

DOI: 10.19361/j.er.2022.01.07

# 比特币价格泡沫 检验、演化机制与风险防范

明雷 吴一凡 熊熊 于寄语\*

**摘要:** 比特币作为去中心化虚拟货币的典型代表,不仅能在一定范围内充当交易媒介,而且具有总量固定的稀缺性特征,是能发挥部分货币职能的特殊商品。本文利用 BSADF 和 GSADF 泡沫检验方法识别了比特币市场 2013—2021 年的价格泡沫及其起止时点,结合事件研究法检验了价格泡沫的演化机制。研究表明:2013—2021 年共出现了 9 次价格泡沫。2017 年以前,与比特币直接相关的利好消息是引起其价格大幅上涨的主要原因,近两年宏观经济环境恶化,比特币的避险需求激增主导了价格泡沫的产生,而监管政策的实施能有效抑制价格异常波动,避免泡沫膨胀重创经济。因此,我国应尽早构建完善的数字货币监管体系,加强监测虚拟货币交易资金,谨防虚拟货币市场与传统金融市场间的风险传染。

**关键词:** 比特币;价格泡沫;BSADF 和 GSADF 检验;演化机制;风险防范

**中图分类号:** F831

## 一、引言

近年来,以互联网为代表的电子信息技术经历了飞跃式发展(吕越、陈泳昌,2021),给数字经济带来了新机遇。在此背景下,加密数字货币迅猛发展。截至 2021 年 5 月底,加密货币达 9 996 种之多,交易所为 381 个,总市值达 16 563.77 亿美元,远超过 2017 年底的 6 448.67 亿美元<sup>①</sup>。作为数字货币的鼻祖,比特币的市值占据了加密货币市场市值的半数以上。在十余年的发展历程中,比特币的价格曾以 2017 年近 2 万美元的高位引起市场哗然,也在 2018 年全球趋严的监管环境下暴跌 83.33%。近两年,比特币的市场价格再度飙升,2020 年内暴涨近 300%<sup>②</sup>,此后持续走高,直至 2021 年 4 月突破 6 万美元大关。随后的一个

\*明雷,湖南大学金融与统计学院,邮政编码:410079,电子信箱:minglei@hnu.edu.cn;吴一凡,湖南大学经济管理研究中心,邮政编码:410079,电子信箱:wuyifan0327@163.com;熊熊(通讯作者),天津大学管理与经济学部,邮政编码:300072,电子信箱:xypeter@tju.edu.cn;于寄语,湖北经济学院金融学院,邮政编码:430205,电子信箱:jiyu\_yu@foxmail.com。

本文得到国家自然科学基金重大项目“互联网环境中金融市场效率与监管理论”(项目编号:71790593)、国家自然科学基金青年项目“考虑监管惩罚与标的资产流动性的存款保险定价研究”(项目编号:71903051)、教育部人文社会科学青年基金项目“趋势变动框架下 GSADF 泡沫检验的理论扩展及应用”(项目编号:19YJC910009)的支持。作者感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

①数据来自 CoinMarketCap 官网。

②计算时段为 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日。

月比特币出现了恐慌式崩盘,5月底价格几近腰斩。

比特币的传奇历程不仅吸引了无数“信徒”,也开始让人们深思其内在价值,探究其反复暴涨又多次幻灭的原因。在正常的市场中,价格会随着供求关系的变动围绕价值上下波动。但比特币是基于网络和开源软件所产生的数字货币,既区别于实物商品,也不同于股票、债券等金融资产有可预期的未来现金流,因此其内在价值难以准确估计。比特币的价值取决于公众对其的信任和整套机制的信心,但无法量化且极易受预期变动的影响(贾丽平,2013),也有研究表明比特币根本不具有价值(Schilling and Uhlig,2019)。既然比特币的内在价值如此抽象模糊,又是什么原因推动其价格一次又一次地突破历史高位?

本文认为比特币的价格泡沫与其特殊属性紧密相连。它可用于购买商品和服务,但因币值不稳定、使用范围有限及缺乏国家信用支持而只能发挥部分货币职能,同时其供给总量有限,具有“稀缺性”特点,能有效地遏制通货膨胀,突显出一定的商品特征和投资价值。因此,比特币本质上是一种具有部分货币职能的特殊商品。

一方面,比特币不具备普遍接受性和币值稳定的特征。货币是商品交换发展过程中自发产生的一般等价物。不论是实物货币还是信用货币,货币的本质始终是信用,而普遍接受性和币值稳定则是货币信用的两大外在表现(戴金平、黎艳,2016)。通过与实物货币、信用货币的比较,可以说比特币具有部分货币职能,具体如表1所示。

表1 比特币与实物货币、信用货币职能的比较

| 序号 | 货币职能 | 实物货币      | 信用货币   | 比特币  |
|----|------|-----------|--------|------|
| 1  | 价值尺度 | 具备        | 具备     | 部分具备 |
| 2  | 流通手段 | 具备        | 具备     | 部分具备 |
| 3  | 支付手段 | 具备        | 具备     | 部分具备 |
| 4  | 价值储藏 | 具备        | 不具备    | 部分具备 |
| 5  | 世界货币 | 黄金等金属货币具备 | 部分货币具备 | 不具备  |

首先,价值尺度作为货币的基本职能之一,要求货币必须具备真实的内在价值或存在维护币值稳定的机制(闵敏、柳永明,2014)。以金属货币为代表的实物货币因可用于工业制造而具有内在价值,信用货币因由央行调控币值得以稳定,二者均能充分发挥货币的价值尺度功能。而对于比特币,商户有权利选择是否将其作为计价标准,但剧烈波动的价格严重限制了其作为绝大多数商品服务的价值尺度功能,同时商户还需承担比特币不被国家认可的风险,因此,比特币仅能部分地、不稳定地衡量商品的价值。其次,它也不能充分发挥货币的流通手段和支付手段功能。比特币的被接受程度完全取决于公众的认可,具有较强的主观性。其去中心化的特点使它不受任何国家、机构或个人的控制,一旦主权国家为其贴上非法标签便失去价值,更不会发挥交易媒介和支付手段的职能。再者,价格的剧烈波动无法实现长期价值储藏的功能。比特币以虚拟的形式储存在网络或设备中,轻便易携带且几乎没有保管成本,看似能更好地发挥货币储藏职能,但该职能的发挥需要以价值稳定且能再次进入流通领域为前提,显然这种新型投机资产并不满足条件。最后,世界货币意味着各国央行均能接受,但比特币“去中心化”的运作模式与世界货币的“中心化”相悖,不可能像美元一样成为世界货币。

另一方面,随着市场认可度的提升,比特币作为特殊商品愈加突显出投资属性。本文认为比特币的内在价值主要体现在生产成本上,生产者不仅要为挖矿活动提供先进的设备支持,而且挖矿难度会随着人数增多逐渐提升。这一过程消耗大量的人力和电力,具有一定的

内在价值。但区别于普通商品,它仅因具有特殊社会职能而产生形式上的使用价值,即在一定范围内购买商品和服务的价值。同时,比特币天然具有商品的重要特征——数量的有限性。从供给角度,比特币停产时间及总量已被技术严格规定,2140年比特币产量将达到最大上限2100万个<sup>①</sup>;从需求角度,它的投资价值日渐凸显。尤其是近两年,不少投资者将其作为替代性资产纳入投资组合中以对冲风险。此外,比特币的衍生品市场吸引大量追求高风险、高收益的投资者,同时也让看空比特币的机构投资者入市交易,市场活跃度明显提升。此外,不乏投机者买卖比特币获取风险收益,加剧了市场波动。

作为全球交易的资产,比特币在尚无完善统一的法律监管措施的情况下买卖或使用均面临巨大风险。首当其冲的就是交易风险。中国三大比特币交易所曾以全球90%以上的交易量占据主导地位<sup>②</sup>,但由于价格的剧烈波动以及首次代币发行(ICO)融资乱象丛生,非法集资严重威胁社会秩序,投资者盲目跟风炒作,极易形成价格泡沫。为此,2017年9月4日,中国人民银行等七部门发布《关于防范代币发行融资风险的公告》,严厉打击了国内比特币交易,交易总额占全球的比重迅速下跌至1%。随即各国对加密货币严加监管,其价格在此后三年中再未突破2017年底的高位。而近两年加密货币重获关注,2020年底至2021年初,市场价格超过6万美元,仅4个月就达到2017年底最高位的3倍多。与之形成鲜明对比的是,全球股票市场指数MSCI上涨12.75%,黄金价格下跌13.21%。比特币的再次暴涨吸引了大量投机者炒作,市场泡沫特征明显。在这样的背景下,中国再次发声监管加密货币市场,坚决抵制虚拟货币相关的非法金融活动,明确指出比特币是一种投资工具或替代性投资,并强调数字资产应为实体经济服务,避免金融投机导致经济脱实向虚<sup>③</sup>。随后,中国互联网金融协会、中国银行业协会、中国支付清算协会以及国务院金融稳定发展委员会接连发声要严厉打击虚拟货币非法交易,防范个体风险向社会领域传递。然而,尽管中国多次出台相关政策,但市场的“亡命之徒”总能找到渠道参与交易甚至从事非法活动。比特币衍生品的高杠杆交易更是放大了价格波动,一旦出现价格泡沫,投资者必会暴露在更大的金融风险中。

