

# 上海铝期货市场有效性的实证研究\*

东南大学经济管理学院 董斌 朱涛 邱雅楠

[摘要] 本文利用单位根检验、协整检验对上海期货交易所铝期货市场的有效性进行了实证研究,结果显示:沪铝期货市场已经达到弱式有效,且当期货价格与最后交易日的现货价格间的时间跨度不超过 4 个月时,金属铝的期货价格和现货价格之间存在协整关系。

[关键词] 有效市场假设 单位根检验 协整检验

## 一、引言

由于经济的持续高速增长,中国对于许多大宗基础商品的需求持续增加,形成了对全球大宗商品价格影响极大的“中国因素”。但由于中国在世界资源定价体系中尚无话语权,所以我国绝大多数企业并没有从“中国因素”对价格的影响中受益,反而承担了全球性大宗商品价格波动的风险,遭受了巨额经济损失。这种状况严重威胁到了我国经济安全。因此我国必须利用“中国因素”这一实体经济影响力去争取国际大宗商品定价权,以保障国家经济安全。历史表明作为虚拟经济表现形式的期货市场,可以为实体经济中的影响力提供“定价话语权”,目前英、美两国的商品期货市场就主导着全球主要大宗商品的定价权。如果我国相关企业能在国内的商品期货市场通过期货交易实现“中国因素”主导定价,则不仅会将保值成本留在国内,而且我国还可根据现实利益需要运用手中的规则制定权和监管权对市场运行施加一定的影响,使得大宗商品价格的形成过程能反映我国的市场供求关系,从根本上维护我国经济安全。

然而期货市场定价主导权的获得与发挥,是以市场有效性为基础的。只有在期货市场表现为有效的条件下,它才可能起到套期保值和价格发现的作用,也才可能更进一步争取到商品定价话语权。

铝作为一种大宗基础商品,具有品质稳定、易储存、规格标准化、市场容量大、价格波动大且频繁等特点,是一个非常理想的期货品种。中国自 2002 年起已经成为世界最大的铝生产国和第二大铝消费国,中国铝市场在国际铝现货市场中具有举足轻重的地位。但上海期交所的铝期货市场却对世界市场铝商品的价格影响并不显著。为使上海铝期货市场能够尽快成为世界铝商品的主要定价中心,我们必须认真研究上海铝期货市场的现状,以切实改进并争取铝商品的定价权。而这首要的一步就是深入研究上海铝期货市场的有效性。

## 二、文献回顾

Fama(1965)在其经典文献中提出了有效市场假说(EMH):如果在一个证券市场中,价格完全反映了所有可获得的信息,那么就称这样的市场为有效市场。一个有效的市场是一个规范化的、竞争性的市场,它使所有信息得到充分反映,价格随信息的变化而迅速调整,与价值相符,达到资本资源的有效配置和最优化。Roberts(1967)和 Fama(1970)根据价格对信息的反映程度,将有效市场分为效率由低到高的三种形式:(1)弱型有效市场,其价格充分反映了市场的历史信息;(2)半强型有效市场,其价格充分反映了市场的所有公开可用的信息;(3)强型有效市场,其价格充分反映了市场的所有公开和未公开的信息,是最大程度的市场效率。此后许多学者据此对金融市场的有效性进行了大量的实证研究。

关于我国期货市场有效性的实证研究不是太多。主要有吴冲锋等(1997)对原上海金属交易所的铜期货市场、原北京商品交易所的胶合板、绿豆期货市场进行过弱型有效市场研究。王志强等(1998)亦开展了对大连商品交易所大豆期货市场的有效性研究。上述研究成果检验的样本都是 99 年之前的期货合约交易数据,普遍支持我国期货市场非有效的结论。但自 1998 年 8 月 1 日期货市场进行了结构性调整后,研究结论有所变化。如商如斌、伍旋(2000)选取原上海金属交易所的铜、铝期货合约中 248 个交易日的收盘价为研究对象,运用统计方法来检验这两个期货品种的市场有效性,得出我国铜铝期货市场处于弱式有效的结论;鲍建平、侯晓鸿(2002)应用随机游动模型对市场的有效性进行了实证检验,结果表明上海铜期货市场已是一个弱式有效市场。华仁海、仲伟俊(2003)通过对上海期货交易所金属铜期货价格的有效性进行实证检验,论证了当期期货价格与最后交易日现货价格间的时间跨度不超过 5 个月时,金属铜的期货价格和现货价格之间存在协整关系;但据我们所知,针对上海期交所铝期货市场的弱式有效检验,国内尚未发现。

