

## 相关研究

《量化研究新思维（九）——目标风险基金（Target Risk Funds, TRFs）》  
2018.01.30

《2017 量化基金市场风格画像描摹与启示》2018.01.20

《因子投资与 Smart Beta 研究（三）——市场环境因子组合表现》2018.01.17

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@htsec.com

证书:S0850512080006

分析师:姚石

Tel:(021)23219443

Email:ys10481@htsec.com

证书:S0850517120002

# FICC 系列研究之八——CTA 因子表现回顾及组合优化探究

## 投资要点:

本篇报告作为 FICC 系列报告的第八篇,回顾了 CTA 因子在 2017 年的表现,提出了一些改进思路,并对因子加权和组合优化做了初步探究。

- **动量因子。**时间序列动量因子在 2017 年宽幅震荡的行情中遭到了较大挑战,长周期动量和短周期动量累计收益率分别为 -6.32% 和 -4.87%。
- 通过叠加时序动量和收益信号动量构建的复合动量因子在不同参数组下均能取得正收益,最优参数区域的平均年化收益率为 7.23%,高于时间序列动量的 5.17%。
- **期限结构因子。**期限结构因子包括展期收益率和基差动量,两个因子在 2017 年表现良好,累计收益率分别为 14.62% 和 15.45%。
- **基本面因子。**基本面因子包括仓单变化率和库存变化率,两个因子在 2017 年同样表现良好,累计收益率分别为 7.85% 和 15.71%。
- **CTA 多因子组合。**我们使用复合动量、展期收益率、基差动量和库存变化率等因子构建的基于目标波动率的复合信号策略在全样本的年化收益率为 13.82%,夏普比率和 calmar 比率高达 2.74 和 3.71。为了避免出现过度优化,且能够根据市场的变化灵活调整因子的参数和权重,我们构建了基于推进分析和因子加权的改进组合。组合取得 15.23% 的年化收益率,夏普比率和 calmar 比率分别为 2.70 和 4.34,2017 年的累计收益率为 11.72%,夏普比率和 calmar 比率高达 2.33 和 4.02。
- **风险性提示:**市场系统性风险、模型误设风险、流动性风险、基本面变化风险。

## 目录

1. 因子表现回顾 .....	5
1.1 动量因子 .....	5
1.1.1 时间序列动量 .....	5
1.1.2 收益信号动量 .....	5
1.1.3 复合动量 .....	6
1.2 期限结构因子 .....	7
1.2.1 展期收益率 .....	7
1.2.2 基差动量 .....	8
1.3 基本面因子 .....	8
1.3.1 仓单变化率 .....	8
1.3.2 库存变化率 .....	9
2. CTA 多因子组合构建 .....	10
2.1 复合信号策略 .....	11
2.2 推进分析与因子加权 .....	12
3. 总结与讨论 .....	14
4. 风险提示 .....	14

## 图目录

图 1	时间序列动量因子净值曲线 .....	5
图 2	不同动量因子净值曲线 ( $R=40$ , $H=5$ ) .....	6
图 3	短周期动量因子在目标波动率 (20%) 加权下的净值曲线 .....	7
图 4	长周期动量因子在目标波动率 (20%) 加权下的净值曲线 .....	7
图 5	展期收益率因子在不同参数下的净值曲线 .....	7
图 6	展期收益率因子 2017 年净值曲线 .....	7
图 7	基差动量因子净值曲线 ( $R=120$ , $H=40$ ) .....	8
图 8	仓单变化率因子净值曲线 ( $R:100$ , $H:5$ ) .....	9
图 9	库存变化率因子净值曲线 ( $R:70$ , $H:5$ ) .....	10
图 10	基于目标波动率的复合信号策略净值曲线 .....	11
图 11	基于推进分析和因子加权的复合信号策略净值曲线 .....	13
图 12	复合动量因子最优参数 $R$ 时间序列 .....	13
图 13	展期收益率因子最优参数 $TS$ 时间序列 .....	13
图 14	基差动量因子最优参数 $R$ 时间序列 .....	13
图 15	库存变化率因子最优参数 $R$ 时间序列 .....	13
图 16	因子权重时间序列 .....	14

## 表目录

表 1	不同参数组下收益信号动量因子的年化收益率 .....	6
表 2	不同参数组下复合动量因子的年化收益率 .....	6
表 3	不同参数组下展期收益率因子的表现.....	7
表 4	各期货品种库存指标明细.....	9
表 5	不同参数组下库存变化率因子（时序）的年化收益率 .....	10
表 6	不同参数组下库存变化率因子（截面）的年化收益率 .....	10
表 7	CTA 因子相关性.....	10
表 8	不同优化期和交易期下组合的年化收益率 .....	12
表 9	不同优化期和交易期下组合的夏普比率 .....	12
表 10	策略历年表现.....	14

在《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》一文中，我们展示了动量、期限结构、价值、基本面等不同类型的 CTA 因子在海内外市场中的表现，并通过简单的信号等权的方法构建了 CTA 多因子组合。在本篇报告中我们将回顾各个因子在 2017 年的表现，提出一些改进思路，并对因子加权和组合优化做初步探究。

## 1. 因子表现回顾

### 1.1 动量因子

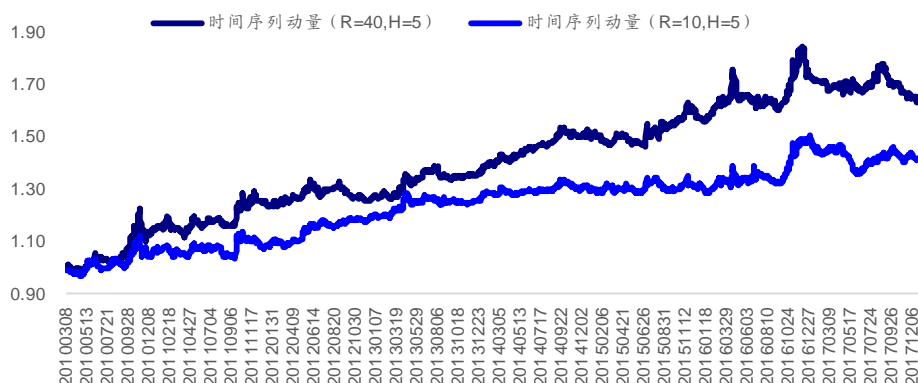
#### 1.1.1 时间序列动量

在《FICC 系列研究》的前几篇报告中，我们介绍了时间序列动量和横截面动量这两个在我国市场上有效的动量因子，其中时间序列动量因子历史表现更好，这与 Harvey et al. (2015)<sup>1</sup>在海外市场上的研究结果是一致的。

时间序列动量因子在不同参数组下均能取得正收益，当回看期 R 为 30-50，持有期 H 为 5-15 个交易日时，因子表现相对较好，最优参数区域的平均年化收益率为 5.17%<sup>2</sup>。

时序动量因子在 2017 年宽幅震荡的行情中遭到了较大挑战，长周期动量 (R=40) 和短周期动量 (R=10) 因子在 2017 年的累计收益率分别为 -6.32% 和 -4.87%。

