



中国汇市与股市间的 时变冲击影响研究

曹广喜^{1,2}

1 南京信息工程大学 经济管理学院, 南京 210044

2 上海财经大学 金融学院, 上海 200433

摘要: 股市和汇市的动态关系研究对于宏观金融政策制定和微观投资决策具有重要参考价值。针对金融时间序列长记忆特征, 改进 Primiceri 时变 VAR 模型(向量自回归模型), 给出长记忆动态 VAR 模型。基于2005年8月1日至2011年10月20日的人民币对美元汇率、中国上证综合指数和美国标普500指数的日价格数据, 利用长记忆动态 VAR 模型实证分析中国汇市与中美股市间的动态冲击影响关系。实证结果表明, 人民币汇率和中国股价收益率序列具有长记忆特征, 美国股价收益率具有反持续性特征; 存在人民币汇率波动对中美股市波动的单向冲击影响关系, 且汇市对股市的冲击持续期为7天左右, 前3天的冲击影响具有一定的时变特征, 但这种时变性具体表现为结构突变特征; 人民币汇率波动对于股市冲击影响的时变性在短期与汇率机制改革政策有关, 在长期与金融环境剧变有关。

关键词: 人民币汇率; 长记忆; 脉冲响应; 时变性; 动态 VAR 模型

中图分类号: F830

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2013.01.009

文章编号: 1672-0334(2013)01-0089-12

1 引言

从经济学观点看, 一方面, 汇率的变化通过影响一国实体经济的国际贸易的平衡性, 对公司的现金流产生影响, 从而影响公司股价; 另一方面, 股价的变化影响货币的需求, 从而影响汇率决定。因此, 汇市与股市之间在理论上是相关联的。

自2005年7月21日中国宣布实行参考一揽子货币的有管理的浮动汇率制度以来, 人民币已经累计升值超过30%, 而中国股市大盘指数(上证综合指数)却由2005年8月1日的1 088.95点经2007年10月16日攀升到历史最高点6 092.06点后回落到2011年10月20日的2 331.37点。而且, 2005年至2011年间, 国内外经济和金融形势不断发生变化, 人民币汇率改革也不断进行调整深化, 2008年受美国金融危机影响, 中国人

民银行收窄人民币汇率波动幅度; 2010年6月鉴于国内外经济金融形势的变化, 中国人民银行宣布进一步深化改革人民币汇率形成机制, 使人民币汇率波动幅度明显增加。而在此期间中国股市也不断进行调整, 从2005年下半年的盘整, 经2006年至2007年的大牛市, 直到2008年至今的大熊市。因此, 简单地实证分析2005年汇改以后的整个样本区间上的中国汇市与股市的关系显然不能反映二者之间的真正的内在关联性, 中国汇市与股市之间的关系可能具有时变特征。

汇市与股市关系的实证研究方法近年来也是层出不穷, VAR 方法就是其中一种重要研究方法。自1980年 Sims^[1] 将 VAR 模型引入到经济学中以来, VAR 模型常用于分析相互联系的时间序列系统以及

收稿日期: 2012-03-12 **修返日期:** 2012-07-17

基金项目: 国家自然科学基金(70901044); 中国博士后科学基金(20100480577); 江苏省高校“青蓝工程”资助项目; 江苏省政府留学基金

作者简介: 曹广喜(1976-), 男, 江苏淮安人, 毕业于河海大学, 获博士学位, 现为南京信息工程大学经济管理学院副教授、上海财经大学应用经济学(金融学)博士后, 研究方向: 金融工程和数量经济等。

E-mail: caoguangxi@yahoo.com.cn

随机扰动对变量系统的动态冲击,从而解释各种经济冲击对经济变量的影响。但传统的 VAR 模型没有考虑时间序列自身的长记忆性特征,且仅能做常系数的静态冲击影响描述,而金融市场自身受内外部因素冲击较多且影响机制较复杂,金融时间序列往往具有长记忆分形特征。因此,建立长记忆时变系数动态 VAR 模型实证分析汇市与股市关系的时变特征,既具有重要理论意义,又对宏观金融政策制定具有一定实践参考价值。

2 相关研究评述

已有众多学者实证研究汇市与股市关系,但实证结果存在较大分歧,王新军等^[2]和李晓峰等^[3]曾对此进行评述,在此不再赘述。近两年国外的研究也证明了此观点。Kutty^[4]对墨西哥汇市与股市关系的研究认为,股价是汇率变化的短期 Granger 原因,但二者之间不存在长期均衡关系;Nieh 等^[5]研究 2005 年人民币汇改以来的人民币升值对中国股价的影响,认为不存在短期因果关系,但存在从人民币对美元汇率到中国上海 A 股价格的长期关系;Yau 等^[6]认为台湾的汇市与股市间存在长期均衡关系和非对称的短期因果关系;Aydemir 等^[7]的实证结果显示,土耳其的汇市与股市间存在双向的因果关系。这些实证结果的差异主要与实证方法和样本范围有关。

近年来,VAR 类模型也开始被用于研究中国的股市与汇市间关系。此类模型主要分为两种,一种模型是传统的 VAR 模型,主要通过脉冲响应函数分析二者之间的短期冲击影响;另一种模型是 VAR-MGARCH 模型,主要通过条件方差方程反映二者间的波动影响。邓攀等^[8]、郭彦峰等^[9]、张兵等^[10]和吴志明等^[11]运用传统 VAR 模型方法实证分析 2005 年汇改后的人民币汇率与股价的关联性,均认为存在长期均衡关系,但短期影响的结论不一致;周虎群等^[12]运用传统 VAR 模型研究 2007 年金融危机后的人民币汇率与股价的联动关系,认为存在显著的汇市对股市的单向 Granger 影响;Zhao^[13]和严武等^[14]利用 VAR-MGARCH 模型分别研究 1991 年至 2009 年(月度数据)和 2001 年至 2009 年(日数据)的人民币汇率与上证综合指数的关系,但对于短期影响的结论分歧较大,Zhao^[13]认为存在双向波动溢出效应,严武等^[14]认为不存在明显的波动溢出效应。虽然上述研究探讨了不同样本区间上的中国汇市和股市的影响关系,但结论不一致,这可能与使用方法和样本区间不同有关,且均没有考虑汇市与股市间这种关系的动态演变机制。

近年来针对金融市场信息传导机制时变特征的研究悄然兴起,其中也有一些学者开始关注汇市与股市关系的结构性变化,但主要是通过分割样本区间、在不同子样本区间上重复实证的办法来实现。国外方面,Pan 等^[15]运用 VAR 模型,通过细分样本区间方法研究东亚 7 国或地区的汇率与股价之间的动态关系,认为汇率改革机制并不影响汇市与股市的

