

# 长江经济带第三产业发展对经济增长的影响

## ——基于VAR模型

谭翔 雷亿辉

吉首大学数学与统计学院

DOI:10.12238/ej.v7i7.1718

**[摘要]** 在长江经济带发展备受关注的时代背景下,利用长江经济带11省GDP和第三产业增加值数据,本文建立VAR模型并进行协整、格兰杰因果及脉冲响应分析。结果显示存在长期均衡关系和双向格兰杰因果关系,总体经济增长促进第三产业,反之亦然。故长江经济带高质量发展需发展第三产业主导的绿色经济。

**[关键词]** VAR模型; 长江经济带; 协整分析; 格兰杰因果分析; 脉冲响应分析

中图分类号: F0 文献标识码: A

### The Impact of the Tertiary Industry Development in the Yangtze River Economic Belt on Economic Growth

——Based on the VAR Model

Xiang Tan Yihui Lei

School of Jishou University Mathematics and statistics

**[Abstract]** In the context of increasing attention to the development of the Yangtze River Economic Belt, this paper utilizes the GDP and value-added data of the tertiary industry from the 11 provinces in the belt to establish a VAR model and conduct cointegration, Granger causality, and impulse response analyses. The results reveal the existence of a long-term equilibrium relationship and a two-way Granger causal relationship, with overall economic growth promoting the tertiary industry and vice versa. Therefore, for the high-quality development of the Yangtze River Economic Belt, it is necessary to develop a green economy led by the tertiary industry.

**[Key words]** VAR Model; Yangtze River Economic Belt; Cointegration Analysis; Granger Causality Analysis; Impulse Response Analysis

#### 引言

实现长江经济带的高质量发展的问题一直受到国家和学者的关注,长江经济带区域所包含的十一个省份占全国面积21.4%,人口和生产总值超过全国的40%<sup>[1]</sup>,推动该经济带的发展是以国家领导人为核心的党中央做出的重大决策。2023年10月,召开推动长江经济带高质量发展座谈会时强调发展要以生态优先,走绿色发展道路,以科技创新为引领<sup>[2]</sup>,而第三产业中的行业可以贯彻这几个发展原则,并且研究第三产业发展对总体经济的影响程度可以进一步体现绿色经济技术转型的重要性。

前人有许多研究第三产业发展与经济发展关系的实证,有使用VAR模型,比如雷咪咪使用VAR模型研究了我国第三产业发展与经济增长关系<sup>[3]</sup>,也有使用误差修正模型,比如孙少迪等人利用误差修正模型对我国第三产业与经济发展关系进行了实证研究<sup>[4]</sup>,也有学者使用回归模型,比如王萌对河北省第三产业与

经济增长关系进行了回归分析<sup>[5]</sup>,但是大多数的研究缺乏对长江经济带发展专项研究,又或是已经是更加早期的研究,没有及时地更新。本文将基于VAR模型对长江经济带的第三产业和总体经济发展展开研究,以对促进长江经济带经济发展和转型提出政策建议。

VAR模型通常用于宏观经济分析、金融市场研究以及政策评估等领域<sup>[6]</sup>,它可以捕捉变量之间的即时和滞后关系,而误差修正模型可以用来描述变量在短期内的动态调整过程,为了研究长江经济带和第三产业二者之间关系,使用VAR模型较为契合。

#### 1 数据说明

为了深入探讨我国第三产业发展与经济增长之间的内在联系,本研究选取了国家统计局网站《中国统计年鉴》中的关键指标进行详细分析<sup>[7]</sup>。在此过程中,我们主要关注了长江经济带地

区11个省的生产总值(GDP,以亿元为单位)和第三产业增加值(TI,以亿元为单位)这两项核心指标。11个省分别为江苏、浙江、安徽、上海、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南,将11个省份的数据进行求和,得到长江经济带地区的GDP和TI数据。

本文选取了改革开放的1978年至2020年这一长周期内的数据进行分析。选取的是改革开放后的数据,因为改革开放后经济开始蓬勃发展,产业也更有活力,相比之前的数据更有代表意义。

对所整理的数据进行检查,无缺失值,但是数据过大,需要进行对数化处理,对数化的处理也对处理异方差的问题有帮助,也不会影响二者原有关系,对数化后的数据的标准差相对对数化前的数据小了很多,将对数化后的GDP和TI分别定义为loggdp和logti,后续将直接用这两个符号表述。

## 2 实证分析

2.1单位根检验。为了准确地得知对数化后的数据是否平稳,需要进行单位根检验,确保数据是平稳时间序列,采用的方法是ADF检验,使用Stata软件得到的检验结果如下:

表1 差分后ADF检验结果

Interpolated Dickey-Fuller					
变量	p-value	Test Statistics	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
loggdp	0.258	-2.065	-3.648	-2.958	-2.612
logti	0.468	-1.628	-3.648	-2.958	-2.612
d.loggdp	0.074	-2.697	-3.662	-2.964	-2.614
d.logti	0.084	-2.644	-3.662	-2.964	-2.614
d2.loggdp	0.000	-6.047	-3.675	-2.969	-2.617
d2.logti	0.000	-6.008	-3.675	-2.969	-2.617

