



Research Frontiers and  
Global Benchmarking  
for Building Intelligent Cities

# 全球智慧城市 研究前沿与实践标杆

编译 © 颜慧超 盛建新 雍婷婷  
陈姝婷 余昶颖 门玉英 林 洪



中国出版集团



世界图书出版公司

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

全球智慧城市研究前沿与实践标杆 / 颜慧超等编译. --  
广州: 世界图书出版广东有限公司, 2013.4  
ISBN 978-7-5100-5905-6

I. ①全… II. ①颜… III. ①现代化城市—城市建设—  
研究—世界 IV. ①C912.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 063736 号

## 全球智慧城市研究前沿与实践标杆

---

编 译 颜慧超 盛建新 雍婷婷 陈姝婷 余昶颖 门玉英 林 洪  
策划编辑 杨力军  
责任编辑 阮清钰  
封面设计 陈 璐  
投稿邮箱 stxscb@163.com  
出版发行 世界图书出版广东有限公司  
地 址 广州市新港西路大江冲 25 号  
电 话 020-84459702  
印 刷 武汉三新大洋数字出版技术有限公司  
规 格 787mm×1092mm 1/16  
印 张 18.5  
字 数 400 千  
版 次 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷  
ISBN 978-7-5100-5905-6/C·0022  
定 价 200.00 元

---

版权所有 翻印必究

# 尼古拉斯·康尼诺斯教授

## 简介

尼古拉斯·康尼诺斯教授现就职于塞萨洛尼基亚里士多德大学工程系，是城市与区域创新研究所(URENIO)的创始人兼主任，并统筹欧洲研发框架计划和欧洲区域发展基金(ERDF)创新行动中约 80 个研究项目的协调工作。

尼古拉斯·康尼诺斯教授主要从事创新生态系统和智慧城市研究，研究主题涉及创新生态系统、智慧城市等(虚拟创新环境，智慧集群和科技园区、生活实验室、创新和未来互联网)。在研究的同时，他作为专家曾参与希腊、西班牙、意大利、塞浦路斯、保加利亚、捷克共和国、立陶宛等国的技术产业园，以及区域创新发展战略研究、联合国工业发展组织(UNIDO)的发展中国家区域创新活动、经济合作与发展组织(OECD)的创新战略等。他一直是希腊区域创新极设计委员会成员之一；希腊 RIS 网络副主席；“马其顿中部区域创新极”和“塞萨洛尼基创新区”指导委员会成员。

尼古拉斯·康尼诺斯教授撰写学术文章百余篇，出版专著 11 部，参编出版 4 部，其研究成果被广泛发布。担任《国际创新与区域发展》、《国际社会生态学与可持续发展》杂志编委成员和《国际知识经济》期刊、《欧洲创新管理》杂志副主编。

## 序言一

# 构建 21 世纪的新型社群

亚洲及世界其它各国政府已经意识到要用智能城市解决城市拥塞和污染问题,从而有效提供基础公用设施与居民服务。我们相当熟悉这种基本理念。创建智慧城市就是使一座工厂实现自动化,就是通过运用信息通信技术达到事半功倍的效果。

智能城市的一端是大量的专用信息通信技术,用聪明的工程师开发和安装的复杂软件运行传感器、制动器和服务器。而在另一端,则实现了更好、更快和更便宜的绩效。曾经模糊的过程变得明显和可以测量,经济好转变得更快和更加可靠。由于维修实际需要的目的性更强,从街道到街灯的基础设施得以改善。成本的下降,使得供水和供电等收入性业务的浪费及服务盗窃而随之减少。

在全球智慧城市论坛上,我们褒扬了杰出的科技公司和全心全意的政府领导人,是它们/他们让智能城市得以实现。它们/他们的工作将节省资金,增加政府收入,提供更好的服务,使政府更加积极关注居民和公司的需求。但我们也认识到:要成为智能城市,这只不过是个开始。智能城市面临的更大机遇就是成为智慧城市。

智慧社群利用信息通信技术为城市经济创造新的竞争优势,解决重大社会问题,扩大和丰富社群文化的价值。智慧社群做得更多,收获也更多:以新雇主带来新就业的形式产生更多的经济能量。智慧社群利用信息通信技术来打破抑制部分人口的社会和文化壁垒,从而让更多的居民能够参与到知识型的数字经济建设中。智慧社群将本地文化变成全球经济的产物,同时保留了赋予生命涵义的宝贵语言、历史和生活方式。

