

文章编号 1000-5013(2005)01-0097-05

# 福建省进出口和 GDP 关系的实证分析

吴承业 陈燕武

(华侨大学商学院, 福建 泉州 362021)

**摘要** 根据协整理论方法,利用福建省 1981~2002 年的年度经济数据,对福建省进出口和 GDP 的关系进行实证分析.实证结果表明,福建省进出口和 GDP 的 3 个因素中,进口与 GDP 是出口增长的 Granger 原因,出口与 GDP 是进口增长的 Granger 原因.在出口增长与进口增长之间,存在双向因果关系.

**关键词** 误差修正模型,因果关系检验,脉冲响应,方差分解

**中图分类号** O 212.1 F 224.0 F126.1 (257)

**文献标识码** A

改革开放以来,福建省经济发展很快,国内生产总值(GDP)从 1981 年的 105.62 亿元增加到 2002 年的 4 82.01 亿元.扣除价格因素,年均增长 12.09%.外贸出口从 1981 年的 7.14 亿元增加到 2002 年的 1 37.96 亿元.扣除价格因素,年均增长 20.47%.外贸进口从 1981 年的 3.68 亿元增加到 2002 年的 912.89 亿元.除价格因素,年均增长 21.67%.福建省对外贸易依存度也从 1981 年的 10.25% 上升到 2002 年的 50.21%.外贸进出口随着经济的发展而不断增长,但外贸进口、出口和 GDP 之间是否存在某种长期均衡关系,这种经济关系的分析可通过协整理论完成.本文根据福建省 1981~2002 年的年度经济数据<sup>[1]</sup>,利用协整理论和误差修正模型,对福建省外贸进口、出口和 GDP 之间的关系进行 Granger 因果关系检验.分析福建省外贸进口、出口和 GDP 之间是否存在协整关系.在存在协整关系的情况下,从短期和长期分析各变量之间是否存在因果关系.通过脉冲响应和方差分解方法,对这种因果关系的强度进行检验.稳重采用进出口中细分出的出口 EX 和进口总额 IM 反映对外贸易状况;采用经济总量指标国内生产总值 GDP 反映宏观经济.首先,通过消费价格指数对 GDP、出口总额和进口总额进行平减,得到有关实际值,再进行对数变换.定义 LGDP 为自然对数的实际 GDP,LEX 为自然对数的实际出口总额,LM 为自然对数的实际进口总额.然后,分别把 LGDP,LEX 和 LM 的一阶差分记为 LΔGDP, LΔEX 和 LΔLM.

## 1 进出口与 GDP 的长期均衡关系

### 1.1 单位根检验

具体运用协整理论进行时间序列分析之前,首先必须进行时间序列的单位根检验.考察序列是否平稳,可以采用 ADF 检验法进行.通常对序列的 ADF 检验的一般形式为

$$X_t = \alpha + \beta t + \gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^K \delta_i X_{t-i} + u_t,$$

其中  $X_t = X_t - X_{t-1}$ , 为常数项,  $t$  为时间趋势变量,  $K$  为滞后变量的个数.分别对 LGDP, LEX, LM, LΔGDP, LΔEX 和 LΔLM 进行单位根检验,结果如表 1 所示.检查类型中的  $(C, T, K)$ , 其中  $C$  代表模型中是否包含常数项,  $T$  代表模型中是否包含趋势变量,  $K$  表示滞后阶数,临界值均为 5% 的显著性水平.由表 1 可知,未经差分的序列 LGDP, LEX 和 LM 都存在单位根,而经过一阶差分的序列不存在单位根问题.所以, LGDP, LEX 和 LM 这 3 个序列都是一阶单整  $I(1)$  的.

**收稿日期** 2004-10-12

**作者简介** 吴承业(1947-),男,教授,主要从事数量经济学的研究. E-mail: wucy@hqu.edu.cn

**基金项目** 福建省社会科学研究“十五”规划重点基金资助项目(2003A005)

表 1 GDP 与出口总额和进口总额的单位根检验结果 (ADF 检验)

变 量	检验类型 (C, T, K)	ADF 统计量	DW 值	ADF 临界值 (5 %水平)	结 论
L GDP	(C,T,1)	- 2. 072	2. 031 2	- 3. 659 1	不稳定
LEX	(C,T,0)	- 2. 87	2. 834 6	- 3. 019 9	不稳定
LIM	(C,0,0)	- 2. 361 9	1. 799 9	- 3. 011 4	不稳定
L GDP	(C,0,0)	- 3. 273 3	1. 941 5	- 3. 019 9	稳定
LEX	(C,0,1)	- 4. 632 5	1. 464 5	- 3. 029 4	稳定
LIM	(0,0,0)	- 3. 021 6	1. 707 4	- 1. 959 2	稳定

