

专题报告：为什么是委内瑞拉和伊朗？  
美国页岩油/轻质原油的局限性

2026年5月13日

投资咨询业务资格

皖证监函【2017】203号

研究所

研究员：李雨馨 从业资格号：F3023505 投资咨询号：Z0013987

初审：张莎 从业资格号：F03088817 投资咨询证号：Z0019577

复审：赵肖肖 从业资格号：F0303938 投资咨询号：Z0022015

总部地址：合肥市包河区花园大道986号安粮中心23-24层

客服热线：400-626-9988

网站地址：[www.alqh.co](http://www.alqh.co)

美国自 2014 年页岩油技术突破以来，国家石油战略一百八十度大转弯。2015 年废除原油禁止出口禁令，2019 年首次实现原油出口量大于进口量，2020 年成为超越俄罗斯和沙特的全球最大产油国，2026 年因霍尔木兹海峡封锁，成为全球最大的石油出口国。美国依靠新技术完成了能源自给的华丽转身，但为何仍然对委内瑞拉和伊朗这两大原油资源国持续制裁和打击？

本文将从原油的分类着手，分析美国能源布局，以及中/重质原油持续短缺可能造成的商品连锁反应。

### 一、轻质、中质和重质原油

全球原油品类按密度（API 度）和含硫量可分为轻质低硫、中质中硫、重质高硫三大类，三者 在开采、炼制及用途上差异显著，直接决定其市场定位与战略价值。

美国页岩油以轻质低硫为核心特征，API 度普遍高于 40°，黏度极低、颜色呈浅黄透明，采用水力压裂方式开采，单井产量衰减快但杂质少，硫含量低于 0.5%，属于“甜油”。其轻组分占比高，汽油、航空煤油等轻质燃料产出率极高，是车用燃料和化工轻原料的优质来源。但当前美国页岩油已迈入产业黄昏，钻机数量较 2022 年高点跌幅超 46%，优质井位枯竭，成本持续攀升，长期成本优势彻底消失。

中东中质原油 API 度介于 30°-39° 之间，黏度中等，硫含量在 0.5%-2%，属于中硫原油，以沙特轻质原油、伊拉克巴士拉原油为代表。其组分均衡，可稳定产出汽油、柴油、燃料油等各类产品，开采难度低、成本可控，是全球炼油厂的主流原料，支撑全球原油消费的基础供给。

委内瑞拉重质油是全球储量最丰富的原油品类，API 度低于 20°，部分甚至低于 10°，常温下呈深黑沥青状，黏度极高，需加热或添加稀释剂才能开采运输。其硫含量普遍超过 3%，部分达 5%，且富含钒、镍等重金属，炼制难度大、对设备腐蚀性强，但柴油、燃料油及沥青产出率高，是美国墨西哥湾炼厂的传统适配原料。

原油类型	密度 (API 度)	黏度	含硫量	开采难度
美国页岩油 (轻质油)	高 (40°+)	极低	低硫 (<0.5%)，属甜油	页岩层水力压裂开采，单井产量衰减快，需持续钻井
中东中质原油	中等 (30-39°)	中等	中硫 (0.5%-2%)	传统陆上油田，开采简单、成本低、稳产性强
委内瑞拉重质油	极低 (<20°，部分 <10°)	极高，常温黏稠	高硫 (>3%，部分达5%)	埋藏深、黏度大，需加热、稀释剂才能输送开采，成本极高

资料来源：安粮期货研究所

### 二、高硫原油的化工副产品价值及影响

原油中的硫并非无用杂质，高硫原油经脱硫处理后，硫元素可被高效回收，转化为多种刚需化工副产品，实现资源综合利用。其中，硫磺是最主要的副产品，可用于制造硫酸、橡胶硫化剂、农药及建材等；硫酸作为基础化工原料，广泛应用于化肥生产、冶金酸洗、制药等领域。中东为全球硫磺定价核心：产量占比超 30%，海运贸易量占比 35%-50%，多数货源经霍尔木兹海峡运输，且为全球成本洼地，FOB 价格直接主导全球定价。2025 年全球硫磺总产量约 8400 万吨，可跨境贸易量 3800-4200 万吨，中东年出口规模 1300-1900 万吨，阿联酋、卡塔尔合计贡献中东出口量超 50%。

此外，脱硫过程还可产出硫代硫酸盐、亚硫酸盐，用于造纸漂白、水处理等；硫化钠、二甲基硫醚则可用于皮革鞣制、有机合成等。同时，脱硫过程副产的氢气可用于炼油加氢、合成氨等环节，原油中含有的钒、镍等重金属也可回收作为金属原料，进一步提升高硫原油的经济价值。

核心副产品	核心用途
硫磺（单质硫）	制造硫酸、橡胶硫化剂、农药、火药、建材
硫酸	化肥（磷肥）生产、冶金酸洗、电镀、制药、染料、电池生产
硫代硫酸盐、亚硫酸盐	造纸漂白、水处理、摄影显影剂
硫化钠、二甲基硫醚	皮革鞣制、矿物浮选、有机合成中间体
氢气	炼油加氢、合成氨、精细化工生产
钒、镍等重金属	金属原料回收利用
沥青、燃料油	基建铺路、工业燃料等（重质原油专属副产）