比特币在短短十余年的发展过程中,是否呈现出典型的泡沫特征?尤其是近两年价格的暴涨暴跌究竟是什么原因?监管当局措施能否及时抑制泡沫,避免泡沫破裂给投资者带来重大损失?对这些问题的探讨,有利于在当前逆全球化和经济政策不确定性的背景下及时有效地识别市场的风险暴露时段,防范金融市场风险,规范加密数字货币的市场秩序,同时对维护我国金融安全和经济社会平稳发展具有重要的实践意义。

## 二、文献综述

目前研究集中于比特币的属性特征和监管、价格波动、市场有效性及与其他市场的互联性四个方面。

<sup>①</sup>起初,21万个区块每10分钟产出50个比特币,此后每四年(半衰期)每个区块的生产减少一半。由于比特币可以细分到小数点后8位,最小单位为聪,即1个比特币=10<sup>8</sup>聪,因此在经历33个半衰期后(132年)将无法再细分,2140年达到最大供给量2100万个。

<sup>②</sup>据Bitcoin.org的数据显示,2016年比特币在中国的价格上涨145%;2016年下半年,人民币交易占全球比特币交易量的98%。

<sup>③</sup>在博鳌亚洲论坛2021年会“数字支付与数字货币”分论坛上,中国人民银行现任副行长李波和前行长周小川对比特币重磅发声。

在属性特征和监管方面,已有研究支持了比特币不是货币的观点。Fernández-Villaverde和Sanches(2019)认为私有货币无法实现有效的资源配置,同时也会在货币竞争体系中使货币政策受限。Schilling和Uhlig(2019)、Selgin(2015)也认为比特币本质上不具有价值,只能作为一种交换媒介。贾丽平(2013)认为虽然比特币具有货币的职能,但价值并未得到广泛的认可,因此本质上仍是商品。此外,徐忠和邹传伟(2018)强调了比特币的洗钱风险。祁明和肖林(2014)、谢平和石午光(2015)以及封思贤和丁佳(2019)分析了其特征属性所带来的风险及对金融体系的冲击,从监管层面提出政策建议。

在有关价格波动的研究中,Gandal等(2018)研究了影响比特币价格的因素,结果表明其价格不仅受自身供需影响,也与外界信息、市场参与者的投机活动以及可疑交易密切相关。当价格呈现剧烈波动且飞速上涨的特征时,市场便有可能出现泡沫。Cheung等(2015)、Corbet等(2018)的实证检验结果表明,2011—2013年间以及2017年后,比特币存在多次价格泡沫,但他们均未解释其产生的原因。

此外,市场有效性与比特币在资产组合中扮演的角色是投资者关注的重要问题。Cheah等(2018)的研究表明比特币市场是无效的,市场存在大量投机交易。但有学者得到了不同的结论。Khuntia和Pattanayak(2018)在滚动窗口框架中捕获比特币收益的时变线性和非线性依赖关系,得出适应性假说在比特币市场成立的结论。对于比特币能否充当多样化投资工具、对冲风险甚至在危机期间发挥避风港的作用,大量学者展开了定量研究。Guesmi等(2019)认为比特币可以用来对冲其他金融资产的投资风险,实现资产组合多元化;Dyhrberg(2016)认为比特币介于黄金和美元之间,具有对冲风险及充当交易媒介的作用;但Baur等(2018)通过研究比特币的超额回报及波动性,发现比特币价格与下行市场呈现高度正相关性,证实比特币并非“新的黄金”。

目前研究比特币的文献较为丰富,但仍有改进的空间。第一,国内研究大多站在监管者的角度分析比特币的属性及监管问题,并且以定性研究居多,相较国外缺少了对比特币市场的定量研究,对泡沫产生的机理分析也较少。第二,虽然已有国外研究检验了比特币价格泡沫,但更多的是检验泡沫存在与否,并未揭示背后原因,对投资者的风险警示不够。

基于此,本文选取2013年10月至2021年5月的比特币价格指数,检验期间是否存在价格泡沫并分析背后的形成机理。实证结果表明,自2013年起比特币市场共存在9次价格泡沫。通过分析6种价格泡沫演化机制,本文认为在2017年以前,与比特币直接相关的利好消息是引起其价格大幅上涨的主要原因,而近两年宏观经济波动,市场对比特币的避险需求激增,促使价格泡沫的产生。进一步,本文基于事件研究法定量分析了比特币价格在外围事件冲击下的异常波动,研究表明监管政策能够有效打击比特币炒作,避免泡沫膨胀加大市场风险暴露。

本文的边际贡献主要有三点:首先,从投资者角度出发,检验了2013—2021年间比特币价格泡沫,丰富了国内对比特币的研究。比特币作为新型资产,与其他金融资产存在互联性,加上能在全世界范围自由交易,其价格波动的影响不会局限于某个市场或国家。因此,监测价格泡沫有利于及时识别市场风险,避免风险跨市场传染,对维护金融秩序具有重要意义。

其次,不同于已有研究,本文从直接和间接两个渠道梳理了比特币价格泡沫的演化机制,对比了不同时段泡沫产生的机制。尽管国外已有文献研究了比特币的价格泡沫,但是,这些研究并没有揭示清楚泡沫背后的根源(Cheung et al., 2015; Corbet et al., 2018)。在此基础上,本文进一步分析外围事件,尤其是监管政策对比特币价格波动的影响,为投资者交易

及监管当局制定政策提供参考。

最后,在检验泡沫的方法上,本文选择 Phillips 等(2011,2015)提出的一般化的 Sup ADF (GSADF) 检验法以及倒向 Sup ADF (BSADF) 检验法,不仅克服已有方法无法识别周期性泡沫的弊端,具有较高的检验势,而且在一定程度上避免了基本面价值估计偏差带来的问题,较为精准地识别出泡沫的起止时点,丰富了此方法在除股市外其他资产市场上的应用 (Philips et al.,2015;王少平、赵钊,2019)。

### 三、价格泡沫检验的计量模型

理性泡沫理论指出,资产的真实价格包含基础价值和理性泡沫两部分,泡沫是资产价格持续且过度偏离其基本(内在)价值的现象,后者是由未来预计收入的贴现值之和计算得出。但比特币作为一种新型金融资产,其内在价值难以准确衡量 (Cheah and Fry,2015)。一方面,比特币既区别于实物商品,是一种基于网络和开源软件所产生的数字货币,看不见也摸不着,不具有实际的使用价值。同时比特币也不同于股票、债券等金融资产有可预期的未来现金流,无法根据未来收益来量化内在价值。另一方面,比特币“稀缺性”的特征使其投资属性日益增强,来自市场的认可度在一定程度上支撑了内在价值,而认可度本身就难以量化且会随着外部因素的影响而波动,这导致比特币的价格泡沫检验无法通过真实价格与内在价值的偏差来量化确定。

从 Fama 提出的有效市场假说出发,单位根过程通常被看成价格源于其内在属性所对应的基本面路径。在这一思路下,近期较流行的泡沫检验方法中很多是结合资产价格序列路径的偏离特征进行市场泡沫检验和考察。考虑到现实情况中的泡沫会呈现出反复出现、膨胀和破裂的非线性特征,Phillips 等(2011,2015)提出了通过递归回归的方法检验价格序列是否具有爆炸单位根过程,不仅能够识别轻微的价格激增现象,还能克服传统单位根检验无法识别周期性泡沫的弊端。

