

境内和离岸人民币外汇市场价格传导和波动溢出效应

张涤新¹, 眭以宁², 丁乙¹

(1. 南京大学经济学院, 江苏 南京 210093, 2. 国泰君安证券, 上海 201201)

[摘要]从不同经济发展阶段的视角, 研究 CNY、CNH 和 NDF 市场间的价格传导机制, 检验其均值溢出效应及风险溢出效应的存在性, 发现并解释其异质特征, 剖析 CNH 市场对 CNY 市场、NDF 市场对 CNH 市场价格引导作用的微观机理, 给出了实证证据。研究发现: 这三个市场的波动丛集现象显著且逐渐趋弱; 随着时间推移, 当下波动对未来市场波动的影响趋缓, 但风险和损失对市场冲击的持续期变长。研究还表明: 境内外人民币即期汇差存在自动收敛的机制, 价格将趋向一致, 尽管汇差的收敛速度和波动分别随时间推移加快和收窄, 但收敛缓慢、波动较大且在一段时间内保持较高水平, 预期和套利机制仍不能充分发挥市场信息传导功能。CNY 市场缺乏对离岸 CNH 市场和 NDF 市场的价格引导作用, 人民币汇率价格从离岸向境内市场传递, 离岸市场对境内市场的价格发现功能随人民币市场化和国际化发展逐渐完善, 但溢出效应存在滞后性且反馈周期较长。

[关键词] 离岸外汇市场; CNY 市场; NDF 市场; CNH 市场; 国际金融市场; 在岸人民币; 离岸人民币; 汇率波动

[中图分类号] F830.92 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2017)04-0106-12

一、引言

人民币于 2016 年 10 月 1 日加入 SDR(特别提款权), 其权重为 10.92%, 超过了英镑和日元的权重。它标志着中国经济和人民币的国际地位上升, 加快了人民币进一步走向国际市场及人民币国际化的步伐。与此同时, 我国实施了“一带一路”建设的重大战略, 主导筹建了亚洲基础设施投资银行, 为“一带一路”提供金融支持。中国与世界经济合作因此更加紧密, 以人民币计价的境外交易日益活跃, 预示着世界各国对人民币的需求必将快速增加。在复杂的国内和国际经济环境下, 人民币汇率的稳定性受到挑战, 我国经济波动风险加剧。在此背景下, 人民币境内和离岸外汇市场的发展对于人民币自由兑换或资本项目全面开放至关重要, 在人民币国际化进程中占据着重要地位。由于 CNH 市场起步较晚, 有关境内外人民币外汇市场的研究主要聚焦在 CNY 即期汇率市场与 NDF 汇率市场联动性上, 对 CNH 市场与 CNY 和 NDF 市场联动关系的研究相对较少。而在 NDF 市场交易量明显下降, CNH 市场逐渐代替 NDF 市场的状况下, 研究不同经济发展阶段下, 这三个市场价格传导机制和波动风险的动态溢出效应, 具有重要理论和现实意义。

从交易工具看, 离岸人民币外汇交易历经了从不可交割到可交割的演变。场外交易的人民币无本金交割远期(NDF)最早出现, 并成为境外企业、银行和对冲基金等参与者管理人民币汇率风险、平衡人民币敞口和投机人民币汇率波动的重要工具。2010 年 7 月, 离岸人民币外汇市场出现了可交割的人民币即期外汇交易, 人民币在香港正式成为可交割货币。自此, 境内人民币外汇市场(CNY 市场)、离岸无本金交割远期市场(NDF 市场)与可交割的离岸人民币外汇市场(CNH 市场)的格局初步形成。尽管三个市场的交易标的同为人民币, 但由于市场微观结构不同, 具体体现在交易主体、监管

[收稿日期] 2016-12-15

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(71371095, 71271108)

[作者简介] 张涤新(1954—), 男, 江西丰城人, 南京大学经济学院教授, 博士生导师, 博士, 从事公司金融、金融工程、计量经济研究; 眭以宁(1990—), 男, 江苏南京人, 国泰君安证券职工, 从事固定收益证券和金融工程研究; 丁乙(1989—), 女, 江苏金坛人, 南京大学经济学院博士研究生, 从事公司金融和金融工程研究。

框架、价格机制形成等差异上, 三者的汇价往往也存在偏差。

在人民币国际化进程不断发展, 离岸人民币外汇市场不断完善, 人民币汇率弹性逐渐增加的大背景下, 上述三个市场的人民币汇率价格传导途径和机制是什么? 哪些因素与人民币汇率价格传导机制相关? 在不同经济发展阶段, 境内外人民币汇率市场的汇率价格传导和波动风险的溢出效应是否存在差异? 为回答上述问题, 本文在探讨境内外人民币外汇市场微观结构差异性基础上, 对境内外人民币外汇市场价格传导机制、联动性及其风险的溢出效应进行深入研究, 力图为我国进一步深化人民币汇率形成机制改革提供理论依据及相应的对策建议。

二、文献综述

近年来, 有关人民币外汇市场的研究一直为学者们所关注, Funke 和 Gronwald 研究了人民币 NDF 市场对国内即期汇率制度形成机制^[1], Ma 根据人民币在岸和离岸市场汇率价格数据, 研究了中国资本管控的有效性^[2]。学者们对外汇市场之间关联性的研究, 早期主要集中在线性价格溢出效应方面。Callen 等从市场有效性和汇率决定理论的角度出发, 通过简单的线性回归分析了即期汇率和远期汇率间的领先-滞后关系, 发现加拿大元、瑞士法郎和德国马克的即期汇率与远期汇率相互引导, 而英镑、日元和法郎的即期与远期汇率则不具有相互引导关系^[3]。由于汇率价格时间序列往往呈现非平稳的特征, 因此, 采用普通线性回归可能产生伪回归的问题。为此, 很多学者对实证研究的方法进行了创新, 例如, Zivot 先后运用协整理论以及 Granger 因果检验方法, 进一步分析了即期和远期汇率的相互关系^[4]。

随着波动率建模理论的发展, 一些学者开始采用 GARCH 族模型, 对即期汇率与远期汇率间的线性与非线性关系进行更加全面的分析。Park 采用 GARCH 模型研究了韩元境内即期汇率市场与 NDF 市场间的联动效应, 发现汇改后韩元的 NDF 市场逐渐成为价格信息的传递方, 并具有更高的韩元定价权^[5]。Colavecchio 和 Funke 运用 GARCH 模型研究了人民币 NDF 市场与其他 NDF 市场的关联性^[6]。王凯立和吴军奉的研究显示: 新台币即期汇率和 NDF 存在着显著的双向报酬传导机制, 另外, 禁止台湾法人参加新台币 NDF 市场后, NDF 市场对即期汇率波动溢出的传导效应不显著, 表明该政策有助于稳定新台币的波动^[7]。Colavecchio 和 Funke 发现, 对于一系列亚洲货币而言, 波动性主要是从 NDF 市场向境内汇率市场传递, 部分货币存在着双向传递的波动溢出效应, 且波动溢出效应的方向取决于一国的对外开放度以及汇率的形成机制^[8]。