如表1所示,在显著性水平为5%的情况下,loggdp和logti的统计量没有落在拒绝域中,p值分别为0.4683和0.2587,因此不拒绝原假设,认为这两组时间序列是存在单位根,即非平稳的。

一阶差分的loggdp和logti在5%显著性水平下均不平稳。继续进行二阶差分后,loggdp和logti在同一水平下均显示平稳性,p值远低于5%,表明二阶差分后的数据是平稳的。

2.2 VAR模型。VAR模型建立先要确定最优阶数,建立模型后需要对模型进行稳定性检验,确保模型的稳定性。

2.2.1最优滞后阶数。为了确定最优滞后阶数,研究者通常会使用一系列信息准则来评估不同滞后阶数下模型的拟合效果。本研究选取FPE、AIC、HQIC、SBIC这四个准则进行判断,最多滞后四阶结果如下:

表2 最优滞后准则结果表

lag	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	0.009367	1.005	1.033	1.102
1	0.0000024	-7.283	-7.200*	-6.993*
2	0.0000023*	-7.335*	-7.1966	-6.852
3	0.0000024	-7.293	-7.0983	-6.616
4	0.0000031	-7.061	-6.8102	-6.190

由表2可知,在FPE和AIC准则下最优滞后阶数为二阶,当采用HQIC和SBIC准则时,最优阶数为一阶。所以本模型可以选定为VAR(1)或者VAR(2),为了减少计算成本,选取更为简单的模型VAR(1)。

2.2.2模型展示。根据最优阶数为一,模型具体形式表示为如下表格:

表3 模型形式结果

		Coefficient	std. err.	z	P> z
Loggdp	Loggdp L1	0.640586	0.1282873	4.99	0
	Logti L1	0.3005728	0.1096497	2.74	0.006
	Cons	1.082614	0.3169986	3.42	0.001
Logti	Loggdp L1	-0.278134	0.1098026	-2.17	0.03
	Logti L1	1.229148	0.1098026	11.19	0
	Cons	0.9248715	0.3174405	2.91	0.004

根据表3结果将结果整理为方程形式,如下所示:

$$\begin{bmatrix} \log gdp_t \\ \log ti_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6405286 & -0.2781341 \\ 0.3005728 & 1.229148 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \log gdp_{t-1} \\ \log ti_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.082614 \\ 0.9248715 \end{bmatrix} \quad (1)$$

2.2.3 VAR模型稳定性测试。VAR模型的整体稳定性是指模型中所有方程的根都位于单位圆内,即所有变量的滞后项的系数之比都落在单位圆内。VAR模型的稳定性至关重要,因为只有稳定模型才能确保预测的可靠性并进行参数基础的推断,如协整和格兰杰因果检验。结果如下图:

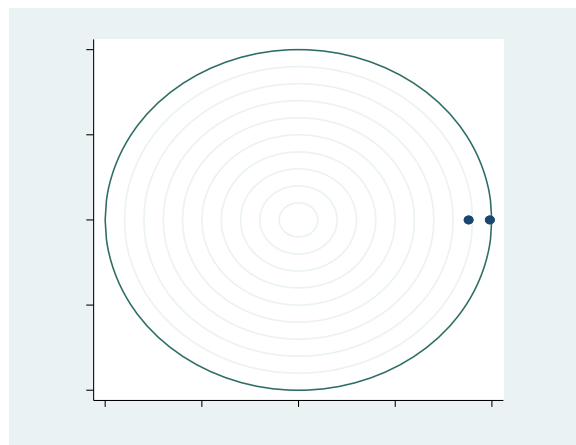


图1 平稳性检验

从图1可知,两个单位根落入单位圆中,由此可得,VAR(1)是稳定的。

2.3协整检验。Engle-Granger协整检验是一种用于确定两个或多个时间序列是否具有长期稳定关系的检验方法。

基本步骤如下:

第一步,使用OLS对两个变量进行拟合得到如下结果:

表4 变量回归结果

Loggdp	Coefficient	std. err.	z	P> z
Logti	0.640586	0.1282873	4.99	0.00
Cons	0.3005728	0.1096497	2.74	0.006

$$F(1, 40)=35685.73 \quad P=0.000R\text{-squared}=0.9989$$

拟合的相关系数方程式如下：

$$\log gdp = 2.458758 + 0.8538064 \log ti \quad (2)$$

线性回归的确定系数R<sup>2</sup>为0.9989,表明第三产业增加值(logti)能解释99.89%的经济总体(loggdp)变化。方程的F检验值为35685.73,P值接近零,显示方程整体非常显著。logti的系数和常数项的P值均小于0.05,表明它们在5%的显著性水平下显著。

第二步,对残差进行单位根检验,根据残差是否为白噪声衡量变量间的协整关系,残差结果显示,在10%的显著性水平下,检验统计量为-1.701小于-1.606,可以拒绝原假设,确认残差序列平稳,表明我国第三产业增长与总体经济增长有长期稳定关系。长江经济带的GDP对第三产业增长的弹性为0.8538064,证实了这种均衡关系。

