

# 肥尾效应-MSTR 效应： 前渐进推断、认知性厚尾与融资飞轮失效的概率论框架

## The Fat-Tail MSTR Effect: Pre-asymptotic Inference, Epistemic Tail Risk, and the Probability Theory of a Bitcoin Treasury Flywheel Failure

Chris Tse  
PG Research / PG Trading  
Working paper draft for arXiv-style circulation

4 June 2026

### Abstract

本文将 Strategy Inc. / MicroStrategy (MSTR) 的 Bitcoin Treasury 模式形式化为一个状态依赖的融资-资产反身性系统，而不是一个静态的高 beta 比特币代理。核心问题不是「BTC 跌到多少美元公司被清算」，而是「融资函数何时第一次变号」：当股权溢价、可转债、优先股或其他资本市场通道无法继续以增厚 BTC-per-share 的方式融资时，原本正反馈的买币飞轮会转化为负反馈的现金义务飞轮。该转折点可被定义为一个停止时间  $\tau$ ，其概率在高斯/渐进模型中被系统性低估，在前渐进的厚尾模型、认知性模型误差和融资状态不稳定下显著上升。2026 年 6 月 Strategy 卖出 32 枚 BTC 用于优先股分配，数量上极小，但信息量上极大：它将市场关于「never sell」规则的先验更新为「压力状态下可出售储备资产」。本文使用 regular variation, subexponential tails, Bayesian rule-update, regime switching beta, hitting time, ruin filter 与 convexity sign test, 构建「肥尾效应-MSTR 效应」的概率论解释。

**Keywords:** MSTR, Strategy, MicroStrategy, Bitcoin treasury, pre-asymptotic inference, epistemic fat tails, regular variation, ruin probability, convexity, reflexivity, Taleb.

**JEL:** G12, G32, G41, C18, C58.

## 1 Introduction: from liquidation price to stopping time

市场上关于 MSTR 的讨论经常被简化为一个单点问题：BTC 跌到多少会触发清算？这种问题本身就是 thin-tail 视角。它假设资产路径外生、融资结构静止、投资者信念稳定、可交易流动性不反身。对于 MSTR，这些假设恰恰是风险所在。

更合适的问题是：**融资函数何时第一次变号？**当 MSTR 能以高于 NAV 的溢价发行普通股、可转债或优先股并购入 BTC 时，系统处于正反馈：股票涨 - 融资能力增强 - 买入 BTC - BTC 价格/叙事被支持 - NAV 与股价继续上涨。当融资通道受损，而优先股股息、债务利息、运营费用等现金义务仍然存在时，同一系统可能转化为负反馈：BTC 下跌 - NAV 压缩 - MSTR/STRC 融资成本上升 - 被迫出售 BTC 或稀释融资 - 市场更新规则 - BTC 与 MSTR 同时承压。

这就是本文所谓的「肥尾效应-MSTR 效应」。它不是普通意义上的杠杆，也不是单纯的债务清算模型，而是一个 *pre-asymptotic, epistemic, endogenous-liquidity* 问题。前渐进意味着真实世界没有等到  $n \rightarrow \infty$ ；认知性厚尾意味着参数和模型结构本身不稳定；内生流动性意味着价格下跌会改变融资能力，而融资能力又反过来改变价格路径。

2026 年 6 月的事件使该问题从理论风险变成可观察状态转移。公开报道显示，Strategy 在 2026 年 5 月 26 日至 31 日卖出 32 枚 BTC，获得约 250 万美元，用于支持优先股分配；虽然该数量相对于约 84.4 万枚 BTC 持仓几乎可以忽略，但它打破了市场对「never sell」规则的简化假设。与此同时，2026 年 6 月 4 日的报道显示 BTC 处于约 6.25 万美元区域，MSTR 与相关加密资产承压，STRC 低于面值并可能触发更高的股息成本。本文将这种变化定义为从 *reflexive accumulation* 到 *liquidity extraction* 的状态迁移。

## 2 Motivating thesis from the original note

本文受一篇 2024 年 Notion 研究札记启发。该札记的关键观点不是传统的「债务到期会不会清算」，而是把 MSTR 看成一个由股票溢价、债券/优先股融资、BTC 现货买盘、ETF/Trust 流动性与宏观预期共同驱动的飞轮。其核心句式可以概括为：

