

# 资产配置研究报告

大类资产配置的工作进行了一段时间了，现在对这段时间的工作成果做一下梳理，本文主要介绍了等权重策略、风险平价策略、Markowitz 模型资产配置策略、Black-Litterman 模型资产配置策略和应用这些模型的策略回测结果，并加以比较。

## 一、等权重策略

### 1.1、等权重策略简介

等权重策略在每种资产上分配同样多的资金。本文中，股票、商品、国债、现金以 1:1:1:1 的比例配置。

本文将股票、商品、国债、现金按照目标策略来配置资产比例，其中，股票使用上证指数，商品使用南华商品指数，国债使用 10 年期国债收益率换算成的国债现券价格，现金使用逆回购收益率计算，代码为 204001.SH。

总资本为 3 亿。计算资产配置比例的数据回溯长度为 60 个交易日，每个月调仓一次。

### 1.2、策略表现

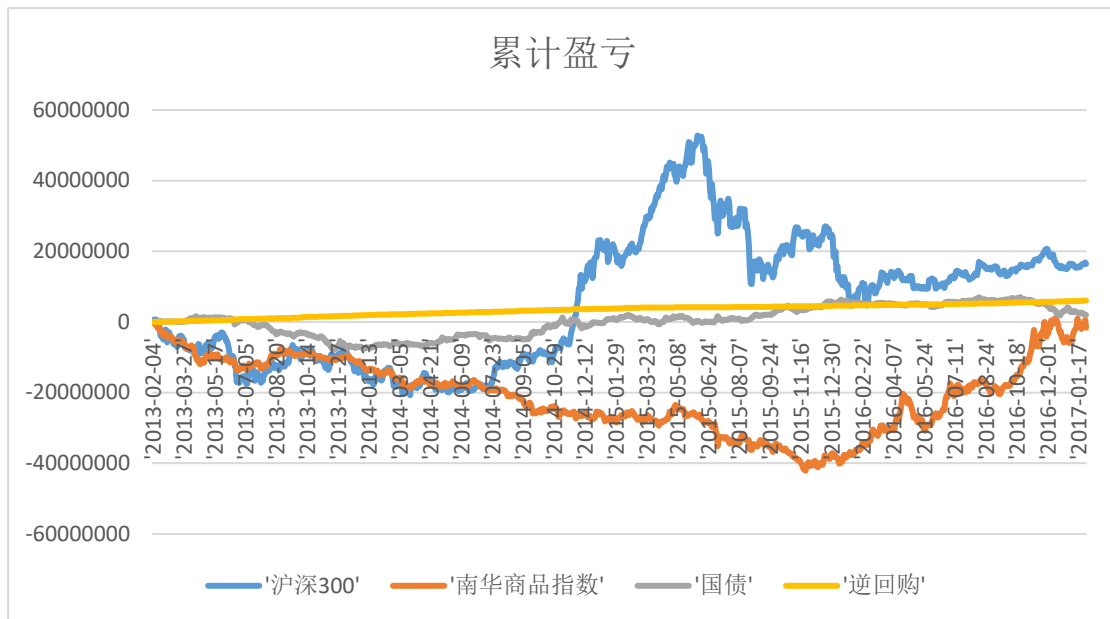
策略从 2013 年 2 月 4 日到 2017 年 2 月 3 日表现如下：



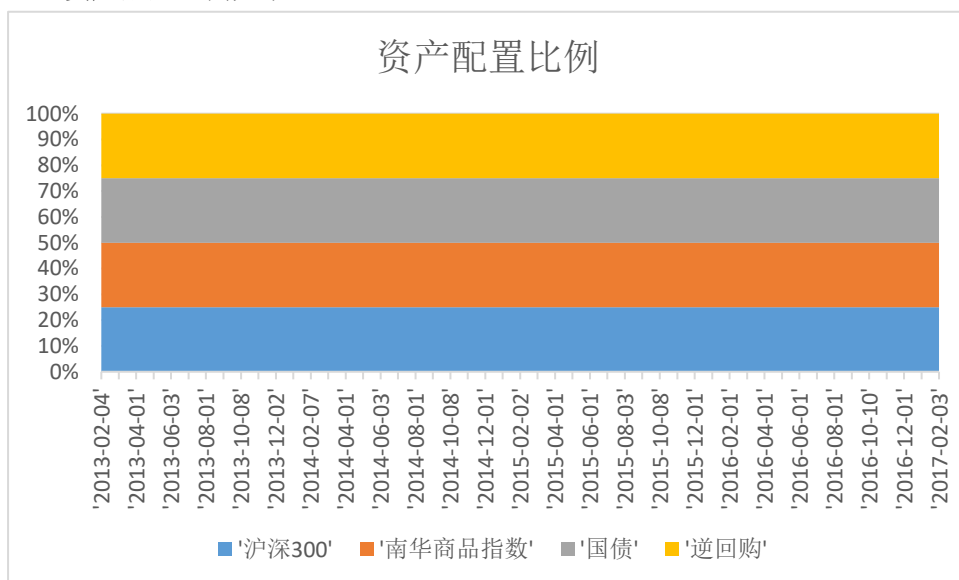
该策略指标如下：

累计盈亏	22,815,244
收益率	7.61%
最大回撤	-17.16%
年化收益率	2.27%
年化波动率	0.09
年化夏普率	0.27

每种资产在策略中的累计盈亏如下：



由此可见，该策略的曲线几乎就是各资产行情走势的叠加。  
资产配置比例如下：



如同策略名称那样，每种资产拥有 25% 的权重。

## 二、风险平价策略

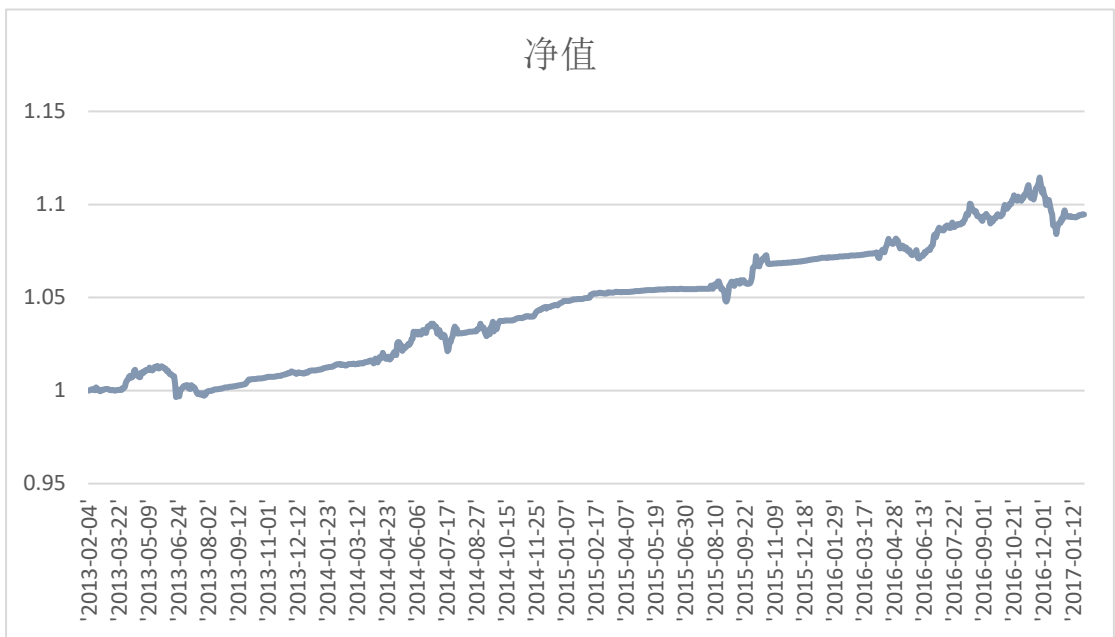
### 2.1、 风险平价策略简介

风险平价策略旨在同时考虑组合中单个资产的风险及资产之间协同风险，使各资产的风险贡献相同，以达到优化组合风险的目的。本文将股票、商品、国债、现金按照目标策略来配置资产比例，其中，股票使用沪深 300 指数，商品使用南华商品指数，国债使用 10 年期国债收益率换算成的国债现券价格，现金使用逆回购收益率计算，代码为 204001.SH。

