

金工专题报告 CTA

引擎 CTA：从期权隐含情绪中提取交易信号

2019 年 1 月 2 日

- 一叶知秋、见微知著，从期权隐含情绪中可以提取交易信号。本报告基于期权平价公式，从中提取期权隐含情绪，形成独特的 CTA 策略。
- 理论上，相同行权价格和到期时间的认购期权和认沽期权的隐含波动率应该相等。现实世界中存在交易摩擦，两者会存在一定的价差。价差的形成除了手续费影响外，还包含一定的投资者情绪。
- **隐含波动率价差指数**：衡量期权市场的整体情绪。隐含波动率价差指数蕴含了投资者对市场的预期，而当市场预期高度一致时，会使得期权平价关系出现偏离，套利资金的进场会使行情出现反转。
- **长期极值反转策略**：从隐含波动率价差指数提取极值反转信号，指导期货交易。策略年化收益率达到 31.78%，信息比例为 2.18，胜率为 56.26%，盈亏比为 1.17，最大回撤仅为 8.37%，策略实现了稳定地收益。
- **短期均值回复策略**：隐含波动率价差指数具有均值回复现象，即连续 K 天看涨，市场情绪过热会出现反转。从隐含波动率价差指数提取短期均值回复信号，指导期货交易。策略年化收益率达到 31.65%，信息比例为 2.18，胜率为 56.08%，盈亏比为 1.18，最大回撤仅为 9.99%。
- **“引擎”CTA 策略**：将长期极值策略和短期均值回复策略信号汇总，构建“引擎”CTA 策略。策略年化收益率达到 31.76%，信息比例为 2.69，胜率为 60.45%，盈亏比为 1.28，最大回撤仅为 6.37%。信息比率和胜率明显提高，最大回撤也显著降低。
- **几点思考**：
 - (1) **参数敏感性**：对于不同的参数 K，策略的信息比率都大于 2，胜率也都将近 60%，参数具有一定的稳定性。
 - (2) **期权信号的优势**：与其他技术分析指标构建的 CTA 策略相对，期权提供了做空的维度，因此在做空信号上有更高的胜率。
 - (3) **期货品种的适用性**：由于 IH、IF、IC 具有较高的相关性，因此从 50ETF 期权中提取的交易信号同样也适用于 IF 和 IC，但 IC 的适用性较差。
 - (4) **隐含波动率价差指数与基差的关系**：将隐含波动率价差指数剔除基差的影响，获得纯净的隐含波动率价差指数。从纯净的隐含波动率价差指数中提取的信号对上证 50 期货交易有明显地指导作用。因此隐含波动率价差指数除了包含基差的信息外，还包含了投资者的隐含情绪，该隐含情绪对未来市场的涨跌具有预测作用。
- **风险提示**：策略收益的测算基于历史数据，市场未来可能发生较大变化。

证券分析师 姚育婷

执业证号：S0600518080001

021-60199793

yaoyt@dwzq.com.cn

证券分析师 高子剑

执业证号：S0600518010001

021-60199793

gaozj@dwzq.com.cn

相关研究

内容目录

1. 前言	4
2. 理论基础	4
2.1. 隐含波动率价差指数	5
2.2. 统计检验	6
3. 从期权隐含情绪提取交易信号	6
3.1. 长期极值反转策略	6
3.2. 短期均值回复策略	7
3.3. “引擎” CTA 策略	8
4. 几点思考	8
4.1. 参数敏感性	8
4.2. 期权信号的优势	9
4.3. 期货品种的适用性	10
4.4. 隐含波动率价差指数与基差的关系	10
5. 风险提示	12

图表目录

图 1：当月平值认购期权和认沽期权的隐含波动率	5
图 2：隐含波动率价差指数与 50ETF	6
图 3：Granger 因果检验	6
图 4：长期极值反转策略业绩曲线	7
图 5：短期均值回复策略业绩曲线	8
图 6：“引擎”CTA 策略业绩曲线	8
图 7：参数敏感性	9
图 8：策略多空信号拆分	9
图 9：IH、IF、IC 策略比较	10
图 10：隐含波动率价差指数与基差的走势图	10
图 11：基差信号回测结果	11
图 12：纯净的隐含波动率价差指数信号回测结果	12

1. 前言

一叶知秋、见微知著，从期权隐含情绪中可以提取交易信号。期权赋予持有人在某一特定时间以某一价格购进或售出一种资产的权利（欧式期权），因此期权交易隐含了投资者对未来市场的预期。而相比于期货而言，期权交易包含更多维度的信息，可以强烈看多、温和看多、看不跌、看不涨、温和看空、强烈看空、看震荡等等。因此，从期权交易中能够提取投资者对市场未来涨跌的预期。

