

个股配对思想在因子策略中的应用

史庆盛 S0260513070004
广发证券金融工程
2017年2月

01

I

配对原理
与反转因
子

>

02

II

基于个股配
对因子的对
冲策略

>

03

III

在指数增强
中的应用

>

04

IV

配对调仓在
多因子组合
应用

>

05

V

总结

>



01

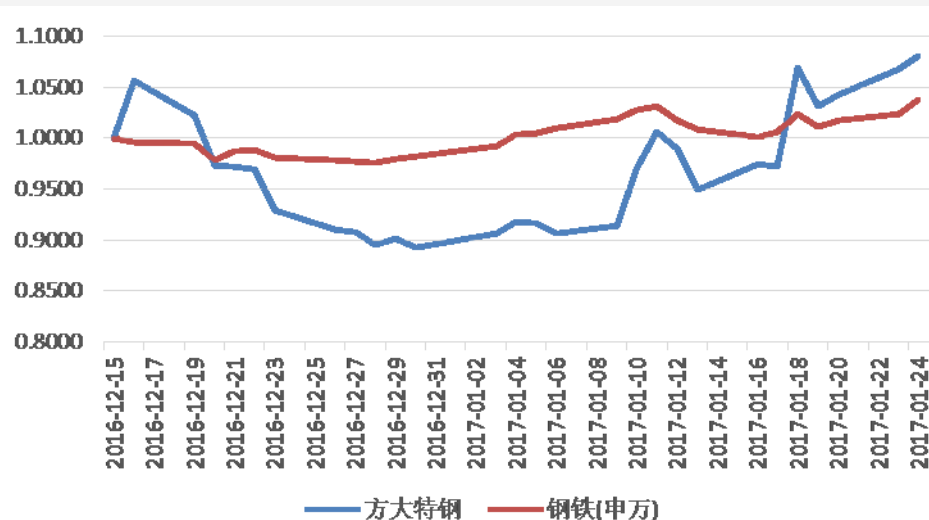
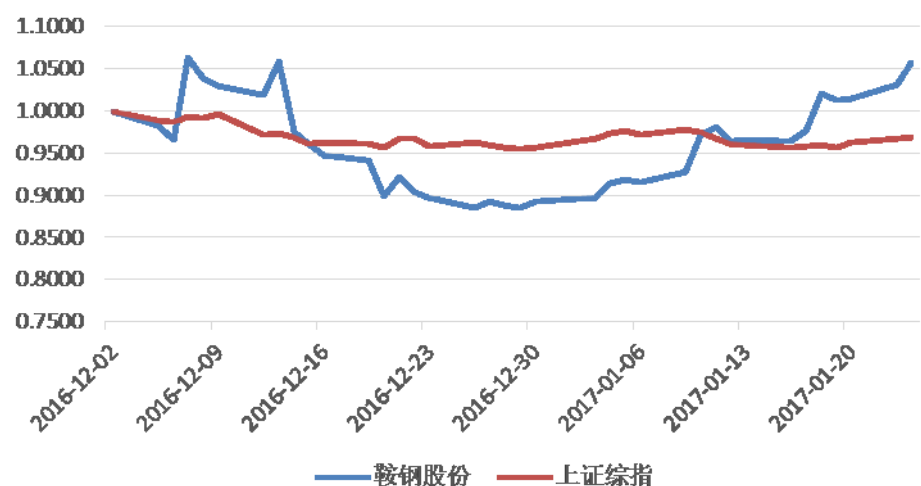
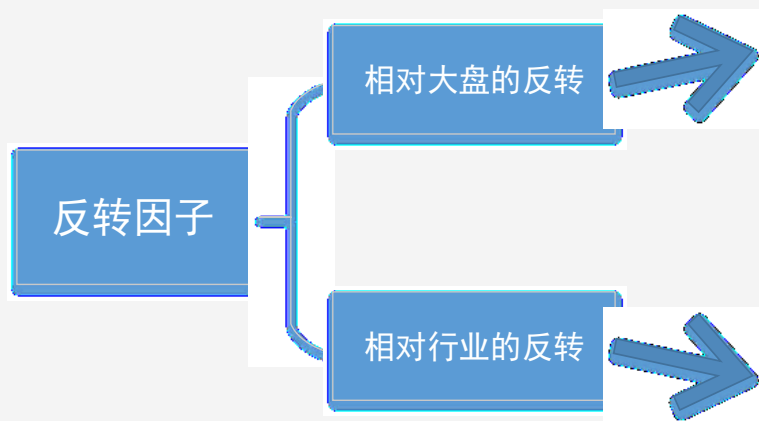
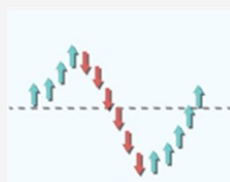
|配对原理与反转因子|

>

一、配对原理与反转因子

常见反转原理

股票收益率在长期存在反转的趋势, 即在过去收益率**低** (高) 的股票在未来有着较**好** (差) 的市场表现



一、配对原理与反转因子

常见反转因子定义与思路

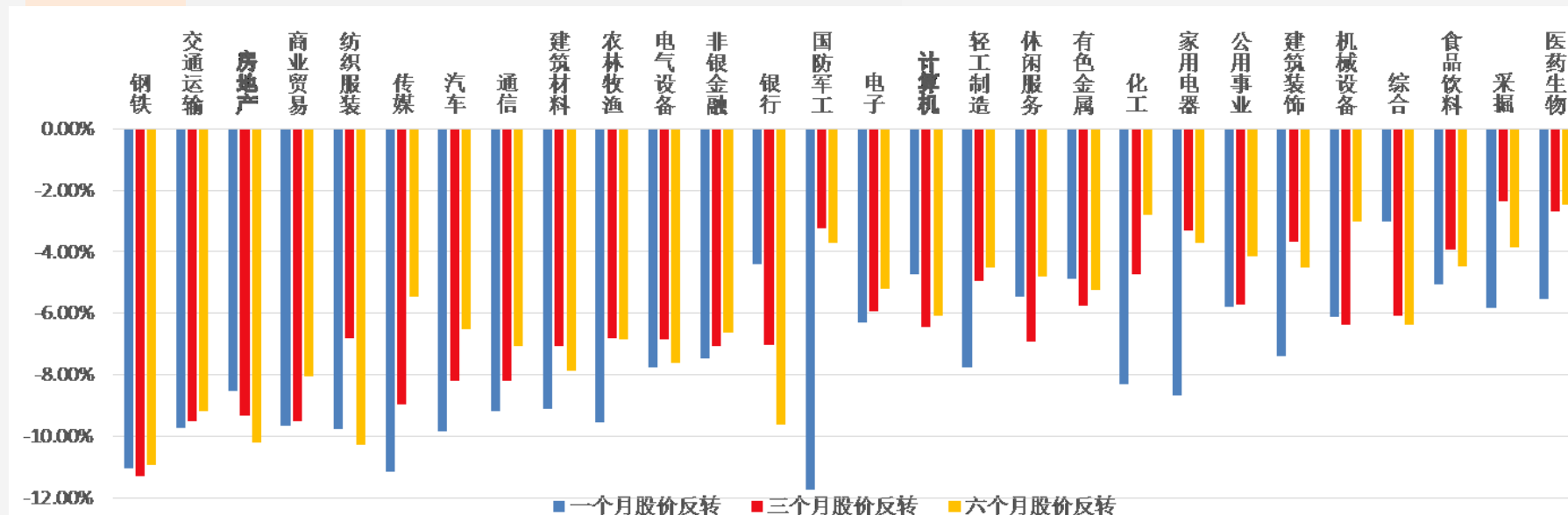
因子描述	因子定义	因子思路
N个月股价反转	$(\text{当前股价} - \text{N个月前股价}) / \text{N个月前股价}$	固定时间窗口的涨跌幅
最高价长度	前20日内最高价距离现在的天数	考虑了时间维度的反转效应
容量比	前26日内上涨的成交量/下降的成交量	考虑成交量加权的买卖气势
SLP反转因子	当前价位与最近拐点的斜率	动态时间窗口，加入拐点界定
基于筹码分布的价格相对位置	$(\text{当前价格} - \text{平均成本}) / \text{平均成本}$	指标值越小，当前所处的价位就越低

一、配对原理与反转因子

因子分类	因子描述	IC	LS收益率	LS胜率
反转因子	一个月股价反转	-5.75%	22.00%	64.10%
	三个月股价反转	-4.91%	20.74%	59.83%
	六个月股价反转	-4.28%	18.60%	57.26%
	一年股价反转/动量	-3.77%	18.33%	61.54%
	最高点距离	2.29%	14.70%	60.68%
	容量比	-2.40%	9.40%	59.83%

