

中原城市群集聚效应与最优规模演进研究

杨子江<sup>1</sup>, 张剑锋<sup>2</sup>, 冯长春<sup>1</sup>

(1. 北京大学 城市与环境学院, 北京 100871; 2. 北京大学 深圳研究生院, 广东 深圳 518055)

**摘要:** 基于新经济地理学建立城市群集聚效应模型并对中原城市群最优规模进行测算。中原城市群集聚效应的主要来源为中间投入品市场, 产品多样性带来的规模弹性为 0.192, 中间投入品替代弹性为 2.700, 规模外部性带来的规模弹性为 0.440; 通勤和运输成本等因素并不显著影响城市总产出, 中原城市群目前并未存在明显抑制集聚的拥挤效应。最优规模测算结果表明: 1996—2006 年, 中原城市群的所有城市均低于城市最优规模, 户籍制度造成了工人实际收入的下降, 市场化促进了城市群内的每个城市自发地向最优规模演进, 差距年均缩小 2.6%; 2006—2011 年, 政府规划新城加速了这一差距的缩小, 但同时郑州和洛阳的城市规模出现了“过载”。

**关键词:** 集聚效应; 最优规模; 新经济地理学; 中原城市群  
**中图分类号:** F127.41      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1003-2363(2015)03-0061-06

0 引言

城市群是由若干基本地域单元构成的连续区域<sup>[1]</sup>, 通过现代化交通工具、综合运输网和信息网络与城市个体持续发生内在联系<sup>[2]</sup>。城市群现已成为中国新型城镇化的发展重点和参与国际分工的基本地域单元<sup>[3]</sup>。

W. Christaller<sup>[4]</sup>于 20 世纪初期首次系统化提出了中心地理论, J. Friedmann<sup>[5]</sup>使用空间相互作用和经济发展阶段理论研究城市群的发展规律; P. Haggett 等<sup>[6]</sup>则基于现代空间扩散理论提出了城市群的空间演化模式。20 世纪 80 年代初, 丁洪俊等<sup>[7]</sup>引入大都市带理论后, 国内城市群的理论与实证研究逐渐兴起。周一星<sup>[8]</sup>提出了都市连绵区概念; 崔功豪等<sup>[9]</sup>根据城市群发展阶段进行了结构类别划分; 顾朝林<sup>[10]</sup>的研究主要建立在经济全球化的背景之上; 薛东前等<sup>[11]</sup>讨论了由城市群空间演化过程引起的用地优化配置方案。另外, 还有很多学者分别对中原城市群<sup>[12]</sup>、珠三角<sup>[13]</sup>、山东半岛<sup>[14]</sup>、武汉经济圈<sup>[15]</sup>、长三角<sup>[16]</sup>等地区的城市规模等级和时空演变特征等展开了详细分析。

在城市集聚效应研究方面, M. Fujita 等<sup>[17]</sup>以规模收益递增与垄断竞争市场为基础展开了经济地理分析, 更多的学者对本地市场效应、城市消费机会、人力资本等其他集聚效应来源进行了实证检验<sup>[18-19]</sup>。目前, 中国的城市群集聚效应研究方向主要集中于城市群空间结构特征、集聚程度测算或城市间经济联系等, 很少基于严谨的理论模型框架对城市群集聚效应进行实证分析。传统城市最优规模理论认为, 当劳动力在城市间自由流动

且城市规模处于相对稳定的状态时, 实际城市规模会超过其最优规模, 形成规模“过载”<sup>[20]</sup>, 但仅通过处于右侧的“过载”城市样本来估计倒“U”型曲线的形状可能会出现偏误。大多数学者通过设定内生的城市数量和商品种类等形式建立计量模型来估计城市体系的倒“U”型曲线, 考察城市规模对工人实际收入的影响; 一些学者则研究城市内部的拥挤效应, 分析城市规模无法持续增长的影响因素<sup>[21]</sup>; 还有少数学者考虑不同产业结构城市之间的相互作用, 并据此提出政策建议<sup>[22]</sup>。

基于以上研究进展, 本研究从新经济地理学(NEG)视角建立了城市群集聚效应与最优规模理论模型, 解释含有不同产业机构和等级的城市微观集聚机制, 并推导出最优规模。综合考虑到中国特有的户籍制度、市场改革等背景, 测算了中原城市群的不同集聚效应和最优规模的演进过程, 并提出相关的政策建议。

1 城市群集聚效应与最优规模理论分析

城市群内部存在很多不同产业结构的城市, 每个城市生产差异化的产品组合, 具有不同种类的规模外部性。基于新经济地理学理论框架对城市群内的所有城市建立一般均衡模型, 每个城市存在垂直的生产体系, 服务业作为中间投入品, 且存在  $n$  种不同产业类型。假设每个城市生产差异化最终品和中间投入品, 最终品可以在城市间进行贸易, 而中间品只能在本地出售给最终品厂商。最终品厂商的生产函数  $y$  包含 3 类投入: 资本  $c$ 、有效劳动力  $l$  以及  $m$  种差异化中间投入品  $x$  (总计为  $M$ )。假设城市间贸易的最终品为制造业产品, 城市的有效劳动力总数  $L$  小于城市总劳动力  $N$ , 这是由城市内部通勤成本造成的。最终品厂商的生产函数为:

$$y = AL^{\epsilon} c^{\alpha} l^{\beta} M^{\gamma}, (\alpha + \beta + \gamma = 1)。$$

