

Working Paper No.202102

January 10, 2021

王永中

wangyzcass@163.com

国际原油价格震荡：过程、成因及影响¹

摘要：2020年，新冠疫情、价格战和美伊冲突导致油价大幅震荡，走出一波V形过山车式行情。美国刺杀伊朗将领曾引发原油价格短暂上涨，随后快速回落至事件发生前的水平，表明中东地缘政治事件对油价的影响力衰减。新冠疫情叠加价格战，导致全球原油需求崩溃，原油供给泛滥，油价断崖式下降，WTI甚至跌入负值区域。在实施旅行禁令和停工停厂等防疫措施的情形下，价格战既不会增加原油消费，也不能迫使美国页岩油企业退出市场，对于沙特和俄罗斯是双输的结果。WTI负价格与供给极度过剩、库欣的库容短缺、实物交割方式、空头逼仓等因素高度相关，不能反映北美地区基本供需状况，损害了WTI作为北美乃至全球原油基准价格的代表性和影响力。

关键词：油价震荡 新冠疫情 美伊冲突 价格战 负价格 成因 影响

2020年，受新冠疫情大流行、沙特和俄罗斯价格战与中东地缘政治事件的影响，国际原油价格大幅震荡，走出一波V形过山车式行情。其中，美国暗杀伊朗将领、价格战和WTI负油价是三大突发性事件。为理解国际油价大幅震荡的成因及影响，本文将首先回顾油价震荡的全过程，继而依次分析美伊冲突对油价影响小的原因、价格战的成因及影响、WTI负油价的成因及影响，最后总结全文。

一、国际原油价格震荡的过程

纵观2020年国际油价的震荡过程，可大体划分为以下三个阶段：

1、美国刺杀伊朗将领致使油价短暂上升

美伊地缘政治冲突引发国际原油市场第一波动荡，但影响较小，持续时间短暂。1月3日，美国政府暗杀伊朗将领苏莱马尼事件，引发全球高度关注，布伦特原油价格盘中上涨

¹ 本文载于《世界经济黄皮书：2021年世界经济形势分析与预测》，社会科学文献出版社，2021年1月版。

2.5 美元，升至 69 美元/桶，WTI 原油价格也冲破 63 美元/桶。1 月 8 日，伊朗对美军设施实行报复性袭击，再度引发投资者的紧张情绪，原油价格一度大幅上涨，布伦特原油价格曾经短暂突破 71 美元/桶，WTI 原油价格也冲破每桶 65 美元的关口，创阶段性高点。不过，随着美伊双方直接军事冲突警报的解除，事态朝着缓和方向发展，布伦特油价快速跌至 65 美元/桶的下方，基本回落到暗杀事件发生前的水平（见图 1）。

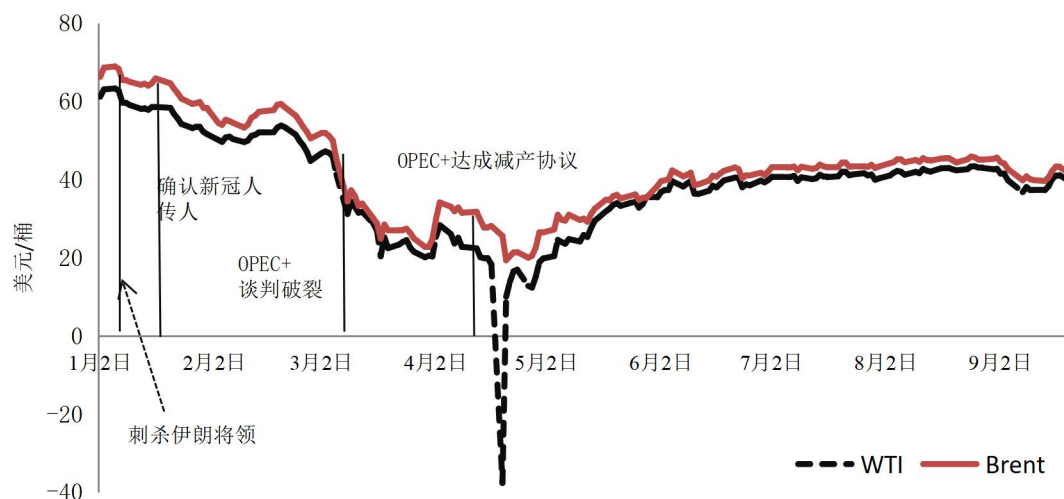


图 1 2020 年 1-9 月布伦特、WTI 原油期货价格

资料来源：CEIC。

2、新冠疫情和价格战的叠加冲击致使油价断崖式下跌

新冠疫情大流行是引发全球经济深度衰退和国际原油市场剧烈震荡的最大黑天鹅事件，且激化了产油国之间的利益冲突，引起沙特和俄罗斯的价格战，加剧了供需失衡，导致油价断崖式下跌。1 月下旬至 2 月末，新冠疫情在中国爆发，欧美国家的疫情较轻，油价温和下跌，布伦特油价由 65 美元/桶跌至 52 美元/桶左右，跌幅约为 20%。3-4 月，中国疫情得到有效控制，但欧美国国家成为疫情大流行的中心，旅行禁令和停工停产等严格的防疫措施，导致原油需求大幅下降，全球经济陷入深度衰退，而原油消费萎缩使得产油国之间争夺市场份额的冲突凸显。为缓解疫情对于油价的负面冲击，沙特主张继续减产保价，但俄罗斯不愿意再通过减产方式为产量不断增长的美国页岩油让渡市场空间，并期望通过低油价方式打击美国高成本的页岩油气行业。3 月 6 日，OPEC+ 减产协议谈判破裂，沙特和俄罗斯竞相宣布在现有的减产协议 3 月底到期后增产。其中，沙特宣布将其日产量增加 200 万桶，达到 1200 万桶的最大产能，并增加投资使产能提升至 1300 万桶。这打击了投资者的信心，加剧了原油供需失衡，原油库存量急剧上升，储油空间接近极限，油价持续暴跌。

在全球原油需求崩溃、供给泛滥和价格大幅下跌的情形下，增产和价格战显然不符合 OPEC、俄罗斯和美国等产油国的利益，而且，过低的价格会严重影响石油行业的投资，不利于消费国的长远利益。为保护页岩产业的利益，美国政府施压沙特和俄罗斯达成减产协议，

