

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 14 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

- 本篇文章继续探讨时序类量化 CTA 因子开发。方差比率检验通过比较不同时间尺度的收益率方差，判断时间序列是否满足随机游走假设。基于这一统计特性，我们构建了方差比率因子，并设计了一种动态趋势追踪策略。
- 本研究在中泰期货时序量化 CTA 技术框架下回测方差比率因子绩效，回测显示，方差比率因子在五年样本区间的年化收益为 13.95%，最大回撤为 3.78%，夏普比率为 2.62。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，方差比率检验在趋势追踪策略研发中具有一定价值，但相较于前期发布的时序因子，方差比率因子回测开仓频率较低。
- **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



## 方差比率因子开发

### ——多因子选期系列研究之四十五

#### 一、方差比率检验的概念

- 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。
- 随机游走假设认为，时间序列的收益率是不可预测的，且其方差随时间线性增长，表达式为：

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

其中， $r_t$ 为单期收益率； $r_t^q$ 为q期收益率； $\text{Var}(r_t)$ 是单期收益率的方差； $\text{Var}(r_t^q)$ 是q期收益率的方差。

- 方差比率  $\text{VR}(q)$  定义为

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

- 如果序列是随机游走的，则  $\text{VR}(q)=1$ ；如果  $\text{VR}(q)>1$ ，则表明序列存在正相关性（趋势）。如果  $\text{VR}(q)<1$ ，则表明序列存在负相关性（均值回归）。
- 方差比率检验的统计量  $Z$  计算如下：

$$Z = \frac{\text{VR}(q) - 1}{\sqrt{\phi(q)}}$$

其中， $n$  是样本数，且有

$$\phi(q) = \frac{2(2q-1)(q-1)}{3q \cdot n}$$

#### 二、方差比率因子构建

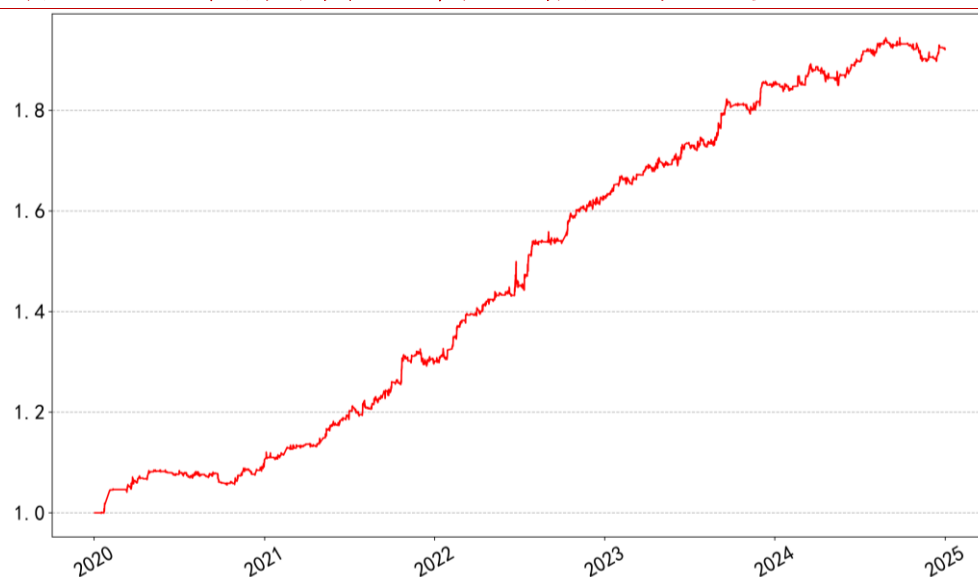
- 本研究基于学术界和实务界讨论成果，运用时间序列中方差比率检验概念和算法，结合趋势追踪策略一般设计思路，构建方差比率因子，基于该因子搭建时序量化 CTA 策略，并在商品期货市场进行回测。

