

利率期限结构预期理论的动态检验 ——基于滚动协整方法

高 蓉, 周爱民

(南开大学 经济学院金融系 天津 300071)

摘要: 利率期限结构反映了无风险利率与到期期限之间的关系。利率预期理论是利率期限结构理论的基石,意味着长短期利率之间没有套利机会。文章选取了我国银行间固定利率债券的期限利率,结合滚动方法,对预期理论进行检验。整体检验结果表明拒绝了利率预期理论,从滚动的子样本检验结果上看,在次贷危机的两次下行空间,利率市场拒绝预期理论,在其它子样本内接受预期理论。

关键词: 预期理论; 银行间债券市场; 滚动方法

中图分类号: F830 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2013)01-0011-05

一、引言

利率在经济领域和金融领域中是一个重要的变量,是直接联系经济与金融的重要纽带。随着利率市场化的程度不断提高,债券市场不断向前发展,利率在市场中所受到的关注也更多。利率期限结构,又称为收益率曲线,是指由不同到期时间的无风险零息债券的收益率和到期时间所决定的曲线。利率期限结构反映了市场参与者对未来利率及经济走向的预测判断,含有丰富的信息意义。目前,主要的利率期限结构理论有预期理论、流动性偏好理论、市场分割理论。期限结构的预期理论认为,长期利率由目前短期利率和未来一系列短期利率的预期决定。长期利率水平可以反映出市场参与者对未来短期利率的预测。利率预期理论联系了长短期利率,意味着当前长短期利率和预期利率之间不存在套利机会。长期利率是影响实体经济的关键因素,是决定投资和产出的重要原因。中央银行可以对短期利率施加影响,无法直接影响长期利率。如果利率预期理论成立,中央银行可以通过对短期利率的调控,来影响长期利率,从而对实体经济产生影响。利率预期理论是否成立,对于政府制定宏观经济政策,市场参与者管理债券组合、对衍生品定价、风险管理,有着重要影响。

由于利率期限结构的预期理论在理论与实务方面的重要作用,国内外众多学者都对相关市场进行了检验。Campbell 和 Shiller(1991)^[1]检验了美国在二战之后的国债利率期限结构数据,结果发现不符合利率预期理论。Cuthberton(1996)^[2]检验了英国银行间同业拆解市场的利率期限结构数据,结果发现,对期限较短的利率,预期假说成立,对较长期限的利率,其预期假说不成立。Jondeau 和 Ricard(1999)^[3]检验了1975至1997年美国、德国、法国、英国的四个期限的欧元利率,发现,美国和德国的数据拒绝预期理论,英国与法国的数据支持预期理论。Bakaert 和 Hodrick(2001)^[4]以美元、马克、英镑的利率与汇率为对象,检验了期限结构

收稿日期: 2012-12-11

基金项目: 国家自然科学基金: 随机保险的风险管理与投资分红策略优化的研究(11101225);

教育部人文社会科学研究: 随机保险模型的风险分析与优化投资分红策略(10YJC910006)

作者简介: 高 蓉, 南开大学经济学院金融系博士研究生, 研究方向为风险管理与投资;

周爱民, 南开大学经济学院金融系教授、博导、副系主任。

的预期理论。结果发现,对英镑利率接受了预期理论,对美元利率在较低的显著性水平上拒绝了预期理论,对马克在较高的显著性水平上接受了预期理论,对马克-美元汇率接受了预期理论,对英镑-美元汇率拒绝了预期理论。Sarnod(2007)^[5]检验了美国1950至2003的无风险纯折现债券收益率,期限从1个月到10年,结果表明,在期限的短端,结论倾向于拒绝预期理论,在期限的长端,结论既有拒绝也有接受预期理论,当考虑了宏观经济变量因素后,结论倾向于都拒绝预期理论。Zhu(2011)^[6]将马尔科夫转换机制和宏观信息变量引入模型,检验了日本债券回购利率,结论为拒绝了预期理论,但理论利差可以预测出实际利差的方向。

