

# 基于期货风险溢价效应的套期保值行为模式<sup>①</sup>

宋 军, 缪夏美

(复旦大学经济学院, 上海 200433)

摘要: 首先论证便利收益调整后的风险溢价是套期保值净需求的代理变量, 然后构建基于期货风险溢价效应的模型来研究现货价格波动率、偏度和期限结构对套保行为的影响。结果显示随着现货波动率和到期期限增加, 套期保值净需求增加; 但现货价格偏度对套保影响的结果不一致, 表明套保者会在一定条件下选择性套期保值; 不同品种间套期保值行为存在明显差异。本文结论有助于理解套期保值的真实行为模式。

关键词: 风险溢价效应; 套期保值; 到期期限

中图分类号: F830.9 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2012)11-0023-08

## 0 引言

套期保值是期货市场的主要功能, 套期保值行为和策略一直是期货市场研究的重点。始于2008年的全球金融风暴不仅导致金融机构遭到重创<sup>[1]</sup>, 实体企业也受到严重打击。商品期货暴跌致使中国国航、中信泰富、中国远洋等企业因“套期保值”产生巨额亏损<sup>②</sup>, 这些事件暴露出套期保值者并非按经典的套期保值策略在市场中操作。因此产生一个问题: 真实市场中的套期保值者到底采取何种模式? 上述事件是极端风险条件下的情况。本文更需关心一般情况下的套保者行为模式。

目前套期保值的研究集于套期保值应如何做, 而较少涉及套保者的真实行为模式。以下几个问题尤其值得关注: 套保者的风险厌恶程度是否变化? 品种间是否存在差异? 套期保值者是严格规避其所有风险, 还是选择性套期保值? 不同到期日合约上的套保行为是否存在差异? 对这些问题的探索将增加学术界和实务界对套保行为的理解, 也可帮助企业风险管理者和市场监管层从

真实角度正确看待套期保值以及潜在风险。

本文将基于风险溢价效应研究我国商品期货市场中套保者的真实行为模式。首先论证调整后的风险溢价可表示市场中的套期保值方向和强度; 然后分别研究现货价格的波动率及偏度、期限结构对风险溢价的影响, 从而研究套保者的真实行为模式。

## 1 研究背景

经典的套期保值即“数量相同, 方向相反”。考虑基差风险, Johnson<sup>[2]</sup>提出了“最小方差套期保值”。此后考虑到现货和期货的收益率的时变特征, Baillie 和 Myers<sup>[3]</sup>、Choudhry<sup>[4]</sup>研究了使得组合风险最小的动态套期保值(即套期保值比例随时间变化)。朱世武<sup>[5]</sup>针对交易所债券的研究发现三因子主成分法和“久期+凸度法”比二因子主成分法和久期法更理想。梁建峰等<sup>[6]</sup>发现基于下偏矩套期保值绩效优于最小方差的套期保值绩效。伍海军等<sup>[7]</sup>研究了多阶段展期套期保值策

① 收稿日期: 2012-07-14; 修订日期: 2012-09-25。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70701011); 复旦大学“985工程”三期整体推进社会科学研究资助项目(2011SHKXZD003)。

作者简介: 宋 军(1973—), 女, 湖南人, 博士, 副教授。Email: songjun@fudan.edu.cn

② 这些事件和期权市场有关, 但我国尚未开放期权市场, 本文侧重分析期货市场的套保特征。无论是期权还是期货市场, 套保者规避风险的本质特点相同。

略的问题. 这类研究的共同特点是, 提出一种新的套期保值策略, 并假设套保者真的采取这样的策略, 用实际数据去检验如采取这种策略效果如何. 效果较好就意味着这种策略更优. 而实际套保者采取何种策略, 则较少研究涉及.

研究真实套保行为的方法有四种: 1) 从在期中参与套保的上市公司的财报中获得套期保值数据来研究<sup>[8-9]</sup>. 但我国目前主要商品套保者不一定上市; 即使上市了, 其套期保值的财务报表披露程度也较低, 无法对其套期保值情况进行全面评估. 2) 采用公司调研方法<sup>[10-11]</sup>. 但调研方法只能在局部进行, 时间长度有限, 且套期保值策略一般是公司风险管理的核心部分, 敏感性很高, 调研方法在国内无法得到有效结果. 3) 采用期货持仓数据进行研究. 美国商品期货交易委员会 CFTC 按照商业头寸(可视为套期保值头寸)和非商业头寸(可视为投机头寸)公布期货持仓量. de Roon<sup>[12]</sup>使用该数据构建了一个测度套期保值程度的指标. 但我国期货交易所按经纪公司而非投资者身份来公布持仓量, 则无法采用类似方法. 4) 使用市场数据, 从风险溢价<sup>③</sup>(期货价格和到期日的现货价格的期望值之差)角度来研究套保者行为. 风险溢价效应的研究始于 Keynes<sup>[13]</sup>, 后来得到 Hirshleifer<sup>[14]</sup>, Benth 等<sup>[15]</sup>的继承和发展. 他们认为虽然根据经典期货定价理论, 期货价格等于到期日现货价格的期望值. 但风险厌恶的套保者愿以优惠价格吸引投机者进入来承担其所向市场转移的风险, 这种效应使得期货价格偏离其均衡价格, 由此产生风险溢价. Bessembinder 和 Lemmon<sup>[16]</sup>研究了电力期货价格的风险溢价, 在卖方套期保值主导的假设下, 发现风险溢价为负, 且随着现货波动率增加和偏度下降, 风险溢价降低.

