

# 我国经济中“托宾效应”的实证检验 ——基于小波分析的新证据

刘金全<sup>1</sup>, 蔡志远<sup>1</sup>, 李庆华<sup>2</sup>

(1. 吉林大学 商学院, 吉林 长春 130012;  
2. 长春大学 经济学院, 吉林 长春 130022)

**摘要:**“托宾效应”是否存在一直是制定宏观经济政策和判断经济运行态势过程中的重要依据。文章利用小波分析方法将通货膨胀率和经济增长率序列分解为以尺度为基础的频率序列,发现在大部分(2个月、4个月、8个月、16个月、32个月和超过64个月周期)的尺度范围内,通货膨胀率与经济增长率具有正向关系,在最小(1个月)尺度上,通货膨胀率和经济增长率具有负相关关系。这表明在大部分小波尺度范围内,中国经济运行中存在“托宾效应”,这是我国经济运行过程中总量关系的重要典型化事实。

**关键词:** 托宾效应; 通货膨胀; 经济增长; 小波分析; 相关性

中图分类号: F015

文献标识码: A

文章编号: 1008-407X(2010)04-0001-05

## Empirical Analysis of Tobin's Effects in China's Economy Based on New Evidence from the Wavelet Analysis

LIU Jin-quan<sup>1</sup>, CAI Zhi-yuan<sup>1</sup>, LI Qing-hua<sup>2</sup>

(1. School of Business, Jilin University, Changchun 130021, China;  
2. School of Economics, Changchun University, Changchun 130021, China)

**Abstract:** This paper presents a new perspective on the Tobin effect, which states a positive relationship between inflation and economic growth. The new approach is based on a wavelet multiscaling method that decomposes a given time series on a scale-by-scale basis. Empirical results show that there is a positive relationship between inflation and economic growth at the D2 to S6 scale (2, 4, 8, 16, 32 and over 64 months period), and there is a negative relationship at the D1 scale (1 month period). This indicates that the results are supportive of the Tobin Effect of the wavelet domain. The key empirical results show that time-scale decomposition provides a valuable means of testing the Tobin Effect.

**Key words:** Tobin effect; inflation; economic growth; wavelet analysis; correlation

### 一、引言

随着一些国家经济增长过程和经济周期波动出现

了新的态势,通货膨胀率和经济增长率之间的短期和长期关系正在成为研究者普遍关注的重要问题<sup>[1]</sup>。在已有的理论分析和实证检验中主要存在三种观点:第一种观点认为通货膨胀率对经济增长率没有显著影

收稿日期: 2009-11-05; 修回日期: 2010-03-17

基金项目: 国家社会科学基金项目(09CJL035); 国家自然科学基金项目(70971055); 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(2007JJD790125); 教育部应急课题(2009JYJR014)

作者简介: 刘金全(1964-),男,黑龙江密山人,教授,博士生导师,主要从事宏观金融决策与风险管理研究;蔡志远(1978-),男,辽宁营口人,吉林大学商学院博士研究生,主要从事宏观金融决策与风险管理研究;李庆华(1976-),男,吉林长春人,讲师,主要从事经济周期研究。

响,即货币变量存在长期中性或超中性,货币政策不存在长期的实际效应。这种观点认为货币供给量变化或者供给增长率发生变化时,将导致价格水平相同比例变化,进而通货膨胀率对实际产出水平变化(经济增长率)不会产生影响。目前该类观点并没有在实证研究中获得更多的支持;第二种观点认为通货膨胀率对经济增长率具有显著的正向影响,即经济中存在“托宾效应”<sup>[2]</sup>。如果假设货币与资本之间是可以完全替代的,此时可以得到通货膨胀率对于实际产出的正向影响;第三种观点认为通货膨胀率对于经济增长率具有负向影响,即经济当中存在“反托宾效应”(Anti-Tobin effect)。这种观点的理论基础是假设货币是资本的互补品,相应的经济政策启示是高通货膨胀有碍于经济快速增长,政策选择应是保持低通货膨胀的经济环境<sup>[3]</sup>,即采取反周期的经济政策。总之,通货膨胀率和经济增长率之间是否存在显著的影响关系和影响方向,目前尚无确定性结论<sup>[2]</sup>。

