



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 摘要

我们从个人交易，国家法规和世界贸易三个方面描述数字货币对主权国家货币流通，政府行为和世界贸易体系的影响。

为了从微观到宏观的角度清楚地描述个人和国家的行为，我们将分析框架分为三个子模型：搜索和匹配模型，长期政府行为模型和超国家货币体系模型。

首先，我们使用Fisher方程和凯恩斯的货币需求理论来分析数字货币的定价和风险特征。该理论表明，数字货币的波动性源于投机性需求，这种投机性需求难以操纵，而交易需求则不足，因为很少有人信任数字货币。因此，扩大交易需求和接受度将有助于稳定货币价值并使它能够更好地用作交易媒介。

然后，我们扩展了Diamond-Mortensen-Pissarides模型（DMP），并建立了一个搜索和匹配模型，用于在市场上持有数字货币和法定货币。我们证明了在没有外部非经济因素的情况下存在均衡，也就是说，接受数字货币兑换法定货币的人口比例将收敛到固定范围。但是，从长远来看，某些因素会逐渐驱使使用法定货币或数字货币。

我们参考了世界上130多个主要国家的实际经济状况，替代了相关的参数估计值，在没有政策干预的情况下评估了这些国家可能的货币持有模式，并得出结论认为，开放经济将接受两种货币并存。货币价值的不稳定性和其他因素可能导致国家放弃法定货币。

我们建立了一个长期政府行为模型来衡量政府的监管行为。政府通过两种支付方式之间的税收差异来调节货币使用的比例，从而导致不同货币用户的成本差异。一方面，数字货币的高流动性将促进交易的出现，同时将提高交易的匹配效率，这将激励政府促进其使用以增加总税基。另一方面，由于数字货币的额外监管成本以及非法交易可能造成的社会损失，政府还需要在一定程度上规范数字货币的发展。

然后我们使用汇率波动下的利润率模型得出结论，即在相对较低的波动性假设下（即，根据货币需求理论，对数字货币交易的需求的增加将增加其稳定性），数字货币交易将成为国际贸易的主流。

我们建立了一个超国家货币体系模型，在该模型中，数字货币由一个超国家集团控制，并根据外汇需求分配给各个国家。当世界公开流通时，数字货币将实现较低的价格波动。届时，世界贸易将主要通过数字货币结算。但是，由于发展差异，法定货



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

币仍将保留，各国之间将制定独立的货币政策。所有国家的中央银行都有控制资本流动平衡的趋势；它们将帮助各国制定健全而积极的经济发展计划，促进资本自由流动，并挖掘经济投资的最潜在增长点。

最后，我们讨论了数字货币对银行业的影响以及长期重组的机制。数字货币的高流动性和信息化将导致银行业的寡头化趋势以及银行支付中介功能的消失。互联网上将出现类似于银行业的贷款平台。如何加强对非法集资和黑市交易的监管，是各国政府面临的挑战。



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 介绍

## 背景

自中本聪 (Satoshi Nakamoto) 在2009年发布比特币以来，数字货币交易迅速发展。数字货币具有流动性强，保密性高和交易成本低的优点。但是，另一方面，它们缺乏国家法规。此外，中央银行在宏观调控等方面发现了困难（尽管这可能是中本聪想要实现的自由主义理想的一部分）。

不可否认，几乎所有国家都在加紧建立数字货币交易机制，试图将数字货币纳入其监管体系，同时也要保持其本国主权法定货币的主导地位。通过互联网交易，数字货币具有全球货币的特征，其促进全球贸易和资本流通的能力要优于受监管的主权货币。在国内贸易和全球贸易中使用数字货币的收益是否可以超过成本，这是一个值得关注的话题。

## 重述问题

我们在个人，国家和全球各级测量数字货币对一国法定货币和金融市场的影响。

我们将研究国家限制或鼓励发展数字货币，监管手段和目标以及各国之间的货币行为博弈的动机。

## 我们的工作概述

我们在三个级别建立交易和法定货币和数字货币监管模型。

在个人之间的交易中，由于识别和轻松程度的差异，将实现不同形式的均衡（例如，自然排除法定货币，排除数字货币或同时接受两种货币）流量。

为了衡量法定货币和数字货币的认可程度，我们从“钻石与莫滕森-皮萨里德斯搜索和开发模型” (DMP) 模型 [Morton and Pissarides 1994] 中汲取了教训。我们将模型的交易匹配效率，经济发展和其他因素引入模型中。