综合来看, 研究套保者行为模式的 4 种方法中, 前 3 种在我国期货市场的运用存在一定困难. 相比而言, 从期货风险溢价的角度运用市场数据来研究套保者的行为是一个可行的、成本较低且比较可靠的方法.

本文主要有 3 个创新. 其一, 基于 Bessembinder 和 Lemmon<sup>[16]</sup>提出, 可用便利收益调整后的风险溢价来测度可储存商品的套期保值净需

求. 其二, 用期货风险溢价对偏度的回归系数来衡量选择性套期保值的程度. 既然便利收益调整后的风险溢价可以测度套期保值行为, 那么期货风险溢价对偏度的变化可反映套期保值者是否进行选择套期保值. 其三, 提供了我国商品期货市场套期保值行为真实模式的具体证据.

## 2 研究方法

### 2.1 风险溢价

风险溢价有两种定义: 一是期望的风险溢价, 二是实现的风险溢价. 假设  $S_t$  表示第  $t$  日的现货价格,  $F_{t,t+D}$  表示第  $t$  日的第  $t+D$  日交割的期货价格,  $S_{t+D}$  表示交割日  $t+D$  的现货价格.  $E_t(\cdot)$  表示在第  $t$  日的期望, 第  $t$  日的交割日为  $t+D$  的期货期望风险溢价  $RP_{t,t+D}^*$  为

$$RP_{t,t+D}^* = F_{t,t+D} - E_t(S_{t+D}) \tag{1}$$

在第  $t$  日,  $S_{t+D}$  不可观测, 此时需要假设现货价格过程. 因此现货价格的假设是否合理变得非常关键, 各现货价格模型中往往存在各种问题.

实现的风险溢价为

$$RP_{t,t+D} = F_{t,t+D} - S_{t+D} \tag{2}$$

式(2)在交割完成后才进行, 因此是“实现的”风险溢价. 设市场中的参与者基于理性预期形成自己的预期, 则对未来现货价格的期望是未来现货价格的无偏估计

$$S_{t+D} = E_t(S_{t+D}) + \varepsilon_t \tag{3}$$

其中  $\varepsilon_t$  是白噪声. 理性预期的假设在短期内可能存在偏差, 但如样本足够长, 偏差间相互抵消, 式(3)成立. 这样在实现的风险溢价和期望的风险溢价间仅存在一个白噪声. 本文将用实现的风险溢价代替期望的风险溢价.

对式(2)进行归一化处理, 得到相对风险溢价

$$rP_{t,t+D} = \frac{F_{t,t+D} - S_{t+D}}{F_{t,t+D}} \tag{4}$$

相对风险溢价是套保者基于套期保值目的支付给投机者的溢价相对期货价格的比例. 如果式(4)显著偏离 0, 则表示期货市场存在风险溢价效

③ 此处为一般意义上的风险溢价, 与由于承担某种具体风险而产生的风险溢价<sup>[17]</sup>不同.

应. 风险溢价的符号表明了市场中套期保值者的方向: 风险溢价为正(负), 表明买方(卖方)套期保值者主导, 风险溢价的绝对值大小表明了套期保值者净头寸的大小. 这是一个能反映套期保值方向和强度的指标.

2.2 便利收益调整

影响期货价格和到期日现货价格的差的因素除了风险溢价效应, 还有便利收益. 采用 Heaney 的美式期权方法来调整便利收益<sup>[18]</sup>. 假设现货价格和期货价格均服从 Weiner 过程, 可构造一个交易策略, 期限是期货合约的到期日. 设拥有现货的交易者知道现货价格在  $(t, t+D)$  之间的  $\tau$  达到最高, 并且在  $\tau$  点出售, 所得收入以无风险利率  $r$  投资直到  $t+D$ , 并且在  $t+D$  时间买回现货. 交易策略的利润最大化和便利收益的最大化是一致的.  $(t, t+D)$  之间的最高价格折算到  $t+D$  为

$$M_{t+D} = \max(S_{t\tau} e^{r(t+D-\tau)}) \quad (5)$$

持有现货的投资者在最高价卖出, 之后再以较低价格买入的策略价值可用以下期权价值表示

$$TS(S_t, t+D) = e^{-r(t+D-\tau)} E(M_{t+D}) - e^{-r(t+D-\tau)} E(S_{t+D}) \quad (6)$$

Longstaff<sup>[19]</sup> 给出上述美式期权的解析解. 经过复合收益化处理<sup>④</sup> 得到

$$ts(S_t, t+D) = \ln \left\{ \left[ 2 + \frac{\sigma^2 D}{2} \right] \times N \left( \frac{\sqrt{\sigma^2 D}}{2} \right) + \sqrt{\frac{\sigma^2 D}{2\pi}} e^{-\frac{\sigma^2 D}{2}} \right\} \quad (7)$$