1. 2 协整检验

虽然 L GDP LEX 和 LIM3 个序列都是一阶单整 I(1) 的,但可能存在某种平稳的线性组合,反映变计法,对多变量时间序列进行协整检验. 首先运用 VAR 模型选择最优的滞后阶数,通常先选择最大滞后阶数为 3,从三阶依次降至一阶选择 VAR 模型的最优滞后阶数. 结果表明,采用滞后阶数为 3 的 VAR 模型统计性质良好. 由于协整检验模型是对无约束 VAR 模型量之间的长期均衡关系,即协整关系. 本文运用 Johansen (1995) 多变量系统极大似然估进行协整约束后得到的 VAR 模型,因此协整检验模型的 VAR 模型滞后阶数确定为 2. 通过模型选择的联合检验,确定常数项约束在协整空间内且协整方程有截距项和时间趋势项的模型

表 2 Johansen 协整检验结果

特征根	迹检验统计量	1 %显著水平临界值	原假设 $H_0$	备择假设 $H_1$
0. 935	76. 06	48. 45	$r = 0$	$r = 1$
0. 632	24. 14	30. 45	$r = 1$	$r = 2$
0. 237	5. 14	16. 26	$r = 2$	$r = 3$

为最合适的协整检验模型. 表 2 为

Johansen 协整检验结果,从中可以看出,在 1 %的显著水平上,变量之间只有 1 个协整关系. 估计出来的协整关系式为

$$\begin{aligned} \text{L GDP} &- 1. 761 \times \text{LEX} - 1. 39 \times \text{LIM} - 0. 218 \times T - 5. 09, \\ &(0. 457) \quad (0. 40) \quad (0. 02) \end{aligned}$$

(1)

式(1)所列协整系数下面括号内数字为标准差. 对  $\text{ECM}_t$  进行单位根检验的结果表明,在 1 %显著性水平,  $\text{ECM}_t$  满足平稳性假定. 因此,式(1)可以反映 3 个时间序列之间存在某种长期均衡关系.

1. 3 误差修正模型

误差修正模型  $\text{ECM}_t$  既能反映时间序列之间的长期均衡关系,又能反映短期偏离长期均衡的修正机制<sup>[2]</sup>.  $\text{ECM}_t$  模型表达为

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \alpha_2 \text{ECM}_{t-1} + u_t,$$

其中  $\text{ECM}_t = Y_t - X_t$ . 如果时间序列之间是协整,则说明它们之间的回归模型具有实际的经济含义. 协整检验结果证明福建省 GDP 与出口总额和进口总额之间存在长期稳定的均衡关系. 用 GDP 与出口总额和进口总额构造的误差修正模型为

$$\text{L GDP}_t = \alpha_{1i} \text{L GDP} + \alpha_{1i} \text{LEX}_{1i} + \alpha_{1i} \text{LIM} + \alpha_1 \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_{1t},$$

(2)

$$\text{LEX}_t = \alpha_{2i} \text{L GDP} + \alpha_{2i} \text{LEX} + \alpha_{2i} \text{LIM} + \alpha_2 \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_{2t},$$

(3)

$$\text{LIM}_t = \alpha_{3i} \text{L GDP} + \alpha_{3i} \text{LEX} + \alpha_{3i} \text{LIM} + \alpha_3 \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_{3t}.$$

(4)

将参数估计结果写成行列式方程的形式为

$$\begin{aligned} \text{L GDP}_t &= \begin{bmatrix} 0. 457 \ 9 \\ - 0. 002 \ 0 \\ - 0. 087 \ 0 \end{bmatrix} / \text{L GDP} \quad \text{LEX} \quad \text{LIM} /_{t-1} + \\ &\quad \begin{bmatrix} - 0. 113 \ 4 \\ - 0. 044 \ 0 \\ - 0. 009 \ 0 \end{bmatrix} / \text{L GDP} \quad \text{LEX} \quad \text{LIM} /_{t-2} - 0. 034 \ \text{ECM}_{t-1} + 0. 074 + \varepsilon_{1t}, \\ \text{LEX}_t &= \begin{bmatrix} 1. 502 \ 8 \\ 0. 589 \ 7 \\ - 0. 369 \ 6 \end{bmatrix} / \text{L GDP} \quad \text{LEX} \quad \text{LIM} /_{t-1} + \end{aligned}$$

