

相关研究

《量化研究新思维（二）——P vs Q: 金融工程两大分支的异同》2017.05.04

《因子视角下的事件驱动策略收益》
2017.04.13

《因子视角的资产配置系列三 风险资产与 Smart Beta》2017.04.24

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@htsec.com

证书:S0850512080006

联系人:姚石

Tel:(021)23219443

Email:ys10481@htsec.com

FICC 系列研究之三——多品种期货策略中的权重分配

投资要点:

本篇报告作为 FICC 系列报告的第三篇,主要探讨了商品期货的因子化投资,以及权重分配方式对策略的提升。

- **商品期货的因子化投资。**商品期货在资产配置中具有重要作用,投资者可以通过投资商品期货平抑传统股债组合的波动、获得潜在的风险溢价、对冲通胀风险等等。近年来,大类资产的因子化投资兴起,商品市场也同样存在一些特有的风险因子,如动量因子、期限结构因子、特质波动因子、对冲压力因子等等,其中时间序列动量、横截面动量和期限结构因子在我国市场具有显著效果。
- **多品种策略中的权重分配方法。**在多品种策略中如何分配不同品种的权重是一个值得深入探讨的话题,常见的权重分配方式包括无杠杆或者固定杠杆下的等权、波动率倒数加权,以及动态杠杆下的目标波动率策略等。
- **组合目标波动率策略效果最优。**通过实证发现,在无杠杆的条件下,等权、ATR 倒数加权归一化、波动率倒数加权归一化策略的收益风险比和 calmar 比率相比等权策略有明显提升。单品种目标波动率策略平滑了不同品种在不同时期的波动,表现优于无杠杆策略。而组合目标波动率策略由于考虑了品种间相关性的变化,其收益风险比和 calmar 比率再次获得提升。
- **从单因子到复合策略。**就单因子而言,虽然长期来看表现稳定,但短期可能面临失效,例如动量因子在震荡市中就会面临回撤的风险。将多个单因子策略叠加到一起构建复合策略,可以更好地分散风险,起到平滑净值曲线的效果。将三个单因子策略的组合目标波动率均设定为 10%,等权配置,每年年末再平衡,由此构建的复合策略自 2005 年以来可以取得 10.60%的年化收益率,而最大回撤仅为 3.39%,收益风险比和 calmar 比率高达 2.43 和 3.13。若将组合目标波动率设定为 20%,复合策略可以取得 20.33%的年化收益率,而收益风险比和 calmar 比率仅小幅下降至 2.33 和 2.89。由此可见,分散化投资在 CTA 组合构建中起着举足轻重的作用,这也验证了 Markowitz 的名言:“Diversification is the only free lunch in investing.”
- **风险性提示: 市场系统性风险, 基本面变化风险。**

目 录

1. 商品期货的因子化投资	5
2. 多品种策略中的权重分配方法	6
2.1 等权配置	6
2.2 波动率倒数加权归一化	6
2.3 ATR 倒数加权归一化	6
2.4 单品种目标波动率	6
2.5 策略目标波动率	7
3. 不同权重分配方式下的单因子策略表现	8
3.1 回测参数设置	8
3.2 时间序列动量策略	8
3.3 横截面动量策略	9
3.4 期限结构策略	10
3.5 波动率估计方法和时间窗口的影响	11
4. 从单因子到复合策略	12
5. 总结与讨论	13
6. 风险提示	14

图目录

图 1	动量策略.....	5
图 2	期限结构策略.....	5
图 3	平均相关系数与相关性因子.....	8
图 4	不同权重分配方式下时间序列动量策略的净值曲线.....	9
图 5	不同权重分配方式下横截面动量策略的净值曲线.....	10
图 6	不同权重分配方式下期限结构策略的净值曲线.....	10
图 7	单因子策略净值曲线.....	12
图 8	复合策略净值曲线.....	12

表目录

表 1	不同权重分配方式下时间序列动量策略的表现统计	9
表 2	不同权重分配方式下横截面动量策略的表现统计	10
表 3	不同权重分配方式下期限结构策略的表现统计	11
表 4	不同波动率计算方法下各策略的表现统计	11
表 5	不同组合目标波动率下复合策略的表现统计	13
表 6	策略在历年的表现	13

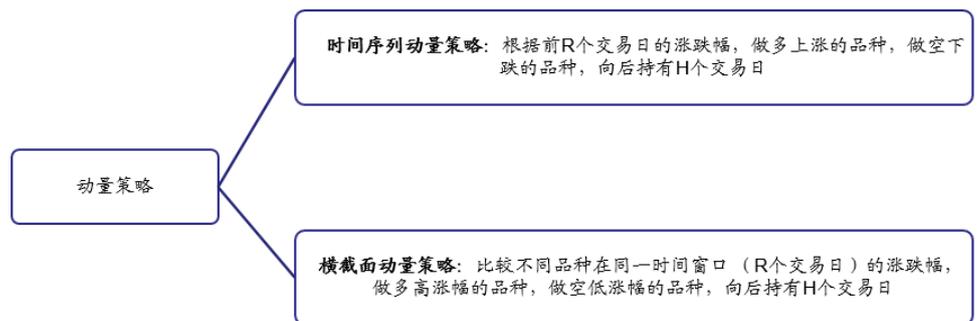
1. 商品期货的因子化投资

商品期货在资产配置中具有重要作用，投资者可以通过投资商品期货平抑传统股债组合的波动、获得潜在的风险溢价、对冲通胀风险等等。

近年来，以 Ang 和 Ilmanen 为代表的诸多学者和以 Bridgewater、AQR 为代表的对冲基金在大类资产的因子化投资领域做了很多研究，发现通过均衡配置动量、价值、利差、波动等风险因子能够有效提高投资组合的收益风险比。商品市场同样存在一些特有的风险因子，如 Erb & Harvey (2006)¹提出的动量因子 (momentum) 和期限结构因子 (term structure)，Miffre & Fuertes & Pérez (2012)²提出的特质波动因子 (idiosyncratic volatility)，Basu & Miffre (2013) 提出的对冲压力因子 (hedging pressure)³等等。

