

量化套保策略体系

——如何通过灵活换仓为传统套保策略做“加法”

报告要点

传统套保策略通常固定选择主力合约或临近交付日到期的期货合约，而忽视了在不同合约间灵活切换头寸的机会。为弥补该空缺，本报告综合多个量化指标，提出三个合约选择策略：**异常定价策略**、**主力趋势策略**和**整体趋势策略**。三种策略均能在多个品种中获取超额收益。其中，**主力趋势策略**在纯碱中可以取得年化收益率 0.24%、夏普 0.8、卡玛 0.63 的不俗表现。

摘要

传统套保策略往往固定地选择主力合约或临近交付日到期的期货合约，却忽视了在不同合约间灵活切换头寸的收益获取机会。为改善该问题，本报告提出**三种量化策略**进行合约选择，这三种策略均具备在保持风险对冲的基础上，获取超额收益的能力，三个策略的原理和表现可以概括如下：

异常定价策略通过识别市场中的价格偏离，捕捉短期的情绪波动带来的超额收益。在铁矿石上，本策略年化收益率为 0.44%、年化波动率为 0.81%、夏普为 0.55、最大回撤为 1.78%、卡玛为 0.25；

主力趋势策略通过对比非主力与主力合约的价格走势，从“期现收敛”中获取超额收益。在纯碱上，本策略年化收益率为 0.24%、年化波动率为 0.29%、夏普为 0.84、最大回撤为 0.38%、卡玛为 0.63；

整体趋势策略观察品种的整体走势，根据不同合约对基本面因素的“弹性”差异获取超额收益。在黄金上，本策略年化收益率为 0.016%、年化波动率为 0.021%、夏普为 0.742、最大回撤为 0.024%、卡玛为 0.672。

最后，以上策略根据不同品种的共性，提供了针对套保策略移仓方案的思考框架，但在实际落地以前，仍可以进一步根据市场环境的变化、投资者构成的差异以及品种自身的特点等不同品种的特性进行精细化调整。

风险提示：本报告中所涉及的资产配比和模型应用仅为回溯举例，并不构成推荐建议。

金融工程组：

研究员：

盛博文

从业资格号 F03107915

投资咨询号 Z0021449

孔如玉

从业资格号 F03108272

投资咨询号 Z0021459

重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。

目录

| | |
|-------------------|----|
| 一、 量化套保策略的含义..... | 4 |
| 二、 回测设定与收益分析..... | 4 |
| （一） 回测设定..... | 4 |
| （二） 收益来源..... | 5 |
| 三、 策略构建细节..... | 5 |
| （一） 异常定价策略..... | 6 |
| （二） 主力趋势策略..... | 8 |
| （三） 整体趋势策略..... | 10 |
| 四、 优化方向 | 12 |
| 五、 总结 | 14 |

图表目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 图表 1: 收益来源分析: 交易示例 | 5 |
| 图表 2: 回测品种池 | 6 |
| 图表 3: 异常定价策略原理示意图 | 6 |
| 图表 4: 异常定价策略累计超额收益(元): 铁矿石..... | 7 |
| 图表 5: 异常定价策略指标统计: 铁矿石 | 7 |
| 图表 6: 异常定价策略累计超额收益(元): 纯碱..... | 8 |
| 图表 7: 异常定价策略指标统计: 纯碱 | 8 |
| 图表 8: 主力趋势策略累计超额收益(元): 黄金..... | 9 |
| 图表 9: 主力趋势策略指标统计: 黄金 | 9 |
| 图表 10: 主力趋势策略累计超额收益(元): 纯碱..... | 9 |
| 图表 11: 主力趋势策略指标统计: 纯碱 | 9 |
| 图表 12: 主力趋势策略累计超额收益(元): 铁矿石..... | 10 |
| 图表 13: 主力趋势策略指标统计: 铁矿石 | 10 |
| 图表 14: 整体趋势策略累计超额收益(元): 黄金..... | 11 |
| 图表 15: 整体趋势策略指标统计: 黄金 | 11 |
| 图表 16: 整体趋势策略累计超额收益(元): 螺纹钢..... | 12 |
| 图表 17: 整体趋势策略指标统计: 螺纹钢 | 12 |
| 图表 18: 异常定价策略累计超额收益(元): 玻璃..... | 13 |
| 图表 19: 移仓方向统计图 | 13 |

一、量化套保策略的含义

套保策略，即套期保值策略，是一种金融风险管理工具，旨在通过持有相反头寸来减少因市场价格波动带来的潜在损失。在期货市场上，投资者往往通过持有期货的头寸来对冲现货头寸带来的风险敞口；然而在具体的合约选择上，传统的套保策略往往相对固定，比如简单地选择主力合约或者到期日临近实际货物交付日期的合约。主力合约流动性最好，具备冲击成本小、方便交易等优势，但实际上相当数量的品种下并不只有主力合约满足套保交易对流动性的要求，通过将套保头寸在这些合约上灵活进行切换，或许我们可以在传统套保策略的基础上“做加法”，在保持覆盖现货敞口的基础上，获取更高的超额收益。

