

马郑玮 李韞雯

中国原油期货与沥青期货价格关联性研究

——基于产业链视角的分析

内容提要:中国原油期货上市交易,进一步完善了我国石油化工期货品种体系,其对于石油沥青在内的各类石油化工产品期货产生一定的影响。本文选取中国2018年3月26日至2019年5月15日沥青与原油期货主力合约价格连续数据,通过构建模型分析原油期货与沥青期货价格关联性,揭示中国原油期货对其他石油化工期货的影响。研究发现:原油期货与沥青期货间存在长期均衡关系,且沥青、原油期现货价格波动的影响存在时滞性;长期来看,虽然各自的价格波动受自身的影响最大,但也存在相互影响关系,其中原油期货价格对沥青期货价格影响贡献率达到36.19%。本文最后从提高期货交易市场活跃度、重视原油期货价格波动对沥青等期货品种价格的影响、推动沥青等石油化工期货品种国际化进程等方面提出政策建议。

关键词:原油期货 沥青期货 价格关联性 波动关系 产业链

DOI:10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2020.07.246

2018年3月26日,中国原油期货(INE原油期货)在上海期货交易所正式挂牌交易,标志着中国首个国际化期货品种的上市。其上市后不足百天便成为亚洲最大和全球第三的原油期货合约。中国原油期货的快速发展,为中国争取国际原油定价权和推动人民币国际化都起到了极其重要的作用。原油作为石化产业链的源头,是生产成品油及石油沥青的原料,而原油在沥青生产成本中占比在八成左右。因此,原油价格决定沥青的生产成本以及沥青的价格区间。从原油现货与沥青现货价格长期趋势上看,其始终保持较高的关联性。原油期货上市后,其势必对原油沥青在内的石油化工产品期货价格产生影响。本文拟通过分析原油期货和沥青期货价格关联性,揭示中国原油期货对其他石油化工期货的影响。

一、相关研究文献评述

众多学者在原油期货价格、沥青期货价格方面的研究取得了较多的成果。较多文献通过供需理论来研究原油价格与沥青价格的关联性。如姚瑶(2013)认为,原油价格与沥青价格间存在明显的供求机制。陈岳(2014)发现,沥青期货的上市交易有助于沥青卷材生产企业运用杠杆,从而弱化原油成本价格上升对生产经营的冲击。韩靖雪(2018)通过运用VAR模型,结合实际供求分析了外盘原油期货价格和内盘原油沥青期货价格,得出结论:内外盘期货间的关系是相互影响且长期均衡的。

较多学者对原油期货市场对现货市场价格关

系进行研究,或者研究期货是否发挥其价格发现功能。如李丽红(2015)探究了石油期货与现货的价格关联度,认为期货影响现货价格。周慧玲等(2016)采用Garbade-Sliver模型分析出现货价格影响燃料油和沥青价格发现的功能。陈晓春(2017)认为,原油市场与亚太股票市场呈联动关系,两个市场间存在明显的传导作用。

从研究方法看,以往文献主要基于VECM模型、GARCH模型对原油期货、沥青期货进行实证研究。如严佳佳等(2019)利用Johansen协整检验、VECM模型和Granger因果检验分析上海原油期货价格和阿曼原油现货价格之间的联系,王世文等(2020)运用Copula函数拟合我国原油期货、沥青期货之间的动态相关性,实证结果表明:我国原油期货与国内化工类期货价格联动加强,与沥青期货下尾相关性表现最显著。结果表明:两者价格间存在长期均衡关系。

综观以往研究,近年来学者们对期货的研究由纯粹的理论研究,逐渐开始转为定量分析。但是,总体而言,运用产业链理论检验期货市场有效性的研究较少,关于INE原油这一重要期货品种的研究没有得到足够的重视。鉴于市场格局变化、金融风险转变等因素,关于原油与沥青期现货市场间关系的研究成果亟待创新。

