



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5：新出现的问题

5.3：遥控驾驶航空器系统（RPAS）

遥控驾驶航空器系统（RPAS）

（由秘书处提交）

执行摘要

本文件阐述了遥控驾驶航空器系统（RPAS）运行带来的机遇和挑战。同时，还介绍了国际民航组织为制定监管框架以支助将遥控驾驶航空器（RPA）纳入非隔离空域和机场所开展的当前活动及未来活动。

行动：请会议同意第3段所载的建议5.3/xx — 遥控驾驶航空器系统（RPAS）。

战略目标：	本工作文件涉及安全及空中航行能力和效率的战略目标。
财务影响：	对航空界的影响： 与遥控驾驶航空器系统运行相关的机会众多，并且航空界将普遍得益于所制定的监管框架，以支助将遥控驾驶航空器（RPA）安全纳入非隔离空域和机场。 对国际民航组织的影响（相对于当前的经常方案预算资源水平）： 由于国际民航组织标准和建议措施（SARPs）的当前制定及实施的推出工作将在今后三年期内持续进行，因此需要追加财务和人力两方面的资源，以支助国际民航组织在与无人航空运行相关的高度专业化领域开展工作。
参考文件：	AN-Conf/13-WP/5号文件 Doc 10071号文件：《大会第39届会议 — 技术委员会报告》 Doc 10019号文件：《遥控驾驶航空器系统（RPAS）手册》 Doc 10007号文件：《第十二次空中航行会议（AN-Conf/12）报告》 Doc 7300号文件：《国际民用航空公约》 遥控驾驶航空器系统（RPAS）国际仪表飞行规则运行概念（CONOPS）

1. 引言

1.1 在《国际民用航空公约》（Doc 7300 号文件）中，凡是机上没有驾驶员飞行的航空器均被称为“无人驾驶的航空器”。如今，这些航空器被称为“无人的”（unmanned），而不是“无人驾驶的”（pilotless）。无人航空器（UA）包括从自由飞行的气象气球，到持照航空专业人员遥控驾驶的非常复杂的航空器，其范围之广不胜枚举。其后者即属于所述的遥控驾驶航空器（RPA）类别的一部分，并作为遥控驾驶航空器系统（RPAS）的一部分运行。因此，遥控驾驶航空器系统包括遥控驾驶航空器、遥控站（RPS）、用于控制和管理的指挥和控制链路，以及型号设计中规定的所有其他组成部分。AN-Conf/13-WP/5 号文件论述了通常被称为“无人机”的较小型无人航空器。

1.2 功能广泛、复杂多变的遥控驾驶航空器系统，构成了一个日益增长的行业，并带来了巨大的运行机遇和经济潜力。但是，因其相关技术、设计和运行概念迅速演变，为了将遥控驾驶航空器系统安全高效地纳入受到高度监管且完善建立的有人驾驶航空器行业的共享环境中，各国正在承受棘手的挑战。在这方面，国际民航组织必须优先制定遥控驾驶航空器系统的标准和建议措施（SARPs）。

2. 讨论

机遇

2.1 将与遥控驾驶航空器系统运行相关的较大灵活性与潜在的较低资本投入及运行成本相结合，可以使无人航空实现真正的技术变革。遥控驾驶航空器正在或者说将要用于多种应用，例如：野外火情测绘；农业监测；灾害管理；热红外供电线路勘测；执法；电信；天气监测；航空成像/测绘；电视新闻报道、体育赛事和电影制作；环境监测；石油和天然气勘探；以及货物运输。同时，遥控驾驶航空器系统还被用来提供人道主义救援、医疗援助，以及对各种危机和突发公共卫生事件的响应。

2.2 根据业界研究，预计到 2035 年欧洲无人机市场的市值每年将超过 100 亿欧元，而到 2050 年每年将超过 150 亿欧元。在美国，预测将无人航空器系统纳入国家空域系统，将在纳入后的头三年支助超过 136 亿美元的经济活动，到 2025 年将创造逾 10 万个就业机会。

