

# 为什么人民币越来越重要呢?<sup>①</sup>

## ——基于网络分析方法的汇率证据

周颖刚<sup>1,2,3,4</sup>, 程欣<sup>3</sup>, 王艺明<sup>3,4\*</sup>

(1. 厦门大学宏观经济研究中心, 厦门 361005; 2. 计量经济学教育部重点实验室(厦门大学), 厦门 361005;  
3. 厦门大学经济学院, 厦门 361005; 4. 厦门大学王亚南经济研究院, 厦门 361005)

**摘要:** 本研究运用网络分析的计量模型构造了 G20 经济体货币汇率间相互影响的动态网络, 并从网络重要性这一新的角度构造了人民币国际影响力指数, 指数衡量了人民币汇率带动其它货币汇率同向变动的能力。2005 年汇改以来, 人民币的国际影响力越来越大。这一方面得益于人民币的市场化改革和人民币汇率的相对稳定, 另一方面也得益于中国不断增长的对外贸易、投资以及较高的利差。

**关键词:** 人民币汇率; 溢出效应; 金融网络; 向量自回归; 广义脉冲响应

**中图分类号:** F822 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2019)09-0012-27

## 0 引言

中国已经成为世界第二大经济体和第一大货物贸易国, 跨境贸易人民币结算比重不断上升。随着中国资本项目的逐步开放, 中国在对外金融领域所扮演的角色也发生了重大的转变, 从资本净输入国转变为资本净输出国。回顾人民币市场化改革的历程, 2005 年 7 月 21 日, 中国人民银行宣布开始实行以市场为基础的、参考一篮子货币进行调节的、有管理的浮动汇率制, 开启了人民币汇率市场化和人民币国际化之路, 人民币兑美元一次性升值 2.1%, 人民币汇率总体呈现单边升值趋势。2008 年国际金融危机发生, 许多货币对美元大幅贬值, 而人民币兑美元汇率保持了基本稳定。2010 年 6 月 19 日, 央行决定进一步推进人民币汇率形成机制的改革, 增强了人民币汇率的弹性<sup>②</sup>。2015 年 8 月 11 日, 央行宣布调整人民币对美元汇率中间价报价机制, 做市商参考上日银行

间外汇市场收盘汇率报价, 汇改当天人民币中间价一次性贬值超过千点, 在岸人民币汇率跟随中间价一次性贬值近 2%, 对全球汇率市场产生了重要的溢出效应<sup>③</sup>。2015 年 12 月 11 日, 中国外汇交易中心发布“CFETS 人民币汇率指数”, 并公布了 CFETS 货币篮子, 强调要加大参考一篮子货币的力度, 以更好保持人民币对一篮子货币汇率基本稳定。2016 年 2 月, 在央行与 14 家报价商深入、充分沟通的基础上, 明确了“上日收盘价+一篮子货币汇率变化”的现行人民币兑美元汇率中间价定价机制, 提高了人民币汇率形成机制的透明度和人民币汇率的市场化水平。2016 年 10 月 1 日, 人民币正式加入国际货币基金组织(IMF) 特别提款权(SDR) 货币篮子, 以 10.92% 的权重成为第三大权重货币, 这意味着人民币作为国际储备货币将对全球货币体系带来非常深远的影响。

随着人民币市场化改革进程的加速, 人民币

① 收稿日期: 2017-11-06; 修订日期: 2018-11-06。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71871195; 71988101); 教育部人文社会科学研究规划资助项目(8YJA790121); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(20720171002)。

通讯作者: 王艺明(1976—), 男, 福建厦门人, 教授, 博士生导师。Email: wym@xmu.edu.cn

② 央行又分别在 2007 年 5 月 21 日、2012 年 4 月 16 日、2014 年 3 月 17 日三次扩大了在岸人民币汇率的波动区间。

③ 参见 The Battle of Midpoint, Economist, 2015 年 8 月 15 日。

汇率的变化趋势越来越受到国内外的高度关注,人民币汇率变动所产生的国际影响也成为一个非常重要的研究课题。如何定量衡量人民币汇率变动的国际影响?人民币汇率的国际影响是不是越来越大?上述人民币汇改政策增强还是削弱了人民币的国际影响?这些问题具有重要的学术价值和现实意义。已有研究通常根据人民币国际贸易结算、投资和储备数额的国际排名衡量人民币的重要性<sup>④</sup>,却忽略了人民币汇率变动对其它货币汇率变动的国际影响程度及走势。因此,本研究采用网络分析计量模型,让汇率的市场数据说话,从人民币汇率的变化对世界主要发达经济体和发展中国家货币汇率的影响这个角度,构造一系列反映人民币国际影响力的指数,并探究其驱动因素。

## 1 文献综述及贡献

人民币国际化不但能够使中国获得货币国际化利益,也有助于稳定国际货币体系<sup>[1,2]</sup>。

### 1.1 文献综述

目前,定量测算人民币国际化水平的研究主要以人民币作为交易媒介、贮藏手段和价值尺度的国际使用水平为衡量标准。根据这一标准,人民币的国际化水平相对较低。李瑶<sup>[3]</sup>使用本币境外流通范围指数、本币境外流量指数和本币储备占比指数构造了货币国际度指数,2000年美元、欧元、日元和人民币的国际度指数分别为10.25、2.27、1.17和0.19。彭红枫和谭小玉<sup>[4]</sup>根据国际货币的三大职能,使用主成分分析法测算了货币国际化总量指数,2014年美元、欧元、英镑、日元和人民币的货币国际化总量指数分别是45.85、24.66、5.14、5.51和2.14。中国人民大学国际货币研究所<sup>[5]</sup>根据货币在国际经济活动中的实际使用程度编制了人民币国际化指数,2017年第四季度美元、欧元、英镑、日元和人民币的国际化指数分别为54.85、19.90、3.92、4.75和3.13。囿于数据限制,这些指数的数据频率较低,不能在人民币市场化改革加速、国际形势瞬息万变的背景下实时跟踪人民币国际地位的变动。

锚货币地位也是衡量货币国际地位的依据之

一,目前人民币已具有较重要的锚货币地位。Frankel和Wei<sup>[6]</sup>最早使用“货币锚”回归模型估计东亚国家货币的驻锚篮子中每种锚货币的权重,他们发现20世纪之前美元的锚货币地位不可撼动,而日元在东亚货币圈发挥了一定的锚货币作用。2005年之后,美元在东盟国家的锚货币地位逐渐下降,而人民币的锚货币地位却在加速上升<sup>[7]</sup>。2008年金融危机之后,美元和欧元在东亚的锚货币地位得到了增强,人民币和日元受到削弱,但人民币的权重很快恢复并保持了上升趋势<sup>[8]</sup>。2010年后,人民币已经成为全球大多数国家,特别是与中国有密切经济往来的国家的隐性“货币锚”<sup>[9]</sup>。这些研究使用线性回归模型估算一种货币作为锚货币的权重,忽略了货币汇率存在相互锚定、相互影响的特征<sup>[10]</sup>。万蕤叶和陆静<sup>[11]</sup>发现次贷危机和欧债危机期间,各国货币汇率之间存在明显的传染效应。黄乃静和汪寿阳<sup>[12]</sup>发现欧洲地区主要国家货币汇率和人民币汇率存在着愈演愈烈的极端联动现象。因此,有必要使用网络分析的方法估算货币汇率之间的相互影响。

2008年全球金融危机使学界意识到网络结构对宏观经济的重要性<sup>[13-15]</sup>,测度金融网络并解释金融网络的结构也成为实证研究的热点。Yang和Zhou<sup>[16]</sup>使用有向无环图(directed acyclic graph)构造了全球银行业信用风险传递网络并研究其结构的决定因素,发现过高的短期杠杆率是导致“联系太紧而不能倒”的重要因素。Diebold和Yilmaz<sup>[17]</sup>使用基于向量自回归模型<sup>[18]</sup>的广义方差分解分析全球股市收益率和波动性溢出网络。Alter和Beyer<sup>[19]</sup>拓展Diebold和Yilmaz<sup>[17]</sup>的方法,使用广义脉冲响应研究欧债危机。Yang和Zhou<sup>[20]</sup>使用广义方差分解研究了全球股市、债市和商品市场隐含波动性溢出效应,发现金融危机后美国股市对其它市场的波动性溢出不断加强,其背后最重要的驱动因素是美国的量化宽松政策。使用上述网络分析方法可以发现中国的国际影响力在逐步提升。梁琪等<sup>[21]</sup>研究了包括中国在内的17个国家股票市场的联动关系,发现中国股市的国际化在2005年后逐步提升。杨坚等<sup>[22]</sup>发现中国金融部门对全球主要经济体的金融部门,尤其是

④ 如中国人民大学的人民币国际化指数(RII)和中国银行的跨境人民币指数(CRI)。

对日本金融部门,已经表现出了一定的影响力。

随着中国经济实力、国际影响力的上升,人民币的国际影响力也逐步显现。蔡彤娟和林润红<sup>[23]</sup>发现人民币汇率已经开始对周边国家的货币汇率产生辐射作用与溢出效应。尹力博和吴优<sup>[24]</sup>发现离岸人民币已经具备了一定的区域影响力,但他们并没有进一步分析人民币影响力变动的驱动因素。一般而言,货币的国际化水平主要受到货币发行国的贸易水平、经济基本面、金融市场发展水平和货币的市场表现等因素的影响。Rey<sup>[25]</sup>和李超<sup>[26]</sup>发现中国产品差异程度、对外贸易竞争力等因素能够促进人民币区域化。对外投资已经成为人民币走出去的重要渠道,但鲜有文献研究对外投资对人民币国际化的影响,仅有曹彤和赵然<sup>[7]</sup>发现德国对外投资对马克在马克区的核心货币地位影响不大。利率的长期升值预期也是影响货币国际使用的重要因素,李稻葵和刘霖林<sup>[27]</sup>发现真实利率水平是决定一国货币国际化水平的主要因素之一。此外,货币在国际市场上的竞争很大程度上是货币发行国的经济实力的较量<sup>[28]</sup>。Chinn和Frankel<sup>[29]</sup>发现货币发行国经济规模能够显著地解释货币在官方储备中的比例。Meissner和Oomes<sup>[30]</sup>则提出应将经济增长的背离程度纳入到锚货币驱动因素的研究框架中。姜晶晶和孙科<sup>[31]</sup>认为稳定可信的政策能够增强货币的竞争力。彭红枫和谭小玉<sup>[4]</sup>认为货币汇率是否稳定对货币执行计价和价值贮藏职能来说至关重要。

## 1.2 贡献

本研究使用网络分析方法估算货币汇率影响网络,并从网络重要性这一角度构造一系列衡量人民币国际影响力的指数,最后探究人民币影响力变动的驱动因素。本研究的主要贡献有三点。

首先,使用基于向量自回归模型的网络分析方法<sup>[17,19]</sup>一体成型地估计G20经济体货币汇率的相互影响网络。而其它方法,如传统“货币锚”回归模型和CoVaR<sup>[32]</sup>只能通过多次建模构造网络。

其次,借鉴Yang和Zhou<sup>[20]</sup>的迭代估计方法构造了日度频率的动态货币汇率影响网络。与滚动估计<sup>[17]</sup>相比,迭代估计使用的信息是基于不断扩大的样本而不是固定长度的时间窗口,刻画的

是人民币国际化过程中不断累积的对其它货币影响的存量效应(stock effect),而不是在某个固定时间窗口的流量效应(flow effect)。时变向量自回归模型(TVP-VAR)也可以用于估算动态网络,但该模型使用全样本估计动态变化,不能像迭代估计那样反映不断累积的人民币国际化过程;常用的贝叶斯时变向量自回归模型<sup>[33]</sup>计算量大,通常只能容纳4个变量至5个变量<sup>[34]</sup>,而本研究使用17种货币汇率,是普通时变向量自回归模型无法处理的;大型时变向量自回归模型(large time-varying parameter VARs)虽然能容纳上百个变量,却仅能预测一期<sup>[35]</sup>,而本研究需要进行多期预测。

第三,在动态货币汇率影响网络的基础上构造了日度频率的人民币影响力指数,并分析了人民币影响力的驱动因素。结果表明人民币的市场化改革及其在全球货币体系中保持相对稳定有助于人民币国际影响力的提升;双边贸易、对外投资和利差也是人民币国际影响力增强的重要经济驱动因素。其中,对发展中国家影响较强的因素是贸易和对外投资,对发达经济体影响较强的因素是贸易和中国较高的利差。应该指出的是,只有少数网络分析的文献有进一步驱动因素的分析。Global VAR<sup>[36-38]</sup>也可以用于研究宏观变量对各国汇率的影响,但汇率之间的互动受到多种因素的干扰,包括贸易、投资和地缘等,在众多无法枚举的因素中选择一两种作为加权矩阵的参考具有随意性。而且,本研究的重点是货币汇率之间的相互影响,而不是某个全局变量对各国汇率变化的影响,因此本研究直接根据汇率数据估算货币之间的互动关系。

## 2 数据说明

本研究使用G20经济体的17种货币作为样本。G20于1999年成立以来便成为各国领导人就国际经济金融事务交换看法、通过一系列重要决定的机制,为应对国际金融危机、促进世界经济复苏发挥了重要作用。G20成员国包括7个发达经济体(美国、欧元区、英国、澳大利亚、加拿大、日本和韩国)<sup>⑤</sup>和10个发展中国家(中国、阿根廷、巴西、印度、印度尼西亚、墨西哥、俄罗斯、沙特、南

⑤ 法国、德国、意大利都属于欧元区。

非和土耳其) ,囊括了各地区、处于各发展阶段的主要经济体,其成员国国民生产总值之和约占全世界的85%,而人口之和更是接近全世界总人口的三分之二。因此,G20成员国的货币十分具有代表性<sup>⑥</sup>。

本研究从 Datastream 数据库选取了在岸人民币汇率、人民币中间价以及其它16种货币的日度名义汇率,包括7个发达经济体的货币(美元、欧元、英镑、澳元、加元、日元和韩元)和9个发展中国家的货币(阿根廷比索、巴西雷亚尔、印度卢比、印度尼西亚盾、墨西哥比索、俄罗斯卢布、沙特里亚尔、南非兰特和土耳其里拉)。其中美元汇率使用美元指数代替,其它国家货币汇率均为美元兑本币汇率。

