

现代城市及其管理——一类开放的复杂巨系统

宋 刚 唐 蓄(北京市市政管理委员会,北京,100032;清华大学公共管理学院,北京,100084)

【摘要】开放的复杂巨系统及其方法论对现代城市管理具有重要的指导意义。城市管理者应超越还原论局限,抓住信息技术引领的管理变革机遇,以信息化城市管理系统建设为契机,抓好专家体系、计算机体系、数据信息体系的综合集成,大力加强城市综合管理与协调、高度重视城市管理中人的因素、以复杂巨系统及其方法论指导城市管理工作。在对现代城市及城市管理的复杂性分析基础上,论文论述了综合集成法在城市管理中的应用,构建了城市管理的综合集成体系结构和流程图。

【关键词】城市管理;复杂性科学;开放的复杂巨系统;综合集成方法;综合协调

【中图分类号】C939 **【文献标识码】**A

1 概述

开放的复杂巨系统理论开辟了一个科学新领域^[1]。周干峙院士从建筑科学发展的角度提出城市及其区域是一个典型的开放的复杂巨系统^[2]。而戴汝为院士在全面论述了作为信息时代特征的因特网是一个开放的复杂巨系统的基础上^[3],进一步提出信息时代下的数字城市也是一类开放的复杂巨系统^[4]。进而,现代城市及其管理也被认为是一类开放的复杂巨系统。因此,应当运用复杂巨系统理论来研究城市并指导城市管理工作^[5]。

现代信息技术的进步和发展,进一步推动了复杂性科学的发展。在信息技术引领的管理变革浪潮中,复杂性科学的发展为我们认识城市、解决城市管理这类高度繁复的问题、推动城市管理创新提供了新的视野,复杂巨系统理论对于城市管理工作不但具有很高的理论价值,而且具有很重要的现实意义^[5]。本文将在对现代城市及其管理的复杂巨系统分析基础上,通过研究综合集成法在城市管理中的应用,结合信息化城市管理系统建设工作实践,进一步构建城市管理的综合集成体系结构和城市管理综合集成流程。加强城市综合管理与协调,高度重视城市管理中人的因素,高度重视专家体系、计算机体系、数据信息体系的集成,是城市管理者对城市复杂性认识发展的必然体现,也是复杂巨系统及其方法论对城市管理工作的内在要求。

2 复杂巨系统及其方法论

2.1 复杂性科学及复杂系统研究

20世纪80年代中期,美国圣菲研究所(Santa Fe Institute)一批物理、生物、经济、计算机领域科学家对复杂系统一般规律的跨学科研究,开启了复杂性科学研究的新领域。复杂性科学被认为是科学史上继相对论和量子力学之后的人类认识世界的又一次飞跃,是系统科学发展的一个新阶段。如果说“相对论消除了关于绝对空间与时间的幻想;量子力学则打破了关于可控过程的牛顿范式的梦想;而复杂性则消除了拉普拉斯关于决定论范式可预测的幻想。”复杂性科学的出现促进了科学的纵深发展,使人类对客观事物的认识由线性上升到非线性,由简单均衡上升到非均衡,由简单还原论上升到复杂整体论^[6]。近年来复杂性科学及复杂系统研究在国内外引起科学界的高度重视,我国的学者也在这方面进行了很多探索,国内的复杂性研究以“开放的复杂巨系统”及其方法论为代表,以系统学为突破口,从系统科学出发,把“开放的复杂巨系统”的研究作为创建系统科学的基础层次——系统学(Systematology)的突破口,进而建立起系统科学从基础理论到工程实践的整个体系结构。

2.2 开放的复杂巨系统理论

国内学者关于复杂性科学的研究以钱学森先生为代表。钱学森先生按照系统的子系统数量及其种类多少以及他们之间关联的复杂程度把系统分为简

单系统和巨系统两大类,巨系统又分为简单巨系统和复杂巨系统。他指出开放的复杂巨系统具有以下四个特征^[1]:①系统是“开放的”,也就是系统本身与系统外部环境有物质、能量和信息的交换;②系统包含很多子系统,成千上万甚至是上亿万,所以是“巨系统”;③系统的种类繁多,有几十、上百甚至几百种,所以是“复杂的”;④正因为以上几个特征,整个系统之间的系统结构是多层次的,每个层次都表现出系统的复杂行为,甚至还有作为社会人的复杂参与。

2.3 由定性到定量的综合集成法

对简单系统和简单巨系统的研究已经有相应的方法论及理论,可从子系统相互之间的作用出发,直接综合成全系统的运动功能。而对社会系统这类开放的复杂巨系统,由于系统开放、子系统种类繁多并有层次结构和复杂的关联关系,是还原论这类传统方法所不能处理的。钱学森指出,唯一能有效处理开放的复杂巨系统的方法就是定性定量相结合的综合集成法。

