

# 2002—2011年中国新型城市化空间格局与收敛性分析

马卫,白永平\*,张雍华,周鹏,牛宗斌,冯海红

(西北师范大学地理与环境科学学院,中国甘肃兰州 730070)

**摘要:**根据新型城市化的内涵,从经济、社会、生态、城乡和城市现代等方面,构建中国新型城市化综合评价指标体系,运用熵值法,对2002—2011年中国31个省份进行测评。同时,运用空间分析工具和计量模型,考察了中国新型城市化水平的空间格局和收敛性。结果显示:①全国新型城市化水平呈现逐年上升的趋势,但东部、中部和西部的整体水平差异较大。②在空间格局分析上,各省域新型城市化水平在空间上存在显著的正相关,地域总体格局呈现三级梯度分布的趋势;新型城市化主要是靠长三角和珠三角两大城市群拉动的。③在收敛分析上,新型城市化存在显著的收敛性,应用合理空间模型(SEM)能加快收敛的时间。④在收敛检验方面,引入变量大大提高了模型的拟合程度,并且城镇人口比重最大。研究认为,要加强户籍制度改革,破除城乡二元结构,推动中国城市化健康发展。

**关键词:**新型城市化;熵值法;空间格局;收敛;户籍制度

中图分类号:F291 文献标志码:A 文章编号:1000-8462(2015)02-0062-09

DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2015.02.009

## Spatial Pattern and Convergence of New Urbanization in China: 2002–2011

MA Wei, BAI Yong - ping, ZHANG Yong - hua, ZHOU Peng, NIU Zong - bin, FENG Hai - hong

(School of Geography and Environment, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, Gansu, China)

**Abstract:** According to the connotation of new urbanization, the paper constructs the comprehensive evaluation index system of new urbanization, including economy, society, ecology, urban-rural and city modernization. With the method of entropy, the new urbanization of 31 provinces in China is evaluated. At the same time, spatial pattern and convergence of China's new urbanization are also analyzed by using spatial analyst tools and measurement models. The result shows that: (1) The new urbanization level of China has been increasing year by year, but there is the bigger difference of east-western overall level. (2) On the analysis of spatial pattern, the new urbanization level of Chinese provinces exists significant positive correlation in space, regional overall pattern presents a tendency of 3 gradient distribution, the development of China's new urbanization is mainly pulled by the Yangtze Delta and Pearl River Delta urban agglomeration. (3) On the analysis of convergence, the new urbanization of Chinese exists significant convergence, applying reasonable spatial model(SEM) can accelerate convergent time. (4) In the aspect of convergent test, the introduction of variables greatly improves the fitting degree of the model, and urban population proportion is the largest of all the variables. Therefore, strengthening the reform of household registration system and breaking the urban-rural dual structure can promote healthy development of China's urbanization.

**Key words:** new urbanization; the method of entropy; spatial pattern; convergence; household registration system

2010年我国实施新型城市化战略,这与传统意义上的城市化有着本质区别,更为注重城市化质量,强调以人为本的城市化。随着新型城市化理念深入,浙江、广东、湖南等多数省纷纷根据本省实际情况,探寻属于自己的新型城市化发展道路,新型城市化已经成为中国城市化发展的重要方向。2014

年国家公布的《国务院关于进一步推进户籍制度改革的意见》强调,“统筹推进户籍制度改革和基本公共服务均等化,不断扩大教育、就业、医疗、养老等城镇基本公共服务覆盖面”,这是新型城市化发展的又一重要举措。

在衡量城市化率的测度方面主要有单一指标

收稿时间:2014-08-19;修回时间:2014-11-16

基金项目:国家自然科学基金(40771054);高等学校博士学科点专项科研基金联合资助课题(20106203110002);2011年甘肃省社科规划重大招标项目

作者简介:马卫(1988—),男,江苏泰州人,硕士研究生。主要研究方向为区域发展与区域管理。E-mail:mawei2012211594@163.com。

※通讯作者:白永平(1961—),男,江苏南京人,博士,教授,博士生导师。主要研究方向为区域发展与区域管理。E-mail:baiyp@nwnu.edu.cn。

法和综合指标法。单一的人口城市化水平,只能测度农村人口向城市集中的数量过程<sup>[1]</sup>,难以准确反映新型城市化的丰富内容,构造综合指标体系才能更为准确体现中国城市化进程。目前,新型城市化的研究已经越来越受到政府和学者的高度重视。王永昌认为新型城市化不仅仅是人口向城市的转移,而是城市化的整个过程惠及政治、经济、文化、社会四个大方面<sup>[2]</sup>。牛文元认为新型城市化应该实现人口、资源、环境、发展四位一体的相互协调<sup>[3]</sup>。近几年,多数学者注重构建新型城市化的综合指标体系并且运用一定计量方法分析地区城市化差异。陈明星等从人口、经济、社会和土地四方面构建城市化综合评价体系,并且运用测度模型分析了中国城市化的动力机制<sup>[1]</sup>。陈文峰等从人口、经济、社会生活、地域景观和环境质量五个方面构建河南省城市化综合水平评价体系,分析了河南省城市化水平区域格局及演变<sup>[4]</sup>。李红波等从集约高效化、环境友好化、城乡一体化、社会和谐化和城市现代化五大类构建江苏新型城市化综合评价体系,并对未来江苏新型城市化道路的实现路径做了详细阐述<sup>[5]</sup>。其他学者也分别从各自省情出发,根据新型城市化的内涵,构建各省的新型城市化指标<sup>[6-8]</sup>。总体而言,新型城市化在评价方法上主要是运用熵值法<sup>[5-7]</sup>和主成分分析法<sup>[8-9]</sup>,研究范围上更多地是反映某一省份<sup>[4-8]</sup>,缺乏对全国层面的宏观分析,研究内容上,一是通过构建新型城市化评价体系分析地区城市化差异;二是分析新型城市化与新型工业化或者产业结构关系的实证研究;三是对新型城市化的动力机制分析。相比之下,在研究新型城市化空间分布格局和地区收敛方面相关论文比较少,经济收敛作为研究区域经济发展的计量手段<sup>[10-11]</sup>,能否把它合理地应用在城市化发展方面,还需要深层次研究。本文旨在构建我国新型城市化水平的综合评价指标体系,运用熵值法测度了2002—2011年中国各省新型城市化水平,对新型城市化的空间格局进行详细研究,最后运用实证模型对城市化收敛分析并做了收敛的稳健性检验,为推动中国城市化发展提供借鉴。