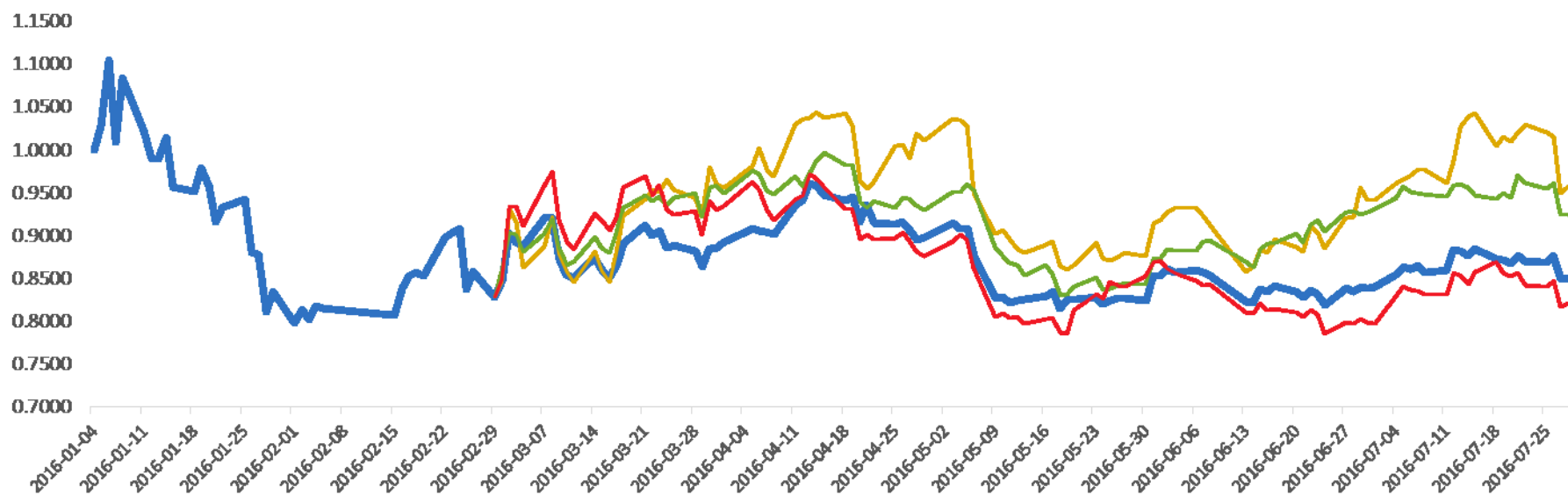
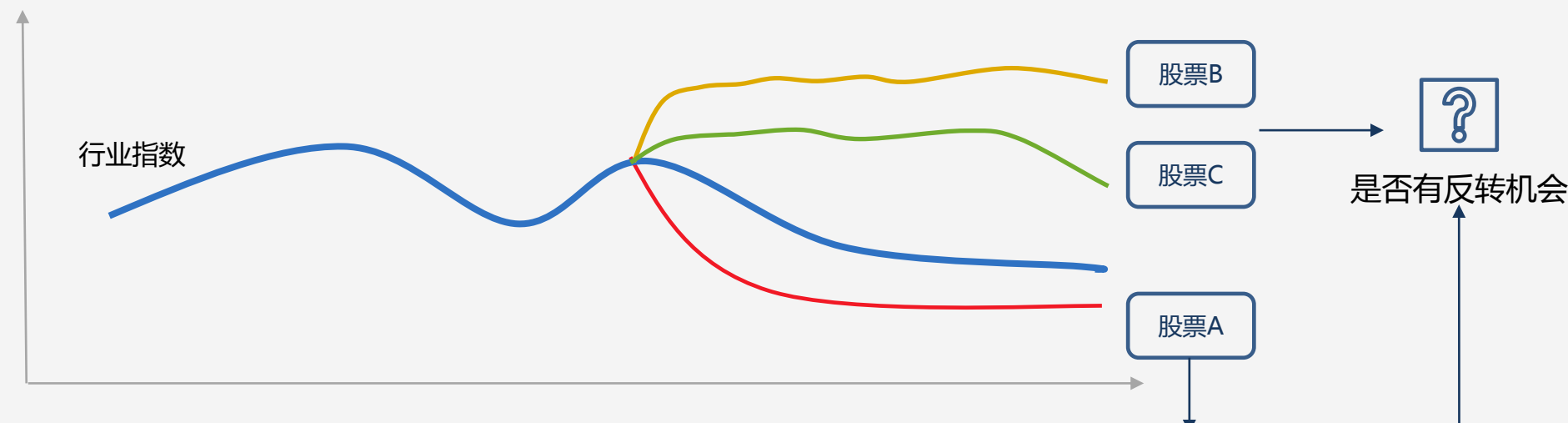
反转因子是技术因子中非常重要且有效的一类因子

2008年1月-2016年12月的回测期间，反转因子的表现。



一、配对原理与反转因子

个股配对与反转因子





02

|基于个股配对因子的对冲策略|

>

二、基于个股配对因子的对冲策略

EG两步法协整检验

配对原理

假设 P_t^A 和 P_t^B 分别代表资产A和B在t时刻的价格，并且他们的对数序列满足协整关系，协整系数为 γ ，则t时刻两个资产的价差为：

$$\ln(P_t^A) - \gamma \ln(P_t^B) = \mu + Spread_t$$

剔除均值后的价差序列：

$$Spread_t = \ln(P_t^A) - \gamma \ln(P_t^B) - \mu$$

第一步：协整回归。首先对变量 $\ln(P_t^A)$ 和 $\ln(P_t^B)$ 进行单位根检验，若两者均为I(d)序列，进行OLS回归。

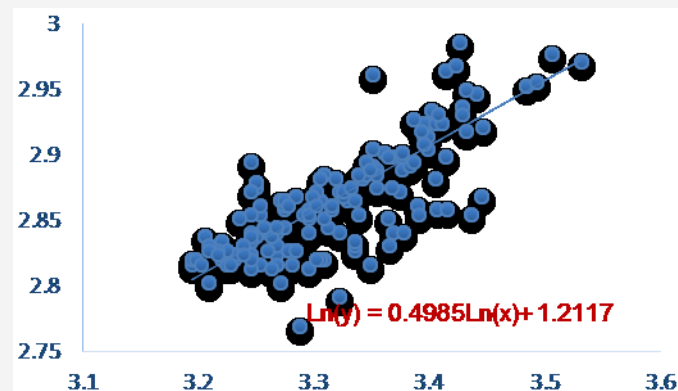
$$\ln(P_t^A) = \beta + \gamma \ln(P_t^B) + \widehat{Spread}_t$$

