

商品多因子框架复现简报

2026 年 7 月 2 日

1 研报思路

本文复现东证期货商品多因子框架中的主要因子与组合回测。核心流程为：在每个调仓日计算商品品种的期限结构因子值，按因子值从高到低分为五组，做多第一组、做空第五组，检验多空组合收益。本文覆盖可交易商品池、期限结构、动量、仓单、持仓总量、波动率、IC 检验和多因子打分组合；对当前数据库无法严格复现的专业库存与会员持仓相关图表，在相应章节中单独标注数据缺口。

2 口径与数据核验

复现中已对关键口径做统一核验。主力合约与次主力合约按当日成交量由高到低排序确定；若成交量相同，再用持仓量作为辅助排序。期限结构因子中的期货价格按研报定义使用结算价，基差因子中的现货价格使用当前可得的 AKShare/生意社品种级现货价，因此与研报 Wind 现货口径不完全一致。动量、波动率和所有分组回测收益均统一使用主力合约收盘价计算，避免将结算价收益与收盘价因子混用。

当前可严格复现的部分主要是期货端行情、仓单和持仓总量因子；现货、专业库存和会员持仓明细存在数据源差异或历史覆盖不足。本文将这类结果标注为“当前数据库口径”或“样本测试”，不作为研报全样本同口径复现结论。

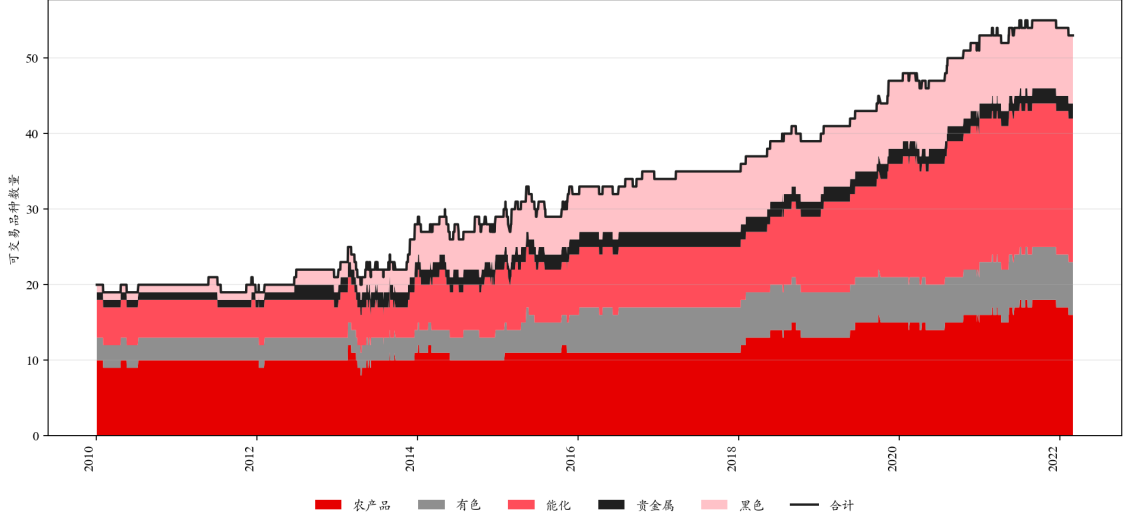
3 可交易商品池

可交易品种采用动态筛选规则：品种上市满 30 个交易日，且主力合约与次主力合约成交量之和过去 20 个交易日移动平均大于 1 万手。当前数据库样本区间为 2010 年 1 月 4 日至 2022 年 2 月 28 日，共覆盖 64 个曾进入可交易池的商品品种。

表 1: 当前可交易商品品种分类

类别	品种代码
农产品	A, AP, B, C, CF, CJ, CS, CY, ER, JD, LH, LR, M, OI, P, PK, RI, RM, RO, RR, RS, SR, WH, WS, Y
有色	AL, BC, CU, NI, PB, SN, ZN
能化	BU, EB, EG, FG, FU, L, LU, MA, ME, NR, PF, PG, PP, RU, SA, SC, SP, TA, UR, V
贵金属	AG, AU
黑色	HC, I, J, JM, RB, SF, SM, SS, TC, ZC

图表4: 2010年以来可交易品种数量



图表 4: 2010 年以来可交易商品品种数量

结果分析：可交易品种数量整体呈上升趋势，2010 年初约 20 个品种，2021 年前后上升至 50 个以上，与研报图表 4 展示的扩容方向一致。分板块看，农产品、能化和黑色贡献主要增量，有色和贵金属数量较少。本文使用 Tushare 合约日行情近似构造主力/次主力成交量筛选，最新可交易品种数量与研报可能略有差异，但动态扩容特征、板块结构和研究样本边界基本可复现，设计上是合理的。

4 期限结构因子

本文已实现三类期限结构因子。设 P 为合约结算价或现货调整后价格， M 为合约距到期日天数， K 为排序期窗口。因子取过去 K 个交易日年化期限结构指标的均值。

$$C_{\text{MainSub}} = -\frac{1}{K} \sum_{t=T-K+1}^T \frac{P_{\text{sub},t} - P_{\text{main},t}}{P_{\text{main},t}} \times \frac{365}{M_{\text{sub},t} - M_{\text{main},t}}, \quad (1)$$

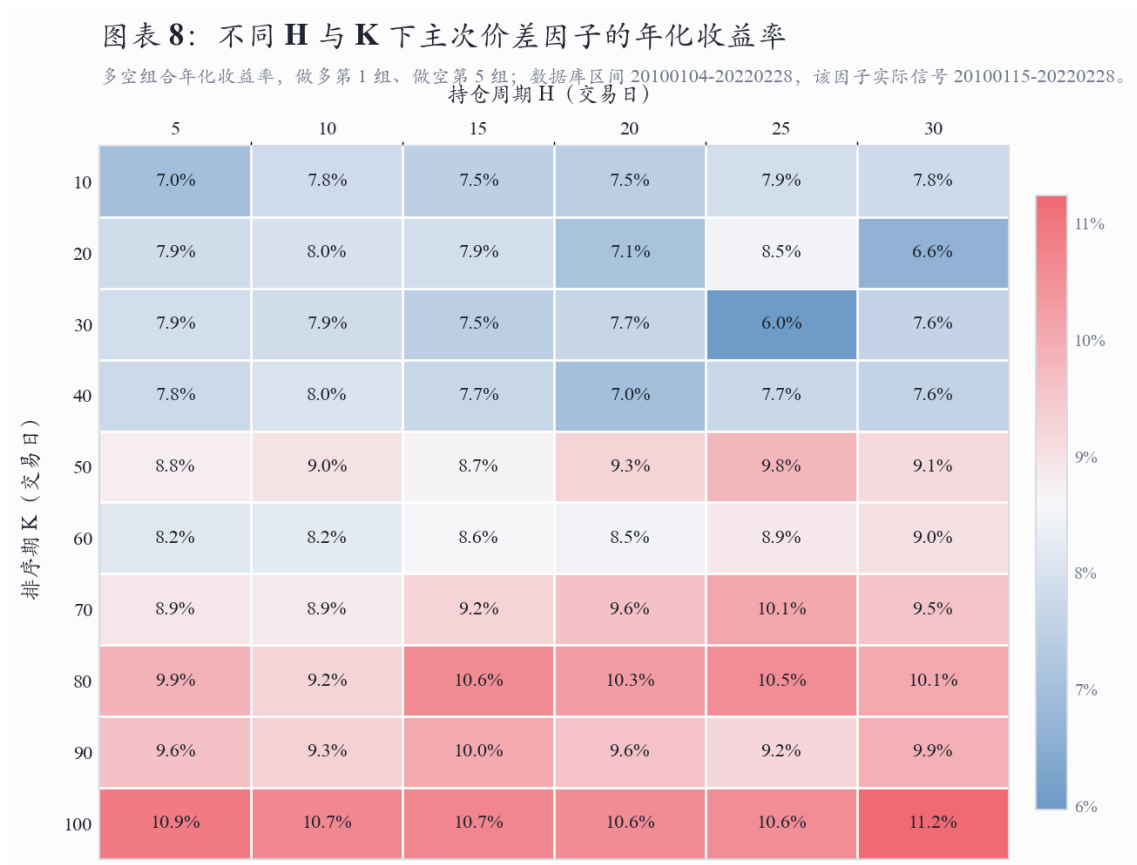
$$C_{\text{FrontNext}} = -\frac{1}{K} \sum_{t=T-K+1}^T \frac{P_{\text{next},t} - P_{\text{front},t}}{P_{\text{front},t}} \times \frac{365}{M_{\text{next},t} - M_{\text{front},t}}, \quad (2)$$

$$C_{\text{SpotMain}} = -\frac{1}{K} \sum_{t=T-K+1}^T \frac{P_{\text{main},t} - P_{\text{spot},t}}{P_{\text{spot},t}} \times \frac{365}{M_{\text{main},t}}. \quad (3)$$

其中，主力/次主力由日成交量排序确定；近月/次近月在活跃合约中按到期日最近原则选择，活跃合约定义为日成交量大于 2000 手。现货数据当前采用 AKShare/生意社品种级现货价，因此基差因子与研报 Wind 口径可能存在差异。

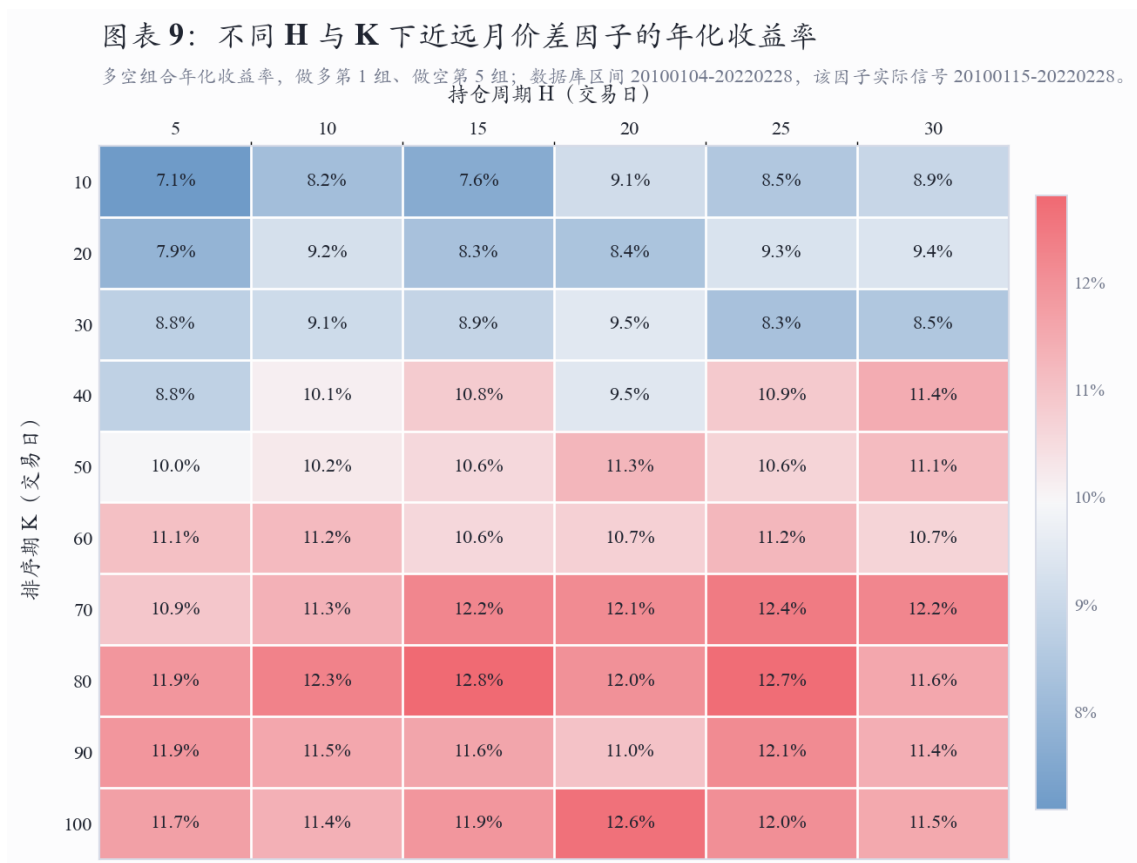
5 图表 8–10 复现结果

图表 8 和图表 9 考察不同持仓周期 H 与排序期 K 下的多空组合年化收益率。本文中 H 解释为每 H 个交易日调仓一次， K 取 10 至 100 个交易日。



