

基于面板引力模型的棉花进口贸易影响因素研究

——以山东省为例

孙佳佳^{1,2*}, 程一淇¹

¹西安工业大学经济管理学院, 陕西 西安

²陕西省兵工科技创新发展软科学研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2023年8月7日; 录用日期: 2023年9月8日; 发布日期: 2023年9月15日

摘要

本文在分析山东省棉花进口现状及问题的基础上, 利用面板引力模型, 采用山东省五个主要进口来源地印度、美国、澳大利亚、巴西及巴基斯坦等国2005~2021年的棉花进口相关数据进行稳健性检验及实证分析。结果表明: 进口来源国的国内生产总值、山东省人口数量、进口国国内的棉花产量对山东省棉花进口产生显著正向影响, 中国与贸易国地理距离及山东省棉花进口价格对山东省棉花进口产生显著负向影响。但不同来源国之间存在差异, 印度受距离因素的负向影响最大, 美国受棉花进口价格的负向影响最大, 巴基斯坦和澳大利亚受山东省人口数量的正向影响最大, 巴西受本国棉花产量的影响最大。

关键词

面板引力模型, 棉花, 进口贸易, 协整检验, 山东省

Study on the Influence Factors of Cotton Import Based on Panel Gravity Model

—A Case Study of Shandong Province

Jiajia Sun^{1,2*}, Yiqi Cheng¹

¹College of Economics and Management, Xi'an Technological University, Xi'an Shaanxi

²Shaanxi Soft Science Research Base of Innovation and Development of Military Engineering Science and Technology, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 7th, 2023; accepted: Sep. 8th, 2023; published: Sep. 15th, 2023

*第一作者。

Abstract

This paper analyzes the cotton import status and problems in Shandong province, and adopts the cotton import data from 2005 to 2021, including India, the United States, Australia, Brazil and Pakistan, to make robust testing and empirical analysis. The results show that the GDP of the import source country, the population of Shandong province and the domestic cotton output of the import country have significantly positive effects on the cotton import of Shandong province, the geographical distance between China and the trading countries and the cotton import price in Shandong province have a significant negative impact on the cotton import in Shandong province. However, there are differences among different source countries. India is most negatively affected by the distance factor, the United States is most negatively affected by the cotton import price, and Pakistan and Australia are most positively affected by the population of Shandong province, Brazil has been most affected by its own cotton production.

Keywords

Panel Gravity Model, Cotton, Import Trade, Co-Integration Test, Shandong Province

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

山东省是我国主要的棉纺织产品生产省份, 拥有众多的棉纺织加工企业, 但山东省棉花种植面积较小, 面积和产量只占到全国的 4.50% 和 3.00% 左右, 但山东省的棉纺织工业产值占全国的 30.00% 左右, 长期的供求失衡, 加之山东省地处我国东部地区, 海岸线长达 3000 多公里, 港口便利, 所以山东省历来是我国主要的棉花进口地区[1], 但 2012 年之后随着化纤生产工艺的进步, 纺织用棉消费被大量替代, 降低了山东省棉花的进口量, 加之东盟等新兴市场和发展中国家加快发展外向型的服贸产业, 订单向外转移的趋势明显, 导致山东省纺织品服装出口形势不佳, 出口订单减少, 棉花进口量大幅下降[2]。2012 年~2021 年间, 山东省的棉花进口量由 187.18 万吨下降至 65.49 万吨。但与进口量下降不同, 山东省棉花进口价格呈现波动上升趋势, 且进口价格超出全国平均水平, 2005 年~2021 年山东省棉花的进口价格由 1.27 美元/kg 增加至 3.08 美元/kg, 山东省的棉花进口企业和棉纺织业承担着棉花价格上升所造成的损失。从进口来源地来看, 虽然山东省进口棉花在亚洲的进口占比达到 70% 以上, 但来源国较为分散, 而 2018 年之后对美国和澳大利亚的进口依赖程度却在持续增加。因此, 分析山东省棉花进口的深层次规律, 明确山东省棉花进口的影响因素, 有利于山东省棉花的生产和贸易企业把握山东省棉花进口贸易的波动规律, 规避棉花进口价格波动带来的风险, 使得棉花进口更好地促进山东棉花企业及相关行业利益最大化。

