

基于 ROXY 模型的中原城市群空间发展态势研究

史雅娟^{1,2}, 朱永彬³, 王发曾¹

(1. 河南大学 环境与规划学院, 河南 开封 475004;

2. 河南工业大学, 郑州 450000; 3. 中国科学院 科技政策与管理科学研究所, 北京 100190)

摘要: 运用 ROXY 模型实证分析了 1996—2010 年中原城市群城市人口、第二产业和第三产业的空间发展态势演变特征。结果发现:城市人口与第二产业均呈收敛—加速极化—加速收敛—加速极化的空间演变特征,第三产业呈现逐渐减速极化的空间发展态势。由此判断中原城市群大城市在城镇化进程中有其先天优势,可以引领其他城市加快城市化进程,但辐射能力非常有限,仍为弱核牵引。

关键词: ROXY 模型;收敛;极化;中原城市群

中图分类号: F061.5;F290;K902 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-2363(2013)02-0062-06

0 引言

随着世界城市在国际竞争中作用的显现,各国都在力图建设强大的城市群,以在国际博弈中获取更大的权重。我国实施的主体功能区规划战略有力地促进了城镇化发展,如今以改善民生为目标的新型城镇化战略,要求从根本上提高城镇化的质量。中原城市群经过十年的规划发展,区域中心城市郑州市的周围出现了较强的城市辐射圈层,为中原城市群的培育奠定了区域发展格局^[1]。但是,中原城市群规划中的核心增长极郑州市,长期以来一直处于弱牵引的发展状态^[2-3]。中原城市群内部不同节点城市相对均匀发展,空间格局正在从“单一核心”向“多中心”结构发展^[4-5],体现出中原城市群各个节点城市快速发展的诉求和城镇居民这一经济主体提高城市化生活质量的意愿。在此背景下,本研究通过选取 ROXY 模型测度 1996—2010 年间中原城市群经济主体和非农产业的空间循环行为,客观反映城市一区域的空间演变发展的态势,沿着这一个历史路径发现其在演化过程中的基本特征,遵循这一特征探寻中原城市群可持续发展的道路。

1 ROXY 模型及数据选择

1970 年代,日本学者川岛辰彦(Tatsuhiko Kawashi-ma)提出了 ROXY 指数,认为该指数通过城市人口增长

率的加权平均值与算术平均值的比值,分析研究城市发展的空间循环运动行为,进而反映经济主体空间演化的基本特征^[6]。

根据 ROXY 指数原理,本研究基于中原城市群城市人口增长率以及第二、三产业产值增长率加权平均值与算术平均值之比的基础,通过构建中原城市群人口 ROXY 指数和产值 ROXY 指数来分析中原城市群人口和非农产业的空间演变过程及空间循环运动的基本特征。基本模型如下^[7]。

ROXY = (WAGR_{t,t+1} / SAGR_{t,t+1} - 1) × 10^4 (1)

WAGR_{t,t+1} = \sum_{i=1}^n (r_i × \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}) (2)

SAGR_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n} (3)

r_i^{t,t+1} = \frac{x_i^{t+1}}{x_i^t} (4)

式中: x_i 为 i 城市的总人口或某一产业的总产值; $r_i^{t,t+1}$ (总公式中为 r_i) 为 i 城市在 t 年至 $t+1$ 年间城市的总人口或某一产业总产值的增长率; a 为分析指标所间隔的年数; n 为城市群中的城市总数; $WAGR_{t,t+1}$ 为人口或某一产业在 n 个城市内 t 年至 $t+1$ 年间的各指标年增长率的加权平均值,以各城市 t 年的总人口或某一产业产值为权重; $SAGR_{t,t+1}$ 为总人口或某一产业在各城市区域内 t 年至 $t+1$ 年间的各指标年增长率的算术平均值。

