

总量研究

日内收益的精细切分：提炼动量与反转效应

——量化选股系列报告之二

要点

配置资金和投机资金在持仓周期、交易时段、订单金额等方面具有明显差异，前者是动量效应之源，后者是反转效应之源。我们以机构投资者的配置行为和个人投资者的投机行为在日内时间分布特征作为切入点，把日内收益率划分成早盘、午盘、尾盘三个部分，分别检验因子效果。实证结果表明早盘温和收益具有动量效应，午盘、尾盘收益具有稳定反转效应，最终形成早盘温和收益因子、早盘后收益因子以及二者合成的动量弹簧因子。相关性分析表明早盘温和收益因子的选股效果并非来源于常见反转因子，早盘后收益的反转效果在剔除常见动量因子后仍然显著，说明早盘后跟风行为才是反转效应的真正来源。

早盘温和收益因子：开盘至 10 点 30 分的早盘 vwap 和开盘价之间的涨幅，绝对值超过 2% 时符号取反，表现为极值反转效应，否则为温和动量效应，统计 20 天累计早盘温和收益作为因子值。因子 5 日 IC 0.034，ICIR 0.68，多空组合年化收益 7.1%，多头组年化收益 10%。20 日窗口 IC 达到最大值 0.046，ICIR 0.99。

午盘收益因子：10 点 30 分-14 点 30 分之间的午盘 vwap 和早盘 vwap 之间的涨幅，具有稳定反转效应，20 天累计反转效果最好。

尾盘收益因子：收盘价相对于午盘 vwap 的涨幅，5 天累计反转效果最好，随着市场成熟度提升，收益渐弱。

早盘后收益因子：午盘收益因子和尾盘收益因子进行合成，因子 5 日 IC 0.067，ICIR 0.77，多空组合年化收益率 13.6%，多头组收益率 11.5%，换手率 8.1%，合成后 IC 高于合成前因子，且换手率没有明显增加，证实两个反转因子相互增强了反转信息。早盘后收益因子剔除 20 日动量后选股效果依然显著，而 20 日动量因子已经逐渐失效，证实 20 日动量的反转效应本质上来源于早盘后跟风行为。因子 20 日窗口 IC 达到最大值 0.071，ICIR 0.85。

动量弹簧因子：早盘温和收益因子和早盘后收益因子等权合成。因子 5 日 IC 0.068，ICIR 0.89，多空组合年化收益 14.2%，多头组年化收益率 13.9%。合成后年化收益率高于合成前因子，多头收益明显增强。20 日窗口 IC 达到最大值 0.08，ICIR 1.1。

早盘温和收益因子提升行业轮动效果：在单因子向行业聚合-分层回测的框架下，我们以 20 日动量检验行业动量效应是否存在，发现近月涨幅次高的行业组表现较好，整体分层效果不明显。使用早盘温和收益因子作为行业轮动评分，新标准下分层头尾单调性显著，有助于提高行业轮动效果。

如无特别说明，本报告中回测调仓日期选择 5 个交易日，所用股票池选择滚动 60 日均成交额较大的 1500 和沪深 300、中证 500 指数成分股并集，简称“流动性 1500”，因子 IC、ICIR 基于 5 个交易日计算，回测区间：2010.2.2-2021.10.14。

风险分析：报告结果均基于模型及历史数据，模型存在失效的风险，历史数据存在不被重复验证的可能。

作者

分析师：祁嫣然

执业证书编号：S0930521070001

010-56513031

qiyannan@ebscn.com

相关研报

单因子组合优化在指数增强策略中的应用

——量化选股系列报告之一（2021-07-22）

目 录

| | |
|--|----|
| 1、技术因子大类逻辑特征：普遍反转、动量稀缺 | 5 |
| 2、动量提炼的关键：收益率精细切割..... | 7 |
| 2.1、早盘收益因子——极值反转、温和动量 | 9 |
| 2.1.1、原始因子仍呈现反转效应 | 9 |
| 2.1.2、早盘收益因子改进：温和收益 | 10 |
| 2.1.3、早盘温和收益因子-极值收益呈现反转效应 | 10 |
| 2.1.4、早盘温和收益-极值收益的最优划分探索 | 11 |
| 2.1.5、早盘温和收益最终版——月度动量效果最佳 | 13 |
| 2.1.6、早盘温和收益因子对交易成本敏感性分析 | 14 |
| 2.2、午盘收益因子——稳定反转 | 15 |
| 2.2.1、午盘收益因子构造方法 | 15 |
| 2.2.2、因子效果——随着市场成熟度提升，短期反转渐弱 | 15 |
| 2.3、尾盘收益因子——稳定反转、效果渐弱 | 16 |
| 2.3.1、尾盘收益因子构造方法 | 16 |
| 2.3.2、因子效果——短期反转效应好于长期 | 17 |
| 2.4、三因子合并——兼顾动量与反转 | 17 |
| 2.4.1、午盘、尾盘收益因子合并——相互增强反转信息 | 17 |
| 2.4.2、三因子合成——多头收益明显增强 | 19 |
| 2.4.3、合成后因子对交易成本敏感性分析 | 20 |
| 2.5、切割后因子相较常见动量因子均有信息增益 | 21 |
| 2.6、因子的 IC 衰减分析 | 22 |
| 2.6.1、早盘温和收益因子 IC 在 20 日左右不再明显增加 | 22 |
| 2.6.2、早盘后收益因子 IC 在 20 日左右达到最大 | 23 |
| 2.6.3、动量弹簧因子 IC 在 20 日左右达到最大 | 23 |
| 3、早盘温和收益提升行业轮动效果 | 24 |
| 3.1、行业轮动因子检验框架——个股向行业聚合 | 24 |
| 3.2、早盘温和收益行业轮动分层效果显著 | 25 |
| 4、总结 | 26 |
| 5、风险分析 | 28 |

图目录

| | |
|--|----|
| 图 1：沪深交易所总市值与自然人投资者数量..... | 6 |
| 图 2：新增自然人投资者..... | 6 |
| 图 3：机构与个人投资者持仓比例变化（按自由流通市值） | 6 |
| 图 4：技术因子特征源于资金行为 | 7 |
| 图 5：切分日内收益的动量/反转效应 | 8 |
| 图 6：全市场各分钟成交额占比..... | 8 |
| 图 7：原始早盘收益因子多空组合净值，window=5，调仓间隔=5，不计费用 | 9 |
| 图 8：掌趣科技 K 线图及反转前大涨日分时图（2019 年 9 月 24、25、27 日） | 10 |
| 图 9：两个版本早盘收益因子多空累计净值，window=5，不计费用 | 11 |
| 图 10：固定阈值法与自适应法早盘收益因子多空净值，window=5、20，不计费用 | 12 |
| 图 11：使用不同固定阈值划分极端收益下的多空组合净值..... | 12 |
| 图 12：morning_ret_filter_reversion 不同 window 多空净值，5 日调仓，不计费用..... | 13 |
| 图 13：早盘收益因子最终版 5 组分层效果（因子值越大，分组越高） | 14 |
| 图 14：morning_ret_filter_reversion（window=20）不同交易成本净值表现 | 14 |
| 图 15：午盘收益因子取不同统计区间多空组合净值，5 日调仓，不计费用 | 15 |
| 图 16：尾盘收益因子取不同统计区间多空组合净值，5 日调仓，不计费用 | 17 |
| 图 17：午盘尾盘收益因子合成前后多空组合净值对比，5 日调仓，不计费用 | 18 |
| 图 18：morning_close 因子 5 组分层（因子值越大，分组越高） | 18 |
| 图 19：两因子合成前、后多空组合净值表现，5 日调仓，不计费用 | 19 |
| 图 20：合成前后多头组净值表现，5 日调仓，不计费用 | 19 |
| 图 21：因子合成后分层效果单调性好..... | 20 |
| 图 22：早盘后收益因子在不同交易成本下多空组合净值，5 日调仓 | 20 |
| 图 23：动量弹簧因子在不同交易成本下多空组合净值，5 日调仓 | 21 |
| 图 24：早盘后收益因子对 20 天动量回归残差因子多空收益稳定，5 日调仓，不计费用 | 22 |
| 图 25：早盘温和收益因子各窗口期 IC 均值 | 22 |
| 图 26：早盘后收益因子各窗口期 IC 均值 | 23 |
| 图 27：动量弹簧因子各窗口期 IC | 23 |
| 图 28：行业风格轮动框架..... | 24 |
| 图 29：行业分组回测流程..... | 24 |
| 图 30：流动性 1500 股票池 20 天动量反转因子的行业分层效果（涨幅越小，分组越高） | 25 |
| 图 31：流动性 1500 股票池早盘温和收益因子行业分层效果（因子值越大，分组越高） | 26 |
| 图 32：早盘温和收益因子计算流程 | 26 |
| 图 33：早盘后收益因子计算流程..... | 27 |
| 图 34：切分日内收益因子的选股规律..... | 27 |

表目录

| | |
|--|----|
| 表 1：因子大类特征及逻辑方向..... | 5 |
| 表 2：量化策略社区常见技术因子逻辑..... | 5 |
| 表 3：回测说明 | 9 |
| 表 4：morning_ret_filter_reversion , morning_ret_filter_ignore 多空组合胜率和因子 IC..... | 11 |
| 表 5：固定阈值法与自适应调整法早盘收益因子 IC, window=20 | 12 |
| 表 6：不同 filter 下固定阈值法因子表现, window=20 | 13 |
| 表 7：morning_ret_filter_reversion 因子不同统计时间范围下多空组合表现 | 13 |
| 表 8：morning_ret_filter_reversion (window=20) 多空组合业绩统计 | 15 |
| 表 9：午盘收益因子-统计区间参数不同取值下的 IC | 16 |
| 表 10：早盘后收益因子与合成前因子表现对比..... | 18 |
| 表 11：morning_close 因子多空组合表现 | 18 |
| 表 12：三因子合成前后多空组合业绩指标 | 19 |
| 表 13：早盘后收益因子在不同交易成本下多空组合业绩指标 | 20 |
| 表 14：动量弹簧因子多空组合在不同交易成本下业绩指标..... | 21 |
| 表 15：三因子与常见动量因子日均相关性 | 21 |

1、技术因子大类逻辑特征：普遍反转、动量稀缺

在多因子策略框架下，我们可以按照加工因子使用的信息来源对因子进行分类，常见的分类有基本面因子（财报、业绩预告、分析师预期等），技术因子（价格、成交量、资金订单流等），舆情因子（新闻解析、讨论热度等）。

表 1：因子大类特征及逻辑方向

| 因子大类 | 信息类型 | 因子换手特征 | 逻辑及方向 |
|-------|----------------|-------------|---------------|
| 基本面因子 | 财报、业绩预告、分析师预期 | 较低 | 一般与企业经营表现同向 |
| 技术因子 | 价格、收益率、成交量、资金流 | 较高，每天可换仓一遍 | 反转效应较多，动量效应较少 |
| 舆情因子 | 新闻发布、帖子讨论热度 | 换手与事件触发频率相关 | 与内容正负面相关 |

资料来源：光大证券研究所

其中技术因子有一个现象引起了我们的注意：大部分技术因子以刻画市场的反转效应为主。在量化策略社区论坛上我们也观察到反转类技术因子在研究人数、因子挖掘数量上一般也好于动量类技术因子。通过我们对技术因子的研究和跟踪，发现技术因子在总体上呈现出“普遍反转，动量稀缺”的特征。

