

如何识别股价跳跃？

专题报告

本报告主要使用 Jiang and Zhu (2017)的方法，通过分钟数据识别股价跳跃，并验证股价跳跃因子在 A 股市场的有效性。随后，我们将跳跃区分为正向跳跃与负向跳跃，隔夜跳跃与日内跳跃作进一步检验。最后，我们将股价跳跃与换手率相结合，对股价跳跃因子进行进一步的改进。本报告核心结论如下：

- 本文采用 Jiang and Oomen(2008)和 Jiang and Zhu(2017)的步骤来计算跳跃收益，该方法的好处是不仅能够识别当日是否发生价格跳跃，而且能够识别出日内所有价格跳跃发生的时段。
- 跳跃因子（Jump）因子与 MOM 因子相似，均呈现类反转的特性，与股票未来收益负相关。Jump 因子的有效性要显著强于 MOM 因子：Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为-6.59%，t 值为 6.65，均较为显著。
- 区分跳跃的方向所得到的正跳跃因子（Pos_Jump）因子有效性强于负跳跃因子与原始跳跃因子。正跳跃因子回测区间 IC 均值为-9.50%，t 值为-7.17。进一步区隔隔夜和日内所发生的跳跃得到的日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump），回测区间 IC 均值为-9.35%，t 值为-7.45，均较为显著。
- 日内正跳跃标准差因子（OC_Pos_Jump_Std）、平均日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump_Avg）同样与日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump）均具有较好的有效性，但是三个因子相关性较高。
- 将每日的跳跃收益与其换手率结合起来所构建的平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）IC 均值为-12.37%，t 值为-7.55。因子在全 A 市场中分 10 组年化收益严格单调，多头组年化收益 25.53%，多头夏普 1.11，多空组合的年化收益 43.47%，多空卡玛 3.79，表现十分亮眼。
- 周频维度下，平均日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump_Avg）与平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）均具有较好的表现。
- OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 800、中证 1000 以及国证 2000 的多头组合年化收益分别为 11.53%、17.31%、和 24.48%，多头超额年化收益分别为 7.90%、14.80%和 18.49%。整体来看，因子的表现均较为出色。

风险提示：本报告结果通过历史数据统计、建模和测算完成，在政策、市场环境发生变化时模型存在失效的风险；本报告所提及个股或基金仅表示与相关主题有一定关联性，不构成任何投资建议。

任瞳 S1090519080004
rentong@cmschina.com.cn
杨航 S1090523010004
yanghang4@cmschina.com.cn

正文目录

一、引言	5
二、如何识别、计算跳跃收益	6
2.1 如何识别、计算跳跃收益	6
2.2 跳跃的分布情况	8
宽基指数	8
行业分布	8
三、跳跃因子有效性测试	10
3.1 跳跃收益与非跳跃收益	10
3.2 正跳跃收益与负跳跃收益	11
3.3 隔夜跳跃收益与日内跳跃收益	13
3.4 其他跳跃因子	14
四、结合换手率的跳跃因子	16
4.1 结合换手率的跳跃因子	16
五、周频测试	17
六、因子测试	19
6.1 因子相关性分析	19
6.2 不同股票池中的因子表现	21
七、总结	26
参考文献	27

图表目录

图 1: 跳跃收益计算步骤	7
图 2: 宽基指数成分股跳跃数量统计	8
图 3: 宽基指数成分股跳跃幅度统计	8
图 4: 行业跳跃数量统计	9
图 5: 行业跳跃幅度统计	9
图 6: Jump 因子分组年化收益	11
图 7: Jump 因子分组测试	11
图 8: Pos_Jump 因子分组年化收益	12

图 9: Pos_Jump 因子分组测试.....	12
图 10: Neg_Jump 因子分组年化收益.....	12
图 11: Neg_Jump 因子分组测试.....	12
图 12: OC_Pos_Jump 因子分组年化收益.....	14
图 13: OC_Pos_Jump 因子分组测试.....	14
图 14: OC_Pos_Jump_Std 因子分组年化收益.....	15
图 15: OC_Pos_Jump_Std 因子分组测试.....	15
图 16: OC_Pos_Jump_Avg 因子分组年化收益.....	15
图 17: OC_Pos_Jump_Avg 因子分组测试.....	15
图 18: OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组年化收益.....	16
图 19: OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组测试.....	16
图 20: OC_Pos_Jump_Avg 因子周频分组年化收益.....	17
图 21: OC_Pos_Jump_Avg 因子周频分组测试.....	17
图 22: OC_Pos_JumpT_Avg 因子周频分组年化收益.....	18
图 23: OC_Pos_JumpT_Avg 因子周频分组测试.....	18
图 24: OC_Pos_Jump_Avg 因子在中证 800 中的表现.....	22
图 25: OC_Pos_Jump_Avg 因子在中证 1000 中的表现.....	23
图 26: OC_Pos_Jump_Avg 因子在国证 2000 中的表现.....	23
图 27: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 800 中的表现.....	24
图 28: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 1000 中的表现.....	24
图 29: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在国证 2000 中的表现.....	25
表 1: 因子回测框架.....	10
表 2: 因子回测数据展示.....	11
表 3: 因子回测数据展示.....	12
表 4: 因子回测数据展示.....	13
表 5: OC_Pos_Jump 因子回测数据展示.....	14
表 6: 因子回测数据展示.....	15
表 7: OC_Pos_JumpT_Avg 因子回测数据展示.....	16
表 8: 因子回测数据展示.....	17
表 9: 因子相关性展示.....	19
表 10: 因子回测数据展示.....	20

表 11: 因子回测数据展示	21
表 12: 不同股票池 OC_Pos_Jump_Avg 因子分组测试结果	21
表 13: 不同股票池 OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组测试结果	22

一、引言

股价跳跃是信息冲击的直接体现。Fama (1991) 认为短期内股票价格的大幅变化主要是由意外信息引起的。基于这一理论, 近年来, 学者们开始使用股价跳跃作为信息冲击的代理变量, 研究投资者对信息冲击的反应。例如, Jiang and Zhu (2017) 研究了美股投资者对信息冲击的反应情况, 发现投资者在 1 ~ 3 个月的短期内对股价跳跃存在反应不足的现象。

在 A 股市场中, 徐龙炳和吴文彬 (2023) 研究了股价跳跃与动量/反转之间的关系。虽然动量效应在不同国家和不同资产上普遍存在, 但在 A 股市场却并非如此。学者们认为, 我国股票市场中散户投资者的占比较大。受限于散户投资者对信息的判断和反应能力, 其非理性程度较高, 对于信息过度敏感。对于信息冲击, A 股市场的投资者往往过度反应, 这导致 A 股市场反转效应比动量效应更明显。徐龙炳和吴文彬 (2023) 发现 A 股市场的反转效应主要是由于股价跳跃所带来的, 扣除股价跳跃后的非跳跃收益则呈现动量效应。

此外, Meng et al. (2024) 发现股价跳跃与投资者关注息息相关。当股价发生跳跃时, 可能会吸引博彩偏好型投资者的关注, 引起短期关注过热的现象。同时, 市场关注度较高的个股, 股价跳跃与未来收益的相关性越强。

本报告主要使用 Jiang and Zhu (2017) 的方法, 通过分钟数据识别股价跳跃, 并验证股价跳跃因子在 A 股市场的有效性。随后, 我们将跳跃区分为正向跳跃与负向跳跃, 隔夜跳跃与日内跳跃作进一步检验。最后, 我们将股价跳跃与换手率相结合, 对股价跳跃因子进行进一步的改进。

二、如何识别、计算跳跃收益

2.1 如何识别、计算跳跃收益

本文采用 Jiang and Oomen(2008)和 Jiang and Zhu(2017)的步骤来计算跳跃收益，该方法的好处是不仅能够识别当日是否发生价格跳跃，而且能够识别出日内所有价格跳跃发生的时段。

首先，股票价格的变化可以用跳跃-扩散模型表示：

$$d\ln S_t = a_t dt + \sqrt{V_t} dW_t + J_t dq_t \quad (1)$$

其中，其中 S_t 表示在时间 t 的股票价格， a_t 表示瞬时价格漂移速率， V_t 表示没有跳跃时的瞬时方差， W_t 表示标准布朗运动， J_t 表示股票价格的跳跃， q_t 表示具有瞬时强度的计数过程。

应用伊藤引理可以推导出：

$$dS_t/S_t = (a_t + \frac{1}{2}V_t)dt + \sqrt{V_t}dW_t + (e^{J_t} - 1)dq_t \quad (2)$$

将 (1) (2) 式结合并积分可得：

$$2 \int_0^T \left[\frac{dS_t}{S_t} - d\ln S_t \right] = V_{(0,T)} + 2 \int_0^T (e^{J_t} - 1 - J_t) dq_t \quad (3)$$

其中，其中 $V_{(0,T)} = \int_0^T V_t dt$ 表示累积方差。基于式 (3)，我们可以直观地了解跳跃检验的基础，在没有跳跃的情况下，等式右端第二项为 0，这意味着等式左边简单收益率与对数收益率之间的差值捕捉了瞬时收益方差的一半，也就是说我们可以通过计算等式左边项与瞬时收益方差的差值来检验股价是否发生了跳跃。基于这个想法，Jiang and Oomen(2008)据此构建了一个跳跃统计量 (jump statistic, JS)，如式 (4) ~ (8) 所示：

$$JS = N \frac{\hat{V}_{(0,1)}}{\sqrt{\hat{\Omega}_{SWV}}} \left(1 - \frac{RV_N}{SwV_N} \right) \sim N(0,1) \quad (4)$$

$$RV_N = \sum_{k=1}^N r_k^2; SwV_N = 2 \sum_{k=1}^N (R_k - r_k) \quad (5)$$

$$\hat{V}_{(0,1)} = \frac{1}{\mu_1^2} \sum_{k=1}^{N-1} |r_{k+1}| |r_k| \quad (6)$$

$$\hat{\Omega}_{SWV} = \frac{\mu_6}{9} \cdot \frac{N^3 \mu_1^{-6}}{N-5} \sum_{k=0}^{N-6} \prod_{l=1}^6 |r_{k+l}| \quad (7)$$

$$\mu_p = 2^{p/2} \Gamma\left(\frac{p+1}{2}\right) / \sqrt{\pi} \quad (8)$$

其中， R_k 和 r_k 分别是 k 时段的简单收益和对数收益， RV_N 是已实现方差， SwV_N 是互换方差， $\hat{V}_{(0,1)}$ 和 $\hat{\Omega}_{SWV}$ 分别是二次幂变差和多次幂变差。然后根据上述统计量，通过以下程序计算跳跃收益。假设存在简单收益率 $\{R_1, R_2, \dots, R_N\}$ 和对数收益率 $\{r_1, r_2, \dots, r_N\}$ ，计算步骤如下：