(5)

$$\begin{bmatrix} -0.1683 \\ 1.0129 \\ -0.8544 \end{bmatrix} [LGDPe \quad LEX \quad LIM]_{t-2} - 1.611 ECM_{t-1} + 0.009 + \varepsilon_2, \tag{6}$$

$$LIM_t = \begin{bmatrix} 1.3505 \\ 0.3388 \\ -0.0740 \end{bmatrix} [LGDPe \quad LEX \quad LIM]_{t-1} + \begin{bmatrix} -0.5567 \\ 1.2486 \\ -0.8052 \end{bmatrix} [LGDPe \quad LEX \quad LIM]_{t-2} - 1.045 ECM_{t-1} + 0.051 + \varepsilon_3 \tag{7}$$

表 3 是 ECM 模型整体检验效果结果,同时验证了 ECM 模型的有效性.

表 3 ECM 模型整体检验结果

确定性残差的协方差	极大似然函数值	AIC 信息准则	SC 信息准则
$2.95 \times 10^{-9}$	105.725 5	- 8.181 63	- 6.789 825

1.4 因果关系检验分析

可以使用 Wald 检验对误差修正模型各方程系数的显著性进行联合检验,进一步判断各变量因果关系的方向.表4是基于误差修正模型项的 Granger 因果检验结果.表中  $H_0$  为行变量不是列变量的

表 4 Granger 因果检验结果

变量	因果关系的检验	LGDPe	LEX	LIM	联合检验	误差修正项检验
LGDPe	$H_0$	$1_i = 0$		$1_i = 0$	$1_i = 1_i = 0$	$1 = 0$
	F	0.127 8		0.671 4	0.459 5	0.094 3
	P	0.881 3		0.530 7	0.764 1	0.764 4
LEX	$H_0$	$2_i = 0$		$2_i = 0$	$2_i = 2_i = 0$	$2 = 0$
	F	6.642 0		29.800 0	15.090 0	138.816 0
	P	0.012 8		0	0.000 2	0
LIM	$H_0$	$3_i = 0$		$3_i = 0$	$3_i = 3_i = 0$	$3 = 0$
	F	5.368 4		62.568 0	31.690 0	60.598 0
	P	0.023 6		0	0	0

Granger 原因, P 值是 WALD 系数检验 F 统计量计算出来的相伴概率值.从误差修正系数 在各方程的统计显著性检验结果可以看出,从长期,福建省出口增长和进口增长不是 GDP 增长的 Granger 原因. GDP 增长和进口总额增长是出口总额增长的 Granger 原因, GDP 增长和出口总额增长是进口总额增长的 Granger 原因.从误差修正项系数看来,方程(6)和方程(7)的 系数绝对值较大,表示误差修正项对出口增长和进口增长的调整幅度大.从联合检验可以看出,出口总额和进口总额增长的共同作用对 GDP 增长的 Granger 关系不很明显. GDP 增长和进口总额增长的共同作用对出口总额的关系明显, GDP 增长和出口总额增长的共同作用对进口总额的 Granger 关系明显.从短期看, GDP 增长是出口增长的 Granger 原因, GDP 增长是进口增长的 Granger 原因,在进口增长与出口增长之间存在双向的 Granger 原因.

2 方差分解分析和脉冲响应函数图

应用方差分解对 LGDPe, LEX 和 LIM 各变量的不同预测期限的预测误差的方差进行分解,以了解各信息对模型内生变量的相对重要性.而脉冲响应函数描述一个单位标准差外来冲击会对内生变量的当前值和未来值产生的影响百分比<sup>[3]</sup>.表 5,6,7 分别给出变量 GDP 与出口和进口的方差分解结果.图 1 横坐标表示期数 (n),纵坐标表示比值 ( ),它是一个标准差的冲击分别对变量 GDP 与出口和进口的脉冲响应函数分析图.

从变量 LGDPe 方差分解结果可以看出, GDP 的预测误差从一开始就几乎完全是由自身扰动引起的,出口总额和进口总额的信息对 GDP 的影响不大.

