

寻找圣杯，科学估值指南

——通证估值探索之四

通证通研究院 区块链研究报告

专题报告

宏观研究

2019.04.25

通证通 x FENBUSHI DIGITAL

分析师：宋双杰，CFA

Email: master117@bitall.cc

分析师：田志远

Email: tianzhiyuan@bitall.cc

特别顾问

沈波

Rin

更多研究请关注通证通公众号获取

通证通研究院

FENBUSHI DIGITAL



请务必阅读最后特别声明与免责条款

导读：回顾股票估值发展历史，估值方法演变之路充满坎坷，当互联网企业出现时，传统的估值方法失效，面对新生事物，投资者难免茫然，通证今天遇到了同样的问题。

摘要：

通证投资者迫切需要一种切实可行的估值方法辅助投资判断。尽管 BTC 诞生至今不过十年，但对通证估值方法的追求比以往更为迫切，通证投资者迫切需要一种切实可行的估值方法辅助投资判断，发现通证的增长潜力和内在价值。

通证估值的特点：新事物，已有方法难以直接套用。面对通证这一新生事物，已有的估值方法或者难以直接套用，或者适用性过于有限。**复杂性，通证兼具多种资产属性。**通证估值的主要难点之一是资产属性的判断，通证兼具多重属性，很多估值方法只能适用于部分通证。**发展初期，尚存大量待解决问题。**现有估值方法存在大量有待解决的问题，需要在实践中不断改进。

通证估值方法分类：同股票估值一样，现有通证估值方法也可分为绝对估值法和相对估值法两大类；根据所借鉴的方法来源可分为借鉴股票估值、借鉴期权定价和其他；按照通证类别可分为证券类通证估值方法、实用型通证估值方法和支付型通证估值方法。

现有通证估值方法存在大量待解决问题，主要包括：解释性问题、适用性问题、缺乏实证支撑和估值信息基础问题。**通证属性认识和估值方法本身问题导致目前尚未有被投资者广泛认同的估值方法。**现有通证估值方法分别从不同角度提出，为通证估值提供了不同的思路，但是目前一方面通证的资产属性尚不清晰，另一方面各种通证估值方法本身仍需不断完善，因此尚未有被投资者广泛认同的估值方法。

估值方法的发展历程是不断寻找历史参照和不断演进的过程。截至目前，通证估值已经产生了成本定价、期权定价、交换方程、价值储备、相对估值等一系列方法，尽管仍然存在很多有待解决的问题，但是通证诞生时间尚短，对通证估值的探索也还在早期，随着对通证本质认知的不断提升和估值方法的不断改进，未来发现合理的通证估值方法是必然的。

风险提示：ETF 进展不及预期，量子计算机技术突飞猛进

目录

1 市场迫切需要合理的通证估值方法	4
1.1 Crowdsale 井喷和“泡沫”破灭	4
1.2 通证价值之争	5
1.3 对合理估值方法的迫切需求	5
1.4 通证估值有什么不一样	6
2 现有通证估值方法	6
2.1 成本定价法	6
2.2 期权定价法	8
2.3 交换方程法	8
2.3.1 加密 J 曲线	8
2.3.2 交换方程法	10
2.4 价值储备法	12
2.5 相对估值法	12
2.5.1 NVT 比率	12
2.5.2 PMR 比率	15
2.5.3 NVM 比率	16
2.5.4 NVTG 比率	17
2.6 其他估值方法	17
3 总结和展望	18

图表目录

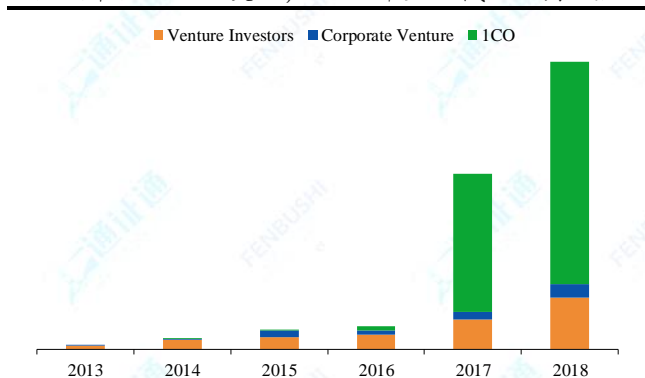
图表 1: 2017 年 Crowdsale 占据区块链投资主导地位 (单位: 百万美元, 2018 年数据截至 6 月底)	4
图表 2: 2017 年全球 Crowdsale 数量井喷式增长 (2018 年数据截至 11 月底)	4
图表 3: 2017 年 Crowdsale 项目情况统计	4
图表 4: 关于通证价值的四点说明	5
图表 5: 通证估值方法分类	6
图表 6: 前五大矿池份额占比约为 60%	7
图表 7: Black-Scholes 方程变量在期权定价和通证估值的定义	8
图表 8: CUV 和 DEUV 对通证价格贡献百分比	9
图表 9: 加密 J 曲线	9
图表 10: 加密 J 曲线和 BTC 价格	9
图表 11: J 曲线由多个微 J 曲线构成	10
图表 12: 交换方程变量在货币银行学和通证估值中的定义	11
图表 13: BTC 链上交易价值与网络价值密切相关	13
图表 14: BTC NVT 比率	13
图表 15: BTC NVT 信号超买区域	14
图表 16: BTC NVT 信号超卖区域	14
图表 17: BTC NVT 信号顶部位置	14
图表 18: BTC NVT 信号底部位置	14
图表 19: PMR 和 BTC 价格	15
图表 20: Odlyzko PMR 和 BTC 价格	16
图表 21: Metcalfe PMR 和 BTC 价格	16
图表 22: BTC 网络价值上下限	16
图表 23: BTC 实际网络价值和估计网络价值	16
图表 24: PMR 和 BTC 价格	17
图表 25: BTC 网络价值和 NVTG 比率	17
图表 26: 现有通证估值方法对比	19

