

【主持人语】进入21世纪,人类共同面临着资源能源短缺、全球气候变暖等世界性难题。在这一严峻背景下,节约资源能源、保护生态环境,实现低碳发展日益成为全球共识。低碳经济将成为推动人类社会可持续发展的新引擎,而“智慧化”是继工业化、电气化、信息化之后全球科技革命的新突破。关注智慧城市低碳发展以及由此所提出的经济学等理论与实践问题,已成为当今时代的重大学术性与应用性课题之一。为此本刊特开设“城市低碳经济研究”栏目,以期通过专栏的形式,力求宏观、微观兼备,全面、系统地介绍我国城市低碳经济研究的发展现状、发展趋势和发展前景。本期“城市低碳经济研究”专栏所刊发的三篇文章,“智慧城市理论与实践”、“城市低碳发展的研究框架和理论体系”、“长沙市碳排放与影响因素的拟合变动分析”三篇文章,分别对智慧城市、低碳经济研究领域相关问题进行系统研究,理据详实,对当下相关研究有一定的指导意义。

## 智慧城市的理论与实践研究

张陶新<sup>1,2</sup>, 杨英<sup>1,2</sup>, 喻理<sup>3</sup>

(1. 中国社会科学院城市发展与环境研究所, 北京 100005;

2. 湖南工业大学 全球低碳城市联合研究中心, 湖南 株洲 412007; 3. 湖南工业大学 土木学院, 湖南 株洲 412007)

[摘要] 城市的发展不仅依赖于物质性资源, 还日益依赖于信息与知识资源所产生的“智慧”, 智慧城市信息畅通、知识立市、聚集智慧。智慧城市是继信息化城市、数字城市之后的城市未来发展新理念。国内外以感知化、互联互通化和智能化为基本特征的智慧城市建设涉及到城市交通、智慧电网、智慧政府、智慧建筑、智慧医疗等领域, 一些城市通过因地制宜、梯次推进的实践, 取得了较好智慧城市建设实效。

[关键词] 智慧城市; 低碳; 城市发展

[中图分类号] F290

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-117X(2012)01-0001-07

### Analysis of Theory and Practice for Wisdom City

ZHANG Taixin<sup>1</sup>, YANG Yin<sup>1</sup>, YU Li<sup>2</sup>

(1. The Chinese academy of social sciences urban development and environmental research institute, Beijing 100005;

2. Hunan university of global low carbon cities joint research center, hunan zhuzhou 412007;

3. Hunan university, hunan zhuzhou institute of civil 412007)

**Abstract:** City development is not only relying on material resources, but also increasingly depending on “wisdom” generated by information and knowledge resources. Wisdom city information is open, knowledge-oriented and intelligence gathered. Wisdom city is the new idea of future city development after informational and digital city. The basic characteristics of wisdom city construction are perception, interoperability and intelligent, which involved urban transportation, intelligence grid, government, building, health care and so on. Some cities have achieved better effectiveness with local conditions and echelon development practice.

**Key words:** wisdom city; low carbon; urban development

收稿日期: 2012-01-02

作者简介: 张陶新(1964-), 男, 湖南华容人, 湖南工业大学研究员, 主要从事可持续发展、低碳经济理论等方面研究。

随着信息科学技术的迅猛发展,智慧城市作为一种新的城市发展理念和实践越来越为世人所重视,智慧城市建设被认为是推动城市向低碳经济模式与低碳生活方式转变、提高城市管理能力的重要途径。国内外一些城市的智慧城市实践不仅具有清晰的目标,而且不同的城市所提出的智慧城市建设重点也不一样,其行动理念创新与城市政策创新都具有样本意义。笔者在论述智慧城市理论及其特征的基础上,对国内外智慧城市建设实践进行介绍,并尝试总结代表性的成功经验。