Δ ROXY 为不同指标的上一阶段或阶段的 ROXY 指数值与下一阶段或阶段的 ROXY 指数值的差。ROXY 指

收稿日期: 2012-01-21; 修回日期: 2013-03-06
基金项目: 国家自然科学基金重点项目(70933002); 国家自然科学基金项目(41271144)
作者简介: 史雅娟(1977-), 河南郑州市人, 博士生, 主要从事城市群、城市一区域发展研究, (E-mail) shiyajuan123@163.com。
通讯作者: 王发曾(1947-), 河南开封市人, 教授, 博士生导师, 主要从事城市地理学、城市规划与设计、城市生态学研究, (E-mail) fzwang0306@sina.com。

数和 Δ ROXY 取值范围不同,其所表示意义也不同,具体取值范围代表着不同的评价意义(表 1)。

表 1 ROXY 和 Δ ROXY 指数取值范围和评价意义

Tab.1 The meaning of the value of ROXY and Δ ROXY index

ROXY	指标发展状态	Δ ROXY	指标发展状态	代号
正值	极化	正值	加速极化	AE
		0	恒定极化	CE
		负值	减速极化	DE
零	中和状态	正值	开始加速极化	AE
		0	保持中和状态	N
		负值	开始加速收敛	AD
负值	收敛	正值	减速收敛	DD
		0	恒定收敛	CD
		负值	加速收敛	AD

说明:数据根据参考文献[8]修改整理而成。

研究发现,ROXY 指数为正表示加权增长率大于平均增长率,说明权重大的地区的增长率偏大,资源向权重高的地区集中,最终将导致该区域的发展不断极化。ROXY 指数取负值表示加权增长率小于平均增长率,说明权重大的地区的增长率偏小,向同一个水平趋同,整个区域的发展趋于收敛。

表 2 中原城市群城市人口的 ROXY 指数

Tab.2 The ROXY index of urban population for the Zhongyuan Urban Agglomeration

时间	WARG	SARG	ROXY	Δ ROXY	发展态势	发展符号
1996—1999	1.03	1.03	-36.27	0.00	恒定收敛	CD
2000—2003	1.03	1.03	3.80	40.07	加速极化	AE
2004—2007	1.01	1.03	-163.13	-166.93	加速收敛	AD
2008—2010	1.01	1.01	95.52	258.65	加速极化	AE

说明:根据 1996—2010 年《中国分县市人口统计资料》计算而得。

表 2 中 ROXY 指数显示,中原城市群的城市人口整体上处于加速极化阶段。结合表 3 具体来看,1996—1999 年间中原城市群的城市人口呈现收敛的特征,小城市人口增长速度快于大城市,城镇化速度此时小城市发展较快。如长葛平均增长速度 7%,登封 6%,荥阳 5%;而中心地级城市的城市人口增长率仅为 1%~3%。因其作为无参照的基期,假设 Δ ROXY 数据恒定不变。

2000—2003 年间,中原城市群城市人口出现加速极化现象。在此期间,城市人口较多的大型城市城镇化逐渐加速,城市人口增长速度快于小城市。作为中原城市群中心城市的郑州市和焦作市,年均城市人口增长达到了 4%,许昌市甚至达到 7%;而一般小的县级市城市人口增长率基本在 1%~2%之间,个别城市的变动较为剧烈,如新密和沁阳的城市人口增长率高达 21%和 17%,而孟县的城市人口为 -15%。这些城市的人口变动原因有待进一步查明。

本研究选取指标分为人口指标和经济指标,即 1996—2010 年城市总人口和第二产业、第三产业产值。根据不同指标的数据可得性,所使用的数值略有不同。其中,人口指标是选用了中原城市群内 23 个各级城市的人口数量;在经济指标的选择上考虑了河南省为农业省的历史发展路径,在产业升级过程中,从第一产业向第二、三产业发展时,地级中心城市一般快于县级城市,因此,本研究只选用了城市群中 9 个中心节点城市的第二产业和第三产业总产值来计算 ROXY 指数。人口数据来自 1996—2010 年《中国分县市人口统计资料》,产业数据来自 1997—2011 年的《河南省统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》。

2 中原城市群城市人口空间发展态势

提出 ROXY 指数的川岛辰彦最早以城市人口为指标计算和研究人口的空间流动是区域集中还是发散。同样,为了分析中原城市群的城市化空间演变特征,本研究选取中原城市群内 23 个不同等级城市的城市人口数,根据(1)~(4)式首先计算了 1996—2010 年间 ROXY 指数及其变化趋势,在此基础上划分出 4 个转折时间段:1996—1999,2000—2003,2004—2007 和 2008—2010 年,分析中原城市群城市化发展演化特征。结果见表 2。

