

# 《人民币清算行设立能推动跨境贸易人民币结算吗？》附录

## 附录 1 变量说明及描述性统计表

附表 1 控制变量定义

| 变量        | 变量名称             | 变量说明   | 数据来源                |
|-----------|------------------|--|---------------------|
| 实际 GDP    | <i>rgdp</i>      | 实际 GDP                                       | 世界银行 WDI 数据库        |
| 通货膨胀      | <i>inflation</i> | 通货膨胀   | 世界银行 WDI 数据库        |
| 金融发展水平    | <i>bank_num</i>  | 每 10 万人享有的商业银行数目，反映该国金融发展水平                  | 世界银行 GDF 数据库        |
| 政府治理      | <i>gov</i>       | 包括一个国家的言论自由、政治稳定、政府效率、监管、法制程度和腐败程度，取六项指标的平均值 | 世界银行 WGI 数据库        |
| 资本账户开放水平  | <i>kaopen</i>    | 资本账户开放程度                                     | The Chinn-Ito Index |
| 贸易依存度     | <i>imex2gdp</i>  | 贸易总额占 GDP 比重                                 | 世界银行 WDI 数据库        |
| 与中国进出口总额  | <i>imex_cn</i>   | 东道国与中国进出口总额                                  | 国际货币基金组织 IMF 数据库    |
| 与中国直接投资总额 | <i>fdi_io_cn</i> | 东道国与中国直接投资总额                                 | 国际货币基金组织 IMF 数据库    |

附表 2 描述性统计

| 变量                       | 观测量   | 均值      | 标准差     | 最小值      | 最大值      |
|--------------------------|-------|---------|---------|----------|----------|
| <i>lnex_rmb_amount</i>   | 18559 | 1.9376  | 2.4344  | 0.0000   | 10.1941  |
| <i>ex_rmb_ratio</i>      | 18559 | 0.0217  | 0.0553  | 0.0000   | 0.3011   |
| <i>lnim_rmb_amount</i>   | 18559 | 1.2612  | 2.4121  | 0.0000   | 9.9828   |
| <i>im_rmb_ratio</i>      | 18559 | 0.0197  | 0.0572  | 0.0000   | 0.2906   |
| <i>ClearBank</i>         | 18559 | 0.0556  | 0.2292  | 0.0000   | 1.0000   |
| <i>lnrgdp</i>            | 18559 | 24.7333 | 1.9901  | 18.7791  | 29.1527  |
| <i>inflation</i>         | 18559 | 5.3390  | 19.0022 | -30.1997 | 604.9459 |
| <i>lnbank_num</i>        | 18559 | 2.3765  | 1.0161  | -3.2166  | 4.5981   |
| <i>gov</i>               | 18559 | -0.0378 | 0.8599  | -1.7408  | 1.8673   |
| <i>kaopen</i>            | 18559 | 0.4162  | 1.5763  | -1.9270  | 2.3110   |
| <i>imex2gdp</i>          | 18559 | 84.7805 | 46.4246 | 11.8554  | 404.7706 |
| <i>lnimex_cn</i>         | 18559 | 5.6046  | 2.1031  | 0.0100   | 10.3665  |
| <i>lnfdi_io_cn</i>       | 18559 | 4.7093  | 3.1169  | 0.0000   | 13.9108  |
| <i>lntrdefin_amt_cny</i> | 11749 | 0.6345  | 1.8775  | 0.0000   | 12.2064  |
| <i>lntrdefin_cnt_cny</i> | 11749 | 0.4114  | 0.9881  | 0.0000   | 6.1485   |
| <i>lnaccount_cny</i>     | 11916 | 2.0235  | 1.4252  | 0.0000   | 6.0474   |
| <i>w_debt_cny</i>        | 6000  | 0.0027  | 0.0090  | 0.0000   | 0.0947   |
| <i>Vol_1</i>             | 18392 | 0.0158  | 0.0141  | 0.0000   | 0.0802   |
| <i>Vol_2</i>             | 17884 | 0.0122  | 0.0153  | 0.0000   | 0.0777   |

