

CUSTA 与 NAFTA 的贸易增长效应分析^①

——基于时空数列模型的探讨

朱润东¹ 吴柏林²

(1. 华侨大学经济与金融学院、数量经济研究院;

2. 台湾政治大学)

【摘要】 本文以贸易地图与修正的时空数列模型来探讨美国、加拿大、墨西哥三国自 1989 年美加自由贸易区 (CUSTA) 成立至 2005 年间区域内各国进口贸易量的变化, 揭示 CUSTA 和 NAFTA 贸易增长效应的时空演变过程。结果发现, 贸易地图和时空扩散函数可以解释北美经济一体化贸易增长效应的静态状况, 并模拟出效应的动态演变过程; 三群落间呈现的三种不同的效应变动趋势显示, 经济与贸易环境的时空差异是北美经济一体化贸易增长效应在各国各商品部类间显现差异的主要原因。

关键词 NAFTA CUSTA 贸易地图 时空数列模型

中图分类号 F114.41 **文献标识码** A

Analysis in CUSTA and NAFTA's Trade Growth Effects

Abstract: In this paper, trade map and the spatial time series model are adopted to investigate the changes in United States, Canada and Mexico's imports from the year 1989 to 2006, in order to reveal the space evolution of the trade growth effects. The results showed that, the trade map and the space-time spread function can explain the static condition of trade growth effects in North America Economic Integration, and can simulate the dynamic evolution process of the effect. The three different trends of the effects showed in three groups display that the space-time differences in economic and trade environment may be the main reason of the difference of the trade growth effect of North American economic integration among different goods category and among different member countries.

Key words: NAFTA; CUSTA; Trade Map; Spatial Time Series Model

^① 本文获得教育部基地项目“国际区域一体化比较研究”(05JJD790087); 华侨大学科研启动项目“异质型国家间经济一体化福利效应研究及其对中国的启示”(09BS601)基金资助。

引 言

北美自由贸易始于 1989 年美加自由贸易区 (Canada USA Free Trade Area, CUSTA) 的成立, 1994 年北美自由贸易区 (North America Free Trade Area, NAFTA) 的建立标志着北美自由贸易的高潮到来了。CUSTA 和 NAFTA 对北美洲三国 (美国、加拿大和墨西哥) 区域内贸易变化产生了巨大影响, 理论与实证的研究都表明 CUSTA 和 NAFTA 产生了明显的贸易增长效应, 即促进了北美区域内贸易量的飞速增长。这种贸易增长效应的出现不仅引起了发达国家的关注, 也唤起了广大发展中国家积极谋求与发达国家进行区域合作的热情。

为什么 CUSTA 和 NAFTA 的贸易增长效应如此引人关注呢? 主要原因是由于北美经济一体化是全球最早的从“北北型”区域经济一体化组织转变成为“南北型”区域经济一体化组织的案例。对北美经济一体化贸易增长效应的理论分析和实证研究不仅有利于对于欧盟东扩所带来的经贸影响进行预测, 还有利于广大发展中国家调整其产业结构和对外贸易政策, 以便更多地享受到加入“南北型”区域经济一体化的好处。

在北美经济一体化过程中, 美国和加拿大首先因为 CUSTA 的成立而获得贸易增长的好处, 然后墨西哥因为加入 NAFTA 而获得贸易增长的好处。由于 CUSTA 和 NAFTA 成立的时间相距仅五年, CUSTA 的贸易增长效应有可能在 NAFTA 成立之后仍然发生效力, 这种可能性在实证分析中已经证实是存在的 (朱润东和张彬, 2009)。更进一步, 分析北美经济一体化的贸易增长效应的持续时间和作用领域, 将有利于更为详细地了解贸易增长效应在发达国家和发展中国家作用的共同点和特异性。这样就有必要对北美经济一体化贸易增长效应在各参与国时空扩散情况进行分析, 并以最直观的形式展现出来。

有关经济一体化贸易增长效应的文献探讨, 很多以时间数列模型来分析、预测。实际上, 一国在区域内贸易流的变化不仅与此国家时间数列的走向有关, 还牵涉与其他参与国家之间的互动关系。也就是当系统中同时存在许多地区或国家的时间数列时, 单变量的时间数列分析在区域内贸易流研究上便不敷使用。虽然有些学者提出向量时间数列模型 (VAR) 可预测和探讨多个变量间的动态关系, 但其所分析的重点在于了解数列之间在时间上为同时相关 (contemporaneously related)、一数列领先一数列或两数列间存有反馈 (feedback) 关系, 并不考虑系统中是否有空间相关 (spatial autocorrelation) 的存在。且有关贸易量变化的数据都是以等距的方式收集, 这些数据发生的位置也是一个很重要的因素。

当所讨论的影响因素不单是时间, 尚需言及因空间上的相对位置所形成的系统相依关系时, 就必须由向量时间数列模型延伸至时空数列模型。时空数列模型分析乃同时处理 N 个区域的时间数列问题, 首先将对来自于 N 个区域相关的数据的地区、位置或国家彼此的空间关系纳入模型中考虑, 其最大特色是考虑以加权矩阵描述各个位置间的空间关系。在不增加变量的情况下, 利用现有的信息, 建构更合适的模型, 以提高预测准确度。

时空数列模型多应用于物理和环境科学的领域, 近年来已经有不少学者将时空数列分析社会、经济方面的问题, 如: 考虑雨量对河水流量的影响、研究都会区犯罪率的情况; 太平洋岸渔获量的研究 (Stoffer, 1986); 探讨旅游人数变动的趋势 (Pfeifer 和 Bodily, 1990); 研究波士顿地区犯罪率的情况 (Deutsch 和 Pfeifer, 1980); 台北地区空气污染指标分析 (吴柏林和廖敏治, 1993); 台湾地区失业率的时空数列分析 (吴柏林和陈雅玫, 1994) 和东南亚金融风暴的时空数列分析 (吴柏林和温福星, 1999) 等。

本文主要目的是通过建构一种时空数列模型，绘制出贸易地图，来具体分析北美经济一体化贸易增长效应对各成员国的静态影响程度与效应的动态演变过程，并进一步验证北美经济一体化对各成员国贸易增长效应在各国各商品类别间反映出的差异性与各成员国经济与贸易环境在时空上差异性之间是否存在联动关系。

