

基于 ARMA 模型的我国第三产业 总产值时间序列分析

Analysis of Time Series About Chinese Tertiary Industry Based on the ARAM Model

徐旭 Xu Xu

(厦门大学经济学系, 厦门 361005)

(Economics Department of Xiamen University, Xiamen 361005, China)

摘要: 大多数经济时间序列存在着惯性,或者说具有迟缓性。通过对这种惯性分析,可以由时间序列的当前值对其未来值进行估计。本文从我国历年(1953-2004)的第三产业总产值数据出发,将这些数据平稳化,建立自回归移动平均模型(ARAM),从中找出我国第三产业发展的内在规律性。

Abstract: There are some inertias in most of economic time series. We can forecast the result in the future by analysing such inertias. According to the annual static data of Chinese tertiary industry from 1953 to 2004, the paper makes the data stationary, sets up a ARAM model and searches the inherent regularity of Chinese tertiary industry.

关键词: 时间序列; 第三产业总产值; ARAM 模型; 平稳性

Key words: time series; output value of tertiary industry; ARAM model; stationarity

中图分类号: N945.12

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2006)08-0010-03

0 引言

根据国家新的《三次产业划分规定》第三产业是指除第一、二产业以外的其他行业。第三产业是国民经济中的一个重要行业,第三产业的发展是国民经济现代化的一个重要标志。改革开放以来,我国的第三产业获得了迅速发展,截止到2004年,第三产业社会总产值达到38885.7亿元。第三产业对国民经济的贡献不断增大,已成为增加就业和扩大城乡居民收入的重要渠道。但是与世界经济发达国家相比,我国第三产业发展水平还比较低。世界经济发达国家第三产业增加值占整个国民经济的比重和第三产业就业人员占全社会就业人口的比重平均达到65%左右,而我国这两个指标分别为33%和29.3%。本文根据1953~2000年国民经济第三产业总产值数据列,建立ARMA模型,进行时间序列分析,并对以后几年第三产业产值进行预测。

1 数据的分析与处理

ARMA模型是一类常见的随机时序模型,它由美国统计学家博克斯(Gergeo Box)和英国统计学家詹金斯(Gwilym Jenkins)在20世纪70年代提出来的,亦称B-J方法。这是一种精度较高的时序短期预测方法,其基本思想是:某些时间序列是依赖于时间t的一族随机变量,构成该时序的单个序列值虽然具有不确定性,

但整个序列的变化却有一定的规律性,可以用相应的数学模型来近似的描述。ARAM模型可以表示为 $y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + K + \phi_p y_{t-p} + u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2} - K - \theta_q u_{t-q}$,若 $q=0$,则ARAM模型变为自回归模型AR(p),若 $p=0$,则ARAM模型变为移动平均模型MA(q)。建立ARAM模型的前提条件是,所要分析的时间序列必须是一个平稳的时间序列。

下面将结合数据,用B-J方法建立关于我国第三产业总产值的ARMA模型

表1是我国第三产业总产值(1953~2004)的时间序列数据。其中 y_t 表示各年中国第三产业总产值。

对表1数据进行平稳性检验, y_t 的变化曲线见图1。从图中可以看到我国第三产业总产值呈指数变化趋势,特别是在进入九十年代以后,呈现出强劲的增长趋势

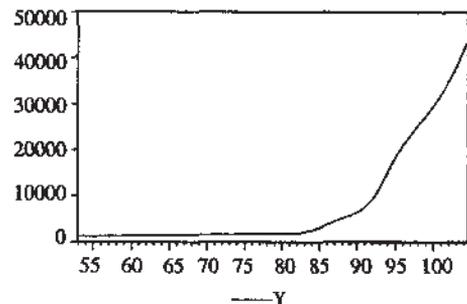


图1 我国第三产业总产值 y_t 序列

表 1 我国第三产业总产值年度数据

年份	第三产业总产值 y(亿元)	年份	第三产业总产值 y(亿元)	年份	第三产业总产值 y(亿元)
1953	253.5	1971	577.3	1989	5403.2
1954	255.3	1972	606.5	1990	5813.5
1955	266.8	1973	640.4	1991	7227
1956	303.4	1974	652.7	1992	9138.6
1957	321	1975	655.7	1993	11323.8
1958	377.6	1976	639.5	1994	14930
1959	439.7	1977	750.7	1995	17947.2
1960	468.1	1978	860.5	1996	20427.5
1961	390	1979	865.8	1997	23028.7
1962	336.9	1980	966.4	1998	25173.5
1963	328.2	1981	1061.3	1999	27037.7
1964	381.5	1982	1150.1	2000	29904.6
1965	462.8	1983	1327.5	2001	33153
1966	456.3	1984	1769.8	2002	36074.9
1967	456.9	1985	2556.2	2003	38885.7
1968	459.5	1986	2945.6	2004	43720.6
1969	512.6	1987	3506.6		
1970	547.2	1988	4510.1		