表 2：量化策略社区常见技术因子逻辑

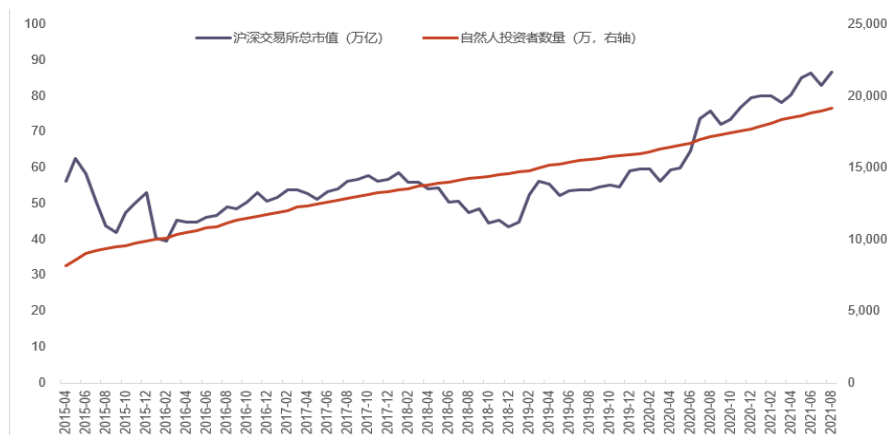
| 因子名称 | 逻辑 |
|---------------|----|
| 心理线指标 | 反转 |
| 12 日量变动速率指标 | 反转 |
| 6 日成交额移动平均 | 反转 |
| 5 日换手/120 日换手 | 反转 |
| 20 日平均换手率 | 反转 |
| 20 日资金流量 | 反转 |
| 20 日收益率方差 | 反转 |
| 收盘价/5 日均线 | 反转 |
| 收盘价/20 日均线 | 反转 |
| 5 日乖离率 | 反转 |
| 60 日乖离率 | 反转 |
| 20 日变动速率 | 反转 |
| 单日量价趋势 | 反转 |
| 月度收益率排名 | 反转 |
| 15 日顺势指标 | 反转 |

资料来源：JoinQuant 网站，光大证券研究所

为什么动量类技术因子比反转类技术因子更难挖掘？我们认为主要是以下几个原因导致：

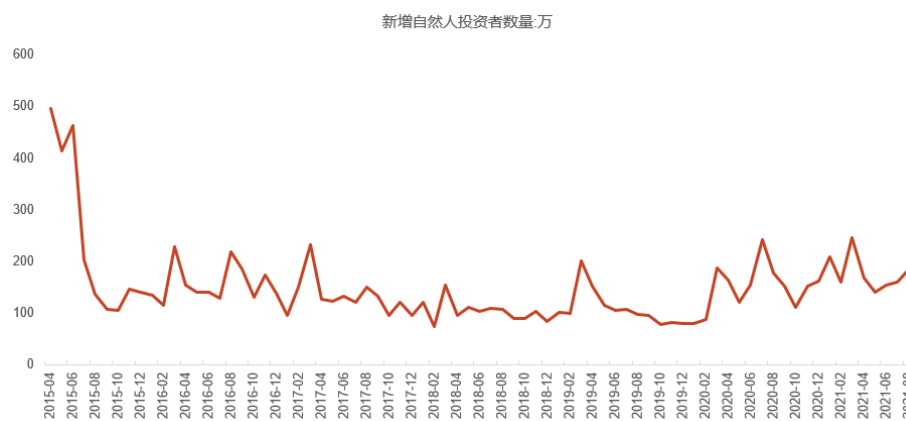
一、A 股市场还处在由快速发展迈向成熟市场的过程。从 2015 年 4 月到 2021 年 8 月沪深交易所总市值从 59.34 万亿提高至 86.73 万亿。自然人投资者总量从 8160 万升至 1 亿 9165 万。2019 年以来个人投资者入市热情有所回暖，每月平均新增个人投资者 142.2 万。据我们估算，从 2001Q2 年到 2021 年 Q2，个人投资者自由流通市值占比从 97.4% 逐渐降低至 54.6%，整体上投机型交易仍占主导，但是 2015 年 Q2 以来个人投资者流通市值占比逐渐递减，私募基金、外资（陆股通及 QFII）、公募基金、保险资金等专业投资者的自由流通市值占比逐渐提高，A 股逐渐向成熟市场靠拢。

图 1：沪深交易所总市值与自然人投资者数量



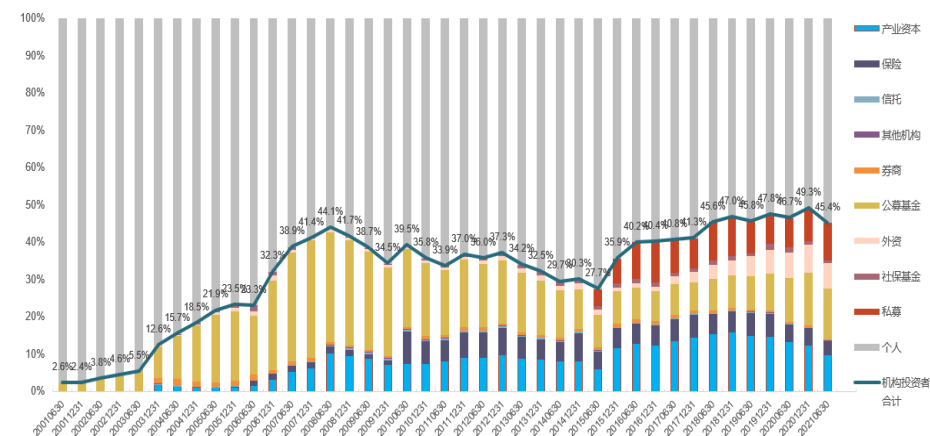
资料来源：Wind，光大证券研究所，统计区间为 2015.04-2021.08

图 2：新增自然人投资者



资料来源：Wind，中国登记结算公司，统计区间为 2015.04-2021.08

图 3：机构与个人投资者持仓比例变化（按自由流通市值）



资料来源：Wind，上市公司定期报告，基金业协会，银保监会，人社部，中国人民银行，证监会，社保基金理事会，证券业协会，光大证券研究所，统计时间范围 20010630-20210630

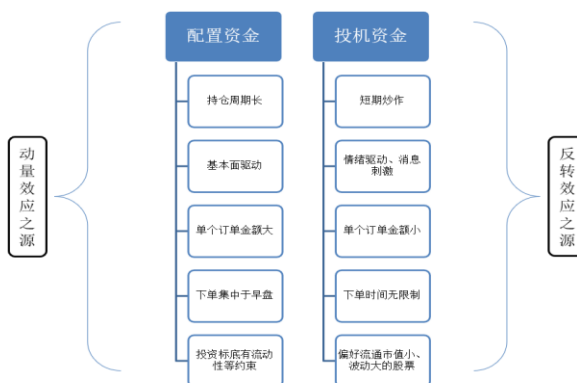
注：产业资本包括一般法人、非金融上市公司、财务公司，外资包括 QFII 和陆股通，私募基金按照 80% 权益仓位估算，其他机构包括企业年金、银行，券商包括券商自营和集合理财计划，信托不包括阳光私募渠道，社保基金为直接投资仓位，公募基金包括社保等机构仓位。个人投资者仓位数据为扣除机构仓位估算。

二、动量现象意味着股价在时间序列上持续朝同一方向波动，这要求驱动股价的因素是基于中长期定价信息驱动。而丰富的量价数据本身具有噪音多、信息少的

特点，基于定价信息的交易行为很容易被占比更高的基于情绪的交易行为掩盖，使得反转效应更容易被提炼挖掘。

根据以上对动量效应、反转效应形成原因的推理，我们提出了基于市场两种资金行为划分的技术因子挖掘框架。

图 4：技术因子特征源于资金行为



资料来源：光大证券研究所

一般来说，机构投资者的投资行为具有配置型交易特征——通常基于对公司基本面的深入分析和长期跟踪，持仓周期较长，具有价格提前发现能力。由于机构投资者管理规模较大，对股票的流动性有要求，如果标的流通市值过小会导致资金进出困难，冲击成本较大；而且投研人员数量的限制使得机构投资者不可能对全市场的小市值股票都进行覆盖，因此机构投资者一般偏好较大市值股票。这种流动性的约束也体现在对交易时间的选择上：早盘一般是一天中最活跃的时间段，流动性充沛，机构投资者一般会选择在此时间段完成大部分交易指令，午盘、尾盘时段的交易相对较少。

相对地，个人投资者整体表现出羊群效应——偏好短线交易，交易行为受到当天的新闻和市场波动影响较大，个人投资者的资金量决定订单金额较小，在交易时间和标的上基本无约束，甚至会偏好买入市值小、波动大的标的，希望在短时间内就兑现持仓收益。

我们基于“机构-个人、配置-投机”的框架和视角，就容易理解技术因子大类逻辑为什么呈现出普遍反转、动量稀缺的特点。因为动量效应所匹配的配置行为是基本面驱动的、中长期的机构投资者行为，能够长期稳健上涨的股票通常来源于基本面等各种因素的共振，在数量上是稀缺的；而反转效应匹配的是短期股票表现低买高卖的行为，大多数股票在大部分时间都保持震荡走势。随着 A 股市场成熟度的提升，个人投资者的资金占比逐渐减小，机构投资者的配置型交易占比逐渐增加，我们预计常见动量反转因子效果会逐渐减弱乃至失效。

2、动量提炼的关键：收益率精细切割

上一节我们提出了技术因子两大效应背后的行为学基础，即市场反转效应本质上来源于投资者的投机类交易行为，动量效应本质上来源于投资者的配置类行为。两类投资者在下单时间具有明显的分布差别。

那么能否根据时间划分价格波动来提炼其中的信息量呢？

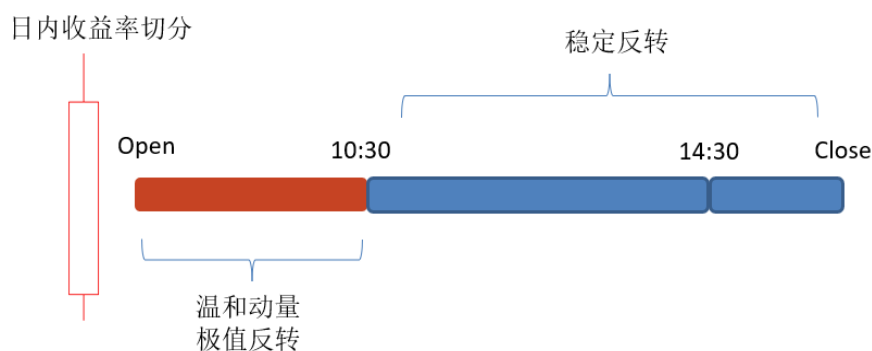
我们提出三个假设，并分别实证检验：

一、机构下单主要在早盘活跃时段，因此早盘波动中配置类交易信息含量较高，具有动量效应。

二、午盘价格波动中跟风行为较多，具有反转效应。

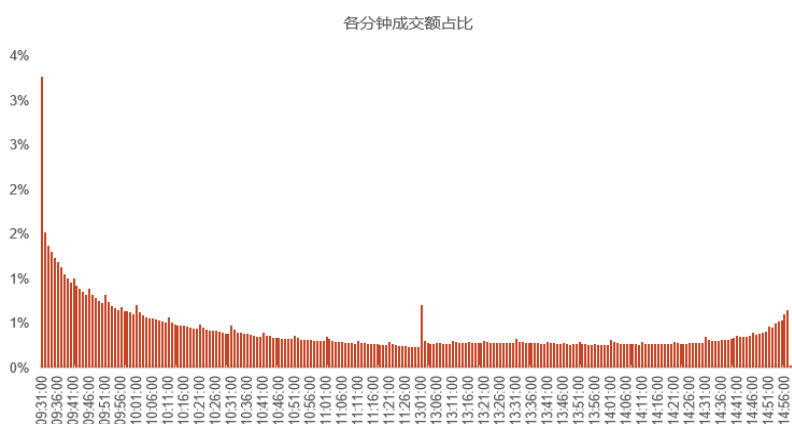
三、尾盘价格波动既具有跟风行为特征，还具有算法交易、指数调仓等为了满足成交任务的被动交易特征，信息量较少，具有反转效应。