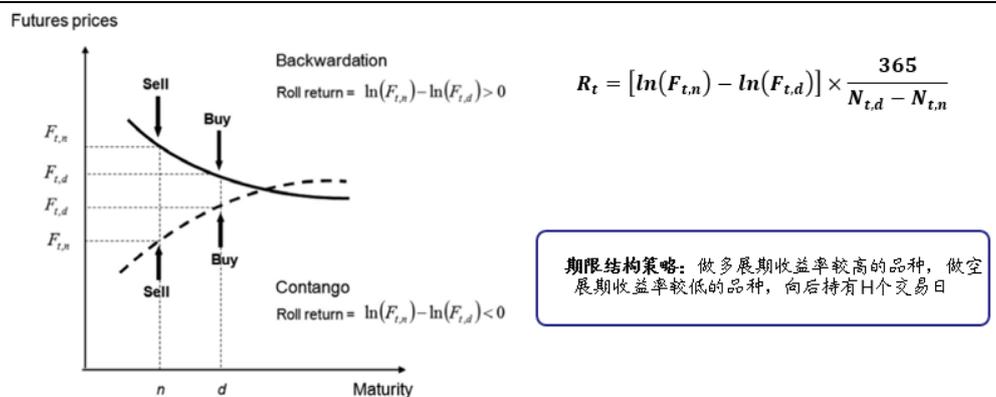
在《FICC 系列研究》的前两篇报告中，我们介绍了时间序列动量、横截面动量和期限结构三个在我国市场上有效的因子，其他的因子我们将在后续的报道中依次介绍。本文主要对比不同权重分配方式下时间序列动量、横截面动量、期限结构三个单因子策略的表现。

图1 动量策略



资料来源: 海通证券研究所

图2 期限结构策略



资料来源: Comparing First, Second and Third Generation Commodity Indices, 海通证券研究所

¹ Erb, C.B. & Harvey C.R. (2006). The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures. Financial Analyst Journal, 62, 69-97.

² Miffre, J., A.-M., Fuertes, A. Fernández-Pérez. "Commodity Futures Returns and Idiosyncratic Volatility." SSRN working paper no. 2120587, 2012

³ Basu, D., and J. Miffre. (2013). Capturing the risk premium of commodity futures: The role of hedging pressure, Journal of Banking and Finance 37, 2652-2664

2. 多品种策略中的权重分配方法

在多品种策略中如何分配不同品种的权重是一个值得深入探讨的话题，常见的权重分配方式包括无杠杆或者固定杠杆下的等权、波动率倒数加权，以及动态杠杆下的目标波动率（target volatility）策略等。

2.1 等权配置

在前两篇报告中我们采用了等权配置不同期货品种的方式，这是一些海外学术文献中所采取的方法，这样可以剥离风险分散化对策略的贡献，直接考察因子本身的表现。但等权配置的策略波动和回撤较大，在实际投资中常常引入风险平价的逻辑，即使用波动率或风险贡献度来分配品种的权重，可以大幅减小策略的波动和回撤，从而提升收益风险比。

2.2 波动率倒数加权归一化

波动率倒数加权归一化是按不同品种的事前波动率（ex ante volatility）的倒数确定权重，即高波动率的品种权重较低，而低波动的品种权重较高。事前波动率的估计方法有很多种，包括历史波动率，指数加权移动平均模型（EWMA）、GK 波动率模型、YZ 波动率模型等。得到品种 i 在 t 期末的事前波动率后，通过下式计算得到 $t+1$ 期初的权重

$$w_{t+1}^i = \frac{(\sigma_t^i)^{-1}}{\sum_{j=1}^N (\sigma_t^j)^{-1}}$$

2.3 ATR 倒数加权归一化

ATR (Average True Range, 平均真实波动幅度) 是真实波动幅度 (TR, True Range) 在一段时间的均值，而 TR 定义为以下三个值的最大者：最高价减最低价、最高价减前收盘价、最低价减前收盘价，即

$$TR_t = \max \{high_t - low_t, abs(high_t - close_{t-1}), abs(low_t - close_t)\}$$

$$ATR_t = \frac{(N-1)ATR_{t-1} + TR_t}{N}$$

ATR 本质上是波动率的另一种形式，按 ATR 的倒数加权归一化可以起到同样的风险分散效果，第 i 个品种在 $t+1$ 期初的权重为

$$w_{t+1}^i = \frac{\left(\frac{ATR_t^i}{close_t^i}\right)^{-1}}{\sum_{j=1}^N \left(\frac{ATR_t^j}{close_t^j}\right)^{-1}}$$

2.4 单品种目标波动率

单品种目标波动率策略是为组合内的每个品种设置一个固定的目标波动率，通过加减杠杆将品种波动调整到目标波动水平。例如 Moskowitz et al. (2012)⁴ 将目标波动率设为个股的平均波动率 40%，以便于将构建的 TSMOM 因子与 Fama-French 三因子等常用的风险因子作比较。第 i 个品种在 $t+1$ 期初的权重为

⁴ Moskowitz, T., Ooi, Y. H. and Pedersen, L. H.: 2012, Time series momentum, Journal of Financial Economics 104(2), 228 – 250.

$$w_{t+1}^i = \frac{\sigma_{tgt}}{N\sigma_t^i}$$

对于多品种策略来说，虽然每个品种的目标波动率为 σ_{tgt} ，但整个组合的波动率因为分散化而有所降低，实际上，只有所有品种完全正相关时，组合波动率才会达到波动率上界 σ_{tgt} 。

