

交易咨询资格号：  
证监许可[2012]112

金融工程  
专题报告

2025年3月7日

## 分析师

分析师：杨旻

期货从业资格：F03096114

交易咨询资格：Z0020184

分析师：时翔宇

期货从业资格：F03104321

交易咨询资格：Z0019649

联系人：李开来

期货从业资格号：F03124866

联系电话：021-61625026

邮箱：ztqh\_sh@163.com

客服电话：400-618-6767

## 报告概述

- 延续随机因子研发逻辑，本篇文章采用 Hurst 指数探讨数据的趋势性特征，并在该特征下开发长记忆性因子和趋势追踪策略。Hurst 指数是分析时间序列的统计指标，可以帮助理解时间序列数据长记忆性以及保持趋势的可能性，在趋势追踪策略研发上已有相当广泛应用，本研究主要目的是验证和观测该因子绩效。
- 本研究在中泰期货时序量化 CTA 技术框架下回测长记忆性因子绩效，回测显示，长记忆性因子在五年样本区间的年化收益为 45.28%，最大回撤为 23.25%，夏普比率为 1.67。从回测结果看，该因子风险收益特征表现较为良好，在商品期货多数品种上回测呈现正收益，Hurst 指数在趋势追踪策略研发中仍有价值。
- **风险提示：**基于历史数据研究总结的相关规律未来可能存在失效的风险；流动性风险；模型与技术风险。

## 中泰期货研究所



## 中泰期货服务号



# 长记忆性因子开发

## ——多因子选期系列研究之四十三

### 一、Hurst 指数的概念

- 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。
- Hurst 指数数值用  $H$  表示，若  $0.5 < H < 1$ ，表明时间序列具有长记忆性，且序列呈现持续性（Persistence），即过去变化趋势更可能在未来持续；若  $0 < H < 0.5$ ，表明时间序列具有反转性（Anti-persistence），即序列倾向于反转趋势，过去变化趋势更可能在未来反转；若  $H = 0.5$ ，表明时间序列随机游走（Random Walk），没有长记忆性，序列变化是独立的。
- 以下基于重标极差法（R/S 分析）给出 Hurst 指数计算步骤。假设有一个长度为  $N$  的时间序列。

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_N\}$$

- 计算时间序列  $X$  的均值和累积偏差序列  $Y$ 。

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^t (X_i - \mu), t = 1, 2, \dots, N$$

- 计算极差和标准差，极差是累积偏差序列的最大值与最小值之差。

$$R = \max(Y_1, Y_2, \dots, Y_N) - \min(Y_1, Y_2, \dots, Y_N)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

- 计算重标极差（R/S），重标极差为极差与标准差的比值。下面进行分段计算，将时间序列分成  $k$  个长度为  $n$  的子区间（通常  $n$  取  $N/2, N/4, \dots$ ）。

