

离岸与在岸人民币汇率:联动机制和溢出效应^①

——基于 VAR-GARCH-BEKK 模型的分析

谭小芬¹, 张辉¹, 杨楠¹, 金玥²

(1. 中央财经大学金融学院, 北京 100081; 2. 中央财经大学国际金融研究中心, 北京 100081)

摘要: 随着人民币国际化进程的推进,人民币离岸市场规模不断扩大,研究离岸与在岸市场汇率的联动机制与相互影响,对于探讨人民币定价权和人民币国际化进程中的风险管理具有重要意义.通过建立 VAR-GARCH(1,1)-BEKK 模型,在控制美元汇率、全球投资者恐慌情绪、宏观经济走势等变量后,分析了在岸与离岸人民币即期汇率、远期汇率之间的冲击传导效应、均值溢出效应和波动溢出效应,深入探讨了两个市场的联动性.结果表明:1)两个市场存在明显的均值溢出和波动溢出效应,在岸市场对离岸市场的冲击更大,而离岸市场的远期汇率引导着在岸远期汇率的形成;2)“8.11 汇改”后离岸市场对在岸市场的影响增强,两个市场的联动性更加明显;3)美元走势对在岸和离岸人民币汇率影响都非常显著,但即使控制美元走势后两个市场之间的汇率联动关系仍然存在.

关键词: 在岸市场;离岸市场;即期汇率;远期汇率;溢出效应

中图分类号: F832.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2019)07-0052-14

0 引言

进入 21 世纪,我国加快了人民币国际化的步伐.2009 年广东省四个城市启动跨境贸易人民币结算试点工作,财政部首次在香港发行人民币国债;2011 年启动外商直接投资人民币结算、RQFII 和境内银行业金融机构境外项目人民币贷款;2014 年境外机构境内发行人民币债务和沪港通的推出,便利了境内外机构的投融资活动;2016 年,取消符合条件的境外机构投资银行间债券市场的额度限制,在全国范围内实施全口径跨境融资宏观审慎管理.在这些政策的推动下,2016 年使用人民币进行跨境结算的境内企业约 24 万家,跨境人民币收付金额占同期本外币跨境收付金额的比重为 25.2%,人民币成为全球第六大支付货币,市场占有率为 1.68%.2016 年央行货币互换协议进一步扩大,共有 60 多个国家和地区将人民币纳

入外汇储备.截止 2016 年末,中国央行已与 36 个国家或地区的货币当局签署了货币互换协议,总规模超过 3.3 万亿元人民币.与此同时,我国人民币离岸市场也得以快速发展,主要离岸市场人民币存款余额约为 1.12 万亿元,人民币国际债券未偿余额为 7 132.9 亿元,人民币国际化程度不断提升.2016 年 10 月 1 日,人民币正式纳入特别提款权货币篮子,这是人民币国际化的重要里程碑.

我国境外最早开始的人民币远期外汇交易以无本金交割远期合约(NDF)为依托.在境内实施严格资本管制的情况下,人民币不能跨境自由流通,离岸人民币交易者对冲人民币汇率风险,多采用无本金交割的方式,根据协议汇率与到期汇率的差额进行结算,结算货币通常为美元,从而形成了无本金交割远期市场.2010 年 7 月,人民币在中国香港成为可交割的货币,离岸市场出现了

① 收稿日期:2016-08-01;修订日期:2018-07-31.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71850005);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关资助项目(14JZD016).

作者简介:谭小芬(1978—),男,江西萍乡人,教授,博士生导师. Email: xiaofent@163.com

即期人民币外汇交易和可交割的人民币衍生品交易。随着人民币国际化的推进,境外人民币流通规模逐渐增大,离岸可交割的人民币市场已经超过了 NDF 市场。目前我国已在中国香港、新加坡、英国、中国台湾、美国等国家和地区相继建立起离岸人民币市场,其中中国香港凭借其特有的政策和地区优势发展成为最大的离岸人民币中心。由于在岸市场和离岸市场发展状况、管制程度、监管框架、市场参与主体之间存在差别,两个市场出现了较为明显的汇差。2011 年至 2014 年初人民币相对美元单边升值,在岸人民币汇率大部分时间略低于离岸人民币汇率,此后转为双向波动、震荡贬值,尤其是 2015 年 8 月 11 日汇率改革之后,人民币存在贬值压力,离岸汇率高于在岸汇率,且汇差出现进一步扩大的趋势,最高超过 1 000 多点,汇差的变化和波动也更为明显。

汇差的存在给市场主体提供了套汇空间,使得在岸与离岸人民币市场之间的联系日益密切,在岸与离岸汇率呈现出很强的联动性和溢出效应。一个市场的汇率水平会影响到另一个市场的汇率水平,即存在“均值溢出”效应;一个市场的汇率波动会影响另一个市场汇率的波动,即存在“波动溢出”效应。随着人民币离岸市场规模的不断扩大,离岸人民币汇率水平在国际外汇交易中发挥着越来越重要的作用,加之“8.11”汇改为中间价“松绑”,离岸市场对在岸汇率的影响也越来越大,这也引发了学界和业界关于人民币定价权的讨论。离岸人民币市场是一个开放的市场,不设中间价和波动幅度,市场参与者更广泛,人民币交易产品更加多样化,人民币金融衍生品更加丰富,与全球外汇市场联系更加紧密,交易时间多于在岸市场,且更具有投机性,因而理论上其价格发现功能应更加完善,形成的人民币汇率应更接近于市场水平。但是离岸人民币市场目前的规模、广度、深度和流动性不如在岸市场。在中国资本账户尚未完全开放,人民币尚未实现完全可兑换的情况下,在岸人民币市场的规模和影响更大。总体来说,关于究竟是哪个市场在人民币汇率形成机制中起到决定性作用,目前并无统一结论。在大力推进人民币国际化的背景下,研究人民币在岸和离岸市场间的溢出效应,对分析在岸和离岸汇率的联动关系,确定被全球市场认可的、统一的人民币

汇率具有很强的理论和现实意义。

1 文献综述

随着离岸人民币市场的发展,国内外学者对人民币在岸与离岸市场的关系进行了大量研究。关于在岸与离岸汇率差异的影响因素, Li 等人^[1]基于贝叶斯的期限结构模型,认为信息不对称以及市场分割是造成两个市场差异的原因; Craig 等人^[2]运用 VAR 模型发现资本管制和全球市场敏感性转变是导致人民币在岸与离岸汇率差异的主要因素; Funke^[3]发现人民币在岸与离岸市场的汇率差异主要是由于市场流动性的差异,而全球避险情绪会加大汇率差异的波动性。

早期的文献^[4,5]主要从均值溢出的角度,运用格兰杰因果关系、协整等检验在岸与离岸人民币汇率的相互关系。近期有关文献在研究方法上得到了进一步的完善。Cheung 和 Rime^[6]构建 VECM 模型,发现 2010 年~2013 年间离岸人民币汇率对在岸市场的影响在逐渐增强,并对在岸人民币汇率中间价具有很强的预测作用。孙欣欣和卢新生^[7]运用二变量 VECM-GJR-MVGARCH(1,1)-BEKK 扩展模型,发现在岸即期汇率对远期汇率有引导作用,主要由在岸远期汇率进行调整以实现即期、远期汇率间的长期均衡关系;在岸远期汇率引导离岸远期汇率,离岸远期市场处于信息波动的中心位置。李政^[8]基于协整 VAR 模型的动态溢出指数方法,发现“8.11 汇改”后人民币兑美元汇率价格体系的总体溢出呈现明显上升趋势, CNY 即期和远期等在岸市场的作用进一步凸显。实际上,格兰杰因果检验的方法本身具有许多局限性,不同的滞后期得到的结论也会不同,而且其结论只是一种预测和领先-滞后关系,并没有实际意义上的因果关系。因此,探讨在岸和离岸的人民币汇率关系时,还需要利用其他方法来分析。早期的研究中,离岸汇率数据均采用无本金远期外汇交易(NDF),而随着可交割离岸市场(DF)的建立和发展, NDF 数据已不具有代表性。采用 VAR 模型或 VECM 模型忽略了汇率的波动性特征,没有考虑离岸和在岸人民币汇率波动的传导。

