环保行业深度报告

生物油专题系列 3：航空减碳当前唯一解，SAF 扩产周期中废油脂资源稀缺增值！

增持（维持）

2026 年 01 月 14 日

证券分析师 袁理
执业证书：S0600511080001
021-60199782
yuanl@dwzq.com.cn
证券分析师 陈孜文
执业证书：S0600523070006
chenzw@dwzq.com.cn
研究助理 田源
执业证书：S0600125040008
tiany@dwzq.com.cn

投资要点

- **SAF 系航空减碳当前唯一可行解，以 UCO 为原料的 HEFA 路线率先商业化。**航空运输由于对能量密度的极高要求，电气化在 2050 年前几乎不具备物理可行性，可持续航空燃料（SAF）成为行业全生命周期减碳的唯一解（最高可减排 80%~85%）。目前，HEFA（加氢酯及脂肪酸）由于技术成熟、原料（废油脂、植物油）可获得性强，是当前 SAF 商业化的唯一途径。长期电能合成燃料（eSAF）可突破原料瓶颈，产能潜力大，但当前相关技术仍处于试验阶段，且成本高昂。
- **SAF 供需：2025 年步入全球“强制元年”，短期供给稀缺，价格走高盈利扩大。**1）政策驱动：2025 年欧盟 ReFuel EU Aviation 与英国 SAF 指令将同步生效，欧盟要求 SAF 的混合比例 2025、2030、2035、2040、2045、2050 年至少为 2%、6%、20%、34%、42%、70%。2）需求测算：**①欧盟：**预计 2025、2030、2035、2040、2045、2050 年 SAF 添加需求为 105、314、1046、1779、2197、3662 万吨/年，2025-2050 年复增 15%，其中 SAF（不含合成燃料）需求量分别为 105、251、785、1255、1412、1831 万吨/年。**②中国：**2024 年已启动试点，若远期添加比例达到 20%，对应 SAF 需求 786 万吨/年。3）产能供给：**①欧盟：**欧盟截至 24 年底 SAF 生产能力略超过 100 万吨，叠加当前在建产能，到 30 年产能达到 350 万吨，略高于 6%添加目标下的 SAF 需求量，考虑投产进度及开工率等因素，本土供给紧张。**②中国：**25 年末 SAF 出口配额合计 120 万吨，在建和规划产能约 435 万吨。4）价格盈利：2025 年欧盟强制添加启动，SAF 价格大幅走高，2025 年欧洲 SAF 高点价格较年初上涨 57%达 2900 美元/吨，国内高点价格较年初上涨 38%至 2450 美元/吨，原料 UCO 高点价格 7850 元人民币/吨，较年初涨幅 15%滞后于成品，价差持续扩大，我们测算国内 SAF 单吨盈利高点达 2806 元/吨。
- **UCO 供需：中国废油脂年利用量约 400 万吨，SAF 引领 UCO 需求升级&价值跃迁，长期稀缺性凸显。**1）供给：中国为最大的废油脂供应国，我国废弃油脂理论年产量约 1200 万吨，目前规模化利用量仅约 400 万吨/年，剩余收集难度较大。2）需求：**SAF 引领 UCO 需求升级，2025 年 UCO 产业进入价值跃迁元年。**2023、2024 年中国 UCO 直接出口+通过 UCOME 间接出口量合计为 428、421 万吨，2025 年受生柴反倾销税+UCO 出口退税取消影响，25M1-11 直接和间接出口量同降 14%至 342 万吨。随着中国企业向 SAF 转型升级，UCO 需求将转向制备高附加值 SAF，产品溢价能力将显著增强。**①欧盟需求测算：**欧盟 2030 年 SAF（不含合成燃料）需求量预计达 251 万吨，若 65%由 UCO 制备，假设从 UCO 到 SAF 得率提至 70%，2030 年对应 UCO 需求约 233 万吨，2035-2050 年对应 UCO 需求量 729 万吨-1700 万吨，废油脂长期将供不应求。**②中国需求测算：**2025 年末 SAF 已获出口白名单产能 120 万吨/年，按当前 65%得率，对应 UCO 需求约 185 万吨，加之在建和规划产能中采用 HEFA 工艺的项目对应 UCO 需求将增加 537 万吨，远超中国废油脂规模化利用量。
- **UCO 增值潜力：看 SAF 推 UCO 增值空间，长期供不应求驱动涨价。**截至 2026/1/8，UCO 中国价格 7150 元/吨，生物航煤中国市场主流报价约 1.5 万元/吨，前期中国、欧洲价格高点达 1.7 万元/吨、2 万元/吨，按 UCO 到 SAF 得率 65%、加工成本 2300 元/吨测算，SAF 价格 1.5~2 万元/吨对应 UCO 价格上限 0.85~1.17 万元/吨，较当前价格弹性 19%-63%。
- **投资建议：1）废油脂资源价值提升为长期确定性趋势：**随着 SAF 需求提升及企业扩产，上游原料供应成为关键环节，**建议关注拥有稀缺废油脂资源的企业：**【山高环能】【朗坤科技】。**2）短期 SAF 供应紧张，制造环节盈利丰厚，利好 SAF 生产商。**
- **风险提示：**政策风险，产能建设不及预期风险，新兴技术替代风险等。

行业走势



相关研究

《重视SAF扩产周期中废油脂资源增值，长江大保护千亿资金加码管网建设与生态修复》

2026-01-12

《资本开支下降&国补加速固废红利价值凸显，龙净电动矿车交付，景津底部反转+成长》

2026-01-05

请务必阅读正文之后的免责声明部分

内容目录

1. SAF 是当前航空部门碳减排的唯一可行解 4
2. SAF：欧盟 2025 年起强制添加 SAF，当前供给稀缺价格走高 5
2.1. 全球 SAF 政策积极推进，欧盟 2025 年起强制添加 SAF 5
2.2. 需求测算：预计欧盟 2050 年 SAF 强制添加需求近 3662 万吨，25-50 年复增 15% 6
2.3. 产能供给：当前产能紧缺，国内外积极扩产中 8
2.4. 价格盈利：短期供不应求价格走高，SAF 制造端盈利扩大 9
3. 废油脂：SAF 引领 UCO 需求升级，长期稀缺性凸显驱动价值增值 11
3.1. 供给潜力：废油脂规模化利用量约 400 万吨/年，剩余收集难度大 11
3.2. 需求测算：SAF 引领 UCO 需求升级&价值跃迁，长期废油脂稀缺性凸显 12
3.3. 增值潜力：看 SAF 推 UCO 增值空间，长期供不应求驱动涨价 16
4. 投资建议 16
5. 风险提示 17

