

## 初识量化趋势交易体系

## ——金融工程 CTA 策略专题报告之一

分析师：潘炳红

SAC NO: S1150516070002

2016 年 12 月 29 日

## 证券分析师

潘炳红

S1150516070002

022-28451684

[panbh@bhq.com](mailto:panbh@bhq.com)

## 助理分析师

郝惊

S1150115090012

022-23861600

[616159638@qq.com](mailto:616159638@qq.com)

## 核心观点：

- 本系列报告的主要目的是介绍我们初步测试开发的商品期货量化交易体系。目前该体系以中线趋势交易为主，包含 BOLL 线策略、ATR 通道策略、MACD 策略，涉及的时间框架包括小时线、日线、周线，涉及的交易标的包括棕榈油、棉花、螺纹钢等十八个品种。
- 我们的资金管理方案分为四个层次。第一层为最大保证金占比，第二层为各板块占比，第三层具体到各板块下的品种选择，第四层为对应于品种的交易策略。
- BOLL 线策略有四个参数，分别为（n，b，FilterLen，isFilter），n 为均线回溯期，b 为布林线宽度，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。
- ATR 通道策略有四个参数，分别为（n，b，FilterLen，isFilter），n 为均线回溯期及 ATR 指标回溯期，b 为通道宽度参数，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。
- MACD 策略有五个参数，分别为（FLen，Slen，DLen，FilterLen，isFilter），FLen 为快速均线回溯期，Slen 为慢速均线回溯期，DLen 为 DEA 均线回溯期，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。
- 对于有色金属板块，我们目前仅投资铜合约和铝合约，对于铜合约使用 BOLL 日线策略和 ATR 通道日线策略进行投资，对于铝合约，使用 ATR 通道周线策略进行投资。
- 铜 BOLL 日线策略可使用 2.5% 资金规模进行建仓，胜率为 43%，盈亏比为 1.83。
- 铜 ATR 通道日线策略可使用 2.5% 资金规模进行建仓，胜率为 40%，盈亏比为 1.89。
- 铝 ATR 通道周线策略可使用 5% 资金规模进行建仓，胜率为 38%，盈亏比为 1.49。

## 目 录

1、概述.....	4
2、总资金管理.....	4
3、策略说明.....	4
3.1 BOLL 线策略 .....	5
3.2 ATR 通道策略 .....	5
3.3 MACD 策略 .....	6
4、有色金属板块策略.....	7
4.1 铜 BOLL 日线策略.....	7
4.2 铜 ATR 通道日线策略.....	8
4.3 铝 ATR 通道周线策略.....	10
5、排除的品种、策略说明.....	11
5.1 未交易品种说明.....	11
5.2 未交易策略说明.....	12
5.2.1 时间周期的考虑.....	12
5.2.2 策略的考虑.....	12
6、小结.....	13

## 图 目 录

图 1 铜 BOLL 日线策略市值走势图 .....	8
图 2 铜 ATR 通道日线策略市值走势图 .....	9
图 3 铝 ATR 通道周线策略市值走势图 .....	10
图 4 沪锌指数周线图 .....	12

## 表 目 录

表 1 铜 BOLL 日线策略指标 .....	8
表 2 铜 BOLL 日线策略年度表现 .....	8
表 3 铜 ATR 通道日线策略指标 .....	9
表 4 铜 ATR 通道日线策略年度表现 .....	9
表 5 铝 ATR 通道周线策略指标 .....	10
表 6 铝 ATR 通道周线策略年度表现 .....	10

## 1、概述

本系列报告的主要目的是介绍我们初步测试开发的商品期货量化交易体系。目前该体系以中线趋势交易为主，不涉及日内交易、套利交易等。目前该体系涉及的策略有三个，分别为 BOLL 线策略、ATR 通道策略、MACD 策略，涉及的时间框架包括小时线、日线、周线，涉及的交易标的包括铜、棕榈油、PTA、螺纹钢等十八个品种。本系列报告将一一展示各个子策略测试结果及总体结果。

