

我国主要宏观经济变量与利率期限结构的关联性研究

——基于 VAR-ATSM 的实证分析

石柱鲜, 孙皓, 邓创

(吉林大学数量经济研究中心, 吉林 长春 130012)

摘要: 本文利用 VAR-ATSM, 将经济增长、通货膨胀和利率纳入统一模型框架中, 综合分析了我国宏观经济中各变量之间的互动作用和利率期限结构对宏观经济变量走势的预测效果。通过宏观经济变量与利率期限结构之间的冲击反应, 我们发现通货膨胀是影响利率期限结构变动的重要因素, 中央银行对我国经济高速增长可能带来的通货膨胀十分警惕。同时, 我国银行间同业拆借市场利率期限结构的变化可以对宏观经济变量的走势做出一定的预测, 期限利差越大预测效果相对越好, 并且包含短期利率的利差的预测效果优于不包含短期利率的利差。

关键词: 利率期限结构 经济增长 通货膨胀 利率 VAR-ATSM

中图分类号: F224.0

文献标识码: A

1 引言

利率是金融市场上重要的价格变量之一, 它代表着货币资金的价格, 对金融资产的配置可以产生关键性的影响。同时利率也是中央银行对宏观经济进行调控的重要工具, 利率政策是货币政策的重要组成部分。利率的期限结构是指在某一确定时点上利率到期期限和到期收益率之间的函数关系, 又称收益率曲线。利率期限结构中包含着各种与宏观经济变量有关的经济信息。国内外学者的大量经验研究表明, 利率期限结构中包含的经济信息可以帮助预测经济增长、通货膨胀和利率等宏观经济变量的变化。因此, 随着我国利率市场化改革的稳步推进, 利率资源配置功能的不断加强, 研究我国利率期限结构对宏观经济变量的预测效果具有重要的现实意义。

国内外学者对利率期限结构预测能力的研究主要包括三大方面的内容: 即利率期限结构对经济增长、通货膨胀以及利率的预测效果。人们对利率可预测性的考察主要是基于对经典预期理论的实证检验。Hardouvelis (1994) 以及 Bekaert, Hodrick 和 Marshall (2001) 等学者利用美国、英国和日本等不同国家的不同数据对该理论进行了检验, 但是这些检验基本上都表明该理论并不合适。同时, 一些学者认为这些检验的失败主要是因为经典预期理论假设了期限升水 (term premium) 的时不变性。Engle 和 Ng (1993) 以及 Balduzzi, Bertola 和 Foresi (1997) 等学者通过实证检验证明了假设时变期限升水的合理性。自 1975 年 Fama 发现即使是较长期限利率的变动都会对通货膨胀具有一定的预测作用以来, Jorion 和 Mishkin (1991) 以及 Estrella 和 Mishkin (1997) 等学者利用美国和欧洲的不同利率数据对通货膨胀的可预测性进行了大量检验。他们的检验结果表明, 虽然不同利率数据对于通货膨胀的预测水平有所不同, 但是期限利差对通货膨胀具有显著的预测作用。另外, 大量的经验研究可以表明期限利差的变化可以对经济增长的变化做出预测。例如 Estrella 和 Hardouvelis (1991) 发现期限利差对投资和消费具有显著的预测作用。Bernard 和 Gerlach (1998) 发现期限利差对经济衰退具有很好的预测效果。Hamilton 和 Kim (2002) 认为期限利差可以很好的预测 GDP 增长率。国内学者对利率期限结构预测能力的研究较少。例如唐齐鸣和高翔 (2002) 利

用同业拆借市场利率对预期理论进行了检验,认为同业拆借利率基本上符合预期理论假设,但是短期利率存在一些过度反应现象。王媛等(2004)认为利率期限结构对我国GDP增长率具有一定的预测能力而对于投资和消费等变量的预测并不显著。

我国正处于经济转轨时期,影响我国经济波动的因素较多,经济系统中各种变量的相互作用比较复杂。因此,有必要将宏观经济中各变量的相互作用与利率期限结构的预测能力联系起来,综合研究我国利率期限对宏观经济的预测能力。本文采用向量自回归仿射期限结构模型(Vector Autoregression Affine Term Structure Model,简称VAR-ATSM)将经济增长、通货膨胀和利率纳入同一模型框架,利用宏观经济变量与利率期限结构之间的冲击反应来度量我国利率期限结构中所包含的经济信息,模拟我国利率期限结构对宏观经济变量走势的预测效果。本文第二部分对ATSM和VAR-ATSM进行具体描述;第三部分为数据选取和实证结果分析;最后一部分为结论。

2 ATSM和VAR-ATSM的模型描述

2.1 ATSM的模型描述

仿射期限结构模型(ATSM)是一种Duffie和Kan(1996)提出的一种基于仿射变换的描述利率行为的利率期限结构动态模型。ATSM可以将许多经典利率期限结构模型,如Vasicek模型,CIR模型,Hull-White模型以及Ho-Lee模型等纳入到这个理论框架中,因此它是一种分析利率期限结构问题的有力工具。ATSM假定未来利率期限结构的运动依赖于一些可观测或不可观测变量,同时假定市场中不存在套利机会,通过无套利条件就可以得到利率期限结构与这些可观测或不可观测变量的关系。为了与包含多个宏观经济变量的VAR-ATSM相对应,我们对ATSM的推导假设利率期限结构的运动过程仅依赖短期利率一个可观测变量。利率期限结构理论中的各种预期理论(包括纯预期理论、流动性偏好理论等)基本上认为长期利率是由预期短期利率的平均值和期限升水所决定的,它们的不同之处在于对期限升水的解释的差别。根据以往的经验研究,期限升水的时变性假设较时不变性假设更加合理,往往可以得到令人满意的效果。因此本文在对ATSM和VAR-ATSM的推导过程中假定期限升水为时变的。

