

基于均线系统的商品期货趋势策略研究之三

——金融工程专题报告

分析师：祝涛

SAC NO: S1150516060002

2017 年 12 月 28 日

证券分析师

祝涛

022-28451653

zhutao@bhzq.com

核心观点：

● 长短期均线组模型的改进

较强趋势的产生往往伴随着波动率的上升，波动性越强的品种，采用趋势跟踪策略的效果往往越好。在金融市场中，存在一定的波动率聚集现象，即高波动往往伴随着高波动，低波动往往伴随着低波动，因此，对于某一商品期货品种，趋势或震荡的状态可能会持续较长一段时间，假如以年度为考量单位，上一年趋势性越强、波动率越高或者趋势策略表现越好的品种，可能下一年策略表现也就越好。我们统计发现这三种情况的概率分别为 63.7%、65.0%和 66.4%。

相关研究报告

《基于均线系统的商品期货趋势策略研究——金融工程专题报告》 2017.7.4

《基于均线系统的商品期货趋势策略研究之二——金融工程专题报告》 2017.9.29

我们采用各品种上一年度长短期均线组模型的策略收益率作为参考，选择收益率表现较好的品种作为下一年的交易标的，以达到动态品种选择的目的，并检验这种改进的效果。

● 加入动态品种选择的策略回测研究

相比于原策略不进行品种选择的结果，改进后的策略夏普比率和收益回撤比均有所提升，但较为有限，分别增加 0.1 和 0.24，均未达到 1 以上的水平；分年度来看，策略的稳定性依然不够高，仍有负收益的年度出现，2017 年表现也不佳；此外，策略的胜率和盈亏比有小幅度的提升。再加入加减仓的条件之后，策略的收益和回撤均有所提升，收益回撤比有小幅增加，达到 1 左右。

● 后续展望

本文的品种选择是以年度为单位进行的，而事实上趋势特征的转变可能并非如此，有可能转变发生在年中，这样会导致捕捉机会调整策略存在一定的滞后性。后续研究可以做探索利用其他周期（月或季度）或其他模型（波动率突变模型、市场状态转换模型等）寻找趋势特征转变点的可能性。

目 录

1. 长短期均线组模型的改进.....	4
1.1 长短期均线组模型简介.....	4
1.2 长短期均线组模型动态品种选择.....	5
2. 加入动态品种选择的策略回测研究.....	7
2.1 加入动态品种选择的组合策略研究.....	8
2.2 加入加减仓的组合策略研究.....	11
3. 总结及展望	12
3.1 总结	12
3.2 后续展望	13

图 目 录

图 1：改进策略回测净值表现.....	10
图 2：加入加减仓的改进策略回测净值表现.....	11

表 目 录

表 1：各品种各年度收益汇总.....	5
表 2：不同品种选择策略的各年度收益率均值.....	7
表 3：入选商品品种分类及各大类总仓位限制.....	8
表 4：改进策略回测指标表现.....	10
表 5：改进策略年度表现.....	10
表 6：加入加减仓的改进策略回测指标表现.....	11
表 7：加入加减仓的改进策略年度表现.....	12

1. 长短期均线组模型的改进

1.1 长短期均线组模型简介

均线是一种简单的滤波方法，证券价格在较短的周期内往往存在一定的噪声，通过均线去噪可以将价格变动的趋势提取出来，构成趋势交易系统的基础。

在前两篇专题中，我们分别探讨了双均线、MACD、自适应均线以及长短期均线组模型在商品期货趋势交易中的应用效果，前三种模型由于均涉及 2-3 个参数的寻优，均存在一定的过度优化的缺陷；而长短期均线组模型将双均线模型中的两条均线扩展为长期和短期两个均线组，并通过两个均线组的相对位置和走势强弱程度进行趋势的判断，对于任何期货品种，均线组采用相同的事先确定的参数，而非优化得到，因此该模型拥有更好的稳定性。

