国 际 民 用 航 空 组 织

工 作 文 件

ATConf/7-WP/152[1]
8/10/26

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 2：通过对基础设施、人力资本和伙伴关系的投资，促进航空增长和航空连通性
2.2：为民航基础设施的发展与现代化投资

通过协调且经济可持续的
空中交通管理（ATM）现代化推动航空业发展

（由巴西、国际机场协会（ACI）、航空服务协会（ASA World）、民用空中航行服务组织（CANSO）、航空航天工业协会国际协调理事会（ICCAIA）、国际航空飞行员协会联合会（IFALPA）及国际空中交通管制员协会联合会（IFATCA）联合提交）

执行摘要

本文阐述了完整空中交通系统（CATS）全球委员会从行业角度提出的观点，即实现全球协调且经济上可持续的空中交通管理（ATM）现代化，作为未来航空业增长的战略推动力，具有重要意义。文章指出，必须持续投资于现代化的 ATM 及空域基础设施，实现全球互操作性与协调统一，通过全球空中航行计划（GANP）进行协调实施并制定最低实施路径（MIP），加强 ATM 与机场基础设施规划之间的协同，并深化国际合作；这些举措旨在减少碎片化，提高现代化改造的可负担性，增强投资信心，支持国际航空业实现安全、可扩展且可持续的增长。

行动：正式提请本次会议：

a) 认识到对现代 ATM 和空域基础设施的持续投资，对于支持国际航空运输的增长、韧性、可持续性和竞争力至关重要；
b) 敦促各国将 ATM 视为国家战略基础设施，并将其现代化纳入国家基础设施和经济发展战略；
c) 鼓励各国、国际金融机构和发展伙伴推动透明且在经济上可持续的投资和融资方式，以支持 ATM 现代化，并兼顾受益方及全系统效益；和
d) 支持国际民用航空组织（ICAO）为加强全球协调与互操作性实施所做的努力，包括通过推进 GANP 的演进和制定 MIP，同时认识到：提高实施的一致性和互操作性能够提高可负担性、减少重复建设，并最大限度地提高 ATM 投资的回报。

[1] 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文、西班牙文版本由民用空中航行服务组织提供。

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：	在全球范围内加强实施协调，可以提高 ATM 现代化项目的可负担性和成本效益。
参考文件：	ICAO 全球空中航行计划（GANP, Doc 9750）。未来空域 CATS 运行概念（CONOPS）。

1. 引言

1.1 第七次世界范围航空运输会议（ATConf/7）正值国际航空业的关键时刻。航空运输依然是促进全球互联互通、经济发展、贸易、旅游及社会福祉的关键推动力。与此同时，航空业正面临日益复杂的运营环境、可持续发展压力、地缘政治不确定性、基础设施制约、劳动力挑战以及快速的技术变革。

1.2 未来航空业的增长将越来越依赖于现代化、互操作性强、具有韧性且数字化驱动的空中交通管理（ATM）系统，并由一支技术娴熟且具备未来适应力的员工队伍提供支持。ATM 和空域基础设施应被认定为国家和国际层面的战略基础设施。它们有助于实现全球互联互通、运营韧性、环境可持续性，以及新兴航空生态系统（包括无人机系统（UAS）、先进空中出行（AAM）、高空空域运营（HAO）和商业航天运输运营（STO））的安全融合。

1.3 在此背景下，由航空生态系统中 80 多个组织组成的联盟 — 完整空中交通系统（CATS）全球委员会制定了未来空域 CATS 运行概念（CONOPS）。该运行概念由 CANSO 及数家联合发起方提交至第 42 届 ICAO 大会；大会认可了这一具有价值且协调一致的行业愿景，并建议 ICAO 将其作为参考，纳入全球空中航行计划（GANP）及其他相关 ICAO 战略框架的持续演进之中。

1.4 航空运输的持续增长将为空域容量、韧性及基础设施带来日益严峻的需求。要安全、高效且可持续地满足这一需求，就需要对数字化驱动的 ATM 系统以及全球协调、互操作的能力进行持续投资。本文件重点阐述了如何通过协调实施和可持续投资来减少碎片化、提高可负担性、增强投资信心并支持未来的航空业增长。

2. 航空业的发展需要 ATM 的转型与投资

2.1 未来航空业的发展、韧性和可持续性将取决于 ATM 及空域基础设施的持续转型，以此提升容量、运营韧性、环境绩效，并实现新兴航空生态系统的融合。这一转型的成效将越来越依赖于空中导航服务提供商（ANSP）、机场和航空器运营商之间运营信息的无缝交换。

