

可转债多因子模型初探

——宏观固收量化研究系列之（十）

研究结论

- 随着中国可转债市场的逐步扩容，越来越多的投资者开始关注量化模型在可转债这一品种上的适用性。本报告借鉴股票领域的多因子模型，对中国可转债市场进行尝试。
- 本报告测试了转债估值、正股量价和转债量价 3 个大类的单因子，其中，转债估值因子侧重于对转债期权价值的定价，正股量价因子侧重于转债所对应的正股的量价关系对转债价格行为的影响，包括正股动量类因子、正股量价结合因子、正股转债结合因子，转债量价因子侧重于转债自身作为一个交易品种的价格规律，包括基于日频的量价因子和基于转债日内分钟线的量价因子。
- 转债估值类因子中，较为常见的双低因子、隐含波动率因子、隐波差因子具有较好的表现，同时这些因子的时序 Zscore 因子也具有稳健的预测能力，这些因子分别从绝对估值水平、时序的相对位置的角度捕捉转债的低估程度。
- 正股量价类因子中，正股的简单动量效果并不稳健，其他刻画动量的 Percent B、RSI、Price To High 技术因子效果更佳，而结合成交量的 Amihud 因子和 MFI 指标也表现较好。同时，转债与正股涨跌幅之差的因子也展现了较好的预测能力，方向上呈现出反转效应。
- 转债量价类因子中，转债日频的量价因子在分组收益和秩相关性上均不如正股的量价因子，而基于转债分钟线数据所生成的一系列量价因子具有较高的多头超额收益，转债日内的价格动量、价格波动、成交量变化的分布、开盘成交量占比等因子均在多头上表现较好。
- 综合考虑各项指标，本文最终选取 42 个样本区间表现较好的单因子构建多因子得分，采用“组内等权&大类等权”和“组内对称正交化后等权&大类等权”2 种方法合成最终的因子得分。两种合成因子分别取得 6.52%、6.67% 的 Rank IC 均值，IC_IR 达 0.51 和 0.5，IC 胜率均达 70% 以上，因子多头年化超额收益率分别达 10.38%、10.07%，信息比率达 2.77、2.7，多空收益达 19.30%、17.94%。
- 我们还对偏股型、偏债型和平衡型的转债样本分别做了测试，结果表明，合成因子在不同股性和债性的转债样本均有较高的超额收益和信息比率。
- 基于合成因子得分，我们构建了两类多因子择券策略：
 - TOP N 组合，每期选择因子得分最高的 N 个转债
 - 类型平衡组合，每期选择偏股/偏债/平衡 3 种类型的转债里面因子得分最高的 N 个转债等权，并按照 3 种类型在样本池中的分布权重构建最终组合
- 回测表明，在买入和卖出成本均设置为千分之 1.5 的设定下，TOP N 组合(N=30)的年化收益达 22.26%，年化超额收益率达 11.18%，信息比率达 1.61。类型平衡组合(N=20)的年化收益达 17.40%，年化超额收益率达 6.72%，信息比率达 1.39。

风险提示

- 量化模型失效的风险
- 市场极端环境的冲击

报告发布日期

2023 年 07 月 01 日

证券分析师

证券分析师 杨怡玲

yangyiling@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860523040002

联系人

联系人 宋之辰

songzhichen@orientsec.com.cn

相关报告

基于神经网络模型的利率择时：——宏观 2023-03-12
固收量化研究系列之（九）

基于量价信息的利率择时探讨：——宏观 2022-12-13
固收量化研究系列之（八）

债券的风险模型研究：——宏观固收量化 2022-09-03
研究系列之（七）

目 录

一、	研究背景	5
二、	模型设定	6
2.1	多因子模型简介	6
2.2	可转债多因子框架设定	7
1)	样本池	7
2)	因子数据预处理	7
3)	因子评估	7
三、	单因子评估	8
3.1	转债估值类因子	8
3.2	正股量价类因子	10
1)	正股动量类因子	10
2)	正股量价结合因子	12
3)	正股转债结合因子	13
3.3	转债量价类因子	15
1)	转债日频量价因子	15
2)	转债分钟线量价因子	16
四、	因子合成与策略组合	21
4.1	因子合成	21
4.2	多因子组合策略表现	24
1)	TOP N 组合	24
2)	类型平衡组合	26
五、	结论	28
	风险提示	28

图表目录

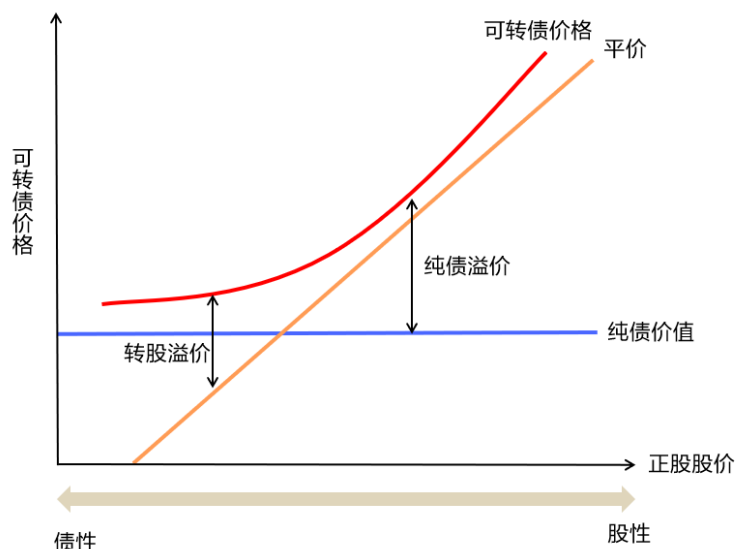
图 1：可转债的属性示意图.....	5
图 2：中国可转债市场规模.....	6
图 3：“双低”的分组超额收益率.....	9
图 4：“转股溢价率 6 个月时序 ZScore”的分组超额收益率.....	9
图 5：“隐波差”的分组超额收益率.....	9
图 6：“隐波差的 6 个月时序 Zscore”的分组超额收益率.....	9
图 7：转债与对应正股的滚动 60 日相关系数的分类型均值.....	10
图 8：“正股近 60 日涨跌幅”的分组超额收益率.....	11
图 9：“正股近 60 日涨跌幅的 6 个月时序 ZScore”的分组超额收益率.....	11
图 10：“正股 60 日 Percent B”的分组超额收益率.....	12
图 11：“正股 60 日 Price To High”的分组超额收益率.....	12
图 12：“正股 120 日 Amihud”的分组超额收益率.....	13
图 13：“正股 60 日 MFI”的分组超额收益率.....	13
图 14：“近 5 日转债正股涨跌幅之差”的分组超额收益.....	14
图 15：“近 20 日转债正股涨跌幅之差”的分组超额收益率.....	14
图 16：“近 5 日转债换手率”的分组超额收益.....	15
图 17：“近 20 日转债换手率”的分组超额收益率.....	15
图 18：“近 5 日日内 5 分钟线 RSI”的分组超额收益率.....	17
图 19：“近 10 日日内 5 分钟线 RSI”的分组超额收益率.....	17
图 20：“近 10 日温和收益均值”的分组超额收益率.....	17
图 21：“近 20 日温和收益均值”的分组超额收益率.....	17
图 22：“近 10 日日内分钟线收益率方差”的分组超额收益率.....	18
图 23：“近 20 日日内分钟线收益率方差”的分组超额收益率.....	18
图 24：“近 10 日日内 5 分钟线量价相关系数波动率”的分组超额收益率.....	20
图 25：“近 20 日日内 5 分钟线量价相关系数波动率”的分组超额收益率.....	20
图 26：“近 60 日日内分钟线成交量变化偏度”的分组超额收益率.....	20
图 27：“近 120 日日内分钟线成交量变化偏度”的分组超额收益率.....	20
图 28：“近 20 日开盘成交占比”的分组超额收益率.....	20
图 29：“近 60 日开盘成交占比”的分组超额收益率.....	20
图 30：“组内:等权 & 大类:等权”的 Rank IC.....	22
图 31：“组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的 Rank IC.....	22
图 32：“组内:等权 & 大类:等权”的分组超额收益率.....	22

图 33: “组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的分组超额收益率.....	22
图 34: “组内:等权 & 大类:等权”的 top 和 bottom 组超额收益率.....	22
图 35: “组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的 top 和 bottom 超额收益率.....	22
图 36: 偏股型样本的分组表现.....	23
图 37: 偏债型样本的分组表现.....	23
图 38: 平衡型样本的分组表现.....	24
图 39: 组合策略净值.....	25
图 40: TOP30 组合累计超额收益率表现.....	26
图 41: 类型平衡组合策略净值.....	27
图 42: 类型平衡组合(N=20)累计超额收益率表现.....	28
表 1: 转债估值因子的表现.....	8
表 2: 转债估值时序 ZScore 因子的表现.....	9
表 3: 正股动量因子的表现.....	11
表 4: 正股量价结合因子的表现.....	13
表 5: 正股转债结合因子的表现.....	14
表 6: 正股与转债的时序相关性因子的表现.....	14
表 7: 转债日频量价因子的表现.....	15
表 8: 转债日内反转因子的表现.....	16
表 9: 转债日内波动因子的表现.....	18
表 10: 转债日内成交量因子的表现.....	19
表 11: 最终选取的单因子列表.....	21
表 12: 合成因子表现.....	22
表 13: 合成在不同转债类型样本的表现.....	23
表 14: TOP N 组合策略表现.....	25
表 15: TOP N 组合分年度表现.....	25
表 16: 类型平衡组合策略表现.....	26
表 17: 类型平衡组合分年度表现.....	27

一、研究背景

可转债是一种具有转股权利的公司债券，其持有者有权选择在存续期内将全部或部分转债转换成发行公司的普通股票，因此可转债兼具股性和债性，如下图所示：

图 1：可转债的属性示意图



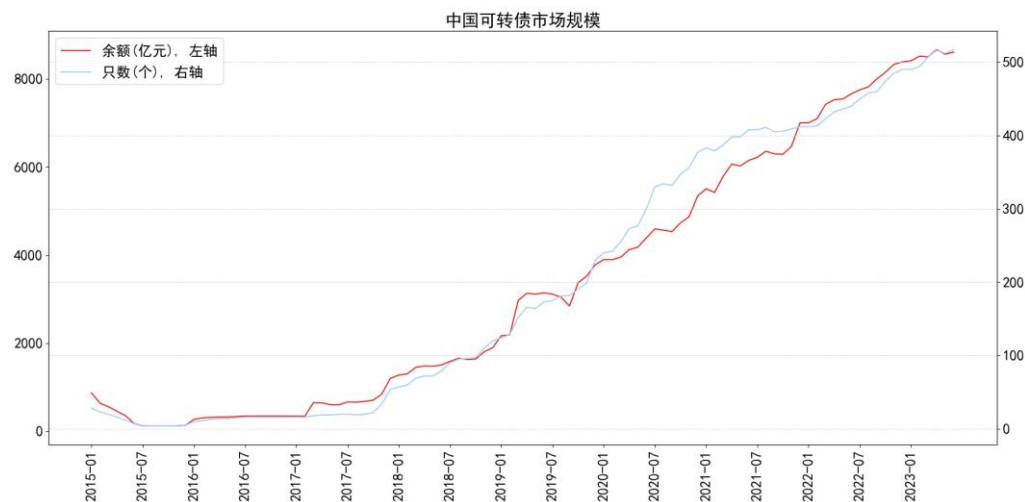
资料来源：东方证券研究所

从可转债的债性维度来看，可转债可看做**纯债价值**和**纯债溢价**之和。**纯债价值**是指不考虑转股权权益及其他附加条款的情况下可转债未来所有现金流的折现价值，即通常所说的债底。可转债在未来到期时，如果不转股成为股票，而是按照债券的面值偿还，则债券持有人可以至少获得债券的债券面值作为回报，因此纯债价值可以看做是可转债的保底价值。**纯债溢价**是指可转债的市场价格相对于其纯债价值的溢价情况，即作为一张可转换为股票的债券所具有的附加价值。代表投资者购买可转债时相对于纯债需要支付的额外费用。

从可转债的股性维度来看，可转债可看成**平价**和**转股溢价**之和。**平价**指的是可转债按照发行人发行时规定的转股比例和转股价兑换成股票后的转股价值。**转股溢价**是可转债的市场价格相对于其转股价值的溢价情况，表示投资者愿意为这种转换权利而非直接购买标的正股所付出的溢价。

2017 年以来，中国可转债市场呈现高速增长趋势，转债数量和规模逐年上升，目前已成为中国资本市场的重要组成品种。截至 2023 年 5 月底，沪深两市的可转债余额达 8563.17 亿元，存续可转债数量达 512 只。