第二步：单位根ADF检验。若 $Spread_t$ 为平稳序列，则 $\ln(P_t^A)$ 和 $\ln(P_t^B)$ 具有协整关系。

协整股票对数价格走势



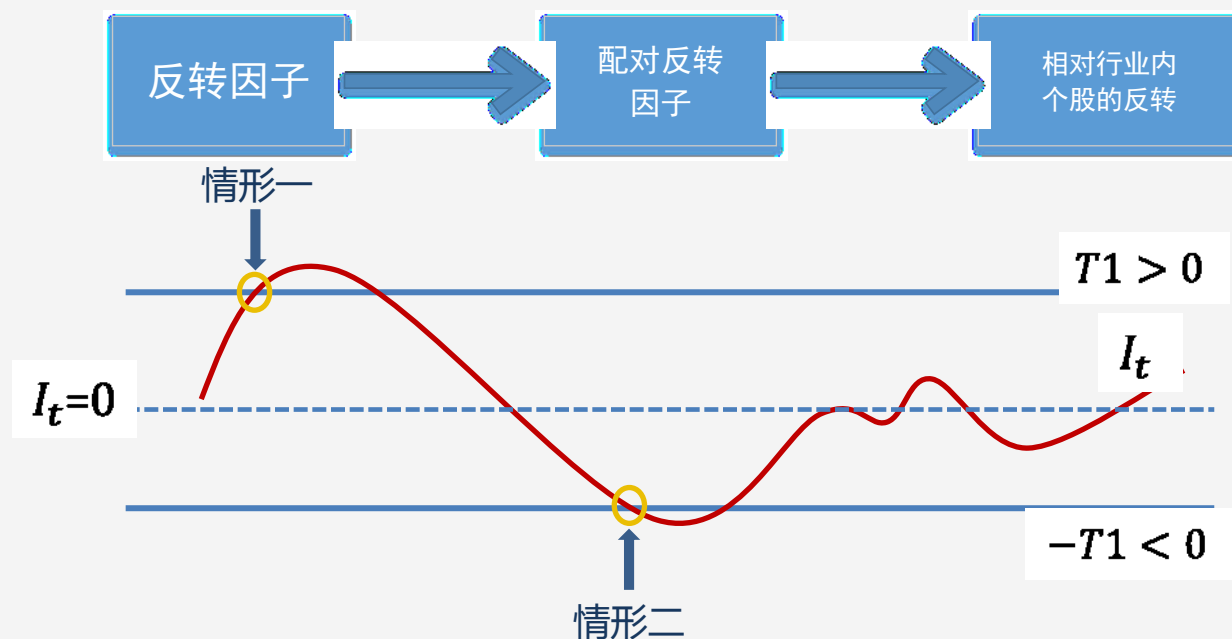
协整回归



二、基于个股配对因子的对冲策略

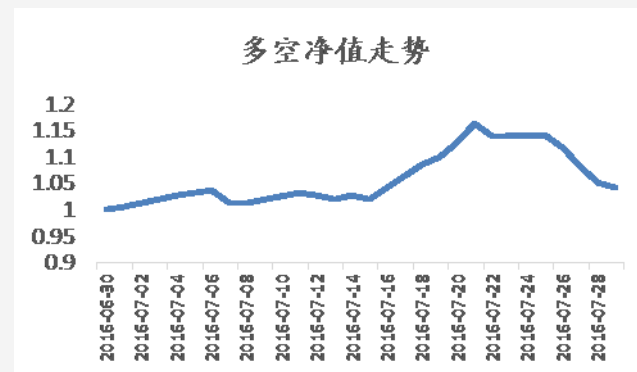
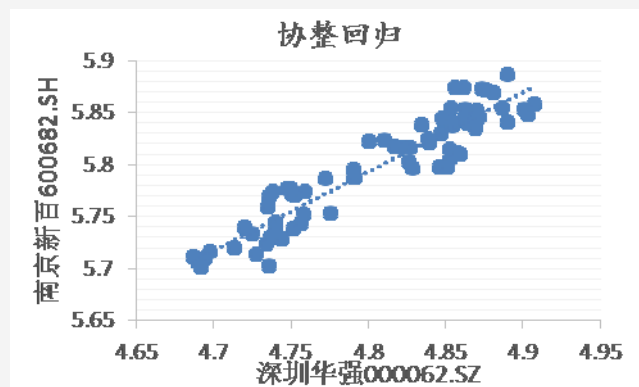
进行协整检验后，计算指标： $I = \widehat{Spread}_t / \sigma_t = (\ln(P_t^A) - \hat{\gamma} \ln(P_t^B) - \hat{\mu}) / \sigma_t$ ， σ_t 为学习期 $Spread_t$ 的标准差。

- 情形一：当 $T1 \leq I_t$ 时，资产A相对强势，资产B相对弱势，做空1份资产A，做多 γ 份资产B。
- 情形二：当 $I_t \leq -T1$ 时，资产A相对弱势，资产B相对强势，做多1份资产A，做空 γ 份资产B。