1 市场迫切需要合理的通证估值方法

1.1 Crowdsale 井喷和“泡沫”破灭

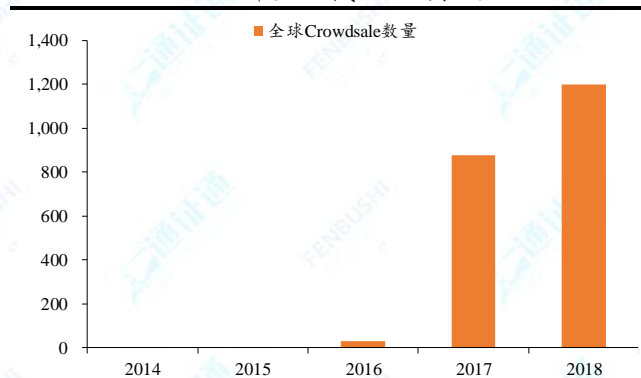
2017 年 Crowdsale 井喷式增长。2017 年全球 Crowdsale 出现井喷式增长，远超 VC 和企业的投资。据统计，2017 年全球 Crowdsale 数量及通过 Crowdsale 筹得的资金为分别 875 个和 74 亿美元，相比 2016 年分别增长了 2917%和 3160%。

图表1：2017 年 Crowdsale 占据区块链投资主导地位（单位：百万美元，2018 年数据截至 6 月底）



资料来源：Autonomous NEXT，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

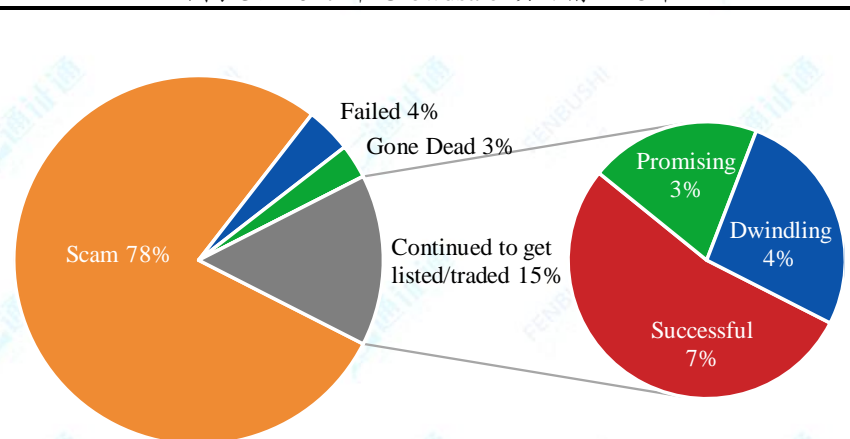
图表2：2017 年全球 Crowdsale 数量井喷式增长（2018 年数据截至 11 月底）



资料来源：ICODATA，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

通证市场的欺诈和操纵。在通证市场野蛮生长的过程中由于缺乏监管，欺诈操纵横行，一百年前的“蓝天和热空气”证券摇身变为“空气通证”。根据 Statis Group 统计，2017 年的 Crowdsale 项目中 78%为疑似欺诈，只有 15%仍在继续交易。

图表3：2017 年 Crowdsale 项目情况统计



资料来源：Statis Group，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

Crowdsale “泡沫”破灭。众多项目的落地缓慢和欺诈操纵横行致使市场预期落空，叠加资金从主流通证分流、负面消息冲击和市场情绪波动等因素，市场下跌，“泡沫”破灭。

1.2 通证价值之争

历史上的经验教训、股票投资中基本分析方法的完整逻辑和一群价值投资者的成功实践早已使价投理念和“内在价值”、“安全边际”等概念深入人心。因此自 BTC 诞生以来，一直有这样的疑问萦绕在人们心中：通证是否具有价值？如果有，那么其价值何在？又该如何为其估值？

关于通证的价值争论从未停止过。通证投资者往往被贴上投机的标签，巴菲特 2014 年首谈 BTC 时便称其为海市蜃楼（“Stay away from it. It's a mirage, basically.”），泡沫的破灭则进一步加重了人们心中的疑问。

如果通证没有价值，关于估值的讨论也失去了必要性。针对通证价值的疑问，有必要作以下几点说明：

图表4：关于通证价值的四点说明



资料来源：通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

首先，通证不等于 Crowdsale 存在的欺诈操纵现象。在 Crowdsale 存在的欺诈操纵现象中，通证只是一种工具，如同多年前存在“蓝天和热空气”证券一样，“空气通证”并没有更多特殊之处。

其次，存在泡沫不等于没有价值。泡沫在经济中广泛存在，任何资产都可能出现泡沫，诸如南海泡沫、郁金香泡沫、互联网泡沫、房地产泡沫，但是并不能因为存在泡沫而否认股票或者房地产的价值，泡沫仅仅是价格偏离价值时所出现的经济现象。

再次，越来越多的通证应用和革新逐步出现。通证的第一个重要应用即 BTC——安全、可验证和不可篡改的高效电子支付手段，有助于降低对账、争议解决等成本，Crowdsale 和 STO（证券型通证发行）可以作为初创企业融资渠道，盲目地怀疑和否定源于对未知的恐惧。

最后，通证被纳入监管并获得越来越多认同。通证开始更多地与合法应用挂钩，据 DEA（美国缉毒局）数据，当前 BTC 的交易量中仅 10% 与非法活动相关，90% 用于合法交易。各国（地区）政府纷纷将通证纳入监管并将通证定义为加密资产，通证拥抱监管也具有像 STO/ETF（交易型开放式指数基金）这样的可行解决方案。主流机构越发认同通证，如 CME（Chicago Mercantile Exchange，芝加哥商品交易所）已经推出 BTC 期货。

1.3 对合理估值方法的迫切需求

尽管 BTC 诞生至今不过十年，但对通证估值方法的追求比以往更为迫切，通证投资者迫切需要一种切实可行的估值方法辅助投资判断，发现通证的增长潜力和内在价值。

1.4 通证估值有什么不一样

新事物，已有方法难以直接套用。面对通证这一新生事物，已有的估值方法无一例外地失效了，当年互联网企业经历过的估值难题在通证市场再次上演。估值方法的发展历程是不断从历史中寻找参照的过程，正如股票最初诞生时，人们找到了债券这一参照，借鉴债券估值方法为股票估值，现在，人们再一次尝试将各类估值方法应用于通证，但是事实证明，已有的估值方法或者难以直接套用，或者适用性过于有限。

复杂性，通证兼具多种资产属性。通证估值的主要难点之一是资产属性的判断。通证兼具了货币属性、股权属性和物权属性等多重属性，但与每一种资产相比又都存在明显区别，这导致了很多现有的估值方法只能适用于部分通证。

注：SEC 和 FINMA 对通证的分类。SEC 将通证分为证券型通证（Security tokens）、实用型通证（Utility tokens）和加密数字通证（Cryptocurrencies），FINMA（Swiss Financial Market Supervisory Authority，瑞士金融市场监管局）的分类与 SEC 类似，将通证分为资产型通证（Asset tokens）、实用型通证（Utility tokens）和支付型通证（Payment tokens）。