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图表目录

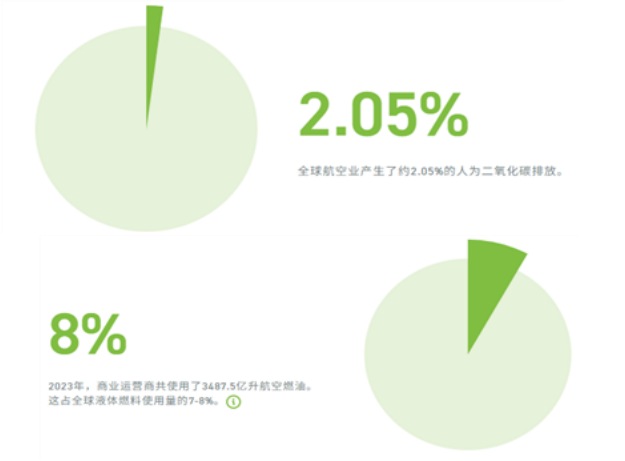
图 1: 2023 年全球航班碳排放量占全球碳排超 2% 4
图 2: SAF 在全生命周期内可减少高达 80%的碳排放 4
图 3: 主流 SAF 生产技术路径 5
图 4: 全球各国 SAF 政策梳理 6
图 5: 欧盟生物航煤需求测算 7
图 6: 中国生物航煤理论需求测算 7
图 7: 欧盟+EFTA 可持续航空燃料产能预测 8
图 8: 国内 SAF 产能梳理 9
图 9: 传统喷气燃料与 SAF 价格对比（美元） 10
图 10: SAF-FOB 价格(单位:美元/吨) 11
图 11: SAF 单吨盈利测算 11
图 12: 2017-2024 年废弃油脂理论产生量测算（万吨） 12
图 13: 2017-2025M11 UCO 出口量及增速 13
图 14: 2017-2025M11 UCO 出口均价及增速 13
图 15: 2022-2025M11 UCO 月度出口量及增速 13
图 16: 2022-2025M11 UCO 月度出口均价及增速 13
图 17: 2017-2025M11 生物柴油出口量及增速 14
图 18: 2017-2025M11 生物柴油出口均价及增速 14
图 19: 2022-2025M11 生物柴油月度出口量及增速 14
图 20: 2022-2025M11 生物柴油月度出口均价及增速 14
图 21: 2017-2025M11 UCO 直接和间接出口量 15
图 22: 2025-2050 年欧盟 SAF 对 UCO 原料理论需求测算 16
图 23: SAF 产业链相关企业估值表（估值日期：2026/1/13） 17

请务必阅读正文之后的免责声明部分

1. SAF 是当前航空部门碳减排的唯一可行解

航空部门系运输温室气体重要排放源，能量密度要求致使液体燃料不可替代，生物航煤（SAF）系唯一可行解。2023 年全球航班产生了 8.82 亿吨二氧化碳，占全球碳排（430 亿吨）总量的 2.05%。欧盟航空部门二氧化碳排放量占欧盟总排放量的 3.8-4%，占运输部门 13.9%的温室气体排放量（不包括非 CO2 排放量），航空业自 2012 年开始被纳入欧盟碳排放交易体系中，作为欧盟减少温室气体排放的重要部分之一。在减排路径上，与地面交通可以通过锂电池实现电气化不同，航空运输对能源的“重量能量密度”和“体积能量密度”有着极度严苛的要求。航空煤油的能量密度高达 12,000 Wh/kg，约为商用锂电能量密度的 50 倍。长途客运，电气化在 2050 年前几乎不具备物理可行性。**可持续航空燃料（SAF）是一种可直接使用的液体燃料替代品，与传统航空燃料相比，在全生命周期内可减少 80%-85%的碳排放**。SAF 能量密度、体积密度与传统航空煤油基本一致，可以与传统的航空煤油混合使用，无需对现有飞机引擎或基础设施进行大规模改造。

图1：2023 年全球航班碳排放量占全球碳排超 2%



数据来源：AIR TRANSPORT ACTION GROUP，东吴证券研究所

图2：SAF 在全生命周期内可减少高达 80%的碳排放

优势特点	详细说明
全生命周期减排	目前，可持续航空燃料在全生命周期中相比传统航空煤油可减少高达80%的排放。这取决于所用原料，随着新的生产工艺进入市场，减排比例有望进一步提高。
兼容现有发动机	SAF是一种可立即部署的解决方案。最高掺混50%的SAF与传统航煤具有相同的特性，可直接用于现有飞机发动机而无需任何改装。
无需新基础设施	SAF可在现有机场设施中直接使用，无需对燃料储存、输送等基础设施进行任何改造。
具备巨大扩展潜力	通过政府、监管机构的合作以及协调的政策与激励措施，SAF的产量可以实现规模化增长。解决当前的供需矛盾将是释放其潜力的关键。

数据来源：国际民航组织（ICAO），东吴证券研究所

HEFA 路线生物航煤为当前可持续航空燃料商业化唯一途径。

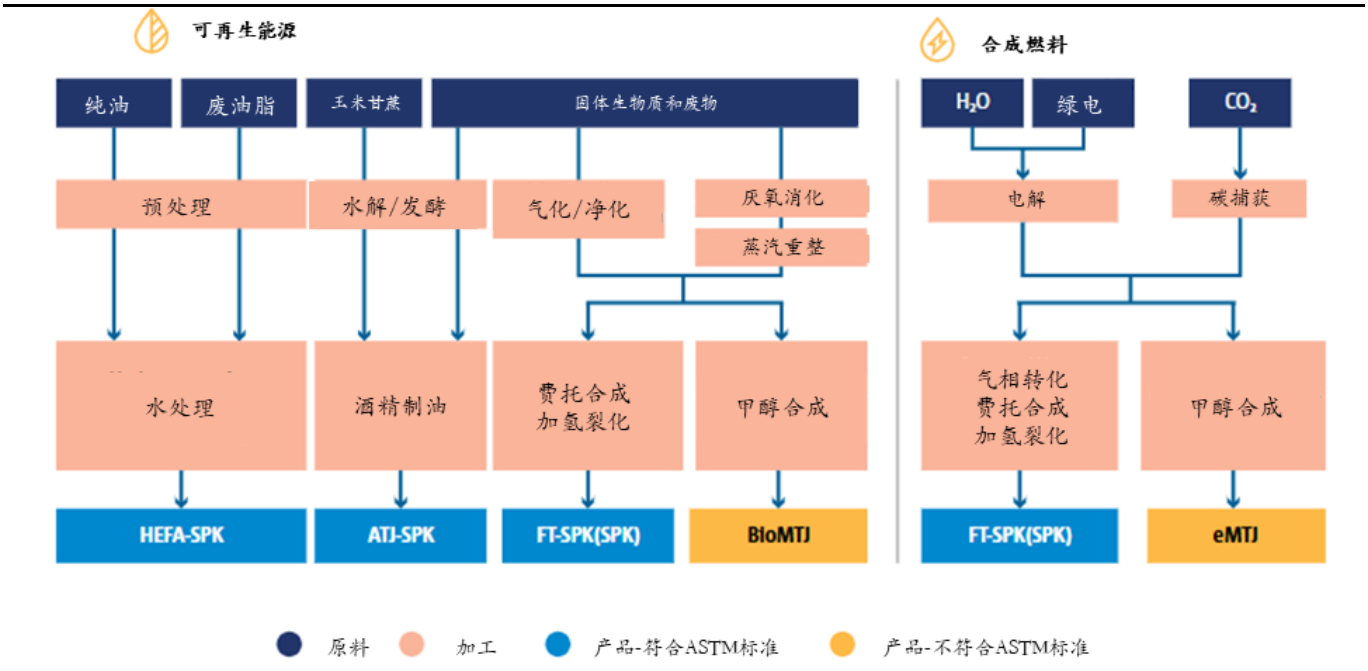
可持续航空燃料(SAF)主要分为两种：**1）可持续航空生物燃料：**由有机生物质（废物和低碳含量的原料）所生产，2）**可持续航空合成燃料：**用于生产可持续航空合成燃料的主要能源和原料为可再生电力、水和二氧化碳。

当前 SAF 主要技术路径包括：**1）HEFA(加氢酯及脂肪酸)：**原料包括废油脂、植物油等，采用加氢处理技术，工艺成熟，是现阶段最广泛使用的 SAF 类型，但未来产量会

