

人民币区域化视角下人民币与 东亚货币联动性研究

唐洁尘 李 容

内容提要 基于人民币区域化视角,构建动态 Copula-GJRARCH 模型研究人民币与东亚各主要国家及地区货币汇率间的联动性及尾部相依性,从而说明东亚汇率市场联动性随人民币区域化的发展而变化。结果表明:(1)人民币与东亚货币汇率皆为正相关,东亚汇率市场间存在正向联动效应。(2)人民币与东亚货币汇率间存在尾部相依,这表明在极端事件下人民币与东亚货币汇率间存在同时大涨或大跌的可能性,但这种可能性在人民币与东亚各地区货币汇率之间存在差异。(3)人民币与马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、港币及韩元间的汇率联动性自一次汇改后不断升高,直到“811”汇改后其汇率联动性稍稍降低;新加坡元、印尼盾与人民币联动趋势相对稳定且联动性持续上升;日元与人民币间的联动性除在金融危机期间外普遍较高。(4)随着人民币区域化进程的推进,东亚货币间联动性逐渐增强。现阶段需继续深化汇率市场化改革,加快推动东亚地区货币合作,完善我国金融制度,进一步放松资本账户管制,在境外大力发展以人民币计价、结算的金融产品。

关键词 人民币区域化 联动性 尾部相依性 Copula-GJRARCH 模型

作者单位 昆明理工大学管理与经济学院

DOI:10.13516/j.cnki.wes.2018.07.004

一、引言

人民币区域化指人民币在国际区域内行使其货币职能,即交易、流通、储备等(霍伟东和杨碧琴,2013;张见和刘力臻,2017),而汇率市场化是区域化的重要前提之一。近年来随着中国金融合作的深入以及金融创新的推进,中国与东亚国家之间跨境人民币业务得到较快发展,跨境贸易和投资人民币结算额逐年提高,人民币区域化的态势愈加明显。

2005年7月人民币开始实施以市场供求为基础、参考一篮子货币调节、有管理的浮动汇率制度,人民币汇率稳步升值,部分东亚货币紧随人民币呈升值态势。2008年国际金融危机促进了东亚区域货币合作,跟随人民币浮动的东亚货币不断增加。2015年8月11日央行调整中间价报价机制为“参考上日银行间外汇市场收盘汇率”,推动人民币兑美元汇率中间价机制进一步市场化,并且通过实施货币互换、建设离岸市场及海外人民币清算体系用以提升人民币国际化水平。2016年10月1日人民币正式加入特别提款权(SDR)货币篮子,成为国际上官方认可的国际储备货币。与此同时,随着“一带一路”合作的推进及中国与周边国家经贸往来的日益密切,人民币在东亚区域内的货币影响力不断增强,在人民币区域化发展进程中通过引导人民币与东亚货币汇率的联动,从而实现人民币在东亚货币中“隐形锚”的作用。

鉴于地缘优势和长期经贸往来,中国逐渐成为东亚进出口贸易的外商投资来源国和重要合作伙伴。2001年我国与泰国签订单边贸易互换协议,随后相继与日本、印度尼西亚、韩国、马来西亚等约三十个

国家签订货币互换协议,与俄罗斯、蒙古、越南等周边八国签订有自主选择的双边货币结算协议;2010年在昆明正式成立区域性跨境人民币金融服务中心,银行市场实现与泰株、马来西亚林吉特、越南盾、日元的直接挂牌交易,并在东亚各国逐渐开展人民币清算业务。东亚各国在经济发展过程中存在诸多共同利益诉求,人民币东亚区域化发展不仅有利于促进本国经济发展,也有利于加强区域内货币汇率波动协同性,对于增强东亚各国抵御金融风险的能力,降低投资汇率风险,促进东亚金融市场健康发展有着积极意义。

在人民币不断区域化的背景下,人民币与东亚国家及地区货币存在怎样的联动性?其联动性是否随着人民币区域化而更加紧密?是否存在尾部相关?本文基于人民币区域化视角,研究人民币与东亚国家及地区货币汇率相关性,探讨人民币在东亚经济贸易合作区的地位及与东亚货币汇率联动效应,从而清晰地认识人民币区域化进程中人民币在东亚货币合作中所扮演的角色,为政策建议提供有效的理论及实证支持。

二、文献综述

1. 人民币区域化研究

西方学者早在20世纪70年代就开始关注和研究货币区域化和国际化问题。Frankel和Wei(1994)较早地对货币国际化及地区影响力做了实证分析,通过建立货币锚效应模型考察美元、日元、德国马克、新西兰元及澳大利亚元对东亚地区货币的影响,以回归的方法证实了东亚是事实上的美元区。从此,货币区域化、国际化问题及参考篮子货币进行管理的货币篮子权重研究开始广泛使用货币锚模型;McKinnon(2000)、McKinnon和Schnabl(2004)利用该模型分析了亚洲金融危机前后东亚经济体汇率形成机制的变化,发现日元的权重在不断下降,日本开始实行钉住美元的汇率制度;Shu等(2015)基于Frankel外部货币模型研究离岸人民币和在岸人民币对东亚地区的影响力,认为人民币在东亚地区具有显著影响,人民币的区域化进程加快。

2008年金融危机爆发后,我国针对人民币区域化、国际化问题的研究文献开始大量涌现。李晓和丁一兵(2009)运用Frankel和Wei(1994)提出的货币锚模型,分阶段研究人民币与世界主要货币及东亚货币汇率间的联动效应,指出人民币暂时不能独立成为东亚区域性货币,人民币区域化进程有待加强;刘刚(2013)利用该模型对比分析了人民币、美元、欧元及日元对东亚货币在长期和短期内的影响,认为美元在东亚地区短期内仍是最具影响力的货币,但人民币对东亚部分国家货币的影响力已超越美元,长期来看人民币正在不断实现货币区域化;张彩琴和张婧(2013)、张大威等(2014)等人采用该模型检验了中国港澳台地区“锚货币”选择中的人民币因素以及港澳台地区货币对人民币的“锚定”程度;李婧和解祥优(2016)通过建立货币锚模型实证检验了人民币在东亚货币合作中发挥的重要作用,人民币已成为部分东亚地区的锚货币,这表明人民币在东亚区域内已初步具备了国际货币的功能。

2. 汇率联动性研究

基于汇率联动性研究,Bailie和Bollerslev(1989)最早在汇率市场应用了协整分析方法;Laopodis(1998)、Kearney和Patton(2000)运用静态多元GARCH模型考察了世界主要货币汇率之间的联动性;Patton(2006)通过构建Copula模型分析日元和马克之间的相关性,并与其他动态基准模型比较,发现Copula模型能够较好地描述汇率市场的相关性及联动性;Kitamura(2010)使用VC-MV-GARCH模型检验欧元、瑞士法郎及英镑间汇率的相互依赖和波动溢出性,认为欧元和其他两种货币具有高度联动性;Kim等(2013)基于DCC-GARCH模型分析日元对亚洲各国货币汇率间的相依性,发现由于日本与亚洲新兴经济体相互间的积极互动,日元与该地区货币间的联动性越来越强。

国内学者对货币汇率间联动性研究主要分为两类:第一类是以GARCH模型为主体研究方法检验

货币汇率间的联动性。丁剑平和杨飞(2007)通过建立 BEKK 和多元 GARCH 模型,检验得出在汇改进程中人民币与周边国家货币汇率间的联动性不断增强;许祥云和贡慧(2012)利用 MGARCH 模型考察了金融危机前后人民币对东亚货币的影响,结果表明,危机发生时人民币在东亚地区的影响力普遍增强;田涛等(2014)在汇率制度变迁的背景下基于 DCC-GARCH 模型分阶段研究了人民币与东亚各主要国家货币之间的动态关系,指出人民币成为东亚国家尤其是发展中国家的隐形锚;蔡彤娟和陈丽雪(2016)通过构建 VAR-MVGARCH-BEKK 模型分阶段检验人民币与东亚主要地区货币汇率间的动态联动效应,实证分析结果显示二次汇改后人民币与东亚地区货币间的联动性、持续性明显增强。第二类是基于 Copula 模型研究人民币与世界主要货币汇率间的相依性。李占雷等(2011)使用阿基米德 Copula 模型研究美元、欧元和日元汇率的相关性,结果表明,当美元兑人民币汇率政策偏向人民币升值时,欧盟和日本的利益会受到负向影响;谢赤等(2014)采用动态 Copula-GJR-t 模型研究人民币兑美元、欧元、日元汇率间的相依性,结果显示人民币汇率间呈现出很强的时变和非线性相依性;胡根华(2015)运用规则藤 Copula 模型分析汇改前后人民币与国外主要货币的汇率联动性,但藤结构无法刻画汇率的动态相依性;张庆和杨坤(2017)运用高阶矩波动和时变 Copula 模型对人民币兑美元、欧元和日元之间的相关关系进行分析,研究表明以美元和欧元为代表的经济体存在着激烈竞争。

综上所述,国内外学者已对人民币与东亚货币一体化做了一定研究,同时也积累了一些经验和实证方法。其中,人民币区域化的研究主要采用货币锚模型,汇率联动性研究主要采用 GARCH 模型或 Copula 模型,GARCH 模型多是从线性和静态的角度讨论汇率收益率间的联动性,且假定汇率收益率的残差服从正态分布,但若样本数据存在非线性、非正态及“杠杆效应”等特征,则无法准确度量汇率间的联动性,而 Copula 模型跳出了正态分布假设的束缚,能够解决收益率数据的非线性相依性、非对称性,避免不合理的边际分布带来的误差,同时可以刻画收益率的尾部相依结构,从而更好地描述汇率收益率间的联动性。总体来看,Copula 模型优于 GARCH 模型。但目前此模型多用于人民币对美元、欧元和日元等世界主要货币相依性的研究,少有文章使用 Copula 模型探讨人民币与东亚地区货币的联动性。而东亚各地区近年来与我国的贸易合作越来越紧密,尤其是“一带一路”建设的实施,东亚地区已是“21 世纪丝绸之路”的核心区域。另外,关于人民币区域化方面的研究,学者们主要采用货币锚模型对人民币地区的影响力进行研究,从而分析人民币区域化问题。本文将人民币区域化与汇率间联动性问题结合起来,基于人民币区域化背景下研究人民币与东亚地区货币汇率联动性。因此,本文建立多种 Copula 模型研究人民币对东亚地区货币汇率之间的动态联动性,以考察人民币与东亚地区货币汇率的联动关系及其区域作用。

三、模型构建

1. Copula 理论

Copula 模型是多个随机变量的多元累积分布函数(CDF),其具有均匀的边际分布以捕捉各变量间的联动结构。由于本文仅研究两个变量间的关系,因此,只讨论二维 Copula 的情况:令 r_1 和 r_2 分别为两个不同市场上的汇率收益率序列,边际分布函数为 F_1 和 F_2 ,联合累积分布函数为 F_{12} 。则存在 Copula 函数 $[0, 1]^1 \rightarrow [0, 1]$,可表示为:

$$F_{12}(r_1, r_2) = C(F_1(r_1), F_2(r_2)) \quad (1)$$

Sklar(1959)指出,任意一个联合累积分布函数 F_{12} 可分解为两个边际分布 F_1 和 F_2 与一个可用来测度变量 r_1 和 r_2 之间联动结构的 Copula 函数。另外, Copula 可用来表征变量的尾部相依性,测度变量在上尾或下尾的联合概率,将尾部相依性的度量称为上下尾相依参数,分别用 λ_U 和 λ_L 表示:

$$\lambda_U = \lim_{u \rightarrow 1} \Pr [r_2 \geq F_2^{-1}(r^2) | r_1 \geq F_1^{-1}(r_1)] \quad (2)$$

$$\lambda_L = \lim_{u \rightarrow 0} \Pr [r_2 \geq F_2^{-1}(r^2) | r_1 \geq F_1^{-1}(r_1)] \quad (3)$$