正确运用信息通信技术,将使事物运营变得更好、更快和更加便宜。如果借鉴世界各地的城镇、城市和地区的经验,可以在这方面做得更好。

一方面,成为智能城市就是要更好地测定和更好地响应,设法从你拥有的资产中赢得更多。成为智能城市就是要让你从比过去更好的投入中



获得别的资产。另一方面,成为智慧社群就是要切实把握住新的更大的机遇。

我们与来自中国的研究组织——湖北省科技信息研究院,达成了战略合作关系,希望通过该组织对全球智慧城市实例的收集以及 ICF 组织评选出的杰出城市或地区代表的中文整理,让中国的城市对全球范围内的智慧城市发展有所认识的同时,进一步了解“智慧城市论坛”致力于推动这一先进城市形态发展所作出的努力。



罗伯特·贝尔[美国]

全球智慧城市论坛(ICF)共同创办人

2013年6月14日



## 序言二

### 智慧城市：迈向新的规划模式

世界正在发生着变化。我们所了解的技术、生产、贸易、创新和财富的分配迅速变得陈旧。部门危机正成为发达国家的永久特征，而最有活力的增长区域则是在亚洲；全球的创新投资主要流向中国和印度；G20 取代了 G7 而成为经济合作的主会场。一个新的世界正在崛起，由信息技术、知识流、用户驱动的创新和全球供应链推动着全世界的发展。

具有知识密集、创新和智能化特征的新一代城市也在逐渐形成。智慧城市正在推动这些变化，同时也被上述全球变化推动着。城市在以创新为主导的全球经济中的贡献，是通过自己的力量在遍布城市的人口和组织技术、知识和技能之间产生协同效应。城市的公民和常驻在那里的创新组织（无论是企业、研究中心还是大学）成为显性和隐性知识的载体。他们之间的合作关系塑造了如何建立信息与知识渠道、技术的转移与交换以及协同效应的模式，而数字空间促进并加强了相关信息和知识的传播。

世界各地城市的领导者认为，创新机构和信息技术是应对竞争力挑战、创造就业机会、与贫困作斗争和可持续发展的关键驱动力。基于 Web 的浩如烟海的应用程序已经拥有提高城市在管理信息、传播知识、利用信息技术学习和创新方面的能力。包括有线和无线宽带网络、城域网、光纤电缆连接城市的主要机构和组织；包括城市品牌的网站门户、虚拟城市、社交媒体创建在线社区、城市指南、专业目录和企业机构清单、本地交易市场、多媒体广告和电子商务应用；包括为教育研究和创新的数字空间、环境监测和预警、数字表示的历史遗迹和地区、虚拟游览古迹和文化遗产；还包括城市管理的应用，如自动化预算编制、自动化物业寄存器、综合人事管理、自动化的社会保障、专题数据库和开放数据集、电子政务云城市、旅程规划和寻路的应用程序、智能能源和水电网的应用以及传感器网络应用嵌入到城市的物理空间等。

这些基础设施的应用，推进了城市的信息化和创新，并提供了更好的沟通、协作的网络空间、实时信息以及知识和信息管理的工具。城市里这



些极为丰富的数字空间感,诞生了一批新的概念,例如网络城市、数字城市,智能城市、智慧城市,以此来强调不同的城市、创新和数字空间之间的关系。

智慧城市引领更有效的城市形态,开放的创新体系,使协作网络向全球扩展,用户和公民都能参与到创新之中。全球创新网络 and 用户驱动创新这两个新型元素,使得城市的数字空间性成为了可能。我们可以在全球范围内找到很好的实践例子:包括在“智慧城市论坛”获奖的城市和地区、欧洲生活实验室网络(Living Lab)、能源与环境效率型 CONCERTO 城市(CONCERTO 是一个在欧盟研究框架计划下的欧洲委员会倡议,旨在表明对整体的社区进行优化建设比单独优化每栋城市建筑更具成本效益)等。

