

The Effect of China's Foreign Trade on Provincial Economic Growth

—An Empirical Research Based on the Spatial Durbin Model

Zhaoyun Gu, Huiguo Zhang, Xijian Hu

College of Mathematics and System Science, Xinjiang University, Urumqi Xinjiang
Email: 1242817990@qq.com

Received: May 19th, 2017; accepted: Jun. 15th, 2017; published: Jun. 19th, 2017

Abstract

In this paper, the spatial panel data model is used to analyze the relationship between the foreign trade and provincial economic growth. The results show that: The economics of the provinces has the agglomeration effect and the economic development of the province will drive the economy of the surrounding provinces. The growth of exports can promote the economic growth, but the import can hamper the development of economy, and the positive effect of the export to the economy is more than the hindrance of the import to the economy.

Keywords

Foreign Trade, Economic Growth, Spatial Panel Model, Spillover Effect, Indirect Effect

对外贸易对我国省级经济增长的影响

——基于空间杜宾模型的实证研究

顾召云, 张辉国, 胡锡健

新疆大学数学与系统科学学院, 新疆 乌鲁木齐
Email: 1242817990@qq.com

收稿日期: 2017年5月19日; 录用日期: 2017年6月15日; 发布日期: 2017年6月19日

摘要

本文运用空间面板数据模型, 分析我国各省市对外贸易与经济增长的关系。研究表明: 各省的经济

具有集聚效应且本省经济的发展会带动周围省份的经济。出口的增长会促进经济增长，但进口会阻碍经济的发展，而且出口对经济的正向促进作用大于进口对经济的阻碍作用。

关键词

对外贸易，经济增长，空间面板，溢出效应，间接效应

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

对外贸易与经济增长的关系一直是经济学界比较受关注的问题，研究他们的关系时，大多采用协整检验和向量自回归模型，分析进出口与 GDP 的长期均衡关系以及格兰杰因果关系。石传玉等[1] (2003)总结之前对外贸易与经济增长的研究并提出进口和出口是性质差别很大的变量，出口受到经济体外部影响较大而进口更多地受经济体内部的影响，所以需要全面考虑出口与进口对经济增长的影响，并得出短期内出口增长对经济增长作用较大而进口对经济增长的影响不显著的结论。王森[2] (2010)研究表明：我国进出口和 GDP 之间存在长期而稳定的比例关系即协整关系，出口和进口同时拉动 GDP 上升，但是相对于出口，进口的拉动作用并不十分明显。魏君英和陈银娥[3] (2010)研究认为，从长期来看出口与进口对经济增长都存在正向的影响，其中出口与经济增长存在显著的双向因果关系，进口只是出口的显著原因并且对经济增长影响极小。马章良[4] (2012)认为，中国进出口的增长都对我国经济增长有显著的促进作用，但出口的作用更加明显。

但是这些研究一般都集中在时间数据，基本上没有涉及空间分布格局，而对区域经济增长的空间相似性或差异的研究更少。近年来空间面板模型的发展，为我们分析经济单元间的空间依赖性提供了有力的工具。魏浩和王宸[5] (2011)利用空间自回归和空间误差模型研究对外贸易的空间集聚效应，结果表明中东西部各省市对外贸易总额存在显著的空间集聚效应。全胜跃[6] (2011)通过面板数据单位根检验和协整检验，利用面板空间计量模型分析了进出口对区域经济增长的作用，得出结论为：出口的经济增长效应已经远远小于进口的经济增长效应，而且对外开放的经济增长具有较强的空间相关性，即一个省区的外向经济增长会促进周边省区的经济的增长。徐建军和汪浩瀚[7] (2013)对我国省域贸易开放的空间相关性及其驱动因素进行了实证分析，证实了省域贸易开放的空间相关性，而且对不同的权重矩阵估计结果具有一致性。沈国兵、张鑫[8] (2013)分别利用空间杜宾模型和空间面板误差修正模型分析了外商直接投资和出口对中国省级经济增长的长期和短期影响，发现无论从长期还是短期来看，周边地区经济增长都能够辐射带动本地经济增长，本地出口的增加也能够显著促进该地区的经济增长，而周边地区出口的增加对本地经济增长的促进作用只在长期内显著。