## 一 智慧城市的概念

### (一)智慧城市的发展背景

随着经济社会的不断发展,城市快速扩张,城市正面临着前所未有的可持续发展挑战:低效的城市

管理方式、拥堵的交通系统、难以发挥实效的城市应急系统、过度的资源消耗、严重的环境污染、碳排放的不断增加导致全球气温变化等等。而面临这些实质性的挑战,城市必须应用新的措施和技术,探索新的发展路径和模式。城市的智慧增长、新都市主义等不同的理论研究表明,城市的发展不仅依赖于物质性资源,还日益依赖于信息与知识资源所产生的“智慧”,实际上后者真正决定着城市的竞争力。

1990年美国加州旧金山的一次国际会议上,以“智慧城市(smart cities),快速系统(fast systems),全球网络(global networks)”为主题,探寻了城市通过信息技术聚合“智慧”以形成可持续的城市竞争力的成功经验<sup>[1]</sup>,会后正式出版的文集“The Technopolis phenomenon: smart cities, fast systems, global networks”,成为关于智慧城市研究的早期代表性文献。

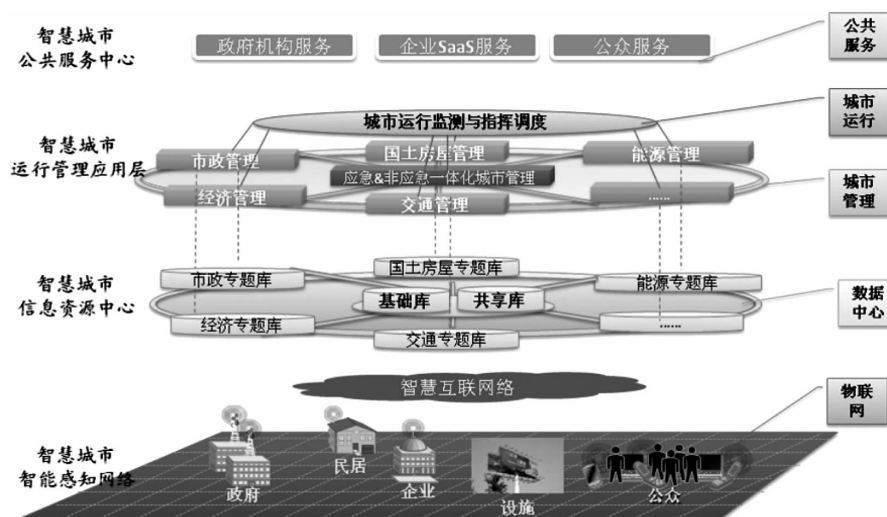


图1 智慧城市基本结构

2007年,欧盟提出了建立智慧城市的设想;2008年全球性金融危机发生,美国IBM公司提出了“智慧的地球”理念;2009年,欧盟委员会提出了建设智慧城市的具体计划,并且决定投入100亿至120亿欧元用于智慧城市建设;同年,IBM在中国提出“智慧地球赢在中国”,并建议优先建设智慧的电力、智慧的医疗、智慧的城市、智慧的交通、智慧的供应链、智慧的银行等六大行业<sup>[2]</sup>;同年,IBM发布了《智慧的城市在中国》报告,认为有效利用信息技术提升城市管理水平,推动中国社会的城市化进程,成为城市管理者的当务之急,建立智慧的城市将是城市信息化的终极目标和战略方向。2010年,科技部等单位在武汉举办了“2010中国智慧城市论坛”。现在,“智慧化”是继工业化、电气化、信息化之后全球科技革命又一次新的突破,世界许多国家将智慧城市当做应

对国际金融危机、扩大就业、振兴经济、提升城市竞争力的重要战略。国际智慧城市组织ICF(Intelligent Community Forum)等相关机构也相继成立,并开展了“全球智慧城市奖”评选活动。

### (二)智慧城市的内涵

1. 智慧城市的概念。2007年欧盟委员会在《Smart cities Ranking of European medium-sized cities》中从智慧经济、智慧公众、智慧管理、智慧流动、智慧环境、智慧生活等6大维度来对智慧城市进行了界定。当一座城市既重视信息通讯技术的重要作用,又重视知识服务、社会基础的应用和质量,既重视自然资源的智能管理,又将参与式管理等融入其中,并将以上要素作为共同推动着可持续发展的经济发展并追求更高品质的市民生活时,这样的城市可以被定义为“智慧城市”。智慧经济主要是基于知识要