此外,部分学者在研究均值溢出效应的基础

上加入波动溢出效应的检验,综合研究人民币在岸与离岸汇率的关系. Maziad 和 Kang^[9]运用二元 GARCH 模型发现即期市场上存在着 CNY 向 CNH 的均值溢出效应,说明在岸即期汇率引导离岸即期汇率,而远期市场上则是离岸远期汇率引导在岸远期汇率,并且离岸远期对在岸即期有预测作用;离岸和在岸人民币市场间存在波动溢出效应,并且溢出效应随着离岸市场规模的不断扩大而增强. Leung 和 Fu^[10]运用二元 GARCH 模型发现 2013 年以前在岸与离岸市场不存在波动溢出,2013 年以后存在双向的波动溢出效应,在岸市场对离岸市场的溢出效应更强. 随着离岸市场的发展,离岸市场的影响力在逐渐扩大. 阙澄宇和马斌^[11]采用 VAR-GJR-MGARCH-BEKK 模型,发现在岸和离岸人民币汇率存在着均值溢出、波动溢出以及非对称效应,并且离岸汇率对在岸汇率的溢出效应要大于在岸汇率对离岸汇率的影响. 李政、梁琪和卜林^[12]采用滚动协整迹检验,发现境内外人民币外汇市场的一体化联系具有较强的时变性,且境内外即期市场的一体化水平高于远期市场,在岸市场从总体上拥有即期定价权,离岸市场掌握远期定价权;相比价格层面,两个市场在波动层面的联系更为密切,波动风险比价格信息更易于传导. Meng 等人^[13]发现人民币离岸和在岸市场的风险传导途径在不同阶段有所不同,但是无论哪个阶段,离岸均对在岸市场具有显著的风险传导效应. 但是, Cheung、Hui 和 Tsang^[14]的研究表明,离岸人民币波动性的影响程度在减弱,尤其是对于人民币中间价的影响. Shu、He 和 Cheng 控制了主要货币汇率变化和中国货币政策传导后发现, CNH 和 CNY 都对亚太地区的货币汇率产生了显著的溢出效应,并且这种溢出效应取决于中国资本账户开放的程度.

上述研究离岸和在岸人民币汇率的文献大都没有控制如美元指数、投资者恐慌情绪、中国经济走势等变量对离岸和在岸人民币汇率关系的影响,而且研究数据多为 2016 年以前,未考虑 2015 年“8.11 汇改”对两个市场人民币汇率关系的影响. 然而,控制两地市场特征之外的其他变量非常重要,比如,人民币汇率改革后,人民币汇率更多参考一篮子货币,参考篮子货币相对以往参考美元汇率下人民币定价机制发生了变化:在参考篮子

货币时,在岸和离岸的联动性增强,可能是由于两地人民币对于美元汇率变化做出了相同的反应,是美元指数的变化同时引起两地汇率的变化,而不是两个市场本身的联动性增强. 因此,需要控制美元指数等变量进行考察.

由于在岸市场规模相对较大,在岸汇率更多地通过价格渠道影响离岸汇率,而随着离岸市场的发展,离岸汇率则更多地通过波动渠道影响在岸汇率,而且随着时间的发展,离岸市场的影响力在逐渐扩大. 现有研究有待完善之处包括:第一,部分文献对离岸市场和在岸市场的均值溢出和波动溢出效应进行了综合分析,但是没有控制美元指数、投资者恐慌情绪等外生变量对两个市场汇率联动的影响;第二,大部分文献采用的数据都是截止到 2015 年前后,未考虑 2015 年“8.11 汇改”后离岸和在岸人民币汇率溢出效应的结构性变化.

本研究的边际贡献在于:1)选取 2011 年 1 月 3 日到 2016 年 3 月 31 日的的数据,并以 2015 年 8 月 11 日的汇率制度改革为分界点进行分段研究,分析“8.11 汇改”前后两个市场人民币汇率联动关系的变化;2)采用 VAR-GARCH-BEKK 模型分析两个市场即期汇率、远期汇率的冲击传导效应、均值溢出与波动溢出效应,并加入美元指数、投资者恐慌情绪(VIX)指数、宏观经济景气(ADS)指数等外生冲击变量进行分析.

2 人民币在岸市场和离岸市场的汇率联动机制

人民币在岸市场和离岸市场的联动机制主要通过跨境贸易、直接投资、金融市场和居民部门等渠道发挥作用. 1)从跨境贸易来看,人民币通过贸易结算在离岸市场和在岸市场之间流动,2009 年我国颁布《跨境贸易人民币结算试点管理办法》,为促进人民币作为贸易结算工具提供了依据. 具体而言,人民币的结算渠道包括:依托清算行进行结算、通过境外银行在境内的代理行所设立的同业往来账户进行间接结算、通过设立 NRA 账户进行结算. 2)从直接投资渠道来看,依据《境外直接投资人民币结算试点管理办法》和《跨境人民币

资本项目业务操作有关问题的通知》，人民币在两岸市场直接投资中使用的范围逐渐扩大，加强了两岸市场的联动效应。3)从金融市场渠道来看，跨境人民币贷款、跨境人民币双向资金池、RQFII及RQDII、沪港通、深港通、海外人民币清算行在境内银行间市场进行同业拆借、境内结算代理行对境外参加行的账户融资、跨境担保、境外金融机构投资境内银行间债券市场、离岸人民币债券融资调回、境外金融机构在境内金融机构的同业存款等渠道为人民币在两岸间流通提供了有效途径。4)从私人渠道来看，两岸居民可通过货币兑换、非居民存款等形式促进人民币在两岸市场间的流动。

尽管在岸和离岸市场汇率具有内在联动关系，但在境内人民币汇率形成机制尚未完全实现市场化、境外人民币流动性不足的情况下，两岸市场汇率价差依然存在，从而给市场主体提供了一定的套利空间。套利活动使得两岸市场的人民币汇率不会出现太大的背离，保持较高的联动性。

2.1 套汇机制

首先，市场主体可利用两地的现汇差价进行套汇。由于在岸CNY即期价受到中间价以及日内波动区间的限制，而离岸CNH即期价基本上是完全市场化定价，导致在岸与离岸两个市场的美元兑人民币汇率经常存在差异。当在岸与离岸汇差足够大，使得套汇交易有利可图时，相关的境内外套汇行为就会对离岸人民币利率产生影响。具体表现为：当离岸市场人民币现汇价格高于在岸市场时，内地的出口商倾向于在内地进行交易，卖出美元买入人民币，同时进口商倾向于在离岸市场买入进口所需美元，卖出人民币，从而获取套汇收益；反之亦然。这种套汇模式将导致人民币存量在离岸市场的变动，当离岸人民币价格较高时，离岸市场人民币存量呈现上升趋势；当价格较低时，离岸市场人民币存量则倾向于下降。

其次，利用人民币长期升值或贬值预期也可进行套汇。这种套汇行为存在的前提条件为市场上存在着持续的人民币币值变动预期。当市场上存在着人民币长期升值预期时，离岸市场的金融机构将借入美元，同时将其兑换成人民币，并且在远期市场上进行方向相反的操作，即买入美元，卖出人民币。当人民币升值幅度高于美元贷款和人

民币存款利率之差时，金融机构即可获取套汇收益。反之，当市场上存在着人民币持续贬值预期时，市场主体可借入人民币同时将其兑换为美元，并在远期市场进行反向操作，买入人民币卖出美元。这种套汇行为将使得离岸市场上美元和人民币资产规模发生相应变动，并使得在岸与离岸人民币汇率趋同。当市场上存在人民币升值预期时，美元贷款和人民币存款将有所增加；当市场主体预期人民币贬值时，美元存款和人民币贷款随之增加。