长期关系;Ning^[16]研究 G5 国家(美国、英国、德国、日本和法国)股市与汇市关系在引入欧元前、后两个时期的结构依赖性,发现每个国家在这两个时期均存在显著的正的尾依赖性;Diamandis 等^[17]检验拉美国家的汇率与股价关系在金融危机前后的动态差异,实证结果显示存在显著的长期均衡关系,但这种关系的稳定性受到金融货币危机(如 1994 年的墨西哥货币危机和 2007 年至 2009 年的美国次贷危机)的影响。中国方面,巴曙松等^[18]运用 VAR-EGARCH 模型,通过把总样本细分为 4 个年度子样本的方法,研究中国股价与汇率之间的动态关系;陈云等^[19]实证研究 2005 年汇改前后两个子样本区间人民币汇率与上证 A 股之间的波动溢出效应,认为汇改前主要表现为汇市到股市的波动溢出效应,汇改后主要表现为股市到汇市的波动溢出效应;胡秋灵等^[20]认为,无论是从短期还是长期看,2008 年金融危机发生前人民币汇率对股价波动的影响较大,股价对汇率的波动影响很小,金融危机发生后汇市与股市的关联效应明显增强;赵华^[21]通过划分两个子样本区间的办法实证分析人民币对美元汇率与中国牛熊股市的关系。但是,通过细分样本区间刻画模型系数的时变性会导致整个样本区间的样本信息丢失,且这种细分分子区间的选择具有随意性^[22],因此实证分析时变动态影响需要新的计量模型。

传统 VAR 模型仅是一种静态模型,不能很好地度量经济或金融系统的时变特征。因此,Canova^[23]和 Stock 等^[24]提出带漂移系数的 VAR 模型;Harvey 等^[25]和 Kim 等^[26]研究多变量随机波动模型。然而,这些研究均对方差协方差矩阵元素的随时间演变特征进行了一些条件限制,典型的限制条件为协方差独立于方差或协方差矩阵的因素结构进行演变。此外,很多学者探讨对带有离散间断点的线性结构的时变性建模问题,试图刻画有限数量的结构性变化机制,如 Hamilton^[27]和 Sims 等^[28]。这些离散间断点模型可以较好地描述一些政策的迅速转变,然而单个部门行为的变化往往受到整个系统的影响,从而减弱这样的结构变化,离散间断点模型似乎对于单个部门行为变化的捕捉能力较差。怎么处理较大时间尺度上的波动率(方差)变化(异方差现象)成为研究难点之一,所以需要既能刻画方程系数时变性又能度量方差时变性的模型,Primiceri^[29]给出这样的双时变 VAR 模型。

股市和汇市高频数据的长记忆特征已经被众多学者证实^[30-34]。本研究将对 Primiceri^[29]时变 VAR 模型进行拓展,针对金融时间序列的长记忆特征,给出一种具有时变系数和随机方差的长记忆动态 VAR 模型,简称长记忆动态 VAR 模型。此模型不仅能刻画金融时间序列的长记忆特征,且区别于把整个样本区间划分为不同子区间的简单动态分析方法,长记忆动态 VAR 模型的时变系数能刻画传播机制的变化,辨别出这种机制变化的突变点,时变方差能够很好地描述波动冲击的影响和本质,可克服波动异方

差带来的建模问题。在此基础上,本研究利用构建的长记忆动态 VAR 模型,实证分析2005年人民币汇改以来的人民币汇率波动与股市之间的动态影响机制,以期较精确地刻画汇市与股市间的时变冲击影响机制,从而为改革人民币汇率机制和制定中国股市调控政策提供有益的决策参考。

3 汇市与股市关系的长记忆动态 VAR 模型

3.1 长记忆动态 VAR 模型构建

基于 Primiceri^[29] 时变 VAR 模型,给出长记忆动态 VAR 模型(简称 LTV-VAR 模型),此模型拓展了 Primiceri^[29] 的时变 VAR 模型在金融时间序列中的应用,显著区别在于分整参数的引入,具体形式为

$$(1-L)^d y_t = c_t + \sum_{i=1}^k B_{i,t} (1-L)^d y_{t-k} + u_t \quad (1)$$

其中, y_t 为 $n \times 1$ 阶内生变量矩阵,即 n 阶向量, n 为变量个数, t 为时间变量; c_t 为 $n \times 1$ 阶时变常数项矩阵; $B_{i,t}$ 为 $n \times n$ 阶时变系数矩阵, $i = 1, 2, \dots, k$, k 为滞后阶数; d 为分数差分阶数向量, $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$, $|d_i| < 0.500$, 度量时间序列 $\{y_t\}$ 的长记忆程度,有 $(1-L)^d = [(1-L)^{d_1} y_{t,1}, (1-L)^{d_2} y_{t,2}, \dots, (1-L)^{d_n} y_{t,n}]'$; L 为差分算子。对于任意实数 $d_i \geq -1$, 有 $(1-L)^{d_i} y_{t,i} = \sum_{j=0}^{\infty} \varphi_j L^j y_{t,i}$,

其中 $L^j y_{t,i} = y_{t-j,i}$, $\varphi_j = \prod_{1 \leq k \leq j} \frac{k-1-d_i}{k}$, j 为迭代项数, $j = 1, 2, \dots$, 且规定 $\varphi_0 = 1$ 。 u_t 为服从零均值且方差对应于时变方差协方差矩阵 Ω_t 的正态分布的误差向量(残差)。不失一般性,可将 Ω_t 进行三角分解,即

$$A_t \Omega_t A_t' = \Sigma_t \Sigma_t' \quad (2)$$

其中, ' 表示矩阵或向量的转置, A_t 为下三角矩阵, Σ_t 为对角矩阵, 定义为

$$A_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{21,t} & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{n1,t} & \dots & \alpha_{n(n-1),t} & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{2,t} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & \sigma_{n,t} \end{bmatrix}$$

从而,有

$$(1-L)^d y_t = c_t + \sum_{i=1}^k B_{i,t} (1-L)^d y_{t-i} + A_t^{-1} \Sigma_t \varepsilon_t \quad (3)$$

其中, ε_t 为方差,服从标准正态分布, $Var(\varepsilon_t) = I_n$, I_n 为 n 阶单位矩阵, Var 为方差算子,表示每个方程的系数演变是独立的。(3)式可改写为

$$(1-L)^d y_t = (1-L)^d X_t' B_t + A_t^{-1} \Sigma_t \varepsilon_t \quad (4)$$

其中, $X_t' = I_n \otimes [1, y_{t-1}', \dots, y_{t-k}']$, \otimes 为 Kronecker 运算; $B_t = (c_t, B_{1,t}, \dots, B_{k,t})'$; $(1-L)^d X_t' B_t$ 为对矩阵 $X_t' B_t$ 中的

所有元素作分数阶差分 $(1-L)^d$ 。

令 α_t 为矩阵 A_t 中非 0 非 1 元素按行拉直后的向量, $\alpha_t = [\alpha_{21,t}, (\alpha_{31,t}, \alpha_{32,t}), \dots, (\alpha_{n1,t}, \dots, \alpha_{n(n-1),t})]'$, 其中 $\alpha_{gh,t}$ 为矩阵 A_t 中的第 g 行 h 列元素 ($g = 2, \dots, n, h = 1, \dots, n-1$), $\sigma_t = diag(\Sigma_t)$, $diag(\cdot)$ 为对角矩阵算子(即取括号中矩阵的对角元素构成对角矩阵)。LTV-VAR 模型时变参数的动态机制假设服从独立随机游走假说,即

$$B_t = B_{t-1} + \nu_t \quad \alpha_t = \alpha_{t-1} + \zeta_t \quad \log \sigma_t = \log \sigma_{t-1} + \eta_t \quad (5)$$

其中, ν_t, ζ_t 和 η_t 为随机扰动项,表示新息(误差)项。假设模型所有新息(误差)分布均为点正态分布,新息分布的方差协方差矩阵为块对角矩阵,即

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ \nu_t \\ \zeta_t \\ \eta_t \end{bmatrix} \sim N(0, V) \quad (6)$$

$$V = Var \begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ \nu_t \\ \zeta_t \\ \eta_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S & 0 \\ 0 & 0 & 0 & W \end{bmatrix}$$

