

基于量价信息的利率择时探讨

——宏观固收量化研究系列之（八）

研究结论

- 本文探讨了通过挖掘利率市场量价信息来进行择时的可能性，不同于传统技术分析的做法，本文尝试寻求好的量价因子，构建因子池，并最终将各因子的信号通过等权法或回归法合成最终信号，并在 10 年期国债期货主力合约、10 年国开活跃券和长短久期指数轮动上进行回测。
- 本文以 2020 年底之前作为样本内区间，回测了成交量、价格动量、价格波动、期限利差水平、期限利差动量、税收利差水平、税收利差动量、期现价差、资金面水平、资金面波动 10 个大类，共计 578 个时序因子，然后根据因子样本内表现的定量指标筛选出较好的因子构成因子池。
- 对于因子池中的因子，我们尝试用等权法和回归法来合成最终信号。经回测，等权法合成因子表现较好，并且在样本外仍然有不错的超额收益：
 - 对于国债期货标的，全样本年化收益达到 4.25%，收益风险比达 1.41，平均交易天数为 7.69 天/次；
 - 对于 10 年期国开活跃券利率标的，全样本年化赚得收益率达到 71.1bps，收益风险比达 1.54，平均交易天数为 7.96 天/次；
 - 对于长短久期轮动组合，全样本年化收益达到 6.36%，收益风险比达 3.1。
- 本文还尝试了使用滚动和扩展的方式定期更新因子池的做法，结果表明，扩展方式下的回归法合成效果较好，对于 10 年期国开活跃券利率标的，2016 年以来的回测结果显示，年化赚得收益率达到 42.4bps，收益风险比达 0.96。
- 最后，本文还根据这 578 个时序因子在不同波段行情下的表现，筛选出具有反转特征的因子，分别为 5Y 国债_近 10 日标准差_近 3Y 历史分位数、2Y 国开_近 5 日标准差_近 5Y 历史分位数、10Y 国开_近 5 日标准差_近 1Y 历史分位数、R007_近 5 日标准差_近 1Y 历史分位数、DR007 成交额_水平值_近 5Y 历史分位数、R001_近 5 日标准差_近 1Y 历史分位数，供投资者参考。
- 随着利率债市场的波动不断加大，量化策略和量价因子可以从统计分析、回溯历史等角度给投资者提供参考意见，为投资决策提供补充的信息和思路。

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

2022 年 12 月 13 日

证券分析师

王星星 021-63325888*6108
wangxingxing@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860517100001

联系人

宋之辰 songzhichen@orientsec.com.cn

相关报告

标题	日期
债券的风险模型研究：——宏观固收量化研究系列之（七）	2022-09-03
活跃券的均线择时：——宏观固收量化研究系列之（六）	2022-03-25
基于机器学习模型的债券流动性预测：——宏观固收量化研究系列之（五）	2021-11-23
DFQ 市场化国债&国开利率曲线：——宏观固收量化研究系列之（四）	2021-06-05

目 录

一、	概 要	4
二、	策略设计	4
三、	因子构建	6
四、	单因子回测与筛选	8
五、	合成信号回测	13
5.1	10 年期国债期货主力合约回测.....	15
5.2	10 年国开活跃券利率.....	17
5.3	中债 7-10 年国开债指数与 1 年以下国开债指数轮动.....	18
5.4	滚动或者扩展窗口筛选因子	20
六、	反转因子探讨	22
七、	结 论	27
	风险提示.....	27
	附录	28
	参考文献.....	29

图表目录

图 1: 以国开期限利差为例的各种数据加工方式展示	7
图 2: 以“R007_5 日移动平均_近 1Y 历史分位数”为例的因子值、因子生成的信号和该因子的回测净值曲线	9
图 3: 筛选出的单因子净值曲线(回测标的: 10 年期国债期货主力合约)	12
图 4: 筛选出的单因子累计赚得收益率(回测标的: 10 年期国开活跃券利率)	13
图 5: 显著因子数量(标的: 10 年期国债期货主力合约)	13
图 6: 显著因子数量(标的: 10 年期国开活跃券利率)	13
图 7: 等权法今年以来信号(标的: 10 年期国债期货主力合约)	14
图 8: 等权法今年以来信号(标的: 10 年期国开活跃券利率)	14
图 9: 回归法今年以来信号(标的: 10 年期国债期货主力合约)	14
图 10: 回归法今年以来信号(标的: 10 年期国开活跃券利率)	14
图 11: 合成信号表现(回测标的: 10 年期国债期货主力合约)	15
图 12: 合成信号表现(回测标的: 10 年期国开活跃券利率)	17
图 13: 合成信号表现(回测标的: 长短久期指数)	19
图 14: 合成信号表现(回测标的: 10Y 国开活跃券利率)	21
图 15: 合成信号表现(回测标的: 长短久期指数)	22
图 16: 牛熊波段划分(序列: 10 年期国开到期收益率)	23
图 17: 各反转因子的信号分布(红色方框代表成功预测行情的末尾)	25
图 18: 所有用到的因子列表	28
表 1: 回测品种与回测设计	6
表 2: 回归与单因子回测设计	9
表 3: 部分单因子回测结果展示(回测标的: 10 年期国债期货主力合约)	11
表 4: 部分单因子回测结果展示(回测标的: 10 年期国开活跃券利率)	11
表 5: 筛选出的单因子 (回测标的: 10 年期国债期货主力合约)	12
表 6: 筛选出的单因子 (回测标的: 10 年期国开活跃券利率)	12
表 7: 合成信号表现(回测标的: 10 年期国债期货主力合约)	15
表 8: 合成信号表现(回测标的: 10 年期国开活跃券利率)	17
表 9: 合成信号表现(回测标的: 长短久期指数轮动)	19
表 10: 定期更新因子池策略表现(回测标的: 10Y 国开活跃券利率)	21
表 11: 定期更新因子池策略表现(回测标的: 长短久期指数)	21
表 12: 反转因子的历次表现(1 代表判断出行情的尾声)	24

一、概要

近几年中国利率债市场发展较为迅速，以国债期货、各期限利率债活跃券等品种开始逐渐产生较多量价数据，这为量化择时策略提供了一定的基础。传统的利率择时策略更加侧重于从主观上对宏观基本面形成判断，而中短期的价格行为能否具有一定预测性，或者能否可以形成有稳健收益的中短期量化信号，仍然有待投资者去深入挖掘。

在前期的报告《活跃券的均线择时：——宏观固收量化研究系列之(六)》中，我们发现，无论是日频均线还是日内均线，简单的均线策略在 10Y 国开活跃券和 10Y 国债活跃券择时上具有一定效果。但是传统的技术指标仍有以下几个缺陷：

- 被动地应对行情，并未对市场进行预测和验证，因此胜率较低；
- 本质上是趋势跟踪，在拐点来到时反应较为迟钝；
- 如果是日频级别的技术分析，则极度依赖于市场状态，尤其在震荡市信号变换频率较大，会出现来回亏损的情况。

基于此出发点，本文尝试对利率择时策略进行更加细致的探索。本文寻找一些具有预测能力的时序特征(后文统称为时序因子¹)，并且使用线性回归的方法，对未来短期的利率市场形成预测，从而形成日频的策略信号，在此基础上对历史数据加以回测。

二、策略设计

前期的报告《活跃券的均线择时：——宏观固收量化研究系列之(六)》显示，基于价格信息能够在一定程度上捕捉到国开利率的动量效应，并有较好的回测效果，这说明过去的历史价格信息可以被利用于预测利率债市场。因此，通过分析市场历史的量价数据，对未来利率市场做出预测存在一定的可能。

在股票量化领域，学界和业界往往尝试寻找截面上的股票特征(因子)，并最终对因子池进行合成(因子打分)，从而挑选出具有较好预期收益的股票。本文尝试在样本内空间寻找时序上的有预测能力的因子，构建有效因子池，合成最终信号，并在样本内和样本外分别回测，评估信号效果。

本文的基本步骤为：

- 1) 基于量价逻辑，构建较大的因子库；
- 2) 每月末，对每个因子，往前取一段时间长度为 L 的样本以及对应的未来 N 日的收益率涨跌(或未来 N 日的国债期货涨跌幅)，做 1 次滚动线性回归预测：

以 T 时刻为例，我们得到因变量序列 $\{Y_{T-L}, Y_{T-L+1}, \dots, Y_{T-1}, Y_T\}$ 和自变量序列 $\{X_{T-L-N}, X_{T-L-N+1}, \dots, X_{T-N-1}, X_{T-N}\}$ ，做如下回归

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t-N}$$

下一个月的每个收盘后，时刻记为 \bar{T} ，根据回归系数 β_1 和对未来 N 日的 Y 的预测值 $\hat{Y}_{T+N} = \beta_0 + \beta_1 X_{\bar{T}}$ ，做如下判定：

¹ 注意，这里的因子并非是股票多因子模型中的截面特征，而是时间序列维度上的特征。

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。

- 若 $\hat{\beta}_1$ 不显著，则生成空仓信号
- 若 $\hat{\beta}_1$ 显著且 $\hat{Y}_{T+N} > 0$ ，则意味着当前 X 预测未来利率上行，则生成看空信号(若 Y 是未来 N 日的国债期货涨跌幅，则生成看多信号)
- 若 $\hat{\beta}_1$ 显著且 $\hat{Y}_{T+N} < 0$ ，则意味着当前 X 预测未来利率下行，则生成看多信号(若 Y 是未来 N 日的国债期货涨跌幅，则生成看空信号)

按照这样的逻辑，我们最终可以得到样本内区间所有因子每天的信号；

- 3) 根据生成的多空信号，在样本内区间生成每个因子的净值曲线，具体回测设置见下文，并计算各评价指标；
- 4) 选出样本内区间表现较好的因子，并做简单降维，剔除相关性高的因子，形成最终的因子池；
- 5) 根据不同的方式对因子池中的因子合成信号，并在样本内和样本外区间测试合成信号的回测效果。

在线性回归估计步骤，一般使用 OLS 模型，因为在符合一定的假设条件下，OLS 是最优线性无偏估计量(BLUE)。其中，有两个重要假设需要满足：

- 自变量 X 是外生的
- 自变量 X 是平稳时间序列

而在做时间序列回归时，尤其是金融变量的时间序列回归中，自变量往往不符合这些假定，从而导致估计出的参数偏误较大，且不稳定，因此本文参考 Kostakis et al.(2015)，采用 IVX 回归的来估计因子和未来收益率变化的关系。

Kostakis et al.(2015) 扩展了 Phillips (2009)使用工具变量(Instrumental Variable)的参数估计方法(IVX)，可以应对回归中的内生性问题，适用于几种常见持续性强度的时间序列(平稳序列、协整序列、近似协整序列、近近平稳序列)，并且可以便捷的使用 Wald 统计量做假设检验。这种借用工具变量的回归方法在金融时间序列预测中普适性非常强，但代价是会降低估计量收敛于真实值的速度，作者通过 Monte-Carlo 模拟设定了工具变量的最优参数，使得收敛速度的下降仅从 OLS 估计量的 $o(n)$ 降为 $o(n^{(1+0.95)/2})$ ，影响非常有限。在有限样本数量下，统计检验犯第一类错误的概率接近预先设置的置信度水平。

