

商品期货时序指数和截面指数的构建及现实意义

国投安信期货研究院

王锴 期货投资咨询号 Z0016176

近年来随着沪港通开放，外资不断涌入，商品市场环境发生了结构性变化。商品指数的发展历程可以概括为几个主要阶段，早期商品指数的主要目的为追踪现货价格，属于不可投资类指数，之后在 1991 年与 1998 年间，标普高盛商品指数与彭博商品指数相继发布，标志着商品指数进入了可投资时代，虽然这类指数已将商品期货作为底层资产，但由于其设计初衷并不完全以投资为主要目的，指数中每类商品权重的设计较局限且调整频率相对较低，缺乏一定灵活性。第二阶段为曲线管理型，此类指数考虑了合约的展期成本问题，解决上一代商品指数中忽略期货合约期限结构的系列问题，在具体构建过程中通过把头寸分布于合约的远期曲线上进行期限结构调整以提高指数展期收益。第三阶段为主动管理型，通过挑选出预期表现较优的商品期货构建指数，指数的可投资性进一步增强，在权重的选取与调整上也更加灵活。

总的来看，商品指数的发展历程体现了从价格追踪到投资工具的转变，如今大部分研究主要在聚焦于品种筛选与权重分配方面，主要目的为增强指数投资收益。然而，当前鲜有研究将重点放到市场的多维度刻画上，因此，本文基于期货价格尝试构建时序与截面指数，希望一方面可以提供更多的视角和工具，帮助投资者从不同维度观察市场变动，更加全面地评估市场状况，另一方面也可以增加市场指数的多样性，丰富指数种类。

在具体构建过程中我们主要参考了当前市场 CTA 策略主要的两种类型，趋势与套利策略。CTA 策略全称管理期货策略，是基于商品或金融衍生品构建的投资策略，根据策略的投资逻辑与收益来源可以被分为趋势与套利两大类策略。

趋势策略主要依赖于标的期货价格运动轨迹的延续性，在上涨（下跌）行情中通过做多（做空）来获得收益机会，趋势策略偏好单边行情，当期货处于持续上涨（下跌）行情下策略的表现往往较优，反之趋势的频繁转变或持续时间的缩窄都会增大策略风险，磨损收益。因此，趋势策略较为关注资产价格在时序维度强弱关系。

套利策略主要交易品种间的价差偏移，当偏移较高的时候做多高估，做空低估，等待偏移收敛后平仓的方法获得策略收益，相应该策略更偏好效率较低、存在价格偏移的市场，随着市场定价效率以及偏移的修正，套利策略的收益空间也会缩窄。因此套利策略更加关注商品价格在截面上的分化情况。

整体来看，CTA 趋势策略主要关注价格在时序层面的表现，套利策略关注市场截面的分化，因此文章从这两个方面来刻画市场颇具现实意义。其中时序指数反应价格变化的强弱关系，当时序走强时更有利于 CTA 趋势策略的发挥。截面指数反应品种间相关性与分化情况，因而当截面指数较强时 CTA 套利策略往往会更具优势。因此我们可以透过两类指数走势捕捉市场变动与价格动态特征，为投资者与管理人的资产配置决策提供参考。

2. 指数构建方法

2.1 商品期货时序指数

时序指数的构建是利用长短周期视角下商品期货价格变化的强弱，同时结合期间价格波动与商品交易数量作为权重参考， TS_t 代表 t 时刻市场的时序强弱，具体计算公式为如下：

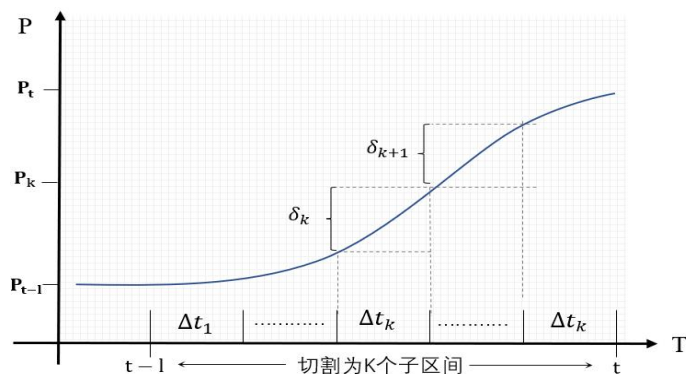
$$TS_t = \sum_i^n \frac{\delta_{is}}{\delta_{il}} * \omega_i \quad \#(2.1)$$

