

我国经济周期波动的非对称性检验*

——基于“三元组”检验方法的新证据

刘金全 刘 汉

(吉林大学数量经济研究中心 吉林长春 130012)

摘 要: 本文使用兰德尔斯等人的“三元组”检验的方法来检验我国经济周期波动中的非对称。检验的结果表明我国经济周期中存在一定的非对称,主要是由固定资产投资、货币政策操作和价格水平变化造成的。因此,应该根据我国经济周期波动的非对称性特征,采取相应的经济政策工具来实现预期的宏观调控目标。

关键词: “三元组”检验 非对称 经济周期

一、引 言

根据经济增长速度的高低、不同周期阶段的持续时间、经济周期扩张和收缩的转变点可以刻画经济周期波动的主要特征,如果这些特征在不同时间段表现出的性质不具有可逆或者相反的镜像重复,则经济周期中就会出现非对称现象。米歇尔(Mitchell, 1927)和凯恩斯(Keynes, 1936)都认为经济周期在衰退期和繁荣期表现出了不同特征,即经济从繁荣进入衰退时总是表现得短暂且剧烈,而从衰退进入繁荣表现出的总是平缓而漫长。那兹(Neftci, 1984)使用有限马尔科夫链来刻画美国失业率问题,发现了美国失业率数据中存在有非对称行为,即相对于失业率的降低,失业率的增加非常陡峭且短暂,紧接着德龙和萨默斯(DeLong 和 Summers, 1986)给出失业率非对称性的进一步证据。汉密尔顿(Hamilton, 1989)运用马尔科夫区制转移模型分析了美国1951~1984年的季度产出序列,也得出了实际产出波动的非对称证据。随后出现了大量经济周期非对称性的经验研究,如尤班克和罗森斯坦(Eubank 和 Rosenstein, 1992)、西赛(Sichel, 1993)以及拉扎克(Razzak, 1998)等。西赛(Sichel, 1993)对经济周期非对称类型进行了归纳,提出了深度型非对称和陡度型非对称等类型。深度型非对称指扩张与收缩的幅度不同,如果扩张的幅度(相对于均值)大于收缩的幅度,那么称这种非对称称为“高峰浅谷”型非对称;如果收缩的幅度

* 基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地2008年度重大项目“我国经济周期波动态势与宏观经济总量内在关联机制的动态计量研究”(08JJD790133);教育部“国际金融危机应对研究”应急课题“金融危机中的经济形态关联性与市场反应机制研究”(2009JYJR014);“吉林大学‘211工程’项目”资助。作者刘金全,吉林大学数量经济研究中心教授,经济学博士,博士研究生导师;刘汉,吉林大学数量经济专业博士研究生。

(相对于均值)超过扩张的幅度,那么就称这种非对称称为“低峰深谷”型非对称。陡度型非对称指扩张和收缩的变化率不同。如果扩张的变化率超过收缩的变化率,那么称这种非对称称为“陡升缓降”型非对称;如果收缩的变化率超过扩张的变化率,那么就称这种非对称称为“缓升陡降型”非对称。

我国经济学者对经济周期非对称的研究既有理论描述,也有经验研究。刘树成(2000)认为:经济的波动在向上转折时与向下转折时,即启动时和刹车时具有不对称的特点,还认为我国经济增长率的波动有可能出现一种微波化的新态势,即“缓起缓落”、“长起短落”的新态势;而刘金全和范剑青(2001)认为我国经济周期中存在非对称且这种非对称性主要由固定资产投资、财政政策和货币政策非对称造成的。随后,徐大丰等(2004)、刘金全等人(2005)对经济周期非对称性进行了更为深入的经验研究。

为了更为全面地描述和判断我国经济周期波动的非对称性及其成因,我们将主要考虑上面提到了两大类非对称类型,运用兰德尔斯等人(Randles et al. 1980)提出的“三元组”检验方法对我国近年来经济周期波动的非对称进行更为全面和深入的分析 and 检验,并根据获得了经验证据来给出相应的经济政策启示,为现阶段宏观经济调控提供决策建议。