假设可观测变量短期利率 $r_t^{(1)}$ 服从如下AR(1)过程:

$$r_{t+1}^{(1)} = c_r + \phi_r r_t^{(1)} + \sigma_r u_{r,t+1}, \quad (1)$$

其中 $u_{r,t+1} \sim N(0,1)$ i.i.d, 并且 $\sigma_r > 0$ 。若随机贴现因子 M_{t+1} 服从条件对数正态分布:

$$M_{t+1} = \exp(-r_t^{(1)} - \frac{1}{2} \lambda_{r,t}^2 - \lambda_{r,t} u_{r,t+1}), \quad (2)$$

$$\text{其中, } \lambda_{r,t} = \gamma_r + \delta_r r_t^{(1)}. \quad (3)$$

可以看出,在这个模型中风险的市场价格 $\lambda_{r,t}$ 取决于变量 $r_t^{(1)}$,为时变的。也就是说随机贴现因子 M_{t+1} 不仅受到外生冲击 $u_{r,t+1}$ 的影响,而且受到变量 $r_t^{(1)}$ 通过时变风险的市场价格 $\lambda_{r,t}$ 对其的影响。如果 $\delta_r = 0$,也就是 $\lambda_{r,t}$ 为时不变的,模型变为经典的Vasicek模型。

在无套利假设下,利用基本的资产定价方程:

$$q_t^{(n)} = E_t[M_{t+1} q_{t+1}^{(n-1)}] \quad (4)$$

其中对任何 $t, n = 1, 2, \dots$ 。 $q_t^{(n)}$ 为 n 期债券价格,并且 $q_t^{(0)} = 1$ 。根据基本的资产定价方程(4)可以将 n 期利率 $r_t^{(n)}$ 表示成变量 $r_t^{(1)}$ 的仿射函数:

$$\hat{r}_t^{(n)} = a^{(n)} + b^{(n)} r_t^{(1)}, \quad n = 1, 2, \dots \quad (5)$$

其中:

$$a^{(n)} = -A^{(n)} / n, \quad b^{(n)} = -B^{(n)} / n, \quad (6)$$

$$A^{(n+1)} = A^{(n)} + B^{(n)}(c_r - \sigma_r \gamma_r) + \frac{1}{2} \sigma_r^2 B^{(n)2}, \quad (7)$$

$$B^{(n+1)} = B^{(n)}(\phi_r - \sigma_r \delta_r) - 1, \quad (8)$$

$$A^{(1)} = 0, \quad B^{(1)} = -1. \quad (9)$$

(5) 式中短期利率的系数 $b^{(n)}$ 可以看成是长期利率 $r_t^{(n)}$ 对短期利率的敏感程度。根据 (6)、(8) 和 (9) 式可得:

$$b^{(n)} = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} (\phi_r - \sigma_r \delta_r)^j. \quad (10)$$

根据 (1)、(5) 和 (10) 式, 可以将期限升水表示为:

$$r_t^{(n)} - \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} E_t[r_{t+j}^{(1)}] = a^{(n)} - c_r \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=0}^{j-1} \phi_r^i + \frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} [(\phi_r - \sigma_r \delta_r)^j - \phi_r^j] r_t^{(1)}. \quad (11)$$

当 $\delta_r = 0$ 时, 期限升水为常数。这时长利率 $r_t^{(n)}$ 的变动仅取决于预期短期利率的平均值 $\frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} E_t[r_{t+j}^{(1)}]$ 。如果 $r_t^{(1)}$ 服从稳定的 AR(1) 过程, 则 $r_t^{(1)}$ 的升高将会引起 $r_t^{(n)}$ 的升高。当 $\delta_r > 0$ 时, 期限升水为时变的。这时 $r_t^{(1)}$ 的升高将会使期限升水降低, 进而对 $r_t^{(n)}$ 产生负向冲击。所以正的 δ_r 会减弱长、短期利率之间的联系, 随着 δ_r 的增加, 期限利差对 δ_r 的敏感性会逐渐增强。

2.2 VAR-ATSM 的模型描述

Hordahl, Tristani 和 Vestin (2002) 以及 Ang 和 Piazzesi (2003) 等学者利用宏观经济理论来约束 ATSM, 对宏观经济变量与利率期限结构的关联性进行了一系列实证研究。这些模型依赖于潜在变量而不是可观测变量, 并将潜在变量解释为如中央银行的通货膨胀目标等含义。为了对模型的含义进行更加明晰的解释, Ang 和 Piazzesi 和 Wei (2003) 仅将可观测宏观经济变量引入模型中, 利用无套利假设而不是宏观经济理论来约束模型, 并且将向量自回归 (VAR) 模型与 ATSM 结合提出了 VAR-ATSM。Ichiue (2004) 在此基础上向模型中引入了更多的宏观经济变量, 使模型含义更加丰富。VAR-ATSM 既可以看成在无套利假设约束下的 VAR 模型, 又可以看成是所包含的变量服从 VAR 过程的 ATSM。VAR-ATSM 将各种宏观经济变量纳入同一模型中, 不但可以对宏观经济变量的内在联系进行分析, 而且可以对利率期限结构对宏观经济的预测能力进行检验。Ichiue (2004) 在利用美国数据进行分析时, 向模型中引入了经济增长率、通货膨胀率、短期利率以及基准期限利差四个可观测宏观经济变量。本文仍在这一框架下对 VAR-ATSM 进行描述。