长短期均线组模型中，短期和长期均线组各选取 6 条均线，短期选择 3、5、8、10、13、15 日均线，长期选择 30、35、40、45、50、60 日均线。同双均线模型一样，我们通过两个均线组的相对位置来判断趋势的方向，当短期组整体穿越长期组时认为相应的趋势产生，而二者纠缠在一起时则判断为震荡，此外，我们还通过长期均线组的发散程度来衡量趋势的强度，发散程度越高，则趋势的强度也就越高。

两个指标的计算方法如下：

（1）长短期均线分离度

$$\text{Separation} = \begin{cases} \min(\text{MaShort}) - \max(\text{MaLong}), & \text{如果 } \min(\text{MaShort}) > \max(\text{MaLong}) \\ \max(\text{MaShort}) - \min(\text{MaLong}), & \text{如果 } \max(\text{MaShort}) < \min(\text{MaLong}) \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases}$$

（2）长期均线发散度

$$\text{Divergence} = \sum_{i=2}^6 \left| \frac{\text{MaLong}_i - \text{MaLong}_{i-1}}{((\max(\text{MaLong}) + \min(\text{MaLong})) / 2)} \right|$$

其中，MaShort 为短期均线组的数值，MaLong 为长期均线组的数值。

Separation 用以判断趋势的方向，该指标大于 0 时为上升趋势，类似于双均线模型的多头排列，该指标小于 0 时为下降趋势，类似于双均线模型的空头排列，

而该指标等于 0 时为震荡状态。相比于双均线模型，该指标的判断条件更为严苛，只有在趋势性较强的品种上才能取得更好的效果。

长短期均线组模型的缺陷在品种选择上，若根据单品种检验结果选择回测效果较好的品种作为标的，就会用到未来信息，造成一定的过度优化；而若不进行品种选择，则策略的夏普比率和收益回撤比较低，分别仅有 0.65 和 0.68。本文就针对该模型的品种选择进行探讨。

1.2 长短期均线组模型动态品种选择

均线策略属于典型的趋势跟踪策略，由于不同品种的趋势特征并不相同，同一品种不同时期的趋势特征也有所区别，因此需要从品种和时间两个维度对交易标的进行选择。

较强趋势的产生往往伴随着波动率的上升，波动性越强的品种，采用趋势跟踪策略的效果往往越好。在金融市场中，存在一定的波动率聚集现象，即高波动往往伴随着高波动，低波动往往伴随着低波动，因此，对于某一商品期货品种，趋势或震荡的状态可能会持续较长一段时间，假如以年度为考量单位，上一年趋势性越强、波动率越高或者趋势策略表现越好的品种，可能下一年策略表现也就越好。

我们首先考察上一年长短期均线模型表现较好的品种在下一年的表现情况。将单品种检验的结果分解至每一年，表 1 统计了各品种各年度的策略收益率，可以看出策略若在某个品种上前一年收益为正，后一年继续为正的概率较高，达到了 65.0%，该策略在单一品种上的表现存在一定的延续性。

表 1：各品种各年度收益汇总

品种	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RB					15.3%	1.5%	11.1%	22.8%	10.1%	52.4%	24.4%	26.1%	0.2%
I										38.0%	0.2%	47.3%	11.7%
HC										13.8%	25.2%	44.4%	14.0%
JM									8.7%	8.3%	-7.4%	49.1%	9.2%
J							15.9%	78.0%	-0.3%	20.8%	41.8%	67.4%	24.9%
ZC											11.8%	21.7%	6.7%
P				50.4%	23.1%	-5.4%	-9.8%	16.2%	5.4%	-9.6%	-7.6%	2.7%	3.3%

