

基于羊群行为的线性与非线性金融工具 两相现象的实证分析

张娅萍

(河南牧业经济学院 会计系, 河南 郑州 450000)

摘要:从物理学的角度,以上证 180 指数和上证综指为对象进行实证分析发现:上证综指和上证 180 期货显示出不平衡相,非线性金融工具的期权却因一般用法不同而显示出不同的特点。特别是当把卖出期权归类到 OTM 和 ITM 时,在 OTM 卖出期权中并没有发现两相图,因为这通常被用作在一般市场上的对冲,但在 ITM 卖出期权中,由于较高的成本而被认为是具有较低吸引力的金融工具却被二重相认定。在考虑与购买期权的关系时,由于买入卖出的对等性约束了期权购买和销售的单独行为,导致期权市场上的羊群行为遭受到破坏,使得线性和非线性金融工具表现出极强的两相现象。

关键词:金融工具;两相现象;实证分析;羊群行为

中图分类号:F830.9

文献标志码:A

文章编号:1008-7699(2014)04-0062-08

2007 年 7 月美国爆发次贷危机,由此引发的金融危机持续蔓延,对国际金融体系稳定的破坏以及世界经济的不利影响逐渐显露并不断加重,国际金融危机已严重影响到美、日等发达国家及欧洲地区的实体经济。为了遏制金融危机和经济危机的持续破坏,2008 年 11 月召开的世界经济首脑峰会标志着世界将重新走上和建立完善国际货币体系的新时期;2011 年 2 月 18 至 19 日在法国巴黎首次举行的 20 国集团(G20)成员国财长和国际金融机构代表高级别会议上,讨论了包括与金融工具密切相关的金融监管问题,并设定了一套共同的指标,用于遏制全球经济失衡加强经济政策合作。在此背景下,研究金融工具本质属性和内在现象、剖析线性和非线性金融工具的两相现象问题,既是对华尔街滥用金融工具催生泡沫经济并周期性诱发金融危机和经济危机发生模式的审视,又是对未来金融体系和经济健康发展的有益借鉴。

一、文献回顾

自 20 世纪 70 年代起,对于金融市场中股票和债券未来价值的预测、金融衍生品的定价、以及公司长期资产的证券化均涉及对高等数学的运用。虽然火箭科学家们计算出的未来价值的准确性仍有争辩,但欧洲期权却可以通过 Black-Scholes-Merton 模型得到相对公平的定价。^[1]

为了克服 BSM 期权价格模型的一个不太可能的假设,即每个协定价格的期权价值受到同样数额的潜在资产波动影响,张杰等在非高斯股票价格模型的基础上构建了期权定价公式,并通过引入非可延展

收稿日期:2013-12-29

基金项目:全国统计科研计划重点项目“宏观经济统计数据质量定量诊断模型的物建及其实证评价”(2011LZ048);山东省优秀中青年科学家科研奖励基金“面向流数据分类转移估计的衍生金融工具风险预控研究”(BS2012SF024)

作者简介:张娅萍(1982-),女,河南光山人,河南牧业经济学院会计系讲师。

热力学参数 $\xi = 1.5$ 描述波动率微笑。^[2] 在最近的研究中, Borland 解释了反映碰撞恐惧性的波动性斜交。^[3-4] 这些努力为期权交易者提供了灵活的参考, 以便他们在快速过渡的市场状况下改变原先的预估。

定价和估价是润滑货币交易的必要工具, 然而在现实世界中, “我的”“你的”“出价”“报价”这样的词汇出现在交易现场, 成了驱动金融市场的基本因素。即使构建随机变量来计算风险中性的衍生品价格, 以及收集充分原料信息来填充嵌镶理论希望能够预测未来, 但金融工具的实际价格始终都是由需求和供给所决定。Plerou, Gopikrishnan 和 Stanley 对出价和还价系统进行了研究, 并展示了股票市场上的两相行为;^[5] 其后, Zheng, Qiu 和 Ren 通过运用一个互动羊群模型解释了非平衡现象的根本原因。^[6]

