

比特币价格是否符合一价定律？

——新兴市场国家与发达国家的比较

赵鹞 马伟

内容提要：近年来，比特币作为一种新生事物，越来越受到各国政府和投资者的关注，也引起了许多研究者的注意。特别是土耳其里拉暴跌期间，比特币价格也出现了大幅的波动。本文尝试从比特币价格和汇率的联系角度，来探讨比特币价格是否符合一价定律。文章采用最近两年全球 18 个比特币交易平台关于 19 种法定货币的每日收盘价格（以比特币的美元价格为基准），检验比特币是否符合一价定律和购买力平价。研究发现，比特币同一种法定货币的不同交易平台的交易价格符合一价定律；除了澳元、印度卢比和阿根廷比索外，比特币的法定货币交易价格都符合购买力平价；特别是比特币的人民币价格关于 CNY 和 CNH 汇率也都保持购买力平价。进一步，文章对比分析了英国脱欧期间英镑汇率大跌和土耳其里拉和人民币在 2018 年以来贬值期间，比特币价格反应的不同，从而揭示了新兴市场国家和发达国家面临的加密货币交易风险的不同。本文的启示在于，比特币作为一种“虚拟资产”，它的交易仍要受到真实经济（汇率）的影响；中国的比特币交易，某种程度上更能反应境内市场对于人民币汇率的预期。对于新兴市场国家来说，当国际环境与外汇市场的剧烈波动时，比特币已经成为对冲本币贬值风险甚至本国资金外逃的渠道与工具，可能成为新的金融风险源头。新兴市场国家对于比特币等虚拟货币交易应采取更为务实的态度与方法。

关键词：比特币；汇率；一价定律；购买力平价

本文系国家社会科学基金重大项目课题《人民币加入 SDR、一篮子货币定值与中国宏观经济的均衡研究》（基金批准号：16ZDA031）子课题的中间阶段成果。

2018 年 8 月 10 日，土耳其货币里拉（TRY）突然暴跌 18%，如此近乎崩溃的汇率立即引起以土耳其里拉报价的比特币价格跳涨。当天，比特币的土耳其价格上涨超过 18%，其后数个交易日，比特币的土耳其价格与其汇率同涨同跌，呈现明显的同步运动特征（图 1）。与此同时，在此期间，土耳其的比特币成交额迅速放大，当日交易额达到 2800 枚比特币，创下阶段性峰值（图 2）。作为比较的是，在土耳其里拉暴跌之前，比特币的土耳其价格与其汇率并没有展现出这样的同步性，甚至有轻微的负相关。无独有偶，阿根廷比索（ARS）兑美元汇率于 8 月 30 日盘中暴跌超过 15%，再创历史新低，比特币的阿根廷价格在当天跳涨，从约 18 万 ARS 跳涨 23 万 ARS，涨幅逾 27%，并在 9 月 4 日创下历史新高约 29 万 ARS^[1]。然而，土耳其、阿根廷这些新兴市场国家的法定货币兑美元汇率与其比特币价格的高度同步现象尚未引起市场与学术界的高度关注。

事实上，比特币这样一种虚拟货币与汇率这一重要的实体经济变量有着密切的联系。长期以来，比特币的暴涨一直引发各方面对比特币的争论：舆论方面，主流媒体及专家都认为比特币暴涨是典型的投机泡沫，狂热的投机日益脱离实体经济发展的需要，比特币成为类似郁金香的投机资产^[2]。监管方面，美国商品期货交易委员会（CFTC）2015 年宣布比特币为大宗商品，与原油或小麦的归类一样^[3]；英国央行表示比特币是一种货币，英国税务局裁则裁定比特币就是一种货币；我国央行等五部委于 2013 年发布文件认定比特币是“虚拟商品”^[4]。理论上，比特币的设计原理使其边际供给递减，如果市场的需求曲线右移必定引起比特币价格上涨；随着“挖矿”的难度越来越大，对比特币有需求的人们更青睐在交易平台上购买和交易比特币。也正是由于投机炒作比特币使其被用于消费支付的案例不多^[5]。不可否认的是，比特币无论是作为投机资产还是支付手段，与实

[1] 网址：https://www.coingecko.com/en/price_charts/bitcoin/ars

[2] 新华网“比特币价格再现暴涨 狂热背后谨防泡沫风险”，访问时间 7 月 15 日 13:59，网址：http://news.xinhuanet.com/finance/2017-05/27/c_1121050599.htm。

[3] 2015 年 9 月 17 日，美国商品期货交易委员会（CFTC）在一份监管指令中指出比特币及其类似虚拟货币是一种商品（commodity），其交易适用于美国商品期货交易法（Commodity Exchange Act）。

[4] 2013 年 12 月 3 日，中国人民银行、工业和信息化部、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国保险监督管理委员会发布了《关于防范比特币风险的通知》。

[5] 中国商务部“澳大利亚业界呼吁认可比特币货币地位”，访问时间 2017 年 5 月 13 日，网址：<http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjil/201410/20141000750899.shtml>。

体经济的联系在逐渐加强。考虑到比特币的虚拟形态与跨国交易便利，我们自然可以认为关于可贸易商品（Tradeable Goods）的一价定律（Law of One Price, LOOP）与购买力平价（Purchasing Power Parity, PPP）理论可用于比特币与汇率的研究，从而能够揭示土耳其发生的比特币与汇率高度联动的内在机理。

