

# 物联网——后 IP 时代 国家创新发展的重大战略机遇 \*

陈 锐

(中国科学院科技政策与管理科学研究所 北京 100190)

**摘要** 物联网被认为是继计算机、互联网、移动通信网之后信息产业的又一重大里程碑,物联网如何催生新兴战略性新兴产业,从而加速推进各国经济振兴与社会发展转型,已经引起美国、欧盟、日本等国的极大关注。本文就如何实现“着力突破传感网、物联网关键技术,及早部署后 IP 时代相关技术研发,使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的‘发动机’”,推动物联网在中国经济振兴与社会转型战略进程中的典型示范和深度应用,分别从“全球视野:物联网——跨越信息壁垒的关键突破口”、“后 IP 时代:从网络社会迈向信息社会”、“智能城市:从数字地球迈向智慧地球的里程碑”、“后 IP 时代的关键技术突破:传感网与物联网”、“从互联网时代迈向物联网时代”以及“在线服务业:感知中国的助推器”等方面进行了系统梳理和展望。

**关键词** 物联网,后 IP 时代,感知中国,智能城市,在线服务业

DOI:10.3969/j.issn.1000-3045.2010.01.005



中国科学院



陈锐研究员

## 1 全球视野: 物联网—— 跨越信息壁 垒的关键突 破口

全球信息技术的迅猛发展对国际竞争产生了不可忽视的影响,信息资源已

经和煤、石油、天然气、水等战略性自然资源一样,成为国际竞争资源中不可或缺的组成部分,信息壁垒亦随贸易壁垒、技术壁垒、环

境壁垒之后,成为国际间大国博弈的核心所在。

### 1.1 信息壁垒已成为提升国家核心竞争力的瓶颈

目前,世界信息资源分配不均,各国对网络信息的支配能力相差悬殊。全世界大约有 200 多个国家和地区接入了国际互联网,但计算机、网络设备以及应用软件却被极少数国家和地区所垄断,他们凭借其掌握的先进传播技术和大量传媒,控制了网络社会的信息资源。

信息壁垒是指在当今世界各国信息技术发展极不平衡、极不对称的背景之下,发达国家利用其占据信息资源的优势和信息技术的垄断地位,对发展中国家在国家安

\* 收稿日期:2010 年 1 月 13 日

全、经济贸易、科技领域、社会文化等方面进行制约,最终达到保障国家安全、保持科技领先和促进经济发展等目的。以贸易为例,现代经济的发展与增长,40%来源于信息产业。西方发达国家信息产业已占 GNP 的 45%—60%,而发展中国家仅占 1%左右,利用对信息资源及其相关产业的垄断地位,对信息技术领域发展相对落后的国家实行信息技术的控制、信息资源的渗透和信息产品的倾销,形成其在产业发展与国际贸易中的主动权。另外,信息资源具有极强的关联性和渗透力,其影响力亦同步扩展到其它众多领域,直接影响一个国家的军事力量、政治权力、科技进步等。信息安全问题已经从一个产业上升为事关国家政治、经济、社会、文化、军事等各方面的问题。在信息网络时代,难以想象一个国家在信息匮乏、信息流失和信息不安全的状况下能够持续增强其综合国力。

### 1.2 全球金融危机呼唤物联网等新技术革命

从全球近 200 年社会发展历程来看,每一次经济危机,都引发产业转型或者技术革命。经济危机所孕育的新技术革命,将为经济结构调整提供新的增长引擎。1857 年波及全球的生产过剩危机,引发了电气革命,推动人类社会从蒸汽时代进入电气时代。1929 年的世界经济危机,引发了电子革命,推动人类社会从电气时代进入电子时代。2008 年的国际金融危机,引发了抢占科技制高点的新技术革命,全球将进入空前的创新密集和产业振兴时代。美国将研发投入提高到 GDP 的 3%,并将智慧地球确立为其科技创新的两大主攻方向之一。欧盟、日本、俄罗斯等国纷纷启动战略规划,整合信息化基础资源,发展与现有信息系统兼容的物联网技术,提高信息化应用水平,推动国家创新战略的实施和战略性新兴产业的打造。

