

上海燃料油期货定价功能的实证研究

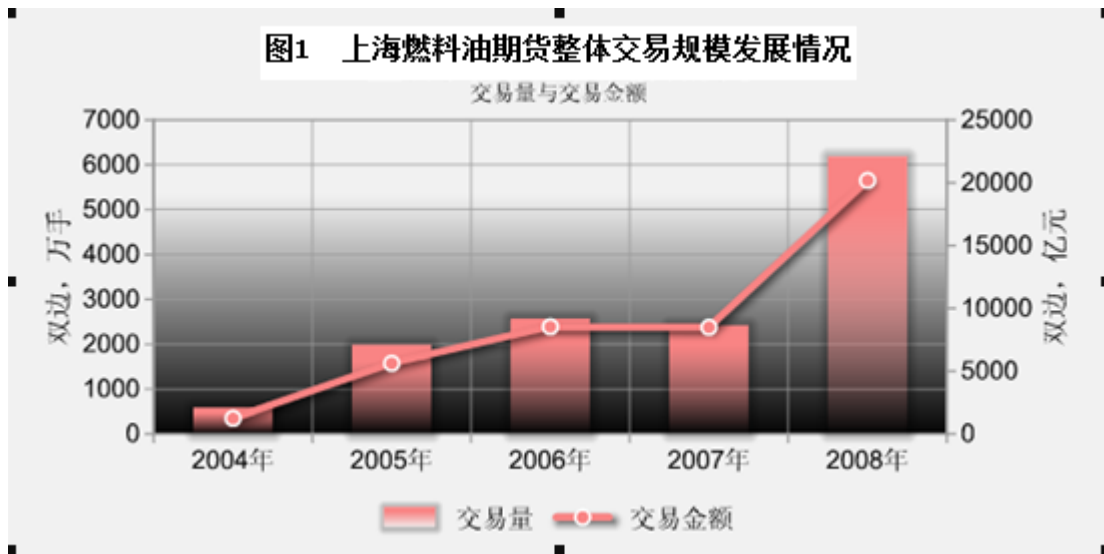
上海期货交易所 李辉

一、前言

燃料油期货是我国期货市场清理整顿十年来经国务院同意，中国证监会批准上市的第一个期货新品种。燃料油期货的成功上市，不论对我国石油行业还是期货行业，都是一件具有里程碑意义的大事，被评为 2004 年中国十大石油新闻（排名第四）。

燃料油期货自 2004 年 8 月 25 日正式挂牌交易以来，截止今年七月底，累计成交已达 20.2 亿吨，总成交金额 6.55 万亿元（见图 1），特别是进入 2009 年以来，燃料油期货保持了平稳发展的势头，日均成交量和成交金额分别达 46.5 万手和 151 亿元。上市几年以来，燃料油期货总体表现良好，吸引了国内外相关行业的高度关注和积极参与，交易日趋活跃，成交不断扩大，持仓结构合理，市场运行平稳，风险有效控制，交割过程平稳有序，期货价格与国际市场和国内现货价格形成一定的联动，说明上海燃料油期货的影响力开始显现。

图 1 上海燃料油期货整体交易规模发展情况



数据来源：SHFE 网站

从理论上讲，期货市场有两大基本功能——定价与避险，其他功能都是在这两大功能的基础上衍生出来的，而在期货市场的两大基本功能中，定价功能，或者说价格发现功能，又是避险功能得以发挥的前提条件，因为只有期货价格很好地反映了现货价格，并且很好地为现货价格提供指引，现货企业才有可能利用期货市场来规避现货价格波动的风险。因此，一个期货品种如果仅仅有较大的交易量，还不能说是一个成功的期货品种，只有同时具有了价格发现的功能，才能说这个期货品种取得了成功。

本文旨在采用计量经济学的方法，通过对我国燃料油期货、现货价格之间关系的研究，对燃料油期货上市近五年来的价格发现功能作一个客观的评估，为今后交易所深入推进“千厂万企”工程，进一步做深做精燃料油期货，让上海燃料油期货更好地为广大燃料油相关企业服务提供理论指导。