注：货物出口贸易人民币结算规模（*ex\_rmb\_amount*）、货物进口贸易人民币结算规模

(*im\_rmb\_amount*)、实际 GDP (*rgdp*)、金融发展水平 (*bank\_num*)、与中国进出口总额 (*imex\_cn*)、与中国直接投资总额 (*fdi\_io\_cn*)、出口贸易融资人民币交易金额 (*tradefin\_amt\_cny*)、出口贸易融资人民币交易笔数 (*tradefin\_cnt\_cny*)、人民币同业往来账户开户数量 (*account\_cny*) 均报告对数化后的数值。

### 附录 2 平衡性检验

附表 3 倾向得分匹配结果

| 协变量                | 样本  | 平均值      |          | 标准偏差<br>(%) | 标准偏差绝对<br>值减少 (%) | t 值   |
|--------------------|-----|----------|----------|-------------|-------------------|-------|
|                    |     | 处理组      | 控制组      |             |                   |       |
| <i>lnrgdp</i>      | 匹配前 | 27.1210  | 24.2140  | 163.4       |                   | 6.05  |
|                    | 匹配后 | 26.7640  | 26.6270  | 7.7         | 95.3%             | 0.29  |
| <i>inflation</i>   | 匹配前 | 3.7598   | 4.1315   | -7.5        |                   | -0.33 |
|                    | 匹配后 | 4.1274   | 4.3129   | -3.7        | 50.1%             | -0.09 |
| <i>lnbank_num</i>  | 匹配前 | 2.8604   | 2.3329   | 62.9        |                   | 2.20  |
|                    | 匹配后 | 2.7751   | 2.7310   | 5.3         | 91.6%             | 0.17  |
| <i>gov</i>         | 匹配前 | 0.7536   | -0.1173  | 108.6       |                   | 4.29  |
|                    | 匹配后 | 0.6295   | 0.6440   | -1.8        | 98.3%             | -0.04 |
| <i>kaopen</i>      | 匹配前 | 1.2414   | 0.2257   | 65.6        |                   | 2.63  |
|                    | 匹配后 | 1.0408   | 1.1027   | -4.0        | 93.9%             | -0.11 |
| <i>imex2gdp</i>    | 匹配前 | 100.6300 | 86.8110  | 21.1        |                   | 1.04  |
|                    | 匹配后 | 109.8800 | 102.9600 | 10.6        | 49.9%             | 0.25  |
| <i>lnimex_cn</i>   | 匹配前 | 8.2149   | 5.0777   | 182.6       |                   | 6.38  |
|                    | 匹配后 | 8.0452   | 7.8025   | 14.1        | 92.3%             | 0.52  |
| <i>lnfdi_io_cn</i> | 匹配前 | 8.2613   | 4.0164   | 153.3       |                   | 6.06  |
|                    | 匹配后 | 7.8782   | 7.4971   | 13.8        | 91.0%             | 0.36  |

### 附录 3 内生性分析与稳健性检验

#### (一) 内生性检验

附表 4 工具变量回归结果

| 被解释变量:             | 第一阶段                    | 第二阶段                   | 第二阶段                 | 第一阶段                     | 第二阶段                   | 第二阶段                  |
|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
|                    | <i>ClearBank</i>        | <i>lnex_rmb_amount</i> | <i>ex_rmb_ratio</i>  | <i>ClearBank</i>         | <i>lnex_rmb_amount</i> | <i>ex_rmb_ratio</i>   |
|                    | (1)                     | (2)                    | (3)                  | (4)                      | (5)                    | (6)                   |
| <i>ClearBank</i>   |                         | 0.7453**<br>(2.3887)   | 0.0275**<br>(2.0941) |                          | 0.3445*<br>(1.7676)    | 0.0217***<br>(2.7656) |
| <i>Avg_branch1</i> | -2.0873***<br>(-8.7647) |                        |                      |                          |                        |                       |
| <i>Avg_branch2</i> |                         |                        |                      | -0.1222***<br>(-17.7336) |                        |                       |
| 控制变量               | Yes                     | Yes                    | Yes                  | Yes                      | Yes                    | Yes                   |
| 国家固定效应             | Yes                     | Yes                    | Yes                  | Yes                      | Yes                    | Yes                   |
| 时间固定效应             | Yes                     | Yes                    | Yes                  | Yes                      | Yes                    | Yes                   |