2.4 Granger因果检验。Granger因果检验是判断两时间序列是否相互因果的统计方法,即一个序列是否有助于预测另一序列。上文得到本文研究的两个变量是同阶单整的,下面对数据进行格兰杰因果检验,得到下表:

表5 格兰杰因果检验结果

Equation	Excluded	chi2	Prob>chi2
Loggdp	Logti	7.5142	0.006
Logti	Loggdp	4.6874	0.030

Granger因果检验通过F统计量来确定变量间的因果关系。在上述检验中,logti对loggdp和loggdp对logti的因果关系分别以0.006和0.03的p值被证实,均低于0.05的显著性水平,因此拒绝无因果关系的原假设,表明长江经济带的GDP与TI存在双向Granger因果关系。

2.5脉冲响应分析。上一部分得到了GDP和TI互为因果关系,为了进一步了解两者互相影响的情况,下面进行脉冲响应分析,通过Stata命令得到了如下响应图:

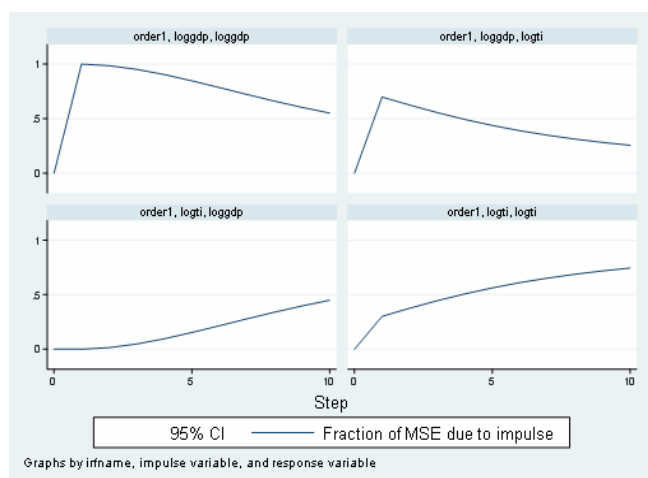


图2 脉冲响应图

图2由四个图组成,第一行描绘了loggdp对loggdp和logti的动态响应情况,第二行分别描绘了logti对loggdp和logti的动态响应情况,由第一行可以看出长江经济带的经济总量对第三产业增长量在前两期有正向影响,后面几期冲击逐渐减小,影响逐渐消失,第二行脉冲响应曲线仍在零轴上方,所以第三产业增长对长江经济带的经济总量有正向影响,脉冲响应曲线响应的时间较长,说明第三产业的增加对总体经济有长远的正向影响,发展第三产业对总体经济有着较大好处。

### 3 总结

研究长江经济带第三产业发展对总体经济的影响程度可以体现绿色经济技术转型的重要性,故本文探究了长江经济带的总体经济和第三产业增加量之间的关系,通过对两个时间序列数据构建VAR模型得到长江经济带的总体经济和第三产业增加值之间有密切关系。

对11省GDP和TI汇总后,单位根检验显示数据非平稳,二阶差分后平稳。建立稳定的VAR(1)模型,协整分析表明GDP与TI存在长期均衡,弹性为0.85。格兰杰因果检验证实双向因果关系,可相互预测。脉冲响应分析显示GDP增长对TI有暂时正向影响,TI增长对GDP有持久正向影响,表明发展TI是长江经济带长期经济增长的关键。

从以上可以明显看出,第三产业的发展与经济增长之间存在着显著的促进关系。在当前有利的经济环境下,我们需要加速第三产业的发展,以实现第三产业和经济增长之间的协调发展。发展总体经济的同时,第三产业也会慢慢地增长。为实现长江经济带高质量发展,提出四点建议:一是发展旅游业,利用自然风光吸引游客;二是发展互联网经济和新型服务业,保护生态环境;三是鼓励企业和大学进行技术创新,减少对外依赖;四是提高传统服务业效率和质量,加强市场监管。

### [参考文献]

[1]何立峰.扎实推动长江经济带高质量发展[J].宏观经济管理,2019,(10):1-4.  
 [2]郑栅洁.深入学习贯彻习近平总书记关于推动长江经济带发展重要论述精神奋力谱写长江经济带高质量发展新篇章[J].中国经贸导刊,2023,(07):4-8.  
 [3]雷咪咪.基于VAR模型对我国第三产业发展与经济增长关系的实证分析[J].商场现代化,2021,(06):162-165.  
 [4]孙少迪,孙晓燕,陈慧敏.我国第三产业与经济发展关系的实证研究[J].统计与咨询,2021,(05):6-9.  
 [5]王萌.河北省第三产业与经济增长关系回归分析[J].现代经济信息,2015,(18):488.  
 [6]刘海莺,张华新.向量自回归模型及其在宏观计量经济学的演进发展[J].统计与决策,2013,(16):62-64.  
 [7]国家统计局.中国统计年鉴[M].中国统计出版社,1978-2020.