## 1 数据来源和研究方法

### 1.1 数据来源

新型城市化所涵盖的指标数据来源于《中国统计年鉴》(2003—2011年)、《中国环境统计年鉴》(2003—2011年)、《中国人口和就业统计年鉴》

(2003—2011年),还有些数据来源于《北京统计年鉴》、《上海统计年鉴》、《江苏统计年鉴》、《广东统计年鉴》、《重庆统计年鉴》,某些省份个别年份缺失的数据采用插值法补齐。研究空间分析尺度除了我国台湾、香港、澳门等3个地区之外的31个省域单元,时间序列为2002—2011年。

### 1.2 研究方法

1.2.1 空间自相关。空间自相关作为探索性空间数据分析(ESDA)的核心内容,主要通过各单元所处的位置并建立相应的权重来共同测度空间中不同单元同一属性值的相关性与差异性,是空间集聚程度的一种反应。

1.2.2  $G$ 指数。利用全局 $G$ 指数和局部 $G_i^*$ 指数分别测度中国省域新型城市化的全局和局域空间关联程度,前者是用于探测整个研究区的空间关联结构模式,后者是用于识别热点区(hot spots)与冷点区(cold spots)的空间分布<sup>[12]</sup>。

1.2.3 空间变差函数。空间变差函数也叫半变异函数,是描述区域化变量随机性和结构性特有的基本手段<sup>[13]</sup>。

1.2.4 空间计量模型收敛性分析。本文应用计量模型主要分析省域新型城市化水平的 $\beta$ 收敛,其中 $\beta$ 收敛又包括绝对 $\beta$ 收敛和条件 $\beta$ 收敛。绝对 $\beta$ 收敛,指在新型城市化不断推行过程中,城市化水平的增长速度与其初始水平呈负相关关系,所以城市化水平越低省份,其发展的速度越快。条件 $\beta$ 收敛,是在绝对 $\beta$ 收敛的基础增加一些影响因素,当然条件 $\beta$ 收敛可以检验绝对收敛的稳健性。在计量模型中,本文是基于 $\beta$ 收敛研究的。

#### ①标准化方程的 $\beta$ 收敛性分析(OLS)

标准 $\beta$ 收敛模型采用对数形式的计量经济学模型表示为:

$$\ln \frac{y_{i,T+t}}{y_{i,t}} = \alpha + \beta \ln(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中: $y_{i,t}$ 为 $i$ 省第 $t$ 年的新型城市化水平评价价值; $y_{i,T+t}$ 为 $i$ 省第 $T+t$ 年的新型城市化水平综合评价价值, $T$ 为时间跨度; $\alpha$ 、 $\beta$ 为参数,若 $\beta$ 为负数,则区域存在收敛,否则发散; $\varepsilon$ 为误差项。

#### ②空间计量模型

区别于标准化模型,空间计量模型主要纳入了空间权重矩阵并适用于截面数据的空间常系数回归模型,包括空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)两种。

新型城市化水平 $\beta$ 收敛的空间滞后模型

(SLM)表示为:

$$\ln \frac{y_{i,t+1}}{y_{i,t}} = \alpha + \beta \ln(y_{i,t}) + \rho W(\ln \frac{y_{i,t+1}}{y_{i,t}}) + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

式中:  $W$  为空间权重矩阵;  $\rho$  为空间回归系数。

新型城市化水平  $\beta$  收敛的空间误差模型 (SEM)表示为:

$$\ln \frac{y_{i,t+1}}{y_{i,t}} = \alpha + \beta \ln(y_{i,t}) + \lambda W\varepsilon_{i,t} + \mu \quad (3)$$

式中:  $W$  为空间权重矩阵;  $\lambda$  为空间误差系数;  $\mu$  为正态分布的随机误差项。

## 2 新型城市化水平综合测度

根据新型城市化的内涵要求,遵循科学性、有效性、可持续性、时代性、易操作性等原则,并借鉴已有的城市化评价指标体系,从经济、社会、生态、城乡和城市现代五个方面构建新型城市化综合评价指标体系,并通过熵值法计算各指标的权重等(表1)。表1给出了20项指标的信息熵、冗余度和权重值,从评价指标的权重来看,进出口总额占生产总值比重这一项指标高达0.1917,在所有指标中占据绝对优势,这充分说明经济对外开放成为推动中国各省份新型城市化进程的最重要因素,也表明了中国的改革开放不光推动经济的腾飞,也加快了我国城市化进程。其余指标依次为基本医疗保险人数、移动用户数、人均GDP、人均工业总产值、养老保险人数、财政收入占生产总值比重和卫生技术人

员指标权重都在0.05以上,说明这些指标在很大程度上加快我国新型城市化进程,具体而言,指标权重在0.05以上,经济城市化方面占据4项指标,权重值高达0.406,说明中国的新型城市化主要体现在经济上的城市化,靠经济的发展来推动城市化的进程;社会城市化方面占据3项指标,权重值0.2361,这就体现了中国城市化“新型”的特色,注重社会和谐发展;城市现代化方面,移动用户数这一项指标达到0.0934,反映了现代化公共服务设施相比传统的基础设施更能加快新型城市化发展速率。最后,城乡一体化、生态城市化权重总和为0.1215和0.0342,反映了城乡的协调发展在一定程度上影响城市化进程,当然随着城市化的继续深入进行,这种影响程度不断提升,而在生态环境方面,尚未有突出表现。

从表2和图1可以看出,全国新型城市化整体水平呈现逐年上升的趋势,从2002年的0.1734增长到2011年的0.3431,增长了近2倍。历年中,高于全国平均值的有北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东和广东9个省域,主要分布在东部沿海地区;低于全国平均值的省份,绝大部分集中在中部和西部地区,这也说明了中国的新型城市化发展具有差异性和梯度性。在增幅方面,2002—2011年期间,高于全国0.1698的有天津、河北、内蒙古、辽宁、江苏、浙江、安徽、山东、河南、湖北、广东、重庆、四川和陕西14个省域,而原来新型城市化综合