2004—2007 年,中原城市群的城市人口再次进入收敛阶段,且收敛速度较快,小城市的城市化速度快速超越大型城市。从具体数据来看,登封、长葛的增长速度高达 27%和 13%,其余非中心城市的人口增长率在 3%~5%左右;而中心城市的人口增长率较低,在 1%~3%左右,如郑州市城市人口增长率为 3%,第二大城市洛阳市人口增长率仅为 1%,而新乡市负增长,为 -8%。

而到了 2008—2010 年间,中原城市群的城市人口再次出现快速极化。中心城市城市人口呈增长态势,除漯河市增长率高达 9%,新乡市、开封市和焦作市近乎为零以外,其余中心城市的城市人口增长率均在 1%~3%之间;而其余非中心城市的人口增长率均不超过 1%,更多的城市表现为负增长。这一阶段出现人口极化增长,与大量的河南籍农民工返乡涌入中心城市相关^[9]。

综合分析,基于上述中原城市群城市人口空间发展态势分析,可以看出城市人口基本遵循一个收敛—加速

表 3 中原城市群各县市城市人口不同时段增长率

Tab.3 Urban population growth rate of each city/county in Zhongyuan Urban Agglomeration

县市	1996—1999 增长率/%	县市	2000—2003 年增长率/%	县市	2004—2007 年增长率/%	县市	2008—2010 年增长率/%
郑州	3	郑州	4	郑州	3	郑州	3
洛阳	2	洛阳	1	洛阳	1	洛阳	1
平顶山	3	平顶山	3	新乡	-8	平顶山	1
新乡	2	新乡	2	平顶山	2	新乡	0
开封	1	焦作	4	焦作	0	焦作	0
焦作	2	开封	1	开封	0	开封	0
漯河	3	漯河	1	辉县	-12	漯河	9
许昌	4	许昌	7	漯河	11	许昌	3
济源	1	济源	2	许昌	4	辉县	-2
新郑	4	新郑	3	济源	0	济源	1
禹州	4	禹州	2	禹州	7	登封	0
长葛	7	巩义	2	新密	3	禹州	1
巩义	4	新密	21	新郑	3	新密	0
汝州	3	长葛	-5	巩义	4	长葛	-1
卫辉	3	沁阳	17	登封	27	新郑	-1
辉县	2	汝州	1	长葛	13	巩义	-1
荥阳	5	荥阳	1	卫辉	5	卫辉	1
孟县	0	卫辉	1	汝州	1	汝州	1
舞钢	1	辉县	2	荥阳	2	荥阳	-1
新密	4	舞钢	-2	偃师	3	偃师	-2
沁阳	2	偃师	5	舞钢	3	舞钢	2
偃师	4	孟县	-15	沁阳	0	沁阳	0
登封	6	登封	5	孟县	0	孟县	-2

说明:数据来源于 1996—2010 年《中国分县市人口统计资料》。由于各地区人口变动不一,各县市按当期平均人口数降序排列。

极化—加速收敛—加速极化的反复过程(图 1)。总体而言,中原城市群城市人口空间发展的基本特征:一是中原城市群城市人口总体处于极化发展的态势,大城市的城市化速度快于小城市,人口更倾向于向大城市集中,符合缪尔达尔(Myrdal)的非均衡发展理论^[10];二是大城市的城市人口在不断增加,小城市的城市人口在不断减少,大城市的人口数量越来越大,是其他城市无法超越的,形成了城市人口发展的马太效应;三是人口向大城市集中的趋势仍在持续,使得城市群整体的城市人口发展在不断扩大中。

3 中原城市群非农产业空间发展态势

衡量一个地区城市化发展水平的指标,除了城市人口以外,非农产业的产值及比重变化也能反映该地区城市化进程的演变趋势。为此,本研究以第二产业和第三产业产值为考察指标,通过计算中原城市群这两个指标的 ROXY 指数及其变动情况,来分析中原城市群各中心城市的空间发展态势,根据计算结果,同样可以划分为 1996—1999,2000—2003,2004—2007 和 2008—2010 年 4 个时间段(表 4)。