Phillips 等(2011,2015)指出资本市场上通常还会存在一定的弱时间趋势,此时可以用弱截距单位根过程对资产价格的基本路径进行刻画。如此,记比特币的价格序列为  $\{y_t\}$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , 其在无泡沫设定下的原假设路径可以表示为  $y_t = dT^{-\eta} + y_{t-1} + \varepsilon_t$ 。其中,  $dT^{-\eta}$  为弱截距项。 $d$  为常数,  $\eta > 1/2$ ,  $\varepsilon_t \sim NID(0, \sigma^2)$ 。当市场出现泡沫时,价格路径表现出快速、持续的路径偏离,这可通过计量经济学中的爆炸性过程  $y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$ ,  $\rho > 1$  来很好地刻画。如此,本文将可能的泡沫特征纳入统一分析框架,设定比特币的路径走势为:

$$y_t = dT^{-\eta} + \rho_t y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) 式中原假设是无泡沫  $H_0: \rho_t = 1$  恒成立,备择假设为局部区间上存在泡沫  $H_1: \rho_t > 1$ 。

对于上述泡沫检验设定,Phillips 等(2011,2015)基于滚动分析的思路提出了 BSADF 和 GSADF 方法进行局部爆炸特征(泡沫现象)的识别,这两种方法在应用中往往配合使用,可以有效检验泡沫的发生情况,并具体识别出泡沫发生和结束时点,被学者广泛采纳(王少平、赵钊,2019)。

BSADF 检验基于倒向递归的估计原理。首先设定固定窗宽为  $r_0 \in (0, 1)$ ,并基于  $y_t$ <sup>①</sup>

①  $y_t$  为局部区段的右端点,其中  $t = [Tr_2]$ 。

前端的局部样本 $[y_{t-[T_0]}, y_t]$ 进行(2)式的右侧 ADF 检验:

$$\Delta y_t \sim \alpha_{r_2} + \delta_{r_2} y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \psi_{r_2}^i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

(2)式中: $\alpha_{r_2}$ 为截距项, $k$ 为滞后阶数, $\varepsilon_t$ 服从均值为0,方差为 $\sigma^2$ 的独立正态分布。子样本是否存在泡沫的假设检验转换为 $H_0: \delta_{r_2}=0$ ;备择假设 $H_1: \delta_{r_2}>0$ 。

其次,保持右端点 $y_t$ 不变,将子样本 $[y_{t-[T_0]}, y_t]$ 向前滚动递归分析至 $[y_1, y_t]$ ,对这一系列 ADF 检验值取上确界得时点 $t$ 的 BSADF 统计值,如(3)式所示。

$$BSADF_{r_2}(r_0) = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]} \left\{ \frac{\hat{\delta}_{r_1, r_2}}{se(\hat{\delta}_{r_1, r_2})} \right\} \quad (3)$$

在 BSADF 检验的基础上改变右端点的位置,将相应的 BSADF 检验值取上确界得到整个考察区间 $[y_1, y_T]$ 上的 GSADF 值,其统计量和极限分布如(4)式和(5)式:

$$GSADF(r_0) = \sup_{r_2 \in [r_0, 1]} BSADF_{r_2}(r_0) \quad (4)$$

$$GSADF(r_0) \Rightarrow \sup_{\substack{r_0 \leq r_2 \leq 1 \\ 0 \leq r_1 \leq r_2 - r_0 \\ r_w = r_2 - r_1}} \left\{ \frac{\frac{1}{2} r_w [W(r_2)^2 - W(r_1)^2 - r_w] - \int_{r_1}^{r_2} W(r) dr [W(r_2) - W(r_1)]}{r_w^{1/2} \left\{ r_w \int_{r_1}^{r_2} W(r)^2 dr - \left( \int_{r_1}^{r_2} W(r) dr \right)^2 \right\}^{1/2}} \right\} \quad (5)$$

(5)式中的 $W(\cdot)$ 为标准维纳过程。当 GSADF 检验值大于渐近分布(5)式的右侧临界值时(基于单位根路径原假设确定),则意味比特币序列在考察区间上存在泡沫。

在识别出泡沫之后,泡沫产生和破灭时间点对比特币市场的投资者和监管部门更具有现实意义。进一步识别 BSADF 值超出和回落小于其右侧临界值的时点,可以得到具体的泡沫时段。记第一个泡沫的起点和结束点为 $\hat{r}_{e_1}$ 和 $\hat{r}_{f_1}$ ,相应估计策略如(6)式所示:

$$\hat{r}_{e_1} = \inf_{r_2 \in (r_0, 1)} \{BSADF_{r_2}(r_0) > scv_{r_2}^{\beta_T}\}, \hat{r}_{f_1} = \inf_{r_2 \in (\hat{r}_{e_1} + \delta \log(T)/T, 1)} \{BSADF_{r_2}(r_0) < scv_{r_2}^{\beta_T}\} \quad (6)$$

$BSADF_{r_2}$ 为时点 $[Tr_2]$ 对应的 BSADF 检验值, $scv_{r_2}^{\beta_T}$ 为 BSADF 统计量的右侧 $\beta_T\%$ 分位点。 $\delta \log(T)/T$ 为理论上设定的最短泡沫长度。以第二个泡沫的起点 $\hat{r}_{e_2}$ 和结束点 $\hat{r}_{f_2}$ 估计式为例说明样本存在多个泡沫的检验策略,具体如(7)式所示:

$$\hat{r}_{e_2} = \inf_{r_2 \in (\hat{r}_{f_1}, 1)} \{BSADF_{r_2}(r_0) > scv_{r_2}^{\beta_T}\}, \hat{r}_{f_2} = \inf_{r_2 \in (\hat{r}_{e_2} + \delta \log(T)/T, 1)} \{BSADF_{r_2}(r_0) < scv_{r_2}^{\beta_T}\} \quad (7)$$

同理,考察序列中存在多个泡沫时,第 $n$ 个泡沫的始末位置判别思路与上式类似。在 Phillips 等(2015)的理论设定框架下,上述 BSADF 检验策略估测出的泡沫区间具有一致性。

本文基于上述的理论框架检验并分析比特币的市场泡沫及特征,在此基础上基于比特币的特殊属性解释产生泡沫的原因。

#### 四、实证结果及分析

本部分基于 GSADF 和 BSADF 方法对比特币价格序列进行实证检验,识别样本期间的泡沫时段及特征。

##### (一) 样本数据及说明

本文选择 CoinDesk 平台的比特币价格指数作为研究对象。2013年9月 CoinDesk 创立

了比特币价格指数,其以美元标价,由各大交易所的平均价格计算得出。因其数据来源广泛,综合考虑多个交易所的价格,选择该指数作为比特币市场价格的基准。<sup>①</sup> 基于数据的可获得性,本文选取 2013 年 10 月 1 日至 2021 年 5 月 31 日的每日收盘价作为比特币价格,价格走势如图 1 所示。

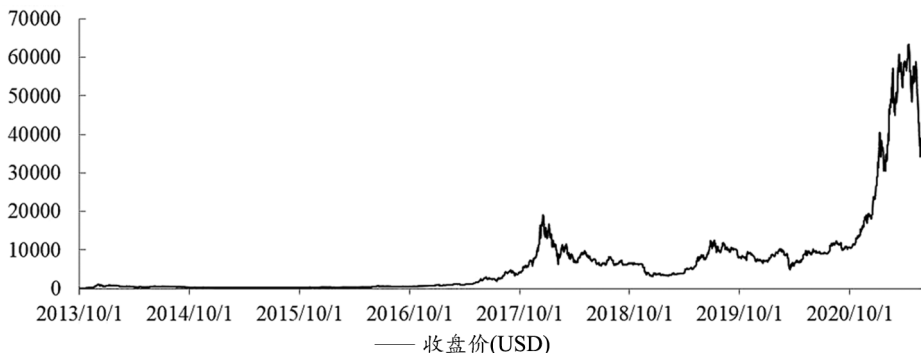


图 1 比特币价格指数

由图 1,样本区间内比特币价格均值为 6169.44 美元,远高于中位数 2719.15 美元,说明研究样本存在大量极端值。此外,从比特币价格的标准差为 10102.62 也可以得到样本区间价格波动幅度剧烈。价格序列的偏度为 3.47,表示比特币价格存在明显的右偏,其峰度为 13.54,表明样本不服从正态分布。

