

# 基于市场资金流向分析的期货跨品种套利交易策略

## 摘要

在期货市场中，由于存在做空机制，并不能直接套用股票市场中的资金流向规律。期货市场中的资金流向，除了与商品期货的价格有关外，还可能与成交量、持仓量有关。

在分析期货市场的资金流向规律时，首先在银河期货有限公司的研报中找到选定的研究周期内的市场资金流量，金融、金属、能源化工、农产品板块的资金流量以及豆油、棕榈油两只标的的资金流数据。分析时根据所得到的数据分别分析期货市场资金流、各版块资金流以及单个标的资金流之间的相互关系，得到以下一些规律：资金流向受标的价格、成交量、持仓量等多种因素的影响；板块的资金流向以及某些单个标的的资金流向在一定程度上可以反映期货市场的资金流向；同时，在某些时间段，各个板块资金流向之间还存在轮动效应；板块的资金流向在一定程度上可以由板块之中的某些单只标的合约的资金流向来反映。

之后，基于基本的商品期货跨品种套利交易，将原来的价差模型改变为资金流差值模型，即在阈值设定和开平仓条件设定时，根据两只期货合约的资金流差值来判断，得到初始资金流模型。后期主要从期货合约对冲手数的实时调整，阈值设定中资金流向指标的引入两个方面来对策略进行优化。

**关键词：**资金流向、期货跨品种、布林带、阈值

## 一、问题重述

“水涨船高”是个很简单的道理，在股票市场也是如此。一般来说，大量资金往某只股票流入，股票的价格就会上涨，当资金大量流出时，股票的价格就会下跌。股票市场中资金的流向和资金的流量统称为资金流向。资金流向在国际市场中是一个十分成熟的技术指标，反映市场对当前某只股票超额的需求或供给。

期货市场中由于存在做空机制，直接套用股票市场中资金流向的计算公式并不能真实地反映出期货标的合约的资金流向规律。需要考虑持仓量和成交量以及价格的涨跌等综合因素来研究资金流向规律。

模型中需要使用某段时间的商品期货历史数据，来研究资金流向规律，同时设计一个商品期货量化投资交易策略，并进行回测，使之尽可能地获得较好的收益。

## 二、模型假设

（1）假设从银河期货有限公司研报中提取的数据为真实数据，可以直接使用。

（2）假设选取的研究周期的资金流向可以反映期货市场的资金流规律。

## 三、期货市场资金流向分析

不同于股票市场，期货市场中由于存在做空机制，资金流向除了会与期货的价格相关，往往还会与成交量、持仓量等其他数据有关。在本文中，我们选取了自 2011 年 8 月 1 日起，往后 80 天的期货市场