图1 时间序列动量因子净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

#### 1.1.2 收益信号动量

Fotis Papailias (2017)<sup>3</sup>基于过去 R 个交易日每日涨跌方向构建了一个的新型动量因子——收益信号动量 (Return Signal Momentum, RSM)，当过去 R 个交易日上涨概率高于阈值时做多，低于阈值时做空。相对于时间序列动量和横截面动量，收益信号动量具有的一个关键优势是使用了回看期内的全部信息。

为了避免引入额外的参数，我们对因子做了简化，即做多前 R 个交易日上涨天数占比大于 50% 的品种，做空前 R 个交易日下跌天数占比大于 50% 的品种，组合持有 H 个交易日调仓。因子在不同参数组下均能取得正收益，当回看期 R 为 30-50，持有期 H 为 5-15 个交易日时，因子表现相对较好，最优参数区域的平均年化收益率为 5.94%，高于时间序列动量因子。

1 Baz J, Granger N M, Harvey C R, et al. Dissecting Investment Strategies in the Cross Section and Time Series[J]. Social Science Electronic Publishing, 2015.

2 回测参数设置和因子的具体计算方法请见海通金工《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》。

3 Papailias F, Liu J, Thomakos D D. Returns Signal Momentum[J]. Social Science Electronic Publishing, 2017.

表 1 不同参数组下收益信号动量因子的年化收益率

R \ H	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
5	0.91%	4.80%	5.12%	5.38%	6.06%	6.83%	6.67%	7.25%	5.12%	5.87%	4.08%	3.60%
10	3.30%	5.45%	5.33%	5.83%	6.41%	7.46%	6.31%	6.39%	5.29%	5.17%	3.98%	3.54%
15	3.13%	5.34%	4.10%	5.71%	5.42%	6.70%	5.60%	5.55%	4.52%	4.36%	3.35%	3.39%
20	2.56%	4.58%	3.74%	4.60%	5.13%	5.39%	4.49%	4.95%	4.02%	3.04%	2.77%	2.99%
25	2.77%	4.28%	4.10%	4.84%	4.47%	4.85%	4.12%	4.02%	3.19%	3.16%	2.48%	2.58%
30	1.61%	3.60%	3.12%	4.33%	3.91%	4.11%	3.57%	3.44%	2.63%	2.95%	1.87%	2.26%
35	2.79%	4.80%	3.47%	3.96%	3.94%	3.75%	2.81%	2.08%	2.15%	2.50%	1.72%	1.86%
40	3.42%	3.12%	2.92%	3.06%	2.47%	2.96%	2.24%	2.04%	1.86%	1.85%	0.97%	2.07%

资料来源：Wind，海通证券研究所

### 1.1.3 复合动量

通过叠加时序动量和收益信号动量可以构建复合动量因子，即做多前 R 个交易日累计收益率大于 0，且上涨天数占比大于 50%的品种，做空前 R 个交易日累计收益率小于 0，且下跌天数占比大于 50%的品种，组合持有 H 个交易日调仓。

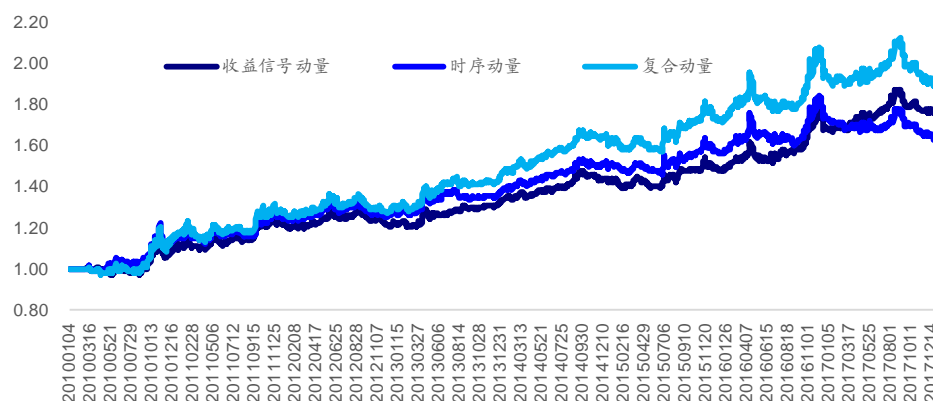
复合动量因子在不同参数组下均能取得正收益，当回看期 R 为 30-50，持有期 H 为 5-15 个交易日时，因子表现相对较好，最优参数区域的平均年化收益率为 7.23%，高于前面两个单一的动量因子。

表 2 不同参数组下复合动量因子的年化收益率

R \ H	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
5	1.10%	5.43%	6.11%	5.09%	6.93%	7.42%	8.40%	8.57%	6.78%	7.81%	5.45%	5.11%
10	4.19%	5.40%	5.64%	5.35%	7.34%	7.71%	8.19%	7.91%	7.03%	6.47%	5.49%	5.45%
15	3.09%	5.17%	3.85%	5.36%	6.44%	7.07%	6.79%	6.78%	5.94%	5.54%	5.13%	5.16%
20	2.82%	4.49%	3.56%	4.31%	5.88%	5.80%	5.89%	6.02%	5.76%	4.49%	4.33%	4.42%
25	3.14%	4.00%	3.76%	4.69%	5.36%	5.35%	5.37%	4.77%	4.69%	4.47%	4.03%	3.62%
30	2.39%	3.57%	3.25%	4.88%	4.72%	4.64%	4.68%	4.53%	3.98%	4.14%	3.82%	3.88%
35	2.88%	4.68%	4.13%	4.38%	4.34%	4.18%	4.12%	3.39%	2.92%	3.31%	3.90%	2.90%
40	4.31%	3.41%	3.28%	2.87%	2.88%	3.43%	3.11%	3.57%	2.84%	2.69%	1.87%	2.80%

资料来源：Wind，海通证券研究所

图2 不同动量因子净值曲线 (R=40, H=5)

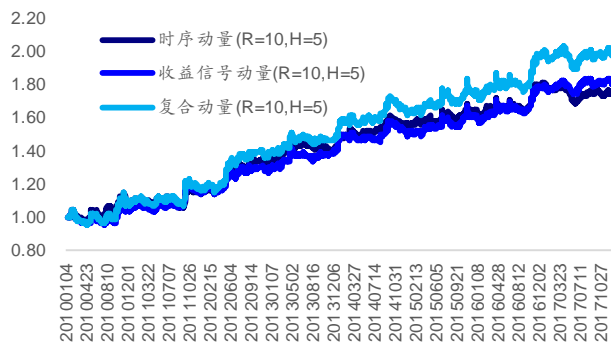


资料来源：Wind，海通证券研究所

根据《FICC 系列之三——多品种期货策略中的权重分配》一文，通过调节杠杆比率将单品种在不同时期的年化波动率调整至相同水平，动量因子的夏普比率相对于无杠

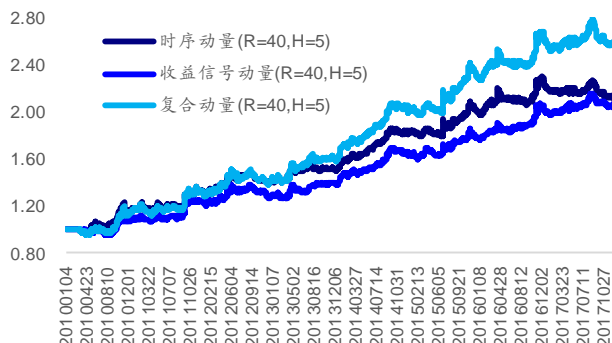
杆等权组合有所提升。在目标波动率加权下,复合动量因子依然表现最优(见以下两图)。