资料来源：安粮期货研究所

那么围绕高硫原油产生的价值，具体有哪些影响较大呢？

**（一）硫断供危机对湿法铜及新能源产业的影响**

**1、硫磺制酸产业链深陷供需错配**

**（1）制酸路线分化，硫磺制酸陷入深度亏损**

全球硫酸主要有硫磺制酸、冶炼烟气制酸、硫铁矿制酸三条路线，全球范围内硫磺制酸占比超 50%，国内占比 43%-45%。本轮硫磺涨价推动硫磺制酸完全成本攀升至 2100 元 / 吨以上，显著高于市场售价，行业普遍亏损；冶炼制酸、硫铁矿制酸成本相对稳定，利润丰厚。但制酸产能切换存在极强刚性，设备与工艺改造周期长、投入大，无法实现大规模替代，行业供给持续偏紧。

**（2）中国硫酸出口禁令，全球酸荒进一步恶化**

中国硫酸产量占全球近 40%，此前实行配额出口，2026 年 5 月 1 日起全面暂停普通硫酸出口，仅电子级硫酸豁免。短期国内硫酸供应由紧转松，硫磺成本压力阶段性缓解；但全球约 300—400 万吨硫酸供应缺口显现，原依赖中国硫酸的智利、印尼、刚果（金）等国被迫转向国际市场采购硫磺自建酸产能，需求从成品酸转向原料硫磺，进一步推高全球硫磺价格，加剧全球供需失衡。

**2、下游相关产业受到冲击**

**（1）湿法炼铜：全球主产区面临大幅减产，供给收缩确定性强**

湿法炼铜（SX-EW）为高耗酸工艺，每吨铜消耗约 3.5 吨硫酸，硫酸为工艺核心，断供将直接导致生产停摆。全球湿法铜 2025 年产量 504 万吨，高度集中于非洲（59.4%）、美洲（36.9%），刚果（金）、智利、赞比亚为核心产区，均面临严峻冲击：

- **刚果（金）**：湿法铜产量 285 万吨（全球占比 56.5%），无本土硫磺产能，90% 硫磺依赖中东进口，供应链极脆弱。当前硫酸到厂价最高达 1400 美元 / 吨，较 2025 年

均价大幅上涨，每吨湿法铜成本抬升约 3850 美元，部分项目成本逼近 LME 铜价。中小矿已大面积停产，头部矿山降负 25%-30%；若霍尔木兹海峡封锁超 1 个月，硫磺库存耗尽后，湿法铜或减产 50%-60%，封锁至三季度有望减产 70%-80%，甚至全面停产。

- **智利：**中国为其第一大硫酸供应国，2025 年进口中国硫酸 147 万吨，占总进口 37%，对应支撑约 42 万吨湿法铜产量。中国出口禁令落地后，智利硫酸缺口难以通过加拿大硫磺进口弥补，成本每吨上升 525 美元，中小矿山率先降负，三季度有望全面限产。
- **赞比亚：**41% 硫磺进口自中东，库存仅可维持 4-6 周，硫酸价格上涨推动成本抬升，湿法铜已降负 10%-15%，后续有望下滑 35%-50%，部分冶炼厂面临关停。

全球湿法铜供给收缩将直接影响阳极铜与电解铜供应，支撑铜价中期偏强运行。

### (2) 新能源产业：需求刚性支撑，成本持续上行

磷酸铁锂（LFP）与氢氧化镍钴（MHP）已成为硫磺应用新增长点。2025 年中国 LFP 产量约 375 万吨，同比增长 60%，拉动硫磺需求超 300 万吨；印尼 MHP 产能快速扩张，预计 2026 年将投产 65.8 万吨，对应硫磺需求增量 658 万吨，进一步分流全球硫资源，推动硫酸与原料成本上涨，抬升电池、镍产品成本。

下游品类	产能 / 投产情况	硫磺消耗指标	核心影响
磷酸铁锂 (LFP)	2025 年中国产量 375 万吨	拉动硫磺需求超 300 万吨	硫磺涨价直接推高动力电池生产成本
印尼湿法镍 (MHP)	2026 年新投产 65.8 万吨	单耗硫磺 10 吨 / 吨，新增需求 658 万吨	加剧全球硫资源争夺，镍价承压上行

资料来源：同花顺 iFinD，安粮期货研究所

### (3) 合成氨、磷肥等（化肥）传导至农产品

中东天然气资源富集、成本低廉，是全球天然气制合成氨的核心供给区，伊朗、沙特、卡塔尔等国合成氨与尿素产能巨大，产品高度依赖海运出口。霍尔木兹海峡承担全球约 25% - 33% 的合成氨海运贸易量，同时覆盖中东主要合成氨、尿素、天然气出口通道，是全球化肥与氮肥供应链的核心枢纽。

