

智慧城市建设模式与发展趋势探析

●冯长春 魏陶然

摘要:全球人口持续增加并高度集中在城市地区将为城市带来诸多新增服务需求和挑战,因此“智慧城市”成为全球城市发展的新趋势,受到各界瞩目。文章回顾全球开展智慧城市实践的相关文献及案例,从探讨智慧城市的内涵入手,继而分析其建设模式,并探析可能的发展趋势,以供智慧城市建设者参考。

关键词:智慧城市;建设模式;发展趋势

一、引言

城市地区人口高度集中将带来许多新的服务需求和挑战,包括:环境质量、交通管理、治安监控、饮水安全、就业市场、经济发展、教育机会等等。同时,随着全球人口增长并逐渐转移到核心城市,城市在技术、企业、政府、资源消耗及生活质量等层面所扮演的角色及影响力越来越重要。因此,近年来“智慧城市”成为全球城市发展的新趋势,通过互联网创造全新的智能型城市,提升居民生活水平并促进经济增长。随着物联网、新一代移动宽带网络、互联网、云计算等新一轮信息技术迅速发展和深入应用,城市信息化发展向更高阶段的智慧化发展已成为必然趋势。本文回顾全球开展智慧城市实践的相关文献及案例,从探讨智慧城市的内涵入手,继而分析其建设模式和典型案例,并探析可能的发展趋势,以供智慧城市建设者参考。

二、何谓智慧城市

1. 智慧城市的概念。2008年全球金融危机的爆发和蔓延为智慧城市的发展带来重大机遇,美国IBM公司在其年度论坛活动中首次提出“智慧地球”的新理念,旨在运用先进的信息技术建构新的世界运行模式,并提出智慧城市需高度感知化(Instrumented)、互联化(Interconnected)、智慧化(Intelligent)能力,透过信息化手段实现资源优化配置及城市高效管理。这一创新理念引发了社会各方的广泛关注,但何谓“智慧城市”仍缺乏统一的定义。在讨论“智慧城市”的内涵时,常因城市目标、经济形态、专业领域和地区特性等差异而存在不同的诠释。

综合而言,智慧城市是运用智能化手段整合各方资源、实现信息共享,协同政府、企业、居民,建立政府治理能力更为完善、城市运营更为高效、城市发展更为绿色低碳、城市生活更为方便宜居的城市创新发展模式。

2. 智慧城市的内涵。智慧城市具备两层内涵:一是以人为本,打造良好人居环境;二是提高城市基础设施的感知能力、城市运作的协同能力、城市管理的反应能力、城市政府的服务能力、城市的经济和产业转型能力、城市资源智能化配置和共享能力,以及城市空间布局的科学项目能力。此外,智慧城市建设除积极运用互联网技术提高市民生活质量外,也应不断减轻环境负担,保持可持续发展。

智慧城市是颠覆人们传统的生活方式,革新生活理念,重塑以科技和通信技术为基础的智慧化生活。其本质是以科技和通信技术为基础,有效解决城市居民生活中的不便、不合理之处。智慧城市并非是使城市变成各种新技术的试验场,而是利用技术去满足城市居民需求,从而创造整体的价值。其核心驱动力是通过深度的城市信息化来满足城市发展转型和管理方式转变的需求。

三、智慧城市建设模式分析

综观各国智慧城市发展,从城市类型的角度,智慧城市包含“新建城市”和“建成城市”,从建设主导方的视角,又可划分为“国有部门推动”和“私有部门推动”。本文进而将智慧城市建设模式划分为“职能升级型”、“国家主导型”、“大企业驱动型”、“公司参与型”和“公众参与型”5种类型。这5种类型仅作为大致区分,并非互斥,且每一种智慧城市项目可能包含数种建设模式类型。

1. 职能升级型。智慧城市发展不仅针对新建城市,对于建成城市的转型升级,如改善交通、提升政府服务、城市更新、节能减碳、可持续发展等方面也具有重要意义,同时城市转型过程中也将带动相关产业升级。职能升级型多为政府部门推动,主要针对建成城市转型升级,比较著名的案例有:比利时科尔特赖克智慧城市实践项目、荷兰阿姆斯特丹Citynet项目、美国旧金山Tech Connect项目、纽约城区联盟计划、加拿大多伦多数字城市、我国天津生态城、无锡生态城等。