此外，由于在金融时序应用中，常常会遇到样本重叠的问题，比如用日频的自变量对未来 N 日的收益做回归，则相邻 2 天所用到的样本的因变量会有 N-1 日的重叠，在回归过程中会出现对方差估计的偏误，影响回归的显著性和一致性，而 IVX 方法也修正了统计量的这种偏误，因此本文统一使用 IVX 方法来做单变量和多变量的回归与预测。

在单因子和最终合成的信号中，我们分别采用 10 年期国债期货主力合约、10Y 国开活跃券利率和中债 7-10 年国开债指数作为回测标的，具体回测的设定如下图所示，数据均来自于 Wind 资讯：

表 1：回测品种与回测设计

回测品种	10年期国债期货主力合约	10Y 国开活跃券	中债 7-10 年国债指数与 1 年以下国债指数轮动
切券(切合约)	持仓日卖出老合约，买入新合约	换券日卖出老券，买入新券	无
交易价格	次日开盘 15 分钟的 VWAP	次日收盘中债 YTM	次日指数中债估值
回测结果	净值曲线	累计赚得收益率(bps)	净值曲线
回测逻辑	初始资金 100 万，每次开 1 手，统计盈亏	每次做 1 手活跃券，统计累计赚得收益率	每日计算策略 return，累计成净值曲线
交易成本	万分之 1.5(3tick)	0.25BP	万二
信号对应的交易	看多做多，看空做空	看多做多，看空做空	看多做多，看空配短债指数
基准	多头，按时切换合约	多头，按时切券	等权持有 2 个指数

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

三、因子构建

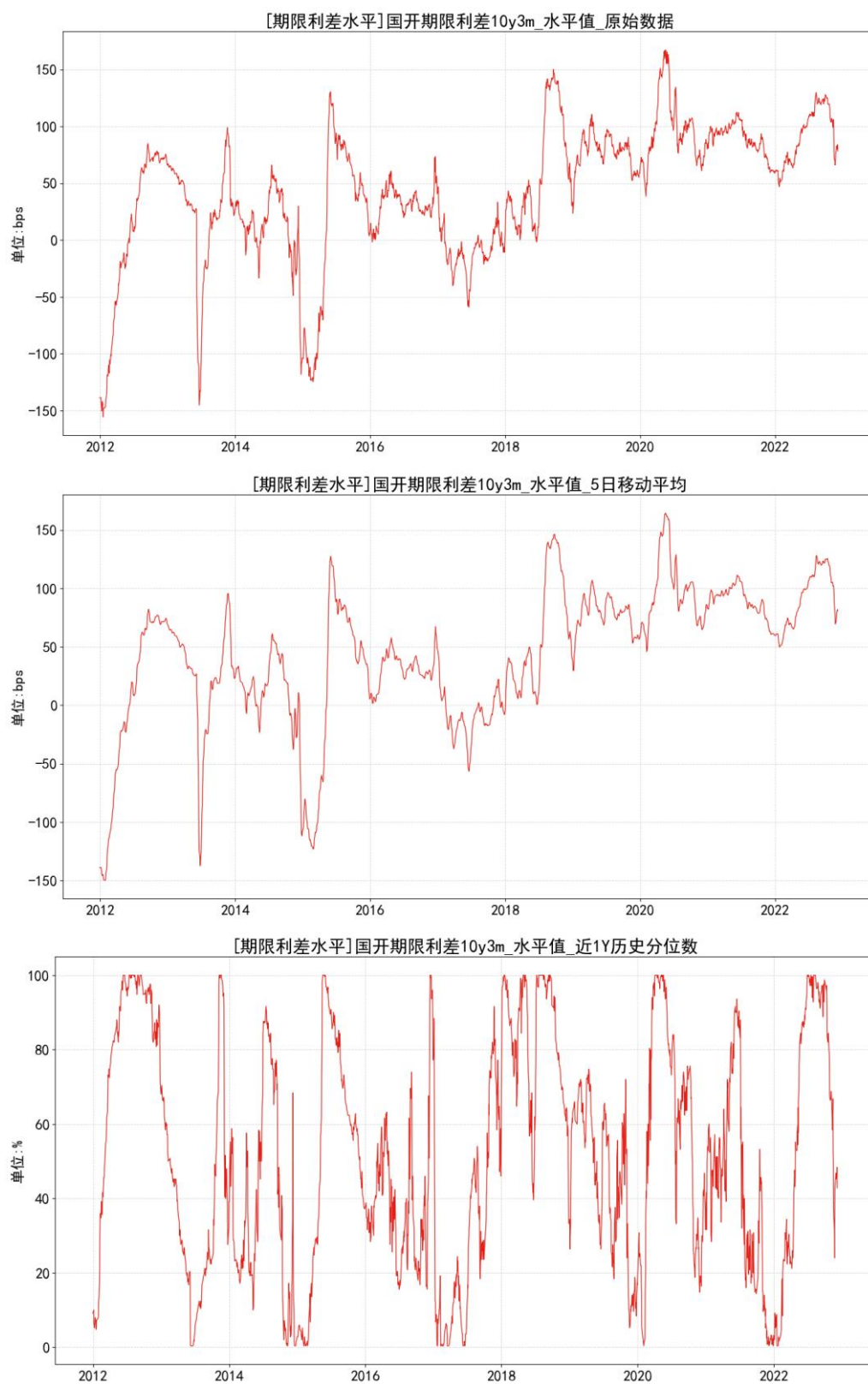
本文的因子均来源于利率市场和国债期货市场的日度数据，以价格、利差、波动和成交量为主。在构建因子时，为了避免数据挖掘的问题，我们选取因子的逻辑主要基于市场经验，即从市场经常关注的指标出发来构建因子，并未没有采用过多的参数和过于复杂的公式加工原始数据。

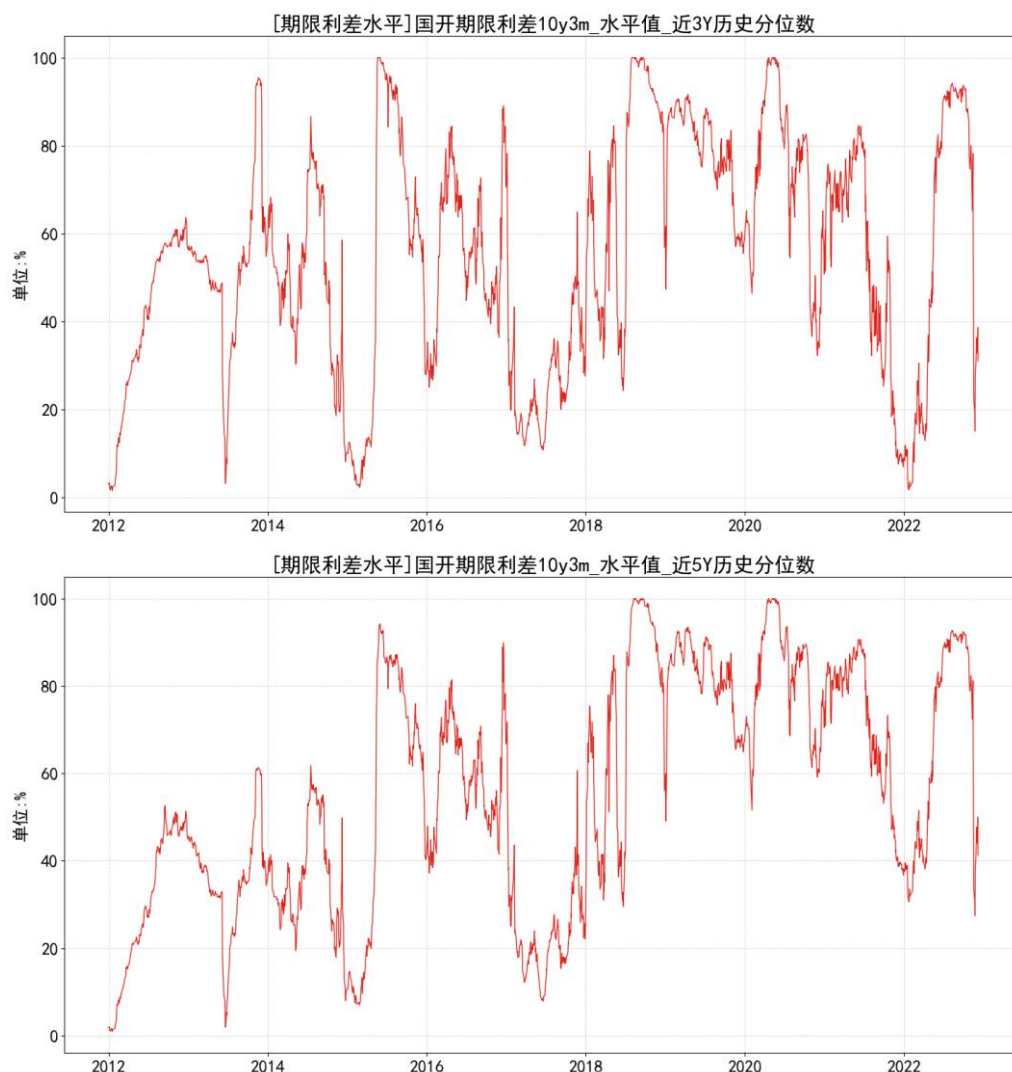
根据不同品种、期限、价格类型、阶数，我们将所有的因子分为 10 个大类，具体因子信息见附录：

- 成交量：衡量现券和国债期货成交量水平和变化
- 价格动量：衡量现券和国债期货的价格变化
- 价格波动：衡量现券和国债期货的波动率
- 期限利差水平：衡量国开/国债长短期期限利差的水平
- 期限利差动量：衡量国开/国债长短期期限利差的变化
- 税收利差水平：衡量国开与国债相对价格的水平
- 税收利差动量：衡量国开与国债相对价格的变化
- 期现价差：衡量国债期货与现券的价差
- 资金面水平：衡量资金市场的价格水平
- 资金面波动：衡量资金市场的价格波动率

在构建过程中，我们对各变量分别做了移动平均、近 1 年历史分位数、近 3 年历史分位数、近 5 年历史分位数的处理，用于平滑，以“期限利差水平”大类中的“10 年国开减去 3 个月 Shibor 期限利差”为例，下图展示了这 5 个加工方式的结果，可以看出原始数据噪点较大，取移动平均都可以起到平滑噪声的目的，而取历史分位数则可以使得数据更加规整的分布在 0 到 100 区间。最后，我们一共形成 578 个量价因子。