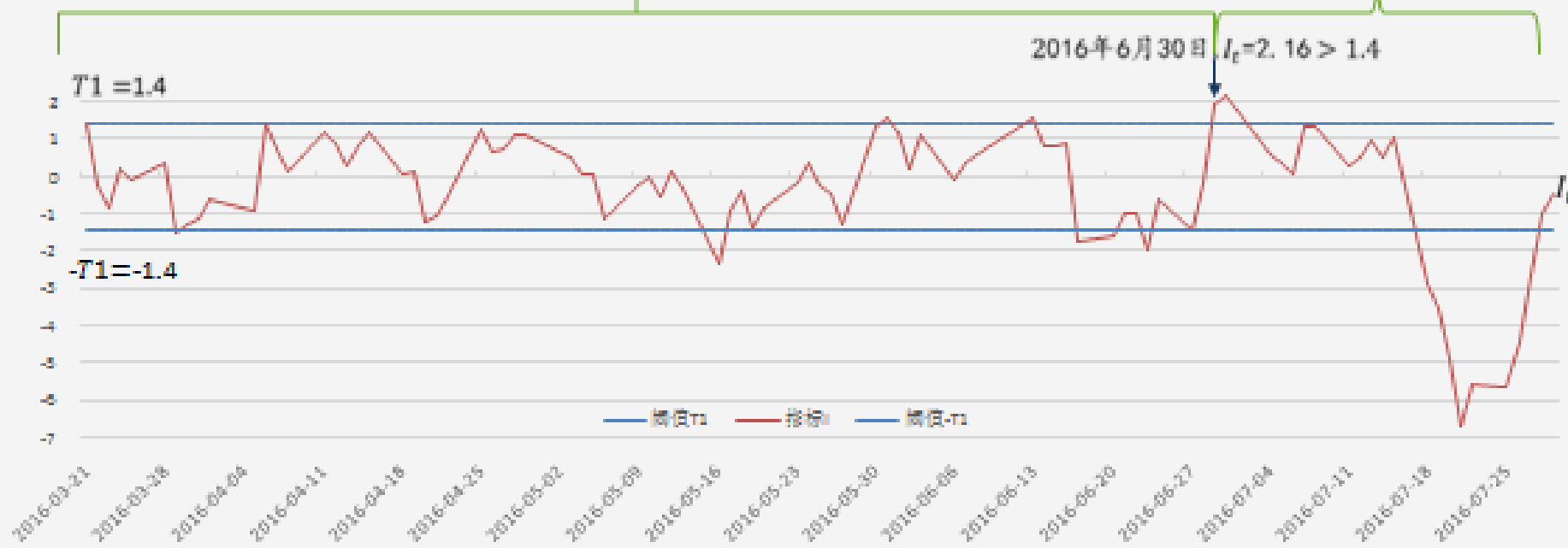
二、基于个股配对因子的对冲策略

多空配对范例:南京新百vs深圳华强



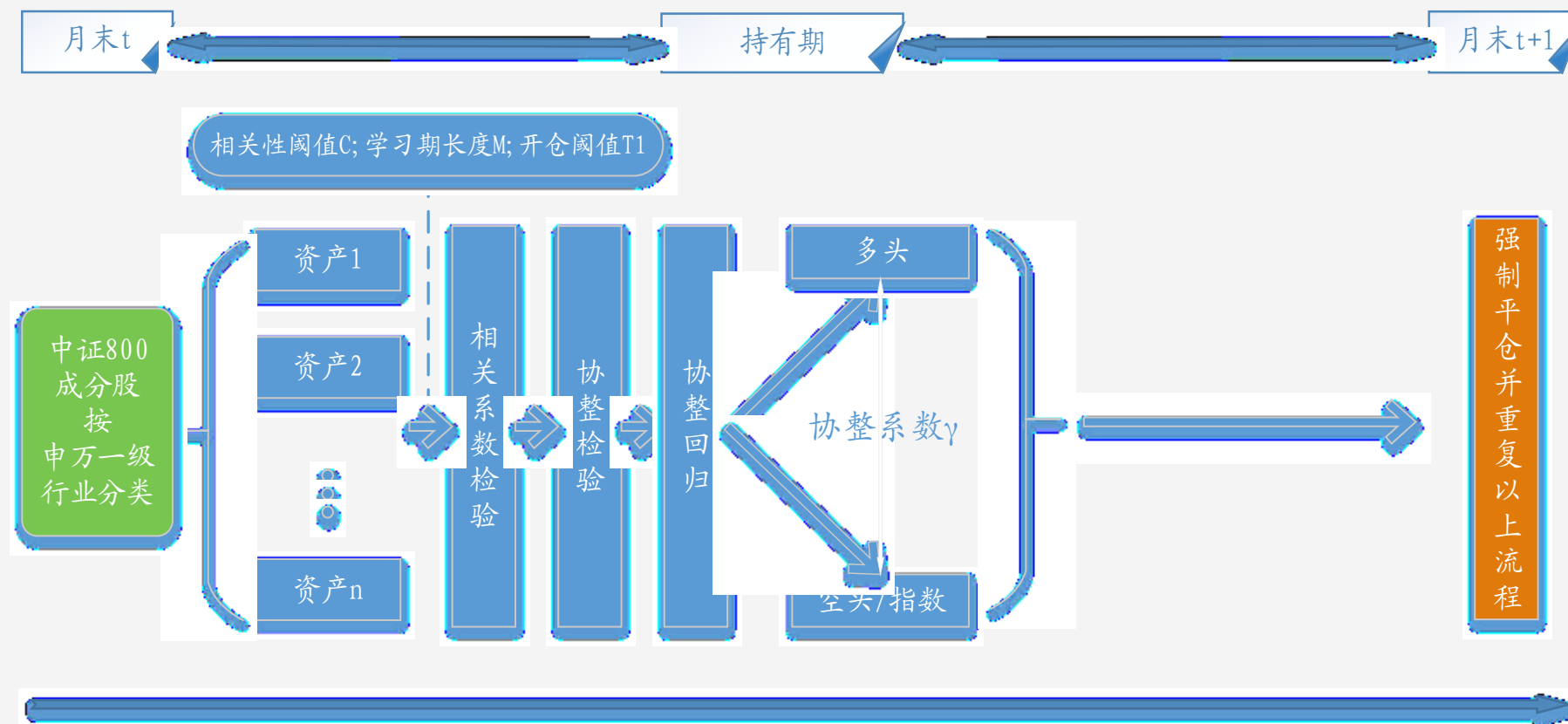
学习期M=70天

交易期1个月



二、基于个股配对因子的对冲策略

配对因子定义及操作步骤



二、基于个股配对因子的对冲策略

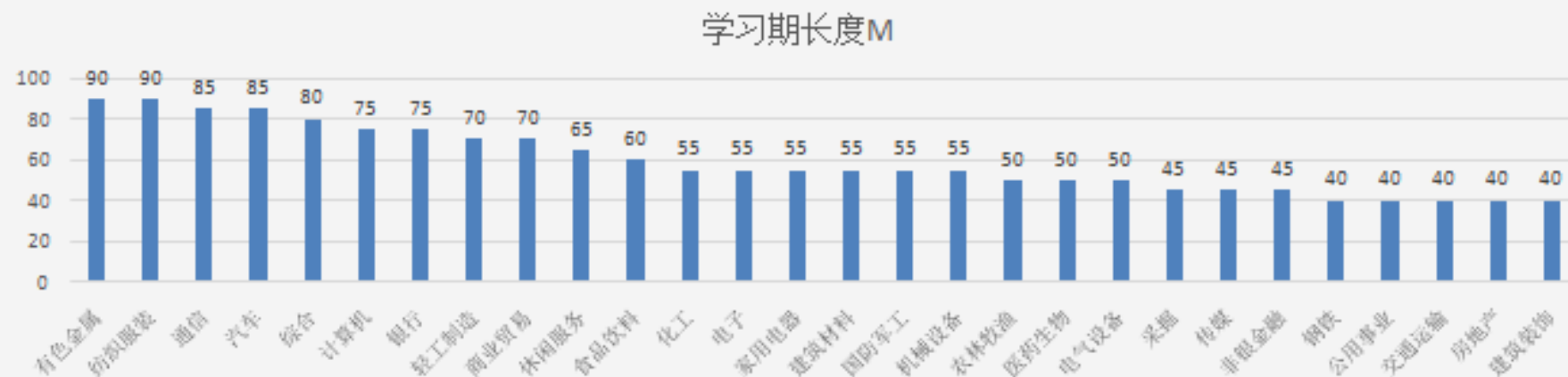
实证分析

假设与参数设置

- **调仓频率**：月度调仓，每月末强制平仓。
- **股票池**：中证800指数成分股，按申万一级行业分类，并将每月最后一个交易日停牌的股票剔除。
- **多空比例**：若多空比例为 $1:\gamma$ ，则保持不变；若多空比例为 $\gamma:1$ ，则转化为 $1:1/\gamma$
- **测试期**：2007年4月-2016年12月。
- **资产相关性阈值 c** ：统一取 $c=0.7$ 。
- **学习期长度 M** ：40-90个交易日，步长为5个交易日。
- **开仓阈值 r_1** ：0.5-3.0，即 $Spread_t$ 的0.5倍-3倍标准差，步长为0.1。
- **协整检验显著性水平 α** ：5%

二、基于个股配对因子的对冲策略

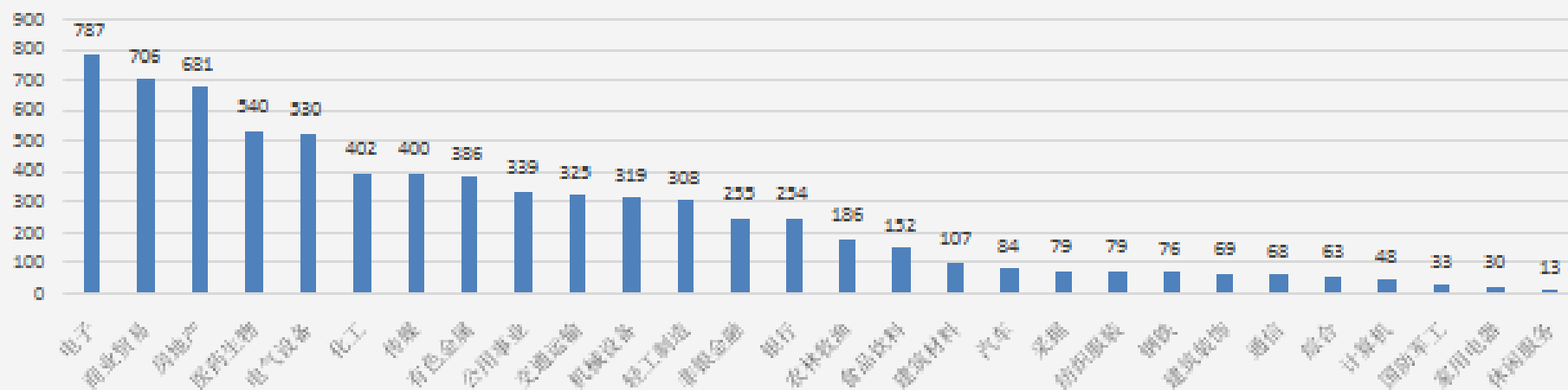
各行业最优参数



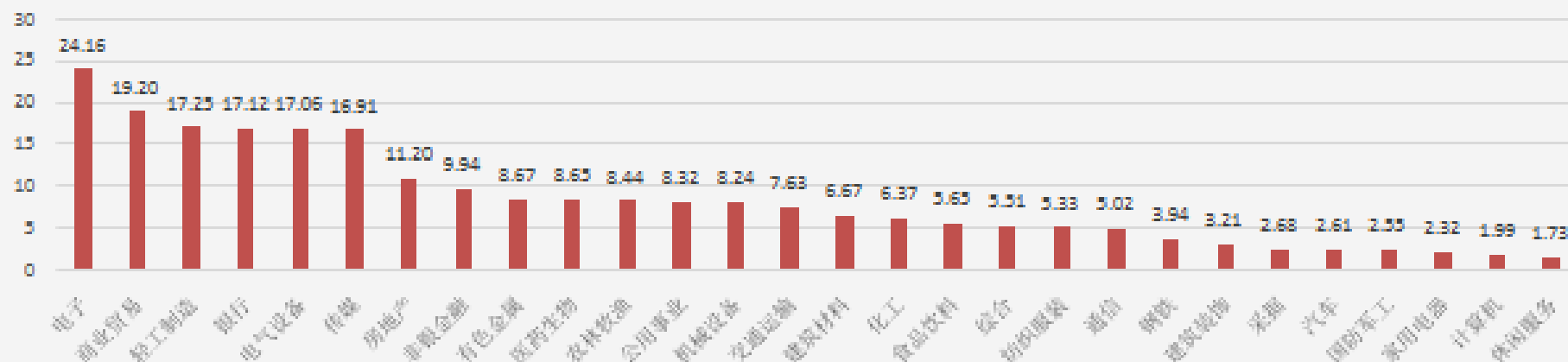
参数寻优条件：1、每个行业累积收益大于该行业所有参数收益的98%分位数 2、最大化收益回撤比

