



Research and
Development Center

绿色燃料行业深度系列报告一：可持续航空燃料（SAF）

深度：欧盟需求强烈，SAF 价格持续上涨

2025 年 12 月 28 日

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

证券研究报告

行业研究

行业深度报告

环保

投资评级 看好

上次评级 看好

郭雪 环保联席首席分析师

执业编号: S1500525030002

邮箱: guoxue@cindasc.com

吴柏莹 环保行业分析师

执业编号: S1500524100001

邮箱: wuboying@cindasc.com

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO., LTD

北京市西城区宣武门西大街甲127号金隅大厦B座

绿色燃料行业深度系列报告一：可持续航空燃料（SAF）
深度：欧盟需求强烈，SAF 价格持续上涨

2025 年 12 月 28 日

本期内容提要：

- **航空业脱碳驱动 SAF 需求快速增长，SAF 价格持续上涨。** 2025 年以来，SAF 价格经历波动，上半年受需求落地滞后与产能待释放影响出现震荡回落，随后在伊以地缘冲突带动原料油脂价格上涨、欧盟《ReFuelEU Aviation》法案正式进入履约期及英国同步启动 2% SAF 强制掺混政策的推动下，强势反弹，全球 SAF 需求迎来快速增长。需求激增直接推动价格大幅攀升，百川盈孚数据显示，截至 2025 年 12 月 16 日，欧洲 SAF FOB 价格达 2300-2320 美元/吨，较年初涨幅约 25%，国内 FOB 价格同步升至 2100-2300 美元/吨，较年初涨幅约 24%。海外需求旺盛与原料成本支撑共同主导了本轮价格上涨周期。
- **HEFA 短期主导市场，PtL 远期降本空间最大。** 目前 SAF 的生产方法主要有四大类，截至 2025 年 1 月，已经批准的 SAF 生产工艺共有 11 种，主要由美国材料与试验协会（ASTM）提供认证。国际航空运输协会的报告强调，除了 HEFA，所有其他技术路线都尚未实现大规模商业化应用。技术推广的速度，是限制利用现有原料生产更多 SAF 的最主要瓶颈。费托合成和醇喷工艺正在逐渐从示范阶段向商业化运营转变，尤其是其原料可选择性较多，包括农林废弃物、城市固体废物、工业废弃物等，市场份额将在 2030~2050 年间快速提升。电转液工艺还在初期实验阶段，但是由于其减排能力更显著且几乎不用担心原料问题，很大可能成为中长期最主要的技术路径。麦肯锡预计 2020~2050 年 HEFA、ATJ、FT、PtL 成本分别下降 22%、32%、24%、67%，技术迭代将长期压制高端 SAF 溢价。
- **全球 SAF 强制掺混政策加速落地，生产量和消费量将大幅提升。** 全球 SAF 的生产量和消费量将大幅提升，SAF 产业带有显著的“政策驱动”属性。由于 SAF 的价格较传统航空燃油更高，现阶段 SAF 应用的主要驱动力仍是国际和各国本土的减排政策，这些政策中多数都明确提出了应用 SAF 的具体计划和目标，也有的以降低航空燃油的碳强度为衡量指标。IATA 预测，在适当的政府政策支持下，2025 年 SAF 产量将达到 0.06 亿吨（79 亿升），占总燃料需求的 2%；到 2030 年全球 SAF 的需求量有望达到 0.18 亿吨（230 亿升）；2035 年以后，随着 SAF 价格更加具备竞争力，其市场需求也将进一步扩大，至 2050 年，SAF 全球需求总量可达 3.5 亿吨。
- **我国 SAF 产业快速扩张，有望跻身全球主要出口国。** 根据百川盈孚数据，截至 2025 年 10 月的项目数据显示，我国 SAF 产业正处在快速扩张期，已投产产能约 170 万吨/年，主要集中在山东、浙江、江苏等地，均采用 HEFA 工艺并以废弃食用油（UCO）等为原料。随着在建及规划项目陆续推进，预计 2025 至 2027 年将迎来产能集中

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 2



邮编：100031

释放期，总新增产能预计约 550 万吨/年，其中，2025 年预计新增产能 125 万吨/年，2026 年预计新增产能 375 万吨/年，2027 年预计新增产能 50 万吨/年。此外，还有约 345 万吨产能处于拟建或规划阶段。若全部产能如期落地，中国 SAF 总产能将突破 1065 万吨/年，不仅能够满足国内航空业低碳转型需求，还有望使中国成为全球 SAF 主要出口国，推动绿色能源国际化发展。

- **投资建议：**在全球 SAF 强制掺混比例快速提升、欧盟与英国缺口持续扩大、国内 UCO 原料与加工优势凸显的背景下，具备成熟 HEFA 工艺、出口白名单且产能率先释放的企业有望优先享受量价齐升红利。建议关注：【海新能科】烃基生柴产能位居前列，异构项目顺利完成中交并投入运行；【鹏鹞环保】长期聚焦环保水处理领域，2024 年 SAF 试产成功且完成首批国际出口；【山高环能】餐厨垃圾处理龙头，SAF 需求放量有望带来业绩弹性；【朗坤科技】国内有机固废处理领先企业，布局 HMOs 发展第二成长曲线。
- **风险提示：**政策推进不及预期；出口风险；原材料价格波动风险；产能过剩风险；技术进步不及预期风险。

目录

一、航空业净零目标驱动 SAF 需求，价格高位运行倒逼多技术路线降本增效.....	6
1.1SAF 价格受供需驱动走高，预计未来或将维持.....	6
1.2 航空业减排压力凸显，SAF 引领低碳转型关键.....	6
1.3HEFA 一枝独秀，多元路径亟待突围.....	8
二、全球 SAF 强制掺混政策加速落地，生产量和消费量将大幅提升.....	11
2.1 政策驱动，全球 SAF 的生产量和消费量将大幅提升.....	11
2.2 全球 SAF 产能显著增长，欧美等国家与地区产业布局成效显著.....	13
2.3 供需：中国、美国、印尼有望成为 SAF 供应国.....	16
三、投资建议.....	24
3.1 海新能科：烃基生柴产能位居前列，异构项目顺利完成中交并投入运行.....	24
3.2 鹏鹞环保：长期聚焦环保水处理领域，2024 年 SAF 试产成功且完成首批国际出口.....	25
3.3 山高环能：餐厨垃圾处理龙头，SAF 需求放量有望带来业绩弹性.....	26
3.4 朗坤科技：国内有机固废处理领先企业，布局 HMOs 发展第二成长曲线.....	26
四、风险提示.....	28

图目录

图 1：餐厨废油 UCO 价格(单位:元/吨).....	6
图 2：SAF-FOB 价格(单位:美元/吨).....	6
图 3：全球航空煤油消费量（亿加仑）.....	7
图 4：SAF 将为航空业碳减排做出重要贡献.....	7
图 5：2050 年净零排放目标贡献率.....	7
图 6：不同可持续航空燃料生产途径潜在商业化时间线.....	8
图 7：SAF 四种生产路线成本下降趋势（美元/吨）.....	10
图 8：回收潜力巨大的废弃食用油脂.....	10
图 9：SAF 生产成本.....	10
图 10：2015-2024 年 SAF 工厂公告数量（个）.....	13
图 11：全球 SAF 工厂项目分部图.....	13
图 12：全球主要地区 SAF 产能（百万吨）.....	14
图 13：2025-2050 年全球及国内 SAF 需求量预测.....	16
图 14：中国航空业燃料生命周期碳排放量.....	16
图 15：2030 年 SAF 全球动态预期.....	16
图 16：欧盟未来 SAF 需求量（万吨）.....	17
图 17：英国未来 SAF 需求量（万吨）.....	18
图 18：HEFA 工艺占比下降，其他工艺占比上升.....	19
图 19：2024 年美国各州对 SAF 的抵税和补贴等优惠（美元/加仑）.....	21
图 20：2025-2027 年美国各州对 SAF 的优惠措施（美元/加仑）.....	21
图 21：2023 年美国 SAF 相关原料进口需求大幅增长（万吨）.....	22
图 22：美国 SAF 工厂的建设位置选址于有 SAF 政策或实行低碳燃料标准的州.....	22
图 23：CORSIA 实施阶段各国参与情况.....	23
图 24：2025-2050 中国 SAF 需求量预测（百万吨）.....	23
图 25：中国用于生产生物柴油的 UCO（万吨/年）.....	23
图 26：中国 UCO 出口总量（万吨/年）.....	24
图 27：海新能科主要业务营收和 yoy.....	25
图 28：海新能科归母净利润.....	25
图 29：鹏鹞环保主要业务营收和 yoy.....	26
图 30：鹏鹞环保归母净利润.....	26
图 31：山高环能主要业务营收和 yoy.....	26
图 32：山高环能归母净利润.....	26
图 33：朗坤科技主要业务营收和 yoy.....	27
图 34：朗坤科技归母净利润.....	27

表目录

表 1：SAF 主要工艺路线.....	9
表 2：我国潜在可用的 SAF 原料.....	10
表 3：全球各国各地生物航煤添加政策.....	11
表 4：部分国家和地区 SAF 使用目标.....	12
表 5：国际主要地区针对 SAF 的激励措施.....	12

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 4

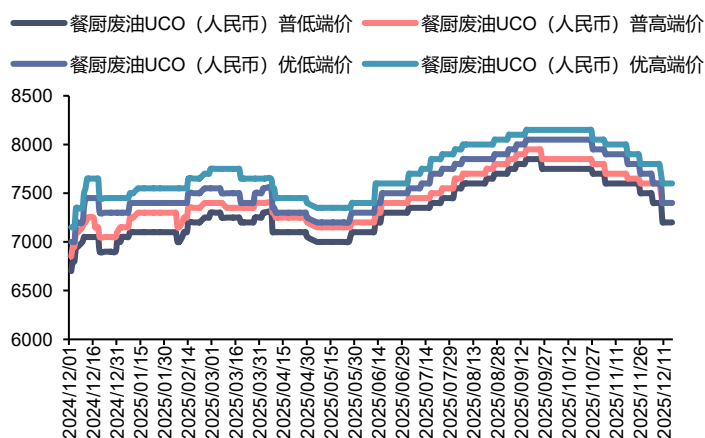
表 6: 近年来中国可持续航空燃料 (SAF) 主要政策规划及内容.....	12
表 7: 海外 SAF 白名单产能	14
表 8: 国内 SAF 白名单产能	14
表 9: 中国 SAF 在建/拟建产能列示	15
表 10: 欧盟可持续航空运输 (ReFuelEU Aviation) 处罚条例.....	17
表 11: 欧盟供-需缺口测算.....	18
表 12: 英国供-需缺口测算.....	19
表 13: 美国涉及 SAF 推广应用的相关政策.....	20
表 14: 中国国际航线碳排放、减排责任及 SAF 需求预测	22

一、航空业净零目标驱动 SAF 需求，价格高位运行倒逼多技术路线降本增效

1.1 SAF 价格受供需驱动走高，预计未来或将维持

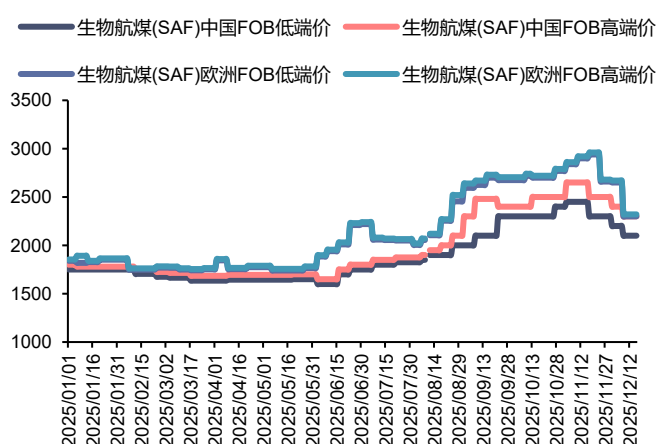
2025 年以来，SAF 价格经历波动，上半年受需求落地滞后与产能待释放影响出现震荡回落，随后在伊以地缘冲突带动原料油脂价格上涨、欧盟《ReFuelEU Aviation》法案正式进入履约期及英国同步启动 2% SAF 强制掺混政策的推动下，强势反弹，全球 SAF 需求迎来快速增长。需求激增直接推动价格大幅攀升，百川盈孚数据显示，截至 2025 年 12 月 16 日，欧洲 SAF FOB 价格达 2300-2320 美元/吨，较年初涨幅约 25%，国内 FOB 价格同步升至 2100-2300 美元/吨，较年初涨幅约 24%。海外需求旺盛与原料成本支撑共同主导了本轮价格上行周期。

图 1：餐厨废油 UCO 价格(单位:元/吨)



资料来源：百川盈孚，信达证券研究开发中心

图 2：SAF-FOB 价格(单位:美元/吨)



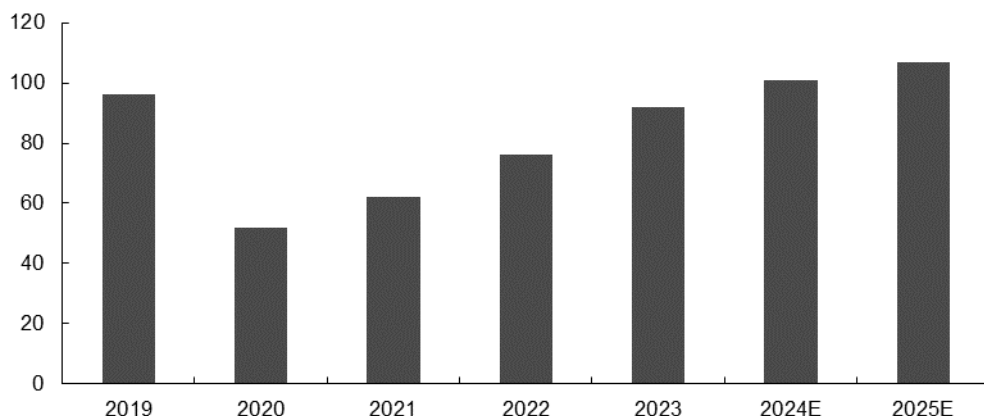
资料来源：百川盈孚，信达证券研究开发中心

可持续航空燃料（SAF）的价格变化还受到原料供应与技术发展的综合影响。中国取消 UCO 出口退税促使更多原料留在国内，加剧了全球原料市场的紧张格局，全球原料供应瓶颈显著，中国 UCO 实际收集量约 540 万吨，其中约 55%用于出口，45%用于国内生物柴油生产，难以同时满足出口与国内生物柴油及新兴 SAF 产业的需求，导致 UCO 价格持续上行，直接传导至 SAF 生产成本。未来，在各国强制添加目标未改、原料供应持续偏紧的背景下，我们预计 SAF 价格或将维持高位运行。