甚至放话要对进口原油加征关税。4月12日，OPEC+达成史上最大规模的减产协议，宣布从2020年5月份开始分阶段减产，5-6月日减产970万桶，7-12月日减产800万桶，2021年1-4月日减产600万桶。沙特和俄罗斯减产所依据的基线产量（baseline level）是1100万桶/天，其他国家基线产量为2018年10月平均产量。沙特和俄罗斯均减产250万桶/天，原油日产量降至850万桶。考虑到俄罗斯的日产量高于沙特，似乎前者承担了更重的减排任务。2018-2019年期间，沙特、俄罗斯的日均产量约为1000万桶、1150万桶。若以其为基线产量，则沙特日减产量为150万桶，俄罗斯日减产量达300万桶。不过，俄罗斯生产的凝析油和天然气液NGL不计入原油范畴，日产量约为76万桶。

鉴于OPEC+4月份的产量创历史新高，若以该月的产量为基线产量，则减产协议的实际减产规模为1070万桶。若以3月份产量为基线产量，则OPEC+5月份的实际减产比例小于其对外宣称的9.7%，仅为8%。同时，美国、巴西、挪威、加拿大等产油国也加入减产的行列。美国石油企业是私人企业，美国政府缺乏干预企业产量的机制，但油价下跌会通过市场机制导致企业自主减产。需要指出的是，除沙特等石油资源富集的中东国家外，减产成本高昂，如油井在关闭后，水和污染物会充满油井，机器设备会因生锈而报废，从而，许多石油企业即使在极低的价格上，仍然选择继续生产。当时，投资者普遍认为，减产规模不足以弥补需求萎缩量，且减产机制落实难度较大，致使油价在短暂上涨8%之后又继续掉头向下。

全球原油市场在4月进入至暗时刻。国际能源署（IEA）署长法提赫·比罗尔称之为“黑色四月”（Black April）。4月份，全球40亿人的行动受到防疫措施的限制，原油日需求量比2019年下降2180万桶，降幅高达21%。其中，中国复工复产快速推进，原油需求在3-4月份强劲反弹，3月份需求量环比增长270万桶/天（增速为27%），4月的需求量继续环比增长110万桶/天（增速为9%），仅比上年同期低5万桶/天。同时，全球原油产量因价格战而有所增长。4月，美国和加拿大的大规模减产，带动非OPEC国家的日产量比年初下降300万桶以上，比2019年下降110万桶；OPEC的日产量达3073万桶，比3月环比增长238万桶，比上年同期增产100万桶，其中沙特、阿联酋和科威特的产量创历史新高，海湾国家的日产量增加了280万桶，超过北美等地的产量损失；全球原油日产量达10005万桶，比3月环比增产26万桶（IEA，2020a）。供给过剩导致全球原油库存大幅上升。OECD的原油库存在3月份增加了6130万桶（日增长200万桶），4月份增长了8690万桶（日增加290万桶），4月末升至12.36亿桶；全球原油储量在4月末达46亿桶，占67亿桶有效库容量的69%（IEA，2020b）。在全球原油库存急剧上升，特别是WTI期货原油交割地——库欣几乎没有剩余储油空间的情形下，布伦特油价在4月21日跌至谷底的19.3美元/桶，而WTI原油期货价格在4月20日（5月份合约到期日）的结算价格跌至-37.6美元/桶，创历史性极端负值。另外，作为原油的计价货币，强势美元也助推了油价的大幅下跌。4月下旬，美元指数升至100.43的阶段高点，比年初的96.85升值了3.7%（见图2）。

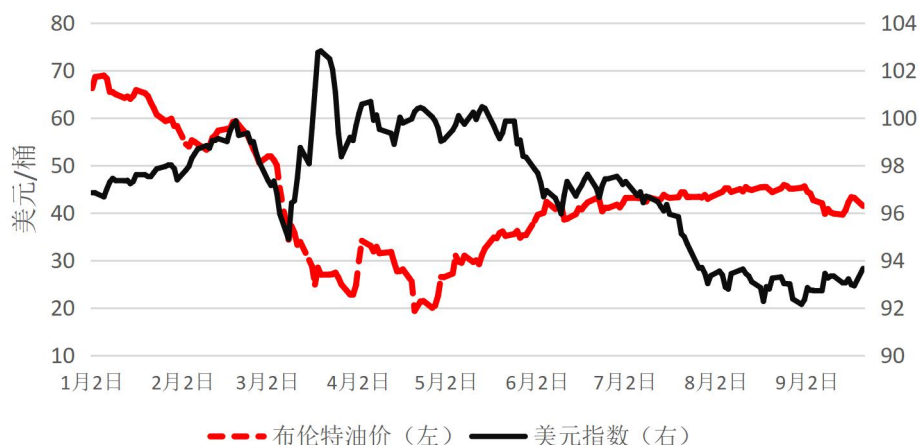


图2 美元指数和布伦特油价

数据来源：CEIC。

油价大幅下跌对石油行业构成了巨大的负面冲击。美国页岩油企业因开采成本高、高度依赖外部融资且正现金流低，受到的冲击最为严重，股票和债券价格急剧下跌。切萨皮克能源（Chesapeake Energy）、怀丁石油（Whiting Petroleum）、钻石海上钻井（Diamond Offshore Drilling）等多家行业领先公司宣布破产重组，埃克森美孚、雪佛龙公司和英国石油等老牌国际石油公司大幅削减投资支出。在标准普尔500股票指数中，能源板块的跌幅居首，在3月下旬曾一度跌至年初的40%，后虽有所反弹，但9月的价位仅相当于年初的50%（见图3）。美国的原油ETF、能源产业ETF的VIX波动率指数在3-4月大幅飙升。其中，原油ETF的VIX指数在4月21日升至峰值的325，从5月开始逐步降至正常水平（见图4）。

