

量化CTA策略：逻辑与方法

量化下午茶（第8期）2025年4月17日



杨旻 博士

研究所 所长助理 金融工程首席分析师

期货从业资格号:F03096114 交易咨询从业资格号:Z0020184

地 址：山东省济南市市中区经七路86号证券大厦15层

电 话：18901977901

公司网址：www.ztqh.com

有任何问题欢迎您扫码咨询

目录

CONTENTS

一、截面量化CTA：逻辑与方法

二、时序量化CTA：逻辑与方法

—

截面量化CTA：逻辑与方法

1.1 截面量化CTA策略总体特点

组合

区别于时序策略，同时观察一篮子期货品种，采用固定时点组合调仓的方案进行策略配置，相对于大多数时序策略而言，截面策略具有更好的稳定性。

组合

多空
对冲

多空对冲

即在每次建仓初始，策略名义面值中的多头面值与空头面值基本相等。

周度调仓

中泰期货截面CTA策略主要是周度调仓，换仓频率在量化CTA策略中属于较低频率。

中低频

可解
释性

金融学和数理

因子设计追求可解释性，主要从金融学和数理基础角度出发设计因子，目的是当策略面临回撤时，研究人员或投资经理能够较好地理解和采取风控措施。

期市微观结构五个关键部分： 技术、规则、信息、市场参与者、金融工具

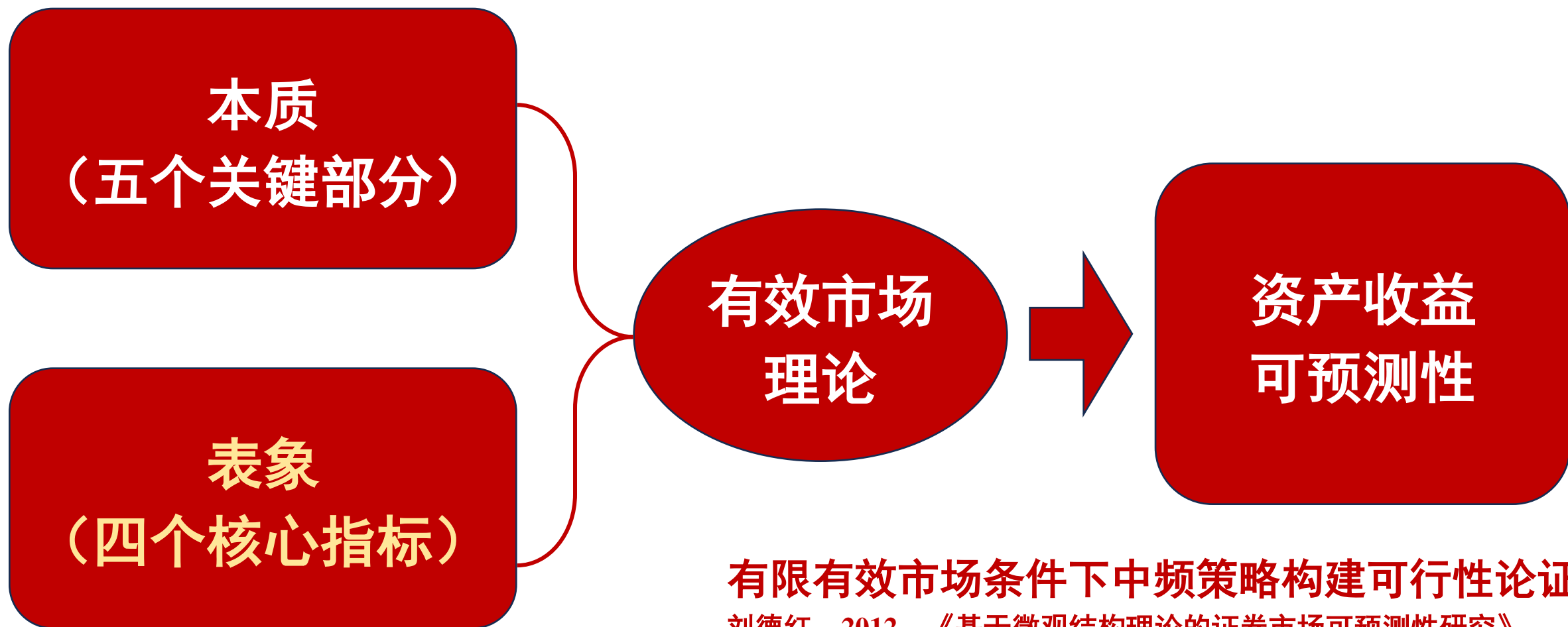
市场组织者将上述五个部分合理地组织起来
发挥最大的效用（市场质量、市场效率），
并通过以下四个核心指标反映

流动性

波动性

有效性

透明度



有限有效市场条件下中频策略构建可行性论证

刘德红，2012，《基于微观结构理论的证券市场可预测性研究》

金融机构
客户需求

流动性因子

波动性因子

大型产业
机构需求

有效性因子

透明度因子

VPIN指标全称交易量同步知情信息交易概率（Volume-Synchronized Probability of Informed Trading），用于衡量标的净买压，是一个构造十分巧妙的量价指标。参考借鉴Easley、Prado和O'Hara（2012）提出的VPIN指标计算方法，开发VPIN因子计量方法。

$$VPIN = \frac{V_B - V_S}{V}$$

其中， V 是滚动区间期货合约成交量， V_B 被定义为滚动区间期货合约主动买量， V_S 被定义为滚动区间期货合约主动卖量，有

$$V_B = V \cdot Z\left(\frac{c}{\sigma}\right)$$

$$V_S = V - V_B$$

其中， c 是滚动区间内各单位时间期货合约涨跌幅， σ 是历史时间段内期货合约波动率， $Z(\cdot)$ 表示正态分布累积分布函数， $\frac{c}{\sigma}$ 反映“风险调整后的收益率”。

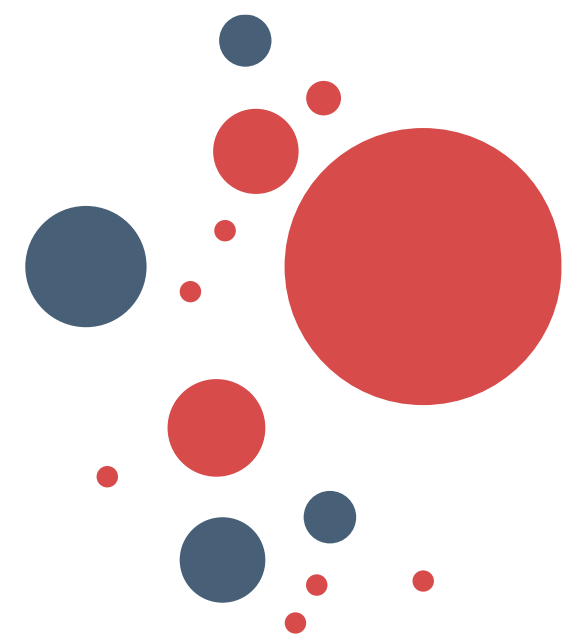
1.4 流动性因子：VPIN因子开发与回测绩效

VPIN 因子多空组合回测净值表现



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020/1/1至2024/3/31；详情请见《中泰期货Alpha30》研究报告。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	VPIN因子策略
年化收益率	9.48%
最大回撤	-5.86%
夏普比率	1.21

注：按多头0.5倍杠杆，空头0.5倍杠杆进行回测

请务必阅读正文之后的声明部分

所谓**可知性**，即事件结果发生的概率相对确定。Moskowitz（2021）描了当人们抛硬币时，如果前一次抛出正面，人们倾向于猜测下次抛出反面，这源于抛硬币这一事件结果发生的概率比较确定，可知性较强，那么人们倾向于以“反转”的思维预测事件结果。

所谓**不可知性**，即事件结果发生的概率确定性低。例如人们往往将上赛季前三名球队冠以强队称号，预期其有望在本赛季夺魁，原因是预测冠军球队这一事件本身具有较强不确定性（球员伤病、战术变化等），可知性较弱，当人们面临不确定性时，往往以“动量”的思维预测事件结果。

参考Moskowitz（2021）和曹春晓（2022）思路，首先需要描述商品期货价格运动过程的不确定性或不稳定性，这里采用收益率的波动率作为衡量指标，记为品种波动率。其次，计算品种价格运动过程短期波动率和长期波动率，以及二者比率，如果短期波动率高于长期波动率，则认为该期货品种短期价格运动过程可知性下降，应以“动量”思维对品种进行配置；如果短期波动率低于长期波动率，则认为该品种短期价格运动过程可知性上升，应以“反转”思维对品种进行配置。

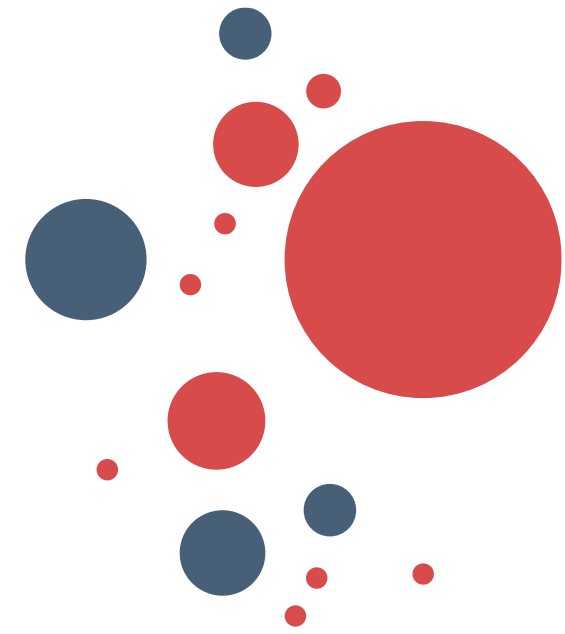
1.5 波动性因子：可知性因子开发与回测绩效

可知性因子多空组合回测净值表现



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2021/1/1至2024/3/31；详情请见《中泰期货Alpha30》研究报告。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	可知性因子策略
年化收益率	7.22%
最大回撤	-4.99%
夏普比率	1.22

注：按多头0.5倍杠杆，空头0.5倍杠杆进行回测

请务必阅读正文之后的声明部分

期货价格同步性描述的是单个期货品种与商品期货整个市场同涨同跌的现象，通过单个期货品种收益对商品期货市场收益进行回归得到的拟合优度（可决系数）来衡量。这里得到的可决系数表示单个期货品种收益所反映的市场公共信息含量，而剩余部分（1-可决系数）就解释为单个期货品种收益所反映的品种特质信息含量（游家兴，2017）。

根据可决系数计量方法，构建商品期货价格同步性指标，并可以将商品期货价格同步性分为短期同步性、中期同步性和长期同步性。Morck（2000）认为，可决系数实质上反映了资产价格运动特征，可决系数越低说明该资产价格变动与大盘有较大程度背离，可决系数越高则说明资产价格变动表现出与大盘有较强同步性。

基于期货价格同步性指标，本研究构建**同步性因子**，以反映各商品期货价格同步性的中期变动特征。进一步，对同步性因子进行调整，获得同步性进取因子，对同步性因子和同步性进取因子均开展单因子测试，验证因子策略效果和因子效力发挥情况。