作为研究周期，并通过整理分析银河期货有限公司的期货报告，统计到此周期内的期货市场每日的资金流数据。

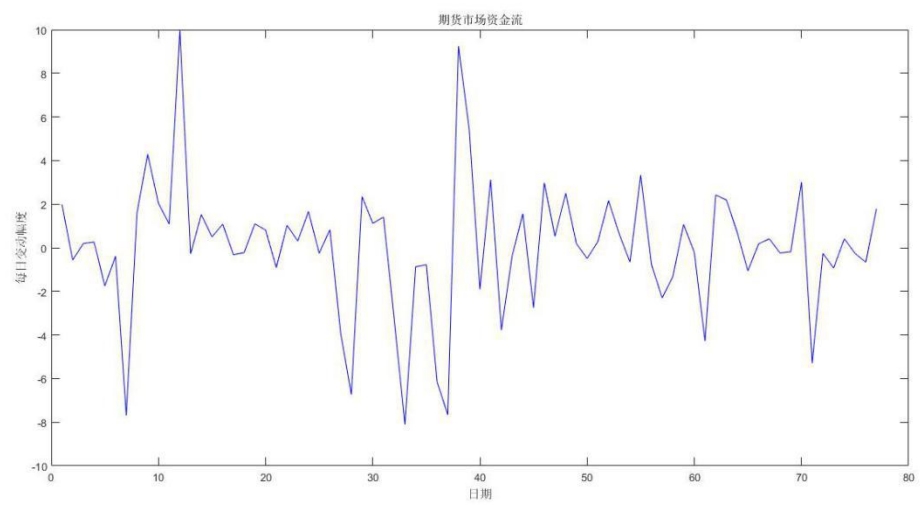


图 1

同时，为了研究资金流向与商品期货的价格、成交量、持仓量、换手率至今的相互影响与联系，我们选取大商品交易所(DCE)的两只单个标的豆油(P)和棕榈油(Y)作为研究对象，通过 Auto-Trader 获取研究周期内的日 K 线数据，并整理研究报告，统计出两只标的在研究周期内的资金流变动幅度。

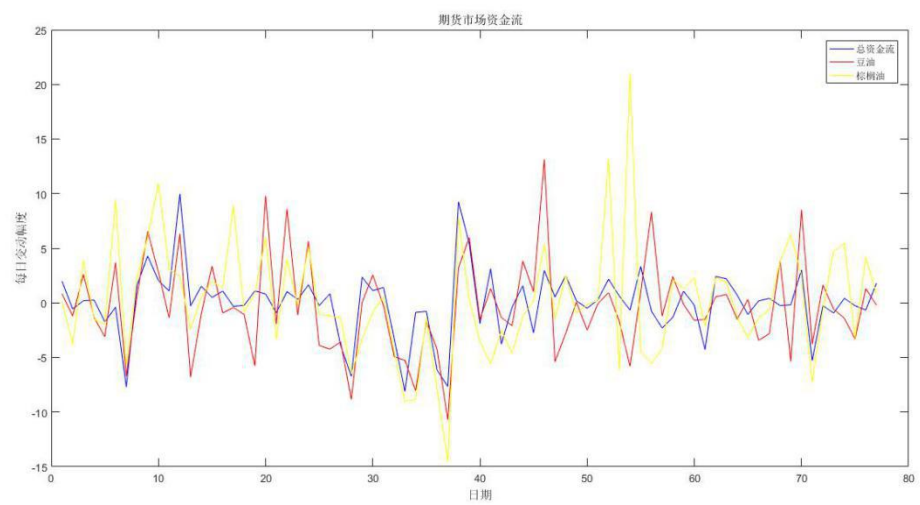


图 2

由图 2 可以看出，在研究周期内期货市场总资金流向和豆油、棕榈油的资金流向趋势大致相同，这也说明了两只单个标的的资金流向有一定的相关性，同时某些单个标的的资金流向在一定程度上也会反映期货市场总的资金流向。

在获取了我们要研究的豆油、棕榈油的资金流向数据后，为了分析资金流向与标的的价格(这里取每一天的收盘价)、成交量、持仓量之间的关系，我们分别计算资金流与其他因素之间的相关性矩阵，画出变量相关性强度图。