式中:  $M = (\int_0^m x(i)^{\rho} di)^{\frac{1}{\rho}}, (0 < \rho < 1)。$

收稿日期: 2015-03-16; 修回日期: 2015-05-11  
基金项目: 国土资源部公益性行业科研专项(201211023-04)  
作者简介: 杨子江(1987-), 男, 山东烟台市人, 博士研究生, 主要从事区域发展与城市规划研究, (E-mail) zijiang678@gmail.com。

城市群存在 3 种集聚效应:一是本地经济的规模外部性  $AL^\varepsilon$ , 主要来自技术溢出、劳动力匹配等因素<sup>[23]</sup>,  $\gamma$  随着有效劳动力  $L$  增加而增加, 其中  $\varepsilon (\varepsilon > 1)$  为差异化产品替代弹性;二是本地中间投入产品的种类  $i$  带来的规模效应, 其随着城市规模增大而增加;三是城市间运输成本的降低所产生的集聚效应, 会提高本地消费者的实际收入。用市场潜力函数来表示集聚效应强度, 城市  $j$  中厂商的市场潜力<sup>[24]</sup>  $P_j$  可表示为:

$$P_j = \sum_k \frac{E_k I_k}{\tau_{jk}^{\sigma-1}} \quad (1)$$

式中:  $\tau_{jk}$  是最终品从城市  $j$  运输到城市  $k$  的单位运输成本;  $E_k$  是城市  $k$  的总消费支出;  $I_k$  为城市  $k$  的价格指数, 即  $I_k = 1/\sum_j n_j (p_j \sigma \tau_{jk})^{1-\sigma}$ ,  $n_j$  是在地区  $j$  生产的差异化产品种类;  $p_j \tau_{jk}$  是地区  $j$  内来自于地区  $k$  的差异化产品的实际价格。

使用城市内部的有效劳动力来表示拥挤效应, 主要体现在通勤距离和住房成本的增加降低了工人的效用上。考虑一个单中心的圆形城市空间结构, 所有工人都在市区 CBD 工作, 周围是居住区。人均居住面积标准化为 1, 城市半径为  $\sqrt{N/\pi}$ , 设居住在距 CBD 距离为  $b$  的工人单位距离的通勤时间为  $t$ , 因此, 居住在距城市  $b$  的圆环上的工人总通勤成本求积分后可以得到城市总通勤成本, 对城市总劳动力  $N$ , 有效劳动力  $L$  为:

$$L = N - \frac{2}{3}t \sqrt{\frac{1}{\pi}N^{\frac{3}{2}}}.$$

在垄断竞争框架<sup>[25]</sup>下, 差异化产品厂商的自由进入使均衡利润降为 0, 在最终品厂商追求利润最大化条件下, 均衡时城市工人的净产出 ( $O$ ) 为:

$$O = \varphi_1 P^\sigma A(nc)^\alpha \left( N - \frac{2}{3}t \sqrt{\frac{1}{\pi}N^{\frac{3}{2}}} \right)^{\varepsilon+\beta+\frac{\gamma}{\rho}} \quad (2)$$

式中:  $\varphi_1$  为常数。最优城市规模应使工人净产出最大化, 即城市规模倒“U”型曲线的极值点为:

$$N_e = \left[ \frac{\varepsilon+\gamma(1-\rho)/\rho}{\frac{2}{3}t \sqrt{1/\pi} [\varepsilon+\gamma(1-\rho)/\rho + 1/(2\varepsilon+2\beta+2\gamma/\rho)]} \right]^2.$$

把  $N_e$  称为城市最优规模, 即倒“U”型曲线的顶点。由此可以得到以下结论:  $\partial N_e / \partial \varepsilon > 0$ ,  $\varepsilon$  表示城市的规模外部性, 即随着城市规模外部性提高, 极值点上升;  $\partial N_e / \partial \rho < 0$ ,  $\rho$  表示中间投入品替代弹性, 即中间投入品种类增加, 极值点随之上升; 当且仅当  $\varepsilon < \beta(1-\rho)/\rho$  时,  $\partial N_e / \partial \gamma > 0$ ,  $\gamma$  表示中间品的投入比例, 即中间品投入比例增加时, 极值点随之上升。考虑由不同类型城市组成的城市体系, 用制造业与服务业增加值的比值  $R_{23}$  来衡量城市的等级。由上述推导过程可知  $R_{23} = (1-\gamma)/\gamma$ 。为使城市体系存在不同层级, 假设每类产品的生产技术是不同的, 因此就会出现专业化生产某一类产品的城市, 城市等级越高,  $R_{23}$  值越小。为了表示这种专业化生产过程, 假设规模外部性  $\varepsilon$  是内生于该类产品的, 例如纺织业厂商只从其他纺织业厂商处获得信息溢出等效

