

# 境内外人民币汇率价格关系的定量研究

伍戈 裴 诚

(中国人民银行货币政策二司,北京 100800;中国外汇交易中心,上海 201203)

**摘 要:**本文首次系统地总结了 CNY 市场、CNH 市场以及 NDF 市场三个不同人民币外汇市场之间的相互联系,并创新性地用 AR-GARCH 模型等定量的方法检验三个市场的联动关系。实证结果表明:CNY 市场对 CNH 市场的价格有引导作用,CNY 市场仍然具备人民币汇率定价的主动性;NDF 市场对 CNY 市场、CNH 市场的价格前瞻性减弱,相反 CNY 市场和 CNH 市场的价格会对 NDF 市场的价格产生影响。基于以上结论,本文认为应该进一步发挥香港离岸人民币市场的价格发现作用,与此同时,在境内人民币汇率形成机制改革中,应该更加注重市场因素,参考一篮子货币进行调节,提高人民币汇率弹性。

**关键词:**汇率;离岸市场;远期交易;AR-GARCH 模型

**JEL 分类号:**C32,F31,G15 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7246(2012)09-0062-12

## 一、引 言

2010年7月,香港离岸人民币市场(以下简称 CNH)初步形成,并取得了长足的发展。加上已有的境内银行间外汇市场(以下简称 CNY)以及离岸无本金交割远期市场(以下简称 NDF),三个市场拥有不同的市场参与者、不同的监管机构以及不同的价格形成机制,因此也就产生了三套不同的价格体系。为什么同一种货币可以拥有三套价格体系?三个市场微观结构存在哪些区别和联系?三个市场的价格是如何相互影响?CNH 市场的发展对我国人民币汇率形成机制改革存在怎样的推动作用?从国内外现有文献来看,前人的研究大多集中于 CNY 市场与 NDF 市场的相互联系,CNH 市场由于刚刚起步,对它的研究还很少看到。本文运用定量的方法创新性地研究上述三个市场之间的相互关系,探讨人民币汇率定价权以及境外市场信息溢出对境内市场影响等问题,对进一步推进人

收稿日期:2012-04-28

作者简介:伍戈,经济学博士,副研究员,任职于中国人民银行货币政策二司,Email:wuge@pbc.gov.cn.

裴 诚,经济学硕士,供职于中国外汇交易中心,Email:peicheng@chinamoney.com.cn.

\* 作者感谢李波研究员、邢毓静研究员的悉心指点,感谢匿名审稿人对本文提出的建设性建议。当然,文中观点仅代表个人学术观点,并不代表供职单位的意见。

民币汇率形成机制改革以及汇率政策的制定具有重大理论和现实意义。

## 二、文献综述

在研究不同类型外汇市场之间相互关系的文献中,针对发达国家与转型国家的研究存在较大差异,例如 Chatrath 等(1996)研究了英镑、加拿大元、日元、瑞郎和德国马克即期市场与期货市场的关系,结果表明期货市场交易量提高将对即期汇率产生显著影响,而 Christian 等(1998)对墨西哥比索、巴西雷亚尔以及匈牙利福林等转型国家货币的研究结果表明期货市场波动率对即期市场波动率没有显著的影响。结合中国当前存在的资本项目管制、有管理的浮动汇率制度等实际情况,我们认为对转型国家或地区不同汇率市场的研究更有借鉴意义,例如王凯立和吴军奉(2006)发现在禁止台湾法人参加新台币 NDF 市场后,NDF 与即期汇率由相互影响转为 NDF 对即期汇率的单向影响。严敏和巴曙松(2010)对境内人民币即期汇率和境外 NDF 市场的研究也得出了类似的结论,NDF 市场对境内人民币市场起到价格前瞻作用。CNH 市场初步形成以后,针对 CNY 市场、CNH 市场和 NDF 市场三者之间的研究较少,香港金管局 He Dong(2011)对 CNY 市场和 CNH 市场的研究表明在岸人民币汇率仍然起到了“锚”的作用,是离岸人民币汇率的格兰杰成因,特别当离岸人民币汇率进一步走弱时,市场存在力量拉动其向在岸人民币汇率靠拢。

本文在前人研究的基础上在以下三个方面做出创新:一是首次定量地研究 CNY 市场、CNH 市场以及 NDF 市场之间的相互联系,探讨三个市场之间的联动关系;二是系统地阐述了三个市场微观结构的区别,并探讨了三个市场价格之间可能的影响渠道;三是在计量方法上,首次运用 AR-GARCH 模型对三个市场的收益率进行白噪声化处理,以消除收益率的短期自相关和异方差。

## 三、境内外人民币市场微观结构的区别与联系

虽然三个市场都是以人民币作为交易标的,但是由于市场微观结构的不同,使得三个市场形成了三套不同的价格体系。表 1 对比了三个市场微观结构,可以发现三者的成交规模、产品结构、定价机制、参与主体以及监管机构都存在很大的区别。

