

毕业论文（设计）正文

题目：投资者情绪、流动性约束与期权隐含波动率偏差

Investor Sentiment, Liquidity Constraints and Option

Implied Volatility Spread

二〇 年 月

投资者情绪、流动性约束与期权隐含波动率偏差

摘 要：本文利用上证 50ETF 期权数据，计算出不同剩余期限和行权价格的隐含波动率偏差，将基差、期权交易量和看涨看跌比率分别作为投资者情绪、绝对流动性和相对流动性的代理变量。研究结果表明：（1）投资者情绪是影响隐含波动率偏差的最主要因素，且行权价格较小的近月期权对其最为敏感；（2）在时间序列维度上，期权交易量和看跌看涨比率只能够解释一部分隐含波动率偏差的变化，这种关系依赖于投资者情绪的变动；（3）看涨看跌比率在横截面维度有一定的解释力度。我们还将隐含波动率偏差与未来现货和期货的超额收益率进行回归，发现该指标与未来超额收益率正相关。

关键词：隐含波动率偏差；投资者情绪；流动性约束

Investor Sentiment, Liquidity Constraints and Option Implied Volatility Spread

Abstract: This paper uses the SSE 50 ETF option data to calculate the implied volatility spread of different maturities and strike prices, and uses the future basis, option volume and PCR as proxy for investor sentiment, absolute liquidity and relative liquidity respectively. The results show that investor sentiment is the most important proxy in explaining implied volatility spread. Options with shorter time to maturity and smaller strike price are more sensitive to sentiment. In time series regression, option volume and PCR can only explain part of implied volatility spread. Moreover, this relationship extremely depends on investor sentiment. Then, PCR can explain implied volatility spread in cross-section dimension. In the end, by carrying out multiple regression, we find that implied volatility spread and the excess return of spot and futures have significant positive correlation.

Keywords: Implied Volatility Spread, Investor Sentiment, Liquidity Constraints

正文目录

一、 引言.....	1
二、 文献综述.....	2
（一） 隐含波动率偏差及其经验事实.....	2
（二） 隐含波动率与投资者情绪.....	2
（三） 隐含波动率与流动性约束.....	3
（四） 总结.....	4
三、 研究设计.....	4
（一） 数据处理.....	4
（二） 隐含波动率偏差的度量.....	4
（三） 投资者情绪的度量.....	5
（四） 流动性约束的度量.....	6
四、 实证结果.....	6
（一） 隐含波动率偏差与投资者情绪的研究.....	6
（二） 隐含波动率偏差与流动性约束的研究.....	9
（三） 隐含波动率偏差的预测能力.....	16
五、 结论.....	17
参考文献.....	18
附录.....	20

一、引言

看涨看跌平价（put call parity, PCP）是金融市场上最为重要的公式之一，它给出了不同资产之间精准的无套利关系。由 PCP 平价可知：理想情况下，看涨期权和看跌期权的隐含波动率应该相同。但在现实世界中两者却存在偏差^①。以上证 50ETF 期权为例，该市场上隐含波动率偏差基本为正。

二、文献综述

（一）隐含波动率偏差及其经验事实

目前隐含波动率偏差的研究仍处于起步阶段，其研究思路与传统隐含波动率指标大致相仿：一方面，学者发现该指标对未来股票和期权的收益有较好的预测能力（Bali and Hovakimian, 2009; Khorram et al., 2019）。同时，这种预测能力与公司特质风险、信息不对称程度和投资者类型等因素存在明显的关系（Cremers and Weinbaum, 2010; Atilgan et al., 2015; Doran et al., 2013）。另一方面，也有一部分学者开始关注隐含波动率偏差产生的原因。Li et al. (2018) 认为隐含波动率偏差会受到现货市场历史收益率的影响，他们在上证 50ETF 期权市场进行了研究，发现股票市场的动量因子的确是期权市场价格压力的来源。

（二）隐含波动率与投资者情绪

胡昌生等（2019）也对上述命题进行了讨论，他们认为中国市场发展程度和投资者结构与国外市场存在较大差异，因此在 Han（2008）的基础上对情绪代理变量进行了改进，同时通过主成分分析法分离出理性情绪和非理性情绪。他们发现目前上证 50ETF 期权隐含偏度包含的风险信息较少，但是该指标与市场非理性情绪却高度相关。陈蓉和林秀雀（2016）在 S&P500 上也发现了这一现象。