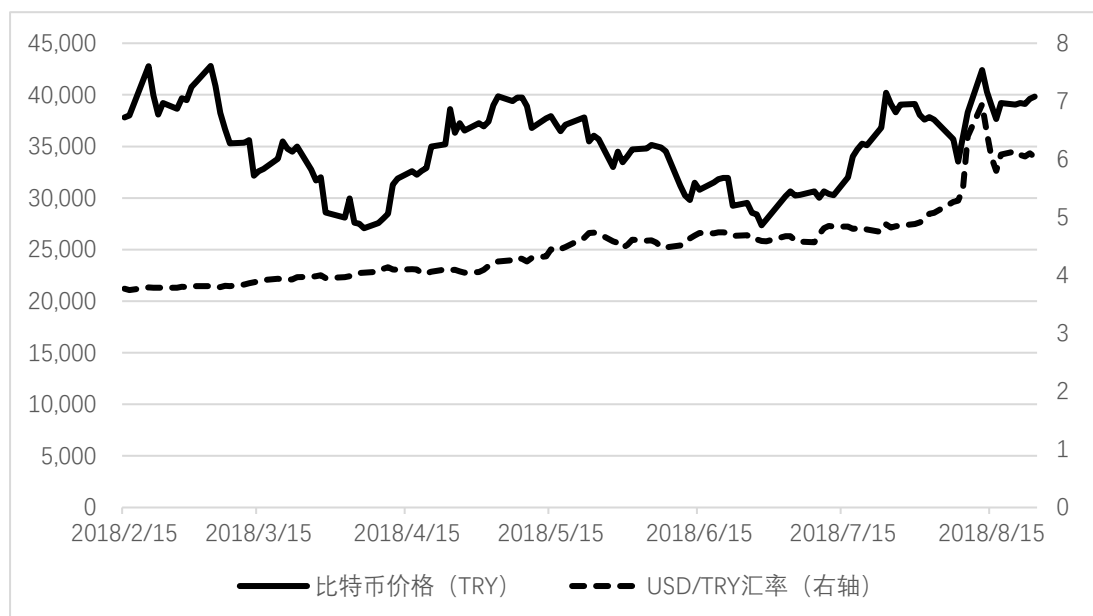


图 1 比特币的土耳其里拉报价与土耳其里拉汇率

来源：Investing.com；Wind

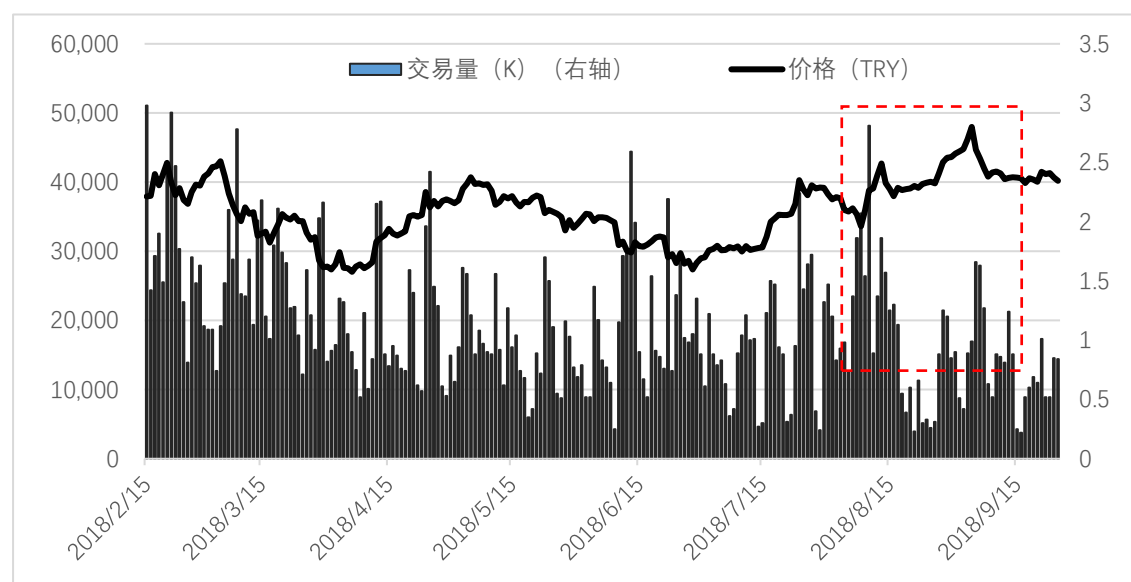


图 2 比特币的土耳其价格及交易量

来源：Investing.com

如本文第三部分所述,国内目前还没有使用比特币交易数据进行购买力平价研究的相关文献,在国际上也仅有一篇通过黑市大麻价格的比特币价格进行购买力平价的简单检验^[1]。本文采用了更加全面的比特币交易数据,进行了同货币的跨市场的一价定律检验,以及覆盖主要交易国家的购买力平价检验,不仅为购买力平价的检验提供了新的视角,而且也检验了比特币“虚拟交易”是怎样受传统经济规律影响的以及对于新兴市场国家的比特币等虚拟货与法定货币之间的交易在客观上存在成为资金外逃便利的可能。

本文结构如下:第二部分是比特币这样一种虚拟货币的简单介绍;第三部分是文献回顾,介绍近期有关比特币和一价定律/购买力平价的研究进展;第四部分是计量模型与数据说明;第五部分是实证结果与分析;第六部分是结论与政策建议。

比特币简介

比特币(Bitcoin)是一种加密货币(Cryptocurrency)和数字支付系统。据信,其概念与理论最初由一批程序开发人员以“中本聪”(Satoshi Nakamoto)的名义发表于一篇2008年的技术文章,并于2009年以开源软件方式在互联网上运行。至此,作为数字支付系统的比特币是以互联网匿名或假名用户为网络节点所组成的没有中介参与的点对点网络(Peer to Peer Network)与系统。这种交换系统的核心技术是被称为区块链(Blockchain)的公共分布式账簿(Public Distributed Ledger)技术。这种账簿所记载的则是由加密算法与计算机程序运算(业界称为“挖矿”)产生的一串加密字符代码(亦称加密货币)。由于生成这串代码的概率随着运算量的增长以指数速率边际递减,并且人为设定了生成这串代码——“比特币”的总上限(约2100万),因此,比特币具有某种程度上的“稀缺性”,又由于交易系统没有中心化的数据存储设施和单一的发行者、管理者,因此这种“稀缺”数字代码又被业界称为分布式(或去中心化)数字货币(Decentralized Digital Currency),简称数字货币(Digital Currency)。可见,比特币等数字货币具有三个基本特征:一是加密技术与公共分布式账簿。二是脱离中央银行管控。三是不

[1] C.Roure and P. Tasca.2014. “Bitcoin and the PPP Puzzle”. SRC Discussion Paper No.16.