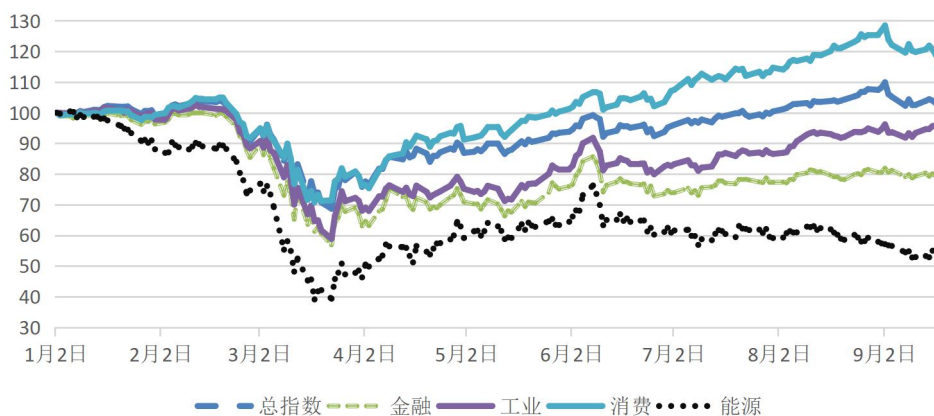


图3 标准普尔 500 股票价格指数

资料来源：CEIC。

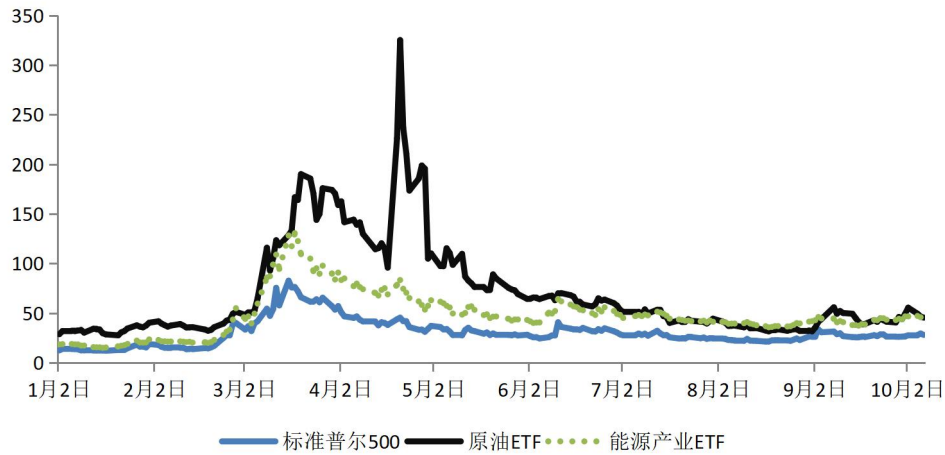


图4 美国的标准普尔500、能源产业ETF、原油ETF的VIX波动率指数

资料来源：Wind数据库。

3、防疫措施放松和减产导致原油价格V形反弹并趋稳

5月份以来，随着欧美国家的疫情得到阶段性控制，防疫措施的严格程度逐步放松，全球经济活动和原油需求逐渐恢复，同时产油国也大幅削减原油产量，全球原油供给过剩状况有所缓解，原油库存回落，油价迅速反弹。8月25日，WTI、布伦特油价分别升至43.4美元/桶、45.9美元/桶，创阶段性高点，与4月21日（负油价事件后的第一个交易日）的价位相比，大幅上涨了3.33倍、1.37倍。9-10月，在一些欧洲国家出现第二波疫情、美国和印度等国的疫情未能有效控制的情形下，投资者愈发担忧疫情在冬季会卷土重来，油价出现小幅波动下行的态势，布伦特油价徘徊在41美元，WTI油价在40美元下方波动。美元的弱势也有助于原油价格的上涨。美元指数由4月中旬峰值的100.43跌至9月底的92.14，跌幅达8.2%。

全球原油需求在“黑色四月”探底后得到明显改善，日需求萎缩量逐步缩小至5月的1860万桶、6月的1290万桶和7月的740万桶。根据IEA的预测，2020年全年全球原油日消费量将比上年下降810万桶，其中下半年下降480万桶（上半年下降1140万桶），第四季度下降380万桶（IEA，2020c）。在全球原油需求量持续负增长的背景下，中国原油需求实现了正增长，6月的原油日需求量比2019年增长30万桶，7月比上年增长60万桶（OPEC，2020）。而且，作为全球最大的原油国，中国利用国际低油价的有利契机，大幅增加原油进口和原油储备，为油价反弹提供了一定支撑。中国的原油进口量先由4月的4043万吨（约990万桶/天）的低谷水平，快速攀升至5月的4800万吨（约1170万桶/天）和6月5320万吨（约1300万桶/天，峰值），后由于储备能力的不足，逐步回落至7月的5130万吨（约1250万桶/天）与8月的4750万吨（约1160万桶/天）（见图5）。

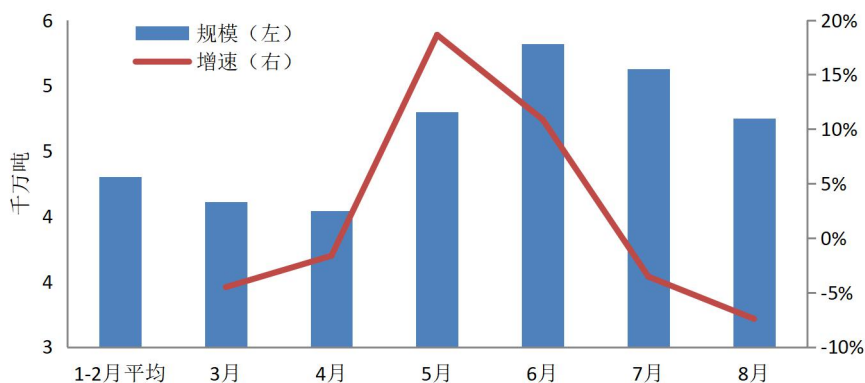


图5 2020年前8个月中国原油进口量

资料来源：CEIC 数据库。

全球原油产量先大幅下跌，后随着油价的快速反弹有所恢复。4月份油价的断崖式下跌导致产油国大幅下调产量。5月，全球原油日产量下降1200万桶，其中，OPEC+减产940万桶，而其余产油国共减产260万桶（比年初下降450万桶）。为进一步加快原油市场供需平衡，OPEC+在6月6日宣布将1000万桶/天的减产量延至7月。美国页岩油日产量在4月、5月依次下降71万桶、156万桶，日产量由3月峰值水平的830万桶降至5月的605万桶。OPEC+之外的产油国的产量在6-7月连续两个月增长，但在8月处于停滞状态。8月，全球原油日产量升至9170万桶，比上月增长110万桶，但比2019年下降930万桶。其中，OPEC日产量为2405万桶，比上月增产76万桶；俄罗斯日产量达997万桶，比上月增产49万桶，但比上年低152万桶；美国日产量因劳拉飓风而下降40万桶（OPEC，2020）。美国原油活跃钻井数量在第二季度大幅下降，4-6月的跌幅依次为187个、199个、71个，在7-8月降幅明显变得平缓。8月，美国原油活跃钻井数量为222个，仅相当于3月份的31.6%，跌幅高达68.4%（见图6）。