图3 短周期动量因子在目标波动率(20%)加权下的净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图4 长周期动量因子在目标波动率(20%)加权下的净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所

## 1.2 期限结构因子

### 1.2.1 展期收益率

在《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》一文中,我们基于升贴水收敛逻辑构建了展期收益率因子。参数  $TS = 1-4$  分别表示使用近月-次近月、近月-主力、近月-最远月、主力-次主力来计算展期收益率。 $TS = 5$  表示用直线拟合不同月份合约价格,做多斜率最小的 20%品种,做空斜率最大的 20%品种。

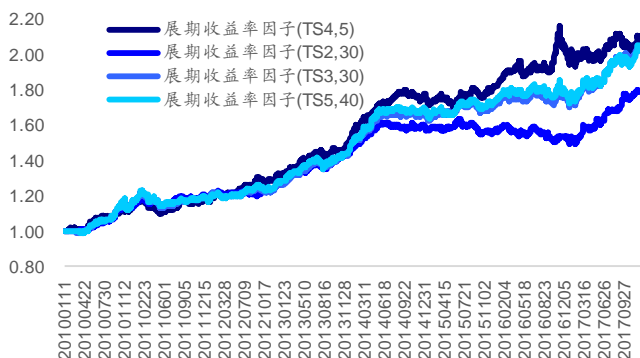
展期收益率因子 2017 年表现突出,在  $(TS=TS4, H=5)$ 、 $(TS=TS2, H=30)$ 、 $(TS=TS3, H=30)$ 、 $(TS=TS5, H=40)$  这四个参数组下分别取得了 4.98%、18.88%、17.96%和 16.66%的累计收益率,平均收益率为 14.62%。

表 3 不同参数组下展期收益率因子的表现

TS H	年化收益率					夏普比率				
	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5
5	4.79%	6.90%	8.78%	9.41%	8.26%	0.95	1.21	1.38	1.40	1.25
10	4.27%	6.60%	8.62%	8.81%	8.10%	0.93	1.20	1.37	1.34	1.24
15	4.38%	6.94%	8.91%	8.20%	8.49%	0.98	1.30	1.44	1.27	1.32
20	4.62%	6.45%	9.13%	8.14%	8.72%	1.08	1.26	1.49	1.27	1.36
25	5.72%	7.31%	9.07%	7.50%	8.64%	1.38	1.45	1.48	1.19	1.36
30	3.95%	7.62%	9.31%	7.68%	8.97%	0.96	1.52	1.57	1.24	1.45
35	5.27%	7.17%	9.18%	8.21%	9.13%	1.34	1.47	1.54	1.33	1.48
40	5.16%	7.76%	9.25%	7.80%	9.36%	1.35	1.63	1.61	1.30	1.56

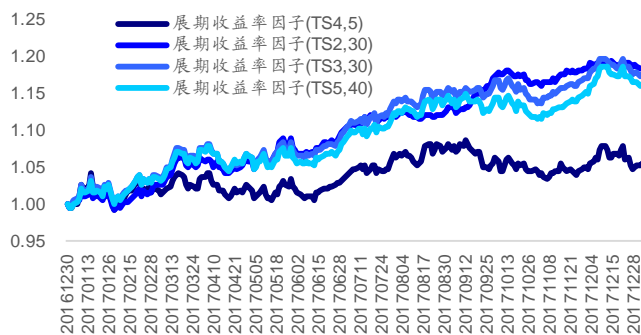
资料来源: Wind, 海通证券研究所

图5 展期收益率因子在不同参数下的净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图6 展期收益率因子 2017 年净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所



## 1.2.2 基差动量

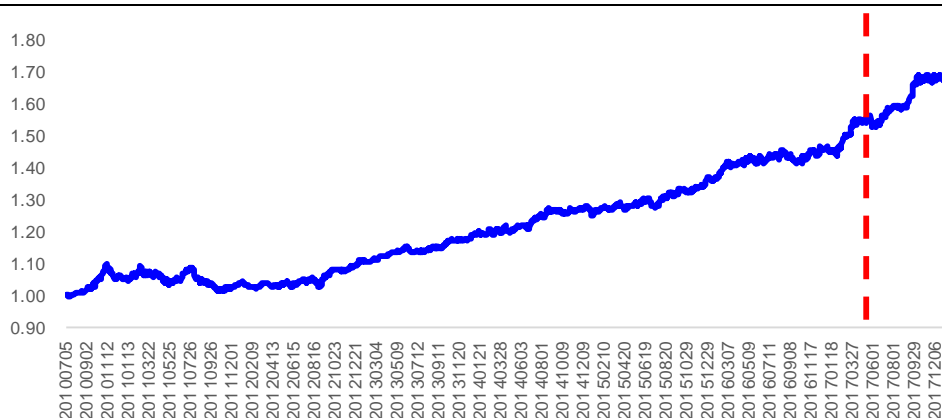
在《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》一文中，我们基于期限结构的均值回归特征构建了另外一个期限结构类因子——基差动量，该因子计算公式如下：

$$basis\ momentum = \prod_{i=t-R+1}^t (1 + R_{fut,i}^{T_1}) - \prod_{i=t-R+1}^t (1 + R_{fut,i}^{T_2})$$

其中  $R_{fut,i}^{T_1}$  和  $R_{fut,i}^{T_2}$  分别表示第  $i$  个交易日对应的近月和主力合约的日收益率。将满足条件的期货品种按基差动量从高到低排序，做多排名靠前的 20% 品种，做空排名靠后的 20% 品种，持有  $H$  个交易日调仓。当  $R$  为 120-180 个交易日， $H$  为 20-40 个交易日时，因子表现相对较好。

基差动量因子在 2017 年表现突出，取得了 15.45% 的累计收益率。

图7 基差动量因子净值曲线（R=120，H=40）



资料来源：Wind，海通证券研究所

## 1.3 基本面因子

我们在《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》一文中介绍了基本面维度的仓单变化率和库存变化率因子。

