

压力线和支撑线的识别算法及突破策略

——技术面量化系列专题之一

分析师：祝涛

SAC NO: S1150516060002

2018年12月26日

证券分析师

祝涛

022-28451653

zhutao@bhq.com

核心观点：

技术面量化是从量价时空的角度对证券未来的走势进行预测和分析，本质就是研究证券特定的价量形态或价量指标与其未来收益率之间的关系，并可结合时间和空间进行综合分析。

● 技术分析的理论基础

技术分析是以预测市场价格变化的未来趋势为目的，以图表为主要手段对市场行为进行的研究。技术分析有三个基本假设：市场行为包含了一切信息，价格以趋势的方式演变，历史会重演。技术分析的规则可以分为三类：进行代数判断的指标规则类，进行几何判断的图形规则类以及结合二者的复合规则类。

● 压力线与支撑线的识别算法及突破策略

我们认为在形态识别方面，从对股价走势的几何形态进行定义出发比较合适。《金融市场技术分析》中主要总结了价格形态有两种最主要的分类——持续形态和反转形态。多数持续形态都有自己独特的压力线和支撑线，而反转形态大多需要加入重要顶底点的确认，我们从持续形态的定义出发，借鉴Lang等（2012）提出的局部高低点+分位数回归的方法，来对股票价格序列自动识别压力线和支撑线。

我们首先对《金融市场技术分析》一书中总结的持续形态包括对称三角形、上升三角形、下降三角形、矩形、旗形和喇叭形做了压力线和支撑线斜率上的定义，统计了A股市场中在上涨持续形态下突破压力线的后续收益和下跌持续形态下下穿支撑线的后续收益，发现上涨持续形态下突破压力线后的收益要显著高于全体样本，在中小市值股票中表现更佳，下跌持续形态下下穿支撑线后的收益要显著低于全体样本，在中小市值股票中表现更差，说明传统的形态技术分析手段在A股市场总体来说有一定的效果。

其次，我们分析了压力线斜率、支撑线斜率以及形态前收益率等参数与突破压力线后的收益之间的关系，发现在形态前收益率大于20%情况下，压力线和支撑线斜率组合落于第三象限时，即在经过前期上涨后，出现平台或喇叭口形态的调整，再突破压力线后能取得有较好的收益。我们基于此设计了交易策略，样本期内年化收益率为9.30%，最大回撤为20.07%，夏普比率为0.49，虽然收益率低于基准中证500指数，但能降低最大回撤，提高夏普比率。

● 风险提示

模型完全根据历史数据总结，未来存在模型失效的风险。

目 录

1. 引言	5
2. 技术分析的理论基础及分类.....	5
2.1 技术分析的理论基础.....	5
2.2 技术分析交易规则的分类.....	6
3. 股价形态识别算法简介.....	7
4. 压力线与支撑线的识别算法.....	11
4.1 压力线与支撑线的识别算法.....	13
4.2 根据压力线和支撑线的斜率识别形态及后续收益统计.....	14
4.3 形态各参数与后续收益的关系.....	17
5. 基于压力线突破的策略回测.....	24
6. 总结及展望	25

图 目 录

图 1: 利用核回归方法提取形态的示例	7
图 2: 利用模板匹配法进行形态识别的示例	8
图 3: 感知关键点三种距离计算方法	9
图 4: 利用感知关键点法提取形态的示例	9
图 5: 利用分位数回归方法识别压力线及支撑线的示例	10
图 6: 利用分位数回归方法识别压力线及支撑线的示例 (以沪深 300 为例)	11
图 7: 持续形态示例	12
图 8: 反转形态示例	12
图 9: 压力线及支撑线的形态识别示例 (以平安银行为例)	14
图 10: 压力线斜率不同分位区间下后续收益统计	18
图 11: 压力线斜率不同分位区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)	18
图 12: 压力线斜率不同取值区间下后续收益统计	18
图 13: 压力线斜率不同取值区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)	18
图 14: 支撑线斜率不同分位区间下后续收益统计	19
图 15: 支撑线斜率不同分位区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)	19
图 16: 支撑线斜率不同取值区间下后续收益统计	19
图 17: 支撑线斜率不同取值区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)	19
图 18: 形态前收益率不同分位区间下的后续收益统计	20
图 19: 形态前收益率不同取值区间下的后续收益统计	20
图 20: 不同回溯期下识别的形态可能存在差别	23
图 21: 不同回溯期下通过形态识别得到的观点可能会有分歧	24
图 22: 2009 年-2018 年回测结果	25
图 23: 2010 年-2018 年回测结果	25

表 目 录

表 1: 各持续形态的斜率定义.....	14
表 2: 压力线与支撑线斜率分位值.....	15
表 3: 上涨持续形态下突破压力线的后续收益统计.....	15
表 4: 下跌持续形态下下穿支撑线的后续收益统计.....	16
表 5: 不同压力线和支撑线斜率组合下的后续收益统计.....	21
表 6: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%).....	21
表 7: 形态高度历史分位值.....	22
表 8: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%, 形态高度 <0.2).....	22
表 9: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%, 形态高度 >0.2).....	22
表 10: 策略各年度绩效表现.....	25

1. 引言

本文是我们技术面量化的第一篇。技术面量化是从量价时空的角度对证券未来的走势进行预测和分析，本质就是研究证券特定的价量形态或价量指标与其未来收益率之间的关系，并可结合时间和空间进行综合分析。

具体到股票市场来说，利用技术面进行选股，既可以事件化，也可以因子化。事件化是从时间序列的角度分析，选择价量指标满足一定规则的个股，倾向于获取绝对收益；因子化是从截面的角度进行分析，选取未来会有超额收益的个股，倾向于获取相对收益。

进行事件化研究可以对股票过去一段时间的价量走势进行形态识别，从胜率和盈亏比两个角度挖掘未来一段时间能大概率上涨或高盈亏比的价量组合形态。在积累足够多的有效形态后，可以对股票的技术面状态进行打分，通过综合评分来进行选股，还加入机器学习的模型进行筛选。

对股价进行形态识别主要有两种方法：一是根据经验定义股票价格形态，这种方法有很强的主观性，需要对价量数据进行抽象提取，用算法去识别特定形态，但在算法规则的定义上仍将包含较多的主观因素；二是在历史样本中寻找相似的形态，寻找“历史上的今天”，根据历史形态相似度较高样本的后续收益率作为未来收益率的预测。

本文我们选择第一种方法，从技术分析中经典的图表形态分析方法出发，通过压力线和支撑线的识别算法对股价形态进行部分量化，进而探索这些经典分析方法在A股市场中的适用性，并构建量化策略。

2. 技术分析的理论与分类

2.1 技术分析的理论基础

技术分析的定义

约翰·墨菲在《金融市场技术分析》一书中对技术分析的定义是：技术分析是以预测市场价格变化的未来趋势为目的，以图表为主要手段对市场行为进行的研究。我们认为，市场行为包含价格、交易量、持仓量、持续时间、波动幅度等多个方面，它们构成技术分析者的信息来源。

技术分析的理论基础

《金融市场技术分析》中对技术分析做了如下三个基本假设:

- 1、市场行为包含了一切信息。技术分析者认为所有影响股票价格的因素，包括基本面、资金面、消息面等，最终都会反映在其价格和交易量上，这个假设的含义在于价格的变化反映的是供求关系，供求规律是所有基于经济或基本面分析方法的出发点，股价上涨，必是经济或基本面或其他方面的利好导致需求超过供给，技术分析者不过是间接通过价量捕捉市场的信息。
- 2、价格以趋势的方式演变。趋势是技术分析的核心，研究价量形态的意义就在于，在趋势发生的早期及时准确地跟进，顺势交易是绝大多数技术分析理论的本质。
- 3、历史会重演。技术与投资者行为及心理有着较紧密的联系，价格变化的背后是市场参与者人与人之间的博弈，技术分析者认为历史会重演，其实重演的不仅仅是价量形态，重演的更是人性，人性是亘古不变的，是有律可循的。

在投资策略中加入技术分析需要对上述假设认同，不过上述假设都有一定的主观成份，缺乏严谨的经济理论作为支撑，并且与著名的有效市场假说相违背，因此技术分析在学术研究中获得的支持较少，更多的是对过去经验的总结。

2.2 技术分析交易规则的分类

参考《技术分析、有效市场与行为金融》一书中的总结，可以将技术交易规则分为三类:

- 1、 指标规则类，通过较为简单的数学运算获得的技术分析指标，再进行代数判定，如双重移动均线、MACD、布林带、相对强弱指数等。
- 2、 图形规则类，技术分析者通过观察图表识别技术形态，再对此进行几何判定，如各类价格形态、K线组合图、波浪理论等。
- 3、 复合规则类，通常是由多种指标规则组合或者指标规则和图形规则复合而成，如缠论等。