表1 新型城市化水平综合测评指标体系

Tab.1 Comprehensive evaluation index system on new urbanization

目标层	因素层	指标层(单位)	信息熵	冗余度	权重
U 新 型 城 市 化 水 平 综 合 评 价 体 系	U1 经济城市化	U11 人均GDP(元)	0.9439	0.0561	0.0808
		U12 二、三产业增加值比重(%)	0.9928	0.0072	0.0104
		U13 人均工业总产值(元)	0.9459	0.0541	0.0779
		U14 财政收入占生产总值比重(%)	0.9614	0.0386	0.0556
		U15 进出口总额占生产总值比重(%)	0.8669	0.1331	0.1917
	U2 社会城市化	U21 卫生技术人员(人)	0.9620	0.0380	0.0547
		U22 基本医疗保险人数(万人)	0.9275	0.0725	0.1045
		U23 基本养老保险人数(万人)	0.9466	0.0534	0.0769
		U24 城镇登记失业率(%)	0.9941	0.0059	0.0085
	U3 生态城市化	U31 建成区绿化覆盖率(%)	0.9949	0.0051	0.0073
		U32 人均公园绿地面积(m <sup>2</sup> )	0.9888	0.0112	0.0161
		U33 工业废水排放达标率(%)	0.9925	0.0075	0.0108
	U4 城乡一体化	U41 城乡居民恩格尔系数比(%)	0.9807	0.0193	0.0278
		U42 城乡居民收入比(%)	0.9679	0.0321	0.0462
		U43 城镇人口比重(%)	0.9670	0.0330	0.0475
	U5 城市现代化	U51 人均城市道路面积(m <sup>2</sup> )	0.9772	0.0228	0.0328
		U52 城市用水普及率(%)	0.9953	0.0047	0.0068
		U53 城市燃气普及率(%)	0.9924	0.0076	0.0109
		U54 每万人拥有公交车辆(标台)	0.9729	0.0271	0.0390
		U55 移动用户数(万户)	0.9352	0.0648	0.0934

评价值较高的北京和上海增幅相对较慢,这反映了城市化发展一定的阶段慢慢地发生扩散效应,从东部地区扩散到西部,当然这过程需要一定的时间。再从图1看,中国新型城市化的发展大致呈现三个阶梯,东部高于中部,中部高于西部,中西部地区低于全国的平均值,也就是说中国的新型城市化水平在很大程度上是东部地区拉动的。当然,也要看到由于中国三大区域所在区域位置不同,所获得的区位优势也就不一样,因而在经济、社会、环境等方面发展水平存在差异性。当然这种差异性是否存在扩大,或者存在收敛(差距在缩小),需要深入地研究。

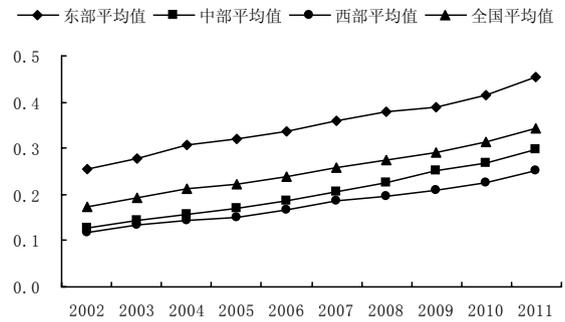


图1 中国三大区域新型城市化水平差异

Fig.1 The difference of new urbanization of three regions in China

### 3 中国省域新型城市化的空间格局

#### 3.1 全局和局部的空间特征

3.1.1 全局空间特征。本文通过GeoDA和ArcGIS9.3软件计算了Moran's I和全局G指数。其计算结果见表3,分析结果如下:①2002—2011年,全局Moran's I值全部为正,且Z值都大于1.96,表明全国各

省新型城市化水平存在显著的空间正相关,即城市化水平较高(较低)的省份在空间上趋向于集聚。具体来看,2002年先下降,2003—2005年不断上升,到峰值0.3157,2005—2008年不断下降,而后不断上升,虽然有些年份Moran's I有所下降,但是集聚的趋势还是比较明显的。②2002—2011年,全局G值为正但较低,Z值的统计显著性有逐年增高的趋

表2 2002—2011年中国省域新型城市化综合测度

Tab.2 The comprehensive measure of new urbanization of provinces in China (2002—2011)