发展初期，尚存大量待解决问题。投资者对于通证估值尚未形成共识，尽管现在已经提出了多种估值方法，但是现有估值方法存在大量有待解决的问题，需要在实践中不断改进。

2 现有通证估值方法

同股票估值一样，现有通证估值方法也可分为绝对估值法和相对估值法两大类，其中绝对估值法又包括交换方程法、成本定价法、期权定价法、价值储备法等，相对估值法倍数包括 NVT 比率、PMR 比率、NVM 比率和 NVTG 比率等；根据所借鉴的方法来源可分为借鉴股票估值、借鉴期权定价和其他；按照通证类别可分为证券类通证估值方法、实用型通证估值方法和支付型通证估值方法。

图表5：通证估值方法分类

通证估值方法分类		
成本定价法	绝对估值	其他
期权定价法	绝对估值	借鉴期权定价
交换方程法	绝对估值	借鉴股票估值
价值储备法	绝对估值	其他
NVT 比率	相对估值	借鉴股票估值
PMR 比率	相对估值	借鉴股票估值
NVM 比率	相对估值	借鉴股票估值
NVTG 比率	相对估值	借鉴股票估值
DCF 模型	绝对估值	借鉴股票估值

资料来源：通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

2.1 成本定价法

成本定价法由 Adam Hayes 针对 BTC 提出，其理论依据为 BTC 挖矿的边际成本应该等于边际收益，理性的矿工只有在盈利的情况

下才会挖矿，如果挖矿的边际成本超过了边际收益，矿工将重新部署资源，从网络中移除算力。

成本定价法的基本思路是用矿工每天的挖矿成本 (E_{day}) 除以每天挖到的 BTC 数量 (BTC/day^*)，得到单位 BTC 的挖矿成本 P^* ：

$$P^* = E_{day} / (BTC/day^*)$$

$$E_{day} = (\rho / 1000) (\$/kWh \times W_{perGH/s} \times hr_{day})$$

其中 ρ 为矿工拥有的算力， $\$/kWh$ 是电力单价， $W_{perGH/s}$ 是硬件的能源效率， hr_{day} 是一天中的小时数。

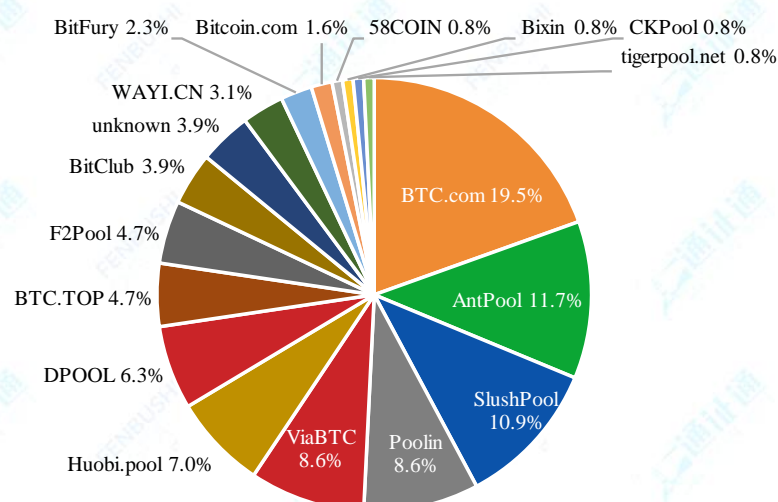
$$BTC/day^* = \left(\frac{\beta \rho \times sec_{hr}}{\delta \times 2^{32}} \right) hr_{day}$$

其中 β 为区块奖励（目前为 12.5）， δ 是区块难度， sec_{hr} 为一小时中的秒数。

根据挖矿成本和挖到 BTC 数量计算出来的成本价格能够为 BTC 设定地板价。Hayes 利用这种方法对 BTC 进行了实证检验，发现 BTC 的价格变化的 92% 可以由成本定价模型解释，并且通过了格兰杰检验。

尽管有实证研究支撑，但是该模型仍然存在一系列问题需要解决。首先，该模型并未考虑到算力中心化问题，Hayes 的模型基于完全竞争市场假设，但是目前的 BTC 挖矿市场更类似于寡头垄断市场，根据 BTC.com 数据，前五大矿池算力占比约为 60%（2018 年 12 月 12 日）。其次，该模型忽略了一些对 BTC 价格可能有重要影响的因素，就收益而言，该模型仅考虑了区块奖励，未考虑交易费用，而交易费用相比于区块奖励并非是可以忽略不计的；就成本而言，该模型也仅考虑了挖矿电力成本。最后这种方法对于除 BTC 以外其他采用 PoW 共识机制的通证以及采用除 PoW 共识以外其他共识机制的通证能否奏效也有待验证。

图表6：前五大矿池份额占比约为 60%



资料来源：BTC.com，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

2.2 期权定价法

期权定价法将通证看作加密资产可能提供的实际效用价值的看涨期权，进而利用期权定价公式计算通证内在价值。

传统的 Black-Scholes（布莱克-斯科尔斯）方程如下：

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

其中 V 是期权价格， V 是股票价格 S 和时间 t 的函数， r 是无风险利率， σ 是股票价格的波动率。在通证估值中，相应将 V 定义为加密资产价格， S 为通证经济中的加密资产的实际效用价值， r 是无风险利率， σ 是 S 的波动率。

图表7：Black-Scholes 方程变量在期权定价和通证估值的定义

	期权定价	通证估值
V	期权价格	加密资产价格
S	股票价格	加密资产的实际效用价值
t	时间	时间
r	无风险利率	无风险利率
σ	股票波动率	S 波动率

资料来源：维基百科，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

期权定价法为通证估值提供了新的思路，它的问题在于 S 、 σ 、 K 和 T 是未知的，并且关于 S 的影响因素以及 S 如何影响 V 并没有清晰的描述。

2.3 交换方程法

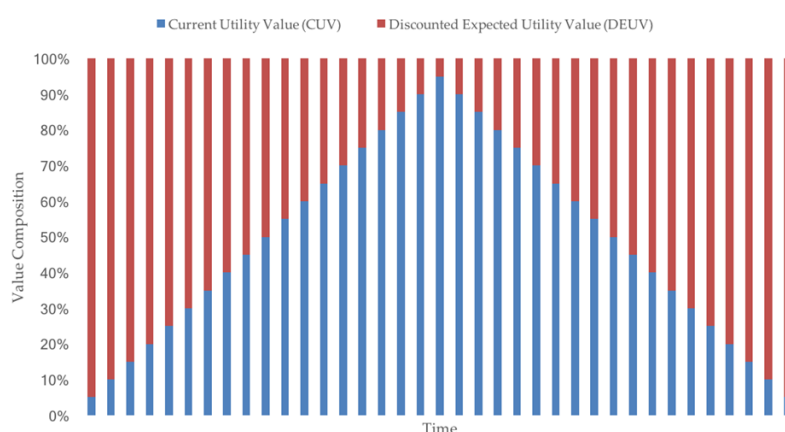
2.3.1 加密 J 曲线

J 曲线源于私募股权投资，加密 J 曲线由 Chris Burniske 提出，根据该模型，通证价格由两部分组成：

- (1) CUV (Current Utility Value, 当前效用价值)；
- (2) DEUV (Discounted Expected Utility Value, 贴现预期效用价值)。