2.2 套利机制

离岸市场利率长期低于在岸市场利率，利用两个市场的利差可以实现套利。首先，在岸市场主体通过在离岸人民币市场发行人民币标价的债券，即“点心债”，可以赚取两个市场的融资成本的差异，实现利差套利。这一套利模式导致企业和金融机构在离岸市场发行人民币债券的规模上升；其次，企业可以通过“内保外贷”操作实现套利。即境内企业A在境内银行甲存入一笔人民币存款，并要求银行开具信用证。然后将信用证交于离岸合作伙伴B（通常为关联企业），B企业通过信用证向离岸银行获得离岸人民币贷款，并通过贸易渠道将贷款拨付给境内企业A。企业A按境内利率获得较高的利息收益而承担利率较低的离岸贷款利息成本，实现套利；最后，在人民币升值背景下可以结合两岸的利差和汇差实现双套利。B企业通过信用证按离岸汇率向境外银行获得美元贷款，并通过贸易渠道将这笔外汇支付给内地企业A，A以在岸汇率将美元货款兑换成人民币。内地企业可获取因两个市场利率差异和汇率差异而带来的收益，为控制风险，可签订远期外汇合约，卖出远期人民币，买入远期美元，实现无风险套利。

套汇套利行为的存在增强了两岸市场的联动效应，信息或信心渠道也会导致两地汇率联动性增强，两个市场间的人民币汇率通过这种内在机制相互影响。但是，由于在岸人民币外汇市场发展时间长，规模大，受到管制较多，人民币汇率受央行政策的影响较大；而离岸市场发展时间较短，规模较小，受限较少，更能充分反映市场对人民币的供给与需求，两地市场的这种差异使得市场间联动机制和溢出机制更为复杂。

3 模型构建

3.1 模型介绍

VAR 模型将系统中的每个内生变量作为所有内生变量滞后值的函数来构建模型,以此来研究变量之间的动态关系.金融时间序列模型很容易产生异方差问题,误差项的条件方差不是某个自变量的函数,而是随时间变化并且依赖于过去误差的大小.广义自回归条件异方差模型(GARCH)能够以较少的参数刻画预测误差的条件异方差.GARCH-BEKK 属于多变量 GARCH 模型的一种,该模型利用均值方程残差序列的方差——协方差矩阵,将多个金融市场有机地结合在一起从而得到更精确的估计.同时,该模型能够在较弱的条件下保证协方差矩阵的正定性,并且需要估计的参数个数较少,因此在研究金融市场间的溢出效应时具有明显的优势.采用 VAR(p)-GARCH(1,1)-BEKK 模型研究在岸和离岸人民币汇率的冲击传导、均值溢出以及波动溢出效应.在研究过程中,首先采用 VAR 模型估计在岸和离岸人民币汇率间的动态关系,作为均值方程,并运用脉冲响应和方差分解方法研究两岸市场的冲击传导机制;其次通过 GARCH(1,1)-BEKK 模型针对均值方程的残差序列建立条件方差方程,检验修正后的均值方程系数来分析均值溢出效应,检验条件方差方程的系数来分析波动溢出效应.因此通过建立 VAR-GARCH-BEKK 模型可以研究离岸和在岸人民币汇率的冲击传导效应、均值溢出以及波动溢出效应,不仅能尽可能减小人民币汇率数据的异方差性所带来的问题,还能多角度的研究在岸和离岸人民币汇率的联动性.

均值方程 VAR(p)

$$dcny_t = \mu_1 + \sum_{i=1}^p \gamma_{1i} dcny_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{1i} dcny_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$dcnh_t = \mu_2 + \sum_{i=1}^p \gamma_{2i} dcny_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{2i} dcnh_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

其中 $dcny_t, dcnh_t$ 分别为在岸和离岸人民币汇率取对数差分后的形式, μ_1, μ_2 为条件均值, p 为滞后的阶数, γ, θ 为待估计的系数.均值方程表明在岸和离岸人民币汇率受前期在岸汇率和离岸汇率的影响.若检验表明 $\theta_{1i} = 0$ 成立,则说明不存在离岸人民币汇

率向在岸人民币汇率的均值溢出效应;若检验表明 $\gamma_{2i} = 0$ 成立,则说明不存在在岸人民币汇率向离岸人民币汇率的均值溢出效应. $\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ 为残差项, GARCH(1,1)-BEKK 模型假设均值方程残差项 ε_t 在信息集 I_{t-1} 下满足 $N(0, H_t)$ 分布,即 $\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \end{bmatrix}$, 且

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, H_t).$$

条件方差方程

$$H_t = C' C + A' \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} A + B' H_{t-1} B \quad (3)$$

其中 $H_t = \begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ 0 & c_{22} \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix}$. H_t 为对称矩阵,表示残差序列在时间 t 的条件方差协方差矩阵, $h_{11,t}, h_{22,t}$ 分别表示在岸和离岸人民币汇率残差项的条件方差, $h_{12,t}$ 与 $h_{21,t}$ 表示在岸和离岸人民币汇率残差的条件协方差. C 为上三角矩阵,表示方程的常数项.矩阵 A 为方程 ARCH 项的系数,用来衡量滞后一期的残差项对本期条件方差的影响,矩阵 B 为方程 GARCH 项的系数,用来衡量滞后一期的条件方差对本期条件方差的影响.将条件方差方程展开可以得到

$$h_{11,t} = c_{11}^2 + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \alpha_{i1} \alpha_{j1} \varepsilon_{i,t-1} \varepsilon_{j,t-1} + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \beta_{i1} \beta_{j1} h_{ij,t-1} \quad (4)$$

$$h_{22,t} = c_{22}^2 + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \alpha_{i2} \alpha_{j2} \varepsilon_{i,t-1} \varepsilon_{j,t-1} + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \beta_{i2} \beta_{j2} h_{ij,t-1} \quad (5)$$

$$h_{12,t} = c_{11} c_{12} + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \alpha_{i1} \alpha_{j2} \varepsilon_{i,t-1} \varepsilon_{j,t-1} + \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^p \beta_{i1} \beta_{j2} h_{ij,t-1} \quad (6)$$

通过检验表示条件方差 ARCH 项的系数矩阵 A 以及 GARCH 项系数矩阵 B 的非主对角元素 $\alpha_{12}, \alpha_{21}, \beta_{12}, \beta_{21}$ 是否显著不为零来判断是否存在两个市场的人民币汇率的波动溢出效应.当 $\alpha_{12} = \beta_{12} = 0$ 时, $h_{22,t} = c_{22}^2 + \alpha_{22}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + \beta_{22}^2 h_{22,t-1}^2$, 说明此时离岸人民币汇率残差项的条件方差只与离岸市场滞后一期的残差项和条件方差有关,因此不存在从在岸到离岸市场的波动溢出效应.同理,当 $\alpha_{21} = \beta_{21} = 0$ 时, $h_{11,t} = h_{11}^2 + \alpha_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + \beta_{11}^2 h_{11,t-1}^2$,

不存在离岸市场到在岸市场的波动溢出效应。 $\alpha_{12} = \beta_{12} = \alpha_{21} = \beta_{21} = 0$ 时,两个市场间不存在波动溢出效应。

3.2 变量选取和处理说明

选取了在岸人民币即期汇率(CNY)、一个月远期汇率(CNY1M)、离岸人民币即期汇率(CNH)及离岸一个月可交割远期汇率(CNH1M)等4个汇率指标,研究两个市场的联动性。2010年7月中国人民银行与中国香港中银签订清算协议,可交割的离岸人民币市场开始形成。考虑到数据的可得性以及可比性,选取了2011年1月3日到2016年3月31日的交易数据,剔除节假日和不匹配工作日,共得到1357个交易日的数据。

为保证VAR模型的稳定性,首先必须对数据进行平稳化处理。经检验发现^②,原始序列均为非平稳序列,而进行对数差分处理后的变量则在1%的显著性水平下通过了ADF检验。因此,将处理后的变量作为模型中的研究对象。

3.3 格兰杰因果关系检验

格兰杰检验结果尽管不能作为严格意义上的因果关系,但是可以分析变量在统计上的相互影响关系。考虑到2015年8月11日人民币汇率形成机制改革(以下简称“汇改”)的结构性影响,在对全样本数据进行格兰杰检验的基础上,还分别对汇改前后的数据进行格兰杰检验。

