

市场洞察：从概念蓝图到油箱现实， 航空可持续燃料即将进入爆发性增长 元年

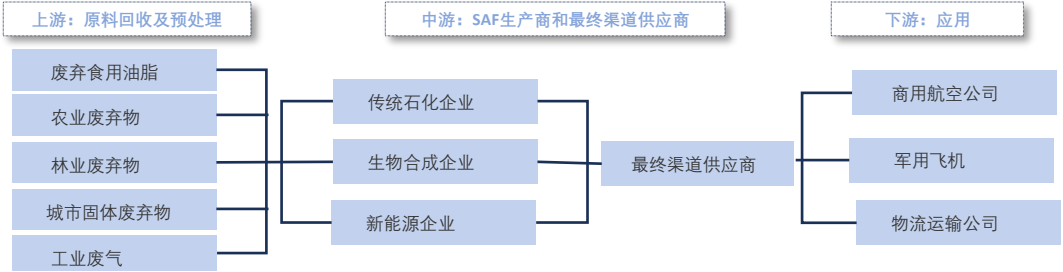
Aviation Sustainable Fuel Industry

持続可能な航空燃料産業

报告标签：可持续燃料、SAF
2025年9月

Q1: 航空可持续燃料的核心定义与技术路线

图表1: SAF产业链



- HEAF是航空可持续燃料SAF当前最主要的技术路线，市场份额可达95%。

航空可持续燃料（SAF）是实现航空业绿色转型的关键要素，其原料来源丰富，涵盖废弃的动植物油脂、油料、用过的食用油、城市生活垃圾以及农林废弃物等，以可持续资源或废弃物为基础制成。相较于传统石油基航空燃料，SAF在全生命周期内可大幅削减近80%的碳排放，使其成为航空业达成2050年净零排放目标的核心路径。并且，SAF能与现有的航空发动机和基础设施完美适配，可与传统航空燃料按一定比例混合使用，无需对飞机发动机、加油设备等进行大规模改造，极大降低了推广应用的难度与成本。此外，SAF产品需要通过业界认可的可持续性标准认证，FT、HEFA、ATJ是当前SAF的主要生产工艺。目前，HEFA路线的产品加氢植物油（HVO）在可持续航空燃料的市场份额可达95%以上。

图表2: ASTM D7566-2024a中SAF技术路线

技术路线	原料	批准年份	最高掺混比例
费托合成煤油(FT-SPK)	农林废弃物、城市固体废物	2009	50%
加氢处理酯和脂肪酸煤油(HEFA-SPK)	餐厨废油、废弃动物油脂、其他油基生物质	2011	50%
加氢发酵糖合成异构烷烃(HFS SIP)	甘蔗、蔗糖等糖类	2014	10%
带芳烃的费托合成煤油(FT-SPK/A)	农林废弃物、城市固体废物、能源作物等	2015	50%
醇制合成煤油(ATJ-SPK)	淀粉、糖、纤维素等生物质、工业生产过程中排放的废气	2016	50%
催化水热解法制备合成煤油(CHJ)	大豆油、麻风果油、茶花油、亚麻籽油和卡里纳塔油等	2020	50%
加氢处理烃、和脂肪酸合成煤油(HC-HEFA SPK)	海藻类	2020	10%
带芳烃的醇制合成煤油(ATJ SPK/N)	淀粉、糖、纤维素等生物质、工业生产过程中排放的废气	2023	50%

来源：头豹研究院

Q2：航空可持续燃料的全球市场格局与增长趋势

■ 各国制定政策激励SAF产业发展

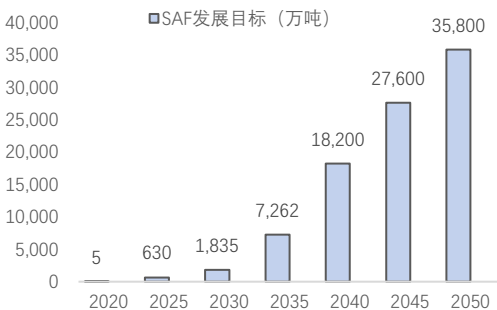
当前，SAF市场需求主要集中在欧美地区。欧盟凭借碳排放政策以及航空运输市场成为SAF最大需求方。自2025年1月1日起，欧盟强制要求所有在欧盟机场供应的航空燃料中，必须使用至少2%的SAF与传统煤油混合燃料，受此政策推动，欧盟地区的SAF需求量急剧上升。美国通过政府资金支持和政策鼓励，大力推动SAF的生产与使用，其多家航空公司已承诺在未来几年内提高SAF的使用比例。在亚洲地区，日本计划到2030年将航空燃料的10%替换为生物航煤，中国虽起步较晚，但市场潜力巨大。据国际航协数据，2024年全球SAF产量约为18.75亿升，然而与航空业庞大需求相比，仍存在较大缺口。

