

An Equilibrium Model of the International Price System

By Dmitry Mukhin

第二组：杨宇桢、林睿扬、徐一帆、陈思谔、吴天顺、李燕

核心问题:

- 为什么厂商要协调使用同一种媒介货币, 而不是使用生产者货币(PCP)和/或当地货币(LCP)?
- 如何解释美元的核心作用?
- 未来美元还会保持其主导地位吗?
- 它更有可能被欧元、人民币取代, 还是我们正在走向一个拥有多种地区货币的世界?



I. Baseline Model

- A. Firm's Currency Choice
- B. Equilibrium Prices
- C. General Equilibrium

A. Firm's Currency Choice: 最优化问题描述

本节研究企业使用何种货币定价的决策，基本设定：

- 将价格 P ，汇率 ε_{ij} ，工资 W 取对数，分别用小写字母 p ， e ， w 表示；将货币种类指数化为 $k \in [0, 1]$ ；
- 以外币 k 计价的 j 地商品在 i 地的价格可表示为： $p_{ji} + e_{ik}$ 。
- 定义地区汇率水平 e_i 满足： $e_i = \frac{1}{1-n} \int_n^1 e_{ik} dk$ ，可证： $e_{ij} = e_i - e_j$ 。

第一步：价格决策

基于利润最大化，企业最终选择的价格： $\tilde{p}_{ji} = \operatorname{argmax}_p \Pi_{ji}(p)$

考虑货币选择，企业改为选择以外币 k 计价的 j 地商品在 i 地的价格： $\bar{p}_{ji}^k = \operatorname{argmax}_p E \Pi_{ji}(p + e_{ik})$

从而： $\bar{p}_{ji}^k = E[\tilde{p}_{ji} + e_{ki}]$

A. Firm's Currency Choice: 最优化问题描述

第二步：货币种类决策

在价格决定后，企业的考虑货币选择 k 使得期望利润最大化，即 $\max_{k \in [0,1]} E\Pi_{ji}(\bar{p}_{ji}^k + e_{ik})$

将最大化函数泰勒展开至二阶：

$$\Pi(p) = \Pi(\tilde{p}_{ji}) + \Pi_p(\tilde{p}_{ji})(p - \tilde{p}_{ji}) + \frac{1}{2}\Pi_{pp}(\tilde{p}_{ji})(p - \tilde{p}_{ji})^2 + \mathcal{O}(p - \tilde{p}_{ji})^3$$

由于是最大化，目标函数在取值点的一阶导数为 \mathcal{O} ，二阶导数为负，从而可以改写上述优化问题：

$$\begin{aligned} \max_{k \in [0,1]} E\Pi_{ji}(\bar{p}_{ji}^k + e_{ik}) &\Leftrightarrow \min_{k \in [0,1]} E[\bar{p}_{ji}^k + e_{ik} - \tilde{p}_{ji}]^2 \\ &\Leftrightarrow \min_{k \in [0,1]} \text{var} [\tilde{p}_{ji} + e_{ki}] \end{aligned}$$

从而可得：

引理1： 基于利润最大化，企业最终选择的货币种类为使最优价格 $\tilde{p}_{ji} + e_{ki}$ 最稳定的 k 。

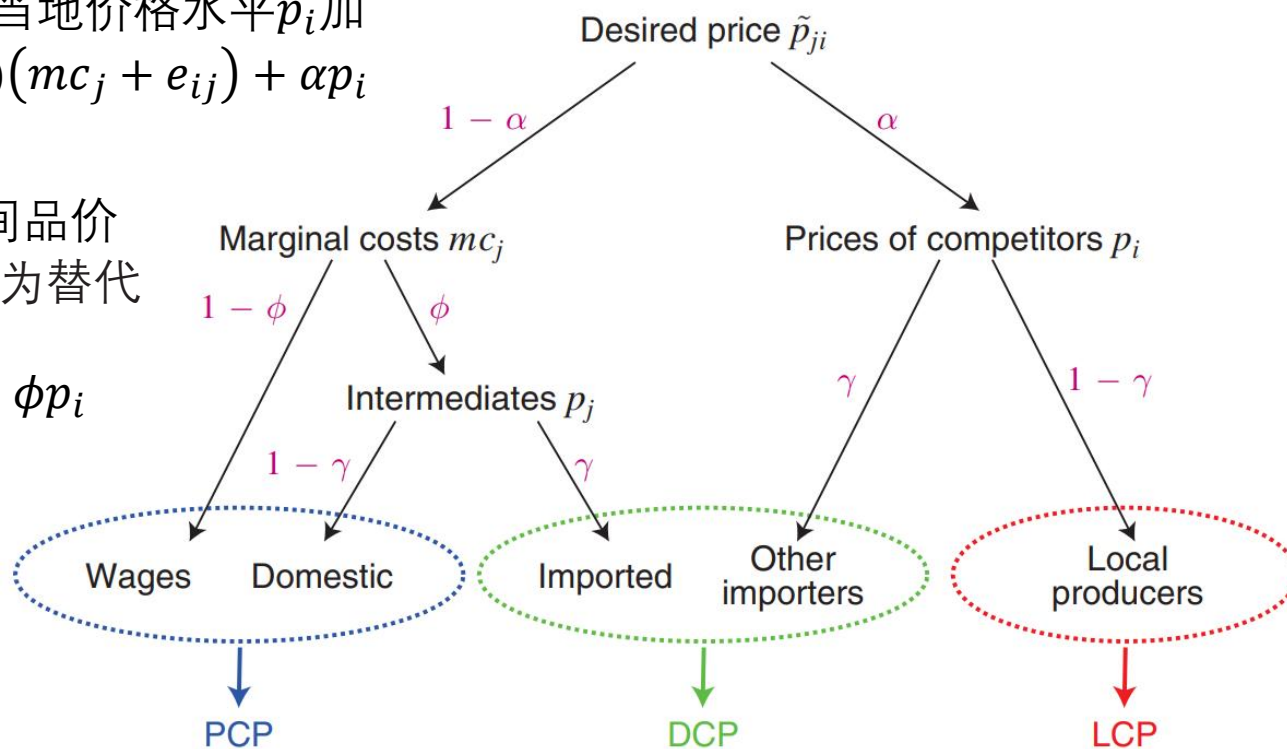
B. Equilibrium Prices: 假设与基本方程

假设： 1、市场完全竞争，需求位似； 2、规模报酬不变，技术中性； 3、产出满足KIMBALL聚合条件
基本价格方程：

价格由边际成本 mc 和当地价格水平 p_i 加权决定： $\tilde{p}_{ji} = (1 - \alpha)(mc_j + e_{ij}) + \alpha p_i$

边际成本由工资和中间品价格水平加权决定（ ϕ 为替代弹性）：

$$mc_i = (1 - \phi)w_i + \phi p_i$$



地区 i 的价格水平 p_i 由本地商品价格 p_{ii} 和进口商品价格 p_{ji} 加权决定，即：

$$p_i = (1 - \gamma)p_{ii} + \gamma p_i^I, \text{ where } p_i^I = \int_0^1 p_{ji} dj$$

FIGURE 1. OPTIMAL PRICE AND THE CURRENCY CHOICE OF AN INDIVIDUAL FIRM

进口商品价格 p_{ji} 由 j 地企业决定，假设其中 $1 - \lambda$ 的企业在冲击后调整到最优定价 \tilde{p}_{ji} ，即：

$$p_{ji} = (1 - \lambda)\tilde{p}_{ji} + \lambda(\bar{p}_{ji}^k + e_{ik})$$

B. Equilibrium Prices: 假设与基本方程

假设： 1、市场完全竞争，需求位似； 2、规模报酬不变，技术中性； 3、产出满足KIMBALL聚合条件

基本价格方程：

价格由边际成本 mc 和当地价格水平 p_i 加权决定： $\tilde{p}_{ji} = (1 - \alpha)(mc_j + e_{ij}) + \alpha p_i$

边际成本由工资和中间品价格水平加权决定：（ ϕ 为替代弹性）： $mc_i = (1 - \phi)w_i + \phi p_i$

地区 i 的价格水平 p_i 由本地商品价格 p_{ii} 和进口商品价格 p_{ji} 加权决定，即：

$$p_i = (1 - \gamma)p_{ii} + \gamma p_i^I, \text{ where } p_i^I = \int_0^1 p_{ji} dj$$

进口商品价格 p_{ji} 由 j 地企业决定，假设其中 $1 - \lambda$ 的企业在冲击后调整到最优定价 \tilde{p}_{ji} ，即：

$$p_{ji} = (1 - \lambda)\tilde{p}_{ji} + \lambda(\bar{p}_{ji}^k + e_{ik})$$

定义2（均衡价格组合的定义）：

给定外生变量 $\{w_i, e_{ij}\}$ ，一组均衡价格组合包括价格集 $\{p_{ji}\}$ 和货币种类集 $\{k_{ji}\}$ ，其中：

- 1、价格集 $\{p_{ji}\}$ 满足四个基本价格方程；
- 2、货币种类集 $\{k_{ji}\}$ 满足方差最小化方程。

B. Equilibrium Prices: 回到最优价格

$$\tilde{p}_{ji} + e_{ki} = e_k - (1 - \alpha)(1 - \phi\chi)e_j - \alpha(1 - \chi)e_i - (\alpha + (1 - \alpha)\phi)\chi_0 e_0$$

从另一个视角来看最优均衡价格，将方程去对数化可得：

$$\text{均衡价格} = \frac{\text{以货币}k\text{计价的价格}}{\text{以}j\text{地货币计价的价格}^{\text{权重}} \times \text{以}i\text{地货币计价的价格}^{\text{权重}} \times \text{以美元计价的价格}^{\text{权重}}}$$

从而，可以将均衡价格下的最优货币种类看作是一个货币篮子。进口来源地货币、当地货币、美元的份额分别为 e_j ， e_i ， e_0 前的系数。

- 对于美国以外的进出口市场，美元的份额是 e_0 前的系数；
- 对于美国的进口市场，美元同时作为当地货币，美元的份额是 e_i ， e_0 前的系数之和；
- 对于美国的出口市场，美元同时作为来源地货币，美元的份额是 e_j ， e_0 前的系数之和；

C. General Equilibrium

- 对于名义工资 w_i ，根据劳动力供给条件，名义工资等于名义支出，即 $w_i = p_i + c_i$
- 根据对政府的假设，货币供给 $M_i = c_i \cdot p_i$ 。两边取对数可得出 w_i 仅仅取决于货币供给，而与货币种类决策无关。
- 对于名义汇率 e_i ，根据前文模型对政府假设，汇率水平仅与金融风险 $\{\psi_i\}$ 有关。

从而可得：

引理3：冲击实现后，地区名义工资与名义汇率水平与企业价格组合决策无关。

这保证了因果关系的单向性，保证了我们可以解出均衡解。并且，这表明模型具有一定的泛用性，允许我们改变最开始的一些假设进行进一步分析。

II. Equilibrium Currency Choice

- A. Why Vehicle Currency?
- B. Why the Dollar?
- C. Transition

A. Why Vehicle Currency?

$$\begin{aligned} & \tilde{p}_{ji} + e_{ki} \\ &= e_k - (1 - \alpha)(e_j - \phi p_j) - \alpha(e_i - p_i) \end{aligned}$$

价格联系：两个极限例子

1. 假定不同企业之间没有价格联系

$$\alpha = 0, \phi = 0$$

$$\tilde{p}_{ji} + e_{ki} = e_k - e_j$$

此时，出口商的价格按照生产者货币计算稳定，PCP是最优的，即 $k = j$ 。

2. 考虑自给自足的经济

$$\gamma \rightarrow 0$$

只有国内企业之间有价格联系，每个国家的总价格水平都是独立于汇率变化的，并且按当地货币计算是不变的。

$$p_i = 0$$

边际成本以生产者货币计算稳定，竞争者的价格以当地货币计算稳定，目标价格就变成

$$\tilde{p}_{ji} + e_{ki} = e_k - (1 - \alpha)e_j - \alpha e_i$$

当 $\alpha < 1/2$ ，出口商选择PCP；当 $\alpha > 1/2$ 时，选择LCP，但是不会选择用媒介货币定价。

VCP均衡

命题1（价格联系）： VCP均衡在参数空间中的区域是非空的，而且随经济开放程度 γ 和生产中中间产品占比 ϕ 递增的，对价格设定互补性 α 可以是非单调的。

出口商面临的投入和竞争产品的价格取决于供应商和竞争者的结算货币选择：

- 如果开放程度 γ 很高，很大一部分供应商和竞争者来自第三方国家，那么出口商的最佳价格 \tilde{p}_{ji} 按生产者货币和当地货币计算都不稳定，此时采用**媒介货币**可能是最优的。当其他企业用美元定价，出口商的最佳价格按美元计算也会更加稳定，这让**DCP**更有吸引力。

这一结果的重要含义是，过去几十年的全球化，亚洲国家越来越多地参与全球价值链，后苏联国家融入全球经济，这可能激励了出口商就共同货币进行协调，以避免相对价格出现不理想的变动。