请务必阅读正文之后的免责声明部分

受限于原料的供应；**2）Gas+FT(气化+费托合成):** 原料来源于垃圾、木质纤维素、生物质气化产生的合成气等，通过气化和 F-T 合成技术生柴，燃料性能优良，可实现规模化生产。**3）AtJ(醇转喷气燃料)：** 可由农业残留物生产，把玉米、甘蔗等制成的乙醇脱水转化为航空燃料，**4）PtL(电能合成燃料):**不依赖生物质，通过可再生电力和捕集的二氧化碳（如工业废气或直接空气捕获）制备，成本较高，未来扩产潜力最大。

图3：主流 SAF 生产技术路径



数据来源：欧洲航空环境报告 2025，东吴证券研究所

2. SAF：欧盟 2025 年起强制添加 SAF，当前供给稀缺价格走高

2.1. 全球 SAF 政策积极推进，欧盟 2025 年起强制添加 SAF

当前全球 SAF 政策格局：欧洲、美国领先，中国积极跟进。欧洲和美国已通过最先进的法规，分别主要依靠强制性规定和激励措施。亚洲和大洋洲也正在积极讨论实施可持续航空燃料（SAF）强制性规定。相关政策大致可以归为三类：**1）强制性规定（罚款）:** 以欧盟为代表，印度、日本和巴西等国也在讨论类似的方案；**2）碳市场/碳排放税:** 追踪并征收化石燃料消耗产生的碳排放税，能够将化石燃料的负外部性（例如全球变暖）纳入定价。包括：欧盟（碳排放交易体系（ETS），全球最先进）、英国、加州、中国（有望成为全球最大碳市场）；**3）财政激励:** 如美国向生产商提供的税收抵免，或英国承诺实施的收入保障机制。

2025 年标志着全球 SAF 市场的“强制元年”。欧盟（EU）的 ReFuelEU Aviation 与英国（UK）的 SAF 指令将同步生效。欧盟要求 SAF 的混合比例将每 5 年逐步增加：

请务必阅读正文之后的免责声明部分

2025/2030/2035/2040/2045/2050 年分别至少为 2%/6%/20%/34%/42%/70%。这两大政策将消耗当前全球 SAF（主要是 HEFA 路径）大量产能，导致价格飙升和严重的供给短缺。SAF 市场正处在一个由激进政策强制驱动、上游原料供给严重制约的结构性拐点。

图4：全球各国 SAF 政策梳理

区域	国家/地区	政策状态	详细政策/目标
美洲	**美国**	**已确定**	**政策组合：可再生燃料标准 (RFS)、掺混税收抵免 (BTC)、通胀削减法案 (IRA)、州级激励措施。目标：到 2030年将SAF产量增加至约 900万吨/年。**
	加拿大	已确定	自2022年起实施清洁燃料标准 (Clean Fuel Standard)。
	巴西	制定中	国家生物煤油计划；目标：2027年强制添加 1% SAF。
	智利	制定中	"清洁飞行" (Flight Clean) 政府计划。
欧洲	**欧盟 (EU)**	**已确定**	**ReFuelEU法规：截至2025/2030/2035/2040/2045/2050年，SAF的比例分别至少为2%/6%/20%/34%/42%/70%，其中合成燃料最低份额分别为 0%/1.2%/5%/10%/15%/35%。**
	英国	**已确定**	**目标：到2030年强制添加 10%；正在探索收入确定性机制 (Revenue certainty scheme)。**
	法国	已确定	目标：到2030年强制添加 5%。
	瑞典	已确定	目标：2030年实现国内航班无化石燃料，并强制添加 30% SAF。
	挪威	已确定	2020年已实施 0.5% 强制指令；考虑2030年达到 30%。
	丹麦	制定中	目标：2030年实现国内航班无化石燃料。
	芬兰	制定中	SAF强制指令：考虑2030年达到 30%。
	西班牙	制定中	SAF强制指令：提议2025年达到 2%。
	瑞士	制定中	提议与欧盟的 ReFuelEU 法规保持一致。
亚太	**中国**	**制定中**	**预计碳排放交易体系 (ETS) 将扩展至航空业；目标：到 2025年SAF使用量达 5万吨 (50 kt)。**
	日本	已确定	SAF强制指令：到2030年达到 10%。
	新加坡	制定中	SAF强制指令：2026年 1% (2030年达到3-5%)。
	印度	制定中	SAF强制指令：提议2030年达到 5%。
	印度尼西亚	已确定	SAF强制指令：到2025年达到 5%。
	马来西亚	制定中	SAF强制指令：2026年 1% (2050年达到47%)。
	澳大利亚	制定中	喷气零排放委员会 (Jet Zero Council) 目标：2030年 SAF ≥ 10%。
	新西兰	制定中	可持续生物燃料指令。
中东	阿联酋	制定中	SAF 2050路线图：到2030年SAF产量超过 50万吨/年。
	土耳其	制定中	SAF强制指令：提议达到 5%。

数据来源：欧洲航空环境报告 2025，东吴证券研究所

2.2. 需求测算：预计欧盟 2050 年 SAF 强制添加需求近 3662 万吨，25-50 年复增 15%

欧盟强制添加需求：预计 2050 年欧盟 SAF 需求近 3662 万吨/年，25-50 年复增 15%。根据 ReFuel EU Aviation 法规，欧盟要求 SAF 的混合比例将每 5 年逐步增加：2025/2030/2035/2040/2045/2050 年分别至少为 2%/6%/20%/34%/42%/70%。按疫情前 2019 年欧盟航煤消耗量 5231 万吨（2024 年已基本恢复至 2019 年水平），暂不考虑航煤总消

费量的提升，预计 2025、2035、2050 年 SAF 需求量将达 105、1046、3662 万吨/年。保守估计（按 SAF 单价 1.5 万元/吨计算），对应 2025、2035、2050 年欧盟 SAF 市场空间 157、1569、5493 亿元，2025-2050 年复增 15%。其中欧盟对利用可再生电力和捕获的碳生产的合成航空燃料设定最低份额要求，SAF（不含合成燃料）2025、2030、2035、2040、2045、2050 年需求量分别为 105、251、785、1255、1412、1831 万吨/年。

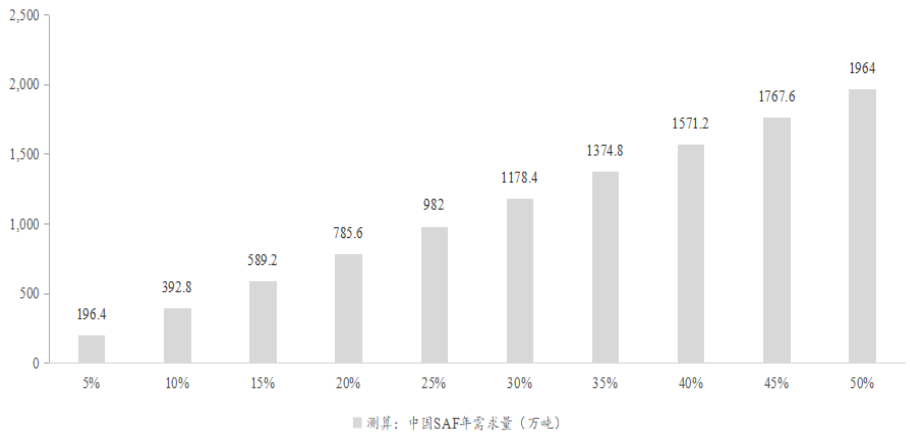
图5：欧盟生物航煤需求测算

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025E	2030E	2035E	2040E	2045E	2050E
欧盟航煤消耗量（万吨）	5231	2380	2865	4360	4820	5041	5231	5231	5231	5231	5231	5231
SAF最低份额	/	/	/	/	/	/	**2%**	**6%**	**20%**	**34%**	**42%**	**70%**
合成燃料最低份额	/	/	/	/	/	/	/	1.2%	5.0%	10.0%	15.0%	35.0%
SAF合计需求（万吨/年）	**/**						**105**	**314**	**1046**	**1779**	**2197**	**3662**
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025E	2030E	2035E	2040E	2045E	2050E
SAF需求（不含合成燃料，万吨/年）							105	251	785	1255	1412	1831
其中：合成燃料需求（万吨/年）							**/**	**63**	**262**	**523**	**785**	**1831**
SAF市场空间情景假设：（亿元）												
保守估计：假定SAF单价1.5万元/吨							157	471	1569	2668	3296	5493
乐观估计：假定SAF单价2万元/吨							209	628	2092	3557	4394	7323