它们对通证价格的贡献会随着时间的推移而变化。

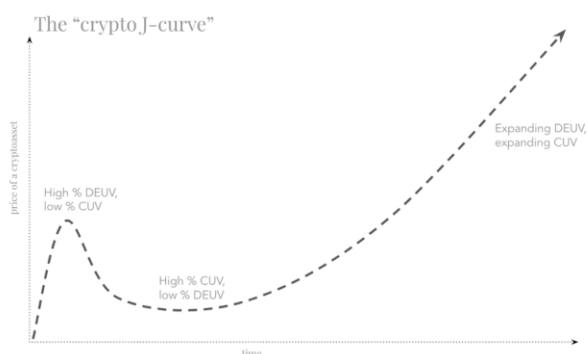
图表8: CUV 和 DEUV 对通证价格贡献百分比



资料来源: The Crypto J-Curve, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

按照 J 曲线模型, 项目初期 CUV 尚未形成, 通证价格主要由 DEUV 主导, 早期的投资者看好项目前景将导致 DEUV 增长, 出现第一个峰值; 但是随着投资者热情的减退或者项目遇到困难, DEUV 将会被压缩, 价格随之下降; 随着项目逐步成熟, CUV 和 DEUV 并行增长, 演变过程形成了 J 曲线。

图表9: 加密 J 曲线



资料来源: The Crypto J-Curve, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

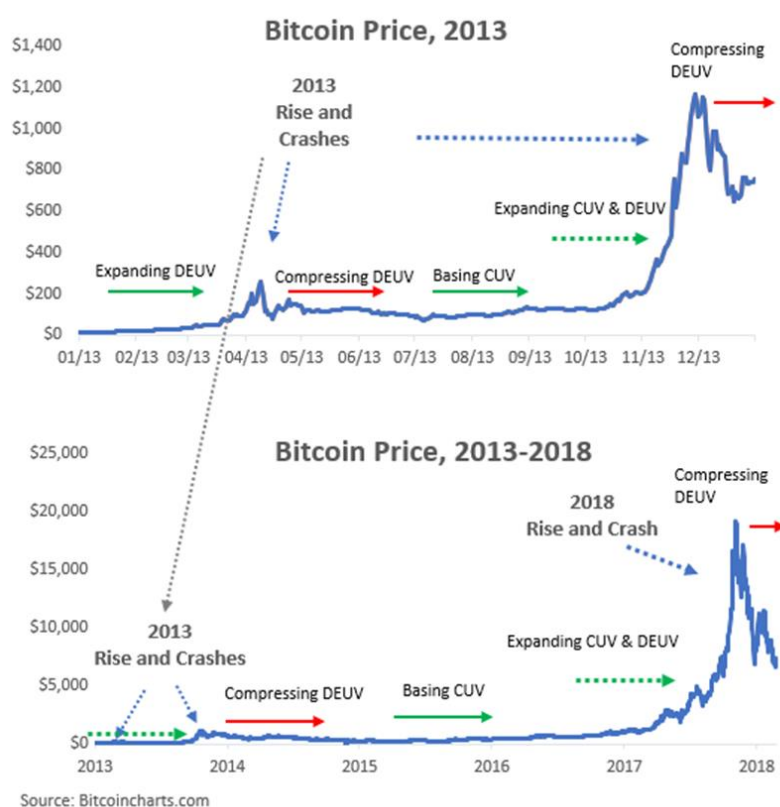
图表10: 加密 J 曲线和 BTC 价格



资料来源: The Crypto J-Curve, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

上述过程会循环出现, J 曲线将会由多个微 J 曲线构成, 前面出现的峰值相比于后期显得微不足道。

图表11: J曲线由多个微J曲线构成



资料来源: *Making Sense of Crypto Valuations*, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

2.3.2 交换方程法

(1) INET 模型

最早将交换方程用于通证估值的是 Chris Burniske, 这种方法基于 J 曲线, 通过计算通证经济的当前效用和预期未来效用对通证估值。

交换方程源于货币经济学, 由 Irving Fisher 提出:

$$M \cdot V = P \cdot Q$$

其中, M 为货币供给量, V 为货币流通速度, P 为物价水平, Q 为实际货物劳务产出, P*Q 即 GDP (Gross Domestic Product, 国内生产总值)。

在通证估值中, 这几个变量被相应赋予了含义, M 为通证法币价值, V 为通证流通速度, P 并非通证价格, 而是通证经济中的加密资产价格, Q 为加密资产数量。交换方程法不同模型对于上述变量的定义略有不同, 但基本一致。

图表12：交换方程变量在货币银行学和通证估值中的定义

	交换方程	通证估值
M	货币供给量	通证法币价值
V	货币流通速度	通证流通速度
P	物价水平	通证经济中的加密资产价格
Q	实际货物劳务产出	加密资产数量

资料来源：维基百科，通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

根据交换方程自然而然地可以得到 $M=PQ/V$ ，如果能够得到 P、Q 和 V，自然可以得到 M。

Burniske 虚构了一个名为 INET 的通证，它能够通过去中心化虚拟专用网（VPN）共享带宽。P 由市场决定，为了得到 Q 需要估计可获取市场规模以及 INET 的渗透率，最后需要估计通证流通速度 V。

Burniske 估计 V 的做法是将 2016 年 BTC 的综合流通速度拆分为“严格投资”流通速度 V_1 和“交易媒介”流通速度 V_2 ，其中“严格投资”指买入或持有 BTC 并在这一年中没有卖出，因此对应的 V_1 为 0，“交易媒介”指一年中发送过 BTC 到其他地址。