二、经济周期波动非对称性的“三元组”检验方法

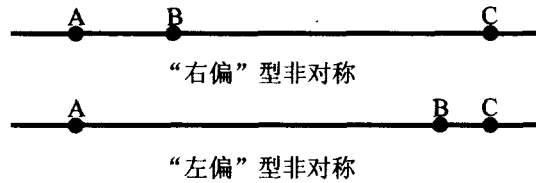
在检验经济周期非对称的方法主要有两类,一类是参数检验方法,这类方法需要严格参数模型和施加特定的约束,如基于似然比、基于矩方法对参数进行的约束,检验出的非对称性往往也和这些分布和约束相关程度非常高,不同的方法得出的结论可能出现差异。例如,一旦误设了参数模型,似然比统计量就不是一致估计;矩统计量方法在度量非对称性时,对异常值非常敏感;另一类是非参数检验方法,这种方法注重经济周期的数据特征,依据数据特征构造统计量再进行检验,最基本的非参数检验方法就是偏度检验方法,但是偏度检验对数据中的异常值反应也比较敏感。本文介绍“三元组”检验方法(Randles et al., 1980),该方法的优点是它对时间序列中非对称有很强的刻画能力,但对样本中的异常点并不敏感。

(一)“三元组”检验(The Triples test)

非参数“三元组”检验是兰德尔斯等人(Randles et al., 1980)最先提出的,尤班克等人(Eubank et al., 1992)给出了这个检验对比标准偏度检验所表现出的良好特征。拉扎克(Razzak, 1998)结合汇率变动的区制运用“三元组”检验对多国经济周期非对称性进行检验,拉扎克(Razzak, 2001)运用“三元组”方法对美国和几个发达国家的实际GDP进行了检验。

首先,令 $F(\cdot)$ 表示一个连续总体的累积分布函数且 $F(0)=1/2$,令 $\{x_t\}_{t=1}^T = x_1, \dots, x_T$ 为一个连续总体的累计分布函数 $F(X-\theta)$ 所产生的随机样本,其中 θ 是总体的中值,如果样本的下标 i 、 j 和 k 是三个不相同的整数且满足 $1 \leq i, j, k \leq T$,则在样本容量为 T 的随机变量 X 中取所有可能的三个元素的组合 (x_i, x_j, x_k) ,根据排列组合规则,共有 $\binom{T}{3}$ 种组合。从数据分布图来看,如果中间的观测值相比较大的观测值更靠近较小的观测值,则“三元组”观测值就偏向右边;反之,则“三元组”观测值就偏向左边,如图1。

图1 “三元组”检验非对称类型



具体地，本文定义如下的函数：

$$f(x_i, x_j, x_k) = \frac{1}{3} [\text{sign}(x_i + x_j - 2x_k) + \text{sign}(x_i + x_k - 2x_j) + \text{sign}(x_j + x_k - 2x_i)] \quad (1)$$

这里，当 a 大于、等于和小于 0 时， $\text{sign}(a)$ 分别取 1、0 和 -1，所以函数 $f(\cdot)$ 的取值集合为 $\{-1/3, 0, 1/3\}$ ，如果“三元组”是右偏的话，则 $f(x_i, x_j, x_k) = 1/3$ ；类似地，如果“三元组”是左偏，则 $f(x_i, x_j, x_k) = -1/3$ 。

兰德斯等人 (Randles et al. 1980) 提出的“三元组”检验的假设检验为：

$$H_0 : \hat{\eta} = 0 \quad H_1 : \hat{\eta} \neq 0$$

可以构造如下的统计量来进行假设检验：

$$Z = \frac{\hat{\eta} - \eta}{\sqrt{\hat{\sigma}_{\hat{\eta}}^2 / T}} \quad (2)$$

其中， $\hat{\eta} = \binom{T}{3}^{-1} \sum_{i < j < k} f(x_i, x_j, x_k)$ ，即 $\hat{\eta} = [(\text{三元中右偏的个数}) - (\text{三元中左偏的个数})]$

$/3 \binom{T}{3}$ 。

根据霍夫汀 (Hoeffding, 1948) 方法可以得出 $\hat{\eta}$ 的期望值为：

$$E(\hat{\eta}) = \eta = \Pr\{x_1 + x_2 - 2x_3 > 0\} - \Pr\{x_1 + x_2 - 2x_3 < 0\} \quad (3)$$