挑战

2.3 《芝加哥公约》第八条规定：“各缔约国承允对此项无人驾驶的航空器在向民用航空器开放的地区内的飞行一定加以管制，以免危及民用航空器。”因此，为遥控驾驶航空器系统制定全球协调一致的规定，对支助开发所需技术、制定合格审定方法，以使遥控驾驶航空器能够纳入非隔离空域和机场开展运行至关重要。

2.4 根据附件 2 —《空中规则》附录 4，从事国际运行的遥控驾驶航空器必须满足《芝加哥公约》界定的各项要求。因此，它们必须得到所有受影响的国家的特别批准、运营人许可证和适航证。此外，遥控驾驶航空器必须遵守通信、导航和监视（CNS）要求；遥控驾驶员必须持有执照；并且必须提交飞行计划。无人航空监管框架的一个显著特征是，《芝加哥公约》第三十三条规定的对驾驶员证书和执照的自动认可不涵盖遥控驾驶员。为了弥补这一空白，最好通过一项相互认可的标准。此外，根据《芝加哥公约》第二十九条的规定，为满足机上携带证书、执照和记录簿的要求，需要采取创新的解决办法。

2.5 驾驶员不在机上，带来的挑战是要确保驾驶员能够“看到和避免”并且“避开”其他交通以及各种危险情况，例如：与其他空域用户或障碍物发生可能碰撞以及恶劣天气条件。现已开发出通过远程数据链控制航空器的技术解决办法。因此，将遥控驾驶航空器予以纳入的关键促成因素包括有效探测和规避（DAA）功能以及指挥和控制链路，同时要缓解网络安全威胁。监管机构和业界在制定遥控驾驶航空器系统监管框架的工作中面临的其他挑战之一，就是由于根据经验以及指挥和控制链路与探测和规避的相关数据提供的反馈有限，因此数据不够充分。为此，需要各国和遥控驾驶航空器系统的业界利害攸关方提供数据，使标准和建议措施的制定工作与运行需求相一致。

2.6 同时，还需要虑及频谱管理，这是在国际电信联盟（ITU）主持下管理的一种稀缺自然资源。在 2015 年举办的国际电联世界无线电通信大会（WRC）期间，国际电联商定了第 155 号决议（WRC 15），该决议允许使用固定卫星业务频谱提供超出无线电视距的指挥和控制链路。但是，国际电联所查明解决办法的某些要素取决于制定标准和建议措施的进展情况，以及在制定标准和建议措施的过程中是否查明了与该解决办法相关的所有潜在安全问题。在 2019 年和 2023 年举行的世界无线电通信大会期间，将根据国际民航组织的工作成果审查并更新第 155 号决议（WRC-15）。

正在开展的工作

2.7 现已责成遥控驾驶航空器系统专家组（RPASP）开展以下工作，除其他事项外，a) 担任国际民航组织与遥控驾驶航空器系统相关的所有工作的联络人和协调人，以期确保全球可互用性和协调一致；b) 制定一项遥控驾驶航空器系统的监管概念和相关指导材料，以支助和指导监管进程；和 c) 审查国际民航组织的标准和建议措施，提出修订意见，并与国际民航组织其他专家小组协调制定遥控驾驶航空器系统的标准和建议措施。

2.8 为此，国际民航组织已在附件 2、附件 7 —《航空器国籍和登记标志》以及附件 13 —《航空器事故和事故征候调查》中制定了各项规定。附件 1 —《人员执照颁发》中有关遥控驾驶员执照的规定已经得到理事会通过，并且可供自愿使用。这些规定将于 2022 年 11 月开始适用。实际上，必须在国际民航组织所有附件中制定规定以支持遥控驾驶航空器系统。目前，重点要为附件 6 —《航空器的运行》计划制定的第 IV 部分 — 国际运行 — 遥控驾驶航空器系统、附件 8 —《航空器适航性》和附件 10 —《航空电信》制定标准和建议措施。

