

证券研究报告·金融工程专题

## 管窥市场：从残差波动率角度看涨跌

## 金融工程研究

### 主要观点

#### 从特质波动率出发

所谓特质风险，是系统性风险因子所无法把握的公司层面的自有风险，通常使用特质波动率来刻画特质风险的大小。股票特质波动率与横截面预期收益率之间具有显著的相关性，该现象在中国市场上显著存在。同时，特质波动率还对未来个股相对基准指数偏离程度（包括：正偏离和负偏离）具有良好的预测效果：特质波动率越高的股票，未来相对基准指数的偏离程度越大；而在单调性方面，相比于超额收益，特质波动率在偏离度指标上的 IC 系数亦得到明显提高。

#### 指数残差波动率

大多数指数难以直接用传统意义上的特质波动率概念对其进行建模，但可以引入相应的残差波动率概念。与特质波动率的特点相类似，当期残差波动率不仅与未来的收益偏离度水平正相关，而且对未来的收益偏离度和波动水平均具备一定的预测能力。同时，由于其计算方式采用了标准差的形式，无法分辨潜在的正、负向偏差，因此，实际残差波动率的运用有赖于与其他指标间的“合作”。

#### 残差波动率在择时上的应用

通过引入相对强弱指标，与残差波动率共同构建择时策略：将该策略应用于波动率相对较高的指数（中证 500 和中小板指数）择时策略中，自 2011 年 1 月 4 日至 2017 年 2 月 16 日，共经历 1486 个交易日，关于残差波动率的多空择时策略在中证 500 和中小板指数上分别获得累计 221.58%、84.50% 的收益，年化收益达 21.73%、10.86%；若只考虑做多情形，则相应策略在中证 500 和中小板指数上分别获得 104.95%、56.67% 的累计收益，最大回撤分别为 7.98%、11.07%。

#### 残差波动率在期货品种上的应用

一般意义上的期货策略通常以趋势跟随策略为主，而趋势类策略的弱点在于其信号反应滞后性，为此，我们将残差波动率与趋势类指标相结合，应用于商品期货上。以日频交易为例，自 2015 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 30 日，共 488 个交易日中，在焦炭、焦煤、天然橡胶、螺纹钢上分别获得年化收益 46.75%、23.37%、27.40%、23.35%，Calmar 率分别达 2.17、1.37、1.82、1.49。

丁鲁明

dingluming@csc.com.cn

021-68821623

执业证书编号：S1440515020001

王赞杰

wangyunjie@csc.com.cn

021-68805012

执业证书编号：S1440516070001

发布日期：2017 年 3 月 13 日

### 相关研究报告

#### 相关研究报告

17.01.26	2016 年，A 股收益从何处来？又向何处去？
16.10.12	大数据研究之择时：基于新闻热度的多空策略
16.09.13	基于投资时钟的股票行业配置模型
16.09.14	基于残差分析的大类资产轮动策略

## 目录

主要观点 .....	1
一) 从特质波动率出发 .....	2
1.1 特质风险和特质波动率 .....	2
1.2 特质波动率的预测效果 .....	2
二) 指数残差波动率 .....	5
2.1 关于残差波动率 .....	5
2.2 残差波动率的预测效果 .....	6
三) 残差波动率在指数择时方面应用 .....	8
四) 残差波动率在期货品种上的应用 .....	10
4.1、残差波动率策略在期货上的应用 .....	10
4.2、策略表现 .....	11
4.3、敏感性分析 .....	12