就我国经济发展情况看,从 1996 年我国经济实现“软着陆”以来,经济周期波动开始进入了一个特殊时期,出现了经济周期分界模糊、经济周期波动性降低和经济政策效果减弱等重要特征。从 2003 年开始,随着经济增长速度提高到 9.1% 和通货膨胀率的轻微反弹,我国经济增长过程中开始出现了新的态势,即出现了一轮具有“软扩张”性质的经济周期波动阶段,它与我国 1996 年实现的经济“软着陆”相对应形成了我国经济增长和经济周期新态势的鲜明特点<sup>[4]</sup>。为了对我国目前的经济发展态势有一个比较全面的了解,我们有必要对于经济增长率和通货膨胀率之间的关系进行实证检验,这不仅是判断我国经济周期态势、经济增长趋势的重要依据,同时对于分析和制定经济政策机制也具有十分重要的现实意义。

因此,本文将采用小波分析方法来检验不同时间尺度上通货膨胀率与经济增长率之间的关系,以便获得不同频率范围内“托宾效应”更为稳健的经验结论。小波分析方法曾被用于检验外汇交易数据<sup>[5]</sup>、分解政府支出和国民收入之间的经济关系、CAPM 模型系统风险和尺度套期保值比率的经验研究<sup>[6][7]</sup>。小波分析的主要优点是将数据分解到不同的时间尺度的能力以及通过时间尺度分析处理非平稳数据、时间定位和信号分辨率等<sup>[8]</sup>。对于不同的时间尺度,通货膨胀率与经济增长率的相关关系可能会有所不同,而已有的一些经验研究仅仅关注于描述和检验短期和长期内“托宾效应”的体现,而利用小波分析方法能够拓展经

验分析的时间期限结构。

## 二、小波分析方法及计算过程

我们首先介绍小波分析的基本方法,即描述离散小波变换(discrete wavelet transform,简称 DWT)和极大重叠离散小波变换(maximal overlap discrete wavelet transform,简称 MODWT),然后利用 MODWT 方法并基于数据数列的分解,来计算二元系统中的小波方差、协方差以及相关性的。

基本的小波被分为父小波和母小波,即  $\varphi(t)$  和  $\psi(t)$ 。父小波(尺度函数)表示平滑基线趋势,母小波(小波函数)用来描述趋势的背离。考虑一个时间序列  $f(t)$ ,因此,希望将它分解到不同的小波尺度内。因此,可以将时间序列写成一个多分辨分析(MRA)形式<sup>[9]</sup>。

对于 DWT,我们建立了一个从信号区域到小波系数区域的映射。换句话说,应用变换  $w = Wf$ ,通过定义母小波函数  $\psi(t)$  的细微差异集,可以捕获时间序列的重要特点。合并正交后,我们可以将  $L^2$  描述为:

$$L^2 = V_0 \oplus W_1 \oplus W_2 \oplus W_3 \oplus \dots \quad (1)$$

这里  $\oplus$  表示正交求和。在方程(1)中,  $V_0$  与小波空间的关系可以被描述为:

$$V_0 = W_{-1} \oplus \dots \oplus W_{-1}$$

基于这样的关系,母小波  $\psi(t)$  具有如下形式:

$$\psi_{j,k}(t) = 2^{-\frac{j}{2}} \psi(2^{-j}t - k) 2^{-\frac{m}{2}} \psi\left(\frac{t - 2^j k}{2^j}\right) \quad (2)$$

对于方程(2),任意时间序列  $f(t) \in L^2$  都可以利用尺度函数与小波被写为一个序列的扩展:

$$f(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} S_k \varphi_k(t) + \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{\infty} d_{j,k} \psi_{j,k}(t) \quad (3)$$

从方程(3)中我们可以看出,DWT 方法具有在细致(粗糙)尺度上产生小波系数的能力,由此可以捕获高(低)频信息。因此,  $s_k$  捕获平滑数据序列,而通过细节序列  $d_{j,k}$  则可以获得细节信息。我们采用 MODWT 代替 DWT 进行分析,因为 MODWT 具有 DWT 的基本功能,例如 MRA 分解和方差分析等。