## 2.1 描述性统计

为了控制不同国家汇率市场的时差效应,本

研究借鉴 Forbes 和 Rigobon<sup>[39]</sup>的做法,计算各货币汇率的两日滚动平均变动率。表1报告了该样本的主要描述统计量:首先,在岸人民币汇率和人民币中间价的变动率的均值为负,说明样本期内一美元能兑换的人民币变少,即人民币升值大于贬值。其次,除沙特里亚尔外,人民币汇率变动率的标准差较其它货币小一个数量级,说明人民币汇率较为稳定。第三,人民币汇率变动率的偏度为正,说明人民币有可能出现币值大幅下跌的小概率事件。第四,人民币汇率变动率具有很高的峰度,说明人民币可能出现币值大涨或者大跌的极端事件,这可能与一系列人民币汇制改革有关。第五,货币汇率变动率的标准差差异较大:沙特里亚尔的标准差最小,为0.154%;土耳其里拉的标准差最大,为8.146%。

表1 货币汇率两日滚动平均变动率的描述性统计

Table 1 Summary statistics of 2-day rolling average exchange rate changes

货币	变量名	均值(%)	标准差(%)	最小值(%)	最大值(%)	偏度	峰度	样本量
在岸人民币	CNY	-0.037	0.693	-10.139	14.048	1.128	71.757	4 695
人民币中间价	CNYM	-0.038	0.698	-10.145	17.217	4.238	142.310	4 695
阿根廷比索	ARS	0.588	7.641	-64.539	186.351	12.412	263.953	4 695
澳元	AUD	-0.034	5.702	-47.330	48.513	0.576	10.127	4 695
巴西雷亚尔	BRL	0.211	7.810	-88.298	76.470	0.415	17.110	4 695
加元	CAD	-0.028	4.068	-28.968	29.143	0.053	7.492	4 695
印度卢比	INR	0.100	2.722	-19.345	27.670	0.447	11.647	4 695
印尼卢比	IDR	0.112	5.467	-59.647	60.052	-0.307	23.486	4 695
日元	JPY	0.007	4.575	-29.780	23.405	-0.133	5.304	4 695
韩元	KRW	0.002	4.686	-78.265	65.543	-0.560	43.792	4 695
墨西哥元	MXN	0.157	4.792	-28.163	54.732	1.143	15.031	4 695
俄罗斯卢布	RUB	0.222	5.819	-86.617	116.623	1.948	60.055	4 695
沙特里亚尔	SAR	0.000	0.154	-3.257	4.026	2.361	216.937	4 695
南非兰特	ZAR	0.180	7.463	-59.188	73.766	0.454	8.785	4 695
土耳其里拉	TRY	0.514	8.146	-99.372	265.180	10.593	331.676	4 695
英镑	GBP	0.064	4.259	-25.877	58.202	0.938	14.754	4 695
欧元	EUR	0.023	4.422	-28.142	20.172	-0.022	4.700	4 695
美元指数	USD	0.018	3.587	-22.114	16.060	-0.067	4.698	4 695

注:该表展示了1999年1月5日至2016年12月30日G20经济体货币汇率、美元指数的两日滚动平均变动率的描述性统计。除美元指数外,其它货币汇率均为美元兑本币汇率。数据来自于 Datastream。

表2报告了各货币汇率两日滚动平均变动率的相关系数。首先,在岸人民币和人民币中间价的

相关系数为0.74,相关性较强但并不完全相关,说明在岸人民币汇率和人民币中间价包含着不同

⑥ G20成员国货币与CFETS指数货币篮子多有重合。CFETS人民币汇率指数于2015年12月正式发布,并于2017年1月扩充了货币篮子。相比之下,G20的历史更加悠久,成员国稳定,且成员国货币更具有代表性。

表 2 货币汇率两日滚动平均变动率的相关性检验

Table 2 Correlation matrix of 2-day rolling average exchange rate changes

	CNY	CNYM	ARS	AUD	BRL	CAD	INR	IDR	JPY	KRW	MXN	RUB	SAR	ZAR	TRY	GBP	EUR
CNYM	0.74***																
ARS	0.05***	0.04**															
AUD	0.17***	0.16***	0.03*														
BRL	0.09***	0.09***	0.05***	0.39***													
CAD	0.13***	0.13***	0.03*	0.64***	0.34***												
INR	0.18***	0.14***	0.02	0.39***	0.26***	0.32***											
IDR	0.09***	0.08***	-0.01	0.20***	0.17***	0.16***	0.19***										
JPY	0.09***	0.12***	0.00	0.03*	-0.04**	0.00	-0.03*	0.04**									
KRW	0.15***	0.17***	0.03	0.42***	0.28***	0.34***	0.37***	0.21***	0.03								
MXN	0.11***	0.13***	0.03	0.45***	0.48***	0.43***	0.35***	0.16***	-0.14***	0.36***							
RUB	0.12***	0.11***	0.01	0.30***	0.24***	0.32***	0.28***	0.11***	-0.02	0.18***	0.31***						
SAR	0.03*	0.05***	0.00	0.06***	0.06***	0.01	0.01	0.00	0.02	0.06***	0.06***	0.02					
ZAR	0.14***	0.14***	0.00	0.55***	0.37***	0.46***	0.33***	0.14***	0.01	0.36***	0.48***	0.27***	0.02				
TRY	0.08***	0.09***	0.01	0.34***	0.30***	0.28***	0.23***	0.08***	-0.04**	0.22***	0.30***	0.18***	0.01	0.39***			
GBP	0.17***	0.18***	0.03*	0.52***	0.23***	0.46***	0.28***	0.10***	0.09***	0.28***	0.25***	0.23***	0.01	0.39***	0.23***		
EUR	0.16***	0.18***	0.03*	0.53***	0.22***	0.43***	0.27***	0.09***	0.26***	0.25***	0.20***	0.24***	0.01	0.40***	0.27***	0.63***	
USD	0.16***	0.18***	0.03*	0.51***	0.22***	0.46***	0.25***	0.09***	0.35***	0.25***	0.20***	0.23***	0.02	0.39***	0.23***	0.63***	0.88***

注：该表展示了 1999 年 1 月 5 日至 2016 年 12 月 30 日 G20 经济体货币汇率两日滚动平均变动率的相关性检验。其中 CNY、CNYM、ARS、AUD、BRL、CAD、INR、IDR、JPY、KRW、MXN、RUB、SAR、ZAR、TRY、GBP、EUR 和 USD 分别表示在岸人民币、人民币中间价、阿根廷比索、澳元、巴西雷亚尔、加元、印度卢比、印度尼西亚、俄罗斯卢布、沙特里亚尔、南非兰特、土耳其里拉、英镑、欧元的美元兑本币汇率和美元指数。表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10% 显著性水平。

的信息.其次,人民币与世界主要货币的相关性较弱,其相关系数取值大多在 0.08 至 0.18 之间,而美元指数与世界主要货币间的相关性较强,其相关系数取值大多在 0.09 至 0.88 之间<sup>⑦</sup>.最后,世界主要发达经济体货币汇率的相关性较强,美元指数、欧元、加元之间的相关系数取值在 0.43 至 0.88 之间.

表 3 报告了各货币汇率两日滚动平均变动率的自相关系数、偏自相关系数和单位根检验.各货币汇率变动率自相关系数截尾、偏自相关系数拖尾,可以初步判断各货币汇率变动率是平稳的.不包含常数项和趋势项的、仅包含常数项的、包含常数项和趋势项的 ADF 检验均在 1% 的显著性水平上拒绝原假设,表明各货币汇率变动率均为平稳序列.

## 2.2 变量的构造和选择

### 1) 被解释变量

本研究构造了一系列人民币国际影响力指数,如人民币对 G20 经济体、G20 发达经济体、G20 发展中国家货币的影响力指数(即  $ANSS_{G20-CNY}$ 、 $ANSS_{ED-CNY}$ 、 $ANSS_{ING-CNY}$ ,构造方法详见下文),并将其作为日度时间序列回归的因变量,分析哪些事件和政策驱动人民币国际影响力指数的变化.

为了进一步探讨人民币国际影响力的驱动因素,使用人民币对各经济体货币的影响力(即  $NSS_{i-CNY}$   $i \in G20$  构造方法详见下文)作为月度面板回归的因变量.由于面板回归分析中的主要解释变量为月度数据,此处使用求月度均值的方法把日度的人民币国际影响力数据转换为月度数据.

### 2) 主要解释变量

已有文献研究了人民币国际使用水平和锚货币地位的驱动因素,本研究尝试在已有文献的基础上探索人民币国际影响力的驱动因素.

表 3 货币汇率两日滚动平均变动率的单位根检验

Table 3 Unit root test of 2-day rolling average exchange rate changes

货币名称	变量名	AR(1)	AR(2)	AR(3)	PAC(1)	PAC(2)	PAC(3)	ADF( none)	ADF( drift)	ADF( trend)
在岸人民币	CNY	0.527	0.042	0.032	0.527	-0.327	0.272	-46.631***	-46.756***	-46.837***
人民币中间价	CNYM	0.571	0.090	0.028	0.571	-0.350	0.268	-45.569***	-45.687***	-45.759***
阿根廷比索	ARS	0.510	-0.031	-0.045	0.510	-0.392	0.281	-51.014***	-51.320***	-51.326***
澳元	AUD	0.489	-0.035	-0.023	0.489	-0.359	0.265	-50.462***	-50.458***	-50.466***
巴西雷亚尔	BRL	0.500	-0.009	0.023	0.500	-0.346	0.307	-49.099***	-49.130***	-49.133***
加元	CAD	0.487	-0.017	0.002	0.487	-0.334	0.259	-49.062***	-49.058***	-49.095***
印度卢比	INR	0.514	0.003	0.012	0.514	-0.356	0.299	-48.886***	-48.946***	-48.969***
印尼卢比	IDR	0.531	-0.002	-0.038	0.531	-0.396	0.287	-50.410***	-50.426***	-50.424***
日元	JPY	0.486	-0.025	-0.020	0.486	-0.343	0.241	-49.609***	-49.604***	-49.608***
韩元	KRW	0.515	-0.009	-0.061	0.515	-0.373	0.217	-50.006***	-50.001***	-49.999***
墨西哥元	MXN	0.517	-0.004	-0.070	0.517	-0.371	0.196	-49.610***	-49.659***	-49.695***
俄罗斯卢布	RUB	0.518	-0.011	-0.056	0.518	-0.383	0.242	-50.748***	-50.807***	-50.824***
沙特里亚尔	SAR	0.389	-0.169	-0.097	0.389	-0.377	0.193	-56.289***	-56.283***	-56.277***
南非兰特	ZAR	0.494	-0.033	-0.032	0.494	-0.366	0.261	-50.604***	-50.632***	-50.629***
土耳其里拉	TRY	0.496	-0.065	-0.081	0.496	-0.413	0.271	-53.106***	-53.326***	-53.367***
英镑	GBP	0.510	-0.017	-0.049	0.510	-0.374	0.241	-50.206***	-50.212***	-50.233***
欧元	EUR	0.502	-0.005	-0.003	0.502	-0.344	0.262	-48.915***	-48.911***	-48.914***
美元指数	USD	0.497	-0.004	-0.005	0.497	-0.334	0.245	-48.603***	-48.599***	-48.611***

注:该表展示了 1999 年 1 月 5 日至 2016 年 12 月 30 日 G20 经济体货币的美元兑本币汇率以及美元指数的两日滚动平均变动率的单位根检验结果.表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10% 显著性水平.

<sup>⑦</sup> 人民币和美元指数与阿根廷比索、南非兰特的相关系数都较小.

首先,贸易开放程度、贸易规模是影响货币国际使用及锚货币地位的重要驱动因素<sup>[25,26]</sup>。本研究使用 CEIC 贸易数据构造了中国对各其它经济体当月进出口总额(*TRA*)及其占中国当月对 G20 中其它 16 个经济体进出口总额的比重(*RTRA*)两个变量来衡量中国与各经济体的贸易密切程度。

其次,对外投资已经成为人民币走出去的重要渠道。本研究使用美国传统基金会发布的中国对外投资追踪数据(*China global investment tracker*)计算了中国对各经济体的当月投资额(*IO*)。

最后,根据利率平价理论,相对较高的利率水平会提高即期汇率、产生升值预期,而升值预期能够提高一国货币作为国际储备货币的竞争力<sup>[27]</sup>。本研究使用中国三个月银行同业拆借利率与其它经济体同类型利率的差衡量中国相对于各其它经济体的利率差(*INT*)。相关数据来源于 *Economist Intelligence Unit* 数据库。

### 3) 其它解释变量

除了贸易、投资和利差,一国的经济实力、金融发展水平、政策稳定性及汇率的波动水平也是影响货币国际使用及锚货币地位的重要因素,本研究将这些影响因素作为控制变量。

经济实力对货币国际化有重要的积极影响<sup>[40]</sup>。货币发行国的经济规模能够显著提高该经济体货币的国际储备水平<sup>[29,31]</sup>。另一方面,货币发行国的相对较高的经济增长率能够提高货币发行国在目标国的锚货币地位<sup>[7,30]</sup>。参考上述文献,本研究将经济实力分为经济规模和经济增速两方面,使用 *Economist Intelligence Unit* 季度数据库的国内生产总值(*GDP*)衡量其它 16 个 G20 经济体的经济规模,使用中国与其它经济体国内生产总值增长率差额(*GGDP*)衡量中国与其它经济体经济增速的差距。以上控制变量为季度数据,本研究

分别使用临近插值法、无条件均值插值法(*unconditional mean imputation*)、随机森林插值法(*random forest*)、分类回归树插值法(*classification and regression trees*)等方法将季度数据转换为月度数据。

金融市场的发展为储备货币的持有者提供了重要的投资场所,提高了以该种货币标价的金融资产的流动性,进而提高货币的国际储备水平<sup>[27-29]</sup>。本研究使用世界银行 *Global Financial Development* 数据库中股票市值占国内生产总值的比值衡量各经济体金融发展水平,使用中国与各经济体金融发展水平之比衡量中国与各经济体的金融相对发展水平(*SMC*)。该变量为年度数据,使用上文提到的插值方法将该变量转换为月度数据。

稳定的政策<sup>[31]</sup>和相对稳定的汇率<sup>[29]</sup>能够提高货币的国际储备水平。本研究使用 Baker 等<sup>[41]</sup>编制的中国政策不确定性指数(*China news-based EPU index*)衡量中国政策的稳定程度(*EPU*);使用人民币汇率两日平均变动率的迭代标准差(*VCNY*)、其它国家货币汇率两日平均变动率的迭代标准差(*VG20*)控制货币汇率波动的影响。

上述变量的描述性统计及(面板)单位根检验见表 4。主要解释变量均通过了(面板)单位根检验。此外,用不同插值法插值的控制变量在均值、方差等统计量上也显示出稳健性。

最后,人民币汇制改革和国际形势的变迁也驱动着人民币国际影响力的变化。2008 年金融危机和人民币市场化改革改变了货币间的竞争格局,给人民币进一步扩大自身的影响力提供了契机。因此,本研究构造了七个重大事件的哑变量作为解释变量,哑变量的值在事件发生前为 0,在事件发生后为 1,详见下文。

