

# 期权隐含信息和价格发现

## ——基于中国场内期权市场的研究

马 腾 张晓燕 李志勇

(清华大学五道口金融学院 北京 100083; 北京外国语大学国际商学院 北京 100089)

**摘 要:** 本文基于中国场内期权交易数据, 研究期权隐含信息的收益率预测能力, 检验中国期权市场的价格发现功能。实证结果表明: 波动率指数、方差风险溢价和波动率偏度等期权隐含信息, 能够有效预测股票市场未来不同期限的超额收益率。信息假说和限制做空假说, 是解释期权市场价格发现职能的 2 个经济学机制: 期权隐含信息包含了一定的宏观经济信息和企业盈利信息; 在中国期权市场上, 由于对冲效应大于投机效应, 做空限制会影响期权隐含信息的预测效果。本文对提升资本市场定价效率、建设高质量场内期权市场和加强监管政策协同, 均具启示意义。

**关键词:** 价格发现; 期权隐含信息; 信息假说; 做空限制

**JEL 分类号:** G11, G12, G14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7246(2021)01-0169-18

## 一、引 言

作为现代金融体系的重要组成部分, 资本市场承担着服务经济高质量发展的重要职能。党的二十大报告关于资本市场的重要论述中, 也明确提出要“健全资本市场功能, 提高直接融资比重”。而作为多层次资本市场的有机组成部分, 以期权为代表的衍生品市场可以促进价格发现和风险分担, 降低交易成本, 提升资源的配置效率。作为和股票市场高度关联的衍生品, 金融期权又可以显著提升资本市场运行的完备性和稳定性。自从 2015 年首只场内期权——上证 50ETF 期权上市以来, 场内期权的交易规模不断增加。

收稿日期: 2023-08-31

作者简介: 马 腾, 经济学博士, 清华大学五道口金融学院, E-mail: mat.17@pbcfs.tsinghua.edu.cn.

张晓燕, 经济学博士, 教授, 清华大学五道口金融学院, E-mail: zhangxiaoyan@pbcfs.tsinghua.edu.cn.

李志勇(通讯作者), 经济学博士, 助理研究员, 北京外国语大学国际商学院, E-mail: lizhiyong@bfsu.edu.cn.

\* 本文感谢国家自然科学基金(72350710220)、北京市自然科学基金(1S2317)、中央高校基本科研业务费专项资金(2022QD027 2023JJ003)的资助。感谢匿名审稿人的宝贵意见, 文责自负。

《中华人民共和国期货和衍生品法》的出台更是有力地推动了期货行业和衍生品市场的发展。截至 2022 年 12 月末,已经上市的期货和期权品种超过 100 个。此外,金融期权品种还在有序扩容,目前基本实现市场主流指数的全覆盖,包括沪深 300、中证 500、中证 1000 和创业板指数等。随着中国金融期权市场进入了快速发展的新阶段,准确地评估期权市场是否在资本市场中充分促进了价格发现,对于健全资本市场功能、理解期权市场运行机制具有重要帮助。

信息如何有效地传递到资产价格是金融经济学关注的核心议题(Easley et al., 1998; Page and Siemroth, 2021)。由于金融市场并非完全有效,所以市场中一般会存在两类投资者:拥有私有信息的投资者和没有任何信息的投资者。此外,由于不同市场之间会存在明显的差异,拥有信息的投资者会选择在特定的市场优先进行交易,进而导致信息会优先传递到该市场的资产价格中。如果其他市场不能快速地吸收相关信息,不同市场之间就会出现信息传递的时间差。以股票市场和期权市场为例,由于期权市场的杠杆高以及做空成本低(Muravyev and Pearson, 2020)的特征,拥有信息的投资者会优先选择在期权市场中进行交易。

为了检验中国期权市场的价格发现功能,本文通过构建相关指标以获取期权交易中的隐含信息,并通过检验期权隐含信息对股票市场未来收益率的预测能力,来验证期权市场中是否包含着领先于股票市场的信息。首先,实证研究发现波动率指数(VIX)、跳跃因子(JUMP)和期权平价公式偏离度(VS)等能够显著地负向预测股票市场未来一个月的超额收益率,而方差风险溢价(VRP)、波动率偏度(SKEW)以及看涨和看跌期权隐含波动率变化之差(CPV)等则对股票市场未来一个月的超额收益率具有显著的正向预测能力。其次,在样本外测试中,上述指标仍具有一定的预测能力;同时,当我们利用全部期权指标来预测股票市场未来一个月的超额收益率时,期权隐含信息在线性回归模型和主成分回归模型中均展现出了显著的预测能力。最后,为了进一步探索期权市场所包含信息,我们从信息假说和限制做空假说两个角度解释了期权市场价格发现的经济机制。从信息假说的角度来看,期权隐含信息能够显著地预测宏观经济变量的未来走势,例如宏观经济景气指数和城镇调查失业率等;同时,部分期权隐含特征也能够显著地预测股票市场的未来盈利信息。此外,从限制做空假说的角度出发,我们发现当股票市场面临做空限制或做空成本上升时,拥有私有信息的投资者会更倾向于在期权市场上交易,从而增加期权市场的投机效应,进而也会影响期权隐含信息的预测效果。

本文可能的边际贡献主要有以下三个方面:首先,作为系统关注中国期权市场隐含信息的研究,我们构建了一系列期权指标来获取期权交易所包含的信息。基于中国期权市场的发展现状,本研究科学严谨地探索了期权市场的价格发现功能,填补了中国期权市场研究中的部分空白。本研究从宏观经济不确定性(Bollerslev et al., 2009)、风险定价(Santa-Clara and Yan 2010; Cremers et al., 2015)、信息假说(Xing et al., 2010; Pan and Poteshman 2006)和股票做空假说(Ofek et al., 2004; Cremers and Weinbaum, 2010)等多个角度构造了 11 个期权隐含信息的指标。上述期权隐含信息指标全面反映了期权交易

活动中的信息含量。

其次,拥有信息的投资者会优先选择在期权市场进行交易(Black, 1975; Easley et al., 1998) 因此信息会优先进入到期权市场中。但是由于中国金融市场的独特特征,例如散户投资者占比较多(Jones et al., 2023)、股票市场的暴涨暴跌(Hu et al., 2018)以及做空渠道的限制等,期权市场是否包含着领先于股票市场的信息依然是一个具有重要学术价值和现实意义的研究问题。本文基于中国市场的进一步证实了信息传递影响股票市场的价格发现。未来信息可能先进入到期权市场,然后再进入股票市场,进而在期权市场和股票市场之间形成信息传递的时间差,从而使期权市场能够有效地发现股票市场的未来价格走势。在信息内容上,本研究也发现期权市场中确实包含着领先于股票市场的宏观经济信息和股票市场盈利信息。