2.9 国际民航组织关于将遥控驾驶航空器纳入非隔离空域和机场的技术及运行问题的指导，载于《遥控驾驶航空器系统（RPAS）手册》（Doc 10019 号文件），是由遥控驾驶航空器系统专家组的前身 — 无人航空器系统研究组（UASSG）制定的。此外，国际民航组织还在网上公布了遥控驾驶航空器系统（RPAS）国际仪表飞行规则运行概念（CONOPS）。此项文件¹描述了无人航空器即将纳入的运行环境，从而确保了对各种挑战形成共识。

2.10 大会第 39 届会议（2016 年 9 月 27 日至 10 月 7 日）敦促国际民航组织制定规定，包括开展认识和教育活动，以支助遥控驾驶航空器系统的安全运行，并促进各国就其各自无人驾驶航空规章进行信息交流（参见《大会第 39 届会议 — 技术委员会报告》（Doc 10071 号文件，A39-TE））。国际民航组织开展了多项全球和地区活动，以进一步提高各国和业界利害攸关方的认识，包括在尼日利亚阿布贾举行的侧重于非洲大陆的遥控驾驶航空器系统专题讨论会（2017 年 7 月 17 日至 18 日），以及在蒙特利尔举行的第二次全球遥控驾驶航空器系统专题讨论会（2017 年 9 月 19 日至 21 日）。

¹ <https://www.icao.int/safety/UA/Documents/RPAS%20CONOPS.pdf>

2.11 2016 年至 2017 年间，在国际民航组织每个地区均举办了至少一次遥控驾驶航空器系统讲习班。此类信息交流使参与制定和实施遥控驾驶航空器系统规章以及此类活动认证和监督的民用航空当局受益。为支助不让任何国家掉队（NCLB）举措，国际民航组织秘书处正在与非洲联盟委员会（AUC）一道开展一项研究，以评估遥控驾驶航空器和无人机在农村地区及农业活动中的使用情况，以期确保其运行的安全、可靠、安保、高效、环保并具有成本效益。

从包容到纳入

2.12 包容阐述的是这样一种状况，即遥控驾驶航空器利用某种程度的调整或支助，对其不能符合现有运行构架的情况予以弥补，从而可以在空域开展运行。纳入是指可以预期遥控驾驶航空器今后无需空中交通管制的特殊程序，便可以例行进入空域系统。纳入要求遥控驾驶航空器系统技术进步，并制定和实施协调一致的标准和建议措施及空中航行服务程序（PANS）。

2.13 各国应支助国际民航组织为将遥控驾驶航空器纳入非隔离空域而持续开展的标准和建议措施、空中航行服务程序及相关指导材料的制定工作。离开各国及业界的专项财务或人员支助，国际民航组织将无法继续迅速制定各项规定。此外，请各国提供资源，支助国际民航组织开展提高认识的工作，如：关于遥控驾驶航空器系统的专项地区专题讨论会和讲习班，以及实施的推出活动。为处理探测和规避以及指挥和控制链路数据不足的问题，各国应当与业界利害关系方主动接洽，以收集和分析符合业界需求、支助标准和建议措施制定工作的各种数据。

3. 结论

3.1 鉴于上述情况，请会议同意以下建议：

建议 5.3/xx — 遥控驾驶航空器系统（RPAS）

会议：

- a) 要求国际民航组织优先制定必要的监管框架，以支助将遥控驾驶航空器纳入非隔离空域和机场；
- b) 敦促各国向国际民航组织提供专项财务和人员支助，以便优先制定将遥控驾驶航空器纳入非隔离空域和机场的必要监管框架，并促进相关实施的推出活动；
- c) 敦促各国收集和共享遥控驾驶航空器系统的运行情况；
- d) 敦促各国与业界利害关系方主动接洽，收集并向国际民航组织提供所需的遥控驾驶航空器系统运行的技术数据，以支助制定包括探测和规避以及指挥和控制链路在内的遥控驾驶航空器系统标准和建议措施；和
- e) 要求国际民航组织持续制定指导材料，以支助遥控驾驶航空器系统安全运行，在用户之间开展认识和教育活动，并促进在各国之间收集和共享有关其各自遥控驾驶航空器系统规章的信息。