



第十四次空中航行会议

2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日，加拿大，蒙特利尔

议程项目 2: 及时和安全地使用新技术
2.1: 有助于长期理想目标的不断演变的航空器技术

航空业为实现国际民航组织长期理想目标做出贡献

(由航空运输行动小组 (ATAG)、国际机场协会 (ACI)、
民用航空导航服务组织 (CANSO)、国际航空运输协会 (IATA)、
国际公务航空理事会 (IBAC) 和航空航天工业协会国际协调理事会 (ICCAIA) 提出)

执行摘要

本文概述了航空业在致力于实现长期理想目标 (即到 2050 年实现净零碳排放) 的过程中希望推进的各种技术和运行项目，其中包括各国和国际民航组织可以提供支持，推动新技术、可持续航空燃料和运行措施取得进展的项目。讨论中提到的项目涉及航空业的部分脱碳减排工作。

行动：恳请会议留意第 3.1 节所述之行动。

1. 引言

1.1 国际民航组织第 41 届大会同意并通过了国际民航组织长期理想目标 (LTAG)，即到 2050 年实现净零碳排放。

1.2 《长期理想目标报告》(LTAG 报告) 以及《国际航空二氧化碳减排长期理想目标可行性高级别会议的报告 (HLM-LTAG)》(蒙特利尔，2022 年 7 月 19 日至 22 日，(Doc 10178 号文件)) 为 LTAG 约定奠定了基础。

1.3 编写 LTAG 报告技术部分的过程中，航空业给予了大力支持并提供了大量专业见解，其贡献包括识别国际民航组织一揽子措施中减排选项在飞机和发动机技术层面、运行和空中交通管理效率方面的潜在惠益，从而大幅减少二氧化碳排放量。所识别的技术展现了当今知识和实践的演变，以及能源使用、飞机和发动机配置与设计，以及运行方面的变革。

¹ 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文文本由 ATAG 提供。

1.4 本文介绍了与其中部分、大量或所有技术、运行变化以及新型替代能源相关的调整和适应措施，并恳请国际民航组织在上游识别这些需求，以便在服务中顺利实施这些优化项目。

2. 讨论

2.1 长期理想目标的实现给航空业带来了重重挑战。业界需要付出前所未有的努力，尤其是既要发展现有的技术和运行方式以提高可持续性，又要开发变革性的发动机和机身技术及运行概念。

2.2 为了推动这些新开发成果（其中许多仍在同步开发中）的实施，“标准路线图”必不可少。其将指引各国制定相关法规，使得这些技术能够按照设想投入使用，并将与行业技术和运行/空中交通管理路线图相辅相成。标准路线图有助于指引国际民航组织、各国和航空业识别优先事项、实施时间顺序，特别有利于分配资源，确保相关方在有需要时能够获得所需的标准。

2.3 在实现长期理想目标的过程初期，我们需要采取一项必不可少的短期适应措施，即采用可持续航空燃料（SAF）（参见 AN-Conf/14-WP/25）。事实上，第三次航空代用燃料会议（CAAF/3）已于 2023 年 11 月达成了“到 2030 年，通过使用可持续航空燃料、低碳航空燃料等航空清洁能源（相对于不使用任何清洁能源），将国际航空业二氧化碳排放量减少 5%的全球共同宏伟愿景”。要实现这一愿景，就必须大量生产和普及可持续航空燃料，以供生产和运行中的发动机和飞机使用。同时还需推动飞机和发动机尽快采用掺混比例高达 100%的可持续航空燃料。

2.4 批准航空燃料的使用并非国际民航组织的职责，而主要是美国材料试验协会（ASTM）国际组织或类似机构的职责。随着机队逐渐提高可持续航空燃料的使用率，机场可能有必要同时向飞机供应和输送即用型燃料（即符合与 Jet A1 同等的现行标准 ASTM D1655 和 ASTM D7566 的燃料）和非即用型燃料（即根据 ASTM 新规范，所含的合成燃料掺混比例较高的燃料，目前正在开发中）。目前，可持续航空燃料的掺混比例最高为 50%，但制造商承诺²到 2030 年研发出可持续航空燃料掺混比例为 100%的飞机和发动机。