2.5 策略目标波动率

以上几种加权方式均没有考虑品种间的相关性。下面我们考虑一个包括 N 个品种的组合，将第 i 个品种的波动率和权重记作 σ_i 和 w_i ，第 i 个和第 j 个品种间的相关系数记作 ρ_{ij} ，组合的波动率为

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}}$$

假设所有品种的权重都按事前波动率调整到目标波动率 σ_{tgt} ，那么组合的波动率为

$$\sigma_P = \sigma_{tgt} \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{N^2} + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N \frac{1}{N^2} \rho_{ij}} = \frac{\sigma_{tgt}}{N} \sqrt{N + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij}}$$

组合内品种间两两相关系数的均值为

$$\bar{\rho} = \frac{2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N \rho_{ij}}{N(N-1)}$$

代入上式中，则有：

$$\sigma_P = \sigma_{tgt} \sqrt{\frac{1 + (N-1)\bar{\rho}}{N}}$$

由此可见，分散化（ $\bar{\rho} \leq 1$ ）使得组合的波动率低于单品种的目标波动率 σ_{tgt} 。我们可以通过平均相关系数来调整单品种的目标波动率，即在品种间相关系数上升（下降）时降低（提高）单品种目标波动率，那么这种动态的目标波动率即为

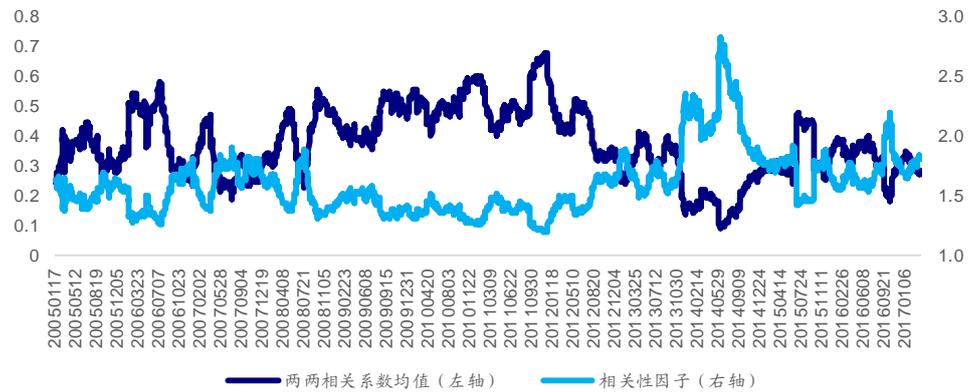
$$\sigma_{tgt}(\bar{\rho}) = \sigma_{P,tgt} \sqrt{\frac{N}{1 + (N-1)\bar{\rho}}} = \sigma_{P,tgt} \cdot CF(\bar{\rho})$$

对应第 i 个品种在 $t+1$ 期初的权重为

$$w_{t+1}^i = \frac{\sigma_{P,tgt}}{N\sigma_t^i} \sqrt{\frac{N}{1 + (N-1)\bar{\rho}}} = \frac{\sigma_{P,tgt}}{N\sigma_t^i} \cdot CF(\bar{\rho})$$

$\sigma_{P,tgt}$ 为组合的目标波动率， $CF(\bar{\rho})$ 称作相关性因子，用来调整每个品种的杠杆。所以问题的关键在于如何估计品种间两两相关系数的均值，当然一个简单的方法就是用前一段时间的收益率数据来计算两两相关系数均值并线性外推。

我们使用过去 60 个交易日的数据滚动计算 2005-2017 所有商品期货间的两两相关系数均值，其波动范围为 0.09-0.68，均值为 0.38，对应的相关性因子波动范围为 1.20-2.84，均值为 1.60。这意味着 10%的组合目标波动率对应 16%的单品种目标波动率，当然这个比例是在不断变化的。

图3 平均相关系数与相关性因子


资料来源：Wind，海通证券研究所

3. 不同权重分配方式下的单因子策略表现

3.1 回测参数设置

我们在本文中使用如下的回测参数：

1. 回测对象为国内所有商品期货，品种的筛选和主力合约、复权主力合约的构建方法请参见上一篇系列报告；
2. 所有品种的保证金固定为 20%；
3. 策略初始无杠杆，即调仓日使用 20% 的资金作为保证金买入期货合约，余下的现金用于每日追加保证金，按隔夜回购利率计算每日现金部分收益。若使用目标波动率策略，则按目标波动率和事前波动率之比调整杠杆比例；
4. 回测时间：2005.1.1-2017.4.11；
5. 交易成本：全品种按单边万分之三计算；
6. 使用复权主力合约发出交易信号，使用主力合约交易，在切换日收盘时平掉当前仓位，在下一个主力合约上开仓，开平仓的合约价值相同；
7. 横截面动量和期限结构策略多空头各包含排序前 20% 的品种；
8. 若调仓周期为 H 个交易日，则将初始资金等分成 5 份，依次相隔 $\text{mod}(H,5)$ 个交易日建仓，将每个通道的净值相加得到策略的总净值，避免单一路径对策略造成影响。

