

因子研究专题三——动量（反转）因子解析

金融工程研究

2019 年 03 月 06 日

报告摘要：

● 主要内容

本篇报告首先对基础动量因子进行细致分析，发现基础动量存在较多不足并提出改进思路的二维矩阵，之后对每个改进维度的切入点、逻辑链条和改进方法进行详细阐述，最后测试了各个改进因子的提升效果。

● 基础动量剖析

- 1 月动量头尾组合的信息比率最突出但换手率也更高；而 3 月动量各组合的区分度更明显。
- 基础动量的多空收益更多来源于空头部分的贡献。
- 将 1 月动量与 3 月动量做等权合成后，复合因子的有效性能得到明显提升。

● 改进动量的思路框架

- 从动量因子的特性出发，可将动量改进的整体思路归为二维矩阵，包含“度量-价格”、“度量-收益”、“过程-价格”和“过程-收益”四个细分维度。

● 改进动量的提升效果

- “度量-价格”维度中，中短期的 HP 因子有适当的提升效果。
- “度量-收益”维度中，MktAlpha 因子与 IndAlpha 因子均有适当的提升效果。
- “过程-价格”维度中，观察期为 3 月的 Slope 因子和 PathLen 因子均有略微的提升效果。
- “过程-收益”维度中，RankStd 因子和 CTHL 因子均有大幅提升效果。

● 风险提示：

因子测试及分析基于历史数据建模得出，模型及推算过程存在一定局限性，不代表未来表现。

民生证券研究院

分析师：徐玉宁

执业证号：S0100516080001

电话：010-85127831

邮箱：xuyuning@mszq.com

研究助理：王西之

执业证号：S0100118070034

电话：021-60876715

邮箱：wangxizhi@mszq.com

相关研究

- 1、《因子研究专题二——估值因子解析》
2018.07.27

目录

一、动量研究概况	3
(一) 动量投资逻辑	3
(二) 动量改进	3
(三) 内容框架	3
二、基础动量因子剖析	4
(一) 因子构建与分析	4
(二) 因子预处理	4
(三) 因子有效性评价方法	5
(四) 因子回测表现	6
(五) 因子合成与分析	8
三、基础动量因子的改进逻辑	10
(一) 整体改进思路	10
(二) “度量方式”改进逻辑	10
(三) “形成过程”改进逻辑	12
四、改进动量因子剖析	13
(一) 改进因子研究方法	13
(二) “度量-股价”改进因子	13
(三) “度量-收益”改进因子	15
(四) “形成-股价”改进因子	16
(五) “形成-收益”改进因子	18
五、总结与展望	20
六、参考文献	21
插图目录	22
表格目录	22

一、动量研究概况

（一）动量投资逻辑

动量投资认为资产过去的表现会在未来得到延续，投资者会买入过去表现好的股票、卖出过去表现差的股票，通俗来说就是“追涨杀跌”。这种简单的投资逻辑具有广泛适用性，在多个领域都被证明是有效的投资策略，例如股票动量、期货动量、商品动量等；而以不同源数据划分，则有基本面动量和价格动量；若从时空结构角度来看，动量策略又可分为时序动量（绝对动量）与截面动量（相对动量）。

学术界对“股票横截面价格动量”的研究由来已久，早在 1993 年就由 Jegadeesh 和 Titman 提出了相关概念。其后，众多学者对动量现象进行了更细致的研究，结果表明：全球市场普遍存在动量效应，表现为短期反转、中期动量和长期反转的现象；而中国 A 股市场则在短期、中期、长期均有不同程度的反转效应，且中短期尤为显著。

（二）动量改进

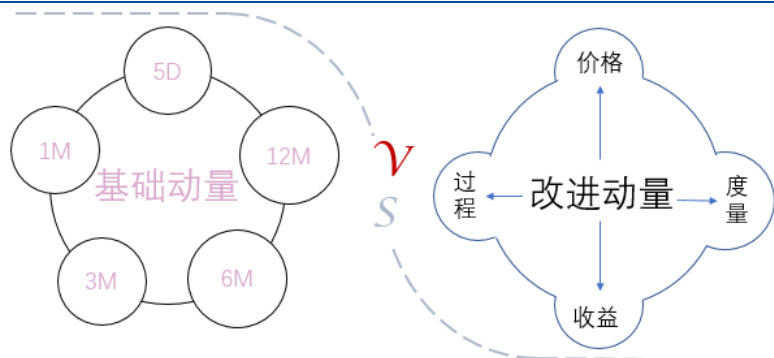
随着动量（如无特殊说明，本文提到的动量均指“价格动量”）被广泛地应用，投资者逐渐意识到动量策略的局限性，回溯中会发现收益缩水甚至是动量崩溃（Momentum Crash）。若是追根溯源，可依据动量源数据单一、构建方法粗糙等问题做出针对性改进，常见的思路如量价结合、趋势过滤、二次筛选等。

在翻阅动量因子改进的文献后，会发现相关研究并不缺乏也从未停歇，耳熟能详的有 52 周最高价、极端收益等。但在不断深挖细节的同时，我们也发现目前缺乏对改进思路的框架性研究，而内容过于庞杂也为这类研究带来不小障碍。由此，我们将改进范畴框定在价格（收益）层面，尝试从更宏观视角对动量改进的思考维度、逻辑链条、具体方法和改进效果进行较为细致的梳理和测试。

（三）内容框架

本篇报告主要涉及两个部分：基础动量与改进动量。基础动量部分：对不同形成期的动量因子进行测试，依据因子表现和因子间关联合成为复合基础动量。改进动量部分：从不同维度出发并沿着各自的逻辑来构建改进因子，最终验证改进效果。

图 1：内容框架图



资料来源：民生证券研究院整理

二、基础动量因子剖析

（一）因子构建与分析

MOM_t ：形成期为 n 日的动量因子，具体计算公式如下：

$$\begin{aligned} MOM_t &= \frac{AdjClose_n}{AdjClose_{n-t}} - 1 \\ &= Return_{n,n-t} \end{aligned}$$

其中， $AdjClose_n$ 表示 n 日的复权收盘价； $Return_{n-t,n}$ 表示 $n-t$ 日至 n 日的区间收益率。前推长度 t 一般设定为 1 月、6 月、12 月等，对应的动量因子表示为 MOM_{1M} 、 MOM_{6M} 和 MOM_{12M} 。值得注意的是，国外研究在计算中期动量因子时会跳过最近一个月的收益，目的是提纯中期动量信号、避免短期反转效应的干扰。

对大多数的动量策略而言，涉及的参数包括形成期和持有期。形成期 (Formation Period) 即上述公式中计算动量的区间长度 t ，一般认为 1 周~1 个月为短期、3~6 个月为中期、12 个月及以上为长期；持有期 (Holding Period) 通常指再平衡的时间间隔。后文主要对形成期长度为一周 (5D)、1 月 (1M)、3 月 (3M)、6 月 (6M) 和 12 月 (12M) 的动量因子进行测试。