步骤一，对初始收益率序列计算跳跃检验统计量 JS_0 。若不拒绝原假设：不存在价格跳跃，则当日跳跃收益为 0 并结束检验；若拒绝原假设，则记录 JS_0 进行步骤二。

步骤二，将初始简单和对数收益率序列中每个值依次替换为相应序列的中位数，并基于替换后序列计算跳跃检验统计量，则可得 $JS_i (i = 1, \dots, N)$ 。

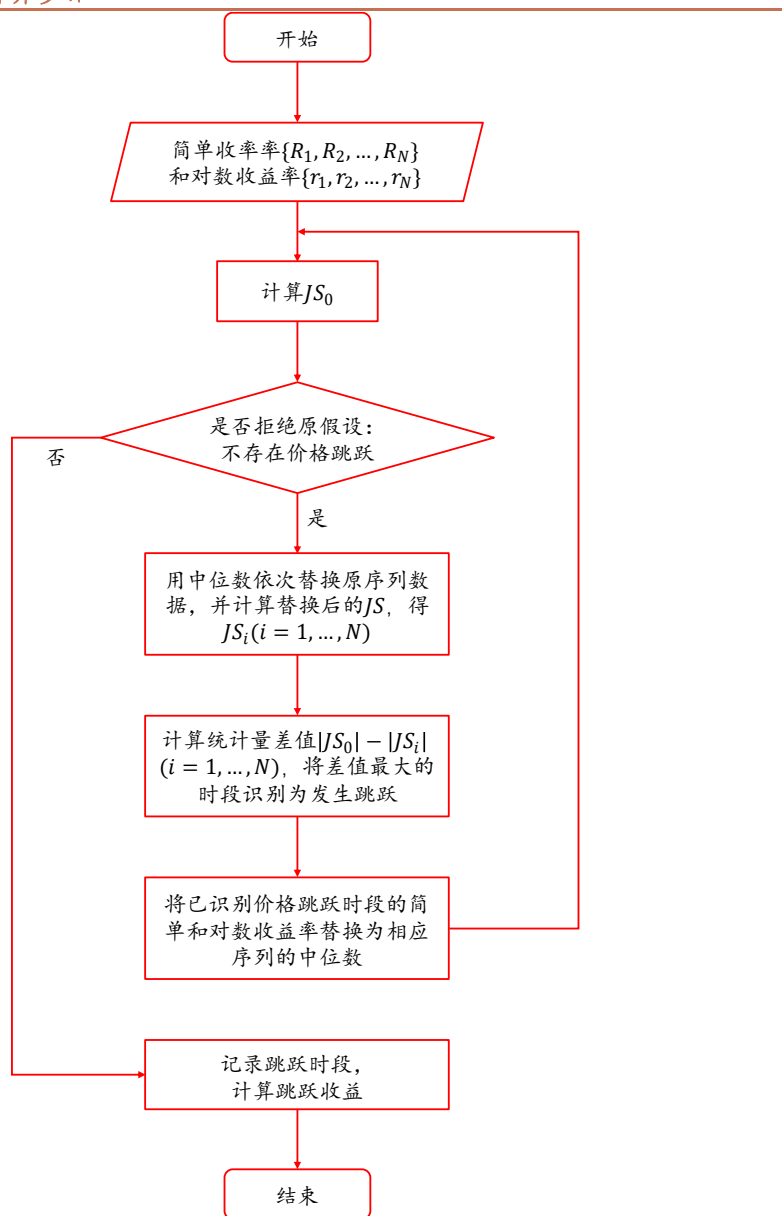
步骤三，计算统计量差值 $|JS_0| - |JS_i| (i = 1 \dots T)$ ，比较替换某一时段收益率后的差异。根据似然比检验的想法，差值越大则对拒绝原假设的贡献越大。因此，将差值中最大值对应的时段识别为发生跳跃。

步骤四，将已识别价格跳跃时段的简单和对数收益率替换为相应序列的中位数，并重复步骤一至四，直至 JS_0 不拒绝原假设。

步骤五，将所有发生价格跳跃时段的对数收益率累加即得当日的跳跃收益。

本文选择 5 分钟作为时间间隔，将隔夜收益视为一个单独的时间间隔，因此，每个交易日有 49 个时间间隔。跳跃检验的置信度则选取文献中常见的 5%。

图 1：跳跃收益计算步骤



资料来源：招商证券

2.2 跳跃的分布情况

在上一节中，我们介绍了我们是如何识别并计算出股票每日的跳跃收益。在这一小节中，我们首先观察跳跃在不同主要宽基指数、不同一级行业中的分布情况。

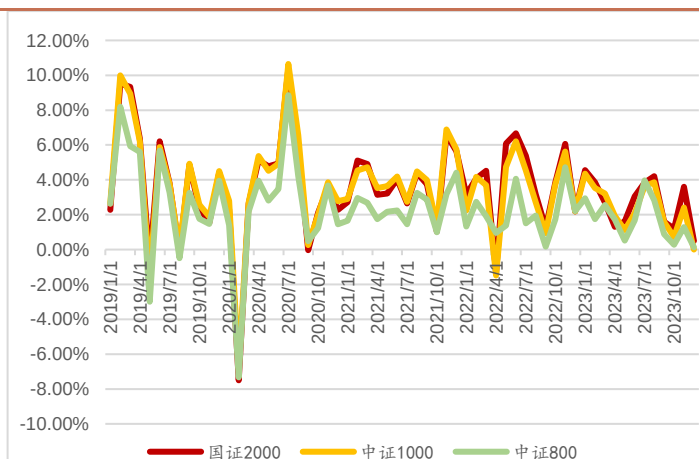
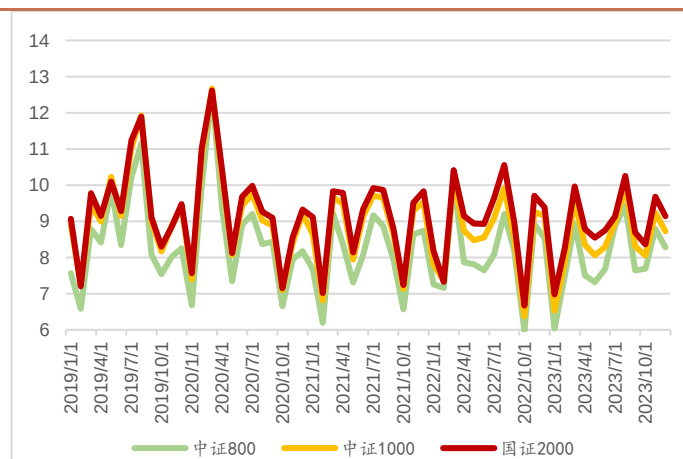
宽基指数

在图 2 中，我们统计了 2019 年以来在中证 800、中证 1000 以及国证 2000 样本池中成分股每个月平均跳跃数。可以看到，整体来看国证 2000 成分股发生跳跃的平均次数最多，中证 1000 成分股次之，而中证 800 成分股发生跳跃的平均次数最少。有意思的是，当市场出现系统性风险，整体波动性较大时，例如 2020 年 3 月，三个指数成分股跳跃次数趋同。

在图 3 中，我们统计了每只股票月度的总跳跃，并在不同指数成分股中取中位值。从跳跃幅度来看，中证 1000 成分股与国证 2000 成分股的跳跃幅度较为接近，中证 800 成分股的跳跃幅度较小。

图 2：宽基指数成分股跳跃数量统计

图 3：宽基指数成分股跳跃幅度统计



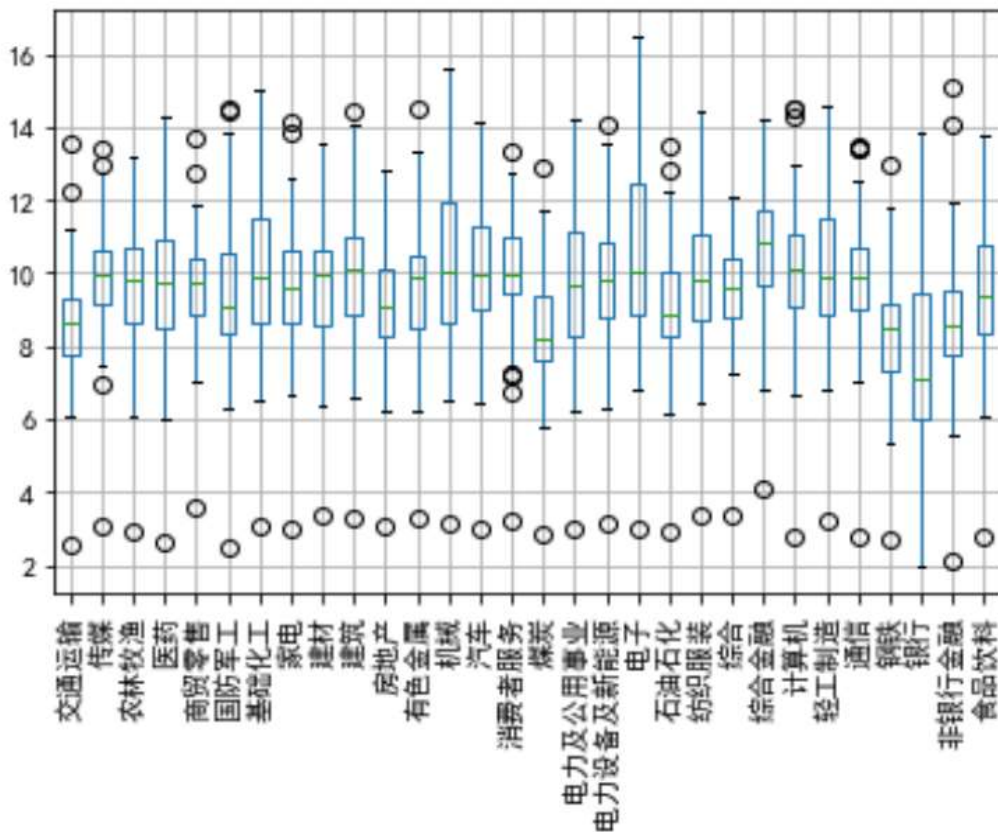
资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/1/1