CNY 市场最早形成于 1994 年,中国加入世界贸易组织、进出口结售汇金额大幅增加以及 2005 年 7 月 21 日,以市场供求为基础有管理的浮动汇率制度的正式实行都极大地促进了 CNY 市场的发展。目前,CNY 市场已经拥有人民币即期、远期以及期权等一系列产品,成为人民币汇率在岸市场的定价中心。由于目前我国资本项目尚未完全开放,跨境资本流动的规模受到限制,因此境内外汇市场供求主要取决于贸易流动以及其他在岸供求。该市场的主要监管机构是人民银行和外汇管理局。

表 1 三个市场微观结构对比

|       | CNY 市场                          | CNH 市场                               | NDF 市场             |
|-------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 日成交规模 | 即期市场超过百亿人民币                     | 30 亿 ~ 50 亿人民币                       | 30 亿 ~ 50 亿人民币     |
| 产品    | 即期、远期、掉期、货币掉期及期权                | 即期、远期、外汇掉期、无本金交割掉期、利率掉期、无交割利率掉期及外汇期权 | 不同期限结构的无本金交割远期     |
| 定价机制  | 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 | 市场供求决定                               | 市场供求决定             |
| 参与主体  | 中央银行、境内银行、大型国企财务公司、外资银行境内分行等    | 贸易商、境外金融机构、对冲基金、香港居民等                | 贸易商、境外金融机构、对冲基金等   |
| 反映的信息 | 反映境内银行间市场外汇供求信息                 | 反映香港离岸市场外汇供求信息                       | 反映境外投资者的人民币升(贬)值预期 |
| 监管者   | 中国人民银行、外汇管理局                    | 香港金管局                                | 监管较少               |

资料来源:根据中国人民银行、香港金管局等资料整理。

人民币 NDF 市场始于 1996 年,已经有多年活跃交易的历史,目前拥有 1 个月、2 个月、3 个月、6 个月和 1 年期的交易产品,日均交易量在 30 亿 ~ 50 亿美元,香港人民币 NDF 市场是亚洲最主要的离岸人民币远期交易市场之一<sup>①</sup>,该市场的行情反映了国际社会对于人民币汇率变化的预期。NDF 市场主要参与者为欧美大银行及投资机构,它们代理的客户主要是跨国公司,也包括一些总部设在香港的中国内地企业,还有一些对冲基金。由于 NDF 产品是无本金交割,因此几乎没有受到任何监管,因此市场的投机氛围也较浓。

CNH 市场的快速发展始于 2010 年 7 月,主要是由于:一是人民银行与香港金融管理局就扩大人民币贸易结算安排签订了补充合作备忘录,拓宽了潜在人民币持有者的来源范围和可以开展人民币金融产品种类;二是香港金融管理局在要求参加行“根据监管及香港市场条件要求开发人民币业务,只要这些业务不造成资金流回大陆”的同时,也明确指出参加行“可以参照银行开展其他外币业务的通行做法,开展人民币业务”。目前 CNH 市场的产品包括即期、远期、期权、债券、基金以及结构性产品等,日成交量也已经达到 30 亿 ~ 50 亿美元,接近甚至超过 NDF 市场。该市场的供给来源于香港居民购买、人民币贸易结算以及中央银行的互换协议,需求基本与 NDF 市场重合。由于香港金管局对 CNH 市场的监管都是基于宏观层面,因此该市场的价格基本反映了市场内的供求关系。

图 1 显示的是 CNY 市场、CNH 市场以及 NDF 市场的供求关系以及它们之间的相互

① 新加坡 NDF 市场较香港 NDF 市场发展更早,鉴于本文主要是将内地与香港市场进行比较,且香港新加坡市场 NDF 价格基本一致,因此此处只单独提到香港 NDF 市场,不影响本文的数据分析及最后的结论。