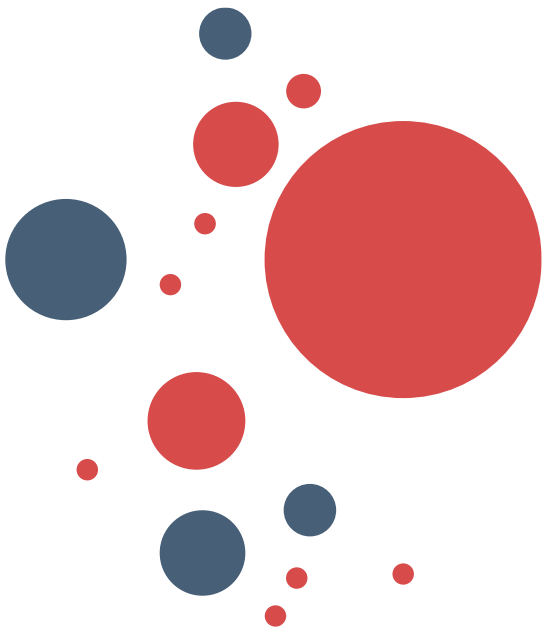
1.6 有效性因子：同步性因子开发与回测绩效

同步性因子多空组合回测净值表现



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2021/1/1至2024/3/31。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	同步性因子策略
年化收益率	9.82%
最大回撤	-6.16%
夏普比率	1.33

注：按多头0.5倍杠杆，空头0.5倍杠杆进行回测

请务必阅读正文之后的声明部分

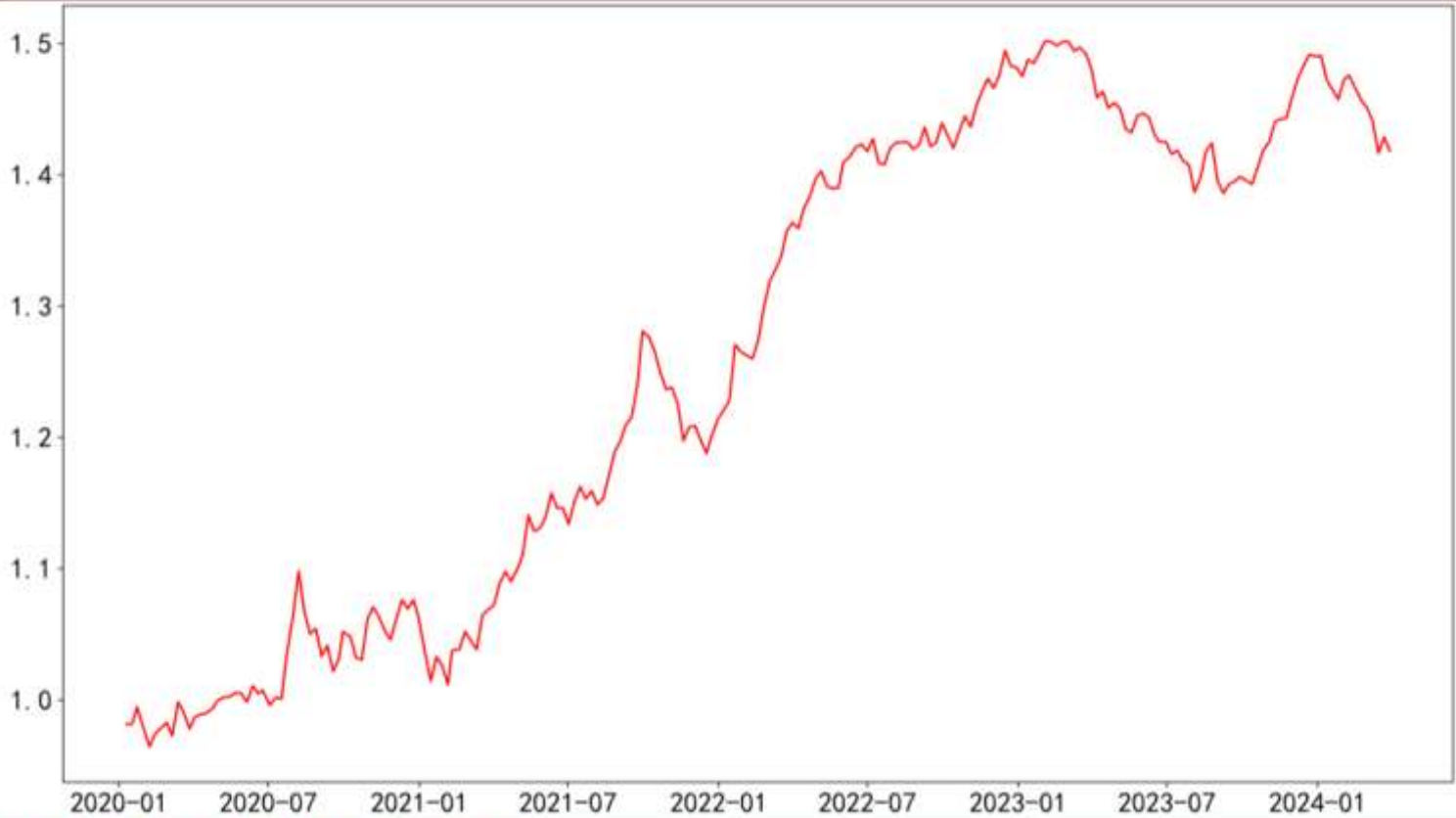
商品期货的持仓量，作为市场供需关系的重要反映，呈现出一定的头部效应。这种效应意味着在众多的交易席位中，少数几个大型交易者或者机构持有的仓位占据了市场的主导地位，他们的交易行为对期货市场的整体走势可能产生一定的影响。

净持仓量指的是持仓龙虎榜交易席位多头和空头仓位之间的差额。如果前几名大型席位净多头持仓量较大，那么这通常意味着他们对市场未来走势持较乐观态度，认为价格有可能上升；相反，如果净空头持仓量较大，则意味着他们可能并非持乐观态度，预期价格可能会下降。

研究持仓龙虎榜交易席位多空净持仓量蕴含着多空方向信息，基于多空净持仓量来构建**持仓信息因子**。使用期货品种日度持仓信息数据构建持仓信息因子，通过历史数据回测来验证因子的有效性，并在期货市场上构建多空回测组合。

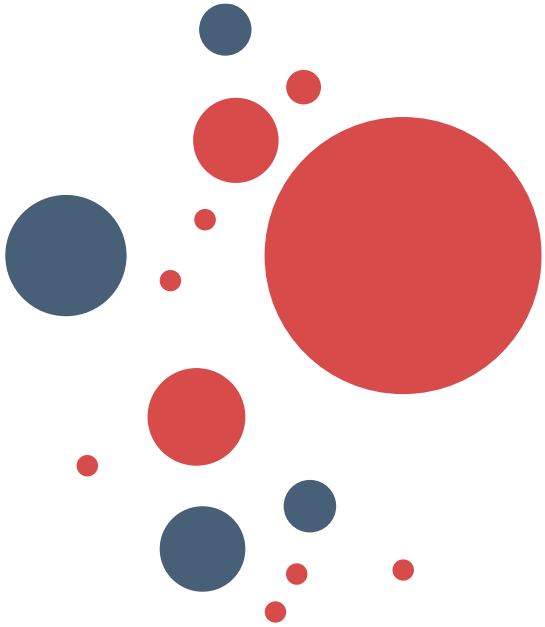
1.7 透明度因子：持仓信息因子开发与回测绩效

持仓信息因子多空组合回测净值表现



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020/1/1至2024/3/31；详情请见《中泰期货Alpha30》研究报告。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	持仓信息因子策略
年化收益率	8.59%
最大回撤	-7.87%
夏普比率	1.06

注：按多头0.5倍杠杆，空头0.5倍杠杆进行回测

请务必阅读正文之后的声明部分

基于期货市场微观结构和衍生资产定价理论，以量价截面因子为主，以量化基本面截面因子为辅，通过**因子**叠加，在商品期货品种内进行**多空**组合**周度**配置。策略根据市场波动率变化调节杠杆水平，并严格按照风控方案控制风险，预留回撤冗余量。中频量化CTA策略保证金占用比例极端值不超过20%，正常在15%以下。



1.8 截面量化CTA策略框架

组别	品种名称
第一组	品种a, 品种b,
.....
第n组, 品种z

因子数值**较小**的品种

因子数值**居中**的品种

因子数值**较大**的品种

构建单因子多空组合

做多第n组内品种合约
做空第1组内品种合约
组内每个品种**等权重**投资

本期因子值与下一期品种收益率为**正向**关系
即：本期因子值越大的品种，下一期收益率越高

做多第1组内品种合约
做空第n组内品种合约
组内每个品种**等权重**投资

本期因子值与下一期品种收益率为**反向**关系
即：本期因子值越小的品种，下一期收益率越高

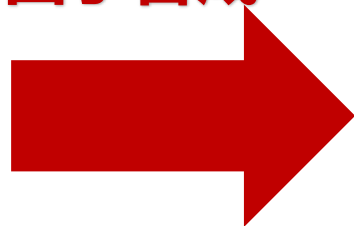
因子A (多空组合A)

因子B (多空组合B)

因子C (多空组合C)