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/1/1

行业分布

从不同行业来看股票跳跃的分布，图 4 中我们先算出每个月每只股票的总跳跃次数，对同一个行业公司的总跳跃次数取中位值，最后画出了不同中信一级行业每个月的跳跃次数分布。可以看到，从跳跃次数来看，交运、银行、非银、钢铁和煤炭行业要略低于其他行业，而像电子行业的股价跳跃次数较多。

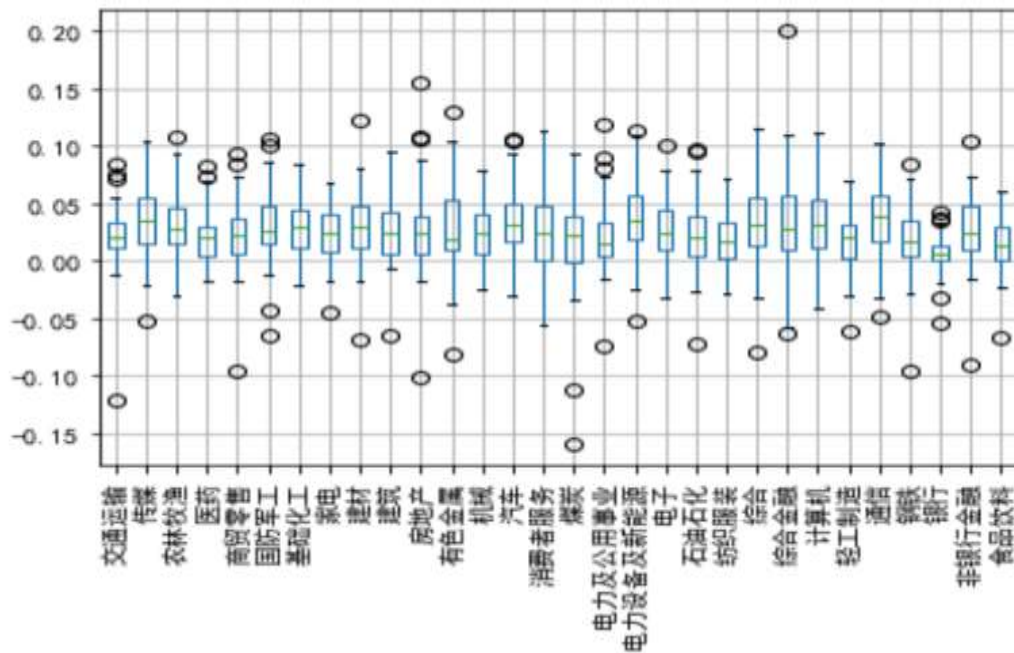
图 4: 行业跳跃数量统计



2019/1/1-2024/1/1; 资料来源: 招商证券、Wind

而从跳跃的幅度来看, 整体来看, 除了银行的跳跃幅度较为明显低于其他行业外, 其他不同行业的跳跃幅度较为均匀。

图 5: 行业跳跃幅度统计



2019/1/1-2024/1/1; 资料来源: 招商证券、Wind

三、跳跃因子有效性测试

3.1 跳跃收益与非跳跃收益

在 2.1 节中，我们介绍了我们是如何利用每日的 5 分钟股价数据去识别股价的跳跃，并由此计算出股票每日的跳跃收益与非跳跃收益。我们将过去 **20 个交易日** 的跳跃收益之和与非跳跃收益之和分别定义为**跳跃收益因子（Jump）**与**非跳跃收益因子（No Jump）**。

接下来，我们先简单测试跳跃收益因子与非跳跃收益因子的效果。为了方便对比，我们同时列出过去 20 个交易日收益率因子（MOM）的区间回测效果。下表我们列出了因子回测的框架。回测区间为 2019 年 1 月 1 日至 2024 年 5 月 31 日，每个月最后一个交易日进行调仓，股票权重为等权方式，股票样本池为全市场，剔除上市不足 180 天、停牌、涨跌停、ST 股票。如无特殊说明，本文的因子测试均采用此因子回测框架。

表 1：因子回测框架

项目	内容
回测区间	2019.1.1-2024.5.31
调仓频率	月度/周度
调仓日	最后一个交易日
样本空间	全市场
股票筛选	剔除上市不足 180 天、停牌、涨停和 ST 股票
市值行业中性化	是
IC 测试	IC 指标为因子值与下一期股票收益率的秩相关系数
分组测试	在每个月最后一个交易日后，根据因子值大小将样本空间内的股票分成 10 组，每组组内进行 等权配置 计算各组历史表现。多头组为因子值最大的组，空头组为因子值最小的组
基准	样本空间内股票的 等权组合
交易费率	暂不考虑交易费率

资料来源：Wind 资讯、招商证券

下表我们列出了三个因子的回测结果。可以看出，**Jump 因子与 MOM 因子相似，均呈现类反转的特性，与股票未来收益负相关，意味着过去跳跃收益较高的股票未来的收益较小。**但是，**Jump 因子的有效性要显著强于 MOM 因子**：Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为-6.59%，t 值为 6.65，均较为显著。多头组年化收益 13.97%，多头超额年化收益 3.24%，多空组合年化收益 26.46%。而扣除掉跳跃收益后的 No_Jump 因子有效性较差，IC 均值为 0.90%，t 值为 0.63，均不显著。

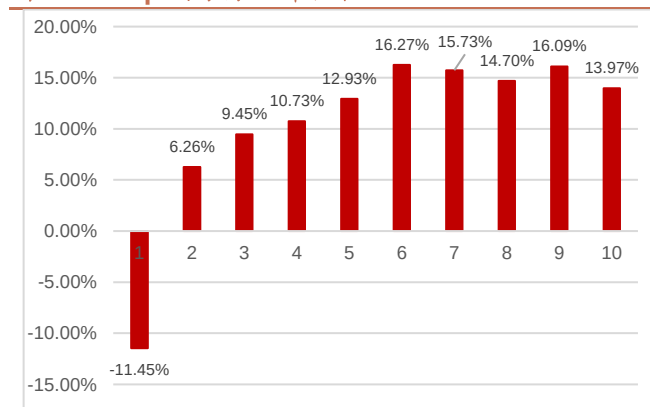
表 2: 因子回测数据展示

因子	IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	多头年化	多头年化超额	多头夏普	多空年化	多空最大回撤	多头双边年化换手
Jump	-6.59%	79.69	-0.83	-6.65	13.97%	3.24%	0.59	26.46%	16.95%	21.07
No_Jump	0.90%	57.81	0.08	0.63	\	\	\	\	\	\
MOM	-4.75%	40.63	-0.38	-3.05	8.67%	-1.79%	0.34	21.20%	26.41%	21.32

资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

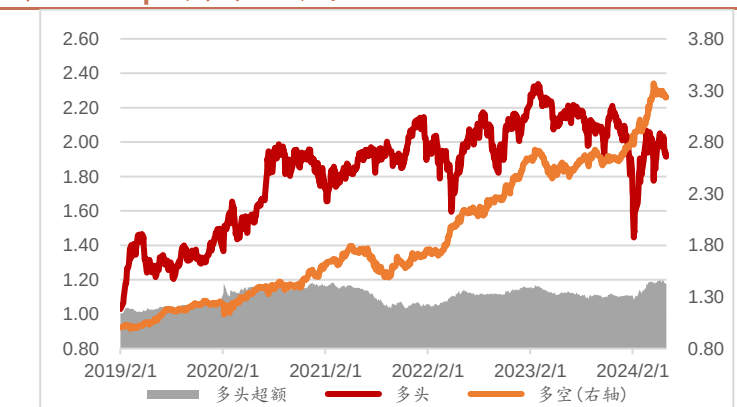
下图我们列出了 Jump 因子的分组表现, 可以看到 Jump 因子的单调性不算出色, 尤其是后四组的单调性较弱, 出现了第 6 组年化收益最高的情况。此外, 从右图可以看到, Jump 因子的多头超额稳定性较差, 多头夏普 0.59。

图 6: Jump 因子分组年化收益



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 7: Jump 因子分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

3.2 正跳跃收益与负跳跃收益

在 2.1 节中, 我们介绍了我们利用股票的 5 分钟行情数据识别出股价的跳跃, 再把每日跳跃收益相加, 计算出每日的跳跃收益。当股票当日既出现正跳跃又出现负跳跃时, 这样计算会导致正跳跃与负跳跃相互抵消, 从而低估了股票每日的跳跃。因此, 这里我们将股票每日股价的跳跃识别之后, 将所有的正跳跃相加作为当日的正跳跃收益, 将负跳跃相加作为当日的负跳跃收益。同样的, 我们将过去 20 个交易日的正跳跃收益之和与负跳跃收益之和分别定义为正跳跃因子 (Pos Jump)与负跳跃因子 (Neg Jump)。

下表我们列出了三个因子的回测结果。可以看出, 1) Pos Jump 因子与 Jump 因子相似, 均呈现类反转的特性, 与股票未来收益负相关, 表示过去正跳跃收益较高的股票, 未来的收益较小。2) Pos Jump 因子的有效性要显著强于 Jump 因子: Pos_Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为 -9.50%, ICIR-0.90, t 值为 -7.17, 均较为显著。相比 Jump 因子, Pos_Jump 因子多头组年化收益提升到 17.68%, 多头超额年化收益提升到 7.21%, 多空组合年化收益提升到 30.72%。3) Neg Jump 因子与股票未来收益正相关, 表示过去负跳跃收益较大的股票, 未来的股票收益较少。Neg_Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为 6.23%, t 值为 5.43, 均较为显著。Neg_Jump 因子多头组年化收益 16.27%, 多头超额年化收益提升到 5.81%, 多空组合年化收益 18.09%。