检验结果表明:第一,对于即期汇率而言,全样本时期,在岸和离岸的汇率互为格兰杰原因。汇改前,在岸与离岸汇率互为格兰杰原因;汇改后,离岸汇率仍是在岸汇率的格兰杰原因,但在岸汇率不再是离岸汇率的格兰杰原因。这反映了汇改后在岸与离岸人民币汇率之间的相互影响关系发生了改变,在岸汇率对离岸汇率的引导作用可能在减弱,而离岸对在岸汇率的影响在加强;第二,对于远期汇率来说,在汇改前后离岸汇率均是在岸汇率的格兰杰原因,而在岸汇率不是离岸汇率的格兰杰原因,这表明离岸远期汇率可能在预测在岸远期汇率方面具有一定作用,相反在岸远期汇率对离岸远期汇率的影响不明显。总的来看,在岸和离岸的即期与远期汇率之间的影响关系不

同,而汇改前后在岸即期汇率与离岸即期汇率之间影响关系也发生了变化,因此在对全样本数据进行研究的基础上,以汇改为时间节点对即期和远期汇率进行分阶段研究。

3.4 滞后阶数的确定

在选择滞后阶数的过程中,既要考虑到滞后项的数目,又要兼顾模型的自由度。对于即期汇率模型而言,依据SC准则和HQ准则,选择滞后阶数为3;针对远期汇率模型,依据SC准则选择滞后阶数为3。依据此滞后阶数建立的VAR模型通过了滞后结构检验,全部根模均位于单位圆内,表明该模型是稳定的。

4 全样本实证结果分析

4.1 脉冲响应结果

全样本时期的脉冲响应结果如图1所示。首先,对于即期汇率而言,来自离岸市场汇率一个单位的正向冲击使得在岸市场汇率发生了显著的正向偏离,其偏离程度在第二期达到了最大值,为0.2个单位,并从第四期开始趋于稳定;同样,来自在岸市场的冲击对离岸市场也产生了较为显著的正向影响,并使其在第一期产生了1.2个单位的偏离。其次,对于远期汇率而言,来自离岸市场汇率的冲击使在岸市场在第二期产生了0.5个单位的正向偏离,并从第三期开始逐渐趋于平稳;对于在岸市场一个单位的正向冲击,离岸市场汇率在第一期产生了0.98个单位的正向偏离。总体来看,在岸市场的冲击对离岸市场的影响更为显著。

4.2 方差分解结果

从全样本结果来看(表1),对于即期汇率而言,离岸市场对在岸市场汇率波动的解释力约为4%,在岸市场对离岸市场汇率波动的贡献度约为43%,表明离岸市场的即期汇率波动在一定程度上来源于在岸市场的冲击。其次,对于远期汇率而言,离岸市场占在岸市场汇率变动的方差贡献度大约为12%,而在岸市场对离岸市场波动的影响相对较大,其贡献成分约为28%。从结果来看,在

② 受篇幅限制,略去部分检验结果,有需要可索要。

岸市场对离岸市场波动的解释力度相对较强. 综合来看, 离岸市场对在岸市场的冲击反应更为强

烈, 导致其波动更为明显, 而在岸市场对来自离岸市场的信息消化则更为滞后.

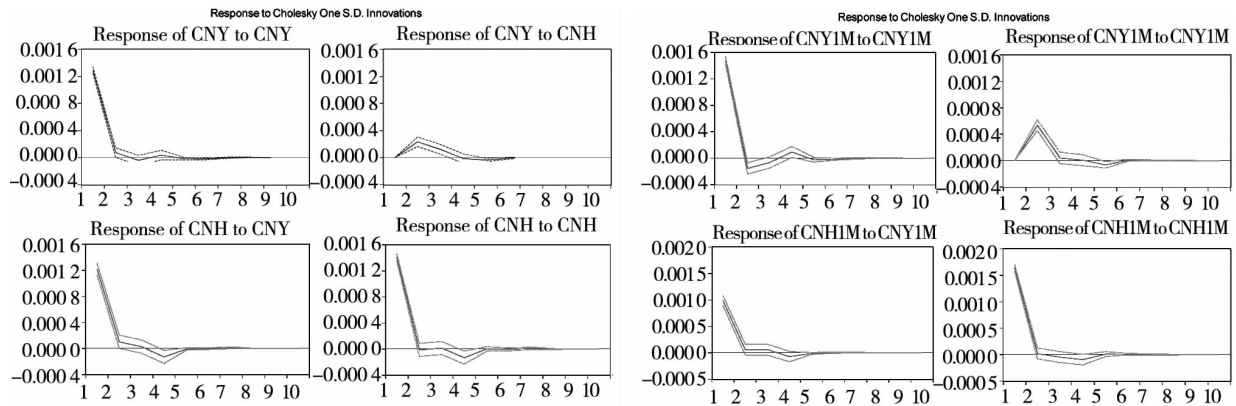


图1 全样本时期脉冲响应结果

Fig. 1 The impulse response function over a full sample

表1 全样本时期方差分解结果

Table 1 The variance decomposition over a full sample

Period	CNY 的分解结果		CNH 的分解结果		CNYIM 的方差分解结果		CNHIM 的方差分解结果	
	CNY	CNH	CNY	CNH	DCNYIM	DCNHIM	DCNYIM	DCNHIM
1	100.000 0	0.000 0	42.962 0	57.038 0	100.000 0	0.000 0	28.505 4	71.494 6
2	96.838 3	3.161 7	43.133 7	56.866 3	87.515 0	12.485 0	28.555 7	71.444 3
3	95.998 3	4.001 7	43.142 5	56.857 6	87.530 8	12.469 2	28.614 6	71.385 4
4	95.992 7	4.007 3	43.203 8	56.796 2	87.568 6	12.431 4	28.636 2	71.363 8
5	95.923 7	4.076 4	43.204 4	56.795 6	87.422 0	12.578 0	28.638 7	71.361 3
6	95.921 5	4.078 5	43.204 2	56.795 8	87.420 7	12.579 3	28.638 3	71.361 7
7	95.921 1	4.078 9	43.204 6	56.795 4	87.420 0	12.580 0	28.638 9	71.361 1
8	95.920 9	4.079 1	43.204 6	56.795 4	87.419 9	12.580 1	28.638 9	71.361 1
9	95.920 9	4.079 1	43.204 6	56.795 4	87.419 8	12.580 2	28.638 9	71.361 1
10	95.920 9	4.079 1	43.204 6	56.795 4	87.419 8	12.580 2	28.638 9	71.361 1

4.3 溢出效应结果

运用 GARCH(1,1)-BEKK 模型对 VAR 均值方程的残差序列进行估计, 结果如表 2 和表 3 所示. 可以看出: 1) 在岸和离岸即期汇率的 VAR 方程系数大部分较为显著, 这说明在岸和离岸的即期汇率水平同时受到两个市场的影响. 2) 针对远期汇率而言, 离岸远期汇率均值方程的系数均不显著, 表明离岸远期汇率受在岸远期汇率的影响不甚明显, 这与格兰杰检验的结果相符. 3) 针对

条件方差方程而言, 系数矩阵 A 和系数矩阵 B 中的元素基本都显著非零, 说明两个市场汇率间存在明显的波动溢出效应.

采用 Wald 检验法进一步对均值方程以及条件方差方程的系数进行联合检验, 判断溢出效应的方向. 结果表明(表 4), 即期汇率在两个市场间存在双向均值溢出效应, 而远期汇率只存在离岸市场到在岸市场的单向均值溢出效应, 即期汇率和远期汇率均存在两个市场间的双向波动溢出效应.

表2 均值方程估计结果

Table 2 Results of mean equation parameter estimation

	DCNY	DCNH		DCNYIM	DCNHIM
DCNY {1}	-0.147 0***	0.147 2***	DCNYIM {1}	0.351 6***	-0.053 5
DCNY {2}	-0.101 2***	0.020 2	DCNYIM {2}	-0.191 4***	-0.032 4
DCNY {3}	-0.011	0.047 9	DCNYIM {3}	0.066 6***	-0.037 8
DCNH {1}	0.193 5***	-0.070 8**	DCNHIM {1}	0.288 8***	0.048 9
DCNH {2}	0.061 2**	-0.067 7*	DCNHIM {2}	0.143 6***	-0.006 9
DCNH {3}	0.002 6	-0.108 9***	DCNHIM {3}	0.065 3***	-0.053 8
Constant	-0.006 2**	-0.005 6	Constant	-0.005 2*	-0.006 3

注: 左 3 列为即期汇率的模型输出结果, 右 3 列为远期汇率的模型输出结果; *, **, *** 分别为在 10%、5%、1% 的显著性水平下拒绝原假设. 下同.