应, 因此, 这类产业的专业化生产可以最大化其规模外部性。因为  $\alpha + \beta + \gamma = 1$ , 所以, 当  $\gamma$  变化时,  $\alpha$  和  $\beta$  也会随之变化。J. V. Henderson<sup>[26]</sup> 的研究表明  $\alpha$  在中国的不同等级的城市中并没有显著变化, 所以, 当  $\gamma$  或厂商外包服务比例增加时, 制造业的劳动力投入比例  $\beta$  减少, 即最终品厂商从减少劳动力投入开始逐渐转换为将服务外包给当地的差异化中间投入品部门。

## 2 中原城市群集聚效应与最优规模

中国绝大部分地区的城市间人口迁移都受到户籍制度的限制, 户籍人口享有众多当地的社会福利政策, 包括医疗保险、义务教育以及本地就业机会。户籍制度对人口流动的限制使得不同规模的城市样本可以覆盖倒“U”型曲线的两边, 由此可以更准确地测算城市群是否达到了最优规模以及内部哪些城市“过小”或“过载”。选择中原城市群作为实证研究对象有 2 个主要原因: 第一, 中原城市群地处平原, 行政区范围内没有明显的高山、河流等突出的自然地理特征, 城市群发展几乎很少受到自然资源优势的影响, 使实证结果更能适用于理论模型; 第二, 中原城市群受政府规划政策影响相对比较小, 虽然 20 世纪 90 年代政府提出建设“郑洛焦新经济带”的想法, 但直到 2006 年《中原城市群发展规划纲要(2005—2020)》才正式批准实施。

中原城市群位于河南省中部, 以郑州为中心, 包括开封、洛阳、平顶山、新乡、焦作、许昌、漯河和济源 9 个省辖市(图 1), 建成区面积 1 087 km<sup>2</sup>, 占河南省总建成区面积的 51.8%。中原城市群内各城市之间的空间距离较近, 距离郑州都在 100 km<sup>2</sup> 内, 属于 1 h 经济圈<sup>[27]</sup>。

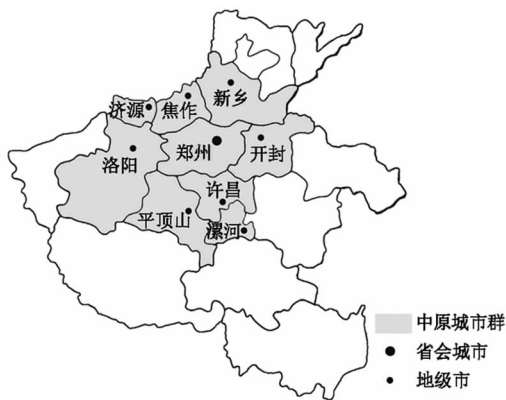


图 1 中原城市群地理位置与范围

Fig. 1 The location and range of Zhongyuan Urban Agglomeration

郑州市的首位度与其他省份的省会城市相比非常低, 区域中心城市带动作用不强<sup>[28]</sup>。根据模型的设定,  $R_{23}$  值使用二、三产业 GDP 比率表示, 劳动力采用非农业部门的从业人数, 资本存量使用独立核算的固定资产净值年均余额表示。1996—2011 年中原城市群总人口年均增长 1.6%, 工人的人均净产出年均增长了

19.3%,其中人均资本存量年均增长了15.8%; $R_{23}$ 平均值由1.82上升至2.42,年均增长1.9%,第二产业对GDP的贡献比第三产业更明显。

选择中原城市群中8个主要地级市,即郑州、开封、洛阳、平顶山、新乡、焦作、许昌和漯河1996—2011年15年的相关经济统计数据。主要经济统计数据来源于《中国城市统计年鉴》(1990—2012)与《河南统计年鉴》(1990—2012),考虑到使用路程或交通时间作为距离会导致内生性问题,即规模较大、经济发达的城市交通更加完善便捷,采用直线距离作为距离变量,避免内生性的出现,使用ArcGIS 10.0进行计算。数据与相关变量描述见表1。

表1 数据与相关变量描述

Tab.1 Description of data and variables

变量	单位	描述
$N$	万人	年末总人口(近似代表城市总劳动力)
$R_{23}$		第二产业GDP与第三产业GDP比值
$E$	万人	第二产业、第三产业单位从业人员总和
$C$	万元	固定资产净值年均余额(独立核算)
$O$	万元	工业企业增加值(当年价格,独立核算)
$F$	万美元	累计实际利用外资金额(自1996年)
$F_w$	美元	人均实际利用外资金额
$S_p$	$m^2$	人均道路面积
$N_m$	人	普通中学在校学生数量
$E_{du}$	%	普通中学在校学生占总人口比例
$D_p$	m	与最近沿海港口的直线距离
$D$	m	两城市之间的直线距离
$H$	$km^2$	市域范围内高速路面积
$T$	部	每百人拥有电话机数量
$B$	册	人均公共图书馆藏书数量
$N_d$	人	城市医生数量
$S_c$	$km^2$	城市建成区面积
$R_{10}$		市辖区第一产业GDP与非农GDP比值