假设四个可观测宏观经济变量经济增长率 g_t 、通货膨胀率 π_t 、短期利率 $r_t^{(1)}$ 以及基准利差 s_t 服从如下 VAR(1) 过程:

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{c} + \Phi \mathbf{x}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad (12)$$

其中, $\mathbf{x}_t = (g_t, \pi_t, r_t^{(1)}, s_t)'$, $\boldsymbol{\varepsilon}_t = (\varepsilon_{g,t}, \varepsilon_{\pi,t}, \varepsilon_{r,t}, \varepsilon_{s,t})'$, 并且 $\boldsymbol{\varepsilon}_t = \Sigma \mathbf{u}_t$, Σ 为下三角矩阵 $\mathbf{u}_t = (u_{g,t}, u_{\pi,t}, u_{r,t}, u_{s,t})'$, 这样 \mathbf{u}_t 可以看成是对相应宏观经济变量的外生冲击。货币政策对短期利

率的影响较大,因此可以用 $r_t^{(1)}$ 来度量货币政策的变化。方程系统(12)的前三行可以解释为 IS 曲线、Phillips 曲线以及货币政策规则。

随机贴现因子可以表示为:

$$M_{t+1} = \exp(-r_t^{(1)} - \frac{1}{2} \lambda_t' \lambda_t - \lambda_t' \mathbf{u}_{t+1})$$

$$= \exp(-r_t^{(1)} - \frac{1}{2} \lambda_t' \lambda_t - \lambda_{g,t} u_{g,t} - \lambda_{\pi,t} u_{\pi,t} - \lambda_{r,t} u_{r,t} - \lambda_{s,t} u_{s,t}), \quad (13)$$

其中 $\lambda_t = (\lambda_{g,t}, \lambda_{\pi,t}, \lambda_{r,t}, \lambda_{s,t})'$ 为风险的市场价格。 λ_t 可以表示为宏观经济变量 $\mathbf{x}_t = (g_t, \pi_t, r_t^{(1)}, s_t)'$ 的仿射函数:

$$\lambda_t = \gamma + \delta \mathbf{x}_t, \quad (14)$$

其中 γ 为 4×1 列向量, δ 为 4×4 矩阵。

根据(4)式,可以将 n 期利率 $r_t^{(n)}$ 表示成:

$$\hat{r}_t^{(n)} = \mathbf{a}^{(n)} + \mathbf{b}^{(n)'} \mathbf{x}_t, \quad n = 1, 2, \dots \quad (15)$$

其中:

$$\mathbf{a}^{(n)} = -\mathbf{A}^{(n)} / n, \quad \mathbf{b}^{(n)} = -\mathbf{B}^{(n)} / n, \quad (16)$$

$$\mathbf{A}^{(n+1)} = \mathbf{A}^{(n)} + \mathbf{B}^{(n)'} (\mathbf{c} - \Sigma \gamma) + \frac{1}{2} \mathbf{B}^{(n)'} \Sigma \Sigma' \mathbf{B}^{(n)}, \quad (17)$$

$$\mathbf{B}^{(n+1)'} = \mathbf{B}^{(n)'} (\Phi - \Sigma \delta) - \mathbf{e}', \quad (18)$$

$$\mathbf{A}^{(1)} = 0, \quad \mathbf{B}^{(1)'} = -\mathbf{e}', \quad \mathbf{e} = (0, 0, 1, 0)'. \quad (19)$$

由(16)、(18)和(19)式可得:

$$\mathbf{b}^{(n)'} = \frac{1}{n} \mathbf{e}' \sum_{j=0}^{n-1} (\Phi - \Sigma \delta)^j. \quad (20)$$

因为 $\mathbf{x}_t = (g_t, \pi_t, r_t^{(1)}, s_t)'$ 服从如(12)式所示的 VAR 过程,因此可以将系统等价地转化为包含外生冲击的 VMA (∞) 过程,并且计算相应的脉冲响应函数。例如, g_t 可以表示为:

$$g_t = \bar{g} + \sum_{j=0}^{\infty} \psi_{gg,j} u_{g,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \psi_{g\pi,j} u_{\pi,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \psi_{gr,j} u_{r,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \psi_{gs,j} u_{s,t-j}, \quad (21)$$

其中, \bar{g}_t 为 g 的无条件均值,并且脉冲响应函数 $\psi_{gg,j}$, $\psi_{g\pi,j}$, $\psi_{gr,j}$ 以及 $\psi_{gs,j}$ 为 Φ 和 Σ 的函数。由于 $r_t^{(n)} = \mathbf{a}^{(n)} + \mathbf{b}^{(n)'} \mathbf{x}_t$, 则 $r_t^{(n)} - r_t^{(m)}$ ($n > m$) 可以表示为 $\mathbf{x}_t = (g_t, \pi_t, r_t^{(1)}, s_t)'$ 的仿射函数,同样可以将其等价转化为一个 VMA (∞) 过程,并计算相应的脉冲响应函数。例如 $r_t^{(n)} - r_t^{(m)}$ 可以表示为:

$$r_t^{(n)} - r_t^{(m)} = \overline{r_t^{(n)} - r_t^{(m)}} + \sum_{j=0}^{\infty} \kappa_{g,j}^{(n,m)} u_{g,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \kappa_{\pi,j}^{(n,m)} u_{\pi,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \kappa_{r,j}^{(n,m)} u_{r,t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \kappa_{s,j}^{(n,m)} u_{s,t-j}$$

(22)