2.5 预计在未来十年里，混合动力（参见 AN-Conf/14-WP/23）、电动（参见 AN-Conf/14-WP/22）和氢能（参见 AN-Conf/14-WP/24）等突破性驱动技术和能源技术将推向市场，并在使用过程中逐渐普及。这三个类别的概念研发进展可观，部分测试工作已经完成。再次强调，机场标准也需要更新，其中包括加油或充电基础设施（含连接器）的通用标准，还需升级消防能力以应对氢燃料的使用风险。

2.6 我们也需要制定关于在机场现场或附近发电或生产氢能的标准和推荐做法。据国际机场协会（ACI）估计，到 2050 年，为了给电动飞机或飞机电池充电，或为了生产氢能供飞机使用，可能需要额外发电 1 700 太瓦时。这些电力需要以清洁安全的方式进行产生和分配。除了有巨大的发电需求，运营商还需要注意遵守电力供应法规，以及以前与机场毫不相干的其他法规。

2.7 尤其是在氢能方面，鉴于机场基础设施才刚开始采用氢动力地勤车辆，在飞机上使用燃料电池发电的做法（可能取代辅助动力装置）因消耗的氢能更少，很可能在全程使用氢能作为飞行燃料之前得以实现。

² ICCAIA新闻稿<https://iccaia.org/wp-content/uploads/2023/09/Public-Statement-100-SAF-Commitment-Final.pdf>

2.8 确保新飞行器概念的安全性至关重要，因此有必要仔细审查飞机性能特征（起飞、爬升、降落）、飞机构型和设计细节的认证情况，始终遵循紧急出口和逃生标准。混合翼体或桁架支撑机翼等突破性飞机构型所产生的翼幅可能会要求我们重新设计机场基础设施、监测间距要求，甚至建造新的基础设施。

2.9 驾驶舱的新技术也可能会引入尾流能量回收（参见 AN-Conf/14-WP/28）等全新运行概念，进一步提高四维精确飞行的准确度。例如，机场运行中心（APOC）实施“所需到达时间”（RTA）概念，有助于更高效地管理终端管理区的飞机排序，从而减少或彻底消除等待时间。

2.10 逐步实施《全球空中航行计划》（GANP，Doc 9750 号文件）中的航空系统组块升级（ASBU）高级要素，可提高各个飞行阶段的效率，有效整合不同空域用户，实现基于航迹的先进运行概念。空中交通管理系统改用面向服务的架构后将能促进系统更快地迭代实现，但却需要对系统认证做出相应变更才能实现效益。

2.11 虽然国际民航组织制定了雄心勃勃的目标，但航空业有责任在技术和运行方面进行投资，以切实达成这一目标。航空业需要国际民航组织在适航、认证、机场标准、运行等所有方面提供支持，以便及时制定相关标准，从而安全使用代用燃料、能源、构型和运行概念。

2.12 国际民航组织已通过理事会创新小组启动了一系列合作行动来充分了解和预测未来的技术需求，并已在空中航行委员会内部开展工作，设法实施系统性方法来预测所需的新标准以及整合新飞机技术的时机。专家组也开始认识到有必要做好准备，为新技术的到来提供便利。确保开发中的框架也能在未来体现运行改进成果（包括未来的空域整合）至关重要。

2.13 国际民航组织与制造商、机场、空中航行服务提供商、航空公司和运营商通力合作，持续确保国际民航组织清晰了解先进技术，从而有能力预测业界为实现长期理想目标而选择的未来发展方向。我们鼓励各方继续保持这种做法。

3. 结论

3.1 恳请会议：

- a) 了解航空业对实现长期理想目标以及安全引进技术来实现这一宏伟目标的承诺；
- b) 支持制定全面的标准与推荐做法路线图，强调及时制定技术、运行和新能源标准的必要性，从而促进制定关于既定概念安全投用的法规；以及
- c) 支持国际民航组织与航空业持续合作，共同制定标准路线图。