在包含GDP、劳动力和资本投入变量的回归估计中,一般用于消除内生性问题的工具变量通常在实证中都被检验为弱工具变量。然而,中国自1978年起施行了一系列成功的市场改革,许多国有企业下属支柱产业都参与到市场竞争中,这为实证检验提供了非常好的工具变量。根据理论模型,总劳动力 $N$ 的指数 $\varepsilon + \beta + \gamma/\rho$ 可以改写为 $1 + \varepsilon + \alpha + (1 - \rho)/\rho[1/(1 + R_{23})]$ ,替换(2)式中的对应部分,并取对数形式得到:

$$\ln O = \ln \varphi_1 + \frac{1}{\sigma} \ln P + \ln A + \alpha \ln K + (1 + \varepsilon - \alpha) \ln (N - \varphi_0 N^{\frac{3}{2}}) + \frac{1 - \rho}{\rho} \times \frac{1}{1 + R_{23}} \ln (N - \varphi_0 N^{\frac{3}{2}})。$$

式中: $\varphi_0 = 2/3t \sqrt{1/\pi}$ 。由此就能确定倒“U”型曲线的形状。考虑到实证研究中数据收集的范围,将 $\ln \varphi_1$ 标准化为常量,使得理论模型具有可操作的实证基础。在理论模型的基础上选择中原城市群作为实证研究对象。

通过 $P, nc, N, R_{23}$ 确定 $\sigma, \alpha, \varepsilon, \rho, (N - 2/3t\pi^{-1/2}N^{3/2})$

的值。参数估计还需要测算 $A$ 与 $P$ 值。 $A$ 代表城市的生产力水平与劳动力质量,使用累计实际FDI与城市劳动力的比值代表城市生产力技术特征,使用普通中学在校人数占总人口比重控制劳动力质量;市场潜力值一般使用国家间进出口贸易数据进行估计,但由于数据缺乏,需要对每个城市单独测算市场潜力值。 $E_k$ 值用城市 $j$ 的总GDP来表示,“冰山运输成本”方程表示为: $\tau_{jk} = AD_{jk}^\delta$ ,其中 $\tau_{jk}$ 表示城市 $j$ 与城市 $k$ 的广义运输成本。S. Poncet<sup>[29]</sup>估计了中国的铁路系统对交通成本的弹性为0.82,同时使用城市总体数据估计了 $\sigma$ 的值为2。本研究假设 $\delta = 0.82$ ,且 $\sigma = 2$ ,之后通过 $\ln P$ 项的系数对该假设进行检验;确定 $A$ 值需要首先表示 $D_{jk}$ 的值,即城市“内部距离”,用本城市消费者到城市中心CBD的平均距离来表示。由于无法直接测定价格指数 $I$ ,因此,将其标准化为1,即测算名义市场潜力。由于市场潜力包括国内和国际市场潜力两部分,因此,将市场潜力函数按下式表示:

$$\ln P_j \approx \ln \sum_k \frac{E_k}{AD_{jk}^\delta} + \frac{E_{inter}}{(\sum_k \frac{E_k}{AD_{jk}^\delta})AD_\rho^\delta}。$$

式中: $E_{inter}$ 为城市 $j$ 的对外贸易总收入; $\delta = 0.82$ ;  $D_p$ 表示城市 $j$ 到最近沿海港口的直线距离。泰勒展开式的前提是城市国内市场潜力必须要显著大于国外市场潜力,通过比较国内和国际市场潜力在估计方程中的系数 $1/\sigma$ 和 $E_{inter}/\sigma$ 对假设进行验证。采用两阶段最小二乘法估计城市的生产力水平,并比较固定效应的估计结果。

### 3 测算结果分析

表2显示了中原城市群1996—2011年城市生产力水平的估计结果。从模型拟合程度上看,两阶段最小二乘法与固定效应估计结果的相关系数都非常高,分别为0.953,0.978,表明拟合优度非常好。国内市场潜力系数 $1/\sigma$ 分别为0.088,0.496,均在1%水平上显著为正,而国外市场潜力系数 $E_{inter}/\sigma$ 均不显著,这也验证了本研究一阶泰勒展开式设定的假设,即国内市场潜力要显著地大于国外市场潜力。

假设检验通过后,重点关注城市的集聚效应。由理论模型可知,每增加1%的有效劳动力,城市总产出增长率为 $\gamma(1 - \rho)/\rho$ 。由中原城市群的样本数据可知, $R_{23}$ 平均值约为1.94,因此 $\gamma$ 值为0.34。从表1中得到 $\gamma(1 - \rho)/\rho$ 为0.565,因此,能够得到城市的中间投入品多样性带来的城市规模弹性为0.192,表明中原城市群内服务业高度集聚的城市同时也吸引了更多服务产业活动的集中。由表1可知 $\gamma(1 - \rho)/\rho$ 为0.565,即 $\rho = 0.63$ ,所以差异化的中间投入品替代弹性为2.7。在城市的规模外部性方面,因为 $\alpha$ 为-0.178,且 $1 + \varepsilon - \alpha = 1.621$ ,因此,可以得到 $\varepsilon = 0.44$ ,表明本地劳动力增加10%会带来生产力0.44%的提高。

表 2 中原城市群城市生产力水平估计结果  
Tab.2 Estimation result of urban  
productivity level in Zhongyuan Agglomeration