VCP均衡

命题1（价格联系）： VCP均衡在参数空间中的区域是非空的，而且随经济开放程度 γ 和生产中中间产品占比 ϕ 递增的，对价格设定互补性 α 可以是非单调的。

参数 α 和 ϕ 的区别： 尽管两者都加强了货币选择的互补性，但定价互补性 α 将某一市场内公司的结算货币决定联系在一起，有利于LCP；而投入产出联系 ϕ 则在市场之间产生互补性。因此，中间产品在生产中所占的比例 ϕ 提高总是会让VCP更有竞争力。

一般而言，价格互补性的影响是非单调的：

- **低的 α** 增加生产者货币在最优价格中的份额；**高的 α** 增加当地货币在最优价格中的份额
- **当 α 为中间值**，使得生产者和当地货币均未主导期望价格时，采用媒介货币可能性较高

货币选择之间较强的互补性有利于VCP，有可能会产生**多重均衡**。

B. Why the Dollar?

命题2（大经济体优势）： 假设 $\lambda \rightarrow 0$ ，那么只要美国经济在国际贸易中的份额为正， $n > 0$ ，DCP作为唯一均衡的参数空间中的区域是非空的，并且随着 n 的增加而增加。

考虑一种情况：

所有国家的汇率波动都是一样的， $\rho = 1$ ，但美国在全球贸易中所占的份额并不微小， $n > 0$ 。

这意味着，小经济体中投入和竞争产品的一个正的部分来自美国，美元在价格指数和外国出口商的最佳价格 \tilde{p}_{ji} 中具有正的权重。

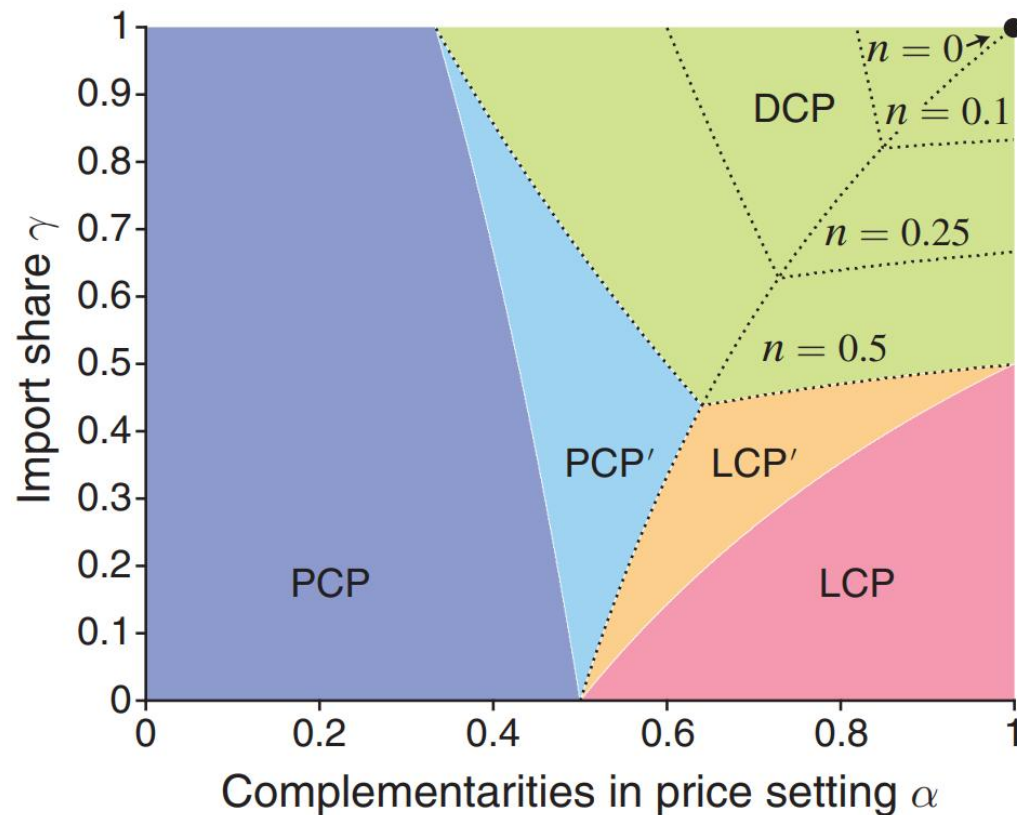
因此，美元比其他任何媒介货币都更受青睐。企业根据参数值的不同，会在均衡状态下选择PCP、LCP或DCP。

大经济体优势

图A在坐标 α 和 γ 中说明了命题2的结果：

与命题1一致，当定价互补性很弱（很强）时，出口商更有可能以生产者（当地）货币定价，而经济体更大的开放度和美国在世界贸易中更大的份额增加了DCP均衡的可能性。

Panel A. Large economy advantage



当 $n > 0$ 时会出现不对称的结算货币选择：

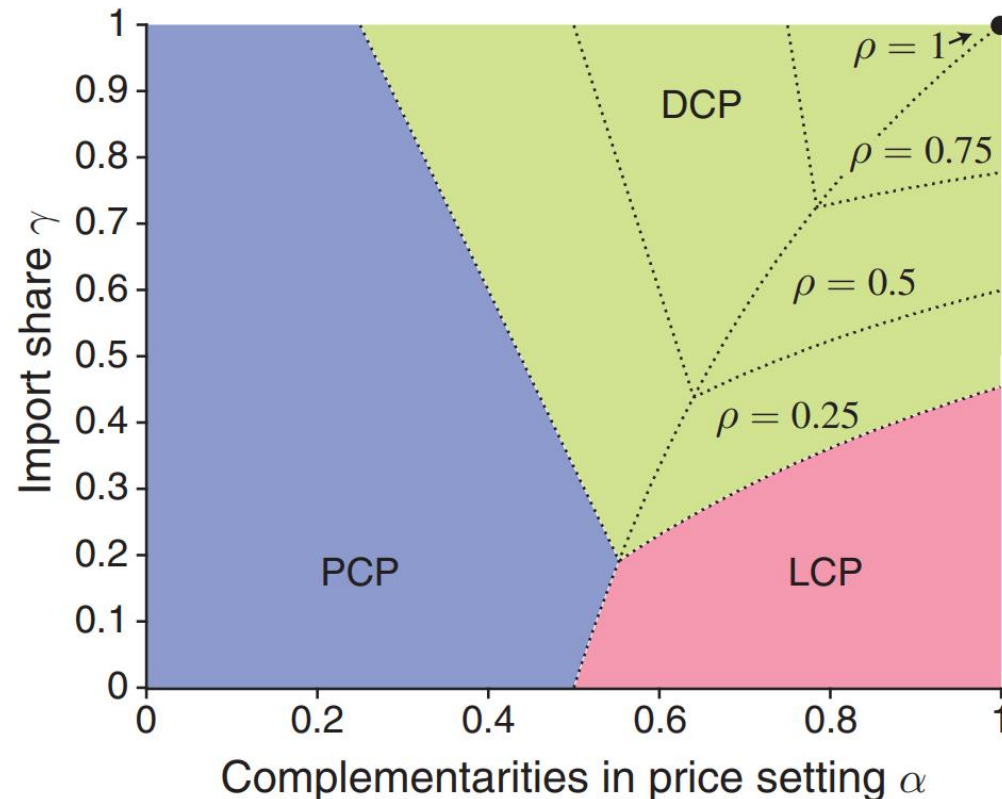
- 企业会在小经济体之间贸易时可能选择PCP，但是在出口到美国时用美元定价。
- 因为当 $n > 0$ 时，美国的**本国偏好**比其他国家更大，并且更多美国市场**竞争者的本币价格**稳定。同样，美国出口商在**边际成本中所占的份额**更高，他们的**边际成本以本国货币计算比较稳定**，即使其他经济体的出口商更喜欢LCP，美国出口商也可以选择DCP。

锚定货币优势

美国经济的规模并非美元的唯一根本优势：

- 即使国家在规模方面是对称的， $n = 0$ ，并且美元汇率没有出现在外国价格指数中，但是由于美国汇率的波动性较低，即 $\rho < 1$ ，DCP均衡仍可能出现。

Panel B. Anchor currency advantage



这种情况下DCP的优势可以考虑这样的极限情况：

- 无本国偏好 $\gamma \approx 1$ ，强价格设定互补性 $\alpha \approx 1$ ，因此企业的最优价格仅取决于外国竞争者的价格，所有的汇率都对称地进入最优价格 \tilde{p}_{ji} 。
- 企业理想地希望用完全多元化的一篮子货币设定价格。然而由于货币结算问题的离散性，这并不可行。
- 企业都在寻找一种能最接近地复制这种多样化组合的货币。由于美元的特质波动性最低，即 $\rho < 1$ ，因此美元严格优于其他替代货币。
- 远离这个极限，存在生产者/当地货币和美元之间的权衡，但DCP区域仍随着 ρ 下降而增加。

命题3

命题3（锚定货币优势）：假设 $\lambda \rightarrow 0$ ，那么只要美元比其他货币的波动性更低， $\rho < 1$ ，DCP作为唯一均衡的参数空间中的区域是非空的，并且当 $n \leq 1/2$ 时，随着 ρ 减小而增加。

这一结果有几个值得注意的影响：

- 它表明汇率的**相对波动性**很重要，即使它们不是由名义冲击导致的，波动性较大的货币不太可能在国际贸易中广泛使用。
- 这一结果在两方面之间建立了重要的联系，一方面是新兴经济体广泛使用美元作为汇率政策的锚定货币，另一方面是美元在国际贸易中的主导地位：**更紧密地将汇率与美元挂钩会使美元更好地替代其他货币，提高其成为媒介货币的可能性。**
- 请注意命题2和3之间的联系：参数 n 反映的是**硬钉住美元的经济体的总规模**，参数 ρ 刻画的是**爬行钉住美元的紧密程度**。

C. Transition

除了大经济体优势和锚定货币优势之外，货币选择的互补性也会形成DCP均衡

$$\min_{k \in [0,1]} \text{var} [\tilde{p}_{ji} + e_{ki}] \quad \text{where} \quad p_{ji} = (1 - \lambda)\tilde{p}_{ji} + \lambda(\bar{p}_{ji}^k + e_{ik})$$



为此，将模型拓展到有两个大国——英国和美国，以及一个小经济体的连续体来组成世界的其他地区（RoW）。

全球经济的起点是英国在经济规模和（或）货币锚定地位方面拥有根本优势，但是随着美国经济规模扩大，越来越多的国家转向将汇率与美元挂钩，英国在转型过程中失去了这一优势。

这里关注两种潜在主导货币（英镑 v.s. 美元）之间的选择，忽略PCP和LCP

推论1

推论1（过渡）：考虑美国经济相对规模的增长或其汇率相对波动性的下降，即使美国的基本面变得和英国一样，英镑所占的份额仍将保持在一半以上。

这一结果符合命题1至3，说明了货币选择的基本决定因素与企业之间的战略互补性之间的相互作用。后者意味着没有一家公司想成为第一个采用美元的公司。因此，即使美国经济在规模和汇率固定方面超过英国经济，英镑仍将是主导货币，这导致结算货币均衡中存在**路径依赖**。

如何解决路径依赖问题，让媒介货币的选择真实反应当前经济的基本面？

美国可能通过迫使本国公司采用美元来加快这一转变。由于价格联系，这将使其他国家的出口商更愿意放弃英镑。

推论1（过渡）：该模型还清晰地预测了贸易流从一种货币转换为另一种货币的顺序，贸易流转向美元的顺序如下：（i）在美国与RoW之间；（ii）RoW国家之间，以及美国与英国之间；（iii）英国与RoW之间。

- 1、美国与小型经济体之间的贸易是第一个从英镑转向美元的，因为美国企业的成本普遍以美元计价稳定。
- 2、小经济体开始将美元作为相互贸易的媒介货币，而两个大经济体之间的贸易往来也改变了贸易所使用的货币。
- 3、英国与小型经济体之间的贸易也转向美元。

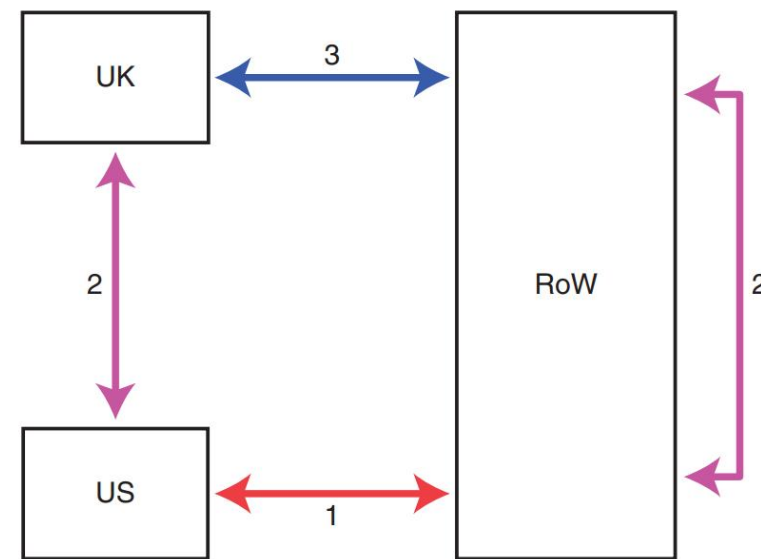


FIGURE 3. TRANSITION FROM ONE VEHICLE CURRENCY TO ANOTHER

Note: The figure shows the order in which trade flows between countries switch from the pound to the dollar.