CF	3.1%	10.7%	0.8%	18.7%	21.6%	76.8%	24.3%	24.1%	-26.2%	47.1%	1.0%	-13.8%	-9.5%
SR		23.6%	-7.9%	-6.2%	6.5%	22.5%	30.3%	4.7%	-0.1%	9.6%	-5.0%	14.6%	0.7%
CS											27.1%	-5.8%	-25.7%
TA				61.2%	10.1%	25.4%	22.5%	32.6%	-9.1%	54.7%	-10.5%	-18.3%	-24.9%
BU											24.0%	6.6%	-14.5%
RU					8.2%	-4.2%	9.2%	3.8%	17.1%	14.7%	-7.1%	23.0%	8.8%
PP										21.3%	17.7%	12.4%	-1.6%
C	-10.0%	44.0%	-7.9%	9.0%	3.3%	1.8%	-3.6%	18.0%	-23.6%	-40.3%	38.5%	-2.5%	-24.0%
M	-7.2%	2.1%	2.6%	2.0%	-25.6%	-3.4%	-12.7%	12.4%	-33.0%	7.7%	1.9%	-0.9%	-15.5%
L					-11.3%	-7.4%	-11.2%	2.6%	-13.9%	8.5%	-4.9%	-12.3%	-8.2%
V						2.3%	-25.0%	-4.0%	-15.2%	-8.2%	28.2%	2.6%	14.9%
A	-1.9%	23.8%	22.3%	12.6%	-12.7%	-9.9%	-26.3%	-15.0%	-24.6%	-24.3%	13.7%	-12.4%	-3.2%
Y		29.3%	15.2%	37.0%	-11.5%	-2.7%	-22.4%	8.3%	13.7%	7.2%	-16.4%	-7.7%	24.4%
OI								3.0%	-0.5%	1.4%	-26.7%	0.1%	15.9%
RM									-10.3%	17.9%	-0.7%	16.6%	-17.3%
FG									-7.2%	-23.0%	-28.7%	5.2%	-14.3%
MA								-16.4%	33.5%	-21.0%	2.8%	26.2%	8.8%
JD									0.0%	-2.7%	-9.1%	4.6%	-24.1%
AG								10.2%	20.2%	10.3%	-19.8%	-13.8%	-5.0%
AL	9.6%	-1.5%	7.6%	66.8%	17.8%	-1.0%	-3.7%	-12.1%	-1.4%	63.0%	29.7%	-9.5%	21.0%
AU				-19.7%	-16.4%	20.6%	6.2%	0.2%	47.2%	-13.3%	0.7%	3.4%	-10.8%
CU	3.5%	88.0%	0.3%	67.4%	19.8%	-10.9%	1.2%	9.8%	1.3%	8.8%	27.5%	16.2%	14.1%
NI											21.3%	-14.7%	10.9%
PB										12.8%	-11.2%	35.5%	-0.7%
SN											20.0%	11.7%	-15.2%
ZN			23.6%	18.5%	17.8%	-23.0%	-13.3%	-20.1%	-18.3%	-11.0%	-7.5%	11.3%	-9.9%
均值	-0.5%	27.5%	6.3%	26.5%	4.4%	5.2%	-0.4%	9.0%	-1.1%	9.5%	5.9%	10.2%	-1.1%

资料来源：Wind，渤海证券研究所

同样，以年度振幅衡量品种的波动性、以效率系数衡量品种的趋势性，其中效率系数取为一段时间内价格变动幅度与价格运动总路径长度的均值，即

$$|P_t - P_{t-n}| / \sum_{i=t}^{n-1} |P_i - P_{i-1}|$$

，分别选择上一年度振幅前 50%的品种和上一

年度 20 日效率系数均值前 50%的品种，后一年策略收益率继续为正的的概率分别为 63.7%和 66.4%。表 2 统计了这三种品种选择方法各年度的收益率均值，并与不加以品种选择的收益率均值进行比较，可以看出，这三种品种选择方法效果接近，且大多数年份要比不进行品种选择的收益率均值要高。

