



大会 — 第 38 届会议

技术委员会

议程项目 31：航空安全 — 正在出现的问题

无人驾驶航空器系统的一体化研究

(由美国提交)

执行摘要

美国联邦航空局 (FAA) 无人驾驶航空器系统 (UAS) 一体化办公室的使命，就是确保将无人驾驶航空器系统安全、高效和及时地纳入国家空域系统 (NAS)。为了在保持国家空域系统安全的同时完成这一使命，美国联邦航空局需要各种数据来支助拟定与无人驾驶航空器系统有关的标准、程序和监管产品。本文件阐述了美国联邦航空局为支助无人驾驶航空器系统的安全一体化正在开展的一些内部研究，以及美国联邦航空局与其他机构保持的一些无人驾驶航空器系统方面的研究伙伴关系。

战略目标:	本工作文件涉及安全的战略目标。
财务影响:	无需供资。

1. 引言

1.1 美国联邦航空局 (FAA) 无人驾驶航空器系统 (UAS) 一体化办公室的使命，就是确保将无人驾驶航空器系统安全、高效和及时地纳入美国国家空域系统 (NAS)。为了在保持国家空域系统安全的同时，并在符合 2012 年美国联邦航空局现代化与改革法令¹的时间期限内完成这一使命，美国联邦航空局需要各种数据来支助拟定与无人驾驶航空器系统有关的标准、程序和监管产品。本文件阐述了美国联邦航空局为支助无人驾驶航空器系统的安全一体化正在开展的一些内部研究，以及美国联邦航空局与其他政府机构和其他实体保持的一些无人驾驶航空器系统方面的研究伙伴关系。

¹ <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-112publ95/pdf/PLAW-112publ95.pdf>

2. 讨论

2.1 无人驾驶航空器系统展示了独特的运行性能方面的特点；它们可以飞得较慢，可能能够每次在空中停留数天或数周时间。无人驾驶航空器系统可能会因其分散结构而表现出较长的通信延迟，这可能会对空中交通管制（ATC）造成不利影响。此外，位于控制站与无人驾驶航空器系统实际分离的驾驶员，不会受到有人驾驶航空器的驾驶员可能在航空器机上经历的相同感官提示，如震颤、发动机噪声或透过窗户观察到迎面而来的交通情况。

2.2 美国联邦航空局需要开展研究，彻底了解有人驾驶航空器与无人驾驶航空器之间的这些固有差异，以便确保它们可以在国家空域系统内共同安全飞行。美国联邦航空局有一项广泛的无人驾驶航空器系统研究方案，该方案旨在验证无人驾驶航空器系统对现有国家空域系统程序的适用性，并支助拟定：

- a) 对无人驾驶航空器系统、驾驶员、机组人员，及无人驾驶航空器系统的辅助技术进行认证的标准和程序；
- b) 关于在国家空域系统内运行无人驾驶航空器系统的同时，利用先进技术表明遵守规章情况的政策、指导材料和咨询通告；
- c) 各种程序及减缓战略，以确保无人驾驶航空器系统的安全运行，包括处理突发事件，以及与所有类型空域的各类交通进行安全互动。

2.3 美国联邦航空局的内部研究方案利用了美国联邦航空局的设施，包括威廉 J. 休斯技术中心和民用航天医学研究所，并利用了来自行业内部及学术界的广泛专长和各种能力，以处理跨若干重点区域的主要挑战。美国联邦航空局目前正在进行和计划进行的研究例子包括：

- a) 查明用技术和程序取代与驾驶员“看到并避让”的功能相关的意义并避免认证方面的障碍；
- b) 评估与无人驾驶航空器系统无法通过视觉遵守空中交通管制发出的放行和指令相关的运行挑战；
- c) 评估与丧失控制链、丧失空中交通管制通信、独自飞离、飞行终止等无人驾驶航空器系统突发事件相关的运行挑战；
- d) 评估与无人驾驶航空器系统的全球定位系统（GPS）飞行航迹相关的对于现行飞行规划及国家空域系统导航引导要求的运行挑战；
- e) 查明无人驾驶航空器系统的适当尾流紊流间隔标准；
- f) 查明无人驾驶航空器系统的适当同类机场跑道间隔标准；
- g) 评价无人驾驶航空器系统在时间先决飞行阶段期间的通信延迟；

- h) 开展无人驾驶航空器系统运行的人的因素评估,以确定控制站、驾驶员和机组的培训要求,以及人与自动化之间的任务分配;
- i) 拟定无人驾驶航空器系统的类别;
- j) 建立无人驾驶航空器系统的保养、维修和持续运行安全的数据收集系统;
- k) 为在国家空域系统内精选出的无人驾驶航空器系统运行,开展环境与能源(E&E)量化分析,拟定环境与能源的建模能力和方法。

2.4 美国联邦航空局还与其他政府机构保持着一些研究伙伴关系。美国联邦航空局与国防部(DoD)开展合作,以支助国防部的一体化测试。这些活动的目的是为了评价国防部无人驾驶航空器系统的一体化飞行剖面,包括标准化无人驾驶航空器系统的各种程序。

2.5 美国联邦航空局与美国宇航局(NASA)合作,协同处理与无人驾驶航空器系统一体化相关的挑战。美国联邦航空局和美国宇航局利用这两个机构间的资源和专长,来执行支助无人驾驶航空器系统——国家空域系统一体化的经协调的研究方案。美国联邦航空局与美国宇航局之间协作努力,开发了大量的证据(如经验证的数据、运算法则、分析和建议),以协助主要决策者制定各种政策、程序、标准,并拟定各种规章以使无人驾驶航空器系统得以安全纳入国家空域系统。主要的研究重点领域包括无人驾驶航空器系统的通信、传感和避让、人工系统一体化及认证。

2.6 美国联邦航空局还与MITRE(一家非盈利研究中心)合作,支助无人驾驶航空器系统的安全一体化,以便通报当前及未来国家空域系统和无人驾驶航空器系统的各项标准、政策、及运行和技术系统解决办法。MITRE保持着一项专门的无人驾驶航空器系统研究业务,以及触及其美国联邦航空局和美国国防部所有业务的一个无人驾驶航空器系统的特别重点领域,以便与现有以区域为重点的研究方案协作,处理无人驾驶航空器系统一体化的挑战。协作的主要方面包括感应、探测和避让、无人驾驶航空器系统的标准制定、引入无人驾驶航空器系统造成的国家空域系统的网络安全漏洞、对空中交通管制员的技术和运行挑战,以及支助战略空域规划的无人驾驶航空器系统的独特的运行方面的考虑。这项工作将有助于框定无人驾驶航空器系统安全运行所必须处理的一体化定义,以及基础设施和结构要求。

2.7 这些研究伙伴关系,促进了交流各种研究计划、结论和建议,以确保美国航空界所面临的无人驾驶航空器系统关键一体化方面的挑战,作为一个整体得到协同管理和执行。这种做法在最大程度上减少了不必要的重复研究,并使合作伙伴得以打破机构界限,获得无人驾驶航空器系统的研究能力和专长。