BTC 综合流通速度=“严格投资”BTC% $\times V_1$ +“交易媒介”BTC% $\times V_2$ =“交易媒介”BTC 数量% $\times V_2$

根据 Coinbase 数据，2016 年 46% 的 Coinbase 用户将 BTC 作为“交易媒介”，据此可以算出 V_2 为 14。由于 INET 经济中具有商品，因此其通证流通速度相比于仅作为货币的 BTC 应该更快，因此假定为 20。此时可以计算得到当前效用价值。

根据 J 曲线模型，当前价格由当前效用价值和贴现预期效用价值构成，下一步是计算预期效用价值并贴现，因此涉及到预期效用价值的估计和贴现率的选择。

这种方法存在一系列问题需要解决，比如流通速度的确定，一方面流通速度会随时间变化，另一方面将流通速度视为与 PQ 完全不相关也是值得讨论的。另外该模型没有考虑交易成本和付款方式，且并未区分货币需求和商品需求。

（2）VOLT 模型

该模型由 Alex Evans 提出，在 INET 模型的基础上进行了改进，该模型采用了 Baumol-Tolbin 模型，将资金需求与商品需求分开考虑。

Evans 虚构了一种名为 VOLT 的通证，利用它可以按照低于零售价的价格购买电力。

相关变量定义如下：假设用户全年均匀地消费，Y 是用户计划每年的 VOLT 花费，R 是价值储存资产的预期回报，C 是将资产从价值储存资产转移到 VOLT 的交易成本，N 是 VOLT 用户每年完成的转移次数。

因此，用户每年支付 $C*N$ 的交易成本，每年持有的平均 VOLT 余额为 $Y/2N$ ，因持有 VOLT 用户每年放弃的回报是 $R*Y/2N$ ，因此，用户选择 N，取决于 Y，R 和 C，以便最小化它们的总成本函数： $R*Y/2N + C*N$ 。据此可得当总成本最小时

$$N = \sqrt{\frac{RY}{2C}}$$

将成本最小化的 N 值重新代入平均货币余额公式 (Y/2N) 得到 VOLT 需求函数:

$$\text{平均 VOLT 持有数量} = \sqrt{\frac{YC}{2R}}$$

另外在该模型中, 速度与 PQ 的相关系数不再是 0。在以上改进的基础上以类似 INET 模型的方式可以估计 VOLT 通证的价值。

2.4 价值储备法

价值储备法从通证能够作为价值储备出发, 思路是估算通证能够占据的各类储备资产市场份额, 进而估算通证的价格, 与交换方程法非常相似。比如根据 Howmuch.net 数据, 2018 年全球黄金总价值约为 7.8 万亿美元, BTC 的数量上限为 2100 万, 假设 BTC 能够占据黄金市场的 10%, 则 BTC 的估值约为 37000 美元。

当然上面的例子过于简化, 因为只考虑了黄金市场, 还可以进一步扩展到其他市场, 鉴于 BTC 的数量最终是恒定的, 因此考虑到更多其他市场将进一步增加 BTC 的储备价值。

这种方法过于简单, 存在很多问题, 仅具有有限的参考价值。首先可获取市场规模很难获得, 并且很容易受到主观判断影响, 可以任意大, 其次由于缺乏价值驱动因素, 很难判断价值变化。

2.5 相对估值法

2.5.1 NVT 比率

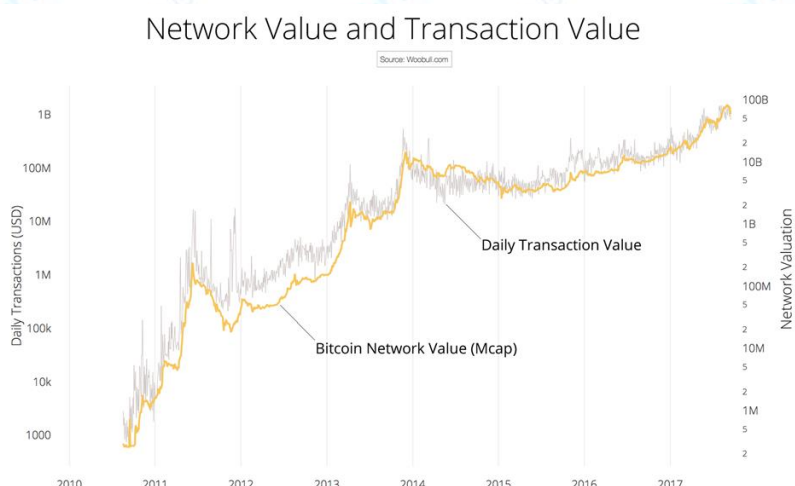
Willy Woo 于 2017 年 2 月提出 MTV Ratio (Market Cap to Transaction Value, 市值交易比率), 2017 年 5 月, Chris Burniske 提出了类似的 NVT Ratio (Network Value to Transactions Ratio, 网络价值与交易比率):

$$NVT = 28MA (\text{Daily NV/Daily TV})$$

其中 28MA 指 28 天移动平均值 (前进 14 天和后退 14 天) 以平滑噪音, TV (Transaction Volume, 交易数量) 指链上交易数量, 不含交易所交易数量。

这种方法的基本思路为 BTC 链上交易价值与网络价值高度相关 (如下图所示), 因此二者比率在多数时间应该处于一个相对稳定的区间, 较高的 NVT 比率代表网络价值高于流经网络的实际交易价值, 表明市场看好通证的未来潜力。