表3 条件方差方程估计结果

Table 3 Results of conditional variance equation parameter estimation

	即期汇率	远期汇率		
C(1,1)	0.078 8 ***	0.104 3 ***		
C(2,1)	0.069 0 ***	0.056 4 ***		
C(2,2)	0.000 0	0.000 0		
A(1,1)	0.704 8 ***	0.357 4 ***		
A(1,2)	0.226 9 ***	-0.015 4		
A(2,1)	-0.171 0 ***	0.392 4 ***		
A(2,2)	0.168 0 ***	0.315 3 ***		
B(1,1)	0.568 0 ***	0.066 8		
B(1,2)	-0.206 1 ***	-0.159 6 ***		
B(2,1)	0.049 7 ***	0.156 3 ***		
B(2,2)	0.978 6 ***	0.978 5 ***		
AIC	-2.792	-2.288		
SC	-2.697	-2.192		
对数似然值	1 930.729 1	1 586.51		
标准化残差 ARCH 效应检验				
统计量	CNY	CNH	CNY1M	CNH1M
Q(12)	6.699 9 (0.876 8)	12.518 7 (0.405 0)	8.424 3 (0.751 2)	14.586 0 (0.264 9)
Q ² (12)	0.192 2 (1.000 0)	2.556 4 (0.998 0)	0.137 7 (1.000 0)	6.999 7 (0.857 6)

注：Q(12)、Q²(12)分别为标准化残差项和其平方滞后12阶的Ljung-Box Q统计量，括号下为p值。

表4 溢出效应检验结果

Table 9 Results of spillover test

原假设	即期汇率	远期汇率
不存在离岸到在岸均值溢出	F(3, *) = 19.919 2 ***	F(3, *) = 49.908 8 ***
不存在在岸到离岸均值溢出	F(3, *) = 3.200 4 **	F(3, *) = 1.052 9
不存在在岸到离岸的波动溢出	F(2, *) = 9.352 3 ***	F(2, *) = 9.145 9 ***
不存在离岸到在岸的波动溢出	F(2, *) = 19.709 1 ***	F(2, *) = 68.681 5 ***

注：表中为Wald检验的F统计量

4.4 动态相关性

对于即期汇率而言，均值溢出和波动溢出效应均较为显著。对于远期汇率而言，并不存在在岸到离岸的均值溢出效应，但是波动溢出效应明显，这体现了两个市场间的汇率波动风险是高度相关的，风险传染相比较于价格水平传导更加明显。观察在岸汇率和离岸汇率的波动情况及动态相关系数(图2)，可以发现：1)两个市场的动态相关系数绝大部分时间处于较高水平，且十分稳定。2)离岸与在岸人民币汇率的波动性呈现一定的同步性，且离岸汇率波动性大部分时间高于在岸人民币汇率波动性。3)在汇率大幅波动时期，在岸和离岸人民币的动态相关系数会有所下降。在2011年9月以后美元指数走强，离岸人民币汇率波动加剧，在岸人民币汇率变化有所滞后，造成二者相关系数降低。2015年8月11日汇改后，离岸市场与在岸市场的几乎同时做出反应，两者的动态相关系数虽有所下降但仍保持较高水平，说明两个市

场的风险传递机制在加强。

4.5 结果分析

对于人民币即期汇率来说，在岸市场对离岸市场的冲击效应远远大于离岸市场对在岸市场的冲击效应，而对于人民币远期汇率来说，二者冲击效应的差距有所减小。由于在岸人民币市场规模更大，流动性充裕，比较容易受到政策干预的影响。相比之下，离岸市场规模较小，流动性不足，而且易受到中国人民银行的控制，因此容易受到在岸市场的冲击，这种冲击效应在人民币即期汇率上表现得更加明显。而远期汇率反映了市场参与者对人民币汇率的预期，离岸市场参与者更加广泛和多元化，与全球外汇市场联系更加紧密，对于信息的变动更加敏感，使得离岸市场远期汇率的冲击也会对在岸市场的远期汇率产生较大影响。

在岸和离岸市场的人民币即期汇率存在双向均值溢出效应，表现为在岸和离岸人民币市场价格信息的相互传导，反映了两市场间的联系十分

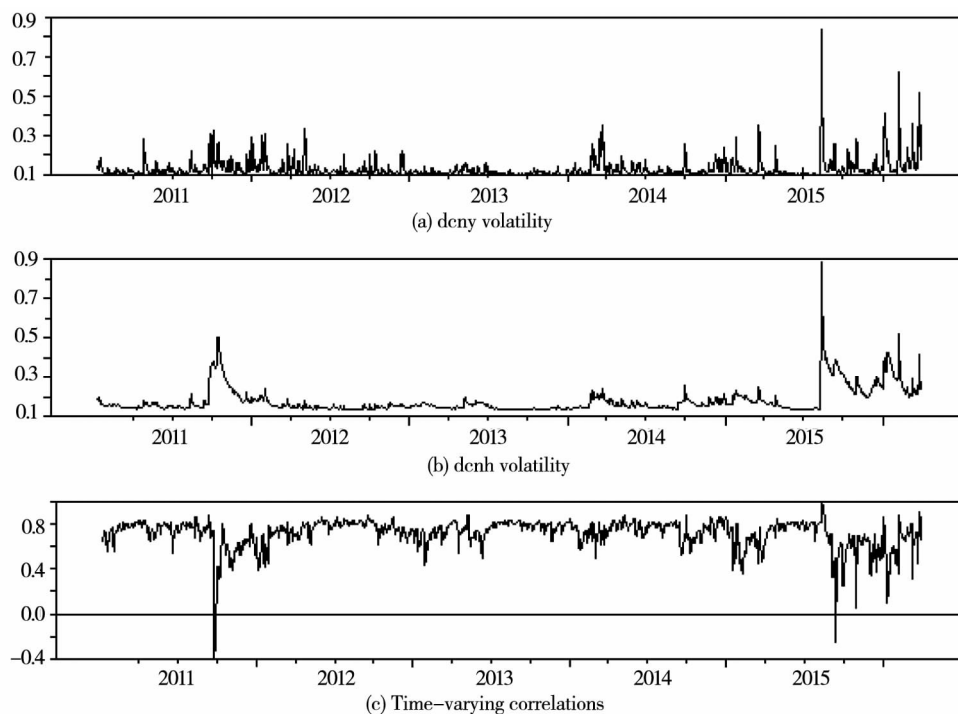


图2 汇率波动及动态相关系数

Fig. 2 Exchange rate volatility and time-varying correlations

紧密. 由于在岸市场存在一定的汇率管制, 而离岸市场的价格仍由供求决定, 同一种货币在两个市场存在不同的价格决定机制, 这使得两市场间一旦出现汇差, 套利资本会通过各种渠道实现跨境流动套取价差收益, 而货币当局也会通过政策性手段进行调控, 以引导市场预期, 因此表现为在岸与离岸即期外汇市场信息相互传导、相互影响.

