

基于发展视角的人民币外汇市场价格关系实证研究

韦勇凤, 许冬冬

(中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026)

摘要:随着十年汇改逐步深入, 境内外即期、境内外可交割远期和无本金交割远期 5 个市场之间的价格关系是如何发展变化的, 是人民币国际化进程中值得研究的重要内容。通过协整、向量误差修正(vector error correction, VEC)模型及信息份额(information share, IS)模型, 研究了这 5 个市场之间 7 个阶段的价格引导关系。结果表明, 在离岸市场诞生之前 NDF(non-deliverable forward)市场一直处于市场价格信息的中心地位, 但随着政策的逐渐放松以及离岸市场的发展, 境内外远期的价格发现能力不断增强, 信息中心由 NDF 市场逐渐向离岸市场转移, 因此可以合理预期离岸市场的价格决定功能将起主要作用。

关键词:人民币外汇市场; 离岸市场; 向量误差修正; 信息份额; 价格发现

中图分类号: F831 **文献标识码:** A doi:10.3969/j.issn.0253-2778.2017.03.007

引用格式: 韦勇凤, 许冬冬. 基于发展视角的人民币外汇市场价格关系实证研究[J]. 中国科学技术大学学报, 2017, 47(3):244-254.

WEI Yongfeng, XU Dongdong. Empirical research on price discovery in RMB foreign exchange markets from the perspective of development[J]. Journal of University of Science and Technology of China, 2017, 47(3):244-254.

Empirical research on price discovery in RMB foreign exchange markets from the perspective of development

WEI Yongfeng, XU Dongdong

(School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract: RMB exchange rate reformation has been deepening over the past decade. During this RMB internationalization process, one of the most important research issues is how the price relationship has been developing among the onshore spot market, onshore forward market, offshore spot market, offshore forward market and non-deliverable forward market. Based on the co-integration, vector error correction (VEC) model and information share (IS) model, price discovery mechanism among these five markets of seven periods was studied. The result shows that non-deliverable forward (NDF) market has greater price discovery ability before the emergence of the offshore market. However, as the result of easing policies and the development of the offshore market, the centrality of market price information is gradually transferred from the non-deliverable forward market to the offshore market. It is expected that the offshore market will play the main role in the price discovery mechanism.

Key words: RMB exchange rate market; offshore market; vector error correction; information share; price discovery

收稿日期:2015-10-13;修回日期:2016-02-05

作者简介:韦勇凤(通讯作者),女,1981年生,博士/讲师,研究方向:风险管理与风险融资. E-mail: yfwei@ustc.edu.cn

0 引言

2015年8月11日,在人民币汇率改革十周年之际,中国人民银行决定完善人民币对美元汇率中间报价.尽管在此次汇率机制调整后,人民币出现了贬值的现象,但是一个更为市场化、更为灵活的汇率机制得以展现.其实自2005年7月人民币汇率形成机制改革以来,人民币汇率弹性已经显著增强,银行间外汇市场得到了快速发展.5年后,2010年7月香港离岸人民币市场(CNH市场)正式建立,加上已有的在岸银行间外汇市场(CNY市场)和离岸无本金交割远期市场(NDF市场),人民币汇率价格三大市场最终形成.这三大市场拥有不同的市场参与者、不同的监管机构和不同的价格形成机制,但反映的却是同一种货币的汇率价格走向.那么哪一个市场是人民币汇率定价中心?这三大市场间的价格发现机制究竟是怎样的?价格引导作用的大小是否在变化?理清这几个问题不仅有利于投资者有效实现套期保值或套利,也有利于监管者的相关政策制定和实施.

从现有的研究来看,在2010年香港CNH市场成立之前,相关研究主要集中在境内市场与离岸NDF市场之间的相互关系上.但是相关文献的研究方法不同,而且结论也有矛盾之处.代幼渝等^[1]检验了境外NDF市场、境内远期外汇市场和即期外汇市场上人民币汇率的协整关系以及两类远期外汇市场的有效性,对各市场汇率时间序列进行的Granger因果检验表明国内远期外汇市场是人民币外汇市场的信息中心.徐剑刚等^[2]以MA(1)-GARCH(1,1)模型分析人民币NDF市场和即期市场间的溢出效应,结果表明即期市场对人民币NDF市场没有报酬溢出效应,而人民币NDF市场对即期市场具有报酬溢出效应.严敏等^[3]通过向量误差修正(vector error correction, VEC)模型、DCC-MGARCH模型等对即期、远期及NDF这3个市场进行分析,认为虽然即期市场存在对境外NDF市场的信息波动,但是由于境内市场的发展滞后以及一定程度的制度约束,境外NDF市场的价格引导力量强于即期市场和境内远期市场,处于市场价格信息的中心地位,这与贺晓博^[4]的结论是一致的.

CNH市场正式形成之后,有关CNH市场与先前两个市场之间价格关系的研究开始受到研究者关注.李娜等^[5]通过协整、VEC和IS(information

share)模型,衡量了不同期限的NDF和CNY之间,以及不同期限的NDF合约和CNH远期之间的价格决定关系.结果发现不同期限的NDF对价格发现的贡献度不同,体现出NDF市场参与主体从投机者到套利者转变.另外在NDF和CNH远期的价格决定关系之间,不同期限的NDF合约仍然在价格决定中起着主导作用.张喜玲^[6]通过构建VEC-DCC-GARCH模型,对香港离岸人民币即期汇率和在岸人民币即期、远期汇率以及离岸NDF之间的动态相关关系进行了实证分析.结果发现,离岸即期市场与后3个市场间存在双向价格引导关系;离岸即期市场价格发现能力高于在岸市场,低于NDF市场.离岸即期市场与在岸市场间均存在显著地双向波动溢出效应,市场信息流在CNH与CNY市场均为双向传递,从NDF市场向CNH市场传递信息流.还有一些学者^[7-11]对韩元、新台币、日元等亚洲货币进行类似的分析,并得出相同的结论,都认为各国的NDF市场是价格信息的中心,并且其中Roberta等^[7]认为人民币NDF市场是整个亚太地区货币的驱动力量.

