

# 价值因子的改进：结合动量的思想

Original 全网Quant都在看 量化投资与机器学习 2021-07-05 15:41

收录于合集

#深度研读系列 21 #因子投资系列 51



量化投资与机器学习公众号独家解读

量化投资与机器学习公众号 *QIML Insight*——**深度研读系列** 是公众号今年全力打造的一档**深度、前沿、高水准**栏目。

## 深度研读系列

公众号**遴选**了各大期刊最新论文，按照理解和提炼的方式为读者呈现每篇论文最精华的部分。QIML希望大家能够读到可以成长的量化文章，愿与你共同进步！

[第一期](#) | [第二期](#) | [第三期](#) | [第四期](#) | [第五期](#) | [第六期](#)  
[第七期](#) | [第八期](#)

## 本期遴选论文

来源: The Journal of Portfolio Management, **2022年QES特刊**

标题: Finding Value Using Momentum

作者: Bijon Pani, Frank J. Fabozzi

## 核心观点:

- 多价值指标组合的价值因子能够显著提高价值策略的表现，克服了单一因子带来的模型不稳定的缺点。
- 基于指标变动比率（指标的动量）也比使用指标当期值更能筛选出有价值的股票。
- 价值因子结合动量因子后模型的表现也有进一步的提升。

## 价值因子

价值投资一直是投资策略的重要基石之一。现代投资之父，Benjamin Graham，也是价值投资的重要倡导者。在量化投资领域，Fama-French三因子模型中的HML因子，也是学术界及业界用来度量价值股票表现的公认基准。他们的研究表明，价值股票表明要持续优于成长股这种我们称为“价值异象”的现象持续了很长时间。在他们的研究中，用book-to-market (B/M) 比率作为衡量公司价值的指标，B/M高的公司被认为是价值的公司。

但价值因子也遭遇了所谓的“失去的十年”，2008-2018年HML因子的累积收益率为-20%。是价值因子确实失效了？还是仅仅用B/M指标表示价值存在什么缺陷？是不是有更好的方法或者指标来度量价值？

B/M指标一直是度量价值股票的主流指标，但学术上也有学者尝试过其他指标,Basu(1977, 1983)用P/E来度量价值，表示低**P/E**的股票的表现要优于高P/E。Haugen, Baker(1996)研究表明高**Profit Margin**的股票表现更优。其他用来度量价值的指标还包括**Cash flow to price**、**Sales-to-price**和**EBITDA to market value**。

在本篇论文提出的改进的价值因子的方法中，为了避免数据挖掘带来的不可解释性，作者基于以上6个有经济学含义及逻辑、且有学术文献支撑的指标，通过采用指标的动量（即指标的变动，而不是指标的当期值）及结合收益动量的思想来改进价值因子的表现，具体内容我们继续看下文。

## 价值因子的改进：多指标动量的结合

本论文中价值因子与其他价值因子最大的不同是作者选取了以下6个指标结合来度量价值，而不是依赖于单一的指标：

指标	说明
B/M	book equity value/market value
CF/P	operating income after depreciation (OIADP) plus depreciation and amortization (DP)/market value
EBITDA/M	EBITDA/market value
E/P	net income (IB) plus deferred income tax (TXDI) minus dividends (DVP)/by market value
PM/P	the difference of sales (SALE) and cost of goods sold (COGS)/market value
S/P	sales/market value

在本篇论文中，以上指标均采用上一年报的数据。且作者并没有直接采用指标本身的值，而是[根据下面的公式，计算了各指标的变动率](#)：

$$\Delta VR_{i,t} = \frac{VR_{i,t}}{VR_{i,t-2}} - 1$$

以B/M为例，每个月，先用上一年报的book value除以当月的市值，得到当月的B/M。再以当月的B/M除以两年前的B/M得到B/M的变动率。作者称这个变动率为B/M指标的趋势（Trend）或者B/M的动量。作者阐述到，之所以采用指标的变动率，是因为要筛选出变得更便宜（或者说更有价值）的股票，着重在个股价值相对于过去的变化。

