

城市规模、空间聚集与经济增长

张自然

(中国社会科学院 经济研究所, 北京 100044)

摘要: 随着城市化进程的推进, 人口逐渐向城市特别是特大、超大城市集中, 由此产生空间聚集效应和正的外部性, 城市规模进一步扩大, 经济快速增长。文章基于 264 个地级及地级以上城市的空间面板数据, 运用空间杜宾模型 (SDM) 分析城市规模、空间聚集与经济增长的关系, 实证结果显示了考虑空间权重后, 人口密度、人力资本、财政收入占比等变量的间接效应、直接效应和总的效应。文章据此提出政策建议: 放开特大、超大城市人口规模限制, 提升空间聚集水平, 加快中高端人力资本积累, 提高第三产业占 GDP 的比重和城市化水平, 完善城市基础设施建设, 减少政府干预。

关键词: 城市规模; 空间聚集; 人均 GDP; 空间权重

中图分类号: F124; F224 **文献标识码:** A **文章编号:** 0257-0246 (2020) 05-0094-10

随着城市化进程的快速推进, 城市人口越来越多, 规模也越来越大, 城市单位面积尤其是市区单位面积的人口密度也相应增加, 随即产生空间聚集现象。城市规模和空间聚集到一定程度即产生经济外溢, 不但促进本区域经济增长, 也对周边邻近区域产生一定的外溢作用, 被称为空间聚集的外部性。地理经济学第一定律认为所有事物相关, 较近的事物比远些的相关性更强, 这较好地描述了空间聚集的外部性。^① 本文在分析中国 264 个地级及地级以上城市相关数据的基础上探讨城市规模、空间聚集和经济增长的关系。

一、理论分析

1. 国内外研究现状

国内学者关于城市规模、空间聚集与经济增长关系的研究, 代表性的观点认为经济聚集具有内生性, 对城市经济增长具有显著的促进作用,^② 而城市人口规模通过聚集效应对经济增长产生影响, 二者之间存在明显的“倒 U”型关系。^③ 在空间发展方面, 城市建成区面积的扩张促进了土地利用效率的提升, 距离大港口越远的土地利用效率越低, 地区经济发展水平达到一定高度后, 集聚的增长效应转变为负方向, 随着距离增加而快速下降的技术外溢是导致局部聚集和东西部发展不平衡的原因, 城镇化

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (15AJL013)。

作者简介: 张自然, 中国社会科学院经济研究所研究员, 研究方向: 技术进步与经济增长。

^① W. R. Tobler, “A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region,” *Economic Geography*, Vol. 46, No. 2, 1970, pp. 234-240.

^② 张艳、刘亮 《经济集聚与经济增长——基于中国城市数据的实证分析》, 《世界经济文汇》2007 年第 1 期。

^③ 高健、吴佩林 《城市人口规模对城市经济增长的影响》, 《城市问题》2016 年第 6 期。

对经济增长具有显著的区域内溢出效应，而忽略空间相关性的城镇化对经济增长的贡献率被低估。^①

国外学者关于经济聚集和经济增长之间关系的研究认为，二者相互促进，^② 经济增长有利于经济聚集，经济聚集同时促进发达和欠发达地区的经济增长，^③ 但经济活动空间聚集的收益随着城市的扩张逐渐消失。空间聚集对经济增长的促进作用存在一定的范围，^④ 随着城市规模的扩大，要素报酬增加，空间聚集引致的拥挤成本快速上升，抵消了集聚产生的规模经济，这说明存在最优城市规模。从产品多样性的角度看，基于人口数量的市场规模和经济增长之间存在“倒U”型关系，市场规模偏小和过大都不利于经济增长，中等规模市场的经济增长率最高。^⑤ Williamson 指出，发展初期，经济的空间聚集会显著提高经济效率水平，随着经济的发展，拥挤效应出现一定的负外部性，当经济发展到一定水平时，空间聚集导致的负外部性超过其产生的正外部性，使经济活动朝着空间分散的方向发展。^⑥ Fujita 和 Thisse 从人力资本的角度认为，交易成本的降低有利于经济聚集和提高周边区域劳动力收入，经济空间聚集与区域经济增长密切相关。^⑦ Brülhart 和 Federica 基于 105 个国家 1960—2000 年的跨国数据研究发现，当经济增长达到一个临界水平，空间聚集才能产生促进作用。^⑧

在城市规模、空间集聚与劳动生产率的关系研究上，学者们就人口规模与劳动生产率存在显著的正相关关系达成共识，^⑨ 认为经济密度越高生产率也越高，^⑩ 空间聚集效应可以在邻近的城市之间共享，而拥挤效应一般发生在城市区域之内，在控制了其他影响因素后，多中心都市圈比单中心都市圈的劳动生产率更高。^⑪

2. 城市规模、空间聚集促进经济增长的机制

城市发展涉及最优规模（净规模收益最大）和适度规模（净规模收益大于零）的问题。随着城市规模的增大，集聚效应引致各种要素、资源向城市集中，给城市带来外溢效应，产生了城市规模收益，同时也导致人口过分集中，交通拥挤、环境污染、公共服务基础设施不足等负的外部效应逐步显

① 符森 《地理距离和技术外溢效应——对技术和经济集聚现象的空间计量学解释》，《经济学（季刊）》2009年第4期；陆铭 《建设用地使用权跨区域再配置：中国经济增长的新动力》，《世界经济》2011年第1期；刘修岩、邵军、薛玉立 《集聚与地区经济增长：基于中国地级城市数据的再检验》，《南开经济研究》2012年第3期；周慧 《城镇化、空间溢出与经济增长——基于我国中部地区地级市面板数据的经验证据》，《上海经济研究》2016年第2期。

② Masahisa Fujita, Paul Krugman, “When is the Economy Monocentric?: von Thunen and Chamberlin Unified,” *Regional Science & Urban Economics*, Vol. 25, No. 4, 1995, pp. 505–528.