其中, Q, S 和 W 为正定矩阵。由于块非对角矩阵 S 的实证结果与块对角矩阵 S 假设的实证结果具有鲁棒性^[29], 因此为简单起见,一般假设矩阵 S 为块对角矩阵,其块元素划分与单个方程的参数相对应,具有以下结构, $S = Var(\zeta_t) = diag(S_1, S_2)$, $S_1 = Var(\zeta_{21,t})$, $S_2 = Var([\zeta_{31,t}, \zeta_{32,t}]')$ 。

3.2 数据来源和模型设定

中国汇市实证指标选择人民币对美元汇率(RMB/USD),由于国内外股市之间(尤其是中美股市间)具有动态联动性^[35],因此选择美国股市作为内生控制变量,构成中美股市和中国汇市的动态系统,研究人民币汇市与股市的动态关系。选取上证综合指数代表中国股市,选取美国标普500指数代表美国股市,选取人民币对美元名义汇率代表人民币汇率价格,样本数据为股市数据的日收盘价格指数和汇率数据的中间价,样本区间为2005年8月1日至2011年10月20日,数据来源于财汇数据库。实证样本数据均采用价格的对数收益率形式,即 $r_t = \log(p_t) - \log(p_{t-1})$, p_t 为第 t 期价格,共得到1391组实证分析样本数据。为方便阐述,美国股市收益率的变量简记为 USA ,中国股市收益率的变量简记为 $China$,人民币对美元汇率的变量简记为 RMB/USD 。中美股市和汇市在整个样本区间上价格的对数收益率趋势见图1。

由图1可知,在整个样本区间,3个收益率序列的波动具有时变特征。总体而言, RMB/USD 收益率波动变化较为明显,在2006年上半年(第206个样本点之前)波动较为平缓,但2006年下半年后(第206个样本点之后)人民币汇率波动逐渐增强,尤其在2007年9月至2008年6月(第491~656个样本点)波动最为剧

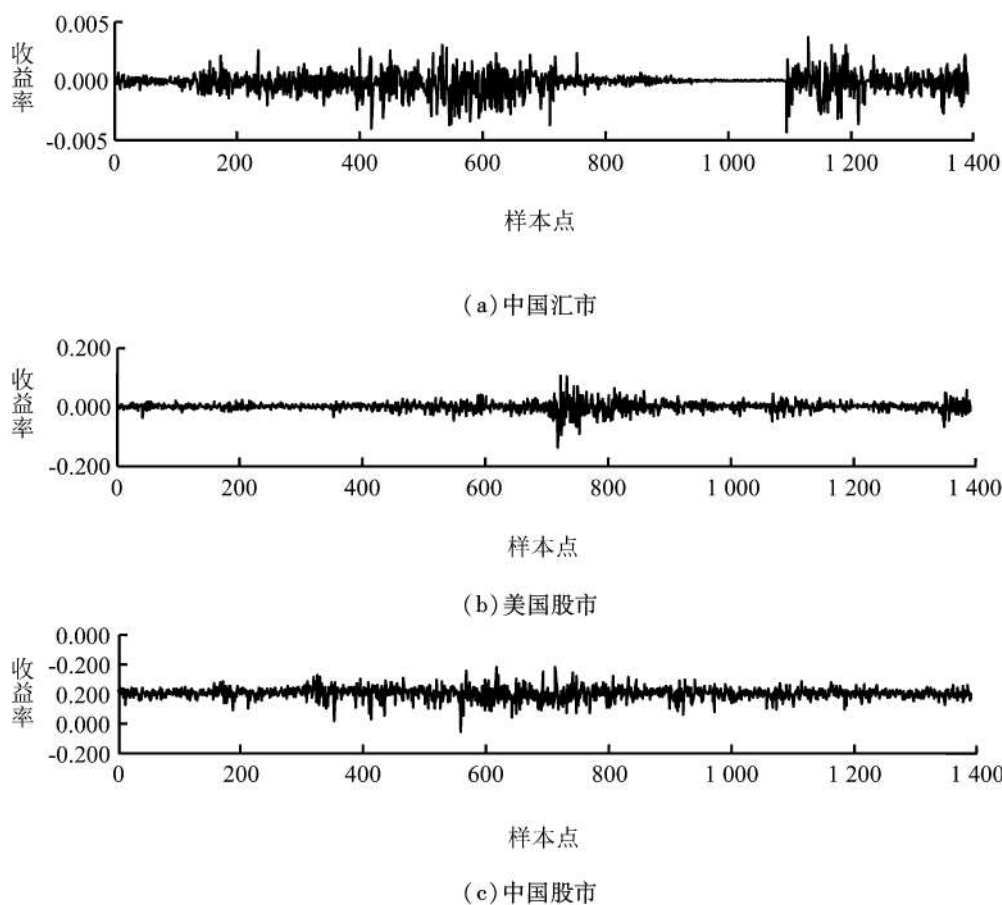


图1 中国汇市和中、美股市价格对数收益率的趋势图

Figure 1 Trend Charts of Logarithm Yield of the Exchange Rate of RMB against USD and Stock Market Prices of USA and China

烈,这可能与2007年10月爆发的美国次贷危机有关。自2008年11月至2010年6月上旬(第739~1093个样本点)波动十分平缓,而2010年6月下旬(第1097个样本点)之后人民币汇率波动又急剧加大,这可能与2010年6月20日中国人民银行宣布进一步推进人民币汇率改革、增强汇率弹性幅度有关,之后有所回复,表现为一定幅度的较大波动。美国股市收益率的波动幅度较小,但在2007年10月(第495个样本点)之后波动有增强趋势,且在2008年下半年至2009年6月(第660~882个样本点)波动最为强烈,这与美国次贷危机和2008年全面爆发的金融危机时间尺度较为吻合,2009年9月(第925个样本点)之后波动逐渐平缓,在一定幅度内上下波动,但2011年8月(第1345个样本点)以来波动有增加趋势,可能与2011年欧债危机进一步全面恶化有关。中国股市收益率波动总体而言比美国股市收益率波动幅度大,也表现出一定时变特征,在2007年10月至2009年6月间(第495~882个样本点)波动较为强烈,此后回归到一定幅度内正常波动,同样受到美国金融危机的冲击影响。因此,从上述直观分析可知,中美股市和汇市波动的时变性似乎与全球金融事件和中国汇率政策调整的冲击

影响有一定关联。

在本研究 LTV-VAR 模型中, $y = (USA, China, RMB/USD)'$,事实上,VAR 模型中变量的次序选择可能会对实证结果产生影响,但经过试算,本研究变量次序的选择对实证结果几乎没有影响,由于篇幅所限,本研究采取与 Primiceri^[29] 的变量选取相类似的做法,仅列出向量 y 包含的变量次序的实证结果。(3)式中的滞后阶数 k 选择为 2,主要基于两点考虑,一是随着滞后阶数 k 的增加模型参数量将急剧增加,参数估计较困难且容易出现病态估计值,Reichmuth^[36] 和 Nicolini^[37] 认为在时变系数 VAR 模型中滞后阶数选择 1 或 2 比较合适;二是由于本研究数据为日交易数据,样本量相对于模型参数估计来说较充足,因此为了尽量满足(3)式的一般性,滞后阶数 k 选择为 2。

