



研究所

分析师:肖承志

SAC 登记编号:S1340524090001

Email:xiaochengzhi@cnpsec.com

研究助理:金晓杰

SAC 登记编号:S1340124100010

Email:jinxiaojie@cnpsec.com

近期研究报告

《春季行情进入补涨阶段，行业轮动模型均看多食品饮料——行业轮动周报 20250316》 - 2025.03.18

《QwQ-32b 媲美 DeepSeek-R1-671b, Manus 引发智能体浪潮——AI 要闻周报 20250310》 - 2025.03.10

《ETF 资金仍聚焦科创芯片与机器人，主题行情下行业轮动有效性回撤——行业轮动周报 20250309》 -

2025.03.09

《泛科技大幅回调，融资资金和 ETF 资金逆市流入——行业轮动周报 20250302》 - 2025.03.03

《高波不再持续，多数风格切换——中邮因子周报 20250302》 -

2025.03.03

《3 月胜率最高的策略：多微盘空 1000 ——微盘股指数周报 20250302》 - 2025.03.02

《Deepseek 背景综述及在金融领域应用场景初探》 - 2025.02.26

《扩散指数有高位回调风险 ——微盘股指数周报 20250216》 - 2025.02.17

《基本面回撤，高波风格持续——中邮因子周报 20250209》

- 2025.02.10

《各资金持续流入机器人，短期注意回调风险，行业轮动开始超配成长——行业轮动周报 20250209》

- 2025.02.10

《全面牛市正在到来，微盘有望修复前高 ——微盘股指数周报 20250209》

- 2025.02.10

金工专题报告

深度学习增强的可转债量化策略

● 投资要点

时序标准化算子能够显著改善传统可转债因子的稳定性。量化多因子模型在可转债市场有一定作用，GRU 模型能够从可转债行情数据和正股行情数据中挖掘有效信息，显著提升可转债多因子模型的表现。

● 可转债传统因子改进

引入时序标准化算子对传统因子进行调整，显著提升了传统因子的稳定性。改进后的转股溢价率因子多空最大回撤从 28.62% 缩小至 17.56%，多空夏普比率从 1.91 提升至 2.60。改进后的双低因子多空最大回撤从 30.43% 缩小至 10.91%，多空夏普比率从 2.09 提升至 2.57。

● 可转债多因子模型表现

运用不同的合成方式和因子构建可转债多因子模型。基于所使用的因子，从合成方式上看，历史 ICIR 加权相比等权和历史线性回归有较大优势，历史线性回归略弱于等权。从因子角度看，使用调整因子合成的模型相比基础因子合成的模型的表现提升显著。结合基础因子和调整因子的模型多头收益表现进一步提升。

● GRU 模型表现

可转债行情以及正股行情对可转债未来收益预测均存在有效性。基于可转债日行情的 GRU 模型多空年化收益率 45.74%，最大回撤 13.04%，夏普比率 3.05。可转债分钟行情的 GRU 模型多空年化收益率 49.74%，最大回撤 13.04%，夏普比率 3.51。正股映射的 GRU 因子多空年化收益率 77.18%，最大回撤 7.36%，夏普比率 5.39。基于正股分钟行情训练的可转债 GRU 模型多空年化收益率 51.51%，最大回撤 10.23%，夏普比率 4.67。

● 结合 GRU 模型和多因子模型

结合 GRU 模型和多因子模型得到的最终因子表现显著提升。多空年化收益率高达 113.35%，最大回撤 4.83%，夏普比率 7.17。基于最终因子构建的多头组合显著跑赢万得可转债等权指数 (889033.WI)，超额年化收益率 8.70%，超额最大回撤 4.64%，信息比率 1.96。

● 风险提示：

因子失效风险；模型失效风险；实盘交易风险。

目录

1	可转债投资策略发展.....	5
1.1	早期简单策略阶段.....	5
1.2	基于条款和价格的策略发展阶段.....	5
1.3	多元化与精细化策略阶段.....	5
1.4	最新发展趋势.....	6
2	多因子模型在可转债中的表现.....	6
2.1	传统因子回顾.....	6
2.2	传统因子存在的问题.....	7
2.3	改进传统因子.....	8
2.4	可转债多因子模型.....	11
3	可转债 GRU 模型.....	13
3.1	基于日行情的 GRU 因子.....	13
3.2	基于分钟行情的 GRU 因子.....	15
3.3	股票 GRU 因子.....	16
4	结合多因子以及 GRU 模型.....	18
4.1	因子表现.....	18
4.2	组合测试.....	19
5	总结与反思.....	21
6	风险提示.....	22
6.1	因子失效风险.....	22
6.2	模型失效风险.....	22
6.3	实盘交易风险.....	22

图表目录

图表 1: 转股溢价率因子 IC 表现	7
图表 2: 转股溢价率因子多空收益	7
图表 3: 双低因子 IC 表现	7
图表 4: 双低因子多空收益	7
图表 5: 双低因子 IC 表现 (转债价格<130)	8
图表 6: 双低因子 IC 表现 (转债价格>=130)	8
图表 7: 调整转股溢价率因子 IC 表现	9
图表 8: 调整转股溢价率因子多空收益	9
图表 9: 转股溢价率因子分年度表现对比	9
图表 10: 调整双低因子 IC 表现	10
图表 11: 调整双低因子多空收益	10
图表 12: 转股溢价率因子分年度表现对比	10
图表 13: 转股溢价率因子分年度表现对比	11
图表 14: 等权因子 (基础+调整) 累积 IC 表现	12
图表 15: 等权因子 (基础+调整) 多空收益	12
图表 16: 线性拟合因子 (基础+调整) 累积 IC 表现	12
图表 17: 线性拟合因子 (基础+调整) 多空收益	12
图表 18: ICIR 加权因子 (基础+调整) 累积 IC 表现	13
图表 19: ICIR 加权因子 (基础+调整) 多空收益	13
图表 20: 模型结构图	14
图表 21: 日行情 GRU 因子 IC 表现	14
图表 22: 日行情 GRU 因子多空收益	14
图表 23: 日行情 GRU 因子分年度表现	15
图表 24: 分钟行情 GRU 因子 IC 表现	15
图表 25: 分钟行情 GRU 因子多空收益	15
图表 26: 分钟行情 GRU 因子分年度表现	16
图表 27: 正股 GRU 因子 IC 表现	16
图表 28: 正股 GRU 因子多空收益	16
图表 29: 正股 GRU 因子分年度表现	17
图表 30: 正股分钟行情 GRU 因子 IC 表现	17
图表 31: 正股分钟行情 GRU 因子多空收益	17
图表 32: 正股分钟行情 GRU 因子分年度表现	17
图表 33: 因子相关性	18
图表 34: 合成因子 IC 表现	18
图表 35: 合成因子多空收益	18

