



第十四次空中航行会

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、安全地使用新技术

2.1: 不断发展航空器技术为长期理想目标做贡献

未来机场纳入新的航空器技术

(由秘书处提交)

执行摘要

在可预见的未来，采用新技术的下一代航空器有望投入使用，以帮助实现到2050年实现净零排放的长期理想目标（LTAG）。以航空煤油、电力和氢为动力的航空器与具有更宽翼展等改装参数的新型航空器共存将对机场产生影响，并可能导致运行和基础设施的变革。

国际民航组织和各国需要与业界和其他利益攸关方协调合作，以确保机场的兼容性，并促进在机场以安全、及时和全球统一的方式纳入这些新的航空器技术。

行动：请会议同意第3段中的建议2.1/x — 未来机场的基础设施和运行，以纳入新的航空器技术。

战略目标:	本工作文件涉及安全、空中航行能力和效率和环境保护的战略目标
财务影响:	对航空界的影响: 适当的机场规划和设计并配以训练有素的人员和建立完善的运行程序应从一开始就通过便利新航空器技术的有效引入，为航空界带来重大效益。对机场运营人、航空器运营人和地勤服务提供者的财务影响主要涉及对基础设施的不同投资水平和必要时的人员培训。 对国际民航组织的影响（相对目前的经常方案预算资源水平）: 需要额外资源以支持国际民航组织将具有新技术的航空器（例如使用新型燃料和翼展更宽的航空器）纳入机场的倡议。
参考文件:	附件14 — 《机场》，第I卷 — 《机场设计和运行》 Doc 9137号文件，《机场服务手册》，第1部分 — 《救援和消防》 Doc 9184号文件，《机场规划手册》，第I部分 — 《总体规划》

	Doc 9774号文件, 《机场认证手册》 Doc 9977号文件, 《民用航空喷气燃料供应手册》 Doc 9981号文件, 《空中航行服务程序 (PANS) — 机场》 Doc 10121号文件, 《地面服务手册》
--	---

1. 引言

1.1. 国际民航组织大会第三十九届会议 (A39) 认可在航空燃油效率和代用燃料方面进行研究和开发的重要性, 这将使国际航空运输业务能够减少环境影响, 包括对当地空气质量和全球气候的影响。引入以氢和电力等不同燃料来源为动力的未来航空器将有助于航空脱碳, 这对于实现长期理想目标至关重要。

1.2. 国际民航组织第四十一届大会 (A41) 要求理事会继续确保成员国尽其所能, 在航空器技术、运营改进和可持续航空燃料方面取得进一步进展, 并反映在其处理国际航空二氧化碳排放的行动计划中。业界一直在研究新的航空器技术和推进类型, 以便在可见的未来进入商业民航业务。

1.3 纳入新的航空器技术可能会对航空学科的各不同方面产生影响, 其中机场兼容性是不可或缺的元素。优化机场使用现有基础设施和长期基础设施规划是实现纳入新航空器技术的基础。

1.4 国际民航组织空中航行世界会议于2023年8月28日至31日在蒙特利尔举行, 讨论了机场和航空器兼容性方面的挑战, 以及机场有必要便利纳入以新型燃料或代用燃料为动力的航空器。会上重申了国际民航组织在确保全球标准化方面的作用, 以及需要与机场有关的规定以容纳新型航空器。

1.5 预计到2030年, 以电力、氢等新燃料源 (包括可持续航空燃料 (SAF)) 为动力的航空器将与以航空煤油为动力的航空器共存。此外, 还将出现具有更宽翼展等改装尺寸的新型航空器, 以提高效率并满足环境要求。成功纳入这些新兴航空器技术将需要机场运行和基础设施格局的转变。

2. 讨论

2.1. 每个航班的起点和终点都在机场。纳入新燃料源和改装航空器尺寸预计将对现有的机场基础设施和运营程序产生重大影响。这些影响包括以下领域:

- a) 机场总体规划, 需要考虑纳入新燃料源和具有改装尺寸的航空器;
- b) 机场容量和运行程序, 由于新型航空器和现有航空器并存运行; 和
- c) 机场人员培训; 特别是救援和消防 (RFF)、机场运行和地勤人员。

2.2 根据燃料源的类型和航空器尺寸变化的程度, 对机场安全和运营的影响可能会有所不同, 因此需要区别对待, 因为每个机场都是独特的。

2.3 可持续航空燃料（SAF）

2.3.1 目前正在开发新一代生物燃料，以处理可持续性問題。与传统喷气燃料相比，可持续航空燃料可以显著减少生命周期温室气体（GHG）排放。一些新兴的可持续航空燃料途径甚至可能具有净负温室气体足迹。正在开发的合成燃料避免了生物质固有的局限。虽然在供应链直到飞机运营方面可能有一些初始挑战，但所有这些可持续航空燃料都可以与常规航空燃料结合使用，因此对机场基础设施和运营的预期影响很小。