梳理这些研究,得到的结论都很不同,除了实证分析的样本和模型的差异,比较重要的一个原因是未能从全局的角度来看待利率市场,对人民币三大市场之间价格关系的认识依然不够全面.

首先,自2005年汇率改革以来,汇率市场化的步伐越来越快,不同时期的人民币市场由于发展不充分或者政策改变、经济危机等影响都会表现出不同的信息处理程度,因而对定价权的探讨也很可能会出现不同的结论.尤其是离岸市场成立以来,对NDF市场造成了较大的冲击,各市场间信息传导和价格发现的关系也会随之变化.王曦等^[12]把2006年9月到2008年6月以半年为期分成了4个时间段进行分析,认为汇改的影响已经比较显著.但是目前除此之外没有文献从发展的角度来看待这个问题,从而对不同时期的市场进行对应的相关分析,勾勒出人民币汇率市场化进程中3个市场间的关系转变之过程.因此本文以不同的汇改事件为分界线,划分出7个阶段,对每个阶段进行分析,最终通过对比得出结论.

其次,大多数研究都停留在CNY市场、CNH市场与NDF市场两两之间的关系研究,少有的对这3个市场的研究也只是在每个市场中选取一种汇率,这种做法相对比较粗糙,没有考虑市场内部的关

系(如 CNY 即期和 CNY 远期),而往往内部关系的变化对该市场的定性有很重要的作用.因此本文选取 CNY 市场、CNH 市场以及境外 NDF 市场中 5 组汇率(CNY 即期、CNY 远期、CNH 即期、CNH 远期和 NDF),对其之间价格发现机理进行全面研究.

最后,在价格发现的分析中,虽然通过市场之间的信息传导模型可以检验市场之间的价格溢出效应和波动率溢出效应,但是这种研究只能揭示信息在不同市场之间的传递过程以及波动信息在价格发现中的作用,因此这种滞后关系的研究只是可以证实价格发现的存在性以及影响的方向性,却难以量化每个市场对价格发现的贡献,从而对不同时价格发现贡献度的变化无法做出判断,所以也很难确定汇率形成的主导力量.因此,本文选择 Hasbrouck^[13]提出的信息份额模型,对价格发现的贡献度进行量化,进而解释人民币各汇率市场间价格关系的变化.

1 基本理论模型

Engle 和 Granger 将协整和误差修正模型结合起来,建立了向量误差修正模型(VEC),只要变量间存在协整关系,就可以通过自回归分布滞后模型导出误差修正模型.在不包含外生变量的情况下,其对应形式为

$$\Delta y_t = \alpha \beta' y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots \quad (1)$$

式中,修正项($ecm_t = \beta' y_{t-1}$)都是平稳的,反映变量之间的长期均衡关系,系数 α 反映变量之间的短期关系在偏离长期均衡状态时,将其调整至均衡状态的速度.所有作为解释变量的差分项的系数反映的是各变量的短期波动对被解释变量短期变化的影响.

对价格贡献度的衡量是在 VEC 的基础上发展出来的,其中 Hasbrouck^[13]提出的信息份额(IS)模型,将价格发现定义为新息冲击对公共因子产生的方差,关注其对公因子方差的贡献比例,推导方式如下:

假设价格序列变量 y_t 为一阶单整,则其差分可以表示为向量移动平均形式,

$$\Delta y_t = \Psi(L)\varepsilon_t \quad (2)$$

式中, $\Psi(L)$ 是滞后算子多项式.

假设 $\Psi(1)$ 是移动平均系数之和, $\Psi(1)\varepsilon_t$ 是扰动对于每个价格变化的长期影响,矩阵每个行相同,意味着扰动对于所有价格变化的长期影响都是相同

的.令 ϕ 表示 $\Psi(1)$ 中共同的行向量,即用 $\phi = (\phi_1, \phi_2)$ 表示 $\Psi(L)$ 中的一行, $l = (1, 1)'$ 则价格水平可以表示为

$$y_t = y_0 + \phi \left(\sum_{s=1}^t \varepsilon_s \right) l + \Psi^*(L)\varepsilon_t \quad (3)$$

式中, y_0 是常数向量, $\Psi^*(L)$ 是滞后算子的矩阵多项式, $\phi \varepsilon_t$ 表示新息带来的影响被永久融进了价格变动中.Hasbrouck 将这一成分定义为两个市场的共同有效价格,其方差为 $\text{Var}(\phi \varepsilon_t) = \phi \Omega \phi'$.若新息项之间不独立,即 Ω 为非对角阵,为了消除此交叉影响,需要对 Ω 进行 Cholesky 分解,即 $\Omega = \Pi \Pi'$, Π 为下三角矩阵.则将市场 i 所占的信息份额 S_i 定义为市场 i 在总方差 $\phi \Omega \phi'$ 中占的比重,即

$$S_i = \frac{([\phi \Pi]_i)^2}{\phi \Omega \phi'} \quad (4)$$

式中, $[\phi \Pi]_i$ 是 $\phi \Pi$ 的第 i 元素.Cholesky 分解的结果依赖于变量顺序,当市场 i 处于第一个变量的位置时,估计出的信息份额为其上限,处于最后一个变量的位置时,则为下限.Eun 等^[14]改进了两个变量之间价格贡献度的衡量,提出了更简单直观的方法,即

$$IS_1 = \frac{|\beta_2|}{|\beta_1| + |\beta_2|}, \quad IS_2 = \frac{|\beta_1|}{|\beta_1| + |\beta_2|} \quad (5)$$

式中, $\beta = (\beta_1, \beta_2)$ 是误差修正项 ecm_t 中的系数.Figuerola 等^[15]指出在 VEC 模型的残差项相关性较小时,两种方法的实证结果是相似的.

