

大摩闭门会：春季培训：炼油与营销及可再生燃料业务

20260527

炼油行业估值逻辑、产能分布与生物燃料政策驱动分析

摘要

- 炼油利润由裂解价差驱动，3-2-1 基准（3 桶原油=2 桶汽油+1 桶馏分油）是核心参考，实际利润受产品结构、原料构成及季节性检修影响。
- 原油定价取决于 API 密度、硫含量及酸度；轻质低硫原油（WTI/LLS）因高产出汽油和馏分油而溢价，重质高硫原油则产出更多低价值燃料油。
- 尼尔森复杂度指数（NCI）是估值核心，高 NCI 炼油厂具备处理低质原油并产出高附加值产品的能力，通常享有更高估值，但建设与运营成本同步上升。
- 美国炼油产能集中在墨西哥湾（PADD3），拥有全球最复杂的炼油系统；预计 2026-2027 年全球净产能年均增长 50 万桶/日，但将被旧产能关闭部分抵消。
- 生物燃料盈利高度依赖政策补贴，2025 年 45Z 条款将取代现有抵免，根据碳强度提供最高 1 美元/加仑的税收优惠，叠加 RINs 和 LCFS 信用额度构成毛利。
- 可再生柴油与 SAF（可持续航空燃料）是行业增长点，SAF 作为航空脱碳唯一现实路径，受全球混合燃料强制要求驱动，其生产工艺与环境信用标准类同可再生柴油。

Q&A

请介绍一下炼油与营销行业的基础业务模式及其主要盈利来源？

炼油与营销行业是油气产业链的下游环节，其核心业务是将上游生产的原油加工成汽油、柴油、航空燃油等高价值消费产品。炼油厂的盈利能力主要取决于成品油销售收入与原油采购成本之间的价差，这一差额被称为“裂解价差”。除了核心的炼油业务，行业内企业通常还涉足其他业务板块，包括：生产石化产品及塑料、润滑油和特种产品；从事成品油采购与转售的营销业务；覆盖原油、成品油、天然气及天然气液体运输、储存与分销的中游业务；生产可再生柴油、可持续航

空燃料和乙醇的可再生燃料业务；以及通过便利店渠道销售成品油的零售业务。

原油的分类标准是什么，不同类型的原油对炼油产出有何影响？

原油主要依据密度、硫含量和酸度三个指标进行分类和定价。密度通过 API 比重衡量，API 值越高代表原油越轻质。硫含量高的原油被称为高硫原油，需要额外加工以满足低硫燃料标准。酸度以总酸值衡量，高酸原油会腐蚀炼油设备，处理时需要额外投资。通常，低酸、轻质、低硫的原油（如 WTI、LLS）因易于加工，其交易价格会高于重质、高硫、高酸的原油（如 WCS、Maya）。在炼油过程中，轻质原油能产出更多高价值的轻质产品，如汽油和馏分油；而重质高硫原油则倾向于产出更多燃料油等低价值重质产品。

炼油厂的核心工艺流程是怎样的，天然气在其中扮演什么角色？

炼油过程主要分为三个步骤：分离（蒸馏）、转化（升级）和处理（调和）。第一步，通过加热原油，在蒸馏塔中依据不同组分的沸点差异进行分离，轻质组分上升至塔顶，重质组分则凝结在塔底。第二步，通过转化或升级工艺，如裂解、烷基化、重整和加氢处理，改变烃类的分子大小和结构，将中间产物转化为汽油、柴油和航空煤油等高价值产品，同时减少低价值产品的产出。第三步，将不同的物料流进行调和，以生产出符合市场质量规格的最终产品。在这些工艺中，天然气是关键的原料，主要用于提供热量和生产氢气。

如何衡量炼油厂的复杂程度，其与炼油厂的估值和成本有何关联？

炼油厂的复杂程度可以通过尼尔森复杂度指数来衡量。该指数反映了炼油厂高价值转化能力相对于其初级蒸馏能力的水平。NCI 较高的炼油厂通常估值也更高，因为它们能够处理品质较低的原油，或生产出更多高附加值的产品。然而，由于设备和工艺更为复杂，高 NCI 炼油厂的建设和运营成本也相应更高。

全球及美国炼油产能的地理分布情况如何？

从全球范围看，炼油产能主要集中在亚洲、北美和欧洲。其中，美国拥有全球最复杂的炼油系统，其炼油厂长期以来被配置为能够加工重质高硫原油。在美国国内，超过一半的炼油产能集中在墨西哥湾沿岸地区（即 PADD 3），尤其是在德克萨斯州和路易斯安那州。其次是中西部、西海岸、东海岸，落基山脉地区的产能规模最小。

