

证券研究报告—深度报告
金融工程
数量化投资
金融工程专题研究

2012年3月16日

专题报告

相关研究报告:

应用相对价格数据实施指数增强

联系人: 张璐楠

电话: 0755-82130833-701379

E-MAIL: zhanglun@guosen.com.cn
证券分析师: 戴军

电话: 0755-82133129

E-MAIL: daijun@guosen.com.cn

证券投资咨询职业资格证书编码: S0980510120064

• 技术指标处理交易性数据的局限

技术指标属于股票技术分析流派中的数量化分支, 将股票的交易性数据通过特定的数学模型标准化, 然后映射到具有统计学意义的可决区间上来判定股票的趋向、买卖点等。技术指标是处理交易性数据很好的工具, 其优势是善于判断走势和确定买卖的时机。技术指标的主要局限有以下几点: 一、有效性: 技术指标容易钝化, 仅适用于特定的市场环境。二、客观性: 单支股票的技术指标可以被操纵。三、对称性: 配对构建交易系统的效果较差。四、可比性: 绝大多数技术指标采用的是时间序列模型, 反映了特定股票当前状态与历史状态间的关系(纵向关系), 不能反映该股票与其它股票、与市场在当前时点的关系(横向关系)。因此, 技术指标的传统应用范围局限于择时。

• 相对价格建模方法

在选股、行业配置等应用层面上, 我们需要对股票或指数的交易性数据进行相互之间的横向比较。在本篇报告中, 我们提出了应用相对价格数据的思路, 该方法既能发挥技术指标的擅长之处, 又能解决股票之间横向比较的问题。其原理是通过相对价格的技术指标择时对基础股票进行选择。通过观察样本, 我们发现对同质、异质的股票, 均可以合成相对价格并应用技术指标来判定相对的变化关系, 将两两之间的相对变化关系汇总打分排序, 可以达到在样本中选股的目的。相对价格建模的过程包括样本股两两配对、合成相对价格、应用技术指标、判定交易信号、对持续性信号打分、股票得分合并、按得分将股票排序等几个环节。在具体的技术指标层面, 我们选用了RSI, 它对计算能力需求较低, 适于做大样本选股。绝对价格RSI的统计特征在相对价格上并未改变, 且有效性提高。信号方面, 我们选用超买区和超卖区作为强弱信号, 并引入了衰减系数构建信号持续性打分系统, 汇总排序后的得分可作为选股的依据。采用相对价格技术指标的建模方法, 能够广泛应用于选股和配置, 发挥出技术指标在量化研究中的强大作用。本篇报告中, 我们应用该方法对中证100指数进行了指数增强的实证研究。

• 中证100指数增强的效果

80%的资金用于中证100指数的全复制, 15%的资金用于在指数成份股中选股增强, 组合调仓以月为单位。取中证100指数成份股2008年10月至2012年1月的40个月度数据进行检验。结果显示, 这期间相对价格RSI选股组合相对于中证100指数累积获得65%的超额收益, 增强部分月度换手率为15%, 根据换手率扣除交易成本后, 累积超额收益约为60%。40个月期间的年化超额收益为18%, 选股模型对增强指数超额收益的权重贡献为15%, 增强指数最终年化增强收益为2.7%。

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 结论不受任何第三方的授意、影响, 特此声明。

目录

| | |
|---------------------|----|
| 概述..... | 3 |
| 相对价格关系..... | 4 |
| 异质股票的情况..... | 6 |
| 相对价格建模方法..... | 7 |
| 合成相对价格 | 8 |
| 使用技术指标 RSI..... | 8 |
| 强弱信号的设定 | 9 |
| 打分、求和与排序 | 10 |
| 中证 100 指数增强的效果..... | 11 |
| 小结..... | 13 |
| 国信证券投资评级..... | 14 |
| 分析师承诺..... | 14 |
| 风险提示..... | 14 |
| 证券投资咨询业务的说明 | 14 |

图表目录

| | |
|--|----|
| 图 1: 2011 年 SH600000 和 SH600036 的收盘价对比..... | 4 |
| 图 2: SH600000 和 SH600036 的 RSI 交易信号对比..... | 4 |
| 图 3: 2011 年 SH600000 和 SH600036 的相对价格..... | 5 |
| 图 4: SH600000 和 SH600036 的相对价格和技术指标 | 5 |
| 图 5: 2011 年 SH600000 和 SZ002001 的收盘价对比 | 6 |
| 图 6: 2011 年 SH600000 和 SZ002001 的相对价格 | 6 |
| 图 7: SH600000 和 SZ002001 的相对价格和技术指标..... | 7 |
| 图 8: 相对价格建模方法流程 | 7 |
| 图 9: 合成相对价格矩阵 | 8 |
| 图 10: 相对价格和技术指标 RSI | 10 |
| 图 11: 信号持续性衰减系数 | 10 |
| 图 12: 得分求和..... | 11 |
| 图 13: 策略收益..... | 12 |
| 图 14: 指数增强效果..... | 12 |

概述

技术指标属于股票技术分析流派中的数量化分支。技术指标将股票的交易性数据通过特定的数学模型标准化，然后映射到具有统计学意义的可决区间上来判定股票的趋向、买卖参考点等。技术指标只关心证券市场本身的变化，而不考虑各种外部的因素的影响，其应用的数学模型输入变量均为交易性数据，如股票当日的几个重要价格、成交量、换手率等。技术指标是处理交易性数据很好的工具，其优势是善于判断走势和确定买卖的时机。

但是，技术指标在实际量化建模的应用方面有很多局限，归纳起来主要有以下几点：

一、有效性：大部分技术指标仅适用于特定的市场环境。例如强弱、摆动类的指标适用于震荡市，在趋势形成后，技术指标会频繁地发出反向的交易信号，准确率大幅下降，这就是技术指标的钝化现象。而对于均线类的指标，在震荡市会反复上穿、下穿，频繁地发出无用的交易信号，准确率非常低。

二、客观性：单支股票的技术指标可以被操纵。由于每一个技术指标的计算公式都是确定而且公开的，市场的每一个参与者都可以了解计算公式的输入变量，拥有资金优势的交易员可以主观地干扰这些变量的值，从而影响技术指标的取值。常见的操纵手法包括：通过尾盘拉升改变收盘价均衡点、通过倒仓改变成交量、换手率等。股本较小的股票很容易被大资金刻意地“做形态”、“做指标”，盲目地依赖技术指标进行交易容易步入陷阱。

