



大会 — 第 41 届会议

技术委员会

议程项目30：航空安全和空中航行政策

30.3：COVID-19高级别会议（HLCC 2021）安全工作流的相关成果

未来航空系统安全保障框架

（由加拿大和日本提交）

执行摘要

航空新技术和使用案例（例如，遥控驾驶航空器系统*）的出现，正在从根本上改变航空运输部门的构成，在此过程中也带来了新的挑战、风险和机遇。这些使用案例和技术（例如，先进空中出行）的快速出现所带来的挑战之一是将非传统技术引入高度管制的空域。新交通管理方法的制定为保持现有航空系统的效率提供了机会，为经济发展提供了支持，也为维护公众安全提供了保证。本文件提出以基于风险的方法来定义通信、导航和监视（CNS）技术部署/批准，考虑与具体操作相关的风险水平。该做法将在遵守国际民航组织安全管理原则的同时，帮助把这些机会转变为现实。

* 请注意，在加拿大，我们使用“遥控驾驶航空器系统”这一中性术语、而不是“无人航空器系统（UAS）”或“无人飞行器（UAV）”来指通常的无人机。

行动：请大会：

- a) 要求国际民航组织考虑采用基于风险的做法帮助界定未来交通管理做法；
- b) 要求国际民航组织考虑对未来通信、导航和监视设备应用适当规模的安全保障流程；和
- c) 要求国际民航组织考虑就如何使安全保障流程与一国关于未来通信、导航和监视设备要求的风险评估保持一致提供指导。

战略目标：本工作文件涉及航空运输安全和经济发展的战略目标。

财务影响：无财务影响。

参考文件：《国际民用航空公约》（1944年）
附件19 — 《安全管理》
JARUS Doc 09号文件 — 《无人航空器系统运行分类》

1. 引言

1.1 最近的技术进步和创新为扩大现有航空业务的范围创造了机会，也为空域中的业务提供了新的使用案例。这些机会（例如，人工智能、遥控驾驶航空器系统、近实时卫星通信）也给了解如何有效地将这些新技术纳入空域、同时保持公众期望的航空安全水平带来了挑战。特别值得注意的是，这些类型的业务将给几十年来部署和维护的、旨在为传统航空业务提供服务的空中交通管理系统带来压力。这些新的业务类型（例如，FL600 以上的高空业务、城市空中出行、400 英尺以下的超低空业务）已经表明，传统的服务提供方法存在局限性。

1.2 在加拿大，遥控驾驶航空器系统（RPAS）行业经历了前所未有的快速增长，自加拿大实施遥控驾驶航空器系统注册要求以来，已有 69,000 架无人机完成了注册，而在加拿大注册的传统飞行器只有 37,000 架。为容纳这些数字，加拿大不得不采用了数字化无人机注册门户，并与 NAV CANADA（加拿大的空中航行服务提供者（ANSP））合作以提供一种以数字方式访问受控制空域的机制（NAVDrone）。

1.3 这些挑战并非加拿大所独有。美国正在探索新的交通管理概念，例如，“可扩展的交通管理”¹——以运营人之间的合作运营做法为基础，而非通过传统的空中交通服务单位提供服务。在欧洲，无塔台机场的运营能力不断扩大，由此诞生了关于支持“远程塔台”²的开发和部署的决定。

1.4 许多国家正在为实现境内业务能力而制定创新解决方案，一套描述业务、制定空域管理系统要求和提供以信息为中心的空中交通服务的通用方法将使设备设计者、航空器运营人和空中航行服务提供者能够在共同全球环境下扩展其系统。本文件引入了“安全保障”的概念，以支持已计划的必要系统性行动，从而就产品或过程符合规定的安全目标和要求提供充分信心和证据。建议对空中交通管理系统应用适当水平的安全保障，以此作为制定国际统一方法以开发和部署支持空域一体化的技术的解决方案的一部分。

2. 讨论

2.1 已部署用于支持传统航空活动的现有空中交通管理（ATM）系统的设计、测试、安装和运行流程与航空器认证流程（例如，附件 8）类似。这些流程没有按照适合运行风险的方式进行调整以支持广泛的新航空业务和新兴航空业务。要处理所有类别空域的全部新兴业务，必须扩展与交通管理基础设施设备审批相关的概念，以确保空中和地面航空器和人员的安全。

2.2 在日益复杂的空域中，基于风险的安全管理方法是国际民航组织安全管理框架的核心。附件 19 —《安全管理》第 3.1 节认识到，“国家安全方案（SSP）必须与国家民用航空系统的规模和复杂性相称”，而要将新兴业务纳入国家安全方案，就必须仔细了解和平衡国家在了解航空危险方面的有限资源并成功减轻风险以达到目标安全水平。附件 19 第 3.4 节确定了涉及国家安全方案的国家安全保障的目标，即，确定已达到的可接受安全水平，以及国家对设备开发者、运营人和服务提供者的安全绩效进行监测的监督义务。

¹ 《可扩展的交通管理》：https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-03/508.05Spring2022REDACNASOps_XTM.pdf

² 《对2019/004/R号决定的解释性说明》：<https://www.easa.europa.eu/downloads/71514/en>

2.3 附件 19 中的“安全保障”概念意味着各国需要全面评估其航空系统的安全风险，而一种关于评估和分类风险制度的通用方法将有助于以统一的方法制定和实施国家安全方案。例如，在遥控驾驶航空器系统业务中，国际上诸多单个国家、民航主管部门和专家组已经认可了基于风险的批准机制的适用。基于风险的方法确定的运营风险分为三大类³：A 类（低风险）、B 类（中风险）和 C 类（高风险）。这一分类方法主要将传统航空归为 C 类。风险较低的类别仍然必须保持航空安全，但审批和监督的严格性较低。

2.4 在这些新的运营环境中应对空中交通管理方面的挑战，意味着在传统空域之外开发和部署新的通信、导航和监视（CNS）设备解决方案。开发此类基础设施是一个漫长而艰巨的过程，近期的基础设施部署中出现了诸多挑战实例可供借鉴。虽然这些过程非常适合最高风险业务，但是它们缺乏为大量航空器（将在较低风险的环境中运营）提供支持所需的灵活性。在航空器审批层面，各国采用了不同的流程来支持开发与设备本身引起的风险相适应的设备（例如，用于航空器设备、轻型运动类和超轻型航空器自我声明系统的《技术标准指令》声明流程）。虽然这些系统面临着挑战，但是它们已经在实施不同安全保障方法的其他方法如何支持设备扩散和业务扩展方面表现出了潜力。

2.5 各国用来管理设备安全保障的一般流程可大致描述为：低风险需要自我声明，中风险需要由第三方对设计或组织进行审查，高风险需要设计认证。声明流程确定了特定设备或服务要想被视为可安全用于低风险业务就必须达到的预期安全水平和要求，并且仅要求设备提供者声明该设备符合要求。第三方审查流程结合了声明流程（针对单个设备和服务）以及由一个独立的合格小组为评估设计/制造/运营组织本身而进行审查的流程。最后，设计认证流程沿袭了各国现有的为传统航空编纂的传统认证流程。

3. 结论

3.1 如果能认识到开发和提供未来空中交通管理系统和服务的过程需要更大的灵活性，将有助于各国了解该如何制定监管框架，以便在提供统一的审批环境以支持国际业务的同时，最大程度地利用新兴技术。

— 完 —

³ JARUS Doc 09号文件：http://jarus-rpas.org/sites/jarus-rpas.org/files/jar_doc_09_uas_operational_categorization.pdf