学者普遍认为跳跃因子的有效性是来源于投资者的过度反应, 因此过去跳跃收益较高的股票在未来的收益较低。但是, 当我们把正跳跃与负跳跃进行区分后, 我

们发现当正跳跃收益较高时，股票未来收益较小；而对于负跳跃，投资者则体现出一定的反应不足，也就是说过去负跳跃较大的股票，在未来仍会进一步下跌。

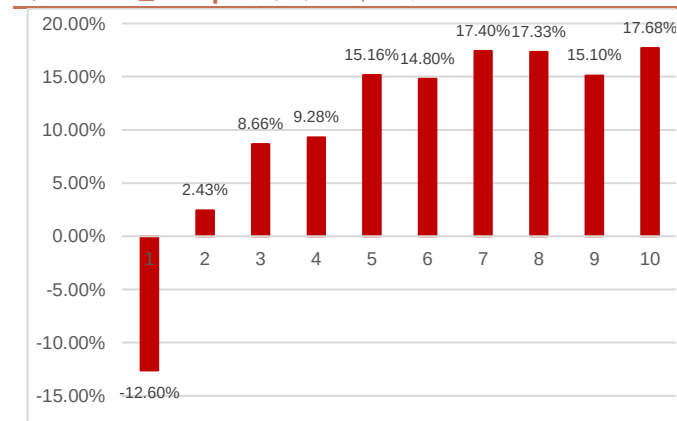
表 3: 因子回测数据展示

因子	IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	多头年化	多头 年化超额	多头夏普	多空年化	多空 最大回撤	多头双边 年化换手
Pos_Jump	-9.50%	78.13	-0.90	-7.17	17.68%	7.21%	0.84	30.72%	11.71%	18.27
Neg_Jump	6.23%	75	0.68	5.43	16.27%	5.81%	0.76	18.09%	10.81%	19.06
Jump	-6.59%	79.69	-0.83	-6.65	13.97%	3.24%	0.59	26.46%	16.95%	21.07

资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

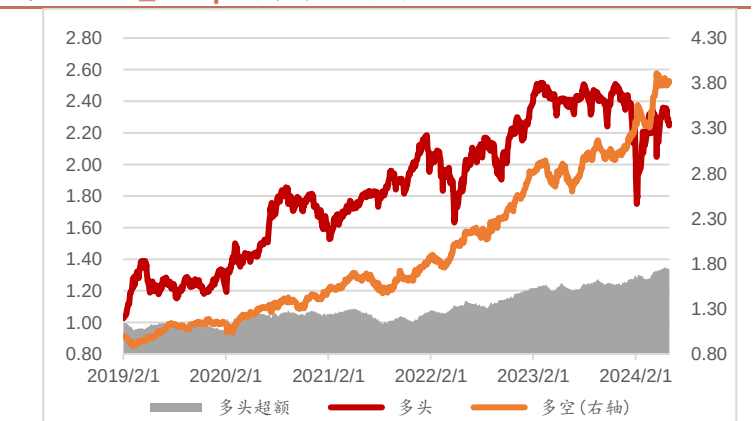
下图我们列出了 Pos_Jump 与 Neg_Jump 因子的分组，可以看到 1) Pos_Jump 因子的单调性同样不算出色，尤其是后 5 组的单调性较弱。但是，从右图可以看到，相比 Jump 因子，Pos_Jump 因子的多头超额的显著性和稳定性有了一定的提升，多头超额提升到 7.21%，夏普提升到 0.84。2) Neg_Jump 因子的分组单调性较好。Neg_Jump 因子多头超额表现与 Pos_Jump 因子接近，但是多空组表现弱于 Pos_Jump 因子。

图 8: Pos_Jump 因子分组年化收益



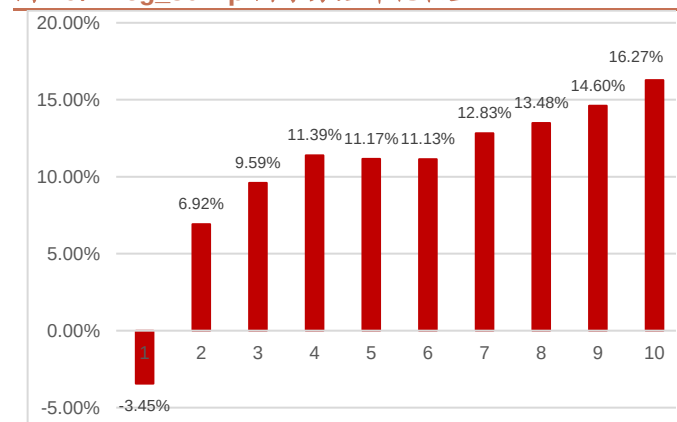
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 9: Pos_Jump 因子分组测试



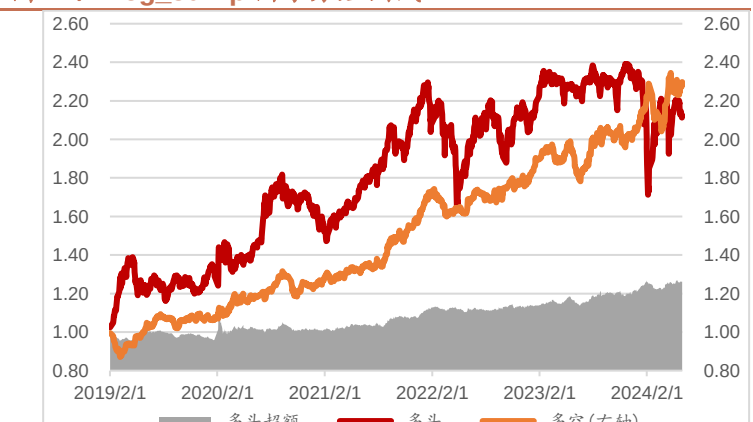
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 10: Neg_Jump 因子分组年化收益



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 11: Neg_Jump 因子分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

3.3 隔夜跳跃收益与日内跳跃收益

隔夜交易投资者和盘中交易的投资者可能是存在显著差异的。一般而言，相对专业的机构投资者和职业投资者倾向于在盘中进行交易，盘中交易的自由度高，报价也相对准确。而隔夜交易者中，短线交易的投资者占比较高，这其中噪音交易者的占比也会更高。因此，隔夜与日内的行情数据中往往蕴含有不同的信息。

接下来，我们将隔夜跳跃收益与日内跳跃收益进行区分，若股票从上一个交易日的收盘价到当日开盘价的股票价格发生跳跃，我们将其定义为当日的隔夜跳跃收益。我们将过去 20 个交易日的隔夜跳跃收益之和定义为隔夜跳跃收益因子 (CO Jump)，将过去 20 个交易日的日内跳跃收益之和定义为日内跳跃收益因子 (OC Jump)。按照同样的逻辑，我们分别定义了日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump)、隔夜正跳跃收益因子 (CO Pos Jump)、日内负跳跃收益因子 (OC Neg Jump)、隔夜负跳跃收益因子 (CO Neg Jump)。

下表我们给出了这 9 个因子的 IC 测试结果。我们可以看到 1) 日内跳跃收益因子 (OC Jump) IC 均值显著为负，OC_Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为-7.57%，t 值为-7.82；而隔夜跳跃收益因子 (CO_Jump) 与股票未来收益呈现正相关，其在回测区间内的 IC 均值为 1.15%，t 值为 2.17，但显著性较为一般。2) 日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump)，相比 Pos_Jump 因子，在 T 统计量上有些许的提升，在回测区间内的 IC 均值为-9.35%，t 值为-7.45。 3) 日内负跳跃收益因子 (OC_Neg_Jump)、隔夜负跳跃收益因子 (CO_Neg_Jump) IC 表现均弱于 Neg_Jump 因子。

表 4: 因子回测数据展示

因子	Rank_IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	最大值	最小值
Jump	-6.59%	79.69	-0.83	-6.65	22.07%	-16.53%
OC_Jump	-7.57%	85.94	-0.98	-7.82	21.44%	-15.54%
CO_Jump	1.15%	67.19	0.27	2.17	9.42%	-10.87%
Pos_Jump	-9.50%	78.13	-0.90	-7.17	29.39%	-17.20%
OC_Pos_Jump	-9.35%	78.13	-0.93	-7.45	28.16%	-15.92%
CO_Pos_Jump	-1.95%	64.06	-0.29	-2.32	21.32%	-13.22%
Neg_Jump	6.23%	75	0.68	5.43	28.36%	-30.14%
OC_Neg_Jump	3.75%	71.88	0.48	3.87	23.43%	-25.54%
CO_Neg_Jump	5.04%	84.38	0.73	5.83	25.55%	-20.20%

资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

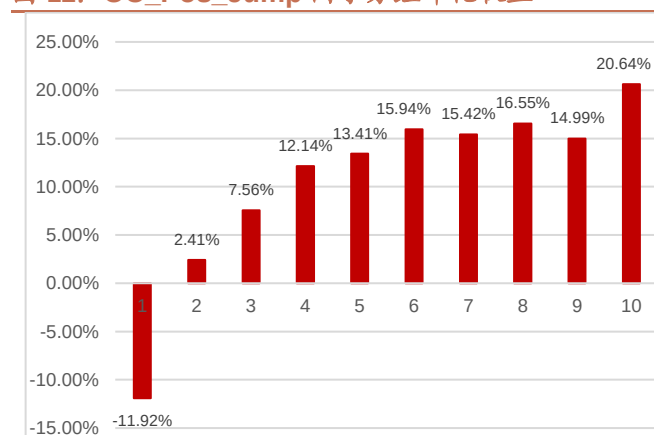
下表我们给出 IC 测试中表现相对较好的 OC_Pos_Jump 因子的分组测试结果。
OC_Pos_Jump 因子多头组年化收益 20.64%%，多头超额年化收益提升到 10.17%，多空组合年化收益提升到 33.44%。

表 5: OC_Pos_Jump 因子回测数据展示

Rank_IC 数据	Rank_IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	最大值	最小值
	-9.35%	78.13	-0.93	-7.45	28.16%	-15.92%
多空组合	年化收益	多空卡玛	多头年化收益	多头年化超额	多头夏普	多头双边换手
	33.44%	3.14	20.64%	10.17%	0.95	18.74