## 图表目录

图 1: 低特质波动率组合超额收益表现 (近 10 年以来) .....	3
图 2: 各特质波动率组合年化超额收益分组表现 (相对 Wind 全 A 指数) .....	3
图 3: 高特质波动率组合相对基准指数 (wind 全 A 指数) 的偏离程度 (近 10 年以来) .....	3
图 4: 各特质波动率组合偏离程度的分组表现 (相对 Wind 全 A 指数) .....	3
图 5: 中小板指数 10 个交易日内最大涨/跌幅分布 .....	7
图 6: 中证 500 指数 10 个交易日内最大涨/跌幅分布 .....	7
图 7: 高残差波动率发生于持续涨跌行情初期示意图 (中证 500 指数, 2013. 12. 03-2014. 02. 26) .	8
图 8: 高残差波动率发生于持续涨跌行情末期示意图 (中证 500 指数, 2012. 10. 31-2012. 12. 27) .	8
图 9: 残差波动率策略择时收益 (多空策略) .....	9
图 10: 残差波动率策略择时收益 (单边做多策略) .....	9
图 11: 高残差波动率策略在天然橡胶期货上的月收益图 (2015. 01. 04-2016. 12. 30) .....	11
图 12: 橡胶期货每笔交易收益分布图 (2015. 01. 04-2016. 12. 30) .....	11
表 1: 特质波动率与超额收益、偏离度指标间的相关系数 .....	4
表 2: 残差波动率与不同资产未来收益偏离度的相关系数 .....	6
表 3: 当期高残差波动率指数在未来两周内最大偏离度 (相对预期值) 高于相应阈值的概率 .....	6
表 4: 当期高残差波动率指数在未来两周内最大涨/跌幅超越一定阈值的概率 .....	7
表 5: 高残差波动率择时策略业绩 (2011. 01. 04-2017. 02. 16) .....	9
表 6: 高残差波动率应用于商品期货上的业绩表现 .....	11
表 7: 不同止损条件下高残差波动率策略在橡胶期货上的年化收益 (2013. 01. 02-2016. 12. 30) .	12
表 8: 不同止损条件下高残差波动率策略在橡胶期货上的最大回撤 (2013. 01. 02-2016. 12. 30) .	12



## 一) 从特质波动率出发

### 1.1 特质风险和特质波动率

所谓特质风险，是系统性风险因子所无法把握的公司层面的自有风险，通常使用特质波动率来刻画特质风险的大小。一般而言，特质波动率并不能被直接观察到，主要使用两种方法来计算：一、运用资产定价模型，将个股收益与市场收益的差值作为特质收益，并以此为基础计算特质波动率：

$$IV_t = \sum_{i=1}^{N_t} e_{i,t}^2 + \sum_{j=1}^{N_t} e_{j,t} e_{j-1,t}$$

其中， $e_{i,t} = R_{i,t} - R_{i,m,t}$ ， $R_{i,t}$ 、 $R_{i,m,t}$ 分别表示个股和市场组合的收益，该方法常被称作间接法，但因其计算过程中并未考虑收益序列的相关性，故难以精确度量个股的特质波动率；尽管如此，Santa Clara 和 Goyal 认为对于日收益数据而已，该方法导致的误差并不严重。

二、使用多因素模型，将回归所得残差项的标准差表示为特质波动率：

$$IV_{i,t} = \text{std}(\varepsilon_{i,t})$$

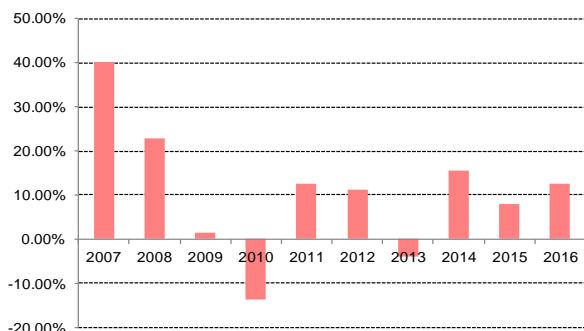
$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}(R_{m,t} - R_{f,t}) + \gamma_{i,t}SMB_t + \delta_{i,t}HML_t + \varepsilon_{i,t}$$

其中， $R_{i,t}$ 、 $R_{m,t}$ 分别表示个股、市场组合在第  $t$  日的收益， $R_{f,t}$ 表示无风险收益， $SMB_t$ 、 $HML_t$ 分别表示基于公司规模、账面市值比的投资组合收益， $\varepsilon_{i,t}$ 为回归残差项。

### 1.2 特质波动率的预测效果

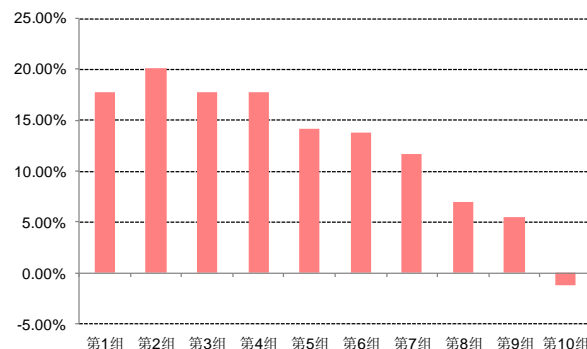
一些研究发现，股票特质波动率与横截面预期收益率之间具有显著的相关性，而 Ang 更是在 2006 年发现美国等多个发达国家市场上的股票特质波动率与横截面预期收益间存在显著的负相关关系。这一结论既不符合经典资产定价理论，也不符合基于不完全信息的资产定价理论，迄今为止尚无一种理论可对此作出很好解释，因此被学术界称之为特质波动率之谜。我们发现，该现象在中国市场上同样存在。

