

# 对我国经济增长周期的实证研究

王建军 陈珍珍

我国理论界对经济周期的研究和经济增长的预测,常常运用自回归(AR)、移动平均(MA)或移动自回归(ARMA)等线性模型进行拟合,这些线性模型对于那些有着明显周期运行特征的变量来说,例如,对经济增长率的时间序列来说,从增长型周期的角度来看,在一定时期内经济增长率在一个较高的水平上波动,而在另一段时期内它却是在一个相对较低的水平上波动,且这两种情况是交替出现的,其拟合的效果并不是十分理想的。所以,对于经济增长率的预测和研究,是必须考虑经济运行的高低函数种状态交替变化的特征。

笔者运用 Hamilton(1989)的 Markov 状态转换模型对我国 GDP 增长率的时间序列进行分析,发现我国经济增长呈现出明显的高低两种状态的周期变化特征左右,即经济增长出现过热和紧缩两种状态的周期性变化,而且经济过热状态的持续期为 3 年,经济紧缩期平均为 5 年。同时我们发现,我国经济在改革之前的经济增长基本上都属于紧缩状态中,高增长状态即经济过热现象是在改革开放后才真正的出现,模型还识别出在改革之后我国经济发展中出现的三个过热发展时期。最后,模型对我国近期的经济增长的状态识别显示,目前我国经济增长正从紧缩状态不断向过热状态转变,经济过热状态的概率越来越大。

## 一、Markov 模型及其实际运用

模型假定 GDP 增长率符合以下的四阶变参数自回归过程:

$$y_t - \mu_s = \theta_1(y_{t-1} - \mu_{s,1}) + \theta_2(y_{t-2} - \mu_{s,2}) + \theta_3(y_{t-3} - \mu_{s,3}) + \theta_4(y_{t-4} - \mu_{s,4}) + \varepsilon_t \quad (1)$$

式(1)中  $y_t$  表示  $t$  时期的 GDP 增长率,  $S_t$  表示不可观察的状态变量,其取值 0 或 1,  $S_t=0$  表示经济处于高增长状态,  $S_t=1$  表示经济处于低增长状态。  $\mu_s$  表示  $t$  时期当经济处于状态  $S_t$  时  $y_t$  的条件均值,我们知道如果这里所有  $S_t$  的取值都相同即经济只处于一种状态下时,方程(1)就是一个一般的线性四阶自回归模型。方程(1)的涵义就是假定 GDP 的增长

率的变动在不同的周期状态下都符合一个四阶的自回归过程,即当经济处于高增长时期时,  $y_t$  围绕  $\mu_0$  波动,当经济处于低增长时期时,  $y_t$  围绕  $\mu_1$  波动。由于  $S_t$  取值的变化使得方程(1)变成高低不同状态条件下  $y_t$  的混合波动,决定模型变化的关键就是  $S_t$  的变动机制了。模型对  $S_t$  的变动引入一阶的 Markov 概率转移机制,经济所处的状态之间的转换只与其前一期经济所处状态有关,即  $S_t$  的取值只与  $S_{t-1}$  有关,并且由  $S_{t-1}$  到  $S_t$  的转变是依据一定概率变化,即:

$$\begin{aligned} \text{pr}[S_t=0|S_{t-1}=0] &= p_{00}, \text{pr}[S_t=1|S_{t-1}=0] = p_{01} \\ \text{pr}[S_t=0|S_{t-1}=1] &= p_{10}, \text{pr}[S_t=1|S_{t-1}=1] = p_{11} \end{aligned} \quad (2)$$

本文所用的 Markov 模型是四阶两状态模型,对于状态的定义需要重新构造,记:

$$\begin{aligned} S_t^* &= 1 \cdot \text{if } S_t=0, S_{t-1}=0, S_{t-2}=0, S_{t-3}=0, S_{t-4}=0; \\ S_t^* &= 2 \cdot \text{if } S_t=1, S_{t-1}=0, S_{t-2}=0, S_{t-3}=0, S_{t-4}=0; \\ S_t^* &= 3 \cdot \text{if } S_t=0, S_{t-1}=0, S_{t-2}=0, S_{t-3}=0, S_{t-4}=1; \\ S_t^* &= 4 \cdot \text{if } S_t=1, S_{t-1}=0, S_{t-2}=0, S_{t-3}=0, S_{t-4}=1; \\ &\dots \end{aligned}$$