三、对称性：配对构建交易系统的效果较差。很多技术指标都是状态导向的，而非信号导向。所谓状态导向，就是告诉交易者现在趋向、强弱的运行状态，作为交易者的辅助判断，而不能作为交易信号直接使用，例如均线指标。使用纯粹技术指标构建出来的交易系统很难长期有效。

四、可比性：绝大多数技术指标采用的均为时间序列模型。时间序列模型反映的是特定股票目前状态与历史状态之间的关系（纵向关系），不能反映该股票与其它股票、与市场在当前时点的关系（横向关系）。

因此，可比性的问题将技术指标的主要功能局限在了择时方面，对于量化投资关注的选股、行业配置等其它层面上的应用，技术指标因为横向比较能力较差，难以发挥优势。

技术指标用于横向比较一直处于探索阶段。一种简单的解决方案是寻找标准化后的技术指标直接比较大小，例如比较 RSI 或者各股票 MACD 除以收盘价后的商，将标准化后的数据按从大到小排序。虽然这些都是标准化过后的数据，映射到了同样的可决区间，但它们本质反映的是单支股票自身在历史时间序列上的变化情况，都是纵向比较的值。举个通俗的例子，一个小朋友今天跑步跑出了自己的历史最好成绩，而一个奥运冠军今天跑步跑出了自己的历史最坏成绩，我们无法比较到底谁跑得快。如果坚持将技术指标直接用于横向比较，则需要添加较多的假设，如同质性、相似波动率等假设。假设小朋友也是世界级的跑步健将，则今天小朋友比世界冠军跑得快的结论才有更大的可信度。但是同质性等假设条件都较为苛刻，往往与实际情况不符。

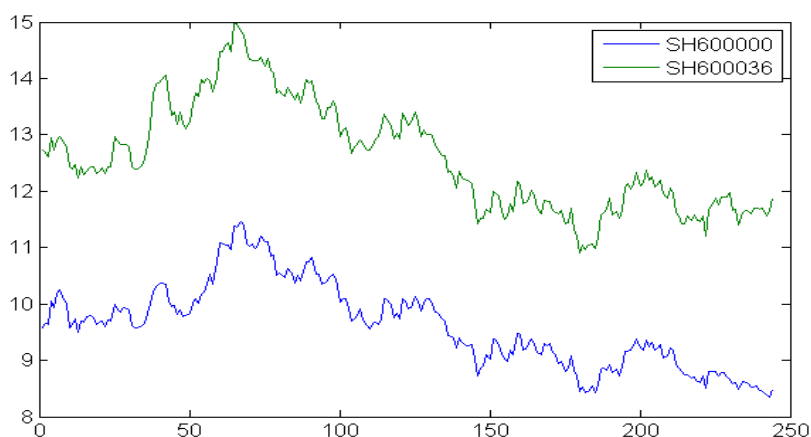
在本篇报告中，我们提出了使用相对价格技术指标建模的方法。该方法克服了前面提到的几点问题，解决了横向比较的难题，使技术指标能够很好地应用于选股和配置，发挥出其在量化研究中的强大作用。下面我们先从具体的例子开始，介绍该方法的实施过程，然后给出其在指数增强中的实证效果。

相对价格关系

我们先从一个具体的例子开始研究相对价格的性质。假定 2011 年度我们需要从 SH600000（浦发银行）和 SH600036（招商银行）两者之中选择持有其一，可以随时转换持股使收益最大化。

图 1 是 2011 年 244 个交易日 SH600000 和 SH600036 的收盘价对比，可以看出，这两支银行股的同质性非常强，走势近似。

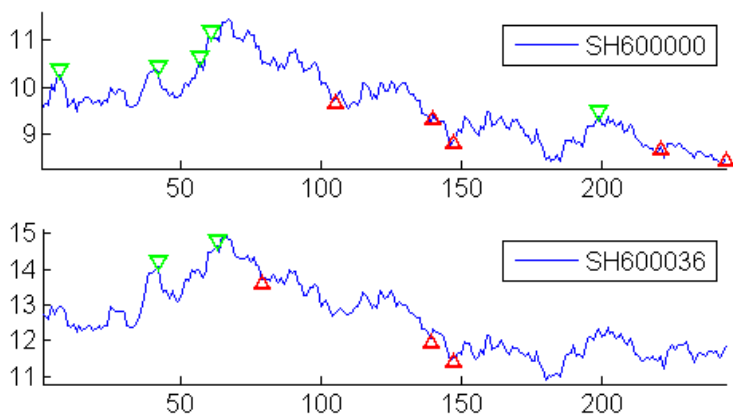
图 1：2011 年 SH600000 和 SH600036 的收盘价对比



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

我们首先尝试使用技术指标处理这些交易性数据。由于数据中只含有收盘价，我们选择计算过程只依赖于收盘价的 RSI（6）指标。图 2 是 RSI（6）给出的超买超卖交易信号，可以看出两支股票出现的买卖信号基本上是同步出现的，没有办法横向比较。也就是说，独立观察各自的价格数据和技术指标，我们无法确定在什么阶段应该选择哪支股票。