1.2 航空业减排压力凸显，SAF 引领低碳转型关键

航空业碳排放占比显著，减排压力亟待缓解。全球航空业年均排放约 10 亿吨二氧化碳当量，约占全球二氧化碳总排放的 2.8%。且 1990~2019 年航空业碳排放量持续增长，年平均增速达 2.3%，远高于铁路、公路、航海运输业。2023 年全球航空运输业燃料年消费量达 2.79 亿吨，二氧化碳排放量约 8.82 亿吨，占总排放量的 2.05%，全球航空业 85%的碳排放来自旅客运输，较 2013 年增长了 35.5%，年均复合增长率约 3.1%，国际航线航班数量每年增加 3%~5%。航空客运仍是洲际交通的主要出行方式，这一部分客运需求难以被其他低排放交通工具替代。气候行动追踪组织将航空业碳中和发展目标进展评为“严重不足”。如果不加控制，到 2050 年全世界将有 25%的碳排放来自航空业。因此，我们认为民航业减碳的关键之处就是寻找更环保的航空燃料替代。

图 3：全球航空煤油消费量（亿加仑）

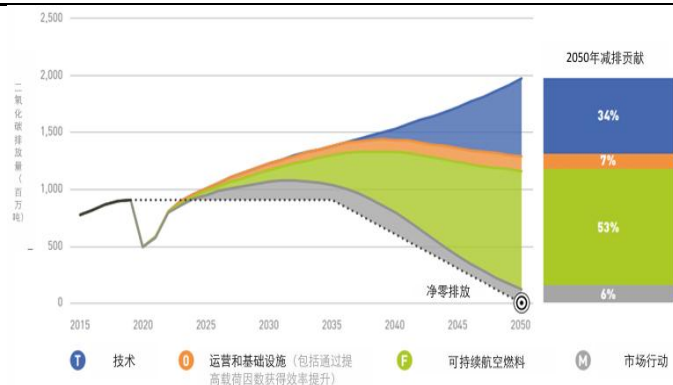


资料来源：IATA Sustainability and Economics，信达证券研究开发中心

可持续航空燃料（SAF）本质上是一种低碳生物燃料。 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，其最高可减少 85% 的碳排放量，具体取决于原料选择和生产工艺。目前，SAF 以林业剩余物、农业废弃物、废弃食用油脂和城市固体废弃物等资源为原料进行生产。SAF 生产商也在研究通过直接空气碳捕获技术进行合成生产。SAF 作为传统航空燃料的替代品，是航空业近期实现脱碳最为可行的解决方案，与现有飞机和机场基础设施兼容，无需对飞机或机场进行重大改造，亦不会延迟部署。IEA 预计，到 2030 年 SAF 在全球航空燃料中的占比将达到约 7%。以产品口径的航空燃料消费量测算，这相当于约 60 万桶/日的替代规模。

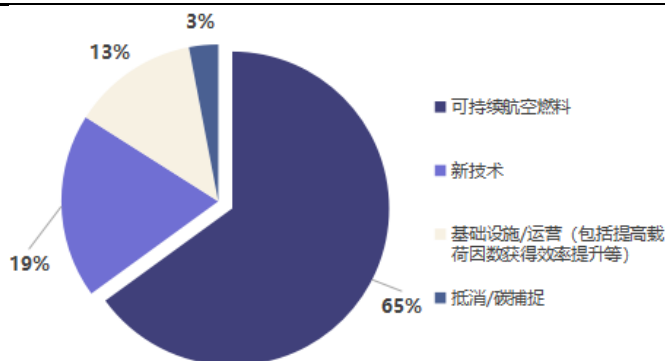
国际设定 2050 净零目标，SAF 为核心减排方案。 为推动民航减排，2022 年国际民航组织（ICAO）于第 41 届大会上确立了到 2050 年实现国际航空业净零碳排放的全球长期共同目标。据国际航空运输协会（IATA）预测，2050 年 SAF 在航空业碳减排的贡献比例将高达 65%，采用新型动力系统（电动、氢燃料为主要发展方向）贡献 13%、提升运营效率与基础设施贡献 3%、运用碳抵消与碳捕获手段可贡献 19%。这凸显了 SAF 被认定为航空业降低碳排放的有效解决方案。

图 4：SAF 将为航空业碳减排做出重要贡献



资料来源：德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》，世界航空运输行动小组《2050 路线图》，信达证券研究开发中心

图 5：2050 年净零排放目标贡献率

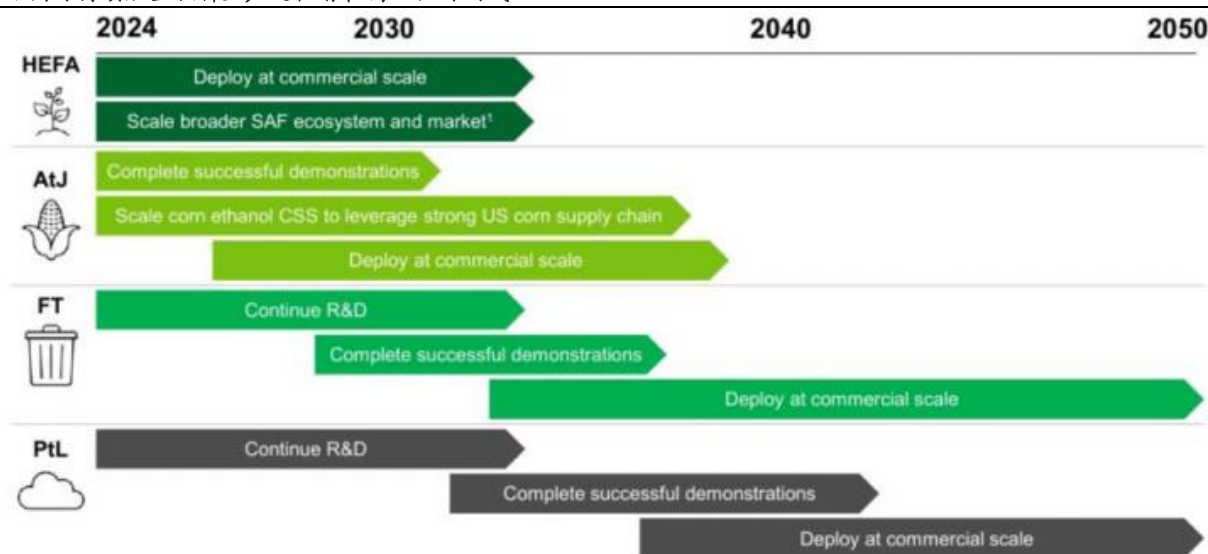


资料来源：IATA《Net zero 2050: sustainable aviation fuels (SAF)》，信达证券研究开发中心

1.3 HEFA 一枝独秀，多元路径亟待突围

燃料生产对目前 SAF 产业的发展极为关键，在生产工艺、生产规模、生产成本等多个环节均存在一定的挑战。目前 SAF 的生产方法主要有四大类，截至 2025 年 1 月，已经批准的 SAF 生产工艺共有 11 种，主要由美国材料与试验协会（ASTM）提供认证。国际航空运输协会的报告强调，除了 HEFA，所有其他技术路线都尚未实现大规模商业化应用。技术推广的速度，是限制利用现有原料生产更多 SAF 的最主要瓶颈。费托合成和醇喷工艺正在逐渐从示范阶段向商业化运营转变，尤其是其原料可选择性较多，包括农林废弃物、城市固体废物、工业废弃物等，市场份额将在 2030~2050 年间快速提升。电转液工艺还在初期实验阶段，但是由于其减排能力更显著且几乎不用担心原料问题，很大可能成为中长期最主要的技术路径。

图 6：不同可持续航空燃料生产途径潜在商业化时间线



资料来源：U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liftoff: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心

- ✓ 酯类和脂肪酸类加氢工艺（HEFA）（将废弃动植物油脂或脂肪酸通过催化加氢反应，脱除氧原子并裂解长链分子，生成与传统航煤化学结构相似的烷烃）废弃油脂加氢合成烃是首个通过 ASTM D7566 Annex 2 认证的可可持续航空燃料路径，最早商业化应用于 2016 年 UOP 公司开发验证的 Ecofining™ 工艺。由于其对高酸值原料有着良好适应性和成熟的工艺体系，该技术路线目前占据着全球 SAF 总产能的 80% 以上。然而，原料价格的剧烈波动以及地域限制政策，导致 HEFA-SPK 的生产成本高于传统航空煤油，达到后者的 2 至 8 倍，未来成本显著下降的可能性较小，减排量较化石燃料减少 73%-84%。
- ✓ 醇喷合成工艺（ATJ）（将乙醇或异丁醇等醇类脱水生成烯烃，再通过低聚、加氢等步骤转化为航煤）其于 2018 年正式获得 ASTM D7566 Annex A5 认证，目前仍处于商业化试点阶段，减排量较化石燃料减少 85-94%；但是该技术目前面临原料可持续性争议、催化剂寿命限制及工艺能耗偏高等挑战。未来突破需聚焦于非粮原料开发与抗积碳催化剂设计等。
- ✓ 费托合成工艺（FT）（将生物质（如农林废弃物、城市垃圾）气化生成合成气，再通过费托合成反应转化为长链烃类，精制合成航煤）目前仍处于商业化试点阶段，减排量较化石燃料减少 85-94%；但是该技术目前潜在原料来源众多，面临如何有效获取和加工的挑战。

- ✓ 电转液工艺(PtL) (利用可再生能源电解水制绿氢 (H_2), 与空气捕集的 CO_2 通过催化反应合成航煤) PtL 是唯一一种不受原料可用量限制的路线, 具有显著碳减排潜力, 然而, 当前绿氢成本高, 加上 CO_2 捕集过程能耗较高, 导致全球 PtL-SPK 产能严重不足; 且其仍在技术发展初期, 尚未在 ATSM 认证体系中, 距离商业化应用较远。因此目前 PtL 仍然是成本最高的 SAF 生产路线, 但同时也是减排能力最强的生产路线, 该方法的减排量较化石燃料减少 99%。

表 1: SAF 主要工艺路线

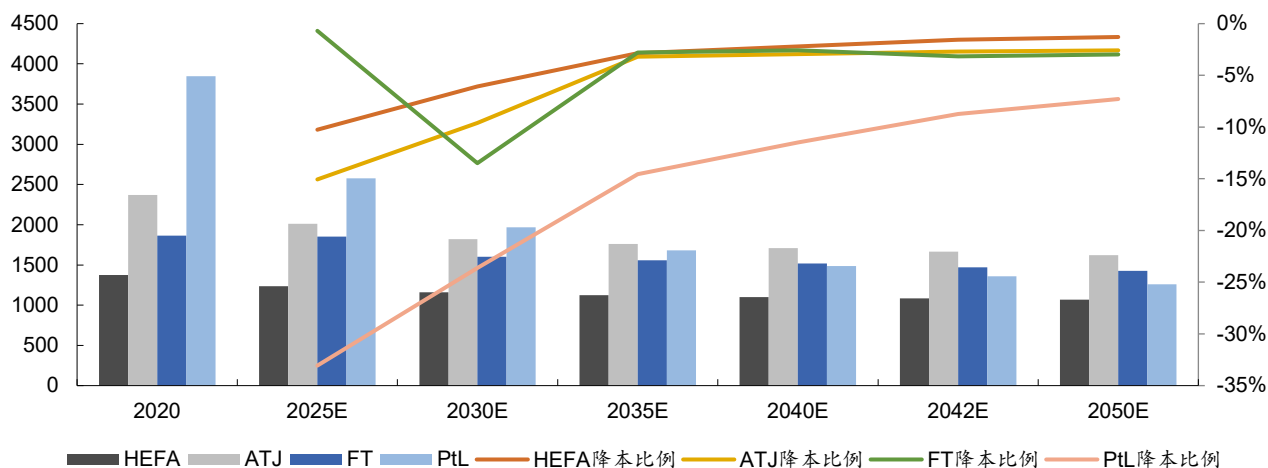
序号	所属路径	合成技术	相关标准	原料	潜力	最大添加比例
1	HEFA	酯类和脂肪酸类加氢改质工艺 (HEFA-SPK)	GB 6537 - 2018 Appendix C / ASTM D7566 - 2024a A2 / DEF STAN 91-091 Issue 16 Annex B	餐厨废油、废弃动物油脂、其他油基生物质	·技术成熟度: 成熟 ·全生命周期温室气体排放量较化石燃料减少 73%~84%	50%
2		源于藻类的烃/酯/脂肪酸加氢工艺(HC-HEFA SPK)	ASTM D7566 - 2024a A7 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	海藻类		10%
3、4、5		3条共炼 (Co-processing) 工艺(甘油三酯、游离脂肪酸、脂肪酸酯与石油共炼;合成气碳氢化合物与石油共炼;酯和脂肪酸加氢共炼)	ASTM D1655 - 24 A1 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	甘蔗、蔗糖等糖类 餐厨废油、废弃动物油脂、其他油基生物质与原油 农林废弃物、城市固体废物与原油	·目前最具商业可行性的工艺, 预计将在 2030 年前占据中国 SAF 市场主导地位	5%-10%
6	ATJ	醇制喷气燃料工艺(ATJ-SPK)	ASTM D7566 - 2024a A5 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	淀粉、糖、纤维素等生物质、工业生产过程中排放的废气等	·技术成熟度: 商业化试点 ·全生命周期温室气体排放量较化石燃料减少 85%~94%	50%
7		醇制含芳烃的喷气燃料工艺 (ATJ-SKA)	ASTM D7566 - 2024a A8	淀粉、糖、纤维素等生物质、其他形式的氢和碳的转化	·在美国等地原料可用性高且价格低廉, 在中国原料成本相对较高	50%
8		合成异构烷烃工艺(SIP)	ASTM D7566 - 2024a A3 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	煤、天然气、生物质、脂肪酸酯、脂肪酸等非石油来源)		10%
9	FT	费-托合成油改质工艺 (FT-SPK)	GB 6537 - 2018 Appendix B / ASTM D7566 - 2024a A1 / DEF STAN 91-091 Issue 16 Annex B	农林废弃物、城市固体废物	·技术成熟度: 商业化试点	50%
10		调入合成芳烃的费托合成工艺 (SPK/A)	ASTM D7566 - 2024a A4 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	农林废弃物、城市固体废物、能源作物等	·全生命周期温室气体排放量较化石燃料减少 85%~94%	50%
11		合成催化热裂解工艺(CHJ)	ASTM D7566 - 2024a A6 / DEF STAN 91 - 091 Issue 16 Annex B	大豆油、麻风果油、茶花油、亚麻籽油和卡里纳塔油等	·潜在原料来源众多, 挑战在于如何有效获取和加工	50%