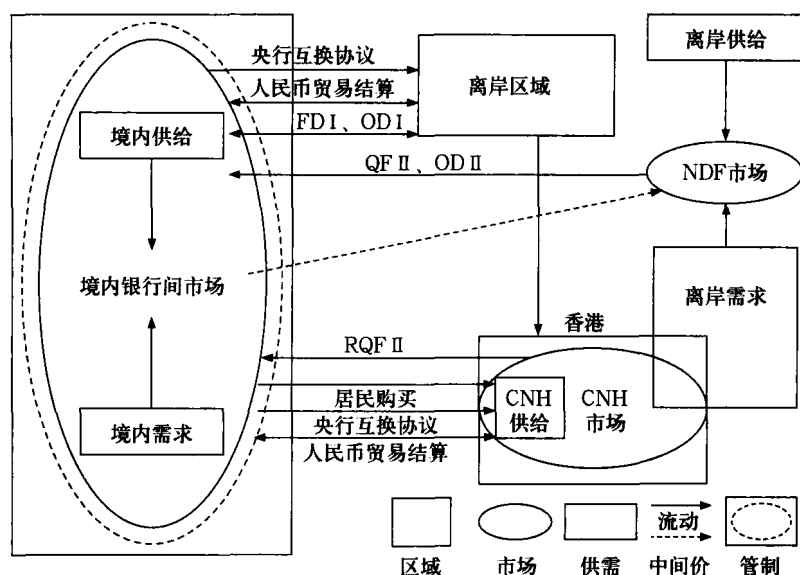


图1 三个市场的供求关系以及相互之间的联系

资料来源:根据中国人民银行、香港金管局、汇丰银行等资料整理绘制。

联系。虽然三个市场拥有不同的市场参与者、不同的监管机构以及不同的价格形成机制,但是三者之间仍然存在着很多的相互关联。

首先,CNH市场与CNY市场一个共同点是两者基本都以真实贸易为背景,且都为本金交割。除此之外,两者之间的相互联系还在于:一是CNH市场供给大部分来自人民币贸易结算,这就意味着境外参加行从境内获得人民币的价格将在清算当日CNY市场中间价上下0.5%的区间内波动。二是当CNH市场人民币汇率更贵时,在双边贸易中接受在岸人民币现金的公司会发现,与利用清算汇率通过清算银行进行结算相比,在香港买入美元更为有利可图,因此企业将其人民币结算中心设在香港,内地买家支付的人民币可以在香港按照更为有利的离岸即期汇率出手。相反,当CNH市场人民币汇率更便宜时,需要向内地的商品贸易对手支付人民币的公司会发现在CNH市场获取人民币资金更为便宜。企业的微观行为将两个市场的价格紧密联系在一起。

其次,NDF市场的报价都是以当日CNY市场的中间价为基准,但由于该市场的交易不进行真正的现金交割,两者之间不存在直接联系。而由于NDF市场在CNH市场出现以前一直被视作CNY汇率未来预期的可靠指标,因此NDF市场反映的国际投资者预期会间接影响到CNY市场监管者与参与者的决策。

最后,NDF市场与CNH市场的参与者基本上是重合的,两者的区别在于前者是利用美元结算且无本金交割,其价格信息反映的是人民币升值预期和负持有成本<sup>①</sup>,后者的供

① 负持有成本(negative carrying cost):CNH市场出现以前,NDF市场是离岸投资者获取人民币头寸的唯一方式,因此投资者不得不为此向“供给者”支付溢价。

给受人民币境内外流动渠道开放度的限制而且是本金交割,其价格信息则反映了人民币升值预期和利率预期。市场人士认为部分情况下可以进行套利,例如当离岸即期低于在岸市场幅度较大,以至于差价能够覆盖流动性风险和买卖差价,投资者可以通过卖出 CNH 买入相同期限的 NDF 产品获利。

## 四、实证研究

### (一) 样本数据及基本特征

本文选取 CNY 市场每日中间价<sup>①</sup>、CNH 市场每日收盘价及香港 NDF 市场 3 个月合约的收盘价,数据来源为中国人民银行和路透,数据时间段为 2010 年 8 月 23 日至 2011 年 12 月 19 日。通过价格的一阶差分我们得到价格的收益率序列(平稳性检验表明均满足时间序列平稳性的要求)作为实证研究的建模对象,并剔除“日历黑洞”<sup>②</sup>的影响,这样数据样本容量为 345。本文使用的计量软件为 Eviews 6.0。

图 2 是三个市场价格的图示,在整个样本区间上,三个市场价格的走势明显趋同,特别是在一些较大的波动发生时,三者的走势基本一致。这表明虽然在不同阶段,人民币汇率走势存在反复,但长期仍然处在升值通道中。

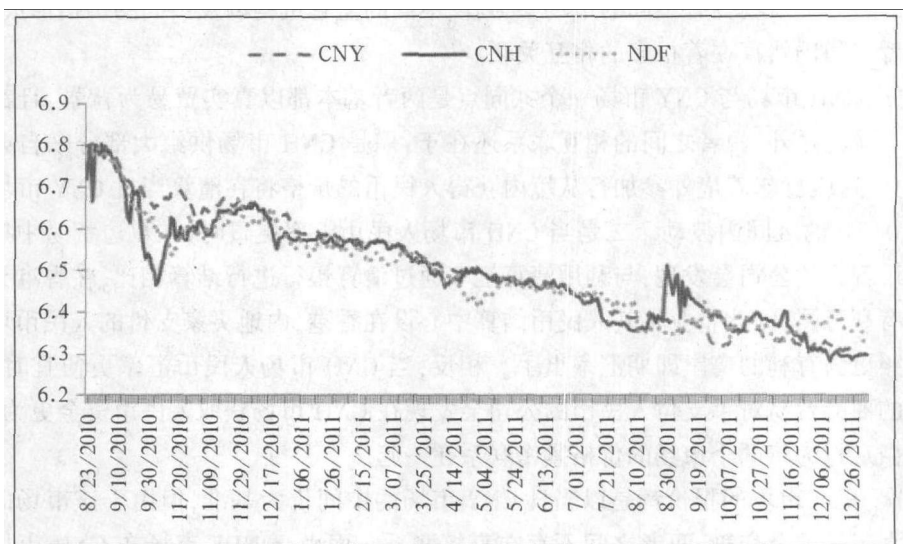


图 2 CNY 中间价、CNH 收盘价与 NDF 收盘价

数据来源:中国人民银行、路透。

表 2 是数据样本的基本统计特征,三个市场的均值为负,表明一直以来人民币都处在升值通道中,而 CNY 的均值略低于 CNH 和 NDF 则是由于 2011 年 9 月以后离岸市场人民