表 4 解释变量的描述性统计及单位根检验

Table 4 Summary statistics and unit root test of independent variables in the regression analysis

回归变量 (插值方法)	变量名	单位	数据类型	均值	标准差	最小值	最大值	偏度	峰度	面板单位根检验	趋势检验	样本量
中国对某国当月进出口总额占中国对 G20 进出口总额的比重	RTRA	无	月度面板	0.053	0.07	0	0.396	2.357	8.09	31.608***	4.495*	2 192
中国对某国当月进出口总额	TRA	千万美元	月度面板	0.952	1.116	0.029	5.251	1.681	4.946	43.918***	8.978*	2 192
中国对某国当月投资额	IO	百亿美元	月度面板	0.017	0.058	0	0.864	7.031	71.772	1.590*	298.361*	2 192
中国与其它经济体利率差	INT	无	月度面板	-0.017	0.052	-0.348	0.064	-1.393	6.889	53.567***	15.910*	2 192
中国政策不确定性指数	EPU	无	月度数据	156.606	103.766	26.144	646.911	1.725	7.132	6.432***	114.835*	2 192
在岸人民币汇率变动率迭代标准差	VCNY	%	月度数据	0.05	0.009	0.033	0.069	-0.046	2.648	25.278***	77.407*	2 192
其它货币汇率变动率迭代标准差	VG20	%	月度面板	0.51	0.246	0.003	1.177	0.238	2.897	63.309***	4.586*	2 192
中国与其它经济体国内生产总值环比增长率的差额	GDP	无	季度面板 转成 月度面板	0.065	0.035	-0.042	0.202	0.355	3.612	51.572***	23.207*	2 192
				0.065	0.021	-0.042	0.202	0.62	10.793	11.468***	363.161*	2 192
				0.065	0.032	-0.042	0.202	0.29	3.354	59.110***	20.166*	2 192
				0.065	0.035	-0.042	0.202	0.346	3.621	51.306***	29.504*	2 192
其它经济体国内生产总值	GDP	万亿美元	季度面板 转成 月度面板	0.165	0.338	0.006	1.288	2.324	6.626	77.183***	1.643	2 192
				0.165	0.196	0.006	1.288	4.016	19.764	-3.853	357.952*	2 192
				0.164	0.334	0.006	1.288	2.331	6.677	44.620***	1.708	2 192
				0.165	0.338	0.006	1.288	2.324	6.625	14.862***	1.648	2 192
中国与其它经济体金融相对发展水平	SMC	无	年度面板 转成 月度面板	1.62	1.521	0.08	7.998	1.459	5.655	92.486***	13.982*	2 192
				1.611	0.448	0.08	7.998	4.923	64.306	-2.204	359.913*	2 192
				1.596	1.332	0.08	7.998	1.248	4.999	65.577***	11.378*	2 192
				1.596	1.51	0.08	7.998	1.48	5.768	16.532***	27.175*	2 192

插值注：该表展示了式(9)~式(11)回归模型解释变量的描述性统计及单位根检验。表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

### 3 实证模型

#### 3.1 基于向量自回归的网络分析法

首先,使用向量自回归模型对人民币和其它 G20 经济体的货币汇率变动率建模,如式(1)所示

$$\Delta R_i^c = \mu + \sum_{i=1}^I B_i \Delta R_{i-i}^c + e_i \quad (1)$$

其中  $\Delta R_i$  是一个向量,包含 G20 经济体的 17 种货币汇率的两日滚动平均变动率。 $I$  是滞后项的期数,基于 AIC 或 BIC 标准进行选择。使用向量自回归模型对所有货币汇率同时建模可以从整体上分析货币汇率间的相互影响。

Diebold 和 Yilmaz<sup>[17]</sup> 在上述向量自回归模型的基础上使用广义方差分解 (generalized variance decompositions) 发展出一个分析经济金融网络的实证方法。Alter 和 Beyer<sup>[19]</sup> 拓展 Diebold 和 Yilmaz<sup>[17]</sup> 的方法,使用广义脉冲响应 (generalized impulse response) 构造网络。使用广义脉冲响应或广义方差分解<sup>[42]</sup> 构造的网络不会因变量在式

(1) 中排序的不同而不同。方差分解反映的是货币汇率的变动中由其它货币或其自身变动引起的比重,但本研究样本中货币汇率变动率的标准差相差较大,难以使用方差分解构造具有明确经济含义的人民币影响力指数,因此使用广义脉冲响应而不是广义方差分解构造货币汇率影响网络。

使用广义脉冲响应构造的货币汇率影响矩阵如式(2)所示。其中  $\Omega$  代表样本中 G20 经济体全部货币的集合<sup>⑧</sup>,  $N$  表示  $\Omega$  中货币的个数,列变量  $\Delta R_j$  是溢出效应的发源货币  $j$  的汇率变化,行变量  $\Delta R_i$  是溢出效应的接受货币  $i$  的汇率变化。

如式(3)所示,式(2)中第  $i$  行第  $j$  列的元素  $S_{i \leftarrow j}$  是基于广义脉冲响应的累计平均数值,衡量了货币  $j$  的误差项变动一个标准差时货币  $i$  受到的溢出 (spillover)。其中,广义脉冲响应函数  $GIR_i^j(h)$  计算了货币  $j$  的误差项变化一个标准差在  $h$  期导致货币  $i$  的变动幅度<sup>[42]</sup>。 $S_{i \leftarrow j}$  将即期 ( $h=0$ ), 一天 ( $h=1$ ) 和一周 ( $h=5$ ) 的累积广义脉冲响应加以平均,刻画了一个潜在冲击的反馈效应和长期效应<sup>[19]</sup>。

	$\Delta R_1$	$\Delta R_2$	...	$\Delta R_N$	$FR_{i \leftarrow \Omega}$
$\Delta R_1$	$S_{1 \leftarrow 1}$	$S_{1 \leftarrow 2}$	...	$S_{1 \leftarrow N}$	$\frac{\sum_{\substack{j \in \Omega \\ j \neq 1}} S_{1 \leftarrow j}}{N-1}$
$\Delta R_2$	$S_{2 \leftarrow 1}$	$S_{2 \leftarrow 2}$	...	$S_{2 \leftarrow N}$	$\frac{\sum_{\substack{j \in \Omega \\ j \neq 2}} S_{2 \leftarrow j}}{N-1}$
...	...	...	...	...	...
$\Delta R_N$	$S_{N \leftarrow 1}$	$S_{N \leftarrow 2}$	...	$S_{N \leftarrow N}$	$\frac{\sum_{\substack{j \in \Omega \\ j \neq N}} S_{N \leftarrow j}}{N-1}$
$TO_{\Omega \leftarrow j}$	$\frac{\sum_{\substack{i \in \Omega \\ i \neq 1}} S_{i \leftarrow 1}}{N-1}$	$\frac{\sum_{\substack{i \in \Omega \\ i \neq 2}} S_{i \leftarrow 2}}{N-1}$	...	$\frac{\sum_{\substack{i \in \Omega \\ i \neq N}} S_{i \leftarrow N}}{N-1}$	
$ANS_{\Omega \leftarrow j}$	$TO_{\Omega \leftarrow 1} - FR_{1 \leftarrow \Omega}$	$TO_{\Omega \leftarrow 2} - FR_{2 \leftarrow \Omega}$	...	$TO_{\Omega \leftarrow N} - FR_{N \leftarrow \Omega}$	

$$S_{i \leftarrow j} = \frac{GIR_i^j(0) + \sum_{h=1}^1 GIR_i^j(h) + \sum_{h=0}^5 GIR_i^j(h)}{3}, \quad i, j \in \Omega \quad (3)$$

式(4)计算了货币  $j$  对其它货币汇率的净溢出。人民币对各 G20 经济体货币的净溢出 ( $NS_{i \leftarrow CNY}, i \in \Omega / CNY$ ) 为人民币对货币  $i$  的溢出减去货币  $i$  对人

民币的溢出。

$$NS_{i \leftarrow j} = S_{i \leftarrow j} - S_{j \leftarrow i}, \quad i, j \in \Omega, \quad i \neq j \quad (4)$$

根据式(2)还可以计算货币发出和受到的平均溢出: 对第  $j$  列非对角线元素求均值得到货币  $j$  对其它货币的平均溢出 ( $TO_{\Omega \leftarrow j}$ ); 对第  $i$  行的非

⑧  $\Omega = \{CNY, ARS, AUD, BRL, CAD, INR, IDR, JPY, KRW, MXN, RUB, SAR, ZAR, TRY, GBP, EUR, USD\}$ 。

对角线元素求均值可得到货币  $i$  受到的来自其它货币的平均溢出 ( $FR_{i \leftarrow \Omega}$ )；两者的差即为平均净溢出<sup>⑨</sup>。式 (5) 计算了人民币对其它全部或部分货币的平均净溢出 ( $ANS_{\Omega \leftarrow CNY}$ )。

$$ANS_{\Omega \leftarrow CNY} = TO_{\Omega \leftarrow CNY} - FR_{CNY \leftarrow \Omega} = \frac{\sum_{i \in \Omega/CNY} S_{i \leftarrow CNY} - \sum_{j \in \Omega/CNY} S_{CNY \leftarrow j}}{N - 1} \quad (5)$$

式 (2) 中第  $i$  行第  $j$  列的元素也可以按照式 (6) 替换为标准化的溢出 (standardized spillover)，即  $SS_{i \leftarrow j}$ 。其中， $GIR_j^i(0)$  表示货币  $j$  的误差项变化一个标准差对其自身的即期影响， $SS_{i \leftarrow j}$  在  $S_{i \leftarrow j}$  的基础上除以货币  $j$  对自身的即期影响，衡量货币  $j$  的汇率变动率变动一单位导致货币  $i$  的汇率变动率的变动幅度。为行文简洁，称  $SS_{i \leftarrow j}$  为货币  $j$  对货币  $i$  的影响。

$$SS_{i \leftarrow j} = \frac{GIR_j^i(0) + \sum_{h=0}^1 GIR_j^i(h) + \sum_{h=0}^5 GIR_j^i(h)}{3 \times GIR_j^i(0)}, \quad i, j \in \Omega \quad (6)$$

进一步根据式 (7) 可以计算人民币汇率对各 G20 经济体货币汇率的净影响 ( $NSS_{i \leftarrow CNY}$ ， $i \in \Omega$ ， $i \neq CNY$ )，即人民币对货币  $i$  的影响减去货币  $i$  对人民币的影响。为行文简洁，称  $NSS_{i \leftarrow CNY}$  为人民币对货币  $i$  的影响力。若  $NSS_{i \leftarrow CNY} > 0$ ，说明人民币能够带动货币  $i$  的汇率同向变动。式 (8) 计算了人民币对其它全部或部分货币的平均影响力 ( $ANSS_{\Omega \leftarrow CNY}$ )。该指标具有明确的经济含义，即人民币汇率变动率变化一单位时其它货币汇率变动率的平均净变化幅度，衡量了人民币带动其它货币汇率同向变动的能力，本研究称其为人民币对集合  $\Omega$  中货币的影响力指数。该指数实际上是人民币在货币汇率影响网络中的简单中心性 (centrality)，因此也衡量了人民币在该网络中的网络重要性。

$$NSS_{i \leftarrow j} = SS_{i \leftarrow j} - SS_{j \leftarrow i} \quad i, j \in \Omega \quad i \neq j \quad (7)$$

$$ANSS_{\Omega \leftarrow CNY} = TO_{\Omega \leftarrow CNY} - FR_{CNY \leftarrow \Omega} = \frac{\sum_{i \in \Omega/CNY} SS_{i \leftarrow CNY} - \sum_{j \in \Omega/CNY} SS_{CNY \leftarrow j}}{N - 1} \quad (8)$$

为了刻画人民币影响力的动态变化，采用迭代方法对上述模型进行估计<sup>[20]</sup>。对式 (1) 和式 (3) 进行迭代估计，可以得到各经济体货币间的溢出强度 ( $S_{i \leftarrow j}$ ) 的日度数据；再根据式 (4) 计算，可以得到人民币对其它经济体货币的净溢出 ( $NS_{i \leftarrow CNY}$ ) 的日度数据。相应地，对式 (1) 和式 (6) 进行迭代估计，可以得到各经济体货币汇率间的相互影响 ( $SS_{i \leftarrow j}$ ) 的日度数据；再根据式 (7) 计算，可以得到人民币对其它经济体货币影响力 ( $NSS_{i \leftarrow CNY}$ ) 的日度数据。

人民币影响力 ( $NSS_{i \leftarrow CNY}$ ) 是使用面板回归模型分析人民币国际影响力驱动因素的主要因变量。为了检验样本和模型的稳健性，本研究计算了多种人民币影响力。首先，为了排除美元作为锚货币的影响，在式 (1) 中排除美元指数，并按照式 (6)、式 (7) 计算了没有美元指数干扰的在岸人民币影响力 ( $NSSD_{i \leftarrow CNY}$ )；其次，为了控制全球经济环境的变化对模型的影响，在式 (1) 中加入美国联邦基金有效利率这一外生变量，并按照式 (6)、式 (7) 计算了控制全局变量后的在岸人民币影响力 ( $NSSF_{i \leftarrow CNY}$ )；再次，为了检验指数建模方法的影响，按照式 (3)、式 (4) 计算了人民币对其它货币的净溢出 ( $NS_{i \leftarrow CNY}$ )；最后，在式 (1) 中将在岸人民币替换为人民币中间价，并按照式 (6)、式 (7) 计算了人民币中间价影响力 ( $NSSM_{i \leftarrow CNY}$ )。

相应地，根据式 (5) 或式 (8)，构造人民币国际影响力指数 ( $ANSS_{G20 \leftarrow CNY}$ )、人民币对发达经济体货币的影响力指数 ( $ANSS_{ED \leftarrow CNY}$ )、人民币对发展中国家货币的影响力指数 ( $ANSS_{ING \leftarrow CNY}$ ) 以及排除美元指数后计算的人民币影响力指数 ( $ANSSD_{G20/USD \leftarrow CNY}$ )、控制全局变量后计算的人民币影响力指数 ( $ANSSF_{G20 \leftarrow CNY}$ )、在岸人民币平均净溢出 ( $ANS_{G20 \leftarrow CNY}$ )、人民币中间价影响力指数 ( $ANSSM_{G20 \leftarrow CNY}$ )<sup>⑩</sup>。

### 3.2 人民币国际影响力的驱动因素

将上述一系列人民币影响力指数作为因变量，进一步研究人民币国际影响力的驱动因素。首

⑨ 对第  $j$  列部分非对角线元素求均值可得到货币  $j$  对部分货币的平均溢出，对第  $i$  行的非对角线元素求均值可得到货币  $i$  受到的来自部分货币的平均溢出。