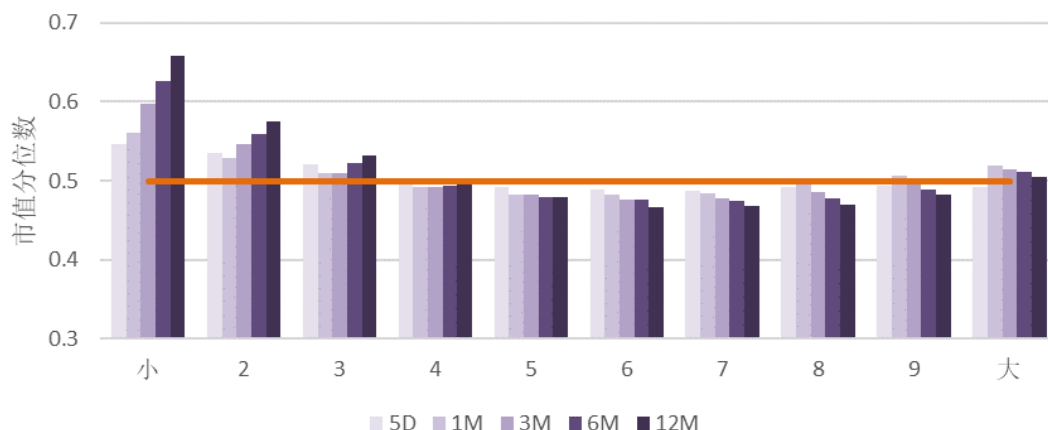
注：出于表述统一的考虑，本文以动量因子统一指代中国市场的动量（反转）因子。

（二）因子预处理

在因子预处理阶段，先采用较为稳健的 MAD 方法识别异常值并对其做缩尾处理，再以 zscore 方法得到标准化后的因子值。

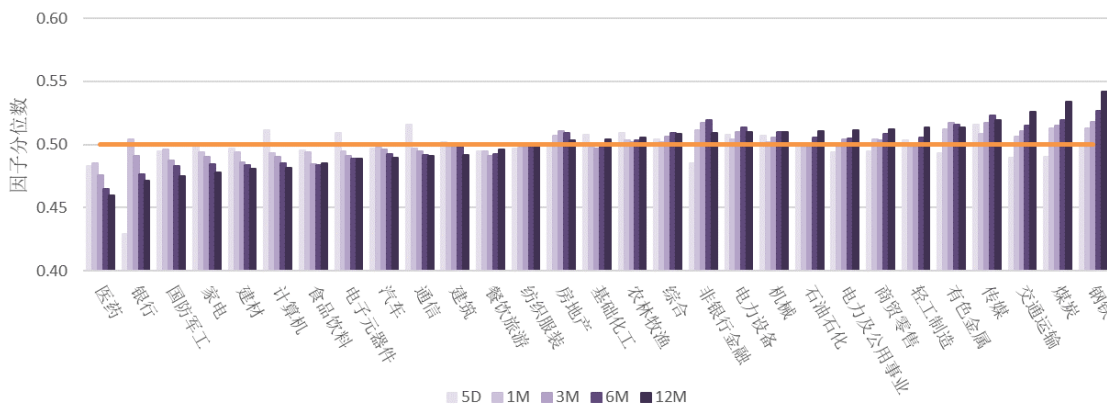
此外，我们对因子的市值和行业的偏离程度做了初步统计，发现动量因子的最小组更偏向大市值而且各行业也存在不同程度的偏离，因此还需对因子采取中性化处理。具体是将每期的因子值对市值和行业做回归，得到的残差项作为中性化后的因子值。

图 2：动量因子的市值偏离程度



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 3：动量因子的行业偏离程度



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

（三）因子有效性评价方法

单因子有效性检验分为两大部分：IC 回测和分组回测。IC 回测，主要是计算因子值与未来收益之间的相关性，得到 IC（Information Coefficient）指标。IC 指标可用于不同因子间比较，是一种简单、通用的因子有效性评价指标。分组检验，在每个调仓期依据因子值对股票进行分组，观察组合的累计收益、信息比率等绩效指标，以及各组合之间的单调性、区分度、相对收益等。

1、IC 计算

IC 回测的核心在于度量因子值和未来收益之间的相关性，对应于统计学中相关系数的计算方法，包括 Pearson 线性相关系数和 Spearman 秩相关系数。前者对数据分布有一定要求并且刻画相关性的能力单一，相对来说后者具有更强的适用性。因此后文均采用 Spearman 秩相关性系数，其描述了两组变量之间单调相关程度，具体方法是先将第 i 期因子值与第 $i+1$ 期收益分别转换为排序值，然后计算两组排序值的线性相关系数，用 Rank IC 表示（后文以 IC 作为简称）。

$$\text{Rank IC} = \text{Corr}(\text{Rank}(\text{Factor}_i), \text{Rank}(\text{Return}_{i+1}))$$

2、分组回测设定

分组回测一般是在每个调仓日将因子值按升序/降序排列分为第 1 组~第 5 组，同时构建多空组合，得到各组合的累计净值曲线图。组合考察的指标包括：累计净值、年化超额收益率、信息比率和换手率。在后文的分组回测中，还做如下设定：

- 1 回测区间：2007 年 1 月~2018 年 12 月
- 2 调仓时点：每月最后一个交易日
- 3 基准：全市场等权组合
- 4 股票池：全市场股票（剔除退市、停牌、上市 6 个月以内）
- 5 组合权重：等权

(四) 因子回测表现

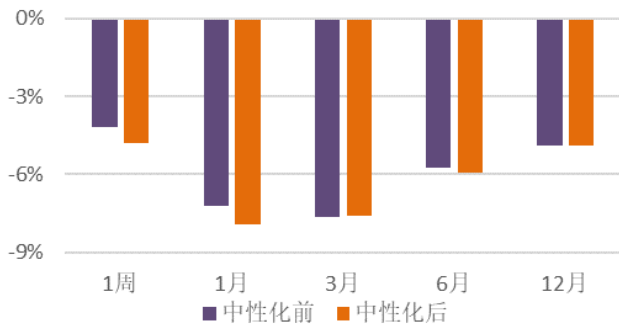
从各因子的整体表现来看，1月与3月表现最为突出。从中性化前后动量因子表现来看，中性化后的短期动量因子在IC上有小幅提升，而中长期动量因子则无明显变化，中性化后所有因子均在ICIR上有大幅提升。

表 1：动量因子中性化前后的 IC 回测结果

形成期	中性化前		中性化后	
	IC	ICIR	IC	ICIR
1 周	-4.17%	-1.11	-4.81%	-1.70
1 月	-7.22%	-1.77	-7.92%	-2.56
3 月	-7.65%	-1.66	-7.61%	-2.29
6 月	-5.73%	-1.24	-5.92%	-1.87
12 月	-4.90%	-1.04	-4.90%	-1.56

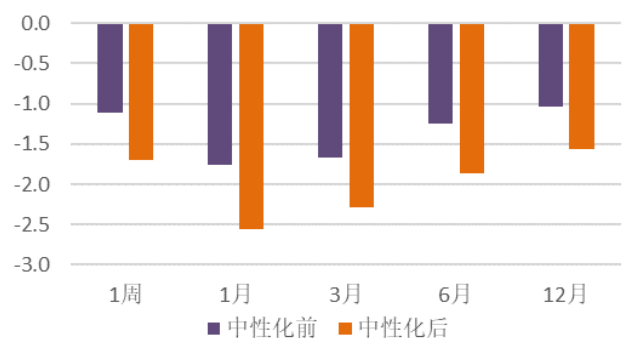
资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 4：基础动量因子的 IC 表现



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

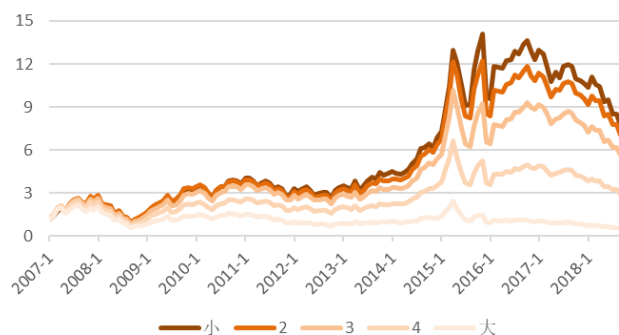
图 5：基础动量因子的 ICIR 表现



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

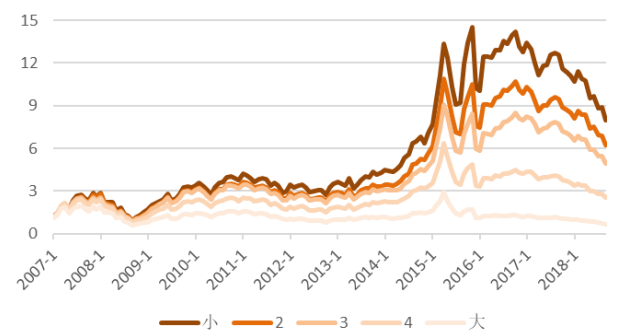
进一步观察1月、3月动量因子的分组表现，两者均符合单调性，但靠近头部的组合（因子值小）之间更密集、靠近尾部的组合（因子值大）之间更稀疏。比较来看，1月动量因子头尾组合的信息比率更突出但换手率也更高，而3月动量因子各组组合间的区分度更明显。

图 6：中性化后 1 月动量因子的分组净值



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 7：中性化后 3 月动量因子的分组净值



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

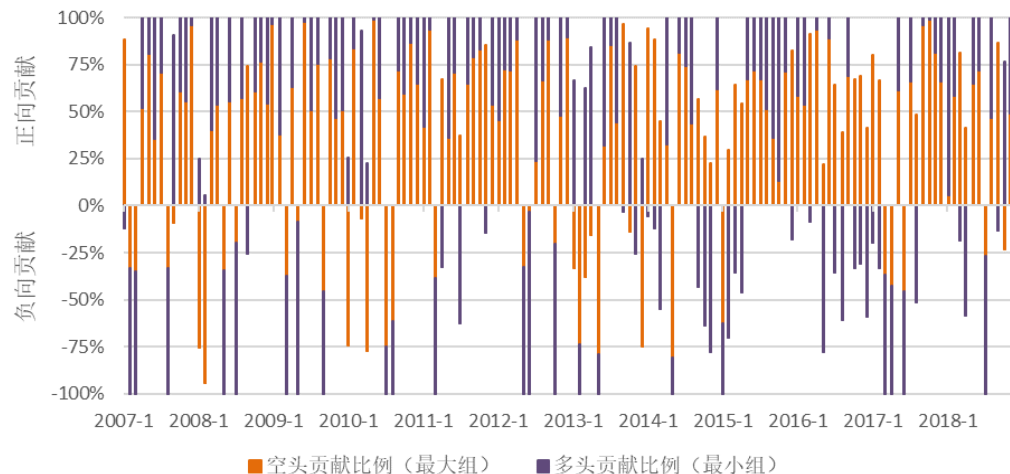
表 2：1 月动量与 3 月动量的分组回测指标

分组	1 月动量			3 月动量		
	年化超额收益率	信息比率	换手率	年化超额收益率	信息比率	换手率
小	6.18%	1.06	82.72%	6.30%	0.95	53.77%
2	5.01%	1.40	79.79%	3.70%	0.99	71.03%
3	2.76%	0.91	78.27%	1.59%	0.48	73.18%
4	-3.25%	-0.76	80.87%	-4.20%	-1.07	70.98%
大	-17.03%	-2.57	80.63%	-14.91%	-2.11	50.19%

