



大会 — 第 42 届会议

执行委员会

议程项目 16: 环境保护 — 国际航空与气候变化

制定全面框架以应对
国际航空气候影响的下一步行动

(由国际可持续航空联盟 (ICSA) 提交)

执行摘要

自第 41 届大会以来，国际航空业减排已取得重要进展，为确保国际航空排放不再持续增长，本工作文件提出三项措施，以帮助国际民航组织衡量工作进展并加速推进减排，以实现其净零目标。实现长期净零排放目标 (LTAG) 需要采取积极行动，但大会决议未设定明确减排路径或任何中期目标，以指导和支持 ICAO 的相关工作和举措。这限制了国际民航组织在 2030 至 2050 年有效推动并落实其措施的能力。关于非二氧化碳 (non-CO₂) 排放问题，国际可持续航空联盟 (ICSA) 呼吁在决议文本内作出更有力的表述，在全球范围内加大科学研究力度，并支持正在开展的研究和试验。最后，ICSA 提出了其对于建立二氧化碳 (CO₂) 和非二氧化碳 (non-CO₂) 综合减排激励机制的分析。

行动：请大会：

- 要求理事会开展分析，于大会第 43 届会议，提出包含与《巴黎协定》气温目标一致的中期二氧化碳目标的减排路径。
- 在 A42 决议文本中加入：“认识到非二氧化碳 (non-CO₂) 排放目前占国际航空净温室气体排放的显著比例，支持国际民航组织、各国及国际组织继续开展工作，以促进科学研究、目标的制定及对减缓方案的探索”；和
- 要求理事会对国际航空的二氧化碳 (CO₂) 和非二氧化碳 (non-CO₂) 排放进行评估，并向大会第 43 届会议提供至 2050 年的综合减排路径。

战略目标：	本工作文件涉及战略目标航空具有环境可持续性。
财务影响：	无。国际民航组织航空环境保护委员会 (CAEP) 拥有支持理事会完成本工作文件中提出的任务所需的资源和专业专业知识。

¹ 中文，阿拉伯文，英文，法文，俄文和西班牙语版本由国际可持续航空联盟 (ICSA) 提供。

参考资料:	A42-WP/385: 航空愿景 2050: 通过非二氧化碳减排实现气候中和增长的潜力 决议 A41-21
-------	--

1. 引言

1.1 自大会第 41 届会议以来，国际民航组织在多个关键领域取得了重要进展，特别是在提高二氧化碳（CO₂）标准的严格性，以及建立 CORSIA 燃料标准方面。2023 年 11 月，国际民航组织在迪拜召开了第三届航空替代燃料大会（CAAF/3），会议一致同意通过使用可持续航空燃料（SAF）、低碳航空燃料（LCAF）和其他清洁能源，力争实现到 2030 年将国际航空二氧化碳排放量减少 5% 的全球愿景。同时，国际民航组织于 2024 年举办了关于非二氧化碳航空排放的专题讨论会，进一步展现了国际民航组织对航空可持续发展的承诺。

1.2 但是，随着航空运输量超越 2019 年的水平，确保国际航空排放不再持续增长，并证明该行业正在有效迈向长期全球愿景目标（LTAG）和《巴黎协议》中更广泛的温控目标，仍面临重大挑战。本工作文件提出了三项措施，旨在协助国际民航组织建立进展衡量基准，加速推动减排，以实现上述目标。本文件亦注意到 A41-21 号决议第 7 条为各国提供了灵活性，使其能够根据本国的时间安排，并在认识到本国国情和能力的情况下展现更高的减排雄心，为实现长期全球目标做出贡献。

2. 设定中期目标

2.1 在 2010 年召开的第 37 届大会上，国际民航组织制定了从 2020 年起，维持国际航空二氧化碳净排放量在同一水平的宏伟目标，并要求各国和相关组织通过国际民航组织，共同实现从 2021 年到 2050 年每年提高全球燃料效率 2% 的目标。第 41 届大会认识到，这些目标不足以实现航空业应对气候变化所需的绝对减排量，需要更具雄心的目标以确保航空业可持续发展。第 41 届大会一致通过了到 2050 年实现国际航空二氧化碳净零排放的长期全球目标（LTAG）。然而，实现该目标需要航空业在 2020-2050 年不断推动减排，目前的 CORSIA 机制和 SAF 目标不足以实现该目标所需减排量，但大会决议并未明确具体的减排途径。

2.2 目前尚未形成统一的减排路径或阶段性基准，以指导国际民航组织的在技术标准、CORSIA 机制以及有关可持续航空燃料（SAF）、低碳航空燃料（LCAF）和其他清洁能源方面的工作，这限制了国际民航组织有效落实各项措施的能力，尤其是在 2030 到 2050 年。随着国际航空业在这两个理想目标之间的过渡，设立中期目标将有助于为 CORSIA 定期审查和基准调整提供参考，为 2030 之后 SAF 目标的设定提供方向。因此，制定中期目标对于实现国际民航组织的愿景，为国际航空脱碳投资提供确定性，并加速推进减排工作至关重要。

2.3 国际民航组织的姊妹机构国际海事组织（IMO）已经认识到设立中期目标的重要性。2023 年 7 月，国际海事组织通过《温室气体战略修订版》，设立了净零排放目标并明确了 2030 年和 2040 年的阶段性检查计划。2025 年 4 月，国际海事组织批准了净零框架（NZF）的发布，其中包含具有法律约束力的温室气体强度目标，以及推广替代船用燃料和清洁推进技术的应用。NZF 将于 2028 年实施，对未履约行为处以每吨二氧化碳当量 380 美元的罚款，对部分履约行为的少量排放设置了每吨二氧化碳当 10 美元的碳定价。因此，若航空业希望原料获取方面具备竞争力，就亟需展现更强的近期减排承诺和行动力。