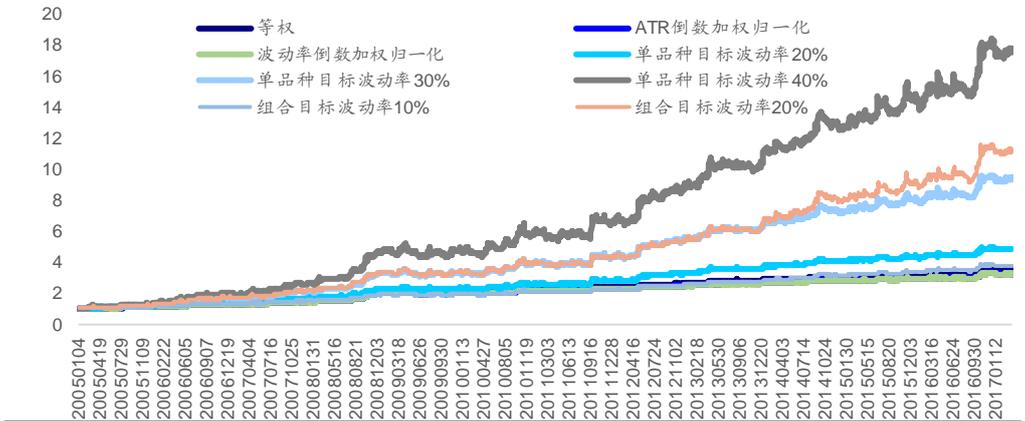
3.2 时间序列动量策略

根据《时间序列动量策略》报告，当计算前期涨跌幅的时间窗口 R 在 10-15 天，调仓期 H 在 5-10 天的参数范围内，策略可以取得较高的收益风险比，在这里我们将参数固定为 $R=10$ ， $H=5$ 。在 3.2-3.4 小节中我们首先使用 20 天历史波动率来估计事前波动率。

比较不同权重分配方式下时间序列动量策略的表现，在无杠杆的条件下，等权、ATR 倒数加权归一化、波动率倒数加权归一化策略得到的年化收益率十分接近，但后两者的

年化波动率和最大回撤远小于等权策略，对应的收益风险比⁵和 calmar 比率相比等权策略有明显提升。单品种目标波动率策略平滑了不同品种在不同时期的波动，使收益风险比和 calmar 比率获得进一步提升。而组合目标波动率策略由于考虑了品种间相关性的变化，其收益风险比和 calmar 比率再次提升至 1.59 和 1.62。综合不同权重分配方式，组合目标波动率策略是最优选择，投资者可以根据自身风险偏好确定目标波动水平。

图4 不同权重分配方式下时间序列动量策略的净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

表 1 不同权重分配方式下时间序列动量策略的表现统计

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	收益风险比	calmar 比率	平均每期换手率
等权	10.71%	9.08%	13.03%	1.18	0.82	33%
ATR 倒数加权归一化	10.07%	7.63%	8.64%	1.32	1.17	35%
波动率倒数加权归一化	10.06%	7.54%	8.27%	1.33	1.22	36%
单品种目标波动率 20%	13.75%	9.18%	9.37%	1.50	1.47	37%
单品种目标波动率 30%	20.03%	13.73%	13.92%	1.46	1.44	37%
单品种目标波动率 40%	26.39%	18.27%	18.33%	1.44	1.44	37%
组合目标波动率 10%	11.48%	7.24%	7.11%	1.59	1.62	38%
组合目标波动率 20%	21.77%	14.42%	14.06%	1.51	1.55	38%

资料来源：Wind，海通证券研究所

3.3 横截面动量策略

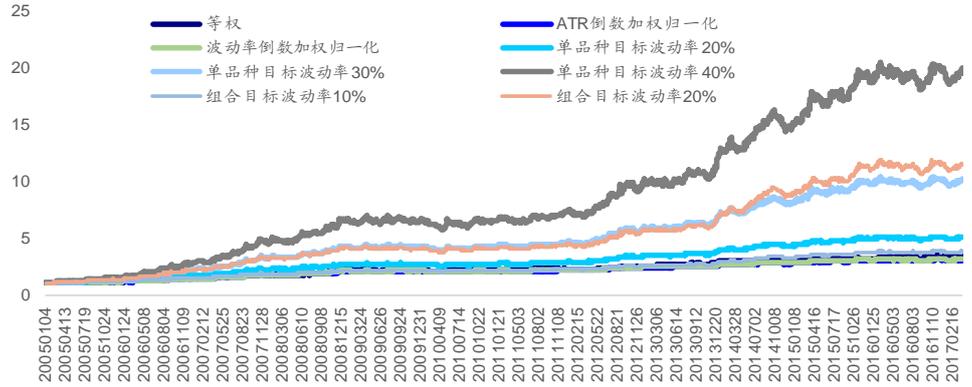
根据《FICC 系列研究之二——基于动量和期限结构的商品期货策略》报告，当计算涨跌幅的时间窗口 R 在 10-20 天，调仓期 H 在 5-10 天的参数范围内，横截面动量策略可以取得较高的收益风险比，我们这里同样将参数固定为 R=10，H=5。

需要注意的是，在等权以外的其他权重分配方式下，需要将每个品种的涨跌幅先除以事前波动率再进行排序。

比较不同权重分配方式下横截面动量策略的表现，可以得到与时间序列动量策略类似的结果，即：无杠杆策略中，ATR 倒数加权归一化、波动率倒数加权归一化策略表现接近，均优于等权策略。而目标波动率策略表现优于无杠杆策略，其中组合目标波动率策略优于单品种目标波动率策略。将组合目标波动率设为 10%，横截面动量策略可以取得 1.82 的收益风险比和 1.61 的 calmar 比率。