- **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：方差比率因子构建。**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、方差比率因子回测

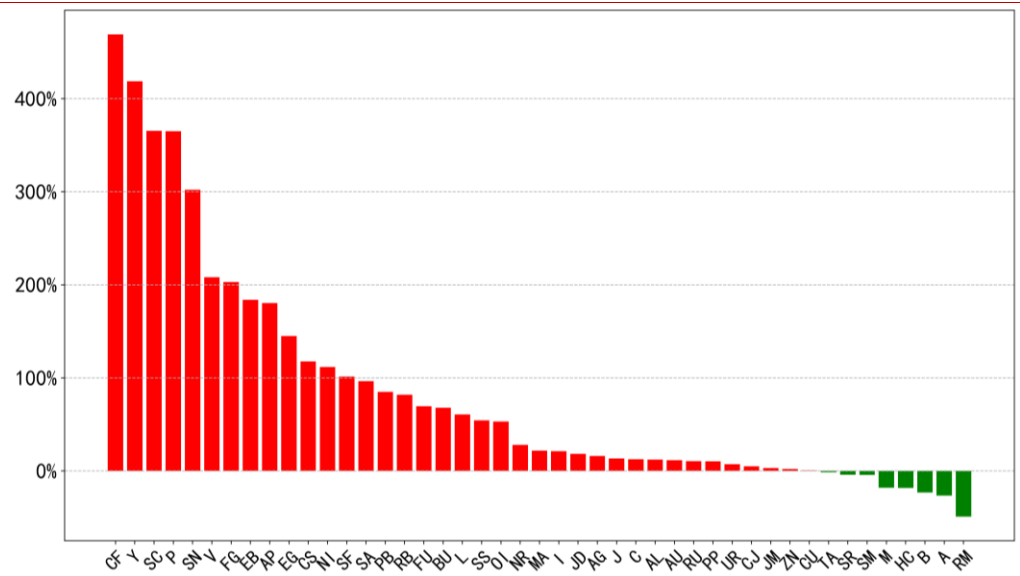
- 方差比率因子的回测基于中泰期货时序量化 CTA 技术框架开展，该框架主要针对日内周期样本进行策略开发，例如 5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟 K 线；在测试成本方面，框架计入各品种手续费标准和保证金水平，暂未计入滑点成本；在风险管理方面，可以设置模拟开仓风险度、单次模拟开平仓止盈止损条件、强行平仓功能等。
- 本研究基于上述框架对方差比率因子进行回测，该项回测基于 30 分钟 K 线进行，样本期为 2020 年 1 月至 2024 年 12 月，全样本主力期间回测净值如图表 1 所示，需要说明的是，这里净值统计采用复利计算；在各品种上回测情况如图表 2 所示，图表 2 横轴为各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

