

分形突破传播模型 (Fractal Breakout Propagation)

—— SPXW 0DTE 买方日内趋势交易系统

一、核心模型的可行性分析

1.1 模型本质

你描述的其实是一个**趋势强度的实时度量系统**：

趋势强度 = $f(\text{突破深度}, \text{突破宽度})$

突破深度：在同一周期内，价格突破了过去N根K线的极值（N越大，动量越强）

突破宽度：突破信号从小周期向大周期传播的程度（传播越远，趋势越大）

一段真正的单边行情，其发展必然遵循这个路径：

```

1m突破1根 → 1m突破2根 → 1m突破5根 → ...
      ↓
      5m突破1根 → 5m突破2根 → 5m突破5根 → ...
            ↓
            15m突破1根 → 15m突破2根 → ...
                  ↓
                  30m突破1根 → ...
  
```

这不是假设，而是**数学必然**——如果1m连续突破了足够多的K线，那么由这些1m聚合而成的5m K线也一定会突破其前期高低点。这个传播关系是确定性的，关键在于**传播的速度和深度**能告诉我们什么。

1.2 为什么这个模型可行

优势一：无滞后性 传统指标（MA、MACD、RSI）都是滞后的，它们在趋势已经走出来之后才确认。而你的模型直接观测价格结构本身——“价格突破了多少根K线”是即时的事实，不是计算出的统计量。

优势二：自适应性 不需要调参（MA用几周期？）。突破10根1m K线在低波日可能就是大行情，在高波日可能只是正常波动。但模型不关心绝对幅度，只关心结构性突破的传播进度，这天然适应不同波动率环境。

优势三：天然的多周期一致性 不需要人为定义“多周期共振”，模型本身就是在跟踪突破如何从小周期传播到大周期。当你观测到“1m突破20根 + 5m突破5根 + 15m突破2根”时，多周期共振已经内嵌在信号中了。

优势四：与0DTE期权特性天然匹配 0DTE买方需要：快速的方向性移动（突破传播提供信号）+ 精确的时机（小周期入场）+ 明确的止损（突破失败即退出）。这个模型三者都能提供。

1.3 潜在风险与挑战

假突破问题：1m突破1-2根K线的频率极高，绝大多数不会传播到更高周期。需要过滤机制来区分"真突破"和"噪音"。

传播速度的非线性：突破从1m传播到5m不是线性的。有时候1m连续突破20根但5m只突破了1根（说明是缓慢爬升不是冲击），有时候1m突破5根就已经让5m突破了3根（说明是脉冲式推进）。传播的"效率"本身也是重要信号。

日内特殊结构：SPX开盘30分钟的K线与午后的K线性质不同。开盘的1m突破10根可能只是正常的开盘波动，而14:00之后的1m突破10根可能意味着真正的趋势。

二、突破状态矩阵设计

2.1 定义突破

对于任意周期 T 和回看根数 N：

做多突破：当前K线的 High > 过去N根K线的最高High

做空突破：当前K线的 Low < 过去N根K线的最低Low

可选变体（body模式）：

做多突破：当前K线的 Close > 过去N根K线的最高High（更严格）

做空突破：当前K线的 Close < 过去N根K线的最低Low（更严格）

2.2 状态矩阵

每一个时刻，构建一个突破状态矩阵：

	N=1	N=2	N=5	N=10	N=20	N=50
1m	+1	+1	+1	+1	0	0
5m	+1	+1	0	0	0	0
15m	+1	0	0	0	0	0
30m	0	0	0	0	0	0

+1 = 向上突破 -1 = 向下突破 0 = 未突破

上面这个快照表示：趋势正在发展中，1m已经突破了10根K线的高点，传播到5m突破了2根，15m刚突破1根。这是一个中等强度的上升趋势。

2.3 关键衍生指标

从状态矩阵中提取三个核心指标：

① 突破深度分数 (Depth Score)

对每个周期，取其最大连续突破的N值
 $Depth_{1m} = \max(N) \text{ where } breakout[1m][N] \neq 0$
 $Depth_{5m} = \max(N) \text{ where } breakout[5m][N] \neq 0$
 ...