素的创新型经济;智慧公众不仅考察公众受教育程度,还考虑其社会交往与联系方式的广泛性与质量;智慧流动是指现代技术在城市运行的各领域的应用,不仅涉及信息通讯技术,还以现代交通运输技术如物流业和新的运输系统作为技术性基础设施,增强城市中各类资源的流动性。智慧环境包括能源节约、绿色环保、城市各类资源管理等方面。智慧管理主要是政府管理模式的调整和改善,智慧生活重点在于提高城市生活品质和凝聚力<sup>[3]</sup>。

智慧城市,就是通过植入城市物体的智能化传感器形成物联网,实现对物理城市的全面感知;利用云计算,对感知技术进行智能处理和分析,实现对政务、城管、生产、环境、交通、教育、医疗、安全、家居等各种城市需求的智能化支撑;通过人与物的智慧连接,实现城市“智商”、“情商”的同步提高,从而使城市成为有技术、有文化、有灵魂、有生命、有头脑的物理与人文空间<sup>[4]</sup>。

2. 智慧城市的基本特征。IBM 公司认为智慧城市核心是以一种更为智慧的方法,通过新一代的信息技术来改变政府、社区或公司和人们相互交互的方式,以提高交互的明确性、效率、灵活性和响应速度<sup>[2]</sup>。其基本特征是感知化、互联互通化和智能化。

第一,智慧城市信息畅通。互联网、物联网与云计算系统互联互通,信息在城市各系统中实时地、直接地流动,基本无需人为干预,对现实城市直接地产生响应和调控。

第二,智慧城市知识立市。智慧城市充分利用知识,与知识相关的产业得到更好地发展,城市经济的发展摆脱了对传统资源的过度依赖。

第三,智慧城市聚集智慧。基于智慧基础设施,政府、企业和个人可以进行更多元、更便捷的交互协作,使智慧城市聚合各方智慧,为城市发展提供源源不断的动力。

3. 智慧城市与数字城市。数字城市是智慧城市的初级形态,需要数据处理单位将有关城市的原始数据处理为城市属性数据,然后再制作成数字城市交付应用部门,或者发布到互联网上供应用部门使用。智慧城市直接通过物联网从现实城市中获取即时数据信息,然后由云计算实时处理信息获得智慧,进而通过物联网直接响应和调控现实城市。数字城市侧重于推进城市信息化建设,而智慧城市更多地聚焦于城市管理和服,能够深入推动城市产业体系转型升级,切实带动城市人文环境与自然环境的改造提升,有效降低碳排放。

4. 智慧城市与信息化城市。智慧城市是信息化城市的高级阶段,是在数字化、物联网、云计算等基础上集成与融合而成的一个大系统,信息化城市仅仅局限于某一行业或者某一领域系统,缺少横向关联。智慧城市的建设可以打破因区域间发展水平差异和部门间条块利益分割而导致的信息化孤岛,使各行业、各地区资源共享、协同运作。

## 二 智慧城市的技术

随着遥感技术、勘探技术、车载摄影技术、射频技术、无线传感与监测技术、摄影测量测绘技术、统计登记上报技术迅速发展,城市信息化发展到了新阶段,使智慧城市的实现有了强力的技术支撑。智慧城市的核心技术包括智能识别、移动计算、云计算和信息融合<sup>[5]</sup>。