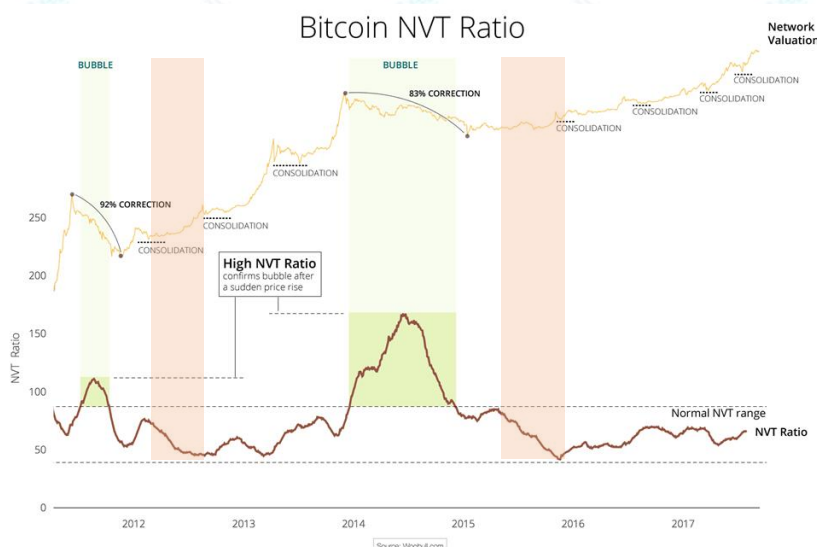
图表13: BTC 链上交易价值与网络价值密切相关



资料来源: woobull.com, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

NVT 比率有助于判断是否存在泡沫, 当 NVT 比率超出正常区域, 表明交易活动不能继续维持网络价值, 未来可能出现价格修正。

图表14: BTC NVT 比率



资料来源: woobull.com, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

相比于网络价值, NVT 比率走势表现出了明显的滞后性, 如上图绿色区域所示, 因此该指标并不具有预测性, 而且其描述性也欠佳, 如上图橘黄色区域所示, NVT 比率走势与网络价值走势相反。另外这种方法能否适用于除 BTC 以外的其他通证还有待验证, 并且多数出现时间尚短的通证并没有足够多的数据用来进行 NVT Ratio 分析。

在原始 NVT 比率的基础上, Dmitry Kalichki 进行了改进提出了新的 NVT 计算方法 NVT_{new} (也被称为 NVT Signal, NVT 信号)。

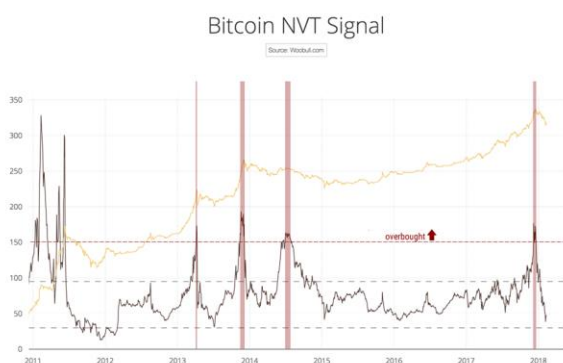
原始 NVT 比率使用的是 28 天移动平均值 (前进 14 天和后退 14 天), 但是这种平滑方式可能存在问题, 比如 28 天的时间长度可能不够, 依靠未来的数据制定具有预测性的指标可能存在问题, 以及是否要平滑整体比率还是只需要平滑分母等。

经过不同的尝试，Dmitry Kalichki 给出的经验性结论是，每日网络价值除以交易量的 90 天移动平均值是最优解，NVT 信号定义如下：

$$\text{NVT Signal} = \text{NV} / 90\text{MA (Daily TV)}$$

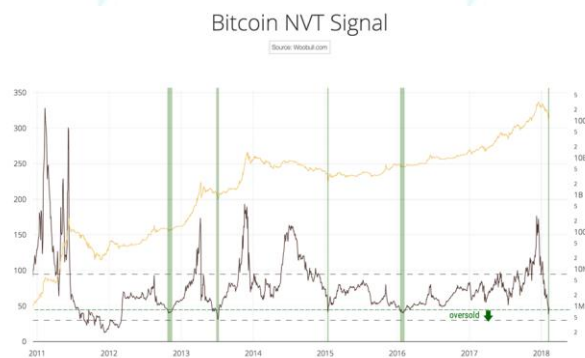
利用 NVT 信号同样能够判断超买超卖区域，150 以上为超买区域，45 以下为超卖区域。

图表15: BTC NVT 信号超买区域



资料来源：NVT Signal, a new trading indicator to pick tops and bottoms, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

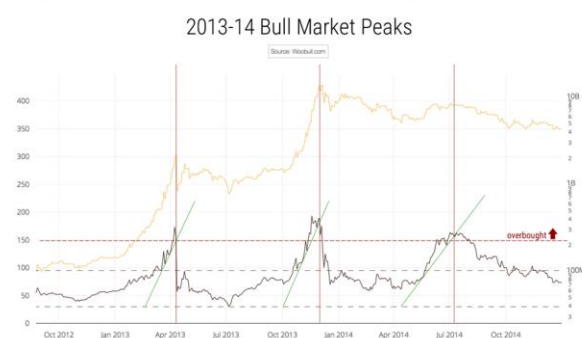
图表16: BTC NVT 信号超卖区域



资料来源：NVT Signal, a new trading indicator to pick tops and bottoms, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

进一步通过添加趋势线，可以使用 NVT 信号判断底部位置。例如当市场处于顶部区域时，通过添加趋势线，一旦价格有效跌破趋势线，则未来大概率将继续下行，可以使用类似的方法判断底部位置。

图表17: BTC NVT 信号顶部位置



资料来源：NVT Signal, a new trading indicator to pick tops and bottoms, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

图表18: BTC NVT 信号底部位置



资料来源：NVT Signal, a new trading indicator to pick tops and bottoms, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

NVT 比率为通证估值提供了很好的思路，但其缺陷也显而易见。首先，NVT 仅考虑了链上交易，但是对很多通证而言，交易所交易事实上占了交易量中的更大比例；其次，每日交易量数据的准确性难以保证，不同的交易量计算方法显然将导致不同的结果；最后，更多的交易量可能不足以证明通证的价值更高，以法币为例，美元的交易量远高于瑞士法郎，但是瑞士法郎的价值仍高于美元。

2.5.2 PMR 比率

PMR Ratio (Price to Metcalfe Ratio, 价格与梅特卡夫比率) 由 Clearblocks 提出, 该比率基于梅特卡夫定律 (Metcalfe's Law)。梅特卡夫定律由 George Gilder 于 1993 年提出, 其内容是: 一个网络的价值与联网的用户数的平方成正比 (n 个节点的网络中节点间的唯一连接为 $n(n-1)/2$):

$$NV (\text{Network Value}) = C \cdot n^2$$

原始梅特卡夫定律还有多种变体, 如:

$$\text{广义梅特卡夫定律: } NV (\text{广义}) = C \cdot 1.5$$

齐普夫定律 (Zipf's Law): $NV (\text{Zipf}) = C \cdot n \cdot \log n$, 又称 Odlyzko's Law

