

中国城市建成区扩张的空间格局及效率分析 (1990—2009)

安 乾^{1,3}, 李小建^{1,2}, 吕可文^{1,3}

(1. 河南大学 黄河文明与可持续发展研究中心, 中国河南 开封 475001;

2. 河南财经政法大学, 中国河南 郑州 450002; 3. 河南大学 环境与规划学院, 中国河南 开封 475004)

摘 要 :文章使用1990—2009年中国260个地级及地级以上的城市数据,采用位序—规模法则、K值、GIS等方法,分析了中国城市扩张的空间格局及演变特点,并引入K衡量城市空间扩张的效率。主要结论有:①城市扩张呈现明显的阶段性特点,主因是国家城市化战略的调整。2000年后城市发展趋向不均衡,城市体系发生动荡变化。这种变化应该高度重视。②城市空间规模变大的趋势更加显著,城市类型向更高级别推进,城市区域空间分布极不均衡,城市所在地区差异导致城市扩张进程分化,城市地位也随之变化。③各地区城市扩张速度有显著差异,省级中心城市的扩张前慢后快,城市扩张形成区域性集团。城市扩张与城市人口增长不协调,且有拉大趋势,整体上城市空间扩张应当放缓。④不同阶段、不同类型、不同地区城市扩张的效率有很大差异,扩张效率的高低提示各城市在城市扩张上应选择适宜的发展道路,并制定相应的政策和措施。

关键词 :建成区面积;快速扩张;空间格局;效率;中国城市

中图分类号 :TU984.113 F291 **文献标识码** :A **文章编号** :1000-8462(2012)06-0037-09

A Research on the Spatial Structure and Efficiency of China's Expansion of Urban Built-up Area (1990-2009)

AN Qian^{1,3}, LI Xiao-jian^{1,2}, LV Ke-wen^{1,3}

(1. Research Institute of Yellow River Civilization and Sustainable Development of Henan University, Kaifeng 475001,

Henan, China; 2. Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450002, Henan, China;

3. College of Environment & Planning, Henan University, Kaifeng 475001, Henan, China)

Abstract: We select the data of China's 260 cities from 1990 to 2009; analyze the characteristics, the spatial structure and evolution of urban expansion based on rank-size law, the index of K and GIS. Then we introduce an index of K to evaluate the efficiency of urban expansion. The research results are as follows: (1) Urban expansion has obvious stage characteristics, mainly due to the adjustment of national urban strategy. Urban development trend after 2000 is not balanced and urban system has turbulent changes. (2) The trend that urban built-up areas are getting larger is more significant. Urban type is promoted to a higher level. City regional spatial distribution is extremely uneven. The regional differences of the city situated lead to urban sprawl, thus the city status also changes. (3) The urban growth rate of all regions was significantly different. The provincial capital city expansion is slow at first but fast at last. The urban expansion of many cities formed a regional group. Urban rapid expansion mismatches with the urban population growth. The overall urban rapid expansion should be slowed down. (4) The efficiency of urban expansion is very different at different stages. The level of expansion efficiency pointed out that the urban built-up expansion in different city should choose appropriate development path, and develop appropriate policies and measures.

Key words: built-up area; rapid expansion; spatial structure; efficiency; Chinese cities

斯蒂格利茨曾说中国城市化是21世纪初期影响世界最大的两件事之一。中国正经历的城市化进程在人类历史上前所未有的,城市数量和规模迅速增

加^[1]。快速城市化成为改革开放以来中国经济和社会发展的一个重要特征^[2],城市用地需求和规模都在扩大,表现在城市建成区的急剧扩张。学术界对

收稿时间:2012-01-09;修回时间:2012-04-11

基金项目:国家自然科学基金项目(41071082);教育部人文社科重点研究基地重大项目(2007JJD790151)

作者简介:安乾(1982—),男,河南兰考人,博士研究生。主要研究方向为区域经济学。E-mail:alen1982@sina.com.cn。

通讯作者:李小建(1954—),男,河南孟津人,教授,博士生导师。主要研究方向为经济地理学。E-mail:xjli@henu.edu.cn。

城市扩张时空特征和驱动力的研究成果丰硕,涵盖国家宏观层面的研究^[3-5]、省区中观尺度的研究^[6-12]、单个城市用地扩张分析^[13-21]等,多采用RS、GIS并结合 Logistic 模型^[22-25]、位序-规模法则^[2-4]和相关分析、偏相关分析^[26]等技术和方法。

在快速城市化进程中,各级政府都希望积极推动城市化的快速进展。具体表现在热衷于搞“造城运动”,出现“驱赶型城镇化”^[27-30]。21世纪以来,我国城市人均占地水平已经达到110~130m²,是大多数人均耕地资源比我国多几倍乃至10多倍的欧美发达国家的水平。陆大道院士认为我国不能按照这个标准进行城市化^[28]。对快速城市化带来的“半城市化现象”^[31]、“虚假的和贫困的城市化”^[28]的危险^[32],很多学者也都表达了相同的担忧。

尽管城市空间扩张与土地资源短缺的矛盾日益突出,但在快速城市化背景下,论断城市扩张速度过快,并抨击“搞建设、盖高楼”的发展策略并不能让城市变大的趋势减缓。仅针对日益增长的城市人口来说,既要求不断提高城市化水平,又要限制城市空间扩张,逻辑矛盾让选择城市发展战略变得困难。因而,城市规模变大的判断就需要放到具体地域和特点时间语境中去分析,城市建设政策的制定和实施也就因地制宜。

1 研究对象与内容

谈明洪^[2]使用位序-规模法则研究中国城市用地规模分布及其演进规律,提出基于建成区面积的城市规模分类指标。张利^[33]等使用该指标,并结合城市用地扩张幅度指数^[21],分析了我国不同用地规模、不同区域和不同省份之间的城市用地扩张差异,展示了我国城市扩张的总体特征。谈明洪等^[5]兼用相关分析的方法,分析了人口、经济增长和城市环境改善对城市土地扩张的内在作用机制,认为经济增长是城市用地扩展最重要、最根本的驱动因素。