② 突破宽度分数 (Width Score)

突破传播到了多少个周期
 $Width = \text{count}(\text{timeframes where } Depth \geq 1)$

③ 传播效率 (Propagation Efficiency)

$Efficiency = Width / Depth_{1m}$

高效率 = 小周期突破少但已传播到大周期 = 脉冲式推进 (强趋势信号) 低效率 = 小周期突破很多但未传播到大周期 = 缓慢爬升 (弱趋势信号)

三、交易策略方案

基于以上模型，提出三个不同风格的策略方案：

方案A：早期传播捕捉 (Early Propagation Capture)

理念：在突破刚开始从1m向5m传播时入场，赌它会继续传播到更高周期。**风格：**激进，高频，小止损，依赖胜率和赔率的组合。

入场条件：

必要条件 (全部满足)：

1. 1m 突破 $N=5$ (方向确定为 DIR)
2. 5m 突破 $N=1$ (传播刚开始)
3. 15m 在 DIR 方向上没有明显阻力
(即15m在DIR方向上的 $N=5$ 高/低点距离当前价 > 当日ATR的某个比例)
4. 当前时间在 9:45-15:30 之间

增强条件 (满足越多越好，可调整仓位)：

- 1m突破速度：从 $N=1$ 到 $N=5$ 用了不到5根K线 (脉冲式)
- 5m K线实体占比 > 70% (强势K线)
- 当前处于统计上的高胜率时间窗口 (10:00-11:00 或 13:30-14:30)

期权选择：

Strike : ATM 或 1个strike OTM (delta 0.40-0.50)

理由 : 早期入场需要高delta才能快速获利 , 且ATM的theta相对可控

出场规则 :

止损 :

- 期权价值回撤 40% (硬止损)
- 或 1m 突破矩阵归零 (5m方向突破消失) (结构止损)
- 两者取先触发者

止盈 (分批) :

- 当 5m突破推进到 N=5 时 , 平仓 1/3
- 当 15m突破推进到 N=2 时 , 平仓 1/3
- 剩余 1/3 用 trailing stop : 5m突破深度开始回缩时平仓

最大持仓时间 : 60分钟 (避免theta过度消耗)

预期特征 :

- 胜率 : 35-45%
- 平均盈亏比 : 2:1 到 3:1
- 日均交易次数 : 2-4次
- 适合 : 波动率正常或偏低的日子 (突破信号更可靠)

方案B : 确认后入场 (Confirmed Propagation Entry)

理念 : 等突破确认传播到15m级别后再入场 , 牺牲一些入场价格换取更高的胜率。 **风格 :** 稳健 , 中频 , 容忍更大的初始成本。

入场条件 :

必要条件 (全部满足) :

1. 1m 突破 N=10+ (方向确定为 DIR)
2. 5m 突破 N=2+ (传播已确认)
3. 15m 突破 N=1 (中周期确认)
4. 三个周期方向一致 (全部为 DIR)
5. 传播效率 > 阈值 (不是缓慢爬升)
6. 当前时间在 10:00-15:00 之间

增强条件 :

- 30m级别无反向压力 (即30m不在DIR的反方向突破状态)
- 日线趋势与DIR方向一致
- VIX当日变化方向支持 (做多SPX时VIX下跌 , 反之亦然)

期权选择 :

Strike : 1-2个strike OTM (delta 0.25-0.40)

理由：确认后入场意味着已经错过一段行情，

选略OTM可以降低成本，同时如果趋势继续发展，

gamma效应会让delta快速上升

出场规则：

止损：

- 期权价值回撤 35% (硬止损)
- 或 5m 突破深度回撤到 N=1 以下 (结构止损)

止盈 (分批)：

- 当 15m突破推进到 N=5 时，平仓 1/2
- 剩余 1/2 追踪：
 - 如果 30m 也开始突破，继续持有
 - 用 15m 突破深度回缩作为 trailing stop