图表3：部分国家SAF政策与目标

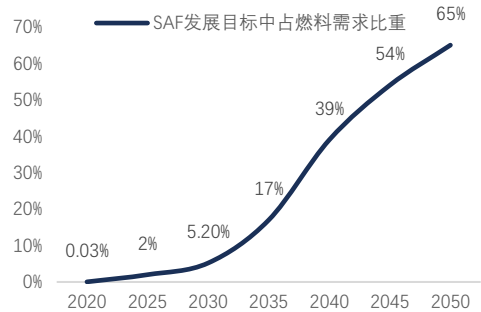
国家	SAF政策与目标
欧盟	<ul style="list-style-type: none"> 2025年：2%的SAF混合目标（约90万吨） 2030年：目标6%的SAF混合比例（280万吨） 2050年：目标70%的SAF混合比例（3,600万吨）；合成燃料（PHL）
英国	<ul style="list-style-type: none"> 2025年：2%的SAF混合目标（24万吨） 2030年：目标10%的SAF混合比例（130万吨） 2040年：目标22%的SAF混合比例（310万吨）；合成燃料（PL）
美国	<ul style="list-style-type: none"> 45Z税收抵免，每加仑0.35美元的税收抵免，截止到2030年目标为900万吨，2022年通货膨胀削减法案从2025年1月开始实施
日本	<ul style="list-style-type: none"> 2030年：10%的SAF混合目标（约100万吨），2023年5月引入，提出SAF生产的豁免和投资提议
印度	<ul style="list-style-type: none"> 2027年：1%（10万吨），2028年2%（20万吨），2030年5%（仅限国际航班，60万吨）SAF混合目标
韩国	<ul style="list-style-type: none"> 2027年：1%的SAF混合目标，相当于约7万吨

■ 未来，SAF市场将迎来迅猛增长。2024年SAF供应量同比翻倍，全球需求预计突破200万吨大关。预计到2030年，全球SAF需求将飙升至1,835万吨，2035年将达到7,262万吨。

图表4：IATA规划的SAF发展目标



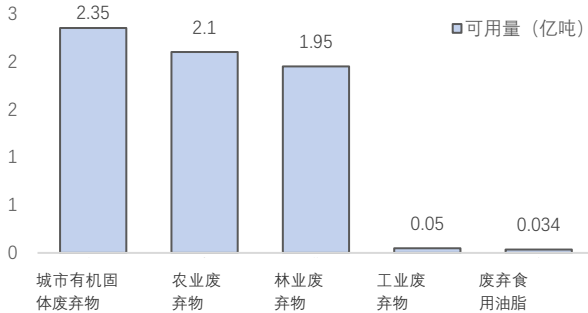
图表5：IATA规划的SAF发展目标中占燃料需求比重



来源：IATA、头豹研究院

Q3: 中国航空可持续燃料的市场潜力和优势

图表6: 中国SAF原料资源



■ 产能及原料优势凸显

中国有望成为可持续航空燃料主要供应国。从原材料看，理论上，废弃油脂、农林废弃物、城市有机固体废弃物、废塑料、废轮胎、工业尾气、能源作物等均可用于SAF生产。中国具备丰富的潜在可持续航空燃料原料资源，包括每年2.35亿吨的城市有机固体废弃物、2.1亿吨的农业废弃物、1.95亿吨的林业废弃物、500万吨的工业废弃物乙醇、340万吨的废弃食用油脂。

