**人民币具有网络外部性了吗？**

——基于货币锚数据的理论和实证研究

**说明文档**

郭凤娟 张冲 丁剑平

备注：详细说明文档，包括使用的原始或衍生数据的相关信息，如来源、描述、收集方式等。此文档还需解释与其他提交文件（如代码）之间的关系。

目录

[文件说明 2](#_Toc25766)

[变量选择和数据来源 3](#_Toc3371)

[《货币锚估计程序-stata》详解 4](#_Toc17136)

[《主要回归和模拟》详解 6](#_Toc2771)

[《辅助计算-Matlab》详解 10](#_Toc20991)

## 文件说明

本论文使用的数据代码压缩包命名为“**2024-00108\_上网数据**”，解压之后里面有“**2024-00108\_程序代码**”、“**2024-00108\_日志文件**”和“**2024-00108\_说明文档**”3个部分。

（1）“**2024-00108\_程序代码**”里面包括三个文件，分别是“货币锚估计程序”、“主要回归和模拟”文件以及“辅助计算-Matlab”：

1.《货币锚估计程序》用于估计货币锚，作为研究的基础。

2.《主要回归和模拟》用于本文主要实证和模拟分析以及图表制作。

3.《辅助计算-Matlab》用于辅助计算。

本文档会对以上三个文件进行详细说明。

（2）“**2024-00108\_日志文件**”中的“table2”—“table4”分别是表2—表4的运行结果；“图1\_a”—“图3”是正文中图1—图3的结果;“附图A1\_a”和“附图A1\_b”是附图A1的结果；“appendix\_II&III”包括附录II和附录III的运行结果;“appendix\_IV1”、“appendix\_V1”和“appendix\_V2”是附录IV和附录V的运行结果。

需要说明的是，与正文中结果相比，图1\_a和图1\_b在stata绘图的基础上做了调整，添加了虚线，添加过程见“图1加工”文件。

1. “**2024-00108\_说明文档**”即是本说明文档。

## 变量选择和数据来源

本研究使用的变量涵盖了多种经济指标，数据主要来自多个国际公开数据库，如 IFS（国际金融统计数据库）、IMF（国际货币基金组织）、World Bank（世界银行）、UN-Comtrade（联合国商品贸易统计数据库）等。所有变量的具体来源已在表a（对应正文表1）中列出。

**表a 变量选择和数据来源**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 变量分类 | 变量名称 | 字母表示 | 数据处理 | 数据来源 |
| 被解释变量 | 人民币国际化程度 | Logit | 期经济体的人民币货币锚份额，进行logit变换 | IFS  作者测算 |
| 核心解释变量 | 滞后期货币锚份额 |  | 期经济体人民币货币锚份额的一阶滞后 | IFS  作者测算 |
| 经济往来 | 双边贸易份额 |  | 与中国的进出口贸易额占该经济体跨境贸易总额的比例 | UN Comtrade |
| 对外投资份额 |  | 中国直接投资占经济体当期GDP的比例 | IMF |
| 经济文化相似度 | 经济周期相关性 |  | 计算滚动窗口期（5年）内经济增长率的相关性 | World Bank  作者测算 |
| 语言接近度 |  | （Melitz and Toubal，2014）根据相似性判断程序计算的语言相似度 | CEPII |
| 汇率 | 汇率收益率 |  | 人民币SDR汇率（直接标价法）对数收益率 | World Bank |
| 中国金融市场 | 金融市场发展程度 |  | 中国M2占当期GDP比重 | CEIC |
| 经济情况差异 | 经济规模之差 |  | 经济体当期GDP与中国GDP的对数差 | World Bank |
| 经济增长率之差 |  | 经济体当期GDP增长率与中国增长率的差 | World Bank |
| 通货膨胀率之差 |  | 经济体当期通胀率与中国通胀率的差 | World Bank |
| 国际变量 | 地缘政治风险指数 |  | Baker et al.（2016）编制EPU指数 | EPU官网 |
| 国际金融市场波动性 |  | S&P500指数期权的隐含波动率计算得来 | WIND |

注：数据来源中，英文简称对应的数据库名称列示如下。IFS：国际金融统计数据库；UN Comtrade：联合国商品贸易统计数据库；IMF：国际货币基金组织；World Bank：世界银行；CEIC：全球经济数据库；CEPII：法国国际经济信息研究中心官网；EPU官网：https://www.policyuncertainty.com/about.html；WIND：万德数据库。