图表 36: 合成因子分年度表现.....	19
图表 37: 合成因子组合表现.....	19
图表 38: 组合分年度表现.....	20

1 可转债投资策略发展

1.1 早期简单策略阶段

纯债投资策略：在可转债市场发展初期，市场规模较小，投资者主要将可转债视为一种固定收益工具，类似于普通债券。他们关注可转债的票面利率、到期时间等债券属性，以获取稳定的利息收入为主要目标，投资决策相对简单。

打新策略：随着市场的发展，投资者发现新发行的可转债在上市后往往会有溢价的，于是打新策略逐渐兴起。投资者通过申购新发行的可转债，在上市后迅速卖出，以获取短期的差价收益。这种策略在市场初期成功率较高，吸引了大量投资者参与。

1.2 基于条款和价格的策略发展阶段

双低策略：即选择价格低且转股溢价率低的可转债。该策略认为，价格低的可转债具有一定的安全边际，而低溢价率则意味着可转债与正股的联动性较强，当正股上涨时，可转债有更大的机会跟随上涨。双低策略在市场中得到了广泛应用，成为了一种经典的可转债投资策略。

下修策略：投资者关注可转债的下修条款，当正股价格持续下跌，触发下修条件时，公司可能会向下修正转股价格，从而提升可转债的转股价值。投资者可以通过提前布局这类可转债，等待下修机会来获取收益。

强赎策略：当正股价格大幅上涨，达到强制赎回条件时，公司可能会行使赎回权。投资者需要密切关注强赎条款，在公司发布强赎公告前，及时卖出可转债或转股，以避免因强赎而导致的损失。同时，也可以利用强赎前的市场波动进行短期交易获利。

1.3 多元化与精细化策略阶段

行业轮动策略：结合宏观经济形势和行业发展趋势，选择不同行业的可转债进行投资。例如，在经济复苏期，增加对周期行业可转债的配置；在经济衰退期，加大对防御性行业可转债的投资。通过行业轮动，提高投资组合的收益。

成长股策略：关注具有良好成长潜力的公司所发行的可转债。这些公司的股票在未来可能有较大的上涨空间，从而带动可转债价格上升。投资者需要对公司的基本面、行业前景等进行深入研究，以筛选出具有投资价值的成长股可转债。

量化投资策略：利用数学模型和计算机程序，对可转债市场进行大数据分析 and 挖掘，寻找投资机会。量化投资策略可以克服人类情绪的影响，实现更加客观、高效的投资决策。例如，通过建立多因子模型，综合考虑可转债的价格、溢价率、正股基本面等因素，筛选出具有较高投资价值的可转债。

1.4 最新发展趋势

结合红利策略：红利相关资产受到关注，结合红利策略进行可转债投资，可能为投资组合带来额外收益。例如，选择那些分红稳定、股息率较高的公司所发行的可转债，不仅可以享受债券的固定收益和转股潜力，还能获得一定的红利收入。

关注信用风险定价：随着市场的发展，投资者对信用风险的认识和定价能力不断提高。在选择可转债时，更加注重对发行主体信用状况的评估，通过合理的信用风险定价，选择具有较高性价比的可转债。

利用衍生品进行风险管理：一些投资者开始利用衍生品工具，如股指期货、期权等，来对冲可转债投资组合的风险。例如，通过买入看跌期权，在市场下跌时保护投资组合的价值；或者利用股指期货进行套期保值，降低系统性风险。

本文主要基于可转债以及其正股的行情，结合量化方法对传统的可转债因子进行改进，并通过深度学习模型对传统多因子模型选债进行补充，更加充分地挖掘量价信息对于可转债未来收益的预测能力。

2 多因子模型在可转债中的表现

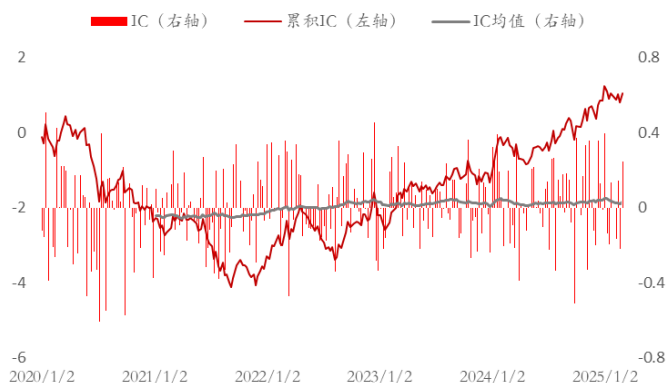
2.1 传统因子回顾

转股溢价率：指转股时所付出的成本较转股价值的溢价程度。

计算公式： $\text{转股溢价率} = (\text{转债价格} - \text{转股价值}) \div \text{转股价值} \times 100\%$

一般来说，转股溢价率低比较好。低的转股溢价率意味着转债价格相对合理，与转股价值比较接近。当转股溢价率为负数时，就出现了折价，此时转债有更大

的转股价值空间。而高转股溢价率可能表示转债价格被高估了，转股会比较不划算。（IC统计口径为周度的Rank IC。多空收益计算方式为：每周按最新因子排序等权选取前50只转债作为多头，后50只转债作为空头，数据截止2025年2月28日。若无特殊说明，本报告涉及相关内容均为此处理方式。）