数据来源：《世界能源年鉴 2025》，东吴证券研究所

国内潜在空间测算：2024 年启动 SAF 应用试点，若国内 SAF 添加比例 5%~50%，预计 SAF 需求 196~1964 万吨/年。2024 年 9 月 18 日正式启动可持续航空燃料应用试点。第一阶段自 2024 年 9 月至 12 月，选择 12 个航班进行常态化应用试点。第二阶段覆盖 2025 年全年，逐步扩大试点范围。2024 年我国航空煤油消费 3928 万吨，暂不考虑航煤总消费量的提升，若 SAF 添加比例为 5%、20%、50%，对应需求量 196、786、1964 万吨/年，按 SAF 单价 1.5 万元/吨保守估计，对应国内 SAF 市场空间 295、1178、2946 亿元。

图6：中国生物航煤理论需求测算



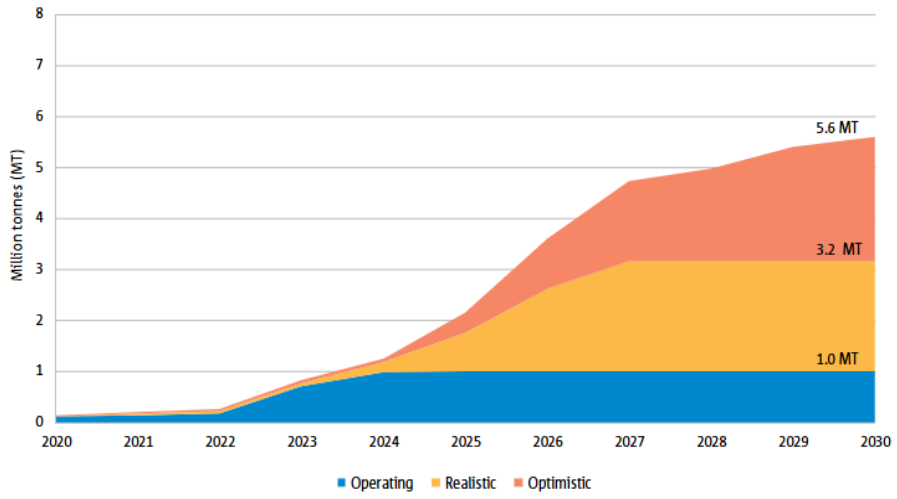
数据来源：EASA，ReFuel EU Aviation，东吴证券研究所
注：横轴为 SAF 添加比例

请务必阅读正文之后的免责声明部分

2.3. 产能供给：当前产能紧缺，国内外积极扩产中

欧盟：2025-2030 年在运+在建产能可满足 2030 年目标，考虑部分项目达产不及预期以及远期高增长目标，依然产能紧缺。欧盟截至 2024 年底 SAF 生产能力略超过 100 万吨，几乎所有的生物航油生产都是 HEFA 工艺生产的；考虑到目前正在建设中的设施，若顺利投产到 2030 年产能达到 350 万吨，略高于 6%添加目标下的 SAF 需求量（测算为 314 万吨）；但若要实现 35 年 20%的掺烧目标，中长期产能依然紧缺。合成燃料产能短缺：目前还没有任何工厂的 PLT 技术发展到超出试验阶段，为完成 63 万吨合成燃料子目标，相关产能短缺。

图7：欧盟+EFTA 可持续航空燃料产能预测



数据来源：《世界能源年鉴 2025》，东吴证券研究所

中国：2025 年末 SAF 出口配额合计 120 万吨，建设及规划中产能约 435 万吨。截至 2025 年底，中石化、海新能科、海科化工、嘉澳环保、鹏鹞环保等企业 SAF 项目已投产，其中获批出口配额合计 120 万吨/年，国内建设和规划中的 SAF 产能超约 435 万吨，其中 FEFA 工艺占据主流，对应 UCO 原料处置需求约 537 万吨。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图8：国内 SAF 产能梳理

已投产/具备出口资质-产能统计						
公司名称	项目/子公司	工艺	废油脂处置规模（万吨/年）	已投产/现有SAF产能（万吨/年）	2025年获批出口配额（万吨）	备注
中国石化	镇海炼化	HEFA	-	10	-	国内首套工业装置，获RSB/ISCC认证。
鹏鹞环保	盘锦鹏鹞	HEFA	10	5.5	-	2024年8月初SAF装置完成升级改造，2024年9月产出合格SAF。以原料为基准的产品收率82%左右，其中SAF收率约55%左右。
嘉澳环保	连云港嘉澳	HEFA	50	37.24	37.24	满负荷产能范围内申领；国内首家“出口白名单”企业。
海科化工	山东海科	HEFA	超50	37	37	2025年10月实现首批出口；正在申请CTSOA适航审定。
易高生物	张家港易高(EcoCeres)	HEFA	-	-	30	2025年9月获CTSOA；国内第四家获出口资质企业。
海新能科	山东三聚	HEFA	-	21(原有5＋新增16)	15.8	公司原有的SAF产能为5万吨，随着山东三聚20万吨生物航煤异构项目的投产，公司新增生物航煤产能约16万吨/年（生物航煤收率约80%）。
合计					120.04	
在建/筹建-产能统计						
公司名称	项目/子公司	工艺	废油脂处置规模（万吨/年）	在建/规划SAF产能（万吨/年）	项目状态/进度（截至2025年）	
君恒生物	河南君恒	HEFA	100	75	建设/冲刺阶段。已入选国家发改委示范项目清单，目标从现有基础提升至百万吨级，预计对应70-80万吨成品（取均值75万吨）。	
将蓝生物	浙江舟山项目	HEFA	32	22.5	建设阶段。2025年4月签订工艺技术许可。力争2026年7月完工投产。	
中能亿达	河北深泽项目	HEFA	40	31.57	建设阶段。2025年4月EPC中标，11月启动安装分包招标。预计2027年下半年建成投产。	
中能建	双鸭山项目	费托合成	/	30（其中一期10）	一期建设阶段。2024年10月开工，预计2027年投产。	
四川天舟	威远项目	HEFA	120（其中一期20）	80.70（其中一期13.45）	一期建设阶段。2025年2月现场施工中，一期项目建设20万吨/年废弃动植物油脂生产生物燃料生产线，年产0.78万吨生物溶剂油、13.45万吨生物航煤、2.26万吨生物柴油、0.02万吨硫磺。	
上海翔威新能源	上海翔威新能源项目	HEFA	40	30	建设阶段。2025年3月开工。	
广西宏坤	钦州项目	HEFA	60（其中一期30）	44.8（其中一期22.4）	一期建设阶段。2025年12月一期项目开工，工况1MaxSAF：生产生物航煤22.4万吨/年,生物柴油0.13万吨/年、生物石脑油2.60万吨/年、生物液化气2.04万吨/年。	
四川金英新能源	四川金英新能源项目	HEFA	50	38.65	建设阶段。2024年11月环评获批，项目建成后最大生产生物航煤工况：年产生物航煤386488吨、生物柴油2128吨、副产品生物石脑油27408吨。	
岚泽能源	泸州示范工程	费托合成	/	10	前期/审批阶段。2025年9月环评首次公示，总投资35亿元。另有重庆千吨级中试项目。	
华北石化	中石油华北分公司	HEFA	15	10	前期/审批阶段。2025年10月环评受理公示。	
海峡清能	来宾项目	HEFA	30	24.01	前期/审批阶段。2024年12月申请备案成功，2025年4月环评征求意见。	
嘉澳环保	连云港二期扩建	HEFA	50	37.43	规划中。计划将产能进一步扩展至100万吨/年，项目全部建成后，在工况1下，年产生物航煤（组分）74.67万吨、生物石脑油8.40万吨、生物柴油0.44万吨。	
合计			537	435		