我国学者马良华和吴琼对上海期货交易所、郑州商品交易所和大连商品交易所的六类产品研究后发现市场中并不存在明显的羊群行为;^[7] 然而, 罗孝玲和彭青则发现我国的大豆期货市场存在羊群行为, 并表现出两相现象。^[8] 从目前的研究现状来看, 商品期货市场的羊群行为研究结论与证券市场的羊群行为研究结论存在较大不同, 国内外对证券市场的研究结论比较一致: 在发达国家的证券市场中羊群行为较少, 而在新兴国家中羊群行为较为显著; 而在对商品期货市场羊群行为的研究中, 国外研究和国内研究都得到了矛盾的结论。显而易见, 存在这种差异的一个重要原因是线性和非线性金融工具的两相现象。线性和非线性金融工具的两相现象研究对于市场组织者和监管者规范投资者交易行为, 避免期货价格大幅波动, 实现期货市场的价格功能和套期保值功能意义重大。

二、基于羊群行为的线性和非线性金融工具的两相现象数理分析

在本文的研究中, 考虑了两种功能单纯的产品: 期货和期权。在期权中, 按照其货币性将出售和购买期权划分为: 赚钱 (In-the-money 简称 “ITM”) 出售和赔钱 (Out-the-money 简称 “OTM”) 出售、赚钱购买和赔钱购买, 如表 1 所示。从购买者角度上看, ITM 意味着期权的内在价值是积极的, 所以拥有者没有信贷风险; 相反, OTM 有消极性质, 因为期权的非线性收益最大的损失仅限于期权费用, 所以 OTM 的潜在价值是零, 把 ITM 和 OTM 作为以下标准, 源于在交易市场上的行驶价格区间的标准单位是离散的 2.50 点。

表 1 期货期权协议价格表

OTM 卖出	$\text{Inf} \{K; K \geq \sup \{\text{一天内的期货价格}\}\}$
ITM 卖出	$\text{sup} \{K; K \leq \text{inf} \{\text{一天内的期货价格}\}\}$
OTM 买入	$\text{sup} \{K; K \leq \text{inf} \{\text{一天内的期货价格}\}\}$
ITM 买入	$\text{Inf} \{K; K \geq \sup \{\text{一天内的期货价格}\}\}$

注: K 为协议价格

因为两相只有在连续订单驱动市场上才有意义, 在进行了 1 个小时的交易后切断, 一分钟开放交易报价, 报价一分钟结束, 由此免除了不连续边界条件。为了简化讨论, 用某一时间附近几个月的期货和期权合同, 因为其交易最为频繁。正如以往的研究表明的, 数额不平衡 Ω , 局部方差 Σ , 公式为:

$$\Omega(t) \equiv Q_L - Q_S \equiv \sum_{i=1}^N (q_i a_i \tau_{\Delta}(\omega)) \quad (1)$$

$$\Sigma(t) \equiv [|q_i a_i - [q_i a_i] |] \quad (2)$$

其中 $\Omega(t)$ 是一个有两个指标 a_i 和 $\tau_{\Delta}(\omega)$ 的简单函数, q_i 是 i 的必要量。

$$a_i = \begin{cases} 1 & \text{购买者初始交易} \\ -1 & \text{销售者初始交易} \end{cases} \quad (3)$$

$$\tau_{\Delta}(\omega) = \begin{cases} 1 & \omega \subseteq \Delta t: 15 \text{ 分钟的时间间隔} \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad (4)$$

换言之, Q_L 为购买者所有交易的总量, Q_S 为销售者所有交易的总量, L 和 S 分别代表长期和短期。通过以上信息, 可以定义有序参数 $\psi(\Sigma)$, 在给定的 Σ 时, $P(\Omega)$ 为 Ω 积极和消极两种状态下的最大

