

复杂性科学视野下的城市管理三维结构

宋 刚

(北京大学遥感与地理信息系统研究所, 北京 100871)

摘 要: 现代城市是一个开放的复杂巨系统, 这必然给城市的管理带来相应的复杂性。本文分析了现代城市在经济结构、空间结构和社会结构等方面的复杂性。参照霍尔系统分析的三个维度, 结合城市管理的实际, 提出了城市管理中的三维结构概念模型, 并应用复杂性科学的分析方法分别对城市管理的三个维度进行了分析, 以期启发在城市管理方面的研究和思考、推动复杂性科学指导下的城市管理实践与探索。

关键字: 城市规划、城市建设、城市运行、城市管理三维结构

Three-Dimensional Morphology of Urban Management in Perspective of Complexity Science

SONG Gang

Institute of RS and GIS, Peking University

Abstract: City is a complex system, which will surely bring corresponding complexity to urban management. This paper analyzes the complexity of economic structure, spatial structure and social structure of modern city. Referring to Hall's three-dimensional morphology of systems engineering and combine the practice of urban management, we put forward the three-dimensional morphology of urban management, and analyze the three-dimensional morphology of urban management in perspective of complexity science. It will benefit the practice of modern urban management.

Keywords: urban planning, urban development, urban operations, three-dimensional morphology of urban management

1.0 概述

城市是现代文明的标志, 是经济、政治、科技、文化、教育的中心, 集中体现了国家的综合国力、政府管理能力和国际竞争力。

2001年诺贝尔经济奖获得者斯蒂格列茨 (Joseph E. Stiglitz) 认为, 新世纪对于中国有三大挑战, 居于首位的就是中国的城市化, 他提出“中国的城市化将是区域经济增长的火车头, 并产生最重要的经济利益”。联合国环境规划署署长托普菲尔 (Klaus Toepfer) 指出: “城市的成功就是国家的成功”。21世纪是城市的世纪, 中国作为世界上人口最多的发展中国家, 未来20年中国城市化进程将对全球发展产生深刻影响。许多国外学者都把“中国的城市化”与“美国的高科技”并列为影响21世纪人类发展进程的两大关键因素。统计数字表明, 随着时代的前进和发展, 城市化程度的明显加速是一个重大标志, 其增长过程与财富积累呈非线形的对应关系^[1]。

而城市内部也由于城市规模的扩大和要素的交互作用增强使得管理起来越来越困难。城市的兴起与发展受到自然、经济、社会和人口等众多因素的影响, 同时城市也以自身的反馈不断影响周围环境, 和外界区域进行着物质、能量、信息和人员的交流。所以周干峙院士从建筑科学发展的角度提出城市与其区域构成的系统是一个典型的开放复杂巨系统^[2]; 国内外

众多学者已对城市的复杂性进行过研究。王富臣从城市结构的基本概念出发,从生活的多样性、文化的多元性以及自然的规定性三个方面论述了城市结构复杂性的本质^[3];王以邃以自然群落的自主特征为事实基础,以系统理论及复杂性科学为哲学依据,对现代城市的问题及成因进行了归纳和分析,试图在前沿科学与哲学的对话中探索城市发展的新方向^[4];宋刚等学者分析了复杂性科学与城市管理的关系,指出现代城市及其管理是一类开放的复杂巨系统,应以复杂巨系统理论来指导城市管理工作,构建了城市管理的综合集成体系结构和流程图^[5,6],并指出现代城市管理者必须超越还原论的局限,走出现代科技支撑下的城市管理与发展之路^[7]。复杂性科学在城市问题研究及其管理中的应用越来越受到学术研究及城市管理工作者的重视。

2.0 城市管理的复杂性

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]。广义的城市管理是指对城市一切活动进行管理,包括政治的、经济的、社会的和市政的管理。狭义的城市管理通常就是指市政管理,即与城市规划、建设及运行相关联的城市基础设施、公共服务设施和社会公共事务的管理。本文所研究的对象主要针对狭义的城市管理领域。

要分析事物的复杂性,就必须弄清楚事物的结构。结构是各种事物中各组成部分或各要素之间相关关系的关联方式。在城市的结构中,城市的经济结构、空间结构、社会结构等构成了城市的主要结构,本文主要分析这三种结构的复杂性。