二、基于个股配对因子的对冲策略

测试期交易机会行业分布

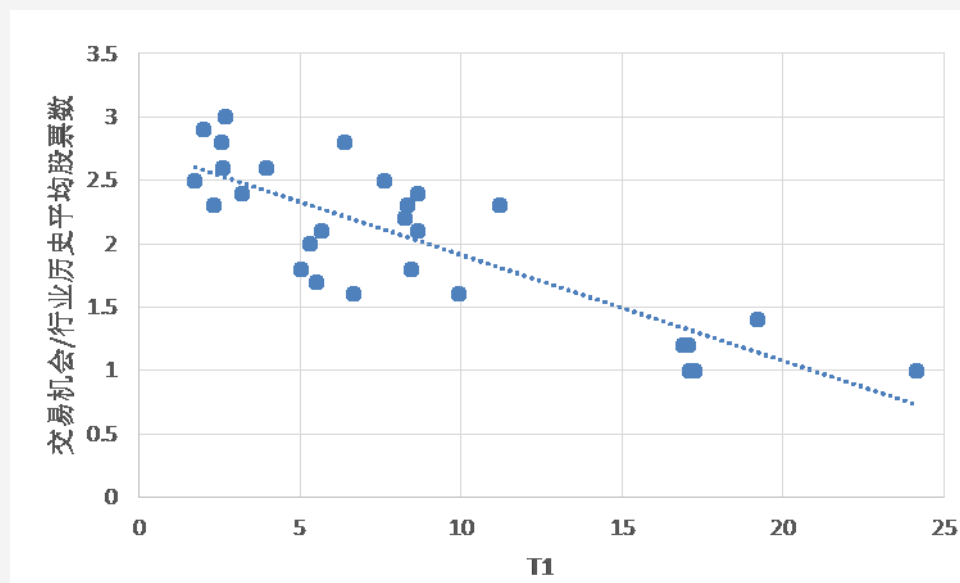


交易机会/行业历史平均股票数



测试期：2007年4月-2016年12月

二、基于个股配对因子的对冲策略

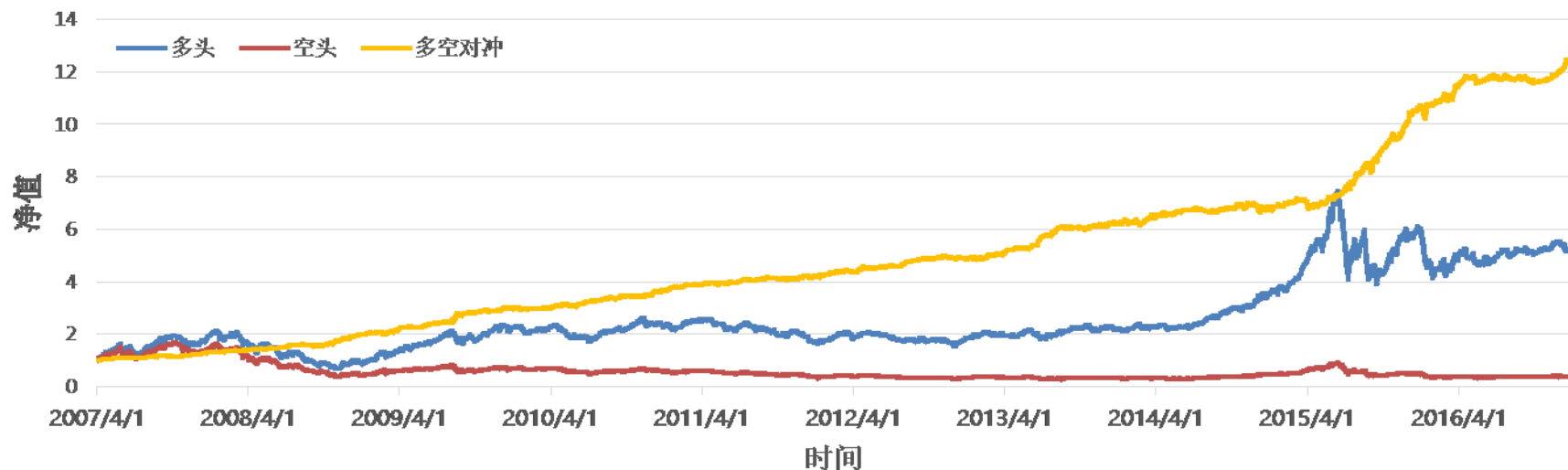


开仓阈值T1与交易机会/行业历史平均股票数高度负相关，相关系数为-0.83

- **学习期长度M**：全行业平均值为59.29天。其中，有色金属、纺织服装、通信最优学习期长度位列前三位，分别为90、90和85天。交通运输、房地产、建筑装饰位列后三位，都为40天。
- **开仓阈值T1**：全行业平均值为1.54。其中，采矿、计算机、化工最优开仓阈值位列前三位，分别为3.0、2.9、2.8。电子、轻工制造、银行位列后三位，分别为1.0、1.0、1.0。

二、基于个股配对因子的对冲策略

多空对冲走势



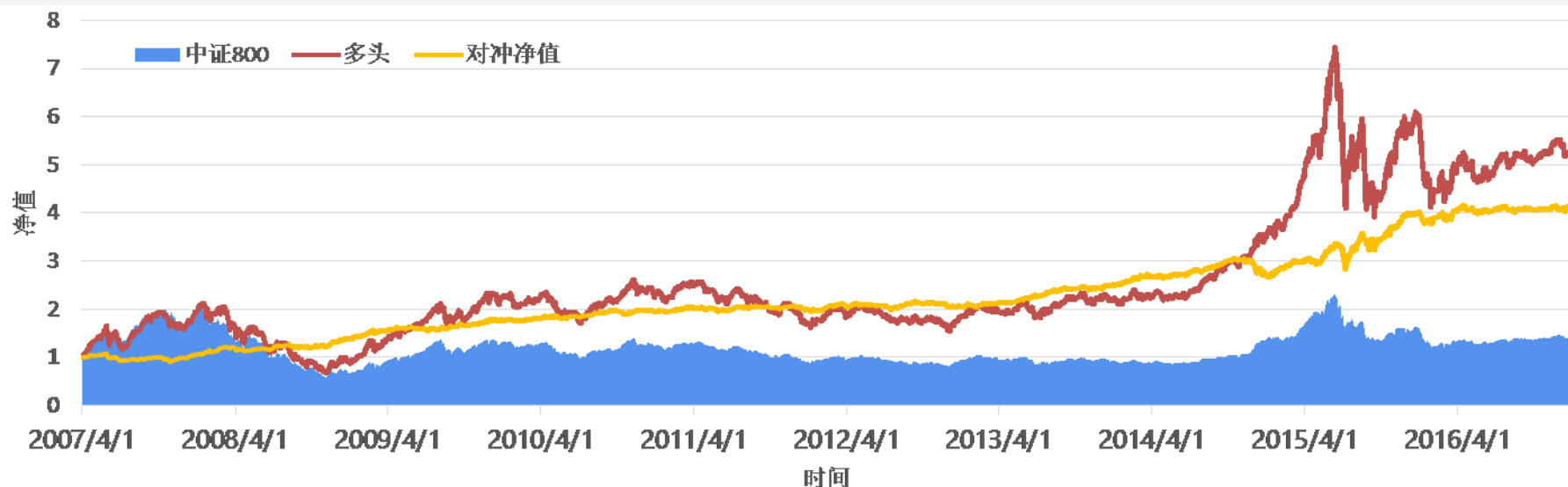
策略表现统计

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化收益	31.17%	50.85%	51.19%	21.39%	14.26%	14.75%	25.75%	9.10%	59.01%	17.05%	1246.06%
最大回撤	4.44%	4.62%	4.61%	2.97%	2.64%	2.23%	2.57%	4.99%	5.48%	4.07%	5.48%
胜率	58.38%	60.57%	59.02%	58.26%	58.20%	59.66%	59.66%	51.02%	59.84%	59.43%	58.27%
交易机会	1061	997	1466	1015	862	910	879	756	923	1031	9900
交易日天数	185	246	244	242	244	243	238	245	244	244	2375

注：未考虑融成本

二、基于个股配对因子的对冲策略

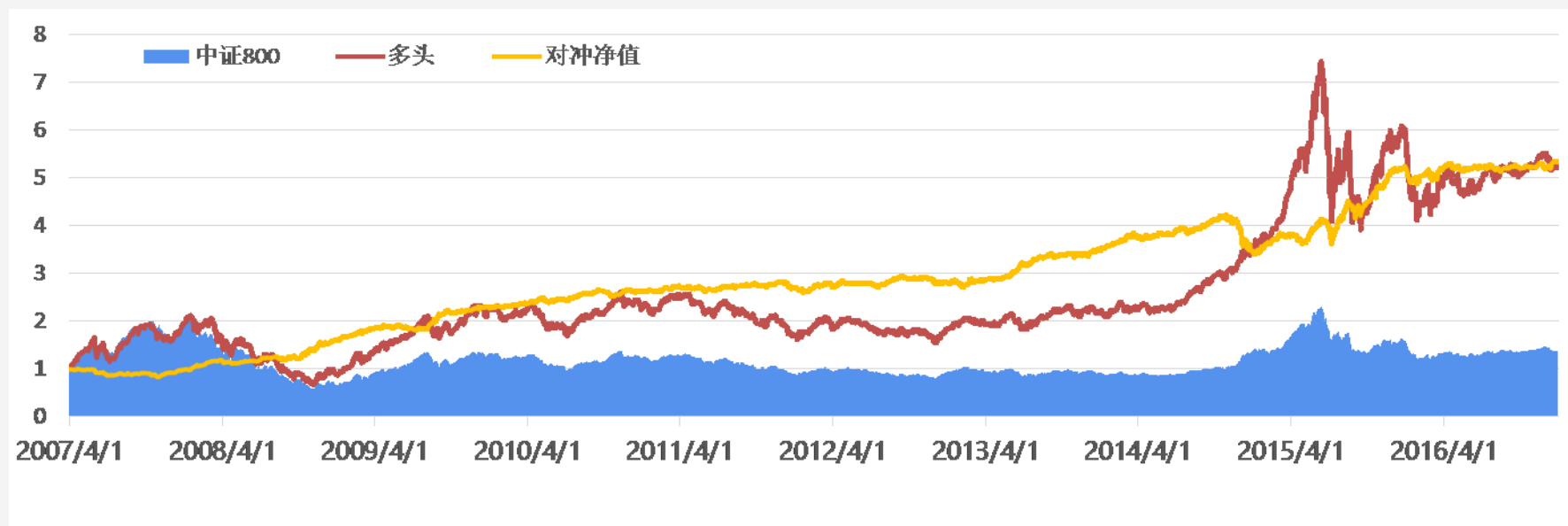
多头对冲中证800指数：1：1配对



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化收益	5.37%	32.43%	27.85%	10.99%	1.86%	3.42%	22.68%	8.28%	50.03%	3.04%	413.05%
最大回撤	15.79%	7.71%	5.01%	4.26%	4.76%	5.93%	3.48%	11.92%	15.84%	5.98%	15.84%
胜率	52.97%	59.76%	60.25%	59.50%	52.05%	54.20%	62.18%	57.55%	62.70%	58.20%	57.91%
信息比率	0.58	2.33	2.83	1.70	0.34	0.48	2.87	0.86	2.42	0.35	1.51
交易机会	725	695	1051	783	650	676	691	608	673	767	7319