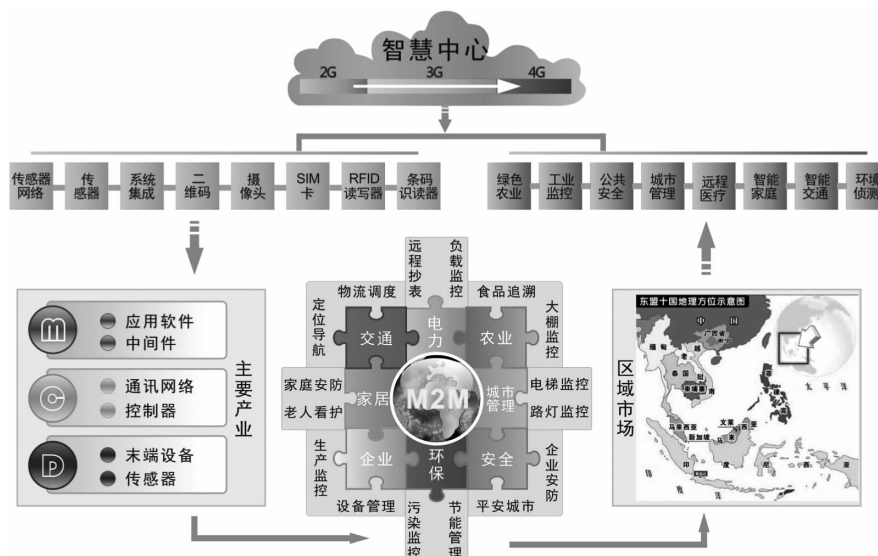


图2 智慧城市的技术体系

### (一) 智能识别

智慧城市运行的基础是信息,信息的快速准确获取离不开智能识别技术手段。智能识别通过面向物联网的实际应用,综合采用多机制识别和感知技术,实现被监测对象准确的数据采集、检测、识别、控制和定位。

1. 射频识别(RFID)技术。RFID是一种由一个询问器(阅读器)和多个应答器(标签)组成的无线系统,用于控制、检测和跟踪物体,通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。

2. 条码识别技术。条码识别技术的核心是由条、空以及相应的数字字符组成的可供机器阅读的条码符号。

3. 传感识别技术。利用各种传感器从自然信息中获取信息,并进行相应的处理和识别。

4. 视频识别技术。利用摄像头等视频捕获设备获取信息,采用先进图像识别技术对信息进行处理和识别。

5. 无线定位测量技术。对来自移动终端的无线电波的有关参数进行定位测量,同时测量某些固定接收器或固定发射器发送到移动接收器的无线电波参数,然后对其进行采集加以利用。

### (二) 移动计算

移动计算技术通过计算机网络和移动通信网络相结合,使计算机或其它信息智能终端设备在无线环境下实现数据传输和资源共享,以将有用、准确和及时的信息提供给任何时间、任何地点的任何客户。

### (三) 云计算

云计算是一种新的计算模式:通过虚拟化、分布式处理和宽带网络等技术,将软件、数据、应用和IT资源通过互联网以服务的形式提供给用户使用。云计算也是一种新的商业运营模式,使用者通过互联网络,以按需分配的服务形式,获得动态可扩展信息处理能力和应用服务。

云计算的主要技术包括虚拟化、分布式处理、云管理、云终端、绿色IT、云安全等。

## 三 智慧城市的实践

### (一) 低碳智慧城市的实践领域

发达国家在进入后工业社会之后,基于信息相关产业的技术创新,开展了多元化的智慧城市相关建设,例如韩国2004年提出的“泛在城市”计划、欧盟城市在进入21世纪后的智慧化实践、日本2009年在延续以往的“泛在日本”战略基础上提出了智

慧城市计划等,努力使城市变得更加“智慧”。中国许多城市如北京、上海、南京、武汉、株洲等也提出了智慧城市建设的行动计划。据世界银行测算,一个百万人口以上智慧城市的建成,在投入不变的条件下,实施全方位的信息管理能增加城市的发展红利2.5到3倍,这意味着建设智慧城市可促进可持续发展目标的实现。

国内外关于智慧城市建设的典型实践领域包括:

1. 城市交通。智慧交通是对传统交通系统的变革,是信息技术、数据传输技术、传感技术、与云计算技术等集成运用于交通管理系统而建立的一种网络化、智能化的大系统,能够保障人、车、路与环境之间的相互交流,从而提高交通系统的效率、便捷、安全、环保与经济性的新型交通运输系统。智慧交通能够大幅降低能源消耗和碳排放,据科学家和工程师预测,智慧交通可以使交通拥堵降低20%~80%,能源消耗减少30%,废气排放减少26%。目前,美国、欧洲和日本的智慧交通处于世界领先地位,其他各国也正纷纷跟进。