股票的交易带动发债需求，发债需求推动币价和股的交易量；股越疯，币越疯，债越疯；这个周期见顶信号之一会是微策发不动债。

这句话在金融数学上对应的不是静态杠杆率，而是一个状态依赖融资函数  $\Phi_t$ 。当  $\Phi_t > 0$ ，系统增持 BTC；当  $\Phi_t < 0$ ，系统从市场流动性吸收器变成流动性释放器，甚至是顺周期卖方。

本文将上述直觉升级成一个概率论框架：用停止时间刻画飞轮失效，用厚尾分布刻画 BTC 与融资价差的联合冲击，用 Bayesian update 刻画 32 BTC 小额卖出的高信息含量，用 convexity filters 判断模型脆弱性。

## 3 Probability space and state variables

设  $(\Omega, \mathcal{F}, (\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}, \mathbb{P})$  为过滤概率空间， $\mathcal{F}_t$  包含截至  $t$  时点市场价格、融资条件、公开申报、新闻叙事和投资者信念。定义如下随机过程：

- $B_t$ : BTC 价格； $X_t = \log(B_t/B_{t-1})$  为 BTC 对数收益；
- $S_t$ : MSTR 普通股价格或权益市值的归一化表示；
- $H_t$ : Strategy 披露的 BTC 持仓数量；
- $K_t$ : 现金、经营现金流与可立即动用流动性；
- $D_t$ : 债务本金与利息负担；
- $P_t$ : 优先股及类债务证券的现值化现金义务；
- $m_t$ : 市场相对净资产价值倍数，即 premium-to-NAV；
- $Q_t$ : 融资市场质量，包括普通股发行窗口、可转债窗口、优先股价格/收益率、ATM 容量与成交深度；
- $Z_t \in \{A, N, E, R\}$ : 潜在状态，分别为 accumulation（增持飞轮）、neutral/stall（停滞）、extraction（流动性抽取/卖币）与 ruin（不可逆损害）。

定义净 BTC 资产值

$$NAV_t = H_t B_t + K_t - D_t - P_t. \quad (1)$$

市场溢价倍数可写作

$$m_t = \frac{\mathcal{M}_t}{NAV_t}, \quad (2)$$

其中  $\mathcal{M}_t$  是市场赋予 Strategy 的总权益价值或企业价值口径下的 BTC treasury wrapper 价值。 $m_t > 1$  代表市场愿意为同一枚 BTC 支付高于现货/ETF 的价格； $m_t \leq 1$  则意味着融资包装失去正溢价。

**Definition 1** (融资函数). 定义融资函数  $\Phi_t$  为在  $t$  时点通过普通股、可转债、优先股或其他证券发行能够转化为 BTC 净增持的美元金额：

$$\Phi_t = \phi(m_t, Q_t, B_t, \sigma_{B,t}, \ell_t, \pi_t), \quad (3)$$

其中  $\ell_t$  为未来现金义务强度， $\pi_t$  为市场对「永不卖币」规则的先验信念。 $\Phi_t > 0$  表示增持状态， $\Phi_t = 0$  表示停滞， $\Phi_t < 0$  表示融资无法覆盖义务或发行本身破坏 BTC-per-share 叙事。

BTC 持仓的简化动态可表示为

$$H_{t+1} = H_t + \frac{\Phi_t^+}{B_t} - \frac{(L_t - K_t - \Phi_t^+)^+}{B_t} \mathbf{1}\{Q_t < q^*\}, \quad (4)$$

其中  $L_t$  为即将支付的股息、利息和运营现金流出， $q^*$  是融资市场关闭/高成本阈值。式 (4) 表明：被迫卖币不是单一价格触发的机械清算，而是在现金义务、融资状态与市场信念共同作用下发生的函数性强迫。