依赖商业银行的去中介化的点对点支付与转账（Peer to Peer Payment & Transfer）。比如比特币持有人 A 向 B 转账 1 单位比特币（或者 B 向 C），流程如图 3 所示，与传统的依赖商业银行的转账不同的是，A 向 B（或者 B 向 C）转账是在没有中心节点（比如商业银行）的点对点网络中通过非对称加密（签名）生成记录转账信息的区块，并经所有比特币网络节点用工作量证明（Proof of Work）验证后由“矿工”记账确认，将该 1 单位比特币记入持有人 B 的“钱包”——匿名或者假名的数字地址。

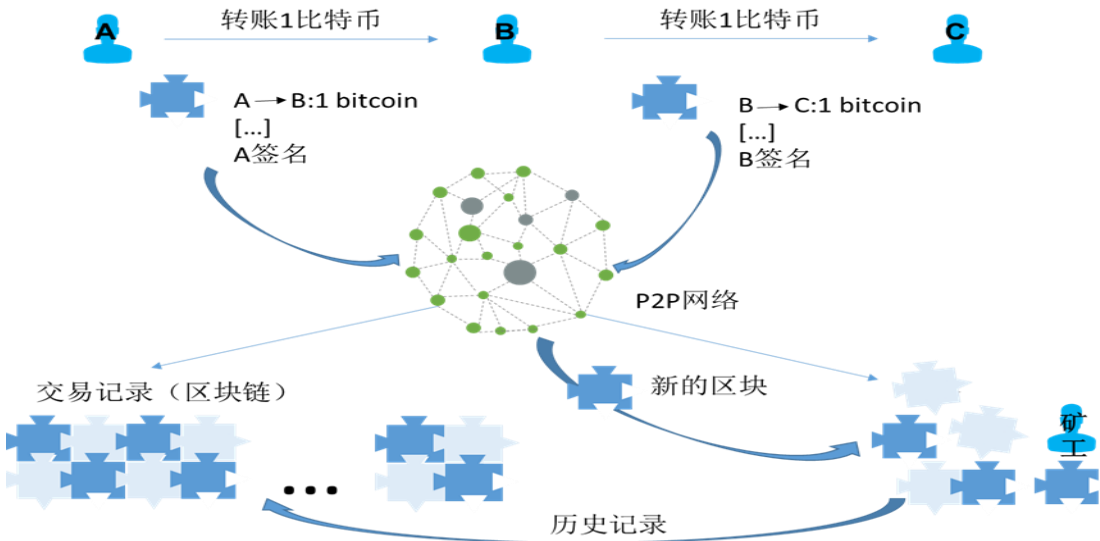


图 3 比特币转账的原理

来源：作者绘图

近几年，特别是在后全球金融危机的大背景下，比特币等数字货币^[1]被世界广泛关注，不仅吸引了众多技术人员，还有越来越多的投资机构和投资人将大量法定货币兑换成比特币，以期获得比特币“升值”的巨大收益。现在，全球形成了完整的“挖矿”、钱包、交换和支付比特币等数字货币的行业分工（表 1），其中比特币交换成为人们关注的焦点。

[1] 据剑桥大学《2017 全球加密货币基准分析研究报告》（2017 Gobal Cryptocurrency Benchmarking Study），截至 2017 年 3 月，全球的加密货币（数字货币）有 144 种，其中比特币占据 72% 的市场份额，成为全球规模最大，受众最多的加密货币（数字货币）。

表 1 数字货币行业分工

行业细分	职能	盈利模式
交换 (Exchanges)	购买、出售和交易比特币等数字货币	向交易者和经纪机构收取交易手续费
钱包 (Wallets)	存储数字货币	向数字货币持有人收取存储管理费
支付 (Payments)	使用数字货币购买商品和服务	赚取支付服务费用
“挖矿”(Mining)	生成数字货币并在区块链上记账	1. 赚取记账费用；2. 直接出售数字货币；囤积数字货币的升值收益

来源：作者自行搜集整理

比特币等数字货币交换服务进一步细分为：1. 挂盘交易 (Order-book Trading)，即买方和卖方采用证券委托交易的方法向交易平台下达以法定货币为单位的买/卖价格 (Bid/Ask) 交易指令，由交易平台匹配双方交易指令，形成数字货币的市场价格，也即比特币等数字货币价格^[1]；2. 经纪服务 (Brokerage Service)，即与证券经纪服务一样，由中介机构代理买卖双方在交易平台买卖比特币等数字货币；3. 交易平台 (Trading Platform) 还开展类似场外证券交易 (OTC) 的数字货币交易，开发有关衍生品并提供交易服务。

现在，全球除了南北极地区，北美、拉美、欧洲、亚太、非洲和中东地区均有数字货币交易平台（所），合计 51 个交易平台（所），其中英国的平台数量最多（占比 18%），其次是美国（12%）、加拿大（6%）、中国（6%）、日本（6%），剩下 52% 分布在其他国家和地区。根据比特币交易量的市场份额，交易平台（所）的集中度较高，75% 的交易量集中于 8 家大型数字货币交易平台，这些集中式交易平台依据所在国家和地区的法律提供一种或多种国家法定货币定价的比特币交易（表 2）。截至 2017 年 3 月，全球 65% 的比特币交易以美元定价，欧元、英镑、日元、人民币分别占比 49%、39%、18% 和 14%。

[1] 也有文章称为比特币等数字货币汇率，意思与价格一样，都是指 1 单位比特币等数字货币兑换特定法定货币的数量，如比特币美元价格、比特币欧元价格等。

表 2 全球主要比特币交易平台（所）

平台	注册地	定价货币	市场份额	手续费水平
Bitfinex	香港	美元	16%	0.1%-0.2%
Bitflyer	日本	日元	15%	免费
Kraken	美国	美元、欧元	10%	0%-0.16%
OKCoin（币行）	中国	人民币	9%	平均 0.2%
Coinbase	美国	美元、欧元、英镑	7%	0%-0.1%
Bitstamp	卢森堡	美元、欧元	7%	0.1%-0.25%
BTCC（比特中国）	中国	人民币	6%	0.1%-0.2%
Huobi（火币网）	中国	人民币	5%	0.1%-0.2%
LocalBits ^[1]	芬兰	当地货币	未知	0.5%-200 欧元