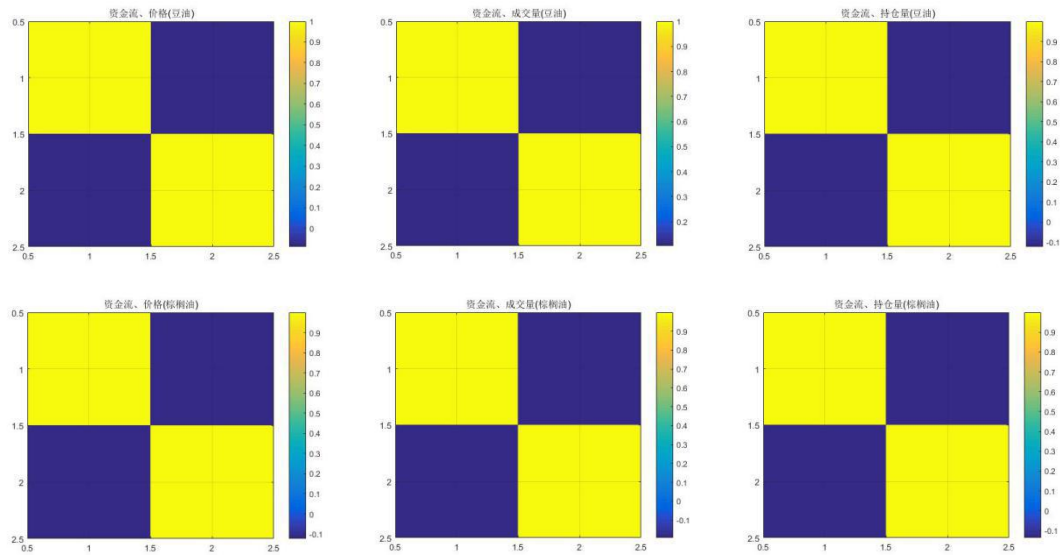


图 3

由图中显示结果可以得出，单只期货标的合约的资金流向与标的的价格、成交量、持仓量都有一定的相关性，由此说明资金流向受标的的价格、成交量、持仓量等多种因素的影响。

在接下来分析不同板块的资金流向之间的关系时，我们选取了金融、金属、能源化工、农产品四个板块，得到研究周期内四个板块的资金流向数据。

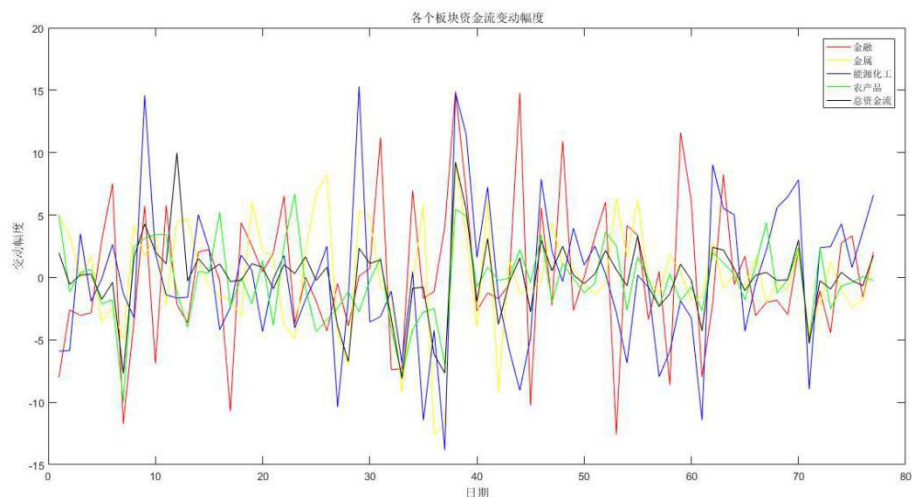


图 4

由图中各个板块的资金流向可以看到，板块的资金流向与整个期货市场的资金流向在趋势上有一定的相同性，说明板块的资金流向在一定程度上可以反映期货市场的资金流向。同时，在某些时间段，各个板块资金流向之间还存在轮动效应，即某一板块的资金流出会导致其他板块在未来时间内资金流入。同时，计算不同板块资金流向的相关性矩阵，画出变量相关性强度图。