伴随着人民币 NDF 市场和 CNH 市场的繁荣发展, CNY、CNH 和 NDF 市场间的信息流动以及人民币汇率定价权的归属问题越来越受到各类市场参与者, 尤其是监管部门的关注。离岸市场汇率的波动性更强, 更能体现市场的供求关系, 而这是否会影响到境内人民币的定价影响力, 很多学者围绕这一问题, 对 CNY、CNH 和 NDF 市场汇率进行了深入分析^[9]。但由于不同学者实证分析时所选择的样本期不同, 其研究结论也存在一定差异。

人民币汇率的形成机理受制于很多因素, 如交易者预期、央行干预、境内外市场等, 有关这方面的问题深受人们关注。严敏和巴曙松研究发现, NDF 市场的价格对于境内即期和远期价格具有引导作用, 即信息传递的方向主要是从境外 NDF 市场流向境内人民币市场, 且 CNY 即期市场与 NDF 市场具有双向的波动溢出效应^[10]。Dong 的研究结果表明, CNY 即期汇率是 CNH 即期汇率的 Granger 原因, 即 CNY 汇率的前期变化能够有效解释 CNH 汇率的变化, 尤其是当 CNH 价格走弱时, 市场将其向 CNY 价格拉动的力量较强^[11]。Ding 等的实证研究却发现, CNY 市场汇率与 NDF 市场汇率之间存在相互的均值溢出效应, 而 CNH 市场与 CNY 市场之间的联动效应尚未形成^[12]。伍戈和裴诚运用 AR-GARCH 模型分析了 CNY、CNH 和 NDF 市场汇率收益率之间的相互关系, 发现 CNY 市场汇率对 CNH 和 NDF 市场汇率存在溢出效应, 即人民币汇率的定价权仍然在境内, 而 NDF 市场汇率的前瞻性较之前有所减弱^[13]。

上述研究丰富了人们对于境内外人民币市场联动关系的认识,也为未来人民币汇率形成机制改革提供了部分理论依据,但现有文献在研究内容和研究方法上仍然存在一些值得改进的地方。其一,大多数关于境内外市场联动性的研究并未结合人民币走势的特征与宏观背景,也未对各人民币外汇市场的微观结构进行深入比较,而仅仅从统计角度出发给出了境内外市场动态关系的现象和结果。其二,当境内外市场价格存在差异时,其汇差序列在不同阶段也呈现出不同的特征,这一现象既是境内外联动机制的具体体现,也意味着境内外市场的联动关系并非一成不变。因此,关于汇差序列动态过程的分析对研究境内外人民币外汇市场之间的价格引导和风险传递效应具有重要的理论和现实意义。本文对上述两方面问题进行更加深入地分析,以期全面揭示上述三个市场间人民币汇率及其波动风险的联动效应。

三、CNY、CNH、NDF 市场微观结构比较的理论分析

1994年,CNY市场初步形成。随着中国综合国力的增强,尤其是加入世界贸易组织后进出口水平的巨大增长,CNY市场发展迅速。2005年7月21日,中国人民银行宣布实行以市场供求为基础、参考一篮子货币进行调节、有管理的浮动汇率制度以来,CNY市场的交易品种、交易额、交易主体、交易制度更加成熟和完善,运行效率和市场化程度大幅提高。不过,目前境内代客人民币外汇交易实行“按需原则管理”,银行需要对客户每笔交易的背景进行审核。1996年,NDF市场逐渐形成,而香港凭借其与境内市场的紧密联系,成为最大的人民币NDF市场。NDF市场的常见交易品种包括1月期、3月期、6月期和1年期合约,主要参与者为外资银行、跨国公司和对冲基金。亚洲金融危机后,中国经济发展稳健,呈现出高速增长和高顺差的繁荣局面。这一阶段,人民币离岸NDF市场的交易逐渐活跃,品种更加多元化,在2008—2009年的高峰时期,每日成交量可达100亿美元左右。但随着CNH市场的推出,NDF市场的成交量大幅下降,至2015年7月,人民币离岸NDF市场的每日成交量已降至8亿美元左右。由于NDF市场受到的监管较少,因此市场的投机需求和交易相对较强。2010年,CNH市场在央行和HKMA签订《清算协议》后初步形成。此后,跨境贸易人民币结算规模不断增长,跨境人民币的投融资渠道逐步拓宽,CNH市场得到了迅速发展。2012年,伦敦金融城启动了“人民币业务中心计划”。之后,德国、法国与卢森堡等也相继建设了人民币离岸中心。CNH交易采取OTC方式进行,且没有按需原则限制,因此CNH与CNY的汇差通常能反映市场汇率预期的强弱。但由于CNH整体的存量资金规模有限,汇率很大程度上会受到市场流动性的影响。

尽管三个市场的交易标的同为人民币,但其市场微观结构存在诸多差异,具体体现在监管机制、参与主体、定价机制等方面。从监管机制来看,央行对人民币汇率的干预行为整体集中在CNY市场,尤其是境内银行间市场。离岸市场受央行干预的频率较低,不过依然存在。NDF市场受到的监管和干预相对于CNY和CNH市场都更少。从参与主体看,CNH市场的参与主体更加广泛。2015年之前,只有金融机构能够参与境内银行间外汇市场CNY的交易,且以境内商业银行(包括境外银行境内分支机构)和央行为主,其他类型的金融机构较少。金融机构为主导的市场结构造成了境内银行间市场的成交汇率很大程度上受金融机构根据自身经营活动进行头寸调整的影响,无法充分反映企业的汇率预期与交易需求。2015年起,尽管部分非银行类金融机构以及一些大型国有企业的财务公司被允许进入银行间市场,但其他企业仍只能通过零售市场进行外汇交易。相比而言,CNH以及NDF市场的参与者更加广泛,进出口企业和各类金融机构皆可自由参与。从定价机制来看,CNY市场实行以市场供求为基础,参考一篮子货币进行调节的有管理的浮动汇率制度,而CNH和NDF市场的价格更多直接取决于供求关系。这也造成了CNH和NDF市场的波动性往往较境内更强,对新发信息反应更加充分有效。一方面,境内银行间外汇市场限制了CNY汇率的日内波动区间,其中,美元兑人民币汇率须在当日中间价的 $\pm 2\%$ 幅度内,而CNH市场对人民币汇率的涨跌幅没有限制。另一方面,离岸人民币外汇市场因与国际金融市场的联系更紧密,从而国际金融市场的信息冲击,尤其是全球投

资者风险情绪的切换,对离岸人民币汇率的影响更大。在国际金融环境出现剧烈变动时,境内与离岸汇率往往也会产生明显的价差。从交易目的来看,CNH和NDF市场的投机类交易需求远大于境内CNY市场,且交易需求显著高于资产配置需求。正是由于CNH和NDF市场的参与主体更加分散化,受到央行的干预更少,对新发信息的反应更加充分有效,才使得方向性的投机交易者更多。虽然CNY、CNH、NDF市场在参与主体、监管机制、价格形成机制上都存在差异,但依旧存在诸多关联。

