

STRATEGY MANUAL

Structure Flow Strategy v2.2d

ETH/USDT 永续合约 · 中低频价格行为趋势跟踪

作者: FXY

版本: v2.2d (冷却期修复版)

日期: 2026年6月11日

引擎: Freqtrade 2026.2 + Binance Futures

品种: ETH/USDT:USDT · 时间框架: 1H · 杠杆: 1x

目 录

一	策略总览与设计哲学
1.1	策略定位
1.2	设计哲学：纯价格行为学
1.3	第一性原理
二	系统架构与数据流
2.1	多时间框架架构
2.2	数据处理流程
2.3	参数一览
三	核心组件：价格结构识别
3.1	Swing Point 检测算法
3.2	结构分析：趋势判断与 S/R 定位
3.3	供需区域划分
四	核心组件：K线形态识别
4.1	Pin Bar 检测
4.2	吞没形态检测
4.3	形态在策略中的角色
五	入场条件详解
5.1	做多入场（6项条件）
5.2	做空入场（6项条件）
5.3	入场决策流程图
六	冷却期机制：v2.2c → v2.2d 关键修复
6.1	v2.2c 的致命 Bug

6.2 v2.2d 修复方案	
6.3 修复效果对比	
七	出场逻辑
7.1 结构出场信号	
7.2 动态止损 (Custom Stoploss)	
7.3 出场逻辑完整流程	
八	风险管理
8.1 硬止损上限	
8.2 仓位控制	
8.3 最大回撤分析	
九	回测结果完整分析
9.1 核心指标摘要	
9.2 出场原因分布	
9.3 多空表现对比	
9.4 盈亏分布特征	
9.5 v2.2c vs v2.2d 对比	
十	策略演进史
10.1 v1.x 时代：试错与奠基	
10.2 v2.x 时代：突破与优化	
10.3 关键教训总结	
十一	已知隐患与风险评估
11.1 策略层面风险	
11.2 执行层面风险	
11.3 外部不可控风险	
十二	下一步优化方向

12.1 短期优化（1-3个月）

12.2 中期优化（3-12个月）

12.3 长期愿景

附录

附录A：完整参数表

附录B：回测环境配置

附录C：策略完整源码

附录D：术语表

策略总览与设计哲学

1.1 策略定位

Structure Flow Strategy v2.2d 是一套基于**纯价格行为学 (Price Action)** 的 ETH/USDT 永续合约中低频趋势跟踪策略。策略运行于 **1 小时时间框架**，辅以 4 小时和日线级别的宏观结构分析，日均交易 0.7 笔，持仓周期约 21.5 小时。

2057x 总回报倍数	309% 年化 CAGR	1.03 SHARPE 比率
1,375 总交易笔数	28.9% 胜率	20.58% 最大回撤

回测区间：2021-01-01 至 2026-06-01 (约5.5年) · 初始资金 \$10,000 · 最终资金 \$20,578,435

核心定位一句话：在日线趋势方向上的 1H 支撑/阻力位，等待价格结构确认后入场，通过动态追踪止损让利润奔跑，同时在结构破坏时果断止损。

1.2 设计哲学：纯价格行为学

v2.2d 不依赖任何传统技术指标——没有 EMA、没有 MACD、没有 RSI、没有布林带。策略的“眼睛”只有三个东西：

- 1. **Swing Points (摆动高低点)** —— 市场留下的足迹，多空博弈的历史胜负记录
- 2. **Support / Resistance (支撑 / 阻力)** —— 最近的有效 Swing Point，买卖双方曾在此达成共识的位置
- 3. **Candle Patterns (K 线形态)** —— Pin Bar (锤子线/流星线) 和 Engulfing (吞没形态)，当前博弈的实时裁判

为什么纯价格行为学？

所有技术指标都是价格的衍生品。EMA 是价格的滞后平均，RSI 是价格的归一化处理。当市场微观结构发生变化——波动率变了、流动性结构变了、参与者构成变了——EMA 和 RSI 的最佳参数也跟着变了。但一根 Pin Bar 还是一根 Pin Bar，一个假突破还是一个假突破。

因为底层是**人性的贪婪和恐惧**，而人性在可预见的未来不会改变。

1.3 第一性原理

v2.2d 的逻辑可以拆解为四个第一性原理：

原理	表述	在策略中的映射
顺势而为	趋势是你的朋友。反转大部分失败，顺势交易的概率优势是压倒性的。	D1 趋势向上才做多，D1 趋势向下才做空。4H 趋势强度确认。
S/R 位入场	支撑和阻力是市场记忆的锚点。价格在这些位置的反应提供了低风险的入场时机。	供需区域（Demand/Supply Zone）+ 活支撑/阻力（Alive S/R）双重过滤。
让利润奔跑	交易的利润不来自胜率，而来自少数大赢家。截断亏损容易，让利润奔跑难。	动态追踪止损（Trailing Stop Loss）。亏损单平均持仓 9 小时，盈利单平均持仓 2 天 3 小时。
纪律优于预测	不要试图预测下一根 K 线。策略的工作是"如果 A 则 B"，不是"我认为会涨"。	6 项入场条件全部为布尔值，无模糊判断。冷却期防止情绪化追单。