2.1、城市经济结构的复杂性

城市是由多个层次、众多子系统组成的复杂系统,体现为各组成要素之间的相互影响和相互制约作用。现代城市作为生产要素的聚集体。按照不同的研究需要,生产要素的分类有三种、五种,乃至几十种、几百种,甚至几十万种之多。它们共同聚集在有限的城市空间内,在特定的经济结构中发挥出各种功用。因此,在经济结构研究中,各种生产要素的变化就成为城市增长的变量。

城市经济结构就是组成城市经济系统各要素的组织体系。在这个体系中,各要素之间形成了相互适应、相互协调和相互制约的比例关系。城市经济结构是一个国家国民经济结构的重要组成部分,是社会分工状态在城市经济域内的反应。它不仅决定城市的经济功能和城市性质,并且充分展现城市生产力结构和生产关系结构的现状。具体说来城市的经济结构主要包括以下七个结构:城市产业结构、城市消费结构、城市基础结构、城市科技结构、城市劳动力结构、城市所有制结构、城市分配结构^[8]。

城市经济结构合理与否,是决定城市经济系统正常运行的关键,城市经济结构是通过人口流、物质流、能量流、价值流和信息流这“五流”的循环运动、相互联系,相互沟通组合成一个完整的结构体系。如果城市经济结构不合理,不匹配,“五流”的循环运动就会受阻,各构成要素间的相互联系就会脱节,从而造成城市经济系统不能正常运转,最终阻碍城市经济发展。

2.2、城市空间结构的复杂性

城市空间结构包括城市形态和城市相互作用,其中城市形态是指城市各个要素(包括物质设施、社会群体、经济活动和公共机构)的空间分布模式;城市相互作用是指城市要素之间的相互关系,使之整合成为一个个功能各异的实体,也称为子系统;城市空间结构则以一定的组织规则,将城市形态和各个子系统相连接,并整合成为一个城市系统^[9]。

“城市作为人类聚居的产物,成千上万的人聚居在城市里,而这些人的兴趣、能力、需求、财富甚至口味又都千差万别,它们之间相互关联同时又不断的相互适应,结果产生了错

综复杂并且相互支持的城市功用，形成了丰富多彩的城市空间。^[10]”城市空间结构是一种复杂的人类社会系统和地理系统相互作用的表现形式，是城市功能组织方式在空间上的表征和时序上的动态演化，是以系统思维和地理思维看待研究城市而形成的对客观存在的抽象，是认识城市、研究城市、规划城市、建设城市、管理城市的独特视角和重要内容。城市系统的复杂本质使城市空间结构也具有诸多复杂性特征，而且随着城市发展，呈现出越来越复杂的趋势，见表一。

表 1 不同历史阶段城市空间结构特点^[11]

社会形态	前工业社会	工业社会	后工业社会
建城思想	生态自发	生态失落	生态觉醒
建城空间	因地制宜	隔离自然	回归自然
绿色空间结构	绿点、绿斑模式	绿点、绿线模式	半网状绿网
与自然空间关系	城乡关系	共生	对抗
城市空间结构特征	简单封闭、紧凑、功能区混合度	复杂半开放、高密度、功能区分化	更复杂开放、有所松散、分散化
空间结构模式	单中心结构	同心圆结构	主副中心结构

2.3、城市社会结构的复杂性

社会结构指一个群体或一个社会中的各要素相互关联的方式，或是个人或群体之间相互作用的模式。城市社会结构即是通过一定的社会标准来确定各阶层、等级在城市社会中的横向、纵向排列并由此而进一步确定各自的社会位置、相应的社会活动范围、活动模式以及彼此间的相互关系，即是城市的社会阶层结构^[12]。

社会结构越复杂，社会活动的空间越广阔。组成社会复杂巨系统的元素是人，作为一种多层关系系统的个体和社会，若要有序的生存和稳定地发展，必然要求在其组分之间及其与环境之间存在和谐有序的相互作用过程，诸多的复杂性影响变量使得社会系统运行的复杂性产生其间。随着经济的发展和城市的加快，城市人口处于高流动状态，同时城市内部人口的利益也进行多元化的分化，社会结构急剧分化和不均匀分层、不同的利益群体大量涌现，使得城市的社会结构缺乏稳定性，不同利益之间的不同矛盾也对城市社会稳定形成巨大的冲击，进一步增加了城市管理的复杂性。

