、小企业提供经济实惠、超高速的宽带服务，展示投资机会；巴黎鼓励智能领域科技公司发展，新创企业蓬勃发展。

4.3 中国智慧城市发展关键角色

智慧城市发展关键角色共分为三大类型：企业为主类型、公私合作类型与政府主导类型。在企业为主类型中，以人民想法为依托，以企业驱动进行实践，国外代表城市为伦敦、阿姆斯特丹，国内代表性城市为杭州与深圳。在公私合作类型当中，将企业作为中介，扮演政府与人民沟通、实现智慧化的桥梁角色，国外代表城市为东京，而公私合作、三方合作类型的代表城市及地区为纽约、雄安新区、上海。在政府主导类型中，有政府统筹发布规划、企业辅助类型与政府主导型两种类型，前者的代表城市为广州、巴黎与首尔，后者的代表城市为北京与新加坡市。

通过对比可以发现,中外智慧城市发展整体呈现出智慧城市发展关键角色光谱形式(图4)。在欧美国家中,高校及研究所和公司企业的参与积极度较高,彼此之间的合作较多。而在中国,政府的主导性作用较强,企业自主与政府沟通,从而企业推动政策制定的案例较少。近几年,中国企业参与主动性有逐渐提高的趋势,角色的作用力在不断转换,高校与企业的合作也增多,市民参与度和参与能力也不断提高。总体来看,政府、企业公司、高校及研究所、市民的参与度和参与能力决定着智慧城市发展的不同特征。政府决定了智慧城市发展有多快,即决定了智慧城市或智慧化领域的优先性,如北京、雄安新区等;企业决定了智慧城市发展有多好,即决定了智慧化的质量、规模、领域类型等,如杭州、深圳等;高校及研究所决定了智慧城市发展有多新,即决定了智慧化的技术创新型,如深圳、上海等;市民决定了智慧城市发展有多久,即决定了发展的可持续性、稳定性和全面性,如深圳、上海等。

5 结论

当今中国在智慧城市发展过程中取得了诸多成就，也暴露了一定问题。主要成就体现在智慧

城市发展理念成为城市规划领域共识、中国智慧城市试点全球最多、城市智慧与数字化管理水平大幅提升、部分主导企业在模式创新方面达到了国际领先水平等方面。当前主要问题体现在四个方面：重城市管理智慧化、轻城市建设智慧化；城市智慧化建设体系不健全，存在碎片化、孤岛化现象；智慧城市设施生产与物质城市建设无法相互匹配；现有的智慧城市建设模式不够经济等。目前，中国的智慧城市建设主要以政府财政投资建设为主，市场参与机制不完善，城市政府的财政压力增加，难以满足建设运营智慧城市的资金需求。在宏观经济调整和城市债务问题的背景下，智慧城市不会出现2013~2016年试点城市呈现爆发式增长的现象。在智慧城市回归理性的背景下，明确未来智慧城市发展的特征与趋势显得尤为重要。

本文为总结中国智慧城市发展特征并预测中国智慧城市未来发展趋势，总结了全球城市智慧化发展的共同特征：一、全球智慧城市发展主要分为“自上而下”及“自下而上”两种模式；二、智慧城市建设有四大关键角色——政府、企业、高校及研究所、市民；三、智慧城市建设有三种运营模式——单一主导型、合作型和多方参与型。

在中国智慧化现状方面，本文提出在城市建设的重心从增量发展转向存量发展的大背景下，智慧城市在中国城市中的建设呈现增长的态势。在介绍深圳、上海、北京、杭州、广州及雄安新区六个重点智慧城市发展过程与现状的基础上，从城市类型、主要领域与关键角色三个方面与全球总体情况进行对比。总体来说，在智慧城市影响与成效的宏观层面上，随着智慧技术的发展，国内与国外皆致力于信息通信基础设施的建设，但不同的是，中国注重整体城市的提升发展，国外重视市民想法的实现。具体而言，其差异性主要体现在四个方面：一、在信息通信基础设施建设方面，中国重视在新型城镇化进程中同步数字化增值，国外城市则在建设信息通信基础设施的同时，注重收集城市数据，搭建智慧网络；二、在建设信息通信基础设施基础上，中国注重在城市层面提升市民智慧生活，国外城市注重以人为核心，从市民需求入手进行智慧提升；三、在系统化平台建设管理运营方面，国内与国外皆致力于平台完善工作，在城市数字化、智慧化进程中，设立数据中心进行城市系统管理运营在垂直

与水平阶层的整合工作；四、在发展模式方面，公私合作模式呈现普及的趋势，当代智慧城市无论中外，公司合作模式已成主流，公私合作、三方合作模式将促进智慧城市的进一步发展。■

参考文献

[1] ALBINO V, BERARDI U, DANGELICO R M. Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives[J]. Journal of Urban Technology, 2015, 22(1): 3-21.