二、产业链视角下沥青期货与原油期货价格关联性的理论分析

原油和沥青在国民经济发展中具有不可或缺的地位。自2001年以来,中国原油进口依存度持续攀

升,2017年首次超越美国,成为全球原油最大进口国。根据中国海关总署数据:2019年中国原油进口量为5.06亿吨,同比增长9.5%,对外依存度达72%。随着中国原油进口权、原油进口使用权的不断放开和各地政府对民营独立炼油厂进行资源整合等因素,中国民营独立炼油厂得到了快速发展,这使得原油终端消费更加分散,市场竞争加剧,价格波动较为剧烈。近年来,随着经济的发展和人民群众日益增长的物质需求推动,中国汽车保有量快速增加,促进了中国各地的公路建设,使得沥青的市场需求持续增加,为沥青生产企业的发展提供了前所未有的机遇,同时也产生了激烈的市场竞争。因此,原油期货、沥青期货的推出,顺应了中国商品市场发展的客观需要,有助于促进上游企业合理安排生产计划,也有利于帮助下游行业规避价格风险,实现稳健经营。

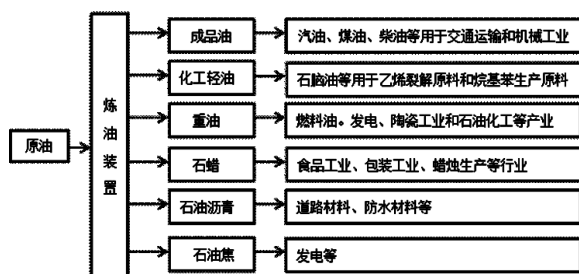


图1 石油化工产业链

伴随着中国原油期货上市交易,石油化工期货产业链逐步完善,原油与其他石油化工期货价格相关度日益紧密,原油作为沥青生产的原材料,是沥青的主要成本,在石油化工产业链中,两者的关联性有着重要的研究价值。需要说明的是:从沥青期货价格波动上来说,原油期货的两倍,但两者价格间波动幅度大体一致。影响原油与沥青价格波动的因素包括供求、宏观形势等。

从产业链角度,原油价格与沥青价格存在一定的联动性:

1.原油价格对沥青价格的顺向联动。沥青对上游生产资料价格变动极为敏感,原油作为沥青的原料,其涨跌先行于下游产品。当原油价格上涨时,生产沥青的原料成本将不断上行,利润空间将缩小,相关企业的生产积极性受到打压,继而降低沥青的供给量,沥青在原油高价格的成本压力推动下呈涨势。

2.沥青价格对原油价格逆向联动。作为不可再生资源,原油供给弹性较小,受需求因素影响大。从产业链视角来看,沥青是原油下游的一个品种,当沥青需求旺盛,而库存不足且备货行情不好时,供给紧张压力的加大,造成沥青供不应求的态势,将极大提高下游炼厂的开工积极性,促使增加对原油的需求,推涨原油价格。反之,如果沥青需求断档,价格跌势也会传导至原油价格。

三、沥青期货与原油期货价格关联性的实证分析

(一)数据来源

期货价格选取连续期货指数的日收盘价,现货价格采用全国日平均数据。经过处理后,本文选取中国2018年3月26日至2019年5月15日为研究区间,数据个数为276个。同时,为消除时间序列可能存在的异方差性,对原油期现货价格、沥青期现货价格取对数,记作 $\ln dp$ 、 $\ln xdp$ 、 $\ln jd$ 、 $\ln xjd$ 。数据均来自于Wind数据库。

(二)模型构建

VAR模型是考察单个或多个变量之间的动态关系,数学表达式为:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + B X_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

其中, $t=1,2,\dots,T$, A_1, \dots, A_p 是矩阵, B 是要被估计的系数矩阵, X_t 是外生向量变量, p 是滞后阶数, ε_t 是扰动向量, T 是样本个数。