① 本文使用中间价是由于市场更关注该价格的政策含义,事实上使用收盘价并不改变本文最后的结论。

② 日历黑洞是指由于休市、周末以及节假日的原因导致不同市场的收益率无法比较。

币产品贬值幅度较大。CNH 与 NDF 市场的波动性接近,而 CNY 市场的波动幅度较小;同时 CNY 偏度接近 0,峰度接近 3,J-B 统计量拒绝正态分布原假设的置信度不高,而 CNH、NDF 市场的偏度不为 0、峰度大于 3、J-B 统计量拒绝正态分布的原假设,说明两个市场的收益率分布是显著偏离正态分布的,以上两点表明 CNH 市场和 NDF 市场的价格行为更为接近。

表 2 收益率样本的基本统计特征

|     | 均值       | 标准差     | 偏度       | 峰度       | JB 统计量  |
|-----|----------|---------|----------|----------|---------|
| CNY | -0.00022 | 0.00095 | -0.13838 | 3.59233  | 6.15    |
| CNH | -0.00017 | 0.00245 | 2.14303  | 20.29710 | 4564.00 |
| NDF | -0.00020 | 0.00150 | 0.27087  | 4.46187  | 35.8505 |

表 3 是数据样本的单位根检验,结果表明在 1% 的显著水平下,CNY、CNH 及 NDF 均为一阶单整序列,而一阶差分后的收益率序列均平稳。

表 3 收益率的平稳性检验

| 变量     | ADF 值    | 1% 临界值   | 5% 临界值   | 10% 临界值  | 结论  |
|--------|----------|----------|----------|----------|-----|
| CNY    | -1.4864  | -3.4491  | -2.8697  | -2.5712  | 非平稳 |
| D(CNY) | -16.1801 | -3.4492  | -2.8697  | -2.5712  | 平稳  |
| CNH    | -1.7026  | -3.4491  | -2.8697  | -2.5712  | 非平稳 |
| D(CNH) | -18.3368 | -3.4492  | -2.8697  | -2.5712  | 平稳  |
| NDF    | -1.70482 | -3.44862 | -2.86949 | -2.57107 | 非平稳 |
| D(NDF) | -19.9833 | -3.44868 | -2.86951 | -2.57109 | 平稳  |

为了更准确地测度两个市场间的交叉相关函数与互动关系,我们需要预先剔除市场自身存在的短期相关性结构以及异方差等因素的影响,具体的方法是通过 AR-GARCH 建模白噪声化原始收益率<sup>①</sup>。所谓 AR-GARCH 模型就是对残差序列  $\{\varepsilon_t\}$  先拟合自回归模型,再考察自回归模型残差序列  $\{\nu_t\}$  的方差性,如果  $\{\nu_t\}$  异方差,对它拟合 GARCH 模型,这样构造的模型称为 AR(m)-GARCH(p,q)模型。通过自回归模型剔除了序列的自相关性,又通过 GARCH 模型剔除了异方差,最后得到的模型残差序列是一个标准的白噪声序列。

$$\begin{cases} x_t = f(t, x_{t-1}, x_{t-2}, \dots) + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = \sum_{k=1}^m \beta_k \varepsilon_{t-k} + \nu_t \\ \nu_t = \sqrt{h_t} e_t \\ h_t = \omega + \sum_{i=1}^p \eta_i h_{t-i} + \sum_{j=1}^q \eta_j \varepsilon_{t-j}^2 \end{cases} \quad (1)$$

① 详见李红权,洪永淼等(2011)。

式(1)中,  $Var(v_t) = h_t$ ,  $f(t, x_{t-1}, x_{t-2}, \dots)$  为  $\{x_t\}$  的回归函数。表 4 给出了标准化残差收益率的独立性检验结果(其它的数据包括具体的模型形式与参数估计值此处省略<sup>①</sup>)。检验结果表明经过白噪声的处理有效地消除了原始序列中存在的短期相依性与异方差现象,残差序列是独立的。

表 4 基于 AR-GARCH 模型标准化残差的统计检验

|                         | CNY    |       | CNH    |       | NDF    |       |
|-------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                         | 统计量    | P 值   | 统计量    | P 值   | 统计量    | P 值   |
| L-B Q(2)                | 0.2697 | 0.874 | 0.8722 | 0.647 | 0.7992 | 0.371 |
| L-B Q(5)                | 1.5299 | 0.91  | 1.1532 | 0.949 | 4.1577 | 0.385 |
| L-B Q(10)               | 7.6891 | 0.659 | 7.3848 | 0.689 | 7.9774 | 0.536 |
| L-B Q(15)               | 13.334 | 0.577 | 16.056 | 0.378 | 12.643 | 0.555 |
| L-B Q <sup>2</sup> (2)  | 3.373  | 0.185 | 0.1775 | 0.915 | 0.5567 | 0.456 |
| L-B Q <sup>2</sup> (5)  | 6.7196 | 0.242 | 3.3352 | 0.648 | 1.7829 | 0.776 |
| L-B Q <sup>2</sup> (10) | 7.266  | 0.7   | 14.169 | 0.165 | 2.5712 | 0.979 |
| L-B Q <sup>2</sup> (15) | 11.379 | 0.725 | 17.982 | 0.264 | 5.3524 | 0.98  |