最大持仓时间：90分钟

预期特征：

- 胜率：50-60%
- 平均盈亏比：1.5:1 到 2.5:1
- 日均交易次数：0-2次
- 适合：趋势日 (开盘分类为gap延续或窄幅突破的日子)

方案C：回撤入场 (Pullback within Propagation)

理念：在突破传播已建立的背景下，利用小周期的回撤找到更优的入场价格。**风格：**精细，低频，最优的风险回报比。

入场条件：

背景条件 (大周期确认趋势存在)：

1. 5m 突破 N=5+ (方向确定为 DIR)
2. 15m 突破 N=1+

入场触发 (小周期回撤后恢复)：

3. 1m 突破矩阵曾短暂出现反向信号 (回撤发生)
 - 即 1m 在反方向突破了 N=1 或 N=2
4. 然后 1m 重新在 DIR 方向突破 N=2+ (回撤结束，趋势恢复)
5. 回撤幅度：1m反向突破不超过 N=5 (深度回撤可能是反转)

额外过滤：

- 回撤未导致 5m 突破深度归零 (5m结构完好)
- 回撤低点/高点未触及 15m 级别的关键支撑/阻力

期权选择：

Strike：ATM (delta 0.45-0.55)

理由：回撤提供了更好的价格，可以买更靠近ATM的strike
获得更高delta和更好的盈利效率

出场规则：

止损：

- 回撤低点/高点被再次跌破/突破 (即二次回撤更深)
- 期权价值回撤 30%

止盈：

- 与方案B相同的分批止盈逻辑
- 但因为入场价更优，持有时间可以更长

最大持仓时间：120分钟

预期特征：

- 胜率：55-65%
- 平均盈亏比：2:1 到 3:1
- 日均交易次数：0-1次 (机会最少但质量最高)
- 适合：有明确趋势但波动较大的日子

四、完整的风控体系

4.1 单笔风控

每笔最大亏损：账户的 1-2%

每笔投入：根据止损距离反算

- 如果止损是期权价值的40%，投入 = 账户2% / 40% = 账户5%的期权头寸

绝不移动止损到更远处

4.2 日内风控

每日最大亏损：账户的 3-5%

- 触及后当日停止交易

每日最大交易次数：

- 方案A：6次
- 方案B：3次
- 方案C：2次

连续亏损规则：

- 连续2笔亏损后，下一笔仓位减半
- 连续3笔亏损后，当日停止交易

4.3 持仓管理风控

同方向最多持有1个头寸（不加仓到同一方向）

如果已持有多头仓位，不开空头仓位（避免对冲锁仓消耗theta）

时间衰减保护：

- 15:00后不开新仓（除非30m级别出现突破，预期尾盘趋势加速）
- 15:30后无条件平仓所有头寸

4.4 特殊日期风控

FOMC决议日：14:00前不交易，14:00后只用方案B且仓位减半

CPI/NFP发布日：数据发布后30分钟内不交易，之后正常

三巫日/月末：仓位减半

VIX > 30：只用方案C，仓位减半

VIX < 12：谨慎使用方案A（低波环境假突破多但真突破回报大）

五、监控系统设计

5.1 实时仪表盘

突破传播状态矩阵（实时更新）

方向：▲ LONG

传播效率：0.72 (HIGH)

	N=1	N=2	N=5	N=10	N=20	N=50
1m	■	■	■	■	□	□
5m	■	■	■	□	□	□
15m	■	■	□	□	□	□
30m	■	□	□	□	□	□