每个月调仓一次，总资本为 3 亿。数据回溯 60 个交易日计算资产配置比例。

### 2.2、 策略表现

策略从 2013 年 2 月 4 日到 2017 年 2 月 3 日表现如下：

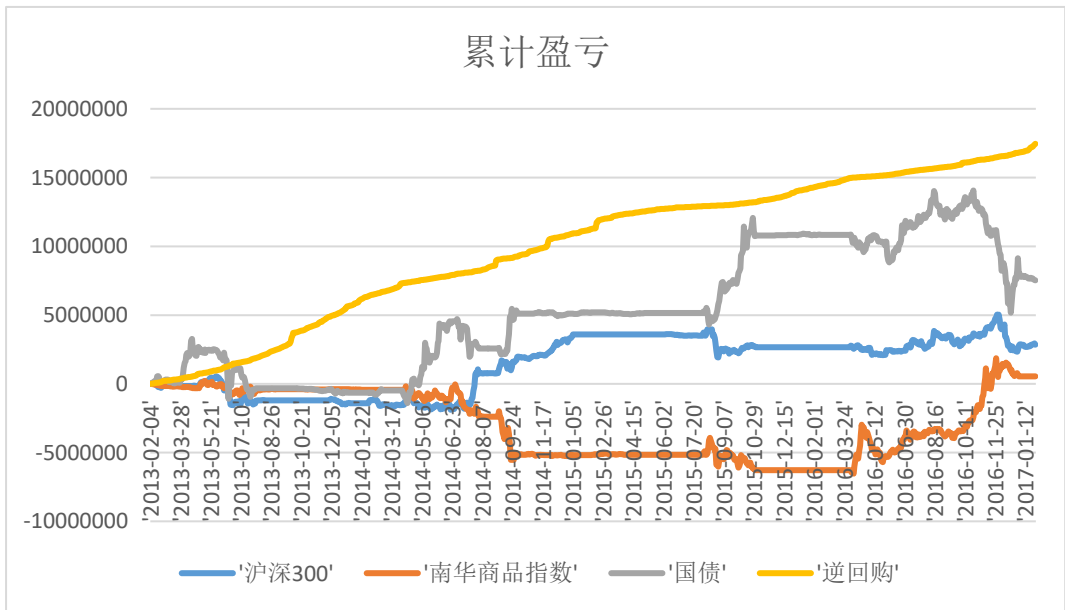


该策略指标如下：

累计盈亏	28,396,554
收益率	9.47%
最大回撤	-2.76%
年化收益率	2.37%
年化波动率	0.02
年化夏普率	1.38

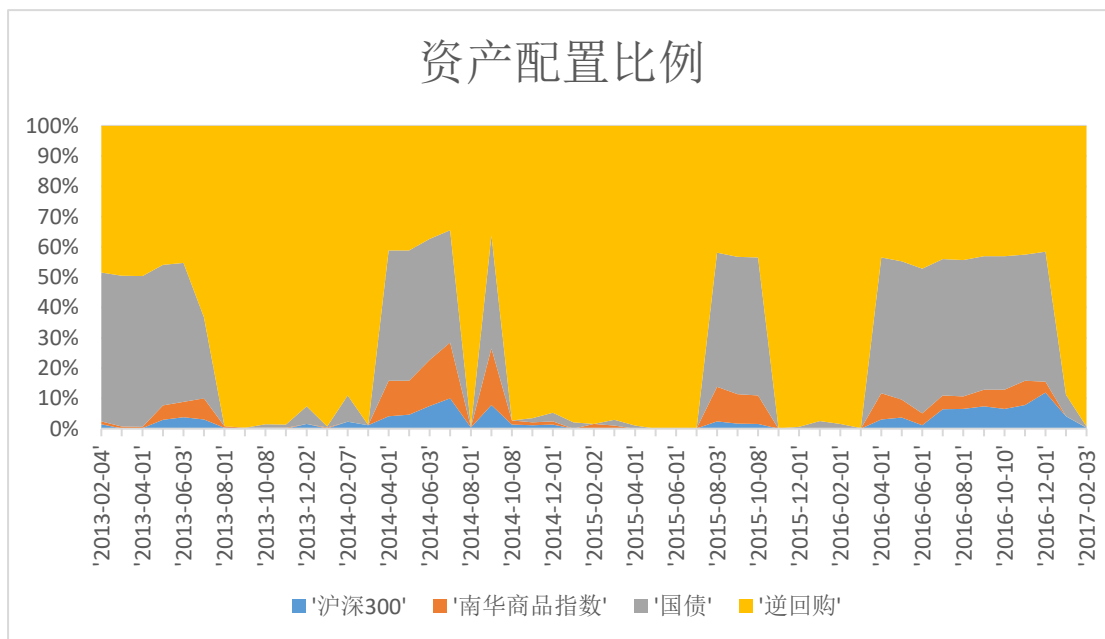
### 2.3、策略表现总结

当前策略涉及多种资产，每种资产在策略中的累计盈亏如下：



逆回购累计盈利遥遥领先。

本策略配置比例图如下：



看图后可知，在风险平价模型中加入货币，会使得策略在现金上分配大量资金。在国债行情相对比较平稳时，策略会分配资金到国债上。

## 2.4、 模型细节

长江证券《基于风险平价模型的收益增强策略》研报中，求得风险平价下最优权重得求解式如下：

$$\begin{aligned} & \operatorname{argmin} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_i(\Sigma x)_i - x_j(\Sigma x)_j)^2 \\ & s.t. \begin{cases} 1^T x = 1 \\ 0 \leq x \leq 1 \end{cases} \end{aligned}$$

Matlab 程序中，关于目标函数，我编写如下：

`y = std ( Cov * x .* x )`

其中  $x$  为权重向量， $Cov$  为协方差矩阵，`std` 为求标准差函数，求标准差实质上是求离差的平方和，而研报中的目标函数是求  $Cov * x .* x$  任意两项间的差的平方和。我认为他们的含义是类似的，在这里可以用来拟合。

## 2.5、 结论

总的来说。资产中加入现金后，会使得收益更加稳定，这缓冲了高权重资产下跌的影响。可是这样一来该策略和投资货币市场没有什么分别了，之后会将收益作为权重依据来考虑。

## 三、Markowitz 模型资产配置策略

### 3.1、 Markowitz 策略简介

Markowitz 模型可以表达为给定风险水平下的预期收益最大化，也可以是其对偶命题，给定预期收益水平下的风险最小化。

本文将股票、商品、国债、现金按照目标策略来配置资产比例，其中，股票使用上证指数，商品使用南华商品指数，国债使用 10 年期国债收益率换算成的国债现券价格。现金使用逆回购收益率计算，代码为 204001.SH。市场组合使用沪深 300 指数。

