



弹性城市的测度与战略

中国城市新陈代谢研究

[Measure and Strategy of Elastic City
Study on Urban Metabolism in China]

宋涛◎ 著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

弹性城市的测度与战略 ——中国城市新陈代谢研究

宋 涛 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

这是一部系统介绍弹性城市目标导向下城市新陈代谢的著作。城市经济社会环境系统是个复杂的开放性耗散系统,新陈代谢即是这个耗散系统维持其生存的基本过程之一。本书在对弹性城市目标导向下的相关理论进行探索的基础上,厘清基于弹性城市导向下,城市新陈代谢的概念、内涵,试图构建城市新陈代谢的测度、变化规律及影响机制。

本书系统全面,集科学性、知识性及实用性于一体,适合于城市管理者、城市系统研究者及对城市问题感兴趣的读者。

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

弹性城市的测度与战略:中国城市新陈代谢研究 / 宋涛著. —北京:电子工业出版社, 2016.8
ISBN 978-7-121-29843-1

I. ①弹… II. ①宋… III. ①城市发展战略—研究—中国 IV. ①F299.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 208286 号

策划编辑:李 敏

责任编辑:刘真平

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

装 订:北京季蜂印刷有限公司

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:16.25 字数:300千字

版 次:2016 年 8 月第 1 版

印 次:2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价:59.00 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 zltz@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:010-88254753 或 limin@phei.com.cn。

前 言

城市经济社会环境系统是个复杂的开放性耗散系统,新陈代谢即是这个耗散系统维持其生存的基本过程之一。本书在对弹性城市目标导向下的相关理论进行探索的基础上,厘清基于弹性城市导向下,城市新陈代谢的概念、内涵,试图构建城市新陈代谢的测度、变化规律及影响机制。然后以 31 个典型的中国城市为案例,采用单一指标与综合指标的方法,利用城市代谢效率指数 UM 模型与 SBM 模型,系统刻画了 2000 年和 2010 年我国城市新陈代谢的发展特征和演进路径。继而基于城市新陈代谢综合指数的测算结果,划分了我国城市新陈代谢的类型,对其新陈代谢效率差异的影响因素及机制进行了模型检验。本书选取了北京作为重点的案例城市,采用单一指标与 SBM 相结合的方法,重点研究了微观城市层面的北京城市新陈代谢效率的演进态势、内在机理及未来发展趋势;并利用 Vensim 仿真模型作为实验平台,系统分析了不同的政策情景下北京城市新陈代谢系统能值未来的演变趋势。最后本书提出了弹性城市目标下不同类型中国城市新陈代谢的一般优化路径与政策,为以后的相关实践提供参考借鉴。主要研究结论为:

(1) 能值分析法把城市新陈代谢系统中不同种类、不可比较的物质、能量及服务转换成同一标准能值来衡量和分析,从而对城市新陈代谢系统的物质流、能量流、货币流和人口流进行综合集成。本书选取能值方法作为方法基石,对城市新陈代谢系统进行刻画和模拟,可以完整地揭示城市新陈代谢的系统构成和等级关系,对城市新陈代谢系统可持续发展与弹性城市目标的实现具有重要的理论与实践意义。

(2) 弹性城市目标导向下的城市新陈代谢理论体系包括城市新陈代谢的概念内涵、效率测度、变化规律、影响机制及弹性城市目标下的新陈代谢调控等。

基于能值的城市代谢系统包括可再生资源能值、非可再生资源能值、进口能值、废弃物能值和出口物质、能量和劳动能值。对城市代谢效率的测度分为单项指标评估与综合指标集成两种类型。在综合运用上述模型的基础上,城市新陈代谢系统构成会呈现出差异化变化趋势。城市新陈代谢系统的影响因素归结为社会经济发展、城市产业结构、资源环境本底条件、城市能源结构、城市土地结构、科学技术水平和环境保护政策。