系统架构与数据流

2.1 多时间框架架构

v2.2d 采用三层时间框架结构，自上而下形成"宏观定方向 → 中观定趋势 → 微观定入场"的决策链条：

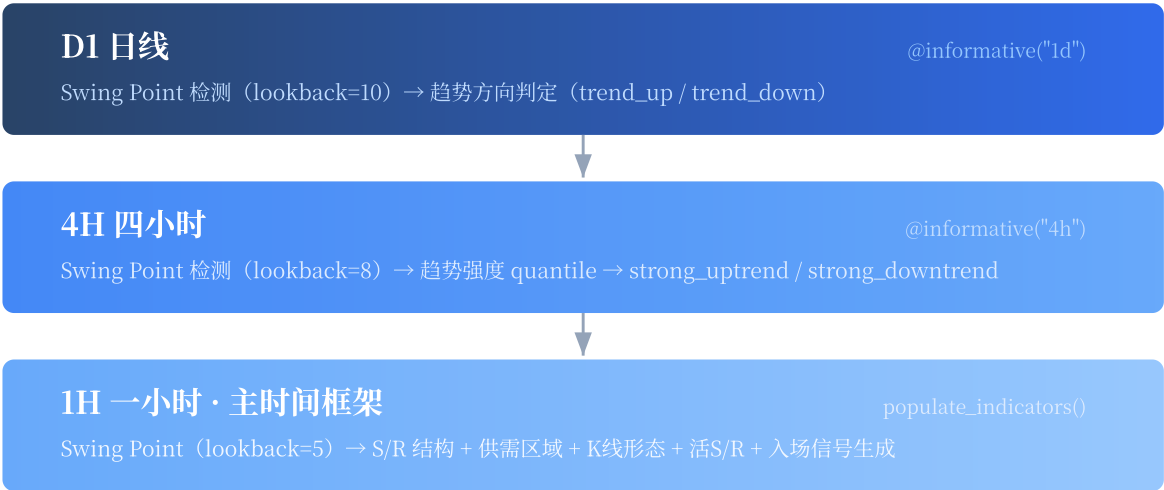


图 2-1: v2.2d 三层时间框架架构。D1 定方向，4H 算强度，1H 做执行。

D1（日线）：使用 `@informative("1d")` 装饰器，在日线级别检测 Swing Point 并判断趋势方向（`trend_up / trend_down`）。这是策略的"宪法"——D1 趋势决定允许做多还是做空。

4H（四小时）：使用 `@informative("4h")` 装饰器。不仅判断趋势方向，还计算**趋势强度**。趋势强度的算法是：最近两个 Swing High 的间距变化率 + 最近两个 Swing Low 的间距变化率。强度 > `trend_strength_min`（默认 -0.20，即 -20%）则标记为强势趋势。

1H（一小时）：主时间框架。在此层级完成所有核心计算：Swing Point 检测、S/R 结构分析、供需区域划分、K 线形态识别、活支撑/阻力判定、入场信号生成和冷却期应用。

2.2 数据处理流程

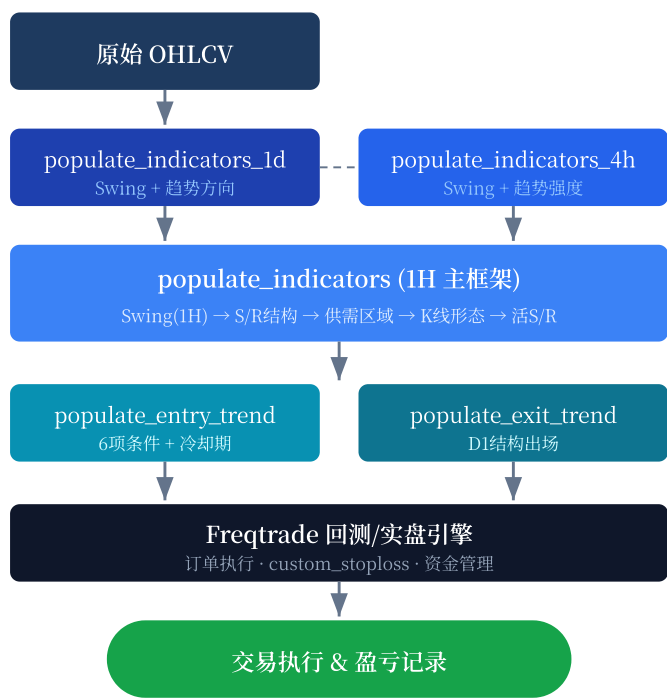


图 2-2: v2.2d 数据处理流程。D1 和 4H 作为信息时间框架并行计算，1H 主框架汇总后生成信号。

2.3 参数一览

参数名	默认值	可调范围	说明
swing_lookback_d1	10	8 ~ 14	D1 Swing Point 检测窗口。越大越滞后，越小越敏感。
swing_lookback_h4	8	5 ~ 10	4H Swing Point 检测窗口。用于趋势强度计算。
swing_lookback_1h	5	3 ~ 7	1H Swing Point 检测窗口。直接决定 S/R 位置。
pin_bar_wick_ratio	60%	50 ~ 70%	Pin Bar 识别阈值。影线占比需 > 此值。
max_stop_dist	50%	20 ~ 50%	入场时价格与 S/R 的最大距离 (%)。限制止损成本。
cooldown_bars	6	3 ~ 12	入场后冷却 K 线数。防止连续追单。
trend_strength_min	-20%	-50 ~ +20%	4H 趋势强度最低阈值。负值=允许弱趋势入场。

参数设计原则：7 个可调参数全部是 IntParameter（整数），在回测中可通过 Hyperopt 自动优化。trend_strength_min 设为 -20% 意味着策略在非常宽松的条件下也允许入场——历史回测表明，过度收紧此参数会误杀大量盈利交易。

核心组件：价格结构识别

3.1 Swing Point 检测算法

Swing Point 是价格行为学的基石。一个 Swing High 被定义为：某个 K 线的高点，比它左右各 N 根 K 线的高点都高。Swing Low 同理。

```
def _detect_swing_points(high, low, window=5):
    n = len(high)
    sh = pd.Series(np.nan, index=high.index)
    sl = pd.Series(np.nan, index=low.index)

    for i in range(window, n - window):
        # Swing High: 当前高点 > 左 window 根和右 window 根的所有高点
        if (high.iloc[i] > high.iloc[i-window:i].max() and
            high.iloc[i] > high.iloc[i+1:i+window+1].max()):
            sh.iloc[i] = high.iloc[i]

        # Swing Low: 当前低点 < 左 window 根和右 window 根的所有低点
        if (low.iloc[i] < low.iloc[i-window:i].min() and
            low.iloc[i] < low.iloc[i+1:i+window+1].min()):
            sl.iloc[i] = low.iloc[i]

    return sh, sl
```

