

中国产出缺口与通货膨胀的动态关系

吕林,蒋成林

(吉林财经大学 统计学院,长春 130117)

摘要: 论文应用GARCH模型逐个分析了中国1995-2010年产出缺口和通货膨胀波动性和不对称性,再利用VAR模型验证两者之间存在的动态关系。研究表明:研究样本期间,中国产出缺口与通货膨胀自身波动性有持续性,产出缺口存在“风险奖励”,通货膨胀对产出缺口存在“溢出效应”,并且波动具有不对称性,产出缺口对通货膨胀的影响滞后期为一年。

关键词: 产出缺口;通货膨胀;菲利普斯曲线;GARCH模型;VAR模型

中图分类号: F822.5

文献标志码: A

文章编号: 1672-8580(2011)04-0083-04

在全球经济从国际金融危机中缓慢复苏的背景下,我国经济恢复并保持高位运行,我国居民消费价格指数(CPI)在2010年同比逐月增长,第四季度增长均超过3%,年均值约102.5%,2011年1月更是高达104.9%。国际上通常将CPI作为反映通货膨胀(或通货紧缩)程度的重要指标,持续攀升的CPI加深了社会公众和理论界对未来通货膨胀持续上升的担忧。温家宝说:通货膨胀是老虎,放出来就很难再关进去。经济危机过后,我国通货膨胀和经济增幅出现双高现象,保持经济持续增长并控制通胀的增加无疑是政府宏观调控的重点。借助菲利普斯曲线可以从理论和实证上理清产出缺口和通货膨胀之间的动态关系,观察两者变化特征和相互影响程度。

一、产出缺口与通货膨胀相关性模型及其检验

(一)数据及说明

论文数据处理与Taylor^[1-2]、Fuhrer^[3]方法一致,使用季度实际GDP和转换后的季度CPI数据。目前我国公布CPI数据,分为同比CPI和环比CPI,我们所需要的数据是环比而不是同比的CPI数据。注意的是,我们使用月环比CPI进行三项平均,再通过X12法进行季节调整后的值,作为实际的季度CPI数据。由于我国的环比CPI数据从1995年开始公布,分析的样本区间为

1995年1季度至2010年4季度,数据见表1。

现有统计年鉴中没有直接公布实际GDP数据,本文所需的数据利用同比经济增长率折算得到各季实际GDP。首先以1992年为基期,根据各季的同比经济增长率数据得出各季的实际GDP数据,再通过X12法消除实际GDP数据中的季节性因素,最后采用HP滤波法得到趋势成分和波动成分(绝对量)。我们分析的产出缺口变量是产出缺口占实际GDP数据的比例数据(相对量)。

(二)产出缺口与通货膨胀波动效应分析

我们利用变量 g_t 和 π_t 表示产出缺口和通货膨胀,为防止异方差的出现,导致模型预测的不平稳,采用GARCH模型描述通货膨胀和产出缺口中的波动性及其相互影响。

1. 通货膨胀的GARCH(p,q)模型

GARCH(p,q)模型如下。第一部分是数据生成部分,第二部分是消除条件异方差,假设条件异方差序列满足:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 \quad (1)$$

其中: p 是移动平均ARCH项的阶数, q 是自回归GARCH项的阶数。运用最小二乘法建立回归,产出缺

收稿日期:2011-05-24

基金项目:吉林省教育厅科研管理项目(0212)

作者简介:吕林(1986-),女,四川自贡人,主要研究方向为宏观经济统计学;

蒋成林(1956-),男,吉林长春人,教授,博士,主要研究方向为宏观经济统计学。

网络出版时间:2011-6-24 网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1676.C.20110624.1028.004.html>