“量化套保策略”的目的就在于改善传统套保策略的困境。通过构造和监控不同的量化指标，“量化套保策略”在多个满足流动性要求的合约中进行选择，为套保头寸找到更优的移仓换月路径，从而获取相对于始终持有主连合约或者其他某一特定合约的超额收益。

二、回测设定与收益分析

（一）回测设定

基于“回测结果更接近实盘”以及“尽可能准确地反映套保策略‘做加法’效果”这两大基本要求，本报告的回测环境做出如下交易设定：

1. 本报告设定套保的方向为**空头套保**，即持有现货多头头寸和期货空头头寸；
2. 在选择合约进行换仓的时候，仅在“可交易合约”中进行挑选，可交易合约需要同时满足以下两个要求：
 - a) 单日交易手数不小于 10000；
 - b) 距离到期日大于 5 个交易日。
3. 在当前持仓合约满足以下两个条件之一时，触发强制换仓，将期货头寸切换至主力合约：
 - a) 单日交易手数低于 8000；
 - b) 距离到期日小于 5 个交易日。
4. 除纯碱以外，所有测试品种的回测窗口期均为 2018/1/1 至 2025/02/07；其中早期纯碱满足流动性要求的合约太少，因此回测开始日期单独推后调整至 2020/03/01。
5. 为符合套保型交易的设定，本报告始终保持固定持仓数量，即后续回测结果可以理解为“进行 1 手合约的套保”会带来的价差损益；
6. 假定基准策略为持有固定数量的现货多头和主连期货合约空头；
7. 回测环节所展示的净值曲线为超额价差收益的累计值，具体计算方式可见以下公式：

假定 $p_{s,t}$, $p_{a,t}$, $p_{f,t}$ 分别为现货、期货主力合约、所持仓期货合约在 t 时刻的价格， g_t 为具体套保策略相对基准策略在 t 时刻的累计超额收益，则有如下等式：

$$g_t = \sum_0^t [(p_{s,t} - p_{s,t-1}) - (p_{f,t} - p_{f,t-1})] - \sum_0^t [(p_{s,t} - p_{s,t-1}) - (p_{a,t} - p_{a,t-1})] \\ = \sum_0^t [(p_{a,t} - p_{a,t-1}) - (p_{f,t} - p_{f,t-1})]$$

其中， $(p_{s,t} - p_{s,t-1}) - (p_{f,t} - p_{f,t-1})$ 为持有单位现货多头头寸和单位期货空头头寸每天的价差收益；通过以上公式推导转化，我们可以发现由于现货给两个策略带来的收益相互抵消，最终我们仅需要考虑持仓合约和主力合约的价格就可以得到套保策略的超额收益；同时，如果所持有的合约价格相对于主力合约下行，即 $(p_{a,t} - p_{a,t-1}) - (p_{f,t} - p_{f,t-1})$ 小于0，则策略（空头套保）可以获取更多的超额收益。

（二）收益来源

由于本报告的超额收益与常见定义略有不同，同时上一部分中针对超额收益的数学公式虽然足够清晰，但是读者或许较难从中获得收益来源的“直觉”，因此本部分将结合具体的例子对套保策略的收益来源进行更进一步的分析：

假定资产组合初始的现金为500元，其中合约1为主力合约，即持有该合约的资产组合1为基准组合，具体的模拟交易过程以及收益结果可见下表：

图表1：收益来源分析：交易示例

| 时间 | | | t1 | t2 | t3 |
|------|---|------|------|-----|-----|
| 操作 | 在t1时刻，资产组合1和2分别在合约1和2上开空仓； 在t2时候，合约1和2的价格发生了不同幅度的变化，统计两个资产组合的净值； 在t3时刻资产组合2从合约2换仓到合约1，资产组合1持仓无变化。 | | | | |
| 期货价格 | 合约1 | | 100 | 80 | 80 |
| | 合约2 | | 90 | 65 | 65 |
| 资产价格 | 资产组合1 | 现金 | 600 | 600 | 600 |
| | | 合约价值 | -100 | -80 | -80 |
| | | 总价值 | 500 | 520 | 520 |
| | 资产组合2 | 现金 | 590 | 590 | 605 |
| | | 合约价值 | -90 | -65 | -80 |
| | | 总价值 | 500 | 525 | 525 |
| | 超额收益 | | 0 | 5 | 5 |

资料来源：中信期货研究所

通过分析上表，我们可以得出以下三个结论：

1. 在持有期货空头头寸的前提下，期货合约价格下行会增加资产组合的总价值；
2. 超额收益来源于所持有期货合约对主力合约的相对下行，即更小的涨幅或者更大的跌幅；
3. 移仓换月并不会对资产组合的价值产生影响。

三、策略构建细节

本报告基于投资者情绪、期限收敛和基本面因素驱动等市场共性因素开发了三个基准策略，分别为异常定价策略、主力趋势策略和整体趋势策略，本部分将对这些策略的选期原理、回测结果以及品种间差异