### 1.3.1 仓单变化率

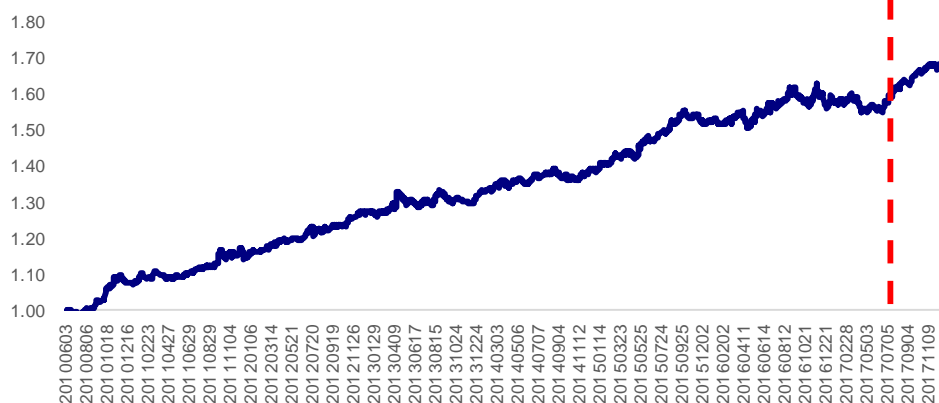
期货仓单是由期货交易所指定交割仓库按照交易所规定的程序签发的符合合约规定质量的实物提货凭证，仓单的变化在一定程度上反映了库存的变化。

将满足条件的期货品种按过去  $R$  个交易日注册仓单的变化率排序，并剔除期初和期末注册仓单数量为 0 的品种，做多仓单下降幅度最大的前 20% 品种，做空仓单上升幅度最大的前 20% 品种，持有  $H$  个交易日调仓，构建仓单变化率因子，当回看期  $R$  在 80-100 个交易日之间时，因子表现较好，且对持有期  $H$  敏感性较低。

仓单变化率因子在 2017 年表现稳定，取得了 7.85% 的累计收益率。



图8 仓单变化率因子净值曲线 (R:100, H:5)



资料来源：Wind，海通证券研究所

### 1.3.2 库存变化率

除了交易所的注册仓单，总库存还包括预报仓单、社会库存等，部分国际化的商品还要考虑海外交易所的库存。我们汇总统计了各商品的总库存，并剔除了受季节性影响较大的农产品，所选品种请见表 4。

表 4 各期货品种库存指标明细

品种	指标	品种	指标
沪铜	LME 库存+SHFE 库存+COMEX 库存	聚丙烯	注册仓单
沪铝	LME 库存+SHFE 库存	PVC	注册仓单
沪锌	LME 库存+SHFE 库存	PTA	注册仓单+预报仓单
沪锡	LME 库存+SHFE 库存	螺纹钢	SHFE 库存+社会库存
沪铅	LME 库存+SHFE 库存	热轧卷板	社会库存+SHFE 库存
沪镍	LME 库存+SHFE 库存	铁矿石	港口库存+SHFE 库存
沪金	SHFE 库存+COMEX 库存	焦炭	港口库存+SHFE 库存
沪银	SHFE 库存+COMEX 库存	焦煤	港口库存+SHFE 库存
橡胶	SHFE 库存+青岛保税区库存	动力煤	六大发电集团 + 港口库存
甲醇	华东港口库存+华南港口库存+注册仓单+预报仓单	沥青	SHFE 库存
塑料	注册仓单	玻璃	注册仓单 + 生产线库存

资料来源：Wind，海通证券研究所

将满足条件的期货品种按过去 R 个交易日总库存的变化率排序，从横截面和时间序列两个维度构建库存变化率因子。

**库存变化率因子（时序）：**做多当前库存低于过去 R 个交易日平均库存的品种，做空当前库存高于过去 R 个交易日平均库存的品种。

**库存变化率因子（截面）：**做多当前库存低于过去 R 个交易日平均库存幅度较大的前 20%品种，做空当前库存高于过去 R 个交易日平均库存幅度较大的前 20%品种。

库存变化率因子在各参数组下均取得正收益，横截面维度表现更优，2017 年累计收益率为 15.71%。

表 5 不同参数组下库存变化率因子（时序）的年化收益率

R \ H	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	3.88%	3.29%	4.99%	3.90%	7.25%	7.22%	7.20%	7.32%	6.92%	3.91%
10	2.93%	3.76%	4.73%	4.21%	6.63%	7.50%	6.68%	6.27%	5.13%	3.90%
15	3.12%	3.62%	3.84%	4.82%	6.96%	6.63%	5.48%	5.13%	3.79%	3.21%
20	3.40%	3.80%	3.53%	4.84%	6.40%	5.98%	4.81%	3.93%	3.23%	2.35%
25	2.34%	2.69%	2.96%	4.76%	5.81%	5.51%	5.03%	3.94%	2.69%	2.57%
30	3.18%	2.91%	2.74%	4.59%	5.53%	4.43%	3.83%	3.17%	1.96%	2.42%
35	2.92%	2.86%	3.88%	3.85%	4.82%	3.90%	3.94%	2.39%	1.69%	1.74%
40	3.04%	3.26%	3.33%	3.38%	4.50%	4.19%	3.07%	1.53%	2.00%	1.95%

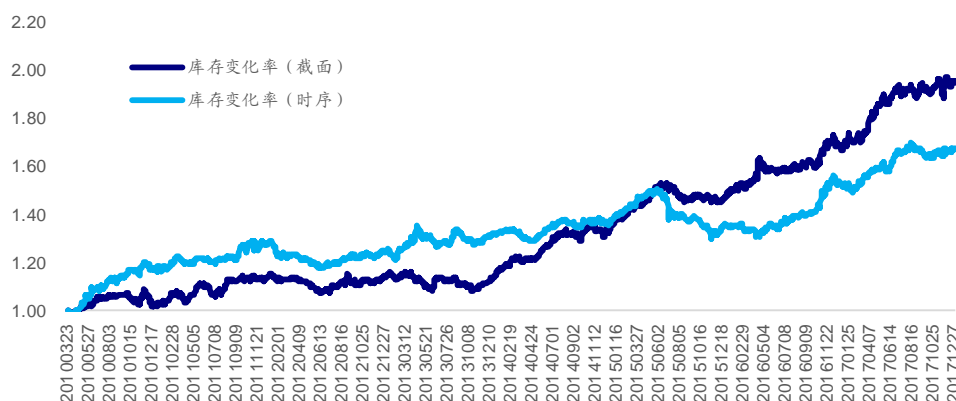
资料来源：Wind，海通证券研究所

表 6 不同参数组下库存变化率因子（截面）的年化收益率

R \ H	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	5.92%	5.89%	6.06%	7.31%	9.00%	8.93%	9.07%	8.83%	8.83%	7.33%
10	5.37%	6.45%	6.42%	7.29%	8.78%	8.14%	8.85%	7.79%	6.69%	6.52%
15	5.26%	6.65%	5.97%	7.57%	8.68%	7.74%	7.57%	7.11%	6.01%	5.53%
20	5.55%	6.39%	6.57%	7.32%	6.73%	7.23%	6.70%	6.49%	5.91%	5.64%
25	3.98%	4.88%	5.59%	5.38%	5.55%	6.15%	6.13%	5.73%	5.02%	4.86%
30	4.19%	4.47%	4.00%	4.94%	5.06%	5.05%	4.53%	5.17%	4.69%	3.80%
35	3.37%	3.87%	4.14%	4.66%	4.30%	4.93%	3.99%	4.10%	4.43%	3.97%
40	4.39%	3.73%	4.40%	3.97%	4.46%	3.59%	2.96%	3.32%	3.98%	3.87%