由表 4 可知,中原城市群第二、三产业产值的 ROXY 指数值和△ROXY 表明,中原城市群第二产业经历了一个收敛—加速极化—加速收敛—加速极化的空间循环发展特征,而第三产业则一直处于极化发展的空间循环

状态。

由表 5 可知,中原城市群的第二产业在 1996—1999 年间处于恒定收敛阶段。作为农业大省的河南省此时工业化刚刚起步,且受到 1997 年东南亚经济危机的影响,这一时期的工业发展较为缓慢:第二产业产值较高的郑州市、洛阳市和平顶山市年均增长率在 2%~8% 之间;部分城市,如焦作市和新乡市出现第二产业产值降低的现象,且年均下降率达到 9% 和 8%;而第二产业较不发达的城市在此期间得到较快发展,如许昌、漯河和济源,年均增长率都超过了 10%。正是由于第二产业相对发达的城市其增长速度慢于较不发达的城市,因此各城市之间第二产业发展表现为趋同收敛的态势。

在 2000—2003 年间,中原城市群的第二产业步入加速极化发展阶段,此时正处于“十五”规划的实施初期阶段,我国开始适时实施城镇化发展战略,第二产业获得快速的发展,中原城市群 9 个中心节点城市的第二产业都发生了显著的增长。除开封市以外所有中心城市的第二产业产值年均增长率都超过 20%,许昌、焦作和洛阳的增速甚至超过了 30%。第二产业发达的城市年均增长率一般高于较为不发达城市:排名前四的郑州、洛阳、平顶山和许昌有 2 个城市增速超过 30%;排名后五的城市中除焦作增速高于 30%,其余均低于前面 4 个城市,尤其开封市和新乡市的增速低于或接近 20%。由此造成发达城市与不发达城市在第二产业产值上的差