图 2：中国可转债市场规模



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

随着转债市场容量的扩张和转债交易的日渐活跃，越来越多的投资者开始关注使用量化的投资方法来分析和选取可转债。由于可转债与股票有较多相似的地方，因此股票领域的多因子模型是一种潜在的可以借鉴的投资模型。本文希望基于可转债估值、正股量价以及转债量价等数据，挖掘出更多与转债未来收益有强相关性的因子，并通过将有效的因子组合成为一个最终得分，从而得到一个对转债未来收益的预测或收益排序的预测。

二、模型设定

2.1 多因子模型简介

多因子模型的理论基础可以追溯到套利定价理论（Arbitrage Pricing Theory，简称 APT），该理论最早由 Stephen Ross (1976) 提出。套利定价理论是一种资产定价理论，旨在解释资产回报差异的来源，并基于市场的套利机会来确定资产的合理价格。

根据套利定价理论，市场中的投资者会寻求利用无风险套利机会来获得超额收益。这些套利机会源于资产的定价偏离其合理价值，因此投资者通过交易这些被低估或高估的资产来实现风险调整后的回报。套利定价理论认为，在市场不存在风险套利机会的情况下，风险资产的预期回报应该与一组风险因素相关联，并且这些回报与各个因素之间存在线性关系：

$$R_i = a_i + b_{i,1}F_1 + b_{i,2}F_2 + \cdots + b_{i,k}F_k + \epsilon_i$$

这些风险因素可以是宏观经济因素，也可以是公司特定因素，也可以是市场上的交易情绪因素。多因子模型的核心在于识别出那些与资产回报显著相关的因子，并利用它们来解释和预测资产的回报。

通过多因子模型，投资者可以构建一个包含多个因子的投资组合，并根据各个因子的权重对资产进行定价和评估。通过调整不同因子的权重和组合，投资者可以根据自身的投资目标和风险偏好来构建投资组合，以追求超额收益或降低风险。多因子模型的应用可以帮助投资者更全面地理解资产回报的来源，识别出有价值的投资机会，并优化投资组合的风险收益特征。

2.2 可转债多因子框架设定

1) 样本池

基于收益稳健性、流动性和可投资性的考虑，本文采取双周度的调仓频率，每期对全市场的转债进行如下筛选，最终确定下来多因子研究的样本池：

- 剔除上市不超过 10 个交易日的转债；
- 剔除近 1 个月换手率超过 100%的转债；
- 剔除余额低于 2 亿的转债；
- 剔除主体评级低于 A 的转债

测试时间选定为 2018 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 21 日。

2) 因子数据预处理

本文所用到的转债有关基本信息、行情和因子数据均来自于 Wind 资讯，对于因子数据，我们进行如下的预处理：

- 缺失值处理：对因子值有缺失的转债按照所属中信一级行业的中位数填充；
- 去极值：采用 MAD 法去极值，将对于超过 3 倍绝对中位数范围的数据判定为极值，并将其均匀插值到 3-3.5 倍绝对中位数范围内；
- 中性化与标准化：传统股票多因子模型中，比较常见的做法是对股票的市值或行业进行中性化处理，经笔者研究发现，对于可转债来说，股性和债性的差异对于大部分因子值和回报率的分布明显有更显著的统计学影响，而行业和市值的影响较低，因此，本文根据转债定价中的股性和债性的相对强弱¹，将转债分为偏债型、平衡型、偏股型转债，对所有的因子值在这 3 种类型下做分组的 ZScore 标准化处理，这样消除了转债的不同类型对因子值分布的影响，并使得最终有效的单因子的分布并不偏向于某种类型的转债。

3) 因子评估

与传统股票多因子模型一致，本文对可转债的因子评估指标也采用常见的 Rank IC 体系和分组收益表现两种方法来评定某单因子的表现：

- Rank IC：当期因子值与未来一期(未来 10 日)回报率的截面秩相关系数，该值的绝对值越大，表示因子的对下期的收益预测能力较强；

¹ 本文采用业界大部分投资者的做法，将平底溢价率大于 20%的转债划分为偏股型转债，小于-20%的转债划分为偏债型转债，介于-20%到 20%区间的划分为平衡型转债

- ICIR: Rank IC 的均值除以标准差, 该值的绝对值越大, 表示因子的收益预测能力的稳健性较高;
- 分组收益: 由于早期可转债的数量不多, 难以像股票因子分成较多的组别, 而我们既关注因子的分组单调性, 同时也关注头部及尾部的表现, 因此本文考虑两种分组方法, 在每期(双周度)调仓时:
 - a) 按照因子值的排序将样本等比例分成 3 份, 等权构成组合, 重点考察多头(第 3 组)超额收益和多空收益(第 3 组减去第 1 组);
 - b) 按照因子值的排序构建 top30、top31-60、bottom60-31、bottom30 四个组合, 这样的设定更加关注因子值头部和尾部的表现

对于每个组别, 我们都关注其相对于样本池等权指数的超额收益以及超额收益的信息比率。同时, 从投资角度来说, 换手率越高, 代表着需要付出的交易成本越高, 因此, 我们也关注头部组合的换手率的高低。

这里, 为了保持一致性, 我们将第 3 组或 top 组统一定义为表现较好的组别, 并展示因子的方向, 若方向为 1, 则代表因子值越大, 分组表现越好, 方向为-1, 则代表因子值越小, 分组表现越差。

三、单因子评估

一方面, 可转债作为一类含有期权属性的资产, 其未来的收益与基于其自身价格、转股价值以及条款所隐含的定价直接相关, 另一方面, 转债作为一个交易活跃的品种, 其中短期收益也会受到所对应正股以及转债自身的交易情绪的影响。因此, 我们根据因子构建的底层逻辑, 将所有单因子分为转债估值、正股量价、转债量价这 3 个大类维度分别进行讨论。

3.1 转债估值类因子

转债估值本质上是对转债期权价值的定价, 若期权价值被低估, 则买入该期权可能在未来获得潜在的超额收益。转债市场经典的“双低”策略就是基于转债估值因子的一类策略, 它使用“转股溢价率*100+转债价格”构建指标, 可以筛选出低价、低估的转债, 这里我们将“双低”也作为一个单因子进行测试。除此之外, 常见的估值类指标还包括转股溢价率、隐含波动率、隐波差、纯债溢价率。

除了这些估值因子本身, 本文还测试了估值因子的时序 Zscore 因子(近 6 个月和近 1 年的 Zscore), 从统计学角度上说, 对因子做时序分布的转换描述的是因子值在时间序列维度上的相对位置, 增加了因子近一段时间的时序相对强弱的可比性。

下表展示了这些估值因子的结果:

表 1: 转债估值因子的表现

因子	方向	RankIC均值	IC_IR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
双低	-1	-5.07%	-0.31	61.0%	4.92%	1.29	24.87%	10.79%	4.54%	3.69%	-3.97%	-9.26%
纯债溢价率	-1	-3.16%	-0.19	52.5%	2.25%	0.66	26.02%	4.28%	1.75%	-1.17%	-2.01%	-3.77%
绝对价格	-1	-5.54%	-0.27	56.7%	3.52%	0.79	25.23%	6.54%	4.57%	-0.06%	-4.35%	-4.16%
转股溢价率	-1	-2.09%	-0.17	59.6%	5.88%	1.83	34.46%	11.15%	5.38%	4.28%	-2.52%	-8.52%
隐波	-1	-3.31%	-0.23	55.3%	4.63%	1.25	19.76%	9.81%	5.90%	1.58%	-2.34%	-8.47%
隐波差	-1	-2.55%	-0.18	59.6%	6.42%	1.78	20.22%	10.30%	6.68%	7.07%	-3.43%	-8.33%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

由上表可以发现，估值类因子普遍表现较好，Rank IC 均值的绝对值均在 2%以上，并且除了纯债溢价率之外，其他因子的多头超额收益、多空超额收益、Top30 超额收益均较高，这表明以双低、隐波、隐波差、转股溢价率等为代表的估值类因子对未来 10 日的收益有较明显的预测能力。

表 2：转债估值时序 ZScore 因子的表现

因子	方向	RankIC均值	IC_IR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
双低的6M时序ZSCORE	-1	-7.09%	-0.65	73.8%	4.82%	1.66	37.27%	10.24%	7.62%	3.68%	-4.41%	-8.79%
双低的1Y时序ZSCORE	-1	-5.42%	-0.47	70.2%	4.18%	1.41	32.13%	9.57%	5.86%	3.32%	-5.44%	-6.17%
纯债溢价率的6M时序ZSCORE	1	-3.08%	-0.22	58.9%	0.52%	0.15	32.39%	0.96%	3.44%	2.60%	-4.11%	-1.29%
纯债溢价率的1Y时序ZSCORE	1	-2.55%	-0.19	56.0%	1.87%	0.47	26.81%	2.51%	5.64%	0.89%	-4.56%	-0.03%
绝对价格的6M时序ZSCORE	1	-2.59%	-0.17	56.7%	1.01%	0.27	31.96%	1.31%	4.14%	1.01%	-5.16%	-0.82%
绝对价格的1Y时序ZSCORE	1	-2.11%	-0.15	54.6%	1.14%	0.30	26.55%	2.01%	3.65%	0.58%	-2.10%	-0.87%
转股溢价率的6M时序ZSCORE	-1	-4.26%	-0.31	62.4%	6.05%	1.77	32.06%	11.27%	8.96%	4.45%	-4.49%	-8.34%
转股溢价率的1Y时序ZSCORE	-1	-3.32%	-0.25	63.1%	5.10%	1.37	27.30%	10.60%	5.26%	6.55%	-5.42%	-8.86%
隐波差的6M时序ZSCORE	-1	-5.98%	-0.60	74.5%	7.08%	2.39	36.45%	13.28%	9.45%	4.12%	-3.45%	-9.92%
隐波差的1Y时序ZSCORE	-1	-5.50%	-0.51	71.6%	6.29%	1.99	30.12%	12.84%	8.58%	2.81%	-3.31%	-11.55%
隐波的6M时序ZSCORE	-1	-7.51%	-0.71	75.2%	7.34%	2.43	38.81%	15.17%	7.49%	3.13%	-3.50%	-10.63%
隐波的1Y时序ZSCORE	-1	-6.44%	-0.55	75.9%	5.43%	1.73	34.15%	12.16%	7.34%	2.47%	-2.00%	-11.74%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

上表表明，采用时序 Zscore 之后的因子表现也较好，尤其是隐波和隐波差因子，有更高的 Rank IC 和分组收益，这说明在近 6 个月或近 1 年估值处于相对低点的转债在未来可能有较高的超额收益，这体现了转债估值的时序均值回复属性。

下图展示部分较好因子的分组累计超额收益率表现：

图 3：“双低”的分组超额收益率



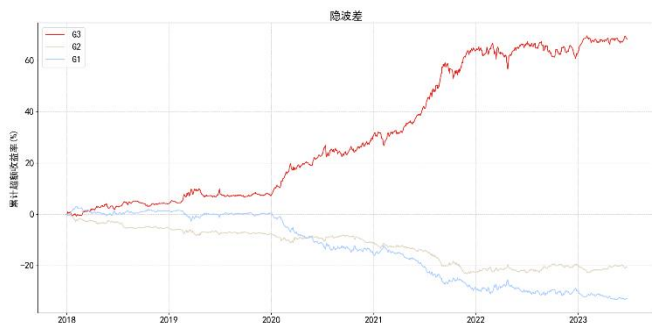
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯，图中的 G3 代表表现最好的组别，下文的 G3 均采用此定义。

图 4：“转股溢价率 6 个月时序 ZScore”的分组超额收益率



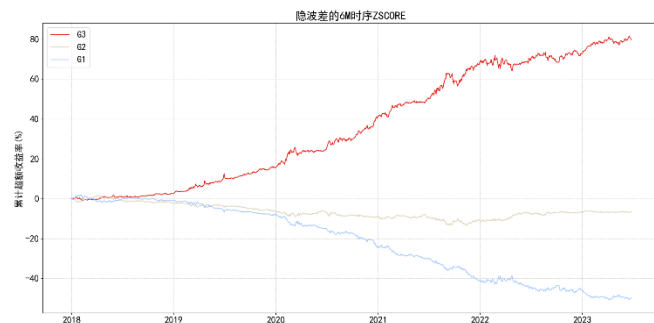
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 5：“隐波差”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 6：“隐波差的 6 个月时序 Zscore”的分组超额收益率