3. 股价形态识别算法简介

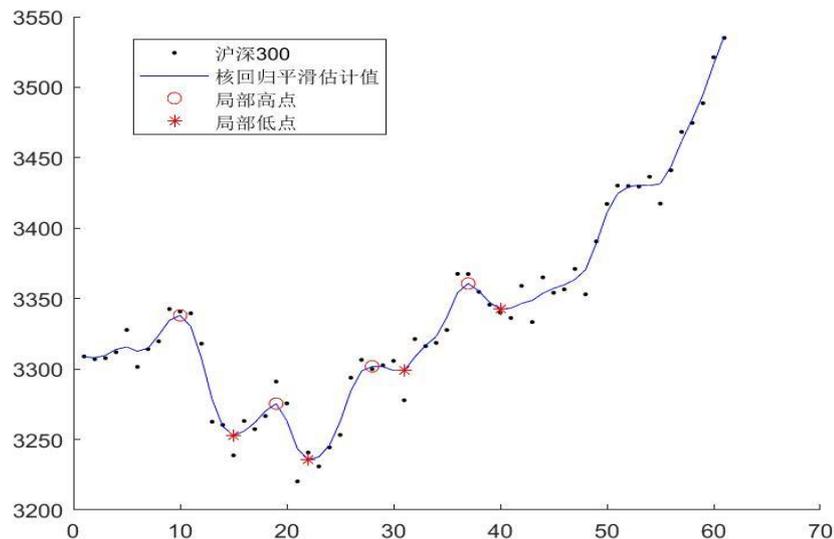
股价形态识别算法大多是从时间序列数据挖掘算法发展而来，本章汇总了部分提及股价形态识别算法的文献。

核回归 (Kernel Regression)

核回归又称作局部加权线性回归 (Locally Weighted Linear Regression)。Andrew Lo 等 (2000) 提出用核回归的方法对股票价格进行平滑，然后通过寻找满足一定规则的局部高低点序列来识别头肩顶/底、扩散顶/底、三角顶/底、矩形顶/底、双重顶/底等形态。《技术分析、有效市场与行为金融》中将上述方法用于 A 股市场，发现所有的底部反转形态均无法获得正的绝对收益率和相对收益率，而顶部反转形态中也只有头肩形态的有效性较高，不过该方法无效的原因可能在于作者选择的形态识别回溯期较短有关 (30 交易日)，通常反转尤其是底部反转是一个较为漫长的过程。

我们选取沪深 300 指数 2016 年 8 月 27 日至 11 月 28 日的数据为例，利用核回归+局部高低点的形态识别方法如下图所示。

图 1: 利用核回归方法提取形态的示例



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

模板匹配 (Template Matching)

模板匹配是图像识别中最基本、最常用的匹配算法。William Leigh 等 (2002) 将

其用于股价的形态识别中，利用每个格中设有权重的 10×10 网格模板用以识别牛市旗形形态。在牛市旗形的匹配模板中，10 列代表把回溯期等分成 10 个时间段，10 行代表将整个样本的股价数据分成 10 个分位，然后每次匹配计算每个网格中的股价占比。比如回溯期为 60 个交易日，则每一列代表 6 个交易日，若第一列，也就是说前 6 个交易日的股价有 5 个处于整个样本的最低的 10%，有 1 个处于最低的 10%-20% 之间，则第一列的最后一个网格的权重为 $5/6$ ，倒数第二个网格的权重为 $1/6$ ，其余为 0，依此计算各时间段的权重数据后，与牛市旗形模板的权重对应相乘，最后所有网格求和之后，得到的就是样本数据与该模板的匹配度。匹配度超过一定的阈值，则代表识别出的样本股价形态为牛市旗形。

图 2: 利用模板匹配法进行形态识别的示例

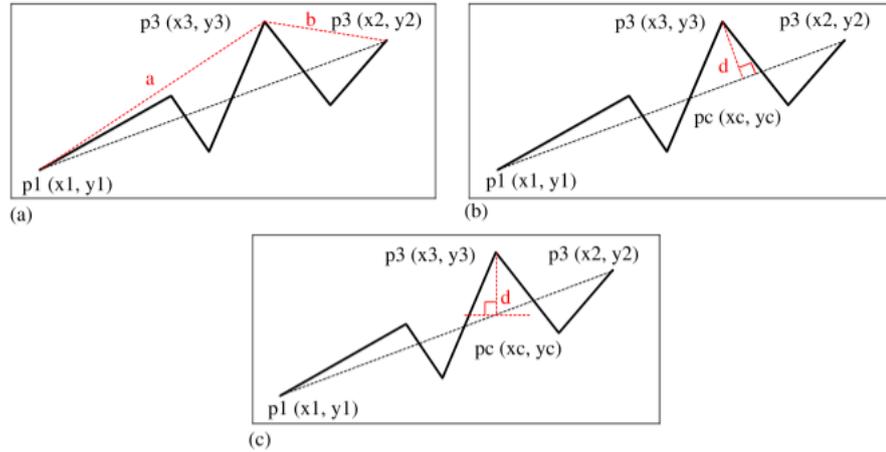
.5	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
1	.5	0	-5	-1	-1	-1	-1	-5	0
1	1	.5	0	-5	-5	-5	-5	0	.5
.5	1	1	.5	0	-5	-5	-5	0	1
0	.5	1	1	.5	0	0	0	.5	1
0	0	.5	1	1	.5	0	0	1	1
-5	0	0	.5	1	1	.5	.5	1	1
-5	-1	0	0	.5	1	1	1	1	0
-1	-1	-1	-5	0	.5	1	1	0	-2
-1	-1	-1	-1	-1	0	.5	.5	-2	-2.5
Consolidation						Breakout			

资料来源:《Forecasting the NYSE composite index with technical analysis, pattern recognizer, neural network, and genetic algorithm: a case study in romantic decision support》

感知关键点 (Perceptually Important Points)

感知关键点法是由 Chung 等 (2001, 2007) 提出并最早用于金融数据时间序列分析。该算法需要事先确定需要识别的关键点个数 ($N > 2$), 并将首尾两点设为最初两个关键点, 然后选取与这两个关键点距离最大的点为第三个关键点, 选取与相邻两个关键点距离最大的点为第四个关键点, 依次计算, 直至找到所有的关键点。感知关键点法通常使用三种距离计算方法——欧氏距离 (Euclidean distance, ED)、垂直距离 (perpendicular distance, PD) 或铅垂距离 (vertical distance, VD), 三种距离的计算方法如下图中图 a、b、c 所示。

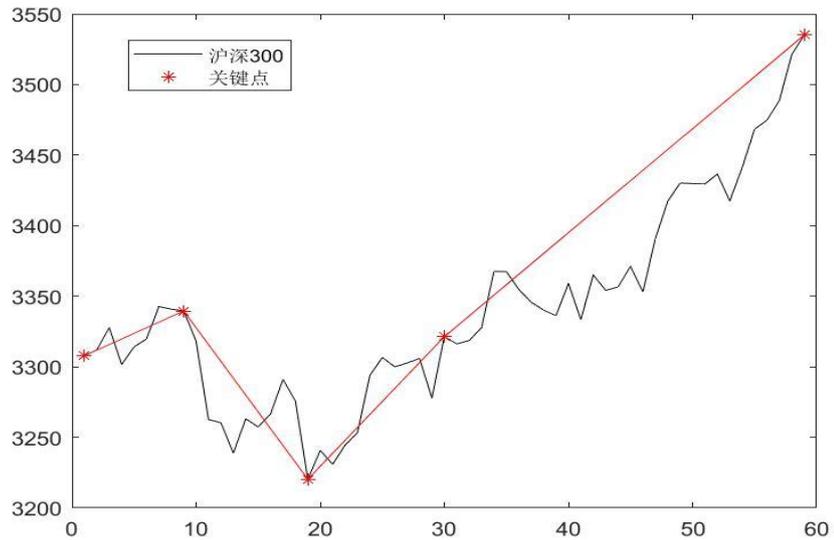
图 3: 感知关键点三种距离计算方法



资料来源: 《Stock time series pattern matching: Templated-based vs. rule-based approaches》

我们选取沪深 300 指数 2016 年 8 月 27 日至 11 月 28 日的数据为例, 利用感知关键点的形态识别方法如下图所示, 其中设定选取 5 个关键点进行提取, 距离计算方法为 PD。感知关键点法可以对股价的走势进行线段提取, 可以用于由线段定义的股价形态识别, 缺点在于必须事先人为确定关键点的数量。

图 4: 利用感知关键点法提取形态的示例



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

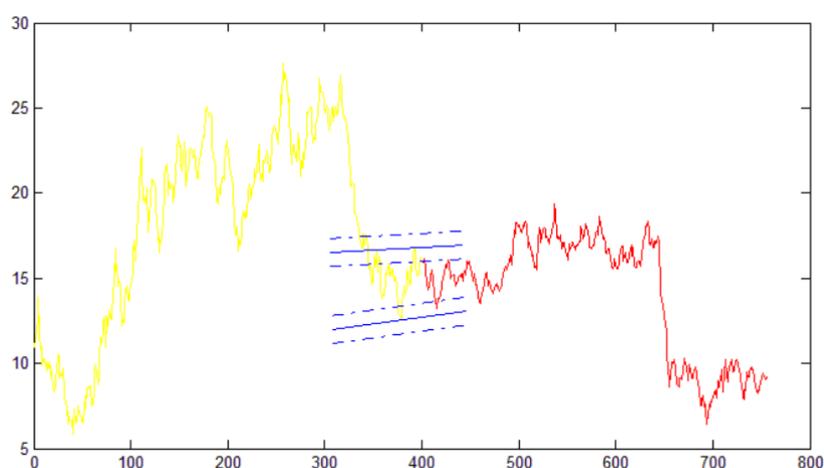
分位数回归 (Quantile Regression)

分位数回归是 Roger Koenker 和 Gilbert Bassett 于 1978 年提出回归方法。传统

的线性回归模型研究的是因变量的条件期望与自变量之间的关系，而分位数回归依据因变量的条件分位数对自变量进行回归，相比于传统线性回归，分位数回归能更精确地描述自变量对于因变量变化范围以及条件分布形状的影响。