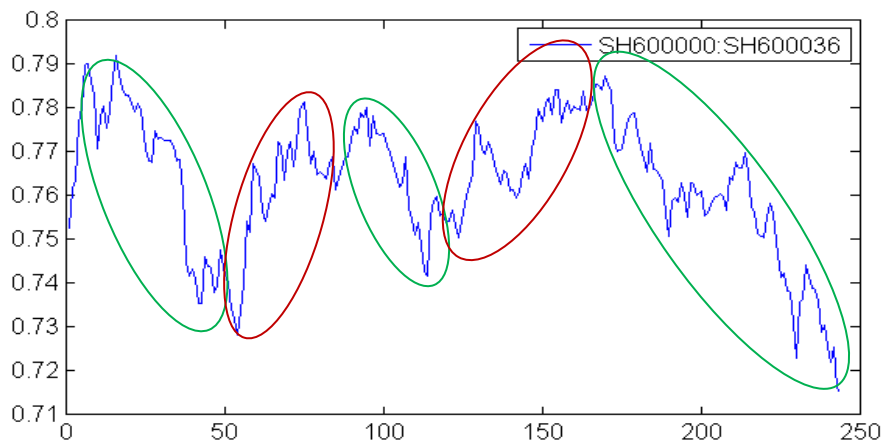
图 2：SH600000 和 SH600036 的 RSI 交易信号对比



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

为了进行相互之间的比较，我们引入相对价格。SH600000 和 SH600036 的相对价格为对应日期的收盘价之比，如图 3 中蓝线所示。

图 3: 2011 年 SH600000 和 SH600036 的相对价格

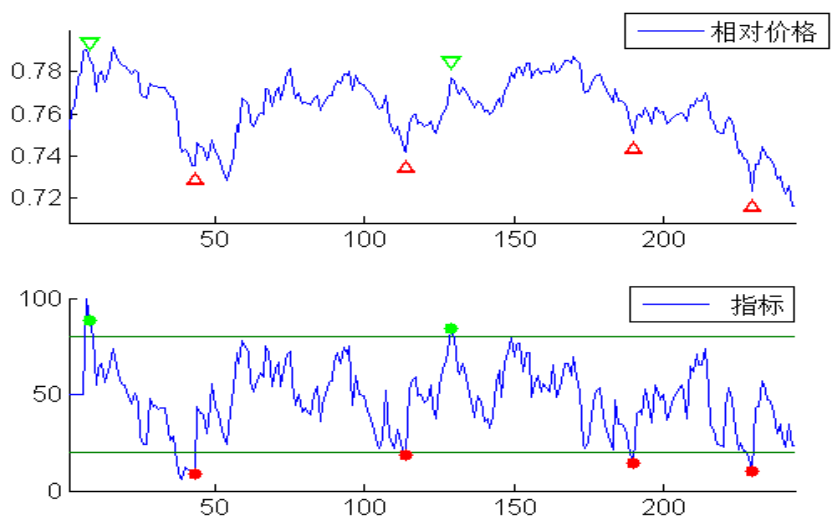


资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

相对价格按照上升下降可以分为两种情形（图中分别以红色和绿色圈出）。对比图 2 和图 3 可以发现，在相对价格的第一个上升区域，SH600000 涨幅大于 SH600036，相对价格上涨。在第二个上升区域，SH600000 跌幅小于 SH600036，相对价格亦上涨。上升区我们希望选择 SH600000，下降区域的情况类似，我们更愿意选择 SH600036。

对相对价格的序列使用技术指标 RSI（6），技术指标信号和买卖点如图 4 所示。图中以红绿箭头代表的买卖信号虽然不对称，但较好地反映了相对价格的拐点，能够作为选股的依据。即通过相对价格的择时实现了基础股票的选股。

图 4: SH600000 和 SH600036 的相对价格和技术指标



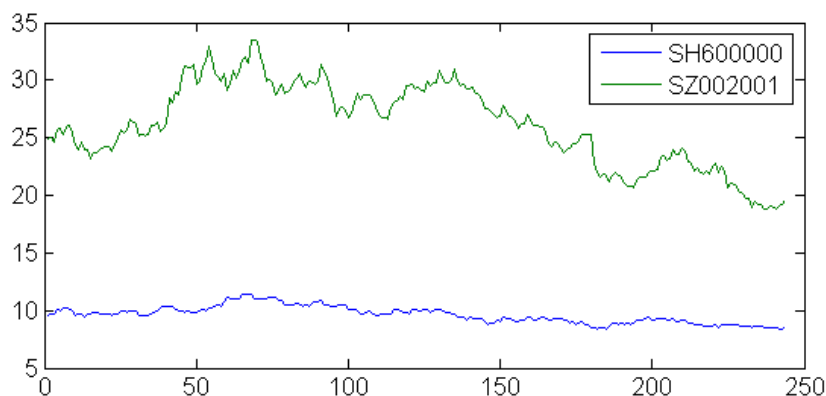
资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

使用相对价格后，技术指标的钝化现象得到了缓解。钝化现象是由于股票价格强趋势形成后，反转动力极弱，指标持续在高位或低位运行造成的。市场一旦形成强趋势，各个股票的价格都会产生与市场类似的趋势，相对价格作为价格之比，很难形成强趋势，从而技术指标钝化的问题得到了缓解。

异质股票的情况

我们对银行股 SH600000 和 SH600036 的配对进行替换，将 SH600036 替换成中小板的医药类股票 SZ002001（新和成），这样配对就变成了相关性较低的异质股票。从图 5 中可以看出，异质股票的变化趋同性降低。