二、基于个股配对因子的对冲策略

多头对冲中证800指数：考虑协整系数



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化收益	-1.34%	63.75%	42.35%	15.72%	2.74%	4.45%	25.36%	-0.63%	53.30%	2.43%	534.72%
最大回撤	17.24%	6.68%	6.12%	5.27%	5.30%	5.69%	5.11%	18.13%	12.39%	6.80%	19.49%
胜率	51.35%	64.23%	60.66%	61.16%	51.23%	55.46%	65.13%	54.69%	63.11%	54.51%	58.16%
信息比率	-0.10	3.49	3.32	2.05	0.52	0.62	2.80	-0.09	2.76	0.28	1.68
交易机会	725	695	1051	783	650	676	691	608	673	767	7319



03

|配对在指数增强应用|



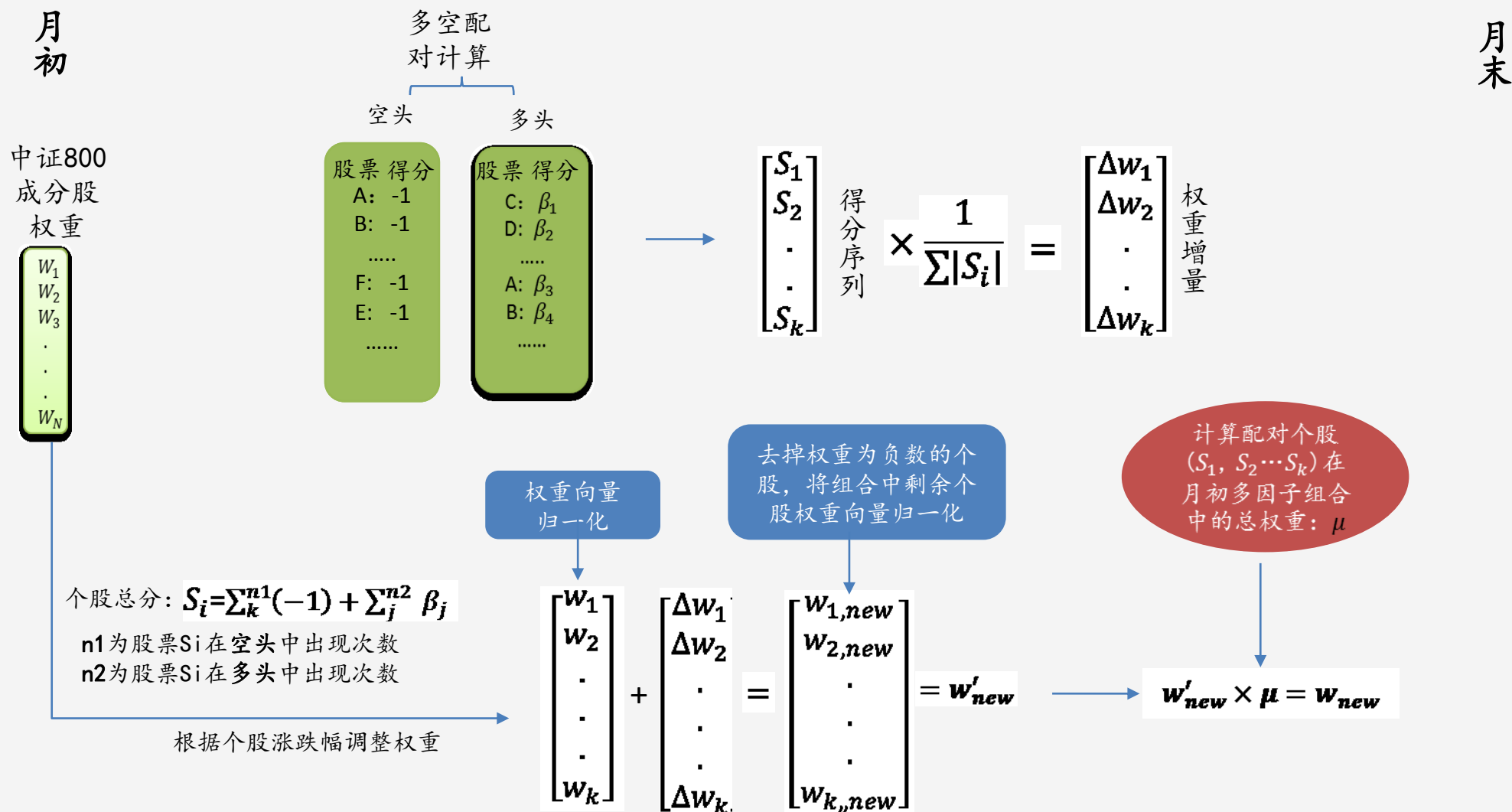
三、配对在指数增强应用

假设与参数设置

- **增强周期**：月度。
- **增强方法**：每周月末按照配对系数对个股权重进行调整
- **股票池**：中证800指数成分股，按申万一级行业分类，并将每月最后一个交易日停牌的股票剔除。
- **测试期**：2007年4月-2016年12月。
- **资产相关性阈值 C** ：统一取 $C=0.7$ 。
- **学习期长度 M /开仓阈值 $T1$** ：取最优参数
- **协整检验显著性水平 α** ：5%

三、配对在指数增强应用

权重调整方法



三、配对在指数增强应用

权重调整方法范例:电子行业

空头权重	多头权重	空头股票代码	多头股票代码
-1	0.77	002371.SZ	002161.SZ
-1	1.58	002371.SZ	002273.SZ
-1	0.90	002414.SZ	000049.SZ
-1	0.61	600584.SH	000049.SZ
-1	0.68	600584.SH	002371.SZ
-1	0.65	600584.SH	002414.SZ
-1	1.35	000727.SZ	002106.SZ
-1	1.37	002008.SZ	002106.SZ
-1	0.77	002049.SZ	002475.SZ
-1	1.79	002414.SZ	002635.SZ
-1	0.54	002049.SZ	300032.SZ

股票代码	股票简称	得分	原始权重%
002106.SZ	德赛电池	2.721	0.051
002635.SZ	华东科技	1.787	0.043
002273.SZ	大族激光	1.576	0.084
000049.SZ	紫光国芯	1.506	0.042
002161.SZ	莱宝高科	0.770	0.052
002475.SZ	远望谷	0.768	0.147
300032.SZ	水晶光电	0.543	0.044
000727.SZ	七星电子	-1.000	0.069
002008.SZ	高德红外	-1.000	0.149
002371.SZ	立讯精密	-1.321	0.048
002414.SZ	安洁科技	-1.353	0.049
002049.SZ	金龙机电	-2.000	0.102
600584.SH	长电科技	-3.000	0.157
求和			1.037

归一化

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_k \end{bmatrix}$$

+

$$\begin{bmatrix} \Delta w_1 \\ \Delta w_2 \\ \vdots \\ \Delta w_k \end{bmatrix}$$

=

$$\begin{bmatrix} w_{1,new} \\ w_{2,new} \\ \vdots \\ w_{k,new} \end{bmatrix}$$

归一化原始权重

0.049
0.041
0.081
0.041
0.050
0.142
0.042
0.067
0.144
0.046
0.047
0.098
0.151

+

权重增量

0.141
0.092
0.081
0.078
0.040
0.040
0.028
-0.052
-0.052
-0.068
-0.070
-0.103
-0.155

=

0.190
0.134
0.162
0.118
0.090
0.181
0.070
0.015
0.092
-0.022
-0.023
-0.005
-0.004