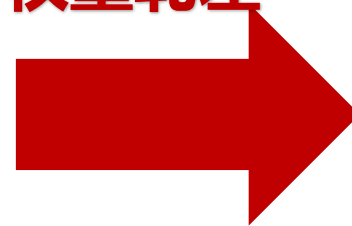
⋮

因子合成



每个因子权重

权重轧差

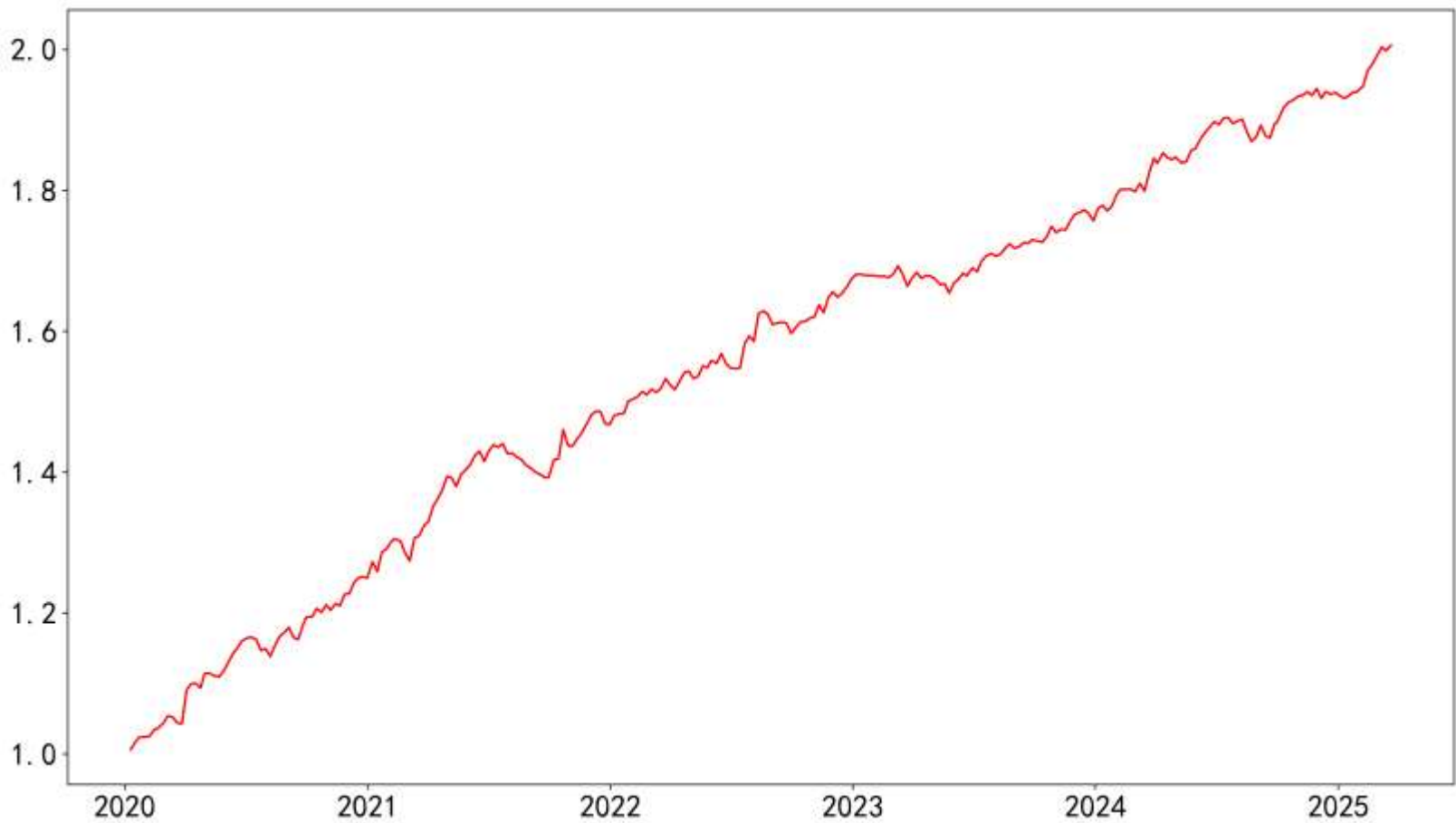


品种合约
权重

1.9 截面量化CTA策略回测绩效——2020.1-2025.3历史回测

策略版本面向金融机构客户，初始保证金占用约15%。

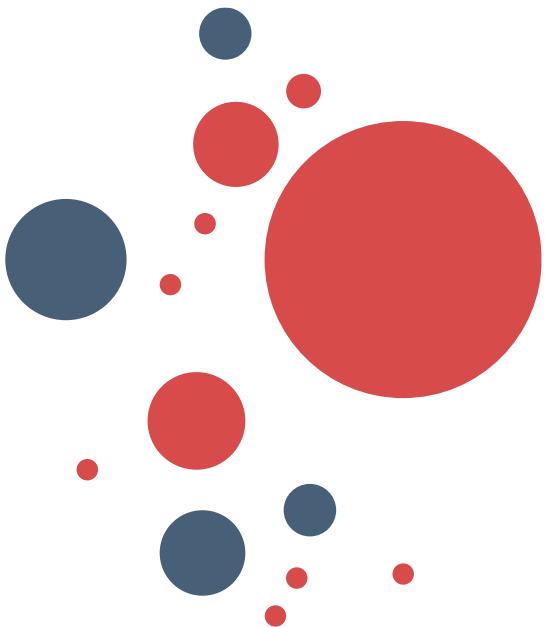
中泰基础策略历史回测绩效（面向金融机构版本）



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020/1至2025/3。

回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



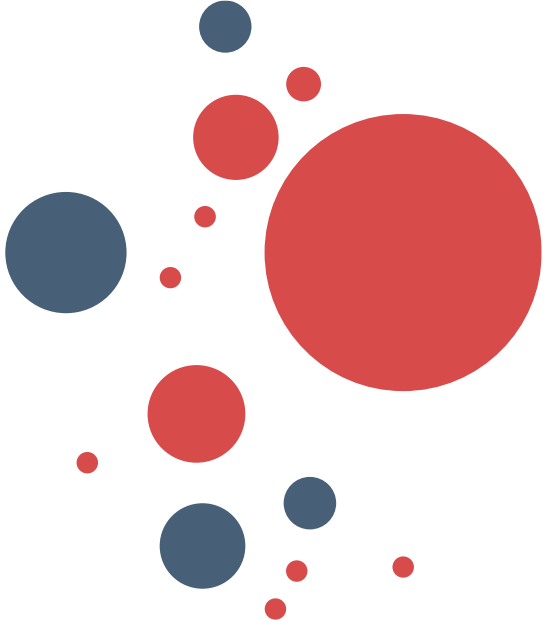
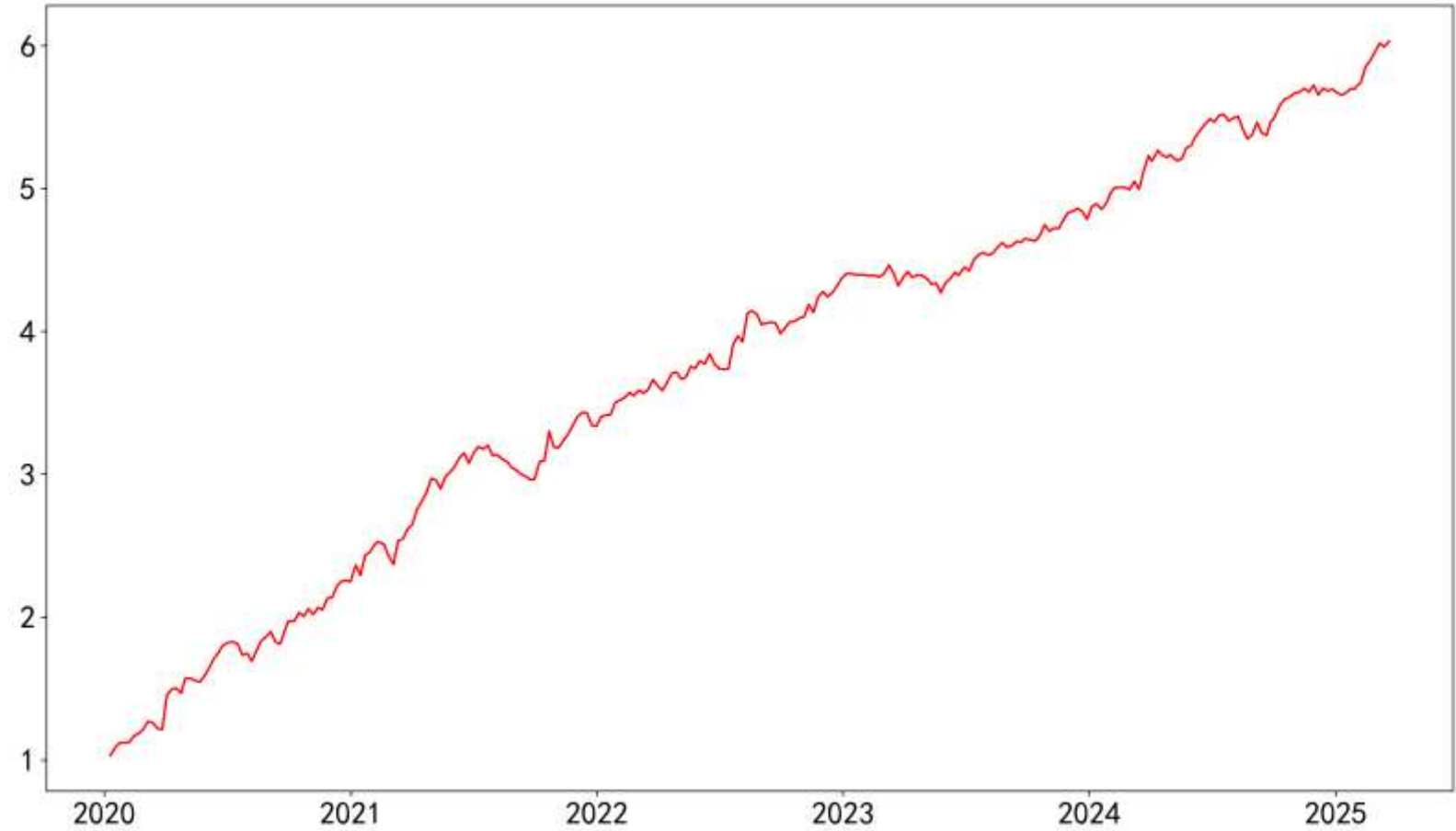
回测绩效	期货多因子策略
年化收益率	14.34%
最大回撤	-3.35%
夏普比率	2.58