针对这六个因子，作者在下文做了详细的测试，当然，作者测试的是所有美国上市的股票，时间跨度从1965年1月到2019年12月。

注：在后文中，B/M Trend表示按以上公式计算的B/M的变化率，其他指标也类似。

## 实证分析

## 单因子测试

首先来看一下每个指标单独的表现，下表1和2给出了按每个因子，前20%最有价值（最便宜）的股票等权重组合的收益表现。

我们来梳理一下因子排序的逻辑，以B/M Trend为例，B/M越高就代表股票越有价值，那么同样的B/M Trend越高，就说明当前B/M与t-2期的B/M相比，上升的越高，也就是说股票变得更便宜的程度越大。

其中表1是月度收益率的统计，表2是月度收益率相对Fama-French因子及MOM动量因子的回归测试。主要有以下几点发现：

- E/P因子的表现在6个因子中是最差的，在研究过程中，作者也发现，E/P Trend可能并不是最好的价值因子，很长一段时间高P/E的股票表现优于低P/E的股票。但是在同其他价值因子一起使用时，当其他因子无效时，它却能够有替代作用。
- 从表2可以看出，B/M Trend因子风险调整后的收益要优于HML因子。B/M Trend因子相对HML的回归系数只有0.16。虽然B/M Trend因子和HML因子都基于book-to-market，但前者是变动率，后者是当期值。回归系数0.16，说明B/M Trend因子与HML的相关性不高，但其他因子与HML的相关性更低，这也符合逻辑，因子其他因子都不基于book-to-market。
- 这6个因子对于Size因子（SMB）都有很大的beta，这会造成等权组合更倾向于小规模股票。

### EXHIBIT 1

#### Risk-Return Statistics for Individual Value Trend Models

	B/M Trend Model	CF/P Trend Model	E/P Trend Model	PM/P Trend Model	S/P Trend Model	EBITDA/M Trend Model
Monthly Average Return	1.56%	1.55%	1.52%	1.69%	1.72%	1.55%
CAGR (annualized)	16.60%	16.90%	16.88%	18.61%	18.86%	16.93%
Volatility (annualized)	25.88%	24.49%	22.86%	25.63%	26.12%	24.42%
Skewness	0.89	0.68	0.46	0.88	0.89	0.69
Ex-Kurtosis	5.77	5.26	4.45	5.82	5.57	5.25
Min. Monthly Return	-30.37%	-28.77%	-27.74%	-29.66%	-30.12%	-28.73%
Max. Monthly Return	49.41%	45.36%	41.28%	49.27%	49.26%	45.12%

**NOTES:** The trend models are constructed using two-year change in the individual value ratios of a firm. The statistics have been calculated for the time period from January 1965 to December 2019.

## EXHIBIT 2

### Regression of Individual Value Trend Models against Fama–French Six-Factor Model

	B/M Trend Model	CF/P Trend Model	E/P Trend Model	PM/P Trend Model	S/P Trend Model	EBITDA/M Trend Model
Alpha ( $\alpha$ )	0.74*** (7.77)	0.70*** (8.51)	0.63*** (8.67)	0.87*** (8.96)	0.92*** (9.01)	0.70*** (8.55)
$Mkt - Rf$	1.06*** (45.30)	1.06*** (52.78)	1.03*** (57.98)	1.06*** (44.55)	1.06*** (42.40)	1.05*** (52.70)
<i>SMB</i>	1.01*** (31.15)	0.95*** (34.49)	0.89*** (36.08)	1.00*** (30.59)	1.02*** (29.67)	0.95*** (34.42)
<i>RMW</i>	-0.09** (-2.05)	-0.02 (-0.58)	0.03 (0.82)	-0.08* (-1.71)	-0.15*** (-3.07)	-0.02 (-0.55)
<i>CMA</i>	-0.06 (-0.94)	-0.03 (-0.50)	-0.03 (-0.50)	0.01 (0.20)	0.01 (0.20)	-0.02 (-0.40)
<i>HML</i>	0.16*** (3.40)	0.13*** (3.25)	0.11*** (3.02)	0.13*** (2.79)	0.13*** (2.53)	0.13*** (3.15)
<i>MOM</i>	-0.60*** (-26.65)	-0.53*** (-27.78)	-0.44*** (-25.87)	-0.59*** (-26.19)	-0.60*** (-25.39)	-0.53*** (-27.80)
Adj. $R^2$	0.90	0.92	0.93	0.90	0.89	0.92

NOTES: Monthly alphas and betas for the time period of January 1965 to December 2019.