其中, $\overline{r^{(n)} - r^{(m)}}$ 为 $r_t^{(n)} - r_t^{(m)}$ 的无条件均值, 脉冲响应函数 $\kappa_{g,j}^{(n,m)}$, $\kappa_{\pi,j}^{(n,m)}$, $\kappa_{r,j}^{(n,m)}$ 和 $\kappa_{s,j}^{(n,m)}$ 为 Φ , Σ 和 δ 的函数。

3 数据选取和实证结果分析

3.1 数据描述与模型估计结果

本文选用月度数据对模型进行估计, 样本数据的区间长度为 1996 年 1 月至 2005 年 12 月, 共 120 个数据³。我们用 GDP 增长率来度量经济增长率 g_t (对 GDP 的季度数据进行了月度分解), 用居民消费价格指数来度量通货膨胀率 π_t 。由于我国银行间同业拆借市场利率是我国货币市场上最早市场化的利率, 银行间同业拆借市场已经成为我国货币市场的主要市场和中央银行实行货币政策的主要场所, 因此本文选用的利率数据为我国银行间同业拆借市场的月度加权平均利率。我国银行间同业拆借市场利率按照期限主要划分为 1 天、7 天 (2~7 天)、20 天 (8~20 天)、30 天 (21~30 天)、60 天 (31~60 天)、90 天 (61~90 天)、120 天 (91~120 天) 7 个交易品种。为了减少计算成本, 我们以周为单位度量利率期限 (一个月按 4 周计算), 选用除 1 天以外的其它六种利率, 期限分别为: 1 周、3 周、4 周、8 周、12 周和 16 周。这样可以利用 1 周利率来度量 $r_t^{(1)}$, 16 周与 1 周利率之差来度量 s_t 。本文所有的计算和绘图均通过 Gauss6.0 及其优化包和 Eviews5.0 完成。

表 1 不同到期期限的 $a^{(n)}$ 和 $b^{(n)}$ 估计值

n	$a^{(n)}$	$b^{(n)}$			
	常数项	g_t	π_t	$r_t^{(1)}$	s_t
3	2.2040 (2.3315)	-0.2450 (-2.2888)	0.1173 (2.7620)	0.9408 (39.4639)	0.0411 (1.0274)
4	2.8987 (3.5088)	-0.2796 (-2.9885)	0.1190 (3.2050)	0.9194 (44.1310)	0.0098 (0.2792)
8	4.1536 (4.2626)	-0.3661 (-3.3175)	0.1995 (4.5548)	0.8465 (34.4472)	-0.0980 (-2.3760)
12	5.4057 (3.4852)	-0.4337 (-2.4691)	0.0278 (0.3985)	0.9002 (23.0163)	-0.0542 (-0.8249)

注: 括号内为相应系数的 t 值。

我们按照 Ang 和 Piazzesi 和 Wei (2003) 的思路分两步实现对 VAR-ATSM 的估计。首先对 VAR 模型进行估计, 进而利用 VAR 模型的估计结果通过最小化利率预测的误差平方和实现对时变风险市场价格计算。VAR 模型要求所有的内生变量之间必须存在协整关系, 通过协整检验证明 g_t , π_t , $r_t^{(1)}$ 和 s_t 四个变量之间具有显著的协整关系, 并且估计得到的 VAR 模型的所有根的模均小于 1, 位于单位圆内, 因此模型是稳定的。与不同的到期期限 n 相对应的 $a^{(n)}$ 和 $b^{(n)}$ 的估计值由表 1 给出。

可以看到, 对于不同期限 $a^{(n)}$ 和 $b^{(n)}$ 的估计值均很显著, 这说明模型引入的宏观经济变量对我国银行间同业拆借市场利率的期限结构具有显著的影响, 很好的体现出了模型的合理性。 $r_t^{(1)}$ 的系数明显大于其它系数并且具有最高的显著性, 这说明我国银行间同业拆借市场短期利率的变动是影响利率期限结构的决定性因素, 而且我国银行间同业拆借市场是中央银行执行货币政策的理想场所。 $r_t^{(1)}$ 的系数随着期限的增加而变小, 说明短期利率对长期利率的影响随着期限的变长而减弱, 表明了货币政策对于长期利率的影响具有一定的局限性。 g_t 的系数均显著, 且绝对值随着期限的变长

而增大,说明经济增长对我国银行间同业拆借市场利率的期限结构影响显著,并且对长期利率的影响强于短期利率。 g_t 系数为负体现了随着经济的增长流通领域中货币需求量的增加,也体现出了人们对利率行为变化的预期。 π_t 的系数变化同样体现出通货膨胀对利率期限结构的影响以及对长、短期利率影响的不同。 π_t 的系数为正则体现出通货膨胀对人们预期的显著影响。 g_t 、 π_t 和 $r_t^{(1)}$ 的系数性质证明了我国银行间同业拆借市场利率的期限结构中确实包含着经济增长、通货膨胀和利率等宏观经济变量的信息。进而,根据VAR模型的估计结果以及 $a^{(n)}$ 和 $b^{(n)}$ 的估计值可以将时变风险的市场价格表示为:

$$\lambda_t = \begin{pmatrix} -42.8303 \\ -21.6172 \\ 1.6546 \\ 1.9621 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5.1278 & 11.0388 & -4.0608 & -8.5712 \\ -0.0157 & 4.4877 & -1.1077 & -1.1351 \\ 1.1141 & -0.5214 & 0.0160 & -0.4128 \\ -0.3805 & 1.3365 & -0.2670 & -0.8849 \end{pmatrix} \mathbf{X}_t。$$