以比利时智慧城市建设为例,比利时科尔特赖克市政府从智能化政府观点来定义智慧城市,并于2011年成立ICT部门,通过一系列智慧城市实践方案,如:智慧城市试点1777方案,推出市民专线服务;智慧城市试点无线网络连接方案,将城市网络与3个高校校园网络连接起来,并提供无线网络热点服务;智慧城市试点门户框架方案,建立城市入口网站提供快速、有效、便利的关键公共服务,并公开地理信息系统,达到联结市民、地方政府以及访客服务;2014年科尔特赖克市政府再度推出即停即走(Park&Go)智能停车感应方案,获得比利时智慧城市奖。

日本的住宅能源管理系统(HEMS)和大楼能源管理系统(BEMS)也是职能升级型智慧城市建设的典型案例。基

于确保能源安定供给、环境适合性、活动市场机制的能源政策原则,日本政府于2002年研究制定《能源基本计划》,作为日本智慧社区建设的重要衡量指标。在社区能源管理中,一方面运用以家用太阳能发电为代表的再生能源,另一方面也注重节能的同时必须无损生活的舒适性。住宅能源管理系统(HEMS)能有效根据能源供需状况、供能设备、蓄电设备与家电等能源需求设备,实现能源供需的最适平衡。与此同时,住户可以通过HEMS的显示器,查看“可视化”的能源消费进度,直观感受能源使用量、价格与环境之间的关系,产生节能减碳的意识,营造新形态的生活。大楼能源管理系统(BEMS)的概念与HEMS相似。根据日本《能源白皮书》,商用大楼的能源消耗位列前四的分别为办公室、旅馆、包括超市及便利店在内的零售商店、医院。然而商用大楼的能源消耗依据用途的不同而有着差异化的能源需求形态。因此,能源控制的手段和对象须针对不同类别特性、不同应用层面开展,并根据能源需求侧的需求,构建商业模式。例如在有经济诱因的间接调控方面,实践案例有京阪奈地区的中小大楼群管理系统、北九州地区的从业人员参与型节能系统、横滨市的超市模式、京阪奈地区的旅馆模式;在无经济诱因的直接调控方面,实践案例包括横滨市的活用既有基础设施模式、活动车载蓄电池模式、北九州地区的运用浮动电价的大楼调控、医院模式等。

2. 国家主导型。智慧城市需要导入大量技术及标准,多数甚至是高新技术及产业标准,其所带来的庞大基础建设商机,都与未来各国产业及经济发展密切相关。因此,主要国家及经济体都以国家战略层次来主导相关实施方案的推动。例如,美国奥巴马政府将IBM“智慧地球”视为国家战略,投入大量资源在信息化医疗看护项目之上;再如欧盟以国家力量推动针对生活环境及服务的智慧产业发展计划,以及21世纪以来亚洲各国所提出的国家主导型建设项目,包括日本u-Japan计划、韩国u-Korea、u-Seoul计划、阿联酋马斯达尔计划、我国智慧武汉、智慧深圳等。本文以欧盟欧洲智慧城市倡议项目、阿联酋的马斯达尔计划、韩国u-Seoul计划为例进行说明。

在欧洲,由欧盟主导推动的智慧城市项目,包括:第一,“欧洲智慧城市倡议”将城市智能化转型着重在建筑、加热与冷却、电力及交通运输等4个基本应用领域,项目出4个领域的大型示范运用期限与目标,让技术通过示范应用的实际成效验证,被欧洲各城市采纳;第二,“智慧城市与社区欧盟创新伙伴计划”聚焦于产业主导的创新,通过强化新型能源、交通及通讯服务等模式,解决需求侧的问题。同时,也协助与建立未来所需要的规范与标准。

中东阿拉伯联合酋长国推动的马斯达尔计划于2008年动工,计划中的马斯达尔城坐落在阿布扎比东南,面积约6平方公里,预定于2020年~2025年完成,总投资额超过180亿美元。整座城市预计可容纳1500家厂商、5万居民及6万名通勤者。马斯达尔计划由国家主导,目标为打造全球首座绿色能源智慧城市,城市区域内将完全实现

零碳排放量、零废弃物,并采用以再生及清洁能源为动力的无污染汽车,垃圾及废水均可回收再利用,区内饮用水将由太阳能发电站供电的海水淡化厂提供。该建设方案通过建立经济特区的方式,提供免税优惠,吸引世界环保企业创立再生能源研究中心,期望未来发展成为世界新能源技术领先者及输出国。