资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

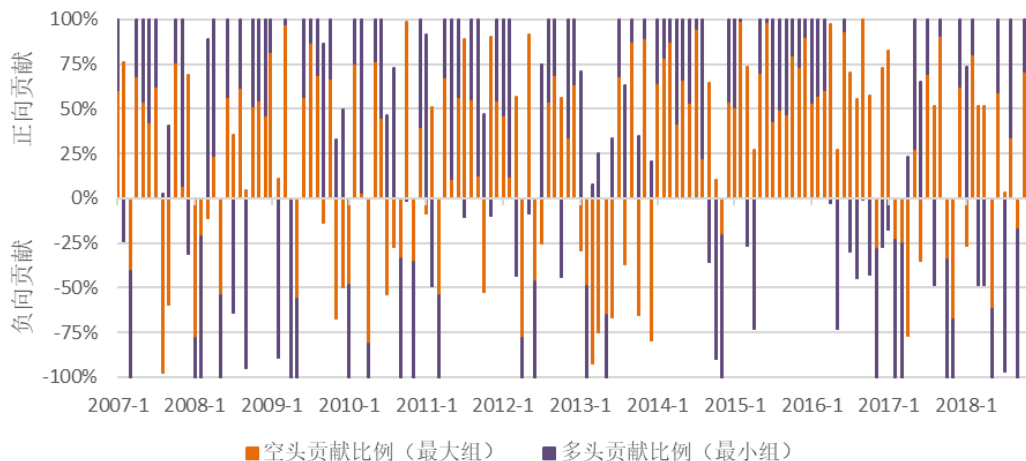
因子的多空收益并非均等地来源于多头组合和空头组合，技术类因子普遍在空头组合上变现更为强势。我们以每期多、空组合相对市场基准组合的超额收益来计算贡献程度并转化为贡献比例。明显发现，正向贡献中的空头部分（橙色区域面积）占据主导地位，说明动量因子空头组合的贡献力度显著高于多头组合。

图 8：1 月动量因子的多头组合、空头组合对多空收益的贡献



资料来源：Wind，民生证券研究院整理；数据截止日期：2019.01.31

图 9：3 月动量因子的多头组合、空头组合对多空收益的贡献



资料来源：Wind，民生证券研究院整理；数据截止日期：2019.01.31

（五）因子合成与分析

上述分析表明 1 月、3 月动量因子的因子有效性更强,但两者在因子逻辑上高度相似。高相关因子难以作为独立因子而同时存在,对因子的取舍与合成显得尤为重要。

图 10: 动量因子间相关系数矩阵的热力图



资料来源: Wind, 民生证券研究院整理; 数据截止日期: 2019.01.31

学术中经常采用 Double-Sorting 来分析因子间的关联: 首先对控制因子按因子值大小分为 5 组, 然后在每组内再对观察因子分为 5 组, 最后统计控制因子各组合内的观察因子多空收益。然而, 这种方法的分析范围仅限于两个因子, 为了解决多个因子的分析, 我们引入“因子组合回归”。例如, 同时比较 A、B、C 三个因子的多空收益能力, 基于 Fama-Macbeth 的回归方法, 在各期对如下方程进行回归:

$$r_{i,t} = \alpha_t + \beta_{1t}AL_{i,t-1} + \beta_{2t}AS_{i,t-1} + \beta_{3t}BL_{i,t-1} + \beta_{4t}BS_{i,t-1} + \beta_{5t}CL_{i,t-1} + \beta_{6t}CS_{i,t-1}$$

其中, $r_{i,t}$ 表示股票 i 在第 t 期的收益, $AL_{i,t-1}$ 表示股票 i 在第 $t-1$ 期是否属于因子 A 的多头组合, 属于为 1, 否则为 0; $AS_{i,t-1}$ 则表示股票 i 在第 $t-1$ 期是否属于因子 A 的空头组合, 属于为 1, 否则为 0, 对 $BL_{i,t-1}$ 、 $BS_{i,t-1}$ 、 $CL_{i,t-1}$ 、 $CS_{i,t-1}$ 也同样适用; α_t 表示第 t 期对冲掉三个因子效应之后的收益; $\beta_{1t} - \beta_{2t}$ 、 $\beta_{3t} - \beta_{4t}$ 、 $\beta_{5t} - \beta_{6t}$ 分别表示因子 A、B、C 在 t 期的多空收益。相比于因子值截面回归得到的因子收益率, 组合回归的收益率更直接地反映组合的收益表现, 也能直接观察到因子多、空收益的相对大小。

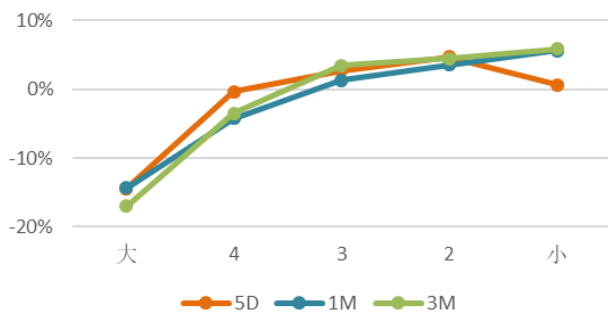
从回归结果来看, 中短期动量因子的多空组合收益均显著, 说明存在一定程度的“独立信息”, 而中长期动量因子则无法提供“增量信息”。此外, 考虑到一周动量因子的分组单调性欠佳, 我们最终选择中性化后的 1 月动量与 3 月动量为入选因子, 以等权相加的合成方法得到基础复合动量因子。

表 3: 组合回归结果

分组	多头组合			空头组合			多空组合		
	收益	t 值	显著性	收益	t 值	显著性	收益	t 值	显著性
5D	-0.26	-1.94	*	-1.02	-6.10	***	0.75	3.22	***
1M	0.11	0.95		-1.13	-7.61	***	1.24	6.04	***
3M	0.02	0.14		-0.58	-3.96	***	0.59	2.50	**
6M	-0.10	-0.95		-0.42	-2.79	***	0.32	1.63	
12M	-0.22	-1.47		-0.27	-1.81	*	0.05	0.23	

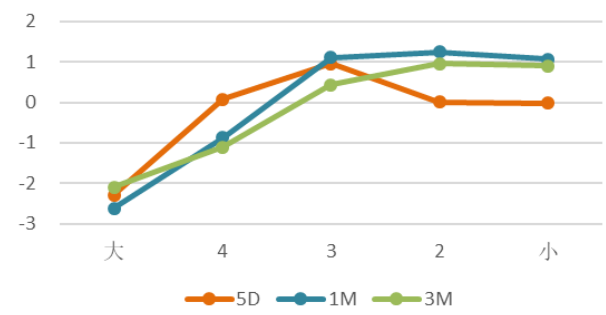
资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 11: 中短期动量因子各分组的年化收益率



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

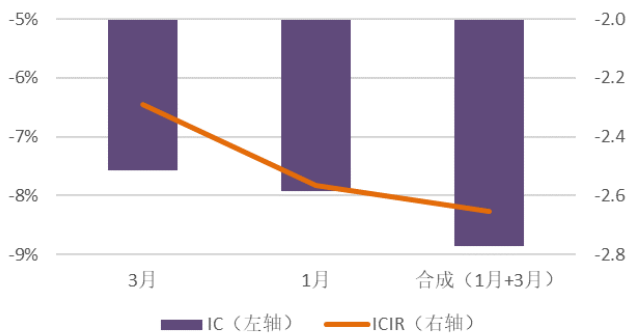
图 12: 中短期动量因子各分组的信息比率



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

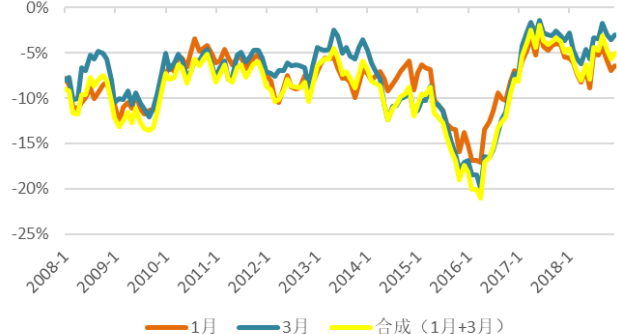
对比合成前后的表现: 在总体指标方面, 复合因子的 IC 和 ICIR 上均有不同程度的提升, 复合因子的 IC 达到-8.85%、年化 ICIR 达到-2.65; 在各时段的表现方面, 合成因子的移动平均 IC 始终贴近入选因子中表现较优的一方。