表 1 1995年-2010年各季 CPI 和 GDP 数据

时 间	三项平均后 CPI	实际 GDP (亿元)	时 间	三项平均后 CPI	实际 GDP (亿元)	时 间	三项平均后 CPI	实际 GDP (亿元)
1995年1季度	101.9	7336	2001年1季度	100.1	12854	2007年1季度	100.5	23219
1995年2季度	99.8	9294	2001年2季度	99.5	15861	2007年2季度	100.2	28534
1995年3季度	101.2	10353	2001年3季度	100.2	17478	2007年3季度	100.8	31410
1995年4季度	100.3	12472	2001年4季度	100.1	20932	2007年4季度	100.7	37567
1996年1季度	101.7	8213	2002年1季度	100.0	13945	2008年1季度	101.0	26470
1996年2季度	99.5	10317	2002年2季度	99.5	17154	2008年2季度	99.8	32671
1996年3季度	100.7	11452	2002年3季度	100.2	18874	2008年3季度	100.0	35933
1996年4季度	100.1	13835	2002年4季度	100.1	22670	2008年4季度	99.7	42901
1997年1季度	100.7	9109	2003年1季度	100.5	15187	2009年1季度	100.2	29461
1997年2季度	99.1	11380	2003年2季度	99.3	18682	2009年2季度	99.7	36265
1997年3季度	100.4	12601	2003年3季度	100.5	20601	2009年3季度	100.3	39742
1997年4季度	99.7	15220	2003年4季度	100.8	24729	2009年4季度	100.1	47020
1998年1季度	101.3	10056	2004年1季度	100.4	16827	2010年1季度	100.4	31410
1998年2季度	99.1	12537	2004年2季度	99.9	20494	2010年2季度	99.8	38973
1998年3季度	100.2	13811	2004年3季度	100.5	22682	2010年3季度	100.5	43015
1998年4季度	99.9	16635	2004年4季度	99.9	27202	2010年4季度	100.8	51353
1999年1季度	100.2	10815	2005年1季度	100.5	18577			
1999年2季度	98.6	13444	2005年2季度	99.6	22728			
1999年3季度	100.7	14848	2005年3季度	100.3	25063			
1999年4季度	99.8	17938	2005年4季度	100.2	29949			
2000年1季度	100.4	11797	2006年1季度	100.3	20658			
2000年2季度	98.9	14563	2006年2季度	99.9	25229			
2000年3季度	100.6	16050	2006年3季度	100.2	27845			
2000年4季度	100.2	19305	2006年4季度	100.6	33333			

口和通货膨胀的残差图(图 1),注意到波动的“集群”现象:前期波动较小,后期波动幅度明显加大,这说明误差项可能具有条件异方差性。

因此,对回归进行条件异方差性的 ARCH LM 检验,得到了产出缺口和通货膨胀在滞后阶数 $p=2$ 和 $p=4$ 时(此时 AIC 值最小)的 ARCH LM 检验结果(表 2),说明残差序列存在 ARCH 效应,然后建立并估计 GARCH(1,1)模型如下(仅给出方差方程 2 和 3)。

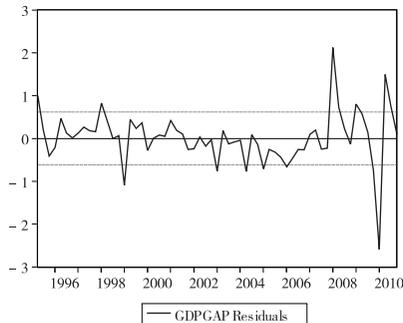


图 1 产出缺口回归残差图

表 2 产出缺口和通货膨胀 ARCH LM 检验

	F 统计量	概率值(p 值)	TR ² 统计量	概率值(p 值)
产出缺口	4.059731	0.0254	7.008312	0.0228
通货膨胀	13.97999	0.0004	11.71613	0.0006

$$\sigma_{g_t}^2 = 1.32 \times 10^{-5} + 0.047 \varepsilon_{g_{t-1}}^2 + 0.891 \sigma_{g_{t-1}}^2 \quad (0.838) \quad (6.531) \quad (7.573) \quad (2)$$

$$\sigma_{\pi_t}^2 = 0.478 \times 10^{-5} + 0.211 \varepsilon_{\pi_{t-1}}^2 + 0.731 \sigma_{\pi_{t-1}}^2 \quad (2.855) \quad (3.739) \quad (15.823) \quad (3)$$