## 4 The failure time: 飞轮失效作为停止时间

定义三个关键停止时间：

$$\tau_F = \inf\{t \geq 0 : \Phi_t < 0\}, \quad (5)$$

$$\tau_m = \inf\{t \geq 0 : m_t \leq 1\}, \quad (6)$$

$$\tau_Q = \inf\{t \geq 0 : Q_t < q^*\}. \quad (7)$$

定义 MSTR 飞轮失效时间

$$\tau = \inf\{t \geq 0 : \Phi_t < 0, L_t > K_t + \Phi_t^+, Q_t < q^*\}. \quad (8)$$

在真实市场中  $\tau$  并不一定等于破产时间，它更像是概率分布变形时间：之前的收益分布、beta、融资成本、叙事弹性都不再适用。

**Remark 1** (为什么不是清算价). 若只问「BTC 跌到多少清算」，相当于研究一个固定资产负债表的障碍期权。但 MSTR 的风险是资产负债表本身会随价格、溢价和融资条件变化。因此，正确对象是  $\mathbb{P}(\tau < T)$ ，而不是一个确定性的 BTC 价格阈值。

## 5 Pre-asymptotic inference: 为什么历史 beta 会失效

传统模型常写为

$$r_t^{\text{MSTR}} = \alpha + \beta r_t^{\text{BTC}} + \varepsilon_t. \quad (9)$$

若样本来自同一平稳机制， $\hat{\beta}_n \rightarrow \beta$  或许有意义。但 MSTR 不是平稳机制。其样本由多个状态混合生成：

$$r_t^{\text{MSTR}} = \alpha_{Z_t} + \beta_{Z_t} r_t^{\text{BTC}} + \gamma_{Z_t} \Delta m_t + \delta_{Z_t} \Delta Q_t + \varepsilon_{t, Z_t}. \quad (10)$$

状态  $A$  中的  $\beta_A$  由「融资买币」增强；状态  $E$  中的  $\beta_E$  由「卖币/稀释/融资成本」放大左尾；两者没有理由相同。

**Proposition 1** (Regime-mixture beta is not structural). 若样本期内  $Z_t$  服从非退化状态分布，且  $\beta_A \neq \beta_E$ ，则 OLS 估计量  $\hat{\beta}$  收敛的对象至多是状态加权平均，而不是压力状态下的结构  $\beta$ 。若压力状态的出现概率在样本中很低，则  $\hat{\beta}$  系统性低估  $Z_t = E$  时的左尾敏感性。

*Proof sketch.* 令  $w_z = \lim n^{-1} \sum_{t=1}^n \mathbf{1}\{Z_t = z\}$ 。在简化正交条件下， $\hat{\beta} \rightarrow \sum_z w_z \beta_z$ 。若历史样本主要处于  $A$  状态，则  $w_A \gg w_E$ ，估计量近似  $\beta_A$ 。但风险管理关心的是  $\tau$  之后的  $\beta_E$ ，因此历史  $\beta$  对压力状态不是充分统计量。□

这就是前渐进问题：市场证据尚未收敛，样本由尚未经历完整融资周期的机制生成。把  $A$  状态的样本用于  $E$  状态，是典型的 pre-asymptotic model error。

## 6 Regular variation and epistemic fat tails

设 BTC 负收益  $Y_t = -X_t$  的右尾满足 regular variation:

$$\mathbb{P}(Y_t > x) = L(x)x^{-\alpha}, \quad x \rightarrow \infty, \quad (11)$$

其中  $L(x)$  为 slowly varying function,  $\alpha > 0$  为尾指数。若  $\alpha \in (1, 2)$ ，均值有限但方差无限；若  $\alpha \in (2, 4)$ ，方差有限但四阶矩/峰度可能无限或极不稳定。金融风险中的核心问题往往不是均值，而是左尾与路径依赖现金流。

### 6.1 Subexponential principle and one-big-jump logic

若损失变量  $L_1, \dots, L_n$  属于 subexponential class, 则

$$\mathbb{P}\left(\sum_{i=1}^n L_i > x\right) \sim \sum_{i=1}^n \mathbb{P}(L_i > x), \quad x \rightarrow \infty. \quad (12)$$

这意味着极端损失往往由一个大跳跃主导，而不是由许多小波动均匀累积。对于 MSTR，情况更危险：一个 BTC 大跳跃会同时触发  $m_t$ 、 $Q_t$ 、 $\Phi_t$  与  $\pi_t$  的变化，因此「one big jump」会被内生反馈放大成多变量共振。

