

Economic Effect Analysis of Port Container Throughput Based on Panel Data

Lina Wang

School of Economics & Management, Shanghai Maritime University, Shanghai
Email: 1119463953@qq.com

Received: Apr. 2nd, 2018; accepted: Apr. 16th, 2018; published: Apr. 23rd, 2018

Abstract

Selecting the container throughput of 11 ports in China from 2005 to 2015, and gross regional domestic product as two indicators, first of all, this paper does correlation analysis between the container throughput of ports and GDP, and finds that there is a strong correlation between them. Then the paper does the corresponding analysis of the ports' container throughput from three angles (individual, time, index). Based on the panel co-integration method, co-integration relation between the container throughput of main ports and the economic growth has been measured, and tested using Granger causality test. On this basis, the paper reveals the quantitative relation between the main ports' container throughput and the economic growth. Research shows that: in a long term, there are significant regional differences among the container throughput from different ports in China, and the economic growth can lead to the growth of container throughput.

Keywords

Container Throughput, GDP, Correlation Analysis, Panel Co-Integration, Granger Test

基于面板数据港口集装箱吞吐量 经济效应分析

王利娜

上海海事大学经济管理学院, 上海
Email: 1119463953@qq.com

收稿日期: 2018年4月2日; 录用日期: 2018年4月16日; 发布日期: 2018年4月23日

摘要

选取我国11个港口2005~2015年集装箱吞吐量和各地区生产总值这两个指标的面板数据,首先对各个港口集装箱吞吐量与国内生产总值做相关性分析,发现港口集装箱吞吐量与各地区生产总值间存在很强的相关性。然后从三维(个体、时间、指标)角度对港口集装箱吞吐量进行相应分析,运用面板协整方法度量我国主要港口集装箱吞吐量与经济增长之间的协整关系,并对二者关系做格兰杰因果检验,在此基础上揭示了主要港口集装箱吞吐量与经济增长的数量关系。研究表明:长期内,我国主要港口集装箱吞吐量存在显著地域差异,经济增长能带动集装箱吞吐量的增长。

关键词

集装箱吞吐量, 国内生产总值, 相关性分析, 面板协整, 格兰杰检验

Copyright © 2018 by author 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

对于港口集装箱吞吐量与腹地区域经济间的关系,国际上有一些学者对该问题已经进行了研究, Seo Y J, Jin S P [1]基于索洛模型研究了韩国港口与区域经济的关系,发现港口吞吐量的增长能够促进区域经济增长。Batista M, Twrdy E [2]利用灰色系统模型、时间序列趋势模型等对集装箱吞吐量的增长做了预测。Luo M, Zou G, Gao Y [3]利用自回归模型、时间序列模型等六种模型研究了两个相互竞争的港口集装箱吞吐量,并对其预测分析。Chai Y, Zha X [4]采用两阶段混合港口集装箱吞吐量预测模型,在某一方面弥补了时间序列线性以及非线性特点。吕靖和李晶[5]探讨了港口集装箱吞吐量与腹地经济的关系,发现腹地经济的规模以及经济结构的改变对港口的发展具有非常重要的影响。在分析港口集装箱吞吐量时,有些学者也尝试从二维角度来考虑。比如朱小檬[6]采用时间序列和HP滤波对当地GDP和沿海港口集装箱吞吐量建立关联模型,研究结果发现当地GDP的快速增长在某种程度上能够带动当地集装箱吞吐量的快速增长。

利用面板数据模型可以构造和检验比以往单独使用截面数据或时间序列数据更为真实的行为方程,可以获得更加深入的分析结果。通过国内外的文献综述,发现已有很多文献从二维角度探讨集装箱吞吐量与腹地区域经济间的关系,缺乏从三维角度探讨二者间的关系。鉴于此,本研究构造港口集装箱吞吐量、GDP和时间三维角度构造面板数据,研究全国主要港口吞吐量经济效应,以获得更加深入的分析结果,为港口的成功经营和决策提供相应的依据和指导。