每个月调仓一次，总资本为 3 亿。计算资产配置比例的数据回溯长度为 60 个交易日。

### 3.2、 策略表现

策略从 2013 年 2 月 4 日到 2017 年 2 月 3 日表现如下：



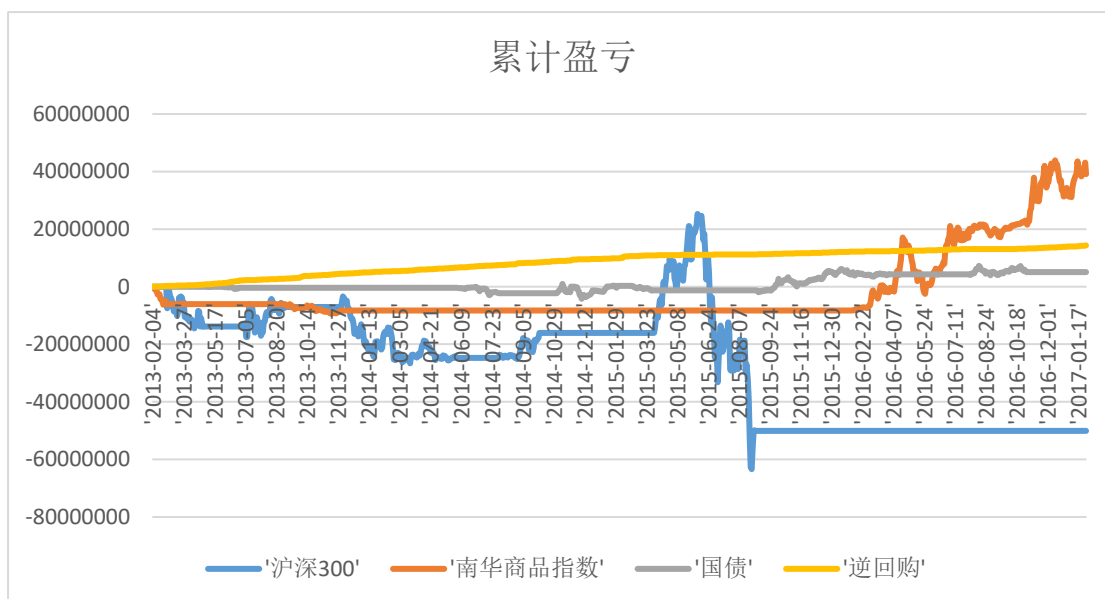
该策略指标如下：

累计盈亏	8,429,065
收益率	2.81%
最大回撤	-30.44%
年化收益率	1.34%
年化波动率	0.11
年化夏普率	0.12

与风险平价策略相比，该策略的累计收益和回撤都比较大。

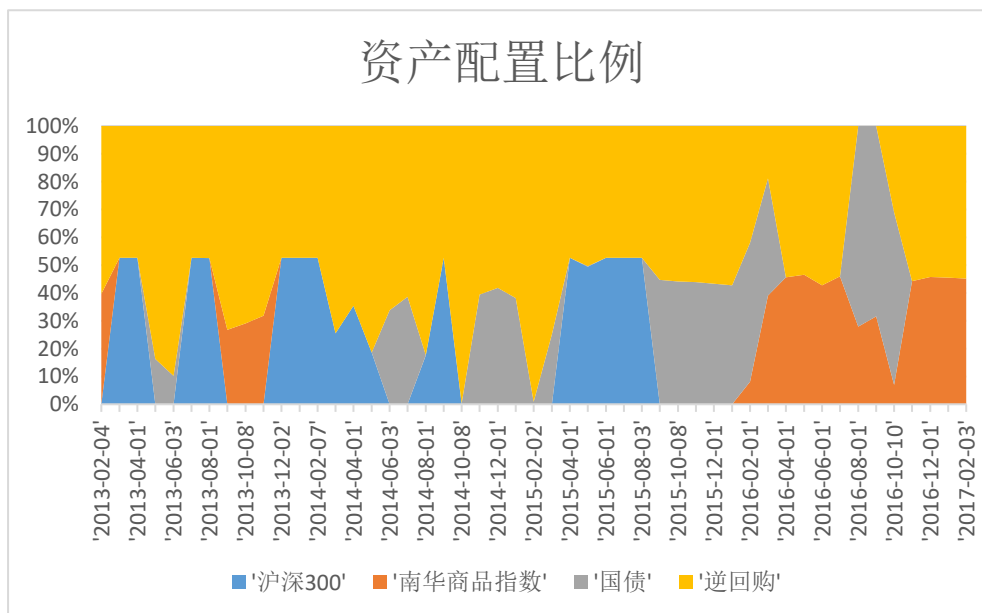
### 3.3、 策略表现总结

当前策略涉及多种资产，每种资产在策略中的累计盈亏如下：



逆回购在大部分时间里拥有相当的权重，这给策略提供了稳定的收益，11年后很长一段时间内，股市和期货表现都不好，策略的权重在这些资产中来回转移，都因为资产表现不好而没有持有较长时间，所以策略该策略11年至14年中表现平平。但在14年中抓住了股市的上涨行情，但也赶上了15年中股市的大跌。2016年因为期货行情较好，该策略表现不错。

本策略配置比例图如下：



跟等权重策略相比，markowitz 策略在选择资产时更加集中，除了逆回购外，它几乎没有同时持有另外三种资产，大部分时间里，它都只选择2种或者3种资产来配置资金。

### 3.4、策略细节

关于马科维茨均值方差模型，本文假定资产的预期收益率为过去一段时间收益率的均值；

由于模型的输入参数里，资产的收益率为超额收益率，所以该模型需要一个基准收益，所以本文选择沪深 300 指数来作为市场组合，来计算资产的超额收益。

超额收益计算公式为  $\text{超额收益} = \text{该资产收益率} - \beta * \text{市场组合收益率}$ ..... (1)

$\beta = \text{regress}(\text{该资产收益率}, \text{市场收益率})$  ..... (2)

### 3.5、 结论

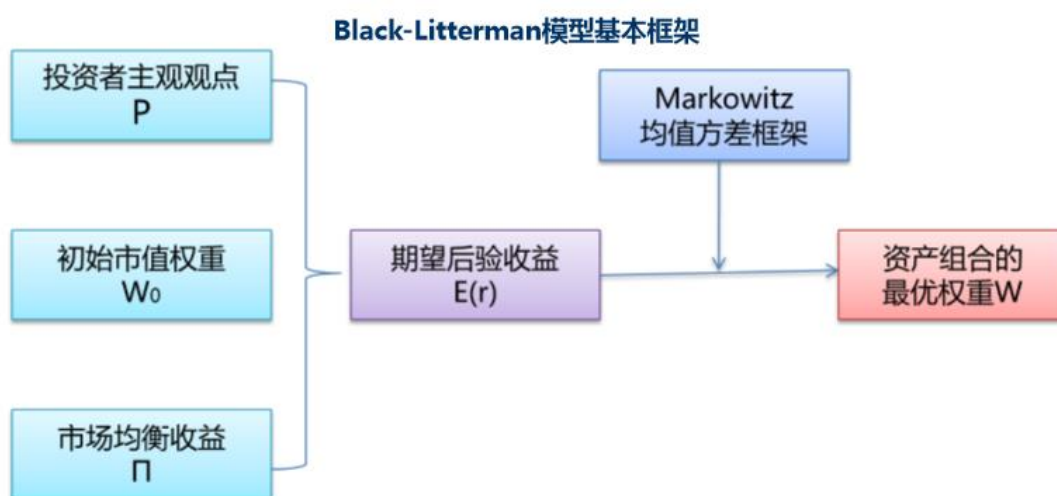
我认为相比风险平价策略，回测 markowitz 策略最大的意义是带来了不同于平价的配置思路，风险平价模型在低波动资产上投入大量资金，一旦低波动资产下跌，策略也会迎来较大回撤而没有对冲。而 markowitz 策略将目光投向那些高收益、低波动率的资产，如果某项资产表现实在不好，该策略甚至不会在上面投一分钱。如果今后要用平价和其他资产配置方案组成模块，我想马科维茨均值方差模型和其他类似模型比如 BL 模型会是比较好的选择。