长记忆参数 d 采用 GPH 方法^[38] 进行估计,为了去除短期影响对长程相关性(长记忆性)的影响,本研究使用 ARFIMA(p, d, q) 模型估计长记忆参数 d 。目前有关 ARFIMA(p, d, q) 自回归(AR)阶数 p 和移动平均(MA)阶数 q 的选取在实证研究中基本取小于等于 2 的数字,因此本研究选在 $0 \leq p \leq 2$ 和 $0 \leq q \leq$

2 的范围内,根据最小化 AIC 准则、最大化对数似然值和模型拟合残差不能拒绝白噪声的原假设的标准通过试算选取。 $(1-L)^d = \sum_{j=0}^{\infty} \varphi_j L^j x$ 用右边展开多项式的前1 000项近似代替。

3.3 先验值估计

LTV-VAR 模型估计采用贝叶斯估计方法。为了获得初始状态的先验分布,使用2005年8月1日至2005年12月30日的数据,共95个,通过普通最小二乘估计(OLS)方法估计传统的常系数 VAR 模型,用2006年1月4日至2011年10月20日的剩余样本数据估计 LTV-VAR 模型,共1 296个。借鉴 Primiceri^[29] 的做法,假设初始的系数(B_0)、同时刻的关系(A_0)、随机方差(σ_0)和参数(Q, S, W)均是相互独立的。 B_0 分布的均值和方差分别选择为常系数 VAR 模型 OLS 估计的点估计值 \hat{B}^{OLS} 和其方差的4倍, A_0 先验估计值以同样的方法得到; $\log \sigma_0$ 分布的均值选择为常系数 VAR 模型 OLS 点估计的标准差的对数值,而其方差协方差矩阵假设为任意单位阵。令 $IW(\Psi, m)$ 表示标度矩阵为 Ψ 、自由度为 m 的 Wishart 分布的逆分布。在3个变量的情况下,先验值可通过如下公式进行计算,即

$$\begin{aligned}
 B_0 &\sim N(\hat{B}^{OLS}, 4Var(\hat{B}^{OLS})) \\
 A_0 &\sim N(\hat{A}^{OLS}, 4Var(\hat{A}^{OLS})) \\
 \log \sigma_0 &\sim N(\log \hat{\sigma}^{OLS}, I_n) \\
 Q &\sim IW(200 \cdot K_Q^2 \cdot Var(\hat{B}^{OLS}), 200) \\
 W &\sim IW(4 \cdot K_W^2 \cdot I_n, 4) \\
 S_1 &\sim IW(2 \cdot K_S^2 \cdot Var(\hat{A}_1^{OLS}), 2) \\
 S_2 &\sim IW(3 \cdot K_S^2 \cdot Var(\hat{A}_2^{OLS}), 3)
 \end{aligned}$$

其中, S_1 和 S_2 为矩阵 S 的两个块元素; \hat{A}_1^{OLS} 和 \hat{A}_2^{OLS} 为 \hat{A}^{OLS} 的两个块元素; K 为常数,取 $K_Q = 0.010, K_W = 0.010, K_S = 0.100$ 。

3.4 模拟方法

对于后验样本区间的 (B', A', Σ', Q, S, W) 的点分布模拟采用 Gibbs 样本算法。Gibbs 样本算法是一种马尔科夫链蒙特卡罗方法(简称 MCMC 方法),在给定数据和先验参数的情况下,不断地依次抽取获得时变系数(B')、同时刻关系(A')、随机方差(Σ')和参数(Q, S, W)。此方法是模型的有效估计方法,因为在 Gibbs 样本算法中,它把所有的变量参数均看做是一个独立的块,不需要比较复杂的模型似然函数。Gibbs 样本算法利用所有可获得的数据信息给出参数的较平滑的估计,这与滤波估计方法不同,滤波估计仅使用指定的子样本信息。

4 中国汇市与股市动态关系的实证分析

Gibbs 样本算法中,前2 000次迭代用于收敛性分析,剩下10 000次迭代用于模拟,所有的收敛性检验满足要求。

4.1 长记忆参数的确定

运用 GPH 方法和 ARFIMA (p, d, q) 模型在 $0 \leq p \leq 2, 0 \leq q \leq 2$ 的范围内进行试算(由于篇幅所限,试算的完整结果略),根据最小化 AIC 准则、最大化对数似然值和模型拟合系数的显著性程度,可得 ARFIMA (p, d, q) 模型中 RMB/USD 序列选取 $p=1$ 和 $q=1$, $China$ 序列选取 $p=2$ 和 $q=2$, USA 序列选取 $p=2$ 和 $q=2$,具体检验结果见表1。

若长记忆参数 $d > 0$ 表示对应时间序列具有长记忆特征,若 $d < 0$ 表示对应时间序列具有反持续性特征,若 $d = 0$ 表示时间序列不存在长记忆性,表现为一般的短程自相关。由表1可知, RMB/USD 序列的长记忆参数 d 为 0.259, $China$ 序列的长记忆参数 d 为 0.048, USA 序列的长记忆参数 d 为 -0.054,说明中国汇市和股市均具有长记忆特征,美国股市具有反持续性特征,也说明美国股市比中国股市的有效性高,中国股市和汇市是弱有效市场。

4.2 方差时变性分析

2006年1月4日至2011年10月20日(第96~1 391个

表1 汇率和股市收益率序列的 ARFIMA (p, d, q) 模型检验结果

Table 1 Test Results of ARFIMA (p, d, q) Model for Return Rate Series of Exchange Rate and Stock Market

	d	$p(-1)$	$p(-2)$	$q(-1)$	$q(-2)$	AIC 准则	似然估计
<i>RMB/USD</i> (1, d_1 , 1)	0.259 (0.001)***	0.554 (0.000)***	-	-0.776 (0.000)***	-	-11.275	7 845.675
<i>China</i> (2, d_2 , 2)	0.048 (0.036)**	-0.338 (0.000)***	-0.868 (0.000)***	0.276 (0.000)***	0.837 (0.000)***	-4.971	3 463.212
<i>USA</i> (2, d_3 , 2)	-0.054 (0.010)***	-0.327 (0.000)***	-0.966 (0.000)***	0.283 (0.000)***	0.953 (0.000)***	-5.466	3 807.313

注: $p(-1)$ 为一阶滞后项, $p(-2)$ 为二阶滞后项,其他依次类推; (p, d, q) 为 ARFIMA (p, d, q) 模型的形式; 括号中的数据为对应估计值 t 统计量的 p 值; ** 为统计量值在5%的显著性水平显著拒绝原假设, *** 为统计量值在1%的显著性水平显著拒绝原假设; - 为缺项值,下同。