2005 年,国际电信联盟 (ITU) 发布的《ITU 互联网报告 2005:物联网》指出:物联网(IOT, Internet of Things, 又称“传感网”),是指将各类物品通过射频识别装置、红外感应器、全球定位系统等信息传感设备与互联网、通讯网结合,实现智能化识别和管理的信息网络平台,其实质是以互联网和运营商通信网络为基础平台,将优质的信息化基础资源有机整合,使用户端延伸和扩展到任何时间、任何地点的任何物品,通过任何网络实现任何有效信息交换和通讯。物联网的概念引发了实时无线传输、高精度传感、标准化 M2M、IPv6、纳米级高智能嵌入、高可靠 RFID 以及卫星通信等高新技术领域的革命性创新和产业化应用。

### 1.3 大力发展物联网将增强大国博弈的话语权

互联网已经是少数国家掌控的天下,发展中国家在信息时代日益处于被动地位。为增强我国核心竞争力,必须跨越信息壁垒,提升自身在大国博弈中的话语权。

信息壁垒具有两方面特征:第一,不均衡性。在信息资源的使用方面存在“马太效应”。目前的信息优势差异将进一步扩大西方发达国家与发展中国家的信息支配差距,这种不均衡性不是短期内能够加以改变的,国家必须制定长期的发展规划、信息政策和法律法规等,以求把握战略机遇期的主动权。第二,整体性。信息资源作为整体是对一个国家、一个地区或一个组织的政治、经济、文化、技术等方面的全面反映,国家在信息资源的开发和管理上,应有系统和整体的观念,联合社会有形与无形资源,实现短期与长期目标的结合,发挥信息资源的功效性。

物联网的广泛应用将规避因特网应用上的局限性与安全性问题,通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把

特定区域里的任何物品与虚拟网络连接起来,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。通过使一个国家的各个关键部门、产业和领域以及一些关键性基础设施的控制系统逐步实现网络化,建立本地化的相对保密的传感网络与物联网,提升本土信息流通的安全性,增强在国际信息竞争中的话语权,为解决信息安全问题提供方案。

#### 1.4 物联网将成为中国经济振兴与社会转型的战略支点

物联网被认为是继计算机、互联网、移动通信网之后信息产业的又一重大里程碑,物联网如何催生新兴战略性产业,从而加速推进各国经济振兴与社会发展转型,已经引起美国、欧盟、日本等国的极大关注。如美国 2008 年底由 IBM 向美国政府提出“智慧地球”的战略,强调传感等感知技术的应用,提出建设智慧型基础设施的构想;2009 年 6 月欧盟 ichu 物联网行动计划,强调 RFID 的广泛应用,并注重信息安全;2009 年 8 月日本提出了 i-Japan 战略,强调电子政务和社会信息服务的应用。温家宝总理在 2009 年 11 月向首都科技界发表的题为“让科技引领中国可持续发展”的讲话中重点强调“着力突破传感网、物联网关键技术,及早部署后 IP 时代相关技术研发,使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的‘发动机’”,并首次明确了涉及新能源产业、微电子等新型材料、物联网/传感网、生物医药、海洋工程等 5 大领域的新兴产业范围。近期,国家发改委将传感网和物联网纳入正在起草的新兴产业发展规划,标志着物联网将成为中国经济振兴与社会转型的战略支点,建立物联网将是中国深入推进信息化与工业化协同发展,实现“两化融合”国家战略的重要举措,也是跨越信息壁垒瓶颈的关键突破口。

## 2 后 IP 时代:从网络社会迈向信息社会

### 2.1 信息社会学理论沿革

随着信息科学的不断发展,信息社会学取得了重大突破。其中 Nicholas Negroponte 提出了“数字化生存”的概念,认为电视机与计算机屏幕的差别变得只是大小不同而已,而从前所说的“大众”传媒正演变成个人化的双向交流,即信息不再被“推给”消费者,相反,人们或他们的数字勤务员将把他们所需要的信息“拿过来”并参与到创造它们的活动中。Anthony Giddens 提出了“第三条道路的政治”观点,认为传统政治过于重视市场的繁荣,政府服务有所下降,因此需要找到经济和政治上平衡点。Alvin Toffle 认为“知识服务业”成为信息革命的“第三次浪潮”,是人类文明史的新阶段,是一种独特的社会状态,并认为人类应该在思想、政治、经济、家庭领域里进行一场革命,以适应信息时代的“第三次浪潮”文明。Manuel Castells 认为目前发达国家和地区已经进入“信息时代”,认为经济、社会与文化已经成为该时代的三部曲,信息社会成为新的社会结构,全球经济成为新的经济模式,原生文化即为新的文化形态,流的空间成为新的创新形态,同时,网络社会是一种新的社会形态和社会模式,构建新的社会时空,网络社会产生信息资本主义以及社会认同。

