

美国《科技与未来城市报告》对中国智慧城市建设的启示

王波¹, 甄峰^{2,3}, 卢佩莹^{1,4}

1. 香港大学社会科学学院地理系, 香港 999077
2. 南京大学建筑与城市规划学院, 南京 210093
3. 江苏省智慧城市设计仿真与可视化工程实验室, 南京 210093
4. 香港大学深圳研究院, 深圳 518000

摘要 分析美国《科技与未来城市报告》智慧城市建设中的交通、能源、建筑与住房、水资源、城市农业及城市制造业6个重点领域表明,智慧城市的建设是以信息通信技术为引导,在城市不同领域且不断应用及持续发展过程;美国智慧城市建设的经验,是以城市片区为主体的试验单元,构建了信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台,重视联邦政府的引导和协调功能;探讨了美国《科技与未来城市报告》中智慧城市建设对中国城市建设的启示,指出当前智慧城市建设暴露出重投资轻管理、重技术轻人文关怀、重复建设与资源浪费等问题;建议中国在智慧城市建设中应注意,智慧城市的建设不等同于信息基础设施的建设、要依托政府打造中国智慧城市共享网络平台、应当充分发挥社会各方(学界、市场、市民)创新的积极性、需要国家政府统一协调引导及多范畴支持这4方面的内容。

关键词 智慧城市;科技与未来城市;城镇化;信息化

在全球范围内,美国一直引领信息通信技术等领域的发展。2008年全球金融危机后,美国IBM公司在《智慧地球:下一代领导人议程》主题报告中首次提出“智慧地球”理念,旨在将新一代信息通信技术充分运用在地球的可持续发展中。

1 智慧城市概念的提出与发展

智慧城市概念起源于“智慧地球”^[1],发展智慧城市被认为有助于促进城市经济、社会、环境与资源的可持续发展。通过梳理各国家/地区对智慧城市的定义和理

收稿日期:2018-06-20;修回日期:2018-08-20

基金项目:国家自然科学基金项目(41571146,41671154)

作者简介:王波,助理研究员,研究方向为城市地理与区域规划,电子信箱:wangbo_nick@163.com;甄峰(通信作者),教授,研究方向为智慧城市、信息地理,电子信箱:zhenfeng@nju.edu.cn

引用格式:王波,甄峰,卢佩莹.美国《科技与未来城市报告》对中国智慧城市建设的启示[J].科技导报,2018,36(18):30-38;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2018.18.003

解的相关文献可知(表1),虽然目前对智慧城市尚没有统一的定义,但对智慧城市的理解已经达成一定共识^[2-3]。首先,智慧城市是一系列信息通信技术在社区、城市、区域等不同地域尺度上的应用与影响的发展过程;其次,智慧城市应该是对信息通信技术与人的综合

考虑,其发展的核心目标之一是应用信息通信技术等科技改善人的生活质量^[4];最后,智慧城市包括人力资源、政府管治、资源环境、移动(交通与通信)等多个主要领域的综合发展^[5],并服务于涵盖资源优化、可持续发展与提升生活质量等特定政策目标^[6]。

表1 一些国家/地区对智慧城市的定义与理解
Table1 Definitions and understanding of a smart city across countries/regions

国家/地区	定义
欧洲	智慧城市是一个集中高科技的先进城市;在城市中,信息通信技术联系人、信息和城市的各部分,以创建一个可持续的、绿色的、有竞争力和创新的、高生活质量的城市 ^[7]
	判定一个城市是否智慧,取决于在人力资源软环境、以及传统(交通)、现代(信息通信技术)交流基础设施投资能够加速可持续的经济增长、提升生活质量、促进资源的智能管理、并推动参与性城市管治 ^[8]
美国	智慧城市是一个集聚高学历、知识型工作、创新活动的城市 ^[9]
	智慧城市通过将传感及信息传播技术运用到城市基础设施中,从而优化电力、交通以及其他运输的运行,从而提升每个人的生活质量 ^[10]
新加坡	智慧城市是指面对已有全球、环境、经济和社会发展趋势带来的挑战,建设一个健康和快乐的社区 ^[11]
中国	智慧城市是指在一个社区、城市、区域或国家尺度下应用信息通信技术做出实时的分析,促进经济的可持续发展 ^[12]
	智慧城市的建设是一个持续更新、可升级的发展过程和手段;不仅仅是部门和领域信息化的深入,而是依托和借助信息化,促使城市社会、经济、环境、空间及管治全方面、多尺度地互联、互通与互动 ^[13]
巴西	智慧城市的建设就是通过更加智能和协同的方式利用各种技术和资源来发展一个集中、宜居和可持续发展的城市中心 ^[14]