2. 理论分析

生活中尤其是经济领域,经常会遇到同时具有横截面数据和时间序列的数据,这是一种三维的数据,它包括指标、个体和时间这三个维度,具有这种数据结构的数据称为面板数据。面板数据比单个的时间序列数据和单个的截面数据更能检验和构造准确的行为方程,因此可以对现实生活中存在的问题进行更加深入且切合实际的分析。

面板数据模型形式设定面板数据建立的模型通常有 3 种, 包括混合模型、固定效应模型、随机效应模型。

面板数据模型如果用下面的式子表示:

$$y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + \mu_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

上式中, 如果对于任何个体成员, 截距项 α 和 $k \times 1$ 维系数向量 β 都相同, 则称该模型为混合模型。

面板数据模型如果用下面的式子表示:

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it}\beta + \mu_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

上式中各个体成员的截距项 α_i 不同, 而 $k \times 1$ 维系数向量 β 相同, 故称该模型为固定效应模型。

面板数据模型如果用下面的式子表示:

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it}\beta_i + \mu_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

上式中, 如果个体成员允许个体影响用变化的截距项 $\alpha_i (i = 1, 2, \dots, N)$ 来解释的, 同时还允许 $k \times 1$ 维系数向量 $\beta_i (i = 1, 2, \dots, N)$ 依个体成员的影响, 即结构变化。也就是说个体成员既存在个体影响, 也存在结构上影响, 那么我们就称该模型为随机效应模型又称变系数模型[7]。

3. 实证研究

3.1. 数据来源与处理

为了研究我国主要港口集装箱吞吐量及各地区生产总值间的关系, 本研究选取我国 11 个主要港口(上海港、深圳港、宁波舟山港、广州港、青岛港、天津港、香港港、大连港、厦门港、营口港、连云港)集装箱吞吐量和对应的 12 个地区(上海、深圳、宁波市、舟山市、广州、青岛、天津、香港、大连、厦门、营口、连云港)生产总值作为研究对象, 选取各地 2005~2015 年度我国港口集装箱吞吐量(万 TEU)和对应地区生产总值(亿元)。相关数据取自《中国统计年鉴》、中国港口集装箱网和中国航运数据库。

为了进行探讨两者之间的关系, 首先用 R 语言画出各港口集装箱吞吐量与对应地区生产总值的散点图, 如图 1 所示。

由散点图 1 可以看出, 随着对各地生产总值的增大, 港口集装箱吞吐量也在增加。从港口集装箱吞

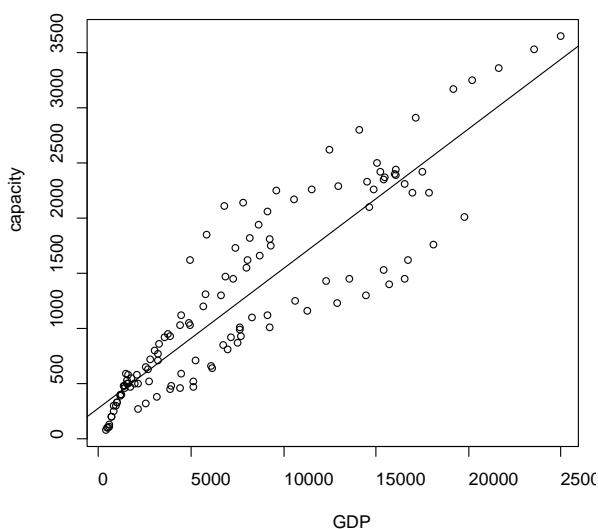


Figure 1. Container throughput and GDP scatter plot

图 1. 集装箱吞吐量与 GDP 散点图

吐量对国内生产总值散点图中可见各地呈现上升趋势。可以进行最小二乘虚拟变量估计(LSDV)，即混合回归估计。下一步看各港口集装箱吞吐量与对应地区生产总值的相关系数。

由表 1 知，各港口集装箱吞吐量与对应地区生产总值的相关系数约为 0.9，可以进行最小二乘虚拟变量估计(LSDV)。下面对模型进行 White 检验，检验模型是否存在异方差，结果如表 2。

