



第十三次空中航行会议

2018年10月9日至19日，加拿大蒙特利尔

委员会A

议程项目3： 强化全球空中航行系统

3.2： 协作环境下的飞行和流量信息（FF-ICE）和基于航迹的运行（TBO）

基于航迹的运行

（由奥地利代表欧盟及其成员国¹、欧洲民航会议其它成员国²
以及欧洲空中航行安全组织提交）

执行摘要

本文件支持基于航迹的运行（TBO）概念，将此概念作为空中交通管理（ATM）的转变，满足包括新进入者和军方在内的不断演变的需求。本文件要求更多地关注空中交通流量管理（ATFM）正在变化的角色、自动化需求和由此造成的人的作用的变化、以及加快发展和实施全系统信息管理（SWIM）和协作环境下的飞行和流量信息（FF-ICE）等关键促成因素的必要性，同时虑及地区空中交通管理的发展。

行动：请会议同意第3.2段中的建议。

¹ 奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉托维亚、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、瑞典和英国。

² 阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦共和国、摩纳哥、蒙特内哥罗、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其和乌克兰。

1. 引言

1.1 多年来，由于需要不断改善绩效，《全球空中交通管理（ATM）运行概念》（Doc 9854 号文件，GATMOC）一直是空中交通管理的参考和目标。《全球空中交通管理运行概念》中的主要概念性模式转变是一个基于同步协同决策原则按照航迹进行管理的无缝空中交通管理系统。

1.2 尽管我们已向全球空中交通管理运行概念迈出了演进步伐，但仍必须制定和实施按航迹进行管理这一基本转变。这一转变将促成决策过程的同步化（用《全球空中交通管理运行概念》的术语来说，即为概念组成部分的融合）。它的实现将需要空中交通管理的数字化、自动化和信息共享，以提供一定的性能水平，从而满足不断增长的需求并与管理新型空域用户的管理系统集成和对接。基于航迹的运行还将有助于军民合作³和管理在今日用于民航的空域之上运行的新型空域用户。

1.3 为了指引模式转变之路，国际民航组织空中交通管理要求和性能专家组（ATMRPP）已经将按照航迹进行管理的原则详细纳入基于航迹运行概念（TBO）。该文件的编制经过了多次迭代，包括同行专家组的审查。

1.4 AN-Conf/13-WP/7 号工作文件介绍了目前的情况，并推荐了在基于航迹的运行及其关键促成因素方面应采取的步骤。本文件支持这一工作文件并在此基础上进一步发展，强调基于航迹的运行的重要性，并着重于将要采取的更多步骤。

2. 讨论

2.1 基于航迹的运行概念用于所有运行环境，无论交通密度如何，因为它将促成更高的效率，包括将决策过程融入一个全球协作空中交通管理环境，认识这一点很重要。全球空中航行计划（GANP）2019 版预期将成为整个空中交通管理领域向基于航迹运行转变的顶层计划。此外，需要制定条款和实施指南，来指导转变并进一步规定决策过程之间的相互关系/依赖性。

2.2 决策过程之间的同步和决策过程的强化带来了重要的机会和挑战。决策信息的数量和复杂性将快速增加（例如以公平方式在优化单个飞行和优化网络之间达成平衡），并需要通过适当的自动化水平得到支持。这也将导致人的作用发生改变。因此有必要在基于航迹的运行的发展中将人的作用做为有机组成部分来对待。应在一开始就进行变化管理，并使用一个基于自动化模式的结构化方式。

2.3 在网络管理层面，地区和全球互操作性将有助于大大改善共享航迹的一致性和准确性，从而带来更高的空中交通流量管理绩效、需求和能力的平衡（DCB）、以及与机场和空域用户之间短期空中交通流量管理措施和信息质量的共享，如同若干大型跨境示范项目（例如 NCM 项目：网络协作管理）所显示的那样。网络管理（规划）功能也将在飞行执行阶段用于航迹的下游部分。此外，在空中航行服务提供者（ANSP）高度分散的环境中，将需要一个“诚实的中间人”来确保公平处理有时较为复杂的不兼容需求。因此，有必要扩展全球协作空中交通流量管理概念，做为基于航迹的运行发展的有机组成部分。

³ 参见 AN-Conf/13-WP/39 号工作文件。

2.4 在执行阶段，虽然飞行数据由不同的飞行数据处理系统处理，但是地区和全球飞行数据交换的互操作性将确保对所有飞行有一个永久和一致的观览。这将减轻空中交通管制员（ATCO）的工作量，因为他们能够更好地预测流量，与目前的中心间协调机制（在线数据交换（OLDI）和 ATS 设施间数据通信（AIDC））相比能够更有效地进行协调，与目前语音谈判相比也能够更有效地与上游和下游单位谈判。空域用户将不断获悉飞行进程、对计划航迹的偏离和任何限制因素（天气、热点等），这将使他们能够随时对航迹进行优化。