共计 32 个新的状态变量,状态变量  $S_t^*$  仍然依据(2)服从一阶马尔可夫过程,记其转移概率矩阵为  $P$ 。由方程(1)可得当  $S_t^*=1$  时  $y_{t-1}$  的条件概率密度函数为:

$$f(y_t | S_t^*=1, t-1) = \frac{1}{\sqrt{2}} \exp \left\{ -\frac{[(y_t - \mu_0) - \theta_1(y_{t-1} - \mu_0) - \theta_2(y_{t-2} - \mu_0) - \theta_3(y_{t-3} - \mu_0) - \theta_4(y_{t-4} - \mu_0)]^2}{2} \right\}$$

其中  $t = (y_t, y_{t-1}, \dots, y_0)$ ,  $\mu = (\mu_0, \mu_1, \theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, p_{00}, p_{11})$ 。类似的,可求得  $S_t^*=2, \dots, 32$  时  $y_t$  的条件概率密度。记:

$$f = \begin{cases} (1, 0, \dots, 0)', & \text{when } S_t^*=1 \\ (0, 1, \dots, 0)', & \text{when } S_t^*=2 \\ \dots \\ (0, 0, \dots, 1)', & \text{when } S_t^*=32 \end{cases}$$

$$f = \begin{cases} f(y_t | S_t^*=1, t-1) \\ f(y_t | S_t^*=2, t-1) \\ \dots \\ f(y_t | S_t^*=32, t-1) \end{cases}$$

向量  $f$  ( $32 \times 1$ ) 为基于  $t$  期信息和总体参数形成的对  $S_t^*$  的推断,其第  $j$  个元素为  $\text{pr}(S_t^*=j | t)$ 。关于时期  $t$  的最优推断和预测可通过下面两个方程的迭代求得:

$$f_t = \frac{1}{1' P^{t-1} f} \quad (3)$$

$$f_{t+1} = P \cdot f_t \quad (4)$$

其中  $f$  表示两个向量的点乘,  $1'$  表示各元素均为 1 的  $(32 \times 1)$  的行向量,关于这两个迭代方程的详细推导过程见 Hamilton(1994)。全部样本  $y_t$  的对数似然函数为:

$$\ln(L) = \sum_{t=1}^T \log f(y_t | t-1) \quad (5)$$

其中

$$\begin{aligned} f(y_t | t-1) &= \sum_{i=1}^{32} f(y_t | S_t^*=i | t-1) \\ &= \sum_{i=1}^{32} f(y_t | S_t^*=i, t-1) \cdot \text{pr}(S_t^*=i | t-1) \\ &= 1' ( \frac{1}{1' P^{t-1} f} ) \end{aligned}$$

## 二、数据处理及经济增长波动分析

判断经济周期的指标主要有:经济增长率、通货膨胀率、失业率等,这些指标之间存在着高度的相关性,其中经济增长率是最有代表性的指标,本文选择我国年度 GDP 增长率作为反映经济增长的代表性的指标,并以 1952-2005 年的实际 GDP 数据资料作为研究的样本,数据来源于各年的统计年鉴和国家统计局的公报。利用统计年鉴中按可比价格