⑩  $ED = \{AUD, CAD, JPY, KRW, GBP, EUR, USD\}$ ， $ING = \{ARS, BRL, INR, IDR, MXN, RUB, SAR, ZAR, TRY\}$ ， $G20 = ED \cup ING$ 。

先,为了分析人民币的国际影响力是不是受到人民币汇率政策变化或国际重大事件的影响,将上一步构造的人民币国际影响力指数回归在一些政策和事件哑变量上,如式(9)所示。

$$ANSS_{\Omega-CNY_t} = \beta_0 + \beta_1 D_{1t} + \beta_2 D_{2t} + \beta_3 D_{3t} + \beta_4 D_{4t} + \beta_5 D_{5t} + \beta_6 D_{6t} + \beta_7 D_{7t} + controls + e_t \quad (9)$$

其中  $ANSS$  表示一种人民币影响力指数,反映人民币对其它经济体货币的平均影响力;  $D_1$  为721汇改的哑变量,在2005年7月21日之前取值为0、其余时段取值为1;  $D_2$  为2008年9月14日雷曼兄弟破产的哑变量,在此之前取值为0、其余时段取值为1。与此类似,  $D_3$ 、 $D_4$ 、 $D_5$ 、 $D_6$ 、 $D_7$  分别是2010年6月19日第二次人民币汇改、2015年8月11日人民币调整中间价报价机制改革、2015年12月16日美联储加息、2016年6月24日英国脱欧、2016年11月8日美国大选的哑变量。

更为重要的是,本研究可以用分国别数据进行面板回归分析,研究人民币对各经济体货币的影响力是否可以由前一期的经济变量解释,如式(10)所示。

$$NSS_{i-CNY_t} = \beta_0 + \beta_1 RTRA_{i,t-1} + \beta_2 IO_{i,t-1} + \beta_3 INT_{i,t-1} + controls + a_i + e_{it} \quad (10)$$

其中  $NSS_{i-CNY}$  代表人民币对其它经济体货币的影响力,主要解释变量有三个:  $RTRA$  代表中国对其它经济体当月进出口总额占中国对所有G20经济体当月进出口总额的比重,衡量中国与各经济体贸易联系的密切程度;  $IO$  代表中国对其它经济体的当月投资额;  $INT$  代表中国与其它经济体的利率差。控制变量包括:其它经济体国内生产总值( $GDP$ )、中国与其它经济体国内生产总值增长率差额( $GGDP$ )、中国政策不确定性指数( $EPU$ )、在岸人民币汇率变动率迭代标准差( $VCNY$ )和其它经济体货币汇率变动率的迭代标准差( $VG20$ )。同时,在面板回归模型中使用了前文提到的七个事件哑变量,事件发生月份后取值为1,其它时段取值为0。此外,面板回归模型还控制了国家固定效应、趋势、年份和月份。

为了进一步研究贸易、投资和利差三个驱动

因素对处于不同发展阶段的经济体影响强度的异质性,设置发达经济体哑变量  $ED$  和发展中国家哑变量  $ING$ ,并分别与三个主要解释变量做交叉项,回归公式见式(11)①。

$$NSS_{i-CNY_t} = \beta_0 + \beta_{11} RTRA_{i,t-1} \times ED_i + \beta_{12} \times RTRA_{i,t-1} \times ING_i + \beta_{21} IO_{i,t-1} \times ED_i + \beta_{22} IO_{i,t-1} \times ING_i + \beta_{31} INT_{i,t-1} \times ED_i + \beta_{32} INT_{i,t-1} \times ING_i + controls + a_i + e_{it} \quad (11)$$

通过对式(11)回归结果的统计显著性及经济显著性判断三个驱动因素对处于不同发展阶段的经济体的影响强度的差异。

## 4 实证结果

### 4.1 货币汇率影响网络及指数

根据最优滞后项的AIC和BIC标准,对式(1)中的各种货币汇率变化率都选择两期滞后,对拥有17个变量(包括人民币汇率变动率、7个发达经济体及9个发展中国家的货币汇率变动率)、每个变量都滞后两期的向量自回归模型进行估计。表5使用全样本根据式(1)~式(3)构造了在岸人民币和其它16个G20经济体货币的汇率影响矩阵。表5第*i*行表示第*i*种货币受到的溢出;第*j*列表示货币*j*对外发出的溢出。例如,第1列第8行显示人民币对日元的溢出为2.68;第8列第1行显示日元对人民币的溢出为0.6;这意味着人民币对日元的净溢出为2.08,人民币具备带动日元同向变动的能力。平均来说,人民币受到的溢出为0.85、发出的溢出为4.49、净溢出为3.64,这说明人民币已具备带动世界主要货币同向变动的能力。

由于样本期间存在造成结构性变化的重大事件,以2005年7月21日人民币汇改和2015年8月11日人民币中间价改革两次重要汇制改革作为时间节点,用三段子样本估计货币汇率影响网络并计算所有货币的各项关键指标,估计结果见表6。从欧元诞生起至2005年人民币汇改期间,即人民币实行固定汇率制时,人民币汇率的平均溢出为负,受到的平均溢出也几乎为零,人民币在

① 发达经济体哑变量( $ED$ )对发达经济体取值为1、发展中国家取值为0;发展中国家哑变量( $ING$ )对发达经济体取值为0、发展中国家取值为1。

表 5 摇全样本广义脉冲响应网络

Table 5 Generalized impulse response matrix for the full sample

	CNY	ARS	AUD	BRL	CAD	INR	IDR	JPY	KRW	MXN	RUB	SAR	ZAR	TRY	GBP	EUR	USD	FR
CNY	0.00	0.34	1.19	0.62	0.99	1.28	0.66	0.60	1.03	0.88	0.94	0.11	1.07	0.53	1.12	1.08	1.25	0.85
ARS	3.59	0.00	2.98	5.74	3.54	2.35	-0.01	-0.49	1.92	3.40	2.30	0.35	0.48	0.37	3.88	2.56	2.65	2.22
AUD	7.13	1.76	0.00	26.29	39.69	21.65	11.87	0.62	23.56	29.99	19.11	3.93	35.32	22.51	30.13	32.21	33.49	21.20
BRL	4.59	4.47	33.06	0.00	28.15	19.92	14.42	-4.25	19.31	42.83	20.79	2.42	33.15	28.34	17.46	17.64	19.59	18.87
CAD	3.85	2.05	27.69	15.69	0.00	13.23	6.18	-0.71	13.94	20.57	14.15	0.52	21.09	12.65	18.78	18.54	21.81	13.13
INR	4.14	0.55	11.09	8.16	9.66	0.00	5.10	-0.85	10.69	11.26	8.04	-0.21	10.58	7.21	7.73	7.64	8.10	6.80
IDR	4.44	-0.85	13.89	11.86	11.18	10.94	0.00	1.98	12.17	11.25	8.02	-0.50	10.81	9.16	7.01	6.86	7.39	7.85
JPY	2.68	0.52	1.85	-2.67	0.53	-2.54	3.47	0.00	0.59	-7.26	-1.10	2.13	0.29	-3.92	4.56	12.85	19.36	1.96
KRW	5.52	0.93	22.97	15.45	18.85	19.48	10.24	1.53	0.00	19.13	10.97	0.76	20.23	12.92	14.45	14.32	14.99	12.67
MXN	4.55	1.71	23.32	25.00	22.17	17.16	6.69	-7.62	15.44	0.00	16.45	2.95	25.19	17.44	12.56	10.42	11.70	12.82
RUB	6.31	1.76	19.44	16.08	20.72	16.17	6.05	-0.93	10.06	21.63	0.00	2.03	18.82	11.59	13.36	14.79	15.45	12.08
SAR	0.05	0.01	0.12	0.08	0.04	0.02	0.01	0.04	0.00	0.10	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.04	0.04
ZAR	7.78	-0.13	41.61	28.72	36.21	23.13	8.89	0.80	24.82	37.62	23.09	-0.64	0.00	29.62	28.70	32.09	31.80	22.13
TRY	3.96	-0.16	28.29	27.95	23.53	17.55	7.58	-4.36	15.88	28.55	15.70	-1.02	33.94	0.00	17.19	21.99	21.64	16.14
GBP	5.20	1.83	21.86	10.25	20.27	10.87	4.30	3.82	10.28	11.19	9.92	0.77	17.44	10.17	0.00	28.22	30.42	12.30
EUR	4.19	0.92	23.32	9.50	19.99	10.20	4.13	11.12	9.21	9.82	11.28	0.48	18.76	11.06	28.05	0.00	44.37	13.53
USD	3.94	0.98	19.42	8.36	18.66	8.43	3.70	13.57	7.98	8.60	9.19	0.99	15.38	8.42	24.11	35.48	0.00	11.70
TO	4.49	1.04	18.26	12.94	17.14	11.87	5.83	0.93	11.05	15.60	10.56	0.94	16.41	11.13	14.32	16.04	17.75	10.96
NET	3.64	-1.18	-2.95	-5.93	4.01	5.06	-2.02	-1.03	-1.62	2.78	-1.53	0.90	-5.72	-5.01	2.02	2.52	6.05	

摇注：该表根据式(1)~式(3)构造了1999年1月5日至2016年12月30日G20各经济体货币汇率的广义脉冲响应网络。CNY、ARS、AUD、BRL、CAD、INR、IDR、JPY、KRW、MXN、RUB、SAR、ZAR、TRY、GBP、EUR、USD分别表示在岸人民币、阿根廷比索、澳元、巴西雷亚尔、加元、韩元、墨西哥元、俄罗斯卢布、印度卢比、日元、韩元、墨西哥元、俄罗斯卢布、沙特里亚尔、南非兰特、土耳其里拉、英镑、欧元的美元兑本币汇率和美元指数。表中所有数值的单位为1基点。

表6 样本广义脉冲响应网络的关键指标

Table 6 Key indices of generalized impulse response networks for subsamples

时间段	CNY	ARS	AUD	BRL	CAD	INR	IDR	JPY	KRW	MXN	RUB	SAR	ZAR	TRY	GBP	EUR	USD
1999-01-05 ~	TO	4.49	1.04	18.26	12.94	17.14	5.83	0.93	11.05	15.60	10.56	0.94	16.41	11.13	14.32	16.04	17.75
	FR	0.85	2.22	21.20	18.87	13.13	7.85	1.96	12.67	12.82	12.08	0.04	22.13	16.14	12.30	13.53	11.70
	NET	3.64	-1.18	-2.95	-5.93	4.01	5.06	-2.02	-1.03	-1.62	2.78	-1.53	0.90	-5.72	-5.01	2.02	2.52
2016-12-30	发达	3.61	-1.15	-6.08	-6.87	2.56	3.90	-1.40	-3.08	0.58	-2.77	1.33	-9.64	-7.19	0.75	0.80	6.46
	新兴	3.30	-1.09	-0.46	-4.67	4.62	5.37	-0.67	-0.43	4.04	-0.51	0.51	-2.40	-2.98	2.71	3.47	5.16
	TO	-0.98	0.24	9.59	4.34	8.86	2.73	3.04	4.87	3.28	1.43	-0.28	6.94	3.04	8.49	9.50	11.73
1999-01-05 ~	FR	0.00	-0.10	10.47	6.75	4.86	1.23	7.28	4.42	1.12	0.93	0.00	9.37	7.85	7.00	8.87	8.12
	NET	-0.97	0.34	-0.88	-2.40	4.00	1.49	-1.23	0.45	2.16	0.50	-0.29	-2.42	-4.81	1.50	0.63	3.61
	发达	-0.65	1.19	-3.87	-3.34	4.49	1.21	-2.86	-0.56	0.03	0.96	-0.59	-7.24	-7.16	0.71	-1.46	3.75
2005-07-20	新兴	-1.11	-0.28	1.30	-1.51	3.27	1.54	0.16	1.12	3.44	0.13	-0.05	1.19	-2.68	1.90	2.02	3.15
	TO	3.77	3.46	21.72	19.39	19.92	14.68	8.75	12.84	20.55	12.89	1.34	21.44	20.98	17.32	20.46	21.30
	FR	0.87	2.46	27.65	24.77	17.29	10.55	9.21	16.97	18.34	17.32	0.07	27.76	21.11	14.95	16.81	13.90
2005-07-21 ~	NET	2.90	1.01	-5.93	-5.38	2.64	4.13	-0.46	-4.13	2.21	-4.43	1.27	-6.32	-0.13	2.36	3.65	7.40
	发达	3.35	0.21	-7.75	-5.65	1.53	3.61	-0.92	-4.68	1.10	-5.32	1.92	-8.72	-1.48	1.83	2.24	8.04
	新兴	2.29	1.46	-4.06	-4.65	3.14	4.08	-0.10	-3.32	2.77	-3.36	0.69	-4.01	0.82	2.50	4.27	6.21
2015-08-10	TO	14.55	3.63	26.03	18.27	25.38	15.09	16.88	18.71	22.45	17.66	-0.73	22.64	20.52	16.01	16.00	19.73
	FR	3.93	10.46	22.85	29.51	18.30	6.69	12.47	18.26	23.79	26.34	0.02	40.64	18.81	16.28	11.87	11.32
	NET	10.61	-6.83	3.18	-11.24	7.08	8.41	4.41	0.44	-1.34	-8.68	-0.75	-18.00	1.71	-0.27	4.13	8.41
2016-12-30	发达	7.98	-12.31	-2.14	-11.51	1.14	4.60	1.81	-2.97	-5.70	-9.57	-0.14	-22.84	-1.94	-3.76	3.04	8.60
	新兴	11.39	-2.31	6.59	-9.93	10.54	5.78	0.70	2.79	1.84	-7.19	-1.10	-12.81	4.09	2.20	4.48	7.44

摇摇注：该表根据式(1)~式(3)以2005年7月21日人民币汇制改革及2015年8月11日人民币中间价汇改为两个时间节点构造了不同时间段G20各经济体货币汇率的广义脉冲响应网络，并在此基础上计算了各货币的关键指标。TO表示平均溢出，衡量了一种货币对其它十六种货币的平均净溢出；FR表示一种货币受到的平均溢出，衡量了一种货币受到的来自其它十六种货币的平均净溢出；NS表示净溢出，衡量了一种货币对其它十六种货币的平均净溢出；它是一种货币的平均溢出与其受到的平均溢出的差值。“发达”表示该货币对发达经济体货币的平均净溢出，“新兴”表示该货币对发展中国家货币的平均净溢出。表中所有数值的单位为1基点。

网络，并在此基础上计算了各货币的关键指标。TO表示平均溢出，衡量了一种货币对其它十六种货币的平均净溢出；FR表示一种货币受到的平均溢出，衡量了一种货币受到的来自其它十六种货币的平均净溢出；NS表示净溢出，衡量了一种货币对其它十六种货币的平均净溢出；它是一种货币的平均溢出与其受到的平均溢出的差值。“发达”表示该货币对发达经济体货币的平均净溢出，“新兴”表示该货币对发展中国家货币的平均净溢出。表中所有数值的单位为1基点。

