



第十四次空中航行会议

加拿大蒙特利尔，2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日

议程项目 4： 空中航行系统的超连接性
4.1： 互联飞机概念及相关挑战

互联飞机概念

（由航空航天工业协会国际协调理事会（ICCAIA）
和民用航空导航服务组织（CANSO）提交）

执行摘要

本文评述了互联飞机概念。秘书处 AN-Conf/14-WP/13 号文件指出，利用基于性能的通信链路来满足飞机与其他利益相关方之间预计将不断增长的信息交换需求，其优势显而易见。需进一步深化和验证该概念，以确保其实施过程的安全性、统一性和与其他系统的互操作性。

行动：恳请会议同意第 4 款中的建议。

1. 引言

1.1 《全球空中交通管理运行概念》（9854 号文件）的指导原则明确指出，空中交通管理（ATM）团体依赖于全系统的信息共享。在信息共享过程中，机载元素是完全集成、可互操作且性能强大的 ATM 系统的重要组成部分。

1.2 除了 ATM，与航空公司和飞机运营有关的许多领域也依赖于信息共享（以及辅助互联设施）。信息的共享和运用降低了燃油消耗，提高了运行可靠性，为运营效率带来了显著的效益。

1.3 “互联飞机”概念设想在未来将部分空对地运行信息交换需求转移至商用通信、处理服务及系统。此外，这一概念还旨在确保在使用这些系统时，所有功能均能安全运行，同时遵循既定的安全和安保实践规范。与传统的航空电子设备升级方法相比，这种方式可能更经济实惠，适用于更多机型，确保我们的系统能够满足未来日益增长的通信需求。

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

2. 讨论

2.1 ICCAIA 成员承认，各利益相关方的空对地通信需求在持续增长。各航司纷纷另觅蹊径，利用互联网络来管理和提高运行效率。同样，为了造福各航司和乘客，飞机和系统制造商也在不断提升产品性能。基于航迹的运行等新兴功能有望改善空中交通管理，优化空域使用率。

2.2 现有的互联飞机概念文件介绍了一些潜在功能的高层次概念，但还需要收集更多细节才能准确掌握其实际运行情况。因此，将此概念投入实际应用之前，落实需进一步研究和考虑的方面可能会有所帮助。这些方面包括但不限于：

- a) 为了确保航空电子设备功能的安全和完整，电子飞行包（Electronic Flight Bag, EFB）在协助机组人员方面预计只能发挥辅助作用。在航行路线协商方面，EFB 可用于发起初步调整和协商请求，但仍需使用 CPDLC（管制员飞行员数据链通信）等现有手段向飞机传递飞行许可。
- b) EFB 的直接加载技术可提供辅支持，将备选航路嵌入飞行管理系统（FMS）的非现用飞行计划。这些航路的运行方式应与飞行指挥中心（FOC）提供的航路保持一致，但不得干扰当前许可的飞行。此外，将航路上载到 FMS 是一项复杂的操作，需要花费大量精力才能确保正确录入 FMS。航路信息还应遵循现有的通信格式和加载规则（即航空公司航务通信规则）。航路加载等功能也可能会影响设计保障等级的相关考虑因素。考虑到人为因素，机组人员的行为也需要接受评估。
- c) 飞机状态、航路数据、意图等各种飞机信息可从飞机上的不同来源获取，获取方式包括 ADS-C（约定式自动相关监视）、AOC 通信、航空电子总线和其他可能的手段。EFB 或其他设备（例如飞机接口设备）以及其他通信设备也可以获取这些信息并将其传递给授权用户。这些飞机信息可用作补充数据，以满足 ATM 或其他运行需求。通过利用其他手段来获取飞机信息，有助于为更多飞机提供更多服务，提升效率，以及更好地利用现有设备。应对这些数据的交换和运用情况、与地面系统的集成以及相关网络安全要求加以深入研究。
- d) 如前文所述，性能更强的商用链路有望成为互联飞机概念的重要组成部分。这种做法有诸多优势，其中之一便是通信链路的性能能够支持实现新功能（例如航路协商）；相较于使用现有受保护电磁波谱链路获得同等性能，成本也更低。理想情况下，互联飞机服务不会对商用链路提出额外要求，但端到端性能要求尚不确定。飞机运营商对商用链路的使用情况，以及使用同一商用链路的其他互联飞机服务所造成的影响也应考虑在内。
- e) 超连接 ATM（HCA）是一个仍在不断发展的概念，其主张利用商用链路来提供有既定性能需求的服务。而增加高性能回退机制使其成为可能。这种机制支持恢复到受保护的频谱链路重新传输信息，同时仍能满足所需的性能要求。虽然 HCA 概念可与互联飞机概念并存，但 HCA 对于实现互联飞机概念及相关服务并非必要。至于哪些互联飞机服务可能有一定的性能要求，需进一步分析才能确定。

- f) 跨飞行情报区（FIR）的互操作性和通信连续性对这一概念非常重要。出于各种原因，商用通信服务可能并未在所有飞行情报区内获得授权，因此应进一步考虑飞机在跨越不同环境时的互操作性。

3. 结论

3.1 互联飞机概念为通信和导航系统未来的发展提供了机遇，有助于提升灵活性和效率。

3.2 ICCAIA 和 CANSO 认为有必要进一步扩展最初的框架，应继续着力完善概念，其中的重点是敲定必要的实施细节来确保飞机安全运行。

3.3 鉴于这一概念涉及不同领域，我们鼓励大家通过跨学科综合方法加以推敲，并慷慨提供资源和信息来推动这项工作。

4. 会议行动：

4.1 恳请会议：

- a) 支持互联飞机概念的持续深化和测试工作；

建议国际民航组织：

- b) 在本文和其他利益相关方确定的领域进一步深化互联飞机概念；
- c) 进一步研究互联飞机概念的影响和跨飞行情报区运行的问题；
- d) 鼓励并监督业界在测试和验证该概念组成部分方面取得进展；和
- e) 将研究结果整合到不断深化的概念中，以确保运行的安全性。