智慧城市、智慧社区、生活实验室以及其他形式的大规模智慧环境的主要功能,是拓宽知识和创新系统内的协作并监督供应商、创新者、公民以及最终用户对此的参与贡献。无论是在本地还是在全球范围内,都是通过网络和信息交流来实现的。然而,智慧城市是具有吸引力的发展路线、策略和对未来的展望与设想,而不是一种固化的已经实现的城市格局。把这一规划设想变为现实还有很长的路要走。时至今日,“智能城市”相较于现实的城市体系来说,仍是一种规划模式。

城市的各个领域可以通过智慧城市规划和治理而得到持续改善。下文列举一系列不同领域,作为智慧城市规划的潜在领域:

城市经济。制造业、物流业、金融服务业、商业、旅游业、教育等所有生产行业和集群,以及中央商务区、历史中心、购物中心、购物商场、工业区、科技园、商业园、大学校园、港口和机场中心、运动和休闲区。

生活质量。生活在城市中,包括消费和福利;提高生活质量;弥合社交和数字隔阂;监测环境;在公共空间提供安全;社会关怀服务。

城市基础设施/公用设施。包括交通和流动性;节能网络和替代能源;供水网络和垃圾处理网络。

治理。包括居民要求管理;提供居民行政服务;各项综合性决策和电子民主政府;规划、监测和测定城市工作的绩效。

以上所有领域都是根据同样的观点考虑的:将社群、协作性创新实践和信息通信技术结合在一起,高效应对挑战并解决问题。要使城市集群和地区变得有智慧,就得部署宽带网络和数字空间,以改善其功能性和绩效性,获得更好的产品和服务,更低的营业成本,更大的市场份额,更高的居民满意度,更少的二氧化碳排放量以及受限的环境足迹。我们面临的巨大挑战是在城市各个子系统中注入“智慧”,使它们不仅通过人工智能和信息通信技术,而且通过集体智慧、协同行动和制度而变得更加高效。



可以利用多种不同的方法来提高城市智慧。我们曾将替代轨迹称作“城市空间智慧的可变几何形状”，它们与结合创新制度和数字空间以增加社群解决问题能力的不同方法相对应。一些众所周知的路径包括“编排智能”，其来源于结合群体技能、集体技术和机器智能的社群内有组织的工作流程；“放大智能”指城市群体内部利用城市提供的开放性创新平台和信息通信技术基础设施进行学习、提高技能水平和人才培养；“仪器智能”指利用传感器和智能仪表采集的城市功能性产生的数据流和信息流，仪器智能让居民和城市组织做出更明智的决定。

监测、测定和评估是确定智慧城市规划影响不可或缺的方法。没有监测和测定，涉及创新和数字空间的多数智慧城市方面将仍尘封于记录文件中。城市绩效、城市经济、卫生、环境、能源消耗、二氧化碳排放量等方面的进步，才是记录空间智能增加的唯一可靠的办法。但是，除记录影响外，城市数据和分析还能为评估行为和使用形式提供参考，为识别新的服务机会和城市持续性发展提供可能性。

以上是我对智慧城市领域研究的一点心得。很感谢有来自于中国的战略研究智库——湖北省科技信息研究院——参与全球智慧城市发展的合作研究并倾力传播最新的研究成果。借此，我授权将部分研究学术成果翻译成中文，希望通过这本书的出版能与这一领域的来自中国的专家和学者实现交流，共同推进智慧城市在全球的快速发展。



尼古拉斯·康尼诺斯教授[希腊]