1920年至2010年,美国经历了郊区化阶段,郊区蔓延、城市中心区衰落。但从统计数据来看,自2011年起,伴随着青年群体对城市中心区社会交往与生活便利度的需求,中心城区人口的增长开始超过郊区。同时,美国集聚了IBM、Google、Apple等一大批信息通信技术企业,也是全球信息通信技术等领域创新发展的领头羊。在此背景下,如何借助信息通信技术的力量重塑中心城区的活力、提升城市应对气候变化与自然灾害的韧性、优化城市资源可持续利用、繁荣城市经济发展,成为美国政府与科学界的关注点。

为此,2016年2月,美国总统科学与技术顾问委员会(President's Council of Advisors on Science and Technology)提交《科技与未来城市(Technology and the Future of Cities)》报告,简称《报告》,拟以信息通信技术等领域科技的力量推动美国智慧城市的建设。《报告》中分析了智慧城市建设的重点领域与路径。

2 美国智慧城市建设的重点领域

城市的诞生与发展离不开科技的进步。蒸汽机的

发明和使用、电力的发现和使用、电子科技的发展代表了人类历史上的三次重大科技革命,极大地促进了生产力的发展,推动了世界范围内城市网络的形成^[15]。上海世博会主题是:城市,让生活更美好,因此,城市的本质是人及相关活动的集聚和组织。《报告》开篇就特别强调:智慧社会与城市的发展不仅是信息通信技术等领域科技的发展,更重要的是科技如何影响到人日常生活中各个方面(社会、经济、政治)^[3],构筑一个更加繁荣和可持续的人居环境^[16]。

当前,城市发展正逐步进入以技术创新为核心的转型变革阶段。《报告》从智慧城市硬件建设的视角出发,强调如何利用信息通信技术等领域前沿科技完善城市核心基础设施(交通、能源、建筑与住房、水资源等)和经济活动,对应高效、绿色的宜居环境,便利、移动的社会经济,连接、共享的社会交往3个关键方面的发展目标(表2)。除此之外,智慧城市的软环境建设还应当包括教育、健康、社会服务等内容。

2.1 交通领域

交通领域中,《报告》强调了未来重点发展方向与使用的技术,包括利用信息通信技术的综合集成出行

表2 智慧城市建设重点领域及关键方面
Table 2 Major sector and key dimensions in smart city building

领域	技术/概念	关键方面目标		
		高效/绿色	便利/移动	连接/共享
交通	利用信息通信技术的综合集成出行模式;基于需求的数字化交通;活力交通(自行车、步行)便利化设计;自动(无人)驾驶;电动汽车	减少污染物及碳排放;提升土地利用效率	提升可步行性与公共交通;减少交通拥堵;降低交通事故率	普及可达性;节约时间;提升健康舒适度;降低交通运行费用和提升生产率
能源	分布式可再生能源;片区供暖和制冷;低能源存储技术;智能电网及芯片;节能照明器具;改善空调系统	提升能源利用效率;降低能源生产、运输与消耗过程中的污染排放	降低能源运输中的消耗	保障突发事件的能源供给能力和应对措施;提升能源供给的可靠性;强化不同片区能源的互动管理
建筑与住房	新建筑技术和设计;建筑生命周期设计与优化;基于传感器的实时空间管理;自适应空间设计;加强有利于创新的融资、规范和标准建设	减少碳排放;减少能源消耗	提升舒适;实施居家环境远程管理	连接健康的生活和工作环境;保障可负担住房;满足安全
水资源	水系统的综合设计和管理;片区水资源循环利用;智能监控用水效率;建筑内水循环重复利用	提升循环利用率;提升水利用效率;完善储水系统设计	降低水资源调配运输中的消耗	保证区域各地供水
城市农业	无土栽培;垂直种植	提升城市绿化率;减少农业用水消耗	完善农产品洁净运输	促进新鲜农产品生产与共享
城市制造业	高科技;3D打印;个性化、小批量生产模式;高人力资本附加值产业;创新园区建设	低能耗、低排放。	创立便捷的电子化生产-消费网络;促进生产-生活一体化	提升技术教育与培训;重视社会资本(人才)积累