国内外关于棉花贸易方面的研究主要集中于棉花贸易的现状、影响棉花贸易及消费的影响因素、世界棉花贸易网络时空分异特征、各国棉花贸易地位演变等方面[3] [4] [5] [6], 但对微观区域性的棉花进口贸易格局及变动趋势的研究较少, 缺乏不同来源地视角的区域异质性的棉花贸易政策措施。基于此, 本文在对山东省棉花进口量和进口价格数据分析的基础上, 从横向与纵向、整体与局部等多维度对比分析山东省棉花进口贸易的现状, 通过建立贸易引力模型, 分析影响山东省棉花进口的因素, 针对山东省棉花进口来源地特征及棉花产销环境, 从国家、地方、企业等不同维度提出改善山东省棉花进口现状政策建议。

2. 研究设计

2.1. 面板引力模型的构建

贸易引力模型已经成为研究国际贸易影响因素过程中重要的工具。本文在借鉴已有研究文献的基础上, 通过计算历年山东省棉花进口总量各国占比情况得出历年棉花进口前五位分别为印度(26.28%)、美国(25.28%)、澳大利亚(10.73%), 巴西(6.64%), 巴基斯坦(6.26%)。因此, 本文选取山东省与五个主要进口来源国 2005~2021 年共 17 年的棉花进口贸易数据构建面板贸易引力模型。在传统引力模型的基础上引入棉花进口价格, 来源国棉花产量及汇率等解释变量, 建立模型如式(1):

$$\begin{aligned} \ln Y_{ijt} = & C + \beta_1 \ln gdp_{it} + \beta_2 \ln gdp_{jt} + \beta_3 Peop_{it} + \beta_4 Peop_{jt} \\ & + \beta_5 Dist_{ijt} + \beta_6 Exrate_{ijt} + \beta_7 motton_{jt} + \beta_8 Price_{jt} + \mu i_{jt} \end{aligned} \quad (1)$$

其中因变量 Y_{ijt} 表示山东省从贸易国的棉花进口量, 各解释变量具体含义及预期影响如表 1 所示。

Table 1. Description of model variables

表 1. 模型变量说明

| 变量符号 | 具体含义 | 预期作用 | 单位 |
|---------------|------------|------|-------|
| gdp_i | 山东省 GDP | + | 十亿美元 |
| gdp_j | 贸易国 GDP | + | 十亿美元 |
| $Peop_i$ | 山东省人口数 | + | 百万人 |
| $Peop_j$ | 贸易国人口数 | + | 百万人 |
| $Dist_{ij}$ | 中国与贸易国地理距离 | - | 海里 |
| $Exrate_{ij}$ | 人民币汇率 | + | / |
| $motton_j$ | 贸易国棉花产量 | + | 吨 |
| $Price_j$ | 山东省棉花进口价格 | - | 美元/kg |

注: “+”表示解释变量的预期影响为正, 即变量对山东省棉花进口起促进作用; “-”表示阻碍作用。

2.2. 数据来源及说明

本文所采用的 2005~2021 年山东省国内生产总值(gdp_i)和人口数量(P_i)的数据来源于国家统计局; 贸易国国内生产总值(gdp_j)和人口数量(P_j)的数据来源于世界银行数据库; 中国与贸易国的直线距离(D_{ij})数据来源于 Time and Date 网站; 山东省棉花进口价格($Price_j$)数据来源于国研网; 贸易国棉花产量($motton_j$)的数据来源于 UN comtrade 数据库; 汇率(E_{ij})数据来源于 UNCTAD 数据库。