按照我国行政区域的划分,选取直辖市和地级市作为研究对象,研究时间段为1990~2009年。截至2009年底,我国有283个地级市和京津沪渝4个直辖市(未包括港澳台地区)。基于数据的可获得性及可比性,分析筛选后,最终确定260个城市为研究样本量。

城市用地规模的变化,一般采用城市用地增长弹性系数 K (K =城市用地增长率/城市人口增长率)来衡量城市扩张的快慢^[34-35]。实际研究中,常用城市

建成区面积代替城市用地面积。大量流动人口进入城市打工、就业,影响着所在城市的真实城市化水平,这种缺陷在目前的研究中仍无法避免。本文结合城市化水平的变动情况,使用城市市辖区面积对城市人口增长率加权,分析城市扩张与城市化水平之间的关系。

诺瑟姆S型曲线^[36]表明,城市化快速发展是任何一个国家或地区不可逾越的阶段。自1990年代以来,尽管在城市化加速阶段的起始年份上存在争议^[37],但绝大多数学者都认为我国的城市化进入快速发展时期。快速城市化首先表现为城市人口的急剧增长,其次体现在城市空间即城市用地规模的不断扩张上^[38],我国的快速城市化在这两方面表现得尤其明显。考虑到国家政策对加快城市化进程的影响,本文选择1990~2009年为研究时间段。

2 数据来源与方法

2.1 数据

数据来自《中国城市统计年鉴》(1991~2010年)、《中国统计年鉴》(1991、2000和2010年)。1998年后《中国城市统计年鉴》将地级市和县级市分别统计,本文以2009年的地级市为准,并参考国家行政区划网及相关年份《中华人民共和国行政区划简册》,对所有前期数据比对、核实。人口指标选用各城市年末总人口(市辖区)数据,衡量城市扩张的指标使用建成区面积和市辖区面积。个别变异较大的数据,参考相邻年份的数据做相应修订。

2.2 方法

2.2.1 位序-规模法则。该理论在相关研究中^[2, 33]已有详细介绍。借鉴城市地理学中帕累托(Pareto)公式 $N = AP^{-D}$ ($D > 0$),其中 N 为大于门槛人口规模的城市数量, D 为城市规模分布的维数, A 为系数, P 为城市人口规模。文中使用 $S = S_0 R_i^{-q}$ ($q > 0$)来表示城市空间用地的位序-规模,其中 S 为城市建成区面积(km²), S_0 为首位城市建成区面积的理论值(km²), R_i 为城市 i 的建成区面积在全国各城市中的排序, q 为Zipf维数。

2.2.2 K 值。城市用地增长弹性系数 K =城市用地增长率/城市人口增长率。相关研究^[34]表明,当 $K > 1.12$ 时,城市用地规模扩张过快;当 $K < 1.12$ 时,城市用地规模扩张不足;当 $K = 1.12$ 时,城市用地规模扩张较为合理。

文中,城市用地增长率使用城市建成区面积增长率,城市人口增长率使用城市市辖区年末加权人

口的增长率,具体如下:

$$L_i = \left[\left(\frac{I_e}{I_s} \right)^{\frac{1}{y_e - y_s}} - 1 \right] 100\% \quad (1)$$

式中: L_i 为某城市建成区面积年均增长率; y_e 、 y_s 为研究时间段的末期和初期; I_e 、 I_s 为对应的时间段的建成区面积。计算全国城市的 L 值时,各数据使用加总值。

$$P_i = \left[\left(\frac{p_e / M_e}{p_s / M_s} \right)^{\frac{1}{y_e - y_s}} - 1 \right] 100\% \quad (2)$$

式中: P_i 为某城市市辖区年末加权人口的增长率; p_e 、 p_s 为研究时间段末期和初期的市辖区人口(万人); M_e 、 M_s 为同期市辖区面积(km^2)。计算全国城市的 P 值时,各数据使用加总值。

这样得到 $K_i = L_i / P_i$, 式中 K_i 表示某城市的城市用地弹性系数,全国城市的平均 K 值,使用全国城市加总数据。使用某个城市的 K_i 值比上全国城市的 K 值,就得了个 K 值,用该相对值衡量城市空间扩张效率。用公式表示为 $K = K_i / K$ 。

2.2.3 严格偏好的传递性。用严格偏好的传递性定义和评价城市扩张效率,对于不同的消费束 A 、 B 、 C ,假设 A 比 B 好, B 比 C 好,则 A 比 C 好。使用 K 这个相对值来衡量和评价城市扩张效率,就是假设不同 K 代表不同偏好。用该值评价城市扩张效率,并不涉及城市扩张好坏的判断,也不能证明某城市发展方式的优越性高低,这是因为个体发展受到诸多因素的限制和影响。该值只表明城市空间扩张与城市人口增长之间的协调性情况,在不考虑其他因素对城市空间扩张影响的前提下,该值可以表示城市人口和空间之间的相应关系。

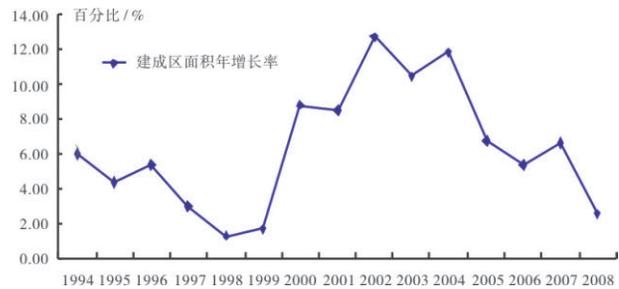
3 1990-2009年中国城市扩张的空间格局及演变

3.1 中国城市扩张的阶段性特点

1990-2009年,城市扩张速度很快,城市空间不断变大,城市化水平得以迅速提升。以绝对值衡量,城市建成区(城区)面积从1990年的10264 km^2 增加到2009年的29091 km^2 ,年均增长5.64%;市辖区(市区)面积从378745 km^2 增加到559520 km^2 ,年均增长2.08%。空间布局上,城市形状如“摊大饼”式展开,呈现蔓延趋势。随着郊区并入市区、城市郊县改为市辖区、城市规划调整等一系列政策的实施,