这种关联性不仅受到世界各国经济环境、政治和经济制度、政府监管体制等宏观层面的影响以及受到这三个市场内部和其他外汇市场价格信息的影响,而且受到人民币市场化程度、国际化水平以及不同市场参与主体差异的影响。在人民币未实现自由兑换,其跨境流通受到限制的背景下,与境外人民币外汇市场相比,CNY的市场信息传导机制不够完善,价格信息传导速度相对迟缓,这必然导致三个市场汇率的偏差。此外,CNH市场的快速崛起和NDF市场的逐步萎缩也将使这三个市场的定价功能发生改变,从而出现汇率偏差。当三个市场的汇率价格出现暂时性的大幅背离时,市场参与者将利用汇率差,通过在不同市场进行交易和套利。在价格预期和套利机制的作用下,市场参与主体尤其是企业和商业银行的微观行为又将使这三个市场的汇率价格趋于均衡。这三个市场的价格相互作用、相互影响并在均衡状态附近来回摆动,从而呈现出市场价格和波动的联动。我们的目的旨在通过实证分析,捕捉境内外人民币外汇市场价格传导的规律和市场波动的特征。

四、人民币境内和离岸外汇市场联动的实证研究

(一) 样本选取和数据说明

本文选择2010年8月23日至2016年2月26日作为样本期,分别选取CNY即期市场每日收盘价、NDF市场3月期合约收盘价以及CNH即期市场每日收盘价时间序列对三个市场间的价格传递和波动溢出效应进行实证研究,数据来源为Bloomberg。对节假日因素造成的部分数据缺失问题进行调整后,本文共得到1336个交易日的4008条样本数据。下面本文对实证结果中出现变量的含义进行说明。

CNY:境内美元兑人民币即期汇率收盘价。CNH:境外美元兑人民币即期汇率收盘价。NDF3M:无本金交割远期市场美元兑人民币3月合约收盘价。 D_CNY :境内美元兑人民币即期汇率收盘价一阶差分序列。 D_CNH :境外美元兑人民币即期汇率收盘价一阶差分序列。 D_NDF3M :无本金交割远期市场美元兑人民币3月合约收盘价一阶差分序列。

(二) 描述性统计

本文对样本期内的CNY、CNH和NDF3M时间序列进行描述性统计分析,结果如表1。

根据表1,从均值和中位数看,样本期内远期汇率均值整体大于即期汇率,总体反映了人民币与美元的正向利差状况。从标准差看,三个市场的标准差都在0.16至0.17之间,说明

表1 描述性统计结果

	均值	中位数	标准差	偏度	超额峰度	JB统计量
CNY	6.3078	6.2580	0.1689	0.7679	-0.0922	132.0200
CNH	6.3085	6.2651	0.1679	0.5896	-0.4658	89.4700
NDF3M	6.3219	6.2950	0.1627	0.7629	-0.2483	133.2160

样本期内即期汇率与远期汇率市场,境内与离岸即期汇率市场的波动性总体并无显著差异。从偏度来看,三个市场的价格序列均呈现出正偏特征,这可能是样本期的第二阶段,美元兑人民币宽幅震荡走高的走势特征所引起的。从峰度来看,三个市场的超额峰度皆为负数,即呈现出薄尾特征,说明汇率价格出现极端情形的频率较低。即使是对于受到监管较少,受供求关系主导的CNH和NDF市场而言,由于预期和套利机制的存在,其价格出现极端情形的可能性也不高。而境内市场由于本身的涨跌幅限制以及央行的干预操作,大幅偏离价格中枢的情形自然较少。从Jarque-Bera检验的结果来看,CNY、CNH和NDF3M价格序列皆显著偏离正态分布。

(三) 人民币境内和离岸外汇市场的均值溢出效应分析

为了考察 CNY、CNH 和 NDF 市场的均值溢出效应,本文首先利用扩展的 Dickey-Fuller(ADF)方法对样本数据进行平稳性检验,具体结果如表 2。

根据表 2 可知,CNY、CNH 和 NDF3M 序列皆为非平稳时间序列,而分别对其一阶差分后得到的 D_CNY、D_CNH 和 D_NDF3M 序列在 1% 的显著性水平上平稳,即 CNY、CNH 和 NDF3M 价格序列都为二阶单整。

对于平稳的时间序列,我们可以采用 Granger 因果检验初步判定其相互关系。

表 2 ADF 检验结果

	ADF 统计量	p 值	结论
CNY	-0.9625	0.9448	非平稳
CNH	-1.5479	0.7697	非平稳
NDF3M	-1.5005	0.7898	非平稳
D_CNY	-10.0734	<0.01	平稳
D_CNH	-9.9223	<0.01	平稳
D_NDF3M	-9.9049	<0.01	平稳

表 3 Granger 因果检验结果

原假设	F 统计量	p 值	结论
CNY 收益率不是 CNH 收益率的 Granger 原因	1.8415	0.0132	拒绝原假设
CNH 收益率不是 CNY 收益率的 Granger 原因	2.2207	0.0015	拒绝原假设
NDF3M 收益率不是 CNH 收益率的 Granger 原因	4.5788	0.0000	拒绝原假设
CNH 收益率不是 NDF3M 收益率的 Granger 原因	2.1945	0.0017	拒绝原假设
CNY 收益率不是 NDF3M 收益率的 Granger 原因	0.9363	0.5401	接受原假设
NDF3M 收益率不是 CNY 收益率的 Granger 原因	5.1112	0.0000	拒绝原假设

根据表 3,在 1% 的显著性水平上,CNY 收益率与 CNH 收益率、NDF3M 收益率与 CNH 收益率都互为 Granger 因果,即 CNY 与 CNH 市场、NDF 与 CNH 市场互有影响。但 CNY 收益率的前期变化并不能有效解释 NDF3M 收益率的变化,而 NDF3M 收益率的变化对 CNY 收益率的变动具有引导作用。整体来看,Granger 因果检验的结果说明,CNY、CNH 和 NDF 市场收益率序列存在均值溢出效应,且方向总体是双向的。

鉴于 ADF 检验和 Granger 因果检验的结果,本文选择建立三元 VAR(k)模型,进一步对三个市场收益率序列之间的均值溢出效应进行分析。具体模型为:

$$\begin{aligned}
 R_{cny,t} &= m_{cny} + \sum_{i=1}^k \phi_{yy,i} R_{cny,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{hy,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{fy,i} R_{ndf,t-i} + \varepsilon_{cny,t} \\
 R_{cnh,t} &= m_{cnh} + \sum_{i=1}^k \phi_{hh,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{yh,i} R_{cny,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{fh,i} R_{ndf,t-i} + \varepsilon_{cnh,t} \\
 R_{ndf,t} &= m_{ndf} + \sum_{i=1}^k \phi_{ff,i} R_{ndf,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{hf,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \phi_{yf,i} R_{cny,t-i} + \varepsilon_{ndf,t}
 \end{aligned} \tag{1}$$