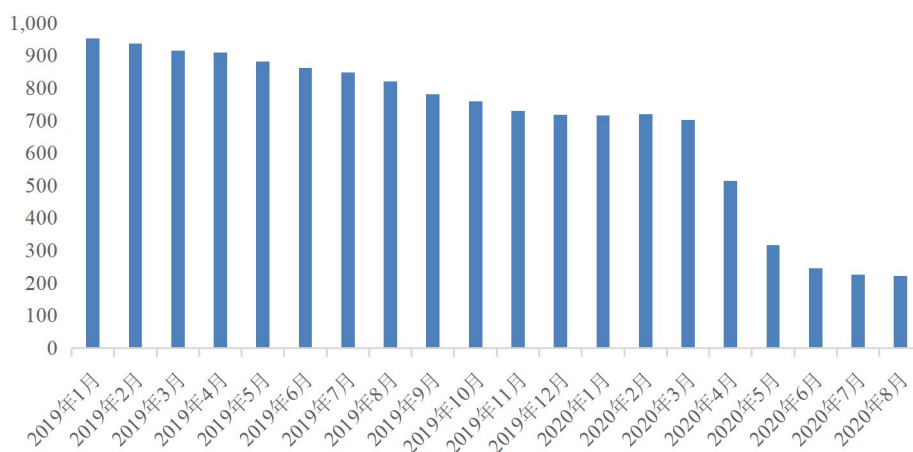


图6 美国原油钻井平台数量

资料来源：Energy Information Administration.

二、美伊冲突对原油市场影响小的原因

美国暗杀伊朗将领苏莱曼尼，加大了美伊军事冲突风险，对波斯湾地区原油生产和运输安全构成了威胁，对全球原油供应产生负面冲击。此次美伊冲突事件之所以很快降温，油价在短暂性上涨后迅速回落，与美伊军事实力差距悬殊，且双方均无意愿将局部冲突升级为直接战争高度相关。而且，美国页岩革命和 OPEC 产油国的地位削弱，也导致中东地区的地缘政治事件对全球原油市场的影响显著下降。具体分析如下：

第一，美伊双方没有将冲突升级战争的意愿。对于美国而言，虽然拥有绝对军事优势，但其在伊拉克驻军已陷入泥潭难以脱身，不会贸然开辟第二战场，且伊朗是中东地区军事和制造业强国，从而，美国倾向于海上威慑而非实际行动。对于伊朗来说，美国制裁给其油气产业和经济造成了巨大困难，内部存在诸多不稳定隐患，封锁霍尔木兹海峡是迫不得已的底线行为，不会主动让美国有可乘之机。从而，暗杀事件得以较快平息。而且，双方冲突地点发生在伊拉克，远离原油生产和运输密集的海湾地区，没有威胁到中东地区原油的生产及出口，对国际原油市场的影响更多表现为对供应中断风险的担忧（王永中、田慧芳等，2020）。

第二，美国加大对伊朗制裁力度不会对全球原油供给产生实质性影响。在美国收回给予部分国家和地区的进口伊朗原油的豁免权后，原油进口国政府和企业因担心会受到美国的二级制裁，基本停止或大幅度削减了从伊朗的原油进口规模。美国加大制裁力度虽会对伊朗出口油气制造新的困难，但对全球原油供应的影响完全可以忽略不计。即使美伊冲突升级致使伊拉克被动卷入，导致其原油的产量和出口量下降，OPEC 的机动产油国沙特通常会配合美国而增加原油产量，来弥补原油供应缺口。

第三，OPEC 的地位明显削弱，中东地区的地缘政治事件对原油市场的影响力下降。美国页岩革命的兴起和巴西、圭亚那等国原油产量的增加，全球原油供应总体上较为宽松，中东地区在全球原油供应市场上的地位明显削弱，美国、俄罗斯在全球原油供应中的地位显著提升。光伏、风能等可再生能源对石油替代进程加速，石油在能源组合中的地位下降。在欧美原油需求接近达峰的条件下，亚洲国家成为中东原油的主要需求方，但其缺乏介入中东地区事务的兴趣。

三、沙特和俄罗斯价格战的动因与影响

价格战是沙特、俄罗斯和美国三大产油国在需求大幅下跌情形下争夺消费市场冲突升级的产物。在疫情大流行和全球经济深度衰退的背景下，原油需求价格弹性急剧下降，低油价不能导致石油需求上升。从而，价格战所引发的超低油价，不利于油气行业的投资和产量稳定，不利于生产国和消费国的长远利益。

1、沙特和俄罗斯价格战的动因

沙特和俄罗斯价格战针对的主要对象是美国页岩油企业。凭借页岩革命，美国基本实现了“能源独立”的目标，一跃成为最大原油生产国，并与沙特、俄罗斯一起跻身产油国的“千

万桶俱乐部”（日产量超过 1 千万桶），在石油供应侧发挥着举足轻重的作用。与沙特和俄罗斯的石油资产基本由国家所有、工业基础较为薄弱、出口和财政收入严重原油出口等特征不同，美国的石油资产由私人公司所有，且其是最大原油消费国（传统上的最大原油进口国），工业和科技产业高度发达，从而，美国与沙特、俄罗斯在石油行业上的战略目标和行为方式上有着巨大差异。沙特、俄罗斯的战略目标是谋求稳定的出口市场和较高的油价，以实现长期原油出口收入的最大化，而美国的战略目标是偏好一个较低的油价，将国内能源消费成本维持在较低的水平，并在能源行业创造就业机会，进而实现能源独立和能源优势。