在国家一级，我们研究了有助于国民收入的因素（税收，法规和成本控制），以建立最大化国民收入的模型，从而评估一个国家鼓励或限制国家发展的动力。数字货币。

对于国际贸易中的货币流通，我们基于蒙德尔的最佳货币区理论 (OCA) 建立了一个通用数字货币系统模型 [Mundell 1961; 1968]。

在合理的假设下，我们可以证明：

为了降低贸易波动的风险，正常的商品贸易将依靠全球流通的数字货币，而不是各国的法定货币。

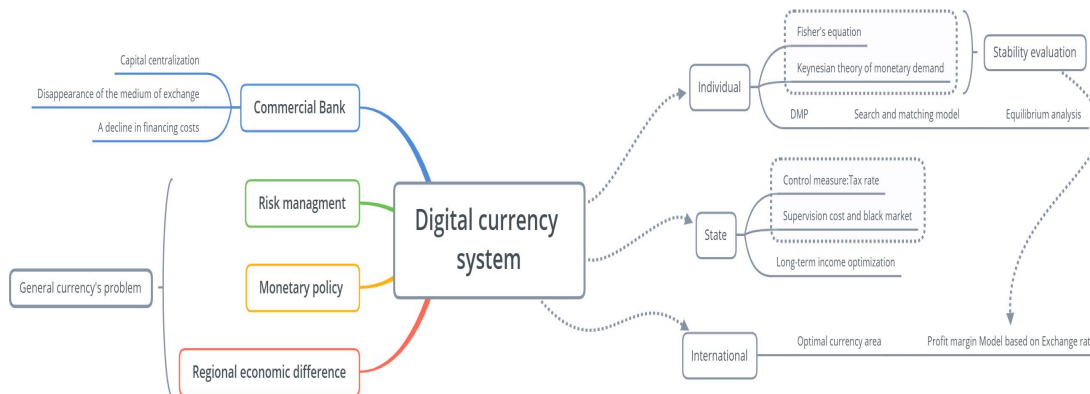
同时，将建立一个超国家级金融机构（类似于当前的欧洲中央银行，但更为独立），以规范国家贸易和资本流动，但各国仍将具有在其境内使用主权货币并进行交易的能力。有效的宏观调控。



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

该机构将在仅采用主权货币的MundellFleming-Dornbusch模型（MFD）中弥补固定汇率制度下货币政策和财政政策的不足[Fleming 1962]。

图1. 我们的工作概述。



最后，基于数字货币分散化对商业银行的影响，我们探讨了商业银行和政策发展的长期趋势。

## 一般假设和理由

### 假设条件

数字货币在全球范围内分布广泛，具有去中心化，不断流通和匿名的特点。包括国家在内的每个人都是独立的，可以自由选择货币，不受他人干扰，数字货币和一国的法定货币相对独立，一种货币的价值波动不会影响另一种货币。尽管数字货币是匿名的，但各国可以使用先进的技术以更高的成本跟踪每个交易。

Table 1.  
Parameter List.

Parameter	Description
$M_{\text{dig}} (M_{\text{fiat}})$	Monetary supply of digital currency (fiat currency)
$\varepsilon_{\text{dig}}$	Exchange rate of digital currency to fiat currency
$P$	Price of goods
$Y$	Quantity of goods
$v$	Currency circulation speed
$d(f)$	Proportion of digital currency (fiat currency) owners
$p_{o-d} (p_{o-f})$	Probability of matching a person without any currency with a person with fiat currency (digital currency)
$\mu_i, (\lambda_i)$	Probability in country $i$ of accepting digital currency (fiat currency)
$V_d (V_f)$	Value of digital currency (fiat currency)
$\delta$	Measure of diversity of market demand
$pc_d (pc_f)$	Cost of saving digital currency (fiat currency)
$g_t$	Revenue of government in year $t$
$r$	Real interest rate



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

## 分析与模型建立

是什么引起了数字货币的普及？是什么阻碍了它的使用？

数字货币基于区块链技术，这是一种分布式会计方法，不需要由第三机构确认交易！人之间的转移；它只是互联网中的一小部分信息。货币不再由银行持有。

交易的便利性和隐蔽性是对数字货币交易的需求之源。另一方面，货币是“交换媒介，价值量度和储存价值” [Krugman 1984]。

由于其全球流动性和缺乏主权担保，数字货币不可能仅由一个国家提供担保。数字货币本身不是具有可用价值的真实商品，因此在大多数交易场合中，大多数人都不接受它。结果，数字货币的交易需求将是不稳定的，因为其价值仅存在于民众的认可中。同时，数字货币的高流通量将有助于其投机需求的增长，使其无法充分发挥货币作为交换和存储价值的功能。

## 个人层面的货币模型

### 数字货币：价格和风险

我们关注一个单一的国内市场，其中流通着价值为 $M_{\text{fiat}}$ 的法定货币和金额为 $M_{\text{dig}}$ 的数字货币，数字货币对法定货币的汇率为“ $\varepsilon_{\text{dig}}$ ”。就这样法定货币的数字货币价值（供应）

$$M_{\text{dig}}^s = \varepsilon_{\text{dig}} M_{\text{dig}}.$$

我们将对数字货币的需求分为两部分：交易性和投机性：

$$M_{\text{dig}}^d = M_{\text{dig}}^{\text{business}} + M_{\text{dig}}^{\text{speculate}}.$$

根据费舍尔的货币数量论[Fisher 1911]，我们有他的交换方程

$$PY = Mv,$$

其中：

- $P$ 是货币商品的价格水平，
- $I$ 是使用该货币出售的商品数量，
- $M$ 是流通货币的数量，并且
- $v$ 是货币流通的速度。

由于数字货币的技术特性，控制流通量时其流通速度将为固定值。结果，随着交易的扩大，以数字货币衡量的商品价格将下降，因此将有更多的商品以该货币进行交易。对数字货币的投机性需求的增加将触发以数字货币计量的商品价格的上涨。当数字货币不普及时认识到，商品的数量 $Y$ 很小，数字货币的价值波动风险预计会更大。



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

后来我们证实，当数字货币成为解决全球贸易的手段时，数字货币的普遍认可会比法定货币更稳定，从而加深了国际贸易对数字货币的依赖。

结合投机性货币需求理论[Keynes 1965; [Reddaway 1964]和数字货币本身的性质，数字货币的投机性需求与货币对法定货币的汇率，预期利率以及人们的关注度正相关。随着数字货币概念的扩展，其作为投资的价值将增加，也就是说，投机需求的增加将推高其价格。