斯德哥尔摩是智慧交通的标杆城市。斯德哥尔摩使用智能交通系统来收集并分析车辆、交通流量传感器、运输系统、污染检测和天气信息等数据信息,寻找降低二氧化碳排放量的可靠途径,以便改善整体交通和通勤状况。此外,斯德哥尔摩的道路收费系统举世闻名。其工作原理是:在路边控制站,机动车辆经过第一道激光束,触动下一步操作中的收发器天线;收发器向车辆的车载应答器发出信号,并记录时间、日前和缴税额度等;在收发器工作的同时,摄像机会拍摄车辆的车头牌照;接着,车辆将通过第二道激光束,并随之启动第二台摄像机,这台摄像机将拍摄车尾牌照。这些步骤都是在车辆不减速的情况下完成(图3)。统计数据显示,斯德哥尔摩2006年开始试用智能交通系统,到2009年实现交通堵塞降低25%,交通排队所需时间降低50%,出租车的收入增长10%,城市污染也下降了15%,并且平均每天新增4万名公共交通工具乘客<sup>[6]</sup>;市中心的零售商店也实现了6%的业务增长<sup>[7]</sup>。

2. 智慧电网。智慧电网是传统电网的改造和升级,是利用先进的能源、信息等技术,以互动的、智能化的电力组织和运行方式来管理城市电力的新型电网系统,能够兼容各种新能源的接入,使城市电网更加高效、清洁、安全、便利和可靠。智慧电网使消费者智能参与对电力消耗的掌控,每个家庭

将因此节省 25% 的电费<sup>[8]</sup>, 有数据显示, 美国国家电网的使用效率每提高 5%, 就相当于减少 5 300 万辆汽车的燃油消耗和碳排放<sup>[9]</sup>。智慧电网可以促进智慧与低碳同步发展, 对抢占未来低碳经济制高点从而增强未来城市的核心竞争力意义重大。

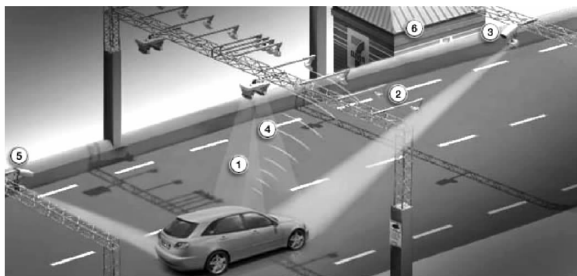


图3 斯德哥尔摩的道路收费系统

图片来源: Driving Change in Stockholm. <http://www-05.ibm.com/uk/pov/stockholm/resources.pdf>.

美国首个智慧电网城市——波尔得市 (Boulder) 位于美国科罗拉多州首府丹佛西北 40 公里。波尔得将现有的变电站升级, 使之能够远程监控, 并进行实时的信息收集和发布, 使消费者能够对家庭能源进行自动化操作; 对电网接入升级以支持家用太阳能电池板、电池、风力涡轮机和混合动力车等独立的发电和储能设备, 使电网电力能便利地传输到这些设备上; 同时建立新的测量系统, 这个系统不仅可以测量用电, 还可以将信息实时、高速、双向地与电网互联。波尔得市的家庭可以和电网互动, 每户家庭都安装了智能电表, 居民可以了解实时电价, 合理安排用电; 电网也可以帮助居民优先使用风电和太阳能等可再生能源。



图4 美国首个智慧电网城市——波尔得市

图片来源: [http://jjckb.xinhuanet.com/2009-06/03/content\\_161589.htm](http://jjckb.xinhuanet.com/2009-06/03/content_161589.htm)