## 《货币锚估计程序》详解

* **【代码第1-10行】数据介绍部分**
* **【代码第10-95行】滚动回归部分**

1. 【代码第38行】设定回归时的线性约束：五种货币变动率之和为 1，对应论文中式（10）中的约束条件。
2. 【代码第41-45行】初始化一个298行×11列的矩阵panel，存储每期滚动窗口回归的结果。前5列是各个货币的系数，中间5列是对应的P值，最后一列为残差标准差。
3. 【代码第48-50行】设定滚动窗口长度为 48（月），每次向前滚动一个月，j 表示窗口起始点，k 表示窗口终点。进行带约束的回归（cnsreg），约束条件为之前设定的 constraint 1。
4. 【代码第51-54行】得到残差并计算该窗口内残差的标准差。
5. 【代码第56-88行】重新执行回归，从回归结果中提取包含估计值、标准误、t 值、P 值等的矩阵。
6. 【代码第90-91行】每个国家的滚动窗口结果都保存为独立的Excel文件。

* **【代码第96-131行】将前面滚动回归生成的Excel文件汇总为一个统一面板数据集**

1. 【代码第103行】定义一个国家名称列表变量，这些国家名称与前面保存的Excel文件名1.xlsx 对应。
2. 【代码第105行】利用word count计算列表中国家的个数，即$ny=181，为后续导入文件作准备。
3. 【代码第107-115行】对 1.xlsx 到 181.xlsx 逐个导入，并标注每条记录属于哪个国家。

* **【代码第132-234行】估计结果处理部分**

1. 【代码第154-164行】为了方便后续处理，遍历所有货币的 P 值变量，对其进行显著性编码和修正处理。将 P 值小于或等于 0.109 的标记为显著（0），否则为不显著（1）；逐国排序后，使用前后值进行显著性平滑处理：如果前一条和后一条都是显著（0），当前值也改为显著；如果前一条和后第二条是显著，也改为显著；若前后都是不显著，也设为不显著。
2. 【代码第166-170行】特殊修正：剔除“接近完美锚”的伪不显著：若某货币的估计系数 非常接近1（±0.01），视为显著（即使P值可能偏大）。
3. 【代码第172行】因为2005年7月之后，人民币才进入自由浮动区间，所以2005年7月之前人民币自由浮动部分设为0。
4. 【代码第176-188行】如果某货币的估计值为负，且其显著性为“1”（即不显著），就将该系数设为 0。直觉含义是：“负方向 + 不显著”表示该货币非主导货币，甚至反向预测错误，因此设为 0 更保守。
5. 【代码第190-196行】短期波动修正：循环处理五个估计变量（美元、英镑、欧元、日元、人民币），对每个国家内按时间排序，如果某一期两边都是 0，就把当前这一期也设为 0；如果前一期与后第二期都是 0，也设为 0。
6. 【代码第206-234行】加总并归一化处理。计算五种货币绝对值之和，作为标准化分母。分别计算标准化后的权重，即各币种对SDR的相对锚定比例（权重总和为1）。

* **【代码第235-241行】根据本文需要筛选出63个国家作为研究样本，选择依据见正文**

## 《主要回归和模拟》详解

* **【代码第1-26行】理论部分：**

（1）绘制了图1-a和图1-b，作为模型的动态图解。该部分并未真正用到本文的数据，目的是展示本文双曲正切函数tanh的特征。

（2）图片以PNG格式导出，命名分别为图1-a、图1-b。

* **【代码第27-141行】文章的部分附录表格**

1. 【代码第27-69、92-141行】附录II表A3、附录II表A1、附录II表A2的绘制。这些表本质上都是货币锚的数据统计分析，作为本文测算的各货币货币锚数据的结果展示。现由于字数限制，置于附录。
2. 【代码第70-91行】绘制附录III：表III1和III2，该表展示的是本文所选样本及地区分布特征。做法是仅保留国家、地区、政策变量，仅最后一期数据即可得到所需的国家信息，再分别按照地区和政策制作表格。

* **【代码第142-172行】基础回归部分**

（1）其中【代码第150-153行】是过度识别检验，斜杠后面表示p值，p大于0.1表示工具变量有效。

（2）其中【代码第154-172行】是本文的基准回归，6个回归结果均展示在命名为result\_main的word文档中，对应正文表2。

* **【代码第173-201行】政策效果分析**

这里用了循环代码，加上基准回归作为对比，一共输出10组回归结果，储存在命名为result\_policy的word文档中，对应正文表3，正文仅呈现后面九列的结果。正文中为了控制表格长度，使用了更加清晰且结构化的呈现方式。