来源：各平台官网、Coindesk 及作者自行搜集整理

从 2009 年至今，遍布全球的比特币交易活动不断推升比特币在当地的价格急速上升，从比特币刚开始出现的时候 1 美元兑换 1800 枚比特币，到 2017 年 5 月 1 枚比特币可兑换 1700 美元，8 年时间比特币兑美元的汇率暴涨 221 万倍^[2]！

模型与数据说明

购买力平价是国际金融领域的一个经典理论，可以说某种程度上“每个国际经济学者内心深处都存在着购买力平价理论”（Dornbusch and Krugman, 1976; Rogoff, 1996）。^[3]关于购买力平价的实证检验一直以来也是学者的研究热点。检验的方法是通过两国的物价水平和名义汇率构造实际汇率，通过检验实际汇率的平稳性来进行购买力平价检验。采用的价格水平分为消费者价格水平（CPI）和

[1] 不同于集中式交易平台，在 LocalBits 上来自不同国家的人们可以用本国货币购买到比特币。网站的卖家发布出售比特币的广告，并说明付款方式和汇率。买家可根据广告内容选择直接在线交易或当面现金交易比特币。

[2] 新浪财经“8 年暴涨 221 万倍 比特币价格是中国人抄上去的？”，访问时间 2017 年 7 月 13 日 14:41，网址：<http://finance.sina.com.cn/money/forex/bitcoin/2017-05-16/docifyfeius8006658.shtml>。

[3] Rogoff, K. (1996). The purchasing power parity puzzle. *Journal of Economic literature*, 34(2), 647-668.

生产者价格水平（PPI），采用的数据样本期间分为短期、中期和长期，还可根据数据类型细分为时间序列、横截面和面板数据。与理论的完美不同，购买力的实证检验表现并不好。

比特币数据交易特点，理论上也要符合购买力平价，让我们产生了检验其价格数据是否符合购买力平价的动机。同时，比特币也是用来进行购买力平价检验的很好的“商品”。目前，采用比特数据进行购买力平价检验的文章只有 C.Roure and P. Tasca（2014）。文章采用美国的大麻交易市场的比特币价格、美元价格以及比特币的美元价格数据，用简单线性模型检验绝对购买力平价，认为不同的信息传播速度导致比特币市场存在套利均衡而美国市场（美国大麻交易市场）不存在这样的均衡。因此，在比特币这样的无摩擦经济中，购买力平价是成立的并且套利的速度取决于市场中信息传播的速度。本文采用了更加全面的比特币交易数据，进行了同货币的跨市场的一价定律检验，以及覆盖主要交易国家的购买力平价检验。

（一）模型简介

对于购买力平价检验的一个思路是先检验其微观机制一价定律^[1]，使用商品的绝对价格数据，检验商品的绝对价格在不同地区的价格偏离情况。检验方法是：

$$d^t = \frac{std(P_i^t)}{E(P_i^t)} \quad (1)$$

其中 $std(P_i^t)$ 描述的是 t 时刻，某商品的价格在不同地区的标准差，衡量整体偏离程度，除以 t 时刻该商品的的价格在不同地区的均值 $E(P_i^t)$ ，剔除了商品本身的价格因素，用于衡量商品价格在不同地区的偏离程度。 d^t 越小，表示商品在不同地区的价格差异越小，一价定律在更强的意义上成立。

更一般的，购买力平价由下面（2）式表示，

$$R_t = \frac{E_t P_t^*}{P_t} \quad (2)$$

其中， R_t 是一国的实际汇率， E_t 是一国直接标价法下的名义汇率， P_t 和 P_t^* 分别表示国内和国外的价格水平。将（2）式两边取对数，可以表示如下：

$$r_t = e_t + p_t^* - p_t \quad (3)$$

[1] Crucini, M. J., Telmer, C. I., & Zachariadis, M. (2005). Understanding European real exchange rates. *The American Economic Review*, 95(3), 724-738.

如果实际汇率的对数值 r_t 是一个平稳的时间序列，那么说明实际汇率是一个均值回复（Mean-reversion）的过程，购买力平价在较弱的意义上成立；如果 r_t 是一个有单位根的序列，则意味着实际汇率是一个随机游走的过程，购买力平价就不成立。因此，对购买力平价的检验主要就在于对于实际汇率的平稳性（单位根）检验。关于价格水平的选取，相关的研究主要分为选取消费者价格指数和生产者价格指数等。在实证检验中表现较差，很多学者发现数据很难拒绝实际汇率的非平稳性，被称为“购买力平价之谜”^[1]。Christan（2013）对比特币进行深入分析后发现在 2012 年 2 月至 8 月观察区间内，9%的比特币交易发生在“丝路”^[2]（Silk Road），认为丝路上的用比特币定价的大麻可以近似代表真实世界的价格指数。

本文选取的比特币价格是这样一种特殊的价格。把比特币看做一类特殊的商品，它不存在运输成本，交易成本很低，而且可以随意跨境流动（不存在关税和非关税壁垒），采用比特币交易数据进行购买力平价实证检验有很大的优势。从理论上来说，是进行上述一价定律和检验的很好的对象。

（二）数据说明

本文选取了全球范围内主要国家的比特币交易数据。其中，有些国家存在多个比特币交易平台^[3]，不同交易平台的报价会有不同；不同国家的交易平台也可能相同的，那么相同的交易平台就会有多种货币定价的比特币交易。本文采纳的各国家比特币交易平台的情况如下表 3 所示。

[1] Rogoff, K. (1996), 前引文。

[2] “丝路”是一个利用 Tor 网络的隐密服务来运作的黑市购物网站，Tor 的服务保证了网站用户的匿名性。你能想到的东西都有可能在里面找到。只要你情我愿，就可以形成一笔买卖。毒品、性奴、儿童色情、私人杀手，这里没有“非法交易”，用比特币结算还使得交易变得无法追踪，从而受到了大量毒贩的青睐。2013 年，美国联邦调查局（FBI）捣毁了丝路，并且逮捕了该网站的持有人 Ross Ulbricht。