图 1 显示,在 2013 年 10 月至 2021 年 5 月的样本期间内,比特币的价格指数出现了两个明显的峰值。其一,在 2017 年 12 月 7 日,比特币价格指数达到 19 166.98 美元的高位,相比 2013 年 10 月 1 日增长了 154%。近 20 000 美元的比特币价格引起了市场剧烈反响,但高位价格并未持续。2018 年初比特币价格暴跌,进入熊市,2018 年 11 月中旬至 2019 年 3 月,比特币的价格指数跌破 5 000 美元。随着中美贸易摩擦升级,国际形势日趋复杂,经济不确定性日益提高,比特币再次被投资者考虑为资产组合多样化的工具,2019 年 6 月总市值再次突破 2 000 亿美元,价格出现 1.2 万美元的高位,但仍未超过 2017 年底的价格峰值。其二,2020 年底至 2021 年 4 月,比特币价格指数再次突破 2 万美元大关迅猛上涨,短短数月价格就达到 63 346.79 美元,是 2017 年底价格峰值的三倍多。爆炸性上涨的价格指数引起公众的强烈关注,其中不乏投机者入市炒币,市场存在明显的价格泡沫。

## (二) 泡沫检验结果

针对图 1 中部分区间呈现出的爆炸性上涨的直观特征,本文采用 GSADF 和 BSADF 检验方法进行泡沫检验。

首先,根据(3)式得到各时点  $t$  下的 BSADF 检验值,如图 2 所示。虚线 CV 表示 BSADF 检验在 5% 显著性水平下的渐近临界值(取值为 0.52)<sup>②</sup>。为保证初始点的 BSADF 检验中有足够的历史信息,正式检验点从 2013 年 12 月 21 日开始(即开始端点前设定了 50 个样本学

<sup>①</sup>该指数是全球比特币的价格参考。本文使用价格指数作为比特币的平均交易价格。后文也是基于价格指数序列检验价格泡沫。

<sup>②</sup>这里的 BSADF 检验临界值由 5 000 次蒙特卡洛模拟实验得到。数据生成过程依照大多数相关文献研究,设定为弱截距单位根过程:  $y_t = T^{-1} + y_{t-1} + u_t, u_t \in NID(0, 1)$ 。

习点)。参考 Phillips 等(2015)的做法,设定滚动检验窗宽为  $r_0=0.2$ 。

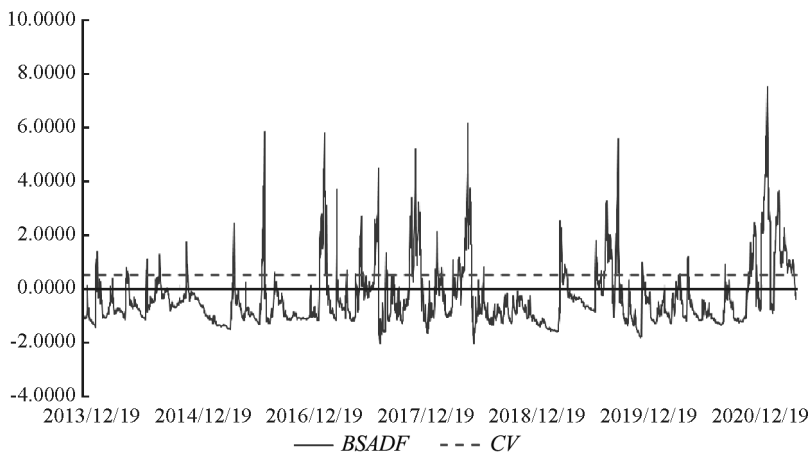


图2 BSADF 检验值

其次,根据各时点的 BSADF 值计算得到考察样本期间的 GSADF 值为  $\sup BSADF = 7.53$ , 远高于 GSADF 检验的右侧 5% 临界点 1.95<sup>①</sup>, 这一检验结果拒绝弱单位根路径的原假设, 接受比特币价格序列存在泡沫的备择假设。

进一步,结合各时点上的 BSADF 值,以(6)式和(7)式进一步确定各个泡沫的形成和破灭时点。综合考虑市场的短期跳跃情况、日度数据和样本量后将  $\delta$  设定为 3, 即最短泡沫持续期约等于 10 个交易日。实证检验得到 9 个泡沫时段,具体结果如表 2 所示。

表2 比特币价格泡沫的基本描述

| 序号 | 起始时点       | 结束时点       | 持续天数 | 最大 BSADF 值 | 平均 BSADF 值 | 价格上涨幅度  |
|----|------------|------------|------|------------|------------|---------|
| 1  | 2015/10/25 | 2015/11/5  | 12   | 5.8554     | 2.5667     | 52.77%  |
| 2  | 2016/6/7   | 2016/6/22  | 16   | 5.7784     | 3.0058     | 34.49%  |
| 3  | 2016/12/22 | 2017/1/5   | 15   | 4.4851     | 2.1445     | 35.34%  |
| 4  | 2017/5/2   | 2017/6/15  | 45   | 5.2114     | 2.1572     | 112.27% |
| 5  | 2017/12/2  | 2017/12/21 | 33   | 6.1638     | 2.3309     | 146.13% |
| 6  | 2019/5/8   | 2019/6/4   | 28   | 3.2648     | 1.6072     | 49.17%  |
| 7  | 2019/6/15  | 2019/6/30  | 16   | 5.5819     | 2.0742     | 43.58%  |
| 8  | 2020/12/16 | 2021/1/21  | 37   | 7.5267     | 3.5612     | 108.40% |
| 9  | 2021/2/3   | 2021/4/18  | 75   | 3.6473     | 1.4830     | 77.78%  |

如表 2 所示,在 2013 年 10 月 1 日至 2021 年 5 月 31 日期间,共检验出 9 个时段的价格泡沫,说明了比特币因缺乏基本面支撑,价格波动频繁,多次出现暴涨暴跌的现象。从持续天数来看,泡沫时段 9 的持续时间最长,为 75 天。其次是发生在 2017 年 5 月的泡沫时段 4 及 2020 年底的泡沫时段 8。结合最大 BSADF 值和平均 BSADF 值来看,发生在 2020 年 12 月至 2021 年 1 月的泡沫时段 8 程度最大,最大 BSADF 值和平均 BSADF 值均达到所有泡沫区间的最大值,分别是 7.5267 和 3.5612,期间价格上涨幅度高达 108.40%。价格上涨幅度最大的三段泡沫分别发生在 2017 年底、2017 年 5 月以及 2020 年底,涨幅分别为 146.13%、

①GSADF 检验临界值是根据(5)式经过 5 000 次蒙特卡洛模拟实验得到。



112.27%及108.40%,与图1的直观特征相符。

为使检验结果具有稳健性,本文改变窗宽和样本初始值后重新进行检验,临界值依然是基于5000次蒙特卡洛模拟实验。检验结果显示,GSADF值均大于5%显著性水平下的渐近临界值。此外,价格泡沫次数、持续天数和价格上涨幅度均与上述分析基本保持一致,说明本文的研究结果具有稳健性。

## 五、价格泡沫的演化机制

比特币的特殊属性决定了其价格影响因素复杂多变。一方面,从市场内部来说,比特币作为一种特殊商品,其供求关系会直接影响价格波动,但由于供给总量设有上限,每四年的“减半”机制向市场释放“稀缺性”信号,使得市场参与者产生大量需求。另一方面,比特币作为新型投资品,相比传统金融资产具有较小的总市值,这意味着其价格对市场的内外部信息反应更为敏感,任何利好或利空消息都有可能使市场参与者重新判断比特币的价值,进而改变需求导致价格波动。因此,本部分结合比特币的特殊属性,多角度地分析价格泡沫的形成机制。通过梳理不同时段泡沫产生的原因,提示投资者理性看待比特币暴涨背后的“真相”,也为相关部门制定政策提供一定依据。

### (一)直接机制

机制一:比特币的“稀缺性”特征导致市场对其价格形成强烈的上涨预期。

因特殊的生产机制,比特币的总量固定在2100万枚,最终会在2140年达到2100万枚的设定上限(闵敏、柳永明,2014)。市场参与者往往基于“稀缺性”的特征肯定其投资价值从而大量囤币。在供给一定的前提下,需求的增加势必会抬高价格,不断上涨的价格又会刺激新的需求进入市场,助推价格泡沫产生。

泡沫时段2发生在比特币减半时点的前一个月,投资者希望能从供给量减半、价格上涨中获利,这种预期会随着减半时点的逼近而愈发强烈,最终使得市场价格向大多数投资者预期的方向发展。在市场经历了2012年11月和2016年7月两次减半后,比特币价格迅猛上涨,越来越多的人开始了解加密数字货币并在下一次减半时点到来前积极布局,使得供给减半机制效应提前反应。因此,2020年5月发生的第三次数量减半成为2019年5—6月两次泡沫的重要推手之一。