3. 智慧政府。以首尔的 IPTV 电子政府服务为代表。首尔市政府将市政新闻、文化旅游信息等制作成视频资料, 并以 VOD 方式提供给民众, 还在

IPTV 播放招聘信息、各类招标公告以及地铁和交通情况等生活信息; 通过 IPTV 处理电子民政、缴纳税款等各类行政业务, 市民在自己的家里即可轻松地解决各类政务<sup>[10]</sup> (图 5)。

4. 智慧建筑。台北建筑为了最大程度地实施低碳原则, 在智慧化设计上就事先考虑了如何在细节上体现节能减排。例如, 某房地产项目的“第 2 代绿色建筑”, 通过结合无线感知网路、建材元件的设计, 运用感测器与控制主机, 该小区采取了“智慧调节采光”、“智慧送风”等方式, 保留了通风舒适度的同时, 与同规模建筑相比一年节省下 20% 的电费与碳排放量<sup>[11]</sup>。

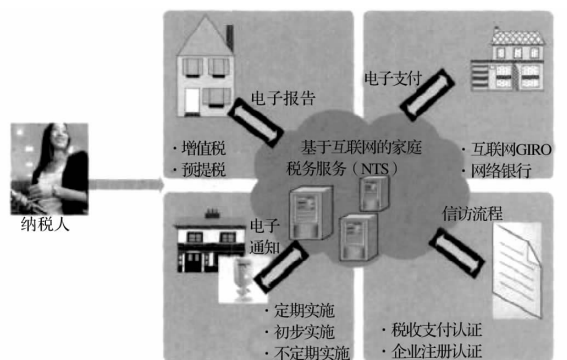


图5 家庭税务服务系统的概念框架

图片来源: 姚国章. 韩国电子政务发展规划与电子政务发展最佳实践[J]. 电子政务, 2009(12): 53-71.

为了降低能源消耗、减少碳排放, 日本于 2008 年 6 月开始执行“绿色东京大学计划”, 利用信息技术以智慧方式改善环境、以自觉方式打造低碳环境。该计划通过利用传感器等先进的元器件及 IPv6 下一代互联网协议平台, 将建筑内的空调、照明、电源、监控、安全设施等子系统联网, 形成兼容性系统综合数据并进行智能分析, 对电能控制和消耗进行动态、有效地配置和管理<sup>[12]</sup>。



图6 智慧医疗

图片来源: <http://image.baidu.com/>

5. 智慧医疗。以东京的电子病历系统为代表。东京电子病历系统整合了各种临床信息系统和知识库,能提供病人的基本信息、住院信息和护理信息,为护士提供自动提醒,为医生提供检查、治疗、注射等诊疗活动。此外,医院采用笔记本电脑和 PDA 实现医生移动查房和护士床旁操作,实现无线网络化和移动化。目前日本的医疗信息化建设基本实现了诊疗过程的数字化、无纸化和无胶片化<sup>[13]</sup>。

## (二) 国外智慧城市建设经验

1. 新加坡经验。(1) 分阶段梯次推进。1980 - 1985 年实现办公自动化;1986 - 1991 年实现部门之间的数据共享和政府与企业之间的电子数据交换;1992 - 1999 年建成公民不论何时何地都可以获得 IT 服务的“智慧岛”,1998 年开始全面运行覆盖全国的高速宽带多媒体网络,对企业和社会公众提供全天候不间断的网络接入服务;2000 - 2003 年实施“21 世纪信息通讯技术计划”,主要内容包括促进电信市场自由化、构建宽带和无线通讯基础设施、创建值得信赖的电子商务中心等;2003 - 2006 年实施“互联新加坡计划”,通过信息通讯技术和计算机技术使公民个人、组织和企业变得更富效率和更具效能;2006 年启动智慧国 2015,实施一个为期 10 年的信息通信产业和社会发展计划。