本文运用空间面板模型分析出口和进口对 GDP 的影响以及它们的省际空间溢出效应，但是在选择模型时不是简单的使用空间滞后或空间误差模型，通过比较它们的结果来确定哪个模型更适合描述数据，也不是直接使用空间杜宾模型进行分析，而是利用拉格朗日乘子检验和似然比检验来确定哪种模型更适合描述数据。本文选取模型时也考虑了空间固定效应和时间固定效应，用似然比和 Hausman 检验确定固定效应是否显著以及效应是固定还是随机的，以此来分析各省的差异性及经济增长的时间效应。

2. 空间面板模型设定

2.1. 面板数据模型介绍

根据解释变量(自变量)和被解释变量(因变量)的关系,可以定义很多空间面板模型。Elhorst [9] (2012) 提出三种基本模型估计空间面板数据,所有的空间计量模型可以写成如下总式:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \varphi + X_{it} \beta + \sum_{j=1}^N w_{ij} X_{ijt} \gamma + \mu_i + \eta_t + \phi_{it} \\ \phi_{it} &= \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \phi_{jt} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

这里 y_{it} 表示第 i 个单元 t 时刻的因变量 $i=1,2,\dots,N, t=1,2,\dots,T$, w_{ij} 是预先设定的 $N \times N$ 非负空间权重矩阵 W 的第 i 行第 j 列元素, $\sum_j w_{ij} y_{jt}$ 表示相邻因变量对 i 地区的平均影响, ρ 是因变量空间自回归系数, X_{it} 是 $(1 \times K)$ 维解释变量, 参数 β 是 $(K \times 1)$ 维回归系数向量, $\sum_j w_{ij} X_{ijt}$ 是邻接自变量对 i 地区的平均影响, γ 是 $(K \times 1)$ 维的解释变量空间自相关系数向量, μ_i 是空间效应, η_t 是时间效应, λ 表示误差项空间自相关系数, ε_{it} 是独立服从均值 0 方差 σ^2 分布误差项。

对方程(1)的系数进行限制可得到三种常用模型。

(I) $\gamma = \lambda = 0$ 可得到空间自回归模型(SAR):

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \varphi + X_{it} \beta + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

(II) $\rho = \gamma = 0$ 可得到空间误差模型(SEM):

$$y_{it} = \varphi + X_{it} \beta + \mu_i + \eta_t + \phi_{it}, \quad \phi_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \phi_{jt} + \varepsilon_{it}$$

(III) $\lambda = 0$ 可得到空间杜宾模型(SDM):

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \varphi + X_{it} \beta + \sum_{j=1}^N w_{ij} X_{ijt} \gamma + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

空间自回归模型主要考察被解释变量在各区域的空间相关性,探讨一个地区是否存溢出效应或扩散现象,空间误差模型主要考察的是存在于误差扰动项的空间依赖作用,探讨邻近地区对变量的误差影响在多大程度上影响本地区的观测值,空间杜宾模型是更广泛的模型,既考虑到因变量的空间相关性又考虑了残差项的空间自相关性,同时认为自变量对因变量的影响也存在空间交互作用。

2.2. 模型选择

由于我们事先不知道研究的变量是否存在空间相关性以及存在哪种相关性,而魏浩、王宸[5] (2011) 和沈国兵、张鑫[8] (2013)没有分析就直接选定模型进行估计,这样的出来的结论不足以让人信服,所以进行模型的选择显得很有必要。

本文采用 Elhorst [9] (2012)中的模型选择方法。第一步:用 Lagrange Multiplier (LM)和 Robust LM 检验,检验空间滞后或空间误差模型是否比无空间效应模型更适合描述数据。第二步:用 Likelihood ratio (LR)检验空间效应和时间效应是否显著。第三步:如果第一步不能拒绝空间模型,则需利用 Wald 或 LR 检验,检验 SDM 模型是否可以简化为 SAR 或 SEM 模型,原假设为:

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_0: \gamma + \rho\beta = 0$$

$H_0: \gamma = 0$ 检验 SDM 模型是否可以简化为 SAR 模型, $H_0: \gamma + \rho\beta = 0$ 检验 SDM 模型是否可以简化为 SEM 模型, 两个假设检验都服从自由度为 K 的卡方分布。如果两个原假设都被拒绝则选择 SDM 模型, 如果第一个假设不能被拒绝而且第一步中的(Robust) LM 检验也指向 SAR, 那么 SAR 应该被采纳。类似的, 如果第二个检验不能被拒绝而且第一步中的(Robust) LM 检验指向 SEM, 那么选择 SEM。如果这两种检验指向不同的模型那么选择 SDM 这个更一般的模型。第四步用 Hausman 检验空间效应和时间效应是固定的还是随机的。