未来的一个时期内,随着信息技术尤其是物联网的发展和普及,涉及人们生活方方面面的各类产业将大大提升互联和智能方面的特性,同时还将衍生出大量新的需求,物联网可以提高经济效益,大大节约成本,可以为全球经济的复苏提供技术动力。物联网很大程度上是在为公共服务提供保障,例如在城市交通、应急安全、生态环境领域,还将成为实现农业、医疗卫生、文化、就业等领



中国科学院

域的智慧化城市服务手段。

## 2.2 后 IP 时代的挑战与机遇

2006 年我国提出了信息化发展战略,2007 年党的“十七大”又提出了信息化与工业化融合发展的崭新命题,2009 年我国接着提出了“感知中国”的发展战略,这些都是我国将信息化技术应用到各行各业中去的重要体现,智慧地球或物联网的发展理念已初见端倪。

中国的“物联网”发展起步较早,标准化和技术有一定优势。2006 年,我国开始着手传感网的标准工作,2007 年国标委正式批准成立传感网工作组,2009 年 9 月 11 日,中国传感网标准工作组正式成立。上海在世博会展馆和浦东机场布置的防入侵传感网,可以说是当前国际上规模最大的物联网应用系统;无锡建立起了中国的传感信息中心,各地也纷纷启动物联网产业项目。

国家工业和信息化部部长李毅中在 2009 年 12 月的“2010 年全国工业和信息化工作会议”讲话中提出,信息技术的广泛渗透和深度应用将催生出一批新增长点,应深入推进信息化与工业化融合,启动“传感网络”的研发应用。要培育发展战略性新兴产业,促进形成新的竞争优势和经济增长点,其中,要把信息网络作为培育重点之一,要规划引导下一代网络发展,加快培育物联网产业,制定技术产业发展规划和应用推进计划,发展关键传感器件、装备、系统及服务。

中国计算机学会理事长李国杰院士提出:“从现在开始,历史留给我们难得的机遇期只有 10—15 年左右。如果我们错过这 15 年,就很难在 21 世纪上半叶成为信息产业的强国,必将对我国的现代化进程产生十分不利的影响”。即从全球信息化发展的态势看,信息技术亟待变革,促使集成电路进入“后摩尔时代”,超级计算机需要突破“千倍

定律”及 TCP/IP 协议的局限,而网络进入“后 IP 时代”,PC 将进入“后 PC 时代”,实现从“高大全”向“低小专”的转变。未来 10 年信息技术领域的商业突破极可能是云计算,科学突破极可能是网格计算,而创新突破极可能是用户体验。通过信息技术墙的攻关,即解决并行性和可扩展性的问题,超越信息处理的高功耗以及复杂信息系统安全可靠性的技术瓶颈。

后 IP 时代区别于互联网时代,将表现为 4 大转变和 1 项升级共 5 大特征:即信息技术产生本质性变革,由协议进化到结构进化转变、由“傻核心网”向“智能核心网”进化、服务需求向个性化和标准化转变,网络标准的制定提升到战略层面。

## 3 智能城市:从数字地球迈向智慧地球的里程碑

### 3.1 数字地球下的数字城市

美国副总统戈尔于 1998 年提出数字地球的概念之后,中国学者特别是地学界的专家认识到“数字地球”战略将是推动我国信息化建设和社会经济、资源环境可持续发展的重要武器,并于 1999 年在北京召开了首届国际“数字地球”大会。此后,与“数字地球”相关相似的概念层出不穷。初步形成以下几点认识:

(1)信息时代数字城市是“数字地球”的重要组成部分,也是城市发展的战略目标,即实现城市各种数据的整合,使之便于共享和容易使用。

(2)数字城市系统体系将由 5 个等级体系构成,包括建筑信息、地图导航、公众参与、民生信息、环境信息以及应急指挥信息等诸多内容将促使数字城市体系的构建逐渐具有可操作性(见图 1)。