(2) 发挥政府引领作用。新加坡政府在引领作用突出体现在从电子政府到整合政府的转型方面。新加坡的电子政府已经经历了以下四个发展阶段:(1)1980 - 1990 年,最先启动了公共服务电脑化项目,该项目实施 8 年后共精简了 5 000 个岗位,占当时公务员总数的 7.2%。(2) 世纪 90 年代初期到 20 世纪末,其工作重心转向连接政府服务与企业。(3)2000 - 2006 年是电子政府行动计划(EGAP)的一期和二期项目建设时期,一期包括电子服务交付、信息通信基础设施建设等 6 大战略方向,二期重点放在将易连接、整合的增值公共服务提供给公众,同时将公众联系得更为紧密。(4)在“智慧国 2015”计划中,新加坡政府提出了全新的电子政府发展理念“整合政府 2010”。从电子政府到整合政府的转变,已经超出了技术层面,更强调以公众为中心,增进公众在电子政府中的参与度,强化政府的能力和协同性,在机构内部和各机构之间实现安全无缝的协作。

(3) 管理机制上的充分保障。新加坡形成了由“一部、一局、四委员会”组成的电子政府体系,“一

部”即财政部,“一局”即新加坡信息通讯发展管理局,“四委员会”指公共服务 21 系统委员会、ICT 委员会、公共领域 ICT 指导委员会和公共领域 ICT 审查委员会。各机构既有明确的分工,又能够相互协调,建立了良好的信息化管理机制。自实施整合政府计划以来,新加坡还成立了整合政府理事会。其中新加坡信息通讯发展管理局是在 1999 年由新加坡原来的国家电脑局和新加坡电信局合并创立的,其上级主管单位是新闻通讯与艺术部。新加坡信息通信发展管理局的管理职责清晰明确,包括四个职能:一是发展信息通讯产业;二是担任政府的“首席信息官”;三是利用信息通讯改造产业部门乃至整个社会;四是造福国民。包括新加坡信息通讯发展管理局在内的电子政府体系的有力推动,促进新加坡的信息化取得了全面的显著成效。

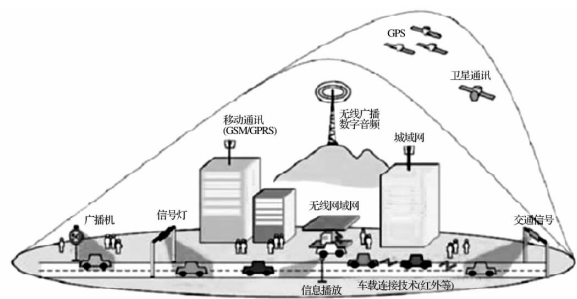


图7 新加坡智能交通示意图

2. 欧盟城市经验。欧盟的智慧城市建设是在区域发展战略支持下展开的多样性行动,重点领域包括智慧电网、节能建筑、无纸化办公、最优物流与运输、制造业的制程效率改进、远程办公与会议系统等六个领域应用信息通讯技术,启动向低碳经济转变的重大项目。

(1) 重视公众信息素质的养成。智慧城市离不开公众的参与,欧盟各成员国通过政府、非政府组织、社区和志愿者等多方面的协作,广泛开展了对公众、特别是社会弱势群体的信息素养教育,以提高公众的信息素养。此基础上,欧盟城市还进一步通过各种相关的培训,提升公众对信息技术所带来的环境变化的认识,提高公众使用信息技术工具的意愿。同时,对已经形成的一些智慧城市的最佳实践进行推广。

(2) 深入推进电子政务,改善公共服务。欧盟城市不断整合服务资源,实现越来越多的政府部门、社会事务、医疗服务、学习、商务等的在线化。教育、环保、报税、社保、医疗、交通、就业、工商等领

域中的60%以上服务能够在线填表办理,剩余的40%可以在线下载表格办理。城市普遍推行市民一卡通服务,涉及政府对市民从出生、教育、婚姻登记、就业、医疗保障直到死亡等全方位的在线服务。通过市民卡在网就能完成相关事项的办理和审批。

(3)重视公众参与。欧盟城市的市民、各个利益相关方通过参与决策、倾听决策等多种多样的形式参与智慧城市的建设。鼓励对日常可能发生的突发事件所涉及的跨政府部门、跨欧盟区域的政府在线合作,以满足各行业、各类组织和公众的需求,提高城市政府的管理能力。社区居民也能够自主发起一些社区智能化项目,在项目实施过程中居民的参与成为一种社会发展趋势。

