

# Positive Analysis of China's Import and Export Trade Volume Based on R

Meng Zhang, Jiezhen Liu

School of Statistics and Mathematics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan  
Email: 1016056772@qq.com

Received: Aug. 7<sup>th</sup>, 2016; accepted: Aug. 27<sup>th</sup>, 2016; published: Aug. 30<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 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

---

## Abstract

This paper analyzes the relationship of China's export and import based on the time series data of 1980-2014 in *China Statistical Yearbook*. We establish the error correction model of import and export trade through studying the stationarity and co-integration of import and export series. The results show that there is a long-term equilibrium relationship between China's import and export volume. The error correction model is established to further study the short-term fluctuation of the sequence, and the error correction model coefficients reflect that the long-term equilibrium relationship has a strong influence on the short-term fluctuations.

## Keywords

Import and Export, Co-Integration, Error Correction Model

---

# 中国进口与出口贸易额的实证分析——基于R

张 梦, 刘洁珍

云南财经大学统计与数学学院, 云南 昆明

Email: 1016056772@qq.com

收稿日期: 2016年8月7日; 录用日期: 2016年8月27日; 发布日期: 2016年8月30日

---

## 摘 要

本文以《中国统计年鉴》中1980~2014的时间序列数据为基础对我国出口与进口关系进行分析, 通过对进出口序列平稳性和协整研究, 建立了进出口贸易误差修正模型。结果表明: 中国的进口与出口交易数

量之间存在着长期均衡的关系。建立误差修正模型进而深入研究序列短期波动关系, 误差修正模型系数反映了长期均衡关系对短期波动具有较强的调整力度。

## 关键词

进出口, 协整, 误差修正模型

## 1. 引言

改革开放以来, 我国经济高速发展, 国民经济实力大幅上升。人民收入水平普遍提高, 生活质量得到改善。经济的快速发展离不开进出口贸易的贡献率, 我国进出口贸易不断发展, 对外开放水平不断提升。从经济角度出发, 进出口在我国 GDP 中所占地位举足轻重, 进口和出口相互作用共同促进着我国经济的快速增长。伴随着世界市场的不断发展, 国际分工的深化, 各国在经济上相互依赖的加强, 对外贸易日益成为一个国家对外经济关系的基础。各个国家越来越重视发展对外贸易关系, 对外贸易在各个国家经济发展中也越来越显示出举足轻重的作用。

本文研究的样本数据是 1980~2014 年中国出口与进口的交易量, 从动态数据 1980~2014 年中国进出口贸易额看, 总体上进出口数量不断增加, 到 2014 年, 我国进出口总值 26.43 万亿元人民币, 比 2013 年增长 2.3%, 我国的对外贸易继续保持了平稳增长, 运行保持在合理区间。进出口在经济上起到平衡发展的作用, 此外也保证了生产的持续性。在我国社会主义市场经济中, 不仅商品之间存在供求不平衡, 进口和出口数量也存在贸易顺差或出超带来的不均衡问题, 研究进出口之间关系从而解决贸易不平衡意义重大。本文主要应用协整理论研究进口、出口两动态序列数据, 首先根据协整理论分析进口和出口数量变动存在长期的内在关系, 继而利用误差修正模型探索两者之间变化的趋势关联度[1]。

## 2. 单位根检验

考虑二元时间序列协整关系的前提要求是序列平稳, 在建模前对序列进行平稳性检验可以避免非平稳虚假回归的问题[2]。时间序列的平稳性检验有图示法、样本自相关函数法和单位根检验等。图示法根据时序图和自相关图显示的特征做出判断的图检验方法, 是一种操作简便、运用广泛的平稳性判别方法, 但判别得出的结论带有很强的主观色彩。ADF 单位根在序列平稳性检验分析中运用广泛, 是由 DF (Dickey-Fuller) 检验方法发展得来, 在其回归过程中包含一阶差分的滞后以确保误差项的独立同分布性质, 即有

$$\Delta X_t = \gamma X_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^p \Delta X_{t-i} + \mu_t. \quad (1.1)$$

此外加入截距和时间趋势后有

$$\Delta X_t = \beta_1 + \beta_2 t + \gamma X_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^p \Delta X_{t-i} + \mu_t. \quad (1.2)$$

基于公式(1.2), ADF 检验为  $H_0: \gamma = 0 \Leftrightarrow H_a: \gamma < 0$ , 检验统计量为  $F_\gamma = \hat{\gamma}/SE(\hat{\gamma})$  [3]。