*SMB*, *HML*, *RMW*, *CMA*, and  $(Mkt - Rf)$  are the Fama–French size, value, profitability, investment, and market excess return factors;  $Rf$  is the risk-free rate; and *MOM* is the momentum factor returns. The  $t$ -statistics are presented in parentheses.

Significant at the \*\*\*1%, \*\*5%, and \*10% levels.

## 因子组合测试

这一部分，作者对因子的组合进行了测试，作者基于两种不同的方式进行组合测试：

方法1： **Equal-weighted allocation method**，先根据每个单因子选出20%的股票构成一个组合，在等权配置到这6个组合。

方法2： **Aggregate firm-score allocation method**，截面上计算每个因子的z-score，再计算每个股票在6个因子的总得分后排序选择前20%的股票。

下表3给出了两个方法的月度收益统计，可以看出没有明显的差异。下图4及6分别展示了方法1和方法2下Top组和Bottom组的累计收益曲线。表5和表7则是对两个方法的月度收益，进行基于Fama-French和q-factor回归测试的结果。可以发现，两种因子组合的模型与MOM动量因子的回归系数显著为负，且其中long-only的测试对于size有很大的暴露。

## EXHIBIT 3

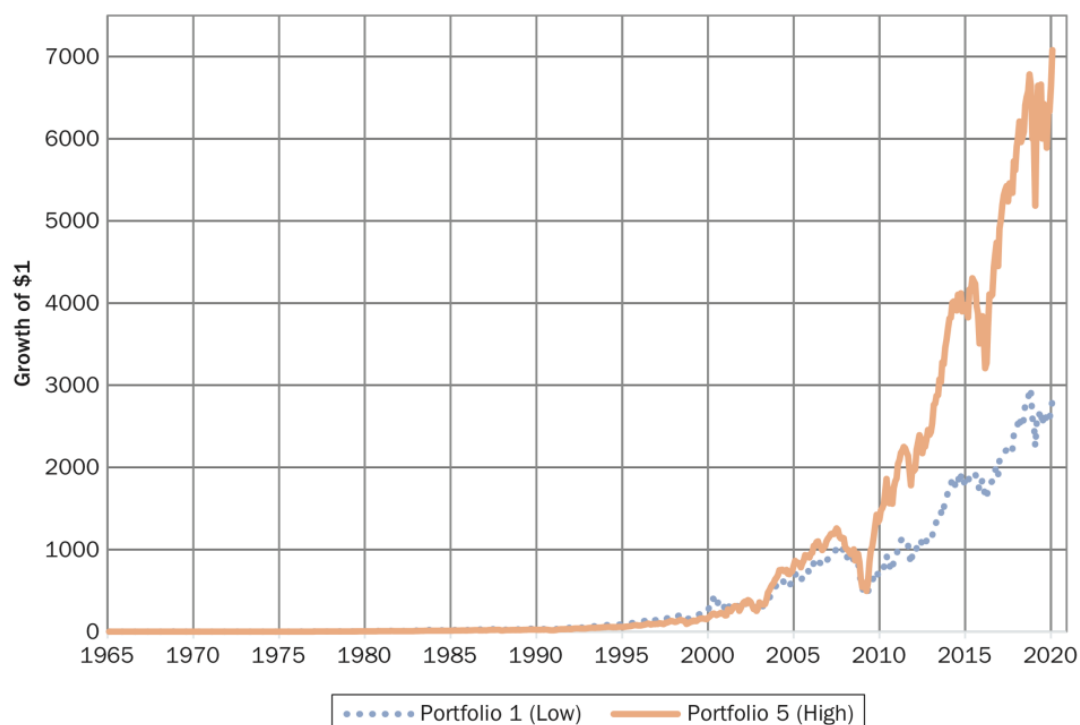
### Statistics for Composite Value Trend Models