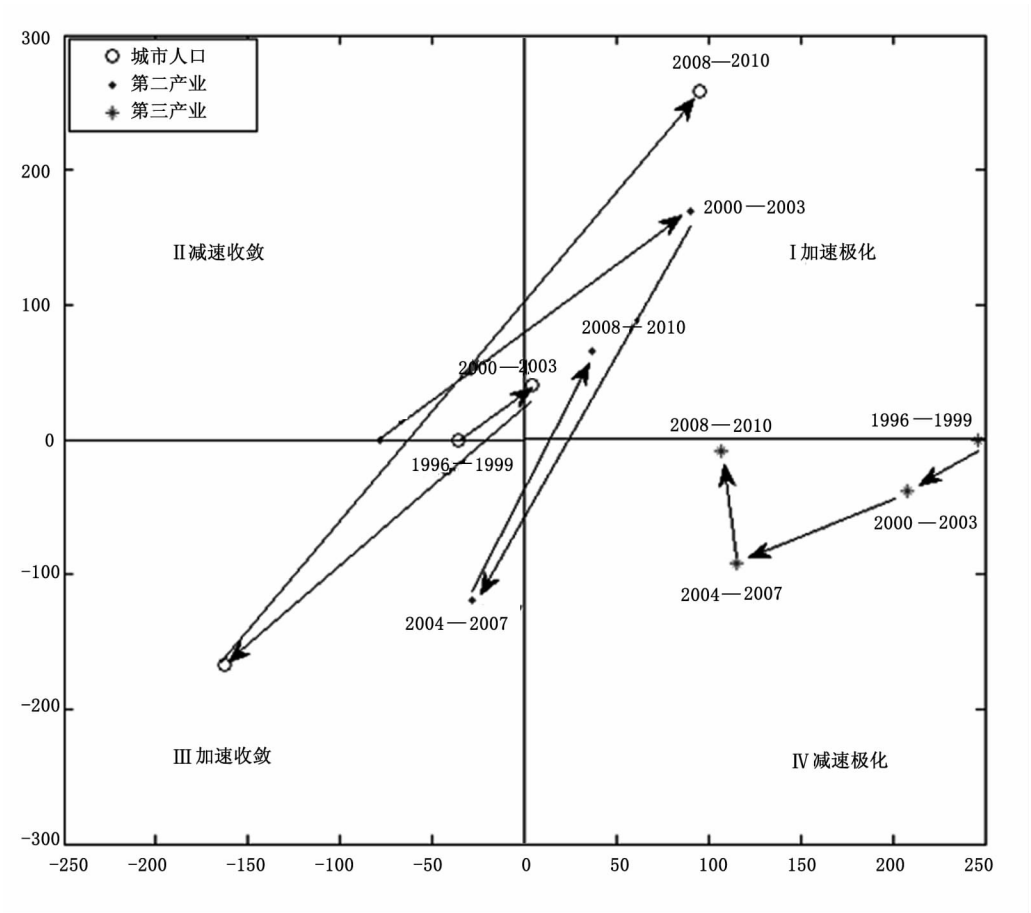


图 1 1996—2010 中原城市群城市人口、非农产业 ROXY 指数综合分析图

Fig.1 The evolving chart of ROXY index on urban population, secondary and tertiary industries of the Zhongyuan Urban Agglomeration during 1996—2010

表 4 中原城市群第二产业和第三产业的 ROXY 指数

Tab.4 The ROXY index on secondary and tertiary industries of Zhongyuan Urban Agglomeration

指标	分析项目	1996—1999	2000—2003	2004—2007	2008—2010
第二产业	ROXY	- 78. 52	90. 54	- 28. 33	36. 81
	$\Delta ROXY$	0. 00	169. 06	- 118. 87	65. 14
	发展态势	恒定收敛	加速极化	加速收敛	加速极化
	发展符号	CD	AE	AD	AE
第三产业	ROXY	246. 44	207. 83	115. 57	106. 81
	$\Delta ROXY$	0. 00	- 38. 60	- 92. 26	- 8. 76
	发展态势	恒定极化	减速极化	减速极化	减速极化
	发展符号	CE	DE	DE	DE

说明：表格第二产业和第三产业是中原城市群 9 个节点城市的产业产值，考虑到城市群农业发展的历史路径依赖，此处仅指 9 个中心节点城市的产业空间发展情况。数据来源于 1997—2011 年《河南统计年鉴》和 1997—2011 年《中国城市年鉴》。下表同。

距日益拉大,呈现极化发展的态势。

由于 2003 年河南省完成前期规划并正式建设中原城市群,进入 2004—2007 年,较不发达城市在政策扶持等效应的刺激下得到新一轮增长动力。以开封和新乡为例,相比上一阶段 18% 和 20% 的年均增长率,在此阶段增长率分别提高到 25% 和 24% ;焦作和济源的年均增速也高达 30% ,在所有城市中首屈一指。而第二产业发

达的前 4 个城市的年均增速都在 25% 左右,因此该阶段中原城市群第二产业产值表现为加速收敛的趋势。

2008—2010 年,中原城市群的第二产业再次进入加速极化的阶段。此时,政策激励的效应逐渐减退,各城市的发展仍需依靠其自身的条件,增长速度回归理性。加之受到 2008 年世界经济危机和产业转型发展的影响,各城市第二产业年均增长率普遍回落到 20% 以内。

表 5 中原城市群各中心城市
不同时间段第二产业的年均增长率

Tab.5 The average annual growth
rate of the secondary industry of each
city in Zhongyuan Urban Agglomeration

中心城市	1996—1999	2000—2003	2004—2007	2008—2010
	年均增 长率/%	年均增 长率/%	年均增 长率/%	年均增 长率/%
郑州	5	27	25	17
洛阳	8	32	25	9
许昌	14	36	25	14
平顶山	2	24	25	12
焦作	-9	35	30	11
新乡	-8	20	24	15
漯河	13	26	24	12
开封	6	18	25	13
济源	10	23	30	12

表 6 中原城市群各中心城市
不同时间段第三产业的年均增长率

Tab.6 The average annual
growth rate of the tertiary industry of
each city in Zhongyuan Urban Agglomeration