最后,本文进一步丰富了针对资本市场监管政策溢出效应的研究。股指期货交易政策、股市期货贴水率等一系列做空限制也会影响期权隐含信息的预测效果。类似于Cai et al. (2021) 验证了股票市场印花税的增加对权证市场产生了显著的政策溢出效应,本文检验了中金所在2015年股市大幅波动后所采取的限制股指期货市场交易政策对于期权市场的溢出效应。实证结果表明,当中金所采取严格的限制股指期货交易政策后,SKEW对股票市场未来收益率的正向预测能力会减弱,表明期权市场的投机交易会随着股票做空成本的上升而增加。

本文的内容安排如下:第二部分回顾了相关研究;第三部分是数据来源和变量描述;第四部分讨论了期权隐含信息对收益率的预测效果;第五部分给出价格发现背后的经济学解释;最后为本文结论与启示。

## 二、文献综述

### (一) 关于期权隐含信息和价格发现的研究

期权市场会提前反映市场参与者拥有的一部分信息,从而期权隐含信息可能会预测股票市场的收益率。方差风险溢价(VRP)已被证实能有效地预测股票市场的收益率(Bollerslev et al., 2009; Carr and Wu, 2009)。Bali and Hovakimian(2009)也证实波动率风险溢价能预测股票收益。类似地,从期权交易信息中提取的能够预测未来市场收益率的研究还包括波动率风险和跳跃风险(Santa-Clara and Yan, 2010; Cremers et al., 2015)、实值看涨期权和虚值看跌期权的相对定价(Atilgan et al., 2015)、深度虚值看跌期权的净购买量(Chen et al., 2019)、平值看涨期权和看跌期权的隐含波动率之差(Han and Li, 2020)。此外,文献中发现期权市场的交易量包含着股票市场的未来价格信息。Easley et al. (1998) 利用日内的期权交易数据通过实证研究发现期权交易量(分为买方发起和卖方发起)包含了未来的股票价格信息。更进一步地,Pan and Poteshman (2006) 构造了看跌期权和看涨期权交易量之比来预测标的股票的未来价格走势。由于期权合约中的隐含杠杆吸引了拥有信息的投资者优先在期权市场进行交易,进而导致了期权市场包含了领先

于股票市场的信息,期权与股票交易量之比(Johnson and So 2012; Ge et al. 2016)也可以预测股票未来的收益率。Hu(2014)则证明期权交易引起的订单不平衡可显著预测未来收益。

隐含波动率是投资者对股票市场未来预期的体现,一系列基于期权波动率构造的期权隐含信息指标也被证实能够预测未来收益。Ofek et al. (2004)发现期权平价公式的偏离程度能够有效地预测单只股票的未来收益率。Cremers and Weinbaum(2010)发现看涨期权相对较贵的股票比看跌期权相对较贵的股票能够获得更多超额收益。Ang et al. (2006)发现高 VIX 敏感度的股票有较低预期收益。Xing et al. (2010)也发现看跌期权波动率微笑形状可以预测股票未来收益。An et al. (2014)观察到隐含波动率变化对未来股价有影响,看涨期权隐含波动率增加的股票未来收益更高。

## (二) 国内市场的相关研究

衍生品市场在资本市场的价格发现中扮演着重要角色。一系列研究讨论了股指期货对股票市场的价格发现,包括许荣和刘成立(2019)、陶利斌等(2014)、周强龙等(2015)。自2015年2月上证50ETF期权在上交所上市交易后,关于中国期权市场的相关研究不断发展。Ahn et al. (2019)基于上证50ETF的现货、期货和期权市场的数据,发现衍生品市场相比于现货市场确实展现出了价格领先的优势。此外,文献中还广泛讨论了期权隐含方差(或隐含波动率)对指数收益率的预测能力,比如丛明舒(2018)。方差风险溢价(VRP)是基于期权隐含方差和已实现方差的差值,也被广泛用于收益率预测。相关的研究包括李志勇等(2022)、郑振龙等(2022)。

还有一部分文献从高频数据出发,讨论了期权隐含信息的价格发现功能。相关研究包括期权“净购买压力”(郑振龙等,2021)、价外期权交易(Jin et al. 2022)。此外,其他类型的期权隐含信息也被证实具有预测能力,包括期权交易的活跃程度(吕雪岭等,2020)、期权正向交易量(张金清等,2021)和隐含波动率微笑形态(倪中新等,2020)。

尽管上述文献中也部分检验了中国期权市场的价格发现功能,但是本文对中国期权市场价格发现功能的研究与上述文献存在着明显的区别。首先本文基于多只已上市期权系统而全面地构建了期权隐含信息的相关指标,通过验证期权隐含信息在不同期限的收益率预测能力,来讨论期权市场的价格发现。其次,我们还从信息假说和限制做空假说两个渠道,讨论了期权隐含信息收益率预测能力背后的经济学机制。

## 三、数据来源与变量描述

### (一) 样本选择与数据来源

本文从万得数据库(Wind)中获得了中国金融期权的合约数据、日度交易数据和标的资产的日度行情数据。上证50ETF期权的样本期限为2015年2月到2021年12月;上交所沪深300ETF期权、深交所沪深300ETF期权和沪深300指数期权的样本期限为2019年12月到2021年12月。此外,我们还从Wind中获取了宏观经济景气指数、城镇调查失

业率的同比增长率、CPI 同比增长率和 M1 的同比增长率等。我们使用中证 1 年期国债即期收益率作为无风险利率。同时,为了计算标的资产的实际波动率,本文还从聚宽数据库获取了标的资产的 5 分钟级行情数据。鉴于期权数据的复杂性,本文依据文献中通行的做法对期权数据进行预处理。此外,在实证分析中我们删除当天成交量为零的期权合约,并删除无法计算出 Black - Scholes 隐含波动率的期权合约。

## (二) 期权隐含信息提取

表 1 给出了期权隐含信息的基本构造方法、文献来源、预测机制和预测方向。本文从经济学理论出发,梳理了关于期权隐含信息背后的经济学机制。具体来说,从宏观经济不确定性、风险定价、做空限制、信息假说等四个角度出发,梳理了文献中广泛讨论的期权隐含信息指标,主要包括 VIX 指数、方差风险溢价 (VRP)、波动率风险溢价 (RIV)、波动率因子 (VOL)、跳跃因子 (JUMP)。其次,文献中还发现一些期权指标可能包含了单只股票未来价格走势的信息,进而在横截面上能够显著地预测个股的预期收益率。因此,本文根据文献中的方法依次构建了期权平价公式偏离度 (VS)、波动率偏度 (SKEW)、看涨期权和看跌期权隐含波动率变化之差 (CPV)、看跌期权和看涨期权交易量之比 (PCR) 以及期权和股票交易量之比 (OSR)。