图 1：以国开期限利差为例的各种数据加工方式展示





资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

四、单因子回测与筛选

在构建好因子库之后，我们需要对各个因子进行滚动回归和信号生成。由于本文主要关注国债期货涨跌幅和 10Y 国开活跃券利率的涨跌，这也是长端利率市场每天博弈的最直接变量。因此这里我们的因变量 Y 取“未来 3 日的国债期货收盘价的涨跌幅”和“未来 3 日中债 10Y 国开到期收益率的变化幅度”。这里取我们取未来 3 日，而不是 1 日、5 日、20 日，是因为经笔者验证，期限太长的预测会造成量价因子的预测能力减弱，期限太短的预测有噪声过大的问题，也难以生成稳定和显著的统计学关系。

由于期货品种诞生时间短，对于“未来 3 日的国债期货收盘价的涨跌幅”这一因变量，我们使用 2017 年-2020 年底这 4 年时间作为样本内区间，对于“未来 3 日中债 10Y 国开到期收益率的变化幅度”这一因变量，我们使用 2012 年-2020 年底这 9 年时间作为样本内区间。而在下文统一用 2021 年-2022 年 12 月 9 日接近 2 年时间，作为最终的纯样本外区间，设置如下表所示：

表 2：回归与单因子回测设计

回测品种	10年期国债期货主力合约	10Y国开活跃券利率
因变量	未来3日的国债期货收盘价的涨跌幅	未来3日中债10Y国开到期收益率的变化幅度
样本内区间	2017.01–2020.12	2012.01–2020.12
回测结果	净值曲线	累计赚得收益率(bps)

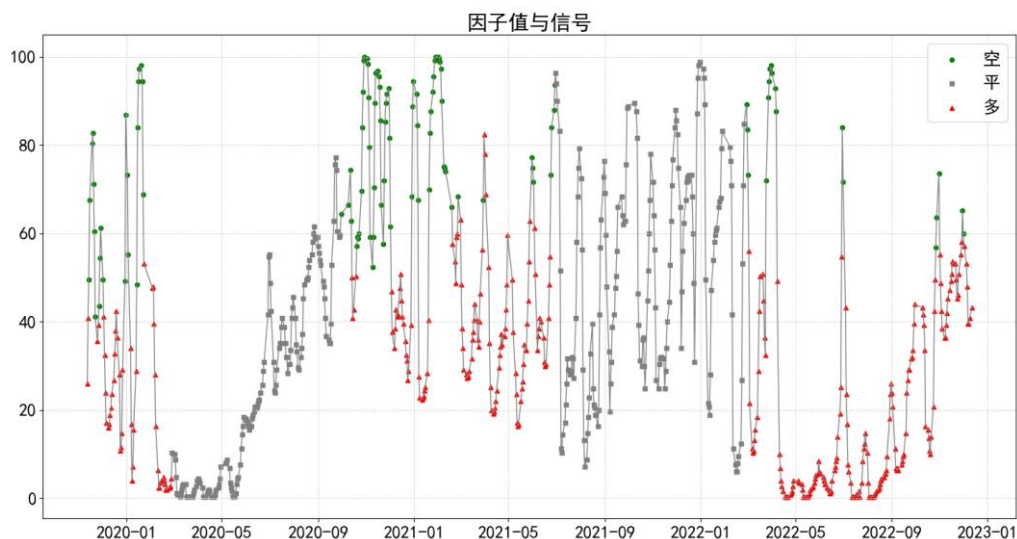
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

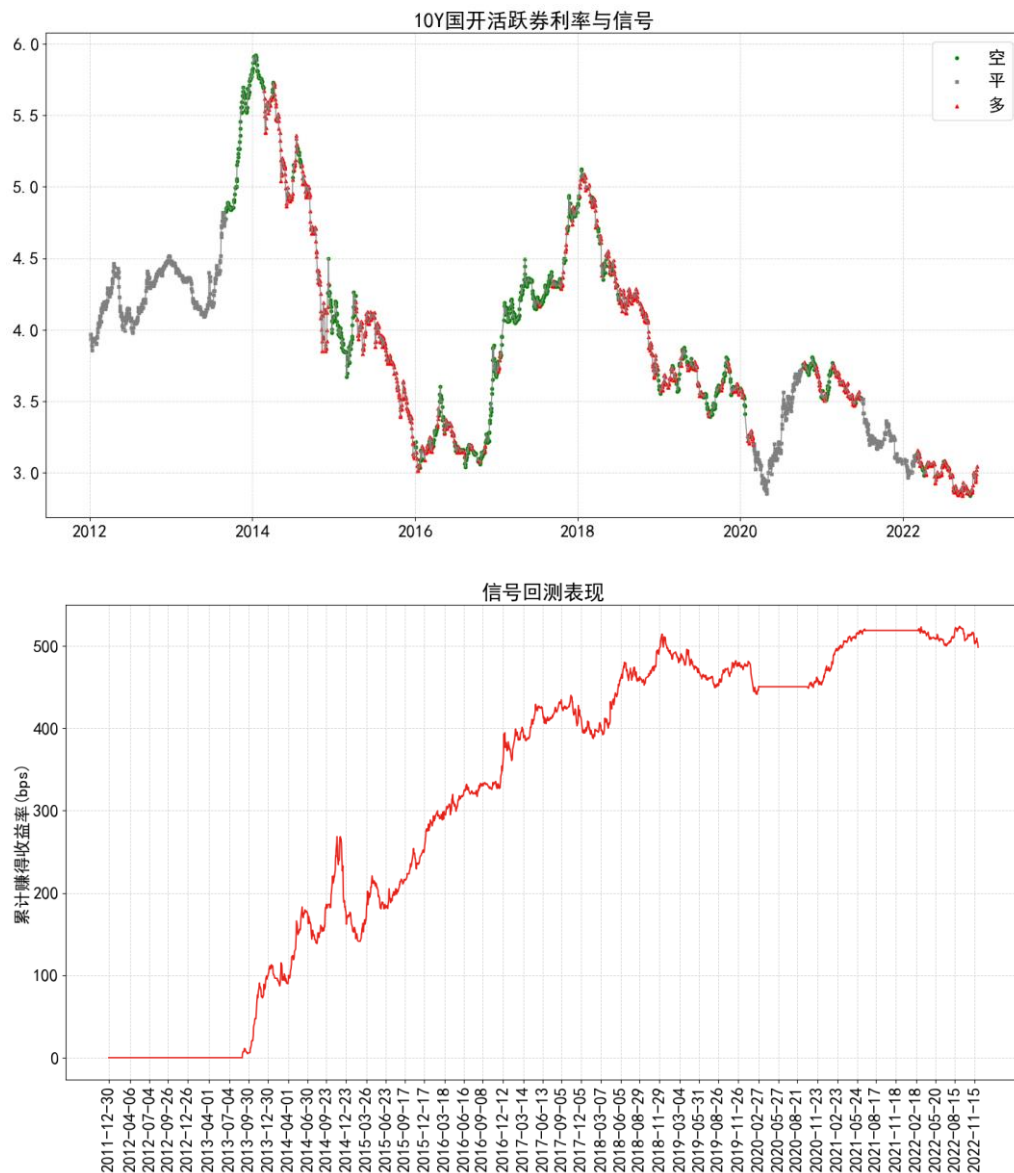
接下来，我们具体说明单因子回测与筛选的 3 个步骤：

1. 回测各个单因子

对于每一个因子，我们通过前文所述的方法形成信号分布，以“R007_5 日移动平均_近 1Y 历史分位数”这个因子作用于“10Y 国开活跃券利率”为例，我们滚动回归并生成信号如下图所示：

图 2：以“R007_5 日移动平均_近 1Y 历史分位数”为例的因子值、因子生成的信号和该因子的回测净值曲线





资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

在这 578 个因子进行回测之后，我们可以得到所有因子在样本内区间回测效果的评价汇总，这里我们列出每个大类里面回测风险收益比指标较高的 3 个因子供参考：

表 3：部分单因子回测结果展示(回测标的：10 年期国债期货主力合约)

因子	显著比例	显著天数	显著时点 数正占	显著时点 胜率	显著时点 IC	样本内年 化收益率 (%)	样本内年 化波动率 (%)	样本内收 益风险比	2017年收 益风险比	2018年收 益风险比	2019年收 益风险比	2020年收 益风险比
[成交量]T合约_成交量与成交量10日均线差_5日移动平均	29.4%	286	100.0%	0.56	0.11	2.35	1.77	1.33			0.84	2.68
[成交量]T合约_成交量5日均线与10日均线差_原始数据	27.2%	265	100.0%	0.58	0.11	1.96	1.65	1.18			0.56	2.59
[成交量]T合约_成交量5日均线与20日均线差_近1Y历史分位数	32.5%	305	100.0%	0.57	0.17	2.35	2.19	1.07			-0.11	2.34
[日间价格波动]T合约_RSI5_近1Y历史分位数	33.2%	311	66.9%	0.49	-0.01	1.13	2.12	0.53				1.18
[日间价格波动]T合约_10Y国债_RSI10_近1Y历史分位数	7.8%	76	100.0%	0.45	-0.13	0.92	1.55	0.59	0.98	0.71		
[日间价格波动]T合约_RSI5_原始数据	10.6%	103	0.0%	0.53	0.10	0.46	1.05	0.44				0.88
[日间价格波动]5Y国债_近5日标准差_近5Y历史分位数	61.0%	594	0.0%	0.54	0.09	2.83	2.67	1.06		1.96	1.46	0.67
[日间价格波动]5Y国债_近5日标准差_近3Y历史分位数	61.0%	594	0.0%	0.54	0.08	2.58	2.70	0.96		1.62	1.31	0.68
[日间价格波动]5Y国债_近10日标准差_原始数据	4.1%	40	100.0%	0.55	-0.42	0.59	0.67	0.88			2.04	0.57
[期限价差]T合约_CTD券IRR_近5Y历史分位数	27.1%	243	0.0%	0.52	0.08	0.73	2.18	0.34				0.65
[期限价差]T合约_CTD券IRR_原始数据	73.4%	714	0.0%	0.52	0.04	0.95	3.18	0.30	0.79	-0.22	0.06	0.52
[期限价差]T合约_CTD券IRR_近3Y历史分位数	27.1%	243	0.0%	0.57	0.06	0.97	2.18	0.44				0.86
[期限价差波动]国债期限利差10y1y_近20日变化_近3Y历史分位数	75.0%	730	0.0%	0.52	0.05	2.24	3.08	0.73	1.03	1.32	0.03	
[期限价差波动]国债期限利差10y1y_近20日变化_近1Y历史分位数	77.1%	750	0.0%	0.53	0.05	2.97	3.13	0.95	0.84	2.58	-0.10	0.21
[期限价差波动]国债期限利差10y1y_近10日变化_近3Y历史分位数	78.7%	766	0.0%	0.54	0.09	2.39	3.16	0.76	1.35	0.48	1.16	-0.50
[期限利差水平]国债期限利差10y3m_水平值_原始数据	28.8%	280	100.0%	0.54	-0.05	1.46	1.78	0.82		1.10	0.45	1.84
[期限利差水平]国债期限利差10y1y_水平值_近1Y历史分位数	64.5%	628	100.0%	0.58	0.06	3.01	2.86	1.05		1.37	-0.39	2.51
[期限利差水平]国债期限利差10y1y_水平值_近3Y历史分位数	73.0%	710	100.0%	0.56	0.05	3.13	2.91	1.08	-0.17	1.24	0.87	1.62
[税收利差波动]税收利差10Y_近20日变化_近1Y历史分位数	6.8%	66	33.3%	0.50	0.01	0.03	0.92	0.04	0.01			0.09
[税收利差波动]税收利差10Y_近5日变化_近5Y历史分位数	45.0%	438	21.9%	0.49	-0.08	0.11	2.89	0.04	-0.61	0.17	-0.42	1.46
[税收利差波动]税收利差10Y_近5日变化_原始数据	34.6%	337	83.1%	0.52	-0.08	1.30	2.47	0.53	-0.26	-1.61	0.48	2.13
[税收利差水平]税收利差10Y_水平值_近1Y历史分位数	12.9%	126	100.0%	0.50	-0.17	-0.13	1.44	-0.09	0.41	-2.02		0.59
[税收利差水平]税收利差10Y_水平值_近5Y历史分位数	2.1%	20	100.0%	0.30	0.11	-0.18	0.44	-0.41			-0.81	
[税收利差水平]税收利差10Y_水平值_原始数据	5.8%	56	100.0%	0.52	-0.40	-0.19	0.87	-0.22	-0.93	1.66	-0.81	
[资金面水平]R007_5日移动平均_近1Y历史分位数	41.7%	406	0.0%	0.57	-0.01	1.55	2.06	0.75		1.28	0.83	
[资金面水平]R007_5日移动平均_近5Y历史分位数	59.3%	577	0.0%	0.57	0.02	2.03	2.56	0.79	-0.61	1.31	1.45	0.70
[资金面水平]R007_5日移动平均_原始数据	55.8%	543	0.0%	0.55	-0.05	1.71	2.62	0.65	-0.10	0.18	0.86	1.34
[资金面波动]SHIBOR3M_近10日标准差_原始数据	78.7%	766	0.0%	0.53	0.02	1.62	3.34	0.49	-0.15	1.86	-0.14	0.56
[资金面波动]R001_近5日标准差_原始数据	31.2%	304	0.0%	0.53	0.02	1.10	1.86	0.59		0.82		0.85
[资金面波动]R001_近5日标准差_近1Y历史分位数	4.2%	41	0.0%	0.68	0.08	0.28	0.62	0.46		0.92		