3.0、城市管理三维分析

复杂性科学的发展为现代城市管理提供了新的机遇。复杂性科学对世界的革命性推动，不仅仅在于它是一次科学革命，最重要的是它使人们的思维方式开始由线性思维转向非线性思维、从还原论思维转向整体思维、从实体思维转向关系思维、从静态思维转向动态思维^[13]。复杂系统探究方式的基本出发点是非线性思维，而整体思维、关系思维和动态思维则是进行具体考察的三种基本手段和方式。

要做好城市管理工作，必须建立在对城市及其管理这类开放的复杂巨系统的正确认识基础上。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）、市场（包括企业等市场经济的各个主体）和社会（包括社区、民间组织、媒体和学术机构等）；从管理层次上，城市管理包括市级、区级、街道、社区、网格等多个层次；从时间维度上，城市管理包括前期规划管理、中期建设管理与后期运行管理几个部分；从逻辑维度上，城市管理包括预测、决策、组织、实施、协调和控制等一系列机制；从专业维度上，城市管理包括市政基础设施、公用事业、交通管理、废弃物管理、市容景观管理、生态环境管理等众多子系统，而每个子系统又包含许多子系统，整个系统呈现出多主体、多层次、多结构、多形态、非线性的复杂巨系统特性^[5,6]。基于以上分析，参考霍尔系统分析的三个维度^[14]，我们

提出一个分析模型以期帮助和启发在城市管理方面的研究和思考。基于时间维、逻辑维和知识维的城市管理三维分析模型见图一。

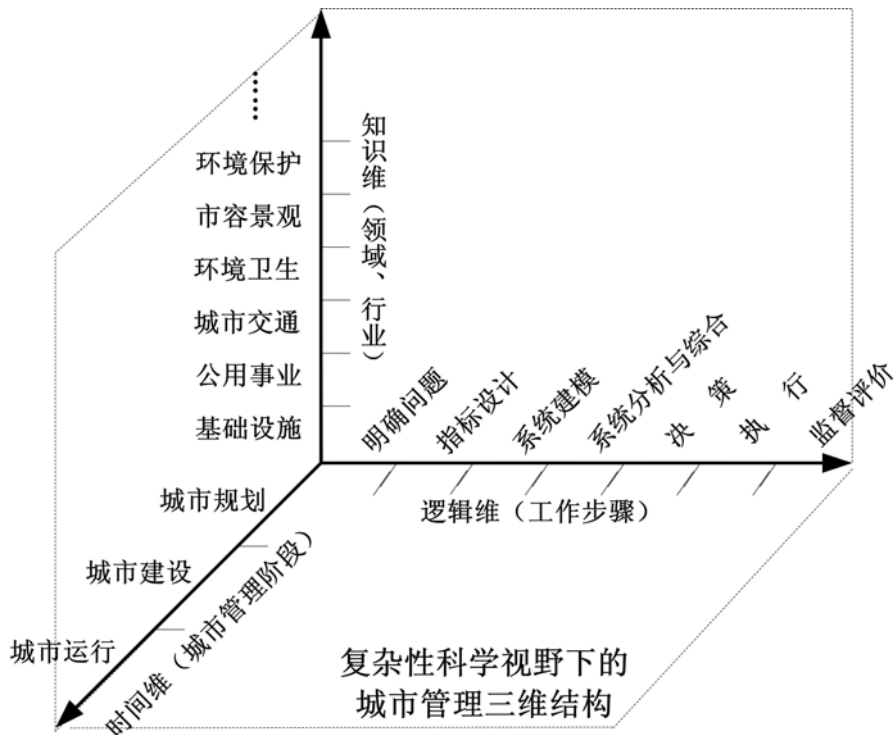


图 1 城市管理三维结构图

3.1 时间维度

从时间维度上，城市管理包括前期规划管理、中期建设管理与后期运行管理三个部分。大家所熟知的城市规划、建设、管理三段论中的管理，实际上指的就是运行管理。城市规划、城市建设、城市运行绝非简单的线性关系，三个阶段之间不仅存在互动反馈机制，而且处在不停的动态变化之中。