其中  $N(\cdot)$  是累积正态分布函数,  $\sigma^2$  为现货收益率的方差. 对现货购买者的交易机会对期货合约也有效. 期货合约空头可在价格下跌然后上升时先买后卖. 因此  $t \sim t+D$  之间的便利收益为现货多头寸和期货多头寸空头的有利润的交易机会之和

$$cy_{t,t+D} = ts(S_t, t+D) - ts(F_{t,t+D}, t+D) \quad (8)$$

调整便利收益后, 式(4) 变为

$$rp_{t,t+D} = \frac{F_{t,t+D} - S_{t+D} e^{-cy_{t,t+D}}}{F_{t,t+D}} \quad (9)$$

2.3 研究假设

根据 Bessembinder 和 Lemmon<sup>[16]</sup>, 建立以下模型

$$rp_{t,t+D}^k = \alpha_0 + \alpha_1 \sigma_{t-j-1,t-1}^k + \alpha_2 Skew_{t-j-1,t-1}^k +$$

$$\alpha_3 D + \alpha_4 D^2 + \varepsilon_t \quad (10)$$

其中  $k$  为品种,  $j$  为套保者观察历史现货风险的时间窗口长度,  $rp_{t,t+D}^k$  为品种  $k$  第  $t$  日的  $D$  日后到期的观察窗口为  $j$  的风险溢价;  $\sigma_{t-j-1,t-1}^k$  为品种  $k$  第  $t$  日前  $j$  日现货的年化波动率,  $Skew_{t-j-1,t-1}^k$  为品种  $k$  第  $t$  日前  $j$  日的偏度,  $D$  为到期期限. 为方便讨论, 设下面的 3 个假设是在卖方套期保值主导的情景里( $rp < 0$ ).

假设 1 控制其它因素后, 期货风险溢价和现货价格波动率成反比. 即  $\alpha_1 < 0$ .

套期保值者是典型的风险厌恶者, 当价格风险(体现为现货价格的波动率) 越高时, 套保商参与强度越高, 导致风险溢价越明显. 因此波动率增加将带来风险溢价的降低(负的绝对值增加). 假设 1 成立, 意味着较大的波动率增加了套保净需求, 从而降低了期货风险溢价. 如买方套期保值主导( $rp > 0$ ), 波动率增加将带来期货风险溢价增加, 此时  $\alpha_1 > 0$ .

$\alpha_1$  的经济含义是单位风险的变化所带来的风险溢价的变化. “风险厌恶系数”的定义是风险厌恶者为规避单位风险所转让出的收益<sup>[20]</sup>, 两者非常吻合, 因此将  $\alpha_1$  的绝对值视为风险厌恶系数, 可以根据  $\alpha_1$  来观察套期保值者的风险厌恶态度.

假设 2 在控制其它因素后, 期货风险溢价和现货价格偏度成正比. 即  $\alpha_2 > 0$ .

套保者并不一定严格执行经典的风险最小化套期保值, 而很可能选择性套期保值. 选择性套期保值是在套保行为中加入了一定程度的投机行为<sup>[20]</sup>.

如选择性套期保值普遍存在, 现货价格的偏度会影响期货风险溢价. 如现货价格正偏, 意味着现货价格出现大幅的正向涨幅的可能性比无偏情况下高. 这时买方套保商更多参与套期保值, 而卖方套保商不愿意参与套期保值. 为吸引卖方套保商参与, 期货价格应比无偏情况下高. 在其它情况都不变时, 期货价格上升导致风险溢价上升.

$\alpha_2 > 0$ , 意味着套保商选择性地套期保值. 否则无论现货偏度如何, 甚至明明预期到价格变化

④ 除现货价格, 加 1 并取对数.

会使套期保值头寸亏损,也严格执行套期保值,这时  $\alpha_2 < 0$ .

假设 3 在控制其它因素后,期货风险溢价与到期期限存在非线性的负相关关系.

套期保值的强度和套保商所选择的到期期限密切相关. 到期期限越长,未来不确定性越大,风险溢价效应很可能与到期期限正相关. 从表 1 可看出期货风险溢价的绝对值随期限结构而增加,但并非严格的单调关系,因此用到期期限的一次项和二次项来估计到期期限对风险溢价的影响.

假设 3 只要求风险溢价的绝对值和到期期限正相关,考虑到二次项的引入,可根据  $\alpha_4$  (二次曲线的开口方向) 及  $(-\alpha_3/2\alpha_4)$  (对称轴的位置) 来判断假设 3 是否成立.

为进一步研究不同到期日的现货风险对风险溢价的影响,按照到期期限月份  $D_m$ ,将样本分为 10 组,并利用方程(11) 检验

$$rp_{i,j,D_m}^k = \alpha_0 + \alpha_1 \sigma_{i-j-1,t-1}^k + \alpha_2 Skew_{i-j-1,t-1}^k + \varepsilon_t \quad (11)$$

其中  $D_m = 2 \sim 11$ .

### 3 实证结果和分析

#### 3.1 样本选择和数据处理

数据来自 CSMAR 数据库,选择了铜、天然橡胶、燃料油和强麦 4 个有代表性的品种进行研究.

数据截止日都是 2010 年 6 月,但起始日根据各品种的上市日期有所调整. 铜的起始日为 1997 年 1 月(共 31 048 条),天然橡胶数据为 1999 年 5 月(共 21 618 条),燃料油为 2004 年 8 月(共 14 588 条),强麦数据为 2003 年 3 月(共 12 257 条). 用近月连续合约构造现货价格序列,分别取 60 日、120 日和 250 日观察窗口来计算每天现货价格的波动率和偏度. 到期期限以年为单位. 便利收益计算中,以历史 20 日价格滚动计算现货与期货收益率的波动率.