机制二:比特币的交易价值得到相关国家的认可,法律政策向市场释放利好消息,激增的交易量推动价格上涨。

从用于支付商品和服务的角度来说,比特币不同于信用货币由国家发行并强制流通,而是需要得到国家的承认后在一定范围内发挥交易媒介作用。这意味着国家颁布与比特币相关的法律政策会使公众快速形成预期,公众的反应会作用于比特币的需求端,从而改变供求关系并引起价格波动。

比如,2013年8月,德国正式承认比特币合法“货币”的地位,认可比特币用于多边结算、缴税和参与贸易活动,当年11月比特币价格指数就已突破1000美元,短短三个月内涨幅近930%。欧盟法院也于两年后颁布将比特币视为货币的裁定,这一裁定为比特币在欧盟范围内的免税兑换、低成本交易打下基础,推动其在欧盟市场的迅速发展。

泡沫时段2和4的产生与日本认可比特币支付功能的监管法案密切相关。日本对加密数字货币的态度较为积极,是最早为虚拟货币合法交易提供法律保障的国家。2016年5月

25日,日本国会通过了《资金结算法》修正案,承认区块链技术的潜在价值并将比特币归为财产,认可比特币交易的合法性。紧接着,2017年4月1日,日本内阁签署的《支付服务修正法案》正式生效,比特币被赋予购买商品、借款、劳务支付等功能。在这些政策的影响下,当地很多零售店和商场纷纷接受比特币,导致大量的交易需求。同时,日本对数字货币的积极态度吸引了众多数字资产投资者。据 Cryptocompare 数据显示,2017年5月以日元交易的市值占全球52.35%,过半的交易比重明显影响了当时的市价。

机制三:比特币作为金融资产的认可度上升,交易渠道增多,吸引大量新的投资者入市。

比特币作为新型资产,国家层面的认可同样会向市场释放强有力的信号,刺激投资需求。比如,2015年9月18日美国商品期货交易委员会(CFTC)正式把比特币归为大宗商品,肯定了比特币的商品特征和投资价值。此外,行业内认可比特币的价值并推出以比特币为标的资产的金融产品也会给市场注入一针兴奋剂,尤其是在市场投资热情高涨的时段。这些产品的推出说明部分传统金融机构开始认可原本一直处于灰色地带的比特币,逐渐合规化比特币的投资渠道,吸引更多机构投资者入市,受其雄厚的资金实力影响,比特币价格会出现剧烈波动。

比如在2017年底,芝加哥期权交易所(CBOE)、芝加哥商品交易所(CME)和纳斯达克交易所(NASDAQ)先后计划上市比特币期货。产品在CBOE上市当天,火爆的交易量导致比特币三次触发熔断机制,当日价格涨幅近20%。主流机构推出的金融衍生品不仅降低了投资门槛,也让部分不看好比特币前景的机构投资者利用做空机制把预期传递到市场中,及时纠正因狂热投机导致的价格过度偏离。2021年加密货币再次得到监管机构的肯定,加拿大证券监管机构于3月批准了三家资产管理公司的比特币交易所交易基金(ETF)上市申请,为投资者提供了更为安全、快捷的交易渠道。尤其是在近两年宏观经济环境不确定性加剧、全球避险情绪高涨的背景下,更多不了解比特币技术的散户和机构投资者可通过这种间接投资的方式将比特币纳入资产组合中来分散风险,由此产生的需求助推了新一轮泡沫的产生。

此外,与加密数字货币领域密切相关的利好信息同样是某些时段价格泡沫的重要推手。比如2017年ICO的迅猛发展,这种依托于比特币等加密货币、融资效率高、监管宽松的融资模式广受区块链领域初创企业的追捧,一场全球的ICO“盛宴”愈演愈烈,刺激出大量的投机需求,炒作氛围浓厚。近两年,互联网巨头Facebook推出稳定币Libra,让更多质疑比特币的人开始重新审视加密数字货币的价值。2021年初轰动币圈的马斯克效应又一次掀起了新的投机热潮,加速价格泡沫的膨胀。

## (二) 间接机制

机制四:金融资产市场低迷加速资金流向虚拟货币,比特币作为替代投资品的需求激增,中国市场交易者的狂热投机滋生价格泡沫。

随着比特币逐渐成为一种投资工具,它与其他金融资产市场间就存在了紧密联系。Dyhrberg(2016)、Shahzad等(2019)的研究表明比特币能够作为其他金融资产的对冲工具,甚至在危机期间可充当避风港。Bouri等(2017)进一步指出这种避风港作用在中国股市面临极端风险时更加明显。

自2015年区块链概念开始在中国传播以来,国内市场参与者逐渐成为比特币市场的主力军。尤其在2015年中国“股灾”后,国内三大交易所火币网、OKCoin币行和比特币中国的

交易量剧增。同时,人民币在美联储开启的新一轮加息中大幅贬值,市场迫切需要寻求新的投资品。但是,由于中国人民银行在 2016 年 12 月 28 日发布的《金融机构大额交易和可疑交易报告管理办法》加大了对外汇额度的管制,比特币一时间成为国内重要投资(机)对象,甚至成为变相换汇的通道。据《2014—2016 全球比特币发展研究报告》显示,截至 2016 年底中国比特币交易占全球的 80%以上。火币网的用户抽样调查表明,80.77%的投资者交易比特币的目的是短期盈利。由此可见,发生在 2016 年底的价格泡沫时段 3 离不开中国市场的“推波助澜”。

为检验该机制的合理性,本文分析了 2015 年 1 月 1 日至 2017 年 1 月 5 日上证指数价格及其交易量、比特币价格及其交易量间的 Pearson 相关系数和 Spearman 相关系数。表 3 左下方为 Pearson 相关系数,右上方是 Spearman 相关系数。

**表 3** 股票价量与比特币价量间的相关系数

|        | 股票价格    | 股票交易量   | 比特币价格   | 比特币交易量  |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| 股票价格   |         | 0.7544  | -0.4339 | -0.3329 |
| 股票交易量  | 0.8414  |         | -0.6857 | -0.3650 |
| 比特币价格  | -0.3507 | -0.5012 |         | 0.4722  |
| 比特币交易量 | -0.2457 | -0.2793 | 0.6350  |         |

表 3 主要说明了三个事实。第一,比特币交易量与股票交易量呈负向关系(Pearson 相关系数为-0.2793,Spearman 相关系数为-0.3650);第二,股票价格与比特币交易量也呈负向关系(Pearson 相关系数为-0.2457,Spearman 相关系数为-0.3329);第三,股票价格与比特币价格也存在负向关系(Pearson 相关系数为-0.3507,Spearman 相关系数为-0.4339)。相关系数分析表明,2015 年中国“股灾”发生后,股票价格下跌,市场交易量下降。但比特币的市场交易表现活跃,与股市交易量存在明显的负向关系,同时比特币的价格也呈现上涨趋势。因此,本文认为当传统资本市场低迷时,比特币能够扮演替代投资品的角色。

机制五:宏观经济环境不确定性加剧,投资者避险情绪高涨,大规模资金流向比特币市场。

比特币与其他投资资产一样会受到宏观经济环境的影响,尤其是在外部经济环境不确定性加剧的情况下,比特币“信徒”们会更强调它的“数字黄金”属性,加上比特币与传统金融资产的关联性较弱,投资者日益高涨的避险情绪推动比特币价格远超合理的水平。Bouri 等(2017)认为比特币的确可以发挥对冲经济不确定的作用,袁磊和耿新(2020)同样证实了境内风险与资本流出转向比特币渠道的规模间存在正相关性。因此,该机制也在价格泡沫形成过程中发挥重要作用。

2016 年 11 月的美国大选给全球金融市场蒙上了不确定的面纱,资产价格在不稳定的市场预期下极易剧烈波动;2019 年英国脱欧,地缘政治风险依然存在,国际贸易摩擦再度升级;2020 年突如其来的新冠肺炎疫情再次让全球经济秩序失衡,实体经济受到严重冲击,投资者信心降低,进而导致资本市场大幅波动。这一系列的“黑天鹅”事件无疑让暴露在市场风险中的投资者迫切寻找避风港资产,比特币成为重点关注对象之一,其价格也屡创新高。