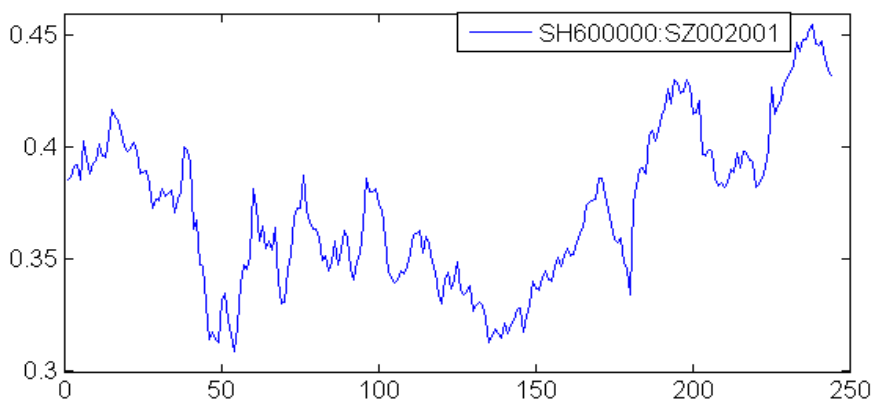
图 5: 2011 年 SH600000 和 SZ002001 的收盘价对比



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

对于异质股票，使用相同的方法构建相对价格，得到的序列如图 6 所示。

图 6: 2011 年 SH600000 和 SZ002001 的相对价格

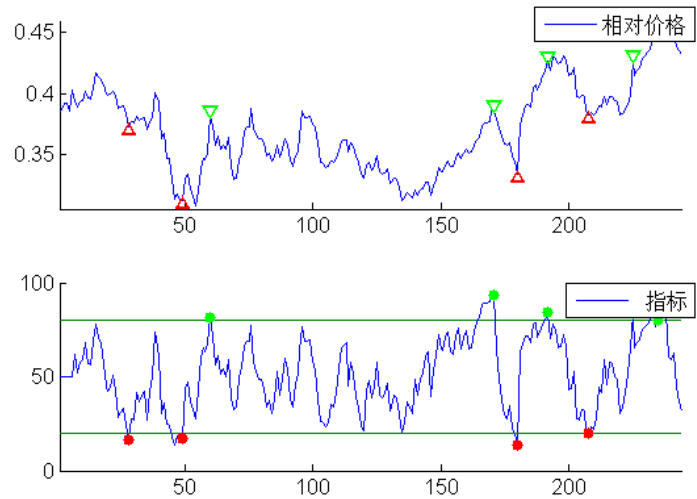


资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

由于价格比本质上是价格的倍数关系，因此其变化关系与价格的绝对大小无关，应用技术指标的效果与价格的绝对大小无关。对异质股票 SH600000 和 SZ002001 应用 RSI（6），效果如图 7 所示。RSI 的交易信号找拐点的准确率较高。

通过观察这些样本，我们发现对同质、异质的股票，均可以合成相对价格应用技术指标来判定相对的变化关系，从而达到选股的目的。其原理就是通过相对价格的技术指标择时对基础股票进行选择。下面我们将具体地介绍该方法的实施。

图 7: SH600000 和 SZ002001 的相对价格和技术指标

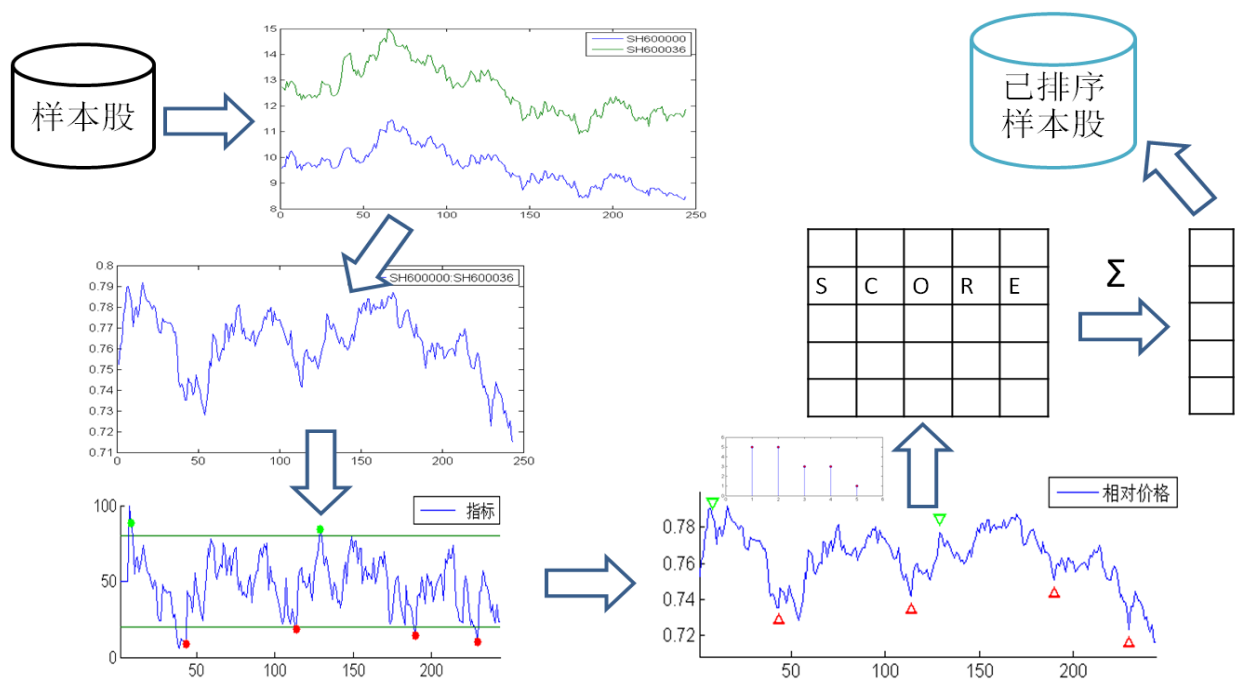


资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

相对价格建模方法

相对价格建模方法对样本股排序的流程主要有以下几个步骤：将样本股两两配对、合成相对价格、应用技术指标、判定交易信号、对持续性信号打分、股票得分合并、按得分将股票排序等（分别对应图 8 中每一个箭头）。

图 8: 相对价格建模方法流程



资料来源：国信证券经济研究所整理

合成相对价格

两支股票 A 和 B 之间相对价格的具体代数形式有价格比 P_A/P_B 、价格差 $P_A - P_B$ 、价差比 $(P_A - P_B)/P_B$ 、对数价差 $\ln P_A / \ln P_B$ 、收益率差 $Ret_A - Ret_B$ 、累积收益率差 $P_A/P_{A1} - P_B/P_{B1}$ 等等，相互之间差异较小，本篇报告中采用的相对价格数据是价格之比。将两支股票 A、B 的价格序列按对应时点相除，得到相对价格序列 $P = P_{A,B} = P_A/P_B$ 。

技术指标的本质是从统计学的角度分析时间序列的运行特点，与分析的标的无关，所以技术指标可以应用在交易性相对数据之上的，分析标的之特性将决定技术指标的准确性。由于是价格之比是一个比例倍数关系，相除之后削弱了趋势项，波动主要反映相对变化趋势，不易出现长期的趋势，钝化现象会得到改善。相对价格的技术指标不是市场上关注的热点，因此不易受到操纵，而且操纵单支股票难以改变相对价格的技术指标。

我们在相对价格之上运用技术指标，如果技术指标指示相对价格 $P_{A,B}$ 即将下降，则认为 P_A 将相对 P_B 下降，将 A 作为多头，B 作为空头，反之同理。在横向比较方面，如果样本有 N 支股票，则两两有序配对有 $N(N-1)$ 个相对价格，将这些序列填充到矩阵里面，则对角线上自身配对的序列均为 1，无需使用。A 对 B 的相对价格等于 B 对 A 的相对价格的倒数，A 和 B 的组合数为 $N(N-1)/2$ ，在实际操作过程中研究对象可以使用数目为 $N(N-1)$ 的排列，也可以使用数目为 $N(N-1)/2$ 组合（反映在图形上就是不含对角线的上三角矩阵），如图 9 所示。

