



第十二次空中航行会议

2012年11月19日至30日，蒙特利尔

议程项目4：最佳容量和效率 — 通过全球协同的空中交通管理

4.2：对专用空域进行动态管理

遥控航空器系统融入欧洲民用航空

（由欧洲联盟主席国代表欧洲联盟及其成员国¹；由欧洲民用航空会议的其它成员国²；
由欧洲空中航行安全组织的成员国提交）

执行摘要

遥控航空器系统（RPAS）运行正在扩散超出原来的军事用途，不仅涉足国家其他非军事活动（如警察、海岸警卫队），同时也进入民用航空。

国际民航组织已经修订了《芝加哥公约》附件2、附件7和附件13，以适应遥控航空器系统。在包括欧洲的所有大洲，民用遥控航空器系统向主管航空当局提出挑战，以便允许其安全融入航空系统。本文件介绍了欧洲为解决这个问题已经开始采取的行动。

可以肯定的是，民用遥控航空器系统在未来几十年里将蓄势待发。因此，及时将其纳入向会议提出的航空系统组块升级是必不可少的。

行动：请会议同意第7段中的建议。

1. 引言

1.1 本文件概述了欧洲遥控驾驶航空器系统（RPAS）融入民航系统的情况，包括空中交通管理的做法。普遍的共识是，遥控航空器系统应该：

- a) 首先是“安全飞行”：即遥控航空器（RPA）需要一个独立和有效的适航证（COFA），而系统的所有其他要素，例如遥控站（RPS）和/或适当的安全监督（如卫星通信服务提供商的“指令和控制”）也需要经过适当审定；

¹ 奥地利、比利时、保加利亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和联合王国。所有这27国均为欧洲民用航空会议的成员国。

² 阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、克罗地亚、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦、摩纳哥、黑山、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其和乌克兰。

- b) 由适当的合格并持有执照的驾驶员和其他人员“安全飞行”；和
- c) 置于法律和认证遥控航空器系统运营人的管理责任之下（商业和企业运行同理，因为对于社会具有相同风险）。

1.2 通过逐步引进亦可受益有人驾驶航空新技术的支持，预计可通过一个阶梯方式进入非隔离空域。可以预见的是，附录1归纳的阶梯式方法，可能实际上与目前的主要技术措施，比如单一欧洲天空空中交通管理研究、下一代航空运输系统或空中交通系统创新联合行动方案同时部署。

2. 适度的监管和特殊运行

2.1 航空安全规则，在历史上一直制订用于保护：

- a) 机上付费旅客和机组；
- b) 受地面和空中相撞（MAC）风险影响的其他空域用户；和
- c) 地面上第三方及财产。

2.2 遥控航空器系统不需要保护机上人员。有时可以通过具体缓解措施保护地面上的人员和财产（例如降落伞减少冲击动能、禁止在人口稠密地区或其他地区上空飞行）。

2.3 此外，遥控航空器系统是设计并在几乎不存在“有人驾驶”运输的空域运行（例如低于400英尺、室内、飞入火山或其他危险的云等）。

2.4 最后，目前大部分用于公共的非军事任务或民用用途的遥控航空器系统，重量轻于150公斤甚至不到25公斤。航空领域以前对于中小型企业（SMEs）设计、生产、维护和经营的这种配备复杂系统的非常小的“机器”缺乏经验。

2.5 因此，遥控航空器系统的安全监管不仅须充分保护地面第三方和其他空域用户，而且还要具体设想到遥控航空器系统的运行须与活跃在这一领域的中小型企业的行政负担相称。

3. 进入方法

3.1 进入非隔离空域的主要原则，是无人驾驶航空器系统（UAS）必须满足空中交通管理系统的要求，而并非空中交通管理系统需要适应以便无人驾驶航空器系统进入。然而，通过欧洲、美国、日本和其他国家正在开展的各种措施，空中交通管理系统正经历的全球技术发展，开创了一个独特的机会让遥控航空器系统和空中交通管理有利的平行发展。在这个意义上可以说，现在是这一整合过程取得成功的最佳时机。