3. 实证分析

3.1. 面板单位根检验

在运用贸易引力模型进行实证分析的过程中通常使用面板数据和时间序列数据, 面板数据包含有截面数据和时间序列, 本文先使用截面数据分析各个因素总体上对山东省棉花进口量的影响程度, 再使用时间序列来分析不同因素对山东省自来源地进口棉花的影响程度。本文采用 LLC、IPS、ADF-Fisher、PP-Fisher 四种单位根检验进行平稳性检验, 其中 LLC 的原假设为面板各截面序列的均具有一个相同的单位根, 备择假设是各截面序列均没有单位根, IPS、ADF-Fisher、PP-Fisher 则是对每个截面分别进行单位根检验, 然后再综合各截面单位根检验的结果, 构造统计量, 对整个面板的单位根进行检验[7]。得到结果如下。

Table 2. Panel model unit root test results**表 2. 面板模型单位根检验结果**

| 变量 | LLC | | IPS | | ADF-Fisher | | PP-Fisher | |
|---------------|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| | Statistic | Prob | Statistic | Prob | Statistic | Prob | Statistic | Prob |
| Y_{ij} | -2.163 | 0.015 | -0.750 | 0.227 | 16.595 | 0.166 | 14.193 | 0.289 |
| $D(Y_{ij})$ | -3.055 | 0.001 | -4.211 | 0.000 | 35.097 | 0.001 | 60.805 | 0.000 |
| gdp_i | -5.043 | 0.000 | -1.464 | 0.072 | 21.798 | 0.040 | 29.393 | 0.003 |
| gdp_j | -5.991 | 0.000 | -5.126 | 0.000 | 47.094 | 0.000 | 44.761 | 0.000 |
| $Peop_i$ | -0.623 | 0.267 | 0.476 | 0.683 | 9.564 | 0.654 | 12.164 | 0.433 |
| $D(Peop_i)$ | -42.725 | 0.000 | -20.636 | 0.000 | 50.521 | 0.000 | 49.002 | 0.000 |
| $Peop_j$ | -7.373 | 0.000 | -12.122 | 0.000 | 54.202 | 0.000 | 68.291 | 0.000 |
| $Exrate_{ij}$ | -6.320 | 0.000 | -6.222 | 0.000 | 36.590 | 0.000 | 20.226 | 0.027 |
| $motton_j$ | -7.905 | 0.000 | -6.648 | 0.000 | 38.104 | 0.000 | 37.382 | 0.000 |
| $Price_j$ | -2.005 | 0.023 | -1.020 | 0.154 | 12.387 | 0.260 | 15.440 | 0.117 |
| $D(price_j)$ | -5.542 | 0.000 | -3.932 | 0.000 | 33.879 | 0.000 | 63.662 | 0.000 |

从表 2 可以看出, Y_{ij} 、 $Peop_i$ 、 $Price_j$ 三个变量原始序列在 0.05 的显著水平下单位根均不显著, 即变量水平序列不平稳, 进行一阶差分后, 单位根显著, 说明 Y_{ij} 、 $Peop_i$ 、 $Price_j$ 为一阶单整序列。其余变量的原始序列在 0.05 显著水平下通过了单位根检验, 说明变量是平稳序列。 D_{ij} 表示贸易国与我国的距离, 为常数量, 无需进行单位根检验。

3.2. 协整检验

协整检验就是检验变量是否存在长期协整关系的一种统计方法, 如果非平稳时间序列之间存在协整关系, 则可以进行回归分析, 否则得到的回归模型有可能是伪回归。而面板数据协整检验通常用 KAO 检验进行检验。KAO 检验是在 E-G 两步法的基础上发展起来的, 该方法是先对面板进行回归分析, 并基于 DF 和 ADF 检验的原理, 对面板回归得到的残差进行平稳性检验, 如果残差是平稳的则认为是存在协整关系[8]。

Table 3. Co-integration test**表 3. 协整检验**

| | t-Statistic | Prob |
|-------------------|-------------|-------|
| ADF | -1.902 | 0.029 |
| Residual variance | 0.424 | |
| HAC variance | 0.417 | |

表 3 即为 KAO 检验结果, 经过检验可以看到 ADF 统计量的 P 值为 0.029, 小于 0.05, 说明存在协整关系。由此可以得出结论, 模型变量之间存在协整关系, 可进行回归分析。