项	两阶段最小二乘法		固定效应	
$\alpha$	0.291***	(0.091)	-0.178**	(0.082)
$F_w$	0.247***	(0.052)	0.318***	(0.048)
$E_{du}$	0.230*	(0.110)	0.010	(0.089)
$1/\sigma$	0.088***	(0.014)	0.496***	(0.105)
$E_{inter}/\sigma$	0.139	(0.177)	0.322	(0.282)
$(1-\rho)/\rho$	0.805***	(0.102)	0.565***	(0.109)
$1+\varepsilon-\alpha$	2.234***	(0.386)	1.621***	(0.373)
$\varphi_0$	0.022 47	(0.048)	0.008 38	(0.036)
常数项	-10.484***	(2.424)	-3.512	(4.242)
$R^2$	0.953		0.978	

说明：\*，\*\*，\*\*\* 分别表示 10%，5%，1% 显著性水平，括号内为标准误差值。下表同。

根据理论模型，不同产业类型的城市都存在各自的最优规模极值点，在极值点上工人得到相同的实际工资，因此，所有类型城市的最优规模极值点在同一直线上，使整个城市群劳动力市场出清。在理论模型中， $\alpha$ ， $\beta$  随  $R_{23}$  直接变化， $\varepsilon$  在不同等级的城市中也也会发生变化，

表 3 中原城市群城市最优规模估计结果

Tab.3 Estimation result of optimal urban size in Zhongyuan Agglomeration

项	对应的变量	里昂惕夫型		二阶泰勒展开式型	
		无固定效应	固定效应	无固定效应	固定效应
$\alpha$	$\ln (K/N)$	0.289*** (0.084)	-0.168** (0.079)	0.364*** (0.079)	-0.172** (0.079)
$\lambda_1$	$N, \sqrt{N}$	0.305** (0.137)	0.771*** (0.198)	0.002 66*** (0.001)	0.008 09*** (0.003)
$\lambda_2$	$N^2, N$	0.006 4*** (0.002)	0.011 2*** (0.003)	$1.99 \times 10^{-6}$ ** ( $7.61 \times 10^{-7}$ )	$4.5 \times 10^{-6}$ *** ( $1.57 \times 10^{-6}$ )
$\lambda_3$	$NR_{23}, \sqrt{NR_{23}}$	0.007 6 (0.052)	0.134 2*** (0.039)	$1.01 \times 10^{-7}$ ( $1.11 \times 10^{-7}$ )	$3.44 \times 10^{-7}$ *** ( $8.02 \times 10^{-8}$ )
$\lambda_4$	$R_{23}, \sqrt{R_{23}}$	5.711** (2.217)	8.679*** (1.683)	1.460*** (0.267)	1.408*** (0.206)
$\lambda_5$	$R_{23}^2, R_{23}$	-1.485*** (0.467)	-1.681*** (0.359)	-0.216*** (0.044)	-0.173*** (0.033)
系数	$F_w$ 替代 $\ln A$	0.256*** (0.050)	0.360*** (0.047)	0.207*** (0.047)	0.362** (0.045)
系数	$E_{du}$ 替代 $\ln A$	0.030 (0.076)	-0.029 (0.079)	0.062 (0.076)	-0.047 (0.077)
$1/\sigma$	$\ln P$	0.117*** (0.017)	0.369*** (0.087)	0.116*** (0.016)	0.369*** (0.083)
$E_{inter}/\sigma$		3.702 (3.470)	9.202* (5.059)	4.062 (3.435)	8.671* (4.927)
常数项		-15.190*** (2.919)	-21.530*** (2.929)	-10.002*** (0.685)	-9.860*** (0.706)
$R^2$		0.944	0.977	0.943	0.978

资本密度  $\ln (K/N)$  的系数为 0.289，接近于表 2 对应的结果 0.291，而国外市场潜力系数依旧不显著，再一次验证了回归方程的设定假设。由于户籍制度高度限制了劳动力的城市间长期流动，根据理论模型， $R_{23}$  值的变化对于工人的人均净产出影响比较微弱。将  $N$  和  $R_{23}$  项回归系数代入最优规模表达式后，得到城市最优规模

为此将 (3) 式采用二阶泰勒展开式形式排除这些系数的干扰，只用  $R_{23}$  与  $N$  表示如下：

$$\ln \left( \frac{O}{N} \right) = \frac{1}{\sigma} \ln P + \ln A + \alpha \ln \left( \frac{K}{N} \right) + [\lambda_1 N - \lambda_2 N^2 - \lambda_3 N \times R_{23} + \lambda_4 R_{23} + \lambda_5 R_{23}^2]。$$

令  $K/N$  不变，在最大化工人净产出条件下，解得最优规模极值点： $N_{e1} = (\lambda_1 - \lambda_3 R_{23}) / 2\lambda_2$ 。如果采用三阶泰勒展开式有可能会严重的多重共线性，使展开式系数出现不显著的情况。对此采用广义里昂惕夫形式，在二阶泰勒展开式中采用平方根形式：

$$\ln \left( \frac{O}{N} \right) = \frac{1}{\sigma} \ln P + \ln A + \alpha \ln \left( \frac{K}{N} \right) + [\lambda_1 \sqrt{N} - \lambda_2 N - \lambda_3 \sqrt{N \times R_{23}} + \lambda_4 \sqrt{R_{23}} + \lambda_5 R_{23}]。$$

