

2019 年 12 月 10 日

证券研究报告—金融工程专题报告

VIX 及 SKEW 指数的构建、分析与预测

摘要：

芝加哥期权交易数（CBOE）推出的波动率指数（VIX）是一种基于期权价格估计波动率的方法，其特点是不依赖期权定价模型，反映市场对未来已实现波动率预期。CBOE 偏度指数（SKEW）则反映了隐含波动率曲线斜率的走势，对市场尾部风险具有预警功能。VIX 指数和 SKEW 指数是构建期权策略研究体系，波动率观测与预测体系的重要组成部分。

本报告介绍了 VIX 指数和 SKEW 指数的构建方法，并在对 50ETF 期权 2019 年表现回顾分析的基础上，构建了 50ETF 期权的 VIX 指数和 SKEW 指数。

在本报告中，我们还研究分析了 50ETF 期权的 VIX 和 SKEW 指数的分布情况、预警功能，并利用 Hurst 指数分析了 VIX 指数的长记忆性特征。VIX 指数在较短时间窗口中表现出长记忆性，可以较好地反映波动率的均值回复和波动率聚集特性。

在此基础上，我们提出了一种基于布林线的 VIX 多空策略。在当前没有基于 VIX 指数的可交易资产的情况下，设计该策略的目的并不是直接交易 VIX 指数，而是藉此验证对 VIX 指数具有长记忆性的均值回复特征的认识，以及基于此认识实现对波动率预测的有效性。经回测检验，VIX 多空策略可以获得年化 87.43% 的收益，最大回撤 34.74%，Sharpe 比率 1.6943，总体上可以满足对 VIX 指数短期预测的要求。进一步完善后的 VIX 多空策略，可作为期权波动率交易的信号触发器，对期权定价和适当的期权策略选择具有参考意义。

分析日期 2019 年 12 月 06 日

证券分析师： 丁竞渊
执业证书编号： S0630516080001
电话： 021-20333723
邮箱： djy@longone.com.cn

相关研究报告

利用期权价差策略进行事件套利
配对交易中 Hurst 指数的应用
不确定市场条件下期权的工具性作用

正文目录

1. 引言	4
2. VIX 及 SKEW 的构建	5
2.1. 波动率指数 VIX 计算方法	5
2.2. 偏度指数 SKEW 计算方法	7
3. 50ETF 期权 2019 年表现回顾	8
3.1. 标的行情回顾	8
3.1.1. 国内外主要指数	8
3.1.2. 50ETF	10
3.2. 期权市场行情回顾	13
4. 50ETF 期权 VIX 与 SKEW 分析	16
4.1. VIX 与 SKEW 的分布情况	16
4.2. VIX 与 SKEW 的预警功能	18
4.3. VIX 的长记忆性特征	21
5. VIX 多空策略	24
6. 策略展望	26

图表目录

图 1 (上证指数近 1 年走势)	9
图 2 (A 股各主要指数近 1 年走势对比)	9
图 3 (标普 500 近 1 年走势)	10
图 4 (美股各主要指数近 1 年走势对比)	10
图 5 (上证 50ETF 近 1 年走势)	11
图 6 (上证 50 行业构成)	11
图 7 (上证 50 成分股当前权重及近 1 年涨跌幅)	12
图 8 (近 1 年上证 50 成分股涨跌贡献)	12
图 9 (上证 50ETF 移动 Hurst 指数)	13
图 10 (近 2 年上证 50ETF 期权月成交量统计)	14
图 11 (近 2 年上证 50ETF 期权月持仓量统计)	14
图 12 (近 1 年上证 50ETF 期权成交量与持仓量 P/C 比)	15
图 13 (近 1 年上证 50ETF 历史波动率)	15
图 14 (近 1 年上证 50ETF 平值期权隐含波动率)	16
图 15 (上证 50ETF 期权 VIX 指数)	17
图 16 (上证 50ETF 期权 SKEW 指数)	17
图 17 (VIX 分布)	18
图 18 (SKEW 分布)	18
图 19 (VIX 与 50ETF 当日涨跌幅)	19
图 20 (SKEW 与 50ETF 当日涨跌幅)	19
图 21 (VIX 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅)	19
图 22 (VIX 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅绝对值)	19
图 23 (SKEW 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅)	20
图 24 (VIX 与 SKEW)	20
图 25 (VIX 与 50ETF 未来 5 日波动幅度)	20
图 26 (SKEW 与 50ETF 未来 5 日波动幅度)	20
图 27 (上证 50ETF 期权 VIX 指数与隐含波动率、历史波动率对比)	20
图 28 (VIX 现值与 VIX 未来 20 日涨跌幅)	21

图 29 (VIX 现值与 VIX 未来 20 日值).....	21
图 30 (2016 VIX R/S 分析).....	22
图 31 (2016 SKEW R/S 分析).....	22
图 32 (2016 50ETF R/S 分析).....	22
图 33 (2017 VIX R/S 分析).....	22
图 34 (2017 SKEW R/S 分析).....	22
图 35 (2017 50ETF R/S 分析).....	22
图 36 (2018 VIX R/S 分析).....	22
图 37 (2018 SKEW R/S 分析).....	22
图 38 (2018 50ETF R/S 分析).....	22
图 39 (2019 VIX R/S 分析).....	22
图 40 (2019 SKEW R/S 分析).....	22
图 41 (2019 50ETF R/S 分析).....	22
图 42 (上证 50ETF, VIX, SKEW 的 50 日移动 Hurst 指数).....	23
图 43 (VIX 的移动 Hurst 指数分布).....	23
图 44 (SKEW 的移动 Hurst 指数分布).....	23
图 45 (上证 50ETF 期权 2019 年 VIX 及其布林线).....	24
图 46 (VIX 多空策略表现)	25
 表 1 上证 50ETF 期权报价 (2019-09-25)	6
表 2 2016-2019 上证 50ETF 期权 VIX 指数与 SKEW 指数统计	18
表 3 2016-2019 上证 50ETF, VIX, SKEW 的 Hurst 指数.....	23
表 4 VIX 多空策略回测统计	25

1.引言

波动率是期权定价与交易策略运用的重要决策因素，对波动率的测量、估计与预测在期权策略研究体系中具有重要地位。波动率的标准定义是价格时间序列对数收益率的标准差：

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{公式 1}$$

其中 x_i 为对数收益率， \bar{x} 为样本平均收益率， N 为样本数量。通常将标准差表示为年化形式，因此在使用日频数据时， $N = 252$ ，即 1 年的交易日数量。

然而，在实际交易中需要的是未来某个时间的已实现波动率，这是无法被直接观测到的，只能通过其他观测量估计。常用的波动率观测量包括历史波动率和隐含波动率两类。历史波动率通过过去特定一段时间（如 30 天、60 天）的历史价格序列计算。隐含波动率则是将期权当前价格当作期权理论价格，依据期权定价模型反算出当前期权价格所“隐含”的未来已实现波动率。由于期权定价模型（如 Black-Scholes 模型）通常包含了对资产收益率服从正态分布的假设，因此隐含波动率也是一种基于模型的方法，并包含了期权定价模型的假设。根据不同行权价和到期日的期权价格得到的隐含波动率是不同的，因此期权定价模型的真正作用不在于对期权“定价”，而是将期权价格转换为一个更缓慢变化的参数——隐含波动率。这使得我们可以通过“波动率微笑”曲面去比较不同执行价和到期日的期权。

波动率指数（VIX）是芝加哥期权交易所（CBOE）1993 年引入的，用作权益市场波动率的基准指数，在 2003 年其计算方法改为一种与模型无关的波动率指数。新 VIX 指数基于标普 500，利用涵盖广泛执行价范围的看涨和看跌期权加权价格计算，反映了市场对未来 30 天波动率的整体预期。偏度指数（SKEW）是对隐含波动率曲线斜率（“波动率微笑”的偏斜）的一种全局测量。“波动率微笑”偏斜时，往往与资产价格大幅波动，其对数收益率不再服从正态分布，即出现所谓“尾部”风险有关，从而导致一侧执行价（虚值或实值）的期权价格对应的隐含波动率显著升高。SKEW 指数由 CBOE 于 2010 年引入，用一组虚值期权构成的组合价格来刻画标普 500 收益率的偏度，及其隐含的市场价格“尾部”风险。与 VIX 指数一样，SKEW 指数也是一种不依赖定期期权价模型的方法。目前，CBOE 的 VIX 指数已不仅仅是一种抽象的概念，而且拥有了基于 VIX 指数的 VIX 期货、ETN 和期权，成为一种可交易的波动率衍生品。

上海证券交易所与中证指数有限公司于 2015 年 6 月公布并试运行了中国波指（iVX）。中国波指基于上证 50ETF 期权构建，反映了市场对未来 30 天 50ETF 波动率的预期。中国波指（000188）于 2016 年 11 月正式发布，但至 2018 年 2 月暂停发布，衡量市场预期波动率的指标暂时缺位。鉴于波动率指数对期权研究体系的重要性，一些券商研究所依据 CBOE 的 VIX 和 SKEW 计算方法，编制了自己的上证 50ETF 期权 VIX 及 SKEW 指数。

本报告首先介绍了 CBOE 白皮书中 VIX 及 SKEW 指数的计算方法，并对 50ETF 期权 2019 年行情进行了简单回顾。然后基于 50ETF 期权构建了 50ETF 的中 VIX 指数和 SKEW 指数，分析了其对市场风险的预警功能，以及 VIX 指数自身的长记忆性特征。基于上述对 VIX 指数的认识，本报告还提出一种 VIX 多空策略。由于 50ETF 期权 VIX 指数并非一种可交易资产，VIX 多空策略并非直接立足于交易，而是针对 VIX 指数的均值回复特征的一种未来波动率预测方法。投资者可基于对未来波动率的预测，结合自身风险管理需求，选择合适的期权价差策略实现交易。

2.VIX 及 SKEW 的构建

2.1.波动率指数 VIX 计算方法

VIX 指数采用标的相同的一组期权来计算，这些期权的价格反映了市场对未来波动率的期望水平。计算 VIX 指数的一般公式为：

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad \text{公式 2}$$

其中 $\sigma = VIX/100$ ，即 $VIX = \sigma \times 100$ ； T 为有效期限，即距离到期时间； F 为由指数期权¹价格导出的远期价格水平； K_0 为低于 F 的第一个执行价； K_i 为虚值期权的执行价²； ΔK_i 是执行价之间的间隔： $\Delta K_i = (K_{i+1} - K_{i-1})/2$ ； R 是无风险利率； $Q(K_i)$ 是每个执行价为 K_i 的期权的买卖中间价。

VIX 度量的是未来 30 天的期望波动率水平，因此构成 VIX 指数的是近月和次近月看涨/看跌期权。但在近月期权距离 8 天就到期时，则滚动至次近月和第 2 个次近月的合约进行计算，以规避近月合约接近到期日时可能发生的价格异常。

首先计算当前 VIX 指数的有效期限 T 。有效期限 T 是通过距离到期的日历日，以分钟为单位计算，公式如下：

$$T = \frac{\{M_{\text{Current day}} + M_{\text{Settlement day}} + M_{\text{Other days}}\}}{\text{Minutes in a year}} \quad \text{公式 3}$$

其中 $M_{\text{Current day}}$ 为距当天午夜 24 点剩余的分钟数； $M_{\text{Settlement day}}$ 为结算日午夜到结算时间的分钟数； $M_{\text{Other days}}$ 从当天到结算日的总分钟数。由于近月和次近月合约到期日不同，因此分别为其计算有效期限 T_1 和 T_2 。

接下来选择用于计算 VIX 指数的期权合约。选择标准是集中在平值期权执行价附近的虚值看涨和看跌期权。将所有期权按执行价升序排列，计算各执行价看涨与看跌期权的价差，以价差最小的执行价 K_0 为平值期权。然后利用平值期权执行价及其看涨、看跌期权的价格可以计算远期价格指数水平 F ：

$$F = K_0 + e^{RT} (Q(K_{0,C}) - Q(K_{0,P})) \quad \text{公式 4}$$

其中 K_0 为平值期权行权价， R 为无风险利率， T 为有效期限， $Q(K_{0,C})$ 为平值看涨期权报价， $Q(K_{0,P})$ 为平值看跌期权报价。对于近月与次近月合约，分别计算其远期价格指数水平 F_1 和 F_2 。获得远期价格指数水平后，要再次决定 K_0 ：选择低于远期价格指数水平 F 的第一个执行价作为 K_0 。

例如，2019 年 9 月 25 日上证 50ETF 期权的报价见表 1³。由于近月与次近月合约中看涨与看跌期权的价差最小的执行价均为 3，因此选择 $K_{0,1} = 3$ 和 $K_{0,2} = 3$ 分别计算 F_1 和 F_2 ：

$$F_1 = 3 + e^{0.02046 \times 0.076712} (0.043 - 0.0597) = 2.983274$$

$$F_2 = 3 + e^{0.02046 \times 0.249315} (0.1022 - 0.116) = 2.986129$$

¹ CBOE 构建的 VIX 指数是根据标普 500 指数期权构建的。

² 如果 $K_i > K_0$ 为看涨期权；如果 $K_i < K_0$ 为看跌期权；如果 $K_i = K_0$ 则包括看涨与看跌期权。

³ 由于 2019 年 9 月 25 日距上证 50ETF 期权 1909 月合约到期日已不足 8 天，因此滚动选择 1910 与 1912 合约作为近月及次近月合约。

