

在波音 787 “环保验证机”的左侧发动机加注了 15% 绿色柴油和 85% 石化航油组成的混合燃料，希望以此推动绿色柴油应用于航空领域的技术测试、改善和应用。

图 2 所示，2015 年，绿色柴油在美国、欧洲和亚洲的生产能力达到了 12.27 亿加仑（约 371 万吨/年），可快速满足多达 1% 的全球航空燃油需求（8 亿加仑，约 240 万吨/年）。

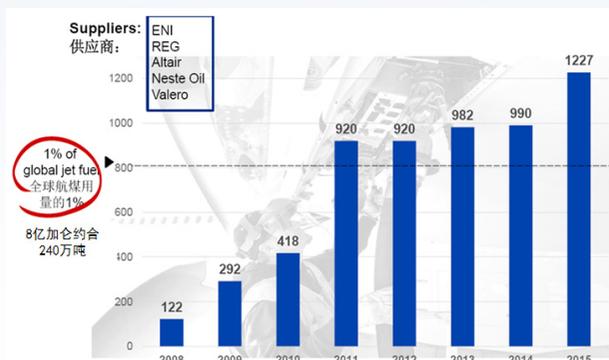


图 2：绿色柴油产能情况（百万加仑/年）

图 3 说明了美国绿色柴油的成本构成：生物质炼厂绿色柴油生产成本为 3.85 美元/加仑，扣除 1 美元/加仑的退税以及 1 美元/加仑的 RINs 补贴，绿色柴油的购买价格约为 1.85 美元/加仑，已与石化柴油的批发价相当，比 HEFA 生物航油有较大价格的优势，有可能为航空业绿色发展带来新的机遇。当然，一定时期内政策激励是保证价格竞争力的关键。



来源：波音

图 3：绿色柴油成本示意图

可惜的是，2018 年，绿色柴油工艺路径被 ASTM 提出质疑，尚未能有效解决，该路径目前发展暂处搁置中。

长期来看，石油价格上涨、生物航油技术成本下降以及碳排放成本的上升可能成为推进生物航油大规模使用，从而降低成本的推动力。

二、生物航油商业模式研究

在短短的十余年间，生物质航空燃料已经从无到有实现了快速发展，但高昂的价格始终是阻碍生物航油大规模商业应用的拦路虎。最初发展的几年，大多数生物航油飞行是以试飞、验证飞行、短期航班等方式开展的。

近四五年来，全球生物航油行业实现了相对快速的发展，生物航油航班数量从 2015 年的 2000 余架次迅速攀升至 2019 年底的 22 万余架次；航空运输行动组（ATAG）和国际航协（IATA）近期还分别提出了到 2025 年实现全球航煤消费量 2% 使用生物航油，10 亿乘客乘坐生物航油混合动力航班的目标。

但在目前航空生物燃料价格远高于石化航油价格的情况下，航空公司基本没有意愿承担全部溢价，即便考虑支付碳税，鉴于目前碳交易价格远低于生物航油与石化航油的差价，航空公司也会更倾向于支付碳税而不使用生物航油。

在此情况下，政府的支持政策以及灵活的市场营销和商业运作对于推进生物航油使用起到了积极的作用。欧美等国家在此领域已走在前列，在生物航油研发合作、商业应用、政策配套等方面积累了丰富的经验。

荷兰 SkyNRG 公司是全球生物航油领域非常活跃的运营商，成立于 2009 年，总部位于荷兰阿姆斯特丹，荷兰是其主要股东之一。

通过与产业链上下游企业合作，SkyNRG 参与了荷兰、新加坡、澳大利亚、南非、加拿大等多个国家和地区的航空生物燃料市场发展可行性研究，拥有独立的可持续认证委员会，是全球首家获得“可持续生物燃料圆桌机制（RSB）”认证的生物航煤供应商。迄今为止，全球近 8 成生物航油商业航班油品由 SkyNRG 合作供应。

SkyNRG 通过商业运作弥合生物航油和石化航油间价差，推动生物航油商业化发展。其“企业客户计划（Corporate Program）”，“绿色飞行基金（Fly Green funding）”模式，以及“生物航空港（Bioport）”项目均推动了生物航油的商业应用。