2.2 要满足未来的需求，就需要对现代化、具备网络韧性、互操作性强且数字化驱动的 ATM 能力进行持续投资，包括全系统信息管理（SWIM）和协作环境下的飞行与流量信息（FF-ICE）等数字信息共享能力。这些能力应支持建立一个全球互操作的信息环境，使 ANSP、机场和航空器运营商能够及时交换运行信息，并支持协作式和全网范围的决策制定。这些能力共同构成了未来航空系统数字化基础的一部分。

2.3 与机场、港口、电信和能源网络一样，ATM 基础设施应被视为国家和国际层面的关键战略基础设施，以支持经济发展、全球互联互通、贸易、旅游、韧性以及航空业的可持续增长。将 ATM 纳入国家基础设施和经济发展战略，对于增强韧性、提升投资信心、支持可持续融资模式以及推动长期现代化至关重要。

2.4 全球空中导航服务（ANS）行业的年市场规模估计为 450 亿美元（见图 1），这体现了支撑全球航空的基础设施、技术和服务所具备的经济规模和战略重要性。虽然这一数据并不代表基础设施的价值或未来的投资需求，但在航空需求增长的背景下，维护和转型这一系统将需要持续的投资、协调一致的实施以及稳定的政策和融资框架。

2.5 尽管目前尚无关于 ATM 投资需求的全球综合估算，但一些重大的现代化项目已表明所需投资的规模。美国已承诺投入 125 亿美元作为初期资金，用于对其空中交通管制系统进行现代化改造。与此同时，欧洲 ATM 总体规划估计，2025 年至 2035 年间需要 114 亿欧元投资，以实现其战略部署目标。随着 ATM 转型的加速，投资范围将从实体基础设施扩展至数字服务、网络安全、自动化和信息共享能力。

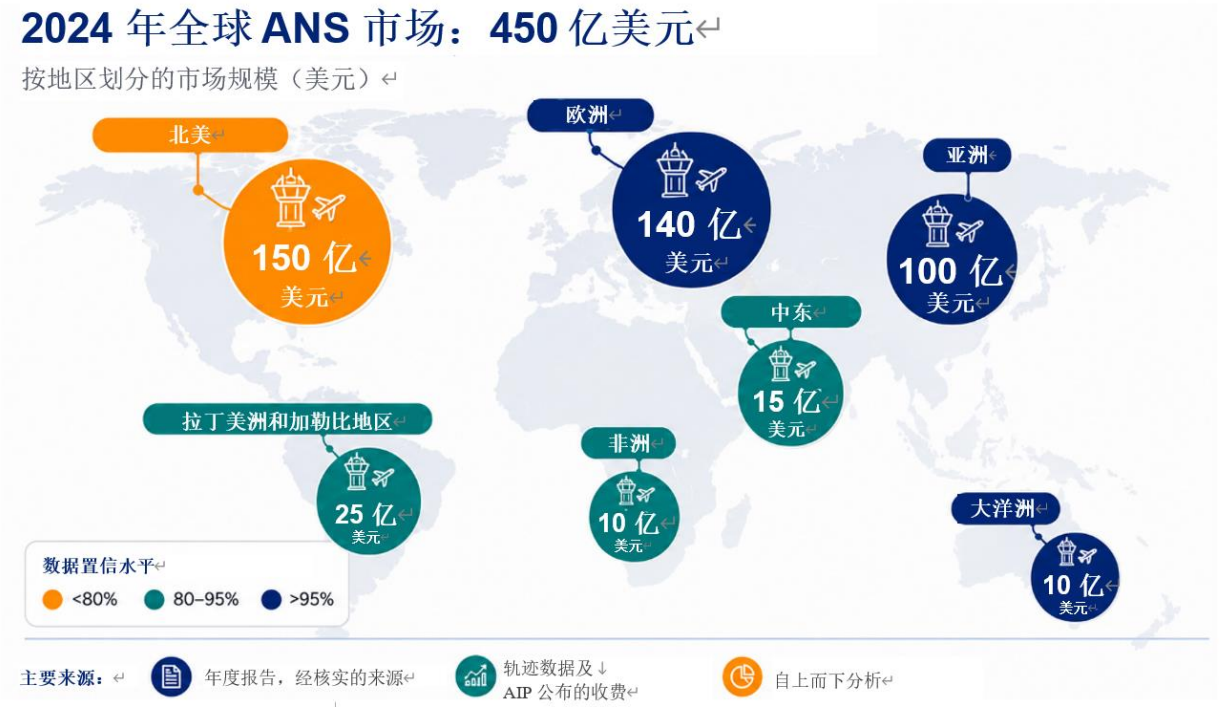


图 1. 2024 年全球 ANS 市场区域估算（亿美元）

注：估算值主要反映 ANS 的年度收入；对于美国，则以联邦航空管理局（FAA）的预算拨款作为替代指标。置信水平反映了基础数据来源的质量。

2.6 碎片化的现代化方案会增加成本、降低互操作性、引发投资不确定性，并限制航空互联互通带来的经济和社会效益。这种碎片化不仅可能发生在 ANSP 之间，也可能存在于更广泛的航空系统中——即当运行信息无法在 ANSP、机场和航空器运营商之间进行有效交换或整合时。通过采用通用技术标准、