一、时空数列模型的构建

时空数列模型描述地区与地区之间的时间与空间动态关系，若观察值在邻近不同区域之间呈现出某种系统性相关时，此种现象称为空间相关 (spatial correlation)。由于时间数列仅分析变量之间自回归及时间相关的关系，并没有考虑到这些数据搜集的位置对研究结果的影响。所以，时空数列模型有效地弥补了这一缺陷，成为一种企图解释这些交错的空间关系的分析方法，它最大的特点是利用加权矩阵来描述各个位置间的关系。

1 STARMA 模型的理论及架构

假设空间中有 N 个固定位置， Z_t 为在时间 t 时，在 N 的定位上分别得到的观察值所组成向量

$$Z_t = \begin{pmatrix} z_1(t) \\ z_2(t) \\ \vdots \\ z_N(t) \end{pmatrix} \quad t=1, 2, \dots, T \quad (1)$$

则 Z_t 的时空自回归移动平均模型 (Space-Time Autoregressive Moving-Average Model, 简记为 STARMA 模型) 可表示为:

$$Z_t = \sum_{k=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_k} \phi_{kl} W^{(l)} Z_{t-k} - \sum_{k=1}^q \sum_{l=0}^{m_k} \theta_{kl} W^{(l)} a_{t-k} + a_t \quad (2)$$

记做 STARMA ($p, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p, q, m_1, m_2, \dots, m_q$), 其中, p 表示自回归 (AR) 阶数; q 表示移动平均 (MA) 阶数; λ_k 表示第 k 个自我回归项的空间阶数; m_k 表示第 k 个自移动平均的空间阶数; ϕ_{kl} 表示时间落后 k 期, 空间落后 l 期的自回归项系数; θ_{kl} 表示时间落后 k 期, 空间落后 l 期的移动平均项系数; $W^{(l)}$ 表示空间阶数为 l 的加权系数矩阵, 通式为:

$$W^{(l)} = \begin{pmatrix} w_{11}^{(l)} & w_{12}^{(l)} & \dots & w_{1N}^{(l)} \\ w_{21}^{(l)} & w_{22}^{(l)} & \dots & w_{2N}^{(l)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{N1}^{(l)} & w_{N2}^{(l)} & \dots & w_{NN}^{(l)} \end{pmatrix} \quad W^{(0)} = I_N$$

a_t 表示时间 t 时的随机误差项, 假设服从多变量正态分布, 且具有下列性质:

$$E(a_t, a'_{t+s}) = G \quad \text{if } s=0$$

$$E(a_t, a'_{t+s}) = 0 \quad \text{if } s \neq 0$$

本文为了简化问题与计算方便, 假设 $G = \sigma^2 I_N$ 。

2 空间阶数与加权矩阵

时空数列模型建构过程中, 首先要决定每个位置与相邻位置的空间阶数 (spatial order)

与加权矩阵。空间阶数和加权矩阵的决定视实际需要，由模型建立者依照数据的空间关系与研究主题的性质来决定。

Besag (1974) 提出如何在规则的空间系统 (regularly spaced system) 中订定空间阶数，即在规则的空间系统中，对特定位置与其邻近位置，决定一度空间的线性系统及二度空间的格状系统的阶数。在空间阶数决定后，对于具有相同空间阶数者，依据等值加权 (equal scaled weighting) 定义加权矩阵。至于不规则的空间系统，可利用上述定义方式稍作修改，即对特定位置，只考虑其与邻近位置的距离，对于距离相近者给予相同的空间阶数。

决定空间阶数之后，接着要定义加权矩阵。一般使用的方法有：①规则的空间系统，以等值加权法决定权数；②不规则的空间系统，以距离倒数的函数作为权数；③抽象空间系统，由数据的属性关系决定权数，即对于一些特殊情况，由于研究内容并非真实的空间系统，其空间关系无法以距离表示，可以根据数据属性加以人为量化以决定加权矩阵。如此便可扩大时空数列的应用范围，使其延伸到社会和经济的领域。本文选用的就是第三种加权矩阵的定义。

3 模型阶数的认定 (Order Identification)

时间数列模型的建构过程，大都采用 Box 和 Jenkins (1976) 所提出的三阶段程序建立。而时空数列的建构过程所使用的方法，在认定过程中相对复杂。本文主要方法则是借鉴吴柏林和温福星 (1999) 的方法，参考集群分析的概念，提出对贸易地图之分类与扩散函数在时空模型阶数认定之应用。

第一个步骤：认定模型的空间阶数，我们利用样本的时空自相关函数 STACF (space-time autocorrelation function) 及时空偏自相关函数 STPACF (space-time partial autocorrelation function) 来探讨这个问题。

(1) 计算 STACF。设 $\Gamma(s) = E [Z(t) Z(t+s)']$ ，时空共变异函数 (space-time covariance function) 可表示为：

$$\gamma_k(s) = t \left\{ \frac{W^{(k)'} W^{(D)} \Gamma(s)}{N} \right\} \quad (3)$$

我们可以得到样本的时空自相关函数 (sample STACF) 为：

$$\hat{\rho}_k(s) = \frac{\hat{\gamma}_{lk}(s)}{[\hat{\gamma}_{ll}(0) \hat{\gamma}_{kk}(0)]^{1/2}} \quad (4)$$

其中 $\gamma_k(s)$ 的估计式为：

$$\hat{\gamma}_k(s) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T-s} \left[\sum_{j=1}^N W_{ij}^l Z_j(t) \right] \left[\sum_{j=1}^N W_{ij}^{(k)} Z_j(t+s) \right]}{N(T-s)} \quad (5)$$

(2) 计算 TSPACF。TSPACF 是由 Yule-Wlker 方程式来决定，其一般式为：

$$\gamma_{lw}(s) = \sum_{j=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_j} \phi_{jl} \gamma_{hl}(s-j) \quad (6)$$