## 三、研究设计

1、样本数据。基于交易活跃性的考量,我们只考虑距离交割月六个月之内的期货交易。我们收集了上海期货交易所金属铝 2000 年 6 月—2005 年 5 月各期货合约在最后交易日前一个月,前两个月,直至前六个月对应交易日的收盘价格。第一组数据由距离最后交易日前一个月对应的收盘价格组成,第二组,第三组,……,直至第六组数据采用类似方式产生,它们分别是由交割月最后交易日前两个月、前三个月、直至前六个月对应交易日的收盘价格组成,并分别用  $\{F_{1t}\}$ 、 $\{F_{2t}\}$ 、 $\{F_{3t}\}$ 、 $\{F_{4t}\}$ 、 $\{F_{5t}\}$ 、 $\{F_{6t}\}$  表示,每组均含有 60 个数据。至于相应的铝现货价格数据,我们选取了 2000 年 6 月—2005 年 5 月长江有色金属现货市场金属铝的现货交易收盘价为代表,将对应于各期货合约最后交易日的现货价格记为  $\{P_t\}$ 。

2、研究方法。在研究方法的选择上,本文首先利用单位根检验(ADF 检验)来检验铝期货价格序列的平稳性,即检验其是否符合随机游走模型。若沪铝期货的时间价格序列符合随机游走的特征,则我们可以初步认

\* 本研究是上海期货交易所合作研究计划课题《上海铝期货交易交割制度的完善与创新》的阶段性成果。

为沪铝期货市场是弱式有效市场,在此基础上,我们再对铝现货价格序列的平稳性进行检验,如果现货价格也是非平稳的,且期货价格序列和现货价格序列同为  $d$  阶单整,这就满足了协整检验 (cointegration test) 的条件,接着利用协整检验来检验期货价格和现货价格之间是否存在协整关系,以进一步论证上海铝期货市场的价格有效性;若铝期货价格序列不符合随机游走的特征,则我们认为沪铝期货市场不满足弱式有效,其尚处于无效率市场的状态。

另外,本文主要采用计量经济学软件 Eviews 来完成实证工作。

#### 四、实证研究

##### 1、铝期货价格序列随机游走检验

1) 计量模型。在有效市场,由于信息是以随机的、独立的方式进入市场,所以充分反映信息的价格调整通常也应是随机和独立进行的,因此有效市场中的资产价格变动模式应服从随机游走过程。

设随机时间序列  $y_t$  是由如下—阶自回归 AR(1) 过程生成:  $y_t = \rho y_{t-1} + \epsilon_t$  (1)

其中,  $\epsilon_t$  是均值为 0,方差为常数  $\sigma^2$  的随机扰动项(白噪声项)。

此模型中,如果  $\rho = 1$ , (1) 式为:  $y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$ , 则  $y_t$  就是随机游走时间序列(或称  $y_t$  具有单位根),可以证明随机游走过程  $y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$  是非平稳的。而当  $|\rho| < 1$  时,一阶自回归过程则是平稳的。

于是我们可以通过是否存在单位根  $\rho = 1$  来检验时间序列的平稳性。由于方程 (1) 两边减去  $y_{t-1}$  即为:

$$y_t - y_{t-1} = (\rho - 1)y_{t-1} + \epsilon_t = \delta y_{t-1} + \epsilon_t \quad (2)$$

其中  $\delta = \rho - 1$  以及  $\rho = \delta + 1$ 。于是,检验  $\rho = 1$  等价于检验  $\delta = 0$ 。

这里变量  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$  被称为序列  $y_t$  的一阶差分。如果  $y_t$  服从随机游走,即  $\delta = 0$  并且为:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1} = \epsilon_t$$

当随机误差项是白噪声时,序列  $y_t$  就是平稳的。故我们称  $y_t$  是一阶单整,记作  $I(1)$ ,而平稳的时间序列则被称为零阶单整,记作  $I(0)$ 。

要检验 (2) 式中  $\delta = 0$  的假设,我们像以往一样用最小二乘法估计 (2) 并检查  $t$  统计量是不可行的。因为当原假设为真时,  $\Delta y_t$  服从随机游走,  $t$  统计量不再服从  $t$  分布。故此统计量,常被称为  $\tau$  统计量,必须与特殊构造的临界值比较才能进行检验。Dickey 和 Fuller 最早给出了这些临界值,故此检验被称为 Dickey—Fuller (DF) 检验。