进行讨论。本报告选择黑色建材和贵金属两个板块中的共计 7 个主流品种对策略进行测试，并挑选其中表现较好的若干个品种进行展示，具体的品种可见下表：

图表2：回测品种池

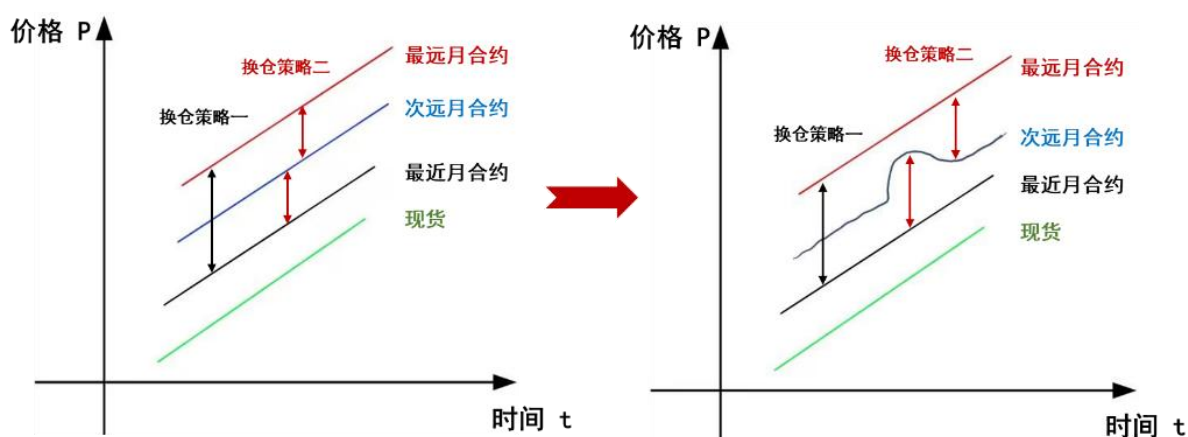
| 板块 | 具体品种 |
|------|-------------------------------------|
| 黑色建材 | 螺纹钢(RB)、热卷(HC)、铁矿石(I)、玻璃(FG)、纯碱(SA) |
| 贵金属 | 黄金(AU)、白银(AG) |

资料来源：中信期货研究所

（一）异常定价策略

在期货市场中，同一品种下不同合约的价差往往由仓储费用和利率等基本因素决定，因此长期来看，各合约的价格走势应该高度相似；本策略就是基于这一假设，在市场中寻找价格走势偏离其他合约的“异常合约”，这种偏离往往来源于短时间内的情绪冲击，即“异常合约”的价格偏离其价值，再通过仓位切换来获取超额收益，更详细的解释可见下图：

图表3：异常定价策略原理示意图



资料来源：中信期货研究所

首先，在解释具体的原理之前，本报告将介绍如何直观地度量策略的表现。尽管“收益分析”部分已经进行过论证——套保策略的超额收益来源于“相对下行”，移仓换月本身并不会带来超额收益。但是通过简单的转换，我们可以得知，历次换仓所经历价差总和越大，超额收益也就越大（如果策略确实找到并换仓到了“相对下行”的合约上，那么下一次换仓所经历的价差也会相应增大）。

随着时间推移，近月合约会首先到期，因此大方向上需要从近月合约逐渐往远月合约上切换。结合图 3 的示例，即策略在一段时间内的换仓起点为**最近月合约（黑色）**，终点为**最远月合约（红色）**。假设我们没有找到“相对下行”（左图），则换仓策略一和换仓策略二所带来的超额收益相同，即换仓的时间节点和次数均不影响策略的表现；但是如果出现了“相对下行”（右图），那么换仓策略二（在识别到**次远月合约**即将出现“相对下行”的时候换仓到**该合约**，在“相对下行”结束以后进行第二步移仓至**最远月合约**）则可以获得更高的超额收益。

在了解异常定价策略的原理以后，本报告进一步给出寻找异常定价，并据此进行移仓的方法：

1. 每日计算每个“可交易合约”最近两个交易日收盘价的价差，即：

$$spread_{i,t} = close_{i,t} - close_{i,t-1}$$

此处直接使用价差而非收益率，这是因为本报告中的策略设定持有固定手数的期货合约，因此价差会直接反映在资产组合的净值变动上。

2. 将每一个“可交易合约”的价差与主力合约的价差进行作差，即：

$$spread_diff_{i,t} = spread_{i,t} - spread_{a,t}$$

3. 回看过去一段时间window，计算每个“可交易合约”的 $spread_diff_{i,t}$ 对0的偏离程度，即：

$$bias_{i,t} = \frac{mean(spread_diff_{i,t-window+1:t})}{std(spread_diff_{i,t-window+1:t})}$$