若 $\lambda_U > 0$ ($\lambda_L > 0$) 随机变量存在上尾(下尾)相依性。若上尾相依参数等于下尾相依参数,则认为具有对称的尾部相依性,否则,为非对称的尾部相依性。

2. 边际分布模型

由于日度汇率数据大多存在自相关性、条件异方差性、尖峰厚尾及“杠杆效应”等特征,因此本文通过构造 ARMA-GJRARCH 模型对各收益率进行建模。模型如下:

$$r_t = \varphi_0 + \sum_{j=1}^p \varphi_j r_{t-j} + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$h_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} + \gamma I_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (5)$$

$$e_t = \sqrt{\frac{h_t(df-2)}{df}} z_t, z_t \sim iid_{df} \quad (6)$$

其中 r_t 为汇率收益率; φ_0 为均值方程的截距项; φ 和 θ 分别代表 AR 项和 MA 项的参数, φ_j 反映了滞后 j 期的历史汇率收益率对当期汇率收益率的影响, θ_i 反映了滞后 i 期的历史残差对当期汇率收益的影响; p 是汇率收益率的自回归阶数, q 是残差的自回归阶数, 且 p 和 q 为非负整数, ε_t 为 t 时刻的残差。 h_t 为 t 时刻汇率收益率的条件波动率; ω 为方差方程的常数项; α 和 β 分别为 ARCH 项和 GARCH 项的参数, 反映了滞后 1 期的历史残差和历史汇率收益率对当期收益的影响; γ 可捕获“杠杆效应”, 反映上一期利空、利好消息对当期汇率收益波动率的影响; 为了保证条件方差方程是正向和平稳的, 假设 $\omega, \alpha, \beta \geq 0, \alpha + \gamma \geq 0, \alpha + \beta + 0.5\gamma < 1$, 且 $\alpha + \beta + 0.5\gamma$ 的大小可反映汇率收益率序列的波动持续性; I_{t-1} 为虚拟变量, 当残差 $\varepsilon_{t-1} < 0$ 时 I_{t-1} 为 1, 否则为 0, e_t 为随机误差项; 标准化残差 z_t 是伴随着自由度为 v 的 skewed- t 分布。

随后将估计后的标准化残差 z_t 的 CDFs 代替 \hat{F}_t , 且在 Copula 模型中记为 \hat{u}_t , 以便估计相关性参数。对于每对收益率序列, 使用不同的 Copula 模型对转换后的残差进行估计, 同时拟合相应的对数似然估计和 AIC 值。

3. 静态 Copula 模型

本文选取 Gaussian Copula、Student t Copula、Clayton Copula、Gumbel Copula 和 SJC Copula 多种 Copula 模型来捕获人民币对东亚地区货币联动性以及对称或非对称的尾部相依性。对于两收益率间一般情况下的联动结构的描述, 使用较多的是 Gaussian Copula 和 Student t Copula 函数。

Gaussian Copula(N) 被定义为:

$$C_N(u, v; \rho) = \Phi(\Phi^{-1}(u), \Phi^{-1}(v)) \quad (7)$$

其中 Φ 是双变量标准正态累积分布函数, ρ 是相关系数; $\Phi^{-1}(u)$ 和 $\Phi^{-1}(v)$ 是标准正态分布函数。Gaussian Copula 尾部相依性为零, 即 $\lambda_U = \lambda_L = 0$ 。

Studentt Copula 被定义为:

$$C_{ST}(u, v; \rho, \nu) = T(t_v^{-1}(u), t_v^{-1}(v)) \quad (8)$$

其中 T 是双变量 t 累积分布函数, 自由度为 ν , 相关系数为 ρ ; $t_v^{-1}(u)$ 和 $t_v^{-1}(v)$ 是单变量 t 分布函数。Student-t Copula 尾部具有非零的对称相依性, 即 $\lambda_U = \lambda_L = 2t_{\nu+1}(-\sqrt{\nu+1}\sqrt{1-\rho}/\sqrt{1+\rho}) > 0$, 其中 $t_{\nu+1}(\cdot)$ 是 Student t Copula 的 CDF。

Clayton Copula 具有非对称性, 存在下尾相关, 可表示为 $\lambda_L = 2^{-1/\alpha}$, 下尾的相依程度高于上尾且上尾相依性为零, 即 $\lambda_U = 0$, 其被定义为:

$$C_{CL}(u, v; \alpha) = \max\{(u^{-\alpha} + v^{-\alpha} - 1)^{-1/\alpha}, 0\} \quad (9)$$

其中 α 表示 u 和 v 之间的相关系数且 $\alpha \in [0, +\infty)$ 。若 $\alpha=0$ 表示不相关。随着 α 的增加 u 和 v 之间的相关关系越强。

Gumbel Copula 同样具有非对称性,存在上尾相关,可表示为 $\lambda_U = 2 - 2^{1/\delta}$,上尾具有比下尾更高的相依度且下尾相依性为零,即 $\lambda_L = 0$,其被定义为:

$$C_G(u, v; \delta) = \exp\{-[(-\log u)^\delta + (-\log v)^\delta]^{1/\delta}\} \quad (10)$$

其中 δ 表示 u 和 v 之间的相关系数且 $\delta \in [1, +\infty)$ 。若 $\delta=1$ 表示不相关;若 $\delta>1$ 表示存在正相关;若 $\delta \rightarrow \infty$ 则表明 u 和 v 之间存在完全相关关系。

SJC Copula 是对称相依的特殊情况,上下尾具有不相等的尾部相依关系,其被定义为:

$$C_{SJC}(u, v; \lambda_U, \lambda_L) = 0.5 [C_{JC}(u, v; \lambda_U, \lambda_L) + C_{JC}(1-u, 1-v; \lambda_U, \lambda_L) + u + v - 1] \quad (11)$$

其中 $C_{JC}(u, v; \lambda_U, \lambda_L)$ 被定义为:

$$C_{JC}(u, v; \lambda_U, \lambda_L) = 1 - (1 - \{[1 - (1-u)^\kappa]^{-\gamma} + [1 - (1-v)^\kappa]^{-\gamma} - 1\}^{-1/\gamma})^{1/\kappa} \quad (12)$$

其中 $\kappa = 1/\log_2(2 - \lambda_U)$, $\gamma = -1/\log_2(\lambda_L)$,且 $\lambda_L \in (0, 1)$, $\lambda_U \in (0, 1)$ 。

SJC Copula 函数的参数与条件尾部相关系数有一一对应的关系:

$$\lambda_U = 2 - 2^{1/\kappa}, \lambda_L = 2^{-1/\gamma} \quad (13)$$

4. 动态 Copula 模型

上述皆为静态 Copula,假定相依参数随时间保持恒定,然而,汇改后的人民币汇率处于不断变化的环境中,因此本文引入动态 Copula 模型,令 Copula 中的相依性参数服从动态变化过程。其动态 Copula 函数定义如下:

$$\rho_t^* = A[\alpha_c + \beta_c \rho_{t-1}^* + \gamma_c (u_{0,t-1} - 0.5)(u_{e,t-1} - 0.5)] \quad (14)$$

其中 $A(\cdot)$ 是 Logistic 转换函数 $A(x_t) = \ln[(1-x_t)/(1+x_t)]$ 为了确保动态相依参数 ρ_t^* 在任意时刻都处于 $(-1, 1)$ 的区间内; $0 \leq \beta_c < 1$; α_c 为常数项 $\alpha_c > 0$ 表明存在显著正相关的 Copula 函数; γ_c 是一个特征参数,显示前一期的收益信息是否对 Copula 有贡献。假设动态 Copula 的相依参数随着滞后一期的相关性和历史信息而变化。如果 $u_{0,t-1}$ 和 $u_{e,t-1}$ 都大于或小于 0.5,我们推断其相依性高于从前。

5. 估计与检验

运用极大似然估计法(ML)估计 Copula 参数,随机样本 (x_t, y_t) , $t=1, \dots, T$ 的极大似然估计函数被定义为:

$$\ell(\psi) = \sum_{t=1}^T [\ln f_x(x_t; \alpha_x) + \ln f_y(y_t; \alpha_y) + \ln c(F_X(x_t; \alpha_x), F_Y(y_t; \alpha_y); \theta)] \quad (15)$$

其中 α_x, α_y 分别是 X 和 Y 的边际分布参数, θ 是 Copula 的密度参数, ψ 是 Copula 的联合密度参数。由于动态 Copula 的未知参数过多,使用 ML 估计参数较为困难,所以本文实际采用两步法估计参数,首先用 ML 法估计边际分布的参数,其次通过解决以下问题估计 Copula 参数:

$$\theta = \arg \max_{\theta} \sum_{t=1}^T \ln c(\hat{u}_t, \hat{v}_t; \theta) \quad (16)$$

其中 $\hat{u}_t = F_X(x_t; \hat{\alpha}_x)$ 和 $\hat{v}_t = F_Y(y_t; \hat{\alpha}_y)$ 是由 Copula 的伪样本观测到的。本文首先运用 ARMA(p, q)-GJRARCH 模型拟合汇率收益率的边际分布函数,再使用不同的 Copula 模型分别对其进行拟合。同时,采用赤池信息准则(AIC)对小样本偏差进行调整,选择最优的 Copula 模型,该值越小表明模型的拟合效果越好。

四、数据选取及处理

本文选取 2005 年 7 月 21 日至 2017 年 8 月 25 日间人民币兑美元的每日汇率中间价作为样本数据,

为考察人民币汇改及金融危机的影响,将其分为四个阶段(第一阶段:2005年7月21日至2008年9月14日,第二阶段:2008年9月15日至2010年6月18日,第三阶段:2010年6月19日至2015年8月10日,第四阶段:2015年8月11日至2017年8月25日),进而展开人民币与东亚货币汇率之间的联动分析。在样本的选择上,考虑到东亚国家及地区主要由三种汇率制度组成,即货币发行局制度(港币)、独