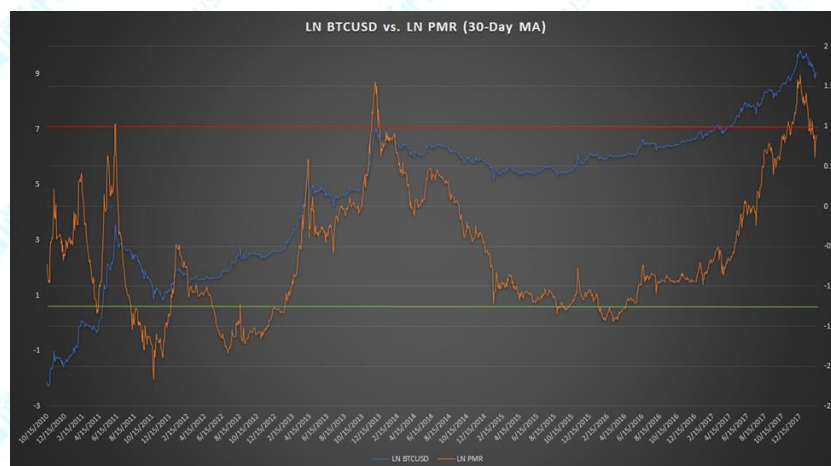
$$\text{萨尔诺夫定律 (Sarnoff's Law): } NV (\text{Sarnoff}) = C \cdot n$$

以通证网络价值或通证价格除以不同的梅特卡夫预测值可以得到不同的 PMR 比率, 例如 Clearblocks 根据广义梅特卡夫定律给出的 PMR:

$$PMR_{\text{Clearblocks}} = \ln (NV / 30MA n^{1.5})$$

其中 n 为 DAA (Daily active address, 每日活跃地址), 利用其它梅特卡夫预测值得到的 PMR 比率形式上类似。PMR 准确预测了 BTC 价格的三次修正, 从结果来看, 当 PMR 超过 1 时 BTC 价格出现了修正, 当 PMR 小于 -1.25, BTC 价格出现了回升, 对 ETH 的检验得到了类似的结果。

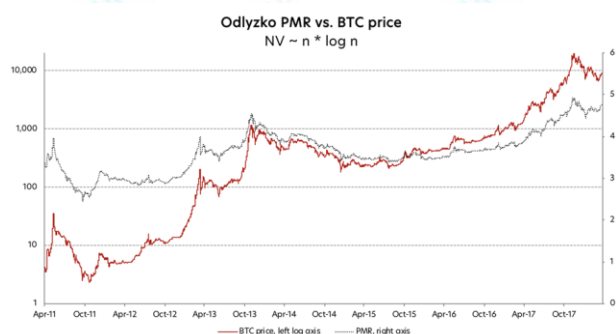
图表19: PMR 和 BTC 价格



资料来源: woobull.com, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

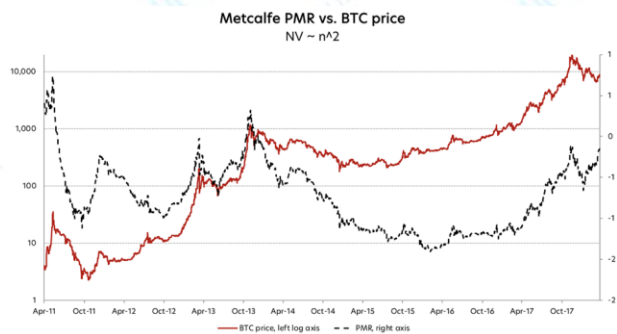
尽管 PMR 相比于 NVT 有一定优势, 但是并非没有限制, 它同样没有考虑链下交易, 另外很难客观地在各种根据不同梅特卡夫预测值得到的比率中做出选择, NVM 比率正是针对这一问题提出。

图表20: Odlyzko PMR 和 BTC 价格



资料来源: Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

图表21: Metcalfe PMR 和 BTC 价格



资料来源: Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

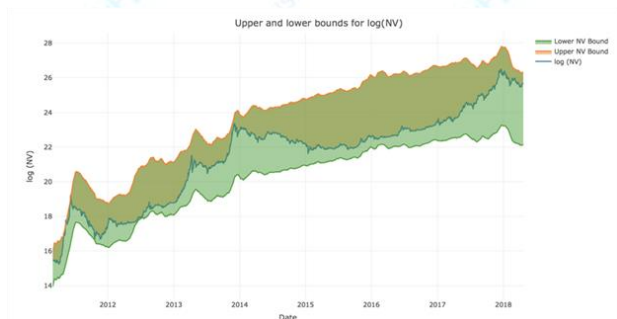
2.5.3 NVM 比率

NVM 比率 (Network Value to Metcalfe Ratio, 网络价值与梅特卡夫比率) 由 Dmitry Kalichki 提出, 由于根据不同梅特卡夫预测值得到的比率可能高估或者低估网络价值, 因此使用不同的比率作为网络价值的上下限可以得到实际网络价值的运行区间, 以上下限的均值作为估值。

$$\text{Upper Bound} = a_1 + b_1 * 30MA \ln(n^2)$$

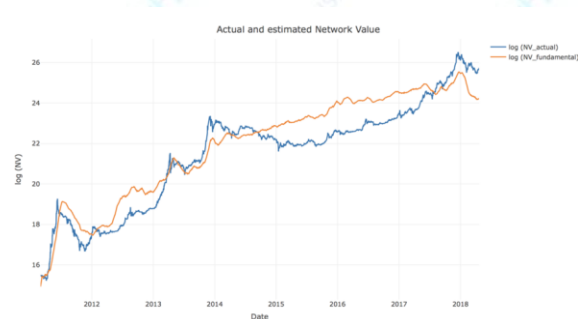
$$\text{Lower Bound} = a_2 + b_2 * 30MA \ln(n * \ln n)$$

图表22: BTC 网络价值上下限



资料来源: Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

图表23: BTC 实际网络价值和估计网络价值



资料来源: Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

NVM 的定义公式如下:

$$NVM = \ln(NV_{\text{actual}}) - \ln(NV_{\text{metcalfe}}) = \ln(NV_{\text{actual}} / NV_{\text{metcalfe}})$$

进一步对 NVM 标准化, 得到 NVM_{norm} :

$$NVM_{\text{norm}} = NVM / (\text{Upper Bound} - \text{Lower Bound}) / 2$$

当 NVM_{norm} 接近 -1 表示网络价值接近下限, 为 1 表示已达到上限。

图表24: PMR 和 BTC 价格



资料来源: *Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation*, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