图 5：切分日内收益的动量/反转效应



资料来源：光大证券研究所

图 6：全市场各分钟成交额占比



资料来源：Wind，光大证券研究所，统计区间为 2021 年 1 月 2 日-10 月 14 日

我们统计了 2021 年 1 月 2 日-10 月 14 日两市各分钟的成交占比情况。由上图，我们发现 10:30 之前早盘的流动性比较充沛，之后下降到接近平均水平。14:30 之后成交额又逐渐上升进入了尾盘活跃期。由于机构投资者交易规模较大，会倾向于选择早盘成交以减小订单对市场冲击。因此，我们选择：

morning_cut 为早盘收益的时间切割点，10:30

noon_cut 为午盘收益的时间切割点，14:30

因此得到了 3 个时间范围，

open-morning_cut, 早盘量价数据的时间范围，9:30-10:30

morning_cut-noon_cut, 午盘量价数据的时间范围，10:30-14:30

noon_cut-close, 尾盘量价数据的时间范围，14:30-15:00

在以时间点切割收益率时, 为了避免个别时间点选择不同对统计结果造成较大扰动, 我们以各切分时间区间的 vwap (成交量加权价格) 计算各个时间段的涨幅。

表 3: 回测说明

| 参数 | 说明 |
|-----------------|-------------------------------------|
| 调仓间隔 | 5 天 |
| 因子回看范围 (window) | 5、20、40 天等 |
| 股票池 | 60 日滚动成交额较大 1500 只+沪深 300+中证 500 并集 |
| 成交设定 | T 日收盘价, 涨跌停不能交易 |
| 交易成本 (cost) | 双边成交金额的比例 |
| IC | 无特殊说明, 因子值与未来 5 天收益率的 rank 相关性 |
| 调仓日 | T 日 |
| 因子使用数据日 | T-1 日 |

资料来源: 光大证券研究所

2.1、早盘收益因子——极值反转、温和动量

2.1.1、原始因子仍呈现反转效应

我们定义早盘收益因子, 首先计算早盘数据时间范围内的 vwap。结合我们对机构投资者交易时间规律的认知, 时间范围选择[9: 30-10: 30]。

$$morning_vwap = \frac{\sum money_{open-morning_cut}}{\sum volume_{open-morning_cut}}$$

定义早盘收益率, 即早盘 vwap 涨幅与开盘价涨幅之差, 这种计算方式使得一字涨停板并不计入早盘收益。

$$morning_ret = \frac{morning_vwap}{preclose} - \frac{open_price}{preclose}$$

用过去一段天数的早盘收益率之和作为因子, 引入回看时间范围参数 window

$$factor_{morning_ret} = \sum_{i=T-1}^{T-window} morning_ret_i$$

然后在股票截面上对因子值进行去极值, 市值、行业中性化, 进行回测。

图 7: 原始早盘收益因子多空组合净值, window=5, 调仓间隔=5, 不计费用



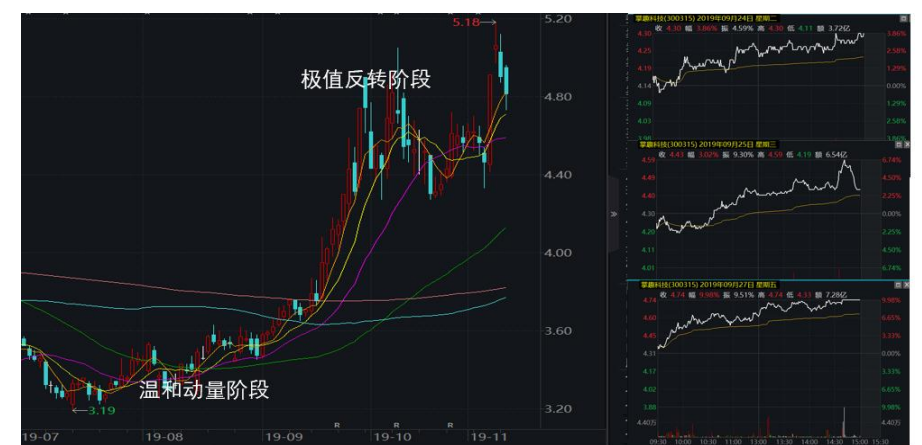
资料来源: Wind, 光大证券研究所, 回测区间: 2010.2.2-2021.10.14

通过观察上图中多空组合的表现, 我们发现原始的早盘收益因子并不能稳定地呈现出动量效应。注意到在 2017 年市场震荡上行和 2020 年下半年的时间段, 早盘收益都呈现出动量效果, 这说明该因子有改进空间。

2.1.2、早盘收益因子改进：温和收益

为什么早盘收益因子没有如预期逻辑呈现出稳定的动量效果？一个偶然的 K 线走势给了我们改进启发。

图 8：掌趣科技 K 线图及反转前大涨日分时图（2019 年 9 月 24、25、27 日）



资料来源：Wind，光大证券研究所，统计时段：2019 年 7 月-2019 年 11 月

在掌趣科技这一段 K 线中我们发现了两个特征：

一、K 线在 2019 年 8 月、9 月的震荡上行中振幅较小，且底部逐渐抬升，呈现出温和上涨-小幅震荡-温和上涨的走势，此时大部分波动发生在上午。

二、在 9 月 24、25、27 日的大涨 K 线中，日振幅明显加大，我们观察到日内大部分涨幅在早盘后完成，然后股价就结束了连续上涨走势。

由此我们提出假设，早盘收益需要“温和”才能呈现动量效果。

为了更精确地提炼出早盘动量效应，我们构建了若干方案探索如何划分温和收益与极值收益。

2.1.3、早盘温和收益因子-极值收益呈现反转效应

第一种方案认为早盘中如果涨幅过大/过小，应该在当天的因子中体现出相反的调仓动作，即卖出/买入。为了划分温和收益与极值收益，我们引入一个阈值参数——filter，绝对值大于 filter 的当日早盘收益在因子计算时取反。我们记这个方案的早盘收益因子为 morning_ret_filter_reversion。

$$factor_{\text{morning_ret_filter_reversion}} = \sum_{i=T-1}^{T-\text{window}} \text{morning_ret}_i$$

$$\text{morning_ret}_i = -\text{morning_ret}_i \text{ if } \text{abs}(\text{morning_ret}_i) > \text{filter}$$

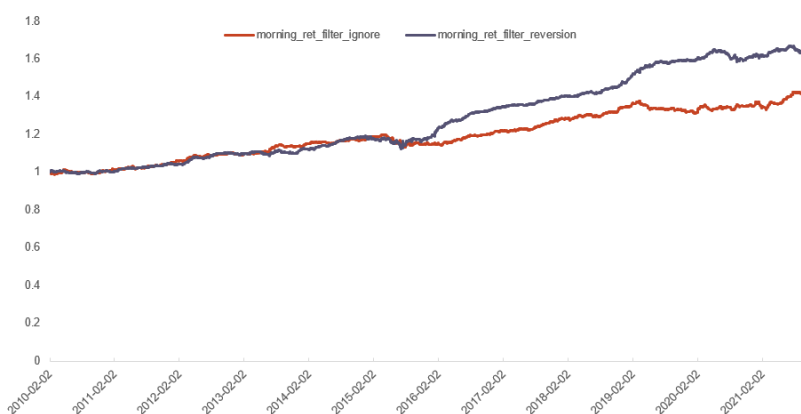
第二种方案认为如果早盘出现极端收益，因子值对次日股票呈现出动量/反转效应不太确定，持中性观点。因此当天个股的早盘收益不参与因子计算（0 值），我们记这个方案的早盘收益因子为 morning_ret_filter_ignore。

$$factor_{\text{morning_ret_filter_ignore}} = \sum_{i=T-1}^{T-\text{window}} \text{morning_ret}_i$$

$$\text{morning_ret}_i = 0 \text{ if } \text{abs}(\text{morning_ret}_i) > \text{filter}$$

我们取 filter=2%作为经验值进行回测，比较两个方案因子效果，回测股池选择流动性 1500 股票池，调仓频率选择 5 个交易日，暂不考虑交易费用。

图 9：两个版本早盘收益因子多空累计净值，window=5，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

从多空组合净值上看，忽略了极端收益的早盘因子（morning_ret_filter_ignore）整体表现不如叠加极值反转效应的早盘收益因子（morning_ret_filter_reversion）。

在日胜率和 IC 值上，叠加极值反转效应的早盘收益因子也比忽略极值的早盘收益因子表现好，由此我们认为，早盘收益中的极值部分是具有反转效应的。

表 4：morning_ret_filter_reversion，morning_ret_filter_ignore 多空组合胜率和因子 IC

| | morning_ret_filter_reversion | | morning_ret_filter_ignore | |
|------|------------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | IC | 日度胜率 | IC | 日度胜率 |
| 2010 | 0.014 | 52.5% | -0.007 | 49.3% |
| 2011 | 0.014 | 58.6% | 0.005 | 57.8% |
| 2012 | 0.020 | 53.5% | 0.003 | 57.6% |
| 2013 | 0.024 | 53.4% | 0.004 | 50.8% |
| 2014 | 0.027 | 58.0% | 0.009 | 57.6% |
| 2015 | 0.021 | 49.6% | 0.006 | 49.6% |
| 2016 | 0.036 | 64.8% | 0.013 | 55.7% |
| 2017 | 0.023 | 54.9% | 0.014 | 56.6% |
| 2018 | 0.025 | 60.5% | 0.014 | 59.7% |
| 2019 | 0.028 | 57.8% | 0.002 | 49.2% |
| 2020 | 0.014 | 51.4% | 0.002 | 51.4% |
| 2021 | 0.024 | 52.4% | 0.009 | 51.9% |
| 总计 | 0.023 | 55.7% | 0.006 | 54.0% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