图 13: 入选因子与复合因子的 IC、ICIR 比较图



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

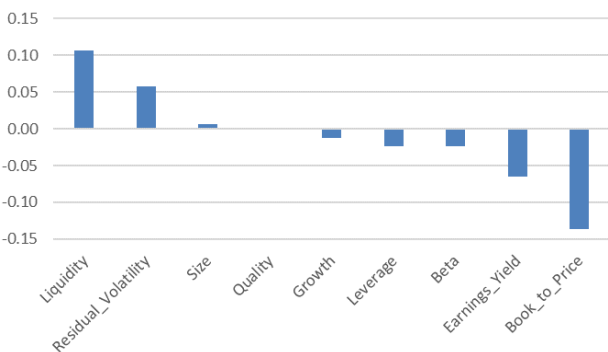
图 14: 入选因子与复合因子的 12 月移动平均 IC 曲线图



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

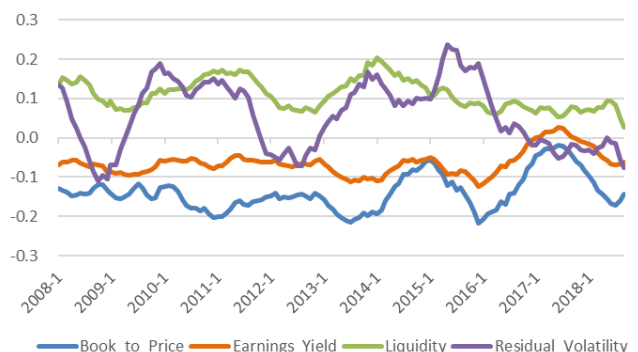
前文分析大多围绕动量自身展开, 我们试图进一步分析动量与其它大类风格因子的相关程度。具体而言, 计算基础复合因子与大类风格因子的截面相关性, 发现动量因子与技术类因子 (Residual_Volatility 和 Liquidity) 呈明显正相关、与价值类因子 (Earnings_Yield 和 Book_to_Price) 呈明显负相关。其中, 动量因子与价值因子在大部分时间里呈低幅、稳定负相关, 将两者相结合能实现分散化收益。

图 15: 基础复合因子与大类风格因子相关性



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 16: 基础复合因子与四类风格因子相关性的时序变化图



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

三、基础动量因子的改进逻辑

（一）整体改进思路

动量最明显的特点是“简洁明了”，这为其提供了多领域通用的优势，但也带来了不够细致的缺陷。我们认为，基础动量忽略了度量方式和形成过程这两个层面的考量，而两者又都包含动量最本质的价格与收益这两个维度。因此，我们将动量改进的整体思路归为以下二维矩阵，具体包含“度量-价格”、“度量-收益”、“过程-价格”和“过程-收益”四个细分方向。

图 17：改进思路矩阵



资料来源：民生证券研究院整理

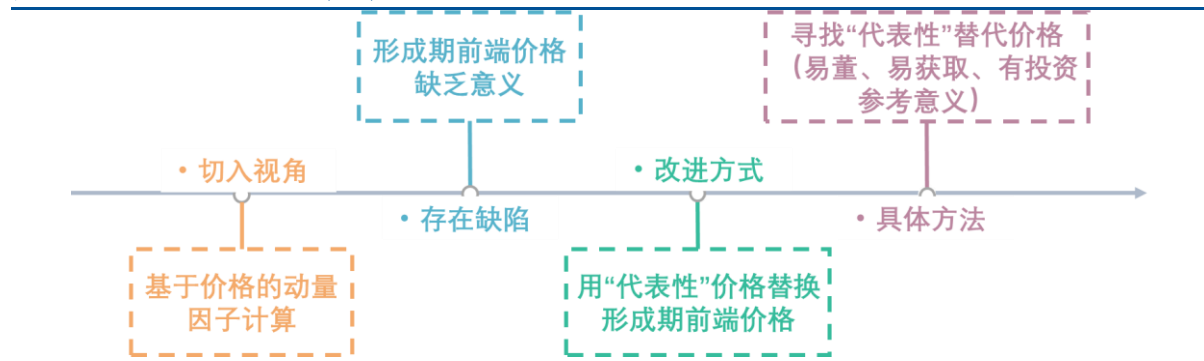
（二）“度量方式”改进逻辑

回顾前文提到的动量因子构建公式，动量即是价格之比，亦是区间内总收益。我们从度量动量的公式出发并以价格和收益的视角，对度量的缺陷、改进思路和方法等方面作逐一阐述。

1、“度量-价格”改进逻辑

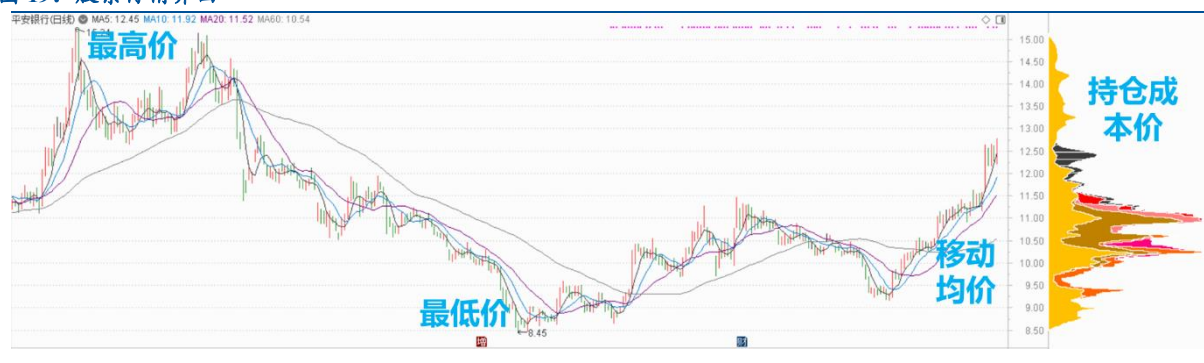
动量因子的计算涉及两个价格信息：形成期前端收盘价与形成期末端收盘价。末端价格能表示最新期的价格信息，而前端价格仅由形成期的长度决定而没有明确的价格含义。因此，最直接的改进方式是找到有“代表性”的价格来替换原公式中的末端价格。参考行为金融学的相关理论，投资者存在锚定偏差（Anchoring Bias），即在投资决策过程中依赖于某一参考点（Reference Point），并且参考点具备三个明显特点：1 易懂；2 易获取；3 对投资有参考意义。结合常见的看盘界面，可见前期最高价、前期最低价、移动均价、持仓成本价等都能看作是有效的价格信息。

图 18：“度量-价格”的改进逻辑链条



资料来源：民生证券研究院整理

图 19：股票行情界面

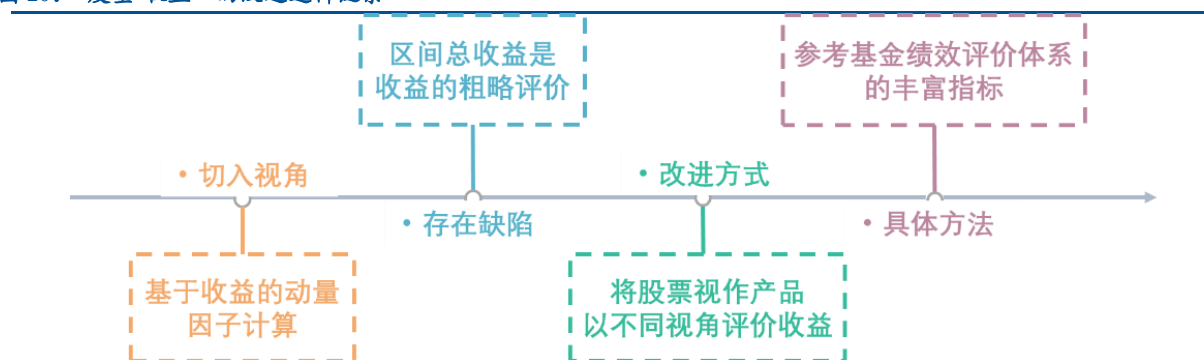


资料来源：通达信，民生证券研究院整理

2、“度量-收益”改进逻辑

动量因子计算了形成期内的总收益，而总收益只能作为股票过往表现的粗略评价。若是将每只股票都看作是一项产品，可以从行业视角、风险视角、因子视角等对股票收益做出更精确、全面的评价，具体指标可参考基金绩效评价体系。