## 四、Black-Litterman 模型资产配置策略

### 4.1、 Black-Litterman 策略简介

Markowitz 模型对收益率的输入变化极为敏感，且历史收益率作为资产未来的收益率容易出现配置的偏差。为了克服传统均值方差模型的缺点。Black-Litterman 模型被提出来。

Black-Litterman 模型将先验观点与历史均衡收益相结合，模型构建的投资组合不但是历史规律的总结，同时也反映了投资者的主观观点。当投资者对自己观点的信心水平较高时，组合收益接近主观预期收益，而信心较低，组合收益反映市场均衡收益。



本文将股票、商品、国债、现金按照目标策略来配置资产比例，其中，股票使用上证指数，商品使用南华商品指数，国债使用 10 年期国债收益率换算成的国债现券价格，现金使用逆回购收益率计算，代码为 204001.SH。

每个月调仓一次，总资本为 3 亿。计算资产配置比例的数据回溯长度为 60 个交易日。

### 4.2、 参数测试和策略表现

本节测试两种市场组合权重，股市、商品期货、国债、货币的比例为 1:1:1:1 和 2:1:3:4，经过测试，我们发现在当前框架下两种初始权重变化不大，在这里我们选择 1:1:1:1 的权重比例。投资者观点将每隔半年给出。