城区和市区的规模不断扩大,调整使得农民迅速转变为市民,城市化水平从26.21%提高到2010年的49.68%。

城市快速扩张速度有明显的阶段性特点,拐点出现在2000年。如图1所示,1990-1999年,城市建成区面积年增长率呈下降趋势,在2000年出现一个显著拐点,之后维持在很高水平,2000-2005年是城市扩张最快的时期,近几年又有所下降。我们选用20年的时间长度,并分为两个阶段:1990-1999年、1999-2009年。下文分析城市建成区整体变动特点时,观察年份定为1990、2000和2009年,是基于2000年的显著变化。



资料来源:根据历年城市统计年鉴整理计算,1998年后,《城市统计年鉴》只统计地级市以上城市的数据,为使统计口径保持一致,1998年前各年份的数据也做了相应调整。

图1 1990-2009年全国城市建成区面积增长率变化图
Fig.1 The growth rate of built-up area of all cities in China from 1990 to 2009

城市扩张进程的拐点出现在2000年,主要原因是国家城市化战略的不断调整,渐渐放开对大城市发展的政策性约束,加快了大城市发展的步伐。改革开放后,国家施行控制大城市规模的政策,1990年调整为“严格控制大城市规模,合理发展中等城市和小城市”,直接导致大城市发展放缓、小城镇发展加速。2000年10月,中共中央指出“大中小城市和小城镇协调发展的道路,将成为中国推进现代化进程中的一个新的动力源”,放开了对大城市发展的束缚。十六大报告明确提出:“坚持大中小城市和小城镇协调发展,走中国特色的城镇化道路”。十七大进一步提出了“走中国特色城镇化道路,核心是促进大中小城市和小城镇协调发展”的城镇化发展战略^①。

3.2 城市位序-规模曲线的分析与讨论

以城市建成区面积的对数为纵坐标,以城市建成区面积在全国城市建成区面积中的位序的对数为横坐标,生成1990、2000、2005和2009年城市规

① 叶剑平,张有会. 中国城市化发展战略. http://www.qstheory.cn/ts/zxyd/byytd/201003/t20100325_25161.htm

模 频率双对数曲线,结果如图2所示,4条曲线非常接近平行线,说明该时期我国城市用地规模呈整体平行向前推移的特点,这与谈文的研究结果是相同的。

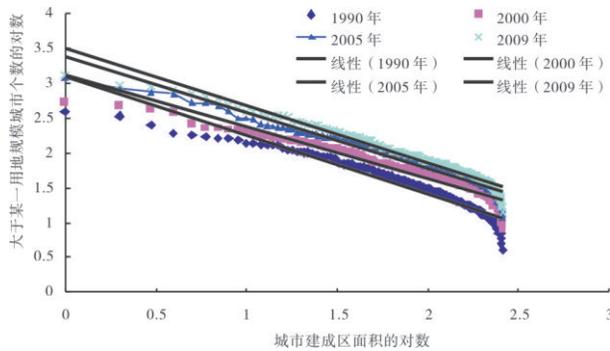


图2 1990、2000、2005和2009年中国建成区规模-频率(数目)双对数图

Fig.2 A double-logarithmic plot for frequency-scale of built-up area in different years

表1列示4个不同年份我国城市建成区的位序规模拟合函数、判定系数和相关参数,并引用谈文的研究结果进行对比。尽管使用的样本城市数存在差异,但在1990—2000年,计算结果与谈文的结果大体是一致的,即以分维值(D)的变化反映城市系统的均衡程度在该时间段内有明显增强的趋势,城市体系趋于均衡。

但2000年后,城市规模分布的分维值(即均衡度指数^[39])不是继续变大,而是转而变小,说明各城市之间的规模在拉大,相互之间的差距也在变大,城市发展趋向不均衡,城市首位度有上升的趋势。首位城市建成区的理论值在2000年以后也发生了很大的变化,2009年该值已经超过了3 000km²,与实际值的差距也比较大。尽管城市用地规模分布满足位序-规模法则,且其判定系数都在0.92以上,但使用的城市样本数已经切实地影响到了对城市体系是否完整和成熟的判断。这些现象的出现,

意味着城市体系发生了动荡变化。

上述差异可能三个原因:①计算基数和统计口径。理论上说,只体现在数字大小差异上,如果城市体系是完整和成熟的,计算结果应该没有太大变异;②中国城市体系的设计有遗漏,仅仅计算地级市,而忽略县级城市,进而评价中国城市用地规模,本身就存在认知偏差,因为县级行政单位一直扮演着重要地位,且这种地位还有强化的趋势;③时代变迁和政策变化,造成2000年后,中国城市建成区面积表征的用地规模确实发生了动荡式变动,结合1999年后中国城市建成区面积的快速扩张趋势,城市体系变得更加复杂。

3.3 中国城市建成区整体空间格局演变特点

以城市建成区面积为分层标志,选取200、100和50km²三个值为分界点,将城市分为大城市、较大城市、中等城市和小城市,不同年份分组情况如表2所示。中国城市建成区面积呈整体平行向前推移的特点^[2]仍然比较显著,即城市类型不断向更高一级递进,但也呈现出新特点:大城市和较大城市空间分布很不均衡,呈现东多西少、北多南少^①的格局,但差距在逐渐缩小,东北地区所占比例不断降低。中等城市和小城市的空间分布发生较大变迁,中等城市扩张以中部地区最为显著,小城市主要分布在中西部和东北地区。长江三角洲地区、山东半岛、环渤海地区、珠江三角洲地区的城市密集度高^[40],城市体系分布比较均衡。城市所在地区差异导致城市扩张进程分化,东部地区城市扩张速度快于其他地区,北方城市扩张慢于南方城市,城市地位也随之变化。省会级城市(直辖市和省会)建成区面积增长较快,相应强化了该类城市的经济、政治地位。首位城市与建成区面积排名前三的城市有所变化,前三位城市建成区面积之比先缩小后扩大。