远期汇率代表了市场参与者对未来汇率的预期, 存在离岸人民币远期汇率向在岸远期汇率的单向均值溢出效应, 说明离岸人民币远期汇率的预期更为接近市场水平. 一方面, 从参与主体的角度, 离岸市场上有全球的套期保值者、投机者和套利者等, 而在岸远期市场上对境外主体参与交易则存在诸多限制; 另一方面, 从交易范围来看, 由于在岸市场资本项目不完全可兑换, 交易主体主要在经常项目下进行交易, 相比之下, 市场主体在离岸市场的交易不受限制, 能根据市场环境变化随时做出调整. 因此, 市场化程度较高的离岸人民币远期外汇市场交易量更大、资金流动速度更快、对价格信息的变动更加敏感, 参与主体的多元化和交易范围的广泛性使得该市场对未来汇率水平的判断更加准确, 因此离岸市场的远期汇率会对在岸市场的远期汇率形成一定的引导作用. 相反, 在岸人民币市场主要是实需带来的

套期保值交易, 且汇率变化受到限制, 与全球外汇市场相对隔离, 因此在岸远期市场不能真实反映对未来人民币汇率走势的预期, 从而对于离岸人民币远期汇率的影响较小. 从这个角度看, 稳定在岸人民币远期汇率需先稳定离岸人民币远期汇率. 当离岸人民币汇率贬值幅度超过在岸时, 引发两地套利资金交易, 大量离岸人民币转向在岸市场购汇, 对在岸人民币形成贬值压力, 而在岸人民币汇率下跌又会加剧海外投资者的悲观情绪, 离岸人民币汇率继续下跌, 贬值预期循环. 波动溢出效应体现了两个市场间的风险传染因素, 由于经济环境或是投资者信心等风险因素导致一个市场的汇率波动会引起另一市场的汇率波动. 在岸和离岸市场的波动性传导相较于均值溢出更加显著, 体现在无论是即期汇率还是远期汇率均存在双向的波动溢出效应, 两者的动态相关系数稳定在较高的水平上, 说明了两市场间的人民币汇率风险传染效果明显.

5 分阶段的实证结果分析

在 2015 年 8 月 11 日汇率中间价形成机制改革之前, 离岸人民币汇率与在岸汇率变动的同步特征非常明显, 两个市场的汇率水平相互影响, 价差保持

在非常低的水平。而在汇改之后，离岸汇率与在岸汇率的价差加大，在贬值预期下，离岸汇率高于在岸汇率，最高达 1 406 个基点。这说明离岸汇率在贬值趋势下会先于在岸汇率变化，离岸汇率引导着在岸汇率的变化，在岸和离岸汇率之间的相互影响发生了变化。因此，进一步对汇改前后的人民币汇率数据分别进行研究。

5.1 脉冲响应结果

分阶段研究的脉冲响应结果如表 5 所示，从中可以看出，汇改前后，在岸和离岸人民币汇率的脉冲响应参数发生了较为明显的变化。

首先，对于即期汇率而言，“8.11”汇改前，来自离岸市场的正向冲击使得在岸市场的人民币汇率产生了 0.01 个单位的正向偏离，汇改后这一影响达到 0.09 个单位，约为前者的 9 倍；与此同时，

在岸市场的汇率水平对离岸市场也产生了一定的正向影响，汇改前这一影响为 0.08 个单位，汇改后上升为 0.25 个单位，约为前者的 3.1 倍。总体来看，汇改后在岸市场和离岸市场的联动效应更为明显，离岸市场对在岸市场的影响较汇改前显著增强。

其次，针对远期汇率而言，来自离岸远期汇率的冲击对在岸市场产生了重要的正向影响。“8.11”前这一影响为 0.03 个单位，汇改后变为 0.11 个单位，较前者增加了 2.67 倍；汇改前，来自在岸市场一个单位的冲击使得离岸市场产生了 0.06 个单位的正向均衡偏离，汇改后这一影响上升为 0.14 个单位，约为前者的 2.3 倍。

总体而言，汇改后，在岸市场和离岸市场的相互作用程度有所加强，离岸市场对在岸市场的影响显著提升。

表 5 分阶段脉冲响应结果

Table 5 The impulse response function over two sub-sample

			CNY	CNH
即期汇率	汇改前	CNY 的响应参数	0.10	0.01
		CNH 的响应参数	0.08	0.11
	汇改后	CNY 的响应参数	0.26	0.09
		CNH 的响应参数	0.25	0.27
			CNY1M	CNH1M
远期汇率	汇改前	CNY1M 的响应参数	0.09	0.03
		CNH1M 的响应参数	0.06	0.11
	汇改后	CNY1M 的响应参数	0.20	0.11
		CNH1M 的响应参数	0.14	0.27

5.2 方差分解结果

表 6 所示为分阶段研究的方差分解结果，选取方差分解结果达到稳定的一期（第 6 期）加以分析。可以看出，汇改前后，即期和远期汇率的方差分解结果有所不同。首先，对于即期汇率而言，汇改后离岸市场对于在岸市场的方差贡献度明显提高，由 1.04% 上升为 7.71%，增长了 6.41 倍；同样在岸市场对离岸市场波动的解释力度也有所提高，由 31.5% 上升为 57.53%。其次，对于远期

汇率而言，汇改后，离岸市场对于在岸市场汇率波动的方差贡献度由 6.52% 上升为 12.19%；对于离岸市场而言，由在岸市场汇率变动产生的贡献比例所占比例也明显提升，由 18.33% 增加为 42.36%。

总体来看，汇改后离岸和在岸市场占各自汇率波动的贡献比例均有所下降，占另一市场汇率波动的贡献比例有所上升，表明汇改后两个市场的联系更为密切。

表 6 分阶段方差分解结果

Table 6 The variance decomposition over two sub-sample

			CNY 的方差分解结果	CNH 的方差分解结果
即期汇率	汇改前	CNY	98.96	31.50
		CNH	1.04	68.50
	汇改后	CNY	92.29	57.53
		CNH	7.71	42.47
			CNY1M 的方差分解结果	CNH1M 的方差分解结果
远期汇率	汇改前	CNY1M	93.48	18.33
		CNH1M	6.52	81.67
	汇改后	CNY1M	87.81	42.36
		CNH1M	12.19	57.64

5.3 溢出效应结果

分阶段的溢出效应估计结果和检验结果如表7、表8所示。估计结果表明:1) 汇改前,在岸和离岸的汇率受两个市场的前期汇率的影响较显著;汇改后,两个市场的即期汇率仍存在显著的相互影响,但在岸远期汇率对离岸远期汇率的影响则不显著;2) 溢出效应检验结果表明,汇改前两个

市场的汇率存在双向的均值溢出效应,汇改后,即期汇率仍在两个市场间双向均值溢出,但是远期汇率只存在离岸市场对在岸市场的均值溢出效应;3) 波动溢出检验结果表明,汇改前即期汇率存在离岸市场到在岸市场的单向波动溢出,远期汇率存在双向波动溢出效应,汇改后两个市场的即期汇率和远期汇率均呈现双向波动溢出的特征。

表7 分阶段均值方程和条件方差估计结果

Table7 Results of mean equation and condition variance parameter estimation over two sub-sample

序号	变量	汇改前		汇改后	
		即期汇率	远期汇率	即期汇率	远期汇率
1	DCNY 1	-0.088 2**	-0.321 8***	-0.284 3***	-0.246 7***
2	DCNY 2	NA	-0.111 3***	-0.279 8***	-0.089 6
3	DCNY 3	NA	-0.077 5***	-0.120 2***	0.020 2
4	DCNH 1	0.116 4***	0.268 6***	0.285 5***	0.330 4***
5	DCNH 2	NA	0.109 7***	0.179 9***	0.067 0
6	DCNH 3	NA	0.060 8**	0.123 1***	0.054 0
7	Constant	-0.006 2***	-0.008 8***	-0.008 3	0.019 6**
8	DCNY 1	0.169 1***	0.049 8	-0.110 0	-0.102 2
9	DCNY 2	NA	0.133 7***	-0.398 2**	0.042 7
10	DCNY 3	NA	0.025 3	-0.312 0***	-0.124 2
11	DCNH 1	-0.076 2**	-0.015 3	0.120 5	0.147 0*
12	DCNH 2	NA	-0.118 3***	0.194 0*	-0.131 0
13	DCNH 3	NA	-0.145 9***	0.169 5**	0.064 8
14	Constant	-0.005 7**	-0.006 6**	0.009 4	0.037 3*
15	C(1,1)	0.021 5	0.007 2	0.021 5***	0.007 2
16	C(2,1)	-0.007 3	-0.021 8***	-0.007 3	-0.021 8***
17	C(2,2)	0.007 3	0.000 0	0.007 3	0.000 0
18	A(1,1)	0.495 0***	0.345 3***	0.495 0***	0.345 3***
19	A(1,2)	0.070 4	0.099 0***	0.070 4	0.099 0***
20	A(2,1)	-0.071 6***	-0.141 1***	-0.071 6***	-0.141 1***
21	A(2,2)	0.270 6***	0.265 9***	0.270 6***	0.265 9***
22	B(1,1)	0.840 7***	0.886 2***	0.840 7***	0.886 2***
23	B(1,2)	-0.028 1	-0.091 6***	-0.028 1	-0.091 6***
24	B(2,1)	0.064 4***	0.122 5***	0.064 4***	0.122 5***
25	B(2,2)	0.967 9***	0.973 6***	0.967 9***	0.973 6***