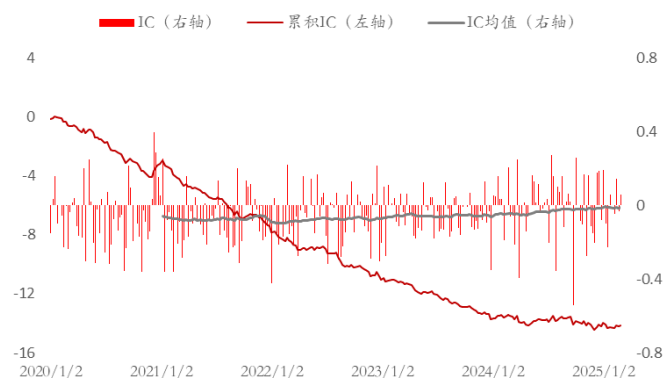
图表1：转股溢价率因子 IC 表现


资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

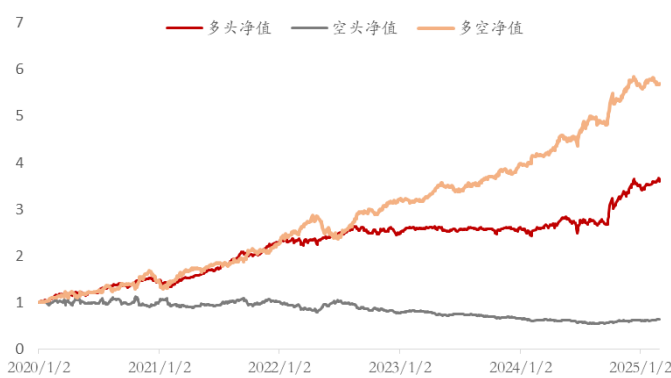
图表2：转股溢价率因子多空收益


资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

双低：双低可转债，是指兼具低转债价格与低转股溢价率的可转债。

图表3：双低因子 IC 表现


资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表4：双低因子多空收益


资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

2.2 传统因子存在的问题

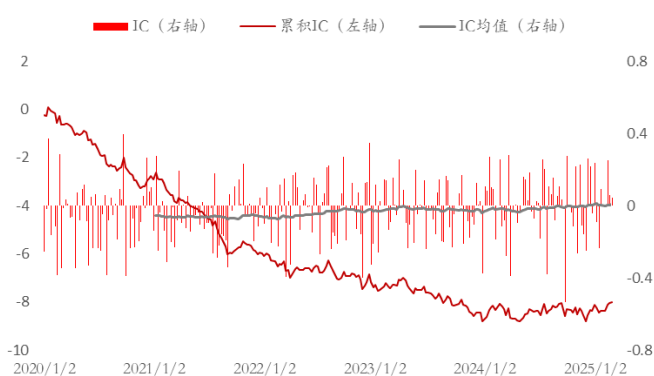
转股溢价率的高低衡量了可转债股性的强弱，转股溢价率越高，转债与正股联动性越低，股性越弱，反之亦然。从截面选债的角度看，由于不同转债的具体条款和不

同发行主体的信用评级存在差异，转股溢价率因子会存在不可比的问题。所以简单的转股溢价率因子 IC 表现稳定性较差。

双低因子的两个组成部分都包含转债价格，与转债价格有极大的负相关性。传统双低因子较好的表现基本上得益于高价格转债的负收益。高价格转债的负收益是由于强赎条款的存在，而这种简单的逻辑在市场上很容易形成一致预期进而导致因子 alpha 消失。

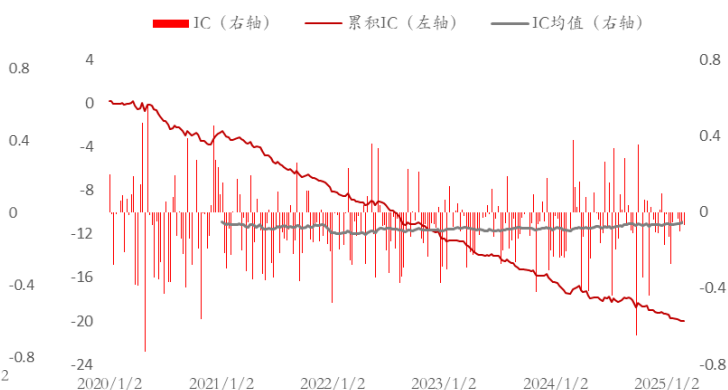
如果我们事先将可转债按照价格分为两组，可以发现双低因子在价格较低的可转债池内的 IC 表现明显衰减，所以传统的双低因子的主要优势在于空头强势。

图表5：双低因子 IC 表现（转债价格<130）



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表6：双低因子 IC 表现（转债价格>=130）



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

2.3 改进传统因子

引入时序标准化算子：

$$factor = \frac{factor - factor.rolling(d).mean()}{factor.rolling(d).std()}$$

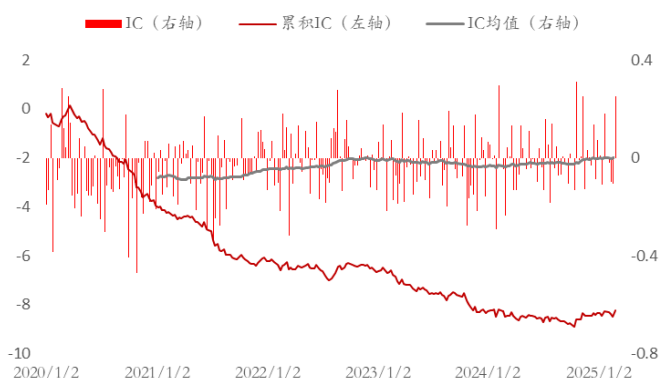
其中 d 表示回看交易日天数。

引入时序标准化算子后，传统因子值经过调整变为因子值近期分布，一方面可以避免不同转债之间的条款差异，另一方面可以避免某些指标在绝对数值上不同的影响。

调整后的转股溢价率因子 IC 明显得到改善，解决了原始转股溢价率 2022 年后方向改变的问题。调整转股溢价率因子的多空收益和多头收益整体相较于原始

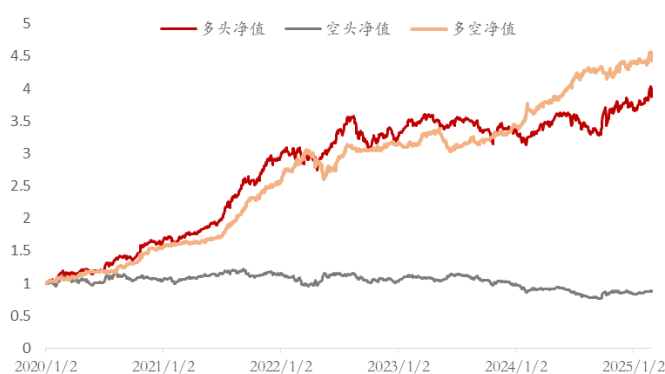
转股溢价率因子有所减弱，但是在多空收益的稳定性明显提升，夏普和最大回撤明显改善。

图表7：调整转股溢价率因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表8：调整转股溢价率因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

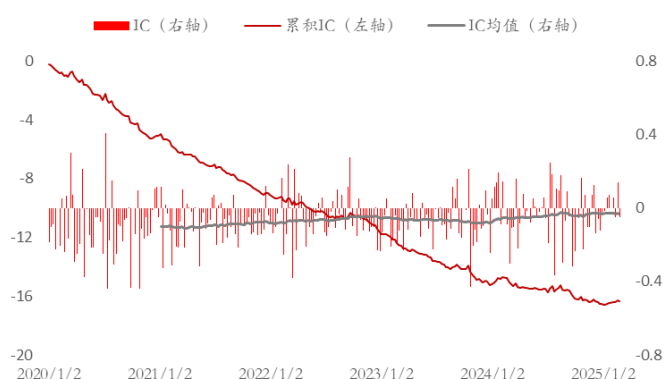
图表9：转股溢价率因子分年度表现对比

因子	指标	2020	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
转股溢价率	多头收益率	98.59%	112.12%	-3.38%	-1.87%	20.25%	12.02%	39.67%
	多头最大回撤	12.32%	13.64%	30.69%	20.04%	16.28%	5.78%	39.55%
	多头夏普比率	2.72	3.34	-0.03	-0.10	1.00	3.46	1.62
	多空收益率	129.53%	95.06%	0.65%	5.15%	21.15%	8.72%	43.85%
	多空最大回撤	14.63%	10.52%	25.76%	9.24%	10.94%	5.01%	28.62%
	多空夏普比率	3.30	3.12	0.14	0.57	1.31	3.06	1.91
调整 转股溢价率	多头收益率	65.60%	78.65%	8.53%	5.76%	9.56%	4.04%	30.83%
	多头最大回撤	8.17%	8.29%	15.35%	14.84%	10.71%	4.31%	15.35%
	多头夏普比率	2.55	3.95	0.58	0.62	0.67	1.76	1.74
	多空收益率	56.96%	62.29%	23.34%	9.63%	27.96%	0.57%	34.40%
	多空最大回撤	4.16%	2.11%	17.56%	11.47%	4.55%	2.95%	17.56%
	多空夏普比率	3.22	4.84	1.63	1.14	2.61	0.44	2.60