在金融领域中，期权平价公式是一种最基本的无套利关系，该平价公式无需任何关于期权定价模型的假设。对期权平价公式的偏离会产生无风险套利机会，而套利的结果会使得期权平价公式重新成立。本报告基于期权平价公式，从中提取期权隐含情绪，形成独特的 CTA 策略。

2. 理论基础

根据期权平价公式，相同行权价格和到期时间的认购期权和认沽期权的价格应满足平价公式，否则会出现套利机会。即在标的资产不分红的情况下，期权价格应满足期权平价公式：

$$C - P = S - PV(K)$$

其中， S 是标的价格， C 是认购期权价格， P 是认沽期权价格， $PV(K)$ 是行权价格的现值。而在 BS 定价模型中，波动率应满足期权平价公式：

$$C^{BS}(\sigma) - P^{BS}(\sigma) = S - PV(K)$$

其中， $C^{BS}(\sigma)$ 是 BS 模型下的认购期权价格， $P^{BS}(\sigma)$ 是 BS 模型下的认沽期权价格。因此，由上述两个公式可得：

$$C^{BS}(\sigma) - C = P^{BS}(\sigma) - P$$

而隐含波动率是通过 BS 模型计算的波动率，即 $C^{BS}(IV^C) = C$, $P^{BS}(IV^P) = P$ 。因此可得相同行权价格和到期时间的认购期权和认沽期权的隐含波动率应该相等，即 $IV^C = IV^P$ 。

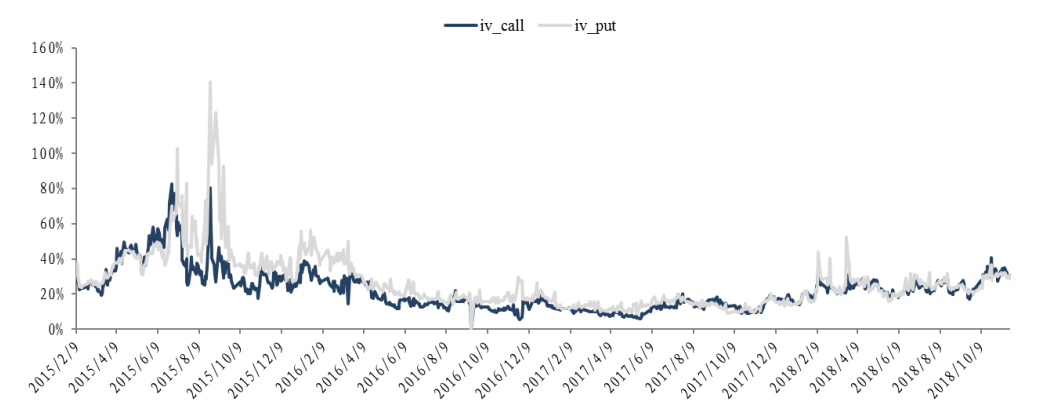
但由于现实世界中存在交易摩擦，相同行权价格和到期时间的认购期权和认沽期权的隐含波动率没有严格相等，经常会存在一定的价差。价差的形成除了手续费影响外，还包含一定的投资者情绪。

图 1 给出了当月平值认购期权和认沽期权的隐含波动率，可以发现两者并不相等，2015 年下半年之后认沽期权的隐含波动率经常略高于认购期权的隐含波动率。导致如此

的原因较多，一是市场卖空机制受限，投资者会买认沽期权避险，从而对认沽期权的需求量较多，使得认沽期权更贵；二是期权备兑策略有保证金和手续费优惠，投资者更多交易备兑策略，从而更多地卖出认购期权，使得认购期权更便宜；三是期货贴水，投资者利用期权套利，需要买认沽期权卖认购期权，一定程度上也使得认沽期权更贵，认购期权更便宜。因此，认沽期权的隐含波动率会略高于认购期权的隐含波动率。