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

表 4：部分单因子回测结果展示(回测标的：10 年期国债期货主力合约)

因子	显著比例	显著天数	显著时点 数正占比	显著时胜率	显著时IC	样本内年 化收益率 胜率	样本内年 化波动率 (bps)	样本内收 益风险比	2012年收 益风险比	2013年收 益风险比	2014年收 益风险比	2015年收 益风险比	2016年收 益风险比	2017年收 益风险比	2018年收 益风险比	2019年收 益风险比	2020年收 益风险比	
[成交量]T合约_近20日成交量与成交量相关系数_5日移动平均	85.3%	954	0.0%	0.53	0.05	0.13	0.44	0.30							1.74	0.20	-0.40	-0.37
[成交量]T合约_成交量与成交量10日均线差_5日移动平均	12.3%	140	0.0%	0.60	0.03	0.05	0.15	0.35								0.34	0.70	
[成交量]T合约_持仓量与持仓量5日均线差_近1Y历史分位数	6.4%	61	100.0%	0.59	-0.40	0.09	0.11	0.79							1.64			
[日间价格波动]10Y国债_RSI20_近3Y历史分位数	100.0%	2188	0.0%	0.56	0.16	0.90	0.51	1.76	0.93	4.72	1.78	0.40	1.41	2.21	2.15	-0.24	2.58	
[日间价格波动]10Y国债_RSI20_5日移动平均	97.5%	2133	0.0%	0.55	0.12	0.82	0.50	1.64	0.43	4.75	0.22	1.50	1.30	2.39	2.37	0.47	2.26	
[日间价格波动]10Y国债_RSI20_近5Y历史分位数	100.0%	2188	0.0%	0.55	0.16	0.81	0.51	1.60	1.35	4.81	1.62	0.29	0.78	2.04	2.23	-0.31	1.89	
[日间价格波动]5Y国债_近5日标准差_近1Y历史分位数	63.8%	1397	69.9%	0.51	0.04	0.12	0.37	0.32	0.22	-0.69		1.56	-0.57	0.02	2.17	0.20	-0.58	
[日间价格波动]5Y国债_近10日标准差_近5Y历史分位数	67.5%	1476	69.0%	0.52	0.02	0.18	0.39	0.47	1.52	0.08	-2.15	2.60	-1.74	1.34	1.52	-0.64	1.54	
[日间价格波动]5Y国债_近10日标准差_近1Y历史分位数	76.8%	1681	76.1%	0.52	0.04	0.15	0.41	0.36	1.36	-0.55		1.04	0.01	0.64	0.58	-0.45	0.25	
[期限价差]T合约_CTD券IRR_原始数据	29.7%	344	11.3%	0.51	-0.02	0.03	0.23	0.14							0.37	0.49	-0.57	
[期限价差]T合约_CTD券IRR_5日移动平均	30.2%	344	11.3%	0.54	0.03	0.13	0.22	0.60							1.87	0.71	-0.34	
[期限价差]T合约_CTD券期限价差_5日移动平均	34.2%	389	5.4%	0.53	0.05	0.06	0.23	0.26							0.33	0.19	0.70	
[期限利差波动]国债期限利差10y1y_近5日变化_近1Y历史分位数	11.8%	258	91.9%	0.55	0.21	0.06	0.17	0.33		2.57		0.31	-0.43		-1.10	-0.80		
[期限利差波动]国债期限利差10y3m_近20日变化_近3Y历史分位数	81.1%	1774	100.0%	0.51	0.04	0.11	0.47	0.25	0.76	1.49	1.82	1.28	-0.84	-0.69	0.05	-0.02	-2.60	
[期限利差波动]国债期限利差10y3m_近5日变化_近3Y历史分位数	56.4%	1235	100.0%	0.52	0.11	0.09	0.39	0.23	1.71	2.72	-0.37	0.34	-0.07	-1.86	0.58	-0.98	-1.65	
[期限利差水平]国债期限利差10y1y_水平值_近1Y历史分位数	67.6%	1478	6.6%	0.51	-0.02	0.04	0.44	0.09	0.33		0.64	0.29	-2.06	-2.13	2.11	-1.24	0.91	
[期限利差水平]国债期限利差10y1y_水平值_近3Y历史分位数	69.4%	1518	2.4%	0.53	-0.02	0.17	0.45	0.37	-1.15		0.71	1.10	-0.15	0.23	0.34	-0.32	0.90	
[期限利差水平]国债期限利差10y3m_水平值_5日移动平均	28.7%	628	13.2%	0.52	-0.10	0.04	0.31	0.13		-0.30		-0.73	-0.85	0.63	-0.39	2.08		
[税收利差波动]税收利差10Y_近20日变化_近3Y历史分位数	55.0%	1204	98.3%	0.50	-0.04	0.01	0.39	0.03		-0.24	1.42	-0.89	0.20	-1.29		0.66	-1.04	
[税收利差波动]税收利差10Y_近20日变化_近1Y历史分位数	69.7%	1525	100.0%	0.52	0.03	0.15	0.44	0.35	0.90	1.66	1.46	0.97	0.11	-2.09	-1.11	-1.55	-0.67	
[税收利差水平]税收利差10Y_水平值_近1Y历史分位数	45.7%	1000	96.2%	0.52	-0.01	0.08	0.38	0.21		1.00	1.40	0.46	0.16	-0.79		-0.65	-1.77	
[税收利差水平]税收利差10Y_水平值_近3Y历史分位数	48.9%	1071	37.8%	0.50	-0.06	-0.07	0.34	-0.22	-0.42	-0.22	-0.84	-1.09	-0.62	1.68	0.16			
[税收利差水平]税收利差5Y_水平值_近1Y历史分位数	54.0%	1181	100.0%	0.53	0.05	0.16	0.39	0.42		0.30	0.23	2.41	0.11	0.31		-0.63	0.81	
[税收利差水平]税收利差5Y_水平值_近3Y历史分位数	56.8%	1242	84.6%	0.50	0.00	-0.08	0.39	-0.19	-2.08	-0.65	-0.33	-0.24	-0.62	2.82	-1.05	-0.93		
[资金面水平]R007_5日移动平均_近1Y历史分位数	75.0%	1640	100.0%	0.55	0.10	0.54	0.46	1.17		3.73	0.94	2.08	1.95	0.51	2.11	-0.81	-0.15	
[资金面水平]R001_5日移动平均_近1Y历史分位数	80.8%	1767	100.0%	0.55	0.08	0.54	0.48	1.11		3.73	1.61	2.33	1.48	-0.46	2.45	-0.45	-0.48	
[资金面水平]R001_5日移动平均_近5Y历史分位数	81.7%	1787	100.0%	0.54	0.10	0.55	0.48	1.13		3.73	1.42	2.16	1.31	0.62	2.33	-1.38	-0.12	
[资金面波动]DR001_近10日标准差_近1Y历史分位数	90.2%	898	100.0%	0.54	0.04	0.33	0.48	0.68					6.89	2.03	-0.78	0.59	-0.22	
[资金面波动]R007_近10日标准差_近1Y历史分位数	86.7%	1897	100.0%	0.54	0.06	0.23	0.48	0.49	-1.00	1.42	2.03	-0.62	0.33	0.79	1.13	-0.56	-1.75	
[资金面波动]DR001_近5日标准差_原始数据	51.2%	613	100.0%	0.50	0.06	0.19	0.36	0.52					1.63	-0.13			0.70	

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

2. 筛选表现较好的单因子

因为所选标的的趋势、波动、回测时间长度以及显著的因子个数均有所差异，因此对于国债期货和活跃券利率，我们分别制定不同的因子筛选标准，但仍然以符合逻辑为目标，而不是拟合更好的回测效果。