注:根据美国《科技与未来城市报告》翻译整理。

模式、基于需求的数字化交通、主动运输(自行车、步行)便利化设计、自动(无人)驾驶、电动汽车等。

在自动(无人)驾驶方面,可有效地提升汽车使用效率(从个人一天的驾驶看,车辆大部分都停放在停车场,而非行驶在城市道路上);减少私人汽车的拥有和使用,从而减少碳及其他污染物排放;减少城市停车场/设施空间,增进步行道与自行车道比例,并进一步改变城市的土地利用模式^[17]。同时,基于物联网的自动(无人)驾驶车辆也可有效规范司机的驾驶行为,可以有效降低交通事故^[18]。据估算,自动(无人)驾驶车辆的推广可以减少美国每年3000亿美元的交通事故损失费用、1240亿美元的交通拥堵导致经济损失及500~800亿美元的与交通相关的健康费用。据MIT团队对新加坡的研究,自动(无人)驾驶共享计划能够在基本消灭城市停车场的前提下满足400万居民的出行需求。

与此同时,自动(无人)驾驶发展应与各类应用程

序、数据收集与云计算、共享技术与理念协同发展。如Uber等打车软件正在改变私人汽车的市场,Google等地图软件更精细化地实时展示交通道路状况,Xerox等出行软件为个人出行决策提供费用、时间、环境影响等实时数据,Nextrip等公交软件提供实时的公共交通运营时间及剩余座位信息等。这些技术进步可能给未来改变城市交通发展与居民交通出行模式带来变革。

应认识到,交通领域技术的几乎所有进步都基于对地理信息的实时掌握与分析。通过信息技术,可感知交通出行需求,从更大的地理尺度上调配供给需求资源,普及可达性、节约交通出行时间;并可以更好的与步行、自行车、公共交通等结合,促进主动运输的发展,提升居民身心健康指数^[19]。

2.2 能源领域

能源领域的技术突破已经渗透到能源生产(发电厂、燃气/石油等能源资源开采)、传输(输电线系统、燃

气管道)、消费与回收(加热、制冷、电力等)中,具体包括分布式可再生能源、片区供暖和制冷、低费用能源存储技术、智能电网及芯片、节能照明技术、空调系统改善技术等。虽然城市已有的能源系统庞大、耗资巨大、且已经存在很长时间,但电力化发展趋势为城市可持续能源发展提供了巨大机遇。对燃气、石油等能源资源的电力化发展不仅有助于保护环境、控制污染气体的排放,也有助于对可再生能源资源的利用。数据表明,能源系统的电力化还能带来经济利益,为城市中的居民与企业提供更有竞争力的能源使用价格^[20]。

《报告》强调,能源系统的电力化发展趋势尤其反映在交通领域。随着电动汽车的普及,越来越多的传统内燃机汽车将被取代,城市需要在时空尺度上规划充电设施,满足快捷且安全的充电需求^[18]。信息技术与检测系统的进步也有助于提升城市建筑能源利用效率。城市建筑中缺乏有效的温度控制技术带来了很大能源浪费(例如在大厦内打开窗户来降低房间内空调控制下的温度)。因此,包括LED照明系统冷却与恒温器动态监测等技术的进步能够较大降低城市的能源需求。

从建筑到城市片区,“地区能源”概念旨在最大限度促进地区内能源生产和消费的平衡,减少跨地区能源传输的消耗。特别是通过热泵和水循环系统智能调配地区内不同建筑物间的加热与冷却系统,从而节约能源消耗。

2.3 建筑与住房领域

在建筑与住房领域,《报告》强调未来重点发展与使用的技术,包括新建筑技术和设计、建筑生命周期设计与优化、基于传感器的空间实时管理、自适应空间设计、加强有利于创新的融资、规范和标准建设等。特别是在新建筑技术与设计上,促进了建筑建造的规模化、低成本化、快速化、个性化以及对能源系统的智能化管理,具体反映在预制组件、模块建造、个性化定制、依托传感器的指令管理系统等方面。与就地建造相比较,在工厂预制组件(如电梯、暖通空调、房屋间等)能够更加精确、降低成本和加快建造速度。目前,预制组件已经在日本、芬兰、瑞典、挪威等国家得到迅速普及。模块构造技术是对建筑物各个模块间界面的标准化,可以使预制组件快速无缝组装。个性化定制使得预制组件及模块结构的组织能够更好满足住户的需求。依托传感器的指令管理系统能够更好控制室内的电器、窗

户等运营,可更好适应外部环境变化以及住户的个人需求,更加高效利用能耗。同时,信息通信技术使得在家远程办公^[21]、在办公地远程管理居家环境^[22-23]等成为可能,创造一个便捷连接的生活-工作一体化环境。

2.4 水资源领域

水资源利用方面,需要重点关注的技术有水系统的综合设计和管理、片区水资源循环利用、智能监控用水效率、建筑内水循环重复利用等。《报告》特别强调,当前已建的大量水利设施使用年限都即将到来,给美国构建一个在区域、流域、地方不同尺度上集水资源、洪涝管控、农业发展与环境需求为一体的水资源网络提供了机遇。对传统大规模水利设施的依赖可以通过本地雨水收集、回收和再利用、地表水管理和存储等方式代替,以减少大尺度、远距离的调水工程。