3.4 不同阶段城市扩张的特点及演变

3.4.1 1990—1999年城市扩张的特点。城市建成区

表1 1990、2000、2005、2009年中国城市建成区位序-规模分析表
Tab.1 Rank-size analysis results of urban built-up areas for 260 cities in different years in China

年份	位序-规模表达式 $S = S_0 R_i^{-q}$	判定系数 (R^2)	首位城市 面积/km ²	首位城市的理论值 与实际值之比	城市用地规模的 分维值(D)
1990(谈)	$Y=905.89 X^{-0.76}$	0.95	397	2.28	1.25
1995(谈)	$Y=823.27 X^{-0.66}$	0.97	477	1.73	1.47
2000(谈)	$Y=944.97 X^{-0.64}$	0.98	550	1.72	1.53
1990	$Y=1\ 265.32 X^{-0.85}$	0.92	397	3.19	1.08
2000	$Y=1\ 332.91 X^{-0.75}$	0.92	550	2.33	1.24
2005	$Y=2\ 369.74 X^{-0.80}$	0.94	1182	2.00	1.18
2009	$Y=3\ 141.96 X^{-0.82}$	0.95	1350	2.33	1.17

注:前三个来自谈明洪,吕昌河.以建成区面积表征的中国城市规模分布[J].地理学报,2003,58(2):285-293.

①东中西部和东北地区是遵照全国四大区域的通用划分,北方与南方的划分界限是秦岭、淮河一线。

表2 1990、1995、2000、2005和2009年中国城市建成区面积分组

Tab.2 Number of cities of each of four categories, as classified based on built-up area in different years

城市建成区面积	≥200km ²	≥100km ²	≥50km ²	<50km ²
城市类型	大城市/个	较大城市/个	中等城市/个	小城市/个
1990年	3	19	35	203(157)
1995年	6	23	55	176(112)
2000年	10	29	60	161(75)
2005年	18	41	89	112(35)
2009年	33	40	102	85(26)

资料来源:根据历年《中国城市统计年鉴》整理。其中,小城市一栏括号内数字为建成区面积小于30km²的城市数量。表中数值不累计。本文界定建成区面积100km²以上的城市为较大城市。

面积年均增长速度 $L=4.40\%$, 比较同期某城市的 L_i 和 L , 将城市扩张分为两大类: $L_i > L$ 的 A 类 115 个城市, $L_i < L$ 的 B 类 145 个城市。同期, 城市市辖区年末总人口从 20 849.47 万增加到 26 877.27 万, 年均增长率为 2.86%, 未加权的 $K=1.538$ 。

①城市扩张与城市人口增长(城市化水平)不协调。 $K > 1.12$ 的城市数量共 168 个, 占全部城市的 62%, 大部分城市的建成区扩张速度快于城市人口增长水平。A 类有 98 个, $K > 1.538$ 的有 89 个, 72 个城市的人口增长率低于同期全国平均水平, 占 A 类城市的 73%; B 类有 70 个, 67 个城市的人口增长率低于全国平均水平, 城市化水平亟待提高。

②城市扩张与区域经济发展水平之间有较强一致性, 地区差异显著。如表 3 所示, A 类城市中, 四大区域城市所占比例依次为 41%、29%、26%、4%。B 类的中部和东北城市数量分别占相应地区城市数的 58% 和 85%, 东部地区城市是本时期城市扩张的主力军。中西部、东北地区的城市扩张与城市化水平速度都比较慢, 与东部地区存在较大差距。

表3 城市类型与地区分布情况(A类和B类)

Tab.3 The urban types and area distribution of A and B group cities (1990—1999)

城市类型 分组(AB类)	东部地区		中部地区		西部地区		东北地区	
	A类	B类	A类	B类	A类	B类	A类	B类
大城市	2	2	-	1	2	-	1	1
较大城市	4	5	1	3	1	4	-	8
中等城市	13	9	6	9	2	9	1	10
小城市	27	20	26	33	26	22	3	9
合计	46	36	33	46	31	35	5	28
占本地区城市比例/%	56	44	42	58	47	53	15	85

注:东部地区包括京津沪、冀、鲁、苏、浙、闽、粤、琼10省市(82个地级以上城市), 中部地区包括晋、豫、皖、鄂、湘、赣6省(79个), 东北地区为东三省(33个), 其他省区属于西部地区(66个)。下同。

③东部地区的 A 类城市比例为 56%, 明显高于其他地区; 中部地区、东北地区城市扩张速度普遍慢于全国平均水平, 原因是中部地区特别是华北地

区长期为资源供应地, 东北地区一直是国家的老工业基地。从省级区域上看, 广东、山东、四川以及苏南、浙北城市建成区增长率显然更快, 城市扩张的幅度较大, 而江西省的城市扩张较慢。

④A 类城市中, 小城市占绝对多数, 比例为 71%。小城市建成区面积基数太小, 增量发生不大变化, 增速也非常明显。小城市扩张较快, 与国家实施小城镇战略有很大关系。

⑤省会级城市扩张的速度并不明显。22 个省会级城市集中在 B 类, 有 18 个省级中心城市, 包括北京、天津、武汉等的 $K < 1.12$, 表明省级中心城市的人口集聚速度快。特别是中部地区的郑州、长沙、南昌、太原等城市, K 都在 0.5 以下, 提示这些城市应该加快城市扩张速度, 以适应越来越多的城市人口增长。