■ 政策驱动行业发展

目前，中国SAF市场需求仍处于培育阶段，主要需求源于民航领域。2024年9月，国家发展改革委、中国民航局在北京启动SAF应用试点，国航、东航、南航分别从北京大兴、成都双流、郑州新郑、宁波栎社机场起飞的12个航班正式加注SAF。2025年3月19日北京大兴、成都双流、郑州新郑、宁波栎社四大机场起飞的航班将常态化加注1%的SAF混合燃料。应用试点两阶段的工作部署，中国SAF产业将迎来新的发展机遇。

图表7: 中国SAF相关政策

发布时间	政策名称	发布机关	内容摘要
2021年10月	《2030年前碳达峰行动方案》	国务院	大力推进先进生物液体燃料、SAF等智代传统燃油，提升终端燃油产品能
2022年1月	《“十四五”民航绿色发展专项规划》	民航局	力争2025年SAF消费量达到2万吨以上，“十四五”期间消费是累计达5万吨，同时也针对节约减排提出预期性目标：“十四五”期间，运输航空机队吨公里油耗降至0.293千克，运输航空吨公里CO ₂ 排放降至0.886千克。
2022年5月	《“十四五”生物经济发展规划》	国家发改委	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
2022年6月	《“十四五”可再生能源发展规划》	国家发改委能源局等	提出大力发展非粮生物液体燃料。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
2023年12月	《产业结构调整指导目录(2024年本)》	发改委	将生物燃油(柴油、汽油、航空煤油)等非粮生物质燃料生产技术开发与应用、可持续航空燃料原料高效收储运技术与设备研发与应用，(SAF)生产与应用列为鼓励类。

来源：头豹研究院

Q4：国内航空可持续燃料企业布局及项目追踪

■ 中国航空可持续燃料企业布局。

中国SAF产业已形成涵盖能源化工、航空运输、学术研究等多领域的产业链，企业间通过合作实现优势互补。国内SAF领域的参与者已形成以央企为主导、民企在特定技术路线实现突破、产学研协同推进的格局。2025年8月中国可持续航空燃料产业联盟在成都成立，首批汇聚了57家成员单位，涵盖了从原料供应、燃料生产、运输加注到航空运输的完整产业链。央企（中国石油、中国石化、中国海油等）利用其规模、资源和基础设施优势，在战略投资、标准制定、市场培育和保障供应方面发挥着压舱石作用。产业联盟有助于打通从实验室到蓝天的全部环节，加速产业化进程。

■ 中国航空可持续燃料项目

大部分项目处于签约、备案或开工初期阶段。央/国企巨头，以中国能建为代表，其项目遍布吉林、通辽等地，投资巨大，技术路线主攻PtL/PtA。地方能源企业利用其在传统能源、煤化工或地方资源开发方面的经验，积极向SAF新赛道转型。技术路线选择多样化，包括HEFA、PtL和MtD等，旨在抓住区域市场机遇，实现产业升级。专业生物燃料企业通常长期深耕生物柴油或废弃油脂转化领域，其布局是顺势向HEFA延伸。

图表7：中国航空可持续燃料项目部分整理

发布时间	政策名称	发布机关	内容摘要
中能建中电工程吉林绿色甲醇与绿色航煤一体化项目	120亿元	绿氢+生物质一体化	签约，融合氢能、生物质能、绿色化工等先进技术
广西宏坤生物质燃料有限公司年产60万吨生物航煤项目	35亿元	HEFA (推测)	推进会已召开，关注原料供应保障和工艺选型
浙江天赋宏云能源科技项目	20亿元	HEFA (生物柴油衍生)	已破土动工，计划2025年9月竣工，填补区域空白
山西国际通辽市扎鲁旗风电制氢制航空煤油一体化项目	107亿元	PtL (风电制氢)	分两期建设，配套1GW风电，离网绿电直供模式
中能建铁岭调兵山绿色甲醇及绿色航油一体化示范项目	90亿元	PtA (绿醇转航油)	分两期建设，配套风光电站，CO ₂ 耦合制氢制醇
正泰新能源风光绿氢制绿色航空煤油一体化项目	一期18亿元	PtL/PtA (绿电制氢+碳捕集)	分两期，配套碳捕集，生物质发电与绿电结合
中能建通辽科左后旗绿色甲醇及绿色航煤产业园项目	未明确	PtL/PtA (电合成)	已签约，介入新能源、生物质颗粒、绿色化工全产业链

来源：中国政府网、头豹研究院

Q5: 航空可持续燃料与氢能等其他新兴航空能源的竞争与协同关系如何?