**图表 1：方差比率因子时序策略全样本主力期间回测净值（复利）**



来源：同花顺 iFinD，中泰期货研究所整理

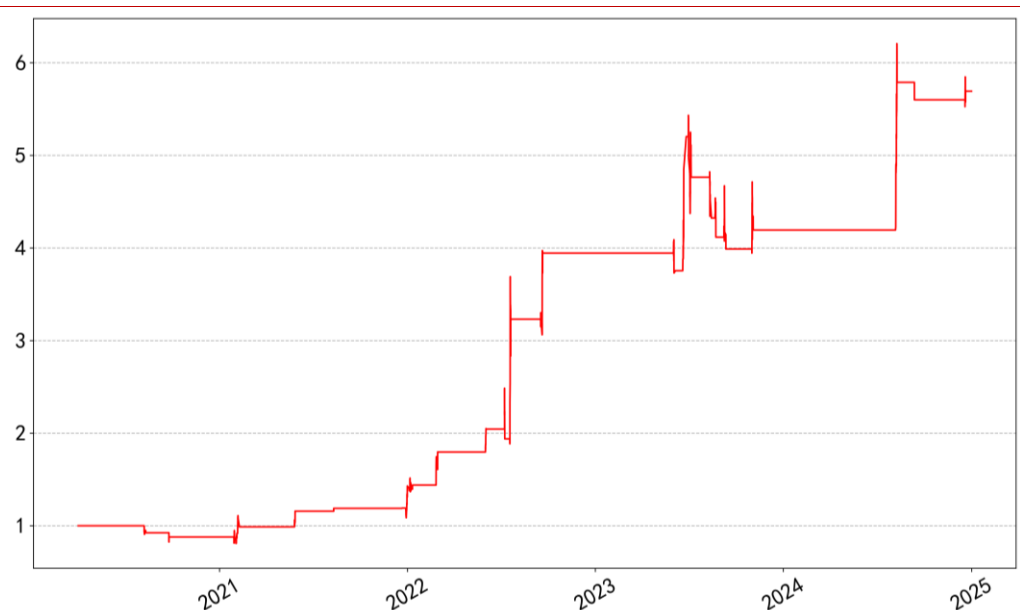
图表 2：方差比率因子时序策略在各品种上回测收益情况



来源：同花顺 iFind，中泰期货研究所整理

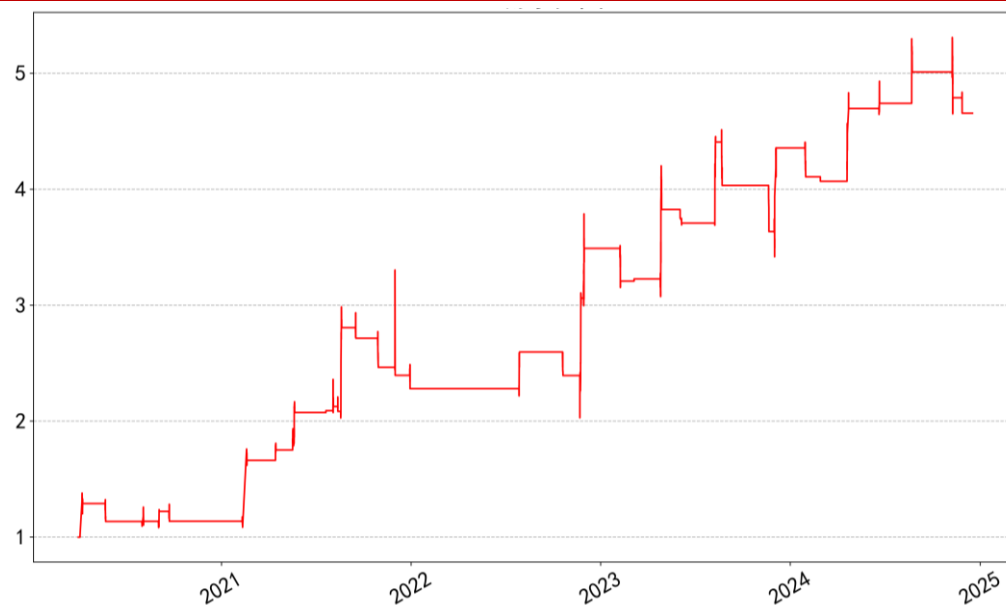
- 由图表 1 和图表 2 可以看出，基于方差比率因子开发的策略回测表现较为稳定，在五年样本区间的年化收益为 13.95%，最大回撤为 3.78%，夏普比率为 2.62，该因子风险收益特征较为良好，在商品期货多数品种上回测具有正收益，方差比率检验在趋势追踪策略研发中具有一定价值。
- 具体我们可观测方差比率因子在单品种上回测表现，图表 3 是方差比率因子时序策略在棉花单品种上回测净值示例，图表 4 是方差比率因子时序策略在原油单品种上回测净值示例，两个品种回测绩效表现均较佳。

图表 3：方差比率因子时序策略在棉花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：方差比率因子时序策略在原油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。