历史证据

这些预测与历史证据大体一致：美国取代英国成为全球第一大经济体后，从英镑到美元的过渡缓慢，出现了一段滞后期，第一次世界大战后英国汇率的高波动性加速了这一进程。

- 过渡可以在任何时候终止，达到新的稳态。可能会出现从英镑到美元的**全面过渡**，或者经济可能最终实现**多种区域货币的均衡**：例如美元在美国与小经济体、以及小经济体之间的贸易中占主导地位，但英国的进出口仍然以英镑计价。
- 欧元在欧元区与发展中国家之间的贸易中更为常用，但在与美国的贸易中就少得多，而且几乎从未被用作媒介货币。

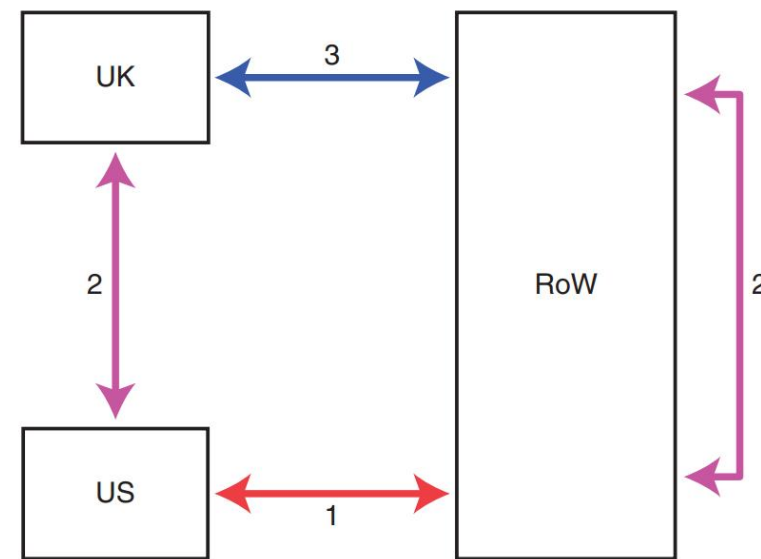


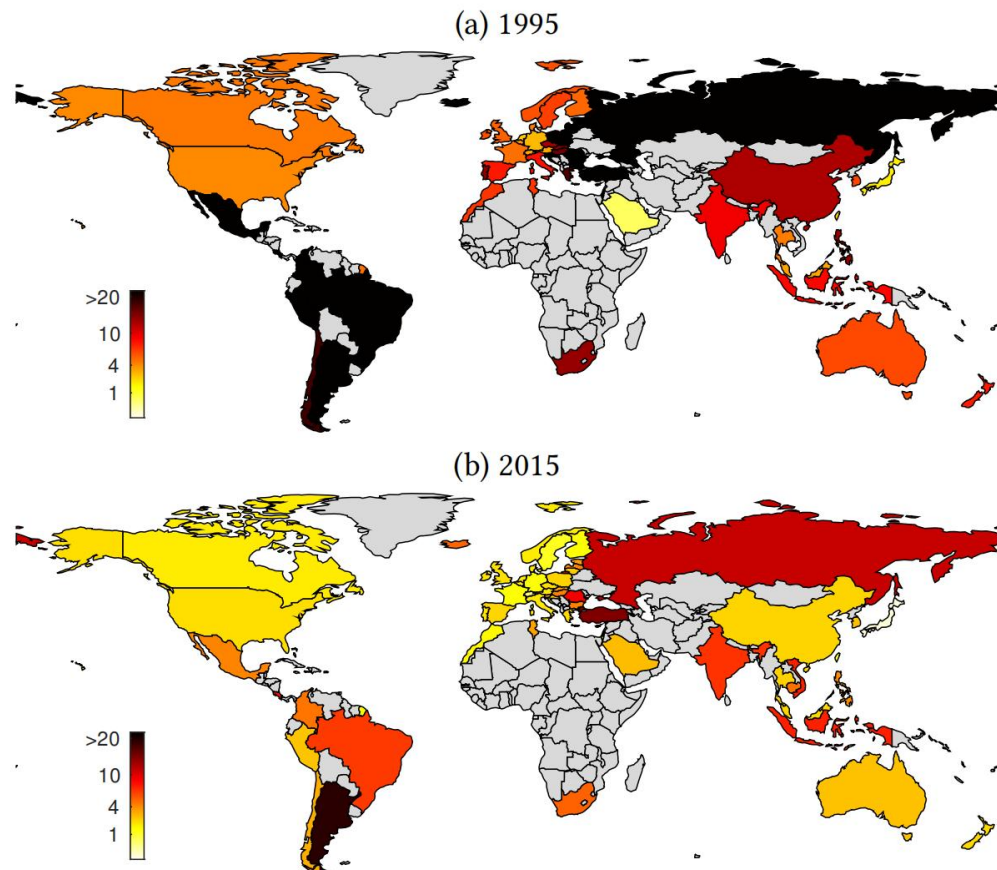
FIGURE 3. TRANSITION FROM ONE VEHICLE CURRENCY TO ANOTHER

Note: The figure shows the order in which trade flows between countries switch from the pound to the dollar.

III. Qualitative Analysis

- A. Descriptive Evidence
- B. Full Model
- C. Data and Calibration
- D. Model's Fit

A. Descriptive Evidence——Inflation

Figure A4: Inflation rates μ_i 

特征事实1:

1980-1990s, 新兴经济体的通货膨胀率中位数为16.8%;

2000s通货膨胀率中位数新兴经济体为2.7%, 而发达经济体为0.7%。

K国通货膨胀 \Rightarrow k货币汇率不稳定 (PPP)

\Rightarrow 理想价格转化至定价货币k的价格波动大

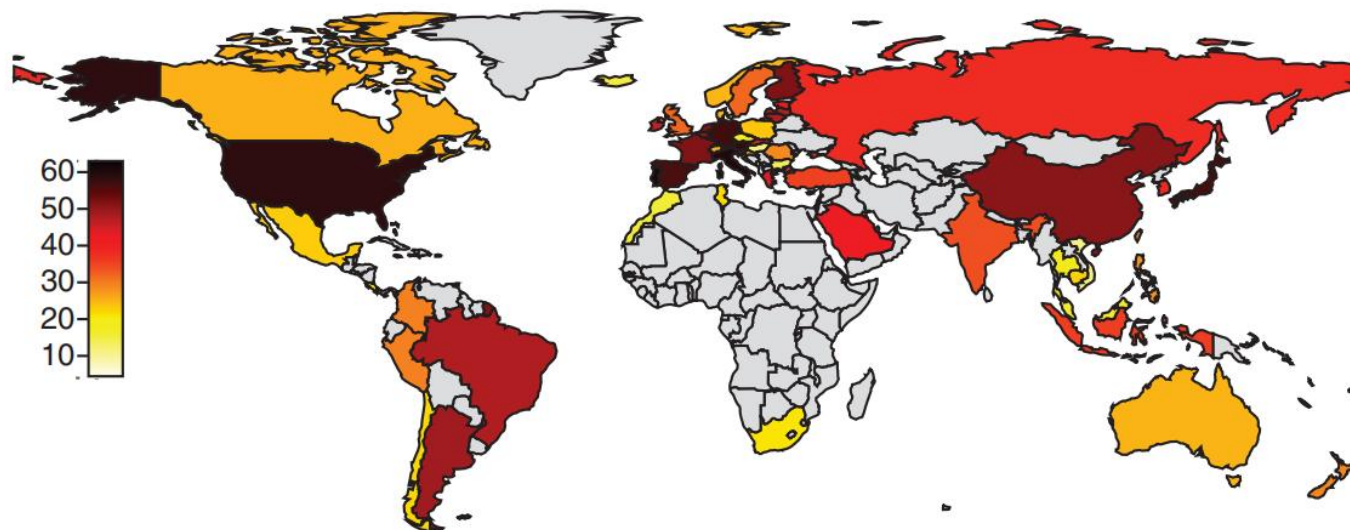
$$\text{var} [\tilde{p}_{ji} + e_{ki}] \text{增加}$$

\Rightarrow 不选择k货币作为定价货币

通胀率低的国家发行的货币在国际上会受到青睐

A. Descriptive Evidence——Price Linkages

Panel A. Home currency



特征事实2：小型经济体的本国货币平均传导率约为30%，而美国、欧元区、日本和中国等大型经济体为55%。

除了1995-2015年加入欧元区的国家之外，别的国家的本币传导率下降
 \Rightarrow 世界的开放度提高，国家间的价格联系更紧密（削弱了通胀下降对于美元的不利影响）

指标：传导率 pass-through

本币相对于所有外币贬值时，以外币计价的国内价格的变动幅度

反应经济开放度

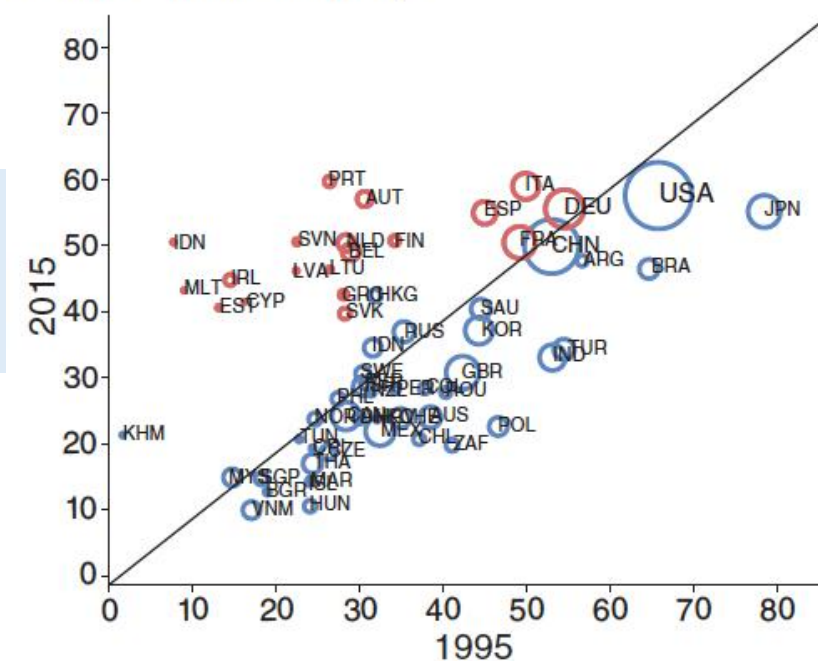
完全封闭经济体：

pass-through = 100%

完全开放且没有本国偏好的经济体：

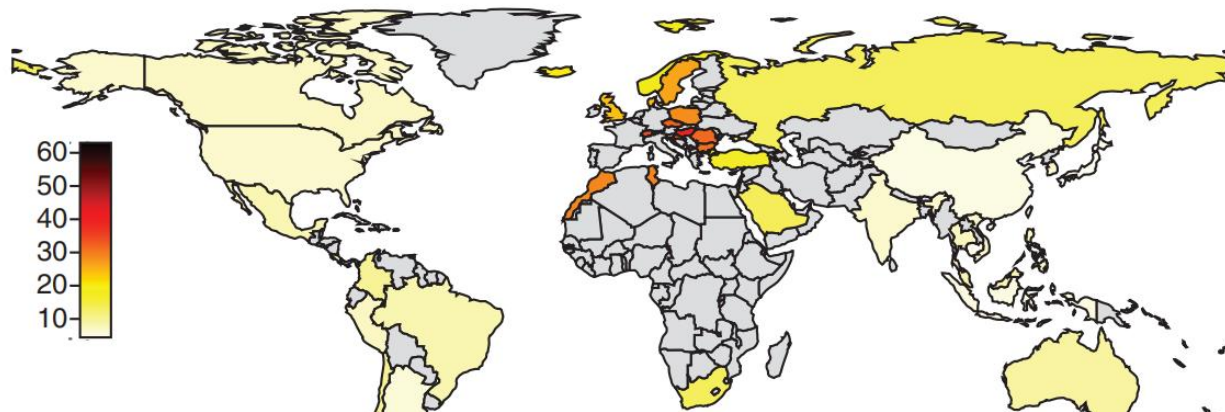
pass-through = 0

Panel A. Home currency



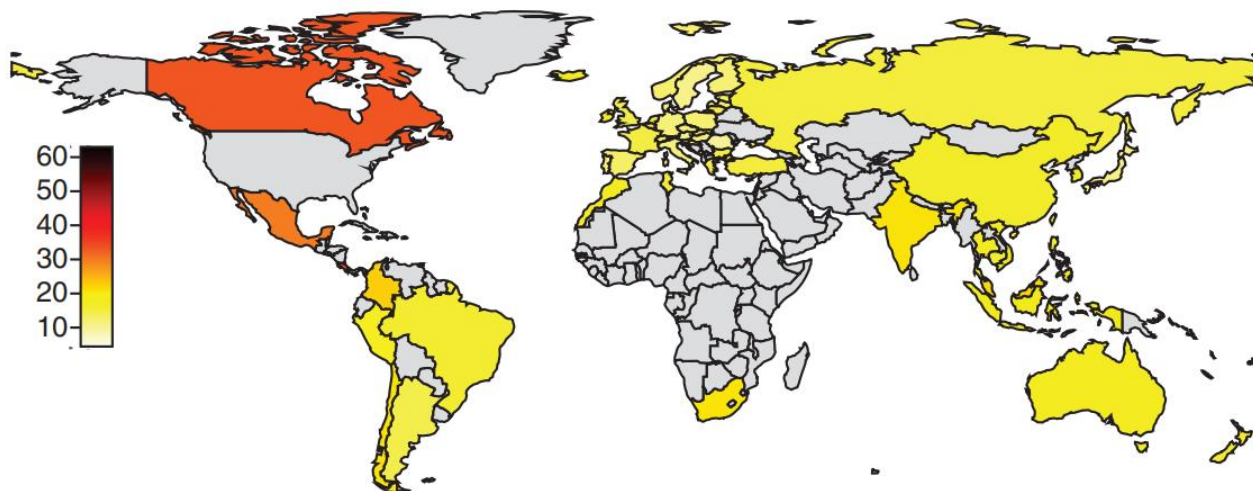
A. Descriptive Evidence——Large Economy Advantage