## 双货币体系下的搜索匹配模型

### 型号规格

假设在一个封闭的经济周期内，有特定的买方和卖方，为此：

持有法定货币的买家比例为 $f$ ，持有数字货币的买家比例为 $d$ 。没有人同时拥有两者。卖方（不持有任何货币的卖方）的比例为 $1-d-f$ 。

- 每个买方都是代表代理人（即，所有买方都是相同的），每个卖方也是代表代理人。
- 市场上的每个人在进行交易时仅进行一次搜索和配对，并且搜索过程满足：

（1）经济量越大，市场规模越大；

（2）配对越有效，匹配效率越高；和市场需求越多样化，匹配成功的可能性就越大。

为简单起见，我们将匹配效率设置为1；因此，在买卖双方之间随机匹配的情况下（见图2），将没有货币的卖方与持有法定货币（ $p_{o-f}$ ）或数字货币（ $p_{o-d}$ ）的买方进行匹配

$$p_{o-f} = \min \left\{ 1, \frac{f}{1-f-d} \right\}, \quad p_{o-d} = \min \left\{ 1, \frac{d}{1-f-d} \right\}.$$

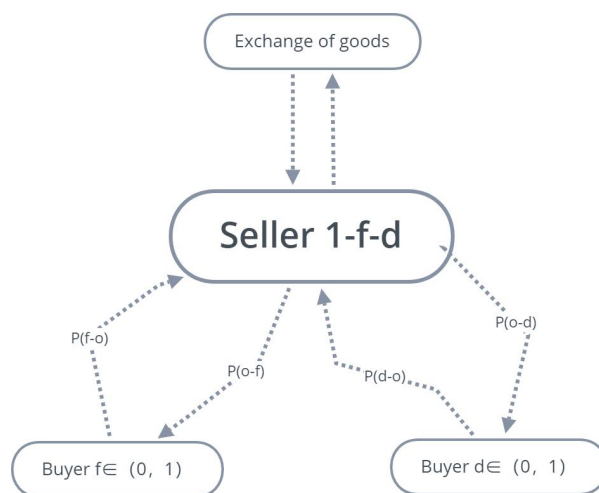


图2. 匹配关系。

将持有法定货币（ $p_{f-o}$ ）或数字货币（ $p_{d-o}$ ）的买方与不持有任何货币的卖方相匹配的概率为

$$p_{f-o} = \min \left\{ 1, \frac{1-f-d}{f} \right\}, \quad p_{d-o} = \min \left\{ 1, \frac{1-f-d}{d} \right\}.$$





扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

我们将法定货币的接受概率设置为 $\lambda$ ，将数字货币的接受概率设置为 $\mu$ ； $V_o$ ， $V_f$ 和 $V_d$ 为法定货币和数字的人持有的价值（以法定货币表示）货币。因此，我们有以下等式

$$rV_o = (1 - p_{o-f} - p_{o-d})\delta^2(u - c) + p_{o-f}\lambda\delta(V_f - V_o - c) + p_{o-d}\mu\delta(V_d - V_o - c) \quad (1)$$

$$rV_f = p_{f-o}\lambda\delta(u + V_o - V_f) - pc_f, \quad (2)$$

$$rV_d = p_{d-o}\mu\delta(u + V_o - V_d) - pc_d, \quad (3)$$

其中：

- $r$ 是利率，
- $pc_f$ 和 $pc_d$ 是存储法定货币和数字货币的成本，并且
- $b$ 是衡量市场需求多样性的指标。

该等式表明进行交易和拒绝交易是相同的，因为可以保留商品的价值并等待下一次交易。

（1）的第一部分是易货，匹配失败。第二部分处理没有货币的卖方与持有法定货币和数字货币的买方之间的交换。公式（2）-（3）从法定货币持有人和数字货币持有人的角度出发。

### 模型的平衡状态

根据（1），当 $V_f > V_o + c$ 时，所有卖方都将接受法定货币以最大化其利润 $\lambda = 1$ 。相反，当 $V_f < V_o + c$ 时，所有卖方将拒绝法定货币 $\lambda = 0$ 。当 $V_f = V_o + c$ 时，法定货币的拒绝和接受相同 $0 < \lambda < 1$ 。

$V_d$ 与 $V_o + c$ 和 $\mu$ 的值也具有类似的关系。

当收到法定货币的人比例达到平衡时，我们有

$$\mu = 1 \quad \text{or} \quad \mu = \hat{\mu},$$

求解（1）给出

$$\hat{\mu} = \begin{cases} A + \frac{(1 - p_{o-f} - p_{o-d})\delta}{p_{d-o}} + \frac{rc + pc_{d-o}}{p_{d-o}\delta(u - c)}, & \lambda < 1; \\ A + \frac{p_{o-f}(V_f - V_o - c)}{p_{d-o}(u - c)}, & \lambda = 1. \end{cases} \quad (4)$$

同样，当接受数字货币的人比例

市场达到均衡，在 $\mu < 1$ 和 $\mu = 1$ 的情况下， $\hat{\lambda}$ 的对应方程成立。



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

$$\hat{\lambda} = \begin{cases} B = \frac{(1 - p_{o-f} - p_{o-d})\delta}{p_{f-o}} + \frac{rc + pc_{f-o}}{p_{f-o}\delta(u - c)}, & \mu < 1; \\ B + \frac{p_{o-d}(V_d - V_o - c)}{p_{f-o}(u - c)}, & \mu = 1. \end{cases} \quad (5)$$