资料来源: U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liftoff: Sustainable Aviation Fuel》, 《可持续航空燃料现状分析及前景展望》(柳华等), 《我国可持续航空燃料产业发展研究》(田利军等), 信达证券研究开发中心

各技术路线在原料可获得性、技术成熟度与资本投入强度上的差异, 直接塑造了其当前与未来的成本结构和市场竞争力。生产成本过高是制约 SAF 发展的一个关键因素。据 IATA 估算, 2023 年全球 SAF 平均供应价格约为传统航空煤油的 2.8 倍, 达到 2500 美元/吨。SAF 生产成本过高主要是由于生产规模相对较小造成的, 这也反映在不同生产规模的 SAF 成本差异较大。例如, 基于废弃物生产的 SAF 成本约是传统航空煤油的 2 倍, 而 e-SAF 的成本是传统航空煤油的 6-10 倍。其他导致 SAF 生产成本过高的因素还包括: 使用与粮食生产相竞争的原料, 双重需求导致价格过高; 需要大量的技术投资与开发; 缺乏专门用于

SAF 生产、储存和分发的广泛基础设施导致其成本较高；政策和监管方面的挑战使 SAF 的经济前景进一步复杂化。据麦肯锡测算数据，预计 2020 年到 2050 年，HEFA、ATJ、FT、PtL 工艺成本将分别下降 22%、32%、24%、67%。长期来看，HEFA 等现有工艺通过技术优化降本空间有限，而电转液（PtL）等新兴路径随着绿氢成本下降有望实现显著降本，成为影响未来 SAF 价格趋势的关键变量。在此背景下，两类企业盈利能力有望提升：（1）UCO 收集企业将因资源稀缺性获得更强议价权；（2）掌握 UCO 资源的 SAF 生产商。

图 7：SAF 四种生产路线成本下降趋势（美元/吨）



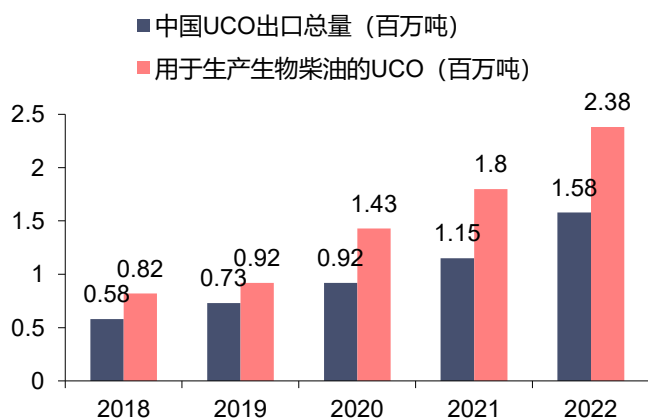
资料来源：世界经济论坛《Clean Skies for Tomorrow: Sustainable Aviation Fuels as a Pathway to Net-Zero Aviation》，信达证券研究开发中心

表 2：我国潜在可用的 SAF 原料

原料	可用量(百万吨/年)	SAF 产出率	SAF 产能上限(百万吨/年)
废弃食用油脂	3.4	40%	1.36
农业废弃物	207	10%	20.7
林业剩余物	195	10%	19.5
城市有机固体废弃物	23.5	10%	2.35
工业废气制乙醇	5	50%	2.5
合计		46.41	

资料来源：德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》，信达证券研究开发中心

图 8：回收潜力巨大的废弃食用油脂



资料来源：德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》，信达证券研究开发中心

图 9：SAF 生产成本



资料来源：德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》，信达证券研究开发中心

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 10

二、全球 SAF 强制掺混政策加速落地，生产量和消费量将大幅提升

2.1 政策驱动，全球 SAF 的生产量和消费量将大幅提升

全球 SAF 的生产量和消费量将大幅提升，SAF 产业带有显著的“政策驱动”属性。由于 SAF 的价格较传统航空燃油更高，现阶段 SAF 应用的主要驱动力仍是国际和各国本土的减排政策，这些政策中多数都明确提出了应用 SAF 的具体计划和目标，也有的以降低航空燃油的碳强度为衡量指标。在欧美，政府已经设定或规划了国家或地区层面的 SAF 应用目标和具体的掺混指令要求，同时也出台了不同补贴政策支持降低高企的成本。欧盟从航空碳排放交易体系（ETS）中支取 16 亿欧元用于补贴航司的 SAF 应用，美国通过《减少通胀法案》给予使用特定 SAF 的航司 1.25~1.75 美元/加仑的退税优惠。

表 3：全球各国各地生物航煤添加政策

国家和地区	政策动态
欧盟	2023 年 10 月 9 日，欧盟通过《ReFuelEU》，要求燃料供应商逐步提高 SAF 在欧盟机场航空燃料中的掺混比例：2025 年达到 2%，2030 年升至 6%，2050 年目标为 70%。该计划还明确了对合成航空燃料（e-SAF）的专项要求，2030 年 e-SAF 占比需达 1.2%，之后逐步提高至 2050 年的 35%。
英国	英国于 2024 年 4 月发布《可再生交通燃油法规 2024》，规定从 2025 年起 SAF 需覆盖航空燃料总需求的 2%，2030 年提升至 10%，2040 年达 22%。为鼓励技术创新，政策对 HEFA 工艺原料设限（2030 年占比不超过 71%），并自 2028 年起设立单独的合成燃料要求，2040 年合成燃料需占航空燃料需求的 3.5%。政府预计到 2030 年需供应约 120 万吨 SAF 以满足指令要求。
美国	美国并没有颁布强制性 SAF 法规，但通过“SAF 大挑战”计划设定供给侧目标：2030 年 SAF 年产量达 30 亿加仑（约 900 万吨），2050 年增至 350 亿加仑（约 6370 万吨）。
新加坡	新加坡计划 2026 年实现 SAF 占比 1% 的全国目标，2030 年可能提升至 3%-5%。为支持目标落地，新加坡民航局将自 2026 年起依据航班距离与客舱等级征收 SAF 附加费，以覆盖航空公司采购 SAF 的额外成本。到 2030 年实现 3% 的目标，将相当于约 20 万吨的 SAF 使用量。
印度尼西亚	2024 年，印度尼西亚重申其目标，印度尼西亚计划于 2025 年起实施 5% 的可持续航空燃料（SAF）强制掺混，但受限于监管能力，其政策主要约束航空公司。因此，印度尼西亚要求 2027 年起，从该国出发的航班使用 1% 的 SAF（约 6 万升），该比例将在 2030 年提至 2.5%，2040 年提至 12.5%，2050 年提至 30%，2060 年达到 50%。
印度	印度提出分阶段推进 SAF 强制掺混：2027 年国际航班 SAF 使用比例达 1%，2028 年提至 2%（指示性目标），并探索 2030 年进一步提高至 5%。若按 2028 年 2% 的比例测算，预计需供应约 20 万吨 SAF。
韩国	韩国计划从 2027 年起要求所有从该国出发的国际航班使用 1% 的 SAF 混合燃料，成为东亚地区首个明确 SAF 强制使用时间表的地区。
中国	已确立了 5 万吨可持续航空燃料（SAF）使用目标。
加拿大	不列颠哥伦比亚省已通过可持续航空燃料（SAF）立法，要求航空燃料供应商在 2030 年前将其整体航空燃料供应中的 SAF 混合比例提高到 3%。这意味着到 2030 年，该省将强制要求供应 5.3 万吨的 SAF。
日本	2023 年，日本政府发布了一项政策提案，计划到 2030 年实现 10% 的 SAF 使用率。目前尚未公布有关可持续性标准和支持机制等设计方面的细节。到 2030 年实现 10% 的 SAF 使用率，意味着届时对 SAF 的需求约为 140 万吨。
巴西	巴西已提出相关政策提案，计划到 2027 年强制将巴西航空燃油的平均温室气体排放强度降低 1%，之后逐年递增，到 2037 年达到 10%。这意味着到 2030 年，必须实现 3% 的温室气体排放强度降低，按照 CORSIA 对废弃食用油可持续航空燃料的默认值计算，这相当于至少 20 万吨的可持续航空燃料。
马来西亚	根据 2023 年发布的《国家能源转型路线图》，马来西亚将从 2025 年起实施可持续航空燃料（SAF）混合指令，初始比例为 1%，目标是到 2050 年达到 47% 的 SAF 混合比例，尽管尚未公开相关合规情况。这相当于约 4 万吨的 SAF。
土耳其	2022 年，土耳其提出了一项可持续航空燃料（SAF）强制使用草案。该草案规定，2025 年和 2026 年的强制使用比例为 1%，到 2030 年将提高至 5%。如果该草案最终确定，到 2030 年将需要约 30 万吨的可持续航空燃料。
阿联酋	2023 年，阿联酋宣布了一项“指导方针”，即到 2031 年，阿联酋机场所供应燃料的 1% 将由国内可持续航空燃料（SAF）设施生产。这是一个自愿性目标，届时将相当于约 7 万吨的 SAF。

资料来源：SKYNRG，信达证券研究开发中心

表 4：部分国家和地区 SAF 使用目标

国家和地区	2025	2030	2035	2040	2045	2050
欧盟	2%	6%	20%	34%	42%	70%
英国	2%	10%		22%		
美国		30 亿加仑				100%
新加坡		3-5%				
印度尼西亚		2.5%				30%
印度		5%				
韩国		1%				
挪威						30%
加拿大		3%				
日本		10%				
巴西				10%		
马来西亚	1%					47%
土耳其	1%	5%				
德国		2%				
智利						50%

资料来源：SKYNRG，能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》，清洁交通伙伴关系，信达证券研究开发中心

经济激励与财税优惠等激励性机制对产业发展具有显著的推动效果。随着各国政府对 SAF 产业的不断重视，SAF 有望较快迎来规模化发展的大潮。据 AviationWeek 预测，到 2030 年左右，SAF 市场将达到百亿乃至千亿美元价值。扶持 SAF 产业发展，一方面能够为国内航空业提供长期减排的资源支撑，另一方面也可以抢占 SAF 市场，拉动国家经济的发展。中国对 SAF 应用目标的首次量化体现在 2022 年发布的《“十四五”民航绿色发展专项规划》中，提出了“力争‘十四五’期间可持续航空燃料消费量达到 5 万吨”的预期目标。

表 5：国际主要地区针对 SAF 的激励措施

国家/地区	激励措施/对象	具体内容	时间跨度
美国(联邦)	税收抵免/SAF 生产商	较传统航煤减排 50%以上的 SAF 生产商可获得 1.25~1.75 美元/加仑的税收抵免	2023-2024 年
		SAF 生产商可获得上限为 1.75 美元/加仑的清洁燃料生产税收抵免	2025-2027 年
美国加州	LCFS 信用/SAF 生产商	SAF 可作为 opt-in 燃料，在 LCFS 机制下获得 LCFS 积分，积分可通过交易获得收益	2019 年起
欧盟	免费碳配额/航司	在 2030 年之前免费发放 2000 万个 SAF 碳配额，以缩小 SAF 与传统航煤之间的价格差	2023-2030 年
日本	税收抵免/SAF 生产商	向 SAF 生产商提供 30 日元/升的税收抵免	提议阶段

资料来源：清洁交通伙伴关系，信达证券研究开发中心

表 6：近年来中国可持续航空燃料（SAF）主要政策规划及内容

政策名称	主要内容
《2030 年前碳达峰行动方案》	大力推进先进生物液体燃料、SAF 等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效
《“十四五”民航绿色发展专项规划》	力争 2025 年 SAF 消费量达到 2 万吨以上，“十四五”期间消费量累计达 5 万吨
《“十四五”生物经济规划》	在有条件的地区开展生物柴油推广试点，推进生物航空燃料示范应用
《“十四五”可再生能源发展规划》	提出大力发展非粮生物质液体燃料，支持生物柴油、生物航空煤油等领域先进技术装备研发和推广使用

《绿色航空制造业发展纲(2023-2035 年)》

到 2025 年，实现使用 SAF 的国产民用飞机示范应用

《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》

正式启动 SAF 应用试点，9 月 19 日起，国航、东航、南航分别从北京大兴、成都双流、郑州新郑、波扬天柱机场起飞的 12 个航班将正式加注 SAF，着重强调“因地制宜发展生物天然气和生物柴油、生物航煤等绿色燃料，积极有序发展可再生能源制氢”，“推动可持续航空燃料应用……支持有条件的地区开展生物柴油、生物航煤、生物天然气、绿色氢氨醇等在船舶、航空领域的试点运行。”

《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》

着重强调“因地制宜发展生物天然气和生物柴油、生物航煤等绿色燃料，积极有序发展可再生能源制氢”，“推动可持续航空燃料应用……支持有条件的地区开展生物柴油、生物航煤、生物天然气、绿色氢氨醇等在船舶、航空领域的试点运行。”