4. 在截面上选出最大（小）的 $bias_{i,t}$ ，如果大（小）于设定的门槛 $threshold$ ，就将套保仓位转移到对应的合约上。

正如前文所说，基差应该由二级市场以外的因素的决定，因此在“长期来看，基差恒定”的假设下，如果一个合约的价差和主力出现显著偏离，本策略认为出现获取超额收益的机会。而偏离方向的选择则取决于投资者特质等品种特性，比如，有的品种更适合左侧投资，在被策略识别到“相对下行”的异常定价后，相对的下行往往还会延续一段时间，则应该使用“小于”来寻找投资机会；反之某些品种异常定价往往很快调整，就更适合在识别到“相对上行”以后，获取其反转向下的收益，即使用“大于”来寻找投资机会；后续的两个策略也会出现此类现象，不再重复说明。

在解释策略的原理和指标计算步骤后，我们进一步在具体的品种上对策略效果进行展示，本报告选择铁矿石和纯碱来展示该策略的效果，其中超额收益的定义为当前策略的净值减去始终持有主连合约的净值：

图表4：异常定价策略累计超额收益(元)：铁矿石



资料来源：Wind 中信期货研究所

图表5：异常定价策略指标统计：铁矿石

| 参数 (window-threshold) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------|--------------|--------------|------|-------------|------|
| 20-0.05 | 0.44 | 0.81 | 0.55 | 1.78 | 0.25 |
| 5-1.2 | 0.33 | 0.73 | 0.45 | 1.63 | 0.20 |
| 20-0.1 | 0.31 | 0.81 | 0.39 | 1.69 | 0.19 |
| 40-0.1 | 0.24 | 0.75 | 0.32 | 1.80 | 0.13 |
| 5-0.5 | 0.22 | 0.77 | 0.28 | 2.31 | 0.09 |

资料来源：Wind 中信期货研究所

图表6：异常定价策略累计超额收益(元)：纯碱



资料来源：Wind 中信期货研究所

图表7：异常定价策略指标统计：纯碱

| 参数 (window-threshold) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------|--------------|--------------|------|-------------|------|
| 20-0.05 | 0.25 | 0.33 | 0.77 | 0.48 | 0.53 |
| 25-0.1 | 0.20 | 0.33 | 0.61 | 0.48 | 0.41 |
| 20-0.1 | 0.23 | 0.34 | 0.68 | 0.62 | 0.37 |
| 5-0.8 | 0.17 | 0.33 | 0.51 | 0.47 | 0.37 |
| 25-0.05 | 0.17 | 0.33 | 0.51 | 0.48 | 0.36 |

资料来源：Wind 中信期货研究所

从上述图表可以看出，异常定价策略的年化收益率相对较低，这是由于此处统计的是相对于基准策略的超额收益，即持仓合约价差与主力合约价差的差值，因此该超额收益本身就要比价格小数个数量级，从而导致收益率的绝对值偏小，但是从绝对收益金额来看，异常定价策略收益可观且有一定的回撤控制能力。

(二) 主力趋势策略

异常定价策略分析了每一个合约与主力合约之间的偏离，而主力趋势合约，则是将“可交易合约”中的所有非主力合约作为一个整体，对比其与主力合约价格走势的偏离程度，从中获取超额收益。

主力趋势策略的底层原理由“无套利”假设和“主力定价”假设两方面组成。“无套利”假设是指，由于市场上不会稳定的存在无风险套利机会，期货合约的价格在临近到期的时候一定会向现货靠近，也就是出现我们常说的“期现收敛”现象。而“主力定价”假设则是指，主力合约往往是一个品种下所有合约中交易量最大、定价最为充分的合约，因此主力合约往往更能表征现货在未来的价格走势；因此，当一个品种下，主力合约相对于其他合约出现上涨趋势的时候，近期到期的合约往往倾向于发生“相对上行”来向现货价格靠近，而这显然不是空头套保策略的目标，因此策略将持有远月合约，从而尽可能避免所持合约发生“期现收敛”；反之如果主力合约相对其他合约出现下行趋势，本策略则持有近月合约，通过“期现收敛”来获取超额收益。

在了解主力趋势合约的原理以后，本报告进一步给出该策略进行判断的具体步骤：

1. 每日计算每个“可交易合约”最近两个交易日收盘价的价差，即：

$$spread_{i,t} = close_{i,t} - close_{i,t-1}$$

2. 将每一个“可交易合约”的价差与主力合约的价差进行作差，即：

$$spread_diff_{i,t} = spread_{i,t} - spread_{a,t}$$

3. 每天回看过去一段时间 window，计算每个“可交易合约”的 $spread_diff_i$ 的均值 $spread_diff_mean_{i,t}$ ，即：

