

金融危机前后的汇率波动特征^①

李小平¹, 冯芸², 吴冲锋²

(1. 上海立信会计学院风险管理研究院, 上海 201620;

2. 上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200052)

摘要: 构建了基于马尔可夫转换—广义自回归条件异方差 (MS-GARCH) 模型的汇率波动模型, 并实证研究了 2008 年金融危机前后不同经济特征的国家或地区的货币汇率波动转换特征。结果表明: 危机期间的突发事件、宏观经济形势的改变、央行干预政策以及国际利差交易行为是汇率波动状态转换的可能原因。本文为辨别金融危机期间汇市的周期变化, 分析和预测市场走势, 以及为央行干预和政策制定提供了一定的统计依据。

关键词: 马尔可夫转换—广义自回归条件异方差; 平滑概率; 金融危机

中图分类号: F830.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2012)04-0040-10

0 引言

2008 年, 世界经济呈现出动荡加剧、形势分化的特点, 源于美国的次贷危机在短短一年时间内演变成全球金融海啸, 世界货币体系紊乱, 各国货币汇率剧烈波动。进入 2009 年下半年, 世界主要经济体出现复苏迹象, 后金融危机时代来临, 各国货币政策分化, 退市和加息成为 2009 年的关键词, 随着市场预期不确定, 以及各国货币对自身定位的探索与谋求, 汇市并没有恢复平静。汇率的频繁波动既蕴含机遇, 又带来巨大风险, 对汇率波动的控制也是中央银行对金融市场监管的目标之一, 因此, 研究金融危机前后的汇率波动特征无疑具有重要的现实意义。

在金融危机背景下, 外汇市场的状态往往会受到一些重大事件的影响而发生改变, 如金融危机的深化、央行的市场干预以及市场微观结构的改变等, 汇率的波动结构也会发生相应的变化。以往的汇率波动度量模型一般假设汇

率的波动是连续的单一状态, 具有较高的持续性, 忽视了波动的统计特征在外在冲击下发生结构性变化的问题。这也激发了本文对这一问题的研究兴趣。

目前, 有关汇率波动的理论研究成果已经相当丰富。传统的汇率宏观模型认为, 汇率是使外汇市场达到供求平衡时的汇兑比例, 因此影响外汇供求的因素, 例如国际收支、货币供给、利率、国民收入等宏观经济基本因素, 都会决定汇率的变动。汇率传统宏观模型的缺点在于仅考虑宏观经济基本因素的影响, 而没有考虑外汇交易行为, 因此, 难以解释短期汇率波动。1987 年, Hodrick 通过检验推翻了外汇市场是有效市场的假说, 认为远期汇率并非未来即期汇率的最佳估计^[1]。对此, 许多文献试图从风险溢价、市场非理性和投资者预期等角度解释未来即期汇率和远期汇率之间的偏差, 并发展出汇率决定的新闻模型和理性投机泡沫模型。放弃外汇市场有效性假设而发展起来的汇率决定的新闻模型表明, 汇率会对未预期到的有关宏观经济变量的新闻公告

① 收稿日期: 2011-08-26; 修订日期: 2011-09-22.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (71101093; 70771066); 上海市“曙光计划”资助项目 (07SG17).

作者简介: 李小平 (1980—), 女, 湖北枝江人, 博士生. Email: lxp_mzz@gmail.com

产生反应^[2]。理性投机泡沫模型描述了理性预期条件下初始偏离导致理性泡沫生成并加速膨胀的机制,以解释汇率在经济基本因素没有发生很大变化情况下出现的剧烈波动^[3]。但解释能力依然有限,仍然没有形成一致的结论。传统宏观汇率理论的缺陷促使部分学者从微观层面研究汇率的运动机理,在汇率决定模型中引入微观结构变量,例如指令流和价差,由此发展出汇率决定的微观结构法。近期汇率决定理论的发展更多地考虑了汇率宏观经济分析方法中的微观基础、市场参与者的异质性和市场微观结构特征^[4-5]。国内学者王铮等和魏巍贤分别从贸易转价和经常项目可兑换等角度研究了汇率^[6-7]。刘纪显等把汇率定价问题统一到整个宏观经济框架中,以厂商利润最大化作为微观基础进行一般均衡研究,是对近期汇率决定理论的扩展^[8]。

关于汇率波动的另一条线索是运用金融计量分析方法,建立汇率波动的度量模型,如 GARCH^[9]、GARCH-M、TGARCH、EGARCH 模型等,除了以上时间序列模型外,还有随机波动率(SV)模型^[10]、隐含波动率模型。但传统的波动度量模型一般假设汇率的波动是连续的单一状态,具有较高的持续性,波动的统计特征在样本期内不发生结构性变化。近年来,一些学者开始注意到汇率波动的状态转换行为,并研究了驱动汇率波动转换的原因。如 Krager, et al 和 Brandner 认为央行的干预导致了汇率的状态转移行为^[11-12]。Bollen, et al 利用货币的期权价格也发现汇率存在状态转移行为^[13]。Wilfling 利用 MS-GARCH 模型研究了欧盟成员国在加入欧盟组织前后的波动转换特征^[14]。赵华,燕焦枝也采用 MS-GARCH 模型对汇改后人民币汇率波动的状态转移行为特征进行了分析^[15]。总结来看,以上文献侧重于央行的干预导致了汇率波动的状态转换,而在金融危机期间,由于整个经济处于非正常状态,影响汇率状态转换的因素更多,既包含宏观经济因素,也包括市场微观因素的改变。因此,本文针对金融危机对外汇市场状态的影响进行研究。

利用马尔可夫转换—广义自回归条件异方差(MS-GARCH)模型能够反映资产价格的波动结

构变化的特性,选取了三组不同经济特征的国家或地区的货币汇率为研究对象,旨在研究金融危机前后这些国家或地区的货币汇率波动规律的异同,并结合危机期间的突发事件、宏观经济形势的改变、央行干预政策以及国际利差交易行为等解释了汇率波动状态转换的原因。