《行政长官 2024 年施政报告》

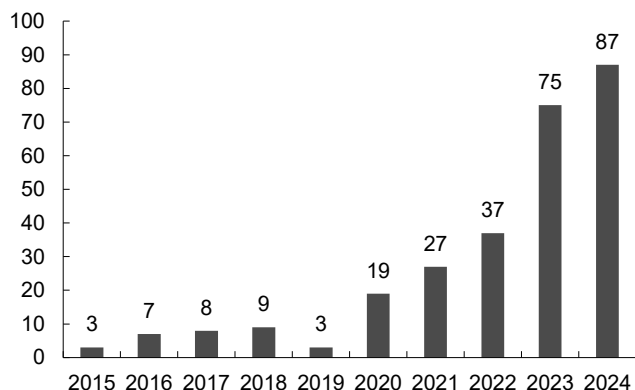
在 2025 年内设立可持续航空燃料用量目标,加快 航空业的碳减排

资料来源：中国政府网，发改委，民航局，国家能源局，信达证券研究开发中心

2.2 全球 SAF 产能显著增长，欧美等国家与地区产业布局成效显著

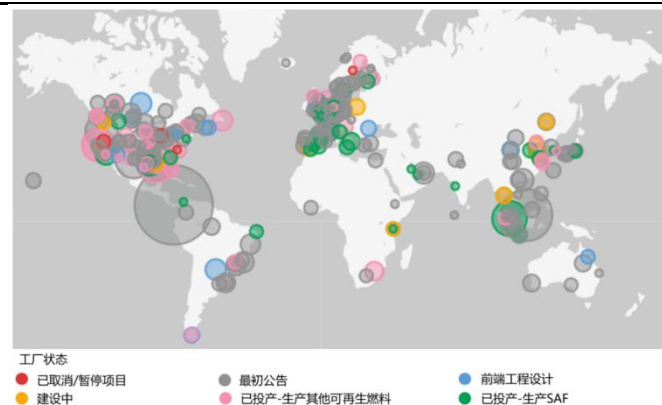
SAF 产业正处在蓬勃发展，各企业纷纷布局。据国际民航组织（ICAO）统计，从 2015 年至今，全球范围内 SAF 工厂项目的公告数量整体呈现指数上升趋势，尤其是 2023 年和 2024 年，总公告数达 162 个，占过去十年公告总数的 58.9%，全球 SAF 产业发展迅速。截至 2024 年 12 月 11 日，全球已公布的 SAF 工厂有 352 个，除了 9 个已取消或暂停的项目（Cancelled/dormantproject）外，还有 343 个活跃的 SAF 工厂项目，分布在全球 54 个国家，国际民航组织预计总产能将达 8960 万吨/年。据 IATA 预测，2024 年，SAF 产量达到 100 万吨（13 亿升），是 2023 年的两倍，占全球航空燃料产量的 0.3%，全球可再生燃料的 11%。这一产量大幅低于此前预期（150 万吨），主要是因为美国推迟了 SAF 产量的增产（推迟到 2025 年上半年）；到 2025 年，SAF 产量预计将达到 210 万吨（27 亿升），占全球航空燃料产量的 0.7%，可再生燃料的 13%。

图 10: 2015-2024 年 SAF 工厂公告数量（个）

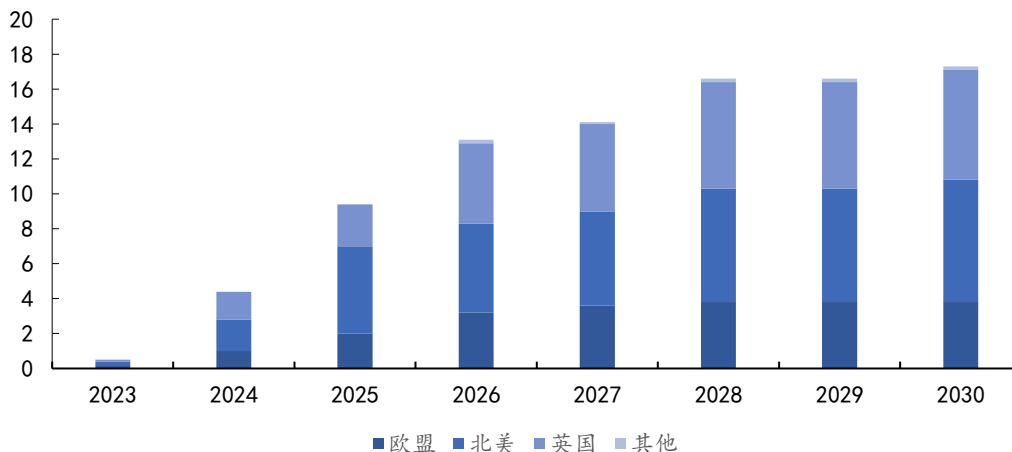


资料来源：国际民航组织，信达证券研究开发中心

图 11: 全球 SAF 工厂项目分部图



资料来源：国际民航组织，信达证券研究开发中心

图 12: 全球主要地区 SAF 产能 (百万吨)


资料来源: SKYNRG, 信达证券研究开发中心

国内已有 4 家企业共 116 万吨产能获得生物航煤出口审批。国内企业 SAF 出口现需通过商务部、海关总署、国家能源局、国家外汇管理局 4 部门联合批准的生物航煤出口许可证批复。2025 年 5 月 1 日嘉澳环保公告控股子公司获得 37.24 万吨生物航煤出口许可证; 2025 年 10 月 14 日, 易高环保能源科技(张家港)有限公司(26 万吨)、山东海科化工有限公司(37 万吨)、山东三聚生物能源有限公司(15.8 万吨)获出口许可证批复。至此, 国内批复的生物航煤出口产能达到 116.04 万吨。

表 7: 海外 SAF 白名单产能

地区	企业名称	产能 (万吨)	工艺路线
欧洲	芬兰 Neste (纳斯特)	150	HEFA
	荷兰 SkyNRG	10	HEFA
	西班牙 Repsol (雷普索尔)	25	HEFA
	法国 TotalEnergies (道达尔能源)	10	HEFA 技术路线和共混加工
美国	MontanaRenewables	3000 万加仑	HEFA
	WorldEnergy	10	HEFA

资料来源: 中国清洁交通伙伴关系, 信达证券研究开发中心

表 8: 国内 SAF 白名单产能

公司名称	产能(万吨)	状态
嘉澳环保	37.24	已获批白名单
海新能科	15.8	已获批白名单
易高环保(怡斯莱)	26	已获批白名单
海科化工	37	已获批白名单

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 14

合计

116.04

资料来源：金联创能源，信达证券研究开发中心

中国 SAF 产业快速扩张，2025-2027 年将集中释放 550 万吨新增产能，可满足国内需求并跻身全球主要出口国。根据百川盈孚数据，截至 2025 年 10 月的项目数据显示，中国可持续航空燃料（SAF）产业正处在快速扩张期，已投产产能约 170 万吨/年，主要集中在山东、浙江、江苏等地，均采用 HEFA 工艺并以废弃食用油（UCO）等为原料。随着在建及规划项目陆续推进，预计 2025 至 2027 年将迎来产能集中释放期，总新增产能预计约 550 万吨/年，其中，2025 年预计新增产能 125 万吨/年，2026 年预计新增产能 375 万吨/年，2027 年预计新增产能 50 万吨/年。此外，还有约 345 万吨产能处于拟建或规划阶段。若全部产能如期落地，中国 SAF 总产能将突破 1065 万吨/年，不仅能够满足国内航空业低碳转型需求，还有望使中国成为全球 SAF 主要出口国，推动绿色能源国际化发展。

表 9：中国 SAF 在建/拟建产能列示

省份	拟建项目	产能(万吨)	产品	预计投产时间	备注
山东	山东三聚生物能源有限公司	20	SAF	2025 年 7 月投产	北京海新的项目；二期
浙江	浙江蓝鲸生物科技有限公司	50	HVO/SAF	2025 年 12 月投产	
浙江	宁波杰森绿色能源科技有限公司	10	HVO/SAF	在建	
浙江	浙江天赋宏云能源科技有限公司	10	HVO/SAF	在建	宁波杰森的项目
四川	四川金英新能源有限公司	30	HVO/SAF	2026 年 1 月投产	项目总规划是 50w
四川	四川天舟生物质能源科技有限公司	20	SAF	2025 年底投产	项目总规划是 50w
上海	上海翔威环境科技集团有限公司	30	SAF	2026 年底投产	
上海	上海中器环保科技有限公司	30	SAF	已立项，未开工	
上海	上海岚泽能源科技有限公司	10	SAF	费托工艺，自主中试中	项目地点：重庆长寿化工园区
江苏	江苏中舜新材料科技有限公司	60	SAF	规划拟建	项目地点：重庆涪陵
江苏	南京齐东化工有限公司	25	HVO/SAF	2025 年底投产	
黑龙江	中能(双鸭山)综合能源有限公司	10	SAF	拟建	
河南	河南省君恒实业集团生物科技有限公司	80	HVO/SAF	在建	项目总规划是 100w，20w 已投
河北	河北慧源化工科技有限公司	20	HVO/SAF	2025 年中投产	
河北	河北丝源化工有限公司	20	SAF	拟建	
河北	河北飞天石化集团有限公司	30	HVO/SAF	2025 年 8 月投产	
河北	中能亿达(河北)新能源有限公司	40	HVO/SAF	2027 年一季度投产	
海南	海南思可源绿能科技有限公司	30	HVO/SAF	2026 年 6 月投产	
广西	海峡洁能(来宾)化工有限公司	30	SAF	拟建	
广西	广西自贸区川桂临港新能源有限公司	30	HVO/SAF	拟建	
广西	广西自贸区宏坤生物质燃料有限公司	30	HVO/SAF	2026 年初投产	项目总规划是 60w
福建	卓越新能源股份有限公司	10	SAF	2025 年底投产 10 万吨	项目总规划是 20w
安徽	安徽邑晟新能源有限公司	20	SAF	2025 年底投产	20 万吨 HVO 已投产
安徽	安徽源丰源节能环保科技有限公司	50	SAF	已立项，未开工	
合计	-	695	-	-	-

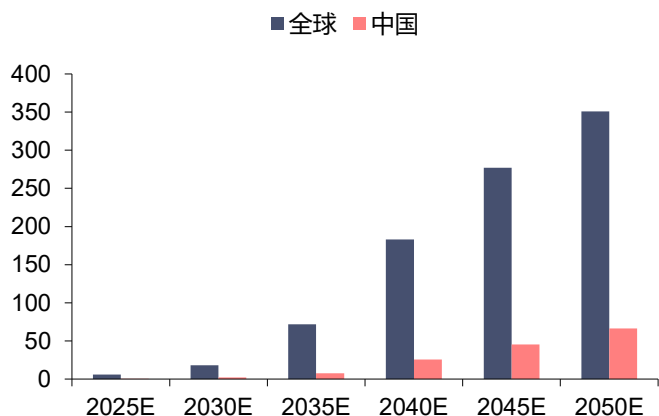
资料来源：百川盈孚，信达证券研究开发中心

SAF 需求总量 20250 年全球或达 3.5 亿吨。IATA 预测，在适当的政府政策支持下，2025 年 SAF 产量将达到 0.06 亿吨（79 亿升），占总燃料需求的 2%；到 2030 年全球 SAF 的

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 15

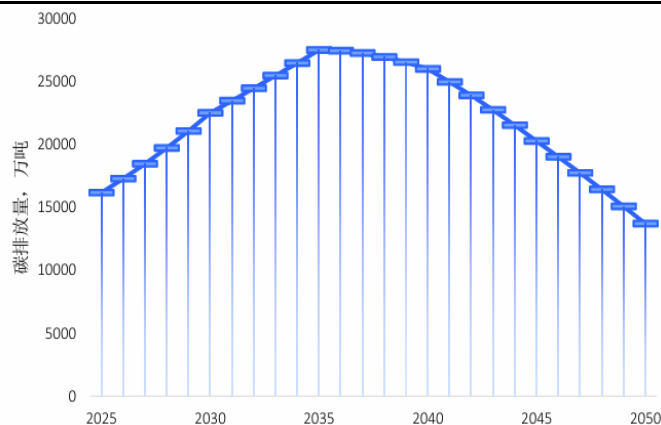
需求量有望达到 0.18 亿吨（230 亿升）；2035 年以后，随着 SAF 价格更加具备竞争力，其市场需求也将进一步扩大，至 2050 年，SAF 全球需求总量可达 3.5 亿吨。按《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》中假设，2030 年，预期 SAF 应用比例达到 4% 左右，该比例低于欧盟、英国等国家提出的发展目标。然而，中国航空产业基数大，4% 的应用比例对应约 230 万吨的 SAF 供应量。