其中, $R_{cny,t}$ 、 $R_{cnh,t}$ 、 $R_{ndf,t}$ 分别为 t 时刻 CNY 市场、CNH 市场和 NDF 市场的收益率。 m_{cny} 、 m_{cnh} 、 m_{ndf} 为常数,表示三个市场收益率序列的趋势。 $\phi_{yy,i}$ 、 $\phi_{hh,i}$ 、 $\phi_{ff,i}$ 分别表示 CNY 市场、CNH 市场和 NDF 市场的 i 阶自回归系数,而 $\phi_{mn,i}$ ($m, n = y, h, f; m \neq n$) 表示市场 m 对市场 n 的均值溢出效应,如果该系数显著不为 0,说明市场 m 的价格变动可以解释市场 n 未来的价格变动。 $\varepsilon_t = (\varepsilon_{cny,t}, \varepsilon_{cnh,t}, \varepsilon_{ndf,t})^T, 1 \leq t \leq T$, 是三元零均值正态白噪声, T 为样本容量。

迄今为止,关于人民币境内市场和离岸市场在不同时期的动态关联性及异质性的研究一直尚未发现,这是本文研究的重点和主要内容。为研究这一问题,本文将样本观察期分为如下两个阶段:阶段 I,2010 年 8 月 23 日至 2014 年 1 月 17 日;阶段 II,2014 年 1 月 20 日至 2016 年 2 月 26 日。在阶段 I,全球经济逐渐复苏,我国的经常项目盈余在外需拉动下快速增长,人民币升值压力逐渐释放。人民币呈单边升值趋势,美元兑人民币整体处于下降通道,波动较小,境内外价格信息的溢出效应传导也

较快。在阶段 II, 人民币呈现出大幅双向波动的特征, 且随着国内经济增速放缓, 美元走强, 美元兑人民币价格中枢在多重因素影响下震荡走高, 人民币贬值压力逐渐增加。无论是国际经济环境还是监管部门的干预手段都更加复杂化, 境内外价格的宽幅波动既反映了市场新信息被消化的过程, 又反映了市场噪声放大的状况。在这两个阶段, 人民币价格波动存在明显差异。这是本文研究人民币境内市场和离岸市场在这两个阶段的关联性和异质特征的基础, 也是本文将样本观察期划分为上述两个阶段的原因所在。

本文在实证分析中按上述时段划分, 分别对不同阶段中 *CNY*、*CNH* 和 *NDF* 市场的溢出效应进行考察。下面, 我们根据时间序列 *AIC* 准则、*SC* 准则和 *HQ* 准则对 VAR(k) 模型(1) 定阶。本文采用阶段 I 对应 *CNY* 市场、*CNH* 市场和 *NDF* 市场的收益率样本时间序列, 分别计算得到 *AIC*、*SC* 和 *HQ* 值, 并分别选择其中最小者, 由此确定 VAR(k) 模型(1) 的滞后阶数。具体计算结果如表 4 所示。

表 4 在阶段 I 不同滞后阶数设定下, VAR(k) 模型的信息准则指标值

滞后阶数	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
1	-40.7852	-40.7144	-40.7580
2	-40.7891	-40.6652	-40.7415
3	-40.8094	-40.6324	-40.7413
4	-40.8113	-40.5812	-40.7228
5	-40.8185	-40.5354	-40.7097
6	-40.8476	-40.5114	-40.7184
7	-40.8388	-40.4496	-40.6892
8	-40.8389	-40.3887	-40.6610
9	-40.8151	-40.3198	-40.6247
10	-40.8039	-40.2555	-40.5931

表 4 的 *AIC* 指标显示, 对于样本期的阶段 I 而言, 均值溢出效应的最优滞后阶数为 6, 而 *SC* 和 *HQ* 准则都显示最优滞后阶数为 1。据此, 我们可确定阶段 I 对应 VAR(k) 模型的最优滞后阶数为 1。

同理, 利用阶段 II 对应 *CNY*、*CNH* 和 *NDF* 市场的收益率时间序列, 我们可确定阶段 II 对应 VAR(k) 模型的滞后阶, 计算结果如表 5 所示。

表 5 在阶段 II 的不同滞后阶数设定下, VAR(k) 模型的信息准则指标值

滞后阶数	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
1	-38.3729	-38.2721	-38.3334
2	-38.4731	-38.2966	-38.4038
3	-38.5129	-38.2608	-38.4140
4	-38.4953	-38.1675	-38.3667
5	-38.4695	-38.0662	-38.3113
6	-38.4559	-37.9769	-38.2680
7	-38.4431	-37.8885	-38.2255
8	-38.4396	-37.8093	-38.1923
9	-38.4538	-37.7479	-38.1768
10	-38.4481	-37.6666	-38.1415

由表 5 的 *AIC* 和 *HQ* 指标显示, 对阶段 II 而言, 均值溢出效应的最优滞后阶数为 3, 而 *SC* 准则显示, 对应最优滞后阶数为 2。据此, 阶段 II 对应 VAR(k) 模型的最优滞后阶数为 3。

由上述分析可知, 阶段 I 与阶段 II 的均值溢出效应在滞后期上呈现明显差异。它表明: 在阶段 I 和阶段 II 中, 人民币价格波动存在本质差异, 从理论上证实了本文根据人民币走势特征对样本期划分为上述两个阶段的必要性。在阶段 II 中, *CNY*、*CNH* 和 *NDF* 市场的均值溢出效应的滞后性较阶段 I 有所增加。其主要原因是: 与阶段 I 相比, 在阶段 II 中, 国内外市场环境变化更加迅速, 汇率价格更为敏感, 汇率价格传导在一定程度上受此噪声的影响。

本文利用阶段 I 的样本数据, 采用 VAR(1) 模型进行回归分析。模型的参数估计结果见表 6, 其中, 括号中的值为所估系数的标准差。

表 6 的结果显示: (1) 2010 年 8 月 23 日至 2014 年 1 月 17 日, *CNY*、*CNH* 和 *NDF* 市场的汇率收益率间整体存在一阶滞后的均值溢出效应。(2) 从截距项看, VAR(1) 模型的截距项皆显著为负, 说明三个市场的(美元兑人民币)收益率序列在这一阶

表 6 阶段 I 对应 VAR(1) 模型的参数估计

	<i>R_CNY</i>	<i>R_CNH</i>	<i>R_NDF</i>
<i>R_CNY</i> (-1)	-0.1606 *** (0.0415)	0.0857 (0.0643)	0.0601 (0.0576)
<i>R_CNH</i> (-1)	-0.0921 ** (0.0295)	-0.3344 *** (0.0457)	-0.0969 * (0.0410)
<i>R_NDF</i> (-1)	0.1992 *** (0.0335)	0.4173 *** (0.0519)	0.0583 (0.0465)
<i>M</i>	-0.0002 *** (0.0000)	-0.0001 * (0.0000)	-0.0001 * (0.0000)