2.4 国际可持续航空联盟（ICSA）呼吁大会要求理事会开展分析，提出包含与《巴黎协定》气温目标一致的中期二氧化碳目标的减排路径，供第 43 届大会通过。

3. 认识到并重视非二氧化碳排放问题

3.1 如前所述，国际可持续航空联盟（ICSA）认可国际民航组织最近开展的以非二氧化碳排放为重点的工作。增加排放跟踪机制的倡议和相关研讨活动都有助于业界对非二氧化碳效应的整体认知和理解。某些非二氧化碳排放会对当地的空气质量和人类健康造成影响，ICSA 注意到 A41-20 号决议附录 H，承诺了在充分理解并考虑减缓措施之间的相互依存关系的基础上，解决这些排放问题。

3.2 现有的最佳科学评估表明，非二氧化碳排放对全球变暖的影响至少与航空业累积排放的二氧化碳影响程度相当。即使考虑到科学研究的不确定性，该影响规模依然需要国际航空加快寻找解决方案的步伐。学术界、航空业、社会各界和各国政府正积极寻找可以在短期内减少非二氧化碳影响的机会。这一趋势应在决议中反映。然而，A41-21 号决议“国际民航组织环境保护持续政策和实践的综合声明——气候变化”仅在序言中科学研究不确定性的语境下提及过非二氧化碳排放。

3.3 国际可持续航空联盟（ICSA）呼吁在决议文本内作出更有力的表述，在全球范围内加大科学研究力度，并支持正在开展的研究和试验。具体而言，ICSA 要求大会在 A42 号决议案文中加入以下内容：

“认识到非二氧化碳排放目前占国际航空净温室气体排放的显著比例，支持国际民航组织、各国和国际组织继续开展工作，以促进科学研究、目标的制定及对减缓方案的探索”

4. 确定减少国际航空业气候影响的减排路径

4.1 为支持第 2 段中建议的行动，已向大会提交了基于可靠方法论的工作成果：国际民航组织航空环境保护委员会（CAEP）针对三个综合情景进行了分析，以支持 LTAG 2050 的通过。此外，国际可持续航空联盟（ICSA）已向第 41 届大会提交了其“愿景 2050 净零路线图”（A41-WP/413），以及行业净零路线图“Waypoint 2050”。

4.2 ICSA 通过国际清洁交通委员会（ICCT）建立的模型分析，更新了其愿景，载于 A42-WP/385。该报告更新了 ICCT 的《航空愿景 2050》路线图，量化了氮氧化物、黑碳和尾迹云等短期气候污染物（SLCP）的减排与温室气体战略的相互配合，使航空业减排与《巴黎协定》目标保持一致。该报告使用高保真模型，预测了五种情境下 2050 年航空业变暖趋势，这五种情景涵盖了所有温室气体和 SLCP 控制措施。这项工作的主要结论如下：

4.2.1 减少温室气体排放的行动虽必要，但不足以使航空业与《巴黎协定》目标保持一致。虽然最大程度减少温室气体可使航空业的额外升温幅度较“历史趋势”情景降低 48%，但预计到 2050 年，航空活动将使气温较 2025 年升高 26 mC（0.026 °C），并在气候带来持续升温。目前实现 1.5°C 温控目标的剩余气候预算为 140 mC，如果最大程度控制温室气体排放，而不采取有针对性的措施控制 SLCPs，那么航空业将消耗该剩余预算的 22%，占其历史份额的五倍以上。

4.2.2 与温室气体相比，控制 SLCP 可以更快、更低成本地降低国际航空活动造成的全球升温。在“全面突破”情景下，到 2050 年可避免的升温占总升温量的 40%，其减缓成本比使用 SAF 低数个数量级。然而，若未同步推进低碳燃料和飞机技术改进，到 2045 年，大气中累积的温室气体将抵消 SLCP 减排带来的短期降温效应，导致变暖加剧。

4.2.3 要稳定航空业对全球变暖的影响，必须同时强化对温室气体和 SLCP 的控制。只有在“全面突破”情景下采取最大力度的行动，航空业才能在 2050 年运输量比 2023 年增长 150% 的情况下，在 2050 年之前使变暖达到峰值并趋于平稳，并在 2035 年之后实现“气候中性增长”，从而实现长期气候稳定。

4.2.4 四项减排手段 — 尾迹云规避、SAF、加氢处理技术和运行效率提升 — 可实现 2050 年近 90% 的可避免升温。政策制定者应优先推动此类关键技术，特别是加强由空中导航服务提供商协调的大规模尾迹云规避试验、清洁燃料立法和激励措施，以及通过碳定价政策促进运行效率提升。

4.2.5 报告认为，目前以温室气体排放为重点的行动不足以使航空业与《巴黎协定》目标保持一致。为实现中期气候稳定，政策制定者应激励 SLCP 控制 — 尤其是尾迹云控制 — 同时继续开发温室气体减排技术，以减少长期气候影响。

4.3 ICSA 提供本分析，旨在展示一个同时激励二氧化碳和非二氧化碳减排的综合路径，并建议大会要求理事会开展类似的综合评估，并在大会第 43 届会议上提交评估结果。