其中 $s=1, 2, \dots, k$; $h=0, 1, \dots, \lambda$ ，构成一组联立方程式，以矩阵形式表示为：

$$\begin{pmatrix} \gamma(1) \\ \gamma(2) \\ \vdots \\ \gamma(k) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Gamma(0) & \Gamma(-1) & \dots & \Gamma(1-k) \\ \Gamma(1) & \Gamma(0) & \dots & \Gamma(2-k) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \Gamma(k-1) & \Gamma(k-2) & \vdots & \Gamma(0) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \vdots \\ \phi_k \end{pmatrix} \quad (7)$$

其中

$$\gamma(k) = \begin{pmatrix} \gamma_{00}(k) \\ \gamma_{10}(k) \\ \vdots \\ \gamma_{\lambda 0}(k) \end{pmatrix}, \quad \phi_k = \begin{pmatrix} \phi_{k0} \\ \phi_{k1} \\ \vdots \\ \phi_{k\lambda} \end{pmatrix}, \quad \Gamma(k) = \begin{pmatrix} \gamma_{00}(k) & \gamma_{01}(k) & \dots & \gamma_{0\lambda}(k) \\ \gamma_{10}(k) & \gamma_{11}(k) & \dots & \gamma_{1\lambda}(k) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \gamma_{\lambda 0}(k) & \gamma_{\lambda 1}(k) & \dots & \gamma_{\lambda\lambda}(k) \end{pmatrix}$$

将(7)式中的 $\phi_s, s=1, 2, \dots, k; l=0, 1, 2, \dots, \lambda$ 解出, 即为样本的时空自我偏相关函数 (sample TSPACF)。

由(4)式及(6)式将样本的 TSACF 和 TSPACF 求出后, 即可通过比较决定时间及空间阶数, 找出一个暂时适合的模型, 然后进行第二个步骤: 估计参数。

4 参数估计 (Parameters Estimation)

经由确认模型的步骤找到初步的模型后, 接下来必须估计此模型中的参数, 使得残差值达到最小。通常使用的方法有最大似然估计法 (MLE) 与条件最小二乘法 (Conditional LSE)。

最大似然估计法 (Maximum Likelihood Estimate, MLE) 假设 a_t 为一多变量正态分布, 均值为 0, 方差为 $\sigma^2 I$ 。但是 a_t 为未知随机误差项, 必须用已知的 Z_t 代入

$$a_t = Z_t - \sum_{k=1}^p \sum_{l=0}^{\lambda_k} \phi_{kl} W^{(l)} Z_{t-k} + \sum_{k=1}^q \sum_{l=0}^{m_k} \theta_{kl} W^{(l)} a_{t-k} \quad t=1, 2, \dots, N \quad (8)$$

以求出 a_t 的估计值。因为 MLE 与 LSE 均在误差平方和最小化时求得, 在 a_t 为正态分布的假设下, 两者应相等。所以, 在 N 足够大时, 可以用条件 LSE 来近似得到真实 MLE, 并且在计算上相当节省时间。

二、数据的选取与处理

本文所用的双边经贸数据来源于联合国商品贸易数据库 (UNSD Comtrade Database) 和 OECD 经济数据库。商品分类方法是 SITC 一位数分类方法, 其中 0~9 类商品分别为: SITC0 (食品和活动物)、SITC1 (饮料及烟类)、SITC2 (非食用原料 (燃料除外))、SITC3 (矿物燃料、润滑油及有关原料)、SITC4 (动植物油、脂及蜡)、SITC5 (化学成品及有关产品)、SITC6 (按原料分类的制成品)、SITC7 (机械及运输设备)、SITC8 (杂项制品)、SITC9 (未分类的商品)。计算贸易增长效应所用数据选用的是 1989~2006 年美国 and 墨西哥从国外进口量的细分数据。

为了对北美地区的空间阶数与加权矩阵 $W^{(1)}$ 做出合适的估计, 本文选取了北美三国十类商品在 CUSTA 和 NAFTA 签订前五年或前十年的经济与贸易资料, 如表 1 和表 2 所示, 包括经常项目顺差值、就业增长率、人均 GDP 增长率、各类商品占总贸易比重、出口增长率、实际经济增长率、对世界的贸易增长率、资本形成率、进口渗透率与贸易增长率等十个反映经济与贸易环境差异的变量。

表 1 CUSTA 成立时美国与加拿大十类商品的经济变量统计

	1984~1988年 经常账户 顺差平均值 (亿美元)	1979~1988年 就业平均 增长率 (%)	1984~1988年 人均 GDP 年增长率 (%)	1988年占 总贸易比重 (%)	1984~1988年 出口年 增长率 (%)	1984~1988年 实际经济 年增长率 (%)	1984~1988年 对世界的进口 年增长率(%)	1984~1988年 平均资本 形成率 (%)	1984~1988年 平均进口 渗透率 (%)	1984~1988年 贸易年 增长率 (%)
美 0 类商品	0.40	1.80	1.43	6.25	6.02	4.12	2.90	19.51	10.33	3.98
美 1 类商品	-0.83	1.80	1.43	1.17	14.75	4.12	2.84	19.51	35.34	8.48
美 2 类商品	8.36	1.80	1.43	4.99	6.72	4.12	4.99	19.51	8.11	6.65
美 3 类商品	-41.11	1.80	1.43	6.75	1.21	4.12	-9.35	19.51	40.60	-0.31
美 4 类商品	0.69	1.80	1.43	0.32	-4.15	4.12	5.58	19.51	13.22	-1.92
美 5 类商品	7.81	1.80	1.43	6.87	10.63	4.12	8.66	19.51	6.98	9.79
美 6 类商品	-36.62	1.80	1.43	11.61	12.80	4.12	7.27	19.51	32.75	7.70
美 7 类商品	-44.70	1.80	1.43	44.34	10.80	4.12	13.56	19.51	42.60	11.07
美 8 类商品	-48.99	1.80	1.43	13.06	20.67	4.12	12.22	19.51	43.79	13.81
美 9 类商品	4.81	1.80	1.43	4.65	34.07	4.12	13.70	19.51	12.54	25.11
加 0 类商品	3.06	1.60	1.19	6.64	0.98	4.97	6.72	25.27	17.35	3.11
加 1 类商品	0.12	1.60	1.19	0.44	-1.25	4.97	4.64	25.27	28.48	3.91
加 2 类商品	10.57	1.60	1.19	9.30	8.34	4.97	2.83	25.27	13.82	7.47
加 3 类商品	5.87	1.60	1.19	6.61	0.82	4.97	-2.80	25.27	15.83	1.60
加 4 类商品	0.10	1.60	1.19	0.16	-0.14	4.97	-8.19	25.27	29.04	-3.14
加 5 类商品	-0.64	1.60	1.19	6.10	7.36	4.97	8.84	25.27	31.57	8.55
加 6 类商品	5.05	1.60	1.19	15.19	8.54	4.97	14.68	25.27	17.34	10.53
加 7 类商品	-10.34	1.60	1.19	46.46	6.97	4.97	10.78	25.27	44.76	8.09
加 8 类商品	-5.41	1.60	1.19	7.37	9.98	4.97	11.72	25.27	40.29	11.95
加 9 类商品	-0.69	1.60	1.19	1.73	91.87	4.97	3.02	25.27	32.01	26.26