(3) 本书系统刻画了我国 31 个案例城市新陈代谢的发展特征。中国城市新陈代谢系统的资源消耗型、沿海外贸型特征明显。内陆城市的非可再生资源能值占城市代谢系统能值总量的比例较高。东部沿海开放城市及北京、上海等世界城市的存量基数较大,效率增长稳定,但对外界资源、能源及服务贸易的外向度亦显著提高。通过 SBM 模型的进一步研究发现,绝大部分非效率城市代谢系统的非可再生资源投入冗余率、废弃物投入冗余率和出口改善率均较高,表明目前我国多数城市的发展仍然属于粗放型特征,与经济产出相比,资源消耗过多,环境排放量过大。

(4) 本书划分了我国城市新陈代谢的类型,并对其空间特征和新陈代谢特征进行了系统论述。其中上海、深圳等城市为高新陈代谢效率城市;北京、天津为较高新陈代谢效率城市;沈阳、武汉等 7 个城市属于中等新陈代谢效率城市;哈尔滨、长春、沈阳等 18 个城市为低新陈代谢效率城市。总体而言,城市新陈代谢效率较高的城市集中出现在沿海地区。低新陈代谢效率型城市众多,广泛分布于内陆地区。产业结构、城市化、经济发展和人口集聚要素对于城市新陈代谢效率具有较为显著的正面影响,而土地开发强度和能源消耗水平则与城市新陈代谢效率呈现出负相关的耦合,未来应重点调控以上因素来提高城市新陈代谢效率。

(5) 重点案例城市北京的新陈代谢系统能值构成中,进出口能值、不可再生资源能值的数量级远高于可再生资源能值的数量级,系统能值产出效率和可持续性却在显著下降。SBM 模型对北京城市新陈代谢效率的测度结果显示,2001—2010 年间,4 个年份达到了城市新陈代谢效率有效,其余年份则为城市新陈代谢效率无效。此外,Vensim 模型对不同政策下北京城市代谢系统的未来

演变的模型结果表明，北京的城市代谢系统属于典型的资源消耗型大都市。从 2010 年到 2030 年，北京城市新陈代谢系统的自我维持能力将显著下降，这更加剧了资源、能源和服务的外部进口。

（6）在弹性城市目标导向下制定和发展城市经济社会政策和战略时，必须抓住弹性城市的本质和核心内容，对城市经济、社会活动的新陈代谢进行分析。为此，本书提出了外向型大都市自给率改善型、循环经济型服务提升、绿色低碳型生态保育和资源型城市产业转型四种弹性目标下的新陈代谢模式。此外，本书进一步具体提出了合理调控城市新陈代谢的对策建议，主要包括制定合理的产业政策、鼓励低碳建筑、推行绿色交通方式、节能节水技术应用等。

目 录

第1章 绪论	1
1.1 城市新陈代谢的背景	1
1.1.1 开放性耗散系统的人类经济社会环境系统	1
1.1.2 全球气候变化下我国区域发展的新陈代谢失衡	2
1.1.3 城市新陈代谢与可持续发展	3
1.1.4 弹性城市转型下的城市新陈代谢发展	3
1.1.5 新陈代谢视角下的城市模式优化	4
1.2 城市新陈代谢的研究意义	4
1.2.1 把握和深化对我国城市可持续发展特征及其 区域差异的认识	4
1.2.2 推进我国城市新陈代谢的学术研究	5
1.2.3 探索我国城市弹性的调控政策和可持续的 新陈代谢发展模式	5
1.3 本书研究内容	6
1.4 研究方法与技术路线	8
1.4.1 研究方法	8
1.4.2 研究区域的界定	9
1.4.3 数据资料的获取	9
1.4.4 技术路线	10
1.5 创新性	11
第2章 城市新陈代谢的理论基础与研究进展	12
2.1 城市新陈代谢的理论根基	12
2.1.1 热力学理论	12
2.1.2 系统动力学理论	14