从方差方程估计的显著性上看,上述模型拟合效果较好,对模型的残差再次进行 ARCH LM 检验,残差不再有异方差性。上述方程 2 和 3 中的 ARCH 项和 GARCH 项的系数之和($\alpha+\beta$)等于 0.938 和 0.942,小于 1,满足参数的约束条件,并且接近于 1 表明条件方差所受的冲击是持久的,说明经济产出和通货膨胀的波动会在一定时期影响未来值。此外条件异方差影响的 GARCH 项比 ARCH 项影响更显著,说明无论是产出缺口还是通货膨胀都具有显著的条件依赖性。

2. 波动性对水平值的影响

我们将试图判断产出缺口的波动加大是否会使产出缺口的绝对值增大。为此在均值方程中引入条件标准差,构造 GARCH-M 模型:

$$g_t = \alpha + \rho \cdot \sigma_{g_t} + \sum_{i=1}^m \theta_i \sigma_{g_{t-i}} + \varepsilon_{g_t} + \sum_{j=1}^m \eta_j \varepsilon_{g_{t-j}} \quad (4)$$

如果调整系数 $\rho > 0$,存在“风险奖励”,即存在产出缺口的风险(波动性)增加将导致产出缺口的绝对水平提高;相反,如果调整系数 $\rho < 0$,则存在产出缺口带来的“风险惩罚”。GARCH-M 模型结果为:

$$g_t = 0.043 + 0.298 \cdot \sigma_{g_t} + 0.624 g_{t-1} \quad (1.48) \quad (3.16) \quad (7.28) \quad (5)$$

$$\pi_t = 20.98 + 0.363 \cdot \sigma_{\pi_t} + 0.918 \pi_{t-1} \quad (3.76) \quad (1.32) \quad (2.25) \quad (6)$$

上述估计结果表明,产出缺口序列调整系数 $\rho =$

0.298 且 t 检验 3.16 表明存在显著“风险奖励”,说明适度的产出缺口波动性会拉大产出缺口。通货膨胀序列调整系数 $\rho=0.363$ 表明存在正的“风险奖励”,但系数 $t=1.32$ 不显著说明价格紧缩阶段的稳定性导致的。

3. 产出缺口和通货膨胀中的波动成分波动性的互动影响

分别估计产出缺口和通货膨胀相互的“溢出效应”模型。 $\varepsilon_{g,t-1}^2$ 为表示前期出现在产出缺口的冲击或者扰动,如果系数为正,说明存在产出缺口向通货膨胀的溢出效应:

$$\sigma_{\pi_t} = 0.79 \times 10^{-6} + 0.07 \varepsilon_{\pi,t-1}^2 + 0.79 \sigma_{\pi,t-1} + 7.99 \times 10^{-6} \varepsilon_{g,t-1}^2 \quad (3.64) \quad (5.21) \quad (4.56) \quad (1.42) \quad (7)$$

$$\sigma_{g_t} = 1.31 \times 10^{-5} + 0.612 \varepsilon_{g,t-1}^2 + 0.698 \sigma_{g,t-1} + 3.41 \times 10^{-10} \varepsilon_{\pi,t-1}^2 \quad (5.32) \quad (25.4) \quad (31.7) \quad (3.12) \quad (8)$$

方程结果表明产出缺口对于通货膨胀没有显著“溢出效应”,即使产出出现波动,价格水平却存在一定程度的粘性。相反,通货膨胀对产出缺口存在“溢出效应”,价格波动性将导致产出波动性,这是价格机制的实际体现。综合两者的关系,说明出现需求冲击时,市场先进行数量调整,随后才出现价格调整,我国现阶段经济的高位运行伴随着通货膨胀高涨,是后者的调整。

4. 非对称性的 GARCH 模型

通过门限 ARCH 模型(TGARCH)可以观察价格波动的“杠杆效应”。对于价格调整,通货膨胀对于产出缺口的正向和反向冲击的程度不同。其中变量 $\omega I_{\pi_t} \varepsilon_{\pi,t-1}^2$ 称为非对称效应项,或 TARCH 项。当 $\varepsilon_{\pi,t-1}^2 > 0$ 时, $\varepsilon_{\pi,t-1}^2 = 0$, 非对称项不存在;当 < 0 时, $I_{\pi_t} = 1$, 非对称效应出现,并且如果系数 w 显著小于 0,则波动性对正项冲击的反应大于对反项冲击的反应,体现波动程度存在非对称性。