$\hat{\eta}$ 估计方差 $\hat{\sigma}_{\hat{\eta}}^2$ 的值可由如下式子估计出来：

$$\text{var}[\hat{\eta}] = \sigma_{\hat{\eta}}^2 = \binom{T}{3}^{-1} \sum_{c=1}^3 \binom{T}{3} \binom{T-3}{3-c} \sigma_c^2 \quad (4)$$

其中， $\sigma_c^2 = \text{var}[f_c(x_1, \dots, x_c)]$ ， $c = 1, 2, 3$ ，且有 $f_c(x_1, \dots, x_c) = E[f(x_1, \dots, x_c; x_{c+1}, \dots, x_3)]$ 。

根据上式定义有： $\sigma_1^2 = \text{var}[f_1(x_1)]$ ，其中 $f_1(x) = E[f(x; x_2, x_3)]$ 。则可以令 σ_1^2 的估计值

为： $\hat{\sigma}_1^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\hat{f}_1(x_i) - \hat{\eta})^2$ ，其中 $\hat{f}_1(x_i) = \binom{T-1}{2}^{-1} \sum_{j < k, j \neq i, k} f(x_i; x_j, x_k)$ 。

同理可以得到 σ_2^2 和 σ_3^2 的估计值分别为： $\hat{\sigma}_2^2 = \binom{T}{2}^{-1} \sum_{j < k} \sum (\hat{f}_2(x_i, x_j) - \hat{\eta})^2$ 和

$\hat{\sigma}_3^2 = \frac{1}{9} - \hat{\eta}^2$ ，其中 $\hat{f}_2(x_i, x_j) = \frac{1}{T-2} \sum_{i=1, i \neq j, k} \sum f(x_i, x_j; x_k)$ 。

“三元组”检验是一个双边检验，兰德斯等人 (Randles et al. 1980) 认为检验 $\hat{\eta} = 0$ 出现的概率非常小，也可以做单边检验。霍夫汀 (Hoeffding, 1948) 认为 $T^{1/2}(\hat{\eta} - \eta) / \sigma_T$ 的极限分布服从标准的正态分布，可以令 $\sigma_A^2 = 9\sigma_1^2$ ，又因为 $\sigma_N^2 = \sigma_A^2 + o(1)$ ，兰德斯等人 (Randles et al. 1980) 根据 Slutsky 定理认为 $T^{1/2}(\hat{\eta} - \eta) / \sigma_A$ 也渐进服从标准正态分布。通过

用 $\hat{\sigma}_c^2$ 代替 σ_c^2 ，我们可以得 $\hat{\sigma}_A$ 和 $\hat{\sigma}_T$ 的值，用 $\hat{\sigma}_A$ 和 $\hat{\sigma}_T$ 代替 σ_A 和 σ_T ，我们可以得到 $T^{1/2}(\hat{\eta}-\eta)/\sigma_T$ 和 $T^{1/2}(\hat{\eta}-\eta)/\sigma_A$ 都渐进服从标准正态分布，兰德尔斯等人 (Randles et al. 1980) 认为上述两个方程当且仅当“三元组”检验的备择假设成立的时候，两者的检验才是一致的。

应该注意到，“三元组”检验和偏度统计量一样，只能应用于平稳且无趋势项的时间序列（因为根据定义，趋势序列是非对称的）。很多宏观经济时间序列都被认为是含有随机趋势项的 (Nelson 和 Plosser, 1982) 或者是含有可能突变的确定趋势项，所以就有必要使用一些过滤方法，如一阶差分、HP 滤波 (Hodrick and Prescott, 1982) 或 B-N 分解等方法将这些时间的趋势项剔除，使得它们变得平稳且无趋势项。

