



第七次世界范围航空运输会议 (ATCONF/7)

2026 年 11 月 16 日至 20 日，蒙特利尔总部

议程项目 4： 新兴技术、新商业模式及其他相关方面

4.2： 对获取更清洁航空能源的支持和相关经济机遇

民用航空能源转型融资

(由航空运输行动小组 (ATAG)、国际机场协会 (ACI)、国际公务航空理事会 (IBAC)、航空服务协会 (ASA World) 和航空航天工业协会国际协调理事会 (ICCAIA) 提出)

执行摘要

本文件介绍了航空能源转型所面临的挑战、为支持这一转型所需的融资和政策措施，以及转型可能创造的经济机遇。实现这一转型需要大量投资，其中大部分预计来自私人资本，而公共融资将发挥重要的催化作用。同时，转型为各国吸引投资、创造就业机会和促进经济增长带来了机遇。本文件强调，需要为可持续航空燃料 (SAF) 原料供应链、生产、分销和配套基础设施调动资金，包括通过混合融资、创新融资机制以及国际民航组织 (ICAO) 融投资枢纽 (Finvest Hub) 来实现。

行动：恳请会议：

- 鼓励 ICAO 各地区的国家实施具有催化作用的融资举措，通过撬动多边和私人融资来源，推动航空能源转型规模化；
- 鼓励更多国家在未来五年内实施有关可持续航空燃料 (SAF)、低碳航空燃料 (LCAF) 及其他更清洁能源的政策机制，以扩大替代能源供应；
- 鼓励各国将航空能源多样化纳入国家航空运输和经济发展政策、投资框架及基础设施规划，并认识到，具有韧性、能源来源多样且可持续的航空能源体系能够在吸引公共和私人投资的同时，增强经济竞争力、能源安全和业务连续性，并促进航空业长期增长；以及
- 确保对能源转型的关注不局限于替代航空喷气燃料，还应通过具有针对性的融资和政策措施，推动机场地面运营的能源结构向可再生能源转型。

战略目标：

本工作文件涉及以下战略目标：航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉；航空具有环境可持续性；和不让任何国家掉队。

¹ 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文版本由 ATAG 提供。

财务影响：	
参考文件：	

1. 航空能源转型

1.1 近期国际能源市场的动荡凸显了航空能源体系内在的脆弱性。一个多世纪以来，航空业始终依赖单一能源来源，即传统航空喷气燃料。这种燃料由数量日益减少的炼油厂供应，通常约占全球石油消费量的 8%至 9%。随着其他化石燃料终端用户（尤其是道路运输部门）逐步转向替代能源，航空业也需要审慎考虑实现自身能源结构多样化。在开展这一讨论时，应兼顾成本因素、能源供应安全及碳减排措施等方面。

1.2 航空业已在推进能源转型。具体措施包括加快部署可持续航空燃料（SAF），此类燃料产自多种来源，包括废物、可持续生物质以及利用可再生电力和碳捕集技术的电转液途径。此外，业界也正针对氢和电力推进解决方案在某些航空运行中的潜在应用，开展大量创新和研究。在从传统化石能源向更低碳选项转型的过程中，低碳航空燃料（LCAF）可能是重要的过渡手段。

1.3 自航空业于 2021 年确立长期气候目标以来：53 家航空公司（占全球航空运输量的 45%）已宣布，自愿将 2030 年 SAF 的使用目标设定为燃料供应量的 5%至 30%；45 个国家已制定（或正在制定）SAF 政策来推动供需增长；SAF 的生产规模也已开始扩大，预计 2026 年生产和使用量将达到 240 万吨。但要进一步加快此进程，各方仍需付出更多努力。

1.4 2030 年 SAF 的预计产量与现有政策措施大体一致；通过共同加工、采用 LCAF 以及将可再生柴油产能转向 SAF，仍有进一步增加产能的空间。政策是实现这种转变的关键。但对于电制可持续航空燃料（eSAF）生产能否及时满足若干专项强制要求，仍存在一定担忧。

1.5 然而，真正的挑战在于快速扩大产能：SAF 产量要从 2030 年的约 1800 万至 2000 万吨，扩大至 2050 年可能所需的 5 亿吨。要实现这一雄心勃勃的能源转型目标，政策和融资是关键。这一挑战也让更多国家有机会参与能源转型，通过利用适合本地条件的可持续 SAF 原料，创造绿色能源就业机会，促进经济增长。

1.6 航空能源转型的关注重点大多集中在扩大 SAF 生产规模这一最艰巨的挑战上，这是可以理解的。但各国政府在审视更广泛的能源体系时，也不能忽视其他方面，包括机场地面服务设备电气化、员工与旅客更多使用电动车，以及机场航站楼环境持续电气化。这些变化都要求更广泛的电网系统转向可再生能源。氢和其他替代能源也将发挥作用，既可用于地面设备，也可作为 SAF 原料，并可能在未来直接使用。

2. 融资

2.1 据估计，实现航空运输能源转型将需要约 3.2 万亿美元的投资。其中大部分资金将来自私人来源，但需要公共融资发挥催化作用，以撬动更多私人投资。公共融资的催化作用在新兴经济体中尤为重要。

2.2 《Waypoint 2050》分析对金融界提出了若干行动倡议，这些倡议均可通过适当的政府政策及加强与金融和能源行业的合作来推动落实：

2.2.1 **聚焦全球 SAF 融资机会：**为全球 SAF 项目调动资金，覆盖原料供应链、生产、分销及配套基础设施等环节，同时运用混合融资和新型承购安排等创新融资工具，推动全球项目落地。