3.4.2 1999—2009 年城市扩张的演变。城市建成区面积年均增长速度 $L=6.76\%$, A 类 103 个城市, B 类 157 个城市。与上一期相比, L 明显变大, B 类城市数增加, 城市扩张快于全国平均水平的城市数量较少, 但全国平均增长速度却变大, 表明城市扩张分化趋势更加显著。同期, 城市市辖区年末人口从 26 877.27 万人增加到 36 150.61 万人, 年均增长率为 3.01%, 城市未加权的 $K=2.25$, 表明城市扩张与城市化水平的不协调程度进一步拉大。

①本阶段中, $K > 1.12$ 的城市数量共有 200 个, 占全部城市数的 77%, 其中 A 类 87 个、B 类 113 个, 大部分城市仍然在快速扩张, 城市扩张速度快于城市化水平。城市扩张在不同地区出现分化, A、B 类相互间杂。

②城市扩张使得城市类型向更高级别递变, 如表 4 所示, A 类中较大城市和大城市合计 55 个, 成为城市扩张的主力, 城市空间规模不断变大, 城市范围不断变大, 空间上相邻的城市连接成片。B 类中小城市 67 个、中等城市 63 个, 相对于上一时期, 中、小城市扩张的速度明显放缓, 这与调整后的国家城市战略是吻合的。

③空间分布上看, 若将地级市简化为一个点, 城市扩张呈现共同发展趋势, 形成区域性组团, 明显地体现在 A 类城市中。长三角及附近地区形成最大组团, 城市数达到 22 个; 珠三角及附近地区 9 个城市, 山东 12 个城市、苏北 3 个城市, 福建沿海 6 市, 川渝 7 市, 河南中南部 7 市, 湘赣 8 市, 空间上都连成了区域组团。

④省会级城市扩张加速, A 类中省会级城市共

有22个,恰与1990—1999年在B类的省会级城市数相同。省会级城市凭借政策优势快速扩张,印证了上一阶段 $K < 1$ 的省会城市将要扩张的推断。可推断在以后的发展时期,个别省会城市还会继续扩张。

表4 城市类型与地区分布情况(A类和B类)

Tab.4 The urban types and area distribution of A and B group cities (1999—2009)

城市类型 分组(AB类)	东部地区		中部地区		西部地区		东北地区	
	A类	B类	A类	B类	A类	B类	A类	B类
大城市	13	5	4	1	4	1	3	2
较大城市	13	5	3	3	6	4	-	6
中等城市	19	11	13	25	7	14	-	13
小城市	3	13	9	21	6	24	-	9
合计	48	34	29	50	23	43	3	30
占本地区城市比例/%	59	41	37	63	35	65	9	91

4 城市扩张效率分析

考虑市辖区面积变动对城市人口增长的影响,使用单位市辖区面积上城市年末人口的增长率计算 K_1 和 K_2 ,进而得到某城市 K 值。在不同时间段内,先按照 K 值的大小将城市扩张分为三类:扩张高效率($K \geq 1$)、扩张低效率($0 \leq K < 1$)和扩张缺乏效率($K < 0$),分析相应的城市类型、城市人口规模、城市空间分布。

4.1 城市扩张高效率的演变特征

1990—2009年,全国城市的 $K = 6.64$,45个城市扩张高效率,如图3所示。31个城市的建成区面积小于 100km^2 ,12个城市建成区面积小于 50km^2 。30个城市的人口超过100万,只有3个城市的人口低于50万。

4.1.1 城市扩张高效率的城市数量剧减,1990—1999年有91个城市,1999—2009年只有16个城市。

原因在于1999年以后,市辖区扩张的影响要远远大于建成区扩张的影响,市辖区面积的扩大使得加权城市人口增长率只有原人口增长率的 $1/10$,导致全国的 $K = 17.61$ 。 K 值在不断变小,大于2以上的城市数由45个降到只有6个。16个城市中,有一半城市来自于上一阶段缺乏效率类和低效率类,说明城市扩张效率随着时间迁移而发生变化。

4.1.2 相对于面积超过 100km^2 的城市来说,小城市的扩张效率更高,但该特点在逐渐减弱。1990—1999年,有65个小城市扩张有效率,而1999—2009年,只有4个小城市扩张高效率。小城市市辖区面积小,市辖区人口对于人口增长的影响不大,使得小城市的扩张效率较高,城市人口增长能够反映真

实的城市化水平。

4.1.3 扩张高效率的城市中,市辖区人口低于百万的城市更多。1990—1999年,33个城市年末总人口超过100万,58个城市年末总人口小于100万,其中27个城市年末总人口小于50万。而在1999—2009年,有一半城市市辖区年末总人口超过100万。

4.1.4 城市空间分布上,东部城市扩张高效率的比例较高,中部和东北地区城市扩张高效率的比例明显低于其他地区。1990—1999年,高效率类的91个城市,东北三省11个、东部地区33个、西部地区29个、中部地区18个,分别占其本地区城市比例为33%、40%、44%、23%。特别是山西省,没有一个城市进入高效率类。1999—2009年,高效率类的16个城市,东部地区占10个,中部和西部各占3个,东北地区没有城市进入该类。

4.1.5 从省域上看,山东、安徽和四川省城市扩张拥有高效率,城市扩张与城市化相对于全国平均水平来说,处于较好的发展地位。

4.2 城市扩张低效率的演变特征

1990—2009年,有122个城市扩张低效率,如图3所示。其中,103个城市的建成区面积低于 100km^2 ,55个城市建成区面积小于 50km^2 。39个城市的人口超过100万,83个城市的人口低于100万,30个城市的人口低于50万。空间分布上,东中西、东北地区分别占27、47、36和12个。

4.2.1 与城市扩张高效率对应,扩张低效率的城市数量有所增加。数量从116个城市增加到154个城市。相对于城市扩张高效率,人口低于百万的城市扩张低效率的更加明显,人口多少并不构成城市扩张有无效率的障碍。