3.3. 模型回归结果分析

根据协整检验结果可知, 变量之间存在协整关系, 则可进行回归分析, 由于变量中存在不随时间变化的变量, 因此不能采用固定效应模型, 本文采用混合效应模型进行回归分析, 得到结果如下。

Table 4. Model regression result
表 4. 模型回归结果

| 变量名称 | 混合效应 | | |
|----------------------|---------|-------------|-------|
| | 回归系数 | t-Statistic | Prob |
| gdp _i | 1.326 | 1.467 | 0.146 |
| gdp _j | 0.743 | 3.696 | 0.000 |
| Peop _i | -23.919 | -2.120 | 0.037 |
| Peop _j | 0.140 | -0.702 | 0.485 |
| Dist _{ij} | -0.772 | -2.210 | 0.030 |
| Exrate _{ij} | -0.116 | -0.499 | 0.619 |
| motton _j | 0.168 | 1.368 | 0.175 |
| Price _j | 0.855 | 1.278 | 0.205 |
| C | 101.156 | 2.546 | 0.013 |
| R-squared | | 0.683 | |
| Adj R-squared | | 0.539 | |
| F-statistic | | 13.262 | |
| Prob(F-statistic) | | 0.000 | |

Table 5. Correlation table
表 5. 相关系数表

| | Y_{ij} | gdp _i | gdp _j | Peop _i | Peop _j | Exrate _{ij} | motton _j | Price _j | Dist _{ij} |
|----------------------|----------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Y_{ij} | 1.000 | | | | | | | | |
| gdp _i | 0.143 | 1.000 | | | | | | | |
| | 0.193 | ---- | | | | | | | |
| gdp _j | 0.525 | 0.123 | 1.000 | | | | | | |
| | 0.000 | 0.261 | ---- | | | | | | |
| Peop _i | 0.073 | 0.969 | 0.114 | 1.000 | | | | | |
| | 0.507 | 0.000 | 0.299 | ---- | | | | | |
| Peop _j | 0.323 | 0.072 | 0.179 | 0.078 | 1.000 | | | | |
| | 0.003 | 0.515 | 0.101 | 0.478 | ---- | | | | |
| Exrate _{ij} | 0.062 | -0.102 | 0.651 | -0.103 | -0.551 | 1.000 | | | |
| | 0.571 | 0.354 | 0.000 | 0.350 | 0.000 | ---- | | | |
| motton _j | -0.038 | 0.113 | -0.645 | 0.080 | 0.335 | -0.811 | 1.000 | | |
| | 0.731 | 0.301 | 0.000 | 0.469 | 0.002 | 0.000 | ---- | | |
| Price _j | 0.266 | 0.721 | 0.111 | 0.631 | 0.043 | -0.059 | 0.186 | 1.000 | |
| | 0.014 | 0.000 | 0.313 | 0.000 | 0.698 | 0.590 | 0.088 | ---- | |
| Dist _{ij} | -0.119 | 0.000 | 0.526 | 0.000 | -0.335 | 0.830 | -0.689 | 0.000 | 1.000 |
| | 0.277 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | ---- |

从表4可以看出,混合效应模型中只有 gdp_j 、 $Peop_i$ 、 $Dist_{ij}$ 三个变量通过了显著性检验,且变量符号与预期不符,考虑模型可能是存在共线性。模型共线性诊断结果(表5)显示, gdp_i 和 $Peop_i$ 的相关系数非常高,而且 gdp_i 与 Y_{ij} 的相关系数并没有通过显著性检验。此外,还有部分变量之间的相关系数大于0.7,存在共线性问题。

3.4. 模型修正

为消除共线性,本文采用逐步回归法进行变量剔除。结果如表6所示。

Table 6. Mixed effect model

表6. 混合效应模型

| 混合效应 | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------|
| Variable | Coefficient | t-Statistic | Prob |
| gdp_j | 0.630 | 8.514 | 0.000 |
| $Peop_i$ | 7.131 | 2.196 | 0.031 |
| $Dist_{ij}$ | -0.865 | -4.347 | 0.000 |
| $motton_j$ | 0.154 | 3.091 | 0.002 |
| $Price_j$ | -1.499 | -2.665 | 0.009 |
| C | 46.094 | 3.055 | 0.003 |
| R-squared | | 0.664 | |
| Adj R-squared | | 0.536 | |
| F-statistic | | 20.415 | |
| Prob(F-statistic) | | 0.000 | |