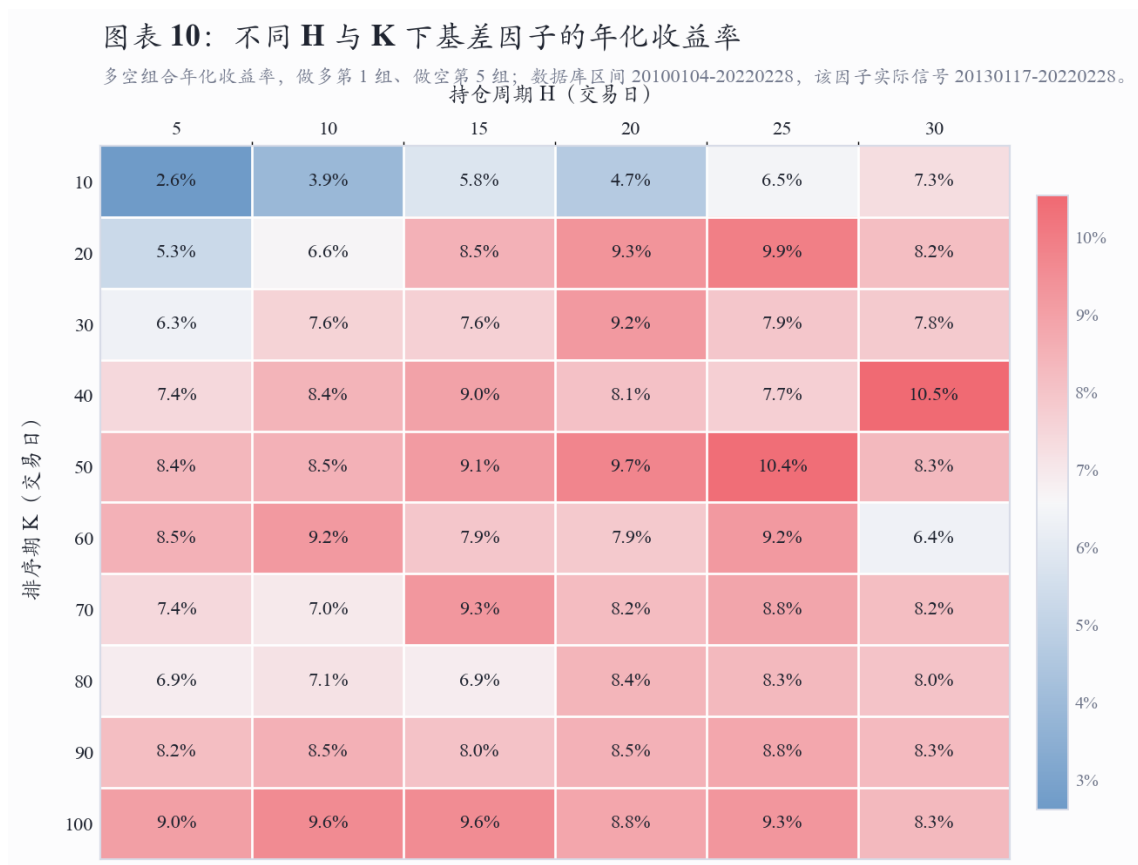
图表 8：不同持仓周期 H 与排序期 K 下主次价差因子的年化收益率

主次价差因子在较长排序期下表现相对更好。本次复现中，最优组合为 $K = 100, H = 30$ ，多空组合年化收益率为 11.24%。研报中主次价差因子同样在 $K = 70$ 至 $K = 100$ 区间表现较好，年化收益大致接近 10%。本文复现的收益中枢略高，但热力图形态相似：短排序期收益偏低，长排序期更稳定。因此图表 8 的方向性和参数稳健性较好，属于可复现性较强的一组结果。



图表 9：不同持仓周期 H 与排序期 K 下近远月价差因子的年化收益率

近远月价差因子在 $K = 70$ 至 $K = 100$ 区间表现较稳健。本次复现中，最优组合为 $K = 80, H = 15$ ，多空组合年化收益率为 12.80%。研报中近远月价差因子在 $K = 80$ 至 $K = 100$ 区间收益较高，最优区域也集中在较长排序期。本文复现的绝对收益略高于研报，但高收益区的位置、持仓周期不敏感的特征基本一致。这说明近远月合约筛选规则和因子排序逻辑能够较好复现研报结论。



图表 10：不同持仓周期 H 与排序期 K 下基差因子的年化收益率

基差因子受现货价格口径影响较大。当前复现使用 AKShare/生意社品种级现货价，与研报 Wind 口径可能存在差异，因此图表 10 和后续基差因子结果应视为当前数据库口径下的复现。研报中基差因子在 $K = 40$ 至 $K = 70$ 区间表现较好，年化收益可达到约 13%；本文最优组合为 $K = 40, H = 30$ ，年化收益为 10.53%。两者在最优排序期位置上较接近，但本文收益水平偏低。主要原因可能来自现货价格口径、覆盖品种和缺失值处理差异。因此基差因子的设计可以复现，但数据口径一致性弱于前两个期货价差因子。

6 图表 11–19 复现结果

本节按主次价差、近远月价差、基差三个因子的顺序展示分组回测结果。每周五调仓，在调仓日按因子值从高到低分为五组，做多第 1 组、做空第 5 组，多空组合不加杠杆。

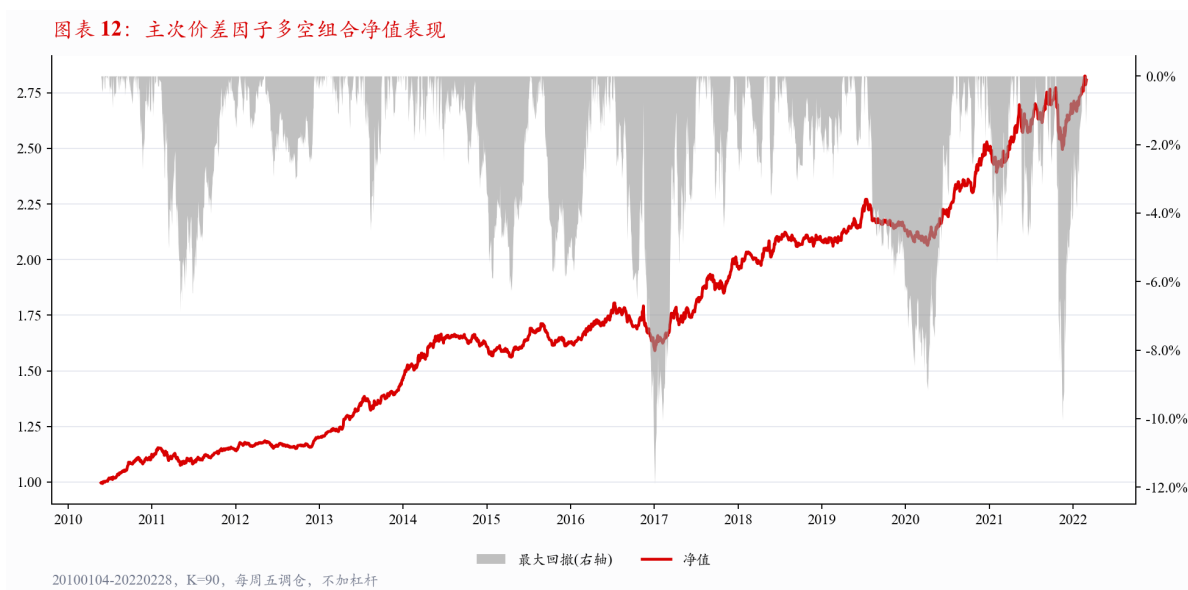
6.1 主次价差因子

图表 11：主次价差因子的回测结果与分年份表现（20100104-20220228，K=90，每周五调仓）

回测结果		年份	年化收益	年化波动	年内最大回撤	夏普比率
年化收益	9.5%	2010	22.0%	5.5%	-2.7%	3.97
年化波动	7.0%	2011	1.7%	6.5%	-6.9%	0.27
最大回撤	-11.9%	2012	5.1%	3.9%	-3.0%	1.32
夏普比率	1.35	2013	23.9%	6.5%	-4.5%	3.71
Calmar 比	0.80	2014	9.7%	6.9%	-3.4%	1.42
Sortino 比	2.02	2015	1.3%	5.5%	-5.8%	0.24
日胜率	53.6%	2016	-1.3%	7.8%	-10.9%	-0.17
日盈亏比	1.08	2017	23.3%	9.3%	-4.4%	2.51
周胜率	56.9%	2018	6.2%	5.7%	-3.5%	1.09
周盈亏比	1.16	2019	2.2%	5.7%	-6.3%	0.39
月胜率	64.8%	2020	17.7%	7.2%	-3.3%	2.45
月盈亏比	1.50	2021	6.8%	10.5%	-10.0%	0.65
周换手率	5.3%	2022	47.0%	9.2%	-1.7%	5.11

资料来源：Tushare、AKShare，作者复现

图表 11：主次价差因子的回测结果与分年份表现



图表 12：主次价差因子多空组合净值表现

图表 13：主次价差因子排序分组净值表现



图表 13：主次价差因子排序分组净值表现

结果分析：本文主次价差因子 $K = 90$ 的多空组合年化收益为 9.53%，夏普比率为 1.35，最大回撤为-11.9%。研报对应结果为年化收益 9.5%、夏普比率 1.39、最大回撤-11.1%。两者收益、夏普和回撤均非常接近。从分组净值看，第 1 组明显优于第 5 组，中间组大体按因子排序分化，说明该因子具有较清晰的截面排序能力。整体判断：主次价差因子的可复现性较好，策略设计合理。

6.2 近远月价差因子

图表 14：近远月价差因子的回测结果与分年份表现（20100104-20220228，K=90，每周五调仓）

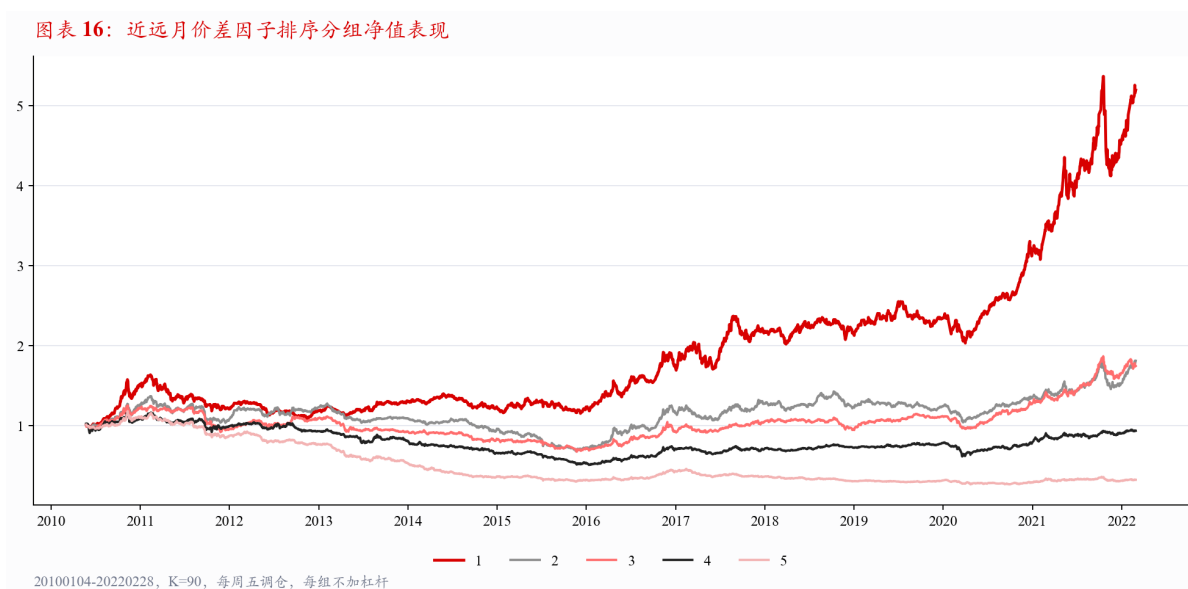
回测结果		年份	年化收益	年化波动	年内最大回撤	夏普比率
年化收益	13.0%	2010	32.0%	7.9%	-5.0%	4.05
年化波动	7.1%	2011	0.1%	6.8%	-6.5%	0.01
最大回撤	-9.1%	2012	6.0%	4.0%	-3.6%	1.51
夏普比率	1.84	2013	27.8%	6.5%	-2.9%	4.26
Calmar 比	1.42	2014	16.2%	7.1%	-2.7%	2.29
Sortino 比	2.79	2015	6.9%	5.6%	-4.4%	1.23
日胜率	55.6%	2016	2.4%	7.5%	-8.4%	0.32
日盈亏比	1.07	2017	23.5%	9.1%	-4.1%	2.59
周胜率	60.3%	2018	9.2%	5.9%	-2.8%	1.57
周盈亏比	1.18	2019	2.6%	5.9%	-7.5%	0.44
月胜率	69.0%	2020	21.9%	7.1%	-2.7%	3.08
月盈亏比	1.77	2021	16.1%	9.7%	-7.0%	1.66
周换手率	9.0%	2022	41.7%	7.2%	-1.2%	5.81