请务必阅读正文之后的声明部分

1.9 截面量化CTA策略回测绩效——2020.1-2025.3历史回测

策略版本面向产业客户和高净值个人，初始保证金占用约70%。

中泰基础策略历史回测绩效（面向产业客户和高净值个人版本）

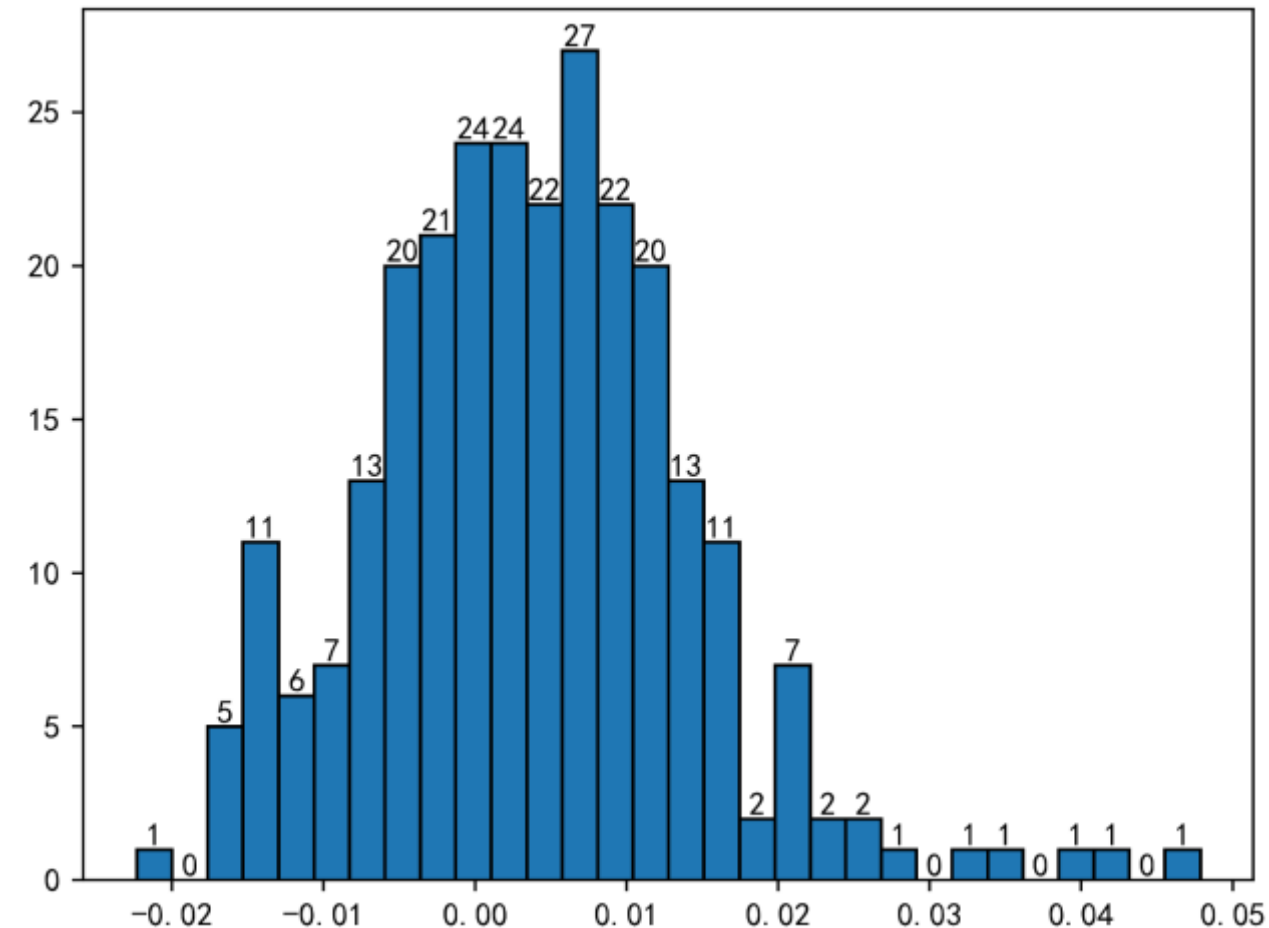


回测绩效	期货多因子策略
年化收益率	41.31%
最大回撤	-7.53%
夏普比率	2.58

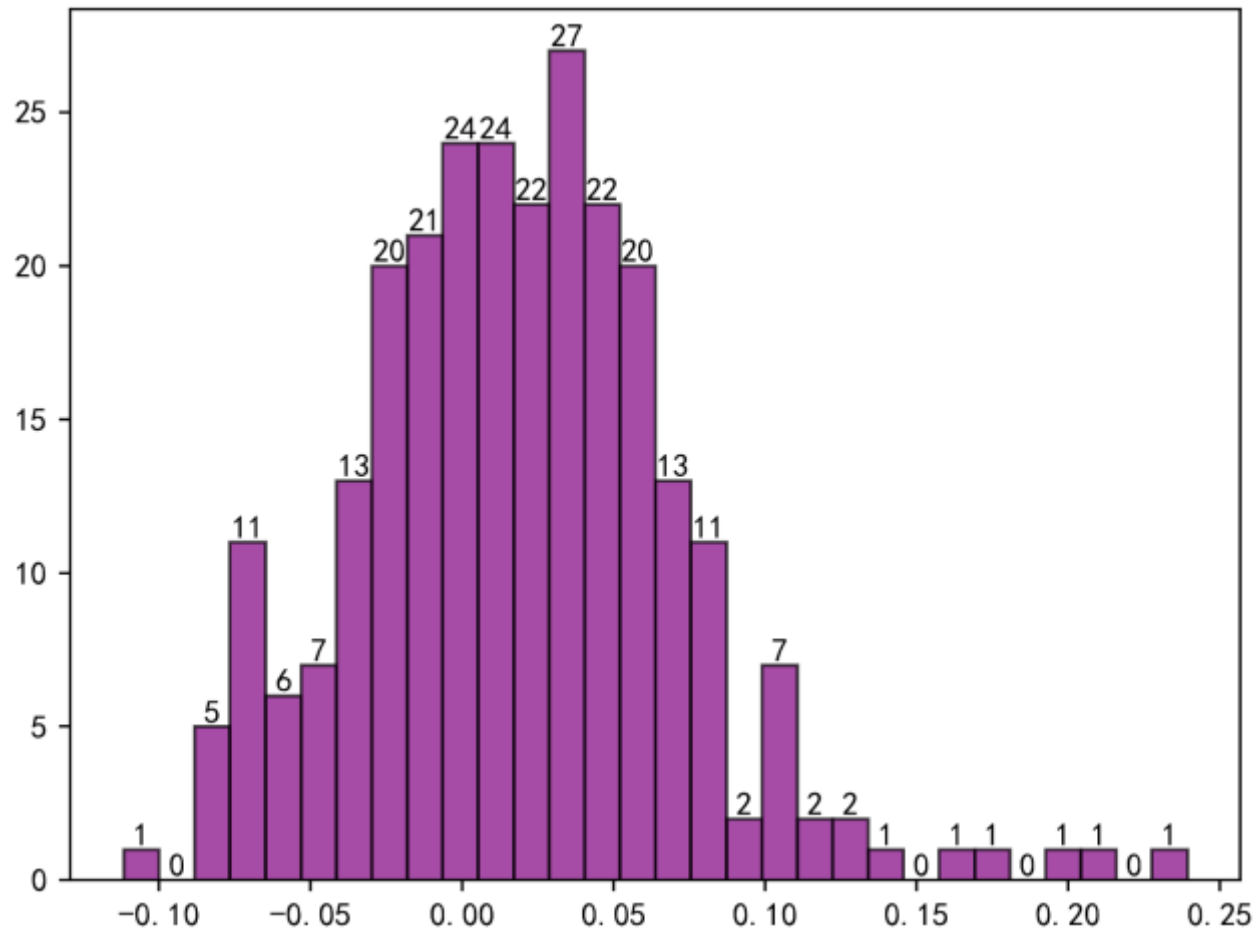
数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理
注：回测统计区间2020/1至2025/3。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。

1.10 截面量化CTA策略风险控制示例（回测5年周度收益率分布）

中泰基础策略周度收益率分布历史回测
(面向**金融机构版本**)



中泰基础策略周度收益率分布历史回测
(面向**产业客户和高净值个人版本**)



注：回测统计区间2020/1至2025/3。

数据来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理。

回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。

请务必阅读正文之后的声明部分

假设客户签署交易咨询协议后，以200万资金运作策略，风险控制说明如下：

1. 资金使用：200万是顺畅运行本截面量化CTA策略最小启动资金，策略启动运行后，每次模拟开仓均占用保证金约150万元。
2. 收益分析：根据策略收益特征，如果策略达到回测年化收益约40%的年度收益，则可以假设，对于200万元的初始资金，经过一年取得80万元模拟盈利，单季度模拟盈利约20万元。
3. 风控分析：需要注意的是，前述面向产业客户和高净值个人的策略版本，回测期超过5年，此时账户净值已模拟增长，所以最大回撤发生的金额并不能用200万初始本金简单乘以-7.53%得到，模拟回撤金额可能更高，故我们需要以该策略回测5年的周度收益率分布结果为基准进行风险控制。具体地，根据策略风险特征，建议模拟账户单周亏损超-5%周内止损，即单周亏损超过10万元，建议周内止损；建议模拟账户累计亏损超-15%止损并终止运行，例如策略启动运行后不久，策略产生模拟回撤达到30万元，建议终止运行本策略，如果策略在运行一段时间且已积累收益的情况下产生超-15%回撤，建议可在前述30万元基础上，对触发终止策略运行的回撤金额阈值进行适当提高。