资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

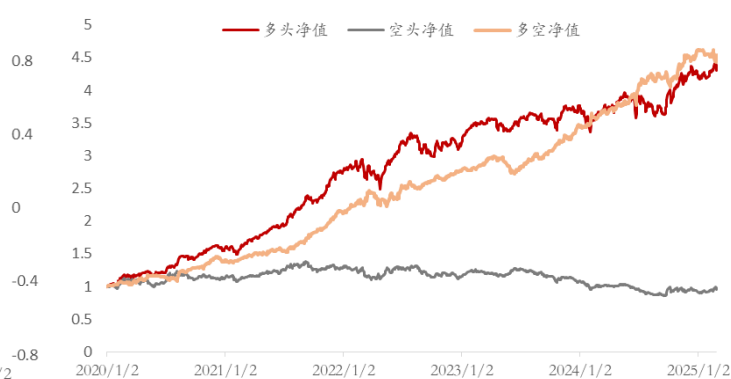
调整后的双低因子 IC 明显得到改善，修正了原 IC 多处回撤节点。调整后的双低因子多头收益大幅提升，虽然多空收益不如调整前的因子，但是收益的稳定性显著提升，多空回撤显著变小，夏普比率提升明显。

图表10：调整双低因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表11：调整双低因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表12：转股溢价率因子分年度表现对比

因子	指标	2020	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
双低	多头收益率	47.14%	55.99%	7.80%	5.16%	33.71%	3.42%	28.95%
	多头最大回撤	7.00%	11.39%	7.64%	6.52%	14.03%	1.87%	15.44%
	多头夏普比率	2.59	3.99	0.68	0.75	1.72	2.33	1.95
	多空收益率	48.41%	51.88%	42.59%	23.25%	43.02%	0.60%	41.28%
	多空最大回撤	17.77%	9.65%	21.03%	5.79%	5.14%	2.62%	30.43%
	多空夏普比率	1.72	2.27	2.29	2.52	2.98	0.59	2.09
调整双低	多头收益率	59.08%	74.43%	13.48%	19.53%	13.05%	1.08%	33.60%
	多头最大回撤	6.74%	8.08%	18.59%	8.04%	12.37%	2.68%	18.59%
	多头夏普比率	2.86	4.63	0.81	1.89	0.85	0.71	2.00
	多空收益率	40.36%	51.22%	30.09%	26.02%	32.77%	-1.91%	35.00%
	多空最大回撤	8.25%	4.03%	10.91%	9.70%	5.49%	4.34%	10.91%
	多空夏普比率	2.41	4.13	1.97	3.01	2.62	-1.23	2.57

资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

2.4 可转债多因子模型

采用等权合成、历史线性拟合和历史 ICIR 加权三种方式对因子进行合成，基础因子选取转股溢价率、双低、到期收益率、平底溢价率以及应计利息因子。每日因子进行去极值、截面标准化处理。对比合成基础因子，合成调整因子以及合成基础因子+调整因子的模型表现。

图表13：转股溢价率因子分年度表现对比

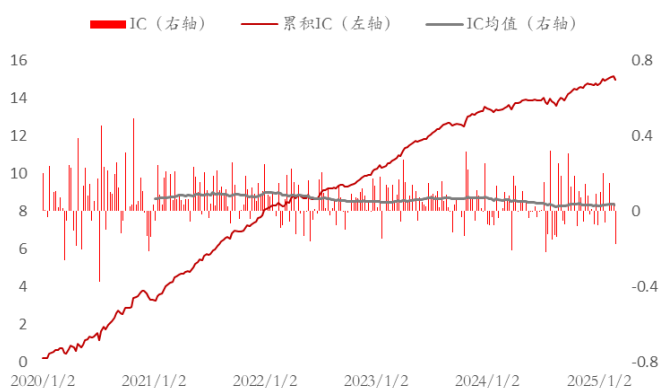
合成方式	因子池	IC 均值	ICIR	多头年化收益率	多头最大回撤	多头夏普比率	多空年化收益率	多空最大回撤	多空夏普比率
等权模型	基础因子	4.77%	0.35	25.21%	16.76%	1.86	34.75%	28.43%	1.78
	调整因子	5.25%	0.40	24.33%	23.81%	1.51	59.12%	9.12%	4.03
	基础因子+调整因子	5.88%	0.48	31.11%	13.76%	2.11	62.19%	17.60%	3.27
历史线性回归	基础因子	2.39%	0.14	30.65%	30.25%	1.57	36.22%	15.48%	1.95
	调整因子	4.62%	0.39	30.86%	26.36%	1.69	67.20%	10.64%	4.15
	基础因子+调整因子	4.55%	0.32	34.70%	23.89%	1.78	64.63%	10.04%	3.51
历史 ICIR	基础因子	8.63%	0.45	21.03%	20.46%	1.89	23.81%	41.36%	1.14
	调整因子	6.49%	0.47	36.50%	16.55%	2.20	78.01%	9.26%	4.26
	基础因子+调整因子	8.34%	0.62	40.06%	14.29%	2.58	77.08%	16.39%	3.86

资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

从合成方式上看，历史 ICIR 加权相比等权和历史线性回归有较大优势，历史线性回归略弱于等权。

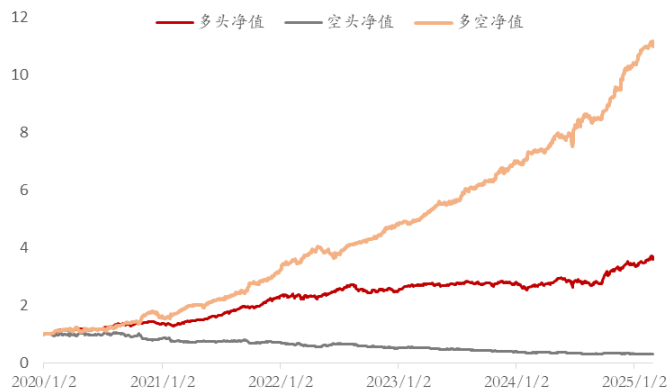
从因子角度看，使用调整因子合成的模型相比基础因子合成的模型，在多头表现和多空表现上均有提升，结合基础因子和调整因子的模型多空收益表现提升不显著，但是多头收益表现提升较为显著。