(三)数据平稳性检验

本文采用ADF检验法检验其平稳性,结果见表1。结果说明:原始数据具有单位根性质,说明原始数据不稳定。对四个序列的数据进行一阶差分后,序列是平稳的,即都是 $I(1)$ 序列。因此,四个序列的一阶差分序列可用于对STR模型进行参数估计和相关的统计检验。

表1 ADF检验结果

原序列	变量	ADF-t值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	Prob
	$\ln jd$	0.679	-2.573	-1.942	-1.616	0.8619
	$\ln dp$	0.512	-2.573	-1.942	-1.616	0.8256
	$\ln xjd$	0.695	-2.573	-1.942	-1.616	0.8651
	$\ln xdp$	-0.046	-2.573	-1.942	-1.616	0.6665
	$d\ln jd$	-15.147	-2.573	-1.942	-1.616	0.0000
一阶差分	$d\ln dp$	-15.826	-2.573	-1.942	-1.616	0.0000
	$d\ln xjd$	-16.760	-2.573	-1.942	-1.616	0.0000
	$d\ln xdp$	-17.207	-2.573	-1.942	-1.616	0.0000

(四)协整检验与Granger因果关系检验

本文采用Johansen协整检验来判别均为 $I(1)$ 序列的各变量之间是否存在长期稳定的均衡关系。利用Eviews对原序列进行协整检验和Granger因果关系检验的结果如表2所示。表2的检验结果表明原油期货价格与沥青期货价格间存在长期均衡关系。

表2 Johansen协整检验结果

协整方程个数假设	特征值	迹检验		最大特征值检验	
		统计量	P值	统计量	P值
None *	0.2125	47.8561	0.0000	27.58434	0.0000
At most 1 *	0.1649	29.7971	0.0000	21.1316	0.0000
At most 2 *	0.1437	15.4947	0.0000	14.2646	0.0000
At most 3 *	0.1024	3.8415	0.0000	3.8415	0.0000

从表3显示的结果看出,原假设“ $d\ln jd$ 不是 $d\ln dp$ 的Granger原因”,“ $d\ln dp$ 不是 $d\ln jd$ 的Granger原因”,“ $d\ln xjd$ 不是 $d\ln jd$ 的Granger原因”,“ $d\ln jd$ 不是 $d\ln xjd$ 的Granger原因”在1%的显著性水平上均被拒绝,说明沥青期货价格与原油期货价格、沥青期货与沥青现货存在相互影响的关系,而其他因素之间关联性较弱。

表3 Granger 因果关系检验结果

原假设	F 值	P 值	结论
dlnjd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	5.73002	0.0043	拒绝
dlnjd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	4.28521	0.0055	拒绝
dlnxd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	0.26061	0.7708	接受
dlnjd 不是 dlnxd 的 Granger 原因	1.51378	0.2220	接受
dlnxd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	1.50034	0.2249	接受
dlnjd 不是 dlnxd 的 Granger 原因	1.51220	0.2223	接受
dlnxd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	5.43082	0.0049	拒绝
dlnjd 不是 dlnxd 的 Granger 原因	6.88526	0.0012	拒绝
dlnxd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	0.02174	0.9785	接受
dlnjd 不是 dlnxd 的 Granger 原因	1.29949	0.2744	接受
dlnxd 不是 dlnjd 的 Granger 原因	0.00503	0.9950	接受
dlnxd 不是 dlnxd 的 Granger 原因	1.30536	0.2728	接受