投资者观点如附录 A 所示。

策略从 2013 年 2 月 4 日到 2017 年 2 月 3 日表现如下：

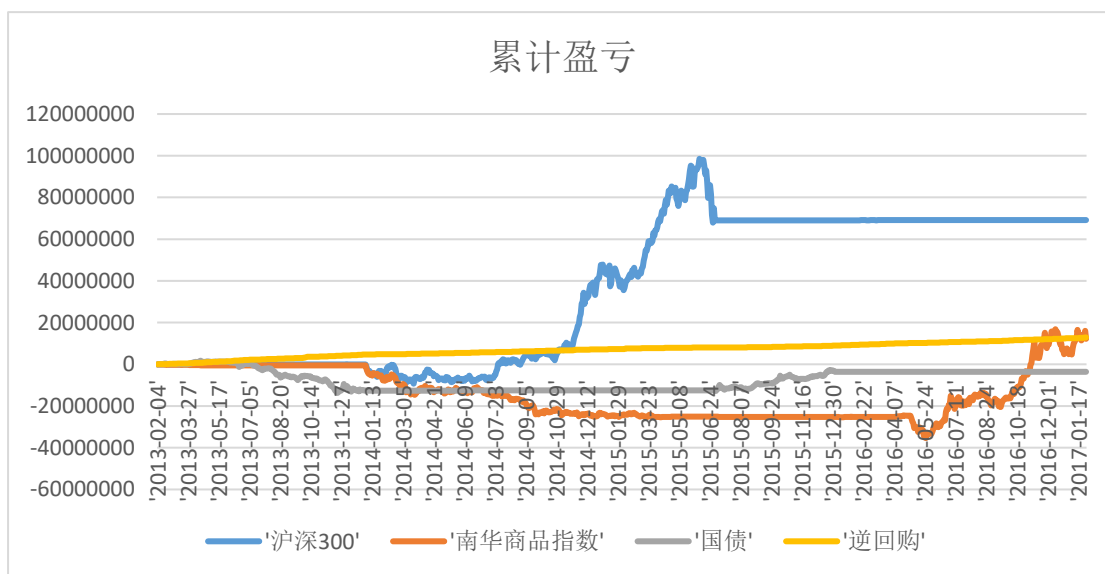


该策略指标如下：

累计盈亏	90,607,700
收益率	30.20%
最大回撤	-11.61%
年化收益率	7.12%
年化波动率	0.07
年化夏普率	0.99

如果被输入正确的投资者观点，BlackLitterman 策略的表现可以说是非常优秀的。

每种资产在策略中的累计盈亏如下：

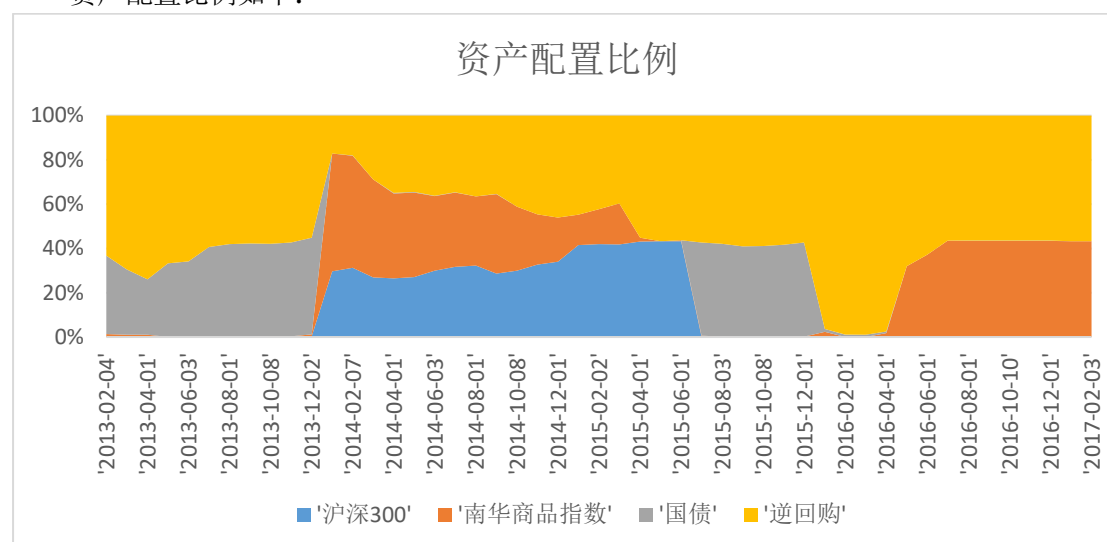


该策略在 14 年中旬抓住了股市的上涨行情，之后及时调整权重避免了进一步的损失。



在逆回购和国债市场中等待到机会后，又抓住了期货市场的上涨。

资产配置比例如下：

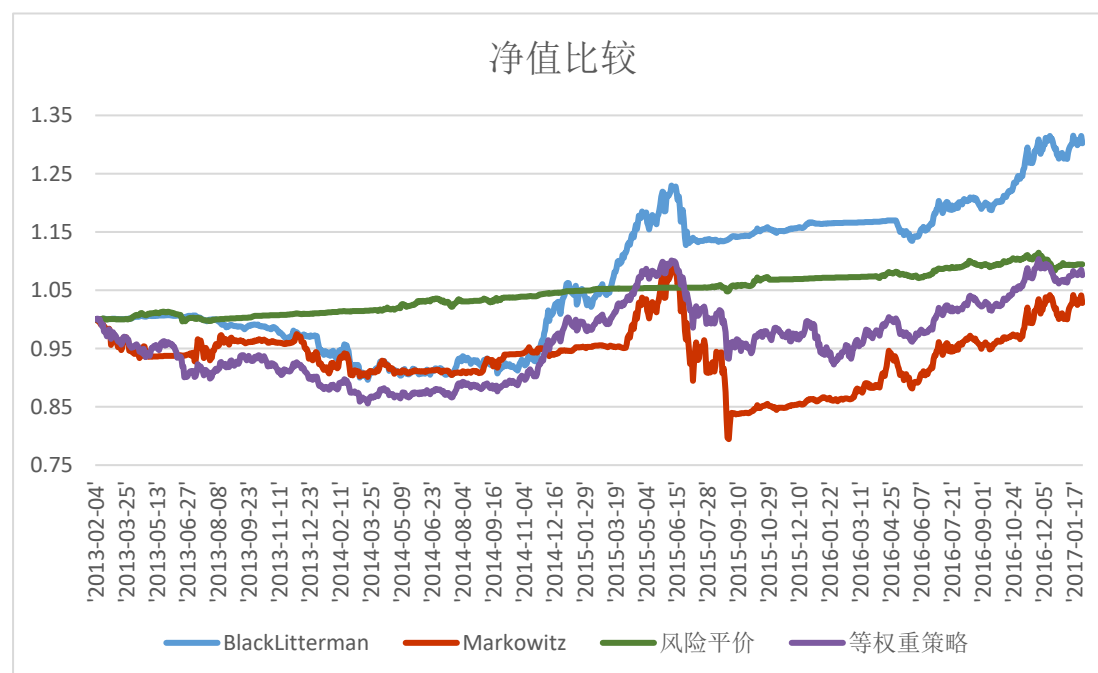