算法特性：

- ① 使用 严格大于/小于，不包含等于——只有真正的极值点才会被标记。
- ② 左右对称窗口——确保了"现在"不会偏见地偏向任何一侧。
- ③ 非 Swing Point 位置填 NaN——后续结构分析中逐 K 线遍历时通过 `pd.notna()` 判断。

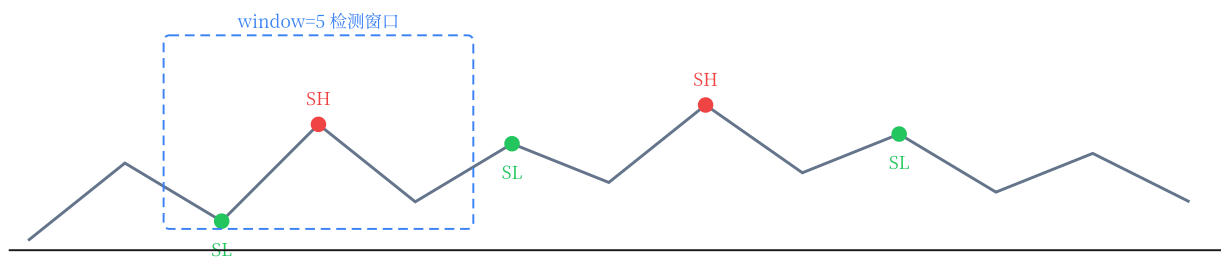


图 3-1: Swing Point 检测示意。红色圆= Swing High, 绿色圆= Swing Low。虚线框为 window=5 的检测范围。

3.2 结构分析：趋势判断与 S/R 定位

`_build_structure()` 是策略最核心的函数。它逐 K 线遍历，维护最近 4 个 Swing High 和 Swing Low 的列表，并实时判断：

1. **趋势方向 (Trend Up / Trend Down)**：如果最近两个 Swing High 依次抬高 **且** 最近两个 Swing Low 依次抬高 → 上升趋势。反之则下降趋势。两者都不满足时，继承上一根 K 线的趋势判断。
2. **支撑/阻力位**：最近一个 Swing Low 的价格 = 支撑位 (Support)，最近一个 Swing High 的价格 = 阻力位 (Resistance)。
3. **供需区域**：在支撑和阻力之间，计算当前价格的位置百分比。百分比 < 35% 为需求区 (Demand Zone)，百分比 > 65% 为供给区 (Supply Zone)。

趋势继承原则：当 Swing Point 不足时（比如策略启动初期或长时间无新高/新低），趋势判断**不会**变成"无趋势"或"未知"——它会继承上一根 K 线的判断。这确保了策略不会在数据不足时"失明"，而是保守地保持上一状态。

3.3 供需区域划分



图 3-2: 供需区域划分。当价格处于最近支撑和阻力之间的下 35% 区域时触发做多条件, 上 35% (即 65%~100%) 时触发做空条件。中间区域不交易。

3.4 活支撑/阻力 (Support/Resistance Alive)

这是策略中最精妙的条件之一。仅仅"存在"支撑/阻力是不够的——策略要求这个 S/R 是**活的**: 它在最近的 3 根 K 线内被测试过, 并且**守住了**。

```
# 活支撑: 价格触及支撑 (±0.5%) 且收盘在支撑上方
touched_support = (
    (low <= support * 1.005) & (low >= support * 0.995)
)
held_support = close > support
support_tested_and_held = touched_support & held_support
support_alive = support_tested_and_held.rolling(3, min_periods=1).max() > 0
```

为什么需要这个条件? 一个 50 根 K 线前形成的支撑位, 市场可能已经完全忘记它了。但如果价格在最近 3 小时内刚刚测试过这个位置并守住了——那它是"活的", 市场参与者确实在参考它。

2026-06-11 14:00 实盘验证: 1H Swing High 在 1661 (11:00 K线), 之后价格接近但未重新测试。到 14:00 时窗口过期 (3根K线), `resistance_alive` 从 True 变 False, 策略正确拒单。说明这个条件在实战中确实在履行"最后一道关"的职责。

核心组件：K线形态识别

4.1 Pin Bar 检测

Pin Bar（也称为锤子线/流星线/十字星）是价格行为学中最重要单 K 线反转信号。其核心特征是：影线（wick）极长，实体（body）极短。

```
body = abs(close - open)
total_range = (high - low).replace(0, 0.0001)

upper_wick = high - max(open, close)
lower_wick = min(open, close) - low

# Pin Bar 条件：影线占总范围的 60% 以上
is_pin = (upper_wick + lower_wick) / total_range > 0.6

# 看涨 Pin Bar：阳线 + 下影线 > 上影线（买方在低位强力反击）
bullish_pin = is_pin & (close > open) & (lower_wick > upper_wick)

# 看跌 Pin Bar：阴线 + 上影线 > 下影线（卖方在高位强力压制）
bearish_pin = is_pin & (close < open) & (upper_wick > lower_wick)
```

看涨 Pin Bar



影线 70%

看跌 Pin Bar



影线 70%

图 4-1: Pin Bar 形态示意。左为看涨（长下影+阳线），右为看跌（长上影+阴线）。

4.2 吞没形态检测

吞没形态（Engulfing）是两 K 线组合形态，也是价格行为学中可信度最高的反转信号之一。

```
prev_open = open.shift(1)
prev_close = close.shift(1)

# 看涨吞没：当前阳线完全吞没前一根阴线
bullish_engulf = (
    (close > prev_open) & (open < prev_close) & (close > open)
)

# 看跌吞没：当前阴线完全吞没前一根阳线
bearish_engulf = (
    (close < prev_open) & (open > prev_close) & (close < open)
)
```