图 20：“度量-收益”的改进逻辑链条



资料来源：民生证券研究院整理

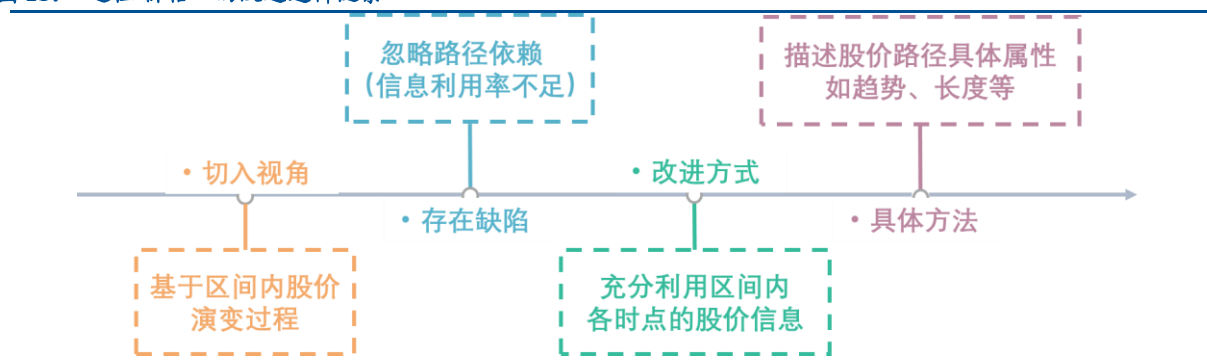
（三）“形成过程”改进逻辑

通过直观观察发现，动量既是股价从形成期的前端到末端的价格演变，也是每日收益不断累积的结果。我们从形成过程出发并以价格和收益的视角，对刻画过程的缺陷、改进思路和方法等方面作逐一阐述。

1、“过程-价格”改进逻辑

观察股价从形成期前端演变至末端的整个过程，动量因子实际是在计算由头到尾的位移大小（若固定时间长度，代表纵向的价格位移），而完全忽略演变过程的路径信息，即股价信息的利用率不足。显然可以充分利用各时点的股价信息，具体刻画路径的趋势、长度等各种属性。

图 21：“过程-价格”的改进逻辑链条

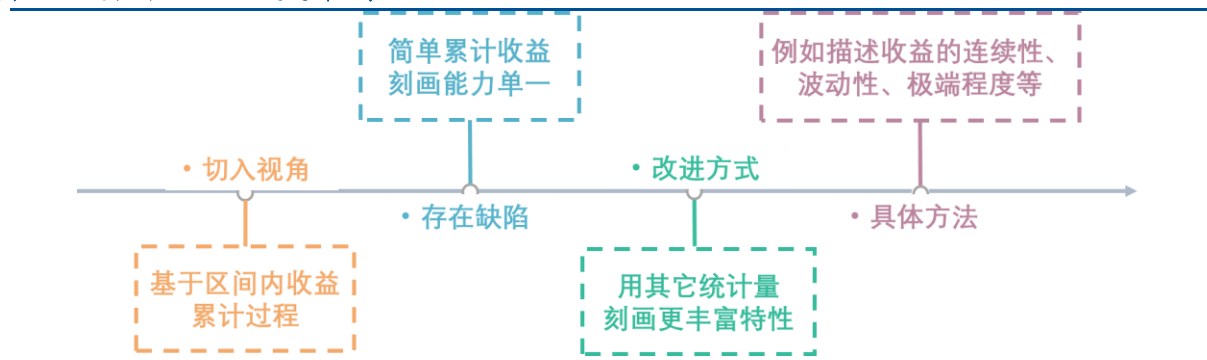


资料来源：民生证券研究院整理

2、“过程-收益”改进逻辑

将整个形成期按一定时间粒度作切分并统计单位时间内的收益，能得到一系列离散的收益序列。动量因子实际是对这一原始收益序列作简单累计，刻画了区间内收益总量的大小，但缺乏对形成期内其他性质的描述。我们可以采用更为丰富的统计方法来对收益序列做更丰富的刻画，例如连续性、波动性、极端程度等。

图 22：“过程-收益”的改进逻辑链条



资料来源：民生证券研究院整理

四、改进动量因子剖析

（一）改进因子研究方法

1、因子处理与有效性

改进因子的处理流程和测试方法都遵循前文提到的相关方法，包括异常值处理、标准化、中性化和 IC 回测。

2、残差因子

考虑到改进动量与基础动量在逻辑和构建上高度相关，我们会先对其进行正交化处理，得到的残差项作为残差改进因子。类似地计算该因子的有效性指标，用于观察改进因子的“增量信息”。

3、复合因子

改进动量是由基础动量经一定改动得到，作为单个因子存在的意义不强。因此，在上述处理和检验的基础上将残差改进因子与基础动量因子结合成“复合因子”，便于直接观察改进因子的提升效果。另外，我们选择最通用的等权求和方法来实现因子复合。

（二）“度量-股价”改进因子

1、举例 1：高低价格

（1）因子逻辑与构建

前期的高点与低点是投资者颇为关注的价格信息，经常用来与当前价格进行比较。如果从时空双维度考虑，不仅是高低价的高低程度，高低价出现的时间点也同样重要。我们参考 George 和 Hwang（2004）、Bhootra 和 Hur（2013）提到的方法，计算最高价格因子（HP 因子）、最低价格因子（LP 因子）、最高价格时间因子（HT 因子）、最低价格时间因子（LT 因子）。以 HP 因子与 HT 因子为例：

$$HP = \frac{Max(P_t)}{P_T} \quad HT = 1 - \frac{Index(Max(P_t))}{L}$$

HP（LP）因子描述的是最高（低）价与当前价格的距离；HT（LT）因子描述的是最高（低）价出现的时点与当前时点的距离，L 表示形成期总长度，Index 表示形成期内最高（低）价出现的时点。

（2）因子改进效果

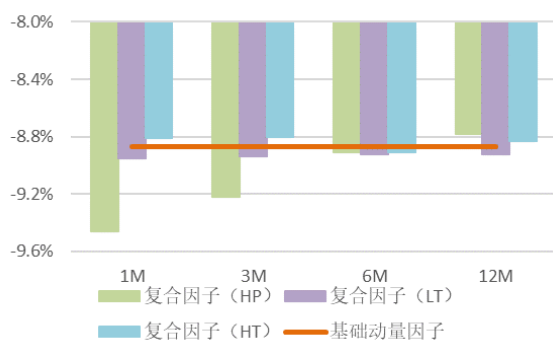
从回测结果看，各期限的 HP 因子与 LT 因子在剥离基础动量后均显著，中长期的 HT 因子也比较显著，但 LP 残差因子基本无预测能力。复合效果方面，LT 复合因子、HT 复合因子与基础动量因子的表现基本持平；而中短期的 HP 因子表现最为突出，1M HP 复合因子、3M HP 复合因子在 IC 与 ICIR 都有明显提升。

表 4：“度量-股价”因子的 IC 回测结果

	观察期	原始因子			残差因子			复合因子			
		IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
HP 因子	1M	2.70%	0.76	***	-2.25%	-0.76	***	-9.46%	↑	-3.01	↑
	3M	4.50%	1.14	***	-2.48%	-0.76	***	-9.22%	↑	-3.19	↑
	6M	4.23%	1.07	***	-2.30%	-0.69	**	-8.91%	—	-3.36	↑
	12M	3.72%	1.00	***	-2.06%	-0.69	**	-8.78%	—	-3.33	↑
LP 因子	1M	-6.09%	-2.42	***	-0.79%	-0.28		-8.63%	↓	-2.84	—
	3M	-6.63%	-2.42	***	0.52%	0.21		-8.06%	↓	-2.39	↓
	6M	-6.39%	-2.36		0.45%	0.17		-7.66%	↓	-2.29	↓
	12M	-6.13%	-2.29		-0.40%	-0.14		-9.11%	↑	-3.01	↑
HT 因子	1M	4.68%	2.04	***	0.30%	0.14		-8.87%	—	-2.63	—
	3M	4.67%	2.04	***	-0.01%	0		-8.68%	↓	-2.67	—
	6M	2.43%	1.07	***	-1.29%	-0.59	**	-8.80%	—	-2.74	—
	12M	2.55%	0.97	***	-0.16%	-0.07		-8.71%	↓	-2.67	—
LT 因子	1M	-2.41%	-1.18	***	1.98%	0.97	***	-8.95%	—	-2.67	—
	3M	-1.82%	-0.83	***	3.02%	1.39	***	-8.94%	—	-2.70	—
	6M	-0.51%	-0.24		2.82%	1.28	***	-8.92%	—	-2.74	—
	12M	0.83%	0.38		2.74%	1.28	***	-8.92%	—	-2.81	—