2.5.4 NVTG 比率

以上比率在对通证的高估或低估的判断上往往会得出自相矛盾的结果, NVT 没有考虑新用户给网络带来的增值, 而 NVM 仅仅考虑了活跃地址, 没有考虑用户实际在网络上花费的影响。NVTG 比率 (Network Value / Transaction Value to Growth Ratio, 网络价值交易增长比率) 在 NVT 比率的基础上借鉴了 PEG 比率 (Price/Earnings to Growth Ratio, 本益成长比), 使用原始梅特卡夫预测值的 NVTG 比率如下:

$$NVTG = NV / 90EMA(TV) / 90EMA(2N)$$

图表25: BTC 网络价值和 NVTG 比率



资料来源: *Rethinking Metcalfe's Law applications to cryptoasset valuation*, 通证通研究院, FENBUSHI DIGITAL

2.6 其他估值方法

除以上方法以外, 还有其他将传统估值方法应用于通证的尝试, 如 DCF 模型 (Discounted Cash Flow Model, 现金流贴现模型) 对于证券型通证仍将适用。

3 总结和展望

现有通证估值方法存在大量待解决问题。现阶段对于通证估值方法的探索尚处于早期，尚未有成熟的、成体系的通证估值方法，现有估值方法的问题主要包括以下几个方面：

解释性问题。部分估值方法只是简单套用了其他资产的估值方法，对于通证估值的解释能力有限。比如价值储备法过于简化，估值过程涉及到大量假设且极易受主观判断影响，因此根据这种方法得出的结论也只有有限的参考价值。

适用性问题。现有估值方法往往针对某一种或某一类通证提出，能否适用于其他通证有待检验。比如成本定价法针对采用 PoW 共识的 BTC 提出，但对于其他同样采用 PoW 共识的通证以及采用了其他共识机制的通证能否适用还有待验证。

缺乏实证支撑。部分现有估值方法尚处于理论层面，缺乏实证支撑，是否能够真正应用于通证估值还需要进一步检验，估值信息基础问题是造成这种现象的主要原因之一。

估值信息基础。各种估值方法均有各自依赖的信息基础，当前通证行业缺乏监管，没有统一的信息披露规范，因此很多数据的可靠性难以保证甚至难以得到估值所需数据，比如 NVT 比率中交易量数据的准确性、交换方程法中通证流通速度的确定等都对估值方法具有重大影响。

通证属性认识和估值方法本身问题导致目前尚未有被投资者广泛认同的估值方法。现有通证估值方法分别从不同角度提出，为通证估值提供了不同的思路，但是目前一方面通证的资产属性尚不清晰，另一方面各种通证估值方法本身仍需不断完善，因此尚未有被投资者广泛认同的估值方法。

估值方法的发展历程是不断寻找历史参照和不断演进的过程。截至目前，通证估值已经产生了成本定价、期权定价、交换方程、价值储备、相对估值等一系列方法，尽管仍然存在很多有待解决的问题，但是通证诞生时间尚短，对通证估值的探索也还在早期，随着对通证本质认知的不断提升和估值方法的不断改进，未来发现合理的通证估值方法是必然的。

图表26：现有通证估值方法对比

方法	提出者	适用范围	优势	局限
成本定价法	Adam Hayes	Pow 共识通证	关于 BTC 的实证研究表明模型对价格解释性较好	算力中心化问题；成本收益范围；适用性问题
期权定价法	Johnny Antos& Reuben McCreanor	实用型通证 支付型通证	借鉴了期权定价，为通证估值提供了新的思路	S、 σ 、K 和 T 未知；关于 S 的影响因素以及 S 如何影响 V 没有清晰描述；缺乏实证支撑
NVT 比率	Willy Woo	实用型通证 支付型通证	通证相对估值的开创性研究，可用于判断超买超卖区域	仅考虑了链上交易；交易量数据准确性；描述性和滞后性问题；更多的交易量可能不足以证明通证的价值更高；适用性问题
NVT 信号	Dmitry Kalichki	实用型通证 支付型通证	改进了 NVT 比率，可用于判断超买超卖区域及顶部底部位置	仅考虑了链上交易；交易量数据准确性；更多的交易量可能不足以证明通证的价值更高；适用性问题
PMR 比率	Clearblocks	实用型通证 支付型通证	可用于超买超卖区域，相比于 NVT 有一定优势	仅考虑了链上交易；梅特卡夫预测值选择；适用性问题
NVM 比率	Dmitry Kalichki	实用型通证 支付型通证	改进了 PMR 比率，结合了多种梅特卡夫预测值	仅考虑了链上交易；交易量数据准确性；适用性问题
NVTG 比率	Vikram Arun	实用型通证 支付型通证	借鉴了 PEG 比率，考虑了用户增长	仅考虑了链上交易；交易量数据准确性；适用性问题
交换方程法 (INET 模型)	Chris Burniske	实用型通证	基于 J 曲线和交换方程，通证绝对估值的开创性研究	流通速度、贴现率等的确定；没有考虑交易成本和付款方式；未区分货币需求和商品需求；缺乏实证支撑；适用性问题
交换方程法 (VOLT 模型)	Alex Evans	实用型通证	对 INET 模型进行了针对性改进	流通速度、贴现率等的确定；缺乏实证支撑；适用性问题
价值储备法	-	支付型通证	提供了不同的估值思路	过于简化；数据准确性问题；价值驱动因素问题；缺乏实证支撑；适用性问题
DCF 模型	-	证券型通证	传统股票估值方法	缺乏实证支撑；适用性问题

资料来源：通证通研究院，FENBUSHI DIGITAL

附注：

因一些原因，本文中的一些名词标注并不是十分精准，主要如：通证、数字通证、数字 currency、货币、token、Crowdsale 等，读者如有疑问，可来电来函共同探讨。

免责声明

本报告由通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL提供，仅供通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，所提供信息均来自公开渠道。通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL尽可能保证信息的准确、完整，但不对其准确性或完整性做出保证。

本报告的完整观点应以通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL发布的完整报告为准，任何微信订阅号、媒体、社交网站等发布的观点和信息仅供参考，通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL不会因为关注、收到或阅读到报告相关内容而视相关人员为客户。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL于发布本报告当日的判断，相关的分析意见及推测可能会根据后续发布的研究报告在不发出通知的情形下做出更改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

市场有风险，投资需谨慎。本报告中的信息或所表述的意见仅供参考，不构成对任何人的投资建议。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断，通证通研究院或FENBUSHI DIGITAL、通证通研究院或FENBUSHI DIGITAL员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的损失负责。

本报告版权仅为通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“通证通研究院 x FENBUSHI DIGITAL”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自引用、刊发者承担。

通证通研究院和FENBUSHI DIGITAL对本免责声明条款具有修改和最终解释权。