表 1 期权指标简介

变量名	变量定义	文献	预测机制	预测方向
VIX	VIX 指数	CBOE VIX 白皮书、上交所编制方案	时间变动的宏观经济不确定性	-
dVIX	中国 VIX 指数的变化	Ang et al. (2006)	时间变动的宏观经济不确定性	-
VRP	隐含方差和实际方差之差	Bollerslev et al. (2009)	时间变动的宏观经济不确定性	+
RIV	实际波动率和隐含波动率之差	Bali and Hovakimian (2009)	信息假说	-
VOL	市场中性、Gamma 中性和 Vega 正向的平值跨式期权组合	Santa - Clara and Yan (2010), Cremers et al. (2015)	风险定价	-
JUMP	市场中性、Vega 中性和 Gamma 正向的平值跨式期权组合	Santa - Clara and Yan (2010), Cremers et al. (2015)	风险定价	-
VS	期权平价公式偏离程度: 看涨期权和看跌期权的隐含波动率之差	Ofek et al. (2004), Cremers and Weinbaum (2010)	做空限制/ 错误定价	+
SKEW	波动率偏度	Xing et al. (2010)	信息假说	-
CPV	短期限期权的看涨期权和看跌期权隐含波动率变化之差	An et al. (2014)	理性信息交易模型	+
PCR	看跌期权和看涨期权交易量之比	Pan and Poteshman (2006)	信息假说	-
OSR	长期期权与股票的交易量之比在过去 10 个交易日中的分位数	Johnson and So (2012)	股票做空限制和信息假说	-

除了上述期权指标外,本文选取的控制变量包括股票市场历史收益率(标的资产过去 1 天、5 天、20 天的收益率)、股票市场的基本面指标(标的指数的股息率、收益价格比率和账面市值比)和宏观经济指标(中国的期限利差、违约利差和 CPI 指数同比增长率)。其中,期限利差为中证 10 年期和 1 年期国债的即期收益率之差,违约利差为中证 AAA 级和 AA 级 1 年期公司债的即期收益率之差。

### (三) 主要变量描述性统计

表 2 刻画了日度期权隐含信息的描述性统计。从描述性统计来看, $VIX$  的均值为 21.71%,同时  $VIX$  拥有极高的自相关性,其一阶自相关系数高达 97%。与之相比, $dVIX$  的均值则相对较小,只有 -0.003%,并且  $dVIX$  没有明显的一阶自相关性。其他期权指标也包含着重要信息。

表 2 期权指标的描述性统计

	样本数	均值	标准差	P25	中位数	P75	AR(1)
$VIX$	3159	21.7065	6.5649	18.0043	20.3869	24.4072	0.9710
$dVIX$	3158	-0.0027	1.3586	-0.5667	-0.0628	0.4496	-0.0065
$VRP$	3159	0.8667	9.3696	0.6256	1.7596	2.8746	0.1822
$RIV$	3159	-4.2926	8.4303	-8.5298	-5.4383	-1.8686	0.2930
$VOL$	3104	0.0498	2.7602	-1.0524	0.1723	1.2725	-0.0960
$JUMP$	3104	-0.0437	6.2410	-2.7690	-0.8773	1.3107	0.0545
$VS$	3159	-0.0303	0.0495	-0.0515	-0.0245	-0.0027	0.6289
$SKEW$	3156	0.2490	0.2636	0.0821	0.2061	0.3525	0.9092
$CPV$	3123	-0.3835	534.1453	-141.1667	1.3333	136.3417	-0.4408
$PCR$	3159	0.4475	0.0461	0.4173	0.4487	0.4781	0.6772
$OSR$	3123	0.6281	0.3224	0.3000	0.7000	0.9000	0.6000

注: P25 和 P75 分别代表 25%、75% 分位数,AR(1) 代表一阶自相关系数。

此外,我们还进一步检查了主要期权指标的相关性系数<sup>1</sup>。从相关系数的大小来看,除了  $VRP$  和  $RIV$  的相关性为 -0.88,主要变量的相关性较低。在本文的实证结果中,我们对变量进行了标准化和正交化处理,以避免潜在的相关性对回归结果的影响。

## 四、期权价格发现的实证检验

本文构建了一系列的期权指标以获取期权隐含信息,我们将分别从样本内和样本外来检验上述期权指标对股票市场未来收益率的预测能力,以验证中国期权市场的价格发现功能。

<sup>1</sup> 因篇幅所限,相关性的结果留存备索。

### (一) 全样本测试

在全样本测试中,我们的初始假设是期权指标能够有效地预测股票市场未来  $K$  期的超额收益率,具体的实证检验模型如式(1)所示:

$$R_{i,t+K}^e = \alpha + \sum_j \beta_j \times X_{i,j,t} + \sum_k \gamma_k \text{Control}_{i,k,t} + \varepsilon_{i,t+K} \quad (1)$$

其中,  $R_{i,t+K}^e$  是标的资产  $i$  在未来  $K$  期的超额收益率(单位为百分比),预测期限  $K$  取值为 1D(一天)、1W(一周)、1M(一个月)或 1Q(一个季度);  $X_{i,j,t}$  为标的资产  $i$  在第  $t$  期的第  $j$  个期权指标。为控制潜在的异方差和自相关的影响,我们在实证结果中汇报了 Newey - West 调整后的  $t$  值<sup>1</sup>。

表 3 给出了单个期权指标对股票市场不同期限超额收益率的预测回归。结果表明,多数的期权指标对股票市场未来一天的超额收益率不具备显著的预测能力。已有学术文献中发现  $VRP$  能够正向地预测股票市场未来一个月甚至更长期限的收益率,但是对于较短期限(一天或者一周)的收益率没有明确的研究证据。而在中国市场,我们发现  $VRP$  对股票市场未来一天的收益率具有显著的负向预测能力。在对周度超额收益率的预测上,一系列期权指标的预测效果和文献的实证发现保持一致。实证结果表明:中国  $VIX$  指数能在 10% 水平上显著地预测股票市场未来一周的超额收益率,而  $dVIX$  并没有相应的预测能力。当  $VIX$  增加一个标准差时,标的股票未来一周的超额收益率将下降 0.24%。此外,  $VRP$  和  $RIV$  均能够有效地预测股票市场未来一周的超额收益率。我们还发现  $CPV$  对股票市场未来一周的超额收益率具有显著的正向预测能力。此外,  $OSR$  可以显著负向预测未来的收益率,同时当  $OSR$  增加一个标准差时,标的股票未来一周的超额收益率将下降 0.36%。尤其值得注意的是,我们还发现一些期权指标并未和文献中的实证发现保持相似的预测效果。以  $SKEW$  和  $PCR$  为例,它能够显著地正向预测股票市场未来一周的超额收益率。在中国资本市场中做空股票是相对比较困难的,这也就导致了部分负向私有信息无法有效地进入到股票市场中,而期权市场为投资者提供了较为便利的对冲工具,进而使得这些信息会优先进入到期权市场中,从而使期权市场获得了领先于股票市场的信息。结合中国独特的市场环境,我们认为在中国期权市场中,长期期权的对冲效应大于其投机效应,投资者更多利用长期看跌期权来对冲股票的下行风险,可能导致上述期权隐含信息的正向预测能力。