城市规划是以发展眼光、科学论证、专家决策为前提，对城市经济结构、空间结构、社会结构发展进行规划。具有指导和规范城市建设的重要作用，是城市综合管理的前期工作，是城市管理的龙头。城市的复杂巨系统特性决定了城市规划是随城市发展与运行状况长期调整、不断修订，持续改进和完善的复杂的连续决策过程。城市建设是以规划为依据，通过建设工程对城市人居环境进行改造，是为管理城市创造良好条件的基础性、阶段性工作，是过程性和周期性比较明显的一种特殊经济工作。城市运行就是指与维持城市正常运作相关的各项事宜，主要包括城市公共设施及其所承载服务的管理。城市规划和建设最终还是为了服务城市运行，服务市民。城市设施在规划、建设完成并投入运行后方能发挥功能，提供服务，真正为市民创造良好的人居环境，保障市民正常生活。如果说城市规划是一种专业设计及地方立法行为，城市建设是一种以质量竞争、价格竞争、技术竞争为主要手段的市场经济行为^[15]，参照 GBCP 和谐三角模型^[16]，我们认为城市运行是政府、市场与社会围绕城市公共产品与服务的提供、各要素共同作用于城市而产生的所有动态过程，正是这三者之间的互动推动了城市发展。

随着中国城市化进程的加快，城市管理中重规划建设、轻运行管理的问题也越来越突出，“重建轻管”的诟病已被广为认知。就每个具体建设项目而言，从规划到建设完工移交运行管理部门，其时间周期是有限的，管理对象和范围也相对明确和具体。而运行管理从时间上相对较长（古建筑保护甚至上千年）；管理对象和范围也更加复杂，如水电气热通讯的保障、城市交通的通达、环境卫生的保障、园林绿化与夜景照明、防灾防火防盗等无不是一个复杂的系统工程，再加上生活于城市建筑、设施之中的市民和社会组织，使得城市运行管理更

加的复杂。

现代城市管理的非线性复杂巨系统特性要求必须加强城市的运行管理。通过城市运行指标体系的输理、数据模型的建立、城市运行系统的建设,及时、准确掌握城市运行总体情况、并按照城市发展的规律加强对城市运行各类问题的监测和预警,这不仅是城市规划和建设的重要依据,也是实现对城市这个复杂巨系统进行动态、科学、系统管理的必然要求。当企业以客户导向实现了从生产为中心向以市场为中心的转变,城市管理也将实现从以政府为中心到以人为本、以市民为中心的管理方式的转变。正确认识城市规划、城市建设与城市运行之间的关系是做好转型期城市管理的重要前提。现代城市管理者应当注重城市规划、建设与运行之间的互动;以科学发展观为指导,加强城市运行管理,并参照客户关系管理的思想,站在城市公共产品最终提供角度,反溯整个公共产品的生产与管理过程,实现规划、建设、运行一体化的全流程城市管理。

3.2 逻辑维度

从逻辑维度上,根据城市管理综合集成流程^[6],城市管理涵盖了从明确问题到指标设计、系统建模、系统分析与综合、决策、执行及监督评价等过程,本文不再累述。城市管理通过预测、决策、组织、实施、协调、控制等一系列机制,贯穿从明确问题、指标设计、系统建模、系统分析与综合、决策、执行到监督评价整个流程,以及城市规划、建设、运行管理全过程。具体城市管理逻辑图如图二。