(3)数字城市建设已经取得了实质性的成果。如新加坡建立了政府在线服务门户网



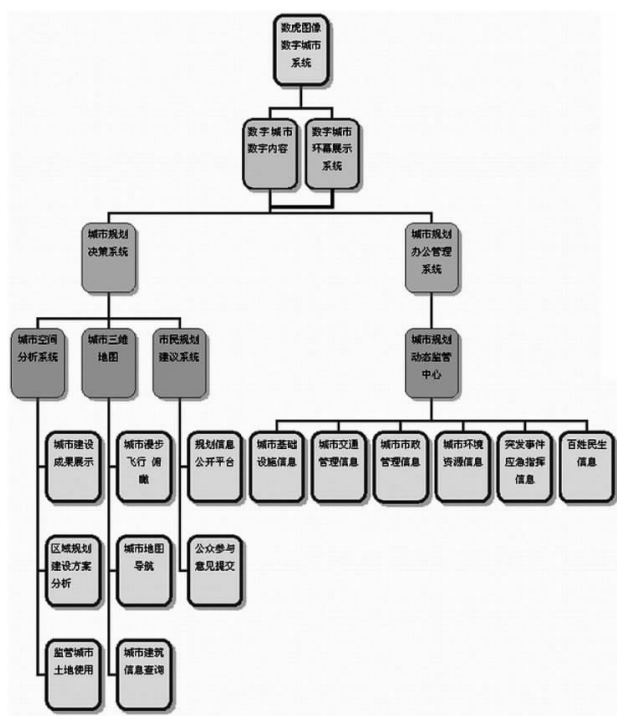


图1 数字城市的体系架构

站“eCitizen”，公民只用一个用户名和密码，就可与不同的政府部门打交道。美国的圣迭戈也建立了数字政府门户网站，可现场直播市议会，滚动发布各类城市新闻和公告，在“每周专题栏目”中展示各种不同的机构服务。北京朝阳区以 SOA 为基础的城市管理平台，包含了信息采集、案卷建立、任务派遣、任务处理、处理反馈、核查结案和综合考评 7 大环节，有效提高了政府的服务水平。

### 3.2 智慧地球的源起

IBM 全球副总裁麦特·王博士在“2009 中国 IT 产品创新与技术趋势大会”上做了主题为“构建智慧的地球”的演讲，提出了 IBM 智慧地球的观念，代表着新锐洞察、智慧运作、动态架构和绿色未来。

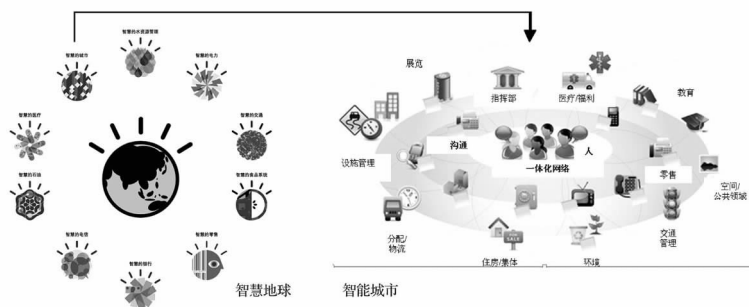


图2 智慧地球与智能城市的核心体系

奥巴马政府“智慧地球”计划的核心是“更透彻的感知、更全面的互联互通和更深入的智能化”，明确以物联网为基础。目前，全球各发达国家都先后提出了物联网发展战略，认为把“互联网”和“物联网”结合起来就是“智慧地球”，并认为基于智慧地球，将推动各国包括经济可持续发展、和谐社会、环境保护、资源有效利用和企业竞争力 5 大主题任务的快速推进。

### 3.3 智能城市是智慧地球的缩影

(1) 智能城市是智慧地球的有机组成部分。如智慧地球包括智能城市 10 大体系，其中物联网是两大系统组织运行的核心支撑工具。

(2) 智能城市是数字城市的功能升级。首先，从支撑工具方面看，信息时代，无论智能城市还是数字城市均包括了信息终端、网络基础设施以及信息处理等 6 大功能，就网络基础设施而言，数字城市和智慧城市主要区别在接入能力方面，如前者的支撑工具为互联网，后者则为物联网。另外，在传感、协作、重构能力等方面也有较大的区别(图 2)。其次，从功能上看，智能城市比数字城市具有更加透彻的感知、更加全面的互联互通以及更加深入的智能化。

### 3.3 智能城市是“感知中国”的先行先试

2009年9月,无锡市与北京邮电大学就传感网技术研究和产业发展签署合作协议,标志中国“物联网”进入实际建设阶段。涉及光通信、无线通信、计算机控制、多媒体、网络、软件、电子、自动化等技术领域的传感网系统正进入实质性的开发阶段,相关的应用技术研究、科研成果转化和产业化推广工作也同时纳入议程,标志着“感知中国”正式启动。对此,北京市也作出了响应,加快发展物联网,构建智能城市。