## 2、总资金管理

在进行子策略的回测展示前，首先介绍我们趋势交易体系的资金管理方法。我们的资金管理方案分为四个层次。第一层为最大的保证金占比，即账户总体风险暴露水平，该值总体控制了账户的风险。第二层为各板块占比，目前该体系涉及四个交易板块，分别为有色金属板块、黑色板块、化工板块、农产品板块，对每个板块赋予一定权重，合计为 100%，各板块的权重乘以最大保证金占比，即为该板块的最大保证金占比。第三层具体到各板块下的品种选择，因品种特性各不相同和品种上市时间有长有短，我们并未选择全部品种，仅选择历史表现较好的品种进行交易。我们对板块下各品种进行等权重分配资金，品种权重乘以板块权重乘以最大风险暴露，即为该品种的最大保证金占比。第四层为对应于品种的交易策略，不同品种涉及的交易策略数量并不相同，有些品种可使用多个策略进行交易，有些品种仅适用于单一策略，适用于多策略的品种，各策略等权重配置，适用单一策略的，该策略即使用该品种的全部保证金比例。

本体系并未使用类似海龟交易体系中的 ATR 指标来决定仓位，也未使用单笔交易的风险暴露程度来决定仓位，而是使用类似于等权重分配的方式来决定仓位。其原因是我们更希望得到一个更加多样性的体系，而当使用 ATR 指标或单笔交易风险暴露来决定仓位水平时，当某品种处于横盘状态下，ATR 指标的减小或买入价与初始平仓价之间的减少，必然会导致相对重仓，而在最大保证金的控制下，必然会挤占其他品种的仓位，从而形成相对重仓持有少量品种的局面。而我们更看重交易品种和策略的多样性，我们希望我们的持仓足够分散，通过相互对冲来减轻波动。通过多品种多策略的分配后，我们在单个品种上的风险暴露，是远小于通过类似于海龟交易体系的仓位管理方式得到的风险暴露水平的。

## 3、策略说明

该部分对体系使用的策略进行说明。目前体系中涉及到 3 个子策略，分别为 BOLL 线策略，ATR 通道策略，MACD 策略，下面分别介绍。

### 3.1 BOLL 线策略

假设 C 为收盘价，BOLL 指标的计算公式为：

$$\text{MeanLine} = \text{MA}(C, n)$$

$$\text{UpLine} = \text{MeanLine} + b * \text{std}(C, n)$$

$$\text{DownLine} = \text{MeanLine} - b * \text{std}(C, n)$$

BOLL 指标包含两个参数，n 和 b，n 为均线回溯期参数，b 为布林线宽度参数。在实际使用中，若处于空仓状态，当前一收盘价突破上轨时，开盘买入做多，当前一收盘价跌破下轨时，开盘卖出做空。当持有多单时，若前一收盘价跌破均线，则平多单。当持有空单时，若前一收盘价向上突破均线，则平空单。此外，我们给布林线增加了一个过滤条件，使用比当前交易周期更大的周期的均线进行过滤，如在小时线上进行交易时，使用日均线进行过滤，在日线上进行交易时，使用周均线进行过滤，当收盘价大于更大周期均线时，仅做多，不做空，当收盘价小于更大周期均线时，仅做空，不做多。该过滤条件的有效性，在不同品种、不同时间周期上并不相同，为了得到一致的表示方式，我们增加了指示性变量，当指示性变量为 1 时，表示过滤条件起作用，当指示性变量为 0 时，表示过滤条件不起作用。

综上，我们 BOLL 线策略有四个参数，分别为 (n, b, FilterLen, isFilter)，n 为均线回溯期，b 为布林线宽度，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。

### 3.2 ATR 通道策略

ATR 指标全称为真实波动幅度指标，首先计算最高价与最低价的差、最高价与前一周收盘价差的绝对值、最低价与前一周收盘价差的绝对值，再取这三个中的最大值，来表示该交易日的波动幅度，再对每日波动幅度求均值，得到 ATR 指标。ATR 指标及通道的计算公式如下：

$$TR = \text{Max}((H - L), \text{ABS}(C_{-1} - H), \text{ABS}(C_{-1} - L))$$

$$ATR = \text{MA}(TR, N)$$

$$\text{MeanLen} = \text{MA}(C, N)$$

$$\text{UpLean} = \text{MeanLen} + b * ATR$$

$$\text{DownLean} = \text{MeanLen} - b * ATR$$

ATR 通道策略与 BOLL 线策略类似，均属于通道类策略。不同点是，BOLL 线指标使用过去一段时间收盘价的标准差来构建通道，而 ATR 指标使用过去一段时间的 ATR 值来构建通道。