此外，市场行情变化使得投资者的预期发生改变，从而改变投资者对认购期权和认沽期权的需求，也会改变两者的波动率价差。

图 1：当月平值认购期权和认沽期权的隐含波动率



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

2.1. 隐含波动率价差指数

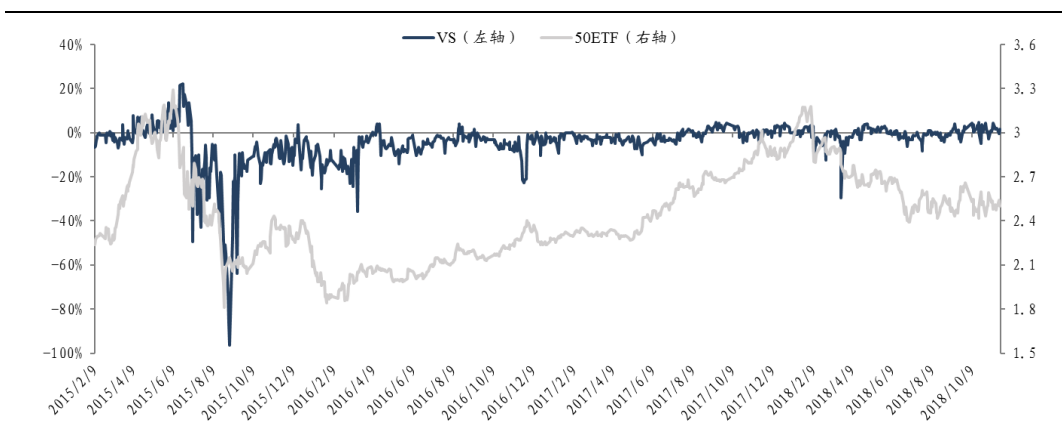
为了衡量期权市场的整体情绪，我们编制隐含波动率价差指数（VS）。首先，计算相同行权价格和到期时间的认购期权和认沽期权的隐含波动率之差，其次，以该对期权合约的成交量为权重加权计算得到隐含波动率价差指数。公式如下：

$$VS_t = \sum_{i=1}^{N_t} w_{i,t} (IV_{i,t}^c - IV_{i,t}^p)$$

其中， N_t 表示第 t 天认购期权或者认沽期权合约总个数， $IV_{i,t}^c$ 表示第 t 天第 i 个认购期权的隐含波动率， $IV_{i,t}^p$ 表示第 t 天第 i 个认沽期权的隐含波动率， $w_{i,t}$ 表示第 t 天第 i 个认购期权和认沽期权的成交量之和对应的权重。

投资者预期市场上涨，会增加认购期权的购买，使得隐含波动率价差指数上涨，而当隐含波动率价差指数上涨到一定程度时，认沽期权相对便宜，套利资金会买入认沽期权做空认购期权和现货（期货），使得市场反转下跌。因此，通过研究隐含波动率价差指数可以窥探市场反转的信号。

图 2：隐含波动率价差指数与 50ETF

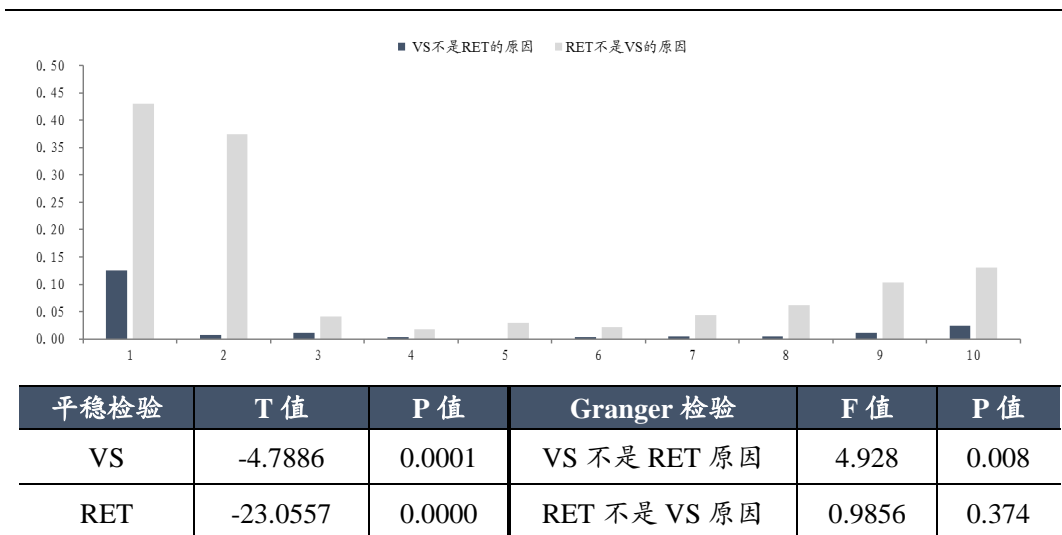


数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

2.2. 统计检验

为了初步验证隐含波动率价差指数与 50ETF 涨跌之间的关系，对隐含波动率价差指数（VS）与 50ETF 涨跌幅（Ret）做 Granger 因果检验。首先对两个序列做单位根检验，由于 2015 年期权上市初期隐含波动率价差指数不平稳，因此数据样本为 2016 年 2 月 15 日至 2018 年 11 月 20 日。结果显示，在 95% 置信水平下，隐含波动率价差指数是 50ETF 涨跌幅的原因，而 50ETF 涨跌幅不是隐含波动率价差指数的原因，因此隐含波动率价差指数在一定程度上可以预测 50ETF 的涨跌。