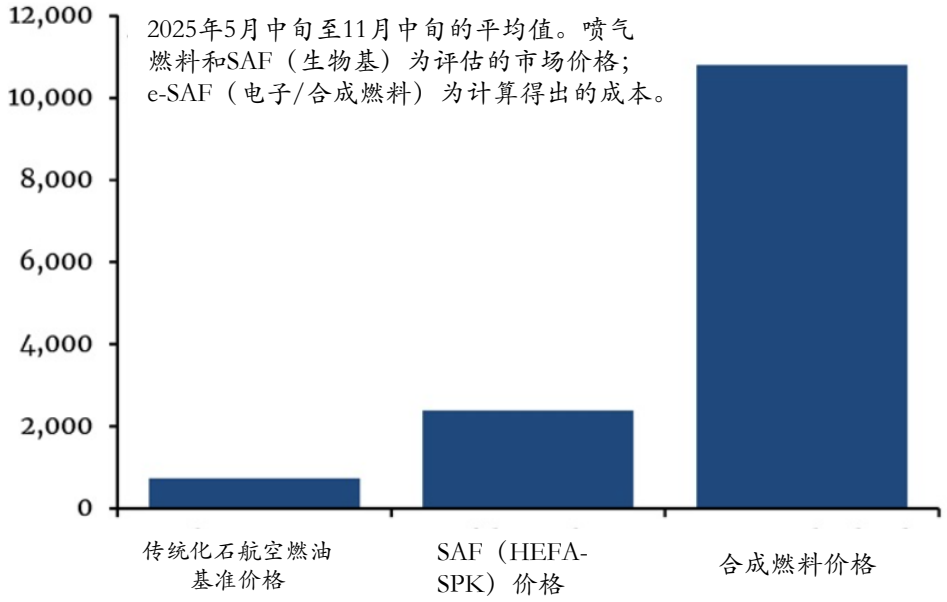
数据来源：中国能源报，项目环评报告，东吴证券研究所

2.4. 价格盈利：短期供不应求价格走高，SAF 制造端盈利扩大

当前 HEFA 工艺 SAF 价格较 eSAF 具备市场吸引力，企业购买动力主要来自合规压力。2024 年，SAF（HEFA-SPK）的平均价格高达每吨 2,316 美元，合成燃料（eSAF）价格高于 SAF（HEFA-SPK）。Argus 在 2025 年 11 月数据显示，SAF 合成燃料成本是 HEFA SPK 途径生产的 SAF 燃料价格的 3.5 倍。根据 IATA 的估计，24 年航空公司仅在 SAF 一项上就额外支出了 16 亿美元的成本；到 2025 年，SAF 将增加到航空公司总燃料消耗的 0.7%，在现行价格下，将为该行业的燃料成本增加 44 亿美元。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图9：传统喷气燃料与 SAF 价格对比（美元）



数据来源：IATA，东吴证券研究所

掺烧政策要求致使 SAF 需求激增，产能缺口持续扩大带动 SAF 涨价。

1）SAF 短期供需紧张价格走高。2025 年 11 月 4 日至 11 月 14 日，国内 SAF FOB 价格升至 2450 美元/吨（折人民币约 1.71 万元/吨），较 2025 年初涨幅约 38%。2025 年 11 月 17 日至 11 月 27 日欧洲 SAF 价格涨至当年高点，欧洲 SAF FOB 价格达 2900 美元/吨，较 2025 年初涨幅约 57%， 2025 年 12 月价格有所回落，主要受海外年底放假影响。截至 2026 年 1 月 8 日，欧洲 SAF FOB 价格达 2250 美元/吨，国内 FOB 价格 2200 美元/吨（折人民币约 1.54 万元/吨）。

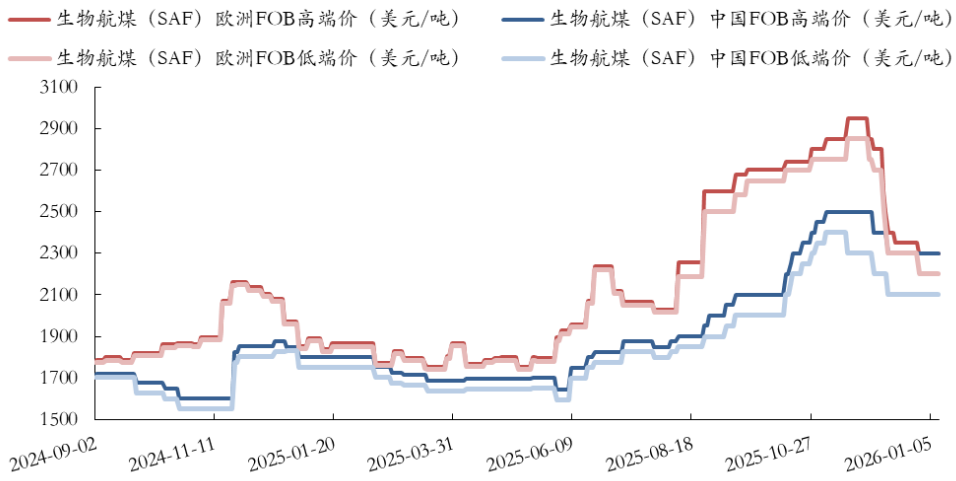
2）SAF 涨价带动 UCO 价格上涨，短期 UCO 涨幅低于 SAF。2025 年 9 月 5 日至 10 月 28 日，中国 UCO DAP 价格涨至全年高点 7850 元/吨，较年初涨幅约 15%，涨幅小于 SAF 同期涨幅，二者价差增大。截至 2026 年 1 月 8 日，中国 UCO DAP 价格随 SAF 价格小幅回落至 7150 元/吨。

3）SAF 产品与 UCO 原料价差扩大，SAF 生产制造端盈利提升。参照 2025 年 11 月 4 日至 11 月 14 日国内 SAF 高点价格，当期国内 SAF FOB 价格与 UCO DAP 价差 9306 元/吨，较年初增长 66%；按照（SAF 价格-UCO 价格/65%得率-2300 元/吨费用）测算，单吨盈利扩大至 2806 元/吨。截至 26 年 1 月 8 日，单吨盈利回落至 2061 元/吨。