$$spread_diff_mean_{i,t} = mean(spread_diff_{i,t-window+1:t});$$

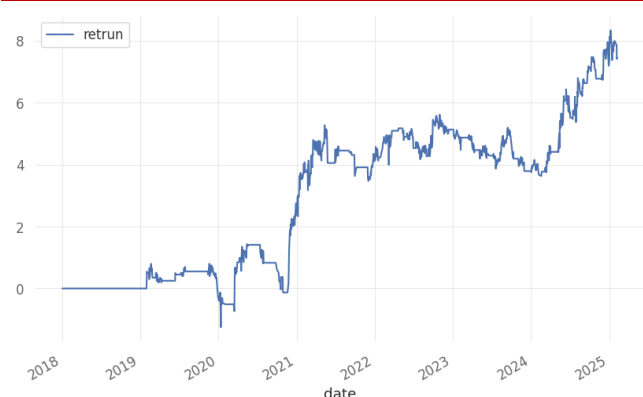
4. 每天在截面上，计算所有“可交易合约”的 $spread_diff_mean_{i,t}$ 对 0 的偏离程度 $bias_t$ ，即：

$$bias_t = \frac{mean(spread_diff_mean_{i,t})}{std(spread_diff_mean_{i,t})}$$

5. 根据 $bias_t$ 和移仓门槛 $threshold$ 判断是否进行移仓, 如果 $bias_t$ 大于 0 且绝对值大于 $threshold$, 即非主力合约相对主力合约上行, 则移仓到最近月合约; 反之如果 $bias_t$ 小于 0 且绝对值小于 $threshold$, 即非主力合约相对主力合约下行, 则移仓到最远月合约。

在解释主力趋势合约的原理和指标计算步骤后, 我们进一步在具体的品种上对策略效果进行展示, 本报告选择黄金、纯碱和铁矿石来展示该策略的效果:

图表8: 主力趋势策略累计超额收益(元): 黄金



资料来源: Wind 中信期货研究所

图表9: 主力趋势策略指标统计: 黄金

| 参数 (window-threshold) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------|--------------|--------------|--------|-------------|--------|
| 20-1.0 | 0.0113 | 0.0221 | 0.5110 | 0.0206 | 0.5484 |
| 20-0.8 | 0.0104 | 0.0227 | 0.4594 | 0.0229 | 0.4563 |
| 10-0.8 | 0.0095 | 0.0233 | 0.4087 | 0.0256 | 0.3708 |
| 20-1.2 | 0.0087 | 0.0216 | 0.4042 | 0.0236 | 0.3700 |
| 10-0.05 | 0.0085 | 0.0240 | 0.3534 | 0.0260 | 0.3268 |

资料来源: Wind 中信期货研究所

图表10: 主力趋势策略累计超额收益(元): 纯碱



资料来源: Wind 中信期货研究所

图表11: 主力趋势策略指标统计: 纯碱

| 参数 (window-threshold) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------|--------------|--------------|------|-------------|------|
| 10-1.0 | 0.24 | 0.29 | 0.84 | 0.38 | 0.63 |
| 120-0.8 | 0.17 | 0.23 | 0.73 | 0.35 | 0.48 |
| 10-0.8 | 0.15 | 0.27 | 0.54 | 0.31 | 0.47 |
| 10-1.2 | 0.18 | 0.29 | 0.61 | 0.42 | 0.43 |
| 120-1.0 | 0.15 | 0.23 | 0.65 | 0.35 | 0.42 |

资料来源: Wind 中信期货研究所

图表12：主力趋势策略累计超额收益(元)：铁矿石



资料来源：Wind 中信期货研究所

图表13：主力趋势策略指标统计：铁矿石

| 参数 (window-threshold) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------|--------------|--------------|------|-------------|------|
| 40-0.8 | 0.46 | 0.65 | 0.70 | 1.25 | 0.36 |
| 40-0.05 | 0.41 | 0.66 | 0.62 | 1.19 | 0.34 |
| 25-2.0 | 0.42 | 0.74 | 0.56 | 1.24 | 0.33 |
| 40-1.2 | 0.38 | 0.70 | 0.54 | 1.19 | 0.32 |
| 20-2.0 | 0.39 | 0.74 | 0.52 | 1.23 | 0.31 |

资料来源：Wind 中信期货研究所

从上述图表中可以看出，长期来看主力趋势策略在黄金、纯碱和铁矿石三个品种上都取得了较好的表现，尤其是在后两者上，较优参数组合的夏普都达到了 0.7 的水平。综合三个品种来看，较优参数组合中的threshold都聚集在 1.0 附近，该规律是否适用于其他品种有待进一步验证；同时“主力趋势”似乎更倾向于表现为中短期效应：三种品种的较优参数组合中的window参数基本都集中在 10-40 天这个区间，需要注意的是纯碱的较优window出现明显的“两极分化”现象：聚集在 10 天和 120 天两个极端，后续或可对这一现象进行更深入的研究。

（三）整体趋势策略

本小节将介绍量化套保策略体系中的第三个策略：整体趋势策略。前述异常定价策略对比了每一个合约和主力合约之间的走势差异；主力趋势策略则将所有非主力合约作为一个整体，对比其与主力合约的走势差异；而整体趋势策略将进一步整合各个合约，将同一品种下的所有“可交易合约”作为一个整体，观察品种的整体趋势，并据此做出换仓判断。