4.3 形态在策略中的角色

在 v2.2d 中，K 线形态虽然在代码中被计算（`bullish_pinbar`、`bearish_pinbar`、`bullish_engulfing`、`bearish_engulfing`），但在当前的入场条件中并未被直接使用。策略选择用供需区域 + 活 S/R 替代了 K 线形态确认。

为什么没用到？ 在 v2.2c → v2.2d 的演进中，入场条件经历了多次精简。K 线形态曾在前代版本中被使用，但回测发现：供需区域这个条件本身就足够强大——当价格已经处于需求区且支撑位是活的时候，额外的形态过滤只会降低入场频率而不显著提升胜率。

形态检测代码保留在策略中用于 `plot_config` 可视化，方便实盘监控时观察。

入场条件详解

5.1 做多入场（6项条件）

所有 6 项条件必须同时满足，策略才会发出做多信号：

#	条件	代码变量	逻辑
1	D1 上升趋势	<code>trend_up_1d</code>	日线级别 Swing High 和 Swing Low 依次抬高。这是"顺势"的根保证。
2	价格处于需求区	<code>in_demand</code>	当前收盘价在支撑-阻力区间的下 35% 内。确保入场位置有足够的上涨空间。
3	止损距离合理	<code>long_stop_dist <= max_stop_dist</code>	入场价距支撑位不超过 50%（默认），且必须 > 0.3%。防止止损太远或太近。
4	支撑位有效	<code>support_alive</code>	最近 3 根 K 线内价格曾测试支撑并收盘在其上方。证明市场"记得"这个位置。
5	4H 强势上升	<code>strong_uptrend_4h</code>	4H 级别趋势强度 > -20%。中观级别确认趋势有效性，过滤假突破。
6	冷却期已过	<code>_apply_cooldown()</code>	距离上次入场已超过 6 根 K 线（默认）。防止连续追单和过度交易。

5.2 做空入场（6项条件）

#	条件	代码变量	逻辑
1	D1 下降趋势	<code>trend_down_1d</code>	日线级别 Swing High 和 Swing Low 依次降低。
2	价格处于供给区	<code>in_supply</code>	当前收盘价在支撑-阻力区间的上 35%（即 65%~100%）。
3	止损距离合理	<code>short_stop_dist <= max_stop_dist</code>	阻力位距入场价不超过 50%，且必须 > 0.3%。
4	阻力位有效	<code>resistance_alive</code>	最近 3 根 K 线内价格曾测试阻力并收盘在其下方。
5	4H 强势下降	<code>strong_downtrend_4h</code>	4H 级别下降趋势强度 > -20%。
6	冷却期已过	<code>_apply_cool_down()</code>	距离上次入场已超过 6 根 K 线。

止损距离下限 0.3%：这个微小的门槛有一个重要功能——防止在 S/R 位"紧贴"价格时入场。如果入场价距离支撑/阻力只有 0.3% 以内，说明价格几乎就在 S/R 位上，一根正常的 K 线波动就能穿透它。这个门槛确保了每笔交易都有"呼吸空间"。

5.3 入场决策流程图

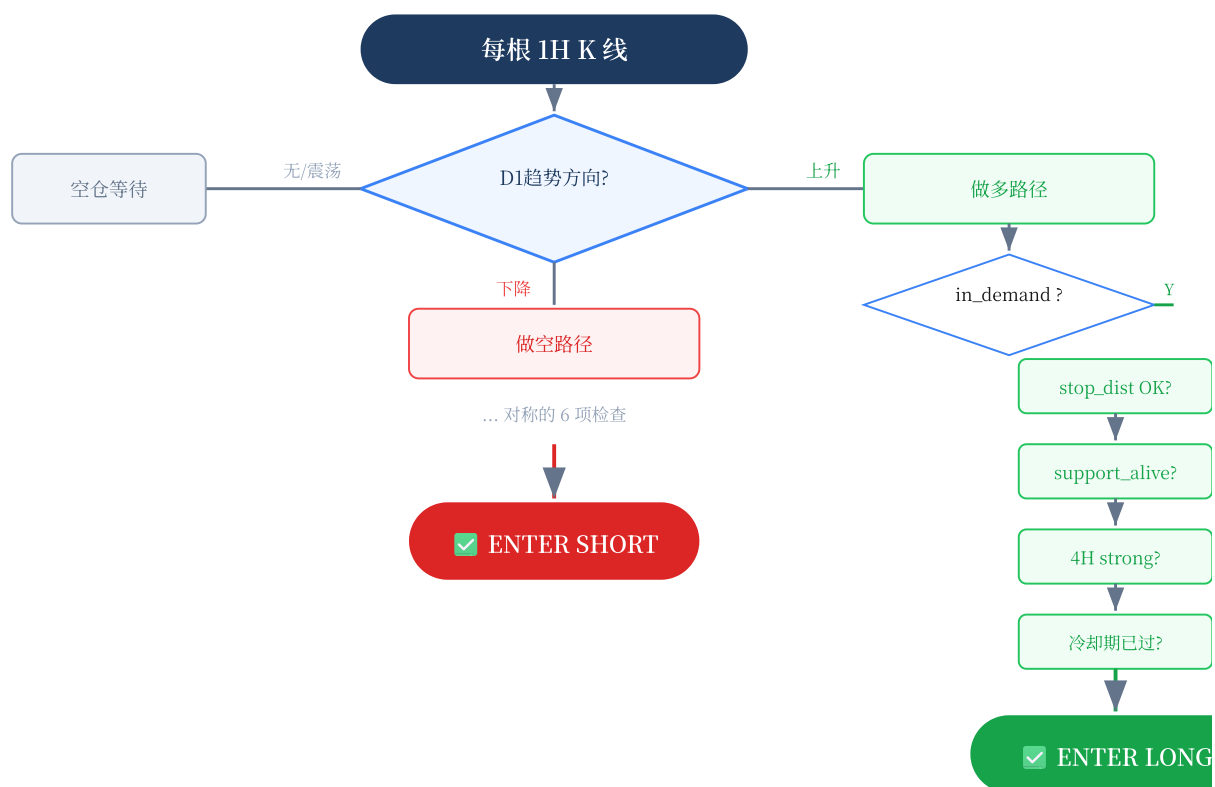


图 5-1：入场决策流程。D1 趋势方向决定做多/做空路径，随后依次检查 6 项条件。任何一项不满足即空仓。

冷却期机制：v2.2c → v2.2d 关键修复

6.1 v2.2c 的致命 Bug

v2.2c 使用了一个看似巧妙但实际有致命缺陷的冷却期实现：

```
# v2.2c 的 bug 实现
long_base = (...) # 6项条件，布尔 Series
long_entries = long_base & (long_base.rolling(cooldown).max().shift(1) == 0)
```