### 6.2 Epistemic tail from random tail index

若尾指数本身不确定， $\alpha \sim \Pi$ ，则无条件尾概率为

$$\mathbb{P}(Y > x) = \int L_\alpha(x)x^{-\alpha} \Pi(d\alpha). \quad (13)$$

当  $x$  很大时，积分被较小的  $\alpha$  区域主导。即使大多数模型认为尾部较薄，只要存在一小部分低  $\alpha$  的模型可能性，左尾也会显著增厚。这正是 Taleb 所说的 errors-on-errors：对波动率、相关性、尾指数和状态转移概率的不确定，会递归地增加实际尾部厚度。

## 7 Bayesian information value of a 32 BTC sale

32 枚 BTC 的出售数量很小，但它是一个高信息观测。令  $Z \in \{A, E\}$  分别代表「永续增持」与「流动性抽取」机制。观察事件  $O =$ 「卖出 BTC 用于现金分配」。Bayesian update 给出：

$$\frac{\mathbb{P}(Z = E | O)}{\mathbb{P}(Z = A | O)} = \frac{\mathbb{P}(O | Z = E)}{\mathbb{P}(O | Z = A)} \cdot \frac{\mathbb{P}(Z = E)}{\mathbb{P}(Z = A)}. \quad (14)$$

若旧叙事中  $\mathbb{P}(O | Z = A)$  极低，那么即使  $O$  的数量小，似然比也可以很大。换言之，市场不是因为 32 BTC 本身供给太大而下跌，而是因为规则集合被重估：BTC 储备不再是完全不可触碰资产，而是压力状态下的潜在流动性来源。

这使得未来卖出强度可写成状态依赖强度过程：

$$\lambda_t^{sell} = \lambda_0 \exp\{-a(m_t - 1) - b(Q_t - q^*) + c\sigma_{B,t} + dL_t\}, \quad (15)$$

其中  $a, b, c, d > 0$ 。当  $m_t$  下降、融资质量恶化、波动率上升、现金义务增加时，卖币强度非线性增加。

## 8 Normal model versus fat-tail model

在高斯模型中， $k\sigma$  事件的尾概率约为

$$\mathbb{P}(N(0, 1) < -k) \approx \frac{1}{k\sqrt{2\pi}} e^{-k^2/2}. \quad (16)$$

当  $k$  较大时，概率指数级消失。厚尾模型则可能满足

$$\mathbb{P}(Y > x) \propto x^{-\alpha}. \quad (17)$$

二者在中心区域看起来差别不大，但在风险管理真正关心的尾部相差数个数量级。更重要的是，MSTR 的触发变量不是一个收益率，而是多个相互依赖的变量：

$$\{B_t, m_t, Q_t, L_t, \pi_t, \sigma_t\}. \quad (18)$$

高斯相关矩阵把这些变量看作稳定相关；前渐进厚尾模型则把相关性视为压力下上升的随机变量。

**Definition 2** (Fragility-adjusted loss). 定义 MSTR 飞轮损失为

$$\mathcal{L}_t = -\Delta S_t + \eta_1(-\Delta B_t)^+ + \eta_2(-\Delta m_t)^+ + \eta_3(-\Delta Q_t)^+ + \eta_4 \Delta \lambda_t^{sell}, \quad (19)$$

其中  $\eta_i$  为风险权重。该损失不是线性 *beta* 损失，而是把卖方强度变化纳入损失函数。

## 9 Convexity sign test: 从正 gamma 到负 gamma

令  $V(B, m, Q)$  表示 MSTR wrapper 对普通股的价值，可分解为

$$V(B, m, Q) = HB - D - P + \mathcal{I}(m, Q) - \mathcal{C}(L, Q), \quad (20)$$

其中  $\mathcal{I}$  是融资特权价值， $\mathcal{C}$  是现金义务和融资摩擦成本。若  $m > 1$  且  $Q$  充足， $\mathcal{I}$  随 BTC 上涨而放大，系统可能表现为正 convexity：

$$\frac{\partial^2 V}{\partial B^2} > 0. \quad (21)$$

若  $m \rightarrow 1$ ,  $Q \downarrow$ ,  $\lambda^{sell} \uparrow$ ，融资特权价值塌缩，而现金义务保持刚性，则可能出现

$$\frac{\partial^2 V}{\partial B^2} < 0. \quad (22)$$

这就是 MSTR 效应的 convexity inversion。它解释了为什么同样是 BTC 下跌 5%，在积累状态与流动性抽取状态下，对 MSTR 的影响完全不同。