注: ***、** 和 * 分别表示系数估计值在 0.1%、1%、5% 的显著性水平上异于 0, 下同。

段皆具有明显的下降趋势,这与人民币汇率在此阶段呈震荡升值的状况相吻合。(3)从收益率滞后项的系数来看,CNH市场和NDF市场的收益率对于CNY市场收益率具有显著的均值溢出效应,这主要是由于离岸人民币市场与国际金融市场的联系更加紧密,其价格较多反映了市场预期和供求关系,信息通过预期机制从离岸向境内人民币外汇市场传递所引起的。但CNH市场和NDF市场对CNY市场的均值溢出效应方向相反,滞后一期的CNH市场收益率对于当期的CNY市场收益率具有反向拉动作用,而滞后一期的NDF市场收益率对于当期的CNY市场收益率具有显著的正向拉动作用。(4)NDF市场与CNH市场收益率之间存在相互显著的均值溢出效应,滞后一期的NDF市场收益率对于当期的CNH市场收益率具有显著的正向拉动作用,而滞后一期的CNH市场收益率对NDF市场收益率具有负向溢出效应。(5)CNY市场对于CNH市场和NDF市场的溢出效应均不显著,这说明在CNH市场建立之初,境内人民币外汇市场由于市场化程度相对较低,其对汇率价格信息的反应速度比离岸市场迟缓。因此,市场价格信息的传递方向很难从境内市场传递到境外市场,而主要是通过预期和套利机制从人民币离岸外汇市场传导至人民币境内外汇市场。(6)进一步比较收益率滞后项系数的绝对值大小发现,滞后一期的NDF收益率对于当期的CNY市场和CNH市场收益率的引导作用最强,这说明2010年8月23日至2014年1月17日期间,NDF市场凭借其更加分散的市场结构和受供求主导的定价机制,发挥着其对CNH和CNY市场的预期传递和价格引导作用。

利用阶段II的样本数据,本文采用VAR(1)模型进行回归分析。模型的参数估计结果见表7,其中,括号中的值为所估系数的标准差。

由表7可知:(1)2014年1月20日至2016年2月26日,CNH和NDF市场汇率收益率对CNY市场收益率整体存在三阶滞后的均值溢出效应。CNY和CNH市场汇率收益率对NDF市场收益率也具有三阶滞后的溢出效应,但CNY和NDF市场对CNH市场汇率收益率的均值溢出效应不显著。这表明,在阶段II,境内人民币外汇市场CNY仍然缺乏对CNH市场汇率收益率的引导作用,NDF市场对CNH市场汇率收益率的溢出效应较阶段I大幅衰减至不显著。近年来,随着CNH市场的不断壮大和发展,NDF市场交易量明显下降,CNH市场取代NDF市场的趋势日趋明显,上述现象与NDF市场地位大幅下降的现实吻合。(2)CNH和NDF市场对CNY市场的价格发现功能均显著存在,但有所区别。一方面,滞后一期和二期的CNH市场

表7 阶段II对应VAR(3)模型的参数估计结果

	R_CNY	R_CNH	R_NDF
R_CNY(-1)	-0.2343*** (0.0668)	0.0359 (0.1021)	-0.0122 (0.1132)
R_CNH(-1)	0.1479** (0.0532)	-0.0232 (0.0814)	0.0733 (0.0902)
R_NDF(-1)	0.1394*** (0.0479)	0.0801 (0.0732)	0.1560* (0.0811)
R_CNY(-2)	-0.2259*** (0.0666)	-0.0984 (0.1017)	0.0014 (0.1128)
R_CNH(-2)	0.1538** (0.0535)	-0.0073 (0.0817)	0.0662 (0.0906)
R_NDF(-2)	0.0037 (0.0460)	0.0650 (0.0702)	-0.1913* (0.0778)
R_CNY(-3)	0.0134 (0.0648)	-0.0845 (0.0991)	-0.0801 (0.1098)
R_CNH(-3)	0.0333 (0.0526)	-0.0803 (0.0804)	0.0094 (0.0891)
R_NDF(-3)	0.0301 (0.0470)	0.0261 (0.0719)	0.0171 (0.0797)
M	0.0001* (0.0000)	0.0001 (0.0001)	0.0001 (0.0001)

市场收益率对CNY市场具有正向的均值溢出效应,而滞后二期的NDF市场收益率对CNY市场的均值溢出效应不存在。另一方面,与阶段I相比,CNH市场对CNY市场的价格引导作用的方向由负变正,见表7第一列。从表7第一列来看,在控制其他变量后,滞后一期的CNH市场和NDF市场收益率分别增加1个单位,CNY市场收益率将分别显著增加0.1479和0.1394;滞后二期的CNH市场收益率增加1个单位,CNY市场收益率将显著增加0.1538,但滞后二期的NDF市场收益率的变化对CNY市场收益率无显著影响。这表明CNH市场对CNY市场的均值正向溢出效应反超NDF市场。它再次为

CNH 市场逐渐取代 NDF 市场提供了实证支持。(3) CNY 市场对 CNH 市场收益率的均值溢出效应不显著。这一结果与部分学者所得结论不一致, 这可能与本文选择了 CNY 市场的收盘价而非中间价作为境内人民币汇率价格的代理变量有关。与收盘价相比, 中间价能更好地体现央行汇率预期管理的意图(央行调整中间价更多是主动管理预期而非被迫接受市场预期的行为)。此外, 中间价常常被离岸人民币市场的做市商作为报价的重要依据。因此, 用中间价收益率序列进行实证检验时, 仅能表现出 CNY 市场对离岸市场收益率中间价的均值溢出现象。然而, 中间价并不能有效衡量市场的供求与实际成交状况, 且无论是预期机制还是套利机制, 境内外价格的均值溢出效应最终须通过市场参与者的实际买卖行为(影响成交价)来实现。据此, 本文认为以境内美元兑人民币收盘价而非中间价作为 CNY 市场价格代理变量的实证结果, 它能更加真实地反映境内外人民币外汇市场的均值溢出效应。事实上, 境内 CNY 市场在广度、价格弹性以及对新信息的敏感性方面较离岸人民币市场依然有所不足, 受到的监管和干预相对较强, 市场化程度相对偏弱, 从而导致 CNY 市场对 CNH 市场影响有限。因此, CNY 市场对 CNH 市场收益率的均值溢出效应不显著, 这一结论与我国实际相符。(4) 从截距项看, VAR(3) 模型的截距项皆为正, 但总体不显著, 说明三个市场的(美元兑人民币)收益率序列在这一阶段都具有较弱的上升趋势, 这与人民币在此阶段中呈现出的宽幅震荡走贬状况相一致。

VAR 模型中, 某一内生变量受到的信息冲击不仅对自身价格具有直接影响, 而且对其他内生变量的价格具有传递效应, 而脉冲响应函数能够体现这种传递效应。我们分别画出 CNY、CNH 和 NDF 市场汇率收益率间的脉冲响应函数图像, 见图 1 和图 2, 其中从左到右依次为: CNY 市场收益率对各市场收益率的脉冲响应, CNH 市场收益率对各市场收益率的脉冲响应及 NDF 市场收益率对各市场收益率的脉冲响应。