1 汇率波动状态的转换和 MS-GARCH 模型

由于 MS-GARCH 模型参数具有随时间和状态变化的特征,能捕捉到样本期内波动结构的变化,并且参数估计相对简单,因此本文选用 MS-GARCH 模型来拟合汇率的波动。MS-GARCH 模型最早应用于股票市场波动的研究,经过了一系列的发展和完善过程,存在多种形式。Cai^[16]和 Hamilton, et al^[17]最早将马尔可夫转换引入到 ARCH 模型中,但由于方差存在路径依赖问题,模型参数不易估计。Gray^[18]和 Dueker^[19]提出的对滞后的方差取条件期望,从而避免了路径依赖问题。Klaassen^[20]和 Marcucci^[21]在 Gray 模型的基础上做了进一步改进,在方差项里加入了更多信息。

本文将简单易估的 Gray 模型应用于汇率序列,其模型可表达如下:

$$r_t = \mu_{i,t} + \varepsilon_t \quad i = s_t = 1, 2 \quad (1)$$

$$\mu_{i,t} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i}r_{t-1} \quad (2)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_{i,t}}z_t \quad (3)$$

$$h_{i,t} = \beta_{0i} + \beta_{1i}\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_{2i}h_{i,t-1} \quad (4)$$

$$h_{i,t-1} = E[\varepsilon_{t-1}^2 | I_{t-2}] - \{E[\varepsilon_{t-1} | I_{t-2}]\}^2 \quad (5)$$

$$= \sum_{i=1}^2 p(s_{t-1} = i | I_{t-2}; \theta) (\mu_{i,t-1}^2 + h_{i,t-1}) - \left[\sum_{i=1}^2 p(s_{t-1} = i | I_{t-2}; \theta) \mu_{i,t-1} \right]^2$$

$$\varepsilon_{t-1} = r_{t-1} - E[r_{t-1} | I_{t-2}]$$

$$= r_{t-1} - \sum_{i=1}^2 p(s_{t-1} = i | I_{t-2}; \theta) \mu_{i,t-1} \quad (6)$$

其中,式(1)是均值方程, r_t 为汇率的对数收益

率 μ_i 是汇率的对数收益率处于状态 i 时的均值. 式(2)表明 r_t 服从 AR(1) 过程. 式(3)是残差项, z_t 是标准化后的残差变量, 通常假设服从双曲线分布、混合正态分布、平稳分布、广义误差分布等. 式(4)是波动方程, 参数 β_{1i} 是冲击系数, 参数 β_{2i} 是持久系数. 式(5)是 $t-1$ 时刻的条件方差, 其中 $p(s_{t-1} = i | I_{t-2}; \theta)$ 是给定 $t-2$ 时刻之前的观察值 $t-1$ 时刻状态为 i 的概率, 其具体计算见式(10). 式(6)是 $t-1$ 时刻的残差项. 最后, 状态变量 s_t 为一个严格平稳的一阶马尔可夫过程, 满足

$$\begin{cases} \Pr[s_t = 1 | s_{t-1} = 1] = p_{11} \\ \Pr[s_t = 2 | s_{t-1} = 1] = p_{12} \\ \Pr[s_t = 1 | s_{t-1} = 2] = p_{21} \\ \Pr[s_t = 2 | s_{t-1} = 2] = p_{22} \end{cases} \quad (7)$$

由于假设 ε_t 是基于信息集 I_{t-1} 的 t 分布随机变量, 因此 r_t 的条件分布密度可以写成

$$f(r_t | s_t = i, I_{t-1}; \theta) = \frac{\Gamma[(v_i + 1)/2]}{\Gamma[v_i/2] \sqrt{\pi(v_i - 2)h_{i,t}}} \left[1 + \frac{(r_t - \mu_{i,t})^2}{h_{i,t}(v_i - 2)} \right]^{-(v_i+1)/2} \quad (8)$$

其中 $\theta = (\alpha_{01} \alpha_{02} \alpha_{11} \alpha_{12} \beta_{01} \beta_{02} \beta_{11} \beta_{12} \beta_{21} \beta_{22} \rho_{11} \rho_{22} \nu_1 \nu_2)$ 对应的条件对数似然函数为

$$l_t(\theta) = \ln \left(\sum_{j=1}^2 f(r_t | s_t = j, I_{t-1}; \theta) \times p(s_t = j | I_{t-1}; \theta) \right) \quad (9)$$

欲计算 $l_t(\theta)$ 需先利用预测、推断和平滑算法计算出 s_t 在整个样本下的条件概率. 令 $\hat{\xi}_{t-1|t-1} = (p(s_{t-1} = 1 | I_{t-1}; \theta) \ p(s_{t-1} = 2 | I_{t-1}; \theta))'$ 给定初始值 $\hat{\xi}_{0|0}$, 通过迭代可得到以下预测和推断式

$$\hat{\xi}_{t|t-1} = \begin{pmatrix} p_{11} & 1 - p_{22} \\ 1 - p_{11} & p_{22} \end{pmatrix} \cdot \hat{\xi}_{t-1|t-1} = p \cdot \hat{\xi}_{t-1|t-1} \quad (10)$$

$$\hat{\xi}_{t-1|t-1} = \hat{\xi}_{t|t-1} \otimes f_t / I'(\hat{\xi}_{t|t-1} \otimes f_t) \quad (11)$$

其中 $I = (1 \ 1)'$, f_t 代表两个状态的条件密度向量, \otimes 为直乘算子.

将式(10)代入式(5)、(6)和(9), 并将式(9)最大化, 即可得到参数估计向量 $\hat{\theta}$.

