

从喧嚣到理性 透过无锡模式看 智慧城市建设升维

张克平 杨冰之◎著

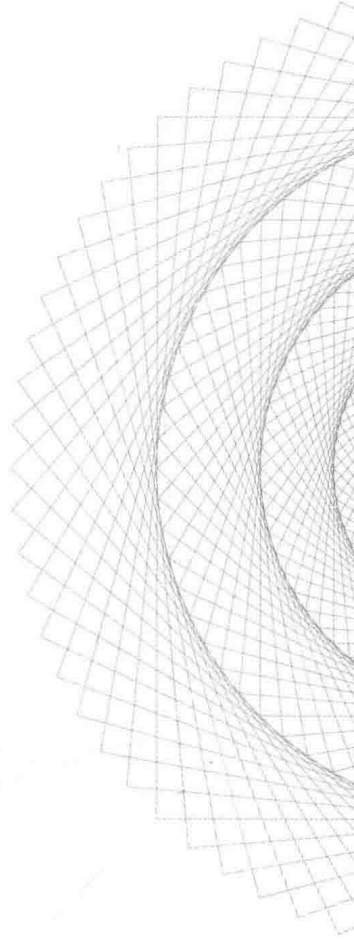
中国智慧城市的无锡模式
无锡智慧城市的中国意义



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
WWW.PEIPRESS.COM.CN



从喧嚣到理性

透过无锡模式看
智慧城市建设升维

张克平 杨冰之◎著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

从喧嚣到理性：透过无锡模式看智慧城市建设升维 / 张克平，杨冰之著. —北京：
电子工业出版社，2017.8
ISBN 978-7-121-31695-1

I. ①从… II. ①张… ②杨… III. ①现代化城市—城市建设—研究—无锡
IV. ①F299.275.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 120609 号

策划编辑：刘声峰

责任编辑：裴杰

印刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本：720×1 000 1/16 印张：19.75 字数：255 千字

版次：2017 年 8 月第 1 版

印次：2017 年 8 月第 1 次印刷

定价：60.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：39852583（QQ）。

目 录

Contents

- 第 4 章 新时期背景下的智慧城市/ 001
 - 1.1 城市亟须智慧升级/ 002
 - 1.1.1 人口规模急剧膨胀/ 002
 - 1.1.2 能源问题日益凸显/ 003
 - 1.1.3 环境污染日趋严重/ 005
 - 1.1.4 交通拥堵成为常态/ 006
 - 1.2 智慧城市的升级之路/ 008
 - 1.2.1 智慧城市概念的内涵/ 008
 - 1.2.2 智慧城市的发展阶段/ 016
 - 1.2.3 智慧城市的总体架构/ 031
 - 1.2.4 智慧城市的基本内容/ 038
 - 1.3 国内外智慧城市实践模式/ 061
 - 1.3.1 国外智慧城市实践模式/ 061
 - 1.3.2 国内智慧城市实践模式/ 084