表1 四阶段汇率收益率序列描述性统计

		均值	标准差	偏度	峰度	JB	Q(10)	ARCH-LM	ADF	PP
第一阶段	CNY	-0.0166	0.0938	-8.9462	181.2702	1596831.99***	12.03	47.61***	-10.27***	-1072.45***
	IDR	-0.0040	0.5228	0.7734	12.1720	7251.25***	30.52***	98.66***	-10.92***	-1056.28***
	MYR	-0.0084	0.4951	-0.2263	251.9125	3054168.10***	167.32***	504.74***	-10.91***	-1389.68***
	PHP	-0.0153	0.3172	0.1229	2.6737	348.29***	14.42	56.99***	-10.06***	-1111.73***
	SGD	-0.0124	0.1859	-0.0464	3.9322	746.51***	52.72***	54.70***	-9.42***	-918.75***
	THB	-0.0152	0.4751	0.6420	59.3313	169520.20***	20.52**	362.51***	-10.78***	-1102.35***
	HKD	0.0004	0.0297	0.3158	65.7502	208102.35***	21.93**	375.28***	-9.25***	-1107.56***
	JPY	-0.0018	0.4100	-0.4947	3.1347	267.44***	81.10***	83.41***	-10.33***	-828.49***
	KRW	0.0057	0.4236	-0.3717	8.3016	3347.40***	11.55	172.50***	-9.906***	-1190.72***
第二阶段	CNY	-0.0002	0.0728	2.1708	75.5678	154255.60***	47.975***	69.90***	-10.31***	-708.57***
	IDR	-0.0034	0.8811	0.5563	13.6975	5090.39***	13.94	23.38***	-7.31***	-589.72***
	MYR	-0.0092	0.4613	-0.4948	6.5818	1195.68***	22.19**	44.29***	-8.31***	-616.21***
	PHP	-0.0029	0.4078	0.1942	1.9065	102.85***	4.58	27.77***	-8.95***	-617.87***
	SGD	-0.0052	0.3071	-0.2858	3.6943	378.01***	26.96***	77.54***	-7.92***	-496.42***
	THB	-0.0107	0.1796	-0.3217	3.4680	176.32***	63.66***	69.87***	-7.79***	-492.27***
	HKD	-0.0003	0.0203	-0.1031	23.7485	15194.16***	82.41***	126.25***	-10.712***	-407.55***
	JPY	-0.0269	0.6262	-0.2798	3.9033	420.49***	55.30***	64.63***	-9.63***	-435.65***
	KRW	0.0135	1.1562	-0.0337	17.5884	8335.92***	18.09**	74.90***	-7.93***	-525.69***
第三阶段	CNY	-0.0051	0.1111	1.8171	50.7369	203031.47***	21.63**	44.53***	-13.77***	-1819.54***
	IDR	0.0209	0.3733	-0.1968	16.4910	21357.51***	62.51***	220.70***	-11.20***	-1756.70***
	MYR	0.0101	0.3206	-0.2981	3.1680	816.87***	68.82***	35.88***	-11.21***	-1480.74***
	PHP	-0.0001	0.2458	-0.0166	5.8220	2662.40***	69.98***	111.99***	-11.90***	-1445.82***
	SGD	-0.0001	0.2391	0.4730	6.6468	3539.86***	141.82***	175.94***	-11.13***	-1301.03***
	THB	0.0043	0.2073	-0.3178	5.7938	2668.26***	174.01***	114.56***	-11.10***	-1321.95***
	HKD	-0.0002	0.0193	-0.8634	14.7701	17357.40***	239.25***	227.08***	-14.32***	-1120.68***
	JPY	0.0168	0.3876	0.7279	7.0572	4077.26***	123.41***	84.36***	-12.03***	-1336.23***
	KRW	-0.0019	0.3720	0.5347	5.1954	2210.04***	43.66***	91.01***	-11.25***	-1570.56***
第四阶段	CNY	0.0093	0.2045	-1.0070	49.1381	75607.55***	24.78***	79.35***	-9.23***	-589.61***
	IDR	-0.0020	0.3599	-0.4577	7.5702	1820.88***	24.69***	120.67***	-8.31***	-619.92***
	MYR	0.0111	0.4789	-0.4770	8.1012	2083.41***	21.31**	46.96***	-8.63***	-666.46***
	PHP	0.0146	0.2028	0.0920	1.3913	62.25***	52.29***	22.17**	-7.81***	-545.47***
	SGD	-0.0025	0.2584	-0.5464	4.6850	725.55***	57.66***	21.22**	-8.71***	-503.08***
	THB	-0.0072	0.1948	-0.2084	3.8617	262.79***	74.02***	75.79***	-8.22***	-509.76***
	HKD	0.0012	0.0239	1.1058	27.7652	24257.85***	89.50***	219.29***	-8.87***	-498.75***
	JPY	-0.0172	0.4654	-0.2631	3.2492	340.19***	66.23***	27.45***	-8.28***	-515.05***
	KRW	-0.0045	0.4229	-0.0724	3.6161	411.12***	42.48***	22.65**	-8.73***	-558.16***

注: $Q(k)$ 表示变量序列的 k 阶自相关系数是否显著异于0的LjungBox-Q统计量; ARCH-LM检验的原假设表示不存在ARCH效应; ***、**和* 分别代表在1%、5%和10%的显著性水平下显著(下同)。

立的浮动汇率制度(台币、印尼盾等) 及有管理的浮动汇率制度(韩元、马来西亚林吉特) ,其中 ,老挝、越南、缅甸和柬埔寨实行严格的外汇管理制度 ,文莱采用 1: 1 锚定新加坡元的汇率模式。为了样本的简洁性和有效性 ,本文选取人民币(CNY) 、印尼盾(IDR) 、马来西亚林吉特(MYR) 、菲律宾比索(PHP) 、新加坡元(SGD) 、泰铢(THB) 、日元(JPY) 、韩元(KRW) 和港币(HKD) 作为研究对象。数据均来源于外汇交易网站 OANDA. COM。汇率收益率采用对数收益率表示:

$$r_t = 100 \times (\ln P_t - \ln P_{t-1}) \quad (17)$$

人民币与东亚各主要国家及地区货币汇率的描述性统计见表 1。由 JB 统计量可知 ,各汇率收益率序列均拒绝正态分布的原假设 ,且序列的峰度普遍大于 3 ,这表明各收益序列呈现出明显的“尖峰后尾”特征。由 Ljung-Box 统计量可知 ,各汇率收益率序列存在显著的序列相关 ,且序列波动具有显著的时变性和聚集性。由 ARCH-LM 检验可知 ,各汇率收益率序列拒绝原假设 ,存在条件异方差性 ,这表明本文使用 GARCH 模型进行建模是合理的 ,能够很好地拟合数据。最后 ,由 ADF 和 PP 检验表明各汇率收益率序列不存在单位根 ,皆是平稳序列。

表 2 四阶段相关系数估计

	第一阶段		第二阶段		第三阶段		第四阶段	
	Kendall	Spearman	Kendall	Spearman	Kendall	Spearman	Kendall	Spearman
CNY - IDR	0.0302	0.0451	0.0529	0.0724	0.1571	0.2251	0.1736	0.2507
CNY - MYR	0.1050	0.1488	0.1325	0.1927	0.2448	0.3497	0.1576	0.2271
CNY - PHP	0.0749	0.0983	0.1212	0.1762	0.2352	0.3309	0.1745	0.2538
CNY - SGD	0.1678	0.2376	0.1966	0.2741	0.3442	0.4792	0.3001	0.4233
CNY - THB	0.0951	0.1368	0.1522	0.2176	0.2418	0.3374	0.2536	0.3662
CNY - HKD	0.0671	0.0920	0.0832	0.1210	0.1727	0.2424	0.1036	0.1497
CNY - JPY	0.1506	0.2172	0.0040	0.0076	0.1321	0.1874	0.1951	0.2763
CNY - KRW	0.0507	0.0700	0.0921	0.1278	0.2662	0.3728	0.2378	0.3424

由表 2 可知 2005 年人民币汇改以后 ,四个阶段的人民币与东亚主要国家汇率收益率序列间 Kendall'tauB 和 Spearman'rho 的相关系数皆为正相关 ,这表明整体上人民币与东亚主要国家货币呈现出相同的变化趋势。其中 ,人民币与新加坡元在四个阶段的线性相关性最强;第一阶段人民币与印尼盾之间的线性相关性最弱 ,与日元之间的线性相关性在第二、三阶段中最弱 ,与泰铢在第四阶段呈现出最弱的线性相关性。

五、实证研究

1. 边际分布模型的结果

ARMA(p, q) -GJRARCH(1, 1) 边际分布模型通过对参数 p 和 q 的反复拟合估计汇率的回报率 ,根据 AIC 准则选择最优模型。该模型的估计采用 R 软件。四个阶段人民币与东亚各主要货币的边际分布模型的参数估计见表 3 ,由表 3 可见 ,四个阶段在 skew-t 的残差分布下所估计的参数大部分是显著的。 $\alpha + \beta + 0.5\gamma$ 接近于 1 ,表明四个阶段的各汇率收益率序列的波动性较为持久 ,且具有较强的记忆性。从 γ 的值来看 ,第一阶段中的马来西亚林吉特、港币和日元 ,第二阶段中的人民币、菲律宾比索、新加坡元和日元 ,第三阶段中的印尼盾和日元与第四阶段中的马来西亚林吉特、菲律宾比索和日元 ,其 γ 的值均大于零 ,说明存在明显的正向“杠杆效应” ,利好消息的影响大于利空消息的冲击;四个阶段中其他东亚地区货币的 γ 值皆小于零 ,说明负向“杠杆效应”明显 ,利空消息带来的冲击大于利好消息。各汇率收益率的自由度参数普遍大于 3 ,并且在 1% 的水平上显著 ,呈现出明显厚尾的特征。从 Ljung-Box

表 3 四个阶段阶段边际分布模型的参数估计

	CNY	IDR	MYR	PHP	SGD	THB	HKD	JPY	KRW	
第一阶段	φ_0	-0.0035 (-5.83) ***	0.0035 (0.34)	-0.0168 (-2.60) ***	-0.0220 (-2.61) ***	-0.0160 (-2.71) ***	-0.0116 (-1.31)	0.0010 (1.70) *	-0.0014 (-0.10)	-0.0017 (-0.20)
	φ_1	0.6027 (54.46) ***	0.7629 (8.85) ***	-0.4201 (-3.50) ***	-0.6023 (-2.29) **	-0.7821 (-3.78) ***		0.2670 (8.45) ***	0.2654 (9.11) ***	0.7698 (5.61) ***
	φ_2			0.3691 (3.18) ***		-0.2199 (-1.76) *		-0.1133 (-4.10) ***		
	θ_1	-0.6021 (-54.64) ***	-0.8035 (-10.36) ***	0.3821 (3.15) ***	0.6378 (2.52) **	0.9981 (4.98) ***	0.2261 (7.46) ***			-0.8126 (-6.60) ***
	θ_2			-0.3954 (-3.31) ***		0.3737 (2.84) ***				
	ω	0.0001 (325.35) ***	0.1996 (2.91) ***	0.0466 (3.97) ***	0.0010 (1.42)	0.0019 (1.18)	0.0177 (2.08) **	0.0001 (2.64) ***	0.0031 (2.28) **	0.0192 (1.92) **
	α	0.0021 (965.33) ***	0.2593 (2.68) ***	0.1088 (2.33) ***	0.0589 (2.77) ***	0.1506 (1.86) *	0.4327 (3.18) ***	0.2512 (3.52) ***	0.0000 (0.00)	0.2713 (2.64) ***
	β	1.0000 (6793.28) ***	0.9999 (52.73) ***	0.7956 (13.73) ***	0.9473 (52.50) ***	0.8748 (12.63) ***	0.5727 (4.75) ***	0.5674 (7.04) ***	0.9220 (50.46) ***	0.7679 (9.93) ***
	γ	-0.0065 (-76.68) ***	-0.4988 (-1.47)	0.1901 (0.71)	-0.0146 (-0.63)	-0.1155 (-1.37)	-0.0129 (-0.10)	0.3572 (2.58) ***	0.1163 (3.52) ***	-0.1099 (-1.38)
	ν	2.1149 (33.10) ***	2.3342 (17.83) ***	2.7205 (13.77) ***	3.5544 (7.43) ***	3.4171 (7.85) ***	2.8012 (32.37) ***	3.0076 (12.89) ***	6.5051 (4.82) ***	2.8296 (9.33) ***
	Log-Likelihood	1681.6240	-555.8604	0.6622	-180.1046	454.0254	-162.4819	2960.1310	-476.3788	-439.8864
	Ljung-Box	0.6923 [0.4054]	0.0068 [0.9342]	1.4600 [0.2269]	0.1344 [0.7139]	0.5591 [0.4546]	1.6180 [0.2033]	0.0834 [0.7727]	0.7666 [0.3813]	0.0487 [0.8253]
	ARCH	0.0004 [1.0000]	1.9880 [0.4740]	0.0156 [0.9991]	4.4352 [0.1385]	2.8480 [0.3127]	0.0444 [0.9958]	0.1534 [0.9761]	7.5840 [0.0253]	4.5250 [0.1322]
	K-S	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996
第二阶段	φ_0	-0.0004 (-1.05)	-0.0187 (-67.89) ***	-0.0104 (-0.55)	-0.0116 (-0.78)	-0.0123 (-1.07)	-0.0094 (-1.80) *	0.0001 (0.96)	-0.0185 (-0.84)	-0.0272 (-1.11)
	φ_1	0.7631 (15.43) ***	1.2429 (8297.26) ***	0.8631 (7.04) ***	-0.8738 (-8.80) ***			0.8579 (5.80) ***	-1.5389 (-39.68) ***	
	φ_2	0.1182 (3.88) ***	-0.9805 (-315.95) ***		0.8997 (10.29) ***				-0.9377 (-53.20) ***	
	θ_1	-0.9507 (-52.35) ***	-1.2587 (-10340.93) ***	-0.8439 (-6.57) ***		0.1982 (5.65) ***	0.1885 (5.02) ***	0.2264 (5.32) ***	-0.6177 (-4.20) ***	1.5569 (50.07) ***
	θ_2		0.9944 (1979.52) ***					-0.2356 (-5.35) ***	0.9564 (67.05) ***	
	ω	0.0005 (3.66) ***	0.0045 (93.71) ***	0.0112 (1.75) *	0.0028 (1.11)	0.0005 (1.35)	0.0001 (0.76)	0.0000 (0.05)	0.0036 (1.4)	0.0127 (1.84) *
	α	0.1975 (2.97) ***	0.0256 (2094.59) ***	0.2009 (2.15109) **	0.0815 (1.753) *	0.0374 (2.20) **	0.1023 (3.48) ***	0.3129 (6.81) ***	0.0312 (1.81) *	0.1408 (3.11) ***
	β	0.5136 (22.74) ***	1.0000 (2757.81) ***	0.8677 (19.50) ***	0.9175 (28.10) ***	0.9591 (97.62) ***	0.9008 (37.87) ***	0.8201 (34.09) ***	0.9581 (77.04) ***	0.9068 (28.99) ***
	γ	0.5950 (1.92) **	-0.0649 (-1427.75) ***	-0.1469 (-1.60)	0.0000 (0.00)	0.0051 (0.19)	-0.0083 (-0.27)	-0.2581 (-5.43) ***	0.0016 (0.06)	-0.0975 (-2.24) **
	ν	2.3291 (28.38) ***	2.7950 (18.63) ***	2.9345 (7.07) ***	3.5873 (5.82) ***	3.3918 (7.97) ***	3.8268 (7.63) ***	3.8230 (9.62) ***	4.1873 (5.54) ***	2.9571 (8.37) ***
	Log-Likelihood	1415.5460	-664.0269	-315.9933	-279.5710	-32.2641	320.3709	2308.8570	-520.0486	-723.4581
	Ljung-Box	0.2058 [0.6501]	0.2781 [0.5980]	0.0196 [0.8886]	0.0126 [0.9107]	0.3665 [0.5449]	2.5150 [0.1128]	4.5390 [0.0331]	1.6170 [0.2035]	3.5750 [0.0587]
	ARCH	0.0451 [0.9957]	8.5320 [0.0149]	0.9814 [0.7385]	3.1970 [0.2624]	1.9910 [0.4733]	2.5980 [0.3537]	2.2554 [0.4175]	2.5280 [0.3660]	1.0076 [0.7307]
	K-S	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992

