

扩散指标择时研究之一：基本用法

报告摘要：

在技术分析中，扩散指标（Diffusion Indicator）是一种摆动指标，它通常是由构成大盘指数的一揽子股票构建而成。该指标是用来衡量大盘指数中处于正向趋势的构成部分所占百分比。扩散指标属于广度指标，广度（Breadth）指标是衡量股票参与某一市场走势的程度。换言之，它衡量了市场趋势的普及程度。一般来说，与大盘走势方向相同的股票家数愈多，趋势反转的可能性就愈高。

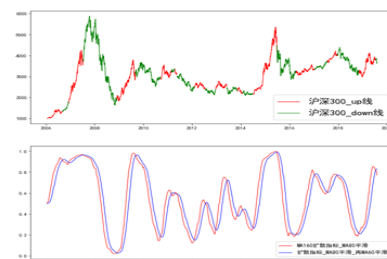
我们以沪深300指数和其成分股为例，介绍了扩散指标的构建和回测方法。常见的扩散指标的有均线扩散指标和ROC扩散指标，根据加权方式的不同，可以分为等权和流通市值加权。平滑方法可以分为简单均线平滑和EWMA平滑。我们分别回测了这些不同的方法构建扩散指标的差异。从加权方式看，流通市值加权好于等权；从平滑方式看，简单均线平滑好于EWMA平滑。

此外，我们还尝试了其他种类的技术指标，例如KDJ和RSI。KDJ指标的交叉方法可以完整的抓住牛市的起点和终点。也是我们回测的几个指标当中最好的一个。

总的来说，扩散指标对于大的市场行情能够较好地把握，对于震荡市中市场行情的上下行把握能力则较弱。

最后，我们也对参数随时间的敏感性做了探究。从最优参数的角度来看有一定波动，但是从买卖点的选择来看，样本内外的买卖点的重合度很高，这说明扩散指标的样本内和样本外的预测能力保持较好。

扩散指标择时曲线



本周涨幅

19年累计

相关报告

《超额收益还看成长》

2019-09-08

《结构化行情仍将持续演绎》

2019-09-15

《节前或迎来短暂调整》

2019-09-22

证券分析师：肖承志

执业证书编号：S0550518090001

021 2036 3215 xiaocz@nesc.cn

目 录

1. 研究背景	3
2. 通常扩散指标构建方法。	5
2.1. 扩散指标构建及回测方法总概	5
2.2. MA 指标	5
2.2.1. 流通市值加权	6
2.2.2. 等权重加权	8
2.3. ROC 指标	10
2.3.1. 流通市值加权	10
2.3.2. 等权重加权	13
3. 对扩散指标构建方法的拓展思考	15
3.1. 平滑方法: EWMA 平滑还是 MA 平滑?	15
3.1.1. EWMA 平滑方法下寻找新的最优参数	16
3.1.2. 当 N 值相同时, EWMA 方法和 MA 方法的对比	18
3.2. 使用其他技术指标计算扩散指标	20
3.2.1. KDJ 指标	20
3.2.2. RSI 指标	26
4. 参数敏感性分析	28
4.1. MA 指标敏感性分析	28
4.2. ROC 指标敏感性分析	29

1. 研究背景

在技术分析中，扩散指标（Diffusion Indicator）是一种摆荡指标，它通常是由构成大盘指数的一揽子股票构建而成。该指标是用来衡量大盘指数中处于正向趋势的构成部分所占百分比。以沪深 300 指数为例，当有大于一半的成分股处于 N 日移动平均线以上时，即多数的成分股处于多头状态时，就代表一种乐观的情况，意味着总体指数（在我们的例子中是沪深 300 指数）已非常脆弱，因此极有可能反转回落。反之，当没有一个成分股处于正向趋势时，所代表的涵义恰好相反，即是总体指数已处于低位，因而可能是“买进”的最佳时机。由此，可以看到扩散指标可以应用到市场的择时中，根据扩散指标来选择合适的时机进入市场，在市场低点进入市场，在市场高点离开市场。

扩散指标属于广度指标，广度（Breadth）指标是衡量股票参与某一市场走势的程度。换言之，它衡量了市场趋势的普及程度。一般来说，与大盘走势方向相同的股票家数愈多，趋势反转的可能性就愈高。我们可以将市场广度理解成可以领先于大盘指数的概念，可以预见当得到市场广泛支持的情况下，市场的行情反转回落的概率也就愈高。

在技术分析中，如果大盘或个股呈现出一系列持续垫高的峰位或位于上升趋势线以上，就可以视为处于正向趋势。在扩散指标中，最常采用的计算方法是计算位于某特定移动平均线之上或其移动平均线处于上升阶段的成分股占指数成分股总数的百分比。另一种常用的方法是计算 ROC(Price Rate of Change) 为正值——其 ROC 读数位于 0 以上的成分股所占百分比。应注意到，移动平均或 ROC 的时间跨度选择是非常重要的。时间跨度愈短，相应摆荡指标的波动就愈剧烈。在本文中，我们将使用日度数据，设置时间跨度由短及长，探究最佳时间跨度参数来计算扩散指标。

日度数据的一个特征就是其波动过于频繁，因此通常都需要进行平滑处理。在具体的操作中，对于计算出的扩散指标，我们将采用平滑再平滑的方式进行后续处理。第一次平滑确定“快线”，对于第一次平滑后的指标再次平滑确定“慢线”，当快线从下上穿慢线时，将视为“买入”的信号，当快线从上下穿慢线时，将视为“卖出”的信号，以此来确定对市场行情看多或者看空的起始点和结束点。当然，为了测验我们通过扩散指标的得到的市场行情观点的实际效用，我们将使用市场指数来进行策略回测。

与此同时，本文并不满足于通常的扩散指标的确定方法，我们对扩散指标的构建方法进行了进一步的探究。扩散指标的处理分为两个方面。一是利用技术指标计算扩散指标的原始数据，二是对原始数据进行平滑处理。针对这两个方面，我们分别提出了改进的方案。比如在第一方面，除了使用移动平均线和 ROC 指标，我们还尝试使用了常见的 KDJ 指标，RSI 指标。在第二方面，我们考虑了使用移动平均平滑以外的平滑方式，指数移动平均平滑。对于改进的方案，我们都进行了分析和对比。

本文第一部分先概述了扩散指标的构建方法，包括使用技术指标计算扩散指标原始数据，对扩散指标进行二次平滑。然后根据现有资料和前人的探索，使用两种技术指标 MA 指标和 ROC 指标构建扩散指标，ROC 指标得到的结果优于 MA 指标得到的结果。要得到扩散指标原始数据主要是依据对个股多空头的判断，多空头判断已

有众多的技术指标可以实现。

于是在第二部分中，我们提出了改进的方案，一是对二次平滑方法的改变，对比了指数移动平均平滑和移动平均平滑两种方法，在指数移动平均平滑下使用由 MA 指标构建的扩散指标得到的结果，和使用移动平均平滑的结果相似，为进一步比较，我们控制变量，直接比较对于同一数据两种方法的平滑效果。移动平均平滑的方法相比于指数移动平均平滑的方法，得到的结果更为平滑，只是曲线变化略有滞后，我们在进行平滑的时候还是主要使用移动平均平滑。二是使用其他技术指标计算扩散指标，主要使用了常见的 KDJ 指标和 RSI 指标，KDJ 指标中有两种判断多空头的方法，K、D 值交叉方法和 D 值设上下限方法，最终发现交叉方法优于上下限方法，也优于其他指标构建的扩散指标得到的结果。RSI 指标得到的扩散指标得到的结果较差。

第三部分我们进行了参数敏感性分析，主要采取的方法是使用样本内数据预测样本外买卖点，对 MA 指标和 ROC 指标进行参数敏感性分析，其中 ROC 指标得到的参数更为稳定。

总体来说，扩散指标对于市场显著的行情变化具有较高的划分能力，对于震荡市行情的上行下行划分能力较弱。

2. 通常扩散指标构建方法。

2.1. 扩散指标构建及回测方法总概

- 1) 使用数据: 沪深 300 指数日度数据, 包括沪深 300 指数成分股日度数据, 沪深 300 指数成分股流通市值日度数据, 沪深 300 指数成分股开盘价, 收盘价, 最高价, 最低价日度数据。数据起始点为 2005 年 6 月 30 日到 2019 年 8 月 9 日。
- 2) 扩散指标计算: 对于某一市场指数, 应用特定技术指标, 判断每日其成分股处于多头还是空头状态, 然后统计成分股处于多头状态的个数占总成分股个数的比例, 在计算多头占比时, 可以使用等权重加权, 即多头个股数除以总个股数, 也可使用流通市值加权, 即权重为个股流通市值占指数总流通市值比例的加权方法, 由此得到每日的扩散指标。
- 3) 使用扩散指标择时: 采用特定平滑方式, 对计算的扩散指标进行两次平滑得到“快线”和“慢线”, 注意, 第二次平滑针对的是第一次平滑得到的数据, 两次平滑的得到的曲线交叉点即为买卖点。当快线在慢线之上时, 判断市场处于多头状态, 反之, 市场处于空头状态。
- 4) 策略回测: 使用以上得到的买卖点, 当日发生买卖信号, 按当日收盘价进行回测。当判断市场处于多头状态时, 对市场指数采取多头策略, 当处于空头状态时, 进行平仓。根据策略所得到的胜率, 夏普比率等结果进行参数优化。

下文我们将首先使用两种较为常见的指标来进行扩散指标的构建。分别是 MA 指标和 ROC 指标。

2.2. MA 指标

移动平均线 (Moving Average, 简称 MA) 是用统计分析的方法, 将一定时期内的证券价格 (指数) 加以平均, 并把不同时间的平均值连接起来, 形成一根 MA 曲线, 用以观察证券价格变动趋势的一种技术指标。

判断个股多空状态方法: 对个股收盘价计算 N 日移动平均线, 当个股收盘位于 N 日移动平均线之上判断该个股处于多头状态, 当其收盘价位于 N 日移动平均线之下时判断该个股处于空头状态。

这里我们使用沪深 300 指数计算扩散指标, 并且使用移动平均的方法进行两次平滑。一共有三个参数, N, N1, N2, 判断个股状态计算 N 日移动平均线, 第一次平滑计算 N1 日移动平均线, 第二次平滑计算 N2 日移动平均线。参数的范围: N [60, 240), 单位为天, 每隔 10 天取值; N1 [20, N), 每隔 10 天取一个 N 值, 比如, N 取 60, 那么 N1 的取值就为 20, 30, 40, 50; N2 [10, N1), 每隔 5 天取值。按照这种方法, 我们将得到一系列 (N, N1, N2) 的组合, 对每一个组合进行策略回测, 即将得到的扩散指标用于模拟买卖沪深 300 指数, 并且得到该策略的交易次数, 胜率, 夏普比率等值。根据这些值综合考虑选出最优参数。在选择最优参数时, 我们首先考虑 N 值, 计算 N 取值下各值平均数, 选择最优 N 值, 再在最优 N 值下使用同样方法选择最优 N1 值, 接着在最优 N 值, N1 值下选择最优 N2 值。

在扩散指标的计算中, 一般使用的是等权重加权的方法, 即对指数的每个成分股赋予相同的权重, 但是考虑到我们使用的市场指数实际是由其成分股按流通市值占总市值加权形成的, 即各成分股在决定市场指数的价格走势中的“重要性”并不相

同。因此，我们也考虑在计算扩散指标时，使用流通市值加权。下面的部分我们将分为在计算多头占比的时候使用流通市值加权和等权重加权两个部分。

2.2.1. 流通市值加权

由图 1 可以看到 N 参数的各项指标在 130~240 之间较为变化较为均匀。说明扩散指标在中长期效果较好。我们在选择最优参数时，主要参考胜率和夏普比率这两项指标，因为优化的目标是为了更好地择时，我们在保证夏普比率没有显著降低的情况下，追求胜率的最大。由图 1、2、3 可知，最优参数为 N=160, N1=80, N2=60。