Panel B. EUR



指标：传导率pass-through
 欧元/美元相对于所有外币贬值时，
 其他国家国内价格的变化

Panel C. USD



2015年

欧元平均传导率为11%，
 美元平均传导率为21%。

欧元是区域性货币
 美元是全球性货币

A. Descriptive Evidence——Large Economy Advantage

Panel D. USD + RMB

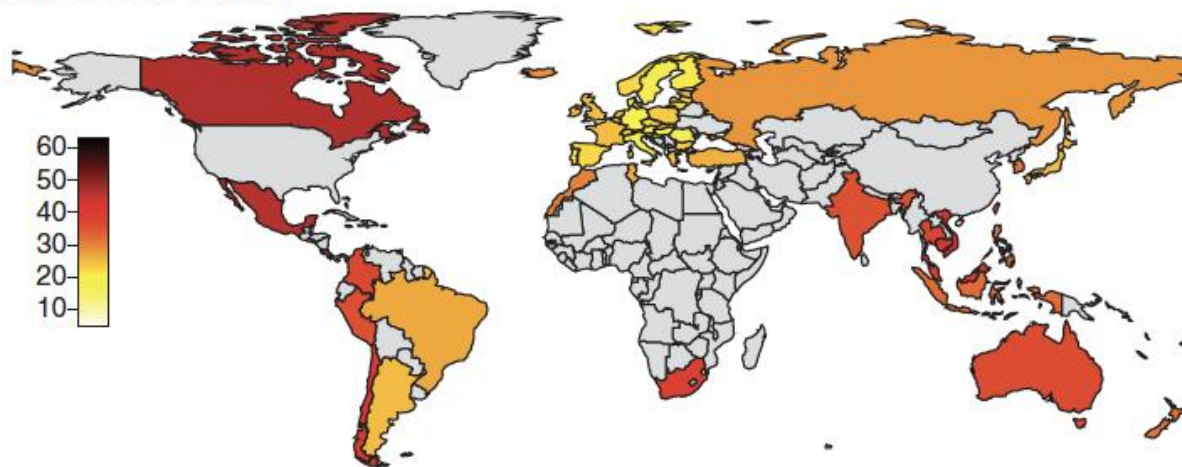
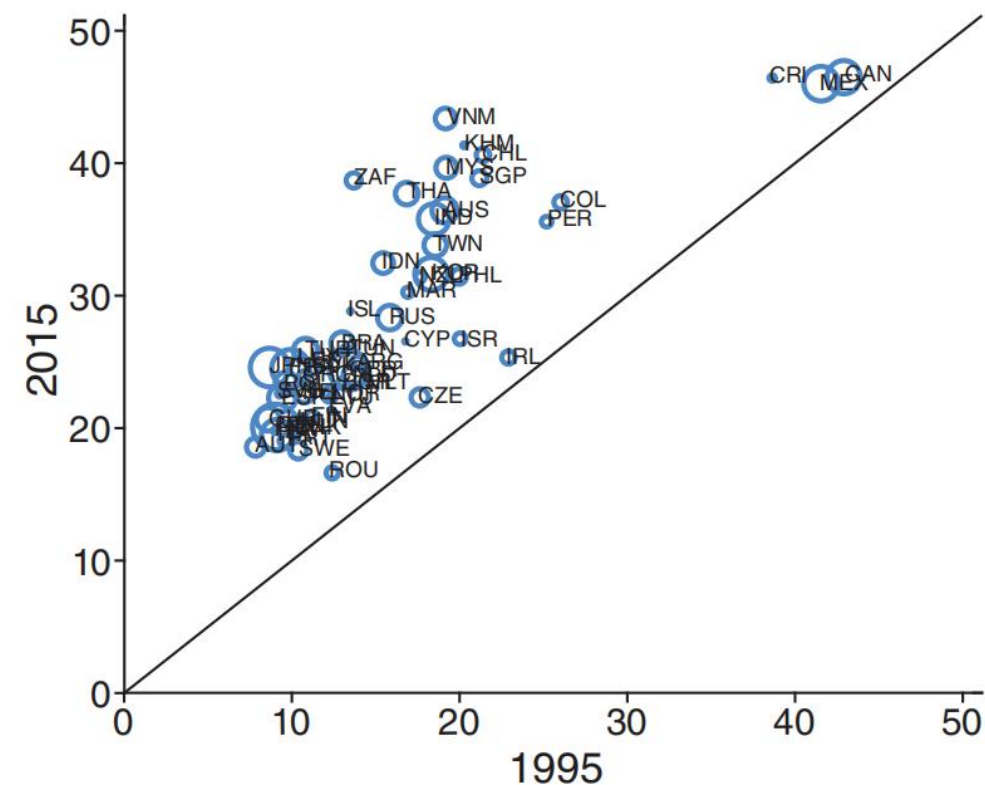


FIGURE 4. PASS-THROUGH INTO DOMESTIC PRICES

2015年，美元和人民币在全球的平均传导率达到33%

Panel B. USD + RMB

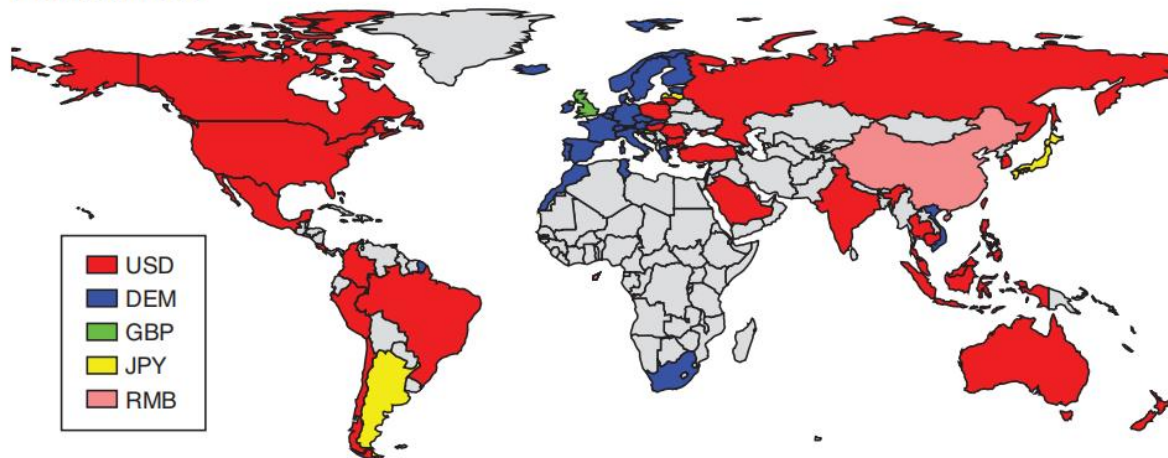


特征事实3:

1995年至2015年，美元平均传导率从16%上升至21%，人民币平均传导率从2%上升至12%。

A. Descriptive Evidence——Anchor Currency Advantage

Panel A. 1995



Panel B. 2015

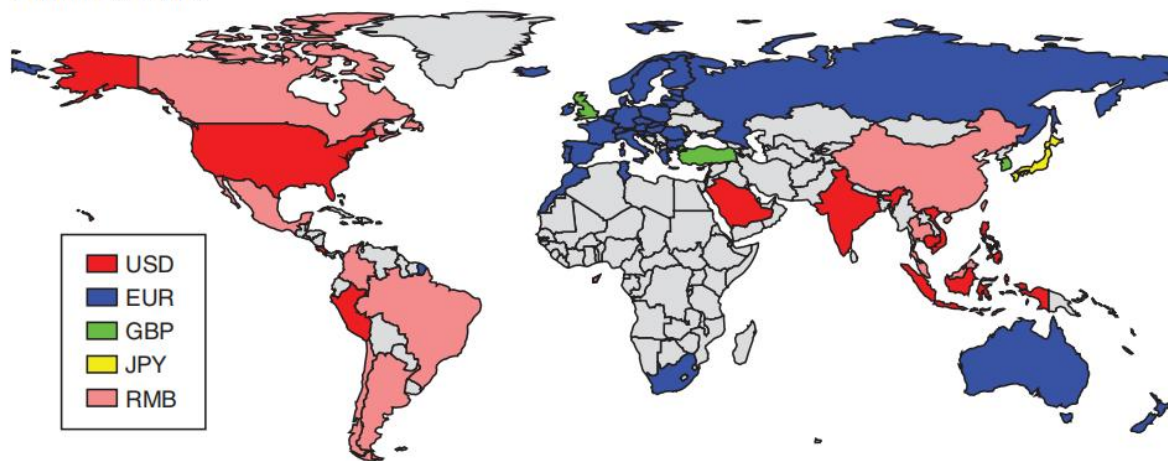


FIGURE 6. BEST SUBSTITUTION CURRENCY

在baseline model中，假设每个国家的在国际贸易中的经济体量都是一致的
这时候模型作出的预测，只反映了汇率稳定的优势

特征事实4：1995年至2015年，
以美元作为最佳贸易货币的国家的比重从44%
下降到26%；
以人民币作为贸易货币的比重从2%上升到29%；
以欧元作为贸易货币的比重从41%降至32%。

B. Full Model

在 *Baseline Model* 的基础上，作了若干扩展：

- 单部门 → 多部门（多产品）

- 不同部门的对外开放度 γ 不一样
- 即使在一个国家，不同部门的货币选择也可能是不同的
- 厂商的生产函数与成本函数

- $$Y_{it}^S = A_{it}^S \left(\frac{L_{it}^S}{\phi_i^{Ls}} \right)^{\phi_i^{Ls}} \prod_{r=1}^S \left(\frac{X_{it}^{rs}}{\phi_i^{rs}} \right)^{\phi_i^{rs}}, \phi_i^{Ls} + \sum_{r=1}^S \phi_i^{rs} = 1$$

- $$MC_{it}^S = \frac{1}{A_{it}^S} (W_{it})^{\phi_i^{Ls}} \prod_{r=1}^S (P_{it}^r)^{\phi_i^{rs}}$$

- 单期 → 无限期界

- 汇率由一个外生随机变量变成外生随机过程 $\Delta e_t \sim \text{i.i.d.}(\mu, \Sigma)$
- 在选择货币时，j国r部门厂商出口至i国的目标函数变为

- $$\min_k \mathbb{E} \sum_{t=0}^{\infty} (\beta \lambda^r)^t (\tilde{p}_{jit}^r + e_{kit} - \bar{p}_{ji}^r(k))^2 \Rightarrow$$

- $$\max_k V = 2(1 - \beta \lambda^r) \sum_{t=0}^{\infty} (\beta \lambda^r)^t \text{cov}(e_{it} - \tilde{p}_{jit}^r, \Delta e_{k0}) - \sigma_k^2 - \frac{1}{1 - \beta \lambda^r} \mu_k^2$$

- $$\sum_{t=0}^{\infty} (\beta \lambda^r)^t \text{cov}(e_{it} - \tilde{p}_{jit}^r, \Delta e_{k0})$$
 —— k币汇率与理想价格协方差的贴现值