Lang 等（2012）提出用分位数回归的方法来识别股价在过去一段时间的压力线和支撑线，首先对股价数据进行平滑后分别提取 10 个局部高点和 10 个局部低点，然后对局部高点序列进行分位数回归得到压力线，对局部低点序列进行分位数回归得到支撑线。

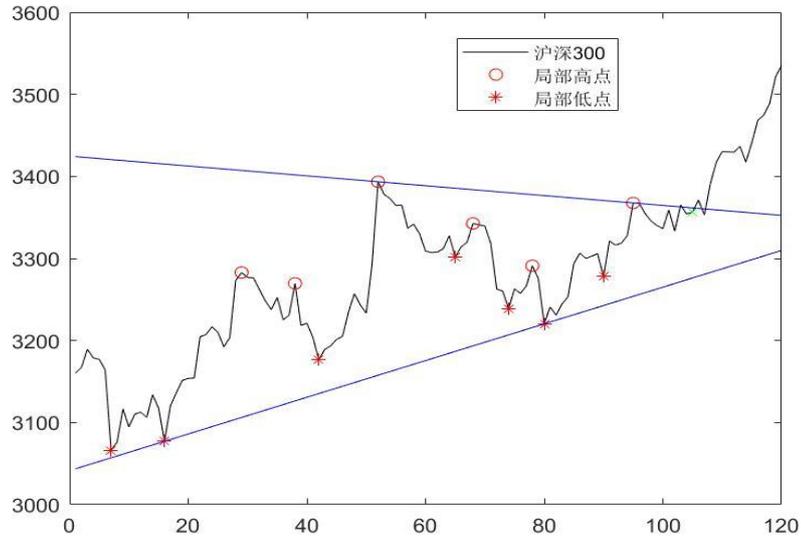
图 5：利用分位数回归方法识别压力线及支撑线的示例



资料来源：《Pattern recognition and prediction in equity market》

我们选取沪深 300 指数 2016 年 6 月 2 日至 11 月 6 日的数据为例，选取 6 个局部高点和 6 个局部低点，利用分位数回归的方法得到的压力线和支撑线如下图所示。

图 6: 利用分位数回归方法识别压力线及支撑线的示例 (以沪深 300 为例)



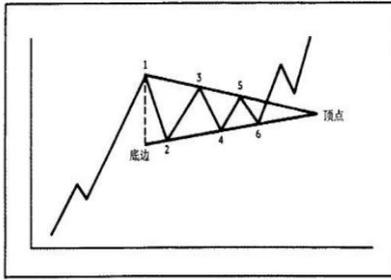
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

4. 压力线与支撑线的识别算法

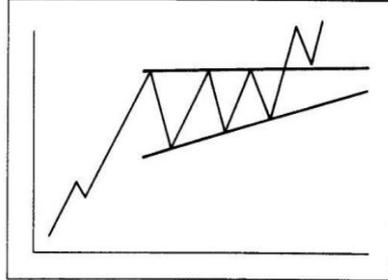
《金融市场技术分析》中主要总结了价格形态有两种最主要的分类——持续形态和反转形态。持续形态是指当前股票价格的横向延伸只是之前趋势的暂时休止，在休整结束后股价仍将沿原趋势运动；反转形态是指原有的趋势正在发生重要的反转。事先确有趋势存在，是这两种形态分析的前提条件。

书中总结的持续形态包括对称三角形、上升三角形、下降三角形、矩形、旗形和喇叭形等，反转形态包括头肩顶（底）、三重顶（底）、双重顶（底）等。各形态的示例图如下图所示。持续形态多由两条分别连接局部高点和局部低点的趋势线包络，构成几何形状，因此也多由几何形状命名，连接局部高点的趋势线可以称之为压力线，连接局部低点的趋势线可以称之为支撑线；而反转形态的判定通常更为复杂，需要对价格序列的线段走势、重要高低点的确认或成交量走势有更为精确的定义。

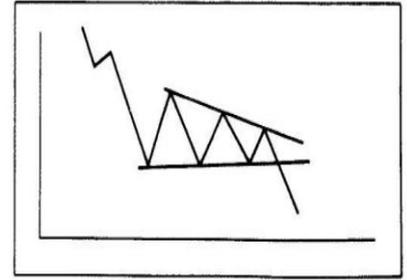
图 7: 持续形态示例



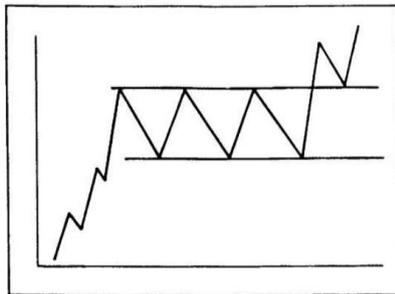
(a) 对称三角形



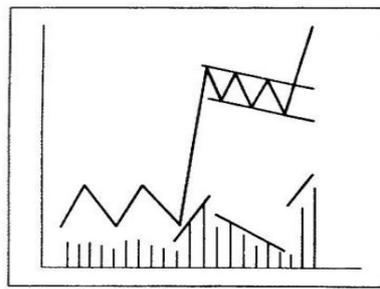
(b) 上升三角形



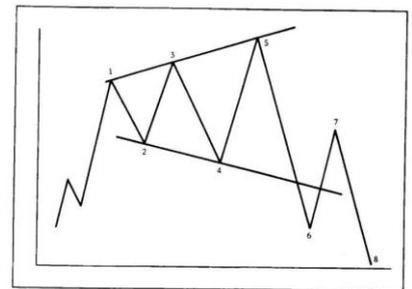
(c) 下降三角形



(d) 矩形



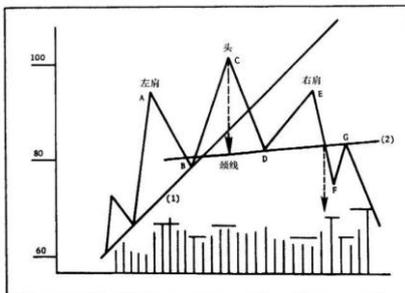
(e) 旗形



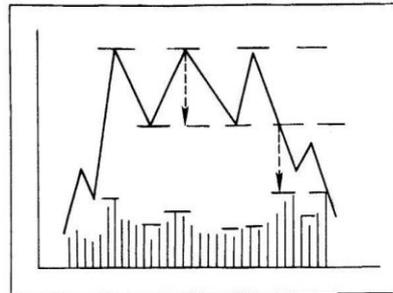
(f) 喇叭形

资料来源:《金融市场技术分析》

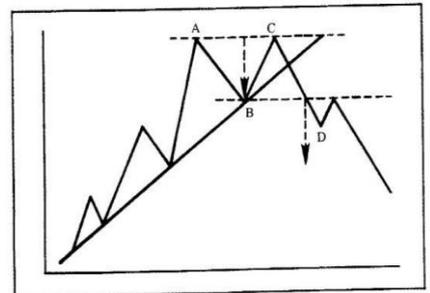
图 8: 反转形态示例



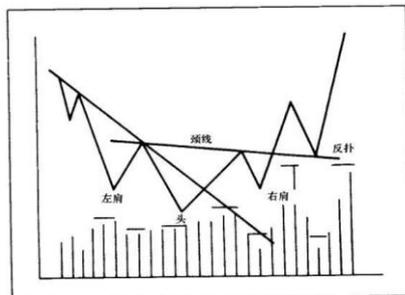
(a) 头肩顶



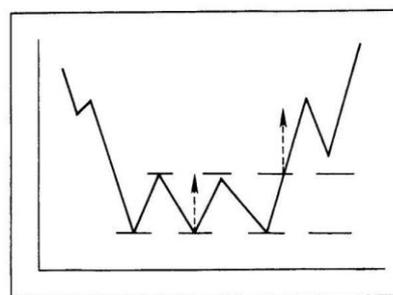
(b) 三重顶



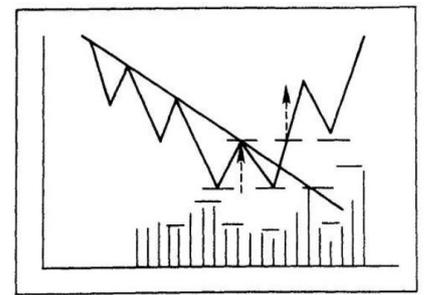
(c) 双重顶



(d) 圆弧底



(e) 三重底



(f) 双重底

资料来源:《金融市场技术分析》

4.1 压力线与支撑线的识别算法

我们认为在形态识别方面，从对股价走势的几何形态进行定义出发比较合适，若加入对形态中线段走势的识别会引入过多的参数。多数持续形态都有自己独特的压力线和支撑线，而反转形态大多需要加入重要顶底点的确认，因此我们从持续形态的定义出发，借鉴 Lang 等（2012）提出的局部高低点+分位数回归的方法，来对股票价格序列自动识别压力线和支撑线，本文选择固定的回溯期进行形态识别，回溯期 N 选为 120 个交易日。

局部高低点的识别

对于股价序列进行形态分析时，局部高低点的确认是较为重要的一步，部分技术分析学者对于趋势的定义就是不断抬升的底部或不断回落的顶部，趋势线的获取也是通过连接部分局部低点或高点将尽可能多的股价点包络在内。

本文通过局部极值法来获取局部的高低点，设置时间窗口 w ，若 t 时刻的股价是 $[t-w, t+w]$ 中的最大值，则该点为局部高点，若 t 时刻的股价是 $[t-w, t+w]$ 中的最小值，则该点为局部低点，本文 w 选为 5 个交易日。

