

上海原油期货市场的“独立性”实证研究

上海期货交易所 刁夏楠 杨芷妮

2020-2021年,受新冠肺炎疫情等因素影响,国际油价出现大幅波动行情,上海原油期货面临极端行情考验。上期能源依靠规则与中国期货市场的体制机制,及时地释放风险,有效地维护市场平稳运行,保证了上海原油期货稳中有进的态势。在此期间,上海原油期货价格从上市初期被动跟随境外市场波动,逐渐显现出反映我国供求关系的“独立性”,成为全球原油定价体系的重要补充,对境外原油期货市场也起到了积极的促进作用,价格信号开始成为亚太地区资源配置的参考。

一、上海原油期货运行概况

上海原油期货上市三年多以来,市场规模持续扩大。2021年,上海原油期货累计成交量4264.52万手,累计成交额18.50万亿元,同比分别增长2.55%和54.63%;日均成交17.55万手,日均持仓7.54万手。

市场结构持续优化,机构客户参与度大幅提升。2021年,上海原油期货一般法人、特殊法人日均成交量较2020年增长25.76%和18.20%;一般法人和特殊法人日均成交和持仓占比分别较2020年增长8.14、7.60个百分点。

境外客户参与度持续提高,认可度进一步增强。2021年境外参与者日均成交量和持仓量占比分别同比上升6.96和6.49个百分点。目前,境外客户覆盖了六大洲20多个国家和地区,备案的境外中介机构达75家。上海原油期货在期货业协会(FIA)公布的全球能源类商品期货期权交易量排名居17位,在原油期货中市场规模仅次于WTI和Brent原油期货。截至2021年底,上海原油期货价格的30日平均波动率为5.55%,低于WTI的6.77%和Brent的5.84%(图1),运行较外盘更为稳健。在全球原油价格大幅波动的情况下,上海原油期货稳健运行,有力