	Equal-Weighted Composite Trend Value Model	Aggregate Firm-Score Composite Trend Value Model
Monthly Average Return	1.60%	1.61%
CAGR (annualized)	17.49%	17.42%
Volatility (annualized)	24.80%	25.67%
Skewness	0.76	0.88
Ex-Kurtosis	5.39	5.87
Min. Monthly Return	-29.23%	-30.57%
Max. Monthly Return	46.62%	48.61%

NOTE: The statistics have been calculated for the time period from January 1965 to December 2019.

## EXHIBIT 4

### Cumulative Return of Equal-Weighted Composite Trend Model



## EXHIBIT 5

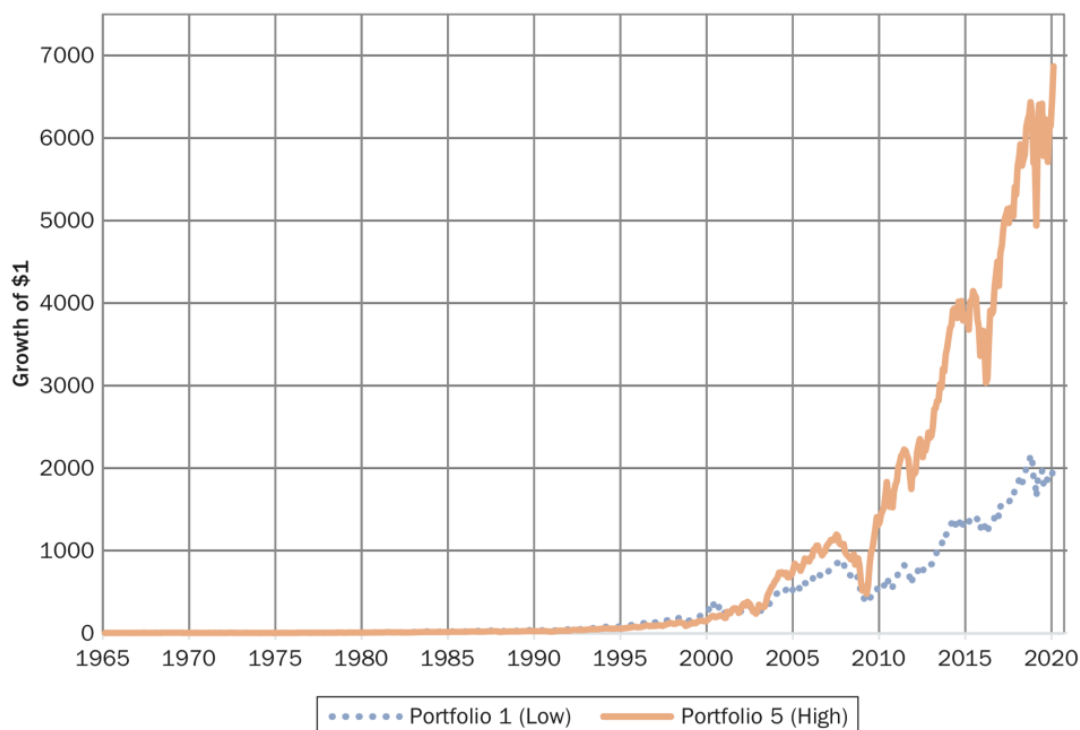
### Regression Results for Equal-Weighted Composite Value Trend Models