机制六:新一轮量化宽松政策导致全球流动性过剩,金融资产需求增加,价格上涨幅度增大。

2020 年底至 2021 年初的两次价格泡沫与新冠肺炎疫情影响下美联储等多国央行实施

量化宽松政策密切相关。为应对疫情冲击,美联储、英格兰银行、欧洲央行等采取了多种方式来扩大货币供应量,如下调基准利率、增加资产购买等。随着时间的推移,无限制的“放水”政策导致过多的资金流入各类资产市场,货币政策的溢出效应明显,通货膨胀、资产价格泡沫等风险也会愈加凸显(刘兰芬、韩立岩,2014)。此时,比特币供应量有限的属性吸引了投资者的眼球,尤其是在2020年3月美股暴跌4次触发熔断机制后,比特币成为众多投资者用于分散风险、追逐高收益的新型资产,庞大的交易需求在新一轮量化宽松的背景下滋生出两次价格泡沫。

### (三) 机制间的关系

以上六种机制分别从直接和间接渠道解释了比特币的价格泡沫。特殊的供给机制、相关国家针对性的法律法规以及合规的投资品都会直接影响比特币的交易及投资需求。对比特币价格的间接影响主要来自外部宏观环境因素,投资者基于多样化投资或避险目的参与市场交易,投资(机)需求占主导。

当然,不同的机制间也存在关联。首先,在现实情况中,比特币基于交易媒介价值(机制二)和金融投资品价值(机制三)产生的交易或投资(机)需求并不独立存在。相反,二者相互补充,共同提升比特币的市场认可度,稀缺性特征(机制一)又会加速市场认可,进一步强化价格上涨预期。其次,宏观经济不确定性加剧(机制五)可能带来金融市场的动荡(机制四),同时经济环境恶化也可能促使一国为纾缓经济困境出台扩张的货币政策(机制六)。最后,直接机制和间接机制相互关联使得滋生价格泡沫的原因更为复杂。比如,受传统资本市场低迷的影响,投资者会考虑资产转移,同时比特币的稀缺性特征也促使他们在减半时点前积极布局。此时,投机者会被高价吸引入市交易,基于博傻理论,交易价格不断被抬升,泡沫便逐渐形成。各机制与价格泡沫间的关系如图3所示。

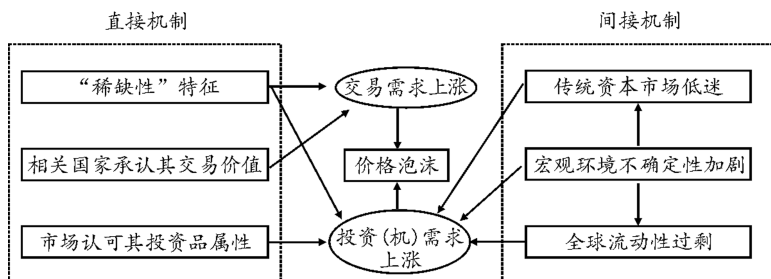


图3 价格泡沫的演化机制

结合上述分析,本文以表4直观地反映9时段比特币价格泡沫主要涵盖的演化机制。

表4 各泡沫时段主要的演化机制

| 泡沫时段  | 机制一 | 机制二 | 机制三 | 机制四 | 机制五 | 机制六 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 泡沫时段1 |     | √   | √   |     |     |     |
| 泡沫时段2 | √   | √   |     |     |     |     |
| 泡沫时段3 |     |     |     | √   | √   |     |
| 泡沫时段4 |     | √   | √   |     |     |     |
| 泡沫时段5 |     |     | √   |     |     |     |
| 泡沫时段6 | √   |     |     |     | √   |     |
| 泡沫时段7 | √   |     |     |     | √   |     |
| 泡沫时段8 |     |     |     |     | √   | √   |
| 泡沫时段9 |     |     |     |     | √   | √   |

## 六、基于事件研究法的进一步分析

本文进一步定量分析比特币在外部事件冲击下的异常收益率。一方面更直观地反映事件冲击下价格的剧烈波动,从而检验价格泡沫的演化机制,另一方面强调监管政策在规范比特币市场上所发挥的重要作用。

相比传统金融资产,比特币价格波动更剧烈,更易吸引投机者炒作。一方面,比特币的总市值相对较小,全球价格容易被操纵。另一方面,比特币没有明确的基本面价值,完全取决于公众的预期。当市场出现利好消息,公众会结合比特币的特征属性判断其价值进而产生不同的需求,价格呈现上涨趋势的同时,大量资金盲目追逐这种稀缺品会使价格螺旋式上升并催生泡沫。反之,利空消息如监管政策趋紧会带来价格大幅下跌。图4梳理了2013年10月至2021年5月影响比特币价格的重大外部事件。



图4 2013年10月至2021年5月影响比特币价格的重大事件

本文选择了四个代表性事件定量分析比特币价格的异常波动率,其中前两个事件分别用于从直接和间接两个渠道检验泡沫的演化机理,后两个事件用于检验监管政策对价格异常波动的作用。2016年5月25日日本国会通过了《资金结算法》修正案(事件1)和2019年5月10日美国对中国加征的关税从10%上调至25%(事件2),这两个事件分别检验了泡沫演化的直接机制和间接机制。具体而言,日本批准监管法案主要体现了相关国家认可比特币的交易价值,但同时该事件也临近比特币第二次供给减半的时点(2016年6月),事件作用下的异常收益率既反映了市场认可提升引发了交易需求的激增,也体现了投资者基于“稀缺性”特征所增加的投资需求。同样地,2019年5月10日美国对中国加征的关税从10%上调至25%,投资者会基于全球贸易摩擦加剧的考虑寻求避险资产,同时宏观经济不确定性加剧也会带来其他资本市场的价格波动,比特币成为重要的替代投资品之一。而2017年9月4日中国人民银行等七部门发布《关于防范代币发行融资风险的公告》(事件3)和2021年5月18日中国互联网金融协会、中国银行业协会、中国支付清算协会发文抵制虚拟货币(事件4),这两个事件从监管层面严厉打击比特币交易。比特币在2017年并未全面禁止,国内投资者可以通过交易平台自行买卖。尤其在2016年底,大量的市场参与者疯狂投资炒作,价

格暴涨导致泡沫风险激增。尽管在中国采取“一刀切”的监管措施后,仍有投资者通过场外交易进入比特币市场,大量资金游离于监管之外。当市场热情一旦退去,价格泡沫破裂,这些投资者将面临巨大的损失。因此,有效的监管措施能及时抑制比特币价格的异常波动,对于防范风险具有重要意义。

由于比特币价格对重大事件较为敏感,为避免过长的窗口期内有多事件的干扰,本文选择(-5,+5)的事件窗口,同时参考 Pagan(1996)的做法,将估计窗口设定为 120 个交易日,充分反映事件发生前比特币价格收益率情况。采用均值调整模型  $AR_t = R_t - 1/N \sum_{\tau=0}^{T_1} R_t$ , 计算事件发生前  $[T_0, T_1]$  样本的算术平均值作为正常收益率,异常收益率即为事件窗的收益率与正常收益率的差。加总窗口期内异常收益率得到累计异常收益率  $CAR(t_1, t_2) = \sum_{\tau=t_1}^{t_2} AR_{\tau}$ , 并检验  $AR_t$  和  $CAR(t_1, t_2)$  是否显著异于 0。<sup>①</sup>

设定 4 个事件的窗口期如表 5 所示。

表 5 事件窗口设定

| 窗口   | 估计窗                 | 事件窗                 | 事后窗                 |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 事件 1 | 2016/1/21—2016/5/19 | 2016/5/20—2016/5/30 | 2016/5/31—2016/6/20 |
| 事件 2 | 2019/1/5—2019/5/4   | 2019/5/5—2019/5/15  | 2019/5/16—2019/5/28 |
| 事件 3 | 2017/5/2—2017/8/29  | 2017/8/30—2017/9/9  | 2017/9/10—2017/9/16 |
| 事件 4 | 2021/1/13—2021/5/12 | 2021/5/13—2021/5/23 | 2021/5/24—2021/5/31 |

根据  $R_t = \ln(p_t/p_{t-1})$  计算比特币的收益率,其中  $p_t$  表示第  $t$  期的价格。由均值调整模型得到事件窗和事后窗的异常收益率和累计异常收益率,如图 5—图 8 所示。