综合集成法首先通过定性综合集成提出经验性假设,然后人机结合进行定性定量相结合的综合集成,得到定量描述,最后再通过从定性到定量的综合集成获得科学结论。综合集成法将跨学科专家体系、信息体系与计算机体系有机结合起来,从而把各类数据、信息、经验、知识、智慧集成起来,构成一个高度智能化的人机结合的系统,从多方面经验性的定性认识上升到定量认识。综合集成方法论以思维科学为其理论基础,以系统科学和数学科学为其方法基础,以现代信息通讯技术为其技术基础,以系统工程的应用为其实践基础,以辩证唯物主义为其哲学基础,通过人机结合、人网结合的方式获得知识和智慧,这在人类认识和改造世界的发展史上是一个重大进步^[7]。

3 现代城市及其管理的复杂巨系统分析

3.1 现代城市是一类开放的复杂巨系统

现代城市作为区域政治、经济、文化、教育、科技和信息中心,是劳动力、资本、各类经济、生活基础设施高度聚集,人流、资金流、物资流、能量流、信息流高度交汇,子系统繁多的多维度、多结构、多层次、多要素间关联关系高度繁杂的开放的复杂巨系统。现代城市不仅具有海量的科学技术,包括巨大的物质系统,同时还包括了人的因素。如果说人是客观世

界中最复杂的一个巨系统,那么众多人聚集在一起的社会系统就更为复杂了。对现代城市的管理必需遵从复杂巨系统的规律。

3.2 城市管理是一类开放的复杂巨系统

现代城市的复杂性决定了城市管理工作的复杂性。城市管理是指以城市这个开放的复杂巨系统为对象,以城市基本信息流为基础,运用决策、计划、组织、指挥、协调、控制等一系列机制,采用法律、经济、行政、技术等手段,通过政府、市场与社会的互动,围绕城市运行和发展进行的决策引导、规范协调、服务和经营行为^[5]。据统计,现代城市管理涉及的各类因素已达 10^{12} 种。对城市这个复杂巨系统的管理同样呈现出多维度、多结构、多层次、分系统从宏观到微观的纵横交织、错综复杂的动态非线性复杂巨系统特性,城市管理系统无疑是一类开放的复杂巨系统。

3.3 加强综合管理与协调是城市管理复杂性的必然要求

城市管理的复杂巨系统特性使得传统的分解、叠加方法在城市管理中失效。以强调分解和简化的还原论,将城市系统分割成若干子系统,以专业职能部门为基本单位强化行业管理方式。然而城市管理各子系统之间的复杂交错性使其难以简单分解,而分解出的小系统已不是原来的系统了,对这个系统的点滴研究也很难进行综合。况且,部门利益与区域利益之间,行业管理与区域管理之间往往存在冲突。这些冲突不仅反映在众多子系统局部利益之间的相互冲突,更多地体现在局部利益与城市整体发展的冲突上。条块分割、各自为政、职责交叉、管理粗放、缺乏协调等一系列问题成为当代中国城市的普遍诟病。采用把城市管理简单分解为若干子系统分别进行研究和专业管理,然后再叠加的办法随着城市化的快速发展已越来越暴露出其局限性。众多子系统的发展未必带来城市整体系统的优化发展。城市系统作为一个复杂巨系统,其发展不仅在于各子系统的良好发展,更重要的是在于各个子系统与城市系统总体发展管理目标的协同上。如何发挥城市管理的整体优势、聚集效应,使整个城市系统高效和有序的协调运行成为现代城市管理者必须思考的问题,加强城市的综合研究、综合管理与综合协调是城市管理复杂性的必然要求。

3.4 高度重视城市管理中人的因素

联合国人类居住中心《关于健全的城市管理规范:建设“包容性城市”的宣言草案》对城市管理有如

下定义:“城市管理是个人和公私机构用以规划和管理城市公共事务的众多方法的总和。它是一个解决各种冲突或不同利益以及采取合作行动的持续过程,包括正式的制度,也包括非正式的安排和公民社会资本。”其中强调了作为人的各类利益相关者在城市管理中的参与。作为复杂巨系统的人及其利益和意识的参与,也一步增加了城市管理系统的复杂性。

