



大会 — 第 42 届会议
技术委员会

议程项目 24：航空安全和空中航行优先举措

航空安全和空中航行的各项关键举措和活动
(由国际民航组织理事会提交)

执行摘要 本工作文件概述了根据国际民航组织《2026 年-2050 年战略计划》和《2026 年-2028 年业务计划》，下一个三年期 2026 年-2028 年航空安全和空中航行领域的各项关键举措和活动。同时阐明了安全趋势，强调为应对相关风险正在开展和将要开展的工作。 行动：请大会： a) 注意到根据国际民航组织《2026 年-2050 年战略计划》，下一个三年期 2026 年至 2028 年国际民航组织在航空安全和空中航行领域的各项关键举措和活动； b) 敦促各国及各个国际组织，在业界的适当帮助下，为完成各项关键举措和活动提供支持和自愿（财务或实物）捐助；和 c) 敦促各国在计划和执行其各自举措和活动时虑及国际民航组织的各项举措和活动，以进一步提高航空安全和空中航行效率。	
战略目标：	本工作文件涉及的战略目标：每次飞行都安全和安保；以及航空实现无缝、无障碍和可靠的全民出行。
财务影响：	本文件提及的活动将根据 2026-2027-2028 年经常预算和预算外捐助的可用资源开展。
参考文件：	国际民航组织《2026 年-2050 年战略计划》 国际民航组织《2026 年-2028 年业务计划》 Doc 10184 号文件 — 《大会有效决议》（截至 2022 年 10 月 7 日） Doc 10186 号文件 — 《大会第四十一届会议技术委员会报告》 Doc 10209 号文件 — 《第十四次空中航行会议（2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日，蒙特利尔）报告》 Doc 10004 号文件 — 《全球航空安全计划（GASP）》 Doc 9750 号文件 — 《全球空中航行计划（GANP）》

1. 引言

1.1 国际民用航空是全世界社会和经济发展的关键动力。尽管 Covid-19 大流行造成了重大影响，但航空部门已迅速恢复。全球航空客运输量在 2024 年超过 45 亿人次，并据预测将于 2050 年前达 124 亿人次。

1.2 空中运输量的快速增长将为航空带来新的挑战 and 机遇。为引领国际民用航空的长期发展，应对现有和新兴的各项挑战，国际民航组织制定了《2026 年-2050 年战略计划》，载于 <https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/strategic-plan-2026-2050.aspx>，提出支持本组织愿景和使命的六项战略目标。国际民航组织在航空安全和空中航行领域的工作方案对所有战略目标做出贡献，特别是：每次飞行都安全和安保；航空实现无缝、无障碍和可靠的全民出行，以及航空具有环境可持续性。根据《2026 年-2050 年战略计划》，国际民航组织的安全理想目标是实现国际航空事故和非法干扰行为零死亡。

1.3 国际民航组织于 2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日召开了第十四次空中航行会议（AN-Conf/14），主题为“绩效提升推动可持续发展”。会议提出 22 项建议为本组织下一个三年期及以后的工作方案提供了进一步信息。A42-WP/30-TE/4 号文件介绍了关于第十四次空中航行会议各项成果的更多详细信息。

1.4 国际民航组织、各地区组织、国家和业界需共同努力开展各项关键举措和活动，进一步提升航空安全和空中航行效率。需要有一项全球性承诺来及时完成各项关键举措和活动。

1.5 各项关键举措和活动涵盖了国际民航组织《2026 年-2028 年业务计划》中的许多工作项。它们支持全球航空安全计划（GASP）和全球空中航行计划（GANP）的实施。A42-WP/4-EX/1 号文件和 A42-WP/32-TE/6 号文件分别讨论了与普遍安全监督审计计划（USOAP）以及地区合作和实施支持相关的举措和活动。

2. 安全趋势和管理运行安全风险

2.1 航空仍然是最安全的运输方式。就安全趋势而言，尽管每年情况有异，但在过去十年中，全球事故率总体上一一直在下降。但仍不能掉以轻心。根据国际民航组织 2025 年版《安全报告：全球航空安全现状》，与 2023 年相比，2024 年，审定最大起飞质量（MTOM）超过 5 700 千克的定期商业运行航班的事事故率、死亡事故次数和死亡人数均有所增加。2024 年，全球事故发生率为每百万起飞航班 2.56 起，比 2023 年增加 36.8%；发生致命事故 10 起，造成 296 人死亡，而 2023 年为致命事故 1 起，造成 72 人死亡。不过，与大流行病前的 2019 年相比，2024 年全球事故率低于 2019 年（每百万起飞航班 2.94 起），这是因为 2024 年的客运总量超过了 2019 年的水平，航班起飞数量也恢复到接近 2019 年的水平。