表 2：不同品种选择策略的各年度收益率均值

年份	前一年收益率 非负品种收益率均值	前一年波动幅 度前 50%品种 收益率均值	前一年效率系 数前 50%品种 收益率均值	全部品种收益 率均值
2006	30.0%	33.4%	19.5%	27.5%
2007	6.1%	7.8%	6.4%	6.3%
2008	31.5%	28.7%	20.4%	26.5%
2009	5.8%	9.9%	7.1%	4.4%
2010	7.8%	2.9%	15.4%	5.2%
2011	10.2%	5.1%	5.8%	-0.4%
2012	15.7%	5.2%	16.1%	9.0%
2013	0.0%	0.2%	-0.7%	-1.2%
2014	10.1%	12.8%	5.4%	9.5%
2015	6.8%	6.1%	6.5%	5.9%
2016	11.9%	17.5%	15.3%	10.2%
2017	1.2%	1.4%	0.5%	-1.1%

资料来源：Wind，渤海证券研究所

本文我们将选取第一种方法，即采用各品种上一年度长短期均线组模型的策略收益率作为参考，选择收益率表现较好的品种作为下一年的交易标的，以达到动态品种选择的目的，并检验这种改进的效果。

2. 加入动态品种选择的策略回测研究

上一章介绍了加入动态品种选择后长短期均线组模型的设计思路，本章将对具体的策略细节加以介绍。

2.1 加入动态品种选择的组合策略研究

我们选取近一年日均成交额超过 10 亿的共计 33 个商品期货品种（具体见表 3）作为初始标的池，设计交易规则如下：

- 1、每一年年初统计各品种上一年度的单品种检验结果，收益率大于等于 0 的品种作为该年的交易标的；
- 2、对于入选的品种，以该品种的 Wind 指数作为监测对象进行趋势判断，当有信号产生时，选择该品种的主力合约进行交易；
- 3、以商品指数的长短期均线分离度 Separation 和长期均线发散度 Divergence 作为判断趋势的指标，若长短期均线分离度指标大于 0，并且长期均线发散度高于前值，持有该品种主力合约多单；若长短期均线分离度指标小于 0，则持有该品种主力合约空单；其他情况下认为该品种处震荡状态方向不明，对该品种采取空仓处理；
- 4、对于每个品种，每次开仓的合约数量根据当时的总资产规模以及该品种平均

真实波幅 ATR 进行计算，即
$$\text{InitialAmo}_{\text{unt}} = \frac{\text{Asset} * 0.001}{\text{ATR}_j * \text{multiplier}_j}$$
，其中

Asset 为总资产， ATR_j 和 multiplier_j 分别为该品种的平均真实波幅和合约乘数，ATR 的计算方法如下：

$$\text{ATR}_t = \sum_{\tau=1}^n (\max(|H_t - L_t|, |H_t - C_{t-1}|, |C_{t-1} - L_t|));$$

- 5、单品种的持仓面值不超过总资产规模的 40%；
- 6、根据品种特性以及相互之间的相关性，将这 33 个商品品种分为七个大类，具体如表 3 所示，除了走势较为独立的 3 个品种之外，其他品种均受到其所属大类总持仓面值的限制；
- 7、根据当前净值的不同，对总持仓合约金额占总资产比例加以不同的限制，净值越高，限制比例越高，具体设置如表 3 所示。