令 $\hat{\xi}_{t|T} = (p(s_t = 1 | I_t; \theta) \ p(s_t = 2 | I_t; \theta))'$ 为 s_t 在整个样本下的条件概率向量, Kim 得到以下平滑概率推断式^[22]

$$\hat{\xi}_{t|T} = \hat{\xi}_{t|t} \otimes (p'[\hat{\xi}_{t+1|T} \div \hat{\xi}_{t+1|t}]) \quad (12)$$

其中 \div 表示直除. 从 $\hat{\xi}_{T|T}$ 开始向前递推即可得到 $\hat{\xi}_{t|T} \ t = T, T-1, \dots, 1$.

通过以上的滤波和平滑算法, 可求出 s_t 在整个样本下的条件概率. 根据 Hamilton^[23], 以 $\Pr[s_t = 1 | I_T] = 0.5$ 为临界点来识别两种状态的转换. 当 $\Pr[s_t = 1 | I_T] > 0.5$, 若对应的条件波动 $h_{1,t}$ 较大, 则认为 $s_t = 1$ 的状态为高波动状态, $s_t = 2$ 的状态为低波动状态; 反之, $s_t = 2$ 的状态为高波动状态, $s_t = 1$ 的状态为低波动状态. 当求出 s_t 在整个样本下的条件概率, 就可判断哪些时间内汇率的收益率处于高波动状态, 哪些时间内汇率的收益率处于低波动状态, 并且能辨识出汇率在两种状态之间转换的临界点.

2 实证分析

2.1 数据来源和统计描述

本文用于实证的货币汇率数据的选择遵循三个原则: 世界主要货币、实行单独浮动汇率制度和数据易得, 分别选取欧元/美元(EUR/USD)、英镑/美元(GBP/USD)、澳元/美元(AUD/USD)、美元/日元(USD/JPY)和美元/卢比(USD/INR)、美元/雷亚尔(USD/BRL)汇率数据, 按相应货币的区域和特征分成三组, 以此来比较不同经济特征的国家或地区的货币汇率波动特征, 分组的依据具体见表1. 由于美元(USD)用作基准货币, 因此表1并没有分析其特征. 以上数据均以日收盘价作为研究对象, 样本区间从2006年1月2日至2010年1月22日, 每列数据有1 060个. 所有数据来自彭博(Bloomberg)数据交易系统.

表 1 汇率数据的分组及依据

Table 1 Group and basis of exchange rate data

汇率	主要区域	对应货币特征
EUR/USD	欧盟	发达经济体货币, 欧元是近年来国际第二货币, 英镑在外汇交易结算中占有重要地位
GBP/USD	英国	
AUD/USD	澳大利亚	澳元是高息的商品货币, 日元是利差交易的成本货币, 澳元与煤炭、铁矿石等商品价格、日元与国际套息活动紧密联系
USD/JPY	日本	
USD/INR	印度	新兴经济体货币, 印度卢比和巴西雷亚尔与国际资本流动和大宗商品价格关系密切
USD/BRL	巴西	

图 1 和图 2 分别是各国或地区货币汇率的走势。由于全球金融危机中各国经济、政策和市场需求变化的交互作用, 汇率呈现出跌宕起伏、复杂多变的走势, 大致分为三个阶段: 2006 年至 2008 年上半年, 美元对其它六国或地区货币一直成弱势格局, 尤其是澳元和巴西雷亚尔等大宗商品货币大幅升值; 2008 年下半年至 2009 年 3 月, 美元相对欧元、英镑、澳元、印度卢比和巴西雷亚尔企稳反弹, 而日元相对美元一路走高; 2009 年 3 月之后, 美元回落, 同期欧元、英镑、澳元、印度卢比和巴西雷亚尔升值。

定义对数收益率 $r_t = 100 * \ln(p_t/p_{t-1})$, p_t 为汇率。首先对六国货币汇率进行统计检验, 表 2 显示, 不同货币汇率的对数收益率均值和标准差有较大差异。标准差较大的是澳元 / 美元和美元 / 雷亚尔汇率, 最小的是美元 / 卢比汇率。此外, Jarque-Bera 检验 (JB 检验) 显示, 不同货币汇率的对数收益率序列均拒绝正态分布假设, 具有“尖峰厚尾”特征, 其中尤以澳元 / 美元和美元 /

雷亚尔汇率最为显著。其次, 对收益率数据进行 ARCH-LM 检验, 发现不同货币汇率的对数收益率序列在 1% 的显著水平下存在异方差, 鉴于篇幅, ARCH-LM 检验结果并不一一列出。

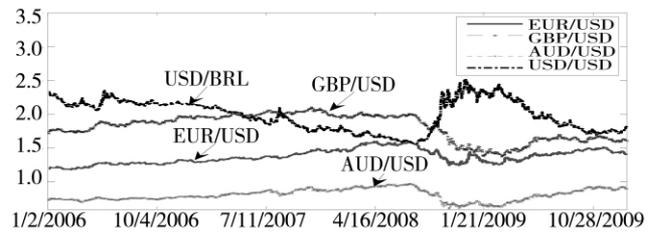


图 1 欧元 / 美元、英镑 / 美元、澳元 / 美元和美元 / 雷亚尔汇率
Fig. 1 EUR/USD, GBP/USD, AUD/USD and USD/BRL exchange rates

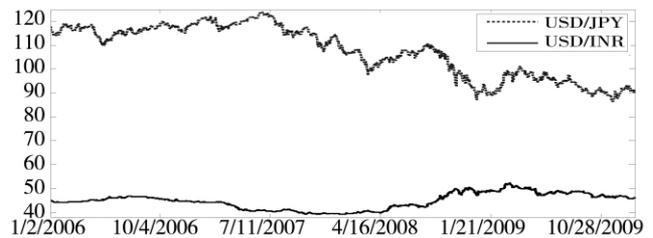


图 2 美元 / 日元和美元 / 卢比汇率
Fig. 2 USD/JPY and USD/INR exchange rates

表 2 各国汇率收益率统计检验

Table 2 Statistical test of exchange rate return of different countries

	均值	标准差	偏度	峰度	JB 统计值
EUR/USD	0.016 9	0.651 2	0.210 5	5.65	317
GBP/USD	-0.006 2	0.689 5	-0.478 9	6.00	439
AUD/USD	0.019 4	1.11	-0.467 2	12.93	4 386
USD/JPY	-0.025 7	0.756 1	0.047 7	7.17	768
USD/INR	0.002 2	0.448 8	0.017 9	7.84	1 033
USD/BRL	-0.023 3	1.22	0.467 8	9.24	1 755