2 样本数据分析

2.1 数据阶段的划分

2005 年 8 月 15 日,中国外汇交易中心推出远期外汇交易.之后两个月内,银行间即期外汇市场的交易主体和交易价浮动幅度分别扩大,市场进入快速发展的阶段.

2007 年 5 月 21 日,银行间即期外汇市场交易价浮动幅度再度扩大,人民币对美元交易价浮动幅度由 3% 扩大到 5%,CNY 即期市场再次放松限制.

2008 年 7 月 31 日,受美国金融危机的影响,政府改变外汇制度安排,实质上又一次开始盯住美元调节汇率.之后很长一段时间内,CNY 市场即期汇率维持在 6.84 左右.

2010 年 6 月 19 日,政府宣布重启汇改,人民币汇率弹性开始增强,再次盯住一揽子对汇率进行调节.

2011 年 6 月 27 日,香港财资公会宣布推出离

岸市场人民币对美元即期汇率定盘价,即基准价格。此后,CNH 开始围绕 CNY 上下波动,点差大幅收窄,离岸市场进入稳步发展的阶段。

2012 年 4 月 14 日,中国人民银行发布公告,自 2012 年 4 月 16 日起,将银行间即期外汇市场人民币对美元交易价浮动幅度由 5% 扩大至 1%,CNY 市场汇率更加活跃。

2014 年 3 月 15 日,中国人民银行发布公告,银行间即期外汇市场人民币对美元交易价浮动幅度由 1% 扩大至 2%,CNY 市场汇率弹性再次增强。

2014 年 7 月 2 日,取消银行对客户美元挂牌买卖价差管理,至此,市场供求在汇率形成中发挥更大

作用,人民币汇率弹性增强,中央银行基本退出常态外汇干预。

综上所述,鉴于 2010 年 6 月 19 日汇改重启之后,8 月份离岸市场就建立起来,一直到 9 月 8 日 Bloomberg 才有正式的汇率数据,因此,舍掉该阶段;同样,2014 年 3 月 15 日放宽交易价浮动幅度之后不到 4 个月就取消银行对客户美元挂牌买卖价差管理,时间较短,也舍弃该阶段。从而最终划分成 7 个阶段,具体数据如表 1 所列。

2.2 基本统计特征

表 2 给出了 7 个阶段的境内外即期、境内外可交割远期以及无本金交割远期市场每日汇率的描述

表 1 7 个阶段的数据情况

Tab.1 Seven periods of sample date

	时间范围	市 场	时序数据量/个
第一阶段	2005-08-15~2007-05-20	CNYS,CNYF,NDF	460
第二阶段	2007-05-21~2008-07-30	CNYS,CNYF,NDF	313
第三阶段	2008-07-31~2010-06-19	CNYS,CNYF,NDF	492
第四阶段	2010-09-08~2011-06-26	CNYS,CNYF,NDF,CNHS,CNHF	208
第五阶段	2011-06-27~2012-04-13	CNYS,CNYF,NDF,CNHS,CNHF	210
第六阶段	2012-04-14~2014-03-15	CNYS,CNYF,NDF,CNHS,CNHF	500
第七阶段	2014-07-02~2015-09-14	CNYS,CNYF,NDF,CNHS,CNHF	314

【注】 所有数据均来自于 Bloomberg,CNYS—CNY 即期,CNYF—CNY 一年远期,NDF—一年无交割远期,CNHS—CNH 即期,CNHF—CNH 一年远期

表 2 样本数据的描述性统计

Tab.2 Descriptive statistics of sample data

		mean	max	min	std. dev.	skewness	kurtosis	obs
Period I	CNYS	7.948	8.106	7.669	0.130	-0.597	1.924	460
	CNYF	7.719	7.865	7.479	0.103	-0.699	2.242	460
	NDF	7.625	7.865	7.251	0.178	-0.895	2.424	460
Period II	CNYS	7.282	7.667	6.811	0.273	-0.229	1.569	313
	CNYF	6.913	7.512	6.399	0.334	0.154	1.496	313
	NDF	6.791	7.301	6.275	0.333	0.132	1.548	313
Period III	CNYS	6.833	6.887	6.812	0.010	2.559	11.72	492
	CNYF	6.807	7.003	6.648	0.061	-0.006	2.530	492
	NDF	6.778	7.355	6.514	0.151	0.996	3.367	492
Period IV	CNYS	6.594	6.794	6.464	0.075	0.100	2.271	208
	CNYF	6.490	6.740	6.316	0.095	0.001	2.615	208
	NDF	6.444	6.708	6.301	0.073	0.933	4.400	208
	CNHF	6.503	6.770	6.348	0.084	0.675	3.416	208
	CNHS	6.568	6.775	6.460	0.067	0.503	3.297	208
Period V	CNYS	6.360	6.479	6.286	0.052	0.591	2.413	210
	CNYF	6.331	6.402	6.276	0.028	0.488	2.327	210
	NDF	6.344	6.448	6.258	0.048	-0.077	1.816	210
	CNHF	6.390	6.490	6.311	0.043	0.070	1.940	210
	CNHS	6.370	6.512	6.275	0.059	0.353	2.000	210

续表

		mean	max	min	std. dev.	skewness	kurtosis	obs
Period VI	CNYS	6.201	6.389	6.041	0.100	0.306	1.868	500
	CNYF	6.287	6.498	6.068	0.116	-0.151	1.993	500
	NDF	6.283	6.455	6.097	0.101	-0.157	1.944	500
	CNHF	6.300	6.516	6.074	0.119	-0.081	1.917	500
	CNHS	6.196	6.389	6.020	0.104	0.302	1.941	500
Period VII	CNYS	6.205	6.413	6.111	0.065	1.303	5.010	314
	CNYF	6.353	6.599	6.248	0.081	0.784	3.150	314
	NDF	6.312	6.714	6.215	0.104	2.025	6.709	314
	CNHF	6.382	6.764	6.261	0.104	1.249	4.372	314
	CNHS	6.216	6.511	6.114	0.080	1.877	6.615	314