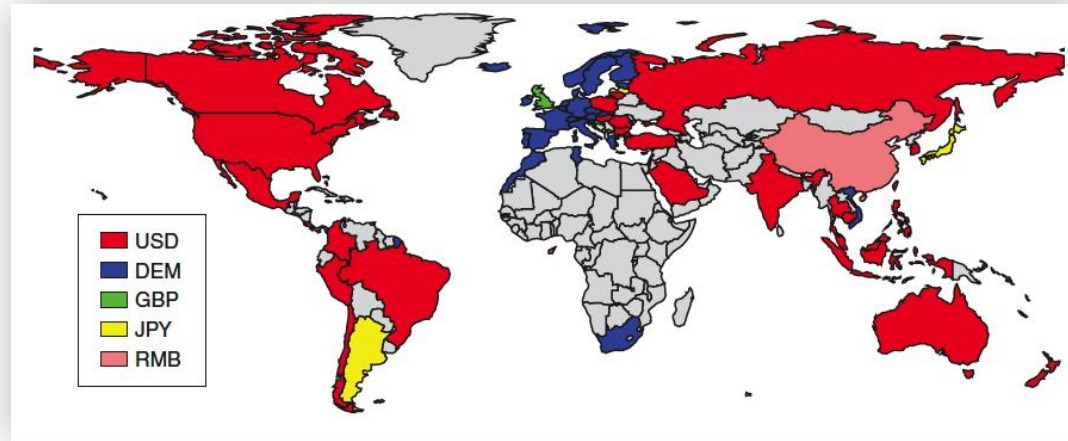
- 考虑通货膨胀的影响（ μ_k^2 ）

- 引入改变定价货币的固定成本（ τ ）

- 只有改变k带来的 $\Delta V > \tau$ 时，厂商才会更改定价货币 \Rightarrow 均衡会更加稳定

C. Data and Calibration

- 检验的对象：
 - 63个国家（所有经济合作与发展组织OECD、欧盟、大多数东亚国家以及世界其他地区）
 - 32个国际贸易标准行业分类中的部门（大宗商品、制造业、服务业）
- 简化假设：
 - 1) 国内厂商内销只能用本币来定价
 - 2) 出口厂商允许使用PCP、LCP和5种媒介货币定价（USD、DEM、GBP、JPY、RMB）
- 模型参数校准
 - 衡量价格价格联系的参数
 - 价格互补性 α^r (0.99 in commodity, 0.5 in manufacturing&services)
 - 使用固定价格的厂商比例 λ^r （调价频率）
 - 投入产出联系 ϕ_i^{rs} ，经济开放度 γ_i^r （国际投入产出表ICIO）
 - 衡量汇率波动的参数 (μ, Σ) ；贴现率 β ；通货膨胀率 μ_i
 - 变更定价货币的固定成本 τ
 - 1、当成菜单成本处理；
 - 2、根据1995年DCP的份额来估算

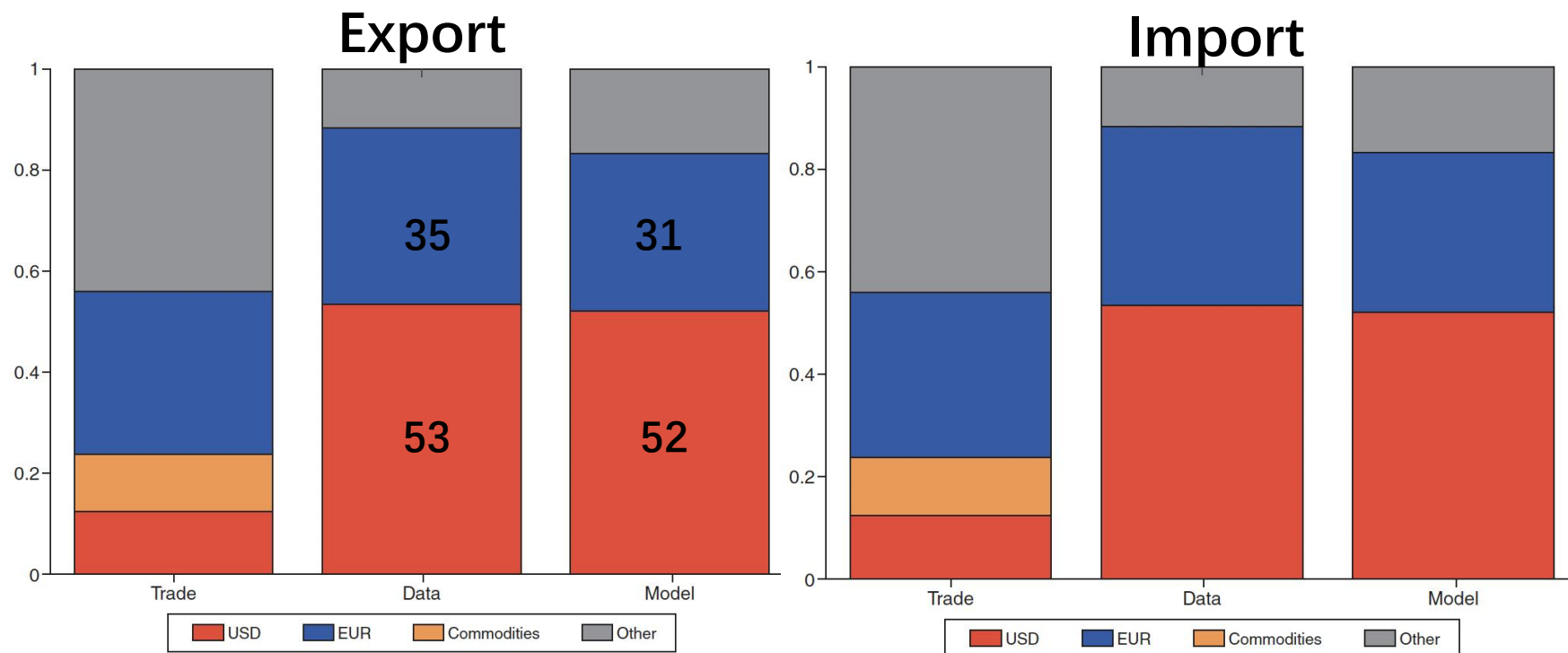


Sector
Commodities
Agriculture and forestry
Mining
Manufacturing
Food, beverages and tobacco
Textiles and wearing apparel
Wood
Paper and printing
Coke and refined petroleum
Chemicals and pharmaceuticals
Rubber and plastic
Other non-metallic products
Basic metals
Fabricated metal products
Computer and electronics
Electrical equipment
Machinery and equipment
Motor vehicles
Other transport equipment
Other manufacturing
Services
Utilities
Construction
Wholesale and retail
Transportation and storage
Accommodation and food services
Post and telecommunications
IT services
Finance and insurance
Real estate
Other services
Public administration
Education
Health
Arts and entertainment

D. Model's Fit in world level

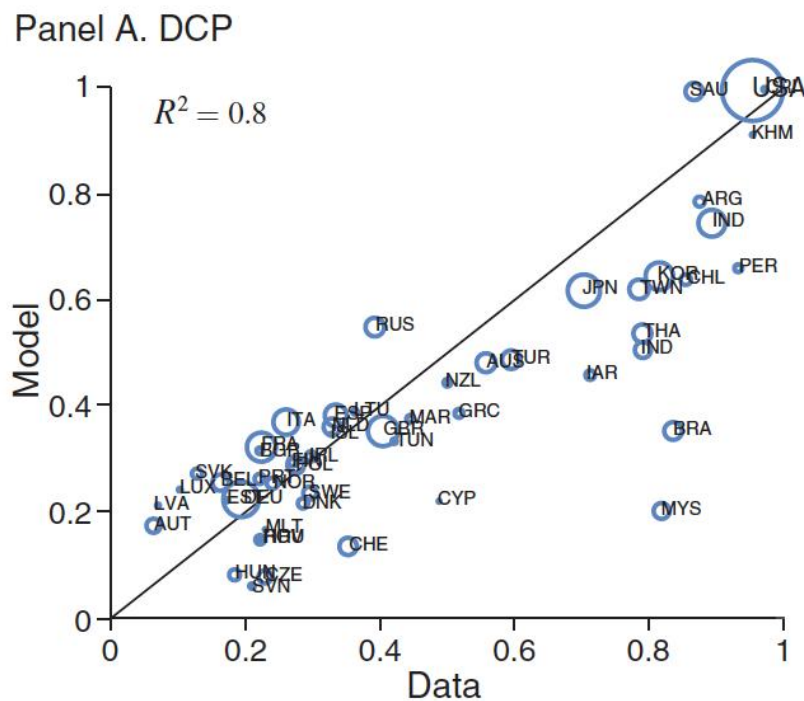
国家的贸易份额和理论预测的货币份额差异很大

	Trade share (1)	Baseline model (2)
USD	22.6	64.7
EUR	20.9	21.7
RMB	14.2	0.7
GBP	3.1	1.3
JPY	4.3	2.4
Other AE	14.0	5.2
Other EM	20.9	4.0



无论是进口还是出口，实际的货币份额和理论预测的货币份额相近

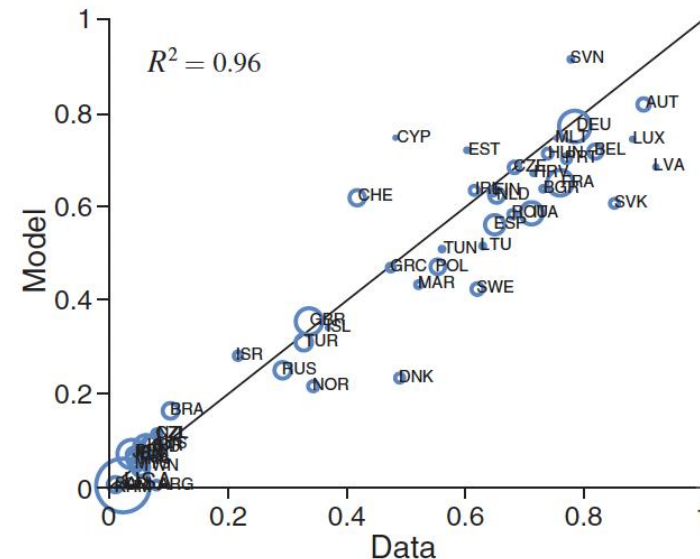
D. Model's Fit in country level



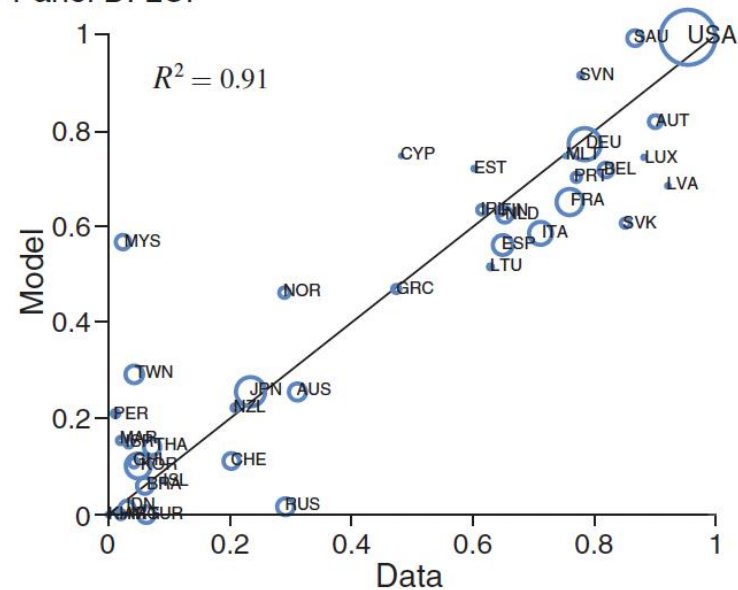
$$R^2 \equiv 1 - \frac{\sum_i \omega_i (\pi_i - \hat{\pi}_i)^2}{\sum_i \omega_i (\pi_i - \bar{\pi})^2}$$