中心城市	1996—1999	2000—2003	2004—2007	2008—2010
	年均增 长率/%	年均增 长率/%	年均增 长率/%	年均增 长率/%
郑州	13	20	22	15
洛阳	13	23	18	13
新乡	16	20	19	8
平顶山	7	16	19	10
焦作	-3	25	17	6
开封	13	17	19	17
许昌	6	6	18	7
漯河	-7	5	15	12
济源	3	11	16	12

除核心城市郑州增长率达到 17% 以外,其余城市均回落到 15% 以内,而且各城市在增长率上的差异并不明显,表现为均衡发展的特征,因此,ROXY 指数绝对值较小。之所以表现为减速极化趋势,一方面是由于郑州市第二产值增长动力较强,明显快于其他城市;另一方面第二大城市洛阳市的增速仅为 9%,是唯一低于 10% 的城市,对发达城市形成了掣肘的作用,是极化程度较小的主要原因。

而中原城市群第三产业产值的 ROXY 指数值自 1996—2010 年间始终为正值,且绝对值逐渐减小,ΔROXY 表现为负值,说明中原城市群第三产业的空间发展整体表现为极化的态势,但这一极化现象的程度在下降。图 1 表明了中原城市群的第三产业一直处于极化式发展的象限内,只是极化发展的速度有些起伏。

由表 6 可知,1996—1999 年,中原城市群 9 个中心城市节点的第三产业产值极化程度最为严重,四大城市仅平顶山市增速较低为 7% 以外,郑州和洛阳都达到 13%,而新乡市更高达 16%;5 个落后城市中开封市增速也达到 13%,但漯河和焦作第三产业均在衰退,为负增长,济源和许昌也仅为 3%~6%,由此带来发达城市与落后城市之间的差距明显拉大。

2000—2003 年间,中原城市群的第三产业较之前阶段发展速度显著提高,但城市之间增速差距有所下降,极化程度减弱。究其原因,发达的四大城市增长率在 16%~23% 之间,落后城市中出现了几个增长极:焦作、开封增长率高达 25% 和 17%,而且衰退的城市在其他城市带动下扭转了负增长趋势。2004—2007 年间,中原城市群各城市之间增长速度更加趋于一致,除省会城市郑州的增长速度为 22% 外,均在 15%~19% 的范围内。2008—2010 年间,第三产业发展的速度较前一阶段明显回落,且差距也在拉大。但是发达城市与落后城市阵营之间的差距较小,因此 ROXY 指数绝对值进一步下降。

中原城市群第三产业经过多年发展,到 2010 年,郑州市第三产业的产值达到了 1 646.43 亿元;洛阳市达到 736.42 亿元,排位第二名;而其他 7 个城市的第三产业产值均不足 350 亿元,尽管郑州市第三产业发展带动了其他城市,但是依然无法改变郑州市弱核牵引的局面,对其他城市的辐射作用非常有限。

综上所述,中原城市群内各城市的非农产业总体表现为极化发展的特征。虽然第二产业在 2004—2007 年间受城市群建立的政策激励,落后城市获得了快于发达城市的增长速度,但随着政策效应的减退,各城市发展速度减缓,回归理性,发达城市仍然具有更强的增长动力。第三产业则始终表现为极化发展,但极化程度逐渐减弱。随着我国政府加大对城市的基础设施、住宅住房、公共服务等多方面投入,拉动内需的同时促进了国内第二、三产业的发展。在此背景下,中原城市群的非农产业获得了较快发展。作为核心增长极的郑州市非农产业发展都较快,但其他城市发展速度较慢,郑州市等发达城市在引领城市化、发展非农产业方面的带动能力有限,中原城市群非农产业的整体发展仍需加快。

比较表 2 和表 4,并结合图 1 可以看出,中原城市群城市人口和第二产业的空间发展态势十分相似,都表现为恒定收敛—加速极化—加速收敛—加速极化的循环特征,而第三产业则是在 ROXY 指数正值的象限里做波动式的空间循环行为,总体一直处于极化发展阶段。

4 结论及建议

通过计算 1996—2010 年间中原城市群城市人口、第二产业和第三产业产值的 ROXY 指数及 ΔROXY 值的变化,分析了中原城市群城市化的空间发展态势如下。