第2章 无锡智慧城市的探索之路/ 098

2.1 战略规划：智慧无锡的顶层设计/ 099

2.1.1 快速发展的“太湖明珠”/ 099

2.1.2 智慧无锡的探索历程/ 106

2.1.3 通往智慧无锡的线路图/ 111

2.1.4 打造“1+4+N”无锡样本/ 114

2.2 基础先行：智慧无锡的“云网端”/ 117

2.2.1 无缝覆盖的网络建设/ 117

2.2.2 全面感知的城市触角/ 120

2.2.3 撬动支点的技术明珠/ 125

2.2.4 高度洞察的数据大脑/ 128

2.2.5 异军突起的服务载体/ 132

2.3 试点应用：智慧无锡的城市治理/ 141

2.3.1 城市管理，探索内涵式发展/ 141

2.3.2 智慧安防，打好城市保卫战/ 144

2.3.3 感知世界，绘就“环保物联网”蓝图/ 148

2.3.4 智慧交通，让城市“血脉”通畅/ 151

2.3.5 互联网+政务，修炼服务内外功/ 155

2.4 以人为本：智慧无锡的便民服务/ 162

2.4.1 小智慧，大健康/ 162

2.4.2 回归教育本质，重塑教育生态/ 165

2.4.3 彰显城市底蕴，打开城市文化“新窗口”/ 170

2.4.4 打造治理新模式, 引领社区生活新风尚/ 172

2.5 产城融合: 智慧无锡的产业生态/ 175

2.5.1 颠覆传统基因, 智慧农业大行其道/ 175

2.5.2 驱动转型力量, 智造企业蓬勃发展/ 178

2.5.3 领跑经济增长, 服务“e时代”来临/ 181

2.5.4 构建生态闭环, 信息产业提档升级/ 190

2.6 规范管理: 智慧无锡的发展环境/ 197

2.6.1 “护航”智慧无锡/ 197

2.6.2 “攻坚”安全难题/ 200

2.6.3 “统一”项目管理/ 202

2.6.4 “践行”标准规范/ 203

2.6.5 “绘制”发展蓝图/ 204

2.7 “无锡模式”存在的问题/ 206

2.7.1 服务感知失灵/ 206

2.7.2 运营保障缺位/ 208

2.7.3 信息支撑断档/ 210

2.7.4 绩效产出不足/ 211

第3章 未来智慧城市的建设路径/ 213

3.1 智慧城市发展的新需求/ 214

3.1.1 全球新一轮科技革命与产业变革蓄势待发/ 214

- 3.1.2 人类社会全面进入了以城市为主的新阶段/ 222
- 3.1.3 国内“互联网+”系列战略部署释放政策新红利/ 233
- 3.1.4 新型智慧城市建设为城市建设指引新方向/ 242
- 3.2 智慧城市建设的新趋势/ 249
 - 3.2.1 智慧城市发展跨入新阶段/ 249
 - 3.2.2 大数据成为智慧城市建设的重要内容/ 254
 - 3.2.3 智慧社区将成为智慧城市入口的争夺点/ 260
 - 3.2.4 智慧产业将成为智慧城市发展的支柱/ 265
- 3.3 无锡智慧城市建设的新方向/ 275
 - 3.3.1 规划——自上而下和自下而上的视角相结合/ 275
 - 3.3.2 基础——虚拟空间与物理世界同步建设/ 280
 - 3.3.3 应用——服务创新与治理变革相互促进/ 287
 - 3.3.4 产业——从“三次产业”到“三层生态”/ 296
 - 3.3.5 模式——无界、切换、镶嵌、高熵/ 303

参考文献/ 307

第 1 章

新时期背景下的智慧城市

每个时代都是一个陨落的梦，或者是梦的开始。

——亚瑟·欧肖内西

城市作为人类文明发展的载体，随着新一代信息技术与城市建设的完美结合，已迈进智能化发展的快车道，城市与人之间的相互感知和联系也越来越紧密，城市空间的智慧化元素不断地增多，城市发展正面临互联网与传统产业加速融合的局面，“互联网+”正在成为发展新常态、新环境和新机遇的关键期。与此同时，城市化与工业化进程不同步，经济结构性矛盾凸显，资源环境刚性约束日益增强，传统发展模式难以为继，寻求发展方式转变的需求日趋强烈，社会经济转型升级刻不容缓。

1.1 城市亟须智慧升级

1.1.1 人口规模急剧膨胀

联合国经济与社会事务部发布的《世界人口展望：2015年（修订版）》报告指出，当前73亿的世界总人口有望在2030年达到85亿，在2050年达到97亿，并在2100年达到112亿。全球人口发展的趋势将会发生变化，印度有望取代中国成为世界人口第一大国，非洲的人口增速将会超越亚洲。报告还指出，随着人均寿命的增长以及出生率的下降，世界人口增长事实上整体呈放缓趋势，由此导致老龄人口的比例逐年增高，老龄化危机也日趋严重。面对全球人口发展的新趋势与新格局，我们需要正确理解未来人口的变化所带来的机遇与挑战，要重视审视人口发展与城市化建设的关系。

1. 城市人口快速集聚

当前，随着科技的快速发展，全球城市人口正以一种令人震惊的速度膨胀。2014年7月，联合国经济和社会事务部发布《世界城镇化展望》，报告显示，当年全世界的城市居民已达到54%，而在1950年，仅有30%的世界人口居住在城市，到2050年，预测将会有66%的世界人口居住在城市。城市通常对人口具有强大的集聚作用，在世界城市居民的分布上，接近一半的城镇居民住在人口小于50万的城市里，只有约1/8的城镇人口居住在28个人口超过1000万的巨型城市中。随着世界城镇化过程的推进，可持续发展的挑战日益集中于城市，一旦城市建设和管理跟不上

迅速增长的人口需求，就会引发一系列矛盾，将直接加大城市医疗、交通、电力、建筑、旅游、物流、环保等方面的共性需求，对城市的基础设施、资源环境、公共服务能力造成巨大压力。例如，19世纪末，英国城市人口急剧膨胀，造成了住房短缺、就业竞争激烈、犯罪率居高不下等问题。