(五)VAR 模型的构建

表4给出了0至5阶VAR模型的最佳滞后阶数检验结果,可以看出滞后阶数为1时,“*”数量最多,说明应选择的最佳滞后阶数为1,在此基础上,模型输出结果见表5。

表4 VAR 模型的最佳滞后阶数检验结果

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	3.001.113		2.68e-15	-22.20084	-22.14753*	-22.17943
1	3.032.802	62.20549*	2.39e-15*	-22.31706*	-22.05051	-22.21002*
2	3.043.332	20.35616	2.49e-15	-22.27653	-21.79674	-22.08387
3	3.047.769	8.447035	2.71e-15	-22.19088	-21.49785	-21.91259
4	3.053.917	11.52207	2.92e-15	-22.11790	-21.21163	-21.75398
5	3.063.410	17.51010	3.06e-15	-22.06971	-20.95020	-21.62016

注: *表示依据相应的准则选择的滞后阶数;LogL表示极大似然估计值;LR表示似然比检验值;FPE表示最终预测误差

表5 VAR 模型的估计结果

	dlnjd	dlnjd	dlnxd	dlnxd
dlnjd (-1)	-0.091865	-0.061005	0.336514	-0.057510
	[-0.92904]	[-0.64607]	[2.72380]	[-0.64874]
dlnjd (-1)	0.012042	0.084763	0.031135	0.089360
	[0.15170]	[1.11816]	[0.31391]	[1.25562]
dlnxd (-1)	0.137443	0.062810	-0.248642	-0.061790
	[1.94054]	[0.92867]	[-2.80973]	[-0.97312]
dlnxd (-1)	0.000597	-0.106139	0.007570	-0.016956
	[0.00884]	[-1.64578]	[0.08971]	[-0.28006]
C	0.000656	0.000748	-0.000221	0.000652
	[0.62959]	[0.75184]	[-0.16950]	[0.69861]

从表5可以看出:第一,原油期货价格滞后1期对自身的影响参数是-0.091865,对沥青期货价格、沥青现货价格影响为负,对原油现货价格的影响为正,参数是0.336514;第二,沥青期货价格滞后1期对自身的影响参数是0.012042,对沥青期货价格、原油现货价格、沥青现货价格的影响为正,参数分别是0.084763、0.031135、0.089360。

对上述模型进行VAR模型滞后结构的检验,采用的方法是AR根图分析。从图2可以看到,所有单位根都落在半径为1的单位圆内,说明该模型拟合结果较好。

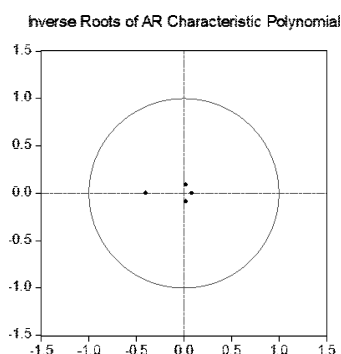


图2 VAR 模型滞后结构的检验结果

(六)方差分解

方差分解可以用来评价原油期货价格、沥青期货价格、原油现货、沥青现货中任一变量的冲击对其他变量的重要性,其结果见表6、表7。

表6 dlnjd 的方差分解结果

Period	S.E.	dlnjd	dlnjd	dlnxd	dlnxd
1	0.017197	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.017319	98.81484	0.019046	1.166083	2.82E-05
3	0.017332	98.68542	0.019282	1.295259	3.54E-05
4	0.017334	98.66299	0.019288	1.317636	8.13E-05
5	0.017334	98.65948	0.019288	1.321144	8.43E-05
6	0.017334	98.65892	0.019288	1.321710	8.48E-05
7	0.017334	98.65883	0.019288	1.321800	8.49E-05
8	0.017334	98.65881	0.019288	1.321815	8.49E-05
9	0.017334	98.65881	0.019288	1.321817	8.49E-05
10	0.017334	98.65881	0.019288	1.321818	8.49E-05

从表6可以看出,中国原油期货价格波动受自身因素影响最大,其贡献率从第一期的100%下降至第十期的98.66%;沥青期货价格对原油期货价格波动影响的贡献率逐渐上升,从第一期的0%上升至第十期的1.93%,其他两个因素对原油期货价格影响较小。