■ 航空可持续燃料与氢能、电能等新兴航空能源形成“短期互补、长期协同”的动态格局。

SAF、氢能、电能因自身特性，在应用场景、商业化节奏上形成明显分化。**SAF覆盖全场景，尤其适配中长途干线航班。**此外，SAF的核心优势是**兼容性**，可直接掺混传统航煤（目前主流掺混比例5%-50%，空客、波音等已验证最高可掺混50%），无需改造现有飞机发动机、机场加油设施。这意味着它能直接应用于现有所有机型（从窄体机到宽体机），覆盖0-1.5万公里全航程，尤其适合中长途干线航班（占全球航空碳排放的70%以上）。

相比之下，**氢能仅限短途支线/通用航空，依赖专用机型。**氢能航空需两类技术路径：1) 氢燃料电池推进，效率高但功率低；2) 氢燃机推进，功率高但需改造发动机。2种路径均需专用飞机，机身需加装储氢罐，氢的体积能量密度低，储氢罐占机身空间比传统油箱高3-5倍，且氢能加注设施（液态氢需-253℃低温储存）成本是传统航煤设施的5-10倍。

电能仅限超短途低空场景，受电池密度制约。现有锂电池的能量密度仅为航煤的1/40，约250Wh/kg，即使未来固态电池突破至500Wh/kg，仍需携带数吨电池才能支撑短航程，这导致电动飞机仅能适配超短途低空场景（航程 < 500公里、载客 < 10人），如城市内通勤（eVTOL飞行器）、短途货运无人机等。

航空可持续燃料与氢能等新兴航空能源在航空业脱碳进程中，既存在多维度竞争，也具备显著协同空间：SAF因技术成熟度较高、可兼容现有基础设施且成本更具优势，短期内推广性更强，而氢能面临储存运输技术难题与高成本，二者在原料/资源争夺、政策支持优先级上形成竞争。

图表9: 航空能源核心参数对比

能源类型	能量密度	加注设施成本	适航认证进度	代表项目
SAF (HEFA路径)	42 MJ/kg (与航煤相当)	与传统航油设施兼容	已通过ASTM D7566认证， 可100%播混	Neste鹿特丹工厂、中石化镇海基地
氢能 (液态)	120 MJ/kg (体积密度低)	是传统设施的5-10倍	空客ZEROe计划2035年取 证	空客ZEROe、日本JAXA 氢燃料飞机
电能 (电池)	0.25-0.5 MJ/kg	充电桩改造成本低	亿航EH216-S已获适航证	亿航智能、Lilium Jet

来源：启信宝、天眼查、头豹研究院

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹业务合作

数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和
百万数据, 提供数据库
API接口服务

定制报告

行企研究多模态搜索引
擎及数据库, 募投可研、
尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行
现状梳理和趋势洞察,
输出全局观深度研究报
告

招股书引用

研究覆盖国民经济19+
核心产业, 内容可授权
引用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评
估和调研确认, 助力企
业品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系,
帮助学生掌握行业研究
能力, 丰富简历履历

报告作者



陈夏琳
首席分析师
sharlin.chen@leadleo.com



文上
行业分析师
oria.wen@leadleo.com

业务咨询

- 客服电话: 400-072-5588
- 官方网站: www.leadleo.com



商务咨询与深度合作

深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街
道华润置地大厦E座4105室

邮编: 518057

上海办公室

上海市静安区南京西1717号
会德丰国际广场 2701室

邮编: 200040

南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济
开发区兴智科技园B栋401

邮编: 210046

2026 福布斯中国行业发展领创者评选

2026 FORBES CHINA PIONEER INNOVATORS IN
INDUSTRY DEVELOPMENT SELECTION

百年福布斯 权威标杆

行业最具影响力的荣誉殿堂



<覆盖核心赛道>

AI科技 | 新能源 | 医疗健康 | 大消费 | 制造业 | 服务业



<全球媒体矩阵传播>

赋能个人与品牌，提升市场影响力



<设立多重荣誉>

①主评选：行业发展领创者

②子评选：领军企业 / 创新品牌 / ESG标杆
/ AI企服标杆 / 新锐分析师