首先,中原城市群城市人口呈收敛—加速极化—加速收敛—加速极化的演变趋势,总体处于极化发展的态势。大城市的城市化速度快于小城市,人口更倾向于向

大城市集中,使得其他城市无法超越大城市人口的增速,形成了大城市人口发展的马太效应。

第二,中原城市群第二产业也表现为收敛—加速极化—加速收敛—加速极化的空间循环发展特征。虽然在2004—2007年间受城市群建立的政策激励,落后城市获得了快于发达城市的增长速度,但随着政策效应的减退,各城市发展速度减缓,回归理性,发达城市仍然具有更强的增长动力。

第三,中原城市群第三产业一直处于极化发展的空间循环状态,但极化程度逐渐减弱。尽管郑州市第三产业发展带动了其他城市,但是依然无法改变郑州市弱核牵引的局面,对其他城市的辐射作用非常有限。

通过3个指标的分析,发现中原城市群大城市的城市化进程总体快于其他城市,这一方面反映了人口流动和经济发展自身的特性,也说明中原城市群的中心城市缺乏有效的辐射力,需进一步提升带动能力。而且中原城市群非农产业的整体发展仍需加快。此外,规划的副中心洛阳市与郑州市的发展也存在不小的差距,因此需要继续加大对它的培植发展。由于中心城市牵引辐射能力有限,其他各等级的中小城市呈现均匀发展状态,差异较小,为多中心发展模式奠定了基础。

致谢:对中国科学院地理科学与资源研究所黄金川副研究员给予的指导,深表谢意!

参考文献:

[1] 黄金川,孙贵艳,闫梅,等. 中国城市市场强格局演化及空

间自相关特征[J]. 地理研究,2012,31(8):1355-1364.

[2] 王发曾,吕金嵘. 中原城市群城市竞争力的评价与时空演变[J]. 地理研究,2011,30(1):49-60.

[3] 张艳,程遥,刘婧. 中心城市发展与城市群产业整合——以郑州及中原城市群为例[J]. 经济地理,2010,30(4):579-584.

[4] 史雅娟,朱永彬,冯德显,等. 中原城市群多中心网络式空间发展模式研究[J]. 地理科学,2012,32(12):1430-1438.

[5] 艾少伟,陈肖飞,魏明洁. 河南省县域经济实力时空差异研究[J]. 地域研究与开发,2012,31(2):32-36.

[6] 唐恢一,陆明. 城市学[M],哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2008:109.

[7] Hiraoka N. Urban Spatial-cycle of Functional Urban Regions in Japan and the Coupled Oscillation Hypothesis[J]. Interdisciplinary Information Sciences,1995,1(2):199-220.

[8] 衣保中,张立伟. 基于 ROXY 指数的农业空间发展态势研究[J]. 东疆学报,2011,28(4):85-90.

[9] 陈锡文. 解读中央一号文件:文件呈现诸多新亮点[J]. 农村工作通讯,2009(15):21.

[10] Myrdal G. Economic Theory and Under-developed Regions[M]. London: Duckworth, 1957.

The Spatial Evolving Trend of Zhongyuan Urban Agglomeration by the Method of the ROXY Model

Shi Yajuan^{1,2}, Zhu Yongbin³, Wang Fazeng¹

(1. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475004, China; 2. Henan University of Technology, Zhengzhou 450000, China; 3. Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: With the ROXY index, this paper analyzed the spatial evolving characteristics of the population, secondary and tertiary industries in Zhongyuan Urban Agglomeration during 1996—2010. The results indicate that both the urban population and the secondary industry demonstrated a convergence—accelerating polarization—accelerating convergence—accelerating polarization trend, and the tertiary industry showed a gradually decelerating polarization trend. On this basis, we can judge that the advanced city in Zhongyuan Urban Agglomeration has the innate gift in the urbanizing process, which can lead the less-advanced cities accelerate their urbanizing process. However, the radiating capacity of large cities is very limited as a weak core.

Key words: ROXY index; convergence; polarization; Zhongyuan Urban Agglomeration