Lee 和 Yu [10] (2010) 提出空间面板模型在空间固定效应影响下直接估计参数会引起偏误, 所以进行了纠偏修正, LeSage 和 Pace [11] (2009) 将直接效应和间接效应估计扩展至空间滞后模型和空间杜宾模型, 其中直接效应是指该地区的自变量对该地区因变量的影响, 也包括影响周边地区之后又反馈到该地区的效应, 间接效应是指该地区自变量对周边地区因变量的影响。Elhorst [9] (2012) 针对这两项最新的研究成果给出了相应的程序。

3. 实证研究

3.1. 数据来源及变量处理

本文研究所用的 1997~2013 中国大陆 31 个省自治区及直辖市(不含香港、澳门、台湾)进出口和地区生产总值(GDP)数据来源于国家统计局, 进出口统计口径按经营单位所在地。出口额和进口额先用当年的汇率转化为人民币, 并和 GDP 一起以 1997 年为基期用 GDP 指数平减, 单位均为亿元, 出口、进口和地区生产总值简记为 X、M、GDP。

空间权重矩阵是空间计量的关键之一, 能够反映地区间的空间效应。文中采用一阶 Rook 邻近矩阵, 即如果区域 i 和区域 j 有共同的边, 则记为 $w_{ij} = 1$, 否则记 $w_{ij} = 0$ 。主对角线上的元素为 0, 而且空间权重矩阵具有对称性同时需对权重矩阵进行标准化处理, 使其行元素和为 1。

3.2. 空间相关性检验

在建立计量模型前, 需要检验各地区的 GDP 是否存在空间相关性, 一般使用全局 Moran 指数。全局指数反映的是空间邻接或空间邻近的区域单元观测值的相似程度, 其公式为:

$$\text{Moran's I} = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_i \sum_j w_{ij}};$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_i (Y_i - \bar{Y})^2; \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_i Y_i$$

其中 Y_i 和 Y_j 是观测值, w_{ij} 是空间权重矩阵中的元素, Moran 指数取值范围为[-1,1], Moran 指数为正时, 越大说明相关性越强, Moran 指数为负时说明存在负的相关性, 1997~2013 年全国各省 GDP 的全局 Moran 指数都在 0.28 到 0.31 之间而且在 1% 水平下显著, 说明各省之间的 GDP 存在正的空间相关性, 即各省的经济不是独立的, 会受到相邻地区的影响。

全局 Moran 指数检验的是全体区域的相关性, 如果一些地区存在正的相关性而有些地区存在负的相关性, 则正负相关性会抵消, 所以需要采用局部 Moran 指数进一步验证是否存在集聚效应, 其计算公式为

$$\text{Moran's I} = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S^2} \sum_j w_{ij} (Y_j - \bar{Y})$$

其中 Moran's I 的大小测量 i 地区与其他周围地区的相关程度, 当其值为正说明特征值相似的地区存在集聚, 小于零说明不相似的区域存在集聚。Moran's I 散点图更加直观体现某区域与相邻区域的集聚类型, 该图包括四个象限: 第一象限和第三象限分别为高一高集聚和低一低集聚, 说明地区之间存在正的空间相关性, 即 GDP 高(低)的省份存在空间聚集效应; 第二象限和第四象限分别为低一高集聚和高一低集聚, 说明地区之间存在负的空间相关性, 即 GDP 低(高)的省份被 GDP 高(低)的省份包围。

图 1 为 2000 和 2010 年中国 31 省份 GDP 的 Moran's I 散点图, 广东、上海、浙江、江苏等省份处在第一象限, 西北各省份大多在第三象限, 这说明各省的 GDP 存在集聚现象, 各省的 GDP 的相互影响作用不可忽略, 所以我们建立空间计量模型进一步分析各变量的相关性。

3.3. 空间面板模型的选择

为了确定哪种模型更适合描述数据, 按照 Elhorst [9] (2012)中的模型选择方法, 表 1 为非空间面板模型估计及模型检验结果。从表中可以看出, 无论 LM 还是稳健的 LM 检验都在 1% 水平下拒绝非空间面板更适合数据的原假设, 所以应该选择空间面板模型。为了检验空间固定效应是否显著, 我们运用 LR 检验结果 772.3474 (自由度为 31, $p < 0.01$), 所以空间固定效应不显著的原假设被拒绝, 同样时间固定效应不显著的原假设也被拒绝(499.2533, 自由度为 17, $p < 0.01$), 所以应该选择双固定效应的模型。