2013年,为满足区域的供水需求,洛杉矶更新集成区域水管理的二十年计划,其中,最大的思想转变是对雨水收集的重视。按照计划,通过在家庭和城市片区合理规划布局雨水收集点,洛杉矶在2099年可以收集目前3~4倍的雨水,更好满足地方的用水需求^[24]。未来,需要借助新的技术构建一个水资源利用和保护。特别指出,区域的供水设施可以被大部分的地方雨水收集、循环利用系统、地下水管理和保护等措施替代,从而减少大规模水资源调用与消耗。即使收集的雨水不能达到饮用水标准,但也可以被用来替代其他用水功能(如灌溉、水景、市政路面清洗等)的水资源。

2.5 城市农业领域

在城市农业发展中,无土栽培(水栽法、气栽法、复合式耕养法)、垂直种植技术发展为建筑屋顶、立面绿化、降低城市碳排放等提供了新的机遇,并降低城市新鲜蔬果的生产成本。目前,美国国家航空航天局已经在太空站开展缺水环境下植物生长的试验。

无土栽培技术也被应用到一些旧工厂的改造工程。例如,纽瓦克的一个钢铁厂就被改造为室内的一个种植场,通过气耕法实现一年30次收成,每年为周边蔬菜市场、饭店和学校提供约900 t莴笋。在严格制定的食品安全监督下,屋顶种植的蔬菜甚至能够为当地提供一年四季的高质量蔬菜。例如,在芝加哥南部的普尔曼片区,有约7000 m²的屋顶上种植了约1000万株绿叶蔬菜,已成为当地政府较为关注的行业发展方向。同时,该项目也是全球第一个得到美国绿色建筑认证系统(Leadership in Energy & Environmental De-

sign, LEED)认证的蔬菜生产基地。

2.6 城市制造业领域

城市制造业的未来发展方向包括高科技与3D打印、个性化、小批量生产模式、高人力资本附加值产业、创新园区建设等。相较于传统制造业,高科技的城市制造业更环保、对周边环境的排斥性更低,能够更好地与居住、商业、休憩用地融合,促进混合用地的发展,在提升地区活力的同时也能够有效减少居民的长距离通勤及其导致的能源消耗及环境污染。

信息通信技术的快速发展便利了消费者与生产者的沟通,使得小批量、个性化的生产模式逐渐成为主流,自由职业者、小规模的企业增多改变了城市传统的基于大型企业的就业结构,并促进了基于企业、消费者、生产者的城市联系^[25]。

《报告》强调,由于企业小型化及企业间联系的深化,对企业生产供应链的管理应该超越公司内部生产线的组织,需要对区域内生产企业、物流企业、能源供应、交通系统有一个更好的综合管理,优化区域内的生产供应链组织,以提升区域制造业的整体竞争力。

3 美国智慧城市建设路径

信息通信技术等科技的发展为未来城市描绘一幅智慧化远景,同时,科技的发展与运行需要一个过程,其在城市发展中的应用及对城市的改变无疑是需要巨额的资本投入。美国作为世界范围内经济实力最强的国家,在《报告》中也特别提到需要重视投资-收益的分析。同时,智慧城市的建设不是短时间完成的,科技的应用也不是百分百成功、立即见效的,而是因地制宜的,因此,智慧城市的建设过程也是在成功与失败中螺旋式发展与前进。通过探讨智慧城市建设路径,就是确保如何在不确定环境下更好推进智慧城市的试验,并尽可能保证投资的收益率,进而更好地推动智慧城市的持续进程。基于《报告》主要内容,总结美国智慧城市建设路径具有以下3个特点:实施以城市片区为主体的试验单元,构建信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台,重视联邦政府的引导和协调功能。

3.1 实施以城市片区为主体的试验单元

城市的发展已经有一定的积累,并在历史发展中形成各具社会经济特征与功能的片区。这里,片区的空间尺度也是弹性的,可以大到城市下行政区,也可以

是几个邻里组成,但基本条件是该片区里的大部分人群拥有相似的属性,且对科技的接纳、应用和调整程度相近。由于智慧城市的发展是科技与人的综合考虑,因此有必要对科技发展、物质空间与社会经济转型发展进行统一规划。