图 13: 2025-2050 年全球及国内 SAF 需求量预测



资料来源：能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》，IATA，信达证券研究开发中心

图 14: 中国航空业燃料生命周期碳排放量

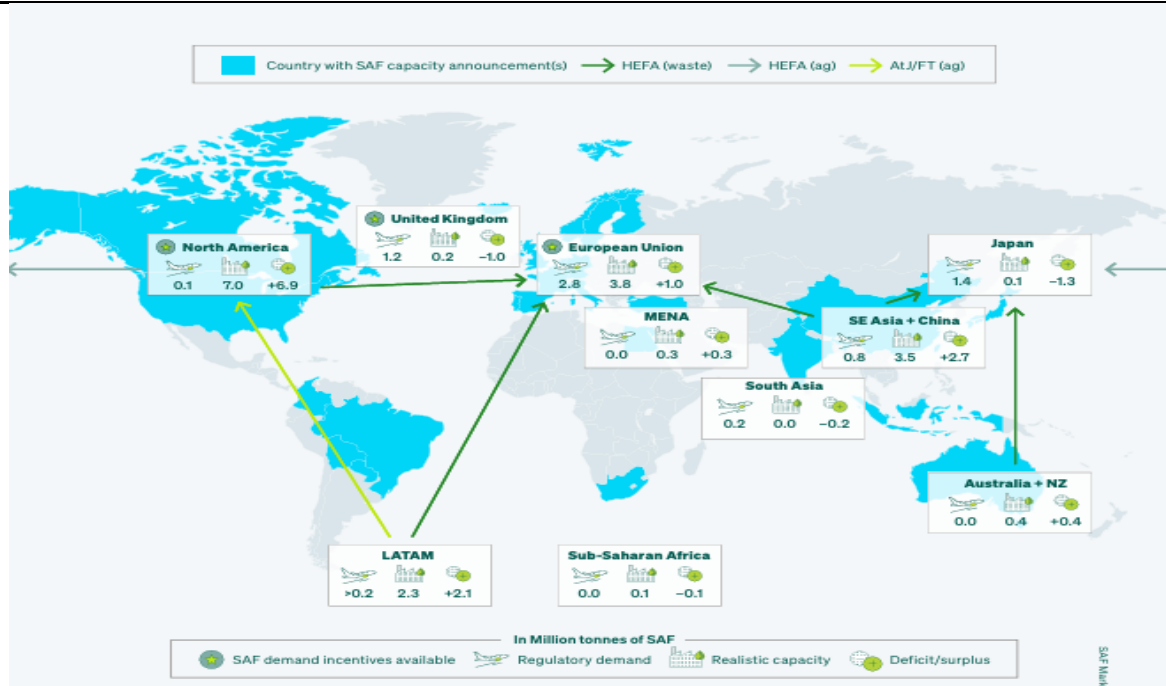


资料来源：能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》，信达证券研究开发中心

2.3 供需：中国、美国、印尼有望成为 SAF 供应国

SAF 产业正处在蓬勃发展，各企业纷纷布局。可持续航空燃料（SAF）的市场应用价值主要由其市场价格、可获得性以及政策驱动因素共同决定。当前，欧洲市场因严格的环保法规而成为 SAF 高价值应用的核心区域，而供需缺口会通过“可持续性 + 成本”的筛选机制来调节。据 SKYNRG 报告预测，2030 年欧盟、英国、日本等将成为 SAF 进口国，而中国、印度尼西亚、美国等成为 SAF 供应国。

图 15: 2030 年 SAF 全球动态预期

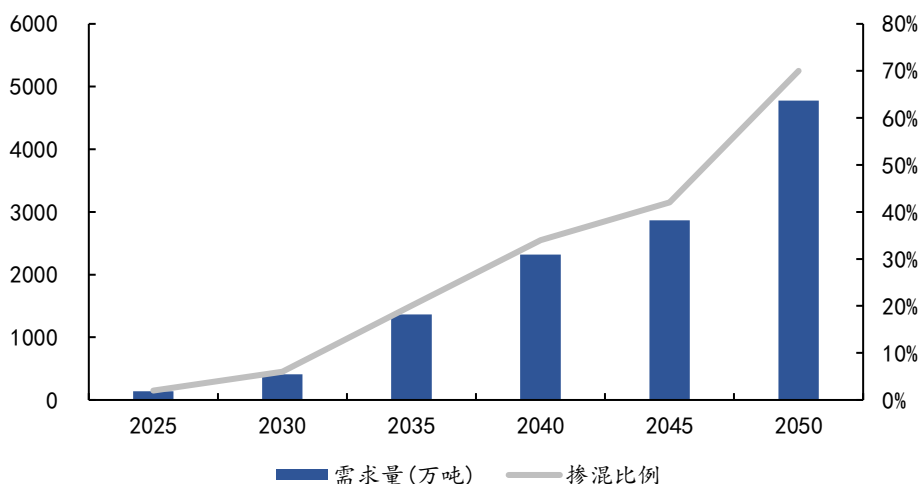


资料来源：SKYNRG，信达证券研究开发中心

2.3.1 欧盟：SAF 长期仍面临供给缺口

需求端：根据欧盟 ReFuelEU 航空法规的强制要求，自 2025 年起，所有从欧盟机场起飞的航班所使用的燃料中，必须逐步提高可持续航空燃料（SAF）的掺混比例。具体而言，SAF 的添加比例将在 2025 年达到 2%，2030 年提升至 6%，并持续分阶段递增，直至 2050 年实现 70% 的添加目标。以 2023 年欧洲地区航煤消费量 6825 万吨为基准进行测算，预计到 2025 年，欧洲市场对 SAF 的需求量将达到约 137 万吨；到 2030 年，需求将增长至约 410 万吨；而至 2050 年，SAF 的年需求量预计将大幅攀升至约 4778 万吨。这一增长轨迹清晰地显示了欧洲航空业为实现低碳转型而对 SAF 产生的巨大且持续增长的需求。

图 16：欧盟未来 SAF 需求量（万吨）



资料来源：International Energy Agency, European Hydrogen Observatory, 信达证券研究开发中心

生物航煤均价通常高于传统航煤，为保障添加政策的执行，降低 SAF “绿色溢价”，促进 SAF 生产以提升产能供应，欧盟对 SAF 添加给予不同程度的补贴激励。欧盟于 2025 年 6 月推出了一项针对可持续航空燃料（SAF）的专项补贴计划。根据该计划，使用捕获的 CO₂ 生产的电子燃料（e-fuel）每升最高可获得 6 欧元补贴，而生物燃料每升可获 0.5 欧元补贴。据估算，此项财政支持预计可资助采购高达 2.16 亿升电子燃料或 26 亿升生物燃料。此外，欧盟还通过“欧盟创新基金”“地平线欧洲”及“投资欧盟”等多个项目，支持 SAF 及其相关领域的研究、创新与规模化部署。这些基金总体规模超过 1600 亿欧元，共同为可持续航空燃料产业链的完善与市场推广提供系统性资金保障。

欧盟对 SAF 的添加同样有严苛的惩罚性措施，对于添加不达标的供应商进行高额罚款。根据 ReFuelEU 计划，欧盟成员国须设定并严格执行针对燃料供应商、机场管理机构及飞机运营商的处罚机制，以确保可持续航空燃料（SAF）推广目标的落实。该条例明确了最低罚款标准，对于未按要求供应 SAF 的供应商，以及飞机运营商的最低罚款金额较高。

表 10：欧盟可持续航空运输（ReFuelEU Aviation）处罚条例

航空燃料供应商的罚款		
2*每吨 SAF 或合成航空燃料与常规航空煤油年均差价*不符合最低配额的航空燃料数量		
常规煤油价格	SAF/合成航空燃料价格	最低罚款
1000 美元/吨	3000 美元/吨	4000 美元/吨
飞机运营商的罚款		

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 17

2*年度航空燃料平均价格*年末装罐数量

航空燃料年度平均价格	最低罚款
1000 美元/吨	2000 美元/吨

资料来源: EUR-Lex, 信达证券研究开发中心

供应端: 据 SKYNRG 预测数据, 预计 2025、2030 年欧盟 SAF 产能分别能达到 200 万吨、380 万吨。

供需缺口测算: 基于欧盟航空燃油总需求量保持 6,825 万吨/年的假设, 结合 ReFuelEU 设定的强制 SAF 掺混比例进行测算, 2025 年供应预计超出需求约 63 万吨, 2030 年起将转为短缺, 缺口分别为 30 万吨。短期内 SAF 的实际需求提升仍需时间逐步消化, 供应相对充裕; 然而从长期来看, 随着欧盟掺混比例大幅提高, SAF 需求将持续快速增长, 行业供给能力不足, 欧盟将依赖进口满足需求的增长。

表 11: 欧盟供-需缺口测算

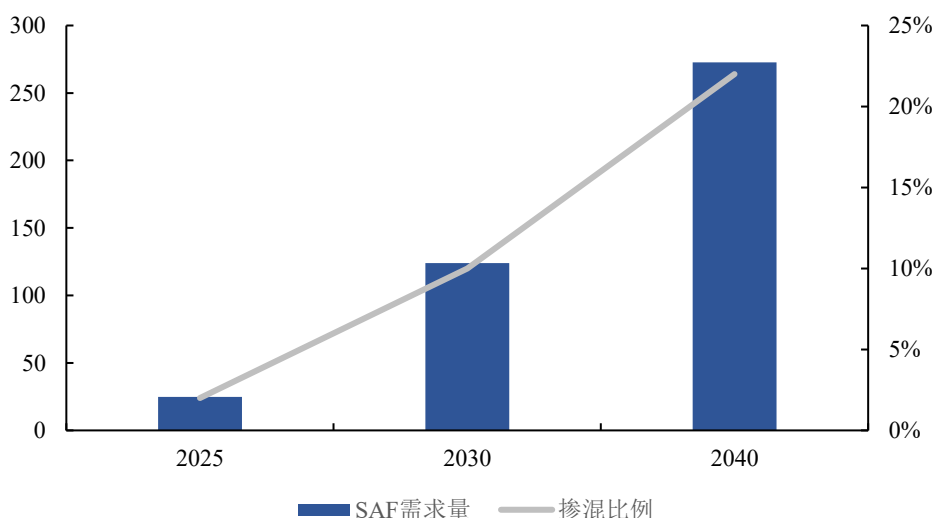
欧盟	2025E	2030E	2035E	2040E	2045E	2050E
欧盟航空煤油总需求量 (万吨)	6825	6825	6825	6825	6825	6825
强制 SAF 掺混比例	2%	6%	20%	34%	42%	70%
SAF 掺混使用量	137	410	1365	2321	2867	4778
总产能	200	380				
供给-需求 (万吨)	63	-30				

资料来源: ReFuelEU, International Energy Agency, SKYNRG, 信达证券研究开发中心

2.3.2 英国: 政策驱动 SAF 需求激增, 供应缺口扩大依赖进口弥补

需求端: 根据英国政府官网 (GOV.UK) 发布的信息, 该国《可持续航空燃料 (SAF) 法规》已于今年 1 月 1 日正式生效。该法规明确规定, 英国航空燃料中的 SAF 掺混比例需自 2025 年的 2% 逐步提升, 至 2030 年达到 10%, 并在 2040 年进一步提高至 22%。以英国能源安全与净零排放部统计的 2019 年航空煤油消费量 1240 万吨为基准进行测算, 预计在相应政策推动下, 2025 年、2030 年及 2040 年英国对 SAF 的需求量将分别达到约 25 万吨、124 万吨和 273 万吨。

图 17: 英国未来 SAF 需求量 (万吨)



资料来源: ICF Analysis 《Roadmap for the development of the UK SAF industry》, 信达证券研究开发中心

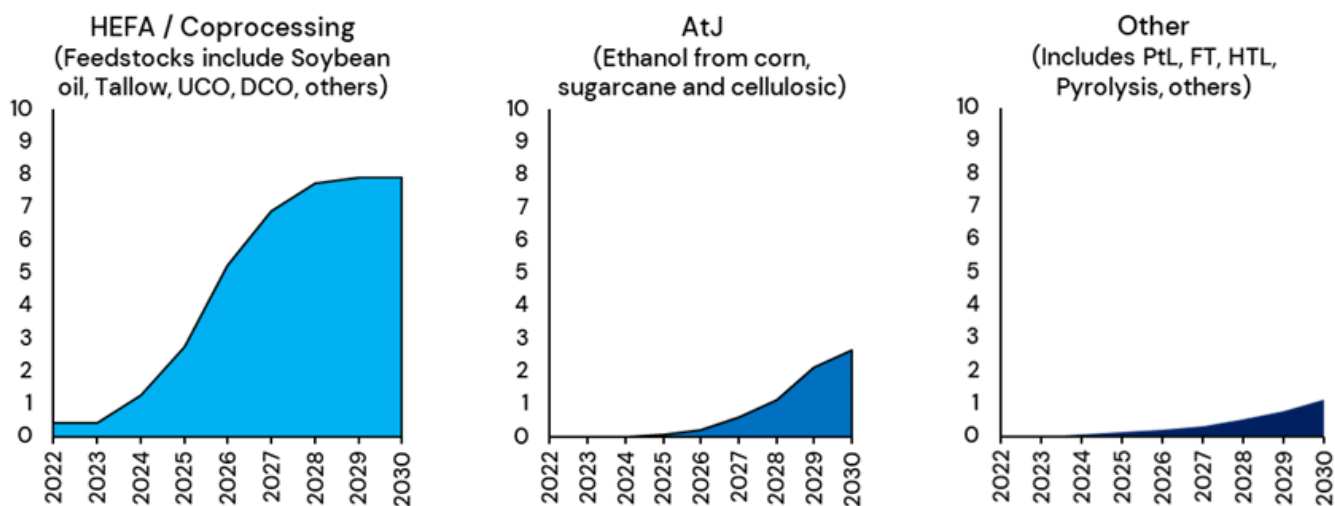
供应端: 截至 2024 年底, 英国仅有 Phillips 66 一家工厂具备可持续航空燃料 (SAF) 的生产能力。请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 18

产能力，预计 2025 年 SAF 年产能约为 4 万吨，且主要采用 HEFA 工艺生产 SAF，其原料以废食用油（UCO）为主。然而，英国本土 UCO 供应严重不足，高度依赖进口，这在一定程度上制约了基于 HEFA 工艺的 SAF 产能扩张。未来，英国将积极推动其他技术路径的 SAF 生产，以缓解原料瓶颈。

英国政府已制定逐步降低 HEFA 工艺 SAF 在总消费中占比的目标。根据 ICF 报告，虽然 HEFA 路径是当前 SAF 产能的主力，但其长期贡献预计将因原料限制和政策导向而逐步下降。英国 SAF 产业的未来发展将依赖于 ATJ、FT 和 PtL 等多种技术路径的组合，以实现其 2030 年 120 万吨及 2050 年 700 万吨的 SAF 需求目标。

图 18: HEFA 工艺占比下降，其他工艺占比上升

Million Tonnes SAF



资料来源: ICF Analysis 《Roadmap for the development of the UK SAF industry》，信达证券研究开发中心