从以上模型的结果可以看出：

- 当一种货币（法定货币或数字货币）处于市场均衡状态时，另一种货币也可以保持一定程度的市场接受度。
- 当一种货币达到平衡并且第二种货币的接受程度低于理论平衡水平时，第二种货币的低流动性将不可避免地导致更广泛的人口放弃使用该货币，并逐渐被边缘化。
- 当一种货币达到平衡并且第二种货币的接受程度高于理论平衡水平时，第二种货币将在部分批准和完全批准的稳定状态之间波动，直到达到平衡为止。

由于数字货币的存储成本低，因此不存在管理成本和恶性通货膨胀的风险，因此法定货币的可能均衡水平可能非常低。

### 政府税收最大化的模型

我们假设政府的目标是长期实现收入最大化。因此，为了扩大税收基础，政府有动力扩大经济。经济活动的扩大有益于搜索效率的提高。

### 国家成本效益分析

推广数字货币将增加其采用率，其广泛接受将促进经济发展，从而扩大税基。

同时，公众对数字货币的接受程度的提高将减少法定货币的使用，从而迫使政府的税基从法定货币交易转向数字货币交易。但总体而言，随着贸易的发展，总税基将增加，税收将增加。

在交易成本方面，数字货币具有更高的流动性和隐蔽性。随着使用数字货币的交易量，政府的监管成本将上升，数字货币的广泛使用将剥夺该国对宏观经济的货币政策控制权。这种潜在的系统性风险也需要纳入总成本中。

### 政府跨期税收模式

由于监控数字货币逃税的成本以及失去独立货币政策的风险，政府需要对两种支付方式征收不同的税率，以满足宏观调控的需求。另一方面，政府对这两种付款方式的监管成本不同，也导致税率不同。

国内生产总值水平将随着对数字货币的依赖加剧而增加（尽管其中一些增长可能发生在诸如黑市交易之类的非法行为中），总交易量的增加将带来更大的市场匹配可能性。税基在总收入





入方面得到了扩展，因此，即使将税收收入转换为数字货币，总税收收入也将得到扩展

由于更改付款方式的意愿会受到时间的影响，因此在最大化政府收入的目标下，从长远来看优化基于当前法定货币和数字货币交易的份额的税率。我们的跨期模型是政府最大化

$$\sum_{t=0}^n \frac{g_t}{(1+r)^t},$$

其中 $g_t$ 是第 $t$ 年的税收， $r$ 是利率， $n$ 是时间范围。在我们的跨期模式中，政府不断在扣除监管和风险成本之后，通过在每个期间选择不同的税率来使“交易”采取最佳比例的支付方式，直到贴现政府税的总收益最大。

### 国际数字货币模型

我们将数字货币的使用扩展到全球范围。我们还证明，数字货币交易将在国际贸易的支付中大量使用，以减少汇率波动带来的不确定性风险。我们将Bacchetta和Wincoop [2002]关于进出口汇率波动的模型扩展到数字货币作为第三方货币的外汇稳定性的调节机制。

[编者注：我们省略了一些后续参数的详细信息。]

### 汇率波动下的进出口利润

当两个国家使用其本国法定货币之一进行贸易时，利润的优化意味着这两个国家将选择出口商的本国货币作为估值单位。

当数字货币对进口国的汇率波动小于出口国与进口国之间的汇率波动时，如果选择数字货币作为评估单位，则可以获得最高的预期利润收入。因此，当可以有效控制数字货币的不确定风险时，数字货币的选择可以促进国家之间的有效贸易。

### 世界范围内的超国家货币体系模型

Mundell [1961]和McKinnon [1963]提出了最佳货币区理论（OCA）：各国应放弃发行主权货币，在经济发展模式相似的国家集团中建立超国家中央银行。

但是，不同国家的经济状况存在很大差异，提供一个国家的法定货币并没有考虑到独立货币政策对其国内经济的重要性。

即将建立的超国家货币体系将维持全球数字货币和主权法定货币的两轨平行状态。此外，数字货币的高流动性也使发行全球通用货币的机构有了更精确，更灵活的监管手段。使用数字货币作为国际流通形式仍然可以允许成员国自主选择货币政策。

### 基本假设，机理分析和模型构建

假使，假设：



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

- 一个国家仍将发行和使用其主权法定货币 $f_i$ ，其供给为 $M(f_i)$ ，价值为 $V(f_i)$ 。
- 数字货币由国际金融机构发行，数字货币根据每个国家的需求将其分配给中央银行，

后由每个国家的中央银行发行。数字化货币供应量表示为 $M(d_i)$ 。

数字货币将在全球范围内流通，其价值将在全球范围内保持稳定（即，国家之间的汇率始终为1）。国家之间的流通速度也将保持不变，即：

$$v(d) = v(d_{ij}), \quad i \neq j.$$

超国家金融机构的目标是，按照费舍尔的方程式，以较低的通货膨胀率保持数字货币的价值稳定：

$$PY = MV.$$

该机构估算全球产出，以确定给定速度水平下全球数字货币的总供应量：

$$\sum M(f_i) = \frac{PV}{v}.$$

从我们模型的结果来看，当通用数字货币的汇率波动小于每个国家的汇率波动时（因此全球流通的数字货币的总价值几乎恒定，因此有利于保持汇率的相对稳定性）率），每个参与的国家都有在贸易中采用数字货币的动机。每个国内情况都可以使用较早的搜索匹配模型来建模。