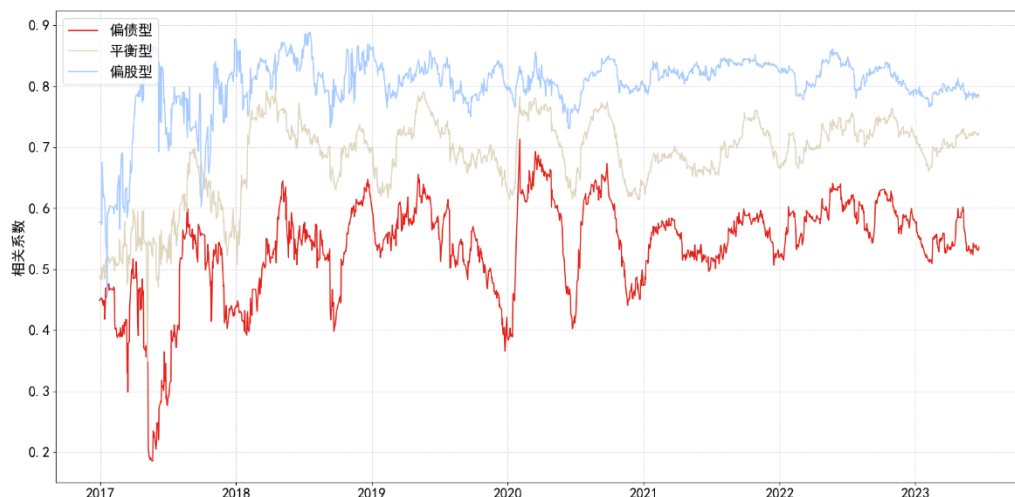
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

3.2 正股量价类因子

有充分的研究表明，A 股市场具有各种形式的动量效应、反转效应以及量能效应。而从理论上来说，可转债内含了对应正股的看涨期权价值，因此正股与转债之间存在较强的关联性。从实证统计上，也的确表明转债与对应正股的收益率序列的相关性较强，如下图所示：

图 7：转债与对应正股的滚动 60 日相关系数的分类型均值



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

因此，若正股存在一定程度的量价效应，则转债市场也可能存在类似效应。基于此假设，本文测试了 3 种类型的量价类因子，正股动量类因子、正股量价结合类因子、正股与转债结合因子。

1) 正股动量类因子

我们测试了一系列刻画正股动量的因子：

- 近 N 日涨跌幅，反映了所对应的正股动量强弱程度
- 近 N 日涨跌幅的时序 Zscore，反应了所对应的正股动量强弱程度在时序上的相对位置
- RSI 指标：

$$RSI = \frac{N \text{ 日收盘涨幅之和}}{N \text{ 日收盘涨跌幅绝对值之和}}$$

- Percent B 指标：

$$\text{Percent B} = \frac{\text{收盘价} - N \text{ 日布林线下轨}}{N \text{ 日布林线上轨} - N \text{ 日布林线下轨}}$$

- Price To High 指标：收盘价除以过去 N 日的最高价

$$\text{Price To High} = \frac{\text{收盘价}}{\text{过去 } N \text{ 日的最高价}}$$

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

下图展示了这些正股动量因子的表现：

表 3：正股动量因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC (R(未年化))	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
正股近N日涨跌幅	正股近5日涨跌幅	1	3.94%	0.29	63.1%	5.90%	1.61	65.62%	9.77%	9.62%	2.52%	-4.08%	-4.40%
	正股近10日涨跌幅	1	1.00%	0.07	51.1%	3.05%	0.77	66.42%	4.88%	6.68%	2.26%	-2.73%	-1.56%
	正股近20日涨跌幅	1	2.02%	0.13	56.0%	3.82%	1.01	46.94%	6.47%	8.14%	1.41%	-2.32%	-4.25%
	正股近60日涨跌幅	1	1.43%	0.10	54.6%	3.38%	0.81	30.92%	5.08%	8.18%	0.51%	-2.38%	-3.14%
	正股近120日涨跌幅	1	0.72%	0.05	55.3%	2.71%	0.69	25.46%	3.89%	5.30%	-0.03%	-4.02%	-0.97%
正股近N日涨跌幅的6M时序ZSCORE	正股近5日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	4.22%	0.33	64.5%	6.11%	1.74	66.28%	10.25%	8.24%	3.61%	-2.30%	-5.18%
	正股近10日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	1.62%	0.12	50.4%	3.66%	1.10	66.88%	6.02%	3.14%	3.13%	-2.24%	-2.28%
	正股近20日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	2.24%	0.16	54.6%	4.71%	1.49	47.77%	8.90%	6.57%	3.05%	-2.49%	-3.87%
	正股近60日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	2.29%	0.17	60.3%	3.87%	1.10	33.96%	6.85%	6.83%	3.54%	-1.77%	-4.63%
	正股近120日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	1.78%	0.13	53.2%	4.51%	1.24	30.84%	6.83%	6.12%	1.87%	-4.36%	-1.74%
正股近N日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	正股近5日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	1	2.55%	0.19	61.0%	5.56%	1.57	30.38%	9.79%	6.24%	5.16%	-2.80%	-3.30%
	正股近10日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	1	4.43%	0.33	62.4%	6.26%	1.77	66.42%	10.63%	10.92%	1.00%	-3.69%	-4.80%
	正股近20日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	1	1.62%	0.11	51.8%	4.33%	1.19	66.22%	6.64%	4.28%	3.23%	-3.02%	-2.55%
	正股近60日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	1	2.46%	0.17	57.5%	4.74%	1.41	47.06%	8.06%	8.64%	2.98%	-2.23%	-3.63%
	正股近120日涨跌幅的1Y时序ZSCORE	1	1.90%	0.14	53.9%	4.63%	1.29	30.40%	7.15%	7.20%	2.22%	-3.35%	-4.52%
正股N日PercentB指标	正股5日PercentB指标	1	1.86%	0.13	56.0%	3.65%	1.04	25.86%	7.11%	6.27%	1.52%	-4.23%	-1.84%
	正股10日PercentB指标	1	2.70%	0.21	61.7%	4.76%	1.27	24.11%	8.49%	9.18%	1.34%	-2.64%	-3.10%
	正股20日PercentB指标	1	2.87%	0.26	63.1%	5.01%	1.51	66.93%	8.25%	4.64%	4.77%	-3.40%	-4.00%
	正股60日PercentB指标	1	3.70%	0.28	61.0%	5.08%	1.45	61.61%	9.43%	6.26%	5.31%	-4.15%	-4.96%
	正股120日PercentB指标	1	4.02%	0.28	64.5%	5.80%	1.46	56.83%	10.68%	8.40%	5.44%	-6.46%	-4.78%
正股N日PriceToHigh指标	正股5日PriceToHigh指标	1	3.09%	0.20	61.0%	5.56%	1.46	41.05%	9.44%	8.03%	5.17%	-4.58%	-5.80%
	正股10日PriceToHigh指标	1	2.53%	0.18	60.3%	5.20%	1.15	32.73%	9.00%	8.26%	2.96%	-4.36%	-5.37%
	正股20日PriceToHigh指标	1	2.07%	0.14	56.7%	3.40%	0.81	27.43%	6.58%	8.88%	1.66%	-4.38%	-4.68%
	正股60日PriceToHigh指标	1	3.22%	0.24	60.2%	3.84%	1.15	65.66%	7.35%	2.58%	4.65%	-5.66%	-3.16%
	正股120日PriceToHigh指标	1	3.79%	0.26	62.3%	5.05%	1.38	55.95%	8.28%	6.21%	2.81%	-5.46%	-3.17%
正股N日RSI指标	正股5日RSI指标	1	3.09%	0.19	62.9%	4.39%	1.19	35.35%	7.41%	6.43%	2.44%	-3.85%	-4.59%
	正股10日RSI指标	1	1.83%	0.11	56.0%	3.94%	1.03	26.66%	5.64%	2.92%	5.68%	-4.28%	-1.52%
	正股20日RSI指标	1	1.38%	0.09	54.6%	3.54%	0.92	20.83%	4.95%	4.41%	3.53%	0.09%	-3.29%
	正股60日RSI指标	1	3.91%	0.30	66.7%	6.15%	1.78	66.89%	9.51%	5.02%	5.03%	-4.10%	-3.40%
	正股120日RSI指标	1	1.62%	0.12	51.8%	3.96%	1.09	66.45%	6.67%	3.55%	3.79%	-4.08%	-1.04%

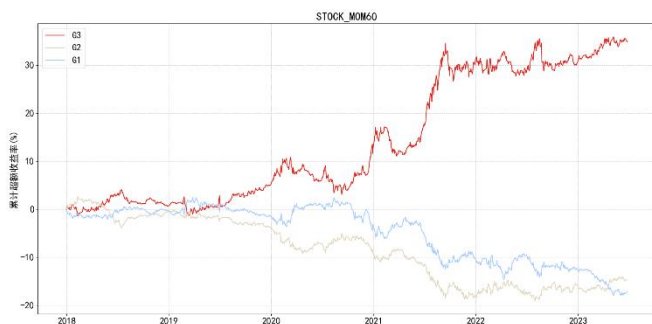
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 正股的简单 N 日涨跌幅的有一定的预测能力，5 日-60 日均有大于 1% 的 Rank IC 均值，这表明对于转债市场，也有一定程度的动量效应，即拥有过去较高正股动量的转债未来 10 日的平均收益较高，但整体上看，这类因子的稳健性较弱，并且换手率也相对较高；
- 正股的 N 日涨跌幅的时序 ZScore 因子有较稳健的预测能力，窗口期在 20 日以上的动量的换手相对较低，这说明正股动量处在时序相对高点的转债未来的平均收益表现较高；
- 相较于简单 N 日涨跌幅，常用的技术指标 RSI/Percent B/Price To High 的效果更加稳健，这些技术指标更加侧重于从不同的角度来衡量动量，比如 Percent B 指标，它包含了波动率的信息，结合了自身的时序特征。

下图展示部分因子的分组累计超额收益率表现：

图 8：“正股近 60 日涨跌幅”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

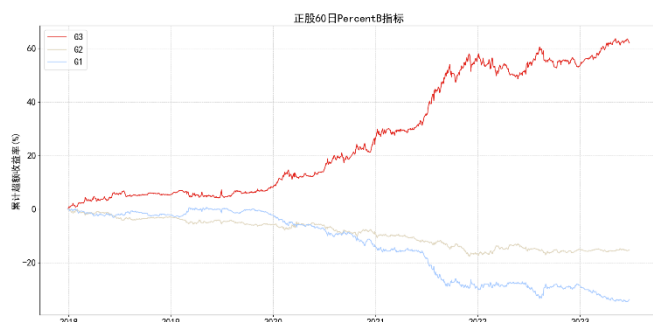
图 9：“正股近 60 日涨跌幅的 6 个月时序 ZScore”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

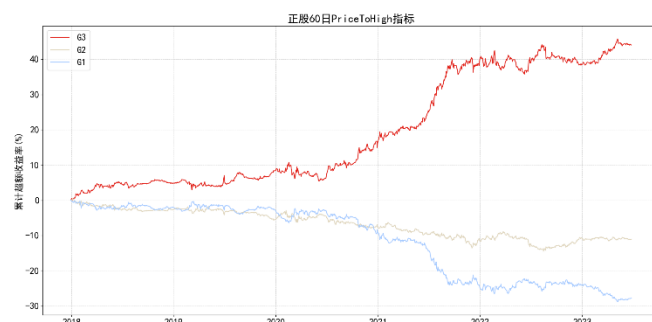
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

图 10：“正股 60 日 Percent B” 的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 11：“正股 60 日 Price To High” 的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

2) 正股量价结合因子

除了价格的趋势之外，也有不少学者探讨过 A 股的流动性或成交量也具有一定的风险溢价效应，结合成交量的因子往往能反映市场交易的投机情绪和参与度，本文测试了较为常用的正股 Amihud 指标、正股换手率和正股 MFI 指标：

- Amihud 指标：

$$N \text{ 日 Amihud} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|R_t|}{\text{成交量}_t}$$

其中 R_t 表示股票在 t 日的涨跌幅

- 换手率指标：

$$N \text{ 日日均换手率} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{\text{成交量}_t}{\text{流通股本}_t}$$