表2为对不同期限 n ,实际利率 $r_t^{(n)}$ 与VAR-ATSM的预测利率 $\hat{r}_t^{(n)}$ 的均值、标准差以及相关系数。

表2 不同期限利率的实际值与预测值比较

到期期限 (n)	均值		标准差		相关系数
	$\hat{r}_t^{(n)}$	$r_t^{(n)}$	$r_t^{(n)}$	$r_t^{(n)}$	
3	4.4268	4.4268	3.6148	3.6784	0.9827
4	4.8899	4.8899	3.5386	3.5883	0.9861
8	5.0676	5.0676	3.4277	3.4989	0.9777
12	5.7471	5.7471	3.3070	3.4908	0.9474

从表2可以看到,对于不同的到期期限,利率的实际值与预测值的均值与标准差十分相近,并且它们的相关系数均接近于1。这说明利用VAR-ATSM得到的利率预测值可以对利率实际值很好的近似,用VAR-ATSM基本上可以模拟出我国银行间同业拆借利率的期限结构对经济增长等宏观经济变量的预测效果。

3.2 经济增长、通货膨胀和货币政策的冲击反应分析

根据预期理论,利率期限结构包含了市场参与者对未来短期利率的预期,因此它能提供利率未来走势的信息。同时,利率期限结构也包含了货币政策当局的政策态度,中央银行执行货币政策的效果往往可以在收益率曲线的形态上得到一定程度的体现。如果中央银行采取扩张性货币政策,则短期利率较低,资金较容易获得,这时收益率曲线往往表现为向上倾斜幅度较大;如果中央银行采取紧缩性货币政策,则短期利率较高,资金融通较难,这时收益率曲线往往向上倾斜幅度较小、水平或甚至下倾斜。利率期限结构不仅体现了金融市场上各种直接因素对于利率的影响,也体现了宏观经济系统中各种因素与金融市场之间交互作用对于利率的影响。合理控制通货膨胀,促进经济增长是实施货币政策的重要目标。作为货币政策代表的短期利率 $r_t^{(1)}$ 必然与经济增长 g_t 、通货膨胀 π_t 之间相互作用,相互影响。同时,预期理论表明,短期利率是影响利率期限结构的关键性因素,因此考察短期利率与经济增长、通货膨胀之间的关联性是分析利率期限结构预测能力的基础。我们通过的脉冲响应函数(如图1)来刻画各宏观经济变量间的相互作用和影响。

图1a和图1b表明,对于经济增长和通货膨胀冲击,代表货币政策的短期利率均做出了正向反应。一方面,随着经济的不断增长,投资等活动必然会随之变得更加活跃,流通中的货币需求量必

然也会随之增加，这就要求中央银行通过各种货币政策工具进行调控，增加流通中的货币量以满足各种对货币的需求。另一方面，经济增长可能引发未来严重的通货膨胀。正如图 1a 所示，经济增长冲击使通货膨胀迅速产生正向反应，并且在短期内这种反应会不断加强，并且在大约 1 年左右达到最大，然后随着时期的增长反应逐渐减弱。这种情况就要求中央银行，谨慎地面对经济增长，预先采取较为紧缩的货币政策来预防未来的通货膨胀。因此，经济增长冲击既有可能令中央银行采取较为扩张的货币政策，也有可能采取较为紧缩的货币政策。从图中结果来看，我国中央银行面对我国经济的高速增长的情况，更倾向于采取较为紧缩的货币政策来防止经济过热引发的通货膨胀。图 1a 和图 1b 同时也表明，虽然经济增长和通货膨胀均会对短期利率产生正向冲击，但是它们对基准利差的冲击并不相同。经济增长会对基准利差产生负向冲击，而通货膨胀会对基准利差产生正向冲击。经济增长可以使使人们产生未来短期利率下降的预期，而通货膨胀会使人们产生未来短期利率上升的预期，图中基准利差对两种冲击的反应强度说明通货膨胀是影响利率期限结构变动的重要因素。