注：本表资料来源于联合国商品贸易数据库和 OECD 经济数据库。

表2 NAFTA成立时北美三国十类商品的经济变量统计

	1989~1993年 经常账户 顺差平均值 (亿美元)	1984~1993年 就业平均 增长率 (%)	1989~1993年 人均GDP 年增长率 (%)	1993年占 总贸易比重 (%)	1989~1993年 出口年 增长率 (%)	1989~1993年 实际经济 年增长率 (%)	1989~1993年 对世界的进口 年增长率 (%)	1989~1993年 平均资本 形成率 (%)	1989~1993年 平均进口 渗透率 (%)	1989~1993年 贸易年 增长率 (%)
美0类商品	7.72	1.80	1.29	5.56	4.99	1.91	2.68	18.38	2.13	3.98
美1类商品	1.40	1.80	1.29	1.18	8.42	1.91	5.70	18.38	3.25	6.84
美2类商品	10.73	1.80	1.29	3.77	-0.98	1.91	1.11	18.38	1.69	0.70
美3类商品	-49.11	1.80	1.29	6.51	4.25	1.91	1.47	18.38	20.53	6.66
美4类商品	0.33	1.80	1.29	0.24	-0.14	1.91	8.54	18.38	9.44	1.41
美5类商品	15.37	1.80	1.29	7.33	7.77	1.91	8.01	18.38	1.52	7.78
美6类商品	-28.57	1.80	1.29	10.41	10.40	1.91	1.66	18.38	17.30	4.11
美7类商品	-24.10	1.80	1.29	45.67	9.07	1.91	5.98	18.38	15.27	7.02
美8类商品	-57.21	1.80	1.29	15.83	17.78	1.91	7.71	18.38	24.82	10.64
美9类商品	3.54	1.80	1.29	3.49	-1.67	1.91	8.97	18.38	2.74	1.98
加0类商品	2.77	1.60	0.52	6.07	1.21	0.32	6.19	26.08	12.14	3.07
加1类商品	0.27	1.60	0.52	0.71	21.65	0.32	1.27	26.08	13.23	15.20
加2类商品	13.04	1.60	0.52	7.26	-0.43	0.32	-0.47	26.08	8.27	-0.16
加3类商品	7.35	1.60	0.52	7.50	8.51	0.32	-0.51	26.08	11.00	7.74
加4类商品	0.11	1.60	0.52	0.18	7.30	0.32	14.23	26.08	15.63	8.27
加5类商品	-2.07	1.60	0.52	6.64	3.35	0.32	8.26	26.08	35.88	6.46

(续)

	1989~1993年 经常账户 顺差平均值 (亿美元)	1984~1993年 就业平均 增长率 (%)	1989~1993年 人均GDP 年增长率 (%)	1993年占 总贸易比重 (%)	1989~1993年 出口年 增长率 (%)	1989~1993年 实际经济 年增长率 (%)	1989~1993年 对世界的进口 年增长率 (%)	1989~1993年 平均资本 形成率 (%)	1989~1993年 平均进口 渗透率 (%)	1989~1993年 贸易年 增长率 (%)
加6类商品	5.73	1.60	0.52	14.39	3.72	0.32	2.67	26.08	12.89	3.55
加7类商品	-11.56	1.60	0.52	44.94	5.99	0.32	2.77	26.08	40.66	4.00
加8类商品	-9.62	1.60	0.52	8.68	9.47	0.32	5.99	26.08	39.62	8.19
加9类商品	1.84	1.60	0.52	3.64	32.05	0.32	7.01	26.08	13.10	24.36
墨0类商品	-0.61	3.94	0.49	6.17	6.41	3.71	8.53	77.57	16.26	10.54
墨1类商品	0.11	3.94	0.49	0.58	5.81	3.71	35.62	77.57	14.23	15.37
墨2类商品	-1.08	3.94	0.49	3.18	2.46	3.71	7.87	77.57	17.33	4.47
墨3类商品	6.88	3.94	0.49	7.58	3.53	3.71	14.97	77.57	10.38	5.76
墨4类商品	-0.34	3.94	0.49	0.39	34.75	3.71	6.88	77.57	22.82	8.26
墨5类商品	-2.18	3.94	0.49	7.01	10.49	3.71	17.83	77.57	25.63	15.20
墨6类商品	-2.77	3.94	0.49	13.90	16.58	3.71	35.45	77.57	27.19	27.18
墨7类商品	-1.60	3.94	0.49	42.14	47.12	3.71	33.63	77.57	20.03	36.73
墨8类商品	-2.25	3.94	0.49	12.54	76.61	3.71	39.91	77.57	26.94	54.11
墨9类商品	-4.82	3.94	0.49	6.52	127.61	3.71	71.81	77.57	28.47	76.96

注: 同表1。

三、实证分析结果

本文将北美国家间的总体经济与贸易环境的相似程度定义为贸易地图 (Trading Map), 以相似程度来描述它们之间贸易环境的关系。进一步利用集群分析 (Cluster Analysis) 与多元尺度分析 (MDS) 方法, 确定时空数列在贸易地图上的空间阶数。