图 1：低特质波动率组合超额收益表现（近 10 年以来）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

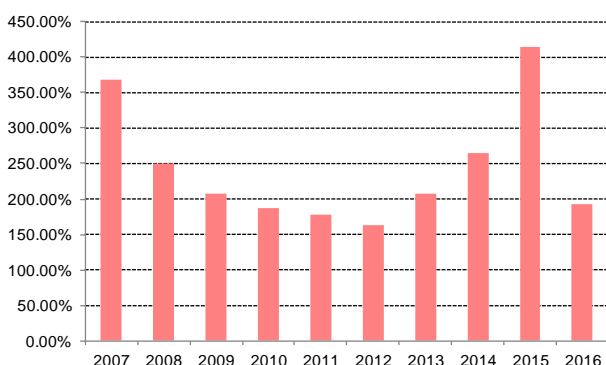
图 2：各特质波动率组合年化超额收益分组表现（相对 Wind 全 A 指数）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

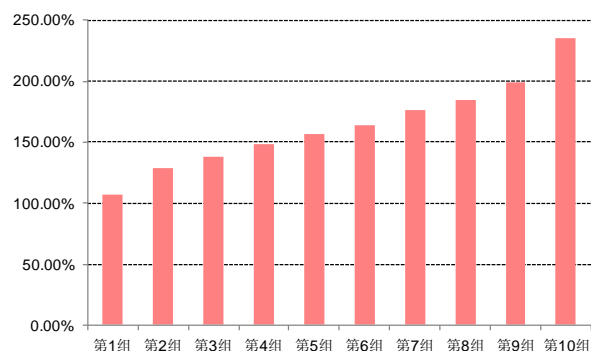
同时，我们也发现，除了与截面收益相关外，特质波动率还对未来个股相对基准指数偏离程度（包括：正偏离和负偏离）具有良好的预测效果：特质波动率越高的股票，未来相对基准指数的偏离程度越大。

图 3：高特质波动率组合相对基准指数（wind 全 A 指数）的偏离程度（近 10 年以来）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

图 4：各特质波动率组合偏离程度的分组表现（相对 Wind 全 A 指数）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

同样以 IC 和分组表现为评价依据：设组合偏离度可被表示为  $|R_i - R_m|$ （其中， $R_i$  为相应组合的收益， $R_m$  为基准指数收益），以偏离度指标取代常用的超额收益指标，并按特质波动率由大到小区分为 10 个组合，不难发现：不同特质波动率组合在偏离程度上表现出更为明显的单调性，同时如果以 IC 表示当期特质波动率与下期偏离度间的相关程度，则相比于超额收益，特质波动率在偏离度指标上的 IC 系数亦得到明显提高。



表 1：特质波动率与超额收益、偏离度指标间的相关系数

	Pearson 相关系数	Spearman 相关系数
特质波动率与超额收益	-0.0386	-0.0754
特质波动率与偏离度指标	0.1558	0.1719

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

究其原因，从定义上看，特质波动率（或者说残差波动率）描述的是无法被市场波动、市值因素、账面市值比所解释的那部分因素的波动状况，通常意义上的高特质波动率往往伴随着外部因素的强烈干扰，导致其超额收益（较之前时间段）发生较大变化（大幅上行或下行）；从直观上可以解释为，较大的特质波动率往往对应于较大的个股波动率，而波动率的聚集效应却又常常导致相应个股偏离基准指数。同时，由于波动率无法区分正负偏差，特质波动率实际对超额收益的预测能力有限，这也是特质波动率与偏离度指标间相关性远高于其与超额收益间相关性的主要原因。

## 二) 指数残差波动率

### 2.1 关于残差波动率

对于大多数指数（无论是股票指数还是商品指数），由于无法使用 Fama 三因子模型，亦很少存在市场基准指数，因此难以直接使用传统意义上的特质波动率概念对其进行建模。为此，我们可将收益残差序列的表达式写作：

$$R_t = R_{t,m} + \varepsilon_t$$

其中， $R_t$ 表示  $t$  时刻相关资产的实际收益， $R_{t,m}$ 表示  $t$  时刻相关资产的预期收益， $\varepsilon_t$ 则表示相关资产在  $t$  时刻的收益序列残差项；而预期收益 $R_{t,m}$ 通常可使用各类计量模型（如 ARMA）予以建模：

$$R_{t,m} = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \beta_i R_{t-i} + \sum_{j=1}^q \gamma_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t,$$