- MFI 指标，使用价格和交易量来衡量买入和卖出压力，本质上也是一类动量因子：

$$\text{参考价格} = \frac{\text{最高价} + \text{最低价} + \text{收盘价}}{3}$$

$$\text{日度资金流} = \text{参考价格} \times \text{成交量}$$

$$N \text{ 日资金流比率} = \frac{N \text{ 日正日度资金流之和}}{N \text{ 日负日度资金流之和}}$$

$$N \text{ 日 MFI} = 100 - \frac{100}{1 + N \text{ 日资金流比率}}$$

下图展示了这些正股量价结合因子的表现：

表 4：正股量价结合因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC _{IR} (未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
正股Amihud指标	正股5日Amihud指标	1	1.58%	0.08	56.7%	1.83%	0.45	25.28%	4.94%	2.74%	1.18%	-2.45%	-7.29%
	正股10日Amihud指标	1	1.70%	0.09	59.6%	2.34%	0.58	20.76%	5.63%	2.96%	2.20%	-2.80%	-7.79%
	正股20日Amihud指标	1	1.63%	0.09	58.2%	2.12%	0.52	15.18%	5.66%	4.34%	1.65%	-2.44%	-8.05%
	正股60日Amihud指标	1	1.41%	0.07	58.2%	2.89%	0.69	11.47%	6.14%	3.42%	2.27%	-4.23%	-6.61%
	正股120日Amihud指标	1	0.99%	0.05	54.6%	3.12%	0.77	10.57%	6.19%	3.59%	1.91%	-4.52%	-6.20%
正股近240日涨跌幅	正股近240日涨跌幅	1	0.61%	0.04	51.1%	1.32%	0.31	22.44%	3.10%	2.87%	-1.34%	-3.35%	-1.13%
	正股日均换手率5	1	-0.91%	-0.06	52.1%	4.05%	1.08	30.62%	6.94%	5.81%	2.05%	-2.31%	-4.30%
	正股日均换手率10	1	-1.36%	-0.09	52.1%	3.49%	0.95	26.98%	5.99%	5.42%	-0.03%	-1.66%	-3.74%
	正股日均换手率20	1	-1.38%	-0.09	53.6%	2.96%	0.75	21.04%	4.80%	4.89%	1.19%	-1.92%	-3.05%
	正股日均换手率60	1	-0.94%	-0.06	55.0%	1.55%	0.44	14.87%	4.45%	2.99%	1.59%	-1.97%	-4.00%
正股MFI指标	正股日均换手率120	1	-0.68%	-0.04	52.9%	1.40%	0.40	13.24%	4.47%	2.13%	-0.46%	-2.19%	-3.62%
	正股5日MFI指标	1	2.98%	0.23	61.7%	5.00%	1.44	66.78%	9.51%	4.25%	3.40%	-3.89%	-4.15%
	正股10日MFI指标	1	1.79%	0.14	54.6%	4.31%	1.32	64.65%	8.06%	3.72%	5.49%	-2.56%	-3.70%
	正股20日MFI指标	1	1.97%	0.15	56.7%	3.61%	1.18	47.35%	5.76%	5.41%	3.05%	-3.12%	-4.22%
	正股60日MFI指标	1	1.31%	0.10	53.9%	4.48%	1.23	31.03%	6.53%	6.82%	0.80%	-3.13%	-3.64%
	正股120日MFI指标	1	0.61%	0.05	52.5%	2.46%	0.79	24.11%	4.73%	3.75%	3.48%	-3.08%	-1.73%
	正股240日MFI指标	1	-0.10%	-0.01	51.8%	0.86%	0.30	19.07%	2.50%	1.98%	2.02%	-3.92%	-2.81%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 量价结合类因子总体的 Rank IC 表现一般，偏长周期的 Amihud 因子具有不错的超额收益率效果，从分组的时序表现上看，该因子在 2020 年之前表现一般，而在最近 2 年表现较稳健，这或许与转债市场的成交日渐活跃有关；
- 正股换手率表现较差，并且 Rank IC 的方向与分组的方向呈现出不一致；
- 使用成交量赋权的动量指标 MFI 效果较好，考虑因子换手率的因素，20 日和 60 日的 MFI 指标的效果较优。

下图展示部分因子的分组累计超额收益率表现：

图 12：“正股 120 日 Amihud”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 13：“正股 60 日 MFI”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

3) 正股转债结合因子

由于转债与正股高度的相关性，两者之间的联动关系也可能存在统计学规律，可能提供额外的风险溢价信息。本文从正股与转债之前的相对强弱关系和它们的时序相关性两个角度去寻找因子：

- 转债与正股涨跌幅之差，衡量当前转债与所对应的正股在最近一段时间内的相对强弱；
- 正股与转债的时序相关性，即近 N 日转债与正股日涨跌幅序列的相关系数

除了因子本身，本文还测试了这两种因子的时序 Zscore 因子(近 6 个月和近 1 年的 Zscore)，

下图展示了转债与正股涨跌幅之差因子的表现：

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

表 5：正股转债结合因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC (R(未年化))	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
近N日转债正股涨跌幅之差	近5日转债正股涨跌幅之差	-1	-7.10%	-0.60	73.8%	6.66%	2.32	67.34%	12.09%	9.47%	4.12%	-2.31%	-8.91%
	近10日转债正股涨跌幅之差	-1	-4.62%	-0.39	68.8%	5.20%	1.60	69.08%	9.47%	8.92%	1.91%	-3.27%	-7.71%
	近20日转债正股涨跌幅之差	-1	-4.76%	-0.36	65.3%	4.39%	1.55	49.00%	9.89%	8.15%	-0.27%	-4.47%	-6.43%
	近60日转债正股涨跌幅之差	-1	-3.63%	-0.30	60.3%	5.08%	1.64	33.50%	9.03%	6.05%	3.37%	-2.46%	-7.57%
	近120日转债正股涨跌幅之差	-1	-2.62%	-0.20	58.9%	3.10%	0.91	26.78%	5.38%	2.23%	3.88%	-2.20%	-4.70%
近N日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	近5日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	-1	-1.81%	-0.14	57.5%	1.52%	0.47	20.54%	1.93%	0.26%	2.06%	-3.76%	-0.22%
	近10日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	-1	-6.28%	-0.58	72.3%	5.19%	1.74	66.63%	11.15%	9.43%	2.23%	-1.63%	-8.10%
	近20日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	-1	-3.87%	-0.36	66.0%	3.58%	1.14	67.79%	6.47%	6.69%	4.78%	-2.59%	-5.82%
	近60日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	-1	-3.55%	-0.33	68.8%	3.45%	1.23	48.65%	7.09%	5.13%	0.82%	-0.28%	-6.27%
	近120日转债正股涨跌幅之差的6M时序ZSCORE	-1	-3.05%	-0.25	61.0%	4.58%	1.47	35.35%	7.72%	8.42%	2.85%	-3.11%	-4.08%
近N日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	近5日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-2.07%	-0.16	58.2%	4.32%	1.48	31.41%	6.81%	4.15%	4.61%	-1.62%	-5.04%
	近10日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-3.10%	-0.27	66.7%	3.96%	1.26	30.05%	8.05%	6.48%	3.12%	-2.70%	-2.39%
	近20日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-6.18%	-0.56	70.9%	5.47%	1.75	66.87%	10.88%	9.04%	1.96%	-2.28%	-7.63%
	近60日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-3.97%	-0.37	63.8%	3.39%	1.12	68.03%	6.66%	8.76%	0.16%	-1.40%	-7.30%
	近120日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-3.68%	-0.32	67.4%	3.57%	1.27	48.30%	7.48%	5.81%	1.09%	-0.67%	-6.21%
近N日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	近60日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-2.68%	-0.22	58.9%	3.96%	1.13	32.23%	7.02%	4.57%	4.85%	-3.42%	-5.82%
	近240日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-2.18%	-0.17	61.0%	3.65%	1.11	25.86%	6.85%	5.15%	2.51%	-1.40%	-4.67%
近N日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	近240日转债正股涨跌幅之差的1Y时序ZSCORE	-1	-2.50%	-0.22	60.3%	3.19%	1.02	22.31%	6.36%	5.92%	2.13%	-5.15%	-0.78%

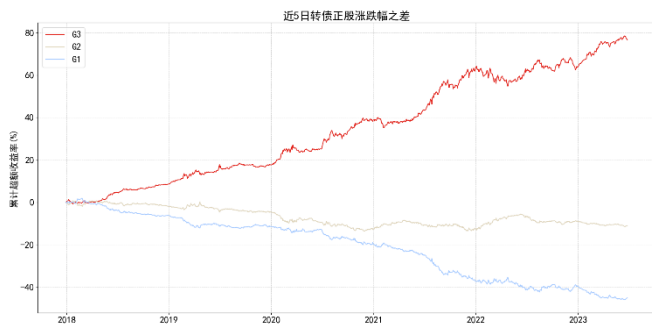
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 和前文的正股动量因子相比，转债与正股的涨跌幅之差具有更高的 Rank IC 和多头收益，并且更加稳健，这类因子的方向均为负，这代表着转债和正股之前的强弱存在反转的预期，若转债涨幅弱于正股，则在未来平均会有正的超额收益，反之若转债涨幅高于正股，则在未来会有负的预期收益；
- 对转债正股的涨跌幅之差取时序分位数的因子与原始因子表现接近。

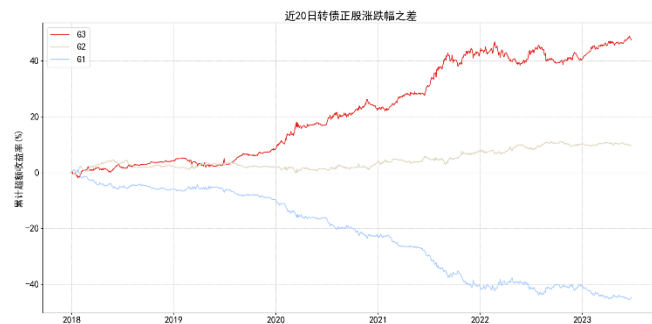
下图展示部分因子的分组累计超额收益率表现：

图 14：“近 5 日转债正股涨跌幅之差”的分组超额收益



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 15：“近 20 日转债正股涨跌幅之差”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

下图展示了正股与转债的时序相关性因子的表现：

表 6：正股与转债的时序相关性因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC (R(未年化))	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60-31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
转债和正股近N日相关系数	转债和正股近20日涨跌幅相关系数	1	0.41%	0.04	51.8%	2.71%	1.04	43.12%	4.86%	2.97%	1.48%	-2.46%	-2.94%
	转债和正股近60日涨跌幅相关系数	1	-1.04%	-0.08	49.7%	-0.54%	-0.19	25.74%	0.88%	1.61%	0.49%	-2.58%	-2.93%
	转债和正股近120日涨跌幅相关系数	1	-0.76%	-0.06	52.5%	0.19%	0.08	19.49%	0.47%	-0.76%	-1.04%	2.27%	-2.61%
	转债和正股近240日涨跌幅相关系数	1	0.67%	0.05	55.3%	-0.41%	-0.12	16.50%	0.38%	-0.46%	2.22%	-3.88%	-0.30%
转债和正股近N日相关系数的6M时序ZSCORE	转债和正股近20日涨跌幅相关系数的6M时序ZSCORE	1	0.00%	0.00	51.1%	1.67%	0.58	43.18%	2.67%	1.68%	-0.02%	0.08%	-1.81%
	转债和正股近60日涨跌幅相关系数的6M时序ZSCORE	1	0.55%	0.06	50.4%	3.09%	1.06	28.35%	3.40%	1.63%	2.48%	-3.01%	-1.14%
	转债和正股近120日涨跌幅相关系数的6M时序ZSCORE	1	-0.09%	-0.01	50.4%	0.50%	0.19	24.08%	0.58%	3.35%	0.70%	0.22%	-0.24%
	转债和正股近240日涨跌幅相关系数的6M时序ZSCORE	1	1.24%	0.11	54.6%	1.81%	0.59	24.17%	3.89%	5.10%	1.42%	0.91%	-4.80%
转债和正股近N日相关系数的1Y时序ZSCORE	转债和正股近20日涨跌幅相关系数的1Y时序ZSCORE	1	-0.22%	-0.02	52.5%	1.73%	0.60	41.69%	3.05%	0.06%	1.41%	-1.13%	-1.22%
	转债和正股近60日涨跌幅相关系数的1Y时序ZSCORE	1	0.77%	0.07	54.6%	2.26%	0.77	25.42%	3.88%	0.61%	2.34%	-0.32%	-3.45%
	转债和正股近120日涨跌幅相关系数的1Y时序ZSCORE	1	-0.02%	0.00	46.8%	1.20%	0.45	21.77%	1.37%	2.20%	1.65%	1.42%	0.10%
	转债和正股近240日涨跌幅相关系数的1Y时序ZSCORE	1	0.93%	0.08	51.1%	1.16%	0.40	22.38%	1.53%	4.78%	0.94%	0.21%	-3.23%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

可以看出，时序相关性表现较为一般，并没有较高的 Rank IC 均值和多头超额收益，这表明仅通过转债和正股的相关性的高低并不能预测未来的转债截面收益。

3.3 转债量价类因子

转债自身作为一个活跃的资产品种，也会受到交易者投资或投机行为的影响，因此转债本身的量价特征也可能有一定的规律性，从而可以帮助我们预测未来的截面收益。本小节探讨转债日频及日内分钟线所产生的一些量价因子的检验。