③ Richard Baldwin, Rikard Forslid, “Trade Liberalisation and Endogenous Growth: A Q-theory Approach,” *Journal of International Economics*, Vol. 50, No. 2, 2000, pp. 497–517.

④ Henderson J. Vernon, “Efficiency of Resource Usage and City Size,” *Journal of Urban Economics*, Vol. 19, No. 1, 1986, pp. 47–70.

⑤ Koichi Futagami, Yasushi Ohkusa, “The Quality Ladder and Product Variety: Larger Economies May not Grow Faster,” *Japanese Economic Review*, Vol. 54, No. 3, 2003, pp. 336–351.

⑥ Jeffrey G. Williamson, “Regional Inequality and the Process of National Development,” *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 13, No. 4, 1965, pp. 3–45.

⑦ Masahisa Fujita, Jacques-François Thisse, “Does Geographical Agglomeration Foster Economic Growth? And Who Gains and Loses from It?” *Japanese Economic Review*, Vol. 54, No. 2, 2003, pp. 121–145.

⑧ Marius Brülhart, Sbergami Federica, “Agglomeration and Growth: Cross-country Evidence,” *Journal of Urban Economics*, Vol. 65, No. 1, 2009, pp. 48–63.

⑨ Daniel Shefer, “Localization Economies in SMSA’s: A Production Function Analysis,” *Journal of Regional Science*, Vol. 13, No. 1, 2010, pp. 55–64; David Segal, “Are There Returns to Scale in City Size?” *Review of Economics & Statistics*, Vol. 58, No. 3, 1976, pp. 339–350; Michael S. Fogarty, Gaspar A. Garofalo, “Urban Spatial Structure and Productivity Growth in the Manufacturing Sector of Cities,” *Journal of Urban Economics*, Vol. 23, No. 1, 1988, pp. 60–70; Ronald L. Moomaw, “Firm Location and City Size: Reduced Productivity Advantages as a Factor in the Decline of Manufacturing in Urban Areas,” *Journal of Urban Economics*, Vol. 17, No. 1, 1985, pp. 73–89; Edward L. Glaeser, Matthew G. Resseger, “The Complementarity Between Cities And Skills,” *Journal of Regional Science*, Vol. 50, No. 1, 2010, pp. 221–244.

⑩ Antonio Ciccone, Robert E. Hall, “Productivity and the Density of Economic Activity,” *American Economic Review*, Vol. 86, No. 1, 1996, pp. 54–70.

⑪ Martijn Johan Burger, Evert Meijers, “Spatial Structure and Productivity in US Metropolitan Areas,” *Environment and Planning A*, Vol. 42, No. 6, 2010, pp. 1383–1402.

现。因此,城市规模扩大同时伴生着城市规模收益和城市外部成本问题,城市规模收益呈“倒U”型形状:随着城市规模的扩大,规模收益逐渐上升,当规模达到一定程度,规模收益开始逐步减小。城市规模比较小时,基本的基础设施建设、公共服务和环境维护存在较大的外部成本压力;当城市规模扩大时,城市有足够的财力完善市政基础设施,解决环境污染、交通拥挤和提供公共服务等外部问题,城市外部成本压力逐步减小;当城市规模达到一定程度,人口过分集中,完善各种市政基础设施、解决交通拥挤和环境治理问题以及提供公共服务的能力达到极限,此时外部成本逐渐上升。城市规模收益与外部成本曲线相交的区域即净规模收益大于零的区间,而净规模收益最大的城市规模即最优城市规模。由于规模收益是城市规模的“倒U”型曲线,我们可以认为经济增长是城市规模的二次函数,也是“倒U”型曲线。

随着城市化进程的推进,人口逐渐向城市特别是大城市、超大城市集中,产生空间聚集效应和正的外部性,吸引更多的农业人口市民化,参与到城市的建设中,城市规模进一步扩大,经济快速增长,城市经济总量和人均GDP进一步提高。空间聚集对邻近城市产生外溢效应,促进了邻近城市的经济增长。

本文在中国264个地级及地级以上城市空间面板数据的基础上探讨城市规模、空间聚集和经济增长的关系。按2018年地级市常住人口计算,本文的264个地级及地级以上城市覆盖人口为124691.97万人,占全国总人口的89.36%;2018年地区生产总值现价883838亿元,占国内生产总值的98.11%;2017年地区生产总值现价为819229亿元,占国内生产总值的99%。考虑到各城市生产总值加总可能略大于全国生产总值,264个地级及地级以上城市代表的国内生产总值占全国国内生产总值的比重至少在90%—95%以上,因此无论常住人口数还是国内生产总值,本文选取的264个地级及地级以上城市具有很大的代表性。