预测期限选为一个月时,我们发现  $VIX$  和  $dVIX$  均能够显著地负向预测标的股票未来一个月的超额收益率。此外,我们还发现  $JUMP$  和  $VS$  对标的股票未来一个月的超额收益率具有显著的负向预测能力。与前面的实证结果类似,我们发现  $SKEW$ 、 $CPV$  和  $PCR$  均能够显著地正向预测标的股票未来一个月的超额收益率,其预测能力在月度层面上仍然保持一致。最后,我们还考察期权隐含信息对股票超额收益率在季度的预测效果。回归模

<sup>1</sup> 在本文汇报的实证结果中,其 Newey - West 调整(Newey and West, 1987)的滞后阶数取值为  $0.75 \times T^{1/3}$ ,其中  $T$  是样本数据在时间上的长度,下同。

型证实了与 Bollerslev et al. (2009) 相似的实证结果: *VRP* 和 *RIV* 均能有效地预测股票市场未来三个月的超额收益率。与月度层面类似,我们发现 *JUMP* 和 *VS* 能够显著地负向预测标的股票在未来一个季度的超额收益率。类似地, *SKEW* 和 *PCR* 对标的股票未来一个季度的超额收益率依然保持着显著的正向预测能力。

表 3 单个期权指标对股票市场不同期限超额收益率的预测回归

	<i>VIX</i>	<i>dVIX</i>	<i>VRP</i>	<i>RIV</i>	<i>VOL</i>	<i>JUMP</i>	<i>VS</i>	<i>SKEW</i>	<i>CPV</i>	<i>PCR</i>	<i>OSR</i>
预测期限 = 1D											
回归系数	-0.0328	0.0594	-0.1298***	0.0809*	0.0045	-0.0448	-0.0407	0.0401	0.0556	0.0295	-0.0720***
	(-1.0015)	(0.8446)	(-3.0259)	(1.8370)	(0.1226)	(-1.1221)	(-1.0154)	(1.5887)	(1.5865)	(1.2728)	(-2.8382)
调整的 $R^2$	0.0031	0.0052	0.0129	0.0070	0.0036	0.0044	0.0033	0.0030	0.0038	0.0035	0.0060
预测期限 = 1W											
回归系数	-0.2438*	-0.0899	-0.5709***	0.5292***	-0.0450	0.1536	-0.1124	0.3039**	0.3522**	0.6490***	-0.3616***
	(-1.6873)	(-0.5048)	(-8.3355)	(5.2143)	(-0.2821)	(1.1180)	(-0.6369)	(2.0787)	(2.1498)	(4.2779)	(-2.4821)
调整的 $R^2$	0.0479	0.0464	0.0698	0.0674	0.0522	0.0543	0.0468	0.0445	0.0582	0.0716	0.0609
预测期限 = 1M											
回归系数	-1.0542***	-0.4738*	1.2525***	-0.8832***	0.2448	-0.8699***	-0.7768*	1.6460***	0.7891***	0.8720***	0.0731
	(-2.9167)	(-1.9069)	(3.8677)	(-2.0754)	(0.7271)	(-3.2260)	(-1.6855)	(4.3906)	(3.4908)	(2.6160)	(0.2431)
调整的 $R^2$	0.2131	0.2126	0.2105	0.2037	0.2177	0.2272	0.2144	0.2589	0.2133	0.2920	0.2031
预测期限 = 1Q											
回归系数	0.0268	-0.6719	4.0723***	-3.6144***	1.1739	-2.3701***	-5.8464***	4.2978***	-4.3936***	3.0302***	0.5866
	(0.0245)	(-0.8336)	(15.1049)	(-6.9620)	(1.3296)	(-3.3405)	(-8.6631)	(6.7495)	(-4.8860)	(4.5465)	(0.5990)
调整的 $R^2$	0.3182	0.3905	0.4271	0.3513	0.3616	0.3843	0.5095	0.4535	0.3189	0.3554	0.2978

注: 括号内的数值为 Newey - West 调整后的  $t$  值, \*\*\*, \*\*和\* 分别表示结果在 1%、5% 和 10% 的显著性水平上显著, 下表同。

为了进一步考察期权隐含信息对股票市场超额收益率的预测能力,我们在表 4 中加入所有的期权指标。实证结果发现: 当预测期限为一天时,仅有 *VRP* 和 *OSR* 依然保持着对股票市场未来一天超额收益率的显著负向预测能力, *RIV* 的正向预测能力消失,而 *CPV* 却能够在 10% 的显著性水平上正向地预测股票市场未来一天的超额收益率。类似地,在未来 1 周的预测中,实证结果发现 *VIX*、*VRP*、*SKEW*、*CPV* 和 *PCR* 依然保持了在之前单个期权指标回归模型中对股票市场未来一周超额收益率相似的预测能力,但是 *RIV* 和 *OSR* 的预测能力在多个期权指标回归模型中消失。在未来 1 个月收益率的预测中,实证结果表明 *VIX*、*VRP*、*JUMP*、*VS*、*SKEW* 和 *CPV* 均能保持其对标的股票未来一个月超额收益率的显著预测能力。此外 *dVIX*、*RIV* 和 *PCR* 的预测能力在多期权指标回归模型中消失,说明它们所包含的信息可能被包含在上述六个期权指标中。在未来一个季度的收益率预测中,实证结果发现 *VRP*、*JUMP* 和 *VS* 依然保持着对标的股票未来一个季度超额收益率的显著预测能力,其他期权指标的预测能力在该回归模型中消失。



表4 多个期权指标对股票市场不同期限超额收益率的预测回归

预测期限	1D		1W		1M		1Q	
	回归系数	t 值	回归系数	t 值	回归系数	t 值	回归系数	t 值
VIX	-0.0439	-1.2769	-0.2436*	-1.6889	-1.1142***	-4.4081	-0.6390	-1.3386
dVIX	-0.0473	-1.3195	-0.0093	-0.0570	0.0573	0.2044	-0.7022	-1.2457
VRP	-0.1278***	-3.3897	-0.5892***	-3.9957	0.9718***	3.3130	5.7744***	9.3250
RIV	-0.0961	-1.2769	-0.1918	-0.5805	0.4368	0.7760	1.1660	1.0007
VOL	-0.0019	-0.0756	0.1564	1.0104	0.2522	0.7815	0.1121	0.2705
JUMP	-0.0830	-1.6241	-0.6156***	-2.6614	-1.3951***	-2.7257	-7.2772***	-6.1459
VS	-0.0024	-0.0597	0.0704	0.3403	-1.2095***	-3.8882	-3.6861***	-5.0048
SKEW	0.0565	1.5446	0.8297***	4.3220	2.7239***	6.6761	0.6742	0.6795
CPV	0.0761*	1.9076	0.7662***	4.6795	1.5629***	6.2653	-0.2892	-0.2366
PCR	0.0380	1.5449	0.6155***	3.8923	0.5077	1.6238	1.2190	1.0734
OSR	-0.0673***	-2.6241	-0.2190	-1.5446	-0.2190	-0.8391	-0.4663	-0.7031
调整的 R <sup>2</sup>	0.0159		0.1518		0.3594		0.5987	