小波方差的基本思想是用特定尺度上的波动概念代替波动性的整体度量,整体波动性通过样本方差来估计<sup>[6]</sup>。如果假设经济增长率和通货膨胀率的相依结构独立于时间变量,则我们可以定义一个产出增长率的小波方差。在尺度  $\lambda_j \equiv 2^{j-1}$  上的小波方差利用 MODWT 系数来估计。

$$\sigma^2(\lambda_j) \equiv \frac{1}{N_j} \sum_{t=L_j-1}^{N-1} |j, t|^2, \quad l = X, Y \quad (4)$$

其中,  $\tilde{d}_{j,t}^l$  是变量  $l$  在尺度  $\lambda_j$  上的 MODWT 小波系数。  $N_j = \tilde{N} - L_j + 1$  是未受边界影响系数的数量,  $L_j = (2^j - 1)(L - 1) + 1$  是尺度  $\lambda_j$  小波滤波器的步长。

小波协方差可以将样本协方差分解到不同时间尺度内。在尺度  $\lambda_j$  上的小波协方差可以表示为:

$$\text{cov}_{XY}(\lambda_j) \equiv \frac{1}{N_j} \sum_{t=L_j-1}^{N-1} j, t^X j, t^Y \quad (5)$$

由于估计量并不包含利用周期边界条件的任意系数, 我们可以通过包含受边界和重新标准化影响的 MODWT 小波系数来建立一个协方差的有偏估计量。

小波相关系数由经济变量  $\{X_t, Y_t\}$  的小波协方差、 $|X_t|$  和  $|Y_t|$  的小波方差构成。利用方程 (4) 和方程 (5), 小波相关系数的 MODWT 估计量可以表示如下:

$$\tilde{\rho}_{XY}(\lambda_j) \equiv \frac{\text{cov}_{XY}(\lambda_j)}{\sqrt{v_X(\lambda_j)v_Y(\lambda_j)}} \quad (6)$$

同一般的两个随机变量的相关系数一样,  $|\tilde{\rho}_{XY}(\lambda_j)| < 1$ 。上述估计量可以作为我们度量不同时间结构内经济增长率与通货膨胀率之间相关性的重要指标。

### 三、我国经济增长率与通货膨胀率的数据分析及小波分析的经验结论

本文使用中国 1990 年 1 月至 2009 年 12 月的月

度 CPI 指数来计算通货膨胀率, 利用工业产出的环比增长率表示实际产出经济增长率。利用工业增加值代替产出增量的主要原因是我国目前正处于工业化进程中, 工业企业在经济增长中起主导地位, 工业增加值对经济的影响要高于其他两个产业, 另一个原因是可以获得工业增加值的月度数据。选取数据的范围是从 1990 年 1 月到 2009 年 12 月的月度时间数据。数据来源于中经网。表 1 给出了一些通货膨胀率和工业增加值的月度数据描述性统计量。

表 1 描述统计量

	通货膨胀率	产出增长率
均值 (标准差)	0.048 1 (0.067 3)	0.134 1 (0.054 8)
最大值 (最小值)	0.277 0 (-0.022 0)	0.294 0 (-0.211 0)
偏移度	1.687 7	-0.855 2
扭曲度	5.263 6	9.028 3
J-B 统计量	165.166 5	392.654 0
显著性概率	0	0

表 1 中产出增长率和通货膨胀率的基本描述统计量 (峰度、偏度和 Jarque-Berra 统计量) 表明这些序列与正态分布具有一定的偏离, 这意味着更适用小波分析方法来描述这些时间序列之间的相关性。

考虑到样本尺寸和小波滤波器的步长, 本文采用基于步长为 4 的 Daubechies 极小相位小波滤波器 (D(4)) 的 MODWT, 分解到第 6 层 (相当于 32 个月)。然后通过 MODWT 分解数据, 分析相关关系。图 1 和图 2 分别给出了通货膨胀率和经济增长率序列多分辨分析。图中  $X$  为原始序列, D1 到 D6 分别为不同尺度的细节, S6 为平滑序列。