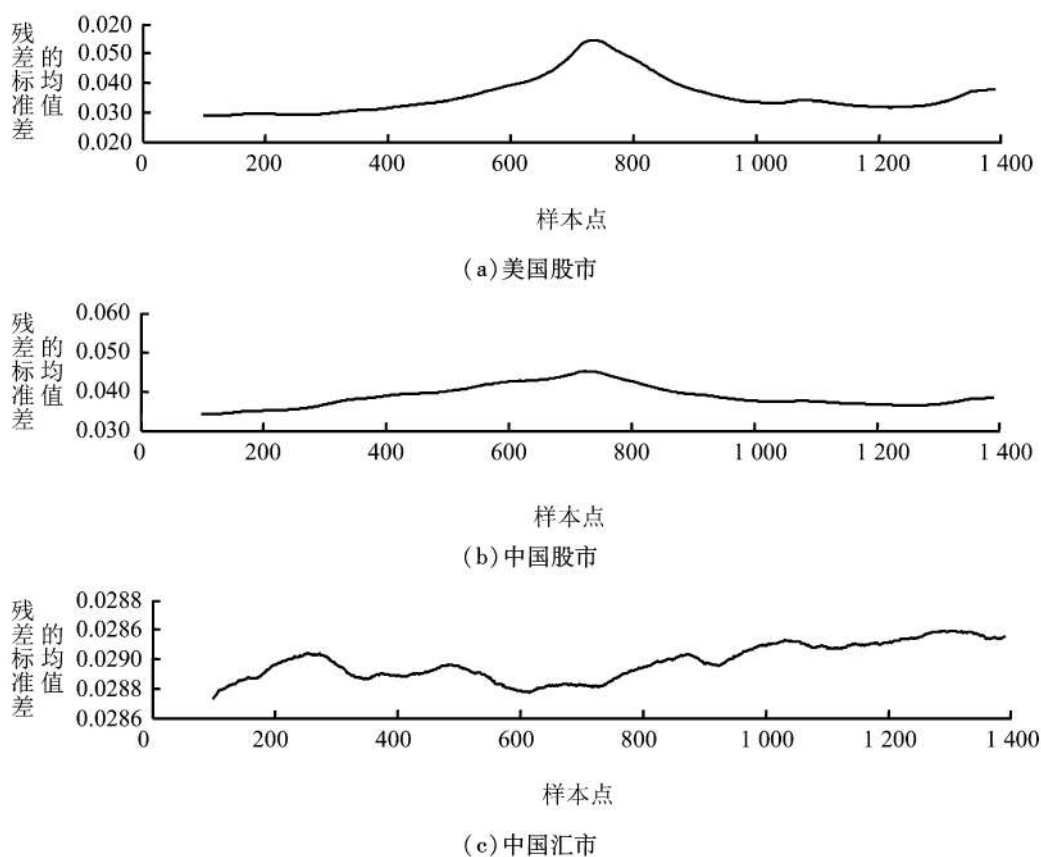


图2 LTV-VAR模型残差的时变标准差的均值

Figure 2 Mean Values of the Standard Deviations of Residuals with Varying Time in LTV-VAR Model

样本点)样本区间上LTV-VAR模型估计得到的模型残差的时变标准差的均值趋势见图2。由图2可知,美国股市、中国股市和人民币汇率的方差均具有时变特征。中美股市在2008年(第603~775个样本点)美国金融危机全面爆发阶段方差均较大,在之前和之后均较为平缓,但金融危机前有平缓增大趋势,金融危机后有缓慢回落趋势,且2010年(第1218个样本点之后)以来具有翘尾特征。人民币汇率在2006年1月4日至2011年10月20日期间虽然总体而言方差逐渐加强,但呈现出4~5次的波动起伏趋势,波动起伏的周期区间与图1类似,基本符合中国人民币汇率改革和国际金融危机爆发时间和区间特征。

4.3 时变的脉冲响应分析

为了刻画中国汇市与股市关系在不同阶段的时变结构特征,分别给出不同时点、不同滞后期的脉冲响应系数。

4.3.1 汇市波动对股市的动态冲击影响

表2给出中、美股市在2006年7月21日、2007年12月3日、2008年5月20日、2009年10月15日、2010年12月1日和2011年6月3日时点上相对于1单位人民币汇率波动的脉冲响应系数(滞后期为1~21,此处时点的选取为在不同时期样本区间上的任意选取,同一时期样本区间其他点处的值基本相同,从略)。为简便

起见,上述6个时间点分别用年代2006、2007、2008、2009、2010、2011表示。

由表2可知,对于1单位的人民币汇率波动, $RMB/USD \rightarrow China$ 和 $RMB/USD \rightarrow USA$ 的脉冲响应系数在滞后1期以及滞后9期以后均为0,说明中美股市冲击响应时间大约均可持续9天时间。表2还显示, $RMB/USD \rightarrow China$ 的脉冲响应系数从滞后7期开始、 $RMB/USD \rightarrow USA$ 的脉冲响应系数从滞后第8期开始均由上一期的百分位小数变为本期的千分位小数,说明人民币汇率波动对中美股市冲击影响的显著期约为7天左右。而且,从各滞后期脉冲响应系数估计值的正负符号可知,冲击反应的第一天(滞后2期),人民币汇率波动对中国股市的冲击以正向为主,对美国股市波动冲击以负向为主,人民币汇率波动对中国股市前3天表现为显著的正向冲击,而人民币汇率波动首先引起的是美国股市的负向剧烈波动。而且,从冲击影响比较显著的前5期脉冲响应估计值看,中国股市脉冲响应系数总体上大于对应滞后期时点上的美国股市的脉冲响应系数,表明人民币汇率升值弹性幅度加大在前3天会对中国股市产生较明显的利好冲击,对美国股市的冲击由较明显利空的冲击转为利好的震荡冲击,但人民币汇市对中美股市的冲击影响在7天后基本都逐渐消失,不具有

表2 中、美股市对于1单位人民币汇率波动的冲击响应(后验估计均值)
Table 2 Impulse Responses of Stock Markets in USA and China to One Unit Shock
of the RMB Exchange Rate (Mean Values of a Posterior Estimate)

	滞后期(天)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	<i>D</i>	<i>RD</i>
<i>RMB/USD</i> → <i>China</i>	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	1.248	1.265	1.243	1.089	0.942	0.931	0.334	0.359
	3	0.581	0.535	0.539	0.599	0.563	0.574	0.064	0.120
	4	-0.322	-0.309	-0.291	-0.254	-0.217	-0.222	0.105	0.473
	5	-0.011	-0.008	-0.013	-0.025	-0.024	-0.025	0.017	2.120
	6	0.050	0.047	0.045	0.039	0.034	0.035	0.016	0.452
	7	-0.005	-0.005	-0.005	-0.003	-0.003	-0.003	0.003	1.000
	8	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	0.001	0.500
	9	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	-
<i>RMB/USD</i> → <i>USA</i>	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-
	2	-0.666	-0.672	-0.683	-0.761	-0.851	-0.880	0.215	0.323
	3	0.611	0.640	0.679	0.767	0.804	0.802	0.193	0.316
	4	0.014	0.011	0.006	-0.003	0.005	0.007	0.017	5.667
	5	-0.079	-0.082	-0.086	-0.098	-0.103	-0.105	0.025	0.316
	6	-0.005	-0.004	-0.004	-0.002	-0.004	-0.004	0.003	1.500
	7	0.015	0.016	0.016	0.019	0.020	0.020	0.005	0.333
	8	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	0.001	0.500
	9	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000

注:第10期后的脉冲响应估计值均为0,此处省略;表中数据为仅保留3位小数的数值,因此与计算得到的精确值相比,表中*D*值和*RD*值有较小的四舍五入误差。

长期可持续性。此外,由表2的绝对差异*D*(各时点系数最大值减去最小值的差)和相对差异指标*RD*(*D*除以各时点系数绝对值最小的系数值,商的绝对值即为*RD*)的数值可知,人民币汇率波动对中、美股市的冲击影响均是在滞后第2~5天左右有显著的时变特征(脉冲响应系数的绝对差高于0.010,且相对差高于30%),而在其他滞后期的时变特征不是很显著。