值。如果 $\psi(\Sigma)$ 是零,短期和长期是可比较的,但当 $\psi(\Sigma)$ 的绝对值大于零时,就会出现羊群行为,非平衡相就会生成。同时,要准确理解套期保值的方法,需要求出期权的增量:

$$\Delta = \frac{\partial V}{\partial F} \quad (5)$$

其中, Δ 为期权的增量, ∂V 为衍生品变量, ∂F 为潜在资产变量。

从 Δ 中计算适当数量的卖出期权,一个积极的证券投资经理就会构建起一个单方的 Δ 中性的投资组合,这种静态对冲趋势会得到投资政策标准的支持,其要求为了约束客户流动性要存储最低限额的资产;同时也得到新谨慎投资规则的支持,其允许从资产组合角度整体评估基金经理人,而不是从单个资产角度。而且,OTM 买入长期行为和 ITM 买入短期行为中的羊群行为比其他计算方式更不明显。此外,通过卖出期权的两相分析,可以得出结论:ITM 卖出的长期行为和 OTM 卖出的短期行为都有较弱的涌入特点,这些现象可以通过卖出买入对等约束得到解释。卖出买入对等性可通过如下公式描述:

$$C + Ke^{-r(T-t)} = P + Fe^{-r(T-t)} \quad (6)$$

其中, C 为买入期权价格, $Ke^{-r(T-t)}$ 为执行价格的现值, $T-t$ 为期货和期权成熟的剩余时间。

在货币市场上,买入价值 $Ke^{-r(T-t)}$ 数额的长期期权与投资行为被称为信托买入, P 为卖出期权价格, $Fe^{-r(T-t)}$ 为期货价格的现值。卖出期权和期货的长期行为被称为保护卖出,买入和卖出的协议价格都称为 K ,信托买入与保护卖出价值一致。当对等性被破坏时,市场参与者可以通过低买快升(Buy Low and Sell High,简称“BLASH”)无风险地获利。因此,卖出买入对等总是令人满意的,可以用来检测价格模型的精确性。

另外,在 OTM 和 ITM 买入、卖出 4 种期权类别中,OTM 卖出交易行为最为频繁,交易率的定义如下:

$$\text{交易率} = \frac{\text{目标期权类别}}{\text{OTM 卖出} + \text{ITM 卖出} + \text{OTM 买入} + \text{ITM 买入}} \quad (7)$$

按此计算 OTM 卖出、ITM 卖出、OTM 买入和 ITM 买入的交易率。考虑到买入卖出对等和交易率,OTM 卖出期权的特点直接影响 ITM 买入期权,当 OTM 卖出价格与其他金融工具价格相比出现异常增长时,很多市场参与者会很容易注意到这一点。买入卖出对等也防止了期权买入和卖出行为的单独发展,有效防止了每个期权合同价格过高的情况。因此,OTM 卖出买入对等可以使 ITM 买入期权市场上的两相行为变形,OTM 卖出期权的长期行为中的两相行为越变形,ITM 买入期权的短期行为中的两相行为也就越变形。

三、实证分析

在本文研究中,对包含上证 180 指数的价值股票和其他 380 种有投机性质的股票进行了比较。现假设仅存在两种功能单纯的产品:上证 180 期货和上证 180 期权。在上证 180 期权里,按照其货币性将出售和购买期权分成 ITM 出售和 OTM 出售、ITM 购买和 OTM 购买。把 ITM 和 OTM 作为标准,根据上面的研究,取在上海证券交易所(Shanghai Stock Exchange,简称“STE”)上的行驶价格区间的标准单位是离散的 2.50 点。

(一) 实证数据设计

上证 180 期货由 180 种代表性股票构成,上证 180 期权的潜在资产是上证 180 期货,把购买期权和销售期权连在一起,在图 1 中标出它们的最大值。上证 180 期货和期权在交易额上是最好的,局部方差与有序参数都是经过标准化的,且使用的所有交易数据都是 2010 年 1 月至 2011 年 1 月在上海交易所披