对于国债期货，我们制定如下筛选规则：

- 因子显著天数高于 200 个交易日
- 因子样本内区间显著比例高于 50%
- 因子样本内收益风险比大于等于 0.8

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。

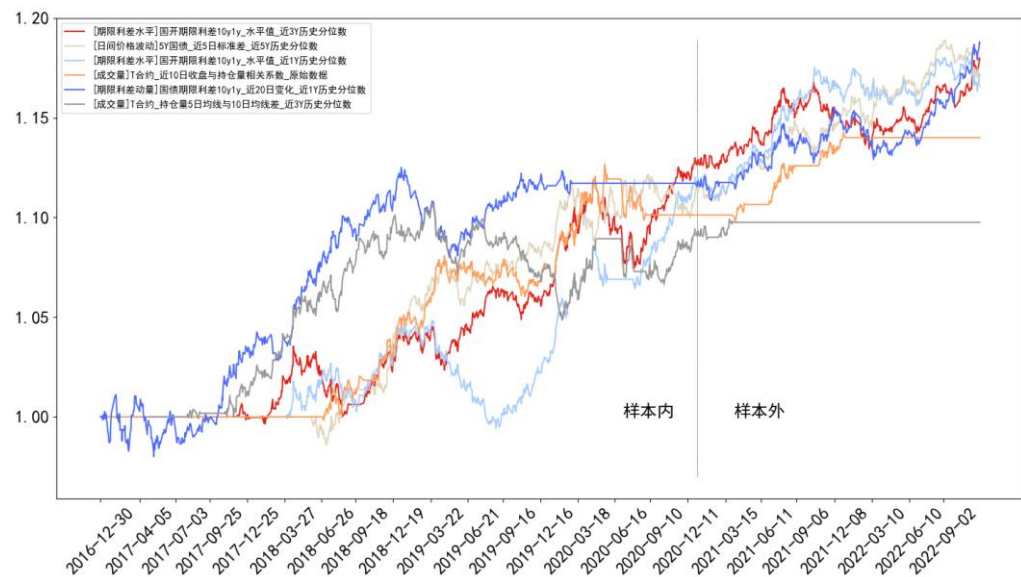
- 剔除样本内相关性高于 0.75 的因子，按照收益风险比保留较高的
- 按照此规则，最终筛选出 6 个单因子，如下表所示：

表 5：筛选出的单因子 (回测标的：10 年期国债期货主力合约)

因子	显著比例	显著天数	显著时系数正向占比	显著时预测胜率	显著时IC	样本内年化收益率 (%)	样本内年化波动率 (%)	样本内收益风险比	2017年收益风险比	2018年收益风险比	2019年收益风险比	2020年收益风险比
[期限利差水平]国开期限利差10y1y_水平值_近3Y历史分位数	73.0%	710	100.0%	0.56	0.05	3.13	2.91	1.08	-0.17	1.24	0.87	1.62
[日间价格波动]5Y国债_近5日标准差_近5Y历史分位数	61.0%	594	0.0%	0.54	0.09	2.83	2.67	1.06		1.96	1.46	0.67
[期限利差水平]国开期限利差10y1y_水平值_近1Y历史分位数	64.5%	628	100.0%	0.58	0.06	3.01	2.86	1.05		1.37	-0.39	2.51
[成交量]T合约_近10日收盘与持仓量相关系数_原始数据	50.5%	491	0.0%	0.56	0.06	2.53	2.47	1.02		2.00	1.13	0.73
[期限利差波动]国债期限利差10y1y_近20日变化_近1Y历史分位数	77.1%	750	0.0%	0.53	0.05	2.97	3.13	0.95	0.84	2.58	-0.10	0.21
[成交量]T合约_持仓量5日均线与10日均线差_近3Y历史分位数	82.2%	737	100.0%	0.54	0.03	2.51	3.01	0.83	0.82	2.51	-0.59	0.48

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

图 3：筛选出的单因子净值曲线(回测标的：10 年期国债期货主力合约)



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

对于 10Y 国开活跃券利率，我们制定如下筛选规则：

- 因子显著天数高于 200 个交易日
- 因子样本内区间显著比例高于 50%
- 因子样本内收益风险比大于等于 0.5
- 剔除样本内相关性高于 0.75 的因子，按照收益风险比高的保留

按照此规则，最终筛选出 6 个单因子，如下表所示：

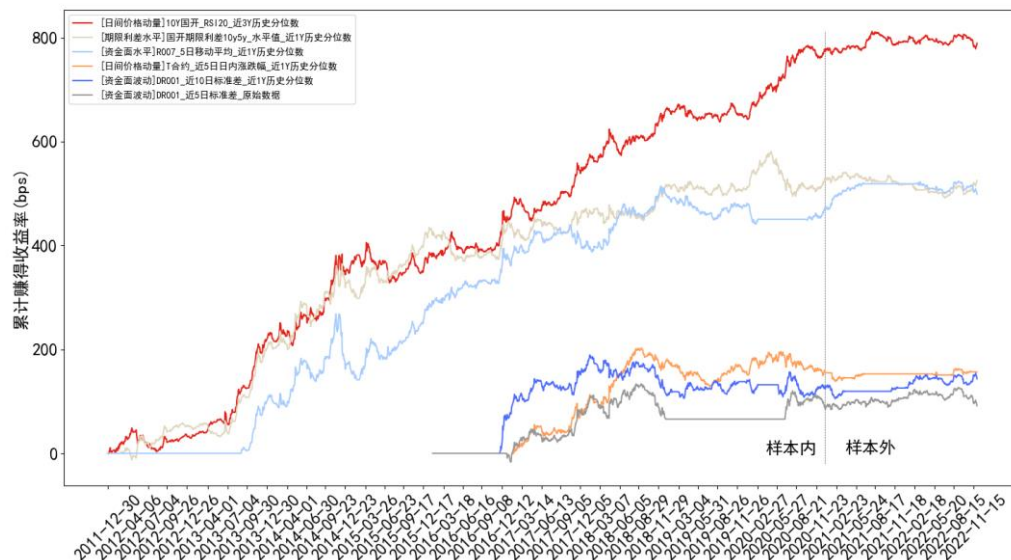
表 6：筛选出的单因子 (回测标的：10 年期国开活跃券利率)

因子	显著比例	显著天数	显著时系数正向占比	显著时胜率	显著时IC	样本内年化收益率 (BPS)	样本内年化波动率 (BPS)	样本内收益风险比	2012年收益风险比	2013年收益风险比	2014年收益风险比	2015年收益风险比	2016年收益风险比	2017年收益风险比	2018年收益风险比	2019年收益风险比	2020年收益风险比
[日间价格波动]10Y国开_RSI20_近3Y历史分位数	100.0%	2188	0.0%	0.56	0.16	0.90	0.51	1.76	0.93	4.72	1.78	0.40	1.41	2.21	2.15	-0.24	2.58
[期限利差水平]国开期限利差10y5y_水平值_近1Y历史分位数	97.4%	2111	0.0%	0.56	0.12	0.61	0.51	1.20	1.73	3.71	1.68	1.89	0.12	0.81	0.89	-0.08	0.38
[资金面水平]R007_5日移动平均_近1Y历史分位数	75.0%	1640	100.0%	0.55	0.10	0.54	0.46	1.17		3.73	0.94	2.08	1.95	0.51	2.11	-0.81	-0.15
[日间价格波动]T合约_近5日日内涨跌幅_近1Y历史分位数	100.0%	956	0.0%	0.53	0.13	0.42	0.47	0.89						1.98	1.78	-0.46	0.05
[资金面波动]DR001_近10日标准差_近1Y历史分位数	90.2%	898	100.0%	0.54	0.04	0.33	0.48	0.68					6.89	2.03	-0.78	0.59	-0.22
[资金面波动]DR001_近5日标准差_原始数据	51.2%	613	100.0%	0.50	0.06	0.19	0.36	0.52						1.63	-0.13		0.70

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。

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

图 4：筛选出的单因子累计赚得收益率(回测标的：10 年期国开活跃券利率)



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

从各个筛选出的因子表现上看，我们可以发现：

- 没有任何一个因子可以贯穿牛熊，不同的年份或市场行情下，表现最好的因子也不相同；
- 不管对于哪个标的，因子的预测胜率都没有很高，在 60%以下；
- 对于国开活跃券利率，最好的因子是“[日间价格动量]10Y 国开_RSI20_近 3Y 历史分位数”，这与我们之前的报告中得出的 EMA20 均线表现较好的结论有一定联系，这进一步说明了国开利率的在历史上有着明显的 20 日动量效应；

五、合成信号回测

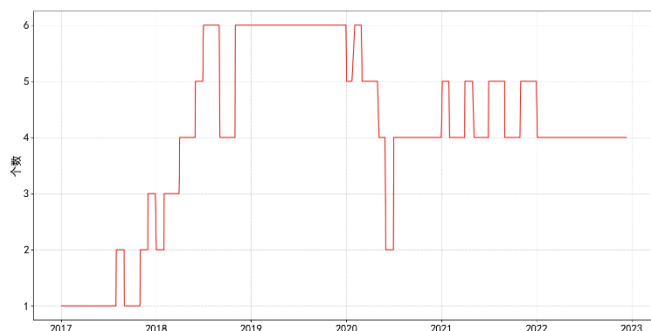
上文已经在样本内区间筛选出表现较好的因子，接下来我们考虑对多个单因子的信号进行合成，观测样本内区间和样本外区间策略的表现。我们尝试两种方法合成：

- 1) 等权法：等权求和各个因子的信号(1, 0, -1)，根据求和信号的符号来决定最终信号
- 2) 回归法：对这些因子使用多变量 IVX 回归，根据 Y 的预测值形成最终信号

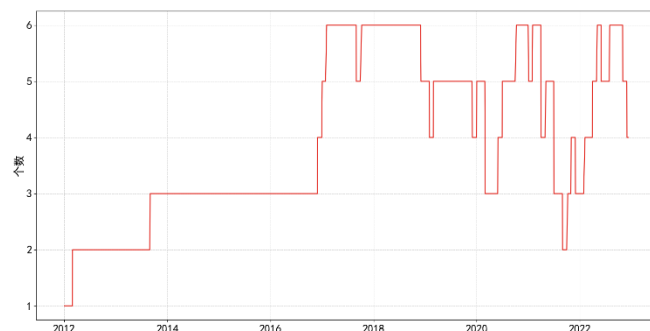
下图列出了两种标的的显著的因子数量时间序列图，可以发现显著的因子数量有时多，有时少，在近两年均维持在 3-6 个显著因子的水平：

图 5：显著因子数量(标的：10 年期国债期货主力合约)

图 6：显著因子数量(标的：10 年期国开活跃券利率)



数据来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

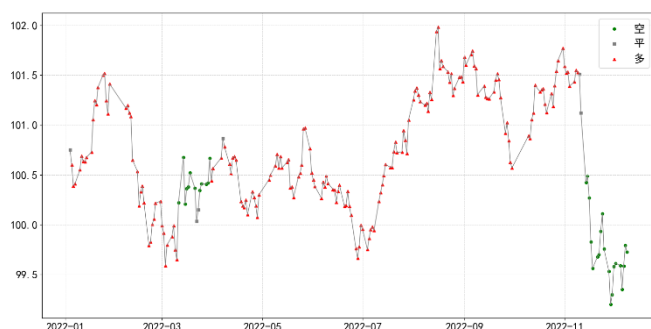


数据来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

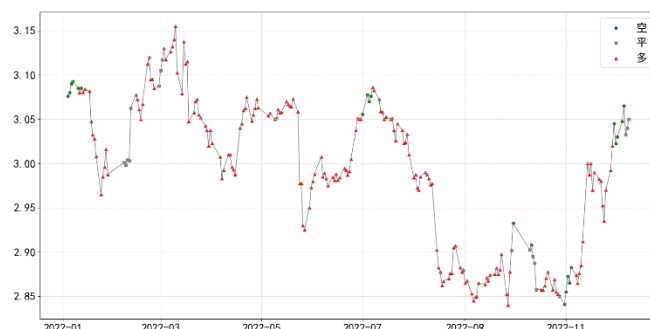
下图列出了两种方法对两种标的的信号分布，以今年为例。可以看出，不管是国债期货还是国开活跃券，今年上半年大部分时间呈震荡，而下半年先牛后熊。从两种方法上看，两种方法在 10 月之前以做多为主，在小幅震荡的行情下会有短期的做空，而在 11 月债券市场大跌时也给出了平或空的信号。