⁵ 此处我们将风险收益比定义为年化收益率/年化波动率，类似于夏普比率，而年化收益率/最大回撤则用 calmar 比率表示。

图5 不同权重分配方式下横截面动量策略的净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所

表 2 不同权重分配方式下横截面动量策略的表现统计

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	收益风险比	calmar 比率	平均每期换手率
等权	10.65%	8.65%	12.41%	1.23	0.86	55%
ATR 倒数加权归一化	9.46%	6.38%	6.07%	1.48	1.56	58%
波动率倒数加权归一化	9.68%	6.34%	6.30%	1.53	1.54	59%
单品种目标波动率 20%	14.07%	7.86%	8.79%	1.79	1.60	59%
单品种目标波动率 30%	20.63%	11.78%	13.42%	1.75	1.54	59%
单品种目标波动率 40%	27.37%	15.70%	17.94%	1.74	1.53	59%
组合目标波动率 10%	11.45%	6.28%	7.13%	1.82	1.61	61%
组合目标波动率 20%	21.89%	12.54%	14.73%	1.75	1.49	61%

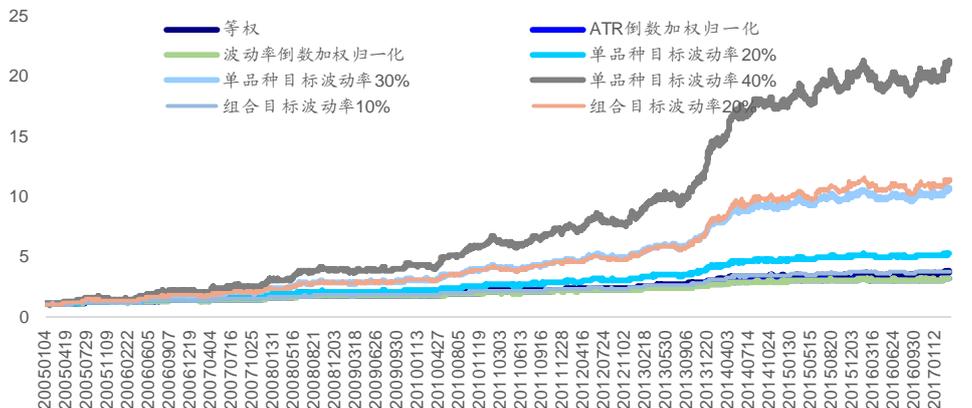
资料来源: Wind, 海通证券研究所

3.4 期限结构策略

根据《FICC 系列研究之二——基于动量和期限结构的商品期货策略》报告，期限结构策略对参数的敏感性较低，当调仓期 H 在 5-30 天，计算展期收益率所使用的期限结构类型在 TS2-TS4 的参数范围内，策略可以取得较高的收益风险比，我们这里将参数固定为 H=5，TS=TS3。

比较不同权重分配方式下期限结构策略的表现，结果与前两个策略稍有不同。在无杠杆条件下，ATR 和波动率倒数加权归一化策略优于等权策略，同时目标波动率策略表现优于无杠杆策略。在目标波动率策略中，组合目标波动率策略可以取得最高的收益风险比，而单品种目标波动率策略可以取得最高的 calmar 比率，分别为 1.95 和 1.70。

图6 不同权重分配方式下期限结构策略的净值曲线



资料来源: Wind, 海通证券研究所

表 3 不同权重分配方式下期限结构策略的表现统计

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	收益风险比	calmar 比率	平均每期换手率
等权	11.27%	7.48%	0.17	1.51	0.66	21.45%
ATR 倒数加权归一化	9.74%	6.25%	0.08	1.56	1.27	24.28%
波动率倒数加权归一化	9.79%	6.18%	0.07	1.58	1.43	25.70%
单品种目标波动率 20%	14.42%	7.45%	0.08	1.93	1.72	26.13%
单品种目标波动率 30%	21.19%	11.17%	0.12	1.90	1.70	26.16%
单品种目标波动率 40%	28.17%	14.89%	0.16	1.89	1.71	26.20%
组合目标波动 10%	11.44%	5.87%	0.07	1.95	1.58	27.59%
组合目标波动 20%	21.91%	11.73%	0.14	1.87	1.53	27.64%

资料来源: Wind, 海通证券研究所

3.5 波动率估计方法和时间窗口的影响

在前三节中我们使用调仓日前 20 个交易日的历史波动率来估计事前波动率, 在本小节我们将分析不同时间窗口和波动率估计方法对策略的影响, 考察 20 天、40 天、60 天 3 个使用不同时间窗口的历史波动率和 EWMA 模型 ($\lambda = 0.94$, 窗口: 86 天)⁶下各策略的表现。几种波动率估计方法下各个策略的表现差异较小, 且组合目标波动率策略几乎全部取得了最高的收益风险比和 calmar 比率。在事前波动率的估计方法上, 我们建议采用业界应用更多的 EWMA 模型。