整体趋势策略背后的原理如下：

当品种整体出现明显趋势的时候，动力往往有两种来源：短期的情绪波动和长期的基本面支撑，本策略作为传统套保策略的“加法”，倾向于从长期动力中寻找换仓方案，从而降低累计超额收益曲线的整体波动。为了达成这一目的，整体趋势策略可以分为两部分：第一是通过期限结构的稳定性对移仓阈值进行“惩罚”，从而对短期情绪波动带来的趋势进行过滤；第二是使用惩罚后的阈值进行生成移仓信号的判断。

本报告使用“品种下不同合约期限结构的稳定程度”作为衡量长短期力量来源的指标，这是因为短期情绪波动对于价格的冲击相对剧烈，而且对不同合约的冲击力度参差不齐，因此，短期冲击往往会降低期限结构的稳定性，也即期限结构越不稳定，动力来源于短期情绪冲击的可能性就越大。

在出现长期基本面因素驱动趋势的品种中，远月合约由于为基本面因素提供了更长的兑现时间（比如产线的减产计划等），往往会在趋势上走出更大的幅度。因此，在品种整体出现下行趋势时，整体趋势策略将持有远月合约；反之在品种整体出现上行趋势时，策略将持有近月合约。当然，在实际测试中，由于某些品种价格波动剧烈，在长期趋势的起始点中经常出现超涨超跌，因而采用相反的持仓方向。

在了解整体趋势策略的原理以后，本报告进一步给出该策略进行判断的具体步骤：

1. 每日获取交易量最大的 5 个合约，并使用这些合约的收盘价 $close_i$ ，在排序后作为因变量，剩余交易日天数 $remain_days_i$ 在排序后作为自变量，进行 OLS 回归：

$$rank(close)_i = c + \beta_1 * rank(remain_days)_i + \epsilon_i$$

2. 保留上述回归等式的 β_1 和拟合优度 r^2 ，并作为惩罚项对移仓阈值 $threshold$ 进行调整；两个惩罚项的系数分别为 l_1 和 l_2 ，则调整后的移仓门槛 $threshold_adj$ 为：

$$threshold_adj = \left| \frac{threshold}{(\beta_1 * l_1) * (r^2 * l_2)} \right|$$

3. 完成对短期扰动的“惩罚”以后，我们转向判断品种是否出现趋势。每日计算每个“可交易合约”最近两个交易日收盘价的价差，即：

$$spread_{i,t} = close_{i,t} - close_{i,t-1}$$

4. 回看过去一段时间 $window$ ，计算所有“可交易合约”的 $spread_{i,t}$ 的均值 $spread_mean_t$ ，假定当天有 n 个“可交易合约”，即：

$$spread_mean_t = \frac{\sum spread_{i,t}}{window * n}$$

5. 根据 $spread_mean_t$ 和 $threshold_adj$ 判断是否进行移仓，如果 $spread_mean_t$ 大于 0 且绝对值大于 $threshold_adj$ ，即品种整体出现上行趋势，则移仓到最近月合约；反之如果 $spread_mean$ 小于 0 且绝对值小于 $threshold_adj$ ，即品种整体出现下行趋势，则移仓到最远月合约。

在解释整体趋势策略的原理和指标计算步骤后，我们进一步在具体的品种上对策略效果进行展示，本报告选择黄金和螺纹钢来展示该策略的效果：

图表14：整体趋势策略累计超额收益(元)：黄金



资料来源：Wind 中信期货研究所

图表15：整体趋势策略指标统计：黄金

| 参数 (window-threshold-l1-l2) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|-------|
| 20-1.2-2-0 | 0.016 | 0.021 | 0.742 | 0.024 | 0.672 |
| 20-1.2-1-1 | 0.016 | 0.021 | 0.742 | 0.024 | 0.672 |
| 20-1.2-0-0 | 0.016 | 0.021 | 0.739 | 0.024 | 0.655 |
| 20-1-1-0 | 0.014 | 0.023 | 0.618 | 0.030 | 0.468 |
| 20-1-0-0 | 0.014 | 0.023 | 0.603 | 0.030 | 0.456 |

资料来源：Wind 中信期货研究所

图表16：整体趋势策略累计超额收益(元)：螺纹钢



资料来源：Wind 中信期货研究所

图表17：整体趋势策略指标统计：螺纹钢

| 参数 (window-threshold-l1-l2) | 年化 收益率(%) | 年化 波动率(%) | 夏普 | 最大 回撤(%) | 卡玛 |
|--------------------------------|--------------|--------------|------|-------------|------|
| 20-4-0-3 | 0.20 | 0.26 | 0.75 | 0.45 | 0.44 |
| 20-4-0-4 | 0.20 | 0.26 | 0.74 | 0.45 | 0.44 |
| 20-4-0-2 | 0.18 | 0.27 | 0.69 | 0.45 | 0.41 |
| 20-5-0-3 | 0.16 | 0.26 | 0.59 | 0.44 | 0.36 |
| 20-5-0-2 | 0.15 | 0.27 | 0.57 | 0.44 | 0.35 |