该国对数字货币的总需求来自两个来源：对进口商品和服务的需求，以及在所有其他国家中投资的总需求。而且，这取决于全球总需求和流通速度。

为了保持数字货币的稳定价值，超国家金融机构将根据每个国家的需求按比例提供数字货币。

### 每个受试者的行为模式分析

国际数字货币的供应必须稳定，以确保数字货币对主权法定货币的汇率

货币的波动性较小，因此超国家金融机构应设定通货膨胀目标，通常为1.5%至2.5% [Liu等。2006]。由于通货膨胀预期是通货膨胀率本身的重要决定因素，因此，在知道实际利率后，设置合理的名义利率将指导市场适应目标通货膨胀率。

另一方面，超国家金融机构需要评估和规范每个国家的贸易平衡。它还需要控制每个国家的净资本流入或流出的盈余或赤字。

一般而言，产生贸易顺差后，资本会流出以实现资本的充分利用。在这种情况下，超国家金融机构无需调整向该国的货币供应量。如果该国存在贸易逆差和资本流入，则意味着该国对经济的预期更加悲观，因此，超国家金融机构将减少该国的货币供应量并调节该国的赤字，以



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

实现国际贸易的平稳运行。

各国中央银行将发行自己的主权法定货币，并与一般数字货币保持浮动汇率关系。

由于在国际贸易中使用通用数字货币，因此各国在制定外贸战略时将重点放在[1]上。超国家级金融机构分配的数字货币股份制将使各国平衡资本流动与贸易顺差（赤字）之间的关系。

如果一个国家有大量贸易赤字，并且该国没有任何投资机会，为了吸引外国资金，该国可能不得不放弃发行法定货币的权力。因此，有意识地调整国际收支将是各国中央银行的重要目标。

根据购买力平价（PPP）理论，由于各国的通货膨胀水平和实际利率不同，[Cassel 1916; [Froot and Rogoff 1996]，汇率将随着国内外实际利率和通货膨胀率而变化。由于数字货币的高流动性和对全球共享的高度接受，因此可以通过数字货币更有效地实现PPP的假设。

每个国家都可以独立管理其主权法定货币的通货膨胀率和名义利率，以实现货币政策的独立性。但是，本国货币的利率和通货膨胀率的变化也将导致本国货币与通用数字货币之间的汇率波动。这种汇率波动可以促进本国货币以本国货币出口，并实现不同的贸易策略。

每个国家的实际利率与其他国家之间的差异也导致一般数字货币资本流入不同国家的资本流入有所不同。

在欠发达地区或具有更好投资机会的国内项目中，由于相对较高的实际利率（消除了风险溢价）以及广泛使用统一的公认数字货币，资本将迅速进入一个国家并吸收投资机会，帮助在获利的项目之间平均分配资金，并提高全球投资效率。

## 实证模型

### 基于微观模型的实证研究

#### 理论重述

根据以上理论模型，我们可以预测130个国家/地区未来使用货币期权的可能性。

我们区分了津巴布韦和美国这两种极端情况。

津巴布韦已经放弃了主权法定货币的发行，因此，当数字货币接受时，其接受数字货币的可能性最有可能为100%

数字货币应运而生。因此，我们假设津巴布韦现在与外币处于平衡状态。因此， $\mu = 1$ ，并且津巴布韦接受法定货币的概率满足 $\hat{\lambda}$ 的条件（5）。

在计算津巴布韦的临界值之后，我们用它来预测在其他国家使用法定货币。如果接受的可能性一个国家的法定货币低于津巴布韦的 $\hat{\lambda}$ ，这意味着该国家的法定货币无法达到均衡。所以如果国家使用的只是法定货币，不会持续很长时间。相反，如果一个国家的接受法定货币等于或



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

大于  $\hat{\lambda}$ ，它将最终达到法定货币均衡。由于美元是当今世界上最广泛接受的货币，因此假设美国人民接受美元的可能性为100%；所以美国现在处于法定货币均衡状态，因此  $\lambda = 1$ 。一方面，由于美国是众多数字货币的发源地，因此它对它们的态度应该相当客观。

因此，我们使用美国人接受数字货币的可能性作为与数字货币保持平衡的阈值。因此，由于  $\lambda = 1$ ，因此在美国满足  $\hat{u}$  (4)。

因此，如果在一个国家/地区接受数字货币的接受概率低于美国的  $\hat{u}$ ，该国家无法达到数字货币的平衡，并且数字货币无法在那个国家很久了。如果一个国家/地区接受数字货币的概率等于或大于美国的  $\hat{u}$ ，则该国家最终将获得数字货币/数字货币的均衡，一段时间后将被完全接受。

在世界其他地方，接受法定货币或数字货币的可能性小于100%。因此，对于第  $i$  个国家，接受法定货币和数字货币的概率 ( $\lambda_i$ ) 和  $\mu_i$  等于分别大于  $\lambda < 1$  和  $u < 1$  的情况下 (4) 和 (5) 中的压力。

通过将这些值与津巴布韦和美国对比，我们可以找出哪些国家将在全球流通中采用新的数字货币，哪些国家不会。

## 参数估计和结果

为了获得每个国家接受数字货币和法定货币的可能性，我们需要使用实际数据来估计相关参数。为了使计算更容易且不损失准确性，我们假设通过购买商品给每个国家带来的收益为1。其他参数估计值如表2所示。

Parameters and their representations for a country.	
Parameter	Representation
$r$	Nominal interest rate
$pc_{f-o}$	fiat currency inflation rate
$pc_{d-o}$	Digital currency inflation rate
$c$	1 – national average profit margin
$\delta$	Logarithm of GDP (gross domestic product)
$p_{o-f}$	fiat currency's share in the world monetary system
$p_{o-d}$	Bitcoin's share in the world monetary system