考虑到各个片区在物质环境、人群社会经济属性、以及发展历史的差异性,科技在人群中的应用推广及其效应也会因片区而异。因此,如果从一个城市的尺度统一推广智慧城市项目,可能难以实施、跟踪与总结经验。而通过对不同城市片区的试验,能更好控制物质环境、人群社会经济属性等外在变量,更好地开展科技实施、干预、数据收集、进展评估和经验学习这一过程,总结经验,并为其他相近属性片区智慧城市建设提供样本。同时,在积累一定经验的基础上,也能够建立起科技发展、空间变化、社会经济模型,为及时的调整干预提供论据支撑。

更重要的是,城市片区的试验避免了在不确定环境下大规模投资失误的可能性。虽然智慧城市的理解应当超越技术的发展,但智慧城市的建设需要在基础设施上大规模的投资,投资失误必然影响城市的财政环境,并给城市居民日常生活带来不利影响,脱离了以改善居民生活质量的智慧城市发展目标。

3.2 构建信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台

智慧城市项目在不同城市片区的试验以及城市中越发普及的传感器,带来了海量的城市交通、资源、能源、住房与建筑、水资源、农业和制造业领域的实时信息。按照传统的城市管治模式,不同领域的信息分归不同的部门或项目指挥部收集、分析与管理。虽然有的城市片区和城市已经开始构建、整合辖区内的信息,并打造自己的信息网络平台,但由于缺少数据格式的统一标准、重视解决本地议题而忽略推广、无法支撑更大信息量的分析等原因,不同城市片区或城市、不同领域的信息无法在全国范围内实现共享。当然,信息的传递除了原始数据,更为重要的是分析软件与结果的互动式共享。因此,需要构建一个集信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台,实现不同领域数据的传递、在不同软件系统中的分析与结果的展示,从而促进不同城市及片区间的经验学习,特别是对最佳实践的发现和推广。

在全国共享网络平台内,数据、软件、结果与最佳

时间的共享,不仅为了解决本地议题,更重要的是推广应用,更好解决适用性议题,促进市场、政府、个人的互动。同时,全国共享网络平台在构建好数据隐私保护的前提下,以更加开放的姿态为用户提供分级和推荐的可靠数据、软件、结果和最佳实践展示,尽可能避免在大数据库中“海底捞针”。

构建全国共享网络平台也有助于在空间上推动智慧城市发展的平衡性。特别是那些科技发展快、社会经济领先城市片区或城市在智慧城市建设中往往走在前列,其积累的经验有助于欠发达城市或片区少走弯路,能够在有限的资本投入下取得更大的智慧城市建设成就,帮助发展较为落后的小城镇能够紧跟智慧城市建设的步伐。

3.3 重视联邦政府的引导和协调功能

《报告》中强调了美国联邦政府在智慧城市建设中应该发挥更加重要的作用。由于将科技引入城市建设和发展需要大规模资本的长期投入,并且投资效果存在较大不确定性。因此,智慧城市建设需要全面的考虑不同技术及利益相关者、不同城市片区试验项目、公共和私人研发投入、不同城市片区试验项目的共享网络平台、不同的标准体系、劳动力市场变化、国际合作与交流等要素,需要政府的整体协调引导。目前许多国家/地区(例如英国、德国、中国、新加坡、印度、巴西等)都十分重视智慧城市发展。据估算,全球范围内智慧城市的建设和发展背后是数万亿美金的市场份额。因此,对智慧城市相关技术及经验的掌握也是国家/地区在全球化背景下经济发展的重大机遇。在这一背景下,《报告》指出联邦政府更应当积极作为,强化美国在智慧城市发展的国际领导地位。

《报告》进一步强调,为了更好地体现联邦政府的引导和协调功能,需要建立一个由商务部牵头,包含住房和城乡建设部、交通部、能源部的“城市创新科技投资倡议”小组(Cities Innovation Technology Investment Initiative),协调不同部门以推进新科技在城市片区的试验。考虑到智慧城市建设包含城市中的多个领域,“城市创新科技投资倡议”小组还应该尽可能纳入国库、美国科学基金会、农业部、劳工部、环境部、军队等机构代表。除了在政府扶持项目中协调好各个部门机构外,“城市创新科技投资倡议”小组还承担着投资城市片区的示范性智慧城市试验工程、教育培训智慧城市科技型劳动力、构建全国共享网络平台等任务。

4 对中国智慧城市建设的启示

2014年,中共中央、国务院印发《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》明确强调了将智慧城市(Smart City)作为提高城市可持续发展能力的重要手段和途径。自20世纪90年代末,中国正同步经历着快速的城镇化与信息化发展^[9],为智慧城市的建设与发展提供了基本条件。