## 4 后 IP 时代的关键技术突破:传感网与物联网

### 4.1 后 IP 时代的技术需求

相对于后 IP 时代,现有的技术层面表现为 3 大缺失,一是网络安全的失控,表现为“不面向连接”机制;二是网络结构陈旧,表现为“高智能终端+傻核心网”机制;三是网络容量不足,表现为供分配的 IP 不足。

### 4.2 传感网与物联网的技术预见

(1)互联网技术。针对“不面向连接”机制,应该加强监控并保证全程安全;针对“高智能终端+傻核心网”的机制调整,应该加强高智能核心网+弱攻击能力的终端设计;针对供分配的 IP 不足,应该强化互联网新业务、新应用的开放及规模性部署。

(2)物联网技术。物联网是指通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网可划分为一个由感知层、网络层和应用层组成的 3 层体系。每个层次承载不同的功能,并实现有机的链接。根据物联网技术水平、用户需求和系统成熟度等方面的特点,物联网应用体系包括信息汇聚、协同

感知和泛在聚合 3 个核心部分以及典型示范应用和模式创新。

物联网的路径选择可划分为 3 个阶段,每个阶段都具有不同的技术需求。如信息汇集阶段技术需求集中在传感器设计与实现、短距离无线传输技术、低功耗技术和电磁兼容技术;协同感知阶段的技术需求集中在任务驱动的大规模自治组网技术、上下文感知技术、移动通信网络与无线传感器网络无缝融合技术以及海量信息处理技术;泛在聚合阶段的技术需求集中在信息聚合理论、模糊控制技术、泛在异构网络、人工智能、仿生学传感器、纳米材料以及生物芯片等方面。

### 4.3 传感网与物联网的路径选择

传感网与物联网的 3 条路径分别具有不同的技术支撑体系和功能。如信息汇集阶段主要将分布于多区域的、利用多种感知技术手段所采集的信息进行汇聚,通过移动通信网络将感知信息汇聚到业务应用系统,集中进行信息的处理与共享,并提供信息应用服务。协同感知阶段主要以事件、任务和目标为驱动进行感知、网络和应用各个层面的协同工作,系统具备分布式、跨层次、自学习的协同处理能力,提供智能、精确的多元化信息服务。泛在聚合阶段主要将海量信息进行聚合,产生出新的有应用价值的信息,即物联网广泛应用于各个领域,实现任何人、任何物体、任何时间、任何地点的互联互通,引发新的应用和服务模式(图 3)。

### 4.4 传感网与物联网的模式创新

传感网与物联网的模式创新主要体现在 6 个方面:即促进物联网集成应用解决方案的成熟和产业化发展;促进物联网成熟应用项目的成果转化与推广,全面推动物联网发展的产业化;通过产学研合作,加快发展产业化能力;加快相关公共平台建设,加强产业联盟合作,促进产学研用协同创新;强

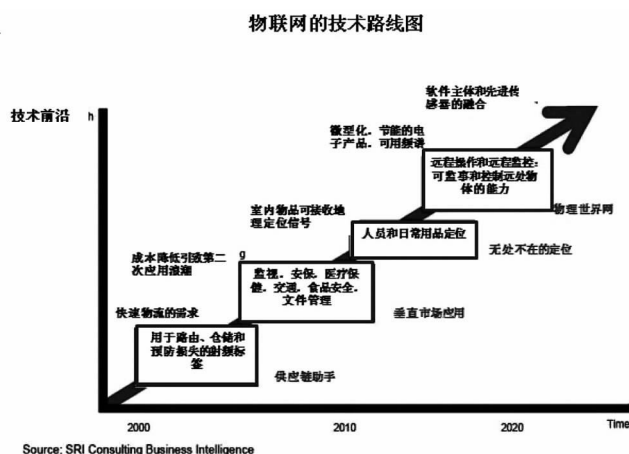


图 3 物联网的技术路线图

化用户体验,通过 AIP 应用创新园区建设探索需求导向的创新 2.0 模式;开展相关标准创制工作,占领标准制订的制高点。

## 5 从互联网时代迈向物联网时代

### 5.1 智慧地球概念塑造“惠及人人”的美好生活愿景

就目前有关智能物联网产品体系的研究技术和成果预计,未来物联网将在 10 多个领域得到广泛应用,涉及到国家经济社会发展导向以及关系民生保障的各个领域。

(1)智能城市。包括对城市的数字化管理和城市安全的统一监控,即采用 3S 技术开发和应用各个领域的空间信息资源,构建数字城市;并基于宽带互联网的实时远程监控、传输、存储、管理业务,实现对城市安全的统一监控、统一存储和统一管理。