1) 转债日频量价因子

首先，参考之前对于正股量价因子的分析，我们检验转债的动量因子和换手率因子：

表 7：转债日频量价因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC 值	IC (年化)	RankIC 胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
转债涨跌幅	转债近5日涨跌幅	1	-3.11%	-0.21	56.7%	2.04%	0.54	66.16%	1.83%	2.42%	0.83%	-2.88%	0.72%
	转债近10日涨跌幅	-1	-5.07%	-0.31	63.1%	2.01%	0.56	67.49%	2.49%	3.60%	-1.73%	-0.75%	1.10%
	转债近20日涨跌幅	1	-2.89%	-0.17	56.0%	0.98%	0.24	47.29%	1.29%	4.03%	-0.77%	-1.49%	-0.39%
	转债近60日涨跌幅	1	-1.93%	-0.12	49.7%	1.95%	0.46	32.33%	3.44%	4.60%	0.87%	-1.94%	-1.23%
	转债近120日涨跌幅	1	-2.16%	-0.15	55.3%	0.35%	0.12	26.04%	0.26%	0.40%	-1.40%	-0.48%	1.59%
转债换手率	转债近5日换手率	1	-1.08%	-0.09	51.8%	0.32%	0.12	24.11%	1.21%	-0.41%	-3.65%	0.81%	-0.72%
	转债近10日换手率	1	0.48%	0.04	54.6%	6.13%	1.25	39.75%	10.11%	5.37%	5.65%	-5.61%	-3.05%
	转债近20日换手率	1	-0.25%	-0.02	48.9%	5.48%	1.16	34.70%	8.78%	4.90%	3.98%	-4.57%	-2.68%
	转债近60日换手率	1	-1.14%	-0.08	53.9%	3.43%	0.85	18.82%	5.57%	2.21%	2.81%	-2.68%	-2.53%
	转债近120日换手率	1	-1.29%	-0.09	55.3%	1.20%	0.35	16.20%	3.19%	1.41%	0.95%	-2.26%	-2.03%
	转债近240日换手率	1	-0.19%	-0.01	50.4%	1.09%	0.37	15.55%	3.63%	4.55%	-0.79%	-2.01%	-4.93%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 相较于正股的动量效应，大部分窗口期的涨跌幅因子的方向为正，这代表着对于最近涨跌幅较高的转债存在一定程度的动量效应，但整体超额收益偏低。另一方面，而 Rank IC 却为负值，表示从整体的秩相关系数上看却指向反转效应。这说明转债涨跌幅并没有很好的预测能力。经笔者验证，其他表达转债动量的技术指标也同样存在类似问题；
- 衡量转债交易活跃度的换手率因子也同样遇到此问题，但是多头超额收益率的表现较好，而 Rank IC 均值普遍偏低并且与分组方向相反，这表示对于换手率来说，更多的是换手率较高的转债在未来有较高收益，而无法从整体的排序上呈现较好的预测。

下图展示部分转债换手率因子的分组累计超额收益率表现：

图 16：“近 5 日转债换手率”的分组超额收益



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 17：“近 20 日转债换手率”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

2) 转债分钟线量价因子

前文表明，转债市场的日频量价更多是通过正股动量、转债与正股之间的动量差异来预测未来 10 日的收益，而不少研究已经表明，股票日内的交易行为往往对股票未来的收益有一定预测作用，因此本文基于此逻辑，测试了一系列转债日内分钟线的所形成的因子对转债的未来收益是否有预测能力。我们将分钟线的量价因子大致分成 3 类：分钟线动量、分钟线波动、分钟线成交量。

a) 分钟线反转因子

- 日内 RSI 指标：首先计算日内 RSI 指标，然后计算换手率倒数加权的近 N 日 RSI 均值，这里使用换手率倒数作为权重，一方面可以控制因子的换手率，另一方面可以限制高换手转债的日内反转效应：

$$\text{日内RSI}_t = \frac{\text{第 } t \text{ 日 } 5 \text{ 分钟线涨幅之和}}{\text{第 } t \text{ 日 } 5 \text{ 分钟线涨跌幅绝对值之和}}$$

$$N \text{ 日日内 RSI} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{\text{日内RSI}_t}{\text{换手率}_t}$$

- 温和收益：参考《温和收益的动量与极端收益的反转——因子选股系列研究之五十七》，A 股的隔夜收益部分和温和收益部分表现出显著的“动量”特征，具体的计算方法为：

对每只转债的每个交易日，首先计算 48 个日内 5 分钟数据对数收益率的中位数和 MAD，在中位数 1.96 倍 MAD 以内的分钟线定义为温和收益，将每日所有的温和对数收益率相加，得到到日的温和收益。N 日温和收益为：

$$N \text{ 日温和收益} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \text{温和收益}_t$$

下图展示了这两类日内反转因子的表现：

表 8：转债日内反转因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC_IR(年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31~60组合超额收益率	Bottom60组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
日内RSI	近5日日内5分钟线RSI	-1	-2.93%	-0.23	62.1%	5.20%	1.58	41.48%	10.33%	6.18%	-0.49%	-5.58%	-6.72%
	近10日日内5分钟线RSI	-1	-2.34%	-0.18	60.3%	4.35%	1.40	37.90%	9.16%	5.63%	0.49%	-5.12%	-6.78%
	近20日日内5分钟线RSI	-1	-2.00%	-0.15	56.7%	4.88%	1.45	35.75%	9.65%	5.21%	-0.53%	-4.61%	-6.67%
	近60日日内5分钟线RSI	-1	-1.90%	-0.14	60.3%	3.11%	0.96	35.17%	7.38%	3.89%	2.85%	-4.83%	-6.05%
	近120日日内5分钟线RSI	-1	-1.64%	-0.11	57.5%	2.78%	0.90	34.86%	7.26%	4.94%	1.49%	-4.36%	-6.06%
温和收益	近5日温和收益均值	-1	0.08%	0.01	53.2%	1.60%	0.51	61.50%	1.78%	4.60%	0.15%	-0.68%	0.71%
	近10日温和收益均值	-1	-0.15%	-0.01	48.2%	3.41%	1.06	56.22%	3.92%	4.29%	4.20%	-4.03%	0.25%
	近20日温和收益均值	-1	0.56%	0.05	53.9%	3.14%	0.89	38.51%	3.89%	5.13%	0.93%	-1.47%	0.00%
	近60日温和收益均值	-1	1.24%	0.09	54.6%	1.15%	0.34	22.42%	1.75%	1.37%	-0.21%	0.52%	-1.46%
	近120日温和收益均值	-1	1.54%	0.11	55.3%	0.67%	0.20	16.75%	1.41%	1.81%	-2.51%	-1.52%	0.39%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

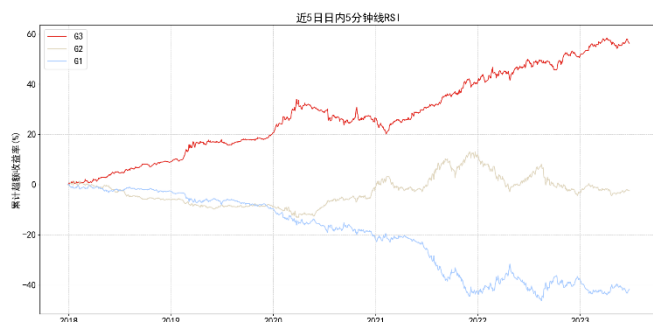
结果表明：

- 日内 RSI 因子具有较好的收益预测效果，近 5/10/20 日的 Rank IC 均在 2% 以上，并且换手率也较低，多头超额收益在 4% 以上，信息比率达 1.4 以上；
- 相比于转债日频的不稳定的动量效应，温和收益更多体现了反转效应，即近 N 日的温和收益越低，未来的平均收益越高，并且此收益平均上高于前文“转债近 N 日涨跌幅”因子的动量

效应，这说明温和和收益更加能够捕捉转债的量价特征。综合来看，近 10 日和 20 日的温和和收益因子具有最好的多头效果，从 Rank IC 上看，温和和收益的秩相关性不佳。

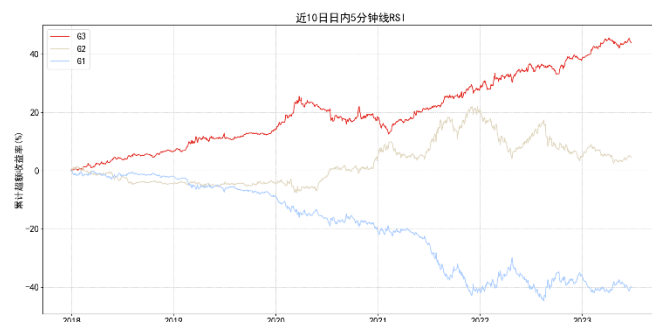
下图展示部分因子的分组累计超额收益率表现：

图 18：“近 5 日日内 5 分钟线 RSI” 的分组超额收益率



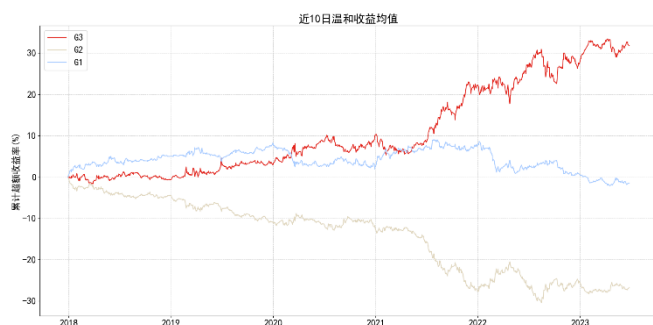
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 19：“近 10 日日内 5 分钟线 RSI” 的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 20：“近 10 日温和和收益均值” 的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 21：“近 20 日温和和收益均值” 的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

b) 分钟线分布因子

除了利用分钟线收益的均值，我们还尝试从二阶矩和三阶矩的角度刻画转债平均的日内收益的分布情况，方差衡量了可转债的日内波动情况，偏度衡量了可转债的日内收益分布的不对称性。

● 分钟线方差均值：

分钟线方差_t = 日内 5 分钟线收益率的方差

$$\text{分钟线方差均值} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \text{分钟线方差}_t$$

● 分钟线偏度均值

分钟线偏度_t = 日内 5 分钟线收益率的偏度

$$\text{分钟线偏度均值} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \text{分钟线偏度}_t$$

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

下图展示了这两类因子的表现：

表 9：转债日内波动因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC_IR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
分钟线方差	近5日日内5分钟线收益率方差	-1	-3.00%	-0.25	58.6%	5.12%	1.67	37.64%	9.82%	6.32%	1.66%	-5.83%	-4.71%
	近10日日内5分钟线收益率方差	-1	-2.70%	-0.21	58.2%	4.35%	1.27	34.03%	8.57%	5.68%	2.20%	-4.59%	-4.99%
	近20日日内5分钟线收益率方差	-1	-2.59%	-0.21	56.7%	5.28%	1.58	31.96%	9.52%	5.63%	2.43%	-3.48%	-5.75%
	近60日日内5分钟线收益率方差	-1	-2.18%	-0.17	55.3%	4.35%	1.28	31.07%	8.92%	3.92%	3.05%	-4.64%	-5.18%
	近120日日内5分钟线收益率方差	-1	-2.09%	-0.16	54.6%	3.98%	1.13	30.58%	8.94%	5.22%	2.48%	-4.74%	-5.10%
分钟线偏度	近5日日内5分钟线收益率偏度均值	1	-1.77%	-0.19	57.5%	2.06%	0.75	66.16%	2.57%	2.48%	1.07%	-0.37%	1.55%
	近10日日内5分钟线收益率偏度均值	1	-2.07%	-0.21	61.7%	0.14%	0.07	62.86%	1.11%	1.80%	0.23%	-0.57%	-2.99%
	近20日日内5分钟线收益率偏度均值	1	-1.14%	-0.11	54.6%	0.48%	0.21	44.13%	2.11%	2.05%	0.63%	-0.30%	-2.93%
	近60日日内5分钟线收益率偏度均值	1	-1.61%	-0.17	57.5%	0.23%	0.11	25.82%	0.63%	-1.77%	1.51%	-1.11%	-1.30%
	近120日日内5分钟线收益率偏度均值	-1	-1.74%	-0.19	57.5%	-0.07%	-0.02	20.13%	0.05%	-1.05%	0.17%	1.48%	-1.78%

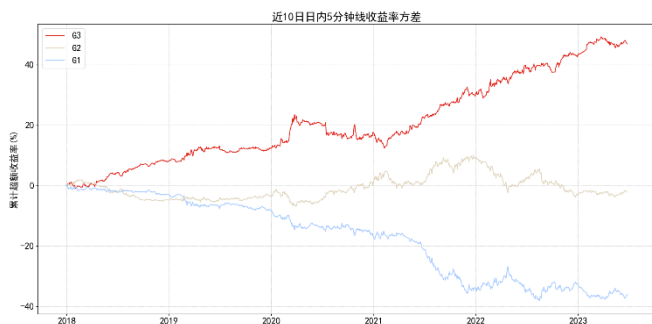
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 日内分钟线的方差因子具有较好的表现，方向为负，代表着日内收益越稳定的转债更有可能有超额收益，Rank IC 均值均在 2% 以上，多头超额收益率大部分在 4% 以上。
- 日内分钟线的偏度具有不错的 Rank IC，但是从收益上看，并没有较好的多头表现。