Augmented $q^5$ Factors	Regression 1	Regression 2	Fama-French Factors	Regression 3	Regression 4
Alpha ( $\alpha$ )	0.95*** (7.49)	0.59*** (4.18)	Alpha ( $\alpha$ )	1.14*** (13.23)	0.47*** (5.82)
$R_{MKT}$	1.07*** (37.61)	0.02 (0.56)	$Mkt - Rf$	1.05*** (49.88)	0.00 (0.18)
$R_{ME}$	0.75*** (19.35)	-0.10** (-2.24)	$SMB$	0.97*** (33.31)	0.13*** (4.57)
$R_{IA}$	0.06 (0.93)	0.12* (1.61)	$RMW$	-0.06 (-1.44)	0.25*** (6.71)
$R_{ROE}$	-0.76* (-14.76)	-0.59*** (-10.21)	$CMA$	-0.02 (-0.35)	-0.15*** (-2.59)
$R_{EG}$	-0.11 (-1.47)	-0.09 (-1.06)	$HML$	0.14*** (3.32)	0.26*** (6.59)
			$MOM$	-0.54*** (-27.09)	-0.60*** (-31.87)
Adj. $R^2$	0.86	0.19		0.92	0.68



## EXHIBIT 6

### Cumulative Return of Aggregate Firm-Score Composite Trend Model



## EXHIBIT 7

### Regression Results for Aggregate Firm-Score Value Trend Models

Augmented $q^5$ Factors	Regression 1	Regression 2	Regression 3	Fama–French Factors	Regression 4	Regression 5
Alpha ( $\alpha$ )	1.02*** (7.44)	0.78*** (4.72)	1.49*** (10.79)	Alpha ( $\alpha$ )	1.19*** (12.52)	1.31*** (14.10)
$R_{MKT}$	1.08*** (35.10)	0.02 (0.43)	1.13*** (36.48)	$Mkt - Rf$	1.05*** (45.27)	1.09*** (47.82)
$R_{ME}$	0.77*** (18.36)	-0.06 (-1.17)	0.06 (1.31)	$SMB$	1.00*** (31.11)	0.26*** (8.27)
$R_{IA}$	0.03 (0.40)	0.08 (0.93)	-0.29*** (-4.13)	$RMW$	-0.11*** (-2.45)	-0.09** (-1.99)
$R_{ROE}$	-0.85*** (-15.23)	-0.80*** (-11.93)	-0.68*** (-12.22)	$CMA$	-0.01 (-0.22)	-0.32*** (-4.92)
$R_{EG}$	-0.11 (-1.35)	-0.08 (-0.76)	-0.11 (-1.38)	$HML$	0.11** (2.41)	0.03 (0.77)
				$MOM$	-0.59*** (-26.56)	-0.59*** (-27.46)
Adj. $R^2$	0.85	0.24	0.81		0.90	0.89

**NOTES:** Regression 1 is the long-only aggregate firm-score model excess returns controlled for augmented the  $q^5$  model. Regression 2 is the long-short aggregate firm-score model returns controlled for the augmented  $q^5$  model. Regression 3 is the long-only market cap-weighted aggregate firm-score model excess returns controlled for the augmented  $q^5$  model. Regression 4 is the long-only aggregate firm-score model excess returns controlled for the Fama–French six-factor model. Regression 5 is the long-only market cap-weighted aggregate firm-score model excess returns controlled for the Fama–French six-factor model. Monthly alphas and betas are for the time period January 1965 to December 2019. The t-statistics are in parentheses.

Significant at the \*\*\*1% and \*\*5%.

## 结合动量因子

过去有很多研究表明，当价值因子与动量因子结合后，会提高组合的收益，一个主要的原因是价值因子与动量因子的负相关性（在前面的研究中，也证实了这一现象）。大部分研究是在股票层面将两类因子进行结合。Moskowitz, Ooi, and Pedersen (2012)中提到，时序动量和截面动量的不同，且时序动量的收益要大于截面动量。所以，在本篇论文中，结合时序动量，作者提出了三种结合动量的方式：