#### 3.2 描述统计

表 1 给出了风险溢价的描述性统计. 总体而言前 3 种工业品风险溢价显著为负,强麦风险溢价显著为正. 表明前 3 种商品期货为卖方套期保值者为主导,而农产品强麦为买方套期保值主导. 如橡胶的风险溢价均值为 -0.029,表明卖方套期保值者愿意支付收入中的 3% 的比例来为其收入套期保值. 燃料油的风险溢价达到 5%,铜更高达近 10%. 三种工业品的风险溢价符号符合 Hirshleifer<sup>[14]</sup> 的预期,但农产品强麦则正好相反. 从不同到期日看,风险溢价的绝对值随着到期期限而增加. 但橡胶和强麦的风险溢价在到期期限增加到一定程度后反转.

表 2 给出了现货价格的波动率和偏度的描述性统计. 从表中可以看到,橡胶的波动率最大,燃料油其次,波动率最低的是强麦. 随着时间窗口的加长,波动率是递增的. 偏度都显著异于 0.

表 1 风险溢价及其期限结构的描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of risk premium and its term structure

期限结构	品 种							
	铜		橡胶		燃料油		强麦	
	均值	t	均值	t	均值	t	均值	t
总体	<b>-0.098</b>	-51.282	<b>-0.029</b>	-17.937	<b>-0.050</b>	<b>-26.923</b>	<b>0.057</b>	57.57
2 个月	<b>-0.017</b>	-8.808	<b>-0.012</b>	-5.067	<b>-0.009</b>	-2.821	<b>0.022</b>	11.712
3 个月	<b>-0.028</b>	-10.765	<b>-0.020</b>	-6.815	<b>-0.021</b>	-5.043	<b>0.027</b>	17.087
4 个月	<b>-0.039</b>	-12.269	<b>-0.028</b>	-7.737	<b>-0.035</b>	-7.251	<b>0.040</b>	16.744
5 个月	<b>-0.053</b>	-13.556	<b>-0.038</b>	-8.952	<b>-0.049</b>	-8.520	<b>0.050</b>	21.691
6 个月	<b>-0.084</b>	-16.993	<b>-0.046</b>	-9.500	<b>-0.058</b>	-9.452	<b>0.062</b>	18.837
7 个月	<b>-0.145</b>	-21.554	<b>-0.054</b>	-9.612	<b>-0.069</b>	-10.302	<b>0.064</b>	22.481
8 个月	<b>-0.191</b>	-22.564	<b>-0.046</b>	-7.077	<b>-0.077</b>	-10.223	<b>0.073</b>	20.912
9 个月	<b>-0.220</b>	-21.973	<b>-0.033</b>	-4.561	<b>-0.082</b>	-10.000	<b>0.078</b>	23.473
10 个月	<b>-0.242</b>	-19.966	0.002	0.244	<b>-0.088</b>	-10.032	<b>0.083</b>	18.680
11 个月	<b>-0.280</b>	-16.374	0.016	1.238	<b>-0.116</b>	-10.294	<b>0.081</b>	14.552

注: 黑体表示在 1% 的水平上显著. 由于 12 月期合约交易很少,因此期限结构从 2 个月到 11 个月.

表 2 现货价格的波动率和偏度的描述性统计

Table 2 Descriptive statistics of volatility and skewness of the spot price

品种	时间窗口					
	$\sigma$			Skew		
	60 日	120 日	250 日	60 日	120 日	250 日
铜	<b>0.098</b> (0.087)	<b>0.107</b> (0.090)	<b>0.114</b> (0.083)	- <b>0.009</b> (- 2.239)	<b>0.037</b> (8.889)	<b>0.053</b> (12.167)
橡胶	<b>0.126</b> (0.091)	<b>0.132</b> (0.087)	<b>0.138</b> (0.070)	<b>0.151</b> (27.607)	<b>0.202</b> (38.903)	<b>0.327</b> (69.338)
燃料油	<b>0.114</b> (0.085)	<b>0.129</b> (0.087)	<b>0.139</b> (0.064)	<b>0.014</b> (2.55)	<b>0.012</b> (2.22)	- <b>0.107</b> (- 24.174)
强麦	<b>0.070</b> (0.042)	<b>0.066</b> (0.031)	<b>0.059</b> (0.020)	<b>0.025</b> (2.429)	- <b>0.149</b> (- 16.439)	- <b>0.075</b> (- 9.720)

注: 波动率的均值下括号内为标准差, 偏度的均值下括号内为  $t$  统计值。黑体表示在 1% 的水平上显著。

### 3.3 回归结果

表 3 为 4 个品种方程(10)的回归结果, 针对  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  进行深入分析:

#### 1) 波动率系数 $\alpha_1$

$\alpha_1$  具有如下特点: (a) 前 3 个品种的  $\alpha_1$  系数均显著为负, 而强麦的则显著为正。表明现货价格波动越大, 风险溢价绝对值也越大。假设 1 成立。(b) 随着观察窗口的增加  $\alpha_1$  也随之增加。观察窗口可理解为“学习期限”。这意味着套保者“感受到的风险”对他们的行为有显著影响。从前 3 个品种来看, 风险厌恶系数的增长幅度(如铜分别为 0.51  $\rho$ . 79  $\rho$ . 84) 远远高于客观波动率的增长(分别为 0.098  $\rho$ . 107  $\rho$ . 114), 在此学习过程中存在着明显放大效应。(c) 不同品种间  $\alpha_1$  的绝对值存在明显差异。结合表 1 和表 2 可知, 橡胶的波动率最大, 但风险溢价绝对值却是最小的, 而铜的波动偏小(仅大于强麦), 但风险溢价(绝对值)却是最大的。因此相对其它品种, 铜的卖方套期保值者风险厌恶程度是最大的。表 3 的结果较好地支持了上述推测, 以 60 日时间窗口为例, 铜  $\alpha_1$  为 -0.51, 而橡胶仅 -0.09, 前者是后者的 5 倍。这个结论非常符合这两个品种的套保者的实际情况<sup>⑤</sup>。