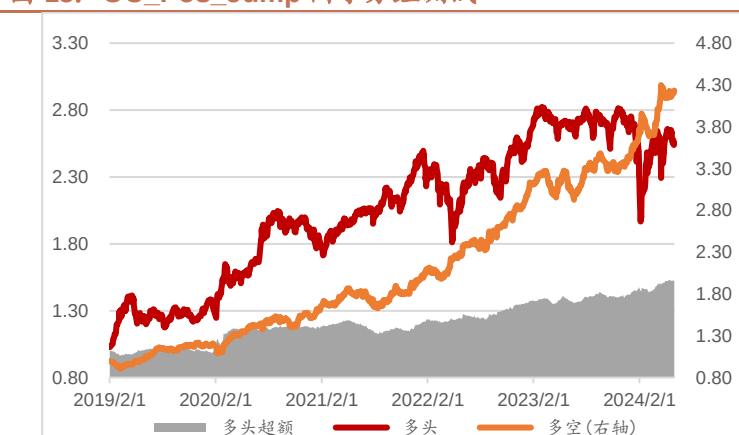
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 12: OC_Pos_Jump 因子分组年化收益



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 13: OC_Pos_Jump 因子分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

3.4 其他跳跃因子

在前面的小节中，我们均是将过去 20 个交易日每日的跳跃收益进行加和，以此构建因子。在这一节中，我们尝试使用每日的跳跃收益构建不同的跳跃因子。我们将过去 20 个交易日的日内正跳跃收益的标准差定义为日内正跳跃标准差因子 (OC Pos Jump Std)。此外，考虑到距离调仓日越近的正跳跃收益相比离调仓日较远的正跳跃收益可能对股票的未来收益有更强的影响，我们将过去 20 个交易日的日内正跳跃收益的指数加权平均收益定义为平均日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump Avg)，半衰期为 10 个交易日。

下表我们给出了这两个因子的测试结果。与 OC_Pos_Jump 因子对比，我们可以看到：1) 日内正跳跃标准差因子 (OC Pos Jump Std) 与 OC_Pos_Jump 因子在 IC 测试上的表现较为接近：OC_Pos_Jump_Std 因子在回测区间内的 IC 均值为-9.88%，t 值为-7.45；但是从分组测试来看，该因子多头及多空收益表现均略弱于 OC_Pos_Jump 因子。2) 平均日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump Avg) 在回测区间内的 IC 均值为-10.83%，t 值为-7.94，优于 OC_Pos_Jump 因子。因子多头组整体表现与 OC_Pos_Jump 因子表现接近，但是多空组合表现优于 OC_Pos_Jump 因子。因子多空组合年化收益提升到 39.91%。

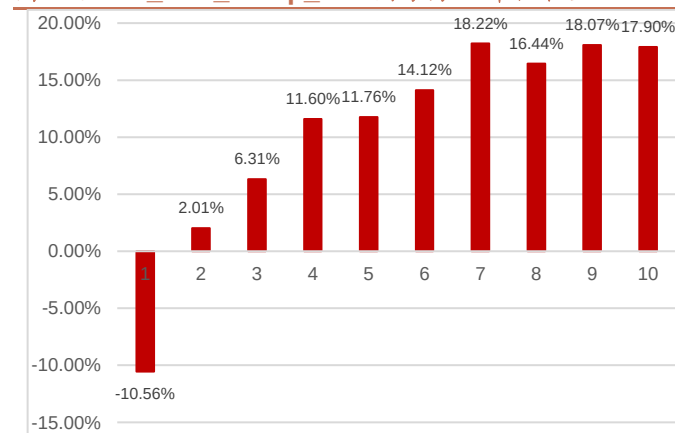
考虑到这三个因子具有较高的相关性（因子相关性达到 85%以上），因此在下文的研究中，我们主要以平均日内正跳跃收益因子（OC Pos Jump Avg）为例进行讨论。

表 6: 因子回测数据展示

因子	IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	多头年化	多头 年化超额	多头 夏普	多空年化	多空 最大回撤	多头双边 年化换手
OC_Pos_Jump	-9.35%	78.13	-0.93	-7.45	20.64%	10.17%	0.95	33.44%	10.66%	18.74
OC_Pos_Jump_Std	-9.88%	79.69	-0.93	-7.45	17.90%	7.44%	0.85	28.37%	11.81%	18.28
OC_Pos_Jump_Avg	-10.83%	85.94	-0.99	-7.94	20.12%	9.65%	0.95	39.91%	12.56%	14.95

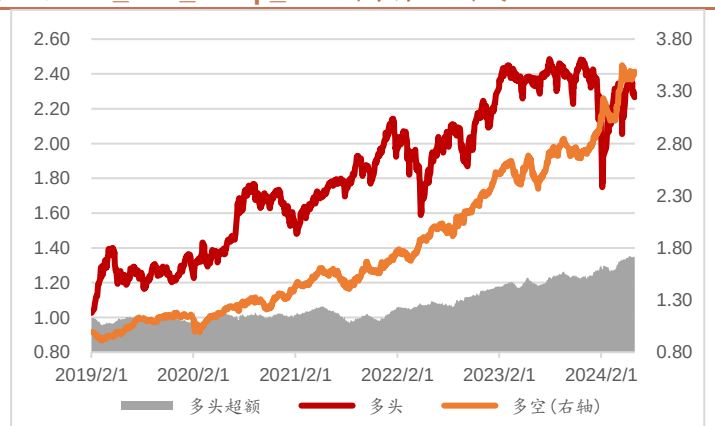
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 14: OC_Pos_Jump_Std 因子分组年化收益



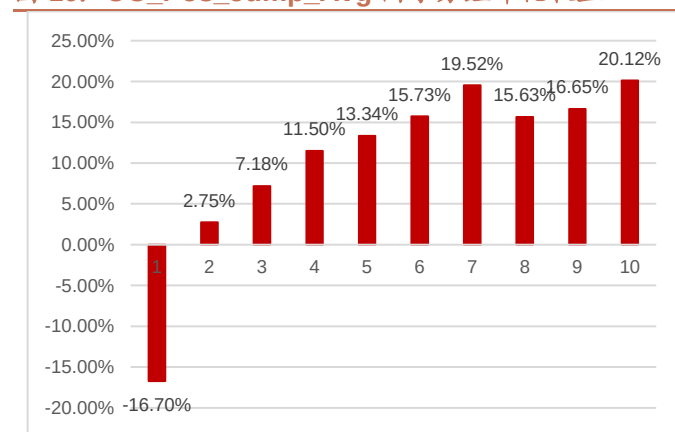
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 15: OC_Pos_Jump_Std 因子分组测试



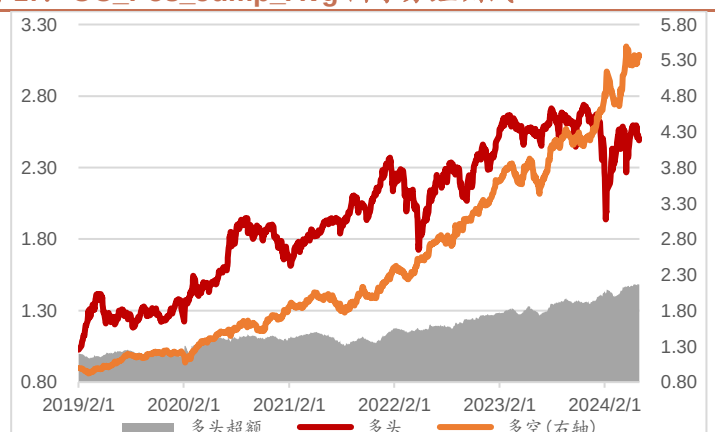
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 16: OC_Pos_Jump_Avg 因子分组年化收益



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 17: OC_Pos_Jump_Avg 因子分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

四、结合换手率的跳跃因子

在第二章和第三章中，我们详细介绍了我们是如何识别并计算出股票每天的跳动收益，进一步把跳动收益区分为正向和负向的跳动收益，以及再进一步将跳动收益进行隔夜和日内的区分。

在接下来这一章中，我们将每日的跳跃收益与其换手率结合起来构建因子。我们认为，当股价发生跳跃的过程中，如果伴随有较高的换手率，说明该股票受到的市场关注度较高，那么在发生跳跃之后，其未来股价发生反转的可能性也就越高。Meng 在报告《Information shocks and short-term market overreaction: The role of investor attention》（2024）中也同样论证了该想法。

4.1 结合换手率的跳跃因子

这里我们取第三章中综合表现较好的 OC_Pos_Jump_Avg 因子与换手率进行结合。具体做法是将每日的日内正向跳跃收益乘上当日的换手率，再取过去 20 个交易日的指数加权平均收益，半衰期同样为 10 天，将其定义为平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）。

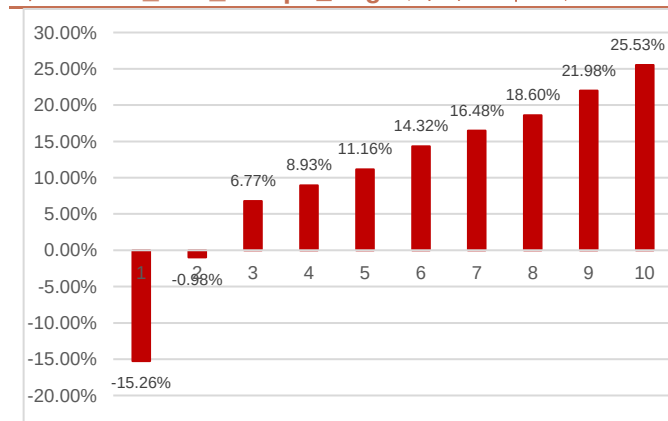
下表我们列出了结合了换手率之后的日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）的测试结果。可以看到该因子 **IC 均值显著为负**，因子在回测区间内的 IC 均值为-12.37%，ICIR-0.94，t 值为-7.55。从分组测试来看，不同于前面介绍的跳跃因子，该因子在全 A 市场中分 10 组年化收益严格单调，多头组年化收益提升到 25.53%，超额收益提升到 15.06%，多头夏普 1.11，多空组合的年化收益提升到 43.47%，多空卡玛 3.79，表现十分亮眼。

表 7: OC_Pos_JumpT_Avg 因子回测数据展示

Rank_IC 数据	Rank_IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	最大值	最小值
	-12.37%	84.38	-0.94	-7.55	45.92%	-17.47%
多空组合	年化收益	多空卡玛	多头年化收益	多头年化超额	多头夏普	多头双边换手
	43.47%	3.79	25.53%	15.06%	1.11	10.56