图3给出2006年1月1日至2011年11月30日后验估计样本区间中国股市相对于1单位人民币汇率波动

的冲击响应在每一时点上的MCMC模拟估计值的均值变化,由于在后验估计样本区间上每个时点处人民币汇率相对于1单位的中美股市波动的冲击响应也有类似特征,此处省略其MCMC模拟估计值的均值趋势图。

图3的脉冲响应图同样证明,在滞后第2天汇市对股市冲击响应的时变性最强,汇市对股市的冲击响应具有一定的时变特征,但这种时变特征不是在每一时期均存在,仅体现为一定的结构跳跃特征。另外,在2009年6月19日中国人民银行收紧人民币波动

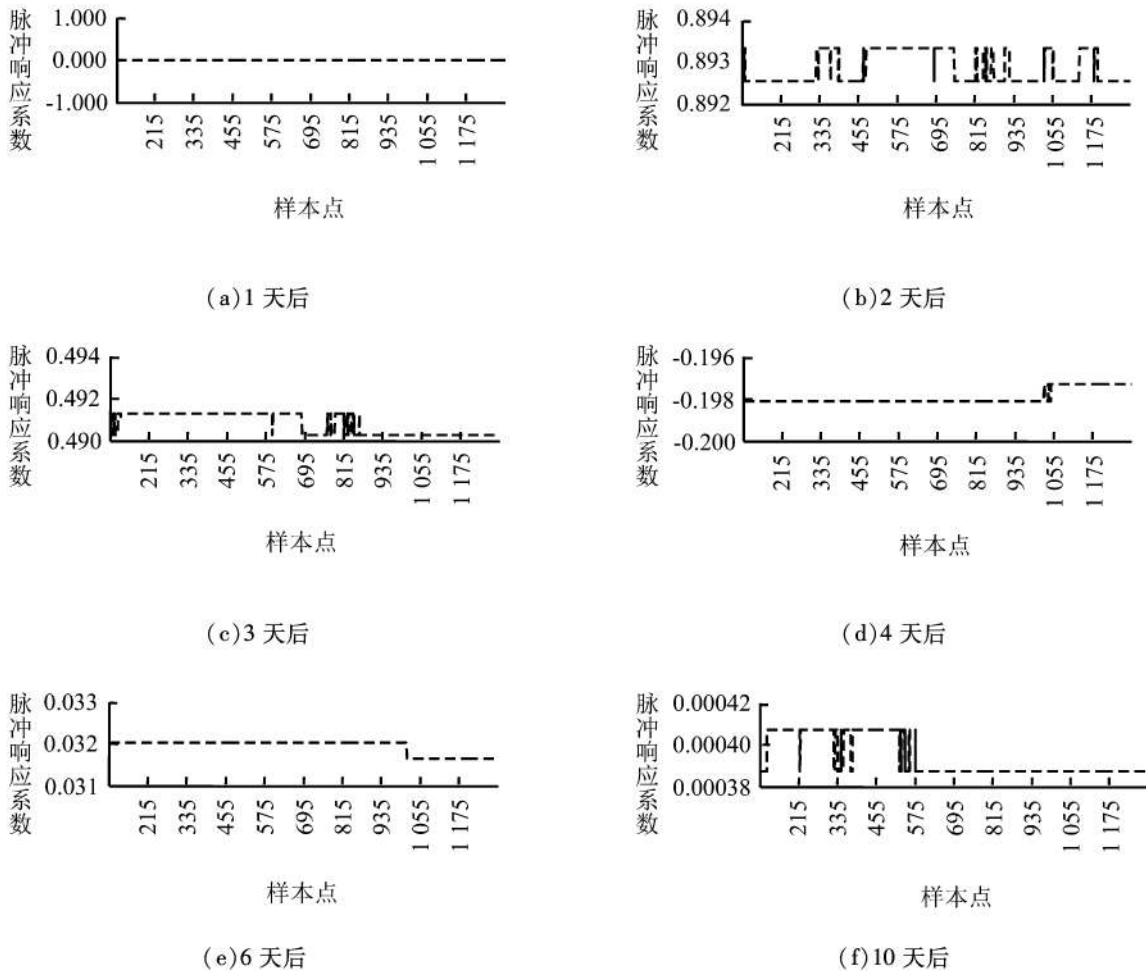


图3 中国股市相对于1单位的人民币汇率波动的冲击响应(整个后验样本区间)
Figure 3 Impulse Response of China's Stock Market to One Unit Shock
of the RMB Exchange Rate (Posterior Sample Interval)

幅度的当天(第874个样本点),脉冲响应系数由0.8929陡降为0.8925点,这一结构突变点在图3(b)滞后2期的冲击响应图中被精确显示。由图3(b)、图3(c)和图3(f)可知,这些体现时变性的结构突变点具有一定的聚集性。以滞后2期表示冲击的即时反应,滞后3期表示冲击的短期反应,滞后10期表示冲击的长期反应。由图3(b)可知,即时冲击反应体现为对各种政策和环境逆转的反应,具体表现为滞后2期的股市对汇市波动冲击的脉冲响应系数在2006年至2011年期间(大约在第320~1190个样本点)的政策变动或环境逆转期均发生突变;由图3(c)可知,短期反应对后验样本初期(约98~106个样本点)的2005年汇改影响和2008年6月(第650~850个样本点)人民币汇率波动幅度收窄这两个汇率改革政策比较敏感;由图3(f)可知,长期反应的结构突变点主要集中在2007年和2008年(第325~659个样本点),2007年中国股市体现为疯狂牛市,2008年为全球金融危机的形成和全面蔓延期。这说明人民币汇率波动对股市冲击影响的时变性,在短期与汇率政策调整有关,在

长期与国内外的金融环境剧变有关。

4.3.2 股市波动对汇市的动态冲击影响

表3给出人民币汇率在上述时点相对于1个单位的中国或美国股市波动冲击的脉冲响应(滞后期为1~21),分别代表2005年汇改后、2007年次贷危机爆发初期、2008金融危机持续期、2009年中国人民银行收窄人民币汇率波动幅度时期、2010年6月20日中国人民银行宣布进一步推进人民币汇率改革期、2011年欧洲债务危机全面升级持续期的中国汇市和中、美股市间的脉冲响应。

由表3可知,相对于1个单位的中、美股市波动,人民币汇率波动的脉冲响应系数均较小。人民币汇率对中国股市波动的脉冲响应系数在滞后2期为-0.001,滞后3期为-0.004,滞后4期为0.001,其他数据均为0;人民币汇率对美国股市波动的脉冲响应系数的绝对值除滞后1期~3期高于0.002外,其余也均在0.001以下。中国股市对人民币汇率的冲击影响相对较大,滞后影响时间为3期~4期(脉冲响应系数不小于0.100%),对美国股市的冲击影响相对

表3 人民币汇率对于1单位的中、美股市波动的冲击响应(后验估计均值)
Table 3 Impulse Responses of the RMB Exchange Rate Market to One Unit Shock of Stock Market and in USA and China (Mean Values of a Posterior Estimate)

	滞后期(天)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	D	RD
China→ RMB/USD	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	2	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
	3	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	0.000	0.000
	4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
USA→ RMB/USD	1	0.009	0.010	0.011	0.010	0.009	0.009	0.002	0.222
	2	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	0.000	0.000
	3	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000
	4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-
	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-