地区	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
北京	0.4167	0.4591	0.4995	0.4566	0.4854	0.4983	0.5465	0.5022	0.5208	0.5690
天津	0.2746	0.3070	0.3440	0.3623	0.3893	0.3872	0.4004	0.3789	0.4075	0.4545
河北	0.1593	0.1704	0.1843	0.1989	0.2157	0.2404	0.2630	0.2850	0.3134	0.3419
山西	0.1251	0.1389	0.1579	0.1700	0.1980	0.2131	0.2326	0.2413	0.2588	0.2798
内蒙古	0.1163	0.1284	0.1445	0.1574	0.1762	0.2017	0.2257	0.2547	0.2832	0.3161
辽宁	0.2090	0.2261	0.2399	0.2695	0.2884	0.3099	0.3309	0.3493	0.3719	0.4009
吉林	0.1383	0.1538	0.1538	0.1618	0.1752	0.1937	0.2089	0.2334	0.2522	0.2737
黑龙江	0.1588	0.1697	0.1760	0.1882	0.2053	0.2188	0.2410	0.2565	0.2721	0.2880
上海	0.4019	0.4642	0.5266	0.5067	0.5304	0.5463	0.5436	0.5154	0.5342	0.5648
江苏	0.2556	0.2969	0.3357	0.3740	0.3940	0.4392	0.4549	0.4794	0.5230	0.5636
浙江	0.2447	0.2784	0.3051	0.3321	0.3357	0.3811	0.4067	0.4198	0.4565	0.4929
安徽	0.1295	0.1472	0.1569	0.1721	0.1908	0.2049	0.2215	0.2481	0.2706	0.2999
福建	0.1969	0.2194	0.2399	0.2617	0.2561	0.2730	0.2899	0.3059	0.3318	0.3660
江西	0.1062	0.1228	0.1344	0.1471	0.1572	0.1812	0.2005	0.2237	0.2447	0.2719
山东	0.1921	0.2153	0.2411	0.2731	0.3189	0.3471	0.3780	0.4096	0.4433	0.4840
河南	0.1279	0.1519	0.1656	0.1825	0.1989	0.2240	0.2383	0.2739	0.2868	0.3172
湖北	0.1350	0.1499	0.1610	0.1791	0.2082	0.2253	0.2437	0.2724	0.2892	0.3288
湖南	0.1242	0.1401	0.1533	0.1677	0.1796	0.2010	0.2181	0.2490	0.2656	0.2920
广东	0.4085	0.4419	0.4845	0.4849	0.5032	0.5379	0.5562	0.5846	0.6327	0.6983
广西	0.1510	0.1241	0.1437	0.1542	0.1654	0.1834	0.1956	0.2267	0.2381	0.2610
海南	0.1313	0.1211	0.1604	0.1524	0.1586	0.1612	0.1748	0.1903	0.2252	0.2551
重庆	0.1018	0.1274	0.1425	0.1555	0.1782	0.1949	0.2132	0.2274	0.2543	0.3093
四川	0.1168	0.1586	0.1673	0.1777	0.1890	0.2165	0.2401	0.2825	0.3021	0.3409
贵州	0.1020	0.1135	0.1231	0.1335	0.1364	0.1500	0.1600	0.1745	0.1873	0.2071
云南	0.1413	0.1494	0.1573	0.1633	0.1745	0.2024	0.2128	0.2187	0.2339	0.2446
西藏	0.1171	0.1311	0.1329	0.1048	0.1298	0.1464	0.1367	0.1380	0.1559	0.1516
陕西	0.1442	0.1575	0.1642	0.1746	0.1907	0.2230	0.2397	0.2666	0.2846	0.3280
甘肃	0.0916	0.1224	0.1268	0.1342	0.1453	0.1606	0.1676	0.1820	0.1951	0.2126
青海	0.1152	0.1226	0.1350	0.1409	0.1550	0.1686	0.1812	0.1950	0.2025	0.2175
宁夏	0.0926	0.1103	0.1222	0.1239	0.1600	0.1782	0.1843	0.1929	0.2119	0.2348
新疆	0.1494	0.1632	0.1727	0.1833	0.1925	0.2179	0.2311	0.2218	0.2349	0.2713
平均值	0.1734	0.1930	0.2114	0.2208	0.2381	0.2589	0.2754	0.2903	0.3124	0.3431

势,说明中国新型城市化发展可能在几个较为集中的热点地区,随着时间推移,这种分布的格局会更加明显。

表3 省域新型城市化水平的Moran's I和全局G指数值  
Tab.3 Estimation of Moran's I and General G for new urbanization in China

年份	Moran's I 指数		G 指数	
	指标值	Z 值	指标值	Z 值
2002	0.2654	2.5465**	1E-06	2.1488**
2003	0.2357	2.3721**	1E-06	2.2408**
2004	0.2861	2.7463***	1E-06	2.2977**
2005	0.3157	2.9035***	1E-06	2.5342**
2006	0.2925	2.8257***	1E-06	2.6760***
2007	0.2730	2.6269***	1E-06	2.6086***
2008	0.2729	2.5993***	1E-06	2.7643***
2009	0.2484	2.4667**	1E-06	2.7561***
2010	0.2759	2.6071***	1E-06	2.7426***
2011	0.2598	2.5465**	1E-06	2.8167***

注:\*\*\*表示0.01的显著度,\*\*表示0.05的显著度,\*表示0.1的显著度。

3.1.2 局部空间特征。局部的空间特征更能反映中国省域新型城市化空间分布格局,从图2可以看出:①中国新型城市化水平在地域上呈现三级梯度分布,高高值区域集中在第一级梯度,分布于东部沿海地区,低低值区域集中在第三梯度,主要分布于西部地区,低高值区域位于一、三级的过渡地带,主要分布在中部地区,而高低值区域只是零星的分布,并没有连成一片。②2011年,位于高高和低低区域的省份分别由2002年的6和17个变为7和15个,两者总和占到研究区域的71%;相反,位于低高和高低区域的省份分别由2002年的5和3个变为7和2个。可以看出,省域之间总体空间差异有了一

定的改变但不是十分明显,在沿海地区,各省份之间普遍存在正向辐射效应,而在西部地区,存在着负向辐射效应。

为了进一步反映中国省域新型城市化空间格局演变,本文还运用局部G指数对新型城市化的热点区变动状况进行分析,并通过自然断裂法将局部G指数从高到低分成四类,生成新型城市化水平热点区演化图(图3),从图中可知:①从总体上看,全国新型城市化发展的热点区域在整体空间上发生了巨大的变化。2002年,热点区主要集中在北京、上海和广东3个地区,到2011年增加到7个,其中江苏和浙江省的发展得利于上海市的正向辐射作用;冷点区方面,范围在不断减小,由2002年的9个到2011年的5个,说明了西部地区在受到中东部地区扩散效应的影响下新型城市化水平不断在发展,部分地区发展的速率甚至超过中东部地区,收敛性有所体现。②从各个类型区域演化的态势上看,热点区从零星面状分布向带状过渡,主要形成东部沿海的热点区;次热点区,由东部沿海沿着西北方向发展,形成以山西省(次冷点区)为中心周围都是次热点区的格局;次冷点区和冷点区范围进一步缩小,但在东北、西南和西北等方向的边缘省份却迟迟改变不了现状,其原因是扩散效应本着距离性和时间性的原则,总是就近扩散,形成效用的最大化。当然,政府方面也应该扮演重要角色,在经济和社会等方面加大投入力度,从而推动边缘地区城市化的进程。