对于我国市场,各种研究也给出了不一致的实证检验结果。唐齐鸣和高翔(2002)^[7]检验了我国同业拆借市场1996年至1998年之间的利率数据,结论为对大部分期限的利率预期理论成立。李彪和杨宝臣(2006)^[8]检验了上交所国债回购市场上,1996年到2005年的利率数据,结论为利率预期假说在我国国债回购市场上基本成立。吴丹和谢赤(2005)^[9]检验了2003年到2004年中国银行间国债市场的利率,发现无论是对短期利率还是对中长期利率,实证结果都无法拒绝预期理论。史敏和汪寿阳等(2005)^[10]检验了我国1996年到2003年的银行间同业拆借利率,结果表明,亚洲金融危机之前,银行间同业拆借利率基本接受预期理论,金融危机之后,拒绝预期理论。闵晓平(2007)^[11]用1997年至2004年的上证所国债市场现券交易数据和国债回购交易数据计算了零息利率,再做预期理论检验,结果表明拒绝了利率期限结构的预期理论。贾德奎(2009)^[12]检验了2006年到2009年上海银行间同业拆借市场利率,结论表明,短期利率较好的符合预期理论,中长期利率拒绝了预期理论。沈根祥(2010)^[13]利用中国外汇交易中心2005年至2009年国债交易数据拟合了Nelson-Siegel 收益率曲线,再用预测值和实际值对预期理论直接进行检验,结论表明,银行间主要期限的国债收益率不满足预期理论。孙皓和石柱鲜等(2012)^[14]将马尔科夫转换机制引入预期理论,检验了1996年至2010年的中国银行间同业拆借市场利率,结果表明,可以近似的认为,预期理论在中国是成立的。王志强和熊海芳(2012)^[15]结合变点方法,对1996年至2011年银行同业拆借利率进行检验,结果表明,不论是否考虑结构变点,预期理论都不成立。李宏瑾(2012)^[16]以2002年至2011年的中债银行间固定利率国债即期收益率为对象进行分析,结果表明各期限利率存在着长期均衡的协整关系,支持利率预期理论。

就研究方法来说,在以上各个研究中,都对整段样本进行检验,或者分段后对预期理论进行检验。考虑到我国是转轨型市场经济,利率市场上的政府管制不断放松,市场化程度也不断提高。因而,本文结合滚动方法,动态的检验利率期限结构的预期理论。

二、利率期限结构的预期理论

预期理论描述了长短期利率之间的关系,它认为 n 期的长期利率由目前和未来的一系列 m 期短期利率的预期决定,它的数学表达式为:

$$(1 + R_t^{(n)})^n = (1 + E_t R_t^{(m)})^m \times (1 + E_t R_{t+m}^{(m)})^m \times \cdots \times (1 + E_t R_{t+(k-1)m}^{(m)})^m \times \Theta^{(n)} \quad (1)$$

其中, $R_t^{(n)}$ 代表 n 期长期利率, $R_t^{(m)}$ 代表 m 期短期利率。 $k = n/m$ 为整数, $\Theta^{(n)}$ 表示期限风险溢价。对上式两边同时取对数,并定义 $r_t^{(n)} = \ln(1 + R_t^{(n)})$, 并且 $\theta^{(n)} = \ln(\Theta^{(n)})$, 可以得到:

$$r_t^{(n)} = \theta^{(n)} + \frac{1}{k} \sum_{i=0}^{k-1} E_t r_{t+im}^{(m)} \quad (2)$$

$\theta^{(n)}$ 表示期限风险溢价,表示了被预期理论预测的偏差,与期限 m 和 n 有关,与时间 t 无关。等式两端减去短期利率 $r_t^{(m)}$, 经过进一步推导,可以得到:

$$r_t^{(n)} - r_t^{(m)} = \frac{1}{k} \left\{ \sum_{i=0}^{k-1} E_t r_{t+im}^{(m)} - r_t^{(m)} \right\} + \theta^{(n,m)} = \frac{1}{k} \left\{ \sum_{i=0}^{k-1} \sum_{h=1}^k E_t [r_{t+h-m}^{(m)} - r_{t+(h-1)m}^{(m)}] \right\} + \theta^{(n,m)} \quad (3)$$

$E_t [r_{t+h-m}^{(m)} - r_{t+(h-1)m}^{(m)}]$ 为未来短期利率间隔 m 期的预期值,由于假定了长短期利率均为一阶单整序列,则右式为平稳序列。那么,如果利率预期理论成立,那么 $r_t^{(m)}$ 和 $r_t^{(n)}$ 具有协整关系,并且协整向量为 $\beta = (1, -1)'$ 。我们以此对预期理论进行实证检验。

三、预期理论的实证分析

从严格意义上讲,利率期限结构中的利率,指的是到期期限不同的无风险利率的零息债券收益率。本文选取 wind 咨询金融终端提供的银行间固定利率国债收益率期限结构数据进行研究。本文选取 6 个月、12 个月、36 个月、72 个月四个时间长度作为四个期限。2005 年 1 月到 2012 年 4 月的月度平均的 wind 银行间固定利率国债即期收益率,该项收益率可以获得的最早收益率曲线是 2005 年 1 月份。

运用单位根检验判断四个期限利率的平稳性。见表 1 对各个期限的利率的描述性统计表。从单位根检验结果看来,各个期限的利率都不平稳,其一阶差分的变量都显著,可以推断该四列利率序列均服从一阶单整过程,也可以进一步分析其序列间的协整关系。