二

时序量化CTA：逻辑与方法

2.1 时序量化CTA策略总体特点

中频

策略所使用的数据颗粒度为5分钟、15分钟、30分钟、60分钟，不属于高频策略，对于控制策略滑点及交易成本较为有益。

中频

择时

择时

每个因子根据信号触发开平仓条件，同一时点不会触发全品种交易，策略资金水平占用较低，且平仓条件设计丰富。

趋势追踪

以趋势追踪因子为主要构成，反转因子相对较少，止损条件较为严格，因子呈现高盈亏比特征

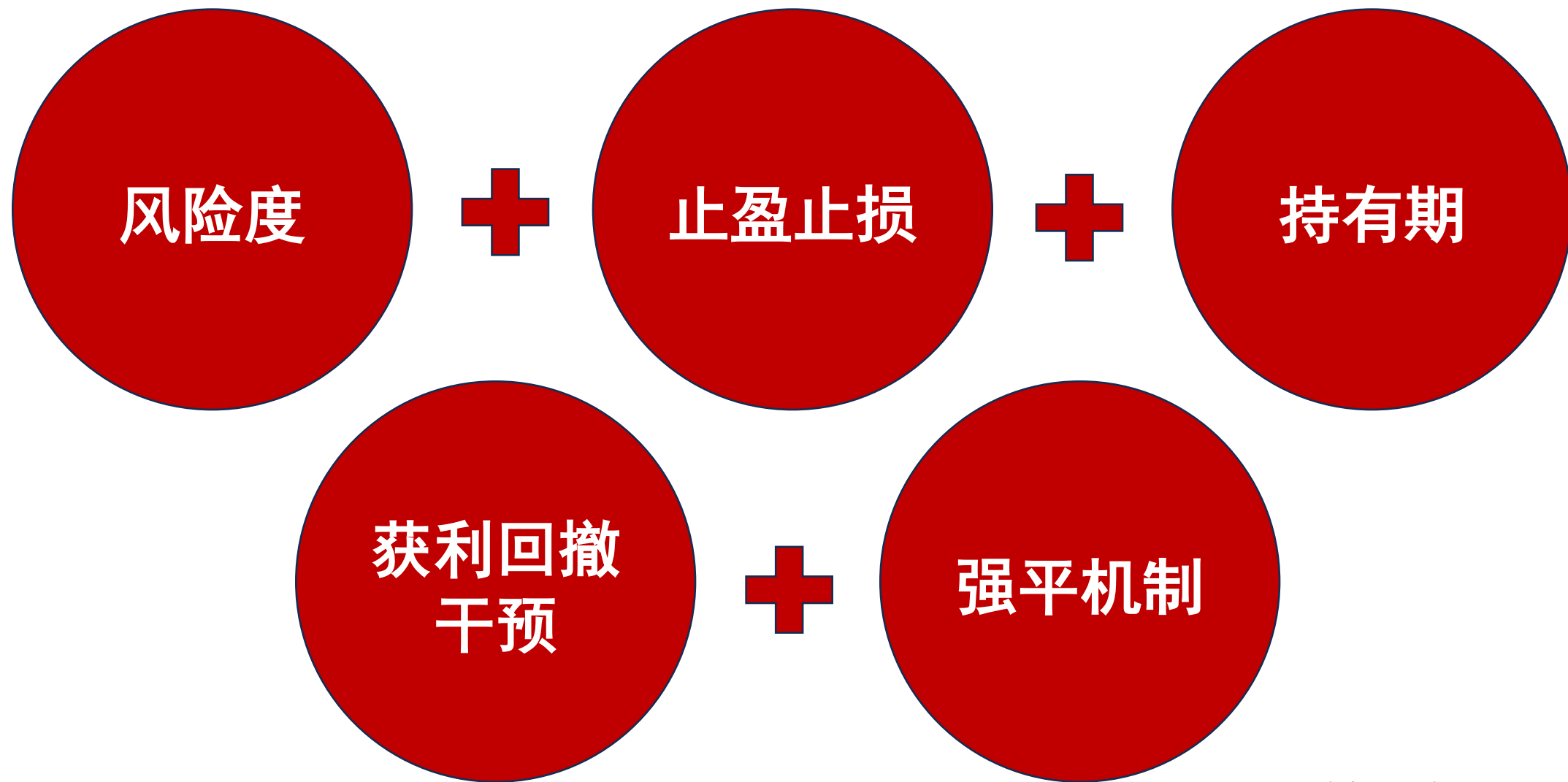
趋势
追踪

朴素

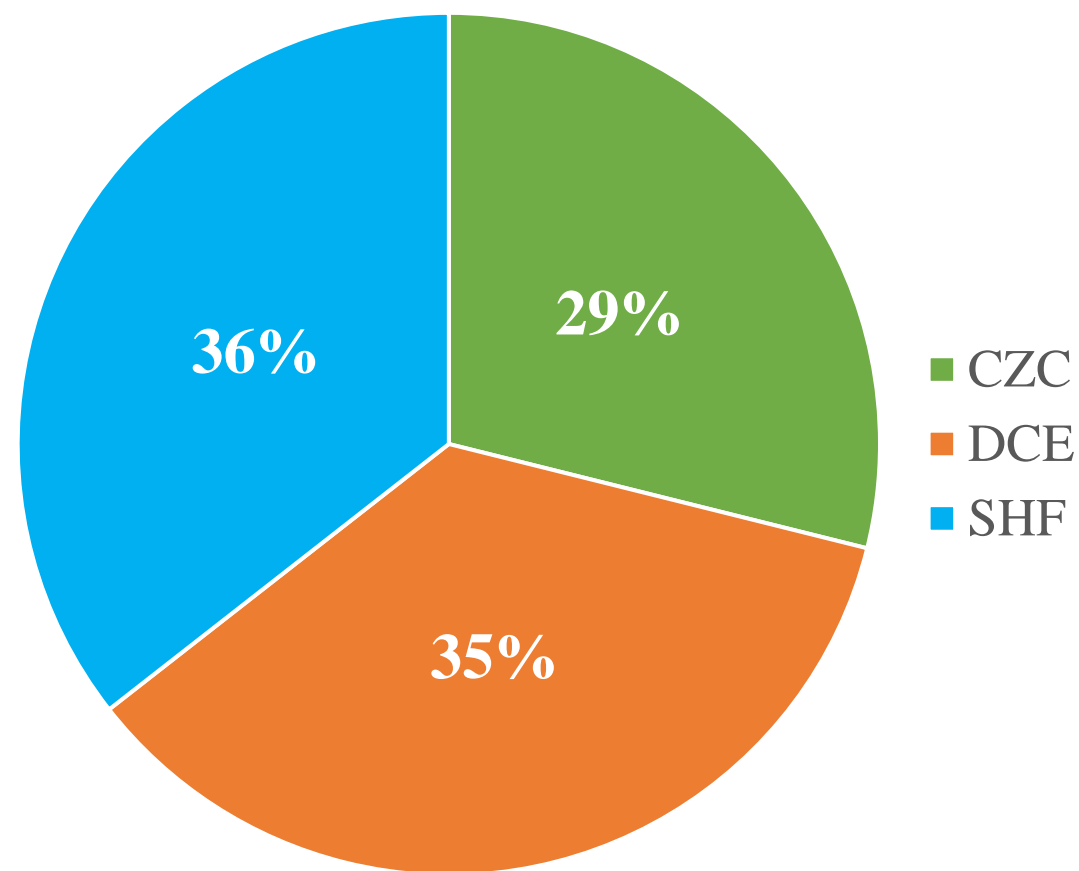
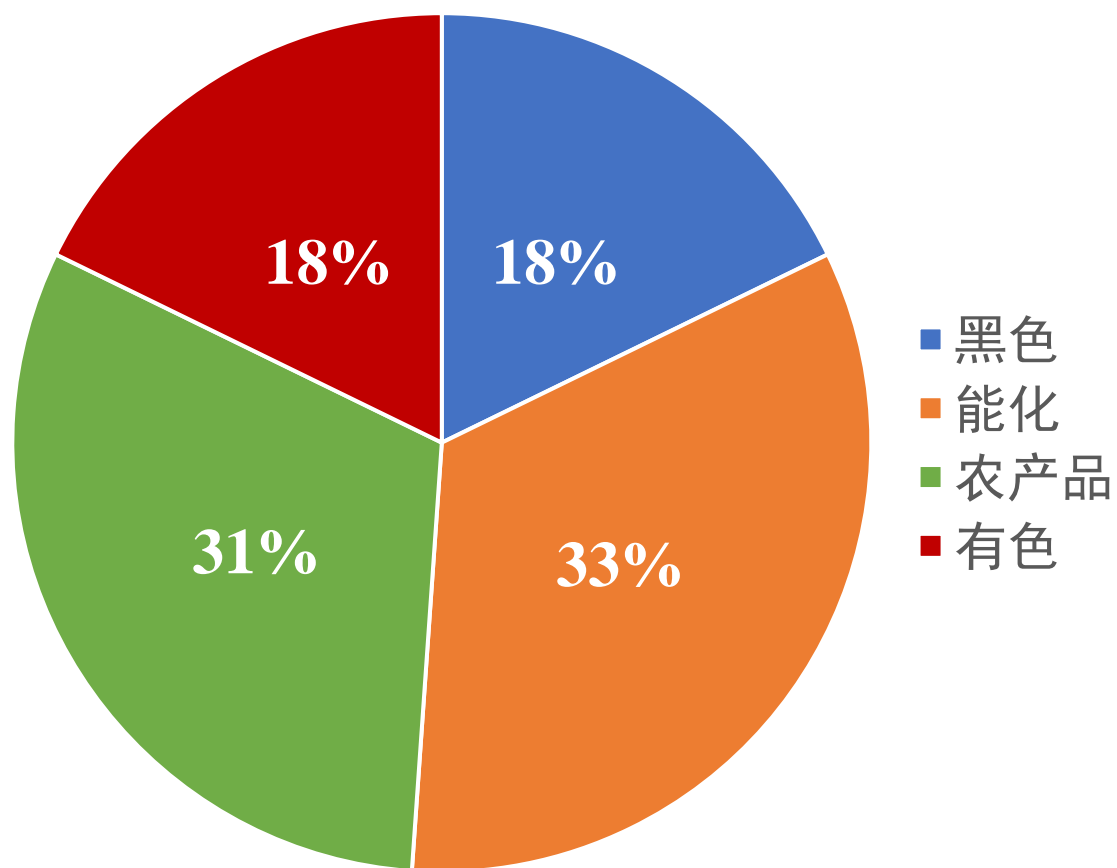
朴素原则

因子底层逻辑简单可靠，因子开发方法易于理解，因子参数与品种无关，因子在超过三分之二品种上具有回测正收益。

风险控制：风险度+止盈止损+持有期上限+对获利后的回撤进行干预+强平机制



品种池包含45个品种，涵盖市场中流动性较好的商品期货品种，以下是品种分布：



游程检验（Runs Test）是一种非参数统计检验，用于判断一个时序序列是否随机生成，它通过分析游程数是否与随机序列的预期游程数一致，来判断时间序列的随机性。对于一个长度为 n 的二分类序列（假设包含 x 个1和 y 个0），理论游程数 R 的期望值和方差为：

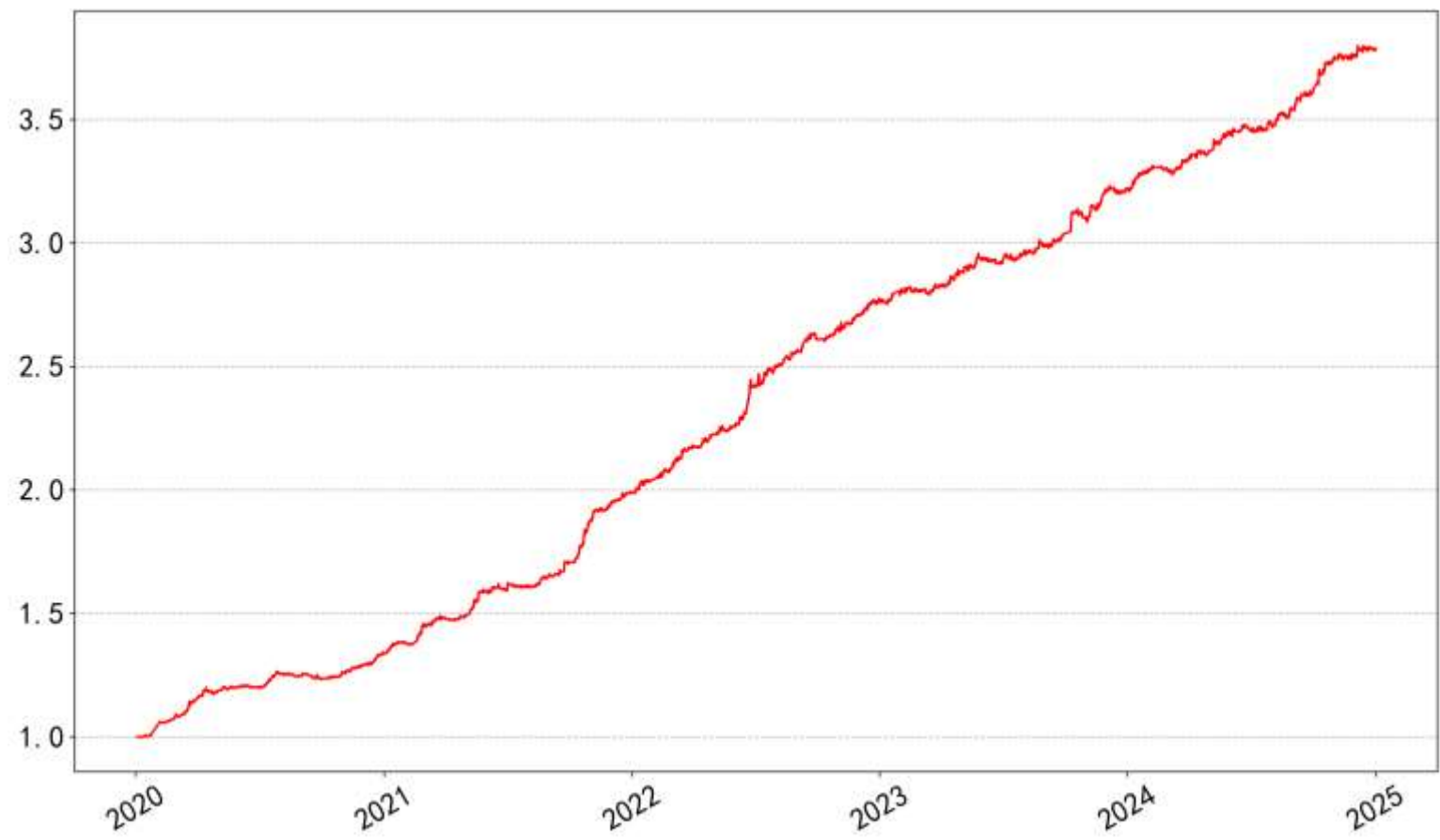
$$E(R) = \frac{2xy}{n} + 1$$
$$\text{Var}(R) = \frac{2xy(2xy - n)}{n^2(n - 1)}$$