表 4 不同波动率计算方法下各策略的表现统计

		时间序列动量策略		横截面动量策略		期限结构策略	
		收益风险比	calmar 比率	收益风险比	calmar 比率	收益风险比	calmar 比率
历史波动率 (20 日)	ATR 倒数加权归一化	1.32	1.17	1.48	1.56	1.56	1.27
	波动率倒数加权归一化	1.33	1.22	1.53	1.54	1.58	1.43
	单品种目标波动率 20%	1.50	1.47	1.79	1.60	1.93	1.72
	单品种目标波动率 30%	1.46	1.44	1.75	1.54	1.90	1.70
	单品种目标波动率 40%	1.44	1.44	1.74	1.53	1.89	1.71
	策略目标波动率 10%	1.59	1.62	1.82	1.61	1.95	1.58
	策略目标波动率 20%	1.51	1.55	1.75	1.49	1.87	1.53
历史波动率 (40 日)	ATR 倒数加权归一化	1.29	1.08	1.47	1.42	1.58	1.33
	波动率倒数加权归一化	1.32	1.13	1.50	1.13	1.59	1.38
	单品种目标波动率 20%	1.45	1.36	1.70	1.41	1.87	1.71
	单品种目标波动率 30%	1.41	1.33	1.66	1.37	1.82	1.66
	单品种目标波动率 40%	1.39	1.33	1.65	1.37	1.81	1.65
	策略目标波动率 10%	1.56	1.48	1.75	1.46	1.90	1.83
	策略目标波动率 20%	1.47	1.42	1.66	1.36	1.79	1.71
历史波动率 (60 日)	ATR 倒数加权归一化	1.29	1.05	1.40	1.39	1.57	1.26
	波动率倒数加权归一化	1.30	1.12	1.42	1.09	1.57	1.18
	单品种目标波动率 20%	1.39	1.39	1.56	1.56	1.83	1.86
	单品种目标波动率 30%	1.34	1.32	1.52	1.49	1.78	1.79
	单品种目标波动率 40%	1.32	1.30	1.50	1.47	1.76	1.78
	策略目标波动率 10%	1.49	1.55	1.62	1.61	1.86	1.98
	策略目标波动率 20%	1.40	1.46	1.52	1.51	1.75	1.82
EWMA (86 日)	ATR 倒数加权归一化	1.28	1.02	1.45	1.49	1.55	1.24
	波动率倒数加权归一化	1.33	1.17	1.49	1.27	1.60	1.34
	单品种目标波动率 20%	1.50	1.43	1.73	1.49	1.95	1.85
	单品种目标波动率 30%	1.46	1.40	1.68	1.44	1.91	1.81
	单品种目标波动率 40%	1.44	1.40	1.68	1.43	1.90	1.80
	策略目标波动率 10%	1.59	1.55	1.77	1.58	1.97	1.93
	策略目标波动率 20%	1.51	1.48	1.68	1.44	1.88	1.85

资料来源: Wind, 海通证券研究所

⁶ RiskMetrics 推荐在计算日收益率波动率时使用 $\lambda = 0.94$, 时间窗口为 $T = \ln(\alpha) / \ln(\lambda)$, 其中为容忍度记为 α , 当给定容忍度为 0.5% 时, 时间窗口为 86 天。

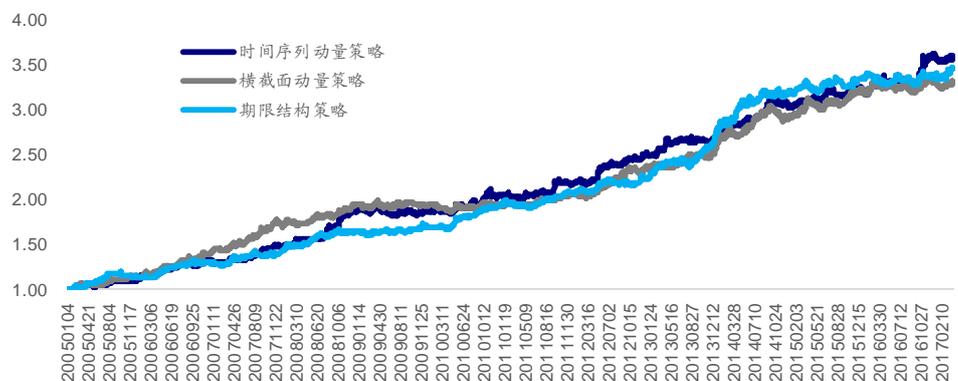
4. 从单因子到复合策略

在上一章中我们介绍了三个单因子策略在不同权重分配方式下的表现，不难发现，单品种目标波动率和组合目标波动率是较好的加权方式，其中后者相对更优。

就单因子而言，虽然长期来看表现稳定，但短期可能面临失效，例如动量因子在震荡市中就会面临回撤的风险。将多个单因子策略叠加到一起构建复合策略，可以更好地分散风险，起到平滑净值曲线的效果。

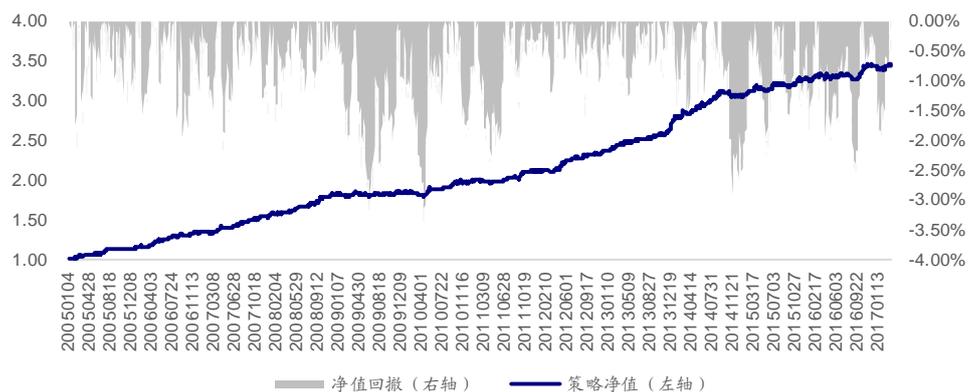
我们将三个单因子策略的组合目标波动率均设定为 10%，等权配置，每年年末再平衡，双边扣除万分之六的调仓成本，由此构建的复合策略自 2005 年以来可以取得 10.60% 的年化收益率，而最大回撤仅为 3.39%，复合策略的收益风险比和 calmar 比率分别为 2.43 和 3.13。

图7 单因子策略净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

图8 复合策略净值曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

若投资者风险偏好较高，可以提高组合的目标波动率以获得更高的年化收益率，不同组合目标波动率下复合策略的收益风险特征请参见表 5。在 20% 的目标波动率下，复合策略可以取得 20.33% 的年化收益率，收益风险比和 calmar 比率分别为 2.33 和 2.89。