## 10 Ruin filters: 不预测, 先排雷

Taleb 风格的风险管理不依赖精确预测, 而依赖 ruin filters。只要存在不可恢复损害, 优化期望收益就是错误目标。对 MSTR 效应, 我们提出以下过滤器:

Filter	Mathematical object	Interpretation
Premium-to-NAV filter	$m_t \leq 1$ or $\Delta m_t \ll 0$	包装溢价消失; 普通股融资不再增厚 BTC-per-share。
Funding-quality filter	$Q_t < q^*$	可转债/优先股/ATM 窗口关闭或成本过高。
Preferred-cost filter	$P_t^{\text{STRC}} < 100$ , dividend ratchet	优先股从融资工具变成刚性现金索取权, 融资成本自我强化。
Cash-obligation filter	$L_t > K_t + \Phi_t^+$	经营现金和融资不足以覆盖股息/利息, BTC 储备开始被货币化。
Narrative-rule filter	Observation $O = \text{BTC sale}$	「永不卖」先验被 Bayesian 更新, 卖方强度 $\lambda^{\text{sell}}$ 上升。
BTC-cost-basis filter	$B_t$ approaches reported average cost or psychological thresholds	资产端安全边际消失, 融资方和普通股投资者同时调整风险折价。
Flow-offset filter	ETF outflows not offset by MSTR purchases	市场失去顺周期买方, 隐藏杠杆或被动卖盘更容易暴露。

## 11 State diagram

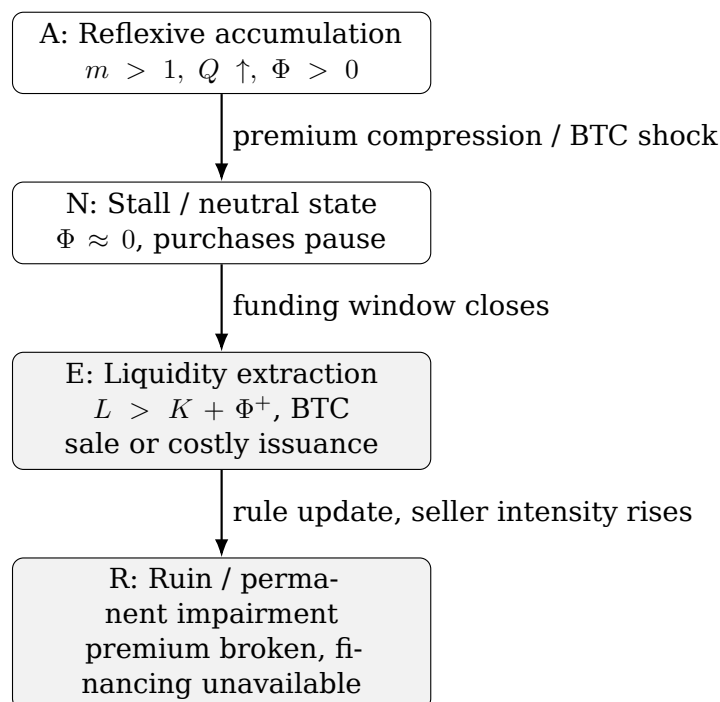


Figure 1: MSTR state transition. The central risk is not ordinary BTC beta, but transition from accumulation to liquidity extraction.

## 12 Implications for today's tape

The June 2026 price action should be interpreted through the stopping-time framework. A low or falling MSTR stock price compresses  $m_t$ ; weak preferred prices reduce  $Q_t$  and increase the cost of issuing more claims; BTC weakness reduces  $NAV_t$  and worsens collateral optics; a BTC sale updates  $\pi_t$ , the market's belief that reserves are untouchable. These variables interact multiplicatively, not additively.