游程检验的统计量为标准化游程数， Z 服从标准正态分布 $N(0,1)$ ，通过 Z 值计算 p 值，判断是否拒绝原假设。

$$Z = \frac{R - E(R)}{\sqrt{\text{Var}(R)}}$$

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——随机因子

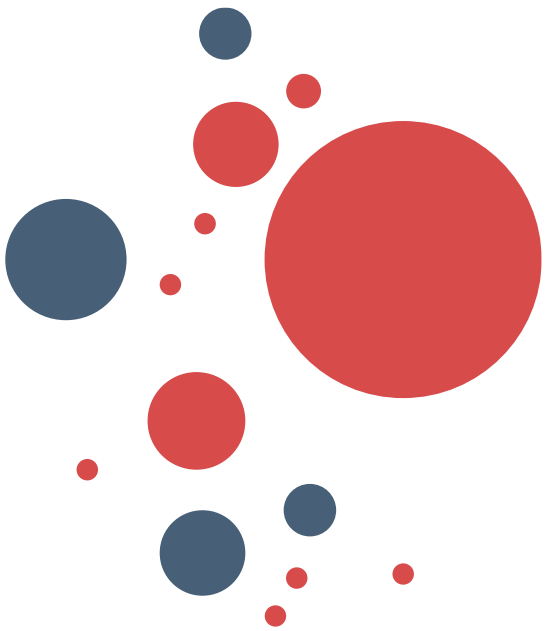
随机因子五年回测绩效



数据来源：同花顺iFinD、中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

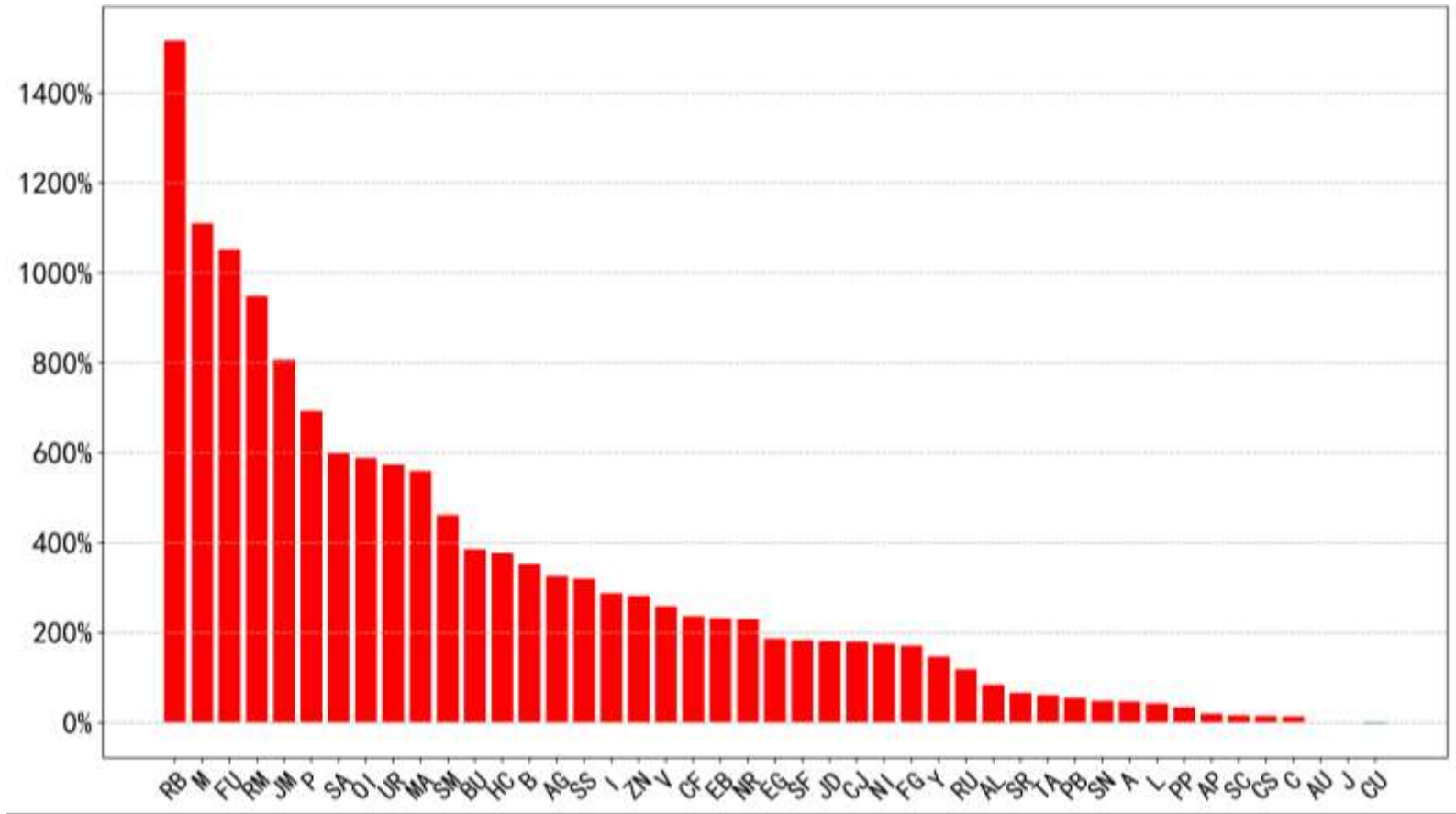
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	30.52%
最大回撤	-2.54%
夏普比率	4.45

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——随机因子

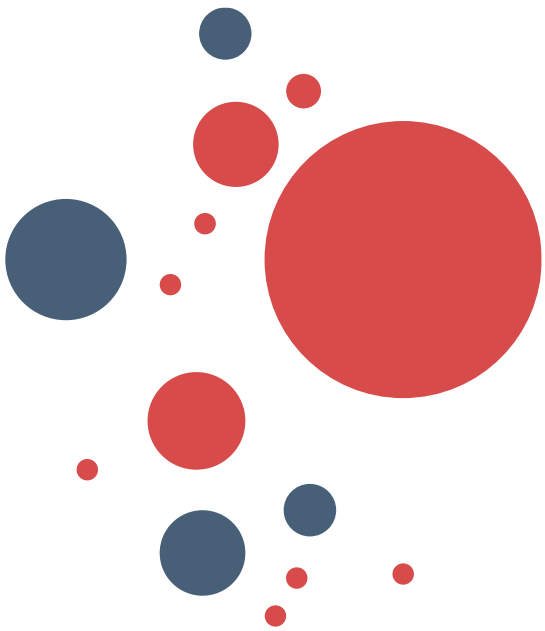
随机因子五年回测绩效（各品种表现）



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	30.52%
最大回撤	-2.54%
夏普比率	4.45

长记忆性是指时间序列中当前值与过去值之间存在长期的相关性，即使时间间隔较远，这种相关性也不会迅速衰减。Hurst指数是判断时间序列长记忆性（Long Memory）重要工具之一。它能够量化时间序列长期依赖性 or 自相关性，帮助我们理解序列中是否存在某种持续或反转的趋势。

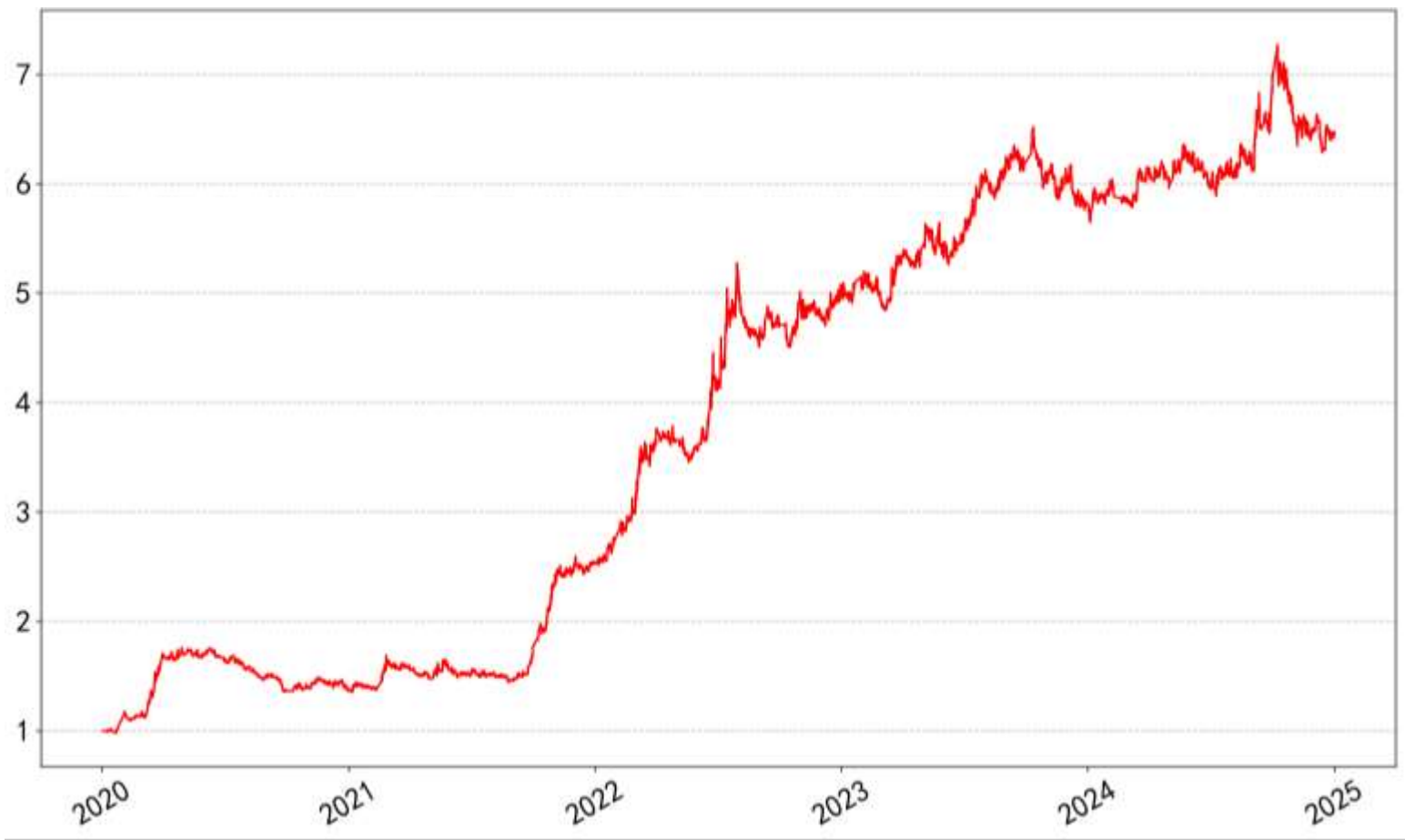
计算重标极差（R/S），重标极差为极差与标准差的比值。进行分段计算，将时间序列分成k个长度为n的子区间（通常n取N/2, N/4, ...）。对每个子区间重复上述步骤，计算每个子区间的R/S值和所有子区间的平均R/S值。对不同的子区间长度n，计算 $\log(R/S)$ 和 $\log(n)$ ，用最小二乘法拟合 $\log(R/S)$ 和 $\log(n)$ 的线性关系。