分位数回归

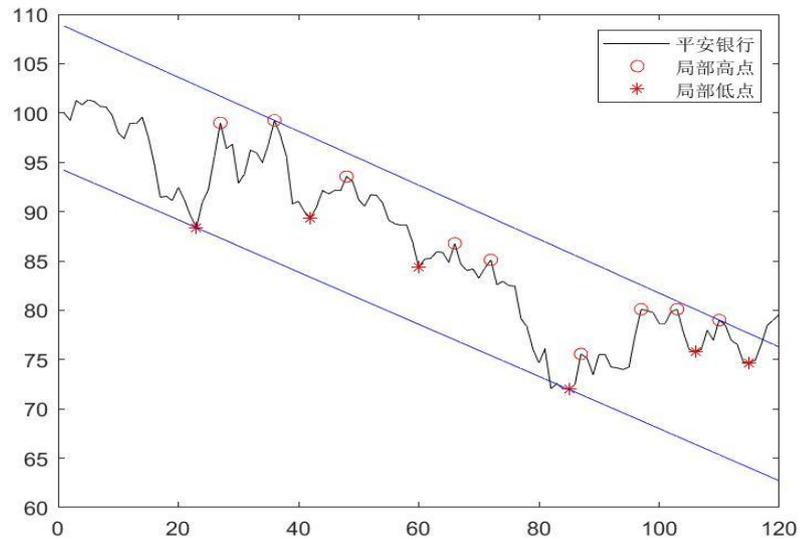
在获取回溯期内所有的局部高点序列和局部低点序列之后，可以两两相连局部高点（低点），选择能将所有点包络在下（上）的线作为压力线（支撑线）；也可以通过对局部高（低）点序列进行分位数回归的方法，设置较大（小）的分位值阈值，回归得到的线也能将尽可能多的点包络在下（上），从而得到压力线（支撑线）。综合考虑前面选取的 120 日的回溯期和 5 日的局部高低点时间窗口，本文识别压力线的分位值设为 0.9，支撑线的分位值设为 0.1。

通过分位数回归可以得到压力线和支撑线的斜率，但需要消除不同股票之间价格量纲上的差别，我们对不同股票不同回溯期下的股价进行标准化处理，本文统一将回溯期内第一天的股价调整为 100。

本文样本选择为 2009 年 1 月至 2018 年 8 月全体 A 股的日度数据。

下图是以平安银行（000001.SZ）2018 年 8 月 23 日进行压力线及支撑线形态识别的示意图，在这一天，平安银行的股价形成了对压力线的突破。

图 9: 压力线及支撑线的形态识别示例 (以平安银行为例)



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

4.2 根据压力线和支撑线的斜率识别形态及后续收益统计

根据上节中的介绍, 我们认为持续形态比较适合根据压力线和支撑线来进行形态识别, 而这些形态的压力线和支撑线又有水平、微升、微降、上升、下降等规定, 我们首先从主观上对这些规则做一个斜率上的定义 (如下表所示)。例如上升三角形通常的定义是水平的压力线和微升的支撑线, 就可以将压力线斜率在-0.05 至 0.05 之间、支撑线在 0.05 至 0.15 的样本识别为上升三角形。

如果对所有样本的压力线和支撑线斜率的分位值做一个统计, 可以看出-0.05 和 0.05 位于 40%分位值和 60%分位值之间, -0.15 和 0.15 位于 30%分位值和 70%分位值之间, 如果把水平、微升、微降都视为震荡的话, 大概 40%的时间也比较符合市场的状况。

表 1: 各持续形态的斜率定义

形态	压力线斜率 p1	支撑线斜率 p2
上升三角形	水平(-0.05,0.05)	微升(0.05,0.15)
对称三角形	微降(-0.15,-0.05)	微升(0.05,0.15)
下降三角形	水平(-0.05,0.05)	微降(-0.15,-0.05)
矩形	水平(-0.05,0.05)	水平(-0.05,0.05)

旗形	微降(-0.15,-0.05)	微降(-0.15,-0.05)
喇叭形	上升(0.05, +∞)	下降(-∞,-0.05)

资料来源: 渤海证券研究所

表 2: 压力线与支撑线斜率分位值

	30%	40%	50%	60%	70%
压力线斜率	-0.1841	-0.1049	-0.0252	0.0472	0.1646
支撑线斜率	-0.1263	-0.0470	0.0089	0.0720	0.1525

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

全体样本下, 持有 5 天(交易日)、10 天、20 天的收益均值分别为 0.3%、0.6% 和 1.3%, 胜率分别为 51.1%、51.2% 和 51.0%, 盈亏比分别为 1.08、1.14 和 1.24。下表我们分别统计了上涨持续形态下突破压力线和下跌持续形态下下穿支撑线的后续收益, 其中上涨趋势定义为形态前 120 交易日的收益率大于 20%, 下跌趋势定义为形态前 120 交易日的收益率小于 -20%。

上涨持续形态下突破压力线可以视作看涨的形态。由统计结果可以看出, 上涨持续形态下突破压力线后, 前文定义的各种形态下无论持有 5 天、10 天还是 20 天均能相对全体样本取得更高的收益率、胜率和盈亏比, 总体而言, 收益效果全体 A 股 > 中证 500 成份股 > 沪深 300 成份股, 说明技术分析的手段在波动更高的小市值股票中效果更好。在沪深 300 成份股中表现较好的形态是下降三角形, 在中证 500 成份股中表现较好的形态有矩形和喇叭形, 在全体 A 股中表现较好的形态有下降三角形、矩形、旗形和喇叭形。

下跌持续形态下下穿支撑线可以视作看跌的形态, 下穿支撑线后各种形态下无论持有 5 天、10 天还是 20 天相对全体样本取得的收益率、胜率和盈亏比都要更差一些, 其中全体 A 股的表现相比于沪深 300 成份股和中证 500 成份股更差, 说明看跌形态在波动更大的小市值股票上判断的准确率更高一些。

表 3: 上涨持续形态下突破压力线的后续收益统计

形态	持有天 数	沪深 300			中证 500			全体 A 股		
		收益率	胜率	盈亏比	收益率	胜率	盈亏比	收益率	胜率	盈亏比
上升三角 形	5	1.0%	53.3%	1.4	0.6%	52.5%	1.16	1.1%	54.0%	1.3
	10	1.1%	54.8%	1.23	1.0%	52.6%	1.19	1.8%	55.6%	1.32
	20	3.1%	58.4%	1.45	1.2%	53.7%	1.11	2.7%	57.2%	1.26
对称三角	5	0.7%	51.2%	1.34	0.6%	52.2%	1.17	1.0%	53.1%	1.31

形	10	1.0%	50.3%	1.35	1.0%	53.1%	1.2	1.8%	54.9%	1.38
	20	-0.2%	44.1%	1.21	0.9%	52.0%	1.12	2.3%	52.9%	1.4
	5	0.9%	51.3%	1.37	0.6%	50.9%	1.23	1.3%	55.0%	1.41
下降三角 形	10	2.3%	60.7%	1.33	1.6%	54.1%	1.43	2.7%	58.9%	1.55
	20	4.0%	64.7%	1.21	3.9%	57.0%	1.69	4.2%	59.5%	1.51
	5	0.9%	53.8%	1.29	1.3%	52.9%	1.48	1.5%	54.5%	1.46
矩形	10	1.7%	56.4%	1.31	2.8%	57.1%	1.59	3.0%	59.2%	1.56
	20	2.7%	56.7%	1.42	4.7%	60.4%	1.63	5.0%	61.2%	1.66
	5	0.9%	54.9%	1.31	1.0%	54.1%	1.32	1.4%	56.3%	1.4
旗形	10	1.6%	56.6%	1.32	1.7%	56.7%	1.35	2.5%	58.8%	1.53
	20	2.7%	59.8%	1.17	3.0%	58.6%	1.36	4.5%	61.0%	1.55
	5	-0.2%	45.3%	1.12	1.2%	52.5%	1.37	2.1%	55.6%	1.53
喇叭形	10	0.2%	46.6%	1.21	2.9%	54.5%	1.72	4.1%	58.0%	1.87
	20	2.5%	52.4%	1.51	6.9%	62.3%	2.17	8.4%	65.5%	2.14

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

表 4: 下跌持续形态下下穿支撑线的后续收益统计

形态	持有天 数	沪深 300			中证 500			全体 A 股		
		收益率	胜率	盈亏比	收益率	胜率	盈亏比	收益率	胜率	盈亏比
上升三角 形	5	0.1%	51.5%	0.93	-0.3%	44.8%	0.95	-0.5%	45.9%	0.82
	10	-0.2%	46.2%	1.05	-0.7%	42.2%	0.98	-1.3%	40.1%	0.85
	20	0.0%	45.1%	1.2	-0.4%	42.0%	1.17	-1.5%	40.1%	0.95
对称三角 形	5	0.1%	50.5%	0.98	-0.4%	45.8%	0.92	-0.6%	45.3%	0.83
	10	-0.1%	49.7%	0.93	-1.0%	43.1%	0.81	-1.4%	39.4%	0.83
	20	-0.4%	47.9%	0.92	-1.0%	43.0%	0.97	-1.8%	40.2%	0.89
下降三角 形	5	-0.6%	47.2%	0.77	0.9%	60.1%	1.04	0.2%	54.6%	0.9
	10	0.0%	45.7%	1.18	1.0%	61.4%	0.93	0.5%	52.2%	1.09
	20	2.5%	62.8%	1.45	1.2%	55.6%	1.17	2.1%	58.5%	1.22
矩形	5	-0.5%	45.9%	0.84	-0.4%	44.9%	0.92	-0.7%	43.9%	0.81
	10	-0.9%	44.9%	0.84	-0.3%	44.1%	1.06	-1.4%	39.5%	0.85
	20	-0.2%	44.6%	1.15	0.3%	45.0%	1.32	-1.0%	40.9%	1.08
旗形	5	-0.8%	42.2%	0.81	0.8%	56.8%	1.1	-0.3%	48.8%	0.88
	10	-0.8%	47.8%	0.8	1.7%	58.4%	1.3	-0.1%	47.9%	1.02
	20	-0.3%	46.3%	1.03	3.8%	59.4%	1.86	0.9%	50.8%	1.22
喇叭形	5	-0.2%	53.1%	0.76	1.1%	56.0%	1.17	1.0%	58.7%	1.05

