



本书主要对现有国内外智慧城市建设的理论与实践进行总结，提出智慧城市的理论框架。

面向精细化治理的智慧城市 理论与实践

梁 昕 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

面向精细化治理的智慧城市 理论与实践

梁 昕 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书从城市精细化治理的视角出发,结合信息技术的发展与应用,从治理的基本概念、智慧城市的理论框架。智慧城市模型的构建、国内外智慧城市建设经验,以及未来智慧城市的实施路径等方面系统阐述了智慧城市的理论与实践发展,是理解智慧城市理论模型的有益参考文献,亦对智慧城市的实践具有较强的指导意义。

图书在版编目(CIP)数据

面向精细化治理的智慧城市理论与实践 / 梁昕著. —上海:
上海交通大学出版社, 2019

ISBN 978-7-313-22136-0

I. ①面… II. ①梁… III. ①现代化城市-城市建设-研究
IV. ①C912.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019) 第 225507 号

面向精细化治理的智慧城市理论与实践

MIANXIANG JINGXIHUA ZHILI DE ZHIHUI CHENGSHI LILUN YU SHIJIAN

著 者: 梁 昕

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

印 刷: 上海天地海设计印刷有限公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

字 数: 134 千字

版 次: 2019 年 12 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-22136-0

定 价: 68.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 8.25

印 次: 2019 年 12 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告 读 者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-64366274

前 言

改革开放以来,我国经历了世界历史上规模最大、速度最快的城镇化进程,城市发展波澜壮阔,取得了举世瞩目的成就。同时,伴随着中国城市的高速发展,城市治理问题也随之凸显。2015年12月21日,中央自1978年之后时隔37年重启了“中央城市工作会议”。会议指出“城市是我国各类要素资源和经济社会活动最集中的地方,全面建成小康社会、加快实现现代化,必须抓好城市这个‘火车头’,把握发展规律,推动以人为核心的新型城镇化”。会议也特别强调了“政府要创新城市治理方式,特别是要注意加强城市精细化管理。”首次在中央的城市工作中突出了“精细化”的要求。

2017年3月5日,习近平总书记参加上海代表团审议时提出:“上海这种超大城市,管理应该像绣花一样精细。要持续用力、不断深化,提升社会治理能力,增强社会发展活力。要强化智能化管理,提高城市管理标准,更多运用互联网、大数据等信息技术手段,推进城市治理制度创新、模式创新,提高城市科学化、精细化、智能化管理水平。”其中特别强调了先进的信息技术手段对精细化的城市管理的重要性。

近年来,我国很多城市都大力推进了信息化建设,在不同领域和方向进行了智慧城市的实践,然而我国的智慧城市发展在理论与实践方面仍然存在许多问题与困难。以上海为例,近年来上海市政府发布了多项政策规划,如《上海市信息化建设和应用专项支持实施细则》《上海市信息化建设和应用专项支持实施细则》《上海市大数据发展实施意见》《上海市推进智慧城市建设“十三五”规划》等。上海市信息化建设取得了很多成果,信息基础设施水平不断提高,信息应用平台不断完善,数据资源不断开放,试点工程不断推进。但是,上海市信息化建设依然存在以下问题:数据共享不足造成跨行业数据整合十分困难,数据

利用尚不充分；信息化建设需要的大数据等技术的核心技术储备不足；缺乏建设标准与评价体系评价信息化发展状况；公众参与程度不足，等等。

智慧城市的建设需要加强顶层设计，要处理好近期与远期、战略规划和行动计划、技术创新和应用推广、宏观中观与微观等各方面的关系。因为信息化工作“大无边”，已渗透到各领域、各行业，要形成“一盘棋”的整体战略思维。智慧城市的建设也需要理论指导，理论对实践有各个层面的影响，没有理论的指导，实践将陷入盲区，甚至裹足不前。不论实践以何种方式进行，其本身都是在运用理论，可以说理论是实践的基础和前提，因此理论指导尤为重要。

本书的初稿起源于本人参与的上海市市委一号课题“充分运用现代科技，提高社会治理智能化水平”等多项与智慧城市和社会治理相关的研究项目。研究过程中逐步认识到智慧城市的概念随着时代的发展不断更新，特别是随着中国近年来社会治理水平的提升，更加迫切地需要对智慧城市的理论框架与实践经验进行系统梳理以适应新的时代需求。因此，决定将以往相关的研究报告整理为书稿进行出版。