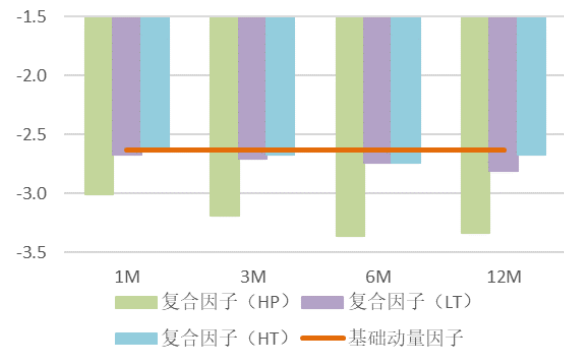
资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 23：“高低价格”复合因子的 IC 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 24：“高低价格”复合因子的 ICIR 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

2、相关研究

我们整理了与“度量-股价”维度相关的文献资料，下表展示了主要的研究角度：

表 5：“度量-股价”相关学术研究

作者	年份	角度描述
George & Hwang	2004	52 周最高价
Bhootra & Hur	2013	52 周最高价出现时间
Avramov, Kaplanski & Subrahmanyam	2018	长、短移动均价
Barberis, Mukherjee & Wang	2016	筹码分布

资料来源：民生证券研究院整理；

(三) “度量-收益”改进因子

1、举例 1: Alpha 收益

(1) 因子逻辑与构建

动量度量的是个股绝对收益,但对机构投资者而言相对于基准的超额收益也同样重要,投资者大多倾向于追逐高 alpha 的资产。Horenstein (2018) 提出了 BAA (Betting Against Alpha) 的逻辑,认为那些过往不具备超额收益的股票可能会遭受市场冷遇而被低估,并且 BAA 因子的效果与基准的普及程度有着密切关联。

我们用如下方程对第 t 月过去 3 年 ($t-35 \leq \tau \leq t$) 的月度数据进行回归,得到基准收益的 Alpha。具体地,我们分别以投资者常用的全市场 (万德全 A) 和行业 (中信一级行业) 为基准,对应 MktAlpha 因子 (α^{CAPM}) 和 IndAlpha 因子 ($\alpha^{Industry}$)。

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i^{Benchmark} \times R_{it}^{Benchmark} + \varepsilon_{it}$$

(2) 因子改进效果

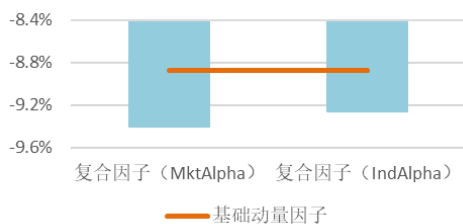
从回测结果看,MktAlpha 因子与 IndAlpha 因子的原始因子和残差因子都十分显著,并且复合因子上也有比较明显的提升效果。

表 6: “度量-收益”因子的 IC 回测结果

	原始因子			残差因子			复合因子			
	IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
MktAlpha 因子	-4.54%	-1.56	***	-2.82%	-1.00	***	-9.40%	↑	-3.05	↑
IndAlpha 因子	-4.27%	-1.63	***	-2.65%	-1.04	***	-9.26%	↑	-3.08	↑

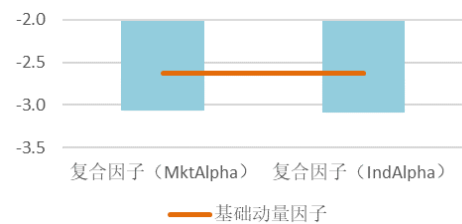
资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 25: “度量-收益”复合因子的 IC 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 26: “度量-收益”复合因子的 ICIR 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

2、相关研究

我们整理了与“度量-收益”维度相关的文献资料,下表展示了主要的研究角度:

表 7: “度量-收益”相关学术研究

作者	年份	角度描述
Biltz, Huij & Martens	2011	基于 FF3 的残差动量
Horenstein	2018	基于 CAPM 的 Alpha 收益
Zundert	2017	波动率调整后动量

资料来源: 民生证券研究院整理

（四）“过程-股价”改进因子

1、举例 1：路径趋势

（1）因子逻辑与构建

在横轴为时间、纵轴为价格的二维平面坐标系中，观察期内股价的运行轨迹近似为连续曲线。在观察期长度一定的条件下，动量描述的是经过首尾两个端点直线的斜率，两点位置的轻微变动都会对斜率产生较大影响。最直接的改进是描述股价路径整体的变化趋势，即用已知曲线拟合股价轨迹得到新斜率来代替原有的“动量斜率”，一方面更多利用到股价轨迹信息，另一方面降低个别股价对斜率的影响。

因子具体构建方法上，先对观察期内股票 i 的股价序列 P 进行 Min-Max 归一化处理，再将其对时序变量 t ($t = 1, 2, 3, \dots, T$) 进行回归，得到 t 之前的回归系数 Slope 作为改进因子。

$$P_i = \alpha_i + \text{Slope}_i * t + \varepsilon_i$$

（2）因子改进效果

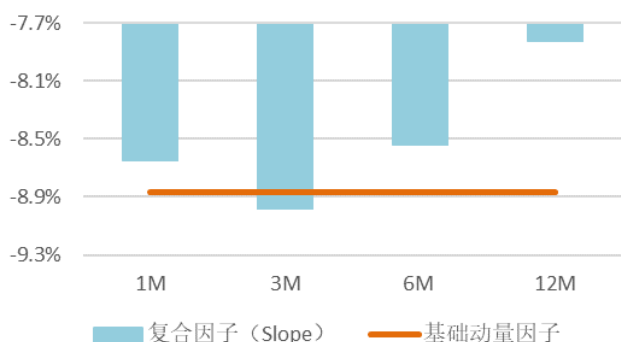
从回测结果看，中短期 Slope 因子在剥离基础动量因子之后仍然显著，但只有 3M Slope 复合因子在 IC 与 ICIR 上有小幅提升。

表 8：“路径趋势”因子的 IC 回测结果

	观察期	原始因子			残差因子			复合因子			
		IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
Slope 因子	1M	-3.61%	-1.21	***	1.41%	0.55	*	-8.65%	↓	-2.67	—
	3M	-2.91%	-0.97	***	2.97%	1.21	***	-8.98%	↑	-2.94	↑
	6M	-1.50%	-0.66	**	1.75%	0.66	**	-8.54%	↓	-2.84	↑
	12M	-0.98%	-0.35		0.13%	0.03		-7.82%	↓	-2.56	↓

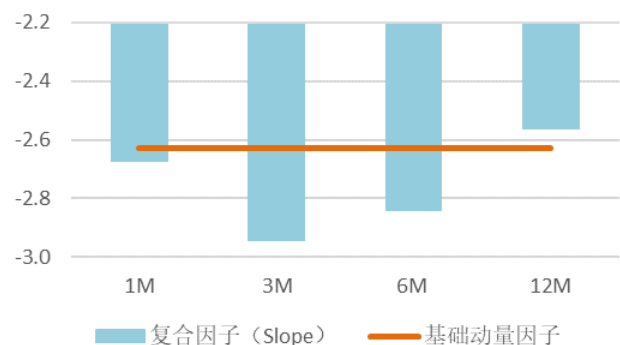
资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 27：“路径趋势”复合因子的 IC 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 28：“路径趋势”复合因子的 ICIR 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

2、举例 2：路径长度

(1) 因子逻辑与构建

如果起点与终点的间距相同,无论路程是曲折迂回还是径直趋赴,对动量而言都是“殊途同归”。但对投资者而言,朦胧与明朗的股价表现会造成截然不同的视觉冲击和投资决断,而两者重要的差异在于股价路径的长短。

因子具体构建方法上,先对股价做标准化处理,再计算形成期内相邻股价差额的绝对值然后求平均,得到的股价路径平均长度作为改进因子。

$$PathLen = \frac{\sum_{i=1}^N |P_i - P_{i-1}|}{N-1}$$

(2) 因子改进效果

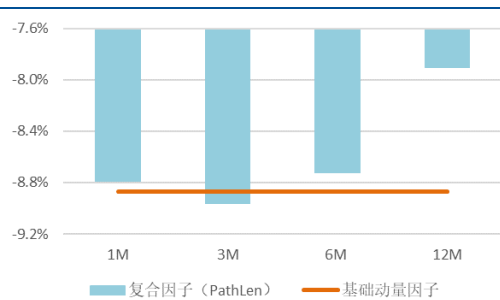
从回测结果看,原始 PathLen 因子没有体现出明显的预测能力,但剥离基础动量因子之后 1M、3M 的因子比较显著,最终 3M PathLen 复合因子在 IC 与 ICIR 上有小幅提升。