图 9：合成相对价格矩阵

| | | | |
|-----------|-----|-------|-----|
| $P_{A,B}$ | | A=1:N | |
| B=1:N | | N/A | ... |
| | N/A | | |
| | ... | | ... |

资料来源：国信证券经济研究所整理

使用技术指标 RSI

在技术指标的选取方面，经典的 KDJ、MACD、RSI 都是较好的选择。由于 N 支股票的样本含有 $N(N-1)$ 个相对价格，这时我们需要考虑计算能力方面的限制。对于相对价格数据 P，由于 P 在盘中的最高价、最低价并不是 P_A 和 P_B 对应的最高价、最低价直接相除得到的，我们在计算时需要提取盘中所有的 P_A 、 P_B ，求出所有 P 然后再求其最大值和最小值，运算量较高。相对强弱指标 RSI 是一个仅包含历史收盘价的模型，不含有最高价、最低价等变量，这样我们只要分别提取 P_A 、 P_B 的收盘价然后相除，就可以得到相对价格 P 每日的收盘价，计算能力需求较低，适于做大样本的选股。下面我们具体介绍 RSI。

相对强弱指标（Relative Strength Index, RSI）是根据平衡原理，通过比较一段时期内价格涨跌的幅度来分析判断市场上多空双方买卖力量的强弱程度，从而判断未来市场走势的一种技术指标。RSI 代表的是一定时期内市场的涨幅与涨幅加上跌幅的比值，是涨跌力量在数量上的体现，投资者可根据其所反映的行情变动情况来预测未来股价走势。具体的计算公式如下：

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

其中，RS 为相对强度(Relative Strength)， $RS=AUn/ADn$ 。

$AUn = \Sigma(\text{上涨点数})/n$ ，表示 n 日内收盘价上涨点数的 n 日平均数。

$ADn = \Sigma(\text{下跌点数})/n$ ，表示 n 日内收盘价下跌点数的 n 日平均数。

RSI 亦可改写成下式：

$$RSI = 100 - \frac{AUn}{AUn + ADn}$$

RSI 的原理是假设收盘价是买卖双方力量的最终表现与结果,把上涨视为买方力量，下跌视为卖方力量。式中 RS 即为买方力量与卖方力量的比，亦即双方相对强度的概念。RSI 把相对强度的数值映射到 0 到 100 之间，以方便使用。先考虑极端值情况：当价格连续上涨时，RS 会趋近无穷大，RSI 会趋近于 100，因此当行情出现全面多头时，会导致 RSI 趋近其上限 100。另一方面，当价格出现全面的跌势时， $RS=0$ 。一般而言,市场行情总在上述两个极端状况之间，因此 RSI 值会介于 0 到 100 之间，数值越大，代表买方力量越强。

RSI 是衡量动量摆动的指标，对基础数据要求较低，普适性较强，对一般价格时间序列都适用，而且不局限于采样的周期。因此，我们对股票之间的相对价格应用 RSI 指标，以预测相对价格的未来走势。另外，描述统计方面数据观察到，相对价格 RSI 的分布与绝对价格类似，RSI 的统计特征在相对价格上并未改变。相对价格的涨跌、动量与绝对价格类似，RSI 通过预测相对价格的走势，可以区分出基础股票的强弱。

强弱信号の設定

经典的 RSI 使用规则为：一般情况下，RSI 的数值在 80 以上和 20 以下为超买、超卖区的分界线。当 RSI 值超过 80 时，市场处于超买（过强）状态，后续行情有可能出现回调或转势，此时，投资者可卖出股票。当 RSI 值低于 20 时，市场下跌的幅度过大，已处于超卖（过弱）状态，股价可能出现反弹或转势，投资者可适量建仓、买入股票。当 RSI 值处于 50-80 区间时，多方占优势，动量效应还会持续，投资者可以买入。当 RSI 值处于 20-50 区间时，空方占优势，投资者适宜观望。传统使用方法总结如下表：

表 1：传统 RSI 指标的使用方法

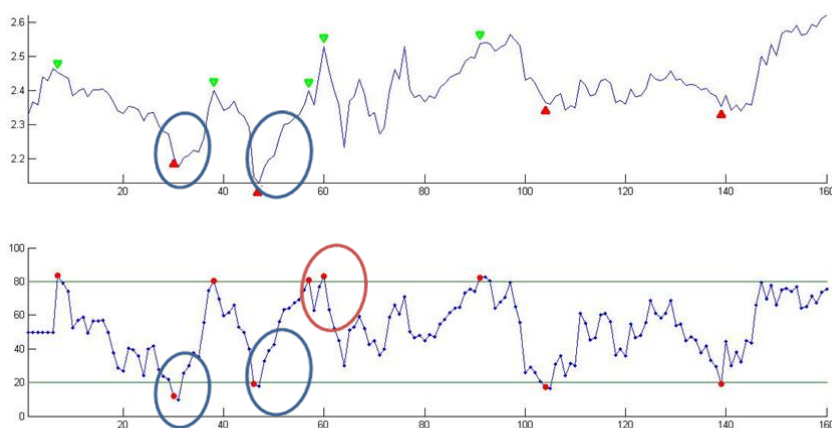
| RSI | 强弱特征 | 投资操作 |
|-------|------|------|
| 大于 80 | 极强 | 卖出 |
| 50-80 | 强势 | 买入 |
| 20-50 | 弱势 | 观望 |
| 小于 20 | 极弱 | 买入 |

资料来源：国信证券经济研究所整理

强势区和弱势区主要还是依靠动量效应给出的操作建议，对往复震荡的相对价格来说不具有稳定的预测能力。所以我们只选用超买区域和超卖区域的信号作为强弱信号，当 RSI 大于 80 时看空 P_{AB} ，小于 20 时看多 P_{AB} 。

下图为相对价格和技术指标 RSI 曲线的对照，当 RSI 大于 80 时，相对价格上标记一个绿色的下降箭头；当 RSI 小于 20 时，相对价格标记一个红色的上升箭头。