## 2. 协整检验理论

多元非平稳的序列建立动态回归模型的首要前提是检验序列间是否存在协整关系[4]。若存在则意味着向量分量之间存在长期协整关系, 在短期过程中这些向量由不同的动态过程支配, 彼此间的关系不是特别显著, 然而从长期看来, 协整将变量“捆绑”在一起, 他们之间相互影响。Egle-Granger 协整检验为非平稳序列建模提供一套完整的理论和方法。Egle-Granger 为避免经典回归可能带来虚假回归方程采用 OLS 对变量进行协整回归, 其检验思想为: 先对多元时间序列变量互相做最小二乘回归, 再利用长期回

归方程的残差做 ADF 单位根检验, 若残差为  $I(0)$ , 则变量可能存在协整关系。

### 3. 误差协整模型

误差修正模型(ECM)于 1977 年由 Hendry 和 Anderson 率先提出, 它常常作为协整模型的补充模型出现[5]。协整模型衡量的是多序列间有无长期均衡关系, 而误差协整模型则在此基础上, 利用协整变量关系组合的均衡误差进行修正。通常, 误差修正模型的一般形式为:

$$\nabla Y_t = \beta_0 + \beta_1 \nabla X_t + \lambda ecm_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

在上式中  $ecm_{t-1}$  代表模型的误差修正项,  $ecm_{t-1}$  可以修正对长期趋势;  $\lambda$  代表的是调整系数, 一般为负数, 其绝对值大小代表朝均衡调整力度的强弱。若  $t-1$  期的观察值小于长期均衡关系, 则  $ecm_{t-1}$  为负, 从而  $\lambda ecm_{t-1}$  为正, 直接从正向对短期的偏离调整, 使这种偏离可以回到均衡状态, 相反则将偏离进行负向调整。

## 4. 实证分析

### 4.1. 数据来源及平稳性检验

本文所选取的样本数据源于《中国统计年鉴》, 从 1980~2014 年中国对外进出口数量为研究对象, 出口与进口的单位均为亿元, 为消除异方差, 对进出口分别对数化处理。从图 1 左可以看出进口与出口同趋势变动, 二者基本呈线性关系, 建立一元线性回归模型, 以 EXP 为被解释变量, IMP 为被解释变量, 参数的显著性检验通过;  $R^2$  和  $\bar{R}^2$  均大于 0.99, 表明模型对样本数据点的拟合度很高。

从图 1 可以看出, 取对数前后我国进口与出口具有相似的变化趋势, 表明二者之间可能存在长期的均衡关系。从图可以直观看出, 由取对数后的进出口序列变化的趋势可知, 对时间序列 LEXP 和 LIMP 进行一阶差分处理再次检验平稳性。

从图 2 可以直观看出, 对出口、进口分别取对数一阶差分后序列是平稳的。利用 R 软件单位根 ADF 检验方法的三个模型对差分后序列进行平稳性检验, 检验结果显示, 出口对数差分是有常数均值也有线性趋势的平稳序列, 该平稳序列 1 阶自相关(ADF 检验 P 值 = 0.01), 进口对数差分序列也是常数也有线性趋势的平稳序列, 该平稳序列 1 阶自相关(ADF 检验 P 值 = 0.01), 两序列均为一阶单整序列, 长期之间可能存在均衡关系, R 输出结果如表 1。

### 4.2. 协整检验

对取对数 LEXP 和 LIMP 进行 ADF 检验, 发现对数后的两序列是非平稳的, 但是将这两序列联合起来考虑, 通过观察它们的时序图(图 1 右)发现它们之间具有非常稳定的线性相关关系。当出口增加时进口也在增加, 两时间序列可能存在长期均衡的关系, 故可以采用 OLS 对两个变量进行协整回归, 首先构造回归模型, 其次对残差序列进行单位根检验, 以 LEXP 为因变量进协整回归。

对残差序列进行单位根检验结果如下:

Augmented Dickey-Fuller Test

Test Results:

PARAMETER:

Lag Order: 1

STATISTIC:

Dickey-Fuller: -3.9282

P VALUE: 0.02379

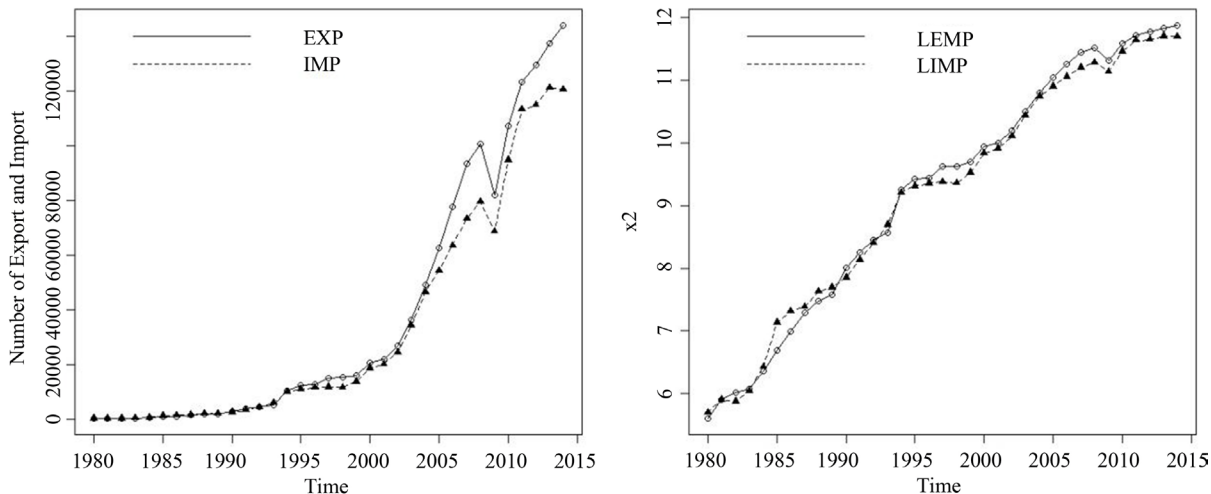


Figure 1. The sequence diagram of import and export (left) and import and export after taking logarithm (right)  
图 1. 进出口(左)与取对数后进出口(右)的时序图

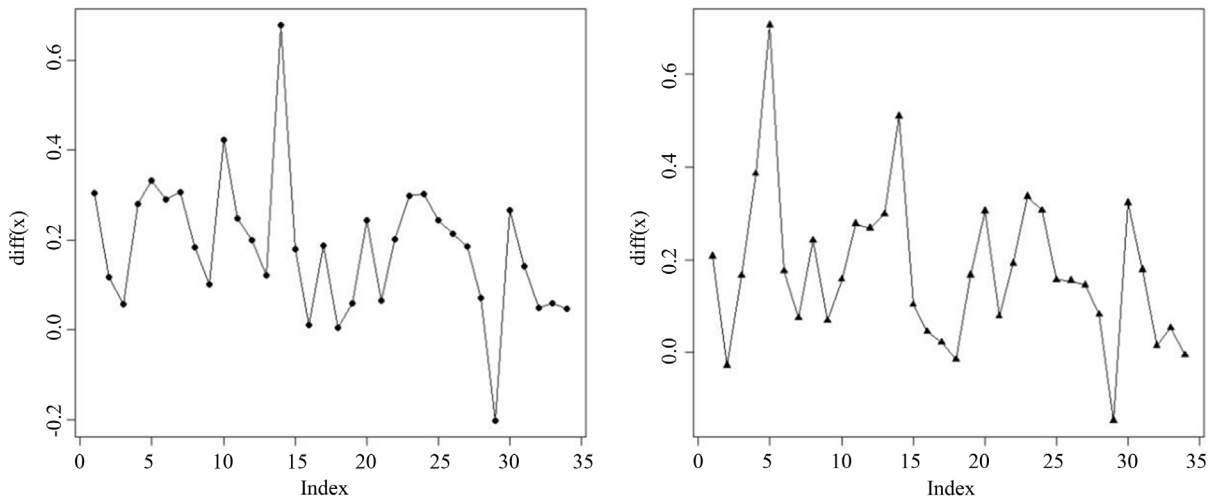


Figure 2. The sequence diagram of LEXP (left) and IMP (right) after the difference  
图 2. LEXP (左)和 IMP (右)差分后时序图

Table 1. ADF stationarity test  
表 1. ADF 平稳性检验

变量	滞后阶数	ADF 值	P 值	结论
$\nabla LEXP$	1	-4.6077	0.01	平稳
$\nabla LIMP$	1	-4.8863	0.01	平稳