2.1.4、早盘温和收益-极值收益的最优划分探索

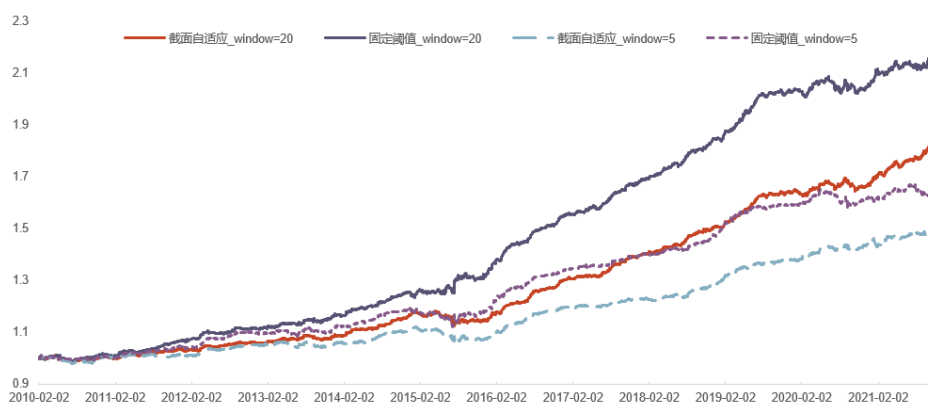
在上一节，我们引入了一个阈值参数（filter）来定义早盘极值收益范围，以 2% 作为经验值。但市场波动的范围在时间序列上并不平稳。在牛市中，收益率的振幅会明显加大，而在熊市里，大部分股票振幅又保持低迷。因此我们猜想，每天的温和收益/极值收益划分，如果以当天的市场波动状态作为基准效果可能更好。由此我们探索了划分温和/极端收益根据当天市场波动状态自适应调整的方法。在计算个股早盘收益时，首先计算当天截面收益率的波动率，如果当天的早盘波动大于波动率，则属于极端收益，按照反转效应参与因子计算。

$$factor_{morning_ret_filter_crossadjust} = \sum_{i=T-1}^{T-window} morning_ret_i$$

$$morning_ret_i = -morning_ret_i \text{ if } abs(morning_ret_i) > \sigma(daily_ret_i)_{cross}$$

比较固定阈值和截面自适应调整两个方案的早盘收益因子的多空回测结果。

图 10：固定阈值法与自适应法早盘收益因子多空净值，window=5、20，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

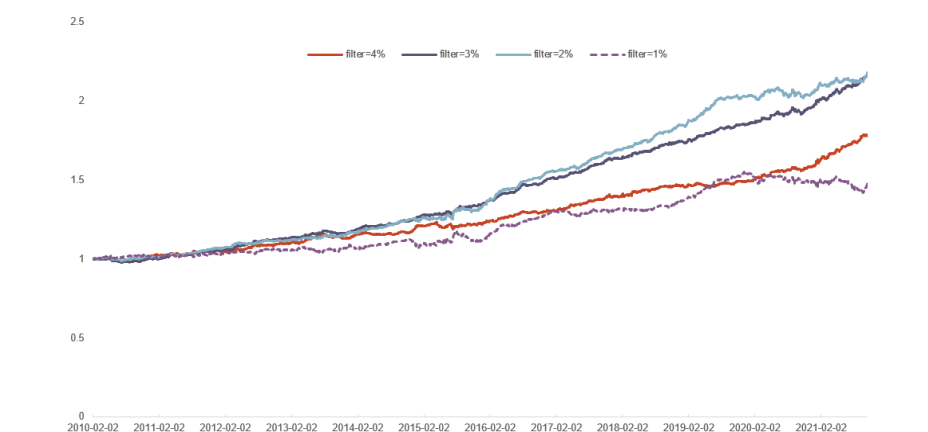
我们发现固定阈值法下的早盘收益因子多空累计收益高于截面自适应调整法，而且因子 IC 表现也更优，因此采用固定阈值法，window 选择 20。

表 5：固定阈值法与自适应调整法早盘收益因子 IC，window=20

| | 固定阈值法 IC | 截面自适应法 IC |
|------|----------|-----------|
| 2010 | 0.017 | 0.009 |
| 2011 | 0.025 | 0.018 |
| 2012 | 0.025 | 0.018 |
| 2013 | 0.033 | 0.022 |
| 2014 | 0.037 | 0.042 |
| 2015 | 0.038 | 0.021 |
| 2016 | 0.061 | 0.053 |
| 2017 | 0.039 | 0.037 |
| 2018 | 0.035 | 0.031 |
| 2019 | 0.040 | 0.035 |
| 2020 | 0.021 | 0.020 |
| 2021 | 0.038 | 0.034 |
| 总计 | 0.034 | 0.028 |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

图 11：使用不同固定阈值划分极端收益下的多空组合净值



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

表 6：不同 filter 下固定阈值法因子表现，window=20

| | filter=4% | filter=3% | filter=2% | filter=1% |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 平均 IC | 0.014 | 0.027 | 0.034 | 0.027 |
| ICIR | 0.253 | 0.564 | 0.675 | 0.399 |
| 多空组合夏普比率 | 1.88 | 2.84 | 2.58 | 0.95 |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

如果沿用固定阈值法，极端收益的划分阈值 filter 参数的最优选择就值得探索。由此我们取 filter 在[1%，2%，3%，4%]4 个值分别回测。结合净值曲线与因子 ICIR，阈值设置过低则过度强调早盘收益的反转属性，设置过高则过度强调早盘收益的动量属性，综合来看，阈值设置在 2%较为合适。

2.1.5、早盘温和收益最终版——月度动量效果最佳

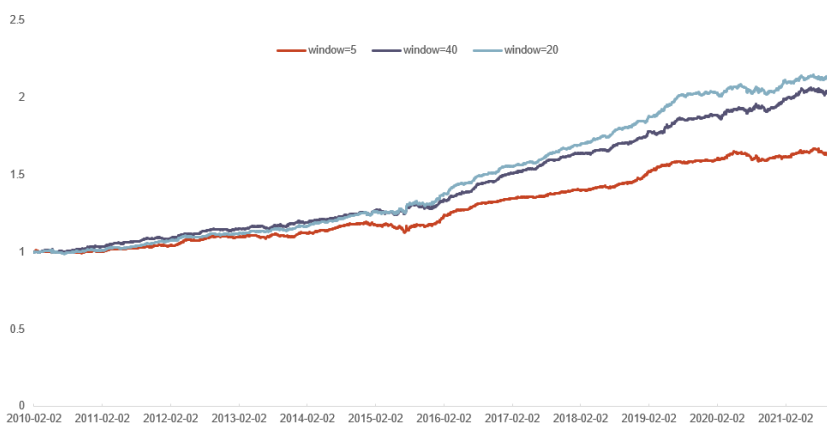
在引入早盘收益因子之初，我们定义了一个因子统计日期范围参数——window。在 window=5 的条件下，我们发现早盘温和收益呈现出短期动量的效果。

为了探索早盘温和收益在更长区间内是否依然能呈现稳定动量效果，我们分别对 window 取[5,20,40]进行回测，因子计算方法选取固定阈值法。

$$factor_{morning_ret_filter_reversion} = \sum_{i=T-1}^{T-window} morning_ret_i$$

$$morning_ret_i = -morning_ret_i \text{ if } abs(morning_ret_i) > filter$$

图 12：morning_ret_filter_reversion 不同 window 多空净值，5 日调仓，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

对比多空净值可以发现：回看时间范围 window 从 5 提高到 20 个交易日，早盘温和收益的表现提升，多空组合的累计收益更高。

表 7：morning_ret_filter_reversion 因子不同统计时间范围下多空组合表现

| | window=5 | | window=20 | | window=40 | |
|------|----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | IC | 平均换手率 | IC | 平均换手率 | IC | 平均换手率 |
| 2010 | 0.014 | 14.9% | 0.017 | 7.5% | 0.021 | 5.2% |
| 2011 | 0.014 | 14.5% | 0.025 | 7.3% | 0.022 | 5.2% |
| 2012 | 0.020 | 14.0% | 0.025 | 7.0% | 0.028 | 5.0% |
| 2013 | 0.024 | 14.1% | 0.033 | 7.2% | 0.032 | 5.1% |
| 2014 | 0.027 | 12.8% | 0.037 | 6.4% | 0.033 | 4.6% |
| 2015 | 0.021 | 12.2% | 0.038 | 6.4% | 0.036 | 4.6% |
| 2016 | 0.036 | 12.8% | 0.061 | 6.4% | 0.057 | 4.5% |
| 2017 | 0.023 | 13.8% | 0.039 | 6.8% | 0.042 | 4.8% |
| 2018 | 0.025 | 10.9% | 0.035 | 5.6% | 0.025 | 4.1% |

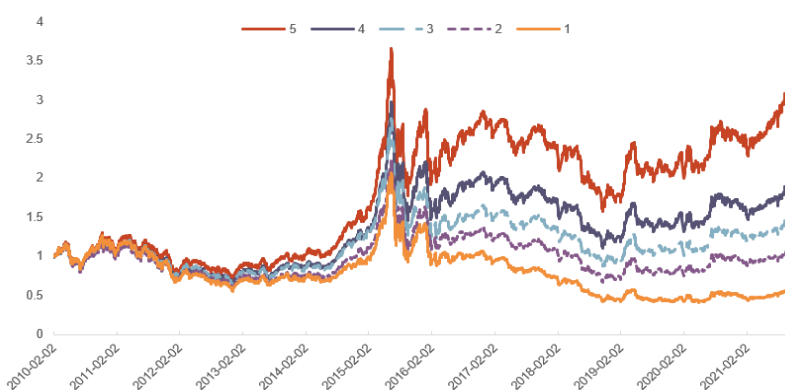
| | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| 2019 | 0.028 | 11.9% | 0.040 | 5.9% | 0.042 | 4.3% |
| 2020 | 0.014 | 13.3% | 0.021 | 6.8% | 0.027 | 4.9% |
| 2021 | 0.024 | 14.6% | 0.038 | 7.3% | 0.041 | 5.3% |
| 总计 | 0.023 | 13.3% | 0.034 | 6.7% | 0.034 | 4.8% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

结合上表，window 从 20 上升到 40，虽然换手率略有降低，但是累计收益和 IC 下降，这说明比 20 天前更早的历史收益率信息含量有所衰减，因此我们不再对更长的历史回看范围进行测试。

最终我们取 window=20，考察因子的分组效果，发现单调性较好。

图 13：早盘收益因子最终版 5 组分层效果（因子值越大，分组越高）

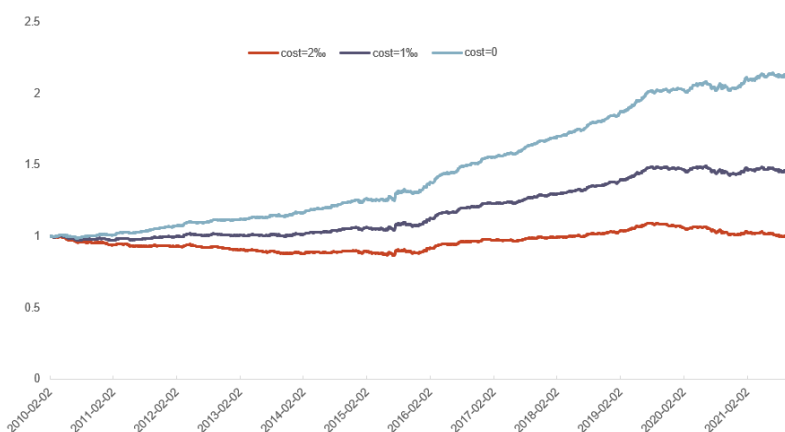


资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

2.1.6、早盘温和收益因子对交易成本敏感性分析

针对上文中表现最好的 morning_ret_filter_reversion (window=20) 因子，我们分别设定交易成本为双边成交额的 1‰、2‰，考察多空组合表现对交易成本的敏感性。