由表 2 知，根据检验 nR^2 为 26.03174， $Obs \cdot R^2$ 较大， p 值为 0，小于显著性水平 0.05，应拒绝原假设，所以存在异方差，即认为该模型存在异方差，不可以进行最小二乘虚拟变量估计(LSDV)。为便于数据异方差的消除，所有数据均取对数，分别为 $\ln C$ 和 $\ln G$ 用以反映港口集装箱吞吐量与经济增长之间的关系，做 $\ln C$ 对 $\ln G$ 面板数据散点图，如图 2 所示。

由散点图 2 可以看出，随着对各地生产总值的增大，港口集装箱吞吐量也在增加。港口集装箱吞吐量对国内生产总值取对数后散点图中各地仍呈现上升趋势，并且从散点图可以看出港口集装箱吞吐量与对应地区生成总值取对数后拟合效果更好。

Table 1. Container throughput and GDP related analysis results

表 1. 集装箱吞吐量与 GDP 相关分析结果

| | GDP | 吞吐量 |
|-----|----------|----------|
| GDP | 1.000000 | 0.896193 |
| 吞吐量 | 0.896193 | 1.000000 |

Table 2. White test results

表 2. 怀特检验结果

| | | | |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F 统计量 | 16.17248 | Prob. F(2,118) | 0.0000 |
| Obs*R-squared | 26.03174 | Prob. Chi-Square(2) | 0.0000 |
| Scaled explained SS | 25.64143 | Prob. Chi-Square(2) | 0.0000 |

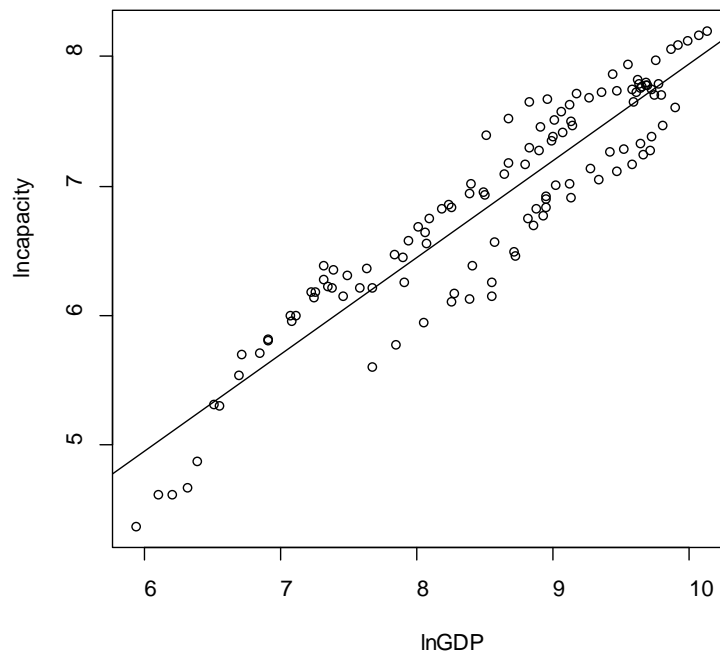


Figure 2. LnC and LnG scatter plot

图 2. LnC 和 LnG 散点图

3.2. 面板数据单位根检验

在进行协整分析之前,首要对面板数据进行单位根检验,从而确定面板数据的平稳性[8]。分别对 LnC 与 LnG 做面板单位根检验,检验结果如表 3 所示。

由表 3 知单位根相同根情形下的单位根检验,这里以 LLC 检验为代表,LLC 检验的原假设为时间序列/截面数据中的各截面序列均具有一个相同单位根,备则假设为各截面序列均没有单位根,即 $H_0:\alpha=0, H_1:\alpha<0$ 。由表 3 可以看出, LnC 与 LnG 对应的 P 值均为 0,所以拒绝原假设,说明 LnC 与 LnG 各截面序列均没有单位根。对于不同根情形下的单位根检验,这里以 ADF-Fisher 为代表。由表 3 可以看出 P 值几乎均为 0,因此两种检验中均拒绝存在单位根的原假设,此序列是平稳的。