#### 2) 偏度系数 $\alpha_2$

$\alpha_2$  反映了套保者是否“选择性套期保值”, 即套保者会根据对市场未来的预期调整头寸大小。如  $\alpha_2$  为正, 表明套保者选择性套期保值, 否则

表明套保者即使是在市场不利于期货头寸的情况下仍坚持套保策略。

观察表 3 可知,  $\alpha_2$  系数的符号在品种间、不同期限间表现出不一致的特点。总的来看, 铜、燃料油和强麦的  $\alpha_2$  为负, 而橡胶的  $\alpha_2$  为正, 表明前 3 个品种的套保者比较严格地按照自身行业的需求而非市场价格决定套保头寸, 而橡胶品种的套保者更多地带了“投机者”的特征。

但  $\alpha_2$  系数在观察窗口到 250 天时发生了一些变化。其中铜和燃料油的  $\alpha_2$  由负转正, 可能的解释是较短的期限内价格变化有限, 当套保者用较短的期限来感受风险时, 能严格地坚持风险最小化的套保原则, 而当感受期限较长, 其间价格可能发生巨大变化, 套保者从中学习到, 其实可能以改变头寸的方式来获得额外的收益, 因此转变为选择性套期保值。让人困惑的是橡胶 250 日观察窗口的  $\alpha_2$  系数由正转负。那么为什么风险感受期限长反而使橡胶的套保者转为“严肃”的套保者呢? 可以从表 4 中找到答案。表 4 给出了橡胶分不同期限的方程(12)的回归结果。可看出, 对 250 日观察窗口  $\alpha_2$  在 2 月—4 月期其实都不显著, 而只在 5 月期以上的期限才显著。由于橡胶的生产具有以年为单位的周期性, 这个行业的比较“认真”卖方套保行为相对集中在以一年为观察期限且期限较长的合约上, 而观察期限短且到期期限也较短的合约的套保行为自然偏向投机。

⑤ 期铜的卖方套期保值者主要是铜冶炼企业。除少数有自给矿者, 我国大部分铜冶炼企业近获取有限加工费。他们和国际精矿供应商签订铜精矿进口合约时的基准是伦敦金属交易所三月期货价格。这些企业为规避价格风险, 一定会进行套期保值。橡胶期货则不同, SHFE 规定的交割标准品是国产 5 号标准胶(SCR5)和进口 3 号烟胶片(RSS3)。但国内对 SCR5 的需求远远低于 RSS3, 这使得部分套期保值者不愿参与国内期货市场, 转投东京工业品交易所和新加坡 RAS 商品交易所, 因此套期保值者较少参与。

3) ( $D$ ) 和 ( $D$ )<sup>2</sup> 的系数

根据  $\alpha_3$  和  $\alpha_4$  的组合,可判断出风险溢价(绝对值)和期限结构均正相关,如铜的 60 日  $\alpha_4 = -0.32 < 0$ , 开口向下, 而对称轴  $= -0.08 / (2 * 0.32) < 0$ , 因此当  $D \in (0, 1)$ , 风险溢价加速下降, 表明套保者愿意为较长的期限支付较高的风险溢价. 不过相比铜(随着期限增加, 风险溢价绝对值加速上升), 橡胶和强麦随着期限

的增加, 其风险溢价绝对值是减速上升的. 铜的套期保值者在期限结构上也表现出强风险厌恶特征. 限于篇幅, 本文仅给出了天然橡胶方程(11)的回归结果(见表 4). 表 4 和其它另外 3 张未给出的表具有以下特点:  $\alpha_1$  明显受到期限结构的影响, 到期期限越长  $\alpha_1$  (绝对值) 随之增加. 铜和燃料油的  $\alpha_1$  变化趋势较橡胶和强麦的更为明显. 但  $\alpha_2$  与期限结构的关系不明确.

表 3 方程(10)的回归结果

Table 3 Regression results of equation (10)