1 经济贸易环境相似程度与空间扩散度的定义

利用表1和表2的数据, 以集群分析的 K-Means 方法决定出北美三国十类商品的群落关系。经集群分析指定3群进行分类。结果得到在 CUSTA 成立时, 美国第1、4类商品和加拿大第0、1、3、4、5、8类商品为一群, 美国第3、6、7、8类商品和加拿大第7、9类商品为一群, 美国第0、2、5、9类商品和加拿大第2、6类商品为一群; 在 NAFTA 成立时, 美国第3、6、7、8类商品和加拿大第7、8类商品为一群, 墨西哥第0~9类商品为一群, 美国第0、1、2、4、5、9类商品和加拿大第0、1、2、3、4、5、6、9类商品为一群。

其中, 群落阶次表表明区域成员国各类商品的相似性, 而贸易地图表示这些国家各类商品的相似程度: 如果两国两类商品间的经济与贸易环境越相似, 彼此之间互相影响的程度也越大, 一旦其中一国因经济一体化而产生贸易增长效应, 这种贸易增长效应也越可能同时影响到区域内其他“相似性”的国家或商品类别。

2 贸易增长效应扩散度的分析

接下来探讨贸易增长在各商品类别间扩散程度的问题。由于计算得出 CUSTA 和 NAFTA 对加拿大与墨西哥之间的贸易增长效应几乎为零, 所以, 本文将主要讨论对美加和美墨之间的贸易增长效应在各商品类别间扩散的时空变化情况。

首先, 讨论美加间的情况。自 CUSTA 和 NAFTA 成立以来, 美国十类商品从加拿大进口增量如表3所示。作为群一的美国第1、4类商品对加进口净增量在 CUSTA 和 NAFTA 成立后一直保持在正负1.5亿美元左右; 作为群二的美国第3、6、7、8类商品对加进口净增量在 CUSTA 和 NAFTA 成立后都经历了一个先增后减的过程, 其中峰值在2001年达到; 作为群三的美国第0、2、5、9类商品对加进口净增量在 CUSTA 和 NAFTA 成立后都放大了原来的变动趋势, 即出现贸易增长的商品类别其增长量越来越大, 而出现贸易减少的商品类别其减少量也越来越大。加拿大三群落中的各类商品对美进口净增量也出现了类似的情况^①。

表3 两个贸易协定对美国从加拿大第0~9类商品进口量的净增长效应 (单位: 亿美元)

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2005	20.73	0.13	13.16	129.69	-2.59	-14.64	4.67	5.27	-0.66	-34.51
2004	19.78	1.00	36.05	45.16	-0.53	-0.55	41.48	35.34	3.43	-36.49
2003	9.73	1.22	1.10	101.89	-0.97	-15.76	-13.35	-42.01	-5.11	-56.92
2002	15.35	0.28	-0.90	-68.27	-1.25	-27.89	-23.29	-75.36	-9.76	-37.68
2001	19.49	1.19	-5.20	8.40	-1.51	-24.14	-40.93	-177.60	-21.19	-51.00
2000	15.31	0.94	7.08	140.59	-2.53	-6.76	2.68	16.92	16.31	-12.84

^① 由于篇幅原因, 加拿大对美国进口净增量数据没有列出, 如读者对此数据有兴趣可与作者联系。

(续)

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1999	11 55	1 47	14 77	25 36	-2 44	-15 55	-1 16	84 11	8 60	-4 78
1998	8 64	0 90	-2 16	-36 45	-1 35	-22 69	-3 81	5 06	11. 37	1. 71
1997	11 64	1 03	12 17	9 22	-2 20	-8 78	-3 71	7 05	8 14	-15 70
1996	12 88	1 36	10 05	32 53	-0 98	-13 15	-13 41	-2 79	7 88	-12 12
1995	5 26	0 14	12 39	13 37	-1 20	2 74	36 09	23 52	8 24	-7 93
1994	5 96	-2 92	20 20	13 03	-0 10	3 52	14 53	59 34	11. 50	2 43
1993	4 77	3 35	13 23	13 77	-0 37	-1 42	4 30	32 53	5 91	-6 17
1992	5 88	2 07	8 10	9 00	-0 20	1. 09	-0 66	4 85	5 83	-6 13
1991	1 38	1 54	-9 99	13 88	-0 01	-5 43	-16 03	-27 94	-1 71	-8 44
1990	2 11	0 32	-1 46	32 21	-0 36	0 69	-18 68	-6 05	-0 20	1. 14
1989	2 68	0 46	10 51	20 26	-0 14	1. 66	3 82	4 76	-0 31	2 43

注：本表数据由作者计算所得。

其次，讨论美国与墨西哥间的情况。事实上，在 CUSTA 成立和 NAFTA 成立之间的时间里，墨西哥出现了贸易转移现象（朱润东，2009），而在 NAFTA 成立后，情况发生了转变。如表 4 所示，美对墨进口中除了第 4、8、9 类商品仍存在贸易减少效应外，其他七类商品都出现了明显的贸易增长。其中，美国同在群一的第 3、6、7、8 类商品对墨进口增减绝对量都出现了先增后减再增的双波变动，并在 2000 和 2005 年前后出现了两次峰值。其中，与 1994 年相比，第 3 类商品进口增量至 2000 年增长了近 15 倍，至 2005 年增长近 21 倍，第 6 类商品至 2000 年增长近 3 倍，至 2005 年增长近 5 倍，第 7 类商品至 2000 年增长 130 多亿美元，至 2004 年也增长了近 67 亿美元，第 8 类商品 2000 年进口减少量为 1994 年水平的近 11 倍，至 2005 年约为 20 倍。需要说明的是，从 2000 年开始，美国在墨西哥的投资规模不断扩大，跨国企业对墨西哥半成品与能源原料等商品的返销需求急剧增加，贸易增长效应在 2000~2005 年的第二波增长可能源于这种需求的增加，所以，去除这一较为特殊的情况的影响，美国同在群一的第 3、6、7、8 类商品对墨进口增减绝对量仍呈现先增后减的趋势。同为群三的美国第 0、1、2、4、5、9 类商品对墨进口增减量也呈现逐步扩大的趋势，但变动幅度较小。其中，1994~2005 年进口量变动最大的第 0 类商品净增加量也仅为 24 亿多美元，而群一中变动量最小的第 6 类商品就约 49 亿美元。