后来 Dickey 和 Fuller 又针对随机游走过程中出现单位根和出现随机漂移等情况发展了原来的临界值(加入截距项):  $y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \epsilon_t$

为使非随机趋势更清晰一些,又在模型中加入时间趋势项,进一步修改的模型就是:

$$y_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \epsilon_t$$

最后为了控制方程中误差项出现自相关,模型趋势项中必须再次补充一些项,这样修改后的模型就是:

$$y_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \gamma_i y_{t-i} + \epsilon_t$$

这里,  $y_{t-1} = y_{t-1} - y_{t-2}$ ,  $y_{t-2} = y_{t-2} - y_{t-3}$  ..., 对此模型中的原假设  $\delta = 0$  的检验,被称为扩展的 Dickey—Fuller (ADF) 检验。

2) 计量结果。为了初步检验上海铝期货市场的弱式有效性,我们首先对期货价格序列的平稳性进行检验,表 1 给出了检验结果,在 5% 的置信水平下,无论是在无截距项和趋势项的方程中,还是在有截距项无趋势项的方程中,抑或是在既有截距项又有趋势项的方程中,零假设(即时间序列是非平稳的)都不能被拒绝,这说明期货价格序列是非平稳的,是随机游走时间序列。故而上海铝期货市场符合市场弱式有效性的假设。

表 1 期货价格时间序列的平稳性检验

##### 无截距项和趋势项

期货价格 时间序列	$F_{1t}$	$F_{2t}$	$F_{3t}$	$F_{4t}$	$F_{5t}$	$F_{6t}$
ADF Test Statistic	- 0. 012485	- 0. 049388	- 0. 014223	- 0. 174624	- 0. 256875	- 0. 478874

注:在 5% 的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 1. 9462

##### 有截距项无趋势项

期货价格 时间序列	$F_{1t}$	$F_{2t}$	$F_{3t}$	$F_{4t}$	$F_{5t}$	$F_{6t}$
ADF Test Statistic	- 1. 520961	- 1. 496529	- 1. 393167	- 1. 594508	- 1. 742610	- 1. 946950

注:在 5% 的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 2. 9118

##### 有截距项和趋势项

期货价格 时间序列	$F_{1t}$	$F_{2t}$	$F_{3t}$	$F_{4t}$	$F_{5t}$	$F_{6t}$
ADF Test Statistic	- 0. 012485	- 0. 049388	- 0. 014223	- 0. 174624	- 0. 256875	- 0. 478874

ADF Test Statistic	- 2. 319903	- 2. 041013	- 1. 758904	- 1. 858702	- 1. 943100	- 2. 005581
--------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

注:在 5%的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 3. 4875

2、铝期货与现货价格序列的协整检验

1) 计量模型。对于期货市场,有效性的检验不只局限于通常意义,而是更多侧重于期货市场价格发现功能的验证。Bigman 等(1983)最早提出了期货市场简单有效性的概念,认为若期货市场是有效的,则期货价格应是交割日现货价格的无偏估计量,即: $E(S_T - F_{t,T}) = 0$ ,其中  $S_T$  是交割日 T 时商品的现货价格, $F_{t,T}$  表示交割日为 T 的期货合约在 t 时的期货价格, $I_t$  表示 t 时所有信息的集合。其后 Johansen(1988)以及 Shen 和 Wang(1990)均建议使用 Granger—Engle 协整检验来检验期货市场有效性问题,目前对期货市场价格发现的有效性研究主要采用此法。所谓协整是指:如果  $y_t$  和  $x_t$  都是非平稳 I(1) 过程变量,而它们的线性组合  $e_t = y_t - \alpha_1 - \alpha_2 x_t$  却是一个平稳的 I(0) 过程,则我们称  $y_t$  和  $x_t$  是协整的。协整意味着  $y_t$  和  $x_t$  拥有相似的随机趋势,于是他们的差  $e_t$  就是平稳的,它们互相之间绝不会偏离太远。协整变量  $y_t$  和  $x_t$  之间表现出一种定义  $y_t = \alpha_1 + \alpha_2 x_t$  的长期均衡关系,而  $e_t$  是均衡误差,表示对长期关系的一种短期偏离。通过检验误差  $e_t = y_t - \alpha_1 - \alpha_2 x_t$  是否平稳,我们可以检验  $y_t$  和  $x_t$  之间是否协整。因为我们不能观察  $e_t$ ,所以就使用 Dickey—Fuller 检验,通过检验最小二乘估计的残差  $\hat{e}_t = y_t - \hat{\alpha}_1 - \hat{\alpha}_2 x_t$  的平稳性来代替。