整个网络中处于边缘位置；2005 年人民币汇改至 2015 年人民币中间价汇改期间，人民币汇率的平均溢出变为 3.77，受到的平均溢出为 0.87，平均净溢出为 2.90；2015 年人民币中间价汇改至 2016 年末，人民币的平均溢出上升至 14.55，受到的平均溢出增大为 3.93，但人民币的平均净溢出也增加至 10.61。根据重要时间点进行分段估计显示了人民币汇改过程中人民币的溢出水平不断增强的过程。

如前所述，从货币国际使用水平看，人民币与美元、欧元还有较大的差距<sup>[3-5]</sup>；从货币的锚地位

看，人民币已经成为东亚地区重要的锚货币<sup>[6-8]</sup>；而本研究显示，从人民币汇率带动其它货币汇率同向变动的能力来看，人民币已经有较高的国际地位。

本研究进一步使用迭代算法根据式(6)、式(8)估计在岸人民币国际影响力指数的动态变化。样本期始于欧元诞生的 1999 年 1 月 1 日，初始样本期是 1999 年 1 月 5 日至 2004 年 12 月 31 日，经过近三千多次的迭代，估计出从 2005 年 1 月 3 日至 2016 年 12 月 30 日在岸人民币国际影响力指数，如图 1 示。

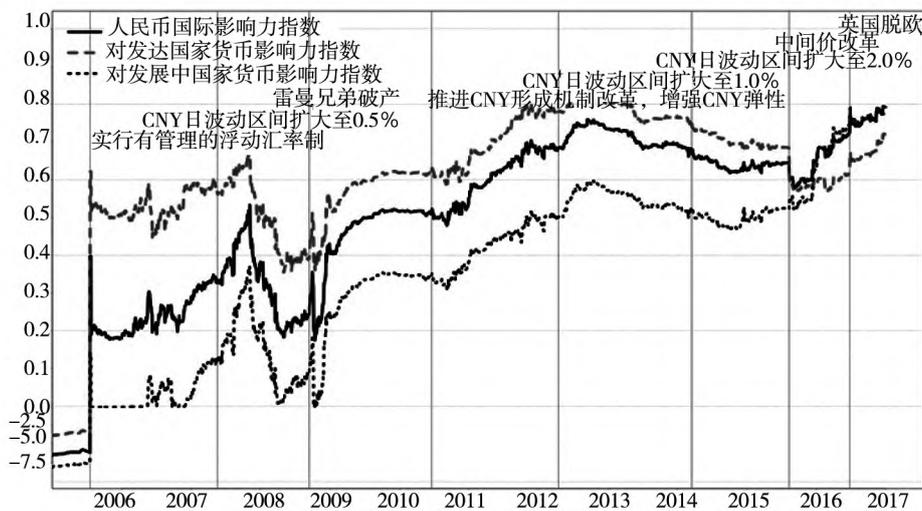


图 1 人民币国际影响力指数走势图

Fig.1 CNY international impact index on G20 countries, developed countries of G20, and developing countries of G20



图 2 人民币国际影响力指数及人民币汇率走势图

Fig.2 CNY international impact index and on-shore CNY exchange rate

图1中人民币国际影响力指数衡量了人民币对G20经济体货币的平均影响力;人民币对发达经济体货币的影响力指数衡量了人民币对7种发达经济体货币(美元、欧元、英镑、澳元、加元、日元和韩元)的平均影响力;人民币汇率对发展中国家货币的影响力指数衡量了人民币对9种发展中国家货币(阿根廷比索、巴西雷亚尔、印度卢比、印尼卢比、墨西哥元、俄罗斯卢布、沙特里亚尔、南非兰特和土耳其里拉)的平均影响力。

从图1可以看出,人民币国际影响力指数总体呈现不断上升的趋势。其中,2005年7月21日的汇改是个标志性事件,指数向上跳跃,由负变为正。这说明实行固定汇率制时,人民币不具备带动其它货币汇率同向变动的能力;实行有管理的浮动汇率制后,人民币对其它货币的影响开始大于其它货币对人民币的影响;2008年金融危机之后,人民币汇率保持了相对稳定,这成为人民币提升其自身影响力的契机;2010年6月19日的“二次汇改”增强了人民币汇率的弹性,人民币国际影响力指数开始呈现明显上升趋势;与前两次汇改不同,2015年8月11日人民币中间价改革使人民币国际影响力指数下跌,其中人民币对发达经济体货币的影响力指数跌幅接近10%。这可能是因为811汇改引起了人民币加入竞争性贬值的市场恐慌,在人民币币值不稳定的情况下,人民币带动其它货币同向变动的能力也相应减弱。进入2016年,随着英国脱欧公投、人民币正式加入SDR、美国大选和美元加息等一系列国内外重要事件的发生,人民币的国际影响力指数继续回升,如图2所示。

此外,可以注意到人民币国际影响力指数有两个明显的断点,分别是2005年汇改和2015年中间价改革,两次改革均导致人民币汇率发生了剧烈波动<sup>⑫</sup>。为了排除极端值对估算人民币国际影响力指数的干扰,删除两次汇改后三天的数据重新计算指数,新指数的总体趋势、波动幅度,甚至指数的断点仍与原指数相似,见附录图A2。可见人民币国际影响力指数断点的形成并非源于人民币汇率极端值,而是因为汇制改革彻底地改变了

人民币汇率与其它货币汇率的相互影响模式。

近年来,国际金融形势动荡不安,人民币相对美元在贬值,但人民币的国际影响力指数却逆势上扬。这可能有两个方面的原因:一方面,全球频发的黑天鹅事件给全球经济金融体系带来了巨大的不确定性,虽然人民币币值有所下跌,但相较其它货币仍保持相对稳定,这使人民币成为一种可能的避险货币,从而有助于人民币国际影响力指数的提升。另一方面,人民币汇率定价机制改革不断深化,汇率、干预、管制三种外汇政策工具的组合使用也在加强。为了打破单边贬值预期,央行不断修正双锚机制并于2017年5月引入了“逆周期因子”,加之资本管制的加强和市场预期管理政策的配套跟进,人民币的国际影响力有明显提升。

上述人民币影响力指数的描述性统计和单位根检验见表7。在岸人民币国际影响力指数的全样本均值为0.221,表示在岸人民币汇率变动率变动一单位会带动其它G20货币汇率变动率同向变动22.1%。排除美元锚货币作用的人民币国际影响力指数较大,全样本均值为0.314。作为在岸人民币指导价格的人民币中间价的国际影响力指数较小,为0.112。单位根检验结果显示各人民币影响力指数在10%的显著性水平上平稳,而趋势检验在10%的显著性水平上拒绝了原假设,图1和2中出现的趋势可能是汇改政策和重大事件带来的结构性变化造成的,这将在下文人民币国际影响力驱动因素的研究中做进一步分析。

#### 4.2 人民币国际影响力的驱动因素

首先,将日度人民币国际影响力指数回归在历次汇制改革(如2005年721汇改、2010年的二次汇改、2015年811中间价改革)和重大国际事件(如2008年的金融危机、2016年英国脱欧、美国大选、美联储加息)的哑变量上。表8前三列显示,不管是人民币国际影响力指数,还是人民币对发达经济体、发展中国家货币影响力指数的回归结果都显示,人民币的市场化改革及其在全球货币体系中保持相对稳定在很大程度上能够解释人民币国际影响力指数的上升和变动。但811汇

<sup>⑫</sup> 2005年7月21日当天,人民币汇率大幅升值近2%;2015年8月11日当天,人民币汇率开盘大幅度贬值1136个基点,日内一次性贬值接近2%。参见附录图A1。

表7 人民币影响力指数的描述性统计及单位根检验

Table 7 Summary statistics and unit root test of CNY international impact indices

数据类型	因变量	变量名	均值	标准差	最小值	最大值	偏度	峰度	(面板)单位根检验	趋势检验	样本量
人民币影响力指数 (日度时间序列)	在岸人民币国际影响力指数	$ANSS_{G20-CNY}$	0.221	1.404	-6.558	1.097	-4.238	19.344	-4.572*	8.225*	3 130
	在岸人民币对发达经济体货币的影响力指数	$ANSS_{ED-CNY}$	0.445	0.891	-3.985	3.217	-4.217	19.378	-5.618*	10.998*	3 130
	在岸人民币对发展中国家货币的影响力指数	$ANSS_{ING-CNY}$	-0.007	1.714	-8.146	0.799	-4.226	19.255	-4.502*	9.244*	3 130
	在岸人民币影响力指数(控制美国基准利率)	$ANSSF_{G20-CNY}$	0.221	1.404	-6.558	1.097	-4.238	19.344	-4.572*	8.225*	3 130
	在岸人民币影响力指数(去掉美元)	$ANSSD_{G20-CNY}$	0.314	1.649	-7.505	0.944	-4.244	19.350	-4.446*	7.976*	3 130
	在岸人民币平均净流出(单位为1基点)	$ANS_{G20-CNY}$	1.751	1.053	-1.103	3.654	-0.690	3.055	-4.529*	7.664*	3 130
	人民币中间价国际影响力指数	$ANSSM_{G20-CNYM}$	0.112	1.027	-4.718	1.297	-4.295	19.640	-4.382*	7.883*	3 130
	在岸人民币影响力	$NSS_{i-CNY,t}, i \in G20$	0.567	0.403	-1.159	1.487	-0.258	3.301	-10.611*	37.534*	2 192
	在岸人民币对发达经济体货币的影响力	$NSS_{i-CNY,t}, i \in ED$	0.713	0.385	-0.359	1.487	-0.135	2.322	-6.208*	12.880*	959
	在岸人民币对发展中国家货币的影响力	$NSS_{i-CNY,t}, i \in ING$	0.454	0.379	-1.159	1.433	-0.486	3.874	-9.374*	29.291*	1 233
人民币影响力(月度面板数据)	在岸人民币影响力(去掉美元指数)	$NSSD_{i-CNY,t}, i \in G20/USD$	0.719	0.486	-1.079	1.833	-0.023	2.899	-9.214*	28.308*	2 055
	在岸人民币影响力(控制美国基准利率)	$NSSF_{i-CNY,t}, i \in G20$	0.525	0.422	-1.237	1.536	-0.176	3.216	-10.025*	33.503*	2 192
	在岸人民币净流出(单位为1基点)	$NS_{i-CNY,t}, i \in G20$	2.039	1.539	-3.249	6.85	0.099	2.843	-10.761*	38.599*	2 192
	人民币中间价影响力	$NSSM_{i-CNYM,t}, i \in G20$	0.385	0.33	-1.161	1.45	-0.293	4.77	-9.920*	32.804*	2 192

摇摇注：该表展示了式(9)~式(11)回归模型因变量的描述性统计及单位根检验、面板单位根检验。其中  $ED = \{AUD, CAD, JPY, KRW, GBP, EUR, USD\}$ ,  $ING = \{RUB, SAR, ZAR, TRY\}$ ,  $G20 = ED \cup ING$ 。人民币影响力指数为日度时间序列数据，样本区间为2005年1月3日至2016年12月30日。人民币影响力为月度面板数据，样本区间为2005年8月至2016年12月。表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

改显著降低了人民币的国际影响力指数,其原因值得思考.此外,人民币相对波动率的系数显著为负,说明人民币相对波动率越小,人民币影响力指数越大.

表8 人民币汇改与国际重大事件对人民币国际影响力指数的解释能力

Table 8 Regression analysis of the impact of several events on CNY international impact indices

时间段	2005年1月5日~2016年12月30日			2005年7月22日~2016年12月30日		
因变量	$ANSS_{G20-CNY}$	$ANSS_{ED-CNY}$	$ANSS_{ING-CNY}$	$ANSS_{G20-CNY}$	$ANSS_{ED-CNY}$	$ANSS_{ING-CNY}$
2005-7-21 第一次汇改	6.553 7*** (0.022 4)	4.525 8*** (0.026 3)	7.797 8*** (0.025 3)			
2008-9-14 雷曼兄弟破产	0.129 0*** (0.005 4)	0.052 7*** (0.006 4)	0.131 9*** (0.006 1)	0.131 2*** (0.004 6)	0.055 0*** (0.005 2)	0.133 6*** (0.005 7)
2010-6-19 第二次汇改	0.089 7*** (0.006 3)	0.106 9*** (0.007 4)	0.054 7*** (0.007 1)	0.093 2*** (0.005 4)	0.108 4*** (0.006 1)	0.059 4*** (0.006 7)
2015-8-11 811 汇改	-0.102 4*** (0.009 3)	-0.107 3*** (0.010 9)	-0.055 1*** (0.010 5)	-0.102 3*** (0.008 0)	-0.108 6*** (0.009 0)	-0.053 0*** (0.009 9)
2015-12-16 美联储加息	0.083 4*** (0.010 3)	0.022 5* (0.012 1)	0.138 5*** (0.011 6)	0.083 5*** (0.008 8)	0.022 3** (0.010 0)	0.138 9*** (0.010 9)
2016-6-24 英国脱欧	0.059 4*** (0.010 1)	0.071 9*** (0.011 8)	0.044 5*** (0.011 4)	0.059 5*** (0.008 6)	0.071 7*** (0.009 8)	0.044 8*** (0.010 7)
2016-11-8 美国大选	0.025 7* (0.014 4)	0.046 9*** (0.016 9)	0.004 1 (0.016 3)	0.025 7** (0.012 3)	0.046 7*** (0.013 9)	0.004 3 (0.015 3)
人民币相对 波动率	-2.861 2*** (0.326 5)	-6.553 4*** (0.383 2)	-0.780 1** (0.369 5)	-2.662 7*** (0.284 8)	-6.368 2*** (0.322 1)	-0.660 9* (0.353 1)
是否控制趋势	是	是	是	是	是	是
$N$	3 130	3 130	3 130	2 986	2 986	2 986
$R^2$	0.997 1	0.990 0	0.997 5	0.877 8	0.634 6	0.883 6
$F$	118 800***	34 438***	138 211***	2 682***	648***	2 834***

注:该表展示了式(9)的回归结果,其中前三列展示了2005年1月5日至2016年12月30日的日度数据回归结果,后三列展示了2005年7月22日至2016年12月30日的日度数据回归结果。 $ANSS_{G20-CNY}$ 表示在岸人民币国际影响力指数, $ANSS_{ED-CNY}$ 表示在岸人民币对G20发达经济体货币的影响力指数, $ANSS_{ING-CNY}$ 表示在岸人民币对G20发展中国家货币的影响力指数.人民币相对波动率由在岸人民币汇率和其它货币汇率的两日平变动率的迭代标准差的比值衡量.表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%显著性水平.