$$\delta_{is} = P_{i,t} - P_{i,t-s} \quad \#(2.1.1)$$

$$\delta_{i,l} = \text{sign}(P_{i,t} - P_{i,t-l}) \times \frac{\sum_{k=1}^K |\delta_k|}{K} \#(2.1.2)$$

$$\omega_i = \left(\frac{\sigma_i}{\sum_{j=1}^n \sigma_j} \right) * \left(\frac{M_i}{\sum_{j=1}^n M_j} \right) \#(2.1.3)$$

其中，i 代表期货品种， $\delta_{i,s}$ 、 $\delta_{i,l}$ 分别为期货品种 i 在短周期 s 与长周期 l 期间的价格变化，在计算过程中为避免式 2.1 中分母 $\delta_{i,l}$ 为零的情况文章做出以下调整（图表 1），首先确定价格在长周期的变动方向 $\text{sign}(\delta_{i,l})$ ，将长度 l 的区间切割为 K 个子区间，计算每个子区间价格变化绝对值进而求得区间平均，代表长周期的平均价格变动。



图表 1 $\delta_{i,l}$ 计算说明

式 2.1.1 为权重 ω_i 的计算方法，第一项衡量了单品种在全市场的波动占比， σ_i 为品种 i 近期收益率的方差，第二项衡量了单品种的活跃程度，我们以品种 i 的成交金额 M_i 占统计品种成交金额总和的比率作为相关指标。

2.2 商品期货截面指数

截面指数的构建主要从长短周期内商品期货走势的相关性中体现，当前文章结合了信息量的理念尝试刻画当前时期商品市场的价格分化情况。信息量是对信息的度量，与信息发生的不确定性成正比，当事件发生的概率越小即不确定性越大的时候，其发生所带来的信息量也就越大。

$$H(x) = -\log_2 P(x) \#(2.2)$$

式 2.2 为信息量的计算公式，其中， $P(x)$ 为事件 x 出现的概率， $H(x)$ 为事件 x 出现所带来信息量，当 $P(x)$ 越大，事件 x 发生的确定性越高，对应包含的信息量也就越少。

基于信息量理论，文章构建了商品市场截面指标 CS_t 代表 t 时刻市场中的截面强弱程度，具体计算公式为（2.3）：

$$CS_t = -\log_2 (1 - P_i(S|L)) * \omega_t \quad \#(2.3)$$

$$P_i(S|L) = \frac{P_i(SL)}{P_i(L)} \quad \#(2.3.1)$$

$$\omega_t = \frac{\sum_{k=1}^K M_k}{\sum M} \quad \#(2.3.2)$$

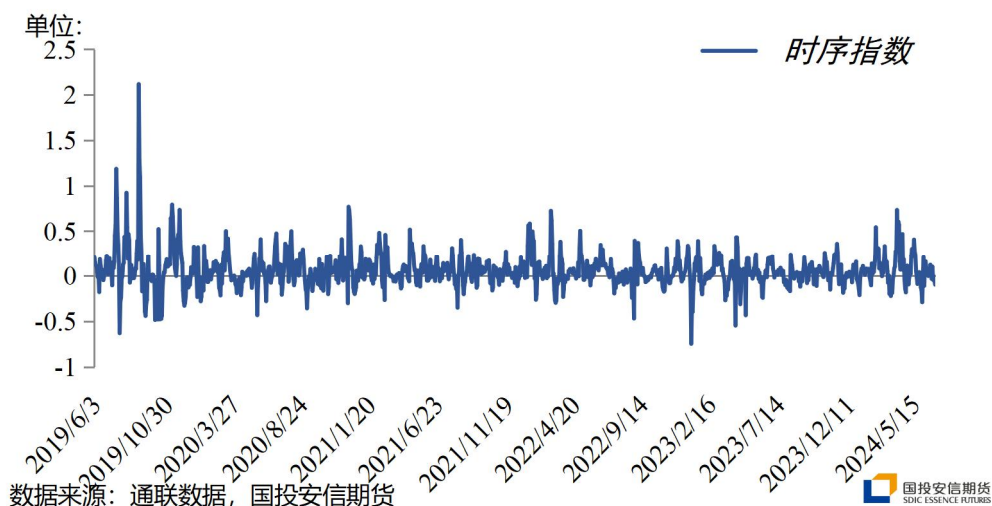
$P_i(S|L)$ 代表事件在长期存在一定相关性的条件下短期发生反转的概率， $P_i(L)$ 为长期存在相关性的品种对数占总对数的比率， $P_i(SL)$ 为长周期层面存在相关性但短期内相关系数方向发生转变的品种对数占比； ω_t 反应品种间平衡关系发生短期反转对市场的影响程度，为短期反转的品种成交金额占样本内所有品种成交金额的比率。