(二)实证研究结果

1、格兰杰因果检验

本文通过构建不同标准化残差收益率对的 VAR 模型确定格兰杰因果检验的滞后阶数,通常我们选择 AIC 值最小的阶数为最优滞后阶数,由于每个检验对构成的 VAR 模型相当于两个方程,因此同一个检验对最多存在两个滞后阶数,为更全面反映收益率之间的相互影响,根据 AIC 准则确定的每个滞后阶数都会作为下一步格兰杰因果检验时滞阶数的备选。根据表 5 的结果,CNY 与 CNH、CNH 与 NDF、CNY 与 NDF 格兰杰因果检验的最优滞后阶数均为 1 阶和 7 阶。

表 5 各检验对 VAR 模型的 AIC 值

|   | CNY/CNH   |           | CNH/NDF   |           | CNY/NDF   |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   |           |           |           |           |           |           |
| 1 | -9.213732 | -11.03303 | -9.213699 | -10.16765 | -11.03139 | -10.16767 |
| 2 | -9.206293 | -11.02080 | -9.206006 | -10.15960 | -11.01807 | -10.15533 |
| 3 | -9.230818 | -11.01137 | -9.201254 | -10.14727 | -11.00649 | -10.14193 |
| 4 | -9.227071 | -11.00079 | -9.187641 | -10.13996 | -11.00014 | -10.13993 |
| 5 | -9.218271 | -10.99106 | -9.183985 | -10.12971 | -10.99046 | -10.13082 |
| 6 | -9.221493 | -11.00758 | -9.189329 | -10.12035 | -10.98650 | -10.12025 |
| 7 | -9.234923 | -10.99609 | -9.179309 | -10.19510 | -10.97352 | -10.16937 |

格兰杰因果检验结果见表 6,从表 6 的结果来看,在 10% 的显著水平下,CNY 与 CNH 的互为格兰杰因果,但在 1% 的显著水平下只能拒绝 CNY 不是 CNH 的格兰杰因;在 1%

① 有兴趣的读者可向笔者索要。

的显著水平下,CNY 和 CNH 均为 NDF 的格兰杰因。显著的均值信息溢出效应说明 CNH 和 CNY 价格的变动能够影响 NDF 价格,CNY 市场与 CNH 市场互有影响,但 CNY 对 CNH 的影响更为明显。

表 6 格兰杰因果检验结果

|     | 原假设              | F 统计量    | 概率        |
|-----|------------------|----------|-----------|
| 1 阶 | CNY 不是 CNH 的格兰杰因 | 0. 01469 | 0. 9036   |
|     | CNH 不是 CNY 的格兰杰因 | 1. 28161 | 0. 2584   |
| 7 阶 | CNY 不是 CNH 的格兰杰因 | 4. 23782 | 0. 0002   |
|     | CNH 不是 CNY 的格兰杰因 | 1. 87264 | 0. 0733   |
| 1 阶 | NDF 不是 CNH 的格兰杰因 | 0. 70326 | 0. 4023   |
|     | CNH 不是 NDF 的格兰杰因 | 0. 20667 | 0. 6497   |
| 7 阶 | NDF 不是 CNH 的格兰杰因 | 0. 77216 | 0. 6110   |
|     | CNH 不是 NDF 的格兰杰因 | 3. 49659 | 0. 0012   |
| 1 阶 | NDF 不是 CNY 的格兰杰因 | 0. 00292 | 0. 9569   |
|     | CNY 不是 NDF 的格兰杰因 | 0. 19884 | 0. 6559   |
| 7 阶 | NDF 不是 CNY 的格兰杰因 | 1. 44289 | 0. 1872   |
|     | CNY 不是 NDF 的格兰杰因 | 4. 82383 | 3. E - 05 |

2、交叉相关系数

计算交叉相关系数是为了解不同滞后期对当期价格的影响,以考察不同市场之间的信息传递速度。三者之间的交叉相关关系见表 7。NDF 市场与 CNY 市场、CNH 市场收益率的交叉相关系数表明 NDF 市场信息向 CNY 和 CNH 市场的传递是较弱的,而 CNY 和 CNH 市场的信息向 NDF 市场的传递均是在 7~8 个交易日滞后。CNY 市场与 CNH 市场的信息是相互影响的,根据交叉相关系数的计算结果,可以认为 CNY 市场对 CNH 市场的影响更大一些,信息的溢出效应更明显。