2.4 氢动力航空器

2.4.1 氢可用于商用航空器，或转化为电力储存于燃料电池，或在燃气涡轮发动机中燃烧。如果由可再生能源生产，氢作为机载燃料或能源将完全消除飞行中的二氧化碳排放，以及整个能源生命周期的二氧化碳排放。氢动力航空器不排放二氧化碳，在保持现有航路的同时减少或消除其他排放。

2.4.2 目前人们对氢动力航空器的兴趣很高，但它们带来了技术挑战，特别是在机场对其的处理方面。煤油和氢之间燃料特性（如沸点、可燃性极限、最小点火能量、燃烧速度、浮力、自燃温度和火热辐射分数）的差异将对航空器过站周转期间使用的设备和程序产生重大影响，特别是在加油、放油或维修期间。

2.4.3 氢动力航空器的飞机加油程序以及其他地勤活动的安全性将需要额外的考虑。随着氢作为新燃料引入，需要审查机场应急计划以及救援和消防程序。在航空器运营区域或附近储存和运输氢可能需要额外的机场基础设施，并给机场环境带来额外的风险。新的加油和地勤程序可能会影响飞机的过站周转时间，进而影响机场的容量。

2.5 电动航空器

2.5.1 电动航空器可以为支线航空带来好处，例如减少排放、便于乘坐、盈利能力等。这将鼓励航空器运营人扩大支线网络。电动航空器可以便于目前由于噪音和其他基础设施方面的限制而面临挑战的机场开发额外的航线网。

2.5.2 尽管如此，机场的电力供应可能是一个挑战。这是由于电网容量有限，电池储能需要基础设施以及通过使用太阳能电池板等绿色能源举措在机场发电的能力。与基础设施相关的另一个挑战是要求能在航空器运行区为航空器充电。

2.5.3 随着电动飞机的引入，需要审查机场应急计划以及救援和消防程序。在航空器运行区域或附近储存和运输电池可能会给机场环境带来额外的风险，需要额外的机场基础设施和安全预防措施。充电时间或更换电池可能会影响航空器的过站周转时间。这将对机场的容量产生影响。

2.6 混合动力航空器

2.6.1 混合动力航空器具有提高推进系统整体效率的潜力。在起飞和爬升过程中使用电动机提供额外的动力可以降低这些飞行阶段的总燃料消耗，而这通常是最耗燃料的阶段。

2.6.2 然而，混合动力航空器可能会对机场救援和消防构成重大挑战，因为航空器将同时使用煤油和电池。此外，地勤程序可能会影响航空器的过站周转时间，进而对机场的容量产生影响。

2.7 改装尺寸的新型航空器

2.7.1 几十年来，航空器机翼的演变一直是航空器设计中不可或缺的一部分，它降低燃料消耗并增加航程，从而提高飞行效率。一般而言，翼展较大的飞机更省油。然而，机场基础设施可能是一个制约因素，因为难以修改其布局以适应不断变化的航空器特性。近年来，已经部署了折叠翼尖等新技术，以确保机场的兼容性。随着新航空器设计的发展，机场和航空器兼容性的挑战将持续存在。

2.7.2 虽然与目前的F型航空器相比，翼展尺寸预计不会有太大变化，但某些类型的航空器（如C/D型航空器）可能会改装为具有更大的翼展以提高效率。在这种情况下，最初为上述航空器类型设计的机场以现有的基础设施和运行程序容纳这些改装航空器可能会遇到挑战。此外，某些使用新燃料的航空器机身更长，可能会给跑道、滑行道和航空器停放区之间的安全间隔方面带来难题。这些航空器可能需要更大的停机坪和航空器停机位才能运行。此外，未来节能航空器的新概念，如“混合翼体”（BWB），一种非常规的航空器构型，可能会给机场带来新的挑战。

3. 结论

3.1. 新的航空器技术，例如使用新燃料和改型飞机尺寸，将对机场基础设施和运营产生影响。国际民航组织、各国和工业界需要共同努力，提前规划，将这些新技术安全、及时地纳入机场，以协助实现长期理想目标。

3.2. 鉴于上述情况，请会议同意以下建议：

建议2.1/x — 未来机场基础设施和运行，以纳入新的航空器技术

各国：

- a) 与业界合作，评估现有机场的基础设施和运行程序与新兴航空器技术的兼容性，并查明实现全面纳入所需的变革；
- b) 收集并与国际民航组织分享关于新的航空器技术对机场基础设施和运行可能产生的影响的信息；和
- c) 在必要时，启动机场基础设施和运行变革的规划，以纳入新的航空器技术；

国际民航组织：

- d) 在必要时与各国和业界合作，分析、确定和规划全球规定，以便利在机场安全、及时地纳入新的航空器技术。