此时，可类似地引入残差波动率来替代特质波动率概念：

$$IV_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N (\varepsilon_{t-i} - \bar{\varepsilon})^2 \right)},$$

同时，与上一章中类似，定义偏离度指标：

$$\Delta = |\varepsilon_t| = |R_t - R_{t,m}|$$

该偏离度指标用以描述一段时间内相应指数收益率与期初预期值间的偏离程度（包括：正偏差与负偏差）。

在此基础上，我们对相应指数（包括股票指数和商品期货主力合约）进行了测试，由结果不难发现，类似于特质波动率与收益率偏度间关系的特点在残差波动率上依然存在，无论是沪深 300 指数（000300.SH）还是商品期货（如天然橡胶期货<RU.SHF>）主力合约，其残差波动率与未来一段时间中的收益率偏离度序列间始终具备一定的相关性：沪深 300 指数（000300.SH）的平均相关性达 0.1955，最高值为 0.5142，而橡胶期货（RU.SHF）主力合约的相关性为 0.2281，最高值达 0.4753；同时，从偏度指标不难看出，相关性数据并未出现明显的右偏（即：样本相关性数据并未明显趋于 0）；这说明残差波动率对于相应资产在未来的收益率偏离度水平（相对于其预期值）具有一定的预测能力。

**表 2：残差波动率与不同资产未来收益偏离度的相关系数**

	均值	中位数	标准差	最大值	最小值	偏度	峰度
沪深 300 (000300.SH)	0.1955	0.1802	0.1095	0.5142	-0.0335	0.5604	3.1466
橡胶期货 (RU.SHF)	0.2281	0.2275	0.1062	0.4753	-0.0118	0.0177	2.3034

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

## 2.2 残差波动率的预测效果

此外，对于残差波动率 $IV_t$ ，通过 Ljung-Box 检验，不难发现其依然具有明显的自相关性，此时 $IV_t^2$ 的动态变化路径可被描述为：

$$IV_t^2 = \zeta_0 + \sum_{i=1}^p \psi_i IV_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \varphi_j \eta_{t-j} + \eta_t$$

而高残差波动率定义为：若 $IV_t^2 - (\zeta_0 + \sum_{i=1}^p \psi_i IV_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \varphi_j \eta_{t-j}) > K \sigma_{\eta_t}$ （K 为某一常数），即：若实际残差波

动率显著高于其预期值（如：实际残差波动率高于其预期值加上若干倍标准差）时，当期的残差波动率可被认为是高残差波动率。考察过去 7 年（2010 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 30 日）以来不同指数在高残差波动率下的历史表现：以中小板指数（399005.SZ）为例，若当期残差波动率显著高于预期值（即属于高残差波动率），则未来两周内，其收益偏离度（相对预期值）超过 3% 的概率约为 85%，超过 5% 的概率约 53%，超过 8% 的概率达 24%。

**表 3：当期高残差波动率指数在未来两周内最大偏离度（相对预期值）高于相应阈值的概率**

未来两周内最大 偏离度水平	上证 50 (000016.SH)	沪深 300 (000300.SH)	中证 500 (000905.SH)	中小板指数 (399005.SZ)	创业板指数 (399006.SZ)
>3%	79%	71%	78%	85%	88%
>5%	50%	35%	52%	53%	60%
>8%	24%	9%	22%	24%	26%

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

而若剔除与预期值间的比较，直接考察其涨跌幅绝对值的情况，则过去 7 年（2010 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 30 日）以来不同指数在高残差波动率下的历史表现亦与之相仿：以中证 500 指数（000906.SH）为例，若当期残差波动率显著高于预期值（即属于高残差波动率），则未来两周内，其最大涨跌幅超过±3% 的概率为



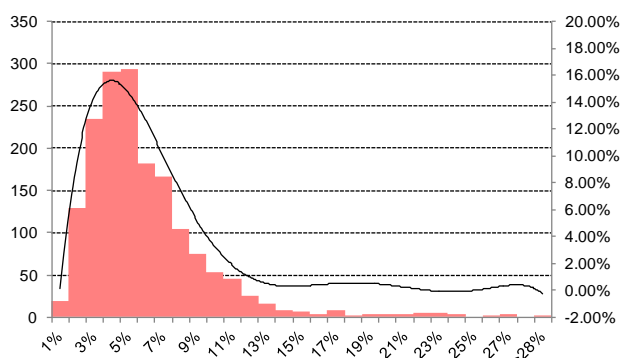
100%，未来 10 个交易日内最大涨跌幅超过±5%的概率约为 88%，最大涨跌幅超过±8%的概率亦达 50%。究其原因在于，相关资产的短期大幅涨跌（或者说是价格突变）主要源于其波动率的上升，而波动率大幅变动的原因之一，则源自残差波动率的提升。