表 9：“路径长度”因子的 IC 回测结果

	观察期	原始因子			残差因子			复合因子			
		IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
PathLen 因子	1M	-1.37%	-0.55	*	-0.92%	-0.52	*	-8.79%	↓	-2.88	↑
	3M	-1.68%	-0.66	**	-1.69%	-0.90	***	-8.96%	↑	-2.88	↑
	6M	-0.53%	-0.17		-1.45%	-0.62	**	-8.72%	↓	-2.63	—
	12M	0.83%	0.31		0.10%	0.03		-7.90%	↓	-2.70	—

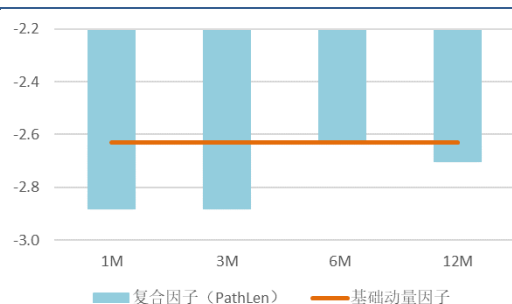
资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 29：“路径长度”复合因子的 IC 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 30：“路径长度”复合因子的 ICIR 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

3、相关研究

我们整理了与“价格-过程”维度相关的文献资料,下表展示了主要的研究角度:

表 10：“过程-股价”相关学术研究

作者	年份	角度描述
Levine & Pedersen	2016	股价整体趋势 (OLS 回归)
Chen, Yu & Wang	2018	股价加速度 (二次曲线拟合)
Grosshans & Zeisberger	2018	股价形态

资料来源: 民生证券研究院整理

（五）“过程-收益”改进因子

1、举例 1：Rank 统计量

（1）因子逻辑与构建

在计算收益相关统计量时，通常采用原始收益率作为基础数据，我们尝试以收益 Rank 值替换原始收益。从信息量角度出发，收益率仅包含个股的时序信息而忽略截面上与其它个股的比较，收益率的绝对数值与相对排名均是投资者关注的信息；从数值角度出发，Rank 后的统计量能在一定程度避免极端收益带来的影响。

因子具体构建方法上，首先在形成期内计算每日收益率截面的 Rank 值，然后再对每只个股形成期内时序的 Rank 收益值计算统计量。在统计量上，选择了二阶矩来刻画形成期内收益排名的离散或聚集程度，得到 RankStd 因子。此外，我们还生成了 RetStd 因子（基于收益率的二阶矩）用于对比。

（2）因子改进效果

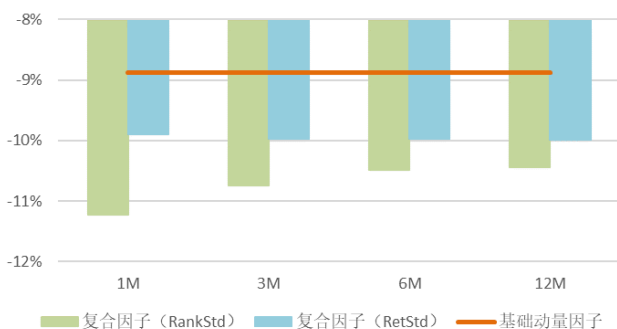
从 Std 相关因子的回测结果看，收益二阶矩均对基础动量因子有明显的提升作用；而具体比较 Rank 处理前后的表现，RankStd 因子的整体表现更优于 RetStd 因子，尤其其中短期 RankStd 复合因子最为强劲，IC 接近 11%、ICIR 接近-1.10。

表 11：“Rank 统计量”因子的 IC 回测结果

	观察期	原始因子			残差因子			复合因子			
		IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
Rank Std 因子	1M	-9.28%	-1.07	***	-7.24%	-0.88	***	-11.22%	↑↑	-3.78	↑↑
	3M	-7.47%	-0.71	***	-6.08%	-0.62	***	-10.74%	↑	-3.57	↑
	6M	-6.16%	-0.54	***	-5.51%	-0.53	***	-10.48%	↑	-3.53	↑
	12M	-5.60%	-0.48	***	-5.42%	-0.51	***	-10.44%	↑	-3.53	↑
Ret Std 因子	1M	-6.51%	-0.53	***	-5.16%	-0.43	***	-9.89%	↑	-3.36	↑
	3M	-6.16%	-0.45	***	-5.02%	-0.38	***	-9.97%	↑	-3.29	↑
	6M	-5.25%	-0.38	***	-4.93%	-0.38	***	-9.93%	↑	-3.26	↑
	12M	-4.83%	-0.36	***	-4.81%	-0.38	***	-9.98%	↑	-3.22	↑

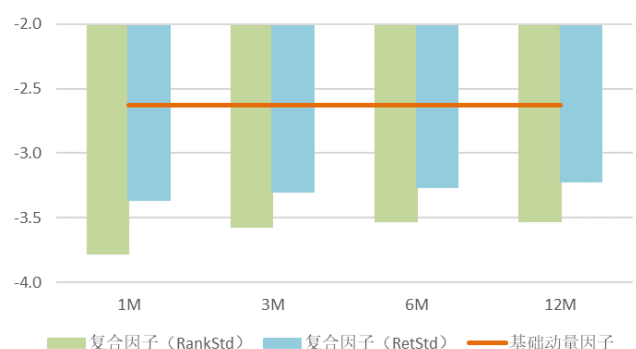
资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 31：“Rank 统计量”复合因子的 IC 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 32：“Rank 统计量”复合因子的 ICIR 对比



资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

2、举例 2：隔夜持续收益

(1) 因子逻辑与构建

基础动量是以每日 CTC (Close to Close 由前一日收盘价至当日收盘价的区间) 的收益累乘所得。然而，在每日行情分析中常会见到更为细致的描述如“跳空高开”、“高开高走”等，说明隔夜信息引起的价格冲击值得我们对收益区间做更细致的探讨。借鉴 Lou, Polk 和 Skouras (2018) 将每日收益拆分为隔夜与日内的做法，我们尝试对每日收益区间做两种划分：CTO (Close to Open) 与 OTC (Open to Close)、CTHL (Close to High/Low) 与 HLTC (High/Low to Close)。具体地，依据下列公式所述计算每日各区间收益，再对观察期内每日相同区间收益的绝对值求和得到最终的因子，后续我们主要验证了 CTO 因子和 CTHL 因子的表现。

$$\begin{aligned}
 r_{CTC} &= \frac{P_{Close}}{P_{PreClose}} - 1 & r_{OTC} &= \frac{P_{Close}}{P_{Open}} - 1 \\
 r_{LTC} &= \frac{P_{Close}}{P_{Low}} - 1 & r_{HTC} &= \frac{P_{Close}}{P_{High}} - 1 \\
 r_{CTO} &= \frac{1+r_{CTC}}{1+r_{OTC}} - 1 & CTO &= \sum_i^N |r_{i,CTO}| \\
 r_{CTHL} &= \begin{cases} \frac{1+r_{CTC}}{1+r_{HTC}} - 1 & r_{CTO} > 0 \\ 0 & r_{CTO} = 0 \\ \frac{1+r_{CTC}}{1+r_{LTC}} - 1 & r_{CTO} < 0 \end{cases} & CTHL &= \sum_i^N |r_{i,CTHL}|
 \end{aligned}$$

(2) 因子改进效果

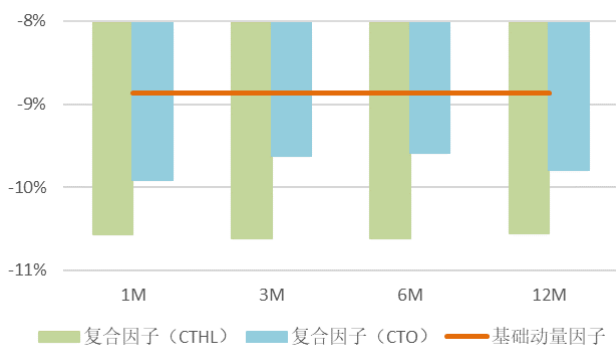
从隔夜收益相关因子的回测结果看，收益区间的变动对基础动量因子有明显的提升作用，尤其是随观察期长度的变化，残差因子和复合因子的表现都比较稳定；而具体比较两种划分方式的表现，CTHL 因子的整体表现要优于 CTO 因子。