英国 SAF 产能的扩张目前正面临严重的本土原料制约。其主流的 HEFA 工艺以废食用油（UCO）为原料，但英国 UCO 高度依赖进口，导致该技术路线的产能受到了限制。据 Transport & Environment 数据，2023 年英国生物柴油行业的 UCO 本土实际收集量仅 12.6 万吨，远不能满足需求。2021-2023 年，欧盟与英国月均跨区域 UCO 进口量为 18 万吨，2023 年英国从亚洲进口 UCO 占比 72%。

供需缺口测算：英国可持续航空燃料（SAF）市场将面临持续且不断扩大的供应缺口。在航空燃油总需求保持每年 1230 万吨的基准情景下，随着 SAF 强制掺混比例从 2025 年的 2% 快速提升至 2030 年的 10%，其 SAF 需求量将从 24 万吨急剧增加至 124 万吨。为满足不断增长的需求，英国已宣布将新建 8 家工厂，并计划在未来数年内陆续投产。预计到 2030 年，这些工厂有望实现每年约 60 万吨的 SAF 产量，然而仍有约 50% 的供应缺口需依赖进口弥补。这一日益严峻的缺口主要源于本土产能建设速度远跟不上激进的掺混政策目标以及 UCO 供应严重依赖进口。即使考虑到已宣布的新建项目，规划的产能扩张仍难以匹配需求增长。因此，英国将不得不从 SAF 的潜在生产国转变为稳定的净进口国，其航空业的脱碳进程在中期将高度依赖国际市场的供应能力。

表 12: 英国供需缺口测算

英国	2025E	2030E	2035E	2040E	2045E	2050E
欧盟航空煤油总需求量（万吨）	1230	1230	1230	1230	1230	1230
强制 SAF 掺混比例（%）	2%	10%		22%		
SAF 掺混使用量（万吨）	25	124		273		

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 19

总产能（万吨）	4	60
供给-需求（万吨）	-21	-64

资料来源：能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》，ICF Analysis《Roadmap for the development of the UK SAF industry》，USDA，信达证券研究开发中心

2.3.3 美国：SAF 行业支持政策存在不确定性，政策若持续则未来油脂类原料或需部分进口

美国出台一系列政策，明确 SAF 中长期产量目标并加大研发与基础设施投入，助力航空业 2050 年净零碳排放目标达成。2021 年 11 月，美国联邦航空局（FAA）发布《航空气候行动计划》，以推广 SAF、开发新飞机和发动机技术、加强政策法规引导为着眼点，助力美国航空业达成 2050 年温室气体净零碳排放目标。2022 年 9 月，美国农业部、能源部和运输部发布《SAF 挑战路线图》，计划到 2030 年实现国内 SAF 年产量 30 亿加仑，到 2050 年实现 SAF 年产量 350 亿加仑。此后，美国又发布清洁能源革命计划、《通胀削减法案》等政策，加大对 SAF 研发和投入以及相关基础设施建设的支持力度。

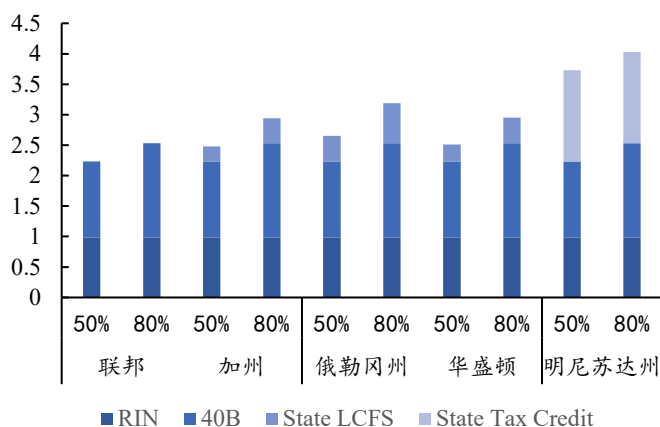
表 13：美国涉及 SAF 推广应用的相关政策

政策		鼓励内容
美国可再生燃料标准	RFS	根据美国可再生燃料标准（RFS），可持续航空燃料（SAF）生产商可以生成可再生识别号（RIN），并将其出售以获取除燃料本身之外的额外收入。RFS 是由美国环保署（EPA）管理的一项计划，要求在美国销售的运输燃料中必须含有一定量的可再生燃料，这也就意味着燃料生产商和进口商（RFS 规定下的义务方）需要履行可再生燃料体积义务（RVO）。RIN 用于证明符合 RFS 要求，可在石油和天然气巨头以及燃料购买者之间进行交易，使义务方能够满足其 RVO。
联邦税收抵免	40B	40B 是针对 2023 年或 2024 年销售或使用的可持续航空燃料（SAF）的税收抵免。合格混合燃料中每加仑 SAF 的抵免额为 1.25 美元。要获得该抵免，SAF 在整个生命周期内温室气体排放量的减少量必须至少达到 50%。此外，对于超出 50% 的减排部分，每多 1%，可额外获得 1 美分的补充抵免。该激励措施将于 2024 年底到期。
	45Z	45Z 是一项税收抵免政策，适用于 2024 年之后在符合条件的设施生产，且在 2028 年之前为特定合规用途销售的清洁燃料。燃料必须符合一定的排放标准。 从 2025 年至 2027 年，SAF 将有资格获得 45Z-a 税收抵免，该抵免旨在激励包括 SAF 和可再生柴油（RD）在内的广泛清洁燃料的生产。
州级激励措施	IRA	生产商可以将州级激励措施与联邦激励措施叠加使用。包括加利福尼亚州、华盛顿州和俄勒冈州在内的几个州已通过了低碳燃料标准（LCFS），为在其辖区内生产或销售低碳燃料（包括可再生柴油和可持续航空燃料）的项目提供信用额度。明尼苏达州、内布拉斯加州和华盛顿州还直接为本州的可持续航空燃料生产提供税收抵免。在需求方面，伊利诺伊州最近通过了一项法律，规定在该州运营的公共航空承运人每购买一加仑可持续航空燃料可获得 1.50 美元的税收抵免。

资料来源：U.S. Department of Energy《Pathways to Commercial Liftoff: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心

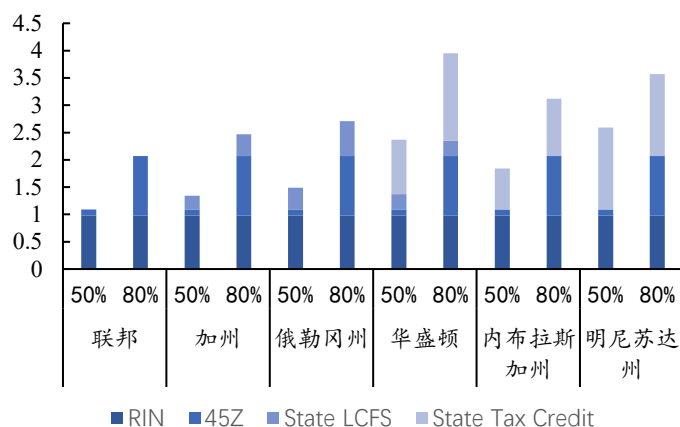
受内阁重组影响，美国对 SAF 的补贴政策有一定波动。拜登政府期间颁布的《通货膨胀削减法案（IRA）》通过两项税收抵免政策支持 SAF 发展，对美国 SAF 市场产生了深远影响。IRA 法案的 40B 条款为燃料混合商提供了 1.25~1.75 美元/加仑的补贴，补贴周期为 2023-2024 年度；45Z 条款，即清洁燃料生产税收抵免，为燃料生产商提供了 1.00~1.75 美元/加仑的补贴。2025 年，特朗普政府颁布了《大而美法案（OBBBA）》，其中对 45Z 条款的内容进行了更改，包括调整补贴金额为固定的 1 美元/加仑，将条款持续期限从原有的 2027 年延长至 2031 年，并增设国内原料使用偏好。OBBBA 还撤销了 SAF 的联邦现款补助项目，包括 IRA 设立的 FAST Grants 等直接拨款。

图 19：2024 年美国各州对 SAF 的抵税和补贴等优惠（美元/加仑）



资料来源：U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liftoff: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心，注：50%和 80%指碳减排

图 20：2025-2027 年美国各州对 SAF 的优惠措施（美元/加仑）

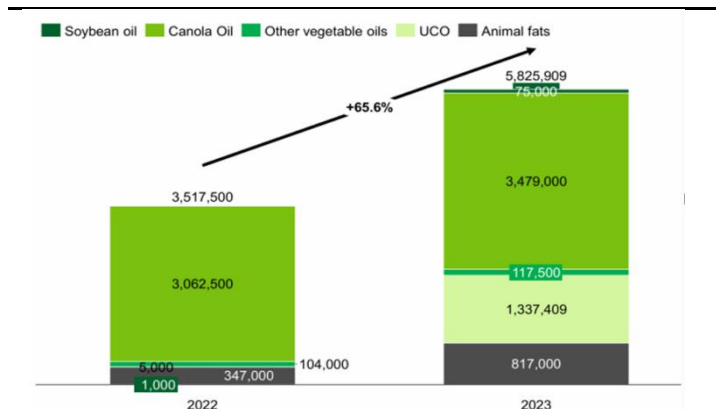


资料来源：U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liftoff: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心，注：50%和 80%指碳减排

除了美国对于 SAF 的政策支持以外，原料供应已成为制约美国可持续航空燃料（SAF）产能扩张的关键因素。随着美国积极推动生物柴油与 SAF 产业发展，对 HEFA 路径所需原料——包括植物油、废弃油脂（UCO）及动物脂肪等的需求持续攀升，导致其价格在 2016 至 2022 年间上涨 10%–15%，2023 年相关原料进口总量同比激增 65.6%，其中 UCO 进口量从 2022 年的 5000 吨大幅提升至 133.74 万吨，2024 年美国合计进口 UCO 约 240 万吨，为全球最大 UCO 进口国，其中 126.7 万吨来自于中国，占其进口的 54%。据美国能源部预测，为实现 2030 年 30 亿加仑 SAF 产量目标，国内生物柴油与 SAF 对油脂类原料的总需求将超过本土供给能力的 94%，原料短缺风险日益凸显。尽管美国一度通过进口 UCO 弥补缺口，但自 2025 年 1 月起取消其进口税收抵免可能抑制供应，进一步加剧原料紧张局面。在此背景下，美国未来或需持续扩大 UCO 等原料进口，并推动以巴西甘蔗为原料的乙醇路线（AtJ）作为补充路径，以支撑其 SAF 产能的持续建设。

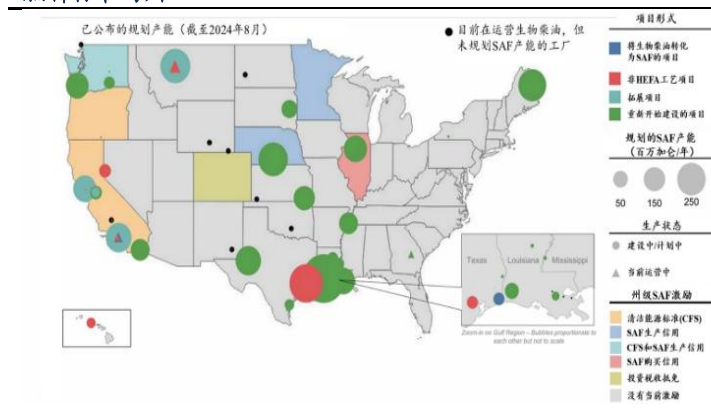
美国 SAF 工厂的建设位置选址于有 SAF 政策或实行低碳燃料标准的州。美国可持续航空燃料（SAF）产能的布局高度依赖于原料供应与政策支持的双重导向，目前多数已投产和规划中的 SAF 工厂均优先选址于既具备清洁燃料激励政策的州，也拥有丰富原料资源或成熟炼油基础设施的地区，如加利福尼亚、蒙大拿、俄勒冈和明尼苏达等。这类布局不仅能够借助现有基础设施降低生产成本，也能有效利用区域原料优势，缓解因原料制约而对 SAF 产能扩张形成的压力。

图 21：2023 年美国 SAF 相关原料进口需求大幅增长（万吨）



资料来源：U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liff-off: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心

图 22：美国 SAF 工厂的建设位置选址于有 SAF 政策或实行低碳燃料标准的州



资料来源：U.S. Department of Energy 《Pathways to Commercial Liff-off: Sustainable Aviation Fuel》，信达证券研究开发中心

2.3.4 中国：SAF 需求逐步扩容，原料优势支撑产能，出口结构动态调整

中国可持续航空燃料（SAF）产业仍处于发展初期，目前尚未推行全国性的 SAF 强制掺混比例政策。根据《“十四五”民航绿色发展专项规划》，中国设定了到 2025 年 SAF 消费量达到 2 万吨的目标，这是政府层面首次提出的量化指标。2024 年 9 月，国家发改委与民航局联合启动了 SAF 应用试点工作，国航、东航、南航等航司从北京大兴、成都双流等机场起飞的 12 个航班开始加注 SAF，试点将分两个阶段持续推进至 2025 年底。

表 14：中国国际航线碳排放、减排责任及 SAF 需求预测

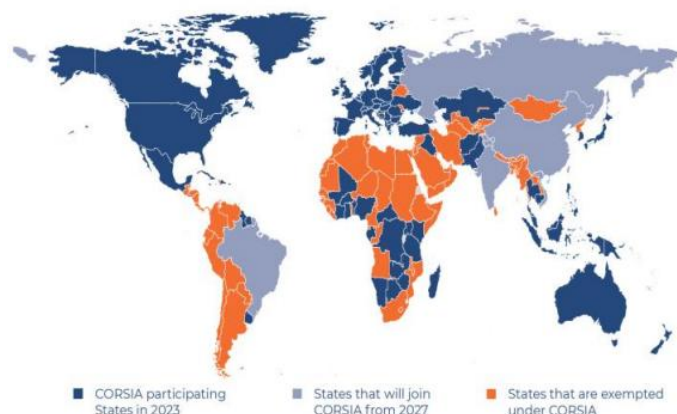
	中国国际航线碳排放（万吨）	中国平均排放增长率	行业平均排放增长率	中国减排责任（万吨）	中国 SAF 需求（万吨）
2019	4060	/	/	/	/
2027	4660	26%	27%	1088	340
2033	5800	40%	39%	1618	506