续表 3

	CNY	IDR	MYR	PHP	SGD	THB	HKD	JPY	KRW
第三阶段	φ_0	-0.0046 (2.65) ***	0.0161 (3.42) ***	0.0076 (1.06)	0.0027 (0.50)	0.0007 (0.13)	0.0017 (0.34)	0.0002 (1.10)	-0.0053 (-0.62)
	φ_1	0.1581 (7.09) ***	0.0558 (2.38) **	0.8120 (5.38) ***	0.2300 (10.46) ***			0.2707 (12.18) ***	
	φ_2	-0.0516 (-3.12) ***	-0.1039 (-5.01) ***	-0.1299 (-5.44) ***	-0.0861 (-4.05) ***			-0.0660 (-3.31) ***	
	θ_1			-0.6755 (-4.47) ***	0.2465 (11.34) ***	0.2883 (12.81) ***	0.3982 (17.38) ***		0.1747 (7.76) ***
	ω	0.0074 (4.60) ***	0.0082 (3.29) ***	0.0016 (2.70) ***	0.0004 (1.72) *	0.0002 (1.94) **	0.0014 (2.64) ***	0.0019 (2.25) **	0.0006 (2.86) ***
	α	0.0662 (1.66) *	0.3104 (5.60) ***	0.0503 (4.63) ***	0.0580 (3.64) ***	0.0637 (6.33) ***	0.1611 (4.54) ***	0.2016 (4.30) ***	0.0378 (3.36) ***
	β	0.9413 (33.99) ***	0.6835 (15.53) ***	0.9525 (121.52) ***	0.9423 (68.95) ***	0.9528 (163.46) ***	0.8815 (40.85) ***	0.9389 (24.21) ***	0.9762 (62.13) ***
	γ	-0.0174 (-0.07)	0.0099 (0.15)	-0.0273 (-1.97) **	-0.0041 (-0.22)	-0.0348 (-2.48) **	-0.0881 (-2.61) ***	-0.1383 (-4.85) ***	0.0309 (1.39)
	v	2.2854 (32.98) ***	2.8872 (22.21) ***	3.8920 (9.80) ***	3.8892 (9.34) ***	4.0166 (10.18) ***	3.1291 (11.92) ***	3.8030 (13.23) ***	3.3993 (10.87) ***
	Log-Likelihood	2460.6260	-128.8194	-369.2915	272.5694	380.5235	620.9334	5929.9010	-515.9652
	Ljung-Box	2.0920 [0.1481]	0.1617 [0.6876]	0.6223 [0.4302]	1.4050 [0.2359]	1.2620 [0.2612]	5.8420 [0.0157]	1.9400 [0.1637]	4.3550 [0.0369]
	ARCH	0.0615 [0.9934]	2.4473 [0.3806]	1.5091 [0.5899]	7.7976 [0.0225]	7.3630 [0.0285]	7.4600 [0.0271]	2.8150 [0.3178]	1.3445 [0.6341]
	K-S	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
第四阶段	φ_0	0.0103 (2.06) **	-0.0004 (-0.053)	-0.0062 (-0.90)	0.0135 (1.50)	-0.0053 (-0.67)	-0.0074 (-0.91)	0.0002 (1.18)	-0.0235 (-1.17)
	φ_1		0.7693 (3.77) ***	0.1114 (3.27) ***		0.8731 (10.39) ***			
	θ_1	0.1078 (3.76) ***	-0.6929 (-3.51) ***		0.2653 (6.78) ***	-0.6154 (-7.08) ***	0.3024 (8.47) ***	0.3896 (10.74) ***	0.2336 (7.93) ***
	θ_2		-0.1162 (-3.63) ***			-0.2557 (-7.41) ***			
	ω	0.0020 (2.15) **	0.0004 (0.91)	0.0002 (1.40)	0.0000 (0.24)	0.0000 (0.00)	0.0013 (1.49)	0.0000 (0.01)	0.0030 (1.40)
	α	0.0200 (1.47)	0.0680 (2.68) ***	0.0883 (3.58) ***	0.0000 (0.00)	0.0205 (4.33) ***	0.0883 (2.45) ***	0.2591 (7.70) ***	0.0173 (1.18)
	β	0.9895 (312.29) ***	0.9484 (43.90) ***	0.9030 (49.52) ***	0.9929 (1702.06) ***	0.9842 (336.39) ***	0.8949 (21.39) ***	0.8387 (50.77) ***	0.9662 (89.48) ***
	γ	-0.0228 (-0.96)	-0.0350 (-1.66) *	0.0156 (0.48)	0.0119 (1.18)	-0.0117 (-1.18)	-0.0167 (-0.40)	-0.1938 (-4.54) ***	0.0330 (1.17)
	v	2.0513 (1948.52) ***	3.1440 (12.11) ***	3.6320 (8.95) ***	7.4656 (3.95) ***	3.9138 (7.27) ***	3.6163 (6.30) ***	4.0128 (10.18) ***	2.7564 (7.45) ***
	Log-Likelihood	465.4196	-97.5967	-180.6189	174.4565	72.7389	263.7613	2313.7380	-374.6390
	Ljung-Box	4.8390 [0.0278]	1.2110 [0.2711]	1.8720 [0.1713]	0.0110 [0.9165]	1.5620 [0.2114]	2.4230 [0.1195]	1.3460 [0.2459]	2.4160 [0.1201]
	ARCH	0.0087 [0.9996]	0.4871 [0.8874]	1.6227 [0.5607]	0.6854 [0.8279]	2.0050 [0.4701]	5.1630 [0.0942]	1.6560 [0.5522]	0.3934 [0.9145]
	K-S	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993

注: ARMA(p, q) 中的阶数由 AIC 准则决定; P 值低于 0.01 表示拒绝原假设。

和 ARCH-LM 检验可知,四个阶段中各汇率收益率的高阶序列相关性及 ARCH 效应皆被消除。另外,本文将标准化残差转化为变量,Patton(2006)研究表明经过概率积分变换的 \hat{u}_t 需相互独立且服从 $[0,1]$ 上的均匀分布。若 \hat{u}_t 不服从 $[0,1]$ 上的均匀分布,那么 Copula 模型无法拟合残差序列。因此,本文使用 K-S 检验 \hat{u}_t 是否在 $(0,1)$ 之间,表 3 显示了四个阶段所有的 Copula 序列皆在 5% 的显著性水平上通过了 K-S 检验,且 P 值接近于 1,所有序列皆服从 $(0,1)$ 之间的均匀分布。检验结果表明,能够使用 Copula 模型来捕捉人民币与东亚各主要国家汇率间的联动性及尾部相依性。

2. 人民币与东亚主要货币汇率联动性分析

表 4 四个阶段静态 Copula 模型的参数估计

	CNY-HDR	CNY-MYR	CNY-PHP	CNY-SGD	CNY-THB	CNY-HKD	CNY-JPY	CNY-KRW
第一 阶段	Gaussian Copula							
	ρ	0.037(0.020)***	0.155(0.017)***	0.096(0.018)***	0.232(0.015)***	0.162(0.017)***	0.114(0.018)***	0.201(0.016)***
	AIC	0.411	-26.000	-8.660	-61.800	-28.600	-13.000	-45.500
	Student t Copula							
	ρ	0.048(0.032)	0.155(0.030)***	0.117(0.034)***	0.229(0.032)***	0.162(0.030)***	0.127(0.032)***	0.214(0.032)***
	ν	9.580(3.530)***	13.200(6.670)**	4.670(0.851)***	5.520(1.240)***	13.200(6.730)**	7.240(1.980)***	5.270(1.090)***
	AIC	-5.680	-28.300	-41.000	-84.600	-30.900	-26.400	-73.600
	Clayton Copula							
	α	0.030(0.015)**	0.134(0.016)***	0.129(0.016)***	0.293(0.020)***	0.209(0.017)***	0.124(0.016)***	0.268(0.019)***
	AIC	1.070	-13.000	-12.300	-63.800	-34.500	-11.500	-52.000
第二 阶段	Gumbel Copula							
	δ	1.040(0.017)***	1.110(0.019)***	1.070(0.018)***	1.170(0.021)***	1.090(0.019)***	1.080(0.019)***	1.140(0.021)***
	AIC	-2.430	-34.300	-13.400	-63.400	-20.000	-16.600	-45.100
	SJC Copula							
	λ_U	1.050(0.030)***	1.120(0.033)***	1.060(0.030)***	1.130(0.035)***	1.030(0.029)***	1.080(0.034)***	1.090(0.035)***
	λ_L	0.007(0.033)**	0.066(0.039)*	0.101(0.040)**	0.233(0.044)***	0.193(0.041)***	0.085(0.039)**	0.222(0.045)***
	AIC	-0.225	-32.218	-14.360	-77.830	-33.776	-15.427	-57.483
	Gaussian Copula							
	ρ	0.095(0.025)***	0.179(0.022)***	0.183(0.022)***	0.277(0.019)***	0.246(0.020)***	0.157(0.023)***	0.016(0.028)
	AIC	-3.730	-18.700	-19.800	-49.200	-38.000	-14.000	1.830
第二 阶段	Student t Copula							
	ρ	0.094(0.043)**	0.197(0.041)***	0.176(0.043)***	0.286(0.039)***	0.253(0.038)***	0.167(0.041)***	0.018(0.041)
	ν	9.100(4.360)**	8.850(3.710)**	5.320(1.410)***	7.560(2.730)***	14.100(9.340)	9.200(3.970)**	18.400(15.600)
	AIC	-6.560	-23.400	-35.400	-57.100	-38.500	-18.300	2.260
	Clayton Copula							
	α	0.089(0.022)***	0.196(0.025)***	0.182(0.025)***	0.361(0.033)***	0.263(0.028)***	0.190(0.025)***	0.049(0.022)**
	AIC	-2.160	-13.800	-13.100	-46.100	-24.100	-13.800	0.505
	Gumbel Copula							
	δ	1.070(0.025)***	1.120(0.028)***	1.140(0.029)***	1.190(0.032)***	1.170(0.031)***	1.090(0.027)***	1.000(0.022)***
	AIC	-5.520	-18.800	-31.800	-40.700	-34.500	-10.600	2.000
第二 阶段	SJC Copula							
	λ_U	1.070(0.041)***	1.100(0.049)***	1.100(0.045)***	1.150(0.050)***	1.150(0.052)***	1.040(0.042)***	1.000(0.042)***
	λ_L	0.054(0.048)	0.139(0.060)**	0.107(0.053)**	0.302(0.065)***	0.172(0.063)***	0.166(0.058)***	0.049(0.045)
	AIC	-3.700	-16.800	-31.500	-49.400	-32.100	-13.100	2.550
	SJC Copula							