期限		品种											
		铜			橡胶			燃料油			强麦		
60 日	$N$	22 715	22 715	22 715	15 450	15 450	15 450	10 181	10 181	10 181	6 925	6 925	6 925
	常数	<b>-0.05</b>	0	<b>0.04</b>	<b>-0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	0	0	<b>0.06</b>	<b>0.05</b>	0	<b>-0.01</b>
		(-17.11)	(0.57)	(4.59)	(-6.72)	(4.83)	(5.79)	(1.16)	(0.52)	(6.81)	(23.97)	(0.22)	(-2.40)
	$\sigma$	<b>-0.51</b>		<b>-0.37</b>	<b>-0.09</b>		<b>-0.08</b>	<b>-0.5</b>		<b>-0.48</b>	<b>0.18</b>		<b>0.16</b>
		(-22.77)		(-16.96)	(-4.77)		(-4.61)	(-21.21)		(-20.75)	(7.58)		(7.29)
	Skew	<b>-0.03</b>		<b>-0.02</b>	<b>0.01</b>		<b>0.01</b>	<b>-0.01</b>		<b>-0.01</b>	<b>-0.01</b>		<b>-0.01</b>
		(-7.89)		(-7.25)	(2.52)		(2.62)	(-3.74)		(-4.05)	(-10.66)		(-10.91)
$D$		<b>-0.08</b>	<b>-0.09</b>		<b>-0.34</b>	<b>-0.33</b>		<b>-0.14</b>	<b>-0.16</b>		<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	
		(-2.1)	(-2.33)		(-10.31)	(-10.18)		(-3.26)	(-3.83)		(8.87)	(8.6)	
$D^2$		<b>-0.32</b>	<b>-0.28</b>		<b>0.37</b>	<b>0.36</b>		<b>0.02</b>	<b>0.05</b>		<b>-0.09</b>	<b>-0.08</b>	
		(-8.18)	(-7.31)		(10.42)	(10.39)		(0.48)	(1.21)		(-4.35)	(-4.07)	
Adj. $R^2$		2.85	8.14	9.71	0.16	0.69	0.84	4.51	1.62	5.91	2.48	6.6	8.94
120 日	$N$	22 466	22 466	22 466	15 250	15 250	15 250	9 660	9 660	9 660	6 635	6 635	6 635
	常数	<b>-0.02</b>	0	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.04</b>	0.07	<b>0.05</b>	0	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>	0	-0.01
		(-5.25)	(0.3)	(8.9)	(4.32)	(5.23)	(9.93)	(13.28)	(0.08)	(9.05)	(21.19)	(-0.15)	(-1.70)
	$\sigma$	<b>-0.79</b>		<b>-0.65</b>	<b>-0.36</b>		-0.36	<b>-0.62</b>		<b>-0.61</b>	<b>0.1</b>		<b>0.09</b>
		(-37.44)		(-31.63)	(-19.41)		(-19.26)	(-28.35)		(-27.77)	(3.03)		(2.92)
	Skew	<b>-0.04</b>		<b>-0.04</b>	<b>0.03</b>		0.04	<b>-0.01</b>		<b>-0.01</b>	<b>-0.02</b>		-0.02
		(-12.23)		(-13.51)	(13.51)		(14.11)	(-2.32)		(-2.89)	(-11.91)		(-11.99)
$D$		<b>-0.08</b>	<b>-0.11</b>		<b>-0.35</b>	<b>-0.34</b>		-0.06	<b>-0.08</b>		<b>0.18</b>	<b>0.17</b>	
		(-2.2)	(-3.02)		(-10.5)	(-10.32)		(-1.59)	(-2.11)		(8.9)	(8.77)	
$D^2$		<b>-0.31</b>	<b>-0.23</b>		<b>0.37</b>	<b>0.38</b>		-0.02	0.01		<b>-0.09</b>	<b>-0.09</b>	
		(-7.87)	(-6.09)		(10.56)	(10.9)		(-0.46)	-0.37		(-4.50)	(-4.36)	
Adj. $R^2$		7.43	7.94	13.37	3.43	0.72	4.18	7.79	0.91	8.4	2.2	6.57	8.64
250 日	$N$	21 859	21 859	21 859	14 700	14 700	14 700	8 691	8 691	8 691	6 019	6 019	6 019
	常数	<b>-0.01</b>	0	<b>0.08</b>	<b>0.12</b>	<b>0.03</b>	<b>0.19</b>	<b>0.09</b>	0	<b>0.09</b>	<b>0.03</b>	0	<b>-0.02</b>
		(-3.27)	(0.16)	(9.7)	(32.6)	(4.76)	(25.6)	(19.45)	(0.06)	(10.41)	(10.7)	(0.02)	(-3.35)
	$\sigma$	<b>-0.84</b>		<b>-0.71</b>	<b>-0.96</b>		<b>-0.97</b>	<b>-0.63</b>		<b>-0.62</b>	<b>0.28</b>		<b>0.25</b>
		(-36.36)		(-31.28)	(-41.89)		(-42.55)	(-21.49)		(-21.13)	(5.76)		(5.27)
	Skew	<b>0.02</b>		<b>0.01</b>	<b>-0.05</b>		<b>-0.05</b>	<b>0.18</b>		<b>0.18</b>	<b>-0.04</b>		<b>-0.04</b>
		(6.15)		(3.75)	(-16.74)		(-17.15)	(40.72)		(40.83)	(-24.72)		(-24.61)
$D$		<b>-0.11</b>	<b>-0.14</b>		<b>-0.37</b>	<b>-0.41</b>		0.03	0.07		<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	
		(-2.79)	(-3.62)		(-10.74)	(-12.69)		(0.67)	(1.92)		(7.73)	(8.3)	
$D^2$		<b>-0.28</b>	<b>-0.2</b>		<b>0.4</b>	<b>0.46</b>		<b>-0.12</b>	<b>-0.15</b>		<b>-0.08</b>	<b>-0.09</b>	
		(-6.86)	(-5.15)		(11.06)	(13.62)		(-2.70)	(-3.84)		(-3.96)	(-4.63)	
Adj. $R^2$		5.7	7.58	11.54	13.04	0.81	14.15	18.53	1.02	19.33	9.41	5.39	14.18

注: 括号内为  $t$  统计值, 黑体表示在 1% 的水平上显著.

