

上证 50ETF 期权对标的市场波动性的影响

能在一定程度上降低上证 50ETF 的波动性，起到稳定市场的作用

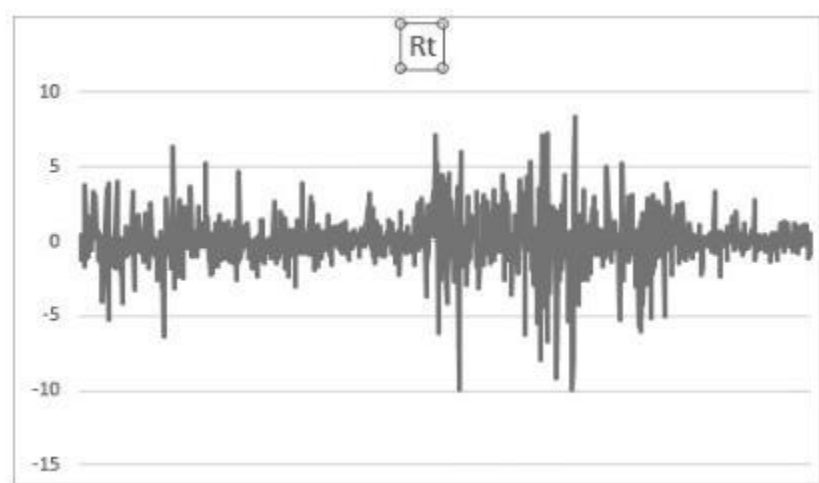
数据的选取与处理

随着我国资本市场不断壮大，金融衍生品发展迅猛。2015 年 2 月 9 日，我国首个场内期权产品——上证 50ETF 期权在上海证券交易所上市，标志着我国金融衍生品体系进一步完善，与全球主要市场关联度日益加深，也对我国资本市场快速稳定发展提供了有力支持。

从产品特性上看，上证 50ETF 期权是个股期权，但其标的物上证 50ETF 是一个被动型的交易性指数基金，并且与上证 50 指数有很强的关联性，所以上证 50ETF 期权在一定程度上也具有股指期权的特点。

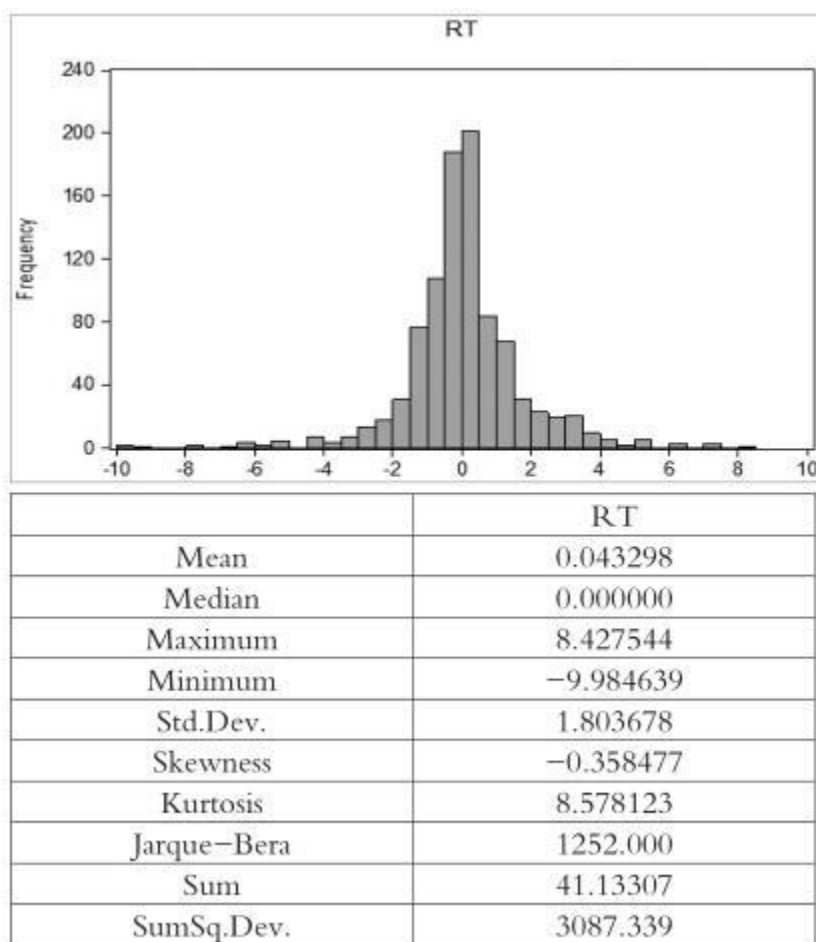
本文选取 2013 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 2 日上证 50ETF 的日收盘价，共计 951 个数据。其中，以上证 50ETF 期权推出日 2015 年 2 月 9 日为节点，推出前后分别有 508 个、443 个数据。具体数据来源于同花顺，并使用 Eviews7.2 软件进行实证分析。