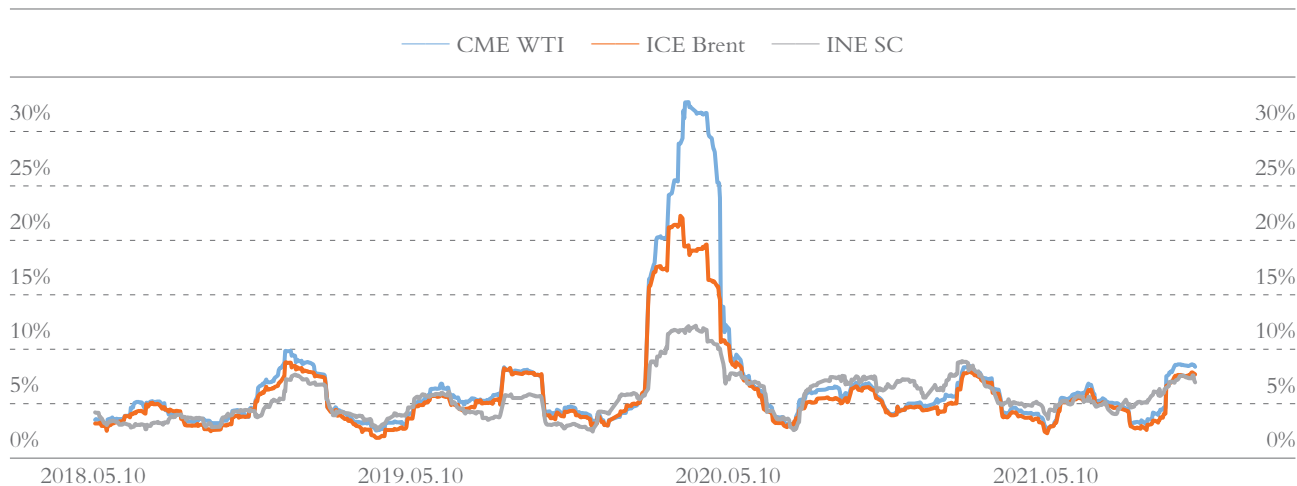


图1: 2018-2021年主要原油期货市场30日历史波动率

地帮助了境内涉油企业规避国际市场价格剧烈波动带来的影响，使其更加有效地管理运营风险、稳定生产经营。

二、上海原油期货完善了全球原油定价体系，客观上促进了国际原油期货市场的发展

上海原油期货（SC）的上市填补了亚洲地区长期缺乏有效基准价市场的空白，为全球投资者在亚洲交易时段较好地表达提供了适合的渠道。整体来看，上海原油期货与境外期货市场走势保持一致。同时，随着上海原油期货的日益发展，其价格对境外原油市场影响逐年增强，对国

际原油期货市场发展起到了积极的促进作用。

（一）上海原油期货整体与全球原油市场保持一致走势

分析显示，上海原油期货（SC）与境外市场保持高度联动，其与 WTI、Brent 相关系数逐年增加。截至 2021 年底，上海原油期货与 WTI、Brent 和 Oman 的相关系数分别为 0.969、0.977、0.975，为历年来最高（表 1）。同时，对 SC、Brent 以及 WTI 三个期货市场价格的协整检验结果表明，三者之间具有 2 个长期均衡关系。由此可见，上海原油期货已经基本融入全球原油期货市场，形成相互联动的关系。

表 1：SC 与 WTI、Brent 以及 Oman 原油期货长期保持较高的价格相关性

年份	SC 与 WTI	SC 与 Brent	SC 与 Oman
2021 年	0.969	0.977	0.975
2020 年	0.894	0.961	0.956
2019 年	0.862	0.926	0.941
2018 年	0.860	0.931	0.957

（二）上海原油期货体现出与 Brent 价格较强的相关性

从全球原油定价理论上，当前全球原油市场上定价普遍采用公式定价法，即：最终价 = 基准价 + 升贴水，其中基准价普遍采用的是期货价格和咨询机构报价。目前，在国际原油市场中，CME Group 的 WTI 原油期货和 ICE 的 Brent 原油期货已成为国际原油定价基准。其中，北美自产以及其他国家和地区销往美国的原油计价主要参考 CME Group 的 WTI 原油期货，而南美、欧洲、非洲、大部分远东油种主要参考 Brent 原油期货。此外，亚太地区原油基准价常采用普氏（Platts）等价格评估机构的报价，其价格与 Brent 高度联

动。上海原油期货价格则代表中东原油到岸价，包含汇率、船运、以及我国和亚太基本面等多方面的因素。因此，理论上 SC 与 Brent 之间的关联性更强。

统计学分析也支持此观点，对 SC、WTI 与 Brent 三个期货市场价格建立向量自回归（VAR）模型，并进一步进行格兰杰因果检验。结果显示，Brent 与 SC、WTI 与 Brent 价格互为因果，而 SC 与 WTI 因果关系不显著。

综上，全球原油定价理论与统计分析均表明，SC 与 WTI 市场相对独立，分别反映亚太及北美地区的市场，而 SC 与 Brent 之间则表现出较强的相关性，相互影响。

（三）上海原油期货对国际原油市场起到积极的促进作用，影响力逐年增强

随着上海原油期货的平稳运行，其对欧美原油期货市场的活跃度起到了明显的促进作用，且呈逐年上升态势。

首先，格兰杰因果检验结果显示，2018至2021年间，上海原油期货为WTI、Brent 格兰杰原因的显著性呈明显逐年增加趋势，意味着SC对WTI和Brent原油市场的影响逐年增强。

此外，从每日成交数据看，上海原油期货上市3年多来，在亚洲交易时段（北京时间9:00-11:30

和13:30-15:00），Brent与WTI原油期货的成交量占各自全天成交比例从上市前的2.87%、2.91%，分别增长至4.36%、4.88%，统计学上显著上升51.91%、67.70%（表2）。并且，Brent与WTI原油期货在上海原油期货上、下午开盘前后各30分钟的交易量占比从上市前的0.81%、1.19%，增长至1.55%、2.24%，统计学上显著上升91.35%、88.19%（表2、图2）。可见，上海原油期货对欧美原油期货市场的活跃度起到了明显的促进作用，且逐年增强。