城市和区域创新研究所  
塞萨洛尼基亚里士多德大学

2013年6月10日





# 目录

# CONTENTS

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一章 智慧城市研究前沿 .....          | 001 |
| 第一节 智慧城市的框架 .....           | 001 |
| 一、引言 .....                  | 001 |
| 二、创新集群及创新系统 .....           | 002 |
| 三、数字城市 .....                | 003 |
| 四、智慧城市的框架 .....             | 006 |
| 第二节 智慧城市:交互式全球创新环境 .....    | 010 |
| 一、引言 .....                  | 010 |
| 二、全球化与不断变化的创新体系 .....       | 012 |
| 三、智慧城市战略:建立全球创新环境 .....     | 015 |
| 四、增强创新环境 .....              | 019 |
| 五、宣传区域市场 .....              | 021 |
| 六、后区域创新体系:区域创新体系走向全球化 ..... | 022 |
| 第三节 智慧城市面向全球 .....          | 023 |
| 一、引言 .....                  | 023 |
| 二、第一代创新系统:创新集群及科技区 .....    | 023 |
| 三、第二代创新系统:区域创新系统 .....      | 028 |
| 四、第三代创新系统:智慧/全球创新生态系统 ..... | 033 |
| 第四节 智慧城市:空间智能的可变结构 .....    | 038 |
| 一、引言 .....                  | 038 |
| 二、城市空间智能 .....              | 039 |
| 三、协同:布莱奇利庄园,首个智慧社区 .....    | 041 |
| 四、赋权:香港数码港提高技能水平的基础设施 ..... | 044 |
| 五、仪器:荷兰阿姆斯特丹智能城市即时决策 .....  | 047 |
| 六、空间智能的通用结构 .....           | 048 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第二章 智慧城市建设的战略实践 .....           | 050 |
| 第一节 城市(地区)战略实践 .....            | 050 |
| 一、新加坡的 iN2015 计划 .....          | 050 |
| 二、美国克里夫兰的 OneCommunity 计划 ..... | 065 |
| 三、加拿大的智慧滑铁卢市计划 .....            | 070 |
| 四、荷兰的阿姆斯特丹计划 .....              | 081 |
| 第二节 知识密集区(集群)实践标杆 .....         | 098 |
| 一、香港数码港 .....                   | 098 |
| 二、韩国首尔的 DMC 项目 .....            | 102 |
| 三、韩国松岛新城国际商业区 .....             | 105 |
| 四、马耳他岛 SmartCity .....          | 108 |
| 五、西班牙数字米亚 .....                 | 112 |
| 六、葡萄牙 PlanIT Valley 计划 .....    | 125 |
| 第三节 城市的基础设施建设及公共事业 .....        | 130 |
| 一、瑞典的斯德哥尔摩 .....                | 130 |
| 二、英国伯明翰的数字区计划 .....             | 133 |
| 第三章 国际智慧城市组织与全球智慧城市评选 .....     | 137 |
| 第一节 “智慧城市论坛(ICF)”简介 .....       | 137 |
| 一、关于 ICF .....                  | 137 |
| 二、ICF 对智慧城市的认定 .....            | 138 |
| 三、ICF 颁布的奖项 .....               | 141 |
| 四、ICF 举办的活动 .....               | 142 |
| 第二节 ICF 论坛智慧城市评选指标详述 .....      | 144 |
| 一、宽带经济 .....                    | 144 |
| 二、成为智慧城市 .....                  | 145 |
| 第三节 历年年度全球评选主题指南 .....          | 151 |
| 一、2009 年主题:电子政务能否使城市更具竞争力 ..... | 151 |
| 二、2010 年主题:教育的“最后 1 公里” .....   | 158 |
| 三、2011 年主题:智慧城市的医疗 .....        | 161 |
| 四、2012 年主题:创新平台 .....           | 163 |
| 五、2013 年主题:创新与就业 .....          | 169 |



|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 第四章 全球智慧城市白皮书及分布介绍 .....              | 178 |
| 第一节 2009—2011 年七大智慧城市白皮书 .....        | 178 |
| 一、2009 年度七大智慧城市白皮书 .....              | 178 |
| 二、2010 年度七大智慧城市白皮书 .....              | 199 |
| 三、2011 年度七大智慧城市白皮书 .....              | 222 |
| 第二节 2006—2012 年度全球 21 大智慧城市分布情况 ..... | 248 |
| 一、2012 年全球智慧城市分布 .....                | 248 |
| 二、2011 年全球智慧城市分布 .....                | 259 |
| 三、2010 年全球智慧城市分布 .....                | 266 |
| 四、2009 年全球智慧城市分布 .....                | 272 |
| 五、2008 年全球智慧城市分布 .....                | 278 |
| 六、2007 年全球智慧城市分布 .....                | 280 |
| 七、2006 年全球智慧城市分布 .....                | 283 |