在国家层面,以往片面追求速度和规模的城镇化发展模式带来城市交通拥堵、资源低效利用、环境污染严重、管理服务滞后等一系列深层次问题。将信息技术引入城镇建设与管理,发展智慧城市是新型城镇化与信息化耦合发展的重要领域。在地方层面,智慧城市建设也在持续推进。自2011年开始,住房和城乡建设部、工业和信息化部、科学技术部相继开展智慧城市试点工作,截至2015年4月,住房和城乡建设部、科学技术部的国家智慧城市试点三批次共计290个,涵盖地级市、区(县)、镇的不同行政单元。当前,智慧城市建设对城市基础设施、吸引投资、提升城市竞争力的发展与更新等方面虽取得一定成效,但也存在重投资轻管理、重技术轻人文关怀,项目间缺乏与顶层设计的衔接和相互关联、重复建设与资源浪费等问题^[26]。通过对智慧城市概念理解以及《报告》中美国智慧城市建设重点领域与建设路径的分析,对中国智慧城市建设具有以下4方面的启示。

1) 智慧城市的建设不等同于信息基础设施的建设。虽然智慧城市的建设与发展离不开信息技术等科技领域的发展,但对智慧城市的理解应当超越技术范畴,重视科技在城市众多领域的应用。智慧城市发展的根本目的是为了改善人们的生活质量,促进城市在社会、经济、环境的可持续发展。

当前,中国的智慧城市建设与规划更多聚焦于信息基础设施建设^[26]。从《报告》看,美国智慧城市建设重点领域内容中,除了信息基础设施,更加关心基于信息基础设施的科技能够给城市社会、经济、环境发展带来的可能影响,以及是否能够改善居民的日常生活、就业、出行。同时,《报告》并不支持大规模的信息基础设施建设以及智慧城市试验项目,因为智慧城市的发展充满不确定性,大规模的投资可能给国家或城市政府带来较严重的财政问题。虽然信息基础设施建设为智慧城市发展提供了基础条件,但仅有信息基础设施并

不能提升城市发展的智慧化。

智慧社会的发展存在不同阶段(例如初始阶段、发展阶段、成熟阶段)^[27]。由于中国社会经济发展水平的不均衡性,导致智慧社会发展过程中存在明显的地域差异^[9]。因此,对于不同发展阶段的城市,智慧城市建设的方向应该有所区别。例如,处于智慧社会初始阶段和发展阶段的城市(如中西部三、四线城市以及农村地区),应当注重信息基础设施建设,构建智慧城市建设的基础。而对于已经处于智慧社会发展阶段到成熟阶段的城市(如北京、上海等一线城市和南京、杭州等准一线城市),则更应当关注科技在不同层面的应用,以及是否实现资源优化、可持续发展、提升居民生活质量等政策目标。

2) 智慧城市的建设离不开大数据以及依赖政府主导的全国共享网络平台。当前,中国智慧城市的建设和规划主体以信息科技企业为主,城市中的信息基础设施收集的相关数据也被掌握在这些企业内部^[14]。且不论数据隐私及其带来的数据安全隐患,分散在各个企业的数据集由于缺少交流和分享,也并没有发挥出应有的分析价值。同时,在政府内部,各个部门之间的数据交流也存在障碍,没有实现联网,这也导致了一些部门为了收集某特定方面数据,重复投资建设,带来资源的低效利用和浪费。

考虑到中国已经拥有最大规模的互联网用户,并且互联网已经渗透到居民日常生活中各个方面,建立一个以智慧城市发展为主题的集信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台就显得尤为重要。其中,政府应当及时对数据标准格式、数据共享机制、数据隐私处理等制定相关法律法规,为智慧城市建设提供数据支撑,也避免在数据上的重复投资。

其中,当前尤为重要是统一空间数据的标准格式。长期以来,规划、国土等不同部门使用不同格式的空间地图,带来数据不兼容的问题,导致规划的不协调问题。同时,政府应当建立不同部门、政府-社会的数据共享机制,并在共享机制内制定好对数据隐私保护和处理的相关法律法规。在保证数据隐私安全的前提下,为智慧城市建设提供数据支撑,也避免不同部门和公司在数据上的重复投资。

3) 智慧城市的建设不是一蹴而就的,应当理性投资、分步骤的建设和发展。智慧城市的建设和发展是一个不断试验科技、干预和调整发展、积累和推广经验

的过程,这一经验的适用性还受到不同地域特征的影响。因此,在中国范围内应当首先选取有代表的智慧城市试点片区,在完善已有信息基础设施的基础上,鼓励不同科技在不同部门领域的试验,并借助数据共享平台,吸引来自地理、规划、社会、经济等不同学科的学者加强研究,总结相关经验,为其他地区的智慧城市建设和发展提供指引。并且,对这一经验的严谨分析和归纳应当重视地域的特殊性,避免科技及其应用在不同城市片区或城市间的简单复制,导致智慧城市的建设与发展千城一面,忽视地方特色。