协调一致的实施策略以及共享区域服务来加强协作，能够提高可负担性、加快部署进度，并最大化现代化投资的回报。

2.7 ICAO 在制定最低实施路径（MIP）时，还应认识到提供经济上可持续服务的必要性。鉴于 MIP 旨在支持全球协调的基本 ATM 能力基准，各国应根据本国国情，酌情考虑能够确保其长期可用性和韧性的融资方式。这将有助于维持 ATM 作为支持互联互通、安全、运营韧性和经济连续性的战略基础设施 — 即便在仅凭交通需求不足以支撑投资的情况下。融资方式应保持透明且经济高效，同时兼顾受益方和全系统效益。

3. 减少碎片化并推动可持续现代化

3.1 未来 ATM 现代化面临的最大风险之一是碎片化日益加剧。实施方法各异、能力发展不一致以及互操作性有限，这些因素不仅推高了成本、削弱了规模经济效应、导致投资不确定性，还限制了全球航空互联互通带来的效益。

3.2 全球 ATM 界认识到，ICAO 通过完善 GANP 和制定最低实施路径（MIP），致力于加强全球实施工作，其重要性不言而喻。基于第 42 届 ICAO 大会的成果，目前正在制定 MIP，旨在建立一个全球协调的、支持全球互操作性的基本 ATM 能力基准。该路径借鉴了一套按优先级排序的 ICAO 航空系统组块升级（ASBU）方案，旨在提供更清晰的全球优先事项和实施顺序，同时兼顾不同地区和国家的起点及实施情况。

3.3 除了提高互操作性外，MIP 还可以通过确立支持国家规划、区域合作和行业投资的共同优先事项，增强实施确定性。全球协调的基准可促进规模经济，减少重复工作和成本，并增强投资信心。开放标准和模块化架构可进一步支持互操作性，减少供应商锁定，并打造更具竞争力和创新力的供应商生态系统。这些基础能力应支持整个航空系统范围内的互操作性，包括 ANSP、机场和航空器运营商之间的及时信息交换。

4. 推动创新与新兴航空生态系统的发展

4.1 航空业正进入技术转型加速的时期。包括无人机系统（UAS）、先进空中出行（AAM）、高空空域运营（HAO）、日益自动化的运营以及商业航天运输运营（STO）在内的新兴运营模式，将需要更加敏捷、互操作性强且数字化驱动的 ATM 系统，以支持更广泛的用户群体和运营模式。

4.2 能否成功整合这些新兴用户，将取决于共同的数字化基础，以及可信、互操作且网络安全的信息共享环境 — 这些环境需妥善处理数据主权和治理要求，并确保及时的数据交换与协作性运营流程。因此，应通过协调一致的政策、治理、融资以及全球统一的实施措施来支持创新。GANP 和 MIP 的演进，有助于确立共同优先事项，并加速部署支持未来航空生态系统所需的互操作能力。

5. 加强机构与人员能力

5.1 ATM 现代化的成功不仅取决于技术，还取决于机构能力、有效的治理以及具备相关技能且能适应未来需求的劳动力。在数字能力、网络安全、协作运营模式以及以人为本的转型方面进行投入至关

重要。各机构必须妥善管理自身能力，以便在应对多项同步变革的同时，维持安全、韧性及不间断的运营。

5.2 国际合作、知识共享和协调一致的实施支持至关重要，对于机构成熟度和实施能力各异的国家而言尤为如此。加强各国、ICAO、业界、区域性组织、金融机构及实施合作伙伴之间的协作，将有助于提升能力建设、减少碎片化、加快实施进程，并支持实现经济上可持续的 ATM 转型。

6. 结论

6.1 航空运输的增长、韧性和可持续性将越来越依赖于对现代化、互操作且数字化驱动的 ATM 及空域基础设施的持续投资。

6.2 应将 ATM 视为战略基础设施，其投资和融资方式应体现其对经济发展、全球互联互通、运营韧性和环境可持续性的贡献。

6.3 当前的挑战已不再是界定 ATM 的未来愿景，而是如何在全球范围内以一致且经济实惠的方式将其付诸实施。在全球协调一致的实施框架下，辅以 GANP 的演进和 MIP 的制定，将有助于减少碎片化、提高可负担性、增强投资信心，并最大限度地提高 ATM 投资的回报。

— 完 —