[2] ALLWINKLE S, CRUICKSHANK P. Creating smart-er cities:an overview[J]. Journal of Urban Technology, 2011, 18(2): 1-16.

[3] 李德仁. 数字城市+物联网+云计算=智慧城市[J]. 中国新通信, 2011, 13 (20) : 46.

[4] 张永民. “智慧城市”高于“数字城市”[J]. 中国信息界, 2011 (10) : 12-17.

[5] 甄峰. “智慧城市”是座什么城[J]. 决策, 2013 (7) : 64-65.

[6] PALMISANO S J. A smarter planet: the next leadership agenda[EB/OL]. (2008-11-06)[2020-09-10]. https://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/za/en/smarterplanet/20081106/sjp_speech.shtml.

[7] DIRKS S, KEELING M. A vision of smarter cities: how cities can lead the way into a prosperous and sustainable future[R/OL]. (2009-12-15)[2020-09-10]. <http://www-31.ibm.com/solutions/cn/government/downloads/GBE03227USEN.PDF>.

[8] 甄峰, 席广亮, 秦萧. 基于地理视角的智慧城市规划与建设的理论思考[J]. 地理科学进展, 2015, 34 (4) : 402-409.

[9] 龙瀛. 泛智慧城市技术提高城市韧性——应对2020新型冠状病毒肺炎突发事件笔谈会[J/OL]. 城市规划, 2020 (1) : 9[2020-09-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20200211.2048.014.html>. DOI : 10.11819/cpr20201614v.

[10] 李伟健, 龙瀛. 技术与城市：泛智慧城市技术提升城市韧性[J]. 上海城市规划, 2020 (2) : 64-71.

[11] 王鹏, 于沛洋, 李昊, 等. 从共享单车到智慧街道——自下而上的智慧城市生态营造[J]. 城市建筑, 2017 (27) : 21-25.

[12] Anon. Super smart city-happier society with higher

quality[EB/OL]. (2018-02-12)[2020-09-10]. <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/public-sector/articles/super-smart-city.html>.

[13] 饶达猛. 大数据助力深圳智慧城市建设[J]. 中国公共安全, 2017 (11) : 52-54.

[14] 子墨. 未来已来, 智慧城市让生活更有温度[EB/OL]. (2018-08-03) [2020-09-10]. http://sztqb.sznews.com/PC/content/201808/03/content_432090.html.

[15] 牛盼强, 陈德金, 杨柳. 上海数字内容产业发展现状剖析[J]. 华东经济管理, 2012, 26 (10) : 1-4.

[16] 郝斌, 俞珊, 吴昀桥. 中国智慧城市建设的产业关联分析——以上海市为例[J]. 华东理工大学学报(社会科学版), 2013, 28 (6) : 29-37.

[17] 夏传信. 基于数据挖掘技术的智慧民生网络体系构建研究[D]. 北京：对外经济贸易大学, 2018.

[18] 北京经信委. 智能机器人助力智慧城市建设[EB/OL]. (2017-08-18) [2020-09-10]. <https://tech.qq.com/a/20170818/035575.htm>.

[19] 魏奋. “城市大脑”下一步工作计划：预防交通事故[EB/OL]. (2017-10-23) [2020-09-10]. http://zzhz.zjol.com.cn/www/lskb/hz13179/201710/t20171023_5433973.shtml.

[20] 张丽华, 黄雪峰. 杭州发布全国首个城市数据大脑规划[N]. 杭州日报, 2018-05-16 (1) .

[21] 佚名. “智慧城市”建设系列专题④广州5年建亚太“智慧城市”[J]. 领导决策信息, 2011 (19) : 20-21.

[22] 王东峰. 坚持创新务实合作 共建雄安未来之城[EB/OL]. (2018-05-28) [2020-09-10]. <http://www.hebei.gov.cn/phone/11062175/11068862/14271331/index.html>.

[23] 武志军. 奋进在高质量发展的春天里[J]. 中国品牌, 2018 (5) : 30-41.

[24] 熊伟, 成静. 雄安质量是千年大计的成就基石和衡量标尺[EB/OL]. (2019-09-25) [2020-09-10]. <http://special.chinadevelopment.com.cn/2019zt/70zhounian/yw/2019/09/1567820.shtml>.

[25] COHEN B. The smart city wheel[EB/OL]. (2014-04-21)[2020-09-10]. <https://www.smart-circle.org/smart-city/boyd-cohen-smart-city-wheel>.

图片来源

图1、图2、图4：作者绘制

图3：德勤的《超级智慧城市报告》