写作过程中查阅了大量的文献资料，也重点对上海市的智慧城市经验进行了实地调研。十分感谢上海市经信委，上海市政府办公厅等单位提供宝贵的资料以及协助安排多次调研，使本书顺利完成。同时也感谢写作过程中给予我支持和帮助的专家、学者、同学等，使本书不断完善。

本书通过文献梳理、理论探讨以及案例分析等方式对面向精细化治理的智慧城市理论与实践进行深入分析。首先理清了城市管理、社会治理等话语体系与学术概念，继而梳理了信息化建设的理论框架演进与未来发展，同时结合海外智慧城市建设经验进行案例分析，在此基础上提出了智慧城市建设的理论模型和实施路径。

本书构建了智慧城市的理论模型、提出了统一框架、统一发展思路，对智慧城市建设的实践具有一定指导意义。

目 录

1 城市管理与社会治理的基本概念	1
1.1 城市管理	1
1.2 社会治理	3
1.3 城市管理与社会治理的关系	4
2 城市管理与社会治理中信息技术的应用	6
2.1 现代信息技术的发展	6
2.2 信息技术对城市管理和社会治理的支撑与促进	8
2.3 上海市支撑城市管理与社会治理的信息化建设	10
2.3.1 政策与规划	10
2.3.2 重点项目与工程	13
2.3.3 主要成果	20
2.3.4 问题与瓶颈	24
3 智慧城市的理论框架综述	26
3.1 信息系统的体系构建方法	26
3.1.1 信息系统的层次架构	26
3.1.2 OSI 模型	27
3.1.3 云计算架构	28
3.2 对于城市本体的认知	29
3.2.1 基于系统理论的认知	30
3.2.2 基于人本理论的认知	32
3.3 城市信息化体系架构模型	33

3.3.1	基于系统理论的城市信息化模型	33
3.3.2	基于人本理论的城市信息化模型	34
3.4	城市信息化的实施路径模型	39
4	智慧城市的理论模型构建	43
4.1	理论模型构建	43
4.1.1	总体思路	43
4.1.2	理论模型体系架构	46
4.2	理论模型的模块设计	48
4.2.1	业务需求架构设计	48
4.2.2	服务应用架构设计	49
4.2.3	数据融合架构设计	50
4.2.4	基础设施架构设计	52
4.2.5	标准评价架构设计	54
4.2.6	安全风险架构设计	57
5	国际智慧城市的建设经验	58
5.1	新加坡智慧国家建设经验	58
5.1.1	新加坡城市管理信息化的历程	58
5.1.2	新加坡现阶段的城市管理信息化	61
5.2	新加坡电子政务建设经验	73
5.2.1	新加坡电子政务发展历程	73
5.2.2	新加坡电子政府的现状	78
5.2.3	新加坡电子政府的经验	81
5.3	东京智慧交通建设经验	84
5.3.1	东京智能交通特征	86
5.3.2	东京智能道路交通系统	88
5.3.3	未来东京的智能交通	93
6	上海市智慧城市理论框架的演进与发展	94
6.1	上海市现有智慧城市建设的理论框架	94
6.1.1	“十二五”初期	94

6.1.2 “十二五”中后期	95
6.1.3 “十三五”时期	95
6.2 上海市信息化理论框架的演进	96
6.3 上海市信息化发展的趋势	102
7 上海市智慧城市建设案例分析	104
7.1 上海市电子政务现状	104
7.2 上海市电子政务问题	106
7.3 上海市电子政务建议	109
8 智慧城市建设的实施路径	113
8.1 实施框架	113
8.2 重点方向	116
参考文献	119
索引	122

1 城市管理与社会治理的基本概念

1.1 城市管理

伴随着城市的产生就产生了城市管理,人们对城市管理的认识也是不断变化发展的。20世纪前期基本上把城市管理当作城市规划和城市建设。之后随着现代城市的发展以及各种管理理论、经济学理论、规划理论的引入,城市管理的概念不断丰富,但是未能形成统一的意见。学者钱振明将不同城市管理概念归纳为六种^①:

(1)市政管理说,即将城市管理定义为城市政府部门对城市公用事业、公共设施等方面的规划和建设进行控制、指导;

(2)职能综合说,即认为城市管理就是城市各部门管理的总和,即指包括人口管理、经济管理、社会管理、基础设施管理、科技管理和文化教育卫生管理在内的城市群体要素管理;

(3)城市经营说,即认为城市管理是以城市为对象,对城市运转和发展所进行的控制行为,其主要任务是对城市运行的关键机制——经济、产业结构进行管理和调节;

(4)基础设施管理说,即认为城市管理是指以城市基础设施为重点对象,以发挥城市综合效益为目的的综合管理;

(5)公共事务管理说,即认为城市管理是城市中非政治、非经济的社会公共事务的管理活动;

^① 钱振明.城市管理学[M].苏州:苏州大学出版社,2005:11-12.