资料来源：Tushare、AKShare，作者复现

图表 14：近远月价差因子的回测结果与分年份表现



图表 15: 近远月价差因子多空组合净值表现



图表 16: 近远月价差因子排序分组净值表现

结果分析: 本文近远月价差因子 $K = 90$ 的多空组合年化收益为 12.98%, 夏普比率为 1.84, 最大回撤为 -9.1%。研报对应结果为年化收益 10.4%、夏普比率 1.51、最大回撤 -9.1%。本文收益和夏普明显高于研报, 但净值持续上行、2020 年后收益抬升、排序分组中第 1 组领先第 5 组等特征一致。差异可能来自合约活跃度筛选、主力收益序列构造和调仓收益对齐方式。整体判断: 近远月价差因子的信号方向和分组效果可复现, 但收益强度在本文数据库口径下偏强。

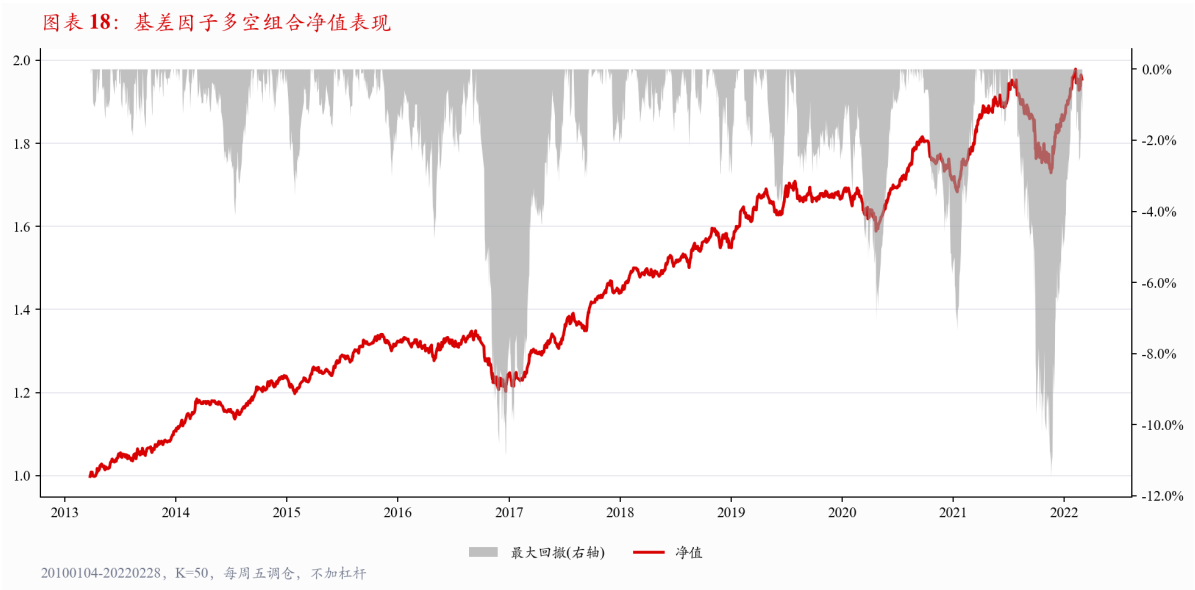
6.3 基差因子

图表 17：基差因子的回测结果与分年份表现（20100104-20220228，K=50，每周五调仓）

回测结果		年份	年化收益	年化波动	年内最大回撤	夏普比率
年化收益	8.1%	2013	15.0%	5.7%	-1.9%	2.62
年化波动	6.4%	2014	11.9%	5.2%	-4.1%	2.30
最大回撤	-11.5%	2015	7.2%	4.3%	-3.0%	1.69
夏普比率	1.27	2016	-6.4%	7.8%	-10.8%	-0.82
Calmar 比	0.71	2017	16.4%	6.1%	-3.0%	2.69
Sortino 比	1.86	2018	8.6%	5.2%	-3.0%	1.66
日胜率	53.0%	2019	7.3%	5.4%	-3.7%	1.35
日盈亏比	1.10	2020	3.1%	6.4%	-6.2%	0.49
周胜率	54.8%	2021	8.6%	9.4%	-11.5%	0.91
周盈亏比	1.26	2022	43.5%	8.3%	-2.6%	5.25
月胜率	67.6%					
月盈亏比	1.09					
周换手率	7.9%					

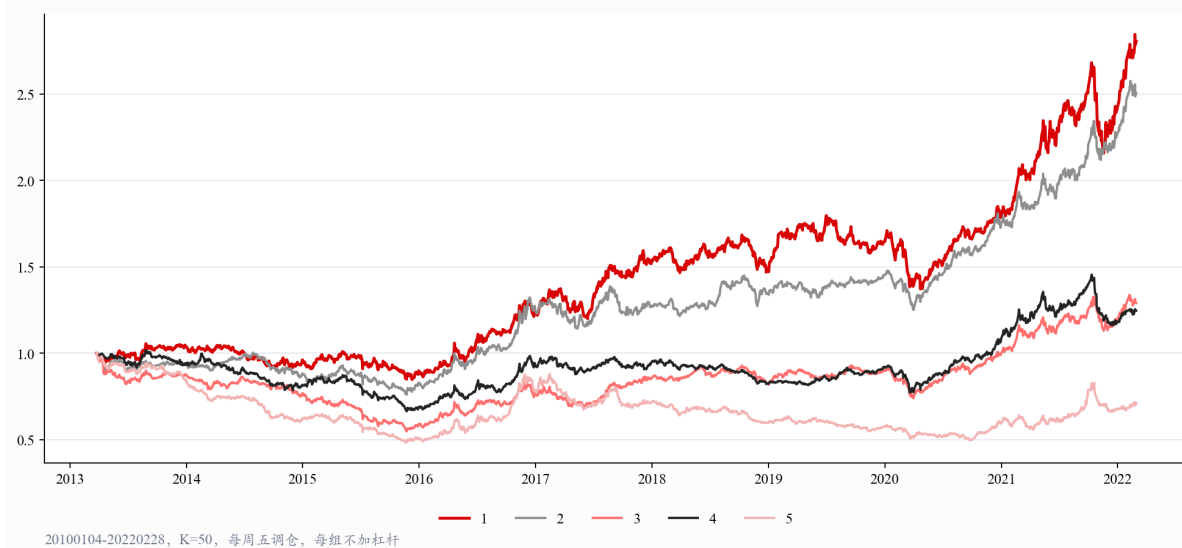
资料来源：Tushare、AKShare，作者复现

图表 17：基差因子的回测结果与分年份表现



图表 18：基差因子多空组合净值表现

图表 19：基差因子排序分组净值表现



图表 19：基差因子排序分组净值表现

结果分析：本文基差因子 $K = 50$ 的多空组合年化收益为 8.09%，夏普比率为 1.27，最大回撤为 -11.5%。研报对应结果为年化收益 13.2%、夏普比率 1.89、最大回撤 -6.5%。本文结果显著弱于研报，尤其是回撤更大。分组图中第 1 组仍长期优于第 5 组，说明基差方向有一定有效性；但第 2 组与第 1 组接近、组间单调性弱于前两个期货价差因子。整体判断：基差因子的经济逻辑可以复现，但现货价格来源和口径差异对结果影响较大，可复现性中等。

7 图表 20 复现结果

图表 20 用于检验期限结构因子收益中有多少来自行业风险暴露。本文沿用 Wind 五行业分类，在每个调仓日先按农产品、黑色、有色、能化、贵金属分组；若某行业可交易品种数小于 3，则当期剔除该行业。对保留行业，在行业内部按因子值从高到低排序，并对称选择做多端和做空端。组合权重采用行业等权、行业内部品种等权，使多头和空头在行业层面保持中性。

图表 20：行业中性化处理前后的期限结构因子多空组合收益表现

主次价差 (K=90)			近远月价差 (K=90)		基差 (K=50)	
	原始因子	行业中性后	原始因子	行业中性后	原始因子	行业中性后
年化收益	9.5%	6.5%	13.0%	8.8%	8.1%	5.7%
年化波动	7.0%	6.4%	7.1%	6.4%	6.4%	6.0%
最大回撤	-11.9%	-14.3%	-9.1%	-9.6%	-11.5%	-9.7%
夏普比率	1.35	1.02	1.84	1.37	1.27	0.95
Calmar 比	0.80	0.46	1.42	0.92	0.71	0.58
Sortino 比	2.02	1.51	2.79	2.04	1.86	1.47
日胜率	53.6%	53.3%	55.6%	54.1%	53.0%	53.4%
日盈亏比	1.08	1.04	1.07	1.07	1.10	1.03
周胜率	56.9%	56.7%	60.3%	55.3%	54.8%	53.7%
周盈亏比	1.16	1.05	1.18	1.25	1.26	1.18
月胜率	64.8%	58.5%	69.0%	59.9%	67.6%	58.3%
月盈亏比	1.50	1.51	1.77	1.83	1.09	1.42
周换手率	5.3%	4.9%	9.0%	8.9%	7.9%	6.5%

资料来源：Tushare、AKShare，作者复现

图表 20：行业中性化处理前后的期限结构因子多空组合收益表现

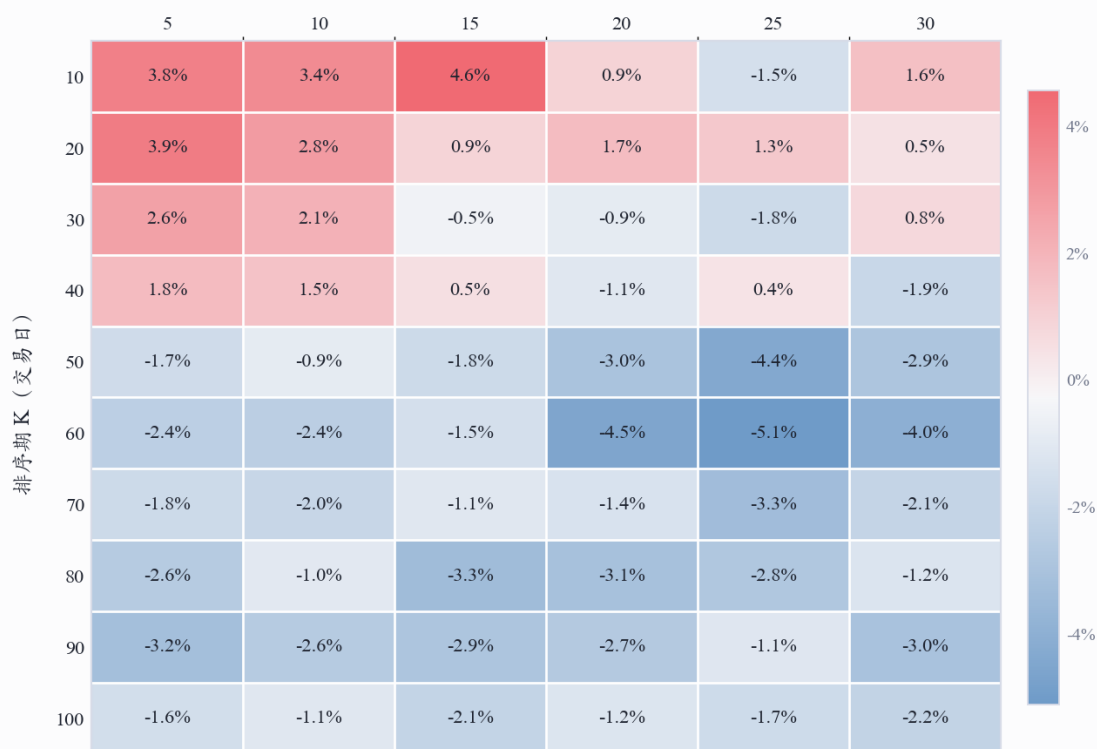
结果分析：行业中性处理后，三个期限结构因子的收益和夏普比率均下降。主次价差因子由年化 9.5%、夏普 1.35 下降至年化 6.5%、夏普 1.02；近远月价差因子由年化 13.0%、夏普 1.84 下降至年化 8.8%、夏普 1.37；基差因子由年化 8.1%、夏普 1.27 下降至年化 5.7%、夏普 0.95。研报中三者行业中性后同样出现明显下降，说明期限结构因子的收益部分来自行业暴露。本文与研报方向一致，其中基差因子行业中性后的年化收益接近研报；近远月价差因子整体偏强，可能与活跃合约筛选和调仓收益对齐方式有关。整体判断：行业风险暴露确实解释了期限结构因子的一部分收益，但剔除行业暴露后，多空组合仍保留正收益，说明因子本身仍具有一定横截面定价能力。