2. 老龄化趋势持续飙升

当一个国家或地区 60 岁及以上老年人口达到人口总数的 10%，或 65 岁以上老年人口达到人口总数的 7% 时，即意味着这个国家或地区的人口处于老龄化社会。^①美国人口普查发布的《老龄化的世界：2015》报告指出，2015 年，全球有 6.17 亿人口年龄在 65 岁以上，到 2050 年，全球将有 16 亿老年人。届时将有 94 个国家的老龄化人口占比超过 21%，其中有 39 个国家的老龄化比例达 28% 以上。报告还提到一个重要预测：随着出生率的下降，未来 5 年之内，我们将见证 65 岁以上人口数量超过 5 岁以下儿童，这将是人类历史上第一次出现这种情况，而且从 2020 年起，这种趋势会持续，到 2050 年，5 岁及以下的儿童仅会占全球人口的 7.2%。随着全球老龄人口持续飙升，人口红利逐渐消失，“未富先老”构成空前严峻的挑战，形成各种社会问题，如家庭经济负担加重、社会的劳动生产率降低，以及健康医疗资源消耗增多等。

1.1.2 能源问题日益凸显

能源被称为工业的血液，是国民经济和社会发展的基础，更是城市赖以生存和发展的物质保障，能源的开发和有效利用程度以及人均消费量是

^① 联合国国际人口学会编著的《人口学词典》对人口老龄化的定义。

生产技术和生活水平的重要标志。随着世界经济快速发展、城镇化速度加快，更多的人口进入城镇，需要更多的新建住房和公用设施，相应地需要更多的能源来支撑。2014年，世界自然基金会（WWF）发布了《地球生命力》报告，从物种趋势指数、生态足迹、水足迹3个维度全面反映了人类生存和发展所依赖的生态系统基础物种和自然资源环境的健康程度。报告指出，与1970年相比，40多年间，全球物种数量锐减了52%。按照目前自然资源的消耗速度，1.5个地球才能满足人类现在的需要。人类的生存与自然息息相关，自然资源的匮乏，将严重影响人们生活的方方面面，这对包括中国在内的全球任何国家而言，都是生态系统难以承受的城市化发展之重。

1. 水资源短缺

当前，世界上许多国家正面临水资源短缺危机，联合国在2015年发布的《世界水资源开发报告》中指出，全世界仍有约10亿人口无法获得安全饮用水，预计到2025年，生活在水资源绝对稀缺地区和国家的人口数量将达到18亿，在一些干旱和半干旱地区，水资源短缺将使0.24亿~7亿人背井离乡。全球滥用水的情况非常严重，有超过一半全球人口的饮用水来自地下水，而灌溉农田用水也有43%来自地下水，这导致约20%的含水层面临过度抽取的危险，以目前的用水比率推算，全球在15年后将缺少40%的用水。此外，水资源的管理、制度建设、基础设施建设均不完善，供需矛盾突出，不仅会使可持续发展的前景成为泡影，还可能威胁到人类的生存。

2. 石油资源紧张

石油资源作为一种不可再生能源，是首要的战略物资，对交通运输、纺织服装、轻工食品以及汽车零售业等行业均具有极其重要的影响力。

可以说,谁控制了石油,谁就控制了主动权,石油价格的波动对我们的国家以及日常生活有着巨大的影响。《BP世界能源统计年鉴2016》指出,2015年全球石油消费增长至190万桶/日,增幅达1.9%,与近期历史平均值(+1%)相比增长近一倍;与2014年110万桶/日的增长相比,表现尤为强劲。全球油气资源分布及其供需之间的极不均衡,从世界各国石油已探明储量来看,当前世界储油大国主要集中在中东的沙特阿拉伯、伊朗、伊拉克,以及美洲的加拿大、委内瑞拉和欧亚大陆的俄罗斯等国家。^①由于当前世界能源消费仍以石油为主导,石油进口多半依赖海湾产油国,而这些地区又是经常发生国际政治冲突和武装暴乱的区域,一旦石油运输节点出现问题,将对世界石油供应产生严重影响。因此,包括中国在内的石油进口大国要积极开发可再生能源,以应对石油供应可能产生中断的风险。