二、空间权重矩阵和模型构建

1. 模型构建及变量解释

由上面的理论分析构建以下模型:

$$\log(PGDPI_{it}) = \beta_1 \log(P_{it}) + \beta_2 \log(P_{it})^2 + \beta_3 \log(cityPopDens_{it}) + \beta_4 \log(HC_{it}) + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 rev_GDP_{it} + \beta_7 GDP_{2it} + \beta_8 GDP_{3it} + \beta_9 L2Rate + \beta_{10} L3Rate + \beta_{11} URBAN_{it} + \beta_{12} infrasturct_{it} + \beta_{13} \log(productivity_{it}) + \beta_{14} outInFin_{it} + \beta_{15} Koutput_{it} + \beta_{16} save_{it} + \beta_{17} housePRev_{it} + \beta_{18} lnperWealth_{it} + \beta_{19} devQuality_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $\log(PGDPI_{it})$ 为城市*i*在*t*时期的人均GDP的对数, $\log(P_{it})$ 是以全市人口表示的城市规模的对数, $\log(P_{it})^2$ 是城市规模平方的对数, $\log(cityPopDens_{it})$ 是全市人口密度, $\log(HC_{it})$ 是以支出成本表示的人力资本, FDI_{it} 是外国直接投资占GDP的比重, rev_GDP_{it} 是财政收入占GDP的比重,代表政府对经济的干预程度, GDP_{2it} 是第二产业占GDP的比重, GDP_{3it} 是第三产业占GDP的比重, $L2Rate$ 是第二产业人数占总就业人数的比重, $L3Rate$ 是第三产业人数占总就业人数的比重, $URBAN_{it}$ 表示城市化水平, $infrasturct_{it}$ 是基础设施,由教育基础设施指数、交通基础设施指数、基础设施指数、电信基础设施指数几何平均得到, $\log(productivity_{it})$ 是劳动生产率的对数, $outInFin_{it}$ 为财政支出与财政收入之比, $Koutput_{it}$ 为资本产出比, $save_{it}$ 为居民储蓄占GDP的比重, $housePRev_{it}$ 为房价收入比指标, $lnperWealth_{it}$ 为个人财富的对数, $devQuality_{it}$ 为经济发展质量, ε_{it} 为误差项。

简化为一般模型:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \lambda_t + x_{i,t} \beta + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

用向量模型表示如下:

$$y_t = x_t \beta + \alpha + \lambda_t t_n + \varepsilon_t \quad (3)$$

其中, $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2 I_n)$; $\alpha = [a_1, a_2, \dots, a_n]$; I_n 是 $n \times 1$ 的列向量, 每个元素均为 1。

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \dots \\ y_{nt} \end{bmatrix}, x_t = \begin{bmatrix} 1 & x_{21t} & \dots & x_{k1t} \\ 1 & x_{22t} & \dots & x_{k2t} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1t} & \dots & x_{knt} \end{bmatrix}$$

$$\beta = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n]'$$

根据地理经济学第一定律, 各城市经济增长不论距离远近都会相互影响, 距离近的城市之间相互影响较大, 而距离远的城市之间相互影响较小。传统的计量模型 (1) 不能反映空间地理位置的影响, 本文将城市空间聚集效应考虑进模型 (1)。空间面板模型有空间杜宾模型 (Space Dubin Model, SDM)、空间滞后模型 (Spatial Autoregressive Model, SAR)、空间自回归模型 (Spatial Autocorrelation Model, SAC) 和空间误差模型 (Spatial Error Model, SEM), 本文根据实际情况使用 SDM 空间杜宾模型, 证明如下。

SDM 模型:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \lambda_t + \rho \sum_{j=1}^N \omega_{i,j} y_{j,t} + x_{i,t} \beta + \sum_{j=1}^N \omega_{i,j} x_{j,t} \theta + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

SDM 向量模型:

$$y_t = \rho W y_t + x_t \beta + W x_t \theta + \alpha + \lambda_t t_n + \varepsilon_t \tag{5}$$

其中, W 为空间权重矩阵, $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2 I_n)$; $\alpha = [a_1, a_2, \dots, a_n]$; I_n 是 $n \times 1$ 的列向量, 每个元素均为 1。

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \dots \\ y_{nt} \end{bmatrix}, x_t = \begin{bmatrix} 1 & x_{21t} & \dots & x_{k1t} \\ 1 & x_{22t} & \dots & x_{k2t} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1t} & \dots & x_{knt} \end{bmatrix}$$

$$\beta = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n]', \theta = [\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n]'$$