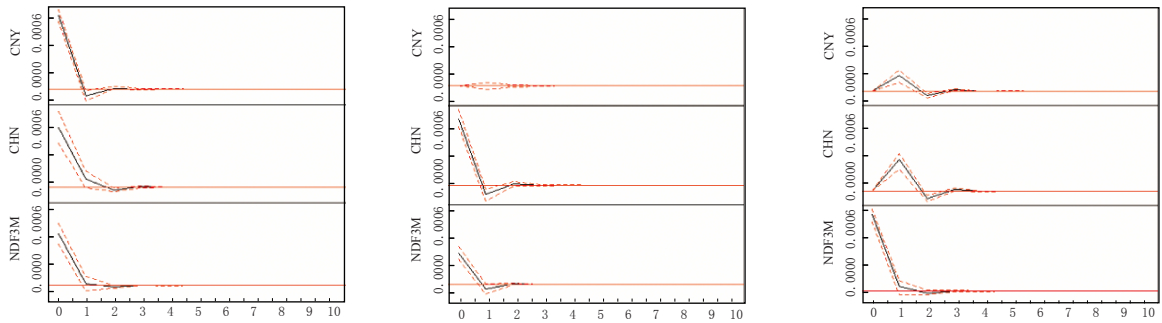


图 1 脉冲响应图(阶段 I)

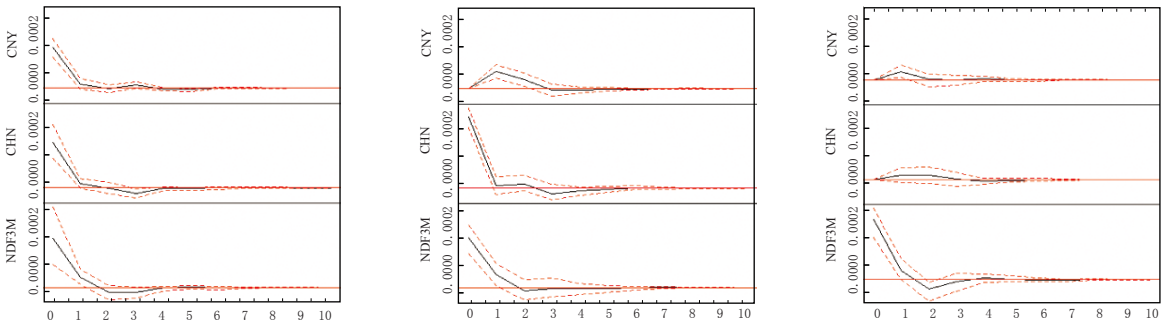


图 2 脉冲响应图(阶段 II)

根据图 1 和图 2 可得:(1)在整个样本期内,CNY 市场的汇率收益率受单位冲击后,对同一交易日的 CNH 市场及 NDF 市场汇率收益率都具有较强的正向拉动作用,之后,响应效应逐渐衰减并产生轻微负向效应。这一结果对 VAR 模型所无法识别的同期传导效应进行了补充,即 CNY 市场的价格信息能够迅速被离岸市场的参与者所消化并反映在离岸汇率的同期变动中。(2)NDF 市场在整个样本期间对其他市场的同期响应效应都较弱,在 2010 年 8 月 23 日至 2014 年 1 月 17 日期间,NDF 汇率收益率对 CNY 和 CNH 市场收益率的响应效应于第一期达到峰值并迅速衰减,而在样本期的第 II 阶段,NDF 汇率收益率的响应强度大幅下降,该现象与 VAR 模型分析所得的结论相一致。(3)CNH 市场的汇率收益率在样本期的第 I 阶段对其他市场收益率的作用较弱,而在第 II 阶段,其响应效应的强度有所增加,CNH 市场的汇率收益率受单位冲击后,对于第一个交易日的 CNY 和 NDF 汇率收益率具有较强的正向拉动作用,但效应强度逐渐衰减,并在第三个交易日后归零。这一结果也佐证了 VAR 模型所得结论具有稳健性。

(四)人民币境内和离岸外汇市场的波动溢出效应分析

为了较准确地刻画上述三个市场之间的波动传递现象,我们首先需要对上节构建的 VAR(k)模型是否存在多元 ARCH 效应进行检验。采用 ARCH-LM 检验,其结果表明,阶段 I 对应的 VAR(1)和阶段 II 对应的 VAR(3)模型整体上均存在 ARCH 效应。这说明 CNY、CNH 和 NDF 市场的汇率收益率序列本身存在波动丛集的现象,这三个市场的汇率收益率之间存在波动传递现象。

针对 ARCH-LM 检验的结果,本文选择 DCC-GARCH 模型用于度量 CNY、CNH 和 NDF 市场收益率序列的波动丛集和波动传递效应。DCC 模型充分考虑了波动相关性的时变性,较好地刻画了金融市场的波动溢出效应。DCC-GARCH 波动模型的具体形式如下:

$$\sum \varepsilon_t = D_t \rho_t D_t \quad \rho_t = J_t Q_t J_t \quad (2)$$

其中, ρ_t 是 ε_t 的 3×3 条件相关矩阵, D_t 是 3×3 的对角矩阵,其元素为 ε_t 各分量的条件标准差。 $Q_t = (q_{ij,t})_{k \times k}$ 为正定矩阵, $J_t = \text{diag}\{q_{11,t}^{-1/2}, \dots, q_{kk,t}^{-1/2}\}$, k 是模型(1)中的滞后阶数,且 $Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} + \theta_1 z_t z_t^T + \theta_2 Q_{t-1}$ 。这里, z_t 是标准化的新息向量,其第 i 个分量为 $z_{jt} = \varepsilon_{jt} / \sigma_{jj,t}$, $j = \text{cny, cnh, ndf}$,且 \bar{Q} 是 z_t 的条件协方差矩阵, θ_1 和 θ_2 是满足 $0 < \theta_1 + \theta_2 < 1$ 的非负刻度参数。

为运用 DCC-GARCH 模型进行实证分析,本文选择 Var(k)模型(1)作为波动模型(2)的均值模型。本文对三个市场汇率收益率各自所服从的单变量 GARCH 模型进行估计。出于模型参数设定的简洁性考虑,本文并未完全依照 AIC 准则选择 GARCH 模型的最优滞后阶数,而是统一采用 GARCH(1,1)模型来刻画三个市场汇率收益率自身所存在的波动丛集性^①。利用条件极大似然估计方法,本文得到各市场收益率单变量 GARCH(1,1)模型的参数估计结果如表 8 所示。

根据表 8,在阶段 I,CNY、CNH 和 NDF 市场收益率单变量 GARCH(1,1)模型的 $\alpha + \beta$ 值均接近 1,说明这一阶段,境内外人民币外汇市场的波动丛集现象十分显著,当市场由某些因素导致波动率放大时,该状况将会持续较长时间。此外,对阶段 I,GARCH(1,1)模型的 α 值均远小于 β 值,这说明条件方差主导着未来汇率收益率的波动,而前期的波动性对后者的影响相对较小。在阶段 II