(2)智能交通。包括公交行业无线视频监控平台、智能公交站台、电子票务、车管专家和公交手机一卡通 5 种业务。实现对公交运行状态的实时监控,公交调度信息数据和多媒体数据的发布,手机凭证业务自动处理,车辆位置、速度、功能参数等的实时管理,以及公交手机一卡通的小额支付、空中充值等。

(3)智能物流。构建包括信息展示、电子

商务、物流配载、仓储管理、金融质押、园区安保、海关保税等功能为一体的物流园区综合信息服务平台,并为金融质押、园区安保、海关保税等功能预留接口,为园区客户及管理人员提供一站式综合信息服务。

(4)智能环保。通过水质监测,预警与预报重大或流域性水质污染事故,解决跨行政区域的水污染事故纠纷,监督总量控制制度落实情况等。

(5)智能农业。自动检测设施农业、工厂农业以及立体农业等新型现代农业的综合生态信息,实现农业管理的全面自动化与科学化。

(6)智能医疗。借助简易实用的家庭医疗传感设备,对病人或老人的生理指标进行自测以生成生理指标数据,并进行与医疗机构信息系统的对接。

(7)智能校园。开发电子钱包、身份识别和银行圈存,以及学生管理电子化、教师排课办公无纸化和学校管理的系统化,促进了校园运行和管理的信息化和智能化。

(8)智能家居。将各种家庭设备通过智能家庭网络实现设备运行与管理的自动化,以及家庭设备的远程操控,创建舒适、宜人、安全便捷的家庭生活空间。

### 5.2 云计算、传感网、物联网催生新兴战略性新兴产业

“智慧地球”的概念,实际上是新一代网络和信息技术深度应用,体现了信息化与工业化的深度融合,对于“智慧地球”和“智能城市”等发展愿景,应开展战略性、前瞻性研究,并与中国具体国情紧密结合,深入推进信息化与工业化融合发展进程,通过云计算、传感网、物联网的集成应用,催生新兴战



中国科学院

略性主导产业。主要包括新能源产业、传感网与物联网关键技术攻关、新型材料的科技攻关、生命科学在农业和医药产业的应用、空间的探索与利用、核电在低碳经济领域的应用,以及立足全球经济的世界各国的物联网链接服务等核心技术领域。

## 6 在线服务业:感知中国的助推器

### 6.1 在线服务业的概念与内涵

在线服务业是现代服务业的一个分支,是以信息技术为主要支撑,以电子信息网络(互联网、物联网等)为主要载体,建立在新的公共服务和商业服务模式上的具有特定的服务流程和管理理念的新兴服务产业。在线服务业可分为随着技术进一步发展和社会进一步分工及流程再造而产生的现代服务业的新服务业态(如远程教育服务),运用信息网络技术对传统服务业进行改造和提升而形成的新服务业态(如 Web-CallCenter 在线营销和客服服务)和传统与现代交叉融合形成的新服务业态(如电子商务服务)。

在线服务业目前我国得到了迅猛发展。国家高度重视包括在线服务业在内的现代服务业的发展。多年的信息化建设使我国的信息网络基础设施具有相当的规模 and 水平,为在线服务业的发展奠定了良好的基础。经济持续快速增长,转变经济发展方式力度逐步加大,人口资源和改善民生的要求为在线服务业的发展提供了强大的市场驱动力。由在线服务业科技的应用性、系统性和集成性使得国家可能通过服务模式的创新和技术的集成实现跨越式发展。

### 6.2 公务智能:在线服务业在构建“感知中国”中的典型应用

根据“感知中国”的发展目标与战略方针,可以从政务物联网出发,带动公务物联网、进而带动商务物联网的发展。公务智能(PI)是在线服务业的一个典型应用。基于

GBCP 模式的公务智能,概念源自商务智能(BI)。它侧重于跨行业的定性宏观决策分析,以公共物品为核心,关联政府、企业、公众三方,分析的出发点是公共、公益层面,目的是更好地服务于民,更好地贯彻党和国家的民生政策。公务智能主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析及数据展现 4 个主要阶段。配合“感知中国、政府主导、公务优先、社会共享”的总体目标,政务物联网发展可以借助公务智能的概念,实现数据的共享、协同、公开,使城市公务管理与服务质量得到进一步提升。