4.2.2 省级中心城市扩张低效率,老工业基地城市扩张缓慢,城市扩张仍然存在空间。1990—1999年,14个省会城市处于低效率类,其中有11个属于中西部地区,表明这些城市人口聚集较快,城市扩张速度仍然无法适应城市化快速发展。另外,本溪、阜新、双鸭山、绥化、攀枝花5个老工业基地城市的 $K = 0$,城市建成区面积没有增长。

4.2.3 空间分布上,中部地区、东北地区城市扩张低效率的比例更高。例如,1990—1999年,116个城市中,东北三省15个、东部地区28个、西部地区26个、中部地区47个,分别占其本地区比例为45%、34%、39%、59%,而1999—2009年,城市扩张低效率是全国城市扩张的共同点,除广东、江苏等个别省区外,低效率的比例都占绝对高比例。

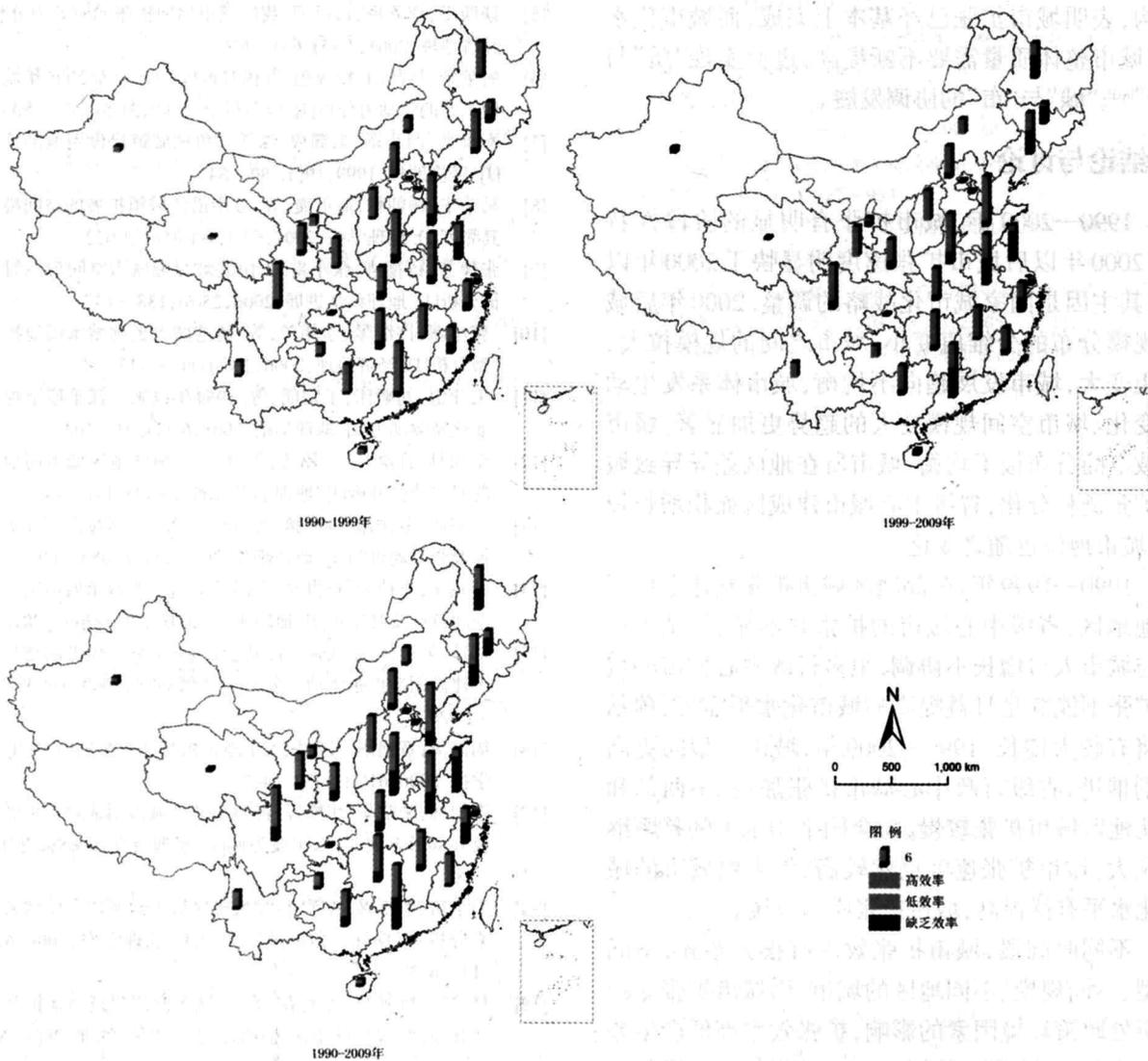


图3 不同时期城市空间扩张效率分省区统计图

Fig.3 Statistics of urban spatial expansion efficiency of different provinces in different period

4.2.4 在省域分布上,河北、山西、湖北、湖南、江西五省城市扩张低效率比例极高,城市扩张与城市化相对于全国平均水平来说,相对滞后,城市化水平有待提升。

4.3 城市扩张缺乏效率的演变特征

1990-2009年,93个城市扩张缺乏效率,如图3所示。18个省会级城市分布在该类,其中,京津沪渝穗等21个城市建成区面积超过200km²,南宁、温州等18个城市建成区面积超过100km²,17个城市建成区面积小于50km²。57个城市的人口超过100万,9个城市的人口超过了500万,只有6个城市的人口低于50万。

4.3.1 与城市扩张高效率对应,扩张缺乏效率的城市数量也有所增加。数量从53个增加到90个。这类城市中有些拥有很大规模的城市人口,大规模人口

的城市在城市扩张上面缺乏效率,提示城市扩张仍然会继续进行,而人口集聚将变慢。

4.3.2 国家区域中心城市大多分布在该类,庞大人口、巨型城市的集聚与发展仍有加强的趋势。1990-1999年,上海(-0.21)、重庆(-0.34)、武汉(-0.08)、长春、昆明、杭州、长沙分布在该组。而1999-2009年,京津沪渝四个直辖市都在该类。