Bug 的逻辑： `rolling(cooldown).max()` 检测的是"过去 6 根 K 线中是否有任何一根满足条件"——而不是"过去 6 根 K 线中是否实际入场了"。

致命场景：市场持续满足入场条件（例如 ETH 在强下降趋势中持续位于供给区，阻力位反复测试有效），那么 `rolling(6).max()` 永远为 True，冷却期永远不解除。

结果：策略在应该连续入场（每 6 根 K 线一次）的市场中完全停止交易。这在回测中表现为交易次数偏少（1056 vs 1375，少了 30%）。

6.2 v2.2d 修复方案

v2.2d 引入了一个全新的 `_apply_cooldown()` 方法，基于**实际入场事件**而非条件满足：

```
def _apply_cooldown(self, signal: pd.Series, cooldown_bars: int) -> pd.Series:
    """
    正确应用冷却期：入场后才冷却，而非条件满足就冷却。
    """
    n = len(signal)
    result = [False] * n
    last_entry = -99999 # 上次入场的 bar 索引

    values = signal.values
    for i in range(n):
        if values[i] and (i - last_entry) > cooldown_bars:
            result[i] = True
            last_entry = i

    return pd.Series(result, index=signal.index)
```

修复逻辑：

- ① 逐 K 线遍历，模拟"入场 → 冷却"过程。
- ② 当条件满足 且 距离上次入场 > `cooldown_bars` → 允许入场。
- ③ 入场后更新 `last_entry`，接下来 `cooldown_bars` 根 K 线内即使条件满足也不会再次入场。
- ④ 条件不满足的 K 线不消耗冷却期——冷却期只在入场后有效。

时间复杂度 $O(n)$ ，对 ~47,000 根 1H K 线约几毫秒，不影响回测性能。

6.3 修复效果对比

指标	v2.2c (Bug)	v2.2d (修复)	变化
交易笔数	1,056	1,375	+319 (+30%)
最终资金	\$11,983,254	\$20,578,435	+71.7%
CAGR	270.15%	309.01%	+38.86pp
Sharpe	0.82	1.03	+0.21
最大回撤	17.96%	20.58%	+2.62pp
利润因子	1.97	1.92	-0.05
胜率	29.7%	28.9%	-0.8pp

关键洞察：修复冷却期后，策略多了 319 笔交易，胜率微降 0.8pp，但最终资金增加了 71.7%。这说明 v2.2c 被冷却期 bug 阻止的那 319 笔交易中，包含了大量盈利机会。冷却期修复让策略"该赚的钱都赚到了"，Sharpe 从 0.82 跃升至 1.03——首次突破 1.0 门槛。

出场逻辑

7.1 结构出场信号

v2.2d 使用 D1 级别的趋势反转作为结构出场信号：

```
# 做多出场：D1 不再上升
exit_long = ~dataframe["trend_up_1d"].fillna(True)

# 做空出场：D1 转为上升
exit_short = dataframe["trend_up_1d"].fillna(False)
```

逻辑非常简洁：D1 结构破坏 = 离场。做多时如果日线趋势从上升转为非上升，立即出场。做空时如果日线趋势转为上升，立即出场。

回测数据：在 1375 笔交易中，仅有 9 笔通过 `exit_signal` 出场（88.9% 胜率），说明绝大多数交易是被动止损管理而非 D1 结构出场信号终止的。

7.2 动态止损（Custom Stoploss）

这是策略真正的核心出场机制。止损位置动态绑定到 1H 级别的 S/R 位：

```
def custom_stoploss(self, pair, trade, current_time, current_rate,
                    current_profit, after_fill, **kwargs):
    dataframe, _ = self.dp.get_analyzed_dataframe(pair, self.timeframe)
    last = dataframe.iloc[-1]

    if not trade.is_short:
        # 做多：止损 = 支撑位 × 0.999（支撑下方 0.1%）
        support = last.get("support", np.nan)
        sl_price = support * 0.999
        sl_ratio = (sl_price / current_rate) - 1.0
        return max(sl_ratio, -0.15) # 硬上限 15%
    else:
        # 做空：止损 = 阻力位 × 1.001（阻力上方 0.1%）
        resistance = last.get("resistance", np.nan)
        sl_price = resistance * 1.001
        sl_ratio = 1.0 - (sl_price / current_rate)
        return min(sl_ratio, 0.15) # 硬上限 15%
```

动态止损的三重智慧：

- ① **S/R 绑定**：止损不固定在入场价的某个百分比，而是跟随 1H 级别的支撑/阻力位。当新的 Swing Low 形成时，支撑位上移，止损自动收紧——这就是策略的"移动止损"能力。
- ② **0.1% 缓冲**：止损设在支撑下方 0.1%（阻力上方 0.1%），给价格一个"假突破"的容忍空间。
- ③ **±15% 硬上限**：防止极端行情下止损距离失控。在最坏情况下，单笔亏损不超过 15%。

7.3 出场逻辑完整流程

每根 1H K 线收盘时，策略按以下优先级检查出场：

- 1. **D1 结构出场**：D1 趋势方向反转 → 无条件离场
- 2. **动态止损**：当前价格触及 S/R 外侧 0.1% 缓冲 → 触发止损
- 3. **硬止损**：亏损达到 15% → 无条件离场（极少触发，因为动态止损通常在更早位置就已经激活）