该策略的使用方式与 BOLL 线指标类似，同样使用收盘价突破上下轨开仓，收盘价回到均线平仓。使用与 BOLL 线指标类似的过滤方式。所以，我们 ATR 通道策略也有四个参数，分别为（n，b，FilterLen，isFilter），n 为均线回溯期及 ATR 指标回溯期，b 为通道宽度参数，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。

### 3.3 MACD 策略

MACD 指标是 Geral Appel 于 1970 年提出的，利用收盘价的短期指数移动平均线与长期指数移动平均线之间的聚合与分离状况，对买进、卖出时机作出研判的技术指标。MACD 的具体计算方法如下：

（1）计算出慢速移动平均线 EMA1、快速移动平均线 EMA2。EMA 均线的计算公式如下：

$$\text{EMA1} = \text{EMA1}_{-1} * (\text{FLen} - 1) / (\text{FLen} + 1) + C * 2 / (\text{FLen} + 1)$$

$$\text{EMA2} = \text{EMA2}_{-1} * (\text{SLen} - 1) / (\text{SLen} + 1) + C * 2 / (\text{SLen} + 1)$$

（2）计算离差值 DIF。DIF 为快速移动平均线 EMA2 与慢速移动平均线 EMA1 之差。

（3）计算 DIF 的指数平滑移动平均值 DEA。即：

$$\text{DEA} = \text{DEA}_{-1} * (\text{DLen} - 1) / (\text{DLen} + 1) + \text{DIF} * 2 / (\text{DLen} + 1)$$

（4）计算 MACD

$$MACD = 2 * (DIF - DEA)。$$

在不考虑过滤条件下，该策略的使用方法为：

进场原则：当  $DIF_t > 0$  且  $MACD_t > 0$ ，入场做多；

当  $DIF_t < 0$  且  $MACD_t < 0$ ，入场做空。

出场原则：当  $DIF_t < 0$  或  $MACD_t < 0$ ，多头获利了结；

当  $DIF_t > 0$  或  $MACD_t > 0$ ，空头获利了结。

对于该策略，我们同样添加了与前两个策略一样的过滤条件。所以，我们 MACD 策略也有五个参数，分别为 (FLen, SLen, DLen, FilterLen, isFilter)，FLen 为快速均线回溯期，SLen 为慢速均线回溯期，DLen 为 DEA 均线回溯期，FilterLen 为过滤条件回溯期，isFilter 为过滤条件指示性变量。