* **【代码第202-237行】制作附录II表A4**

根据参数之间的对应关系，可计算出模拟参数的估计结果，见表b。这部分代码的逻辑是依据此表格。先回归出估计结果（第二列），再计算出模拟参数结果（最右边一列）。

，，

**表b 模拟参数计算结果**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 式（13）参数 | 估计结果 | 模拟参数 | 参数表达式 | 计算结果 |
|  | 11.4221 |  |  | 13.7267 |
|  | 32.0628 |  |  | 8.0157 |
|  | 4.7797 |  |  | 2.3898 |
|  | 15.3924 |  |  | 7.6962 |
|  | 0.1086 |  |  | 0.0543 |
|  | 37.9878 |  |  | 18.9939 |
|  | -4.0235 |  |  | -2.0117 |
|  | -0.0893 |  |  | -0.0446 |
|  | 6.3670 |  |  | 3.1835 |
|  | -0.0514 |  |  | -0.0257 |
|  | -0.0794 |  |  | -0.0397 |
|  | -0.0019 |  |  | -0.0009 |
|  | 0.0348 |  |  | 0.0174 |
|  | 0.0577 |  |  | 0.0289 |

1. 【代码第202-213行】保存关键估计结果到矩阵：moni0
2. 【代码第214-225行】将结果按照变量顺序重新排列保存到tableA4\_temp（附II表A4左半边）
3. 【代码第226-236行】根据表b第（4）列参数表达式，计算模拟参数值。

* **【代码第238-284行】模拟与预测的准备工作**

1. 首先整理回归系数【代码第246-264行】（这里保留国家个体效应的估计参数ifix），并将个体回归系数和总体截距加总ifixandc，作为个体的异质性的常数项。
2. 再根据以下参数对应关系构建模拟所需的变量（代码记为b0）【代码第268行】。

（3）【代码第272-283行】其他参数、、……和只需对应变量系数除以2即可，将参数结果记录在 dcoeff矩阵当中。这一步和制作附表A4本质上相同，区别在于1.后续需要模拟个体结果，所以这里要保留个体效应。2.后续计算使用这个表，因此无需（保存在矩阵rho中【代码第266行】），用于决定曲线的倾斜程度。3.变量顺序有所区别。这里是因为在后续一系列的预测当中设定的变量顺序，和正文中呈现的顺序有所差异，为了不增加工作量，这里没有调整后续的变量顺序。必须要说明的是，仅仅是顺序不同，所有变量选取和结果均不变。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | （1） |
|  |  | （2） |

* **【代码第285-340行】绘制图3**

（1）【代码第284-328行】首先是计算近一年均值，因为本文假定所有变量保持进一年的水平不变，近一年均值保存在矩阵sum12m中。

（2）然后是计算和结果保存过程，【代码第329行】d=dcoeff'\*sum12m计算出了的值，保存于矩阵d。由于的数值保存在矩阵rho，【代码第332行】matrix d\_rho=d-v\_rho代表的值保存于矩阵 d\_rho。因为下式（正文式7）是人民币货币锚变化的动态过程，因此可以根据矩阵d\_rho和矩阵rho绘制变化图。

（3）最后是绘图命令【代码第339行】选择部分结果绘制于图3.

* **【代码第341-372行】绘制图2：总样本人民币货币锚份额的动态变化过程**

（1）图2是假设了一个条件优化10%的情形，将条件优化后的均值保存在矩阵assume中，再根据【代码第349行】matrix d\_a=dcoeff'\*assum和【代码第351行】mat da\_rho=d\_a-rho计算出假设情形的值和的值。再进行图形绘制。

（2）【代码第352-360行】用matlab计算出图形交点的位置，比如计算当前模拟结果的临界点为40.35%，在图形中标记点（40.35%，40.35%），以此类推。

（3）【代码第367-369行】pos表示点的标签呈现的位置。

（4）【代码第370-371行】绘图命令

* **【代码第373-451行】经济体层面的预测**

1. 【代码第373-390行】与地区和政策相似地，首先计算各经济体过去一年主要解释变量的均值，保存在矩阵gjsum中。
2. 再根据【代码第393行】matrix gjd=dcoeff'\*gjsum2计算国家层面的值，并将此结果根据所在地区分类绘制于附图A1-a。在这一步骤当中，为了合并国家名称与的值到同一个数据文件。我们保存了多个数据集/数据表：xfgj.xlsx、gjd.dta、gjdt.dta。其中，gjdt.dta里面保存了各个经济体计算出的值，命名为phi·d，附图A1-a的绘制基于此数据集【代码第422-429行】。
3. 【代码第430-451行】将phi·d根据【代码第435行】gen y=0.5\*(tanh(2\*rho[1,1]\*cny-rho[1,1]+phi·d)+1)计算预测的下一期，并将各国的点绘制在坐标轴上，并和45度线对比，得到附图A1-b.