(二) “三元组”方法检验经济周期中“深度”和“陡度”非对称

本文主要关注西赛 (Sichel, 1993) 提出的两种非对称，即“深度” (Deepness) 和“陡度” (Steepness) 非对称，令 $\{x_t\}_{t=1}^T$ 是可观测的时间序列集，则可以利用序列的一阶差分进行陡度检验。在宏观经济变量中 $\{x_t\}_{t=1}^T$ 表现为增长率序列，如果 GDP 序列存在有陡度非对称时，说明经济从繁荣期过渡到萧条期要比经济从萧条期过度到繁荣期的斜率大，即存在有“缓降陡升”型非对称 (如图 2 所示)，反之也说明存在有非对称 (如图 3 所示)；当进行深度检验的时候，可以利用剔除趋势成分的序列进行深度检验，如果经济周期的底部要比顶部深，或者是顶部比底部的相对于横轴位置高，就说明经济周期存在“深度”非对称性 (如图 4 和 5 所示)。拉姆齐和罗思曼 (Ramsy 和 Rothman, 1996) 认为“深度”非对称性是一种横向的非对称性，而“陡度”非对称性是一种纵向的非对称。

图 2 “陡升缓降”型非对称

图 3 “缓升陡降”型非对称

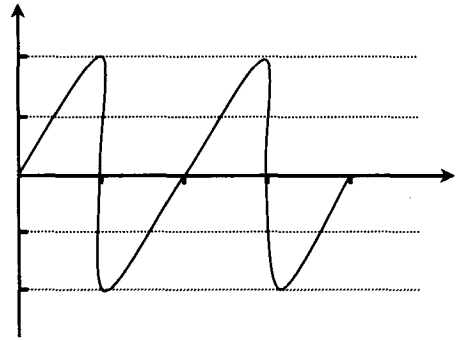
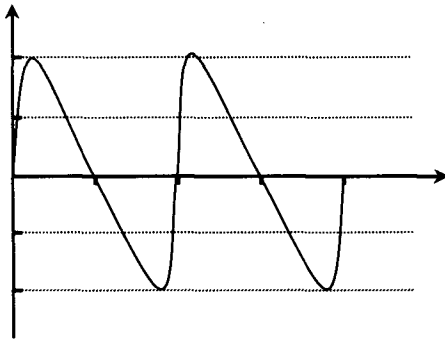
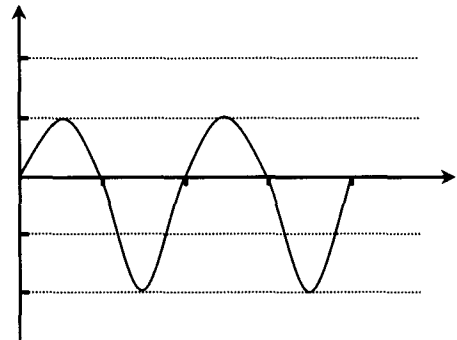
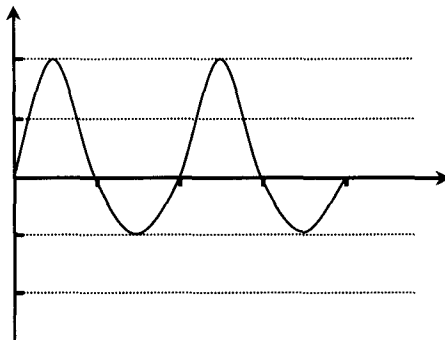


图 4 “高峰浅谷”型非对称

图 5 “低峰深谷”型非对称



“三元组”检验如果在序列的一阶差分中检验出正值非对称，则说明序列存在正向“陡度”非对称，即“陡升缓降”型非对称，意味着序列经历的上升期非常短，而下降期非常缓慢且时间长。GDP 数据经常表现出负值非对称性，说明 GDP 序列下降非常快，上升却非常慢。“三元组”检验要求数据是平稳的，因为未经季节调整的数据常常表现为“陡度”非对称性且非线性滤子也会影响检验。另外，如果检验出非对称性，“三元组”检验不能确切给出这是非线性数据产生的结果还是带有非对称扰动的线性过程产生的结果，这是在经验分析中应该注意的问题。

三、经济周期波动的非对称性的实证检验

给出了“三元组”检验的定义和计算方法，下面使用这种方法对我国经济周期波动和周边国家经济波动的非对称性进行分析和检验。

(一) 我国宏观经济主要变量的“三元组”检验

应用“三元”组检验来检验我国经济周期的非对称性，本文选取从 1992 年第 1 季度到 2008 年第 2 季度的实际 GDP、通货膨胀率（用居民消费价格指数表示）、狭义货币 M1、工业企业增加值、固定资产投资和进出口总额这六个变量来代表我国宏观经济波动，并检验我国经济周期波动非对称性。本文数据来源于《中国经济景气月报》和《中国统计年鉴》，并经过计算整理。