同时由图 4 可以看到 MA 指标在 2010-2013 年之间的震荡市中表现不佳，只能抓住市场上行的小部分，而且还会错误抓取市场下行的部分也算作上行。而这一问题在我们接下来使用的其他技术指标构建的扩散指标中也会存在。同时 MA 指标在对 2006-2007 年的牛市抓取中表现并不理想，在前面部分没有抓取成功，也没有抓住最高点前的一部分。另外在对 2016-2017 年牛市抓取不完全，进入点和最高点以及中间的时间段都没有抓取到。对于 2016-2017 年的牛市抓取不完全的问题在其他技术指标构建的扩散指标中也存在。

由图 6 可知，回测起点为 2016-12-11，相比沪深 300 净值曲线，进行择时后的净值曲线还是取得了较高的收益，最终的累计净值为 9.16。

图 1: 流通市值加权 MA 扩散指标参数 N 优化

N	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
60	43.75	0.42	0.07	0.01	0.19	0.64	0.02	0.15	-0.03	5.00
70	37.87	0.44	0.22	0.04	0.19	0.57	0.08	0.19	-0.03	6.22
80	31.76	0.48	0.42	0.08	0.18	0.50	0.18	0.24	-0.03	7.66
90	27.18	0.53	0.60	0.11	0.18	0.44	0.27	0.28	-0.03	8.93
100	23.38	0.57	0.74	0.13	0.18	0.41	0.35	0.31	-0.03	11.12
110	20.98	0.61	0.82	0.15	0.18	0.38	0.41	0.33	-0.03	13.56
120	19.65	0.61	0.83	0.15	0.18	0.38	0.42	0.34	-0.02	14.43
130	17.70	0.63	0.82	0.15	0.18	0.40	0.40	0.35	-0.03	13.98
140	16.79	0.63	0.82	0.15	0.18	0.41	0.38	0.35	-0.03	13.97
150	15.78	0.63	0.85	0.15	0.18	0.41	0.40	0.39	-0.03	14.52
160	15.00	0.63	0.88	0.16	0.18	0.42	0.39	0.43	-0.03	14.83
170	14.37	0.62	0.87	0.16	0.18	0.43	0.38	0.47	-0.03	15.49
180	13.83	0.60	0.84	0.15	0.18	0.43	0.36	0.50	-0.03	16.33
190	13.58	0.58	0.79	0.14	0.18	0.43	0.34	0.51	-0.03	16.73
200	13.47	0.57	0.75	0.14	0.18	0.43	0.32	0.51	-0.03	16.72
210	13.08	0.56	0.71	0.13	0.18	0.44	0.30	0.50	-0.03	16.04
220	12.45	0.55	0.68	0.12	0.18	0.44	0.28	0.49	-0.03	15.51
230	12.08	0.54	0.65	0.12	0.18	0.44	0.27	0.49	-0.03	15.40
240	11.53	0.54	0.63	0.11	0.18	0.44	0.26	0.50	-0.03	15.67

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 2: 流通市值加权 MA 扩散指标参数 N1 优化

N	N1	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
160	20	61.00	0.49	0.61	0.11	0.19	0.42	0.27	0.12	-0.02	6.59
	30	43.25	0.43	0.31	0.06	0.19	0.55	0.11	0.18	-0.03	6.26
	40	37.17	0.48	0.57	0.11	0.19	0.49	0.22	0.23	-0.03	7.48
	50	25.50	0.53	0.90	0.17	0.18	0.41	0.43	0.34	-0.02	13.86
	60	19.90	0.55	0.94	0.17	0.18	0.38	0.45	0.38	-0.03	14.46
	70	16.42	0.61	0.93	0.17	0.18	0.38	0.44	0.39	-0.03	15.36
	80	13.57	0.68	1.02	0.18	0.18	0.35	0.53	0.40	-0.02	18.23
	90	13.44	0.66	0.98	0.17	0.18	0.35	0.54	0.39	-0.02	18.93
	100	12.56	0.68	0.91	0.16	0.18	0.41	0.42	0.39	-0.03	15.76
	110	12.50	0.64	0.80	0.14	0.18	0.45	0.32	0.39	-0.03	12.60
	120	12.82	0.60	0.78	0.14	0.18	0.47	0.30	0.41	-0.03	12.48
	130	12.00	0.65	0.88	0.16	0.18	0.43	0.37	0.44	-0.03	13.30
	140	10.77	0.66	0.94	0.17	0.18	0.43	0.40	0.54	-0.03	15.76
	150	10.79	0.65	0.92	0.17	0.18	0.44	0.38	0.59	-0.03	17.64

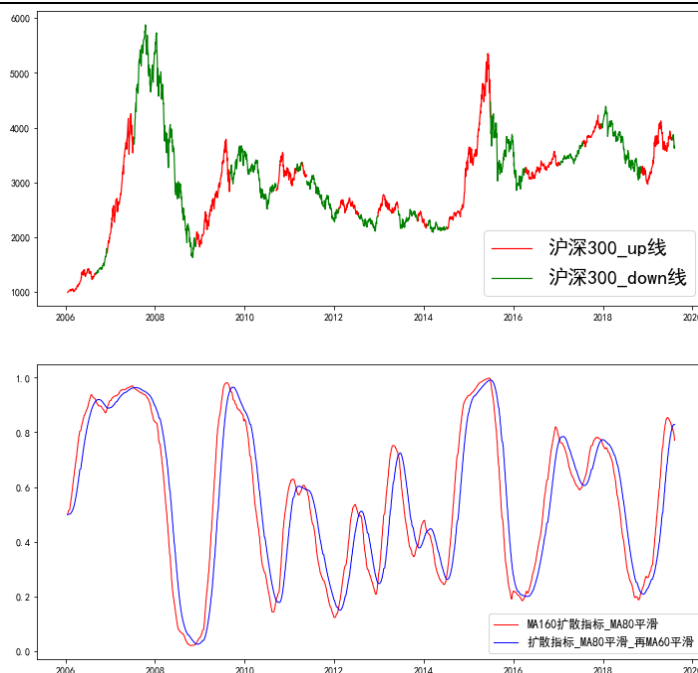
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 3: 流通市值加权 MA 扩散指标参数 N2 优化

N	N1	N2	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
160	80	10	20	0.60	1.06	0.19	0.18	0.35	0.54	0.35	-0.02	14.90
		15	17	0.65	1.08	0.19	0.18	0.35	0.54	0.38	-0.03	14.36
		20	14	0.64	1.06	0.19	0.18	0.34	0.56	0.44	-0.03	17.51
		25	14	0.64	0.97	0.18	0.18	0.40	0.43	0.40	-0.03	15.73
		30	13	0.69	0.98	0.18	0.18	0.41	0.43	0.41	-0.03	14.60
		35	13	0.69	1.03	0.18	0.18	0.37	0.49	0.41	-0.02	16.70
		40	13	0.69	0.98	0.17	0.18	0.36	0.48	0.38	-0.02	16.38
		45	13	0.69	1.01	0.18	0.18	0.33	0.54	0.37	-0.02	22.45
		50	12	0.75	1.02	0.18	0.18	0.34	0.53	0.37	-0.02	20.57
		55	12	0.75	1.04	0.18	0.18	0.30	0.61	0.39	-0.02	20.52
		60	12	0.75	1.10	0.19	0.18	0.26	0.74	0.40	-0.02	21.80
		65	13	0.62	0.98	0.17	0.18	0.38	0.46	0.43	-0.02	18.97
		70	12	0.67	1.04	0.18	0.18	0.34	0.54	0.44	-0.02	19.47
		75	12	0.67	0.99	0.18	0.18	0.31	0.57	0.41	-0.02	21.29

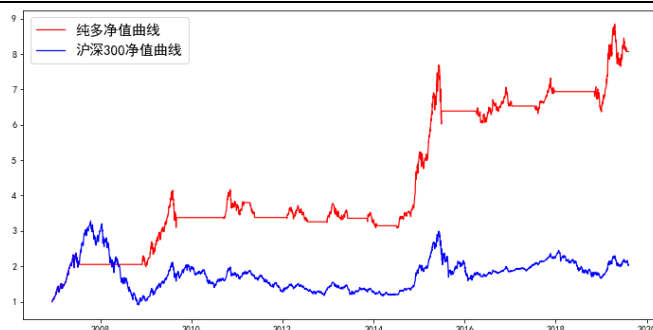
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 4: 流通市值加权 MA 扩散指标择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 5: 流通市值加权 MA 扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 6: 流通市值加权 MA 扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 7: 流通市值加权 MA 扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	11	22	11
胜率	72.73%	72.73%	72.73%
年化收益率	18.99%	27.86%	7.45%
年化波动率	17.56%	27.75%	21.52%
Sharpe ratio	1.08	1.0	0.35
最大回撤	25.26%	46.62%	38.61%
最大回撤起始	2009/8/3	2007/6/19	2006/12/11
最大回撤结束	2009/8/31	2007/10/16	2007/10/16
收益回撤比	0.75	0.6	0.19
平均盈利	40.67%	28.11%	15.55%
平均亏损	-5.85%	-5.61%	-5.37%
盈亏比	6.95	5.01	2.9
累计净值	9.16	22.87	2.5

数据来源: Wind, 东北证券整理

2.2.2. 等权重加权

同样也需要对参数进行优化, 最优参数为 $N=180$, $N1=160$, $N2=40$, 这里仅展示部分最优参数表格。

可由图 8 看到, 相比流通市值加权下的最优参数的指标, 等权重加权下的胜率和夏普比都有所上升, 胜率保持在 0.75, 夏普比由 1.1 上升到 1.19。从图 9 的择时效果来看, 等权重方法对于牛熊市的划分结果和流通市值下的结果几乎没有什么差别。当数据回测起点和流通市值回测起点相同时, 即 2016-12-11, 由图 12 可知, 相比流通市值加权, 等权重加权对于多空头的择时效果提高, 胜率相较提高。由图 13 可知, 其累计净值为 9.78, 其最终的累计净值略高于流通市值加权下的累计净值。

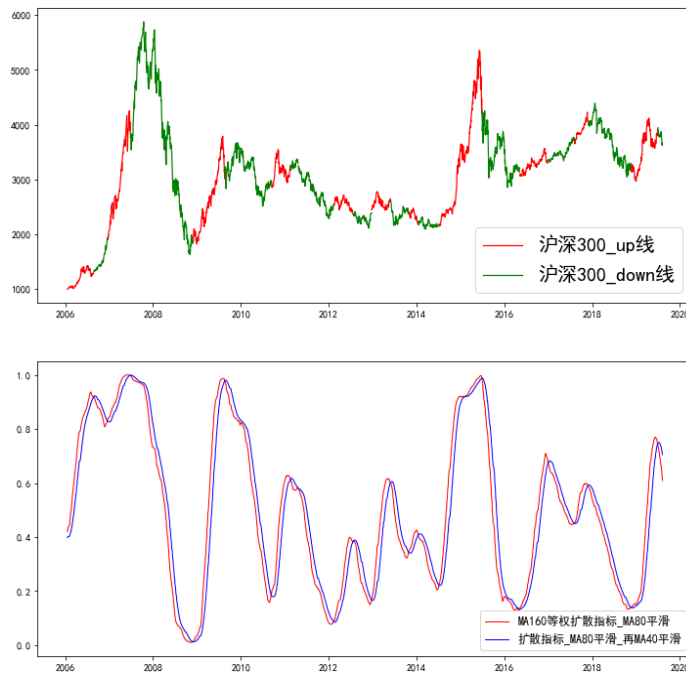
总的来说, 在 MA 指标下, 等权重加权方法得到的结果和流通市值加权方法得到的结果相近。但是在其他指标中等权重一般会劣于流通市值加权。

图 8: 等权重加权 MA 扩散指标参数 $N2$ 优化

N	N1	N2	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
160	80	30	14	0.71	1.17	0.20	0.17	0.23	0.85	0.35	-0.02	20.66
		35	14	0.71	1.12	0.19	0.17	0.27	0.69	0.34	-0.02	19.66
		40	12	0.75	1.19	0.20	0.17	0.23	0.89	0.41	-0.02	24.33
		45	11	0.82	1.13	0.19	0.17	0.27	0.72	0.39	-0.02	20.34
		50	11	0.82	1.10	0.19	0.17	0.25	0.76	0.38	-0.02	21.00