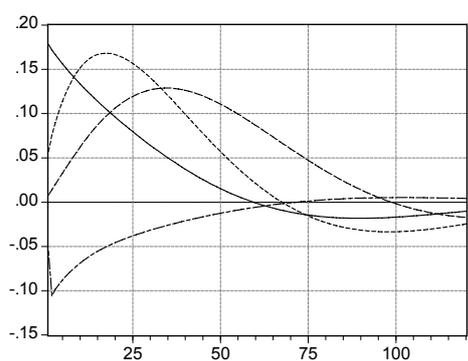


图 1a 经济增长冲击

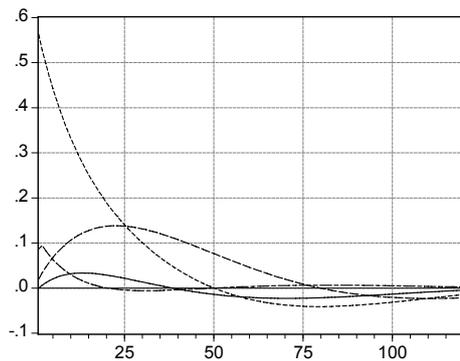


图 1b 通货膨胀冲击

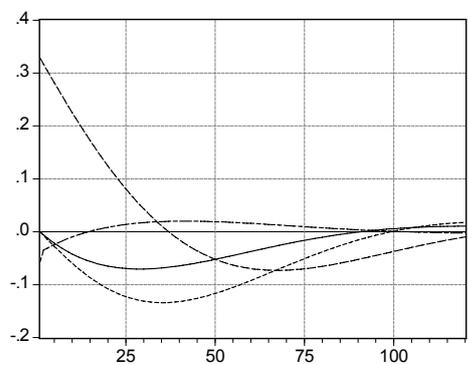


图 1c 货币政策冲击

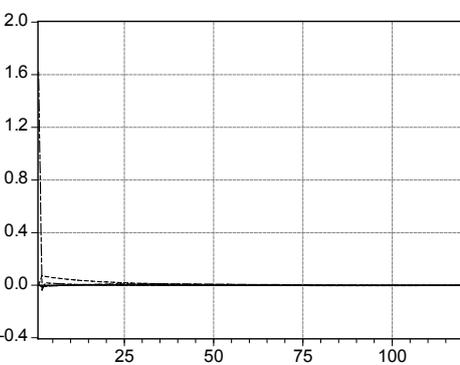


图 1d 利率冲击

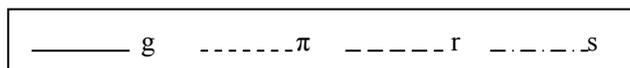


图 1 宏观经济变量对外生冲击的反应

从图 1c 可以看出，短期利率的增加会对经济增长和通货膨胀均产生显著负向冲击，这种冲击在 2~3 后时会产生最大影响，然后随时期的增加而逐渐消失。经济增长和通货膨胀对短期利率冲击产生的显著负向反应表明我国银行间同业拆借短期利率可以很好的体现出中央银行的货币政策目标，我国的货币政策具有有效性。同时，从长期来看，短期利率无论对经济增长还是对通货膨胀的冲击都是收敛的，这也说明货币政策在长期上是中性的。短期利率对期限利差的先负向后正向的冲击，

这种冲击随着短期利率的降低而消失。这说明货币政策对短期利率的影响要大于长期利率，短期利率的升高使人们产生未来短期利率下降的预期，造成了长期利率的降低，长、短期利率差距负向变大，收益率曲线出现向下倾斜的趋势。随着冲击的消逝，短期利率的降低，人们产生了未来短期利率上升的预期，长、短期利率负向差距边小进而出现正向差距，收益率曲线产生向上倾斜的趋势。图 1d 表明基准利差从长期上对经济增长和通货膨胀产生均会产生正向冲击，这与经济理论相符合。同时，在短期内会对经济增长产生一定程度的负向冲击，这主要是人们不断调整对货币政策变化预期的结果。

3.3 利率期限结构与宏观经济冲击

如果利率期限结构中包含着与宏观经济变量有关的经济信息，那么利率期限结构必然会对宏观经济变量的冲击产生反应。我们仍然利用脉冲响应函数来刻画宏观经济变量对利率期限结构所产生的影响。

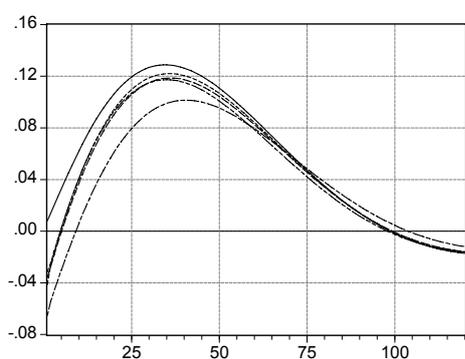


图 2a 经济增长冲击

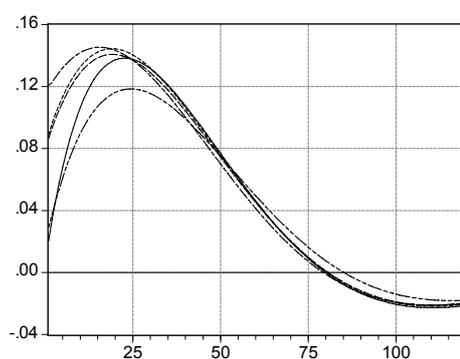


图 2b 通货膨胀冲击

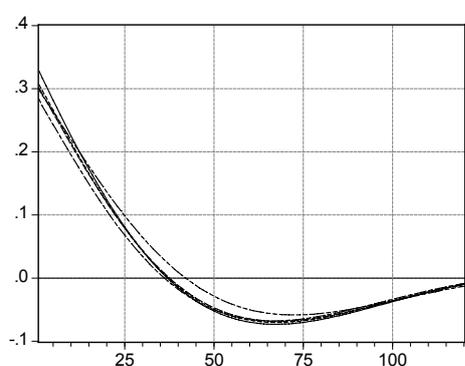


图 2c 货币政策冲击

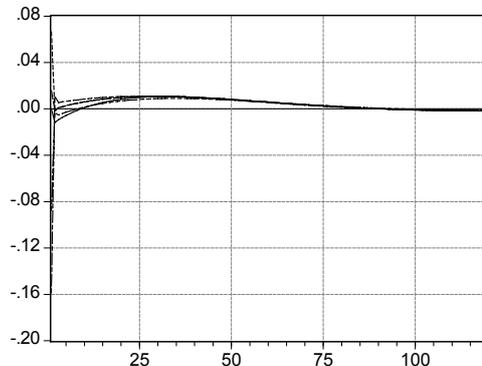


图 2d 利差冲击

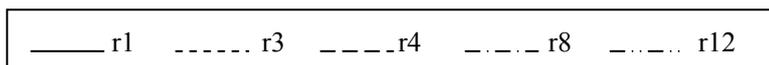


图 2 不同期限利率对宏观经济冲击的反应

从图 2a 可以看出，经济增长对不同期限的利率均会产生正向冲击，这种冲击在 3 年左右达到最大，然后随着时期的延长，冲击慢慢消失。各种利率在 4 年以后对经济增长冲击的反应基本一致，而在较短时期内它们的反应却有较大差异。在短期内经济增长对短期利率产生正向冲击，而对于其它期限较长的利率却产生负向冲击，其中 12 周利率的反应最强。这主要是面对经济增长冲击，中央