为了保证数据符合“三元”组检验的平稳性要求，我们将数据进行如下的处理：首先对上述数据的名义值进行了季节调整（除通货膨胀率外，因为它本身为同比增长率），再对数据取自然对数，进行指数化处理，最后使用霍德里克和普雷斯科特（Hodrick 和 Prescott 1997）提出的 H-P 滤波方法来剔除趋势成分，以满足“三元组”检验只能应用于平稳且无趋势项的时间序列的要求。下图给出了我国季度 GDP 名义值序列和进行平稳处理与剔除趋势成分后的图形。

图 6 实际 GDP 增长率及其趋势

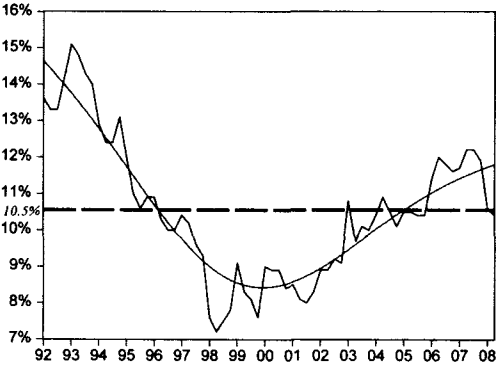
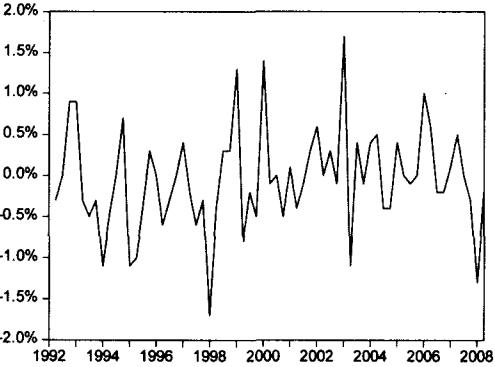


图 7 实际 GDP 增长率的一阶差分序列



本文中使用的 GDP 同比增长率和它的一阶差分序列来检验经济周期中的“深度”非对称和“陡度”非对称，为了进行比较和更全面反映出我国经济周期波动的非对称性，本文还给出了通货膨胀率（用居民消费价格指数表示）、狭义货币 M1、工业企业增加值、固定资产投资和进出口总额来检验我国经济周期的非对称性，检验的结果如下表：

表1 “三元组”检验我国经济周期波动的“深度”和“陡度”非对称性

经济周期变量	“深度”型非对称			“陡度”型非对称 (1阶差分)			“陡度”型非对称 (4阶差分)		
	η	Z	P值	η	Z	P值	η	Z	P值
实际GDP	-0.0886	-3.1167	0.0009*	0.0155	0.6417	0.2605	-0.0461	-2.2784	0.0114*
通货膨胀率	0.0377	1.4031	0.0803**	-0.0028	-0.1018	0.4594	-0.0072	-0.3014	0.3816
进出口总额	0.0199	0.9391	0.1738	0.0253	1.1368	0.1278	0.0159	0.8043	0.2106
固定资产投资	0.0428	1.9200	0.0274*	-0.0094	-0.3662	0.3571	-0.0075	-0.3019	0.3814
狭义货币供给M ₂	0.0086	0.2916	0.3853	-0.0348	-1.2179	0.1116	-0.0445	-1.5168	0.0647*
社会消费(需求)	0.0173	0.6973	0.2428	0.0134	0.4604	0.3226	-0.0092	-0.4023	0.3437
工业生产增加值 (供给)	0.0133	0.5375	0.2955	0.0006	0.0227	0.4910	-0.010	-0.3872	0.3493