■ = 突破中 □ = 未突破

综合分数：12/24

信号：方案B 入场条件满足 ✓

当前波段：1m突破持续 8分钟 5m突破持续 15分钟

风控状态

今日已交易: 1次	今日盈亏: +\$320
当前持仓: 无	
距日内止损线: \$680	
连续亏损计数: 0	

5.2 信号触发逻辑 (伪代码)

```
def update_breakout_matrix(current_bars: dict) -> BreakoutMatrix:
    """
    current_bars: {
        '1m': latest 50 bars of 1m data,
        '5m': latest 50 bars of 5m data,
        '15m': latest 50 bars of 15m data,
        '30m': latest 50 bars of 30m data,
    }
    """
    matrix = {}
    lookbacks = [1, 2, 5, 10, 20, 50]
    timeframes = ['1m', '5m', '15m', '30m']

    for tf in timeframes:
        bars = current_bars[tf]
        current = bars[-1] # 当前K线
        matrix[tf] = {}

        for n in lookbacks:
            if len(bars) < n + 1:
                matrix[tf][n] = 0
                continue

            past_n_bars = bars[-(n+1):-1] # 过去N根 (不含当前)
            highest_high = max(b.high for b in past_n_bars)
            lowest_low = min(b.low for b in past_n_bars)

            if current.high > highest_high:
                matrix[tf][n] = +1 # 向上突破
            elif current.low < lowest_low:
                matrix[tf][n] = -1 # 向下突破
            else:
                matrix[tf][n] = 0 # 未突破

    return matrix

def check_entry_signals(matrix, risk_manager, clock):
    """检查三个方案的入场条件"""

    direction = determine_direction(matrix) # +1 or -1
    if direction == 0:
        return None
```

```

depth_1m = max_breakout_depth(matrix['1m'], direction)
depth_5m = max_breakout_depth(matrix['5m'], direction)
depth_15m = max_breakout_depth(matrix['15m'], direction)
depth_30m = max_breakout_depth(matrix['30m'], direction)

width = sum(1 for tf in ['1m', '5m', '15m', '30m']
            if max_breakout_depth(matrix[tf], direction) >= 1)

efficiency = width / max(depth_1m, 1)

# --- 方案A：早期传播 ---
if (depth_1m >= 5 and depth_5m >= 1 and
    clock.in_window('09:45', '15:30') and
    not risk_manager.daily_limit_reached()):

    return Signal('A', direction,
                  strike='ATM',
                  size=risk_manager.position_size('A'))

# --- 方案B：确认入场 ---
if (depth_1m >= 10 and depth_5m >= 2 and depth_15m >= 1 and
    efficiency > 0.5 and
    clock.in_window('10:00', '15:00') and
    not risk_manager.daily_limit_reached()):

    return Signal('B', direction,
                  strike='1_OTM',
                  size=risk_manager.position_size('B'))

# --- 方案C：回撤入场 ---
if (depth_5m >= 5 and depth_15m >= 1 and
    pullback_detected(matrix, direction) and
    pullback_recovered(matrix, direction) and
    clock.in_window('10:00', '15:00')):

    return Signal('C', direction,
                  strike='ATM',
                  size=risk_manager.position_size('C'))

return None

def check_exit_signals(matrix, position, risk_manager):
    """检查出场条件"""

    dir = position.direction

    # 硬止损
    if position.unrealized_pnl_pct <= -position.max_loss_pct:
        return Exit('hard_stop')

    # 结构止损：关键周期突破消失
    if position.strategy == 'A':

```

```

        if max_breakout_depth(matrix['5m'], dir) < 1:
            return Exit('structure_stop')
    elif position.strategy == 'B':
        if max_breakout_depth(matrix['5m'], dir) < 1:
            return Exit('structure_stop')
    elif position.strategy == 'C':
        if pullback_deeper_than(matrix, dir, threshold=5):
            return Exit('structure_stop')

    # 分批止盈
    profit_targets = get_profit_targets(position, matrix)
    for target in profit_targets:
        if target.condition_met(matrix):
            return PartialExit(target.portion)

    # 时间止损
    if position.holding_time > position.max_holding_time:
        return Exit('time_stop')

    return None

```

六、历史数据验证方案

6.1 统计验证（先于回测）

在写完整回测之前，先做以下统计分析来验证模型假设：

验证1：突破传播的条件概率

$P(5m\text{突破}N=1 \mid 1m\text{突破}N=5) = ?$
 $P(5m\text{突破}N=2 \mid 1m\text{突破}N=10) = ?$
 $P(15m\text{突破}N=1 \mid 5m\text{突破}N=2) = ?$
 ...