3.3. 面板数据协整分析

从表 4 检验结果可以看出,我国主要 11 个港口集装箱吞吐量和对应地区生产总值取对数之后的面板数据之间存在协整关系。

从表 5 的检验结果也可以看出,我国主要 11 个港口集装箱吞吐量和对应地区生产总值取对数之后的面板数据之间存在协整关系[9]。

3.4. 面板数据 Granger 因果检验

由表 6 可知,如果显著性水平 α 为 0.05,则 p 值为 0.0351 小于 0.05,拒绝原假设[10],说明经济增长是港口集装箱吞吐量的 Granger 原因,经济的增长拉动了港口集装箱吞吐量的增长。

Table 3. Panel data unit root test results

表 3. 面板数据单位根检验结果

| 方法 | LnC | LnG |
|--------------|-------------------|------------------|
| Fisher-ADF检验 | 50.4506 (0.0005) | 49.0402 (0.0008) |
| LLC检验 | -9.17565 (0.0000) | -10.434 (0.0000) |

Table 4. Johansen panel cointegration test results

表 4. Johansen 面板协整检验结果

| 原假设 | Fisher联合迹统计量(p值) | Fisher联合迹 λ -max统计量(p值) |
|----------|------------------|---------------------------------|
| 0个协整向量 | 124.0 (0.0000) | 82.72 (0.0000) |
| 至少一个协整向量 | 94.73 0.0000 | 94.73 (0.0000) |

Table 5. Kao test and Pedroni test results

表 5. Kao 检验和 Pedroni 检验结果

| | 统计量 | p值 | 加权统计量 | p值 |
|----------|-----------|--------|-----------|--------|
| 面板v统计量 | 0.830268 | 0.2032 | 0.208217 | 0.4175 |
| 面板rho统计量 | -0.800409 | 0.2117 | -1.653239 | 0.0491 |
| 面板PP统计量 | -2.630698 | 0.0043 | -4.989693 | 0.0000 |
| 面板ADF统计量 | -2.978388 | 0.0014 | -3.832941 | 0.0001 |

3.5. 面板数据估计模型选择

模型判定原则。根据 F 检验结果可判断采用面板数据建立混合模型、固定效应模型还是随机效应模型。

原假设:

$$H_1: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_N$$

$$H_2: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N; \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_N$$

如果接受 H_2 , 则选择混合回归模型, 如果拒绝 H_2 , 则下一步看是否接受 H_1 , 如果接受 H_1 , 则选择变截距模型, 反之, 选择变系数模型。

F 检验, 运用 R 语言计算 F 值, $F = 33.427$, $p\text{-value} < 2.2e-16$, 拒绝 H_2 , 即拒绝混合回归模型。下面检验是否接受 H_1 , $F = -426,780$, 拒绝 H_1 , 故选择随机效应模型。

3.6. 面板数据模型估计结果

根据上述估计模型形式选择结果, 采用随机效应模型对存在协整关系地区的港口集装箱吞吐量和经济增长关系进行估计, 结果见表 7。

从表 7 中可以看出, 经济增长能不同程度地带动各地区港口集装箱吞吐量的增长。首先是营口港、连云港和宁波舟山港, 当地经济每增长 1%, 能够拉动集装箱吞吐量的增长分别为 1.42437%、1.10513% 和 1.02736%; 其次是大连港、广州港、青岛港、厦门港、天津港、上海港和深圳港, 当地经济每增长 1%, 能够拉动集装箱吞吐量的增长分别为 0.98671%、0.92047%、0.76839%、0.74916%、0.69743%、0.63895% 和 0.27248%。最后是香港港, 当地经济的发展与港口集装箱吞吐量的关系是反向的, 之所以出现这种结果是由于香港环境的立法过于严峻、中国大陆的制造业对香港港吞吐量的影响而造成的吞吐量的下降。