续表 4

	CNY-4DR	CNY-MYR	CNY-PHP	CNY-SGD	CNY-THB	CNY-HKD	CNY-JPY	CNY-KRW
第三阶段	Gaussian Copula							
	ρ	0.224(0.012)***	0.346(0.009)***	0.320(0.010)***	0.483(0.007)***	0.343(0.010)***	0.262(0.011)***	0.173(0.013)***
	AIC	-94.900	-237.000	-201.000	-498.000	-233.000	-131.000	-247.000
	Student t Copula							
	ρ	0.235(0.023)***	0.362(0.021)***	0.346(0.022)***	0.508(0.018)***	0.377(0.022)***	0.266(0.023)***	0.180(0.024)***
	v	10.800(4.400)***	6.880(1.270)***	5.800(0.927)***	6.150(0.974)***	4.900(0.663)***	8.820(2.180)***	5.730(0.849)***
	AIC	-103.000	-274.000	-250.000	-554.000	-308.000	-148.000	-306.000
	Clayton Copula							
	α	0.260(0.014)***	0.436(0.020)***	0.392(0.018)***	0.659(0.039)***	0.425(0.020)***	0.281(0.014)***	0.172(0.012)***
	AIC	-80.100	-189.000	-156.000	-368.000	-182.000	-90.800	-183.000
	Gumbel Copula							
	δ	1.150(0.016)***	1.280(0.019)***	1.260(0.019)***	1.470(0.025)***	1.300(0.020)***	1.190(0.017)***	1.120(0.015)***
	AIC	-81.700	-238.000	-215.000	-515.000	-266.000	-137.000	-266.000
	SJC Copula							
	λ_U	1.090(0.030)***	1.230(0.034)***	1.230(0.035)***	1.430(0.043)***	1.280(0.036)***	1.180(0.031)***	1.110(0.027)***
	λ_L	0.208(0.036)***	0.304(0.040)***	0.263(0.046)***	0.427(0.046)***	0.273(0.039)***	0.179(0.035)***	0.110(0.032)***
	AIC	-90.000	-249.000	-215.000	-505.000	-263.000	-139.000	-258.000
第四阶段	Gaussian Copula							
	ρ	0.282(0.017)***	0.291(0.017)***	0.263(0.018)***	0.494(0.013)***	0.364(0.015)***	0.149(0.021)***	0.230(0.019)***
	AIC	-59.800	-63.700	-51.300	-153.000	-104.000	-14.700	-93.900
	Student t Copula							
	ρ	0.278(0.037)***	0.292(0.038)***	0.265(0.039)***	0.553(0.032)***	0.372(0.033)***	0.156(0.040)***	0.263(0.038)***
	v	6.970(2.260)***	4.570(1.010)***	4.450(0.926)***	4.730(0.995)***	8.590(3.150)***	5.180(1.250)***	4.950(1.110)***
	AIC	-70.100	-88.500	-78.600	-182.000	-110.000	-34.400	-105.000
	Clayton Copula							
	α	0.289(0.026)***	0.291(0.026)***	0.265(0.025)***	0.543(0.044)***	0.403(0.032)***	0.120(0.021)***	0.287(0.026)***
	AIC	-36.700	-35.500	-30.700	-102.000	-64.400	-5.950	-34.300
	Gumbel Copula							
	δ	1.220(0.030)***	1.240(0.031)***	1.220(0.030)***	1.410(0.040)***	1.300(0.034)***	1.130(0.026)***	1.180(0.028)***
	AIC	-69.200	-84.400	-70.600	-175.000	-111.000	-29.000	-44.400
	SJC Copula							
	λ_U	1.240(0.050)***	1.300(0.052)***	1.270(0.052)***	1.440(0.064)***	1.320(0.058)***	1.170(0.043)***	1.140(0.048)***
	λ_L	0.160(0.055)***	0.131(0.055)**	0.123(0.053)**	0.296(0.069)***	0.221(0.062)***	0.034(0.045)	0.205(0.059)***
	AIC	-68.800	-82.500	-70.600	-171.000	-107.000	-27.900	-44.800

表 4 反映了四个阶段的静态 Copula 模型的参数结果。所有静态 Copula 模型中的相依性参数皆为正,说明四个阶段中人民币与东亚各主要国家货币间的汇率呈正相关,这意味着汇率市场间存在正向联动效应。伴随人民币汇改制度的变迁,汇率市场化的发展不断推动着人民币区域化进程的加速,人民币与印尼盾及新加坡元的联动程度逐渐增强,其中,在第一阶段人民币首次汇改以后,人民币与印尼盾的联动性最低,与新加坡元的联动性最高,且与其他东亚货币相比在四个阶段中新加坡元与人民币间的联动性一直维持在较大水平,这表明在人民币区域化进程中人民币与新加坡元的联动关系最为紧密;人民币与马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、港币和韩元间的联动性自 2005 年第一次汇改以后不断提高,随着区域化的发展,在第三阶段二次汇改以后,上述各国(地区)汇率与人民币间的联动程度达到最大,而 2015 年“811”汇改使得人民币进入贬值周期,货币汇率间的联动性皆有所下降;日元与人民币在第一阶

段的联动性较大,金融危机期间,由于人民币重新钉住美元,与日元的联动程度降低,之后伴随着人民币汇率改革制度的不断完善,中国与日本贸易合作的稳步发展,日元与人民币间的联动性逐渐恢复。

稳健性检验结果如表5所示,由于本文选取兑美元汇率为样本数据研究人民币与东亚货币间的联动效应,则人民币与东亚货币汇率间的联动变化可能与各国钉住美元的程度高低相关,为规避各国货币与美元间联动的影响,更为准确地人民币区域化进程中分析人民币与东亚货币间的联动性,本文选取各国欧元的日度汇率数据用于验证参数估计模型的稳健性,数据来源于OANDA.COM。由表5可知,相依性参数皆为正,汇率市场间存在正向联动效应,在人民币区域化发展中,人民币与印尼盾和新加坡

表5 稳健性检验结果

	CNY-HDR	CNY-MYR	CNY-PHP	CNY-SGD	CNY-THB	CNY-HKD	CNY-JPY	CNY-KRW	
第一 阶段	Gaussian Copula								
	ρ	0.385(0.011) ***	0.624(0.006) ***	0.606(0.007) ***	0.816(0.003) ***	0.642(0.006) ***	0.427(0.011) ***	0.477(0.010) ***	0.693(0.005) ***
	AIC	-182.82	-565	-524	-1257	-609	-229	-294	-751
	Student t copula								
	ρ	0.410(0.028) ***	0.654(0.019) ***	0.631(0.021) ***	0.828(0.010) ***	0.688(0.017) ***	0.426(0.027) ***	0.494(0.025) ***	0.735(0.016) ***
	ν	3.860(0.569) ***	3.150(0.383) ***	2.830(0.346) ***	3.090(0.430) ***	3.100(0.364) ***	4.580(0.807) ***	3.650(0.530) ***	2.000(0.191) ***
	AIC	-244	-681	-647	-1379	-754	-271	-362	-996
	Clayton copula								
	α	0.531(0.034) ***	1.130(0.138) ***	1.040(0.188) ***	2.030(0.138) ***	1.210(0.124) ***	0.578(0.038) ***	0.695(0.055) ***	1.610(0.120) ***
	AIC	-163	-479	-422	-968	-517	-187	-242	-721
	Gumbel copula								
	δ	1.340(0.028) ***	1.770(0.046) ***	1.740(0.044) ***	2.580(0.078) ***	1.850(0.049) ***	1.370(0.029) ***	1.470(0.033) ***	2.020(0.056) ***
	AIC	-202	-602	-576	-1313	-660	-238	-317	-817
	SJC copula								
	λ_U	1.290(0.047) ***	1.680(0.067) ***	1.700(0.065) ***	2.590(0.099) ***	1.750(0.070) ***	1.320(0.048) ***	1.420(0.053) ***	1.840(0.077) ***
	λ_L	0.379(0.053) ***	0.799(0.073) ***	0.688(0.071) ***	1.330(0.104) ***	0.824(0.076) ***	0.409(0.055) ***	0.473(0.059) ***	1.240(0.090) ***
	AIC	-217	-625	-588	-1309	-664	-258	-332	-886
第二 阶段	Gaussian copula								
	ρ	0.402(0.018) ***	0.638(0.009) ***	0.689(0.007) ***	0.861(0.003) ***	0.791(0.002) ***	0.622(0.009) ***	0.271(0.019) ***	0.762(0.005) ***
	AIC	-59.1	-333	-411	-866	-1327	-312	-46.7	-554
	Student t copula								
	ρ	0.418(0.039) ***	0.684(0.025) ***	0.694(0.024) ***	0.873(0.011) ***	0.827(0.006) ***	0.641(0.025) ***	0.297(0.041) ***	0.828(0.016) ***
	ν	3.890(1.720) ***	3.980(0.904) ***	3.030(0.563) ***	3.810(0.511) ***	2.520(0.474) ***	3.980(0.835) ***	3.890(0.774) ***	2.000(0.309) ***
	AIC	-70.8	-370	-467	-965	-1429	-347	-76.1	-799
	Clayton copula								
	α	0.592(0.035) ***	1.180(0.232) ***	1.350(0.187) ***	2.910(0.284) ***	2.120(0.498) ***	1.230(0.208) ***	0.361(0.033) ***	2.360(0.231) ***
	AIC	-53.5	-288	-339	-775	-1140	-305	-45.1	-597
	Gumbel copula								
	δ	1.430(0.034) ***	1.850(0.062) ***	1.920(0.072) ***	2.940(0.127) ***	2.340(0.208) ***	1.690(0.059) ***	1.220(0.033) ***	2.410(0.098) ***
	AIC	-60.9	-330	-424	-873	-1341	-282	-51.8	-630
	SJC copula								
	λ_U	1.360(0.053) ***	1.790(0.086) ***	1.830(0.095) ***	2.610(0.145) ***	2.290(0.065) ***	1.380(0.083) ***	1.160(0.054) ***	2.110(0.122) ***
	λ_L	0.394(0.066) ***	0.903(0.097) ***	0.974(0.106) ***	2.350(0.183) ***	1.660(0.296) ***	1.050(0.098) ***	0.269(0.066) ***	1.980(0.156) ***
	AIC	-67.6	-359	-447	-920	-1344	-333	-56.3	-699