表 3：入选商品品种分类及各大类总仓位限制

所属大类	总仓位限制	商品品种
黑色	100%	焦炭
		焦煤
		动力煤

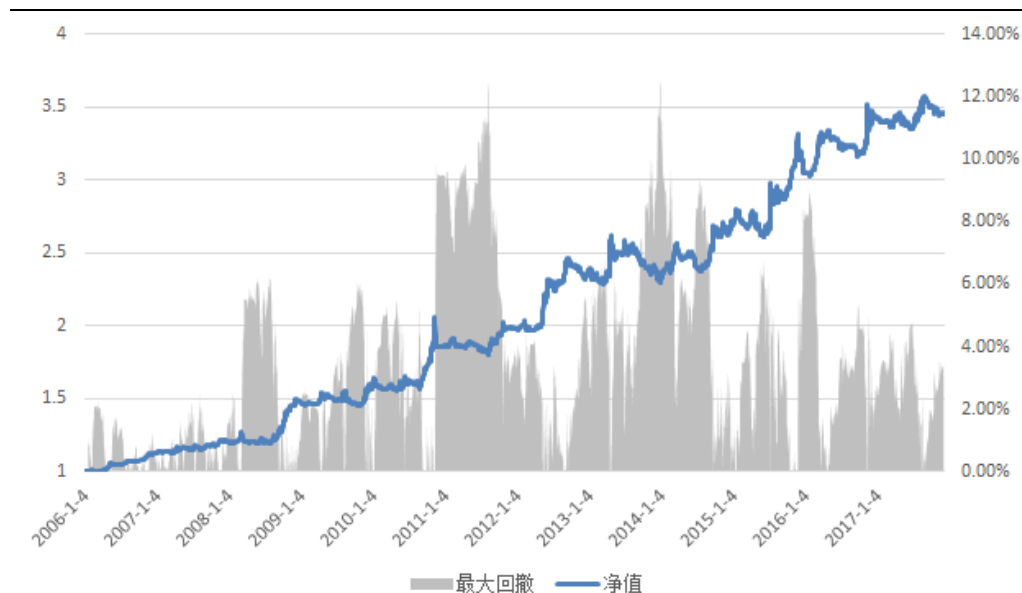
		铁矿石
		螺纹钢
		热轧卷板
		玻璃
化工品	100%	橡胶
		PTA
		聚丙烯
		甲醇
		沥青
		塑料
		PVC
油脂类	100%	豆粕
		菜粕
		豆一
		菜油
		棕榈油
		豆油
基础金属	100%	沪铜
		沪铅
		沪镍
		沪锡
		沪铝
		沪锌
贵金属	50%	沪金
		沪银
玉米类	50%	玉米
		玉米淀粉
走势独立产品	无	郑棉
		白糖
		鸡蛋

资料来源：渤海证券研究所

假设初始总资产为 3300 万，相比于上一篇专题，我们拉长了回测期，以达到更长期的效果检验。回测起始日选为 2006 年 1 月 1 日，截止日为 2017 年 12 月 1 日。回测结果如下所示，可以看出，相比于原策略不进行品种选择的结果，改进

后的策略夏普比率和收益回撤比均有所提升，但较为有限，分别增加 0.1 和 0.24，均未达到 1 以上的水平；分年度来看，策略的稳定性依然不够高，仍有负收益的年度出现，2017 年表现也不佳；此外，策略的胜率和盈亏比有小幅度的提升。

图 1：改进策略回测净值表现



资料来源：Wind，渤海证券研究所

表 4：改进策略回测指标表现

	原策略	改进策略
CAGR	13.7%	11.3%
年化标准差	13.7%	9.4%
最大回撤	20.8%	12.5%
最大回撤期	364	364
夏普比率	0.78	0.88
交易次数	4179	2690
胜率	38.4%	40.1%
盈亏比	2.23	2.33
平均持有期	7.27	7.40
收益回撤比	0.66	0.90

资料来源：Wind，渤海证券研究所

表 5：改进策略年度表现

年份	年度收益率	最大回撤	年份	年度收益率	最大回撤
2006	12.5%	2.2%	2012	19.9%	5.6%
2007	6.9%	2.5%	2013	-2.4%	12.5%
2008	22.7%	6.2%	2014	15.7%	7.5%
2009	10.0%	6.1%	2015	13.3%	8.4%

