

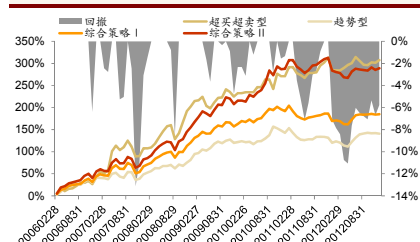
## 量化投资

2014 年 4 月 11 日

## 基于纯技术指标的多因子选股模型

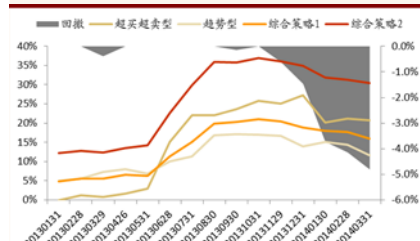
## ——量化选股系列报告之六

## 样本内各策略累计超额收益



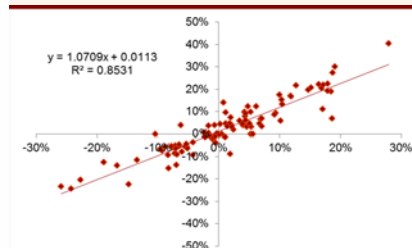
资料来源：聚源数据、招商证券

## 样本外各策略累计超额收益



资料来源：聚源数据、招商证券

## 综合策略与沪深 300 收益



资料来源：聚源数据、招商证券

## 相关报告

《量化选股因子测试系列报告之五 - 基于股票风格特征的量化评分模型》2011/8/1

陈军华

0755-82908225  
chenjh2@cmschina.com.cn  
S1090513080001

罗业华

0755-25310140  
luoyh@cmschina.com.cn  
S1090511040010

敬请阅读末页的重要说明

传统的多因子选股，主要考虑使用价值、成长、质量以及市场等四大类因子，采用打分模型，构建月度选股策略。本报告尝试仅使用技术指标构建多因子选股策略。在本报告中主要考察超买超卖型和趋势型指标的月度选股效果。

- **技术指标选股策略构建框架：**在对单个技术指标测试时，使用优化后的参数计算相应指标。为避免空仓月份较多的问题，提出以相对价格方式。在考虑多个指标叠加的问题上，本文尝试：指标等权叠加、个股阈值限制、资金等权分配以及个股多倍权重共四种方法检验模型效果。
- **趋势型指标死叉组合优于金叉组合：**无论在何种价格下，趋势型指标金叉组合月均超额收益和累计超额收益几乎均为负，反而死叉信号给出组合这两者基本为正值。显示股票**反转效应**更为明显：在趋势性指标给出买入信号后的一个月时间，股价很可能已经反转，并且反转效应大于之前的动量效应，导致持有金叉组合收益为负。因此基于反转效应，在处理趋势型指标的问题上本文以**死叉信号**作为构建 Top 组合的依据。
- **样本内策略表现：**在综合价格下以综合策略 II 为例，样本内月均超额收益为 1.79%，月胜率在 65% 左右，年化信息比率达 1.47。若以年化信息比率、月均超额收益为评价标准，该方法具有明显优势。因此本文选择**综合价格**下的**综合策略 II**作为样本内建模。
- **样本外策略检验：**策略依然保持着相对于沪深 300 稳定的优势。过去 15 个月沪深 300 收益率为 -15% 左右，而同期综合策略 II 累计收益 11.09%，超额收益达 26% 左右，月均超额收益为 1.85%，年化信息比率为 1.57。
- **整体收益特征分析：**综合策略 II 与沪深 300 月收益的相关系数高达 92.36%，由此来看二者相关性非常显著。从回归方程的结果来看，相对于沪深 300 的  $\beta$  系数为 1.07，略大于 1； $\alpha$  为 1.13%，显著大于 0。此外值得注意的是，回归方程的拟合优度  $R^2$  为 0.853，拟合效果非常好。
- **未来可改进的方向：**1、可以考虑以滚动 5 年作为样本内进行参数优化，并用接下来 1 年作为样本外测试，构造动态选股模型；2、可在中证 500、中证 800 乃至全市场股票池中验证本文提出的选股策略效果；3、继续挖掘其他类型指标。

正文目录

一、概述 ..... 4

1、前期成果回顾 ..... 4

2、技术指标选股 ..... 4

3、指标池介绍 ..... 4

二、建模框架 ..... 8

1、样本区间选取 ..... 8

2、数据预处理 ..... 8

3、股票数量控制方法 ..... 8

4、单指标参数优化 ..... 9

5、单指标选股 ..... 10

6、大类内指标结合 ..... 11

7、两类间指标结合 ..... 12

三、实证分析 ..... 13

1、样本内建模 ..... 13

2、样本外检验 ..... 17

3、整体收益特征分析 ..... 19

四、总结和展望 ..... 20

## 图表目录

图 1: 综合价格下样本内各策略累计收益.....	16
图 2: 综合价格下样本内各策略超额收益.....	16
图 3: 样本内综合策略每月股票数量对比.....	17
图 4: 样本外各策略累计收益.....	18
图 5: 样本外各策略超额收益.....	18
图 6: 样本外综合策略每月股票数量对比.....	18
图 7: 综合策略 II 与沪深 300 月收益散点图.....	19
图 8: 综合策略 II Top 组合股票在沪深 300 中平均权重 .....	19
表 1: 模型所选因子池 .....	9
表 2: 超买超卖型指标参数 .....	10
表 3: 趋势型指标参数 .....	10
表 4: 超买超卖型绝对价格下单指标选股策略样本内结果分析.....	13
表 5: 超买超卖型相对价格下单指标选股策略样本内结果分析.....	13
表 6: 趋势型绝对价格下单指标选股策略样本内结果分析.....	14
表 7: 趋势型相对价格下单指标选股策略样本内结果分析.....	15
表 8: 两类指标不同价格下最优因子组合.....	15
表 9: 各价格下多指标综合选股策略结果对比.....	16
表 10: 综合价格下多指标选股策略结果对比 .....	18

目前传统的多因子选股模型，主要考虑基本面、一致预期、资金流以及市场等几大类因子，采用打分或回归体系，构建相应选股策略。本报告探索另一种思路，尝试使用超买超卖型和趋势型两类技术指标构建多因子选股模型。

## 一、概述

### 1、前期成果回顾

2009 年，我们将股票的 Alpha 驱动因子划分为价值、成长以及质量三个维度，并在因子测试的基础上构建了一系列基于股票风格特征的选股模型。

我们重新梳理了量化选股指标，对旧有的价值、成长和质量三类指标进行扩充，加入一些基于一致预期数据的因子，同时引入动量反转因子、市场波动状况以及个股 beta 系数等市场类指标，形成新的选股因子库。