图 3：Granger 因果检验



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

3. 从期权隐含情绪提取交易信号

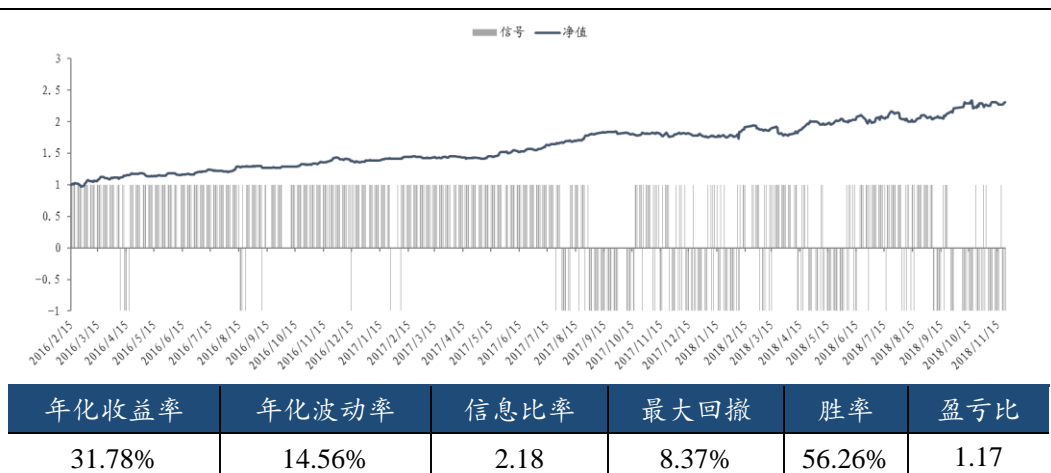
隐含波动率价差指数在一定程度上可以预测 50ETF 的涨跌，因此从隐含波动率价差指数中提取交易信号，指导期货交易。

3.1. 长期极值反转策略

隐含波动率价差指数蕴含了投资者对市场的预期，而当市场预期高度一致时，会使得期权平价关系出现偏离，套利资金的进场会使行情出现反转。由于卖空限制等原因，2015年下半年之后认沽期权的隐含波动率经常略高于认购期权的隐含波动率，因此当认购期权隐含波动率反而超过认沽期权隐含波动率时，投资者看多的情绪累积到一定程度会出现反转行情。因此从隐含波动率价差指数提取极值反转信号，并根据信号在第二天交易上证50股指期货。

图4是用第二天均价回测的结果，未考虑手续费，也未考虑杠杆。长期极值反转策略年化收益率达到31.78%，信息比例为2.18，胜率为56.26%，盈亏比为1.17，最大回撤仅为8.37%，策略实现了稳定地收益。

图4：长期极值反转策略业绩曲线



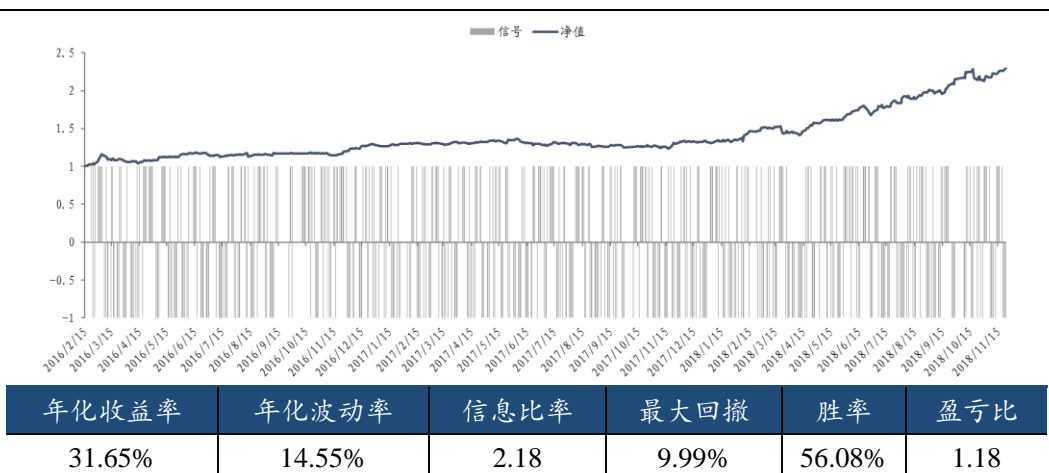
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