[3] 在本文的样本中，中国、欧盟、新加坡和美国都存在这样的情况。

表 3，本文采纳的各国比特币交易平台

序号	货币	名称	交易平台
1	ARS	阿根廷比索	LocalBits
2	AUD	澳大利亚元	BTC Markets
3	BRL	巴西雷亚尔	LocalBits
4	CAD	加拿大元	Kraken
5	CHF	瑞士法郎	LocalBits
6	CNY	人民币	BTChina, OKcoin
7	CZK	捷克克朗	LocalBits
8	DKK	丹麦克朗	LocalBits
9	EUR	欧元	BTCDc,BTC-E,HitBTC , itBit,LocalBits,RockBit
10	GBP	英镑	Coinfloor
11	HKD	港币	LocalBits
12	IDR	印度尼西亚卢比	Biciod
13	ILS	以色列 谢克尔	Bit2c
14	INR	印度卢比	LocalBits
15	JPY	日元	Coincheck
16	NZD	新西兰元	BitNZ
17	SGD	新加坡元	FYB-SG ,itBit,
18	THB	泰铢	LocalBits
19	USD	美元	BitKonan, Bitstamp, HitBTC itBit, Kraken, LocalBits, RockBit

来源：作者自行搜集与整理

表 4，本文采纳的各国比特币价格的描述性统计

序号	货币	均值	标准差	最大值	最小值
1	ARS	7833	4444	20719	2565
2	AUD	621	267	1499	285
3	BRL	1827	822	4040	670
4	CAD	908	289	1696	531
5	CHF	544	288	1630	180
6	CNY	3778	1999	8327	1351
7	CZK	12703	6574	33724	5212
8	DKK	3727	1871	10638	1286
9	EUR	470	231	1209	194
10	GBP	378	222	1048	140
11	HKD	4099	2044	10238	1541
12	IDR	6765366	3395239	16858968	2873989
13	ILS	1951	967	4561	826
14	INR	34549	19029	94464	13798
15	JPY	57740	28843	148945	25723
16	NZD	668	301	1648	290
17	SGD	712	369	1838	284
18	THB	17690	9013	45049	6801
19	USD	516	250	1272	222

来源：作者自行搜集与整理

本文采用的时间区间是 2015. 03. 24-2017. 03. 23 的每日交易数据，选取比特币每日交易的加权平均价格。上表 4 给出了各国比特币价格的描述性统计，在样本期内，各个币种的比特币价格都有大幅度的上涨，波动幅度也很大。同时，由于汇率的原因，各个币种的比特币价格有着显著的差距。

下图 2 显示了美国和中国的最大交易平台（Bitstamp 和 OKcoin）的比特币交易价格在样本期间的价格走势。在两年时间内，比特币价格虽然有波动，但

是有明显的上升趋势，以人民币价格为例，一枚比特币兑人民币的汇率从 1500 元人民币上升到 7200 元人民币，上升了约 4 倍。本文还用到相关的名义汇率数据，采用样本期间内各货币对美元的汇率，汇率数据来自美联储网站。



图 4，比特币的价格走势，2015. 03. 24-2017. 03. 23

来源：比特币交易平台及作者整理

购买力平价的实证检验：来自比特币交易的证据

本文通过最近两年比特币在不同国家的交易价格（汇率）数据，以及各货币对于美元的名义汇率，构造实际汇率，并对实际汇率进行单位根检验，来检验购买力平价在这个意义上是否成立。

（一）比特币价格的一价定律检验

如前述，由于同一个国家可能存在多个比特币交易平台，并提供不同的交易报价，这一部分首先检验比特币同一货币不同交易平台报价是否符合一价定律。比特币的美元报价和欧元报价都存在上述情况^[1]。对于比特币的美元价格，有 7 个交易平台的报价：BitKonan, Bitstamp, HitBTC, itBit, Kraken, LocalBits, RockBit。去除没有交易报价的日期，把 7 个交易平台价格进行匹配之后，共有

[1] 对于比特币的人民币和新加坡报价，因为只存在两个交易平台，所以此处没有进行下述的一价定律检验。

663 个观测值。对于比特币的欧元价格，有 6 个交易平台的报价：BTCDe，BTC-E，HitBTC，itBit，LocalBits，RockBit。去除没有交易报价的日期，6 个交易平台价格进行匹配之后，共有 688 个观测值。根据第三部分的（1）式分别计算他们的离散系数：