(6)综合协调说,即认为城市管理是以城市的长期稳定协调发展和良性运行为目标,以人、财、物、信息等各种资源为对象,对城市运行系统做出的综合性协调、规划、控制和建设活动。

总的来说,城市管理可以分为广义和狭义两种含义(见图 1-1)。广义的城市管理可以定义为“以充分利用城市资源、维持和促进城市发展,持续提高城市居民生活质量为根本目的的人类对城市社会公共事务进行科学管理的活动。”其目的是提升城市居民的生活质量,其范围涵盖了城市建设和运行的方方面面。近年来,广义的城市管理概念逐渐被“城市治理”所取代。“城市治理”的理论背景是治理理论(governance)。“治理”是对单向度的“管理”理论的超越,其特征可以概括为治理主体多元化、权力关系网络化、治理方式多样化、治理领域公共化,其要素是“权力主体的多中心化”“回应性”“互动性”“公开性”“透明度”“公正”“法治”“效率”等^①。

狭义的行政管理是指政府特定机构保障城市基础设施健康运行和公共空间良好秩序的活动。例如“城管执法”,即政府有关部门(如城管局、市容管理局等)行使行政末端管理权(主要是行政处罚权和强制权)的活动,比如针对城市生活中影响市容市貌的“脏、乱、差”问题,对占道经营、无证经营者进行处罚和采取强制措施。目前广义的城市管理逐渐被城市治理所取代,而本研究所指的城市管理为其狭义概念。

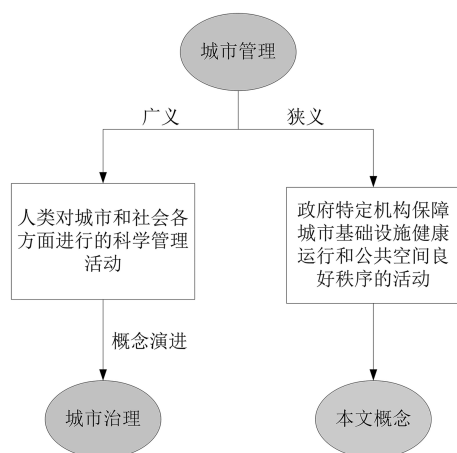


图 1-1 城市管理的概念分类

^① 莫于川,雷振.从城市管理走向城市治理——《南京市城市治理条例》的理念与制度创新[J].行政法学研究,2013,No.83(3):56-62.

1.2 社会治理

“治理”作为一个关键概念,在 2013 年中国共产党十八届三中全会中被重点提出。党的十八届三中全会《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》指出,全面深化改革的总目标是“完善和发展中国特色社会主义制度,推进国家治理体系和治理能力的现代化”。为此,国家治理体系及治理能力现代化建设,将成为我国全面深化和推进改革历史进程的指南针。“治理”在十八届三中全会的文件中是关键性概念,从国家治理、政府治理、社会治理,到事业单位法人治理、公司法人治理、学校内部治理、社区治理,“治理”概念在《决定》中被明确提及 24 次之多^①。

习近平总书记指出:“国家治理体系是在党领导下管理国家的制度体系,包括经济、政治、文化、社会、生态文明和党的建设等各领域体制机制、法律法规安排,也就是一整套紧密相连、相互协调的国家制度”。这表明国家治理体系在形式上体现为一系列规范体制机制的国家制度,内容涉及经济、政治、文化、社会、生态文明和党建六个方面。其中“社会治理”是非常重要的一方面。

社会治理理论是西方治理理论的重要组成部分。由于西方国家治理理论奉行社会中心主义和公民个人本位,因此,理性经济人的社会自我治理,在理论逻辑上构成了西方国家治理理论的核心理论内容。在特定意义上可以认为,西方国家的治理理论,本质上即是理性经济人为基础的社会自我治理理论。“如果说 19 世纪至 20 世纪之交的改革家们倡导建立最大限度的中央控制和高效率的组织机构的话,那么 21 世纪的改革家们则将今天的创新视为是一个以公民为中心的社会治理的复兴实验过程。”^②

在我国,社会治理是指在执政党领导下,由政府组织主导,吸纳社会组织等多方面治理主体参与,对社会公共事务进行的治理活动,是“以实现和维护群众权利为核心,发挥多元治理主体的作用,针对国家治理中的社会问题,完善社会福利、保障

^① 王浦劬. 国家治理、政府治理和社会治理的含义及其相互关系[J]. 国家行政学院学报, 2014(3): 11-17.