注:第7期后的脉冲响应估计值均为0,此处省略;表中数据为仅保留3位小数的数值(四舍五入);与计算得到的精确值相比,表中给出的D和RD数值有较小的四舍五入误差。

较小,滞后影响时间为1期~3期(2010年和2011年滞后4期的脉冲响应系数均为0)。另外,由表3可知,绝对差异D和相对差异RD的数值基本为0(除个别较小数值外),说明中、美股市波动对人民币汇率市场冲击影响的时变性较弱,且这种冲击影响基本不具有显著时变性。

5 结论

针对金融时间序列的长记忆特征,对 Primiceri^[29]的时变VAR模型进行拓展,给出长记忆动态VAR模型,利用人民币汇率改革后的2005年8月1日至2011年10月20日人民币对美元汇率、中国上证综合指数、美国标普500指数的收益率数据,对人民币外汇市场与中、美股市间的动态影响关系进行实证分析。研究结果表明,①中国汇市和股市具有显著的长记忆特征,美国股市具有反持续性特征,汇市的长记忆性比股市高,人民币汇率和中、美股市的波动具有时变特征。②人民币汇率波动对中、美股市具有显著的

短期冲击影响,中、美股市波动对人民币汇率的冲击影响较弱。人民币汇率对中、美股市的短期冲击影响持续期大概在9天左右,影响显著期在7天左右。③人民币汇率波动对中、美股市波动的冲击影响具有一定时变特征,但更倾向于表现为结构突变特征,且人民币汇率对中国股市波动短期冲击反应的时变点可能与人民币汇率机制改革的冲击有关,而其长期冲击反应的时变点可能与国内外金融环境(如全球金融危机)的突变有关。

利用本研究给出的LTV-VAR模型实证分析股市和汇市动态关系比传统VAR模型更合适,因为LTV-VAR模型能够去除金融时间序列自身长记忆性影响,有利于刻画具有时变传导机制和时变方差特征的经济金融系统的建模。但本研究实证结果说明人民币外汇市场和股市之间的冲击影响关系的时变性更多地表现为结构突变特征,这与传统的经济领域实证研究得到的政策传导机制时变性结果有所差异,如 Primiceri^[29]对货币政策传导机制时变性研

研究和Rathke等^[22]对于社会系统的研究。本研究的实证结果与陈云等^[19]关于2005年人民币汇改后的实证结果差异较大,与周虎群^[12]等的实证结果类似。这可能与使用的方法有关,陈云等^[19]使用VAR-GMARCH(BEKK)方法,波动溢出效应主要是研究一个市场的波动(方差变化)冲击引起另一个市场波动(方差变化)的显著性,而本研究和周虎群等^[12]的研究是基于VAR方法的脉冲响应研究,冲击响应指一个市场的波动冲击对另一个市场价格或收益率当前值和未来值的影响程度。但本研究拓展了周虎群等^[12]的研究,考虑和分析了汇市与股市间短期冲击影响的时变特征,因此本研究对于制定中国宏观金融政策以及投资者组合投资决策起到一定的参考作用,对于金融系统建模具有一定的启示意义。但有关中国股市和汇市关系时变性(或突变性)与政策类型的关系、这种时变性在不同国家的比较分析均有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Sims C A. Macroeconomics and reality [J]. *Econometrica*, 1980, 48(1): 1-48.
- [2] 王新军, 赖敏晖. 股价与汇率波动关系研究评述[J]. *经济学动态*, 2010(3): 120-125.
Wang Xinjun, Lai Minhui. A survey of research on the relationship between exchange rate and stock price [J]. *Economic Perspectives*, 2010(3): 120-125. (in Chinese)
- [3] 李晓峰, 叶文娛. 汇率与股价关系研究最新进展述评[J]. *经济评论*, 2010(3): 129-134.
Li Xiaofeng, Ye Wenyu. A survey of recent research on the relationship between exchange rate and stock price [J]. *Economic Review*, 2010(3): 129-134. (in Chinese)
- [4] Kutty G. The relationship between exchange rates and stock prices: The case of Mexico [J]. *North American Journal of Finance and Banking Research*, 2010, 4(4): 1-12.
- [5] Nieh C C, Yau H Y. The impact of Renminbi appreciation on stock prices in China [J]. *Emerging Markets Finance & Trade*, 2010, 46(1): 16-26.
- [6] Yau H Y, Nieh C C. Testing for cointegration with threshold effect between stock prices and exchange rates in Japan and Taiwan [J]. *Japan and the World Economy*, 2009, 21(3): 292-300.
- [7] Aydemir O, Demirhan E. The relationship between stock prices and exchange rates: Evidence from Turkey [J]. *International Research Journal of Finance and Economics*, 2009(23): 207-215.
- [8] 邓粦, 杨朝军. 汇率制度改革后中国股市与汇市关系: 人民币名义汇率与上证综合指数的实证研究 [J]. *金融研究*, 2007(12): 55-64.
Deng Shen, Yang Chaojun. An empirical study on the relationship between stock price and exchange rate in China [J]. *Journal of Financial Research*, 2007(12): 55-64. (in Chinese)
- [9] 郭彦峰, 黄登仕, 魏宇. 人民币汇率形成机制改革后的股价和汇率相关性研究 [J]. *管理学报*, 2008, 5(1): 49-53.
Guo Yanfeng, Huang Dengshi, Wei Yu. Correlation between the stock prices and exchange rates after reforming RMB' exchange rate systems [J]. *Chinese Journal of Management*, 2008, 5(1): 49-53. (in Chinese)
- [10] 张兵, 封思贤, 李心丹, 汪慧建. 汇率与股价变动关系: 基于汇改后数据的实证研究 [J]. *经济研究*, 2008, 43(9): 70-81, 135.
Zhang Bing, Feng Sixian, Li Xindan, Wang Huijian. Exchange rates and stock prices interactions in China: An empirical studies after 2005 exchange rate reform [J]. *Economic Research Journal*, 2008, 43(9): 70-81, 135. (in Chinese)
- [11] 吴志明, 谢欣甜, 杨胜刚. 汇率与股价关联的实证研究: 基于汇改后中国大陆、台湾、香港的数据 [J]. *财经理论与实践*, 2009, 30(5): 17-21.
Wu Zhiming, Xie Xintian, Yang Shenggang. An empirical study about exchange rate and stock price interaction: Evidence from mainland China, Taiwan and Hongkong [J]. *The Theory and Practice of Finance and Economics*, 2009, 30(5): 17-21. (in Chinese)
- [12] 周虎群, 李育林. 国际金融危机下人民币汇率与股价联动关系研究 [J]. *国际金融研究*, 2010(8): 69-76.
Zhou Huqun, Li Yulin. Study on the linkage relation between RMB exchange rate and stock prices under the background of international financial crisis [J]. *Studies of International Finance*, 2010(8): 69-76. (in Chinese)
- [13] Zhao H. Dynamic relationship between exchange rate and stock price: Evidence from China [J]. *Research in International Business and Finance*, 2010, 24(2): 103-112.
- [14] 严武, 金涛. 我国股价和汇率的关联: 基于VAR-MGARCH模型的研究 [J]. *财贸经济*, 2010(2): 19-24.
Yan Wu, Jin Tao. The study on relationships of stock prices and exchange rates in China: Based on VAR-MGARCH model analysis [J]. *Finance & Trade Economics*, 2010(2): 19-24. (in Chinese)
- [15] Pan M S, Fok R C W, Liu Y A. Dynamic linkages between exchange rates and stock prices: Evidence from East Asian markets [J]. *International Review of Economics & Finance*, 2007, 16(4): 503-520.
- [16] Ning C. Dependence structure between the equity market and the foreign exchange market: A copula ap-