$$\log\left(\frac{R}{S}\right) = H \cdot \log(n) + C$$

其中，H为Hurst指数，C为常数。

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——长记忆性因子

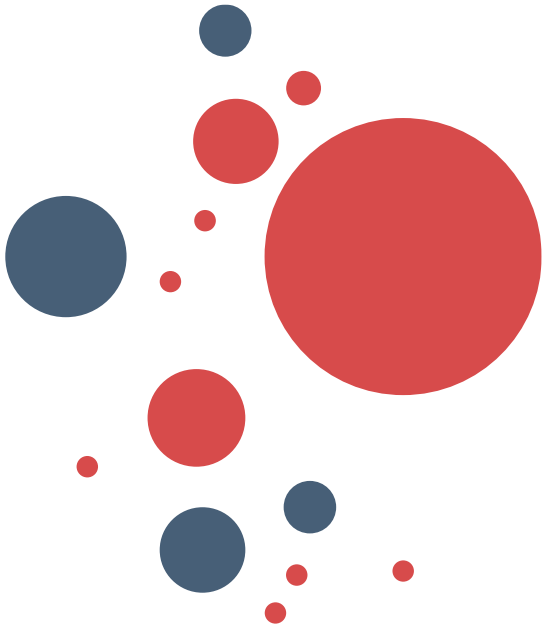
长记忆性因子五年回测绩效



数据来源：同花顺iFinD、中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

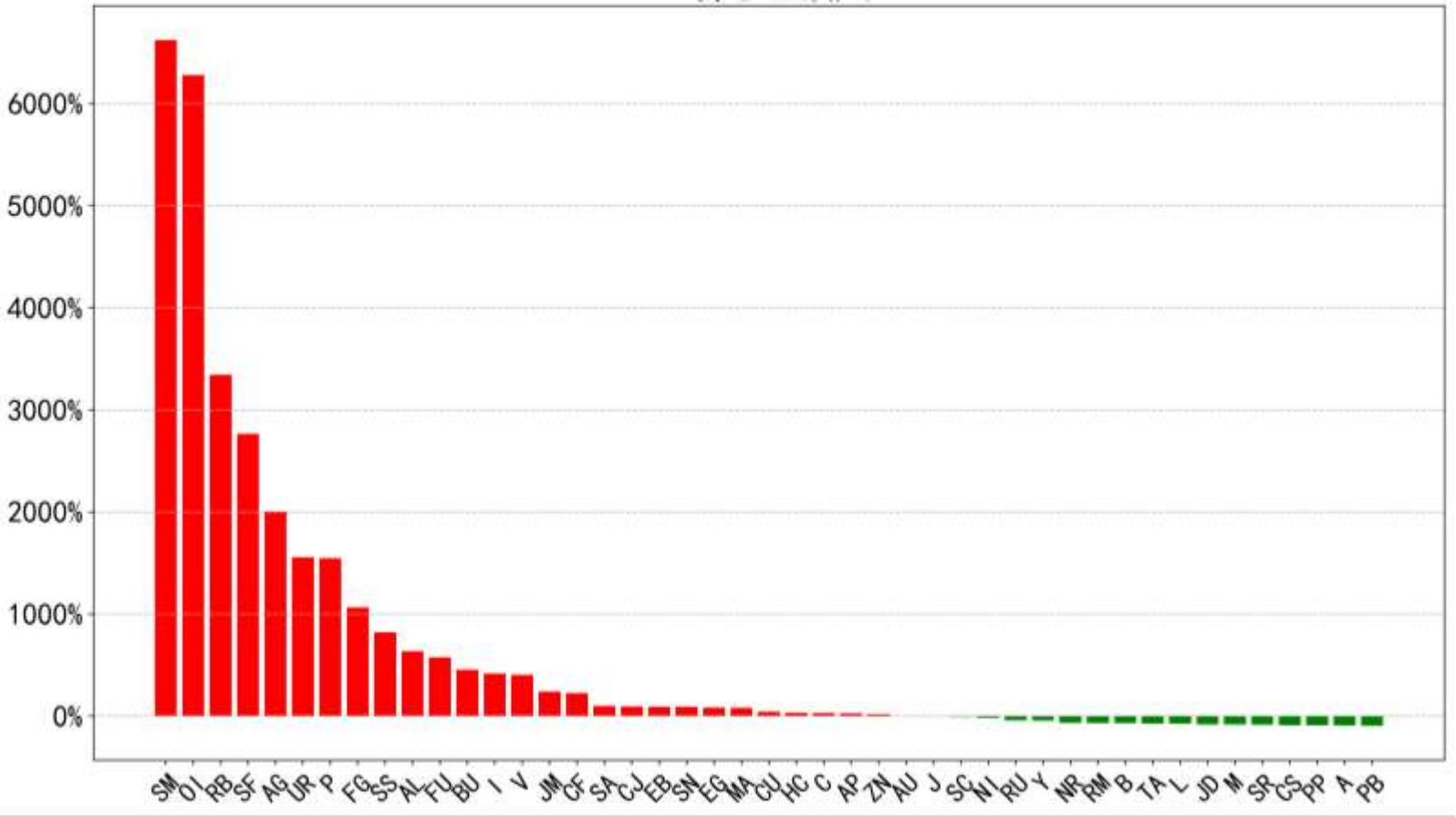
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	45.28%
最大回撤	-23.25%
夏普比率	1.67

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——长记忆性因子

长记忆性因子五年回测绩效（各品种表现）



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	45.28%
最大回撤	-23.25%
夏普比率	1.67

时间序列的自相关性（Autocorrelation）是分析历史数据与未来数据之间统计关联的重要工具，而趋势追踪策略的核心在于识别并利用资产价格的持续性方向变动。自相关性为趋势的存在性和强度提供了量化依据，从而支持策略设计。

Ljung-Box检验统计量Q的公式为：

$$Q = n(n+2) \sum_{m=1}^k \frac{\rho_m^2}{n-m}$$

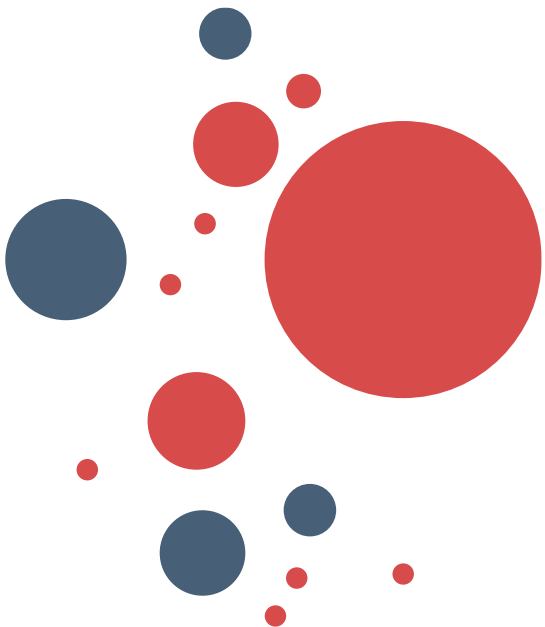
其中， n 为时间序列的样本量； k 为检验的最大滞后阶数； ρ_m 是第 m 阶样本自相关系数。Q统计量通过加权平方和的形式，综合衡量前 k 个滞后自相关的联合显著性。

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——Ljung-Box因子

Ljung-Box因子五年回测绩效



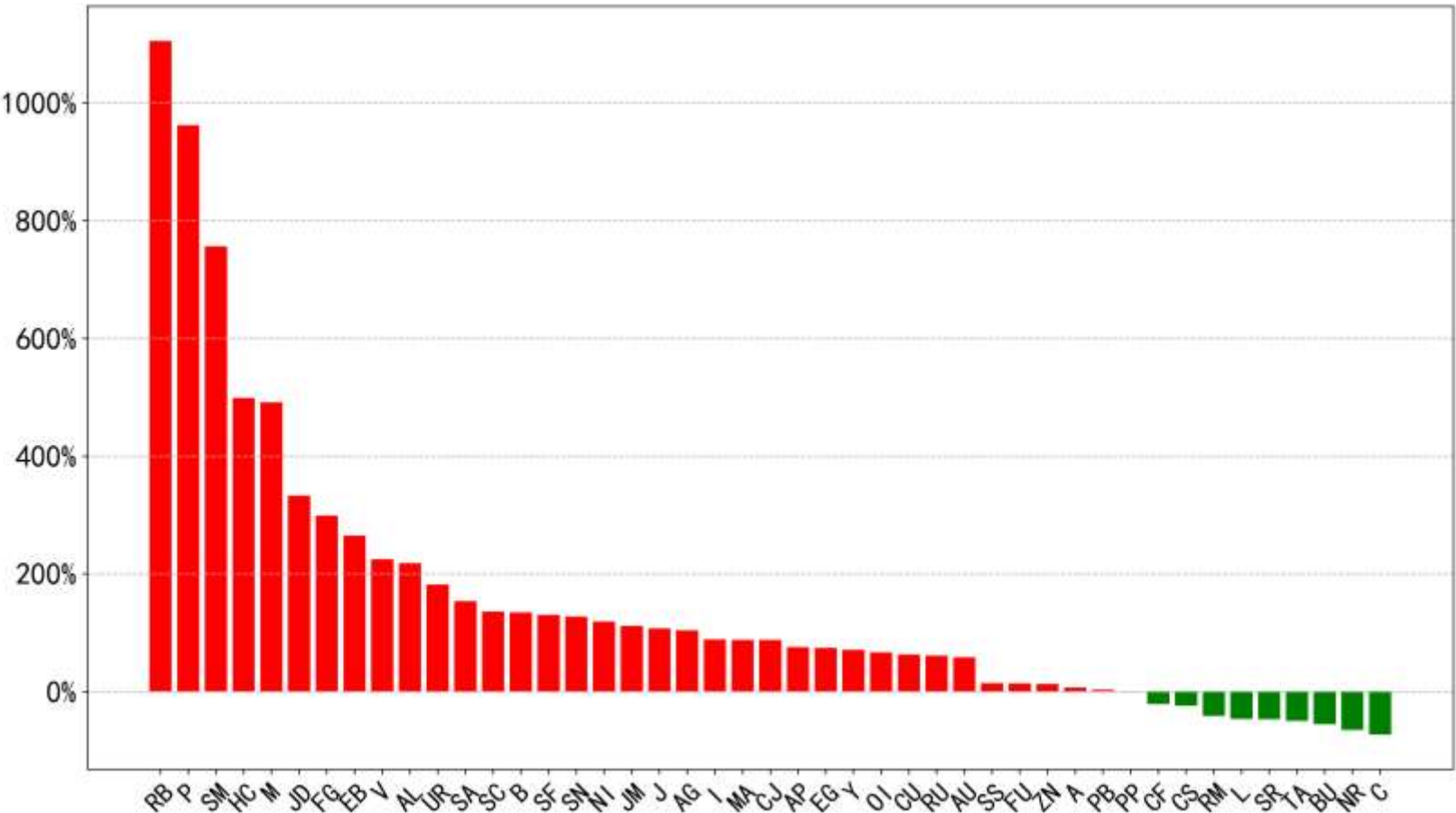
数据来源：同花顺iFinD. 中泰期货研究所整理
注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



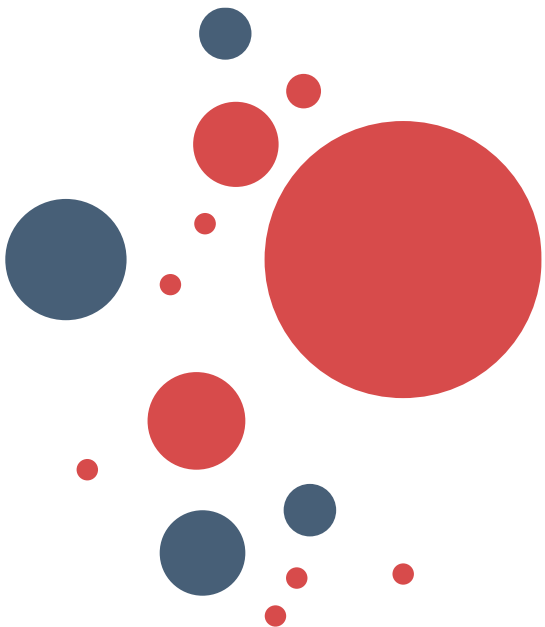
回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	22.64%
最大回撤	-10.08%
夏普比率	2.35

