

可持续航空燃料发展评价与对策研究

詹婷雯，邓志彬

（中国民用航空飞行学院，四川广汉618307）

摘要：随着传统航空油料消耗量的上涨，油价波动对航空成本的影响日益显著，飞行中产生的温室气体（GHG）也成为各国环保组织关注的问题。寻求可持续航空燃料代替品从经济成本、环境保护等方面具有重要的现实意义，文章综述了可持续航空燃料代替品的发展现状，从原料分类、试飞情况、瓶颈问题等多个维度对生物燃料的产业化进行分析，并对未来发展趋势提出展望与对策。

随着航空业的蓬勃发展，航空油料的消耗量持续上涨，由此带来的环境问题和经济问题不容忽视，据统计，目前全球航空运输业每年消耗15亿~17亿桶航空煤油，排放的二氧化碳高达6.23亿t，约占全球总排放量的2%[1]。每桶原油价格增加1美元，全球航空运输业成本将增加16亿美元。如何寻找到可持续的航空燃料代替品成为各国航空业寻求突破的问题。

1 传统航空油料特性

传统的航油料即专门为飞行器而设的燃油品种，分为航空汽油（Aviation Gasoline，Avgas）、航空煤油（Jetfuel）两大类，其中航汽用于往复式发动机的飞机，航煤用于航空燃气涡轮发动机和冲压发动机。航空油料属于石油类产品，由不同馏分的烃类化合物组成，主要组成元素为碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、硫（S），还有微量的金属及其它的非金属元素。

根据飞机发动机工作性能需求，对航空油料的品质具有严格要求，需满足有良好的洁净度、良好的低温性、良好的燃烧性能、适当的蒸发性能、良好的热氧化性、较小的起电性和着火危险性、适当的润滑性能、无腐蚀性。

2 寻求可持续航空燃料代替品的必要性

2.1 经济成本

航空油料是航空公司成本的重要组成部分，属于可变成本，占营业成本的30%左右。国际油价波动将对航空公司的成本与收益造成很大影响，当航油消费处于上升趋势时，公司还需通过提高航油利用效率、上调票价、签订航油套期保值合约、收取燃油附加费等方式进行调控。[2]

另一方面，因空域资源紧缺的现状，我国航班的平均滑行时间高于世界平均水平，据悉，窄体机地面滑行3分钟的油耗相当于空中飞行1分钟所耗航油量。以波音737-800客机为例，每滑行5分钟需要消耗67千克燃油。每天中国民航航班量14400架次，如果每个航班多滑行5分钟，总油耗量就超过960吨，经济成本巨大。因此，从经济成本的角度考虑，寻求可持续航空燃料代替品具有重要的现实必要性。

2.2 环境保护

传统航空油料在飞行活动中将产生大量的碳足迹，对环境具有负外部性，航空活动对环境的污染已受到各国的重视。1997年《京都议定书》提出，ICAO应对“降低或限制全球航空活动的CO₂排放量”负责。中国民航局也积极成立了民航节能减排办公室，推行《关于加快推进节能减排工作的指导意见》等系列文件，提出要通过技术与管理创新，实现到2020年我国民航单位产出能耗和排放（收入吨公里能耗和收入吨公里CO₂排放）比2005年下降22%。[3]

2.3 需求量上升

根据民航强国战略的实施，民航十三五规划的布局总览，在运输航空大力发展的势头下，通航产业也将迎来新一轮的发展期，逐步形成运输航空与通用航空两翼齐飞的蓬勃局面，根据Nygren等[4]预计在2026年之前航空业将以每年5%的速度增长，航空燃油需求则有近3%的增长率，航空燃料可能会出现短缺。航油消耗量的日益增长也是寻求可持续航空燃料代替品的现实需要。

3 可持续航空燃料代替品的发展与展望

3.1可持续航油燃料代替品的分类

目前可持续航油燃料的重要研究方向集中在生物燃料上。生物燃料泛指由生物质组成或萃取的固体、液体或气体燃料，它在生产过程中吸收的二氧化碳与燃烧过程中排放的二氧化碳基本抵消，也即在全生命周期内的二氧化碳排放属于循环状态。按照生物燃料的生产原料，分为来源于可食用生物质资源（淀粉、糖类、可食用油脂）；来源于非可食用生物质资源（非食用油脂、木质纤维素）；来源于微藻，三类。[5]

3.2生物燃料的发展现状

以生物燃料替代传统石油燃料在飞机上使用时，无需对飞机发动机作出结构设计上的改变，只需替换油品即可，因此在更换使用上具有一定的便捷性，根据实际操作，生物燃料在能源效能、驾驶、操控性等方面均不逊色于传统石油燃料，因此从安全性和操作性上来说，使用生物燃料作替代是具有可行性的。

2011年10月28日，国航波音747-400进行国内首次航空生物柴油试验飞行，历经一小时平稳落地后标志着中国首次航空生物柴油客机飞行试飞成功。该飞机的2号邮箱中加注了13.1吨混合生物柴油，其余的1、3、4号邮箱分别加注了13.1吨传统航煤，油箱为各自单一的发动机供油。并通过增大推力、减小推力、正常下降过程中，检测是否有低燃油流量、低燃油警告或其它发动机警告状态，检测发动机工作状态，据悉飞行状况一切正常。

此外，根据“可持续航空燃料计划”（ITAKA），以小桐子油、棕榈油、餐饮废油、微藻作为生物燃料的试飞计划也在各国陆续开展。从试飞经验上，为生物燃料进入商业运营的可靠性提供数据支撑。

3.3生物燃料面临的瓶颈问题

尽管生物燃料在实际试飞中表现出不俗的应用前景，但要形成产业链，不可避免地会遇到诸多瓶颈问题，诸如原材料的获取，无论是以可食用生物质资源还是非可食用生物质资源为生物燃料的原料，如何安全高效并且具有经济效益地获取上游原料都是值得思索的问题。即便采用最新科技研发的微藻技术，尽管不需要占用耕地面积和淡水资源，避免“与人争粮”的局面，但藻类的收割和干燥过程依旧十分昂贵。又如尽管生物燃料的使用无需改造发动机，但对于储存、运输油品的管罐系列设施设备却还需进一步设计优化、在长期储存中尽量减少腐蚀、微生物滋生等问题，保证航油的洁净性。

此外，作为一门新兴技术，能否顺利推广还涉及行业规章、社会治理、大众认知度等多维度的问题。生物燃料符合民航业倡导绿色低碳飞行的指导思想，相信在未来将是航油新能源发展趋势的重要方向。

参考文献：

[1]徐惠喜.生物航油为航空业带来新曙光[N].经济日报，2009-08-27（15）.

[2]柴建，张钟毓，李新，等.中国航空燃油消费分析及预测[J].管理评论，2016，28（1）：11-21.

[3]戴平，王峰云.航空活动对全球气候影响研究综述[J].科技风，2011（17）：15-16.

[4]Nygren E.Aleklett K.Hk M.Aviation Fuel and Future Oil Production Scenarios[J].Energy Policy，2009，37（10）：4003-4010.

[5]乔凯，傅杰，周峰，等.国内外生物航煤产业回顾与展望[J].生物工程学报，2016，32（10）：1309-1321.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/218382.html>