同时磷肥也受到硫磺原料供给收缩的限制，硫磺-硫酸涨价推升磷肥生产成本，中小磷肥企业开工受限，全球化肥供给收紧，进而传导至粮食种植端，加剧农产品价格上涨压力。

### (二) 硫断供危机对高硫燃料油（FU）的影响

#### 1、零排放政策逆推高硫燃油需求上升

2020 年全球因 IMO 政策进入低硫船燃时代，但因成本及新型低硫燃油适配的船只产能受限等多方面因素，远洋航运仍然保有大量含硫燃料油做原料的船只，安装脱硫塔以应对 IMO2020 限硫令的要求。特别是在国际海事组织不断收紧对硫和碳排放标准的情况下，低硫油需求反而受到限制。随着国际海事组织对船燃含硫量的进一步收紧，地中海 ECA 区域（排放控制区）标准于 2025 年生效，从 2025 年 5 月 1 日起，在整个地中海航行的船舶将被要求燃烧含硫量不超过 0.1% 燃油或者使用替代解决方案，该标准已经低于常规低硫油含硫量（0.5%），船只多数选择安装脱硫塔并使用高硫油，未来还有新的 ECA 等待议程通过，或将阶段性推高高硫船燃的需求。

2、高硫燃料油即将进入夏季旺季

高硫燃料油 90%是炼油副产，高度依赖中东供给。中东是全球高硫燃料油核心供给区，伊朗、沙特、伊拉克出口占全球海运量 60%，通过霍尔木兹海峡运往亚太地区。2025 年波斯湾高硫燃料油月均发货 337.6 万吨，占全球海运发货量 29%，其中伊朗月均发货 117.2 万吨，为中东第一大出口国。

同时要关注即将进入的传统夏季旺季高需求期，驱动来自中东、南亚、北非高温发电刚需，叠加脱硫塔船队船燃刚需与 LNG / 天然气供应偏紧的替代效应，形成季节性 + 结构性双重需求共振。2026 年夏季在硫断供 + 霍尔木兹海峡受阻背景下，发电刚需进一步放大供需缺口，或成为高硫燃料油价格与裂解价差走强的核心支撑。

图 1：OPEC+原油产量



图 2：美国原油产量



资料来源：同花顺 iFinD，安粮期货研究所

(三) 美国墨西哥湾重质油炼厂设施

美国墨西哥湾（PADD 3）重质高硫原油加工能力约 420 万 - 460 万桶/日，是全球最大、配置最完善的重质高硫原油加工集群，专门适配加拿大油砂、委内瑞拉重油等 API<20 的重质原料，重油加工能力、深度转化装置、储运与接卸设施形成完整闭环，是高硫燃料油、低硫船燃、柴油、硫磺等产品的核心供给来源，对全球重油与燃料油定价具备关键影响。

炼厂	位置	一次能力	重油适配性
Motiva Port Arthur	德州	60.7 万桶 / 日	全美最大，高苛刻度，重渣油转化极强
Valero Port Arthur	德州	56.0 万桶 / 日	重油专用，焦化 + 加氢配置拉满
ExxonMobil Baytown	德州	56.0 万桶 / 日	炼化一体化，重质油深加工龙头
Chevron Pascagoula	密西西比	33.0 万桶 / 日	专为委内瑞拉重油设计
Marathon Galveston Bay	德州	58.5 万桶 / 日	高转化，重质原油主力加工基地

资料来源：BP，EIA，安粮期货研究所

三、总结

本轮霍尔木兹海峡阻断中东原油流向欧亚，已从单一的原油短缺演变为贯穿有色金属、农产品、新能源产业链等全球性产业链冲击。2026 年以来，中东供给收缩、物流通道受阻、中国硫酸出口管控、夏季需求旺季共振，使得全球商品陷入通胀。同时全球愈演愈烈的国家资源保护主义和逆全球化的规则重塑，也导致了全球产业所需成本的大幅提高。

展望后市，美国页岩油缺少重油所含硫化物的格局或将持续影响美国能源布局，对委内瑞拉的开发需要时间，而美伊冲突协议迟迟无法达成，短期来看，给即将到来的夏季旺季造成阶段性及结构性供给短缺。因此，美伊协议是否达成、海峡通航恢复进度、炼厂开工与供给修复节奏将成为近期价格影响的核心变量因素。中长期看，若霍尔木兹海峡持续受阻，全球贸易流向将进一步重构，中东货源缺口或由俄罗斯、美洲等区域补充，但物流成本抬升与供给弹性不足将支撑高价维持。同时，硫资源紧张将持续压制湿法铜、磷肥、新能源材料等下游成本，全球工业品通胀压力仍存。

综上，2026 年夏季需要警惕中/重质原油供给超预期收缩与需求共振带来的相关产业链价格上行风险。

#### 免责条款

本报告基于安粮期货股份有限公司（以下简称“本公司”）认为可靠的公开信息和资料，但本公司对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证，可随时更改报告中的内容、意见和预测，且并不承诺任何有关变更的通知。本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述内容的投资建议，投资者应根据个人投资目标、财务状况和风险承受能力来判断是否使用报告所载之内容和信息，独立做出决策并自行承担风险。本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。