银行对可能出现的通货膨胀十分警惕，采取了适当紧缩的货币政策。而这时由于投资、消费等活动的更加活跃，流通中的货币需求量加大，人们预期未来短期利率将会降低，使长期利率有所下降。随着中央银行货币政策的效果进一步明显，人们对短期利率的预期逐渐发生改变，长期利率逐渐上升。同时，经济增长对各种期限较长利率的负向冲击的强度并不相同，期限越长，冲击越强。这说明，经济增长更容易使人们产生未来短期利率下降的预期，对较长期利率的影响大于较短期限利率。图 2b 表明，从长期来看对各种期限利率均会产生正向冲击，而且各种利率对冲击的反应基本一致，而在短期内各种利率的反应却有较大差异。短期内通货膨胀冲击对各种利率均会产生正向冲击，并且对较长期利率的冲击均长于短期利率，其中对 8 周利率产生的冲击强度最大。这说明通货膨胀对人们的预期会产生重要影响，使人们更倾向于预期未来短期利率会迅速上升。如图 2c 所示，短期利率在长期内对各种利率产生冲击基本相同，且强度较大。这说明我国银行间同业拆借短期利率是影响长期利率的主要因素。但是，短期内各种利率对冲击的反应具有显著差异，其中 8 周利率对冲击反应最弱，这种差异在 3~4 年左右开始消失。图 4d 为基准利差对各种利率的冲击。与前面三种冲击类似，基准利差在长期上对各种利率的冲击基本一致，在短期内各种利率对冲击的反应有所不同。其中 3 周和 4 周利率做出了正向反应，3 周利率反应较强。而 1 周、8 周和 12 周利率做出了负向反应，8 周利率的反应最强。可以看出宏观经济变量对各种利率在长期上的冲击效果基本一致，而短期内的冲击效果具有显著的不同。旧有冲击会令各种期限的利率做出相似的反应，好的经济预测变量应该对最近的而不是旧有的冲击做出反应，所以收益率曲线的水平变动并不能对宏观经济变量做出很好的预测。同时，短期内的冲击令不同期限的利率做出了不同的反应，这说明大多数期限利差的变化是由最近的冲击导致的，利率的期限利差中包含了最近宏观经济变动的信息，期限利差可以对宏观经济变量的走势做出预测。

以上的分析说明，我国同业拆借利率的期限利差可以对宏观经济变量的走势做出预测，我们同样通过脉冲响应函数来刻画不同期限利差的作用效果。本文选用 1 周、4 周和 8 周利率作为短、中以及长期利率的代表，脉冲响应函数如图 3 所示。

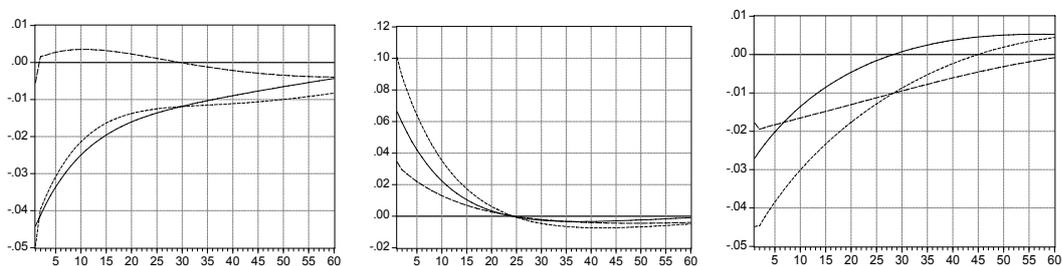


图 3a

经济增长冲击

图 3b 通货膨胀冲击

图 3d 货币政策冲击

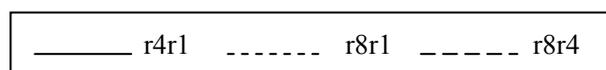


图 3 期限利差对宏观经济冲击的反应

从图 3 可以看出，三种利差均会对经济增长、通货膨胀和货币政策冲击做出迅速反应，8 周与 1 周利差的反应最强，4 周与 1 周利差反应次之，8 周与 4 周利差反应最弱。这说明三种利差均可以对宏观经济变量的走势做出预测，其中 8 周与 1 周利差的预测效果最好，而 8 周与 4 周利差对的预测效果最差。同时，以上结果证明，可以利用我国银行间同业拆借利率的期限结构的变化对我国经济增长、通货膨胀和短期利率做出一定的预测，期限利差越大预测相对效果越好，并且包含短期利率的利差预测效果优于不包含短期利率的利差。

4 结论

利率期限结构中包含着各种与宏观经济变量有关的经济信息, 这些经济信息可以帮助预测经济增长, 通货膨胀和利率。随着我国利率市场化改革的稳步推进, 利率期限结构中必然会包含更多的宏观经济变化的信息, 利率资源配置功能将会不断加强, 因此对我国利率期限结构的预测效果研究十分必要。本文利用 VAR-ATSM 将宏观经济中各变量的相互作用与利率期限结构的预测能力联系起来, 对我国宏观经济变量与利率期限结构的关联性进行了实证研究。