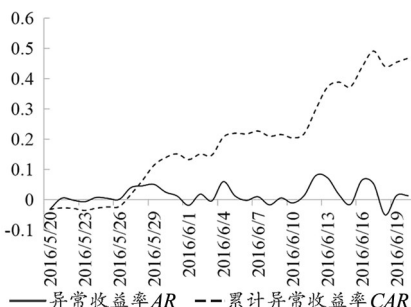


图 5 事件 1 对比特币价格的影响

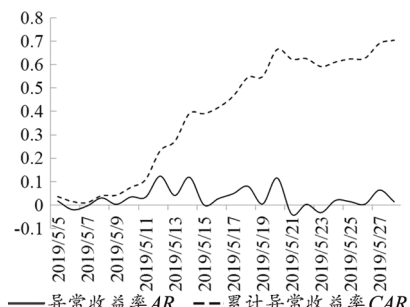


图 6 事件 2 对比特币价格的影响

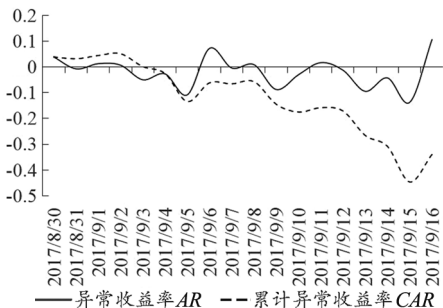


图 7 事件 3 对比特币价格的影响

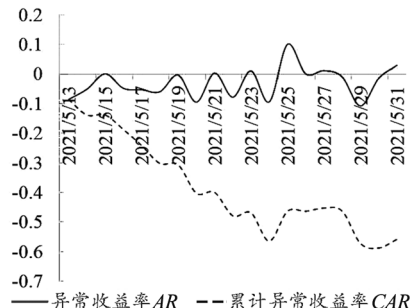


图 8 事件 4 对比特币价格的影响

<sup>①</sup> $R_t$  是  $t$  时点比特币的实际收益率,  $AR_t$  是  $t$  时点比特币的异常收益率。

本文进一步检验事件作用下异常收益率的显著性。计算检验统计量  $SAR_t = AR_t / \sqrt{\text{var}(AR_t)}$  和  $SCAR(t_1, t_2) = CAR(t_1, t_2) / \sqrt{\text{var}[CAR(t_1, t_2)]}$ , 原假设  $H_0$ : 外部事件不会在某一交易日或整个事件窗口对比特币的价格产生显著影响; 备择假设  $H_1$ : 事件会在某一交易日或整个事件窗口对比特币的价格产生显著影响。事件对比特币的异常收益率和累计异常收益率的影响, 具体如表 6 所示。

综合表 6、表 7 可知, 四个事件均对比特币价格存在显著影响。具体来讲, 日本用法律手段保障比特币的合法交易, 一方面能扩大其作为交易媒介的应用范围, 另一方面增强了公众对其的信心, 交易需求会带动投资需求, 对价格走势产生正向作用。近两年中美贸易摩擦升级, 全球经济不稳定, 比特币的稀缺性特征成为投资、游资炒作的重要动因, 大量资金追逐虚拟资产, 给公众带来财富增值的假象, 从而吸引更多投机者, 加速比特币价格上涨。然而, 我国对比特币强硬的监管态度直接对比特币的价格走势造成了显著的负向影响, 这与理论分析中利空事件会带来负面市场效应的结论一致。此外, 相比事件 4, 事件 3 作用下的比特币异常波动幅度略小, 本文认为原因在于: 虽然中国在 2017 年 9 月及时叫停了 ICO 融资活动并要求停止所有比特币交易, 但在当时大多数国家对比特币的监管较为宽松, 投资者仍然能在海外交易或参与投机活动。2017 年底比特币价格泡沫突然破裂让各国充分认识到监管加密货币的重要性。随着公众对比特币等加密货币的认识逐渐深入, 各国不断完善监管政策, 对比特币价格的异常波动也更为敏感。针对近期比特币的泡沫, 我国强硬的监管态度对抑制泡沫继续膨胀发挥着重要作用。

表 6 事件作用下比特币的异常收益率(单位: %)

| $T$ | $AR_1$                  | $AR_2$                  | $AR_3$                  | $AR_4$                   |
|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| -5  | -3.1176 **<br>(-1.7045) | 1.6350<br>(0.6008)      | 3.8958<br>(0.8110)      | -8.6715 **<br>(-2.1328)  |
| -4  | 0.4659<br>(0.2547)      | -2.0803<br>(-0.7644)    | -0.7337<br>(-0.1527)    | -5.2044<br>(-1.2800)     |
| -3  | -0.1636<br>(-0.0894)    | -0.4804<br>(-0.1765)    | 1.2832<br>(0.2671)      | 0.0126<br>(0.0031)       |
| -2  | -0.6798<br>(-0.3716)    | 2.9780<br>(1.0943)      | 0.7018<br>(0.1461)      | -4.9117<br>(-1.2081)     |
| -1  | 0.7403<br>(0.4048)      | 0.1990<br>(0.0731)      | -5.0010<br>(-1.0411)    | -5.4062 *<br>(-1.3297)   |
| 0   | 0.4220<br>(0.2307)      | 3.4018<br>(1.2500)      | -2.6936<br>(-0.5607)    | -6.0710 *<br>(-1.4932)   |
| 1   | 0.1270<br>(0.0694)      | 3.2795<br>(1.2051)      | 10.8727 **<br>(-2.2634) | -0.4061<br>(-0.0999)     |
| 2   | 3.9968 **<br>(2.1852)   | 12.3697 ***<br>(4.5454) | 7.2530 *<br>(1.5099)    | -9.6243 ***<br>(-2.3672) |
| 3   | 4.5713 ***<br>(2.4993)  | 4.0369 *<br>(1.4834)    | -0.4164<br>(-0.0867)    | 0.2746<br>(0.0675)       |
| 4   | 5.0604 ***<br>(2.7667)  | 11.9300 ***<br>(4.3838) | 0.8846<br>(0.1841)      | -7.9217 **<br>(-1.9484)  |
| 5   | 2.5022 *<br>(1.3680)    | -0.0860<br>(-0.0316)    | -8.7871 **<br>(-1.8292) | 1.0042<br>(0.2470)       |

注:  $AR_1$  至  $AR_4$  分别代表事件 1 至事件 4 作用下比特币的异常收益率, 括号内为  $t$  值, \*\*、\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 水平下显著。

表7 事件作用下比特币的累计异常收益率(单位:%)

| 窗口期     | (-1,+1)                 | (-2+2)                  | (-3,+3)                 | (-4,+4)                  | (-5,+5)                  |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $CAR_1$ | 1.2894***<br>(4.4860)   | -2.6865<br>(-1.5093)    | -2.7978<br>(-0.7144)    | 14.5405**<br>(2.7854)    | 13.9251**<br>(2.1889)    |
| $CAR_2$ | 6.8804*<br>(2.0595)     | 22.2281**<br>(2.8019)   | 25.7846**<br>(2.5335)   | 35.6343**<br>(2.6343)    | 37.1833**<br>(2.5046)    |
| $CAR_3$ | -18.5673**<br>(-2.5851) | -10.6124<br>(-1.5222)   | -9.7456<br>(-1.4726)    | -9.5946<br>(-1.5532)     | -14.4859*<br>(-2.0736)   |
| $CAR_4$ | -11.8834**<br>(-3.2754) | -26.4194**<br>(-3.2817) | -26.1321**<br>(-2.5999) | -39.2583***<br>(-3.2100) | -46.9255***<br>(-3.3776) |

注: $CAR_1$ 至 $CAR_4$ 分别代表事件1至事件4作用下比特币的累计异常收益率,括号内为 $t$ 值,\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%水平下显著。

## 七、结论与政策建议

比特币是具有部分货币职能的特殊商品,既被赋予了一定范围内支付结算的货币职能,更因稀缺性的特征吸引了全球大量投资者。本文基于GSADF和BSADF方法检验出在2013年10月至2021年5月期间共有9个时段的价格泡沫,进一步归纳出六种泡沫演化机制,其中比特币供给有限的“稀缺性”特征、相关国家和市场对比特币的认可度提升会直接影响比特币的交易需求和投资(机)需求,而宏观经济不确定性加剧、资本市场低迷以及过度宽松的货币政策会间接作用于市场需求。此外,本文通过事件研究法分别检验了直接机制和间接机制,研究结果支撑了定性的演化机制分析,同时也表明强有力的监管措施会严厉打击市场炒作行为,降低资产价格泡沫化的金融风险。为此,本文从以下方面提出政策建议。