8 图表 21–34 复现结果

本节复现动量趋势类因子。数据仍使用当前数据库中的可交易商品池、主力合约日线行情和主力合约收益序列。主力与次主力合约按当日成交量排序确定；若成交量相同，再用持仓量作为辅助排序。价格口径上，动量和波动率中的收益率统一使用主力合约收盘价；期限结构因子仍按研报定义使用结算价。本文实现研报后续展示的四个代表性因子：原始动量因子 T_Mom 、日内累计振幅因子 $T_CumStep$ 、日内波动趋势因子 T_STDS 和稳健动量因子 T_Rank 。其中 T_Mom 使用过去 K 日主力合约价格累计收益； $T_CumStep$ 用日内高低点和开收盘方向刻画日内累计步长； T_STDS 用 Garman–Klass 波动率乘以日内方向； T_Rank 先在每日横截面上对收益率排名并标准化，再取过去 K 日均值。

图表 22：不同 H 与 K 下原始动量因子的年化收益率

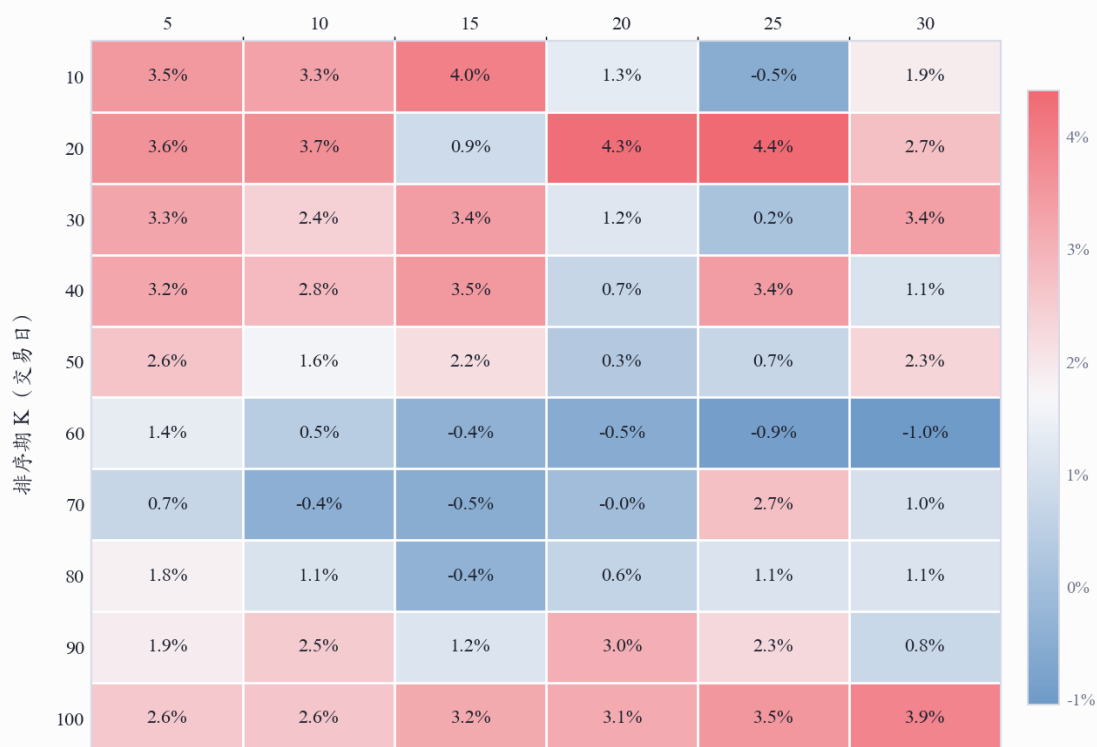
多空组合年化收益率，做多第 1 组、做空第 5 组；数据库区间 20100104-20220228，该因子实际信号 20100118-20220228。
持仓周期 H (交易日)



图表 22：不同持仓周期 H 与排序期 K 下原始动量因子的年化收益率

图表 23：不同 H 与 K 下日内累计振幅因子的年化收益率

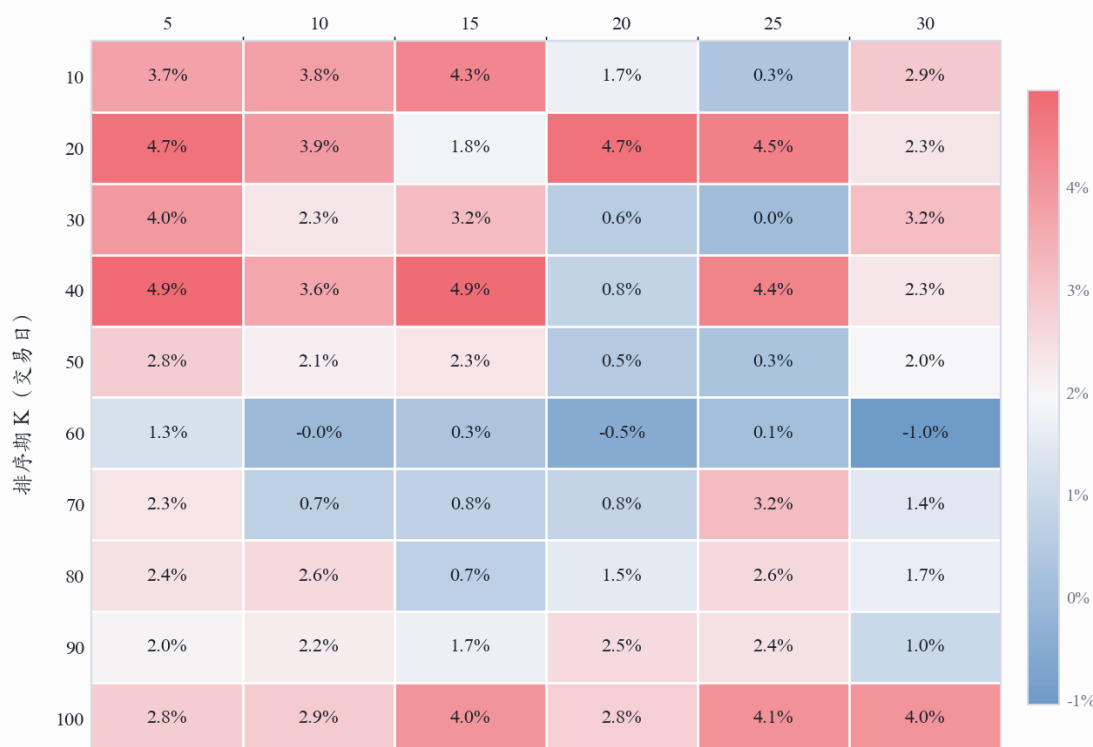
多空组合年化收益率，做多第 1 组、做空第 5 组；数据库区间 20100104-20220228，该因子实际信号 20100115-20220228。
持仓周期 H (交易日)



图表 23：不同持仓周期 H 与排序期 K 下日内累计振幅因子的年化收益率

图表 24：不同 H 与 K 下日内波动趋势因子的年化收益率

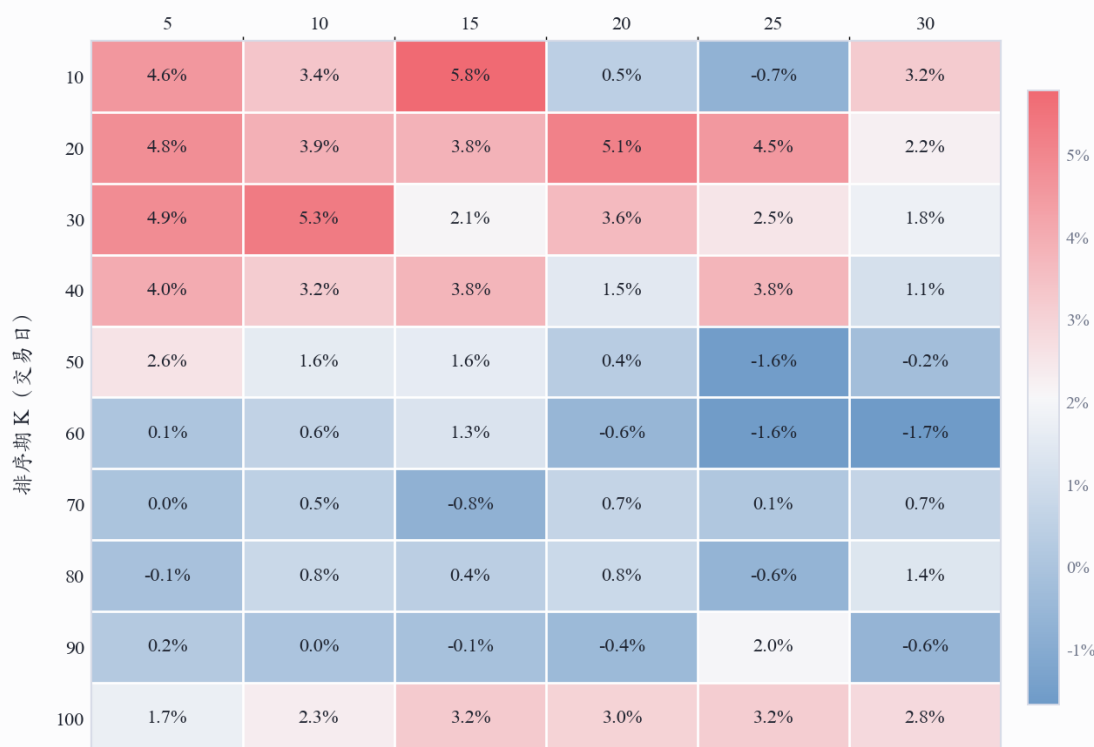
多空组合年化收益率，做多第 1 组、做空第 5 组；数据库区间 20100104-20220228，该因子实际信号 20100115-20220228。
持仓周期 H (交易日)



图表 24：不同持仓周期 H 与排序期 K 下日内波动趋势因子的年化收益率

图表 25：不同 H 与 K 下稳健动量因子的年化收益率

多空组合年化收益率，做多第 1 组、做空第 5 组；数据库区间 20100104-20220228，该因子实际信号 20100118-20220228。
持仓周期 H（交易日）



图表 25：不同持仓周期 H 与排序期 K 下稳健动量因子的年化收益率

参数稳健性结果显示，四个动量因子的收益强度明显低于前述期限结构因子，较优区域仍以短中排序期为主。本文中 T_Mom 、 $T_CumStep$ 、 T_STDS 、 T_Rank 的热力图最优年化收益分别为 4.56%、4.41%、4.94% 和 5.78%。研报同样认为短周期动量更有效；在统一使用收盘价构造收益后，本文原始动量因子与研报数值接近，日内类动量因子偏弱。

图表 26：四种动量因子行业中性处理前后的收益表现

	原始动量因子 $\ln$ (K=10)		日内累计振幅因子 $\ln$ (K=10)		日内波动趋势因子 $\ln$ (K=10)		稳健动量因子 $\ln$ (K=10)	
	原始	中性	原始	中性	原始	中性	原始	中性
年化收益	4.3%	2.0%	2.4%	1.5%	2.4%	1.2%	5.7%	1.2%
年化波动	8.7%	6.9%	7.3%	6.3%	7.4%	6.3%	7.9%	6.5%
最大回撤	-16.7%	-13.6%	-16.6%	-14.9%	-17.1%	-15.9%	-10.4%	-16.7%
夏普比率	0.50	0.29	0.33	0.23	0.33	0.19	0.72	0.18
Calmar 比	0.26	0.15	0.14	0.10	0.14	0.07	0.55	0.07
Sortino 比	0.72	0.42	0.49	0.36	0.48	0.29	1.05	0.27
日胜率	51.5%	50.6%	51.6%	50.5%	51.9%	50.7%	52.5%	50.1%
日盈亏比	1.03	1.03	1.00	1.03	0.98	1.01	1.03	1.03
周胜率	51.6%	48.4%	52.3%	49.6%	51.5%	48.2%	54.4%	48.1%
周盈亏比	1.11	1.16	1.00	1.08	1.04	1.12	1.07	1.13
月胜率	53.4%	52.7%	50.0%	47.9%	51.4%	49.3%	55.5%	54.8%
月盈亏比	1.30	1.14	1.28	1.31	1.23	1.22	1.43	0.97
周换手率	55.7%	59.8%	57.2%	60.3%	57.3%	59.8%	57.6%	60.4%