4.3.3 城市空间分布上,空间分布上,东中西、东北地区分别占36、21、19和17个。长三角地区和珠三角地区的城市稳定地、集中地分布在该类。长三角地区核心城市的K一直小于零,反映城市扩张仍然很快,城市人口密度一直在下降。

4.3.4 省域分布上,江苏独占10个、广东9个、浙江6个,经济发达省份的城市扩张缺乏效率,结合其城市空间不断变大、形成城市群、城市连绵区等空间

结构,表明城市扩张已经基本上完成,而城市化水平、城市整体质量需要不断提高,进而实现质与量^[41]、城与市的协调发展。

5 结论与讨论

1990—2009年,城市扩张有明显的阶段性特点,2000年以后城市扩张速度明显快于2000年以前,其主因是国家城市化战略的调整。2000年后城市规模分布的分维值变小,城市之间的规模拉大、差距变大,城市发展趋向不均衡,城市体系发生动荡变化。城市空间规模变大的趋势更加显著。城市地域空间分布极不均衡,城市所在地区差异导致城市扩张进程分化,省级中心城市建成区面积增长较快,城市地位也随之变化。

1990—1999年,东部地区城市扩张整体上快于其他地区,省级中心城市的扩张并不显著。城市扩张与城市人口增长不协调,很多行政中心城市的城市扩张不能满足日益提高的城市化水平需要,预示着将有较大增长。1999—2009年,城市类型向更高级别推进,省级行政中心城市扩张加速。中西部和东北地区城市扩张较慢,与全国平均水平的差距继续拉大。城市扩张速度仍然较高,大多数城市的城市化水平有待提高,城市扩张应当放缓。

不同时间段,城市扩张效率有很大差异,不同类型、不同规模、不同地区的城市,因城市扩张途径和所处政策环境因素的影响,扩张效率高低产生差异是正常的,这需从城市空间扩张与人口增长两个方面具体分析,扩张效率的高低提示不同的城市在应对城市扩张上应选择不同发展道路,并制定与之相对应的政策、措施。

本文使用城市市辖区人口来考量城市扩张的效率高低,优点是简单、明了,也能体现城市化水平对城市扩张的反映,缺点是单一指标衡量城市化质量和城市之间的辩证关系,还有待进一步的研究补充。

参考文献:

- [1] 仇保兴. 实现我国有序城镇化的难点与对策选择[J]. 城市规划学刊, 2007(5): 1 - 15.
- [2] 谈明洪, 吕昌河. 以建成区面积表征的中国城市规模分布[J]. 地理学报, 2003, 58(2): 285 - 293.
- [3] 谈明洪, 李秀彬, 吕昌河. 20世纪90年代中国大中城市建设用地扩张及其对耕地的占用[J]. 中国科学: D辑, 2004, 34(12): 1157 - 1165.
- [4] 李平, 李秀彬, 刘学军. 我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J]. 地理研究, 2001, 20(2): 129 - 138.
- [5] 谈明洪, 李秀彬, 吕昌河. 我国城市用地扩张的驱动力分析[J]. 经济地理, 2003, 23(5): 635 - 639.
- [6] 唐菊华, 吕昌河, 杨续超. 苏锡常地区1995年至2005年城市用地扩展的驱动力分析[J]. 资源科学, 2009, 31(5): 801 - 806.
- [7] 邓世文, 闫小培, 朱锦成. 珠江三角洲城镇建设用地增长分析[J]. 经济地理, 1999, 19(4): 80 - 84.
- [8] 马荣华, 顾朝林, 蒲英霞, 等. 苏南沿江城镇扩展的空间模式及其测度[J]. 地理学报, 2007, 62(10): 1011 - 1022.
- [9] 张豫芳, 杨德刚, 张小雷. 天山北坡绿洲城市空间形态时空特征分析[J]. 地理科学进展, 2006, 25(6): 138 - 147.
- [10] 曹小曙, 许继琴, 李伟芳, 等. 穗港城市走廊城镇用地扩展类型分析[J]. 经济地理, 2006, 26(1): 111 - 113.
- [11] 宋开山, 刘殿伟, 王宗明, 等. 1954年以来三江平原土地利用变化及驱动力[J]. 地理学报, 2008, 63(1): 93 - 104.
- [12] 李加林, 许继琴, 李伟芳, 等. 长江三角洲地区城市用地增长的时空特征分析[J]. 地理学报, 2007, 62(4): 437 - 447.
- [13] 王伟武, 金建伟, 肖作鹏, 等. 近18年来杭州城市用地扩展特征及其驱动机制[J]. 地理研究, 2009, 28(3): 685 - 695.
- [14] 李晓文, 方精云, 朴世龙. 上海及周边主要城镇城市用地扩展空间特征及其比较[J]. 地理研究, 2003, 22(6): 769 - 781.
- [15] 刘瑞, 朱道林, 朱战强, 等. 基于Logistic回归模型的德州市城市建设用地扩张驱动力分析[J]. 资源科学, 2009, 31(11): 1919 - 1926.
- [16] 周国华, 贺艳华. 长沙城市土地扩张特征及影响因素[J]. 地理学报, 2006, 61(11): 437 - 447.
- [17] 李加林, 朱晓华, 张殿发. 群组型港口城市用地时空扩展特征及外部形态演变: 以宁波为例[J]. 地理研究, 2008, 27(2): 275 - 285.
- [18] 闫小培, 毛蒋兴, 普军. 巨型城市区域土地利用变化的人文因素分析: 以珠江三角洲地区为例[J]. 地理学报, 2006, 61(6): 613 - 623.
- [19] 林目轩, 陈秧分, 师迎春, 等. 大城市内部建设用地扩张差异及其原因: 以长沙市区为例[J]. 经济地理, 2006, 26(5): 836 - 841.
- [20] 姚士谋, 朱振国, 陈爽, 等. 香港城市空间扩展的新模式[J]. 现代城市研究, 2002(2): 61 - 64.
- [21] 朱会义, 李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J]. 地理学报, 2003, 58(5): 643 - 650.
- [22] 黎夏, 叶嘉安. 利用遥感监视和分析珠江三角洲的城市扩张过程: 以东莞市为例[J]. 地理研究, 1997, 16(4): 56 - 62.
- [23] 姜文亮. 基于GIS和空间Logistic模型的城市扩展预测: 以深圳市龙港区为例[J]. 经济地理, 2007, 27(5): 800 - 804.
- [24] 杨存建, 张果, 陈军, 等. 基于遥感的成都市及其周边城镇的扩展[J]. 地理研究, 2008, 27(1): 100 - 108.
- [25] 陈本清, 徐涵秋. 城市扩展及其驱动力遥感分析: 以厦门市为例[J]. 经济地理, 2005, 25(1): 79 - 83.
- [26] 许婧婧, 刁承泰, 何丹. 我国特大城市建设用地的驱动力研究[J]. 国土资源科技管理, 2005, 22(5): 22 - 26.
- [27] 陆大道, 姚士谋, 刘慧, 等. 2006中国区域发展报告: 城镇化进程及空间扩张[M]. 北京: 商务印书馆, 2007.
- [28] 陆大道. 我国的城镇化进程与空间扩张[J]. 城市规划学刊, 2007(4): 47 - 52.
- [29] 姚士谋, 管驰明, 王书国, 等. 我国城市化发展的新特点及其区域空间建设策略[J]. 地球科学进展, 2007, 22(3): 271 - 280.
- [30] 宣国富, 徐建刚, 赵静. 安徽省区域城市化水平综合测度研究