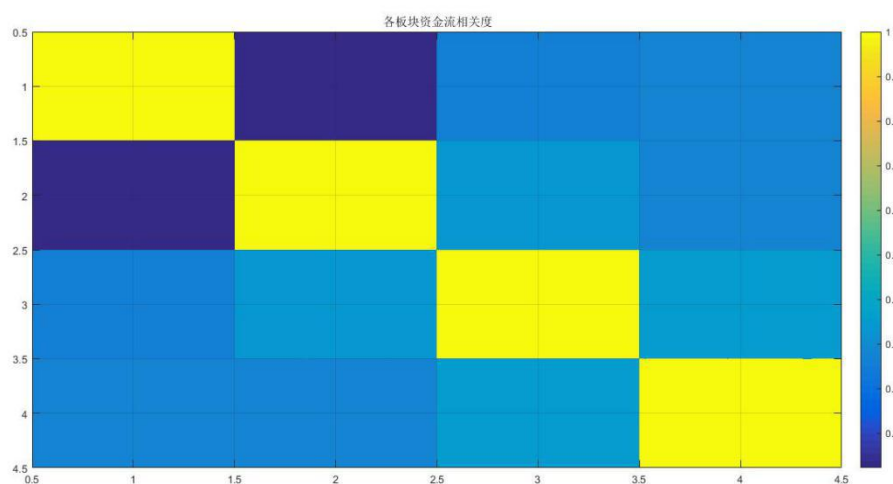


图 5

由图中各个板块之间的相关性强度可以看出，板块之间的资金流

向会相互影响，即某一板块资金流入会带动其他某些板块的资金流入，某一板块的资金流出也会导致其他某些板块的资金流出。

在分析板块与板块之中的某些单个标的之间的关系时，我们选取农产品板块及其中的豆油、棕榈油两只单个标的，得到他们在研究周期内的资金流向数据。

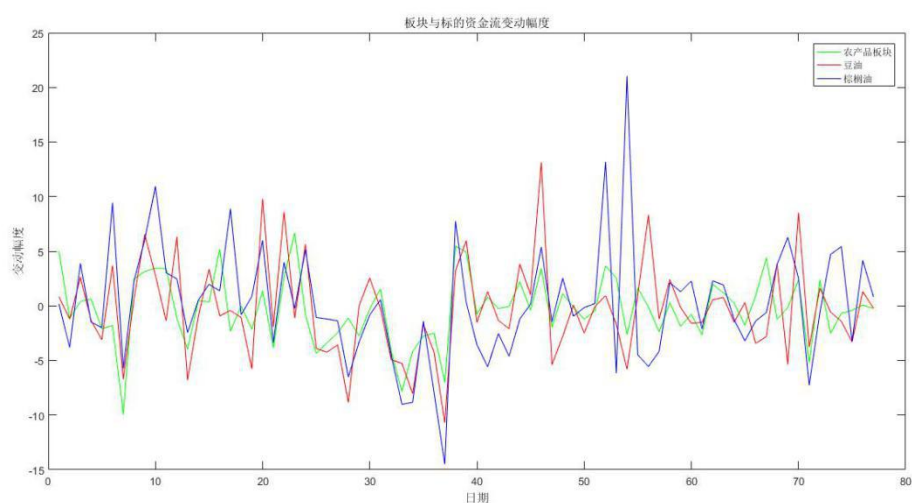


图 6

由图中数据可以看出，农产品板块的资金流向与豆油、棕榈油的资金流向基本相同。当豆油、棕榈油有大量资金流入或流出时，农产品板块相应的也会有大量的资金流入或流出，说明板块的资金流向在一定程度上可以由板块之中的某些单只标的合约的资金流向来预测。

## 四、量化交易策略建立

通过上面的分析我们发现，各期货合约间的资金流向有很大的相关性，因此我们主要考虑将资金流向与商品期货跨品种套利模型相结合，并依据这一框架来构建我们的基本策略。

### (1) 期货跨品种套利框架的建立

期货套利交易的概念最初来源于 Working 的关于期货仓储理论的经典论述，期货交易者可以从同种期货不同交割期限的合约之间的价格异常关系中获利，或者在买入一种期货合约的同时卖出另一种期货合约，从两者价格相对波动中获利，而不是绝对价格波动中获利。

商品期货跨品种套利就是基于统计方法挖掘套利机会，通过建立期货合约价格时间序列模型，拟合价格变化规律，识别套利组合内部统计错误定价关系，发现两个或者两个以上资产之间存在的套利机会，设定交易阈值，发出交易信号并执行的投資过程。因此，选择套利对象、确定套利信号机制、建立交易组合构成套利交易的基本过程。

在选择套利对象时，通过交易对象之间的相关性、平稳性和流动性三个方面来确定。平稳性要求期货合约的价格差值成为平稳性检验的考察对象。如果价格差值序列是平稳时间序列，那么，说明合约之间的统计趋势关系将是稳定的，不会随着时间测度的变化而变化。