* **【代码第452-532行】计算表4**

（1）【代码第453-456行】明确当前的临界值，这一步使用matlab计算，具体说明在下一部分详细介绍，这里不再赘述。

（2）【代码第459-495行】构建矩阵compute，作为最终呈现的母版。这里先将当前人民币货币锚份额、贸易、投资情况填进去。

（3）【代码第497-509行】计算正文表4。其中phi·d和当前直接用compute的计算结果；临界值用（1）的结果；再用减法计算当前与临界值差距。

（4）【代码第510-532行】接下来计算附录II附表A5。需要计算达到临界值所需的贸易或投资条件，以计算临界条件和突变条件的贸易为例，测算逻辑是：先修改系数矩阵，设其他参数不变时，贸易的系数为0，得到dcoef\_temp\_trade矩阵，根据【代码第514行】mat temp\_trade=dcoef\_temp\_trade'\*sum12m，计算除贸易外其他因素达成的，再将达到临界条件和突变条件的减去此数值，再除以贸易的对应的参数，可以得到所需多少贸易才能达到临界条件或突变条件。这里的突变值5.313994064也是根据matlab计算得到（上图最后一行）。

* **【代码第534-546行】附录IV：地区异质性部分**

一共有9个地区，回归都是在基础回归（基础回归的第六个最完整的回归）的控制变量基础上上，加入一个地区哑变量，并将结果储存在命名为result\_geo的word文档中，对应附录IV表IV1。

* **【代码第547-605行】稳健性检验**

分别用八种方法11种回归进行稳健性检验，包括替换指标，更改数据处理方法，得到的结果保存于命名为result\_robust1和result\_robust2的word文档中。

## 《辅助计算-Matlab》详解

需要说明本文主要数据处理工具为stata，仅在部分stata难以处理的地方使用Matlab计算，比如方程求解（对应本文的临界值求解）。

* compute文件用于计算临界值（也就是图中yt=yt-1的点）

代码编辑已经完成，每次计算仅需要将第五行进行修改即可。

代码： temp=0.5\*(tanh(2\*8.0156885\*value(j)-6.6645128)+1);

（1）8.0156885换成模拟参数phi\*rho，目前的8.0156885是本文计算的phi\*rho结果

（2）-6.6645128换成模拟参数phi\*d-phi\*rho,目前-6.6645128是总样本phi\*d-phi\*rho的计算结果

运行代码，可得到以下结果：

0.40352

即为总样本临界值。

* 比如想要计算分样本临界值，则需要修改phi\*d-phi\*rho数据，因为phi\*rho数据在本文正文中保持不变（phi\*rho=beta/4,稳健性检验由于存在不同的beta而具有不同的phi\*rho）
* 比如计算东南亚临界值需要将-6.6645128换成-5.4699751 ，计算结果为0.31730，为东南亚临界值。
* phi\*rho和phi\*d-phi\*rho数据怎么查找：可以在运行本文的stata代码之后，输入以下代码

mat list rho %用于保存phi\*rho的矩阵

mat list d\_rho %用于保存phi\*d-phi\*rho的矩阵

* compute\_drho文件用于计算临界的d\_rho

代码编辑已经完成，每次计算仅需要将第二行进行修改即可：

[a,b]=solve([0.5\*(tanh(2\*8.0156885\*a+b)+1)-a==0,a==0.1439255],[a,b])

（1）8.0156885替换为rho值，本文rho固定为8.0156885，因此本步骤暂无需执行

（2）0.1439255替换为当前cny的均值，0.1439255为总样本cny

运行代码，得到以下结果

a =5185462625352899/36028797018963968

b=-atanh(12828935884129085/18014398509481984)-11699522362650571048446658074327/5070602400912917605986812821504

即本文运算结果，复制到excel可见a和b的值

a=0.1439255

b=-3.198854751

* 计算突变值的方法如下：

突变值是指左下角仅一个切点的情况，可以使用compute文件，设定当前模拟参数phi\*rho为8.0156885的情况下，计算phi\*d-phi\*rho在何时恰好在左下角无解。本文计算的临界点为-2.21671。

当phi\*d-phi\*rho设为-2.7016944356是还有临界点0.1，设为-2.7016944355时左下角不存在交点，因此可以认为临界点介于-2.7016944356和-2.7016944355之间，近似为-2.701694436。因此phi\*d临界值为5.313994064。