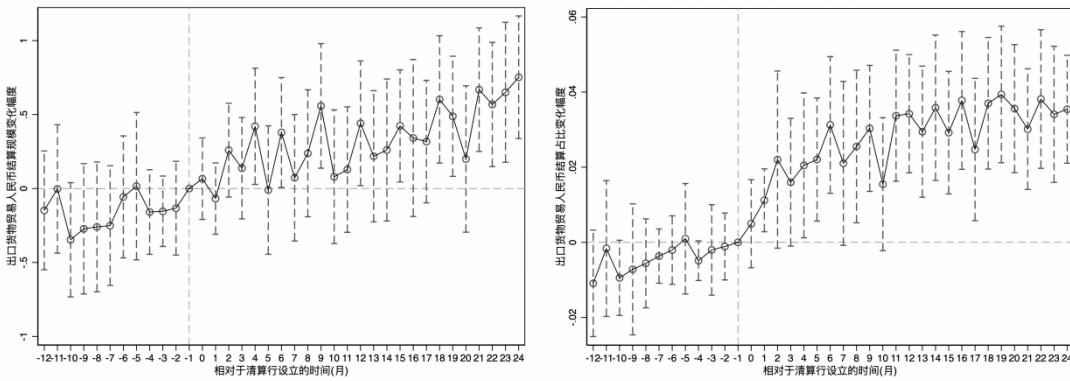
|                   |       |        |        |       |         |         |
|-------------------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|
| 样本量               | 18559 | 18559  | 18559  | 18559 | 18559   | 18559   |
| Kleibergen-Paaprk |       | 76.820 | 76.820 |       | 314.477 | 314.477 |
| Wald F 值          |       |        |        |       |         |         |

### （二）平行趋势检验

本文开展平行趋势检验以验证双重差分方法的适用性。由于人民币清算行的设立时间存在差异，本文以政策发生前期作为对照，构建面板事件研究模型进行估计：

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 D_{i,t}^{-12} + \beta_2 D_{i,t}^{-11} + \dots + \beta_{23} D_{i,t}^{23} + \beta_{24} D_{i,t}^{24} + \psi X_{i,t} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$D_{i,t}^k$ 表示相较于清算行设立时间的虚拟变量。具体而言，若月度  $t$  为  $i$  国设立清算行之前的第  $k$  个月， $D_{i,t}^k$  则取 1，否则取 0；若月度  $t$  是  $i$  国设立清算行之后的第  $k$  个月， $D_{i,t}^k$  则取 1，否则取 0。对于设立清算行之前 12 个月以上的观测值， $D_{i,t}^{-12}$  取 1；对于清算行设立之后 24 个月以上的观测值， $D_{i,t}^{24}$  取 1。模型中省略了事前一期变量  $D_{i,t}^{-1}$ ，即本文将事前一期作为基准期。需要说明的是，由于样本时间跨度较大，清算行设立时间较为分散，上述回归可观察到清算行设立前 12 个月和后 24 个月的被解释变量变化情况。



附图 1 平行趋势检验（左图为结算规模，右图为结算占比）

附图 1 报告了出口贸易人民币结算规模和比例作为被解释变量时，动态效应的估计结果。在人民币清算行设立前的年份，实施政策的虚拟变量系数与零无显著差异，表明平行趋势假设成立。人民币清算行成立后，政策虚拟变量的系数值呈上升趋势，但依然没有显著异于零。对于试点政策效应的滞后性，可能的原因在于，中国人民银行与其他国家或地区签订的人民币清算行谅解备忘录生效后，人民币清算行需完成内部系统对接、培训与审批等前期环节，准备工作耗时导致时滞产生。随着时间推移，人民币清算行在推动出口贸易人民币结算方面的作用逐渐增强，这可能与其影响力持续扩大有关。