将贸易的规模纳入了拟合优度中： ω_i 含义是i国进口占世界进口的份额

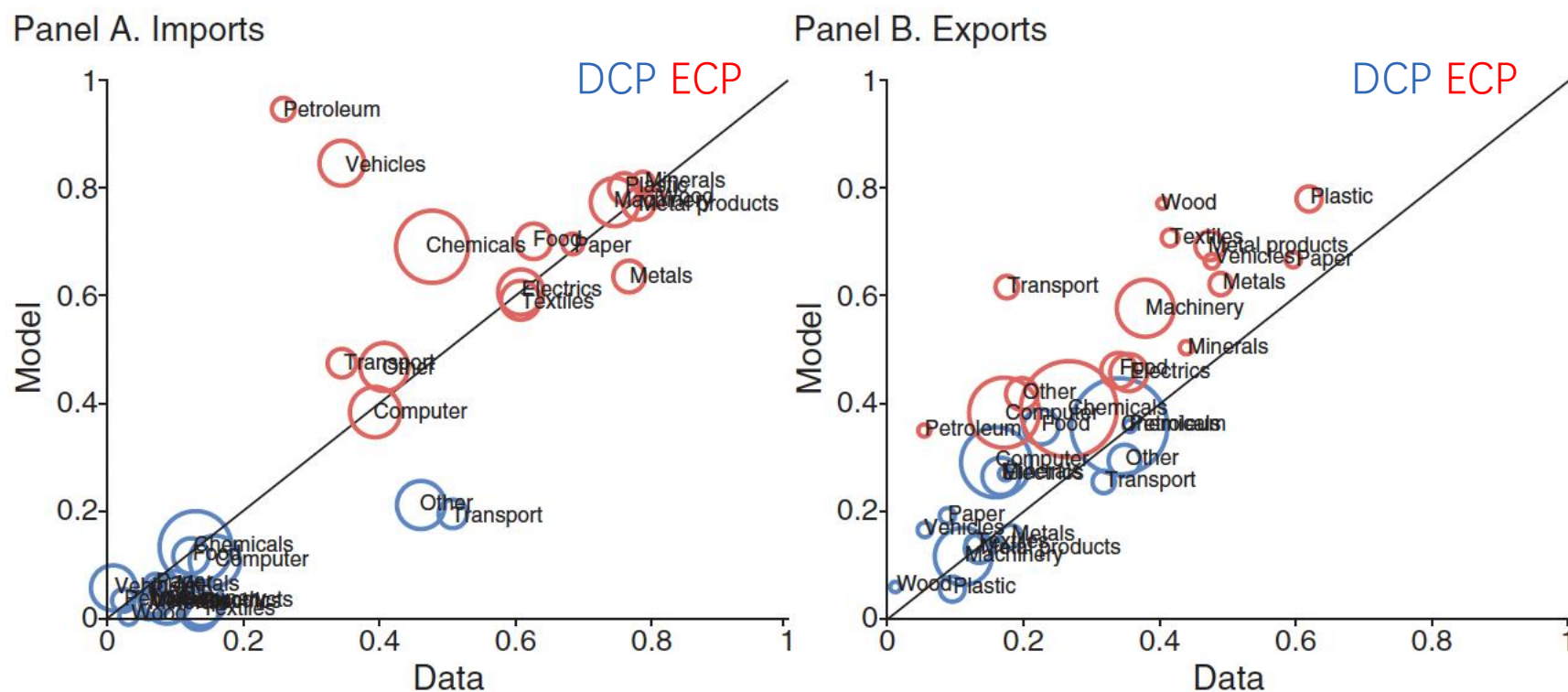
Panel C. ECP



Panel D. LCP



D. Model's Fit in sectorial level (Switzerland)



基本均匀分布在45° 线两侧，再现了不同部门间使用DCP、ECP的比例

缺陷：拟合优度没有国家层面的高

IV. Conclusion

- A. Discussion
- B. Future of the Dollar
- C. Conclusion

A. Discussion

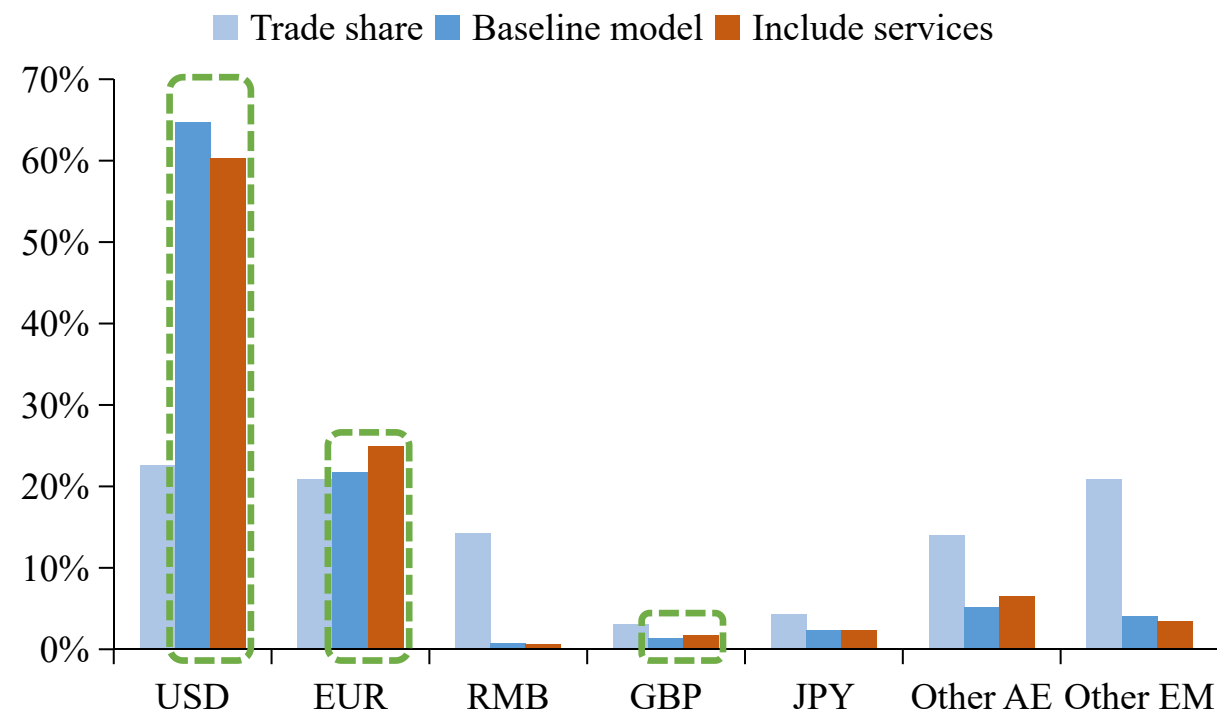
考虑贸易中服务的部分

欧元与英镑占比上升；

美元比重下降，但依旧是主导货币 (>60%)

- PCP和LCP在服务业影响更大：服务业有更强的本国偏好、使用较低比例的外国中间物。
- 全球大宗商品交易中VCP占76%，制造业产品中VCP占32%，服务业中VCP仅占32%。

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Include services (3)
USD	22.6	64.7	60.3
EUR	20.9	21.7	24.9
RMB	14.2	0.7	0.6
GBP	3.1	1.3	1.7
JPY	4.3	2.4	2.4
Other AE	14.0	5.2	6.5
Other EM	20.9	4.0	3.5



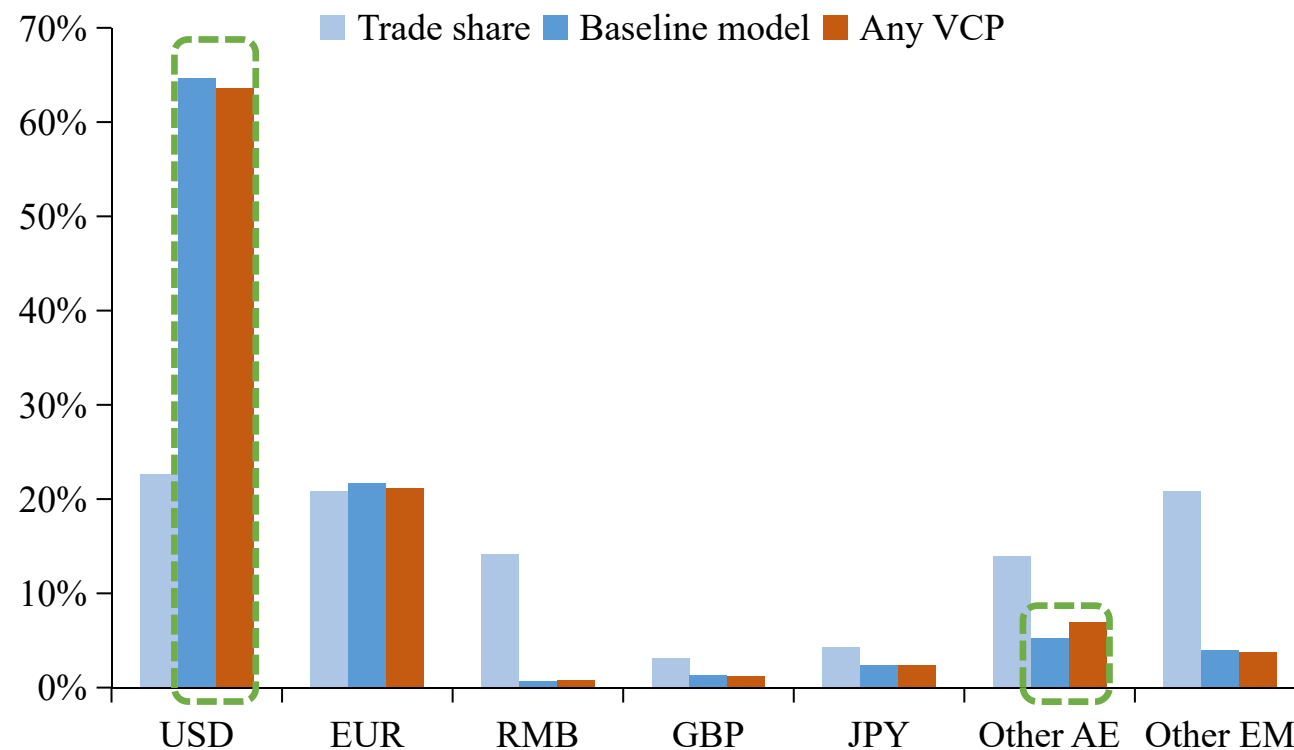
A. Discussion

放松出口商使用媒介货币的假设

发达经济体货币的份额少量增加；
美元占比只从64.7%下降到63.7%

- 出口商的选择从原来的5种增加了瑞士、韩国、挪威、瑞典、新西兰、澳大利亚、加拿大和南非的货币；
- 而各国货币的份额变化并不明显，证明其他媒介货币的空间其实很少。

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Any VCP (4)
USD	22.6	64.7	63.6
EUR	20.9	21.7	21.2
RMB	14.2	0.7	0.8
GBP	3.1	1.3	1.2
JPY	4.3	2.4	2.4
Other AE	14.0	5.2	7.0
Other EM	20.9	4.0	3.8



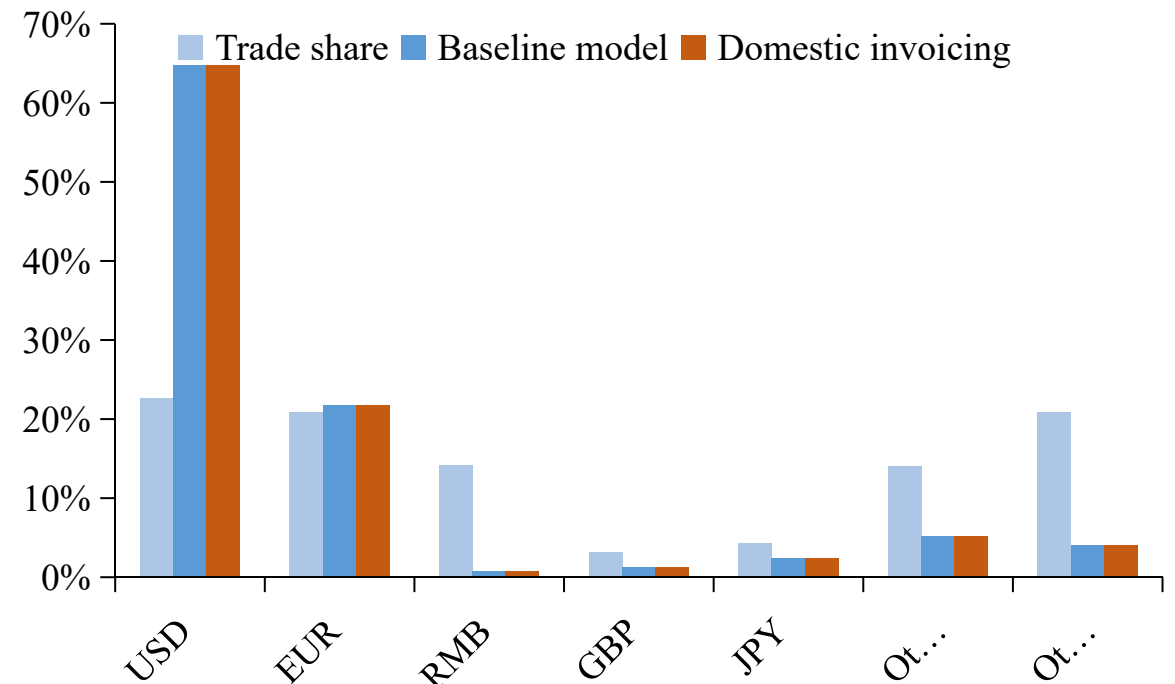
A. Discussion

考虑出口商和国内企业都可以最佳地选用
结算货币的情况

各国货币所占份额几乎没有变化

- 新兴经济体以本币计价的国内制造业产品所占份额从1995年的38%上升至2015年的94%，这和第三部分记录的通货膨胀率大幅下降一致。
- 对出口商的决策影响很小，使得国际货币均衡几乎不变。