表 4：当期高残差波动率指数在未来两周内最大涨/跌幅超越一定阈值的概率

未来两周内最大涨跌幅水平	上证 50 (000016.SH)	沪深 300 (000300.SH)	中证 500 (000905.SH)	中小板指数 (399005.SZ)	创业板指数 (399006.SZ)
>3%	67%	100%	100%	100%	73%
>5%	22%	80%	88%	80%	64%
>8%	0%	20%	50%	40%	18%

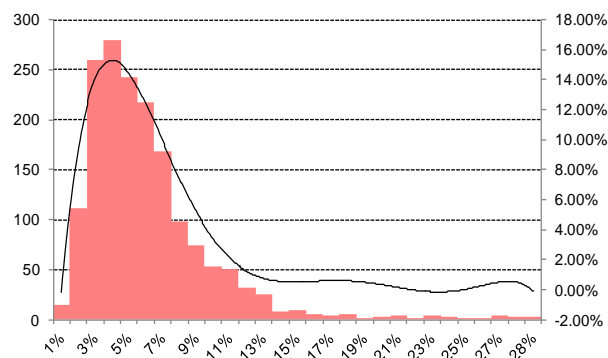
资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 5：中小板指数 10 个交易日内最大涨/跌幅分布



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

图 6：中证 500 指数 10 个交易日内最大涨/跌幅分布



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

综合以上两点，不难发现，当期残差波动率不仅与未来的收益偏离度水平正相关，而且对未来的收益偏离度和波动水平均具备一定的预测能力。当然，由于残差波动率的计算采用了标准差的形式：

$$IV_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\epsilon_{t-i} - \bar{\epsilon})^2},$$

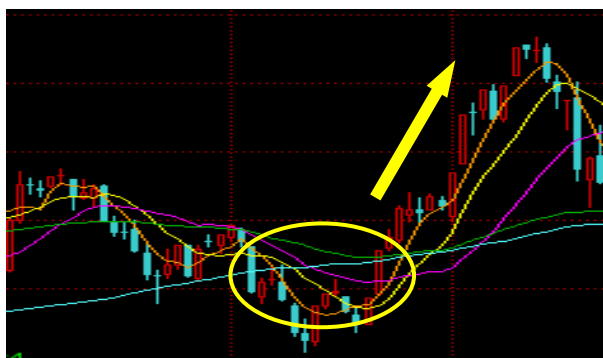
这便导致其虽能有效预判未来的波动风险，但却无法分辨潜在的正、负向偏差，因此，该因子更适合于能兼顾多空的期货市场，并能通过有效的止损措施以有效控制负偏差的危害。



### 三）残差波动率在指数择时方面应用

如前所述，当期残差波动率不仅与未来的收益偏离度水平正相关，而且对未来的收益偏离和波动水平均具备一定的预测能力；直观上，通常表现为高残差波动率一般发生在一段持续急涨/急跌行情的初期（如图 7）或末期（如图 8）。

图 7：高残差波动率发生于持续涨跌行情初期示意图（中证 500 指数，2013.12.03-2014.02.26）



数据来源：中信建投证券研究发展部

图 8：高残差波动率发生于持续涨跌行情末期示意图（中证 500 指数，2012.10.31-2012.12.27）



数据来源：中信建投证券研究发展部

而由于残差波动率的计算采用了标准差的形式，无法区分正负偏差，为此，我们引入相对强弱指标（如同《基于残差分析的大类资产轮动策略》中所叙述的一样，只是由于此次比较的是指数与其移动平均值，故取 $\beta = 1$ ）：

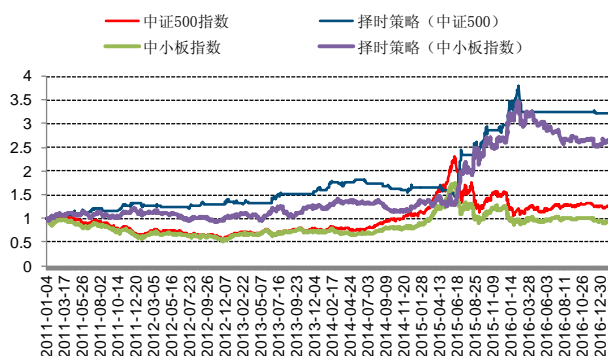
$$RY_{a,b} = \frac{R_a - R_b}{\sigma_{a,b}}$$