由于近月与次近月合约中低于 F_1 和 F_2 的第一个执行价为 2.95，因此平值期权执行价修正为 $K_{0,1} = 2.95$ 和 $K_{0,2} = 2.95$ 。

表 1 上证 50ETF 期权报价 (2019-09-25)

执行价	近月合约 (1910)			次近月合约 (1912)		
	看涨	看跌	价差	看涨	看跌	价差
2.5				0.4885	0.0044	0.4841
2.55				0.4599	0.006	0.4539
2.6				0.3932	0.0087	0.3845
2.65				0.3477	0.0129	0.3348
2.7	0.2864	0.0025	0.2839	0.3054	0.0187	0.2867
2.75	0.237	0.0034	0.2336	0.2622	0.0268	0.2354
2.8	0.1899	0.0052	0.1847	0.2226	0.037	0.1856
2.85	0.143	0.0096	0.1334	0.1876	0.051	0.1366
2.9	0.1037	0.0196	0.0841	0.1552	0.0699	0.0853
2.95	0.0685	0.035	0.0335	0.1273	0.0905	0.0368
3	0.043	0.0597	0.0167	0.1022	0.116	0.0138
3.1	0.0152	0.1309	0.1157	0.0643	0.1782	0.1139
3.2	0.0056	0.2231	0.2175	0.0392	0.2533	0.2141
3.3	0.0027	0.318	0.3153	0.0243	0.3354	0.3111
3.4	0.0018	0.4159	0.4141	0.0146	0.426	0.4114

资料来源：东海证券，Wind

选择执行价大于 K_0 的非零买价看涨期权，连续遇到两个零买价后不再选择其他看涨期权；选择执行价小于 K_0 的非零买价看跌期权，连续遇到两个零买价后不再选择其他看跌期权；选择执行价等于 K_0 的看涨和看跌期权，将看涨与看跌期权价格的平均值作为该执行价对应的期权价格。在上例中，即选择执行价大于 2.95 的看涨期权和执行价小于 2.95 的看跌期权（蓝色阴影部分）计算 VIX 指数。

对所有选择的计算执行价之间的间隔 ΔK_i ：执行价 K_i 上下两边执行价价差的一半。但对于最高和最低的执行价， ΔK_i 单纯是 K_i 与其邻近执行价的价差：

$$\Delta K_i = \begin{cases} K_2 - K_1, & i = 1 \\ \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}, & i = 2, \dots, N-1 \\ K_N - K_{N-1}, & i = N \end{cases} \quad \text{公式 5}$$

再对所有选择的期权计算其买卖中间件 $Q(K_i) = (Q(K_{i,ask}) + Q(K_{i,bid}))/2$ ，对于平值期权 K_0 ，则取看涨与看跌期权报价的均值，以获得唯一值。

至此，VIX 计算的参数均已具备，我们已可以根据公式 2 分别计算近月与次近月 σ^2 ：

$$\sigma_1^2 = \frac{2}{T_1} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{R_1 T_1} Q(K_i) - \frac{1}{T_1} \left[\frac{F_1}{K_{0,1}} - 1 \right]^2 \quad \text{公式 6}$$

$$\sigma_2^2 = \frac{2}{T_2} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{R_2 T_2} Q(K_i) - \frac{1}{T_2} \left[\frac{F_2}{K_{0,2}} - 1 \right]^2 \quad \text{公式 7}$$

最后计算 σ_1^2 和 σ_2^2 的 30 天加权平均值，再开方乘以 100 获得 VIX 指数值：

$$VIX = 100 \sqrt{\left\{ T_1 \sigma_1^2 \left[\frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma_2^2 \left[\frac{N_{30} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] \right\} \times \frac{N_{365}}{N_{30}}} \quad \text{公式 8}$$

其中， N_{T_1} 为近月期权距到期日的分钟数， N_{T_2} 为次近月至到期的分钟数， N_{30} 为 30 天的分钟数， N_{365} 为 1 年的分钟数。

2.2. 偏度指数 SKEW 计算方法

SKEW 衍生自标的价格的偏度，用 S 表示。 S 的定义与统计偏度系数相似：

$$S = E \left[\left(\frac{R - \mu}{\sigma} \right)^3 \right] \quad \text{公式 9}$$

其中 R 为标的价格的 30 天对数收益率， μ 为其均值， σ 为其标准差； $x = \left(\frac{R - \mu}{\sigma} \right)^3$ 代表了一种偏度回报，而 $S = E[x]$ 是其市场价格，即风险调整后的 x 的期望值。

S 通过标的证券的一组期权组合进行计算，这些期权模拟了对偏度回报的一种暴露。由于 S 可能为负值，且波动幅度较窄，不适于作为一种指数。因此将 S 按下式线性转换为 SKEW：

$$SKEW = 100 - 10 \times S \quad \text{公式 10}$$

根据此定义， S 为负值时 SKEW 变大，表示尾部风险较大。

S 可以被简单地认为是偏度系数的一种风险中性版本。 S 同时也是一种偏度回报的市场价格或期望值，这种偏度回报取决于标的对数回报的不对称性。如果标的对数回报是对称的，则其偏度回报为 0；如果标的对数回报偏向正值或负值，则其偏度回报为也对应地为正值或负值。

SKEW 的计算分为两个部分。第一部分是选择用于计算的看涨与看跌期权组合，这部分与计算 VIX 时相同。第二部分是计算近月与次近月期权的 SKEW，并对其加权平均得到结果。将公式 9 中对 S 的定义展开，可以得到：

$$S = \frac{E[R^3] - 3E[R]E[R^2] + 2E[R]^3}{(E[R^2] - E^2[R])^{3/2}} = \frac{P_3 - 3P_1P_2 + 2P_1^3}{(P_2 - P_1^2)^{3/2}} \quad \text{公式 11}$$

其中 P_1 、 P_2 、 P_3 分别是 30 天对数收益率的 1、2、3 次方的期望值：

$$\begin{aligned} P_1 &= \mu = E[R_T] = e^{RT} \left(- \sum_i \frac{1}{K_i^2} Q(K_i) \Delta K_i \right) + \varepsilon_1 \\ P_2 &= E[R_T^2] = e^{RT} \left(\sum_i \frac{2}{K_i^2} \left(1 - \ln \left(\frac{K_i}{F_0} \right) \right) Q(K_i) \Delta K_i \right) + \varepsilon_2 \\ P_3 &= E[R_T^3] = e^{RT} \left(\sum_i \frac{3}{K_i^2} \left\{ 2 \ln \left(\frac{K_i}{F_0} \right) - \ln^2 \left(\frac{K_i}{F_0} \right) \right\} Q(K_i) \Delta K_i \right) + \varepsilon_3 \end{aligned} \quad \text{公式 12}$$

其中， ε_1 、 ε_2 、 ε_3 为平值期权执行价 K_0 与远期价格水平 F_0 差值的残差项：

$$\begin{aligned}\varepsilon_1 &= -\left(1 + \ln\left(\frac{F_0}{K_0}\right) - \frac{F_0}{K_0}\right) \\ \varepsilon_2 &= 2 \ln\left(\frac{K_0}{F_0}\right) \left(\frac{F_0}{K_0} - 1\right) + \frac{1}{2} \ln^2\left(\frac{K_0}{F_0}\right) \\ \varepsilon_3 &= 3 \ln^2\left(\frac{K_0}{F_0}\right) \left(\frac{1}{3} \ln\left(\frac{F_0}{K_0}\right) - 1 + \frac{F_0}{K_0}\right)\end{aligned}$$

公式 13

上述定义中，有效期限 T ，远期价格水平 F ，无风险利率 R ，平值期权执行价 K_0 ，虚值期权执行价 K_i ，期权中间报价 $Q(K_i)$ ，执行价之间的间隔 ΔK_i 等参数与 VIX 指数计算中的含义相同。

与 VIX 指数计算类似，SKEW 指数也是采用近月与次近月期权合约进行计算。因此实际计算时应分别针对近月与次近月合约计算 S_1 和 S_2 ，再按下式加权计算 SKEW：

$$SKEW = 100 - 10 \times S = 100 - 10 \times \{wS_1 + (1 - w)S_2\}$$

公式 14

其中，

$$w = \frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}}$$

公式 15

N_{T_1} 为近月期权距到期日的分钟数， N_{T_2} 为次近月至到期的分钟数， N_{30} 为 30 天的分钟数。可以看出，SKEW 指数计算对近月与次近月期权的权重处理与 VIX 指数计算的处理方式相同。

3.50ETF 期权 2019 年表现回顾

3.1.标的行情回顾

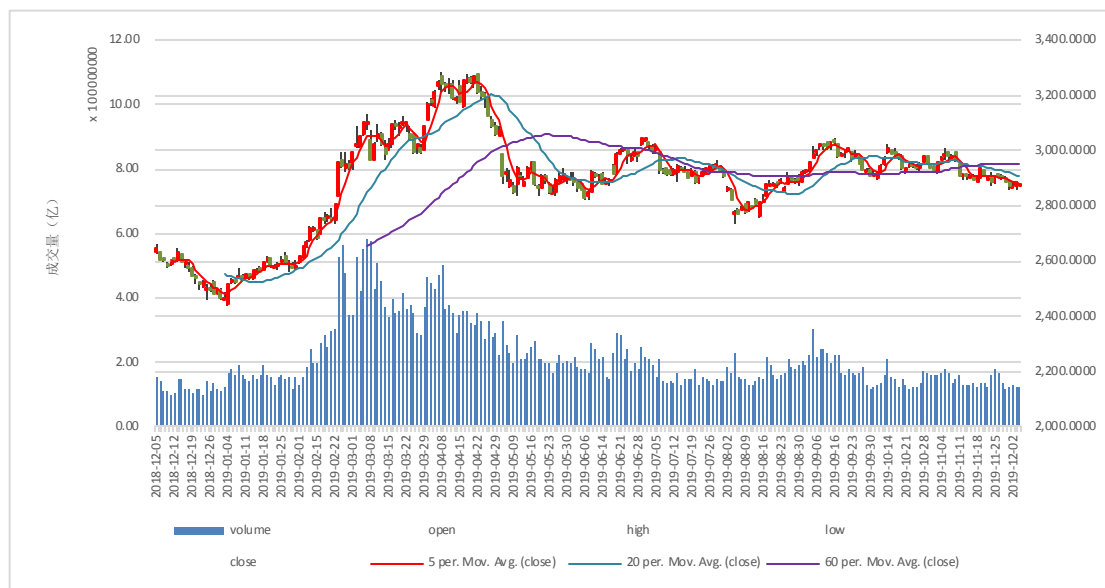
3.1.1. 国内外主要指数

2019 年 1 季度 A 股出现较大涨幅，至 4 月 8 日上证指数最高达 3288.45 点。但受市场内外环境影响，2 季度出现较大幅度下跌，3000 点关口失守。3、4 季度⁴A 股各主要指数均出现反复震荡，且波动幅度逐渐收窄。在各主要指数中，创业板指数、沪深 300 表现较好，上证指数、中证 500 表现较差。上证指数近 1 年走势见图 1，A 股各主要指数近 1 年走势对比见图 2⁵。

⁴ 截止 2019 年 11 月底。

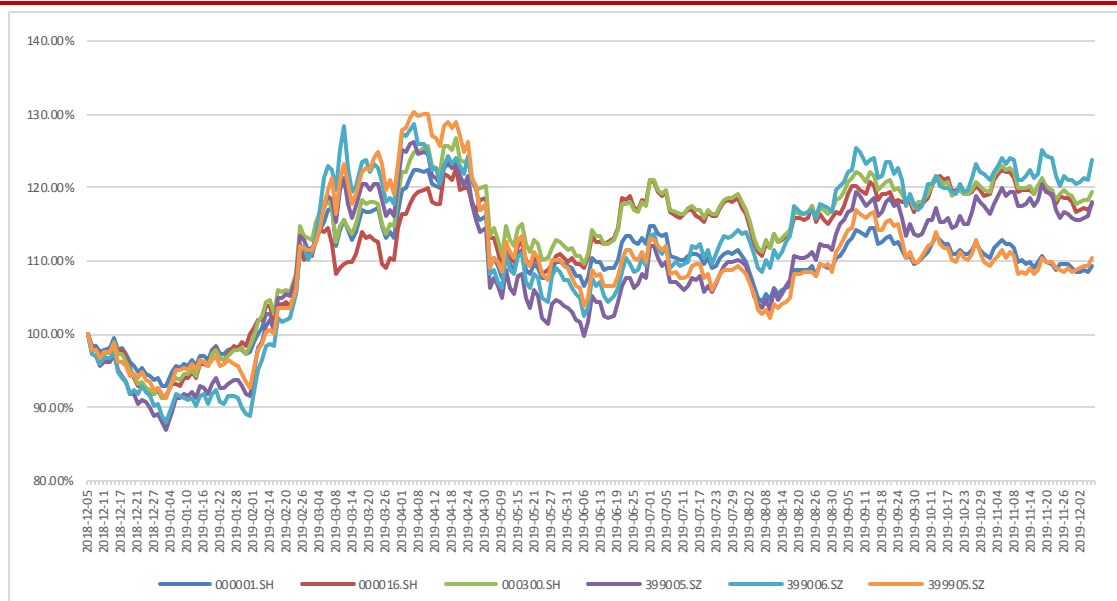
⁵ 为便于比较，各指数均以自 2018 年 12 月 05 日以来涨幅进行对比。