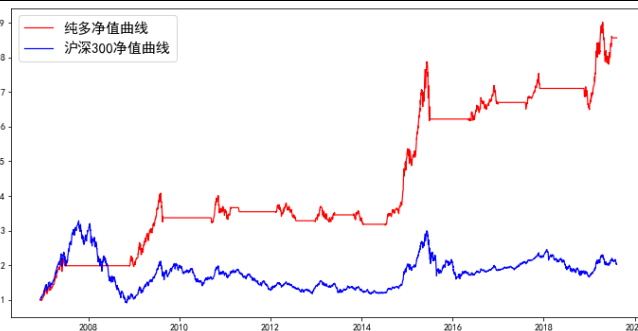
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 9: 等权重加权 MA 扩散指标择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 10: 等权重加权 MA 扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 11: 等权重加权 MA 扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 12: 等权重加权 MA 扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	11	23	12
胜率	72.73%	65.22%	58.33%
年化收益率	19.61%	28.87%	7.74%
年化波动率	16.82%	27.74%	22.1%
Sharpe ratio	1.17	1.04	0.35
最大回撤	21.71%	42.41%	41.54%
最大回撤起始	2015/6/8	2007/6/19	2007/7/5
最大回撤结束	2015/6/29	2007/10/16	2007/10/16
收益回撤比	0.9	0.68	0.19
平均盈利	40.68%	31.2%	20.37%
平均亏损	-5.0%	-5.22%	-5.36%
盈亏比	8.13	5.97	3.8
累计净值	9.78	25.28	2.58

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 13: MA 扩散指标流通市值加权等权重加权回测结果对比

	流通市值加权	等权重
交易次数	11	11
胜率	72.73%	72.73%
年化收益率	18.99%	19.61%
年化波动率	17.56%	16.82%
Sharpe ratio	1.08	1.17
最大回撤	25.26%	21.71%
最大回撤起始	2009/8/3	2015/6/8
最大回撤结束	2009/8/31	2015/6/29
收益回撤比	0.75	0.9
平均盈利	40.67%	40.68%
平均亏损	-5.85%	-5.0%
盈亏比	6.95	8.13
累计净值	9.16	9.78

数据来源: Wind, 东北证券整理

2.3. ROC 指标

ROC(Price Rate of Change) 又称变动率指标, 是以今天的收盘价比较其 N 天前的收盘价的差除以 N 天前的收盘 (本质其实是 N 日 K 线的涨幅) 进行计算的。是另一种常用的构建扩散指标的技术指标。

判断个股多空状态方法: 对成分股价格计算其 N 日 ROC, 当 ROC 值大于 0 时认为个股处于多头状态, 当 ROC 值小于 0 时认为个股处于空头状态。

这里我们使用沪深 300 指数计算扩散指标, 并且使用移动平均的方法进行两次平滑。一共有三个参数, N, N1, N2, 计算 N 日 ROC, 第一次平滑计算 N1 日移动平均线, 第二次平滑计算 N2 日移动平均线。参数的范围: N [60, 250), 单位为天, 每隔 10 天取值; N1 [20, N), 每取一个 N 值, N1 取值 20 到 N 之间的数, 每隔 10 天取值; N2 [10, N1), 每隔 5 天取值。其他的处理方式和使用 MA 指标时的方式一样。

2.3.1. 流通市值加权

请务必阅读正文后的声明及说明

10 / 32

“慧博资讯”专业的投资研究大数据分享平台

点击进入  <http://www.hibor.com.cn>

可由图 14 看到, N 值在[80, 150]之间变化相对均匀, 在图 15 中, 参数变化得到的结果变化也比较均匀, 我们可以猜测 ROC 指标得到的扩散指标参数比较稳定, 这一点我们将在后文中进行论证。由图 14、15、16, 我们可以得到 ROC 指标方法最优参数为 **N=100, N1=80, N2=35**。

由图 17 可知, 同 MA 指标相比, ROC 指标更好把握了 2014 年, 2015 年上半年和 2016-2017 年的牛市行情, 虽然对 2016-2017 年的抓取也并不完全。其他部分和 MA 指标得到的结果相似。由图 20 可以看到, 在同 MA 指标相同回测起点下, 其最终累计净值为 10.85, 高于 MA 指标下的结果, 并且是在波动率几乎相同的情况下。由以上结果, 我们可以认为 ROC 指标优于 MA 指标。

图 14: 流通市值加权 ROC 扩散指标参数 N 优化

N	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
60	40.85	0.39	-0.05	-0.01	0.19	0.66	0.00	0.18	-0.03	5.35
70	33.93	0.47	0.25	0.04	0.18	0.53	0.11	0.23	-0.04	6.34
80	26.48	0.54	0.63	0.11	0.18	0.41	0.31	0.28	-0.03	9.83
90	23.23	0.63	0.83	0.15	0.18	0.36	0.42	0.27	-0.02	12.62
100	21.42	0.67	0.93	0.17	0.18	0.33	0.55	0.30	-0.02	15.48
110	19.37	0.63	0.83	0.15	0.18	0.40	0.40	0.33	-0.03	13.71
120	18.15	0.62	0.77	0.14	0.18	0.45	0.34	0.34	-0.03	12.19
130	17.46	0.61	0.78	0.14	0.18	0.47	0.31	0.36	-0.03	12.06
140	17.07	0.58	0.77	0.14	0.18	0.46	0.32	0.40	-0.03	13.62
150	16.18	0.56	0.73	0.13	0.18	0.47	0.29	0.42	-0.03	13.56
160	15.26	0.56	0.69	0.12	0.18	0.47	0.27	0.40	-0.03	13.08
170	14.42	0.54	0.68	0.12	0.18	0.45	0.27	0.44	-0.03	15.30
180	13.64	0.52	0.63	0.11	0.18	0.45	0.26	0.46	-0.03	15.65
190	13.26	0.51	0.58	0.11	0.18	0.46	0.23	0.49	-0.03	15.44
200	12.20	0.50	0.57	0.10	0.18	0.46	0.24	0.55	-0.03	16.90
210	11.78	0.48	0.54	0.10	0.19	0.46	0.23	0.60	-0.03	17.55
220	11.74	0.47	0.52	0.10	0.19	0.46	0.21	0.60	-0.04	16.26
230	11.95	0.47	0.48	0.09	0.19	0.46	0.20	0.58	-0.04	14.96
240	11.32	0.46	0.45	0.08	0.19	0.47	0.18	0.59	-0.04	14.67

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 15: 流通市值加权 ROC 扩散指标参数 N1 优化

N	N1	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
100	20	59.50	0.46	0.73	0.13	0.18	0.40	0.33	0.17	-0.02	7.94
	30	46.50	0.48	0.64	0.12	0.18	0.43	0.27	0.19	-0.03	7.39
	40	35.00	0.54	0.65	0.12	0.18	0.39	0.31	0.21	-0.03	7.53
	50	27.00	0.59	0.89	0.16	0.18	0.31	0.54	0.25	-0.02	10.90
	60	19.90	0.68	0.99	0.18	0.18	0.30	0.61	0.30	-0.02	14.99
	70	16.58	0.68	0.95	0.17	0.18	0.31	0.56	0.33	-0.02	16.41
	80	14.50	0.76	1.02	0.18	0.18	0.30	0.64	0.32	-0.02	20.29
	90	13.13	0.73	1.00	0.18	0.18	0.33	0.61	0.35	-0.02	19.12

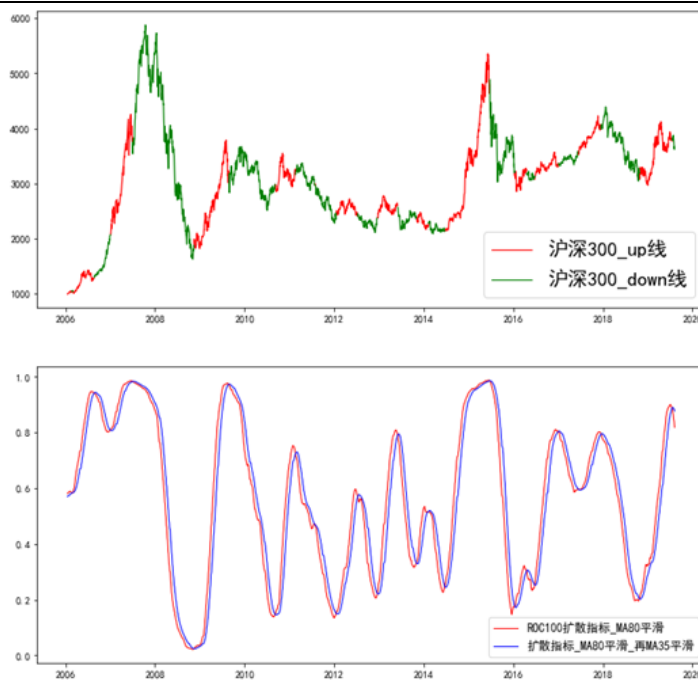
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 16: 流通市值加权 ROC 扩散指数参数 N2 优化

N	N1	N2	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
100	80	10	27	0.63	0.90	0.16	0.18	0.38	0.42	0.22	-0.02	8.86
		15	19	0.74	1.04	0.19	0.18	0.34	0.55	0.28	-0.02	11.77
		20	16	0.81	1.11	0.20	0.18	0.33	0.60	0.29	-0.02	14.08
		25	16	0.75	1.15	0.20	0.18	0.27	0.75	0.32	-0.02	16.87
		30	14	0.71	1.15	0.20	0.18	0.24	0.84	0.38	-0.02	23.65
		35	14	0.86	1.18	0.21	0.18	0.21	1.00	0.30	-0.01	31.74
		40	13	0.77	1.12	0.20	0.18	0.23	0.86	0.34	-0.01	32.54
		45	12	0.83	1.06	0.19	0.18	0.29	0.65	0.31	-0.01	38.55
		50	12	0.75	0.96	0.17	0.18	0.31	0.54	0.34	-0.02	21.27
		55	12	0.75	0.97	0.17	0.18	0.29	0.58	0.34	-0.01	22.98
		60	12	0.75	0.96	0.17	0.18	0.27	0.63	0.33	-0.02	18.54
		65	12	0.75	0.94	0.16	0.18	0.29	0.57	0.33	-0.02	16.79
		70	12	0.75	0.93	0.16	0.18	0.34	0.48	0.35	-0.03	14.06
		75	12	0.75	0.87	0.15	0.18	0.36	0.42	0.33	-0.03	12.37

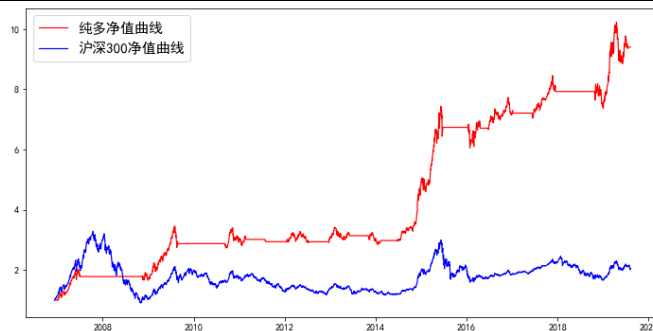
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 17: 流通市值加权 ROC 扩散指标策略择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 18: 流通市值加权 ROC 扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 19: 流通市值加权 ROC 扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 20: 流通市值加权 ROC 扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	12	25	13
胜率	83.33%	80.0%	76.92%
年化收益率	20.59%	31.32%	8.9%
年化波动率	17.55%	27.73%	21.52%
Sharpe ratio	1.17	1.13	0.41
最大回撤	20.4%	45.71%	46.94%
最大回撤起始	2009/8/3	2007/6/19	2006/12/11
最大回撤结束	2009/8/19	2007/10/16	2007/10/16
收益回撤比	1.01	0.69	0.19
平均盈利	32.88%	23.96%	15.05%
平均亏损	-2.66%	-5.45%	-7.32%
盈亏比	12.38	4.39	2.06
累计净值	10.85	32.14	2.96