二、变量选择与样本说明

目前我国每年从国际市场上进口燃料油 2000 万吨左右，其中广东市场占了我国燃料油进口量的一半。广东黄埔地区存在一个发达的燃料油现货市场，黄埔燃料油现货价格可以作为我国燃料油现货价格的代表，因此本文选取广东黄埔燃料油现货价格（以下简称黄埔价格）作为被解释变量，记为 HP。选取上海燃料油期货每日收盘价格作为解释变量，记为 SHFE。由于每一个月份的期货合约都有一定的生命周期，因此我们把自燃料油期货上市以来所有次月合约的价格连接起来作为上海燃料油期货价格。在数据来源方面，黄埔价格和上海燃料油期货价格（以下简称上海价格）均来源于公共信息提供商路透社。样本数据区间均为 2004 年 8 月 25 日至 2009 年 1 月 19 日，共 1051 个观察值。

三、燃料油期货定价功能的实证研究

（一）评价指标的选择

研究上海燃料油期货市场价格发现功能主要是分析期货价格和现货价格的关系，本文选择期现货价格的相关系数、期现货价格协整检验、期现货价格因果性分析等方法，来考察它们在价格发现中的作用，最后通过回归分析得出两者之间的数量关系。

（二）黄埔价格与上海价格的相关性分析

相关系数是描述两个变量之间线性相关程度的指标，相关系数的绝对值越高，表明两个变量之间的线性相关程度越高，其取值范围在-1与1之间。计算公式为：

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

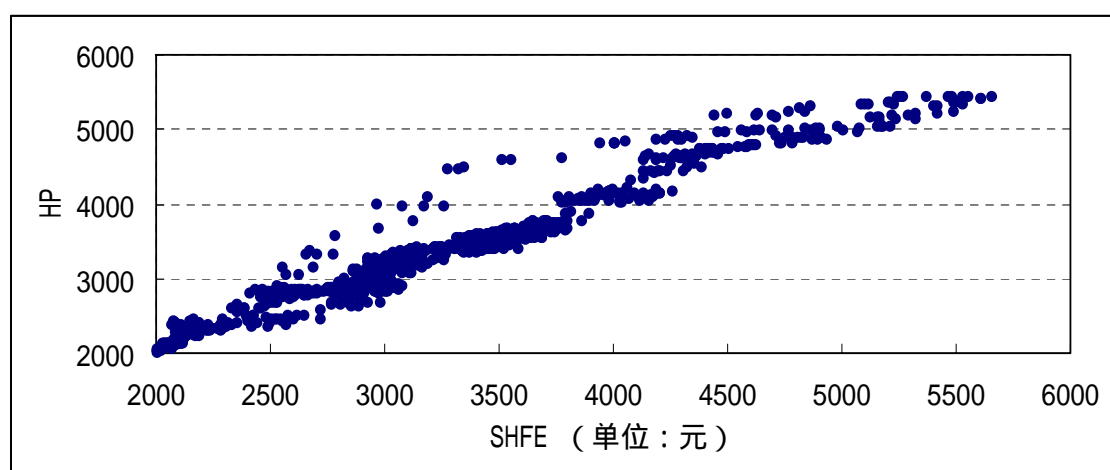


图2 黄埔价格与上海价格散点图

从图2的黄埔价格与上海价格散点图上我们可以初步判断，黄埔价格与上海价格应该具有比较高的正向相关关系。进一步的计算结果如下表所示：

表1 黄埔价格与上海价格相关系数

	SHFE	HP
SHFE	1.00	0.97
HP	0.97	1.00

从表 1 可以看出，在样本数据区间内，黄埔价格与上海价格的相关系数高达 97%，具有很好的价格相关性。但相关性只是纯粹数理统计上的一种关系，并不能说明两者之间有因果关系。为了判断两者之间是否具有因果关系，还要进行进一步的研究。