前期五篇《量化选股因子测试系列报告》中，我们分别用全市场打分、分行业标准化打分以及行业中性打分三种打分方式对价值、成长、质量以及市场类共计四大类 82 个因子在沪深 A 股进行测试，并重点展示基于行业中性打分方法下各因子在各申万 I 级行业中的表现差异。在此基础上，构建《基于股票风格特征的量化评分模型》以及《沪深 300 指数增强策略——寻找稳定  $\alpha$ 》，用以表达我们从数量化角度出发对股票短期（未来一个月）相对表现的看法。投资者可以据此采用相应的组合管理技术构建投资组合。

### 2、技术指标选股

由于技术指标本身的特点，天然适用于股票买卖的时机选择。技术指标的择时研究已有很多。我们在此之前也发布《量化择时之反身性理论的应用——如何量化天时、地利、人和》以及《量化择时之模式识别——基于 EMD 重构信号的趋势跟踪策略》等系列报告，报告中深入讨论了趋势性指标和均线类指标在市场择时中的应用，并构建相应的择时策略

而在一般的多因子选股模型中，少数技术指标构成的市场类因子只是因子集合中的一部分，在选股时主要考虑使用价值、成长、质量类等因子。本系列报告与之不同，我们尝试将仅使用技术指标用于特定股票池的建模，设计月度选股策略。主要使用超买超卖型和趋势型两大类指标，首先分别测试各类别单个指标的选股效果，然后测试各类别多个指标的选股效果，最后考虑两类指标叠加。

### 3、指标池介绍

技术指标按类别有大势型、超买超卖型、趋势型、能量型、成交量型、均线型、图表型、路径型、停损型、交易型等。本报告研究的主要集中在超买超卖、趋势型两大类指标，下面将分别介绍。

#### 超买超卖型指标

有时也称反趋势指标，主要基于“物极必反”的反转效应的逻辑思想。常用的有三六乖离

率指标 BIAS36; 乖离率指标 BIAS; 顺势指标 CCI、KDJ; 资金流指标 MFI; 动量指标 MTM; 摆动指数 OSC; 变动速度指标 ROC; 相对强弱指标 RSI 以及威廉指标 WR。这类指标属于预测股价后期变化的领先指标。

### 1.BIAS

计算公式: 乖离率=[(当日收盘价-N 日平均价)/N 日平均价]\*100%。

参数 N 有三组, 默认值分别为 6、12、24。

### 2.BIAS36

计算公式:

BIAS36=最近 3 日收盘价总和/3-最近 6 日收盘价总和/6。

BIAS612=最近 6 日收盘价总和/6-最近 12 日收盘价总和/12。

MABIAS=BIAS36 的 M 日简单移动平均。

参数 M 默认值为 6。

### 3.CCI

计算公式:  $CCI(N 日) = (TP - MA) \div MD \div 0.015$ 。

其中,  $TP = (\text{最高价} + \text{最低价} + \text{收盘价}) \div 3$ ,  $MA = \text{近 } N \text{ 日收盘价的累计之和} \div N$ ,  $MD = \text{近 } N \text{ 日 } (MA - \text{收盘价}) \text{ 的累计之和} \div N$ , 0.015 为计算系数, N 为计算周期, 默认值为 14。

### 4.KDJ

首先计算 N 日  $RSV = (C_n - L_n) \div (H_n - L_n) \times 100$ 。

$C_n$  为第 N 日收盘价,  $L_n$  为 N 日内的最低价,  $H_n$  为 N 日内的最高价。

当日 K 值 =  $(M1 - 1) / M1 \times \text{前一日 K 值} + 1 / M1 \times \text{当日 RSV}$ 。

当日 D 值 =  $(M1 - 1) / M2 \times \text{前一日 D 值} + 1 / M2 \times \text{当日 K 值}$ , 若无前一日 K 值与 D 值, 则可分别用 50 来代替。

当日 J 值 =  $3 \times \text{当日 K 值} - 2 \times \text{当日 D 值}$ 。

参数 N、M1、M2 默认值为 9、3、3。

### 5.MFI

计算公式:

典型价格 (Type Price) = 当日最高价、最低价与收盘价的算术平均值。

货币流量 (Money Flow) = 典型价格 (TP)  $\times$  N 日内成交量。

如果当日  $TP > \text{昨日 } TP$ , 则将当日的 MF 值计为正货币流量 (PMF)。

如果当日  $TP < \text{昨日 } TP$ , 则计为负货币流量 (NMF)。

$MFI = 100 - [100 / (1 + PMF / NMF)] = PMF / MF$ 。

参数 N 的默认值为 14。

### 6.MTM

计算公式:

$$MTM(N日) = C - C_n$$

MTMMA=MTM 的 M 日移动平均。

C 为当日的收盘价,  $C_n$  为 N 日前的收盘价。

参数 N、M 的默认值为 12、6。

## 7.RSI

计算公式:

$RS = N$  天的上涨点数之和/ $N$  天的平均下跌点数之和。

$$RSI = 100 \times RS / (1 + RS)$$

参数 N 的默认值有 3 组, 分别为 6、12、24。

### 应用法则

对于超买超卖型, 应用法则较为一致, 一般当指标数值高于一定阈值, 如 80, 认为处于超买状态, 预测股价未来会下跌, 可以卖出; 当指标数值小于一定阈值, 如 20, 认为处于超卖状态, 预计价格未来会上升, 可以买入。

## 趋势型指标

该指标目的在于追随股价的趋势, 属于滞后指标。常用的有平行线差指标 DMA、动向指标 DMI、简易波动指标 EMV、即指数平滑异同移动平均线 MACD、三重指数平滑移动平均 TRIX 等。

### 1.DMA

首先计算短期 (S 日) 移动均线和长期 (L 日) 移动均线 MA1、MA2。

然后计算平均线差  $DMA = MA1 - MA2$ 。

最后计算 DMA 的 M 日移动平均线, 即 AMA。

参数 S、L、M 的默认值为 12、6。

### 2.DMI

DMI 指标共有 +DI、-DI、ADX、ADXR 四条线, 也是它的四个参数值。

+DM 代表正趋向变动值, 即升动向值, 其数值等于当日的最高价减去前一日最高价, 如果  $\leq 0$  则 +DM=0。

-DM 代表负趋向变动值, 如果  $\leq 0$  则 -DM=0, -DM 也是非负数。

再比较 +DM 和 -DM, 较大的那个数字保持, 较小的数字归 0。

TR 代表当日的真实波幅, 是当日价格较前一日价格的最大变动值, 一般取以下三项差额的数值中的绝对值最大值: 当日的最高价减去当日的最低价的价差, 当日的最高价减去前一日的收盘价的价差, 当日的最低价减去前一日的收盘价的价差。

将 14 日内的+DM、-DM 及 TR 平均化,  $PDI(14) = (+DM14 \div TR14) \times 100$ ,  $MDI(14) = (-DM14 \div TR14) \times 100$ 。

+DI 和-DI 间的差的绝对值除以总和的百分比得到动向指数 DX。

$$DX = (DI \text{ DIF} \div DI \text{ SUM}) \times 100$$

ADX 为 DX 的 6 日移动平均, ADXR 为二次 6 日移动平均。

### 3. EMV

$PR = 0.5 \times (H + L) - 0.5 \times (YH + YL)$ , 其中, H 为今日最高价, L 为今日最低价, YH 为昨日最高价, YL 为昨日最低价。