图 1 (上证指数近 1 年走势)



资料来源： 东海证券，Wind

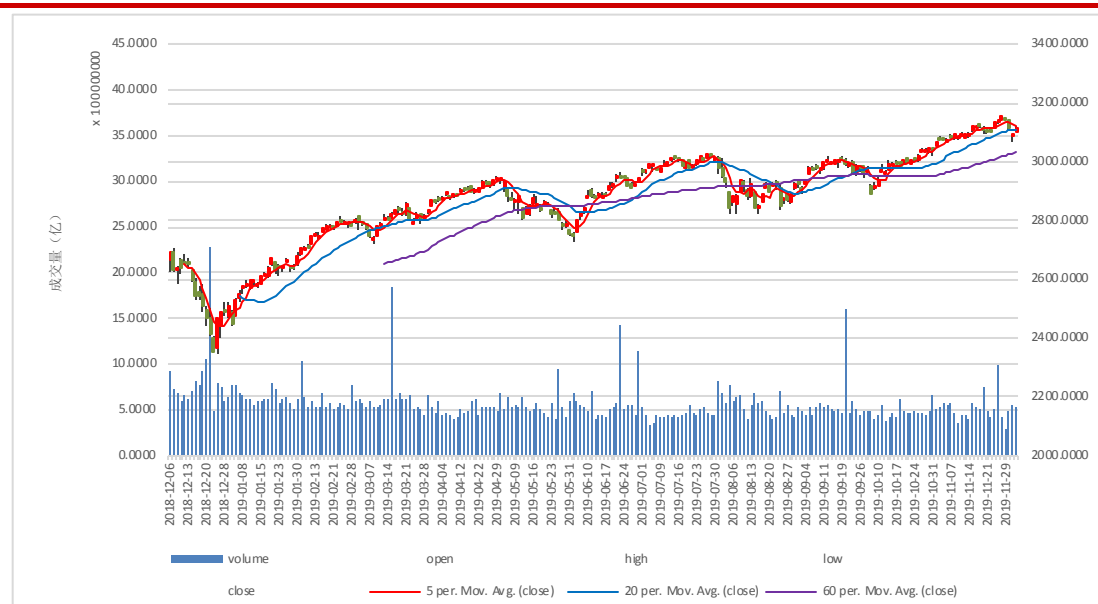
图 2 (A 股各主要指数近 1 年走势对比)



资料来源： 东海证券，Wind

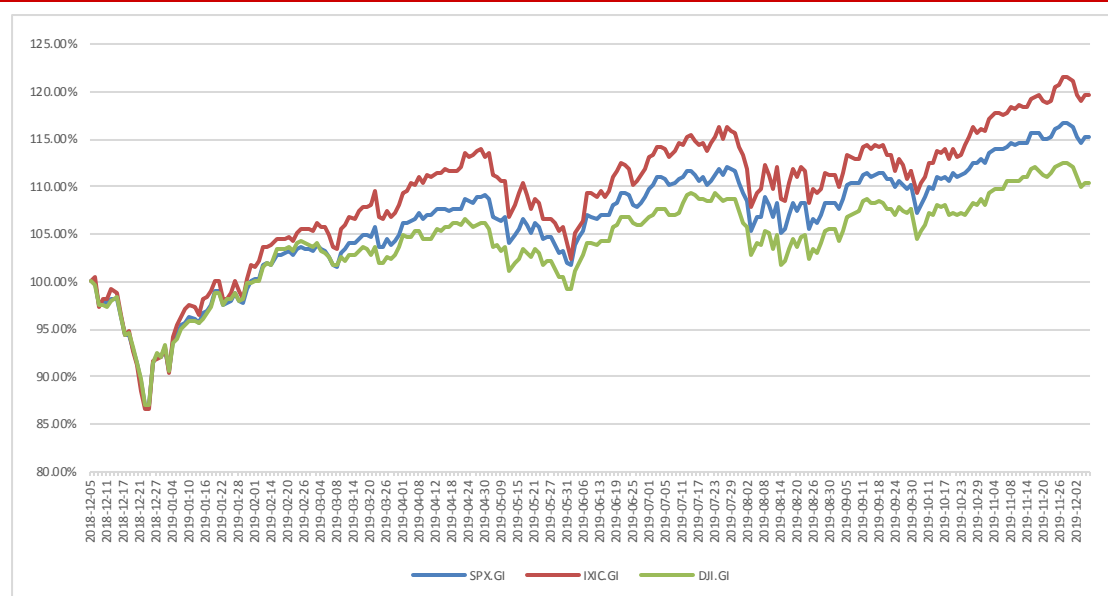
2019 年 1 季度, 美股各主要指数出现持续上涨趋势, 与 2018 年下半年相比呈现出深“V”字形形态。此后, 尽管在 5、8、10 月出现较大幅度下探, 但总体趋势持续走高, 至 2019 年 11 月底, 标普 500 创 3154.26 点新高。标普 500 近 1 年走势见图 3, 美股主要股指 (标普 500、道琼斯工业指数、纳斯达克指数) 近 1 年走势对比见图 4。

图 3 (标普 500 近 1 年走势)



资料来源： 东海证券，Wind

图 4 (美股各主要指数近 1 年走势对比)



资料来源： 东海证券，Wind

3.1.2. 50ETF

2019 年上证 50ETF 的走势与上证 50 指数基本吻合，在 1 季度大幅上涨后，至 4 月底大幅下挫；此后逐步震荡上扬至高点 3.067，在 2019 年 11 月再次下探。上证 50ETF 近 1 年走势见图 5。

图 5 (上证 50ETF 近 1 年走势)

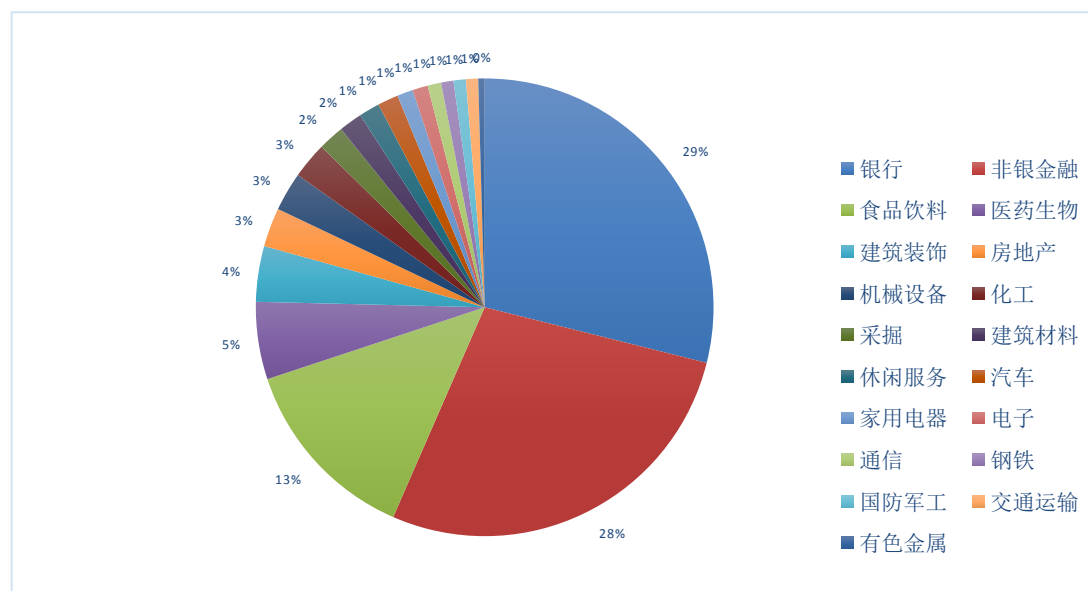


资料来源：东海证券，Wind

上证 50 当前成分股中,以优质蓝筹为主,银行(29%)、非银金融(28%)、食品饮料(13%)三大行业占据权重的前三名,共占上证 50 权重的 70%。上证 50 行业构成如图 6 所示。

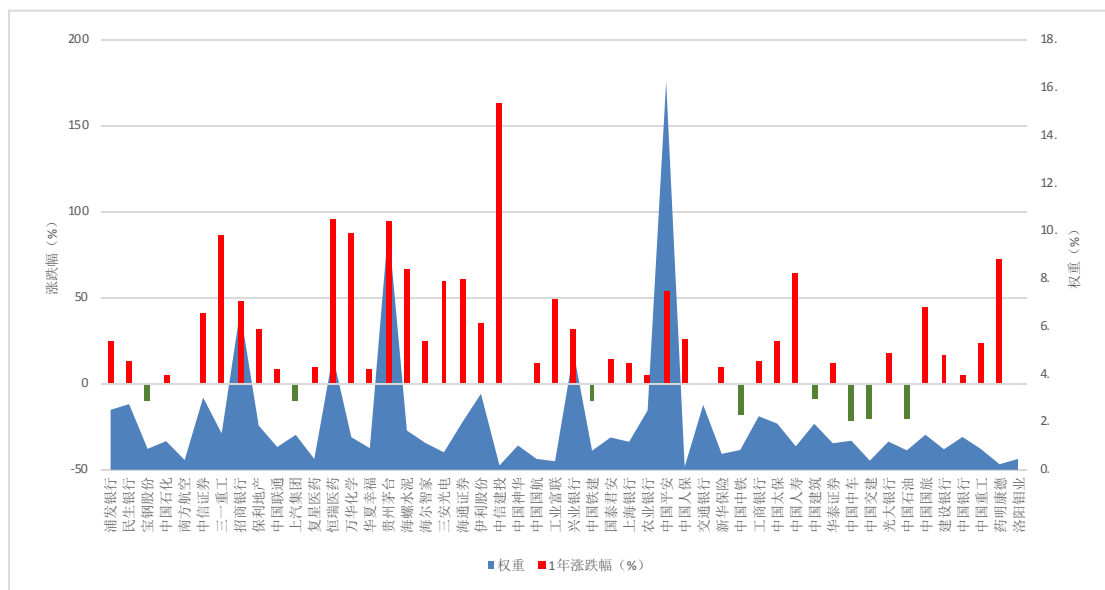
各成分股近 1 年的涨跌幅,及其在上证 50 中所占权重见图 7。据此我们计算了各成分股对上证 50 指数的涨跌贡献排名,见图 8。可以看出,上证 50 绝大多数成分股保持正收益,特别是占上证 50 权重较大的成分股收益排名靠前。

图 6 (上证 50 行业构成)



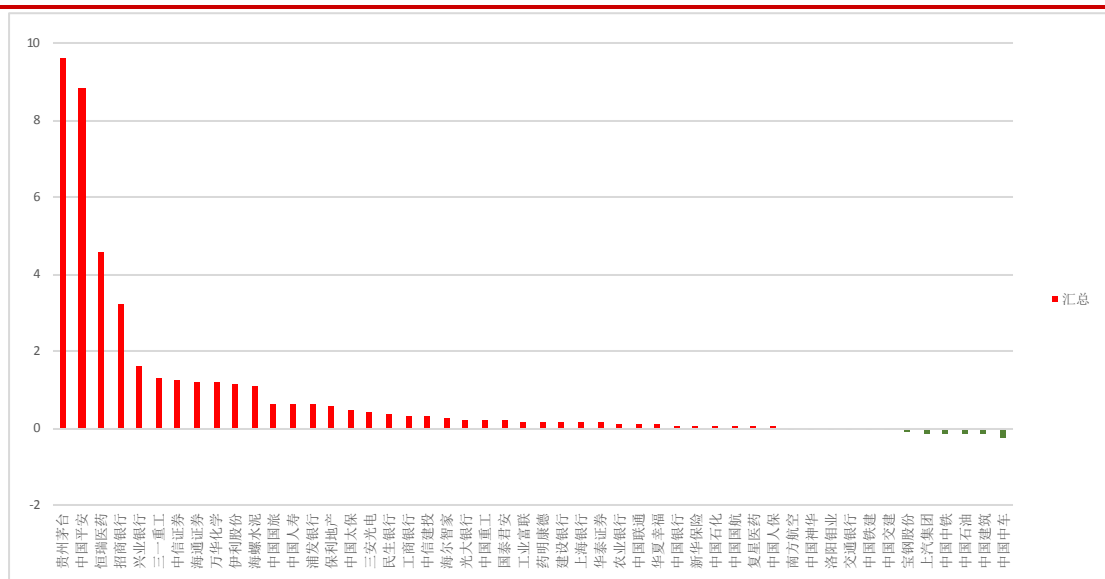
资料来源：东海证券，Wind

图 7 (上证 50 成分股当前权重及近 1 年涨跌幅)