^② 理查德·C·博克斯. 公民治理: 引领 21 世纪的美国社区[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2013.

改善民生,化解社会矛盾,促进社会公平,推动社会有序和谐发展的过程。”^①

十八届三中全会的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》指出,我国的社会治理主要关节点在于“四个坚持”,即“坚持系统治理,加强党委领导,发挥政府主导作用,鼓励和支持社会各方面参与,实现政府治理和社会自我调节、居民自治良性互动。坚持依法治理,加强法治保障,运用法治思维和法治方式化解社会矛盾。坚持综合治理,强化道德约束,规范社会行为,调节利益关系,协调社会关系,解决社会问题。坚持源头治理,标本兼治、重在治本,以网格化管理、社会化服务为方向,健全基层综合服务管理平台,及时反映和协调人民群众各方面各层次利益诉求。”可以看出,我国社会治理的几个特点:

①社会治理的根本出发点是人民的根本利益。基于中国共产党的阶级性与人民性的一致性,按照中华人民共和国的国体规定,国家治理、政府治理和社会治理的根本出发点,都是人民的根本利益要求,并以实现和维护为人民的利益为核心。

②社会治理主体为一方主导、多方参与的共同治理。在社会治理中,作为执政党领导、政府负责、社会协同、公众参与和法治保障的社会治理,除了党和政府作为治理主体之外,还包含社会组织和公民等多方面有序参与的治理主体。另一方面,我国的社会治理还包含社会自治,在社会自治的组织和体制结构中,党和政府是社会治理的领导和指导者,而社会基层的公民则是社会治理的具体运行主体。

③社会治理内容主要为公民的社会生活和社会活动。一般来说,其涉及内容的主要是社会公共服务、社会安全和秩序、社会保障和福利、社会组织、社区管理等等。所以,社会治理涉及的基本是社会领域的内容。当然,随着社会治理趋向于制度化、程序化、规范化和法治化,社会治理常常关涉国家相关法律和社会治理的体制机制和组织形式的改革创新。

1.3 城市管理与社会治理的关系

城市管理与社会治理实在城市治理范围内经常被共同提及的两个概念,其

^① 姜晓萍. 国家治理现代化进程中的社会治理体制创新[J]. 中国行政管理, 2014(02): 24-28.

二者的关系可以表达为以下几点：

①城市管理关注“物”，社会治理关注“人”：城市管理的主要内容覆盖了城市的中与“物”相关的方面，包括基础设施健康运行和公共空间良好秩序。而社会治理主要是城市中与“人”相关的方面，例如人的社会保障，人在社会中的生存与发展的需要等。

②城市管理满足“供给侧”，社会治理满足“需求侧”：从另一个角度理解，城市管理注重于城市提供的服务，更关注“供给侧”。例如城市可以提供给居民基础设施、住房、市政、环境等。而社会治理则注重于城市居民的需求，也就是城市的“需求侧”。例如城市居民的健康和安全需求、文化教育需求、社会保障需求等。

③城市管理是“硬件支撑”，而社会治理是“软件保障”：城市管理涉及的方面主要是城市的硬件设施，例如交通、市政、基础设施、安全保障等。而社会治理则主要涉及城市的软件保障，例如城市的文化、社交、娱乐、社保、基层自治等。

综上所述，城市管理和社会治理在城市中一个关注物，一个关注人；一个满足供给侧，一个满足需求侧；一个是硬件支撑，一个是软件保障。两者在城市治理中缺一不可，可以看作城市治理的“经度”和“纬度”，从两个不同的维度把城市治理的各个环节和方向编织成一张网，形成一个完整而完善的城市治理体系，如图 1-2 所示。