2.1.3	产业生态学理论	15
2.1.4	可持续发展理论	16
2.2	弹性城市的研究进展	18
2.2.1	经济弹性	18
2.2.2	生态弹性	18
2.2.3	社会弹性	19
2.2.4	工程弹性	20
2.2.5	弹性管治	21
2.3	城市新陈代谢的概念内涵	22
2.4	城市新陈代谢研究视角	24
2.4.1	城市新陈代谢宏观系统模拟	24
2.4.2	城市土地要素的新陈代谢响应	27
2.4.3	微观尺度的新陈代谢测度	28
2.5	城市新陈代谢测度方法	29
2.5.1	物质流分析法	30
2.5.2	能量流分析法	32
2.5.3	净初级生产量的人类占用	35
2.5.4	社会代谢多尺度综合评估	35
2.6	城市新陈代谢指标体系	37
2.7	城市新陈代谢的应用前景	40
2.7.1	新陈代谢预警	41
2.7.2	可持续发展政策制定	41
2.7.3	绿色社区规划设计	42
2.8	总体评述	42
第3章	弹性城市目标下的城市新陈代谢体系构建	45
3.1	弹性目标下城市新陈代谢的概念及基本内涵	45
3.1.1	弹性目标及其内涵	45
3.1.2	弹性目标下的城市新陈代谢概念	47
3.1.3	城市新陈代谢的系统组成	51
3.2	城市新陈代谢的模型建构	55
3.2.1	现有的城市新陈代谢相关模型评价与借鉴	55

3.2.2	城市新陈代谢的单项指标测度	58
3.2.3	城市新陈代谢效率的综合模型构建	61
3.2.4	基于 SBM (Slacks-Based Model) 的城市 新陈代谢效率模型	63
3.3	弹性目标下城市新陈代谢变化规律	67
3.3.1	城市新陈代谢能值存量的变化规律	67
3.3.2	城市新陈代谢系统效率的变化规律 (U 型曲线)	69
3.3.3	现实状态下城市新陈代谢弹性的测度	70
3.4	城市新陈代谢的影响因素及影响机理	72
3.4.1	社会经济发展	72
3.4.2	城市产业结构	73
3.4.3	资源环境条件	74
3.4.4	城市化水平	76
3.4.5	能源系统结构	76
3.4.6	土地利用结构及强度	78
3.4.7	科学技术水平	79
3.4.8	代谢相关政策	80
3.4.9	城市代谢影响因素及机理的综合分析	81
第 4 章	中国城市新陈代谢的测度	83
4.1	我国典型城市的选取	84
4.2	典型城市新陈代谢系统构成	86
4.2.1	可再生资源能值	86
4.2.2	不可再生资源能值	88
4.2.3	进出口能值	88
4.2.4	废弃物能值	90
4.3	典型城市新陈代谢效率指标测度	90
4.3.1	城市代谢系统能值存量指标	91
4.3.2	城市代谢系统外向度	94
4.3.3	城市代谢系统通量指标	97
4.3.4	城市代谢系统能值压力指标	102
4.4	基于能值的城市新陈代谢综合测度	105

4.4.1	城市新陈代谢系统财富 (WI) 及生态效率 (EEI) 指数测度	105
4.4.2	城市新陈代谢协调度 (UC) 及规模效益 (CP) 测度	108
4.4.3	城市代谢系统的代谢效率指数 (UM) 测度结果	109
4.5	基于 SBM 法的城市新陈代谢模型	111
4.5.1	基于 SBM 的城市新陈代谢效率 (UM_1) 测度	111
4.5.2	城市新陈代谢系统投入与产出改进方向	113
4.6	本章小结	115
第 5 章	中国典型城市新陈代谢的类型分异与机制分析	118
5.1	模型与数据	118
5.2	我国典型城市新陈代谢的类型划分	119
5.2.1	城市新陈代谢综合指数测度	119
5.2.2	城市新陈代谢类型的划分	120
5.2.3	城市新陈代谢类型的空间特征	121
5.2.4	城市代谢类型的新陈代谢特征	123
5.3	我国典型城市新陈代谢的影响因素与形成机制	126
5.3.1	指标体系及模型构建	126
5.3.2	影响因素作用强度和机制	126
5.4	不同新陈代谢演变类型的典型案例分析	129
5.4.1	城市新陈代谢特征差异	130
5.4.2	城市新陈代谢机制因素差异	133
5.5	本章小结	140
第 6 章	案例城市新陈代谢效率及机制研究	142
6.1	案例城市北京本底条件分析	142
6.1.1	北京自然本底条件	143
6.1.2	北京社会经济发展	145
6.1.3	北京的物质流概况	148
6.2	北京城市新陈代谢的测度	152
6.2.1	北京城市新陈代谢能值系统组成测度	153
6.2.2	北京城市新陈代谢能值系统指标测度	155
6.2.3	基于 SBM 的北京城市新陈代谢效率测度	159