ρ 是空间回归系数, 表示相邻城市观测值对本城市观测值的影响程度, λ 是空间误差系数, 代表相邻城市由于因变量的误差对本城市观测值的影响程度。 ε_{it} 是随机误差项, 服从正态分布, W 是空间权重矩阵。

y_t 表示 $\log(PGDP_{it})$, 为城市 i 在 t 时期的人均 GDP 的对数; $x_{i,t}$ 分别为 $\log(P_{it})$ 、 $\log(P_{it})^2$ 、 $\log(cityPopDens_{it})$ 、 $\log(HC_{it})$ 、 FDI_{it} 、 rev_GDP_{it} 、 GDP_{2it} 、 GDP_{3it} 、 $L2Rate$ 、 $L3Rate$ 、 $URBAN_{it}$ 、 $infrasturct_{it}$ 、 $\log(productivity_{it})$ 、 $outInFin_{it}$ 、 $Koutput_{it}$ 、 $save_{it}$ 、 $housePRev_{it}$ 、 $InperWealth_{it}$ 、 $devQuality_{it}$ 。

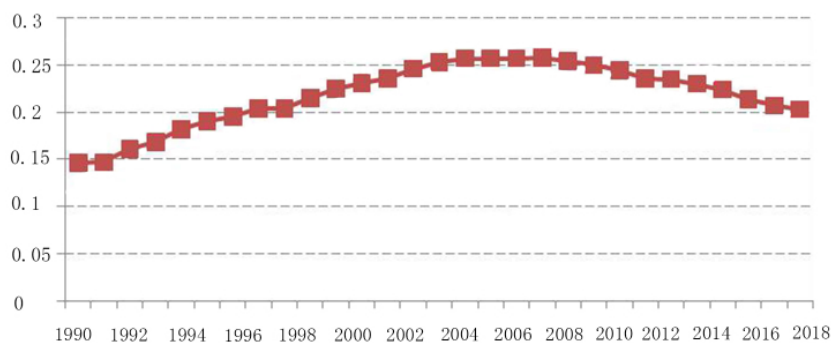
按照经验推断, 人均 GDP 的对数与城市规模的对数呈“倒 U”型曲线关系。随着人口密度的增大, 空间聚集效应逐步加强, 人均 GDP 增长, 人口密度的系数为正; 人力资本尤其是高人力资本在一定区域的空间聚集必然促进经济增长, 人力资本的系数为正; 外国直接投资以美元为单位, 用当年人民币对美元汇率换算成人民币, 并除以当年各城市 GDP 现价, 一般认为外国直接投资对本国人力资本的提升、经济发展和人均 GDP 的增长有益, 故假设 FDI 的系数为正; 政府干预程度用财政收入占 GDP 现价的比重来表示, 政府干预越少, 经济发展越快, rev_GDP 的系数为负; 第二、三产业占 GDP 的比重系数均为正, 第二、三产业人数占总就业人数的比重系数均为正; 城市化水平是城镇常住人口占全市总常住人口的比重, 系数为正; 劳动生产率是不变价格的 GDP 除以全部劳动人数, 系数为正; 财政支出与财政收入的比, 系数为正; 资本产出比系数为正, 居民储蓄系数为正; 房价收入比正向化, 人均可支配收入越高, 房价越低, 即房价收入比指标越高, 经济发展越好, 人均 GDP 也越高, 假设房价收入比指标的系数为正; 个人拥有财富包括储蓄、住房资产等, 用个人财富的对数 $\ln PerWealth$ 表示, 个人财富越高, 人均 GDP 越高, 系数为正。引入经济发展质量指标作为控制变量

主要是由于其涵盖的指标范围较广,更容易发现影响人均GDP的关键因素。经济发展质量由1990—2018年中国地级及地级以上城市的《可持续发展报告》中城市经济发展质量的61个具体指标通过主成分分析得出,系数为正。

以上数据均来自历年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》、各地区统计年鉴、各地区《国民经济和社会发展统计公报》等,选择反距离空间权重矩阵来计量分析264个地级及地级以上城市的人均GDP。

2. 模型适用性相关检验

空间计量分析的前提是人均GDP存在全局空间自相关,通过Moran's I指数可以检验全局空间自相关性。下图显示,1990—2018年人均GDP的Moran's I指数全部大于0,且均在1%的条件下显著,说明中国264个地级及地级以上城市的人均GDP存在显著的空间依赖性,人均GDP存在空间自相关且为正相关。人均GDP较高的城市,周边城市的人均GDP也较高。由于空间相关性的存在,传统分析的面板数据得出的计量结果有偏差,不能真实反映经济增长现状,也不能反映城市人口规模对经济增长的影响,因此本文采用地级市层面的空间数据来分析。



人均GDP的Moran's I指数检验图

Wald检验和LR检验的结果表明应该选择空间杜宾模型。LR检验拒绝了原假设,说明不应该用SAR模型和SEM模型进行估计,且Wald检验说明SDM不会退化为SAR或SEM。豪斯曼检验的结果无法判断是采用固定效应还是随机效应。Mundlak指出,在一般情况下,应当把个体效应看作随机的,从单纯的操作角度来看,固定效应模型往往需要很大的自由度,特别是面对庞大的面板数据时,随机效应模型更合适,^①因此本文采用随机效应模型。此时尤其强调模型不宜遗漏重要的解释变量,否则会导致参数估计的非一致性。经检验,所有解释变量和被解释变量的一阶差分均平稳(通过Levin-Lin-Chu test和Im-Pesaran-Shin test两种方式检验)。

三、检验结果

1. 实证分析

表1的8个模型都是基于空间杜宾模型(SDM),结果显示,模型1大部分解释变量的系数显著,但仍需要剔除不显著的变量继续回归。从回归来看,考虑空间权重后的结果与普通面板计量结果有所不同。考虑空间权重后,人均GDP对数与城市规模对数的关系由“U”型曲线变为“倒U”型曲线。模型2证实了这一结果,模型3强化了模型2的结论,验证了模型1中考虑空间权重后城区人口密度对数的系数由负转正,表明考虑空间权重的人均GDP随着人口密度增加而增加。模型4加入经济发展质量指标后,*devQuality*的系数由负转正,且都显著,说明通过61个具体指标的主成分分析法得到

^① Yair Mundlak, "On the Pooling of Time Series and Cross Section Data," *Econometrica*, Vol. 46, No. 1, 1978, pp. 69-85.