资料来源： 东海证券，Wind

图 8 (近 1 年上证 50 成分股涨跌贡献)



资料来源： 东海证券，Wind

为度量 50ETF 价格时间序列的分数布朗运动特征⁶，我们采用重标极差（R/S 分析）法计算了 50ETF 近 1 年的 Hurst 指数⁷，为 0.6110，较半年前的 0.5719 有所增加。这意味着 50ETF 价格时间序列的长记忆性特征更趋显著。

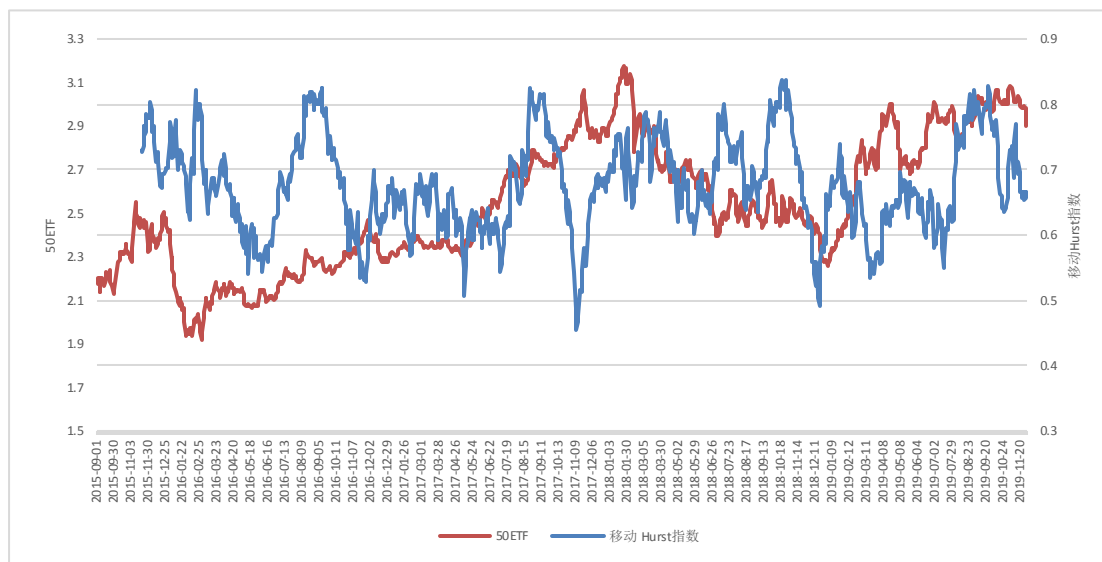
需要注意的是，在不同时间框架下计算的 Hurst 指数值会呈现出不同的结果。对于金融时间序列而言，在较长时间框架下 Hurst 指数值通常为略微高于 0.5，呈现出较弱的长记忆性特征，这与弱有效市场的假设基本吻合。但是，在较短的时间框架下 Hurst 指数值会有较大差异。我们以 50 个交易日为周期，计算了 50ETF 每个交易日对应的移动

⁶ 传统期权定价模型通常假定标的价格服从标准布朗运动，但在实际应用中存在着对“尾部风险”估计不足的缺陷。Mandelbrot 和 Van Ness 提出的分数布朗运动模型（1968）可以有效测量时间序列任意时间窗口内增量的稳定性、自相似性和自相关性，从而可以有效避免标准布朗运动的缺陷。

⁷ Hurst 指数由英国水文学家 Harold Edwin Hurst 发明，可以有效刻画时间序列的长记忆性特征。

Hurst 指数曲线，并与 50ETF 价格时间序列对比，见图 9。可以看出，移动 Hurst 指数大多数时候位于 0.6 至 0.8 之间，意味着在 50 日的时间窗口下，50ETF 价格时间序列通常具有强烈的长记忆性倾向。而在少数情况下，因前期价格时间序列的震荡行情，移动 Hurst 指数也会下探至接近 0.5，即类似于标准布朗运动的情况。

图 9 (上证 50ETF 移动 Hurst 指数)

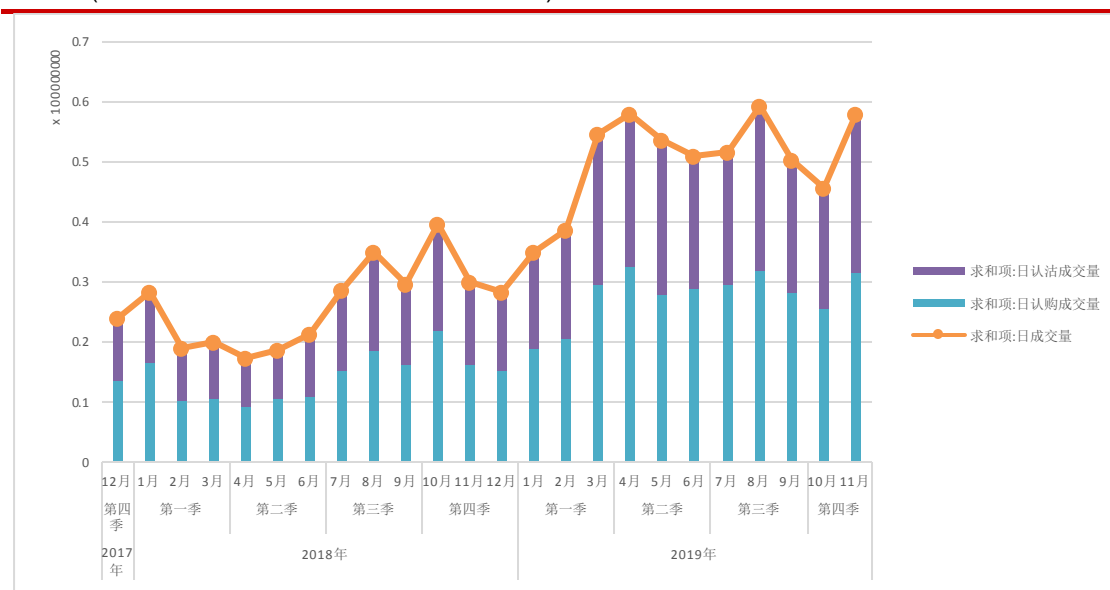


资料来源：东海证券，Wind

3.2. 期权市场行情回顾

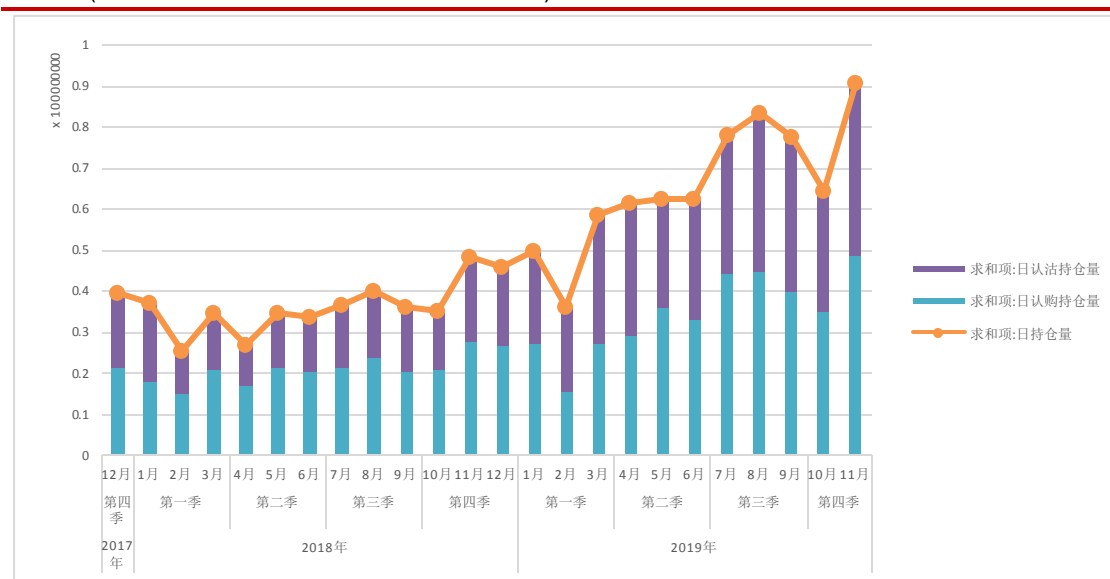
近 2 年来 50ETF 期权月度成交量及持仓量统计如图 10、图 11 所示。与 2018 年相比，2019 年 50ETF 期权的成交量与持仓量大幅增长。这一方面体现了期权作为一种重要的金融衍生工具受到越来越多的投资者重视，期权市场流动性逐步改善。另一方面也反映了当前市场不确定因素增加，多次出现突发事件造成市场大幅波动的情况，风险对冲与事件套利的需求增加。

图 10 (近 2 年上证 50ETF 期权月成交量统计)



资料来源：东海证券，Wind

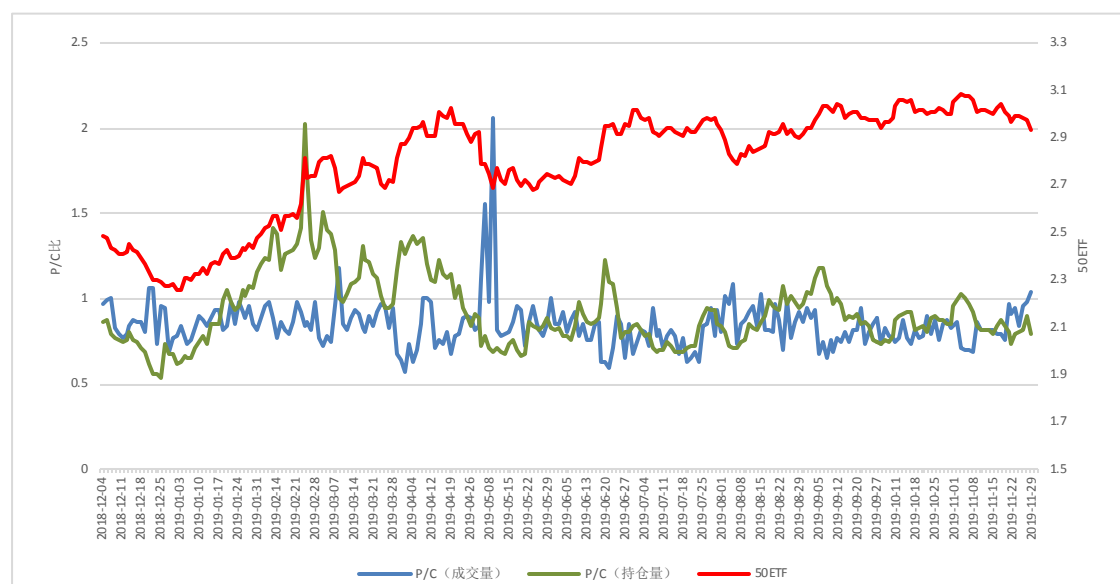
图 11 (近 2 年上证 50ETF 期权月持仓量统计)



资料来源：东海证券，Wind

期权的 P/C 比是反映市场情绪及投资者结构的风向标，近 1 年以来，50ETF 期权成交量与持仓量的 P/C 比如图 12 所示。可以看出，大多数时间 50ETF 期权成交量与持仓量的 P/C 比均位于 1 以下，但市场出现较大幅度波动时， P/C 会短期突破 1。2019 年 1 月起 50ETF 期权持仓量的 P/C 比随标的价格上涨大幅攀升，这可能是由于投资者在持有标的资产同时，通过看跌期权实现套期保值的操作导致。而在 2019 年 5 月初，受市场大幅下跌影响，50ETF 期权成交量的 P/C 短暂大幅上涨，峰值超过 2。