$PV = \text{Volume} / (H - L)$ , Volume 为今日交易量。

$$EM = PR / PV。$$

$EMV = N$  日内 EM 的累和。

$MAEMV = EMV$  的 M 日简单移动平均。

参数 N、M 默认值为 14、9。

### 4. MACD

$DIF = \text{短期}(S \text{ 日}) \text{ 指数移动平均} - \text{长期}(L \text{ 日}) \text{ 指数移动平均线}$ 。

$DEA = DIF$  的 N 日指数移动平均。

$$MACD = 2 \times (DIF - DEA)。$$

参数 S、L、N 默认值为 12、26、9。

### 5. TRIX

首先计算 N 日的指数移动平均线 EMA, 对上述 EMA 再进行两次 N 日指数移动平均后得到 TR。

$$TRIX = (TR - \text{昨日 TR}) / \text{昨日 TR} \times 100;$$

$MATRIX = TRIX$  的 M 日简单移动平均。

此外, KDJ 和 RSI 指标也可用于趋势判断。具体而言, K 线和 D 线、RSI (6 日) 和 RSI (12 日) 线的交叉可以给出上升或下降趋势形成的信号,

### 应用法则

一般而言, 短期指标和长期 (移动平均) 指标两线交叉给出买卖信号。具体的说, 短期指标线上穿长期指标线, 即黄金交叉, 给出买入信号; 长期指标线下穿短期指标线, 即死亡交叉, 给出卖出信号。



## 二、建模框架

下文将对基于技术指标的多因子模型的构建方法和细节进行详细描述。

### 1、样本区间选取

报告选取 2006 年 1 月至 2014 年 3 月为样本区间，并作样本内、样本外划分。其中 2006 年 1 月至 2012 年 12 月为样本内区间，共 7 年时间，用于参数优化以及因子选择；2013 年 1 月至 2014 年 3 月为样本外区间，用于检验样本内所构建模型的稳定性。

### 2、数据预处理

#### 数据标准化

为使不同股票之间的超买超卖型指标数值具有可比性，对指标值进行 N 日最大最小标准化，依照惯例，N 取 20。

$$\text{标准化指标值} = \frac{\text{当天指标值} - N\text{日指标最小值}}{N\text{日指标最大值} - N\text{日指标最小值}}$$

此外，为了使指标的曲线较为平滑，对标准化后的指标进行 5 天移动平均。

#### 绝对价格与相对价格

由于沪深 300 中股票仅 300 只，若以趋势型或超买超卖型指标给出的信号选股，容易出现股票数量较少（不足 5 只）的情况，这会导致股票组合的收益受少数几只股票的影响较大，从而增大组合波动。此外资金在少数几只股票上建仓平仓，也会导致单只股票冲击成本增大，进而影响组合收益。为解决这一问题，我们使用相对价格计算相应技术指标。

相对价格是每只股票收盘价相对于沪深 300 指数收盘价的“价格”。计算方法如下：

首先，计算股票每天相对指数的超额收益率：股票日收益率-指数日收益率。

然后，令初始相对价格以 1 为基数，将每天超额收益率加 1 后累积连乘得到每个交易日的相对价格。

### 3、股票数量控制方法

在实际建模过程中，组合中股票数量可能面临两类问题：一是数量较少，二是数量较多。

对于情况一：在数据预处理时我们已经通过 5 日平均和相对价格两种方式规避这两类情况的出现。但对于趋势型指标，月末最后一天出现交叉信号的股票数量通常很少，股票数量不足仍然较为普遍，此处考虑使用倒推的方法进行改善。具体方法如下：

默认 Top 组合中股票数量为待选股票池的 1/5。以金叉为例，当出现金叉信号的股票数量不足 1/5 时，往前倒推一天，将前一天出现金叉的股票放入 Top 组合，如果



此时数量仍不够则继续此倒推过程，但最多只倒推  $M$  天。需要注意的是  $M$  值不宜过大，因为趋势可能会过早结束；过小，股票数量可能会太少。此处报告中  $M$  值取 5。

情况二主要存在于使用排序方式建模的**超买超卖型**指标中。默认选 1/5 数量的股票的前提下，可能面临选出的看多组合股票只是指标值相对较低。而超买超卖指标的一般应用法则是当值小于一定阈值，才算达到超卖状态，所以此处应加上阈值限制，这样才更切合超买超卖型指标背后的逻辑。具体方法如下：

在选择股票池中 1/5 股票的同时，再加上阈值[20,80]的限制。即选择 Top 组合时，剔除该指标大于 20 的股票。若剔除后股票数量少于 5，则空仓操作。

#### 4、单指标参数优化

在实际测试中，我们首先确定两类指标所具体选用的技术指标，如下所示：

表 1：模型所选因子池

超买超卖型	所选	趋势型	所选
BIAS36	BIAS612	DMA	DMA 和 AMA
BIAS	BIAS (24)	DMI2	PDI 和 MDI
CCI	CCI	DMI	ADX 和 ADXR
KDJ	J	EMV	EMV 和 EMVMA
MFI	MFI	KDJ	K 和 D
MTM	MTM	MACD	DIF 和 DEA
RSI	RSI (6)	RSI	RSI (6) 和 RSI (12)
		TRIX	TRIX 和 MATRIX

资料来源：聚源数据、招商证券

举例说明，BIAS 有三组指标，我们选择 BIAS24 作为超买超卖型选股指标；DMI 使用 ADX 和 ADXR 的交叉给出买卖信号，前者上穿后者为金叉，前者下穿后者为死叉；此外以 DMI2 表示 DMI 指标中 PDI 和 MDI 的交叉信号。

##### 单指标参数优化

然而众多研究和实际投资经验都表明，技术指标的默认参数在很多情况下，效果不佳，甚至是失效的。我们实际测试的结果也表明两类指标默认参数的选股效果并不理想。所以，实际应用技术指标时，应该根据具体情况适当的做参数优化。

具体方法为：对每个指标，设定参数可能的取值范围，使用样本内数据做参数优化，以单指标选股策略得到的看多组合月度超额收益 IR 值最大的一组参数做为最优参数。需要注意的是，在参数优化时，应该选择较长的时间段作为样本内，较短的时间段作为样本外，因为参数具有一定的生命周期，样本外时间过长，参数更可能失效。

同时本文还比较每个指标在绝对价格和相对价格以及默认参数和优化参数下的选股效果的差异。在两种价格下，超买超卖型指标以及趋势型指标的最优参数分别见表 2、表 3。

表 2: 超买超卖型指标参数

超买超卖型	默认参数	绝对价格最优参数	相对价格最优参数
BIAS36	6, 12, 6	3, 6, 6	3, 6, 6
BIAS	6, 12, 24	6, 12, 6	6, 12, 9
CCI	14, 0.015	12, 0.015	6, 0.015
KDJ	9, 3, 3	3, 3, 7	3, 3, 5
MFI	14	32	80
MTM	12, 6	26, 6	6, 6
RSI	6, 12, 24	2, 12, 24	2, 12, 24