有一部分学者认为投资者情绪和隐含波动率的关系会随着投资者类型不同而产生差异：个人投资者操作频繁，且大多为投机性需求，因此投资者情绪会显著影响股票期权隐含波动率的斜率；机构投资者交易频率较低，主要目的为对冲风险，因此投资者情绪对指数期权隐含波动率的斜率影响较小。Lemmon and Ni（2008; 2014a）的研究证实了这一想法。

（三）总结

^① 隐含波动率偏差为看跌期权的隐含波动率减去看涨期权的隐含波动率。

综上所述，国内外以隐含波动率偏差作为研究对象的论文仍是少数，绝大部分的研究对象是个股期权市场，且主要关注其对其他变量的预测能力，并没有深入挖掘其背后的影响因素。本文将立足于国内市场，对上证 50ETF 期权的隐含波动率偏差进行研究，并且试图弥补前人文献中不足的地方，从投资者情绪和流动性约束等视角出发，研究该指标的时变性。

三、研究设计

- （一）数据处理
- （二）隐含波动率偏差的度量

隐含波动率偏差（implied volatility spread, IVS）指的是剩余期限和行权价格相同的看跌期权和看涨期权的隐含波动率之差，即 $Spread = \sigma_p^{imp} - \sigma_c^{imp}$ 。根据看涨看跌平价可知：在理想情况下，两者的隐含波动率应该相等。由上式可以看出，隐含波动率偏差为正，代表看跌期权相对看涨期权被高估，市场情绪较为悲观。如果看跌期权的隐含波动率明显高于看涨期权，投资者可以通过 PCP 平价复制出更加便宜的“看跌期权”，从而通过套利抹平偏差。

表 1 归纳了不同剩余期限和行权价格的隐含波动率偏差的描述性统计。由表 1 可得：从均值来看，绝大多数期权隐含波动率偏差均为正值，这表明 50ETF 期权市场的看跌情绪要胜于看涨情绪。进一步地：在近月合约中，行权价格较小的期权隐含波动率偏差正值最为明显，行权价格大的期权隐含波动率偏差为负。

表 1 隐含波动率偏差的描述性统计

变量	均值	标准差	25%	50%	75%
子表 1：剩余期限 1					
行权价格 1	0.0226	0.0614	-0.0181	0.0044	0.0418
行权价格 2	0.0050	0.0254	-0.0116	0.0021	0.0181
行权价格 3	-0.0019	0.0573	-0.0221	0.0037	0.0295
子表 2：剩余期限 2					
行权价格 1	0.0055	0.0402	-0.0213	-0.0027	0.0196
行权价格 2	0.0041	0.0264	-0.0155	0.0019	0.0212
行权价格 3	0.0033	0.0366	-0.0187	0.0015	0.0284
子表 3：剩余期限 3					
行权价格 1	0.0032	0.0397	-0.0270	-0.0019	0.0213
行权价格 2	0.0044	0.0299	-0.0201	0.0023	0.0255
行权价格 3	0.0035	0.0343	-0.0233	0.0023	0.0304

注：表 1 报告了不同期权隐含波动率偏差的描述性统计，其中子表 1 对应剩余期限最短的期权，子表 3 对应剩余期限最长的期权。在每一个子表中，按照行权价格从小到大，将期权重新分为三类，即行权价格 1-3。表中报告的参数有均值，标准差以及 25%、50%和 75%的分位点。

