



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 3： 空中航行系统绩效提升

3.1： 关于加强空中航行服务效率，为长期理想目标做出贡献的建议

支持安全、高效地纳入更高空域运行和航天运行穿越的空中航行优先事项

（由匈牙利代表欧洲联盟¹及其成员国、欧洲民用航空会议²其他成员国、欧洲空中航行安全组织（EUROCONTROL），以及玻利维亚、智利、哥斯达黎加、古巴、厄瓜多尔、洪都拉斯和墨西哥提交）

执行摘要

本工作文件提出了支持安全、高效地纳入用于更高空域和航天运行的航天飞行器所需的优先事项。在这些航天飞行器通过受控空域的情况下，需要采取优先行动来支持该行业的发展，同时确保现有交通网络的安全和效率。应将长期目标纳入国际民航组织工作方案，包括确保航天部门和航空部门之间的良好合作。

行动：请会议同意第 3.1 段中的建议。

1. 引言

1.1. 由于技术进步，新的和重新焕发活力的运行类型进入空域及空域以上的情况正在迅速增长。这些新的运行对于社会的连通性以及全球和区域经济的增长非常重要。航空业正处于发展演变的边缘，考虑到其现代化潜力，将随着时间的推移进行调整，将这些新的运行纳入空中交通管理（ATM）系统中。

¹ 奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典

² 阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波黑、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦共和国、摩纳哥、黑山、北马其顿、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、土耳其、乌克兰和联合王国。

1.2. 与大多数新技术一样，也有挑战要克服。“新进入者”的运营纳入很复杂，因为它们的性能与传统航空器相比有很大不同。有些以极慢的速度移动，而另一些则在几分钟内穿越整个空域，并且爬升至高度的时间可能从几秒钟到几小时不等。这种性能上的差异是接纳它们穿过更拥挤的空域到上方运行环境的主要挑战。这些技术仍在不断涌现，但其中一些运行有可能会对全球 ATM 系统产生重大影响，甚至可能造成系统中断。如果出于恶意使用，这种演变也可能带来新的安保挑战。这要求扩大军民合作，特别是在强有力的网络安全措施的支持下信息共享。

1.3. A41-9 号大会决议：新加入者认识到需要采取措施，确保对更高空域运行采用标准化和全球统一的做法。目前，对于这些实体带来的监管许可、合格审定和运营挑战正在进行广泛的审查。某些运行和监管方面要求（继续）在国家和区域层面开展研究活动。

1.4. 航天发射和返回的活动在增加。这些活动不被视为较高空域运行（HAO）活动，而是属于《外层空间条约》³和相关公约的管辖范围。需要评估和减轻它们对空中航行安全和效率的影响。特别是，空间碎片损坏航空器的风险已成为航空界越来越关注的问题。

1.5. 由于关于“较高空域运行”这一用语的确切定义的讨论仍在进行中，本工作文件将不试图对其进行定义。其重点领域之一将是更广泛的航空（包括较高空域运行）和航天运行（当其在空域内或穿越空域开展运行）的概念。极高速和低速飞行器⁴的引入——无论水平还是垂直——由于这些运行的巨大速度差异和空域要求，带来了新的挑战。在本文中，将使用通用术语“航天飞行器”来指这些运行。

2. 讨论

2.1 将这些新的航天飞行器成功地纳入现有的空域管理系统中，对于保持目前航空高标准之安全和效率非常重要。将其纳入要求创新的空域战略，以确保速度差很大的运行、或那些仅为通过而进入受控空域的运行能够与受控空域内其他运行当前和未来的需求融为一体。

2.2 虽然对空域的上限有不同的看法，且是全球辩论和与航天界辩论的主题，但民用航空的安全和效率无疑属于国际民航组织的职权范围。因此，当务之急应是接纳这些航天飞行器运行穿越 ATM 系统，同时保持并尽可能提高安全和效率。

2.3 虽然有关空间和更高空域运行新进入者的许多问题需要进一步审议，但仍有某些迫切的需求必须得到优先处理。因此，合理的做法是将需要采取紧急行动的短期需求与需要作为国际民航组织下一个三年期工作计划的一部分加以解决的长期目标区分开来。

2.4 迫切需要解决新型航天飞行器穿越受管制空域方面的挑战，特别是因为其运行需要大量的空域预留。这些预留影响了传统空中交通的效率，增加了延误、油耗和排放。需要灵活和可扩展的空域管理和信息交换程序或规程。随着相关任务的进展，这将最大限度地减少空域的低效使用。同样，必须做好应急措施，以便在发生非标致情况时能够迅速协调，确保空中交通的安全。在许多领域，这将需要明确的跨境协调规程和安全关键数据近乎实时的数据共享。