表 2：2015-2021 年欧美原油期货市场日盘成交占比

	Brent	WTI
日盘成交占比		
2015.3.26-2018.3.25（上市前3年）	2.87%	2.91%
2018.3.26-2021.3.25（上市后3年）	4.36%	4.88%
2019年	4.17%	4.52%
2020年	4.85%	5.44%
2021.1.1-2021.3.26	5.08%	5.33%
开盘前后成交占比（上、下午开盘前后各30分钟）		
2015.3.26-2018.3.25（上市前3年）	0.81%	1.19%
2018.3.26-2021.3.25（上市后3年）	1.55%	2.24%
2019年	1.46%	2.03%
2020年	1.83%	2.62%
2021.1.1-2021.3.26	1.87%	2.56%

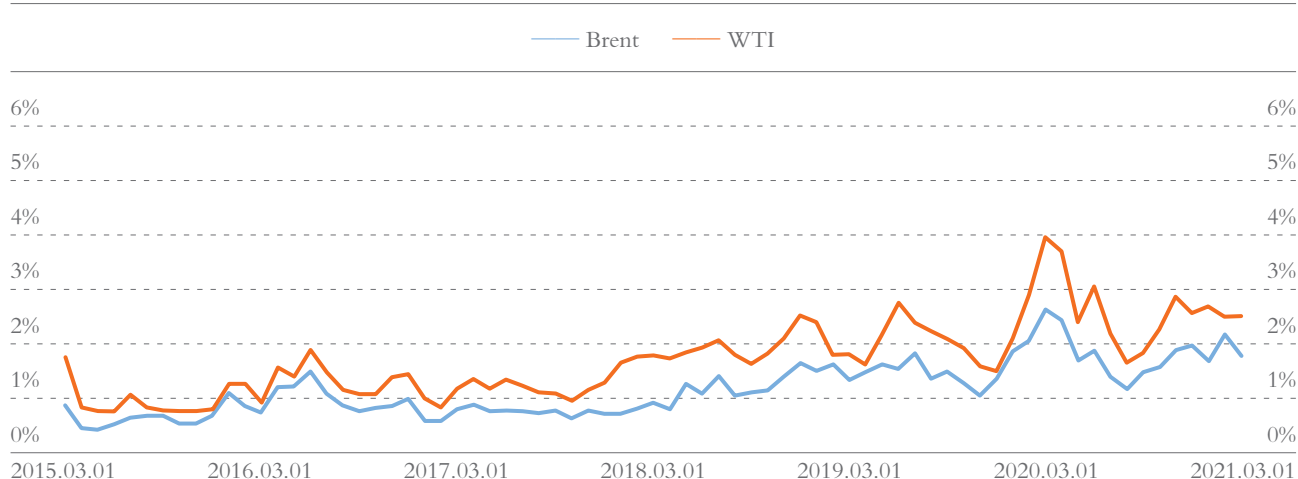


图 2: Brent 与 WTI 在上海原油期货日盘开盘时段前后成交占比明显放大

三、上海原油期货逐渐反映我国乃至亚太地区供求关系

长期以来，我国原油相关数据对原油的价格影响力较小，国际原油价格对亚洲时段发布的数据和发生的突发事件不敏感，这与我国作为原油第一大进口国、第二大消费国的体量不相匹配。在上海原油期货上市之初，其价格走势与国内数据的关系尚不明显，投资者只能被动使用境外数据进行分析，这又进一步使得上海原油期货价格跟随境外原油市场波动。随着原油期货的逐渐成熟，成交持仓稳步上升，参与主体逐渐丰富，上海原油期货逐渐开始反映我国乃至亚太地区供求