### 3.2 新型城市化演化的空间变差

空间变差函数的拟合模型对地理变量的空间

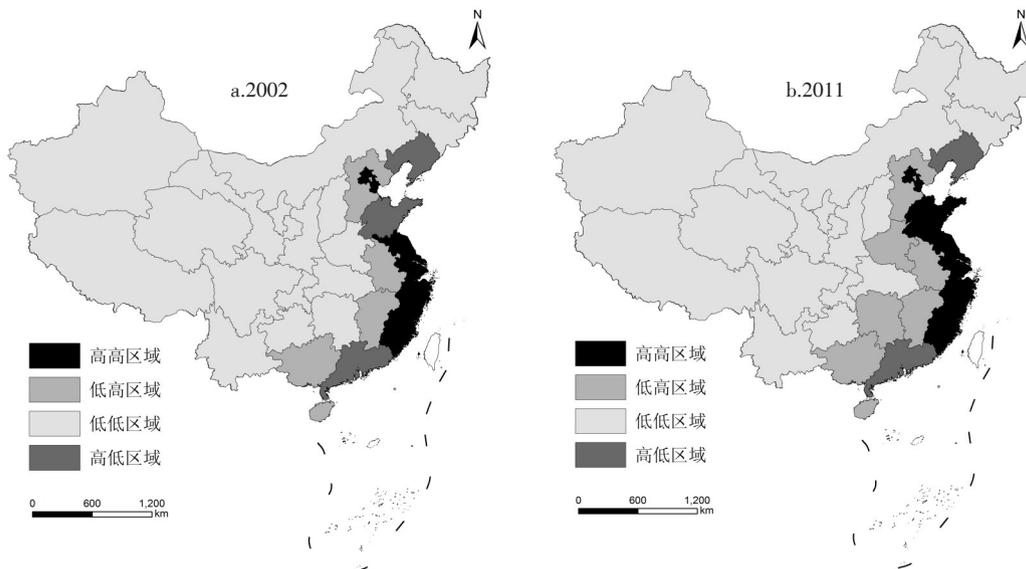


图2 2002—2011年中国省域新型城市化水平LISA散点图  
Fig.2 LISA map for new urbanization at the province level in China (2002-2011)

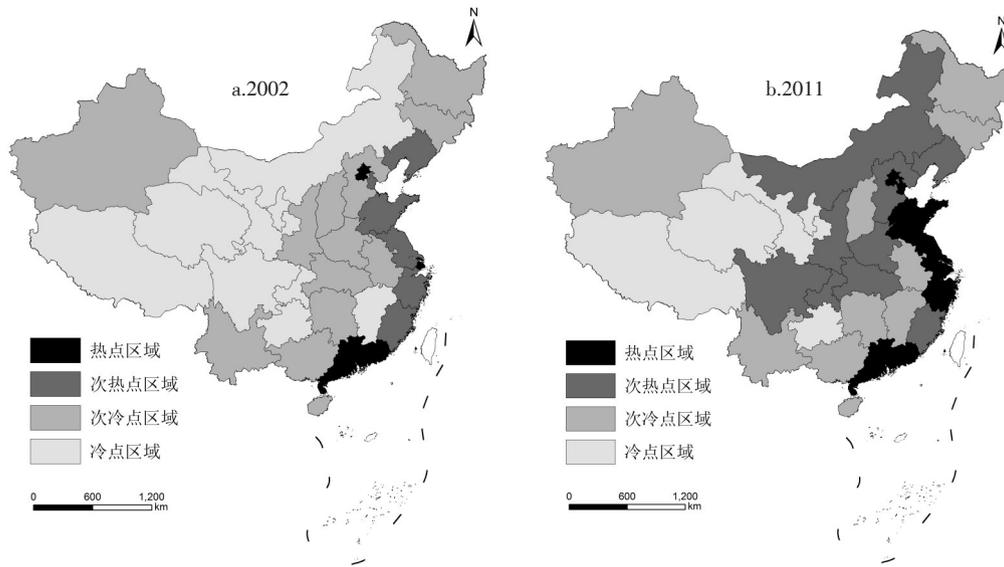


图3 2002—2011年中国省域新型城市化水平热点区演化图

Fig.3 Evolvement of new urbanization hotspot areas at province level in China (2002–2011)

变异性和相关性可以很好的表达<sup>[14]</sup>。本文以新型城市化综合评价价值作为研究数据,将其作为变量(Z)赋给每个省域的省会城市所在的点,并将采样步长定为199.363km,对样本采用不同的模型进行拟合,分别计算2002、2005、2008和2011年的变差函数值,选取拟合系数最高的模型(表4),再计算各年份不同方向的分维数(表5),最后绘制拟合曲线并对其进行Kriging插值(图4)。从中可以看出:①由2002—2011年块金值、基台值和块金系数的变化可以看出,块金值和基台值分别增加了1.60倍和6.22倍,而块金系数却在不断下降,表明了新型城市化空间差异在不断拉大但幅度很小,并且由结构性因素引起的空间变异在不断增强。②从变程和拟合系数来看,2002—2008年不断增长,2008—2011年呈现下降趋势,两者在2008年达到峰值,原因是2008年之后全国各省份不断构建各种评价体系,重新调整了城市化的建设方向,强化新型城市化建设。③从全局方向看,全局分维数不断下降,拟合系数却在不断上升,表明在全方向上均质程度越来越低,差异性的空间分异更多体现在宏观尺度,而微观上的差异性越来越不明显。从局部方向看,东北—西

南的维度值最大,但拟合系数最低,而西北—东南的维度值最低,但拟合系数相对较高。④比较4个插值图,我们可以发现,在新型城市化空间格局演化过程中,由呈梯状的地势格局向平缓的趋势面过渡,并以长三角和珠三角两大城市群为中心来拉动中国整个新型城市化(趋势面)发展的态势。

表4 中国新型城市化空间格局变差函数拟合参数

Tab.4 The parameters of variogram on spatial pattern of new urbanization in China