图 10: 相对价格和技术指标 RSI



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

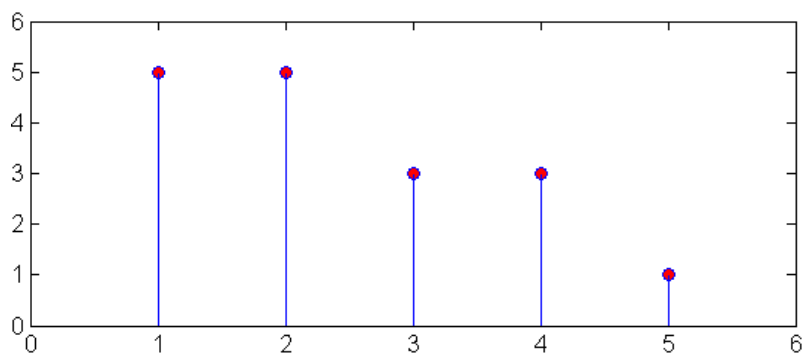
打分、求和与排序

相对价格和技术指标已经能够实现从两支基础股票中选择较优的一个，在
多支股票中选择较优的几个则需要引入打分机制对所有股票进行排序。根据之
前的设计，样本中任意的两支股票都经过相对价格的筛选，因此两两之间均建
立了相互联系，现在将这些联系在每一个时点用得分进行量化。

对每个配对 AB 的相对价格 P_{AB} 计算出的 RSI 指标，如果时间上的 t 期出
现买入信号，则 t 期得分 $S_{AB}(t)$ 记为 1；如果出现卖出信号， $S_{AB}(t)$ 记为 -1；如
果没有信号，得分记为 0。图 10 中绿色箭头指向处 $S_{AB}(t) = -1$ ，红色箭头指向
处 $S_{AB}(t) = 1$ 。

熟悉技术指标的投资者容易体会到，技术指标信号发出以后的一段时间内，
信号是有持续影响力的，比如反转信号发出后的一段时间价格都会持续向反转
方向运行，其强度随着时间的推移会越来越弱。因此，有必要在在打分中引入
持续性的特征，可以通过设定一组衰减的系数来实现。信号出现的第一期和第
二期，系数设为 5，第三和第四期，系数设为 3，第五期设为 1，如下图。

图 11: 信号持续性衰减系数



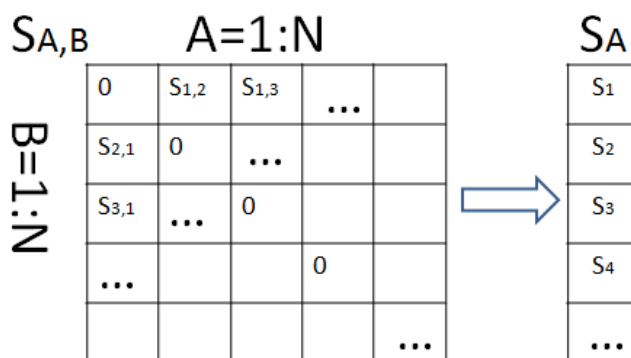
资料来源：国信证券经济研究所整理

衰减系数引入后，图 10 中左边第一个蓝圈中 $t=30$ 时 RSI 第一次低于 20，
这时我们记 $S_{AB}(30)=5$ ， $S_{AB}(31)=5$ ， $S_{AB}(32)=3$ ， $S_{AB}(33)=3$ ， $S_{AB}(34)=1$ 。从

几个蓝圈处可以看出，在信号产生的近期内，信号的影响依旧存在，引入衰减可以将信号的影响平滑处理，避免将信号成功的可能性押宝在单一的时间周期 t ，而是将信号的效果分散开来，使影响力最大化。如果出现图中红圈的情况——信号出现的五个周期之内又出现了新的信号，则用新的信号配合衰减系数进行打分。准确的表述是：得分的五日内如果没有新得分，则将当日得分以系数 $[5\ 5\ 3\ 3\ 1]$ 分配到五日之中。

我们对相对价格 $P_{A,B}$ 应用技术指标打分后，可得到得分矩阵如图 12。在任意时间 t ， A 相对 B 具有一个得分 $S_{A,B}$ ，对股票 A 求它相对于所有 B 的得分之和，就得到了股票 A 在 t 期的得分。每一个股票的得分记在序列 S_A 里面，那么按照 S_A 排序可以选出 t 期的强势股票和弱势股票。

图 12：得分求和



资料来源：国信证券经济研究所整理

在所有配对都打分完毕后，按照分数由大到小排序可以得到多头至空头的排名，设定多空股票支数，即完成选股模型的构建。

中证 100 指数增强的效果

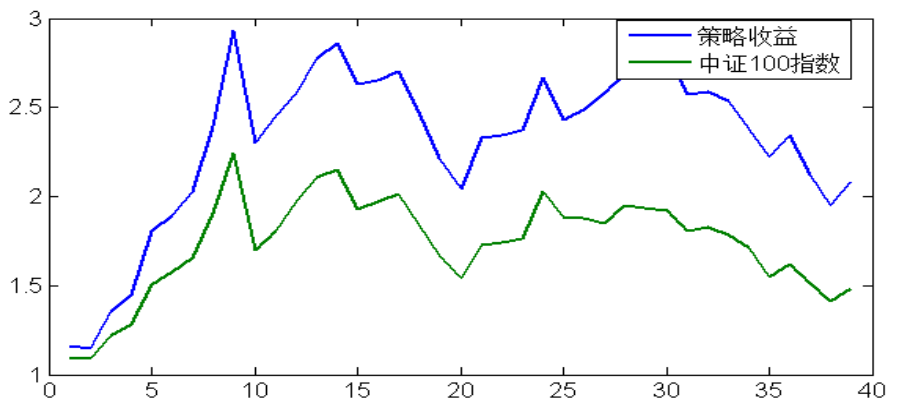
将上面构建的选股模型应用于指数成份股样本中，可以进行指数增强。我们应用该模型对中证 100 指数进行了增强。

具体的约束条件设定如下：增强指数与基准的跟踪误差在 7% 之内，80% 的资金用于指数的复制，15% 的资金用于增强组合，始终保持 95% 的仓位。

指数增强，一般要求换手率较低，因此换仓以月为单位。样本有 100 支股票，取得分在前 25% 的股票构建增强组合较为合适。由于模型基于纯交易性价格数据选股，增强部分考虑等权重配置。