# 第一章 智慧城市研究前沿

## 第一节 智慧城市的框架

——整合个人智慧、群体智慧及人工智能提高知识水平和创新能力

### 一、引言

“智慧城市”这一术语有许多不同的含义,学术论文中关于其定义的描述至少有4种:

1. 智慧城市常被定义为城市的虚拟重建或虚拟城市。该词常被用作“数字城市”、“信息城市”、“有线城市”、“远程城市”、“知识城市”、“电子社区”、“电子社区空间”、“灵动城市”、“电子乌托邦”及“网络村”等词的同义词或替代词,广泛覆盖了与社区、城市的数字空间有关的电子及数字应用。

2. 智慧城市的另一含义是世界智慧社区基金会定义的,它将数字城市与智慧增长联系在一起。智慧增长指基于信息与通信技术的发展。“智慧城市描述的是这样一种城市:它有意识地努力运用信息技术,通过最基本和最重要的方式使城市居民的生活和工作方式发生转变。”

3. 智慧城市是指嵌有通信技术的环境,它可以创建出能将计算带入物质世界的互动空间。从这一观点来看,智慧城市(更普遍的说法是智慧空间)实际上指的是物理环境,在这种环境中,通信技术和传感系统将消失不见,因为它们被嵌入到了实际的物理对象以及我们生活、运动和工作的环境中。

4. 智慧城市还被定义为同时拥有创新系统和信息通信技术的区域,它能使以下几个方面结合起来,即:城市里每个有才华的人的创造力,加强学习和创新的体系,促进创新和知识管理的数字创新空间。

对智慧城市的不同理解,是参与创建智慧城市的多种科技工作者和社会运动相互作用的结果,即建设“网络城市”,实现“智慧增长”,创建“智慧城市”以及构建“智慧创新环境”的运动。然而我们应该着重强调建设智慧城市的主要运动,如智慧社区以及智慧城市论坛,在智慧城市环境下促进创新活动、智慧增长和数字社区空间的发展。





我们认为,智慧城市及地区是指具有较高的学习和创新能力的地区,它的建设源自该地区居民的创造力、知识创造体系以及为通信和知识管理服务的数字基础设施。

智慧城市最鲜明的特点是它在创新领域日益良好的表现,因为智慧最突出的特征就是创新和解决新的问题。因此,智慧城市及地区建立了先进的区域创新系统,在该系统中,数字空间和在线交流及知识管理工具的应用推动了知识创新及应用机制的发展。

## 二、创新集群及创新系统

发展创新组织集群是建设智慧城市及地区的必经之路,这些创新组织形成网络、技术区、节点以及创新系统。

如今,关于创新的主流观点是它具有系统性。在过去的几年里,关于创新的理论发生了巨大的改变。无论是将创新视为公司内部活动的传统熊彼特模型,还是认为新产品开发都遵循发现、创意、商业分析、产品开发、测试及发布的线性创新模型,都被认为是不全面的。创新,更多地被认为是一种发生于环境扩张探索、创意生成和选择最合理创新方式等过程中的协同演化过程。

创新的系统理论最初是在国家级的层面上提出来的。Lundvall 和 Nelson 创办的刊物最早描述并集中研究了国家创新系统,后来对该系统的研究才逐步转向区域和地方层次。一系列的论文都阐明了创新过程是内嵌于形成区域创新系统的区域条件之中。Kaufmann 和 Todtling 确定了关于创新的区域嵌入性的五大机制:

1. 创新的许多先决条件是稳定不变的,如劳动力的素质、教育、研究机构、知识外部性与知识溢出等,这些条件能更好地发挥区域优势。
2. 产业集群在一定程度上可促使网络和工业中产生特定的创新模式。
3. 可通过区域生产体系内的合作学习发展共同的科技文化。
4. 大学与产业的关联和知识溢出具有区域独特性。
5. 地方政策对创新有积极促进的作用,能通过机构和制度等为其提供支持。

对创新的区域集群和地域系统(技术区、技术城市、创新集群、科技园、创新区)结构的描述,可从组件、知识网络、制度、知识成果 4 个方面来进行。

创新主导的集群中主要有公司、研发机构、技术转让机构、投资部门四大方面。其系统组成要素具体包括创新公司、供应厂商、客户公司、大学、研究机构、技术转让机构、知识产权律师、咨询顾问、培训机构、孵化器、基金组织、政府机构及监管机构。