2.2 对汇率波动的比较分析

本节利用 MS-GARCH 模型, 由式 (12) 得到汇率波动的平滑概率, 由式 (4) 得到条件波动, 对

不同经济特征的国家或地区的汇率波动进行了对比分析, 总结出其规律的异同。

图 3、图 5、图 7、图 9、图 12 和图 14 分别是实证

得到的欧元 / 美元、英镑 / 美元、澳元 / 美元、美元 / 日元和美元 / 卢比、美元 / 雷亚尔汇率收益率的平滑概率图 图4、图6、图8、图10、图13和图15 分别是各国汇率对应的条件波动图。

图3、图4、图5和图6显示,在2007年危机伊始,欧元 / 美元和英镑 / 美元汇率处于低波动状态,其收益率的平滑概率接近于零,2008年9月,汇市由低波动状态转向高波动状态,其收益率的平滑概率接近1,2009年6月后,欧元 / 美元和英镑 / 美元汇率再次回复低波动状态。

2008年9月,美国次贷危机扩散到欧洲和其他发达经济体,引起金融市场恐慌,并通过财富效应和信贷收缩效应对实体经济造成衰退性冲击,欧元和英镑对美元大幅贬值,引起了汇率的剧烈波动。2009年第二季度后,随着欧盟和英国经济出现复苏迹象,欧元 / 美元和英镑 / 美元汇率回复低波动状态。

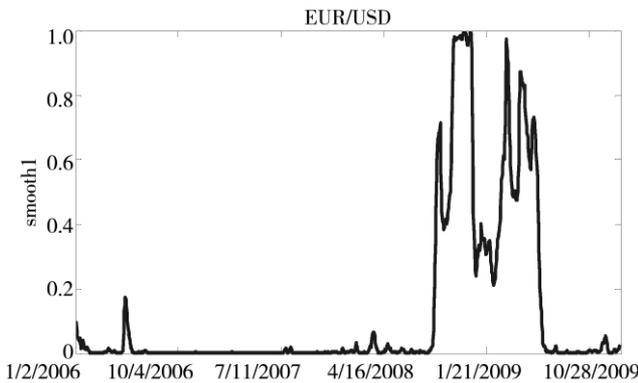


图3 EUR/USD 汇率收益率平滑概率图

Fig.3 Smoothed probabilities of EUR/USD exchange rate return

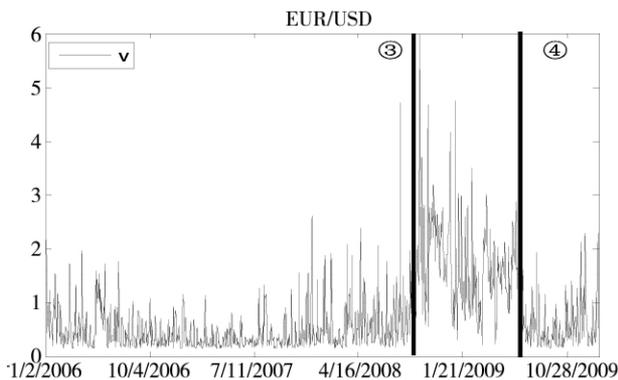


图4 EUR/USD 汇率的条件波动

Fig.4 Conditional volatility of EUR/USD exchange rate

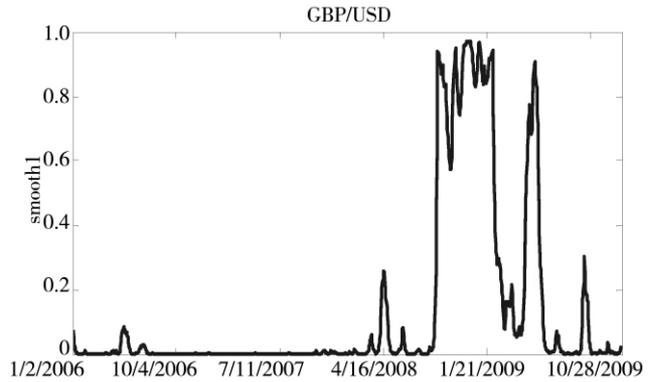


图5 GBP/USD 汇率收益率平滑概率图

Fig.5 Smoothed probabilities of GBP/USD exchange rate return

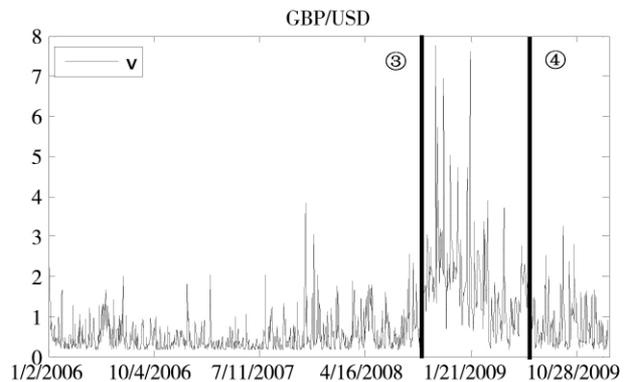


图6 GBP/USD 汇率的条件波动

Fig.6 Conditional volatility of GBP/USD exchange rate

图7和图9显示,澳元 / 美元和美元 / 日元汇率均在2007年7月至2008年4月、2008年9月至2009年6月处于高波动状态,但前一个时段高波动状态持续时间较短,后一个时段澳元 / 美元持续期较长,而美元 / 日元持续期较短。相比而言,澳元 / 美元、美元 / 日元汇率波动的状态转换频率远远高于欧元 / 美元和英镑 / 美元汇率,且澳元 / 美元汇率的条件波动幅度是其它汇率波动的数倍(见图8和图10)。