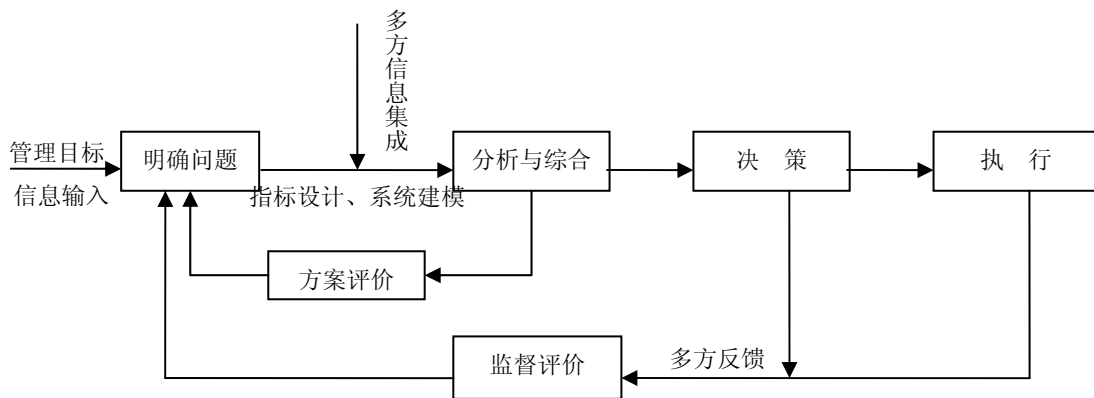


图2 城市管理过程逻辑图

3.3 知识维度

知识维是指为完成上述各阶段、各步骤所必需的理论知识和专门技术。现代城市及其管理是一类开放的复杂巨系统。对现代城市进行管理需要市政基础设施、公用事业、城市交通、环境卫生、市容景观、环境保护等城市管理众多领域的自然科学、工程技术、系统科学、经济学、管理学、法学、社会科学以及人文科学等各类知识。在城市管理三维结构图的知识维中,我们按照城市管理的领域(行业)知识进行划分。但这种划分并不意味着各领域之间的割裂,城市之作为一个系统,知识之作为一个连续的整体,各行业的管理互相影响,各领域、各专业的知识互相交融。城市管理必须按照复杂巨系统方法论,依托跨学科、跨行业的科学技术知识和专家队伍,充分利用信息技术,将各种信息和知识、将众人的才智和先人的智慧综合集成,做到科学管理城市^[6]。

4.0 小结

现代科技、特别是信息技术的进步和发展,推动了复杂性科学的研究和发展,也为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^[6]。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。现代城市的内在结构和功能决定了其管理理论和方法必须屏除传统的管理思想和方法,以开放的复杂巨系统及其方法论为指导,充分重视从定性到定量的综合集成法的应用,充分综合集成市政基础设施、

公用事业、城市交通、环境卫生、市容景观、环境保护等城市管理众多领域的自然科学、工程技术、系统科学、经济学、管理学、法学、社会科学以及人文科学等各类知识, 统筹城市规划、城市建设、城市运行管理全过程, 确立一系列的科学原理和基本原则, 以达到城市管理的最佳目标。本文从城市管理的三个维度初步分析了城市管理的复杂性和综合性, 以期启发在城市管理方面的研究和思考、推动复杂性科学指导下的城市管理实践与探索。毫无疑问, 确立在一定的科学依据基础上的现代城市管理的科学原理和基本原则, 是做好整个城市管理工作的基础。

参考文献:

- [1] 中国市长协会. 2003—2004 中国城市发展报告[M], 电子工业出版社, 2005
- [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] 王富臣. 论城市结构的复杂性[J]. 城市规划汇刊, 2002(4): 26-29
- [4] 王以邃. 基于系统理论的城市形态复杂性探索[J]. 山西建筑, 2005. (11): 10-12
- [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] 宋刚, 唐蕃. 现代城市及其管理——一类开放的复杂巨系统[J]. 城市发展研究, 2007, (2): 66-70
- [7] 宋刚. 超越还原论: 现代城市管理之路[J]. 城市管理与科技, 2007, 9 (2): 27-30
- [8] 王志美, 张忠国. 城市经济结构是城市经济发展的基础和方向[J], 工业技术经济, 2004, (4): 34-35
- [9] Larry S. Bourne. Internal Structure of the City[M]. New York: Oxford University Press, 1971
- [10] Jacobs Jane. The Death And Life Of Great American Cities[M], 1961, New York: Random House
- [11] 邓清华. 城市空间结构的历史演变[J], 地理与地理信息科学, 2005 (6): 78-85
- [12] 邱国盛. 论中国近代城市社会结构的演变[J], 唐都学刊, 2002(3): 45-50
- [13] 彭新武. 复杂性思维与社会发展[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2003.
- [14] Hall AD. Three-dimensional morphology of systems engineering[J]. IEEE Transactions on System Science and Cybernetics, 1969, SSC-5(2): 156-160
- [15] 段武舰. 对城市规划、建设、管理辩证关系的思考[J]. 山西建筑, 2003, 29 (3): 179-180
- [16] 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

宋刚. 复杂性科学视野下的城市管理三维结构[J]. 城市发展研究, 2007, 14 (6): 72-76
SONG Gang. (2007) "Three-Dimensional Morphology of Urban Management in Perspective of Complexity Science" *Urban Studies*, Vol. 14 No. 6, pp.72-76