资料来源：Wind 中信期货研究所

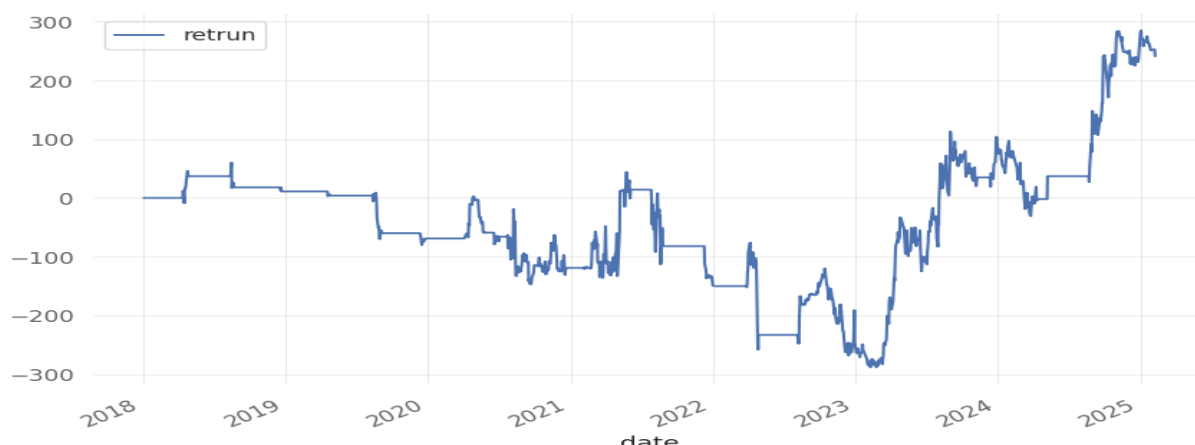
从上面的图表可以看出，整体趋势策略可以在黄金和螺纹钢上表现优秀。对黄金而言，策略的年化收益率、波动率等指标都较小，同时两个惩罚项 l_1 和 l_2 虽然对策略效果有影响，但是影响并不明显，这是由于黄金长期稳定地处于升水结构当中，不同合约的价格走势相似，超额收益获取较为困难， β_1 和 r^2 的变动也较小；而螺纹钢的升贴水结构变化剧烈程度更大，不同合约之间的走势会出现较大区别，因此策略的收益能力有所上升，当然对应波动率和回撤也增加， l_1 和 l_2 对策略效果的影响也会更大。

四、优化方向

在前面的三个部分中，我们说明了量化套保策略的含义、交易设定、收益来源分析、三个具体的套保信号生成策略及其回测结果，呈现出一个结构完整的量化套保策略框架。然而，当前的三个策略都是基于“投资者情绪”、“期现收敛”和“基本面因素强度”等不同品种的共性开发，但在针对具体品种的套保策略中，品种自身的特性，比如黄金长期稳定的升水结构等等，也是非常重要，甚至是最重要的因素。因此，当前的策略体系更多是一种思考的基础与框架，在实际落地之前，仍需要针对各个品种的特性进行精细化调整。为此，本部分将分点说明在策略开发过程中的一些发现，为后续策略的进一步优化、品种特性的融入提供思路。

首先是“时间阶段”的分析。在上述三个策略的回测中，本报告假设在2018年至2025年期间市场环境相对稳定，即整个窗口期共享同一套参数。然而这一假设并不总是成立，比如黑色建材板块的玻璃，该品种在异常定价策略的最优参数下的表现可见下图：

图表18：异常定价策略累计超额收益(元)：玻璃



资料来源：Wind 中信期货研究所

可以看出，该策略在当前参数组合下，在 2023 年以前基本无效，甚至是一个反向指标——累计超额收益在震荡中探底到-300；然而在 2023 年初至今，除了少数几次小幅回撤，该策略一路“收复失地”，不仅弥补了所有的亏损，更是冲高到了+300 的水平，即在 2023 年前后，纯碱的基本面状况应该在某些方面发生了较大的改变，两个阶段之间需要重新调整策略的参数。通过这个例子得知，在将量化套保策略应用到具体品种时，需要首先判断策略的基本面状况是否发生过明显的转变，每次基本面状况的大幅转向也需要对应策略的逻辑调整和参数的重新测算。

其次是每个品种的**投资者构成的不同**。正如在本报告“量化套保策略”部分所提及的那样，对于同样的策略，不乏不同品种在相同的阈值突破方向下移仓方向完全相反的现象。每个子策略在不同品种下的移仓方向统计可见下表：

图表19：移仓方向统计图

| | 异常定价策略 | 主力趋势策略 | 整体趋势策略 |
|-----|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
| 铁矿石 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 | 品种整体下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 |
| 热卷 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 | 品种整体下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 |
| 螺纹钢 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 | 品种整体下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 |
| 玻璃 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 | 品种整体下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 |
| 纯碱 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 | 品种整体下行，持有近月合约； 反之持有远月合约 |
| 沪金 | 动量， 持有异常下行合约 | 非主力相对主力下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 | 品种整体下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 |
| 沪银 | 反转， 持有异常上行合约 | 非主力相对主力下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 | 品种整体下行，持有远月合约； 反之持有近月合约 |