资料来源：RMI，信达证券研究开发中心

预计我国需求或将持续增长，原料优势支撑其长期产能基本满足未来需求。作为国际民航组织成员国，我们预计我国有望在 2027 年参与国际航空业碳抵消与削减机制（CORSIA），进入全球强制实施阶段后推行 SAF 掺混比例政策。2019 年，中国国际航线的碳排放量达 4060 万吨，占全国航空业总排放的 35%。根据 CORSIA 的减排要求，据 RMI 预测，预计到 2033 年，我国在国际航线上将承担 1618 万吨二氧化碳的强制减排责任。为实现这一目标，可持续航空燃料（SAF）被视为关键解决方案，届时国内 SAF 年需求量预计将攀升至 506 万吨。据德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》（2023 年）预测，到 2030 年，中国航空燃料消费总量达到 6,050 万吨，并进一步在 2050 年达到 1.325 亿吨。若中国航空业与 IATA 的目标保持一致，即到 2030 年 SAF 使用占比达到 5.2%，那么届时 SAF 年需求量预计为 300 万吨。然而，中国的潜力远不止于此，若理论上的可用原料能全部转化，2030 年潜在 SAF 供应量可超过 1,900 万吨/年，远高于预期需求。为实现这一巨大潜力并支撑其长期发展，行业亟须采取措施降低生产成本，并巩固国内与国际市场对 SAF 的长期需求。展望 2050 年，随着技术飞速进步与中国全面脱碳目标的推进，按《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》中假设，预期 SAF 应用比例达到 70% 左右，该比例低于欧盟、美国等国家提出的发展目标。然而，中国航空产业基数大，70% 的应用比例对应约 6649 万吨的 SAF 需求量；同时，得益于原料加工效率提高和绿色氢气生产规模扩大，根据德勤的预测，中国的 SAF 年产能也有望达到 8,200 万吨，从而基本满足未来的绿色飞

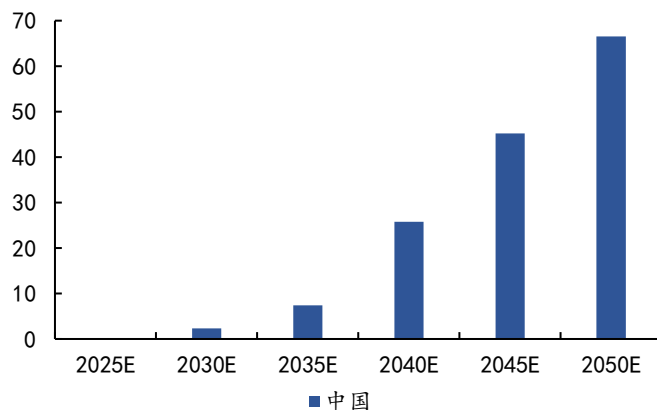
行需求。

图 23: CORSIA 实施阶段各国参与情况



资料来源: 泛美金融, 信达证券研究开发中心

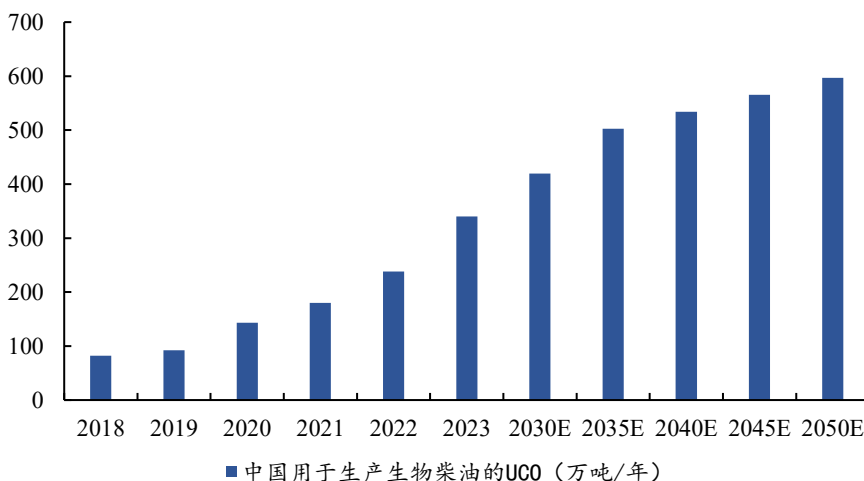
图 24: 2025-2050 中国 SAF 需求量预测 (百万吨)



资料来源: 能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》, 中国政府网, 信达证券研究开发中心

中国拥有发展可持续航空燃料 (SAF) 的显著原料优势, 为产能落地与行业前景提供了坚实基础。作为全球最大的废弃食用油 (UCO) 生产国, 中国年理论产能超过 800 万吨, 根据中国生物柴油行业协会统计, 2024 年实际收集处理量约 540 万吨, 大约 55% 用于出口, 45% 用于国内生物柴油的生产。据德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》(2023 年), 2023 年国内 UCO 年可用量约 340 万吨, 可支持约 136 万吨 SAF 生产。与此同时, 随着中国取消 UCO 出口退税并受国际贸易环境变化影响, 更多原料正逐步转向国内市场, 形成有利于本土 SAF 产能建设的稳定供应格局。2050 年预计国内 UCO 年可用量约 596.6 万吨, 可支持 HEFA 技术路线 388 万吨产能。若费托合成等新兴技术路径进一步成熟, 仅 (G+FT)/AtJ 技术路线的 SAF 产能就有望提升到 2000 万吨以上, 总产能有望提升至约 6500 万吨以上, 从而为行业长期发展提供有力支撑。

图 25: 中国用于生产生物柴油的 UCO (万吨/年)



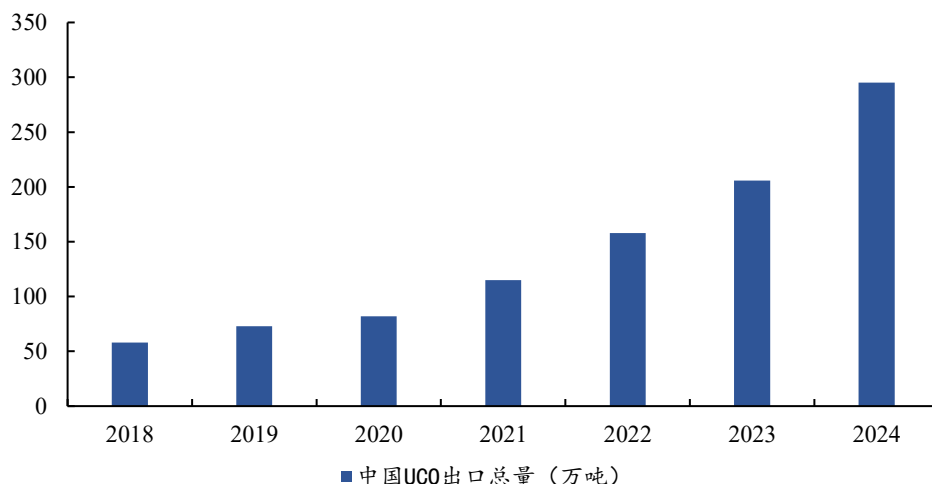
资料来源: 能源与交通创新中心《中国可持续航空燃料中长期发展的关键问题与建议》, 德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》, 信达证券研究开发中心

中国 UCO 进出口呈现“进口少、出口多”的特点。2025 年 1-11 月, 中国 UCO 进口量仅 120.17 亿元人民币, 同比增加 67.3%; 出口量约 198.75 亿元人民币, 同比减少 3.1%。出口价格持续攀升, 从 2024 年 12 月的 6700 元/吨上涨至 2025 年 1 月的 7000 元/吨, 涨幅达 4.5%; 到 2025 年 11 月进一步达到 7700 元/吨, 较年初上涨 10%。这一趋势主要受三大因素驱动: 欧盟反倾销税促使欧洲转向亚洲寻求 SAF 供应; 中国取消 UCO 出口退税政

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 23

策使更多原料留在国内；国内 SAF 产能扩张拉动了 UCO 需求。出口结构方面，2023 年中国出口 UCO 约 205.72 万吨，2024 年我国 UCO 出口 295.1 万吨，同比增 43.5%，其中，美国、是我国废弃食用油（UCO）最大的出口市场，达 126.7 万吨，其次我国 UCO 出口至新加坡、荷兰、西班牙的数量分别为 64.1 万吨、32.7 万吨与 27.6 万吨，合计占比达 85.09%。其中，受美国《通胀削减法案》（IRA）激励，2024 年我国对美出口延续高增长态势，同比增加约 52%；对新加坡的出口则主要满足耐思特（Neste）工厂的生产需求。而 2025 年受中美关税问题影响，美国进口量明显下降，出口转向新加坡（21.71%）、荷兰（11.1%）等地。

图 26：中国 UCO 出口总量（万吨/年）



资料来源：中国国际可持续交通创新和知识中心《可持续航空燃料发展报告》，德勤《中国的可持续航空燃料航空业碳中和之路》，北京大学国家发展研究院，信达证券研究开发中心

三、投资建议

3.1 海新能科：烃基生柴产能位居前列，异构项目顺利完成中交并投入运行

海新能科成立于 1997 年，是北京市海淀区国资委控股的上市公司，2024 年实现营业收入 24.26 亿元，受欧盟反倾销等因素影响，归属于上市公司股东的净利润为-9.54 亿元。公司是国内最早进入烃基生物柴油、生物航煤产业的上市公司，产能位居行业前列，聚焦于烃基生物柴油、环保材料及化工产品、能源产业综合服务三大核心业务板块，是国内较早从事烃基生物柴油技术研发与规模化生产的企业，具备悬浮床加氢、膨胀床+固定床加氢、固定床加氢三种烃基生物柴油生产工艺技术，均实现了长周期工业化运行，三种工艺可以分别适应不同种类及质量的原料，做到差异化生产和经济性利用。公司还参与制定了行业标准《烃基生物柴油》（NB/T 10897-2021）标准，已于 2022 年 6 月由国家能源局正式实施，推动全国烃基生物柴油产品质量迈入标准化管理的新时代。目前，公司与相关单位合作制定生物柴油 B10 国家标准。

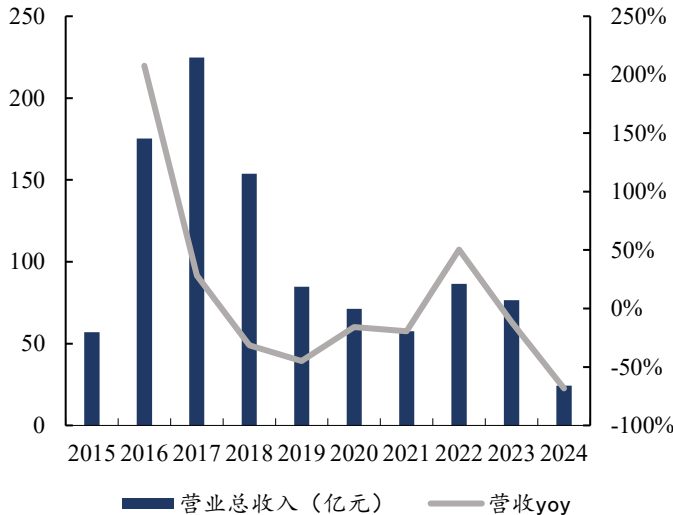
截至 2024 年末，作为国内烃基生物柴油领域的领军企业，公司已构建起年产 44.7 万吨的完整产能体系。其中山东三聚生物能源有限公司具备 40 万吨/年，海南环宇新能源有限公司拥有 4.7 万吨/年。

海新能科在可持续航空燃料领域成果丰硕，既实现产能突破与资质认证，又通过研发降本、开拓新市场及依托政策红利巩固领先地位。截至 2024 年，子公司山东三聚已建成 5 万吨/年生物航煤产能，产品成功获得中国民航局颁发的《技术标准规定项目批准书》（CTSOA）及 ISCC CORSIA 与 ISCC-EU 双认证，成为国内少数具备航空生物燃料商业化供应资质的

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 24

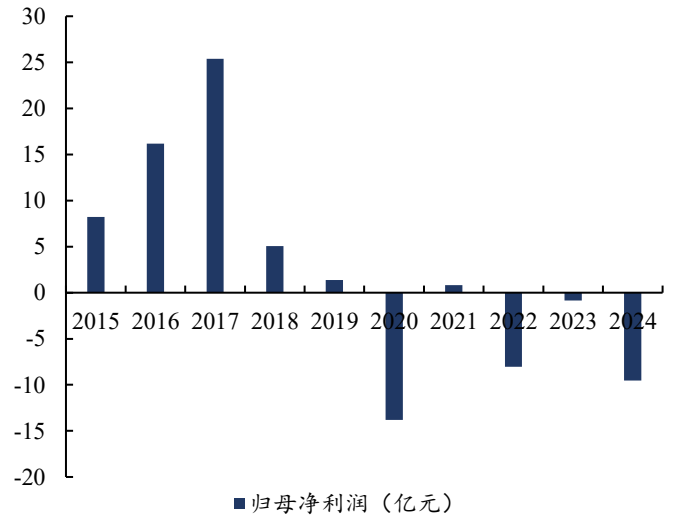
企业。2025 年 5 月，公司 20 万吨/年生物柴油异构项目顺利完成中交并投入运行，该项目采用先进的定向异构技术，可年产低凝点生物柴油 16 万吨，使公司 SAF 总产能提升 21 万吨/年，显著增强了高端生物燃料的市场供应能力。公司持续保持研发投入，2024 年研发费用达 1.19 亿元，重点围绕原料适应性提升、催化剂体系优化和能耗降低等领域开展技术创新，通过工艺优化有效降低了生产成本。同时，公司积极应对欧盟反倾销政策影响，着力开拓日本、韩国等亚洲新兴市场，并依托国企背景优势，深度受益于全球航空业脱碳趋势和国内外碳中和政策红利，在生物能源产业转型中占据领先地位。