续表 5

	CNY-4DR	CNY-MYR	CNY-PHP	CNY-SGD	CNY-THB	CNY-HKD	CNY-JPY	CNY-KRW
第三阶段	Gaussian copula							
	ρ	0.660(0.004)***	0.676(0.005)***	0.756(0.003)***	0.872(0.003)***	0.935(0.001)***		
		0.690(0.005)***	0.557(0.006)***	0.829(0.002)***				
	AIC	-1072	-895	-1591	-1701	-1842	-837	-697
	Student t copula							
	ρ	0.712(0.013)***	0.738(0.015)***	0.781(0.010)***	0.891(0.010)***	0.940(0.009)***	0.677(0.016)***	0.581(0.016)***
	ν	3.940(0.256)***	3.710(0.415)***	2.810(0.262)***	3.990(0.300)***	2.260(0.186)***	3.090(0.307)***	4.390(0.538)***
	AIC	-1327	-1036	-1853	-1946	-2296	-1036	-804
	Clayton copula							
	α	1.360(0.081)***	1.300(0.091)***	1.900(0.095)***	2.960(0.097)***	4.720(0.109)***	1.610(0.091)***	0.943(0.213)***
	AIC	-980	-775	-1470	-1504	-1692	-770	-632
	Gumbel copula							
	δ	1.890(0.038)***	1.930(0.033)***	2.210(0.049)***	3.280(0.051)***	4.500(0.058)***	1.700(0.032)***	1.580(0.029)***
	AIC	-1124	-916	-1470	-1735	-1994	-868	-682
	SJC copula							
	λ_U	1.680(0.057)***	1.980(0.051)***	1.920(0.066)***	2.860(0.068)***	4.290(0.075)***	1.540(0.049)***	1.410(0.045)***
	λ_L	1.020(0.063)***	0.820(0.056)***	1.500(0.076)***	2.470(0.077)***	2.720(0.087)***	0.844(0.056)***	0.741(0.051)***
	AIC	-1170	-971	-1732	-1830	-2066	-944	-751
第四阶段	Gaussian copula							
	ρ	0.695(0.009)***	0.531(0.011)***	0.755(0.005)***	0.898(0.006)***	0.769(0.005)***	0.303(0.017)***	0.629(0.013)***
	AIC	-324	-244	-628	-495	-664	-69.7	-149
	Student t copula							
	ρ	0.620(0.024)***	0.568(0.028)***	0.757(0.018)***	0.899(0.022)***	0.779(0.016)***	0.306(0.038)***	0.731(0.034)***
	ν	3.830(0.693)***	3.110(0.496)***	2.990(0.524)***	3.570(0.398)***	2.970(0.490)***	3.950(0.760)***	4.110(0.800)***
	AIC	-380	-307	-697	-571	-744	-103	-188
	Clayton copula							
	α	0.904(0.148)***	0.818(0.100)***	1.620(0.163)***	2.350(0.164)***	1.720(0.167)***	0.367(0.030)***	0.937(0.043)***
	AIC	-228	-189	-490	-394	-521	-55.9	-106
	Gumbel copula							
	δ	1.720(0.055)***	1.580(0.048)***	2.210(0.080)***	1.990(0.069)***	2.290(0.084)***	1.250(0.032)***	1.720(0.039)***
	AIC	-367	-273	-664	-534	-702	-84.8	-174
	SJC copula							
	λ_U	1.770(0.081)***	1.550(0.073)***	2.250(0.104)***	2.990(0.094)***	2.280(0.107)***	1.230(0.052)***	1.420(0.062)***
	λ_L	1.522(0.083)***	0.523(0.081)***	1.100(0.112)***	1.923(0.099)***	1.170(0.116)***	0.244(0.060)***	0.317(0.066)***
	AIC	-360	-272	-686	-556	-715	-89.2	-177

元的联动性呈逐渐增强趋势,与马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、港币及韩元间的联动性在二次汇改后达到最大,金融危机期间日元与人民币的联动程度较低,随后逐渐增强。由此可知,参数估计的结果并未发生明显变化,联动趋势基本保持一致。

由表4、表5可知,四个阶段中 Student t Copula 的 AIC 普遍为最小值,表明 Student t Copula 是人民币与东亚主要国家及地区汇率市场所有对的最优模型,因此选择 Student t Copula 来捕获其对称的尾部相依性。观察 Student t Copula 的自由度,除了在第一阶段中人民币与马来西亚林吉特及泰铢,第二阶段人民币与泰铢及日元的自由度较高以外,Student t Copula 的自由度偏低,这表明在四个阶段中人民币与东亚各主要国家及地区之间普遍具有尾部相依性,即存在极端联动性,这表明在极端事件发生的情况下

表 6

最优 Copula 模型的尾部相依值

		第一阶段		第二阶段		第三阶段		第四阶段	
		λ_U	λ_L	λ_U	λ_L	λ_U	λ_L	λ_U	λ_L
Student t Copula	CNY-HDR	0.0061	0.0061	0.0113	0.0113	0.0159	0.0159	0.0667	0.0667
Student t Copula	CNY-MYR	0.0106	0.0106	0.0284	0.0284	0.1352	0.1352	0.0913	0.0913
Student t Copula	CNY-PHP	0.0778	0.0778	0.0812	0.0812	0.1304	0.1304	0.1130	0.1130
Student t Copula	CNY-SGD	0.0886	0.0886	0.1285	0.1285	0.1699	0.1699	0.1940	0.1940
Student t Copula	CNY-THB	0.0063	0.0063	0.0090	0.0090	0.1540	0.1540	0.0635	0.0635
Student t Copula	CNY-HKD	0.0221	0.0221	0.0346	0.0346	0.0765	0.0765	0.0385	0.0385
Student t Copula	CNY-JPY	0.0859	0.0859	0.0003	0.0003	0.0195	0.0195	0.1120	0.1120
Student t Copula	CNY-KRW	0.0433	0.0433	0.0801	0.0801	0.1295	0.1295	0.0846	0.0846

货币汇率间发生风险传染的概率较大。表 6 显示了 Student t Copula 的尾部相依值,人民币尾部相依性有不同程度的增强,人民币的大涨(大跌)会引起东亚货币的大涨(大跌),使得人民币的地区影响力不断增强,人民币区域化进一步发展,这意味着人民币在东亚区域内的跨境流通性增大。通过比较四个阶段的尾部相依值,发现在 2005 年人民币第一次汇改时,人民币与东亚主要货币的尾部相依性普遍偏低,金融危机发生后,除日元外,人民币与东亚货币间的尾部相依性普遍提高,这意味着在危机发生时人民币与东亚多数货币汇率间的关系更为紧密,反映出金融危机促进了东亚区域货币合作,增强了人民币与东亚主要货币市场间的相依性,而日元与人民币的尾部相依性在金融危机时期降低且接近于零,说明两者间不存在同时大涨或大跌的可能;人民币经过 2010 年二次汇改,汇率市场化水平提升,人民币区域化进程态势良好,与东亚主要地区货币的尾部相依性皆有大幅上升的趋势,且与马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、港币和韩元的尾部相依达到最大;2015 年“811”汇改以后人民币出现大幅贬值,与美元的强

表 7

四个阶段动态 student t Copula 模型的参数估计

	CNY-HDR	CNY-MYR	CNY-PHP	CNY-SGD	CNY-THB	CNY-HKD	CNY-JPY	CNY-KRW
α_c	0.006(0.007)	0.004(0.003)	0.008(0.013)	0.010(0.012)	0.216(0.100)**	0.003(0.003)	0.016(0.0134)	0.258(0.133)**
β_c	0.936(0.055)***	0.979(0.011)***	0.955(0.063)***	0.962(0.034)***	0.401(0.257)*	0.982(0.011)***	0.945(0.039)***	-0.958(0.022)***
γ_c	0.375(0.301)	0.313(0.141)**	0.438(0.399)	0.578(0.403)*	-1.028(0.622)*	0.254(0.150)*	0.670(0.384)*	1.002(0.339)***
ν	9.679(0.474)***	12.715(0.472)***	4.579(0.644)***	6.648(0.513)***	11.533(9.965)	8.286(0.555)***	6.187(1.790)***	6.346(2.441)***
AIC	-4.909	-35.614	-44.099	-97.209	-35.820	-25.976	-85.354	-25.452
α_c	0.034(0.066)	0.526(0.200)***	0.123(0.106)	0.174(0.125)	0.805(0.336)***	0.025(0.026)	0.032(0.061)	0.039(0.025)*
β_c	0.865(0.279)***	-0.246(0.416)	0.698(0.280)***	0.759(0.185)***	-0.579(0.585)	0.904(0.080)***	0.413(0.777)	0.920(0.061)***
γ_c	-0.849(0.859)	-0.878(1.090)	-1.575(0.863)**	-1.172(0.797)	1.589(0.943)*	0.804(0.539)*	0.460(0.838)	-0.824(0.546)*
ν	9.401(1.415)***	8.639(2.104)***	5.430(0.733)***	7.652(0.827)***	15.420(0.720)***	12.216(0.536)	23.107(0.284)***	5.080(0.784)***
AIC	-5.545	-20.551	-35.629	-56.855	-39.635	-18.992	6.163	-29.269
α_c	0.028(0.026)	0.735(0.236)***	0.531(0.153)***	-0.004(0.002)***	0.008(0.007)	0.474(0.207)**	0.164(0.079)**	0.343(0.199)*
β_c	0.929(0.058)***	0.007(0.296)	0.208(0.203)	0.996(0.001)***	0.979(0.013)***	0.119(0.365)	0.532(0.205)***	0.546(0.244)**
γ_c	0.383(0.258)*	1.569(0.624)***	2.363(0.517)***	0.215(0.051)***	0.331(0.155)**	0.914(0.538)*	1.250(0.476)***	1.251(0.466)***
ν	12.693(0.239)***	6.925(0.701)***	6.087(0.333)***	6.724(0.314)***	5.197(0.408)***	8.633(0.394)***	10.161(0.513)***	5.850(1.049)***
AIC	-102.604	-277.981	-266.738	-588.978	-320.871	-147.121	-71.243	-308.655
α_c	-0.002(0.516)**	0.077(0.063)	0.053(0.025)**	0.002(0.005)	1.079(0.500)**	0.437(0.232)**	0.039(0.019)**	0.371(0.502)
β_c	0.911(0.808)	0.892(0.094)***	0.929(0.038)***	0.991(0.006)***	-0.389(0.625)	-0.471(0.689)	0.879(0.038)***	0.473(0.689)
γ_c	-0.247(0.001)***	-0.421(0.506)	-0.693(0.436)*	0.231(0.137)*	0.554(0.805)	0.738(0.781)	1.656(0.453)***	0.765(0.779)
ν	6.745(0.635)***	4.565(0.877)***	4.461(0.775)***	5.240(2.117)***	8.946(0.585)***	5.048(0.543)***	5.623(1.947)***	7.108(0.505)***
AIC	-74.200	-82.027	-74.239	-183.555	-102.191	-38.523	-85.929	-97.510

势形成鲜明反差,使得人民币除与印尼盾、新加坡元和日元的尾部相依性有所提高以外,与其他东亚货币的尾部相依性皆有下降趋势。人民币与新加坡元在区域化进程中一直保持着较高的尾部相依性,说明人民币的大涨或大跌对新加坡元的影响较大。这与表2、表4和表5得出的结论相一致。

静态 Copula 模型的相依参数假定随时间保持恒定,但在汇率市场中,相依参数可能会随时间的变化而变化,因此,为了规避这个限制,本文使用方程(14)所述的动态 Student t Copula 模型分析汇率市场间的联动性。由表7可知,自回归参数的估计值基本显著且接近于1,表明汇率市场的相依结构具有高度的持续性,即时间 t 时刻的相依程度依赖于时间 $t-1$ 时刻的相依性 r_c 是显示最新收益信息的特征参数。就 AIC 而言,动态 Student t Copula 相比于其他静态 Copula 模型拟合效果较好。图1为根据动态 Student t Copula 得出的样本描绘了人民币与东亚主要国家或地区汇率市场的动态相关时序。