如图 3 所示, 尽管出口对数序列与进口对数序列都是非平稳序列, 但他们之间具有协整关系(回归残差序列属于由常数有线性趋势的 1 阶自相关平稳序列, ADF 检验 P 值 = 0.02379)。由于出口与进口之间具有协整关系, 建立协整回归估计两序列间长期均衡关系的回归模型为:

$$\widehat{LEXP}_t = 0.38529 + 0.95192\widehat{LIMP}_t.$$

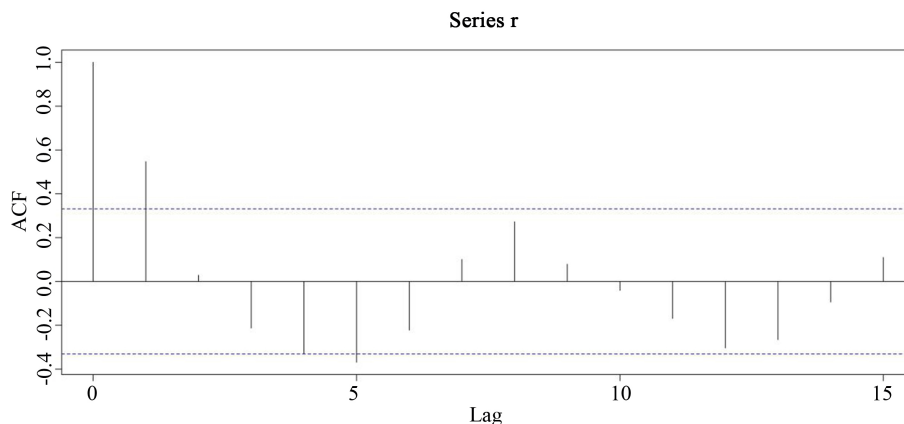


Figure 3. Unit root test of residual series  
图 3. 残差序列单位根检验

Table 2. Results of error correction model  
表 2. 误差修正模型结果

变量	回归系数	标准误差	t 值	Pr (> t )
截距	0.07026	0.02261	3.108	0.004014
diff(x)	0.64741	0.09415	6.876	1.04e-07
ECM	-0.46556	0.11959	-3.893	0.000491

### 4.3. 误差修正模型

基于协整检验所确定的出口与进口之间的长期均衡关系, 由误差修正模型公式知出口序列的当期波动受到三方面短期波动的影响: 一是进口序列的当期波动; 二是上期的误差  $ecm_{t-1}$ ; 三是当期纯随机波动  $\varepsilon_t$ 。以  $Y_t$  代表 LEXP,  $X_t$  代表 LIMP 由此建立一阶差分误差修正模型得到表 2。

得到误差模型:  $\nabla Y_t = 0.07026 + 0.64741 \nabla X_t - 0.46556 ecm_{t-1} + \varepsilon_t$ , 从回归系数的绝对值可以看出, 出口数量的当期波动对进口当期波动的影响较大, 每增 1 单位的对数进口, 会增加 0.64741 单位的对出进口数量。上期误差(ECM)对出口的当期波动单位调整比例为 0.46556, 模型中的误差修正系数为 0.46556, 为正数满足反向修正, 反映了长期均衡关系对短期波动调整力度一般, 即误差修正项将以 0.46556 的调整力度将出口的非均衡状态拉回到长期均衡的状态。

## 5. 结论

本文主要从误差修正模型, 从平稳性检验、协整检验和误差修正模型角度, 利用 R 软件方法对我国 1980~2014 年的进口贸易量与出口贸易量之间存在的关系进行分析。以此, 我们得到以下结论: 一是从序列平稳性检验的结果显示进口和出口是一阶单整序列; 立足协整检验, 表明进出口贸易量之间存在协整关系, 即他们间具有长期稳定的均衡关系。二是误差修正模型表明误差修正项对出口贸易量与进口贸易量的长期均衡关系具有的反向调节作用一般。

从国家经济发展考虑, 出口可以发挥本国优势带动 GDP 的增长, 从而以出口的经济流入引入外国商品, 即进口。进出口贸易是对外贸易的重要组成部分, 只有二者协调发展才能保证本国经济稳步发展。所以, 对进口贸易的认识不应停留在认为其是国民收入的减量因子, 进口成交量对经济的增长不容忽视。本文通过对进出口贸易的研究认识到进出口存在长期均衡关系, 并从误差修正模型出发挖掘它们短期内存在的关系。众所周知出口是拉动经济增长的主要驱动力对经济的影响很大, 但出口对经济的影响不

是单向的, 深入了解进出口促进国民经济增长中的传导和机制作用, 对出口贸易平衡意义重大。

### 参考文献 (References)

- [1] 刘珍珍, 章锦河. 中国国际旅游与国际贸易关系的协整及 Granger 因果分析[J]. 资源开发与市场, 2010, 26(7): 593-597.
- [2] 李世军, 袁光才. 城镇居民人均消费支出影响因素计量分析——基于成都市的实证分析[J]. 技术经济与管理研究, 2006(02).
- [3] 吴喜之, 刘苗. 应用时间序列分析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014: 7.
- [4] 易丹辉. 时间序列分析: 方法与应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2011: 1.
- [5] 王燕. 时间序列分析——基于 R[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015: 9.

#### 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>