数据来源: Wind, 东北证券整理

2.3.2. 等权重加权

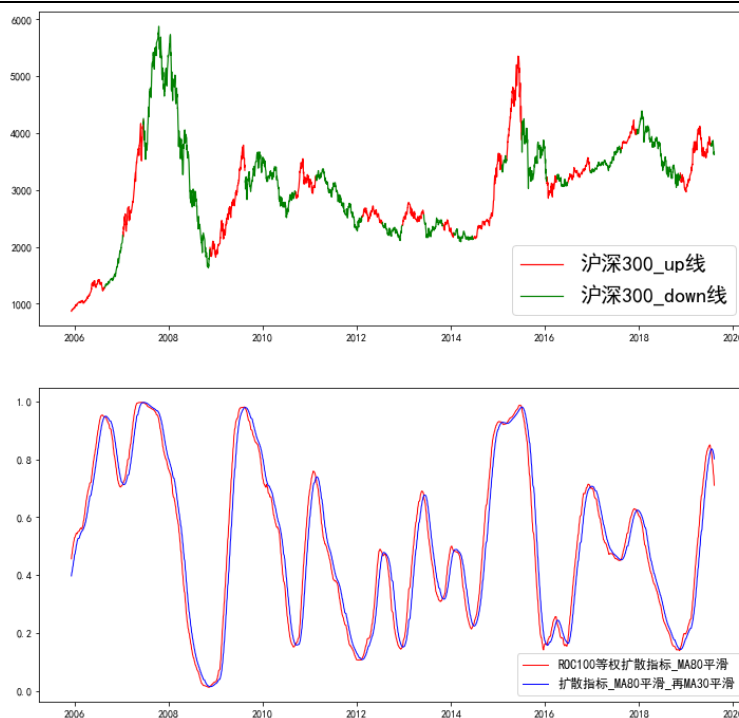
由图 21, 在使用等权重加权方式以后, 能得到最优参数 $N=100$, $N1=80$, $N2=30$, 和流通市值加权相比, 夏普比率有所下降, 但是胜率没有显著的变化。由图 22 知, 和流通市值方法加权相比, 等权重方法未能抓住 2006 年初期和 2014-2015 年牛市初期的行情。由图 26 可知, 其最终累计净值为 7.73, 低于相同起点流通市值下的累计净值结果。

图 21: 等权重加权 ROC 扩散指标参数 N2 优化

N	N1	N2	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
100	80	20	15	0.73	0.99	0.17	0.18	0.43	0.41	0.30	-0.02	14.32
		25	13	0.77	1.03	0.18	0.18	0.41	0.44	0.32	-0.02	19.42
		30	13	0.85	1.05	0.18	0.17	0.32	0.56	0.28	-0.01	20.16
		35	13	0.85	1.03	0.18	0.17	0.34	0.52	0.28	-0.02	17.26
		40	13	0.77	0.93	0.16	0.17	0.34	0.48	0.27	-0.01	19.92

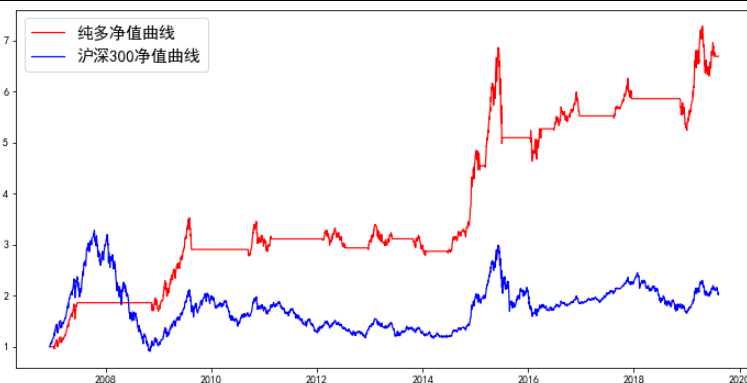
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 22: 等权重加权 ROC 扩散指标策略择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 23: 等权重加权 ROC 扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 24: 等权重加权 ROC 扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 25: 等权重加权 ROC 扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	12	25	13
胜率	83.33%	72.0%	61.54%
年化收益率	17.43%	24.37%	5.92%
年化波动率	17.22%	27.76%	21.79%
Sharpe ratio	1.01	0.88	0.27
最大回撤	31.66%	41.54%	45.2%
最大回撤起始	2015/6/8	2007/7/5	2006/12/11
最大回撤结束	2016/1/28	2007/10/16	2007/10/16
收益回撤比	0.55	0.59	0.13
平均盈利	26.97%	22.39%	16.66%
平均亏损	-5.63%	-7.01%	-7.56%
盈亏比	4.79	3.19	2.2
累计净值	7.73	16.08	2.08

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 26: ROC 扩散指标流通市值加权和等权重加权回测结果对比

	流通市值加权	等权重加权
交易次数	12	12
胜率	83.33%	83.33%
年化收益率	20.59%	17.43%
年化波动率	17.55%	17.22%
Sharpe ratio	1.17	1.01
最大回撤	20.4%	31.66%
最大回撤起始	2009/8/3	2015/6/8
最大回撤结束	2009/8/19	2016/1/28
收益回撤比	1.01	0.55
平均盈利	32.88%	26.97%
平均亏损	-2.66%	-5.63%
盈亏比	12.38	4.79
累计净值	10.85	7.73

数据来源: Wind, 东北证券整理

3. 对扩散指标构建方法的拓展思考

这部分主要分为两个部分, 由于扩散指标应用在择时时有两个步骤, 一是使用合适的技术指标构建扩散指标原数据, 二是对扩散指标进行平滑处理。在这里, 我们首先考虑平滑处理的部分能否有其他的方法, 再考虑使用其他技术指标构建扩散指标。

3.1. 平滑方法: EWMA 平滑还是 MA 平滑?

指数移动平均平滑法(Exponentially Weighted Moving-Average, 简称 EWMA)实际上是一种特殊的加权移动平均法。其特点是: 第一, 指数移动平均平滑法进一步加强了观察期近期观察值的权重, 对不同时间的观察值所赋予的权数不等, 从而加大了近期观察值的权数, 能够迅速反映市场实际的变化。权数之间按等比级数减少, 此级数之各项为平滑常数 $(1-a)$, 公比为 a (即 $S_T = (1-a)Y_T + aS_{T-1}$)。第二, 指数移动平均平滑法对于观察值所赋予的权数有伸缩性, 可以取不同的 a 值以改变权数的变化速率。如 a 取小值, 则权数变化较迅速, 观察值的新近变化趋势较能迅速反映于指数

移动平均值中。因此，运用指数移动平均平滑法，可以选择不同的 a 值来调节时间序列观察值的均匀程度(即趋势变化的平稳程度)。

为了观察不同平滑方法对于结果的影响，我们选定一种方法来计算扩散指标，然后采用 EWMA 的方法进行两次平滑，同之前采用 MA 方法平滑的结果进行对比。

采用 EWMA 方法平滑一共有三个参数， N ， $A1$ ， $A2$ ，判断个股状态计算 N 移动平均线，第一次平滑使用平滑常数为 $A1$ 的指数平滑，第二次平滑使用平滑常数为 $A2$ 的指数平滑。参数的范围： N [60, 250)，单位为天，每隔 10 天取值； $A1$ [0.005, 0.025)，每隔 0.001 取一个 $A1$ 值。 $A2$ [0.005, $A1$)，每隔 0.001 取一个 $A2$ 值。其余的处理方式和采用 MA 平滑的处理方式一样。只是这里我们只考虑市值加权的情况。

3.1.1. EWMA 平滑方法下寻找新的最优参数

可以看到，我们得到的最优参数为 $N=110$ ， $A1=0.022$ ， $A2=0.017$ ，由图 33，在和 MA 指标相同回测起点下，其累计净值为 7.13，低于 MA 方法平滑得到的结果。而且在图 30 中，可以看到，EWMA 方法的择时效果图和 MA 方法的择时效果图相似，划分的牛熊市的起止点都较为相似，但是使用 EWMA 方法平滑后的曲线不如 MA 方法平滑后的曲线光滑，这里不排除是由于两种方法第一个参数 N 的不同造成的。所以接下来我们会尝试将 N 值设定成相同的值进行对比。

图 27: EWMA 平滑方法参数 N 优化

N	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
60	18.27	0.54	0.86	0.16	0.19	0.44	0.37	0.49	-0.03	18.40
70	16.59	0.53	0.86	0.16	0.19	0.43	0.37	0.55	-0.03	19.96
80	14.99	0.57	0.90	0.17	0.19	0.44	0.39	0.62	-0.03	20.99
90	14.30	0.54	0.91	0.17	0.19	0.48	0.36	0.73	-0.03	23.12
100	14.34	0.50	0.90	0.17	0.19	0.49	0.35	0.84	-0.03	26.68
110	12.04	0.55	0.96	0.18	0.19	0.47	0.39	0.98	-0.03	28.88
120	11.74	0.53	0.96	0.18	0.19	0.48	0.38	1.05	-0.03	30.67
130	11.11	0.53	0.95	0.18	0.19	0.47	0.39	1.10	-0.03	31.16
140	11.55	0.49	0.94	0.18	0.19	0.47	0.38	1.15	-0.03	35.16
150	10.16	0.53	0.94	0.18	0.19	0.47	0.39	1.21	-0.04	33.67
160	9.85	0.53	0.93	0.18	0.19	0.48	0.37	1.24	-0.04	33.78
170	9.57	0.53	0.91	0.17	0.19	0.48	0.36	1.26	-0.04	34.22
180	9.17	0.54	0.90	0.17	0.19	0.47	0.36	1.26	-0.04	34.05
190	9.02	0.54	0.88	0.17	0.19	0.47	0.36	1.26	-0.04	34.10
200	8.98	0.54	0.86	0.16	0.19	0.47	0.35	1.27	-0.04	34.01
210	9.00	0.53	0.83	0.16	0.19	0.47	0.33	1.25	-0.04	34.15
220	8.94	0.52	0.81	0.15	0.19	0.47	0.33	1.26	-0.04	34.82
230	8.97	0.50	0.79	0.15	0.19	0.47	0.32	1.25	-0.04	35.57
240	8.98	0.49	0.77	0.14	0.19	0.48	0.30	1.24	-0.04	35.28

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 28: EWMA 平滑方法参数 A1 优化

N	A1	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
110	0.006	9.00	0.44	0.76	0.15	0.20	0.47	0.32	1.36	-0.03	40.09
	0.007	9.50	0.42	0.72	0.14	0.20	0.51	0.27	1.44	-0.04	35.07
	0.008	10.00	0.40	0.76	0.15	0.19	0.50	0.30	1.47	-0.04	42.03
	0.009	10.40	0.39	0.81	0.16	0.19	0.55	0.29	1.53	-0.04	38.84
	0.01	10.00	0.40	0.84	0.16	0.19	0.55	0.30	1.54	-0.04	37.35
	0.011	10.00	0.45	0.84	0.16	0.19	0.54	0.30	1.38	-0.04	33.81
	0.012	10.00	0.50	0.88	0.17	0.19	0.53	0.32	1.28	-0.04	32.45
	0.013	10.00	0.54	0.91	0.17	0.19	0.52	0.34	1.20	-0.04	30.80
	0.014	10.22	0.56	0.94	0.18	0.19	0.50	0.36	1.14	-0.04	30.64
	0.015	10.40	0.55	0.97	0.19	0.19	0.49	0.38	1.17	-0.04	31.64
	0.016	10.82	0.55	0.99	0.19	0.19	0.48	0.40	1.13	-0.04	31.95
	0.017	11.25	0.55	1.01	0.19	0.19	0.47	0.41	1.10	-0.03	32.41
	0.018	11.77	0.54	1.02	0.19	0.19	0.47	0.41	1.02	-0.03	31.14
	0.019	12.14	0.56	1.00	0.19	0.19	0.47	0.40	0.91	-0.03	27.61
	0.02	12.67	0.57	1.00	0.19	0.19	0.46	0.41	0.86	-0.03	27.57
	0.021	13.19	0.59	0.99	0.18	0.19	0.46	0.41	0.78	-0.03	24.65
	0.022	13.41	0.60	0.98	0.18	0.18	0.45	0.41	0.74	-0.03	24.67
	0.023	14.00	0.59	0.97	0.18	0.18	0.44	0.41	0.70	-0.03	24.07
	0.024	14.53	0.59	0.96	0.18	0.18	0.44	0.41	0.66	-0.03	23.02