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——Ljung-Box因子

Ljung-Box因子五年回测绩效（各品种表现）



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理
注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	22.64%
最大回撤	-10.08%
夏普比率	2.35

方差比率检验（Variance Ratio Test, VRT）是一种用于检验时间序列是否满足随机游走假设的统计方法。其核心思想是：如果时间序列是随机游走的，那么其方差应该随时间线性增长；如果方差增长偏离线性关系，则表明序列可能存在趋势或均值回归。

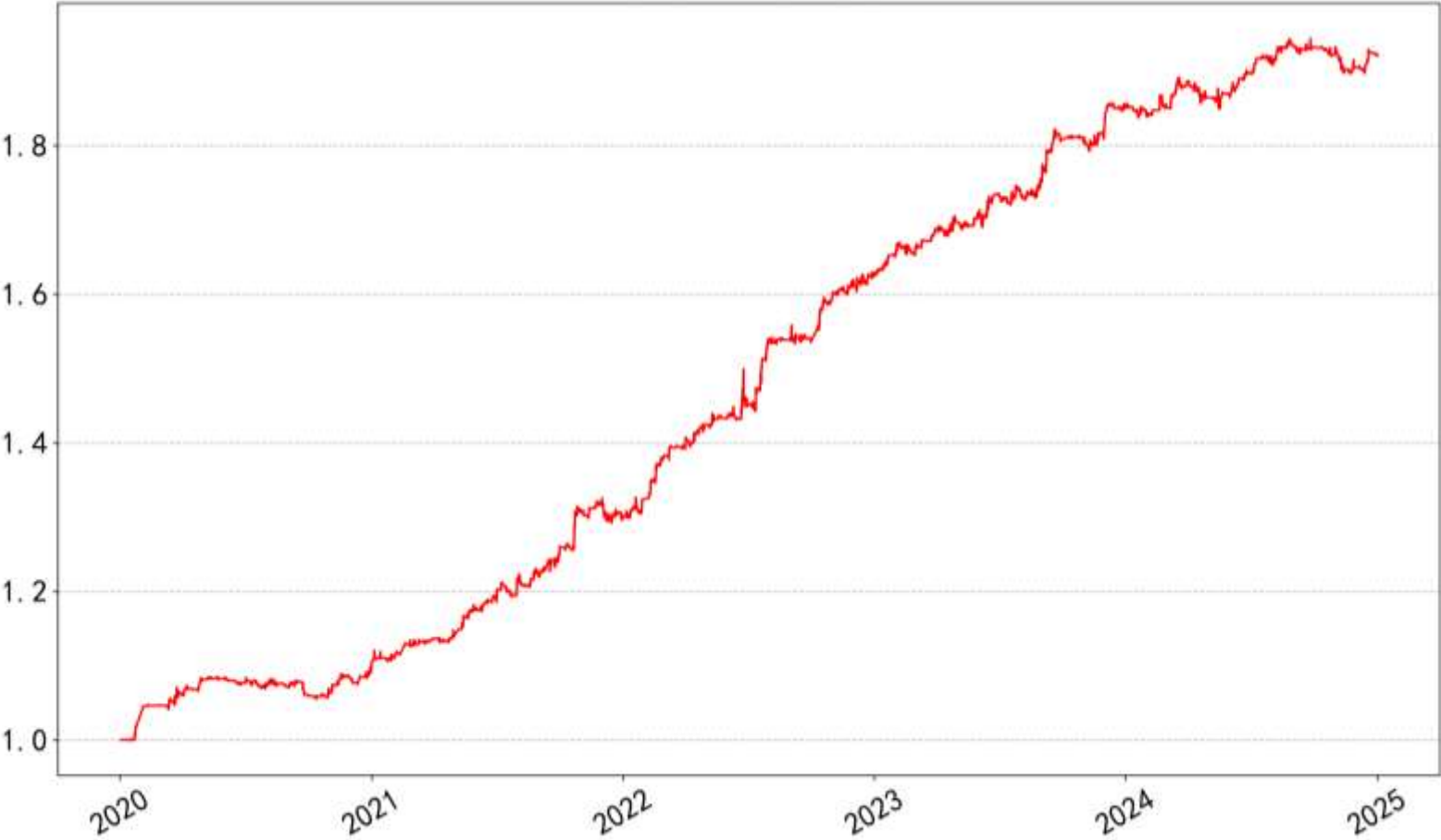
方差比率 $VR(q)$ 定义为

$$VR(q) = \frac{\text{Var}(r_t^q)}{q \cdot \text{Var}(r_t)}$$

如果序列是随机游走的，则 $VR(q)=1$ ；如果 $VR(q)>1$ ，则表明序列存在正相关性（趋势）。如果 $VR(q)<1$ ，则表明序列存在负相关性（均值回归）。

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——方差比率因子

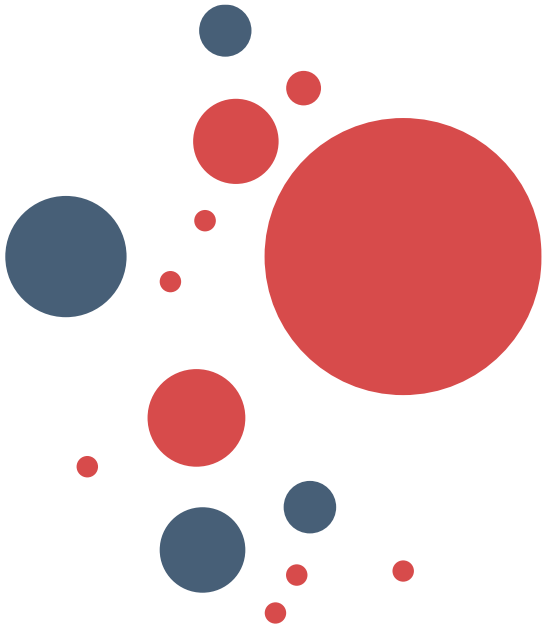
方差比率因子五年回测绩效



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

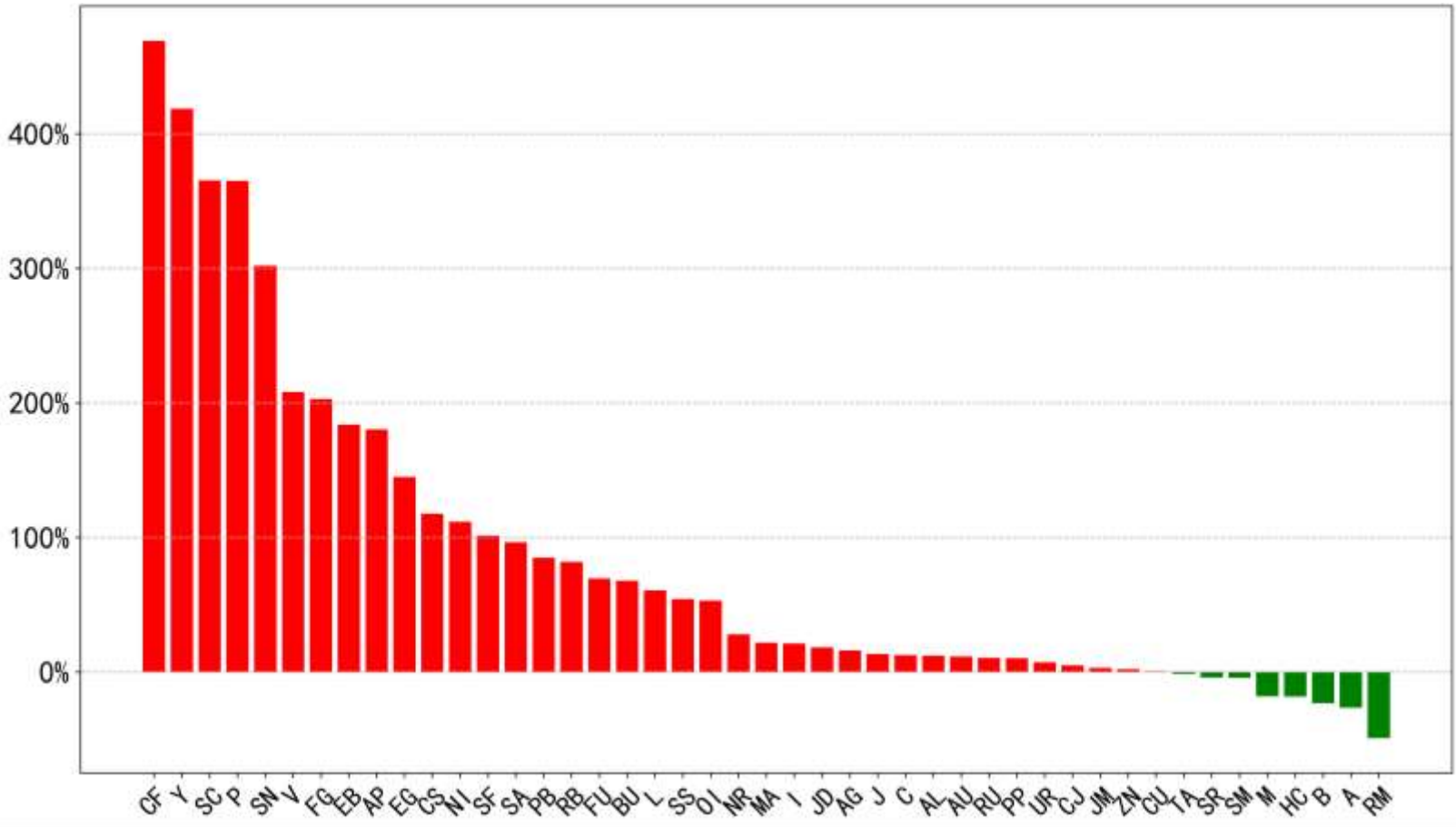
回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	13.95%
最大回撤	-3.78%
夏普比率	2.62

2.3 时序量化CTA策略回测绩效——方差比率因子

方差比率因子五年回测绩效（各品种表现）



数据来源：同花顺iFinD，中泰期货研究所整理

注：回测统计区间2020年1月至2024年12月。

回测数据仅作为策略参考，并不代表策略实际表现。市场有风险，投资须谨慎。



回测绩效	时序单因子策略
年化收益率	13.95%
最大回撤	-3.78%
夏普比率	2.62

免责声明

中泰期货股份有限公司（以下简称本公司）具有中国证券监督管理委员会批准的期货交易咨询业务资格（证监许可〔2012〕112）。本报告仅限本公司客户使用。

本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的交易建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。市场有风险，投资需谨慎。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了本公司在最初发布该报告当日分析师的判断，是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可在不发出通知的情况下发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。本公司并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。

本报告的知识产权归本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何方式进行复制、传播、改编、销售、出版、广播或用作其他商业目的。如引用、刊发、转载，需征得本公司同意，并注明出处为中泰期货，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。



顺颂商祺



有任何问题欢迎您扫码咨询

欢迎交流量化CTA策略，共同探索市场机遇！