流动性要求尽量降低交易的流动性成本，使得套利交易能够在最优价格上进行。

在确定套利信号时，当期货合约的价格差价背离了长期的均衡，而这种背离在未来将会得到纠正，因而可以产生套利的机会。隐含的前提就是均值回复，即存在均值区间，表现为价格时间序列是平稳的，并且在一定的范围之内波动，价格的背离是短期的，随着时间的推移，将会回复到它的均值区间。因此，协整分析正是揭示满足价格时间序列之存在这种稳定的相互制约的均衡关系，数据之间在多数情形下保持均衡的关系，短期出现的非均衡会在较短的时间内向均衡回归。

我们在实际操作的过程中，首先寻找出满足协整的必要条件的期货合约。因为如果期货组合具有协整的性质，那么它必然满足协整的必要条件。我们首先引入一个共有走向模型来描述时间序列。共有走向模型认为一个时间序列可以表示成一个平稳的时间序列和一个非平稳的时间序列的简单线性叠加。没有协整关系的配对交易不存在均值回归现象，普通人选取价格走势相关的期货选到具有协整关系期货组合的结果是随机的，不具有必然性，在选取非协整关系的配对交易中，其套利结果也是随机的。

综合以上条件约束，我们选择了黄金和白银这两只期货合约来进行配对交易，因为两个市场有很大的相似性并且互相约束牵制。通过对两只期权的价格进行统计我们得到了如下的价格变动图：

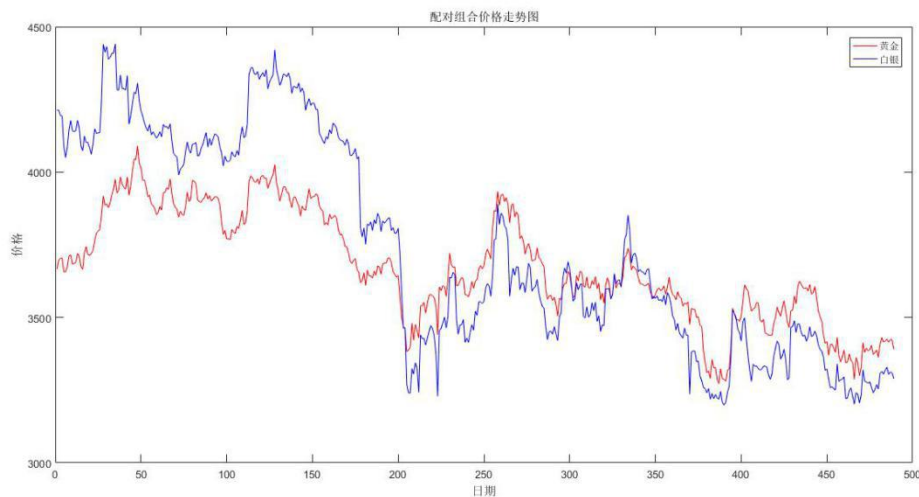


图 7

由于两者的价格之间存在一定的比例，即 15。白银的价格大致为黄金价格的 15 倍，因此我们将黄金的价格乘以 15，最终得到两者的价格走势。通过对图形的分析可以看到两个期货商品的价格走势满足我们的要求，因此我们选择用此来进行我们的配对交易。为了



让两种商品达到对冲的效果，我们在后面计算的时候设定对冲手数大致为两者价格之比 15。

## 阈值的设定

在原始的配对交易策略中设定的阈值是两只期货合约的价格差值阈值，我们在实际操作中选取两只期货合约的资金流向，阈值的设定也是关于两只期货合约资金流的差值。后面在设定开平仓时，我们也将原来模型中的价格差值改进为资金流差值，即开平仓条件的设定是由资金流差值来确定的。同时这也表明我们将前面分析得到的期货市场资金流向规律充分运用到了我们的模型中。