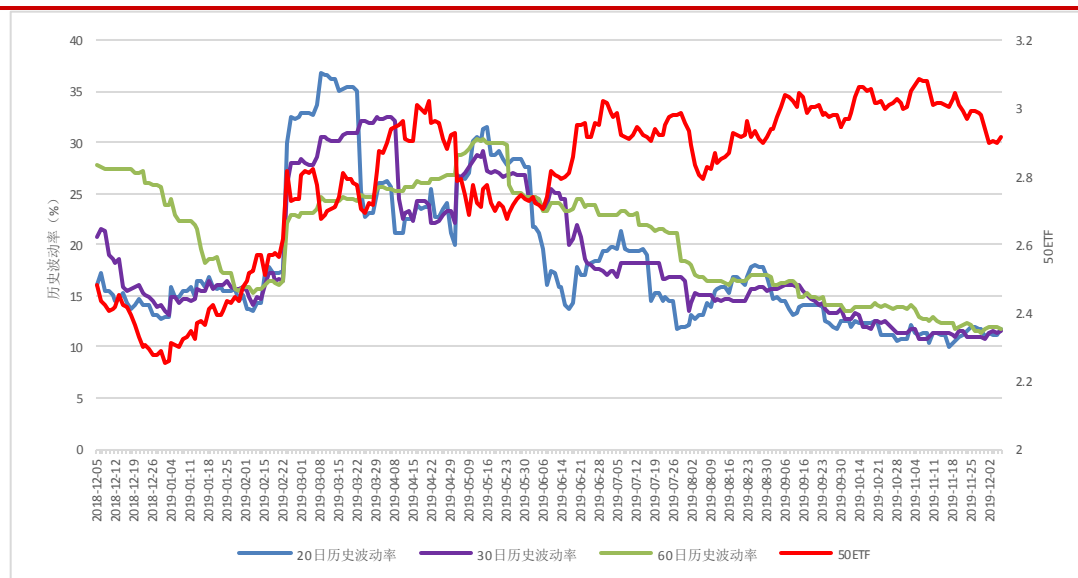
图 12 (近 1 年上证 50ETF 期权成交量与持仓量 P/C 比)



资料来源：东海证券，Wind

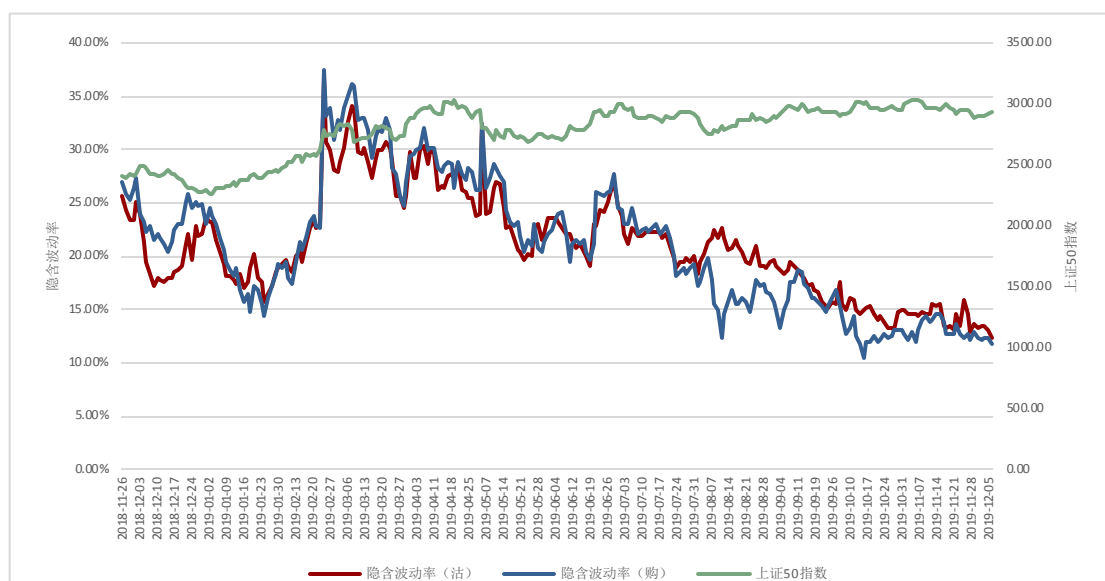
近 1 年 50ETF 的历史波动率，50ETF 平值期权的隐含波动率分别如图 13，图 14 所示。在此前相关报告中，我们曾介绍了历史波动率与涨跌幅绝对值、振幅、换手率、成交量均呈现出不同程度的正相关关系；历史波动率的自相关特征与波动率聚集现象；隐含波动率与市场情绪的关系；隐含波动率的长记忆性特征等。由于在本报告中我们主要侧重于从 VIX 和 SKEW 指数的角度对 50ETF 期权的波动率水平进行考察，因此不再对历史波动率与隐含波动率的情况进一步展开。

图 13 (近 1 年上证 50ETF 历史波动率)



资料来源：东海证券，Wind

图 14 (近 1 年上证 50ETF 平值期权隐含波动率)



资料来源：东海证券，Wind

4.50ETF 期权 VIX 与 SKEW 分析

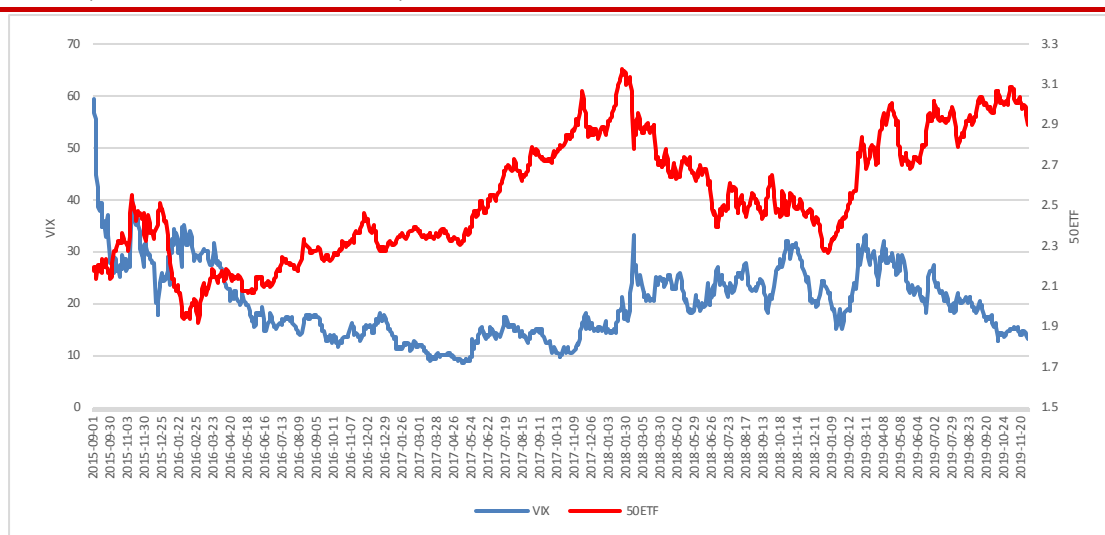
4.1.VIX 与 SKEW 的分布情况

根据前述 CBOE 的 VIX 与 SKEW 指数的编制方法，我们构建了 50ETF 期权自 2015 年 9 月起的波动率指数 VIX 与偏度指数 SKEW，其历史走势分别如图 15，图 16 所示。

可以看出，50ETF 期权的 VIX 指数通常位于 30 以下的水平，少数突破 30 的情况往往与市场的剧烈波动有关。值得注意的是，2016 年至 2017 年 VIX 指数总体位于 20 以下，自 2018 年起，VIX 指数跃升至 20 以上，在 20 与 30 之间波动，突破 30 的情况明显增加。在 2019 年 7 月底以后，VIX 指数再次下探，到 2019 年 9 月后再次保持在 20 以下区间。

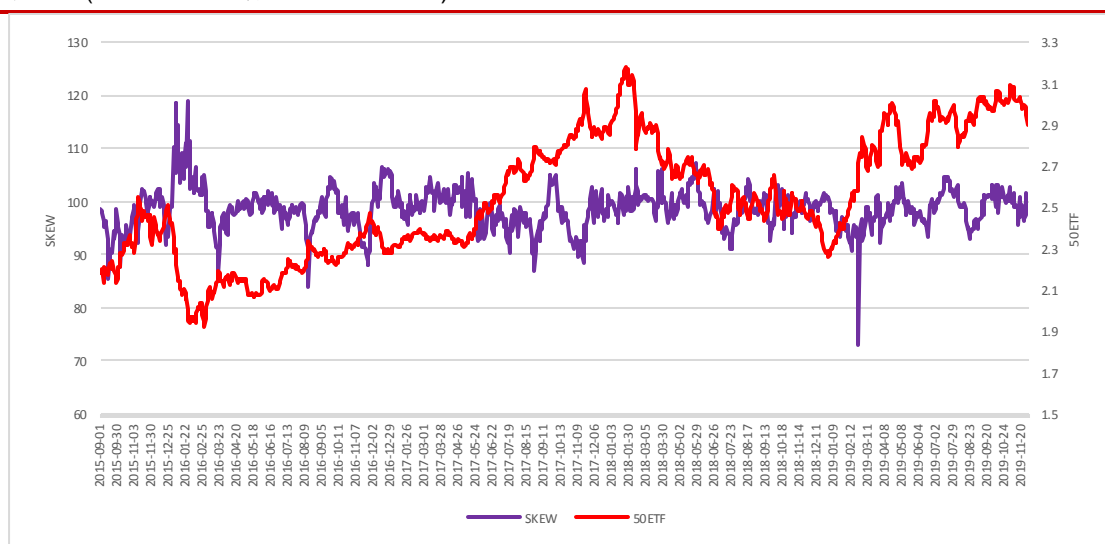
SKEW 指数位于 100 以下的情况居多，但也有相当时段位于 100 以上。SKEW 指数大幅变动的情况往往与市场的剧烈波动有关，且呈现出负相关的特点。

图 15 (上证 50ETF 期权 VIX 指数)



资料来源： 东海证券

图 16 (上证 50ETF 期权 SKEW 指数)

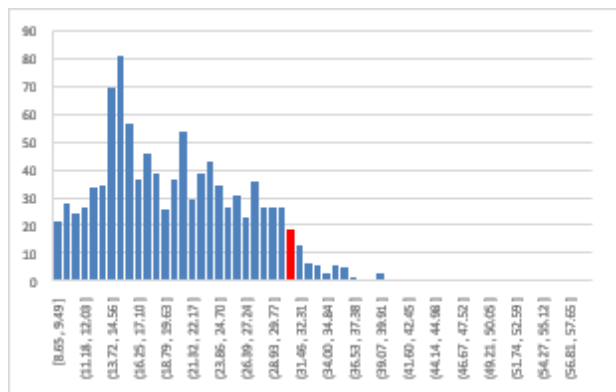


资料来源： 东海证券

图 17 与图 18 展示了 50ETF 期权 VIX 指数与 SKEW 指数的分布情况。VIX 指数的分布并非类似于正态分布，而是呈现出明显的“长尾”特征。绝大多数 VIX 指数值位于 30（红色柱线）以下，峰值出现在 13 至 16 之间。而 SKEW 指数的分布类似于正态分布，峰值位于 99 左右，100 以下（红色柱线）。

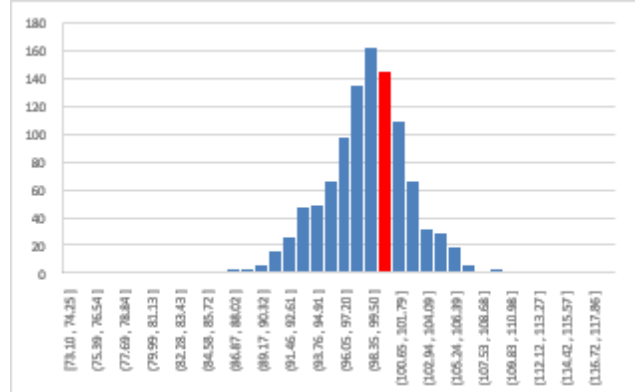
表 2 给出了 2016 至 2019，50ETF 期权的 VIX 指数和 SKEW 指数的描述性统计量。VIX 指数在 2016 与 2017 年位于较低水平，特别是 2017 年 VIX 指数的均值与中位数分别为 12.72 与 12.58；而在 2018 与 2019 年，VIX 指数的均值与中位数均位于 20 以上。SKEW 指数在各年度的分布则较为接近，没有明显的差别。

图 17 (VIX 分布)



资料来源：东海证券

图 18 (SKEW 分布)



资料来源：东海证券

表 2 2016-2019 上证 50ETF 期权 VIX 指数与 SKEW 指数统计

	VIX	SKEW	VIX	SKEW
	2016		2017	
样本数	244	244	244	244
均值	20.0917	99.3536	12.7222	98.0038
标准差	6.4289	4.7812	2.3056	3.5971
最小值	11.6816	83.8523	8.6496	87.0587
25%	15.4779	97.1469	10.6626	95.8693
50%	17.3972	98.8603	12.5812	98.2514
75%	25.7494	101.6579	14.7823	100.3923
最大值	35.1579	119.0116	18.2856	105.3216
	2018		2019	
样本数	243	243	223	223
均值	23.1242	99.3446	21.5018	98.2583
标准差	3.8279	2.7220	5.1077	3.3631
最小值	14.3261	91.1066	13.0077	73.0981
25%	20.6802	97.9054	17.5849	96.2521
50%	23.3012	99.4898	20.7278	98.5528
75%	25.4715	100.7893	25.4225	100.7041
最大值	33.1338	107.3436	33.1987	104.7979