对比基准：

$P(5m\text{突破}N=1) = ?$ （无条件概率）

如果条件概率显著高于无条件概率，说明传播模型有预测力。

验证2：突破后的收益分布

当矩阵达到特定状态时，未来5/10/15/30分钟收益分布
对比：随机时刻的收益分布

关注：均值偏移、尾部特征、胜率

验证3：传播效率与后续行情的关系

高效率传播 (脉冲式) vs 低效率传播 (缓慢爬升)
 → 后续行情的延续概率、幅度、持续时间是否有显著差异

验证4：时间窗口效应

相同的矩阵状态，在不同时间段出现时：
 - 10:00 出现 vs 12:00 出现 vs 14:00 出现
 → 后续行情是否有系统性差异

6.2 回测框架

回测期间划分：

- 训练集：2004-2017 (参数优化、阈值确定)
- 验证集：2018-2021 (含COVID、低波、高波等各种regime)
- 测试集：2022-2025 (OTTE真正活跃的时期)

关键输出指标：

- 总收益 / 最大回撤 / Calmar Ratio
- 按方案(A/B/C)分别统计
- 按时间窗口分别统计
- 按波动率regime分别统计
- 按交易方向(long/short)分别统计
- MFE/MAE分布 (最大有利偏移/最大不利偏移)
- 用于优化止盈止损参数

七、三个方案的对比总结

维度	方案A 早期传播	方案B 确认入场	方案C 回撤入场
入场时机	传播刚开始	传播已确认	传播确认后的回撤
入场价格	最优	一般	较优
胜率预期	35-45%	50-60%	55-65%
盈亏比预期	2:1 - 3:1	1.5:1 - 2.5:1	2:1 - 3:1
交易频率	高 (2-4/日)	中 (0-2/日)	低 (0-1/日)
止损大小	小 (40%)	中 (35%)	小 (30%)
持仓时间	短 (≤60min)	中 (≤90min)	中长 (≤120min)
心理压力	高 (频繁止损)	中	低 (入场有优势)
适合市场	低-中波动	趋势日	波动趋势日
Strike	ATM	1-2 OTM	ATM

维度	方案A 早期传播	方案B 确认入场	方案C 回撤入场
复杂度	低	中	高

八、推荐实施路径

第一阶段：数据验证 (1-2周)

1. 构建突破状态矩阵的历史计算代码
2. 完成四项统计验证
3. 确认模型假设成立，确定初步参数阈值

第二阶段：单方案回测 (2-3周)

1. 先实现方案B (最平衡，最适合验证核心逻辑)
2. 用训练集优化参数
3. 用验证集检验稳定性
4. 分析MFE/MAE优化止盈止损

第三阶段：完善与组合 (2-3周)

1. 实现方案A和C
2. 设计方案选择逻辑 (什么市场条件用什么方案)
3. 完整风控系统集成
4. 测试集最终验证

第四阶段：模拟交易 (4-8周)

1. 用实时数据运行监控系统
 2. 纸面交易记录所有信号和结果
 3. 对比实际信号与历史回测的一致性
 4. 微调后上线实盘 (小仓位)
-

九、进阶优化方向

9.1 突破质量评分

不仅看是否突破，还看突破的"质量"：

- 突破幅度：超过前高/低多少？ (刚好突破 vs 大幅突破)
- 突破速度：几根K线内完成的？
- 突破的K线形态：大阳/阴线 vs 十字星
- 成交量配合 (如果有数据)

9.2 关键价位叠加

将突破矩阵与关键价位结合：

- 前日高低点、开盘价

- 当日VWAP
- 整数关口 (如5800, 5850)
- 前几日的突破/回撤价位

当突破同时穿越关键价位时，信号加强。

9.3 机器学习增强

用突破矩阵的所有特征作为输入，训练分类器预测：

- 突破是否会继续传播 (分类问题)
- 后续N分钟的收益 (回归问题) 但建议在规则系统验证有效后再引入ML，避免过拟合。