露的。

如图 1 所示,在 STE 期权市场上局部方差的有序参数的斜率最大,而期货市场上却最小,这可能是由于合同期不同而造成的。上证 180 期货期权合同为所有金融工具中风险最大的,因为它们的高杠杆性且服从于最引人注目的非平衡模式。若市场参与者违背市场方向,交易模式受到同伴的诸多影响,他们将极有可能在很短时间内卖出资产;同样,从长远来看,由于交易者不肯存储初始保证金,拥有少量信息的交易者将很容易跳进这个市场。

同时,在上证 180 期货里,无论是长期还是短期投资,投资者需要存储初始保证金,根据沪深交易所发布的细则,投资者融资买入或融券卖出证券时,保证金比例不得低于 50%,国债、ETF、基金、成份股、其他股票作为担保物时的折算率分别不高于 95%、90%、80%、70%、65%,而实际上,在试点初期,几家已上报方案的券商拟定的初始保证金比例将在 60%以上,维持担保比例超过 300%时才能提取资金或证券。因此,昂贵的成本使无经验或无资金支持的交易者不能轻易进入期货市场。从新浪财经取得的实际数据显示,上证 180 期货的交易总额比期权市场小很多:2010 年 4 月 21 日,上证 180 期货是 3.69 亿元,上证 180 期货期权是 1476.25 亿元。在上证 180 期货里,这一属性可以引起较少的显著性羊群行为。

股票则为中性,其广泛的价格区间允许无经验的交易者进入股票投资市场并使股票市场流入羊群效应;然而,对局部方差最小的财产限制杠杆序参数灵敏度小于期权市场。

(二) 实证数据的预处理

如图 2 所示,其他等级股票的交易模式比上证 180 股票有更多的聚类倾向,这种差异意味着市场资本化和公司的信贷率会影响羊群行为。2010 年,上证 180 级别股票的市场资本化比率是总市场资本化的 90%,这些大公司不仅受到股票持有者的关注,也受到利益相关者和分析师的关注。因此,这些公司将通过更严格、更透明的治理来消除或减少管理者和股东的利益冲突,并确保公司资产按照符合投资者利益的方式使用。事实上,70%的上证 180 级别股票都纳入到我国公司管理股票价格指数和上证 50 指数,而其他等级股票只有 1.9%进入上证基金指数,这一事实也证实了这个观点。经济学者通过研究确认,一家管理良好的公司创造的 ROE 比管理较差的公司高 23.6%,^[9]5 年累计返回高 542%,^[10]从而确认了服从管理系统的重要性。因此,市场参与者愿意长期持有价值股票,特别是当股票价格下跌时。所以,投资于上证 180 级别股票的交易者比投资于其他级别股票的投资者更少地受到同类群体的影响。

此外,上证 180 级别股票拥有比其他股票更高的信用等级。在上证 180 级别的股票里,可投资级别的比率高达 95.6%,高于我国投资者服务(中国穆迪)类别的 BBB 信用级别,而其他股票的可投资级别比率只是大约 79.5%。可投资级别的公司比处于成长初期或衰退期的非可投资级别的公司有着更稳固的资产机构,许多低信用等级公司,特别是处于开拓阶段的企业,常通过支付高额利息进行大额贷款获得