1.1.3 环境污染日趋严重

环境污染对城市经济的影响是巨大的,世界银行曾经对此做过估算,认为由于污染造成的健康成本和生产力的损失相当于各国国内生产总值的1%~5%。

1. 空气污染成第四大人口死亡原因

世界银行2016年发布的一份名为《空气污染的成本:强化行动的经济依据》的研究报告显示,空气污染已成为全球人口第四大死因。2013

^① 参见杨宇,刘毅,等.世界石油探明储量分布特征与空间格局演化[J].世界地理研究,2014,23(1):19-28。

年，全球有大约 550 万人因室外和室内空气污染导致的疾病丧生，空气污染造成的过早死亡使当年全球经济损失 5.1 万亿美元，其中一半以上的负担落在亚洲发展中经济体上。虽然受污染相关死亡影响的主要是儿童和老人，但过早死亡也对劳动人口造成劳动收入损失。

2. 城市生态遭到严重破坏

城镇化进程带来的另一个破坏效果就是城市生态的破坏，而城市的生活垃圾是城市环境污染的一个重要源头。尽管日本、英国等发达国家已经意识到垃圾分类的重要性，但在一些非发达国家，如印度，污染仍然非常严重。全球污染最严重的城市中印度有 13 个，新德里更是被评为“全球空气污染最严重城市之一”。^①此外，随着世界工业的迅猛发展，部分城市地下水已经受到了不同程度的化学物质污染。2016 年，美国一份最新报告以及多个渠道和水务专家提供的信息表明，1800 万美国人生活在供水系统违反规定的社区。2015 年，美国有 5363 个供水系统都违反了联邦铅检测规定。违规行为包括未能妥善监测水中的铅，污染情况对居民知情不报，以及未能采取适当措施避免铅污染等。通常，铅中毒会影响儿童的认知能力，导致成人肾脏问题和增加心血管病死亡风险。大量研究也表明，环境污染影响人类的生活质量、身体健康和生产活动，是导致癌症发生的一个极其重要的原因。

1.1.4 交通拥堵成为常态

交通拥堵是城市化进程的衍生品，是一个世界性难题。2015 年，荷

^① 数据来源于世卫组织 2008 年至 2013 年对 1600 个城市 PM2.5 值的跟踪评估结果。

兰交通导航服务商 TomTom 发布了全球拥堵城市排名, 前 3 名分别是伊斯坦布尔(土耳其)、墨西哥城(墨西哥)、里约热内卢(巴西), 北京位列第 15 名, 上海位列第 24 名。报告还显示, 全球拥堵情况最严重的时段出现在晚高峰, 相比不拥堵的情况, 车主平均要花费两倍的时间在晚高峰通勤上。同时, 每周一的早高峰和每周五的晚高峰也是全球道路交通最严重的时段。滴滴研究院发表的《中国城市交通出行报告(2016 上半年)》数据显示, 城市平均拥堵延时指数为 1.58, 平均车速为 24.8km/h。哈尔滨、济南和上海的交通不确定性较高, 市民为了保障各种情况下都能在预定时间到达目的地, 需要每千米在平均耗时的基础上多预留出 2 分钟左右的时间。同时, 交通拥堵也带来了直接的时间货币损失, 损失最大的城市是北京(5056 元/人)。

1. 机动车数量激增

随着城市经济的快速发展和城市人口数量的逐步增多, 公众所拥有的机动车的数量也越来越多, 马路上随处可见各种牌子的汽车。数量激增的机动车使道路变得更加拥堵, 同时, 城市交通设施没有跟上城市机动车辆的增长速度, 导致拥堵随处可见, 尤其在大城市, 车辆经常排长队。倘若再发生一两起交通事故, 更是寸步难行。此外, 在城市发展之初, 在设计城市交通道路的过程中, 统筹规划不足, 并没有考虑到要为车流量很大的交通主干路设置足够的分支路段, 以及设置足够的天桥、人行通道等, 为车辆行驶、行人横穿马路带来了不便。在进行城市交通管理的过程中, 尽管有交通主管部门, 但是没有形成一套统一、标准的管理体系, 对交通问题的研究不够深入, 严重影响了交通拥堵问题的解决。

2. 交通事故频发

2015年，世界卫生组织10月在日内瓦发布《2015年全球道路安全现状报告》。报告指出，尽管道路安全有所改善，但全球每年仍有约125万人死于道路交通事故，90%的道路交通死亡发生在低收入和中等收入国家，而那里只拥有世界54%的车辆。此外，各国每年因交通拥堵蒙受的损失十分惨重。国际道路联合会总干事韦斯特惠斯指出，全球每年因公路交通事故造成的经济损失高达5000亿美元。在发展中国家、次发达国家和发达国家中，公路交通事故经济损失分别占其国内生产总值的1%、1.2%和2%。因此，优化城市的空间结构、提升城市交通综合运营效率对于城市生态环境保护、促进区域经济增长迫在眉睫。