3.2 无人驾驶航空器系统如同有人驾驶航空一样，必须证明比目前的有人驾驶运行安全或更加安全。鉴于遥控航空器系统上没有人员，与“有人驾驶”航空的安全同比性，可以通过尤其是与下述风险相关的历史数据比较来证明：

- a) 地面上人员受伤或财产损失；
- b) 与大型航空器（在任何空域）空中相撞（MAC）；和
- c) 与小型通用航空航空器在非管制空域空中相撞。

3.3 遥控航空器系统的运行也须尽可能与有人驾驶相一致，空中交通管制肯定不能够对具有不同运行特点的许多不同类型的无人驾驶航空器系统进行有效处理。

3.4 进入非隔离空域和非管制空域的最大障碍，是遥控航空器系统复制人类“看与被看到”的能力。此功能在遥控航空器系统领域被称为探测与避让。在一个由空中交通管制完全控制的环境中，已经存在确保安全执行飞行的技术，但探测与避让仅包括交通和防撞。它涉及超障、气象条件、目视信号、离云距离和其他可能危险问题。

3.5 除模仿“看与被看到”能力之外，探测能力是要解决的另一个因素。对于仪表飞行规则或目视飞行规则的装备要求（重量），已经设置了小型遥控航空器系统在非隔离空域的物理边界。遥控航空器系统的探测能力须确保其他空域用户及时识别，确保需要时可以安全地适用空中规则。

4. 通信

4.1 通信是遥控航空器系统实现安全进入目前稠密飞行环境的重要推动者。它以实现指挥和管制、探测和避让所需要的足够频谱带宽为后盾，以及目前的航空需求，比如机场或空中交通管制员和机长、导航和监视系统之间的通信链路。已知的航空通信必须适应遥控航空器系统的具体细节。尽管有人驾驶航空器的通讯故障通常被归类为“严重”，但必须通过严格的安全评估，同时考虑到遥控航空器系统和空中交通管理环境的特点，进一步评估遥控航空器系统通讯故障的安全影响，以确定对航空安全的影响。

4.2 要对通信安全进行评估，以便在威胁发生和严重程度之间充分实现平衡并找到可行和合理的技术解决方案。需要与国际民航组织所有其他缔约国紧密协调，在全球范围内协商遥控航空器系统未来的频谱资源。下届世界无线电通信大会和国际电联工作组将进一步确定遥控航空器系统运行的未来可用频谱，从而塑造遥控航空器系统未来可能的运行使用。

4.3 可能使用卫星通信系统和现有微波着陆系统频段将为遥控航空器系统在欧洲运行提供更多的频谱。鉴于遥控航空器系统运营人绝不可能对卫星直接控制，因此国际民航组织应该修订附件10第II卷现行标准2.4.1，以便就主管部门对通信服务供应商进行监督提供更多指导。考虑到单一欧洲天空空中交通管理研究和下一代航空运输系统所设想的未来数据链应用，这种需要有可能超越遥控航空器系统。

5. 国际民航组织关于无人驾驶航空器系统目前的工作

5.1 国际民航组织已经开展无人驾驶航空器系统的整合工作。通过2011年编制328号通告，无人驾驶航空器系统研究组（UASSG）为进一步支持成员国工作铺平了道路，最终目的是制订无人驾驶航空器系统的标准和建议措施。无人驾驶航空器系统研究组正在编制无人驾驶航空器系统手册，预计将于

2014年完成。预计航空系统组块升级（ASBUs）模块0的时间表结束之前，无人驾驶航空器系统的第一个标准将问世。这些标准极有可能用于无人驾驶航空器系统运行和机组人员颁照。至关重要的是，模块0的时间框架已考虑到各成员国和国际民航组织迄今为止开展的工作。这将确保及时制订全球标准，支持协调无人驾驶航空器系统整合。

6. 结论

6.1 通过确定非隔离的合适空域，第一个整合经验将为合格审定的遥控航空器系统安全植入铺平道路。阶梯式方法还能够开发合适的技术，使用军方目前积累的经验支持进一步整合。欧洲的观点是要为审定的民用遥控航空器系统运营人（或由军事或政府非军事实体）责任之下持有执照的驾驶员操纵任何审定的无人驾驶航空器系统设置条件，以便在适当装备情况下进入所有类型空域。