4) 智慧城市的建设需要政府协调各个部门机构,发挥其引导、协调作用及多范畴的支持作用。智慧城市建设涉及多个领域、相互间存在交叉,单个部门难以引导和协调的。同时,智慧城市建设还需要全面考虑到不同技术及利益相关者,涉及居民生活质量的提升,需要政府的介入和规划引导。特别是,智慧城市的建设往往是基于城市片区的试验,需要政府投资主导的示范性智慧城市试验工程,并逐步引导社会、个人等不同市场资本进入。此外,由于智慧城市建设离不开大数据,对数据标准格式、数据共享机制、数据隐私处理等规章制度设计也需要政府制定和引导。

5 结论

通过分析智慧城市理念与主要内涵,指出智慧城市建设不等同于信息通信技术等科技的发展,而是科技在不同地域尺度上的应用与影响的发展过程,其本质是提升城市居民的生活满意度。通过《报告》深刻解读,分析美国智慧城市建设在交通、能源、建筑与住房领域、水资源、城市农业、城市制造业领域的核心技术,体现美国智慧城市建设对科技在不同领域应用及影响的关注。高效/绿色、便利/移动、连接/共享的发展目标也呈现改善居民生活质量的智慧城市发展本质。

由于智慧城市建设是在不确定环境下、不断试验过程中的长期发展过程,《报告》指出,应该实施以城市片区为主体的试验单元,构建信息、软件、结果、最佳实践的全国共享网络平台、重视联邦政府的引导和协调功能,以更好地推动智慧城市的持续进程。近30年来,中国同步经历了快速城镇化与信息化发展,智慧城市建设开始得到快速推进。基于《报告》解读,文章指出在中国智慧城市建设中应考虑4方面的问题。1) 应当明确智慧城市的建设不能等同于信息基础设施的建

设,而应该更加重视信息通信技术等科技在不同领域的应用及对居民日常生活质量的影响。2) 依托政府打造全国智慧城市共享网络平台,为智慧城市的建设提供大数据,并加快对数据标准格式、数据共享机制、数据隐私处理等规章制度的制定。3) 智慧城市的建设是一个在不确定性环境下不断试验的长期发展过程,应当理性、分步骤的推进。4) 智慧城市的建设需要国家政府统一协调和引导。

当然,与美国先城市化后信息化的发展历史不同,中国代表着同时经历快速城镇化与信息化的发展中国家。因此,中国智慧城市的建设也要谨慎对待发达国家案例与经验,需要在智慧城市的建设过程中不断积累中国经验。这一经验不仅有利于中国新型城镇化的发展以及社会经济创新转型,也为发展中国家建设智慧城市提供一个更实际的参照样本,有潜在的国际市场机遇。

参考文献(References)