表 4 两个贸易协议对美国从墨西哥第 0~9 类商品进口量的净增长效应 (单位：亿美元)

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2005	30 62	2 60	8 29	85 80	-0 18	16 13	61. 01	109 29	-83 84	-14 01
2004	26 49	0 81	5 97	61 29	-0 18	15 40	59 75	133 19	-75 70	-6 62
2003	20 96	1 23	3 62	47 67	0 09	9 79	33 04	42 94	-81 84	-11 94
2002	13 70	2 25	3 44	30 36	-0 17	7. 92	37. 38	47. 05	-65 86	-13 35
2001	13 66	1 11	3 74	-12 98	-0 17	6 93	27. 01	48 08	-86 53	-13 93

(续)

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2000	13.92	2.51	4.46	62.90	-0.31	7.49	37.74	199.18	-46.19	-0.28
1999	13.69	1.63	4.48	22.13	-0.25	6.32	29.37	128.55	-41.88	0.22
1998	14.65	1.40	5.27	-24.37	0.02	5.07	28.90	99.75	-18.96	-0.45
1997	11.80	1.70	6.23	22.75	-0.47	6.53	26.16	87.92	-11.97	-1.35
1996	8.40	1.33	6.22	13.62	-0.13	4.92	20.18	90.17	-10.18	-2.98
1995	14.89	0.72	7.44	10.18	-0.04	5.71	21.88	73.49	-8.11	1.43
1994	6.13	0.11	3.88	4.61	-0.08	4.41	12.25	66.76	-4.18	-1.13
1993	-0.10	0.02	0.00	0.63	-1.00	1.35	2.65	20.63	-4.63	-4.00
1992	-1.33	0.00	0.02	-2.10	-1.10	1.11	3.12	18.82	-5.17	-4.78
1991	-2.54	0.00	0.10	-3.20	-0.68	1.23	0.53	16.68	-5.63	-5.41
1990	-3.32	0.00	0.28	-13.55	-0.65	1.37	-2.56	23.36	-6.34	-4.35
1989	-3.81	-0.01	1.96	-21.63	-0.73	0.99	-4.63	28.62	-11.09	-5.63

注：同表3。

最后，由于墨西哥十类商品被单独归为一群，为了进一步分清经济一体化对墨西哥对美国进口量的商品分类影响，本文对墨西哥十类商品用 K-Means 方法再次分群。经集群分析指定 3 群进行分类，结果得到第 0、2、3、5 类商品为小群一，第 1、4 类商品为小群二，第 6、7、8、9 类商品为小群三。由表 5 所示 NAFTA 对墨从美进口的增长效应可以发现，NAFTA 对墨从美进口的总体效应先正后负，即 NAFTA 的成立有利于墨从美进口的短期增长而不利于长期增长，这与群一和群三中美从墨进口增长总效应为正是不同的。分小群讨论可以发现，小群一中商品进口增长效应都放大了原来的变动趋势，小群二中的增减量变化很小，小群三中的增减绝对量都呈现先增后减现象，约在 2000 或 2001 年达到最大值。

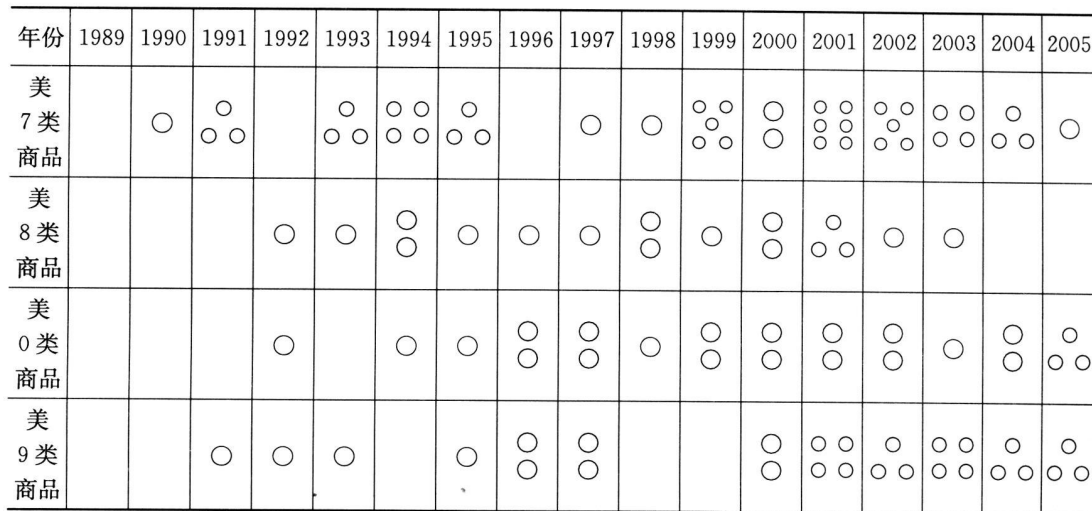
表 5 NAFTA 对墨西哥从美国第 0~9 类商品进口量的净增长效应 (单位：亿美元)

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	总体
2005	-47.56	-0.19	-47.92	24.18	1.75	43.10	-0.44	-15.81	12.54	-3.33	-33.68
2004	-51.42	-0.35	-44.14	8.08	2.38	36.95	6.71	-13.52	4.70	-3.60	-54.21
2003	-47.77	-0.38	-39.61	9.88	1.74	26.34	-14.16	-62.20	10.11	-2.82	-118.87
2002	-47.25	-0.07	-41.77	-9.35	1.65	19.37	-15.16	-89.21	8.28	-3.85	-177.36
2001	-35.09	-0.07	-47.52	-3.29	0.56	12.65	-39.64	-111.87	2.38	-16.36	-238.25
2000	-33.77	-0.09	-34.52	15.49	0.81	29.36	20.63	103.38	27.21	-0.17	128.33
1999	-36.87	-0.12	-43.81	-0.26	1.19	19.97	17.52	49.08	20.63	-4.17	23.16
1998	-27.55	-0.13	-46.18	-4.31	2.25	13.42	6.50	43.75	23.54	-7.74	3.55
1997	-39.91	-0.06	-30.92	5.22	1.47	20.41	12.09	52.04	30.75	6.26	57.35
1996	-13.53	-0.32	-29.59	-0.16	0.83	13.82	13.34	68.93	21.90	-25.62	49.6
1995	-48.27	-1.61	-32.92	-1.47	1.61	4.96	-9.59	0.52	4.15	-19.68	-102.3
1994	-23.15	0.21	-31.38	-4.02	0.46	8.84	-2.41	12.76	11.46	0.76	-26.47