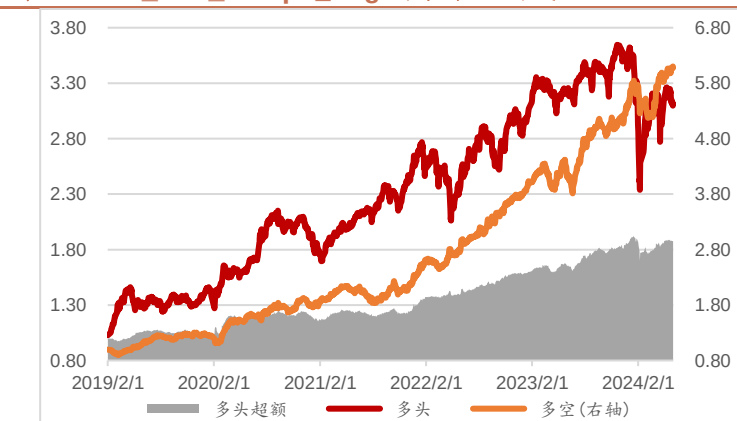
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 18: OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组年化收益



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 19: OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

五、周频测试

在前面第二章和第三章中，我们均是在月频维度进行测算。接下来，我们尝试在周频维度进行测算，看看构建的这些因子能否在周频上有更好的表现。我们选取在月频上表现较好的平均日内正跳跃收益因子（OC Pos Jump Avg）与平均换手日内正跳跃收益因子（OC Pos JumpT Avg）两个因子进行测试。回测框架沿用表 1 所示。

下表我们列出了两个因子的周频测试结果。从 IC 测试上看，平均日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump_Avg）IC 均值显著为负，因子在回测区间内的 IC 均值为 -7.63%，t 值为 -11.80；而平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）在回测区间内的 IC 均值为 -8.36%，t 值为 -10.46。

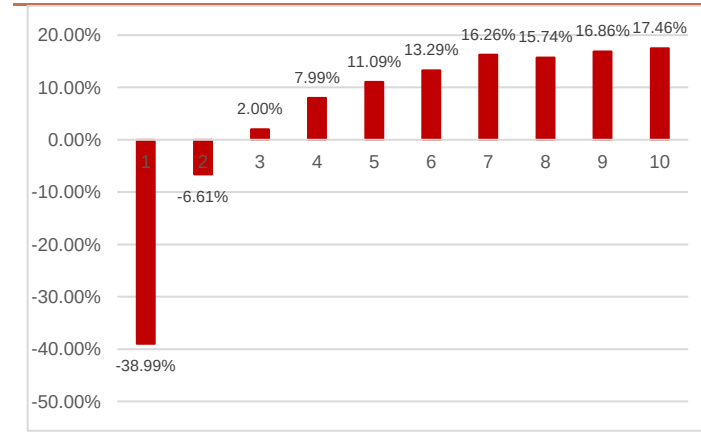
表 8：因子回测数据展示

因子	IC 均值	胜率	IC_IR	t 统计量	多头年化	多头 年化超额	多头夏普	多空年化	多空卡玛	多头双边 年化换手
OC_Pos_Jump_Avg	-7.63%	77.12	-0.72	-11.80	17.46%	6.93%	0.83	86.56%	8.97	33.31
OC_Pos_JumpT_Avg	-8.36%	75.28	-0.64	-10.46	21.81%	11.28%	1.00	93.68%	8.00	21.92

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

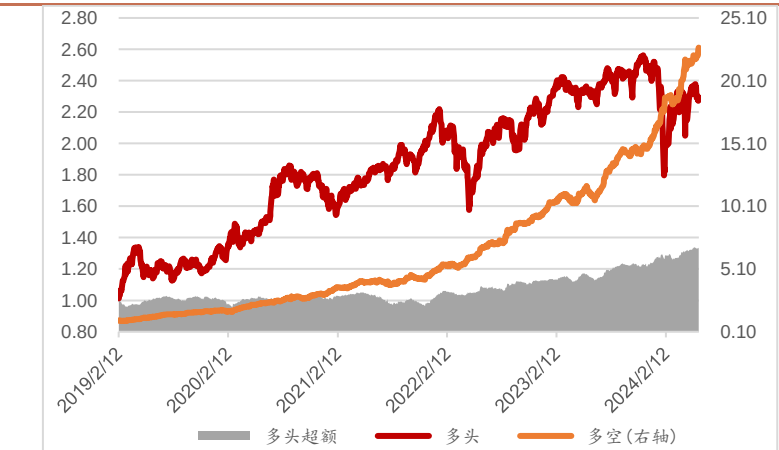
下图中我们列出了这两个因子的分组表现。我们可以看到 1）平均日内跳跃收益因子（OC_Pos_Jump_Avg）单调性较好，除了第八组外严格单调；多头组年化收益 17.46%，超额收益 6.93%，多头夏普 0.83，多空组合的年化收益 86.56%，多空卡玛 8.97。2）平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）分 10 组年化收益严格单调；多头组年化收益 21.81%，超额收益 11.28%，多头夏普 1.00，多空组合的年化收益 93.68%，多空卡玛 8.00。3）对比两个因子月频与周频的表现，我们可以看到当调仓频率提升到周频时，多头组整体表现并没有得到提升，而空头组的表现得到了极大的提升。空头端的收益较为显著。

图 20：OC_Pos_Jump_Avg 因子周频分组年化收益



资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

图 21：OC_Pos_Jump_Avg 因子周频分组测试



资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

图 22: OC_Pos_JumpT_Avg 因子周频分组年化收益

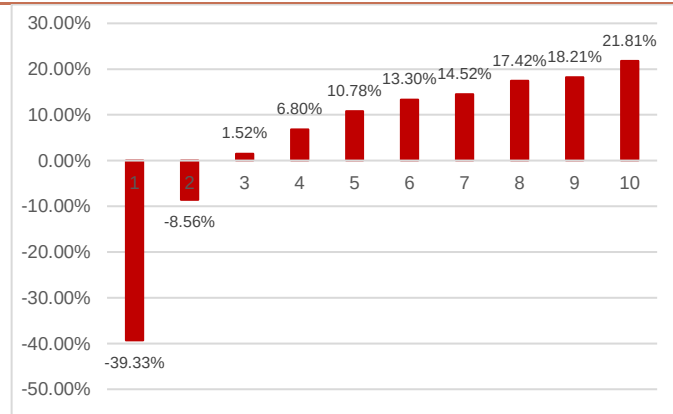
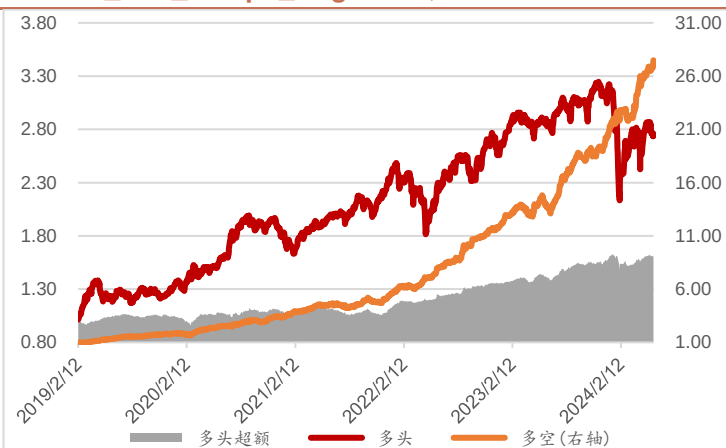


图 23: OC_Pos_JumpT_Avg 因子周频分组测试



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

六、因子测试

6.1 因子相关性分析

在引言中提到，在过去针对股价跳跃的研究中，部分学者认为股价跳跃来源于投资者对于信息到达的过度反应。此外，由于股价的跳跃，进一步吸引了具有博彩偏好投资者的过度关注，导致了短期的超买。

因此，我们在这一节中检验构造的两个因子，平均日内正跳跃收益因子（OC Pos Jump Avg）和平均换手日内正跳跃收益因子（OC Pos JumpT Avg），与其他具有相关逻辑因子的相关性。我们考虑了过去 20 个交易日中日度收益最高的 5 日的平均收益构建最大日收益因子（Max），过去 20 个交易日的平均换手率比去过去 120 个交易日的平均换手率构建的异常换手率因子（Ab_Turn）以及过去 20 个交易日的收益率因子（MOM）。

从下表可以看出，构建的两个跳跃因子与这三个因子具有一定的相关性，其中，与最大日收益因子（Max）的相关性最高，达到了 60%以上。

表 9：因子相关性展示

因子	OC_Pos_Jump_Avg	OC_Pos_JumpT_Avg	Max	Ab_Turn	MOM
OC_Pos_Jump_Avg	100.00%				
OC_Pos_JumpT_Avg	82.94%	100.00%			
Max	63.28%	64.75%	100.00%		
Ab_Turn	30.48%	26.95%	47.71%	100.00%	
MOM	24.65%	14.39%	44.66%	30.40%	100.00%

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

因此，我们进一步通过多元线性回归的方式将上述三个因子特征进行剔除，以回归残差作为剔除相似因子暴露后的残差因子 Jump_Residual 与 JumpT_Residual，并对残差因子进行了 IC 测试。

从下表可以看到，和原始跳跃因子相比，剔除相似因子暴露后的残差因子有效性有所下降，IC 均值分别从-10.83%下降至-5.58%，-12.37%下降至-7.17%。但尽管如此，因子的 IC 依然维持在较高的水平，且具有相当的显著性。

表 10：因子回测数据展示

因子	Rank_IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	最大值	最小值
OC_Pos_Jump_Avg	-10.83%	85.94	-0.99	-7.94	35.62%	-12.57%
Jump_Residual	-5.58%	78.13	- 0.97	-7.72	16.15%	-5.85%
OC_Pos_JumpT_Avg	-12.37%	84.38	-0.94	-7.55	45.92%	-17.47%
JumpT_Residual	-7.17%	82.81	- 1.10	-8.76	23.05%	-7.71%