3.2. 短期均值回复策略

短期来看，投资者连续K天预期市场会上涨，增加认购期权的购买，使得隐含波动率价差指数上涨，同样套利资金的进场也会使得行情出现反转。从统计角度来看，隐含波动率价差指数具有均值回复现象，即连续K天看涨，市场情绪过热会出现反转；连续K天看跌，市场情绪过冷也会出现反转。因此从隐含波动率价差指数提取短期均值回复信号，并根据信号在第二天交易上证50股指期货。

图5是用第二天均价回测的结果，未考虑手续费，也未考虑杠杆。短期均值回复策略年化收益率达到31.65%，信息比例为2.18，胜率为56.08%，盈亏比为1.18，最大回撤仅为9.99%。短期均值回复策略在震荡行情表现较好，而在趋势行情策略表现较差。

图 5：短期均值回复策略业绩曲线



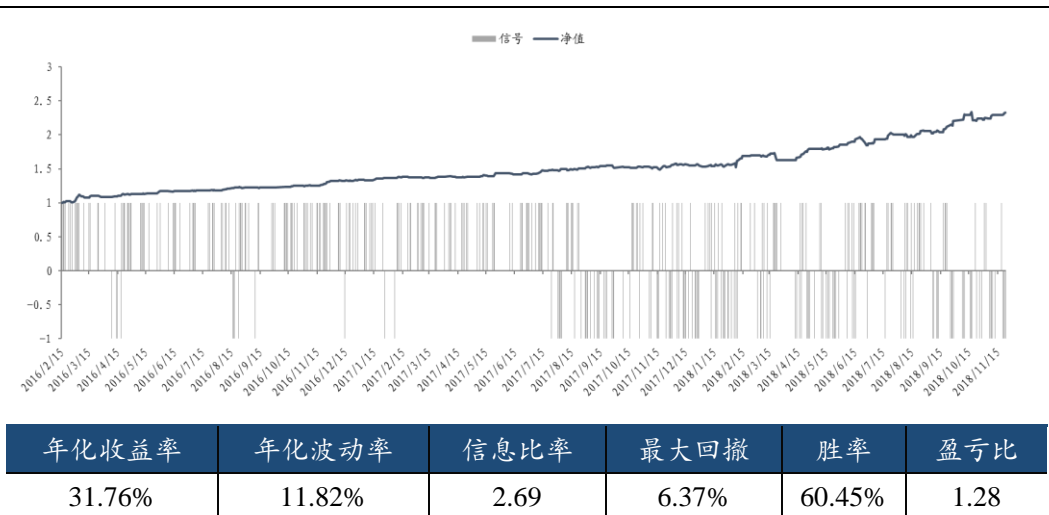
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

3.3. “引擎” CTA 策略

根据隐含波动率价差指数的反转特征，将长期极值策略和短期均值回复策略信号汇总，构建“引擎”CTA 策略，即从隐含情绪中提取“引擎”信号，指导期货交易。

图 6 是用第二天均价回测的结果，未考虑手续费，也未考虑杠杆。“引擎”CTA 策略年化收益率达到 31.76%，信息比例为 2.69，胜率为 60.45%，盈亏比为 1.28，最大回撤仅为 6.37%。信息比率和胜率明显提高，最大回撤也显著降低。

图 6：“引擎”CTA 策略业绩曲线



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

4. 几点思考

4.1. 参数敏感性

在短期均值回复信号中，用到了过去 K 天的均值，对该参数做敏感性分析，结果见图 7。对于不同的参数 K，策略的信息比率都大于 2，胜率也都将近 60%，参数具有一定的稳定性。并且不同参数的回测结果都比单一的长期极值反转策略或者短期均值回复策略效果更好，说明信号汇总提高了信号的效率。参数取 6 天时，策略的信息比率最高，达到 2.69，同时胜率也达到了 60.55%。