注:第1行~第7行是以在岸汇率为因变量的均值方程估计结果、第8行~第14行是以离岸汇率为因变量的均值方程估计结果、第15行~第25行是条件方差方程估计结果;汇改前即期汇率的均值方程最优滞后阶数为1,所以表格中滞后2阶、3阶的系数为空值NA;上标*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平下显著。

表8 分阶段溢出效应检验

Table 8 Results of spillover effect over two sub-sample

原假设	汇改前	汇改后	
均值溢出效应检验	即期汇率不存在在岸到离岸的均值溢出	$F(1, *) = 7.420 1***$	$F(3, *) = 12.553 6***$
	即期汇率不存在离岸到在岸的均值溢出	$F(1, *) = 18.547 9***$	$F(3, *) = 2.705 4***$
	远期汇率不存在在岸到离岸的均值溢出	$F(1, *) = 14.729 0***$	$F(3, *) = 1.755 5$
	远期汇率不存在离岸到在岸的均值溢出	$F(1, *) = 103.062 8***$	$F(3, *) = 19.065 3***$
波动溢出效应检验	即期汇率不存在在岸到离岸的波动溢出	$F(2, *) = 0.728 2$	$F(2, *) = 7.746 5***$
	即期汇率不存在离岸到在岸的波动溢出	$F(2, *) = 8.257 4***$	$F(2, *) = 30.636 0***$
	远期汇率不存在在岸到离岸的波动溢出	$F(2, *) = 29.352 6***$	$F(2, *) = 3.125 2**$
	远期汇率不存在离岸到在岸的波动溢出	$F(2, *) = 58.556 7***$	$F(2, *) = 20.343 1***$

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平下显著。

5.4 结果分析

从分阶段研究的结果来看,汇改后两个市场

联系更加紧密,相互作用程度加强。具体来说,离岸人民币汇率对在岸人民币汇率的影响增大,离

岸远期汇率在两个市场远期汇率水平的决定上占据着更重要的位置,在岸汇率对于离岸汇率的波动效应的传导变得显著。

2015年8月11日汇改之前,在岸人民币汇率的中间价由中国外汇交易中心在开盘前参考银行间外汇市场做市商的报价计算的加权平均价得到,央行在某种程度上可以调控中间价。虽然理论上离岸市场远期汇率更加市场化,离岸汇率会引导在岸汇率的形成,但离岸汇率反映的市场供求变化传导到内地,很可能会部分被央行的汇率调控抵消、吸收。同时,离岸人民币市场目前的广度和深度都不及内地的情况下,在岸市场作为离岸人民币的源头,资金的量级远超离岸市场。因此,离岸远期汇率还不能单方面对在岸远期汇率形成引导作用,而是表现为双向的均值溢出,汇率水平相互影响。

“8.11”汇改后,做市商在提供报价时需要参考上一交易日的收盘汇率,这就导致每个交易日的中间价接近于上一交易日的收盘汇率,这在很大程度上消除了中间价与市场价的偏离,使得在岸人民币汇率更加接近市场化水平。随着官方对外汇定价机制的放松,离岸市场远期价格发现的优势使得在岸市场更容易受到离岸市场影响,在这种情况下,央行通过以前中间价和波动幅度等手段来调控汇率水平的方式已不再有效,于是更多地表现在离岸市场对在岸市场的信息传递和引导,远期汇率存在离岸市场到在岸市场的单向均值溢出效应,离岸远期汇率在两个市场的汇率形成中发挥决定性作用。另一方面,在岸外汇市场规模更大,流动性更为充裕,因此即期市场上仍存在双向的均值溢出效应。

而对于波动溢出效应来说,远期汇率在汇改前后均存在双向的波动溢出效应,但是即期汇率由汇改前的单向溢出效应变为双向溢出效应。由于在岸汇率形成机制的改变,在岸人民币市场的参与主体对信息的反应能够部分体现在汇率定价上,相比汇改前在岸市场对外部冲击的反映更加敏感,因而其汇率变动也反映了更多的外部冲击因素,使得在岸汇率对离岸的波动溢出效应变得显著起来。

6 稳健性检验

本部分将在前面 VAR-GARCH(1,1)-BEKK 模

型的基础上加入美元指数、VIX 指数以及 ADS 指数进行稳健性检验,分别刻画美元汇率走势、投资者恐慌程度以及宏观商业景气程度对离岸和在岸人民币溢出效应的冲击。美元指数和 VIX 指数来自 Wind 数据库,ADS 指数来自 Bloomberg 数据库。为与模型变量保持一致,对美元指数及 VIX 指数分别进行取对数差分处理,因 ADS 数据存在负值,所以对其进行差分处理。

对全样本数据进行分析的结果显示:1) 即期汇率的均值方程中,在岸汇率和离岸汇率的滞后期系数大部分显著不为零,表明两个市场的即期汇率相互影响。美元指数显著不为零,说明美元强势程度会对两个市场即期汇率的溢出效应产生影响,而投资者恐慌程度以及宏观商业环境对两个市场的即期汇率的影响并不明显;2) 在岸远期汇率为因变量的均值方程中,离岸和在岸远期汇率滞后期系数均显著不为零,而离岸远期汇率为因变量的均值方程中,在岸汇率滞后期的系数均不显著,表明在岸远期汇率受到两个市场汇率的影响,而在岸远期汇率对离岸远期汇率的影响则不明显。外生变量美元强势程度、投资者恐慌程度以及宏观商业景气程度对两个市场的远期汇率均影响显著。3) 从溢出效应检验的结果看,在5%的显著性水平下,两个市场的即期汇率存在双向均值溢出效应,远期汇率则存在离岸市场到在岸市场的单向均值溢出效应,而即期汇率和远期汇率均存在两个市场间的双向波动溢出效应,与基本模型的结论保持一致。

以汇改前和汇改后的数据进行分段研究的结果表明:两个市场的即期汇率在汇改前后均受到两个市场前期汇率的显著影响;但对于远期汇率而言,汇改前两个市场相互影响,而在汇改之后,离岸市场对在岸市场仍存在显著影响,但在岸市场离岸市场的影响则不显著。美元指数在汇改前后均对两个市场的人民币汇率存在显著影响,VIX 指数在汇改前对离岸人民币汇率有显著影响,ADS 指数在汇改前后均对在岸市场汇率有显著影响。从溢出效应检验结果看,汇改前两个市场的即期汇率和远期汇率均存在双向均值溢出效应,远期汇率在两个市场间双向波动溢出,即期汇率则为在岸到离岸单向波动溢出;汇改后,即期汇率在两个市场间双向均值溢出,远期汇率存在离岸到在岸的单向均值溢出,即期汇率和远期汇率在两个市场双向波动溢出。这与基本模型的结论

保持一致。

在基本模型中加入外生冲击变量进行研究后,得出的结论与基本模型保持一致,说明基本模型的结论是稳健的。

7 结束语

通过建立 VAR-GARCH(1,1)-BEKK 模型,分析了在岸即期人民币汇率与离岸即期人民币汇率、在岸远期人民币汇率与离岸远期人民币汇率之间的冲击传导效应、均值溢出效应以及波动溢出效应。研究发现,两个市场存在明显的均值溢出和波动溢出效应,在岸市场对离岸市场的冲击更大,而离岸市场的远期汇率引导着在岸远期汇率的形成。“8.11 汇改”后离岸市场对在岸市场的影响增强,两个市场的联动性更加明显。具体而言:

第一,整体来看,离岸市场对在岸市场冲击反应更强烈,而在岸市场对离岸市场冲击反应相对滞后;在岸市场与离岸市场的即期汇率之间存在双向均值溢出效应,远期汇率则为离岸市场到在岸市场的单向溢出;两个市场的汇率存在双向波动溢出效应,动态相关性稳定在较高水平,呈现很强的联动性特征。

