

交易咨询资格号：  
证监许可[2012]112

金融工程  
专题报告

2025 年 2 月 21 日

## 分析师

**分析师：杨旸**

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

- 从随机因子开始，中泰期货金融工程研究团队将陆续对外发表时序量化 CTA 因子研究成果，供读者甄选测试。在数据呈现非随机特征时建立趋势追踪策略，是我们构建时序策略遵循的若干项基础逻辑之一。根据该项逻辑，本篇文章采用游程检验分析数据的随机性特征，并在该特征下进行短周期趋势追踪策略设计。
- 本研究在时序量化 CTA 技术框架下回测随机因子绩效，回测显示，随机因子在五年样本区间的年化收益为 42.99%，最大回撤为 10.30%，夏普比率为 2.49。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。
- **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。

## 中泰期货研究所



## 中泰期货服务号



## 随机因子开发

### ——多因子选期系列研究之四十

#### 一、游程、游程检验的概念

- 游程是指在一个二分类序列中，连续出现相同符号（如 0 或 1）的片段。定义时间序列中收益率连续为正为一个游程，连续为负或零为一个游程，那么游程数反映了时间序列中收益率正负符号变化的频繁程度，如果游程数过多或过少，可能表明序列中存在某种模式或非随机性。
- 例如序列：[1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1]，由游程：（1）两个 1（[1, 1]）；（2）三个 0（[0, 0, 0]）；（3）一个 1（[1]）；（4）一个 0（[0]）；（5）三个 1（[1, 1, 1]）构成，则该序列总游程数为 5。
- 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。

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

- 游程检验因可判断时间序列的随机性，被广泛应用于二级市场有效性评估研究中，在业界趋势追踪型时序量化 CTA 策略研发中亦有应用，因为游程数越小，二分类时间序列随机性越弱，价格连续同方向运动情境越多。本研究将分析游程检验在时序量化 CTA 策略中的部分应用。

#### 二、随机因子构建

- 本研究基于学术界和实务界讨论成果，运用时间序列中游程的概念和游程检验的方法，结合趋势追踪策略的一般设计思路，构建随机因子，基

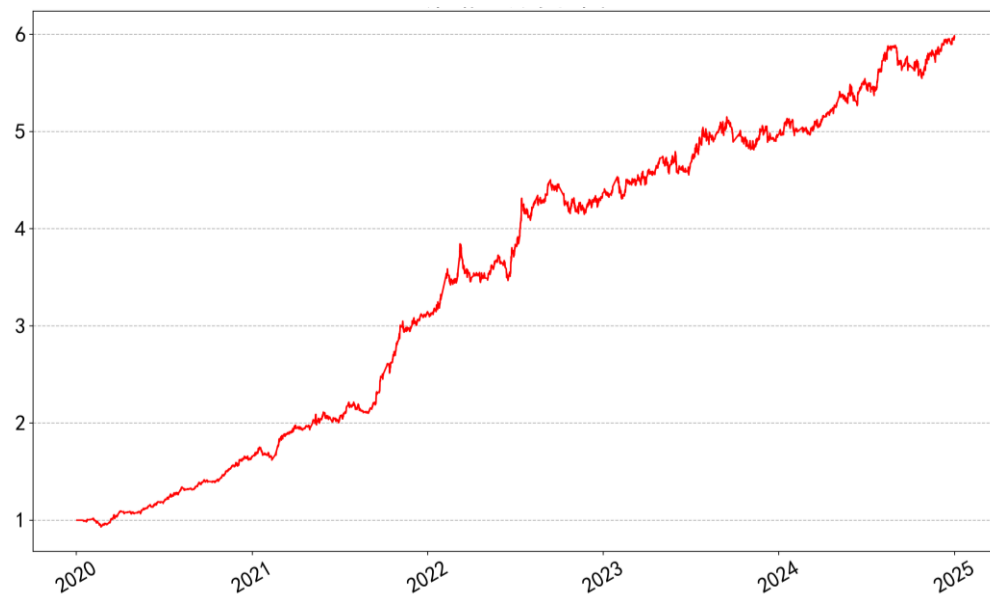
于该因子搭建时序量化 CTA 策略，并在商品期货市场进行回测。

- **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：随机因子构建。**以单合约为例，（1）我们将收益率序列调节为二分类序列，即大于或等于零的收益率设为 1，小于零的收益率设为 0；（2）计算游程数  $R$  及  $R$  的期望值和方差；（3）构造标准化游程数统计量， $Z$  服从标准正态分布  $N(0,1)$ ，判断该合约某具体样本区间序列是否呈现非随机特征，如果样本呈现非随机特征，再进一步结合时间序列趋势特征，进行趋势追踪策略设计。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、随机因子回测

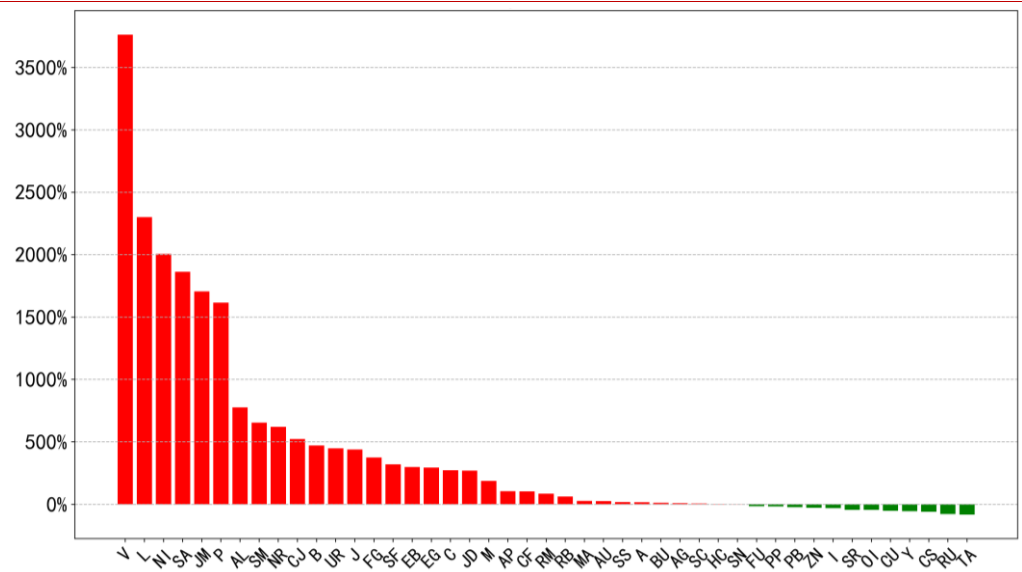
- 随机因子的回测基于时序量化 CTA 技术框架开展，该框架主要针对日内周期样本进行策略开发，例如 5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟 K 线；在测试成本方面，框架计入各品种手续费标准和保证金水平，暂未计入滑点成本；在风险管理方面，可以设置模拟开仓风险度、单次模拟开平仓止盈止损条件、强行平仓功能等。
- 本研究基于上述框架对随机因子进行回测，该项回测基于 30 分钟 K 线进行，样本期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月，回测净值如图表 1 所示，需要说明的是，这里的净值统计采用复利方式计算；在各品种上回测收益情况如图表 2 所示，图表 2 的横轴为各期货品种简称。

图表 1：随机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：随机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，基于随机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 42.99%，最大回撤为 10.30%，夏普比率为 2.49，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。
- 具体我们可以观测随机因子在单品种上的回测表现，图表 3 是随机因子

时序策略在纯碱单品种上回测净值示例，图表 4 是随机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：随机因子时序策略在纯碱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：随机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。

## 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。