6.3	北京城市新陈代谢的形成机制	161
6.3.1	北京城市新陈代谢因素分析	161
6.3.2	北京城市新陈代谢机制解析	165
6.4	弹性政策导向下北京城市新陈代谢的路径预测	167
6.4.1	基于系统动力学的北京城市新陈代谢路径测度	168
6.4.2	北京城市新陈代谢的弹性路径预测结果	174
6.4.3	基于预测结果的北京城市新陈代谢系统效率测度	177
6.5	本章小结	183
第7章	弹性城市目标下中国城市新陈代谢的优化路径与政策	186
7.1	弹性城市目标下的城市新陈代谢战略	187
7.1.1	绿色资源、能源投入	187
7.1.2	产业结构的低碳化	187
7.1.3	系统的协同运作	187
7.1.4	智慧城市战略	188
7.2	弹性目标下差异化类型城市的新陈代谢模式设计	188
7.2.1	外向型大都市自给率改善型新陈代谢模式	188
7.2.2	循环经济型服务提升新陈代谢模式	190
7.2.3	绿色生态保育型新陈代谢模式	191
7.2.4	资源型城市产业转型的新陈代谢模式	193
7.3	弹性目标下的城市新陈代谢政策建议	194
7.3.1	制定科学合理的产业政策, 形成弹性产业体系	194
7.3.2	建设可再生能源示范城市, 推动低碳建筑应用	196
7.3.3	构建差异化的新能源空间, 营造绿色的生态格局	198
7.3.4	推行绿色交通方式, 实现交通与土地利用的结合	199
7.3.5	鼓励弹性技术, 推行智慧城市应用	201
7.3.6	弹性城市管治, 倡导包容性城市管理	202
第8章	结论与展望	204
8.1	主要结论	205
8.2	不足与展望	209

附录 A 能值指标的计算公式.....212

附录 B 基于能值的城市新陈代谢系统构成.....216

附录 C 城市新陈代谢效率的综合模型测度构成.....218

附录 D 基于 SBM 的城市新陈代谢效率的测度.....220

附录 E 系统动力学 Vensim 的变量及公式.....222

附录 F 基于系统动力学的城市新陈代谢系统的变量及公式.....225

附录 G 城市新陈代谢 Vensim 的模型建立、运行和分析.....229

参考文献.....230

第 1 章

绪 论

1.1 城市新陈代谢的背景

1.1.1 开放性耗散系统的人类经济社会环境系统

人类社会经济环境系统是个复杂的开放性耗散系统，新陈代谢即是这个耗散系统维持其生存的基本过程之一。人类的生存和繁衍，显然必须要有并且能够维持其代谢过程。人类从植物利用来自太阳的辐射能、（主要）由水和空气（直接或间接）合成的复杂有机化合物（即食物）中摄取能量，从环境中摄入水，通过呼吸作用（利用空气中的氧气）将这些有机化合物（即生物质）的绝大部分转化成 CO_2 和水，吸取化学能（Fischer-Kowalski, 1997）。人类社会也维持有代谢，其支撑的代谢最少要等于其所有社会成员的个体代谢之和。这一代谢是基本社会代谢（basic societal metabolism）。作为一个处于远离平衡的非线性耗散系统，人类社会经济环境系统是一个处于非平衡态的自组织系统，同时具有非线性的动力学过程。城市新陈代谢概念的引入有助于概念化人类社会的自组织过程与生态系统的自组织过程之间的和谐。而新陈代谢的整个过程与社会经济系统的发展与可持续性有着密切的关系。物质和能量是社会经济系统发展的生物物理基础，物质和能量的消耗（耗散），使得作为典型的耗散系统的社

