



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

有人驾驶与无人驾驶航空空域管制与融合的思考

（由阿根廷提交，并得到伯利兹、玻利维亚（多民族国家）、哥伦比亚、古巴、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马、秘鲁和乌拉圭的支持）

执行摘要

过去十五年间，无人驾驶航空业呈指数级增长；其技术进步、能力、自主性和使用范围日益催生出愈发多元且复杂的运行场景。

在此背景下，国际专业界必须建立既能保障和加强整体安全，又不会成为阻碍该行业发展的官僚主义桎梏的监管框架。

标准化建设、制定具有包容性的全球规范、提供配套实施资料 and 开展能力建设，这些方面始终对该行业发展具有根本重要性，这是一个催生新技术、新媒介、新运营人，尤其是全新运行概念的行业。

本工作文件旨在汇总说明与各国当前及未来应对该问题的需求相关的一些概念。

行动：请大会：

- a) 注意到本工作文件的内容；
- b) 确认有必要优先更新无人航空器系统/遥控驾驶航空器系统/城市空中出行/先进空中出行的监管框架，以及无人驾驶航空所涉任何其他概念，并划拨相应资源和资金；
- c) 指示理事会加大对确保融合空域内运行安全的各项举措的支持力度，包括推动由理事会专家组开展相关分析，并敦促各国、各组织和行业提供所有可用信息和专业知识；
- d) 指示理事会考虑召开关于无人驾驶航空的年度会议，重点关注技术进步、运行特性和需求；
- e) 指示理事会与秘书处一道规划和开发相关活动，以推动空域等有限资源使用期间的军民协调，使各国更深入地认识到信号干扰、欺骗性干扰及冲突区对国际民航安全发展的影响；和
- f) 将无人驾驶航空概念作为一种增强的包容性备选方案来推行，注意并应对这方面新的培训挑战。

¹ 西班牙文版本由阿根廷提交。

战略目标:	本工作文件涉及战略目标：每次飞行都安全和安保；航空实现无缝、无障碍和可靠的全民出行；航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉；航空具有环境可持续性。
财务影响:	无需额外资源。
参考文件:	

1. 引言

1.1 实验性军事无人驾驶航空可追溯至数十年前，但其迅猛的技术演进和运行能力的多元化正以空前速度重塑航空业。这带来重大监管挑战，其复杂程度无疑远超 Cir 328 号通告 — 《无人航空器系统（UAS）》或国际民航组织《遥控驾驶航空器系统（RPAS）手册》（Doc 10019 号文件）中的初始概念。国际民航组织做出迅速反应：经与业界互动后，其理事会已批准由本组织专家小组和空中航行委员会拟定的对《芝加哥公约》多个附件的拟议修订，修订涉及无人驾驶航空器系统的运行。

1.2 考虑到遥控驾驶航空器系统运行概念所带来的重大变革，特别是随着城市空中出行（UAM）、先进空中出行（AAM）、电动垂直起降（eVTOL）与垂直起降（VTOL）等新型自主飞行技术运行概念的出现，要求持续分析应对此类系统采取何种空中交通管理做法。

1.3 最后需指出，关于监管框架，诸多国家和地区组织已发布规章，在分析行业进展时，应将这些规章以及私营机构和航空器制造商的最佳做法和测试纳入考虑范围。

2. 标准化工作的演进、发展和需求

2.1 十余年来，基于无人驾驶航空领域国际理论与实践经验的发展，针对该领域采取的做法通常呈现不对称态势，这反映出无人驾驶航空技术领域的不同方面呈现出不均衡增长。例如，已针对各种可载人运货的无人驾驶航空器模型开展了细致的研究、设计和开发工作。因此，一些国家针对此类航空器的制造制定了型号合格认证标准。

2.2 然而由于概念、名称、统一的设备分类标准等方面尚未实现充分标准化，机场基础设施与空域的有效融合正受到制约。若能解决这些短板问题，必将为监管机构和行业的工作带来便利。