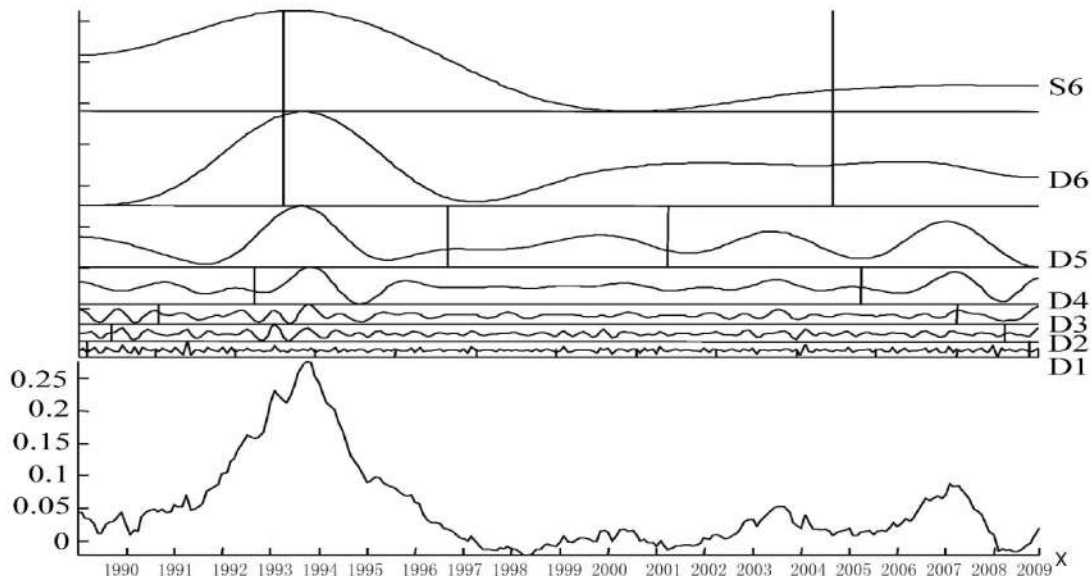


图 1 通货膨胀率序列的多分辨分析

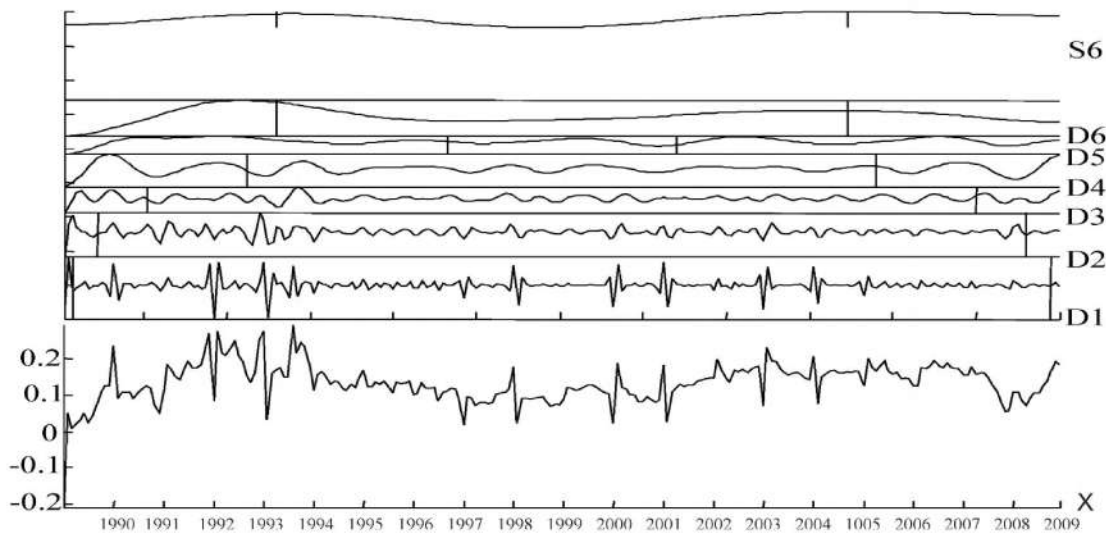


图 2 经济增长率序列的多分辨分析

我们利用 MODWT 计算的各尺度小波系数分别进行回归分析,结果如表 2 所示。从表 2 可以看出,在给出了  $b_1$  系数的估计、相应的标准差和  $R^2$  后,随着时间尺度的增加  $R^2$  的值也增加。在 D1 尺度(相当于 1 个月),通货膨胀和经济增长之间的相关性为负,表明短期内中国经济存在“反托宾效应”。当时间尺度增加

时,  $b_1$  系数在 D2、D3、D4、D5、D6 和 S6 为正(相当于 2 个月、4 个月、8 个月、16 个月、32 个月和超过 64 个月)。基于小波回归的估计结果可知,在大部分时间水平上显示出正相关。系数  $b_1$  在中间尺度 D3 具有最高的值。由此可以得出回归分析的结果在统计上是支持的。

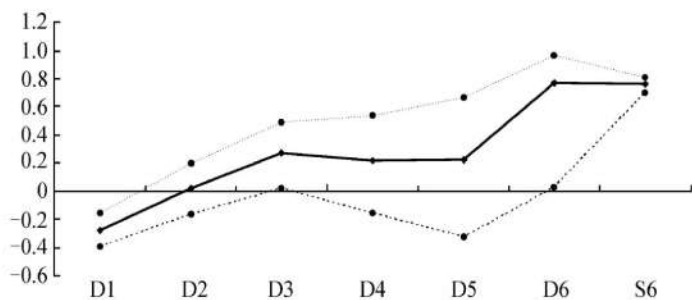
表 2 小波回归估计结果

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	S6
$b_1$	-2.342 3 (0.000 0)	0.057 5 (0.756 7)	0.592 6 (0.000 0)	0.309 5 (0.000 0)	0.155 4 (0.000 0)	0.548 2 (0.000 0)	0.199 2 (0.000 0)
$R^2$	0.086 0	0.000 2	0.070 4	0.047 2	0.050 5	0.583 3	0.180 8