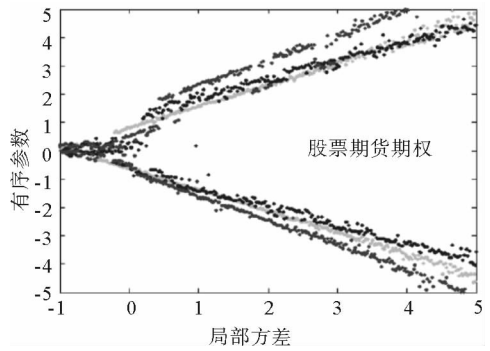


图 1 STE 市场上交易最活跃的期货、期权和股票

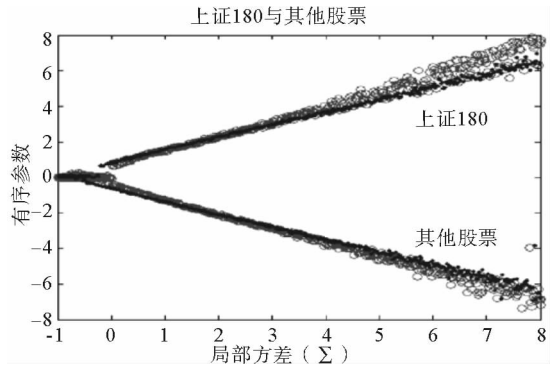


图 2 上证 180 及其他股票的聚类分析

资金。因此,他们的净收入有时可能是负的,因为他们必须支付高额利息费用,即使他们有潜力获得巨大的利润。衰退的企业也有同样的倾向,当一家公司临近破产,CEO 会偏好将资本分配到更高风险的项目,投资者已把这些股票视作是投机项目,期望能得到完全正向的经济利益,从公司角度来看,这是一种不恰当的选择;相反,上证 180 级别股票代表着更稳定的营业收入,并以最优资本结构使股东利益最大化。简言之,涌入交易趋势得到缓和,因为价值股票持有者忽视市场环境,相对于短期投资更喜欢长期投资。

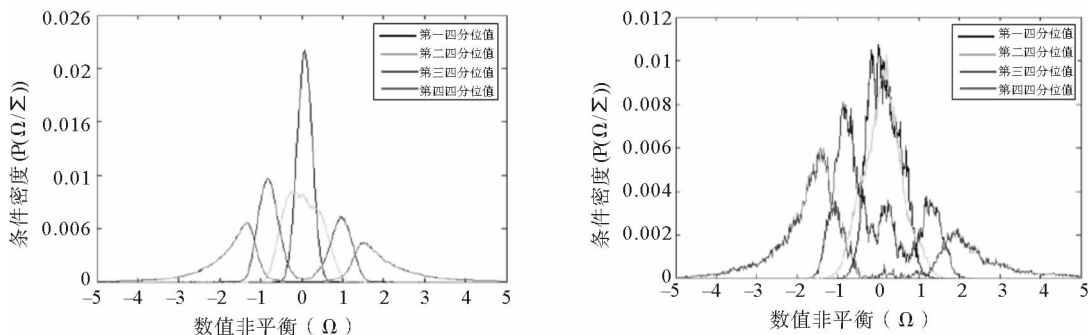


图 3 上证 180 期货的非平衡图

如图 3 所示,为进行直接比较,本文收集了上证 180 指数里的股票并构成了上证 180,将标准差和数值非平衡进行数值标准化,所使用的交易数据来源于上海交易所披露的 2010 年 1 月至 2011 年 1 月相关数据,并用 2011 年内几个月合同中的成熟数据代替上证 180 期货。从图 3 可以看出,上证 180 期货的图形仍然是一个位于局部方差二象限的高斯分布,在第一象限和第二象限所计算出的结果几乎完全一致;同时,在上证 180 期货非平衡图中,前两个四分位值条件密度的峰值是不一样的。事实表明,股票市场参与者比期货市场参与者更容易受到其他市场参与者的影响,然而两个市场具有同样的偿还本金的性质,所以它们的非平衡图在所有的四分位值里都有类似的形状。图线的平滑度只是数据数量的问题,因为上证 180 是 180 支股票的集合,而上证 180 期货只是一种单独的产品,基于这一点,本文认为图线的平滑和一般模式的分析无关。

(三)实证结果分析

图 4 表明,从 2010 年 1 月到 2011 年 1 月的 OTM 期权卖出中可以看出,OTM 卖出期权两相行为呈现非延展性和短期中的羊群行为,主要原因是所进行的大部分交易都是为了防止投资组合的下跌风险。如果个人或机构的证券投资经理会使用期货组合,他们就可以抵消所有期货市场风险,但是在市场繁荣的时候,其并不能盈利;相反,如果使用期权组合,个人或机构的证券投资经理就会从飞速上涨的股票价格中获利。因此,证券投资经理更喜欢把 OTM 期权作为一种套期保值工具,而不是期货。