图 7：参数敏感性

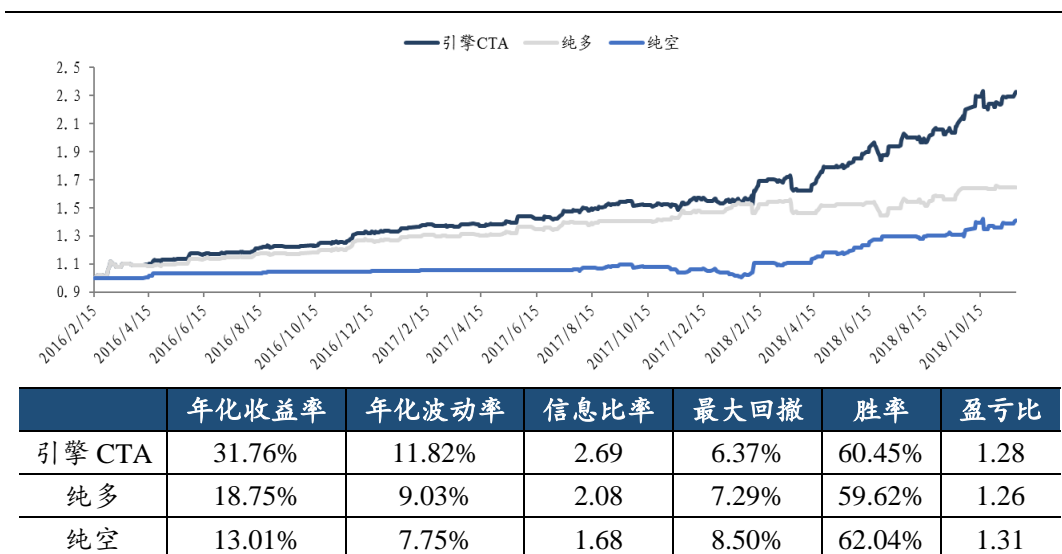
参数	年化收益率	年化波动率	信息比率	最大回撤	胜率	盈亏比
2	27.63%	11.85%	2.33	5.66%	58.54%	1.28
3	28.77%	11.73%	2.45	6.16%	60.45%	1.21
4	24.79%	10.95%	2.27	6.16%	59.85%	1.15
5	30.04%	11.72%	2.56	6.16%	61.13%	1.23
6	31.72%	11.81%	2.69	6.37%	60.55%	1.28
7	28.51%	11.34%	2.51	6.53%	59.65%	1.25
8	28.54%	11.46%	2.49	6.53%	59.41%	1.25
9	28.16%	11.39%	2.47	6.53%	58.72%	1.28
10	27.32%	11.54%	2.37	6.53%	58.01%	1.28

数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

4.2. 期权信号的优势

从 2016 年 2 月 15 日至 2018 年 11 月 20 日，平均每个月换仓 8 次，换仓频率相对较低。为了进一步分析策略的信号来源，将“引擎”CTA 策略分为纯多信号策略和纯空信号策略，可以发现纯多信号策略的收益率明显高于纯空信号策略，这主要是因为 50ETF 整体呈现上涨趋势，因此纯多信号策略能够获得更高的收益。此外，纯空信号策略贡献了更高的胜率。与其他技术分析指标构建的 CTA 策略相对，期权提供了做空的维度，因此“引擎”CTA 策略确实在做空信号上有更高的胜率，这也是从期权中提取信号的优势所在。