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。

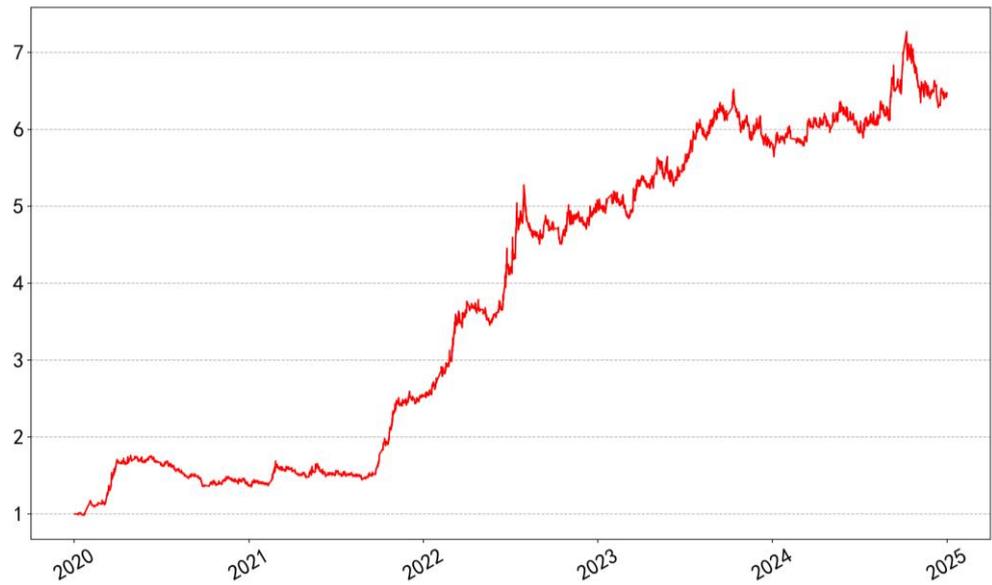
## 二、长记忆性因子构建

- 本研究基于学术界和实务界讨论成果，运用时间序列中 Hurst 指数概念和计算过程，结合趋势追踪策略的一般设计思路，构建长记忆性因子，基于该因子搭建时序量化 CTA 策略，并在商品期货市场进行回测。
- **第一步：样本数据整理。** 本研究选取 45 个流动性相对较好的商品期货品种作为因子构建样本，样本覆盖能源化工产业链、黑色产业链、贵金属、有色金属以及农产品大类。各品种测试样本采用各品种主力合约，合约数据周期为日内周期，包括 5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟四种，其中 5 分钟和 15 分钟数据样本期为 2022 年 1 月至 2024 年 12 月，30 分钟和 60 分钟数据样本期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月。
- **第二步：长记忆性因子构建。** 本部分仅对白名单用户开放，如需查看因子计算完整过程及参数细节、因子代码，请联系中泰期货对口销售。

## 三、长记忆性因子回测

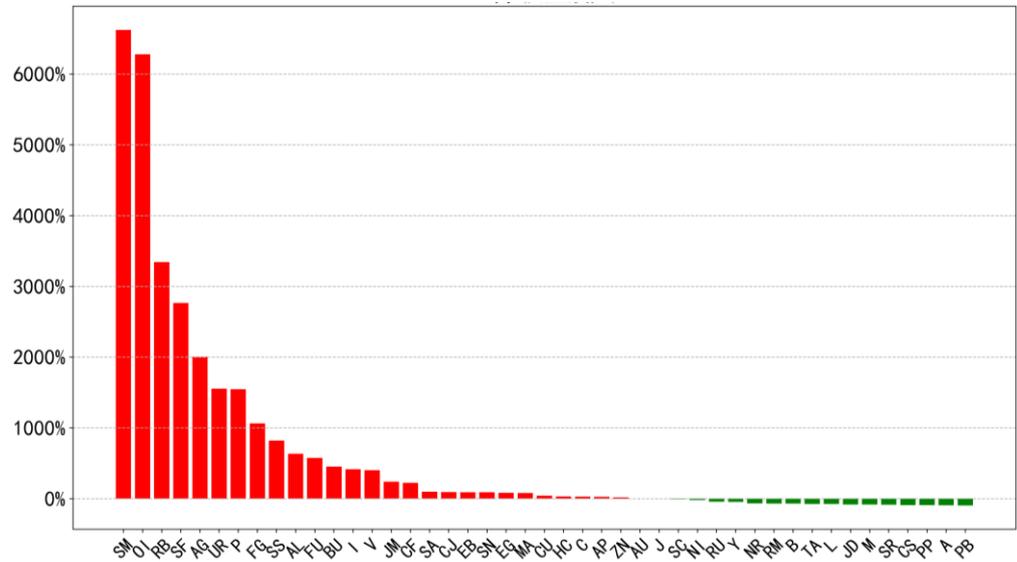
- 长记忆性因子的回测基于中泰期货时序量化 CTA 技术框架开展，该框架主要针对日内周期样本进行策略开发，例如 5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟 K 线；在测试成本方面，框架计入各品种手续费标准和保证金水平，暂未计入滑点成本；在风险管理方面，可以设置模拟开仓风险度、单次模拟开平仓止盈止损条件、强行平仓功能等。
- 本研究基于上述框架对长记忆性因子进行回测，该项回测基于 30 分钟 K 线进行，样本期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月，回测净值如图表 1 所示，需要说明的是，这里的净值统计采用复利方式计算；在各品种上回测收益情况如图表 2 所示，图表 2 的横轴为各期货品种简称。