### （三）替换被解释变量

附表 5 稳健性分析：SWIFT 数据再检验（MT103 和 MT202）

| 被解释变量：    | lnamountsent_cny    | amountsent_cny_ratio  | lntransent_cny        | transent_cny_ratio   |
|-----------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|           | (1)                 | (2)                   | (3)                   | (4)                  |
| ClearBank | 0.9649*<br>(1.6579) | 0.0068***<br>(8.6070) | 0.5522***<br>(3.7644) | 0.0026**<br>(2.0489) |
| 控制变量      | Yes                 | Yes                   | Yes                   | Yes                  |
| 国家固定效应    | Yes                 | Yes                   | Yes                   | Yes                  |

|                            |        |        |        |        |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 时间固定效应                     | Yes    | Yes    | Yes    | Yes    |
| 样本量                        | 11817  | 11817  | 11817  | 11817  |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup> | 0.7746 | 0.5721 | 0.8823 | 0.7552 |

#### （四）校正样本偏误

附表 6 稳健性分析：校正样本选择偏误

| 被解释变量：                      | <i>lnex_rmb_amount</i> |                    | <i>ex_rmb_ratio</i>   |                      |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                             | (1) 选择方程               | (2) 使用方程           | (3) 选择方程              | (4) 使用方程             |
| <i>ClearBank</i>            | 1.1474***<br>(3.7091)  | 0.1018<br>(0.8104) | 1.1474***<br>(3.7091) | 0.0142**<br>(2.4762) |
| 逆米尔斯比率<br>( <i>invmls</i> ) | 1.0625***<br>(12.1974) |                    | 0.0205***<br>(5.7820) |                      |
| 控制变量                        | Yes                    | Yes                | Yes                   | Yes                  |
| 国家固定效应                      | Yes                    | Yes                | Yes                   | Yes                  |
| 时间固定效应                      | Yes                    | Yes                | Yes                   | Yes                  |
| 样本量                         | 17725                  | 17398              | 17725                 | 17398                |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup>  |                        | 0.8923             |                       | 0.6886               |

#### （五）替换匹配方法

附表 7 稳健性分析：替换匹配方法

| 被解释变量：                           | <i>lnex_rmb_amount</i> | <i>ex_rmb_ratio</i>   |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|
|                                  | (1)                    | (2)                   |
| Panel A: 处理前各期协变量均值匹配            |                        |                       |
| <i>ClearBank</i>                 | 0.3727**<br>(2.1295)   | 0.0170***<br>(2.6183) |
| 样本量                              | 18763                  | 18763                 |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup>       | 0.8582                 | 0.6671                |
| Panel B: 处理前时间点进行匹配（2012 年 12 月） |                        |                       |
| <i>ClearBank</i>                 | 0.3046*<br>(1.7253)    | 0.0172***<br>(2.7559) |
| 样本量                              | 18082                  | 18082                 |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup>       | 0.8619                 | 0.6687                |
| Panel C: 逐期匹配                    |                        |                       |
| <i>ClearBank</i>                 | 0.6015***<br>(3.9582)  | 0.0221***<br>(3.9891) |
| 样本量                              | 16552                  | 16552                 |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup>       | 0.8689                 | 0.6720                |
| Panel D: 1:3 最近邻匹配               |                        |                       |
| <i>ClearBank</i>                 | 0.2642*<br>(1.6965)    | 0.0138**<br>(2.1683)  |
| 样本量                              | 5808                   | 5808                  |
| <i>Adj. R</i> <sup>2</sup>       | 0.8717                 | 0.6491                |

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| 控制变量   | Yes | Yes |
| 国家固定效应 | Yes | Yes |
| 时间固定效应 | Yes | Yes |