该策略下，逆回购一直占有相当一部分权重，这是因为该模型使用了马科维茨均值方差模型的框架，在 13 年至 17 年初的时段里，收益一直为正、几乎没有回撤的逆回购在模型的眼中是最优质的资产。除此之外，比较大的权重变化都是来自于投资者观点的变化，这说明 BL 模型对于投资者观点十分的敏感。

值得提醒的是，目前 BL 策略的投资者观点比较理想，均准确的把握住了市场未来一段时间的动向，这在实际操作中很有难度。今后会尝试系统化 BL 策略投资者观点的输入。

## 五、策略比较

现在将四种策略放在一起比较，首先是净值曲线的比较：



可以看到，风险平价策略由于在低风险资产上配置了大量资金，使得这个策略在四种策略中最为平稳。而 BlackLitterman 在抓住 15 年股市上涨趋势后超过了其他策略，并保持领先。

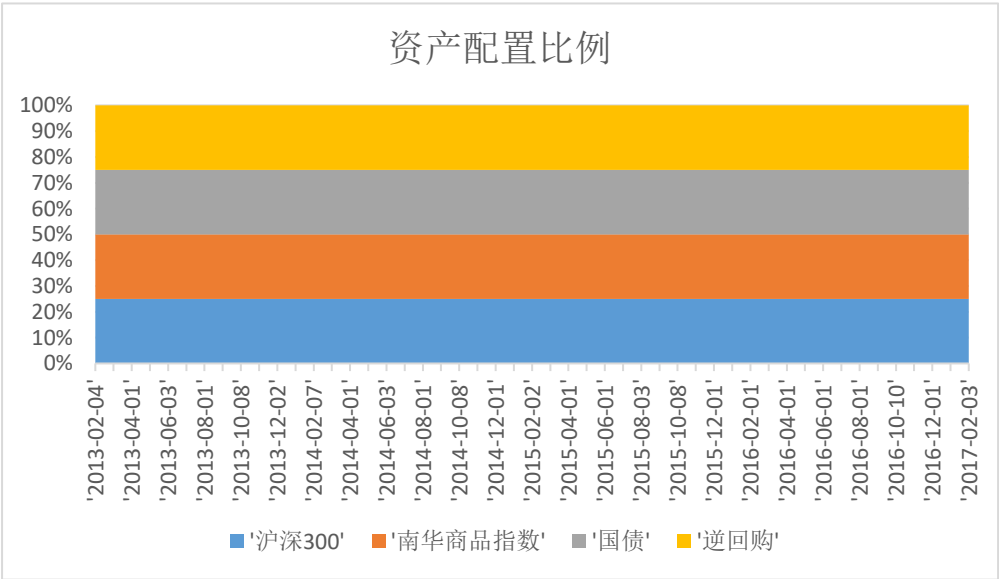
应用马科维茨模型的策略回撤较大，在股市大跌中遭受了不小的损失，不过也抓住后来期货的上涨。