资料来源：Wind，海通证券研究所

图9 库存变化率因子净值曲线（R:70, H:5）



资料来源：Wind，海通证券研究所

## 2. CTA 多因子组合构建

我们选择动量类因子中的复合动量、期限结构类因子中的展期收益率、基差动量和基本面类因子中的截面库存变化率来构建组合，所选的四个因子两两间相关系数均不超过 0.3。

表 7 CTA 因子相关性

	复合动量	展期收益率	基差动量	库存变化率
复合动量	1.00	0.22	-0.10	-0.02
展期收益率	0.22	1.00	0.02	-0.03
基差动量	-0.10	0.02	1.00	-0.05
库存变化率	-0.02	-0.03	-0.05	1.00

资料来源：Wind，海通证券研究所

在《FICC 系列之五——商品期货因子挖掘与组合构建再探究》一文中，我们介绍了四种 CTA 多因子组合构建方法，分别为 Smart Beta 策略指数配置法、多因子打分法、1/K 加权法和基于目标波动率的复合信号策略，其中最后一种方法表现最好。

## 2.1 复合信号策略

对于 K 个因子，分别确定因子中每个品种的信号或分数 (+1,0,-1)，若每个因子权重相同，则直接相加得到每个品种的总信号

$$S_i = \sum_{k=1}^K signal_{t,k}^i$$

例如 K 个因子都发出了做多（做空）第 i 个品种的信号，则总信号为 +K（-K）。

综合考虑总信号与风险平价，确定组合内每个品种的初始权重如下：

$$w_0^i = \frac{S_i / \sigma_t^i}{\sum_{j=1}^N S_j / \sigma_t^j}$$

其中  $w_0^i$  和  $\sigma_t^i$  分别表示第 i 个品种的初始权重和波动率。接下来估计得到在初始权重下组合的波动率

$$\sigma_P = 1 / \sum_{i=1}^N S_i / \sigma_t^i \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N S_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N S_i S_j \rho_{ij}}$$

并通过事先确定好的组合目标年化波动率确定组合整体的杠杆比率

$$L = \sigma_{P,tgt} / \sigma_P$$

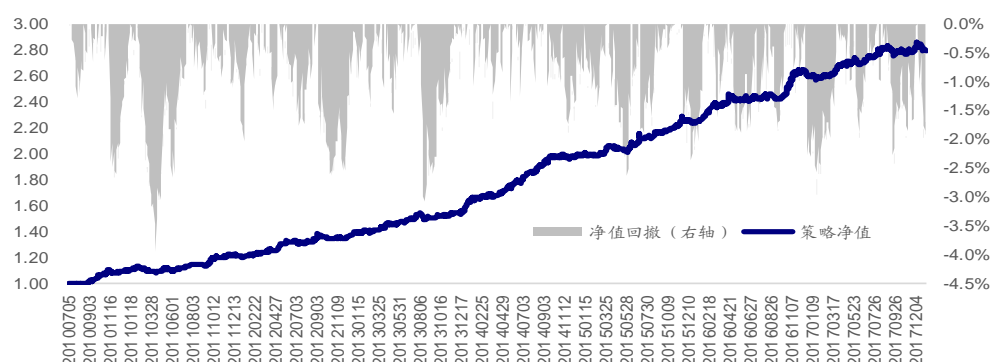
则每个品种的权重为

$$w_{t+1}^i = w_0^i L = \frac{\sigma_{P,tgt} S_i}{\sigma_t^i \sqrt{\sum_{i=1}^N S_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N S_i S_j \rho_{ij}}}$$

这里我们将持有期 H 作为整个组合的可变参数。将 H 固定，各因子的另外一个参数选择样本内的最优参数。若将 H 固定为 5 个交易日，时间序列动量、展期收益率、基差动量、库存变化率四个因子的另一个参数分别为 R = 40, TS = 4, R = 120, R = 70。

在 5% 的年化目标波动率下，持仓期 H 为 5 个交易日时，四因子模型取得 13.82% 的年化收益率，最大回撤只有 3.96%，夏普比率和 calmar 比率分别为 2.74 和 3.71。

图10 基于目标波动率的复合信号策略净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

## 2.2 推进分析与因子加权

在上一节中我们使用因子最优参数构建的多因子组合虽然在样本内表现优异，但存在过度优化的可能，且在实际交易中根据市场的变化灵活调整因子的参数和权重更为合理。

推进分析（Walk-Forward Analysis）是常用的稳健性检验方法，将历史行情划分为若干阶段，称为交易期，每个阶段再往前回溯一段时间，称为优化期，在优化期内对参数进行优化，将优化得出的最优参数应用于交易期。

我们同样将组合调仓期固定为 5 天，即所有因子调仓期  $H$  统一为 5 天，使用过去  $R$  个交易日的数据，按夏普比率最大得到各因子样本内最优参数（复合动量、基差动量和库存变化率的  $R$ ，展期收益率的  $TS$ ）以及在该参数下的夏普比率，样本外使用  $H$  个交易日，各因子按夏普比率加权得到复合信号  $S_i$ 。

$$S_i = \sum_{k=1}^K signal_{t,k}^i \cdot SR_k$$

为了避免单一因子权重过大或者为负值， $SR_k$  的上下限设为 2 和 0。随后的组合构建流程与 2.1 中一致。

不同优化期和交易期下组合的年化收益率和夏普比率如表 8-9 所示，当优化期  $R$  在 120 天至 240 天之间时，组合在各参数组下的平均年化收益率和夏普比率分别为 13.23% 和 2.35，表现十分稳健，对参数并不敏感。在最优参数（ $R=160$ ， $H=50$ ）下组合取得 15.23% 的年化收益率，夏普比率为 2.70，calmar 比率高达 4.34。

表 8 不同优化期和交易期下组合的年化收益率

$R \backslash H$	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
10	9.07%	10.81%	10.48%	13.12%	12.20%	12.99%	13.10%	13.34%	13.98%	13.36%
20	8.20%	9.27%	9.16%	13.61%	12.33%	12.74%	14.24%	12.96%	14.28%	13.34%
30	9.52%	9.60%	10.02%	12.21%	13.43%	12.12%	12.49%	13.84%	13.74%	11.77%
40	9.74%	9.50%	11.30%	13.31%	12.49%	13.14%	14.63%	13.13%	14.60%	13.06%
50	11.59%	9.44%	8.59%	11.52%	11.64%	15.23%	15.18%	12.76%	12.98%	11.96%
60	10.61%	9.76%	11.53%	13.56%	11.85%	13.46%	13.99%	13.82%	13.92%	13.14%
70	10.60%	11.76%	11.82%	15.01%	13.28%	12.90%	13.67%	13.65%	13.18%	12.72%
80	11.72%	9.66%	13.04%	14.23%	12.74%	13.03%	14.03%	13.95%	13.17%	13.02%
90	9.36%	10.12%	12.36%	13.81%	12.92%	12.79%	14.69%	15.14%	13.86%	11.41%
100	9.03%	10.07%	12.25%	12.75%	11.05%	13.04%	14.86%	13.30%	13.48%	12.70%
110	10.69%	11.70%	11.93%	12.79%	11.78%	12.22%	13.93%	13.68%	12.66%	13.01%
120	8.99%	9.62%	11.87%	13.24%	13.22%	13.96%	13.82%	13.23%	12.08%	12.91%