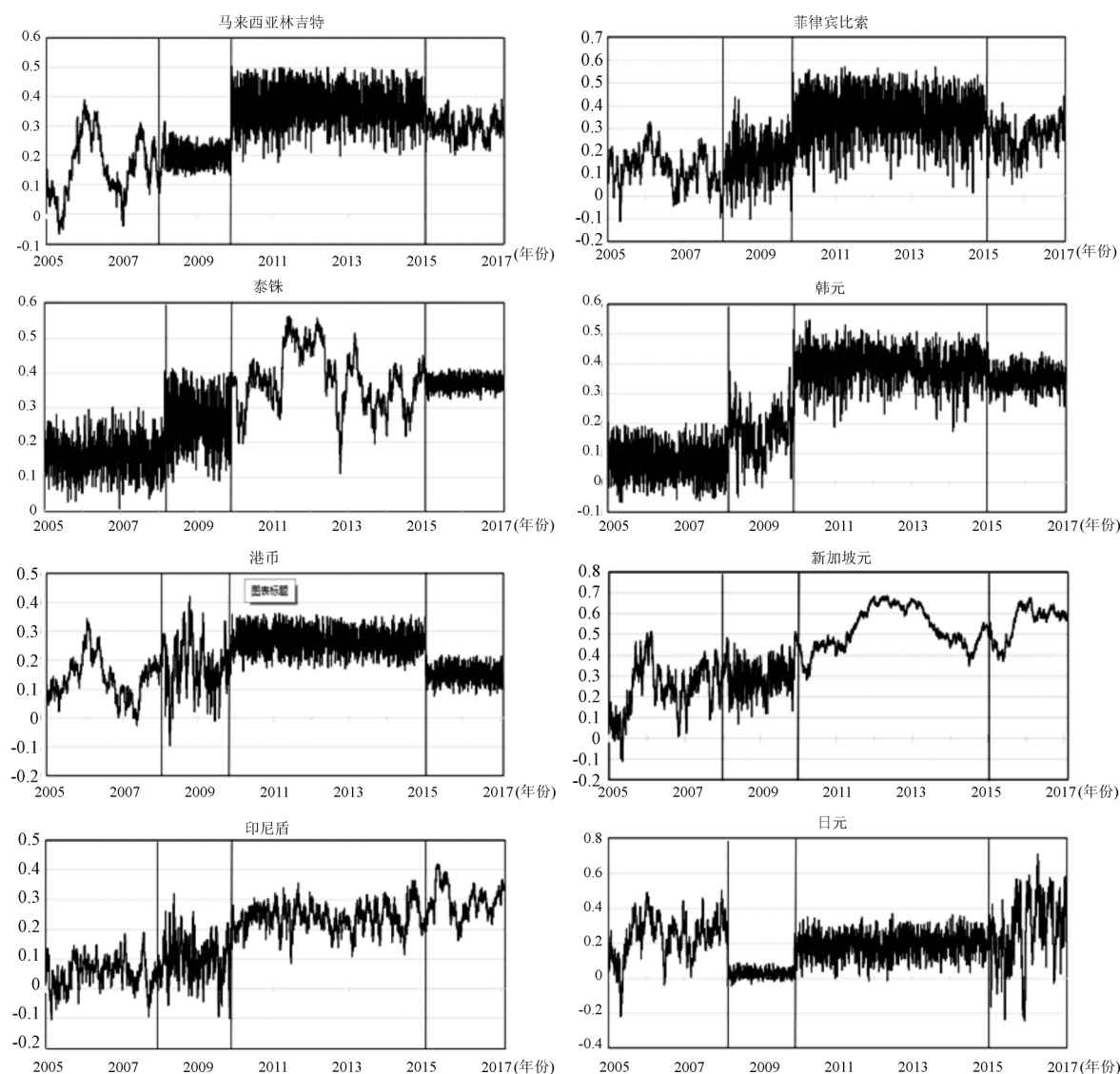


图1 人民币与东亚主要货币汇率变动的动态相关时序图

注:图中三条垂直黑线将不同货币的置信区间划分为四个部分,分别表示2005年7月22日汇改以后至2008年9月14日、2008年9月15日金融危机至2010年6月18日、2010年6月19日至2015年8月10日、2015年“811”汇改以后至2017年8月25日四个阶段的货币回归系数的置信区间。

2005 年人民币第一次汇改以后,由于东亚各国仍将美元作为该地区的“锚货币”,使得人民币与东亚主要国家货币,如马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、韩元以及港币的联动性普遍偏低。2008 年 9 月全球金融危机推动了东亚区域货币合作,人民币区域化进程得到快速发展,上述国家(地区)与人民币汇率间的联动性不断升高。另外,与其他东亚货币不同,港币实行联系汇率制,与美元关联密切,全球金融危机发生时人民币实际上实行与美元挂钩的汇率制度,因此,人民币与港币的关联度很高,两者间的汇率联动性水平较高。2010 年 6 月人民币重启“汇改”政策后,推出人民币跨境结算试点,人民币在东亚地区的贸易交易量、外汇储备量及货币篮子权重相比于美元均有显著提高,因此人民币与上述东亚地区货币的联动性增强且维持在一个较高水平。而 2015 年“811”汇改以后,由于“811 汇改”后人民币开始进入贬值周期,而美元自 2014 年 11 月退出 QE3 后,2015 年开始进入强势美元周期,人民币贬值与美元的强势形成反差,所以这一时期人民币对上述东亚国家及地区货币汇率联动性下降。

人民币与新加坡元及印尼盾之间的联动变化趋势相对稳定,在人民币区域化发展进程中维持着上升趋势。新加坡元实行有管理的浮动汇率制,其汇率管理是通过参照主要贸易伙伴和竞争对手的货币组成的货币篮子。新加坡开放度很高,具有较为发达的金融市场且经济增长率较高,但经济市场规模相对较小,汇率市场能够较为容易地反映其经济的波动,因此,新加坡货币当局可据此调整新加坡元的汇率水平。另外,中国是新加坡的最大贸易伙伴,新加坡是中国的最大外资来源国,两国间贸易交往较为紧密,这表明人民币在新加坡的区域化程度较高,因而新加坡元与人民币汇率间的联动性相对较为稳定且能够保证其与人民币间有持续上升的趋势。亚洲金融危机后,印尼盾从独立的浮动汇率制转变为有管理的浮动汇率制,印尼央行“原则上”通过干预外汇市场使得印尼盾汇率持续保持在反映基本面的水准。印尼主要以纺织品、橡胶制品等初级产品为重点出口商品,以高新技术产品为主要的进口商品,因而印尼进出口弹性相对较低,印尼政府通过调整汇率政策来调节国际收支、改善国内资源配置的效果并不十分明显,因此,印尼盾与人民币汇率之间的关系也一直较为稳定,且稳步上升。

最后,人民币与日元汇率变动之间的动态关系与人民币的汇改政策联系较为紧密,汇率市场化的发展对日元与人民币间联动关系的影响较大。2005 年汇改后人民币开始实行以市场供求为基础,参考货币篮子的有管理的浮动汇率制度,与美元间的货币联动性下降,人民币汇率市场化得到发展,同时推动人民币在东亚的区域化进程。由图 1 可知,人民币与日元汇率的波动虽较大,但其联动性总体处在较高水平。而金融危机期间由于人民币重新实行钉住美元的汇率政策,与美元汇率间维持着较高的联动性,因此人民币与日元汇率间的联动性保持在一个较低的水平。2010 年人民币实行二次汇改后,人民币与日元汇率间的联动性重新得到加强且波动较小,同时人民币区域化进程得以推进。2015 年“811”汇改后日元受到人民币贬值的影响,与人民币汇率间的波动较大,但人民币与日元汇率间的联动性仍有不断升高趋势,这表明人民币区域化程度有所提高。

六、结 论

本文通过构建动态 Copula - GJRARCH 模型研究基于人民币区域化背景下人民币与东亚主要国家及地区货币汇率间的尾部相依性及联动性。采用 ARMA-GJRARCH 模型拟合各汇率市场的边际分布,结果表明在四个阶段中所有收益率序列皆存在条件异方差和非对称波动效应,再选用多种 Copula 模型得到汇率之间的相关性及尾部相依结构,从而分析东亚汇率市场间联动效应在人民币区域化进程中的发展变化。研究结果表明:(1)四个阶段中人民币与东亚货币汇率皆为正相关,东亚汇率市场间存在正向联动效应,其中,在人民币区域化进程中新加坡元与人民币的联动关系最为紧密。(2)人民币与东亚地区货币汇率间普遍具有较高的尾部相依性和极端联动性,这表明在极端事件下人民币与东亚地

区货币存在同涨或者同跌的可能性,即极端事件下货币汇率之间发生风险传染的概率较大。2008 年国际金融危机发生促进了东亚货币区域合作,紧随人民币浮动的货币不断增加,人民币与东亚多数货币间的尾部相依性升高,而在此期间日元与人民币的尾部相依性基本为零,两者间不存在同时大涨或大跌的可能;随着汇改制度的变迁以及汇率市场化的发展,马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、港币和韩元的尾部相依在人民币二次汇改后达到最大,但由于人民币进入贬值周期,“811”汇改后其尾部相依性有所降低;人民币与新加坡元在区域化进程中一直保持着较高的尾部相依性,说明人民币的大涨或大跌对新加坡元的影响较大。(3) 动态 Student t Copula 相比于其他静态 Copula 模型具有较好的拟合效果,根据动态 Student t Copula 可知,由于马来西亚林吉特、菲律宾比索、泰铢、韩元以及港币在人民币第一次汇改后仍将美元作为该地区的“锚货币”,与人民币的联动性普遍偏低,之后随着汇率市场化的不断发展而升高,并在人民币二次汇改以后,中国推出了人民币跨境结算试点,加速了人民币区域化进程,使东亚地区货币与人民币的联动性显著增强,“811”汇改后由于人民币贬值与美元强势形成强烈反差,人民币与上述国家及地区的联动性稍稍降低;新加坡元、印尼盾实行有管理的浮动汇率制度且与我国的贸易交往较为紧密,与人民币间的联动趋势相对稳定且汇率间的联动性维持上升趋势;人民币与日元的动态关系与汇改政策联系紧密,汇率市场化的发展对两国间的联动效应影响较大,其与人民币间的联动性除在金融危机期间较低以外,普遍维持在较高水平且有升高的联动趋势。总体来看,伴随着汇率制度的改革、“一带一路”合作的推进及东亚经贸往来的日益密切,人民币的汇率市场化不断提高,在东亚区域内的货币影响力增强。同时根据尾部相依性及汇率间联动性分析,发现人民币与东亚各主要国家及地区间的货币联动效应整体呈升高态势,尤其二次汇改以后,人民币开始推行跨境结算试点,人民币在东亚地区的贸易交易量、外汇储备量及货币篮子权重均有显著提高,人民币区域化进程被加速推进,使得人民币与东亚货币的联动性持续增强。由此表明,随着人民币区域化进程的提高,人民币与东亚区域内货币汇率间的联动性逐渐增强。

综上所述,从汇率联动的角度来看,联动性特征的多元化反映了东亚地区主要国家货币制度的多元化,而中国与其经贸往来较为密切,若汇率市场存在非均衡关系,则在市场交易过程中将不能有效规避汇率风险。现阶段人民币经过不断的调整 and 改革,已在区域化、国际化的道路上取得了一定成果,但与具体国家货币汇率间的联动性并不稳定,波动性仍较大,这说明人民币汇率市场的自由浮动机制尚不成熟,仍面临着许多严峻的挑战。如何进一步有效提升人民币的地区影响力,以主导地位促进东亚货币汇率合作,实现互利共赢的发展是多方共同关注的问题。因此,本文提出以下建议:

(1) 进一步推动人民币汇率制度改革和人民币区域化、国际化进程,完善金融制度,稳步推进资本账户开放。逐步放松对资本账户的管制是实现人民币国际化的前提条件。以现阶段中国需在完善金融市场立法监督体系的同时,推进贸易市场自由化,优化汇率浮动机制,增强人民币汇率对市场资源的有效配置,审慎地开放资本管制账户。通过建立较为完善的市场金融体系,在增强人民币区域影响力的同时,可提高人民币自身的风险管控能力,保障我国汇改制度的顺利实施。