数据来源：Wind

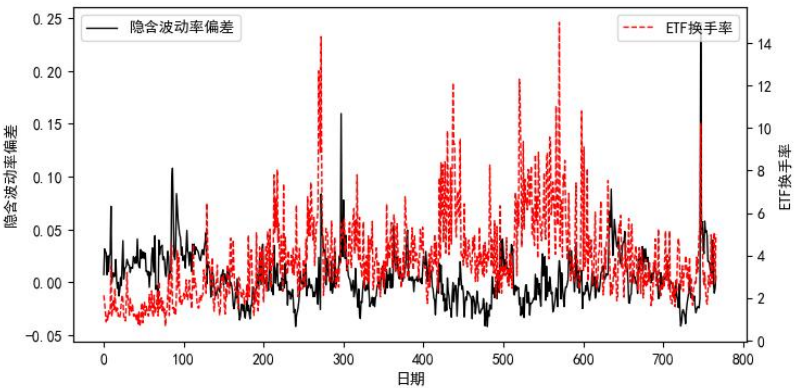
四、实证结果

（一）隐含波动率偏差与投资者情绪的研究

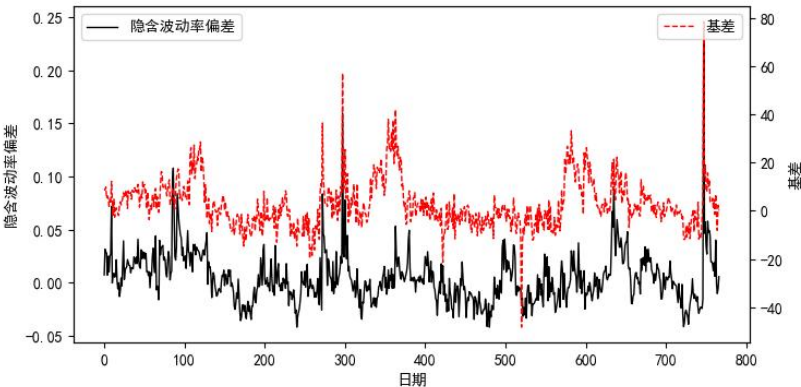
我们取近月平价期权的隐含波动率偏差，将其与基差和 ETF 换手率进行绘图，结果如图 1 所示。根据图 1，我们可以发现隐含波动率偏差与基差明显正相关，相关系数高达 0.5873。这意味着当市场情绪恐慌时，期货相对于现货贴水，看跌期权的隐含波动率相对看涨期权较大；隐含波动率偏差与 50ETF 换手率的关系不如前者明显。回归结果可见表 2，其中模型 1、3、5 的核心变量是基差，模型 2、4、6 的核心变量是 ETF 换手率，具体回归方程可见式（1）和式（2）。

$$Spread_t = \beta_0 + \beta_1 FB_t + \beta_2 RE_t + \beta_3 VOL_t + \beta_4 OV_t + \varepsilon_t \tag{1}$$

$$Spread_t = \beta_0 + \beta_1 TO_t + \beta_2 RE_t + \beta_3 VOL_t + \beta_4 OV_t + \varepsilon_t \tag{2}$$



（a）隐含波动率偏差与基差的序列图



图（b）隐含波动率偏差与 ETF 换手率的序列图

图 1 隐含波动率偏差与基差/ETF 换手率的序列图

注：图 1 描绘了 2017 年 1 月-2020 年 2 月近月平价期权隐含波动率偏差与基差/ETF 换手率之间的序列图，其中图（a）是隐含波动率偏差与基差，图（b）是隐含波动率偏差与 ETF 换手率。
 数据来源：Wind

由表 2 的回归结果可得：第一，在不同剩余期限和在值程度上，投资者情绪与期权隐含波动率偏差之间的关系十分显著，其中基差的系数为正，ETF 换手率系数为负。这表明，当投资者悲观时，期货会相对于现货贴水，同时看跌期权的交易量和隐含波动率大幅上升，最终导致隐含波动率偏差增加；当市场情绪乐观时，现货市场的交易活跃度和换手率会增大，同时看跌期权的交易量和隐含波动率相对回落，导致隐含波动率偏差减小。

第二，在同一剩余期限上，行权价格较小的期权系数较大，这表明该类期权对于投资者情绪的变化更为敏感。这是因为，行权价格较小的区域对应虚值看跌期权和实值看涨期权，相对于平值期权和实值期权，投资者会更加偏好价格更低同时流动性更好的虚值期权。同时从总体上来说看跌期权的隐含波动率一般大于看涨期权隐含波动率，因此行权价格较小的虚值看跌期权更能反映投资者情绪的波动。

表 2 隐含波动率偏差与基差/ETF 换手率的回归结果

子表 1：剩余期限 1						
变量	行权价格 1		行权价格 2		行权价格 3	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
Const	-0.0090 (0.1615)	-0.1150 (0.2004)	0.1168*** (0.0441)	0.1007* (0.0584)	0.1560** (0.0783)	0.1543 (0.1028)
FB	0.0038*** (0.0007)		0.0017*** (0.0002)		0.0023*** (0.0003)	
TO		-0.0110*** (0.0041)		-0.0036*** (0.0012)		-0.0030* (0.0017)
Adj R-squared	0.1657	0.0623	0.2630	0.0613	0.2253	0.0294
子表 2：剩余期限 2						
Variables	行权价格 1		行权价格 2		行权价格 3	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
Const	-0.0095 (0.1215)	-0.1505 (0.1463)	0.0975** (0.0399)	0.0721*** (0.0548)	0.0934** (0.0451)	0.0737 (0.0629)
FB	0.0026*** (0.0005)		0.0017*** (0.0002)		0.0018*** (0.0002)	
TO		-0.0107*** (0.0024)		-0.0041*** (0.0012)		-0.0037*** (0.0012)
Adj R-squared	0.2198	0.0991	0.3941	0.0970	0.3946	0.0931
子表 3：剩余期限 3						
Variables	行权价格 1		行权价格 2		行权价格 3	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
Const	0.1971** (0.0917)	0.0743 (0.1107)	0.1697*** (0.0424)	0.1246** (0.0578)	0.1456** (0.0405)	0.1016* (0.0555)
FB	0.0026*** (0.0004)		0.0018*** (0.0002)		0.0017*** (0.0002)	