3. 空域融合（UTM）和监管面临的挑战

3.1 民用无人驾驶航空运营人目前为受管制的空域用户，这突破了“无人机禁飞区”概念，此类区域将倾向于成为特殊限制区。

3.2 国际民航组织提出了动态、融合、安全、经济且高效的空中交通管理（ATM）体系，通过无缝提供设施与服务，该体系涵盖空中交通服务、空域管理和空中交通流量管理。该定义复杂，其中每个术语都重要，因为它们既可衍生出服务和概念，又可能在此基础上催生出其他服务。这体现了对无缝空域管理的要求，即通过提供相关预测和服务为所有飞行阶段提供保护。

3.3 要实现空域的真正融合，融合必须成为空域设计（ASM）本身的一部分，直至制定飞行程序（IFP），无论是有人驾驶还是无人驾驶航空皆应如此。空域融合将随之面临拟议融合的范围、时间和地点等方面的挑战。因而我们认为，规章必须足够灵活，以避免阻碍农业、采矿等正当用途的娱乐级无人机和开放类别无人机的合法、安全、有序发展。

3.4 此种新型融合空域应接纳所有用户（服务公司、空中作业和商业航空），以及军事航空和更高空域运行（HAO）。因此，在引入新技术从而扰乱国际民航“已知和成熟方案”的复杂背景下，有必要确保所有部门均参与规章的制定，其中军民融合尤为关键。我们还应优先制定一项全面应对在空域中融入无人驾驶航空的战略，如民用空中航行服务组织（CANSO）开发的完整空中交通系统运行概念（CATS CONOPS），以提供一种全面、创新的做法，确保在完全融合的航空环境下空域的不间断运行。

3.5 阿根廷共和国共享此种做法和融合空域运行理念，认为空域必须保障在采取网络安全措施的情况下将无人驾驶航空安全地融合进来，因为无人驾驶航空将在一个依赖信息共享的数字环境（协作环境下的飞行和流量信息（FF-ICE）和全系统信息管理（SWIM））下运行。同时，此种新型融合空域应为所有用户提供发展机遇，包括商业航空、物流配送、空中作业、军事航空和更高空域运行（HAO）等各类服务企业。

3.6 通过近期对本国《航空法典》及实施规章的修订，阿根廷已突破传统模式，转向有人/无人驾驶航空的空域融合，根据国际民航组织 Doc 10088 号文件中的规定，在空中交通管理系统中开展空域灵活使用（FUA）的全面合作及军民合作。

3.7 阿根廷高度认可民用空中航行服务组织（CANSO）及其部分成员（包括拉丁美洲民用航空协会（ILAC）和阿根廷空中航行公司（EANA））的工作，这些机构开展了空域融合方面的自主协作与研究。

4. 能力建设

4.1 面对上述挑战，随着新型运营人在开展传统民航业务之外的新型运营期间接触到创新性技术，培训工作与配套资料的开发尤为重要。在阿根廷，拉丁美洲民用航空协会（ILAC）作为一家已经在参与且将继续参与本组织各项活动并具地区和国际影响力的私营机构，已启动该特殊领域的多个能力建设项目。

4.2 根据拉丁美洲民用航空协会开展的培训工作和所获经验，有必要与本组织成员国、培训中心、其他专门国际组织及行业本身共享这些经验与最佳做法，以促进全球层面的应用推广并助力标准化进程。考虑到此类运行的特点（新行业参与者、新技术、新运行概念等），避免形成孤立监管壁垒尤为重要。

5. 结论

5.1 鉴于上述情况，建议将无人驾驶设备的各类概念和命名统合于“无人驾驶航空”类别之下，同时保留其名称层面的个体特性。

5.2 无人驾驶航空业、监管机构和安全监督机构将面临重大挑战：需在一个包容性环境中为此种新型航空模式的用户开展能力建设 — 特别是在空域融合与使用方面，同时还需通过网络安全协议确保数据交换和数字化链接的安全性和可靠性。

5.3 关于运行管理，我们认为有必要在军民合作框架下，按照国家空域管理（ASM）系统的原始规划和经过融合且系统化的程序朝着有人与无人驾驶航空的空域融合推进。

5.4 各国当务之急是调整其规章，以推动和促进无人驾驶航空融入其空域。

5.5 此外，有必要加速制定能够推动和促进向融合空域过渡的运行概念。

5.6 同样，在全球、地区和国家层面推动和促进能力建设活动也至关重要。

— 完 —