2) 计量结果。在已经验证了铝期货价格序列非平稳的基础上,为了进一步考察期货价格和现货价格之间的协整关系,我们先对现货价格的平稳性进行检验。由表 2 可以看出,在 5%的置信水平下,无论选择三种方案中的哪一种,零假设都不能被拒绝,这说明铝现货价格序列也是非平稳的。

表 2 现货价格时间序列的平稳性检验

$P_t$	ADF Test Statistic	5% Critical Value
无截距项和趋势项	- 0. 081083	- 1. 9462
有截距项无趋势项	- 1. 514633	- 2. 9118
有截距项和趋势项	- 2. 422300	- 3. 4875

进一步对期货价格序列的一阶差分 and 现货价格序列的一阶差分进行平稳性检验,由检验结果(受篇幅限制不再详列)不难看出,在 5%的置信水平下,零假设被拒绝,说明期货价格序列的一阶差分 and 现货价格序列的一阶差分均是平稳的,这说明金属铝的期货价格序

列  $\{F_{it}\} (i = 1, 2, \dots, 6)$  和现货价格序列  $\{P_t\}$  均是一阶单整过程(即 I(1) 过程),故可以进行协整检验。

最后我们对  $e_{it} = F_{it} - \alpha_1 - \alpha_2 P_t (i = 1, 2, \dots, 6)$  进行平稳性检验,如果  $e_{it}$  是平稳时间序列,则说明对应的期货价格和现货价格存在长期均衡关系,并且期货价格是现货价格的无偏估计量,期货价格是有效的。

表 3 对应的平稳性检验

无截距项和趋势项

期货价格时间序列	$e_{1t}$	$e_{2t}$	$e_{3t}$	$e_{4t}$	$e_{5t}$	$e_{6t}$
ADF Test Statistic	- 4. 770508	- 4. 515457	- 4. 210841	- 3. 310901	- 2. 618849	- 2. 344417

注:在 5%的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 1. 9462

有截距项无趋势项

期货价格时间序列	$e_{1t}$	$e_{2t}$	$e_{3t}$	$e_{4t}$	$e_{5t}$	$e_{6t}$
ADF Test Statistic	- 4. 731154	- 4. 481797	- 4. 178785	- 3. 281086	- 2. 592975	- 2. 316598

注:在 5%的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 2. 9118

有截距项和趋势项

期货价格时间序列	$e_{1t}$	$e_{2t}$	$e_{3t}$	$e_{4t}$	$e_{5t}$	$e_{6t}$
ADF Test Statistic	- 4. 757148	- 4. 803949	- 4. 658015	- 3. 838610	- 3. 154942	- 3. 017116

注:在 5%的置信水平下,ADF 检验的临界值为 - 3. 4875

由表 3 可知:当时间跨度不超过 4 个月时,对应的  $e_{it} (i = 1, 2, \dots, 4)$  序列均是平稳的,而当时间跨度为 5 个月和 6 个月时,在有截距项无趋势项和有截距项和趋势项的方程中,对应的  $e_{5t}$  和  $e_{6t}$  不再是平稳的,这就说明铝的期货价格与现货价格之间存在协整关系的时间跨度为 4 个月,在这个时间跨度内,期货价格与现货价格之间存在长期均衡关系,期货价格是现货价格的无偏估计量,期货价格是有效的;而超出这个时间跨度,期货价格与现货价格之间的长期关系将不再存在,期货价格不再有效。

五、研究结论及建议

1、研究结论。综上所述我们得到以下结论:1、上海铝期货价格序列和现货价格序列都是非平稳的,符合市场弱型有效的基本假设,但它们的一阶差分是平稳的;2、当时间跨度不超过 4 个月时,金属铝期货价格与现货价格之间存在协整关系,且期货价格是现货价格的无偏估计量。这说明期货价格与现货价格之间存在长期均