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Domestic invoicing (5)
USD	22.6	64.7	64.7
EUR	20.9	21.7	21.7
RMB	14.2	0.7	0.7
GBP	3.1	1.3	1.3
JPY	4.3	2.4	2.4
Other AE	14.0	5.2	5.2
Other EM	20.9	4.0	4.0



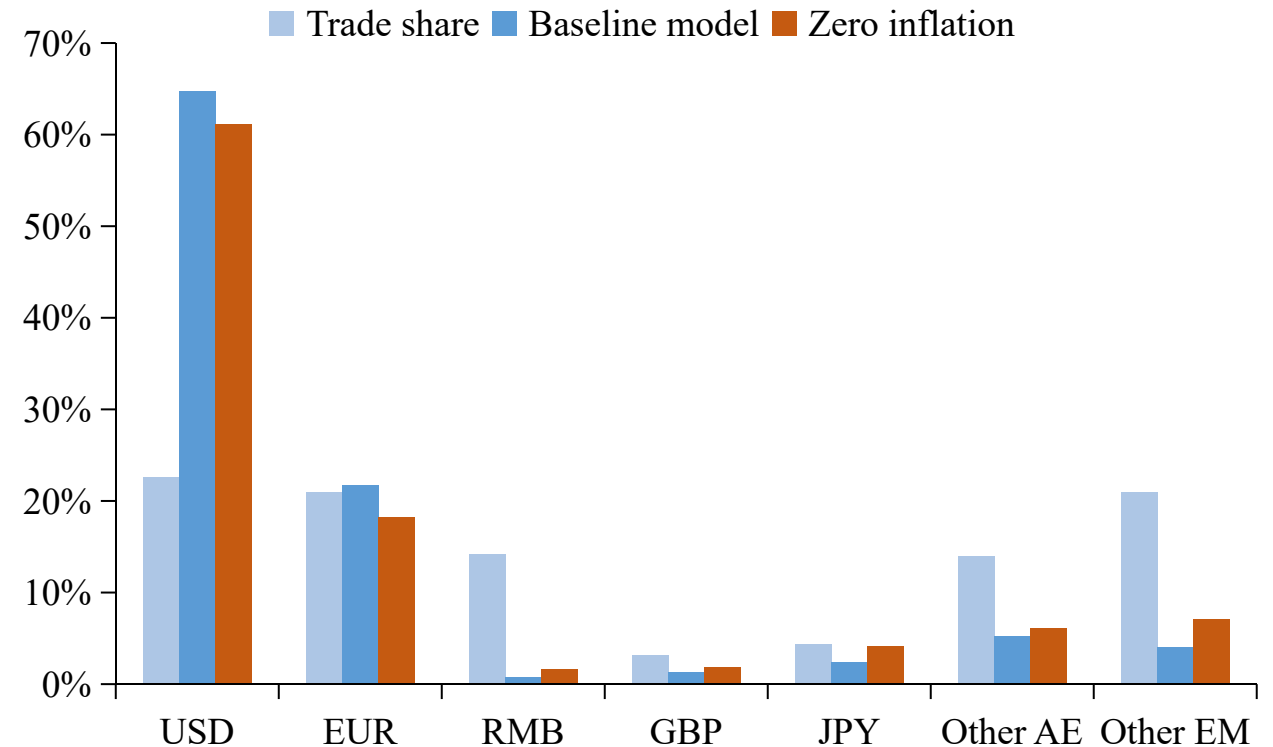
A. Discussion

假设零通胀的情况

各国货币所占份额整体而言变化很小

- 应当谨慎解读这一结果，因为其成立依赖于**两个假设**：所有出口商以美元定价，并且存在媒介货币转换的固定成本与厂商间互补性。
- 使得即使在**低通胀**的情况下，转向新兴经济体的货币也不是最优的。

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Zero inflation (6)
USD	22.6	64.7	61.1
EUR	20.9	21.7	18.2
RMB	14.2	0.7	1.6
GBP	3.1	1.3	1.8
JPY	4.3	2.4	4.1
Other AE	14.0	5.2	6.1
Other EM	20.9	4.0	7.1



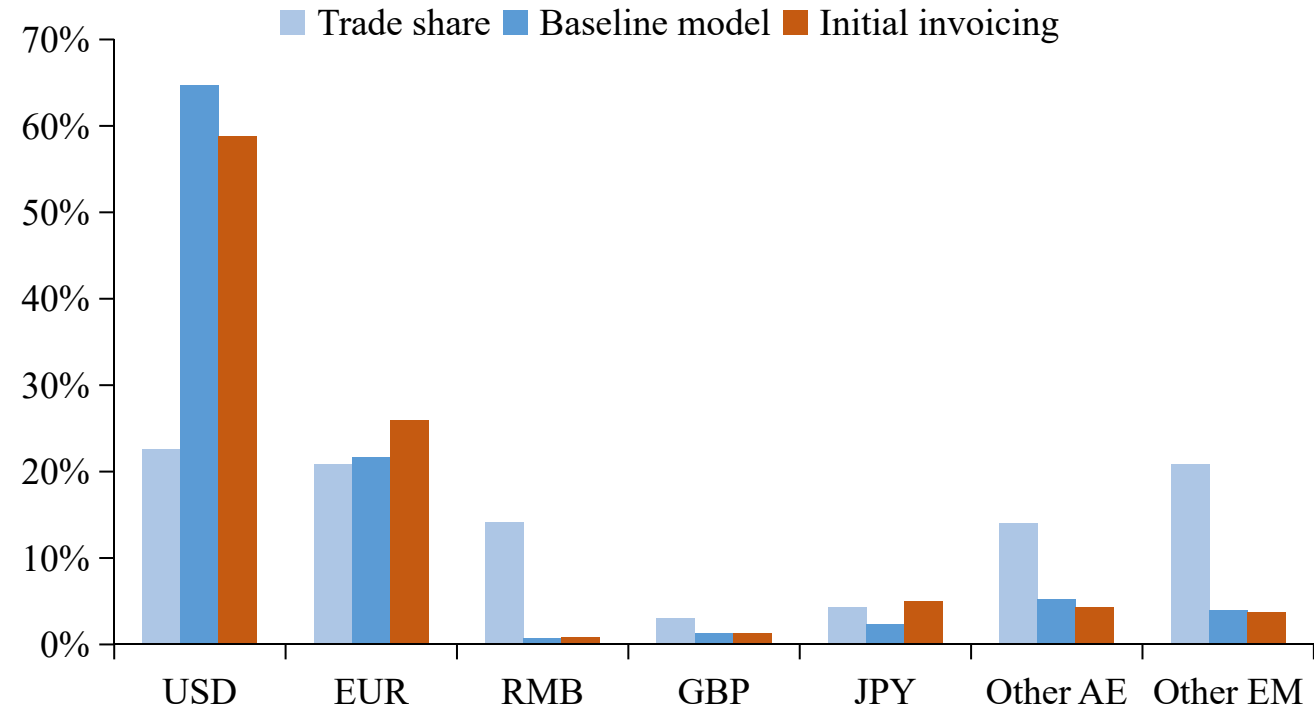
A. Discussion

假设1995年出口商都以本国的锚定货币定价

发达经济体货币的份额提高；
美元占比下降，但仍为主导货币

- 如果假设1995年除大宗商品外的所有出口价格都以欧元(德国马克)定价，到了2015年DCP为53.2%，ECP为28.5%；
- 美元的基本锚货币优势确保了其货币在世界贸易中主导欧元；

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Initial invoicing (7)
USD	22.6	64.7	58.8
EUR	20.9	21.7	26.0
RMB	14.2	0.7	0.9
GBP	3.1	1.3	1.3
JPY	4.3	2.4	5.0
Other AE	14.0	5.2	4.3
Other EM	20.9	4.0	3.7



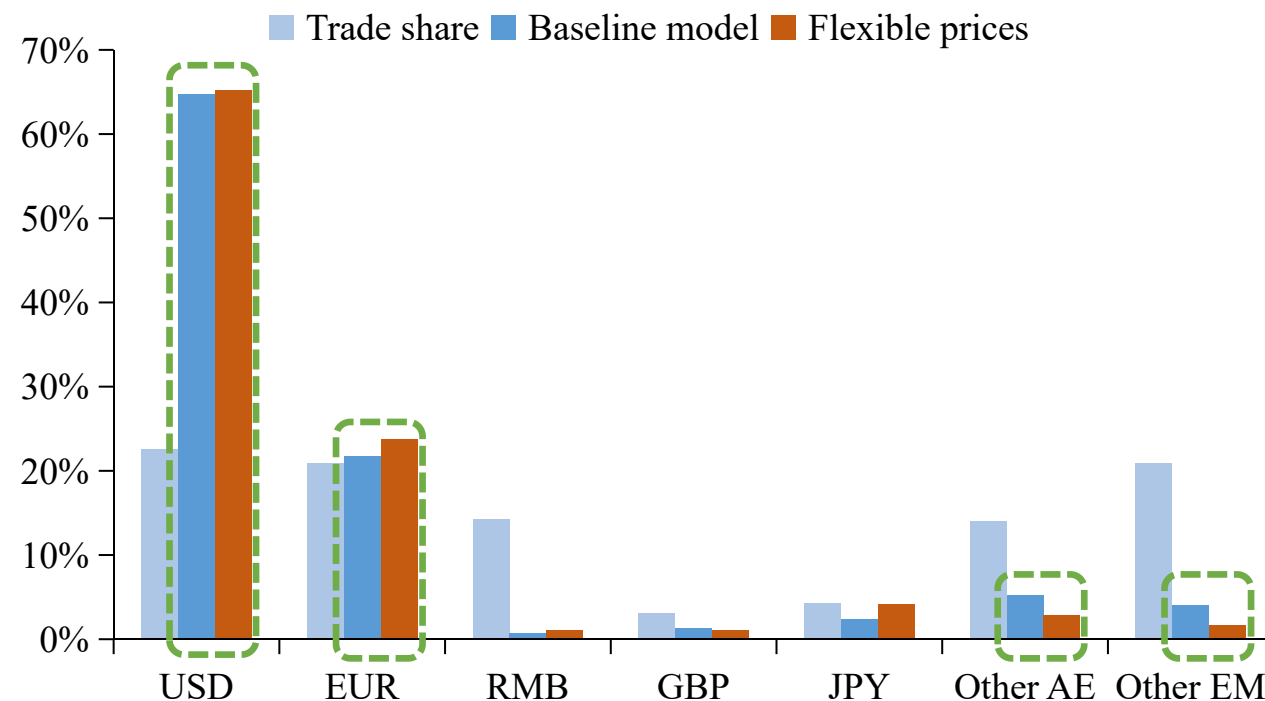
A. Discussion

假设对于所有经济体而言价格黏性更低 ($\lambda^r \rightarrow 0$)

美元和欧元进一步挤占其他货币的份额

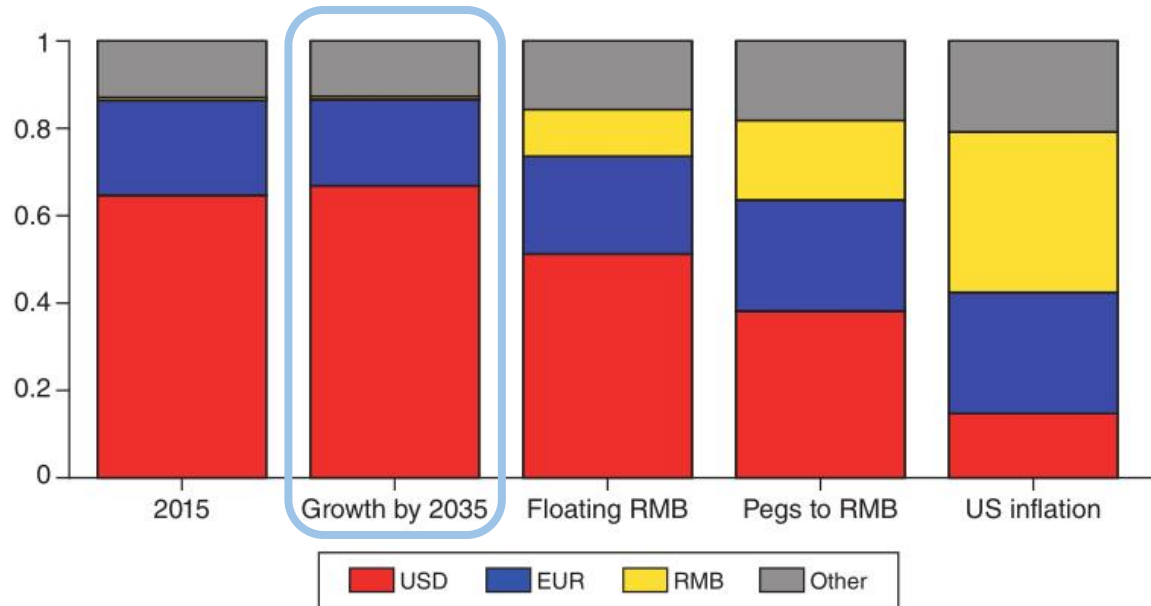
- 降低出口商之间的结算互补性；同时降低国内企业与出口商之间的互补性。
- 后者在模型当中作用更大。总体净效应接近0，表明结算货币的均衡在很大范围的价格粘性下都是稳健的。