表 4 天然橡胶方程(11) 的回归结果

Table 4 Regression results of equation (11) on natural rubber

期限	$D_m$	2 个月	3 个月	4 个月	5 个月	6 个月	7 个月	8 个月	9 个月	10 个月	11 个月
60 日 移 动	$N$	2 091	2 077	1 934	1 868	1 726	1 614	1 409	1 162	926	643
	常数	<b>0.012</b>	0.002	0.003	-0.013	<b>-0.027</b>	<b>-0.074</b>	-0.018	<b>-0.036</b>	<b>-0.061</b>	-0.003
	$\sigma$	(-2.757)	(-0.372)	(-0.543)	(-1.798)	(-3.386)	(-8.017)	(-1.679)	(-2.921)	(-3.786)	(-0.150)
	$Skew$	<b>-0.189</b>	<b>-0.171</b>	<b>-0.24</b>	<b>-0.227</b>	<b>-0.18</b>	<b>0.14</b>	<b>-0.216</b>	0.044	<b>0.459</b>	0.196
		(-6.294)	(-4.497)	(-5.563)	(-4.990)	(-3.536)	(-2.475)	(-3.366)	(-0.619)	(-4.424)	(-1.335)
		-0.007	-0.004	-0.009	<b>0.018</b>	<b>0.024</b>	<b>0.025</b>	0.017	-0.02	<b>0.031</b>	<b>-0.045</b>
	(-1.903)	(-0.879)	(-1.724)	(-2.566)	(-3.491)	(-3.11)	(-1.946)	(-1.886)	(-2.405)	(-2.152)	
	Adj. $R^2$	2.054	0.91	1.737	1.444	1.222	0.908	0.848	0.147	3.015	0.711
120 日 移 动	$N$	2 038	2 036	1 903	1 841	1 692	1 600	1 409	1 162	926	643
	常数	<b>0.009</b>	0.005	<b>0.015</b>	0.011	0.002	-0.01	<b>0.024</b>	-0.007	-0.038	<b>0.188</b>
	$\sigma$	(1.994)	(0.864)	(2.29)	(1.446)	(0.26)	(1.043)	(2.058)	(-0.540)	(-1.756)	(5.97)
	$Skew$	<b>-0.169</b>	<b>-0.203</b>	<b>-0.373</b>	<b>-0.467</b>	<b>-0.439</b>	<b>-0.361</b>	<b>-0.538</b>	<b>-0.208</b>	0.242	<b>-1.286</b>
		(-5.389)	(-5.837)	(-9.232)	(-10.225)	(-8.428)	(-6.078)	(-8.197)	(-2.689)	(1.667)	(-6.008)
		0.007	<b>0.016</b>	<b>0.031</b>	<b>0.058</b>	<b>0.046</b>	<b>0.027</b>	<b>0.039</b>	<b>0.048</b>	<b>0.078</b>	0.037
	(1.67)	(3.5)	(5.482)	(9.096)	(6.345)	(3.19)	(4.126)	(4.112)	(5.149)	(1.871)	
	Adj. $R^2$	1.371	2.026	5.289	8.91	5.925	2.7	5.493	1.931	2.744	5.464
250 日 移 动	$N$	1 944	1 926	1 791	1 716	1 596	1 587	1 409	1 162	926	643
	常数	0.006	<b>0.015</b>	<b>0.043</b>	<b>0.082</b>	<b>0.105</b>	<b>0.156</b>	<b>0.192</b>	<b>0.23</b>	<b>0.306</b>	<b>0.425</b>
	$\sigma$	(1.088)	(2.255)	(5.125)	(8.331)	(9.283)	(13.062)	(14.116)	(15.163)	(17)	(20.095)
	$Skew$	<b>-0.115</b>	<b>-0.256</b>	<b>-0.556</b>	<b>-0.887</b>	<b>-1.039</b>	<b>1.333</b>	<b>-1.527</b>	<b>-1.603</b>	<b>-1.753</b>	<b>-2.495</b>
		(-3.143)	(-5.920)	(-10.442)	(-14.107)	(-14.509)	(-17.468)	(-17.587)	(-16.677)	(-14.961)	(-18.975)
		-0.01	-0.007	0.003	<b>-0.019</b>	<b>-0.051</b>	<b>-0.097</b>	<b>-0.081</b>	<b>-0.095</b>	<b>-0.131</b>	<b>-0.093</b>
	(-2.242)	(-1.268)	(0.513)	(-2.527)	(-5.793)	(-10.128)	(-7.609)	(-8.879)	(-9.717)	(-4.773)	
	Adj. $R^2$	0.795	1.904	5.643	10.771	12.993	20.307	21.432	26.156	33.054	44.115

注: 括号里的数字为  $t$  统计值, 黑体表示在 5% 的置信水平上显著.

## 4 结束语

本文基于期货市场风险效应, 来研究我国 4 个主要商品期货品种的套期保值行为的真实模式. 主要结论包括: 1) 在调整了便利收益后, 风险溢价是套期保值净需求的较好代理变量; 2) 铜、天然橡胶和燃料油表现为卖方套期保值主导, 强麦表现为买方主导; 3) 套期保值行为的强度随着现货价格波动率、到期期限的增加而增加; 4) 铜套保者的风险厌恶程度最高, 燃料油与强麦其次, 橡胶的最低; 5) 天然橡胶套保者的选择性套期保

值为强于铜、燃料油和强麦, 其主要集中在较短的观察期限.

从风险溢价的变化来推测套期保值者的行为变化, 这种利用易获得的市场数据研究套期保值找到了一种新的途径. 从本文研究看, 利用这种方法所得到的结论与实际情况较为吻合, 也同时提供了套保者的风险厌恶系数与选择性套期保值特点的新的相关证据. 当然, 市场参与者理性预期的假设比较强, 而本文选择的数据区间可能还不够长(虽然这已是本文能找到的最长数据集), 如市场数据足够长, 得到的结论应更加可靠.