图 7：等权法今年以来信号(标的：10 年期国债期货主力合约)

图 8：等权法今年以来信号(标的：10 年期国开活跃券利率)



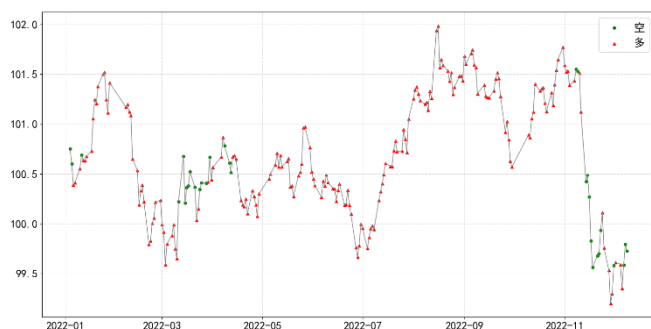
数据来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：图中信号为当天收盘后产生的信号



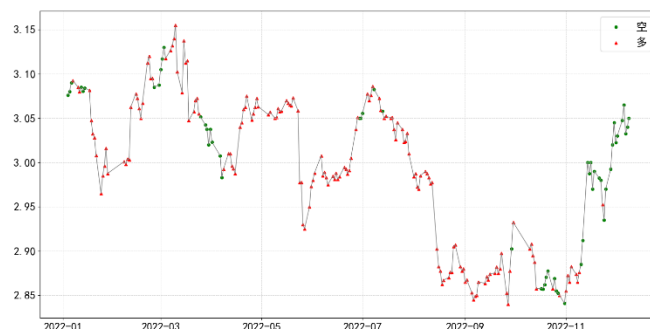
数据来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 9：回归法今年以来信号(标的：10 年期国债期货主力合约)

图 10：回归法今年以来信号(标的：10 年期国开活跃券利率)



数据来源：东方证券研究所 & Wind 资讯



数据来源：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。

接下来，我们仍然以回测效果作为评价择时效果的手段，即下文分别使用以上 2 种信号，对国债期货、活跃券利率和长短久期轮动三类标的做回测。

5.1 10 年期国债期货主力合约回测

国债期货的回测结果如下图和下表所示，我们可以发现：

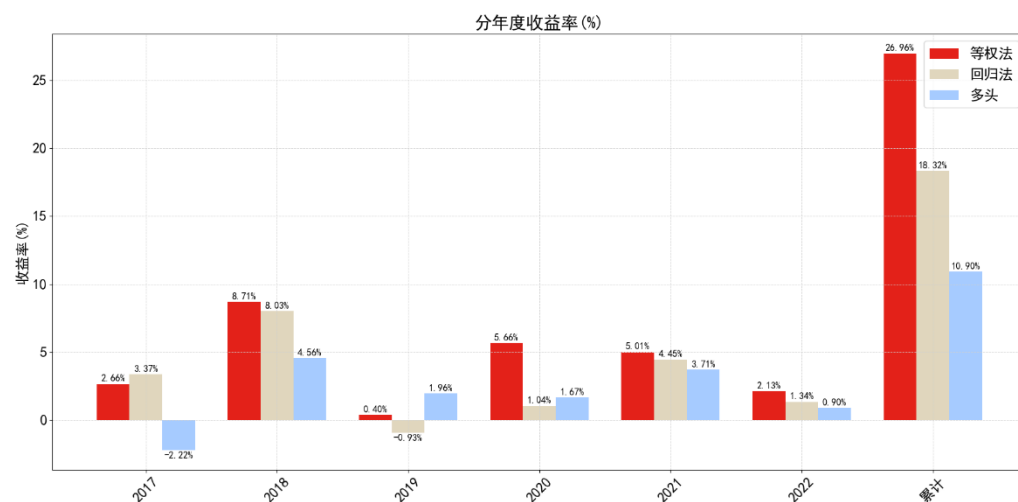
- 等权法合成因子好于回归法，能获得 1.41 的夏普比；
- 回归法波动更大，主要在 19 年和今年表现不佳；
- 回撤主要发生在 2020 年 5 月份至 8 月份，这轮是较为急剧的反转行情，这 6 个因子均出现失效的问题，这也反映出日频量价信号的缺陷，对市场的解读能力；
- 等权法有更高的胜率，达到 64%，即平均每次开仓到平仓，有 64% 赚钱的概率。

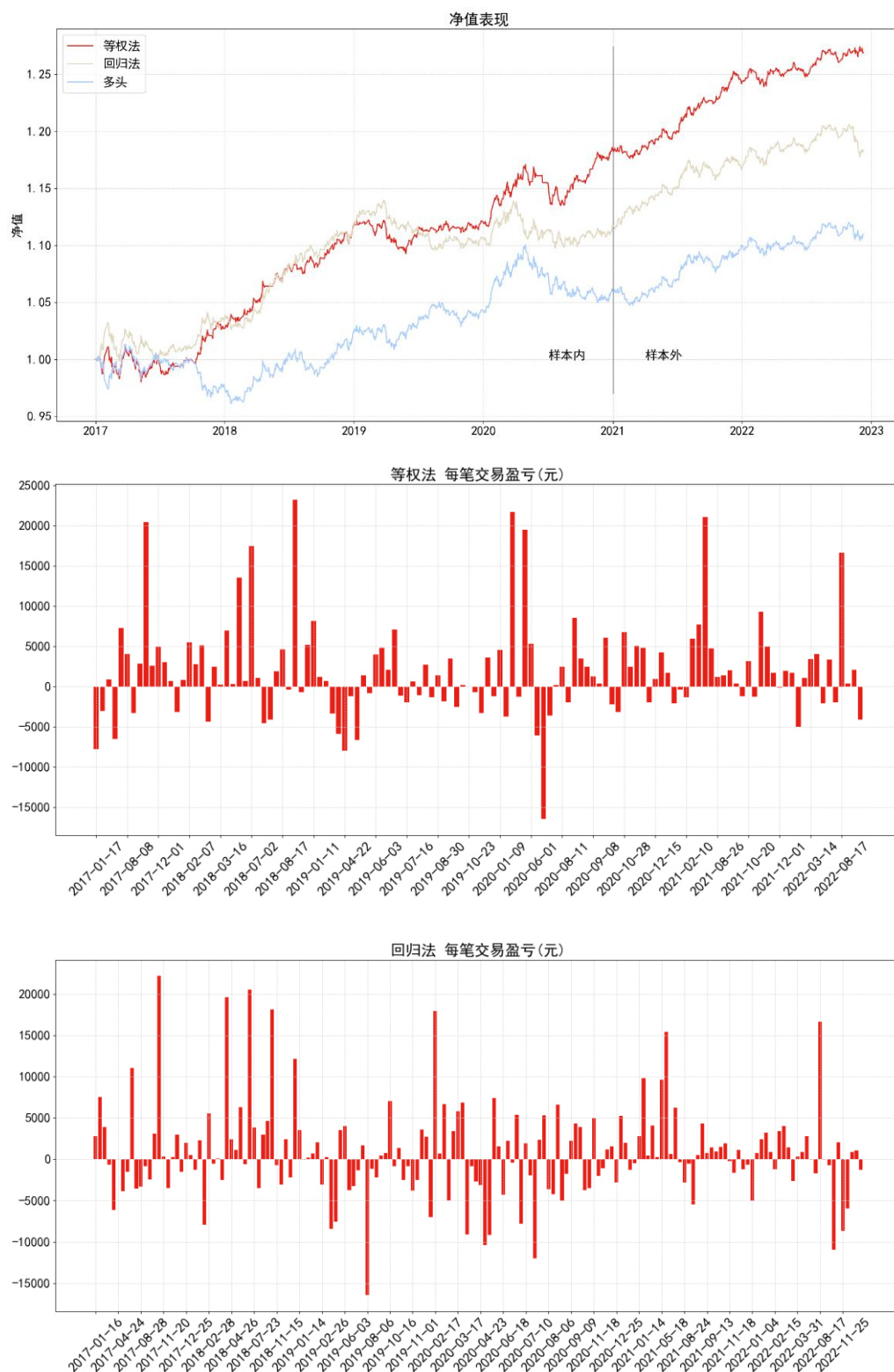
表 7：合成信号表现(回测标的：10 年期国债期货主力合约)

	等权法	回归法	多头
年化收益(%)	4.25	2.98	1.82
年化波动率(%)	3.02	3.23	3.42
夏普比率(收益风险比)	1.41	0.92	0.53
最大回撤(%)	-3.08	-3.83	-4.84
回撤区间	2020-04-29 – 2020-08-07	2019-03-25 – 2019-08-21	2020-04-29 – 2021-02-26
Calmar	1.38	0.78	0.38
日胜率	58%	53%	52%
周胜率	55%	51%	48%
交易胜率	64%	55%	—
交易盈亏比	1.57	1.26	—
平均交易天数(单边)	7.69	8.50	—

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 11：合成信号表现(回测标的：10 年期国债期货主力合约)





资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

5.2 10 年国开活跃券利率

10 年国开活跃券的回测结果如下图和下表所示，我们可以发现：

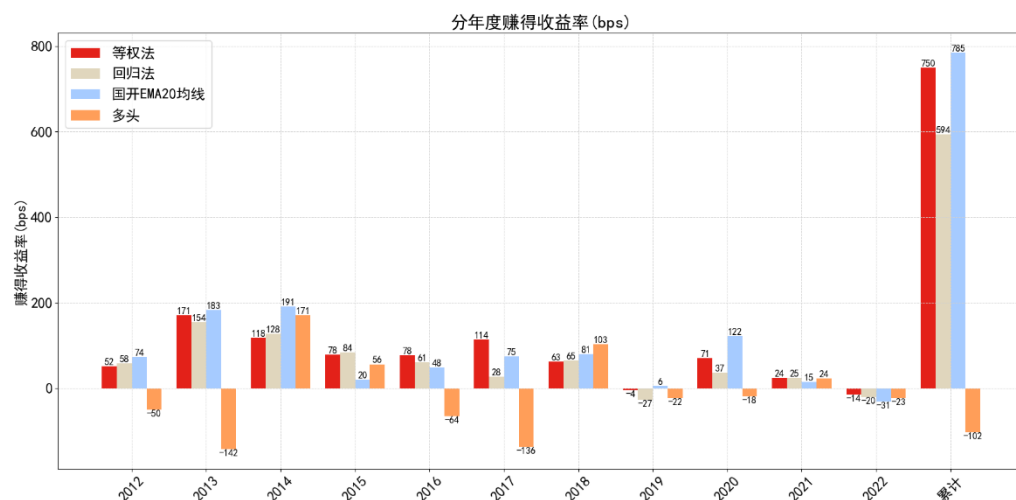
- 等权法仍然好于回归法，但是均不如之前报告中测试的“国开 EMA20 日均线策略”；
- 国开 EMA20 日均线策略的不足在于震荡市较难有收益，比如 15 年、19 年和今年；
- 两种方法的回撤均出现在 2014 年末，主要是因为“[资金面水平]R007_5 日移动平均_近 1Y 历史分位数”这个因子出现较大回撤所致；
- 胜率方面，两种方法胜率达到 51%，相较于均线信号 40%以下的胜率，准确率更高，但仍然接近于 50%。