图 14：morning_ret_filter_reversion (window=20) 不同交易成本净值表现



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

从统计结果来看，早盘收益因子多空组合在 1‰交易成本下仍有 3.6%年化收益，在 2‰的交易成本下收益大部分被交易成本消耗。

表 8: morning_ret_filter_reversion (window=20) 多空组合业绩统计

| | cost=0 | cost=1% | cost=2% |
|----------|--------|---------|---------|
| 日度胜率 | 56.7% | 52.8% | 49.7% |
| 周度胜率 | 65.5% | 58.9% | 50.6% |
| 月度胜率 | 76.6% | 62.4% | 47.5% |
| 年化收益率 | 7.1% | 3.6% | 0.2% |
| 多空组合夏普比率 | 2.58 | 1.28 | 0.06 |
| IC | 0.034 | 0.034 | 0.034 |
| ICIR | 0.68 | 0.68 | 0.68 |
| 最大回撤 | 3.1% | 4.4% | 13.8% |

资料来源: Wind, 光大证券研究所, 回测区间: 2010.2.2-2021.10.14

2.2、午盘收益因子——稳定反转

2.2.1、午盘收益因子构造方法

与早盘收益因子类似, 我们定义午盘收益因子为午盘 vwap 和早盘 vwap 之间的收益率, 午盘 vwap 计算时间范围选择[10:30-14:30]。

首先, 计算午盘时间范围内的 vwap,

$$noon_vwap = \frac{\sum money_{morning_cut-noon_cut}}{\sum volume_{morning_cut-noon_cut}}$$

第二步, 计算午盘 vwap 和早盘 vwap 之间的收益率

$$noon_ret = \frac{noon_vwap}{preclose} - \frac{morning_vwap}{preclose}$$

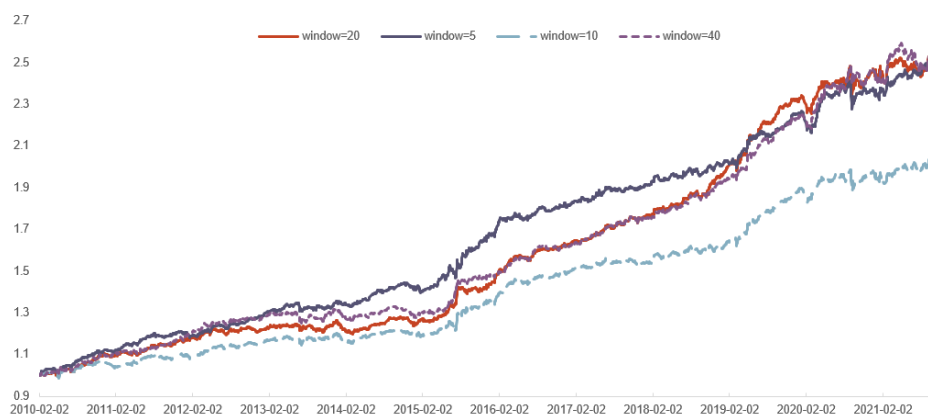
第三步, 统计时间区间 window 范围内的午盘收益, 取反作为因子值, 进行行业市值中性化处理后回测。

$$factor_{noon_ret} = \sum_{i=T-window}^{T-1} -noon_ret_i$$

2.2.2、因子效果——随着市场成熟度提升, 短期反转渐弱

我们分别取统计 window 在[5,10,20,40]范围进行回测。从多空组合净值中可以发现午盘收益因子在各个统计区间均呈现出稳定的反转效应。

图 15: 午盘收益因子取不同统计区间多空组合净值, 5 日调仓, 不计费用



资料来源: Wind, 光大证券研究所, 回测区间: 2010.2.2-2021.10.14

值得注意的一个现象是: 在 2014 年-2015 年底个人投资者积极入市的时间段, 午盘收益因子的短期反转效果 (5 日) 一直好于长期反转效果 (20、40 日)。2016 年以后, 虽然因子的短期反转效果依然稳定, 但相对长期反转的累计收益

逐渐缩窄乃至被超越。这进一步验证了我们在第一章提到的观点：随着市场流通市值的主导方由个人转变为机构，A 股由投机型交易主导逐渐转变为配置型交易主导，投机型交易提供的 alpha 逐渐减弱。

表 9：午盘收益因子-统计区间参数不同取值下的 IC

| | window=5 | window=10 | window=20 | window=40 |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 2010 | 0.073 | 0.049 | 0.053 | 0.053 |
| 2011 | 0.037 | 0.027 | 0.038 | 0.038 |
| 2012 | 0.045 | 0.037 | 0.037 | 0.040 |
| 2013 | 0.051 | 0.039 | 0.041 | 0.038 |
| 2014 | 0.051 | 0.036 | 0.029 | 0.026 |
| 2015 | 0.065 | 0.063 | 0.060 | 0.060 |
| 2016 | 0.041 | 0.044 | 0.055 | 0.049 |
| 2017 | 0.037 | 0.033 | 0.046 | 0.044 |
| 2018 | 0.033 | 0.036 | 0.051 | 0.047 |
| 2019 | 0.041 | 0.059 | 0.066 | 0.058 |
| 2020 | 0.033 | 0.036 | 0.043 | 0.048 |
| 2021 | 0.033 | 0.041 | 0.038 | 0.046 |
| 总计 | 0.045 | 0.042 | 0.046 | 0.045 |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回溯区间：2010.2.2-2021.10.14

结合当下新增资金入市渠道偏向机构投资者的市场状态，我们判断午盘收益因子的短期反转收益会继续弱于长期，结合 IC 表现，我们选择 window=20 作为午盘收益因子的参数。

2.3、尾盘收益因子——稳定反转、效果渐弱

2.3.1、尾盘收益因子构造方法

定义每天的尾盘收益为收盘价相对午盘 vwap 的涨幅之差，

$$tail_ret = \frac{close}{preclose} - \frac{noon_vwap}{preclose}$$

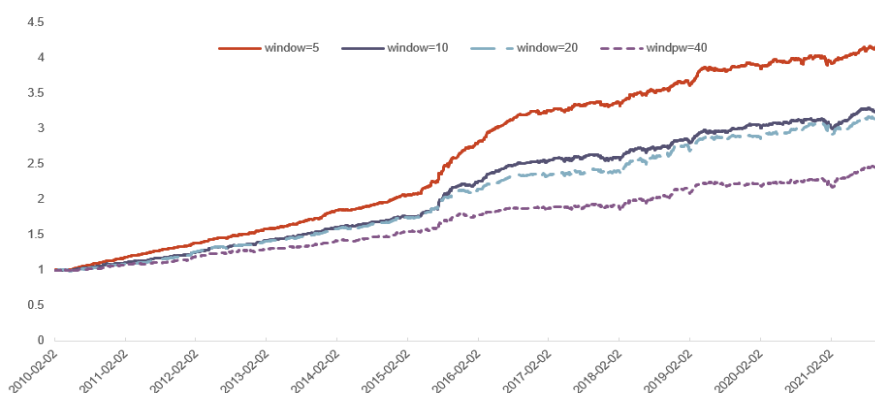
并以一定时间范围内累计尾盘收益取反作为因子值，然后进行行业市值中性化处理。

$$factor_{tail_ret} = \sum_{i=T-1}^{T-window} -tail_ret_i$$

2.3.2、因子效果——短期反转效应好于长期

我们分别对尾盘收益因子的统计范围 window 在[5,10,20,40]取值进行回测。

图 16：尾盘收益因子取不同统计区间多空组合净值，5 日调仓，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

从多空组合净值来看，尾盘收益保持稳定反转效果，且短周期效果较好。值得注意的是 2016 年之后各个 window 的因子收益相比之前均有下降。

我们认为尾盘收益因子表现渐弱有两个原因共同作用：一方面是散户新开户热情降低、投机跟风行为减少，另一方面是由于随着市场成熟度提升和交易算法完善，尾盘流动性冲击导致的错误定价越来越少。由于市场成熟度提升是不可逆的，我们预计尾盘收益反转因子的策略表现不会恢复到 2016 年以前水平。

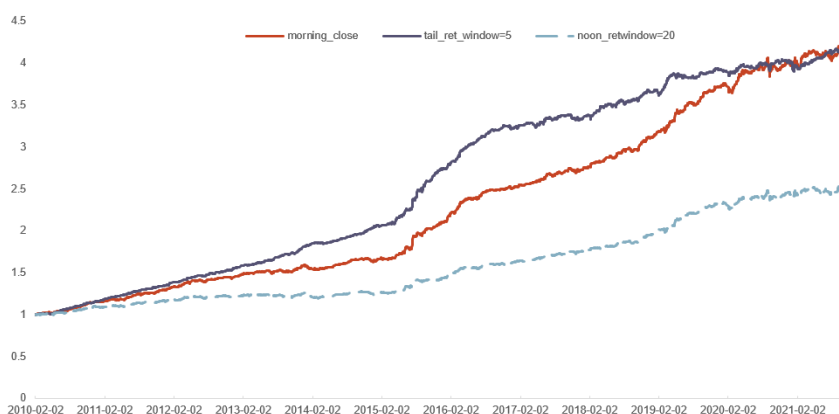
2.4、三因子合并——兼顾动量与反转

2.4.1、午盘、尾盘收益因子合并——相互增强反转信息

前文我们从实证角度验证了早盘温和收益存在动量效应，午盘、尾盘收益存在反转效应。由于午盘收益因子、尾盘收益因子同为反转因子，我们把二者合成一个因子，在统计时间范围参数上，午盘收益因子长期反转效果更好（20 天），尾盘收益因子短期反转效果更好（5 天），因此我们采取分开统计再合并的方案，记合后的因子为早盘后收益因子 morning_close，中性化处理后进行回测。

$$factor_{morning_close} = \sum_{i=T-1}^{i=T-5} -tail_ret_i + \sum_{i=T-1}^{i=T-20} -noon_ret_i$$

图 17：午盘尾盘收益因子合成前后多空组合净值对比，5 日调仓，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

相较于前文构建的午盘收益 20 天反转因子，和尾盘收益 5 天反转因子，合成后的因子 IC 更高（0.067），且换手率没有明显增加，这说明两个因子叠加相互增强了反转信息。

表 10：早盘后收益因子与合成前因子表现对比

| morning_close | | | noon_ret | | | tail_ret | | |
|---------------|-------|------|----------|-------|------|----------|-------|------|
| 平均换手率 | IC | ICIR | 平均换手率 | IC | ICIR | 平均换手率 | IC | ICIR |
| 8.00% | 0.067 | 0.77 | 6.70% | 0.046 | 0.57 | 13.20% | 0.061 | 0.76 |