### 6.3 激励在线服务业发展的政策措施

为保障和促进基于物联网平台的在线服务业的发展,应尽快形成相应的政策措施,出台相关法律条款,建立协调机构,指导和规范基于物联网技术的在线服务业的健康发展。采取科学推进策略,从制定规划、组织试点、统一标准、建立平台、政策推广等方面,推动基于物联网的在线服务业的具体应用。推进试点示范,选择有条件的重点公共服务行业进行试点示范,建立试点激励和推广的政策机制,鼓励创新。加大对在线服务业的支持力度,政府应提供资金保障,重视关键技术研究,推动在线服务业学科建设与人才队伍建设,大力开展在线服务业宣传和国际交流合作。将物联产业纳入发展规划,制定示范工程建设方案,在公共安全、城市交通、生态环境、流通供应链、社区综合服务综合管理等领域开展一大批示范性应用,建设在线服务业综合利用示范基地。

#### 主要参考文献

- 1 Nicholas Negroponte. Being Digital. New York: Alfred A. Knopf, Inc. 1995.
- 2 Anthony Giddens. The Global Third Way Debate. Malden, MA: Blackwell Pub 2001.
- 3 Alvin Toffle, Heidi Toffle. Revolutionary Wealth.



- New York: Alfred A. Knopf, Inc., 2006.
- 4 Manuel Castells. *Communication Power*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- 5 IBM. 智慧地球赢在中国. [https://www-900.ibm.com/innovation/cn/think/downloads/smart\\_China.pdf](https://www-900.ibm.com/innovation/cn/think/downloads/smart_China.pdf)
- 6 温家宝. 让科技引领中国可持续发展. 科技日报, 2009 年 11 月 24 日.
- 7 李毅中. 我国工业和信息化发展的现状与展望. 科技日报, 2009 年 10 月 11 日.
- 8 陈锐, 李立明. 公务创新: 现代公共服务发展的理论基石. 中国科学院院刊, 2008, 23(5): 426-430.
- 9 李立明, 石宇良, 陈锐等. 电子政务. 北京: 科学出版社, 2008.

## IOT: A Strategic Opportunity for National Innovative Development in Post IP Era

Chen Rui

(Institute of Policy and Management, CAS 100190 Beijing)

Following Computer, Internet and Mobile Communication Network, IOT is regarded as another major milestone in information industry. How to promote new strategic industries on IOT to accelerate the growth of economy and transformation of social development has already drawn highly attention from such big powers as the US, EU and Japan. Focused on how to 'make a breakthrough on the key technology of Sensor Network and IOT, arrange the research of correlative technology in post IP era, fulfill the impetus of information network industry towards upgrading industries and realizing information society' and push forward the typical examples and deep application of IOT in the strategic process of vigorous economic growth and social transformation in China, this article has made systematic coordination and prospective expectation in terms as follows: 'A Global View: IOT, the Crucial Breach to Overcome Information Barrier', 'Post IP Era: from Cyber Society to Information Society', 'Smart City: the Milestone from Digital Globe to Smart Planet', 'the Key Technological Breakthrough in Post IP Era: Sensor Network and IOT', 'from Internet Times to IOT Times' and 'Online Services Industry: the Booster of Sensing China'.

**Keywords** IoT, post IP era, sensing China, smart city, online services industry

**陈锐** 中科院科技政策与管理科学研究所研究员, 北京城市运行与发展研究中心执行主任, 中科院自然与社会交叉科学研究中心主任助理, 北京城市管理科技协会副理事长。1975 年出生, 理学博士。主要研究领域为城市运行与发展、电子政务与信息化规划、区域管理与公共政策、社会预警与政策模拟、决策支持系统。在国内外发表学术论文 70 余篇, 其中 20 余篇被 *SCI/EI/ISTP* 检索, 联合出版论著近 20 部。获全国教育科学研究优秀成果奖一等奖、国家中长期科技发展规划战略研究(2006-2020)重要贡献荣誉证书、北京市科学技术奖二等奖等省部级以上奖励多项。E-mail: chenrui@casipm.ac.cn



中国科学院