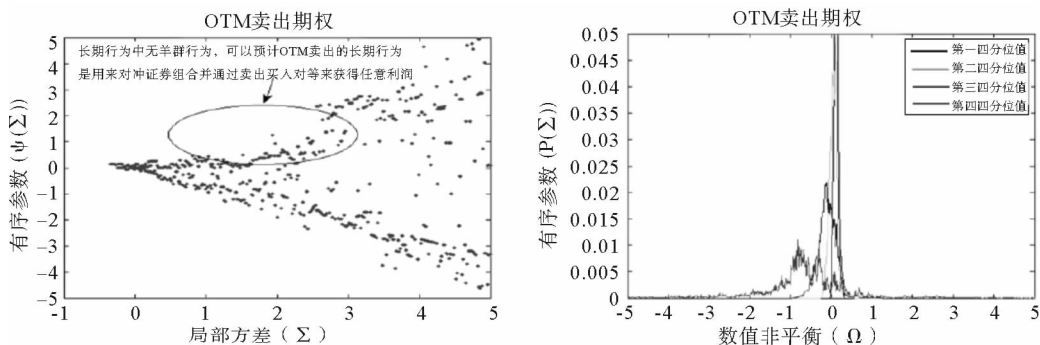


图 4 OTM 卖出期权两相行为的非延展性与短期中的羊群行为

另外,图 4 还表明,在积极有序参数方向扭曲的两相和只在短期里出现的羊群行为中只有局部方差的第四四分位值是显性的,这意味着在 OTM 卖出的长期和短期行为中存在着不对称性。长期 OTM 期权卖出的量和时间对每个投资者来讲都是不同的,因为不是用于投机目标,长期行为中的两相并不明显;相反,即使是在套期工具里,人们短期 OTM 卖出行为的发生也是为了不失去整体期权溢价或时间价值。

在以往的研究中,这种风险厌恶模式或不对称的羊群行为趋势同样出现在股票市场。^[11]同样,这种不对称模式也出现在图 3 关于上证 180 股票和上证 180 期货的研究中,以及 Σ 第三和第四四分位值较强消极的羊群行为里,导致这种较强消极的非对称羊群行为经常出现,并且在下行市场里无论金融工具是何类型,羊群行为都是一种常见的模式。鉴于上证 180 期货是一种杠杆金融工具,在给定下跌比率时,它比上证 180 股票有更高的期望损失。所以,非对称的强度取决于其杠杆作用或机会成本。因此,不对称羊群行为趋势在上证 180 期货里更为明显。

图 5 表明,从 2010 年 1 月到 2011 年 1 月的 ITM 卖出期权中,ITM 卖出期权有着清晰的两相行为。尽管如此,ITM 卖出期权仍可用于对冲目的,ITM 卖出期权的较高价格使其吸引力比 OTM 卖出期权低,这使其交易率比 OTM 卖出期权低,这一部分会在 OTM 买入和 ITM 买入中定义,局部方差的第四四分位值的负峰值比正峰值弱,这种非对称性质稍后会通过买入卖出对等和交易率解释。此外,在 ITM 卖出中既有积极羊群行为也有消极羊群行为,但在 OTM 卖出期权中并不存在这一点。