## 参考文献:

- [1]程 棵,魏先华,杨海珍,等. 金融危机对金融机构的冲击及政府救助分析[J]. 管理科学学报, 2012, 15(3): 1-15.  
Cheng Ke, Wei Xianhua, Yang Haizhen, et al. Simulation analysis for impact of financial crisis on financial institutions and government bailout effect[J]. Journal of Management Sciences in China, 2012, 15(3): 1-15. (in Chinese)

- [2] Johnson L L. The theory of hedging and speculation in commodity futures [J]. *The Review of Economic Studies*, 1960, 27 (3): 139 – 151.
- [3] Baillie R T, Myers R J. Bivariate GARCH estimation of the optimal commodity futures hedge [J]. *Journal of Applied Econometrics*, 1991, 6(2): 109 – 124.
- [4] Choudhry T. The hedging effectiveness of constant and time-varying hedge ratios using three Pacific basin stock futures [J]. *International Review of Economics and Finance*, 2004, 13(4): 371 – 385.
- [5] 朱世武, 李 豫, 董 乐. 交易所债券组合动态套期保值策略研究 [J]. *金融研究*, 2004, (9): 65 – 76.  
Zhu Shiwu, Li Yu, Dong Le. A study of dynamic hedging techniques for bond portfolios [J]. *Financial Research*, 2004, (9): 65 – 76. (in Chinese)
- [6] 梁建峰, 陈健平, 刘京军. 基于 Copula-GARCH 方法的 LPM 套期保值研究 [J]. *系统工程学报*, 2011, (5): 636 – 641.  
Liang Jianfeng, Chen Jianping, Liu Jingjun. Hedging with LPM based on Copula-GARCH method [J]. *Journal of Systems Engineering*, 2011, (5): 636 – 641. (in Chinese)
- [7] 伍海军, 马永开. 期货市场多阶段展期套期保值的基本理论探讨 [J]. *系统工程学报*, 2007, (4): 83 – 87.  
Wu Haijun, Ma Yongkai. On base theory of multiperiod rolling hedge in futures market [J]. *Journal of Systems Engineering*, 2007, (4): 83 – 87. (in Chinese)
- [8] 陈 炜, 王 弢. 衍生产品使用对公司价值和业绩影响的实证检验 [J]. *证券市场导报*, 2006, (3): 54 – 59.  
Chen Wei, Wang Tao. Empirical study of how use of financial derivatives impact corporate value and performance [J]. *Securities Market Herald*, 2006, (3): 54 – 59. (in Chinese)
- [9] Jin Y, Jorion P. Firm value and hedging: Evidence from U.S. oil and gas producers [J]. *Journal of Finance*, 2006, 61(2): 893 – 919.
- [10] Haushalter D G. Financing policy, basis risk, and corporate hedging: Evidence from oil and gas producers [J]. *Journal of Finance*, 2000, 55(1): 107 – 152.
- [11] Brown G W, Crabb P R, Haushalter D G. Are firms successful at selective hedging? [J]. *Journal of Business*, 2006, 79 (6): 2925 – 2950.
- [12] de Roon F A, Nijman T E, Veld C. Hedging pressure effects in futures markets [J]. *Journal of Finance*, 2000, 55(3): 1437 – 1456.
- [13] Keynes J M. *A Treatise on Money* [M]. London: Macmillan, 1930.
- [14] Hirshleifer D. Determinants of hedging and risk premia in commodity futures markets [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1990, 24(3): 313 – 331.
- [15] Benth F E, Cartea A, Kiesel R. Pricing forward contracts in power markets by the certainty equivalence principle: Explaining the sign of the market risk premium [J]. *Journal of Banking and Finance*, 2008, 32(10): 2006 – 2021.
- [16] Bessembinder H, Lemmon M L. Equilibrium pricing and optimal hedging in electricity forward markets [J]. *Journal of Finance*, 2002, 57(3): 1347 – 1382.
- [17] 姚 慧, 范龙振. 石油价格跳跃下期货价格动态模型及实证分析 [J]. *系统工程学报*, 2011, (2): 181 – 187.  
Yao Hui, Fan Longzhen. Dynamic model of futures price under jump behavior of oil price and its empirical analysis [J]. *Journal of Systems Engineering*, 2011, (2): 181 – 187. (in Chinese)
- [18] Heaney R. Approximation for convenience yield in commodity futures pricing [J]. *Journal of Future Markets*, 2002, 22 (10): 1005 – 1017.
- [19] Longstaff F A. How much can marketability affect security values? [J]. *Journal of Finance*, 1995, 50(5): 1767 – 1774.
- [20] Glaum M. The determinants of selective exchange-risk management-evidence from german non-financial corporations [J]. *Journal of Applied Corporate Finance*, 2002, (14): 108 – 121.

## On the hedgers' behavior patterns in commodity futures market: From the risk premium effect perspective

SONG Jun, MIAO Xia-mei

Economics School, Fudan University, Shanghai 200433, China

**Abstract:** This paper firstly proves that the risk premium serves as a good proxy for net hedging demands. Then, based on the futures risk premium effect, a model is constructed to study how volatility and skewness of the spot price and the horizon influence hedgers' behaviors. The results show that hedgers are more likely to hedge when volatility of spot price and the horizon increase, that skewness has different impacts on the hedging behaviors and that the hedging behaviors vary across different contracts.

**Key words:** risk premium effect; hedge; horizon