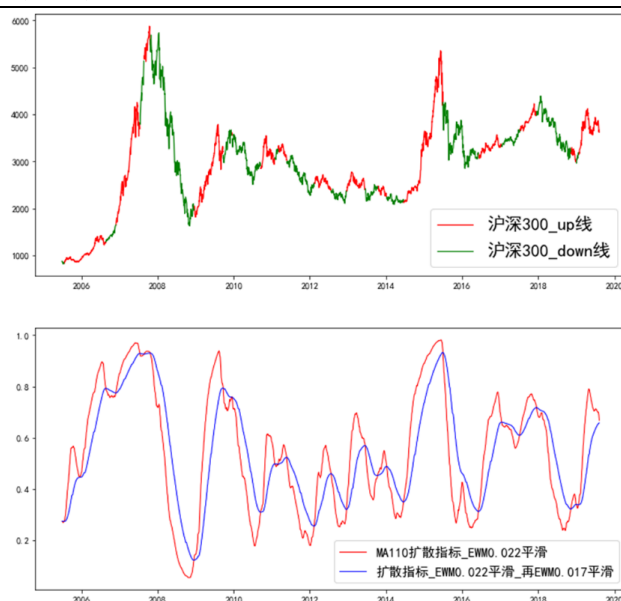
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 29: EWMA 平滑方法参数 A2 优化

N	A1	A2	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
110	0.022	0.005	12	0.50	0.81	0.16	0.19	0.56	0.28	0.97	-0.03	27.90
		0.006	11	0.55	0.87	0.17	0.19	0.52	0.32	1.03	-0.04	29.50
		0.007	10	0.60	0.98	0.19	0.19	0.50	0.38	1.10	-0.04	30.87
		0.008	10	0.60	0.99	0.19	0.19	0.47	0.40	1.08	-0.04	30.10
		0.009	11	0.55	1.05	0.20	0.19	0.45	0.44	1.15	-0.04	29.73
		0.01	11	0.55	1.08	0.20	0.19	0.42	0.49	1.20	-0.04	32.44
		0.011	14	0.43	1.01	0.19	0.19	0.49	0.39	1.22	-0.03	38.05
		0.012	13	0.46	1.15	0.21	0.19	0.46	0.47	1.25	-0.03	46.39
		0.013	15	0.47	1.07	0.20	0.18	0.48	0.41	0.69	-0.02	29.60
		0.014	15	0.60	1.00	0.18	0.18	0.50	0.37	0.51	-0.03	18.20
		0.015	16	0.63	0.92	0.17	0.18	0.42	0.39	0.37	-0.02	14.95
		0.016	15	0.67	0.96	0.17	0.18	0.42	0.41	0.38	-0.03	14.77
		0.017	15	0.67	0.99	0.18	0.18	0.38	0.46	0.38	-0.02	16.81
		0.018	15	0.73	0.95	0.17	0.18	0.38	0.44	0.33	-0.02	14.01
		0.019	15	0.73	0.93	0.17	0.18	0.38	0.44	0.33	-0.02	14.19
		0.02	15	0.73	0.95	0.17	0.18	0.37	0.45	0.33	-0.02	15.45
		0.021	15	0.67	0.93	0.16	0.18	0.39	0.42	0.35	-0.02	16.49

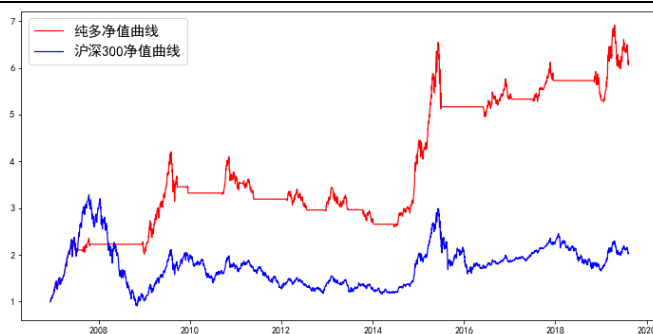
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 30: EWMA 平滑策略择时效果图



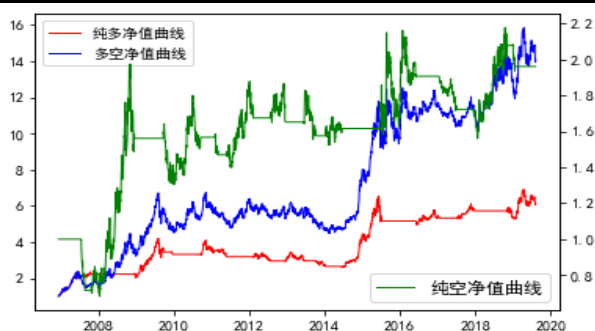
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 31: EWMA 平滑扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 32: EWMA 平滑纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 33: EWMA 平滑纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	14	27	13
胜率	64.29%	55.56%	46.15%
年化收益率	16.68%	23.01%	5.43%
年化波动率	17.73%	27.76%	21.39%
Sharpe ratio	0.94	0.83	0.25
最大回撤	32.7%	37.44%	33.94%
最大回撤起始	2009/8/3	2007/6/19	2008/11/4
最大回撤结束	2014/6/19	2007/9/11	2009/12/31
收益回撤比	0.51	0.61	0.16
平均盈利	34.5%	33.38%	31.69%
平均亏损	-6.59%	-8.58%	-9.99%
盈亏比	5.23	3.89	3.17
累计净值	7.13	13.98	1.96

数据来源: Wind, 东北证券整理

3.1.2. 当 N 值相同时, EWMA 方法和 MA 方法的对比

在这里, 我们取 N 值固定为 160, EWMA 方法平滑参数 A1 的取值范围为 [0.001, 0.0250), 每隔 0.001 取值, MA 方法平滑参数 N1 的取值范围为 [50, 250), 每隔 10 取值。我们采用的对比方法是遍历 A1 的取值, 寻找 EWMA 平滑后曲线各值与 MA 平滑后曲线各值误差最小的 N1 参数取值, 这里衡量误差的方法是对应点差值平方的平均值。

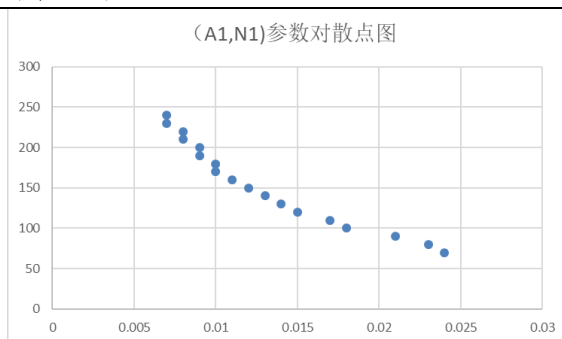
我们不仅展示了误差最小参数对照的表格（如图 34），我们还展示了参数对形成的散点图，为了进一步揭示参数的关系，我们画了（A1，N1）参数对的散点图（图 35），以及（1/A1，N1）参数对的散点图（图 36），可以看到 A1 和 N1 存在反比关系，同时两种方法的差别，即误差并不是特别大，在一定程度上两种方法可以替代，我们可以这样去理解，当 EMWA 的参数 a 无限接近于 1 的时候，EMWA 方法等价于移动平均方法（计算窗口长度定义可能不同，但是计算方法是相同的），即每个观测值的权重相同。最后我们画出了平滑后的扩散指标的曲线图，更为直观地了解两种方法的差别（如图 37），我们可以看到 MA 方法得到的结果更为平滑。并且滞后的情况并不是非常显著，在之后的研究中，还是倾向于使用 MA 方法进行平滑。

图 34: MA 平滑和 EWMA 平滑相差最小参数对照

A1	N1	ERROR
0.024	50	0.06
0.024	60	0.05
0.024	70	0.04
0.023	80	0.04
0.021	90	0.05
0.018	100	0.05
0.017	110	0.05
0.015	120	0.05
0.014	130	0.06
0.013	140	0.06
0.012	150	0.06
0.011	160	0.06
0.01	170	0.07
0.01	180	0.07
0.009	190	0.07
0.009	200	0.07
0.008	210	0.07
0.008	220	0.08
0.007	230	0.08
0.007	240	0.08

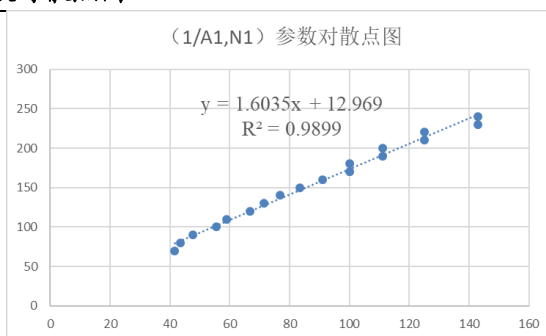
数据来源：Wind，东北证券整理

图 35: (A1,N1) 参数对散点图



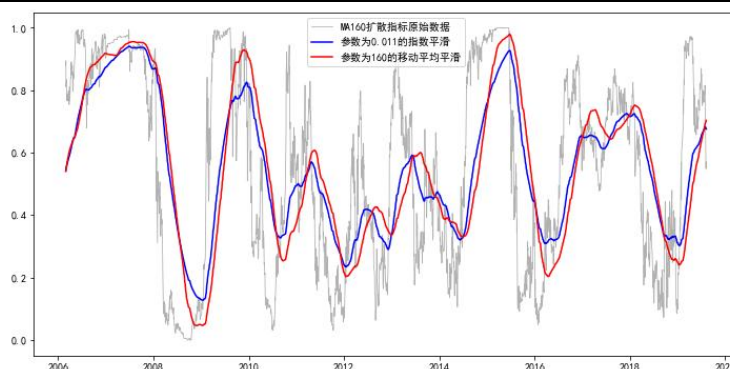
数据来源：Wind，东北证券整理

图 36: (1/A1,N1) 参数对散点图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 37: N=160, MA 平滑参数 160 和 EWMA 平滑参数 0.011 平滑后曲线对比



数据来源: Wind, 东北证券整理

3.2. 使用其他技术指标计算扩散指标

前文我们讨论了计算完扩散指标后该使用什么方法进行平滑, 接下来, 我们将考虑使用除了通常用于计算扩散指标的 MA 指标和 ROC 指标以外的技术指标进行扩散指标的原始数据计算。我们知道一些常见的技术指标有 MACD 指标, KDJ 指标, RSI 指标等等, 我们下面就会从这样一些指标入手。

3.2.1. KDJ 指标

KDJ 指标又叫随机指标。随机指标 KDJ 根据统计学原理, 通过一个特定的周期内出现过的最高价、最低价及最后一个计算周期的收盘价及这三者之间的比例关系, 来计算最后一个计算周期的未成熟随机值 RSV, 然后根据平滑指数移动平均线的方法来计算 K 值、D 值与 J 值, 并绘成曲线图来研判股票走势。

KDJ 指标的计算方法:

KDJ 的计算比较复杂, 首先要计算周期 (n 日、n 周等) 的 RSV 值, 即未成熟随机指标值, 然后再计算 K 值、D 值、J 值等。以 n 日 KDJ 数值的计算为例, 其计算公式为:

$$RSV_{n日} = (C_n - L_n) \div (H_n - L_n) \times 100$$

Cn 为第 n 日收盘价; Ln 为 n 日内的最低价; Hn 为 n 日内的最高价。

其次, 计算 K 值与 D 值:

$$K_{当日} = \frac{2}{3} \times K_{前一日} + \frac{1}{3} \times RSV_{当日}$$

$$D_{\text{当日}} = \frac{2}{3} \times D_{\text{前一日}} + \frac{1}{3} \times K_{\text{当日}}$$

$$J_{\text{当日}} = 3 \times K_{\text{当日}} - 2 \times D_{\text{当日}}$$

若无前一日 K 值与 D 值，则可分别用 50 来代替。

观察 K、D 值的计算公式，会发现 K、D 值的计算是对 RSV 值使用指数移动平均平滑方法（a 为 1/3）进行的二次平滑，这也可以解释为什么接下来使用 KDJ 交叉策略得到的快线不够平滑，因为指数移动平均平滑中对最新观察值赋予权重较大，导致得到的扩散指标原始数据不够光滑，即使使用移动平均方法平滑仍然波动频繁。