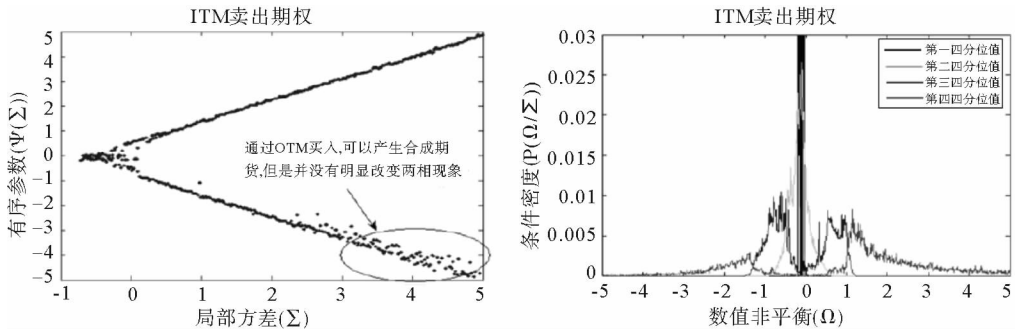


图 5 ITM 卖出期权的两相行为

图 6 显示,从 2010 年 1 月到 2011 年 1 月的 OTM 和 ITM 买入期权中,ITM 买入和 OTM 买入具有相似的特点,但 OTM 买入更倾向于羊群行为。OTM 比 ITM 更具有吸引力,因为在同样的潜在价值变化条件下,OTM 将比 ITM 带来更多的投资的现金流回报。因此,投机者将偏好于考虑 OTM 衍生品策略,并且 OTM 买入有着明显的两相现象。根据上述的数理分析,OTM 买入长期行为和 ITM 买入短期行为中的羊群行为比其他计算方式不会更明显,并且通过卖出期权的两相例证,可以得出结论:ITM 卖出的长期行为和 OTM 卖出的短期行为都具有较弱的涌入特点。

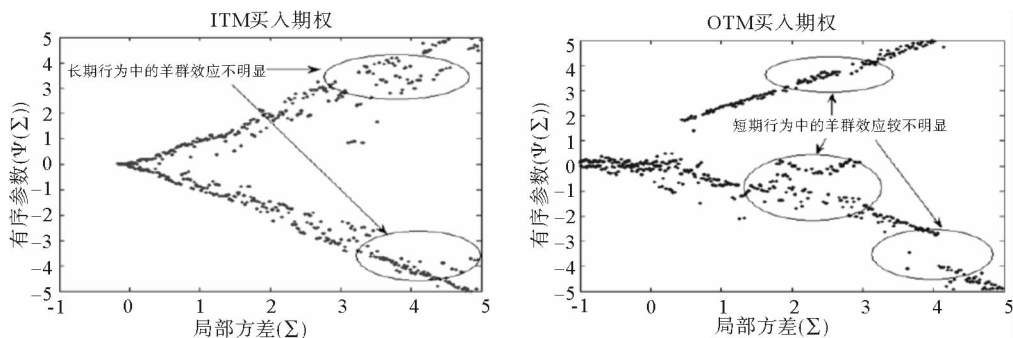


图 6 ITM 买入和 OTM 买入的相似特点

如图 6 所示,买入、卖出对等也防止了期权买入和卖出行为的单独发展,并防止每个期权合同过高,因此,OTM 卖出买入对等可以使 ITM 买入期权市场上的两相行为变形,OTM 卖出期权的长期行为中的两相行为越变形,ITM 买入期权的短期行为中的两相行为也就越变形。类似地,OTM 买入期权的长期行为和 ITM 卖出期权的短期行为也出现了变形,但并不明显。正如文章先前讨论的,ITM 卖出期权的短期行为仍然受到 OTM 买入期权的长期行为影响。因此,在图 5 中,ITM 卖出期权显示出更强的正非对称性,而下行市场的一般性质和羊群行为仍然存在,这一点与 OTM 卖出期权长期行为中,局部方差的第四四分位值里并没有发现羊群行为不同。

四、结论

本文从物理学的角度,对 2010 年 1 月到 2011 年 1 月期间的上海证券交易所中包含的上证 180 指数的股票和其他 380 种股票进行了实证检验,并比较了上证 180 和其他 380 支股票的性质。期货与期权的类别、流通市值和信用评级都是决定有序参数敏感性的重要因素,同时,买入卖出对等减轻了非平衡趋势。构建了 OTM 卖出期权两相行为中的偏离模式和 ITM 卖出期权、OTM 买入期权中的普通非平衡模型,这在研究线性和非线性金融工具的两相现象以及考察不同时刻的股票市场羊群行为差异等方面具有显著的现实意义。