表 1 各期限利率的描述性统计

	M6	m12	m36	m72
均值	2.15	2.32	2.82	3.37
标准值	0.82	0.75	0.60	0.52
最小值	0.76	1.00	1.84	2.56
最大值	3.88	3.89	3.93	4.76
偏度	0.36	0.32	0.27	0.43
峰度	1.88	1.88	1.62	2.18
ADF(c, Δ , ρ)	-1.99	-2.06	-2.31	-3.12
ADF(c, Δ , 1)	-9.96***	-10.14***	-8.43***	-7.76***

在利率预期模型中,较长期利率期限长度应为较短期利率期限长度的整数倍。本文分析四组利率:6 月期限利率与 1 年期限利率、6 月期限利率与 3 年期限利率、6 月期限利率与 6 年期限利率、3 年期限利率与 6 年期限利率。如表 2 所示,各组利率之间都存在协整关系。从本文前部利率预期理论的模型结论上看,如果利率预期理论成立,长短期利率之间应该存在协整关系,并且协整向量应该为 $(1, -1)$ 。本文将各组间的协整向量约束取为 $(1, -1)$,再估计误差修正模型,然后根据似然比统计量判断协整向量约束对误差修正模型的影响,其结果在表 2 的后两列给出。从结果上来看,各个利率组都在 5% 的显著性水平上拒绝了利率预期理论。

表 2 各对利率在全样本之下的协整检验

	协整关系个数	特征根	迹统计量	5% 临界值	协整向量	卡方统计量	概率 p 值
(m6, μ m12)	没有	.	23.49	15.41	$(1, -1.08)$	5.30	0.021
	最多 1 个	0.21	2.71*	3.76			
(m6, μ m36)	没有	.	32.55	15.41	$(1, -1.38)$	10.63	0.001
	最多 1 个	0.29	2.41*	3.76			
(m6, μ m72)	没有	.	20.63	15.41	$(1, -1.89)$	6.54	0.011
	最多 1 个	0.18	3.37*	3.76			
(m36, μ m72)	没有	.	22.30	15.41	$(1, -1.84)$	7.74	0.005
	最多 1 个	0.19	3.62*	3.76			

本文选取 2 年的长度为窗宽。即每次做带约束的 VECM 检验的子样本时间长度为 2 年,每次移动一个月。每次检验后,取出似然比统计量(LR)对应的概率 P 值。当对一组利率做完一次滚动检验后,得到一个由概率 P 值组成的时间序列。如图 所示,图中分别绘制了对四组利率做完检验后的 P 的时间序列图,每个子图中同时绘出了代表 5% 的横线。当 P 值落在 5% 的线下时,代表对该子样本区间利率序列组的误差修正

检验拒绝了协整向量为 $(1, -1)$ 的约束,即拒绝了利率预期理论。落在5%的线上时,代表了对该子样本区间利率序列组的误差修正模型检验接受了协整向量为 $(1, -1)$ 的约束,即接受了利率预期假说。

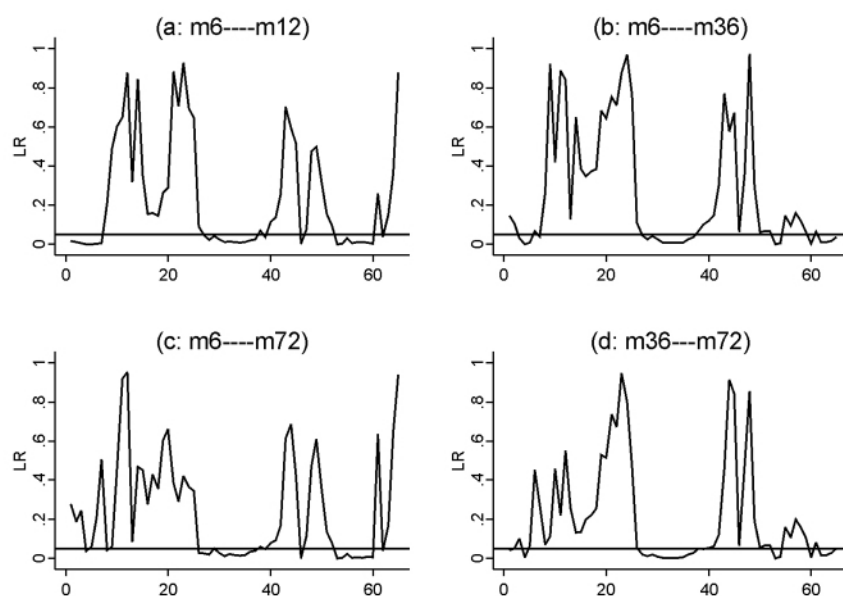


图1 子样本序列的似然比统计量对应的概率P值时间序列图

从图1看,从大约第27个子样本区间,其时间跨度起始于2007年3月,结束于2009年2月,子样本的检验P值都落入了拒绝域,意味着拒绝利率预期假说。从大约第40个子样本区间,子样本的时间跨度从始于2008年4月,结束于2010年3月,子样本的检验P值都落入了接受域。从大约第50个子样本左右,其时间跨度起始于2009年2月,结束于2011年1月,子样本的检验P值都落入了拒绝域,意味着拒绝利率预期假说。