2.2.2 **研究创新融资机制：**考虑利用 ICAO 融投资枢纽（Finvest Hub）平台，促进 SAF 项目完善并启动实施；鼓励国际金融机构制定融资解决方案，以便为航空和机场可再生及低碳能源项目吸引投资，同时建立支持机制，尤其是在缺乏独立推动可再生和低碳能源转型所需资金或机构能力的地区。

2.2.3 **重新评估传统的项目风险容忍度假设：**包括这些风险假设与气候风险之间的关系；航空器融资机构应将 SAF 投资视为航空器投资组合的补充和风险缓释手段。

2.3 ICAO 融投资枢纽（Finvest Hub）为这项工作提供了一种协调机制，并获得业界大力支持。如果得到充分支持，该举措与国际民航组织可持续航空燃料援助、能力建设和培训方案（ACT-SAF）相结合，将有助于为国际民航组织、航空业以及世界各国政府带来长期效益。

3. 政策

3.1 各国应确保将航空能源转型纳入短期、中期和长期经济政策与战略，包括：将能源多样化视为增强经济韧性的优先事项；把握能源转型带来的区域经济发展机遇；兼顾贸易和全球公平。《Waypoint 2050》报告指出了若干有助于实现能源转型的措施：

3.1.1 **制定支持 SAF 生产、分销和使用的政策：**制定更广泛的清洁能源转型战略，在部署 SAF 的同时，还应将航空业对氢和低碳电力的需求纳入国家能源战略；跟踪 SAF 政策在实现预期目标方面的有效性，并主动纠正任何可能阻碍 SAF 采用的意外影响；与业界合作，使 SAF 登记系统具备全面、稳健的互操作能力，促进透明的 SAF 交易（包括探索国际订购和申报（Book and Claim）机制），以提高遵守强制掺混要求等需求侧监管政策的效率（这将有助于提高国内推广效率、提升系统效率、减少价格溢价，并使在新兴经济体生产 SAF 更具商业可行性）；完善政策框架，避免 SAF 成本过度转嫁给航空器运营人和旅客；考虑采取创新的地方政策措施，以促进 SAF 的使用；挖掘 SAF 及其原料所带来的机遇，以助力实现区域能源自主和韧性目标；制定支持公平、非歧视性使用燃料基础设施的政策框架。政策措施应考虑运营模式、机队特征、运行规模，以及更清洁能源获取能力方面的差异，并应避免给 SAF 供应或基础设施条件可能受限的运营人造成不成比例的障碍或成本负担。

3.1.2 投资 SAF：通过支持本国 SAF 产业发展，缓解需求端（短期承购协议）和供应端（长期运营的生产设施）两方面的投资风险。这包括通过贷款担保、收入保障机制和确保政策稳定性，为扩大产能吸引投资，同时推进对本地 SAF 生产路径及相关清洁能源产业的研究；政府应承诺在公务出行中使用 SAF，以发挥示范引领作用。

3.1.3 支持 SAF 技术发展：采用全球公认的可持续性标准，并通过国际民航组织等渠道推动全球标准协调统一；找出本地 SAF 产业发展机遇，并与学术机构合作，开展技能和劳动力培养，以满足新兴能源产业新增就业岗位的人才需求。

3.1.4 明确并认可 SAF 是实现 2050 年航空脱碳目标的主要驱动力：鉴于航空业可用于替代液体燃料且具有成本效益的方案有限，应将航空业视为优先终端使用部门，并优先保障其原料供应；制定长期稳定的政策，使 SAF 能够与化石燃料方案在更公平的条件下竞争，例如为 SAF 的生产、掺混和使用制定激励措施，在政策上将 SAF 与其他替代运输燃料加以区分；将化石燃料补贴转用于支持 SAF 等低碳和可再生能源的规模化发展，并将行业自身产生的资金直接重新投入到可持续航空技术的研究与开发中，尤其是在新兴经济体。

3.2 国际航空运输协会（IATA）也发布了一份实用的分步骤政策方案清单，相关概述见其 ATConf/7 工作文件：重新审视 SAF 政策（WP/30 号文件）。

3.3 除推动航空喷气燃料转型外，还必须确保地面和机场运营获得充足、可靠的可再生及低碳能源，以满足日益增长的需求、实现国际民航组织和航空业的脱碳目标，并建设更具韧性的能源体系。各国政府应优先推动电网脱碳，以及能源基础设施的现代化升级和韧性提升，包括电网容量和储能；同时，还应与国际民航组织和业界合作，克服限制机场部署可再生和低碳能源的技术、融资和政策障碍，尤其是在发展中国家。对绿氢生产、分销和规模化的支持也受到高度重视。到 2050 年，航空业将需获得大量绿氢，既可直接使用，也可作为 eSAF 的原料。

3.4 关键在于为 SAF、LCAF 及其他更清洁能源的生产和部署提供长期政策确定性和明确的投资信号。

4. 结论

4.1 航空能源转型将帮助航空业保障供应、平衡成本、实现能源来源多样化，并推动能源体系脱碳。未来几年应加快这一转型进程，以帮助包括发展中地区在内的各地创造就业机会和经济机遇。

4.2 实现转型的关键是一项涵盖政策措施和金融业参与的综合方案。业界敦促政府在未来五年内制定这一方案，以确保航空业朝着本世纪中叶实现脱碳的目标稳步前进。