解得对应最优规模极值点： $N_{e2} = [(\lambda_1 - \lambda_3 \sqrt{R_{23}}) / 2\lambda_2]^2$ 。同理，上式变换的前提假设为  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 > 0$ ，同时  $\lambda_1 - \lambda_3 R_{23} > 0$ ，需要在估计结果中进行检验。表 3 显示了中原城市群最优规模的估计结果，将  $N_{e1}$  和  $N_{e2}$  两式进行比较。从模型拟合程度上来看，两式的相关系数都非常高，尤其在固定效应下分别达到了 0.977，0.978，拟合精度较高。

极值点与  $R_{23}$  值的关系并将每一年各个城市的最优规模求和得到中原城市群的最优规模。可以看出，随着  $R_{23}$  值的减少，城市达到最优规模的速度增加，即服务业产值比重越大，城市越快达到最优规模，这验证了理论模型的结论：中原城市群所有的城市在 2006 年前都未达到最优规模（图 2）。不同于国外学者认为城市一般都

会超过最优规模的研究结论,中原城市群内部的所有城市都“过小”了。从中原城市群内部每个城市的实际人

口和最优规模的演进过程中可以看出,在市场资源配置的作用下,各城市均在逐渐接近最优规模。

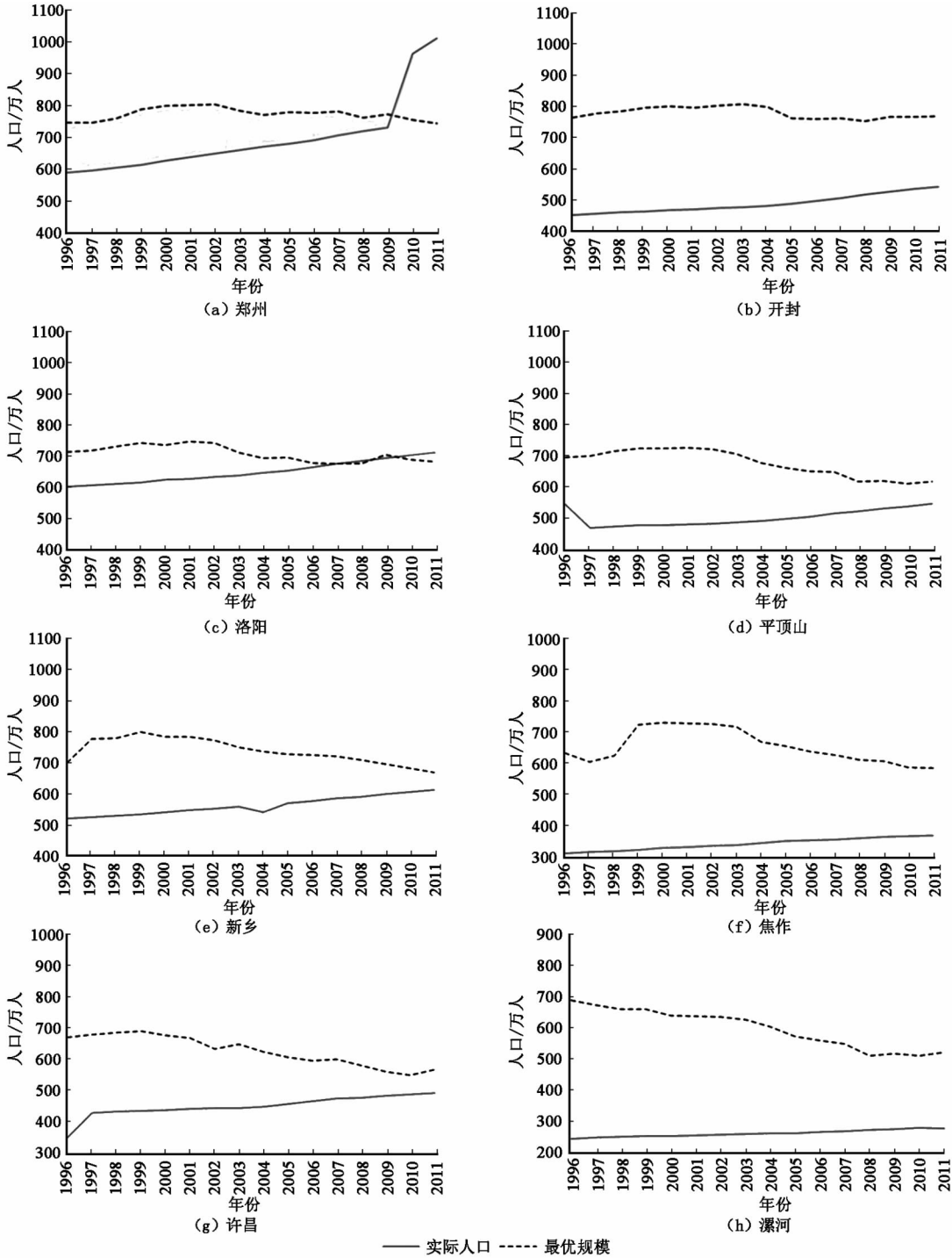


图2 中原城市群各地级市1996—2011年最优规模的演进过程

Fig.2 Optimal size evolution process of each city of Zhongyuan Agglomeration from 1996 to 2011