各个策略指标比较如下：

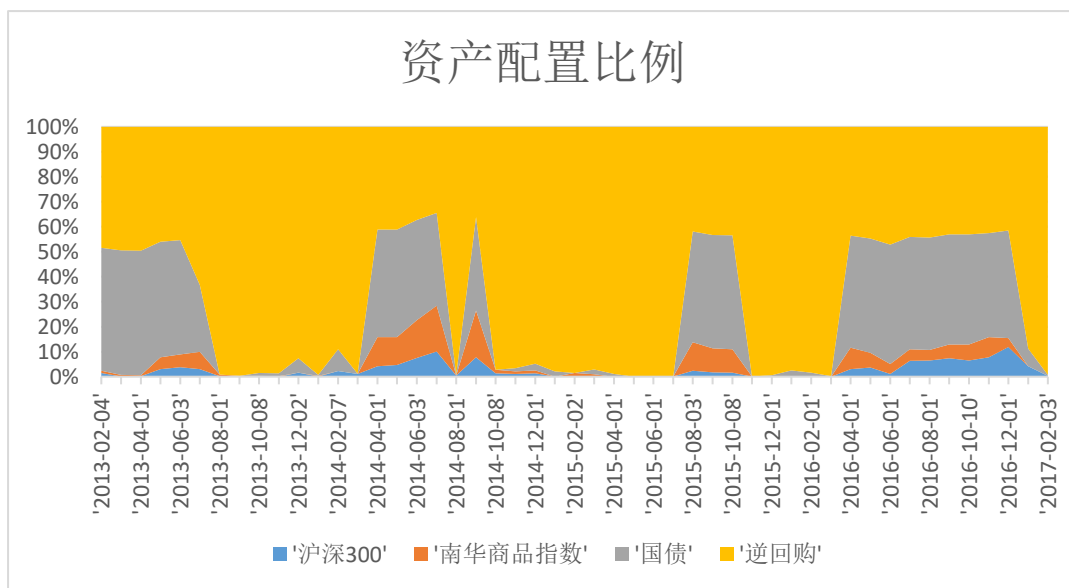
	BlackLitterman	Markowitz	风险平价	等权重策略
累计盈亏	90,607,700	8,429,065	28,396,554	22,815,244
收益率	30.20%	2.81%	9.47%	7.61%
最大回撤	-11.61%	-30.44%	-2.76%	-17.16%
年化收益率	7.12%	1.34%	2.37%	2.27%
年化波动率	0.07	0.11	0.02	0.09
年化夏普率	0.99	0.12	1.38	0.27

对比可知，BlackLitterman 策略累计收益率和年化收益率较高，风险平价策略最大回撤和年化波动最小，夏普比率最高。

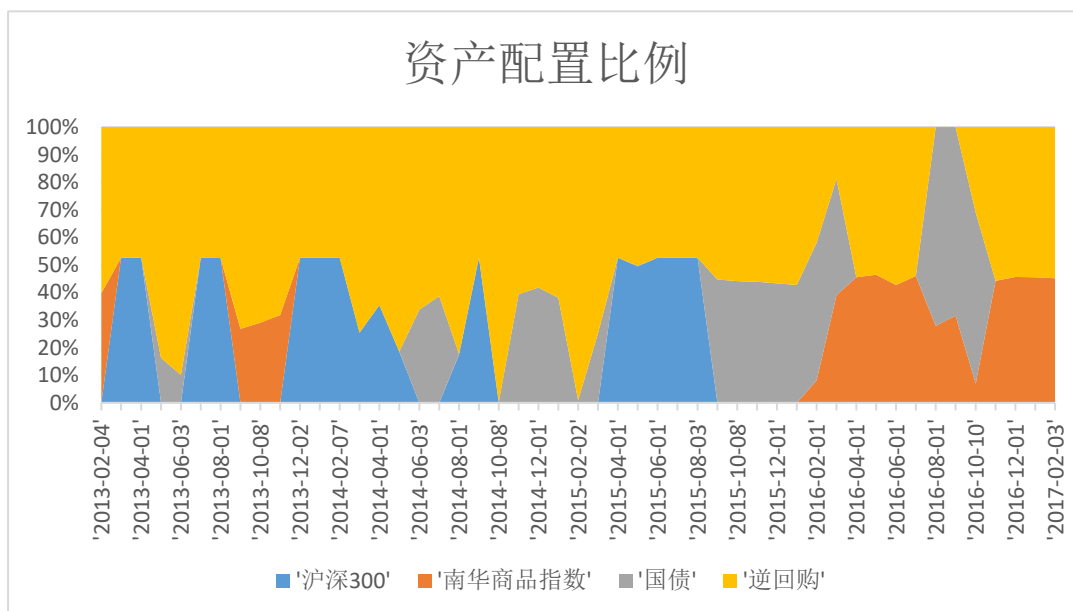
接下来我们比较每种策略的资产配置比例，以便在对比中更加了解这些策略的特点。  
等权重资产配置比例如下：