其中， $R_a$ 、 $R_b$  为过去一段时间资产 a、b 的累计收益，而  $\sigma_{a,b}$  为资产 a、b 收益差的波动率；我们将通过残差波动率和相对强弱指标共同构建相应的指数择时策略。

残差波动率择时策略步骤简介：

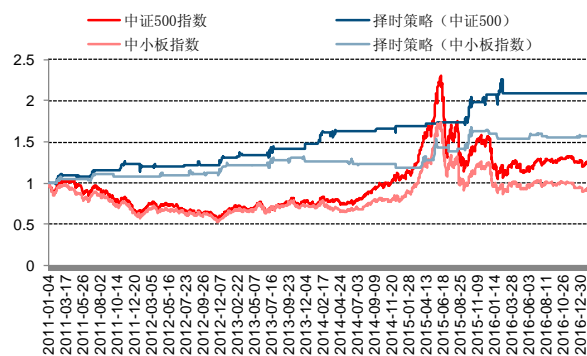
- 1) 依据相应指数日收盘价，计算残差波动率值，并据此判断当天的残差波动率是否属于高残差波动率；
- 2) 计算相应指数收盘价相对其 EMA 移动均值的相对强弱指标，并确定两者间的相对强弱关系；
- 3) 若当期残差波动率大于阈值而属于高残差波动率情形，且指数收盘价弱于（或强于）其移动均值，则做多（或做空）相应指数；
- 4) 若相对强弱指标状态改变，则平仓；

图 9：残差波动率策略择时收益（多空策略）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

图 10：残差波动率策略择时收益（单边做多策略）



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

我们将该残差波动率应用于波动率相对较高的指数（中证 500 和中小板指数）择时策略中，自 2011 年 1 月 4 日至 2017 年 2 月 16 日，共经历 1486 个交易日，基于残差波动率的多空择时策略在中证 500 和中小板指数上分别获得累计 221.58%、84.50% 的收益，年化收益达 21.73%、10.86%，最大回撤分别为：-19.91%、-17.25%；若在择时策略中，只考虑做多情形，则相应策略在中证 500 和中小板指数上分别获得 104.95%、56.67% 的累计收益，而最大回撤仅-7.98%、-11.07%。

表 5：高残差波动率择时策略业绩（2011.01.04-2017.02.16）

	累计收益	年化收益	最大回撤	波动率
中证 500	26.89%	4.09%	-54.35%	0.29
中证 500-多空择时	221.58%	21.73%	-19.91%	0.18
中证 500-做多择时	104.95%	12.84%	-7.98%	0.11
中小板指数	-5.77%	-1.00%	-50.00%	0.28
中小板指数-多空择时	84.50%	10.86%	-17.25%	0.16
中小板指数-做多择时	56.67%	7.85%	-11.07%	0.10

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部



## 四）残差波动率在期货品种上的应用

### 4.1、残差波动率策略在期货上的应用

一般意义上的期货策略通常以趋势跟随策略为主，而趋势类策略的弱点在于其信号反应滞后性，为此，我们将残差波动率与趋势类指标相结合，应用于商品期货上：

（1）数据选取：我们以 2013 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 30 日间天然橡胶（RU.SHF）、螺纹钢（RB.SHF）、焦煤（JM.DCE）、焦炭（J.DCE）期货主力合约的日收盘价和结算价数据为基础；

（2）模型假设：假设期初总资金为 1000 万，期货开平仓手续费万分之四，保证金比例 15%，若遇主力合约换月且信号显示继续持有，则于主力合约换月日当日实施换月，当出现开平仓信号后以当日收盘价开、平仓；

（3）策略安排

1）首先，以合约价格移动均值的收益率作为收益预期值，根据第二部分的计算方法，其残差波动率实际可表示为：

$$RVol = std(P - EMA(P)) \times \sqrt{T};$$

同时，将残差波动率的移动均值作为阈值，当残差波动率高于阈值时，即认定为高残差波动率；此时，引入均线指标，并将其作为开仓信号（当残差波动率高于阈值而实际价格高于其移动均值时，即做多相应标的，反之则做空）。

2）开仓条件：当残差波动率  $RVol > EMA(RVol)$  且  $P > EMA\_P$ （或  $P < EMA\_P$ ）时，开仓做多（或做空）相应品种；