这些组成要素之间互相关联形成网络,共同作用影响创新,而且这些要素之间的相互合作十分有意义。各组成要素之间形成的网络是为了提供创新机会,从公司层面上促进并增强创造力,公司成为创新的最终生产者与受益者。创新系统中出现了多种形式的网络,如集群、技术区、小型创新系统和灵活的短期联盟等。所有网络间联系的实质就是知识,在创新网络中流动、传播的主要是知识。

创新网络中流动着各种类型的知识。Dawes 回顾了关于研究知识类型的文献,认



为知识可分为陈述性知识(说明事实)、过程性知识(传授专业技能)和条件性知识(联系条件与结果)三大类;也可以将知识分成显性知识和隐性知识两种类型。显性知识是指通过正式的语言进行传递或传播,并且被编入图书馆、档案馆和数据库进行存储的知识。而隐性知识则因人而异,因此除了人际传播方式外,很难采用其它方式使其变得正式、规范又便于传播。Morgan 阐明了显性知识具有空间粘连性,正是显性知识的这种性质导致了创新活动的集群趋向。

对知识网络进行操作管理的一个重要因素是制度建设。各种与知识创造、信息传递、知识产权管理、知识评估以及资金提供等有关的制度在知识网络中发挥的作用就像开关一样,促使在创新过程中做出是否提供资金、对项目阻止或者放行等决策。因此,联系各公司及其外部合作伙伴的知识网络就应该包括制度规范。这些知识网络和规章制度随着每一轮创新活动的不同会发生变化,这样使得技术可以不断更新,避免了技术锁定。

知识网络结构会随着系统中创新进程的不同而发生相应的改变。各种创新途径,如合作研发、战略情报、产品创新、过程创新、衍生品开发、开拓新的市场、知识密集型组织的吸引力等,涉及到完全不同的知识网络。不同形式的创新需要不同的合作伙伴或联盟。合作研发项目需要不同形式的知识网络结构作支撑,这些知识网络结构来自于集群中的战略智慧合作项目。

创新集群中的知识网络全貌是非常复杂且多样的。以下两个条件在知识网络各组成部分合作方的联接中占主导地位:

- 一是具有不同结构的知识网络的创建,而知识网络结构由科学和技术界限来划分;
- 二是系统各要素间知识流动方向的调节控制,该操作由知识创、传递及应用机构,即研发中心、技术中介组织及公司企业负责。

集群中创新的几种主要形式(即产品创新、过程创新和组织创新)是基于不同结构的知识网络,创新主要集中于新产品的研发、技术转让和供应链。由于创新依赖于知识和信息网络,因此数字空间和信息技术的联合应用已经成为创新产品、创新过程及组织创新的重要资源。

### 三、数字城市

数字城市是一个地域内城市空间的主导形式。数字城市覆盖了大范围的数字网络和软件应用,对城市社会及经济生活的多个方面都有促进作用,如商业、贸易、安保、医疗、教育、工作、娱乐、交通运输等方面。

著有两部关于数字城市重要著作的作者认为,数字城市的概念只是一种比喻的说法。

“作为城市网络的一个平台,信息空间被比喻为城市的说法在世界范围内不断发展起来。”





“很明显数字城市只是一个比喻说法。隐喻(源自希腊语 *metaphora*—转移)是通过将一个概念的语义转移到另一个概念来创造出语词的新含义。隐喻通常被用来解释一个未知的‘世界’(如感知、经验等),目标词与原词在感官方面有一定的相似性。比喻性的解释常常可以帮助我们通过联系自己很熟悉或者比较了解的现象来理解复杂且高度抽象的现象。比喻保留了原始概念的(部分)结构,替换掉其功能性的内容,使其内容和含义发生相应的改变。”

这个理解是基于一种假设之上的,即物理世界与对应的数字世界之间有着强烈的相似性,不仅仅局限于物理空间形式上的相似,还包括结构和功能特点的相似。“数字城市是一个比喻的说法,它是与物理城市的结构及性质都相似的复杂的数字产品”。