The practical conclusion is therefore sharper than a directional opinion. If MSTR is still able to issue claims at attractive terms and increase BTC-per-share, weakness can be absorbed by the flywheel. If it must sell BTC or issue increasingly expensive preferred claims to meet fixed distributions, then the flywheel has changed sign. The former is a leveraged accumulation model; the latter is an endogenous left-tail model.

## 13 Why “被迫卖币” can happen without legal liquidation

A common objection is that Strategy may have no classic margin call and no near-term debt maturity forcing liquidation. This objection attacks a straw man. Functional coercion can occur without a legal liquidation trigger. It can arise from local optimization under bad choices:

1. Common equity issuance below a premium dilutes the core BTC-per-share metric;
2. Preferred issuance below par or at high yields raises future fixed obligations;
3. Debt issuance becomes reputationally or economically expensive;
4. Holding BTC while paying cash claims from shrinking reserves may be worse than a small BTC sale;
5. A small sale, however, lowers the credibility of the no-sale rule and increases future tail intensity.

This is the essence of fragility: each locally rational choice worsens the global state distribution.

## 14 A stylized probability bound

Let  $\tau$  be the flywheel failure time and  $W_t$  be a stress index:

$$W_t = a_1(-\Delta \log B_t)^+ + a_2(-\Delta \log m_t)^+ + a_3(-\Delta Q_t)^+ + a_4 \Delta L_t^+. \quad (23)$$

Assume  $\tau < T$  occurs if  $\max_{1 \leq t \leq T} W_t > u$  for stress threshold  $u$ . Then

$$\mathbb{P}(\tau < T) \geq \mathbb{P}\left(\max_{1 \leq t \leq T} W_t > u\right). \quad (24)$$

If  $W_t$  is subexponential with tail  $\bar{F}(u)$  and weak dependence, then for large  $u$ ,

$$\mathbb{P}\left(\max_{1 \leq t \leq T} W_t > u\right) \approx 1 - (1 - \bar{F}(u))^T \approx T\bar{F}(u). \quad (25)$$

Under Gaussian tails,  $\bar{F}(u)$  decays exponentially in  $u^2$ ; under regular variation, it decays polynomially. Therefore the ratio

$$\frac{\mathbb{P}_{fat}(\tau < T)}{\mathbb{P}_{normal}(\tau < T)} \quad (26)$$

can explode in the region that matters most for ruin analysis. This formalizes why normal assumptions understate MSTR downside exposure.

## 15 Conclusion

The MSTR Effect is a pre-asymptotic fat-tail phenomenon. It is pre-asymptotic because the observed sample is generated mostly by the accumulation state, not by a full cycle including financing failure. It is fat-tailed because BTC returns, funding spreads, market liquidity and investor narrative can jointly jump. It is epistemic because the model rule itself—never sell versus strategically sell—is uncertain and updated by small but informative observations. It is fragile because the system’s local optimization under stress can turn a buyer-of-last-resort narrative into a procyclical seller narrative.

The June 2026 32 BTC sale should not be interpreted as a large mechanical supply event. It should be interpreted as a Bayesian rule update and a stopping-time warning. Once the market asks whether Strategy sells BTC to fund fixed claims, the left tail is no longer an external crash scenario. It becomes endogenous to the financing machine itself.

## Research caveats

This paper is a risk-structure memo and not investment advice. Figures concerning 2026 market prices, BTC holdings, STRC pricing and financing costs are taken from public reporting available on 4 June 2026 and may change rapidly. The mathematical framework is intentionally structural and qualitative; it is designed to identify fragility and state transitions rather than produce a single fair-value target.

## A Appendix A: Hill estimator instability under pre-asymptotics

For ordered losses  $Y_{1,n} \leq \dots \leq Y_{n,n}$ , the Hill estimator for tail index is

$$\hat{\alpha}_{k,n}^{-1} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \log \left( \frac{Y_{n-i+1,n}}{Y_{n-k,n}} \right). \quad (27)$$

In a regime-changing system, the choice of  $k$  is not a technical detail; it determines whether the estimator uses accumulation-regime losses or stress-regime losses. If the stress regime is absent or underrepresented,  $\hat{\alpha}$  overstates tail thinness. This is why historical MSTR/BTC regressions before a financing-rule break are not enough for tail risk.