表 7 CNY、CNH 及 NDF 的交叉相关关系

| Lag | CNH,CNY( - i) | CNH,CNY( + i) | CNY,NDF( - i) | CNY,NDF( + i) | CNH,NDF( - i) | CNH,NDF( + i) |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0   | 0. 3743****   | 0. 3743****   | 0. 0312       | 0. 0312       | 0. 0759*      | 0. 0759*      |
| 1   | -0. 0037      | 0. 0676*      | 0. 0454       | -0. 0254      | 0. 0033       | -0. 0283      |
| 2   | -0. 0082      | -0. 0388      | 0. 0026       | -0. 0194      | -0. 0205      | 0. 0659*      |
| 3   | 0. 1195*      | -0. 0456*     | 0. 0208       | 0. 0102       | -0. 0094      | -0. 0349      |
| 4   | 0. 0897*      | 0. 054*       | -0. 0829*     | -0. 0705*     | -0. 0249      | -0. 0093      |
| 5   | 0. 0549*      | -0. 0168      | 0. 0378       | 0. 0377       | 0. 0911*      | -0. 0265      |
| 6   | 0. 075*       | -0. 123*      | 0. 0806*      | -0. 0118      | 0. 1294*      | 0. 0294       |
| 7   | -0. 1557**    | 0. 0058       | 0. 0008       | 0. 2338**     | 0. 0427       | 0. 2923***    |
| 8   | 0. 0988*      | 0. 0633*      | 0. 0072       | 0. 4142****   | -0. 0198      | 0. 3415***    |
| 9   | -0. 0376      | -0. 0321      | 0. 0461       | -0. 0504*     | -0. 0501*     | -0. 0714*     |
| 10  | 0. 0096       | 0. 0066       | 0. 0251       | -0. 033       | -0. 0703*     | -0. 0001      |
| 11  | -0. 0747*     | 0. 0358       | 0. 0467       | 0. 0182       | 0. 0941*      | -0. 0523*     |
| 12  | 0. 0647*      | -0. 0576*     | 0. 0174       | -0. 0022      | -0. 0557*     | 0. 0775*      |



3、VAR 模型及脉冲响应

通过建立 VAR(k) 模型可进一步刻画三个市场之间的价格溢出关系。具体模型为：

$$R_{cny,t} = \mu_{cny} + \sum_{i=1}^k \alpha_{yy,i} R_{cny,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{hy,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{fy,i} R_{ndf,t-i} + \varepsilon_{cny,t} \tag{2}$$

$$R_{cnh,t} = \mu_{cnh} + \sum_{i=1}^k \alpha_{hh,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{yh,i} R_{cny,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{fh,i} R_{ndf,t-i} + \varepsilon_{cnh,t} \tag{3}$$

$$R_{ndf,t} = \mu_{ndf} + \sum_{i=1}^k \alpha_{ff,i} R_{ndf,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{hf,i} R_{cnh,t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{yf,i} R_{cny,t-i} + \varepsilon_{ndf,t} \tag{4}$$

其中， $R_{cny,t}$  为 t 时刻 CNY 市场收益率， $R_{cnh,t}$  为 t 时刻 CNH 市场收益率， $R_{ndf,t}$  为 t 时刻 NDF 市场收益率。k 为滞后阶数。 $\alpha_{mn,i}$  (m,n=y,h,f;m≠n) 表示从 m 市场到 n 市场的信息溢出,如果系数显著不为零,则表明 m 市场的变化能够解释 n 市场未来的变化。根据 AIC 准则,本文认为 k=7 时反映的信息更全面,计算结果如表 8 所示。

表 8 VAR 模型回归结果

|           | RCNH         | RCNY         | RNDF         |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| RCNH( -1) | -0.0333      | 0.0245       | -0.0207      |
|           | [ -0.56791 ] | [ 1.00292 ]  | [ -0.57186 ] |
| RCNH( -2) | -0.1148      | -0.0236      | 0.0364       |
|           | [ -1.97533 ] | [ -0.97418 ] | [ 1.01732 ]  |
| RCNH( -3) | -0.1676      | -0.0347      | -0.0263      |
|           | [ -2.87412 ] | [ -1.42729 ] | [ -0.73154 ] |
| RCNH( -4) | -0.0280      | 0.0252       | 0.0189       |
|           | [ -0.47639 ] | [ 1.02640 ]  | [ 0.52322 ]  |
| RCNH( -5) | 0.0332       | -0.0224      | -0.0183      |
|           | [ 0.57513 ]  | [ -0.92873 ] | [ -0.51429 ] |
| RCNH( -6) | -0.0856      | -0.0674      | 0.0312       |
|           | [ -1.48287 ] | [ -2.79655 ] | [ 0.87610 ]  |
| RCNH( -7) | 0.0763       | 0.0095       | 0.1444       |
|           | [ 1.30560 ]  | [ 0.38819 ]  | [ 4.00333 ]  |
| RCNY( -1) | 0.0260       | 0.0119       | 0.0375       |
|           | [ 0.18066 ]  | [ 0.19922 ]  | [ 0.42342 ]  |
| RCNY( -2) | 0.1394       | 0.0108       | -0.0670      |
|           | [ 0.97970 ]  | [ 0.18160 ]  | [ -0.76341 ] |
| RCNY( -3) | 0.4379       | 0.0396       | 0.0196       |
|           | [ 3.07172 ]  | [ 0.66499 ]  | [ 0.22342 ]  |
| RCNY( -4) | 0.2372       | -0.0158      | -0.1197      |
|           | [ 1.65313 ]  | [ -0.26443 ] | [ -1.35223 ] |
| RCNY( -5) | 0.1243       | 0.0654       | 0.0763       |
|           | [ 0.85813 ]  | [ 1.08205 ]  | [ 0.85474 ]  |
| RCNY( -6) | 0.3349       | 0.0935       | -0.0866      |
|           | [ 2.30745 ]  | [ 1.54310 ]  | [ -0.96803 ] |