表 2 为包含空间和时间特定效应的空间杜宾模型估计结果, 第 2 列为空间和时间固定效应结果, 第 3 列为纠偏之后的空间和时间固定效应估计结果, 第 4 列为空间随机效应和时间固定效应模型结果, 可以看出纠偏之后结果最优。Wald 检验拒绝了 SDM 可以简化为 SAR 和 SEM 的原假设, 而 LR 检验在 10% 水平下也不显著。

对于上述两种检验不一致的情况, 胡新明[12] (2010)提出在满足特定的四个条件下优先选择 LR 检验, 其中第四个条件是样本必须为大样本, 但是本文中的面板数据($T = 17, N = 31$)为小样本, 而且魏浩、王宸[5] (2011)实证表明中东西部各省市对外贸易总额存在显著的空间集聚效应, 沈国兵、张鑫[8] (2013)也得出了周围地区出口的增长会促进本地经济的增长的结论, 所以溢出效应和间接效应不能忽略, 本文采用 Wald 检验结果, 用 SDM 模型来进一步分析空间效应。Hausman 检验拒绝了个体效应是随机的原假设, 所以选择固定效应模型。最终得到本文要估计的空间杜宾模型:

$$GDP_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} GDP_{jt} + \beta_1 X_{it} + \beta_2 M_{it} + \sum_{j=1}^N w_{ij} X_{ijt} \gamma_1 + \sum_{j=1}^N w_{ij} M_{ijt} \gamma_2 + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

模型的系数估计结果为表 2 的第 3 列。

3.4. 结果分析

表 2 的第 3 列为模型系数估计, 出口的系数 2.8033 和进口的系数 -2.2402 在 1% 水平下都显著, 说明出口对经济增长起着推动作用但进口会阻碍经济的发展, 而且出口的影响作用比进口大。W*GDP 的系数在 1% 水平下显著为正, 说明各省经济存在集聚效应, 即经济发达的地区聚集在一起, 经济欠发达地区聚集在一起。

表 1 最后一列是非空间面板系数估计, 代表着出口和进口的边际效应, 表 2 的第 3 列的系数估计同时也包含反馈效应, 即这些变化通过邻省又反过来影响本省, 所以可以比较表 1 最后一列和表 2 中的直接效应来分析非空间模型和空间杜宾模型差异, 比较表 2 模型系数和直接效应来分析反馈效应。出口在非空间面板模型系数为 2.8518, 而在空间杜宾模型系数为 3.0036, 被低估了 5%, 同样进口的系数被高估了 11%, 出口的反馈为 -0.2203 或 6%, 进口的反馈效应为 0.2096 或 8%, 这说明反馈效应相对来说比较小。间接效应在非空间模型中是没有考虑的, 而在空间杜宾模型中出口的间接影响系数占直接影响系数

的 77%，而且在 5% 水平下显著，换句话说，出口增加不仅会促进本省经济的增长，还会带动邻省经济增长，进口的间接效应则不显著。

表 3 和表 4 为空间固定效应 μ_i 和时间固定效应 η_t 。西藏、青海、宁夏、贵州空间固定效应都在 -3000 以下，表明这些省的经济基础差，天津和上海虽然也是 -3000 以下只能说明这些省市 GDP 很大，所以截距项比较小。四川、山东、河南、北京和江苏则是进口比出口大得多，属于消费性城市。对于时间固定效应成二次曲线增长，表明我国经济这几年来一直健康稳定发展。