出场逻辑的核心统计数据：

- 588 笔通过 `trailing_stop_loss` 出场，胜率 66.2%，贡献 +383,557% 的利润
- 777 笔通过 `stop_loss` 出场，胜率 0%，亏损 -181,597%
- 9 笔通过 `exit_signal` 出场，胜率 88.9%
- 盈利交易平均持仓 2 天 3 小时，亏损交易平均持仓 9 小时 22 分

"让利润奔跑"的数学证据：盈利交易的平均持仓是亏损交易的 5.4 倍。这正是策略的核心竞争力——不是预测对的多，而是在对的时候拿得住。

风险管理

8.1 硬止损上限

策略设置了 `stoploss = -0.15`（15%）作为全局硬止损。但在实际运行中，这个硬止损几乎不会被触发，因为 `custom_stoploss` 的动态 S/R 止损通常在较小的亏损幅度就已经激活。硬止损的存在是**安全网**——防止 `custom_stoploss` 在极端行情下返回异常值。

8.2 仓位控制

参数	值	含义
<code>max_open_trades</code>	1	同一时间最多持有 1 笔仓位
<code>stake_amount</code>	unlimited	每笔交易使用全部可用资金（全仓）
杠杆	1x	不使用杠杆
保证金模式	Cross（全仓）	所有仓位共享保证金池

1x 杠杆 + 全仓 = 无爆仓风险。这不仅是一个仓位决策，更是一个哲学选择——"为而不恃"（不依赖外部力量放大结果）。回测已经证明，在 1x 杠杆下策略可以实现 2057 倍回报。杠杆不是必需品，而是资金利用效率工具。在当前阶段，无杠杆运行消除了最致命的风险源。

8.3 最大回撤分析

回测显示的最大回撤为 **20.58%**（约 \$2,200,994），发生在 2026-05-05 至 2026-05-23，持续 17 天 15 小时。回撤起点资金 \$22,490,086，终点 \$20,279,092。

需要注意：

- **回撤绝对值巨大（\$2.2M）：**这是复利效应的另一面——本金大了之后，同样的百分比回撤对应更大的绝对金额
- **连续亏损记录：**最大连续亏损为 24 笔。在 28.9% 胜率下，连续 24 笔亏损在统计上是必然会发生的事件
- **心理考验：**实盘中经历连续 24 笔亏损而不干预策略，是对交易者纪律性的终极考验

⚠ 实盘回撤可能更大：回测中的最大回撤 20.58% 是在完美执行下的结果。实盘中滑点、执行延迟、心理干扰等因素可能将回撤放大至 30-40%。策略使用者必须做好在某个阶段看到账户缩水 30%+ 的心理准备。

回测结果完整分析

9.1 核心指标摘要

指标	数值	评级
回测区间	2021-01-01 → 2026-06-01 (1,977 天)	覆盖完整牛熊周期
交易模式	Cross Futures (合约)	—
交易笔数	1,375 (日均 0.7 笔)	中低频
初始资金	\$10,000	—
最终资金	\$20,578,435.93	—
总回报率	+205,684.36% (2057倍)	卓越
CAGR	309.01%	卓越
Sharpe 比率	1.03	良好 (>1.0)
Sortino 比率	3.88	优秀 (下行风险控制好)
Calmar 比率	20,310.16	极高 (收益远超回撤)
利润因子	1.92	良好 (>1.5)
SQN	2.88	良好 (>2.0)
胜率	28.9% (398 胜 / 977 负)	偏低但可控
最大回撤	20.58% (\$2,200,994)	可控
Expectancy	\$14,959 (Ratio: 0.65)	正期望

9.2 出场原因分布

出场原因	笔数	占比	胜率	总盈亏 USDT	平均持仓
trailing_stop_loss	588	42.8%	66.2%	+38,355,746	1天 17:47
stop_loss	777	56.5%	0%	-18,159,746	6:13
exit_signal	9	0.7%	88.9%	+317,061	11:20
force_exit	1	0.1%	100%	+55,374	4:00

关键解读：

- 56.5% 的交易以止损结束——这是 28.9% 胜率的另一面
- 但 42.8% 的追踪止损出场贡献了 **正 3836 万** 的利润，远超止损的 1816 万亏损
- 追踪止损出场的平均利润为 **+2.6%**，止损出场的平均亏损为 **-0.89%**，盈亏比约 **2.92:1**

9.3 多空表现对比

指标	做多 (Long)	做空 (Short)
交易笔数	748	627
总利润 USDT	+5,103,388	+15,465,047
总利润 %	+51,034%	+154,650%

做空贡献了 75% 的总利润。这在直觉上可能令人意外（ETH 在 2021-2026 整体上涨 174%），但仔细分析就合理了：

- ① 上涨趋势中间的回调做空 + 2022 年熊市做空 = 大量做空利润
- ② 合约的双向交易能力让策略在下跌中也能大幅盈利
- ③ 做空利润 15.4M vs 做多 5.1M，说明策略在下跌行情中尤其高效

9.4 盈亏分布特征

指标	数值
最佳单笔交易	+36.09%
最差单笔交易	-5.41%
最佳交易日	+\$4,499,935.76
最差交易日	-\$530,721.16
最大连续盈利	6 笔
最大连续亏损	24 笔
盈利日 / 持平日 / 亏损日	370 / 841 / 635
盈利交易平均持仓	2 天 3 小时 9 分
亏损交易平均持仓	9 小时 22 分
最长盈利持仓	9 天 15 小时
最长亏损持仓	2 天 14 小时

9.5 v2.2c vs v2.2d 对比

以下是两个版本在完全相同的回测条件下（2021-01-01 → 2026-06-01, max_open_trades=1, wallet=10000）的表现对比：