## (二) 样本外测试

在样本外测试中,我们将2015年2月到2020年5月的数据作为初始的训练集<sup>1</sup>,用来估计上述预测回归中的系数;将从2020年6月到2021年12月的数据作为测试集,用来检测上述期权指标在样本外的预测能力。我们利用样本外测试的拟合优度( $OOS R^2$ )来刻画上述期权指标在样本外对股票市场未来收益率的预测能力:

$$OOS R^2 = 1 - \frac{MSFE_2}{MSFE_1} \quad (2)$$

其中, $MSFE_1$ 是以历史收益率平均值为基准的均方误差, $MSFE_2$ 是基于期权指标预测值的均方误差。

在本文中,我们利用上述期权指标对股票市场未来一天、一周、一个月和一个季度的超额收益率依次进行了样本外测试,具体的实证结果如表5所示。首先,在针对股票市场未来一天超额收益率的样本外测试中,我们发现只有OSR获得了显著为正的 $R^2$ ,这说明OSR在样本外测试中依然能够有效地预测股票市场未来一天的超额收益率。其次,我们还发现SKEW、CPV、PCR和OSR在样本外测试中依然能够显著地预测标的股票未来一周的超额收益率。在月度预测上,SKEW、CPV和VS表现出显著的预测效果。而在季度预测上,VRP、RIV、VS、SKEW和PCR在样本外测试中也能够有效地预测标的股票未来一个季度的超额收益率。为了更好地提取解释变量中包含的有效信息,我们同时采用了线性回

<sup>1</sup> 本文中我们采用的是扩展窗口(Expanding Window)的方法来进行样本外测试,即初始训练集的数据包括了从2015年2月到2020年5月的所有样本,但是训练集会随着时间的拉长而不断增加。

归和主成分回归模型的方法来汇总全部期权指标,进而预测股票市场的未来收益率。实证结果表明,相较于单个指标,全部期权指标能够更有效地预测股票市场超额收益率。

表 5 期权指标对股票市场未来超额收益率的样本外测试

	K = 1D		K = 1W		K = 1M		K = 1Q	
	OOS R2	CW <i>t</i> 值	OOS R2	CW <i>t</i> 值	OOS R2	CW <i>t</i> 值	OOS R2	CW <i>t</i> 值
VIX	-0.0002	0.1650	0.0029	1.0077	-0.0021	0.6251	-0.0628	-1.8185
dVIX	-0.0081	-1.3620	-0.0013	-0.5163	-0.0262	-0.7920	-0.1124	-0.9020
VRP	0.0004	0.6738	-0.0033	-0.2419	0.0191	1.0401	0.1042**	1.9094
RIV	0.0007	0.9551	-0.0108	-0.2209	-0.0208	0.2792	0.1122**	1.6778
VOL	0.0084	-1.1525	0.0048	-0.7124	-0.0251	-1.0915	-0.1848	-0.5134
JUMP	0.0083	0.0823	-0.0091	-1.6101	-0.0050	0.1801	-0.1298	0.8348
VS	-0.0004	0.2363	-0.0012	-0.0621	0.0229*	1.5105	0.3826***	4.0471
SKEW	-0.0003	0.6417	0.0076**	1.6783	0.1263***	2.4045	0.0917***	2.9563
CPV	0.0117	-0.5434	0.0366***	2.8246	0.0324***	3.2477	-0.0660	1.5536
PCR	-0.0009	-0.9867	0.0682***	5.0303	-0.0068	1.0104	0.1707**	2.2332
OSR	0.0029**	2.1522	0.0004*	1.4127	-0.0053	-0.6023	-0.3446	-0.5058
All( OLS)	0.0116	0.1602	0.1286***	4.8503	0.1456***	2.5179	-0.2018	1.3226
All( PCA)	0.0236	0.7213	0.0924***	5.2380	0.2177***	3.1830	0.3157***	3.5357

注:\*\*\*, \*\*和\* 分别表示 Clark and West (2007) 单边假设检验在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著。All (OLS)、All(PCA) 代表所有期权隐含信息变量使用 OLS 和 PCA 方法后的样本外回归结果。

### (三) 稳健性讨论

在基准结果中,我们把不同品种的期权理解成一个非平衡的面板数据。我们使用单个期权指标对股票市场不同期限超额收益率的预测回归,本质上是一个面板预测回归,估计系数反映了期权指标对超额收益率预测的平均效应。在稳健性检验的部分,我们以样本期限最长的上证 50ETF 期权为例,重复基准回归的主要结果。单只期权回归的结果与面板数据的结果估计系数和方向基本上一致,限于篇幅,回归结果留存备索。

## 五、价格发现机制分析

我们充分验证了期权指标能够显著地预测股票市场的未来收益率,即期权市场中包含的信息确实领先于股票市场,期权市场在中国资本市场中发挥着价格发现的功能。为了进一步解释上述预测能力,我们拟从信息假说和限制做空假说两个角度,来探索中国期权市场价格发现功能的经济机制。

### (一) 信息假说

我们将从两个角度来探究期权市场中所包含信息的本质: 未来的宏观经济信息和标的资产的未来盈利信息; 并通过信息公告测试来进一步地检验信息假说。在信息公告测试中, 我们使用期权指标预测标的资产在未来一个月中宏观经济信息公布日和非信息公布日的累积超额收益率。宏观经济信息公布日包括国家统计局公布宏观经济信息的日期、中国人民银行公布货币政策信息的日期和海关总署公布对外贸易信息的日期。

#### 1. 检验期权市场中的信息

为了检验期权市场中所包含信息的本质, 本文进行了以下两个假设:

假设一: 如果期权指标中包含了未来的宏观经济信息, 例如宏观经济景气指数和城镇调查失业率等, 则期权隐含信息能够预测未来的宏观经济活动变化( Han and Li, 2020)。

假设二: 期权指标可能和标的资产未来的盈利信息有关( Xing et al., 2010; Jones et al., 2018)。

为了检验上述两个假设, 我们使用期权指标对宏观经济活动和企业盈利进行回归。本文采用的宏观经济变量主要包括宏观经济景气指数、城镇调查失业率同比增长率、CPI同比增长率和狭义货币供应量 M1 同比增长率。企业盈利为标的资产的盈利增长率。考虑到宏观经济变量的高度自相关性, 我们在回归模型中加入上述宏观变量的前三阶滞后项来作为控制变量。此外, 由于上述宏观经济变量均是月度更新, 所以我们在实证检验中利用月度回归模型来进行测试, 进而我们使用了对股票市场未来一个月超额收益率具有显著预测能力的期权指标, 主要包括 *SKEW*、*CPV*、*VIX*、*VRP*、*JUMP* 和 *VS*, 具体的实证结果如表 6 所示。