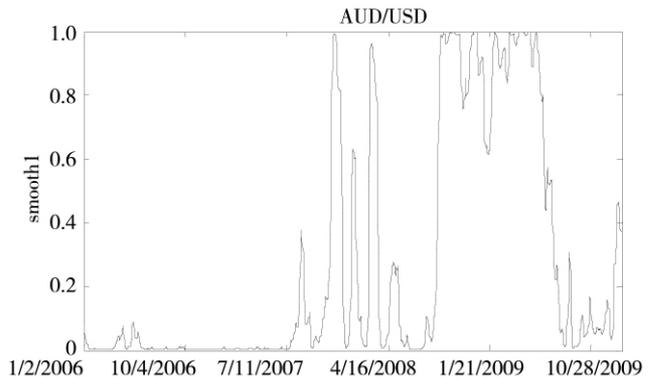


图7 AUD/USD 汇率收益率平滑概率图

Fig.7 Smoothed probabilities of AUD/USD exchange rate return

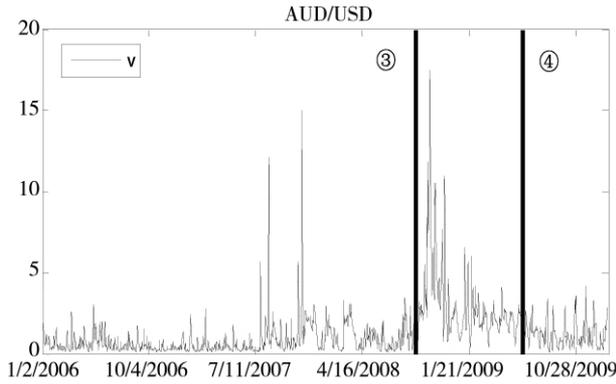


图 8 AUD/USD 汇率的条件波动

Fig. 8 Conditional volatility of AUD/USD exchange rate

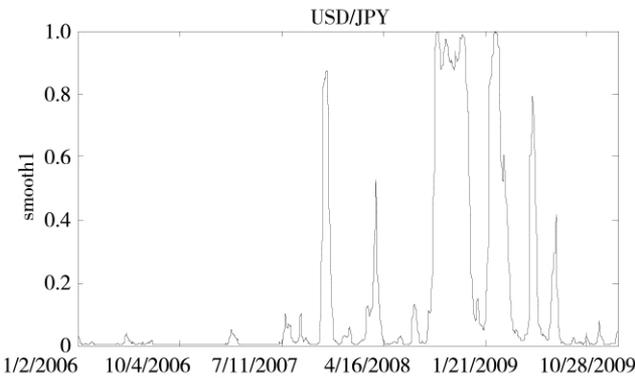


图 9 USD/JPY 汇率收益率平滑概率图

Fig. 9 Smoothed probabilities of USD/JPY exchange rate return

究其原因,澳元大宗商品结算货币的角色,以及澳大利亚良好的经济发展状况和较高的基准利率,使得澳元往往成为利差交易的购入货币,并且全球主要商业银行的外汇衍生业务通常与澳元挂

钩;次贷危机引起经济衰退和大宗商品价格下跌,受此影响,澳元也随之下跌,澳元衍生产品持有者纷纷抛售手中的产品,更加剧了澳元的快速下跌,引起了澳元震荡波动.而由于长期奉行零利率政策,日元往往成为利差交易的成本货币,其走势和波动深受国际利差交易行为的影响.如图 11 显示,国际利差交易在 2007 年 7 月达到顶峰,此后,2007 年 8 月全面爆发的次贷危机和随之而来的 2008 年 9 月的金融海啸,汇率的剧烈波动导致利差交易者难以承受汇率变动的损失,严重打击了投资者对利差交易的信心,利差交易经历了前所未有的平仓潮.因此,如图 8 和图 10 所示,2007 年 7 月至 2008 年 4 月、2008 年 9 月至 2009 年 6 月这两个时段,汇市波动剧烈.作为成本货币的日元走强,而高息货币澳元则受到沉重打击.