取中证 100 指数成份股 2008 年 10 月至 2012 年 1 月的 40 个月度数据进行检验。结果显示，这期间相对价格 RSI 选股模型表现战胜中证 100 指数，累积获得的超额收益为 65%，增强部分月度换手率为 15%。累积收益曲线如图 13 所示：

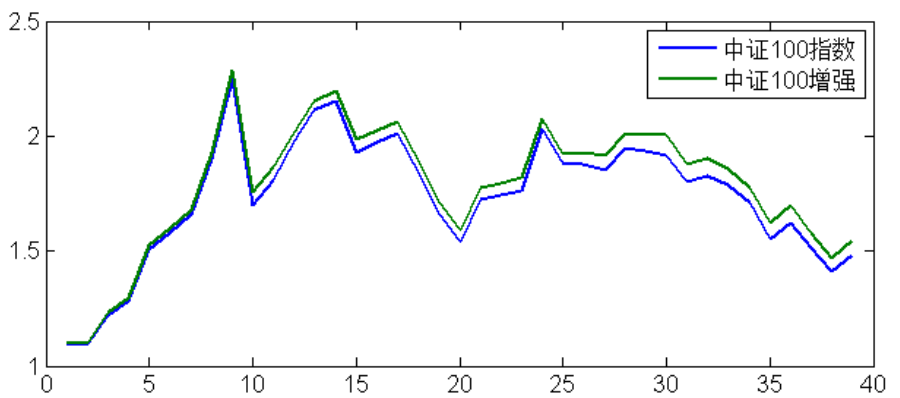
图 13: 策略收益



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

设交易手续费为双边 0.2%，根据换手率扣除交易成本后，累积超额收益约为 60%。40 个月期间的年化超额收益为 18%。由于选股模型分配的资金为 15%，对增强指数超额收益的贡献权重为 15%，年化增强收益为 2.7%，增强效果如下图所示：

图 14: 指数增强效果



资料来源：天软科技、国信证券经济研究所整理

研究中我们发现，采样周期越小，策略的效果越好，但是年化的换手率也越高。作为指数增强，换手率要限定在比较低的范围里。在某些可以承担更高换手率的情况下，可以使用周线、日线数据进行选股，策略的收益会更加平滑稳定。

由于模型本身是一个选股模型，进行指数增强时，超额收益主要来源于选股。目前的在指数增强方面的应用方式较为简单，策略组合与全复制部分是孤立开的，不过已经初现效果。后续研究中可以考虑从两个方面进行改进：1. 由于选股样本均为中证 100 成份股，全复制部分的比例可以降低，考虑重新设计优化的资金分配方案，在跟踪误差合理的情况下实现超额收益的最大化。2. 用行业指数的交易性数据作为全行业的代表，将行业指数看作是一支大股票，可以将行业配置问题转化为类似的选股问题。可以考虑对行业指数应用选股模型，达到行业配置的目的，从行业层面对增强组合的权重配置进行优化。

小结

在本篇报告中，我们提出了使用相对价格技术指标建模的方法，该方法克服了技术指标一些内在的局限性，解决了使用技术指标难于对股票进行横向比较的问题。使技术指标能够很好地应用于选股和配置，发挥出其在量化研究中的强大作用。

相对价格技术指标建模方法的原理是通过使用技术指标对相对价格进行择时，实现对基础股票进行选择的目的。其核心是对同质、异质的股票合成相对价格、应用技术指标、判定相对的变化关系、打分汇总排序，根据每支股票的得分进行选股。如果用行业指数的交易性数据作为全行业的代表，将行业指数看作是一支大股票，可以将行业配置问题转化为类似的选股问题。

用相对价格方法进行指数增强时，超额收益主要来源于选股。目前在指数增强方面的应用方式虽然较为简单，但已初现效果，中证 100 指数增强的实证研究体现了该方法的选股效果。后续研究可以从资金分配方案、行业权重配置等方面进行优化，进一步提升指数增强的效果。

国信证券投资评级

| 类别 | 级别 | 定义 |
|------------|------|------------------------------------|
| 股票 投资评级 | 推荐 | 预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上 |
| | 谨慎推荐 | 预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间 |
| | 中性 | 预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间 |
| | 回避 | 预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上 |
| 行业投资评级 | 推荐 | 预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上 |
| | 谨慎推荐 | 预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 5%-10%之间 |
| | 中性 | 预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 5\%$ 之间 |
| | 回避 | 预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上 |

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。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或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我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。本报告版权归国信证券所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。