1.2 智慧城市的升级之路

1.2.1 智慧城市概念的内涵

以云计算、物联网、大数据、移动互联网为代表的新一代信息技术创新应用，给城市发展理念、管理模式和运行方式带来重大创新突破。智慧城市作为城市发展的全新模式，将以人为本和绿色生态的发展理念以及感知化、互联化、智能化的手段融入其中，为提升城市发展质量、转变经济发展方式提供了良好的发展契机。在各国政府和企业的共同推动下，全球智慧城市的建设方兴未艾，以科技和创新为特征的智慧城市建设已成为全球城市竞争的制高点。

1. 概念的提出

“智慧城市 (Smart City)”一词最早于 1984 年由美国拉斯维加斯一家以“智慧城市”命名的产业技术协会组织提出。1998 年 1 月, 美国副总统戈尔在一次演讲中首次提出了“数字地球”的概念。2008 年 11 月 6 日, 美国 IBM 公司总裁兼首席执行官彭明盛在纽约市外交关系委员会上发表了题为《智慧地球: 下一代的领导议程》的演讲, 明确提出了“智慧地球”的概念, 即通过互联网, 把无处不在的、被植入城市物体的智能化传感器连接起来, 最终实现人们对物理城市的全面感知, 并调控城市各方面的资源, 达到可持续健康发展的目的, 为人类创造更美好的城市生活。2009 年, 奥巴马就任美国总统后, 与美国工商业领袖举行了一次圆桌会议, 会上彭明盛再次强调了“智慧地球”的理念, 建议政府投资建设城市智慧基础设施, 进而首次正式提出“智慧城市”这个概念。美国政府对此给予了积极回应, 并将智慧城市上升到国家战略层面, 从而引发了全球智慧城市建设的热潮, 各国家和地区纷纷迈向智慧城市探索与建设之路。

关于智慧城市, 目前还没有统一的定义, 许多专家和学者在研究智慧城市内涵和建设的同时给出了他们理解中的“智慧城市”。

IBM 公司把“智慧城市”定义为: 能够充分运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息, 从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求作出智能的响应, 为人类创造更美好的城市生活。IBM 定义的实质是用先进的信息技术, 实现城市智慧型管理和运行, 进而为城市中的人创造更美好的生活, 促进城市的和谐、可持续发展。

《中国智慧城市体系结构与发展研究报告 (2013)》对“智慧城市”

做了一个较为全面的解释：智慧城市是一种全新的城市形态，构建了支撑城市发展的智慧化环境。它运用物联网、云计算、光网络、移动互联网等前沿信息技术手段，把城市里分散的、各自为政的信息化系统整合起来，提升为一个具有较好协同能力和调控能力的有机整体，对公众服务、社会管理、产业运作等活动的各种需求作出智能的响应。

工业和信息化部（简称工信部）电信研究院通信标准研究所给“智慧城市”下的定义为：将现有资源进行整合，包括数据的智慧整合、应用整合、感知网络整合。数据的智慧整合打破了“信息孤岛”，实现了城市级的信息共享和统一管理，建立了从数据转化为价值的体系，实现了数据从部门级到城市级的提升；应用整合通过基础能力、服务与流程的全面集成，统一整合城市运营和产业，实现城市一体化运营，提供统一的智慧应用服务，实现整个智慧城市运营产业链的高效协同；感知网络整合视频监控、传感器、射频识别（RFID）等感知网络，实现对城市感知网络的统一监控和管理，并在此基础上进行城市运营感知数据的统一分析与优化，从而实现了对城市运营的智能管理，提供更有有效的城市服务。

中国城市科学研究会数字城市专业委员会认为，“智慧城市”是指架构在城市实景模型上，以城市建（构）筑物为承载主体，对城市中的人、企业、城市设施的基本要素，融合城市资源、环境、社会、经济、信息，采用物联网等技术获取动态城市运行数据，在城市公共信息平台上集成各种行业应用。

国家互联网信息办提出“新型智慧城市”的概念：以为民服务全程全时、城市治理高效有序、数据开放共融共享、经济发展绿色开源、网络空间安全清朗为主要目标，通过体系规划、信息主导、改革创新，推进新一代信息技术与城市现代化深度融合、迭代演进，实现国家与城市协调发展的新生态，是实现城市可持续发展的新路径、新模式、新形态。