→

w'_{new}

0.190
0.134
0.162
0.118
0.090
0.181
0.070
0.015
0.092
0
0
0
0

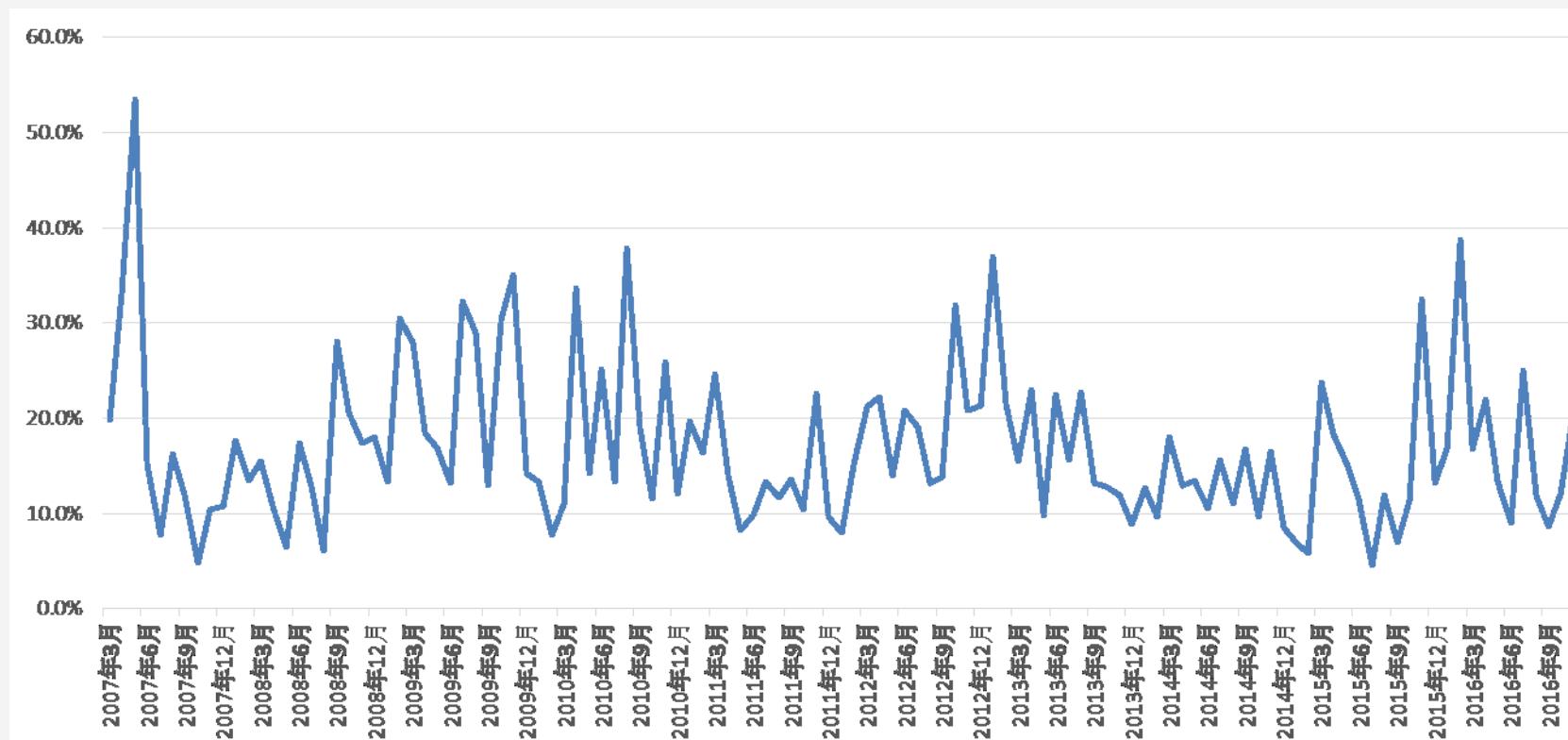


$\mu=1.037\%$

归一化后的 $w'_{new} \times \mu = w_{new}$

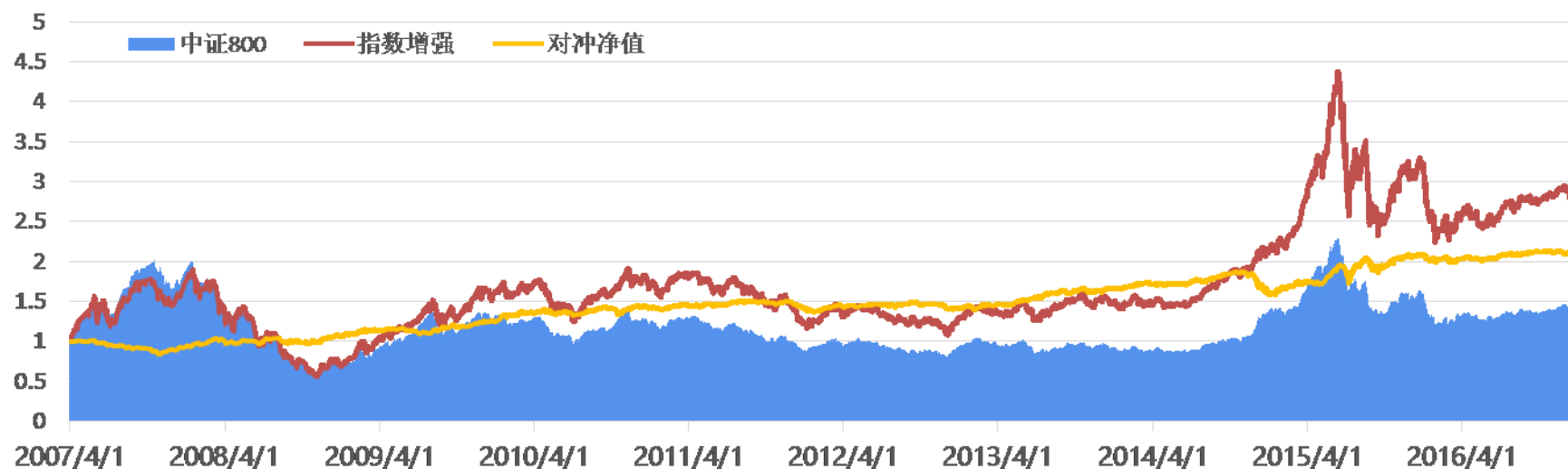
三、配对在指数增强应用

权重占比数据



三、配对在指数增强应用

实证结果



策略表现统计

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化收益	-6.68%	12.40%	17.14%	13.15%	-0.32%	0.18%	18.17%	-4.65%	31.83%	1.94%	216.24%
最大回撤	17.38%	7.18%	6.49%	6.56%	6.43%	6.15%	4.26%	15.27%	11.56%	3.90%	17.38%
胜率	44.86%	57.72%	55.33%	61.57%	54.10%	55.04%	64.71%	57.55%	61.07%	57.38%	57.09%
信息比率	-0.96	1.36	2.06	1.84	-0.06	-0.01	2.48	-0.49	2.15	0.18	0.97
改变权重股票数	1364	1390	1895	1535	1356	1422	1385	1230	1284	1462	14323