一般情况下阈值的设定有两种：

1. 一个绝对值  $\delta$
2. 历史资金流差值数据的标准差的  $\sigma$  倍

配对交易策略的好坏在很大程度上依赖于阈值的设定，过低的阈值将无法对两只期货合约的资金流差值做出正确的判断，从而影响我们最终的收益；同样过高的阈值将错过低阈值下可能成功配对的机会，因此过高的阈值会大大降低配对交易的成功率。综上：为了让阈值更具有时变特性，对数据适应性情况会更好，我们选择采用第二种阈值设定。

## 开平仓设定

在每天进行配对交易操作时需要利用一些历史资金流差值数据来进行分析判断，因此为了让数据更具有时效性，我们设定每天开盘前 60 分钟不进行任何操作，并以平均前 5 天的资金流差值数据作为

当天的历史数据。

首先我们利用之前的历史数据规定了资金流差值的上下限：（此处资金流差值为：白银资金流-黄金资金流）

$$\text{资金流差值上限}=\text{均值}+\text{阈值}\times\text{方差}$$

$$\text{资金流差值下限}=\text{均值}-\text{阈值}\times\text{方差}$$

根据我们设定的标准在不同情况下的具体操作如下：

- （1）资金流差值向上移动至平均线，开始平仓
- （2）资金流差值向下移动至平均线，开始平仓
- （3）资金流差值低于规定的下限，开始建仓，买入合约：  
买入白银合约（做多）；卖出黄金合约（做空）。
- （4）资金流差值高于规定的上限，开始建仓，卖出合约：  
卖出白银合约（做空）；买入黄金合约（做多）。

具体交易策略设定如下表所示：

训练回测时间	2011. 1. 1-2013. 12. 31
测试回测时间	2014. 1. 1-2015. 12. 31
滑点设计	0.0002
初始资金设定	10000000
手续费率设定	0.0025
无风险利率	0.02
交易时间频率	1 次/分钟

## 五、策略优化

### 期货合约对冲手数的优化

在原来策略中我们在设定对冲手数时只要是根据两个合约的每股价格来进行设定，以白银、黄金期货合约为例：一般情况下白银每股合约的价格大约为 3300 元/股，黄金的每股合约价格大约为 220 元/股；按照基础策略我们采用每股价格之比作为对冲手数，即对冲手数设置为 15 不变。

在优化后的策略中我们采用实时的价格数据来设定对冲手数，具体方法如下：

每个交易日的前 60 分钟不进行任何操作，读取其前 60 分钟价格的平均值，并在之后每一分钟记录新的价格数据，通过这种读取方式来计算之后每一分钟下两合约新的价格数据，并以此来作为新的对冲手数。