在使用一个国家的参数值之后，我们获得了法定货币和数字货币接受的概率，并将它们与临界值进行比较。

## 基于计量经济学方法的经验模型

我们构建了一个经验模型，并对影响数字货币需求的因素进行了回归分析，作为对上一部分结果的验证和补充。

## 总需求的决定因素



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

如前所述，公共需求  $M_{dig}^d$  对于数字货币可以是分为交易需求  $M_{dig}^{business}$  和投机需求。

对数字货币的总需求是交易需求（不考虑风险），投机需求（不考虑风险）和风险函数。

### 交易需求的决定因素

根据费舍尔方程  $PY=Mv$ ，交易需求  $M_{dig}^{business}$  受价格水平  $P$ ，产出水平  $Y$  和国家货币流通速度  $v$  的影响。

我们做出合理的假设，即

世界数字货币将被设定，其对货币的影响每个国家的需求将保持不变。结果，各国之间对交易货币需求的差异实际上是仅受产出水平  $Y$  和价格水平  $P$  影响。在没有风险的情况下，我们应该

$$M_{dig}^{business} = M_1(P, Y).$$

### 投机需求的决定因素

当前数字货币的交易量  $TR$  可以很好地表达公众对数字货币的投机需求，而公众对数字货币的兴趣程度可以反映潜在的投机需求。因此，对于没有风险的对数字货币的投机需求，我们有

$$M_{dig}^{speculate} = M_2(TR, IN).$$

### 风险决定因素

我们揭示了风险因素：法律风险，技术风险和价格风险。

法律风险将取决于一国对数字货币的权限（我们称之为“LE”（简称“立法”））的态度。它是一个序数变量，其值包括：0（不允许数字货币），1（限制数字货币的开发），2（有效监管），3（态度不明确）或4（放任自由）。

技术风险受一个国家的交易量  $TR$  和网络安全程度  $SF$ （“安全”）的影响：随着数字货币交易量的增加，技术故障的可能性也会增加，并且保密的难度也会增加。也增加。因此，我们预计交易量与风险呈正相关。一个国家的网络安全级别越高，技术风险的可能性就越小，因此两者之间存在负相关关系。

价格风险完全由数字货币价格的不确定性表示，我们假设此变量为  $bPR$ （价格变化）。

因此，风险是  $LE$ ， $TR$ ， $SF$  和  $PR$  的函数。

### 回归方程的构造

一个国家（即该国家的公共账户）中的总需求  $M_{dig}^{business}$

因此，数字货币的接受最终是价格水平  $P$ ，产出水平  $Y$ ，数字货币交易量  $TR$ ，公众关注度





扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

IN, 国家态度LE, 网络安全度SF和价格波动的函数

数字货币的PR:

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 Y_i + \beta_3 TR_i + \beta_4 IN_i + \beta_5 LE_i + \beta_6 SF_i + \beta_7 PR_i + \epsilon_i,$$

$\epsilon_i$  是随机误差项。

## 回归估计结果

我们使用国家i的每个变量:

- $P_i$ , 价格水平: 该国的消费者物价指数。
- $Y_i$ , 产出水平: 该国的GDP。

TR, 数字货币交易量: 由于比特币是迄今为止通用数字货币的最佳近似值, 因此我们使用过去24小时内该国的比特币交易 (以美元为单位; 请参阅CSPA指数[2019])。

IN, 公众关注的程度: 过去24小时内该国Google的比特币搜索热趋势。

LE, 该国对数字货币的态度: 序数0到4。

SF, 网络安全程度: 该国在GCI (全球网络安全指数) 中的国家排名, 以表明网络安全程度。

PR, 数字货币的价格波动: 过去24小时内比特币相对本国法定货币的波动率。

由于缺乏数据, 我们只有53个国家/地区提供完整数据。我们使用Stata软件得出方程中系数的普通最小二乘 (OLS) 估计, 结果如表3所示。

结果基本符合预期。 $R^2 = 0.28$ 表示因变量可以在某种程度上解释对数字货币的需求。交易需求P和投机需求IN分别在0.1和0.01的水平上很重要。这三个变量

风险衡量因素在统计上微不足道 (可能与样本量不足有关)。

## 经验模型的最终结果

我们较早地计算了每个国家接受数字货币的可能性, 并使用回归模型来验证和补充结果。





扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

Table 3.  
Regression results.

Variable	Coefficient	Standard error
Constant	1.017***	(0.0655)
$P$	0.00697*	(0.00413)
$Y$	0.0106	(0.00640)
TR	0.0632	(0.0480)
IN	0.00469***	(0.000378)
LE	0.0113	(0.0101)
SF	-0.0295	(0.0315)
PR	-0.0185	(0.0285)