- 个股层面的动量与价值因子等权组合：**Equal-Weighted Momentum and Composite Trend Value Score Model**，动量因子为过去12个月的收益率，进行z-score标准化后与价值因子组合（由上文6个因子等权组合，称为Composite Trend Value Model）等权重相加。
- **基于Composite Trend Value Model时序动量的择时模型：Relative Momentum on Composite Trend Value Models**，首先计算**Composite Trend Value Model**过去1、3及6个月的收益，并计算这三个时间段收益的均值。如果这个均值大于无风险收益，那么下个月正常建仓；如果这个均值小于无风险收益，那么下个月空仓。
- 因子动量模型：**Factor Momentum Model**，基于上文的6个单因子的模型，下月等权配置这个月收益为正的单因子模型。

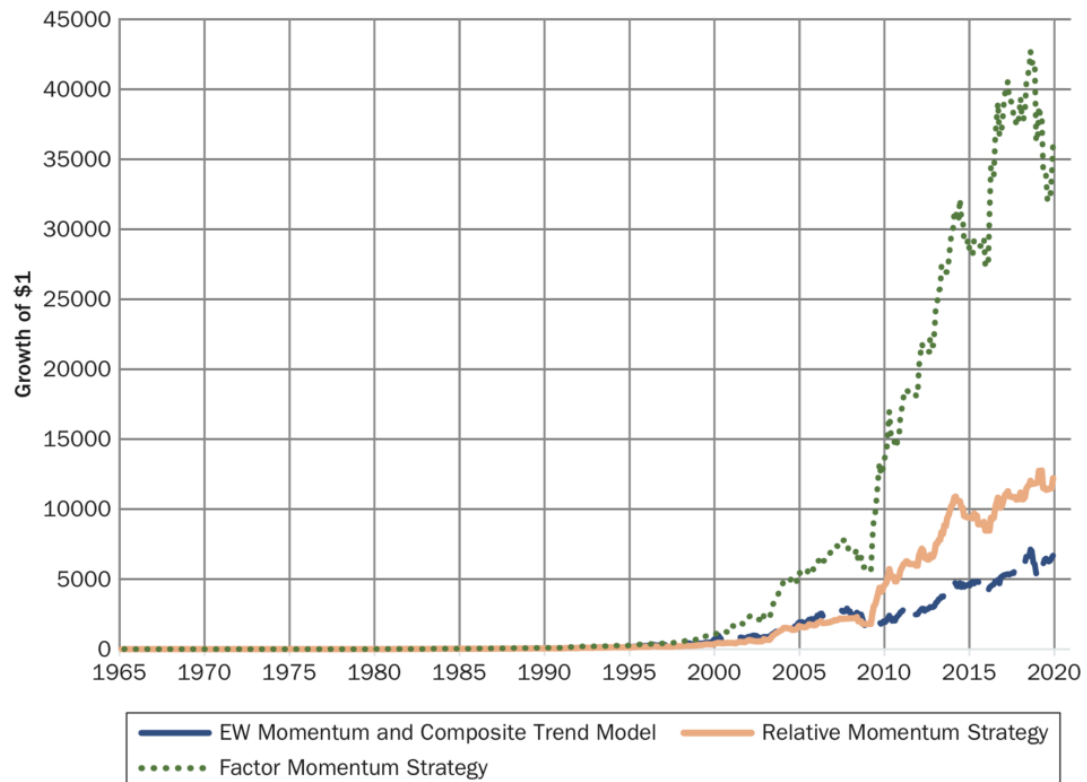
下图9给出了三个模型的累计收益，表10给出了收益统计，图11是各模型相对Fama-French等因子模型回归测试的结果。

- **Equal-Weighted Momentum and Composite Trend Value Score Model**的月度收益为1.53%，年化收益为17.37%。收益同不加动量因子的模型差不多，但波动及峰度更小。回归测试显示，有0.23%的月度alpha，对于因子market，size及price momentum有显著暴露。
- **Relative Momentum on Composite Trend Value Models与不择时的 Composite Trend Value Models相比，收益有了明显的提升。**月度有1.08%的alpha，且对于market和size的暴露更小，对于Momentum的暴露为负。
- **Factor Momentum Model是所有三个模型中，收益最高，波动最低的。**且对于Market和size的暴露更低。