判断个股多空状态方法：判断方法是基于技术指标的常用策略，由于 KDJ 指标有两种常用的策略，所以在这里我们使用了两种方法来判断个股的多空头状态。

- a) K 线交叉 D 线：上涨趋势中，K 值大于 D 值，K 线向上突破 D 线时，为买进信号。下跌趋势中，K 值小于 D 值，K 线向下跌破 D 线时，为卖出信号。因此，在第二种判断方法中，当 K 线从下上穿 D 线时，认为个股进入多头状态，当 K 线从上下穿 D 线时，认为个股进入空头状态。
- b) D 值设定上下限：K 值与 D 值永远介于 0 到 100 之间。D 值大于 70 时，行情呈现超买现象。D 值小于 30 时，行情呈现超卖现象。因此，在我们的第一种判断方法中，当 D 值大于 70 时，认为该个股处于多头状态，当 D 值小于 30 时，认为个股处于空头状态。

由于在 KDJ 指标中，流通市值加权的方法普遍优于等权重加权的方法，所以下文中我们仅展示使用流通市值加权的結果。

1) K 线交叉 D 线

这里我们使用沪深 300 指数，一共需要三个参数，N，N1，N2。计算 N 日 RSV，第一次移动平均平滑参数 N1，第二次移动平滑平均参数 N2。N 的取值范围 [150,330)，每隔 10 取值，N1 的取值范围 [80,N)，每隔 10 取值，N2 的取值范围 [40, N1)，每隔 5 取值，其余的处理方法和之前 MA 指标的处理方法相同。

由图 38、39、40，我们可以得到最佳参数为 **N=270，N1=240，N2=115**。可以由图 41 看到，KDJ 交叉策略能够完整地抓住几次大的牛市，2006 年和 2007 年的牛市，2009 年的小牛市，2014 年下半年到 2015 年上半年的牛市，缺憾在于对于 2016 年到 2017 年这一段的牛市没能完全抓住，并且对于震荡市的行情把握并不准确，效果不如 ROC 指标流动市值加权下的结果，这也是导致其胜率不够高的原因。由图 44 可知，KDJ 交叉策略得到的累计净值为 20，在所有方法得到的结果中最高，归功于其能完整把握几次较大的牛市。当采用多空策略时，策略净值尤其高，为 115.92，这进一步说明了该指标对牛熊市均有较好地划分。

总体来说，KDJ 交叉策略是本文所探究方法中效果最佳的一个策略，对几次大的牛市能够从起点到终点完整抓取。但是我们也可以看到该策略扩散指标构建存在不完美的地方，正如图 41 所示，该策略得到的“快线”波动较大，在划分过程中有划分阶段细碎化的倾向。

图 38: KDJ 交叉扩散指标参数 N 优化

N	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
150	40.31	0.40	0.12	0.02	0.19	0.65	0.04	0.20	-0.03	6.16
160	38.82	0.40	0.19	0.04	0.19	0.62	0.07	0.23	-0.03	7.47
170	37.35	0.41	0.25	0.05	0.19	0.59	0.10	0.23	-0.03	8.07
180	36.02	0.41	0.28	0.05	0.19	0.58	0.11	0.23	-0.03	8.27
190	35.15	0.40	0.33	0.06	0.18	0.56	0.12	0.25	-0.03	9.33
200	34.04	0.41	0.31	0.06	0.18	0.55	0.12	0.24	-0.03	8.77
210	33.08	0.41	0.24	0.04	0.18	0.53	0.09	0.21	-0.03	7.87
220	31.22	0.40	0.26	0.04	0.18	0.52	0.10	0.23	-0.03	8.37
230	29.80	0.41	0.29	0.05	0.17	0.50	0.12	0.24	-0.03	9.01
240	28.76	0.41	0.29	0.05	0.17	0.49	0.13	0.23	-0.03	9.31
250	27.93	0.42	0.29	0.05	0.17	0.47	0.14	0.23	-0.02	9.91
260	26.92	0.42	0.30	0.05	0.17	0.47	0.14	0.23	-0.02	9.77
270	26.59	0.43	0.36	0.06	0.17	0.46	0.16	0.23	-0.02	10.16
280	25.81	0.42	0.31	0.05	0.17	0.47	0.13	0.22	-0.02	9.37
290	25.16	0.40	0.24	0.04	0.16	0.47	0.10	0.23	-0.03	8.89
300	24.35	0.38	0.21	0.03	0.17	0.48	0.08	0.24	-0.03	8.65
310	23.56	0.38	0.21	0.03	0.17	0.49	0.08	0.25	-0.03	8.83
320	23.46	0.38	0.21	0.03	0.17	0.50	0.08	0.24	-0.03	8.82

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 39: KDJ 交叉扩散指标参数 N1 优化

N	N1	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
270	80	37.50	0.41	0.09	0.02	0.18	0.67	0.02	0.17	-0.03	5.58
	90	39.40	0.41	0.15	0.03	0.18	0.61	0.05	0.18	-0.03	6.17
	100	39.25	0.47	0.43	0.08	0.18	0.55	0.14	0.17	-0.02	7.26
	110	40.50	0.42	0.44	0.08	0.18	0.47	0.18	0.22	-0.02	9.20
	120	36.06	0.42	0.44	0.08	0.18	0.51	0.17	0.25	-0.03	10.25
	130	33.11	0.37	0.38	0.07	0.18	0.54	0.14	0.30	-0.03	11.97
	140	30.50	0.40	0.61	0.11	0.18	0.44	0.27	0.31	-0.02	15.94
	150	32.86	0.38	0.56	0.10	0.18	0.45	0.26	0.34	-0.02	15.40
	160	27.04	0.46	0.67	0.12	0.18	0.43	0.29	0.37	-0.02	15.51
	170	25.88	0.43	0.79	0.14	0.18	0.46	0.32	0.42	-0.02	17.41
	180	25.04	0.42	0.80	0.14	0.18	0.47	0.32	0.45	-0.03	17.32
	190	27.13	0.39	0.70	0.13	0.18	0.51	0.26	0.44	-0.03	16.11
	200	28.41	0.37	0.62	0.11	0.18	0.57	0.21	0.42	-0.03	15.04
	210	26.85	0.34	0.63	0.12	0.19	0.56	0.22	0.51	-0.03	18.07
	220	22.44	0.42	0.78	0.15	0.19	0.46	0.35	0.49	-0.02	20.78
	230	22.18	0.47	0.91	0.17	0.19	0.36	0.50	0.42	-0.02	22.48
	240	20.58	0.50	0.95	0.18	0.19	0.34	0.57	0.41	-0.02	21.51
	250	21.21	0.53	0.79	0.15	0.19	0.42	0.36	0.33	-0.02	13.84
	260	19.86	0.56	0.75	0.14	0.19	0.42	0.35	0.30	-0.02	13.93

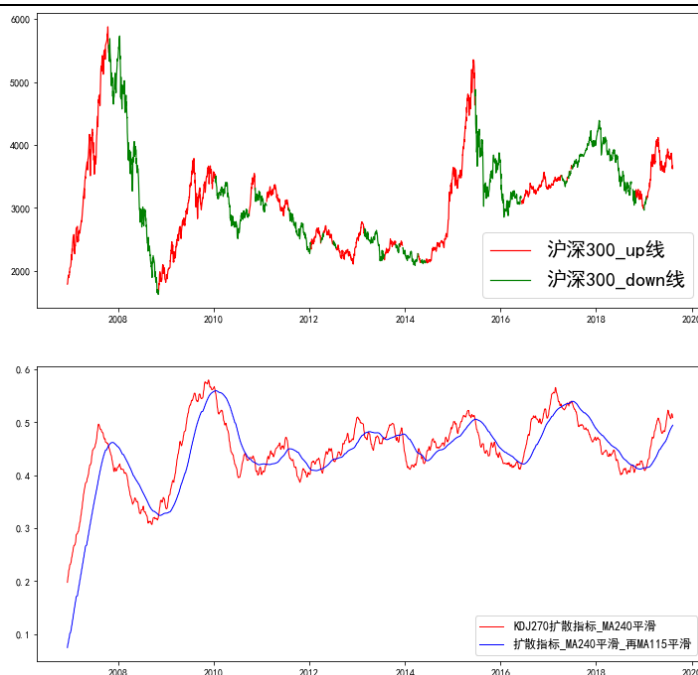
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 40: KDJ 交叉扩散指标参数 N2 优化

N	N1	N2	平均交易次数	平均胜率	平均复胜率	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
270	240	40	52	0.37	0.70	0.13	0.19	0.42	0.32	0.30	-0.02	13.34
		45	45	0.40	0.75	0.14	0.19	0.44	0.32	0.29	-0.02	12.82
		50	39	0.46	0.87	0.16	0.19	0.37	0.45	0.28	-0.02	13.04
		55	38	0.50	0.90	0.17	0.19	0.34	0.51	0.26	-0.02	12.65
		60	36	0.47	1.09	0.21	0.19	0.31	0.67	0.32	-0.02	15.97
		65	33	0.55	1.23	0.23	0.19	0.29	0.80	0.30	-0.02	16.95
		70	32	0.47	1.22	0.23	0.19	0.27	0.87	0.38	-0.02	20.81
		75	29	0.45	1.22	0.23	0.19	0.27	0.87	0.43	-0.02	24.03
		80	28	0.46	1.18	0.23	0.19	0.28	0.79	0.41	-0.02	23.52
		85	23	0.48	1.16	0.22	0.19	0.30	0.75	0.49	-0.02	23.77
		90	20	0.55	1.26	0.24	0.19	0.28	0.86	0.49	-0.02	25.63
		95	19	0.47	1.32	0.25	0.19	0.28	0.91	0.63	-0.02	36.59
		100	20	0.40	1.27	0.24	0.19	0.28	0.88	0.68	-0.02	40.03
		105	20	0.45	1.32	0.25	0.19	0.27	0.94	0.60	-0.02	38.32
		110	19	0.53	1.27	0.24	0.19	0.26	0.91	0.50	-0.02	30.71
		115	18	0.61	1.30	0.24	0.19	0.25	0.96	0.45	-0.02	26.07
		120	18	0.61	1.21	0.23	0.19	0.26	0.86	0.42	-0.02	23.50
		125	17	0.59	1.15	0.22	0.19	0.30	0.73	0.45	-0.02	22.21
		130	17	0.59	1.15	0.21	0.18	0.30	0.71	0.43	-0.02	24.74
		135	17	0.65	1.10	0.20	0.18	0.30	0.68	0.37	-0.02	20.44
		140	17	0.65	1.08	0.20	0.18	0.29	0.68	0.35	-0.02	20.06
		145	14	0.57	0.98	0.18	0.19	0.31	0.60	0.43	-0.02	26.04
		150	13	0.54	1.03	0.19	0.18	0.30	0.62	0.50	-0.02	31.56
		155	14	0.57	0.95	0.18	0.18	0.33	0.53	0.41	-0.02	23.90
		160	13	0.54	0.92	0.17	0.18	0.34	0.50	0.45	-0.02	24.26
		165	15	0.53	0.91	0.17	0.18	0.34	0.48	0.39	-0.02	22.71
		170	15	0.53	0.85	0.15	0.18	0.33	0.47	0.37	-0.02	20.10
		175	12	0.58	0.90	0.16	0.18	0.31	0.52	0.41	-0.02	24.49
		180	14	0.43	0.86	0.16	0.18	0.39	0.40	0.49	-0.02	27.81
		185	12	0.50	0.86	0.16	0.18	0.37	0.42	0.49	-0.02	23.13
		190	13	0.46	0.77	0.14	0.18	0.38	0.37	0.45	-0.02	20.07
		195	12	0.50	0.69	0.13	0.18	0.39	0.32	0.41	-0.02	16.98
		200	13	0.46	0.68	0.12	0.18	0.41	0.30	0.41	-0.02	16.82
		205	14	0.43	0.60	0.11	0.18	0.41	0.26	0.38	-0.03	15.33
		210	15	0.47	0.58	0.10	0.18	0.41	0.26	0.32	-0.02	13.65
		215	14	0.43	0.57	0.10	0.18	0.41	0.25	0.35	-0.02	16.03
		220	16	0.50	0.51	0.09	0.18	0.42	0.22	0.25	-0.02	11.35
		225	14	0.50	0.57	0.10	0.18	0.43	0.24	0.31	-0.03	12.08
		230	16	0.44	0.60	0.11	0.18	0.43	0.24	0.32	-0.02	14.49
		235	17	0.35	0.44	0.08	0.18	0.48	0.16	0.32	-0.02	14.45