1. 指数历史走势

文章指数计算包含了 5 大板块，选取共 46 个品种，根据期货主力连续合约的收盘价格计算市场时序与截面指数，样本区间为 2019 年 6 至 2024 年 6 月。

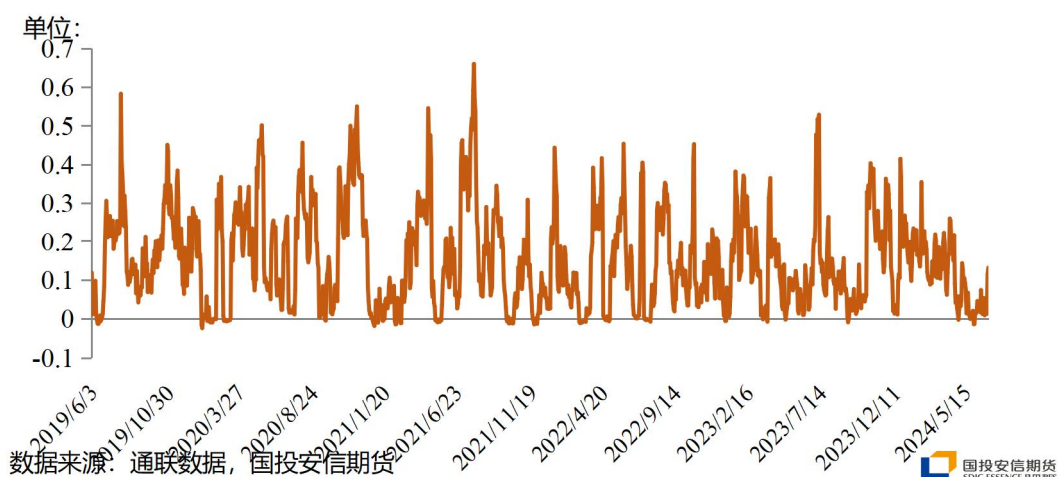
具体品种为：黑色（热卷、螺纹钢、铁矿、焦炭、焦煤、硅铁、不锈钢），有色（铜、镍、铅、锡、铝、锌），能化（沥青、橡胶、聚丙烯、玻璃、甲醇、PTA、燃油、低硫燃料、LPG、PVC、塑料、苯乙烯、乙二醇、短纤、尿素、纯碱），农产品（玉米、豆粕、棕榈油、豆油、棉花、白糖、苹果、玉米淀粉、豆一、豆二、菜粕、菜油、纸浆、鸡蛋、生猪），贵金属（黄金、白银）。

图表 1 商品期货时序指数



资料来源: Wind, 通联数据, 国投安信期货

图表 2 商品期货截面指数



资料来源: Wind, 通联数据, 国投安信期货

年度层面来看我们发现时序指数在 2019 年间的波动幅度显著高于其余年份, 近期指数呈现小幅下降趋势, 截面方面 2020-21 年指数平均值处于较高水平, 指数峰值出现在 21 年下半年期间。季度层面我们发现时序指数在第一与第三季度整体水平略高于第二、四季度, 而截面指数在下半年表现整体强于上半年。

免责声明

本研究报告由国投安信期货有限公司撰写,研究报告中所提供的信息仅供参考。报告根据国际和行业通行的准则,以合法渠道获得这些信息,尽可能保证可靠、准确和完整,但并不保证报告所述信息的准确性和完整性。本报告不能作为投资研究决策的依据,不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证,无论是否已经明示或者暗示。国投安信期货有限公司将随时补充、更正和修订有关信息,但不保证及时发布。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。

本报告版权仅为国投安信期货有限公司所有,未经书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用发布,需注明出处为国投安信期货有限公司,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。国投安信期货有限公司对于本免责声明条款具有修改权和最终解释权。