国 际 民 用 航 空 组 织

工 作 文 件

ATConf/7-WP/144[1]
7/10/26

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 1：　航空运输领域发展概况

1.1：第六次世界范围航空运输会议（ATConf/6）以来的发展与进展

支持构建稳健供应链，促进行业增长

（由航空航天工业协会国际协调委员会（ICCAIA）和
国际公务航空委员会（IBAC）提交）

执行摘要

本文件主要从航空器和发动机制造商、供应商以及认可维护组织（AMO）的角度，阐述构建稳健、高效的全球航空供应链的关键经济意义，以及当前供应链中断如何制约航空运输的经济发展。航空器交付延误会削弱航空公司拓展航线和服务新兴市场的能力，尤其是在发展中国家和最不发达国家。维修周期延长会增加运营成本，使价格敏感地区的航空出行变得难以负担。

本文件重点阐述近期全球性中断背景下航空供应链面临的挑战和机遇，并提出行动建议，以消除供应链障碍、加速机队现代化，使航空运输带来的经济和社会效益惠及所有人。

行动：恳请会议：

a) 鼓励各国采用以下政策：

　i) 支持航空业建立稳健的供应链，尤其是在与其他行业存在竞争的领域；

　ii) 消除程序性和经济性障碍，促进关键航空部件和材料的自由流动；和

　iii) 确保能够获取关键元素和矿物，包括加大报废阶段的回收力度；

b) 鼓励各成员国支持认可维护组织（AMO）的发展、壮大和相互认可，包括通过适当的合格审定认可机制，确保 AMO 能力和合格审定途径能够跟上不断增长的维修需求和新型航空器技术的发展，同时避免重复进行不必要的合格审定程序；

[1] 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文版本由 ICCAIA 和 IBAC 提供。

c) 请国际民航组织（ICAO）将提升供应链韧性列为优先事项，将供应链指标纳入其持续开展的航空运输经济监测和政策指导工作，并在全面审视工作方案、确定其优先次序，以及应对新出现的要求时一并考虑；

d) 请 ICAO 将供应链持续运作纳入其危机应对工作；

e) 请 ICAO 将提升供应链韧性继续列入 ICAO 理事会和今后航空运输会议议程，将其视为一项受到明确关注、责任清晰的战略议题，并确保年度行业状况报告能够清楚反映当前状况和关切问题。

战略目标:	本工作文件涉及战略目标 — 航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉。
财务影响:	无
参考文件:	ATAG《Waypoint 2050》第三版；ATAG《Aviation:Benefits Beyond Borders》；WTO《民用航空器贸易协定》（ACTA，1979）； IATA 与 Oliver Wyman（2025 年 10 月）：《重振商用航空器供应链（Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain）》。

1. 引言

1.1 虽然航空运输量在 2025 年已超过 Covid-19 疫情前的水平，但航空业一直是受冲击最严重的行业之一，这场危机造成的余波至今仍在航空业各领域持续显现。供应链中断持续阻碍航空器、发动机和关键部件的生产，导致燃油效率更高的航空器交付延误，进而延缓机队更新和现代化进程。地缘政治变化、冲突和关税方面的挑战进一步加剧了这些压力，推高了成本。

1.2 新航空器和航空器零件交付不足，已成为运力瓶颈，使航空业难以高效满足不断增长的需求。制造商以及 Cirium 等专业机构的预测均显示，未来 20 年对新航空器的需求将超过 40,000 架，其中部分是替换需求，部分是增长需求。因此，同期将需要约 100,000 台新发动机。据国际航空运输协会（IATA）称，全球商用航空器积压订单已达到创纪录的 17,000 多架，按当前制造产能，约需 12 年才能完成生产。由于出行需求强劲、生产延误以及供应链受限，目前从下单到交付的等待期已延伸至 2030 年代。公务航空领域也面临类似限制。

1.3 关键航空器零件、部件和发动机持续短缺（包括稀土元素供应有限）、在获取电子元件方面面临来自新市场的竞争、合格审定耗时过长（包括认可维护组织（AMO）的平行或多重合格审定程序）、成本上升、行业和监管机构均存在的劳动力短缺，以及制造瓶颈，都在阻碍新航空器生产和维修作业。

1.4 这些供应链制约因素给各成员国、航空公司、制造商和旅客造成了可量化的经济成本。IATA 估计，仅在 2025 年，这些因素给全球航空公司造成的直接成本就超过 110 亿美元，其中包括额外燃油成本约 42 亿美元、额外维修成本 31 亿美元、增加的发动机租赁成本 26 亿美元，以及过剩库存持有成本 14 亿美元。

2. 航空器零件与劳动力短缺、关键元素获取受限以及关税导致的供应链中断

2.1 航空器是由数千个大大小小的部件组成的复杂系统，这些部件来自遍布全球的多家供应商，而这些供应商自身也依赖各自的供应链运作。一些更专业的部件由专注于高端航空航天制造的中小型企业生产，有些企业只生产某种特定零件。例如，有些公司只生产航空级弹簧，或航空器座椅用的 3D 打印支架。在制造商难以扩大生产规模以满足强劲需求的情况下，零件供应受限对认可维护组织（AMO）造成的影响尤为严重。