性统计特征.从均值上看,各个市场的人民币对美元汇率在前 6 个阶段基本上处于持续升值的阶段,只在最后 1 个阶段有点回降,可能一部分是由于受美国量化宽松政策的影响美元相对强势导致的.另外,在离岸市场出现之前,NDF 市场的人民币升值幅度要大于同期的即期和远期汇率的升值幅度,而离岸市场出现后,CNHS 市场的人民币升值幅度要大于同期的其他市场的升值幅度.从偏度和峰度上看,除了第三阶段的即期汇率基本上处于固定不变的水平,其他的序列均显示出尖峰有偏态的特征.在进行建模之前,先采用 ADF 检验方法,考察各序列及其一阶差分序列的平稳性,结果表明,除了第三、第四个阶段外,所有的序列均是一阶单整的,可能存在协整关系.在第四个阶段中,CNHS 和 CNHF 中只有一个平稳的,说明此时离岸市场的发展还没进入稳定的阶段,因此,在第四个阶段中,我们同时舍弃离岸市场的数据,依然只考虑在岸市场和无本金交割远期市场.如此在所有的阶段中,变量的单整阶数都相同,可以进行进一步的协整检验.

3 向量误差修正模型

采用 Johansen 协整检验方法,根据 LR 统计量、FPE(最终预测误差)、SC 信息准则、AIC 信息准则与 HQ 信息准则这 5 个指标来进行判断,确定最优滞后阶数如表 3 所示.

表 3 最优滞后阶数
Tab.3 Optimal lag order

阶段	I	II	III	IV	V	VI	VII
最优滞后阶数	3	3	2	2	2	3	2

对应表 2 对每个阶段建立 VAR(3)或 VAR(2)模型,协整方程包含截距,不包含线性趋势,协整检验结果如表 4 所示.根据 P 值可以看出,在第四阶段

的第一个方程和第六阶段的第二个方程中,迹统计量和最大特征值统计量的结论出现了冲突,为此,我们对估计出来的协整向量进行平稳性检验,并认为两个阶段都只存在 1 个平稳的协整向量.在下面给出每个阶段对应的估计的协整向量.

经检验,由上述方程得到的协整向量都是平稳的,证明这几个协整关系都是稳定的.在此基础上讨论变量之间的短期关系,建立 VEC 模型.鉴于阶段较多,以第七阶段为例进行分析,VEC 估计结果如表 5 所示.

对模型的稳定性检验显示,AR 特征多项式根的倒数有 3 个在单位圆上,其他的都位于单位圆内.根据文献[16],如果估计一个有 r 个协整关系的 VEC 模型,则应有 $k-r$ 个根等于 1,其他位于单位圆内,因此该 VEC 模型是稳定的.

从第一个方程可以看出,CNHF 的短期变动可以分成两部分:一部分是 ECM 代表的各市场偏离长期均衡的影响;一部分是各市场同期及滞后 2 期的波动影响.从系数大小来看,NDF(-2)和 CNHS(-2)对 CNHF 的影响比重较大,分别为 0.3578 和 -0.3008,可以认为滞后两期的境外即期汇率对境外远期汇率的负向影响最大,滞后两期的无本金交割远期汇率对境外远期汇率的正向影响最大.同理,从其他 4 个方程分别可以看出:CNHS 受 ECM 和 CNHF 的负向影响最大,受 NDF 的正向影响最大,其中 ECM 的影响可以认为是对偏离长期均衡的调整力度,因此说明 CNHS 与整体的长期均衡关系最近;CNYF 受 CNHS 的负向影响最大,受 CNHF 和 CNYS 的正向影响最大;CNYF 受 CNHS 的负向影响最大,受 CNHF 和 CNYS 的正向影响最大;CNYS 受 CNHF 的负向影响最大,受 CNHS 的正向影响最大;NDF 受 CNHS 的负向影响最大,受 CNHF 的正向影响最大.由以上分析可知,各变量除受到自身滞后阶数影

表 4 协整检验结果

Tab.4 The results of cointegration test

	原假设	特征值	迹检验		max 统计量	
			统计值	P 值	统计值	P 值
Period I	none*	0.031 4	36.38	0.017 7	24.56	0.020 8
	at most 1	0.023 2	11.82	0.165 8	10.70	0.169 9
	at most 2	0.002 5	1.12	0.290 2	1.12	0.290 2
Period II	none*	0.089 5	34.68	0.012 6	28.98	0.003 2
	at most 1	0.015 9	5.71	0.730 0	4.94	0.749 5
	at most 2	0.002 5	0.77	0.381 2	0.77	0.381 2
Period III	none*	0.062 5	54.96	0.000 0	31.57	0.001 2
	at most 1*	0.035 4	23.38	0.002 6	17.61	0.014 3
	at most 2*	0.011 7	5.77	0.016 3	5.77	0.016 3
Period IV	none*	0.089 2	31.85	0.028 6	19.14	0.092 8
	at most 1	0.053 2	12.71	0.125 8	11.21	0.144 1
	at most 2	0.007 3	1.50	0.220 1	1.50	0.220 1
Period V	none*	0.157 8	74.71	0.019 3	35.55	0.031 3
	at most 1	0.088 3	39.16	0.253 8	19.13	0.404 8
	at most 2	0.056 5	20.04	0.420 5	12.05	0.543 1
	at most 3	0.028 8	7.99	0.466 5	6.05	0.606 7
	at most 4	0.009 3	1.94	0.163 8	1.94	0.163 8
Period VI	none*	0.080 3	95.79	0.000 1	41.52	0.005 1
	at most 1	0.049 4	54.27	0.011 1	25.15	0.099 4
	at most 2	0.033 7	29.12	0.059 7	16.99	0.172 4
	at most 3	0.017 0	12.13	0.150 8	8.50	0.330 4
	at most 4	0.007 3	3.63	0.056 7	3.63	0.056 7
Period VII	none*	0.146 1	110.74	0.000 0	49.10	0.000 4
	at most 1*	0.124 3	61.64	0.001 5	41.30	0.000 5
	at most 2	0.039 8	20.35	0.399 6	12.63	0.486 4
	at most 3	0.019 8	7.71	0.496 7	6.21	0.585 9
	at most 4	0.004 8	1.50	0.221 0	1.50	0.221 0

