



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

通过不断演变的航空器技术推进国际航空长期理想目标

(由伊朗伊斯兰共和国提交)

执行摘要

国际民用航空组织（ICAO）处于为航空业制定全球标准和目标的最前沿。随着航空业的发展演化，使技术进步符合国际民航组织设定的长期理想目标（LTAG）至关重要。本工作文件旨在强调与不断演化的航空器技术有关的一些重要因素，可为实现长期理想目标做出贡献。本文讨论了航空器设计、推进系统、材料和航空电子设备的进步如何提高航空的安全、效率和可持续性。还探讨了数字化、人工智能和电力驱动在塑造航空运输未来方面的作用。此外，本文强调了利益相关者之间合作的重要性，以加速采用创新技术，实现更可持续和更具复原力的航空业。

行动：请会议：

- a) 探讨不断演化的航空器技术如何可驱动国际航空的可持续性，以实现长期全球理想目标；
- b) 开展合作以释放先进航空器技术的潜力，实现航空更绿色的未来；和
- c) 国际民航组织在通过采用尖端航空器技术为更可持续的航空业铺平道路方面的作用。

1. 引言

1.1 航空业正处于一个关键时刻，技术进步正在驱动变革，以提高安全、效率和可持续性。随着全球航空界努力实现国际民航组织设定的长期理想目标（LTAG），采纳先进航空器技术变得至关重要。本文旨在对一些关键因素进行详细分析，强调欢迎和运用不断演化的航空器技术以实现长期理想目标的重要性。

2. 讨论

2.1 可持续航空燃料（SAF）：采用可持续航空燃料（SAF）代表了航空业减少碳排放和促进环境可持续性的根本转变。可持续航空燃料源自可再生能源，是传统化石燃料的可行的替代品，从而减轻了该行业对环境的影响。

2.2 电力推进系统：电力推进系统的发展通过显著减少温室气体排放和提高能源效率，标示航空业进入一个新时代。电力推进技术有望实现更清洁、更安静的航空器运行，为更可持续的未来铺平道路。

2.3 先进材料：在航空器制造中采用复合材料和合金等先进材料对于提高燃油效率、减轻重量和增强结构完整性至关重要。轻质而耐用的材料在优化航空器性能和最大限度地减少环境足迹方面发挥着至关重要的作用。

2.4 空气动力学设计优化：通过先进的计算工具和仿真技术优化空气动力学设计对于实现燃油效率和减少阻力至关重要。流线型的飞机形状、机翼配置和气流管理有助于提高性能并降低油耗。

2.5 下一代航空电子设备：下一代航空电子系统的集成，包括先进的飞行管理系统、助航设备和通信技术，提高了运行效率和安全。航空电子设备的进步能够精确导航、实时数据交换并提高飞行员的态势感知。

2.6 自主飞行系统：自主飞行系统的出现使无人驾驶或遥控驾驶航空器成为可能，从而带来航空运行的格局转变。自主技术通过自动化飞行控制和决策功能带来诸如提高运营效率、减少人为错误和提高安全标准等效益。

2.7 降噪技术：解决飞机噪声污染是可持续航空的一个重要方面，因此有必要采用降噪技术。先进的发动机设计、空气动力学改进和隔音技术等创新有助于最大限度地减少噪声排放并提高社区对航空活动的接受度。

2.8 先进的空中交通管理系统：利用卫星导航、数字通信网络和协作决策工具等先进技术使空中交通管理（ATM）系统现代化，对于优化空域利用和提高安全至关重要。先进的空中交通管理系统可实现更高效的航路，减少拥堵，并改善空域用户之间的协调。

2.9 预测性维修：利用数据分析、传感系统和机器学习算法实施预测性维修技术，带来了航空器维修做法的革命性变化。预测性维修能够主动识别潜在故障，优化维修计划，提高航空器可靠性，从而减少停机时间和运营成本。

2.10 健康监测系统：在航空器中纳入健康监测系统可以对关键部件、系统和结构性健康参数进行实时监测。健康监测技术可以及早发现异常情况，进行预测性维修干预，并通过确保航空器系统在其整个运行生命周期内的适航性来加强安全。

2.11 翼尖装置：在航空器机翼上安装翼尖装置，例如小翼或鲨鳍小翼，是提高空气动力学效率和降低燃料消耗的行之有效的方法。翼尖装置可最大限度地减少诱导阻力，提高升阻比，并优化机翼性能，从而节省燃料并降低飞行运行期间的排放。此外，对某些旧航空器可以使用新的翼尖装置进行升级，以降低燃料消耗。

2.12 混合动力航空器：混合动力航空器的发展代表了减少对传统化石燃料的依赖和向更可持续的推进系统过渡的重要一步。混合动力推进将内燃机与电动机结合，为航空公司提供诸如降低排放、提高燃油效率和节省运营成本等益处。

2.13 先进的驾驶舱技术：采纳先进的驾驶舱技术，包括数字显示、合成目视系统和增强自动化功能，加强了飞行员的态势感知、决策能力和整体飞行安全。先进的驾驶舱技术为飞行员提供实时数据、直观的界面和增强的控制功能，从而提高运营效率和安全裕度。

2.14 增材制造：航空器部件采用增材制造（也称为 3D 打印）彻底改变了制造工艺、材料利用率和设计灵活性。增材制造技术能够生产复杂的几何形状、轻质结构和定制零件，从而减轻重量、提高性能并精简航空器制造商的生产周期。

2.15 增强型天气预报系统：增强型天气预报系统结合了先进的气象数据、预测建模算法和实时更新，在飞行规划和运营决策中发挥着至关重要的作用。准确的天气预报使航空公司能够优化航线，避免恶劣的天气条件，并通过为飞行员提供及时的信息来提高安全性，以便在飞行过程中基于信息做决策。

2.16 数据分析和人工智能：在航空运营中利用数据分析和人工智能（AI）的力量，使航空公司能够优化性能、维修和安全标准。数据分析工具处理大量运营数据以识别趋势、模式和异常，而人工智能算法则支持预测性维修、航路优化和决策支持系统，以提高运营效率和安全。

2.17 可持续的客舱内饰：使用环保材料、节能系统和可回收组件设计可持续的客舱内饰有助于减少航空器内饰对环境的影响。可持续的客舱设计优先考虑乘客的舒适度、健康和福祉，同时最大限度地减少与客舱运营相关的资源消耗、废物产生和碳足迹。

2.18 氢动力航空器：探索氢动力航空器作为传统燃料来源的可持续替代品有望实现碳中性的航空运营。氢燃料电池为航空器推进提供清洁能源解决方案，仅排放水蒸气作为副产品，并显著减少温室气体排放，从而有助于环境可持续性和长期理想目标。

2.19 合作研究与开发：促进行业利益相关者（包括制造商、航空公司、监管者和研究机构）之间的合作研发（R&D）举措，可加速采纳不断演化的航空器技术，并推动航空业的创新。合作研发工作有利于知识共享、技术转让和最佳实践传播，从而促进整个航空业在安全、可持续性和效率方面的集体进步。

3. 结论

3.1 不断发展的航空器技术与国际航空长期理想目标的融合为打造可持续和高效的航空运输未来提供了变革性的机会。通过在航空器设计、运行和基础设施方面优先考虑创新、协作和可持续性，航空业可以推动向更绿色、更安全、更互联互通的航空生态系统迈进。采用先进技术并促进全行业的伙伴关系是实现长期理想目标和确保全球航空可持续未来的必要步骤。

— 完 —