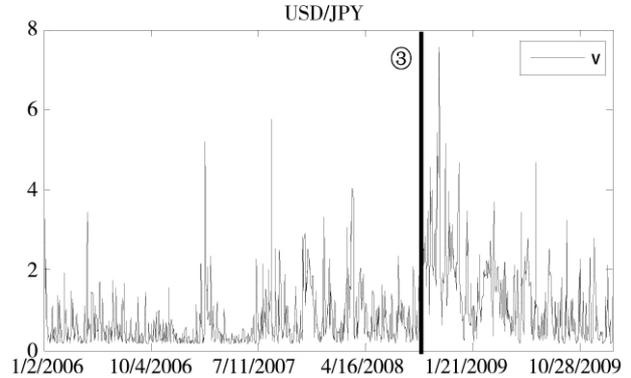


图 10 USD/JPY 汇率的条件波动

Fig. 10 Conditional volatility of USD/JPY exchange rate

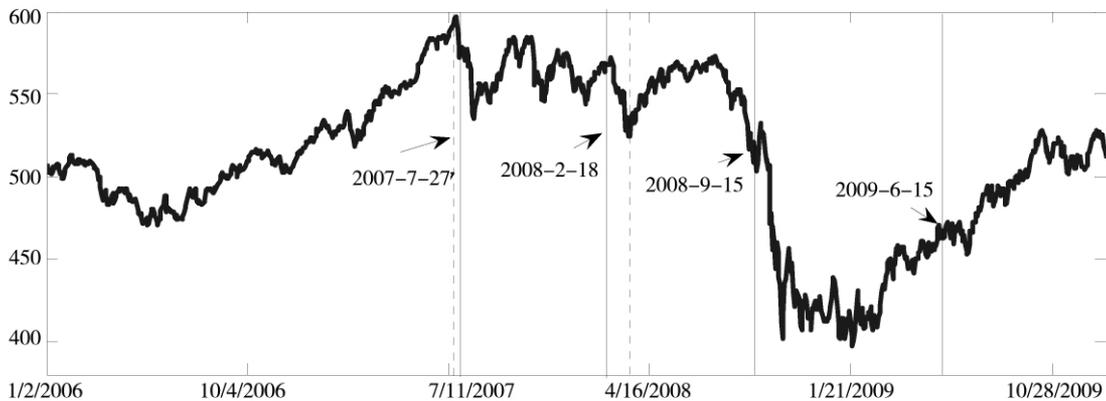


图 11 德意志银行利差交易指数

Fig. 11 Deutsche bank carry trade index

图 12 和图 13 显示,从 2008 年 2 月到 2008 年 4 月,美元/印度卢比汇率经历了由低波动到高波动的转换.图 14 和图 15 显示,美元/巴西雷亚尔

汇率在 2007 年 7 月下旬至 2007 年 10 月、2008 年 9 月至 2009 年 6 月两次进入高波动状态,前一时段持续期较短,后一时段持续期较长.相比而言,

巴西雷亚尔汇率具有波动幅度大的特点.

金融危机期间,随着全球需求下降,出口下滑,印度和巴西均出现了不同程度的贸易逆差,卢比和雷亚尔处于贬值状态.由于两国在金融危机之前吸引了大量外资,金融危机导致国际资本逆流,在金融冲击和需求冲击的双重压力下,印度卢比和巴西雷亚尔汇率急速贬值的同时也带来了汇率的剧烈波动.

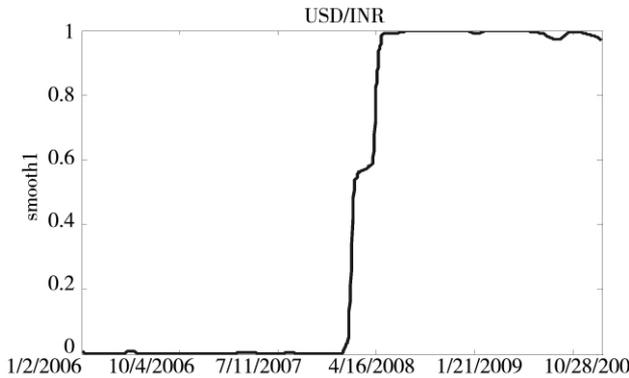


图 12 USD/INR 汇率收益率平滑概率图

Fig. 12 Smoothed probabilities of USD/INR exchange rate return

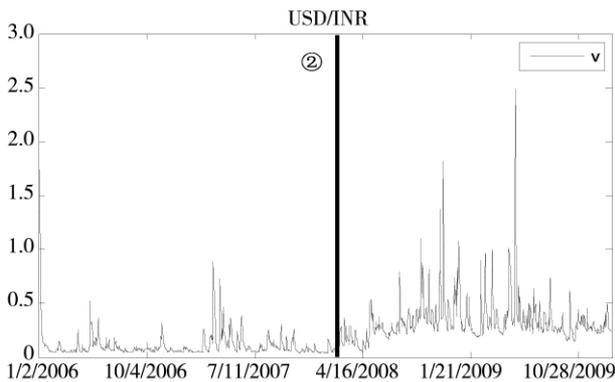


图 13 USD/INR 汇率的条件波动

Fig. 13 Conditional volatility of USD/INR exchange rate

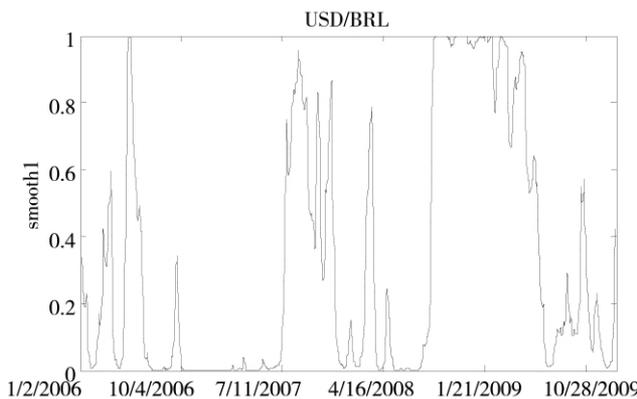


图 14 USD/BRL 汇率收益率平滑概率图

Fig. 14 Smoothed probabilities of USD/BRL exchange rate return

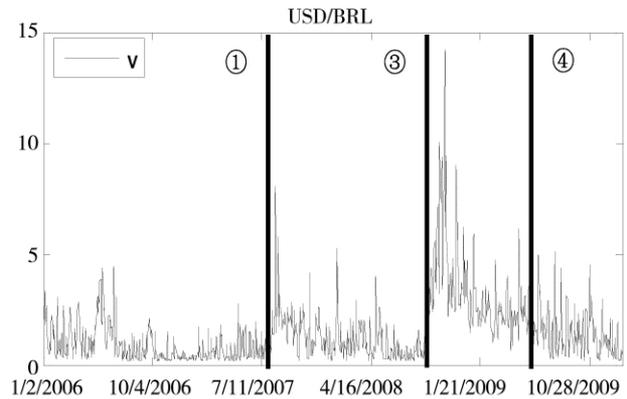


图 15 USD/BRL 汇率的条件波动

Fig. 15 Conditional volatility of USD/BRL exchange rate

综上所述,以上六个国家或地区货币汇率均在 2008 年 9 月至 2009 年下半年处于高波动状态,恰好与金融危机全面爆发到危机最严重时期结束的时间相对应,说明不同经济特征的国家或地区的汇率由于受到金融危机的冲击均发生了状态的改变,但其波动成因又有所不同:发达经济体如欧盟和英国,其汇率波动主要来源于金融危机对实体经济的冲击;高息的商品货币如澳元、巴西雷亚尔,其汇率的走势和波动与国际大宗商品价格、利差交易及其平仓行为有密切联系;而新兴市场经济体货币如印度卢比和巴西雷亚尔,其汇率波动主要来源于美元撤资和贸易逆差对汇率的冲击.日元是一种特殊的货币,其波动与日本经济基本面脱钩,主要受制于国际资本流动和利差交易行为.