【注】 * 表示在 5% 的置信水平下拒绝原假设。

表 5 VEC 模型估计结果(第七阶段)

Tab.5 The results of VEC estimate (seventh period)

VEC	D(CNHF)	D(CNHS)	D(CNYF)	D(CNYS)	D(NDF)
ECM1	-0.126 6	0.031 0	-0.024 0	-0.013 3	-0.047 0
ECM2	0.008 1	-0.175 9	-0.012 9	0.027 1	0.042 4
D(CNHF(-1))	0.014 6	-0.140 4	0.185 3	-0.098 8	0.065 4
D(CNHF(-2))	0.065 5	0.032 9	0.291 4	0.087 7	0.275 5
D(CNHS(-1))	-0.015 6	0.123 6	0.149 6	0.288 4	0.238 0
D(CNHS(-2))	-0.300 8	-0.116 8	-0.279 5	-0.071 7	-0.317 5
D(CNYF(-1))	-0.037 3	0.011 8	-0.340 4	-0.015 7	-0.060 9
D(CNYF(-2))	-0.239 7	-0.093 4	-0.200 8	-0.056 5	-0.086 7
D(CNYS(-1))	-0.127 5	-0.042 1	0.285 1	-0.104 8	0.016 2
D(CNYS(-2))	0.133 1	-0.004 8	0.064 4	-0.047 4	-0.068 3
D(NDF(-1))	0.104 3	0.164 7	0.127 1	0.116 8	-0.019 5
D(NDF(-2))	0.357 8	0.197 3	-0.035 0	0.045 1	0.006 8
相关系数	4.79%	4.94%	24.50%	15.02%	5.35%
残差平方和	0.097 5	0.063 5	0.045 2	0.026 1	0.100 4
F 值	1.367 5	1.413 5	8.820 2	4.803 9	1.536 6
Y 均值	0.000 9	0.000 6	0.000 6	0.000 5	0.001 1
Y 标准误差	0.018 2	0.014 7	0.013 9	0.009 9	0.018 5

表 6 Granger-Wald 因果检验的结果

Tab.6 The results of Granger-Wald causality test

	原假设	卡方统计量	自由度	P 值
CNYS 方程	CNYF 不能 Granger 引起 CNYS	0.32	2	0.851 4
	CNHS 不能 Granger 引起 CNYS*	6.01	2	0.049 5
	CNHF 不能 Granger 引起 CNYS	2.26	2	0.323 2
	NDF 不能 Granger 引起 CNYS	3.12	2	0.210 1
	CNYF、CNHS、CNHF、NDF 不能同时 Granger 引起 CNYS*	25.02	8	0.001 5
CNYF 方程	CNYS 不能 Granger 引起 CNYF	2.04	2	0.361 4
	CNHS 不能 Granger 引起 CNYF	3.99	2	0.136 1
	CNHF 不能 Granger 引起 CNYF*	7.07	2	0.029 2
	NDF 不能 Granger 引起 CNYF	2.35	2	0.309 0
	CNYS、CNHS、CNHF、NDF 不能同时 Granger 引起 CNYF*	68.31	8	0.000 0
CNHS 方程	CNYS 不能 Granger 引起 CNHS	0.03	2	0.984 0
	CNYF 不能 Granger 引起 CNHS	0.46	2	0.796 5
	CNHF 不能 Granger 引起 CNHS	1.04	2	0.593 9
	NDF 不能 Granger 引起 CNHS	5.11	2	0.077 8
	CNYS、CNYF、CNHF、NDF 不能同时 Granger 引起 CNHS	7.59	8	0.4750
CNHF 方程	CNYS 不能 Granger 引起 CNHF	0.56	2	0.757 2
	CNYF 不能 Granger 引起 CNHF	1.62	2	0.445 7
	CNHS 不能 Granger 引起 CNHF	1.47	2	0.479 1
	NDF 不能 Granger 引起 CNHF*	7.46	2	0.024 0
	CNYS、CNYF、CNHS、NDF 不能同时 Granger 引起 CNHF	8.45	8	0.390 4
NDF 方程	CNYS 不能 Granger 引起 NDF	0.07	2	0.965 3
	CNYF 不能 Granger 引起 NDF	0.21	2	0.900 3
	CNHS 不能 Granger 引起 NDF	2.85	2	0.240 0
	CNHF 不能 Granger 引起 NDF	2.27	2	0.321 9
	CNYS、CNYF、CNHS、CNHF 不能同时 Granger 引起 NDF	7.98	8	0.435 9

【注】 * 表示在 5% 的置信水平下拒绝原假设。

响外,均受到 CNHS 的 CNHF 滞后项的显著影响,由此可见离岸市场在信息传导中处于中心地位。

通过上述讨论,我们对 5 个变量之间的长期和短期均衡关系有了比较直观的认识,但是它们之间的因果关系却并没有显著地揭示出来,Jeffrey^[17]从实证的角度证明了 Granger 因果检验在预测方面有很好的效果.因此在 VEC 模型的基础上,考虑 Granger-Wald 因果检验,得到表 6 的结果。

