



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

为城市无人机高密度运行开发统一的交通管理系统：
为国际机场 UTM 与 ATM 集成制定国际民航组织指南

（由哈萨克斯坦提交）

执行摘要

随着城市无人机活动与城市空中出行（UAM）服务的不断扩展，尤其是在国际机场附近，航空界在维护安全高效的空域管理方面遇到了新的复杂情况。国际民航组织已采取重要步骤，在 UTM 框架（2023 年第四版）中发布了高级别、非约束性的指导，但全球协调一致的无人驾驶航空器系统交通管理（UTM）的约束性规定，尤其是在将其融入传统空中交通管理（ATM）方面仍然是一项空白。

本文件建议国际民航组织进一步发挥领导作用，引导各国制定并采用全球协调一致的 UTM-ATM 集成框架，尤其关注城市环境和国际机场附近的高密度运行。此类框架将有助于维护空域完好性、支助 UAM 运行的可扩展性，并增强世界范围的可互用性。

行动：请大会：

- a) 承认主要国际机场附近非标准化 UTM 实施导致日益严重的运行及安全方面的复杂情况；
- b) 鼓励国际民航组织参考现有指导，开始制定 SARPs 或 PANS，以界定 UTM 系统基于性能集成要求；
- c) 建议成立一个由来自 ANSPs、UAS 开发商、NAAs 以及相关国家不同当局的利害攸关方组成的专注于 UTM-ATM 协调一致的研究小组；和
- d) 敦促成员国参与地区协调举措、试点项目和知识共享，以支助 UTM-ATM 集成。

战略目标：	本工作文件涉及：每次飞行都安全和安保。
财务影响：	无
参考文件：	Doc 10019 号文件：《遥控驾驶航空器系统（RPAS）手册》 Doc 9750 号文件：《全球空中航行计划》 国际民航组织 UTM 框架（第四版）

1. 引言

1.1 城市无人机运行正越来越多地通过电动垂直起降（eVTOL）航空器用于物流、监视，甚至进行旅客运输。这些方面的发展带来了重要的机遇和风险，尤其是在靠近管制空域的城市环境中。

1.2 国际民航组织无人驾驶航空器系统交通管理（UTM）框架（2023 年第四版）制定了基础原则，但并未提供安全保证所需的可执行标准，尤其是对国际机场附近的运行而言。

1.3 为了确保安全、公平和可扩展的无人机交通管理，尤其是在 UAM 与传统空中交通交叉的情况下，结构有序且协调一致的监管基础至关重要。

2. 背景与环境

2.1 UTM 系统对于管理自主超目视视距（BVLOS）的无人机运行至关重要，尤其是在复杂环境中。尽管其意图是为了对传统空中交通管理（ATM）进行补充，但缺乏明确的集成标准会产生各种风险。

2.2 一些国家已采取开发本国 UTM 系统的早期步骤；但是，这些系统在范围、技术和监督机制方面差异很大。

2.3 如果不进行全球协调一致，无人机与有人驾驶航空器在城市环境中共存，便可能威胁空域完好性和 ATM 系统的可靠性，尤其是在繁忙的国际枢纽当中。

3. 分析

3.1 将无人机的高密度运行有效融入现有的空中交通环境，需要制定明确且可互用的标准。目前，各国在空域分类、数字识别协议以及 UTM-ATM 通信接口方面的做法差异巨大。

3.2 这种碎片化导致：

- a) 运行效率低下和潜在的空域冲突；
- b) 数字监视与交通优先排序方面的差距；和
- c) UTM 服务与现有空中航行基础设施交互方式的差异。

3.3 尤其是由于缺乏经国际民航组织核准的标准和建议措施（SARPs）或空中航行服务程序（PANS），导致各国、监管机构和服务提供者在寻求安全且可预测地实施或扩展无人机运行方面面临不确定性。

4. 实施战略

4.1 鼓励国际民航组织采取分阶段的做法加强 UTM-ATM 集成：

- a) 第 1 阶段：全球差距分析与利害攸关方参与。评估国家层面的实施情况；-在空中航行委员会（ANC）或遥控驾驶航空器系统（RPAS）专家组之下建立一个研究小组以评估集成方面的挑战。
- b) 第 2 阶段：制定 PANS 指南。界定以下方面的最佳做法和最低预期：
 - 1) 应急协调；
 - 2) 关键基础设施附近的地理围栏；和
 - 3) UTM 与 ATM 系统之间的数据共享。
- c) 第 3 阶段：制定 SARPs。制定基于绩效的 SARPs，涵盖：
 - 1) 监视和导航标准；
 - 2) UTM-ATM 协调的接口协议；和
 - 3) 冲突管理程序。
- d) 第 4 阶段：能力建设和监测。促进讲习班/示范项目，并在适当情况下将 UTM 集成纳入现有的审计框架。

5. 结论

5.1 随着无人机运行特别是在国际机场周边的扩展，国际民航组织在确保 UTM 系统与 ATM 协调演进方面发挥着至关重要的作用。

5.2 通过具有约束力的标准加强全球一致性，将有助于维护国际空中航行的完好性，同时支助 UAM 和其他无人机服务的安全和可持续发展。

5.3 一个由不同利害攸关方共同制定的全球协调做法，将支助成员国顺利度过这一复杂的过渡期。