资料来源：中信期货研究所

可以看出，每个策略下不同品种的信号方向均有所差别。造成这一现象的最主要原因便是不同品种的

投资者构成不同，以“整体趋势策略”为例：假设当前策略已经识别出品种整体会在基本面的驱动下不断上行，对于套保交易者为主的品种，策略只需要持有近月合约即可；然而对于投机交易者为主的品种，投机交易往往使得合约的价格在短期就发生超涨，因此中长期来看远月合约反而有更充分的时间让价格下落回归价值，即价格反而更容易下行，所以应该持有远月合约。因此，在考虑品种特性时，每个品种对应的市场微观结构也应该被重点考虑。

最后则是更多样化的“品种特性”，比如黄金长期稳定的升水结构、沪铜的逼仓现象、生猪的季节性趋势等等，在量化套保策略的开发过程中，这些品种特点也需要被谨慎考虑。

五、总结

本报告通过对量化套保策略的深入研究，展示了其在期货市场中的潜在应用价值。传统的套保策略虽然也能够有效对冲现货头寸的风险，但在移仓换月过程中往往忽略了灵活移动期货头寸带来的潜在收益。通过引入量化指标，本报告提出的三种策略——异常定价策略、主力趋势策略和整体趋势策略，为套保策略提供了更多的灵活性和优化空间，这些策略在不同品种上的回测结果显示，量化套保策略能够在保持风险对冲的基础上，获取一定的超额收益。

三个策略的原理和在特定品种下的最优表现如下：

异常定价策略通过识别市场中的价格偏离，捕捉短期的情绪波动带来的超额收益。该策略在铁矿石下的最优参数为 $window = 20$ 和 $threshold = 0.05$ ，年化收益率为 0.44%、年化波动率为 0.81%、夏普为 0.55、最大回撤为 1.78%、卡玛为 0.25；在纯碱下的最优参数同样为 $window = 20$ 和 $threshold = 0.05$ ，年化收益率为 0.25%、年化波动率为 0.33%、夏普为 0.77、最大回撤为 0.48%、卡玛为 0.53。

主力趋势策略则通过对比非主力合约与主力合约的价格走势，从“期现收敛”中获取超额收益。该策略在黄金下的最优参数为 $window = 20$ 和 $threshold = 1.0$ ，年化收益率为 0.11%、年化波动率为 0.02%、夏普为 0.51、最大回撤为 0.02%、卡玛为 0.55；在纯碱下的最优参数为 $window = 10$ 和 $threshold = 1.0$ ，年化收益率为 0.24%、年化波动率为 0.29%、夏普为 0.84、最大回撤为 0.38%、卡玛为 0.63；在铁矿石下的最优参数为 $window = 40$ 和 $threshold = 0.8$ ，年化收益率为 0.46%、年化波动率为 0.65%、夏普为 0.70、最大回撤为 1.25%、卡玛为 0.36。

整体趋势策略进一步整合同一品种下的不同合约，观察品种的整体趋势，根据不同合约对基本面因素的“弹性”差异做出更合理的换仓决策。该策略在黄金下的最优参数为 $window = 20$ 、 $threshold = 1.2$ 、 $l1 = 2$ 和 $l2 = 0$ ，年化收益率为 0.016%、年化波动率为 0.021%、夏普为 0.742、最大回撤为 0.024%、卡玛为 0.672；该策略在螺纹钢下的最优参数为 $window = 20$ 、 $threshold = 4.0$ 、 $l1 = 0$ 和 $l2 = 3$ ，年化收益率为 0.20%、年化波动率为 0.26%、夏普为 0.75、最大回撤为 0.45%、卡玛为 0.44。

然而，尽管当前的三个策略在多个品种上取得了良好的表现，但是它们都是基于不同品种的共性进行

开发，在进一步针对**不同品种的特性**进行精细化调整后，本策略体系仍有较大的提升空间。市场环境的变化、投资者构成的差异以及品种自身的特性（如黄金的升水结构、生猪的季节性趋势等）都会对策略的表现产生重要影响。

总体而言，量化套保策略为期货市场的套保交易提供了新的思路 and 工具。通过结合市场微观结构、投资者情绪以及品种特性等品种特性，量化套保策略有望在未来成为套保交易中的重要工具，帮助投资者在风险对冲的同时，获取更高的收益。

免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货有限公司所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货有限公司或商标所有人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货有限公司未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货有限公司不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货有限公司对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货有限公司不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货有限公司或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不担保任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成中信期货有限公司给予阁下的任何私人咨询建议。

中信期货有限公司

深圳总部

地址：深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）北座13层1301-1305、14层

邮编：518048

电话：400-990-8826

传真：(0755) 83241191

网址：<http://www.citicsf.com>