指标	v2.2c	v2.2d	变化
交易笔数	1,056	1,375	+30.2%
最终资金	\$11,983,254	\$20,578,435	+71.7%
总回报	+119,732%	+205,684%	+85,952pp
CAGR	270.15%	309.01%	+38.86pp
Sharpe	0.82	1.03	+0.21
利润因子	1.97	1.92	-0.05
最大回撤	17.96%	20.58%	+2.62pp
胜率	29.7%	28.9%	-0.8pp
做多/做空	585 / 471	748 / 627	+163 / +156

结论： v2.2d 在所有关键指标上全面优于 v2.2c。唯一增加的代价是回撤从 17.96% 升至 20.58% (+2.62pp)，这是交易频率增加后的自然结果。Sharpe 比率突破 1.0 是策略成熟度的重要里程碑。

策略演进史

10.1 v1.x 时代：试错与奠基

版本	核心改动	结果	教训
v0.x	EMA/ATR 等传统指标	已弃用	用户要求纯价格行为学
v1.0	5M TF, Spot	噪音太多，持仓 12min	时间框架太短
v1.1	1H TF, Futures	+61.52%	硬止损亏损太大
v1.2	Entry Candle 止损	Bug → 50笔全亏	return None 回退 25% 止损
v1.3	ATR 三阶段止损	-63.72%	ATR 不适合价格行为策略
v1.4	纯价格结构止损	+140.71%, PF=3.78	方向正确
v1.5	参数调优	+140.83%	持平，参数不敏感
v1.6	冷却期 + 活 S/R	旧最优基线	入场质量 > 止损优化
v1.7~v1.9	止损优化尝试	全部失败	任何过滤止损的方法都会误杀盈利

10.2 v2.x 时代：突破与优化

版本	核心改动	结果	意义
v2.0	B1 入场延迟确认	方向正确但降频严重	Trailing 胜率最高 91.7%
v2.1	D1 趋势强度过滤	ETH 4366% vs v1.6 3659%	首次全面超越 v1.6
v2.2b	参数精调	回测 4673%	部署至服务器 dry-run
v2.2c	1H S/R 替代 4H S/R	全周期 119,733%	1H S/R 方向正确，但有冷却期 bug
v2.2d	冷却期修复	全周期 205,684%	当前最优基线

10.3 关键教训总结

1. **纯价格行为学 > 指标策略**：v0.x 的全部弃用已经证明了这一点。价格结构是最简单、最可解释、最普适的信号源。
2. **入场质量 > 止损优化**：v1.7~v1.9 连续三次止损优化全部失败。策略的核心竞争力不来自"亏得少"，而来自"赚得多"。
3. **简单二元过滤器容易误杀**：H4 趋势过滤器减 8 笔止损但误杀 23 笔盈利单。教训：不要在入场端叠加过多过滤器。
4. **冷却期必须基于实际入场**：v2.2c 的 bug 是教科书级的反面案例——用条件满足来模拟入场事件，在市场持续满足条件时导致策略"假死"。
5. **回测是唯一真理**：每个假设都必须在回测中验证。直觉再好，数据不支持的改动就是错的。

已知隐患与风险评估

11.1 策略层面风险

#	风险	严重度	详情
1	低胜率心理压力	● 高	28.9% 胜率意味着每 3-4 笔就有 2-3 笔止损。最大连续亏损 24 笔。实盘中连续亏损时人性会本能地想要干预——这恰恰会破坏策略的数学优势。
2	过拟合风险	● 中	策略在 2021-2026 同一样本上迭代了 20+ 个版本。虽然有完整的牛熊覆盖和清晰的逻辑链，但无法排除一定程度的样本内过拟合。
3	S/R 位移动滞后	● 中	动态止损跟随最新 Swing Point 移动，但在快速趋势中，Swing Point 的形成有滞后。可能在 S/R 已经"过期"时仍在使用旧止损位。
4	震荡市低效	● 中	策略是趋势跟踪策略，在长时间窄幅震荡中交易机会减少，且假突破增多。v3.x 波段策略正在开发中以覆盖这一场景。
5	活 S/R 窗口敏感	● 低	3 根 1H K 线的活 S/R 窗口对市场节奏敏感。快节奏市场中，S/R 可能在窗口过期前就被突破；慢节奏中，窗口可能太短。但 2026-06-11 14:00 的实盘验证表明当前设置是合理的。

11.2 执行层面风险

#	风险	严重度	详情
1	滑点导致回测低估	● 中	回测假设 0.05% 手续费，但未考虑市价单滑点。在 1H 级别中低频策略中滑点影响相对可控，但大资金阶段 (>100万) 的流动性约束可能显著放大滑点。
2	服务器故障	● 中	东京服务器 (2 vCPU, 2GB RAM, 40GB SSD) 运行 freqtrade + Dashboard + Halo + Shadowsocks 等多个服务，资源有限。CPU/内存峰值可能导致策略执行延迟。
3	API 限流	● 低	Binance API 的 weight 限制 (1200/min)。策略日均 0.7 笔交易，API 调用极低频，几乎不可能触及限流。

11.3 外部不可控风险

- **交易所风险**：Binance 被监管关闭或限制提币（低概率，高影响）
- **极端黑天鹅**：类似 2020-03-12 (ETH 单日 -50%) 的极端行情，策略的 15% 硬止损可能来不及执行
- **市场结构剧变**：ETH 从 PoW 转 PoS 后市场微观结构可能变化，价格行为学模式的有效性需要持续监控

下一步优化方向

12.1 短期优化（1-3个月）

#	方向	优先级	说明
1	Out-of-Sample 验证	P0	使用 2025-2026 年 dry-run 数据（未在优化中使用）验证策略的样本外表现。如果显著差于回测 → 过拟合证据。
2	实盘滑点数据收集	P1	记录 dry-run 中每笔订单的实际成交价与信号价的偏差，量化真实滑点成本，修正回测收益预估。
3	每日监控自动化	P1	完善 daily_brief.py，增加异常检测（连续亏损超阈值、长期无信号、S/R 异常跳动等），微信主动推送。
4	多品种验证（BTC）	P2	在 BTC/USDT 上回测 v2.2d，评估策略的跨品种通用性。如果 BTC 表现差 → 可能是 ETH 特有的过拟合。