第一,构建完善的数字货币监管体系,加强国际间的监管合作。一方面,应及早出台监管比特币等数字货币的法律或行政法规,必要时成立专门的监管治理机构。尽管中国在2017年采取“一刀切”的监管模式来禁止境内所有比特币的业务开展,但这种方式并不会使国内投资者完全地“置之度外”。尤其是近两年比特币再次暴涨,更多的“亡命之徒”以场外交易的方式买卖比特币。在缺少完善监管体系的环境下,交易比特币会产生威胁金融安全与社会稳定的潜在风险。另一方面,比特币可在全球范围流通,在各国监管制度不同的现实下很可能出现监管套利。因此建议加强国际监管机构间的合作,促进监管的协同性。

第二,规范交易平台管理,加强虚拟货币交易资金监测。随着市场认可度的提升,比特币逐渐演变成一种投资(机)工具。比特币的交易依托数字货币交易平台,这意味着除了提供稳定的监管环境外,还应对交易平台进行合规管理。因此,一方面完善交易平台的管理,比如发放特许经营牌照,或要求比特币服务提供商满足注册地、运营地和客户所在地的许可,严防资金游离监管之外。另一方面加强监测交易资金的规模和流向,强化监管部门与平台的信息共享,构建大数据交易监测平台,及时捕捉平台异常交易,避免虚拟货币市场与传统金融市场间的风险传染。



第三,加强投资者教育,保护投资者合法权益。比特币市场浓厚的炒作氛围极易形成价格泡沫,一旦泡沫破灭,会给投资者带来十分巨大的损失。因此,应加强宣传教育,让投资者充分认识比特币的本质属性,提高风险防范意识,理性分析市场价格,避免盲目跟风陷入数字骗局。同时监管机构和相关部门应要求交易平台充分披露信息,在市场出现异常波动时,及时发布风险提示,保护投资者合法权益。

### 参考文献:

- 1.戴金平、黎艳,2016:《货币会消亡吗?——兼论数字货币的未来》,《南开学报(哲学社会科学版)》第4期。
- 2.封思贤、丁佳,2019:《数字加密货币交易活动中的洗钱风险:来源、证据与启示》,《国际金融研究》第7期。
- 3.贾丽平,2013:《比特币的理论、实践与影响》,《国际金融研究》第12期。
- 4.刘兰芬、韩立岩,2014:《量化宽松货币政策对新兴市场的溢出效应分析——基于中国和巴西的经验研究》,《管理评论》第6期。
- 5.吕越、陈泳昌,2021:《互联网发展与全球价值链嵌入》,《江南大学学报(人文社会科学版)》第1期。
- 6.闵敏、柳永明,2014:《互联网货币的价值来源与货币职能——以比特币为例》,《学术月刊》第12期。
- 7.祁明、肖林,2014:《虚拟货币:运行机制、交易体系与治理策略》,《中国工业经济》第4期。
- 8.王少平、赵钊,2019:《中国资本市场的突出风险点与监管的反事实仿真》,《中国社会科学》第11期。
- 9.徐忠、邹传伟,2018:《区块链能做什么、不能做什么?》,《金融研究》第11期。
- 10.谢平、石午光,2015:《数字加密货币研究:一个文献综述》,《金融研究》第1期。
- 11.袁磊、耿新,2020:《私人数字货币与资本流出——以比特币为例的研究》,《国际金融研究》第6期。
- 12.Baur, D.G., T.Dimpfl, and K.Kuck.2018.“Bitcoin, Gold and the US Dollar—A Replication and Extension.” *Finance Research Letters* 25(2): 103–110.
- 13.Bouri, E., P.Molnár, G.Azzi, D.Roubaud, and L.I.Hagfors.2017.“On the Hedge and Safe Haven Properties of Bitcoin: Is It Really More than a Diversifier?” *Finance Research Letters* 20(1): 192–198.
- 14.Bouri, E., R.Gupta, A.K.Tiwari, and D.Roubaud.2017.“Does Bitcoin Hedge Global Uncertainty? Evidence from Wavelet-Based Quantile-in-Quantile Regressions” *Finance Research Letters* 23(4): 87–95.
- 15.Cheah, E.T., and J.Fry.2015.“Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into the Fundamental Value of Bitcoin.” *Economics Letters* 130(5):32–36.
- 16.Cheah, E.T., T.Mishra, M.Parhi, and Z.Zhang.2018.“Long Memory Interdependency and Inefficiency in Bitcoin Markets.” *Economics Letters* 167(6): 18–25.
- 17.Cheung, W.K., E.Roca, and J.J.Su.2015.“Crypto-Currency Bubbles: An Application of the Phillips-Shi-Yu (2013) Methodology on Mt.Gox Bitcoin Prices.” *Applied Economics* 47(23): 2348–2358.
- 18.Corbet, S., B.Lucey, and L.Yarovya.2018.“Datedstamping the Bitcoin and Ethereum Bubbles.” *Finance Research Letters* 26(3): 81–88.
- 19.Dyhrberg, A.H.2016.“Hedging Capabilities of Bitcoin.Is It the Virtual Gold?” *Finance Research Letters* 16(1): 139–144.
- 20.Fernández-Villaverde, J., and D.Sanches.2019.“Can Currency Competition Work?” *Journal of Monetary Economics* 106(6): 1–15.
- 21.Gandal, N., J.T.Hamrick, T.Moore, and T.Oberman.2018.“Price Manipulation in the Bitcoin Ecosystem.” *Journal of Monetary Economics* 95(3): 86–96.

22. Guesmi, K., S. Saadi, I. Abid, and Z. Ftiti. 2019. "Portfolio Diversification with Virtual Currency: Evidence from Bitcoin." *International Review of Financial Analysis* 63(3): 431-437.
23. Khuntia, S., and J. K. Pattanayak. 2018. "Adaptive Market Hypothesis and Evolving Predictability of Bitcoin." *Economics Letters* 167(6): 26-28.
24. Pagan, A. 1996. "The Econometrics of Financial Markets." *Journal of Empirical Finance* 3(1): 15-102.
25. Phillips, P. C. B., Y. Wu, and J. Yu. 2011. "Explosive Behavior in the 1990s Nasdaq: When Did Exuberance Escalate Asset Values?" *International Economic Review* 52(1): 201-226.
26. Phillips, P. C. B., S. Shi, and J. Yu. 2015. "Testing for Multiple Bubbles: Historical Episodes of Exuberance and Collapse in the S&P500." *International Economic Review* 56(4): 1043-1078.
27. Schilling, L., and H. Uhlig. 2019. "Some Simple Bitcoin Economics." *Journal of Monetary Economics* 106(6): 16-26.
28. Selgin, G. 2015. "Synthetic Commodity Money." *Journal of Financial Stability* 17(2): 92-99.
29. Shahzad, S. J. H., E. Bouri, D. Roubaud, L. Kristoufek, and B. Lucey. 2019. "Is Bitcoin a Better Safe-Haven Investment than Gold and Commodities?" *International Review of Financial Analysis* 63(3): 322-330.

## Tests of Bitcoin Price Bubbles, Evolution Mechanism and Risk Prevention

Ming Lei<sup>1</sup>, Wu Yifan<sup>2</sup>, Xiong Xiong<sup>3</sup> and Yu Jiyu<sup>4</sup>

(1: School of Finance and Statistics, Hunan University;

2: Center for Economics, Finance and Management Studies, Hunan University;

3: College of Management and Economics, Tianjin University;

4: School of Finance, Hubei University of Economics)

**Abstract:** Bitcoin as a typical representative of decentralized virtual currency, is considered as a special commodity that can perform some currency functions, which not only acts as a medium of exchange within a certain range, but also has a fixed amount of scarcity. In this paper, we use the BSADF and GSADF bubble test methods to identify the price bubble in the Bitcoin market from 2013 to 2021 and beginning and ending point during this period. Combined with the event research method, the evolution mechanism of price bubbles is tested. The results show that the price bubbles of Bitcoin appeared 9 times. Before 2017, positive news directly related to Bitcoin was the main reason for the sharp increase in price. However, in recent two years, the macroeconomic environment has deteriorated, and the surge in demand for Bitcoin as a hedge led to the emergence of price bubbles. The results of event study indicate that the implementation of regulatory policies can effectively restrain abnormal price fluctuations and avoid bubble inflation from damaging the economy. Therefore, Chinese government should establish a digital currency supervision system as soon as possible, strengthen the monitoring of virtual currency transaction funds, and guard against risk contagion between virtual currency market and traditional financial market.

**Keywords:** Bitcoin, Price Bubble, BSADF and GSADF Test, Evolution Mechanism, Risk Prevention

**JEL Classification:** G10