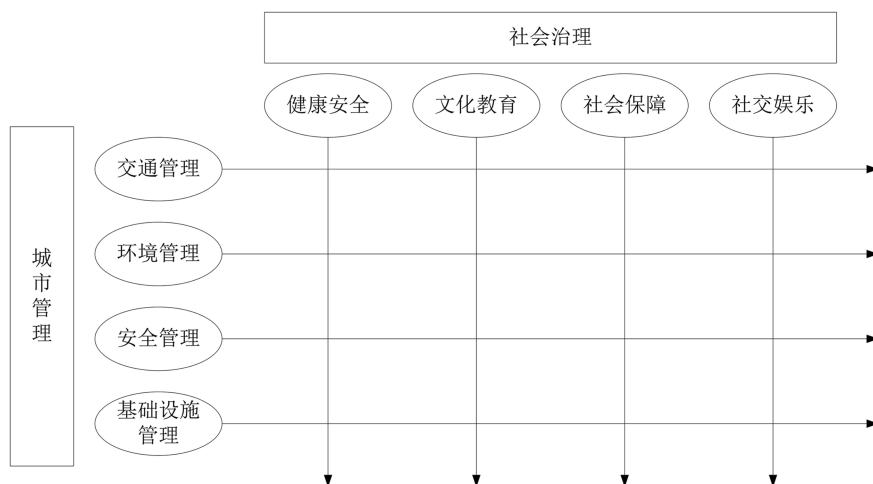


图 1-2 城市管理与社会治理的关系

2 城市管理与社会治理中信息技术的应用

2.1 现代信息技术的发展

以计算机及其网络技术和现代通信技术等为代表的现代信息技术是当代科学技术发展的主导领域。现代信息技术正以其他技术从未有过的速度向前发展,并以其他任何一种技术从未有过的深度和广度介入到社会的方方面面。现代信息技术是一个内容十分广泛的技术群,它包括微电子技术、光电子技术、通信技术、网络技术、感测技术、控制技术、显示技术等。目前被认为具有潜力和应用前景的信息技术主要包括:

泛在感知:也称为泛在网络,它以无所不在、无所不包、无所不能为基本特征,以实现在任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅地通信为目标。近年来,在物联网、互联网、电信网、传感网等网络技术的共同发展下,实现社会化的泛在网也逐渐形成。而基于环境感知、内容感知的能力,泛在网为个人和社会提供了泛在的、无所不包的信息服务和应用。泛在网络的应用已经在许多产业领域提升了服务水平,如政府管理、金融服务、后勤;环境保护、家庭网络、医疗保健、办公大楼等的自动化和智能化服务等。

数据挖掘:是数据库知识发现(Knowledge-Discovery in Databases, KDD)中的一个步骤。数据挖掘一般是指从大量的数据中通过算法搜索隐藏于其中的信息的过程。数据挖掘通常与计算机科学有关,并通过统计、在线分析处理、情报检索、机器学习、专家系统(依靠过去的经验法则)和模式识别等诸多方法来实现上述目标。近年来,数据挖掘引起了信息产业界的极大关注,其

主要原因是存在大量数据,可以广泛使用,并且迫切需要将这些数据转换成有用的信息和知识。获取的信息和知识可以广泛用于各种应用,包括商务管理,生产控制,市场分析,工程设计和科学探索等。

人工智能:人工智能是计算机科学的一个分支,美国麻省理工学院的温斯顿教授认为:“人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能工作。”人工智能被认为是 21 世纪三大尖端技术(基因工程、纳米科学、人工智能)之一。这是因为近三十年来它获得了迅速的发展,在很多学科领域都获得了广泛应用,并取得了丰硕的成果,人工智能已逐步成为一个独立的分支,无论在理论和实践上都已自成一个系统。

机器学习:机器学习是一种重要的数据挖掘方法,其可以使计算机通过观察、经验总结、分析和自我训练从数据中获得经验并进行分析预测。机器学习可以模拟或实现人类的学习行为,以获取新的知识或技能,重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能。

云计算:是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。现阶段广为接受的是美国国家标准与技术研究院(NIST)的定义:云计算是一种按使用量付费的模式,这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问,进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络,服务器,存储,应用软件,服务),这些资源能够被快速提供,只需投入很少的管理工作,或服务供应商进行很少的交互。云计算简化了软件、业务流程和访问服务。比以往传统模式更加高效,通过降低成本,能够采取更有效的商业模式,或更大的灵活性操作。有很多的企业通过云计算优化他们的投资。在相同的条件下,企业正扩展到更多创新与他们的 IT 能力,这将会帮助企业带来更多的商业机会。