由于金融时间序列数据通常不是平稳数据，为保证实证数据的平稳性，需要对原始序列进行处理。在金融分析中，对数差分形式是在对日收益率数据处理过程中常采用的方法，计算公式为。其中， R_t 是 t 时刻上证 50ETF 的收益率， P_t 和 P_{t-1} 分别是 t 时刻和 $t-1$ 时刻上证 50ETF 的收盘价。从下图可以看出，收益率序列呈现出波浪状，并且常常伴随着一些白噪音一类的波形，具有明显的波动“成群”现象。



图为上证 50ETF 日收益率数据折线

接着，使用 Eviews7.2 软件得出整个样本期间，上证 50ETF 日收益率数据的统计特征，如下图所示：



图为上证 50ETF 日收益率数据描述性统计量及直方

由图可知，上证 50ETF 日收益率序列的基本统计特征，具体结果如下：

均值	标准差	最高值	最低值	偏度	峰度
0.043298	1.803678	8.427544	-9.984639	-0.358477	8.578123

表为上证 50ETF 日收益率数据描述性统计

对比标准正态分布情况，本序列数据并不服从标准正态分布。其中，偏度为负数，峰度为 8.58，呈左偏现象，并具有金融时间序列数据典型的尖峰厚尾特征。

紧接着，利用 ADF 单位根检验来判断数据是否具有平稳性特征。

ADF 检验的原假设为序列之中存在单位根；备择假设为序列之中不存在单位根。只有当检验值的绝对值大于临界值的绝对值时，序列才为平稳序列。综上可得，无论期权推出与否，上证 50ETF 日收益率序列在样本区间内都包含平稳性特征。

时间段	ADF值	1%显著性水平下的临界值
上证 50ETF 期权推出之前, 上证 50ETF 日收益率序列的 ADF 检验(2013.1.4—2015.2.8)	-22.25723	-3.443046
上证 50ETF 期权推出之后, 上证 50ETF 日收益率序列的 ADF 检验(2015.2.9—2016.12.2)	-16.39470	-3.444957
整个样本区间内, 上证 50ETF 日收益率序列的 ADF 检验(2013.1.4—2016.12.2)	-29.98626	-3.437020

表为单位根检验结果

ARCH 效应检验

ARCH 现象对于市场信息的反应比较迅速, 在受到猛烈冲击时, 金融变量会在一段时期内有较大的波动, 随后又恢复正常状态。我们只有在确定 ARCH 效应存在的情况下才能进行 GARCH 估计, 进而才能用 GARCH 模型中的条件方差方程得到上证 50ETF 日收益率的波动性序列。

首先, 用 Eviews7.2 软件对选定对象的日收益率序列进行滞后 1、2、3 阶的自回归估计。

滞后阶数	AIC 值	SC 值	DW 值
1	4.0210198	4.0312525	1.995735
2	4.0200497	4.0354116	2.002572
3	4.0226955	4.0431952	1.994360

表为不同滞后阶数的自回归结果

根据 AIC 准则和 Schwarz 准则, AIC 值和 SC 值越小越有利于模型建立, 而 DW 值越趋近于 2 越好。因此, 对上证 50ETF 日收益率序列做自回归分析时, 选取的滞后阶数为 2 阶是比较合适的。

其次, 做滞后 2 期的 ARCH—LM 检验。

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	43.81698	Prob. F(2,943)	0.0000
Obs*R-squared	80.43761	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

表为残差序列的 ARCH—LM 检验

ARCH—LM 检验结果成立的条件是 F 统计量的值大于给定的显著性水平 5%, 可是 F 的概率值为零, 原假设不成立。因此, 可以选择 GARCH 模型建模。

GARCH 模型参数估计

为了进一步分析其中波动性的影响，构建 GARCH 模型是在整个样本区间内（2013 年 1 月 4 日至 2016 年 12 月 2 日）进行的，同时引入一个虚拟变量 D1 来对 GARCH 模型进行修正。此时，模型形式如下：

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_i \alpha_i \mu_{t-i}^2 + \sum_j \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \lambda D1$$
$$D1 = \begin{cases} 0 & \text{(股指期货推出之前)} \\ 1 & \text{(股指期货推出之后)} \end{cases}$$

上式中，D1 系数 λ 的含义是波动性的代理参数。要证明上证 50ETF 期权对上证 50ETF 的波动性产生影响的一个重要前提条件是 λ 通过了显著性检验，反之则说明这种影响不存在。若 $\lambda > 0$ ，就可以证明上证 50ETF 期权产生的主要影响是使上证 50ETF 的波动性加大；若 $\lambda < 0$ ，则说明上证 50ETF 期权产生的主要影响是使上证 50ETF 的波动性减小；若 $\lambda = 0$ ，就表明上证 50ETF 的波动性没有发生改变。