在行为方式上，沙特和俄罗斯与美国也存在着较大的差异。沙特、俄罗斯的石油资源基本上由国家石油公司所有，两国政府可以通过决定产量来影响油价。美国石油公司属于私人企业，以追求盈利为目标，美国政府缺乏足够的机制和依据干预国内石油生产²。与沙特、俄罗斯的国有石油公司有强烈的价格控制不同，美国的独立石油公司是价格接受者，根据价格变动来作出投资和产量决策。在沙特和俄罗斯维持减产协议期间，美国页岩油行业是最大的受益者，充分挤占了 OPEC+ 让渡出来的市场空间，其产量在 2019 年创历史新高，让 OPEC+ 成员国国有苦难言。在疫情引发的原油需求急剧下跌的背景下，俄罗斯显然没有意愿再进一步减产保价，让美国页岩油继续坐收渔翁之利。与沙特、俄罗斯相比，美国页岩油行业的主要劣势是生产成本低，油井产量衰减速度快，资金压力大，需要通过增加投资和开采新矿井来维持产量的稳定。沙特和俄罗斯发动价格战的一个重要意图，是充分利用自身低成本和国有体制优势，把美国页岩油企业逼出市场，以缓解原油供给过剩。当然，这对于沙特、俄罗斯来说，这也是一个险招，若美国页岩企业经受住超低油价的冲击，其自身将遭到反噬，来自石油行业的财政和出口收入将大幅下滑。这其实是有前车之鉴的。沙特和俄罗斯在 2014 年针对美国页岩油行业的价格战便以失败而告终。这一次价格战也未取得预期效果。虽然，美国页岩油行业损失惨重，但沙特、俄罗斯自身也面临严峻的财政和经济挑战，在原油供给极度过剩、美国加征进口关税的威胁下，沙特和俄罗斯主导的 OPEC+ 选择达成了减产协议。

2、价格战对沙特和俄罗斯的影响

在旅行禁令、工厂停工等防疫措施导致原油需求大幅萎缩的情形下，沙特和俄罗斯打价格只能产生两败俱伤的后果。理由有两点：一是增产和降价不会导致原油需求上升，从而原油出口收入会大幅下降。尽管沙特、俄罗斯的原油开采成本低，分别为每桶 9 美元、19 美元，但其财政预算平衡油价高，前者达每桶 80 美元，后者为 42 美元。显然，两国在 2020 年均会出现财政赤字，且沙特近年来备受财政赤字的困扰。沙特和俄罗斯的出口收入和财政收入均高度依赖石油行业，价格战会对两国经济构成巨大压力，显然难以持续。二是价格战不会达到迫使美国页岩油企业退出市场的预期目标，一些独立油气企业虽会破产重组，但其

²2020 年 3-5 月，在美国最大的产油州——德克萨斯州就强制削减原油产量的“配额减产”议案进行了热烈讨论。支持者主张应削减产量以稳定油价，而反对者认为，市场力量已经在推动减产，政府最好不要插手，且市场力量比政府干预更为有效。最终，德州石油行业的监管机构——德州铁路委员会放弃对强制减产议案进行投票。这意味着关于美国监管机构在页岩油行业是否要采取欧佩克减产方式的讨论的结束。

调整能力强，旗下的油井仍维持正常生产。

从理论上讲，新冠疫情对于原油需求曲线的影响可分解为两部分：一是需求曲线斜率的变化。在实施旅行禁令和居家隔离等措施的背景下，消费者的活动空间受到严格限制，不能自由地驾驶汽车或乘坐交通工具出行，从而，原油的需求价格弹性显著变小，即需求曲线的斜率（ dP/dQ ）变得更为陡峭，价格下降1单位仅能带来消费量微小的增加；二是需求曲线本身的移动。新冠疫情引发经济衰退，家庭部门失业率上升和收入下降，导致原油需求大幅下降，从而需求曲线向左上方移动。从疫情对原油市场过程来看，旅行禁令、居家隔离和停产停工等防疫措施率先对交通运输业的成品油需求构成第一波致命性打击，如家庭部门的汽油消费、航空公司的航空煤油需求，主要表现为原油需求曲线斜率的变动；严厉的防疫措施引发的急剧衰退对原油市场产生第二波冲击，导致原油需求崩溃，主要体现为需求曲线的移动。

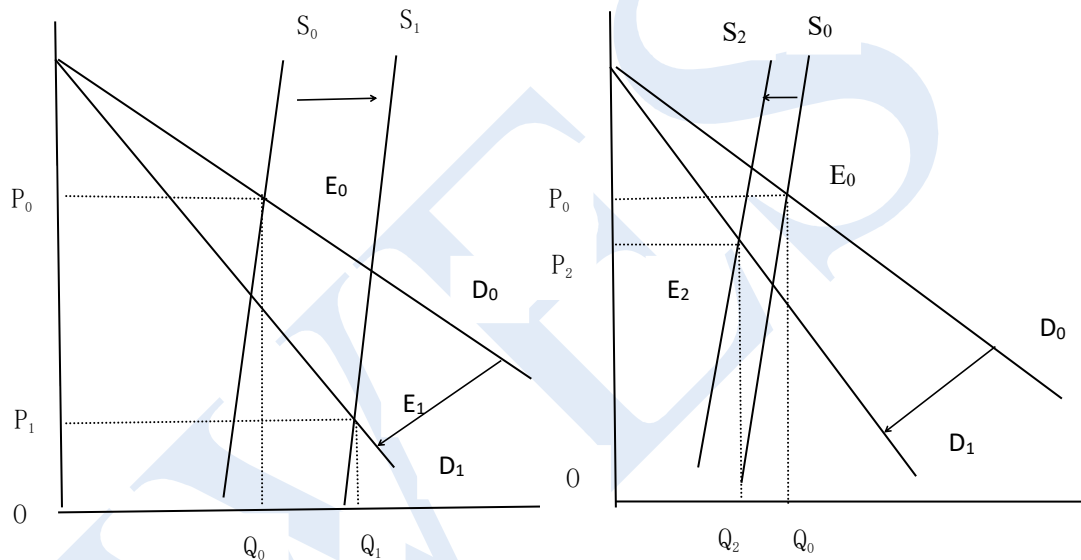


图7 需求价格弹性变化下供给曲线移动对均衡价格和均衡产量的影响

在需求弹性急剧下跌的情形下，OPEC+产油国通过增产和降价来抢占市场份额的办法根本不能奏效，反而减产是削减损失的一种有效途径。原因在于，原油需求大幅萎缩主要不是由价格上涨和收入下降引起的，而是由旅行禁令引起的，从而，增产以使油价下降不会起到提振需求的效果（或需求增加量微小）。如图7所示，在需求弹性下降（需求曲线由 D_0 变为 D_1 ）的情形下，增产（供给曲线由 S_0 右移至 S_1 ）将导致原油销售收入大幅下降（长方形面积由 $OQ_0E_0P_0$ 降至 $OQ_1E_1P_1$ ），而减产（供给曲线由 S_0 右移至 S_1 ），仅引起原油销售收入的小幅下降（面积由 $OQ_0E_0P_0$ 降至 $OQ_2E_2P_2$ ）。在原油需求量萎缩和需求弹性丧失的压力下，OPEC+在谈判破裂的一个月后，快速达成了大规模的减产协议。这不失为一种明智而务实的策略。