## B Appendix B: Bayesian likelihood ratio of a narrative break

Let  $O$  denote the observation of a BTC sale used to fund distributions. If prior odds of extraction are  $\rho_0 = \mathbb{P}(E)/\mathbb{P}(A)$  and likelihood ratio is

$$LR = \frac{\mathbb{P}(O|E)}{\mathbb{P}(O|A)}, \quad (28)$$

posterior odds are  $\rho_1 = LR \cdot \rho_0$ . When  $\mathbb{P}(O|A)$  is close to zero because the market believed in a strict never-sell rule, even small  $O$  produces a large posterior change. This is why the sale quantity can be economically small but probabilistically large.

## C Appendix C: A minimal simulation design

A future empirical version can simulate

$$\Delta \log B_t \sim t_\nu \quad \text{or regularly varying innovations,} \quad (29)$$

$$m_{t+1} = m_t + a\Delta \log B_t + b\mathbf{1}\{\Phi_t > 0\} - c\mathbf{1}\{H_{t+1} < H_t\} + \epsilon_t^m, \quad (30)$$

$$Q_{t+1} = Q_t + d\Delta m_t - e\sigma_{B,t} + \epsilon_t^Q, \quad (31)$$

$$\Phi_t = \phi_0(m_t - 1) + \phi_1(Q_t - q^*) - \phi_2 L_t, \quad (32)$$

$$H_{t+1} = H_t + \Phi_t^+ / B_t - (L_t - K_t - \Phi_t^+) \mathbf{1}\{Q_t < q^*\} / B_t. \quad (33)$$

The target is not a point forecast but the distribution of  $\tau = \inf\{t : \Phi_t < 0, L_t > K_t + \Phi_t^+, Q_t < q^*\}$  under competing tail assumptions.

## References

- [1] Nassim Nicholas Taleb. *Statistical Consequences of Fat Tails: Real World Preasymptotics, Epistemology, and Applications*. arXiv:2001.10488, 2020.
- [2] Nassim Nicholas Taleb. *How Much Data Do You Need? An Operational, Pre-Asymptotic Metric for Fat-tailedness*. arXiv:1802.05495, 2018.
- [3] Nassim Nicholas Taleb. *The Future Has Thicker Tails than the Past: Model Error As Branching Counterfactuals*. arXiv:1209.2298, 2012.
- [4] Nassim Nicholas Taleb. *On the Statistical Differences between Binary Forecasts and Real World Payoffs*. arXiv:1907.11162, 2019.
- [5] Paul Embrechts, Claudia Kluppelberg, Thomas Mikosch. *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. Springer, 1997.
- [6] Sidney I. Resnick. *Heavy-Tail Phenomena: Probabilistic and Statistical Modeling*. Springer, 2007.
- [7] Soren Asmussen and Hansjorg Albrecher. *Ruin Probabilities*. World Scientific, 2010.
- [8] Didier Sornette. *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*. Princeton University Press, 2003.

- [9] George Soros. *The Alchemy of Finance*. Wiley, 1987.
- [10] Chris Tse. *MSTR 永动机模式可持续?* Notion note, 25 November 2024.
- [11] The Wall Street Journal. *Saylor's Strategy Sells Bitcoin for First Time Since 2022*. 1 June 2026.
- [12] MarketWatch. *Strategy's stock drops after rare bitcoin sale tests never-sell narrative*. 1 June 2026.
- [13] Investor's Business Daily. *Strategy Shoots Own Foot: Bitcoin Dive Will Cost It \$26 Mil A Year*. 4 June 2026.
- [14] Reuters. *Standard Chartered's crypto bull sticks to \$100,000 bitcoin call despite painful week*. 4 June 2026.
- [15] Axios. *Bitcoin faces mounting pressure beyond Strategy sale*. 3 June 2026.
- [16] Mindy L. Mallory. *Implied ETF Carry Rates and the Limits of Arbitrage in Segmented Bitcoin Markets*. arXiv:2605.29309, 2026.