韩国政府认为宽带信息产业将是下一波产业发展重点,韩国必须在u-City的各项宽带信息服务占有领导地位,同时促使城市更具国际竞争力,因此提出u-Seoul计划。该计划目标为建立一个让民众拥有高质量生活以及干净且具有吸引力的城市,具体包括4项推动策略:即时服务、客制服务、智慧服务及整合服务。即时服务主要内容为提供实时交通信息、市民行动信息服务、幼童定位等服务;客制服务为依据旅客或民众个人需求,提供例如首尔市观光与文化、远距医疗、教育服务等信息;智慧服务主要为提供民众智能交通系统、污染自动监测、先进的街灯等服务;整合服务主要内容为提供城市整合观测系统、公共设施管理系统等。

3. 大企业驱动型。智慧城市所带来的庞大基础建设商机,让许多国际大型企业积极布局,宣传充满高科技基础建设及服务的智慧城市形态,获得许多房地产开发商、全球信息科技公司及政府支持,试图从零打造充满高科技基础建设及服务的都市。本文以思科、日本电器公司(NEC)、日立集团为例进行说明。

网络设备公司思科认为智慧城市能够智慧运转,其关键在于让各种设备、设施能够联网并传回感测信息进行分析。因此,网络平台是智慧城市重要基础。思科提出智慧城市万物联网架构及雾运算,疏解M2M(Machine to Machine)物联网产生的大量数据及云端运算压力。思科智慧城市相关技术已应用于韩国仁川自由经济区、荷兰阿姆斯特丹及西班牙巴塞罗那等城市。此外,思科还成立了“智慧+互联城市组织”,邀请包括旧金山、阿姆斯特丹、首尔、伯明翰、汉堡、马德里等众多城市参与。

日本电器公司(NEC)认为城市的建设分为成长阶段、成熟阶段和重构阶段,NEC提供五大主要技术:感应、认证、监测、控制与云端运算,将人、交通、信息、能源等四层的网络层数据加以整合,通过分析,正确预测出未来城市的变化,对城市的进化与居民生活提供最完善的保障。NEC智慧城市相关技术已应用于日本筑波市以及南非民政事务总署的电子化政府等。

日本日立集团关于智慧城市的基本观点为利用信息科技,衔接能源、水、交通及医疗等城市基础环境,实现人与地球的和谐相处,包括没有能源?费的环保生产、提供恰到好处的居家生活、帮助不同年龄人群相互学习,以及顺畅的高效移动模式,让生活充满喜悦。日立智慧城市相关技术已应用于日本千叶市和冲绳、美国夏威夷智慧电网、我国的天津生态城等。

4. 公司参与型。企业以单独或联盟方式参与协助各国政府探索及建设智慧城市的建设模式亦颇为常见,如IBM

研究院协助美国迪比克市发展智慧可持续计划、葡萄牙 Living Plan IT 公司推动 Plan IT Valley 计划、我国天一众合协助发展智慧佛山计划、SAM 投资兴建阿联酋迪拜网络城市等都是著名的实践案例。本文以美国迪比克市发展智慧可持续计划、葡萄牙 Plan IT Valley 项目为例说明。

美国迪比克市于 2008 年被命名为“最适宜居小城市”，总人口约 6 万。该市 2009 年 9 月与 IBM 研究院合作，发展“智慧可持续迪比克市”，共同打造美国首个智慧城市，运用网络、分析软件和数据传递装置等高新技术让市政府和市民实时监测和调整用水、用电天然气、公共交通、公共服务等信息，以打造节能、可持续发展城市。

葡萄牙 Living Plan IT 公司于 2011 年提出并主导 Plan IT Valley 项目，试图打造一个生态智慧城市。Plan IT Valley 项目试图通过模块化建筑技术、低感测网络的安装成本，并借由工程与运营流程的创新，建设成本较传统方法节省 30%，工期提早 30%。该项目获颁 2012 年世界经济论坛科技先驱奖。

5. 公众参与型。城市由政府、企业与民众组成，因此，以人为本，纳入开放数据、信息分享以及公众力量开始受到重视，公众参与逐渐成为各国智慧城市建设的环节。比较常见的方式是信息共享模式，由政府提供城市各项运作信息，再由民间、产业发掘需求，创造智慧城市公共服务的潜在商机，成为另一股提升智慧城市发展的新力量，例如：美国纽约市政府举办手机应用程序 Big Apps 竞赛、波士顿推出手机应用程序 APP 让公众参与治理、巴西发展群众通报城市中无障碍空间问题工具、联合国与 IBM 合作开发公众参与工具等。