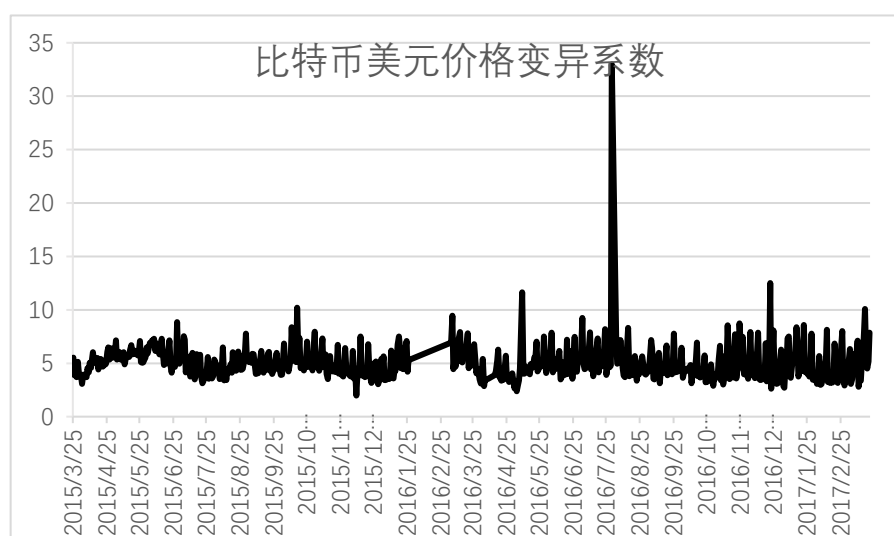


图 5，比特币的美元价格变异系数，2015. 03. 25—2017. 03. 23，单位：%

数据来源：作者整理计算

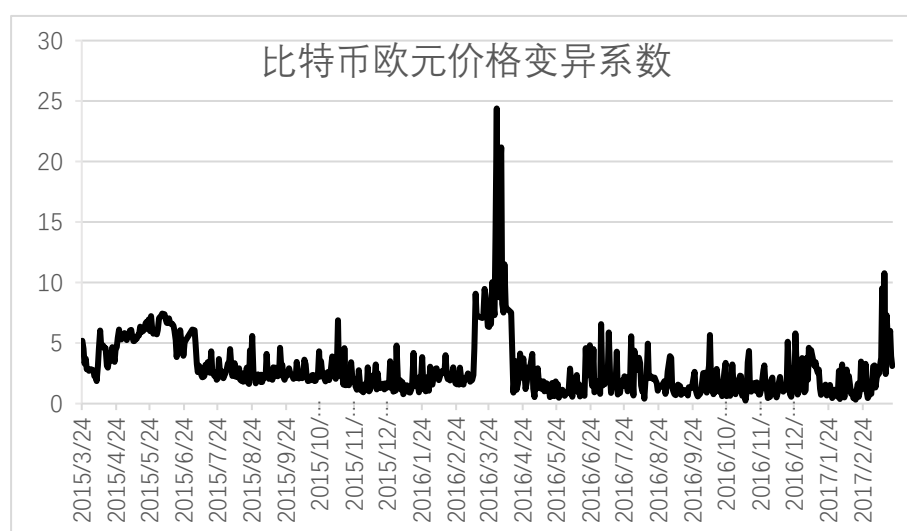


图 6，比特币的欧元价格变异系数，2015. 03. 24—2017. 03. 23，单位：%

数据来源：作者整理计算

由上图 3 和图 4 可以看出，除个别日期外，无论是对于比特币的美元报价还是对于比特币的欧元报价，多个交易机构的价格的偏离幅度都在 10%以下，可

以认为很好的符合一价定律。其中美元和欧元都出现了个别日期的极端值情况，美元的出现在 2016. 7. 30(33. 0%)。欧元的出现在 2016. 03. 31(24. 4%)，2016. 0403 (18. 7%) 和 2016. 04. 04 (21. 2%)。这些极端值的出现是因为个别交易所出现了报价异常。

(二) 比特币价格的购买力平价检验

利用比特币的多种货币价格，可以进行传统的购买力平价检验。在第三部分的 (3) 式中，把美国作为“外国”，比特币的美元价格作为外国价格水平，分别选取除美国以外的其他国家的比特币价格作为本国价格水平，进行传统的购买力平价检验。

1. 同一交易平台美元和欧元报价的检验

同一交易平台可能存在多种货币的比特币报价，对同一交易平台不同货币报价进行购买力平价检验，可以规避由于不同交易平台交易机制不同对比特币价格可能产生的影响。有四家交易平台，HitBTC, itBit, LocalBits, RockBit, 同时提供比特币的美元和欧元报价。选取欧元对美元的名义汇率，汇率数据以及四个交易平台进行数据匹配之后，共有 499 个观测值。根据第三部分的 (3) 式，构造实际汇率，并用 ADF 检验、PP 检验以及 KPSS 检验三种方法进行单位根检验，检验结果如下，

表 5，相同交易平台美元和欧元报价的检验

平台	ADF	PP	KPSS
hitbic	-5.68***	-13.02***	0.205
itbit	-18.48***	-18.40***	0.050***
LocalBits	-14.92***	-16.18***	0.149
rockbit	-17.56***	-17.60***	0.274

注：*，**和***分别表示在 10%，5%和 1%的显著性水平上显著。ADF 检验的最优滞后阶数采用 AIC 准则。下面的表格注释同此处。KPSS 检验的原假设是序列平稳，与 ADF 和 PP 检验相反。

表 5 单位根检验的结果显示，除了 itBit 交易平台价格所构造的实际汇率没有

通过 KPSS 检验之外，其他三个交易平台价格构造的实际汇率都通过了三种形式的单位根检验，即实际汇率的平稳性检验。可以认为，对于同一交易平台的货币定价的比特币价格，排除了交易平台交易机制不同可能带来的影响，比特币交易价格是符合购买力平价的。

2. 全球主要国家的报价检验：

把上述检验方法进一步扩展到多个国家的比特币报价数据。这里，不同国家的交易数据可能来自于相同的交易平台，也可能来自不同的交易平台。考虑到美元和欧元的数据前述部已经进行了详细的检验，并且继续把美元报价作为“外国”价格，所以没有继续讨论欧元报价。在进行数据匹配过程中，港币、加元和新西兰元由于报价缺失数据较多，在此并未采用。中国的比特币报价数据将在下一部分进行专门讨论，这一部分共选取了剩下的 13 种货币定价的比特币报价进行检验。如果一国存在多个交易平台的价格数据，选取交易量最大的交易平台的数据，如美国的交易数据选取的是 Bitstamp 交易平台数据，新加坡的交易数据选取的是 FYB-SG 交易平台数据。所有的名义汇率都选取各国货币与美元的汇率，进行数据匹配之后，共有 400 个观测值（澳元价格数据在 2017.01.23 后数据缺失，共 364 个观测值）。根据（3）式利用上述数据构造实际汇率，并用 ADF、PP 和 KPSS 方法进行了单位根检验，检验结果如下，

表 6，多国比特币报价数据的检验

序号	货币	ADF	PP	KPSS
1	ARS	-1.49	-1.633 *	1.64 ***
2	AUD	-2.99	-2.90	0.14
3	BRL	-2.03**	-3.59 ***	0.26
4	CHF	-3.21 ***	-13.98 ***	0.095
5	CZK	-18.13 ***	-19.11 ***	0.28
6	DKK	-2.67 ***	-12.12 ***	0.18
7	GBP	-3.13 ***	-13.90 ***	0.10
8	IDR	-5.18 ***	-9.15 ***	0.21
9	ILS	-4.54 ***	-8.30 ***	0.13
10	INR	-3.13 ***	-4.61 ***	1.30 ***
11	JPY	-3.88 ***	-7.47 ***	0.45
12	SGD	-9.88 ***	-16.71 ***	0.11
13	THB	-6.80 ***	-12.39 ***	0.08