表 12：“隔夜持续收益”因子的 IC 回测结果

	观察期	原始因子			残差因子			复合因子			
		IC	ICIR	显著性	IC	ICIR	显著性	IC	IC 改进	ICIR	ICIR 改进
CTHL 因子	1M	-7.16%	-2.32	***	-6.08%	-2.04	***	-10.57%	↑	-3.64	↑
	3M	-6.66%	-1.84	***	-5.90%	-1.63	***	-10.61%	↑	-3.60	↑
	6M	-5.80%	-1.56	***	-5.89%	-1.63	***	-10.62%	↑	-3.67	↑
	12M	-5.33%	-1.45	***	-5.70%	-1.59	***	-10.55%	↑	-3.71	↑
CTO 因子	1M	-6.54%	-2.84	***	-4.92%	-2.15	***	-9.91%	↑	-3.19	↑
	3M	-5.07%	-1.84	***	-4.21%	-1.49	***	-9.62%	↑	-3.12	↑
	6M	-4.24%	-1.42	***	-4.21%	-1.39	***	-9.59%	↑	-3.15	↑
	12M	-3.94%	-1.32	***	-4.15%	-1.39	***	-9.79%	↑	-3.29	↑

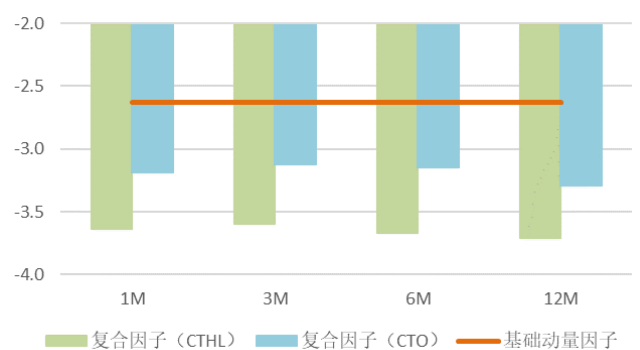
资料来源：Wind，民生证券研究院；数据截止日期：2019.01.31

图 33: “Rank 统计量”复合因子的 IC 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

图 34: “Rank 统计量”复合因子的 ICIR 对比



资料来源: Wind, 民生证券研究院; 数据截止日期: 2019.01.31

3、相关研究

我们整理了与“收益-过程”维度相关的文献资料, 下表展示了主要的研究角度:

表 13: “过程-收益”相关学术研究

作者	年份	角度描述
Da, Gurun & Warachka	2014	收益连续性
Lou, Polk & Skouras	2018	隔夜累计收益
Bali, Cakici & Whitelaw	2011	极端收益
Chen, Chou, Ko & Rhee	2017	非参处理后累计收益

资料来源: 民生证券研究院整理

五、总结与展望

动量改进的研究并不缺乏也从未停歇, 对构建细节的探讨变得越发深入, 但对整体思路的阐述却鲜有涉及。我们希望能弥补这种空白, 一方面试图去梳理和建立改进思路的框架, 尽可能将脑海中散落的碎片形成完整的体系; 另一方面也试图去搜集各种改进的角度, 为投资者带来更多的改进思路。而在研究思路上, 主要从两个方面展开: 一是改进逻辑的把握, 二是改进效果的验证; 我们需要以更宏观的视角重新审视因子逻辑, 并从众多角度中找到那些能提供改进效果的因子。在因子构建方法上, 我们尽力做到去繁留简、还原本质, 希望能借此抛砖引玉、提供些许启发。

客观而言, 我们对动量的研究仍处于尝试性探索中, 还存在各方面不足。未来将进一步深入挖掘动量, 期望在理解层面和改进层面取得更多突破。

六、参考文献

1. George T, Hwang C Y. The 52-week high and momentum investing. Journal of Finance, 2004, 59, 2145-2176.
2. Bhootra A, Hur J. The Timing of 52-Week High Price and Momentum. Journal of Banking and Finance, 2013, 37, 3773-3782.
3. Avramov D, Kaplanski G Subrahmanyam A. Are Stock Prices Random Walks? New Evidence From Moving Averages of Prices and Firm Fundamentals. 2018, Available at SSRN 3111334.
4. Barberis N, Mukherjee A Wang B. Prospect theory and stock returns: an empirical test. The Review of Financial Studies, 2016, 29 (11), 3068–3107.
5. Blitz D, Huij J, Martens M. Residual momentum. Journal of Empirical Finance, 2011, 18, 506-521.
6. Horenstein A R. The Unintended Impact of Academic Research on Asset Returns: The CAPM Alpha. 2018, Available at SSRN 3054718.
7. Zundert J V. Volatility-Adjusted Momentum. 2017, Available at SSRN 2880097.
8. Levine A, Pedersen L H. Which Trend is Your Friend. Financial Analysts Journal, 2016, 72, 3, 51-66.
9. Chen L W, Yu H Y, Wang W K. Evolution of historical prices in momentum investing. Journal of Financial Markets, 2018, 37, 120–135.
10. Grosshans D, Zeisberger S. All's well that ends well? On the importance of how returns are achieved. Journal of Banking & Finance, 2018, 87, 397–410.
11. Da Z, Gurnu U G, Warachka M. Frog in the pan: Continuous information and momentum. Review of Financial Studies, 2014, 27, 2171–2218.
12. Polk C, Lou D, Skouras S. A tug of war: overnight versus intraday expected returns. Journal of Financial Economics, 2018.
13. Bali T G, Cakici N, Whitelaw R F. Maxing Out: Stocks as Lotteries and the Cross-Section of Expected Returns. Journal of Financial Economics, 2011, 99 (2), 427–446.
14. Chen T Y, Chou P H, Ko K C, Rhee S G. Nonparametric Momentum Strategies. Working paper.

插图目录

图 1: 内容框架图.....	3
图 2: 动量因子的市值偏离程度.....	4
图 3: 动量因子的行业偏离程度.....	4
图 4: 基础动量因子的 IC 表现.....	6
图 5: 基础动量因子的 ICIR 表现.....	6
图 6: 中性化后 1 月动量因子的分组净值.....	6
图 7: 中性化后 3 月动量因子的分组净值.....	6
图 8: 1 月动量因子的多头组合、空头组合对多空收益的贡献.....	7
图 9: 3 月动量因子的多头组合、空头组合对多空收益的贡献.....	7
图 10: 动量因子间相关系数矩阵的热力图.....	8
图 11: 中短期动量因子各分组的年化收益率.....	9
图 12: 中短期动量因子各分组的信息比率.....	9
图 13: 入选因子与复合因子的 IC、ICIR 比较图.....	9
图 14: 入选因子与复合因子的 12 月移动平均 IC 曲线图.....	9
图 15: 基础复合因子与大类风格因子相关性.....	9
图 16: 基础复合因子与四类风格因子相关性的时序变化图.....	9
图 17: 改进思路矩阵.....	10
图 18: “度量-价格”的改进逻辑链条.....	11
图 19: 股票行情界面.....	11
图 20: “度量-收益”的改进逻辑链条.....	11
图 21: “形成-价格”的改进逻辑链条.....	12
图 22: “形成-价格”的改进逻辑链条.....	12
图 23: “高低价格”复合因子的 IC 对比.....	14
图 24: “高低价格”复合因子的 ICIR 对比.....	14
图 25: “度量-收益”复合因子的 IC 对比.....	15
图 26: “度量-收益”复合因子的 ICIR 对比.....	15
图 27: “路径趋势”复合因子的 IC 对比.....	16
图 28: “路径趋势”复合因子的 ICIR 对比.....	16
图 29: “路径长度”复合因子的 IC 对比.....	17
图 30: “路径长度”复合因子的 ICIR 对比.....	17
图 31: “Rank 统计量”复合因子的 IC 对比.....	18
图 32: “Rank 统计量”复合因子的 ICIR 对比.....	18
图 33: “Rank 统计量”复合因子的 IC 对比.....	20
图 34: “Rank 统计量”复合因子的 ICIR 对比.....	20

表格目录

表 1: 动量因子中性化前后的 IC 回测结果.....	6
表 2: 1 月动量与 3 月动量的分组回测指标.....	7
表 3: 组合回归结果.....	8
表 4: “度量-股价”因子的 IC 回测结果.....	14
表 5: “度量-股价”相关学术研究.....	14
表 6: “度量-收益”因子的 IC 回测结果.....	15
表 7: “度量-收益”相关学术研究.....	15
表 8: “路径趋势”因子的 IC 回测结果.....	16
表 9: “路径长度”因子的 IC 回测结果.....	17
表 10: “形成-价格”相关学术研究.....	17

表 11: “Rank 统计量”因子的 IC 回测结果	18
表 12: “隔夜持续收益”因子的 IC 回测结果	19
表 13: “收益-过程”相关学术研究	20

分析师简介

徐玉宁，金融工程分析师，理学学士，经济学硕士，2014年加入民生证券研究院。

王西之，金融工程研究助理，管理学学士，管理学硕士，2018年加入民生证券研究院。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路5016号京基一百大厦A座6701-01单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。