(2) 加快推进东亚区域货币与人民币的汇率合作,积极促进人民币跨境流通,增加人民币在周边国家的贸易结算试点,进一步推进人民币清算行在东亚的建立,增强其货币互换能力。从贸易计价方面看,需完善金融市场产品结构体系,开发人民币离岸市场股票、债权、期货等金融产品,加快推动跨境支付单据及跨境贸易合同;从贸易结算方面看,应运用我国的区位优势及与东亚地区的跨境贸易优势,积极推进东亚人民币清算银行的设立,与新加坡、中国香港等地建设人民币跨境结算中心及离岸金融市场,在提高跨境人民币业务水平的同时扩大人民币离岸业务规模。由此加大境外人民币的使用范围,增强人民币的区域影响力及认可度。

(3) 积极推动东亚地区货币稳定机制的建立,加快促进货币互换协议的签订,满足东亚区域日益增

长的人民币需求,保证人民币可在区域内合理流通。在清迈协议的基础上,扩大东亚货币互换规模,设立可加强东亚国家间汇率协调的亚洲金融稳定基金项目,防止再次出现汇率的竞争性贬值。利用“一带一路”合作的相关政策及拟建的开发性金融机构(亚洲基础设施投资银行)的领先地位优势,推动周边国家及沿线各国的人民币计价、结算及储备。

参考文献

- [1] A. . Sklar , Fonctions de répartition à N dimensions et leurs marges ,8. Publié dans l'institut de statistique. Université de Paris ,1959: 229-231.
- [2] Baillie R. T. , Bollerslev T. . Common Stochastic Trends in a System of Exchange Rates[J]. Journal of Finance ,1989 ,44: 167-181.
- [3] Frankel J A , Wei S J. . Yen bloc or dollar bloc: exchange rate policies of the East Asian economies[J]. Nber Chapters ,1994.
- [4] Kim B H , Kim H , Min H G. . Reassessing the link between the Japanese yen and emerging Asian currencies[J]. Journal of International Money & Finance ,2013 ,33(1) : 306-326.
- [5] Kearney C , Patton A J. . Multivariate GARCH Modeling of Exchange Rate Volatility Transmission in the European Monetary System[J]. Financial Review ,2000 ,35(1) : 29-48.
- [6] Kitamura Y. . Testing for intraday interdependence and volatility spillover among the euro , the pound and the Swiss franc markets[J]. Research in International Business & Finance ,2010 ,24(2) : 158-171.
- [7] Laopodis N T. . Asymmetric volatility spillovers in deutsche mark exchange rates[J]. Journal of Multinational Financial Management ,1998 ,8(4) : 413-430.
- [8] McKinnon R , Schnabl G. . The East Asian Dollar Standard , Fear of Floating , and Original Sin[J]. Review of Development Economics ,2004 ,8(3) : 331-360.
- [9] Patton A J. . Modelling Asymmetric Exchange Rate Dependence[J]. International Economic Review ,2006 ,47(2) : 527-556.
- [10] R. McKinnon. After the crisis , the east Asian dollar standard resurrected: an interpretation of high frequency exchange rate pegging. Paper presented to the 25 th Federation of ASEAN Economic Associations Conference: 2000: 197-246.
- [11] Shu C , He D , Cheng X. . One currency , two markets: the renminbi's growing influence in Asia-Pacific [J]. China Economic Review ,2015 ,33: 163-178.
- [12] 霍伟东 杨碧琴. 自由贸易区战略助推人民币区域化——基于 CAFTA 的实证研究[J]. 国际贸易问题 ,2013(02) : 68-80.
- [13] 张见 刘力臻. 人民币区域化的可行性及策略选择研究——以中国东北地区周边国家为例[J]. 技术经济与管理研究 ,2017(02) : 82-87.
- [14] 蔡彤娟 陈丽雪. 人民币与东亚国家货币汇率动态联动研究——基于 VAR-MVGARCH-BEKK 模型的实证分析[J]. 亚太经济 ,2016 (05) : 23-29.
- [15] 丁剑平 杨飞. 人民币汇率参照货币篮子与东亚货币联动的研究[J]. 国际金融研究 ,2007 (07) : 36-42.
- [16] 胡根华. 人民币与国外主要货币的尾部相依和联动[J]. 统计研究 ,2015 ,32(05) : 40-46.
- [17] 李晓 丁一兵. 人民币汇率变动趋势及其对区域货币合作的影响[J]. 国际金融研究 ,2009(3) .
- [18] 李婧 解祥优. 人民币是否已经成为东亚地区的锚货币? [J]. 四川大学学报(哲学社会科学版) ,2016 (01) : 80-88.
- [19] 李占雷 李学师 程洁. 基于 Copula 的美元、欧元和日元汇率相关性分析[J]. 河北工程大学学报(自然科学版) ,2011 ,28(1) : 72-75.
- [20] 刘刚. 东亚地区人民币集团形成进展判断——基于人民币对东亚货币汇率影响力的比较研究[J]. 经济科学 ,2013 (02) : 70-80.
- [21] 田涛 商文斌 陈鹏. 汇率制度变迁背景下人民币地区影响力的实证分析[J]. 上海经济研究 ,2014 (10) : 16-24.
- [22] 许祥云 贡慧. 人民币美元汇率走势对东亚货币影响的实证研究[J]. 国际经贸探索 ,2012 (28) : 70-79.
- [23] 谢赤 张鹏 曾志坚. 开放进程中人民币汇率间相依性研究——基于动态 Copula-GJR-t 模型的分析[J]. 金融经济研究 ,2014 (1) : 79-89.
- [24] 张彩琴 李婧. 两岸四地建立“人民币圈”的可行性及路径探索[J]. 世界经济研究 ,2013(8) .
- [25] 张大威 谢宝剑. 基于货币锚效应模型的“两岸四地”人民币区构建实证研究[J]. 哈尔滨商业大学学报 ,2014(5) .
- [26] 张庆 杨坤. 人民币汇率间相依关系研究——基于高阶矩波动和 Copula 函数视角[J]. 金融与经济 ,2017 (01) : 11-17.

(责任编辑:朱 颖)

Contents & Abstracts

Global Current Account Rebalancing: Stylized Facts , Driving Factors and Effective Paths

Liu Yao Zhang Ming(3)

After the 2008 global financial crisis , the global current account imbalance has been significantly reduced , and the current accounts of major economies show the trend of adjustment and differentiation. In conclusion , the adjustment of saving and investment gap , fluctuations in real effective exchange rate and the change of global value chain are all driving forces behind global current account rebalancing. The main driving factor for the US is the increasing household saving rate. The main driving factors of China are the new round of infrastructure and real estate input after crisis and the appreciation of RMB real effective exchange rate. The current account adjustment of Japan is due to the decline of both government and household saving rates. Though the imbalance of the whole Euro area is not that serious , most single countries remain a state of imbalance obviously. In the future , the sustainability of global current account rebalancing seriously depends on structural factors , and all economies should not only strengthen policy adjustments , but also enhance effective communication and collaboration.

China's Optimal Monetary Policy Rule in Transition Period

Meng Xianchun Zhang Yishan Li Tianyu(15)

It is of great significance to accurately identify the policy preferences in the central bank. In this paper , under the new Keynesian macroeconomic framework , we deduce the optimal non-linear monetary policy rule using piecewise quadratic loss function of the central bank. On this basis , we explore the central bank's asymmetric policy preferences. We get following conclusions: Firstly , the central bank has a significant " pro-growth " preference. When the economic growth gap deviates positively , the easing monetary policy is implemented to stimulate economy to grow further. And when the growth gap deviates negatively , the intensity of monetary policy pegging on economic growth target increases significantly to avoid economic contraction. Secondly , the central bank tends to ignore the inflation target , resulting that the function of stabilizing prices of monetary policy is limited. Thirdly , since China's economy is still in the transition stage , China's central bank prefers promoting economic growth. But with the macro financial environment changes , the optimal monetary policy rules will also be adjusted.

Exchange Rate Expectation , Threshold Effect and Currency Internationalization: A Network Evolutionary Game Analysis

Yao Daqing(25)

This paper employs a network evolution game model with micro-actors choosing transaction currency , to study the process of currency internationalization and the affects of exchange rate expectation. This model can explain the Threshold effect and Tipping effect in currency internationalization. The paper finds that the micro-foundation of currency internationalization is the choice of currencies when firms make international transactions. The road to international currency is not a liner one. Currently the internationalization of RMB is in the key period of breakthrough of Threshold effect , and keeping RMB exchange rate stable with some appreciation expectation is needed.

Exchange Rate of co-movement Between RMB and the Main Currencies in East Asia Based on Copula-GJRGARCH Model

Tang Jiechen Li Rong(38)

Based on the perspective of RMB regionalization , this paper constructs a dynamic Copula-GJRGARCH model to study the

《世界经济研究》2018 年第 7 期 • 135 •

linkage and tail dependence of RMB exchange rate with other major countries and regions in East Asia. The results show that: (1) Both the exchange rate of RMB and currencies in East Asia are positively correlated. (2) There is a tail-dependent relationship between RMB and East Asian currency exchange rates. (3) Exchange rate linkage between the RMB and the Malaysian ringgit, the Philippine peso, the Thai baht, the Hong Kong dollar and the South Korean won continued to rise after a remittance change, and their exchange rate linkage decreased slightly after the "811" exchange rate reform. The linkage trend between Singapore dollar, Indonesian rupiah and the RMB is relatively stable, and the linkage between RMB and Yen is generally except in financial crisis. At this stage, we must continue to deepen the market-oriented exchange rate reform, speed up the promotion of monetary cooperation in East Asia, improve our financial system, further relax capital account controls and vigorously develop overseas-denominated and settled financial products.

Institutional Distance and Duration of International Market Entry: Based on Survival Analysis

Zou Zongsen Wang Xiuling Zhang Yongliang(56)

This paper employs yearly data of Chinese export trade flows at SITC 5-digit level to study the effect of institutional distance on the duration of international market entry by method of survival analysis. The results show that it takes an average period of 5.43 years for the products to enter successfully into the international market, and institutional distance has significant restraining effect on international market entry. The larger the institutional distance is, the less likely the product will enter into the international market. The economic distance has the most restraining effect, followed by cultural distance and legal distance. The restraining effect is also nonlinear, intensifying with the increasing of the institutional distance and the unit value of product. Regression results on subsamples according to income level of partner countries reveal that the significance of restraining effect remains unchanged.

Government Governance and FDI Entry Model: Social Capital as the Moderator Variable

Zhang Liangliang(68)

The paper explores the impact of institutional and non-institutional factors on the FDI entry mode from the perspective of government governance and social capital. Through China's provincial panel model in 1998 ~ 2015 under different dimensions of government governance and social capital measurement indicators, the empirical research shows the improvement of government governance level and the accumulation of social capital stock have promoted the tendency of sole proprietorship of multinational corporations. Structural social capital and cognitive social capital have positive and negative moderating effects on government governance and FDI sole proprietorship respectively. Further studies have found that the favorable institutional environment in the eastern region is the key factor in the tendency of sole proprietorship. The regional soft environment has a relatively strong role in promoting sole proprietorship FDI compared with foreign joint ventures.

Reverse Technology Spillover Effects of OFDI, Knowledge Management and Regional Innovation Capabilities

Sha Wenbing Li Ying(80)

Based on China's provincial panel data from 2008 to 2015 using the method of system GMM model, this paper examines the impact of reverse technology spillover effects of OFDI and regional knowledge management on regional innovation capacities from the four dimensions of comprehensive innovation capabilities, which includes the innovation input, output, environment and performance. The results show that only if the reverse technology spillover effects of OFDI reaches the threshold of the absorption ability, would it promote the regional innovation capabilities. Regional knowledge management can promote innovation capabilities of the eastern regions, which is mainly manifested in innovation input and innovation performance. The interaction between reverse technology spillover effects of OFDI and regional knowledge management can improve the regional innovation capabilities, and it is more obvious in the eastern regions.