图表 1：长记忆性因子时序策略回测净值（复利）



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

图表 2：长记忆性因子时序策略在各品种上回测收益情况

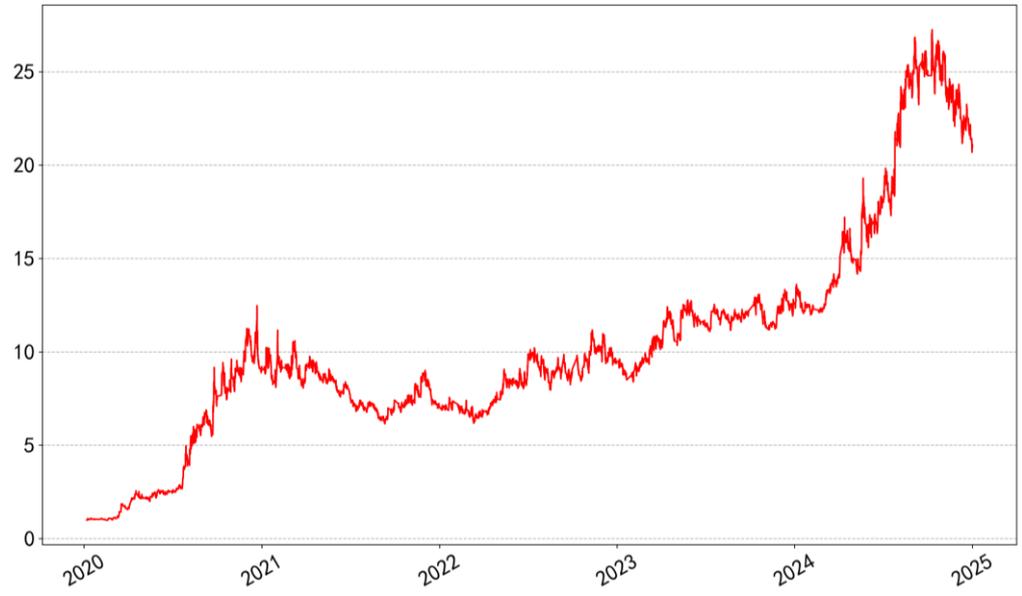


来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

- 由图表 1 和图表 2 可以看出，基于长记忆性因子开发的策略回测表现较为稳定，在五年样本区间的年化收益为 45.28%，最大回撤为 23.25%，夏普比率为 1.67，该因子风险收益特征较为良好，在商品期货多数品种上回测具有正收益，Hurst 指数在趋势追踪策略研发中仍有价值。
- 具体我们可以观测长记忆性因子在单品种上的回测表现，图表 3 是长记忆性因子时序策略在沪银单品种上回测净值示例，图表 4 是长记忆性因

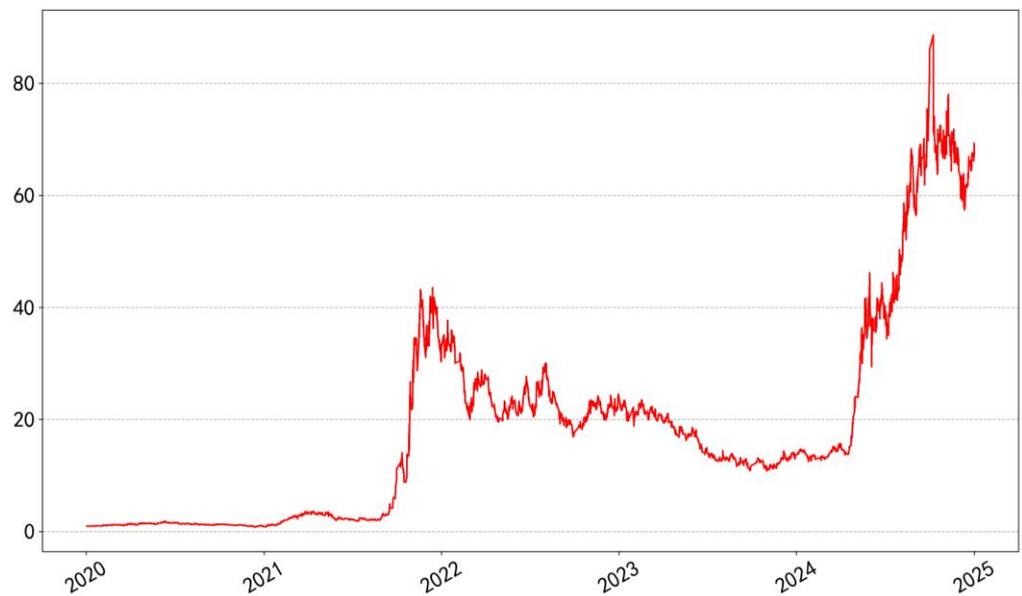
子时序策略在锰硅单品种上回测净值示例，以上两个品种的回测绩效表现较佳。

**图表 3：长记忆性因子时序策略在沪银单品种上回测净值示例**



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

**图表 4：长记忆性因子时序策略在锰硅单品种上回测净值示例**



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

- **风险提示：**基于历史数据研究总结的相关规律未来可能存在失效的风险；流动性风险；模型与技术风险。

## 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。