图表14: 等权因子 (基础+调整) 累积 IC 表现



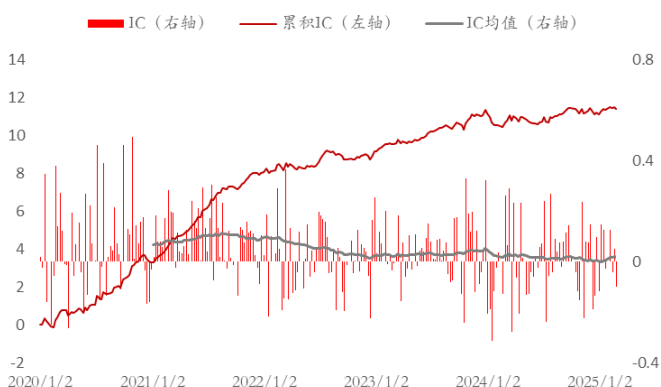
资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

图表15: 等权因子 (基础+调整) 多空收益



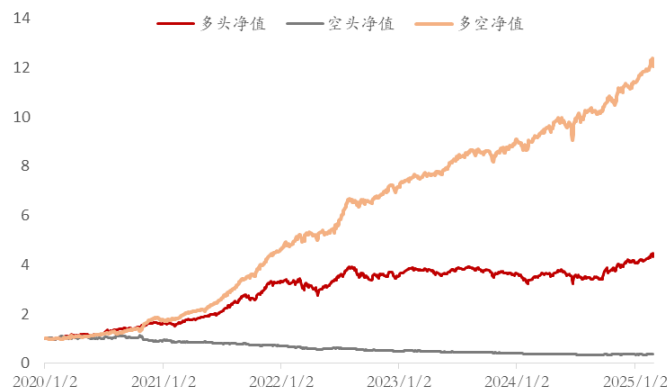
资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

图表16: 线性拟合因子 (基础+调整) 累积 IC 表现

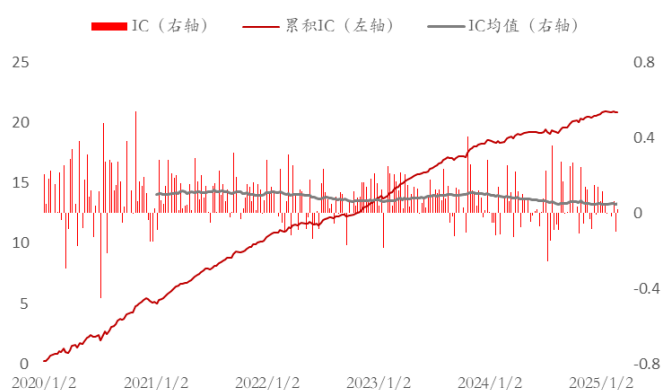


资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

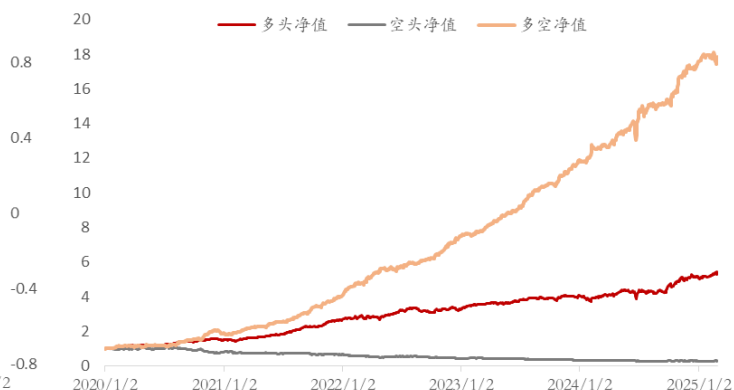
图表17: 线性拟合因子 (基础+调整) 多空收益



资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

图表18: ICIR 加权因子 (基础+调整) 累积 IC 表现


资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

图表19: ICIR 加权因子 (基础+调整) 多空收益


资料来源: Wind, 聚源, 中邮证券研究所

3 可转债 GRU 模型

GRU 模型可以很方便地从基础行情挖掘到有用的信息, 这类信息往往和传统因子的相关性较低, 可以和传统因子进行叠加有效提升整体模型表现。

3.1 基于日行情的 GRU 因子

利用 GRU 模型从可转债日行情中挖掘信息预测可转债未来收益, 模型具体设定如下:

输入: 可转债过去 60 日行情数据以及转股溢价率, 每个字段按时序进行标准化处理。

预测目标: 可转债未来 5 日收益率 (去极值、截面标准化处理)。

GRU 参数: hidden_size=32, bias=False。

优化器: adam (learning_rate=0.001)。

早停机制: 连续 10 轮验证集 mse 不下降, 则停止训练, 取训练集最优值的模型。

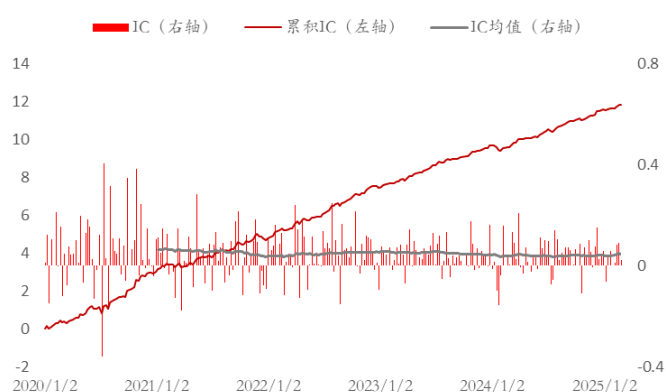
图表20：模型结构图



资料来源：中邮证券研究所

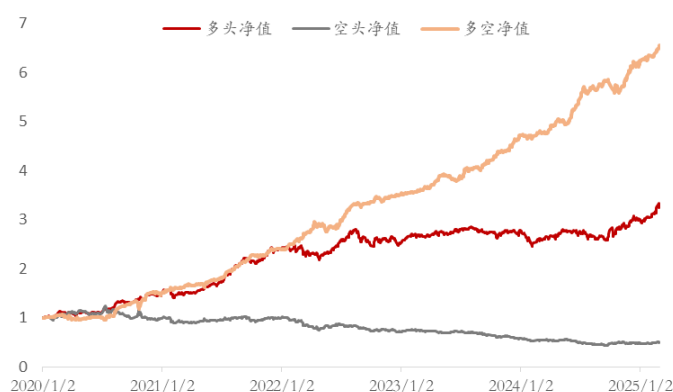
基于日行情挖掘的 GRU 因子整体表现较为稳定，多头收益每年均为正值，综合年化收益率 26.54%，夏普比率 1.68。多空年化收益率 45.74%，多空夏普比率 3.05。

图表21：日行情 GRU 因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表22：日行情 GRU 因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

图表23：日行情 GRU 因子分年度表现

指标	2020	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
多头收益率	50.21%	61.07%	3.59%	11.09%	7.00%	8.70%	26.54%
多头最大回撤	8.53%	11.72%	14.12%	9.31%	13.59%	2.74%	16.42%
多头夏普比率	2.42	3.39	0.31	1.20	0.55	4.61	1.68
多空收益率	51.43%	58.21%	46.42%	34.79%	31.86%	5.13%	45.74%
多空最大回撤	13.04%	4.36%	7.12%	3.66%	5.07%	1.22%	13.04%
多空夏普比率	2.05	4.51	3.81	4.74	3.53	5.36	3.05