上述表 6 显示，阿根廷比索价格构造的实际汇率仅在 10% 的显著性水平上通过了 PP 检验，澳元价格构造的实际汇率仅通过了 KPSS 检验，印度卢比没有通过 KPSS 检验。其他 10 种货币价格构造的实际汇率都通过了三种形式的单位根检验。多国货币的比特币价格也可以通过购买力平价检验。

3. 中国的比特币交易数据检验

中国曾作为全球最大的比特币交易市场，交易量约占全球交易量的 70% 左右^[1]。考虑到我国的资本市场目前还没有完全开放，资本流动还受到很多限制，所

[1] 新浪财经“比特币 5 月在中国交易额环比增三倍”，访问时间：2017 年 5 月 30 日，网址：<http://finance.sina.com.cn/stock/usstock/c/2017-06-05/us-ifufuzmy1937817.shtml>。

以，本节把中国数据单独进行检验。采用的方法与上面相同，仍然以美元价格为基准。中国存在两个较大的比特币交易平台，BTChina 和 OKcoin，下文把这两个机构的报价进行检验。在与汇率数据进行匹配之后，OKcoin 交易平台报价共有 327 个观测值；BTChina 交易平台报价进行匹配之后共有 463 个观测值。仍然根据（3）式构造实际汇率，并用 ADF、PP 和 KPSS 方法进行了单位根检验，CNY 的检验结果如下：

表 7，人民币比特币报价数据的检验，CNY 汇率

平台		ADF	PP	KPSS
BTChina		-4.73***	-7.08***	0.27
OKcoin		-5.50***	-5.38***	0.23

当名义汇率采用 CNH 汇率，实际汇率的单位根检验结果如下：

表 8，人民币比特币报价数据的检验，CNH 汇率

平台	ADF	PP	KPSS
BTChina	-4.85***	-8.95***	0.10
OKcoin	-4.89***	-6.54***	0.46

上述表 7 和表 8 可以看出，国内两个交易平台的比特币价格数据构造的实际汇率都可以通过三种形式的单位根检验；采用 CNH 汇率构造的实际汇率，结果没有显著变化。人民币的比特币价格数据也可以通过购买力平价检验。

（三）汇率剧烈波动时期比特币价格的购买力平价检验

2018 年以来，由于美联储加息等因素的影响，许多新兴市场国家货币出现了显著的贬值，比较显著的有引言中提到的土耳其里拉，人民币也曾一度出现较大幅度的贬值。与此同时，相应的比特币价格也同步出现大幅的波动。这样的背景下，比特币价格是否仍符合购买力平价呢？本部分使用 2018 年 4 月 1 日到 2018 年 9 月 19 日的的数据，采用上述同样的方法，根据（3）式构造实际汇率，并用 ADF、PP 和 KPSS 方法进行了单位根检验，对土耳其里拉和人民币的检验结果如下：

表 8，里拉和人民币比特币报价数据的检验

货币	ADF	PP	KPSS
TRY	-5.22***	-5.22***	0.09
CNY	-6.09***	-6.34***	0.70

注：此处的比特币价格数据来自“英为财情” <https://cn.investing.com/>，其中，比特币的美元价格数据为 Bitfinex 平台数据，里拉价格数据为 Paribu 平台数据，人民币价格数据为 ANX 平台数据。里拉和人民币对美元汇率数据来自美联储网站。

上表 8 可以看出，2018 年 4 月份以来，尽管里拉和人民币对美元汇率出现了较大幅度的贬值，特别是里拉，相应的比特币价格也都出现了大幅的波动（见引言部分图 1），即比特币的里拉和人民币价格出现了相应幅度的上涨，利用相应数据构造的实际汇率仍然可以通过三种形式的单位根检验。

作为与新兴市场国家的一个对比，我们注意到在此前英国脱欧公投时，英镑对美元汇率也曾在 2016 年 6 月 24 日出现过超过 10% 的跌幅。下图 7 给出了 2016 年 1 月到 9 月英镑对美元的汇率，英镑的比特币价格及交易量情况。通过图 7 可以看到，在英镑汇率出现大幅贬值时，比特币的英镑价格也有一定程度的上涨，但是其上涨幅度相对于其汇率变动来说，相对较小。