年份	变程 $\alpha$	块金值 $C_0$	基台值 $C_0+C$	块金系数 $C_0/(C_0+C)$	拟合模型 Model	拟合系数 $R^2$
2002	1 692 105	0.0061	0.0103	0.595	Linear	0.549
2005	3 397 000	0.0086	0.0440	0.195	Gaussian	0.641
2008	3 818 000	0.0098	0.0601	0.163	Gaussian	0.664
2011	3 493 000	0.0098	0.0641	0.153	Gaussian	0.605

#### 4 省域新型城市化水平收敛分析

通过空间相关性虽然可以检验省域新型城市化水平是否存在集聚和辐射效应<sup>[15]</sup>,以及通过空间格局可以宏观上把握全国发展的态势,但是这并不能说明中国各省新型城市化水平存在收敛(差距在缩小),以及这收敛的稳健性如何。因而,需注重应用计量模型,对收敛进行深层次研究。

表5 中国新型城市化空间格局变差函数的分维数

Tab.5 The fractal of variogram on spatial pattern of new urbanization in China

年份	全方向		南—北		东北—西南		东—西		西北—东南	
	D	$R^2$								
2002	1.913	0.462	1.817	0.353	1.84	0.122	1.826	0.246	1.668	0.199
2005	1.866	0.543	1.706	0.559	1.904	0.068	1.848	0.274	1.532	0.527
2008	1.863	0.572	1.642	0.487	1.948	0.026	1.87	0.219	1.714	0.311
2011	1.819	0.574	1.584	0.468	1.724	0.397	1.843	0.251	1.645	0.517

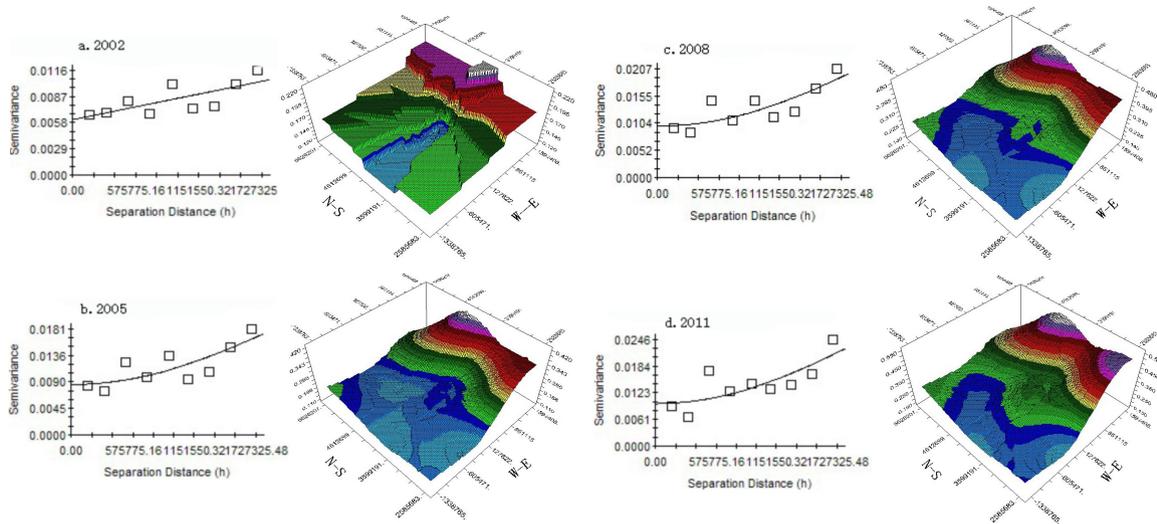


图4 中国新型城市化变差函数演化图(左:方差拟合图;右:插值图)

Fig.4 Evolvement of variogram model of new urbanization in China

#### 4.1 收敛模型分析与选择

4.1.1 标准化方程分析。从表6中我们看到,  $\alpha_1 = -0.2927$ , 显著小于0, 说明2002—2011年中国省域的新型城市化水平存在 $\beta$ 收敛, 收敛速度为0.0385, 达到1/2收敛程度的时间(半衰期)为18年。从其它参数看, F和logL分别为15.2134和11.1693, 能通过1%水平的显著性检验。AIC和SC值分别为-18.3386和-15.4706。从结果来看还是比较满意的, 但是忽略空间相关效应, 只选择OLS是有偏的, 所以还要进行空间计量模型的分析。

表6 标准化方程估计结果

Tab.6 Estimation result of standardized equation

模型参数	估计值	t值	p值
$\alpha_0$	0.1802	1.2648	0.2160
$\alpha_1$	-0.2927***	-3.9004	0.0005
Adj-R <sup>2</sup>	0.3215		
F	15.2134***		0.0005
logL	11.1693		
AIC	-18.3386		
SC	-15.4706		
空间相关性检验			
	Moran's I / DF	统计量	p值
Moran's I	0.2157**	2.2901**	0.0220
LMLAG	1	2.3291	0.1270
Robust-LMLAG	1	0.0411	0.8394
LMERR	1	2.8331*	0.0923
Robust-LMERR	1	0.5450	0.4604
LMSAR	2	2.8741	0.2376

注:\*\*\*表示0.01的显著度,\*\*表示0.05的显著度,\*表示0.1的显著度。

4.1.2 空间模型分析及模型确立。表7中, 两空间计量模型的 $\alpha_1$ 系数分别为-0.2552和-0.2825, 都显著小于0, 说明省域新型城市化收敛性比较明显。在收敛速度上, SLM模型的速度为0.0327, 半衰期为21

年, SEM模型的速度为0.0369, 半衰期为18.8年, 说明SEM模型比SLM有更快的收敛速度, 小于OLS, 说明增加了空间因素会扩大收敛的时间。在模型选择上, 比较模型是否具有空间性及拟合系数高低, 应该选择空间模型SLM和SEM。依照Florax的模型选择方法<sup>[16]</sup>, LMERR(0.0923)较LMLAG(0.1270)在统计上更加显著, 且Robust-LMERR(0.4604)较Robust-LMLAG(0.8394)在统计上更加显著, 所以本文选择空间误差模型(SEM)(表7)。总而言之, 中国新型城市化的发展存在 $\beta$ 收敛, 表明城市化发展水平低的省份比城市化水平高的省份拥有更快地增长速度。不同省份之间新型城市化存在交叉发展的现象, 从长期看来, 地区间的差距有缩小的趋势。通过不同的计量模型比较, 可以看出增加一些空间因素, 收敛的时间会有所扩大。