资料来源：Wind，聚源，中邮证券研究所

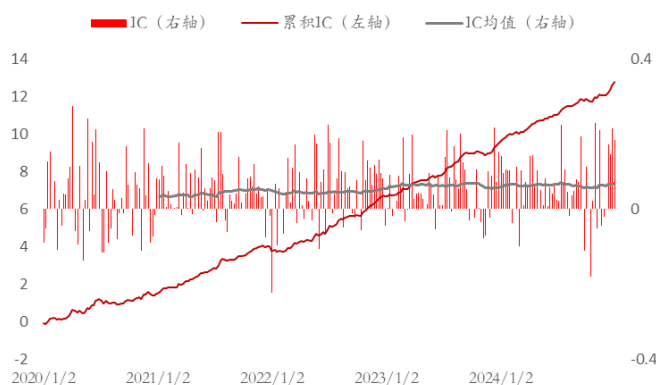
3.2 基于分钟行情的 GRU 因子

随着金融市场不断的发展，市场整体有效性不断提升，历史信息的有效性也在逐渐减弱。所以随着趋势发展，挖掘更高频的日内信息也至关重要。与日行情的 GRU 网络构建类似，将输入端从日行情信息变为日内分钟行情信息，其余框架保持不变。

(分钟数据取自 RiceQuant 的试用数据，日期截止 2024 年 12 月 31 日)

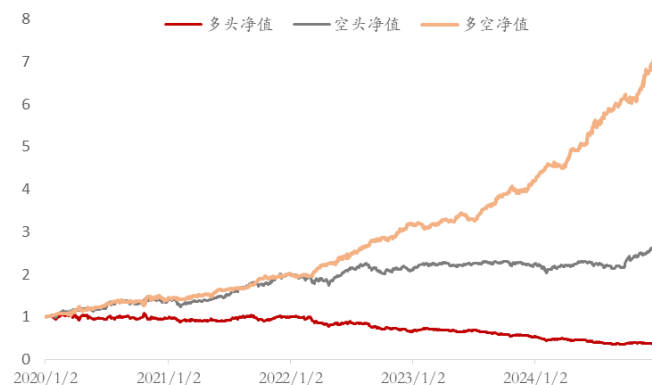
基于分钟行情挖掘的 GRU 因子整体表现稳定，多头收益每年均为正值，综合年化收益率 26.01%，夏普比率 1.72。多空年化收益率 49.74%，多空夏普比率 3.51，时序上看夏普比率未见明显衰减。

图表24：分钟行情 GRU 因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表25：分钟行情 GRU 因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表26: 分钟行情 GRU 因子分年度表现

指标	2020	2021	2022	2023	2024	总计(年化)
多头收益率	39.23%	44.64%	4.43%	6.96%	14.15%	26.01%
多头最大回撤	7.98%	15.33%	15.10%	5.56%	11.36%	16.42%
多头夏普比率	2.00	2.68	0.38	0.90	1.09	1.72
多空收益率	43.84%	40.04%	58.74%	31.51%	70.88%	49.74%
多空最大回撤	9.66%	4.07%	3.60%	5.60%	3.48%	13.04%
多空夏普比率	2.11	3.10	4.16	3.31	4.72	3.51

资料来源: Wind, 聚源, RiceQuant, 中邮证券研究所

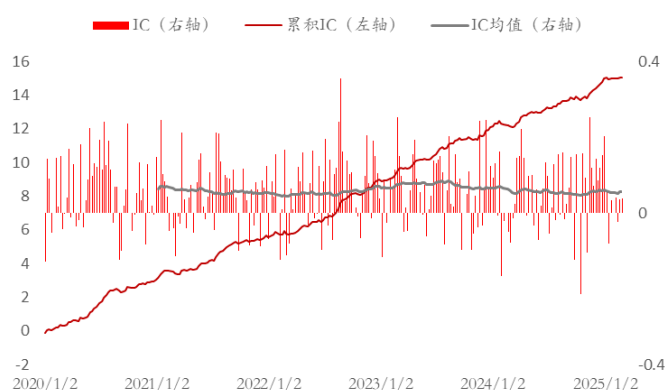
3.3 股票 GRU 因子

可转债的本质包含了股性,其走势与正股的走势高度相关,从正股的行情中挖掘预测可转债未来收益的信息在理论上完全可行。我们从两个角度出发,一种是直接将正股的 GRU 因子映射到可转债进行使用,另一种是用正股的分钟数据作为 GRU 模型输入预测可转债未来收益。

从结果上看,直接使用正股 GRU 因子映射到可转债上的表现强势,多空收益表现远胜其他模型,其强势的多空表现主要来自于空头,能够有效的避开未来收益表现较差的可转债。

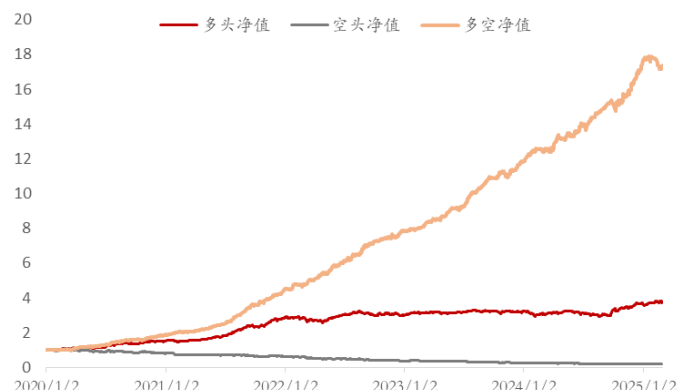
使用正股分钟行情训练的可转债 GRU 因子整体表现弱于正股 GRU 因子。

图表27: 正股 GRU 因子 IC 表现



资料来源: Wind, 聚源, RiceQuant, 中邮证券研究所

图表28: 正股 GRU 因子多空收益



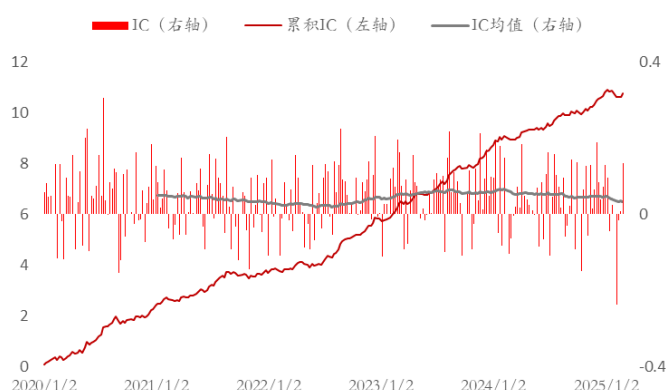
资料来源: Wind, 聚源, RiceQuant, 中邮证券研究所

图表29：正股 GRU 因子分年度表现

指标	2020	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
多头收益率	53.57%	88.78%	3.43%	8.33%	12.57%	1.88%	30.14%
多头最大回撤	8.79%	10.69%	14.44%	6.75%	11.44%	3.30%	14.44%
多头夏普比率	2.44	4.29	0.33	1.12	0.95	1.12	1.91
多空收益率	87.80%	142.09%	73.77%	49.19%	50.13%	-1.77%	77.18%
多空最大回撤	7.36%	2.56%	3.43%	3.24%	4.26%	4.32%	7.36%
多空夏普比率	4.87	8.64	5.24	5.77	4.08	-1.53	5.39