注：美元兑人民币汇率统一按 2026/1/9 即期汇率 6.9821。

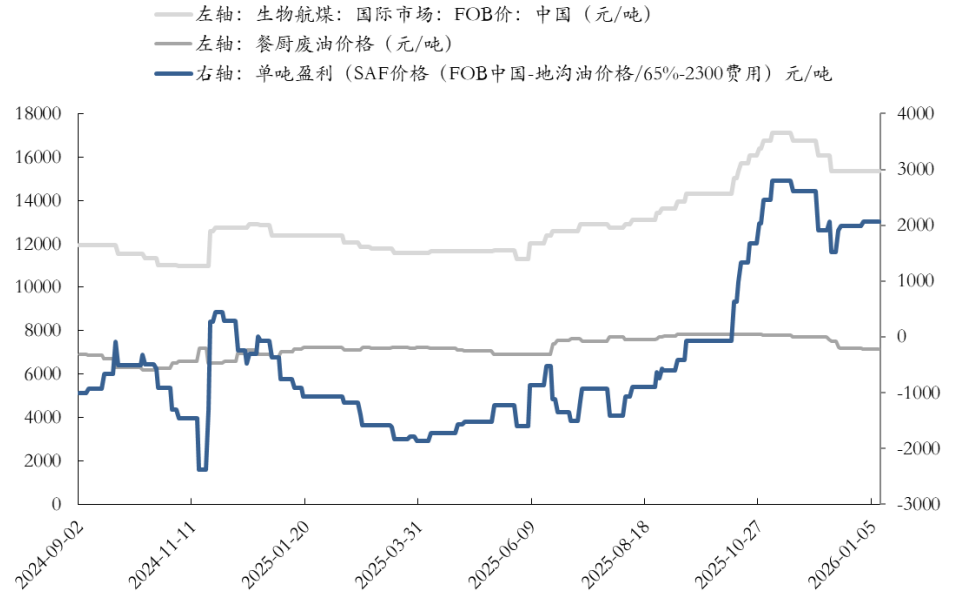
请务必阅读正文之后的免责声明部分

图10：SAF-FOB 价格(单位:美元/吨)



数据来源：隆众资讯，东吴证券研究所

图11：SAF 单吨盈利测算



数据来源：隆众资讯，东吴证券研究所

注：假设 UCO 到 SAF 得率为 65%，生产成本+各项费用折合 2300 元/吨

3. 废油脂：SAF 引领 UCO 需求升级，长期稀缺性凸显驱动价值增值

3.1. 供给潜力：废油脂规模化利用量约 400 万吨/年，剩余收集难度大

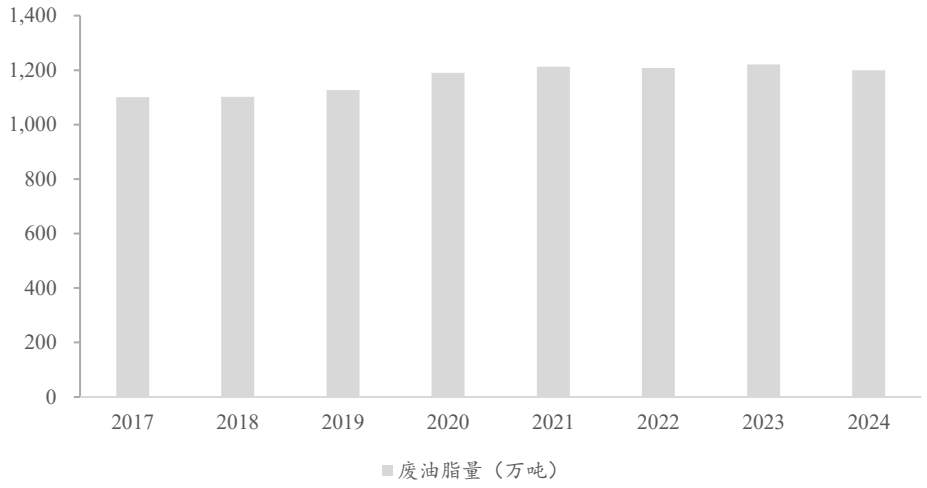
我国废弃油脂年产生量约 1200 万吨。由于人口基数、烹饪习惯等因素影响，我国

请务必阅读正文之后的免责声明部分

是废油脂的主要资源国。2024 年我国食用油消费量 3665 万吨，根据 CNKI 文献，废弃油脂量约占食用油脂量的 30%，预计 2024 年我国由食用油产生的废油脂达 1100 万吨。此外，国内油脂精加工后以及各类肉及肉制品加工后剩余的下脚料亦可再产生废油脂 100 万吨以上，以此推算我国每年产生废油脂理论产量约 1200 万吨。

废油脂规模化利用量仅约 400 万吨/年，剩余收集难度大。我国废油脂目前规模化利用量约 400 万吨/年。尽管废油脂理论供应量较当前有 2 倍提升空间，但剩余未被利用的废油脂规模化收集难度较大。

图12：2017-2024 年废弃油脂理论产生量测算（万吨）



数据来源：中国食用植物油供需平衡表，东吴证券研究所

3.2. 需求测算：SAF 引领 UCO 需求升级&价值跃迁，长期废油脂稀缺性凸显

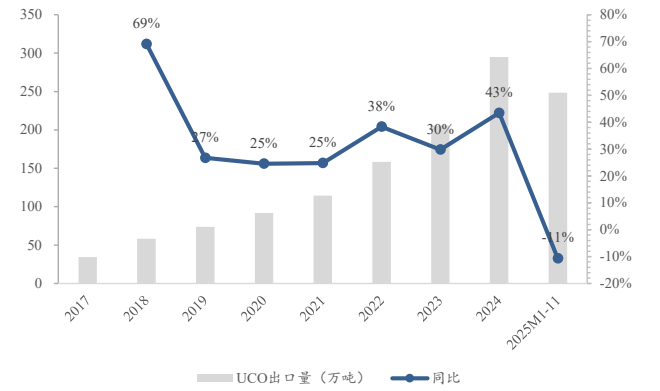
UCO 及制品主要由外需驱动。废油脂（UCO）主要用途为生产生物质燃料，是制备一代生物柴油（UCOME）、二代生物柴油（HVO）和生物航煤（SAF）的核心原料，此外也可用于动物饲料添加剂、化工产品制造等领域。由于生物柴油和生物航煤主要由欧洲等外需驱动，我国 UCO 大部分直接出口或制成生物柴油等产品出口海外。

2024 年末 UCO 出口退税取消鼓励本土资源化。2024 年 11 月 15 日，财政部发布关于调整出口退税政策的公告，取消化学改性的动、植物或微生物油脂（即 UCO、工业级混合油）等产品出口退税，从 2024 年 12 月 1 日起正式实施。UCO 是生物柴油（酯基生物柴油、烃基生物柴油）和可持续航空燃料（SAF）的重要原料，此前 UCO 执行的出口退税率为 13%，而该原料生产的生物柴油出口退税税率为零，UCO 出口退税的取消将有利于国内生物柴油和 SAF 生产企业获取原料，引导行业深加工，有助于中国生物燃料的应用。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

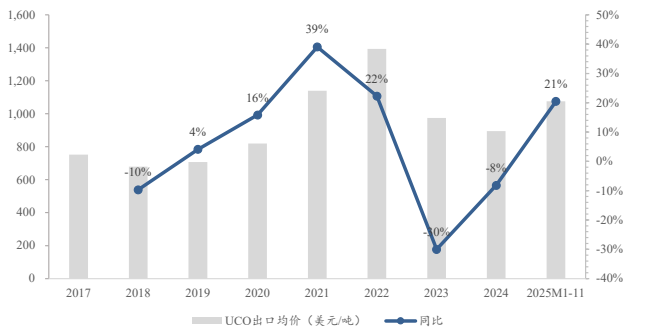
UCO 直接出口跟踪：①2017-2024 年出口量持续提升：国内废弃油脂出口量由 2017 年的 34 万吨逐年增至 2024 年的 295 万吨，2017-2024 复合增速 36%。在国内生物柴油制造商盈利承压出口量下降的同时，原料端 UCO 直接出口量加速提升。**②随出口退税取消，2025M1-11 出口量同比下滑：**UCO 出口退税取消外销下滑，生柴及 SAF 下游需求刺激 UCO 价格上涨。**2025M1-11UCO 出口量 248 万吨，同比-11%，**出口均价 1076 美元/吨，同比+21%。