出于对城市管理这个复杂巨系统中人的因素的考虑,如何调动利益相关者在城市管理中的作用也至关重要。从参与角色上,城市管理的主体包括政府(包括各级政府、各城市管理相关部门)、企业(包括市场经济的各个主体)和市民(包括社区、民间组织、媒体和学术机构等)。城市管理在重视对复杂系统的科学认识基础上,应重视城市管理各能动主体的参与,通过政府、市场与社会的良性互动为市民提供优质高效的城市公共产品与服务,建立和谐的信息化城市管理新模式^[10]。

4 信息技术浪潮下的现代城市管理变革

信息技术的发展使得信息的收集、处理、存储与传输成本成倍下降,大大降低了交易和管理成本,为组织的流程再造提供了技术上的支持,进而推动组织内跨层级、以及组织间跨部门的业务整合与集成。信息技术引领的管理变革成为时代主题,如何充分利用信息技术重塑政府、创新城市管理成为当今城市管理者面临的一个重要课题^[11]。信息技术还推动了复杂性科学的发展,进而为现代城市这类复杂巨系统的科学管理提供了新的机遇。

有限政府、“小政府、大社会”的公共管理趋势必然要求更多地依靠政府、市场和社会的互动来提供城市公共产品与服务,城市管理的核心工作自然要转到综合研究、综合管理与综合协调上来。与此同时,在信息技术的推动下,在建设高效政府、敏捷政府的背景下,“小政府、大部门”的城市管理趋势推动着由若干近领域管理部门之间的推诿扯皮向大部门内的协同与合作的转变^[11]。北京市东城区创新的网格化管理模式,正是顺应了当今公共管理的潮流,通过信息技术的应用将城市管理诸多部门间的互相推委扯皮重塑为大部门内的互相协作,也为信息技术引领的管理变革做了最好的注释。无论是“小政府、大社会”还是“小政府、大部门”,都要求城市管理者充分借助现代信息技术提供的机遇,充分集成专家体系、计算机体系、数据信息体系,通过人机结合、

人网结合提高对城市的认识、管理能力,做到高效管理城市。

5 以综合集成法为指导推动信息技术引领的城市管理创新

5.1 城市管理综合集成体系

将还原分析与系统综合相结合、定性与定量相结合的综合集成法无疑是处理现代城市及其管理这类开放的复杂巨系统的方法论。充分把握信息技术引领的城市管理变革机遇,以现代信息技术为依托,以信息化城市管理系统建设为契机,采用从定性到定量的城市管理综合集成法是城市管理的方法论。它能把城市管理者、各领域专家和公众的思维、智慧、积累的经验以及各种情报、资料和多元信息统统集成起来,运用数据挖掘、文本挖掘、模型挖掘、专家意见挖掘等多种科学和信息化手段,从多方面的定性认识上升到定量认识,再从定量的判断中得出对城市管理工作定性的指导。城市管理者应以城市管理信息化建设为契机,充分发挥城市管理专家体系、计算机体系、数据信息体系的综合集成^[5],同时在专家体系中纳入城市管理实践专家——城市管理者、城市管理主体——社会公众。体系结构见图1。

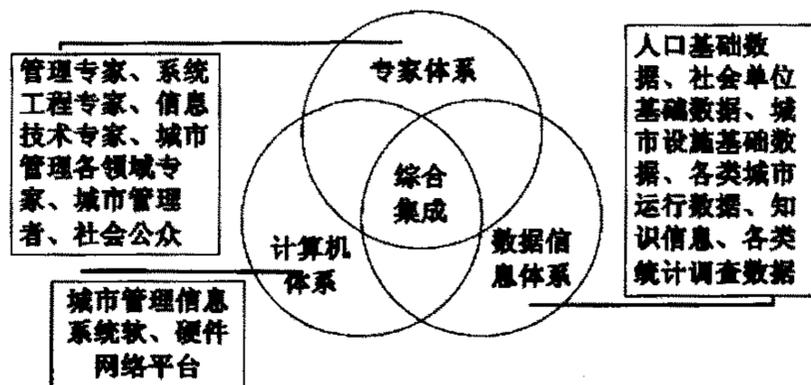


图1 城市管理综合集成体系

5.2 从定性到定量的城市管理综合集成法

按照钱学森等科学家对综合集成方法论的论述^[1],城市管理中综合集成方法应主要包括以下几个步骤(图2):

(1)城市管理中的定性综合集成。由不同城市管理职能部门、社会各领域专家组成专家体系,对所研究的城市管理中的问题,进行多专业、全方位的交叉研究和分析,提出经验性假设、形成定性判断。它所以是经验性判断,是因为其正确与否还没有用严谨科学方式加以证明。