2.2 近年发生的致命事故主要涉及以下事故类别（排名不分先后）：飞行中失控（LOC-I），有控飞行撞地（CFIT），跑道偏离（RE），跑道侵入（RI），空中相撞（MAC），不正常的跑道接触（ARC）和鸟击（BIRD）。

2.3 跑道安全仍然是航空安全的一项挑战。跑道侵入和冲偏出跑道被确定为国际民航组织 GASP 框架内五类全球高风险事件类别（G-HRCs）中的两类。国际民航组织建立了跑道安全方案伙伴关系，其合作伙伴的各项活动和交付成果对国际民航组织制定的政策框架构成补充。2024 年出版的《全球跑道安全行动计划》第二版（<https://www.icao.int/Aerodromes/RunwaySafety/Pages/default.aspx>）概述了针对所有跑道安全利害攸关方的建议行动。国际民航组织将继续与跑道安全合作伙伴合作，采取进一步举措加强跑道安全。

2.4 国际民航组织继续通过广泛的活动致力于其他全球高风险事件类别的工作，例如：a) 确保监视和防撞系统性能的规定，同时考虑到运行经验和新兴技术，如为减少空中相撞的新机载防撞系统；b) 作为人员培训和执照颁发的一部分来处理自动化依赖问题，通过自动化系统管理、手动飞行和驾驶员监测，以减少飞行中失控事件；c) 与数字数据集有关的规定以提高安全水平，通过对地形、障碍物和机场测绘数据集进行数字数据验证和核查的自动化程序，减少可控飞行撞地。

2.5 遭遇湍流正被确认为又一类运行安全风险。目前正在开展世界区域预报系统改进型湍流预报的引进工作，同时发展包括增强晴空湍流预报在内的危险天气情报服务。驾驶员通过及时获取湍流状况信息，可以改变飞行路径或调整飞行高度，以避免危险的湍流。此外，还计划就机组人员遭遇湍流时应采取的保护航空器措施，开展进一步工作。

2.6 总体观察到的安全趋势还表明与冲突区相关的安全风险评估有待改进，应虑及危害民用航空活动的边界的不断变化。此外，冲突地区导致的全球导航卫星系统（GNSS）射频干扰（RFI）事件呈上升趋势，对民用航空安全和安保构成直接且日益严重的威胁。关于 GNSS RFI 的进一步讨论，包括相关行动和缓解措施，载于 A42-WP/34-TE/8 号文件。

2.7 各项活动正在全面收集、处理和分析安全数据，以及分享和交换安全信息和安全情报，以支持在各层级进行以数据为驱动的决策和有效的安全管理。国际民航组织将继续采取适当行动，处理事故调查提出的各项安全建议。

2.8 关于事故调查和事故数据，研究表明 1990 年至 2016 年间涉及最大质量超过 5 700 千克的民用航空器的致命事故中，只有 41% 有供公开查阅的最后报告。通过航空业界和国际民航组织持续采取举措，在截至 2022 年已完成的调查中，最后报告的公开率已提高到 76%。航空器事故调查的最后报告是启动安全行动以防止类似原因导致事故再次发生的基础。及时公布最后报告可确保有效传播安全信息，包括通过事故调查提出的安全建议和汲取的经验教训。缺乏完整的最后报告以及难以建立独立的航空器事故调查机构（该机构必须客观公正地开展调查或确保调查的客观性）已被视为一项全球挑战。在这方面，国际民航组织将继续努力处理相关问题，包括进一步加强及时公布引起公众广泛关注的事故的最后报告和初步报告。

2.9 此外，还在其他运行领域开展大量工作，关于：

- a) 缓解航空器上作为货物运输或由旅客随身携带的锂电池发生热逸散而造成的风险。
- b) 开发航空医学相关的新风险评估模型和工具，包括心理健康、缓解高龄驾驶员的医学风险以提高从事国际运行的商业驾驶员的年龄上限，或转而采用基于绩效的标准、通过民用航空公共卫生事件预防和管理协作安排（CAPSCA）管理公共卫生突发事件，以及通过整合医学科技最新进展的其他优先项目；