2.2 Covid-19 疫情对航空器技术开发以及新航空器型号投入运行产生了重大影响。供应链中断带来了严峻挑战，导致生产和交付延误，其中部分延误持续至今。

2.3 这些延误同时影响制造商和航空公司，航空公司使用老一代航空器的时间比原计划更长，从而影响整个机队的效率。机队老化和部件可靠性问题会推高维修费用，而零件短缺和维修周期延长则会增加航班取消和服务中断的风险，影响客户满意度和航空公司收入。

2.4 此外，在全球范围内提升认可维护组织（AMO）能力也面临挑战，需要确保具备适当的维修能力，以维修新一代先进发动机（其维修间隔可能与较旧型号不同），并满足无人机和先进空中出行（AAM）等新兴领域的维修需求，而这些领域需要采用不同于传统民用航空的做法。

2.5 航空电子系统的设计日益复杂，因此需要对整个集成系统重新进行完整的合格审定和整体更换，而不是只对单个航线可更换件重新进行合格审定和更换。由此带来的挑战是，多项新的强制性要求会影响测试和合格审定计划及时间表。

2.6 正如 ICCAIA 工作文件 ATConf/7-WP/92 所述，熟练劳动力（如工程师和技术人员）短缺进一步加剧了这些挑战，导致产能提升放缓，并延长维修周转时间。

2.7 与此同时，地缘政治冲突和不稳定局势继续扰乱全球航空业，影响航线和机场，推高保险和安保成本，并限制必需材料和部件的供应。

2.8 关键元素稀缺以及获取困难可能导致严重的供应链中断。以钛为例，其供应高度集中，目前供应格局正因地缘政治风险、原料短缺和供应链脆弱性而发生变化。钛具有较高的强度重量比和耐热性，因此对于发动机吊架和起落架等现代航空器机体结构，以及发动机风扇叶片和盘件等部件至关重要。稀土元素（REE）和合金具备高性能航空器所需的耐热、轻质高强和磁性等特性，因此对于航空航天工业同样不可或缺。然而，全球约 60%至 70%的稀土元素产量集中在一个地区，从而形成单点故障风险。硅芯片也是关键部件，航空业在获取硅芯片方面面临来自其他行业的竞争，而消费电子、汽车等行业对硅芯片的需求也更高。

2.9 确保安全、可持续地供应这些元素至关重要，对于较旧型号的航空器也同样如此。这些航空器往往因零件过时或停产，以及无法从退役、拆解的航空器获得可用零件而缺少备件。扩大补充型号证书（STC）的应用范围、加快其审批，并采用 3D 打印技术，也有助于克服这些挑战。制造商正在对循环经济和回收利用投入大量资源，以降低全球性供应中断期间获取必需材料和部件的相关风险。

2.10 关税（对进口商品征收的税款或费用）也会对航空业产生重大影响，不仅会提高航空器制造商的生产成本，尤其是材料或其制成零件的成本，还会拖慢供应链流转。总体而言，民用航空业大部分领域适用世界贸易组织（WTO）《民用航空器贸易协定》规定的零关税框架。该协定于 1979 年达成，取消了参与国对民用航空器、发动机和零件征收的进口关税。然而，并非所有成员国都适用这一框架，而且也难以确保零关税安排覆盖航空电子部件等产品供应链的深层环节。加强 ICAO 与世界海关组织（WCO）之间的协作，有助于避免进口延误和不必要的成本。

3. 结论

3.1 在航空出行需求强劲的背景下，上述所有因素都导致运营费用增加。供应链问题会对以下方面造成长期影响：航空器和发动机零件制造、维修用回收或再利用零件获取、劳动力短缺，以及关键元素和材料获取受限。全球性中断和关税征收会影响生产力、效率和创新，并可能制约航空业的长期增长。

3.2 这些问题还凸显了在国际层面进一步采取行动和加强协调的必要性，以维持无关税贸易环境，解决仍然存在的供应链挑战，确保最新一代节油航空器及时交付，并进一步提升认可维护组织（AMO）能力，以满足全球机队规模扩大带来的日益增长的维修需求。

3.3 原始设备制造商（OEM）面临的压力日益增加，需要在缺乏统一协调的优先次序和变更管理方法的情况下，实施一系列相互关联的系统变更，这正在影响合格审定和交付能力。部分变更源于国家层面的要求，其他变更则源于国际民航组织（ICAO）层面的要求。尽管其中许多系统极有价值并得到行业支持，但若以零散方式推进这些系统变更，不仅成本高昂，还会阻碍实施。如果能够以更全面、协调的方式统筹所有系统和要求的未来演进，并适当确定优先次序和实施顺序，将有助于避免持续且成本高昂的改装计划，使航空业从中受益。这些计划可能扰乱生产，占用有限的工程和合格审定能力，并延误新航空器交付。

— 完 —