- proach [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2010, 29(5): 743-759.
- [17] Diamandis P F, Drakos A A. Financial liberalization, exchange rates and stock prices: Exogenous shocks in four Latin America countries [J]. *Journal of Policy Modeling*, 2011, 33(3): 381-394.
- [18] 巴曙松, 严敏. 股票价格与汇率之间的动态关系: 基于中国市场的经验分析 [J]. *南开经济研究*, 2009(3): 46-62.
Ba Shusong, Yan Min. The dynamic relationship between stock prices and exchange rates: Empirical evidence from China [J]. *Nankai Economic Studies*, 2009(3): 46-62. (in Chinese)
- [19] 陈云, 陈浪南, 林鲁东. 人民币汇率与股票市场波动溢出效应研究 [J]. *管理科学*, 2009, 22(3): 104-112.
Chen Yun, Chen Langnan, Lin Ludong. Volatility spillover effects between RMB exchange rate and stock market [J]. *Journal of Management Science*, 2009, 22(3): 104-112. (in Chinese)
- [20] 胡秋灵, 赵蕊. 金融危机背景下中国股市和汇市关联效应的实证 [J]. *广东金融学院学报*, 2009, 24(4): 87-94.
Hu Qiuling, Zhao Rui. Empirical analysis of co-movement of China's stock market and foreign exchange market in China under financial crisis [J]. *The Journal of Guangdong University of Finance*, 2009, 24(4): 87-94. (in Chinese)
- [21] 赵华. 基于 VECM-MGARCH 模型的人民币汇率和牛熊股市关系研究 [J]. *经济数学*, 2010, 27(4): 52-59.
Zhao Hua. Study on the relationship between RMB exchange rate and bull and bear stock markets with VECM-MGARCH model [J]. *Mathematics in Economics*, 2010, 27(4): 52-59. (in Chinese)
- [22] Rathke A, Sarferaz S. Malthus was right: New evidence from a time-varying VAR [R]. Zurich: University of Zurich, IEW-Woking Paper, 2010.
- [23] Canova F. Modelling and forecasting exchange rates with a Bayesian time-varying coefficient model [J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1993, 17(1/2): 233-261.
- [24] Stock J H, Watson M W. Evidence on structural instability in macroeconomic time series relations [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1996, 14(1): 11-30.
- [25] Harvey A, Ruiz E, Shephard N. Multivariate stochastic variance models [J]. *Review of Economic Studies*, 1994, 61(2): 247-264.
- [26] Kim S, Shephard N, Chib S. Stochastic volatility: Likelihood inference and comparison with ARCH models [J]. *The Review of Economic Studies*, 1998, 65(3): 361-393.
- [27] Hamilton J D. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle [J]. *Econometrica*, 1989, 57(2): 357-384.
- [28] Sims C A, Zha T. Were there regime switches in U. S. monetary policy? [J]. *The American Economic Review*, 2006, 96(1): 54-81.
- [29] Primiceri G E. Time varying structural vector autoregressions and monetary policy [J]. *Review of Economic Studies*, 2005, 72(3): 821-852.
- [30] Cheung Y W. Long memory in foreign-exchange rates [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1993, 11(1): 93-101.
- [31] Oh G, Kim S, Eom C. Long-term memory and volatility clustering in high-frequency price changes [J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2008, 387(5/6): 1247-1254.
- [32] Alptekin N. Long memory analysis of USD/TRL exchange rate [J]. *International Journal of Social Sciences*, 2006, 1(2): 111-116.
- [33] 王春峰, 张庆翠, 李刚. 中国股票市场收益的长期记忆性研究 [J]. *系统工程*, 2003, 21(1): 22-28.
Wang Chunfeng, Zhang Qingcui, Li Gang. Research on the long memory in Chinese stock market returns [J]. *Systems Engineering*, 2003, 21(1): 22-28. (in Chinese)
- [34] 曹广喜. 我国股市收益的双长记忆性检验: 基于 VaR 估计的 ARFIMA-HYGARCH-skt 模型 [J]. *数理统计与管理*, 2009, 28(1): 167-174.
Cao Guangxi. Empirical research on double long memory of Chinese stock markets return: Using ARFIMA-HYGARCH-skt model based on VaR method [J]. *Application of Statistics and Management*, 2009, 28(1): 167-174. (in Chinese)
- [35] 李自然, 成思危, 祖垒. 基于格兰杰因果检验遍历性分析的中国股市和国际股市的时变联动特征研究 [J]. *系统科学与数学*, 2011, 31(2): 131-143.
Li Ziran, Cheng Siwei, Zu Lei. Study on the time-varying volatility transmission between China's stock market and international stock markets based on ergodicity analysis of the Granger causality test [J]. *Journal of Systems Science and Mathematical Sciences*, 2011, 31(2): 131-143. (in Chinese)
- [36] Reichmuth W H. Malthus in the nordic countries? A Bayesian VAR analysis of economic-demographic interactions in the 18th and 19th century [R]. Berlin: Humbolt-University Berlin, 2008.
- [37] Nicolini E A. Was Malthus right? A VAR analysis of economic and demographic interactions in pre-industrial England [J]. *European Review of Economic*

History, 2007, 11(1):99-121.

[38] Geweke J, Porter-Hudak S. The estimation and appli-

cation of long memory time series models [J]. Journal of Time Series Analysis, 1983, 4(4):221-238.

Research on Time-varying Impacts of Impulse Response between China's Exchange Rate Market and Stock Market

Cao Guangxi^{1,2}

1 School of Economics and Management, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China

2 School of Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China

Abstract: The study on the dynamic relationship between stock market and exchange rate market can provide important reference value to the macro-financial policy setting and micro-investment decision making. Taking the long memory character of financial time series into account, long memory dynamic VAR (Vector Auto-regression) model is proposed to improve the time-varying parameter VAR model stated by Primiceri (2005). Based on the long memory dynamic VAR model, dynamic relationships of impulse response among China's exchange rate market and stock markets in the United States and China are empirical analyzed by using the daily close prices of RMB nominal exchange rate and stock prices of Shanghai stock exchange composite index and S&P 500 index from August 1, 2005 to October 20, 2011. The results show that long memory characteristics exist in China's exchange rate market and stock market while anti-persistence feature exists in the US stock market and there is a significant directional impulse response of stock markets in the United States and China to RMB exchange rate shocks. These impulse responses present time-varying characteristics in the first three days with the characteristics of structural breaks and last about 7 days totally. The results also indicate that the time-varying characteristics of impulse response of stock markets to RMB exchange rate shocks is related to the RMB exchange rate mechanism reform in the short term and the drastic changes in financial environment in the long term.

Keywords: RMB exchange rate; long memory; impulse response; time-varying; dynamic VAR model

Received Date: March 12th, 2012 **Accepted Date:** July 17th, 2012

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (70901044), the Science Foundation of Postdoctors in China (20100480577), the Qinglan Engineering Foundation of Jiangsu Provincial Department of Education and the Foundation of Jiangsu Government for Overseas Studies

Biography: Dr. Cao Guangxi, a Jiangsu Huaian native (1976 -), graduated from Hohai University and is an associate professor in the School of Economics and Management at Nanjing University of Information Science & Technology and a post-doctor researched in School of Finance at Shanghai University of Finance and Economics. His research interests include financial engineering and mathematical economics, etc.

E-mail: caoguangxi@yahoo.com.cn

□