从表6中可以看到,修正后模型拟合优度并没有明显减小,且通过检验的变量明显增多,表明修正后的模型表现更优。由模型结果可以看出, gdp_j 的系数为0.630,在1%的显著水平下通过检验,说明贸易国的GDP对山东省棉花进口有显著正显著影响,GDP每增长1%,棉花进口增加0.630%。 $Peop_i$ 的系数为7.131,表明山东省人口数量对棉花进口有显著促进作用,山东省人口每增长1%,则会促进棉花进口总量增长7.131%。 $Dist_{ij}$ 的系数为-0.865,表明贸易国与山东省的距离会显著抑制棉花进口,距离每增加1%,则山东省进口的棉花将会减少0.865%。 $motton_j$ 的系数为0.015,表明贸易国棉花产量对山东省进口的总额有显著影响,贸易国棉花产量每增长1%,会促进山东省棉花进口量增长0.154%。 $Price_j$ 的系数为-1.499,表明棉花进口价格会显著抑制山东省棉花进口,价格每增长1%,进口将减少1.499%。

3.5. 各国影响程度对比分析

为进一步分析各因素对山东省棉花主要进口的影响程度,本文通过分别建立针对主要进口来源国的引力模型进行对比分析,结果如表7所示。可以看出,山东省棉花进口量受贸易国GDP影响的程度中,巴基斯坦的影响程度最大,约为4.154%,印度GDP影响程度相对其他主要进口国较小,为0.099%;山东省人口数对山东省自由贸易国进口棉花量的影响程度对比中,巴基斯坦受影响的程度最高,为19.897%,而巴西受影响的程度最低,为0.931%;山东省自由贸易国进口棉花量中印度受距离的影响程度最大,为-4.95%,美国受距离的影响程度最小,为-0.431%;巴基斯坦的棉花产量对山东省棉花进口量的影响程

度最大, 为 3.901%, 澳大利亚的产量对山东省棉花进口量的影响程度最小, 为 0.707%; 山东省从印度进口棉花与其他国家相比受价格的影响程度最高, 为-3.549%, 从巴西进口受价格的影响程度最小, 为 0.817%。

Table 7. Comparison of influencing factors among countries

表 7. 各国影响因素对比

| 贸易国 GDP | 山东省人口数 | 距离 | 贸易国棉花产量 | 棉花进口价格 |
|---------|--------|--------|---------|--------|
| 印度 | 0.099 | 2.752 | -4.950 | 2.179 |
| 巴基斯坦 | 4.154 | 19.897 | -1.210 | 3.901 |
| 巴西 | 0.143 | 0.931 | -0.854 | 1.687 |
| 美国 | 0.302 | 1.513 | -0.431 | 1.786 |
| 澳大利亚 | 1.486 | 2.586 | -2.063 | 0.707 |

4. 结论与建议

本文通过对影响因素的实证分析表明: 总体上影响山东省棉花进口量的因素中山东省人口和棉花进口价格的作用较为突出, 但山东省对主要进口来源国的进口所受各因素的硬性程度是不同的, 因此, 山东省棉花的进口贸易不仅要考虑进口国的经济发展水平, 还要考虑进口国当年的棉花产量及棉花价格走势, 同时构建一个价格稳定、供给稳定的棉花进口贸易环境, 引导企业进口棉花来源的多元化, 降低区域依赖性, 发挥制度的促进作用。

4.1. 放宽滑准税申请条件

通过分析得出, 棉花进口价格的变动对山东省棉花进口量的变动影响是较大的, 因此国家在对滑准税申请条件上应当逐步放宽[9]。关税作为企业进口原材料环节成本中重要的一部分, 成为影响进口量的关键因素。当企业需要缴纳较多关税时, 生产产品所付出的成本将会增加, 这会使得企业在市场上面对同类产品时失去价格优势[10]。放宽滑准税申请条件对山东省改善棉花进口贸易的现状是至关重要的。