资料来源: 2005 年中国经济统计年鉴及中国资源环境经济人口数据库网站

头, 52 年间第三产业总产值增长了 172.47 倍。如把数据分两部分, 改革前(1953~1978), 中国第三产业总产值年均增长率为 13%; 改革后(1979~2004), 中国第三产业总产值年均增长率为 19.4%。从第三产业总产值变化特征来看它是一个非平稳的时间序列。

2 模型的识别和建立

对于含指数趋势的时间序列, 可以通过取对数来将指数趋势转化为线性趋势, 如图 2 所示。从 $\ln y$ 的自相关分析图可以看出它还是一个非平稳的时间序列。于是, 可以对 $\ln y$ 取一阶差分, 将其记为 $\{x_t\}$, 差分后的自相关和偏相关图如图 4。从中可以看出, 自相关系数呈指数衰减, 很快趋向于零, 表现为拖尾性; 偏相关系数在 $k=1$ 以后的值都在随机区间以内, 具有截尾性。偏相关序列中, $k=1$ 后, 很快的趋于 0; 自相关图中 $k=1, k=7$, 两处与 0 有着显著差异。所以 $\{x_t\}$ 可以建立模型 ARAM(1, 2)。

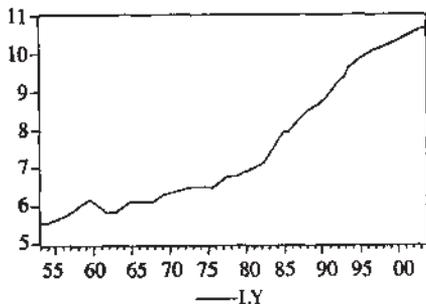


图 2 $\ln y$ 的曲线图

用 EIEWS 软件建立模型 ARAM(1, 2), 并进行参

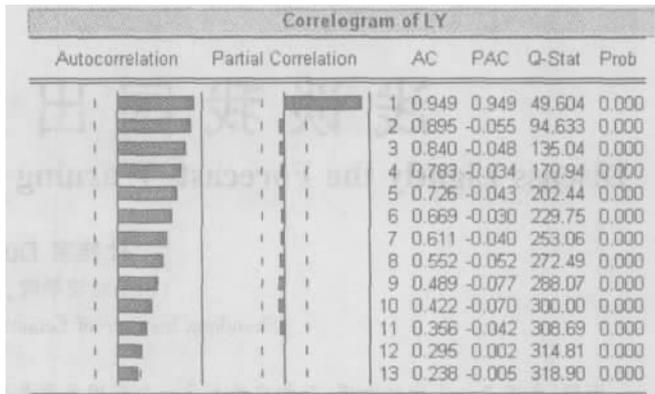


图 3

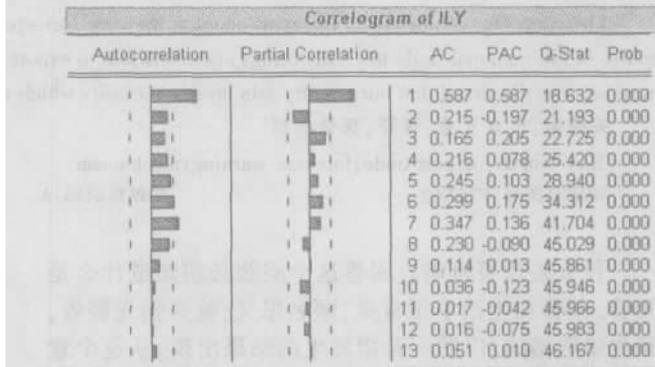


图 4(x_t)

数估计, 结果如表 2:

表 2

Dependent Variable: D(LOG(Y),1)
 Method: Least Squares
 Date: 12/20/05 Time: 13:20
 Sample(adjusted): 1955 2004
 Included observations: 50 after adjusting endpoints
 Convergence achieved after 10 iterations
 Backcast: 1953 1954

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.995453	0.034956	28.47710	0.0000
MA(1)	-0.277834	0.136557	-2.005201	0.0507
MA(2)	-0.492797	0.140419	-3.508470	0.0010

R-squared	0.381461	Mean dependent var	0.102863
Adjusted R-squared	0.365140	S. D. dependent var	0.100846
S. E. of regression	0.081065	Akaike info criterion	-2.129013
Sum squared resid	0.308860	Schwarz criterion	-2.014291
Log likelihood	56.22632	Durbin-Watson stat	1.940602