参考文献

- [1]BLACK F,SCHOLES M. Mutual fund herding and the impact on stock price [J]. The Journal of Finance,1998(6):637-659.
- [2]张杰,孙曰瑤. 基于 AdaBoost 组合算法的衍生金融工具风险预测[J]. 统计与决策,2013(10):66-69.
- [3]BORL L,COPELAND J P. Managerial finance[C]. The Dryden Press, Hinsdale, IL, 1985:499-514.
- [4]HULL J C. Speculative dynamics and the role of feedback traders[J]. American Economic Review,2005(9):57-64.
- [5]赵峰,张杰. 基于马尔可夫转换模型的违约风险溢价预测研究[J]. 统计与信息论坛,2014(4):41-44.
- [6]ZHENG B,OIU T,REN F. An application of support vector machines in bankruptcy prediction model[J]. Expert Systems with Applications,2005(4):115-123.
- [7]马良华,吴琼. 我国期货市场羊群行为实证研究[J]. 浙江金融,2005(8):36-37.
- [8]罗孝玲,彭青. 我国大豆期货市场羊群行为的实证研究[J]. 时代金融,2007(1):27-29.
- [9]张杰,赵峰. 基于支持向量机的中小企业技术信贷违约预测[J]. 统计与决策,2013(10):66-69.
- [10]GILL A. Herding among investment newsletter [J]. Theory and Evidenc,1999(1):237-245.
- [11]AHLGEN P,JENSEN M H. Herd behavior and investment [J]. The American Economic Review,2008(5):33-41.

Empirical Analysis on Two-phase Phenomenon in Linear and Non-linear Financial Instruments Based on Herding Behavior

ZHANG Yaping

(*Department of Accounting, Henan University of Animal Husbandry and Economy, Zhengzhou 450000, China*)

Abstract: Two-phase phenomenon in financial markets can be described as a herding model. From the view of econophysics, the 180 Index and the Composite Index of Shanghai Stock Exchange(STE) is made as the object of empirical analysis. It is discovered through empirical research that linear property products, 380 stocks and STE 180 futures, show an out-of-equilibrium phase. Non-linear property financial instruments, STE 180 option, however, have different characteristics depending on their general usage. Especially, as we classify put option into OTM and ITM, a two-phase graph is not found in OTM put option which is generally used for hedging in normal market, yet it is dually recognized in ITM put option which is less attractive financial derivatives because of its higher cost. By considering the relationship with call option, herding behavior is distorted in the option market, because put call parity restricts both call and put option which evolve separately, linear and non-linear financial instruments show strong two-phase phenomenon.

Key words: financial instrument; two-phase phenomenon; empirical analysis; herding behavior

(责任编辑:魏 霄)

(上接第 44 页)

Diplomatic Protection for Stateless Persons and Refugees: A Discussion Based on Draft Articles on Diplomatic Protection Of the United Nations

ZHANG Lei

(*School of International Law, East China University of Political Science and Law, Shanghai, 200042, China*)

Abstract: According to the traditional international law, stateless persons and refugees are not entitled to diplomatic protection from any country. However, Article 8 of the Draft Articles on Diplomatic Protection adopted by the International Law Commission of the United Nations permits a country to provide diplomatic protection for stateless persons and refugees of lawful and habitual residence under certain circumstances, which bears some reasonability. However, there remain two problems: “refugees” needs to be redefined to guarantee effective implementation of the Article; and the country of “lawful and habitual residence” can not provide diplomatic protection against the refugees’ state of nationality.

Key words: diplomatic protection; stateless person; refugee; United Nations; Draft Articles on Diplomatic Protection

(责任编辑:董兴佩)