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

6.2 不同股票池中的因子表现

接下来，我们把平均日内正跳跃收益因子（OC_Pos_Jump_Avg）和平均换手日内正跳跃收益因子（OC_Pos_JumpT_Avg）因子应用到不同的股票池中，包括中证 800、中证 1000 以及国证 2000，测试该因子在这些不同股票池中的有效性。

从下表可以看到，跳跃因子在不同的股票池中的有效性均较为显著，t 统计量均在 3 以上。此外，跳跃因子的有效性与股票池的股票平均规模呈现负相关：在中证 800 股票池，其 IC 均值分别为-7.14%和-7.26%，t 统计量-4.69 和-4.49；而在中证 1000 股票池，其 IC 均值分别提升到-10.58%和-12.17%，t 统计量-6.71 和-6.12；在国证 2000，其 IC 均值再次提升到-11.96%和-13.40%，t 统计量-7.77 和-7.03。

表 11：因子回测数据展示

因子	股票池	Rank_IC 均值	胜率 (%)	IC_IR	t 统计量	最大值	最小值
OC_Pos_Jump_Avg	中证 800	-7.14%	70.31	-0.59	-4.69	40.28%	-14.48%
	中证 1000	-10.58%	76.56	-0.84	-6.71	39.10%	-18.80%
	国证 2000	-11.96%	82.81	-0.97	-7.77	39.54%	-15.71%
OC_Pos_JumpT_Avg	中证 800	-7.26%	68.75	-0.56	-4.49	35.63%	-16.55%
	中证 1000	-12.17%	75.00	-0.76	-6.12	49.08%	-22.90%
	国证 2000	-13.40%	81.25	-0.88	-7.03	50.62%	-18.66%

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

我们每期在三个股票池中分别选出 OC_Pos_Jump_Avg 因子值最小的前 100 只股票等权作为多头组合，以因子值最大的前 100 只股票作为空头组合。从下表我们可以看到，OC_Pos_Jump_Avg 因子在中证 800、中证 1000 以及国证 2000 的多头组合年化收益分别为 9.52%、14.76%、和 18.74%，多头超额年化收益分别为 5.90%、12.26%和 12.74%，多空组合年化收益分别为 14.15%、34.88%和 58.69%。整体来看，因子的表现均较为出色。

表 12：不同股票池 OC_Pos_Jump_Avg 因子分组测试结果

股票池	组别	总收益	年化收益	年化波动率	最大回撤	夏普比率	卡玛比率	年化双边换手
中证 800	多头组合	57.56%	9.52%	17.95%	-21.93%	0.53	0.43	13.47
	多头超额	33.19%	5.90%	13.43%	-20.75%	0.44	0.28	\
	多空组合	93.78%	14.15%	15.80%	23.47%	0.90	0.60	\
中证 1000	多头组合	99.08%	14.76%	20.86%	-26.99%	0.71	0.55	15.34
	多头超额	78.28%	12.26%	12.78%	-27.89%	0.96	0.44	\
	多空组合	346.45%	34.88%	17.37%	13.07%	2.01	2.67	\
国证 2000	多头组合	136.01%	18.74%	21.41%	-29.95%	0.88	0.63	16.98
	多头超额	82.15%	12.74%	9.77%	-13.83%	1.30	0.92	\
	多空组合	906.45%	58.69%	19.29%	16.81%	3.04	3.49	\

资料来源：Wind，招商证券；2019/1/1-2024/5/31

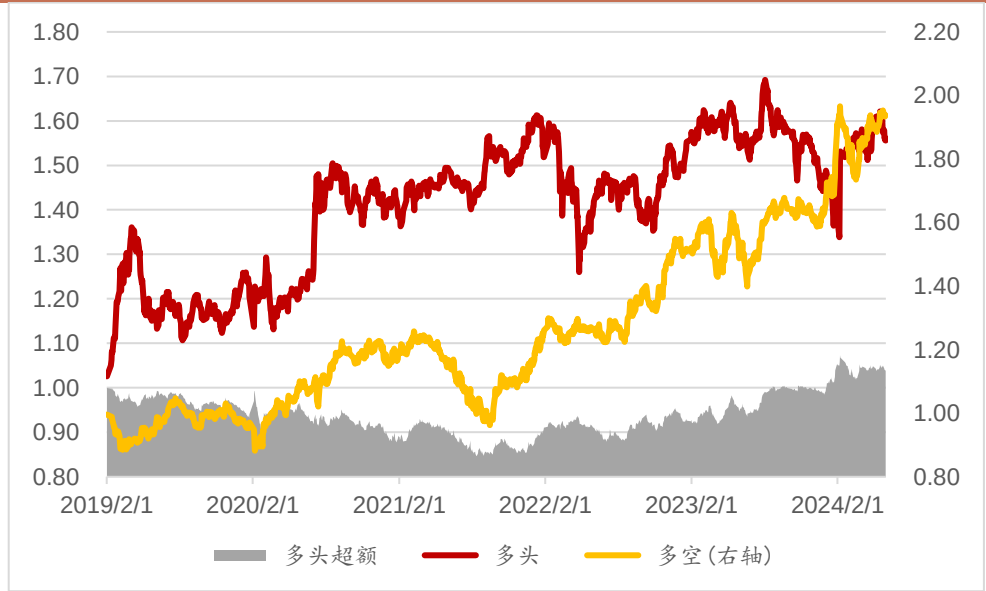
同样的，我们每期在三个股票池中分别选出 **OC Pos JumpT Avg** 因子值最小的前 100 只股票等作为多头组合，以因子值最大的前 100 只股票作为空头组合。从下表我们可以看到，OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 800、中证 1000 以及国证 2000 的多头组合年化收益分别为 11.53%、17.31%、和 24.48%，多头超额年化收益分别为 7.90%、14.80%和 18.49%，多空组合年化收益分别为 16.70%、29.21%和 56.55%。整体来看，因子的表现均较为出色。

表 13: 不同股票池 OC_Pos_JumpT_Avg 因子分组测试结果

股票池	组别	总收益	年化收益	年化波动率	最大回撤	夏普比率	卡玛比率	年化双边换手
中证 800	多头组合	72.57%	11.53%	19.86%	-27.49%	0.58	0.42	7.03
	多头超额	46.33%	7.91%	12.58%	-21.41%	0.63	0.37	\
	多空组合	116.47%	16.70%	19.28%	18.72%	0.87	0.89	\
中证 1000	多头组合	122.15%	17.31%	22.37%	-32.00%	0.77	0.54	10.10
	多头超额	99.42%	14.80%	15.46%	-22.77%	0.96	0.65	\
	多空组合	260.16%	29.21%	19.76%	14.92%	1.48	1.96	\
国证 2000	多头组合	198.93%	24.48%	24.21%	-37.12%	1.01	0.66	11.85
	多头超额	133.56%	18.49%	11.07%	-16.20%	1.67	1.14	\
	多空组合	840.24%	56.55%	22.03%	13.52%	2.57	4.18	\

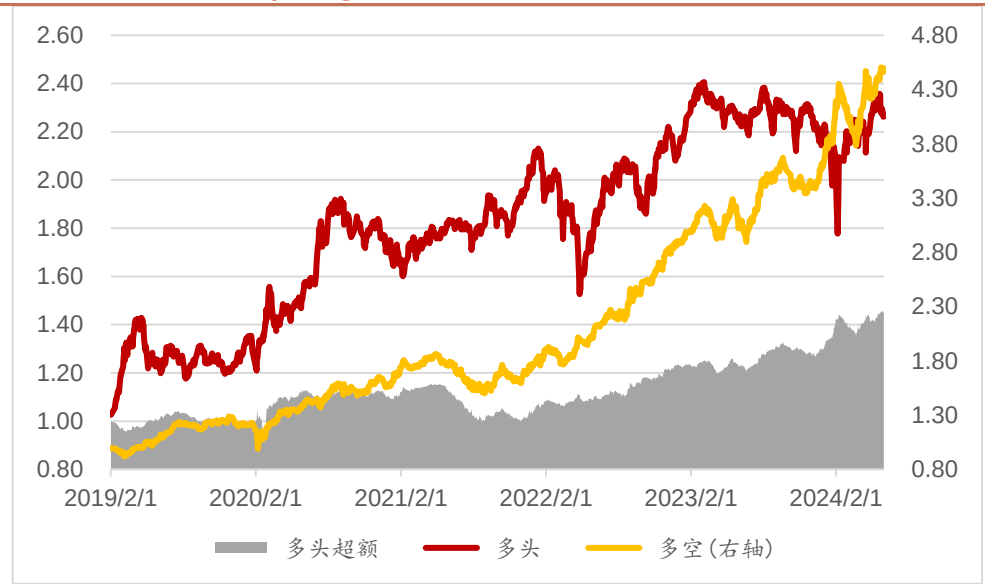
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 24: OC_Pos_Jump_Avg 因子在中证 800 中的表现



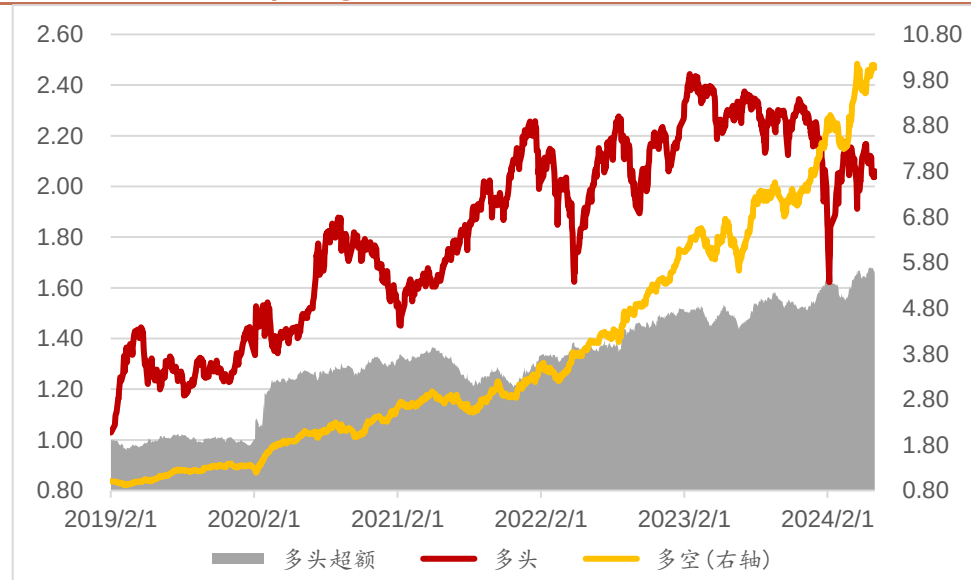
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 25: OC_Pos_Jump_Avg 因子在中证 1000 中的表现