表 8：合成信号表现(回测标的：10 年国开活跃券利率)

	等权法	回归法	国开EMA20均线	多头
年化收益(BP)	71.14	56.30	74.38	-9.69
年化波动率(BP)	46.24	47.98	47.92	48.05
夏普比率(收益风险比)	1.54	1.17	1.55	-0.20
最大回撤(BP)	-91.08	-68.53	-60.48	-242.87
回撤区间	2014-11-11 – 2015-02-25	2014-11-11 – 2014-11-26	2014-12-09 – 2015-08-17	2016-01-13 – 2018-01-19
Calmar	0.78	0.82	1.23	-0.04
日胜率	56%	54%	54%	50%
周胜率	57%	54%	55%	48%
交易胜率	51%	51%	39%	-
交易盈亏比	2.47	2.00	3.88	-
平均交易天数(单边)	7.96	10.94	10.59	-

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

图 12：合成信号表现(回测标的：10 年国开活跃券利率)





资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

5.3 中债 7-10 年国开债指数与 1 年以下国开债指数轮动

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。

对 10 年期的国开利率择时，也可以形成长短久期的债券指数配置轮动策略：

当看多 10Y 国开活跃券时，配置长久期指数，反之配置短久期指数。这里我们选择“中债 7-10 年国开债指数(CBA05201.CS)”和“中债 1 年以下国开债指数(CBA02511.CS)”作为长短久期指数的标的进行回测。

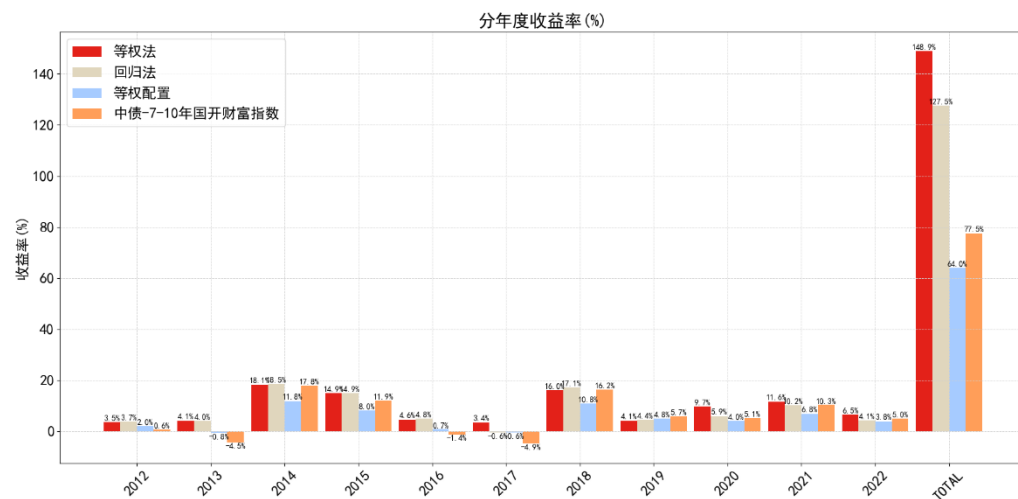
回测结果与国开利率的结果基本一致，但是更加直观的展现了对国开择时的潜在投资收益与波动，供投资者参考。

表 9：合成信号表现(回测标的：长短久期指数轮动)

	等权法	回归法	等权配置	中债-7-10年国开 财富指数	中债-1年以下国开 财富指数
年化收益(%)	6.36	5.88	3.90	4.43	3.34
年化波动率(%)	2.05	2.10	1.53	2.90	0.34
夏普比率(收益风险比)	3.10	2.80	2.55	1.53	9.81
最大回撤(%)	-2.01	-4.66	-3.31	-8.87	-0.58
回撤区间	2020-04-29 – 2020-09-25	2020-04-29 – 2020-08-28	2016-10-21 – 2017-05-10	2016-10-21 – 2018-01-19	2016-11-28 – 2016-12-20
Calmar	3.17	1.26	1.18	0.50	5.74
日胜率	69%	67%	60%	56%	83%
周胜率	67%	66%	60%	57%	80%
月胜率	81%	77%	69%	63%	97%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

图 13：合成信号表现(回测标的：长短久期指数)





资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

5.4 滚动或者扩展窗口筛选因子

由于本文目前是固定样本内和样本外区间，通过样本内的训练来确定择时因子。这只能说明我们现在发现了一个好的规律，在样本内和样本外区间表现均表现不错。而量化策略更高的追求是找到一个方法，能够不断发现好的规律，并且持续在未来得到验证。对应到本文的框架，我们考虑能否定期更新因子池而根据更新的因子池来做合成信号。

我们尝试滚动窗口筛选因子(rolling window)和扩展窗口筛选因子(expanding window)的做法，即按照我们在前文样本内筛选因子的规则，定期筛选因子。为了给初次训练有充足的样本，我们设定 2016 年作为回测起始点，只对有较长历史的国开利率信号做测试。两种筛选因子的做法具体为：

- 滚动窗口：每个季度末选过去 4 年表现较好的因子，在未来一个季度使用；
- 扩展窗口：每个季度末选历史以来表现较好的因子，在未来一个季度使用

结果如下图所示，我们发现，只有通过扩展窗口筛选因子并且使用回归法合成因子，才能获得不错的收益，其他方法在一定年份都会失效从而造成较大回撤或踏空大行情。这可能是由于回归法能够赋予表现较好或显著性更高的因子以更大的权重，并且充分考虑了因子之间的相关性所致。

表 10：定期更新因子池策略表现(回测标的：10Y 国开活跃券利率)

	等权法 + 滚动窗口	回归法 + 滚动窗口	等权法 + 扩展窗口	回归法 + 扩展窗口	国开EMA20均线	多头
年化收益(BP)	-10.15	16.60	-0.90	42.38	47.82	-19.86
年化波动率(BP)	41.18	44.04	39.50	43.97	44.01	43.95
夏普比率(收益风险比)	-0.25	0.38	-0.02	0.96	1.09	-0.45
最大回撤(BP)	-137.22	-96.79	-90.10	-69.03	-58.25	-242.87
回撤区间	2016-01-13 – 2019-06-13	2017-06-06 – 2017-11-22	2018-08-20 – 2019-08-06	2018-11-26 – 2019-10-09	2021-08-05 – 2022-06-22	2016-01-13 – 2018-01-19
Calmar	-0.07	0.17	-0.01	0.61	0.82	-0.08
日胜率	51%	52%	51%	52%	52%	50%
周胜率	53%	50%	54%	49%	53%	49%
交易胜率	46%	37%	43%	47%	36%	-
交易盈亏比	1.03	2.10	1.31	1.94	3.43	-
平均交易天数(单边)	5.78	9.49	5.97	10.69	9.65	-

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

图 14：合成信号表现(回测标的：10Y 国开活跃券利率)



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

表 11：定期更新因子池策略表现(回测标的：长短久期指数)

	等权法 + 扩展窗口	回归法 + 扩展窗口	等权法 + 滚动窗口	回归法 + 滚动窗口	等权配置	中债-7-10年国开 财富指数	中债-1年以下国开 财富指数
年化收益(%)	3.74	4.78	3.22	3.97	3.32	3.70	2.93
年化波动率(%)	1.75	1.89	1.95	1.87	1.39	2.65	0.32
夏普比率(收益风险比)	2.15	2.53	1.65	2.12	2.39	1.40	9.26
最大回撤(%)	-4.37	-2.68	-4.57	-3.60	-3.31	-8.87	-0.58
回撤区间	2020-04-29 – 2020-09-30	2020-04-29 – 2020-08-28	2020-04-29 – 2020-10-09	2020-04-29 – 2020-06-23	2016-10-21 – 2017-05-10	2016-10-21 – 2018-01-19	2016-11-28 – 2016-12-20
Calmar	0.86	1.78	0.70	1.10	1.00	0.42	5.02
日胜率	65%	66%	63%	65%	61%	57%	81%
周胜率	63%	64%	60%	64%	60%	55%	79%
月胜率	74%	75%	73%	73%	70%	64%	96%

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯 注：有些年份的收益风险比为空表示全年份都不显著

图 15：合成信号表现(回测标的：长短久期指数)



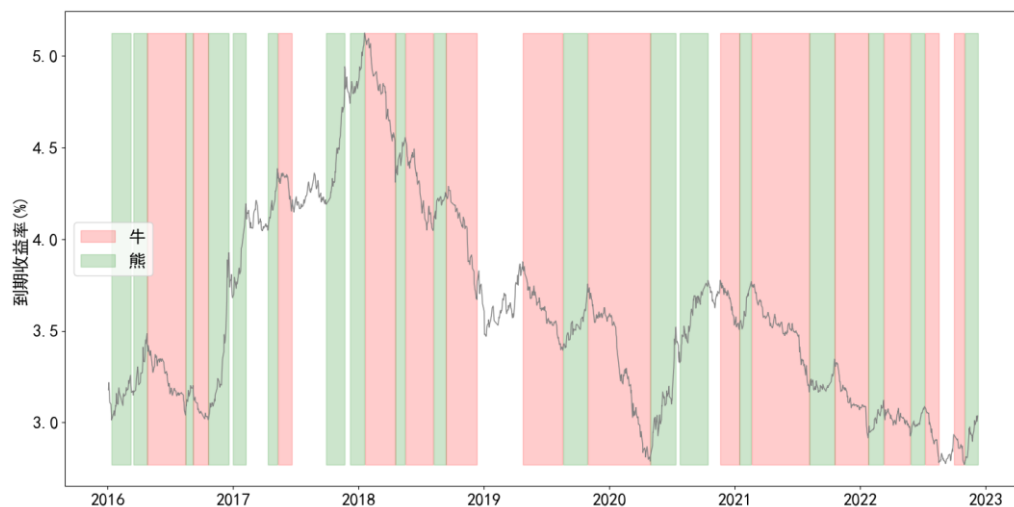
资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

六、反转因子探讨

最后，我们回到单因子部分，由于我们筛选规则以回测净值和显著率为主，因此往往筛选出的因子具有较强的动量效应，即能够把握大波段行情的因子，这类因子往往能在市场出现大牛和大熊时表现较好。而从之前我们的均线报告来看，简单的技术分析也能把握住大的行情。因此，从这个角度说，动量因子比较容易被发现，而另一类因子，反转因子(即在行情尾声时因子的信号能够提前出现反转)也一直受到市场关注。