应该指出的是,从2005年初开始的样本回归结果 $R^2$ 接近1,这可能是由于2005年7月21日汇改使货币汇率之间的相互影响机制发生了重大的结构性的变化.因此,表8后三列用2005年7月21日汇改后的数据再次回归,结果依然稳健.总之,人民币汇率改革与人民币汇率的相对稳定有助于人民币国际影响力指数的提高.

进一步根据式(10)研究经济因素如何驱动人民币国际影响力的变化,将人民币国际影响力指数按货币拆解,得到人民币对各其它货币影响力的日度数据,并按照求月度平均值的方法将日度数据转换为月度数据.

人民币影响力的描述性统计和面板单位根检

验见表7.人民币影响力及中国对各经济体的进出口比重、对外投资和利率差等变量的相关性见表9.除人民币对各G20经济体货币的净溢出(NS)外,人民币影响力(NSS、NSSM、NSSD)之间显著正相关,且相关性几乎为1;贸易、投资、利率差和各经济体国内生产总值与人民币影响力显著正相关;中国政策不确定性指数和人民币迭代波动率与人民币影响力显著正相关.

为了排除2005年汇改的结构性的影响,面板回归的样本期选为2005年8月至2016年12月.为了体现人民币影响力驱动因素的异质性,将人民币影响力分成所有G20经济体、G20发达经济体和G20发展中国家三组,分别回归在中国对该经

表 9 摇面板回归相关变量的相关性检验

Table 9 Correlation matrix of variables in the panel regression analysis

	NSS	NSSD	NSSF	NS	NSSM	RTRA	TRA	IO	INT	EPU	VCNY	VG20	GGDP	GDP
NSSD	0.996 ***													
NSSF	0.999 ***	0.996 ***												
NS	0.523 ***	0.548 ***	0.526 ***											
NSSM	0.979 ***	0.969 ***	0.978 ***	0.460 ***										
RTRA	0.046 *	0.065 **	0.056 **	0.078 ***	0.060 **									
TRA	0.107 ***	0.133 ***	0.119 ***	0.309 ***	0.093 ***	0.637 ***								
IO	0.046 *	0.057 **	0.050 *	0.164 ***	0.032	0.070 ***	0.207 ***							
INT	0.075 ***	0.084 ***	0.095 ***	0.175 ***	0.079 ***	0.352 ***	0.513 ***	0.110 ***						
EPU	0.107 ***	0.116 ***	0.108 ***	0.350 ***	0.075 ***	-0.018	0.116 ***	0.086 ***	0.044 *					
VCNY	0.350 ***	0.390 ***	0.355 ***	0.591 ***	0.254 ***	-0.026	0.197 ***	0.107 ***	0.147 ***	0.564 ***				
VG20	0.004	0.009	-0.021	0.142 ***	0.000	-0.249 ***	-0.229 ***	-0.018	-0.521 ***	0.006	0.007			
GGDP	-0.036	-0.033	-0.030	-0.109 ***	-0.021	0.181 ***	0.104 ***	0.028	-0.081 ***	-0.181 ***	-0.216 ***	-0.040		
GDP	0.050 *	0.071 ***	0.058 **	0.105 ***	0.054 *	0.556 ***	0.800 ***	0.225 ***	0.316 ***	0.012	0.018	-0.196 ***	0.192 ***	
SMC	0.035	0.033	0.015	0.008	0.033	-0.415 ***	-0.204 ***	-0.051 *	-0.588 ***	0.054 **	0.073 ***	0.553 ***	-0.048 *	-0.061 **

摇注：该表展示了式(10)面板回归模型中各变量的相关性检验。其中NSS代表在岸人民币对各经济体货币的影响力，NSSD代表在岸人民币对各经济体货币的影响力(去掉美元指数后计算得到)，NSSF代表在岸人民币对各经济体货币的影响力(控制美国有效基准利率后计算得到)，NS代表在岸人民币对各经济体货币的净溢出，NSSM代表人民币中间价对各经济体货币的影响力，RTRA代表中国对各经济体当月进出口总额占中国对C20经济体进出口总额的比重，TRA代表中国对各经济体进出口总额，IO代表中国对各经济体投资额，INT代表中国与各经济体利率差，EPU代表中国政策不确定性指数，VCNY代表在岸人民币汇率变动率迭代标准差，VG20代表其它国家货币汇率和美元指数变动率迭代标准差，GGDP代表中国与各经济体国内生产总值增长率差，GDP代表各经济体国内生产总值，SMC代表该中国与该经济体的金融相对发展水平。表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%显著性水平。

济体的贸易、对外投资和利率差等变量上。表 10 前三列为固定效应面板回归的结果,表 10 后三列又控制了重要事件哑变量、时间趋势、年份和月份。结果显示贸易、投资和利率差对人民币的影响力都有正向的作用。其中,进出口和利率差的系数在各分组回归中都在 1% 的水平上显著为正。对外投资在 5% 的水平上显著解释人民币汇率对 G20 经济体货币、发展中国家货币的影响力。与曹彤和赵然<sup>[7]</sup>发现德国对马克区直接投资并不能提高德国马克在马克区的核心地位相似,本研究表明中国对发达经济体的直接投资也并不能显著提高人民币对发达经济体货币的影响力。还可以看出,中国经济增速在 1% 水平上对人民币影响力有着显著的正向作用,中国相对经济增速越高,人民币影响力越大。金融相对发展水平对发达经济体货币的作用在 1% 的水平上显著为正,对发展中国家货币的作用则为负值。这种因目标货币所属经济体的发展阶段不同而造成的影响机制的异质性还有待进一步的研究。最后,中国政策不确定性对人民币国际影响力的作用并不显著。政策不确定性指数反映了中国的整体政策不确定性,未来可以参考 Baker 等<sup>[41]</sup>的方法使用文本分析构造汇率政策不确定性指数。

再看主要解释变量的经济显著性,贸易、对外投资和利率差对人民币影响力的作用基本上都显著为正,但这三个因素对处于不同发展阶段的经济体发挥作用的强度不同:首先,中国进出口比重上升 1%,人民币国际影响力将上升一个标准差的 35.1%,其作用对发达经济体和发展中国家相差无几,分别为 34.8% 和 33.7%;其次,中国对外投资增加一个标准差,人民币国际影响力将上升一个标准差的 2.8%,其正向作用对发达经济体较小且不显著,对发展中国家较大,达 3.2%;第三,中国相对利差上升一个标准差,人民币国际影响

力将上升一个标准差的 21.9%,其作用对发达经济体较大,达 50.6%,对发展中国家较小,为 16.5%<sup>⑬</sup>。总之,贸易、投资、利差是提高人民币国际影响力的重要经济驱动因素,但它们促进人民币影响力提升的强度对处于不同发展阶段的经济体不同:对发展中国家货币影响较大的渠道是贸易和对外投资,对发达经济体影响较大的渠道是贸易和利差。

进一步根据式(11)检验贸易、对外投资和利率差这三个驱动因素影响强度的异质性。将是否为发达经济体、是否为发展中国家这两个哑变量分别与三个主要解释变量的交叉项放入回归,回归结果见表 11。贸易比重的作用在 1% 的水平上显著;中国对外投资对发达经济体的作用并不显著,但其对发展中国家货币的作用在 5% 的水平上显著为正;利率差的作用在 1% 的水平上显著为正,且其对发达经济体的影响更大。从经济显著性的角度谈,投资对发展中国家货币的影响更大,而利差对发达经济体货币的影响更大。使用其它人民币影响力作为因变量的回归结果也支持上述结论。

在样本期内,中国对 G20 发达经济体和发展中国家的平均进出口比重分别为 9.36% 和 2.14%,月度平均对外投资额分别为 2.85 亿美元和 0.87 亿美元。相较而言,中国与发达经济体的经贸联系更为密切,加强与发展中国家的经贸联系更能高效促进人民币影响力的进一步提高。此外,样本期内中国对 G20 发达经济体的平均利差为 1.77%,对 G20 发展中国家的平均利差为 -4.45%,中国的利率对发展中国家的吸引力较小。发达经济体金融发展水平较高,投资需求旺盛,对有较高预期升值水平和投资回报的货币有更高的热情,因而相对较高的利差成为提高人民币对发达经济体货币影响力的重要因素。

⑬ 中国对 G20 经济体、G20 发达经济体、G20 发展中国家的人民币影响力的标准差分别为 0.403、0.385、0.379,进出口占比的标准差分别为 0.070、0.091、0.01,对外投资的标准差分别为 0.058、0.072、0.042 百亿美元,利差的标准差分别为 0.052、2.0、0.024、3.0、0.051、9。

表10 在岸人民币影响力的驱动因素

Table 10 Driving force of the CNY's impact on currencies of G20, developed G20 members and developing G20 members

因变量	在岸人民币影响力( <i>NSS</i> )					
	G20	发达	发展中	G20	发达	发展中
<i>L.RTRA</i>	3.817 1***	3.446 9***	11.375 5***	14.127 7***	13.406 8***	12.753 4***
	( 0.414 1)	( 0.413 7)	( 1.573 2)	( 0.559 9)	( 0.604 4)	( 1.633 8)
<i>L.IO</i>	0.182 3*	0.109 6	0.338 9**	0.196 9**	0.141 3	0.285 1*
	( 0.098 5)	( 0.106 6)	( 0.154 9)	( 0.094 1)	( 0.099 6)	( 0.147 7)
<i>L.INT</i>	3.414 2***	12.797 5***	1.709 7***	1.696 6***	8.113 2***	1.200 9***
	( 0.219 8)	( 0.568 0)	( 0.221 5)	( 0.227 4)	( 0.803 5)	( 0.236 3)
<i>L.GGDP</i>	1.174 8***	3.542 8***	0.507 8**	0.959 5***	2.711 6***	0.001 9
	( 0.217 9)	( 0.413 3)	( 0.231 7)	( 0.228 0)	( 0.494 2)	( 0.253 1)
<i>L.GDP</i>	0.172 5	0.910 2**	-5.557 2*	-4.801 0***	-1.642 6*	-23.993 9***
	( 0.402 4)	( 0.389 5)	( 3.009 9)	( 0.992 1)	( 0.921 3)	( 3.557 6)
<i>L.SMC</i>	0.061 4***	0.192 2***	0.000 6	0.023 8***	0.145 1***	-0.013 2
	( 0.009 7)	( 0.028 2)	( 0.009 4)	( 0.009 0)	( 0.027 7)	( 0.009 3)
<i>L.EPU</i>	-0.000 02	0.000 1	-0.000 01	0.000 1	0.000 1	0.000 04
	( 0.000 1)	( 0.000 1)	( 0.000 1)	( 0.000 1)	( 0.000 1)	( 0.000 1)
<i>VCNY</i>	14.577 2***	-0.241 1	20.991 6***	-0.456 5	2.983 3	0.172 8
	( 0.834 2)	( 1.464 0)	( 1.342 2)	( 2.855 8)	( 3.750 9)	( 3.531 4)
<i>VG20</i>	-0.028 7	-1.186 9***	0.405 5***	-0.040 3	-2.817 0***	0.741 4***
	( 0.096 8)	( 0.222 4)	( 0.110 6)	( 0.087 6)	( 0.288 1)	( 0.114 6)
控制国家	是	是	是	是	是	是
控制事件	否	否	否	是	是	是
控制趋势	否	否	否	是	是	是
控制年份	否	否	否	是	是	是
控制月份	否	否	否	是	是	是
<i>N</i>	2 192	959	1 233	2 055	822	1 233
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.345 4	0.461 4	0.502	0.505 4	0.650 3	0.558 7
<i>F</i>	131.099 8***	92.857 2***	139.891 9***	59.701 3***	43.547 4***	44.556 9***

注: 该表展示了使用2005年7月中国实行有管理的浮动汇率制后的样本对式(10)进行回归得到的结果。“G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为在岸人民币对各G20经济体货币的影响力( $NSS_{it-CNY} \quad i \in G20$ )、对G20发达经济体货币的影响力( $NSS_{it-CNY} \quad i \in ED$ )、对G20发展中国家货币的影响力( $NSS_{it-CNY} \quad i \in ING$ )。解释变量: 中国对各经济体当月进出口总额占中国对G20经济体进出口总额的比重(*RTRA*)、中国对各经济体投资额(*IO*)、中国与各经济体利率差(*INT*)。控制变量: 中国与各经济体国内生产总值增长率差额(*GGDP*)、各经济体国内生产总值(*GDP*)、中国与各经济体金融相对发展水平(*SMC*)、中国政策不确定性指数(*EPU*)、在岸人民币汇率变动率迭代标准差(*VCNY*)、其它国家货币汇率和美元指数变动率迭代标准差(*VG20*)。表中\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%显著性水平。*L*表示滞后一期。

#### 4.3 稳健性检验

本研究对样本的选择、模型的构造和解释变量的选择做了稳健性检验。

第一,对构造货币汇率影响网络所选样本进行了稳健性检验。本研究使用的基准货币为美元,除美元汇率使用美元指数代替外,其它货币汇率都使用美元兑本币汇率。美元升值,美元指数增大,美元兑其它货币汇率上升。为了排除美元作为

基准货币对货币汇率互动系统的干扰,在第一步构造货币汇率影响网络时就排除美元指数,计算排除了美元后的人民币影响力(*NSSD*)。以该指标作为因变量的面板回归结果见表A1前三列,回归结果依然稳健。此外,还计算了控制美国基准利率这一全局变量后的人民币影响力(*NSSF*)。以该指标作为因变量的面板回归结果见表A1后三列。美元在这一系统中特殊的基准货币作用和美元对流

动性的影响都不干扰基本结论.因此其它稳健性检验都在包括美元指数的基础上进行.表 A2 前三列以人民币中间价影响力( *NSSM*) 作为因变量.与之前的回归结果类似.除投资对发达经济体的作用不显著外,贸易、投资和利率差对人民币的影响力的作用都在至少 10%的显著性水平上为正,且投资对发展中国家的作用更强,而利率差对发达经济体的作用更强.

第二,对构造货币汇率影响网络的方法进行了稳健性检验.表 A2 后三列使用未标准化的在岸人民币净溢出( *NS*) 作为因变量,回归结果依然稳健.

第三,对主要解释变量的处理方法进行了稳健性检验.为了检验滞后期数的稳健性,表 A3 前

三列将各解释变量滞后三期,回归结果依然稳健;为检验解释变量构造方法的稳健性,表 A3 后三列将进出口比重( *RTRA*) 替换为进出口总额( *TRA*) ,回归结果依然稳健.

第四,检验了控制变量插值方法的稳健性.控制变量多为季度或年度数据,其中中国与各经济体国内生产总值增长率差额( *GDPG*)、各经济体国内生产总值( *GDP*) 为季度数据,中国与各经济体金融相对发展水平( *SMC*) 为年度数据.进行月度面板回归分析时要对低频数据进行插值,主要回归结果中使用的控制变量使用临近插值法插值.表 A4 展示了使用无条件均值插值法、随机树插值法、分类回归数插值法对控制变量进行插值得到的回归结果,回归结果稳健.