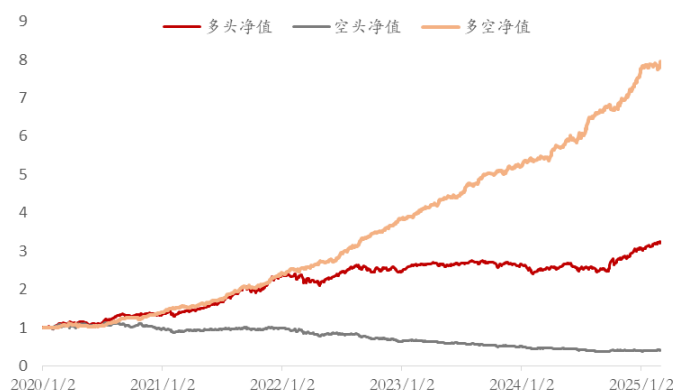
资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表30：正股分钟行情 GRU 因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表31：正股分钟行情 GRU 因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表32：正股分钟行情 GRU 因子分年度表现

指标	2020	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
多头收益率	34.49%	78.15%	2.60%	7.88%	15.43%	4.48%	26.22%
多头最大回撤	9.19%	10.18%	15.31%	7.56%	11.37%	1.81%	15.31%
多头夏普比率	1.99	4.17	0.26	1.00	1.12	3.08	1.78
多空收益率	39.90%	73.97%	58.31%	34.83%	49.39%	2.54%	51.51%
多空最大回撤	10.23%	3.43%	3.03%	2.13%	3.13%	2.21%	10.23%
多空夏普比率	3.02	6.08	5.72	4.96	4.97	2.27	4.67

资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

4 结合多因子以及 GRU 模型

从上文的因子测试结果可以看到，多因子模型和不同的 GRU 模型都有不错的表现。对多因子模型和不同信息源的 GRU 模型因子进行相关性统计，可以发现几个因子之间的相关性较低。考虑将几类因子进行合成，鉴于在多因子模型中发现历史 ICIR 加权的效果较好，所以最终因子合成方案为历史 ICIR 加权，涉及的因子包括历史 ICIR 加权的基础因子+调整因子、基于日行情的可转债 GRU 因子、正股映射到可转债的 GRU 因子以及基于正股分钟行情训练的 GRU 因子。

(可转债分钟行情因子缺乏 2025 年的数据，暂时不加入最终结合)

图表33：因子相关性

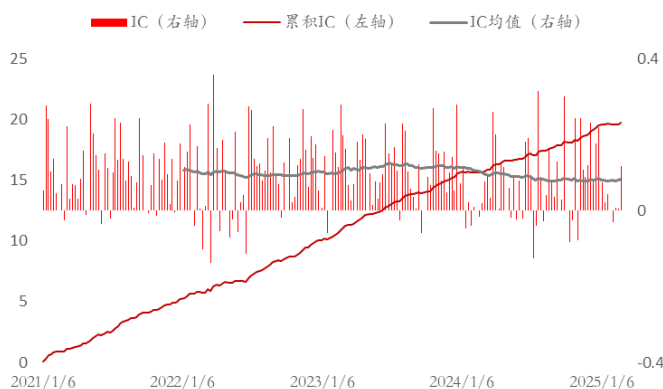
	多因子	日行情 GRU	正股 GRU	正股分钟行情 GRU
多因子	1.00	0.28	-0.01	0.02
日行情 GRU	0.28	1.00	0.04	0.04
正股 GRU	-0.01	0.04	1.00	0.51
正股分钟行情 GRU	0.02	0.04	0.51	1.00

资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

4.1 因子表现

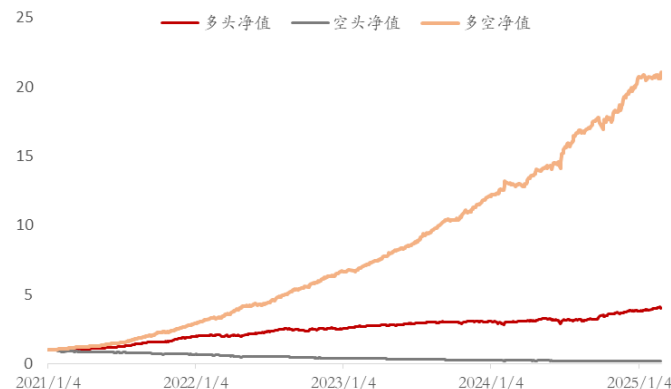
2020 年的因子用于历史 ICIR 测算，此后每个月按照 expanding 的方式重新计算 ICIR 权重，最终合成因子的测试区间为 2021 年 1 月 1 日-2025 年 2 月 28 日。

图表34：合成因子 IC 表现



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表35：合成因子多空收益



资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

图表36：合成因子分年度表现

指标	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
多头收益率	96.77%	27.08%	23.37%	23.92%	4.85%	41.25%
多头最大回撤	7.96%	9.38%	5.64%	13.22%	2.68%	13.22%
多头夏普比率	5.62	1.78	2.80	1.57	3.05	2.78
多空收益率	188.33%	132.23%	80.45%	70.38%	2.18%	113.35%
多空最大回撤	2.62%	3.87%	1.90%	4.83%	2.04%	4.83%
多空夏普比率	9.53	7.70	8.87	4.67	1.79	7.17