2.3 汇率波动转换的临界点

MS-GARCH 模型的另一个优点是可以找出外汇市场在高波动和低波动状态之间转换的临界点,这对识别危机的各个阶段和解释汇率波动转换的原因均有十分重要的意义.

由于有些汇率的波动转换比较频繁且在某些状态停留的时期较短,因此仅列出主要的波动转换的临界点.

① 第一个临界点是 2007 年 7 月 27 日.由于巴西以丰富的自然资源、相对低廉的经营成本吸引了大量外资,同时,高利率使得巴西雷亚尔成为利差交易的购入货币,次贷危机的爆发使得巴西资本外流,外汇市场的风险承受程度降低,套利者解除利差交易头寸,如图 11 所示,德意志银行利差交易指数一度下挫,频繁而集中的交易行为引发

汇率剧烈波动,图14和图15显示,美元/雷亚尔汇率开始由低波动状态向高波动状态转换。

② 第二个临界点是2008年2月18日。近年来,外资大量进入印度制造业和IT产业,外包业务快速扩大,外贸依存度不断提高。次贷危机的爆发使得印度对美出口下滑,加之国际石油价格飙升,印度经常项目收支逆差扩大。2008年2月,印度贸易逆差达42.29亿美元,石油进口达62.72亿美元。贸易逆差引发印度卢比贬值,私人资本外流增加。印度经济基本面走弱,利率有下行空间,处于避险情绪,投资印度的发达经济体纷纷撤资。在贸易逆差和外资撤出的双重打击之下,印度卢比汇率起伏跌宕,进入高波动状态,见图12和图13。

③ 第三个临界点是2008年9月15日。美国第四大投行雷曼兄弟公司陷入严重财务危机并宣布申请破产保护,金融危机进一步深化,并推高了美元的避险需求,美国投资者开始从海外撤回资金,而国际投资者大量进入固定收益市场,尤其是增持美国政府债券,形成了极大的美元需求,推动美

元企稳反弹。欧元和英镑由暴涨转为暴跌。美元汇率大幅反弹使全球资本流动逆转,大量资金回流美国,造成包括巴西在内的许多新兴市场股市暴跌,货币急剧贬值。同时,金融危机全面爆发引发的经济收缩使得大宗商品货币大幅贬值。因此,在金融危机的连锁效应下,欧元、英镑、澳元、日元和巴西雷亚尔均进入高波动状态。

④ 第四个临界点是2009年6月15日。金融危机爆发后,世界主要经济体和国际机构均推出了稳定金融和刺激实体经济的措施,使得主要经济体在2009年第二季度出现了程度不同的复苏迹象,尤其是新兴市场经济体,世界经济已经走出衰退“最黑暗”时期,外汇市场在宏观基本面好转,市场重拾信心的情况下开始企稳,图4、图6、图8和图15显示,欧元/美元、英镑/美元、澳元/美元和美元/雷亚尔汇率由高波动状态向低波动状态转换。

关于各国汇率波动转换的临界时点在其条件波动图中均有标注,其可能的原因概括见表3。

表3 各国汇率波动转换临界时点和可能的原因

Table 3 Critical point of regime-switching of exchange rate volatility and possible causes

时点	状态	可能的原因
2007-7-27	低→高	次贷危机引发新兴市场资本外流和国际利差交易大量平仓,金融危机蔓延至外汇市场
2008-2-18	低→高	全球需求收缩使得新兴市场经济体出现贸易逆差,外资撤出
2008-9-15	低→高	雷曼兄弟公司破产,金融危机深度发展
2009-6-15	高→低	发达经济体出现复苏迹象,世界经济走出最艰难时期,市场重拾信心

3 结束语

本文以欧元/美元、英镑/美元、澳元/美元、美元/日元和美元/印度卢比、美元/巴西雷亚尔汇率为例,研究了2008年金融危机前后外汇市场汇率波动特征,并结合宏观经济因素和市场微观因素分析了其波动状态转换的原因。主要结论如下:

(1) 不同经济特征的国家或地区的货币汇率由于受到金融危机的冲击具有明显的状态转换特征,但在高波动状态和低波动状态之间转换的情况存在明显差异。相比而言,发达经济体的汇率波动源于金融危机对实体经济的冲

击,因此汇率的状态转换与宏观经济形势和市场预期的改变有关,各状态持续的时间较长,其周期变化更具规律性。新兴市场经济体对外贸易的依存度较高,其汇率的波动主要源于需求下降导致的贸易逆差、资本外流和国际利差交易行为。最后,高息的商品货币汇率的波动状态转换与国际商品价格、利差交易及其平仓行为有密切联系,这些特征为辨别金融危机期间不同经济特征的国家或地区的汇率的周期变化和波动成因,分析和预测市场走势提供了一定的统计依据。

(2) MS-GARCH模型能够较好的捕捉到汇市在高波动和低波动状态之间转换的临界值点,

且触动波动转换的原因是多方面的,总结来看,金融市场的突发事件往往使汇率由低波动状态向高波动状态转换,而宏观经济基本面向好,以及政府的宏观调控政策能引导汇率由高波动状态向

低波动状态转换,可见,适度的宏观调控能够减少汇率的波动,使得汇率趋向于一个良性的波动状态发展,这为危机期间央行的干预和政策的制定提供了有益的参考。

参考文献:

- [1] Hodrick R J. The Empirical Evidence on the Efficiency of Forward and Futures Foreign Exchange Markets [M]. New York: Harwood Academic Publishers, 1987.
- [2] Frenkel J. Flexible exchange rates, prices, and the role of 'news': Lessons from the 1970s [J]. Journal of Political Economy, 1981, 89: 665 - 705.
- [3] Blanchard O J. Speculative bubbles, crashes and rational expectation [J]. Economic Letters, 1979, 3: 387 - 389.
- [4] Lyons R. The Microstructure Approach to Exchange Rate [M]. Cambridge: MIT Press, 2001.
- [5] Lyons R K. Foreign exchange: Macro puzzles, micro tools [J]. Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review, 2002, 8: 51 - 69.
- [6] 王 铮, 龚 轶, 王 尽然, 等. 从贸易转价理论看人民币汇率问题 [J]. 管理科学学报, 1999, 2(3): 85 - 92.
Wang Zheng, Gong Yi, Wang Jinran, et al. Analyzing the problem of RMB exchange rate from the pass through theory of trade [J]. Journal of Management Sciences in China, 1999, 2(3): 85 - 92. (in Chinese)
- [7] 魏巍贤. 经常项目可兑换条件下的人民币汇率模型研究 [J]. 管理科学学报, 2000, 3(1): 66 - 72.
Wei Weixian. Study on modeling RMB exchange rate under current account convertibility [J]. Journal of Management Sciences in China, 2000, 3(1): 66 - 72. (in Chinese)
- [8] 刘纪显, 陈建梁, 张宗益. 汇率定价模型及人民币兑美元汇率研究 [J]. 管理科学学报, 2005, 8(3): 28 - 40.
Liu Jixian, Chen Jianliang, Zhang zongyi. Exchange rate pricing model and empirical study on exchange rate of conversion from RMB to US dollars [J]. Journal of Management Sciences in China, 2005, 8(3): 28 - 40. (in Chinese)
- [9] 丁剑平. 亚洲金融危机后亚洲各国汇市的波动特征改变了吗? [J]. 经济学季刊, 2003, 2(3): 621 - 632.
Ding Jianping. Has the volatility of the Asian currency markets changed after the Asian financial crisis? [J]. China Economic Quarter, 2003, 2(3): 621 - 632. (in Chinese)
- [10] 丁剑平, 沈根祥. 2000 ~ 2005 年主要区域货币汇率波动特征的研究 [J]. 世界经济, 2006, 3: 74 - 81.
Ding Jianping, Shen Genxiang. Research on characteristics of exchange rate fluctuations of major regional currencies form 2000 through 2005 [J]. The Journal of World Economy, 2006, 3: 74 - 81. (in Chinese)
- [11] Krager H, Kugler P. Nonlinearities in foreign exchange markets: A different perspective [J]. Journal of International Money and Finance, 1993, 12: 195 - 208.
- [12] Brandner P, Grech H, Stix H. The effectiveness of central bank intervention in the EMS: The post 1993 experience [J]. Journal of International Money and Finance, 2006, 25: 580 - 597.
- [13] Bollen N P B, Gray S F, Whaley R E. Regime switching in foreign exchange rates: Evidence from currency option prices [J]. Journal of Econometrics, 2000, 94: 239 - 276.
- [14] Wilfling B. Volatility regime-switching in European exchange rates prior to monetary unification [J]. Journal of International Money and Finance, 2009, 28: 240 - 270.
- [15] 赵 华, 燕焦枝. 汇改后人民币汇率波动的状态转换行为研究 [J]. 国际金融研究, 2010, (1): 60 - 67.
Zhao Hua, Yan Jiaozhi. Research on switching regime behavior of the volatility of the RMB exchange rate after 2005 exchange rate reform [J]. The Journal of World Economy, 2010, (1): 60 - 67. (in Chinese)
- [16] Cai J A. Markov model of switching-regime ARCH [J]. Journal of Business & Economic Statistics, 1994, 12: 309 - 316.
- [17] Haminton J, Susmel R. Autoregressive conditional heteroskedasticity and changes in regime [J]. Journal of Econometrics, 1994, 64: 307 - 330.
- [18] Gray S F. Modeling the conditional distribution of interest rates as a regime-switching process [J]. Journal of Financial Economics, 1996, 42(1): 27 - 62.

- [19] Dueker M J. Markov switching in GARCH processes and mean-reverting stock market volatility [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1997, 15: 26 – 34.
- [20] Klaassen F. Improving GARCH volatility forecasts [J]. *Empirical Economics*, 2002, 27: 363 – 394.
- [21] Marcucci J. Forecasting stock market volatility with regime-switching GARCH models [J]. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 2005, 9: 1 – 53.
- [22] Kim C J. Dynamic linear models with Markov-switching [J]. *Journal of Econometrics*, 1994, 60: 1 – 22.
- [23] Hamilton J D. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle [J]. *Econometrica*, 1989, 57: 357 – 384.

The characteristics of exchange rate volatility before and after the financial crisis

*LI Xiao-ping*¹, *FENG Yun*², *WU Chong-feng*²

1. Lixin Risk Management Institute, Shanghai Lixin University of Commerce, Shanghai 201620, China;
2. Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200052, China

Abstract: The paper constructs a new model for exchange rate volatility based on Markov-switching GARCH model (MS-GARCH), and empirically studies the characteristics of exchange rate volatility in countries or regions with different economic characteristics before and after the 2008 financial crisis. Our study shows that emergencies during the crisis, changes in the macroeconomic situation, intervention policies of the central bank and carry trade behaviors are possible causes of the state transition of exchange rate volatility. This work provides a statistical basis for identifying the cycle changes of foreign exchange markets during the financial crisis, analyzing and forecasting market trends, and making central bank interventions and drafting policy.

key words: Markov switching-GARCH; smoothed probability; financial crisis