3）止损条件：以相应合约持仓后的最大回撤值作为止损依据，以此控制策略净值波动，同时对不同开仓条件下的持仓设置不同止损值，即：考虑价差  $\Delta_i = \log(P_i) - \log(P_{i,EMA})$ ，并将其标准化为

$$\bar{\Delta}_i = \frac{\Delta_i - \text{mean}(\Delta_i)}{\text{std}(\Delta_i)}$$

当合约价格满足开仓条件且  $\bar{\Delta}_i$  大于阈值时，相应合约开仓后的止损条件设为 K1，否则止损条件设为 K2。

## 4.2、策略表现

将残差波动率策略运用于商品期货主力合约（包括：天然橡胶、螺纹钢、焦煤、焦炭）上，期货仓位设置为 15%，结果显示，自 2015 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 30 日，共 488 个交易日中，焦炭、天然橡胶、焦煤、螺纹钢分别累计获得 115.36%、62.30%、52.90%、52.19% 的收益，年化收益分别为 46.75%、27.40%、23.65%、23.37%，最大回撤分别为 -21.55%、-15.02%、-16.87%、-17.09%，交易胜率分别为 56.52%、46.67%、47.22%，而其 Calmar 率分别为 2.17、1.82、1.49、1.37。

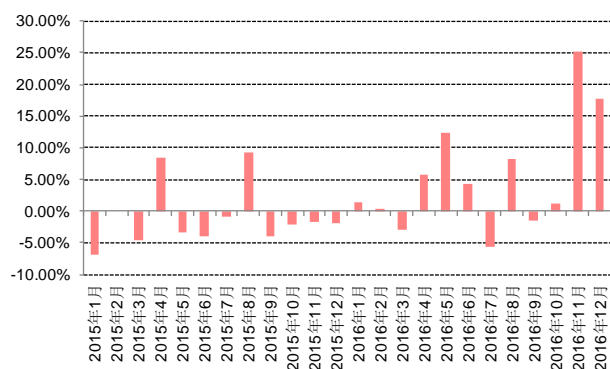
**表 6：高残差波动率应用于商品期货上的业绩表现**

	橡胶 (RU.SHF)	螺纹钢 (RB.SHF)	焦煤 (JM.DCE)	焦炭 (JDCE)
累计收益率	62.30%	52.90%	52.19%	115.36%
年化收益率	27.40%	23.65%	23.37%	46.75%
最大回撤	-15.02%	-15.87%	-17.09%	-21.55%
交易次数	35	28	35	28
盈利次数	17	11	15	14
胜率	49%	39%	43%	50%
Calmar 率	1.82	1.49	1.37	2.17
波动率	0.2494	0.1800	0.2079	0.2017

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

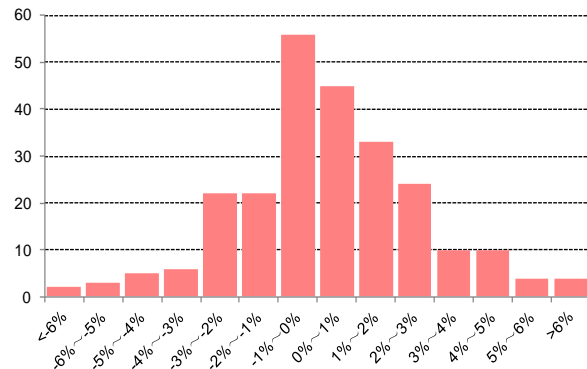
以天然橡胶期货为例，若考察该策略每月收益状况，并统计每笔交易日收益分布及相应的偏度与峰度，不难发现，该策略的收益分布呈明显的右偏特点，其收益主要来源于右尾部的大幅盈利。

**图 11：高残差波动率策略在天然橡胶期货上的月收益图 (2015.01.04-2016.12.30)**



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

**图 12：橡胶期货每笔交易收益分布图 (2015.01.04-2016.12.30)**



数据来源：wind、中信建投证券研究发展部

### 4.3、敏感性分析

此外，由于在 4.1 部分策略安排中，所设置的止损条件依赖于开仓阈值（当合约价格满足开仓条件且标准化后的价差  $\Delta_i$  大于阈值时，相应合约开仓后的止损条件设为 K1，否则止损条件设为 K2），因此，我们对不同阈值下的止损条件 K1、K2（即：不同  $\Delta_i$  所对应的止损值 K1、K2）作敏感性分析，无论从整体上还是平均意义上看，残差波动率策略的最优止损值均稳定于 K2=-2.25%、K1=-1.0%~-1.4% 区域内。