表7 空间计量模型估计结果

Tab.7 Estimation result of spatial econometric model

模型	SLM			SEM		
	估计值	z值	p值	估计值	z值	p值
$\alpha_0$	-0.0598	-0.4012	0.6882	0.1796**	1.2172	0.2235
$\alpha_1$	-0.2552***	-3.5330	0.0004	-0.2825***	-3.7266	0.0002
$\rho$	0.4097**	2.3509	0.0187			
$\lambda$				0.3985**	1.9701	0.0488
统计检验						
	统计量	DF	p值	统计量	DF	p值
Adj-R <sup>2</sup>	0.4332			0.4254		
logL	12.7642			12.5920		
AIC	-19.5283			-21.1839		
SC	-15.2264			-18.3160		
LR	3.1897	1	0.0741	2.8453	1	0.0916

注:\*\*\*表示0.01的显著度,\*\*表示0.05的显著度,\*表示0.1的显著度。

#### 4.2 $\beta$ 收敛的检验

在上文中,我们主要针对 $\beta$ 的绝对收敛分析选取模型的,但是它是基于各个省域具有相同的发展状态这个前提。而实际中,各个省在经济、社会和生态等方面存在巨大的差异,它们将会收敛于不同的稳态,所以要进行稳态性检验。

4.2.1  $\beta$ 绝对收敛的存在性检验。我们知道绝对的 $\beta$ 收敛反映了新型城市化水平越低的省份与其发展的速率呈现相反关系,最后在总体上才能达成一种均衡的状态。本文通过计算各省2002—2011年的年均增长率,从宏观上反映出各省城市化发展的态势,从而验证绝对 $\beta$ 收敛的存在性。图5可以看出,高增长区域集中分布在四川、重庆和内蒙古三个省区,次高增长区域主要分布在中部大片省份,西部和东部沿海地区成为次高和过度增长地带,北京和上海成为仅有的两个低增长中心,这表明中国新型城市化发展存在 $\beta$ 的绝对收敛,中部地区体现得更为明显,因为东部地区的城市化水平较高,形成了巨大的集聚和扩散效应,但是这种扩散效应受到距离的限制,范围是有限的,所以中部地区整体上增长速度较快。当然,可以预测在不远的将来,随着溢出范围的进一步扩大,西部地区的增长速度会超过中部,收敛性会进一步加强。

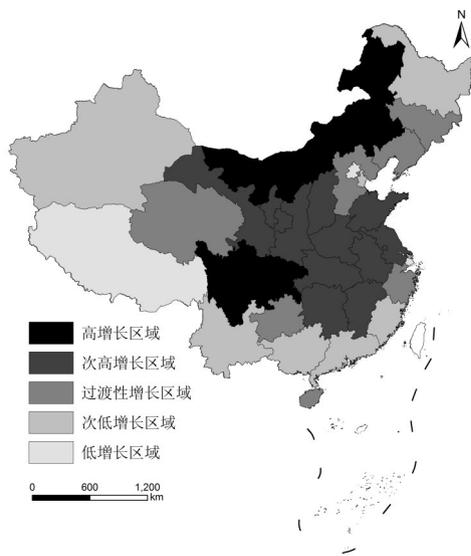


图5 2002—2011中国省域新型城市化年均增长率  
Fig.5 Average growth rate of new urbanization at province level in China (2002—2011)

4.2.2 条件 $\beta$ 收敛性检验。条件 $\beta$ 收敛是放弃均质假设的条件,探究哪些因素影响收敛性,从而得出各个省域新型城市化水平将收敛于不同的稳态。通过条件收敛可以检验绝对收敛的稳健性,而变量的选择对于收敛至关重要<sup>[17]</sup>。选取的控制变量有:进

出口总额占生产总值比重、基本医疗保险人数、人均公园绿地面积、城镇人口比重和移动用户数。这些变量分别从经济城市化、社会城市化、生态城市化、城乡一体化和城市现代化中选取权重指标最大的一个,并采用2002—2011年的平均值做对数处理。基于绝对 $\beta$ 收敛采用的模型是空间误差模型,所以条件收敛时分析也采用此模型。

表8表明,在引入控制变量后大大提高了模型的拟合系数, $R^2$ 达到0.8868,说明空间误差模型很令人满意。从5个控制变量系数看,各个变量对于收敛稳态性影响程度不同,显著性也不同。进出口总额占生产总值比重对于收敛稳态性影响较小,并且未通过5%显著性检验,说明经济的发展对于缩小区域间城市化水平差距帮助不是很大。西部地区遥居内陆,使得对外贸易发展相对东部地区差距较大,发展速度也较慢。因此,若要加快城市化收敛速度,国家应在政策方面多给中西部地区一些支持,就目前而言,“新丝绸之路经济带”的提出能很大程度上加大西部地区和中亚地区之间贸易交流;人均公园绿地面积系数显著为正,这说明生态环境对于提高城市化水平有巨大促进作用。西部地区或者一些资源型城市生态环境相对比较脆弱,更应该加大投资建设,这也成为西部地区追赶东部地区的一条有效途径;城镇人口比重系数显著为正,说明人口城市化对促进新型城市化发展有着积极的作用;移动用户数对收敛稳态性有积极影响,这说明基础设施,尤其是现代化的公共服务设施的建设,对缩小区域间城市化差距有重要作用;基本医疗保险人数是唯一呈现负向稳态影响的指标,说明国家及地方政府在社会保障政策方面存在着地区差异,在制定政策和推行方面更多倾向东部发达地区,从而扩大区域间的发展差异。

从上文看,绝对收敛与条件收敛是同时存在的、相互影响的。在收敛时间上,条件收敛的速度是0.1642,达到3/4、9/10分位点的收敛时间分别为8.4年和14年,而绝对收敛在3/4、9/10分位点的收敛时间分别为37.6年和62.4年,说明在增加控制变量后,收敛的时间在缩短,当然也反映了绝对收敛是条件收敛长时间发展的结果。从各自收敛时间上,更能反映出绝对收敛具有更高的稳态性和实际的现实意义。从转化的动力机制看,由于城镇人口比重系数最大,因而新型城市化水平在由条件收敛向绝对收敛发展过程中起到了巨大的推动作用。所以,政府在发展新型城市化的同时,要不断推动城