四、结论

本文结合滚动方法与加约束的误差修正模型,对中国银行间固定利率债券市场的期限利率进行了预期理论的检验。

从实证检验的图形上看,四组利率的协整约束几乎在同时进入预期理论的拒绝域和接受域。说明在本文选择的几个期限的无风险利率之间具有变动的同步性。当外界金融体系发生变化,冲击传导到利率市场后,不同期限的无风险利率几乎同程度的受到影响。

从图1可见,四组利率几乎都在两段区间落入拒绝域,这两段区间几乎是在次贷危机时两次探底的过程。当次贷危机发生,全球股市应声下跌之时,这种影响传导到了我国国债市场,打破了长短期利率之间的无套利机会。

本文发现了一些利率期限结构特征的一些新特点,加深了对利率动态特征的理解,有助于投资者在金融市场发现新的套利投资机会,有助于政策部门把握宏观经济的走势变化,更好的制定具有前瞻性的货币政策,进一步发挥货币政策对金融市场与宏观经济的影响。

参考文献:

- [1] Campbell JY, Shiller RJ. Yield spreads and interest rate movements: a birds eye view. Review of Economics Studies, 1991.
- [2] Cuthbertson K. The Expectations Hypothesis of the Term Structure: The UK Interbank Market. The Economic Journal, 1996.
- [3] Jondeau E, Ricart R. the expectations hypothesis of the term structure: tests on US, German, French and UK Eu-

- ro – rates. Journal of International Money and Finance ,1999.
- [4] Bekaert G , Hodrick R J. Expectations hypothesis tests. The Journal of Finance 2001.
- [5] Sarno L , D L Thornton , G Valente. The empirical failure of the expectations hypothesis of the Term Structure of Bond Yields. The Journal of Finance 2007.
- [6] Zhu X. Revisiting the Expectations Hypothesis: The Japanese Term Structure and Regime Shifts. Journal of Econometrics 2011.
- [7] 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) .
- [8] 李 彪 , 杨宝臣. 基于我国国债回购市场的利率预期理论检验 [J]. 证券市场导报 2006(8) .
- [9] 吴 丹 , 谢 赤. 中国银行间国债利率期限结构的预期理论检验 [J]. 管理学报 2005(5) .
- [10] 史 敏 , 汪寿阳 , 徐山鹰 , 陶 铄. 银行同业拆借市场利率期限结构实证研究 [J]. 管理科学学报 2005(05) .
- [11] 闵晓平. 我国利率期限结构预期假设的实证研究 [J]. 预测 2007(2) .
- [12] 贾德奎. 基于 Shibor 的利率期限结构预期理论研究 [J]. 上海金融 2009(8) .
- [13] 沈根祥. 基于动态 Nelson – Siegel 模型的利率期限结构预期理论检验 [J]. 上海经济研究 2010(04) .
- [14] 孙 皓 , 石柱鲜 , 俞来雷. 中国利率期限结构的非线性动态研究 [J]. 管理科学 2012(1) .
- [15] 王志强 , 熊海芳. 结构变点、时变期限溢价与预期假说——来自国内银行同业拆借利率的证据 [J]. 数量经济技术经济研究 2012(5) .
- [16] 李宏瑾. 基于协整理论的利率期限结构预期假说检验 [J]. 投资研究 2012(6) .

The Dynamic Expectation Theory Test of Interest Term Structure

——A Rolling VECM Approach

GAO Rong , ZHOU Aimin

(School of Economics and Finance , Nankai University , Tianjin 300071 , China)

Abstract: The interest term structure reflects on the relationship between interest rate and maturity. The expectation theory of the interest rate structure is the basis of the interest term structure. The theory means that there is not arbitrage opportunity between investing short – term interest and long – term interest. Based on the co – integration theory and rolling method , the paper tests the interest term structure of the bank of Chinese inter – bank fixed – rate bonds. The conclusion is that the expectation theory is rejected in the full sample. But in the sub – sample , when the economy is bottoming process , the expectation theory is rejected , and the expectation theory is accepted in the other situation.

Key words: expectation theory; inter – bank bonds market; rolling method

(责任编辑: 张秋虹)