根据 AIC 准则和 Schwarz 准则，分别对 GARCH（1，1）、GARCH（1，2）、GARCH（2，1）模型中条件方差的拟合效果进行统计，结果如下：

	AIC 值	SC 值
GARCH(1,1)	3.678147	3.713992
GARCH(1,2)	3.679823	3.720788
GARCH(2,1)	3.677932	3.718897

表为不同参数 GARCH 模型的回归结果

由前文结论，根据 AIC 准则和 Schwarz 准则，分别比较以上三个模型。由这几个模型中条件方差方程的拟合效果可得知，GARCH（1，1）模型效果是最好的，我们也可以由此来建立关于上证 50ETF 日收益率序列的 GARCH 方程。参数估计结果如下：

$$R_t = 0.073187 + 0.015214R_{t-1} + 0.002894R_{t-2} + \mu_t$$
$$\mu_t | \phi_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2)$$
$$\sigma_t^2 = 0.020462 + 0.059191\mu_{t-1}^2 + 0.936861\sigma_{t-1}^2 - 0.013422D1$$

从上述方程中可以看出，一方面，GARCH（1，1）满足上述方程中参数的约束条件，并且 $\lambda < 0$ ，说明上证 50ETF 期权的产生使上证 50ETF 的波动性有所减小；另一方面，由于 D1 的系数非常小，说明我国上证 50ETF 的波动性受上证 50ETF 期权的影响幅度非常有限，即上证 50ETF 期权的上市对股票现货市场的波动影响不大。

通过 GARCH 建模后，对拟合后的残差序列做滞后 15 期的 ARCH—LM 检验。

F-statistic	0.987702	Prob. F(15,917)	0.4658
Obs*R-squared	14.83437	Prob. Chi-Square(15)	0.4634

表为残差 ARCH 效应检验

由表可知，在拟合 GARCH (1, 1) 模型之后，此时原假设成立的条件是 F 统计量和 Chi—Square 统计量相对应的概率值大于给定的显著性水平 5%，表明残差序列不再存在 ARCH 效应。

由此说明，GARCH (1, 1) 模型可以消除残差序列的条件异方差性，也充分吻合了上证 50ETF 的日收益率序列。

非对称 TARCH 建模

由于新型金融产品的出现对现货市场的冲击可能具有非对称性特征，所以我们采用带虚拟变量的 TARCH 模型来验证，具体形式如下：

$$\begin{aligned} R_t &= \eta_1 R_{t-1} + \eta_2 R_{t-2} + \mu_t \\ \mu_t | \phi_{t-1} &\sim N(0, \sigma_t^2) \\ \sigma_t^2 &= \omega + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \gamma \mu_{t-1}^2 d_{t-1} + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \lambda DF \\ DF &= \begin{cases} 0 & (\text{股指期货推出之前}) \\ 1 & (\text{股指期货推出之后}) \end{cases}, \quad d_{t-1} = \begin{cases} 0 & (\mu_{t-1} \geq 0) \\ 1 & (\mu_{t-1} < 0) \end{cases} \end{aligned}$$

上证 50ETF 日收益率序列的 TARCH (1, 1) 模型参数估计结果如下：

$$\begin{aligned} R_t &= 0.070459 + 0.015081 R_{t-1} + 0.002927 R_{t-2} + \mu_t \\ \mu_t | \phi_{t-1} &\sim N(0, \sigma_t^2) \\ \sigma_t^2 &= 0.021053 + 0.0576913 \mu_{t-1}^2 + 0.004338 \mu_{t-1}^2 d_{t-1} \\ &\quad + 0.936085 \sigma_{t-1}^2 - 0.013541 DF \end{aligned}$$

根据拟合的模型结果可知，系数和均满足模型的约束条件。同时，我们看到，在 TARCH (1, 1) 模型中虚拟变量 D1 系数也为负数，与上述 GARCH 模型得出的结论一致。

实证结论

无论是 GARCH 模型还是 TARCH 模型，所得到的 D1 系数都是负数，意味着上证 50ETF 期权的推出在一定程度上减少了上证 50ETF 的波动性，即能在一定程度上降低上证 50ETF 的波动性，起到稳定市场的作用，但由于 D1 系数很小，也表明上证 50ETF 期权产生的这种影响非常有限。

通过实证发现，上证 50ETF 期权的推出没有对上证 50ETF 的波动性带来显著影响。其一，期权推出是对市场对冲机制的完善，而非产生完全新的投机市场，所以不会加剧标的市场的波动性；其二，期权产品推出之前经历长时间的仿真交易，投资者在此期间有充分的机会对产品进行了解，对如何利用产品进行套保套利等操作充分熟悉，不会盲目入场；其三，上证 50ETF 期权标的产品对市场的整体影响力有限，但我们可以将此产品视作我国对期权产品市场化的初探，并且能够乐观地预期期权在我国市场的进一步发展。