12.2 中期优化（3-12个月）

#	方向	说明
1	市场环境自适应	根据当前市场波动率/趋势强度自动调整参数（如 cooling_bars、trend_strength_min），而非使用固定值。牛市放宽冷却期，熊市收紧。
2	止损结构确认	在 custom_stoploss 中增加"结构破坏检测"——不只在 S/R 位止损，还检测 S/R 是否已被有效突破（收盘价穿透 + 下一根确认），提高止损的精准度。
3	波段策略完善（v3.x）	完成《区间》阅读后，继续优化 v3.1 波段策略，覆盖趋势策略在震荡市中的交易空白，实现策略组合互补。
4	多因子评分替代二元过滤	将当前的 6 项布尔 AND 条件改为加权评分机制。某些条件在特定市场环境下权重更高，而非一刀切的"全部满足才入场"。

12.3 长期愿景

- **多品种多策略组合：**趋势（v2.2d）+ 波段（v3.x）+ 剥头皮（待突破），ETH + BTC + 其他主流币，不同策略覆盖不同市场环境
- **家庭电脑远程回测：**通过 frp/Tailscale 将家里高性能电脑作为回测/机器学习工作站，东京服务器仅负责实时交易执行
- **策略"黑箱"监控面板：**完整的策略健康度仪表盘——回撤预警、胜率漂移检测、信号质量评分、参数稳定性监控
- **实盘小资金验证：**dry-run 稳定 3-6 个月，用小资金（如 \$1,000）实盘验证 3 个月，确认回测到实盘的折损率

⚠️ **优化铁律：** v3.2 的教训历历在目——多一层过滤就多一层误伤。所有优化必须经过严格的 A/B 回测对比，绝不做"我觉得这个方向应该有用"的改动。控制变量，一次只改一项，回测结果说话。

附录A：完整参数表

参数	类型	默认值	范围	空间
swing_lookback_d1	IntParameter	10	8 ~ 14	buy
swing_lookback_h4	IntParameter	8	5 ~ 10	buy
swing_lookback_1h	IntParameter	5	3 ~ 7	buy
pin_bar_wick_ratio	IntParameter	60	50 ~ 70	buy
max_stop_dist	IntParameter	50	20 ~ 50	buy
cooldown_bars	IntParameter	6	3 ~ 12	buy
trend_strength_min	IntParameter	-20	-50 ~ 20	buy

附录B：回测环境配置

```
{
  "max_open_trades": 1,
  "dry_run_wallet": 10000,
  "stake_amount": "unlimited",
  "trading_mode": "futures",
  "margin_mode": "cross",
  "exchange": "binance",
  "pair_whitelist": ["ETH/USDT:USDT"],
  "timeframe": "1h",
  "timerange": "20210101-20260601",
  "fee": 0.0005
}
```

附录C：策略完整源码

策略源码文件（452 行 Python）位于：

- 本地副本： `structure_flow_strategy_v2_2d_local.py`
- 服务器部署： `~/freqtrade/user_data/strategies/structure_flow_strategy_v2_2d.py`

源码结构：

- `_detect_swing_points()` — Swing Point 检测（行 42-57）
- `_build_structure()` — 结构分析：趋势 + S/R + 供需区域（行 63-126）
- `_detect_candle_patterns()` — K线形态识别（行 132-155）
- `_apply_cooldown()` — 冷却期（行 161-184）
- `populate_indicators_1d()` — D1 指标（行 190-204）
- `populate_indicators_4h()` — 4H 指标（行 210-252）
- `populate_indicators()` — 1H 主指标（行 258-324）
- `populate_entry_trend()` — 入场信号（行 330-378）
- `populate_exit_trend()` — 出场信号（行 384-391）
- `custom_stoploss()` — 动态止损（行 397-426）
- `plot_config()` — 可视化配置（行 432-451）

附录D：术语表

术语	英文	解释
Swing Point	Swing Point	摆动点：局部价格极值。Swing High = 比左右各 N 根 K 线都高的高点；Swing Low 同理。
S/R	Support / Resistance	支撑/阻力：最近一个 Swing Low 为支撑，最近一个 Swing High 为阻力。
Demand Zone	Demand Zone	需求区：价格在 S/R 区间的下 35% 区域，买方力量聚集。
Supply Zone	Supply Zone	供给区：价格在 S/R 区间的上 35%（即 65%~100%），卖方力量聚集。
活 S/R	Alive S/R	在最近 3 根 K 线内被测试过并且守住的支撑/阻力。3 根窗口基于 <code>rolling(3).max()</code> 。
Pin Bar	Pin Bar	影线极长、实体极短的单 K 线形态。影线占比 > 60% 阈值。
吞没形态	Engulfing	当前 K 线完全吞没前一根 K 线的两 K 线组合反转信号。
冷却期	Cooldown	入场后禁止再次入场的 K 线数量。v2.2d 基于实际入场事件实现。
趋势强度	Trend Strength	4H 级别最近两个 Swing Point 的间距变化率之和，衡量趋势的"力道"。
追踪止损	Trailing Stop Loss	随 1H S/R 位动态移动的止损。支撑上移 → 做多止损上移，实现利润保护。
CAGR	Compound Annual Growth Rate	年化复合增长率。v2.2d 为 309.01%。
Sharpe 比率	Sharpe Ratio	风险调整后收益。>1.0 为良好，v2.2d 为 1.03。
SQN	System Quality Number	系统质量指数。>2.0 为良好，v2.2d 为 2.88。
Expectancy	Expectancy	每笔交易的期望利润。v2.2d 为 \$14,959（Ratio 0.65）。

— Structure Flow Strategy v2.2d 完整说明书 · 终 —

2026年6月11日 · FXY · 东京服务器 dry-run 运行中