由表 6 的结果可以看到,在 CNHS 和 NDF 方程中,无论单个变量的 Granger 因果检验还是联合检验,在 5% 的置信水平下都不能拒绝原假设,说明 CNHS 和 NDF 是外生于这个系统的,即相对于其他 3 个市场而言具有更强的价格发现能力.其他 3 个显著的单变量 Granger 因果检验说明:NDF 是 CNHF 的 Granger 原因,CNHF 是 CNYF 的 Granger 原因,CNHS 是 CNYS 的 Granger 原因.这与贺晓博等^[18]的结论一致,但与伍戈等^[19]的结论相反,其认为 CNY 市场对 CNH 市场的价格有引导作用。

为此修改模型,把 CNHS 和 NDF 作为外生变量加入到 VEC 模型中,重复上面的步骤,发现在新的 Granger 因果检验中,CNHF 也成了外生变量,从而进一步修改模型,最后 Granger 因果检验显示 CNYS 是 CNYF 的 Granger 原因.综上可以得到信息传导的路径如图 1 所示。

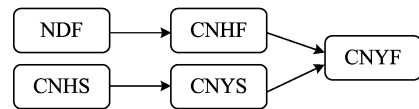


图 1 第七阶段信息传导的路径

Fig.1 Path of information transmission of seventh period

与上述相同的步骤对前 6 个阶段分别进行建模,最后得到信息传导的路径如图 2 所示。

从这些流程图可以明显地看出来,在离岸市场成熟之前,NDF 一直扮演着价格发现的主导地位,包括第四阶段和第五阶段,此时离岸市场已经有了初步的发展,NDF 的信息中心地位一直都没有动摇过.直到第六阶段,CNHF 的价格发现能力逐渐增强,与 NDF 形成两个相对独立的信息中心,对其他

市场产生一定的价格引导作用。

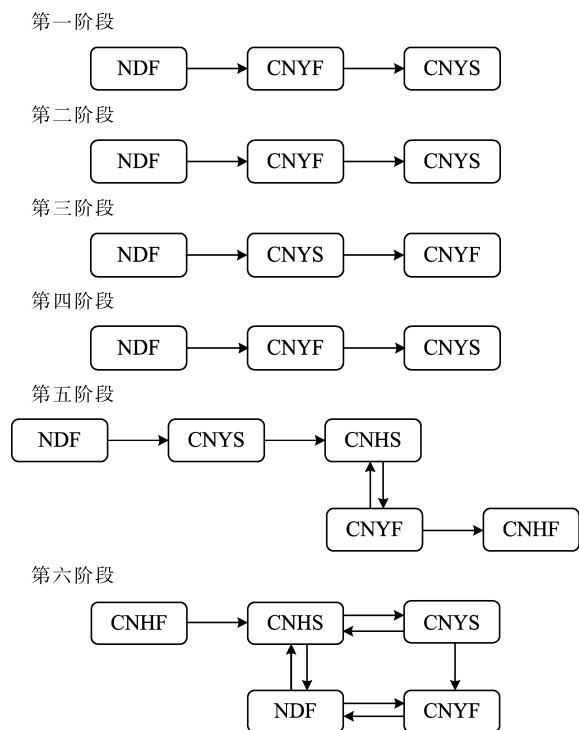


图 2 其他 6 个阶段的信息传导路径

Fig.2 Path of information transmission of other six periods

4 信息份额模型

通过前面的分析,可以对各个市场间的信息传导方向有很直观的认识,下面用 IS 模型对价格发现中各个市场的贡献度大小进行量化,从数量上对市场间信息传递的有效性进行验证。表 6 给出了 IS 模型的估计结果。从结果来看,很容易判断出在前 4 个阶段中, NDF 在价格发现中的贡献份额最大, CNYF 次之, CNYS 最小,说明远期市场的价格发现功能要强于即期市场,其中 NDF 更是处于价格发现的中心地位。在后三个阶段, NDF 的贡献份额逐渐降低, CNHS 和 CNHF 的贡献份额处于较高水平,说明无本金交割市场在价格发现的中心地位逐渐被离岸市场取代。值得说明的是,因为 IS 模型是建立在两两市场之间,因此得到的结论会与整体的 VEC 模型有一些出入,但是从结果来看, IS 模型与 VEC 模型得出的结论大致相同,因此可以当作对 VEC 结论的一个验证。

5 实证结果分析

实证结果显示, NDF 市场的价格发现贡献度随着时间的推移逐渐减弱, 境内外即期和境外远期的

价格发现贡献度则逐渐增强。具体来看,在第一阶段, NDF 市场承担了主要的价格发现功能, 价格信息由其传导至境内远期市场, 继而再传递至境内即期市场。从理论上讲, 远期市场的价格发现功能主要是由于其具有低成本和交易便利等特征, 从而市场信息更能充分及时地反映在价格上, 即价格发现的贡献度越高。现实中, 由于此阶段是汇改初期, 境内汇率市场的发展刚刚起步, 其深度和广度远远不及 NDF 市场, 因此 NDF 市场起主导作用。也正是由于汇改和国内经济上行的原因, 国内外的投资对人民币的预期逐渐升高, 导致人民币不断升值, 直到金融危机爆发才降温。

到了第二阶段, 银行间即期外汇市场交易价浮动幅度扩大, 境内汇率市场经过 2 年的发展相对成熟, 从 IS 模型的结果很明显可以看出境内远期市场的价格发现贡献度有所增加。但是其交易量还远小于 NDF 市场, 因此 NDF 市场仍然起主导作用。至于第三阶段, 由于政策限制, 即期汇率固定, 可以认为不具备价格发现功能, 只需考虑 CNYF 和 NDF 的关系。由 IS 模型的结果可以发现, CNYF 的价格发现贡献度为 47.45%, 几乎与 NDF 相当。而从现实来看, 该阶段处于金融危机时期, NDF 市场受国际资本影响的波动较大, 与此同时, 国内经济也受到较大冲击, 作为国内远期汇率交易主体的套期保值者相对投机者而言会更多一点, 因此该阶段国内远期汇率的价格发现贡献度相应增加。