10	-0.5%	52.1%	0.69	2.9%	63.1%	1.29	1.6%	55.2%	1.33
20	1.1%	56.3%	1.13	5.3%	62.1%	1.74	3.2%	58.9%	1.46

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

4.3 形态各参数与后续收益的关系

上节中我们统计了传统意义上各种形态下的后续收益, 传统的技术形态手段对后续收益的判断确实有一定的准确性, 尤其是在中小市值股票中。本节我们跳出传统技术形态的框架, 从形态识别过程中的各个参数入手, 分析各参数与后续收益的关系, 并依此设计策略。

在利用压力线和支撑线的形态识别中涉及的参数有: 形态形成前的区间涨跌幅、压力线和支撑线的斜率、形态的高度以及形态形成过程中成交量的变化等。其中, 最重要的参数是压力线和支撑线的斜率以及形态前期的涨跌幅。

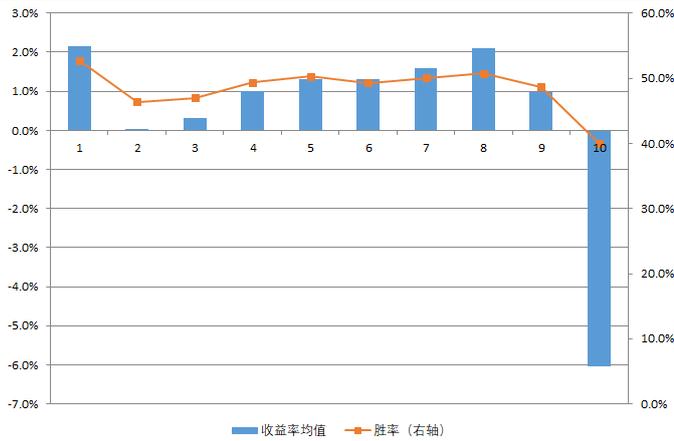
本节的统计测试采用的是所有突破压力线后的样本。

压力线斜率与后续收益的关系

我们首先将全体样本根据压力线斜率的分位值分为 10 组, 分别统计各组中后续持有 20 日的收益率均值以及胜率, 由图 14 可以看出, 压力线的斜率与后续收益并不呈单调的线性关系, 第一组和中间组别的后续收益较高, 即斜率很低以及斜率在 0 附近时后续收益较高, 说明深跌反弹和平台突破是两种较为行之有效的获利模式。再加入形态前收益率 > 20% 的限制条件后, 仍然呈现同样的规律。

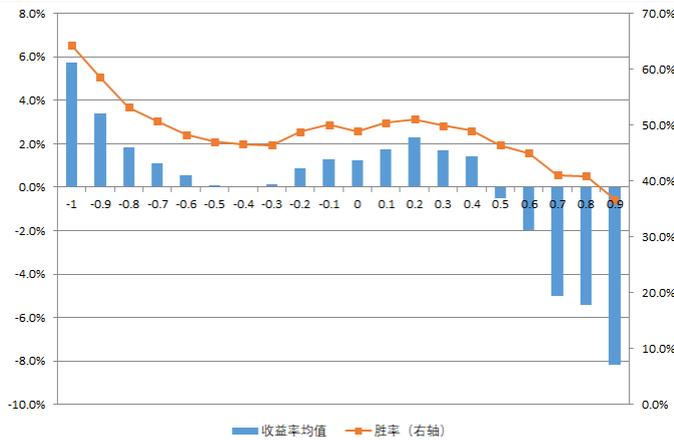
我们还根据压力线斜率的绝对值进行分组进行统计分析, 按每隔 0.1 分一组, 由图 12-13 可看出, 同样呈现相同的规律。

图 10: 压力线斜率不同分位区间下后续收益统计



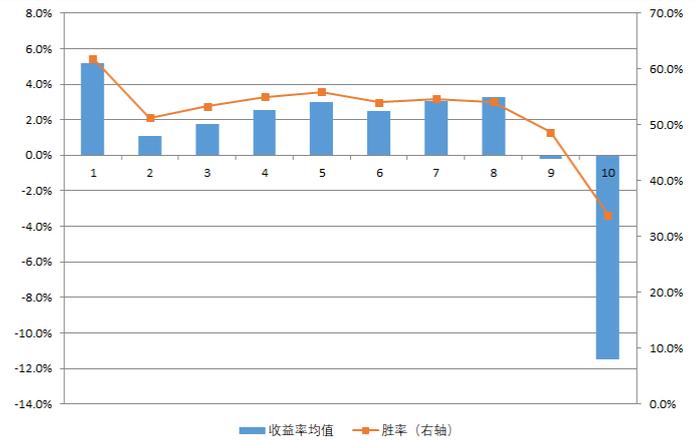
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 12: 压力线斜率不同取值区间下后续收益统计



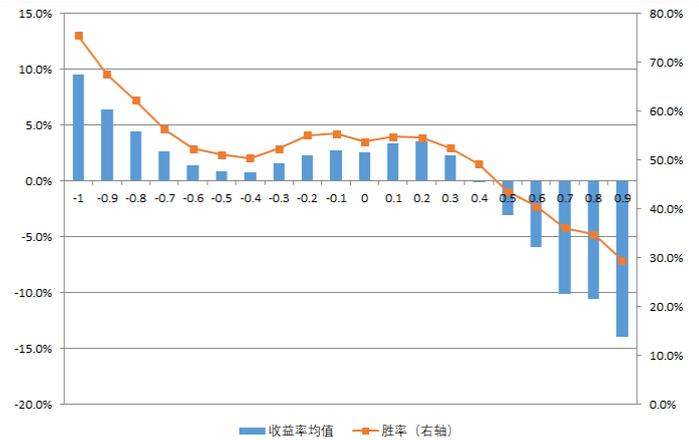
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 11: 压力线斜率不同分位区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 13: 压力线斜率不同取值区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)

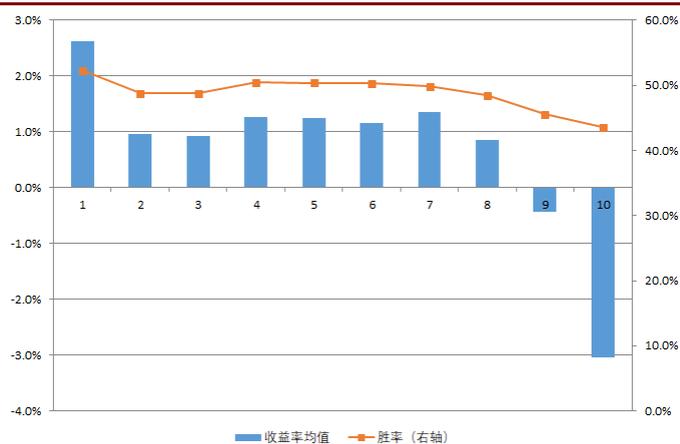


资料来源: Wind, 渤海证券研究所

支撑线斜率与后续收益的关系

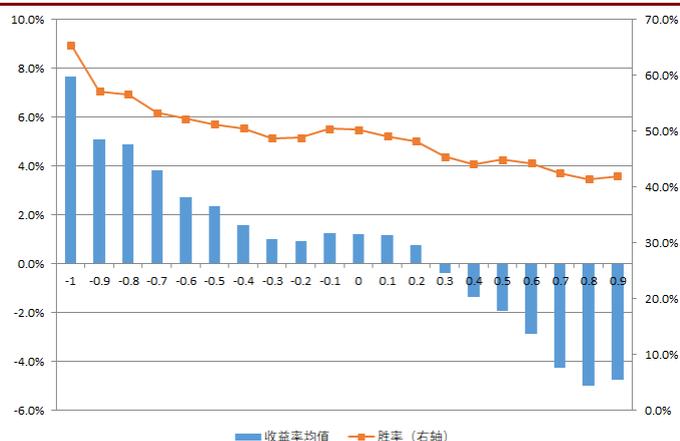
我们用同样的方法分析支撑线斜率和后续收益的关系，与压力线斜率不同的，支撑线斜率与后续收益存在一定的负相关关系，尤其是在限制了形态前收益率超过 20%并按斜率绝对值进行分组，负相关关系更为明显。

图 14: 支撑线斜率不同分位区间下后续收益统计



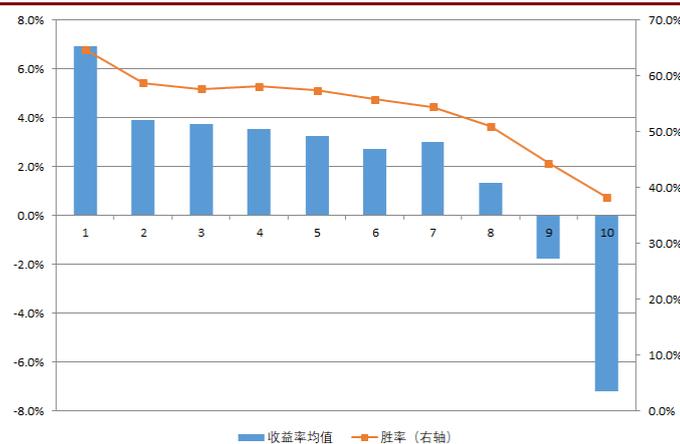
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 16: 支撑线斜率不同取值区间下后续收益统计