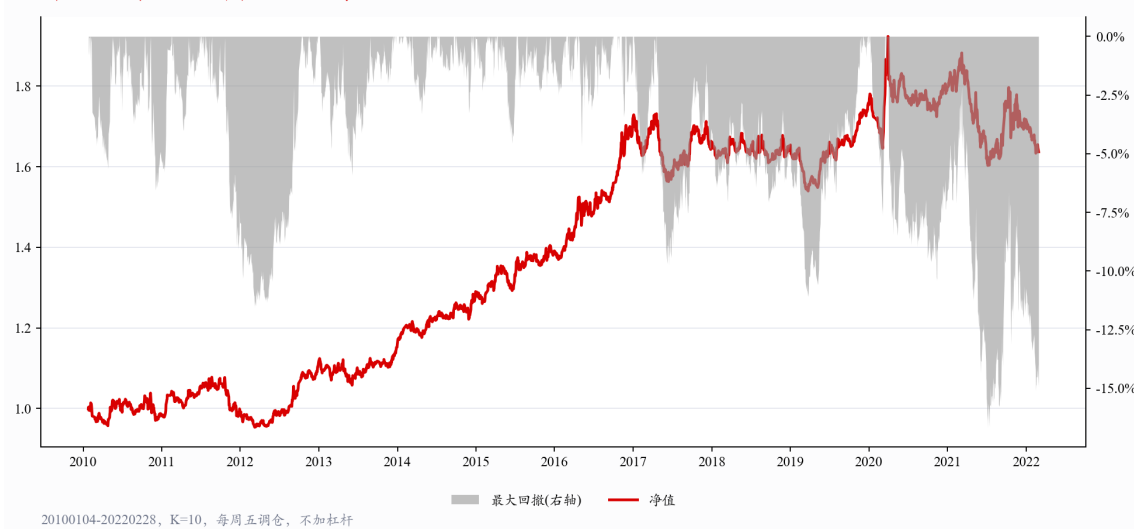
资料来源：Tushare，作者复现

图表 26：四种动量因子行业中性处理前后的收益表现

行业中性处理后，四个动量因子的年化收益均下降：原始动量因子由 4.3% 下降至 2.0%，日内

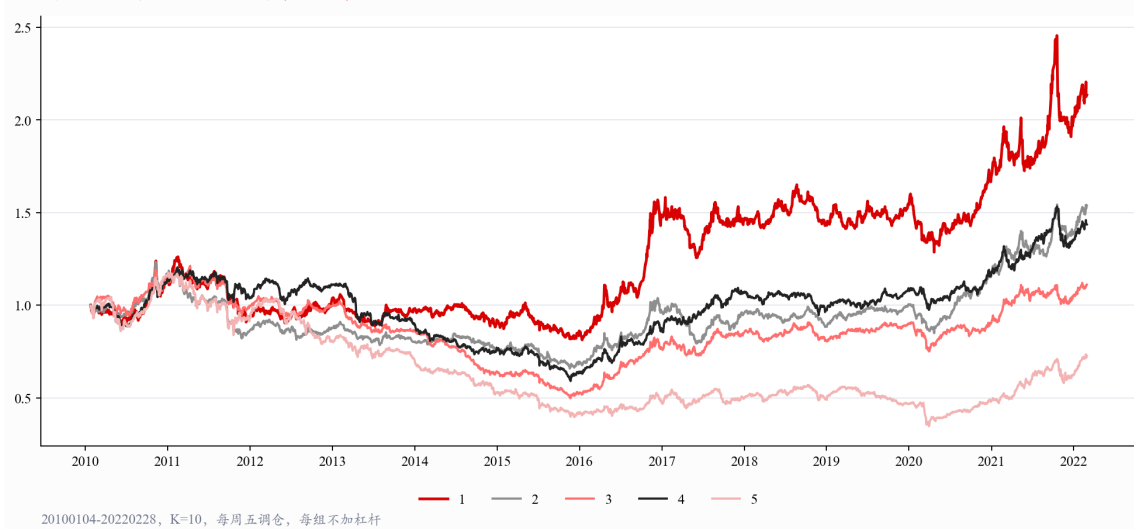
累计振幅因子由 2.4% 下降至 1.5%，日内波动趋势因子由 2.4% 下降至 1.2%，稳健动量因子由 5.7% 下降至 1.2%。这与研报“行业暴露会贡献部分动量收益”的判断基本一致。不同之处在于，原始动量因子行业中性后收益下降更明显，说明当前数据库下动量类信号中行业风险暴露占比较高。