MACD 策略逻辑上同 BOLL 线策略及 ATR 通道策略有一定区别，在相同的时间框架下，MACD 策略的平均持仓期更短，需要确定的参数更多。

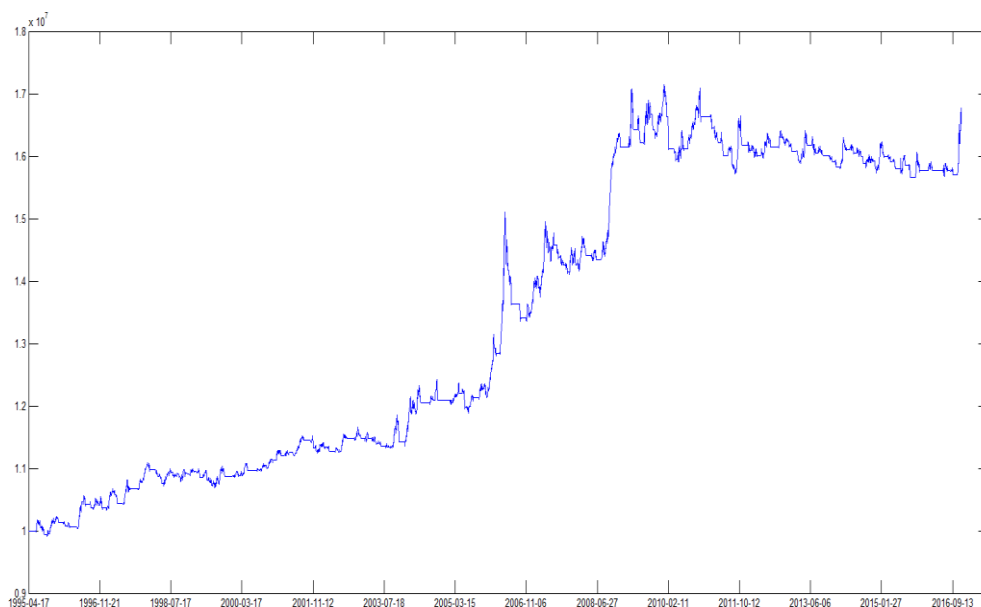
## 4、有色金属板块策略

我们交易体系的所有合约最大保证金水平为 50%，有色金属板块可占 20% 的权重。对于有色金属板块，我们的体系包含了三个子策略，分别为铜期货的 BOLL 日线策略和 ATR 通道日线策略，以及铝期货的 ATR 通道周线策略。下面一一展示策略回测结果。

### 4.1 铜 BOLL 日线策略

假设初始资金 1000 万，滑点为开平仓各 1 跳，手续费为 20 元/张，当远月合约的成交量大于近月合约成交量时，以下一交易日开盘价进行换月。根据我们的资金管理方案，该策略每次使用的保证金规模占总资产的 2.5%。该策略的回测结果如下：

图 1 铜 BOLL 日线策略市值走势图



资料来源：渤海证券研究所

表 1 铜 BOLL 日线策略指标

胜率	盈亏比	CAGR	夏普比率	最大回撤	最大回撤期	RAR
44.92%	1.83	2.36%	-0.15	11.63%	1672	0.04
R 立方	MAR 比率	平均持有期	最长持有期	最短持有期	交易次数	
0.38	0.20	12.44	38	1	256	

资料来源：渤海证券研究所

表 2 铜 BOLL 日线策略年度表现

年份	年度收益率	最大回撤	年份	年度收益率	最大回撤
1995 年	1.36%	2.58%	2006 年	9.30%	11.63%
1996 年	2.27%	2.13%	2007 年	3.50%	5.65%
1997 年	6.48%	2.38%	2008 年	14.24%	2.69%
1998 年	-0.69%	3.28%	2009 年	4.56%	5.21%
1999 年	-0.54%	2.86%	2010 年	-2.01%	7.21%
2000 年	2.19%	1.20%	2011 年	-3.22%	5.68%
2001 年	0.56%	2.46%	2012 年	0.10%	2.00%
2002 年	1.80%	1.62%	2013 年	-1.04%	3.08%
2003 年	-0.45%	3.60%	2014 年	-0.95%	3.44%
2004 年	5.84%	2.66%	2015 年	-0.53%	3.57%
2005 年	2.79%	3.88%	2016 年	5.01%	1.84%