- c) 处理与数字身份和信息安全有关的关键问题；和
- d) 处理人的因素对复杂航空系统的安全性和有效性以及系统人的绩效的影响。

3. 进一步加强全球航空基础设施和改进空中航行绩效

3.1 在航空器运行方面，正在开展广泛活动以提高系统的整体安全性。对事故数据恢复的新要求将支持更快、更全面地分析事故，确保持续从中吸取和应用经验教训。额外的航空器设备将有助于改善全天候运行中使用机场，并协助机组人员识别、避免和缓解冲偏出跑道和可控飞行撞地等风险。这些要求正被酌情扩展到商业直升机运营，以确保与飞机运营同等的安全水平。数字证书的使用增多，为改善信息安全和保障创造了机会，并且目前正在就如何以全球协调一致的方式管理这一过程开展大量工作。最后，正在开展广泛工作编写国际民航组织关于将遥控驾驶航空器系统（RPAS）安全纳入航空系统的规定，以及无人航空器系统（UAS）和无人航空器系统交通管理（UTM）的指导材料。

3.2 国际民航组织在空中交通管理（ATM）领域的重点将继续以《全球空中交通管理运行概念》（Doc 9854 号文件）中概述的愿景和原则为指导。现正在对该基础性文件进行更新，以便将其愿景与国际民航组织 2026-2050 年战略计划相衔接，并确定将影响至 2050 年及以后航空交通管理发展的未来运行概念。重点领域包括 a) 空中交通流量管理的持续发展；b) 强化的空域管理和优化，其中侧重优化飞行情报区边界间的间隔，加强军民合作，推进灵活使用空域和实施自由航线空域；c) 通过过渡到协作环境下的飞行和流量信息（FF-ICE）服务加强空中交通服务（ATS），扩大空-地和地-地 ATS 数据链服务，以及推进互联航空器概念。这些空中交通管理领域的工作将支持实现基于航迹的运行。空中交通量的增长，加之有新的空域用户，将要求搜寻和救援（SAR）服务考虑事故地点不同于当前预测地点的可能性。国际民航组织将继续促进合作，为优化搜寻和救援服务制定指南。

3.3 信息、连通性和提供服务是未来空中航行系统的关键。国际民航组织注重协调全系统信息管理（SWIM）和通过提供必要的保密性、完整性和可用性来保障信息交换。为确保联网系统保持安全并能抵御网络威胁，将着手应对关于信息真实性的信任问题，同时保证通信和信息管理系统之间具备互用性。国际民航组织还注重推行航行资料数字化，将信息提供转变成服务导向的架构。

3.4 在机场领域，国际民航组织将聚焦制定加强机场及机场附近安全的规定，包括跑道安全和野生动物撞击危险管理。机场在调整 and 有效扩建现有基础设施方面面临挑战，这是由于航空运输的快速增长，加之新进入者和新技术的引入。国际民航组织继续通过全面机场管理推进机场协作决策，以提高旅客和航空器起降效率。正在开展的工作为新进入者的运行提供支持，包括在机场融入 RPAS 运行，以及为先进空中出行（AAM）提供垂直起降机场基础设施。在下一个三年期，将开始评估和促进以电力和氢能等替代能源为动力的航空器逐步安全地进入机场运行，以帮助实现国际民航组织的长期理想目标（LTAG）。

3.5 国际民航组织正在推动进一步提升航空气象服务，以实现将气象情报融入用户的运行决策。目前的重点是促进气象情报提供向 SWIM 支持的信息服务过渡，以及引入全球协调一致的航路危害天气条件（即湍流、对流云、航空器结冰等）气象情报服务。鉴于当前太阳周期进入太阳活动高峰期，还将加强实施空间天气信息服务。未来由机场道面向更高空无缝提供全套高质量、高分辨率的气象情报将支持优化预飞行计划/飞行中计划，并有助于减少碳基燃料消耗，从而有利于实现长期理想目标。