表 11 人民币影响力驱动因素的异质性

Table 11 Heterogeneity of the driving force of CNY's impact

因变量	在岸人民币影响力 ( <i>NSS</i> )	去掉美元指数计算的 在岸人民币影响力 ( <i>NSSD</i> )	控制美国基准利率 后计算的在岸人 民币影响力 ( <i>NSSF</i> )	人民币中间价 影响力 ( <i>NSSM</i> )	在岸人民币 净溢出 ( <i>NS</i> )
<i>L.RTRA_ED</i>	4.224 1*** ( 0.433 4)	14.948 0*** ( 0.641 1)	4.198 9*** ( 0.427 5)	3.562 7*** ( 0.363 0)	14.998 3*** ( 1.523 9)
<i>L.RTRA_ING</i>	17.517 3*** ( 1.673 7)	16.636 1*** ( 1.615 8)	18.552 5*** ( 1.651 0)	17.001 6*** ( 1.402 0)	52.860 4*** ( 5.885 6)
<i>L.IO_ED</i>	0.057 8 ( 0.111 5)	0.135 7 ( 0.123 0)	0.077 4 ( 0.110 0)	0.031 6 ( 0.093 4)	0.093 1 ( 0.392 1)
<i>L.IO_ING</i>	0.326 0** ( 0.164 7)	0.321 4** ( 0.157 9)	0.343 1** ( 0.162 4)	0.336 6** ( 0.137 9)	1.199 7** ( 0.579 0)
<i>L.INT_ED</i>	6.763 6*** ( 0.527 9)	4.124 9*** ( 0.541 4)	6.850 1*** ( 0.520 7)	5.109 9*** ( 0.442 2)	23.659 7*** ( 1.856 4)
<i>L.INT_ING</i>	1.748 9*** ( 0.246 0)	1.598 2*** ( 0.237 4)	1.530 4*** ( 0.242 6)	0.964 4*** ( 0.206 0)	5.056 2*** ( 0.865 0)
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
<i>N</i>	219 2	2 055	2 192	2 192	2 192
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.431 6	0.553 6	0.410 4	0.272 4	0.564 9
<i>F</i>	44.034 6***	66.681 3***	40.491 0***	22.421 1***	74.321 0***

注: 该表展示了使用 2005 年 7 月中国实行有管理的浮动汇率制后的样本对式( 11) 进行回归得到的结果.该表根据因变量不同分为五列: *NSS* 代表在岸人民币对各货币的影响力,*NSSD* 代表去掉美元指数后计算的在岸人民币对各货币的影响力,*NSSF* 代表控制美国基准利率后计算的在岸人民币对各货币的影响力,*NSSM* 代表人民币中间价对各货币的影响力,*NS* 代表在岸人民币对各货币的净溢出.解释变量: *RTRA* 代表中国对各经济体当月进出口总额占中国对 G20 经济体进出口总额的比重,*IO* 代表中国对各经济体投资额,*INT* 代表中国与各经济体利率差,*ED* 为是否为发达经济体的哑变量,*ING* 为是否为发展中国家的哑变量.*RTRA\_ED* 表示 *RTRA* 与 *ED* 的交叉项,*RTRA\_ING* 表示 *RTRA* 与 *ING* 的交叉项,其它交叉项命名规则与此相同.控制变量同表 10.表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10%显著性水平 *L*.表示滞后一期.

## 5 结束语

本研究运用网络分析的方法构造了一系列人民币国际影响力指数。2005年7月21日的汇改是个标志性事件,指数值向上跳跃,由负变为正,说明人民币对其它货币的影响开始大于其它货币对人民币的影响;2010年6月19日的“二次汇改”之后,人民币国际影响力指数上升趋势明显。2015年8月11日人民币中间价改革使人民币国际影响力指数明显下跌,之后随着人民币汇率定价机制改革的不断深化以及一系列国内外重要事件的发生,人民币的国际影响

力指数显著回升。

进一步的分析表明:人民币的市场化改革及其在全球货币体系中保持相对稳定有助于人民币国际影响力指数的提升;而双边贸易、对外投资和利差是人民币国际影响力增强的重要经济驱动因素;其中对发展中国家作用较强的驱动因素是贸易和对外投资,对发达经济体作用较强的驱动因素是贸易和利差。

未来的研究可以拓展至人民币汇率对“一带一路”沿线国家和地区货币汇率的影响是否增强,并分析“五通”(政策沟通、贸易畅通、资金融通、设施联通和民心相通)是否是人民币“一带一路”影响力的重要驱动因素。

## 参考文献:

- [1]陈雨露,王芳,杨明.作为国家竞争战略的货币国际化:美元的经验证据——兼论人民币的国际化问题[J].经济研究,2005,(2):35-44.  
Chen Yulu, Wang Fang, Yang Ming. Currency internationalization as a national competitive strategy: US Dollar's empirical evidence: And a study on the issue of Renminbi[J]. Economic Research Journal, 2005, (2): 35-44. (in Chinese)
- [2]范小云,陈雷,王道平.人民币国际化与国际货币体系的稳定[J].世界经济,2014,(9):3-24.  
Fan Xiaoyun, Chen Lei, Wang Daoping. The internationalization of the RMB and the stability of the international monetary system[J]. The Journal of World Economy, 2014, (9): 3-24. (in Chinese)
- [3]李瑶.非国际货币、货币国际化与资本项目可兑换[J].金融研究,2003,(8):104-111.  
Li Yao. Non-international currency, currency internationalization and capital account convertibility[J]. Journal of Finance Research, 2003, (8): 104-111. (in Chinese)
- [4]彭红枫,谭小玉.人民币国际化研究:程度测算与影响因素分析[J].经济研究,2017,52(2):127-141.  
Peng Hongfeng, Tan Xiaoyu. RMB internationalization: Degree measurement and determinants analysis[J]. Economic Research Journal, 2017, 52(2): 127-141. (in Chinese)
- [5]中国人民大学国际货币研究所.人民币国际化报告2018[M].北京:中国人民大学出版社,2018.  
International Monetary Institute, Renmin University of China. 2018 Annual Report of Renminbi Internationalization[M]. Beijing: China Renmin University Press, 2018. (in Chinese)
- [6]Frankel J A, Wei S J. Yen Bloc or Dollar Bloc? Exchange Rate Policies of the East Asian Economies[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1994.
- [7]曹彤,赵然.从多核心货币区视角看人民币国际化进程[J].金融研究,2014,(8):47-63.  
Cao Tong, Zhao Ran. Analyzing RMB internationalization from a multipolarity region perspective[J]. Journal of Financial Research, 2014, (8): 47-63. (in Chinese)
- [8]徐奇渊,杨盼盼.东亚货币转向钉住新的货币篮子? [J].金融研究,2016,(3):31-41.  
Xu Qiyuan, Yang Panpan. Emerging Asia currencies anchor to emerging currency baskets? [J]. Journal of Financial Research, 2016, (3): 31-41. (in Chinese)
- [9]杨荣海,李亚波.资本账户开放对人民币国际化“货币锚”地位的影响分析[J].经济研究,2017,52(1):136-150.  
Yang Ronghai, Li Yabo. Capital account liberalization and the anchor currency status of RMB during its globalization process [J]. Economic Research Journal, 2017, 52(1): 136-150. (in Chinese)
- [10]刘刚,张友泽.人民币在“一带一路”货币圈发挥了锚效应吗?——基于人民币与主要国际货币比较研究[J].国际金融研究,2018,(7):32-41.  
Liu Gang, Zhang Youze. Does the RMB play an anchoring effect in the “Belt and Road” currency circle: Analysis based on

- the comparative study of RMB and major international currencies [J]. *Studies of International Finance*, 2018, (7): 32-41. (in Chinese)
- [11] 万蕊叶, 陆静. 金融危机期间汇率风险传染研究 [J]. *管理科学学报*, 2018, 21(6): 17-33.  
Wan Ruiye, Lu Jing. Contagion of exchange rate risk during financial crises [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2018, 21(6): 17-33. (in Chinese)
- [12] 黄乃静, 汪寿阳. 中欧货币汇率的极端风险传播研究 [J]. *管理科学学报*, 2018, 21(12): 5-21.  
Huang Naijing, Wang Shouyang. The extreme risk spillover between European currencies and Chinese Renminbi [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2018, 21(12): 5-21. (in Chinese)
- [13] Acemoglu D, Carvalho V M, Ozdaglar A, et al. The network origins of aggregate fluctuations [J]. *Econometrica*, 2012, 80(5): 1977-2016.
- [14] Acemoglu D, Ozdaglar A, Tahbaz-Salehi A. Systemic risk and stability in financial networks [J]. *American Economic Review*, 2015, 105(2): 564-608.
- [15] Elliott M, Golub B, Jackson M O. Financial networks and contagion [J]. *American Economic Review*, 2014, 104(10): 3115-3153.
- [16] Yang J, Zhou Y. Credit risk spillovers among financial institutions around the global credit crisis: Firm-level evidence [J]. *Management Science*, 2013, 59(10): 2343-2359.
- [17] Diebold F X, Yilmaz K. On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms [J]. *Journal of Econometrics*, 2014, 182(1): 119-134.
- [18] Sims C A. Macroeconomics and reality [J]. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1980: 1-48.
- [19] Alter A, Beyer A. The dynamics of spillover effects during the European sovereign debt turmoil [J]. *Journal of Banking & Finance*, 2014, 42: 134-153.
- [20] Yang Z, Zhou Y. Quantitative easing and volatility spillovers across countries and asset classes [J]. *Management Science*, 2016, 63(2): 333-354.
- [21] 梁琪, 李政, 郝项超. 中国股票市场国际化研究: 基于信息溢出的视角 [J]. *经济研究*, 2015, 50(4): 150-164.  
Liang Qi, Li Zheng, Hao Xiangchao. The internationalization of Chinese stock market: Based on information spillover [J]. *Economic Research Journal*, 2015, 50(4): 150-164. (in Chinese)
- [22] 杨坚, 余子良, 贾彦东, 等. 全球视角下的中国金融机构间金融冲击传递 [R]. 中国人民银行工作论文, 2017.  
Yang Jian, Yu Ziliang, Jia Yandong, et al. Financial impact transmission among Chinese financial institutions from a global perspective [R]. Working Paper of the People's Bank of China, 2017. (in Chinese)
- [23] 蔡彤娟, 林润红. 人民币与“一带一路”主要国家货币汇率动态联动研究——基于 VAR-DCC-MVGARCH-BEKK 模型的实证分析 [J]. *国际金融研究*, 2018, (2): 19-29.  
Cai Tongjuan, Lin Runhong. Dynamic linkage of RMB and main currency exchange rates of the “One Belt and One Road”: An empirical analysis based on a VAR-DCC-MVGARCH-BEKK model [J]. *Studies of International Finance*, 2018, (2): 19-29. (in Chinese)
- [24] 尹力博, 吴优. 离岸人民币区域影响力研究——基于信息溢出的视角 [J]. *金融研究*, 2017, (8): 1-18.  
Yin Libo, Wu You. The research of offshore RMB's regional influence: An perspective based on information spillover [J]. *Journal of Financial Research*, 2017, (8): 1-18. (in Chinese)
- [25] Rey H. International trade and currency exchange [J]. *The Review of Economic Studies*, 2001, 68(2): 443-464.
- [26] 李超. 中国的贸易基础支持人民币区域化吗? [J]. *金融研究*, 2010, (7): 1-17.  
Li Chao. Does China's trade support the regionalization of the Renminbi? [J]. *Journal of Financial Research*, 2010, (7): 1-17. (in Chinese)
- [27] 李稻葵, 刘霖林. 人民币国际化: 计量研究及政策分析 [J]. *金融研究*, 2008, (11): 1-16.  
Li Daokui, Liu Linlin. RMB internationalization: Econometric research and policy analysis [J]. *Journal of Financial Research*, 2008, (11): 1-16. (in Chinese)
- [28] 陈雨露. 东亚货币合作中的货币竞争问题 [J]. *国际金融研究*, 2003, (11): 17-23.  
Chen Yulu. Currency competition in East Asian currency cooperation [J]. *Studies of International Finance*, 2003, (11): 17-23. (in Chinese)
- [29] Chinn M, Frankel J. Will the Euro Eventually Surpass the Dollar as Leading International Reserve Currency? [R]. National Bureau of Economic Research, 2005.

- [30] Meissner C M , Oomes N. Why do countries peg the way they peg? The determinants of anchor currency choice [J]. *Journal of International Money and Finance* , 2009 , 28( 3) : 522–547.
- [31] 姜晶晶, 孙科. 基于动态面板数据的国际储备币种结构影响因素分析——兼论人民币成为国际储备货币的前景[J]. *金融研究* , 2015 , ( 2) : 57–75.  
Jiang Jingjing , Sun Ke. Analysis of factors influencing the distribution of international reserve currencies based on dynamic panel data and the prospect of RMB internationalization [J]. *Journal of Financial Research* , 2015 , ( 2) : 57–75. ( in Chinese)
- [32] Adrian T , Brunnermeier M K. CoVaR [R]. National Bureau of Economic Research , 2011.
- [33] Primiceri G E. Time varying structural vector autoregressions and monetary policy [J]. *The Review of Economic Studies* , 2005 , 72( 3) : 821–852.
- [34] Eisenstat E , Chan J C , Strachan R W. Reducing dimensions in a large TVP-VAR [R]. SSRN working paper , 2018.
- [35] Koop G , Korobilis D. Large time-varying parameter VARs [J]. *Journal of Econometrics* , 2013 , 177( 2) : 185–198.
- [36] Eickmeier S , Ng T. How do US credit supply shocks propagate internationally? A GVAR approach [J]. *European Economic Review* , 2015 , 74: 128–145.
- [37] Feldkircher M , Huber F. The international transmission of US shocks: Evidence from Bayesian global vector autoregressions [J]. *European Economic Review* , 2016 , 81: 167–188.
- [38] Georgiadis G. Examining asymmetries in the transmission of monetary policy in the euro area: Evidence from a mixed cross-section global VAR model [J]. *European Economic Review* , 2015 , 75: 195–215.
- [39] Forbes K J , Rigobon R. No contagion , only interdependence: Measuring stock market comovements [J]. *The Journal of Finance* , 2002 , 57( 5) : 2223–2261.
- [40] 白钦先, 张志文. 外汇储备规模与本土国际化: 日元的经验研究 [J]. *经济研究* , 2011 , 46( 10) : 137–149.  
Bai Qinxian , Zhang Zhiwen. The size of foreign exchange reserve and local currency internationalization: An empirical study on the Japanese Yen [J]. *Economic Research Journal* , 2011 , 46( 10) : 137–149. ( in Chinese)
- [41] Baker S R , Bloom N , Davis S J. Measuring economic policy uncertainty [J]. *The Quarterly Journal of Economics* , 2016 , 131( 4) : 1593–1636.
- [42] Pesaran H H , Shin Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models [J]. *Economics Letters* , 1998 , 58( 1) : 17–29.