注：同表3。

3 贸易地图的绘制

综合 CUSTA 和 NAFTA 对美国、加拿大、墨西哥三国间进口量的增长效应分群变化情况, 本文将作出贸易增长效应演变图。为了更直观地呈现出经济一体化贸易增长效应在不同群间演变规律, 本文将选择群中某几类商品作为代表。

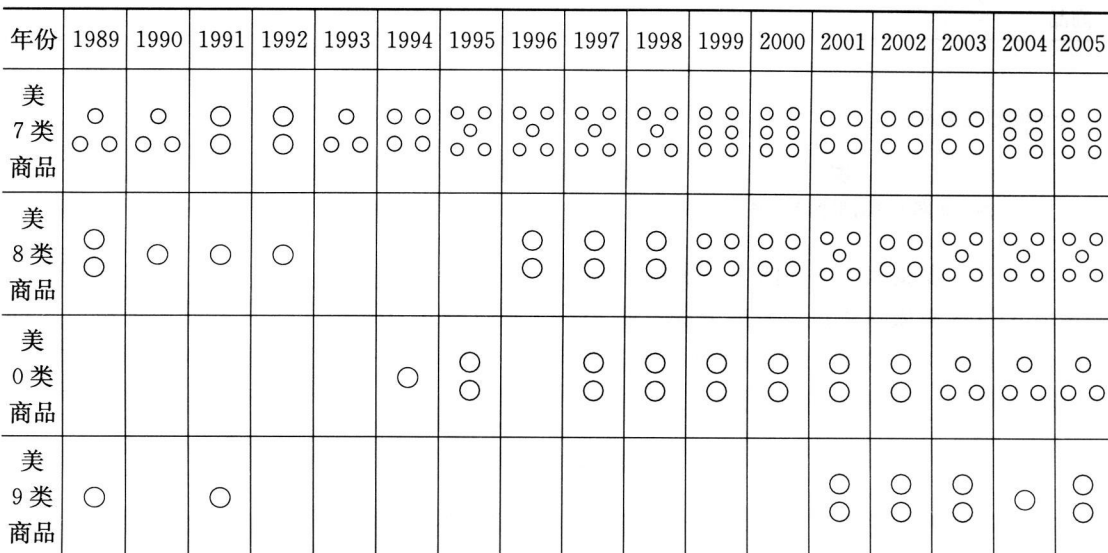


变动幅度(亿美元): □ 0~5 ○ 5~10 ○ 10~20 ○ 20~40 ○ 40~70 ○ 70~100 ○ 100 以上

图 1 CUSTA 和 NAFTA 对美从加进口增长效应演变

注: 本图由作者根据表 3 整理所得, 美 1 类和 4 类商品 1989~2005 年变动幅度为 0~5 亿美元。

图 1 表示北美两次一体化对美加间商品的进口增长效应演变情况。图 1 显示, 经济一体化贸易增长效应对同为第一群的美第 1、4 类商品影响很小, 对第二群的美第 7、8 类商品影响在 2001 年达到最大, 然后历经一个下降过程, 至 2005 年的影响已经在 5 亿美元以下了, 对第三群的美第 0、9 类商品影响逐步增大。



(续)

年份	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
墨总商品	NA	NA	NA	NA	NA	○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○		○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○

变动幅度(亿美元): □ 0~5 ○ 5~10 ⊗ 10~20 ⊙ 20~40 ⊚ 40~70 ⊛ 70~100 ⊜ 100以上

图2 CUSTA和NAFTA对美墨贸易增长效应演变

注: 本图由作者根据表4、表5整理所得。

图2表示北美两次一体化对美墨间贸易增长效应演变情况。由图2, 经济一体化贸易增长效应对同为第一群的美第7、8类商品影响迅速增大, 并在2000年和2005年附近两次达到极值, 对同为第三群的美第0、9类商品的影响逐步缓慢增大, 没有明显的二次极值出现, 对第二群的墨西哥总商品的影响极值点出现在NAFTA成立初期和2000年左右, 在2004年以后的影响有逐步减小的趋势。

年份	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
墨0类商品	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
墨3类商品				○			○ ○		○	○	○	○ ○
墨6类商品		○	○ ○	○ ○		○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○	
墨7类商品	○ ○		○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○	○ ○	○ ○

变动幅度(亿美元): □ 0~5 ○ 5~10 ⊗ 10~20 ⊙ 20~40 ⊚ 40~70 ⊛ 70~100 ⊜ 100以上

图3 CUSTA和NAFTA对墨分类商品贸易增长效应演变

注: 本图由作者根据表5整理所得, 墨1类和4类商品1994~2005年变动幅度为0~5亿美元。

为了进一步显示经济一体化对墨西哥各类商品的贸易增长效应演变规律, 本文用图3来表示NAFTA对墨从美进口量的分类影响关系。图3显示, 经济一体化贸易增长效应对同为小一群的第0、3类商品影响逐渐增大, 对同为小二群的第1、4类商品影响很小, 对同为小三群的第6、7类商品影响先增后减。

四、结 论

在贸易流研究过程中, 许多资料以时间数列搜集, 这些资料所发生的地缘位置和产业位

置也是一个重要的因素。运用时空数列模型可以将这些地缘位置和产业位置因素纳入到经济分析的系统之中。本文选用了北美三国在 CUSTA 和 NAFTA 成立前的相关宏观经济与贸易数据,运用时空自回归移动平均模型(STARMA 模型),在计算出北美经济一体化对三国十类商品的贸易增长效应的基础上,绘制出贸易地图以解释北美经济一体化贸易增长效应在各成员国各商品类别间的扩散演变过程。归纳起来,我们可以得出有关北美经济一体化对各成员国贸易增长效应的几点结论:

(1) 贸易地图显示,在北美经济一体化进程中,其贸易增长效应在不同国家不同商品部类之间呈现出集群特征,即不同群落间所呈现的效应静态大小是明显相异的,而在相同群落内所呈现的效应静态大小是比较相似的。

(2) 利用时空扩散函数概念模拟北美经济一体化贸易增长效应对各国各类商品影响的演变趋势与持续时间,首先可以发现不同群落间的效应动态变动趋势是不同的,而相同群落内的效应动态变动趋势具有很强的-致性,其次可以发现对一国总效应为正的作用时间在经济与贸易环境相差较大的国家间是不同的。

(3) 通过时空数列模型分析可归纳出北美经济一体化对各成员国各部类商品的贸易增长效应主要呈现三种动态变化趋势:一是群落内各类商品贸易增长效应呈现逐年递增趋势;二是群落内的该效应呈现先增后减的趋势;三是群落内该效应很小且波动幅度很小。

(4) 实证的结果最后具体回答了一个关于经济一体化贸易增长效应的问题^①,即北美经济一体化(南北型经济一体化)的贸易增长效应对不同国家和不同类别商品的动静态影响是具有差异性的,不能笼统地认为这种南北型经济一体化对成员国的贸易增长一定具有正面或负面的影响,而要看国家和商品部类间在经济发展状况、资源禀赋、贸易模型等经济与贸易的综合时空环境,往往这种综合环境的时空差异会引起经济一体化贸易效应静态大小和动态演变的差异。

虽然在本文中应用时空数列分析可以有效解释地缘关系与效应演变的相关关系,但对于一些非经济因素的影响,如政治制度,种族文化等,在计算其抽象距离时并未考虑,如此可能会影响到我们模型建构与参数估计的准确度。此外,在本文实证模型中,假设经济一体化贸易增长效应对各国各商品类别进口量的惟一影响,而并未考虑到各国贸易政策对贸易增长效应可能带来的推动或抑制效果,这些还需要在今后的研究中加以修正和补充。

参考文献

- [1] Besag, J., 1974, *Spatial interaction and the statistical analysis of lattice system* [J], *Journal of the Royal Statistical Society*, B, 36, 192~225
- [2] Box, G. E. P. and Jenkins, G. M., 1976, *Time Series Analysis: Forecast and Control* [M], 2nd ed., Holden-Day, San-Francisco
- [3] Deutsh, S. J. and Pfeifer, P. E., 1980, *A three-stage iterative procedure for space-time modeling* [J], *Technometrics* 22, 35~47
- [4] Pfeifer, P. E. and Deutsh, S. J., 1990, *Identification and interpretation of first order space-time ARMA model* [J], *Technometrics*, 22, 397~408

^① 陈雷、李坤望在《南开经济研究》2005年第2期的《区域经济一体化与经济增长收敛性:实证分析》一文中指出,南北型区域经济一体化的经贸增长效应是不确定的,有可能为正也可能为负。

- [5] Stoffer, D S , 1986 *Estimation and identification of space-time ARMAX models in the present of missing data* [J], *Journal of the American Statistical Association*, 81, 762 ~ 772
- [6] 陈雷、李坤望:《区域经济一体化与经济增长收敛性:实证分析》[J],《南开经济研究》2005年第2期。
- [7] 吴柏林、廖敏治:《大台北都会区空气污染指标之时空数列分析》[J],《中国统计学报》1993年第31期。
- [8] 吴柏林、陈雅玫:《台湾地区失业率的时空数列分析》[J],《人力资源学报》1993年第3期。
- [9] 吴柏林、温福星:《东南亚金融风暴(1997~1998)之时空数列分析探讨》[C],《第一届亚太管理学术研讨会论文集》,1999年。
- [10] 朱润东、张彬:《美国和墨西哥在CUSTA和NAFTA中的贸易增长效应》[J],《国际贸易问题》2009年第8期。

(责任编辑:朱长虹;校对:吕小玲)

(上接第117页)

- [9] Young, A , 2000, *Gold into Base Metals: Productivity Growth in the People's Republic of China during the Reform Period* [R], NBRE working paper, No 7856
- [10] Hall R, Jones C , 1999, *Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?* [J], *Quarterly Journal of Economics* 114, 83~116
- [11] 王志刚、龚六堂、陈玉宇:《地区间生产效率与全要素生产率增长率分解(1978~2003)》[J],《中国社会科学》2006年第2期。
- [12] 卫兴华、侯为民:《中国经济增长方式的选择与转换途径》[J],《经济研究》2007年第7期。
- [13] 李培:《中国城市经济增长的效率与差异》[J],《数量经济技术经济研究》2007年第7期。
- [14] 李博之:《南昌市的城市效率初探》[J],《江西师范大学学报(自然科学版)》1987年第4期。
- [15] 王嗣均:《城市效率差异对我国未来城镇化的影响》[J],《经济地理》1994年第1期。
- [16] 侯强、王晓莉、叶丽绮:《基于SFA的辽宁省城市技术效率差异分析》[J],《沈阳工业大学学报(社会科学版)》2008年第3期。
- [17] 李郇、徐现祥、陈浩辉:《20世纪90年代中国城市效率的时空变化》[J],《地理学报》2005年第4期。
- [18] 郭腾云、董冠鹏:《基于GIS和DEA的特大城市空间紧凑度与城市效率分析》[J],《地球信息科学学报》2009年第4期。
- [19] 涂正革、肖耿:《中国的工业生产力革命——用随机前沿生产模型对中国大中型工业企业全要素生产率增长的分解及分析》[J],《经济研究》2005年第3期。
- [20] 陈讯、余杰:《公共支出对我国技术效率的影响分析》[J],《财经研究》2005年第12期。
- [21] 谷彬:《改革开放以来中国服务业区域效率测算与分解——基于随机前沿模型的实证研究》[J],《珠江经济》2008年第10期。
- [22] 金煜、陈钊、陆铭:《中国的地区工业集聚:经济地理、新经济地理与经济政策》[J],《经济研究》2006年第4期。

(责任编辑:彭战;校对:秋文)