经济增长和通货膨胀会对代表货币政策的短期利率产生正向冲击, 但是它们基准利差的冲击并不相同。经济增长会对基准利差产生负向冲击, 而通货膨胀会对基准利差产生正向冲击。对短期利率的正向冲击表明我国中央银行面对我国经济的高速增长的情况, 更倾向于采取较为紧缩的货币政策来防止经济过热引发的通货膨胀。而通货膨胀对基准利差的正向冲击表明通货膨胀是影响人们对未来短期利率变化预期的关键性因素。短期利率对经济增长和通货膨胀均产生显著正向冲击表明我国银行间同业拆借短期利率可以很好的体现出中央银行的货币政策目标, 银行间同业拆借市场是中央银行执行货币政策的理想场所。

经济增长, 通货膨胀和货币政策冲击对我国银行间同业拆借市场上的各种期限利率均会产生正向冲击。从长期来看, 不同期限的利率对各种冲击的反应基本相同; 而在短期内它们的反应具有显著的差异。这说明大多数期限利差的变化是由最近的冲击导致的, 利率的期限利差中包含了最近宏观经济变动的信息, 期限利差可以对宏观经济变量的走势做出预测。我们选用不同期限的利率对期限利差的预测效果进行了模拟, 结果表明利用我国银行间同业拆借利率的期限结构的变化可以对我国经济增长、通货膨胀和短期利率变化做出一定的预测, 期限利差越大预测相对效果越好, 并且包含短期利率的利差预测效果优于不包含短期利率的利差。

参考文献:

- [1] Hardouvelis, G., 1994. The term structure spread and future changes in long and short rates in the G7 countries. Is there a puzzle? *Journal of Monetary Economics* 33, 255-283.
- [2] Bekaert, G., R. J. Hodrick and D. A. Marshall, 2001. Peso problem explanations for term structure anomalies. *Journal of Monetary Economics* 48, 241-270.
- [3] Engle, R. F., and V. K. Ng, 1993. Time-varying volatility and the dynamic behavior of the term structure. *Journal of Money, Credit, and Banking* 25, 3, 336-349.
- [4] Balduzzi, P., G. Bertola and S. Foresi, 1997. A model of target changes and the term structure of interest rates. *Journal of Monetary Economics* 39, 223-249.
- [5] Fama, E. F., 1975. Short term interest rates as predictors of inflation. *American Economic Review* 65, 269-282.
- [6] Jorion, P., and F. S. Mishkin, 1991. A multi-country comparison of term-structure forecasts at long horizons. *Journal of Financial Economics* 29, 1, 59-80.
- [7] Estrella, A., and F. S. Mishkin, 1997. The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: implications for the European Central Bank. *European Economics Review* 41, July, 1375-1401.
- [8] Estrella, A., and G. Hardouvelis, 1991. The term structure as a predictor of real economic activity. *Journal of Finance* 46, 2, 555-576.
- [9] Bernard, H. and S. Gerlach, 1998. Does the term structure predict recessions? The international evidence.

International Journal of Finance and Economics 3, 195-215.

- [10] Hamilton, J. D. and D. H. Kim, 2002. A re-examination of the predictability of the yield spread for real economic activity. *Journal of Money, Credit, and Banking* 34, 2, 340-360.
- [11] 唐齐鸣,高翔. 我国同业拆借市场利率期限结构的实证研究[J]. 统计研究, 2002, (5).
- [12] 王媛,管锡展,王勇.利率期限结构与经济增长的预期[J].系统工程学报,2004,(2).
- [13] Duffie , D1 , Kan , R. , 1996“A Yield Factor Model of Interest Rates.”*Mathematical Finance* ,6 , 379 – 4061
- [14] Hordahl, P., O. Tristani, and D. Vestin, 2002. A joint econometric model of macroeconomic and term structure dynamics. *Working paper, European Central Bank*.
- [15] Ang, A. and M. Piazzesi, 2003. A no-arbitrage vector autoregression of term structure dynamics with macroeconomic and latent variables. *Journal of Monetary Economics* 50, 745-787.
- [16] Ang, A., M. Piazzesi and M. Wei, 2003. What does the yield curve tell us about GDP growth?*Working paper, Andersen school, UCLA*.
- [17] Hibiki Ichiue, 2004. Why can the yield curve predict output growth ,inflation,and interest rates?An analysis with affine term strcture model.*Econometric Society 2004 Far Eastern Meetings 581, Econometric Society*.

The Relationship Between Macro-economic Variables and Interest Rate Term Structure in China

-An analysis with VAR-ATSM

Shi Zhuxian, Sun Hao, Deng Chuang

Abstract: Using the VAR-ATSM, we put economic growth, inflation and interest rate in a frame, and we analyse the mutual action of the variables and the predictability of interest rate term structure to the variables in economy in China. Through the impact and respond between the interest rate term and the variables , we find that inflation is the key factor affecting the anticipation of short term interest rate moment, and the central bank guards the inflation brought by the high speed economic in China. At the same time, the moment of interbank offered rate can predict the moment of the variables in a certain extent. The term spreads are bigger, the predictability is better, and the predictability including the short term interest is better than that not.

Key Words: intererst rate term structure; economic growth; inflation; interest rate; VAR-ATSM

收稿日期: 2006-2-10

作者简介: 石柱鲜 (1947-), 吉林大学数量经济研究中心教授, 博士生导师。

¹ Ang和Piazzesi和Wei (2003) 与Ichiue (2004) 分别假设其模型中的宏观经济变量服从VAR(1)过程和VAR(4)过程, 根据我国数据的实际情况, 本文假设选用的宏观经济变量服从VAR(1)过程。

² Ichiue (2004) 采用 $\hat{r}_t^{(1)} = r_t^{(1)}$ 这一条件来约束模型, 本文仍然采用这一约束条件。

³ 本文选用数据来源于《经济景气统计月报》和《中国人民银行统计季报》, 每个指标均为百分数。