图表 27：原始动量因子多空组合净值表现



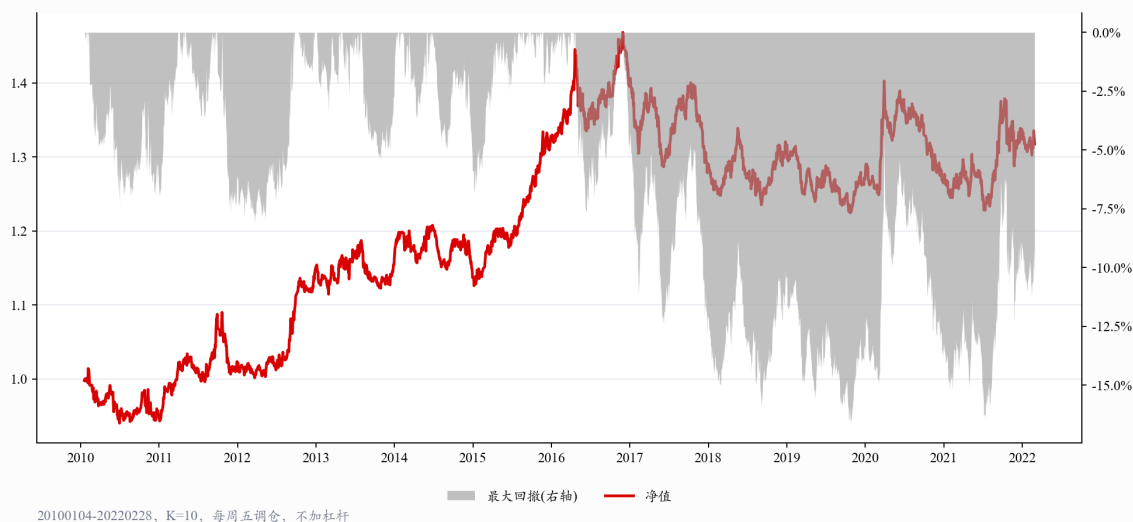
图表 27：原始动量因子多空组合净值表现

图表 28：原始动量因子排序分组净值表现



图表 28：原始动量因子排序分组净值表现

图表 29：日内累计振幅因子多空组合净值表现

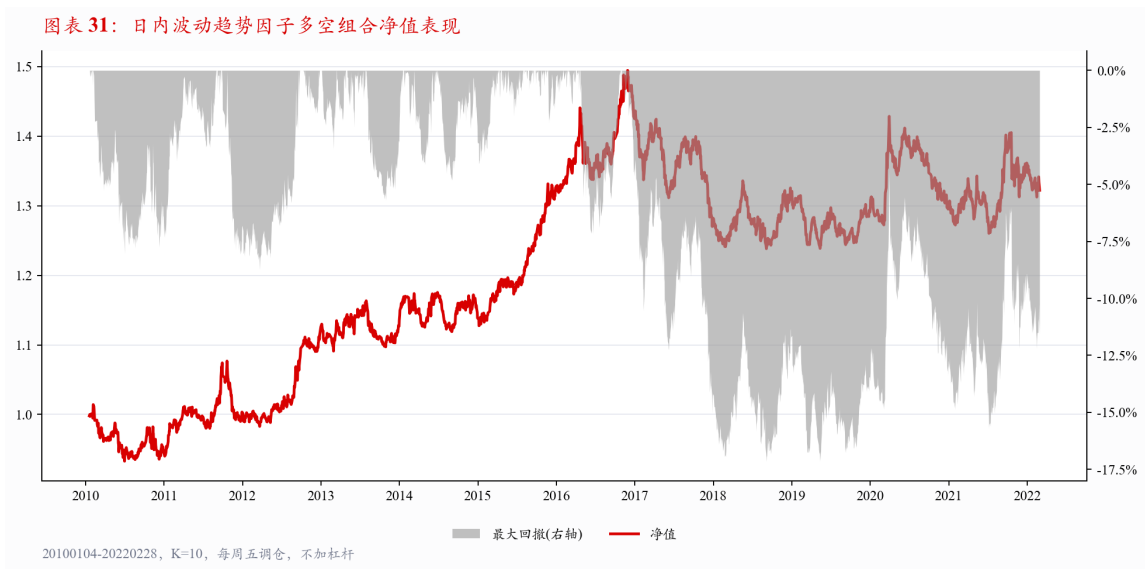


图表 29：日内累计振幅动量因子多空组合净值表现

图表 30：日内累计振幅因子排序分组净值表现



图表 30：日内累计振幅动量因子排序分组净值表现

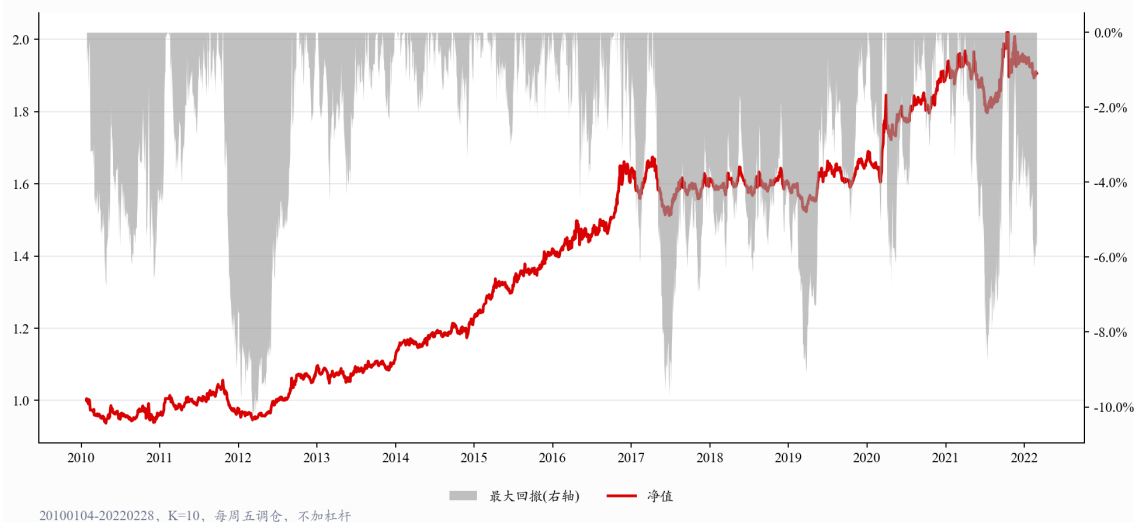


图表 31: 日内波动趋势因子多空组合净值表现



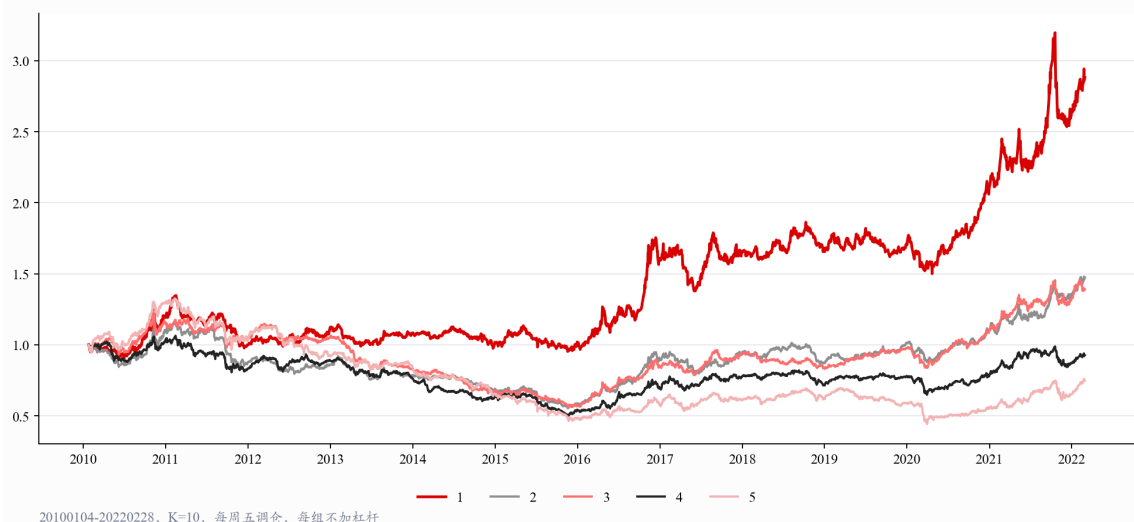
图表 32: 日内波动趋势因子排序分组净值表现

图表 33：稳健动量因子多空组合净值表现



图表 33：稳健动量因子多空组合净值表现

图表 34：稳健动量因子排序分组净值表现



图表 34：稳健动量因子排序分组净值表现

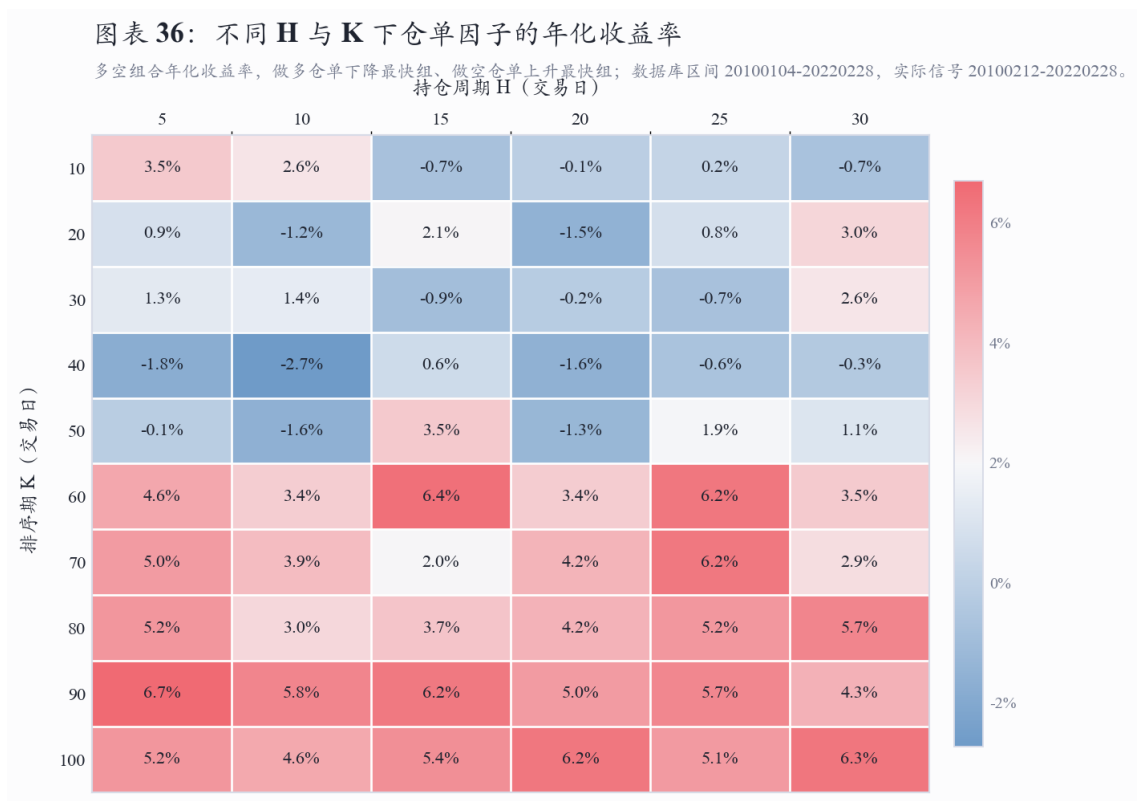
周度调仓回测中，四个动量因子在 $K = 10$ 下均取得正收益：原始动量、日内累计振幅、日内波动趋势和稳健动量的年化收益分别为 4.32%、2.39%、2.42% 和 5.69%，夏普比率分别为 0.50、0.33、0.33 和 0.72。研报对应文字中原始动量、日内累计振幅和稳健动量的年化收益约为 4.3%、5.5% 和 7.5%。方向上，动量因子有效、行业中性后收益下降、排序组间有一定区分度均可复现；幅度上，原始动量基本对齐研报，日内类动量和稳健动量仍偏弱。

9 图表 35–43 复现结果

图表 35 主要解释仓单相关概念。仓单可以理解为交易所认可仓库出具的标准仓单，代表相应商品可用于期货交割的库存凭证。仓单增加通常意味着可交割供应上升，对价格偏空；仓单下降通常意味着可交割供应收缩，对价格偏多。研报据此构造仓单因子。

仓单数据来自 Tushare ‘fut_wsr’ 仓单日报接口，覆盖 2010 年 1 月 4 日至 2022 年 2 月 28 日，共 889,956 条仓库明细记录。按照研报方法，先将同一品种、同一交易日的仓单量加总，再对仓单量

做 20 日移动平均，计算平滑仓单序列相隔 K 日的环比变化率。研报按仓单变化率从低到高排序，做多仓单下降最快组、做空仓单上升最快组。本文为复用统一的高分做多框架，将因子值定义为仓单环比变化率的相反数。



图表 36：不同持仓周期 H 与排序期 K 下仓单因子的年化收益率

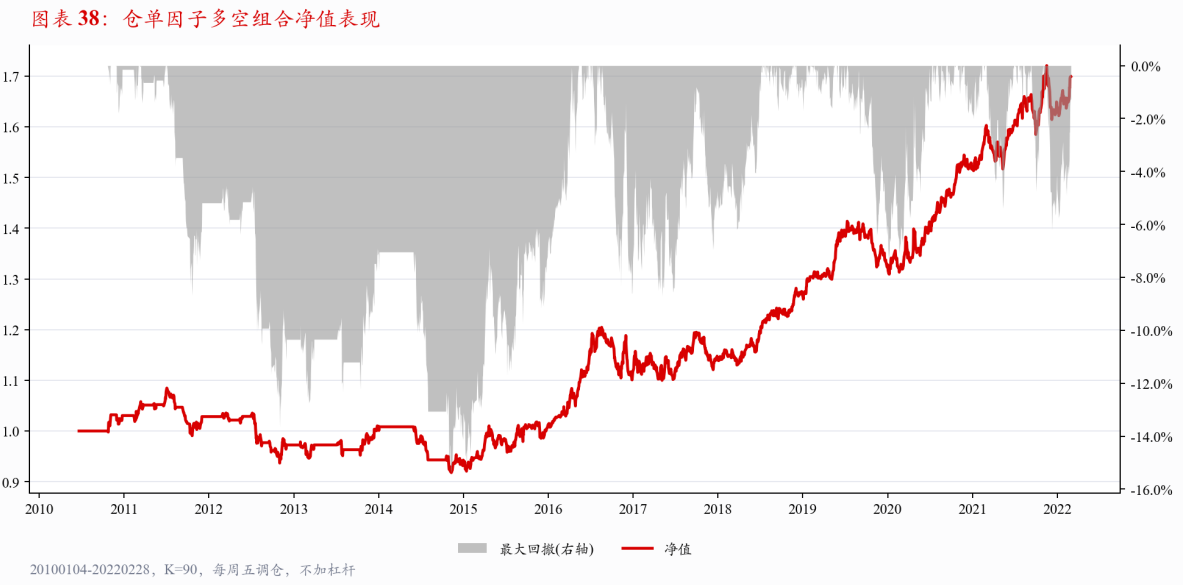
结果分析：本文仓单因子在 $K = 60$ 至 $K = 100$ 区间整体表现较好，最优组合为 $K = 60, H = 25$ ，多空组合年化收益率为 6.21%。研报中仓单因子同样在 $K = 80$ 至 $K = 100$ 区间表现较好，且 $K = 90, H = 5$ 的收益约为 6.6%。两者高收益区域大体一致，说明“仓单下降对应偏多”的方向可以复现；但本文局部参数收益略低，可能来自交易所仓单字段、品种覆盖和可交易池匹配方式的差异。

图表 37：仓单因子的回测结果与分年份表现（20100104-20220228，K=90，每周五调仓）

回测结果		年份	年化收益	年化波动	年内最大回撤	夏普比率
年化收益	6.2%	2010	28.7%	8.6%	-1.8%	3.35
年化波动	7.7%	2011	-0.4%	7.2%	-8.7%	-0.05
最大回撤	-15.4%	2012	-11.1%	8.5%	-9.5%	-1.30
夏普比率	0.81	2013	8.8%	7.9%	-3.3%	1.11
Calmar 比	0.40	2014	-16.0%	7.8%	-9.0%	-2.04
Sortino 比	1.25	2015	7.6%	7.5%	-5.2%	1.02
日胜率	52.4%	2016	10.7%	9.0%	-8.6%	1.19
日盈亏比	1.04	2017	2.7%	8.4%	-6.2%	0.32
周胜率	42.3%	2018	11.7%	5.8%	-2.6%	2.00
周盈亏比	1.15	2019	4.4%	5.8%	-6.4%	0.76
月胜率	57.7%	2020	15.0%	7.9%	-3.8%	1.92
月盈亏比	0.96	2021	8.4%	8.0%	-6.2%	1.05
周换手率	21.9%	2022	29.7%	7.8%	-2.1%	3.82

资料来源：Tushare、AKShare，作者复现

图表 37：仓单因子的回测结果与分年份表现



图表 38：仓单因子多空组合净值表现

图表 39：仓单因子排序分组净值表现



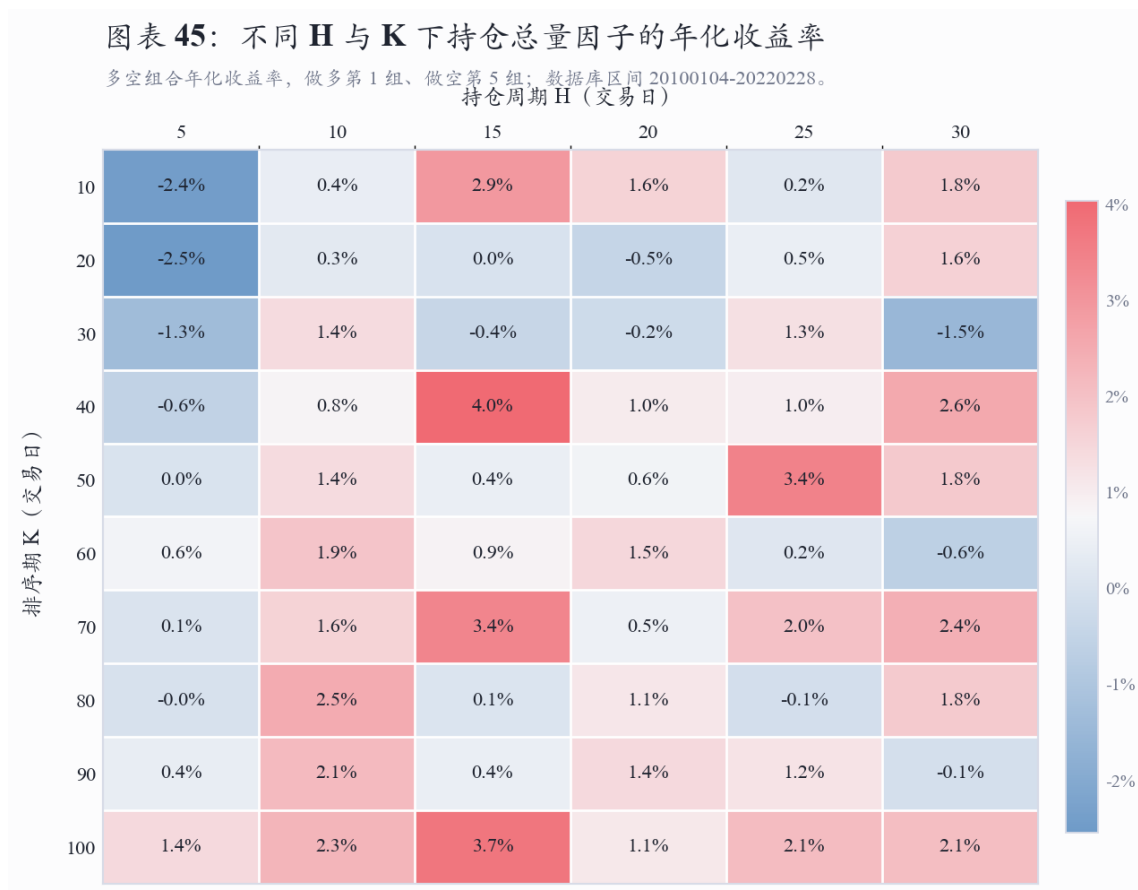
图表 39：仓单因子排序分组净值表现

结果分析：本文仓单因子 $K = 90$ 每周五调仓的年化收益为 6.17%，夏普比率为 0.81，最大回撤为 -15.38%，周换手率为 21.89%。研报对应结果为年化收益 7.1%、夏普比率 1.31、最大回撤 -5.9%、周换手率 30.8%。本文收益方向与研报一致，但风险收益比明显弱于研报，尤其是 2011、2012、2014 年出现负收益年份，回撤也更深。分组图中第 1 组长期优于第 5 组，但第 2 组表现更强，组间单调性不如期限结构因子清晰。整体判断：仓单因子具有一定可复现性，但单因子强度中等，且对仓单数据清洗、品种覆盖和分组样本较敏感。