第二,“8.11 汇改”后两个市场的联动性更加明显,离岸市场对在岸市场的影响增强。两个市场对彼此的冲击反应在汇改后更强烈,相互影响程度增强;远期汇率由汇改前的双向均值溢出变为离岸市场到在岸市场的单向均值溢出,离岸远期汇率引导在岸远期汇率的形成,离岸市场对在岸市场的影响增强;即期汇率由汇改前的离岸市场到在岸市场的单向波动溢出变为双向波动溢出,两个市场的联动性增强。

第三,美元强势程度对在岸和离岸人民币汇率影响显著,但不影响两个市场间的汇率联动关系。投资者恐慌指数和宏观商业景气程度对两个市场的人民币汇率及其相互关系的影响均不明显。

在人民币国际化进程加速推进、离岸人民币

市场快速发展的背景下,本研究的结论具有重要的意义。1)对于跨境企业来说,传统的贸易结算套利机会在减小且风险加大,因此在选择贸易结算货币时需要考虑更多的因素。由于离岸远期汇率引导在岸远期汇率的形成,根据离岸远期汇率判断在岸远期汇率进而判断即期汇率走势,可为企业选择贸易结算货币提供依据,因此离岸远期汇率可以作为企业的一个重要的参照指标。2)对于投资者来说,因为在岸与离岸市场存在明显的均值溢出和波动溢出效应,“8.11 汇改后”市场联动性增强,套汇套利空间在减小,因此更要注意两个市场间的风险传染。3)对政策制定者而言,首先,要进一步推进在岸人民币汇率市场化形成机制改革,减少对外汇市场的常规干预,增强汇率弹性。这有利于发挥市场供求关系在人民币汇率决定水平上的作用,同时也有利于保持我国货币政策的独立性;其次,丰富在岸人民币交易产品和交易方式,尤其是增加衍生金融工具的品种和规模,为经济主体提供更多的避险工具,同时完善在岸市场的价格发现功能。目前离岸市场凭借其更全面的人民币交易品种,在价格发现方面存在优势,随着离岸市场规模的扩大,离岸市场对在岸市场的影响逐渐增大。因此在岸市场必须完善价格发现功能,掌握人民币汇率的定价权;再者,扩大对离岸市场的人民币供给,提高离岸市场流动性,进一步推进离岸市场的发展。目前离岸市场人民币的供给受到央行的控制,流动性制约着离岸市场的发展。因此扩大离岸市场的人民币供给,完善人民币的回流机制有利于促进离岸市场的发展,提高人民币的国际影响力;最后,审慎监测资本账户开放过程中风险。随着资本账户开放不断推进和离岸市场的发展,离岸市场与在岸市场的联动性增强,离岸市场对于人民币汇率的形成也有着越来越重要的影响。在资本账户开放的过程中,要密切监测离岸市场对于在岸市场的冲击,防范投机性资本的流入和流出对在岸人民币市场的影响。

参 考 文 献:

- [1] Li K F, Hui C H, Chung T K. Determinants and dynamics of price disparity in onshore and offshore renminbi forward exchange rate markets[R]. Hong Kong Institute for Monetary, Research Working Paper, 2012.
- [2] Craig R, Hua C, Ng P K, et al. Development of the RMB market in Hong Kong SAR: Assessing onshore-offshore market integration[R]. IMF Working Paper, 2013.
- [3] Funke M, Shu C, Cheng X, et al. Assessing the CNH-CNY pricing differential: Role of fundamentals, contagion and policy

- [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2015, 37(6): 245–262.
- [4] 王曦, 郑雪峰. 境内外人民币远期汇率信息传导关系的演变: 一个实证分析[J]. *国际金融研究*, 2009, (11): 45–54.
Wang Xi, Zheng Xuefeng. Evolution of forward exchange rate information transmission between RMB's domestic and overseas forward markets: An empirical analysis[J]. *Studies of International Finance*, 2009, (11): 45–54. (in Chinese)
- [5] 安佳, 逢金玉, 王振山, 等. 人民币离岸在岸利差和汇差与资本跨境流动. *管理世界*, 2013(12): 172–173.
An Jia, Pang Jinyu, Wang Zhenshan, et al. Interest rate spread and exchange rate spread between onshore and offshore RMB market and cross-border capital flow[J], *Management World*, 2013, (12): 172–173. (in Chinese)
- [6] Cheung Y W, Rime D. The offshore renminbi exchange rate: Microstructure and links to the onshore market [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2014, 49(12): 170–189.
- [7] 孙欣欣, 卢新生. 美联储货币政策中性化背景下人民币外汇市场间均衡关系调整和溢出效应研究[J]. *世界经济研究*, 2017, (1): 41–59.
Sun Xinxin, Lu Xinseng, The equilibrium adjustment and spillover effects of RMB exchange rate markets under the context of US monetary policy normalization[J]. *World Economy Studies*, 2017, (1): 41–59. (in Chinese)
- [8] 李政. “811 汇改”提高了人民币汇率中间价的市场基准地位吗? [J]. *金融研究*, 2017, (4): 1–16.
Li Zheng. Does “811 exchange rate reform” enhance the market-orientation and benchmark status of the central parity rate [J]. *Journal of Financial Research*, 2017, (4): 1–16. (in Chinese)
- [9] Maziad S, Kang J S. RMB internationalization: Onshore/offshore links [J]. *IMF Working Paper*, 2012.
- [10] Leung D W Y, Fu J. Interactions between CNY and CNH Money and Forward Exchange Markets [R]. *Hong Kong Institute for Monetary Research, Working Papers*, 2014.
- [11] 阙澄宇, 马斌. 人民币在岸与离岸市场汇率的非对称溢出效应——基于 VAR-GJR-MGARCH-BEKK 模型的经验证据[J]. *国际金融研究*, 2015, (7): 21–32.
Que Chengyu, Ma Bin. Asymmetric spillover effect of RMB exchange rate between the onshore and offshore market: Empirical evidence based on VAR-GJR-MGARCH-BEKK model[J], *Studies of International Finance*, 2015, (7): 21–32. (in Chinese)
- [12] 李政, 梁琪, 卜林. 人民币在岸离岸市场联动关系与定价权归属研究. *世界经济*, 2017, (5): 98–123
Li Zheng, Liang Qi, Bu Lin. The onshore-offshore RMB market integration and pricing power attribution[J]. *The Journal of World Economy*, 2017, (5): 98–123. (in Chinese)
- [13] Meng Z, Yin K, Zhang Y, et al. The risk contagion effect of return volatility between china's offshore and onshore foreign exchange market[J]. *Journal for Economic Forecasting*, 2017, 20(4): 5–21.
- [14] Cheung Y W, Hui C H, Tsang A. The RMB central parity formation mechanism: August 2015 to December 2016 [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2018, 86(9): 223–243.
- [15] 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.

Transmission mechanism and spillover effects between RMB's onshore and offshore market: Empirical analysis based on VAR-GARCH-BEKK model

TAN Xiao-fen¹, ZHANG Hui¹, YANG Nan¹, JIN Yue²

1. School of Finance, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China;

2. Research Center of International Finance, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China

Abstract: With the advance of RMB internationalization, the scale of RMB offshore market has been expanding. It is important to study the linkage mechanism and interaction between the offshore and onshore market exchange rates to explore the RMB pricing power and risk management in the RMB internationalization process. This paper employ the VAR-GARCH(1,1)-BEKK model to analyze the impact transmission effect between the onshore/offshore spot and forward RMB exchange rates, especially the mean spillover effect and volatility spillover effect. It finds that: 1) The mean spillover effects and volatility spillover effects in the two markets are significant, but the onshore market has a bigger impact on the offshore market, while the offshore market forward exchange rate leads the onshore forward exchange rate; 2) The impact of the offshore market on the onshore market after the “8.11 exchange rate reform” has increased, and the linkage between the two markets has become more significant; 3) The impact of the US dollar on both onshore and offshore RMB exchange rates is very significant, but even after control the US dollar exchange rate, the exchange rate spillover effect between onshore and offshore RMB exchange markets still exists.

Key words: onshore RMB market; offshore RMB market; spot exchange rate; forward exchange rate; spillover effect