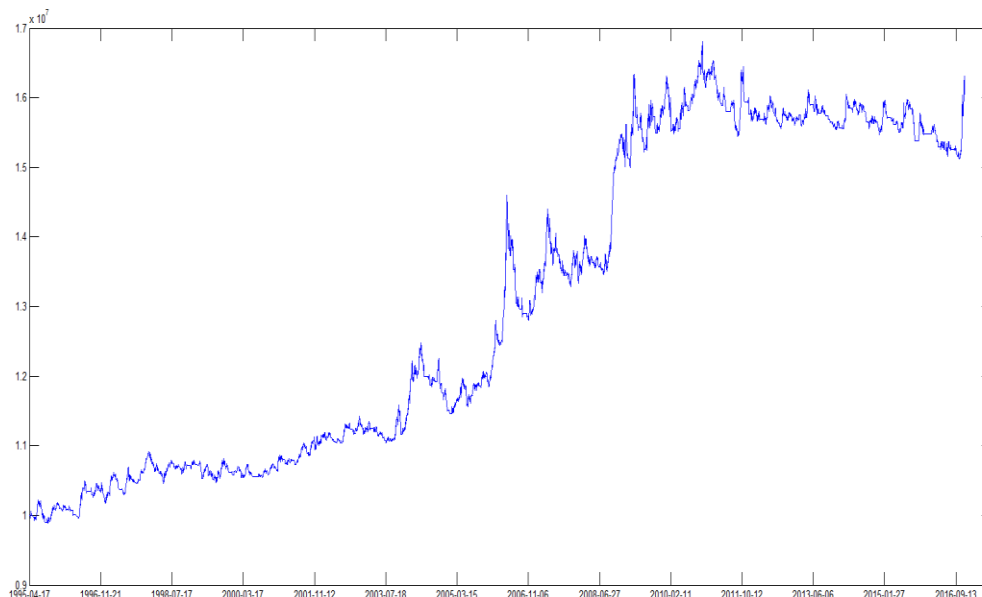
资料来源：渤海证券研究所

## 4.2 铜 ATR 通道日线策略



假设初始资金 1000 万，滑点为开平仓各 1 跳，手续费为 20 元/张，当远月合约的成交量大于近月合约成交量时，以下一交易日开盘价进行换月。根据我们的资金管理方案，该策略每次使用的保证金规模占总资产的 2.5%。该策略的回测结果如下：

图 2 铜 ATR 通道日线策略市值走势图



资料来源：渤海证券研究所

表 3 铜 ATR 通道日线策略指标

胜率	盈亏比	CAGR	夏普比率	最大回撤	最大回撤期	RAR
42.34%	1.73	2.22%	-0.16	12.29%	1472	0.04
R 立方	MAR 比率	平均持有期	最长持有期	最短持有期	交易次数	
0.29	0.18	11.74	38	1	359	

资料来源：渤海证券研究所

表 4 铜 ATR 通道日线策略年度表现

年份	年度收益率	最大回撤	年份	年度收益率	最大回撤
1995 年	0.74%	3.28%	2006 年	7.54%	12.29%
1996 年	1.08%	3.00%	2007 年	0.79%	7.75%
1997 年	6.48%	3.09%	2008 年	15.47%	4.00%
1998 年	-1.01%	4.02%	2009 年	5.20%	6.88%
1999 年	-0.87%	3.00%	2010 年	1.67%	5.08%
2000 年	0.39%	1.83%	2011 年	-4.38%	6.64%
2001 年	2.62%	1.64%	2012 年	0.03%	2.95%
2002 年	1.86%	1.66%	2013 年	-0.39%	3.49%
2003 年	0.85%	3.57%	2014 年	-0.96%	3.65%
2004 年	1.27%	7.83%	2015 年	-0.68%	3.72%

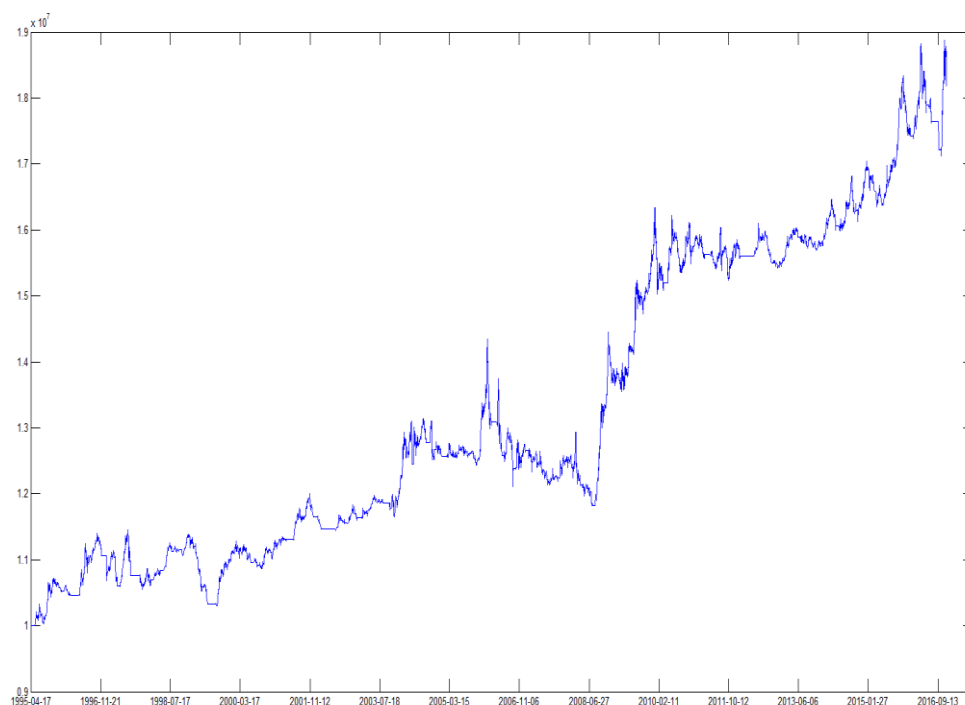
2005 年	5.37%	3.35%	2016 年	3.95%	3.23%
--------	-------	-------	--------	-------	-------