## EXHIBIT 9

### Cumulative Return of Momentum Combined with Composite Trend Model



## EXHIBIT 10

### Statistics for Composite Value Trend Models Combined with Momentum

	Equal-Weighted Momentum and Composite Trend Value Score Model	Relative Momentum on Composite Trend Value Model	Factor Momentum Model
Monthly Average Return	1.53%	1.56%	1.73%
CAGR (annualized)	17.37%	18.66%	21.02%
Volatility (annualized)	21.23%	17.25%	17.94%
Skewness	-0.32	1.98	2.02
Ex-Kurtosis	4.01	11.37	10.76
Min. Monthly Return	-32.04%	-15.86%	-16.18%
Max. Monthly Return	36.17%	43.58%	42.04%

**NOTE:** The statistics have been calculated for the time period from January 1965 to December 2019.

## EXHIBIT 11

### Regression Results for the Three Strategies Using Momentum Combined with Trend Value Models

AQR Combo Factor	Regression 1	Regression 2	Regression 3	Fama-French Factors	Regression 4	Regression 5	Regression 6
Alpha ( $\alpha$ )	0.77*** (5.64)	1.01*** (5.42)	1.18*** (6.22)	Alpha ( $\alpha$ )	0.23*** (4.03)	1.08*** (6.61)	1.26*** (7.85)
AQR_Value_Mom	1.20*** (38.52)	0.50*** (11.93)	0.56*** (13.01)	Mkt - Rf	1.04*** (69.63)	0.34*** (8.03)	0.35*** (8.66)
				SMB	0.85*** (42.99)	0.51*** (9.13)	0.53*** (9.79)
				RMW	-0.25*** (-9.32)	-0.20*** (-2.69)	-0.17** (-2.32)
				CMA	0.11*** (2.72)	0.17 (1.50)	0.02 (0.16)
				HML	-0.02 (-0.82)	-0.08 (-1.06)	0.04 (0.52)
				MTF	0.01 (0.55)	0.15*** (3.89)	0.22*** (5.66)
				MOM	0.30*** (19.78)	-0.38*** (-9.07)	-0.47*** (-11.43)
Adj. $R^2$	0.72	0.20	0.23		0.95	0.41	0.48

**NOTES:** Regression 1 is the equal-weighted momentum and composite trend model excess return controlled for the AQR US combo factor. Regression 2 is the relative momentum strategy on composite trend model excess return controlled for the AQR US combo factor. Regression 3 is the factor momentum strategy model excess return controlled for the AQR US combo factor. Regression 4 is the equal-weighted momentum and composite trend model excess return controlled for the Fama-French six-factor model with market timing proxy factors. Regression 5 is the relative momentum strategy on composite trend model excess return controlled for the Fama-French six-factor model with market timing proxy factors. Regression 6 is the factor momentum strategy model excess return controlled for the Fama-French six-factor model with market timing proxy factors.  $MTF_t$  is the market timing factor constructed using the total market returns from Kenneth French's dataset. Monthly alphas and betas are for the period January 1965 to December 2019 for Fama-French factor regressions. Monthly alphas and betas are for the time period February 1972 to December 2019 for AQR factor regressions. The t-statistics are in parentheses.

Significant at the \*\*\*1% and \*\*5% levels.

## 总结

多价值指标组合的价值因子能够显著提高价值策略的表现，克服了单一因子带来的模型不稳定的缺点。基于指标变动比率也比使用指标当期值更能筛选出有价值的股票，且价值因子结合动量后的表现也有进一步的提升。

量化投资与机器学习微信公众号，是业内垂直于**量化投资**、**对冲基金**、**Fintech**、**人工智能**、**大数据**等领域的主流自媒体。公众号拥有来自**公募**、**私募**、**券商**、**期货**、**银行**、**保险**、**高校**等行业**20W+**关注者，连续2年被腾讯云+社区评选为“年度最佳作者”。

收录于合集 [#深度研读系列 21](#)

< 上一篇

基于CFTC持仓报告的机器学习模型

下一篇 >

如何更稳健的计算组合最优权重（附代码）

People who liked this content also liked

北大满哥与奥迪的罗生门

量化投资与机器学习

×