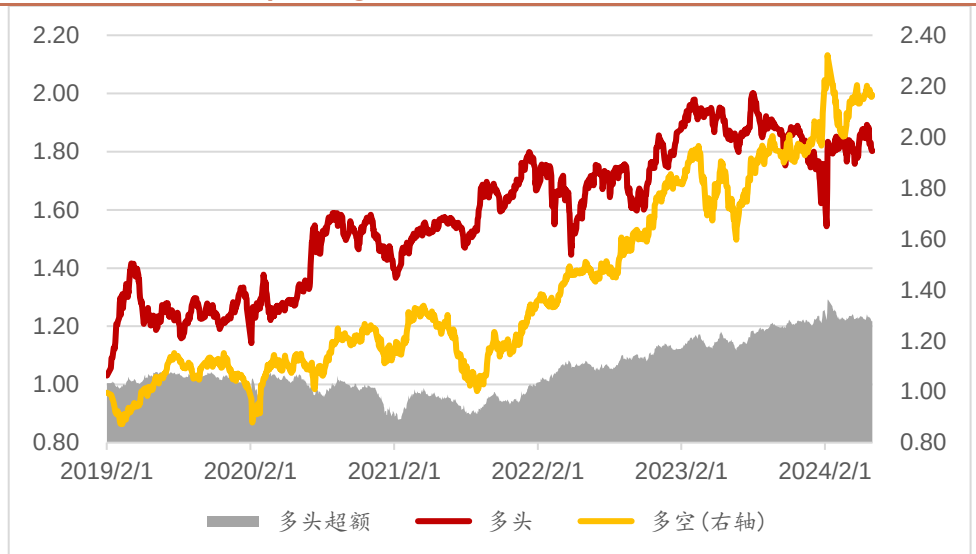
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 26: OC_Pos_Jump_Avg 因子在国证 2000 中的表现



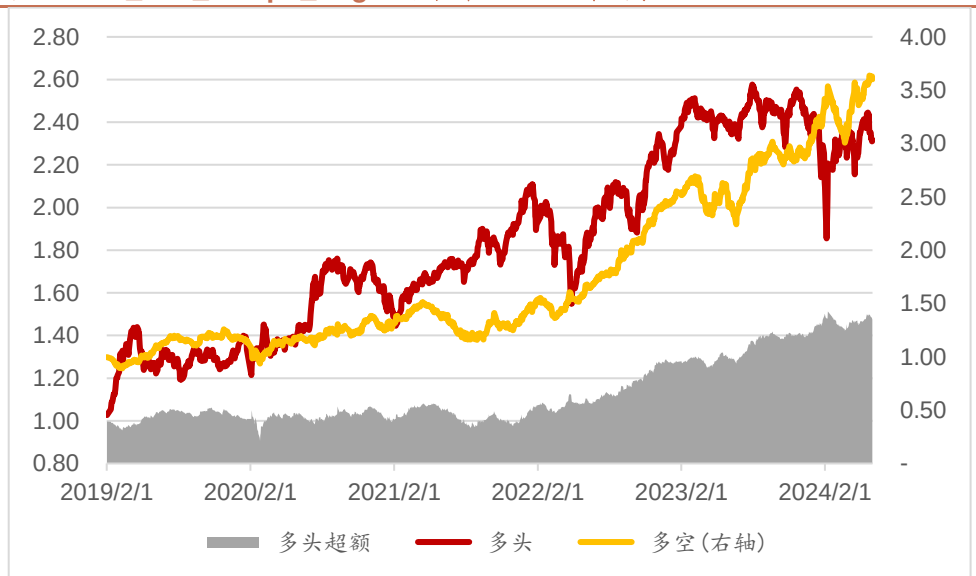
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 27: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 800 中的表现



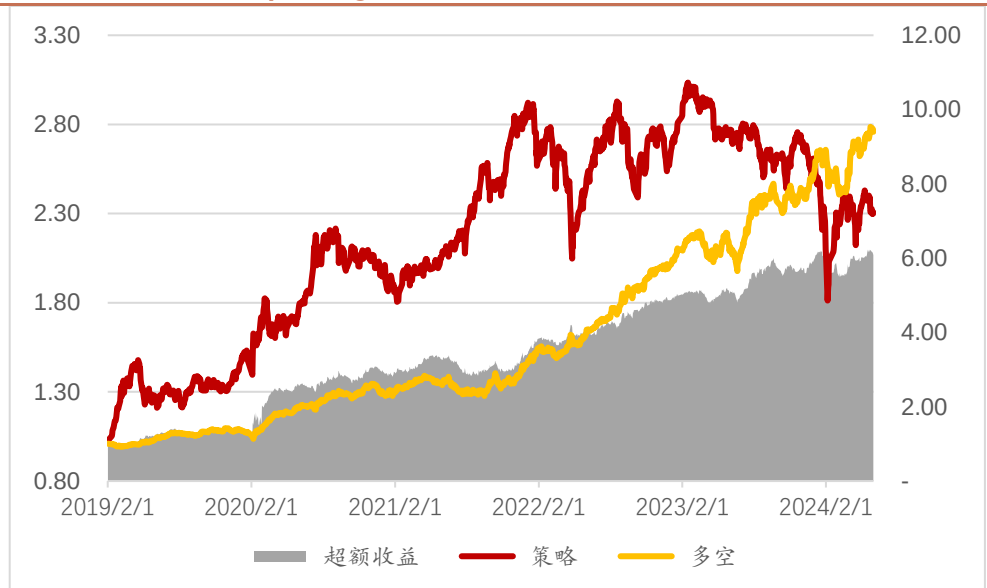
资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 28: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在中证 1000 中的表现



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

图 29: OC_Pos_JumpT_Avg 因子在国证 2000 中的表现



资料来源: Wind, 招商证券; 2019/1/1-2024/5/31

七、总结

本报告主要使用 Jiang and Zhu (2017) 的方法，通过分钟数据识别股价跳跃，并验证股价跳跃因子在 A 股市场的有效性。随后，我们将跳跃区分为正向跳跃与负向跳跃，隔夜跳跃与日内跳跃作进一步检验。最后，我们将股价跳跃与换手率相结合，对股价跳跃因子进行进一步的改进。本报告核心结论如下：

- 本文采用 Jiang and Oomen(2008)和 Jiang and Zhu(2017)的步骤来计算跳跃收益，该方法的好处是不仅能够识别当日是否发生价格跳跃，而且能够识别出日内所有价格跳跃发生的时段。
- 跳跃因子 (Jump) 因子与 MOM 因子相似，均呈现类反转的特性，与股票未来收益负相关。Jump 因子的有效性要显著强于 MOM 因子：Jump 因子在回测区间内的 IC 均值为-6.59%，t 值为 6.65，均较为显著。
- 区分跳跃的方向所得到的正跳跃因子 (Pos_Jump) 因子有效性强于负跳跃因子与原始跳跃因子。正跳跃因子回测区间 IC 均值为-9.50%，t 值为-7.17。进一步区分隔夜和日内所发生的跳跃得到的日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump)，回测区间 IC 均值为-9.35%，t 值为-7.45，均较为显著。
- 日内正跳跃标准差因子 (OC_Pos_Jump_Std)、平均日内正跳跃收益因子 (OC_Pos_Jump_Avg) 同样与日内正跳跃收益因子 (OC_Pos_Jump) 均具有较好的有效性，但是三个因子相关性较高。
- 将每日的跳跃收益与其换手率结合起来所构建的平均换手日内正跳跃收益因子 (OC Pos JumpT Avg) IC 均值为-12.37%，t 值为-7.55。因子在全 A 市场中分 10 组年化收益严格单调，多头组年化收益 25.53%，多头夏普 1.11，多空组合的年化收益 43.47%，多空卡玛 3.79，表现十分亮眼。
- 周频维度下，平均日内正跳跃收益因子 (OC Pos Jump Avg) 与平均换手日内正跳跃收益因子 (OC Pos JumpT Avg) 均具有较好的表现。
- OC Pos JumpT Avg 因子在中证 800、中证 1000 以及国证 2000 的多头组合年化收益分别为 11.53%、17.31%、和 24.48%，多头超额年化收益分别为 7.90%、14.80%和 18.49%。整体来看，因子的表现均较为出色。

风险提示

本报告结果通过历史数据统计、建模和测算完成，在政策、市场环境发生变化时模型存在失效的风险；本报告所提及个股或基金仅表示与相关主题有一定关联性，不构成任何投资建议。

参考文献

- [1].徐龙炳, 吴文彬, 2023. 过度反应、跳跃收益与 A 股动量策略[J]. 中国管理科学: 1-15.
- [2].Barndorff-Nielsen O E, Shephard N, 2006. Econometrics of Testing for Jumps in Financial Economics Using Bipower Variation[J]. Journal of Financial Econometrics, 4(1): 1-30.
- [3].Jiang G J, Oomen R C A, 2008. Testing for jumps when asset prices are observed with noise—a “swap variance” approach[J]. Journal of Econometrics, 144(2): 352-370.
- [4].Jiang G J, Zhu K X, 2017. Information Shocks and Short-Term Market Underreaction[J]. Journal of Financial Economics, 124(1): 43-64.
- [5].Meng Y, Li X, Xiong X, 2024. Information shocks and short-term market overreaction: The role of investor attention[J]. International Review of Financial Analysis, 93: 103219.

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

投资评级定义

报告中所涉及的投资评级采用相对评级体系，基于报告发布日后 6-12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期当地市场基准指数的市场表现预期。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。具体标准如下：

股票评级

强烈推荐：预期公司股价涨幅超越基准指数 20%以上

增持：预期公司股价涨幅超越基准指数 5-20%之间

中性：预期公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间

减持：预期公司股价表现弱于基准指数 5%以上

行业评级

推荐：行业基本面向好，预期行业指数超越基准指数

中性：行业基本面稳定，预期行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面转弱，预期行业指数弱于基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。