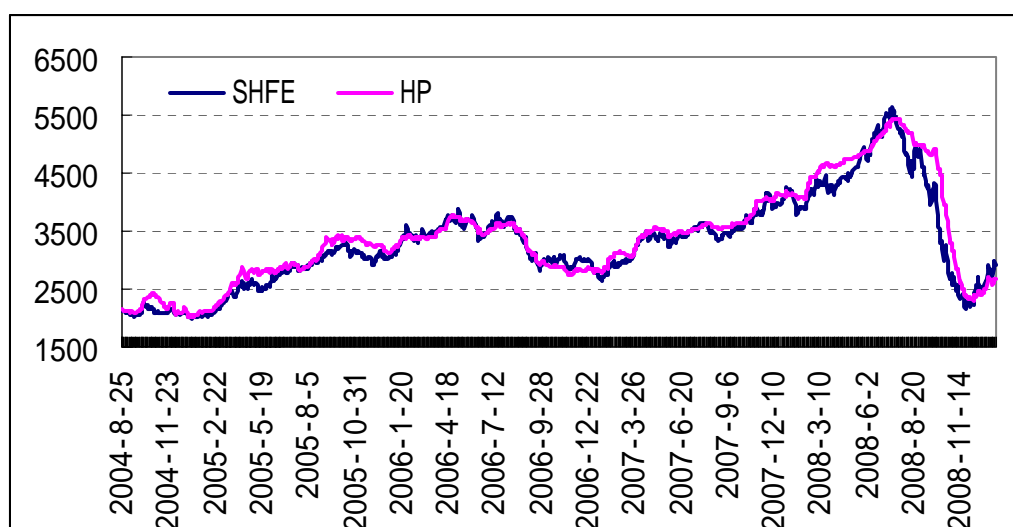
（三）黄埔价格与上海价格的协整检验

在进一步的研究之前，必须对黄埔价格与上海价格序列的平稳性进行检验，即 ADF 检验，因为对于时间序列数据特别是随机游走模型而言，数据本身极有可能是非平稳的。如果以一个非平稳的时间序列来拟合另一个非平稳的时间序列，有可能会产生伪回归现象。

1、平稳性检验

从图 3 的黄埔价格与上海价格走势图中可以粗略地看出，黄埔价格与上海价格这两个时间序列几乎可以肯定是不平稳的。由于数据的自然对数变换不改变数据之间的协整关系，为使数据的趋势线性化，我们对黄埔价格与上海价格两个时间序列做对数变换。

图 3 黄埔价格与上海价格走势



运用 EViews 软件，进行 ADF 检验，结果如表 2 所示：

表 2 黄埔价格与上海价格及其对数收益率的 ADF 检验结果

变量	ADF 检验值	1% 临界值	5% 临界值	10% 临界值	P 值	结论
LnHP	-1.97	-3.44	-2.86	-2.57	0.29	不平稳
R_LnHP	-7.92	-3.44	-2.86	-2.57	0.00	平稳
LnSHFE	-1.77	-3.44	-2.86	-2.57	0.39	不平稳
R_LnSHFE	-34.10	-3.44	-2.86	-2.57	0.00	平稳

注：R_LnHP 表示黄埔价格的对数收益率，R_LnSHFE 表示上海价格的对数收益率。

从检验结果可以看出，在 1% 的显著水平下，接受零假设：黄埔价格与上海价格时间序列中存在单位根，即黄埔价格与上海价格都是非平稳过程。而黄埔价格与上海价格的对数收益率序列则拒绝单位根假设，即它们对数收益率都是平稳过程。

2、协整检验

协整关系反映了两个变量之间的长期均衡关系。有些时间序列，虽然它们自身非平稳，但其某种线性组合却是平稳的，这个线性组合反映了这两个变量之间存在着一个长期稳定的比例关系，称为协整关系。我们在处理时间序列数据时，要么确保每个时间序列是平稳的，要么它们是协整的，否则就可能陷入无意义的伪回归。

进一步对黄埔价格与上海价格序列及其对数收益率序列进行协整检验。结果如表 3 所示：

表 3 黄埔价格与上海价格协整关系的检验结果

原假设	Trace-检验 (P-值)	最大特征根检验 (P-值)	结论
0 个协整向量	0.00	0.00	拒绝
至少 1 个协整向量	0.53	0.53	接受

从表 3 的检验结果可以看出，在 1% 的显著水平下，拒绝存在 0 个协整变量的假设，接受存在至少一个协整向量的假设，表明黄埔价格和上海价格之间存在协整关系。

当黄埔价格与上海价格序列的协整关系存在时，只是说明黄埔价格与上海价格两个变量之间的长期均衡关系，无法说明两个变量中谁在价格发现中占主导作用，因此需要对期货价格和现货价格进行进一步的因果分析。

(四) Granger (格兰杰) 因果检验

Granger (格兰杰) 因果检验反映了期货价格与现货价格之间的引导关系，可以揭示期货价格与现货价格两个变量之间在时间上的先导、滞后关系。黄埔价格与上海价格对数收益率序列的格兰杰因果检验结果如表 4 所示。

表 4 黄埔价格与上海价格对数收益率序列的格兰杰因果检验

零假设	F 统计值	P 值
上海价格对数收益率不是黄埔价格对数收益率的格兰杰原因	7.63	0.00051
黄埔价格对数收益率不是上海价格对数收益率的格兰杰原因	2.64	0.07119