四、WTI负油价的成因与影响

美国5月份WTI原油期货结算价格跌至负值区域，是一个极端异常现象，由多重因素造成，如供给严重过剩、交割地库容趋于上限、多头未及时换仓移月、交易所修改规则允许负价格交易等。作为原油定价基准，WTI负价格显然不能反映北美乃至全球的原油供需基本面状况，说明其在定价机制设计上存在缺陷，会损害其代表性和影响力。

1、WTI负油价的成因

造成WTI负油价主要有以下四个方面的因素：

第一，原油供给严重过剩，库存大幅上升。4月份是国际原油市场的至暗时刻，产量创历史新高，而需求量跌至谷底，供需严重失衡。体现在：一是产量达历史峰值。油价大跌虽导致美国、加拿大等国的产量下跌，但OPEC+产量的上升弥补了前者的价格下跌，导致4月份产量月度环比增长26万桶。4月是OPEC+减产协议的空窗期。OPEC+上一份减产协议终止于3月底，而新减产协议从5月份开始生效。二是需求量跌到谷底。旅行禁令、居家隔离和大量工厂关闭，导致4月份原油日需求量比上年急剧萎缩2180万桶，日供给过剩量达2200万桶，约占产量的22%。三是减产量低于市场预期。OPEC+承诺的日减产量为970万桶，不到4月份供给过剩量的一半。四是库存量和库存成本快速上升。供给严重过剩导致原油库存量急剧增加并趋于上限。美国的原油净库存量由2月28日当周的3.18亿桶升至5月1日当周的3.99亿桶，上涨了25.4%。陆上石油储油罐和输油管道基本上被填满，大量超级油轮被石油贸易商租赁作为临时性浮式储存设施。4月初，用于临时储油的超级油轮数量达60艘，储油量约1.6亿桶。超级油轮的日租金成本在3月份的一周内暴涨6倍，由3.9万美元升至25万美元。

第二，库欣的原油库存量趋于上限，库存成本急剧上升。在3-4月，WTI期货原油交割地库欣的原油库存量连续9周持续增长，由2月28日当周的3495万桶升至5月1日当周6323万桶的峰值水平，占有效库容量的比例由46%升至83%。在4月20日当周，库欣的库存量达6117万桶，占有效库容量的81%（见图8）。这导致WTI原油期货实物交割的难度急剧上升，做多的投资者将很难找到闲置的油罐来储油³。而且，当时库欣原油仓储月租费达8-10美元/桶。若存储期超过2个月，仓储费用可能超过油价。

³库欣的原油储存中心为隶属于芝加哥商品交易所的纽约商品交易所（NYMEX）的WTI期货合约提供现货交割服务。库欣的储油中心的总库容量（Total Shell Capacity）是9100万桶，有效库容量（Working Storage Capacity）是7600万桶。库欣的输油管道设施发达，拥有20余条输油管道和20个储油码头，日流入原油能力约370万桶，日流出原油能力为300万桶。流入的管道原油主要来自加拿大和美国的页岩油产区，包括巴肯（Bakken）、奈尔布拉尔（Niobrara）和二叠纪盆地（Permian），而流出的原油主要提供给美国的墨西哥湾和中西部地区的炼油厂。企业在WTI合约到期后选择实物交割必须拥有储油能力和连接交割点的管道空间（Karas and Brusstar, 2020）。

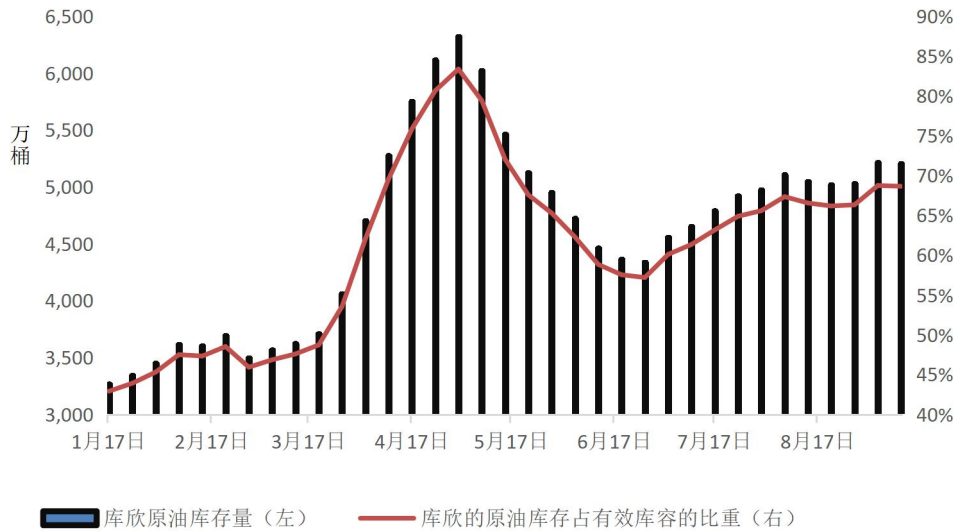


图 8 库欣的原油库存量及其占有效库容的比重

资料来源：Energy Information Administration.