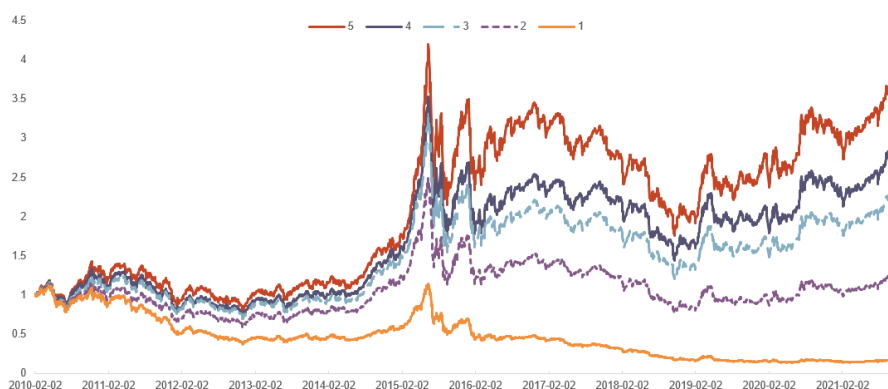
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

表 11：morning_close 因子多空组合表现

| 日度胜率 | 周度胜率 | 月度胜率 | 年化收益率 | 多空组合夏普比 | 平均换手率 | IC | ICIR | 最大回撤 |
|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------|------|
| 57.7% | 68.1% | 84.4% | 13.6% | 3.05 | 8.1% | 0.067 | 0.77 | 5.5% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

图 18：morning_close 因子 5 组分层（因子值越大，分组越高）



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

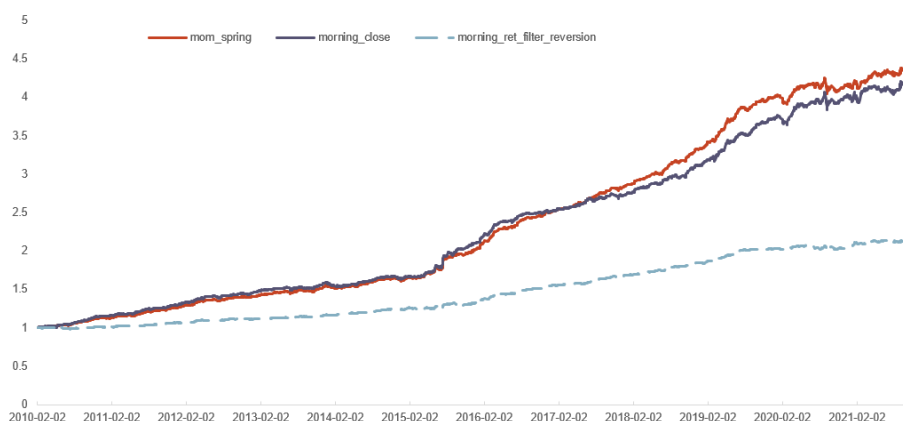
合成的早盘后收益 morning_close 因子 5 组分层单调性较好。

2.4.2、三因子合成——多头收益明显增强

在上一节中我们得到了早盘收益和尾盘收益因子的合成方案，得到早盘后收益因子 morning_close。本节我们尝试把早盘温和收益因子的动量效应与早盘、尾盘收益的反转效应融合。记合成后的因子为动量弹簧因子（mom_spring）。

$$factor_{mom_spring} = factor_{morning_ret_filter_reversion} + factor_{morning_close}$$

图 19：两因子合成前、后多空组合净值表现，5 日调仓，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回溯区间：2010.2.2-2021.10.14

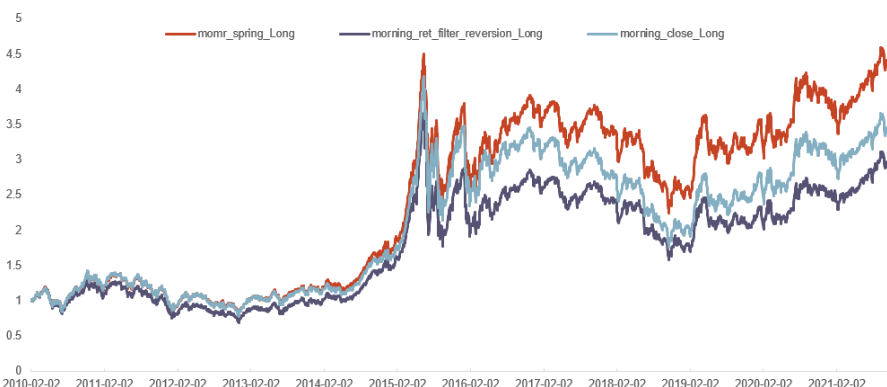
由下表，合成之后的 mom_spring 因子相较于合成前的早盘后收益因子、早盘温和收益因子，多空组合的日胜率、夏普比率明显提高。

表 12：三因子合成前后多空组合业绩指标（5 日调仓）

| | mom_spring | morning_close | morning_ret_filter_reversion |
|----------|------------|---------------|------------------------------|
| 日度胜率 | 59.8% | 57.70% | 56.70% |
| 周度胜率 | 68.7% | 68.10% | 65.50% |
| 月度胜率 | 88.7% | 84.40% | 76.60% |
| 年化收益率 | 14.2% | 13.60% | 7.10% |
| 多空组合夏普比率 | 3.45 | 3.05 | 2.58 |
| 平均换手率 | 7.3% | 8.10% | 6.70% |
| 5 日 IC | 0.068 | 0.067 | 0.034 |
| ICIR | 0.89 | 0.77 | 0.68 |
| 最大回撤 | 4.9% | 5% | 3% |
| 多头组年化收益 | 13.90% | 11.50% | 10.00% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回溯区间：2010.2.2-2021.10.14

图 20：合成前后多头组净值表现，5 日调仓，不计费用

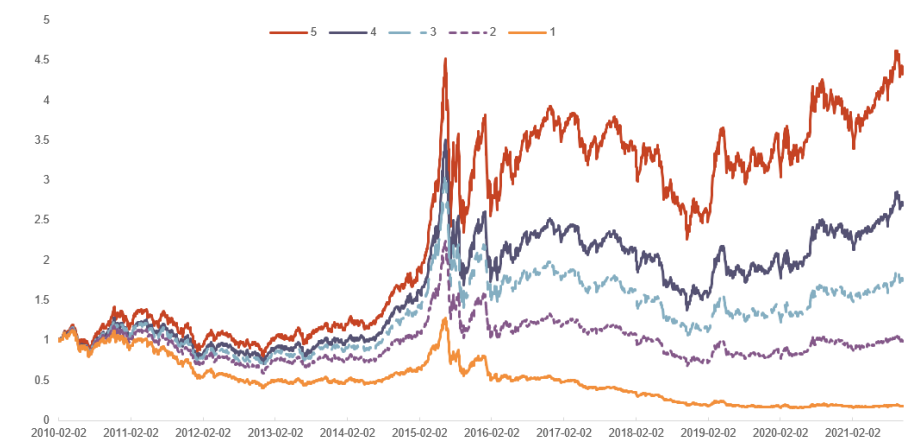


资料来源：Wind，光大证券研究所，回溯区间：2010.2.2-2021.10.14

合成后因子多空组合的年化收益率有所提升，且多头组收益明显增强。从上图中可以看出合成后因子的多头组收益高于合成前任一因子。

从 5 组分层净值看，合成后的因子分层效果依然较好。

图 21：因子合成后分层效果单调性好



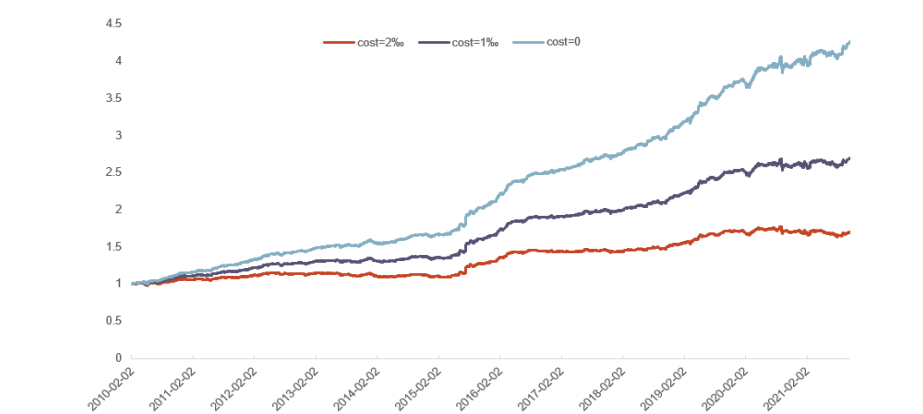
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

2.4.3、合成后因子对交易成本敏感性分析

为了考察因子对交易成本的敏感性，我们分别对早盘后收益因子（morning_close）、两因子合成后的动量弹簧因子（mom_spring）设定交易成本在 1‰、2‰进行回测。

从结果看，两因子多空组合在 2‰的交易成本下仍有较好年化收益。

图 22：早盘后收益因子在不同交易成本下多空组合净值，5 日调仓



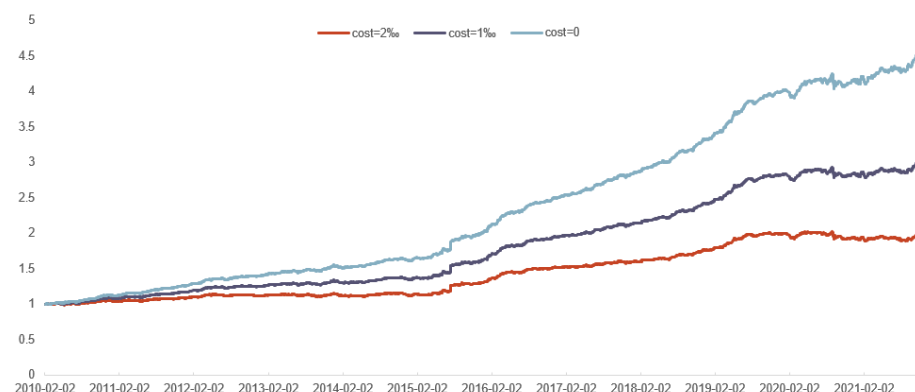
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

表 13：早盘后收益因子在不同交易成本下多空组合业绩指标

| | cost=0 | cost=1‰ | cost=2‰ |
|----------|--------|---------|---------|
| 日度胜率 | 57.7% | 54.7% | 52.1% |
| 周度胜率 | 68.1% | 62.5% | 55.8% |
| 月度胜率 | 84.4% | 76.6% | 62.4% |
| 年化收益率 | 13.6% | 9.1% | 4.8% |
| 多空组合夏普比率 | 3.05 | 2.03 | 1.04 |
| 最大回撤 | 5.5% | 5.6% | 7.8% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

图 23：动量弹簧因子在不同交易成本下多空组合净值，5 日调仓



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

表 14：动量弹簧因子多空组合在不同交易成本下业绩指标

| | cost=0 | cost=1‰ | cost=2‰ |
|----------|--------|---------|---------|
| 日度胜率 | 59.8% | 56.1% | 53.5% |
| 周度胜率 | 68.7% | 63.2% | 59.1% |
| 月度胜率 | 88.7% | 83.7% | 70.9% |
| 年化收益率 | 14.2% | 10.1% | 6.2% |
| 多空组合夏普比率 | 3.45 | 2.44 | 1.46 |
| 最大回撤 | 4.9% | 5.0% | 6.5% |

资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

2.5、切割后因子相较常见动量因子均有信息增益

早盘温和收益因子（morning_ret_filter_reversion）刻画了 20 天早盘温和收益率，早盘后收益因子（morning_close）刻画了 20 天动量因子中的早盘后部分，最后合成的动量弹簧因子（mom_spring）是前两者的等权组合。三者均带有收益率成分，因此有必要考察三个因子是否能提供比常见动量因子更多的信息量。