从变量 LEX 方差分解结果中可以看出,出口总额的误差开始主要来自其自身的影响.而第 2 期出口总额的误差中,来自进口总额的影响上升到 50 %,它与来自出口总额自身的影响相当,且来自进口的

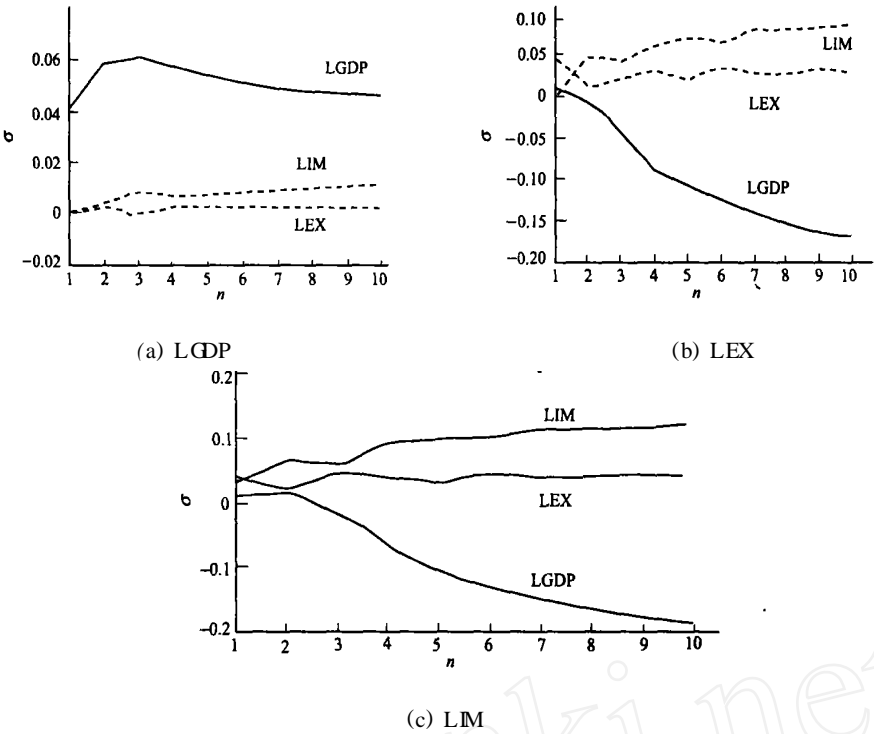


图 1 GDP 与出口和进口的脉冲响应函数组

影响要维持一段时期.之后,来自 GDP 的影响逐渐增强,来自自身的影响逐渐减弱.来自进口总额的影响虽然逐渐减少,但仍然存在.而 GDP 的信息对出口总额的影响,从第 6 步以后上升到 60 %左右.这说明从短期看来,GDP 对出口总额影响不大,但在长期影响显著.

表 5 变量 LGDP 方差分解结果

滞后期数	来自 LGDP 的影响	来自出口的影响	来自进口的影响	滞后期数	来自 LGDP 的影响	来自出口的影响	来自进口的影响
1	100.000 000	0	0	6	98.233 770	0.114 769	1.651 462
2	99.614 220	0.109 958	0.275 824	7	97.987 670	0.133 132	1.879 201
3	98.990 760	0.066 528	0.942 713	8	97.678 820	0.132 221	2.188 961
4	98.852 670	0.101 970	1.045 357	9	97.451 840	0.140 052	2.408 107
5	98.515 920	0.123 457	1.360 619	10	97.213 110	0.151 706	2.635 188

表 6 变量 LEX 方差分解结果

滞后期数	来自 LGDP 的影响	来自出口的影响	来自进口的影响
1	5.592 164	94.407 840	0
2	2.787 167	47.468 950	49.743 880
3	19.000 250	32.552 840	48.446 910
4	41.786 400	19.230 540	38.983 070
5	51.876 250	12.194 170	35.929 580
6	58.848 380	10.135 640	31.015 970
7	62.740 780	7.930 384	29.328 840
8	65.791 040	6.621 177	27.587 780
9	68.032 490	5.914 255	26.053 250
10	69.480 360	5.229 061	25.290 580

表 7 变量 LIM 方差分解结果

滞后期数	来自 LGDP 的影响	来自出口的影响	来自进口的影响
1	3.046 073	65.331 760	31.622 170
2	4.009 125	27.462 150	68.528 730
3	3.806 832	31.460 500	64.732 660
4	16.964 660	20.595 810	62.439 530
5	30.558 000	13.808 140	55.633 850
6	41.335 310	11.334 420	47.330 270
7	47.384 360	8.981 927	43.633 720
8	51.767 880	7.846 585	40.385 540
9	54.952 030	6.994 088	38.053 880
10	57.298 470	6.241 667	36.459 860