	Trade share (1)	Baseline model (2)	Flexible prices (8)
USD	22.6	64.7	65.2
EUR	20.9	21.7	23.8
RMB	14.2	0.7	1.1
GBP	3.1	1.3	1.1
JPY	4.3	2.4	4.1
Other AE	14.0	5.2	2.9
Other EM	20.9	4.0	1.7



B. Future of the Dollar

假设各个国家继续以现在的速度增长：
Growth by 2035



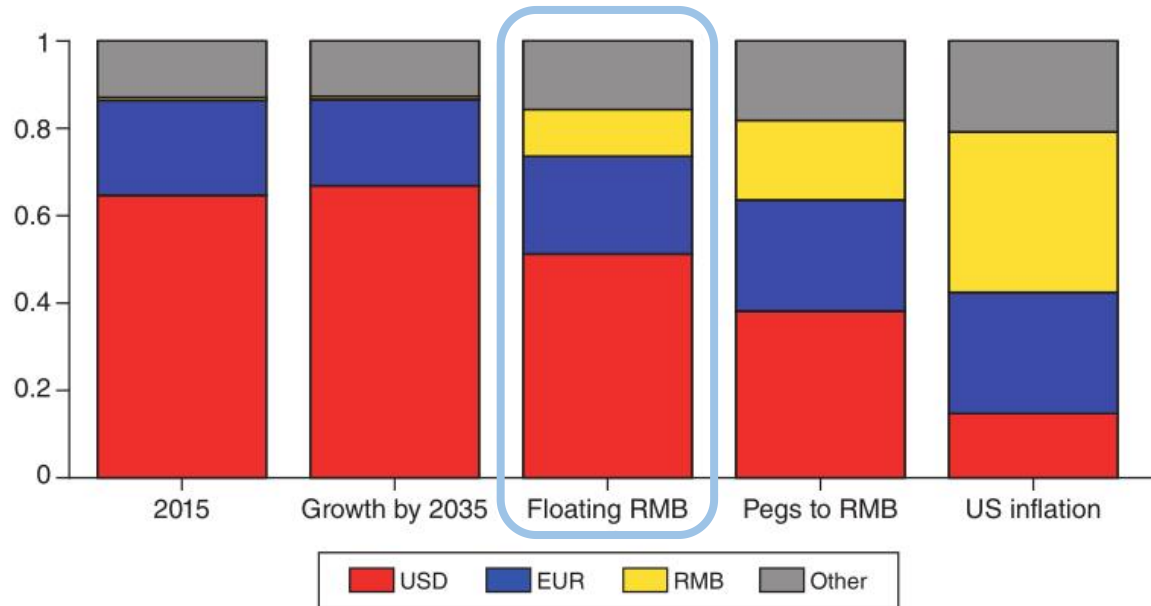
美元的主导地位加强，欧元份额减少，人民币和其他货币份额接近于零；

- 货币的选择没有发生变化，新兴经济体对世界贸易的贡献上升，导致欧元区在世界经济中的份额下降；
- 货币选择的固定成本和厂商间互补性阻止出口商转向选择人民币。

钉住美元使得使用美元的国家在世界的有效份额增加，巩固DCP的地位

B. Future of the Dollar

假设中国放弃汇率干预，转向浮动汇率制：
Floating RMB



假设人民币与其他汇率的相关性为零、波动性与美元相同，可以发现人民币的份额将会增加。

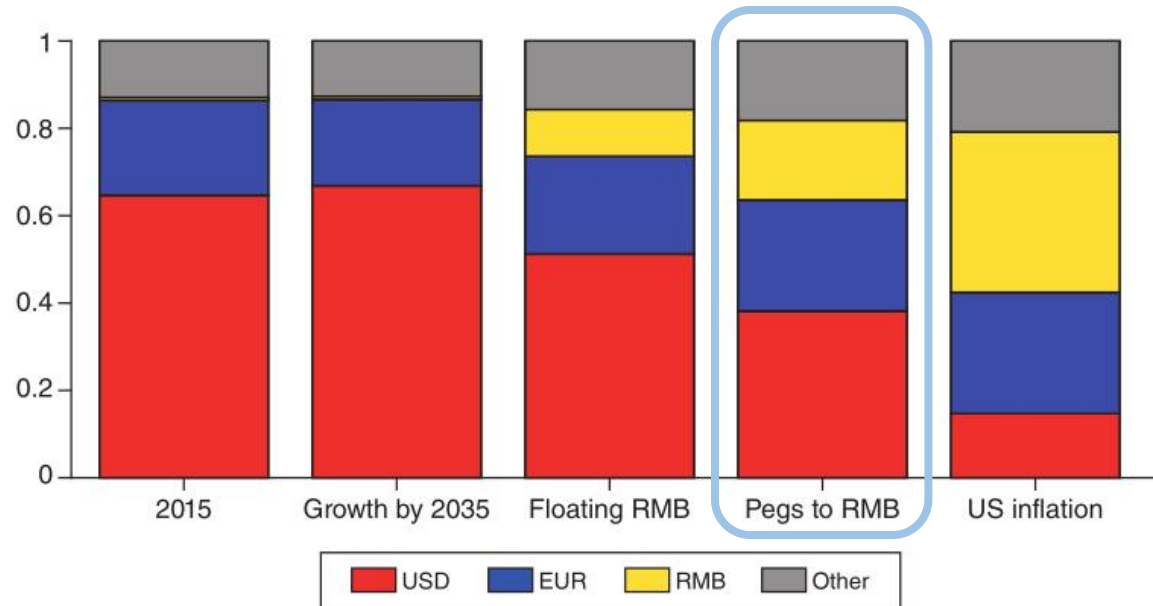
人民币兑美元汇率更高的波动性（人民币放弃钉住美元）打破了两种货币之间的同构性，使企业重新考虑货币选择。

- 一些与中国的贸易往来转向以人民币计价
- 人民币的份额（11%）低于贸易份额（14%）
- 人民币不作为第三方国家的结算货币

B. Future of the Dollar

假设部分国家转而钉住人民币：

Pegs to RMB



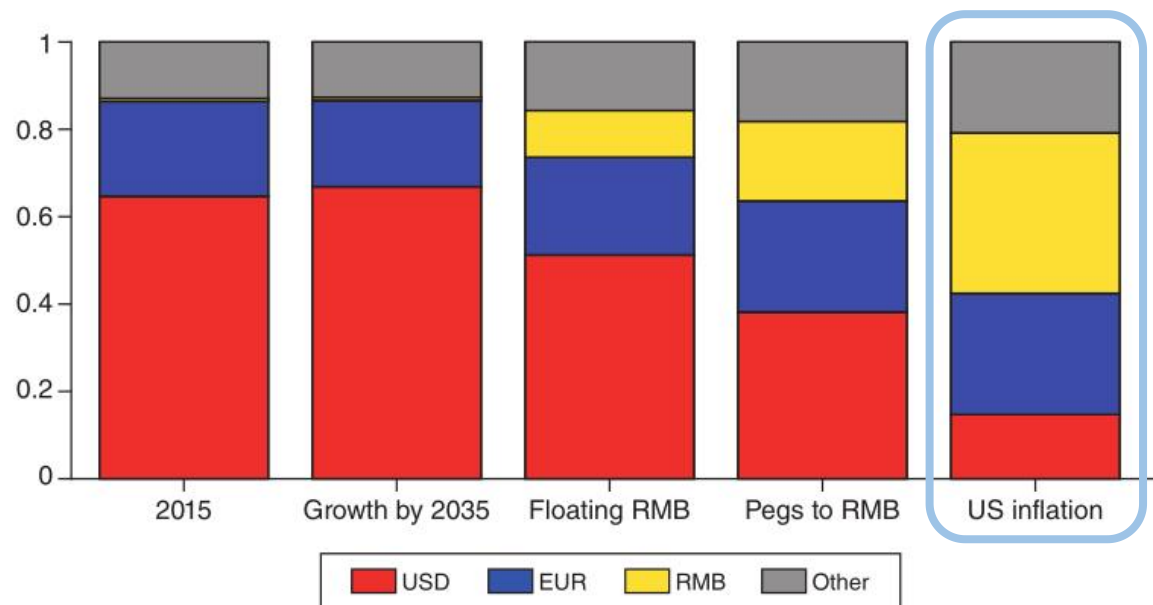
出现多种区域性货币 (several regional currencies)

- 人民币的货币份额达到18%，超过了贸易份额，DCP下降到38%，ECP略微上升到25%；
- 人民币成为了部分国家的贸易结算货币，但美元仍然是主要结算货币；
- 存在历史依赖性阻止新的主导货币出现；

B. Future of the Dollar

假设假设美国通胀率上升到10%:

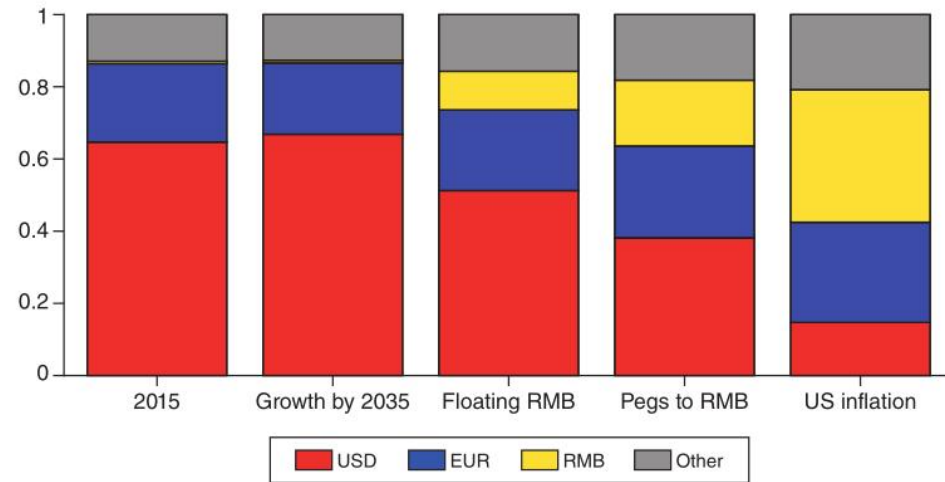
US Inflation



DCP急剧下降到只剩15%， ECP份额上升到28%，人民币成为份额占37%的主导货币。

- 可理解为美国经济的**内部问题**，如出现债务危机；或者可以理解为影响**美国国债作为安全资产**的冲击；
- 美国通胀促使出口商**寻找替代**的结算货币；

B. Future of the Dollar



1. 中国与其他新兴经济体的崛起并不会冲击美元的主导地位，由于这些国家盯住美元，DCP地位甚至可能增强；
2. 与外生冲击相比，美国经济的内生冲击更可能导致美元失去主导地位；
3. **历史因素**(美元缺乏替代者、新兴经济体钉住美元等)形成了现在的国际货币均衡；如果取消钉住美元，可能走向**多种区域性货币**而非一种新的主导货币。
4. 货币选择的互补性与新兴经济体的不稳定性，使得**PCP/LCP均衡不太可能出现**。

C. Conclusion

本文构建了一个国际定价体系的一般均衡框架，可用于分析和定量地研究货币在世界贸易中的使用：

- 模型和主要的经验事实基本一致，包括美元在全球贸易中的**主导地位**、不同经济体之间**结算货币的异质性**、从一种主导货币到另一种主导货币转变的**过渡延迟**。
- 通过校正版的模型可以发现，**新兴经济体的高通胀和波动性**创造了全球对媒介货币的需求，而**货币选择上的战略互补性**又进一步放大了这种需求。
- 美国经济规模庞大，且其他货币普遍钉住美元，自然地带来了美元在全球货币中的主要地位。尽管中国在世界经济中地位日渐提升，人民币向浮动汇率制的转变可能会削弱美元未来的主导地位，但**不太可能在全球舞台上完全取代美元**。

C. Conclusion

未来的进一步研究可以聚焦于以下方面：

- 本文使用了国际投入产出表和汇率协方差矩阵，在此基础上更微观的**企业间互动数据与货币调整固定成本的实证证据**可以进一步提高模型在微观层面的预测能力。
- **使用更加现实的金融部门和资本流动总额**将有助于分析美元作为国际贸易工具货币和全球资产市场储备货币的主导地位之间的相互作用。
- 使用本文的模型框架可以进一步研究**更多反事实和政策实验**，例如加入欧元区对结算货币的意义。
- 本文的反事实分析表明，国际价格体系的未来在很大程度上取决于美元作为主要锚货币的地位。需要更多的工作来理解各国如何选择**汇率制度**，它如何与美元的其他角色**相互作用**，以及它未来将**如何变化**

感谢倾听!

第二组：杨宇桢、林睿扬、徐一帆、陈思谔、吴天顺、李燕