



大会 — 第40届会议

技术委员会

议程项目30：由技术委员会审议的其它问题

无人航空器系统(UAS)的交通管理(UTM)

(由沙特阿拉伯提交)

执行摘要

《国际民用航空公约》(Doc 7300号文件)第二十八条要求各缔约国必须根据《公约》和附件所规定的标准在其领土内提供机场和空中航行服务(ANS)。

无人航空器(UA)的运行对超低空空域，通常在地面之上(AGL)1000英尺以下，特别是在城市或郊区环境中的一系列相关航空活动带来机遇与挑战。

随着技术的发展，目前支持无人航空器运行的地面基础设施有限，应该扩充以适应不久的将来预期的交通水平。

为确保无人航空器运行的有序发展，国际民航组织应该为无人航空器系统交通管理(UTM)制定一个监管框架，并考虑与现有空中交通管理(ATM)系统整合和数据共享。

行动：请大会：

- a) 重申国际民航组织作为国际民用航空有序发展独特的国际论坛的基本作用；
- b) 敦促各国分享其在开发无人航空器系统交通管理(UTM)方面的经验和专业知识；
- c) 要求国际民航组织制定无人航空器系统交通管理的监管框架，确保无人航空器系统交通管理运行和活动的有序发展；和
- d) 敦促国际民航组织审查并修订所有现有规定、标准和建议措施及指南，以审议无人航空器系统交通管理的发展和运行；

战略目标：	本工作文件涉及安全和空中航行能力和效率的战略目标。
财务影响：	本文件中提到的活动根据2020 - 2022年经常方案预算中可用资源和/或预算外捐款进行。
参考文件：	第十三次空中航行会议的报告(AN-Conf/13) (Doc 10115号文件)

## 1. 引言

1.1 《国际民用航空公约》(Doc 7300号文件)第二十八条要求各缔约国必须根据《公约》和附件所规定的标准在其领土内提供机场和空中航行服务(ANS)。

1.2 2018年10月举行的空中航行第十三次会议(AN-Conf/13),认识到在超低空空域,通常在地面之上1 000英尺及以下,特别是在城市或郊区环境出现的一系列航空活动带来的机遇与挑战。这些活动包括中小型无人航空器(UA)的运行和遥控驾驶航空器系统(RPAS)的运行。

1.3 尽管国际民航组织已经明确了制定监管框架的活动,以支持将遥控驾驶航空器(RPA)纳入非隔离空域和机场,但该框架并未涉及无人航空器的运行。

1.4 可以在视线(VLOS)之内和视线(BVLOS)之外飞行的无人航空器数量急剧增加。无人航空器机队的增加将导致空域内飞行运行明显增长。

1.5 根据无人航空器的预期商业用途,每日将执行很多飞行以支持业务需要,例如交付。日常运行的数量可能会影响目前服务要求之外的空域使用。

1.6 低空无人航空器运行包括在非管制空域内飞行,在管制空域和非管制空域之间通过以及在管制空域内飞行。考虑到预计的无人航空器运行数量和类型,主要用于有人驾驶航空器运行的现有空中交通管理(ATM)系统显然无法为无人航空器提供服务。此外,根据现有做法,无人航空器运行的性质不需要与空中交通管理系统直接交互。

1.7 为了对空域内无人航空器运行的预期快速增长进行安全管理,国际民航组织应该率先确定超出当前空中交通管理基础设施和空中交通管制(ATC)服务之外的解决方案和指导。这可能包括建立技术和运行框架,制定运行规则以确保运营人和利益攸关方的问责制,同时推动有人驾驶和无人航空器运行有效和公平的空域准入规则。

1.8 国际民航组织应该制定一个考虑与现有空中交通管理系统整合或数据共享的无人航空器系统交通管理(UTM)概念并提供指导,支持在没有提供空中交通间隔服务的非管制空域管理无人航空器运行。

## 2. 无人航空器系统交通管理的要求和指导

2.1 无人航空器系统交通管理是一个概念,国际民航组织和缔约国将围绕这个概念提供要求和指导,支持在低空空域运行的无人航空器安全运行。无人航空器系统交通管理将是一个基于协作的交通管理系统,服务提供者和运营人负责协调、执行和管理多个无人航空器运行,并具有完善的飞行要求和规则。无人航空器系统交通管理应该被设计成能够对广泛的具有高复杂性和风险运行的需求和期望提供支持。

2.2 无人航空器系统交通管理应该支持提供与空中交通管理系统提供的安全服务互补的安全服务,主要是基于服务提供者和运营人之间在飞行意图和空域限制方面的信息共享。

2.3 无人航空器系统交通管理应该提供无人航空器注册、飞行计划和批准、通信、间隔、跟踪、限制、天气感知和制图服务。无人航空器系统交通管理应该基于运营人—民航局、服务提供者—运营人、运营人—运营人和无人航空器之间的信息共享和交换，以实现安全运行。