关系，价格表现出一定的“独立性”。

（一）上海原油期货与我国供求关系在增强，中国数据开始逐渐影响油价

1. 国内原油消费情况对原油价格的影响。

作为全球原油主要消费国，自 2019 年开始，中国原油消费需求数据与上海原油期货价格相关性逐渐开始显现，尤其是炼厂开工率指标具备了一定的领先性。在 2020 年 1、2 月疫情最严重之际，国内原油加工量大幅下跌，但随着我国在 3 月基本控制住了疫情，原油加工量逐步上升，上海原油期货价格也呈现相同趋势，即时反映了市场供需情况（图 3）。

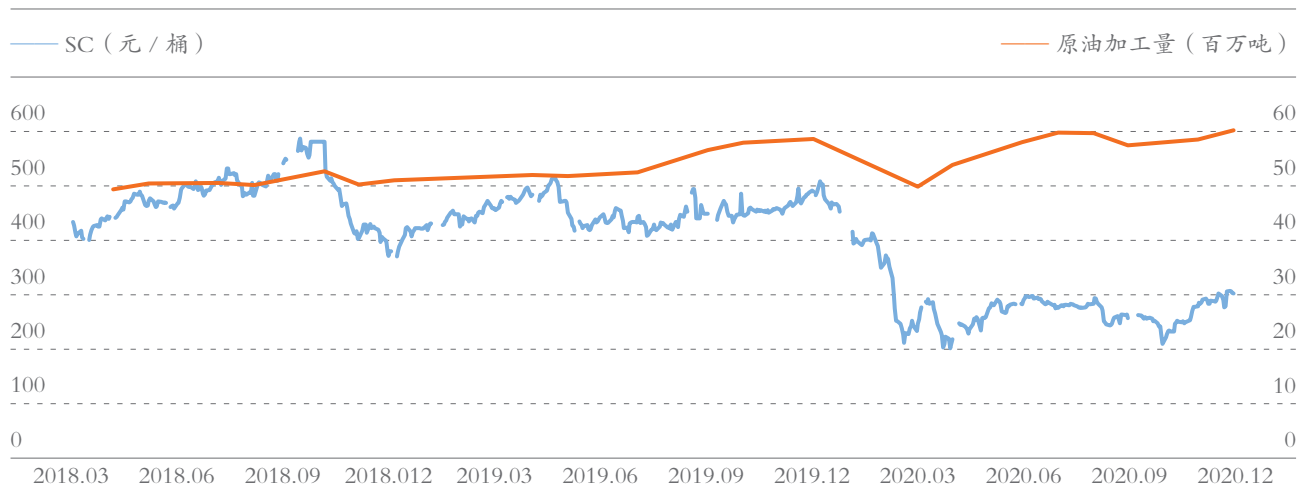


图 3: 上海原油期货价格与原油加工量趋势相同

炼厂开工率指标方面，本节重点采用山东地炼开工率进行定量分析，主要原因在于山东地区作为我国主要的独立炼厂集中地，相较于主营炼厂，其市场化程度高，价格敏感性也更强。同时，山东独立炼厂开工率作为周度数据，相较于月度的原油加工量，其数据频度更高，统计结果也更加精准。

格兰杰因果检验显示，在 5% 的显著性水平下，上海原油期货价格与山东独立炼厂开工率互为格兰杰因果，即统计学上，两者相互影响。脉冲相应分析显示，上海原油期货价格对炼厂开工率的脉冲响应基本是正向的，但滞后期较长，在 6、7 期达到峰值。由此可见，山东独立炼厂开工率在一定程度上可以用来分析上海原油期货价格，但目前即时性有限。

此外，中美炼厂开工率差异方面，2020 年新冠疫情期间，山东独立炼厂开工率于 2020 年 2 月初开始下降，2 月中旬降至低点 36% 左右继而开始反弹，并于 3 月底恢复至 60% 以上，此后于 4 月底升至 70% 并维持在 75% 左右。而美国炼油厂开工率则在 2020 年 3 月底开始下跌，直至 4 月中旬至下旬跌至 67% 左右继而开