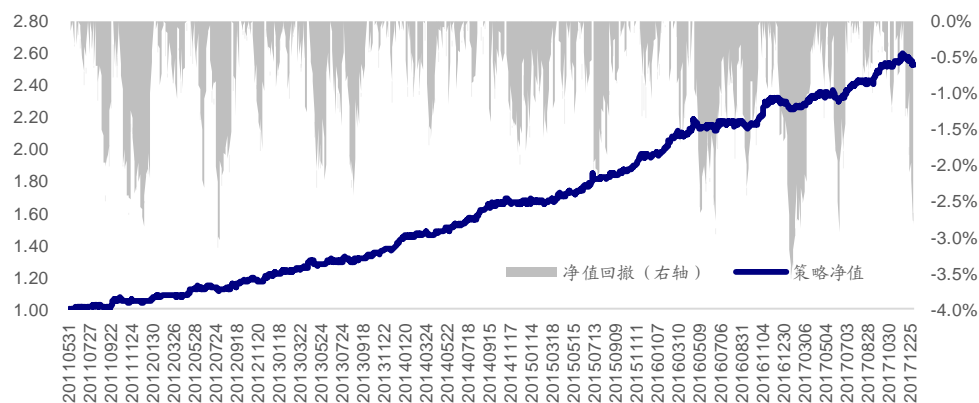
资料来源：Wind，海通证券研究所

表 9 不同优化期和交易期下组合的夏普比率

$R \backslash H$	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
10	1.63	1.92	1.87	2.34	2.17	2.30	2.33	2.33	2.45	2.33
20	1.48	1.67	1.62	2.42	2.23	2.30	2.53	2.29	2.48	2.35
30	1.72	1.73	1.80	2.18	2.40	2.19	2.21	2.41	2.38	2.05
40	1.78	1.73	2.03	2.41	2.28	2.32	2.59	2.30	2.55	2.30
50	2.10	1.71	1.56	2.10	2.11	2.70	2.67	2.26	2.26	2.09
60	1.95	1.77	2.10	2.40	2.07	2.40	2.49	2.43	2.45	2.32
70	1.87	2.11	2.12	2.63	2.36	2.34	2.41	2.40	2.32	2.25
80	2.13	1.81	2.36	2.53	2.29	2.33	2.50	2.46	2.33	2.31
90	1.76	1.84	2.21	2.47	2.31	2.28	2.57	2.62	2.42	2.02
100	1.67	1.83	2.23	2.35	1.98	2.32	2.63	2.35	2.37	2.24
110	1.96	2.13	2.17	2.28	2.11	2.23	2.45	2.42	2.26	2.34
120	1.66	1.77	2.18	2.37	2.36	2.49	2.47	2.31	2.14	2.27

资料来源：Wind，海通证券研究所

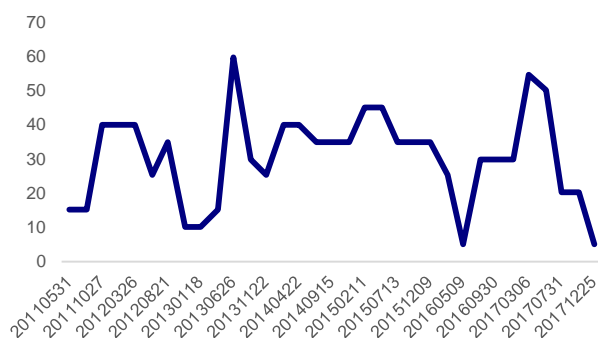
图11 基于推进分析和因子加权的复合信号策略净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

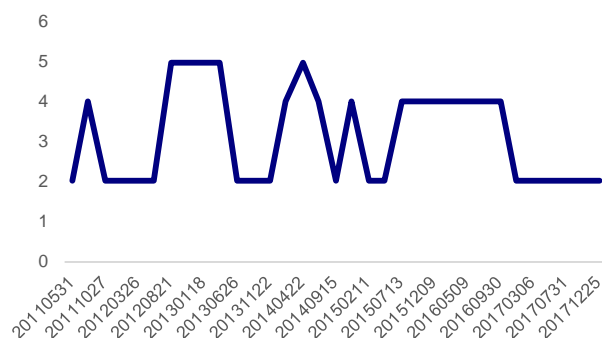
各因子最优参数的时间序列如图 12-15 所示，因子权重的时间序列如图 16 所示。2017 年，动量因子权重先降后升，基差动量因子权重先升后降，展期收益率和库存变化率因子权重保持稳定。