资料来源：渤海证券研究所

### 4.3 铝 ATR 通道周线策略

假设初始资金 1000 万，滑点为开平仓各 1 跳，手续费为 20 元/张，当远月合约的成交量大于近月合约成交量时，以下一交易日开盘价进行换月。根据我们的资金管理方案，该策略每次使用的保证金规模占总资产的 5%。该策略的回测结果如下：

图 3 铝 ATR 通道周线策略市值走势图



资料来源：渤海证券研究所

表 5 铝 ATR 通道周线策略指标

胜率	盈亏比	CAGR	夏普比率	最大回撤	最大回撤期	RAR
48.41%	1.34	2.80%	-0.03	17.72%	1011	0.04
R 立方	MAR 比率	平均持有期	最长持有期	最短持有期	交易次数	
0.32	0.16	14.84	71	1	283	

资料来源：渤海证券研究所

表 6 铝 ATR 通道周线策略年度表现

年份	年度收益率	最大回撤	年份	年度收益率	最大回撤
1995 年	5.29%	3.09%	2006 年	-4.83%	15.63%
1996 年	5.05%	3.92%	2007 年	-0.99%	4.40%

1997 年	-3.48%	7.89%	2008 年	10.49%	8.74%
1998 年	5.43%	1.79%	2009 年	15.46%	3.32%
1999 年	-1.62%	9.11%	2010 年	0.92%	8.01%
2000 年	0.47%	3.68%	2011 年	-0.95%	5.04%
2001 年	3.68%	2.89%	2012 年	-1.63%	4.30%
2002 年	-0.16%	2.07%	2013 年	2.13%	2.09%
2003 年	3.27%	2.86%	2014 年	6.51%	4.10%
2004 年	4.60%	4.93%	2015 年	3.33%	4.88%
2005 年	5.56%	2.58%	2016 年	3.45%	9.03%

资料来源：渤海证券研究所

## 5、排除的品种、策略说明

该部分，我们对有色金属板块的策略选择做简要说明。未被纳入目前交易体系的品种、策略，可以分为两种情况，一种是被排除的品种，另一种是该品种纳入了交易体系，但是该品种的某个策略被排除。

### 5.1 未交易品种说明

商品期货有色金属板块中共含有 6 个标的。目前，我们的交易体系中仅包含铜、铝两个标的，还有锌、铅、镍、锡四个标的未纳入到我们的体系中。有两方面的原因导致该四个品种未被纳入我们的交易体系，一是该品种历史上有显著的波动方式改变，二是该品种上市时间较短。

对于锌来说，主要是第一个原因，我们认为该品种的历史走势规律性较差。从下图可以看出，自 2011 年底到 2015 年上半年，该品种一直处于无明显行情的震荡市，虽然该品种在 2016 年表现亮眼，但就我们目前的水平、能力而言，并没有想到应对这一品种的良策，故未纳入交易体系。