4.2. 分散棉花进口来源地, 降低进口风险

山东省拥有众多棉纺织加工企业, 对于生产需要大量优质棉花, 虽然进口来源地逐渐向拉美等地的国家偏移, 但美国、澳大利亚所占的比重依旧很高, 具有较强的依赖性, 这增加了山东省在进口棉花时的不确定性。如果美国出口至山东的棉花数量骤减或出口价格提高, 将带给山东省棉纺织企业原料需求不能得到满足或是增加生产成本, 不利于山东省棉纺织企业的长期稳定发展。

4.3. 加强国家间合作

根据前文分析可以得出, 山东省棉花进口的主要国家中印度、美国、澳大利亚、巴基斯坦和巴西, 进口总量达到 70% 以上, 其他大部分国家进口占比量在 0.50%~2.00% 之间, 虽然这样的现状在一定程度上能够化解对六个主要进口国家的过度依赖, 但会导致山东省从其他国家进口棉花时丧失了对价格优惠的谈判空间, 因此国家之间加强对棉花进口贸易的合作往来是至关重要的, 不仅能够使山东省棉花进口价格保持稳定, 同时降低了山东省对于美国等国家的进口依赖。

4.4. 优化物流体系

根据前文运用贸易引力分析可以得出, 地理因素是制约国家间贸易发展的因素之一, 对山东省棉花

进口贸易的发展有直接影响，运输成本不仅有运输途中所发生的货物运输费用，还有运输的时间成本、运输过程中造成的棉花合理损耗、为防范运输途中发生事故所产生的费用，以及安全防疫处理的相关费用[11]。因此，与地理位置临海，海岸线曲折、港口众多的国家加强贸易上的往来，构建高效、安全的运输路线网络，优化物流体系为山东省与各个国家之间进行棉花进口贸易提供坚实基础。

基金项目

陕西省教育厅人文社科专项项目“基于细分市场的陕西省高价值农产品消费行为研究”(20JK0189); 西安工业大学校长基金项目(XAJDXJJ17016)。

参考文献

- [1] 张欣, 尤嘉. 棉花进口: 高价困局[J]. 中国海关, 2010(11): 88-89.
- [2] 吴志旻, 王力, 吴庆君, 王博. 棉花双关税后进口价格、期货价格与现货价格的感知及传导研究——基于 VAR 模型[J]. 数学的实践与认识, 2021, 51(5): 74-84.
- [3] 陈建新. 2009 年中国棉花进口分析及 2010 年展望[J]. 农业展望, 2010, 6(2): 37-39.
- [4] 林亮. 福建省 2013 年度进口棉花质量现状及应对措施[J]. 福建轻纺, 2014(6): 35-37.
- [5] 程中海, 冯梅. 基于动态复杂网络的世界棉花贸易时空分异特征与贸易格局分析[J]. 国际经贸探索, 2017, 33(10):36-50.
- [6] Ni, H.Y. and Feng, F. (2019) Analysis of the Impact of Non-Tariff Barriers on Cotton Import and Export Trade. *International Review of Economics and Finance*, **8**, 70-83.
- [7] 肖瑞, 魏敬周. 中国棉花进口量受价格冲击分析[J]. 农业技术经济, 2017(10): 34-42.
- [8] 徐玲. 中国棉花进口贸易保护政策研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2009.
- [9] 邓金刚. 美国限制进口新疆棉花: 供应链与产业链之争[J]. 国际经济合作, 2021(5): 79-89.
- [10] 李鹏飞. 中国棉花进口贸易的国际市场势力研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江工业大学, 2012.
- [11] Yu, W.S. and Babula, R.A. (2011) The EU Market for Apparel Exports, China's Cotton Imports, and the End of the ATC. *Food Economics-Acta Agriculturae Scandinavica, Section C*, **8**, 208-221.
<https://doi.org/10.1080/16507541.2011.687151>