图12 复合动量因子最优参数 R 时间序列



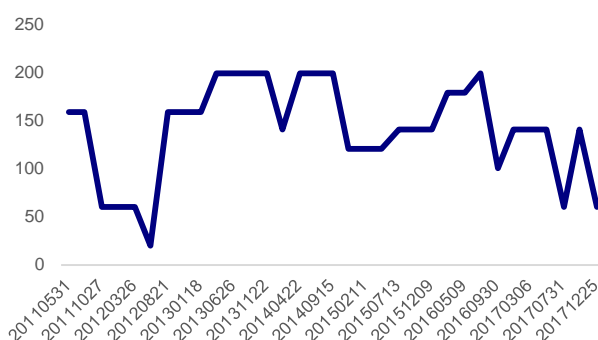
资料来源：Wind，海通证券研究所

图13 展期收益率因子最优参数 TS 时间序列



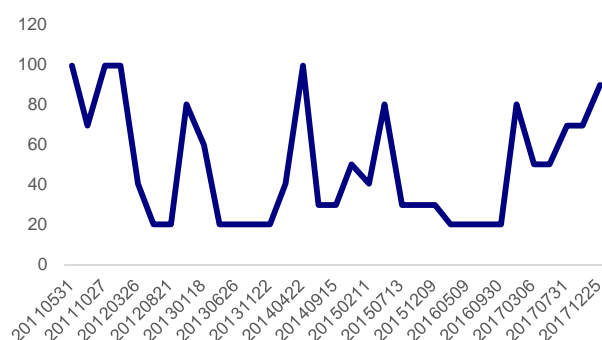
资料来源：Wind，海通证券研究所

图14 基差动量因子最优参数 R 时间序列



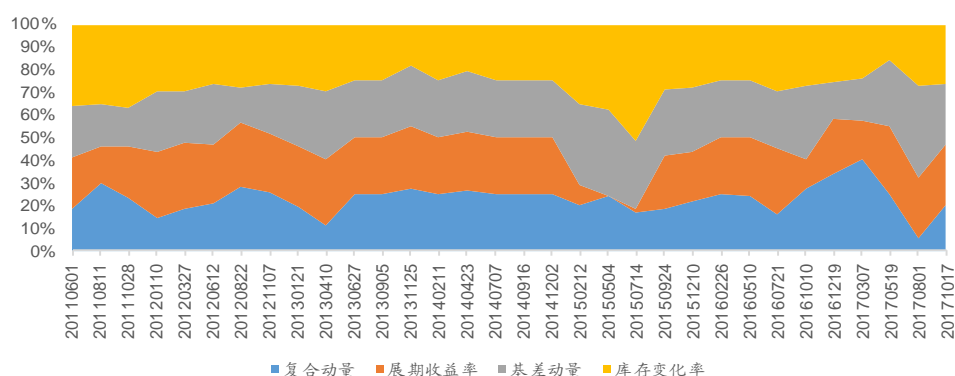
资料来源：Wind，海通证券研究所

图15 库存变化率因子最优参数 R 时间序列



资料来源：Wind，海通证券研究所

图16 因子权重时间序列



资料来源：Wind，海通证券研究所

策略历年收益表现如表 10 所示，2011-2017 年间每年均取得正收益，且收益分布均匀，最差的年份也取得了 9.16% 的年化收益率和 1.58 的夏普比率。2017 年策略的年化收益率为 11.72%，夏普比率和 calmar 比率高达 2.33 和 4.02。

表 10 策略历年表现

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
年化收益率	9.16%	16.56%	16.46%	16.99%	17.54%	16.12%	11.72%
年化波动率	5.79%	5.66%	5.58%	5.47%	6.05%	5.92%	5.03%
最大回撤	2.84%	3.15%	2.41%	1.99%	2.19%	2.94%	2.91%
夏普比率	1.58	2.93	2.95	3.11	2.90	2.72	2.33
calmar 比率	3.23	5.26	6.83	8.55	8.00	5.47	4.02

资料来源：Wind，海通证券研究所

### 3. 总结与讨论

本文作为 FICC 系列报告的第八篇，回顾了动量因子、期限结构因子和基本面因子在 2017 年的表现。动量因子表现不佳，而展期收益率、基差动量、仓单和库存变化率因子均取得了正收益。由此可见，将多个因子叠加可以有效降低组合波动，避免单一因子失效带来的风险。

此外，我们对现有的因子做了改进，构建了时序动量和收益信号动量相结合的复合动量因子、基于期限结构斜率的展期收益率因子，以及品种筛选后的库存变化率因子，相对于原始因子均有一定程度提升。

最后，我们在基于目标波动率的复合信号策略的基础上，通过更稳健的推进分析来确定不同时期的因子参数，以及按因子的夏普比率对信号加权，从而构建的 CTA 多因子组合取得了 15.23% 的年化收益率，夏普比率为 2.70，calmar 比率高达 4.34，这一结果对优化期和交易期的长度并不敏感。CTA 多因子策略在 2017 年表现优异，取得了 11.72% 的年化收益率和 2.33 的夏普比率。

### 4. 风险提示

市场系统性风险、模型误设风险、流动性风险、基本面变化风险。

特别声明：本篇报告的结果均由数量化模型自动计算得到，研究员未进行主观判断调整；数据源均来自于市场公开信息。



## 信息披露 分析师声明

冯佳睿 金融工程研究团队  
姚石 金融工程研究团队

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

## 法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司（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。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。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经海通证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。如欲引用或转载本文内容，务必联络海通证券研究所并获得许可，并需注明出处为海通证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。



## 海通证券股份有限公司研究所

路 颖 所长  
(021)23219403 luying@htsec.com

高道德 副所长  
(021)63411586 gaodd@htsec.com

姜 超 副所长  
(021)23212042 jc9001@htsec.com

江孔亮 副所长  
(021)23219422 kjiang@htsec.com

邓 勇 所长助理  
(021)23219404 dengyong@htsec.com

荀玉根 所长助理  
(021)23219658 xyg6052@htsec.com

钟 奇 所长助理  
(021)23219962 zq8487@htsec.com

### 宏观经济研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
顾潇啸(021)23219394 gxx8737@htsec.com  
于 博(021)23219820 yb9744@htsec.com  
梁中华(021)232154142 lzh10403@htsec.com  
联系人  
李金柳(021)23219885 lij11087@htsec.com  
宋 潇(021)23154483 sx11788@htsec.com  
陈 兴(021)23154504 cx12025@htsec.com

### 金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com  
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com  
罗 蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com  
沈泽承(021)23212067 szc9633@htsec.com  
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com  
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com  
姚 石(021)23219443 ys10481@htsec.com  
联系人  
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com  
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com  
张振岗(021)23154386 zzg11641@htsec.com  
颜 伟(021)23219914 yw10384@htsec.com  
梁 镇(021)23219449 lz11936@htsec.com

### 金融产品研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com  
陈 瑶(021)23219645 chenyaoyao@htsec.com  
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com  
宋家骥(021)23212231 sjj9710@htsec.com  
薛 涵 xh11528@htsec.com  
皮 灵(021)23154168 pl10382@htsec.com  
联系人  
谈 鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com  
王 毅(021)23219819 wy10876@htsec.com  
蔡思圆(021)23219433 csy11033@htsec.com  
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com  
庄梓恺 zzk11560@htsec.com

### 固定收益研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
周 霞(021)23219807 zx6701@htsec.com  
朱征星(021)23219981 zzx9770@htsec.com  
姜珺珊(021)23154121 jps10296@htsec.com  
联系人  
李 波(021)23154484 lb11789@htsec.com  
杜 佳(021)23154149 dj11195@htsec.com

### 策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com  
钟 青(010)56760096 zq10540@htsec.com  
高 上(021)23154132 gs10373@htsec.com  
李 影(021)23154117 ly11082@htsec.com  
联系人  
姚 佩(021)23154184 yp11059@htsec.com  
唐一杰(021)23219406 tj11545@htsec.com

### 中小市值团队

张 宇(021)23219583 zy9957@htsec.com  
钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com  
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com  
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com  
联系人  
王鸣阳(021)23219356 wmy10773@htsec.com  
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com  
相 姜(021)23219945 xj11211@htsec.com

### 政策研究团队

李明亮(021)23219434 lml@htsec.com  
陈久红(021)23219393 chenjiuhong@htsec.com  
吴一萍(021)23219387 wuyiping@htsec.com  
朱 蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com  
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com  
王 旭(021)23219396 wx5937@htsec.com

### 石油化工行业

邓 勇(021)23219404 dengyong@htsec.com  
朱军军(021)23154143 zjj10419@htsec.com  
联系人  
胡 歆(021)23154505 hx11853

### 医药行业

余文心(0755)82780398 ywx9461@htsec.com  
郑 琴(021)23219808 zq6670@htsec.com  
孙 建(021)23154170 sj10968@htsec.com  
师成平(010)50949927 scp10207@htsec.com  
联系人  
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com  
吴佳桢(010)56760092 wjs11852@htsec.com  
范国钦 fgq12116@htsec.com