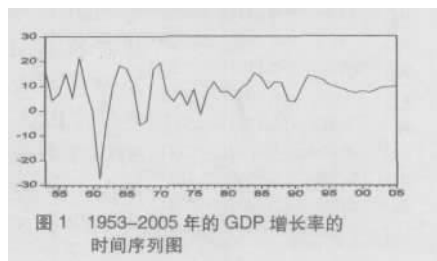


图 1 1953-2005 年的 GDP 增长率的时间序列图

计算的各年 GDP 增长率的数据, 绘制 1953-2005 年的 GDP 增长率, 其时间序列图如图 1。

从图 1 我们可以直观看到, 在这段时间内我国实际 GDP 增长率的变化基本上是一个平稳的过程, 除了四个特别时期以外。这四个时期分别是 1958 年、1960-1962 年、1967-1968 年和 1976 年, 当然这四个时期在我国的历史上是比较特别的时期, 1958 年的大跃进, 1960-1962 年三年自然灾害, 1967-1968 年为文革初期, 1976 年为国丧年, 其中三个时期我国 GDP 的增长率均出现了负增长(除 1958 年的异常高增长以外)。在实际模型的参数估计过程中我们发现这些异常值对模型的参数值有很大的影响, 因此有必要对这些特殊时期的 GDP 增长率数据进行处理, 同时我们也注意到, 在其中三个负增长时期之后相应的年份由于经济生活从极度的扭曲到正常回复, 其 GDP 增长率数值一般都很高, 这

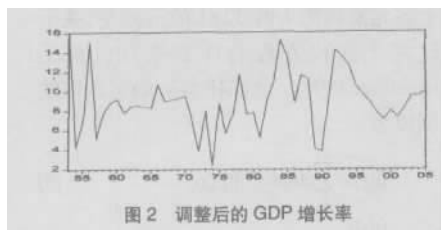


图 2 调整后的 GDP 增长率

样一个高的增长率并不代表真实的高的经济增长, 而是对过去扭曲的一种恢复的结果, 所以我们也对这些数据也一起进行相应的处理。

由于我们选用的 Markov 变状态模型的滞后变量最大阶数为四阶(我们通过采用不同滞后阶数的模型拟合, 发现四阶的效果最好), 所以为保持结构的平稳性我们用四阶移动平均法来平滑这四个特殊时期以及相应恢复期的 GDP 增长率的数据。经平滑后的 GDP 增长率如图 2。

三、经济增长过热和紧缩交互转换的状态分析

采用两

表 1 模型参数估计结果

参数估计值	标准差	t 统计量	状态四阶滞
$\mu_0$	11.45	0.4431	25.842
$\mu_1$	7.075	0.3105	22.779
$\phi_1$	0.0083	0.1163	0.0714
$\phi_2$	0.0292	0.1087	0.2694
$\phi_3$	-0.382	0.1281	-2.9841
$\phi_4$	-0.406	0.1082	-3.747
$\sigma^2$	2.390	0.6869	3.4798
$P_{00}$	0.702	0.1091	6.4381
$P_{11}$	0.814	0.0742	10.9691

后 Markov 变  
状态模型对  
经过平滑处  
理后的 1953-  
2005 年我国  
年度 GDP 增  
长率进行拟

合估计, 各参数估计结果如表 1。

从表 1 的模型参数估计值中我们可以知道, 当经济处于高增长状态时年 GDP 增长率的条件均值为 11.5%, 当经济处于低增长状态时其 GDP 增长率的条件均值为 7.1%。从我国实际情况和经济发展历史来说, 当经济处于高增长状态即均值增长率达到 11.5% 时表示经济处于过热状态中, 当经济处于低增长状态即均值增长率为 7.1% 左右时表示经济处于紧缩状态。这说明我国经济增长总是处于过热和紧缩两状态之间转换和变化, 这一点与刘霞辉(2004)中的观点是一致的。

表中  $\phi_1, \phi_2, \phi_3$  和  $\phi_4$  均为模型中滞后项的回归系数, 这些系数的估计值分别为 0.0083、0.029、-0.382 和 -0.41, 其标准差分别为 0.116、0.109、0.1285 和 0.108, 从整体上来说显著性是很高的除  $\phi_1$  和  $\phi_2$  两个系数的 t 统计量的值较小以外。<sup>2</sup> 为模型中的扰动项的方差估计值, 由于我们的估计程序使用的是增长率数值是扩大 100 倍后的数值, 而不是实际的百分比数值, 所以扰动项的标准差用百分比表示应该为  $\sqrt{2.39} \% = 1.55\%$ , 即  $\mu_0$  和  $\mu_1$  波动的标准差为 1.55%, 如果一个标准差来预测高低增长状态的区间, 则当 GDP 增长率处于 6-8.6% 之间时表示经济处于低增长状态即紧缩状态, 当 GDP 增长率处于 10-13% 之间时表示经济处于高增长状态即过热状态。从这一个标准差的区间来看也是非常符合我国经济现实的。