图表 40-43 为库存因子。研报图表 64 列出的库存指标主要来自 Mysteel、卓创、隆众、我的农产品网、TTEB、CCFEI 等专业数据库，当前本地数据库尚无这些同口径库存序列。因此图表 40-43 暂不做数值复现，已在 ‘reports/inventory_data_source_audit.md’ 中记录可得性、替代来源和缺口。后续若取得专业库存数据，可按仓单因子相同流程构造库存变化率：先按品种整理库存序列，再计算过去 K 日库存变化信号，最后做五组排序和多空回测。

10 图表 44-52 复现结果

持仓类因子包括持仓总量因子、会员持仓多空强弱因子、会员持仓因子和加权会员持仓因子。当前数据库的主力合约日线行情包含持仓量 OI，因此可以先复现图表 45 的持仓总量因子。其构造方式为当前主力合约持仓量相对过去 K 日平均持仓量的变化率：持仓量上升代表资金关注度提升，因子值越高越偏多。



图表 45：不同持仓周期 H 与排序期 K 下持仓总量因子的年化收益率

结果分析：本文持仓总量因子的最优组合为 $K = 40, H = 15$ ，多空组合年化收益率为 4.19%。整体热力图显示该因子收益较弱，且对参数较敏感，与研报“持仓类因子参数敏感”的判断一致。研报图表 45 中持仓总量因子最优区域同样并不稳定，因此本文对该因子的可复现性判断为方向基本可复现、强度偏弱。

图表 46–52 依赖交易所前 20 会员成交、买持仓和卖持仓明细。当前 Tushare ‘fut_holding’ 接口可以按单日、单合约取得数据，但全历史逐合约拉取成本较高，且直接按交易日或交易所拉取可能触及单次返回上限。因此本文不对图表 46–52 做深入全样本复现，只做 2021 年样本链路测试，检验该数据源是否具备继续扩展价值。

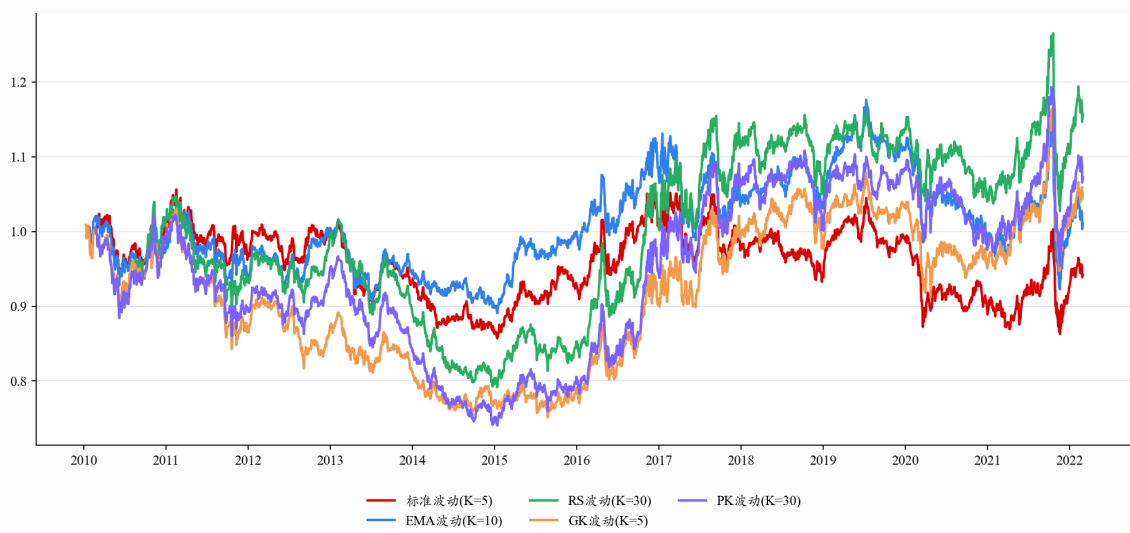
2021 年样本按“交易日–主力合约”逐一拉取，新增会员持仓明细 344,169 行，2021 年持仓明细合计 420,498 行，覆盖 243 个交易日、325 个合约符号。基于该样本构造 ‘P_LS_Ratio’、‘P_Raw_LS’ 和 ‘P_Weighted_LS’ 三类会员持仓因子，窗口取 5、10、20 个交易日。简单周度分组测试中，‘P_Raw_LS’ 表现最好：5 日窗口年化收益 9.02%、夏普比率 1.38、IC 均值 0.0824、IC t 值 5.17；20 日窗口年化收益 8.93%、夏普比率 1.26、IC 均值 0.0633、IC t 值 3.22。

这一结果说明会员净持仓变化在 2021 年样本中具有一定横截面预测力，数据链路可以跑通；但单年样本不能代表全历史稳健性，且会员持仓数据的历史可得性和接口效率仍是主要约束。因此该部分只作为可行性测试写入报告，不纳入后续 IC 图和多因子正式组合。

11 图表 53–55 复现结果

波动率因子使用主力合约日线 OHLC 数据构造。本文实现五类波动率指标：收益率标准差、EMA 波动率、Rogers–Satchell 波动率、Garman–Klass 波动率和 Parkinson 波动率。与研报一致，按波动率因子值从高到低排序，做多高波动品种、做空低波动品种。

图表 54：波动因子净值表现对比



图表 54：波动因子净值表现对比

图表 55：波动因子收益风险对比

因子	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	周换手率
标准波动(K=5)	-0.5%	8.3%	-18.9%	-0.06	59.0%
EMA波动(K=10)	0.1%	9.0%	-21.6%	0.01	33.7%
RS波动(K=30)	1.3%	9.8%	-24.4%	0.13	10.6%
GK波动(K=5)	0.4%	9.5%	-27.1%	0.04	34.6%
PK波动(K=30)	0.6%	9.9%	-27.6%	0.06	10.8%

资料来源：Tushare，作者复现

图表 55：波动因子收益风险对比

结果分析：五类波动率因子的年化收益整体接近零，标准波动为小幅负收益，EMA、RS、GK 和 PK 波动略为正收益。标准波动 $K=5$ 年化收益为-0.5%，EMA 波动 $K=10$ 为 0.1%，RS 波动 $K=30$ 为 1.3%，GK 波动 $K=5$ 为 0.4%，PK 波动 $K=30$ 为 0.6%。这与研报判断一致：波动率因子难以作为稳定的单独 Alpha 因子，但净值在不同阶段有明显方向切换，更适合作为风险风格因子或多因子组合中的风险暴露变量。

12 图表 56–58 复现结果

本节基于当前已经可得的 14 个全样本因子计算周度 IC。具体包括期限结构、动量、仓单、持仓总量和波动率因子；库存因子因数据缺口暂未纳入，会员持仓因子目前仅完成 2021 年样本测试，因此也不纳入本节全样本 IC。IC 使用每周五调仓日的因子值与下一持仓周品种收益率之间的 Spearman 秩相关系数。正显著比例定义为 IC 大于 0.1 的周度样本占比，负显著比例定义为 IC 小

于-0.1 的周度样本占比。

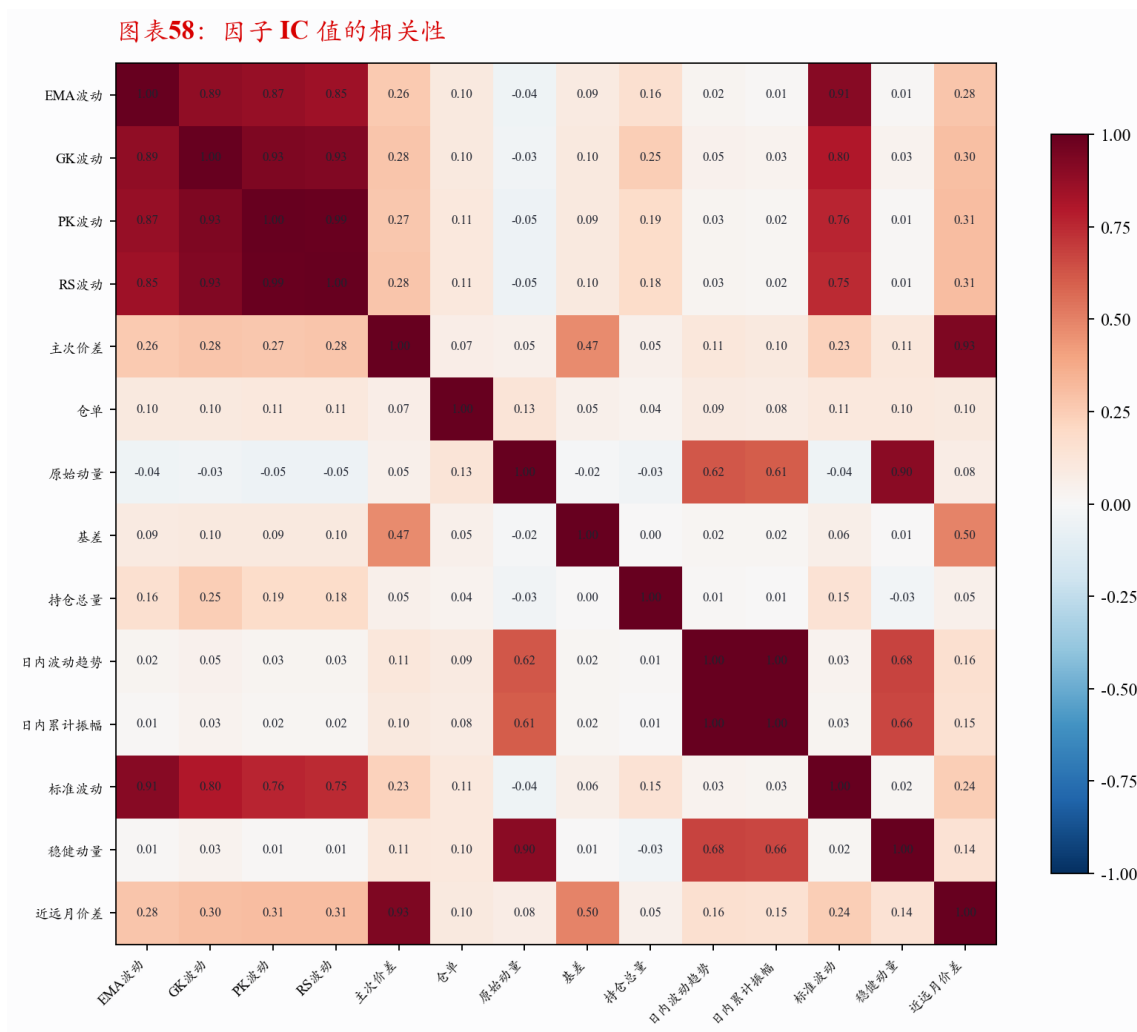
图表56：因子显著性检验（当前可得因子）

因子名称	因子简称	IC均值	IC标准差	IR值	IC t值	正显著比例	负显著比例	失效	样本数
主次价差	C_MainSub_k90	0.06	0.26	0.23	5.59	45%	27%	18%	571
近远月价差	C_FrontNext_k90	0.07	0.27	0.26	6.29	47%	26%	21%	571
基差	C_SpotMain_k50	0.06	0.20	0.27	5.69	42%	22%	19%	431
原始动量	T_Mom_k10	0.01	0.28	0.04	0.92	38%	35%	3%	587
日内累计振幅	T_CumStep_k10	0.01	0.25	0.05	1.26	38%	32%	5%	588
日内波动趋势	T_STDS_k10	0.01	0.26	0.05	1.28	39%	33%	5%	588
稳健动量	T_Rank_k10	0.02	0.26	0.06	1.57	39%	32%	7%	587
仓单	S_Warrant_k90	0.04	0.33	0.11	2.30	41%	31%	10%	444
持仓总量	P_OI_k40	-0.02	0.22	-0.07	-1.72	28%	34%	-6%	582
标准波动	V_STD_k5	0.01	0.29	0.03	0.67	37%	33%	4%	588
EMA波动	Vol_EMA_k10	0.01	0.30	0.03	0.79	39%	33%	5%	587
RS波动	Vol_RS_k30	0.00	0.33	0.01	0.34	38%	37%	1%	584
GK波动	Vol_GK_k5	0.01	0.33	0.03	0.72	39%	36%	3%	589
PK波动	Vol_PK_k30	0.00	0.34	0.01	0.34	38%	37%	1%	584