资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

4.2 组合测试

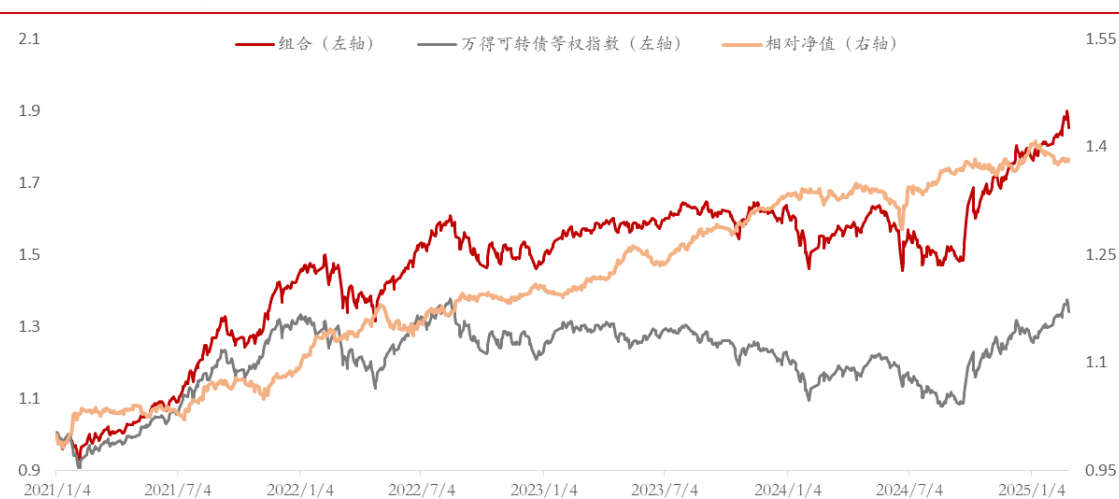
基准：万得可转债等权指数

权重及数量：50只等权配置

交易参数：周频交易，单边换手限制30%（每周换15只）

交易价格：全天VWAP

费率：0.001

图表37：合成因子组合表现


资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

回测结果上看，最终组合显著跑赢基准。相对基准除今年以来每年均有超额收益，且每年的绝对收益均为正值。综合年化收益率 16.01%，超额年化收益率 8.70%，超额最大回撤 4.64%，信息比率 1.96。

图表38：组合分年度表现

指标	2021	2022	2023	2024	2025	总计 (年化)
策略年化收益率	43.87%	2.30%	10.61%	9.42%	29.13%	16.01%
基准年化收益率	32.10%	-7.74%	0.56%	4.01%	39.04%	7.31%
超额年化收益率	11.76%	10.04%	10.04%	5.41%	-9.91%	8.70%
策略年化波动率	12.19%	13.92%	7.11%	14.82%	10.37%	12.31%
基准年化波动率	11.65%	13.94%	8.26%	14.42%	11.11%	12.28%
超额年化波动率	5.2%	4.7%	3.0%	4.8%	3.3%	4.4%
策略夏普比率	3.43	0.02	1.21	0.50	2.62	1.14
基准夏普比率	2.58	-0.70	-0.17	0.14	3.33	0.43
信息比率	2.27	2.16	3.39	1.13	-2.96	1.96
策略最大回撤	6.88%	12.36%	6.32%	11.13%	2.51%	12.36%
策略最大回撤起始	2021/1/4	2022/2/10	2023/9/4	2024/5/20	2025/2/26	2022/2/10
策略最大回撤终止	2021/2/5	2022/4/26	2023/10/23	2024/6/24	2025/2/28	2022/4/26
基准最大回撤	10.03%	15.33%	9.25%	12.36%	2.44%	21.79%
基准最大回撤起始	2021/1/5	2022/1/4	2023/2/13	2024/1/2	2025/2/26	2022/8/17
基准最大回撤终止	2021/2/5	2022/4/26	2023/10/23	2024/8/22	2025/2/28	2024/8/22
超额最大回撤	2.72%	3.63%	2.07%	4.64%	2.38%	4.64%
超额最大回撤起始	2021/9/29	2022/5/5	2023/5/18	2024/4/16	2025/1/9	2024/4/16
超额最大回撤终止	2021/11/10	2022/6/22	2023/6/27	2024/6/24	2025/2/12	2024/6/24
策略卡玛比率	6.37	0.19	1.68	0.85	11.61	1.29
基准卡玛比率	3.20	-0.50	0.06	0.32	16.00	0.34
超额卡玛比率	4.32	2.76	4.84	1.17	-4.17	1.88

资料来源：Wind，聚源，RiceQuant，中邮证券研究所

5 总结与反思

引入时序标准化算子对传统因子进行调整,显著提升了传统因子的稳定性。改进后的转股溢价率因子多空最大回撤从 28.62% 缩小至 17.56%, 多空夏普比率从 1.91 提升至 2.60。改进后的双低因子多空最大回撤从 30.43% 缩小至 10.91%, 多空夏普比率从 2.09 提升至 2.57。

运用不同的合成方式和因子构建可转债多因子模型。基于所使用的因子,从合成方式上看,历史 ICIR 加权相比等权和历史线性回归有较大优势,历史线性回归略弱于等权。从因子角度看,使用调整因子合成的模型相比基础因子合成的模型的表现提升显著。结合基础因子和调整因子的模型多头收益表现进一步提升。

可转债行情以及正股行情对可转债未来收益预测均存在有效性。基于可转债日行情的 GRU 模型多空年化收益率 45.74%, 最大回撤 13.04%, 夏普比率 3.05。可转债分钟行情的 GRU 模型多空年化收益率 49.74%, 最大回撤 13.04%, 夏普比率 3.51。正股映射的 GRU 因子多空年化收益率 77.18%, 最大回撤 7.36%, 夏普比率 5.39。基于正股分钟行情训练的可转债 GRU 模型多空年化收益率 51.51%, 最大回撤 10.23%, 夏普比率 4.67。

结合 GRU 模型和多因子模型得到的最终因子表现显著提升。多空年化收益率高达 113.35%, 最大回撤 4.83%, 夏普比率 7.17。基于最终因子构建的多头组合显著跑赢万得可转债等权指数 (889033.WI), 超额年化收益率 8.70%, 超额最大回撤 4.64%, 信息比率 1.96。

本报告从量化的角度对可转债的传统因子进行剖析改进,并结合 GRU 模型挖掘可转债行情中的有效信息,对可转债投资决策提供帮助,但仍然存在诸多不足之处。多因子维度仅仅考虑了几个简单的传统可转债投资因子,涉及维度较窄。正股的信息对可转债未来收益预测的有效性已经得到验证,由于篇幅有限,本报告暂未分析正股基本面信息的作用。

6 风险提示

6.1 因子失效风险

文中因子均为基于历史数据统计得出的结果，未来随着市场发生变化，因子可能会出现失效甚至反向。

6.2 模型失效风险

文中的模型均基于历史数据训练得到，未来的市场逻辑可能会发生改变，模型将面临失效风险。

6.3 实盘交易风险

文中的回测均基于假设条件的理想状态下进行计算，实际交易的过程更为复杂，不同的交易环境有可能导致结果出现较大差异。

中邮证券投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，即报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在 20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在 10%与 20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 5%与 10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与 5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

中邮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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本50.6亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

公司经营范围包括：证券经纪；证券自营；证券投资咨询；证券资产管理；融资融券；证券投资基金销售；证券承销与保荐；代理销售金融产品；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问。此外，公司还具有：证券经纪人业务资格；企业债券主承销资格；沪港通；深港通；利率互换；投资管理人受托管理保险资金；全国银行间同业拆借；作为主办券商在全国中小企业股份转让系统从事经纪、做市、推荐业务资格等业务资格。

公司目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西、上海、云南、内蒙古、重庆、天津、河北等地设有分支机构，全国多家分支机构正在建设中。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长，努力成为客户认同、社会尊重、股东满意、员工自豪的优秀企业。

中邮证券研究所

北京

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com
地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号
邮编：100050

上海

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com
地址：上海市虹口区东大名路1080号邮储银行大厦3楼
邮编：200000

深圳

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com
地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼
邮编：518048