续表

|          | RCNH         | RCNY         | RNDF         |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| RCNY(-7) | -0.4290      | -0.0504      | 0.2521       |
|          | [ -2.93388 ] | [ -0.82561 ] | [ 2.79543 ]  |
| RNDF(-1) | 0.0124       | 0.0252       | -0.0590      |
|          | [ 0.14583 ]  | [ 0.70826 ]  | [ -1.12049 ] |
| RNDF(-2) | 0.0249       | 0.0084       | -0.0516      |
|          | [ 0.29161 ]  | [ 0.23628 ]  | [ -0.98065 ] |
| RNDF(-3) | -0.0150      | 0.0150       | -0.0140      |
|          | [ -0.17546 ] | [ 0.42202 ]  | [ -0.26581 ] |
| RNDF(-4) | -0.0165      | -0.0452      | -0.0819      |
|          | [ -0.19454 ] | [ -1.27711 ] | [ -1.56605 ] |
| RNDF(-5) | 0.1300       | 0.0257       | 0.0336       |
|          | [ 1.52332 ]  | [ 0.72250 ]  | [ 0.63930 ]  |
| RNDF(-6) | 0.2205       | 0.0526       | 0.0013       |
|          | [ 2.58111 ]  | [ 1.47427 ]  | [ 0.02485 ]  |
| RNDF(-7) | 0.1030       | -0.0009      | -0.0391      |
|          | [ 1.19648 ]  | [ -0.02376 ] | [ -0.73614 ] |
| C        | 0.0000       | 0.0000       | 0.0000       |
|          | [ -0.18816 ] | [ -0.64953 ] | [ -0.18425 ] |

从模型结果来看,CNY 市场和 CNH 市场均会影响 NDF 市场,CNY 市场对 CNH 市场也有一定影响。具体来看,滞后七期 CNY 市场收益率和 CNH 市场收益率对当期 NDF 市场收益率均有正向的拉动作用;滞后三期 CNY 市场收益率对当期 CNH 市场收益率也有正向拉动作用。

脉冲响应分析的结果也显示出类似的结论。其中,CNY 市场一个单位的冲击会对 CNH 市场第三个交易日的收益率产生正向的作用并继续拉动 CNH 市场的收益率;CNH 市场一个单位的冲击对 CNY 市场第一个交易日的收益率有正向作用随后开始回落;CNH 与 CNY 市场对 NDF 市场的影响均发生在第七个交易日,这与 VAR 模型的结果一致。

## 五、基本结论与政策建议

基于以上分析,我们总结 CNY 市场与 CNH 市场、NDF 市场之间的区别与联系,并在实证分析的基础上得出以下基本结论和政策建议:

一是从目前的结果来看 CNY 市场仍然具备人民币汇率定价的主动性。格兰杰因果检验表明 CNY 是 CNH 的格兰杰因,且更为显著;交叉相关关系表明 CNY 滞后 7 阶对 CNH 当日收益率有显著影响;脉冲响应函数也显示出类似结论。这些检验结果均说明 CNY 市场对 CNH 市场具有影响力,CNY 市场仍然握有人民币汇率定价权。本文认为原因主要包括两个方面:一是市场容量,对比 CNY 市场与 CNH 市场的交易量可以发现,虽

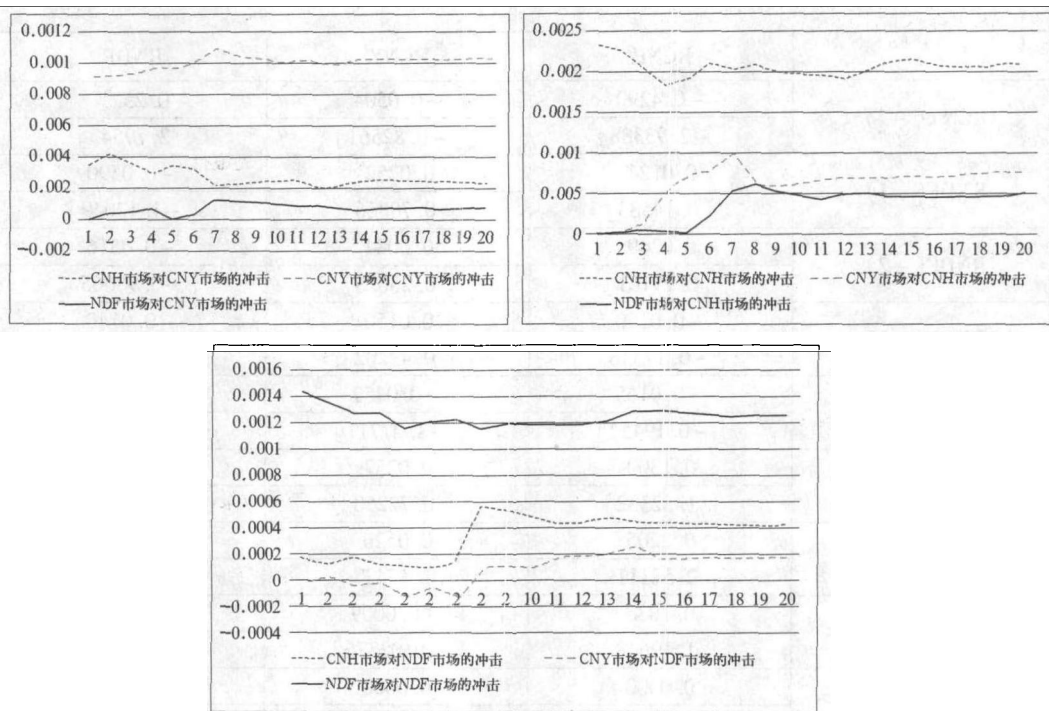


图3 三个市场的相互影响:脉冲响应分析(累计效应)