基于本文的框架，我们对这 578 个因子进行挑选，尝试寻找量价类的反转因子。首先，我们根据 10 年期国开到期收益率的历史走势来划分牛熊波段，而业界和理论上并没有一个严谨划分标准，因此我们简单根据阶段性的低点和高点进行划分，并且至少持续一个月以上，如下图所示，2016 年至今一共 32 个波段。其中，有一些阶段没有被贴上标签，是因为持续时间较短或来回震荡，难以划分成一个波段。

图 16：牛熊波段划分(序列：10 年期国开到期收益率)



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

然后，我们定义如下序列特征作为反转因子：

- 在一个波段行情下，信号日度准确率达 40%以上（这样避免筛选到一直预测反方向的无效反转）；
- 在行情的最后 6 个交易日，信号出现反转的频率大于等于 50%，即至少有 3 天给出反向信号；
- 在历史的 31 个波段(不包括最近一次，因为不知道是否行情终结)里完成至少 6 次以上的反转

经筛选，如下因子满足反转条件：

表 12：反转因子的历次表现(1 代表判断出行情的尾声)

开始	结束	状态	[日间价格波动]2Y国开_近5日标准差_近5Y历史分位数	[日间价格波动]5Y国开_近10日标准差_近3Y历史分位数	[资金面水平]DR007成交_水平值_近5Y历史分位数	[资金面波动]R001_近5日标准差_近1Y历史分位数	[资金面波动]R007_近5日标准差_近1Y历史分位数	[日间价格波动]10Y国开_近5日标准差_近1Y历史分位数
2016/1/13	2016/3/8	熊		1				1
2016/3/16	2016/4/25	熊				1	1	
2016/4/26	2016/8/15	牛						
2016/8/15	2016/9/6	熊						1
2016/9/7	2016/10/20	牛						
2016/10/21	2016/12/19	熊				1	1	
2016/12/20	2016/12/30	牛						
2016/12/31	2017/2/7	熊		1				
2017/4/12	2017/5/10	熊						
2017/5/11	2017/6/20	牛						1
2017/9/29	2017/11/22	熊				1	1	
2017/11/23	2017/12/7	牛						
2017/12/8	2018/1/19	熊					1	
2018/1/20	2018/4/18	牛	1	1		1		
2018/4/19	2018/5/17	熊	1			1	1	
2018/5/18	2018/8/6	牛	1					
2018/8/7	2018/9/12	熊						
2018/9/13	2018/12/12	牛		1				1
2018/12/17	2019/1/3	牛						
2019/3/28	2019/4/16	熊						
2019/4/24	2019/8/19	牛		1				
2019/8/20	2019/10/30	熊						
2019/10/31	2020/4/29	牛						
2020/4/30	2020/7/13	熊						
2020/7/24	2020/10/15	熊						
2020/10/16	2020/11/4	牛						
2020/11/5	2020/11/18	熊						
2020/11/19	2021/1/14	牛						1
2021/1/15	2021/2/18	熊	1	1				
2021/2/19	2021/8/5	牛	1					
2021/8/6	2021/10/18	熊			1			
2021/10/19	2022/1/24	牛		1	1			1
2022/1/25	2022/3/10	熊			1			1
2022/3/11	2022/5/27	牛			1			
2022/5/28	2022/7/7	熊			1			
2022/7/8	2022/8/18	牛	1		1			
2022/9/21	2022/9/30	熊						
2022/10/1	2022/10/31	牛				1	1	

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

下图绘制了这 6 个量价反转因子的信号，供投资者参考：

图 17：各反转因子的信号分布(红色方框代表成功预测行情的末尾)





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。



资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

七、结论

本文探讨了通过挖掘利率市场量价信息来进行择时的可能性，不同于传统技术分析的做法，本文尝试寻求好的量价因子，构建因子池，并最终将各因子的信号通过等权法或回归法合成最终信号。部分结果显示，这样的策略有一定的超额收益，但仍存在某些年份因子失灵的情况。除此之外，本文仍有以下不足：

1. 样本外区间长度较短，尤其是国债期货品种，容易出现过拟合的风险；
2. 拟合方法简单，本文目前采用 IVX 回归的方法，仍是线性回归法，捕捉的是观测变量和因变量之间的线性回归，对于非线性关系，容易出现拟合不足的情况；
3. 当前因子基于量价特征产生，仍然有充分挖掘更好的量价特征的可能，同时，也有较多描述宏观基本面的数据，这些数据虽然没有量价数据的频率高，但是仍有一些预测能力的特征，有待挖掘。

综上，本文提供了一个通过量化手段来进行利率择时的可能性，即通过发现组合一些较好的因子来形成交易信号，可以获得相对可观的超额收益，如果这些因子组合较为有效，则未来潜在可以提供较好的收益。而另一方面，仍然需要警醒，量化其本质上应对的是可预测的风险(Known Unknowns)，而 Carver(2015)提出，永远有不可预测的风险存在(Unknown Unknowns)，而面对这种偏度事件，是基于历史的量化策略难以处理的。总之，面对近些年波动加大的利率债市场，我们希望量化策略可以从统计分析、回溯历史等角度给投资者提供参考意见，为投资决策提供补充的思路和意见。

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。

附录

所有原始因子的信息见下表：

图 18：所有用到的因子列表

成交量	日间价格动量	日间价格波动	期现价差
T合约_持仓量与持仓量10日均线差	T合约_近5日日内涨跌幅	2Y国开_近5日标准差	T合约_CTD券IRR
T合约_持仓量与持仓量5日均线差	T合约_近1日日内涨跌幅	2Y国开_近10日标准差	T合约_CTD券期现价差
T合约_成交量5日均线与10日均线差	T合约_RSI20	2Y国开_近20日标准差	
T合约_成交量与成交量10日均线差	T合约_RSI10	5Y国开_近5日标准差	
T合约_成交量5日均线与20日均线差	T合约_RSI5	5Y国开_近10日标准差	
T合约_成交量与成交量20日均线差	T合约_近20日日内涨跌幅	5Y国开_近20日标准差	
T合约_持仓量与持仓量20日均线差	T合约_近1日日内涨跌幅0	2Y国开_近5日标准差	
T合约_成交量与成交量5日均线差	10Y国开_RSI10	2Y国债_近10日标准差	
T合约_持仓量5日均线与20日均线差	10Y国开_RSI5	2Y国债_近20日标准差	
T合约_持仓量5日均线与10日均线差	10Y国开_RSI20	5Y国债_近5日标准差	
T合约_近5日收盘与成交量相关系数	10Y国债_RSI5	5Y国债_近10日标准差	
T合约_近5日涨跌幅与成交量相关系数	10Y国债_RSI20	5Y国债_近20日标准差	
T合约_近5日收盘与持仓量相关系数	10Y国债_RSI10	T合约_近20日标准差	
T合约_近10日收盘与成交量相关系数	30Y国债_RSI20	T合约_近5日标准差	
T合约_近20日收盘与持仓量相关系数	30Y国债_RSI10	T合约_近10日标准差	
T合约_近20日涨跌幅与成交量相关系数	30Y国债_RSI5	30Y国债_近10日标准差	
T合约_近20日收盘与成交量相关系数		30Y国债_近20日标准差	
T合约_近10日涨跌幅与持仓量相关系数		10Y国开_近20日标准差	
T合约_近10日收盘与持仓量相关系数		10Y国开_近10日标准差	
T合约_近10日涨跌幅与成交量相关系数		10Y国开_近5日标准差	
T合约_近5日涨跌幅与持仓量相关系数		10Y国债_近20日标准差	
T合约_近20日涨跌幅与持仓量相关系数		10Y国债_近10日标准差	
10Y国债换手率_水平值		10Y国债_近5日标准差	
10Y国开换手率_水平值		30Y国债_近5日标准差	
30Y国债成交额5日变化率_水平值			
30Y国债成交额_水平值			
10Y国债成交额5日变化率_水平值			
30Y国债换手率_水平值			
10Y国开成交额5日变化率_水平值			
10Y国开成交额_水平值			
10Y国债成交额_水平值			

期限利差动量	期限利差水平	税收利差动量	税收利差水平	资金面水平	资金面波动
国债期限利差30y10y_近10日变化	国债期限利差10y1y_水平值	税收利差10Y_近5日变化	税收利差10Y_水平值	DR007成交额_水平值	R007_近10日标准差
国债期限利差30y10y_近20日变化	国债期限利差10y3m_水平值	税收利差10Y_近10日变化	税收利差5Y_水平值	DR001成交额_水平值	R007_近5日标准差
国债期限利差30y10y_近5日变化	国开期限利差10y5y_水平值	税收利差5Y_近10日变化		SHIBOR3M_水平值	DR007_近5日标准差
国开期限利差30y10y_近20日变化	国开期限利差10y3m_水平值	税收利差5Y_近5日变化		SHIBOR3M_5日移动平均	R001_近5日标准差
国开期限利差30y10y_近10日变化	国开期限利差10y1y_水平值	税收利差10Y_近20日变化		DR007_水平值	SHIBOR3M_近10日标准差
国开期限利差10y5y_近10日变化	国债期限利差10y5y_水平值	税收利差5Y_近20日变化		DR001_5日移动平均	SHIBOR3M_近5日标准差
国开期限利差10y5y_近20日变化	国开期限利差30y10y_水平值			DR001_水平值	DR007_近10日标准差
国开期限利差10y5y_近5日变化	国债期限利差30y10y_水平值			R007_水平值	DR001_近5日标准差
国债期限利差10y5y_近10日变化				R007_5日移动平均	DR001_近10日标准差
国债期限利差30y10y_近5日变化				R001_水平值	R001_近10日标准差
国开期限利差10y5y_近20日变化				DR007_5日移动平均	
国债期限利差10y5y_近5日变化					
国开期限利差10y3m_近10日变化					
国开期限利差10y1y_近10日变化					
国开期限利差10y1y_近5日变化					
国开期限利差10y3m_近20日变化					
国开期限利差10y3m_近5日变化					
国开期限利差10y1y_近20日变化					
国开期限利差10y1y_近5日变化					
国开期限利差10y1y_近20日变化					
国开期限利差10y3m_近5日变化					
国开期限利差10y3m_近10日变化					
国开期限利差10y3m_近20日变化					

资料来源：东方证券研究所 & Wind 资讯

其中，RSI(Relative Strength Index)为常用的技术指标，计算公式为：

$$N \text{ 日 } RSI = \frac{N \text{ 日涨幅之和}}{N \text{ 日涨幅之和} + N \text{ 日跌幅之和}} \times 100$$

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。

参考文献

- [1] Carver, Robert. Systematic Trading: A unique new method for designing trading and investing systems. Harriman House Limited, 2015.
- [2] Kostakis, Alexandros, Tassos Magdalinos, and Michalis P. Stamatogiannis. "Robust econometric inference for stock return predictability." *The Review of Financial Studies* 28.5 (2015): 1506-1553.
- [3] Phillips, Peter CB, and Tassos Magdalinos. "Econometric inference in the vicinity of unity." *Singapore Management University, CoFie Working Paper 7* (2009).

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 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

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。