Inverted AR Roots	1.00
Inverted MA Roots	.85 -.58

(注: 为了方便预测 y_t , 这里用差分算子取代变量)

由此得出估计方程为:

$$x_t = 0.995453x_{t-1} + 0.277834u_{t-1} + 0.492797u_{t-2}$$

3 假设检验

参数估计后, 应该对 ARAM 模型的适合性进行检验, 即对模型的残差 e_t 进行白噪声检验。如果残差序列不是白噪声序列, 意味着残差序列还存在有用信息没被提取, 需要进一步改进模型。通常侧重于检验残差序列的随机性, 即滞后期 $k \geq 1$, 残差序列的样本自相关系数应近似为 0。

浅谈我国出口预警机制

Discuss Lightly the Forecast- Warning Mechanism of Our Country Exports

杜桂宝 Du Guibao

(山东经济学院, 济南 250014)

(Shandong Institute of Economics, Jinan 250014, China)

摘要: 我国是一个出口大国, 而相应的也是一个在国际贸易过程中受限较多的国家。这给我国的出口企业和国家带来了巨大的损失。本文从这个目的出发, 讨论了我国建立出口预警机制的必要性和相应的步骤。

Abstract: Our country is a big export country; the very corresponding one is that one functions as a lot of country limitedly in the course of international trade too. This brings enormous loss to export enterprise and country of our country. This text proceeds from this purpose, it is discussed that our country sets up the necessity which exports the early warning mechanism and corresponding step.

关键词: 出口贸易; 预警; 预警机制

Key words: export trade; forecast- warning; mechanism

中图分类号: F752.62

文献标识码: A

文章编号: 1006- 4311(2006)08- 0012- 03

什么是预警机制。回答这个问题必须知道什么是预警。预警在生活中很常见, 顾名思义, 就是预先警告, 预先采取措施, 以防不希望发生的结果出现。从这个意义上讲, 酒店的店小二在门口挂了一个告示牌, “三碗

不过冈, 山上有大虫”。这就是预警, 预告你不能喝多, 以防落入虎口。烽火台是战争的预警, 鬼子来了推消息树是解放前的预警。现在的印度洋海啸要建预警, 地震灾害要建预警, 等等, 比比皆是。预警机制就是把在某

残差序列自相关函数为:

$$r_k(e) = \frac{\sum_{t=k+1}^n e_t * e_{t-k}}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

$k=1, 2, L, m$

检验统计量为:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{r^2(e)}{n-k}$$

在零假设下, Q 服从 $\chi^2(m-p-q)$ 分布, 给定置信度 $1-\alpha$, 若 $Q \leq \chi^2(m-p-q)$, 则不能拒绝残差序列相互独立的原假设, 检验通过; 反之, 则检验不能通过。

使用 Eviews 软件得出检验结果如图 5。

利用自相关分析图直观判断: 残差序列的自相关系数都落入随机区间; 相关系数 (AC) 几乎都小于 0.1, 与 0 无显著差别, 表明残差序列是纯随机的。检验通过。

4 模型预测

下面利用 ARAM(1,2) 对我国 2005, 2006, 2007, 2008 年的第三产业总产值进行预测。使用 Eviews 软件的预

表 3 我国第三产业总产值预测

年份	2005	2006	2007	2008
第三产业总产值 (亿元)	49635.9109499	55815.4954851	62730.9462691	70465.7718728

Date: 12/20/05 Time: 13:24

Sample: 1955 2004

Included observations: 50

Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.017	0.017	0.0156			
2	-0.011	-0.011	0.0216			
3	-0.144	-0.144	1.1758			
4	0.047	0.053	1.3013	0.254		
5	-0.009	-0.014	1.3060	0.520		
6	0.019	-0.001	1.3254	0.723		
7	0.136	0.153	2.4303	0.657		
8	-0.022	-0.036	2.4596	0.783		
9	0.005	0.013	2.4610	0.873		
10	-0.087	-0.049	2.9561	0.869		
11	0.009	-0.014	2.9614	0.937		
12	-0.136	-0.134	4.2301	0.696		
13	0.073	0.060	4.6043	0.916		

图 5

测结果如表 3。

参考文献:

金剑: 《中国城市化水平的时序分析》[J]; 《统计与决策》2005(4)。

刘颖、张智慧: 《中国人均 GDP1952_2002 时序分析》[J]; 《统计与决策》2005(2)。

李子奈、叶阿忠: 《高级计量经济学》[M]; 清华大学出版社, 2000。

易丹辉: 《数据分析与 Eviews 应用》[M]; 中国统计出版社, 2002。