图13：2017-2025M11 UCO 出口量及增速



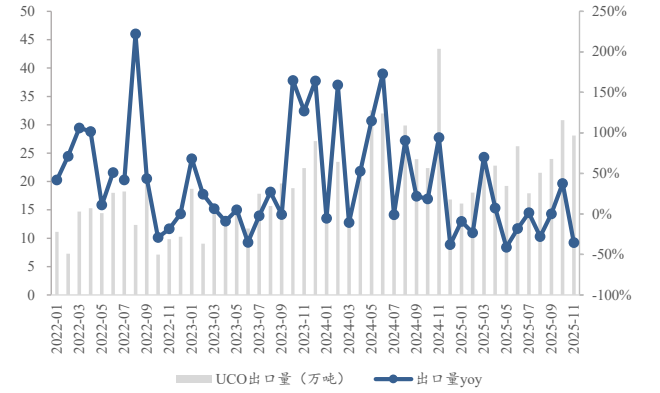
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图14：2017-2025M11 UCO 出口均价及增速



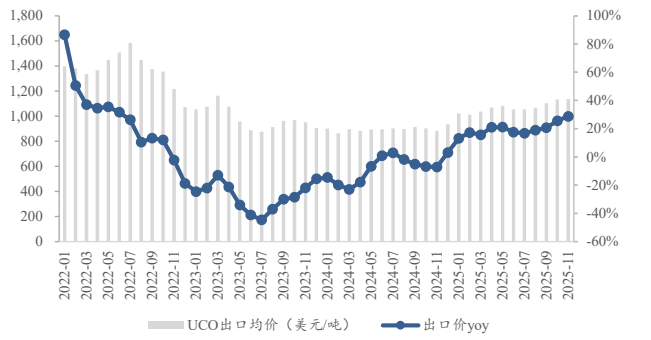
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图15：2022-2025M11 UCO 月度出口量及增速



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图16：2022-2025M11 UCO 月度出口均价及增速

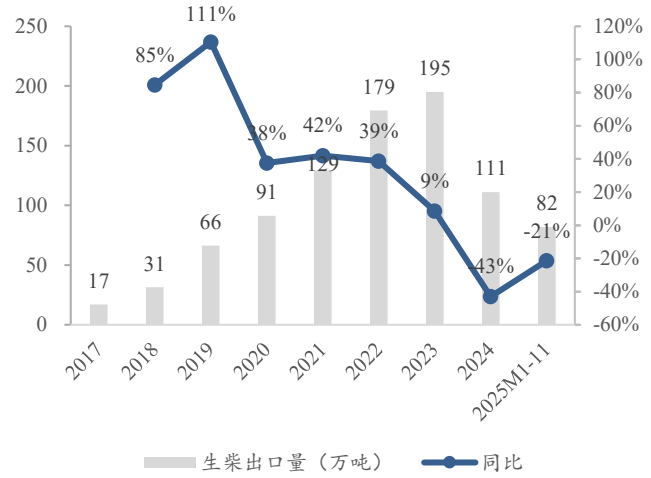


数据来源：Wind，东吴证券研究所

UCO 下游产品生物柴油（UCOME）出口跟踪：跟踪海关总署披露的以税则号 38260000 出口的生物柴油（主要为一代酯基生物柴油 UCOME），**①2023 年出口量达高点，欧盟 ISCC&反规避调查下，海外采购方态度逐步谨慎。**2023 年 4 月以来欧盟 ISCC 持续加强原材料监管，2023 年 8 月 17 日欧委会提出反规避调查，主要针对印尼经由中国和英国出口到欧洲的生物柴油，海外采购谨慎，2023 年生物柴油出口量 **195 万吨（同**

比+9%），出口增速放缓，出口均价 1219 美元/吨（同比-27%）。**②反倾销调查开启进一步遏制海外需求。**欧盟委员会于 2023 年 12 月 20 日对中国生柴反倾销调查，2024 年 7 月宣布临时反倾销关税，市场低迷加剧，2024 年生物柴油出口量 **111 万吨（同比-43%）**，出口均价 1052 美元/吨（同比-14%）。**③2025 年反倾销落地，海外出口持续下滑，受成本端价格影响，生物柴油价格增长。**2025 年 2 月，欧盟委员会对原产于中国的生物柴油作出反倾销终裁，征收 10.0%-35.6%的关税，SAF 产品暂时未受影响。2025M1-11 生物柴油出口量 **82 万吨（同比-21%）**，出口均价 1139 美元/吨（同比+8%）。

图17：2017-2025M11 生物柴油出口量及增速



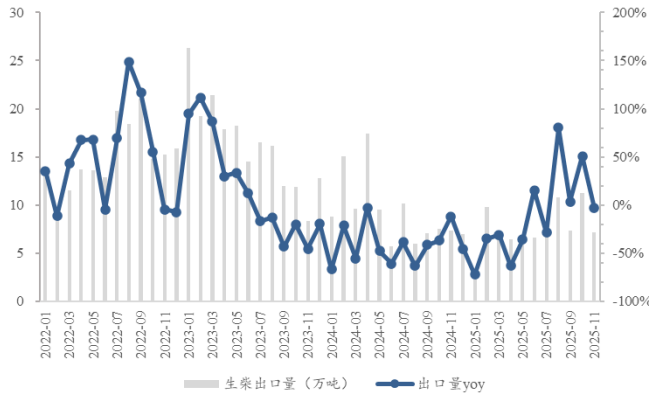
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图18：2017-2025M11 生物柴油出口均价及增速



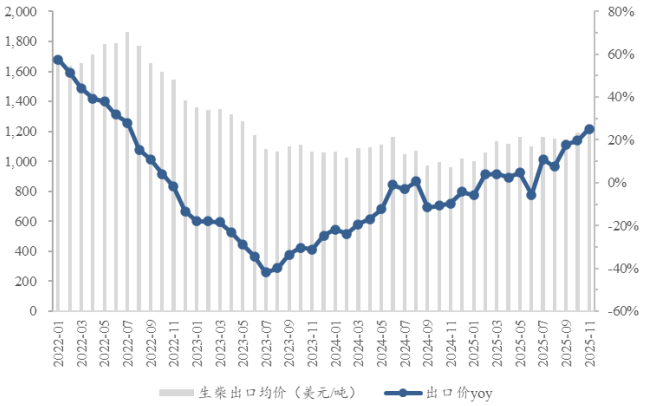
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图19：2022-2025M11 生物柴油月度出口量及增速



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图20：2022-2025M11 生物柴油月度出口均价及增速