(2)城市管理中定性定量相结合综合集成。建

立基础数据、各职能部门数据和信息体系,构建解决管理问题的指标体系、模型体系,利用信息化手段,通过数据挖掘、系统仿真和模拟实验,对前一步对问题提出的经验性假设的正确与否给出定量诊断和描述,增加了新的信息,这个过程可能反复多次。

(3)城市管理中从定性到定量综合集成。由城市管理者和各领域专家对系统仿真和实验的结果进行综合集成,通过人机结合、反复对比、逐次逼近,直到得到专家们认为定量结果是可信的,也就完成了从定性到定量综合集成。如果定量结果否定了原来

的经验性判断,那也是一种新的认识,又会提出新的经验性判断。

(4)城市管理中从定量结果到定性决策管理。通过指标体系、模型构建、系统仿真和模拟,对城市系统的状态得到定量的描述,城市管理者和各领域专家可根据这些定量的分析,对城市管理中的问题实现量化。在此基础上,再由定量的结果上升到定性的决策管理,最终用来指导城市综合管理、保障城市系统的稳定运行。

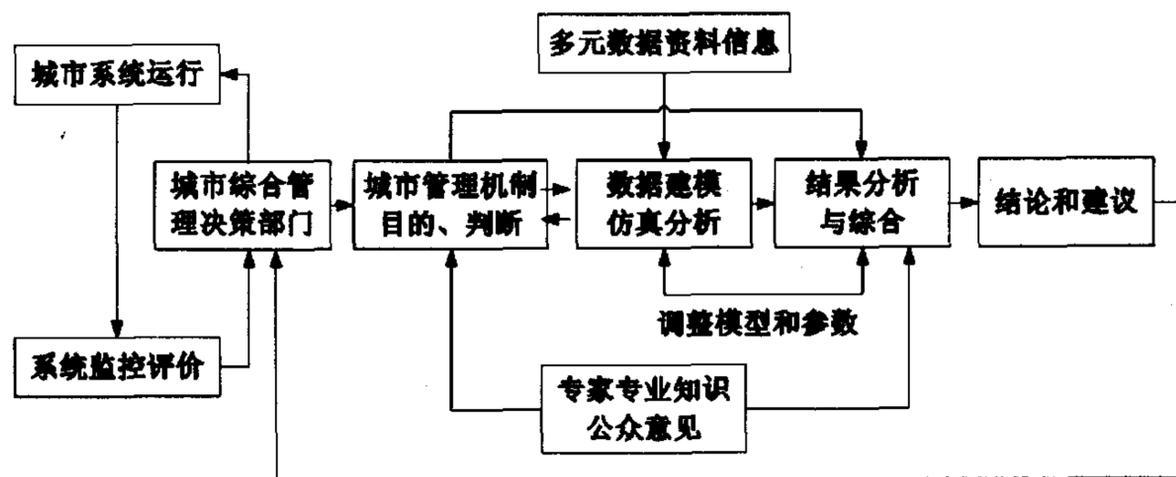


图2 城市管理综合集成流程

6 结语

自西方科学黎明以来,还原论有效推动了科学的进步并已深深植入我们的文化;但还原论的局限也日益明显。现代科学呈现出既高度分化、又高度综合的两种趋势。一方面学科越分越细、研究对象越来越向微观深入,另一方面不同领域与学科又不断交融,向整体和综合发展,而且这两方面相互依赖、彼此促进。美国科学杂志文章指出:还原论的过度简化不但使我们丧失了对复杂巨系统的整体把握,而且越来越专业化的分支正在为信息流动制造障碍^[12]。由于专业和行业的不同而设置不同的部门实行专业化管理是专业分工和复杂系统管理的要求,但只强调专业管理和行业分工而忽略综合必然给作为复杂巨系统的城市管理带来一系列的问题。现代科学、特别是信息技术的进步和发展,推动了复杂性科学研究的发展;也为科学城市管理提供了新的机遇,为信息技术引领的城市管理变革提供了新的视野。复杂系统并不是若干系统的简单相加,而是这些系统间若干复杂因素互相影响的结果。按照钱学森在复杂巨系统理论中“总体设计部”的设想成立城市综合管理部门,加强城市综合管理与协调是

城市管理者对现代城市及其管理的复杂巨系统特性科学认识的必然要求。复杂巨系统及其方法论对我们当前的城市管理工作具有深刻的指导意义。城市管理工作应把握信息技术引领的城市管理创新浪潮,以信息化城市管理系统建设为契机,充分重视从定性到定量的综合集成法在城市管理中的应用,充分重视作为人的城市管理各参与主体的作用,抓好专家体系、信息体系与计算机体系的综合集成,以复杂巨系统理论及其方法论指导现代城市管理工作。△