该格兰杰检验中的滞后阶数为 1 阶（根据 AIC 信息准则确定）。从表 4 中的结果可以看出，在 5% 的显著水平下，可以拒绝零假设——上海价格对数收益率不是黄埔价格对数收益率的格兰杰原因；但无法拒绝零假设——黄埔价格对数收益率不是上海价格对数收益率的格兰杰原因。因此，我们可以从上述检验结果中得出结论：上海价格

是黄埔价格的格兰杰原因，黄埔价格不是上海价格的格兰杰原因，上海燃料油期货价格对广东黄埔燃料油现货价格存在着单向引导关系，上海燃料油期货的价格发现功能已经得到了有效的发挥。

而在三年前，笔者也曾经对上海燃料油期货价格与黄埔燃料油现货价格的引导关系做过一个类似的研究，其样本区间是2004年8月25日至2005年12月30日，即燃料油期货刚刚上市近一年半的时间。其结果如下：

表5 黄埔价格与上海价格对数收益率序列的格兰杰因果检验
(样本区间：2004.8.25-2005.12.30)

零假设	F 统计值	P 值
上海价格对数收益率不是黄埔价格对数收益率的格兰杰原因	5.04543	0.02537
黄埔价格对数收益率不是上海价格对数收益率的格兰杰原因	3.98702	0.04669

该格兰杰检验中的滞后阶数同样为1阶（根据AIC信息准则确定）。从表5中的结果可以看出，在5%的显著水平下，可以同时拒绝零假设——上海价格对数收益率不是黄埔价格对数收益率的格兰杰原因和黄埔价格对数收益率不是上海价格对数收益率的格兰杰原因，即可以得出如下结论：上海价格是黄埔价格的格兰杰原因，同时黄埔价格也是上海价格的格兰杰原因，上海燃料油期货价格与黄埔燃料油现货价格互相之间存在着双向引导关系。

对比上海燃料油期货上市一年半和近五年来两个时段的检验数据，我们可以发现，这几年来上海燃料油期货价格对现货价格的引导

能力确实在不断增强，定价功能在不断地得到强化，上海期货交易所燃料油期货在不断地走向成熟。

（五）回归模型的建立

根据所获取的数据，运用普通最小二乘法，建立上海燃料油期货价格与广东黄埔燃料油现货价格序列的回归模型，回归结果如下：

$$R_LnHPt = 0.33 * R_LnSHFEt + 0.12 * R_LnSHFEt-1$$

t 值	(21.37)	(8.15)
P 值	(0.00)	(0.00)

其中，解释变量 R_LnSHFE 代表上海燃料油期货价格的对数收益率，被解释变量 R_LnHP 代表广东黄埔燃料油现货价格的对数收益率，回归系数下面的小括号里的数值是相应的 t 统计量和 P 值。回归结果表明，上海燃料油期货价格对广东黄埔燃料油现货价格具有显著的正向影响。

四、结论

通过以上分析我们发现，自燃料油期货上市以来，上海燃料油期货价格和广东黄埔燃料油现货价格表现出高度的相关性（相关系数 0.97），上海价格与黄埔价格序列是非平稳的，但它们各自的对数收益率序列是平稳的，同时这两个序列是协整的。进一步的格兰杰因果检验和回归分析表明，上海燃料油期货价格是黄埔燃料油现货价格的格兰杰原因，在价格发现过程中上海燃料油期货价格对黄埔燃料油现货价格发挥着引导作用。

通过研究，我们可以得出如下结论：

1、经过近五年的运行，上海燃料油期货的价格发现功能已经得到了有效的发挥，上海燃料油期货价格已经开始对黄埔燃料油现货市场价格产生重要的引导作用，我国燃料油市场的价格形成机制正发生着根本性的变化。

2、由于在国内燃料油的价格发现过程中，上海燃料油期货价格已经开始引导黄埔燃料油现货市场价格，在价格发现中期货价格发挥着主导作用，使得国内燃料油现货贸易的计价采用燃料油期货价格做基准价成为可能。

3、由于价格发现功能已经得到了有效发挥，上海燃料油期货为国内广大燃料油经营和消费企业提供了一个有效的套期保值工具，国内燃料油相关企业可以利用上海燃料油期货这一金融工具有效地规避生产经营中所面对的巨大价格风险。

4、上海燃料油期货的成功运行，特别是其定价功能的有效发挥，为我国改革原油、成品油等大宗资源类商品定价机制，建立市场化的、反映市场供求关系和资源稀缺程度的原油、成品油价格形成机制进行了有益的探索。

（责任编辑：黄伟）