表 6 期权隐含信息对宏观经济信息和企业盈利信息的预测

	<i>SKEW</i>	<i>CPV</i>	<i>VIX</i>	<i>VRP</i>	<i>JUMP</i>	<i>VS</i>
被解释变量: 宏观经济景气指数						
回归系数	0.2452 *** (2.8464)	0.1188 ** (2.0366)	-0.2304 ** (-2.1806)	0.2044 *** (4.2582)	-0.4000 *** (-3.2228)	0.0065 (0.0851)
调整的 $R^2$	0.8835	0.8801	0.8831	0.8841	0.8831	0.8832
被解释变量: 失业率						
回归系数	0.0044 (0.1574)	-0.3777 *** (-5.1332)	0.2581 *** (5.5141)	-0.2297 *** (-2.6872)	0.2047 *** (11.4406)	-0.1162 *** (-3.0529)
调整的 $R^2$	0.8506	0.8333	0.8143	0.8625	0.8897	0.8209
被解释变量: 通货膨胀率						
回归系数	-0.2352 *** (-2.4724)	-0.1055 *** (-3.1952)	-0.0710 (-0.7191)	-0.0412 (-0.5014)	0.4742 *** (5.5592)	0.1349 (1.4303)
调整的 $R^2$	0.6593	0.6263	0.6697	0.6625	0.6646	0.6668

续表

	<i>SKEW</i>	<i>CPV</i>	<i>VIX</i>	<i>VRP</i>	<i>JUMP</i>	<i>VS</i>
被解释变量: M1 增长率						
回归系数	1.1191 <sup>***</sup> (4.4405)	0.3674 (1.5611)	-0.7724 <sup>***</sup> (-4.1942)	-0.0520 (-0.1859)	0.2490 <sup>*</sup> (1.6774)	-0.8712 <sup>***</sup> (-4.5411)
调整的 $R^2$	0.8304	0.8293	0.8405	0.8267	0.8247	0.8385
被解释变量: 企业盈利增长率						
回归系数	6.0297 <sup>***</sup> (2.8226)	-1.5754 <sup>*</sup> (-1.9346)	-3.3033 <sup>***</sup> (-3.3132)	1.1061 (1.1324)	3.9871 (0.6235)	-4.4128 <sup>*</sup> (-1.8437)
调整的 $R^2$	0.0643	-0.0095	0.0269	-0.0142	-0.0178	0.0104

表 6 详细地描述了上述六个期权指标对宏观经济活动和企业盈利的预测回归结果。*SKEW* 能够显著地正向预测未来一个月的宏观经济景气指数、M1 增长率和企业盈利增长率,同时负向预测通货膨胀率。*CPV* 也表现出相似的预测效果。而对于 *VIX* 的预测结果,其可以显著负向预测未来一个月的宏观经济景气指数、M1 增长率和企业盈利增长率,同时正向预测失业率。在多数变量上,*JUMP* 也表现出类似的预测效果。方差风险溢价在学术文献中通常被认为是宏观经济不确定性的代表(Bollerslev et al. 2009)。在表 6 中,我们发现 *VRP* 可以显著正向预测宏观经济景气指数,并负向预测失业率。此外,我们还发现 *VS* 能够显著地负向预测未来一个月的 M1 增长率和企业盈利增长率。但 *VS* 也负向预测城镇失业率增长率,这说明 *VS* 越高时未来的就业情况会变好。我们猜测 *VS* 中可能包含了不同的未来宏观经济信息,但总体而言,*VS* 中包含的负向宏观经济信息占据了主导地位,进而导致 *VS* 能够有效地负向预测股票市场未来一个月的超额收益率。

在上述实证检验中,我们发现期权市场中确实包含着领先于股票市场的宏观经济信息和企业盈利信息,进而使得中国期权市场能够有效地发现股票市场的未来价格走势。

## 2. 信息公告测试

表 7 详细地描述了期权隐含信息对未来一个月宏观信息公布日和非宏观信息公布日的累积超额收益率进行预测性回归的结果。实证结果表明:*SKEW*、*CPV* 和 *VRP* 能够显著地正向预测标的股票在未来一个月中宏观信息公布日的累积超额收益率,而 *VIX* 和 *JUMP* 对标的股票在未来一个月中宏观信息公布日的累积超额收益率具有显著的负向预测能力。此外,我们还发现 *SKEW* 和 *CPV* 还能够显著地预测股票市场在未来一个月中非宏观信息公布日的累积超额收益率,而 *VIX*、*VRP* 和 *JUMP* 对其并没有显著的预测能力。从上述实证结果中我们发现,*SKEW* 和 *CPV* 对股票市场在未来一个月中宏观信息公布日和非宏观信息公布日的累积超额收益率都具有显著的预测能力,说明它们可能还包含着除宏观信息之外的其他方面的私有信息;而 *VIX*、*VRP* 和 *JUMP* 仅对股票市场在未来一个月中宏观信息公布日的累积超额收益率具有显著的预测能力,说明它们包含的信息在宏

观信息公布日进入股票市场进而引起股票市场收益率发生变化,这就充分说明了信息假说在中国期权市场是成立的。

表7 宏观经济信息公告测试

	<i>SKEW</i>	<i>CPV</i>	<i>VIX</i>	<i>VRP</i>	<i>JUMP</i>	<i>VS</i>
被解释变量: 宏观信息公布日累积超额收益率						
回归系数	0.5353 *** (2.7250)	0.4601 ** (2.0062)	-0.7947 ** (-2.5287)	1.1651 *** (4.7685)	-0.5055 *** (-4.4370)	-0.3061 (-1.1130)
调整的 $R^2$	0.1478	0.1286	0.1555	0.1983	0.1581	0.1436
被解释变量: 非宏观信息公布日累积超额收益率						
回归系数	1.1204 *** (4.0497)	0.2808 * (1.6654)	-0.2130 (-0.9752)	0.0574 (0.4081)	-0.3642 (-1.1823)	-0.5129 (-1.4806)
调整的 $R^2$	0.2856	0.2504	0.2456	0.2563	0.2406	0.2484

## (二) 限制做空假说

在收益率预测的结果中,我们发现部分期权指标对股票市场未来收益率的预测方向与文献中的实证结果并不一致。基于中国市场的制度背景,我们从限制做空的角度,提出两个假设:

假设三: 当股票市场中面临做空限制或做空成本上升时,期权与股票交易量之比和股票未来收益率之间的负相关关系会不断增强。

假设四: 当股票市场中面临做空限制或做空成本上升时,拥有私有信息的投资者会更倾向于在期权市场上交易,增加期权市场的投机效应。*SKEW*、*PCR* 对未来股票收益率的正相关关系将会减弱;同时 *VS* 对股票市场未来收益率的负向预测能力会减弱。