2010	15.1%	9.8%	2016	12.5%	5.3%
2011	6.4%	5.9%	2017	0.9%	3.5%

资料来源：Wind，渤海证券研究所

2.2 加入加减仓的组合策略研究

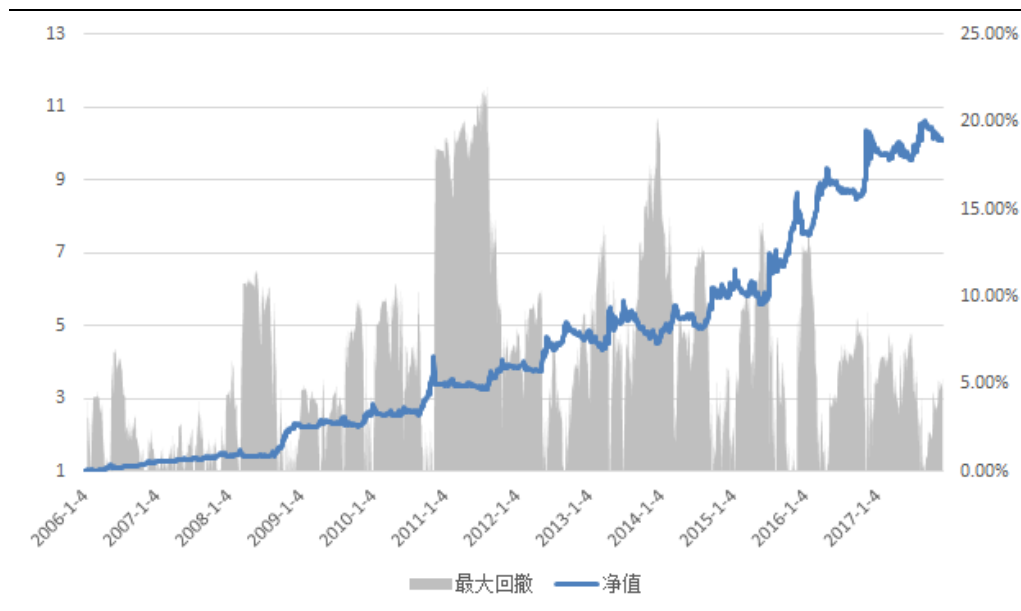
本节我们将探讨加入加减仓对策略的影响。

我们参考海龟交易系统，使用 2 倍 ATR 为初始止损条件。当开仓做多时，若价格下跌 $2 \times \text{ATR}$ ，则平多单，当开仓做空时，若价格上涨 $2 \times \text{ATR}$ ，则平空单。

同样参考海龟交易系统的加仓规则，当进场后，若价格继续朝着有利方向移动一定幅度后，则加仓。我们设置为两步加仓，当价格朝有利方向变动 0.5 倍 ATR 时，加仓 60%，当价格继续朝有利方向变动幅度至 1 倍 ATR 时，再加仓 40%。

回测结果如下所示，可以看出，加入加减仓条件后，策略的收益和回撤均有所增大，夏普比率和收益回撤比有小幅提升，但收益回撤比接近 1，总体效果有小幅提升。同时可以看出，在加入止损条件后，策略的胜率有所降低，但盈亏比有一定提高。

图 2：加入加减仓的改进策略回测净值表现



资料来源：Wind，渤海证券研究所

表 6：加入加减仓的改进策略回测指标表现

	加入加减仓后的改进策略
CAGR	22.1%

年化标准差	17.3%
最大回撤	22.0%
最大回撤期	367
夏普比率	1.10
交易次数	2680
胜率	35.8%
盈亏比	3.03
平均持有期	7.40
收益回撤比	1.00

资料来源：Wind，渤海证券研究所

表 7：加入加减仓的改进策略年度表现

年份	年度收益率	最大回撤	年份	年度收益率	最大回撤
2006	26.4%	7.1%	2012	23.9%	9.1%
2007	14.0%	4.4%	2013	-2.0%	20.3%
2008	57.2%	11.6%	2014	27.4%	11.4%
2009	20.6%	10.0%	2015	25.7%	14.3%
2010	25.1%	18.6%	2016	30.2%	9.1%
2011	13.8%	7.6%	2017	2.7%	5.3%