表 5 不同组合目标波动率下复合策略的表现统计

	10%	15%	20%	25%
年化收益率	10.60%	15.40%	20.33%	25.41%
年化波动率	4.36%	6.53%	8.71%	10.89%
最大回撤	3.39%	5.19%	7.04%	9.06%
收益风险比	2.43	2.36	2.33	2.33
calmar 比率	3.13	2.97	2.89	2.80

资料来源: Wind, 海通证券研究所

最后我们考察单因子策略和复合策略在各个年份的表现。2005 至 2017 的 13 年间, 三个单因子策略均只有 1 年亏损。2016 年期限结构策略表现不佳, 而时间序列动量和横截面动量策略均取得了正收益。2017 年初至今, 商品市场步入震荡, 动量策略遭受回撤, 而期限结构策略表现突出, 取得了 3.46% 的累计收益。由此可见, 多策略均衡配置可以降低单一策略回撤带来的风险。

表 6 策略在历年的表现

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
时间 序列 动量 策略	收益率	11.86%	16.46%	13.50%	27.09%	0.03%	8.84%	5.98%	14.36%	8.36%	11.24%	6.68%	11.61%	-1.12%
	波动率	7.65%	6.30%	5.70%	8.40%	7.39%	8.17%	7.56%	6.23%	5.74%	6.31%	6.01%	6.60%	4.81%
	最大回撤	3.58%	2.46%	3.16%	2.58%	7.09%	4.39%	3.29%	2.62%	2.84%	3.84%	3.54%	3.91%	2.43%
	收益风险比	1.57	2.65	2.41	3.23	0.00	1.09	0.80	2.32	1.47	1.79	1.12	1.77	-0.85
	收益回撤比	3.35	6.79	4.35	10.50	0.00	2.03	1.84	5.51	2.97	2.94	1.91	3.00	-1.68
截面 动量 策略	收益率	12.82%	24.84%	21.94%	12.38%	-0.40%	0.05%	7.26%	14.19%	8.98%	11.42%	10.15%	3.25%	-1.61%
	波动率	7.33%	6.32%	6.95%	5.30%	5.39%	4.85%	4.03%	5.87%	5.47%	6.44%	5.35%	5.36%	3.90%
	最大回撤	3.08%	3.13%	4.00%	3.11%	4.09%	5.05%	2.49%	2.90%	2.34%	5.45%	3.76%	4.32%	3.09%
	收益风险比	1.77	3.99	3.21	2.34	-0.07	0.01	1.82	2.43	1.66	1.78	1.92	0.61	-1.49
	收益回撤比	4.22	8.06	5.59	3.98	-0.10	0.01	2.95	4.93	3.88	2.10	2.73	0.76	-1.89
期限 结构 策略	收益率	13.71%	14.26%	11.72%	12.59%	3.65%	14.77%	6.14%	8.34%	24.20%	15.83%	4.19%	-0.35%	3.46%
	波动率	6.72%	5.82%	6.96%	5.24%	3.93%	4.08%	3.83%	4.24%	6.03%	7.12%	4.54%	4.56%	5.68%
	最大回撤	5.50%	2.65%	4.67%	2.54%	2.42%	2.17%	4.56%	2.72%	3.86%	2.81%	3.66%	4.18%	2.06%
	收益风险比	2.06	2.48	1.71	2.40	0.94	3.65	1.62	1.98	4.05	2.23	0.93	-0.08	2.35
	收益回撤比	2.52	5.46	2.56	4.96	1.53	6.88	1.36	3.08	6.34	5.66	1.16	-0.08	6.49
复合 策略 (每 年 调 整)	收益率	12.73%	18.51%	15.74%	17.35%	1.09%	7.89%	6.46%	12.30%	13.81%	12.83%	7.00%	4.82%	0.23%
	波动率	5.46%	4.52%	4.87%	4.44%	3.91%	4.46%	3.51%	4.00%	4.20%	5.06%	3.74%	3.87%	3.26%
	最大回撤	2.12%	1.94%	2.17%	1.68%	3.19%	3.15%	2.38%	1.60%	1.42%	2.92%	2.25%	2.53%	1.73%
	收益风险比	2.36	4.16	3.29	3.90	0.28	1.78	1.86	3.09	3.32	2.54	1.90	1.26	0.27
	收益回撤比	6.08	9.70	7.40	10.30	0.35	2.52	2.74	7.74	9.85	4.40	3.14	1.92	0.50

资料来源: Wind, 海通证券研究所

5. 总结与讨论

本文作为 FICC 系列报告的第三篇, 着重探讨了多品种商品期货策略中的权重分配方式。通过在我国市场的实证发现, 目标波动率策略效果最优, 风险收益比相比等权策略可以获得大幅提升, 而考虑了品种间相关系数变化的组合目标波动率策略优于单品种目标波动率策略。基于 10% 的组合目标波动率构建的三因子复合策略可以取得 10.60%

的年化收益，收益风险比和 calmar 比率高达 2.43 和 3.13；基于 20%的组合目标波动率构建的三因子复合策略取得 20.33%的年化收益率，而收益风险比和 calmar 比率仅小幅下降至 2.33 和 2.89。由此可见，分散化投资在 CTA 组合构建中起着举足轻重的作用，这也验证了 Markowitz 的名言：

“Diversification is the only free lunch in investing.”