从整体来看(图3),1996年中原城市群实际人口与最优规模相差了1 994万人,到2006年相差1 357万人,每年人口接近最优规模的变化率为2.6%;2006—2011年,《中原城市群发展规划纲要》的实施使该年均变化率上升至5.7%。但需要注意的是,2006年《中原城市群发展规划纲要》实施后,被指定发展的区域中心城市郑州和洛阳迅速超过了最优规模,郑州增幅最大,并且由于“过载”产生了各种城市拥挤效应。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

中原城市群集聚效应主要来源于差异化中间投入品市场和马歇尔规模外部性。拥挤效应带来的规模不经济并不显著,即目前城市总劳动力基本可以代表城市有效劳动力,通勤活动和运输成本等因素并不显著影响城市总产出,表明中原城市群并未存在明显的拥挤效应。

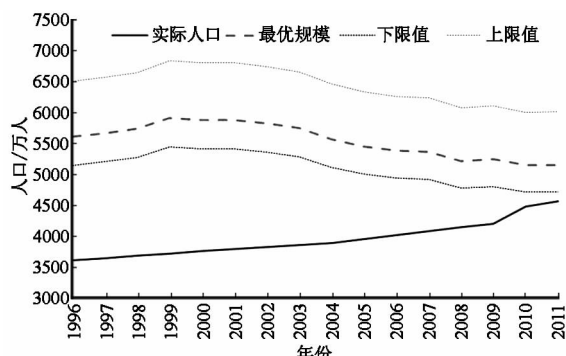


图 3 1996—2011 年

中原城市群实际人口与最优规模比较

Fig. 3 The comparison of population and optimal size of Zhongyuan Urban Agglomeration from 1996 to 2011

1996—2006 年中原城市群内所有城市规模均低于城市最优规模,户籍制度限制了城市间劳动力流动,削弱了工人的净产出水平;市场化促进了城市群内的每个城市逐渐向最优规模演进,城市规模差距年均缩小 2.6%;2006 年河南省政府开始实施《中原城市群发展规划纲要》后这一差距年均减少 5.7%,政策对城市群经济发展起到了正向促进作用,但同时郑州与洛阳人口分别在 2010 年和 2007 年超过了最优规模,这 2 个“过载”城市面临着交通压力、居住和环境质量下降等拥挤效应。

## 4.2 建议

**4.2.1 户籍改革与市场开放双管齐下。**通过改革提高工人的净产出水平,增加城市群内各城市间的劳动力流动,进一步让市场在资源配置中发挥决定性作用,促进城市群内每一个城市自发地向最优规模演进。

**4.2.2 慎建新城,合理规划。**空间集聚效应使得中心城市集聚大量资源,此时规划建设新城容易造成城市规模“过载”以及其他城市问题,规划重心应集中于调节中心城市产业结构布局,增强各城市之间内在经济联系,充分考虑城市间和城市内部产业结构和劳动力投入的合理配置,构建稳定均衡发展的城市体系。

**4.2.3 明确城市发展定位及发展阶段。**郑州、洛阳和开封的  $R_{23}$  值明显低于区域内其他城市,三市在城市级别上应属一级。然而开封的演进与发展明显滞后。建议继续坚持实施区域性中心城市带动战略,加速推进郑汴洛一体化进程和郑州都市圈规划进程,带动开封向最优规模演进同时保证洛阳的规模稳定。

## 参考文献:

- [1] 代合治. 中国城市群的界定及其分布研究[J]. 地域研究与开发, 1998, 17(2): 40-43.
- [2] 姚士谋. 中国城市群[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1992: 3-10.
- [3] 林先扬, 陈忠暖, 蔡国田. 国内外城市群研究的回顾与展望[J]. 热带地理, 2003, 23(1): 44-49.
- [4] Christaller W. Central Places in Southern Germany[M]. London: Prentice-Hall, 1966.