资料来源：Wind，渤海证券研究所

3. 总结及展望

3.1 总结

在第二篇专题长短期均线组模型的基础上，我们对均线系统模型加以改进，加入了在每年年初进行动态品种选择的过程。相比于第二篇专题中根据单品种检验选取交易标的的策略，本文方法减少了未来信息的使用，避免了过度优化；相比于选取全部品种，本文方法能提升策略的表现，稳定性也更好些。

加入动态品种选择后的长短期均线组模型回测结果为年化收益率 11.3%，最大回撤 12.5%，策略的夏普比率和收益回撤比分别为 0.88 和 0.90，较全品种的策略分别提升 0.10 和 0.24，但这两个指标均未达到 1 以上；分解到每一年，策略的稳定性较好，但仍有负收益的年份出现，2017 年的表现也不佳，策略还有待改进。

再加入加减仓条件后，策略的收益和回撤均有所增大，夏普比率和收益回撤比有小幅提升，收益回撤比达到 1 左右，总体效果有所提升。

3.2 后续展望

由于长短期均线组模型选取全部品种的效果较差，本文的研究放在动态的品种选择上，在尽量少用到未来信息的基础上，找出能有效过滤到趋势性差的品种的方法。本文的品种选择是以年度为单位进行的，而事实上趋势特征的转变可能并非如此，有可能转变发生在年中，这样会导致捕捉机会、调整策略存在一定的滞后性。后续的研究可以做得更精细些，探索利用其他周期（月或季度）或其他模型（波动率突变模型、市场状态转换模型等）寻找趋势特征转变点的可能性。

除此之外，目前我们策略的着眼点仅局限于价格数据，而一个完善有效的策略往往要兼顾价、量、时、空等多个角度，后续的研究可以利用更多维度的交易数据设计策略。

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%

重要声明：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。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
副所长（金融行业研究&研究所主持工作）

张继袖

+86 22 2845 1845

副所长

谢富华

+86 22 2845 1985

汽车行业研究小组

郑连声

+86 22 2845 1904

张冬明

+86 22 2845 1857

计算机行业研究小组

王洪磊

+86 22 2845 1975

朱晟君

+86 22 2386 1319

环保行业研究

张敬华

+86 10 6810 4651

刘蕾

+86 10 6810 4662

电力设备与新能源行业研究

伊晓奕

+86 22 2386 1673

刘秀峰

+86 10 6810 4658

医药行业研究小组

任宪功（部门经理）

+86 10 6810 4615

王斌

+86 22 2386 1355

赵波

+86 22 2845 1632

通信&电子行业研究小组

徐勇

+86 10 6810 4602

宋敬祎

+86 22 2845 1131

杨青海

+86 10 6810 4686

新材料行业研究

张敬华

+86 10 6810 4651

餐饮旅游行业研究

刘瑀

+86 22 2386 1670

杨旭

+86 22 2845 1879

证券行业研究

任宪功（部门经理）

+86 10 6810 4615

洪程程

+86 10 6810 4609

金融工程研究&部门经理

崔健

+86 22 2845 1618

权益类量化研究

李莘泰

+86 22 2387 3122

宋旻

衍生品类研究

祝涛

+86 22 2845 1653

李元玮

+86 22 2387 3121

郝倥

+86 22 2386 1600

债券研究

王琛皞

+86 22 2845 1802

冯振

+86 22 2845 1605

夏捷

基金研究

刘洋

+86 22 2386 1563

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

杜乃璇

+86 22 2845 1945

宏观研究

张杨

博士后工作站

朱林宁 量化•套期保值模型研究

+86 22 2387 3123

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

行政综合

白骐玮

+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