从前 3 个阶段来看, 如果不考虑金融危机的影响, 三大汇率市场逐渐形成了由 NDF 到 CNYF 再到 CNYS 的信息传导路径, 基本上与交易量与流动性大小的顺序相同, 说明在离岸市场出现之前, 价格发现主要还是取决于交易量与流动性的大小, 这与国内外的一些学者的研究发现^[2,4,20]。在第四阶段, 离岸市场诞生初期, 由于政策、市场参与度等原因, CNHS 与 CNHF 汇率数据建模的意义不大, 因此该阶段延续了之前 NDF 的价格发现中心地位。

在第五阶段, 随着香港离岸市场的发展和国内汇率市场的日趋成熟, NDF 的价格发现功能有较为明显的下降, 从 IS 模型的结果可以看出来, 其价格发现贡献度由之前平均的七成降为平均五成。此时, 境内即期汇率市场开始显示出微弱的价格发现优势。离岸市场的成立从两方面削弱了 NDF 的价格发现能力: 其一, 放松资本管制的政策密集出台, 在岸和离岸市场上资本的流动性大大加强; 其二, 管理人

表 7 5 个市场间价格发现的贡献份额 (IS 模型)

Tab.7 The information share of price discovery among the five markets

阶段	相关市场	CNYS	CNYF	NDF	CNHS	CNHF
Period I	CNYS~CNYF	24.28%	75.72%	—	—	—
	CNYS~NDF	27.29%	—	72.71%	—	—
	CNYF~NDF	—	35.12%	64.88%	—	—
Period II	CNYS~CNYF	17.85%	82.15%	—	—	—
	CNYS~NDF	30.91%	—	69.09%	—	—
	CNYF~NDF	—	23.14%	76.86%	—	—
Period III	CNYS~CNYF	7.29%	92.71%	—	—	—
	CNYS~NDF	29.77%	—	70.23%	—	—
	CNYF~NDF	—	47.45%	52.55%	—	—
Period IV	CNYS~CNYF	5.23%	94.77%	—	—	—
	CNYS~NDF	16.68%	—	83.32%	—	—
	CNYF~NDF	—	11.82%	88.18%	—	—
Period V	CNYS~CNYF	48.24%	51.76%	—	—	—
	CNYS~CNHS	13.03%	—	—	86.97%	—
	CNYS~CNHF	33.98%	—	—	—	66.02%
	CNYS~NDF	45.45%	—	54.55%	—	—
	CNYF~CNHS	—	34.69%	—	65.31%	—
	CNYF~CNHF	—	45.02%	—	—	54.98%
	CNYF~NDF	—	79.64%	20.36%	—	—
	CNHS~CNHF	—	—	—	51.94%	48.06%
	CNHS~NDF	—	—	62.76%	37.24%	—
	CNHF~NDF	—	—	5.88%	—	94.12%
Period VI	CNYS~CNYF	31.73%	68.27%	—	—	—
	CNYS~CNHS	8.08%	—	—	91.92%	—
	CNYS~CNHF	28.19%	—	—	—	71.81%
	CNYS~NDF	23.28%	—	76.72%	—	—
	CNYF~CNHS	—	70.34%	—	29.66%	—
	CNYF~CNHF	—	75.27%	—	—	24.73%
	CNYF~NDF	—	95.80%	4.20%	—	—
	CNHS~CNHF	—	—	—	37.12%	62.88%
	CNHS~NDF	—	—	66.04%	33.96%	—
	CNHF~NDF	—	—	97.15%	—	2.85%
Period VII	CNYS~CNYF	6.15%	93.85%	—	—	—
	CNYS~CNHS	13.67%	—	—	86.33%	—
	CNYS~CNHF	19.94%	—	—	—	80.06%
	CNYS~NDF	10.77%	—	89.23%	—	—
	CNYF~CNHS	—	68.36%	—	31.64%	—
	CNYF~CNHF	—	21.64%	—	—	78.36%
	CNYF~NDF	—	92.43%	7.57%	—	—
	CNHS~CNHF	—	—	—	47.41%	52.59%
	CNHS~NDF	—	—	83.83%	16.17%	—
	CNHF~NDF	—	—	4.77%	—	95.23%

民币头寸的选择变得更多了,香港完善的制度的制度和离岸远期市场的建立,使得 NDF 不再是境外机构及个人表达人民币预期的唯一交易场所,从而与 NDF 形成竞争关系,CNHS 与 CNYF 之间的双向引导关系就可以充分说明离岸市场与在岸市场间的相互传递关系已经非常密切,这也为之后离岸与

在岸汇率差价的进一步缩小奠定了基础.Cheung 等^[21]从 CNY 与 CNH 的微观结构出发,以人民币汇率中间价指标进行分析,也认为离岸 CNH 汇率对在岸人民币利率有显著的预测能力。

在第六阶段,离岸市场进一步发展,与此同时,境内银行间即期外汇市场人民币对美元交易价浮动

幅度再次扩大,5个市场之间的关系更加紧密,流动性大大增强.根据 BIS 的统计,2014 年在岸市场的日均成交量为 550 亿美元,而离岸市场的日均交易量已超过 2300 亿美元.在该阶段,人民币一直处于升值期,可能是由于第二次美国正处于量化宽松期,海外投资者将更多的资本注入人民币市场,使得价格发现功能依然主要在远期市场,而且 IS 模型结果也显示,远期市场的价格发现贡献度比上个阶段更高,同时 CNHS 与 CNHF 的价格发现功能也有进一步明显的提升.

进入第七阶段,随着全国经济的下行压力不断增大,而且美国在 2014 年 10 月底退出量化宽松,人民币升值压力也相应有所降低.相对来讲,汇率市场变得更加稳定一些,从 VEC 模型的结果来看,价格信息的传导方向也更加明确,逐渐凸显出较为明显的传导机制,即从 NDF 向 CNHF 和 CNHS 向 CNYS 传导,正式出现了两个价格发现中心(NDF 和 CNHS).说明在该阶段,离岸市场的发展已经相当成熟,其定价能力大有超越 NDF 的趋势.