我们计算了 2010 年 2 月 2 日至 2021 年 10 月 14 日范围内，中性化后的三因子和中性化 5 日动量（DR5，因子值按反转方向），中性化 20 日动量（DR20，因子值按反转方向）的日均相关性。

表 15：三因子与常见动量因子日均相关性

| | morning_ret_filter_reversion | morningtoclose | mom_spring | DR5 | DR20 |
|------------------------------|------------------------------|----------------|------------|------|------|
| morning_ret_filter_reversion | 1.00 | 0.15 | 0.77 | 0.07 | 0.24 |
| morningtoclose | 0.15 | 1.00 | 0.73 | 0.37 | 0.63 |
| mom_spring | 0.77 | 0.73 | 1.00 | 0.29 | 0.56 |
| DR5 | 0.07 | 0.37 | 0.29 | 1.00 | 0.45 |
| DR20 | 0.24 | 0.63 | 0.56 | 0.45 | 1.00 |

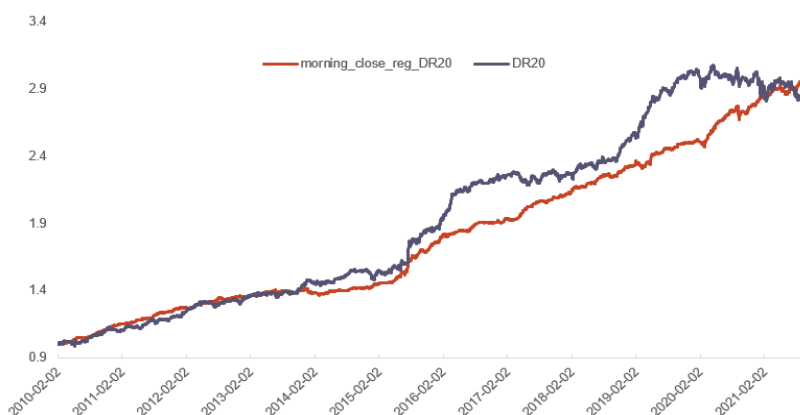
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

结果显示，早盘温和收益因子（morning_ret_filter_reversion）和 5 日动量反转（DR5）、20 日动量反转（DR20）呈现轻微正相关性（0.07，0.24），说明早盘温和收益因子的有效性并非来源于反转部分。

合成前两因子-早盘温和收益因子和早盘后收益因子内部相关性较低（0.15）。

早盘后收益因子（morning_close）和 20 天动量因子相关性较高（0.63）。因此我们把早盘后收益因子对 20 天动量因子进行回归取残差，考察该因子是否能提供信息增益。记残差因子为 morning_close_reg_DR20，并回测。

图 24：早盘后收益因子对 20 天动量回归残差因子多空收益稳定，5 日调仓，不计费用



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

由上图，从 2020 年起 20 天动量因子的净值曲线已经走平，说明 20 天动量因子逐渐失效。我们认为，该因子失效的原因是 2020 年以来 A 股呈现出明显的抱团-分化结构性行情，在基金重仓的个别行业、龙头公司呈现出动量效应——强者恒强，而在其余个股呈现反转效应，20 天动量因子难以捕捉这种市场内部结构分化。

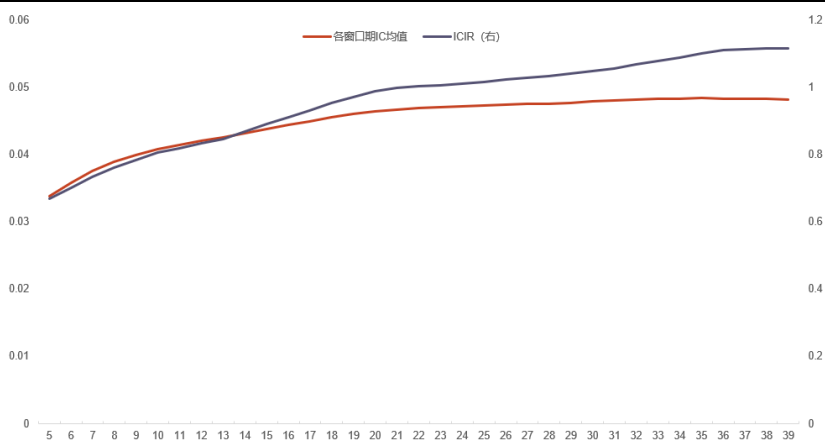
而我们提炼的早盘后收益残差因子则呈现稳定的反转效应，说明反转效应的来源是早盘后收益。这恰好验证了我们在第一章提出的技术因子框架，即机构配置行为对应早盘动量，散户跟风行为对应早盘后反转。

2.6、因子的 IC 衰减分析

2.6.1、早盘温和收益因子 IC 在 20 日左右不再明显增加

在单因子评价中，我们关心因子蕴含信息的最长预测区间——IC 最大窗口期。IC 是 T 日因子值和 T-T+N 区间的收益率的相关性。一般来说，随着时间窗口的推移、新信息的出现，今天的因子值对未来 N 天累计收益率的解释能力有一个先上升后平缓最后下降的过程。在接近平缓阶段时，该因子对单日的收益率解释能力下降为 0，对累计收益率的解释能力不再增加。我们统计了早盘温和收益因子的 IC 窗口图谱。

图 25：早盘温和收益因子各窗口期 IC 均值



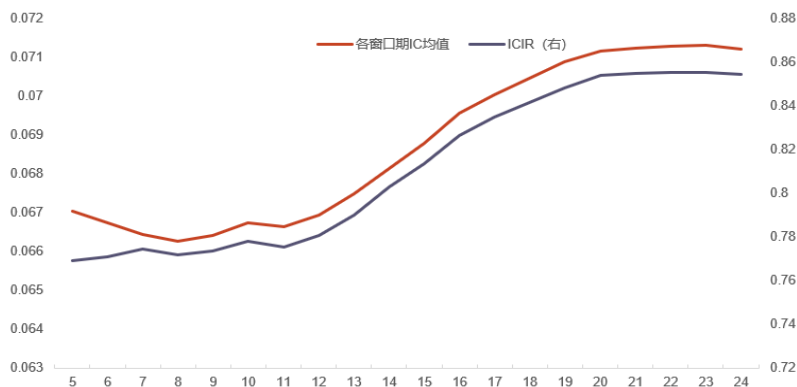
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

随着窗口由 5 增加到 20，IC 曲线的斜率趋于平缓，因此我们认为超过 20 个交易日，早盘温和收益因子的 IC 不再明显增加（IC 0.046，ICIR 0.99）。

2.6.2、早盘后收益因子 IC 在 20 日左右达到最大

我们对 morning_close 因子重复上述流程。可以发现该因子在 20 个交易日附近 IC 达到最大（IC 0.071，ICIR 0.85），随后不再增加。

图 26：早盘后收益因子各窗口期 IC 均值

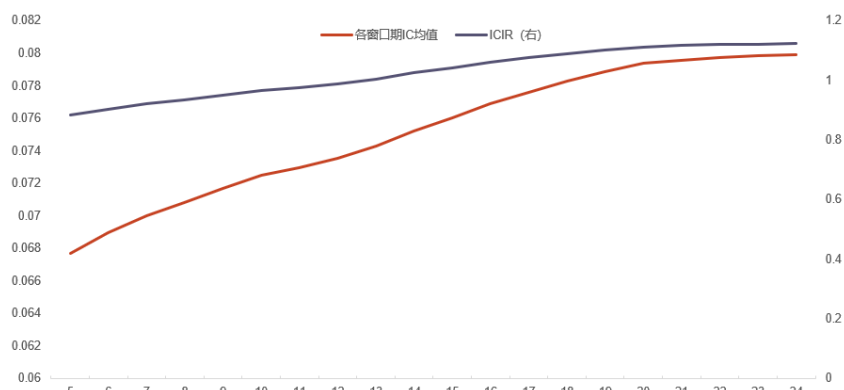


资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

2.6.3、动量弹簧因子 IC 在 20 日左右达到最大

重复上述流程，我们统计了合成后因子-动量弹簧因子的各窗口期 IC。可以看出在 20 个交易日附近该因子的 IC 达到最大值（IC 0.08，ICIR 1.1），随后不再增加。

图 27：动量弹簧因子各窗口期 IC



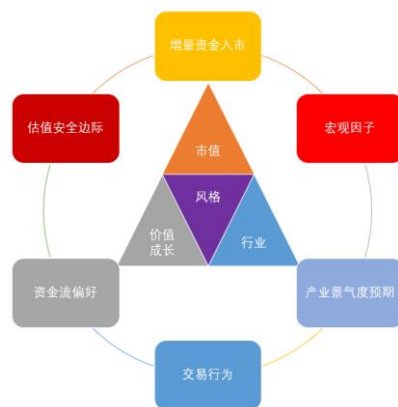
资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14

3、早盘温和收益提升行业轮动效果

3.1、行业轮动因子检验框架——一个股向行业聚合

影响行业走势的因素众多,因此行业的轮动框架一般包括自上而下多个层次。在宏观层面,流动性的充裕程度影响成长/价值风格的相对表现,大金融类公司由于生息资产比负债重定价周期更短,在利率上行环境中业绩会显著受益,驱动股价上行。在中观层面,上游行业公司的业绩会受益于产品相关资源商品价格上涨。中游行业的业绩则由下游订单驱动的开工率和上游成本同时影响。在微观层面,行业的经营特点会影响投资者的博弈预期,周期性行业往往有“高 PE 买进、低 PE 卖出”的策略预期,非成长赛道型公司由于资金缺乏持续流入,交易热度与短期顶部高度重合,常常呈现出“天量天价”的技术特征。而赛道型行业受到投资者的持续追逐,往往呈现出动量效应-强者恒强的量价结构。

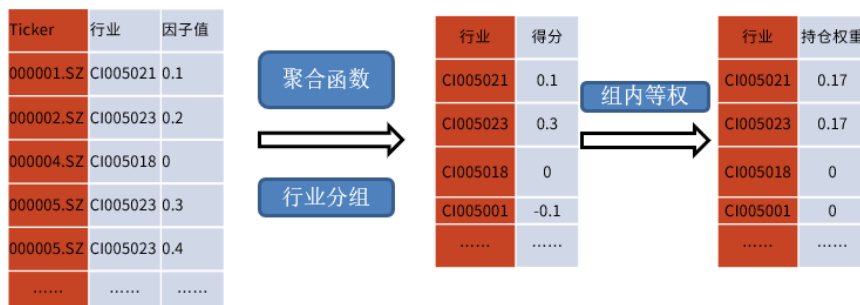
图 28：行业风格轮动框架



资料来源：光大证券研究所

本报告重点从微观层面的交易行为因子分析行业轮动的技术特征。在因子评价体系上,由于行业数目较少,计算截面 IC 指标不具备统计意义,我们选择“因子——行业打分——分组回测”的框架评价单因子对行业轮动的策略效果。在行业体系上,我们选择中信一级行业分类以及对应指数价格计算持仓收益。

图 29：行业分组回测流程



资料来源：光大证券研究所

在调仓日，我们把个股的因子值经过聚合函数（本报告选择 mean）得到每个行业的评分，然后根据截面得分大小把 30 个一级行业划分成 5 组，组内等权持有对应的行业指数，每 20 天进行调仓。