我们并不认同这一描述。众所周知,数字城市与其参照的物理城市的结构是不同的。并非物理城市中的所有元素在数字城市中都有一一对应的代表。城市的数字建设还包含了许多虚拟的元素。物理空间中的距离和时间因素在虚拟空间中不能被精确表示,因此数字城市会对物理城市有一定程度的失真。即使在仿真模型中,如城市交通运输部门的二维模型和历史空间重建以及城市建设的三维模型中,数字城市与物理城市的相似性也只是局限于形式上的相似。由于极度的简化与抽象,物理城市各职能部门在数字城市中并没有被很好地表示出来,而社会与经济关系更是完全没有得到体现。

我们认为,数字城市是一个城市的数字空间,其作用在于促进和增强城市物理空间中的各种活动及功能。这个城市空间被建设成为一个由部分失真的物理城市代表组成的网络。而城市代表失真的原因有两个:其一,它只是部分代表了这个城市,并不准确;其二,它还包含了一些在物理空间中并不存在的虚拟元素。城市空间是基于网络的,因为数字城市中的每一个组成要素都与物理城市中的相应要素或城市空间中的其它数字元素相联系,并且允许各组成数字元素间存在多元的无限制的联系。

这些失真的数字代表不仅描述了物理城市的空间,还反映了物理城市的功能。数字城市的信息体系表示物理城市内的各种活动;观景体系描绘了城市的物理空间;电子市场应用体系表现贸易市场及商店;电子医疗应用体系代表医疗服务,等等。通过这些代表以及它们与物理城市基础设施和服务间的联系,数字城市能够公开并且调节商业、医疗、教育和政府服务的处理及提供。

将数字城市更多地理解为对物理城市的失真表示,而不是将其看作是物理城市的比喻说法或者仿真模拟,意味着数字城市的架构与物理城市的架构不同。它并非衍生于物理城市或者其城市功能,而是取决于数字元素的特性及其存在的范围。数字维度的存在有其自身的合理性,而不仅仅是物理空间的衍生物。

Ishida 对数字城市结构的多样性作出了很好的阐述。他比较了互联网上涌现出的 4 种不同类型的数字城市,并分别研究了它们的数据结构、形式及功能:

1. 商业型数字城市致力于利用商业信息来赚取利润。由美国在线(AOL)建设的数字城市就是遵循这种模式,其结构形式是类似于“黄页”的门户网站。网站提供当地信



息、相关新闻、城市资源、娱乐和商业信息,同时为当地的汽车、房地产、就业及医疗卫生等市场进行广告宣传。

2. 政策驱动型或政务数字城市,例如阿姆斯特丹的数字城市,就是为了加强政府与市民之间的沟通交流而建设的。

3. 虚拟城市,以赫尔辛基市为代表,是利用城市建筑及公共场所的三维模型为人们提供虚拟旅游服务,并且拓宽了市民与城市各类服务提供商之间的沟通渠道。

4. 多功能数字城市,例如日本京都建设的数字城市,使人们可以通过城市三维模型及全景图像来获取交通、天气、停车、购物等方面的信息,领略城市环境及景点风光,还有机会与当地居民及其他游客进行互动。

这4类数字城市的架构差异较大。其中,最先进的多用途、多功能数字城市是京都市,它的建设基于3个层次。第1层,Ishida 将其称之为“信息层”,其中包含有数据;它是一个数据仓库,其中包含了原始数据、html 文档、实时感官数据、媒体、文本及存储在地理数据库中的其它数据。第2层是“接口层”,包含城市地图、三维影像、城市设施、汽车、公交车、火车、模拟真人存在的虚拟头像以及所有能使城市可视化的图形设计和对象。第3层是“交互层”,该层的作用是供人们进行交互、信息交换及沟通交流等。其它类型的数字城市(如商业城市门户网站、交流平台及可视化城市)的结构要简单一些,在这些数字城市中,物理城市仅被简化为一个以目录形式提供城市信息,且分类符合逻辑、有意义的门户网站;或者被简化成为一个交流平台、一个提供关于城市讨论的论坛,甚至成为一个可视化数据的集合体。

通过以上的对比研究,我们可以很清楚地认识到数字城市的结构并不是统一的,而是依据其提供信息、实现交流及提供服务的范围等设计目的而决定。然而,设计一个通用的数字城市模型似乎也是可能的,通过对通用模型的组合和替代设计可衍生出各种数字城市模型。