的经济发展质量包含其他未被体现的变量。模型 5—7 和设想的一样，加入空间权重之后， $\ln HC$ 、 $outInFin$ 、 $Koutput$ 、 $save$ 、 $housePRev$ 和 $\ln perWealth$ 的系数均为正， rev_GDP 的系数仍然为负，且由不显著转为 10% 条件下的显著，说明减少政府干预有利于经济增长和人均 GDP 的提高。模型 7 中， FDI 的系数为负，且显著； $urban$ 的系数由正转负，均显著。和直观感觉不一样，考虑空间权重后， FDI 和 $urban$ 对人均 GDP 产生负向影响。对比模型 8 和模型 7，可以发现，减少 $devQuality$ 后，其他解释变量系数的正负和显著性基本没有变化，经济含义一致，由此可以认为引入经济发展质量是一种合适的方法。

表 2 显示了直接效应、间接效应和总效应的检验结果。模型 1 的直接效应显示，人均 GDP 的对数与城市规模的对数呈“U”型曲线关系，间接效应和总的效应是人均 GDP 对数与城市规模的对数呈“倒 U”型曲线关系；人口密度的直接效应为负，间接效应和总的效应均为正，仅直接效应不显著，其他均显著；人力资本的直接效应、间接效应和总的效应均为正，都显著，且间接效应大于直接效应； $\ln HC$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且均显著； FDI 的直接效应、间接效应和总的效应均为负，且都显著； rev_GDP 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且均不显著； $GDP2$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且均显著； $GDP3$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，除直接效应不显著外其他都显著，且间接效应大于直接效应； $L2Rate$ 的直接效应为负，间接效应和总的效应为正，除直接效应不显著外其他都显著； $L3Rate$ 的间接效应为正，直接效应和总的效应为负，仅总的效应不显著； $Urban$ 的间接效应为负，直接效应和总的效应为正，且都显著； $infrasturct$ 的间接效应为负，直接效应和总的效应为正，除直接效应显著外，其他不显著； $\ln productivity$ 的直接效应、间接效应和总的效应都为正，且都显著，直接效应大于间接效应； $outInFin$ 的直接效应、间接效应和总的效应为负，除间接效应不显著外，其他均显著； $Koutput$ 的直接效应为负，间接效应和总的效应为正，除直接效应不显著外其他均显著； $save$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为负，除间接效应不显著外其他均显著； $housePRev$ 和 $\ln perWealth$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且都显著； $devQuality$ 的直接效应、间接效应和总的效应都为正，且均显著。

模型 2 的直接效应中，人均 GDP 的对数与城市规模的对数呈“U”型曲线关系，间接效应和总的效应结果显示，GDP 对数与城市规模的对数呈“倒 U”型曲线关系。

模型 3 人口密度的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且间接效应的系数远远大于直接效应的系数，说明人口密度表征的空间聚集对本地的效应远远小于对邻近城市的效应，空间溢出效应较大。

模型 4 加入经济发展质量指标后， $devQuality$ 的直接效应为负，间接效应和总的效应为正，经济发展质量对邻近城市具有较大的正外溢性。

模型 5 中， rev_GDP 的直接效应、间接效应和总的效应均为负，直接效应不显著，间接效应和总的效应在 5% 的条件下显著。模型 5—8 中， $\ln HC$ 的直接效应、间接效应和总的效应为正，均显著，间接效应大于直接效应。 $GDP3$ 的直接效应为负，间接效应和总的效应为正，且均显著； $outInFin$ 的直接效应为负，间接效应、总的效应都为正，仅模型 5 中总效应的不显著，其他均显著； $Koutput$ 、 $housePRev$ 和 $\ln perWealth$ 的直接效应、间接效应和总效应均为正，除模型 5—8 中 $Koutput$ 的直接效应、模型 7 和模型 8 中 $housePRev$ 的直接效应系数不显著，其他均显著；居民储蓄检验的结果显示，除模型 5 和模型 6 的居民储蓄间接效应为正且不显著，其他模型的间接效应、直接效应和总的效应均为负且显著； $infrasturct$ 的直接效应、间接效应和总的效应均为正，且都显著。模型 7 和模型 8 中， $L2Rate$ 的直接效应为负，间接效应和总的效应为正，直接效应不显著，其他均显著； $L3Rate$ 的直接效应为负、间接效应和总的效应为正，且都显著； FDI 的直接效应、间接效应和总效应都为负，且均显著，和空间滞后项的系数一样为负。 FDI 在有效改善国际收支、促进技术升级、增加就业机会、改善就业环境、提高劳动力素质、促进产业结构升级和发展国际贸易等方面发挥了重要作用，用外国直接