$$N = 53, R^2 = .28,$$

$$***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1$$

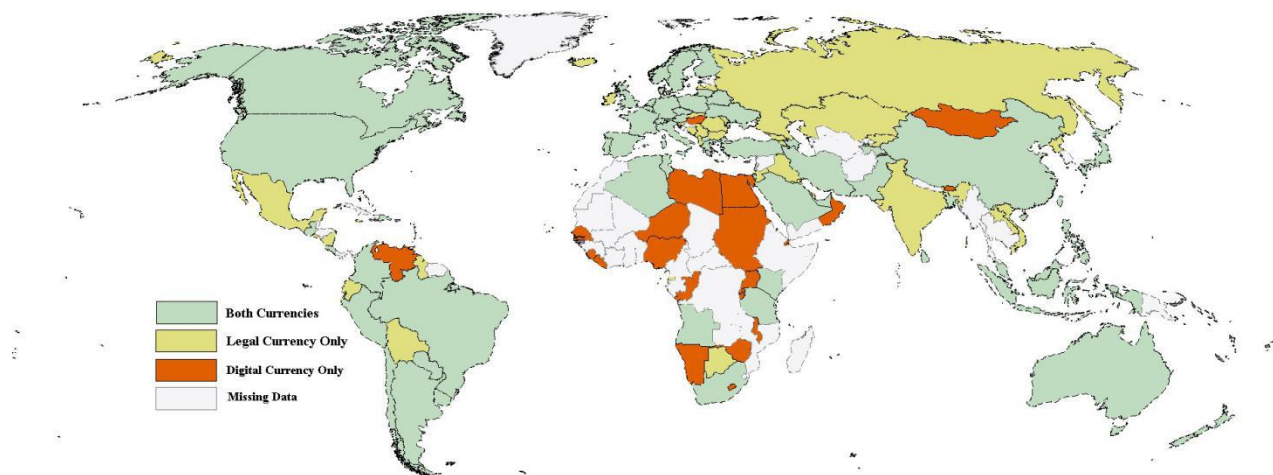


图3. 世界货币均衡。

与关键值相比，我们发现130个国家对采用数字货币与国家法定货币的态度。结果如图3所示。

当新的数字货币出现时，主要经济体如

美国和欧盟将采取相对友好的态度。这些国家往往在国际贸易中占据主导地位。它们已经在其法定货币的性能方面占据优势，但是积极采用数字货币可以帮助他们获得更多的贸易利益。因此，世界这部分地区可以维持自己的法定货币，同时又完全可以完全接受数字货币。

俄罗斯和印度等东方国家以及美洲一些国家将采取相对保守的态度，并且不接受数字货币。从实践的角度来看，这些国家对本国货币有高度的控制权。并且为了避免数字货币对其本国货币的影响，他们倾向于



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

限制数字货币在国内的流通。

非洲国家，亚洲部分地区和南美国家将完全采用数字货币，并放弃自己的法定货币。政府对其本国货币的控制较少，与其经济发展相比，接受广泛接受的通用数字货币而不是持有更具波动性的本国货币会更好。

## 基于宏观模型的实证研究

基于宏模型，我们使用蒙特卡洛模拟来估算具有双重货币政策的国家的贸易行为。我们还将国际贸易市场分为两类：

法定货币市场。该货币市场的运行机制与当前货币市场相同。商品贸易是通过按汇率转换货币进行的。两国的货币政策直接影响汇率。只有在实施货币政策或利率政策后，双方才能知道其货币价值和汇率的变化。汇率波动很大。

数字货币市场。各国使用数字货币进行交易，因此没有货币兑换。超国家金融机构的货币政策和利率政策将提前宣布。每个国家都可以相应地针对法定货币调整自己的利率政策或货币政策，这将有利于保持汇率相对稳定。

我们拟合了1994年至2016年美国的贸易状况，并获得了相应的拟合函数来预测未来10年美国的总贸易量。如果当时有全世界都可以接受的数字货币，那么美国将在法定货币市场和数字货币市场中进行交易。我们随机设置初始比率，两个货币市场中的年交易比率取决于上一年的交易比率和汇率的变化。

通过不同的初始参数进行模拟后，我们得出了未来10年数字货币市场份额的变化。通过仿真发现，无论初始交易比例如何，数字货币的市场份额都将稳定在65%左右。

但是，如果超国家中央银行失去监管能力，数字货币的市场份额将迅速下降，甚至低于初始份额。



## 模型之外的进一步讨论和因素

### 对商业银行的影响

引入数字货币后，我们对银行业的影响感到担忧。数字货币的交易形式大大提高行的主要业务搜索和匹配的效率；他们将逐渐从该服务区域消失。尽管存贷款功能将继续存在，但可能会有一些趋势：

- 互联网金融的规模效应将使商业银行摆脱国际上社区银行，城市银行和大型银行等本地银行的共存。
- 信息化的促进将降低大型银行的成本并加速市场份额的扩大。
- 数字货币的便捷交易将占用一些无法涵盖的“角落”。
- 银行将更多地依靠创新的金融衍生品，因此衍生品的监管问题将更加突出。
- 大量的金融服务仍将要求银行充当运营商。
- 在大型银行和金融机构之外，数字货币交易的进展将减少小额贷款人和非正式贷方的成本。

### 外来数字货币风险与监管

数字货币的可靠性和隐私性值得公众关注。当今的数字货币系统使用区块链技术进行验证。但是，丢失帐户密码将永远丢失帐户中的数字货币。

区块链会计的去中心化使得操纵和欺诈变得困难，但也不能完全适应复杂现实的需求。一方面，网络中的每笔交易都会被发布。但是，一旦揭示了账户持有人的身份，就很难防止账户持有人交易信息的泄露。相比之下，国家监管的成本必须增加，这将相应增加持有数字货币的成本并减少对数字货币的接受。

### 货币政策独立

两种货币的货币体系将使在个人层面上限制货币实施国家货币政策变得更加容易和快捷。通用数字货币的引入，如果量化宽松导致本国货币的价值不稳定，外国资本将很快流出该国。在我们的搜索和匹配模型中，数字货币的使用迅速增加。最终，这将导致以法定货币接受的和解比例下降，从而导致政府信誉下降，并将本地法定货币继续排除在支付市场之外。