### (三)国内智慧城市建设经验

1. 顶层推动。顶层推动需要政府立意高远,既要充分激活市场的积极性,也要考虑到市场功能的缺陷之处。通过顶层设计,规划好智慧城市建设的途径、创新的方向和发展的战略,明确发展的路径。如北京市“十二五”期间,围绕城市智能运转、企业智能运营、生活智能便捷、政府智能服务等方面,全面启动智慧城市建设工程。上海市“十二五”规划中,智慧城市是重点着墨的部分,形成宽带城市、无线城市、云计算、物联网等多个重点工程及产业专项。

2. 智慧产业。调整城市产业结构、转变城市发展方式,将转型跨越作为智慧城市建设的根本目标。如天津市智慧天津战略部署中着力培育若干个产值超千亿元的战略性新兴产业,强化产业核心竞争力、提升生态环境承载力,快速摆脱旧有发展模式。株洲市因地制宜提出了建设智慧株洲,着力发展信息、环保和新材料等为主导的智慧产业。沈阳市借助智慧城市建设,从老工业城市向可持续发展的生态城市转型,运用绿色科技和智慧技术打造生态沈阳。

3. 智慧管理。将创新社会管理作为建设的主要任务,通过信息化技术手段改造提升城市管理和服务的智能化水平,促进城市和谐可持续发展。如南京市通过构建智慧南京,推进信息基础设施建设和先进智能技术的广泛应用,优化提升城市综合管理和服务水平。西安市将智慧城市建设作为改善民生、产业转型升级的战略选择,将信息化建设成果落实到民生领域,切实推动公众生活方式的转变

和改善。

4. 智慧服务。将智慧城市建设的重点放在与城市居民生活息息相关、社会高度关注的领域,实现率先突破,提高民众幸福指数。如深圳市从科技、人文、生态三个方面打造智慧城市,并以此作为建设国家创新型城市的突破口。重庆提出要以生态环境、卫生服务、医疗保健、社会保障等为重点建设智慧城市,提高市民的健康水平和生活质量,打造“健康重庆”。

### 参考文献:

- [1] David V Gibson; George Kozmetsky; Raymond W Smilor. The Technopolis phenomenon : smart cities, fast systems, global networks[R]. [2011-09-27]. Lanham, Md. : Rowman & Littlefield Publishers:1992.
- [2] IBM 商业价值研究院. 智慧地球[M]. 北京:东方出版社,2009.
- [3] The Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Smart cities Ranking of European medium-sized cities[R]. [2010-11-29]. [http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf).
- [4] 王震国. 智慧城市建设的全球共识与我国的提振策略[J]. 上海城市管理, 2011(5):26-31.
- [5] 王辉,吴越,章建强,等,智慧城市[M]. 北京:清华大学出版社,2010.
- [6] 李正豪. 斯德哥尔摩. 智能交通试验田[J]. 通信世界, 2010(17):53.
- [7] 吕鹏飞. 斯德哥尔摩智能交通案例[J]. 道路与安全, 2009(4):29.
- [8] 变压器编辑部, 智能电网更绿色[J]. 变压器, 2011(4):74.
- [9] 刘倩倩, 美国的智能电网建设[J]. 山西能源与节能, 2010(2):74-75.
- [10] 陈桂香. 国外智慧城市建设概览[J]. 中国安防, 2011(10):100-104.
- [11] 鲁义轩. 台北: WiMAX 行业应用获成功[J]. 通信世界, 2010(17):52.
- [12] 赵经纬. 东京: 树立物联网、低碳信息化样板[J]. 通信世界, 2010(17):55.
- [13] 陈桂香. 国外智慧城市建设概览[J]. 中国安防, 2011(10):100-104.
- [14] 陈劲. 智慧花园城市——新加坡[J]. 信息化建设, 2010(3):12-13.

责任编辑:徐蓓