2.5 协作环境下的飞行和流量信息第一阶段的实施、协作环境下的飞行和流量信息规划、现代飞行计划格式应给予优先处理，以实现基于航迹的运行的及时演进。使用依赖于飞行信息互换模型（FIXM）的全系统信息管理（SWIM）信息服务将是空域用户、计算机飞行计划软件提供者（CFSP）、网络管理者/空中交通流量管理、机场和空中航行服务提供者之间共享丰富的飞行描述信息的关键，促进各种应用的发展和增加自动化。做为迈向 FF-ICE 的过渡步骤，军方选择开发一个包含任务航迹的飞行计划格式。改进后的飞行计划涵盖了空域需求，可以在网络层面处理并按照需要分享，以推动跨境仪表飞行规则（IFR）转换，包括遥控驾驶的航空器系统（RPAS）。

2.6 协作环境下的飞行和流量信息的第二阶段是无缝空中交通管理的关键促成因素。欧洲已在互操作（IOP）/飞行对象概念的定义方面取得进展，以在各个空中航行服务提供者和网络运行之间不断交换飞行信息。这一概念基于一个预期的全系统信息管理技术基础设施，旨在支持实时安全互动且可用性非常高。飞行对象数据结构以灵活方式嵌入数据簇，并将依赖全系统信息管理和下层的互换模型 FIXM 来确保全球信息交换互操作性。尤其是，通过使用飞行脚本，可以共享限制和放行信息，从而对 4D 航迹建立共同且准确的视图。它还通过“虚拟飞行对象”提供先进的谈判能力，跨中心探测航迹变化。在任意给定时间，可以通过数据管理角色和责任管理共同的飞行参考数据集，确保由最适当的系统对飞行信息进行更新并发布。在运行评估和单一欧洲天空空中交通管理研究试点项目之后，预计将于 2021 年更新各个标准，2023 年将有初始运行能力，以允许 OLDI 向 IOP/飞行对象概念过渡。

2.7 基于航迹的运行的核心是信息交换，急需在全球推进全系统信息管理的实际实施，不仅涉及全系统信息管理技术方面的条款（例如数据模型和基础设施），还有利害攸关方生产和消费信息服务所需的所有条款，包括适当和合理的治理安排。通过欧洲的实施过程，我们在建立协作方式支持欧洲全系统信息管理部署方面获得了扎实的经验。它促进了早期全系统信息管理信息服务的发展，例如那些已经投入使用以改善空中交通管理运行的信息服务（例如扩展入港管理（E-AMAN）、强化的空中交通流量管理功能）。然而建立一个所有利害攸关方都接受的协作方式来支持这一部署是一个耗时长久的活动。已经汲取的教训和在这种背景下制定的全系统信息管理初始要素（例如关于全系统信息管理的地区标准、合理比例的治理安排）可以供国际民航组织借鉴，推动进一步在全球实施全系统信息管理，做为基于航迹运行的促成因素。

2.8 空中交通管理将涵盖新型车辆并与这些新型车辆运行的交通管理“体制”对接。所有类型的运行都基于航迹和航迹信息的共享来支持交通管理流程。因此，基于航迹的运行是所有交通管理体制包括空中交通管理的共同特性。

3. 结论

3.1 基于航迹的运行进一步详述了《全球空中交通管理运行概念》中概述的整个空中交通管理范围按照航迹进行管理的概念。通过基于航迹的运行，空中交通管理系统能够进行模式转变，相比于根据现状以此类推的模式，能够获得更高的绩效水平。此外，将有可能把新型的空域用户融合在一个总体交通管理系统中。为了实现这些益处，需要更高的自动化水平，也需要主动考虑人在系统中的作用。基于航迹的运行依赖于主要促成因素特别是协作环境下的飞行和流量信息和全系统信息管理的快速发展和实施。

3.2 请会议同意以下建议：

会议：

- a) 要求国际民航组织制定指导材料，用于整个全球空中交通管理（ATM）系统向基于航迹的运行（TBO）转变，服务于现有和新型运载工具，包括对国际民航组织条款的修订进行评估；
- b) 要求国际民航组织利用现有的关于全系统信息管理（SWIM）的国家和地区空中交通管理现代化方案，以加快推进全球全系统信息管理规定；
- c) 要求国际民航组织推动基于航迹的运行的关键促成因素特别是全系统信息管理和协作环境下的飞行和流量信息（FF-ICE）的早日实施；
- d) 要求国际民航组织认识到需要更高的自动化水平和协同决策以实现基于航迹的运行，并促进在此背景下考虑人的维度和改变管理流程；
- e) 认可对全球互可操作的基于航迹的运行以及无缝空中交通管理环境的需求，建议虑及地区发展情况，启动制定相关条款，以确保一个全球互可操作的基于航迹的运行环境。

— 完 —