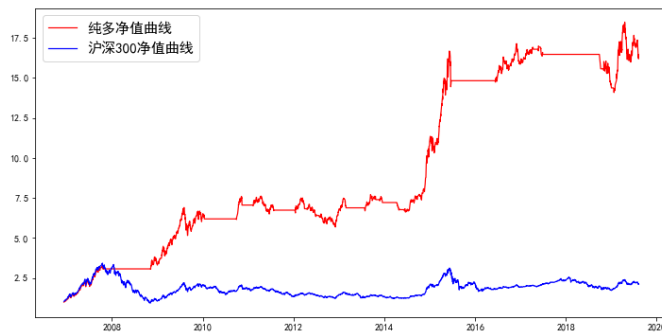
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 41: KDJ 交叉扩散指标策略择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 42: KDJ 交叉扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 43: KDJ 交叉扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 44: KDJ 交叉扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	18	35	17
胜率	61.11%	65.71%	70.59%
年化收益率	26.52%	45.24%	14.79%
年化波动率	18.81%	27.68%	20.38%
Sharpe ratio	1.41	1.63	0.73
最大回撤	25.26%	25.26%	26.23%
最大回撤起始	2009/8/3	2009/8/3	2016/1/28
最大回撤结束	2009/8/31	2009/8/31	2018/1/24
收益回撤比	1.05	1.79	0.56
平均盈利	45.65%	33.63%	22.6%
平均亏损	-3.87%	-3.77%	-3.63%
盈亏比	11.8	8.92	6.22
累计净值	20.00	115.92	5.79

数据来源: Wind, 东北证券整理

2) D 值设定上下限

这里我们使用沪深 300 指数，一共需要三个参数，N, N1, N2。计算 N 日 RSV，第一次移动平均平滑参数N1,第二次移动平滑平均参数N2.N的取值范围[60, 250)，每隔 10 取值，N1 的取值范围[20, N)，每隔 10 取值，N2 的取值范围[10, N1)，每隔 5 取值，其余的处理方法和之前 MA 指标的处理方法相同。

上下限方法的最优参数为 N=160, N1=90, N2=60，可以看到，上下限方法的表现

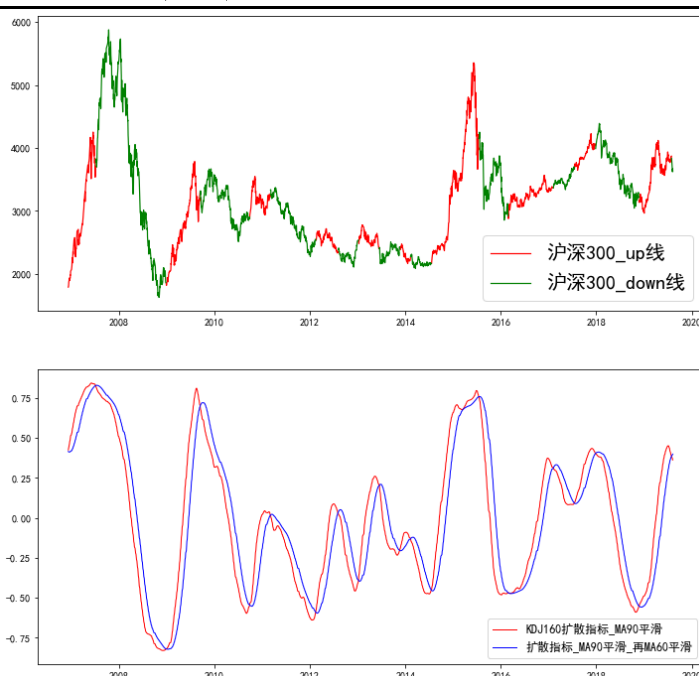
劣于交叉方法的表现，由图 46，具体表现为对牛市的区间不能完全把握，比如 2009 年初的一部分牛市没有抓取到，2014 年前半部分进入牛市的起始点没有抓取到，而且对于 2015 年下半年的熊市的起点也没有抓取到。同时存在对 2016-2017 年牛市抓取不完整的情况。由图 49，该方法得到的累计净值为 10.81，也印证了该方法劣于交叉线方法。

图 45: KDJ 上下限扩散指标参数 N2 优化

N	N1	N	平均交易次数	平均胜率	平均夏普比	平均年化收益率	平均年化波动率	平均最大回撤	平均收益回撤比	平均盈利	平均亏损	平均盈亏比
160	90	50	12	0.75	0.91	0.16	0.18	0.32	0.51	0.34	-0.02	18.25
		55	12	0.75	0.96	0.17	0.18	0.32	0.54	0.36	-0.02	18.34
		60	11	0.73	1.11	0.20	0.18	0.32	0.63	0.45	-0.02	25.58
		65	11	0.73	1.09	0.19	0.18	0.32	0.61	0.44	-0.02	26.52
		70	11	0.73	0.97	0.17	0.18	0.32	0.55	0.40	-0.02	21.89

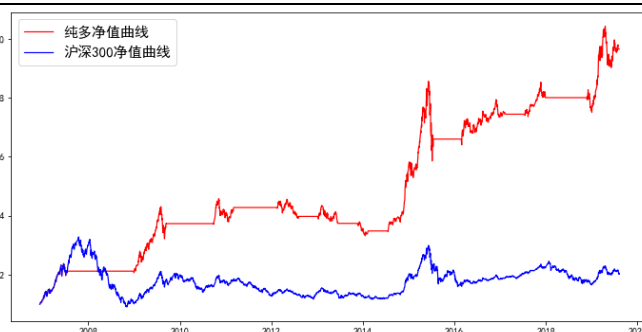
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 46: KDJ 上下限扩散指标策略择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 47: KDJ 上下限扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 48: KDJ 上下限扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 49: KDJ 上下限扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	10	20	10
胜率	70.0%	70.0%	70.0%
年化收益率	20.55%	31.37%	8.97%
年化波动率	17.82%	27.73%	21.29%
Sharpe ratio	1.15	1.13	0.42
最大回撤	31.58%	43.07%	38.61%
最大回撤起始	2015/6/8	2007/6/19	2007/7/16
最大回撤结束	2015/7/8	2007/10/16	2007/10/16
收益回撤比	0.65	0.73	0.23
平均盈利	49.17%	35.24%	21.31%
平均亏损	-5.5%	-5.89%	-6.28%
盈亏比	8.95	5.98	3.39
累计净值	10.81	32.29	2.99

数据来源: Wind, 东北证券整理

3.2.2. RSI 指标

相对强弱指标 RSI(Relative Strength Index)是衡量证券自身内在相对强度的指标。相对强弱指数 RSI 是根据一定时期内上涨和下跌幅度之和的比率制作出的一种技术曲线。能够反映出市场在一定时期内的景气程度。

RSI 计算方法:

$$RSI_{n日} = \text{收盘涨跌幅平均值}_{n日} \div (\text{收盘涨幅均值}_{n日} - \text{收盘跌幅均值}_{n日}) \times 100$$

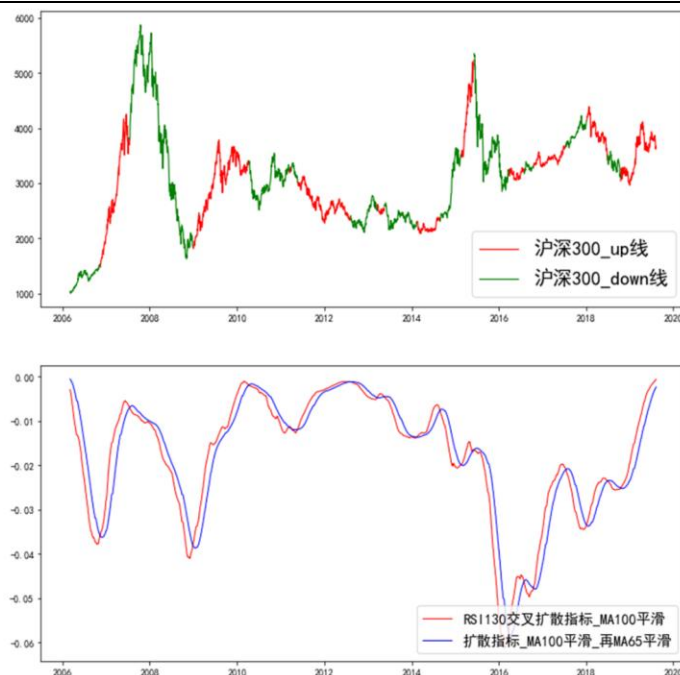
判断个股多空头状态方法: 由于 RSI 指标的取值范围为[0, 100], 我们可以采取同 KDJ 上下限策略同样的方法来进行判断, 当个股 RSI 值大于 70 时, 认为个股进入多头状态, 当 RSI 值小于 30 时, 认为个股进入空头状态。

这里我们使用沪深 300 指数, 一共需要三个参数, N, N1, N2。计算 N 日 RSI, 第一次移动平均平滑参数 N1, 第二次移动平滑平均参数 N2。N 的取值范围[30, 310], 每隔 10 取值, N1 的取值范围[20, N], 每隔 10 取值, N2 的取值范围[10, N1], 每隔 5 取值, 其余的处理方法和之前 MA 指标的处理方法相同。

RSI 指标的最佳参数为 N=130, N1=100, N2=65, 由图 50, RSI 指标得到的结果劣

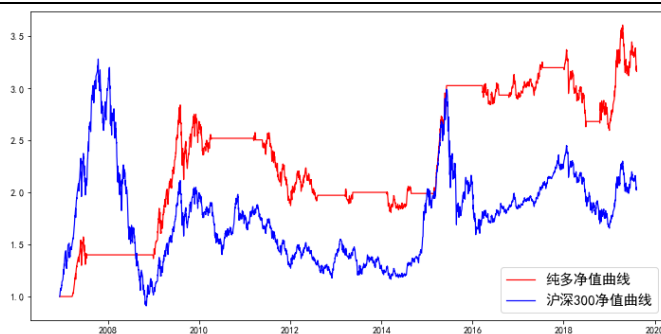
于之前的方法，对 2006-2007 年、2014 年下半年到 2015 年上半年、2016-2017 年牛市的抓取都不完整，由图 53，回测起点为 2016-12-11，其累计净值只有 5.42，远低于其他方法得到的累计净值。

图 50: RSI 扩散指标策略择时效果图



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 51: RSI 扩散指标策略净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 52: RSI 扩散指标纯多、多空、纯空净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

图 53: RSI 扩散指标纯多、多空、纯空各项指标

	纯多	多空	纯空
交易次数	11	21	10
胜率	72.73%	61.9%	50.0%
年化收益率	14.19%	17.6%	2.99%
年化波动率	17.2%	27.78%	21.82%
Sharpe ratio	0.82	0.63	0.14
最大回撤	33.24%	58.19%	49.54%
最大回撤起始	2009/8/3	2010/7/5	2010/7/5
最大回撤结束	2014/3/20	2015/1/7	2015/1/7
收益回撤比	0.43	0.3	0.06
平均盈利	35.3%	31.52%	25.47%
平均亏损	-12.44%	-12.19%	-12.04%
盈亏比	2.84	2.59	2.12
累计净值	5.42	7.88	1.45