为了进一步地验证上述两个假设,本文根据中金所公布的股指期货交易政策的变化来进行外生性测试。由于2015年股市出现大幅波动,中金所在2015年9月公布了一系列严厉的监管措施来限制股指期货的交易,降低了股指期货的交易量,同时也限制股票市场的做空渠道。相比套期保值交易,中金所以对非套期保值交易进行了更加严格的限制。从2017年开始,中金所分别开展了四轮松绑措施来放松股指期货的交易限制。为了检验股票市场做空成本对期权市场价格发现功能的影响,本文利用上述股指期货交易政策的变化来进行外生性测试。为此,我们设计了如式(3)所示的实证检验模型:

$$R_{i,t+K}^e = \alpha + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} \times Dummy1_t + \beta_3 X_{i,t} \times Dummy2_t + \sum_k \gamma_k Control_{i,k,t} + \varepsilon_{i,t+K} \quad (3)$$

其中,对于哑变量  $Dummy1_t$ ,当  $t$  在中金所采取严格限制措施之后的20天之内时  $Dummy1_t = 1$ ,其他日期为0。当  $t$  在中金所采取松绑措施后的20天之内时  $Dummy2_t = 1$ ,其他日期为0。

在前面所述的假设三中,随着股票市场中做空成本的不断上升,期权与股票交易量之比和股票未来收益率之间的负相关关系会不断增强。在表8的回归模型(2)和(4)中,我



续表							
	K = 1D			K = 1W			K = 1M
$VS \times Dummy2$							0.2754 (0.7292)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
调整的 $R^2$	0.0042	0.0077	0.0492	0.0648	0.0731	0.2814	0.2470

此外,本文还利用股指期货贴水率的变化来间接地刻画中国股票市场的做空成本,主要的结果保持一致,进一步证实了做空成本影响期权隐含信息的预测能力。结果留存备索。

## 六、结 论

本文以中国股票期权市场为主要研究对象,利用期权交易数据构建了一系列相关的指标以获取期权隐含信息;同时,为了验证期权市场的价格发现功能,我们通过全样本测试和样本外测试证实了这些期权指标对股票市场的未来收益率具有显著的预测能力;进一步地,我们还通过信息假说和限制做空假说来进一步地探索期权市场价格发现功能的经济学机制,并发现期权市场中确实包含着领先于股票市场的宏观经济信息和企业的未来盈利信息,同时做空限制会影响期权隐含信息的预测效果。

本文的研究不仅对于检验中国期权市场的价格发现功能,提升资本市场有效性具有重要价值,而且对证券市场监管和市场机制建设也具有启示意义。首先,应进一步推进场内期权市场的发展,充分发挥期权市场在多层次资本市场中的价格发现功能。值得注意的是,在推进市场建设的过程中,也需要加强投资者教育和保护,充分满足投资者的风险管理和交易对冲的需求。其次,监管部门需加强政策的协同,充分考虑特定政策对其他市场可能会产生的影响,尽量避免较大的政策溢出效应,从而保证中国资本市场平稳健康发展。

## 参 考 文 献

- [1] 丛明舒 2018,《中国场内期权市场研究——基于中美关于期权隐含方差的差异》,《金融研究》第 12 期,第 189 ~ 206 页。
- [2] 李志勇、余湄和汪寿阳 2022,《方差风险溢价和收益率预测:来自上证 50ETF 期权市场的证据》,《系统工程理论与实践》第 2 期,第 306 ~ 319 页。
- [3] 吕雪岭、熊熊、严雨萌和许克维 2020,《“稳定”还是“扰动”——基于上证 50ETF 期权的实证分析》,《管理科学》第 4 期,第 149 ~ 157 页。
- [4] 倪中新、郭婧和王琳玉 2020,《上证 50ETF 期权隐含波动率微笑形态的风险信息容量研究》,《财经研究》第 4 期,第 155 ~ 169 页。
- [5] 陶利斌、潘婉彬和黄筠哲 2014,《沪深 300 股指期货价格发现能力的变化及其决定因素》,《金融研究》第 4 期,第

128 ~ 142 页。

- [6] 许荣和刘成立, 2019, 《限制交易政策如何影响期现关系? ——对股指期货价格发现功能的实证检验》, 《金融研究》第 2 期, 第 154 ~ 168 页。
- [7] 张金清、何菁和展一帆, 2021, 《期权交易量对现货收益率预测能力的研究》, 《投资研究》第 2 期, 第 92 ~ 108 页。
- [8] 郑振龙、许喆和陈蓉, 2021, 《期权“净购买压力”的隐含信息》, 《管理科学学报》第 6 期, 第 42 ~ 56 页。
- [9] 郑振龙、杨荔海和陈蓉, 2022, 《方差风险、偏度风险与市场收益率的可预测性》, 《经济学(季刊)》第 3 期, 第 795 ~ 818 页。
- [10] 周强龙、朱燕建和贾璐熙, 2015, 《市场知情交易概率、流动性与波动性——来自中国股指期货市场的经验证据》, 《金融研究》第 5 期, 第 132 ~ 147 页。
- [11] Ahn, K., Y. Bi and S. Sohn, 2019, “Price Discovery Among SSE 50 Index – based Spot, Futures and Options Markets”, *The Journal of Futures Markets*, 39(2), pp. 238 ~ 259.
- [12] An, B., A. Ang, T. G. Bali and N. Cakici, 2014, “The Joint Cross Section of Stocks and Options”, *The Journal of Finance*, 69(5), pp. 2279 ~ 2337.
- [13] Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing and X. Zhang, 2006, “The Cross Section of Volatility and Expected Returns”, *The Journal of Finance*, 61(1), pp. 259 ~ 299.
- [14] Atilgan, Y., T. G. Bali and K. O. Demirtas, 2015, “Implied Volatility Spreads and Expected Market Returns”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 33(1), pp. 87 ~ 101.
- [15] Bali, T. G. and A. Hovakimian, 2009, “Volatility Spreads and Expected Stock Returns”, *Management Science*, 55(11), pp. 1797 ~ 1812.
- [16] Black, F., 1975, “Fact and Fantasy in the Use of Options”, *Financial Analysts Journal*, 31(4), pp. 36 ~ 72.
- [17] Bollerslev, T., G. Tauchen and H. Zhou, 2009, “Expected Stock Returns and Variance Risk Premia”, *The Review of Financial Studies*, 22(11), pp. 4463 ~ 4492.
- [18] Cai, J., J. He, W. Jiang and W. Xiong, 2021, “The Whack – a – Mole Game: Tobin Taxes and Trading Frenzy”, *The Review of Financial Studies*, 34(12), pp. 5723 ~ 5755.
- [19] Carr, P. and L. Wu, 2009, “Variance Risk Premiums”, *The Review of Financial Studies*, 22(3), pp. 1311 ~ 1341.
- [20] Chen, H., S. Joslin and S. X. Ni, 2019, “Demand for Crash Insurance, Intermediary Constraints and Risk Premia in Financial Markets”, *The Review of Financial Studies*, 32(1), pp. 228 ~ 265.
- [21] Clark, T. E. and K. D. West, 2007, “Approximately Normal Tests for Equal Predictive Accuracy in Nested Models”, *Journal of Econometrics*, 138(1), pp. 291 ~ 311.
- [22] Cremers, M. and D. Weinbaum, 2010, “Deviations From Put – call Parity and Stock Return Predictability”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(2), pp. 335 ~ 367.
- [23] Cremers, M., M. Halling and D. Weinbaum, 2015, “Aggregate Jump and Volatility Risk in the Cross – section of Stock Returns”, *The Journal of Finance*, 70(2), pp. 577 ~ 614.
- [24] Easley, D., M. O’Hara and P. S. Srinivas, 1998, “Option Volume and Stock Prices: Evidence on Where Informed Traders Trade”, *The Journal of Finance*, 53(2), pp. 431 ~ 465.
- [25] Ge, L., T. Lin and N. D. Pearson, 2016, “Why Does the Option to Stock Volume Ratio Predict Stock Returns?”, *Journal of Financial Economics*, 120(3), pp. 601 ~ 622.
- [26] Han, B. and G. Li, 2020, “Information Content of Aggregate Implied Volatility Spread”, *Management Science*, 67(2), pp. 1249 ~ 1269.
- [27] Hu, G. X., J. Pan and J. Wang, 2018, “Chinese Capital Market: An Empirical Overview”, NBER Working Paper, No. 24346.
- [28] Hu, J., 2014, “Does Option Trading Convey Stock Price Information?”, *Journal of Financial Economics*, 111(3), pp.