# 政府管制下的电信普遍服务质量分析

中南大学商学院 胡振华 周 益

[摘要] 电信技术的高速发展,电信市场的逐步开放,以及电信业垄断特性的逐渐减弱,使传统电信普遍服务补偿机制不再适应市场竞争,导致建立在传统补偿机制下的普遍服务举步维艰,为此电信普遍服务再一次成为学者们研究讨论的焦点问题。本文应用博弈论模型对质量控制进行定性分析,并在模型中引入合谋因素,进一步分析合谋因素对电信质量的影响,为电信监管部门更好地进行质量控制提供了一定的理论依据。

[关键词] 普遍服务,电信管制,质量控制,合谋

## 一、引言

多年以来,网络产业一直实行广泛的补贴政策。电信产业不能在远郊和农村等高成本地区收取更高的价格,也不能从这些区域收缩相关的政策,在大多数国家的普遍服务运行机制中实行企业内部补偿的方法使普遍服务得以开展。在我国电信业一直采取企业内部补贴体系来维持在为垄断企业的盈亏平衡,98 年电信重组电信市场发生变化之后,这种交叉补贴机制逐步走向尽头。一方面政府取消了政府对垄断企业的优惠政策,另一方面自由化进一步剥离了垄断企业的高利润业务。如何有效实施普遍服务政策,保证普遍服务的质量成为目前关心的主要问题之一。因为电信服务的无形无质性,政府管理部门不能触摸得到或者凭肉眼无法看到其存在,必须在享受到服务时才能有一些感性认识。但是普遍服务直接的对象是电信用户,政府部门无法通过直接的手段来了解电信服务的质量。为此我们必须建立监管部门对电信普遍服务进行监督。

本文通过简单博弈模型对监管单位与承担商之间的行为进行博弈分析,并分析承担商与监管单位之间的合谋对普遍服务质量的影响。

## 二、模型建立

首先对监管单位与政府利益统一条件下的质量监督博弈模型给出基本假设。

1. 该博弈有两个局中人,局中人<sub>1</sub>是监管单位,局中人<sub>2</sub>是承担商。
  2. 监管单位与承担商之间不存在合谋,即监管单位是道德高尚的单位,没有接受承担商贿赂等违法违规行为,同时监管单位又是技术过硬单位,电信服务质量有问题就能查出。
  3. 局中人<sub>1</sub>的纯策略选择是对普遍服务质量进行监控或不监控,局中人<sub>2</sub>的纯策略选择是质量欺骗(违约)或质量不骗(履约)。
  4. 监管单位支付的监督固定成本为 $c$ ,若违约利润收入为 $t$ ,惩罚系数为 $A$ ,政府转移为 $f$ ,即补偿额度。
- 其次,根据以上四个基本假设,分析给出四种纯策略下相应的支付函数。

		局中人 <sub>2</sub>	
		违约	履约
局中人 <sub>1</sub>	监控	$(Af - t - c - A, t - Af + A)$	$(-t - c, t)$
	不监控	$(-A - t, t + A)$	$(-t, t)$

图 1

最后,对给出的模型进行分析。

(1) 由模型假设所给出的支付矩阵可知,要使监管单位的监管能发挥实际意义,就必须满足  $Af - t - c - A$

衡关系,期货价格对最后交易日现货价格具有预测作用,期货价格是有效的。

2、政策建议。虽然我们的研究证明了上海铝期货市场的弱式有效性,但是弱式有效仅是最低层次的有效市场形式。事实上,为了进一步规范和完善上海铝期货市场,争取铝商品的国际定价权,我国必须努力提升上海铝期货市场的有效性,以充分发挥其的套期保值和价格发现功能。据此我们提出以下建议:改进上海铝期货合约条款,增加市场的流动性;完善铝期货市场的信息披露制度,提高市场定价效率;引进国外企业参与上海铝期货市场交易,使上海铝期货价格能够充分反映国际经济活动变化;加强市场外部环境的建设,营造市场效率提高的良好氛围。

### [参考文献]

[1] Fama Eugen. Efficient Capital Market : A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Business ,1970 ,(May) : 243 - 261.

[2] Bigman, D, Goldfarb, D and Schechtman, E. Futures Markets Efficiency and the Time Content of the information Sets. The Journal of Futures Markets , 1983 ,(3) :321 - 334.

[3] 华仁海,仲伟俊.上海期货交易所期货价格有效性的实证研究,数量经济技术经济研究,2003,(1):133 - 136.

[4] 商如斌,伍璇.期货市场有效性理论与实证研究,管理工程学报,2000,(4):83 - 85.

[5] 唐衍伟等.我国期货市场的波动性与有效性,财贸研究,2004,(5):16 - 22.