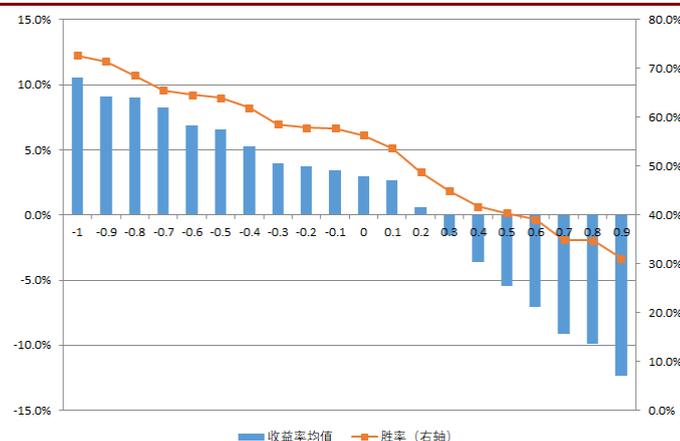
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 15: 支撑线斜率不同分位区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 17: 支撑线斜率不同取值区间下后续收益统计 (形态前收益率>20%)

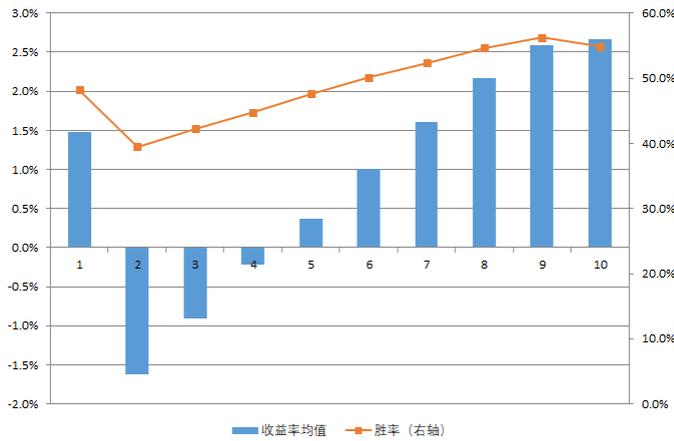


资料来源: Wind, 渤海证券研究所

形态前期趋势与后续收益的关系

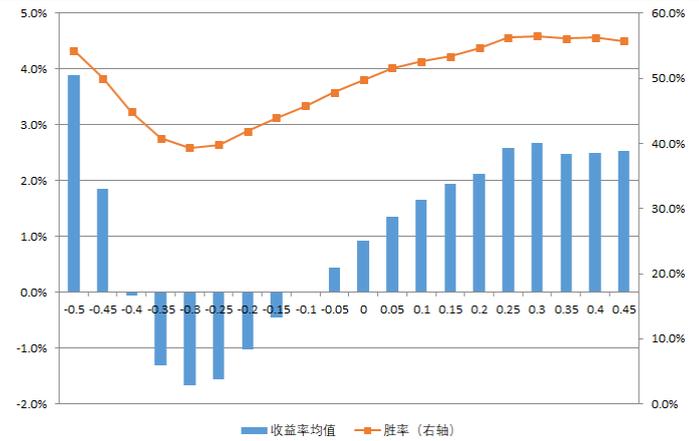
前面确定形态前的趋势均是选择 120 日收益超过 20%或低于-20%来进行判断, 这一数值的选择较为主观, 图 18-19 根据形态前收益率的分位值及绝对值进行分组统计了后续收益和胜率, 可以看出形态前收益率与后续收益不是简单的线性关系, 当形态前收益率小于-40%时, 存在一定的反转效应, 而在其他情况下, 存在一定的动量效应, 当形态前收益率超过 25%后, 后续收益的均值较为稳定, 不再上升。

图 18: 形态前收益率不同分位区间下的后续收益统计



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

图 19: 形态前收益率不同取值区间下的后续收益统计



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

各参数组合下的后续收益统计

上面仅是针对单个参数与后续收益关系的分析，而形态的识别实际上需要多个参数进行组合，尤其是压力线和支撑线斜率的组合。我们将压力线和支撑线的斜率均按 0.1 的间隔进行两两组合分组，统计不同组合下突破压力线后续 20 日收益率的均值，其中选取样本数超过 100 的组合在下表中加以展示。若以 0 轴将表分成四个象限，可以看出收益较高的样本集中在第三象限和第二象限中压力线斜率小于 -0.8 的部分。第三象限表示压力线水平或上升、支撑线水平或下降，代表着平台突破或者喇叭口形态的突破，第二象限的部分则代表着深跌反弹。再加入形态前收益率大于 20% 的限制之后也有相同的规律，且加入这一限制条件后这两个区域的收益情况会有进一步的改善，说明在经过前期上涨后，若出现平台或喇叭口形态的调整，或是出现大幅下跌，再突破压力线后能取得有较好的收益。

表 5: 不同压力线和支撑线斜率组合下的后续收益统计

		支撑线斜率																			
		-1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
压力线斜率	-1	10.5%	5.3%	5.8%	8.8%	7.0%	7.8%	5.6%	4.8%	5.4%	6.0%	4.8%	4.7%	0.9%	-1.0%	-5.4%					
	-0.9	7.2%	0.2%	5.4%	4.2%	3.9%	5.0%	3.6%	2.5%	2.8%	3.1%	1.7%	3.9%	4.0%	-2.2%	-3.0%					
	-0.8	3.6%	3.3%	5.9%	3.6%	2.2%	1.9%	2.1%	2.2%	0.5%	1.3%	0.9%	0.1%	0.2%	-0.2%	3.5%	0.7%				
	-0.7	4.4%	2.7%	3.0%	0.9%	0.8%	0.8%	2.5%	0.9%	0.0%	0.8%	0.8%	1.0%	0.4%	1.9%	1.8%	-0.7%	2.0%			
	-0.6	4.8%	1.2%	1.3%	0.3%	0.4%	0.6%	0.8%	0.6%	0.3%	-0.1%	0.5%	1.5%	-0.2%	1.6%	-0.6%	2.1%	-2.5%			
	-0.5		-0.6%	1.0%	1.1%	0.5%	1.3%	0.0%	-0.4%	-0.4%	-0.1%	0.3%	0.0%	0.7%	-0.2%	0.0%	-0.2%	5.1%	5.6%		
	-0.4		1.0%	0.4%	2.4%	0.7%	0.9%	0.2%	0.0%	-0.5%	-0.2%	0.4%	0.5%	-0.8%	-0.5%	-1.5%	-3.0%	-2.1%	-5.9%		
	-0.3		2.9%	-1.2%	0.9%	1.0%	0.5%	0.4%	0.3%	0.0%	0.1%	0.2%	0.7%	-0.2%	-2.9%	-1.2%	-1.9%	-6.3%	-6.8%	-9.7%	
	-0.2			3.4%	1.1%	1.9%	1.0%	1.8%	1.2%	1.4%	1.2%	0.6%	0.4%	0.3%	-0.9%	-2.8%	-4.6%	-1.7%	-5.6%	-6.1%	
	-0.1				1.7%	3.5%	3.2%	2.9%	2.6%	2.5%	1.8%	1.3%	0.6%	0.0%	0.7%	-3.1%	-3.7%	-3.9%	-8.7%	-13.2%	
0					3.0%	2.0%	1.4%	3.3%	2.6%	2.3%	2.0%	0.7%	0.9%	0.0%	-1.4%	-2.3%	-3.2%	-2.7%	-6.7%	-2.0%	
0.1						4.6%	2.3%	4.5%	3.6%	3.4%	3.0%	2.3%	0.6%	0.1%	0.7%	1.5%	-1.3%	-1.4%	-6.5%	-3.1%	
0.2							5.3%	4.8%	6.4%	5.4%	2.6%	2.7%	2.3%	0.0%	1.7%	2.8%	1.2%	-2.4%	3.9%	1.9%	
0.3								5.0%	6.1%	6.0%	3.4%	2.7%	1.9%	-0.1%	0.5%	0.2%	3.0%	1.5%	6.0%	-0.9%	
0.4									7.6%	8.0%	4.6%	5.3%	2.0%	-2.3%	-0.9%	0.9%	0.5%	0.9%	3.1%	7.6%	
0.5										5.9%	0.6%	3.9%	-0.7%	-2.2%	-3.3%	-2.2%	-0.1%	0.7%	1.5%	3.2%	
0.6											5.3%	3.8%	4.8%	3.4%	-0.4%	-5.6%	-7.0%	-4.4%	-2.1%	-1.0%	
0.7												11.3%	4.8%	-1.2%	-9.0%	-9.2%	-11.5%	-2.1%	-3.9%		
0.8													4.6%	6.5%	-5.1%	-9.3%	-9.3%	-7.3%	-10.7%	-6.5%	
0.9															-2.7%	-12.8%	-7.7%	-13.7%	-13.7%	-9.9%	

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

表 6: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%)