- 625 ~ 645.
- [29] Jin, L., X. Yuan, J. Long, X. Li and F. Lian, 2022, "Price Discovery in The CSI 300 Index Derivatives Markets", *Journal of Futures Markets*, 42(7), pp. 1352 ~ 1368.
- [30] Johnson, T. L. and E. C. So, 2012, "The Option to Stock Volume Ratio and Future Returns", *Journal of Financial Economics*, 106(1), pp. 262 ~ 286.
- [31] Jones, C. M., D. Shi, X. Zhang and X. Zhang, 2023, "Retail Trading and Return Predictability in China", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, forthcoming.
- [32] Jones, C. S., H. Mo and T. Wang, 2018, "Do Option Prices Forecast Aggregate Stock Returns?", SSRN Working Paper, No. 3009490.
- [33] Muravyev, D. and N. D. Pearson, 2020, "Options Trading Costs Are Lower Than You Think", *The Review of Financial Studies*, 33(11), pp. 4973 ~ 5014.
- [34] Newey, W. K. and K. D. West, 1987, "A Simple Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica*, 55(3), pp. 703 ~ 708.
- [35] Ofek, E., M. Richardson and R. F. Whitelaw, 2004, "Limited Arbitrage and Short Sales Restrictions: Evidence From the Options Markets", *Journal of Financial Economics*, 74(2), pp. 305 ~ 342.
- [36] Page, L. and C. Siemroth, 2021, "How Much Information is Incorporated Into Financial Asset Prices? Experimental Evidence", *The Review of Financial Studies*, 34(9), pp. 4412 ~ 4449.
- [37] Pan, J. and A. M. Poteshman, 2006, "The Information in Option Volume For Future Stock Prices", *The Review of Financial Studies*, 19(3), pp. 871 ~ 908.
- [38] Santa-Clara, P. and S. Yan, 2010, "Crashes, Volatility, and the Equity Premium: Lessons From S&P 500 Options", *The Review of Economics and Statistics*, 92(2), pp. 435 ~ 451.
- [39] Xing, Y., X. Zhang and R. Zhao, 2010, "What Does the Individual option Volatility Smirk Tell us About Future Equity Returns?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(3), pp. 641 ~ 662.

## Option – implied Information and Price Discovery: Evidence from Chinese Options Markets

MA Teng ZHANG Xiaoyan LI Zhiyong

(PBC School of Finance, Tsinghua University;

International Business School, Beijing Foreign Studies University)

**Summary:** The options market, as an important part of the capital market, promotes price discovery and risk sharing, reduces transaction costs and improves resource allocation efficiency. Since the launch of the first on-exchange option, the SSE 50 ETF option, in 2015, the trading volumes of on-exchange options have continued to grow. Meanwhile, the information transmission efficiency of financial markets is a core issue in financial economics. Well-informed investors predominantly trade in the options market due to this market's high leverage and low short-selling costs, which may lead to delays in the transmission of information between different markets. With the rapid development of China's financial options market, accurately assessing its price discovery role in the overall capital market is crucial to improving market functions and understanding market

operating mechanisms.

To examine the price discovery role of China's options market, this paper constructs indicators to extract the implicit information in option transactions and tests the ability of the option-implied information to predict future returns on the stock market. First, we provide evidence that the volatility index, jump factor, and option parity formula deviation can significantly predict negative excess returns on the stock market in the next month, while those excess returns are positively and significantly predicted by the variance risk premium, volatility skewness, and difference in implied volatility changes between call and put options, among other indicators. Second, in an out-of-sample test, all the above indicators retain their predictive ability to a certain extent, and all the option-implied information indicators show significant predictive power in a linear regression model and principal component regression model. Finally, we test two hypotheses regarding the economic mechanism of price discovery in the options market: the information hypothesis and the short-selling restriction hypothesis. According to the information hypothesis, option-implied information can significantly predict the future trends of macroeconomic variables; at the same time, some option-implied indicators can also significantly predict future firm earnings information in the stock market. According to the short-selling restriction hypothesis, when the stock market faces short-selling restrictions or the cost of short-selling increases, investors with private information will be more inclined to trade in the options market, which will increase the speculative effect of this market, in turn affecting the predictive power of the option-implied information.

We contribute to the literature in three respects. First, focusing systematically on option-implied information, we assemble a series of option indicators whose ability to obtain the information contained in option trading is widely discussed in the literature. Based on the development status of China's options market, this study scientifically and rigorously explores the price discovery role of China's options market, thus filling gaps in the research on this market. Second, this paper confirms that information transmission affects price discovery in the Chinese stock market. New information tends to first enter the options market before entering the stock market, causing a time delay in information transmission between the two markets, allowing the options market to effectively predict the future price of the stock market. In terms of information content, this study also confirms that the options market contains macroeconomic and firm earnings information in advance of the stock market acquiring this information. Finally, the study enriches research on the spillover effects of capital market regulatory policies. A series of short-selling restrictions, such as stock index futures trading policies and stock market futures discount rates, can also be expected to affect the predictive power of option-implied information.

**Keywords:** Price Discovery, Option-implied Information, Information Hypothesis, Short-sale Constraints

**JEL Classification:** G11, G12, G14

(责任编辑: 苏乃芳) (校对: GN)