对于铅来说，在 2014 年 8 月份以前，该品种的历史成交水平极低，此后历史走势为缓慢筑底后暴涨，有效数据较短，不利于策略回测，故被排除。

对于镍、锡这两个品种而言，被排除的主要原因是品种上市时间较短。这两个品种上市时间为 2015 年 3 月份，仅有不到两年的历史数据。对于趋势交易而言，数据过短不利于策略的回测，故被排除。

图 4 沪锌指数周线图



资料来源：文华财经

## 5.2 未交易策略说明

### 5.2.1 时间周期的考虑

对于小时线级别的时间周期，经过我们的测试，仅在黑色系品种上表现较好，其余板块上，假信号过多。所以目前而言，我们仅在黑色系上配置了小时线策略。对于铜，该品种的周线策略表现也较好，但不及日线策略，同时考虑到日线策略的交易次数更多，我们就未配置铜的周线策略。对于铝，我们并未找到另我们满意的日线策略，所以配置了周线策略。

### 5.2.2 策略的考虑

首先，就 MACD 策略而言，虽然经过参数遍历，该策略往往可以得到比 BOLL 线策略和 ATR 通道策略更好的结果，但是我们目前的疑惑是该策略的参数稳定性较差。具体到在铜、铝标的而言，往往经过一段时间，该策略的参数会发生较大的改变，一段行情下来后，历史的最优参数往往和最近行情中的最优参数差距较大。所以我们该策略配置的不多。

BOLL 线策略和 ATR 通道策略是类似的策略，区别较小，对于这两个策略的选择，我们更多考虑的是品种特性，检验一个品种在某时间框架下，是更适合 BOLL 线

策略还是更适合 ATR 通道策略。就铜而言，我们认为两个策略的表现并无明显区别，故均配置。就铝而言，我们认为在周线上，ATR 通道策略表现更优，故未配置 BOLL 线策略。

## 6、小结

本报告初步介绍了我们测试开发的商品期货量化交易体系中的资金管理方法、策略池以及有色金属板块的子策略回测结果。后面的报告将会进一步介绍其他板块子策略的回测结果，及总体结果。

**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。

请务必阅读正文之后的免责条款部分

**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 1673

**环保行业研究小组**

林徐明

+86 10 6878 4238

刘蕾

+86 10 6878 4250

**电力设备与新能源行业研究**

伊晓奕

+86 22 2845 1632

**医药行业研究小组**

任宪功（部门经理）

+86 10 6878 4237

王斌

+86 22 2386 1355

赵波

+86 10 6878 4256

**通信 & 电子行业研究小组**

徐勇

+86 10 6878 4235

高峰

+86 10 6878 4251

宋敬祎

杨青海

+86 10 6878 4239

**家用电器行业研究**

安伟娜

+86 22 2845 1131

**传媒行业研究**

姚磊

+86 22 2386 1319

**机械行业研究**

李骥

+86 10 6878 4263

**新材料行业研究**

张敬华

+86 10 6878 4257

**食品饮料、交通运输行业研究**

齐艳莉

+86 22 2845 1625

**休闲服务行业研究**

刘瑀

+86 22 2386 1670

**证券行业研究**

任宪功（部门经理）

+86 10 6878 4237

洪程程

+86 10 6878 4260

**金融工程研究 & 部门经理**

崔健

+86 22 2845 1618

**权益类量化研究**

潘炳红

+86 22 2845 1684

李莘泰

**衍生品类研究**

祝涛

+86 22 2845 1653

李元玮

**CTA策略研究**

郝倜

+86 22 2386 1600

**基金研究**

刘洋

+86 22 2386 1563

**债券研究**

王琛皞

+86 22 2845 1802

**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

**博士后工作站**

冯振 债券·经纪业务创新发展研究

+86 22 2845 1605

朱林宁 量化·套期保值模型研究

**综合质控 & 部门经理**

郭靖

+86 22 2845 1879

**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

北京市西城区阜外大街 22 号 外经贸大厦 11 层

邮政编码: 100037

电话: (010) 68784253

传真: (010) 68784236

渤海证券研究所网址: [www.ewww.com.cn](http://www.ewww.com.cn)