		支撑线斜率																			
		-1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
压力线斜率	-1	8.7%	7.6%	13.4%	10.7%	12.2%	10.0%	7.5%	8.7%	9.1%	10.1%	8.2%									
	-0.9	7.8%	8.4%	9.9%	9.0%	8.7%	8.9%	7.0%	6.9%	5.3%	4.5%	4.0%	6.6%	4.4%		-1.2%					
	-0.8	9.6%	5.7%	8.8%	9.1%	5.3%	5.4%	4.5%	5.1%	3.3%	2.8%	4.4%	1.6%	1.0%	4.3%	5.0%					
	-0.7		3.1%	4.4%	2.1%	2.4%	3.7%	5.4%	2.7%	1.5%	1.4%	2.4%	2.4%	0.1%	2.2%	2.9%	0.9%				
	-0.6		3.3%	0.7%	1.4%	0.5%	1.3%	2.1%	1.9%	2.0%	0.5%	1.8%	1.5%	-0.6%	-0.5%	1.0%	1.3%				
	-0.5			2.8%	1.0%	1.0%	2.0%	1.0%	1.5%	1.4%	0.4%	0.2%	0.2%	0.0%	-2.8%	-1.0%	-0.6%				
	-0.4				-1.5%	2.8%	2.5%	1.9%	2.8%	1.0%	1.3%	1.0%	0.1%	0.1%	-4.0%	-3.1%	-4.1%	-3.8%	-2.3%		
	-0.3					1.8%	1.6%	3.2%	2.7%	2.8%	2.2%	1.9%	1.5%	1.7%	-3.0%	-5.7%	-4.5%	-3.9%	-9.7%		
	-0.2						9.5%	3.7%	2.8%	3.7%	4.8%	4.6%	3.7%	3.9%	1.8%	1.8%	-1.0%	-3.5%	-5.4%	-8.1%	-6.4%
	-0.1							8.5%	6.2%	5.1%	6.1%	5.7%	4.3%	3.3%	1.7%	0.5%	1.9%	-6.3%	-8.5%	-7.7%	-12.6%
0								7.6%	4.3%	3.8%	6.7%	5.9%	4.2%	5.2%	1.7%	1.9%	0.0%	-3.6%	-7.3%	-9.7%	
0.1									2.8%	9.1%	7.8%	7.5%	4.6%	5.1%	1.3%	0.4%	0.9%	-1.1%	-4.1%	-4.9%	
0.2										10.1%	8.8%	9.0%	6.5%	5.0%	4.2%	3.4%	-0.5%	3.4%	4.2%	0.1%	
0.3											7.2%	8.8%	6.3%	5.3%	2.7%	-1.9%	-0.7%	0.3%	2.8%	4.5%	
0.4												1.5%	8.9%	9.8%	5.2%	1.5%	-5.9%	-3.8%	-1.3%	-2.6%	
0.5													2.8%	7.1%	7.1%	-4.6%	-7.5%	-8.3%	-9.6%	-2.0%	
0.6														3.8%	5.6%	2.6%	-3.0%	-13.1%	-14.3%	-10.4%	
0.7																-0.1%	-4.0%	-13.8%	-17.3%	-13.6%	
0.8																	-6.9%	-14.4%	-14.7%	-13.3%	
0.9																		-17.1%	-21.1%	-25.5%	

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

形态高度对后续收益的影响

形态的高度可以用来度量压力线和支撑线之间的距离, 在压力线和支撑线斜率确定的基础上, 仅需计算压力线和支撑线二者起点之间的差值即可, 可以用以近似衡量回溯期内股价的波动幅度。我们选取接近中位值的 0.2 作为形态高度的分界线, 分别统计形态高度小于 0.2 时和大于 0.2 时的组合收益情况。

总体来看, 形态高度对后续收益的影响不大, 经形态高度限制各组合下的样本数

会有一些差异。

表 7: 形态高度历史分位值

	30%	40%	50%	60%	70%
形态高度	0.1353	0.1737	0.2147	0.2622	0.3220

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

表 8: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%, 形态高度<0.2)

压力线斜率	支撑线斜率																			
	-1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-1																				
-0.9																				
-0.8																				
-0.7																				
-0.6																				
-0.5																				
-0.4																				
-0.3																				
-0.2																				
-0.1																				
0																				
0.1																				
0.2																				
0.3																				
0.4																				
0.5																				
0.6																				
0.7																				
0.8																				
0.9																				

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

表 9: 不同压力线和支撑线组合下的后续收益统计 (形态前收益率大于 20%, 形态高度>0.2)

压力线斜率	支撑线斜率																			
	-1	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-1																				
-0.9																				
-0.8																				
-0.7																				
-0.6																				
-0.5																				
-0.4																				
-0.3																				
-0.2																				
-0.1																				
0																				
0.1																				
0.2																				
0.3																				
0.4																				
0.5																				
0.6																				
0.7																				
0.8																				
0.9																				

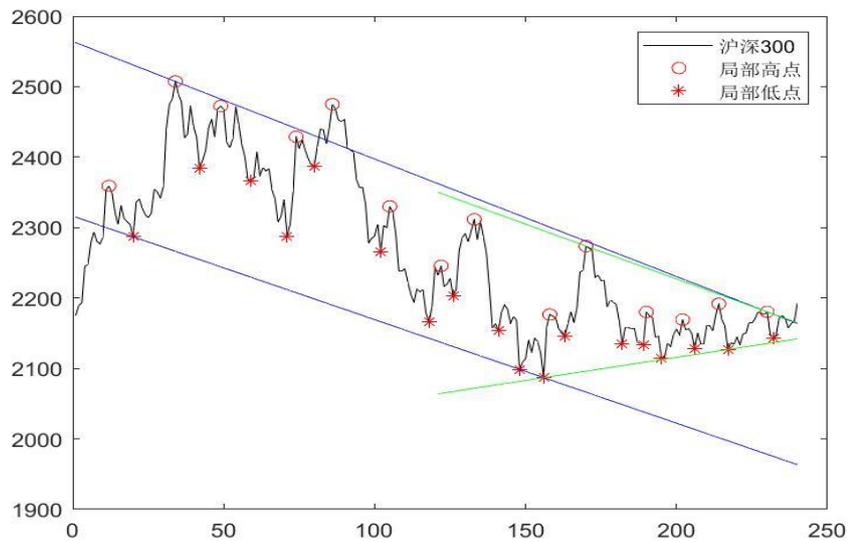
资料来源: Wind, 渤海证券研究所

形态识别回溯期选择中的问题

形态识别的回溯期的选择是摆在我们进行股价形态量化工作面前的难题之一，不同的回溯期下的识别的形态可能存在一定的差别。以沪深 300 指数为例，站在 2014 年 7 月 23 日这一天，以前 120 个交易日的数据进行形态识别得到的是对称三角形，而以前 240 个交易日的数据进行形态识别得到却是一条下降通道。

本文我们暂选择固定 120 个交易日的回溯期进行形态识别和后续分析。

图 20: 不同回溯期下识别的形态可能存在差别

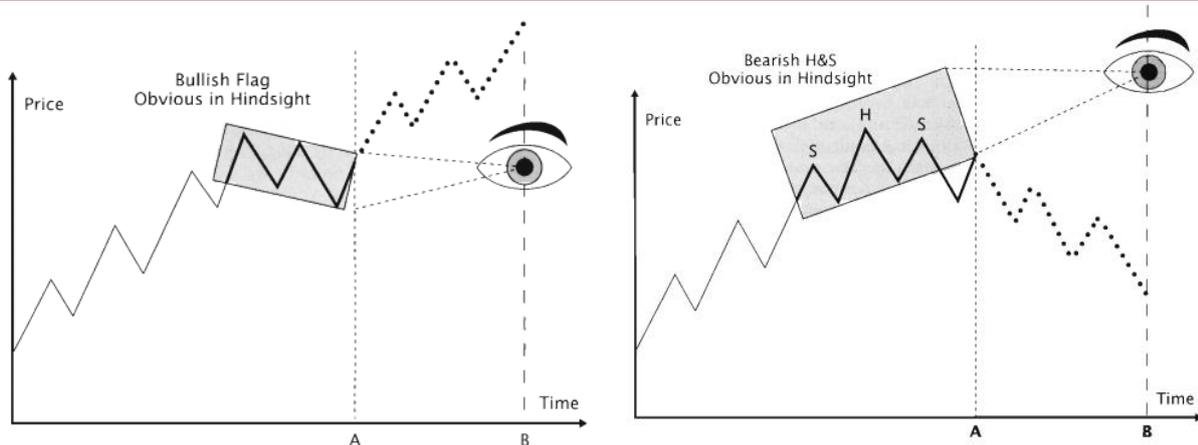


资料来源: Wind, 渤海证券研究所

其实对于主观技术分析者，形态识别的回溯期的选择也有很强的主观性，往往选择不同的时间段进行分析得到的结论会大相径庭，可谓是“横看成岭侧成峰”。

《Evidence-based Technical Analysis》一书中也提到不同回溯期下通过形态识别得到的观点可能会有分歧，比如下图中的例子，站在同一时点 A，不同回溯期下识别的形态分别是持续形态中的旗形和反转形态中的头肩顶，从而会出现看涨和看跌两种截然不同的结论。

图 21: 不同回溯期下通过形态识别得到的观点可能会有分歧



资料来源:《Evidence-based Technical Analysis》

5. 基于压力线突破的策略回测

根据上章中统计分析结果,在形态前收益率大于 20%情况下,压力线和支撑线斜率组合落于第三象限时,即在经过前期上涨后,出现平台或喇叭口形态的调整,再突破压力线后能取得较好的收益,虽然在斜率组合落于第二象限部分区域时收益率也较高,但该情况绝大多数样本出现在有极端市场行情的 2015 年,所以我们暂不把这种形态纳入策略。我们依此设计一个基于上涨持续形态压力线突破的交易策略。