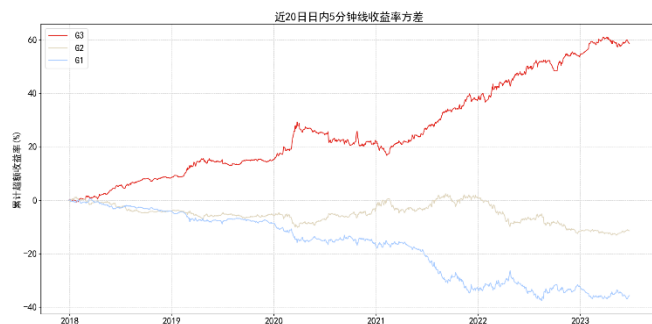
下图展示方差因子的分组累计超额收益率表现：

图 22：“近 10 日日内分钟线收益率方差”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 23：“近 20 日日内分钟线收益率方差”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

c) 分钟线成交量分布因子

以上两类因子利用的是分钟线价格数据，除此之外，我们基于分钟线成交量和量价关系构建了一系列因子：

- 分钟线成交量变化方差均值：

$$\text{分钟线方差}_t = \text{日内 5 分钟线成交量变化率的方差}$$

$$\text{分钟线成交量变化方差均值} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \text{分钟线成交量变化方差}_t$$

- 分钟线成交量变化偏度均值

$$\text{分钟线方差}_t = \text{日内 5 分钟线成交量变化率的方差}$$

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

$$\text{分钟线成交量变化方差均值} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \text{分钟线成交量变化方差}_t$$

- 分钟线量价相关系数均值和方差

$$\text{分钟线量价相关系数}_t = \text{日内 5 分钟线的收盘价与成交量的相关系数}$$

$$\text{分钟线量价相关系数均值} = \text{近 N 日分钟线量价相关系数的均值}$$

$$\text{分钟线量价相关系数波动率} = \text{近 N 日分钟线量价相关系数的标准差}$$

- 开盘与收盘成交量占比均值

$$\text{开盘成交量占比}_t = \frac{\text{9:30 到 10:00 的成交量之和}}{\text{全天成交量}}$$

$$\text{尾盘成交量占比}_t = \frac{\text{14:30 到 15:00 的成交量之和}}{\text{全天成交量}}$$

$$\text{开盘成交量占比均值} = \text{近 N 日开盘成交量占比均值的均值}$$

$$\text{收盘成交量占比均值} = \text{近 N 日收盘成交量占比均值的均值}$$

下图展示了这些因子的表现：

表 10：转债日内成交量因子的表现

因子类别	因子	方向	RankIC均值	ICIR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
日内量价相关系数均值	近5日日内5分钟线量价相关系数均值	-1	-3.98%	-0.38	66.7%	0.47%	0.19	62.23%	0.34%	1.49%	-2.14%	1.17%	-0.09%
	近10日日内5分钟线量价相关系数均值	1	-4.29%	-0.37	65.3%	0.26%	0.10	54.30%	0.67%	0.49%	0.83%	-1.10%	0.88%
	近20日日内5分钟线量价相关系数均值	1	-3.66%	-0.29	61.0%	1.48%	0.41	36.30%	1.43%	3.19%	-1.04%	-0.91%	-0.24%
	近60日日内5分钟线量价相关系数均值	1	-1.69%	-0.13	58.9%	0.96%	0.28	21.81%	2.24%	-0.10%	-1.22%	-1.13%	-1.58%
	近120日日内5分钟线量价相关系数均值	1	-1.46%	-0.10	56.0%	0.24%	0.09	17.75%	1.40%	-2.65%	1.66%	-1.67%	-0.16%
日内量价相关系数波动率	近5日日内5分钟线量价相关系数波动率	1	0.33%	0.04	49.7%	2.25%	1.05	65.23%	3.58%	3.36%	0.73%	-1.17%	-2.48%
	近10日日内5分钟线量价相关系数波动率	1	0.51%	0.06	51.1%	1.94%	0.75	61.49%	3.73%	1.44%	0.45%	-0.27%	-2.17%
	近20日日内5分钟线量价相关系数波动率	1	0.83%	0.09	50.4%	3.38%	1.18	42.24%	5.21%	6.27%	-1.90%	-3.53%	-1.39%
	近60日日内5分钟线量价相关系数波动率	1	-0.03%	0.00	51.8%	0.12%	0.05	24.60%	0.84%	1.86%	-0.80%	-2.49%	-0.23%
	近120日日内5分钟线量价相关系数波动率	1	-0.33%	-0.03	51.1%	0.91%	0.30	19.45%	2.01%	2.10%	-0.69%	-1.78%	-1.35%
日内成交量变化方差	近5日日内5分钟线成交量变化方差均值	-1	-0.57%	-0.05	55.3%	2.92%	0.86	39.30%	5.64%	2.33%	0.86%	0.74%	-6.04%
	近10日日内5分钟线成交量变化方差均值	-1	-0.75%	-0.06	54.6%	3.25%	0.95	33.32%	6.22%	1.34%	1.98%	-1.67%	-4.67%
	近20日日内5分钟线成交量变化方差均值	-1	-0.67%	-0.05	50.4%	2.72%	0.73	24.83%	5.50%	2.51%	1.97%	-3.30%	-3.32%
	近60日日内5分钟线成交量变化方差均值	-1	-0.38%	-0.03	49.7%	2.00%	0.64	17.90%	3.99%	0.34%	-0.83%	-1.92%	-1.40%
	近120日日内5分钟线成交量变化方差均值	-1	-0.40%	-0.03	51.8%	1.01%	0.30	15.58%	1.87%	2.02%	-2.61%	-2.40%	-0.52%
日内成交量变化偏度	近5日日内5分钟线成交量变化偏度均值	-1	-1.74%	-0.22	55.3%	0.98%	0.41	66.51%	2.67%	3.40%	-0.36%	0.27%	-2.87%
	近10日日内5分钟线成交量变化偏度均值	-1	-0.95%	-0.12	57.5%	0.64%	0.31	62.27%	0.52%	1.57%	0.90%	-2.21%	0.57%
	近20日日内5分钟线成交量变化偏度均值	-1	-1.16%	-0.13	54.6%	0.16%	0.08	42.62%	0.39%	-0.14%	2.07%	1.58%	-2.23%
	近60日日内5分钟线成交量变化偏度均值	-1	-2.12%	-0.20	60.3%	1.49%	0.66	24.78%	4.10%	2.58%	2.00%	-0.89%	-2.85%
	近120日日内5分钟线成交量变化偏度均值	-1	-2.36%	-0.21	56.0%	2.61%	1.05	18.27%	5.44%	2.51%	1.40%	-3.38%	-2.65%
开盘成交量占比	近5日开盘半小时成交量占比均值	1	-1.13%	-0.09	49.7%	2.85%	0.87	53.50%	5.75%	4.66%	4.20%	-4.50%	-2.03%
	近10日开盘半小时成交量占比均值	1	-0.67%	-0.05	54.6%	2.99%	0.90	44.34%	5.83%	4.41%	1.71%	-2.30%	-2.38%
	近20日开盘半小时成交量占比均值	1	-0.67%	-0.05	55.3%	3.43%	1.09	29.58%	5.89%	5.14%	3.35%	-2.94%	-2.09%
	近60日开盘半小时成交量占比均值	1	0.21%	0.01	48.9%	2.87%	0.88	17.16%	5.39%	3.82%	1.38%	-3.10%	-2.76%
	近120日开盘半小时成交量占比均值	1	0.47%	0.03	47.5%	3.00%	0.85	14.19%	4.41%	3.69%	1.05%	-4.07%	-2.73%
尾盘成交量占比	近5日尾盘半小时成交量占比均值	-1	-0.72%	-0.08	51.8%	1.14%	0.43	62.65%	3.81%	3.08%	1.57%	-1.43%	-2.46%
	近10日尾盘半小时成交量占比均值	-1	-0.10%	-0.01	54.6%	2.03%	0.67	57.35%	3.16%	4.84%	-0.62%	-1.20%	-1.80%
	近20日尾盘半小时成交量占比均值	-1	0.11%	0.01	47.5%	1.89%	0.62	38.21%	3.14%	2.04%	0.27%	-2.49%	-1.60%
	近60日尾盘半小时成交量占比均值	-1	-0.48%	-0.04	52.5%	1.13%	0.36	22.03%	3.75%	4.18%	-3.03%	-2.29%	-2.37%
	近120日尾盘半小时成交量占比均值	-1	-0.37%	-0.03	52.5%	0.90%	0.29	17.13%	2.84%	1.72%	-1.03%	0.52%	-4.02%

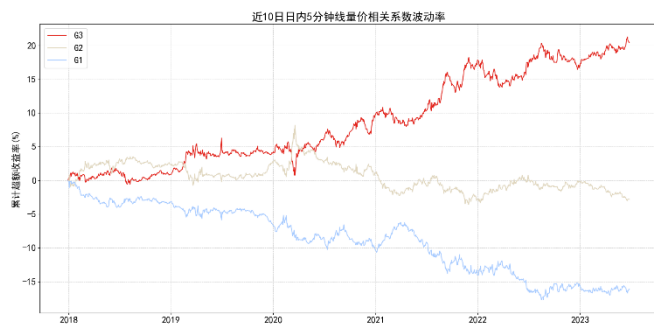
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

结果表明：

- 日内 5 分钟线量价相关系数均值具有不错的 Rank IC，但是多头收益偏低；
- 日内 5 分钟线量价相关系数波动率的 Rank IC 较低，但是多头收益较高，方向为正代表着日内量价相关性的波动率越高的转债在未来具有较高的收益；
- 长周期下的日内分钟线成交量变化的偏度具有不错的 Rank IC，从多头收益上看，在 2021 年之后的超额收益较高(参见图 26、27)；
- 开盘和收盘的成交量占比并没有较高的 Rank IC，而开盘成交量占比的多头收益较好，表现为正向关系，即近一段时间早盘买入占比高，未来转债有较高收益。

下图展示方差因子因子的分组累计超额收益率表现：

图 24：“近 10 日日内 5 分钟线量价相关系数波动率”的分组超额收益率



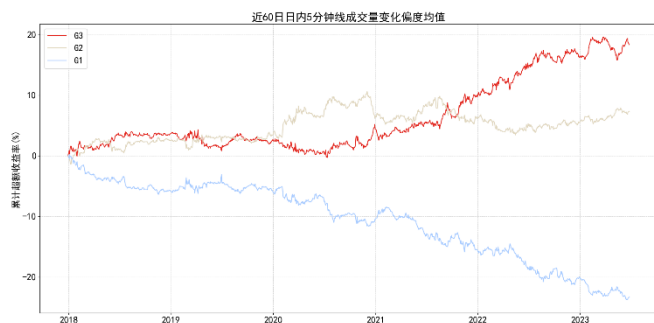
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 25：“近 20 日日内 5 分钟线量价相关系数波动率”的分组超额收益率



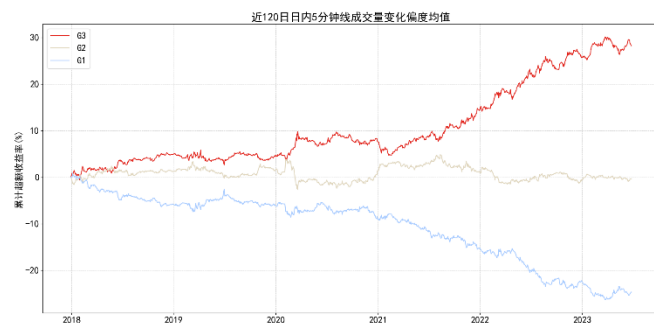
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 26：“近 60 日日内分钟线成交量变化偏度”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 27：“近 120 日日内分钟线成交量变化偏度”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 28：“近 20 日开盘成交占比”的分组超额收益率