资料来源：东海证券

4.2.VIX 与 SKEW 的预警功能

期权市场本身就具有价格发现功能，期权价格反映了市场对其标的未来走势的预期。VIX 指数与 SKEW 指数的编制过程中，采用了标的近月与次近月不同执行价水平的看涨/看跌期权价格，反映了所有相关期权的整体波动率水平，这与历史波动率和隐含波动率有明显的不同。

图 19 到图 23 展示了 VIX 和 SKEW 与 50ETF 当日及过去 20 日涨跌幅的相关关系。VIX 与波动的幅度，即涨跌幅绝对值呈现出正相关关系。例如，过去 20 日涨跌幅绝对值超过 10% 往往与 VIX 指数超过 30 对应。SKEW 指数则与涨跌幅呈现出负相关关系，即低

SKEW 值与上涨相对应，高 SKEW 值与下跌相对应。除此之外，图 24 还展示了 VIX 和 SKEW 的相关关系，可以看出两者相关性很低，需要配合使用。

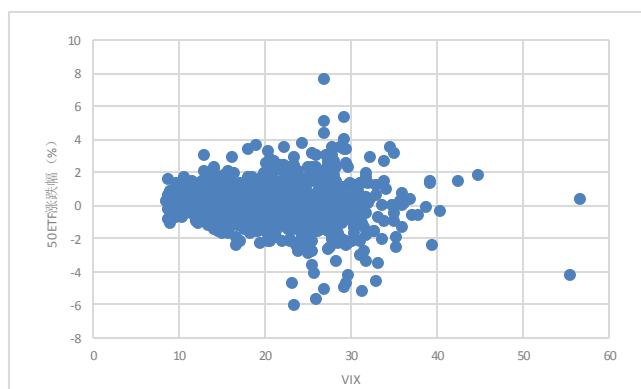
为验证 VIX 指数与 SKEW 指数对未来市场风险的预警能力，图 25 和图 26 对比了 VIX 和 SKEW 对未来 5 天最大波动幅度的相关关系。最大波动幅度定义为未来 n 天内的最高价减去最低价之差与最低价的比值：

$$V_{max} = \frac{\max_i(P_i) - \min_i(P_i)}{\min_i(P_i)} \quad \text{公式 16}$$

从结果上看，50ETF 期权的 VIX 指数与 SKEW 指数对 50ETF 未来 5 天的最大波动幅度具有部分的预测能力。但最大波动幅度的较大值并未出现在 VIX 值超过 30 或 SKEW 值超过 100 的区间，而是位于 VIX 值 20 至 30 之间，以及 SKEW 值 100 附近。这一现象或与 VIX 和 SKEW 本身的均值回复特征有关。

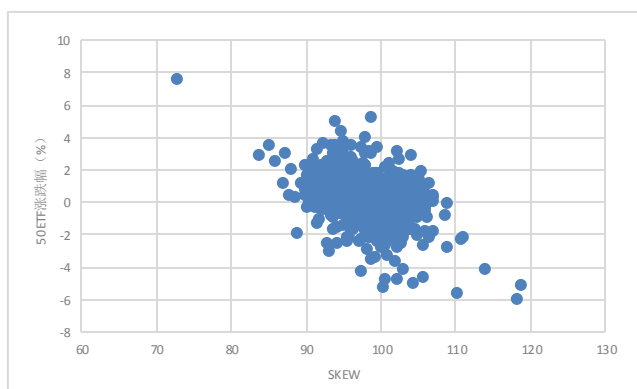
再如图 27 中对比了 50ETF 期权的 VIX 指数、平值期权的隐含波动率、30 天历史波动率，VIX 指数通常与隐含波动率接近或略高，VIX 指数与隐含波动率则通常明显高于历史波动率，这体现了波动率的方差溢价。同时 VIX 指数与隐含波动率的变化也通常领先于历史波动率，特别是在市场发生快速大幅波动时，VIX 指数与历史波动率会发生明显背离。

图 19 (VIX 与 50ETF 当日涨跌幅)



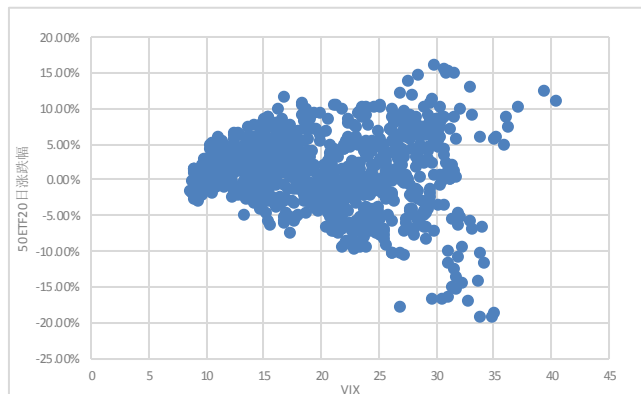
资料来源：东海证券

图 20 (SKEW 与 50ETF 当日涨跌幅)



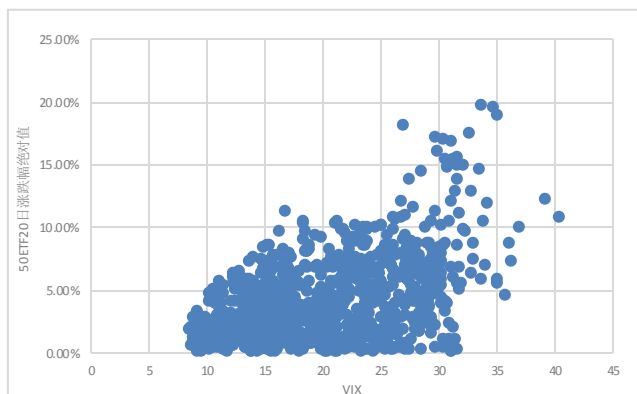
资料来源：东海证券

图 21 (VIX 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅)



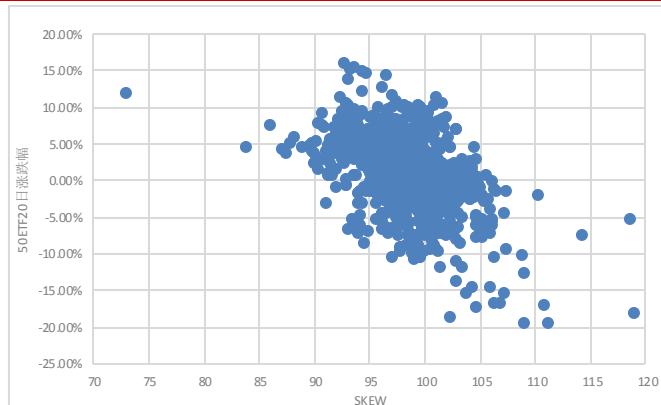
资料来源：东海证券

图 22 (VIX 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅绝对值)



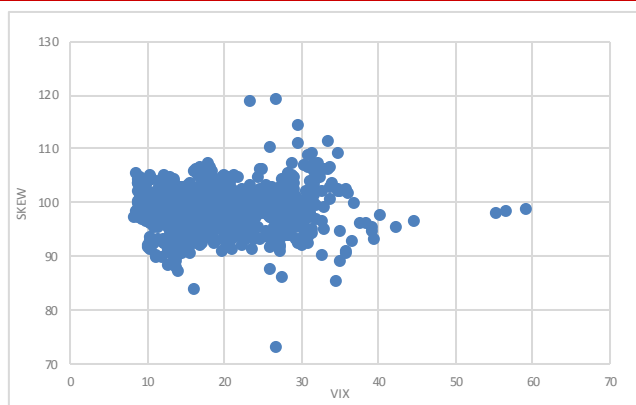
资料来源：东海证券

图 23 (SKEW 与 50ETF 过去 20 日涨跌幅)



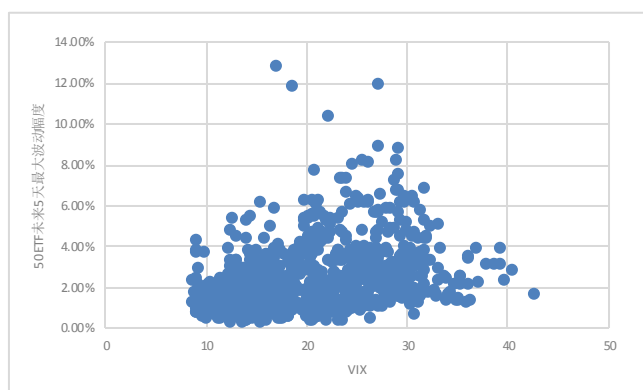
资料来源：东海证券

图 24 (VIX 与 SKEW)



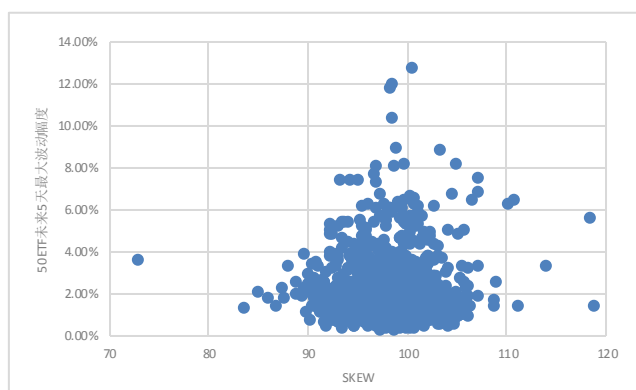
资料来源：东海证券

图 25 (VIX 与 50ETF 未来 5 日波动幅度)



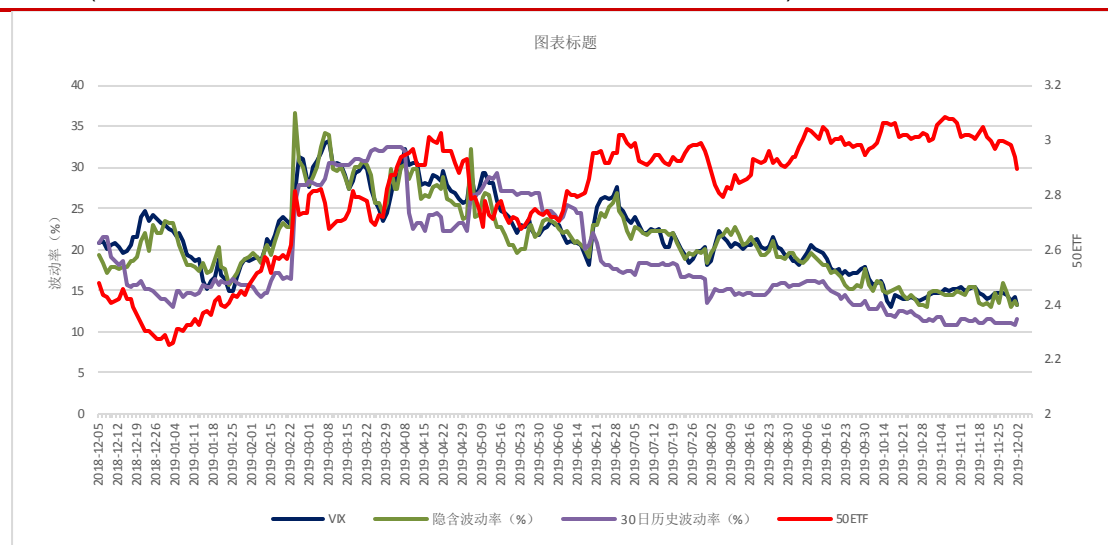
资料来源：东海证券

图 26 (SKEW 与 50ETF 未来 5 日波动幅度)



资料来源：东海证券

图 27 (上证 50ETF 期权 VIX 指数与隐含波动率、历史波动率对比)



资料来源：东海证券，Wind

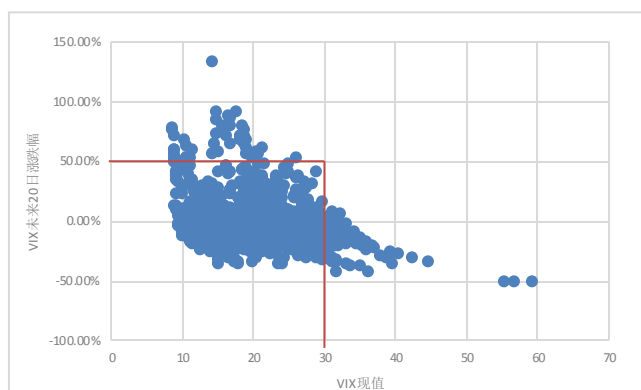
4.3.VIX 的长记忆性特征

均值回复与波动率聚集 (Volatility Clustering) 是波动率时间序列的两个重要特征。波动率聚集最早由 Mandelbrot (1963) 提出, 指“大幅波动往往跟随着大幅波动, 小幅波动往往跟随着小幅波动”这样一种现象。波动率通常在一定范围内变化, 围绕其均值往复运动。但受波动率聚集的影响, 波动率的均值回复过程常常呈现出长记忆性。