图 8：策略多空信号拆分

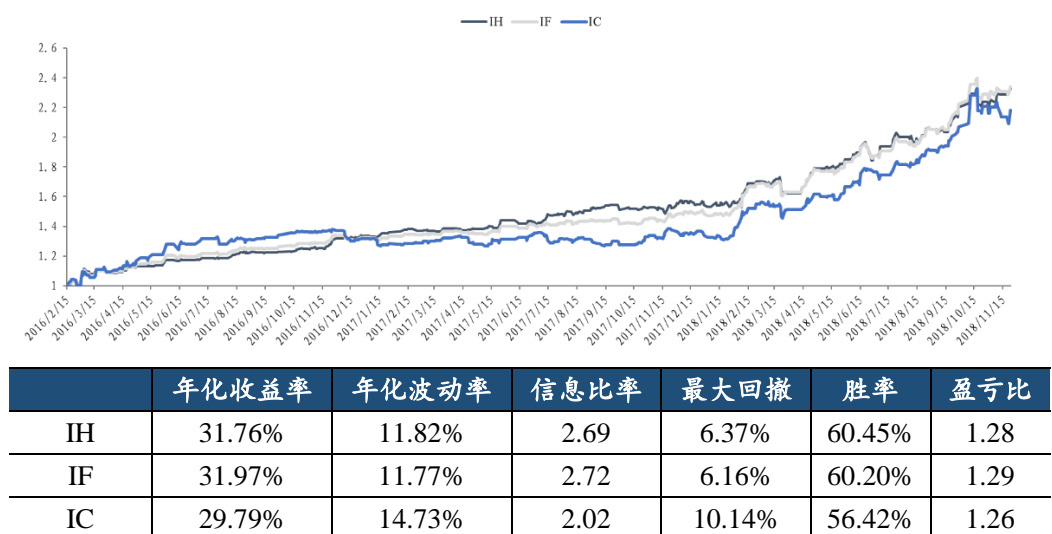


数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

4.3. 期货品种的适用性

由于上证 50 期货、沪深 300 期货和中证 500 期货具有较高的相关性,因此从 50ETF 期权中提取的交易信号同样也适用于沪深 300 期货和中证 500 期货。从图 9 可以看出,上证 50 期货和沪深 300 期货的胜率都达到了 60%,信息比率也较高;而中证 500 期货跟上证 50 期货的相关性较低,因此胜率较低,波动率较大。总之,从 50ETF 期权中提取的交易信号可以指导上证 50 期货、沪深 300 期货和中证 500 期货交易,但中证 500 期货的适用性较差。

图 9: IH、IF、IC 策略比较

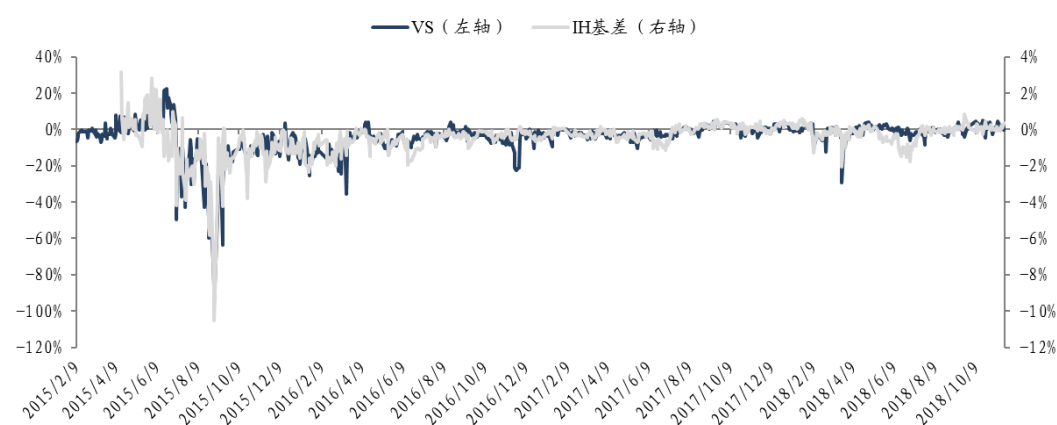


数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

4.4. 隐含波动率价差指数与基差的关系

最后,我们发现隐含波动率价差指数与基差(F/S-1)存在一定的相关性,特别是市场大涨或大跌的时候,隐含波动率价差指数与基差会同时出现较大的上涨或者下跌。那么基差是不是完全解释了隐含波动率价差指数呢?