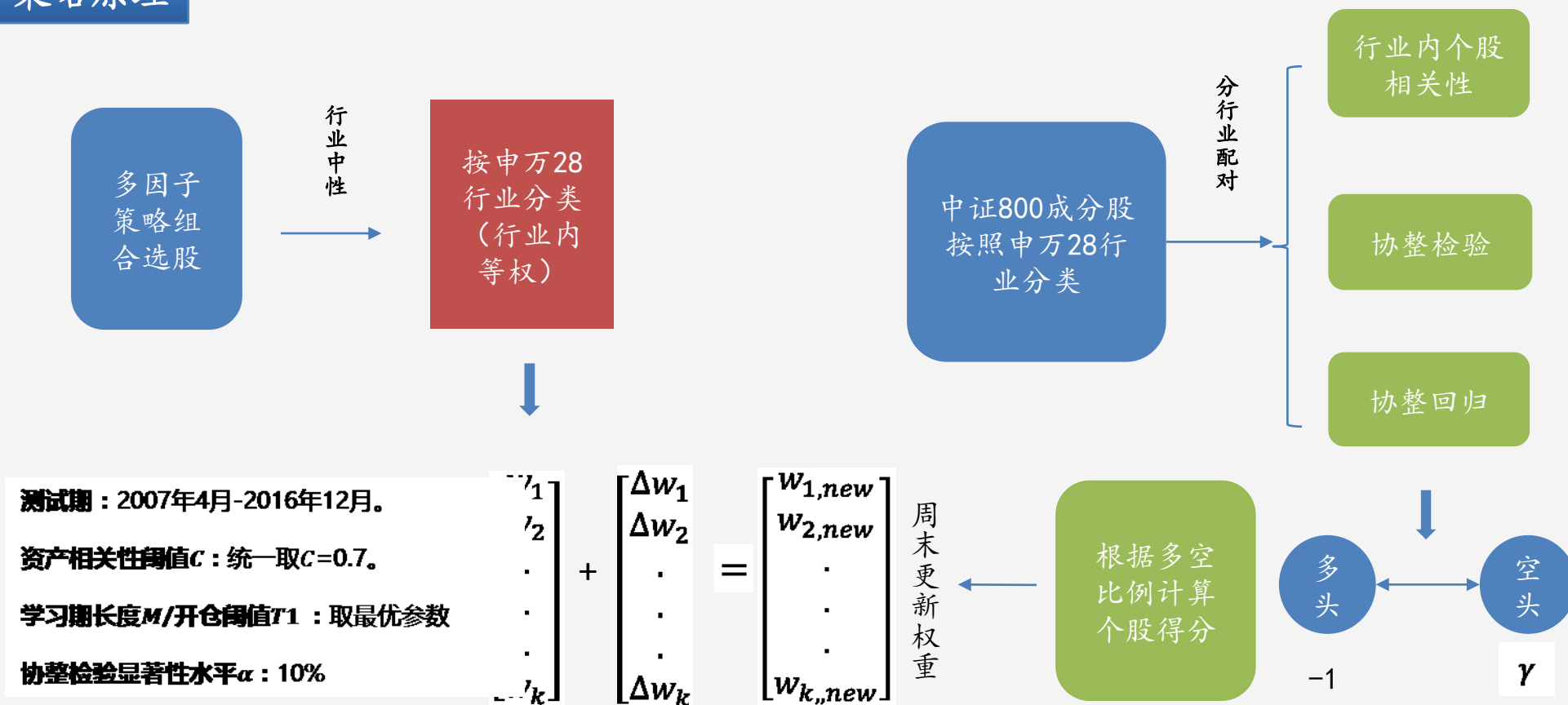
04

|多因子组合配对调仓|



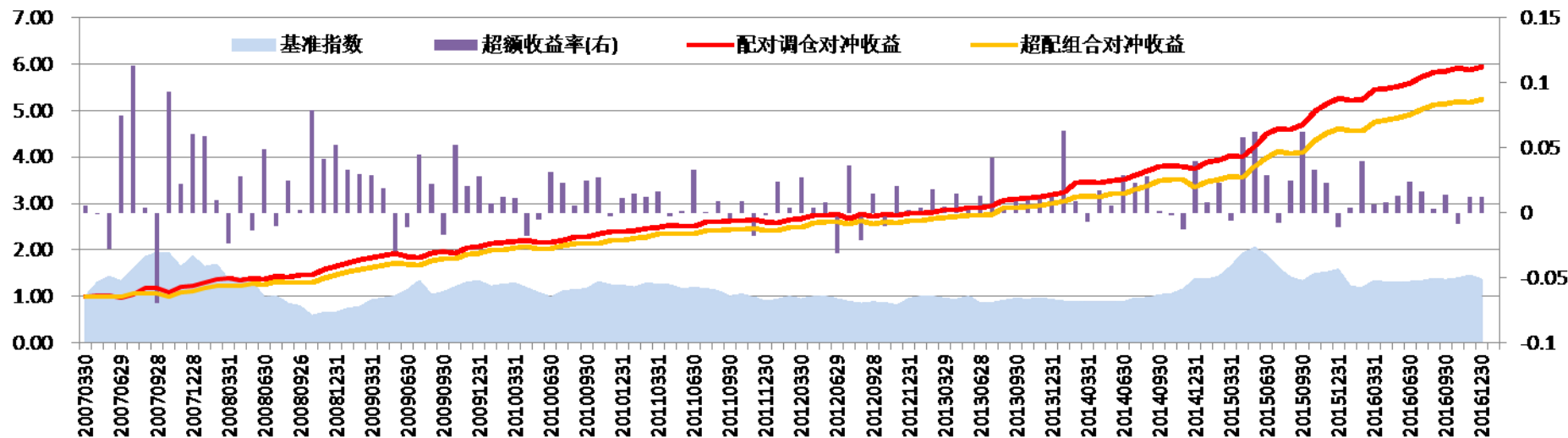
四、配对调仓在多因子组合中应用

策略原理



四、配对调仓在多因子组合中应用

实证分析

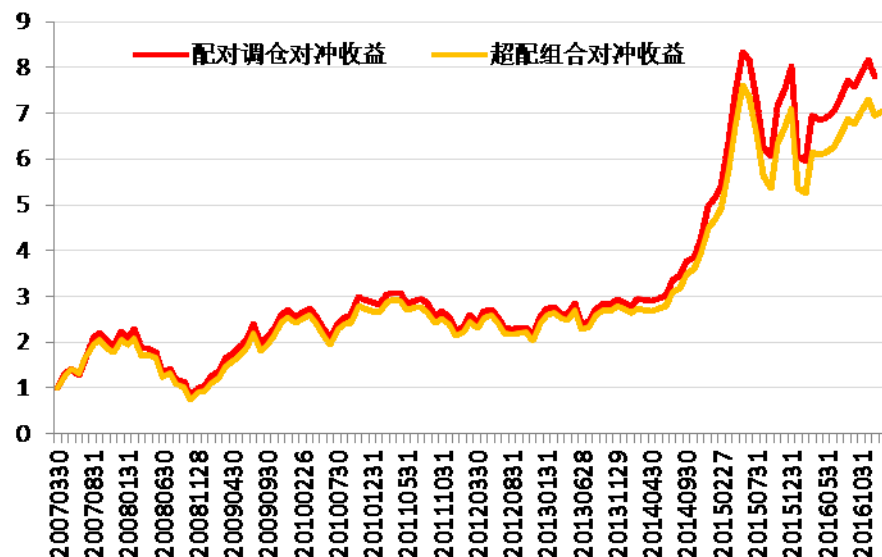


	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化超额收益	21.86%	34.39%	26.78%	15.26%	8.46%	7.45%	14.49%	17.51%	40.66%	12.75%	495.06%
月胜率	66.67%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	66.67%	100.00%	75.00%	83.33%	83.33%	77.78%

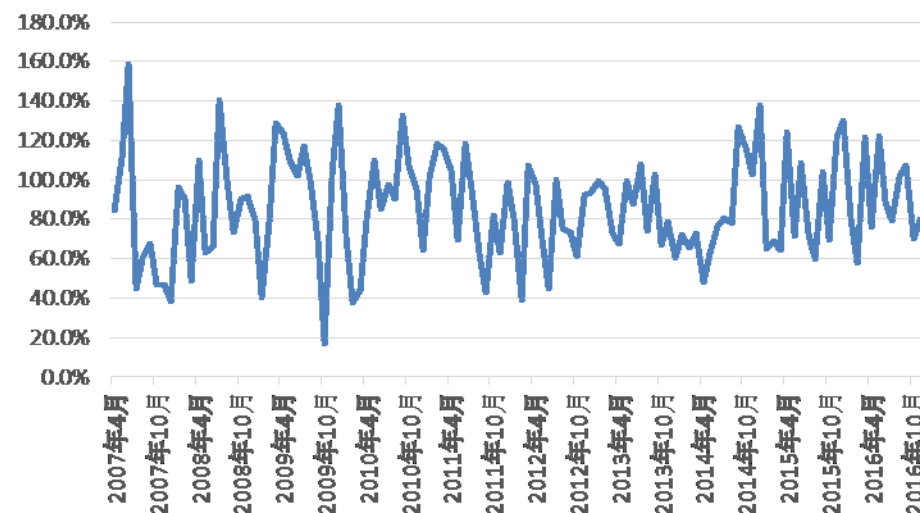
超配组合对冲表现

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	全样本
年化超额收益	10.64%	31.32%	33.09%	14.35%	9.37%	8.46%	14.77%	11.08%	37.80%	13.80%	424.40%
月胜率	55.56%	75.00%	75.00%	66.67%	75.00%	66.67%	83.33%	75.00%	83.33%	83.33%	74.36%

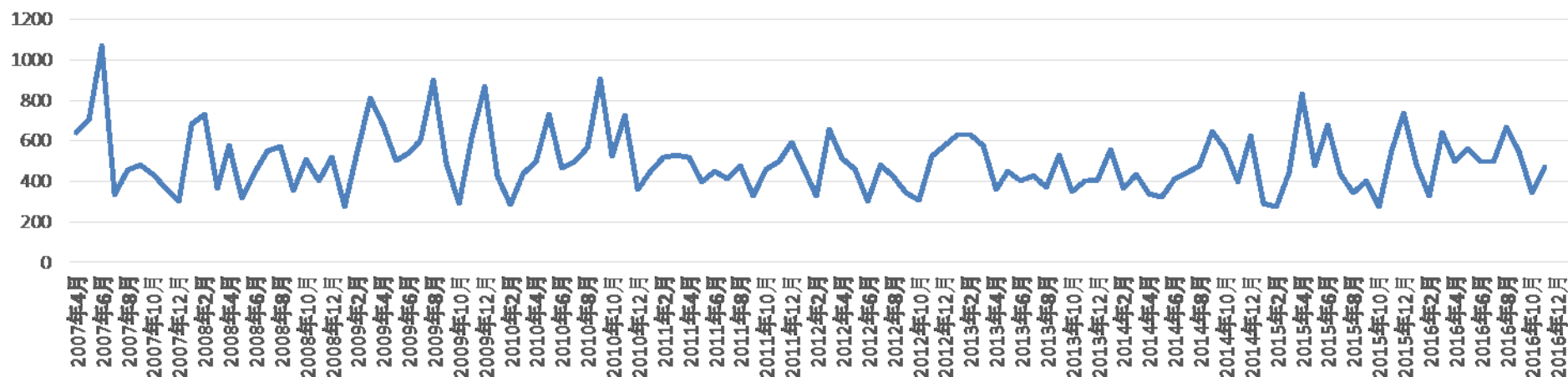
四、配对调仓在多因子组合中应用



月度累计换手率



每月调整个股数目





05

|总结|

>

- 反转因子在历史上的表现名列前茅
- 月度调仓的频率下，配对反转因子获取超额收益能力突出
- 不同行业在交易机会和最优参数上存在差异
- 配对反转信号可用于指数增强
- 配对调仓用于多因子组合可提高超额收益

本文旨在对所研究问题的主要关注点进行分析，因此对市场及相关交易做了一些合理假设，但这样会导致建立的模型以及基于模型所得出的结论并不能完全准确地刻画现实环境。而且由于分析时采用的相关数据都是过去的时间序列，因此可能会与未来真实的情况出现偏差。本文内容并不是适合所有的投资者，客户在制定投资策略时，必须结合自身的环境和投资理念。

广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。

THANKS - 谢谢



Thanks !
谢谢

地址: 广州市天河北路183号大都会广场 P.C.510075 电话: 020-87555888 传真: 020-87553600 WWW.GF.COM.CN