4. 结论

本文从三维角度(个体、时间、指标)研究港口集装箱吞吐量与当地经济增长的关系, 通过对这 11 个港口集装箱吞吐量和各地区生产总值增长的面板协整分析, 发现我国主要港口集装箱吞吐量和当地经济增长的面板数据之间存在协整关系。然后通过 Granger 因果检验, 发现经济增长是吞吐量增长的 Granger 原因, 说明经济增长能够促进港口集装箱吞吐量的增长。最后建立随机效应模型, 研究结果表明

Table 6. Granger causality test results
表 6. Granger 因果检验结果

| 假设 | F统计量 | p值 | 结论 |
|--------------------|---------|--------|----|
| LnC不是LnG Granger原因 | 2.97023 | 0.0561 | 拒绝 |
| LnG不是LC Granger原因 | 3.47150 | 0.0351 | 拒绝 |

Table 7. Relationship between container throughput and economic growth
表 7. 集装箱吞吐量和经济增长关系系数

| 大连港 | 广州港 | 连云港 | 宁波舟山港 | 青岛港 | 厦门港 |
|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| 0.98671 | 0.92047 | 1.10513 | 1.02736 | 0.76839 | 0.74916 |
| 上海港 | 深圳港 | 天津港 | 香港 | 营口港 | |
| 0.63895 | 0.27248 | 0.69743 | -0.34199 | 1.42437 | |

各地港口集装箱吞吐量经济效应出现分异效应。首先是营口港、连云港和宁波舟山港，当地经济增长带动集装箱吞吐量增长系数较敏感；其次是大连港、广州港、青岛港、厦门港、天津港、上海港、深圳港；最后是香港港，当地经济的发展与港口集装箱吞吐量的关系是反向的，这是由于香港环境的立法过于严峻等原因所致。

参考文献

- [1] Jin, S.P. and Seo, Y.J. (2016) The Impact of Seaports on the Regional Economies in South Korea: Panel Evidence from the Augmented Solow Model. *Transportation Research Part E Logistics & Transportation Review*, **85**, 107-119. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.11.009>
- [2] Twrdy, E. and Batista, M. (2016) Modeling of Container Throughput in Northern Adriatic Ports over the Period 1990-2013. *Journal of Transport Geography*, **52**, 131-142. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.03.005>
- [3] Gao, Y., Luo, M. and Zou, G. (2016) Forecasting with Model Selection or Model Averaging: A Case Study for Monthly Container Port Throughput. *Transportmetrica A: Transport Science*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/23249935.2015.1137652>
- [4] Zha, X., Chai, Y., Witlox, F., et al. (2016) Container Throughput Time Series Forecasting Using a Hybrid Approach. *Proceedings of the 2015 Chinese Intelligent Systems Conference*, Springer Berlin Heidelberg, 639-650. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48386-2_65
- [5] 李晶, 吕靖. 腹地经济发展对港口吞吐量影响的动态研究[J]. 水运工程, 2007(11): 49-51.
- [6] 朱小檬. 沿海港口集装箱吞吐量与国内生产总值关联模型研究[D]: [博士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2014.
- [7] 汪朋, 张剑雄. 计量经济学实验教程——基于 Eviews 和 R 软件的应用[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2015: 253.
- [8] Wang, S., Fang, C., Guan, X., et al. (2014) Urbanisation, Energy Consumption, and Carbon Dioxide Emissions in China: A Panel Data Analysis of China's Provinces. *Applied Energy*, **136**, 738-749. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.09.059>
- [9] Yang, S. and Martinez-Zarzoso, I. (2014) A Panel Data Analysis of Trade Creation and Trade Diversion Effects: The Case of ASEAN-China Free Trade Area. *China Economic Review*, **29**, 138-151. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2014.04.002>
- [10] Cortes, G.M. (2015) Where Have the Middle-Wage Workers Gone? A Study of Polarization Using Panel Data. *Journal of Labor Economics*, **34**.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

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

期刊邮箱: ass@hanspub.org