【参考文献】

- [1] 钱学森,于景元,戴汝为. 一个科学新领域——开放复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志,1990,13(1):3-10
- [2] 周干峙. 城市及其区域——一个典型的开放的复杂巨系统[J]. 城市发展研究,2002,(1):1-4
- [3] 戴汝为,操龙兵. Internet——一个开放的复杂巨系统[M]. 中国科学(E辑),2003,4(33):
- [4] 戴汝为. 数字城市——一类开放的复杂巨系统[J]. 中国工程科学,2005,7(8):18-21
- [5] 宋刚,陈锐. 复杂性科学与现代城市管理[J]. 科学对社会的影响,2006,(4):27-30
- [6] 宋学峰. 复杂性科学研究现状与展望[J]. 复杂系统与复杂性科学,2005,2(1):10-17
- [7] 于景元,刘毅. 复杂性研究与系统科学[J]. 科学学研究,2002,20(5):449-453

[8] 周干峙. 城市发展和复杂科学[J]. 规划师, 2004, (5): 50 - 51
 [9] 严正. 中国城市发展问题报告[M]. 北京:中国发展出版社, 2004.
 [10] 李立明,宋刚,曹杰峰,等. 电子政务 eGBCP 初探[J]. 城市管理与科技, 2006, 8(1): 1 - 6
 [11] 宋刚. 移动技术在城市管理中的应用[J]. 城市管理与科技, 2005, 7(3): 103 - 106
 [12] Gallagher R, Appenzeller T. Beyond Reductionism [J]. Science,

1999, 284(5411): 79

作者简介:宋刚(1973 -),男,北京市市政管理委员会科技处副处长,理学硕士,主要从事城市管理、数字城市和信息技术与科技创新方面的研究。

收稿日期:2006 - 12 - 07

Modern Urban Management: An Open Complex Giant System

SONG Gang TANG Qiang

[Abstract] The theory of open complex giant system and its methodology is very important to modern urban management. Urban manager should look beyond reductionism and take full advantage of ICT triggered innovation; integrate the expert system, ICT system and data-information system in the informational city management system; pay attention to the people factor in city management; reinforce synthesis management and coordination functions under the guidance of open complex giant system theory and its methodology. This paper studies the application of meta-synthesis methodology in urban study and urban management. The structure and procedure of urban management meta-synthesis system is proposed.

[Keywords] City Management; Complexity Science; Open Complex Giant System; Meta-synthesis; Synthetic Coordination

(上接 65 页)

[7] Helsley, R.W. and W.C.(1995) Strange, Strategic growth controls, *Regional Science and Urban Economics*, 25.
 [8] J.K. Brueckner. (1990) Growth controls and land values in an open city, *Land Economics*, 66.
 [9] J. K. Brueckner. (1999) Modeling growth controls, *Environmental and Public Economics: Essays in Honor of Wallace E Oates*.
 [10] J. K. Brueckner. (1995) Strategic control of growth in a system of cities, *Journal of Public Economics*, 57.
 [11] Komei Sasaki. (1998) Optimal urban growth controls, *Regional science and urban economics*, 28.
 [12] Li Mingche and James Brown. (1980) Micro-neighborhood externalities and hedonic housing prices, *Land Economics* 52.
 [13] Mark, Jonathan H. and Michael A. Gold berg. (1986) A study of impact of zoning on housing values over time. *Journal of*

UrbanEconomics, 20.

[14] Pasha, H. A. (1992) Comparative static analysis of density controls, *Journal of Urban Economics*, 32.
 [15] R. W. Helsley, W. C. Strange. (1995) Strategic growth controls, *Regional Science and Urban Economics*, 25.
 [16] Rosen, K.T. and L. Katz. (1981) Growth management and land use controls: The San Francisco bay area experience, *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 9.
 [17] Sheppard, S. (1988) The qualitative economics of development control, *Journal of Urban Economics*, 24.

作者简介:李文斌(1970 -),山东临沂人,经济学博士,中央财经大学管理科学与工程学院副院长,讲师。主要研究方向:房地产经济、区域经济。

收稿日期:2006 - 10 - 29

Urban Growth Control: Statistical Study and Theoretical Model

LI Wenbin

[Abstract] The research results urban growth control through more than 40 years are reviewed in this paper. The result of the empirical study shows, urban growth control will raise the land price and house price through the amenity-creation. The theoretical models explain how growth control affects the price of house price, and rising up of the house price will increase the wealth of existing residents especially the land owner in the city, but will decrease the wealth of other consumers or renters.

[Keywords] Urban Growth Control; Housing Price; Urban Growth Boundary