续表						
TO	-0.0101***		-0.0054***		-0.0052***	
	(0.0019)		(0.0012)		(0.0012)	
Adj R-squared	0.3050	0.1268	0.4173	0.1769	0.4268	0.1756

注：表 2 报告了隐含波动率偏差与基差/ETF 换手率的回归结果，其中子表 1 对应剩余期限最短的期权，子表 3 对应剩余期限最长的期权。在每一个子表中，按照行权价格从小到大，将期权重新分为三类，即行权价格 1-3。表 2 中所有的回归均是多元回归，其中模型 1、3、5 的核心变量为基差（FB），模型 2、4、6 的核心变量为 ETF 换手率（TO），其余变量的回归系数可见附录的表 1 和表 2。括号里的数字代表标准误，***、**和*分别代表系数在 1%、5%和 10%水平下显著。

数据来源：Wind

综上所述，我们对期权隐含波动率偏差的预测能力进行了初步研究，我们发现该指标能够预测现货和期货的未来超额收益率，但该部分仍有待后续进一步的研究。

五、结论

上述实证研究结果表明，投资者情绪是影响隐含波动率偏差的最主要因素。当市场情绪较为悲观时，投资者会大量购买看跌期权，从而推高期权总体交易量和隐含波动率偏差；当市场情绪较为乐观时，期权交易量也随之增加，此时隐含波动率会暂时回落。由此我们也可以看出，期权绝对流动性与隐含波动率偏差的关系依赖于投资者情绪，且系数的正负与市场涨跌密切相关。

参考文献

- [1] 陈蓉和林秀雀，2014，《波动率偏斜与风险中性偏度能预测尾部风险吗》，《管理科学学报》第8期，第113-126页。
- [2] 胡昌生、程志富、陈晶和陈聪，2019，《ETF 期权隐含偏度，投资者情绪的理性与非理性》，《系统管理学报》第8期，第1073-1084页。
- [3] 简军波，2016，《非洲与“海上丝绸之路”：挑战与前景》，复旦国际问题研究院系列工作论文，2016年第1期。
- [4] 潘黎，2015，《文化特征、金融行为与金融发展》，华中科技大学博士学位论文。
- [5] 桑彤和王原，2013，《理财产品遭遇信任危机 金融机构如何重树形象》，《中国信息报》2013年2月4日，第3版。
- [6] 熊彼特，1990，《经济发展理论》，何畏、易家译，商务印书馆。
- [7] 郑振龙和陈蓉，2020，《金融工程》（第五版），高等教育出版社。
- [8] 佐藤宏，2004，《外出务工、谋职和城市劳动力市场——市场支撑机制的社会网络分析》，载李实、佐藤宏主编，《经济转型的代价——中国城市失业、贫困、收入差距的经验分析》，中国财政经济出版社，第372-390页。
- [9] Atilgan, Y., G. Bali, and O. Demirtas, 2015, "Implied volatility spreads and expected market returns", *Journal of Business and Economic Statistics*, 33(1): 87-101.
- [10] Baker, M., and J. Wurgler, 2006, "Investor sentiment and the cross-section of stock returns", *The Journal of Finance*, 61(4): 1645-1680.
- [11] Hannum, E., J. Begman, M. Wang, and J. Liu, 2008, "Education in the reform era" in L. Brandt and T. Rawski (ed.), *China's Great Economic Transformation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- [12] Hull, J., 2021, *Options, Futures and Other Derivatives*, 11th ed., Hoboken: Pearson Education Inc..
- [13] Khorram, M., H. Mo, and C. Sanger, 2019, "Information embedded in option prices: Evidence from credit rating agency announcements", *SSRN Working Paper*, No. 26325.
- [14] Kleinaltenkamp, J., 2017. "Understanding the impact of job automation on Chinese employment - A quantitative investigation", Peking University Master's Thesis.
- [15] Repullo, R., and J. Suarez, 2008, "The procyclical effects of basel II", *The 9th Jacques Polak Annual Research Conference*, Washington, USA.