最后, 从估计的状态转移概率  $P_{00}$  和  $P_{11}$  这两个参数值分别约为 0.7 和 0.8, 这表示如果当期经济处于高增长状态那么下一期仍然属于高增长状态的概率为 0.7, 而当期经济处于低增长状态时, 下一期仍然属于低增长状态的概率为 0.8。根据 Hamilton(1994)中的算法和涵义, 这表示高增长状态的平均持续时期为  $1/(1-P_{00})$ , 即 3 年左右, 而低增长状态的平均持续时期为  $1/(1-P_{11})$ , 即 5 年。这样, 我国年度经济增长的平均周期为 8-9 年左右, 这也与其它文献中所得的关于我国经济周期的结论相一致。

我们根据第二部分模型介绍中的方程(3)和(4)的迭代过程, 可以利用模型回归的结果来推断出各年的经济增长所处的状态的概率分布, 具体的平滑概率分布推断如图 3、图 4。

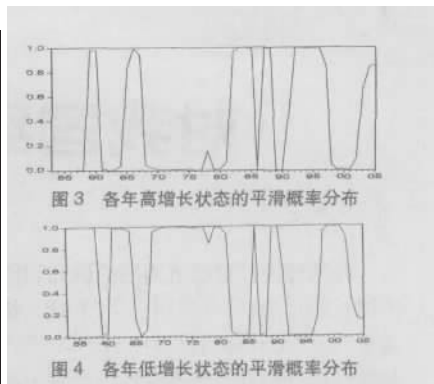


图 3 各年高增长状态的平滑概率分布

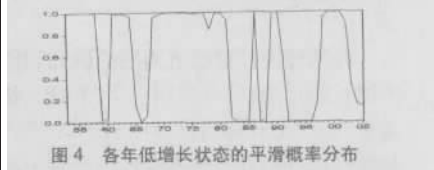


图 4 各年低增长状态的平滑概率分布

从以上两个状态概率分布图我们可以发现, 在改革开放以前, 我国经济增长总体来说是处于一个较低的增长水平上的, 虽然从图上有两年即 1960 和 1966 年处于高增长状态, 我们知道, 1960 年之所以处于高增长状态是由于我们对那几个特殊时期的经济增长率数据平滑的结果所导致的, 这样就只剩下 1966 年了, 1966 年的实际 GDP 增长率为 10.7%, 根据前面的对高状态均值的一个标准差的区间估计, 1966 年的确可以算得上是高增长状态了, 除此之外我们可以看到, 在改革之前其他年份的经济增长基本上都以很高的概率属于低增长状态, 这说明我国经济的高增长只是在改革之后才算真正的出现, 这与德怀特·帕金斯(2005)从历史和国际的角度看待我国经济增长的观点保持一致。

从整体上来看, 我们可以判断在改革开放后我国经济增长出现过三次高速增长时期, 也即出现过三次过热发展时期, 分别为 1983-1985 年、1987-1988 年和 1992-1997 年, 其他年份则均可以看作处于经济紧缩时期, 这与我国经济发展的实际是完全吻合的, 模型所识别出来的高增长状态区间和实际的经济过热时期高度一致。对于近几年来看, 模型识别出从 2003 年开始, 我国经济增长开始由低状态向高状态开始转变, 即模型所识别出来的高状态的概率开始变大, 由 2002 年的 1% 转变到 2003 年的 67% 进而增加到 2004 年的 84%, 进一步增加到 2005 年的 86%, 这也反映出我国 2004 年经济学界展开的我国经济是否过热的大讨论的基本结论: 经济基本稳定, 存在着局部过热现象。刚过去的 2005 年最新的增长率为 9.9%, 比 2004 年的 9.5% 有进一步的提高这一点在模型的状态识别方面也得到了体现。

(作者单位/ 厦门大学经济学院)

(责任编辑/李友平)