## Why is CNY increasingly important? Network evidence from exchange rates

ZHOU Ying-gang<sup>1, 2, 3, 4</sup> , CHENG Xin<sup>3</sup> , WANG Yi-ming<sup>3, 4\*</sup>

1. Center for Macroeconomic Research of Xiamen University , Xiamen 361005 , China;
2. Key Laboratory of econometrics ( Xiamen University) , Ministry of Education , Xiamen 361005 , China;
3. The School of Economics , Xiamen University , Xiamen 361005 , China;
4. The Wang Yanan Institute for Studies in Economics , Xiamen University , Xiamen 361005 , China

**Abstract:** With an innovative network approach , this study presents strong evidence of CNY's growing influence in the global monetary system. We identify networks of exchange rate spillovers and examine time-varying spillover intensities among CNY and other currencies of G20 countries. Shocks from CNY , the onshore CNY exchange rate , generate intensifying net spillovers since China initiated market reforms in 2005. Further analysis shows that market-oriented reforms and stability of CNY exchange rate is an important driving force of its growing importance. Moreover , international trade , outward investment and interest rate are important economic sources of increasing CNY spillover effect.

**Key words:** CNY exchange rate; spillover effect; financial network; vector auto-regression; generalized impulse response

附录:

表 A1 替换因变量的固定效应面板回归结果

Table A1 Results of fixed effect panel regression with replaced dependent variables

因变量	去掉美元指数计算的在岸人民币影响力( $NSSD$ )			控制美国基准利率后计算的在岸人民币影响力( $NSSF$ )		
	G20	发达	发展中	G20	发达	发展中
$L.RTRA$	14.892 1***	14.287 7***	13.769 2***	4.107 3***	4.700 8***	13.871 4***
	( 0.579 5)	( 0.656 3)	( 1.654 6)	( 0.407 5)	( 0.412 8)	( 1.650 0)
$L.IO$	0.223 5**	0.170 7	0.293 0*	0.184 9*	0.152 4	0.283 2*
	( 0.097 4)	( 0.108 1)	( 0.149 6)	( 0.095 2)	( 0.096 3)	( 0.149 2)
$L.INT$	1.788 8***	8.330 2***	1.250 3***	2.103 9***	14.020 4***	1.179 9***
	( 0.235 3)	( 0.872 4)	( 0.239 3)	( 0.248 9)	( 0.728 4)	( 0.238 6)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
$N$	2 055	822	1 233	2 192	959	1 233
$R^2$	0.549	0.668 4	0.600 1	0.391 1	0.554 0	0.557 7
$F$	70.850 0***	47.116 1***	52.578 8***	40.506 7***	34.217 9***	44.377 0***

注: 该表展示了使用 2005 年 7 月中国实行有管理的浮动汇率制后的样本对式 (10) 进行稳健性检验得到的结果. 该表前三列, “G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为去掉美元指数后计算的在岸人民币对各 G20 经济体货币的影响力(  $NSSD_{i-CNY}$ ,  $i \in G20$  )、对 G20 发达经济体货币的影响力(  $NSSD_{i-CNY}$ ,  $i \in ED$  )、对 G20 发展中国家货币的影响力(  $NSSD_{i-CNY}$ ,  $i \in ING$  ). 该表后三列, “G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为控制美国基准利率后计算的在岸人民币对各 G20 经济体货币的影响力(  $NSSF_{i-CNY}$ ,  $i \in G20$  )、对 G20 发达经济体货币的影响力(  $NSSF_{i-CNY}$ ,  $i \in ED$  )、对 G20 发展中国家货币的影响力(  $NSSF_{i-CNY}$ ,  $i \in ING$  ). 解释变量及控制变量同表 10. 表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10% 显著性水平.  $L$  表示滞后一期.

表 A2 替换因变量的固定效应面板回归结果

Table A2 Results of fixed effect panel regression with replaced dependent variables

因变量	人民币中间价影响力( $NSSM$ )			在岸人民币净溢出( $NS$ )		
	G20	发达	发展中	G20	发达	发展中
$L.RTRA$	3.719 7***	3.420 1***	12.075 3***	13.669 8***	17.010 1***	43.405 3***
	( 0.341 7)	( 0.338 1)	( 1.484 8)	( 1.426 8)	( 1.377 0)	( 6.118 4)
$L.IO$	0.142 4*	0.124 5	0.294 0**	0.518 1	0.279 7	1.010 4*
	( 0.079 8)	( 0.078 9)	( 0.134 2)	( 0.333 1)	( 0.321 2)	( 0.553 1)
$L.INT$	1.360 7***	10.929 9***	0.681 7***	6.806 8***	45.963 0***	3.792 5***
	( 0.208 7)	( 0.596 7)	( 0.214 7)	( 0.871 5)	( 2.430 0)	( 0.884 8)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
$N$	2 192	959	1 233	2 192	959	1 233
$R^2$	0.224 1	0.438 0	0.366 1	0.540 9	0.669 2	0.645
$F$	18.999 8***	21.909 1***	20.988 6***	73.125 6***	54.994 3***	63.401 5***

注: 该表展示了使用 2005 年 7 月中国实行有管理的浮动汇率制后的样本对式 (10) 进行稳健性检验得到的结果. 该表前三列, “G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为人民币中间价对 G20 经济体货币的影响力(  $NSSM_{i-CNY}$ ,  $i \in G20$  )、对 G20 发达经济体货币的影响力(  $NSSM_{i-CNY}$ ,  $i \in ED$  )、对 G20 发展中国家货币的影响力(  $NSSM_{i-CNY}$ ,  $i \in ING$  ). 该表后三列, “G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为在岸人民币对 G20 经济体货币的净溢出(  $NS_{i-CNY}$ ,  $i \in G20$  )、对 G20 发达经济体货币的净溢出(  $NS_{i-CNY}$ ,  $i \in ED$  )、对 G20 发展中国家货币的净溢出(  $NS_{i-CNY}$ ,  $i \in ING$  ). 解释变量与控制变量同表 10. 表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10% 显著性水平.  $L$  表示滞后一期.

表 A3 替换自变量的固定效应面板回归结果

Table A3 Results of fixed effect panel regression with replaced independent variables

因变量	在岸人民币影响力( NSS)							
	G20			发达			发展中	
分组	G20	发达	发展中	分组	G20	发达	发展中	
L3.RTRA	4.234 4***	4.841 3***	11.714 5***	L.TRA	0.087 9***	0.047 4	0.665 8***	
	(0.400 6)	(0.418 2)	(1.638 6)		(0.024 8)	(0.030 0)	(0.077 5)	
L3.IO	0.148 5	0.132 2	0.283 3*	L.IO	0.168 7*	0.180 4*	0.262 6*	
	(0.094 9)	(0.098 8)	(0.148 7)		(0.096 8)	(0.103 8)	(0.147 0)	
L3.INT	2.287 4***	14.329 6***	1.247 6***	L.INT	2.182 5***	14.771 2***	0.936 1***	
	(0.245 8)	(0.744 0)	(0.235 7)		(0.254 3)	(0.785 7)	(0.237 1)	
控制变量	是	是	是	控制变量	是	是	是	
固定效应	是	是	是	固定效应	是	是	是	
N	2 192	959	1 233	N	2 192	959	1 233	
R <sup>2</sup>	0.403 6	0.553 0	0.555 5	R <sup>2</sup>	0.373 7	0.501 0	0.563 3	
F	42.597 3***	34.083 1***	43.986 6***	F	37.724 2***	27.888 2***	45.361 2***	

注: 该表展示了使用 2005 年 7 月中国实行有管理的浮动汇率制后的样本对式(10)进行稳健性检验得到的结果。分组回归中, “G20”、“发达”、“发展中”分别表示因变量为在岸人民币对 G20 经济体货币的影响力(  $NSS_{i-CNY} \ i \in G20$  )、对 G20 发达经济体货币的影响力(  $NSS_{i-CNY} \ i \in ED$  )、对 G20 发展中国家货币的影响力(  $NSS_{i-CNY} \ i \in ING$  )。TRA 代表中国对各经济体当月进出口总额,其它解释变量与控制变量同表 10。表中\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10%显著性水平, L. 表示滞后一期, L3. 表示滞后三期。

表 A4 将控制变量替换为用不同插值法插值的控制变量的固定效应面板回归结果

Table A4 Results of fixed effect panel regression with control variables which are interpolated with different methods

因变量	在岸人民币对各经济体货币影响力( NSS)								
	对 GGDP、GDP 和 SMC 进行无条件均值法插值			对 GGDP、GDP 和 SMC 进行随机森林法插值			对 GGDP、GDP 和 SMC 进行分类回归树法插值		
分组	G20	发达	发展中	G20	发达	发展中	G20	发达	发展中
L.RTRA	4.231 0***	4.824 7***	10.222 9***	4.472 4***	4.995 4***	11.638 9***	4.183 3***	4.661 8***	9.854 8***
	(0.402 8)	(0.417 9)	(1.610 8)	(0.408 5)	(0.418 7)	(1.662 0)	(0.403 0)	(0.413 0)	(1.603 3)
L.IO	0.165 6*	0.164 1*	0.317 0**	0.126 7	0.106 5	0.337 1**	0.156 8*	0.146 7	0.306 4**
	(0.095 2)	(0.099 4)	(0.151 0)	(0.094 6)	(0.097 7)	(0.149 0)	(0.094 5)	(0.097 2)	(0.148 3)
L.INT	1.470 4***	14.447 3***	1.193 1***	2.141 6***	14.248 2***	1.211 4***	1.629 8***	14.542 7***	0.845 8***
	(0.201 9)	(0.754 9)	(0.192 0)	(0.263 4)	(0.739 3)	(0.255 1)	(0.225 9)	(0.735 2)	(0.215 0)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
N	2 192	959	1 233	2 192	959	1 233	2 192	959	1 233
R <sup>2</sup>	0.390 3	0.538 2	0.540 6	0.404 4	0.562 5	0.551 8	0.402 3	0.562 5	0.555 3
F	40.385 0***	32.178 2***	41.494 8***	42.733 6***	35.386 9***	43.360 0***	42.375 5***	35.383 5***	43.960 0***

注: 控制变量中, 中国与各经济体国内生产总值增长率差额( GGDP )、各经济体国内生产总值( GDP )为季度数据, 中国与各经济体金融相对发展水平( SMC )为年度数据。该表展示了对这三个控制变量分别使用无条件均值插值法、随机树插值法、分类回归树插值法进行插值后得到的回归结果。解释变量和其它控制变量同表 10。\*\*\*、\*\*、\* 分别表示 1%、5%、10%显著性水平, L. 表示滞后一期。

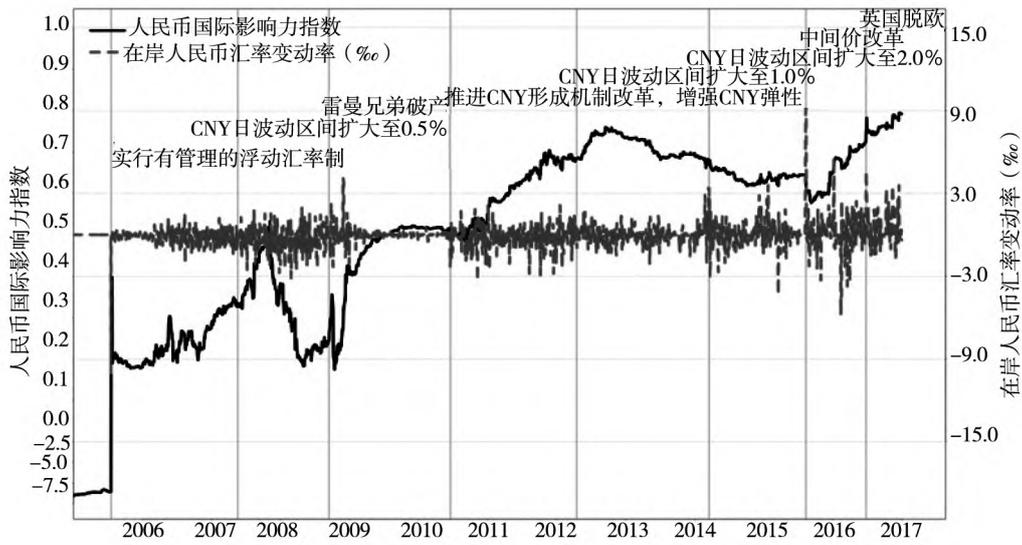


图 A1 人民币国际影响力指数及人民币汇率变动率走势图

Fig.A1 CNY international impact index and on-shore CNY exchange rate changes

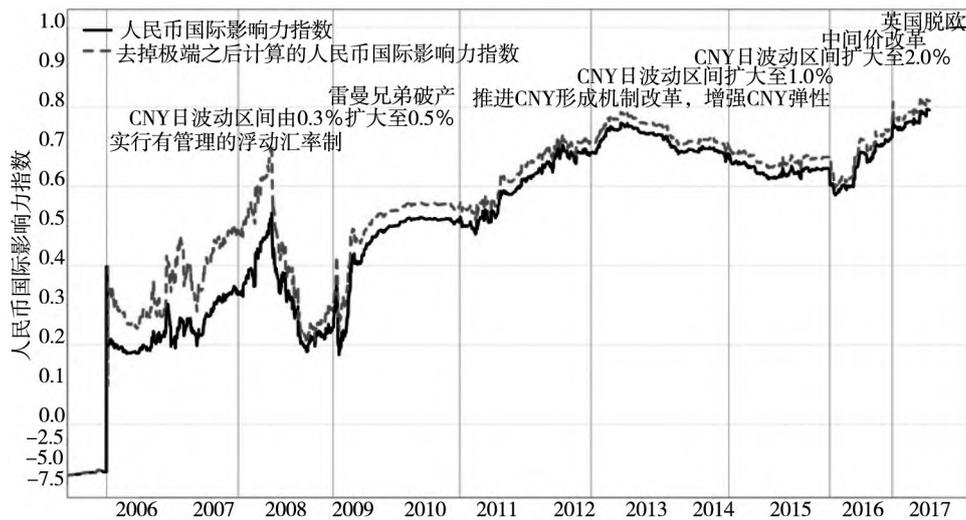


图 A2 人民币国际影响力指数(分别用全样本和去掉极端值的样本计算) 走势图

Fig.A2 CNY international impact index estimated with and without extreme value