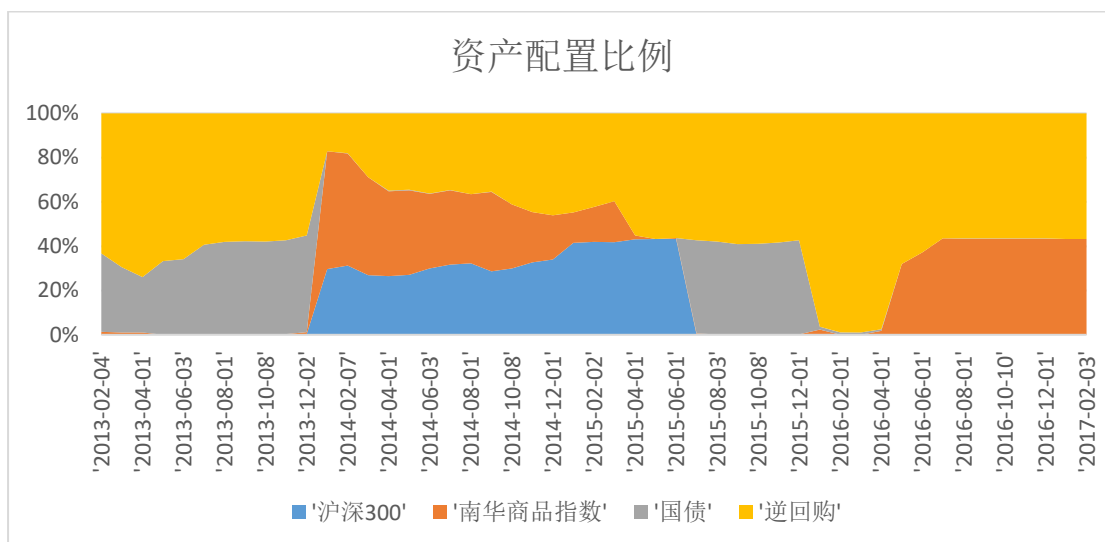
风险平价资产配置比例如下：



应用马科维茨均值方差模型的资产配置比例如下：



BL 策略



经过比较，可以发现几种策略在资产配置上的特点。等权重策略省略不谈，风险平价策略在配置上偏爱低风险资产，我们可以看到，逆回购在大部分时间里都占有绝大部分比例。

马科维茨模型资产的多样性较高，但是换仓太过于频繁，这源于马科维茨模型的一个缺点：资产预期收益的轻微变动可能导致资产比例的巨大变化。

BL 策略在投资者观点未发生大的变化时，一般不会出现大的权重变化，换仓频率并不频繁。由于本文中 BL 模型里使用了马科维茨模型的框架，所以能在持仓比例上看到两者有些相似。

## 六、展望

综合看来，我认为 BL 模型和平价模型比较符合大类资产配置的要求，BL 模型目前的关键在于投资者观点的系统化输入，主观意见应当与客观信息相结合，例如股市的观点有市盈率、ROE 等指标支持，或者跟周期研究结合起来。BL 和平价模型都可以尝试加入每种资产的绝对的和相对的权重限制，以及结合多空观点。

## 附录 A:

投资者观点是 BlackLitterman 模型的重要部分，如在 2013 年 1 月 1 日人为国债比股市收益搞 10%，信心水平 80%。那么表示如下：

$P=[-1,0,1,0]$ ， $v=[0.10]$ ， $conf=[0.8]$ ，其中  $P$  为观点矩阵，每一行为一个观点，每一列对应一种资产，这里四列依次代表股市、期货市场、国债、货币， $v$  为预期收益向量， $conf$  是信心水平向量。

```
theday = '2013-01-01';
P = [-1, 0, 1, 0; 1, 0, 0, -1;1,-1,0,0];
v=[.10 .02 .02]';
conf = [0.8; 0.8; 0.5]; %看好国债
```

```
theday = '2013-06-01';
P = [-1, 0, 1, 0; 1, 0, 0, -1;1,-1,0,0];
v=[.10 .02 .02]';
conf = [0.8; 0.8; 0.5];
```

```
theday = '2014-01-01';
P = [1, 0, -1, 0; 1, -1, 0, 0;1,0,-1,0];
v=[.10 .02 .02]';
conf = [0.8; 0.8; 0.5]; %看好股市
```

```
theday = '2014-06-01';
P = [1, 0, -1, 0; 1, -1, 0, 0;1,0,-1,0];
v=[.10 .02 .02]';
conf = [0.8; 0.8; 0.5];
```

```
theday = '2015-01-01';
P = [1, 0, -1, 0; 0, 0, -1, 1; 1,-1,0,0];
v=[.10 .02 .05]';
conf = [0.9; 0.7 ; 0.5]; %看好股市
```

```
theday = '2015-06-01';
P = [-1, 0, 1, 0; 1, 0, 0, -1;1,-1,0,0];
v=[.10 .02 .02]';
conf = [0.8; 0.8; 0.5]; %看好国债
```

```
theday = '2016-01-01';
P = [0, 0, -1, 1; -1, 0, 0, 1];
v=[.01 .02 ]';
conf = [0.7; 0.7]; %看好货币市场
```

```
theday = '2016-06-01';
P = [-1,1,0,0; ...
      0,1,-1,0; ...
      0,1,0,-1; ...
      -1,0,1,0; ...
      -1,0,0,1];
v=[.22 .20 .17 .02 .05]';
conf = [.8; .8; 0.7; 0.8 ;0.7]; %看好期货
```

```
theday = '2017-01-01';
P = [-1,1,0,0; ...
      0,1,-1,0; ...
      0,1,0,-1; ...
      -1,0,1,0; ...
      -1,0,0,1];
v=[.22 .20 .17 .02 .05]';
conf = [.8; .8; 0.7; 0.8 ;0.7]; %看好期货
```