注：附表 7 Panel A - D 的模型设定相同，均包含相同的控制变量、国家固定效应和时间固定效应。

#### （六）异质性处理效应

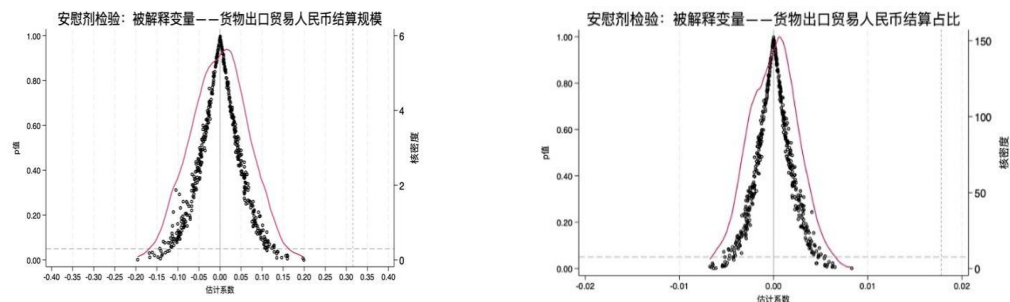
参考“异质性—稳健”DID 估计量和估计方法，本文按照 Sun and Abraham（2021）和 Gardner（2022）方法，分别选取了多时期异质性稳健双重差分法（eventstudyinteract）、两阶段 DID 模型（did2s）等方法进行估计检验。回归结果如附表 8 所示，人民币清算行设立仍促进进出口贸易人民币结算，验证了本文结论稳健性。

附表 8 稳健性分析：异质性处理效应检验

| 被解释变量：    | eventstudyinteract  |                       | did2s              |                      |
|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
|           | lnex_rmb_amount     | ex_rmb_ratio          | lnex_rmb_amount    | ex_rmb_ratio         |
|           | (1)                 | (2)                   | (3)                | (4)                  |
| ClearBank | 0.2254*<br>(1.6661) | 0.0156***<br>(2.6819) | 0.1675<br>(0.8840) | 0.0153**<br>(2.0948) |
| 控制变量      | Yes                 | Yes                   | Yes                | Yes                  |
| 国家固定效应    | Yes                 | Yes                   | Yes                | Yes                  |
| 时间固定效应    | Yes                 | Yes                   | Yes                | Yes                  |

#### （七）安慰剂检验

对原有样本进行随机抽样 500 次，得到核密度图，并以此构建虚拟的处理组和对照组。附图 2 显示，随机模拟的估计系数大多分布在 0 周围，显然偏离了虚线对应的真实估计系数，间接证实了基准回归稳健性。



附图 2 稳健性分析：安慰剂检验（左图为结算规模，右图为结算占比）

#### （八）RCPMIS 省份-月度维度数据再检验

附表 9 稳健性分析：RCPMIS 省份-月度维度数据再检验

| 被解释变量：    | lnex_rmb_amount        | ex_rmb_ratio          | lnex_rmb_amount        | ex_rmb_ratio          |
|-----------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|           | (1)                    | (2)                   | (3)                    | (4)                   |
| ClearBank | 3.7919***<br>(12.3190) | 0.0274***<br>(8.1756) | 3.8427***<br>(12.3757) | 0.0278***<br>(8.2526) |
| 国家层面控制变量  | Yes                    | Yes                   | Yes                    | Yes                   |
| 省份层面控制变量  | No                     | No                    | Yes                    | Yes                   |

|            |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 省份固定效应     | Yes    | Yes    | Yes    | Yes    |
| 国家固定效应     | Yes    | Yes    | Yes    | Yes    |
| 时间固定效应     | Yes    | Yes    | Yes    | Yes    |
| 样本量        | 544000 | 544000 | 544000 | 544000 |
| $Adj. R^2$ | 0.4640 | 0.1475 | 0.4674 | 0.1484 |

注：（1）国家层面控制变量选取与正文保持一致，省级层面控制变量为 GDP（*lnpro\_gdp*）、出口额（*lnpro\_ex*）、金融发展水平（*pro\_fin*）等。（2）省级 GDP、出口额在回归时做对数化处理，金融发展水平为省级存贷款余额占 GDP 的比重。

### 参考文献

- [1] Sun, L. and S. Abraham, 2021, “Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects”, *Journal of Econometrics*, 225(2), pp. 175~199.
- [2] Gardner, J. 2022, “Two-Stage Differences in Differences”, arXiv Working Paper, No. 2207.05943.