- [J]. 地域研究与开发, 2005, 24(3): 47 - 51.
- [31] Lin George. Chinese Urbanism in question :state ,society ,and the reproduction of urban spaces[J]. Urban Geography ,2007 , 28 :7 - 29.
- [32] Friedmann J. Four theses in the study of China's urbanization [J]. International Journal of Urban and Regional Research , 2006 ,30(2) :440 - 451.
- [33] 张利,雷军,李雪梅,等. 1997 - 2007 年中国城市用地扩张特征及其影响因素分析[J]. 地理科学进展, 2011 ,30(5) :607 - 614.
- [34] 萧笃宁. 城市化进程与土地资源的可持续利用[J]. 云南地理环境研究, 1997 ,9(1) :35 - 39.
- [35] 吴未,吴祖宜. 城市发展和土地资源利用[J]. 中国人口·环境与资源, 2000(10) :20 - 21.
- [36] Northam R. M. . Urban Geography Second Edition [M]. New York :John Wiley&Sons ,1979 :5 - 66.
- [37] 安虎森,陈明. 工业化城市化进程与我国城市化推进的路径选择[J]. 南开经济研究, 2005(1) :48 - 54.
- [38] 刘涛,曹广忠. 城市用地扩张及驱动力研究进展[J]. 地理科学进展, 2010 ,29(8) :927 - 934.
- [39] 仵宗卿,戴学珍,杨吾扬. 帕雷托公式重构及其与城市体系演化[J]. 人文地理, 2007 ,15(1) :15 - 19.
- [40] 薛俊菲,陈雯,张蕾. 中国市域综合城市化水平测度与空间格局研究[J]. 经济地理, 2010 ,30(12) :2 005 - 2 011.
- [41] 方创琳,王德利. 中国城市化发展质量的综合测度与提升路径[J]. 地理研究, 2011 ,30(11) :1 931 - 1 946.

(上接第26页)

强调郊区人口和设施环境的集聚发展,对城市不同阶层的人口郊区化进行统一规划,构建各阶层融合的郊区社会空间体系,加强城郊公共设施的建设,为居住郊区化提供公共服务保障。

参考文献:

- [1] Lefebvre H. The Production of Space[M]. Oxford :Blackwell , 1991.
- [2] Harvey D. The urban process under capitalism :A framework for analysis[J].International Journal for Urban and Regional Research, 1978 ,2(1) :101 - 131.
- [3] Harvey D. Social Justice and the City(Revised ed.)[M].Athens : The University Georgia Press ,2009.
- [4] Soja E.W. The Socio-Spatial Dialectic[J]. Annals of the Association of American Geographers ,1980 ,70(2) :207 - 225.
- [5] Dear M. ,Wolch J. The Power of Geography[M]. London :Unwin Hyman ,1989.
- [6] Jane Jacobs. The Death and Life of Great American Cities[M]. New York :Random House Inc Press ,1961.
- [7] 饶小军,邵晓光. 边缘社区:城市族群社会空间透视[J]. 城市规划, 2001 ,25(9) :47 - 51.
- [8] 魏立华,闫小培. 转型期中国城市社会空间演进动力及其模式研究[J]. 地理与地理信息科学, 2006 ,22(1) :67 - 72.
- [9] 魏立华,闫小培. 大城市郊区化中社会空间的非均衡破碎化[J]. 城市规划, 2006(5) :55 - 60.
- [10] 周婕,王静文. 城市边缘区社会空间演进的研究[J]. 武汉大学学报, 2002(5) :32 - 38.
- [11] 李志刚,吴缚龙,高向东. 全球城市极化与上海社会空间分异研究[J]. 地理科学, 2007 ,27(3) :304 - 311.
- [12] 黄亚平. 城市规划、城市空间环境建设与城市社会发展[J]. 城市发展研究, 2005 ,12(2) :12 - 17.
- [13] 陈育霞,黄亚平. 城市空间环境规划与社会发展目标[J]. 城市问题, 2004(1) :32 - 36.
- [14] 黄亚平. 城市规划与城市社会发展[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2009.
- [15] 马学广,王爱民,闫小培. 基于增长网络的城市空间生产方式变迁研究[J]. 经济地理, 2009 ,29(11) :1 827 - 1 832.