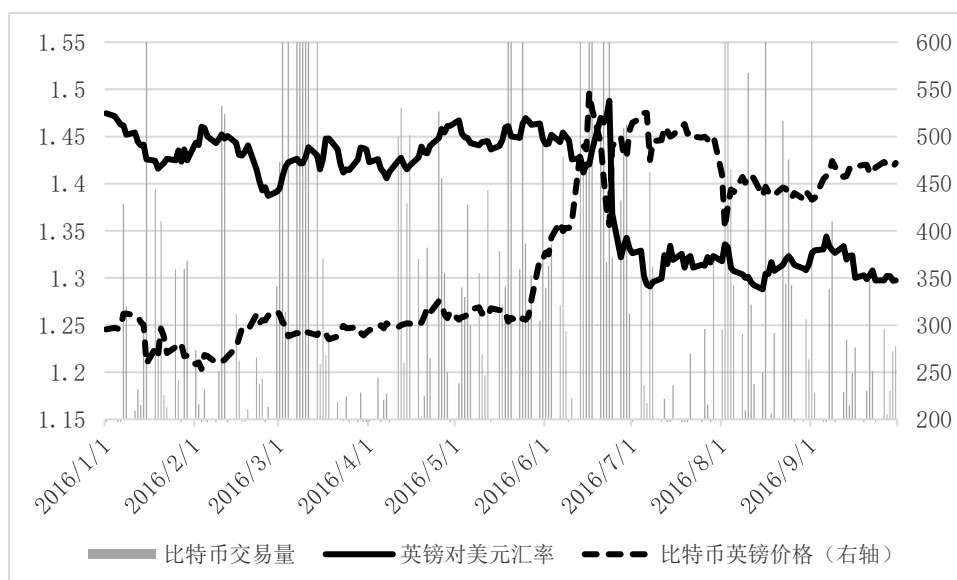


图 7，英国脱欧期间英镑汇率及比特币交易情况

数据来源：同上述

通过上述对新兴市场国家（土耳其和中国）和发达国家（英国）发生汇率大幅波动时候的分析，侧面证明了在一国汇率出现大幅波动时，比特币价格会迅速做出反应，信息在比特币市场的传播是非常及时和充分的。在汇率出现大幅波动，特别是出现显著的贬值趋势时，比特币可以作为某种程度上的“外汇中介”。对于新兴市场国家来说，特别是对于资本管制的国家来说，通过将比特币作为中介，居民可以将本币转换为外币以对冲本币贬值的汇率风险。在这个意义上，比特币可能成为资金外逃的工具。但是对于发达国家来说，特别是资本完全自由流动的国家来说，当发生汇率贬值时，由于居民可以直接把本币兑换为外币，比特币的这种“外汇中介”作用则明显微弱，特别是对于以英镑价格购买比特币的交易者而言，此时更需要以美元价格卖出比特币，这成为比特币英镑价格在英镑汇率暴跌时同步下跌的一个理论解释。

结论与政策建议

（一）基本结论

本文首次使用了全球主要国家的比特币交易价格数据，进行购买力平价检验。这是第一次采用如此丰富的比特币价格数据进行购买力平价检验。文章使用跨市场的离散系数来检验一价定律，实际汇率的单位根检验（ADF, PP, KPSS）来检验购买力平价。文章还使用英镑在“脱欧”贬值期间以及最近的“里拉危机”期间的数据来对比分析了新兴市场国家和发达国家面临的加密货币交易风险的不同。

本文分析表明，若将比特币视为特殊商品，在不同的交易市场上的同种货币定价的价格是符合一价定律的；加入了汇率因素之后，无论是对于同一交易平台的欧元和美元报价，还是采用了多个国家货币的报价，以美元为基准进行检验，都发现符合购买力平价。比特币作为一种“虚拟资产”，它的交易并非完全是一种投机，同样要受到真实经济（汇率）的影响。比特币作为一种“数字货币”，它作为货币支付功能所能“购买”的商品目前还非常有限。比特币的“价值”主要还是体现在它的“交换价值”，即它与各国货币的比价上，并最终体现在各国货币的购买力上。所以，比特币的价格是符合购买力平价的。

比特币交易虽然符合购买力平价，某种程度上可以为外汇市场上的交易提供参考。但是，本文也并非认为可以通过比特币价格完全预测外汇市场的交易汇率。

比特币交易并不能决定真实的外汇交易，而是通过比特币交易的套利机制对外汇市场做出反应。同时，作为虚拟交易，某些情况下还会出现极端的偏离情况。目前，比特币的全球交易量与外汇市场相比，还非常小。

中国作为全球比特币交易最为活跃的国家，检验结果发现，中国的数据也是符合购买力平价的。在我国资本市场尚未完全开放的背景下，这一方面反映了人民币汇率波动性增强，市场化程度提高。另一方面也说明，中国市场交易的投机性更强。本文认为，中国的比特币市场投资者很多，换手率也很高。为了货币资产增值保值，同时规避外汇管制，很多市场参与者选择进行比特币投资。所以，中国市场的比特币交易，某种程度上更能反应市场对于人民币汇率的预期。与 NDF 市场反应的人民币汇率相比，中国的比特币交易者很多同时也是国内外汇市场的参与者，而 NDF 市场的参与者主要是境外投资者。所以比特币交易所反映的汇率预期会提供更多的信息，这也是未来使用比特币数据研究的一个可能的方向。

（二）政策建议

同时，使用汇率大幅贬值期间的数据研究从一个侧面揭示了土耳其发生的汇率崩溃期间比特币的本币交易高度同步的经济学原理，且与英镑汇率暴跌期间比特币的英镑交易形成鲜明对比，这一发现对于中国防范金融风险，特别是汇率风险有着政策启发：

第一，现阶段，新兴市场国家对于比特币这样的数字货币或虚拟货币监管政策不应对标发达国家的态度与标准。尽管国内有不少人对于中国政府禁止比特币等虚拟货币（代币）发行、交易与融资持有异议，声称监管部门应该对标发达国家的“包容”态度以鼓励创新，但本文的分析表明，对于新兴市场国家无论是否存在外汇管制，国际环境与外汇市场的剧烈波动使得比特币已经成为对冲本币贬值风险甚至本国资金外逃的渠道与工具，并完全脱离监管，这无疑成为新的金融风险源头。作为对比的是，对于货币可自由兑换的发达国家，富有弹性的汇率制度与成熟的金融市场足以吸收比特币等虚拟货币交易的波动性与风险。因此，国情的巨大差异决定了新兴市场国家对于比特币等虚拟货币交易应采取更为务实的态度与方法。

第二，对于中国而言，党中央与国务院提出“防范化解重大风险”是“三大

攻坚战”的第一任务。防范跨境资金流动风险，严厉打击各类外汇违法违规活动，维护外汇市场健康良性秩序是防范化解外汇领域重大风险的基本要求。比特币等虚拟货币与外汇市场高度联动，已经成为跨境资金流动的一个难以管理的“暗道”，因此，短期内相关监管部门与地方政府应坚持监管定力，加大落实最近的银保监会、中央网信办、公安部、人民银行和市场监管总局联合发布《关于防范以“虚拟货币”“区块链”名义进行非法集资的提示》等系列监管文件，切实切断比特币等虚拟货币与外汇的交易渠道，这也是预期管理的一个抓手。

第三，前述的英镑案例对于中国扩大金融市场开放，有序推进人民币资本项目可自由兑换有着重要启示：只有继续深化金融改革，扩大金融服务市场开放，特别是持续深化外汇管理改革，扩大外汇市场开放，有序实现人民币资本项目可兑换才能从根本上消除比特币等虚拟货币作为对冲本币汇率风险的“地下”需求，进而截断比特币等虚拟货币与汇率的真实联系。