表 8 各市场收益率序列单变量 GARCH(1,1)模型参数估计结果

阶段 I	ω	α	β	$\alpha + \beta$
R_CNY	0.0000	0.1556	0.8221	0.9777
R_CNH	0.0000	0.1901	0.8095	0.9996
R_NDF	0.0000	0.1095	0.8838	0.9933
阶段 II				
R_CNY	0.0000	0.2580	0.1775	0.4355
R_CNH	0.0000	0.0264	0.9076	0.9340
R_NDF	0.0000	0.0435	0.7651	0.8086

注: ω 为截距项, α 为残差平方项的自回归系数,而 β 为条件方差的滞后项的系数。

^①本文对样本数据各滞后阶数 GARCH 模型的 AIC 和 SC 指标进行计算后发现,各滞后阶数 GARCH 模型的 AIC 和 SC 指标差异较小,GARCH(1,1)模型总体上能够较好地刻画各市场收益率的波动集聚现象。

中,三个市场 GARCH(1,1)模型的 $\alpha + \beta$ 值较阶段 I 大幅下降,CNY 市场尤其显著。这说明随着人民币市场化和国际化程度的不断深入,人民币外汇市场波动丛集的现象有所减弱,波动传递的效率进一步提高,当期波动性对市场未来波动的影响逐渐减弱。人民币外汇市场随时间推移而渐趋完善。

在得到各市场收益率单变量 GARCH(1,1)模型的参数结果的基础上,本文进一步估计 DCC 模型的系数,对应结果如表 9 所示(α 和 β 分别对应前文模型推导中的 θ_1 和 θ_2)。

表 9 的结果表明:在整个样本期内,动态相关系数之和 $\alpha + \beta$ 都十分接近 1,说明 CNY、CNH 和 NDF 市场汇率收益率序列之间呈现较强的动态相关性,预期机制和套利机制所带动的境内外人民币外汇市场联动不仅反映在收益率序列的均值溢出效应上,而且体现在波动性的传导效应中。波动性在境内外人民币外汇市场间有效传递的现象也印证了人民币跨境流通机制逐渐完善的成果。同时,这也意味着当国际金融市场出现剧烈震荡,造成市场波动集聚和传染时,央行需要采取一定手段遏制单边投机情绪,防止波动风险蔓延,降低人民币外汇市场和实体经济的风险。

(五) 基于 CNH 和 CNY 即期汇率价差的联动效应分析

境内外即期汇率价差水平受 CNY、CNH 和 NDF 市场微观结构差异和宏观经济因素影响,是境内外人民币外汇市场联动状况的直接体现。因此,我们将境内外人民币即期汇差作为研究对象,进一步揭示境内外人民币外汇市场的联动性特征。从整体上看,由于 CNH 即期汇率波动更大,因此,当市场对人民币存在强烈的升值或贬值情绪时,CNH 与 CNY 之间可能产生持续的单向汇差。而当市场预期相对稳定时,CNH 与 CNY 价差则会明显收窄,价格走势整体保持一致。

本文对整个样本期内 CNH-CNY 汇差时间序列的特征进行一系列检验,结果如下:(1) ADF 检验结果显示,CNH-CNY 汇差序列在 1% 的显著性水平上平稳。(2) BOX 检验在 1% 的显著性水平上拒绝了 CNH-CNY 汇差序列为白噪声的原假设。(3) 阶段 I 中,CNH-CNY 汇差的 ACF 图像呈现规则的指数衰减,而 PACF 图像则具有明显的截尾特征,符合 AR 模型的基本特点。(4) 阶段 II 中,CNH-CNY 汇差的 ACF 图像也呈现规则的指数衰减,且衰减速度较阶段 I 有小幅提高,而 PACF 图像并未呈现明显的截尾或拖尾特征。进一步根据 AIC 准则和 EACF 方法,本文确定阶段 I 中 CNH-CNY 汇差序列服从 AR(2)模型,阶段 II 中 CNH-CNY 汇差序列服从 ARMA(1,1)模型,具体结果受篇幅限制,不予列示,如有需要可向编辑部或作者索取。

五、结论和建议

(一) 主要结论

本文在探讨境内外人民币外汇市场微观结构差异性基础上,从时间分段的视角出发,对境内外人民币外汇市场价格传导机制、联动性及其风险的溢出效应进行了深入研究。本文发现,对不同阶段,境内外人民币外汇市场之间呈异质性变化:(1) 在阶段 I,CNY、CNH 和 NDF 市场的汇率收益率间整体存在一阶滞后的均值溢出效应,且存在显著的波动丛集现象。NDF 和 CNH 市场对 CNY 市场具有显著双向均值溢出效应。而在阶段 II,CNH 和 NDF 市场对 CNY 市场整体存在三阶滞后的均值溢出效应,CNY 和 CNH 市场对 NDF 市场也存在三阶滞后的均值溢出效应;这三个市场的波动丛集现象减弱,其当期波动对未来市场波动的影响下降,但风险和损失对市场冲击的持续期变长,加大了资本管控的难度,值得重视;NDF 市场对 CNH 市场收益率的溢出效应较阶段 I 大幅衰减且不显著。在阶段 I 和阶段 II,CNY 市场均缺乏对离岸 CNH 市场和 NDF 市场的价格引导作用,人民币汇率价格从离岸向境内市场传递。(2) 在阶段 I,NDF 市场收益率对当期 CNH 市场收益率具有正向拉动作用,而 CNH 市场收益率对当期 NDF 市场收益率具有抑制作用;NDF 市场对 CNY 和 CNH 市场收益率的引导作用

表 9 各市场收益率 DCC-GARCH(1,1) 模型参数估计结果

	α	β	$\alpha + \beta$
阶段 I	0.0176	0.9436	0.9612
阶段 II	0.0000	0.9899	0.9899

最强。而在阶段 II, *NDF* 市场对 *CNH* 市场的均值溢出效应不再显著, 与阶段 I 相比, 在阶段 II, *NDF* 市场对 *CNY* 市场的价格引导作用由强变弱, 而 *CNH* 市场对 *CNY* 市场的价格引导作用由弱变强并反超 *NDF* 市场, 且 *NDF* 市场丧失了对 *CNH* 市场的价格引导作用。(3) 境内外人民币即期汇差总体上存在自动收敛的机制, 境内外人民币外汇市场价格将趋向一致。尽管汇差的收敛速度和波动随时间推移加快和收窄, 但在人民币未实现自由兑换, 特别是其跨境流通受到限制的背景下, 境内外汇差收敛缓慢且在一段时间内保持较高水平, 预期和套利机制目前仍然无法充分发挥市场信息传导的功能, 资本管控效率和市场开放度均有待进一步提高。总体而言, *CNY* 市场缺乏对离岸 *CNH* 市场和 *NDF* 市场的价格引导作用, 人民币汇率价格从离岸向境内市场传递, 而人民币离岸外汇市场对境内外汇市场的价格发现功能随人民币市场化和国际化的发展逐渐完善, 但溢出效应存在滞后性且反馈周期较长。