6 结论

总体看来,自 2005 年汇改至今,在离岸市场出现之前,NDF 市场一直扮演着定价中心的角色.随着日益放松的管制和离岸市场的推出,NDF 的价格引导能力逐渐减弱,在资本严格管制下,其参与主体正在发生变化.新的离岸市场的成立使得市场间价格决定影响力交替,但受限于新市场人民币资金流动性的影响,离岸市场的价格引导力相对较弱,但由于推进市场发展的有利因素将一直延续,且截至 2015 年 5 月,我国已经在韩国、法国、加拿大等 9 个国家和地区建立离岸人民币清算行,可以预期随着离岸市场的不断发展以及政策的持续发力,CNH 市场的有效性会继续增强,继而价格发现功能也随之增强,逐渐取代 NDF 成为新的定价中心.

本文的研究揭示了境内外即期、境内外可交割远期和无本金交割远期市场之间价格关系的发展变化,并从价格发现的角度量化了汇率市场化发展的程度,对我国资本进一步开放的政策提供了一定的参考.后续研究可以从以下几方面展望,一是可以继续从中间价及成交量等价格信息中发掘出流动关系,进而探讨更微观的结构;二是放松政策无疑会带来相应的经济风险,可以探讨如何在控制风险的前提下做出适当的管制;三是与亚太地区的其他货币

如韩元、日元等汇率市场的发展进行比较,找出共同点以做出前瞻性的建议.

参考文献(References)

- [1] 代幼渝,杨莹.人民币境外 NDF 汇率、境内远期汇率与即期汇率的关系的实证研究[J].国际金融研究,2007(10):72-80.
DAI Youyu, YANG Ying. Empirical research on the relationships of RMB onshore spot, forward and NDF markets[J]. Studies of International Finance, 2007(10): 72-80.
- [2] 徐剑刚,李治国,张晓蓉.人民币 NDF 与即期汇率的动态关联性研究[J].财经研究,2007(09):61-68.
XU Jiangan, LI Zhiguo, ZHANG Xiaorong. Research on dynamics of the RMB spot and NDF [J]. Journal of Finance and Economics, 2007(09): 61-68.
- [3] YAN Min, BA Shusong. Who does the pricing of forward markets belong to: An empirical research and policy inspiration [J]. Economic Science, 2010(01): 72-84.
- [4] 贺晓博.境外人民币 NDF 和境内人民币掉期之间关系的实证研究[J].国际金融研究,2009(06):90-96.
HE Xiaobo. Empirical research on the relationships of RMB offshore NDF and onshore swaps [J]. Studies of International Finance, 2009(6): 90-96.
- [5] 李娜,朱弘鑫.在岸即期汇率市场与离岸 CNH 远期、NDF 三者交易逻辑及价格发现的实证研究[J].中国外资,2013(8):24-26.
LI Na, ZHU Hongxin. Empirical research on price discovery between onshore spot, offshore forward and NDF markets [J]. Foreign Investment in China, 2013(8):24-26.
- [6] 张喜玲.离岸与在岸人民币汇率动态关联:基于 CNH、CNY、DF 和 NDF 市场的实证分析[J].西南金融,2014(02):36-39.
ZHANG Xiling. Dynamics in the onshore and offshore RMB exchange rate markets: Based on empirical research on CNH, CNY, DF and NDF [J]. Southwest Finance, 2014(02): 36-39.
- [7] COLAVECCHIO R, FUNKE M. Volatility transmissions between Renminbi and Asia-Pacific onshore and offshore U.S. dollar futures [J]. China Economic Review, 2008, 19(4): 635-648.
- [8] HE D, CHEUNG L, ZHANG W, et al. How would capital account liberalization affect China's capital flows and the renminbi real exchange rates? [J]. China & World Economy, 2012, 20(6): 29-54.
- [9] 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.
- [10] WANG K L, FAWSON C, Chen M L, et al. Characterizing information flows among spot, deliverable forward and non-deliverable forward exchange rate markets: A cross-country comparison [J]. Pacific-Basin Finance Journal, 2014, 27: 115-137.
- [11] GU L, MCNELIS P D. Yen/Dollar volatility and Chinese fear of floating: Pressures from the NDF market [J]. Pacific-Basin Finance Journal, 2013, 22: 37-49.
- [12] WANG Xi, ZHENG Xuefeng. Development of information transduction between onshore and offshore forward markets [J]. Studies of International Finance, 2009(11): 45-54.
- [13] HASBROUCK J. One security, many markets: Determining the contributions to price discovery [J]. Journal of Finance, 1995, 50: 1 175-1 199.
- [14] EUN C S, SABHERWAL S. Cross-border listings and price discovery: Evidence from U.S.-listed Canadian stocks [J]. The Journal of Finance, 2003, 58(2): 549-576.
- [15] FIGUEROLA-FERRETTI I, GILBERT G L. Price discovery in the aluminum market [J]. The Journal of Futures Markets, 2005, 25(10): 967-98.
- [16] LUTKEPOHL H, POSKITT D S. Estimating orthogonal impulse responses via vector autoregressive models [J]. Econometric Theory, 1991, 7(4): 487-496.
- [17] CALLEN J L, LUKE M W, KWAN C C Y. Spot and forward exchange rates: A causality analysis [J]. Journal of Business Finance and Accounting, 1989, 16(1): 105-118.
- [18] HE Xiaobo, ZHANG Xiaomei. Empirical research on price discovery of RMB onshore and offshore exchange rate [J]. Studies of International Finance, 2012(6): 58-66.
- [19] 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(09): 62-73.
WU Ge, PEI Cheng. Quantitative research of onshore and offshore RMB exchange rate markets' price relationships [J]. Journal of Financial Research, 2012(9): 62-73.
- [20] 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]. The World Economy, 2008, 31(12): 1 581-1 598.
- [21] 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: 170-189.