资料来源: 聚源数据、招商证券

表 3: 趋势型指标参数

趋势型	默认参数	绝对价格最优参数	相对价格最优参数
DMA	10, 50, 10	5, 20, 15	5, 40, 10
DMI2	14, 6	14, 6	26, 6
DMI	14, 6	10, 10	14, 12
EMV	14, 9	14, 12	14, 15
KDJ	9, 3, 3	12, 7, 7	9, 5, 7
MACD	12, 26, 9	9, 22, 9	15, 18, 6
RSI	6, 12, 24	3, 12, 24	9, 24, 24
TRIX	12, 9	6, 18	9, 15

资料来源: 聚源数据、招商证券

确定最优参数组合后, 本文分别考虑绝对价格和相对价格两种情况, 使用参数优化后的指标进行单指标选股。

## 5、单指标选股

### 超买超卖型指标

基于均值回复(Mean Reversion)的反转效应思想, 当超买超卖型指标的值过高时, 我们认为股票处于超买状态, 股价过高, 未来股价回落的可能性很大; 当超买超卖型指标的值过低时, 我们认为股票处于超卖状态, 股价过低, 未来股价回升的可能性很大。

### 超买超卖型单指标选股选股策略如下:

第一步: 确定待选股票池。选择组合构建时点(每个月最后一个交易日收盘后)全部沪深 300 成分股, 考虑实际投资需求, 剔除停牌、涨跌停的股票, 以剩余股票作为待选的股票池。

第二步: 对于每个指标, 构建股票组合。

a) 指标排序: 首先将待选股票池中股票分别按照各个指标进行从小到大排序。选出数值较小的一组作为看多股票组合, 选出数值较大的一组作为看空股票组合。

b) 构建组合: 采用指数权重构建相应的量化组合。

第三步: 组合调整。我们对组合进行逐月调整(调整时扣除相应的交易费用, 单边 0.3%),

即持有组合至次月最后一个交易日，然后用更新后的指标数据重新确定待选股票池，重复第二步，将股票按照指标得分和值从小至大排序得到新的量化组合，按照新组合的构成，将不在新组合中的原组合股票卖出，买入新组合中新出现的股票，对于仍存在的股票按照新组合中对应的指数权重进行调整，保证新组合内样本股的权重调整至当前指数权重。

第四步：效果评价。分别计算各组合每个月收益情况，以沪深 300 指数作为比较基准，用信息比率、夏普比率和战胜基准频率来比较各种策略的优劣。

### 趋势型指标

趋势性指标的使用方法基于短期指标和长期指标的交叉，传统的使用方法是金叉作为上升趋势出现的信号，将死叉作为下降趋势出现的信号。但是对于我们月度调仓，实际历史回测效果显示，金叉组合持有一个月的收益大多为负，而死叉持有一个月的收益却多为正。经过仔细分析组合中股票盘中价格变动情况，我们发现金叉伴随的上升趋势会被月中出现的死叉信号吞噬甚至“反转”，而死叉伴随的下降趋势会被月中出现的金叉信号吞噬甚至“反转”。也就是说，对于月度持仓，沪深 300 成分股存在较强的反转效应。

### 趋势型单指标选股选股策略如下：

第一步：确定待选股票池。（同超买超卖型）。

第二步：对于每个指标，构建股票组合。

a) 信号确认：首先将待选股票池中股票分别按照各个趋势型指标计算交叉信号，分别将月末 M 天出现金叉信号的股票放入看空组合，死叉信号的股票放入看多组合。

b) 构建组合：采用指数权重构建相应的量化组合。

第三步：组合调整（同超买超卖型）。

第四步：效果评价（同超买超卖型）。

## 6、大类内指标结合

单个指标得到看多组合和看空组合后，在考虑多个指标叠加的问题上，我们尝试了以下四种方法：

### 1、指标等权叠加

各指标标准化以后等权重相加，得到新的综合指标，然后按照单指标选股的方法，选取 Top 组合。这种方法的逻辑意义不明显，测试结果表明效果不理想。

### 2、个股阈值限制

以各单指标的 Top 组合为基础，从中选择在这些组合中出现次数达到一定阈值的股票构建最终 Top 组合。例如使用 3 个指标时，统计 3 个 Top 组合中每个股票出现的次数，将达到 2 次的股票选入最终 Top 组合。

### 3、资金等权分配

将  $k$  个指标的股票组合分别作为  $k$  个策略，初始资金等权分配，这样  $k$  个策略的平均收益即为综合选股策略的收益。

#### 4、个股多倍权重

方法 2 中，阈值的选择并不容易。例如：阈值设为 2 时，股票数量太少，而当阈值设为 1，股票数量又较多，无法有效区分各股差异。为解决这个问题，同时有效区分出现 3 次和 2 次这两类股票的差异，此处引入多倍权重的改进方法，即按照信号出现次数赋予股票相应倍数的权重，这样既可以避免股票数量较少，也可以区别看待信号数量不同的股票。例如某只股票出现两次，赋予两倍指数权重，计算公式见如下：

$$\text{某只股票多倍指数权重} = \frac{\text{某只股票指数权重} \times \text{信号数量}}{\sum_{i=1}^n \text{第 } i \text{ 只股票指数权重} \times \text{信号数量}}$$

测试结果显示，个股多倍权重法优于其他三种。下文选择该方法用于处理两大内指标内多指标叠加以及两大类指标叠加等问题。由于篇幅限制，文章第三部分样本内回测中只展示个股多倍权重法，其他三种方法的结果略去。

#### 因子选择

在因子选择问题上，对每类技术指标，我们都从  $N$  个指标中选出 3 个，并按照上述个股多倍权重的方法叠加，以 Top 组合月度超额收益 IR 值最大的一组因子作为模型所包含因子。

## 7、两类间指标结合

在进行单类指标选股以后，我们考虑将两类指标结合构建综合选股策略。两类指标综合，我们考虑以下两种方式。

综合策略 I：在得到两类指标的 Top 组合后，直接将两个组合的并集作为综合策略，并按照个股多倍权重方法构建最终 Top 组合。

综合策略 II：对于综合模型中包含的 3 个超买超卖型指标和 3 个趋势型指标，统计单指标得到的 6 个 Top 组合中各股票出现次数，将满足次数达到一定阈值的股票按照个股多倍权重方法构建最终 Top 组合。

### 三、实证分析

#### 1、样本内建模

本章按照前文提到的框架和思路，以 2006 年 1 月至 2012 年 12 月共 84 个月的数据为样本内测试区间，在此基础上训练构建沪深 300 的选股模型，并检验模型的有效性和稳定性，整个测试过程考虑单边 0.3% 交易成本。