表 7：不同止损条件下高残差波动率策略在橡胶期货上的年化收益（2013.01.02-2016.12.30）

K2 \ K1	-3.50%	-3.25%	-3.00%	-2.75%	-2.50%	-2.25%	-2.00%
-2.0%	8.86%	9.01%	10.98%	13.19%	14.97%	19.34%	16.35%
-1.8%	10.51%	10.65%	12.63%	15.00%	16.73%	21.18%	18.19%
-1.6%	10.51%	10.65%	12.63%	15.00%	16.73%	21.18%	18.19%
-1.4%	9.74%	9.91%	11.87%	14.22%	15.92%	20.35%	17.37%
-1.2%	8.44%	8.62%	10.56%	12.84%	14.56%	19.41%	16.44%
-1.0%	8.18%	8.35%	10.28%	12.56%	14.28%	19.11%	16.15%

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

表 8：不同止损条件下高残差波动率策略在橡胶期货上的最大回撤（2013.01.02-2016.12.30）

K2 \ K1	-3.50%	-3.25%	-3.00%	-2.75%	-2.50%	-2.25%	-2.00%
-2.0%	-21.53%	-22.93%	-20.07%	-19.07%	-19.07%	-18.37%	-19.92%
-1.8%	-21.23%	-22.67%	-20.07%	-19.07%	-19.07%	-18.37%	-19.92%
-1.6%	-21.23%	-22.67%	-20.07%	-19.07%	-19.07%	-18.37%	-19.92%
-1.4%	-24.69%	-24.73%	-22.15%	-22.15%	-17.68%	-16.96%	-18.54%
-1.2%	-27.47%	-30.18%	-26.08%	-24.75%	-17.68%	-16.96%	-18.54%
-1.0%	-27.52%	-30.60%	-26.56%	-24.76%	-17.77%	-17.07%	-19.43%

资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部



## 分析师介绍

**丁鲁明：**同济大学金融数学硕士，中国准精算师，现任中信建投证券研究发展部金融工程方向负责人，首席分析师。7 年证券从业，历任海通证券研究所金融工程研究员、量化资产配置方向负责人；先后从事转债、选股、高频交易、行业配置、大类资产配置等领域的量化策略研究，对国内证券市场的量化策略构建具备资深经验。曾多次荣获：新财富最佳分析师上榜，包括 2009 第 4、2012 第 4、2013 第 1、2014 第 3 等；水晶球奖：2009 第 1、2013 第 1 等。

**王赞杰：**4 年证券从业经历，2016 年加入中信建投金融工程团队，先后从事衍生品套利、基金产品、选股等方面研究。

## 研究服务

### 社保基金销售经理

彭砚苹 010-85130892 pengyanping@csc.com.cn

姜东亚 010-85156405 jiangdongya@csc.com.cn

### 机构销售负责人

赵海兰 010-85130909 zhaohailan@csc.com.cn

### 北京地区销售经理

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn

黄玮 010-85130318 huangwei@csc.com.cn

李祉瑶 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn

朱燕 010-85156403 zhuyan@csc.com.cn

李静 010-85130595 lijing@csc.com.cn

赵倩 010-85159313 zhaoqian@csc.com.cn

黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn

任师蕙 010-85159274 renshihui@csc.com.cn

王健 010-65608249 wangjianyf@csc.com.cn

周瑞 18611606170 zhourui@csc.com.cn

刘凯 010-86451013 liukaizgs@csc.com.cn

### 上海地区销售经理

陈诗泓 021-68821600 chenshihong@csc.com.cn

邓欣 021-68821600 dengxin@csc.com.cn

黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn

戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn

李岚 021-68821618 lilan@csc.com.cn

潘振亚 021-68821619 panzhenya@csc.com.cn

肖垚 021-68821631 xiaoyao@csc.com.cn

吉佳 021-68821600 jijia@csc.com.cn

朱丽 021-68821600 zhuli@csc.com.cn

杨晶 021-68821600 yangjingzgs@csc.com.cn

### 深广地区销售经理

胡倩 0755-23953859 huqian@csc.com.cn

芦冠宇 0755-23953859 luguanyu@csc.com.cn

张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn

许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn

王留阳 0755-22663051 wangliuyang@csc.com.cn

廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn

### 券商私募销售经理

任威 010-85130923 renwei@csc.com.cn



## 评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

## 重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。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、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

## 地址

北京 中信建投证券研究发展部

中国 北京 100010

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B 座 12 层

电话：(8610) 8513-0588

传真：(8610) 6518-0322

上海 中信建投证券研究发展部

中国 上海 200120

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 22 楼 2201 室

电话：(8621) 6882-1612

传真：(8621) 6882-1622