从变量 LIM 方差分解结果可以看出,进口总额的预测误差开始主要来自出口总额的影响和自身的影响,GDP 的对进口总额的影响开始不大.随着时间的推移,GDP 的影响增强很快,从第 7 步预测起 GDP

的信息占进口总额预测误差的比例一直维持 50 % 以上。出口总额对进口总额的影响在短期很大,第 2 期开始迅速下降。而进口总额的误差中在第 1 期时来自自身的影响较小,第 2 期开始迅速上升至 70 % 左右,之后缓慢下降。总体上,进口总额的误差中来自自身的影响总是存在的。

从方差分析数据表可以看出,福建省 GDP 具有比较强烈的“惯性效应”。它的预测误差自始至终绝大部分是由自身扰动产生的。来自 GDP 的信息对出口总额和进口总额的影响,长期以来总是存在的;出口总额和进口总额之间的相互影响,也总是存在的。

对 GDP、出口和进口的脉冲响应函数图进行分析的结果。(1) LGDP 对本身冲击、LEX 冲击和 LIM 冲击的脉冲响应函数图。LGDP 对来自自身冲击的影响开始上升,经过一期后逐渐降低,但 LGDP 始终对来自自身冲击的影响都是主要的。而出口总额和进口总额给 LGDP 冲击的影响较小,两者相比,进口总额的冲击对 LGDP 影响较大。(2) 出口对 GDP 冲击,自身冲击和进口冲击的脉冲响应函数图。从图中可以看出,对于来自 LGDP 冲击、短期内带动出口总额的增加,但影响逐渐减小。而来自本身的冲击,第 1 期对出口总额影响很大,而后迅速下降。来自进口总额的影响在第 1 期几乎没有,从第 2 期开始迅速上升,且进口总额对出口增长的带动作用大于出口自身的影响。(3) 进口对 GDP 冲击、出口冲击和自身冲击的脉冲响应函数图。可以看出,对于来自自身冲击,进口总额开始上升之后有短暂平稳,而后开始上升,且一直保持上升趋势的。而对于来自 LEX 冲击影响开始缓慢减小,而后开始上升,但带动作用小于来自进口的冲击。而来自 LGDP 的冲击,第 12 期内较平稳,而后开始下降。

### 3 结束语

实证分析的结果表明,福建省出口增长、进口增长和 GDP 等 3 个变量中,进口与 GDP 是出口增长的 Granger 原因,出口与 GDP 是进口增长的 Granger 原因。出口增长与进口增长之间存在双向因果关系,而进口增长和出口增长不是 GDP 的 Granger 原因。可见,从数据分析看,福建省 GDP 贡献中的进出口不是主要因素。方差分解进一步表明,GDP 对进口增长和出口增长的影响总是存在,但影响逐渐减小。而进口增长与出口增长之间的相互影响显著,可从脉冲响应函数图中看出。与进口增长的带动作用相比,出口增长的影响比进口增长小得多。

### 参 考 文 献

- 1 福建统计局编. 福建统计年鉴(2003 卷)[M]. 北京:中国统计出版社,2003. 42 ~ 325
- 2 魏巍贤,康朝锋. 上海股市价量关系的实证分析[J]. 预测,2001,20(6):63 ~ 68
- 3 李晓华,侯传波,陈学彬. 中国货币内生性问题的实证研究[J]. 上海财经大学学报,2003,5(5):3 ~ 10

## Positive Analysis of the Relationship between Import-Export and GDP of Fujian Province

Wu Chengye      Chen Yanwu

(College of Commerce, Huaqiao University, 362021, Quanzhou, China)

**Abstract** Based on the method of co-integration theory, the authors make a positive analysis of the relationship between import-export and gross domestic product (GDP) of Fujian province by using economic data of 1981-2002 fiscal years. As shown by the positive results on exports, imports and GDP these three factors, imports and GDP are the Granger cause of the growth of exports; exports and GDP are the Granger cause of the growth of imports; and moreover, there exists bidirectional causal relationship between export growth and import growth.

**Keywords** error correction model, Granger test or test of causal relationship, impulse response, variance decomposition