6. 风险提示

市场系统性风险、基本面变化风险。

信息披露

分析师声明

冯佳睿 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 klijiang@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
联系人
梁中华(021)23154142 lzh10403@htsec.com
李金柳(021)23219885 ljl11087@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
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com
罗蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com
沈泽承(021)23212067 szc9633@htsec.com
联系人
颜伟(021)23219914 yw10384@htsec.com
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com
姚石(021)23219443 ys10481@htsec.com
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com
史霄安 sxa11398@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
联系人
谈鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com
皮灵(021)23154168 pl10382@htsec.com
王毅(021)23219819 wy10876@htsec.com
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com
蔡思圆(021)23219433 csy11033@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
张卿云(021)23219445 zqy9731@htsec.com
联系人
姜珺珊(021)23154121 jps10296@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
联系人
申浩(021)23154117 sh10156@htsec.com
郑英亮(021)23154147 zyl10427@htsec.com
李影 ly11082@htsec.com
姚佩(021)23154184 yp11059@htsec.com
唐一杰 021-23219406 tyj11545@htsec.com

中小市值团队

钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com
张宇(021)23219583 zy9957@htsec.com
刘宇(021)23219608 liuy4986@htsec.com
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com
联系人
王鸣阳(021)23219356 wmy10773@htsec.com
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com
潘莹莹(021)23154122 pyl10297@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
联系人
朱建军(021)23154143 zjj10419@htsec.com
毛建平(021)23154134 mjp10376@htsec.com
殷奇伟(021)23154139 yqw10381@htsec.com

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
联系人
师成平(010)50949927 scp10207@htsec.com
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com
刘浩 01056760098 lh11328@htsec.com

汽车行业

邓学(0755)23963569 dx9618@htsec.com
联系人
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
联系人
赵树理(021)23219748 zsl10869@htsec.com
张磊(021)23212001 zl10996@htsec.com

批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
王晴(021)23154116 wq10458@htsec.com
李宏科(021)23154125 lhk11523@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
联系人
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com
强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com
唐宇 ty11049@htsec.com
刘欣(010)58067933 lx11011@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
杨娜(021)23154135 yn10377@htsec.com

房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com
谢亚童(021)23219436 xiety@htsec.com
贾亚童(021)23219421 jiaty@htsec.com
联系人
金晶 jj10777@htsec.com
杨凡(021)23219812 yf11127@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 尹琴(021)23154119 yl11569@htsec.com	煤炭行业 吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com 李淼(010)58067998 lm10779@htsec.com 联系人 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com	电力设备及新能源行业 房青(021)23219692 fangq@htsec.com 徐柏乔(021)32319171 x bq6583@htsec.com 杨帅(010)58067929 ys8979@htsec.com 联系人 曾彪(021)23154148 zb10242@htsec.com 张向伟(021)23154141 zwx10402@htsec.com
基础化工行业 刘威(0755)82764281 lw10053@htsec.com 刘强(021)23219733 lq10643@htsec.com 联系人 刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com	计算机行业 郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com 谢春生(021)23154123 xcs10317@htsec.com 联系人 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com 杨林(021)23154174 yl11036@htsec.com 鲁立 ll11383@htsec.com 洪琳 hl11570@htsec.com	通信行业 朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com 联系人 庄宇(010)50949926 zy11202@htsec.com 余伟民(010)50949926 ywm11574@htsec.com
非银行金融行业 孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com 何婷(021)23219634 ht10515@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 张杨(021)23219442 zy9937@htsec.com 联系人 童宇(021)23154181 ty10949@htsec.com	纺织服装行业 于旭辉(021)23219411 yxh10802@htsec.com 唐琴(021)23212208 tl9709@htsec.com 梁希(021)23219407 lx11040@htsec.com 联系人 马榕 23219431 mr11128@htsec.com
建筑建材行业 邱友锋(021)23219415 qyf9878@htsec.com 钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com 冯晨阳(021)23154019 fcy10886@htsec.com 联系人 周俊 0755-23963686 zj11521@htsec.com	机械行业 余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com 耿耘(021)23219814 gy10234@htsec.com 沈伟杰(021)23219963 swj11496@htsec.com 联系人 杨震(021)23154124 yz10334@htsec.com	钢铁行业 刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com 联系人 刘璇(021)23219197 lx11212@htsec.com
建筑工程行业 杜市伟 dsw11227@htsec.com 联系人 毕春晖(021)23154114 bch10483@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 关慧(021)23219448 gh10375@htsec.com 夏越(021)23212041 xy11043@htsec.com	食品饮料行业 闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com 孔梦遥(010)58067998 kmy10519@htsec.com 成珊(021)23212207 cs9703@htsec.com
军工行业 徐志国(010)50949921 xzg9608@htsec.com 刘磊(010)50949922 ll11322@htsec.com 蒋俊(021)23154170 jj11200@htsec.com 联系人 张恒暄(010)68067998 zhx10170@htsec.com	银行行业 林媛媛(0755)23962186 lly9184@htsec.com 联系人 林瑾璐 ljl11126@htsec.com 谭敏沂 tmy10908@htsec.com	社会服务行业 李铁生(010)58067934 lts10224@htsec.com 联系人 陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com 顾燕闽 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	造纸轻工行业 曾知(021)23219810 zz9612@htsec.com 联系人 朱悦(021)23154173 zy11048@htsec.com 赵洋 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
 欧阳梦楚(0755)23617160
 oymc11039@htsec.com
 巩柏含 gbh11537@htsec.com
 饶伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com
 辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com
 刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com
 伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com
 王雅清(0755)83254133 wyq10541@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
 马晓男 mxn11376@htsec.com
 毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com
 蒋炯 jj10873@htsec.com
 方焯晨(021)23154220 fyc10312@htsec.com
 季唯佳(021)23219384 jiwj@htsec.com
 黄诚(021)23219397 hc10482@htsec.com
 黄毓(021)23219410 huangyu@htsec.com
 杨祎昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com
 漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com
 胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com
 慈晓聪 cxc11643@htsec.com

北京地区销售团队
 殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com
 杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com
 张雨莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com
 陆铂锡 lbx11184@htsec.com
 吴尹 wy11291@htsec.com
 陈铮茹 czr11538@htsec.com
 张明 zm11248@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