### 汽车行业

谢亚彤(021)23154145 xyt10421@htsec.com  
王 猛(021)23154017 wm10860@htsec.com  
杜 威(0755)82900463 dw11213@htsec.com

### 公用事业

张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com  
张 磊(021)23212001 zl10996@htsec.com  
联系人  
陈佳彬(021)23154509 cjb11782@htsec.com  
傅逸帆(021)23154398 fuf11758@htsec.com

### 批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com  
李宏科(021)23154125 lkh11523@htsec.com  
联系人  
史 岳(021)23154135 sy11542@htsec.com

### 互联网及传媒

钟 奇(021)23219962 zq8487@htsec.com  
郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com  
许樱之 xyz11630@htsec.com  
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com  
刘 欣(010)58067933 lx11011@htsec.com  
联系人  
强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com  
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com  
陈星光 cxg11774@htsec.com

### 有色金属行业

施 毅(021)23219480 sy8486@htsec.com  
联系人  
李姝醒(021)23219401 lsx11330@htsec.com  
陈晓航(021)23154392 cxh11840@htsec.com  
李 骥(021)23154513 lj11875@htsec.com  
甘嘉尧 gjy11909@htsec.com

### 房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com  
谢 盐(021)23219436 xiey@htsec.com  
联系人  
杨 凡(021)23219812 yf11127@htsec.com  
金 晶(021)23154128 jj10777@htsec.com

**电子行业**

陈 平(021)23219646 cp9808@htsec.com  
 联系人  
 谢 磊(021)23212214 xl10881@htsec.com  
 张天闻 ztw11086@htsec.com  
 尹 苓(021)23154119 yl11569@htsec.com  
 石 坚(010)58067942 sj11855@htsec.com

**煤炭行业**

吴 杰(021)23154113 wj10521@htsec.com  
 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com  
 李 淼(010)58067998 lm10779@htsec.com

**电力设备及新能源行业**

张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com  
 房 青(021)23219692 fangq@htsec.com  
 曾 彪(021)23154148 zb10242@htsec.com  
 徐柏乔(021)32319171 x bq6583@htsec.com  
 张向伟(021)23154141 zwx10402@htsec.com

**基础化工行业**

刘 威(0755)82764281 lw10053@htsec.com  
 刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com  
 张翠翠 zcc11726@htsec.com  
 联系人  
 李 智(021)23219392 lz11785@htsec.com

**计算机行业**

郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com  
 鲁 立 (021) 23154138 ll11383@htsec.com  
 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com  
 杨 林(021)23154174 yl11036@htsec.com  
 联系人  
 洪 琳(021)23154137 hl11570@htsec.com

**通信行业**

朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com  
 余伟民(010)50949926 ywm11574@htsec.com  
 联系人  
 庄 宇(010)50949926 zy11202@htsec.com  
 张峥青 zzq11650@htsec.com

**非银行金融行业**

何 婷(021)23219634 ht10515@htsec.com  
 孙 婷(010)50949926 st9998@htsec.com  
 联系人  
 夏昌盛(010)56760090 xcs10800@htsec.com  
 李芳洲(021)23154127 lfz11585@htsec.com

**交通运输行业**

虞 楠(021)23219382 yun@htsec.com  
 联系人  
 李 丹(021)23154401 ld11766@htsec.com

**纺织服装行业**

梁 希(021)23219407 lx11040@htsec.com

**建筑建材行业**

邱友锋(021)23219415 qyf9878@htsec.com  
 冯晨阳(021)23212081 fcy10886@htsec.com  
 钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com

**机械行业**

余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com  
 耿 耘(021)23219814 gy10234@htsec.com  
 杨 震(021)23154124 yz10334@htsec.com  
 沈伟杰(021)23219963 swj11496@htsec.com

**钢铁行业**

刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com  
 联系人  
 周慧琳(021)23154399 zhl11756@htsec.com  
 刘 璇 lx11212@htsec.com

**建筑工程行业**

杜市伟 dsw11227@htsec.com

**农林牧渔行业**

丁 频(021)23219405 dingpin@htsec.com  
 陈雪丽(021)23219164 cxl9730@htsec.com  
 陈 阳(010)50949923 cy10867@htsec.com  
 联系人  
 夏 越(021)23212041 xy11043@htsec.com

**食品饮料行业**

闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com  
 成 珊(021)23212207 cs9703@htsec.com  
 唐 宇(021)23219389 ty11049@htsec.com

**军工行业**

张恒恒 zhx10170@htsec.com  
 蒋 俊(021)23154170 jj11200@htsec.com  
 刘 磊(010)50949922 ll11322@htsec.com  
 联系人  
 张宇轩 zyx11631@htsec.com

**银行行业**

孙 婷(010)50949926 st9998@htsec.com  
 林媛媛(0755)23962186 lyy9184@htsec.com  
 联系人  
 谭敏沂 tmy10908@htsec.com

**社会服务行业**

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com  
 李铁生(010)58067934 lts10224@htsec.com  
 联系人  
 陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com  
 顾燕闽(021)23154388 gxm11214@htsec.com

**家电行业**

陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com  
 联系人  
 李 阳 ly11194@htsec.com  
 朱默辰 zmc11316@htsec.com  
 刘 璐(021)23214390 ll11838@htsec.com

**造纸轻工行业**

衣楦永 yzy12003@htsec.com  
 曾 知(021)23219810 zz9612@htsec.com  
 赵 洋(021)23154126 zy10340@htsec.com

## 研究所销售团队

**深广地区销售团队**

蔡铁清(0755)82775962 ctq5979@htsec.com  
 伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com  
 辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com  
 刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com  
 王雅清(0755)83254133 wyq10541@htsec.com  
 饶 伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com  
 欧阳梦楚(0755)23617160  
 oymc11039@htsec.com  
 宗 亮 zl11886@htsec.com  
 巩柏舍 gbh11537@htsec.com

**上海地区销售团队**

胡雪梅(021)23219385 huxm@htsec.com  
 朱 健(021)23219592 zhuj@htsec.com  
 李唯佳(021)23219384 jiwj@htsec.com  
 黄 毓(021)23219410 huangyu@htsec.com  
 漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com  
 胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com  
 黄 诚(021)23219397 hc10482@htsec.com  
 毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com  
 马晓男 mxn11376@htsec.com  
 杨祎昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com  
 方烨晨(021)23154220 fyc10312@htsec.com  
 张思宇 zsy11797@htsec.com  
 慈晓聪(021)23219989 cxc11643@htsec.com  
 王朝领 wcl11854@htsec.com

**北京地区销售团队**

殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com  
 吴 尹 wy11291@htsec.com  
 陆铂锡 lbx11184@htsec.com  
 张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com  
 陈铮茹 czr11538@htsec.com  
 杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com  
 杜 飞 df12021@htsec.com  
 张 杨(021)23219442 zy9937@htsec.com

海通证券股份有限公司研究所  
地址：上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 9 楼  
电话：(021) 23219000  
传真：(021) 23219392  
网址：www.htsec.com