投资占 GDP 的比重表示的 *FDI* 对人均 GDP 产生负向作用的机理有待进一步探讨。模型 7 和模型 8 中 *urban* 的间接效应为负，直接效应和总的效应为正，除模型 8 的间接效应不显著外，其他均显著，说明 *urban* 对本地区的人均 GDP 具有正的贡献，但对邻近城市的人均 GDP 有一定的负向影响，但总的效应为正，城市化总体有益于人均 GDP 的增长。这一点与空间滞后项的城市化系数有所不同。

表 1 实证结果 (1990—2018 年)

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
<i>lnp</i>	- 1.1625***	- 1.276***	- 1.21***	- 1.178***	- 1.165***	- 1.0749***	- 1.1146***	- 1.1208***
<i>lnp2</i>	0.0599***	0.063***	0.057***	0.056***	0.05***	0.0396***	0.0495***	0.0496***
<i>lnCityPopDens</i>	- 0.0056		- 0.012***	- 0.014***	- 0.019***	- 0.0082**	- 0.0196***	- 0.02***
<i>lnHC</i>	0.0601***				0.055***	0.0665***	0.0538***	0.0521***
<i>FDI</i>	- 0.1838***						- 0.1099**	- 0.1167**
<i>rev_GDP</i>	0.0289				- 0.037			
<i>GDP2</i>	0.2713***							
<i>GDP3</i>	0.0243				- 0.279***	- 0.2725***	- 0.2373***	- 0.2399***
<i>L2Rate</i>	- 0.0149						- 0.0279	- 0.0284
<i>L3Rate</i>	- 0.2454***						- 0.1567***	- 0.1605***
<i>urban</i>	0.6142***						0.5297***	0.5297***
<i>infrasturct</i>	0.1014***					0.1128***		
<i>lnproductivity</i>	0.2963***							
<i>outlnFin</i>	- 0.0268***				- 0.026***	- 0.0212***	- 0.0173***	- 0.0175***
<i>Koutput</i>	- 0.0077				- 0.007	- 0.0076	- 0.0055	- 0.0074
<i>save</i>	- 0.2744***				- 0.357***	- 0.3661***	- 0.3521***	- 0.3568***
<i>housePRev</i>	0.0011				0.002	0.0028*	0.0001	- 0.0001
<i>lnperWealth</i>	0.0662***				0.087***	0.0817***	0.0625***	0.0609***
<i>devQuality</i>	0.0867***			- 0.151***	0.037**	0.0371**	- 0.0245	
<i>_ cons</i>	1.9028***	- 1.805***	- 2.094***	- 1.641***	0.79**	0.0676	0.8966***	0.6378*
W _x								
<i>W* lnp</i>	1.3084***	1.742***	1.685***	1.82***	1.223***	1.3935***	1.4589***	1.4401***
<i>W* lnp2</i>	- 0.1107***	- 0.082***	- 0.078***	- 0.109***	- 0.084***	- 0.1159***	- 0.1323***	- 0.1278***
<i>W* lnCityPopDens</i>	0.0534***		0.065***	0.071***	0.085***	0.0968***	0.0571***	0.0543***
<i>W* lnHC</i>	0.0655***				0.145***	0.1214***	0.1689***	0.1498***
<i>W* FDI</i>	- 0.3448***						- 0.8491***	- 0.9807***
<i>W* rev_GDP</i>	- 0.007				- 0.151*			
<i>W* GDP2</i>	0.0138							
<i>W* GDP3</i>	0.4848***				0.51***	0.4562***	0.4924***	0.6955***
<i>W* L2Rate</i>	0.1993***						0.2967***	0.2217***
<i>W* L3Rate</i>	0.224***						0.4381***	0.3305***
<i>W* urban</i>	- 0.4657***						- 0.4217***	- 0.3608***
<i>W* infrasturct</i>	- 0.0587*					0.0981***		
<i>W* lnproductivity</i>	- 0.0986***							
<i>W* outlnFin</i>	0.0143***				0.031***	0.0358***	0.0271***	0.0331***
<i>W* Koutput</i>	0.0496***				0.158***	0.1569***	0.1498***	0.1116***

<i>W* save</i>	0.1291***				0.254***	0.24***	0.1563***	0.1617***
<i>W* housePRev</i>	0.0185***				0.019***	0.0209***	0.0264***	0.0279***
<i>W* lnperWealth</i>	0.0966***				0.135***	0.1525***	0.1685***	0.1875***
<i>W* devQuality</i>	-0.0054			0.364***	0.117***	0.168***	0.1862***	
Spatial								
ρ	0.5467***	0.97***	0.97***	0.933***	0.649***	0.6444***	0.611***	0.6225***
Variance								
θ	-3.3704***	-3.25***	-3.273***	-3.269***	-3.356***	-3.408***	-3.3441***	-3.3351***
σ	0.0064***	0.012***	0.012***	0.012***	0.009***	0.0093***	0.0088***	0.0088***

说明: ***表示在1%的水平下显著, **表示在5%的水平下显著, *表示在10%的水平下显著。

表2 直接效应、间接效应和总的效应 (1990—2018年)