图 29：“近 60 日开盘成交占比”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

四、因子合成与策略组合

4.1 因子合成

上一部分探讨了三大类单因子的测试，综合考虑多头收益、Rank IC、IC IR 以及因子换手率，我们最终选取如下因子作为最终的因子池：

表 11：最终选取的单因子列表

因子类别	因子	方向	RankIC均值	IC_IR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31-60组合超额收益率	Bottom60组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
转债估值	双低	-1	-5.07%	-0.31	61.0%	4.92%	1.29	24.87%	10.79%	4.54%	3.69%	-3.97%	-9.26%
	隐波	-1	-3.31%	-0.23	55.3%	4.63%	1.25	19.76%	9.81%	5.90%	1.58%	-2.34%	-8.47%
	转股溢价率的6M时序ZSCORE	-1	-4.26%	-0.31	62.4%	6.05%	1.77	32.06%	11.27%	8.96%	4.45%	-4.49%	-8.34%
	隐波差的6M时序ZSCORE	-1	-5.98%	-0.60	74.5%	7.08%	2.39	36.45%	13.28%	9.45%	4.12%	-3.45%	-9.92%
	隐波的6M时序ZSCORE	-1	-7.51%	-0.71	75.2%	7.34%	2.43	38.81%	15.17%	7.49%	3.13%	-3.50%	-10.63%
正股量价	正股60日Amihud指标	1	1.41%	0.07	58.2%	2.89%	0.69	11.47%	6.14%	3.42%	2.27%	-4.23%	-6.61%
	正股120日Amihud指标	1	0.99%	0.05	54.6%	3.12%	0.77	10.57%	6.19%	3.59%	1.91%	-4.52%	-6.20%
	正股20日MF指标	1	1.97%	0.15	56.7%	3.61%	1.18	47.35%	5.76%	5.41%	3.05%	-3.12%	-4.22%
	正股60日MF指标	1	1.31%	0.10	53.9%	4.48%	1.23	31.03%	6.53%	6.82%	0.80%	-3.13%	-3.64%
	正股20日PercentB指标	1	4.03%	0.28	64.5%	5.80%	1.46	56.83%	10.68%	8.40%	5.44%	-6.46%	-4.78%
	正股60日PercentB指标	1	3.09%	0.20	61.0%	5.56%	1.46	41.05%	9.44%	8.03%	5.17%	-4.58%	-5.80%
	正股120日PercentB指标	1	2.53%	0.18	60.3%	5.20%	1.15	32.73%	9.00%	8.26%	2.96%	-4.36%	-5.37%
	正股60日PriceToHigh指标	1	3.09%	0.19	62.9%	4.39%	1.19	35.35%	7.41%	6.43%	2.44%	-3.85%	-4.59%
	正股120日PriceToHigh指标	1	1.83%	0.11	56.0%	3.94%	1.03	26.66%	5.64%	2.92%	5.68%	-4.28%	-1.52%
	正股240日PriceToHigh指标	1	1.38%	0.09	54.6%	3.54%	0.92	20.83%	4.95%	4.41%	3.53%	0.09%	-3.29%
	正股20日RSI指标	1	2.46%	0.17	58.2%	4.72%	1.43	47.94%	7.26%	6.52%	1.62%	-3.75%	-3.20%
	正股60日RSI指标	1	1.66%	0.12	55.3%	3.99%	1.00	31.07%	6.16%	7.54%	1.60%	-3.39%	-3.18%
	正股近20日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	2.24%	0.16	54.6%	4.71%	1.49	47.77%	8.90%	6.57%	3.05%	-2.49%	-3.87%
	正股近60日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	2.29%	0.17	60.3%	3.87%	1.10	33.96%	6.85%	6.83%	3.54%	-1.77%	-4.63%
	正股近120日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	1.78%	0.13	53.2%	4.51%	1.24	30.84%	6.83%	6.12%	1.87%	-4.36%	-1.74%
	正股近240日涨跌幅的6M时序ZSCORE	1	2.55%	0.19	61.0%	5.56%	1.57	30.38%	9.79%	6.24%	5.16%	-2.80%	-3.30%
	近5日转债正股涨跌幅之差	-1	-7.10%	-0.60	73.8%	6.66%	2.32	67.34%	12.09%	9.47%	4.12%	-2.31%	-8.91%
	近10日转债正股涨跌幅之差	-1	-4.62%	-0.39	68.8%	5.20%	1.60	69.08%	9.47%	8.92%	1.91%	-3.27%	-7.71%
	近20日转债正股涨跌幅之差	-1	-4.76%	-0.36	65.3%	4.39%	1.55	49.00%	9.89%	8.15%	-0.27%	-4.47%	-6.43%
	近60日转债正股涨跌幅之差	-1	-3.63%	-0.30	60.3%	5.08%	1.64	33.50%	9.03%	6.05%	3.37%	-2.46%	-7.57%
转债量价	转债近5日换手率	1	0.48%	0.04	54.6%	6.13%	1.25	39.75%	10.11%	5.37%	5.65%	-5.61%	-3.05%
	转债近10日换手率	1	-0.25%	-0.02	48.9%	5.48%	1.16	34.70%	8.78%	4.90%	3.98%	-4.57%	-2.68%
	转债近20日换手率	1	-0.75%	-0.05	51.8%	5.25%	1.10	26.12%	7.96%	4.54%	4.10%	-5.93%	-1.14%
	近20日开盘半小时成交量占比均值	1	-0.67%	-0.05	55.3%	3.43%	1.09	29.58%	5.89%	5.14%	3.35%	-2.94%	-2.09%
	近60日开盘半小时成交量占比均值	1	0.21%	0.01	48.9%	2.87%	0.88	17.16%	5.39%	3.82%	1.38%	-3.10%	-2.76%
	近5日内5分钟线RSI	-1	-2.93%	-0.23	62.1%	5.20%	1.58	41.48%	10.33%	6.18%	-0.49%	-5.58%	-6.72%
	近10日内5分钟线RSI	-1	-2.34%	-0.18	60.3%	4.35%	1.40	37.90%	9.16%	5.63%	0.49%	-5.12%	-6.78%
	近20日内5分钟线RSI	-1	-2.00%	-0.15	56.7%	4.88%	1.45	35.75%	9.65%	5.21%	-0.53%	-4.61%	-6.67%
	近60日内5分钟线成交量变化幅度均值	-1	-2.12%	-0.20	60.3%	1.49%	0.66	24.78%	4.10%	2.58%	2.00%	-0.89%	-2.85%
	近120日内5分钟线成交量变化幅度均值	-1	-2.36%	-0.21	56.0%	2.61%	1.05	18.27%	5.44%	2.51%	1.40%	-3.38%	-2.65%
	近5日内5分钟线收益率方差	-1	-3.00%	-0.25	58.6%	5.12%	1.67	37.64%	9.82%	6.32%	1.66%	-5.83%	-4.71%
	近10日内5分钟线收益率方差	-1	-2.70%	-0.21	58.2%	4.35%	1.27	34.03%	8.57%	5.68%	2.20%	-4.59%	-4.99%
	近20日内5分钟线收益率方差	-1	-2.59%	-0.21	56.7%	5.28%	1.58	31.96%	9.52%	5.63%	2.43%	-3.48%	-5.75%
	近10日内5分钟线量价相关系数波动率	1	0.51%	0.06	51.1%	1.94%	0.75	61.49%	3.73%	1.44%	0.45%	-0.27%	-2.17%
	近20日内5分钟线量价相关系数波动率	1	0.83%	0.09	50.4%	3.38%	1.18	42.24%	5.21%	6.27%	-1.90%	-3.53%	-1.39%
	近10日温和收益均值	-1	-0.15%	-0.01	48.2%	3.41%	1.06	56.22%	3.92%	4.29%	4.20%	-4.03%	0.25%
	近20日温和收益均值	-1	0.56%	0.05	53.9%	3.14%	0.89	38.51%	3.89%	5.13%	0.93%	-1.47%	0.00%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

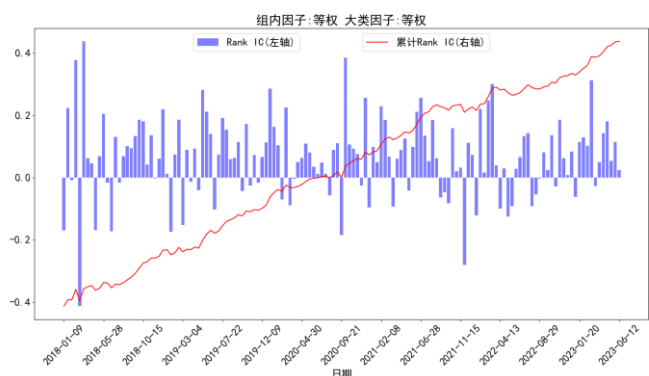
有了最终的单因子池，如何将众多单因子合成为最终的因子得分仍是一个较为复杂的议题，我们放在以后讨论，这里我们尝试使用在每个大类下等权或对称正交化后等权的方法，合成出 3 个大类因子，然后再对这 3 个大类因子等权合成。结果如下表所示：

表 12：合成因子表现

因子名称	方向	RankIC均值	IC_IR(未年化)	RankIC胜率	多头超额收益率	多头信息比率	多头平均换手率(单边)	多空年化收益率	Top30组合超额收益率	Top31~60组合超额收益率	Bottom60~31组合超额收益率	Bottom30组合超额收益率
组内因子:对称正交化后等权 大类因子:等权	1	6.67%	0.50	72.3%	10.07%	2.70	37.21%	17.94%	17.22%	3.96%	-5.20%	-11.92%
组内因子:等权 大类因子:等权	1	6.52%	0.51	72.3%	10.38%	2.77	38.01%	19.30%	15.75%	4.01%	-7.91%	-10.16%

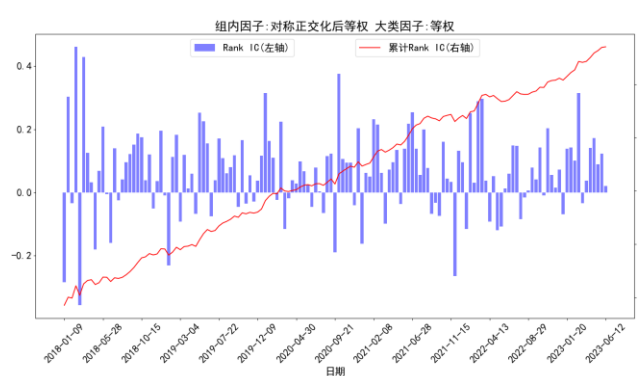
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 30：“组内:等权 & 大类:等权”的 Rank IC



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 31：“组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的 Rank IC



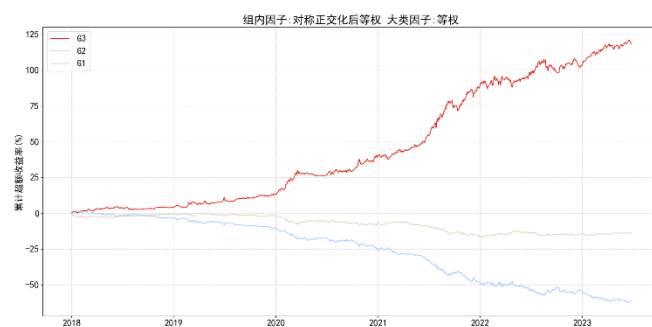
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 32：“组内:等权 & 大类:等权”的分组超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

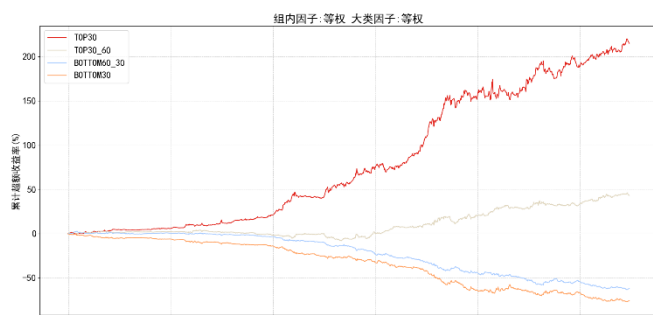
图 33：“组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的分组超额收益率



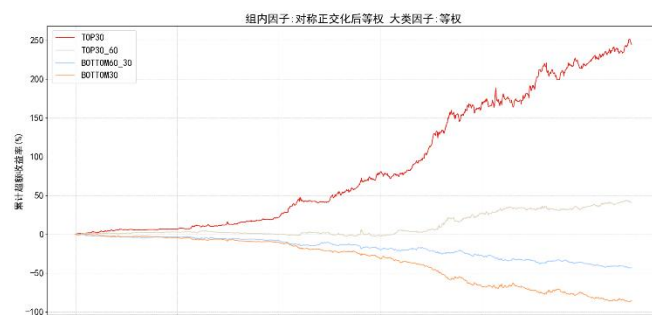
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 34：“组内:等权 & 大类:等权”的 top 和 bottom 组超额收益率

图 35：“组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”的 top 和 bottom 超额收益率



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

以上结果表明：

- 最终合成因子表现较为稳健，“组内:等权 & 大类:等权”和“组内: 对称正交化后等权 & 大类:等权”这两种合成因子分别取得 6.52%、6.67%的 Rank IC 均值，IC_IR 达 0.51 和 0.5，IC 胜率达 72.3%；
- 分组表现上看，多头年化超额收益率分别达 10.38%、10.07%，信息比率达 2.77、2.7，多空收益达 19.30%、17.94%。

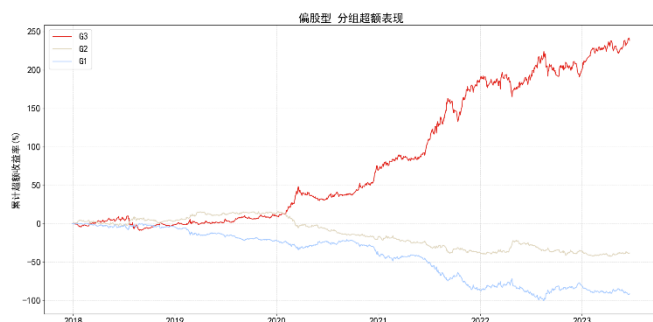
除此之外，为了确保因子效果的稳健性和一致性，我们以“组内：对称正交化后等权 & 大类：等权”的合成因子为例，尝试分别在偏股、平衡、偏债 3 种类型下的样本进行测试，结果表明，无论是转债样本的股性债性如何，分组表现均较为稳健：