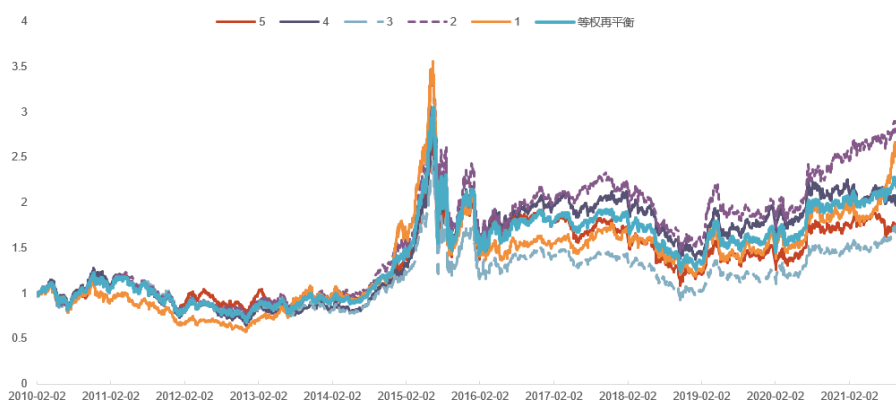
3.2、早盘温和收益行业轮动分层效果显著

有研究认为行业轮动规律中存在微弱的动量效应，即过去涨幅较好的行业未来也表现较好，这种印象在过去几年的食品饮料、科技、医药等牛股不断涌现的行业反复验证。另一方面，量化多因子策略中表现较好的技术因子却以反转类逻辑为主，这种行业动量-个股反转的矛盾现象引起了我们的思考。

为了检验行业轮动是否存在动量效应，我们以上述微观框架测试 20 天动量（按反转逻辑调整因子值）的行业轮动效果：

在流动性 1500 股票池内，按照 20 天动量原始因子值（即 20 天涨幅）在中信一级行业内求均值作为行业得分，行业间根据得分划分排名，得到每期行业分组，再以 20 交易日为频率调仓回测。

图 30：20 天动量反转因子的行业分层净值（涨幅越小，分组越高）

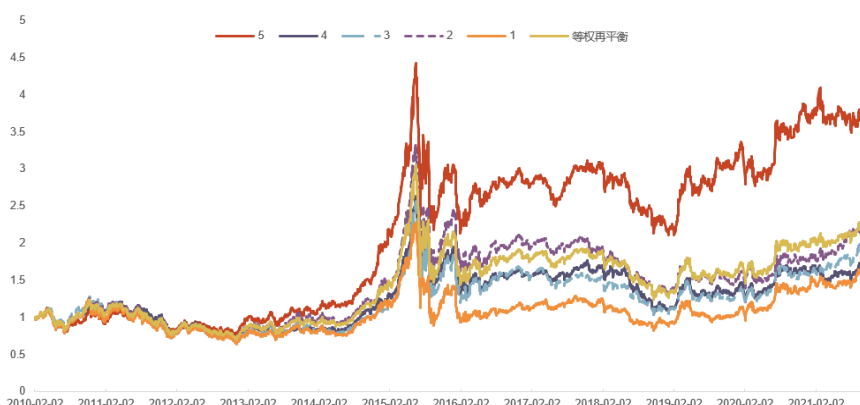


资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14，不计费用

累计收益排名结果为：2>1=4=5>3。分组单调性不明显。从动量角度看，2 组（涨幅次高行业）跑赢其他组，1 组（涨幅最高行业）在 2014-15 年牛市环境中表现较好，其他时间表现较差。从反转角度看，5 组（涨幅最低行业）表现接近最差组，不如等权组合。20 天动量向行业聚合不能提升轮动效果。

以我们构建的早盘温和收益最终版因子，重复上述流程进行回测。

图 31：早盘温和收益因子行业分层净值（因子值越大，分组越高）



资料来源：Wind，光大证券研究所，回测区间：2010.2.2-2021.10.14，不计费用

累计收益排名结果为：5>2>3>4>1 组。头尾分组单调性明显。

由对因子相关性分析结果，从整个股票池看，早盘温和收益因子带有轻微的反转特征。从因子计算公式上看，又允许温和和动量存在。因此早盘收益因子的第 5 组在择时角度汲取了 20 天动量中的温和和上涨行业和过度下跌行业。早盘温和收益因子行业收益最高组的表现（5 组，年化收益 12.06%，日均单边换手率 1.7%，超过 20 天动量因子行业分组中最高收益组（2 组，年化收益 9.3%，日均单边换手率 1.9%）

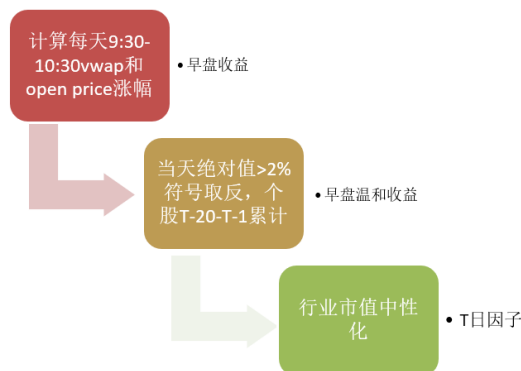
综上所述，早盘温和收益因子对行业轮动效果提升明显，启发我们在行业轮动策略中关注成分股的早盘温和和涨幅进行行业配置。

4、总结

我们以机构投资者的配置行为和个人投资者的投机行为在日内时间分布特征作为切入点，把日内收益划分成早盘、午盘、尾盘三个部分，分别检验因子效果。实证结果表明早盘温和收益具有动量效应，午盘、尾盘收益具有稳定反转效应，最终形成早盘温和收益因子、早盘后收益因子以及二者合成的动量弹簧因子。

图 32：早盘温和收益因子计算流程

早盘温和收益因子



资料来源：光大证券研究所

早盘温和收益因子： 开盘至 10 点 30 分的早盘 vwap 和开盘价之间的涨幅，绝对值超过 2%时符号取反，表现为极值反转效应，否则为温和和动量效应，统计 20

天累计早盘温和收益作为因子值。因子 5 日 IC 0.034, ICIR 0.68, 多空组合年化收益 7.1%, 多头组年化收益 10%。20 日窗口 IC 达到最大值 0.046, ICIR 0.99。

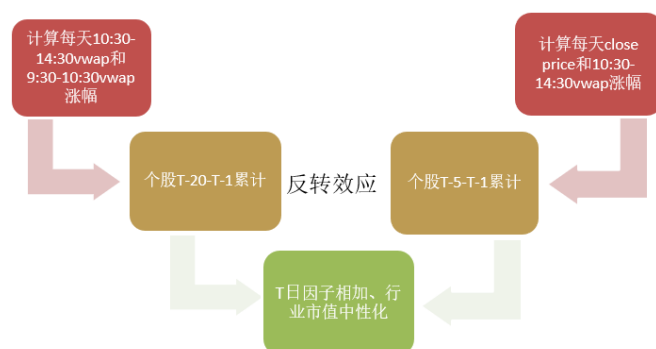
午盘收益因子：10 点 30 分-14 点 30 分之间的午盘 vwap 和早盘 vwap 之间的涨幅，具有稳定反转效应，20 天累计反转效果最好。

尾盘收益因子：收盘价相对于午盘 vwap 的涨幅，5 天累计反转效果最好，随着市场成熟度提升，收益渐弱。

早盘后收益因子：午盘收益因子和尾盘收益因子进行合成，因子 5 日 IC 0.067, ICIR 0.77, 多空组合年化收益率 13.6%, 多头组收益率 11.5%, 换手率 8.1%, 合成后 IC 高于合成前因子，且换手率没有明显增加，证实两个反转因子相互增强了反转信息。早盘后收益因子剔除 20 日动量后选股效果依然显著，而 20 日动量因子已经逐渐失效，证实 20 日动量的反转效应本质来源于早盘后跟风行为。20 日窗口 IC 达到最大值 0.071, ICIR 0.85。

图 33：早盘后收益因子计算流程

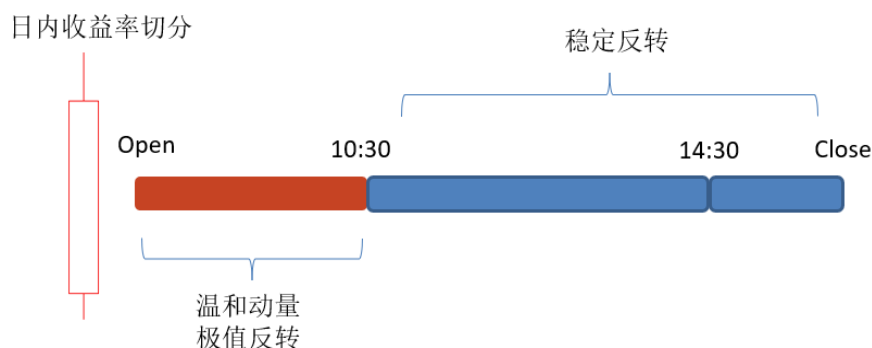
早盘后收益因子



资料来源：光大证券研究所

动量弹簧因子：早盘温和收益因子和早盘后收益因子等权合成。因子 5 日 IC 0.068, ICIR 0.89, 多空组合年化收益 14.2%, 多头组年化收益率 13.9%。合成后年化收益率高于合成前因子，多头收益明显增强。20 日窗口 IC 达到最大值 0.08, ICIR 1.1。

图 34：切分日内收益因子的选股规律



资料来源：光大证券研究所

相关性分析表明早盘温和收益因子的选股效果并非来源于常见反转因子，早盘后收益因子的反转效果在剔除常见动量因子后仍然显著，说明早盘后跟风行为才是反转效应的真正来源。

早盘温和收益因子提升行业轮动效果：在单因子向行业聚合-分层回测的框架下，我们以 20 日动量检验行业动量效应是否存在，发现近月涨幅次高的行业组表现较好，整体分层效果不明显。使用早盘温和收益因子作为行业轮动评分，新标准下分层头尾单调性显著，有助于提高行业轮动效果。

如无特别说明，本报告中回测调仓日期选择 5 个交易日，所用股票池选择滚动 60 日均成交额较大的 1500 和沪深 300、中证 500 指数成分股并集，简称“流动性 1500”，因子 IC、ICIR 基于 5 个交易日计算，回测区间：2010.2.2-2021.10.14。

5、风险分析

报告结果均基于模型及历史数据，模型存在失效的风险，历史数据存在不被重复验证的可能。

行业及公司评级体系

| 评级 | 说明 |
|---|--|
| 买入 | 未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上 |
| 增持 | 未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%； |
| 中性 | 未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%； |
| 减持 | 未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%； |
| 卖出 | 未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上； |
| 无评级 | 因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。 |
| 基准指数说明：A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。 | |

分析、估值方法的局限性说明

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。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不会与，不与，也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点有直接或间接的联系。

法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

光大新鸿基有限公司和 Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

光大证券研究所

上海

静安区南京西路 1266 号
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

北京

西城区武定侯街 2 号
泰康国际大厦 7 层

深圳

福田区深南大道 6011 号
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

光大证券股份有限公司关联机构

香港

光大新鸿基有限公司
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

英国

Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited
64 Cannon Street, London, United Kingdom EC4N 6AE