图表 56：因子显著性检验（当前可得因子）



图表 57：单因子收益风险情况



图表 58: 因子 IC 值的相关性

结果分析：期限结构类因子的 IC 均值为正，且 IC t 值较高。其中近远月价差 IC 均值为 0.071，IC t 值为 6.29；主次价差 IC 均值为 0.061，IC t 值为 5.59。动量类因子的 IC 均值为正但显著性较弱，稳健动量因子 IC 均值为 0.017，IC t 值为 1.57。仓单因子 IC 均值为 0.036，显著性强于动量类因子。持仓总量因子 IC 均值为 -0.015，当前口径下预测力较弱。五类波动率因子 IC 接近零，与研报“波动率更像风险因子而非稳定 Alpha 因子”的判断一致。IC 相关性热力图显示，不同大类因子之间相关性整体不高，为后续多因子合成提供了基础。

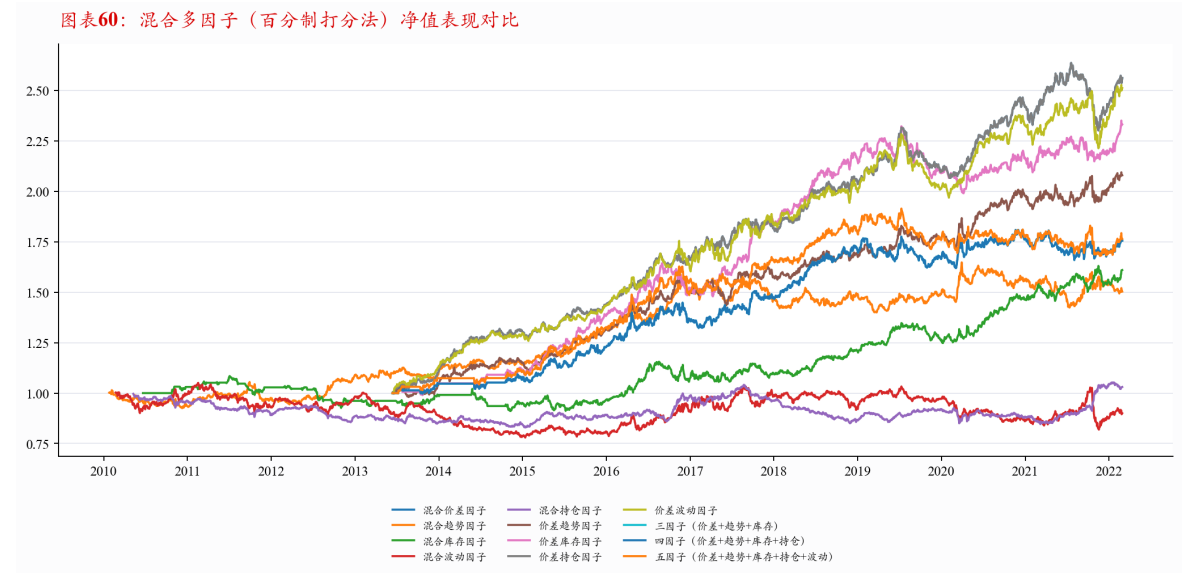
13 图表 59–63 复现结果

本节复现打分法多因子组合。研报给出两类打分方式：百分制打分法和 Zscore 打分法。本文对每个调仓日、每个单因子先做横截面打分，再对组合内可用因子取等权平均分，最后按综合分从高到低分成五组，做多第一组、做空第五组。由于当前缺少专业库存因子‘S_stock’和全历史会员持仓因子‘P_LS_Ratio’、‘P_Raw_LS’、‘P_Weighted_LS’，本节为“当前可得全样本因子口径”的替代复现；图表 59 中单独列出每个组合实际使用和缺失的因子。

图表59：主观筛选因子构建的多因子组合（当前可得口径）

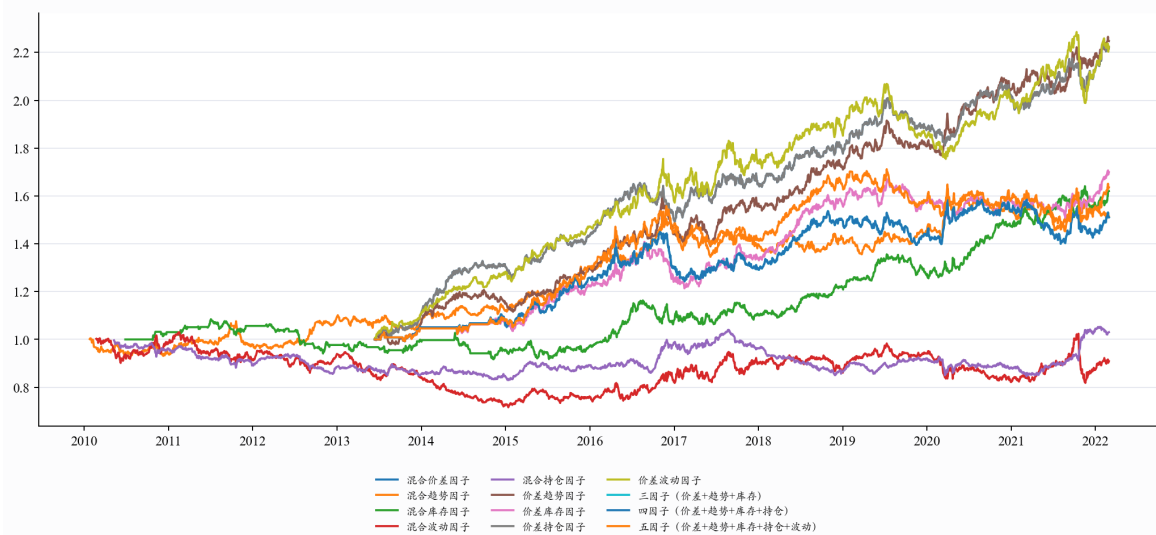
组合	可用因子	缺失因子
混合价差因子	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100	
混合趋势因子	T_CumStep_k10, T_STDS_k10, T_Rank_k10	
混合库存因子	S_Warrant_k90	S_stock_k90
混合波动因子	Vol_EMA_k10, Vol_GK_k5, Vol_STD_k5, Vol_RS_k30, Vol_PK_k30	
混合持仓因子	P_OI_k80	P_IS_Ratio_k20, P_Weighted_IS_k60, P_Raw_IS_k40
价差趋势因子	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, T_Rank_k10, T_STDS_k10	
价差库存因子	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, S_Warrant_k90	S_stock_k90
价差持仓因子	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100	P_Weighted_IS_k60
价差波动因子	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, Vol_GK_k5	
三因子（价差+趋势+库存）	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, T_STDS_k10, T_Rank_k10, S_Warrant_k90	S_stock_k90
四因子（价差+趋势+库存+持仓）	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, T_STDS_k10, T_Rank_k10, S_Warrant_k90	S_stock_k90, P_Weighted_IS_k60
五因子（价差+趋势+库存+持仓+波动）	C_FrontNext_k90, C_MainSub_k20, C_SpotMain_k100, T_STDS_k10, T_Rank_k10, S_Warrant_k90, Vol_GK_k5	S_stock_k90, P_Weighted_IS_k60

图表 59：主观筛选因子构建的多因子组合（当前可得口径）



图表 60：混合多因子（百分制打分法）净值表现对比

图表61：混合多因子（Zscore打分法）净值表现对比



图表 61：混合多因子（Zscore 打分法）净值表现对比

图表62：混合多因子回测结果（百分制打分法）

组合	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	Calmar 比	周换手率
混合价差因子	11.8%	7.2%	-12.7%	1.65	0.93	11.2%
混合趋势因子	3.6%	7.5%	-13.6%	0.48	0.26	58.7%
混合库存因子	5.5%	7.7%	-16.0%	0.71	0.34	21.6%
混合波动因子	-0.9%	9.7%	-25.8%	-0.09	-0.04	27.2%
混合持仓因子	0.3%	6.2%	-18.7%	0.04	0.01	35.6%
价差趋势因子	9.1%	7.5%	-10.2%	1.21	0.89	38.0%
价差库存因子	11.9%	8.4%	-14.3%	1.42	0.83	22.5%
价差波动因子	11.8%	7.2%	-12.7%	1.65	0.93	11.2%
三因子（价差+趋势+库存）	7.7%	8.8%	-8.8%	0.88	0.88	40.8%
四因子（价差+趋势+库存+持仓）	7.7%	8.8%	-8.8%	0.88	0.88	40.8%
五因子（价差+趋势+库存+持仓+波动）	7.8%	8.6%	-12.3%	0.90	0.64	42.9%

图表 62：混合多因子回测结果（百分制打分法）

图表63：混合多因子回测结果（Zscore打分法）

组合	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	Calmar 比	周换手率
混合价差因子	9.9%	7.2%	-9.9%	1.38	1.01	9.1%
混合趋势因子	3.6%	7.7%	-10.7%	0.47	0.34	57.3%
混合库存因子	5.4%	7.6%	-15.5%	0.70	0.35	21.6%
混合波动因子	-0.8%	9.6%	-30.5%	-0.09	-0.03	26.0%
混合持仓因子	0.3%	6.2%	-18.7%	0.04	0.01	35.6%
价差趋势因子	10.1%	7.8%	-13.4%	1.29	0.76	38.3%
价差库存因子	7.3%	8.3%	-13.8%	0.88	0.53	21.1%
价差持仓因子	9.9%	7.2%	-9.9%	1.38	1.01	9.1%
价差波动因子	10.0%	8.2%	-15.2%	1.21	0.66	18.9%
三因子（价差+趋势+库存）	5.6%	9.1%	-14.3%	0.62	0.39	42.7%
四因子（价差+趋势+库存+持仓）	5.6%	9.1%	-14.3%	0.62	0.39	42.7%
五因子（价差+趋势+库存+持仓+波动）	6.7%	9.0%	-15.2%	0.75	0.44	41.9%

图表 63：混合多因子回测结果（Zscore 打分法）

结果分析：在当前可得因子口径下，多因子组合相对多数单因子有一定改善，但改善主要来自价差因子。价差库存组合和混合价差组合表现较好；价差趋势组合百分制打分法年化收益为 9.08%、夏普比率为 1.21，Zscore 打分法年化收益为 10.09%、夏普比率为 1.29。五因子组合因缺少‘S_stock’和‘P_Weighted_LS’，实际为价差、趋势、仓单和波动的可得因子组合；其百分制打分法年化收益为 7.81%、夏普比率为 0.90，Zscore 打分法年化收益为 6.74%、夏普比率为 0.75。与研报相比，含库存和持仓的组合不具备严格可比性。方向上，多因子组合能缓和单因子不稳定性；但在当前价格口径下，趋势因子的贡献较弱，多因子组合的绝对收益低于旧口径结果。

14 当前说明

当前复现结果已覆盖或标注研报图表 8–63。受数据来源限制，基差因子部分与原研报结果最可能存在口径偏差；后续若能取得 Wind 同口径现货价，可优先替换现货表并重跑图表 10、17–19。库存因子图表 40–43 已标注为当前数据源下暂不可严格复现；会员持仓相关图表 46–52 因全历史逐合约数据尚未完整拉取，本文仅加入 2021 年样本测试，不作为正式全样本复现。

综合判断：从已完成图表看，期限结构类因子的核心结论在本文复现中基本成立：主次价差和近远月价差在较长排序期下更稳健，因子收益对持仓周期 H 不敏感；基差因子在中等排序期表现较好，但对现货数据口径更敏感。与研报相比，本文的期货端价差因子在方向、参数区间、分组净值形态上相似度较高；基差因子在方向上相似，但收益水平和回撤差异较大。仓单因子方向可复现，但收益风险比弱于研报。因此，目前复现可以支持研报的主要研究设计，但基差、库存和会员持仓类数据仍需进一步做同口径数据核验。