## 六、结果展示

### 基础资金流期货跨品种策略

通过回测得到基础策略在 2014 年 1 月 1 日-2015 年 12 月 31 日的结果如下表所示：（配对组合为白银主力合约与黄金主力合约）

初始资金收益率（%）	14.05
净利	14045259.8250
盈利因子	1.1523
算术年化收益率	7.24
几何年化收益率	7.01

最大回撤率	20.43
夏普比率	0.1788
Calmar 比率	0.2451
Sortino 比率	0.2597
净利/最大潜在亏损	0.5498

由表中的回测结果可以看到，交易整体持盈利的状态。同时考虑到在回测时期内黄金和白银的市场价格整体处于下降的状态，由此可以说明我们的策略可以有效地获得正收益。

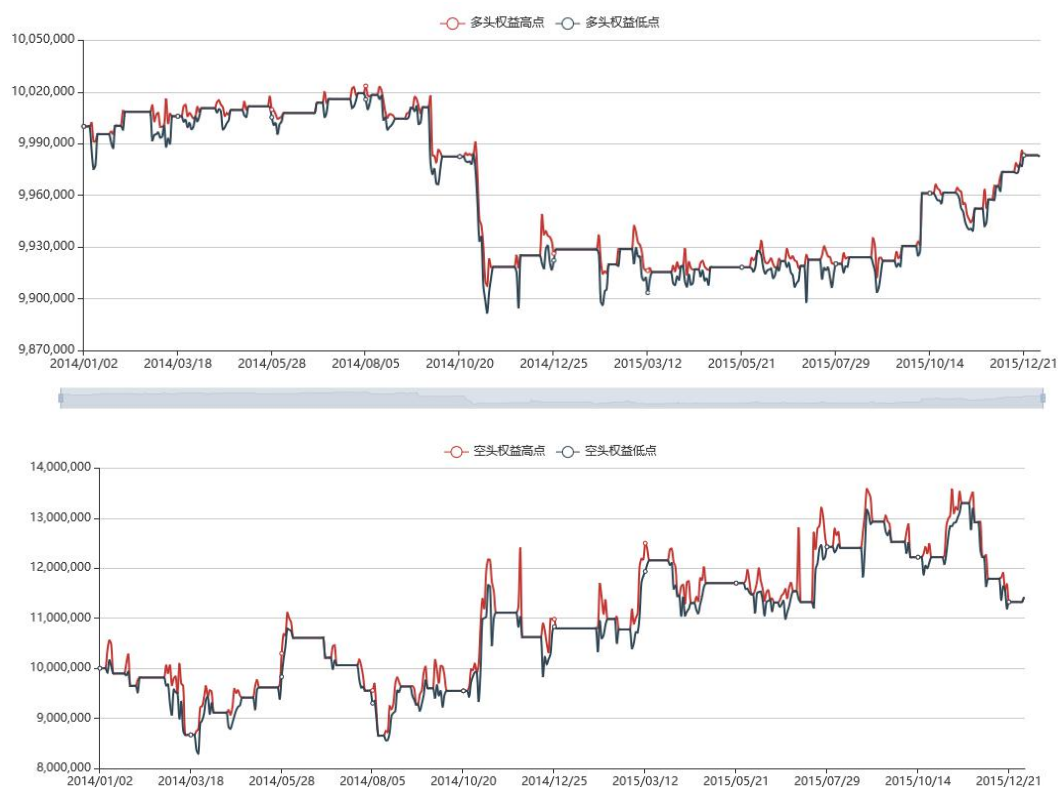


图 8

同时，由上图的多头权益曲线及空头权益曲线可以看到，在期货组合价格整体下降时，主要是通过做空操作获得收益，在后

期期货组合价格回升时，做多操作及做空操作都会获得收益。

### 优化资金流期货跨品种交易策略

将策略进行优化后，继续进行回测。回测的优化策略在 2014 年 1 月 1 日-2015 年 12 月 31 日的结果如下表所示：(配对组合为白银主力合约与黄金主力合约)

初始资金收益率 (%)	31.98
净利	3197683.4438
盈利因子	3.6389
算术年化收益率	16.48
几何年化收益率	15.37
最大回撤率	49.9
夏普比率	0.2059
Calmar 比率	0.2680
Sortino 比率	0.2903
净利/最大潜在亏损	0.4333

由回测结果可以看到，在将基础资金流期货跨品种策略优化之后，得到的结果相比于之前确实有所提高，这也说明了我们所做的优化是有一定效果的。



图 9

由图中的多头权益曲线以及空头权益曲线可以看出，在交易期间，期货组合的市场价格整体呈下降趋势，在做多操作中会有一段时间的亏损，在做空操作中交易处于长时间盈利的状态。

## 参考文献

- [1]期货资金流向, <http://www.yhqh.net/html/128/>
- [2]顾全, & 雷星晖. (2013). 商品期货跨品种套利研究文献综述. *江西行政学院学报*, 15(3), 59-63.
- [3]李亚芹, 于逍遥, & 黄毅敏. (2010). 商品期货跨品种套利实证研究. *中国商界*(4), 275-275.
- [4]石建辉. (2014). 基于资金流的股指期货投资策略. *中国证券期货*(1), 66-67.
- [5]胡宇璇. (2016). 商品期货跨品种套利策略的实证研究——以棕榈油期货和豆油期货为例. *时代金融旬刊*(8).
- [6]陶新雅. (2016). 商品期货跨品种套利实证分析. *合作经济与科技*(20), 94-96.