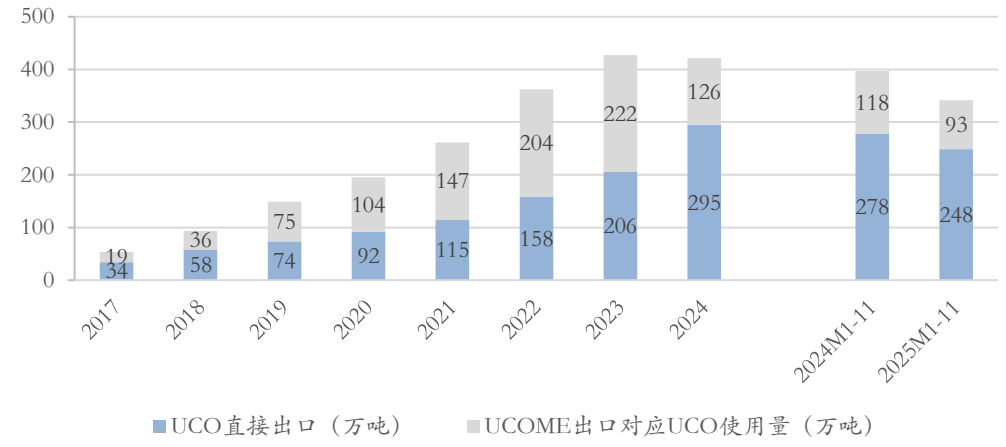
数据来源：Wind，东吴证券研究所

2025M1-11 中国 UCO 直接出口+通过 UCOME 间接出口量下降。从 UCO 制备

请务必阅读正文之后的免责声明部分

UCOME 高品质得率约 88%，按此推算出口的生物柴油对应的原料需求，2023 年 UCO 间接出口量达 222 万吨高峰，随着生物柴油出口量下滑，2024 年 UCO 间接出口量降至 126 万吨，2025M1-11 为 93 万吨。加上 UCO 直接出口量，2023 年 UCO 直接和间接出口量达 428 万吨，2024 年为 421 万吨，基本持平。**2025 年受生物柴油征收反倾销税、UCO 出口退税取消的影响，2025M1-11 UCO 直接和间接出口量 342 万吨，同比-14%。**

图21：2017-2025M11 UCO 直接和间接出口量



数据来源：Wind，东吴证券研究所

SAF 引领 UCO 需求升级，2025 年 UCO 产业进入价值跃迁元年。欧盟对生物柴油企业征收反倾销关税，导致生物柴油加工制造环节盈利承压，叠加 UCO 出口退税政策取消，抑制原料出口，倒逼 UCO 本土化利用，制造端企业向高价值量的 SAF 转型升级。2025 年 SAF 进入强制添加元年，也同步标志着中国 UCO 产业进入“价值链跃迁”元年。嘉澳环保、海新能科等企业新建的 SAF 产能陆续投产，截至 2025 年底已获出口白名单产能 120 万吨/年。随着 SAF 扩产，UCO 需求将从原料直接出口，制备生物柴油间接出口向制备高附加值的 SAF 进行转移，产品溢价能力将显著增强。

SAF 产业对 UCO 原料需求测算：2035 年欧洲仅生产 SAF 所需的 UCO 原料达 729 万吨，长期废油脂将供不应求。UCO 为 SAF 的重要核心原材料，当前 UCO 在 HEFA 工艺原料中占比达 65% 以上。

1）**短期来看，①欧盟 SAF 添加量对应 UCO 需求：**我们测算欧盟 2030 年 SAF（不含合成燃料）需求量预计达 251 万吨，若 65%由 UCO 制备，考虑技术精进从 UCO 到 SAF 收率提至 70%，对应 UCO 需求约 233 万吨，到 2030 年仅欧盟 SAF 市场对 UCO 需求量已达 233 万吨。**②中国 SAF 产能对应 UCO 需求**：2025 年中国 4 家 SAF 工厂获得出口白名单，合计产能 120 万吨/年，按当前从 UCO 到 SAF6 得率约 65%测算，对应 UCO 原料需求约 185 万吨；加之在建和规划产能约 435 万吨/年，若规划产能顺利投产，其中

采用 HEFA 工艺的项目对应 UCO 需求将增加 537 万吨，远超中国废油脂规模化利用量。

2）长期来看，2035 欧盟 SAF（不含合成燃料）需求量增至 785 万吨，按 70%得率测算，对应 UCO 需求量 729 万吨，2050 年 SAF（不含合成燃料）需求进一步增长至 1831 万吨，对应 UCO 需求量 1700 万吨，废油脂长期将供不应求，UCO 资源稀缺性凸显。

图22：2025-2050 年欧盟 SAF 对 UCO 原料理论需求测算

	2025E	2030E	2035E	2040E	2045E	2050E
欧盟SAF需求量（万吨，不含合成燃料）	105	251	785	1255	1412	1831
假设：以UCO为原料的比例	65%	65%	65%	65%	65%	65%
假设：以原料为基准的SAF收率	70%	70%	70%	70%	70%	70%
对应UCO需求量	97	233	729	1166	1311	1700

数据来源：《世界能源年鉴 2025》，东吴证券研究所

3.3. 增值潜力：看 SAF 推 UCO 增值空间，长期供不应求驱动涨价

UCO 涨价空间测算：SAF 生产设施通常要 3-5 年才能实现规模化生产，短期 UCO 需求可满足。长期 SAF 产能扩张带动上游原材料需求提升，UCO 稀缺性将逐步显现，带动价格上涨。截至 2026/1/8，UCO 中国 DAP 价格 7150 元人民币/吨，生物航煤中国市场主流报价 2200 美元/吨（约 1.5 万元人民币/吨），前期高点达 2450 美元/吨（约 1.7 万元人民币/吨），欧洲前期高点达 2900 美元/吨（约 2.0 万元人民币/吨）。按 UCO 到 SAF 得率 65%、加工成本 2300 元人民币/吨测算，SAF 价格 2200~2900 美元/吨（约合 1.5~2.0 万元人民币/吨），对应 UCO 价格上限 0.85~1.17 万元人民币/吨，较当前价格弹性 19%~63%。（注：美元兑人民币汇率统一按 2026/1/9 即期汇率 6.9821）

4. 投资建议

强制添加政策要求致使 SAF 需求持续增长，短期供需紧张带动 SAF 涨价，利好 SAF 制造商。我国利用 UCO 生产 SAF， 生产成本较低且减排效应较高，有望凭借成本&减排优势获得欧盟较大市场份额。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

长期资源为王，随着 SAF 扩产，上游原料供应成为关键环节，建议关注拥有稀缺废油脂资源的企业：【山高环能】截至 2025H1，公司运营的餐厨垃圾处理项目总产能为 5660 吨/日，按平均提油率 4.5%测算自产 UCO 约 9.3 万吨/年，根据 2025 年中报，后续公司将积极谋求优质项目并购整合机会，目标将产能扩张至 8,000-10,000 吨/日，有望迎来 UCO 量价齐升。**【朗坤科技】**掌握核心城市有机固废处置产能，特许经营下自产油约 5 万吨/年，拥有 UCO 涨价、HMO 新业务布局潜力。

图23：SAF 产业链相关企业估值表（估值日期：2026/1/13）

股票代码	证券简称	总市值	归母净利润（亿元）			归母YoY			PE		
		（亿元）	25E	26E	27E	25E	26E	27E	25E	26E	27E
000803.SZ	山高环能	40.75	1.11	1.70	2.34	751.38%	52.70%	38.05%	36.72	24.04	17.42
301305.SZ	朗坤科技	62.50	3.07	4.04	4.79	42.43%	31.60%	18.56%	20.36	15.47	13.05
300072.SZ	海新能科	119.37	/	/	/	/	/	/	/	/	/
603822.SH	ST嘉澳	85.48	1.15	4.28	7.19	131.34%	272.17%	67.91%	74.33	19.97	11.89
688196.SH	卓越新能	92.61	2.88	4.37	5.60	82.60%	51.91%	28.22%	32.19	21.19	16.53

数据来源：Wind。东吴证券研究所

注：盈利预测来自截至 2026 年 1 月 13 日的 Wind 一致预期

5. 风险提示

1）**政策风险：**若欧盟或中国 SAF 强制添加政策力度不及预期，则可能影响 SAF 需求量及价格。

2）**产能建设不及预期风险：**若相关公司 SAF 产能建设不及预期，则收入盈利节奏受影响。

3）**新兴技术替代风险：**不同技术路径制备 SAF 的成本差异较大，若行业内 SAF 制备有新突破，则可能对原有厂商造成冲击。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5%以上；

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对基准-5%与 5%；

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址： http://www.dwzq.com.cn