图 3 绘出了通货膨胀与经济增长相对小波尺度的相关系数。从图 3 中可以看出,在 D1 尺度(相当于 1 个月),通货膨胀和经济增长之间的相关系数为负,在 D2、D3、D4、D5、D6 和 S6 尺度上(相当于 2 个月、4 个月、8 个月、16 个月、32 个月和超过 64 个月)为正。

“托宾效应”。因此,基于小波域回归分析和小波相关系数可知,在大部分尺度(D2 到 S6)范围内支持我国经济中存在显著的“托宾效应”。

综上所述,基于小波区域和小波相关系数的回归分析显示在 D2 到 S6 尺度(2 个月至超过 64 个月周期)相关性为正。这个结果表明,基于本文的样本数据,在大部分时间水平下,通货膨胀和经济增长的相关系数为正,即我国经济中存在显著的“托宾效应”。



注:实线为小波相关系数,虚线为置信区间。

图 3 小波相关系数

我们的经验分析结果与刘金全、张鹤所获得的经验结论是基本一致的<sup>[10]</sup>,即我国经济中存在显著的

#### 四、结论与政策启示

本文在小波域上采取了回归分析和小波相关系数分析方法,获得了一些关于通货膨胀率与经济增长之间关联性的“典型化事实”,这些经验研究不仅揭示了我国现阶段经济运行的典型特征,而且刻画了我国通货膨胀过程与经济增长过程之间的时间动态相关性。

小波域的回归分析和小波相关系数分析显示出在



除了 D1 尺度上, 其他大部分尺度上通货膨胀率与产出增长率之间的相关性为正, 据此可以认为通货膨胀率和经济增长率在长期内的正相关性仍然存在。正是由于我国经济运行中通货膨胀率和产出增长率之间存在显著的正相关关系, 由此可见我国经济中存在显著的“托宾效应”, 这进一步说明“托宾效应”已经成为了我国经济发展现阶段的典型化特征, 这种统计规律和经验现象也成为了我国经济的重要“典型化事实”, 可以作为判断经济形势和制定经济政策的重要参照依据, 同时这样的经验事实也为经济政策分析带来了重要启示。