LR_ Direct	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
<i>lnp</i>	-1.12***	-0.998***	-0.92***	-0.935***	-1.122***	-1.0139***	-1.0544***	-1.0607***
<i>lnp2</i>	0.055***	0.052***	0.044***	0.036***	0.045***	0.0318***	0.0417***	0.0419***
<i>lnCITYPopDens</i>	-0.0022		0.019**	0.006	-0.013***	-0.0002	-0.0159***	-0.0164***
<i>lnHC</i>	0.0659***				0.069***	0.08***	0.0683***	0.0659***
<i>FDI</i>	-0.2106***						-0.1774***	-0.197***
<i>rev_GDP</i>	0.0313				-0.051			
<i>GDP2</i>	0.2808***							
<i>GDP3</i>	0.0533				-0.25***	-0.2495***	-0.2104***	-0.1969***
<i>L2Rate</i>	-0.0022						-0.008	-0.0133
<i>L3Rate</i>	-0.2386***						-0.1326***	-0.144***
<i>urban</i>	0.6051***						0.5246***	0.5294***
<i>infrastructure</i>	0.101***					0.1281***		
<i>lnproductivity</i>	0.3005***							
<i>outInFin</i>	-0.0268***				-0.024***	-0.0194***	-0.0159***	-0.0157***
<i>Koutput</i>	-0.0052				0.006	0.0046	0.0051	0.0005
<i>save</i>	-0.2756***				-0.355***	-0.365***	-0.3557***	-0.3607***
<i>housePRev</i>	0.0024*				0.004**	0.0048***	0.002	0.0019
<i>lnperWealth</i>	0.0745***				0.103***	0.0984***	0.0777***	0.078***
<i>devQuality</i>	0.09***			-0.076***	0.05***	0.0539***	-0.0131	
LR_ Indirect								
<i>lnp</i>	1.4408***	16.126***	16.827***	10.645***	1.317***	1.9419***	1.9562***	1.9341***
<i>lnp2</i>	-0.1672***	-0.649*	-0.752**	-0.847***	-0.147***	-0.2504***	-0.2566***	-0.251***
<i>lnCITYPopDens</i>	0.1083***		1.738***	0.848***	0.202***	0.2517***	0.1116***	0.1064***
<i>lnHC</i>	0.2109***				0.502***	0.4533***	0.5027***	0.4696***
<i>FDI</i>	-0.9645***						-2.2974***	-2.7083***
<i>rev_GDP</i>	0.0215				-0.494**			
<i>GDP2</i>	0.3565**							
<i>GDP3</i>	1.0816***				0.912***	0.7617***	0.8644***	1.3977***
<i>L2Rate</i>	0.4118***						0.6974***	0.5267***

<i>L3Rate</i>	0.2045**						0.8514***	0.5891***
<i>urban</i>	-0.2818***						-0.2476*	-0.0809
<i>infrasturct</i>	-0.0095					0.473***		
<i>lnproductivity</i>	0.1351***							
<i>outInFin</i>	-0.0011				0.039***	0.0603***	0.0412***	0.0568***
<i>Koutput</i>	0.0983***				0.425***	0.4147***	0.3657***	0.2743***
<i>save</i>	-0.0484				0.061	0.0092	-0.145***	-0.1532***
<i>housePRev</i>	0.0407***				0.055***	0.0619***	0.0661***	0.0719***
<i>lnperWealth</i>	0.2848***				0.527***	0.5601***	0.5177***	0.5798***
<i>devQuality</i>	0.0921*			3.282***	0.388***	0.5249***	0.4256***	
LR_ Total								
<i>lnp</i>	0.3209	15.128***	15.907***	9.71***	0.194	0.928***	0.9018***	0.8733***
<i>lnp2</i>	-0.1122***	-0.598*	-0.709*	-0.811***	-0.102***	-0.2186***	-0.2149***	-0.2091***
<i>lncityPopDens</i>	0.1061***		1.756***	0.854***	0.189***	0.2515***	0.0957***	0.09***
<i>lnHC</i>	0.2768***				0.571***	0.5333***	0.5711***	0.5355***
<i>FDI</i>	-1.175***						-2.4748***	-2.9053***
<i>rev_GDP</i>	0.0528				-0.545**			
<i>GDP2</i>	0.6372***							
<i>GDP3</i>	1.1349***				0.661***	0.5122***	0.654***	1.2008***
<i>L2Rate</i>	0.4096***						0.6894***	0.5134***
<i>L3Rate</i>	-0.034						0.7189***	0.4451***
<i>urban</i>	0.3232***						0.277**	0.4485***
<i>infrasturct</i>	0.0915					0.6011***		
<i>lnproductivity</i>	0.4356***							
<i>outInFin</i>	-0.0279***				0.015	0.0409***	0.0253**	0.0411***
<i>Koutput</i>	0.0931***				0.431***	0.4193***	0.3708***	0.2748***
<i>save</i>	-0.324***				-0.294***	-0.3559***	-0.5007***	-0.5139***
<i>housePRev</i>	0.0431***				0.059***	0.0666***	0.0681***	0.0737***
<i>lnperWealth</i>	0.3593***				0.63***	0.6584***	0.5955***	0.6578***
<i>devQuality</i>	0.1821***			3.206***	0.438***	0.5788***	0.4125***	