表1中给出了“三元组”检验的Z统计量和P值，其中P值是度量实际GDP和趋势水平(用H-P滤波来度量)之差的非对称性是数据中最主要的统计特征。从表中我们可以看到实际GDP中显著存在有非对称现象，从“深度”非对称检验的 $Z = -3.1167$ ，说明我国实际GDP增长率序列存在有“高峰低谷”型非对称，也就是刘金全等(2001)提出的“深度扩张”型非对称；从“陡度”非对称检验的结果看，使用1阶差分(也就是增长率的季节变化)进行的检验表明我国实际GDP不存在“陡度”非对称，但是使用4阶差分(也就是增长率的年度变化)进行检验时，则表现出“陡度”非对称，而且 $Z = -2.2784$ 说明我国经济存在“陡降缓升”的非对称，造成这种差异可能和我们选取的区间有关系，我们所选取的区间为1992年1季度到2008年2季度的数据，从1992年经济出现过热开始到1997年我国经济实现“软着陆”历时5年，从2003年开始的新一轮“软扩张”到2008年持续的时间也是5年，而且还没有结束，所以检验的结果出现了“陡降缓升”的现象，但是从一阶差分的结果(增长率季度变化没有检测出非对称性)来看这种现象是一种长期的、总体的现象，它预示着我国经济增长率还将有上升的空间或者是保持“高位适度平滑”(刘树成等，2005年)。从表中的数据我们还可以看出通货膨胀出现了一定程度的“深度”非对称性，固定资产也出现了“深度”非对称性，狭义货币供给出现了“陡升缓降”的非对称，这说明价格变化和固定资产投资的变化是造成GDP出现非对称性的主要原因。

(二) 周边四国经济周期波动的非对称性检验

为了更深刻理解我国经济周期的非对称性，本文将中国经济和周边国家进行比较，本文选取泰国、菲律宾、马来西亚和印度尼西亚从1979年1季度到2006年4季度的实际GDP增长率，使用“三元组”方法进行非对称检验。数据来源：中经网统计数据库，OECD月度数据库，其中的季度数据的获得参考了阿比森赫和古拉塞卡(Abeysinghe和Gulasekar, 2004)、吉塞尔斯等人(Ghysels *et al.*, 2007)、柯莱蒙兹和加尔旺(Clements和Galvão, 2008)的季度预测和分解方法。

图 8 泰国经济增长周期成分和趋势成分

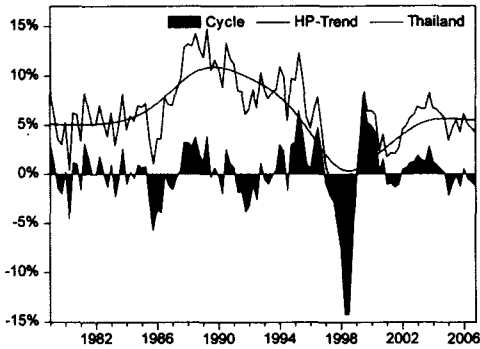


图 9 菲律宾经济增长周期成分和趋势成分

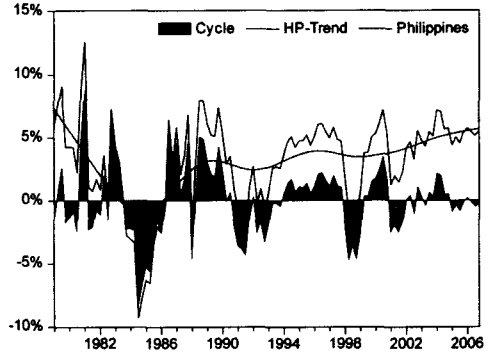


图 10 马来西亚经济增长周期成分和趋势成分

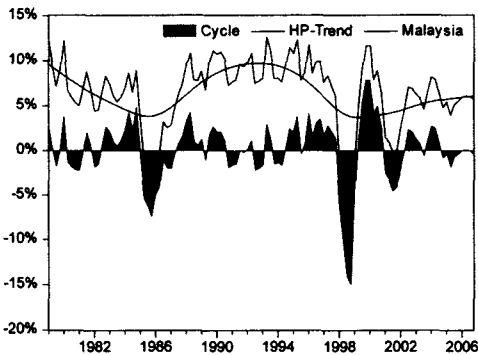
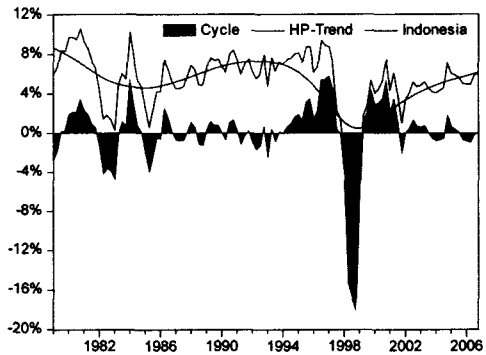