始恢复，于 2021 年初恢复至 80% 以上。国内复工复产较美国提前了近一个月，期间上海原油期货价格较境外市场提前回升，客观地反映了国内经济率先恢复的实际情况。2020 年 3 月 16 日至 4 月 16 日，WTI、Brent、Oman 的跌幅为 -30.77%、-7.42%、-21.93%，而上海原油期货则在缓慢复苏，达到 4.19% 的涨幅。统计学上，此处选择 INE 对 WTI 价差、INE 对 Brent 价差与中美炼油厂开工率差值分别建立 VAR 模型。格兰杰因果关系检验结果显示，在 10% 的显著性水平下，中美炼厂开工率差异是境内外原油期货市场价差的格兰杰原因，表明中美炼厂的开工率差异可以影响中美原油期货的价差。

2. 国内库存情况对原油价格的影响。

在进行全球油价分析时，库存量与油价呈现较为明显的负相关关系。目前，上海原油库存量虽短期内无法做到直接分析上海原油价格，但却可以作为判断内外盘相对价差的重要指标。2020 年 3 月开始，由于国内市场的提前复苏，境内价格升水境外市场，上海原油期货出现了快速累库的情况，而在库存量大幅上升的过程中，价差也快速收窄，甚至贴水。

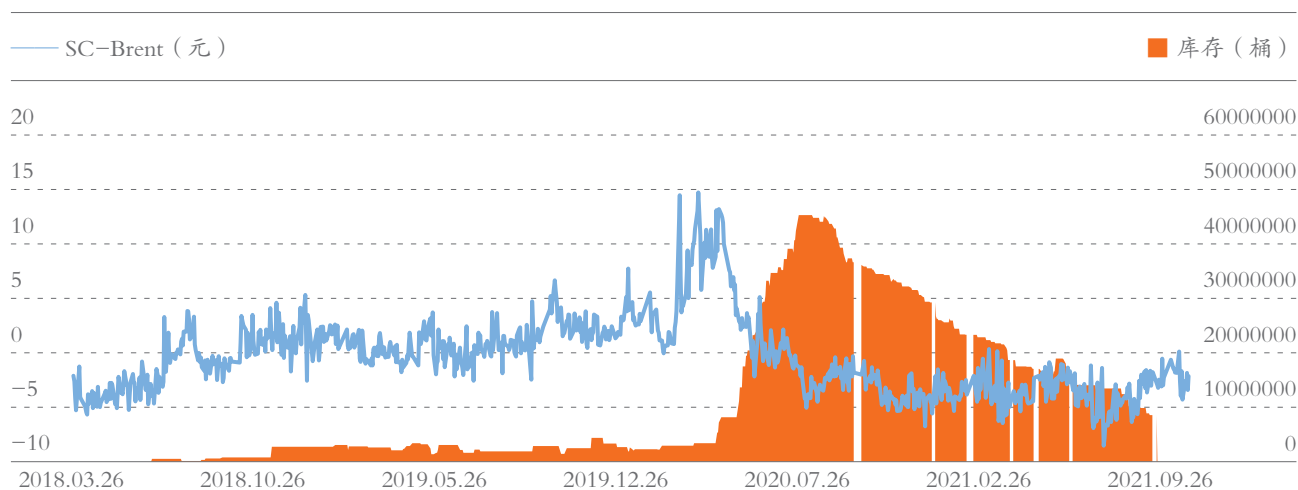


图 4：期货库存与内外盘价差呈现一定负相关

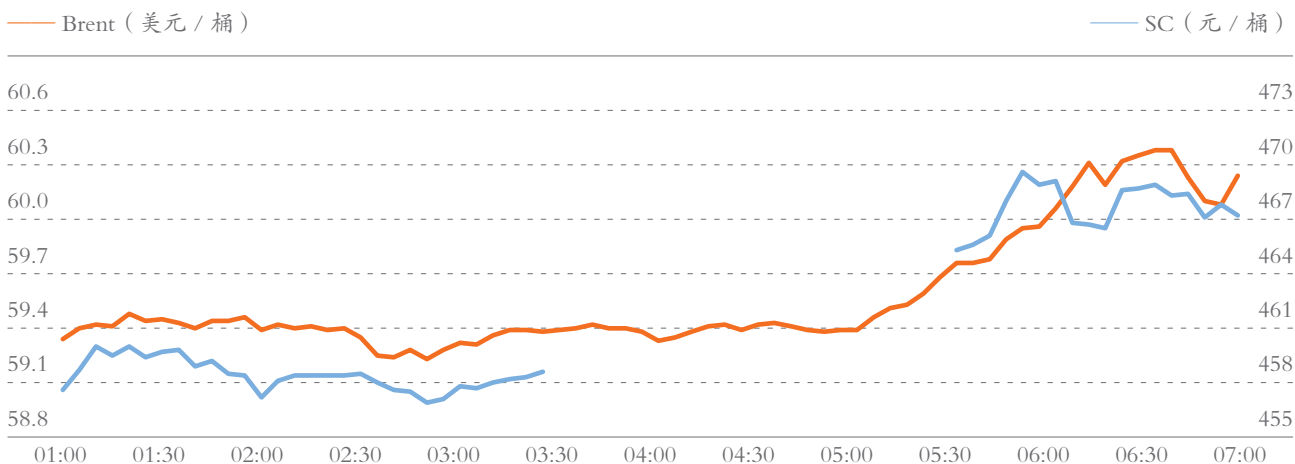
统计学上，分析显示上海原油期货价格与原油期货库存量之间不存在格兰杰因果关系，但在5%的显著性水平下，上海原油期货库存是SC对Brent价差的格兰杰原因。脉冲响应显示，当上海原油期货库存量上升一个单位时（单位为千桶），该冲击对于中美价差短期内是负向的，即库存量提高会引起SC对Brent价差短期内走弱。

综上，我国原油加工量、独立炼厂开工率、库存等数据能在一定程度上解释上海原油期货价格的变化，但同时，国内数据目前影响滞后期较长，其影响力有待加强。