$$\sigma_{\pi_t}^2 = 0.221 + 0.173 \varepsilon_{\pi,t-1}^2 + 0.141 \sigma_{\pi,t-1}^2 - 0.215 I_{\pi_t} \varepsilon_{\pi,t-1}^2 \quad (2.04) \quad (4.12) \quad (22.4) \quad (-2.41) \quad (9)$$

$$\sigma_{g_t}^2 = 0.025 + 0.160 \varepsilon_{g,t-1}^2 + 0.817 \sigma_{g,t-1}^2 - 0.184 I_{g_t} \varepsilon_{g,t-1}^2 \quad (2.21) \quad (2.89) \quad (13.3) \quad (-3.21) \quad (10)$$

方程结果表明 w 均显著为负,说明产出缺口和通货膨胀的波动性中均存在一定程度的非对称性,反向冲击将降低市场的波动程度,而正向冲击将加剧市场波动程度。为更加直观的刻画非对称程度通过图 2 和图 3 描述。通货膨胀和产出缺口,一旦出现正向冲击,随后导致的“追涨效应”和“示范效应”将非常明显,主要原因可能与正向冲击带来的投资扩张和通货膨胀预期有关。

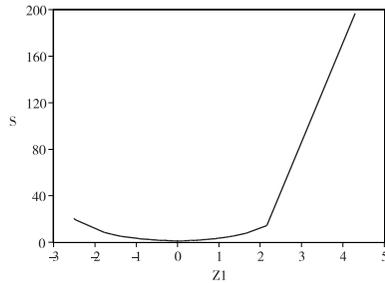


图 2 通货膨胀脉冲响应函数

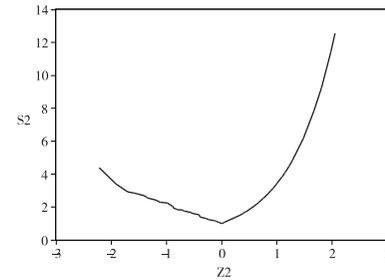


图 3 产出缺口脉冲响应函数

二、产出缺口与通货膨胀间的动态相关性

向量自回归模型(VAR)可以很好的解释经济变量间的动态性,建立模型之前,对产出缺口和通货膨胀分别进行 ADF 单位根检验,产出缺口和通货膨胀均为一阶单整序列。Johansen 检验结果在 5% 的显著水平上存在唯一的协整方程,即变量间具有长期的均衡关系。采用滞后长度标准(Lag Length Criteria)检验,FPE、AIC 和 HQ 标准均显示最优滞后阶数为 4,模型经过滞后结构(AR Root Table)检验,所有根模的倒数都小于 1,这说明 VAR 模型的建立非常稳定。

$$\begin{pmatrix} \pi_t \\ g_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.161 & 0.139 \\ -0.029 & 0.898 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pi_{t-1} \\ g_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0.017 & 0.177 \\ -0.062 & -0.201 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pi_{t-2} \\ g_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0.142 & 0.235 \\ -0.189 & 0.069 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pi_{t-3} \\ g_{t-3} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.560 & 0.028 \\ 0.109 & 0.158 \end{pmatrix}$$

由方程估计结果可以看出,通货膨胀滞后四期为最大,季度数据说明第一年通胀很大程度推动第二年通胀,产出缺口滞后一期为最大,说明产出自身有短期相关性。通货膨胀对产出缺口的影响参数值由小变大,说明通货膨胀对产出的影响是逐渐加强,产出缺口对通货膨胀的影响参数值由小变大,但在滞后四期急剧降低,说明产出对通货膨胀的影响具有短期性。

脉冲响应函数描绘一个标准差大小的冲击对 VAR 模型中内生变量当期值和未来值的影响。从图 4 和图 5 可以看出,给产出缺口一个标准差大小的冲击时,将在未来一年和两年产生影响;给通货膨胀一个标准差大小的冲击时,将在未来一年产生影响。方差分解