³ 《关于各国探索包括月球和其他天体在内的外空活动的原则》。

⁴ 例如，此类飞行器包括超音速或超高超音速航空器、高空气球和其他轻于空气或重于空气的平流层平台。用于进行商业航天发射和返回活动的飞行器也可能属于这一范畴。

2.5 垂直发射的航天飞行器由于其弹道轨迹（使其在短时间内穿过受控空域上升并有时返回受控空域）而带来了一系列独特的空域管理挑战。这种垂直纳入空域使用需要新颖的管理方法，以确保这些飞行器能够与水平通过的航空器共存。在非标准发射/起飞/升空的情况下需要采取应急和紧急措施，包括与相关航空和空间利益攸关方的临时协调以及可能的空域关闭，这使得管理的复杂性进一步复杂化。亚轨道飞行器的快速穿越上升和下降可能需要建立跟随飞行器轨迹的专用走廊、预留区或动态空间，以尽量减少与商业和国家空中交通的冲突，同时需要精确的时间安排和与 ATM 系统的协调，以确保为这些飞行器的通过留出净空。

2.6 高空运行和超音速项目的再度兴起以及对超高超音速飞行器的研究带来了环境、物流和运营方面的挑战，例如管理音爆和高速飞行器能源消耗。虽然有相当多的有关超音速飞行的经验可以用于这些宇航飞行器，但超高超音速运行将是全新的。这些航空器的运行速度还将大大缩短空中交通管制解决潜在空域冲突的时间，从而突破当前监视和通信技术的极限。此外，与亚音速飞行相比，这些航空器的速度能力大不相同，因此需要重新评估现有的最低间隔和空中交通管理规程，以确保所有航空器都能在同一空域区内安全共存。

2.7 这些问题应由国际民航组织专家组处理，其任务是立即编制指导材料。作为第一步，这将提供结构化的方法，以应对航天飞行器带来的各种微妙挑战。由国际民航组织牵头采取积极主动、协调一致的方法对于为未来解决方案奠定基础 and 协调全球空域管理做法至关重要。

2.8 各国航空和航天当局应商定合作与协调机制，以确保各自政策的连贯一致。国际民航组织应与联合国外层空间事务厅（UNOOSA）共同组织一次高级别会议，与各国航天和航空当局讨论这一问题。

2.9 各国的航空航天当局应考虑减轻不受控制的返回对国际民用航空的影响，并更好地管理相关的安全风险。继国际民航组织大会第 40 届会议 A40-26 号决议：商业航天运输（CST）和《关于航空安全和不受控制的航天物体返回的蒙特利尔建议》⁵之后，国际民航组织应与联合国外空厅合作，就不受控制的返回对飞行中航空器的安全影响进行评估（建议 A.1），界定航空在重返情报能力方面的要求，以支持各国决策，减轻空域关闭风险（建议 A.3），以及如何以协调一致的方式应对这些预防性警告（建议 B.1）。

2.10 2023 年 12 月，几个国家政府发表联合声明⁶，呼吁国际民航组织制定关于较高空域运行的整体愿景。这一愿景应涉及设计、生产和维修、运营、空中航行服务、机场/平流站点、人员执照、无人机、安保、互操作性、环境、应急和军民合作。它应该超越隔离和接纳的做法，并推动需要以网络为中心和协作的方法纳入新进入者。更高空域应成为正在进行的航空现代化的孵化器，作为连贯的、数字连接的空域连续体的一部分。该愿景还应确保更高空域运行交通管理实践和能动基础设施得到持续监控，以确保持续的绩效提升。

2.11 最后，应由一个专门的多学科专家组来制定这一愿景，并为开发全球运行概念铺平道路。这将推动全球计划的更新，并支持查明对国际民航组织规定的需求。在制定这一计划时，应考虑到各国和各区域正在开展或计划开展的研究活动。

⁵ <https://outerspaceinstitute.ca/osisite/wp-content/uploads/Montreal-Recommendations-on-Aviation-Safety-and-Uncontrolled-Space-Object-Reentries.pdf>

⁶ https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/joint-statement-higher-airspace-operations-hao-2023-12-18_en

3. 结论

3.1 为有效应对空域和应急管理方面的短期挑战，以及以安全、安保和可持续的方式将更高空域运行纳入航空系统中并尽量减少航天运行对空中航行安全和效率的影响的中长期目标，请会议商定以下：

建议 3.1/x — 安全、高效地纳入更高空域运行和航天运行穿越的空中航行优先事项

会议：

- a) 要求国际民航组织优先编制有关航天飞行器安全高效地通过受控空域的指导材料。应让适当的专家组重点探讨空域管理协调、空中交通管理程序和近乎实时数据共享方面，以便利高效利用空域，尽量减少对其他空域使用者的影响，并安全地管理非标致紧急情况或不受控制的碎片；
- b) 请国际民航组织与联合国外层空间事务厅（UNOOSA）协调，制定准则，以评估和减轻不受控制的航天返回造成的安全风险，并对这些事件提供协调一致的应对措施；
- c) 要求国际民航组织在其下一个三年期工作方案中纳入让一个多学科专家组开始为更高空域运行制定雄心勃勃的整体愿景和全球概念，包括批准和协调责任和赔偿责任；和
- d) 请国际民航组织与联合国外空事务厅协调召开一次高级别会议，讨论航天运行对空中航行安全和效率的影响。

— 完 —