什么是裂解价差和捕获率，影响炼油厂实际利润率的主要因素有哪些？

裂解价差是衡量炼油利润率的核心指标，指成品油价格与原油投入成本之间的差额，通常以美元/桶为单位。行业中最常用的基准是 3-2-1 裂解价差，即假设 3 桶原油转化为 2 桶汽油和 1 桶馏分油，这为炼油毛利提供了一个大致参考。捕获

率则是指炼油厂的实际炼油利润率与基准裂解价差的比值。实际利润率与基准价差存在差异，主要受以下因素影响：首先是产品结构，3-2-1 价差忽略了航空煤油及其他副产品的价值；其次是原料构成，炼油厂通常会根据市场情况优化处理多种原油的组合；再次是产品组合的季节性调整，如夏季多产汽油，冬季多产馏分油；最后，计划内维护、装置检修或非计划停机也会影响高价值产品的产量和质量，导致收率波动，从而对盈利能力产生显著影响。

驱动成品油需求和影响供应的主要因素分别是什么？

从需求端看，成品油需求历史上主要由经济增长驱动，GDP 增长与柴油（工业活动）、汽油（个人出行）、航空燃油（商业及货运）以及石化产品的需求正相关。此外，电动汽车的渗透率及相关激励政策、燃油效率标准的提升，以及生物燃料的替代效应也是影响需求的关键变量。从供应端看，在经历疫情期间的产能关闭后，近年来有新的炼油厂投产，预计 2026 年和 2027 年全球净产能年均增长约 50 万桶/日，这一增长将被部分旧产能的关闭所抵消。炼油厂通常会在需求淡季的春季和秋季进行计划性维护或检修，同时也会根据经济状况调整开工率。非计划性的停机也会对短期供应造成影响。

投资者在评估炼油企业时通常关注哪些关键估值指标？

投资者在评估炼油企业时，关注的关键估值指标主要包括企业价值/息税折旧摊销前利润（EV/EBITDA）和自由现金流收益率。投资者会将这些指标与企业的历史水平以及整体市场进行对比，以判断其投资价值。

美国生物燃料行业有哪些主要的联邦层面激励政策？

美国生物燃料的生产主要受到联邦层面政策的激励。首先是《可再生燃料标准》，该计划每年为不同类型的生物燃料设定强制性的掺混量目标。炼油厂等责任方必须将可再生燃料掺混到运输燃料中，或通过购买可再生识别码来履行合规义务。RINs 由可再生燃料生产商生成并可在市场上交易。其次是《通胀削减法案》设立的清洁燃料生产抵免（又称 45Z 条款），该政策将于 2025 年取代现有的可再生柴油调和税抵免和可持续航空燃料 40B 条款。45Z 条款根据燃料的排放系数提供税收优惠，燃料的碳强度越低，获得的抵免额越高，可再生柴油和航空燃料的最高抵免额均为每加仑 1 美元。

除了联邦政策，州层面的激励计划，特别是加州的低碳燃料标准，是如何运作的？

除联邦项目外，部分州也推行了各自的激励计划，其中加州的低碳燃料标准最大。该计划于 2009 年实施，目标是到 2030 年将交通燃料的碳强度降低。在该标准下，低碳燃料的生产和使用可以产生信用额度，而高碳燃料则会赤字。生产高碳燃料而产生赤字的企业，必须通过自行获取或从第三方购买



度来抵消其赤字，以满足合规要求。目前，其他多个州也正在探索或实施类似的 LCFS 项目。

可再生柴油的特性、生产工艺及其盈利构成是怎样的？

可再生柴油是一种由废弃物和残渣（如废弃食用油、动物脂肪、玉米酒糟油及大豆油等植物油）制成的高品质非石油基可再生燃料。其温室气体排放量通常比传统柴油低 50%至 80%。它是一种“即插即用燃料”，可直接用于传统柴油发动机而无需担心性能或混合比例问题。目前，大多数可再生柴油通过与传统石油精炼类似的 HVO 工艺生产。其毛利率的计算方式为：在美国市场，可再生柴油的售价与传统柴油相近，在此基础上叠加 D4 RIN、加州 LCFS 信用额度以及未来的 45Z 信用额度等政策收益，再扣除原料成本，即得到毛利。

可持续航空燃料的市场定位和发展驱动力是什么？

可持续航空燃料在航空业中的地位类似于可再生柴油在卡车运输领域的地位，是航空公司实现 2030 年《巴黎协定》中期脱碳目标最现实的途径。SAF 是一种生物燃料，其特性与传统航空燃油相似，可直接用于现有飞机和基础设施，混合比例最高可达 50%。目前，大多数 SAF 的生产工艺、所用原料以及所适用的环境信用标准均与可再生柴油相似。全球范围内日益增多的混合燃料强制要求是推动 SAF 产能增长的主要驱动力。