##### 超买超卖型

本节测算绝对价格和相对价格下超买超卖型指标的选股效果。

表 4：超买超卖型绝对价格下单指标选股策略样本内结果分析

	BIAS36	BIAS	CCI	KDJ	MFI	MTM	RSI
看多月均超额收益	0.81%	0.57%	0.54%	0.96%	0.66%	0.50%	0.32%
看多月胜率	59.38%	49.18%	56.72%	62.30%	60.76%	51.32%	53.57%
看多月盈亏比	1.24	1.66	1.17	1.38	1.18	1.39	1.17
看多累计超额收益	81.74%	50.43%	47.94%	109.70%	67.67%	43.73%	25.17%
看多年化信息比率	0.61	0.48	0.49	0.83	0.79	0.47	0.34
看多累计最大回撤	-22.58%	-17.64%	-21.70%	-16.54%	-10.69%	-18.88%	-11.58%
看多空仓月份数量	19	22	16	22	4	7	27
看多月均换手率	147.49%	141.49%	152.40%	140.50%	174.34%	172.43%	128.66%

资料来源：聚源数据、招商证券

表 5：超买超卖型相对价格下单指标选股策略样本内结果分析

	BIAS36	BIAS	CCI	KDJ	MFI	MTM	RSI
看多月均超额收益	0.65%	0.38%	0.94%	1.23%	0.70%	0.41%	0.91%
看多月胜率	60.24%	54.22%	55.56%	63.75%	57.83%	57.83%	61.45%
看多月盈亏比	1.03	1.10	1.39	1.35	1.41	0.95	1.13
看多累计超额收益	61.16%	29.73%	100.89%	162.67%	73.23%	32.11%	99.54%
看多年化信息比率	0.57	0.35	0.70	1.08	0.82	0.35	0.75
看多累计最大回撤	-20.83%	-30.80%	-28.24%	-18.14%	-17.81%	-30.23%	-27.27%
看多空仓月份数量	0	0	2	3	0	0	0
看多月均换手率	187.00%	184.14%	184.45%	181.28%	168.20%	186.24%	183.70%

资料来源：聚源数据、招商证券

如表 4 所示，在绝对价格下，单指标选股月均超额收益一般低于 1%，胜率基本维持在 50%—60% 之间。此外需要注意的是，绝对价格下对于大多说指标空仓月份较多，这在实际投资中显然不切实际。对比表 5 发现，此类问题在相对价格下得到很大程度缓解。7 个指标中只有 CCI 和 KDJ 出现过空仓，且空仓的月份数也较少。

横向比较超买超卖型指标在两种价格下的表现，以信息比率 IR 为依据，各指标选择的价格标准如下：

绝对价格：BIAS36、BIAS 以及 MTM 表现较优；

相对价格：CCI、KDJ、MFI 以及 RSI 表现较优。



## 趋势型

本节测算绝对价格和相对价格下趋势型指标的选股效果。

观察表 6 我们发现，在绝对价格下，对于趋势型指标的金叉组合，股票月均超额收益和累计超额收益几乎均为负，仅 TRIX 的月均超额收益为 0.07%。而死叉信号给出股票组合的月均超额收益和累计超额收益，反而大多为正值，仅 MACD 和 RSI 为负。此外类似超买超卖型指标，该类指标空仓月数也较多。

表 6：趋势型绝对价格下单指标选股策略样本内结果分析

	DMA	DMI2	DMI	EMV	KDJ	MACD	RSI	TRIX
月均超额收益	0.60%	0.60%	1.28%	0.27%	0.52%	-0.19%	-0.11%	0.43%
死叉月胜率	47.14%	48.65%	56.45%	47.14%	52.17%	50.00%	41.89%	50.00%
死叉月盈亏比	1.81	1.95	1.93	1.43	1.47	0.83	1.28	1.45
死叉累计超额收益	57.34%	54.02%	167.32%	20.40%	47.43%	-18.37%	-14.05%	37.32%
死叉年化信息比率	0.61	0.48	0.96	0.29	0.52	-0.20	-0.09	0.45
累计最大回撤	-18.59%	-18.20%	-19.55%	-26.55%	-16.07%	-27.31%	-49.85%	-23.75%
空仓月份数量	13	46	21	13	14	23	9	13
月均换手率	1.57	0.87	1.45	1.52	1.55	1.36	1.61	1.58
月均超额收益	-0.08%	-0.75%	-0.93%	-0.34%	-0.10%	-0.41%	-0.22%	0.07%
金叉月胜率	41.67%	36.71%	40.96%	44.29%	40.98%	38.10%	46.88%	44.64%
金叉月盈亏比	1.31	0.97	0.48	0.96	1.33	0.94	0.91	1.32
金叉累计超额收益	-13.43%	-50.16%	-55.65%	-30.07%	-15.11%	-31.34%	-20.64%	-1.40%
金叉年化信息比率	-0.07	-0.69	-1.19	-0.27	-0.08	-0.51	-0.22	0.06
累计最大回撤	-35.20%	-49.51%	-54.07%	-43.02%	-27.69%	-34.55%	-39.90%	-17.38%
空仓月份数量	23	4	0	13	22	41	19	27
月均换手率	134.84%	172.69%	166.10%	151.46%	136.31%	99.47%	138.77%	127.57%

资料来源：聚源数据、招商证券

在相对价格下，趋势型指标表现类似，死叉组合同样优于金叉组合。

综合比较上述结果，我们认为对于月度持仓，**反转效应**比动量效应更为明显，在趋势性指标给出买卖信号后的一个月时间，股价很可能已经反转，并且反转效应大于之前的动量效应，导致持有金叉信号的股票组合收益为负，持有死叉信号的股票组合收益为正。正是基于该结果，在处理趋势型指标的问题上，我们以**死叉信号**作为构建 Top 组合的依据。

横向比较趋势型指标在两种价格下的表现：

绝对价格：DMA、DMI2 以及 DMI 表现较优；

相对价格：EMV、KDJ、MACD、RSI 以及 TRIX 表现较优。



表 7：趋势型相对价格下单指标选股策略样本内结果分析

	DMA	DMI2	DMI	EMV	KDJ	MACD	RSI	TRIX
月均超额收益	0.66%	0.37%	0.46%	0.52%	0.82%	0.91%	-0.03%	0.84%
死叉月胜率	51.81%	61.54%	58.33%	49.40%	56.63%	54.22%	44.58%	60.24%
死叉月盈亏比	1.52	0.92	2.21	1.43	1.29	1.57	1.22	1.12
死叉累计超额收益	63.00%	26.87%	41.37%	43.14%	82.49%	98.83%	-8.13%	88.28%
死叉年化信息比率	0.57	0.31	0.51	0.42	0.62	0.75	-0.02	0.69
死叉累计最大回撤	-22.91%	-24.86%	-9.26%	-28.30%	-23.02%	-25.32%	-35.13%	-24.34%
死叉空仓月份数量	0	44	71	0	0	0	0	0
死叉月均换手率	174.96%	87.86%	29.76%	174.55%	176.22%	172.81%	163.65%	183.66%
金叉月均超额收益	-0.43%	-0.75%	-0.03%	-0.33%	-0.36%	-0.59%	-0.20%	-0.25%
金叉月胜率	43.37%	31.33%	48.19%	44.58%	38.55%	42.17%	49.40%	45.78%
金叉月盈亏比	0.94	1.08	1.03	0.93	1.19	0.85	0.89	1.01
金叉累计超额收益	-34.15%	-49.01%	-4.09%	-27.47%	-29.67%	-42.34%	-20.14%	-24.78%
金叉年化信息比率	-0.42	-0.88	-0.06	-0.36	-0.37	-0.58	-0.18	-0.20
金叉累计最大回撤	-46.26%	-49.83%	-12.99%	-32.91%	-39.09%	-43.14%	-25.09%	-41.74%
金叉空仓月份数量	0	0	0	0	0	0	0	0
金叉月均换手率	178.69%	172.18%	160.65%	168.28%	173.56%	174.65%	169.31%	184.33%