可以分析每一种结构冲击对内生变量变化的贡献程度,得出通货膨胀对产出缺口的贡献更大,这符合经济学中适度通货膨胀带动经济发展的理论。

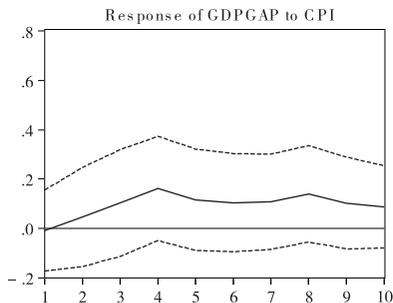


图2 产出缺口波动的非对称性

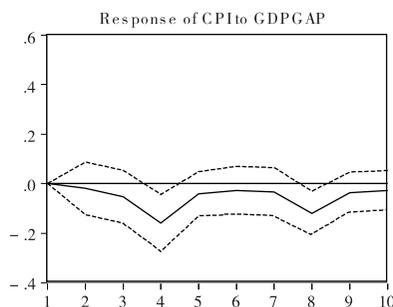


图3 通货膨胀波动的非对称性

三、结论与政策建议

通过对产出缺口和通货膨胀之间的影响关系进行实证检验,得出以下重要的结论。(1)菲利普斯曲线角度引入了产出缺口和通货膨胀这一对变量,可以看出变量自身波动性具有持久性和条件依赖性,波动性之间的影响关系通过刻画“溢出效应”和“风险奖励”等非对称性,从增量角度和风险角度度量通货膨胀和产出缺口之间“互动”、“反馈”、“引导”等关系。由此说明产出的波动可以并不一定是“坏事”,启示是在收缩阶段将继续经济反弹的能量,但是经济增速过快将会导致通货膨胀的溢出效应,经过一定时滞产生更高的通货

膨胀预期。(2)VAR模型动态分析产出缺口与通货膨胀之间的关系,可以看出通过控制产出来降低通胀效果更明显,其时滞约是一年,在抑制非理性投资的同时,由于结构不平衡引起的产能过剩要注意时滞的效果,在进行结构调整时力度不能过大,避免后期造成经济低迷(3)我国经济发展已从经济危机中回暖,带来的通货膨胀除翘尾因素外,仍要警惕产出波动对通货膨胀的影响,应该实施稳健的财政政策,着力提高人民生活水平,拉动内需,这样才能有效地管理通胀预期,降低由于通货膨胀造成的社会福利损失。

参考文献:

- [1] Taylor, J.B. Discretion versus policy rules in practice [J]. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 1993, (39):195-124.
- [2] Taylor, J.B. The inflation/output variability trade-off revisited [A]. Goals, Guidelines and Constraints Facing Monetary Policy makers [C]. Federal Reserve Bank of Boston Conference Series, 1994, (38):21-38.
- [3] Fuhrer, J.C and Moore, G.R. Inflation Persistence [J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, (110):127-159.
- [4] Jim Lee. The inflation and output variability tradeoff: evidence from a Garch mode [J]. Economic Letters, 1999, (62):63-67.
- [5] 王煜. 中国的产出缺口与通货膨胀 [J]. 数量经济技术经济研究, 2005, (1):58-64.
- [6] 许召元. 中国的产出缺口与通货膨胀 [J]. 数量经济技术经济研究, 2005, (12):3-15.
- [7] 张鸿武. 中国通货膨胀与产出缺口变异性替代关系的研究 [J]. 统计研究, 2009, (12):74-80.
- [8] 高铁梅. 计量经济学分析方法与建模 [M]. 北京:清华大学出版社, 2006.
- [9] 张晓峒. 计量经济学基础 [M]. 天津:南开大学出版社, 2005.

责任编辑:梁雁

On the Dynamic Relation between China's Output Gap and Inflation

LV Lin, JIANG Cheng-lin

(Jilin University of Finance and Economics, Changchun 130117, China)

Abstract: The paper analyzes the volatility and asymmetric of output gap and inflation in China from 1995 to 2010 with GARCH model. And the dynamic relationship between them is proved by VAR model. The result of the study shows that, during the sample period, China's output gap and inflation volatility are of persistence; "risk reward" exists in the output gap; inflation results in "spillover effect" on output gap and the variability is asymmetry; impact on inflation caused by output gap will lag behind one year.

Key words: output gap; Inflation; Phillips curve; GARCH; VAR