3.6 关于通信、导航和监视系统，RFI 可能对全球航空器的运行构成重大威胁，近期 GNSS 干扰和欺骗事件的升级就证明了这一点。国际电信联盟（ITU）《无线电管理条例》每四年通过世界无线电通信大会（WRC）进行一次更新，对频率进行管理。在即将于 2027 年召开的世界无线电通信大会上，议程项目 1.7 下的研究涉及可能确定或重新分配无线电高度表（RA）频段（4200-4400 MHz）给国际移动通信。如果没有充分的缓解措施，这可能会导致无线电高度表功能的严重降低。无线电高度表作为直接测量地面以上实际高度的唯一手段，是至关重要的安全系统。但是，航空专家目前在筹备研究中代表性不足，可能导致国家无线电监管机构对相关的安全影响缺乏认识。就此，请参阅大会第 A41-7 号决议：对国际民航组织关于无线电频谱事项的政策的支持。更多详情请参阅 A42-WP/33-TE/7 号文件。

3.7 从长远看，有必要及时改进 CNS 系统，以应对频谱资源面临的更大压力。国际民航组织将把工作重点放在利用最先进的无线电系统技术和频谱工程上，以基于性能和面向服务的方式，向更一体化的 CNS 技术发展。

4. 新进入者和新技术的安全融入

4.1 在努力将新机型和新型航天飞行器成功融入现有空域管理系统的同时，必须保持甚至超越当前航空的高安全水平和整体效率。这种融合需要创新的空域战略，以确保具有不同需求的多式运行能够安全地与其他运行当前和未来的需求一并融入管制空域。虽然与较高空域运行有关的许多问题尚需进一步考虑，但部分需求根据 AN-Conf/14 次会议的决定必须在近期内处理。

4.2 国际民航组织大会第 41 届会议认识到，快速发展的先进空中出行生态系统要求国际民航组织发挥领导作用，确保为安全运行建立全球统一的监管框架。因此，本组织正在与相关利害攸关方一道制定一个关于先进空中出行的整体构想，以支持对国际民航组织现有规定进行差距分析，并为今后的工作提出建议，同时兼顾多级治理、互用模式和社会接受度等方面。

4.3 电动和混合动力航空器以及以氢能等其他能源为动力航空器的发展日新月异。目前，几种电动和混合动力航空器正处型号审定过程中。为应对航空安全风险和促进这一领域发展，各国之间协调一致的审定方法对于此类航空器的跨境交流和国际运行至关重要。与此同时，还需要确定并适当管理机场和航空器的兼容性问题。

4.4 国际民航组织将审查安全风险管理规定，以支持安全从业人员适当应用现有方法和工具。ICAO 还将探索更多危害识别及安全风险管理的方法，适用于诸如航空等复杂的社会技术系统。

5. 增强航空整体复原力以及危机防备和响应

5.1 各国、空中航行服务提供商、运营人和其他利害攸关方可能面临一系列可能扰乱航空系统的潜在危机。这些危机可涉及机场运行、空中交通管理及相关支持服务的中断或可能中断，公共卫生相关事件（如疾病暴发）以及人道主义相关危机（如自然灾害）。目前，ICAO 正在制定一个综合框架，概述国际民航组织内部有效危机防范和应对的原则、政策和指导原则，以支持各国实施相关的应急和紧急方案。还将开展综合风险管理方面的工作，兼顾安全、安保、简化手续、环境 and 经济因素，以增强航空系统的复原力。

5.2 正在制定建议，通过整合在国际航路火山监视（IAVW）下产生的量化火山灰浓度信息，支持涉及重大火山爆发和大气中火山灰区域的航空器运行的安全风险管理。

5.3 加强航空器事故受害者及其家属对各个调查和整体调查过程的信任和信心至关重要。为此，国际民航组织正在制定指南，及时、定期更新相关调查进展情况。此外，将对航空器事故受害者及其家属的支持纳入应急计划仍是一项持续进行的活动。

6. 结论

6.1 航空安全和空中航行效率在维持国际民用航空的快速增长方面发挥着根本性作用。根据国际民航组织《2026 年-2050 年战略计划》和《2026 年-2028 年业务计划》，国际民航组织将在下一个三年期继续努力，开展航空安全和空中航行领域的各项关键举措和活动。完成所有这些关键举措和活动要求增加国际民航组织的现有资源，因为其中包括了 AN-Conf/14 会议等近期活动所建议的新项目。过去十年来，国际民航组织用于航空安全和空中航行的资源，包括某些方面所需的必要专业知识不断减少。缺乏所需资源可导致严重延误，甚至无法实现产出，国际民航组织且需根据情况不断调整其工作方案的优先排序，以便与其能力保持一致，并确保成功交付产出。国际民航组织、各国、各国际组织和业界必须共同努力，提供必要的资源以完成这些举措和活动，以利航空安全和空中航行的效率。

— 完 —