(二) 政策建议

根据上述结论, 本文提出以下政策建议。

第一, 进一步扩大境内银行间市场的参与主体。目前, 境内银行间市场的参与者主要是商业银行和央行, 市场结构较为集中和单一。更加多元化的参与主体和更加分散化的市场结构能够拓展境内银行间市场的广度和深度, 使得境内人民币价格更好地反映参与者的汇率预期与结售汇需求, 同时也能促进境内和离岸市场的人民币汇率价差收敛。第二, 逐步放宽境内代客人民币外汇交易的实需限制。目前, 境内代客人民币外汇交易实行“实需原则管理”, 银行需要对客户每笔交易的背景进行审核。“实需原则管理”虽然有助于抑制投机头寸, 减少人民币汇率波动幅度, 但一定程度上也限制了市场信息的自由传递。监管部门可在抑制市场单边情绪蔓延和严防资本大进大出的基础上, 适当放宽实需原则的限制, 允许市场参与者的投机和套利行为, 进一步增加市场的活跃程度。第三, 完善境内外人民币流入和流出渠道。目前, *CNH* 市场整体的存量资金规模有限, *CNH* 汇率很大程度上受到市场流动性的影响。完善和拓宽人民币流入离岸市场的渠道, 将改善离岸市场的流动性状况, 使得 *CNH* 市场更好地发挥其对境内人民币市场的价格发现功能, 促进境内和离岸市场的价格联动。此外, 完善境内外人民币流入和流出渠道还有助于缓解境内外市场资金面不平衡的状况, 缩小境内和离岸市场间的汇差和利差。第四, 促进人民币汇率逐步与美元脱钩, 更加关注一篮子货币的有效汇率。中国外汇交易中心于 2015 年 12 月 11 日发布了 CFETS 人民币汇率指数, 该指数的推出意味着未来人民币或将逐渐与美元脱钩而更加关注一篮子货币的有效汇率。过去, 市场观察人民币汇率的视角集中在人民币兑美元的双边汇率, 但如果仅仅关注人民币兑美元的汇率, 则当美元指数出现剧烈波动时, 央行货币政策的有效性和独立性就会受到影响。从人民币兑美元稳定向人民币兑一篮子货币稳定不仅有助于保持人民币币值的整体稳定, 而且可以进一步增加人民币兑美元汇率的弹性, 使得人民币汇率更好地反映经济基本面状况与市场的供求关系, 从而充分发挥汇率在资源配置中的作用。第五, 考虑到 *CNY*、*CNH* 和 *NDF* 市场汇率收益率序列之间呈现较强的动态相关性, 这三个市场联动不仅反映在收益率序列的均值溢出效应上, 而且体现在波动性的传导效应中, 溢出效应存在滞后性且反馈周期较长, 汇差收敛迟缓, 风险及损失对市场冲击的持续期变长。因此, 当国际金融市场出现剧烈震荡, 造成市场波动集聚和传染时, 我国央行需采取一些创新的政策工具, 遏制单边投机情绪, 防止风险蔓延, 尽量避免短期内资本大进大出对境内外人民币外汇市场和实体经济造成的冲击和危害。

参考文献:

- [1] Funke M, Gronwald M. The undisclosed renminbi basket: are the markets telling us something about where the renminbi - US dollar exchange rate is going? [J]. World Economy, 2008, 31(12): 1581 - 1598.

- [2] Ma G, McCauley R N. Efficacy of China's capital controls: evidence from price and flow data[J]. *Pacific Economic Review*, 2008, 13(1): 104 - 123.
- [3] Callen J L, Chan M W L, Kwan C C Y. Spot and forward exchange rates: a causality analysis[J]. *Journal of Business Finance & Accounting*, 1989, 16(1): 105 - 118.
- [4] Zivot E. Cointegration and forward and spot exchange rate regressions[J]. *Journal of International Money & Finance*, 2000, 19(6): 785 - 812.
- [5] Park J. Information flows between non-deliverable forward(NDF) and spot markets: evidence from korean currency[J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2001, 9(4): 363 - 377.
- [6] Colavecchio R, Funke M. Volatility dependence across Asia-Pacific onshore and offshore currency forwards markets[J]. *Journal of Asian Economics*, 2009, 20(2): 174 - 196.
- [7] 王凯立, 吴军奉. 台湾即期、远期和无本金交割远期外汇交易关联性研究—NDF 市场关闭政策分析[C]. 经济论文, 2006.
- [8] Colavecchio R, Funke M. Volatility transmissions between renminbi and Asia-pacific on-shore and off-shore U. S. dollar futures[J]. *China Economic Review*, 2008, 19(4): 635 - 648.
- [9] 黄学军, 吴冲锋. 离岸人民币非交割远期与境内即期汇率价格的互动: 改革前后[J]. *金融研究*, 2006(11): 86 - 92.
- [10] 严敏, 巴曙松. 境内外人民币远期市场间联动与定价权归属: 实证检验与政策启示[J]. *经济科学*, 2010(1): 72 - 84.
- [11] Dong H. One currency two markets: causality and dynamic between the CNY and CNH markets[R]. HKMA working paper, 2011.
- [12] Ding D K, Tse Y, Williams M R. The price discovery puzzle in offshore yuan trading: different contributions for different contracts[J]. *Journal of Futures Markets*, 2014, 34(2): 103 - 123.
- [13] 伍戈, 裴诚. 境内外人民币汇率价格关系的定量研究[J]. *金融研究*, 2012(9): 62 - 73.

[责任编辑: 杨志辉]

Price Transmission of Domestic and Offshore RMB Foreign Currency Market and Its Fluctuation Spillover Effect

ZHANG Dixin¹, SUI Yining², DING Yi¹

(1. School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China; 2. Guotaijunan Securities, Shanghai 201201, China)

Abstract: From the perspective of different economic developmental stages, we first make a study of the price transmission mechanism among the market of CNY, CNH and NDF and examine the existence of their mean value spillover effect and risk spillover effect. Then with empirical evidence, we try to find and explain their heterogeneous characteristics of micro-system and make an analysis of the induction impact of CNH market on CNY market and NDF market on CNH market. The results find that: the fluctuation clusters of the three markets is very apparent and decreasing gradually; as time goes on, the impact of the current fluctuation on the future market is slowing down, but the period of risk and loss shock on the market will become longer. Our study also shows that there exists a self-adjusting mechanism in the RBM time currency difference and the difference is becoming convergent. Although the disappearing speed of currency difference and fluctuation increases or decreases as the time goes on, the slow disappearance and sharp fluctuation will keep at a higher level for a certain period of time, and the expectation and arbitrage mechanism still does not play a role in the function of the market information transmission. Lack of the price guidance of CNY market for the offshore CNH market and NDF market, the RMB exchange rate transmits from the offshore market to the domestic market. With the development of RMB marketization and internationalization, the price discovery function of offshore market on the domestic market is getting perfect, but there is a hysteresis and long feedback period in such spillover effect.

Key Words: offshore foreign currency market; CNY market; NDF market; international financial market; external derivative market; onshore RMB; offshore RMB; exchange rate fluctuation