物联网:物联网是新一代信息技术的重要组成部分,也是“信息化”时代的重要发展阶段。顾名思义,物联网就是物物相连的互联网。这有两层意思:其一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;其二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信,也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术,广泛应用于网络的融合中,也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。物联网的发展,已经上升到国家战略的高度,其重点

应用领域为:智能工业、智能农业、智能物流、智能交通、智能电网、智能环保、智能安防、智能医疗、智能家居。

2.2 信息技术对城市管理和社会治理的支撑与促进

2017年3月5日,习近平总书记参加上海代表团审议时提出:“上海这种超大城市,管理应该像绣花一样精细……要强化智能化管理,提高城市管理标准,更多运用互联网、大数据等信息技术手段,推进城市治理制度创新、模式创新,提高城市科学化、精细化、智能化管理水平。”其中,习近平总书记特别强调了先进的信息技术手段对城市管理和社会治理的重要性。信息技术对城市管理和社会治理的支撑与促进作用主要表现在以下方面:

1. 信息技术是城市管理与社会治理的基础支撑

随着信息网络的不断发展,信息服务社会化,信息业产业化,信息市场现代化已为城市管理与社会治理提供了基础支撑。先进的信息化基础设施建设可以为城市管理和社会治理提供优良的服务,信息交汇便捷,为城市的发展提供了良好的客观条件。

以数据库建设为例,城市建立统一和完善人口居民数据库(包括居民的姓名、身份证号、户籍、社保等信息的基础数据库)可以为城市管理和社会治理提供强有力的基础支撑。统一数据库可以为不同的应用和服务提供一致和标准化的数据接口,使上层的数据应用更加便捷和高效。

2. 信息技术可以提升城市管理与社会治理的效率

城市是一个社会、经济、自然复合大系统,特别是超大型城市,城市管理是一个涉及面广、变量多、层次多、目标多的综合性管理,传统管理手段已越来越不适应城市发展更加复杂、多变的趋势。现代信息技术能十分快捷地提供各种背景资讯,减少了因通信手段落后、方式简单和干扰误差所造成的信息失真,从而使决策可以做到更为科学和高效。城市管理与监控手段将变得更为先进和发达,借助计算机网络,城市管理和社会治理能真正摆脱“人治”的局限性。

以城市交通问题为例,随着现代信息技术的发展,从根本上解决这一问题成为可能。现代信息技术将大大提高现有交通设施的服务水平,通过建立智能交通系统 ITS,解决好“人-车-基础设施”不同系统的信息传送和交换处理,对城市的交通流量进行全面的动态协调控制,从而实现城市交通的高效率。再辅以引导性的交通政策,将使城市交通环境大为改善,交通服务高效快捷。

3. 信息技术可以提升城市管理与社会治理的准确度

城市从宏观来看是一个超大型的复杂系统,而从微观来看也是由不同的群体和每一个公民个体组成的。要实现精细化的城市管理和社会治理,就需要关注到每一个群体和个体的行为与需求。上海作为一个拥有约 2 400 万人口的超大型城市,利用传统的技术,几乎无法达到关注至个体的精细化管理水平,而借助现代化的信息技术,这种精细化的管理水平成为可能。借助泛在感知、人工智能、数据挖掘、深度学习等技术,可以获取和分析不同群体和个体的行为模式,习惯偏好,并可以采用不同的干预手段来影响不同群体和个体的行为。

以精准医疗为例,通过对居民的医疗数据的收集、分析和预测,可以实现对居民健康状况的全程掌握、分类管理、精准治疗。如果对人的了解深入到基因多态性的层面,则可以形成较为精准的诊断,在形成精准的诊断后,可以通过精准的靶向治疗,比如分子靶向药物、抗体药物和抗体偶联药物等,对某些类型的疾病进行精准的治疗。

4. 信息技术是城市管理与社会治理的创新能力

前文提到许多前沿的信息技术,如泛在感知、机器学习、人工智能、物联网等,可以为城市管理和社会治理提供多样性的新方法新手段。借助这些技术,城市管理与社会治理可以不断创新,发掘更有效的管理方法。例如,利用泛在感知和物联网技术,可以辅助基层的社区管理和网格化管理,使基层管理更加精细化。利用图像识别和机器学习技术可以精准地识别不同类型的交通违章车辆和行人,不需要依赖人工执法。利用 BIM 和 GIS 等技术,可以对楼宇进行智能化管理,并预测和影响居民在楼宇中的行为活动等。