会经济系统不断复杂化、有序化,系统的组织和复杂性越高,耗散的物质和能量就越多,从而推动着社会经济环境系统不断演化和前进(王天送,2008)。

1.1.2 全球气候变化下我国区域发展的新陈代谢失衡

全球气候变化会给人类带来难以估量的损失,气候变化会使人类付出巨额代价的观念已为世界所广泛接受,并成为被广泛关注和研究的全球性环境问题。在全球气候变化的背景下,开放性耗散结构的城市系统的破坏或不适应新变化,都可能给整个城市带来致命的危机甚至毁灭,如极端气候带来的干旱和洪涝侵扰;重大自然灾害,如汶川地震、海地地震和日本福岛海啸带来的城市毁灭(郭华,2012)。尤其是现代工业文明以来,人类社会在资源的掠夺性攫取行为以及线性的经济生活模式下,正面临着资源枯竭和环境污染的危机。这种环境危机归根结底是由于破坏了生态系统的基本代谢功能(即能量流动、物质循环、信息传递),造成系统的正熵值增加,促使系统无序程度提升,最终导致系统失衡(马其芳等,2007)。

从新陈代谢的视角来看,我国区域发展的代谢成本过高,表现在资源、能源的过度消耗上。2000年,北京大学的陈效速等人分析了1989—1996年间我国经济系统的物质需求总量、物质消耗强度和物质生产力,研究结果显示出我国的物质投入需求总量大,经济发展主要依赖国内资源、能源投入,资源、能源利用效率较低,1994年单位物质消耗量所创造的GNP仅为发达国家的2%~6%(陈效速等,2000)。

我国的区域发展,由于盲目的城镇扩张与无序蔓延,过度侵占了大量的优质耕地,造成严重的资源浪费和环境污染。而且中国城镇化发育的能源消费也远不如人意:能源消费总量增长迅速;能源消费结构演进缓慢,特别是进入国家城镇化快速发育阶段后的表现更是如此;能源产出效率提高有限,甚至出现一定程度的倒退。例如,中国是目前世界上少数几个能源结构以煤炭为主的国家,到2006年煤炭占据了我国一次能源消费的70%以上,虽然煤炭占能源消费总量的比例已有所下降,但在未来短期内很难改变这种以煤为主的一次性能源消费结构。2006年,中国单位GDP的产出能耗超过了9.0万吨标煤,数倍

于发达国家和大约 1.4 倍于印度（张雷，黄园渐，2010）。

1.1.3 城市新陈代谢与可持续发展

城市作为一个活力和复杂的生态系统，包括自然系统、经济系统和社会系统，城市生态系统要素有生物组成要素（动植物、菌类等）和非生物要素（热、光、水等），这些系统的要素通过能量流动、地球化学循环、物资供应及废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。目前城市和区域发展中出现资源/能源短缺、生态环境破坏、人类生存质量下降、经济增长质量不高等诸多日益严重的问题，在这些问题的背后，其深层次原因，是城市代谢过程出了问题。分析城市在人类各种活动影响下，如何将取自自然系统的物质和能源进行转换、利用与处理，如何通过减量、回收等方式，优化重组其代谢功能，同时又能维持城市的生产力，以增进其可持续性，是城市代谢研究的主要课题，成为评价城市可持续发展的重要依据，也是正确认识与妥善处理人与自然关系的出发点与归宿（吴玉琴，严茂超，2009）。

1.1.4 弹性城市转型下的城市新陈代谢发展

全球气候变化的背景下，弹性城市理念应运而生，它一方面强调应对外来冲击的缓冲能力，另一方面增强城市的学习能力，抓住挑战带来的机遇，保持发展活力（郭华，2012）。城市的弹性发展作为我国当前政策规划和实施中的重要导向，是我国可持续发展的内在要求，是深入实践科学发展观，努力建设资源节约型、环境友好型社会的必由之路（钱洁，张勤，2011）。正如所有的生态系统一样，物质和能量的投入与产出关系是其发展的核心问题。城市主要的环境问题来自于城市投入和产出增长管理的失调。密集的人口规模和生产活动，使城市的新陈代谢不畅，水资源短缺、土地占用、大气污染、能源紧张、固体废弃物增多，有限的地域范围内承受着巨大的负熵物质排放。某种意义上说，城市的快速发展成为城市新陈代谢不可承受之重。在城市弹性目标发展的政策规划过程中，适当运用城市新陈代谢理论对弹性城市政策规划进行系统分