图 27：海新能科主要业务营收和 yoy



资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

图 28：海新能科归母净利润



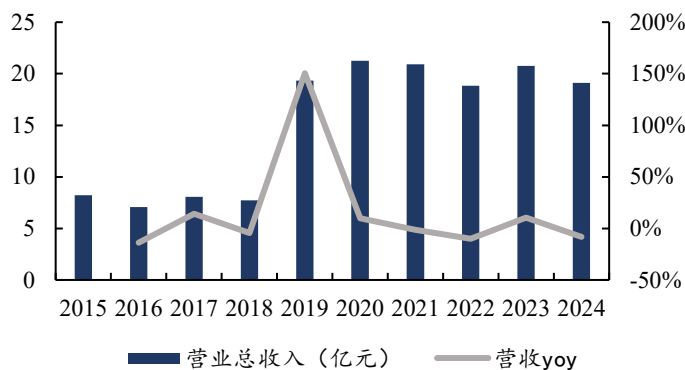
资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

3.2 鹏鹞环保：长期聚焦环保水处理领域，2024 年 SAF 试产成功且完成首批国际出口

鹏鹞环保股份有限公司自 1984 年成立以来，始终深耕环保水处理领域，建立了涵盖水务投资及运营、工程承包、环保设备研发与定制、有机固废处置与资源化利用等全产业链业务体系，主要通过运营水处理项目、承接环保工程、销售专用设备以及处理固体废弃物并实现资源化利用等途径获取收入。

2024 年业绩短期承压，但“零碳水厂+生物航煤”双示范破局，打开绿色增长新通道。2024 年公司实现营业收入 19 亿元，尽管受项目处置及部分新业务收益未达预期的影响，净利润有所下滑，但公司在业务拓展和技术创新方面仍取得重要突破，特别是在全国率先建设并调试运行了采用 PPMI 装配式结构和 SEED 低碳绿能技术的沅陵县城南污水处理厂，融合光伏发电、储能及智能控制，打造出“零碳+”智慧水厂示范项目，为公司未来推广装配化、低碳化水厂奠定了坚实基础。同时，公司持续推进新兴领域布局，旗下盘锦鹏鹞生物能源有限公司通过对原有石化装置进行绿色技术改造，建成 10 万吨/年生物质燃料产能，并于 2024 年 3 月实现首批二代生物柴油出口欧洲，随后在 8 月完成装置升级并成功试产生物航煤，产品收率达 82%，其中 SAF 占比 55%，并于同年 12 月与中石油下属的海外公司合作，实现首批 4950 吨生物航煤出口国际市场。目前，公司 SAF 产品已取得 ISCC CORSIA 与 ISCC EU 认证，国内民航适航认证也在积极推进中，标志着公司在可再生能源与高端环保装备领域实现重要突破，为未来多元化发展和绿色转型提供了新的增长动力。

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 25

图 29：鹏鹞环保主要业务营收和 yoy


资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

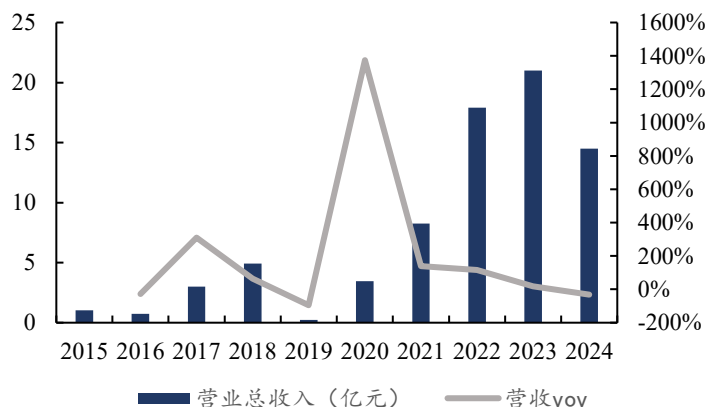
图 30：鹏鹞环保归母净利润


资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

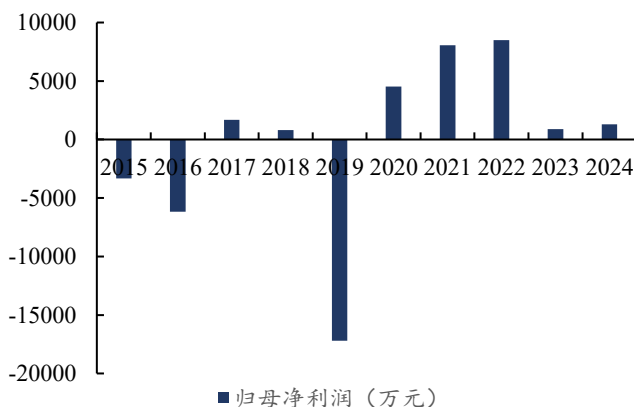
3.3 山高环能：餐厨垃圾处理龙头，SAF 需求放量有望带来业绩弹性

山高环能前身为四川美亚丝绸（集团）股份有限公司，系 1988 年由四川省南充绸厂划拨资产设立，1998 年在深圳证券交易所上市；2017 年，山高新能源（原名北控清洁能源集团）成为公司控股股东；2020 年，公司完成对“十方环能”与“新城热力”的重组收购，正式更名为北清环能，实现向“环保+能源”双主业转型的战略布局；2022 年 5 月，山高控股收购山高新能源 43.45% 股权，公司实际控制人随之变更为山东省国资委；同年 8 月底，公司更名为山高环能；2025 年 7 月，公司发布定向增发预案，山高产投拟通过此次定增成为公司新任控股股东。

公司产能持续扩张，高提油率+高产能利用率+降本助力业绩回暖。公司专注于餐厨垃圾处理领域，截至 2025 年 6 月，日处理产能已达 5660 吨，位居行业前列。未来，公司计划通过收并购等方式进一步提升产能至 8000-10000 吨/日，增长空间明确。2024 年，公司主动调整业务结构，压缩贸易并提升高利润的自产油脂占比，在营收调整背景下，归母净利润实现 47.3% 的同比增长，2025 年前三季度归母净利润同比增长 547%。

图 31：山高环能主要业务营收和 yoy


资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

图 32：山高环能归母净利润


资料来源：iFinD，信达证券研究开发中心

3.4 朗坤科技：国内有机固废处理领先企业，布局 HMOs 发展第二成长曲线

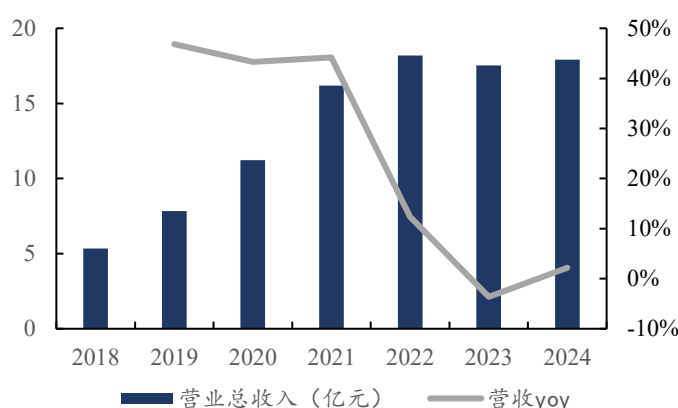
公司原名朗坤环境，成立于 2001 年 1 月，并于 2023 年 5 月在深圳证券交易所上市，2025 年 4 月更名为朗坤科技。公司业务主要围绕生物质资源再生业务与合成生物智造两大方向。作为国内生物质废弃物资源化领域的领军企业，公司依托微生物技术、生物酶法等核心技术，将废弃物转化为生物柴油、绿色电力等资源化产品，形成全链条处理能力。

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 26

朗坤科技凭借特许经营模式，构筑了独特的竞争优势。2023 年底，公司与中石化签署战略合作框架协议，在生物柴油贸易、船用生物燃料油研发与应用等领域展开合作。截至 2025 年上半年，公司已在全国布局 35 个生物质资源再生中心项目，其中 21 个已投入运营，并拥有 5 个日处理规模超过 1000 吨的大型项目，在一线城市的市场占有率稳居全国首位。这种广泛而密集的项目网络，不仅保障了稳定的原料供应，更形成了强大的供给壁垒。相较于竞争对手，朗坤科技通过获取政府餐厨废弃物特许经营权，能够以更低成本获得自产油脂，从而显著提升深加工资源化产品的利润空间。

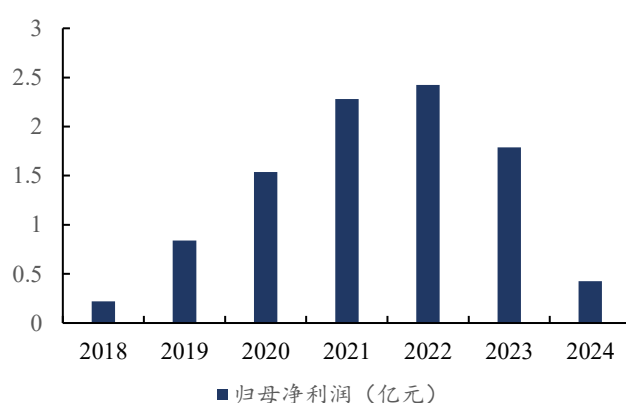
公司布局合成生物业务，发展第二成长曲线。通过联合中科院成立“中科朗健”及与深圳先进院共建国家生物制造产业创新中心，公司成功切入母乳低聚糖（HMOs）赛道，并已完成 2'-FL、3-FL、3'-SL、6'-SL、LNnT、LNT 等多个核心产品的技术突破与高效生物合成，为健康产品产业化铺平道路。

图 33: 朗坤科技主要业务营收和 yoy



资料来源: iFinD, 信达证券研究开发中心

图 34: 朗坤科技归母净利润



资料来源: iFinD, 信达证券研究开发中心

四、风险提示

- 1. 政策推进不及预期风险：**SAF 行业需求核心依赖各国及国际组织的减碳政策驱动，若政策实施力度不足、未如期达成目标掺混比例，将直接导致行业需求增长不及预期。
- 2. 出口风险：**欧美等主要市场若对我国 SAF 出口采取加征反倾销税、强化原料审查等制裁措施，可能再次冲击国内生物柴油及 SAF 企业的出口业务。
- 3. 原材料价格波动风险：**UCO 作为 SAF 生产的核心原料，随着 SAF 产能大规模释放，市场对 UCO 的需求可能激增，而 UCO 产量有限，易出现供不应求局面，推动其价格大幅上涨，加重企业成本压力，影响行业盈利能力。
- 4. 产能过剩风险：**全球 SAF 在建产能规模较大，若后续产能集中释放，可能导致市场供应过剩，引发行业竞争加剧。
- 5. 技术进步不及预期风险：**当前 SAF 主流生产工艺为 HEFA 工艺，产能受 UCO 产量限制；若 ATJ、FT、PtL 等替代工艺的产业化进展缓慢，将制约 SAF 产能增长速度，影响行业整体扩张节奏。

研究团队简介

左前明，中国矿业大学博士，注册咨询（投资）工程师，中国地质矿产经济学会委员，中国国际工程咨询公司专家库成员，中国价格协会煤炭价格专委会委员，曾任中国煤炭工业协会行业咨询处副处长（主持工作），从事煤炭以及能源相关领域研究咨询十余年，曾主持“十三五”全国煤炭勘查开发规划研究、煤炭工业技术政策修订及企业相关咨询课题上百项，2016年6月加盟信达证券研发中心，负责煤炭行业研究。2019年至今，负责大能源板块研究工作。现任信达证券研发中心总经理。

李春驰，CFA，CPA，上海财经大学金融硕士，南京大学金融学学士，曾任兴业证券经济与金融研究院煤炭行业及公用环保行业分析师，2022年7月加入信达证券研发中心，从事煤炭、电力、天然气等大能源板块的研究。

高升，中国矿业大学（北京）采矿专业博士，高级工程师，曾任中国煤炭科工集团二级子企业投资经营部部长、下属煤矿副矿长，曾在煤矿生产一线工作多年，从事煤矿生产技术管理、煤矿项目投资和经营管理等工作。2022年6月加入信达证券研发中心，从事煤炭、钢铁及上下游领域研究。

刘红光，北京大学博士，中国环境科学学会碳达峰碳中和专业委员会委员。曾任中国石化经济技术研究院专家、所长助理，牵头开展了能源消费中长期预测研究，主编出版并发布了《中国能源展望2060》一书；完成了“石化产业碳达峰碳中和实施路径”研究，并参与国家部委油气产业规划、新型能源体系建设、行业碳达峰及高质量发展等相关政策文件的研讨编制等工作。2023年3月加入信达证券研究开发中心，从事大能源领域研究并负责石化行业研究工作。

郭雪，北京大学环境工程/新加坡国立大学化学双硕士，北京交大环境工程学士，拥有5年环保产业经验，4年卖方经验。曾就职于国投证券、德邦证券。2025年3月加入信达证券研究开发中心，从事环保行业及其上下游以及双碳产业研究。

邢秦浩，美国德克萨斯大学奥斯汀分校电力系统专业硕士，天津大学电气工程及其自动化专业学士，具有三年实业研究经验，从事电力市场化改革，虚拟电厂应用研究工作，2022年6月加入信达证券研究开发中心，从事电力行业研究。

吴柏莹，吉林大学产业经济学硕士，2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事公用环保行业研究。

胡晓艺，中国社会科学院大学经济学硕士，西南财经大学金融学学士。2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事石化行业研究。

刘奕麟，香港大学工学硕士，北京科技大学管理学学士，2022年7月加入信达证券研究开发中心，从事石化行业研究。

李睿，CPA，德国埃森经济与管理大学会计学硕士，2022年9月加入信达证券研发中心，从事煤炭和煤矿智能化行业研究。

李栋，南加州大学建筑学硕士，2023年1月加入信达证券研发中心，从事煤炭行业研究。

唐婵玉，香港科技大学社会科学硕士，对外经济贸易大学金融学学士。2023年4月加入信达证券研发中心，从事天然气、电力行业研究。

刘波，北京科技大学管理学本硕，2023年7月加入信达证券研究开发中心，从事煤炭和钢铁行业研究。

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 15% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~15%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。