6.2 对于在世界各地统一实施这一概念，国际民航组织牵头十分必要，同时考虑到遥控航空器系统的运行将从部署所有组块升级中产生的全球空中航行系统一个不可分割的组成部分。

7. 建议

7.1 请会议：

- a) 注意到本文件介绍的信息；
 - b) 规划国际民航组织航空系统组块升级部署时考虑到遥控航空器系统的具体情况；
 - c) 审议国际民航组织尤其是在模块0时间框架内已经开展的工作；
 - d) 敦促各国和地区安全监督组织在已经通过的标准和建议措施基础上初步纳入遥控航空器系统；
 - e) 建议国际民航组织提供更多关于监督通信服务提供商的指导；
 - f) 建议国际民航组织进一步编制遥控航空器系统手册，为不同类型的遥控航空器系统进入非隔离空域提供指导，特别要关注空中交通管理系统在全球范围内可预见的发展。
-

APPENDIX

The way forward as foreseen by Europe can be identified through three phases:

Phase 1: Present -2016 (Block 0)

In this time frame all RPAS related activities will be ‘federated’ under the leadership of the European Commission (EC), supported by all the other involved entities that will bring together all disciplines to ensure a coherent consolidation.

The first phase is a consolidation phase where Europe will bring together all efforts so far in EASA, Eurocontrol, the SESAR Joint Undertaking, JARUS, national authorities, and other main actors in the fields of Standardization, Aviation Research and Development, Civil/Military coordination, the Spatial sector, etc. to share best practices and avoid duplication of effort and fragmentation.

In this phase Visual Line of Sight (VLOS) and Extended VLOS operations will occur on a regular basis in all European airspace classes, under the responsibility of public entities or certified civil RPAS operators, employing licensed pilots and using certified RPAS. Exploitation of Art. 11 of Regulation 216/2008 might reduce the additional paperwork necessary to obtain the ‘special authorization’ per Article 8 of Chicago Convention.

IFR and VFR operations will be allowed on a case by case assessment in all airspace classes apart from F and G. Detect and avoid solutions could be partially supported by GBSAA, which has potential in particular to enhance situational awareness by Remote Pilots.

Airspace where RPAS operations could be conducted with minimum impact will be identified. In this timeframe the development of an UAS master plan will be finalised, including integration into SESAR.

When planning for the deployment of the Block Upgrades, ICAO should take into consideration that the RPAS will be an increasingly significant user of the resulting global air navigation system. In that regard, it is noted that Block 1 already contains a module for the Initial Integration of Remotely Piloted Aircraft Systems into non-segregated airspace.

First start towards public perception will try to make RPAS more acceptable and privacy aspects will be addressed.

Spectrum requirements will be assessed in preparation of ITU WRC2015.

Phase 2: 2017-2021 (Block 0/1)

The second phase is the partial integration of RPAS in all airspace classes inside the ‘single European sky’ (SES). In this phase additional solutions towards D&A will be available.

Direct link with SESAR will be established to ensure consistency with the ATM Master Plan. In particular, an appropriate link with the Regulatory and Standardization Roadmaps should provide for Implementing Rules, SARPS and Standardisation material being available in this time frame, when necessary for the effective integration of UAS, while avoiding overregulation.

VLOS and Beyond (BVLOS) operations will have been fully integrated in day to day life, including cross border inside the EU.

VFR and IFR operations will occur on a more regular basis still excluding the major ATM bottlenecks.

D&A will have been developed and will also bring additional safety benefits towards manned aviation.

Sufficient spectrum will be made available.

In this phase RPAS will have an impact on the ATM network as they will be able to execute Commercial Air Transport (CAT) freight operations. In parallel first operations Beyond Radio Line Of Sight (BRLOS) will be introduced. This will require a proper regulatory framework (e.g. certification in the EU) for safety oversight of SATCOM Service Providers.

Phase 3: 2022-2050 (Block 1-3)

Full integration of RPAS on all levels including; VLOS-BVLOS-RLOS and BRLOS.

RPAS will be allowed to fly in all airspace classes if suitably equipped.

Mature certification and operational requirements will be in place and RPAS that are able to fly VFR/IFR will be fully SESAR compliant.