- [5] Friedmann J. Urbanization, Planning, and National Development[M]. London: Sage Publication, 1973.
- [6] Haggett P, Clifford A, Frey A. Locational Models[M]. London: Edward Arnold Ltd., 1977.
- [7] 丁洪俊, 宁越敏. 城市地理概论[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1983: 314-324.
- [8] 周一星. 城市地理学[M]. 北京: 商务印书馆, 1995: 315.
- [9] 崔功豪, 王本炎. 城市地理学[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1992: 58-92.
- [10] 顾朝林. 经济全球化与中国城市发展[M]. 北京: 商务印书馆, 1999: 248-266.
- [11] 薛东前, 王传胜. 城市群演化的空间过程及土地利用优化配置[J]. 地理科学进展, 2002, 21(2): 95-102.
- [12] 刘效龙, 张世全, 冯长春. 中原城市群城市规模等级的时空演变分析[J]. 地域研究与开发, 2011, 30(3): 29-34.
- [13] 房庆方, 杨细平. 区域协调和可持续发展: 珠江三角洲经济区城市群规划及其实施[J]. 城市规划, 1997(1): 7-10.
- [14] 郑国, 赵群毅. 山东半岛城市群主要经济联系方向研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(5): 51-54, 96.
- [15] 刘承良, 余瑞林, 熊剑平, 等. 武汉都市圈经济联系的空间结构[J]. 地理研究, 2007, 26(1): 197-209.
- [16] 石忆邵, 章仁彪. 从多中心城市到都市经济圈——长江三角洲地区协调发展的空间组织模式[J]. 城市规划汇刊, 2001(4): 51-54.
- [17] Fujita M, Krugman P R, Venables A J. The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade[M]. Cambridge MA: MIT Press, 1999.
- [18] Mueser P R, Graves P E. Examining the Role of Economic Opportunity and Amenities in Explaining Population Redistribution[J]. Journal of Urban Economics, 1995, 37(2): 176-200.
- [19] Moretti E. Human Capital Externalities in Cities[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004, 4: 2243-2291.
- [20] Duranton G, Puga D. Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004, 4: 2063-2117.
- [21] Rosenthal S S, Strange W C. Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004, 4: 2119-2171.
- [22] Tolley G S, Graves P E, Garner J L. Urban Growth Policy in A Market Economy[M]. New York: Academic Press, 1979.
- [23] Bottazzi L, Peri G. Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data[J]. European Economic Review, 2003, 47(4): 687-710.
- [24] Hanson G H. Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration[J]. Journal of International Economics, 2005, 67(1): 1-24.
- [25] Dixit A K, Stiglitz J E. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity[J]. The American Economic Review, 1977, 67(3): 297-308.

(下转第 72 页)

[3] 张世银,周加来. 城市化指标体系构建与评析[J]. 技术经济,2007,26(3):32-37.

[4] 陆根尧,符翔云,朱省娥. 基于典型相关分析的产业集群与城市化互动发展研究:以浙江省为例[J]. 中国软科学,2011(12):101-109.

[5] 车晓翠,郭聃,张平宇. 吉林省综合城市化水平区域分异及其成因分析[J]. 地域研究与开发,2012,31(6):50-54.

[6] 艾建国,陈泓冰,鲁璐. 武汉城市圈城市发展水平与差异研究[J]. 统计与决策,2011(19):84-86.

[7] 王宁,李慧民,谭啸,等. 基于因子与聚类分析的中国大城市房地产业发展评价[J]. 西安建筑科技大学学报:自然科学版,2010,42(4):590-603.

[8] 孙骞,欧光军,姚成彪. 房地产业发展影响因子分析[J]. 科技创业,2012(7):58-61.

[9] 陈洁. 住宅增量市场与存量市场协调发展研究[D]. 武汉:华中科技大学,2009.

[10] 杨世琦,杨正礼,高旺盛. 国家尺度区域农业系统协调度评价[J]. 生态学报,2008,28(8):4047-4056.

[11] 吴春燕. 北京城乡土地利用系统协调性分析[J]. 合作经济与科技,2011(8):6-7.

Coordination between Urbanization  
and Real Estate Industry Development in Yangtze River Delta

Xie Fuquan , Hu Xiuteng , Zhao Yinyin

(Business School of East China Normal University, Shanghai 200241, China)

**Abstract:** The Yangtze River Delta city group is the high level urbanization development area in China. In order to study the relationship between urbanization and real estate industry development of Yangtze River Delta, the paper used principal component analysis to measure the development level of urbanization and the real estate industry, established a principal component regression model between coordination, verified the presence of correlation and the process of the coordination development. On the basis of the coordination degree model, the paper quantified the degree and found the coordination state exist differences among cities.

**Key words:** urbanization; real estate industry; factor analysis; coordination degree; Yangtze River Delta

(上接第 66 页)

[26] Henderson J V. Urban Development: Theory, Fact, and Illusion[M]. New York:Oxford University Press,1991.

[27] 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.

[28] 刘东勋. 中原城市群九城市的产业结构特征和比较优势分析[J]. 经济地理,2005,25(3):343-347.

[29] Poncet S. A Fragmented China:Measure and Determinants of Chinese Domestic Market Disintegration[J]. Review of International Economics,2005,13(3):409-430.

Research on the Agglomeration Effect and  
Optimal Size Evolution of Zhongyuan Urban Agglomeration

Yang Zijiang<sup>1</sup>, Zhang Jianfeng<sup>2</sup>, Feng Changchun<sup>1</sup>

(1. College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Shenzhen Graduate School, Peking University, Shenzhen 518055, China)

**Abstract:** Based on new economic geography, this paper builds an urban agglomeration model and estimates the optimal size of Zhongyuan Urban Agglomeration. Result shows that the main source of agglomeration effect is the differentiated intermediate market, which the scale elasticity of the variety of intermediate input is 0.192 and the elasticity of substitution is 2.7. Highly clustered service industry attracts more services. Another source is the Marshallian scale externality with its scale elasticity 0.44. No significant internal congestion effect exists inside Zhongyuan Urban Agglomeration, all cities of the urban agglomeration are undersized from 1996 to 2006 because of Hukou system. However, cities are towards their optimal size and lower the gap by 2.6% per year, new town planning by the government accelerate this process.

**Key words:** agglomeration effect; optimal size; new economic geography; Zhongyuan Urban Agglomeration