资料来源：聚源数据、招商证券

## 确定不同价格下因子组合

在比较同一技术指标在不同价格下表现差异的基础上，本文提出第三种价格方式综合价格。即：每个指标均以上文提到的最优价格方式建模。

不同价格下最优指标组合如表 8 所示：

表 8：两类指标不同价格下最优因子组合

指标组合	绝对价格			相对价格			综合价格		
超买超卖型	BIAS612	J	MFI	CCI	J	MFI	BIAS612	J	MFI
趋势型	DMA	DMI2	DMI	DMI	MACD	TRIX	DMI2	DMI	TRIX

资料来源：聚源数据、招商证券

在得到三种价格下的最优指标组合后，对比每种价格下综合策略 I 和综合策略 II 的选股效果，以便最终确定模型所选择的价格方式。具体结果见表 9。

由下表可以看出在综合价格下，以年化信息比率、月均超额收益为评价标准，无论单类指标和两类指标综合选股的结果，均优于绝对价格和相对价格下这两种情况。同时我们可以看到综合策略 II 的结果无论在何种价格方式下，年化信息比率、月均超额收益等指标均优于综合策略 I。

具体来看，在综合价格下以综合策略 II 为例，月均超额收益为 1.79%，月胜率在 65% 左右，盈亏比达到 1.7，年化信息比率达 1.47，因此本文选择综合价格下的综合策略 II 作为样本内建模的最终方法。

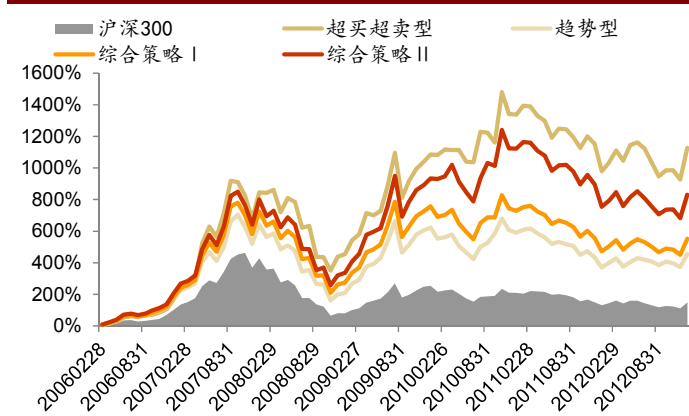
表 9：各价格下多指标综合选股策略结果对比

价格类型	最优指标组合	看多月均超额收益	看多累计超额收益	看多累计最大回撤	看多年化信息比率	胜率	盈亏比	空仓月份	月均换手率
绝对价格	单类 超买超卖型多指标	1.46%	180.25%	-11.69%	1.01	62.90%	1.64	21	144%
	趋势型多指标	0.93%	98.71%	-19.40%	0.85	53.57%	1.71	0	178%
	两类 综合策略 I	1.20%	141.98%	-11.00%	1.19	55.95%	2.10	0	175%
	综合策略 II	1.42%	175.10%	-12.26%	1.20	61.54%	1.61	6	174%
相对价格	单类 超买超卖型多指标	1.84%	306.88%	-18.32%	1.22	64.63%	1.54	2	186%
	趋势型多指标	1.02%	107.26%	-22.94%	0.89	58.33%	1.45	0	170%
	两类 综合策略 I	1.18%	143.07%	-17.73%	1.14	60.71%	1.57	0	171%
	综合策略 II	1.38%	184.15%	-18.95%	1.21	65.48%	1.31	0	181%
综合价格	单类 超买超卖型多指标	1.87%	307.41%	-15.97%	1.21	68.92%	1.27	0	171%
	趋势型多指标	1.17%	140.72%	-17.57%	1.11	58.33%	1.69	0	176%
	两类 综合策略 I	1.37%	185.10%	-13.94%	1.29	65.48%	1.44	0	174%
	综合策略 II	1.79%	289.16%	-13.14%	1.47	64.63%	1.70	2	182%

资料来源：聚源数据、招商证券

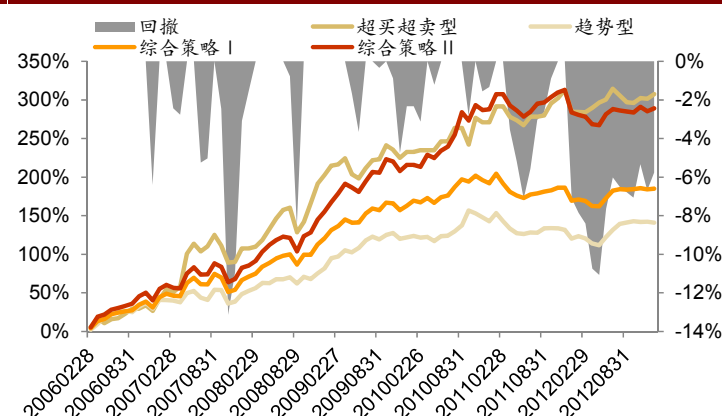
累计收益方面，图 1 展示综合价格下样本内整个区间各多指标选股策略累计收益情况。从图中可以清晰看出综合策略 I、综合策略 II 以及单类多指标策略与沪深 300 都有显著区分度。七年期间沪深 300 累计收益为 250%，而考虑成本后同期超买超卖型单类策略、趋势型单类策略、综合策略 I、综合策略 II 的累计收益分别为 1227%、554%、652%、931%。