- [1] 孙中亚, 甄峰. 智慧城市研究与规划实践评述[J]. 规划师, 2013, 29(2): 32-36.
Sun Zhongya, Zhen Feng. Intelligent city development and planning practice research review[J]. Planners, 2014, 29(2): 32-36.
- [2] Albino V, Berardi U, Dangelico R M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives[J]. Journal of Urban Technology, 2015, 22(1): 3-21.
- [3] Loo B P Y, Wang B. Progress of e-development in China since 1998[J]. Telecommunications Policy, 2017, 41(9): 731-742.
- [4] Alwinkle S, Cruickshank P. Creating smart-er cities: An overview[J]. Journal of Urban Technology, 2011, 18(2): 1-16.
- [5] Zubizarreta I, Seravalli A, Arrizabalaga S. Smart city concept: What it is and what it should be[J]. Journal of Urban Planning and Development, 2015, 142(1): 04015005.
- [6] Dameri R P, Ricciardi F, D'Auria B. Knowledge and intellectual capital in smart city[C]//Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management(ECKM). Santarem: Instituto Politécnico de Santarém of Portugal, 2014, 250-257.
- [7] Bakıcı T, Almirall E, Wareham J. A smart city initiative: The case of Barcelona[J]. Journal of the Knowledge Economy, 2013, 4(2): 135-148.
- [8] Caragliu A, Del Bo C, Nijkamp P. Smart cities in Europe[J]. Journal of urban technology, 2011, 18(2): 65-82.
- [9] Kourtit K, Nijkamp P, Arribas D. Smart cities in perspective - a comparative European study by means of self-organizing maps[J]. European Journal of Social Science Research, 2012, 25(2): 229-246.
- [10] Chen T. Smart grids, smart cities need better networks[J]. IEEE Network, 2010, 24(2): 2-3.
- [11] Harrison C, Eckman B, Hamilton R, et al. Foundations for smarter cities[J]. IBM Journal of Research and Development, 2010, 54(4): 1-16.
- [12] Hua M T A. Promises and threats: iN2015 Masterplan to pervasive computing in Singapore[J]. Science, Technology and Society, 2012, 17(1): 37-56.
- [13] 甄峰, 秦萧. 智慧城市顶层设计总体框架研究[J]. 现代城市研究, 2014(10): 7-12.
Zhen Feng, Qin Xiao. Study on comprehensive framework of top design of smart city[J]. Modern Urban Research, 2014 (10): 7-12.
- [14] Barrionuevo J M, Berrone P, Ricart J E. Smart cities, sustainable progress[J]. IESE Insight, 2012, 14(14): 50-57.
- [15] Glaeser E. Triumph of city: How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier[M]. 2011, New York: Penguin Press.
- [16] 石楠. “人居三”、《新城市议程》及其对我国的启示[J]. 城市规划, 2017, 41(1): 9-21.
Shi Nan. Introduction to habitat III and new urban agenda, and their enlightenment on China[J]. City Planning Review, 2017, 41(1): 9-21.
- [17] Yang K, Guler S I, Menendez M. Isolated intersection control for various levels of vehicle technology: Conventional, connected, and automated vehicles[J]. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2016, 72: 109-129.
- [18] Kyriakidis M, Happee R, de Winter J C F. Public opinion on automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents[J]. Transportation research part F: Traffic psychology and behavior, 2015, 32: 127-140.
- [19] Sallis J F, Frank L D, Saelens B E, et al. Active transportation and physical activity: Opportunities for collaboration on transportation and public health research[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2004, 38(4): 249-268.
- [20] Chu S, Majumdar A. Opportunities and challenges for a sustainable energy future[J]. Nature, 2012, 488(7411): 294.
- [21] Loo B P Y, Wang B. Factors associated with home-based e-working and e-shopping in Nanjing, China[J]. Transportation, 2018, 45(2): 365-384.
- [22] Segal J A, Yates W A, Branton S B, et al. Home entertainment device remote control: U S Patent 6396523[P]. 2002-05-28.
- [23] Ricci R P, Morichelli L, Santini M. Remote control of implanted devices through Home Monitoring™ technology improves detection and clinical management of atrial fibrillation[J]. Eu-

- ropace, 2008, 11(1): 54–61.
- [24] National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. Using graywater and stormwater to enhance local water supplies: An assessment of risks, costs, and benefits[M]. Washington: National Academies Press, 2016.
- [25] Anderson C. Makers: The new industrial revolution[M]. New York: Random House, 2012.
- [26] 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.
- Zhen Feng, Xi Gangliang, Qin Xiao. Smart city planning and construction based on geographic perspectives: Some theoretical thinking[J]. Progress in Geography, 2015, 34(4): 402–409.
- [27] Loo B P Y. The E-society[M]. New York: Nova Science Publishers, 2018.

China's smart city development: Reflections after reading the American report on "Technology and Future of Cities"

WANG Bo¹, ZHEN Feng^{2,3}, Becky P.Y. LOO^{1,4}

1. Department of Geography, School of Social Sciences, The University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China
2. School of Architecture and Urban Planning, Nanjing University, Nanjing 210093, China
3. Jiangsu Provincial Engineering Laboratory of Smart City Design Simulation & Visualization, Nanjing 210093, China
4. Shenzhen Institute of Research and Innovation, The University of Hong Kong, Shenzhen 518000, China

Abstract This paper analyzes a recent American report "Technology and Future of Cities" and reflects on China's smart city development. The key areas covered in the report are transportation, energy, buildings and housing, water, urban farming, and urban manufacturing. The report emphasizes smart city development as an ongoing process. In China, smart city development has taken off very rapidly in many cities. However, there have been some cases of redundant and mismanaged projects. Sharing the experience in the report, we suggest the followings. China's smart city development in the future should pay more attention to the application of technologies in focused areas which have the highest potential to improve people's quality of life; a national platform should be developed to provide big data and accelerate the formulation of regulations on common data format, data sharing and privacy protection; smart city should be understood as a continual process of experiments of uncertainty so as to allow room for testing completely new ideas; and smart city development should be fully supported, guided and coordinated by the central government.

Keywords smart city; technology and future cities; urbanization; informatization ●



(责任编辑 卫夏雯)