图 10: 隐含波动率价差指数与基差的走势图

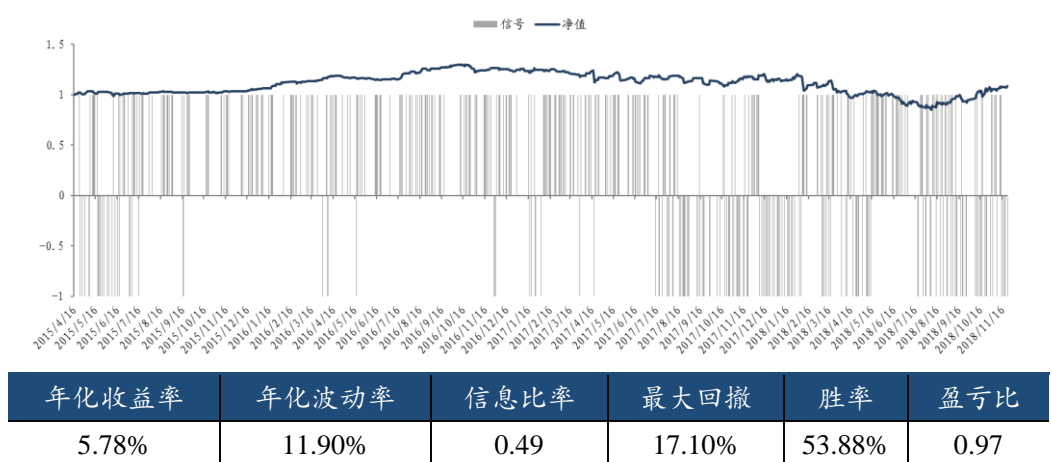


数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

前文已经总结了隐含波动率价差确实受到基差的影响，除此之外，投资者避险情绪、备兑策略等也是造成隐含波动率价差的原因，因此基差没有完全解释隐含波动率价差指数。隐含波动率价差指数体现了期权市场投资者的情绪，基差体现的是期货市场投资者的情绪，在市场大涨或大跌时，期权市场和期货市场的投资者看多看空的情绪是一致的；而当市场正常波动时，两者蕴含了不同投资者群体的投资情绪。

为了更好的验证隐含波动率价差指数与基差的不同，我们根据同样的反转逻辑从基差中提取交易信号，指导上证 50 期货第二天的交易。结果显示，从基差中提取的信号对上证 50 期货交易无明显地指导作用，基差的反转逻辑是不成立的。

图 11：基差信号回测结果



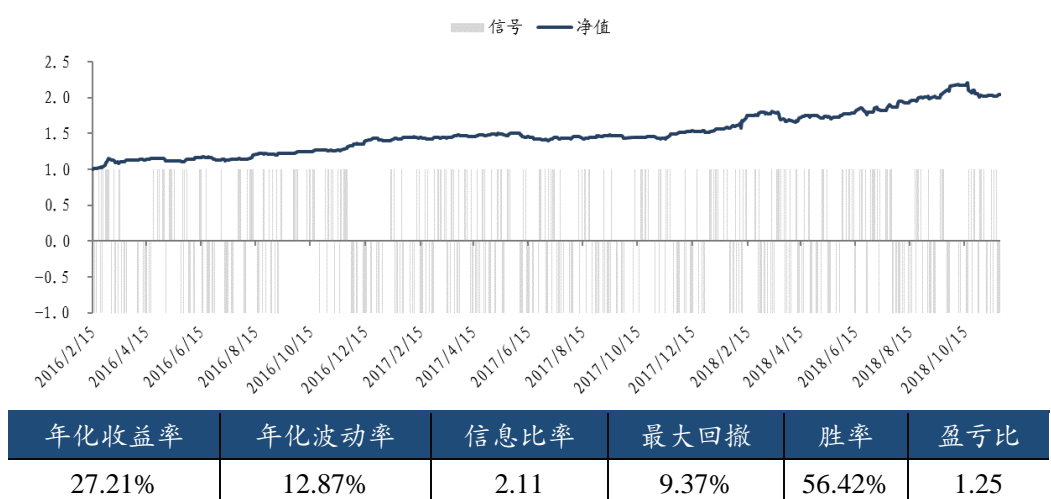
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

进一步，将隐含波动率价差指数（VS）剔除基差（Basis）的影响，即执行以下回归，获得纯净的隐含波动率价差指数（PVS）：

$$VS_t = \alpha + \beta \times Basis_t + PVS_t$$

为了验证纯净的隐含波动率价差指数中隐含了其他市场情绪，我们根据同样的反转逻辑从纯净的隐含波动率价差指数中提取交易信号，指导上证 50 期货第二天的交易。结果显示，从纯净的隐含波动率价差指数中提取的信号对上证 50 期货交易有明显地指导作用，策略信息比率达到 2.11，胜率为 56.42%，实现了稳定地收益。因此隐含波动率价差指数除了包含基差的信息外，还包含了投资者的隐含情绪，该隐含情绪对未来市场的涨跌具有预测作用，能够指导期货交易。

图 12：纯净的隐含波动率价差指数信号回测结果



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

5. 风险提示

策略收益的测算基于历史数据，市场未来可能发生较大变化。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准,已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司(以下简称“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。在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议,本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下,东吴证券及其所属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投资银行服务或其他服务。

市场有风险,投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息,本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性,也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更,在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有,未经书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载,需征得东吴证券研究所同意,并注明出处为东吴证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准:

公司投资评级:

买入:预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上;

增持:预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间;

中性:预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5% 与 5% 之间;

减持:预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15% 与-5% 之间;

卖出:预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15% 以下。

行业投资评级:

增持:预期未来 6 个月内,行业指数相对强于大盘 5% 以上;

中性:预期未来 6 个月内,行业指数相对大盘-5% 与 5%;

减持:预期未来 6 个月内,行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码: 215021

传真: (0512) 62938527

公司网址: <http://www.dwzq.com.cn>