数据来源: Wind, 东北证券整理

4. 参数敏感性分析

接下来,我们选取 MA 指标和 ROC 指标进行参数敏感性分析。对于 MA 指标和 ROC 指标我们采用流通市值加权,我们分析参数敏感性的具体方法为使用 2005-2009 年的数据算出最优参数,然后使用 2010-2011 年的数据进行样本外预测得到这期间的买卖点预测,以此类推,接着使用 2005-2011 年数据算最优参数,使用 2012-2013 年数据进行样本外预测,同样方法得到 2014-2015 年预测,2016-2017 年预测,2018-2019 年预测。最后将使用样本外预测的结果与使用全部时间样本算出买卖点的结果进行对比。

4.1. MA 指标敏感性分析

可以看到,MA 指标滚动窗口的最优参数并不稳定(如图 54),N 由 160 变动到 110,在使用全样本时由变回到 160,由图 55 可知,样本外预测买卖点相比样本内预测买卖点,在 2014 年之前变动较频繁,且 2014 年之前,样本外预测买卖点的位置普遍慢于样本内预测买卖点的一个月左右,2014 年(包括)之后,样本外预测买卖点普遍快于样本内预测买卖点一个月左右,这和我们最优参数取值相关,取值较大的一方,其所确定的买卖点就会相对滞后。由图 56 也可看到,样本外预测对于 2010-2013 年震荡市区间表现并不好。这也是我们构建的扩散指标的一个通病。

图 54: MA 扩散指标样本外预测分阶段参数设置

最优参数	N	N1	N2
2005-2011年	160	150	120
2005-2013年	160	140	75
2005-2015年	110	90	55
2005-2017年	110	90	35
2005-2019年	110	90	35
全样本	160	80	60

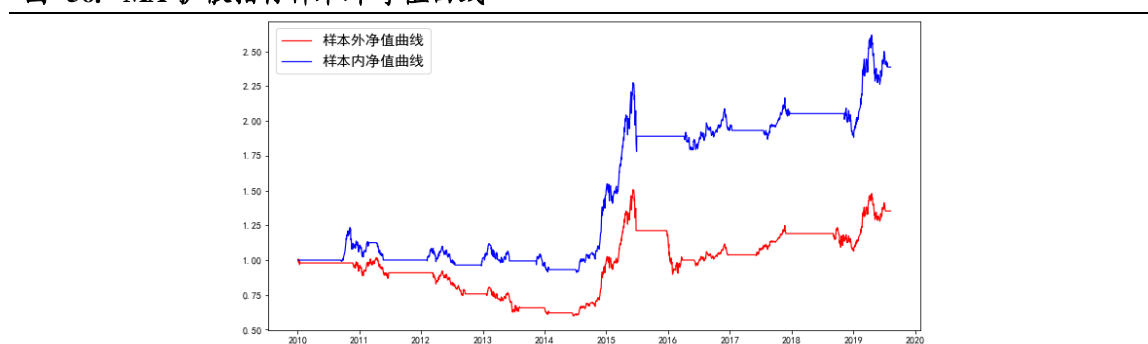
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 55: MA 扩散指标买卖点对比

信号	样本外	样本内
卖	2010/1/15-2010/11/24	2010/1/14-2010/9/15
买	2010/11/25-2011/6/23	2010/9/16-2011/2/28
卖		2011/3/1-2011/4/14
买		2011/4/15-2011/5/20
卖	2011/6/24-2012/3/8	2011/5/23-2012/2/6
买	2012/3/9-2012/9/18	2012/2/7-2012/7/19
卖	2012/9/19-2013/1/21	2012/7/20-2012/12/21
买	2013/1/22-2013/8/6	2012/12/24-2013/6/6
卖	2013/8/7-2013/12/31	2013/6/7-2013/11/11
买	2014/1/2-2014/1/27	2013/11/12-2014/1/27
卖	2014/1/28-2014/6/13	2014/1/28-2014/7/3
买	2014/6/16-2015/6/25	2014/7/4-2015/6/29
卖	2015/6/26-2015/12/23	2015/6/30-2016/4/6
买	2015/12/24-2016/3/24	
卖	2016/3/25-2016/6/3	
买	2016/6/6-2016/12/20	2016/4/7-2017/1/12
卖	2016/12/21-2017/6/5	2017/1/13-2017/7/19
买	2017/6/6-2017/11/27	2017/7/20-2017/12/19
卖	2017/11/28-2018/9/4	2017/12/20-2018/11/7
买	2018/9/5-2019/7/8	2018/11/8-2019/7/19
卖	2019/7/9-2019/8/9	2019/7/22-2019/8/9

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 56: MA 扩散指标样本外净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

4.2. ROC 指标敏感性分析

相比 MA 指标, ROC 指标样本外参数非常稳定, 如图 57, 除了第一次样本外预测得到参数和样本内参数出入较大, 之后都逐渐稳定在 $N=100$, $N1=80$, $N2=35$ 附近。如图 58, 这种参数的稳定性使得样本外预测买卖点在 2011 年下半年之后就开始了和样本内预测点相差无几了, 基本上只有几天的滞后, 在 2016 年之后, 由于此时样本外参数已和样本内参数相同了, 得到的买卖点和样本内一样。这一点也可以在图 59 样本外净值曲线中得到体现, 除了在最开始的一段, 样本外净值曲线和样本内净值曲线走势基本相同。

图 57: ROC 扩散指标样本外预测分阶段参数设置

最优参数	N	N1	N2
2005-2011年	170	140	110
2005-2013年	100	90	25
2005-2015年	100	80	20
2005-2017年	100	80	35
2005-2019年	100	80	35
全样本	100	80	35

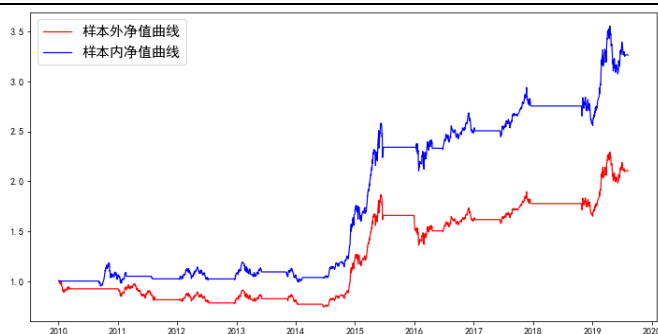
数据来源: Wind, 东北证券整理

图 58: ROC 扩散指标买卖点对比

信号	样本外	样本内
卖	2010/3/10-2011/1/4	2010/1/4-2010/9/7
买	2011/1/5-2011/8/18	2010/9/8-2011/2/21
卖		2011/2/22-2011/7/26
买		2011/7/27-2011/8/3
卖	2011/8/19-2012/1/18	2011/8/4-2012/1/17
买	2012/1/19-2012/7/13	2012/1/18-2012/7/11
卖	2012/7/16-2012/12/17	2012/7/12-2012/12/18
买	2012/12/18-2013/6/5	2012/12/19-2013/5/30
卖	2013/6/6-2013/11/11	2013/6/4-2013/11/3
买	2013/11/12-2014/1/14	2013/11/4-2013/2/10
卖	2014/1/15-2014/6/13	2014/2/11-2014/6/20
买	2014/6/16-2015/6/19	2014/6/23-2015/6/23
卖	2015/6/23-2015/12/28	2015/6/24-2016/1/12
买	2015/12/29-2017/12/31	
卖	2016/1/4-2016/1/12	
买	2016/1/13-2016/4/19	2016/1/13-2016/4/19
卖	2016/4/20-2016/6/23	2016/4/20-2016/6/23
买	2016/6/24-2017/1/5	2016/6/24-2017/1/5
卖	2017/1/6-2017/6/12	2017/1/6-2017/6/12
买	2017/6/13-2017/12/15	2017/6/13-2017/12/15
卖	2017/12/18-2017/10/25	2017/12/18-2017/10/25
买	2018/10/26-2019/7/18	2018/10/26-2019/7/18
卖	2019/7/19-2019/8/9	2019/7/19-2019/8/9

数据来源: Wind, 东北证券整理

图 59: ROC 扩散指标样本外净值曲线



数据来源: Wind, 东北证券整理

肖承志：金融工程分析师，同济大学数学与应用数学学士，同济大学应用数学硕士，2016年加入东北证券研究所。

重要声明

本报告由东北证券股份有限公司（以下称“本公司”）制作并仅向本公司客户发布，本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料，本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反映本公司于发布本报告当日的判断，不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，在任何情况下，我公司及其雇员对任何人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。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中所涉及的公司所发行的证券头寸并进行交易，并在法律许可的情况下不进行披露；可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在本公司允许的范围内使用，并注明本报告的发布人和发布日期，提示使用本报告的风险。

本报告及相关服务属于中风险（R3）等级金融产品及服务，包括但不限于A股股票、B股股票、股票型或混合型公募基金、AA级别信用债或ABS、创新层挂牌公司股票、股票期权备兑开仓业务、股票期权保护性认沽开仓业务、银行非保本型理财产品及相关服务。

若本公司客户（以下称“该客户”）向第三方发送本报告，则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意，本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则，所采用数据、资料的来源合法合规，文字阐述反映了作者的真实观点，报告结论未受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

股票 投资 评级 说明	买入	未来 6 个月内，股价涨幅超越市场基准 15% 以上。
	增持	未来 6 个月内，股价涨幅超越市场基准 5% 至 15% 之间。
	中性	未来 6 个月内，股价涨幅介于市场基准-5% 至 5% 之间。
	减持	在未来 6 个月内，股价涨幅落后市场基准 5% 至 15% 之间。
	卖出	未来 6 个月内，股价涨幅落后市场基准 15% 以上。
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来 6 个月内，行业指数的收益超越市场平均收益。
	同步大势	未来 6 个月内，行业指数的收益与市场平均收益持平。
	落后大势	未来 6 个月内，行业指数的收益落后于市场平均收益。

东北证券股份有限公司

 网址: <http://www.nesc.cn> 电话: 400-600-0686

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 729 号	200127
中国深圳市福田区福中三路 1006 号诺德中心 22A	518038
中国广东省广州市天河区冼村街道黄埔大道西 122 号之二星辉中心 15 楼	510630

机构销售联系方式

姓名	办公电话	手机	邮箱
华东地区机构销售			
阮敏 (副总监)	021-20361121	13564972909	ruanmin@nesc.cn
吴肖寅	021-20361229	17717370432	wuxiaoyin@nesc.cn
齐健	021-20361258	18221628116	qijian@nesc.cn
陈希豪	021-20361267	13262728598	chen_xh@nesc.cn
李流奇	021-20361258	13120758587	Lilq@nesc.cn
孙斯雅	021-20361121	18516562656	sunsiya@nesc.cn
李瑞暄	021-20361112	18801903156	lirx@nesc.cn
董冠辉	021-20361267	17602180663	donggh@nesc.cn
周嘉茜	021-20361133	18516728369	zhoujq@nesc.cn
刘彦琪	021-20361133	13122617959	liuyq@nesc.cn
华北地区机构销售			
李航 (总监)	010-58034553	18515018255	lihang@nesc.cn
殷璐璐	010-58034557	18501954588	yinlulu@nesc.cn
温中朝	010-58034555	13701194494	wenzc@nesc.cn
曾彦戈	010-58034563	18501944669	zengyg@nesc.cn
安昊宁	010-58034561	18600646766	anhn@nesc.cn
周颖	010-63210813	18153683452	zhouying1@nesc.cn
华南地区机构销售			
刘璇 (副总监)	0755-33975865	18938029743	liu_xuan@nesc.cn
刘曼	0755-33975865	15989508876	liuman@nesc.cn
周逸群	0755-33975865	18682251183	zhouyq@nesc.cn
王泉	0755-33975865	18516772531	wangquan@nesc.cn
周金玉	0755-33975865	18620093160	zhoujy@nesc.cn
陈励	0755-33975865	18664323108	Chenli1@nesc.cn