在 50ETF 期权的 VIX 指数中, 也可以看到类似的现象。以下图 28 为 VIX 现值与其未来 20 日涨跌幅的散点图。可以看出两者呈负相关关系, 即当前 VIX 值较高 (大于 30, 垂直红线右侧), 未来 20 日 VIX 普遍下跌; 而 VIX 未来出现较大涨幅 (大于 50%, 水平红线上侧), 则与低于 20 的 VIX 现值相对应。这体现了 VIX 指数的均值回复特性。

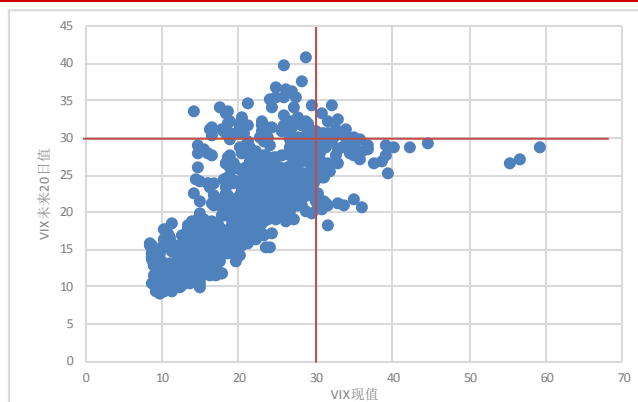
图 29 为 VIX 现值与 VIX 未来 20 日值的散点图, 呈现出比较明显的正相关关系, 可作为波动率聚集现象的直观展示。但仔细观察会发现, 随 VIX 值的增大, 这样的正相关关系又出现发散。特别是当 VIX 现值在 30 以上 (垂直红线右侧), 其未来 20 日 VIX 值普遍位于 30 以下; 而未来 20 日 VIX 值位于 30 以上 (水平红线上侧) 的, 其对应的 VIX 现值绝大多数位于 30 以下。有趣的是, VIX 现值在 30 以上的, 其未来 20 日 VIX 值也极少出现在 20 以下; 未来 20 日 VIX 值位于 30 以上的, 其对应的 VIX 现值也很少位于 20 以下。图 29 同时展现了波动率均值回复与波动率聚集并存的现象, 也可以描述为一种具有长记忆性的均值回复现象。

图 28 (VIX 现值与 VIX 未来 20 日涨跌幅)



资料来源: 东海证券

图 29 (VIX 现值与 VIX 未来 20 日值)



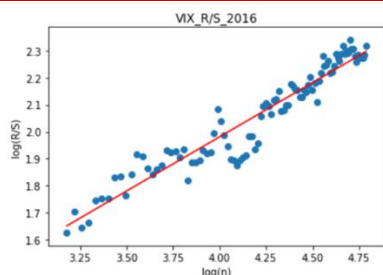
资料来源: 东海证券

为对 50ETF 期权 VIX 指数均值回复过程的长记忆性特征进行度量, 我们利用 R/S 分析法计算了其 Hurst 指数。为作对比, 我们也计算了 SKEW 指数和 50ETF 价格时间序列的 Hurst 指数。

首先就 2015 年 9 月至 2019 年 11 月的整体样本而言, 50ETF、VIX 和 SKEW 的 Hurst 指数分别为 0.6166, 0.3702, 0.3531。其中 50ETF 的 Hurst 指数显著大于 0.5, 显示出明显的长记忆性。而 VIX 和 SKEW 的 Hurst 指数均远低于 0.5, 显示出明显的短期记忆性。但需要注意的是, VIX 和 SKEW 均在一个较为固定的幅度波动, 样本时间越长, Hurst 指数必然越低。因此我们进一步以年为单位分别计算其 Hurst 指数。以下图 30 至图 41 展示了 2016 年到 2019 年, 50ETF、VIX 和 SKEW 的 R/S 分析情况, 即重标极差的对数 $\log((R/S)_n)$ 与样本规模的对数 $\log(n)$ 散点图, 及其线性回归函数, 其斜率即 Hurst 指数值。表 3 为 2016 年到 2019 年, 50ETF、VIX 和 SKEW 的 Hurst 指数值。可以看出在年度时间窗口内, 50ETF

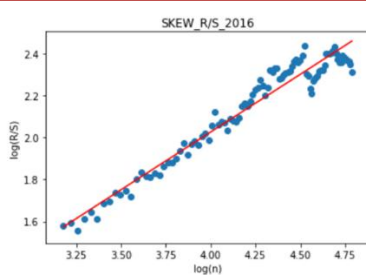
的 Hurst 指数通常高于 0.5，仍然具有长期记忆性；VIX 和 SKEW 的 Hurst 指数值接近或略低于 0.5，显示出短期记忆性。

图 30 (2016 VIX R/S 分析)



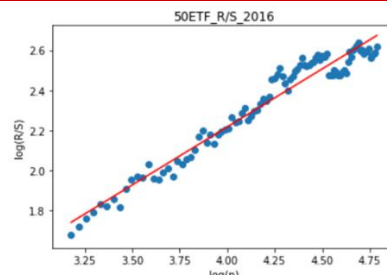
资料来源：东海证券

图 31 (2016 SKEW R/S 分析)



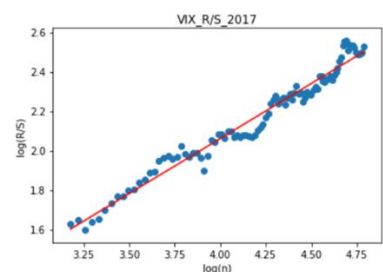
资料来源：东海证券

图 32 (2016 50ETF R/S 分析)



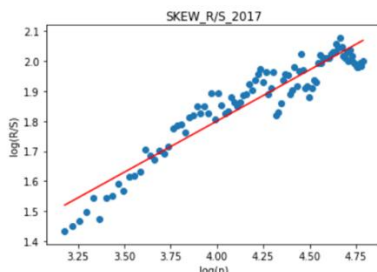
资料来源：东海证券

图 33 (2017 VIX R/S 分析)



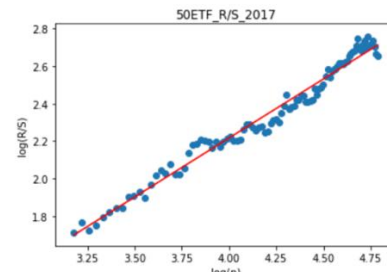
资料来源：东海证券

图 34 (2017 SKEW R/S 分析)



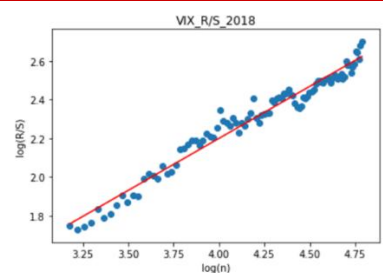
资料来源：东海证券

图 35 (2017 50ETF R/S 分析)



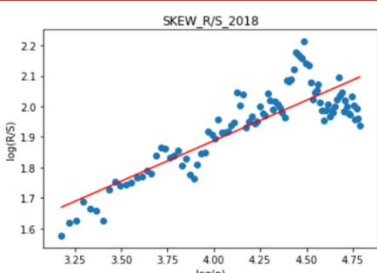
资料来源：东海证券

图 36 (2018 VIX R/S 分析)



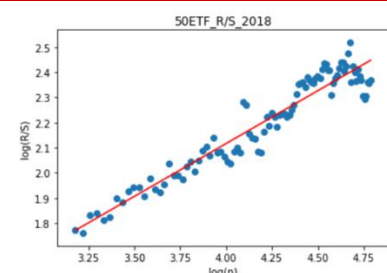
资料来源：东海证券

图 37 (2018 SKEW R/S 分析)



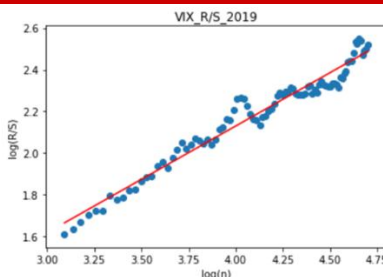
资料来源：东海证券

图 38 (2018 50ETF R/S 分析)



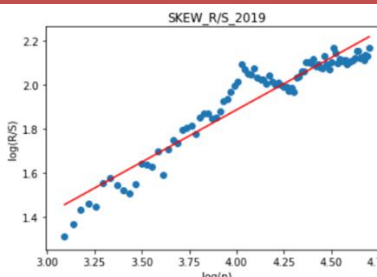
资料来源：东海证券

图 39 (2019 VIX R/S 分析)



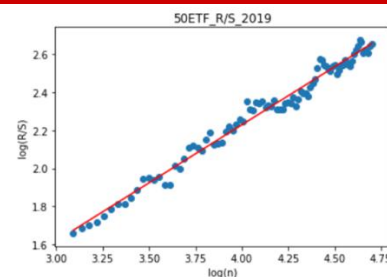
资料来源：东海证券

图 40 (2019 SKEW R/S 分析)



资料来源：东海证券

图 41 (2019 50ETF R/S 分析)



资料来源：东海证券

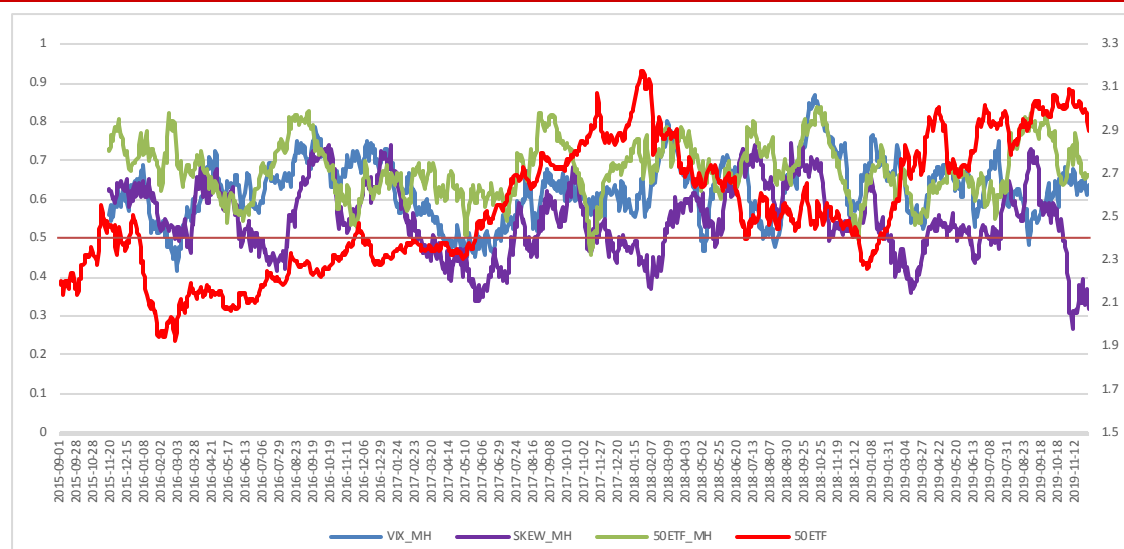
表 3 2016-2019 上证 50ETF, VIX, SKEW 的 Hurst 指数

年	2016	2017	2018	2019
VIX	0.4004	0.5580	0.5389	0.5107
SKEW	0.5489	0.3410	0.2648	0.4733
50ETF	0.5798	0.6306	0.4201	0.6110

资料来源:

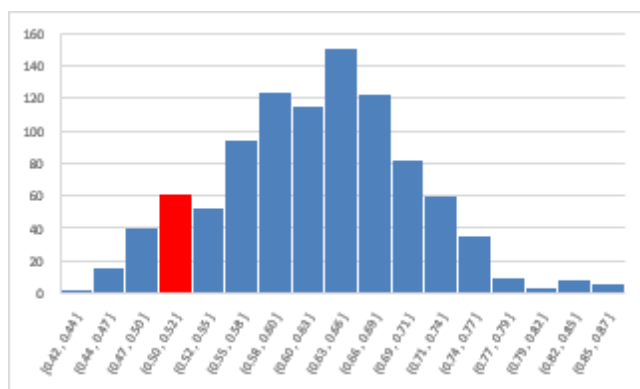
然而, 由于 VIX 和 SKEW 指数均用于估计较短时间窗口 (30 日内) 的波动率水平和偏度, 更短时间窗口内的长记忆性特征更有意义, 因此我们以 50 个交易日⁸为周期, 构建了 50ETF、VIX 和 SKEW 的移动 Hurst 指数序列, 见图 42。VIX 和 SKEW 的移动 Hurst 指数值的分布见图 43 和图 44。

图 42 (上证 50ETF, VIX, SKEW 的 50 日移动 Hurst 指数)