具体交易规则如下:

- 1、逐日调仓,每日收盘筛选满足形态前收益率大于 20%、压力线斜率大于-0.05、支撑线斜率小于 0.05 的股票,在下一交易日以开盘价买入,持有 20 个交易日,剔除开盘涨停或停牌不能买入的情况,剔除 ST 股票;
- 2、最多持有 50 只股票,每只股票买入的金额为(现金/(50-已持有股票数)),持仓超过 50 只后不再加入;
- 3、回测时间为 2009 年 1 月至 2018 年 8 月,交易成本设为双边千分之二。

策略样本期内年化收益率为 9.30%,最大回撤为 20.07%,夏普比率为 0.49,若以中证 500 指数作为比较基准,同期中证 500 指数年化收益率为 10.04%,最大回撤为 58.40%,夏普比率为 0.26,策略的收益略低于基准,但最大回撤明显降低,夏普比率更高一些。由二者净值走势对比可见,策略跑输基准主要是由于 2009 年出现的信号较少,在经历 2008 年的深幅调整后我们选取的上涨持续形态并不适合这种行情,导致这段时间持续跑输基准,若剔除这段时间则策略相对于基准有一定的超额收益。

图 22: 2009 年-2018 年回测结果

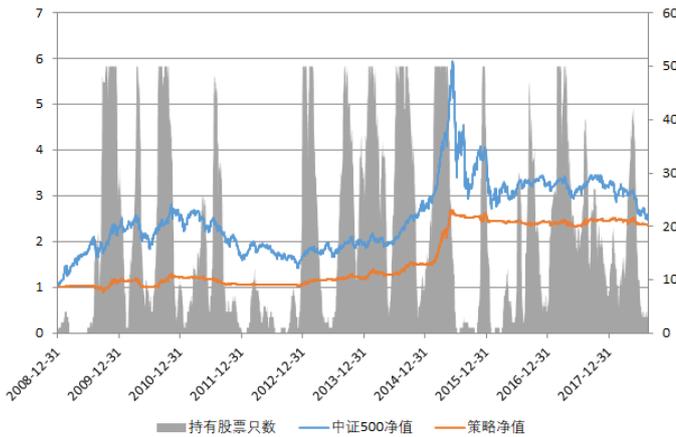


图 23: 2010 年-2018 年回测结果



资料来源: Wind, 渤海证券研究所

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

表 10: 策略各年度绩效表现

年份	中证 500 收益率	策略收益率	最大回撤	收益回撤比
2009	131.3%	14.2%	12.7%	1.12
2010	10.1%	7.3%	16.5%	0.44
2011	-33.8%	-13.5%	14.6%	-0.92
2012	0.3%	3.0%	2.9%	1.04
2013	16.9%	9.8%	9.0%	1.09
2014	39.0%	25.5%	10.1%	2.53
2015	43.1%	71.8%	10.0%	7.16
2016	-17.8%	-6.1%	9.2%	-0.66
2017	-0.2%	1.2%	6.2%	0.20
2018	-21.7%	-4.0%	6.8%	-0.58
总体	10.0%	9.3%	20.1%	0.46

资料来源: Wind, 渤海证券研究所

6. 总结及展望

本文主要从技术分析中经典的图表形态分析方法出发, 通过压力线和支撑线的识别算法对股价形态进行部分量化, 进而探索这些经典分析方法在 A 股市场中的适用性, 并构建量化策略。

我们首先对《金融市场技术分析》一书中总结的持续形态包括对称三角形、上升三角形、下降三角形、矩形、旗形和喇叭形做了压力线和支撑线斜率上的定义, 统计了 A 股市场中在上涨持续形态下突破压力线的后续收益和下跌持续形态下

穿支撑线的后续收益，发现上涨持续形态下突破压力线后的收益要显著高于全体样本，波动较大的小市值股票表现更佳，下跌持续形态下下穿支撑线后的收益要显著低于全体样本，小市值股票的表现更差，传统的形态技术分析手段在 A 股市场总体来说有一定的效果。

其次，我们分析了压力线斜率、支撑线斜率以及形态前收益率等参数与突破压力线后的收益之间的关系，发现在形态前收益率大于 20% 情况下，压力线和支撑线斜率组合落于第三象限时，即在经过前期上涨后，出现平台或喇叭口形态的调整，再突破压力线后能取得有较好的收益。我们基于此设计了交易策略，样本期内年化收益率为 9.30%，最大回撤为 20.07%，夏普比率为 0.49，虽然收益率低于基准中证 500 指数，但能降低最大回撤，提高夏普比率。

不过，该策略还存在以下方面的问题：

- 1、基于时间序列的技术分析本意是获得绝对收益，但策略在市场整体下跌的年份虽能通过较低的仓位战胜市场，但仍无法获得正收益；
- 2、策略选择的上涨趋势中持续形态下突破压力线的策略并不能适应所有市场，在 2009 年的底部反转过程中，产生的信号较少，持续跑输市场，后续需要更多有效形态的挖掘；
- 3、形态识别的算法中规定了固定的回溯期，相比于主观技术分析，灵活性不够。

后续我们将从以上方面对策略进行改进。

参考文献

- [1] Lo A W, Mamaysky H, Wang J. Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation[J]. Journal of Finance, 2000, 55(4): 1705-1765.
- [2] Leigh W, Purvis R, Ragusa J M. Forecasting the NYSE composite index with technical analysis, pattern recognizer, neural network and genetic algorithm: a case study in romantic decision support[J]. Decision Support Systems, 2002, 32:361-377.
- [3] Fu T, Chung F, Luk R, Ng C. Stock time series pattern matching: Templated-based vs. rule-based approaches[J]. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2007, 20:347-364.
- [4] Lang L, Wang K. Pattern recognition and prediction in equity market[Z]. Unpublished working paper, University of Stanford, 2012.

- [5] 约翰·墨菲. 金融市场技术分析[M].
- [6] 汪天都. 技术分析、有效市场与行为金融[M].
- [7] Aronson D. Evidence-based Technical Analysis[M].

风险提示

模型完全根据历史数据总结，未来存在模型失效的风险。

投资评级说明

项目名称	投资评级	评级说明
公司评级标准	买入	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅超过 20%
	增持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间
	中性	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间
	减持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数跌幅超过 10%
行业评级标准	看好	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅超过 10%
	中性	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅介于-10%-10%之间
	看淡	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数跌幅超过 10%

免责声明：本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证本公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失书面或口头承诺均为无效。我公司及其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发表之前已经使用或了解其中的信息。本报告的版权归渤海证券股份有限公司所有，未获得渤海证券股份有限公司事先书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“渤海证券股份有限公司”，也不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

渤海证券股份有限公司研究所

所长&金融行业研究

张继袖
+86 22 2845 1845

副所长&产品研发部经理

崔健
+86 22 2845 1618

计算机行业研究小组

王洪磊 (部门副经理)
+86 22 2845 1975
王磊
+86 22 2845 1802

汽车行业研究小组

郑连声
+86 22 2845 1904
张冬明
+86 22 2845 1857
陈兰芳

新材料行业研究

张敬华
+86 10 6810 4651

电力设备与新能源行业研究

刘瑀
+86 22 2386 1670
刘秀峰
+86 10 6810 4658
滕飞
+86 10 6810 4686

医药行业研究小组

赵波
+86 22 2845 1632
甘英健
陈晨

通信行业研究小组

徐勇
+86 10 6810 4602

节能环保行业研究

张敬华
+86 10 6810 4651
刘蕾
+86 10 6810 4662

餐饮旅游行业研究

刘瑀
+86 22 2386 1670
杨旭
+86 22 2845 1879

非银金融行业研究

洪程程
+86 10 6810 4609

中小盘行业研究

徐中华
+86 10 6810 4898

金融科技行业研究

王洪磊 (部门副经理)
+86 22 2845 1975
张源

传媒行业研究

姚磊

固定收益研究

冯振
+86 22 2845 1605
夏捷
+86 22 2386 1355

金融工程研究

宋昶
+86 22 2845 1131
刘洋
+86 22 2386 1563
李莘泰
+86 22 2387 3122
张世良

金融工程研究

祝涛
+86 22 2845 1653
李元玮
+86 22 2387 3121
郝惊
+86 22 2386 1600

流动性、战略研究&部门经理

周喜
+86 22 2845 1972

策略研究

宋亦威
+86 22 2386 1608
严佩佩

宏观研究

宋亦威
+86 22 2386 1608
张扬
+86 22 28451945
孟凡迪

博士后工作站

朱林宁 资产配置
+86 22 2387 3123
张佳佳 资产配置
张一帆 公用事业、信用评级

综合质控&部门经理

齐艳莉
+86 22 2845 1625

机构销售•投资顾问

朱艳君
+86 22 2845 1995
刘璐

合规管理&部门经理

任宪功
+86 10 6810 4615

风控专员

白骥玮
+86 22 2845 1659

渤海证券研究所

天津

天津市南开区宾水西道 8 号

邮政编码: 300381

电话: (022) 28451888

传真: (022) 28451615

北京

北京市西城区西直门外大街甲 143 号 凯旋大厦 A 座 2 层

邮政编码: 100086

电话: (010) 68104192

传真: (010) 68104192

渤海证券研究所网址: www.ewww.com.cn