首先, “托宾效应”的存在性说明我国现阶段的货币政策仍然具有有效性, 货币政策工具仍然可以作为宏观经济调控的重要手段。货币政策在实施过程中首先对价格水平产生了显著影响, 即货币供给变化完全反映在价格水平的可预期变化中, 即使产生相同幅度或者等比例的价格变化, 那么显著的通货膨胀过程也会通过“托宾效应”, 对实际产出正向影响, 只是这种影响需要一定的时滞后才能清晰地体现出来。与此同时, 如果采取紧缩的货币政策而导致价格紧缩, 出现轻微的通货紧缩, 那么通过“托宾效应”也会导致经济增长减缓或者停滞, 这种现象在我国 1997~2003 年的轻微通货紧缩阶段已经体现出来。

其次, 由于经济运行中存在“托宾效应”, 那么我国可以对实际产出增长率和通货膨胀率之间的因果关系和作用过程给出一定的预期和判断。我国经济从 2005 年开始进入了一个新的具有“软扩张”性质的周期波动阶段<sup>[11]</sup>, 加速的经济增长过程必然带来价格水平的上升, 而产生的通货膨胀过程又通过“托宾效应”导致经济增长速度的上升, 目前我国快速的经济增长和加剧的通货膨胀过程正说明了经济增长和通货膨胀两者“双螺旋”上升的周期波动态势。于是, 2007 年上半年出现的通货膨胀加剧现象是本年度经济增长速度超过两位数水平的明确信号, 而本年度快速经济增长速度的实现又是本年度通货膨胀态势居高不下的深层次原因。因此, 如果要将通货膨胀过程控制在一个合理的范围内, 就必须要保持经济又好又快的发展<sup>[12]</sup>;

而保持经济又好又快的发展, 必须要遏制通货膨胀的快速攀升。可见, 通货膨胀和经济增长的稳定和谐组合依然是宏观经济调控目标的重要选择。

#### 参考文献:

- [1] MALLILIC G, CHOW A D. Inflation and economic growth: evidence from four south asian countries [J]. *Asia-Pacific Development Journal*, 2001, (8): 123-135.
- [2] BARRO R J. Inflation and growth, federal reserve bank of st [J]. *Louis Review*, 1996, (78): 153-169.
- [3] ALEXANDER R J. Inflation and economic growth: evidence from a growth equation [J]. *Applied Economics*, 1997, (29): 233-238.
- [4] 刘金全, 顾洪梅. 我国新一轮经济周期态势与宏观调控取向 [J]. *学习与探索*, 2005, (1): 207-212.
- [5] RAMSEY J B, ZHANG Z. The analysis of foreign exchange data using waveform dictionaries [J]. *Journal of Empirical Finance*, 1997, (4): 341-372.
- [6] RAMSEY J B, LAMPART C. The decomposition of economic relationships by time scale using wavelets; expenditure and income [J]. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 1998, (3): 23-42.
- [7] IN F, KIM S. The hedge ratio and the empirical relationship between the stock and futures markets; a new approach using wavelength analysis [J]. *Journal of Multinational Financial Management*, 2006, (16): 411-423.
- [8] PERCIVAL D B, WALDEN A T. *Wavelet Methods for Time Series Analysis* [M]. New York: Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000. 15.
- [9] BURRUS C S, GOPINATH R A, GUO H. *Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms: A Primer* [M]. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 20.
- [10] 刘金全, 张鹤. 我国经济中“托宾效应”和“反托宾效应”的实证检验 [J]. *管理世界*, 2004, (5): 18-24.
- [11] 刘金全. 从“软着陆”到“软扩张”——论我国经济增长的阶段性和宏观经济调控的政策取向 [J]. *经济学动态*, 2003, (5): 38-41.
- [12] 刘树成. 论又好又快发展 [J]. *经济研究*, 2007, (6): 4-13.