2.4 无人航空器系统交通管理应该强制要求运营人之间共享飞行意图、协调降低冲突和无人航空器轨迹安全间隔。无人航空器系统交通管理应该包括在需要时按需访问无人航空器系统交通管理运行信息的要求。

2.5 在无人航空器系统交通管理之下，国际民航组织应该确定无人航空器运行类型及其运行所涉及的空域容量/航线要求，包括在指定空域容量内控制运行或了解规定容量的能力。

2.6 国际民航组织应该确定民航局、服务提供者、运营人和其他利益攸关方之间的主要通信和协调手段。应考虑使用高度自动化系统的分布式网络。

2.7 无人航空器系统交通管理要求和指导应该包括：

- a) 实现安全、有效的低空运行空域的一体化要求；
- b) 无人航空器系统交通管理服务，比如空域设计、走廊、动态地理围栏、恶劣天气和避风、拥挤管理、地形规避、路线规划和改道、间隔管理、排序和间距以及应急管理；
- c) 无人航空器系统交通管理系统的类型包括永久性或便携式无人航空器系统交通管理系统，该系统可在地理区域之间移动并支持精准农业和救灾等工作。永久性无人航空器系统交通管理系统支持低空作业并为地理区域提供连续覆盖。该系统需要持续的通信、导航和监视(CNS)覆盖来跟踪和监视一致性；
- d) 通信链路解决方案，以实现可靠、可扩展和灵活的通信；
- e) 空中交通管制对服务提供者和无人航空器运营人可获得实时空域限制的要求，以及在不能接收空中交通服务的情况下在这些限制内安全地管理自己运行的责任；
- f) 装备水平和自动化特性，包括自我配置、自我优化和自我保护。自我配置方面可以确定在当前和/或预测的风/天气条件下运行是否可以继续；
- g) 无人航空器能力的分类；具有基于性能的导航(PBN)能力的无人航空器分类，包括垂直性能，应该是批准在拥挤的城市空域运行的先决条件；
- h) 非常低水平(VLL)城市空域运行的高度范围；
- i) 根据多个无人航空器运行的风险严重程度建立最低间隔和报警要求；
- j) 通过规划和空域隔离实现无人航空器运行冲突降低和战略间隔；
- k) 使用地理围栏技术进行交通管理和降低冲突；
- l) 安全考虑和数据，制定与空域运行的启动、继续和终止有关的战略决策；

- m) 无人航空器所有者和运营人选择服务提供者和无人航空器系统交通管理服务清单的义务，确保无人航空器之间充分规划、安全运行和适当整合；
- n) 支持低空无人航空器运行所需的所有基础设施(地面控制站和地面站等)、政策和程序；
- o) 建立监管框架、制定与运行类型相称的运行规则和性能要求的建议，在无人航空器运营人之间提供共享态势感知的数据交换和信息架构；
- p) 通过强制措施对服务提供者和无人航空器运营人进行安全监督和监督活动；
- q) 建议在不同的空域采用不同的规定(包括限制能力有限的无人航空器飞越拥挤的城市空间)，并在必要时建立限制(巡航、航道、走廊、高度间隔)；和
- r) 反无人航空器系统以及服务提供者和利益攸关方如何识别未经授权的无人航空器飞行，并采用所需的反无人航空器系统和技术来使无人航空器落地。

2.8 应明确界定服务提供者的义务，提供明确的无人航空器系统交通管理服务支持无人航空器运行，联络运营人和其他利益攸关方，使信息在整个服务提供者网络流通，促进无人航空器系统交通管理运营人之间的共享态势感知。

### 3. 结论

3.1 作为民用航空活动的全球论坛，国际民航组织需要建立一个无人航空器系统交通管理框架，审议无人航空器系统交通管理技术和运行的快速发展，确保无人航空器系统交通管理活动的有序和安全发展。该框架应涵盖无人航空器系统交通管理运行的核心问题以及行业和无人航空器系统交通管理基础设施的成熟度，它们将不断发展以支持计划的商业运行的启动。

3.2 国际民航组织的监管框架应该：

- a) 考虑到地理区域、交通密度、商业用途的演变以及可能影响飞行活动的所有外部因素，审议无人航空器系统交通管理能力的运行使用；
- b) 为支持无人航空器系统交通管理安全运行提供正确的要求和指导；和
- c) 审议技术和创新发展以及制定解决方案，协助管理无人航空器运行数量的逐渐增加。

3.3 国际民航组织应发挥其作为无人航空器系统交通管理(UTM)框架定义和发展的论坛和推动者的关键作用，在全球和地区两个层面将各国和行业利益攸关方汇集在一起。国际民航组织、各国、地区组织和行业利益攸关方需要主动合作来部署必要的无人航空器系统交通管理的核心组件和基础设施。