图 11 印度尼西亚经济增长周期成分和趋势成分



从上图可以看出我国周边四国除了菲律宾外，其他三国的在 1998 年的亚洲金融危机经历了增长率高达 15 个百分点的下降，尤其是印度尼西亚接近 20 个百分点的下降，经济周期波动出现了明显的异常值，所以我们尽量将样本区间扩大，而且从“三元组”检验的思想可以看到该检验受异常值的影响不是很大，下面给出我国和这四个国家经济增长率的检验结果如表 2。

表 2 “三元组”检验我国周边四国经济周期波动的“深度”和“陡度”非对称性

国家	“深度”型非对称			“陡度”型非对称 (1 阶差分)			“陡度”型非对称 (4 阶差分)		
	η	Z	P 值	η	Z	P 值	η	Z	P 值
泰国	-0.018	-0.916	0.180	0.022	1.370	0.085**	0.003	0.128	0.449
菲律宾	-0.005	-0.275	0.392	-0.015	-0.709	0.239	-0.026	-1.722	0.042*
马来西亚	-0.037	-1.815	0.035*	-0.023	-1.264	0.103	-0.023	-1.034	0.151
印度尼西亚	-0.020	-0.925	0.177	0.008	0.390	0.348	-0.025	-0.996	0.160

说明：表中*，**分别代表在 5%和 10%的显著水平下显著，即拒绝原假设，接受备择假设。

从上面的检验结果我们可以看出：马来西亚表现出了“深度”非对称类型，通过 Z 统计量还能看出这是一种“低峰深谷”型非对称。而进行“陡度”非对称性检验时，可以发现对序列的 1 阶差分 and 4 阶差分出现了两种截然不同的结果，使用 1 阶差分时，仅泰国表现出了“缓升陡降”型非对称；使用 4 阶差分时，仅菲律宾出现了“陡升缓降”型非对称。以上检验说明马来西亚、泰国和菲律宾均出现了型非对称性，对不同数据表现出的不同非对称说明，泰国的这种非对称性体现了它的高频数据的短期波动非常明显，菲律宾的非对称性主要是在长期中体现出来的，而印度尼西亚没有表现出非对称性主要是因为印度尼西亚仅在金融危机中受到了很大冲击，但是其经济又很快恢复过来，因此从 1979 年第 1 季度到 2006 年第 4 季度的总体非对称性表现并不明显。

四、“三元组”方法检验我国经济周期波动的非对称性的结果和启示

使用“三元组”方法对我国公布的宏观经济变量的季度宏观数据进行分析和检验，我们可以得出以下几点结论：

首先，“三元组”方法对经济周期非对称有比较好的刻画能力，这种方法对经济周期中出现的异常值不敏感，增加了检验经济周期波动的稳定性，而且通过对序列的周期成分和差分形式，“三元组”检验还能刻画经济周期波动“深度”和“陡度”这两种非对称类型，通过计算统计量的正负还可以检验“深度”非对称中的“高峰低谷”和“低峰深谷”型非对称以及“陡度”非对称中的“陡升缓降”和“缓升陡降”型非对称。

其次，本文发现我国经济周期的不仅存在“深度”非对称而且还存在“陡度”非对称，通过进一步的分析本文认为我国经济周期非对称性主要是由固定资产投资货币政策和价格水平的非对称性造成的，这个期间的宏观调控十分频繁，经济在其运行中受到了经济政策上的顺周期调控，即无论经济状态如何，采用的都是单一的宏观经济政策。