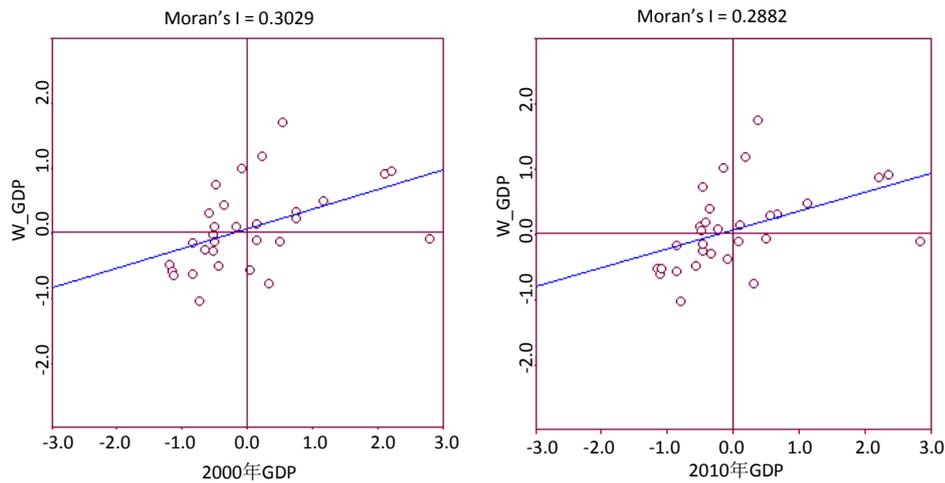


Figure 1. Moran's I scatter plot of China's GDP in 2000 and 2010

图 1. 2000 和 2010 年中国 31 省份 GDP 的 Moran's I 散点图

Table 1. Non-spatial panel model estimation and model test

表 1. 非空间面板模型估计及模型检验

	混合(OLS) 回归模型	空间固定 效应模型	时间固定 效应模型	时间和空间 固定效应模型
intercept	4943.3834*** (20.8082)	NA	NA	NA
X	2.7344*** (10.5632)	3.1609*** (8.4989)	2.6405*** (12.1418)	2.8518*** (12.3000)
M	-1.8213*** (-5.4583)	-1.7965*** (-3.7269)	-1.8992*** (-6.7767)	-2.1790*** (-7.2517)
R ²	0.5098	0.7937	0.6536	0.9200
loglikols	-5245.9	-5017.8	-5154.3	-4768.1
LM test Spatial lag	360.0734***	631.5067***	140.4414***	130.3288***
robust LM test Spatial lag	68.1678***	157.3351***	18.5519***	17.0069***
LM test spatial error	320.0794***	498.4756***	137.1515***	127.6217***
robust LM test spatial error	28.1737***	24.3040***	15.2620***	14.2998***
联合显著性 检验(LR)	固定效应 个体固定效应	统计量 772.3474	自由度 31	P 0.0000
	时间固定效应	499.2533	17	0.0000

注：()内为 t 统计量，*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%水平通过显著性检验。

Table 2. Spatial Durbin model estimation which contains space and time-specific effects
表 2. 包含空间和时间特定效应的空间杜宾模型估计

	空间和时间 固定效应模型	时间和空间固定 效应模型纠偏估计	空间随机效应和 时间固定效应模型
X	2.8259*** (14.5647)	2.8033*** (13.9519)	2.8337*** (14.1022)
M	-2.2641*** (-9.0235)	-2.2402*** (-8.6201)	-2.2525*** (-8.6763)
W*X	-0.5622 (-1.3623)	-0.7757* (-1.8376)	-0.3288 (-0.7665)
W*M	0.2402 (0.4447)	0.4169 (0.7489)	0.1054 (0.18849)
W*GDP	0.5503*** (13.0194)	0.6136*** (15.9406)	0.4973*** (11.0262)
R-squared	0.9446	0.9456	0.9139
corr-squared	0.5437	0.5437	0.5489
log-likelihood	-4711.1883	-4711.2200	-4786.8904
Wald_spatial_lag	13.4719***	20.1483***	5.0775*
Wald_spatial_error	12.6306***	10.4771***	17.5971***
LR_spatial_lag	2.4884	2.5403	4.7101*
LR_spatial_error	2.7502	2.7296	11.8253***
Hausman 检验		79.3895***	
X 的直接效应	3.0182*** (13.7904)	3.0036*** (12.7594)	2.9873*** (14.1258)
X 的间接效应	2.05887** (2.3643)	2.3142** (2.2319)	2.0299** (2.6577)
X 的总效应	5.0770*** (5.1260)	5.3178*** (4.5127)	5.0172*** (5.7567)
M 的直接效应	-2.4662*** (-8.7113)	-2.4471*** (-7.9736)	-2.3970*** (-8.6656)
M 的间接效应	-2.0984* (-1.7708)	-2.3613 (-1.6756)	-1.9153* (-1.8435)
M 的总效应	-4.5647*** (-3.4003)	-4.8085*** (-3.0059)	-4.3123*** (-3.6497)