（二）上海原油期货对亚洲时段突发事件更敏感

相较于境外原油期货市场，上海原油期货可以更敏感地反映在亚洲时段发生的亚洲区域突发事件导致的供求预期变化。例如，2019年10月

11日伊朗当地时间清晨5:00和5:20（格林尼治标准时间（GMT）2:00和GMT2:20），伊朗国家石油公司一艘名为“萨比提”（Sabiiti）的油轮在沙特港口吉达附近发生两次爆炸，大量原油流入红海。¹相关新闻报出后，彭博与CNBC相关新闻称Brent与WTI原油价格涨幅达2%以上。事件发生后，上海原油期货在GMT2:50（北京时间10:50）左右即开始启动行情，中午休市后于GMT5:50（北京时间13:50）左右达到峰值469.9元/桶。而Brent在GMT5:00左右才开始启动行情，相较上海原油期货晚了约2个小时，同时达到相对峰值的60.31美元/桶的时间也晚了20分钟（图5）。可见，上海原油期货在亚洲时段的区域影响力具有一定的时间优势，相较于Brent与WTI，可更快对亚洲区域的突发事件做出反应。



注：横坐标时间轴对应 GMT 时间，GMT 1:00-GMT7:00（北京时间 9:00-15:00），左轴对应 Brent 原油价格，右轴对应上海原油期货价格。

图 5：上海原油期货与事件发生当日较境外市场提前启动行情

¹ 相关报道见 <http://m.news.cctv.com/2019/10/11/ARTIDZ8NMZsZHryYEzTLFIdO4191011.shtml>; <https://www.cnbc.com/2019/10/11/explosion-sets-ablaze-iranian-oil-tanker-near-saudi-port-state-media.html>; <https://www.nytimes.com/2019/10/11/world/middleeast/iran-tanker-explosion.html>。