再次，在检验经济周期的非对称性时，本文发现了经济周期中出现了价格等名义变量的非对称性调整。即当经济处于不同周期状态时，作为社会资源配置主要方式的价格具有不同的反应形式。在市场条件下，实物部门是依赖价格信号对自己的经济活动做出调节和反应的。价格在经济周期的不同阶段具有非对称的反应，必然导致实物部门做出非对称的行动，进而导致经济周期的非对称性。这也是 2008 年开始我国居民消费价格指数出现显著上升的重要原因。

最后，检验周边四国的经济周期非对称性也有显著的结果，马来西亚表现出了“低峰深谷”型深度非对称，泰国和菲律宾分别表现出了“缓升陡降”型非对称和“陡升缓降”型非对称。这些检验的结果也说明这些国家的经济周期都出现了非对称，随着改革开放的深入，国家双边贸易的频繁化，这些国家的非对称经济周期波动将会对我国经济产生重要影响，虽然在检验过程中代表国外影响的进出口总额没有变现出明显的非对称特征，但是从长远来看这种影响关系是我们必须关注和重视的。

参考文献:

1. 刘金全, 范剑青:《中国经济周期的非对称性和相关性研究》[J],《经济研究》2001年第5期。
2. 刘金全, 刘志刚, 于冬:《我国经济周期波动性与阶段性之间关联的非对称性检验——Plucking模型对中国经济的实证研究》[J],《统计研究》2005年第8期。
3. 刘树成:《论中国经济增长与波动的新态势》[J],《中国社会科学》2000年第1期。
4. 徐大丰, 朱平芳, 刘弘:《中国经济周期的非对称性问题研究》[J],《财经研究》2005年第4期。
5. Abeyasinghe, T. and R., Gulasekaran, 2004, "Quarterly Real GDP Estimates for China and ASEAN4 with a Forecast Evaluation" [J], *Journal of Forecasting*, 23, 431-447.
6. Clements, M. P., and A. B. Galvão, 2008, "Macroeconomic Forecasting with Mixed-frequency Data: Forecasting US Output growth" [J], *Journal of Business and Economic Statistics*, 26, 546-554.
7. DeLong, G. and L., Summers, 1986, "Are Business Cycles Symmetrical? In Robert Gordon", ed., *The American Business Cycles: Continuity and Change*(Chicago, Illinois IL. University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research), 166-178.
8. Eubank, R., Lariccia, V., and R., Rosenstein, 1992, "Testing Symmetry about an Unknown Median, via Linear Rank Procedures" [J], *Nonparametric Statistics*, 1, 301-311.
9. Ghysels, E., Sinko, A., and R. Valkanov, 2007, "MIDAS Regressions: Further Results and New Directions" [J], *Econometric Reviews*, 26, 53-90.
10. Hamilton, J. D., 1989, "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle" [J], *Econometrica*, 57, 357-384.
11. Hodrick, R., and E. C., Prescott, 1997, "Postwar Business Cycles: An Empirical Investigation" [J], *Journal of Money Credit and Banking*, 1-16.
12. Hoeffding Wassley, 1948, "A Class of Statistics With Asymptotically Normal Distribution" [J], *Annals of Mathematical Statistics*, 3, 293-325.
13. Keynes, J. M., 1936, "The General Theory of Employment, Interest and Money" [M], Macmillan, London.
14. Mitchell, W. C., 1927, "Business Cycle: The Problem and Its Setting" [R], NBER, New York.
15. Neftçi, S., 1984, "Are Economic Time Series Asymmetric Over the Business Cycle" [J]? *Journal of Political Economy*, 92, 2, 307-328.
16. Randles R., Flinger, M., Policello, G., and D., Wolfe, 1980, "An Asymptotically Distribution-Free Test for Symmetry Versus Asymmetry" [J], *Journal of the American Statistical Association*, 75, 168-172.
17. Razzak, W. A., 1998, "Business Cycle Asymmetries and the Nominal Exchange Rate Regimes", Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper G98-4, Wellington, New Zealand.
18. Razzak, W. A., 2001, "Business Cycle Asymmetries: International Evidence" [J], *Review of Economic Dynamics*, 4, 230-243.
19. Sichel, Daniel, E., 1993, "Business Cycle Asymmetry: A Deeper Look" [J], *Economic Inquiry*, 31, 224-236.

(CH)