乡一体化建设,而这其中户籍制度的转变是个不可忽略的重要因素。

表8 条件 $\beta$ 收敛空间计量模型估计结果

Tab.8 Estimation result of conditional  $\beta$  convergence spatial econometric model

变量	系数	标准差	Z检验
常数	-3.8863***	0.6259	-6.2087
初始新型城市化水平评价	-0.7718***	0.0997	-7.7414
进出口总额占生产总值比重	0.0479	0.0376	1.2733
基本医疗保险人数	-0.0211	0.0628	-0.3355
人均公园绿地面积	0.2648***	0.0933	2.8386
城镇人口比重	0.3468***	0.1136	3.0542
移动用户数	0.1793**	0.0705	2.5422
误差自回归系数	0.5282***	0.1764	2.9935
R-squared = 0.8868			

注:\*\*\*表示0.01的显著度,\*\*表示0.05的显著度,\*表示0.1的显著度。

## 5 结论

本文通过构建新型城市化综合测评指标体系,并运用熵值法对中国31个省域的新型城市化水平进行综合测度,然后运用ESDA-GIS和变差函数等方法对省域的新型城市化水平进行空间格局的分析,最后在空间分析的基础上进行空间计量的收敛分析得到如下结论:

①从综合测评指标体系来看,新型城市化区别于传统的城市化,不再以单一的指标来衡量城市化水平,而且分别从经济城市化、社会城市化、生态城市化、城乡一体化和城市现代化五个方面,体现中国城市化“新型”的内涵。

②运用熵值法对新型城市化水平进行综合测度,体现评价的客观性。从五个因素层各自的权重来看,经济城市化占据绝对优势,生态城市化比重最低,说明经济的发展在很大程度上带动了我国城市化进程,而在这个发展过程中,却忽略了对生态环境的建设。因而,中国的城市化想要上升到更高的层次,需要两者兼顾。

③综合全局Moran's I、全局G指数来看,中国各省域新型城市化水平在空间上存在显著的正相关,且以高高值形式聚集较为明显。局部上,Moran散点图反映出中国新型城市化水平在地域总体格局上呈现三级梯度分布的趋势,沿海地区位于改革开发的最前沿,体现为高高值聚集和正向辐射效应,广大的西部地区深居内陆,体现为低低值聚集和负向辐射效应,中部地区正处于转型期;从冷热点区的变迁看,热点区进一步扩展,形成沿海的带状分布,冷点区进一步缩小,体现正向的集聚和辐

射效应增强,但中国的边缘省份的城市化水平却停滞不前;从变差函数演化图来看,更加清楚反映了中国新型城市化发展的态势,主要通过长三角和珠三角两大城市群来拉动中国城市化发展。

④在空间格局分析的基础上,应用计量模型实证地分析了中国新型城市化的绝对 $\beta$ 收敛。通过比较OLS、SLM和SEM的各个方面,并依照Florax的模型选择方法,SEM更符合实际,也说明了空间的相关性能促进空间收敛性。在收敛的稳健性上,本文运用了条件 $\beta$ 收敛进行分析,城镇人口比重这个因素成为新型城市化水平在由条件收敛向绝对收敛转变的重要抓手。所以,在新型城市化这个大背景下户籍制度的转变显得尤为重要。

## 参考文献:

- [1] 陈明星,陆大道,张华. 中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J]. 地理学报,2009,64(4):387-397.
- [2] 王永昌. 坚持走新型城市化道路合力提升城市综合竞争力[J]. 中国发展,2007,7(1):98-103.
- [3] 牛文元,李倩倩. 中国新型城市化战略的认识[J]. 科学对社会的影响,2010(1):14-20.
- [4] 陈文峰,孟德友,贺振. 河南省城市化水平综合评价及区域格局分析[J]. 地理科学进展,2011,30(8):978-985.
- [5] 李红波,张小林. 我国发达地区新型城市化的内涵及测度研究——以江苏省为例[J]. 地域研究与开发,2011,30(6):60-64.
- [6] 袁翠仙. 江西新型城市化指标体系的构建与评价[D]. 南昌:江西财经大学,2010.
- [7] 卢伟军. 甘肃新型城市化动力机制研究[D]. 兰州:兰州商学院,2011.
- [8] 马晓冬,沈正平. 江苏省城市化的空间格局及其演化[J]. 经济地理,2007,27(5):783-786.
- [9] 陈忠暖,高权,王帅. 中国省际城镇化综合水平及其空间分异[J]. 经济地理,2014,34(6):54-59.
- [10] 洪志国,胡华颖,李郁. 中国区域经济发展收敛的空间计量分析[J]. 地理学报,2010,65(12):1548-1558.
- [11] 牛品一,陆玉麒. 江苏省县域经济集聚和收敛的空间计量分析[J]. 人文地理,2013(1):94-99.
- [12] 陈博文,白永平,吴常艳. 基于“时空接近”的区域经济差异、格局和潜力研究——以呼包鄂榆经济区为例[J]. 经济地理,2011,33(1):27-34.
- [13] 马荣华,蒲英霞,马晓冬. GIS空间关联模式发现[M]. 北京:科学出版社,2007,99-101.
- [14] 靳诚,陆玉麒. 基于空间变差函数的长江三角洲经济发展差异演变研究[J]. 地理科学,2011,31(11):1331-1334.
- [15] 吕健. 中国城市化水平的空间效应与地区收敛分析:1978—2009[J]. 经济管理,2011,33(9):32-44.
- [16] O'Kelly Martin P, Ottaviano. Growing Locations: Industry in A Model of Endogenous Growth [J]. European Economic Review, 1999,43(2):281-302.
- [17] 张志斌,刘向来. 兰州—西宁城镇密集区经济增长空间收敛性研究[J]. 地域研究与开发,2013,32(1):18-23.