然 CNH 市场近两年来迅速扩张,但是与境内银行间市场相比,无论是市场深度还是市场广度,前者都远远超过后者;二是 CNH 市场的人民币供给主要来自跨境贸易人民币结算,境外参加行从境内获得人民币的成本与当日的中间价密切相关,如果能够进一步拓宽人民币流入流出渠道,境内外市场的价格差异将进一步缩小甚至消失。这表明当前香港离岸人民币市场的发展符合我人民币汇率形成机制改革的主动性原则。

二是 CNY 市场、CNH 市场开始对 NDF 市场产生影响,NDF 市场的影响力开始减弱。随着 CNH 市场的发展,其可交割的特点更能满足投资者的需求。越来越多的离岸市场参与者开始由 NDF 市场转向 CNH 市场,NDF 市场的流动性降低,其指标作用也正在逐渐减弱。但从交叉相关系数的结果来看,NDF 市场对 CNH 市场和 CNY 市场仍有一定作用,短期内,CNH 市场还无法完全取代 NDF 市场。

三是进一步发挥香港离岸人民币市场的价格发现作用。香港市场进行人民币交易的主体主要是出于调整资产币种结构、追求资产保值增值的企业和机构,因而对未来人民币汇率水平的预期较为敏感,通常能更为快速地在远期及其他衍生品交易价格中反映出来,相对市场化的人民币价格形成机制能为内地汇率形成机制改革提供价格信息,在风险可控的条件下,可以继续拓展香港人民币金融产品类型,便利人民币资金在内地与香港之间的流动,积极支持香港离岸人民币市场的发展。与此同时,境内市场需要继续推进人民币汇率形成机制改革,坚持以市场供求为基础,参考一篮子货币进行调节,增强人民币汇率

弹性,提高人民币汇率日波幅区间。

## 参考文献

- [1]李波、伍戈、裴诚,2011年,《跨境贸易人民币结算业务影响因素的实证分析》,中国人民银行货币政策二司工作论文。
- [2]李红权、洪永森、汪寿阳,2011年,《我国A股市场与美股、港股的互动关系研究:基于信息溢出视角》,《经济研究》第8期。
- [3]李晓峰、陈华,2008年,《人民币即期汇率市场与境外衍生市场之间的信息流动关系研究》,《金融研究》第5期。
- [4]伍戈,2012年,《转型中国的货币政策:挑战与应对》,《中国金融四十人论坛研究周报》第153期。
- [5]王凯立、吴军奉,2006年,《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》,《经济论文》(中国台湾省)第34期。
- [6]王燕,2008年,《应用时间序列分析》,中国人民大学出版社,北京。
- [7]严敏、巴曙松,2010年,《人民币即期汇率与境内外远期汇率动态关联——NDF监管政策出台之后》,《财经研究》第2期。
- [8]张斌、徐奇渊,2012年,《汇率与资本项目管制下的人民币国际化》,中国社会科学院世界经济与政治研究所工作论文。
- [9]Chatrath, Sanjay Ramchander and Frank Song, 1996, "The Role of Futures Trading Activity in Exchange Rates Volatility", Journal of Futures Markets, 16: 561 ~ 584.
- [10]Christian Jochum and Laura Kodres, 1998, "Does the Introduction of Futures on Emerging Market Currencies Destabilize the Underlying Currencies?", IMF Working Paper.
- [11]Daniel Hui and Dominic Bunning, 2010, "The offshore renminbi - A practical primer on CNH market", HSBC Report.
- [12]He Dong, 2011, "One Currency Two Markets: Causality and Dynamic between the CNY and CNH markets", HKMA working paper.
- [13]Robert McCauley, 2011, "RMB Internationalization and China's Financial Development", BIS Quarterly Review.
- [14]Samar Maziad and Joong Shik Kang, 2012, "RMB Internationalization: Onshore/Offshore Links", IMF Working Paper.
- [15]Tetsuji Murase, 2010, "Hong Kong RMB Offshore Market and Risks to Chinese Economy", Institute for International Monetary Affairs, Newsletter NO. 40.

**Abstract:** This paper systematically summarizes the linkages among the CNY, CNH and NDF market, and innovatively uses quantitative method to test the relationship within the three markets. The results indicate that: first, CNY markets guide the price in CNH markets, so CNY markets still dominant the pricing of RMB; secondly, NDF prices are forward-looking indicators for CNY markets and CNH markets, and the central parity of RMB has been integrating more market factors. Based on the results above, we suggest that the central bank should further exert the price discovery role of the CNH markets, and moreover, during the improvement in the RMB exchange rate regime, should focus more on market factors, enhance the exchange rate flexibility with the reference to a basket of currencies.

**Keywords:** Spot exchange rate, Offshore market, Forward price, AR - GARCH model

(责任编辑:王鹏)(校对:WH)