证券投资咨询业务的说明

证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所团队成员

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|--|------------------|--------------------|--|----------------|--------------------|--|
| 宏观 | | | 固定收益 | | | 策略 | | |
| 周炳林 | 0755-82130638 | | 李怀定 | 021-60933152 | | 黄学军 | 021-60933142 | |
| 林松立 | 010-66026312 | | 侯慧梯 | 021-60875161 | | 林丽梅 | 021-60933157 | |
| 崔 嵘 | 021-60933159 | | 张 旭 | 010-66026340 | | 技术分析 | | |
| | | | 赵 婧 | 021-60875168 | | 闫 莉 | 010-88005316 | |
| 交通运输 | | | 银行 | | | 房地产 | | |
| 郑 武 | 0755-82130422 | | 邱志承 | 021-60875167 | | 方 焱 | 0755-82130648 | |
| 陈建生 | 0755-82133766 | | 黄 飙 | 0755-82133476 | | 区瑞明 | 0755-82130678 | |
| 岳 鑫 | 0755-82130432 | | | | | 黄道立 | 0755-82133397 | |
| 周 俊 | 0755-82130833-6215 | | | | | | | |
| 糜怀清 | 021-60933167 | | | | | | | |
| 商业贸易 | | | 汽车及零配件 | | | 钢铁及新材料 | | |
| 孙菲菲 | 0755-82130722 | | 左 涛 | 021-60933164 | | 秦 波 | 010-66026317 | |
| 祝 彬 | 0755-60933156 | | | | | 郭 莹 | 010-88005303 | |
| 常 伟 | | | | | | | | |
| 机械 | | | 基础化工 | | | 医药 | | |
| 陈 玲 | 0755-82130646 | | 刘旭明 | 010-66025272 | | 贺平鸽 | 0755-82133396 | |
| 杨 森 | 0755-82133343 | | 张栋梁 | 0755-82130532 | | 丁 丹 | 0755-82139908 | |
| 后立尧 | 010-88005327 | | 吴琳琳 | 0755-82130833-1867 | | 杜佐远 | 0755-82130473 | |
| | | | 罗 洋 | 0755-82150633 | | 胡博新 | 0755-82133263 | |
| | | | 梁 丹 | 0755-82134323 | | 刘 勃 | 0755-82130833-1845 | |
| 电力设备与新能源 | | | 传媒 | | | 有色金属 | | |
| 杨敬梅 | 021-60933160 | | 陈财茂 | 021-88005322 | | 彭 波 | 0755-82133909 | |
| 张 弢 | 010-88005311 | | 刘 明 | 010-88005319 | | 龙 飞 | | |
| 电力及公共事业 | | | 非银行金融 | | | 通信 | | |
| 谢达成 | 021-60933161 | | 邵子钦 | 0755-82130468 | | 严 平 | 021-60875165 | |
| | | | 田 良 | 0755-82130513 | | 唐俊杰 | 021-60875160 | |
| | | | 童成墩 | 0755-82130513 | | | | |
| 轻工 | | | 家电 | | | 建筑 | | |
| 李世新 | 0755-82130565 | | 王念春 | 0755-82130407 | | 邱 波 | 0755-82133390 | |
| 邵 达 | 0755-82130706 | | 朱少凌 | 0755-82130646 | | 刘 萍 | 0755-82130678 | |
| 计算机及电子元器件 | | | 纺织服装 | | | 农业 | | |
| 段迎晟 | 0755-82130761 | | 方军平 | 021-60933158 | | 张 如 | 021-60933151 | |
| 高耀华 | 0755-88005321 | | | | | | | |
| 欧阳仕华 | 0755-82151833 | | | | | | | |
| 熊 丹 | 0755-82133528 | | | | | | | |
| 建材 | | | 旅游 | | | 食品饮料 | | |
| 马 彦 | 010-88005304 | | 曾 光 | 0755-82150809 | | 黄 茂 | 0755-82138922 | |
| | | | 钟 潇 | 0755-82132098 | | | | |
| 新兴产业 | | | 数量化投资产品 | | | 数据与系统支持 | | |
| 陈 健 | 010-66022025 | | 焦 健 | 0755-82133928 | | 赵斯尘 | 021-60875174 | |
| 孙 伟 | 010-66026320 | | 周 琦 | 0755-82133568 | | 徐左乾 | 0755-82133090 | |
| | | | 邓 岳 | 0755-82150533 | | 李扬之 | 075582136165 | |
| | | | | | | 袁 剑 | 0755-82139918 | |
| 量化投资策略 | | | 量化交易策略与技术 | | | 基金评价与研究 | | |
| 董艺婷 | 021-60933155 | | 戴 军 | 0755-82133129 | | 杨 涛 | 0755-82133339 | |
| 郑 云 | 021-60875163 | | 黄志文 | 0755-82133928 | | 康 亢 | 010-66026337 | |
| 毛 甜 | 021-60933154 | | 秦国文 | 0755-82133528 | | 刘舒宇 | 0755-82133568 | |
| 李荣兴 | 021-60933165 | | 韦 敏 | 0755-82130833-3772 | | 李 腾 | 0755-82130833-6223 | |
| 郑亚斌 | 021-60933150 | | 张璐楠 | 0755-82130833-1379 | | 刘 洋 | 0755-82150566 | |
| | | | | | | 潘小果 | 0755-82130843 | |
| | | | | | | 蔡乐祥 | 0755-82130833-1368 | |
| | | | | | | 钱 晶 | 0755-82130833-1367 | |

国信证券机构销售团队

| 华北区（机构销售一部） | | 华东区（机构销售二部） | | 华南区（机构销售三部） | |
|-------------|---|-------------|---|-------------|---|
| 王立法 | 010-82252236 13910524551 wanglf@guosen.com.cn | 盛建平 | 021-68864592 15821778133 shengjp@guosen.com.cn | 魏 宁 | 82133492-1277 13823515980 weining@guosen.com.cn |
| 王晓建 | 010-82252615 13701099132 wangxj@guosen.com.cn | 马小丹 | 021-68866025 13801832154 maxd@guosen.com.cn | 邵燕芳 | 0755-82133148 13480668226 shaoyf@guosen.com.cn |
| 焦 戡 | 010-82254209 13601094018 jiaojian@guosen.com.cn | 郑 毅 | 021-68866205 13795229060 zhengyi@guosen.com.cn | 段莉娟 | 0755-82130509 18675575010 |
| 李文英 | 010-88005334 13910793700 liwying@guosen.com.cn | 黄胜蓝 | 021-68866011 13761873797 huangsl@guosen.com.cn | 郑 灿 | 0755-82133043 18620399819 |
| 原 玮 | 010-88005332 15910551936 yuanyi@guosen.com.cn | 孔华强 | 021-60875170 13681669123 | 王昊文 | 0755-82130818 18925287888 |
| 赵海英 | 010-66025249 13810917275 zhaohy@guosen.com.cn | 叶琳菲 | 021-60875178 13817758288 | 甘 墨 | 0755-82133456 15013851021 |
| 甄 艺 | 010-66020272 18611847166 zhenyi@guosen.com.cn | 崔鸿杰 | 021-60933166 13817738250 cuihj@guosen.com.cn | 徐 冉 | 13632580795 |
| 杨 柳 | 18601241651 yangliu@guosen.com.cn | 李 佩 | 021-60875173 13651693363 lipei@guosen.com.cn | 颜小燕 | 13590436977 |
| 袁方园 | 15810236669 | 刘 塑 | 021-68866236 13817906789 liusu@guosen.com.cn | 林 莉 | 0755-82133197 13824397011 |
| | | 汤静文 | 021-60875164 13636399097 tangjwen@guosen.com.cn | 赵晓曦 | 82134356-1228 15999667170 zhaoxxi@guosen.com.cn |
| | | 梁胰聪 | 021-60875164 18601679992 liangyc@guosen.com.cn | | |