析,有利于更好地进行城市产业政策布局,完善政策过程,促进高效政策和良性政策循环的实现。

1.1.5 新陈代谢视角下的城市模式优化

一系列生态环境问题的不断涌现,严重制约着城市的健康发展,如此模式发展下去,势必造成全球的生态和社会包袱(蔺学芹,2009)。目前城市的产业发展模式极大地阻碍了我国城市整体实力和竞争力的提升,不利于城市可持续的新陈代谢运转。因而分析城市能源、物质(包括污染物)的投入与产出路径及整体运行效率,有助于城市生态资源环境系统的整合,有助于增进资源利用、垃圾回收和能源使用效率(Newman,1999)。客观认识城市的新陈代谢系统,探索新陈代谢提升目标导向下的城市发展模式,是城市可持续发展的核心问题,对于解决目前严峻的城市新陈代谢问题,促进城市经济、社会、环境的可持续健康增长都具有重要的意义。

1.2 城市新陈代谢的研究意义

1.2.1 把握和深化对我国城市可持续发展特征及其区域差异的认识

我国现阶段正处于快速的城市化过程中,对资源、能源的大量消耗及垃圾、污染物的无序排放是这种粗放式发展模式的表征。相对于城市社会经济发展与区域资源环境耦合关系的研究,学者对城市新陈代谢的研究多集中于个体城市、社区新陈代谢模型的模拟,其结果显示全球大部分城市的代谢强度在不断增加,并与当地生态环境质量蜕化密切相关,对城市的可持续性产生重要影响(李栋,刘晶茹等,2008)。然而,对宏观尺度差异化城市代谢变化的关注程度和研究深度则略显不足。同时,由于我国区域面积广阔,城市间无论自然环境条件还是社会经济发展,往往都存在较大不同。这种差异性也深刻地表现在城市的可持续发展,尤其是新陈代谢的过程中。因此,了解我国城市新陈代谢的发展特征,有助于我们从宏观尺度上把握我国城市化发展特征,认识其区域发展差异,

并且加深对我国城市化时空演变过程的认识,促进我国城市的可持续健康发展,丰富和深化对城市可持续发展领域的研究内容。

1.2.2 推进我国城市新陈代谢的学术研究

作为国内外新兴的研究热点,部分学者已经对布鲁塞尔、台湾、北京、广州、上海等城市的新陈代谢展开研究,研究涉及核算指标及模型刻画、土地与产业、人口与社会空间等多方面内容。但这些研究多是选取个案作为研究区域进行城市新陈代谢的模拟研究,采用的研究方法也往往具有个案性和特殊性。目前缺少一种以城市新陈代谢为视角的,简单方便、行之有效的城市新陈代谢指标判别体系,尤其是缺乏城市新陈代谢的资源、能源投入与能值产出效率的研究。因此,合理有效的城市新陈代谢指标体系及模型构建不仅可以完善城市新陈代谢研究领域的内容,为下一步大尺度宏观视角的城市新陈代谢研究提供依据,也可以据此弥补目前我国新陈代谢概念混淆、指标混乱、模型缺乏普适性等缺陷。

1.2.3 探索我国城市弹性的调控政策和可持续的新陈代谢发展模式

总体而言,近年来城市和区域发展中出现的资源/能源短缺、生态环境破坏、人类生存质量下降、经济增长质量不高等诸多问题的深层次原因,即是城市新陈代谢的失调(吴玉琴等,2009)。因而客观认识城市新陈代谢的机制内涵,探索新陈代谢的提升模式,是城市可持续发展的核心问题,对于解决目前严峻的城市新陈代谢问题,促进城市经济、社会、环境的可持续增长都具有重要的意义。

根据社科院发布的《中国城市发展报告 2011》,2011年,中国城镇人口达到 6.91 亿,城镇化率达到了 51.27%。按照世界城市化规律,我国已经进入了城市化加速发展阶段,城市新陈代谢的机理与进程将会随之改变,由此将对城市产生各种正面或负面的影响,尤其是对资源、能源、环境的压力将会与日俱增。因此,为了把握未来城市新陈代谢的趋势,为政府提前进行战略部署和政