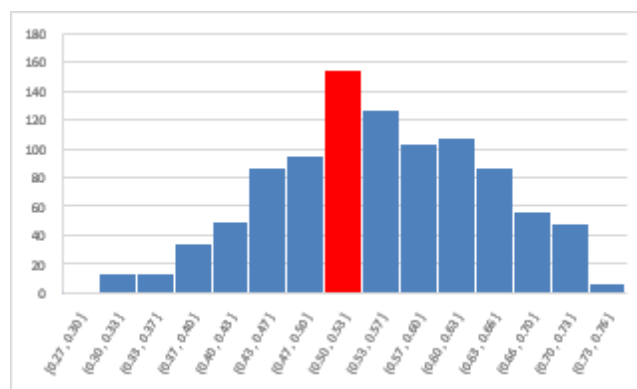
资料来源: 东海证券

图 43 (VIX 的移动 Hurst 指数分布)



资料来源: 东海证券

图 44 (SKEW 的移动 Hurst 指数分布)



资料来源: 东海证券

⁸ 由于 R/S 分析在样本数过低时鲁棒性较差, 因而没有选用更短的时间窗口。

可以看出，50ETF 的移动 Hurst 指数通常远高于 0.5，VIX 指数的移动 Hurst 指数也基本保持在 0.5 以上（图 43 中红色柱右侧）运行，两者均显示出明显的长期记忆性。SKEW 指数的移动 Hurst 指数大多数时候在 0.5 以上（图 44 中红色柱右侧），但也有相当部分时间运行在 0.5 以下（图 44 中红色柱左侧），表现出“弱”长记忆性。

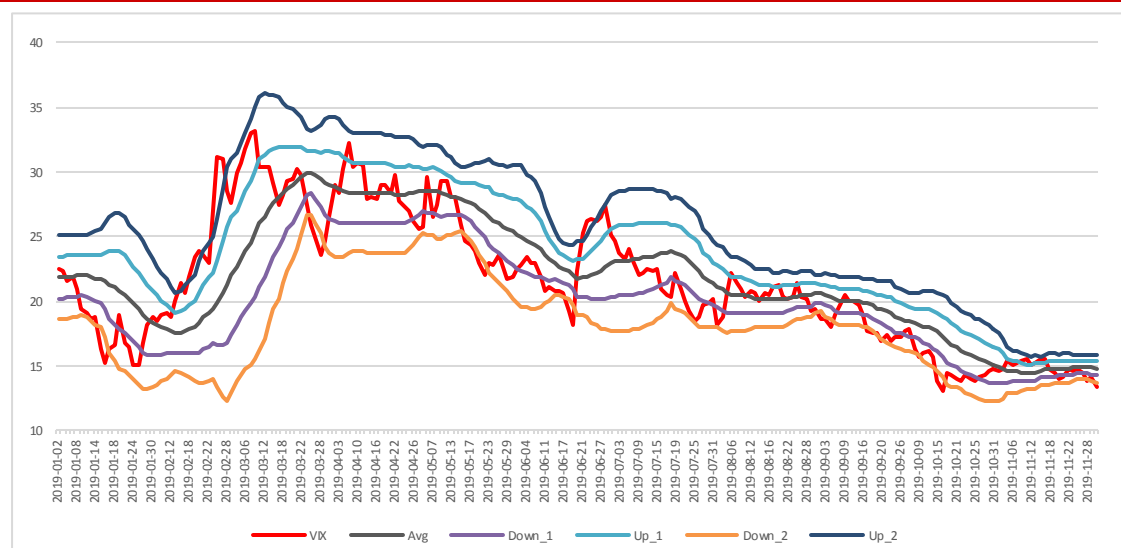
5.VIX 多空策略

VIX 指数由近月与次近月不同执行价虚值期权价格计算，反映了市场对标的资产未来已实现波动率的预期，是市场恐慌情绪的“温度计”。VIX 指数同时也体现了期权当前的整体价格水平，对 VIX 指数本身的预测也具有了现实价值。目前 CBOE 已推出基于 VIX 指数的期货和期权，使波动率本身也变成一种可交易的资产。尽管目前尚无基于 50ETF 期权 VIX 指数的交易工具，但预测 50ETF 期权 VIX 指数仍然对 50ETF 期权的定价和交易策略选择具有重要意义。

根据上述对 VIX 指数长记忆性特征的分析，我们提出一种简单的基于布林线的 VIX 多空策略，模拟对 VIX 指数的多空交易。提出该策略并不是要交易 VIX 指数本身，而是为了检验对 VIX 指数的预测能力，以及基于其产生做多或做空波动率交易信号的可能性。

以下图 45 中展现了 VIX 指数及其 20 日均线，以及其上下 1 个和 2 个标准差的布林带。可以看出，VIX 指数在运行过程中，如果向上突破第 1 根布林线上轨时，往往会继续向上运动；如果向下突破第 1 根布林线下轨时，则往往会继续向下运动。这是 VIX 指数长记忆性的另一种体现。而当 VIX 指数向上突破第 2 根布林线上轨时，或向下突破第 2 根布林线下轨时，则大概率回调。这又显示了 VIX 指数整体上是均值回复的。只有在少数情况 VIX 指数持续向一个方向发展，会沿着第 2 根布林线上轨或下轨连续运动。可以直观地认为，VIX 指数的“记忆性”保持在 2 个标准差以内。

图 45 （上证 50ETF 期权 2019 年 VIX 及其布林线）



资料来源： 东海证券

由此我们将 VIX 策略的规则定义为：

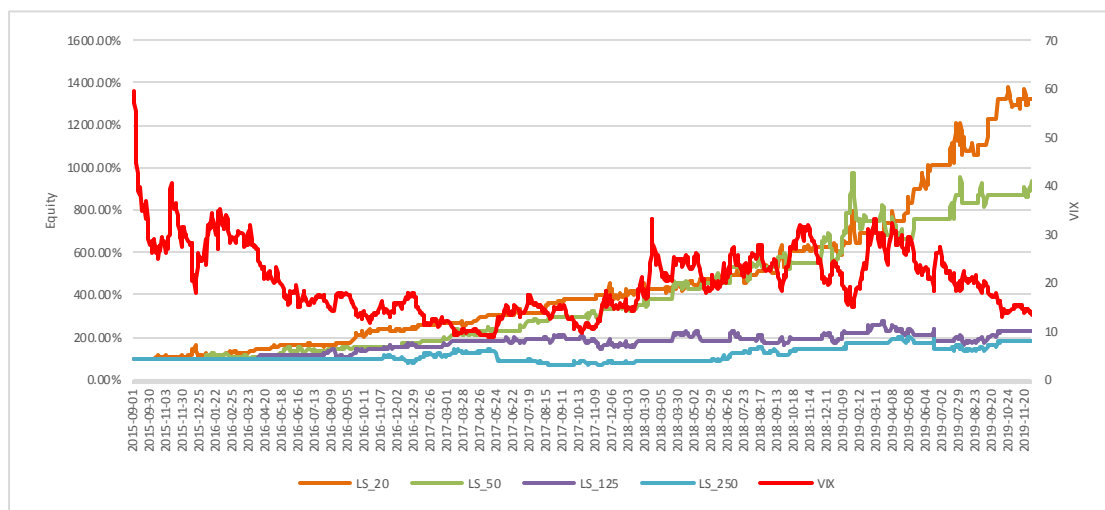
- 当 VIX 指数从下往上突破第 1 根布林线上轨（1 个标准差）时，建立 VIX 多头头寸；如果 VIX 指数继续向上达到第 2 根布林线上轨（2 个标准差）时，对 VIX 多

多头寸平仓（止盈）；如果 VIX 指数反向向下达到均线时，则对 VIX 多头寸平仓（止损）。

- 当 VIX 指数从上往下突破第 1 根布林线下轨（1 个标准差）时，建立 VIX 空头寸；如果 VIX 指数继续向下达到第 2 根布林线下轨（2 个标准差）时，对 VIX 空头寸平仓（止盈）；如果 VIX 指数反向向上达到均线时，则对 VIX 空头寸平仓（止损）。

我们采用 20、50、125、250 天的均线和布林线对 VIX 多空策略进行了测试。以下图 46 展现了自 2015 年 9 月至 2019 年 11 月底，各 VIX 多空策略的净值曲线变化。表 4 为各 VIX 多空策略回测结果统计，其中 AT 为 APR 为年化收益率，MDD 为最大回撤，Trades 为测试期间总交易次数，AT 为年均交易次数，AH 为平均每次交易持仓时间，Sharpe 为 Sharpe 比率。

图 46 (VIX 多空策略表现)



资料来源： 东海证券

表 4 VIX 多空策略回测统计

策略	APR	MDD	Trades	AT	AH	Sharpe
LS_20	87.43%	34.74%	68	16.5565	5.8235	1.6943
LS_50	72.50%	31.80%	39	9.4957	9.9487	1.4376
LS_125	21.84%	40.76%	22	5.3565	19.2273	0.6610
LS_250	15.01%	54.09%	13	3.1652	30.6154	0.5364

资料来源：

各 VIX 多空策略总体均取得正收益，其中采用 20 日均线及布林线的策略 LS_20（策略命名以此类推）为 1319.99%；LS_50 为 938.61%；LS_125 为 225.08%；LS_250 为 177.59%。可见，随均线与布林线周期的增加，总体收益、年化收益率均单调下降；最大回撤单调增加；总交易次数和年均交易次数（交易机会）单调下降；平均每次交易持仓时间单调上升；Sharpe 比率单调下降。采用 20 日均线及布林线的 VIX 多空策略全面优于其他采用更长周期的策略。这体现了 VIX 指数，在较短时间窗口展现出长记忆性，而在较

长时间窗口展现出均值回复的特点，同时也与 VIX 指数作为未来 30 天⁹已实现波动率预测相吻合。

6.策略展望

通过对 2019 年市场表现的回顾，我们可以看到 50ETF 期权的市场规模和流动性均大幅提高，日益成为投资者重视的金融衍生工具。还应注意到近年来以场外期权为代表的我国场外金融衍生品也得到迅速发展，至 2018 年已达 8602.65 亿规模。场外衍生品市场的发展又会进一步推动利用场内市场衍生品进行风险对冲的需求。近期，推出沪深 300ETF 期权的工作已进入快车道，试点个股期权也在讨论中，这都将进一步丰富和发展我国期权市场。在这样的背景下，建立和完善期权研究体系，特别是波动率的观测与预测体系，具有重要意义。

在波动率的估计方法中，历史波动率是基于历史价格数据的方法；隐含波动率是基于期权价格和期权定价模型推导的方法，不同期权价格对应隐含波动率的差异由“波动率微笑”体现。VIX 指数与 SKEW 指数的优势在于，一方面与隐含波动率一样是基于期权价格的波动率预测，另一方面又不依赖于定价模型，避免了模型假设带来的缺陷，再者无论是 VIX 指数还是 SKEW 指数都是以一个单一的指数值来反应市场对波动率及其偏度的预期，可以进行简单的比较。

通过构建 50ETF 的 VIX 与 SKEW 指数，并对其的分布情况、预警功能、长记忆性特征的分析，以及对 VIX 多空策略的检验，我们认为 VIX 与 SKEW 指数可以有效地完善波动率观测体系，作为市场情绪的重要参考指标，提高波动率预测的准确度。同时，VIX 指数在较短时间窗口所展现出的长期记忆性，是对波动率均值回复和波动率聚集特征的一个很好的刻画。在此基础上，进一步完善 VIX 多空策略，可以成为实际交易中产生波动率预测信号，并根据投资者自身风险管理需求，选择适当期权交易策略的触发器。

⁹ VIX 指数预测未来 30 天波动率是指自然日，而测试所用的 20 个交易日与其基本相当。

分析师简介:

丁竞渊，数学与应用数学学士，计算机应用技术博士，东海证券研究所高级研究员，证券从业11年，具有丰富的金融工程研究、金融数据分析、量化交易平台研发经验。

附注:

一、市场指数评级

看多——未来6个月内上证综指上升幅度达到或超过20%

看平——未来6个月内上证综指波动幅度在-20%—20%之间

看空——未来6个月内上证综指下跌幅度达到或超过20%

二、行业指数评级

超配——未来6个月内行业指数相对强于上证指数达到或超过10%

标配——未来6个月内行业指数相对上证指数在-10%—10%之间

低配——未来6个月内行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

三、公司股票评级

买入——未来6个月内股价相对强于上证指数达到或超过15%

增持——未来6个月内股价相对强于上证指数在5%—15%之间

中性——未来6个月内股价相对上证指数在-5%—5%之间

减持——未来6个月内股价相对弱于上证指数5%—15%之间

卖出——未来6个月内股价相对弱于上证指数达到或超过15%

四、风险提示

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证，建议客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

五、免责声明

本报告基于本公司研究所及研究人员认为可信的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务，本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之间已经了解或使用其中的信息。

分析师承诺“本人及直系亲属与本报告涉及的内容不存在利益关系”。本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

六、资格说明

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构，已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者，参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构，注意防范非法证券活动。

上海 东海证券研究所

地址：上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦

网址：[Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)

电话：（8621）20333619

传真：（8621）50585608

邮编：200215

北京 东海证券研究所

地址：北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F

网址：[Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)

电话：（8610）66216231

传真：（8610）59707100

邮编：100089