显然，库容极度短缺是导致 WTI 5 月合约价格跌入负值的重要原因。如图 9 所示，与 5 月合约价格相比，6 月合约的做多者有更多的弹性和时间来寻找油罐⁴，从而，当 4 月 20 日 5 月合约清算价格跌至 -37.6 美元/桶时，6 月合约的价格仍达 20.4 美元/桶，导致次月（第二个月）与近月（当月）的价差高达 58.1 美元/桶。随着原油市场失衡状况显著改善，原油价格快速回升，次月和当月的价差显著缩小至不足 1 美元/桶。

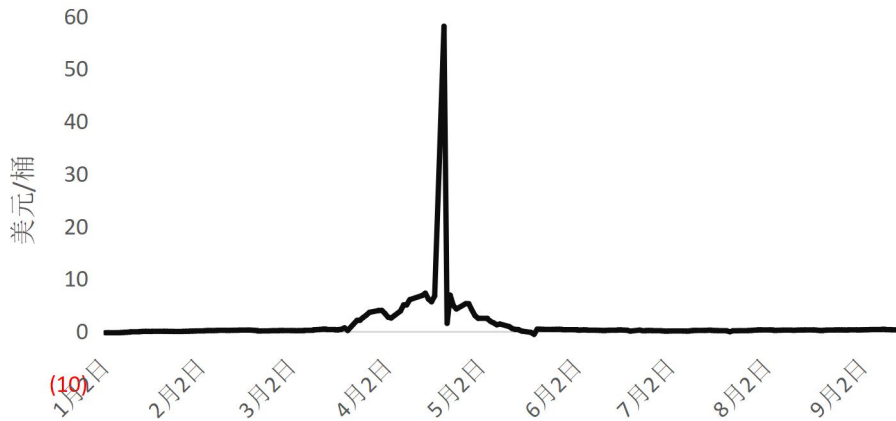


图 9 2020 年 1-9 月 WTI 原油期货次月（第二个月）与近月（当月）的价差

资料来源：CEIC。

第三，最后交易日流动性枯竭，多头因不具有实物交割能力，遭到空头完美围猎，被迫以高负值平仓。体现在：一是流动性枯竭，形成单边下跌行情。期货合约最后交易日通常

⁴5 月 22 日当周（6 月合约到期周），库欣的原油库存量降至 5125 万桶，占有效库容量的比例跌至 68%，库容压力显著下降。

流动性较小，价格波动较大，而4月份需求大幅萎缩和供给过剩加剧了流动性短缺，形成单边下跌行情。二是汽油期货价格曾接近负值和现货价格出现负值预示着期货结算价格将跌入负值。3月23日，全球汽油的最为重要基准价格——纽约港RBOB汽油期货价格降至0.376美元/桶，为20年来的最低点（Karas and Brusstar, 2020）。4月中旬以来，鉴于储油设施短缺且存储成本高昂，美国一些页岩油生产和贸易商选择以负价出售原油现货。由于期货结算价格与现货价格会趋同，WTI5月合约的清算价格势必会跌入负值。而且，加拿大的西部精选原油WCS期货价格率先出现负值，跌至-0.64美元/桶。三是芝加哥商品交易所修改了交易系统，产生了负价交易机制，加剧了WTI合约结算价格的波动幅度。四是在合约到期日，做多的非商业投资者（投资基金和货币基金）的未平仓量异常的高（见图10）⁵。未平仓量高意味着在期满时的实际交割量要比平时大，进一步加大了库欣的库容压力（IEA, 2020a）。在通常情况下，缺乏实物交割能力的非商业投资者会选择在合约到期前数日平仓。但在5月合约到期前一段时间，油价大幅下跌，一些投资者出于抄底心理，选择不提前平仓，期望油价在到期日出现反弹。五是来自中国、韩国和印度等亚洲投资者经验不足，对于现货负值、负向交易机制等极端利空信息不够敏感，未能及时移仓换月，在空方预订完库欣剩余存储油罐的情况下，找不到储油设施，被空方有预谋地完美围猎，遭遇惨痛损失，而美国本土买多的投资机构基本提前完成移仓，避开了负值交易风险和穿仓事件。

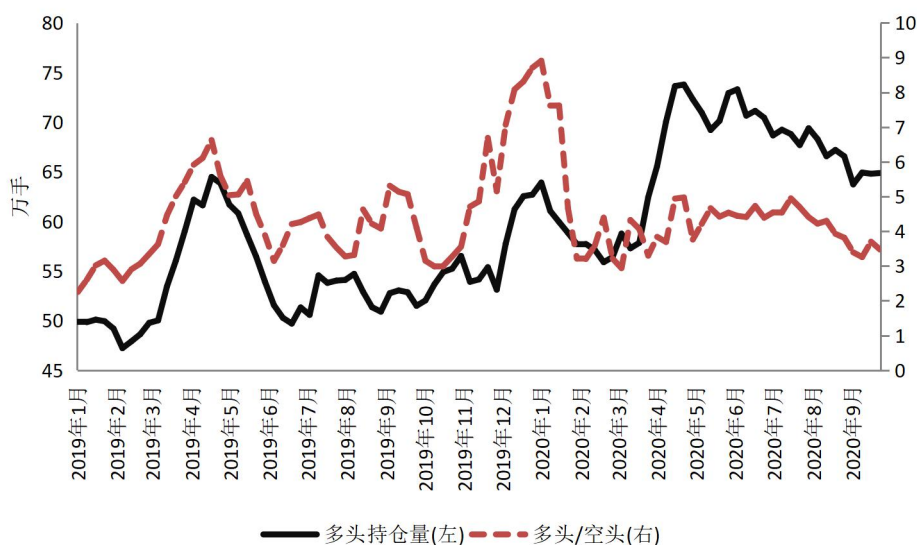


图10 WTI原油非商业机构的多头持仓量及其多、空头持仓量的比率

资料来源：Wind 数据库。

第四，WTI 期货合约的区域化特征和实物交割方式，库欣的储存设施不足和交通不够便捷，助推了结算价格负值的出现。在3-5月，WTI原油的表现明显劣于布伦特原油，价差显著扩大。这与WTI的两个缺陷高度相关：一是区域化特征较明显。WTI是北美地区的基

⁵在新冠疫情持续上升、一些欧洲国家抗疫措施再度收紧的情况下，对冲基金和货币基金等非商业机构的投资者对于WTI油价走势较为悲观，多头持仓量持续下降，多头持仓量与空头持仓量的比率下跌。

准价格，而布伦特原油是欧洲、亚洲地区的基准价格，其交易规模和市场流动性均小于后者，价格波动性较大。美国原油需求主要来源于家庭部门的汽车消费，旅行禁令和居家隔离导致美国居民的汽油消费断崖式下降，导致 WTI 油价急剧下跌。二是储存设施不足和交通不便。库欣地处内陆，储油空间有限，运输相对不便，需要通过管道将原油运送到墨西哥湾的港口，而布伦特原油交割地索伦港，海运便捷，有充足的油轮储存空间。三是 WTI 采用实物交割，而布伦特采用现金交割。实物交割意味着合约持有人在合约到期时必须在库欣接受原油的实物交付。在库欣的储油库容被预订一空的情况下，做多者找不到油罐存储原油，但必须接受交割，被迫向接受原油交割的合约买方支付费用。现金交割则可避免出现空头利用控制库容设施的优势来逼仓多头的现象。