美国纽约市政府在 2010 年利用 2 万美金总奖金，举办纽约市手机应用程序大赛，吸引多达 85 组队伍参加，更有效率地使用纽约市数据库，3 年内创造 235 套公共服务应用程序，合计 60 处官方及民间单位参与，并成功促使纽约市民及旅客运用政府数据资源。

波士顿市政府认为城市最大的传感器来源是每位市民的手机。因此，波士顿市积极设计推出各种手机应用程序，让市民能够参与城市治理，例如：2009 年推出“市民连接 (Citizens Connect)”就是让每位市民能够将在城市所看到的问题（如街头涂鸦、路面坑洞等）拍照上传至相关政府部门，让问题获得最有效的解决。

四、智慧城市发展趋势

国际调查机构 IDC 的报告指出，全球已经启动或兴建中的智慧城市达一千个，未来每年将会以复合增长率 20% 的速度成长，而在 2025 年之前，全球经济重要城市将会有大幅度的调整，预期 2010 年~2025 年间，我国大陆及港澳台地区均名列全球最具活力的城市之中，合计对全球经济增长贡献将提升 28%，将成为智慧城市建设的重点新兴发展地区。

本文借由全球智慧城市的发展趋势，探析世界脉动与未来发展方向：

(C)1994-2022 China Academic Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

率。美国佐治亚州的桑迪斯普林斯市借由公私合营 (PPP) 的方式，将行政业务，大量外包给民间企业，当地政府聘任 5 名公务人员，通过市民满意度调查机制，及时掌握外包质量，提升市政操作效率。

2. 基于医疗、健康与自然共生等层面，提供舒适居住环境。我国海南省利用东岸万泉河中洲上的乐岛，建设成长期疗养观光地区，同时出于环境问题的考虑，规定在中州及河川两岸区域只能行驶电动车，以及通过太阳能发电或电力发电系统创造的再生能源，以建设一个适合市民居住的宜居新城镇。

3. 提供社群层级而非个人化的服务。行政服务主要是以社群为单位，但随着能源、交通运输、健康医疗等各种服务平台的扁平化，今后各种服务可能延伸发展出结合新产业的新服务系统与新生活方式。

通过上述的趋势可以了解到未来智慧城市的发展，会朝向多元尺度、多样层面的方向进行，而借由引入数字化神经系统，引领城市通过各接口了解多元信息，加以整合分析并回馈应用于城市建设，由单一的个体衍生至群体，达到有效协调系统间的运作，实现可持续发展的价值。

五、结论与建议

纵观全球智慧城市的建设模式，已经完成城市基础互联网络设施的建造，正从数字科技网络的链接功能，迈向智能环境的创新应用阶段。借由这些创新应用让使用者体验“智慧城市”优质的生活模式，以创造新的生活文化风貌。我国的智慧城市建设已形成了良好的局面，但同时也面临诸多挑战，技术和产品受制于人，标准缺乏核心竞争力，城市项目与标准体系建设不同步，业务系统兼共享机制不健全等。在未来的智慧城市建设中，相关政府部门应积极与企业、学界深入合作，充分利用市场资源，创新开发模式和产品模式，积极推进建立技术更新，助力智慧城市的发展。

参考文献：

- [1] 张永民，杜忠潮. 我国智慧城市建设的现状及思考[J]. 中国信息界 2011 (2) 28-32.
- [2] 马臻. 智慧城市建设要点问题的思考[J]. 房地产导刊 2015 (3).
- [3] 徐静，陈秀万. 数字城市与智慧城市比较研究[J]. 图书馆理论与实践 2013 (11) 13-15.
- [4] 王广斌，范美燕，王捷，等. “智慧城市”背景下的城市项目创新[J]. 上海城市项目 2013 (2) 11-14.
- [5] 汪玉凯. 智慧城市要有顶层设计[J]. 中国经济和信息化 2013 (2) 67-67.

作者简介：冯长春(1957-)，男，汉族，山西省安泽县人，北京大学城市与环境学院教授、博士生导师，研究方向为城市地理与城镇化、城市与区域项目、土地经济与房地产发展、基础设施项目与建设；魏陶然(1990-)，女，汉族，重庆市人，北京大学城市与环境学院硕士生，研究方向为城市与区域项目。

收稿日期：2016-08-08