注: ()内为 t 值或 z 值, *, **和***分别表示在 10%、5%和 1%水平通过显著性检验。

Table 3. Spatial fix-specific effect
表 3. 空间固定效应

地区	μ_i	地区	μ_i
浙江	2203.5969	黑龙江	2139.9768
云南	-452.3638	河南	3721.2900
新疆	137.5089	北京市	4397.9166
西藏	-3649.2164	天津市	-3113.7322
四川	5008.7369	海南	-560.96592
陕西	-1224.4602	贵州	-3128.129
山西	-2511.4206	广西	-1304.3493
山东	7074.6642	甘肃	-1828.9560
青海	-3134.7656	福建	-1166.3774
宁夏	-3193.9464	安徽	-2883.8732
内蒙古	-383.97324	上海	-3077.5243
辽宁	1443.7443	重庆	-957.6241
江西	-2739.5959	江苏	7430.6083
吉林	-1558.1252	广东	-2703.7750
湖南	1996.1211	河北	2454.9622
湖北	1564.0478		

Table 4. Time fix-specific effect
表 4. 时间固定效应

年份	η_t
1997	-1031.2324
1998	-973.8633
1999	-912.7124
2000	-841.6464
2001	-762.2933
2002	-667.6361
2003	-556.2900
2004	-412.1504
2005	-260.5218
2006	-75.9737
2007	152.3558
2008	366.3184
2009	602.5483
2010	894.6814
2011	1194.2659
2012	1490.4779
2013	1793.6719

4. 结论

本文利用 Elhorst [9] (2012)的模型选择方法,选取空间杜宾模型(SDM)分析各省地区生产总值的集聚效应以及对外贸易的直接和间接效应,得出以下结论:

1) 各省的 GDP 存在显著的集聚效应。本省出口的增长会促进经济增长,但是进口会阻碍经济的增长,而且出口的影响作用比进口大。

2) 出口不仅会促进本省经济增长,也会带动邻省经济增长。进口只对本省经济有作用,对邻省经济影响作用不显著。

总的来说,我国要想通过大力发展对外贸易协调区域经济发展,就必须根据各个省份和区域的实际情况,制定相应的政策措施,在不同的区域培育增长极和经济圈,发挥增长极的辐射作用,带动周边地区的发展,并加强全国省份间的关联性,发挥集聚效应,在省份间和区域间形成经济发展和对外贸易发展的联动局面,进而促进区域经济协调发展。

基金项目

国家自然科学基金(41261087),教育部青年基金(12XJJC910001)。

参考文献 (References)

- [1] 石传玉,王亚菲,王可.我国对外贸易与经济增长关系的实证分析[J].南开经济研究,2003,20(1):53-55.
- [2] 王森.我国进出口贸易与经济增长关系的分析[J].经济问题,2010(7):52-54.
- [3] 魏君英,陈银娥.中国对外贸易与经济增长关系的实证研究[J].华中科技大学学报(社会科学版),2010,24(3):113-117.

- [4] 马章良. 中国进出口贸易对经济增长方式转变的影响分析[J]. 国际贸易问题, 2012(4): 30-38.
- [5] 魏浩, 王宸. 中国对外贸易空间集聚效应及其影响因素分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2011(11): 66-82.
- [6] 全胜跃. 对外开放与区域经济增长——基于空间面板计量的实证分析[J]. 商业时代, 2011(36): 116-117.
- [7] 徐建军, 汪浩瀚. 我国省域贸易开放的空间相关性及其驱动因素的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2013(8): 107-118.
- [8] 沈国兵, 张鑫. FDI、出口对中国省级经济增长的影响:基于空间面板模型分析[C]//上海市社会科学界联合会. 中国梦: 道路·精神·力量——上海市社会科学界第十一届学术年会文集(2013年度). 上海: 上海市社会科学界联合会, 2013: 17.
- [9] Elhorst, J.P. (2012) Matlab Software for Spatial Panels. *International Regional Science Review*, **35**, 1-17.
- [10] Lee, L.F. and Yu, J. (2010) Estimation of Spatial Autoregressive Panel Data Models with Fixed Effects. *Journal of Econometrics*, **154**, 165-185. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2009.08.001>
- [11] Lesage, J. and Pace, R.K. (2009) Introduction to Spatial Econometrics. CRC Press Taylor & Francis Group, New York. <https://doi.org/10.1201/9781420064254>
- [12] 胡新明. 论 Wald、LR 和 LM 检验不一致时的选择依据[J]. 数量经济技术经济研究, 2010(5): 153-160.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sa@hanspub.org