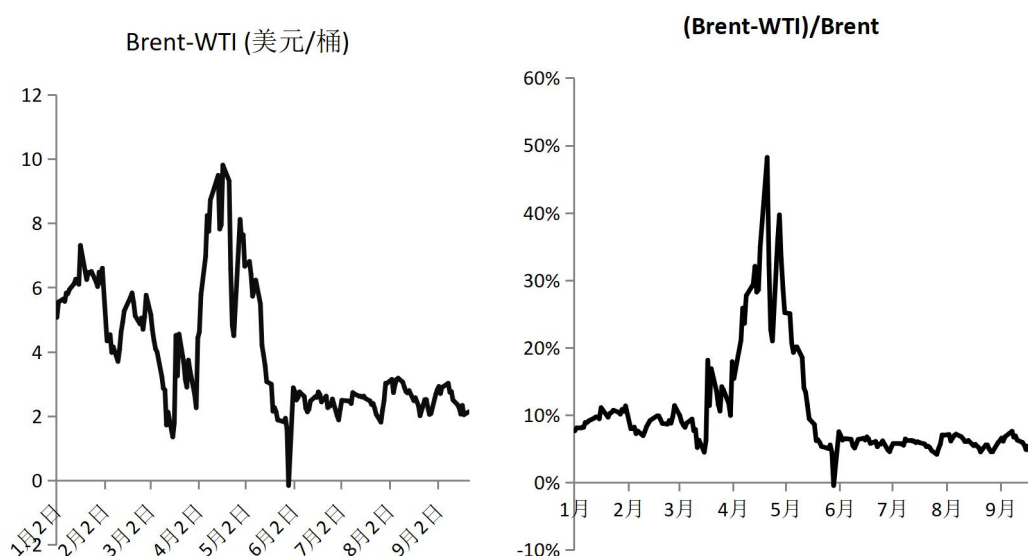


图 11 2020 年 1-9 月布伦特与 WTI 原油的价差

资料来源：CEIC。

注：剔除 4 月 20 日的极端异常值（WTI 价格为负值）。

2、负油价对 WTI 定价基准功能的影响

作为北美乃至全球的价格基准，WTI 期货合约价格应能大致准确地反映北美和全球的原油供需基本面信息，但 WTI 5 月期货结算负价格仅能体现库欣地区的库容短缺现实，不能反映北美和全球的原油供需状况，这显然不利于 WTI 发挥原油的基准价格功能。如前所述，相对于布伦特原油期货，负油价暴露出 WTI 期货合约如下缺陷：一是交割地库欣地处内陆，交通不够便捷，库容不足；二是采用实物交割而不是现金交割的方式，为空头在极端情形下利用占有库容设施（预订剩余库容）的优势地位操纵市场、围猎多头创造了条件⁶；三是芝加

⁶ 事后，美国商品期货交易委员会（Commodity Futures Trading Commission, CFTC）的调查认为，负油价事件不存在市场操纵的可能性，是由缺乏经验投资者的恐慌情绪加剧所导致的，且有着清晰的基本面因素支撑，如供给过剩、库欣库容短缺(IEA, 2020a)。

哥商品交易所事前修改交易规则，允许负价格交易，加重了市场的投机氛围，在市场流动性枯竭、出现负价格的市场极端失灵情形下，采取交易所出面居中协调空、多双方平仓的方式，可能有助于避免负价格的出现。

负油价导致WTI的定价功能遭遇挑战。WTI 是阿格斯酸性原油指数（Argus Sour Crude Index, ASCI）的基准价格，该价格指数是中东油气厂商向美国市场销售原油的定价基准。4月20日，WTI价格为负，ASCI价格也当然为负值，中东卖方必须在其原油销售价格计算中引入负价格。这显然是WTI定价功能的失败，因为负价格仅反映了库欣的基本面，而不是中东和美国市场的基本面，中东国家可以选择出口亚洲和欧洲市场，美国市场的库存量虽大幅上升，但尚有一定的库容空间。此事件可能导致价格报告机构，如标普旗下的普氏（Platts）考虑修改其价格指数，这将损害WTI作为可靠的全球原油价格基准的地位。

五、结论

2020年，在新冠疫情、沙特和俄罗斯价格战、美伊冲突等因素的影响下，国际油价大幅震荡，走出了一波“V形”行情。纵观油价大幅震荡的过程，可划分为三个阶段：一是1月初的美伊冲突导致油价短暂上升，后快速回落至事件前的水平；二是新冠疫情叠加价格战，致使油价在2-4月大幅下跌，WTI曾跌至负值区域；三是随着防疫措施的放松和经济活动的恢复，油价在5-6月快速反弹，在7-8月高度稳定，在9月因欧洲爆发第二波疫情而徘徊下行。美伊冲突、沙特和俄罗斯的价格战、WTI负油价是全球原油市场的三大突发性事件。美伊冲突对油价的影响小，说明在供应宽松的背景下，中东地缘政治对于油价的影响力下降。在旅行禁令和封城导致原油需求弹性急剧下降的条件下，沙特、俄罗斯和美国争夺市场的冲突凸显，价格战既不会起到增加原油消费的作用，也不能将美国页岩油企业逐出市场，对于沙特、俄罗斯而言是双输的结局。WTI负油价既有原油过剩、库欣储油库容短缺的基本面因素，也有交易所机制设计的技术层面因素，如实物交割方式、负向交易机制等。显然，负价格损害了WTI作为北美乃至全球原油基准价格的代表性和影响力。

参考文献

王永中、田慧芳等著，《世界能源中国展望2020》，北京：中国社会科学出版社，2020年8月。

International Energy Agency, Oil Market Report, May 2020a.

International Energy Agency, Oil Market Report, June 2020b.

International Energy Agency, Oil Market Report, September 2020c.

Karas Russell and Dan Brusstar, “Why the Cushing Storage Hub Matters to Oil”, August 6, 2020.

OPEC, Monthly Oil Market Report, September 2020.

World Bank Group, Commodity Markets Outlook, April 2020.

声明：本报告非成熟稿件，仅供内部讨论。报告版权为中国社会科学院世界经济与政治研究所世界能源研究室所有。未经许可，不得以任何形式翻版、复制、上网和刊登。本报告仅代表研究人员的个人看法，不代表作者所在单位的观点。