（三）上海原油价格对区域内资源配置起到引导作用

由于历史原因，我国原油流向长期受到管控，国产和进口原油直接配置到炼厂，因此原油贸易链条较短，参与主体较少，尚未形成发达的现货市场。上海原油期货上市初期，其交割原油也是主要进口到国内直接使用，其价格主要反映中东原油到我国的进口到岸价。2020年6月开始，上海原油期货价格在较境外贴水较大时，交割原油开始运送到韩国、缅甸、马来西亚、印

度等国，且交割量与贴水幅度呈现一定的正向关系，流向从单向进口开始向亚太其他地区辐射，初步实现了由境内到岸价向亚太地区贸易集散价的转变。2020年6-12月近月合约结算价平均贴水理论现货价34.61元/桶，交割油转运出境占比为44.55%。2021年，日均贴水幅度整体收窄为23.82元/桶，交割油转运量也随之减少，交割转运出境占比仅为11.58%（图6）。期现货价差与亚太地区整体的资源配置的相互引导作用逐步显现。

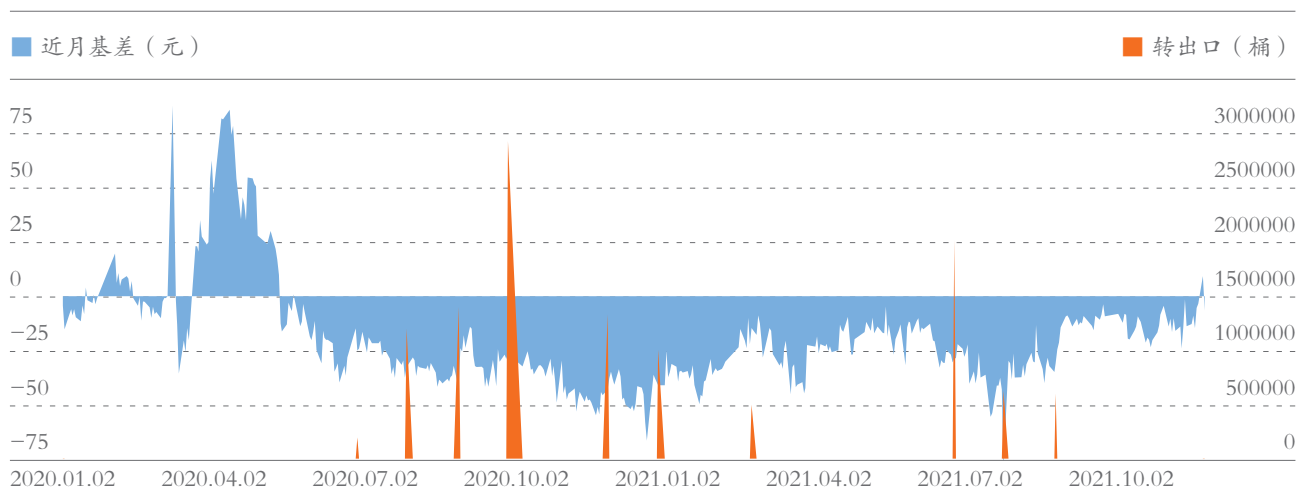


图6：近月基差与转出口趋势变化

四、总结

综上所述，随着原油期货稳健的运行，尤其是在经历了2020年，全球油价大幅波动后，上海原油期货已经成为全球原油基准价的重要补充，其在亚洲交易时段的影响力逐渐增强，在与其他市场相互影响的同时，在一定程度上促进了境外原油期货市场发展。同时上海原油期货的

功能发挥愈加明显，其价格从被动跟随境外市场逐渐展现出一定的“独立性”，逐渐反映我国乃至亚太地区的供求关系，对国际区域内的资产配置起到一定的引导作用。同时，中国数据对油价的影响力开始逐渐显现，初步具备了“用中国数据分析市场，用上海价格研判走势”的市场基础。

（责任编辑：洪加其）