图 1：综合价格下样本内各策略累计收益



资料来源：聚源数据、招商证券

图 2：综合价格下样本内各策略超额收益



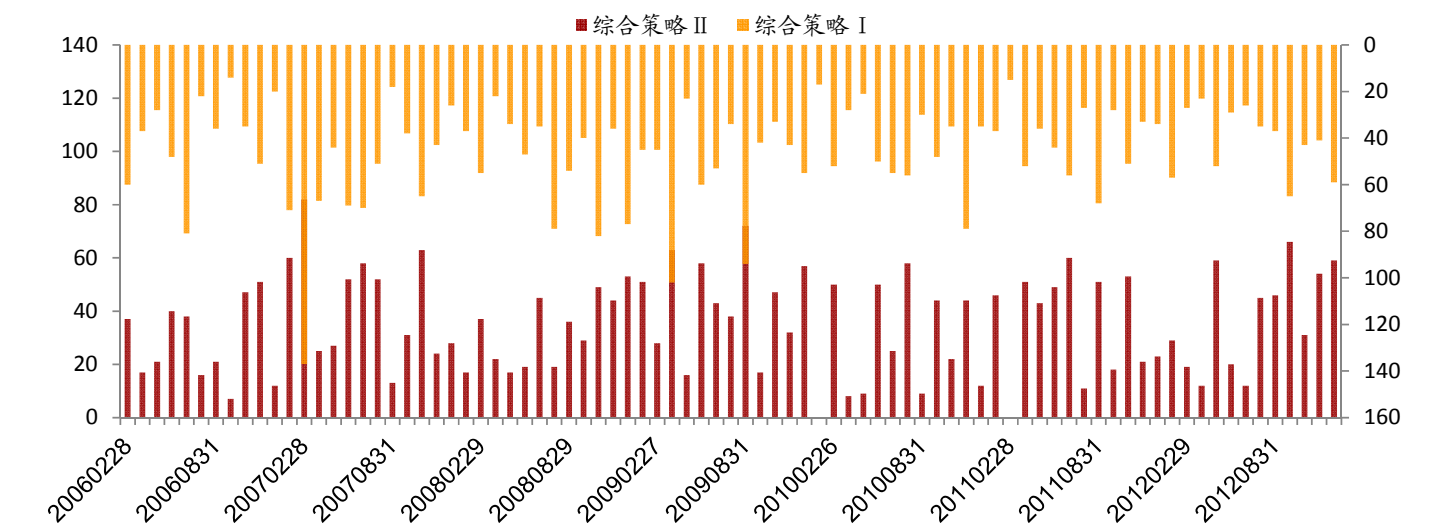
资料来源：聚源数据、招商证券

从累计超额收益来看，如图 2 所示四种策略都保持着不错的单调上行趋势。具体来看。四种策略的累计超额收益分别为 307%、141%、185%、289%。图中灰色阴影表示综合策略 II 相对于历史最高净值的累计最大回撤。

此外如图 3 对比两种综合策略每月的股票数量，综合策略 I、综合策略 II 月均持股数量

分别为 46 只、35 只。由于技术指标的多因子策略整体换手率较高，因此综合策略 II 月均持股 35 只也突显其具有便于灵活操作的优势。

图 3：样本内综合策略每月股票数量对比



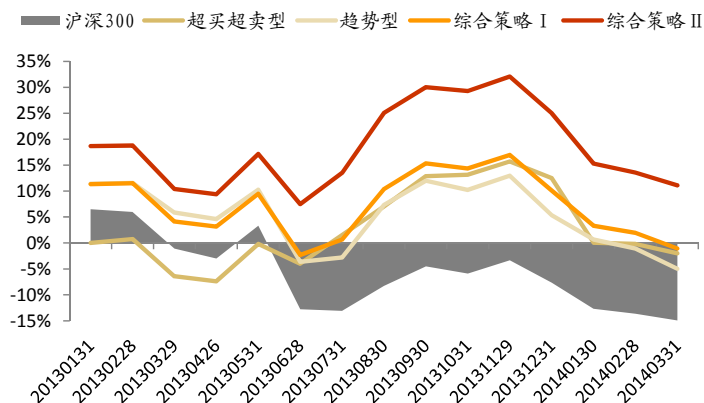
资料来源：聚源数据、招商证券

## 2、样本外检验

为检验模型的稳定性,本章节以 2013 年 1 月至 2014 年 3 月的数据为样本外测试区间,共计 15 个月,测试过程同样考虑单边 0.3%交易成本。

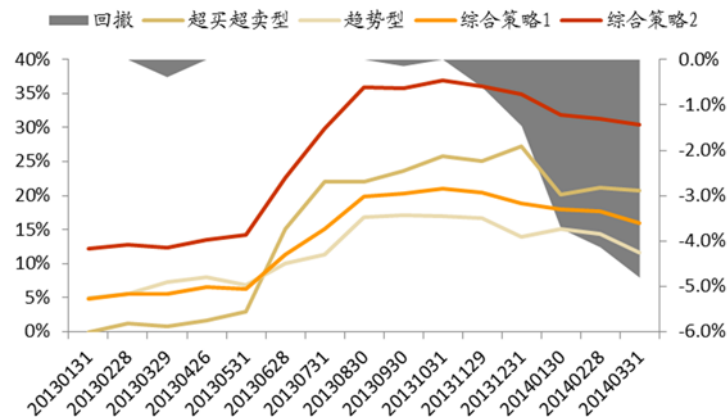
从样本外累计收益情况来看如图 4 所示,各策略依然保持着相对于沪深 300 稳定的优势。过去 15 个月沪深 300 收益率为-14.93%左右,而同期综合策略 II 累计收益 11.09%,超额收益达 26%左右,年化信息比率为 1.57。而超买超卖型多指标选股策略、趋势型选股策略和综合策略 I 的累计收益分别为-2.00%、-4.97%、-1.06%。图 5 中灰色阴影表示样本外叠加策略相对于沪深 300 的累计最大回撤,从该图中可以清晰看出,综合策略 II 去年前十个月表现出色,2013 年 11 月份以来回撤略大,累计超额收益的最大回撤为 4.81%。

图 4：样本外各策略累计收益



资料来源：聚源数据、招商证券

图 5：样本外各策略超额收益



资料来源：聚源数据、招商证券

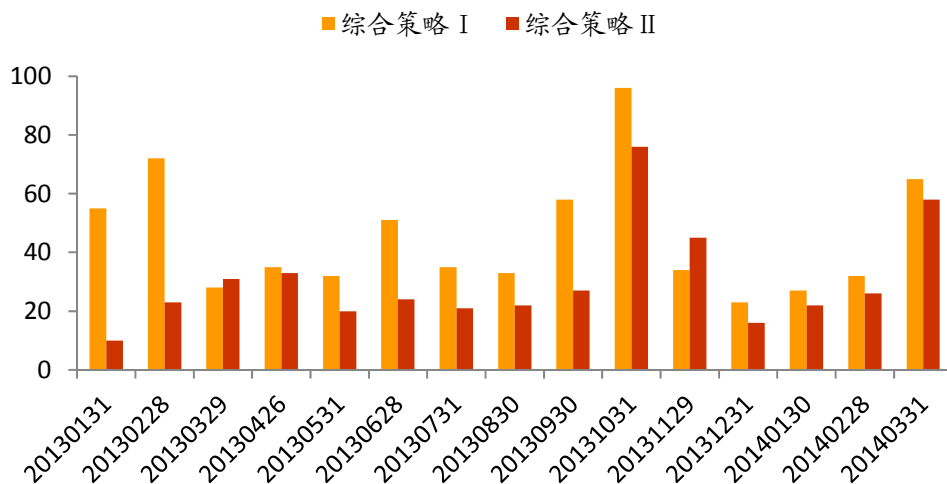
结合样本外 2013 年 1 月至 2014 年 3 月收益风险特征，如表 10 所示，综合策略II月均超额收益为 1.85%，与样本内表现相当。月度胜率 53%不高，但是盈亏比达到 5.36，年化信息比率为 1.57。