### 国家对外资的控制

婴儿产业理论[List and Colwell 1856]认为，发展中国家需要在本土产业发展的早期阶段实施贸易保护主义，但要在它们发展时参与国际竞争。尽管这种方法受到自由主义经济学家的



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

批评，但许多国家都遵循这种政策。各国常常担心外国对国内武器产业以及与国家利益相关的基础设施产业的控制。因此，数字货币的全球流动性意味着一个国家应该在外资中放弃对重要产业的保护，而应采取直接的行政措施进行干预。

## 经济基础上的差距

欧元区 and 欧元货币的建立是最优货币理论上的一次伟大的开拓性实验，但欧元区过去20年的实践表明，各国之间的经济差异无法通过建议的资本快速流动来弥补。在传统模式中。

在我们的模型中，全球化数字货币的产生并不完全适用于名义利率较高地区的资本流动机制，因为在欠发达地区可能存在高风险溢价，无法直接观察到。实际上，进入欧元区欠发达国家的资本主要是出于投机目的，因此不能充分促进发展。

## 长处和短处

### 长处

我们模型的核心是个人和制造商对数字货币的接受程度。我们的模型非常灵活，并且与区块链技术兼容。

我们可以在模型中添加更多因素以完善模型（例如，我们提到的外生因素）。

- 基于DMP模型，我们解释了全球流通中每个国家的法定货币与数字货币之间的关系。在此前提下，我们构建了一种影响机制，该机制确定了国家对数字货币的态度，可以解释一些政府的货币政策。
- 我们的模型扎实地基于经济学理论。结合费舍尔方程和凯恩斯的货币需求理论，我们对数字货币的流动机制进行了假设。在建立超国家货币体系之前，我们演示了在国际贸易中使用数字货币的先决条件。

### 弱点

- 该模型的框架较大，子模型之间的关系相对较松散，不利于连锁分析。
  - 由于尚不存在全球分散的数字金融市场，因此我们的模型具有相对较弱的现实基础。
- 同时，在宏观层面构建的货币选择理论是相对抽象的。

## 结论

我们在个人，国内和国际各级建立了数字货币与法定货币之间的权衡模型。在国内，我们通过简化市场交易来确定一个国家的法定货币与数字货币之间的动态平衡。我们确定两种货币



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

的比例趋于稳定的时间间隔。

我们对该模型进行了实证分析。我们根据相关的经济学理论建立了模型参数，并通归估计了参数。该模型可以帮助我们判断出出现新的数字货币时，在世界主要国家/地区数字货币的可能性。如果一个国家在国际贸易中占主导地位并且国内经济稳定，则更有可能采用同时使用法定货币和数字货币的货币政策。但是，一个国内经济混乱，货币不稳定的国家将倾向于放弃其原始法定货币。另一方面，如果一个国家对国内货币控制持坚定态度，而市场化程度较低或更保守，则倾向于只承认法定货币。在国际舞台上，我们证实这一点得到了广泛认可数字货币和严格的通胀控制措施的存在，数字货币是可管理的。平稳的数字货币将在国际贸易中扮演重要角色。国家的中央银行仍然有权发行主权法定货币。他们还可以调整两种货币之间的支付比例，并制定适当的货币政策；例如，中央银行可以使用量化宽松政策来刺激出口。同时，超国家的货币体系也将迫使该国限制自己的债务并平衡进出口。该模型还表明，数字货币资本将快速流入具有较高实际利率的项目，从而促进整个经济的增长。

## 参考文献

【略】

## 政策建议

致：国家领导人

来自：团队1905127

主题：建立数字金融市场的政策建议日期：2019年1月28日

尊敬的国家领导人：

我们为您提供有关全球数字货币系统发展的观点。我们的团队收集了数字货币和区块链技术的特征，并将其与现有的经济和货币金融理论相结合。我们从个人，国家和国际层面建立了一种机制分析模型，试图解释数字货币系统的发展趋势和现有的风险因素。

根据货币流通法则，当数字货币无法进行很多交易时，其投机需求远远高于其交易需求。根据费舍尔方程，缺乏数字货币交易会导致高度波动。如果很大一部分人使用数字货币参与交易，需求波动将变得相对稳定。

由于货币识别程度的差异，个人可能会拒绝使用一种货币并选择另一种货币。最终，货币的确认取决于买卖双方是否可以从使用中受益。随着认知度的提高，数字货币的使用将更加频繁，其使用最终将达到平衡。

实现。因此，一种货币将占主导地位，否则两种货币将长期存在。但是，由于数字货币的





扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。

交易和存储成本较低，因此交易员对数字货币的接受程度将会提高。

在国家一级，政府的目标是最大化长期税收收入。政府可以通过调整两种货币的利率来引导公众确认该货币来改变以两种货币结算的交易量。当然，如果数字货币的交易成本较低，采用较低的税率将导致国民经济总量的增长（不一定只是正常的经济交易，而且还包括走私等）。交易的匹配效率将提高，这将增加税收。执法成本也会增加，因此政府需要权衡利弊。

在国际上，数字贸易在贸易结算中得到广泛应用

货币的稳定性将提高，因此企业将减少汇率波动损失。因此，全球贸易结算将以数字货币为主导。随着全球数字货币控制系统的建立，我们的中央银行仍将能够独立执行货币政策，并且将更加积极地平衡进出口，资本流动。由于数字货币的自由流动，资本将流向利润更高的地方，这将使许多以前被忽视的欠发达地区受益。

因此，总而言之，我们应该在控制汇率的不确定性和非法交易风险的同时，充分发挥数字货币的优势。

此致1905127小组