说明: ***表示在1%的水平下显著, **表示在5%的水平下显著, *表示在10%的水平下显著; LR_ Direct表示直接效应, LR_ Indirect表示间接效应, LR_ Total表示总的效应。

2. 稳健性检验

为了验证计量结果的可靠性,必须对模型进行稳健性检验,方法包括选择不同的解释变量、改变参数取值范围、改变样本范围等。

(1) 改变样本范围

本文将样本范围从1990—2018年调整为2000—2018年,并保持模型的变量不变来检验模型的稳健性。样本范围调整后的实证结果显示,除了个别变量的系数如 *infrasturct*、*Koutput*、*urban* 和 *rev_GDP* 的正负性和显著性发生变化,其他变量系数的正负性和显著性基本保持不变,说明模型具有较强的稳健性。

(2) 固定效应

模型不变,用固定效应分析1990—2018年的SDM模型,除了模型3的直接效应、间接效应和总的效应由正变负,模型8城市化的间接效应由负变正之外,模型结果的正负性和显著性基本不变,这

说明本文采用的随机效应 SDM 模型具有足够的稳健性,同时说明采用随机效应或固定效应对本文结果没有根本性的影响。^①

结 语

本文基于 264 个地级及地级以上城市的空间面板数据,引入经济发展质量指标作为控制变量,在考虑空间权重后,发现人均 GDP 与城市规模、人口密度和经济发展质量等相关影响因素的关系如下:(1) 人均 GDP 对数与城市规模对数的关系由“U”型曲线变为“倒 U”型曲线。(2) 人均 GDP 随着人口密度增加而增加,并且人口密度的外溢效应远远大于直接效应,说明人口密度表征的空间聚集对本地的效应远远小于对邻近城市的效应,空间溢出效应较大。(3) 经济发展质量的直接效应为负,间接效应和总的效应为正,经济发展质量对邻近城市具有较大的正的外溢性。(4) 人力资本的直接效应、间接效应和总的效应均为正,且显著,并且间接效应大于直接效应,验证了人力资本聚集对经济增长的促进作用。(5) 第三产业占 GDP 的比重、基础设施、财政支出与财政收入的比、资本产出比、房价收入比指标和人均财富的总效应均为正。(6) 城市化对本地区的人均 GDP 具有正的贡献,对邻近城市的人均 GDP 有一定的负向影响,但总的效应为正,城市化总体有益于人均 GDP 的增长。(7) 居民储蓄越高,人均 GDP 越低,对经济增长越不利。(8) 减少政府干预有利于经济增长,提高人均 GDP。

由此,本文提出如下政策建议:放开对大城市、超大城市人口规模的限制约束,提高城市的空间聚集度和人口密度,在临界阈值内,城市规模越大,空间聚集能力越强,越有益于城市及邻近城市的经济增长;人力资本对邻近城市的外溢效应大于直接效应,应当进一步提升人力资本尤其是中高端人力资本的水平;继续提高第三产业占 GDP 的比重,尤其要发展现代服务业,提高现代服务贸易水平;继续稳步提高城市化水平,尤其是推进人的城市化,加强基础设施建设;政府干预越强,对经济增长和人均 GDP 提高的抑制作用越明显,应当通过减少税收和政府各项开支来降低政府对经济的干预程度,同时加强财政预算管理,提高财政预算支出效率,促进经济增长。

责任编辑:孙中博

^① 具体过程可以向作者索要。

ABSTRACTS

The Historical Attributes of and Possible Solutions to Rural Crisis from the *Das Kapital* View

Bao Dawei (10)

Urban-rural contradiction the an important perspective for Karl Marx to analyze the history of class society , based on which , Marx , in his early works , developed his basic principles of historical materialism by analyzing labor division and the tension between urban and rural areas. In *Das Kapital* , Marx depicted the continuous exploitation of rural population and the means of production as a representation of the concentration of wealth and political power in the capitalist society. In the era of capitalist globalization , the urban-rural opposition caused by the contradiction between the private ownership and the large-scale production not only spread to the whole world , but also caused universal overdrafts of the rural population and environment. As a revolutionary historical program , the practice of socialist rural economy , from the October Revolution to the socialism with Chinese characteristics , continues to provide wisdom for mankind to get rid of urban-rural contradictions. This paper concludes that only in the historical matrix of socialism can the industrial and agricultural production realize its sociality and publicness , with which people and nature in the countryside can be truly liberated.

A Study on City Size , Spatial Agglomeration and Economic Growth

Zhang Ziran (94)

Based on the spatial panel data from 264 cities , this paper , using SDM , analyzes the relations among city size , spatial agglomeration and economic growth in China. With the empirical results obtained from the indirect effect , direct effect and total effect of population density , human capital , financial revenue proportion and other variables , the paper , after considering the spatial weight , puts forward the following policy suggestions: firstly , to release the restrictions on the population size of mega-cities , secondly , to improve the level of spatial aggregation , to accelerate the accumulation of middle and high-end human capital , thirdly , to increase the proportion of tertiary industry in GDP and urbanization level , an lastly , to improve urban infrastructure construction , and reduce government intervention.