表 13：合成在不同转债类型样本的表现

类型	年化超额收益	信息比率
偏股型	16.74%	1.39
平衡型	8.72%	2.18
偏债型	5.80%	1.57

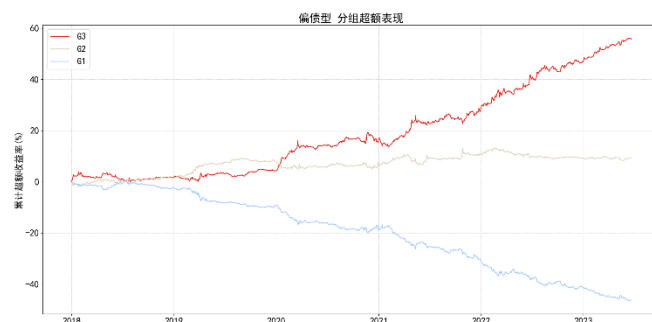
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 36：偏股型样本的分组表现



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

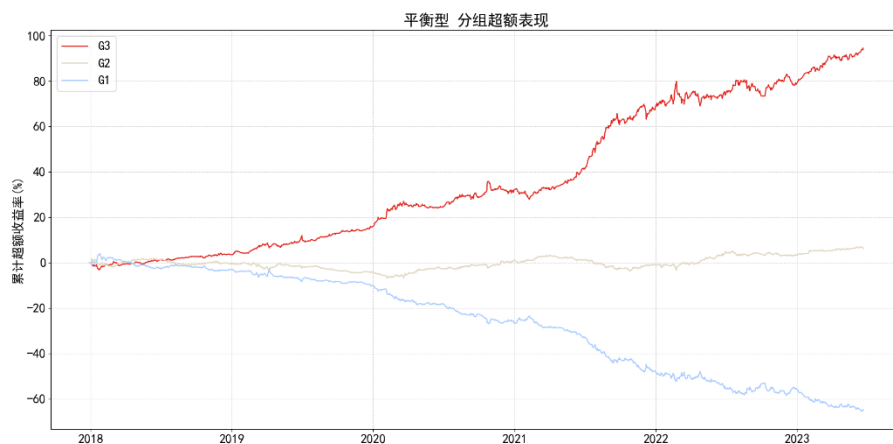
图 37：偏债型样本的分组表现



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

图 38：平衡型样本的分组表现



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

4.2 多因子组合策略表现

我们采用上文的“组内因子：对称正交化后等权 大类因子：等权”的加权方式得到的最终的因子得分，我们考虑构建如下多因子择券策略：

- 回测期 20180101~20230621，双周频调仓；
- 在每个调仓日的前一交易日，计算出样本池的所有转债的因子得分，按照规则选出一篮子转债，在调仓日以 VWAP 价格进行买入和卖出；
- 买入成本和卖出成本均设置为千分之 1.5，停牌和涨停不能买入、停牌和跌停不能卖出；
- 如果个券发布强赎公告，自赎回公告日后第五个交易日将该券卖出。如果个券到期/退市/摘牌，从生效日起剔除。

我们考虑 2 类组合构建方式：

- **TOP N 组合**：每期选择因子得分最高的 20/30/40/50 个转债，若数量不足，则选取前 50%的转债，等权构建组合；
- **类型平衡组合**：每期选择偏股/偏债/平衡 3 种类型的转债里面因子得分最高的 10/15/20 个转债（若数量不足，则选取该类型下前 50%的转债）等权，并按照 3 种类型在样本池中的分布权重构建最终组合。

1) TOP N 组合

表 14: TOP N 组合策略表现

组合	年化收益	年化波动率	收益风险比	最大回撤	卡尔玛比率	年化超额收益	信息比率	平均单边换手率
TOP20	21.71%	15.97%	1.36	-15.17%	1.43	10.72%	1.17	55.41%
TOP30	22.26%	14.53%	1.53	-13.02%	1.71	11.18%	1.61	50.07%
TOP40	20.11%	13.79%	1.46	-13.21%	1.52	9.20%	1.62	44.95%
TOP50	18.24%	13.47%	1.35	-12.67%	1.44	7.48%	1.51	40.48%
样本等权	10.13%	11.63%	0.87	-15.61%	0.65	-	-	-

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

表 15: TOP N 组合分年度表现

年份	绝对收益					超额收益			
	TOP20	TOP30	TOP40	TOP50	样本等权	TOP20	TOP30	TOP40	TOP50
2018	-8.44%	-6.53%	-6.55%	-6.06%	-5.48%	-2.96%	-1.05%	-1.07%	-0.58%
2019	33.31%	32.64%	29.07%	27.40%	24.31%	9.00%	8.33%	4.77%	3.10%
2020	27.58%	34.61%	27.22%	22.70%	12.76%	14.82%	21.85%	14.47%	9.94%
2021	62.59%	56.09%	58.32%	54.87%	33.70%	28.88%	22.39%	24.62%	21.17%
2022	3.20%	3.54%	1.08%	-0.27%	-9.49%	12.69%	13.04%	10.57%	9.22%
2023	9.43%	8.61%	8.46%	8.04%	4.64%	4.79%	3.97%	3.82%	3.40%

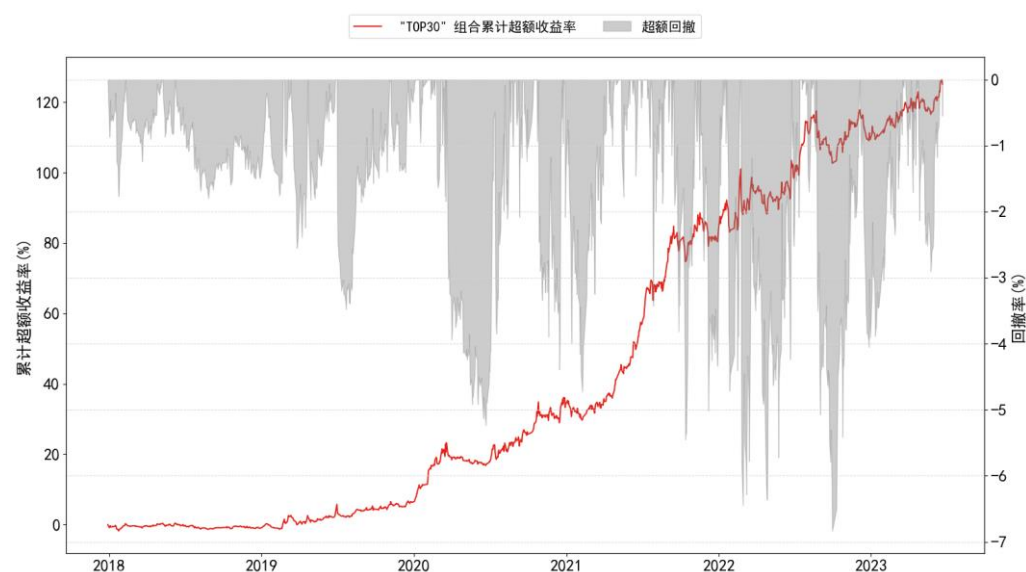
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 39: 组合策略净值



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 40: TOP30 组合累计超额收益率表现



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

上述结果可以看出：合成因子在应用到可转债择券上不错的效果，TOP30 组合的年化收益达 22.26%，年化超额收益率达 11.18%，并且超额总体上较为稳健，分年度看，除了在 2018 年早期由于样本数量较少，交易成本较高，因此有负的超额收益之外，其他年份均取得不错的超额表现。

2) 类型平衡组合

表 16: 类型平衡组合策略表现

组合	年化收益	年化波动率	收益风险比	最大回撤	卡玛玛比率	年化超额收益	信息比率	平均单边换手率
类型平衡组合 (N=10)	20.18%	14.94%	1.35	-15.99%	1.26	9.28%	1.19	54.82%
类型平衡组合 (N=15)	19.38%	13.92%	1.39	-13.76%	1.41	8.53%	1.43	47.23%
类型平衡组合 (N=20)	17.40%	13.42%	1.3	-13.44%	1.29	6.72%	1.39	42.76%
样本等权	10.13%	11.63%	0.87	-15.61%	0.65	-	-	-

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

表 17：类型平衡组合分年度表现

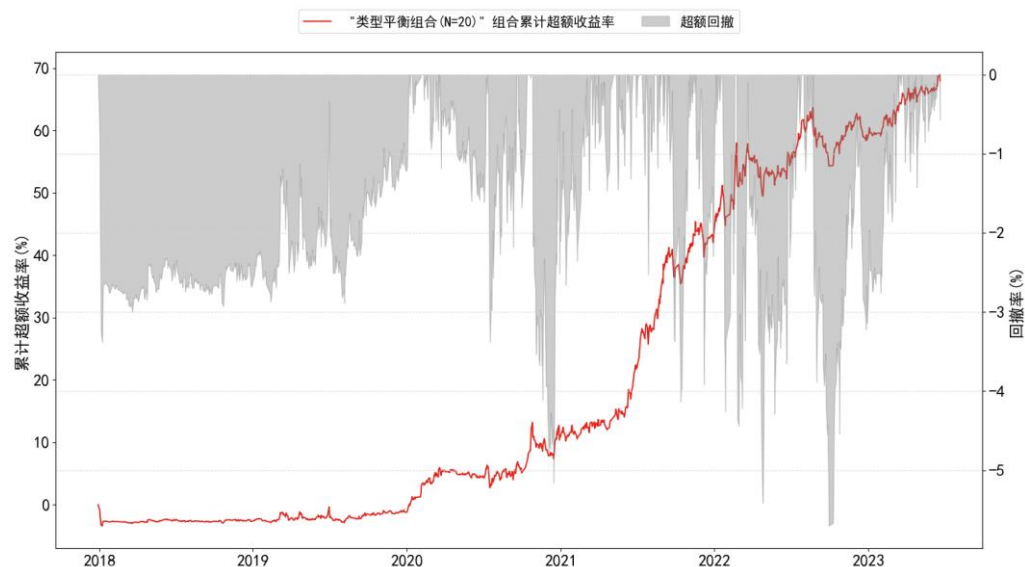
年份	绝对收益				超额收益		
	类型平衡组合 (N=10)	类型平衡组合 (N=15)	类型平衡组合 (N=20)	样本等权	类型平衡组合 (N=10)	类型平衡组合 (N=15)	类型平衡组合 (N=20)
2018	-6.89%	-7.36%	-8.16%	-5.48%	-1.41%	-1.89%	-2.68%
2019	27.99%	30.13%	26.61%	24.31%	3.68%	5.82%	2.30%
2020	23.60%	25.51%	23.27%	12.76%	10.85%	12.75%	10.51%
2021	61.93%	57.22%	54.01%	33.70%	28.22%	23.52%	20.30%
2022	3.72%	0.71%	-0.86%	-9.49%	13.22%	10.20%	8.63%
2023	7.83%	7.49%	7.72%	4.64%	3.19%	2.85%	3.08%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 41：类型平衡组合策略净值


资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 42：类型平衡组合(N=20)累计超额收益率表现



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

上述结果可以看出：合成因子的表现在不同类型的转债的效果也较为明显，在每个类型上具有相同的暴露下，仍然有较高的超额收益。以类型平衡组合(N=20)为例，年化收益达 17.40%，年化超额收益率达 6.72%，并且超额总体上较为稳健，分年度看，除了在 2018 年之外均有取得不错的超额表现。

五、结论

随着转债市场的逐渐扩容，越来越多的投资者开始关注量化模型在可转债这一品种上的适用性。本文探讨了股票多因子模型在转债品种上的适用性，分别从转债估值、正股量价和转债量价三种角度构建单因子，基于 Rank IC 和分组收益的评价体系来评估单因子表现。

经测试，本文筛选了 42 个样本区间表现较好的单因子，并使用在每个大类下等权或对称正交化后等权的方法，合成出 3 个大类因子，然后再对这 3 个大类因子等权合成得到最终的因子得分。以“组内：对称正交化后等权 & 大类：等权”的合成因子为例，该因子在样本区间的 Rank IC 均值达 6.67%，ICIR 达 0.5，IC 胜率达 72.3%。分组表现上看，多头年化超额收益率分别达 10.07%，信息比率达 2.7，多空收益达 17.94%。

基于合成因子，本文还构建双周频换仓的可转债组合，回测表明，该组合在样本区间有不错的表现。以“组内：对称正交化后等权 & 大类：等权”的合成因子为例，TOP30 组合的年化收益达 22.26%，年化超额收益率达 11.18%，类型平衡 TOP20 组合的年化收益达 17.40%，年化超额收益率达 6.72%。

风险提示

1. 量化模型基于历史数据分析，未来存在失效风险，建议投资者紧密跟踪模型表现。
2. 极端市场环境可能对模型效果造成剧烈冲击，导致收益亏损。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内行业或公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。