表7 dlnxd 的方差分析结果

Period	S.E.	dlnjd	dlnjd	dlnxd	dlnxd
1	0.016421	36.66455	63.33545	0.000000	0.000000
2	0.016588	36.17567	62.55415	0.298163	0.972014
3	0.016591	36.18672	62.53016	0.307547	0.975577
4	0.016591	36.18547	62.52800	0.310987	0.975545
5	0.016591	36.18531	62.52768	0.311472	0.975542
6	0.016591	36.18528	62.52763	0.311551	0.975541
7	0.016591	36.18528	62.52762	0.311563	0.975541
8	0.016591	36.18528	62.52762	0.311565	0.975541
9	0.016591	36.18528	62.52762	0.311565	0.975541
10	0.016591	36.18528	62.52762	0.311566	0.975541

从表7可以看出,中国沥青期货价格波动主要受自身因素的影响,其自身因素贡献率呈微弱下降趋势,从第一期的63.34%下降至第十期的62.53%;原油期货价格对沥青期货价格的影响基本稳定在36.19%;原油、沥青现货价格对沥青期货价格波动的影响较小,其贡献率分别在0.31%、0.98%左右。

根据上述分析可以看出,虽然中国原油期货、沥青期货的价格波动都受自身因素影响最大,但长期来看二者价格之间存在一定的联系,原油期货价格对沥青期货价格的影响最大,贡献率达到36.19%。究其原因,原油和沥青两种产品存在密切的正相关关系,于是价格走势接近。

四、结论与建议

本文以2018年3月26日至2019年5月15日沥青与原油期货主力合约价格连续数据为研究样本,实证分析了原油与沥青期货的价格关联性,得出结论:原油、沥青期货价格间存在长期均衡关系、双向格兰杰因果关系。且沥青期货与现货价格、原油期货与现货价格波动的影响存在时滞性。其中,原油期货价格在滞后1期时对原油现货价格的影响参数达到0.336514。长期来看,虽然各自的价格波动受自身的影响最大,但也存在相互影响关系。其中,原油

期货价格对沥青期货价格影响贡献率达到 36.19%。因此,原油期货与沥青期货间的相互作用可以帮助相关炼油企业实现套期保值及避险作用。

通过上文分析,本文提出以下建议:

1. 提高期货交易市场活跃度。市场交易人越多,价格控盘的可能性越小,交易价格越可能接近真实。因此,原油期货政策的制定要充分考虑到不同投资者的诉求,适当调整保证金制度,放松严苛的准入门槛和清除障碍,增加市场参与者,吸引更多的资金入场,以此提高期货市场活跃度。同时,在后续的政策制定和交易制度的完善上,适当向机构投资者及中小企业倾斜,给予中小投资者入场机会。

2. 充分利用期货与现货价格关联性合理安排生产布局。政府相关主管部门可以参考 EIA 数据库,构建一个国家层面甚至全球范围的原油供需数据中心,实时监控国内外及全球原油市场情况,以充分利用期货价格发现功能,合理安排现货生产布局。相关企业也可以通过不同的油价周期,适当增加或减少产量安排,制定企业发展战略,尽可能利用套期保值手段锁定价格风险。

3. 重视原油期货价格波动对沥青等石油化工品期货影响问题。研究表明:原油期货价格影响沥青期货价格。国家应重视原油期货价格异常波动给下游期货品种带来的影响问题。2020 年 5 月到期的 WTI 原油期货结算价格 -37.63 美元/桶,如此类问题发生在上海原油期货市场上,将直接冲击沥青等

下游石油化工产品期货价格,将对整个石油化工期货市场产生重大影响。国家应建立原油、沥青等石油化工期货的价格异常波动的预警机制,并明确应急方案,防止此类风险在我国发生。