通过在网上研究大量的数字城市,我们发现,可用4层结构来描述数字城市的整体架构,如图1-1所示。第1层是“信息仓库”,它是包含了文本、图像、图表、音频、视频及多媒体等各种形式的所有数字内容的数据库。这些数字内容通常是按照城市的逻辑模型、区域及层级来进行组织的。第2层是“应用层”,它将所有数字内容结构化,并提供在线服务。一个能提供信息服务、电子商务和电子政务的数字城市,至少需要包括3个应用模块来分别承担信息传递、商业服务和政务服务的任务。第3层即“用户层”,包括用户为获得数字城市提供的服务而访问的所有网页。用户界面可利用地图、三维影像、文本及图表信息来帮助并指导来自数字城市不同区域的用户。第4层是“管理层”,它是一个既关系到数据库,又涉及到具体应用的工具,能对用户使用应用程序及获取数据库中数字内容的权限进行管理。

基于数字城市提供服务的广度(数字表示、信息、工作、休闲、贸易、事务处理等等),数字城市的通用模型由3个垂直层次(内容层、应用层及接口层)和多重水平应用(功能)





组成。该模型是一般通用模型,通过个性定制可以为任何概念的数字城市服务,如专门为观光、电子政务或电子化工作等不同目的服务的数字城市。该模型的结构不依赖于数字城市运行的介质,例如由光纤线路或无线连结的方式组成的互联网、政府网或者城域网等。

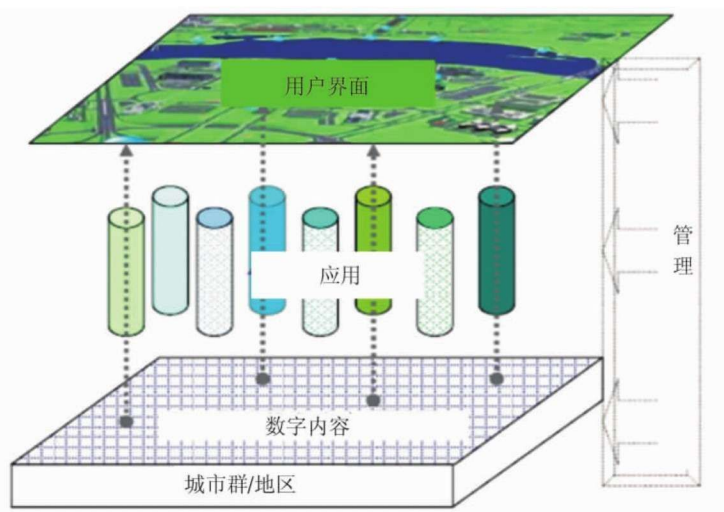


图 1-1 数字城市的结构

许多数字城市的开发者都考虑过这个构思,但他们却进行了过多的主观臆想。数字城市被他们设想成由某个主要职能机构设计创造的数字化建设,并且数字城市的所有要素及功能都被该机构完全控制,然而这种情况永远不可能发生在一个真实的城市中。城市是由人类的多种行为活动而产生形成的,并不是由某个拥有绝对权力的主要设计机构创造出来的。城市是由无数同时发生的大众偏好、选择及行动共同作用而形成的实质化结果,并不产生于权威规划机构的思愿。

将物理城市的组织原则转移应用于数字城市就意味着要避免仅用某一个网站来表征数字城市。相反,应该将所有与城市形态、活动及功能相关的网站的总和看成是一个数字城市,无论这些网站的数量有多少,或其虚拟主机位于全球不同的城市及地区。

#### 四、智慧城市的框架

智慧城市是创新集群和数字城市的融合,其创建目的在于提高知识水平和创新能力。而创新集群和数字城市的融合是基于两个客观条件:一是创新和数字城市都是以城市为基础的进程;二是创新和数字城市都是以知识为基础的进程。此外,融合还须立足于协同知识网络以及知识和创新过程的在线监管。

在美国智慧城市论坛(ICF)关于甄选顶级智慧城市的标准中,创新和宽带的集成是非常明显的要求。

ICF 规定了一系列智慧城市的指标,提出了首个关于智慧城市的全球性框架,帮助