表 10：综合价格下多指标选股策略结果对比

价格类型	最优指标组合	看多月均超额收益	看多累计超额收益	看多累计最大回撤	看多年化信息比率	胜率	盈亏比	空仓月份	月均换手率
综合价格	超买超卖型多指标	1.33%	20.75%	-5.58%	1.20	64.29%	2.16	1	173%
	趋势型多指标	0.76%	11.60%	-4.67%	1.16	60.00%	1.78	0	178%
	综合策略 I	1.02%	15.99%	-4.19%	1.55	60.00%	2.87	0	173%
	<b>综合策略II</b>	<b>1.85%</b>	<b>30.36%</b>	<b>-4.81%</b>	<b>1.57</b>	<b>53.33%</b>	<b>5.36</b>	<b>0</b>	<b>182%</b>

资料来源：聚源数据、招商证券

图 6：样本外综合策略每月股票数量对比



资料来源：聚源数据、招商证券

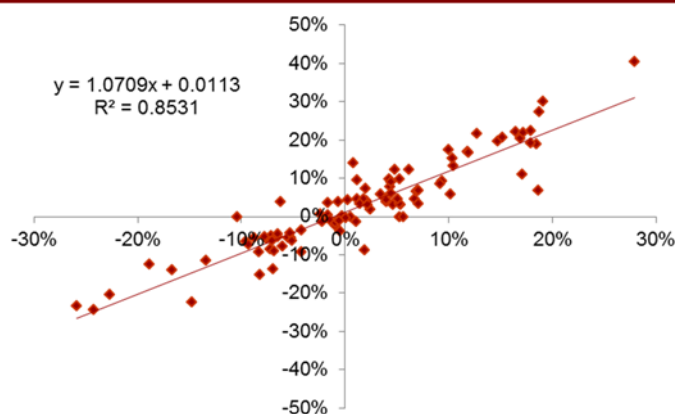
从每月持股数量来看，如图 6，样本外综合策略 I、综合策略 II 均未出现当月空仓的情况。综合策略 II 样本外月均持股 30 只，比样本内略少。此外，持股数小于 20 只的情况只出现过两次。

结合前文的分析，我们可以发现综合策略 II 不仅在样本内表现优秀，在样本外依然展现出卓越的稳定性。当然策略后续的表现还有待实践来检验。下文我们对综合策略 II 整体收益特征进行分析，让投资者对策略的风格特征有着更为细致深入的把握。

### 3、整体收益特征分析

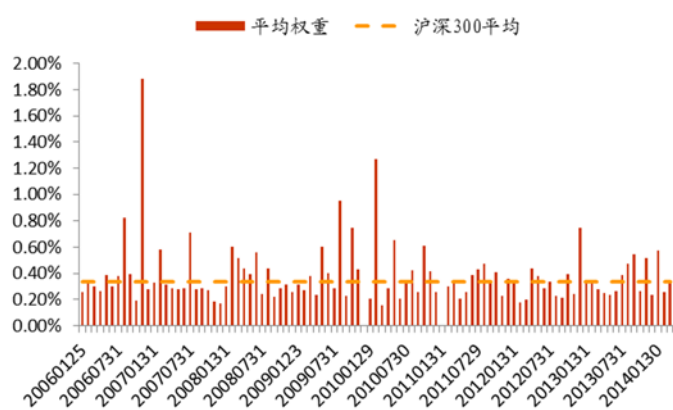
经测算综合策略 II 与沪深 300 月收益的相关系数高达 92.36%，由此来看二者相关性非常显著。如图 7 两者月收益的散点图所示，从回归方程的结果来看，相对于沪深 300 的  $\beta$  系数为 1.07，略大于 1； $\alpha$  为 1.13%，显著大于 0。此外值得注意的是，回归方程的拟合优度  $R^2$  为 0.853，表明方程的拟合效果非常好。

图 7：综合策略 II 与沪深 300 月收益散点图



资料来源：聚源数据、招商证券

图 8：综合策略 II Top 组合股票在沪深 300 中平均权重



资料来源：聚源数据、招商证券

如图 8 所示，综合策略 II 每月所持股票在沪深 300 中的平均权重为 0.38%，基本与沪深 300 成分股平均权重较为一致，由此可以看出本文所构建的基于纯技术指标的多因子模型并没有明显的风格偏移。



## 四、总结和展望

本文以基于纯技术指标实现多因子选股模型，在测试单指标的选股效果的基础上，构建单类别多指标选股策略。在多指标叠加问题上，我们提出多种可行的结合方式，分别进行样本内选股结果的测试，最终确定较优方法：**个股多倍权重**。

在考虑如何通过两大类指标构造综合策略时，我们也尝试了两种方式，最终确定了综合策略Ⅱ作为最优的两类综合多指标选股策略。样本外区间测试中，综合策略Ⅱ仍表现不俗。

**此外还需特别指出两点：**

- 1、与趋势型指标基于动量效应的择时用法不同，报告构建选股策略时，将趋势型指标信号和反转效应结合，取得较好效果；
- 2、在使用超买超卖型指标选股时，本文不是简单的对股票池的指标值排序，而是加上了择时时常用的阈值限制措施，测试结果表明，该思路对选股效果有不错的改进。

**未来可以改进和尝试的方向：**

- 1、对于样本内建模，可以考虑动态调整方式。如以滚动 5 年作为样本内进行参数优化，并用接下来 1 年的样本作为样本外检验，构造动态选股模型；
- 2、本文只在沪深 300 成分股中进行选股，后续可以考虑在中证 500、中证 800，乃至全市场的股票池中进行选股，对照验证我们提出的选股策略效果；
- 3、需要继续挖掘其他类型指标，尝试构建相应的选股策略。



## 分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

**罗业华：**江西财经大学计算机工学和金融经济学双学位，MBA，金融工程分析师。从业七年，曾主持开发股指期货套利系统、权证评价系统、金融工程实验室，目前工作是运用数理、编程知识，进行股指期货、量化投资、算法交易等策略研究。

**陈军华：**华中科技大学管理科学与工程专业硕士，现招为招商证券研究发展中心金融工程分析师。

## 投资评级定义

### 公司短期评级

以报告日起 6 个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

- 强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数 20%以上
- 审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数 5-20%之间
- 中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间
- 回避：公司股价表现弱于基准指数 5%以上

### 公司长期评级

- A：公司长期竞争力高于行业平均水平
- B：公司长期竞争力与行业平均水平一致
- C：公司长期竞争力低于行业平均水平

### 行业投资评级

以报告日起 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

- 推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数
- 回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

## 重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。