4. 推动沥青等石油化工期货品种国际化进程。原油期货上市后对人民币国际化有着重要的促进作用。沥青等石油化工期货产品,通过原油价格传导与国际原油市场联系越发紧密。沥青期货这类与国际市场关联紧密的石油化工期货品种,国家可考虑尝试按照上海原油期货国际化模式,开放多币种保证金制度和外国投资者参与机制,提高境外投资者的参与热情,加快资本市场对外开放的步伐,这将有利于加快人民币国际化的进程。

参考文献:

- [1]姚瑶.原油期货价格影响因素分析[N].期货日报,2013-10-16.
- [2]陈岳.石油沥青期货市场建立对沥青卷材生产企业的影响[J].中国建筑防水,2014(1).
- [3]韩靖雪.中外原油期货价格与中国原油现货价格间联动关系的研究[D].上海外国语大学,2018.
- [4]李丽红.国际石油期货市场与现货市场的价格波动关系研究[J].生产力研究,2015(3).
- [5]周慧珍、唐彦君、胡玉杰.中国原油期货市场的价格发现功能研究[J].中国能源,2016(9).
- [6]陈晓春、黄媛.国际原油市场与股票市场的联动关系研究——基于分位数回归的经验证据[J].财经理论与实践,2017(5).
- [7]王世文、侯依青.基于石油产业链的我国原油期货市场动态相关性研究[J].金融与经济,2020(3).
- [8]刘建和、韩超、陈羽瑛.原油期货价格与人民币汇率风险溢出效应研究[J].价格理论与实践,2017(8).
- [9]严佳佳、朱隽文、蔡聚萍.我国原油期货价格发现功能研究——上海原油期货与阿曼原油现货关系的分析[J].价格理论与实践,2019(10).

(作者单位:中国石油大学(北京)经济管理学院)

Research on the Price Correlation between China's Crude Oil Futures and Asphalt Futures

——An Analysis Based on the Perspective of Industry Chain

Abstract: China's crude oil futures trading on the market has further improved China's petrochemical futures system, which will have a certain impact on various petrochemical products futures including petroleum asphalt. The author of this paper is to determine such effects. We article selects the continuous data of China's main asphalt and crude oil futures contract prices from March 26, 2018, to May 15, 2019, and builds a model to analyze the correlation between crude oil futures and asphalt futures prices. This article reveals the impact of China's crude oil futures on other petrochemical futures. The study found a long-term equilibrium relationship between crude oil futures and asphalt futures, and there is a time lag in the impact of spot price fluctuations in asphalt and crude oil futures. In the long run, although their respective price fluctuations are most affected by themselves, they also have mutual influence. Among them, the contribution rate of crude oil futures prices to asphalt futures prices reached 36.19%. Finally, the article puts forward policy suggestions from the aspects of improving the activity of futures market, paying attention to the impact of crude oil futures price fluctuation on the prices of asphalt and other futures, and promoting the internationalization process of petrochemical futures such as asphalt.

Keywords: crude oil futures; asphalt futures; price correlation; volatility relationship; industry chain

(韩国莹英文翻译)

Research on the Impact of Farmland Circulation Price on Non-grain Planting

Abstract: With capital going to the countryside and circulating prices have continued to rise, the trend of non-grain cultivation on agricultural land is apparent. Based on farmers' survey data in the Huanghuaihai from January to March 2018, this paper uses Probit and the HEP model to analyze the impact of transfer prices on agricultural land. The results show that the increase in land transfer prices will increase the possibility of non-grain planting on agricultural land, the proportion of non-grain planting in plots and intensify the "non-grain" planting structure. After excluding the "zero rent" plots, the test shows that the increase in the circulation price has a significant positive impact on the probability of non-grain planting on agricultural land and the proportion of non-grain planting. To ensure national food security, the government should focus on the impact of turnover prices. On the one hand, speed up the formation of agricultural land transfer price control and guidance mechanisms. On the other hand, tilt financial subsidies to grain growers.

Keywords: farmland "non-grainization"; planting structure; Farmland transfer price; heteroscedastic endogenous processing model