



工 作 文 件

第十四次空中航行会议

2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日，加拿大，蒙特利尔

- 议程项目 2： 及时和安全地使用新技术
2.2： 应对与不断演变的航空技术相关的安全风险

电动垂直起降（eVTOL）航空器产品的 合格审定和运行方面

（由巴西提交）

执行摘要

本工作文件介绍了监管航空颠覆性技术早期阶段所面临的挑战，特别是与航空器合格审定相关的挑战。

文件提出了战略建议，以通过就电动垂直起降（eVTOL）航空器的做法、程序和合格审定框架的不断发展及其运行方面交流信息和提高透明度来支持新航空器技术的安全引入。

对照人们对于国际民航组织的监管期望对 eVTOL 技术的现状进行了评估，并提出了谨慎、平衡的解决方案。

行动：请会议同意第 3.1 段中的建议。

1. 引言

1.1 新兴 eVTOL 航空器的合格审定正在对传统的型号合格审定程序造成全球性重大颠覆。

1.2 本文件涉及议程项目 2.2，侧重于新兴技术安全发展的潜在风险。空中航行委员会第 221 届会议上成立了先进空中出行研究小组（AAM SG），其当前任务不包括本文探讨的 eVTOL 合格审定流程的各个方面。会议确实应该解决与 eVTOL 合格审定和协调相关的一些问题。

2. 讨论

2.1 界定合格审定基础是航空器审定的最初步骤之一。这一流程包括确立设计必须满足的要求，以便获得型号合格证。制定传统航空器合格审定基础的程序是成熟的。它包括将航空器与已经有监管规章的适当类别相匹配。

2.2 然而，按照这样的监管规章，某些要求可能因设计的具体特性或创新而不适用。在这种情况下，将给予豁免并施加特殊条件。值得注意的是，与要求的总数相比，这些例外情况的数量相对较少。这主要是由于传统的航空器设计遵循一种成熟和稳定的模式，绝大多数特性是通用的，鲜有创新或例外。

2.3 新的 eVTOL 设计并不遵循同样的模式。目前还没有固定的模式，而且有多种大不相同的配置。有相当多的新技术可促成全新的设计方案。例如，电动机可实现分布式推进，从而实现 VTOL 能力或吹升式短距起降（STOL）设计。其它相关新技术包括电池、高电压、新型复合材料、电子数据交换、自主或新型驾驶指令解决方案等。这些新技术之间的相互作用为确立合格审定基础带来了无数挑战。此外，eVTOL 航空器技术还处于早期发展阶段，难以形成稳定的通用设计。几乎没有对这些设计进行适当监管的经验和可用数据。此外，运行方式多种多样，航空器配置也各不相同。

2.4 巴西、欧洲联盟和美国的民航当局已经实施了各种战略来应对这一挑战，主要是为单个情景量身定制合格审定标准，以避免制定普遍适用的僵化的监管规章。这种做法自然也有其挑战，例如，对适当安全目标的界定、国际协调一致和国际上对审定型别的接受。

2.5 与其它设计国一样，巴西制定的第一个合格审定基础在 2023 年 12 月至 2024 年 3 月期间发布以公开征求意见。这种做法确保在全球为制造商提供一个公平、平等的平台，促进对所考虑要求的普遍了解，从而解决个性化监管规章的主要弱点，即可能出现不一致的待遇。

2.6 同样，在这一早期发展阶段，国际民航组织不宜界定标准和建议措施（SARPs），但宜促进设计国在 eVTOL 型号或型别合格审定方面的做法、战略和正在开展的活动的可见度，从而促进监管协调，并最终为全球安全运行做好准备。

2.7 尽管人们显然期望国际民航组织迅速为新技术制定指导方针和 SARPs，但至关重要的是，本组织还是应优先在所有成员国中传播知识。通过采用这种做法，并具备了对最新技术的全面了解之后，指导方针或 SARPs 的制定将有机地进行。这对促进安全、防止信息不对称和不公平竞争优势必不可少。

2.8 交流设计国正在制定的 eVTOL 航空器流程和合格审定基础的信息，并让国际社会参与进来，是管理变革的最佳做法，以寻求国际协调一致和对相关新技术的理解。通过这种方式，设计国将为全球利益做出更大贡献，并支持此类新航空器技术的安全引入。

2.9 同样，由设计国传播运行方面的情况，让运营人国准备得更好，可能是安全引入 eVTOL 航空器运行的重要手段。

2.10 然而，最重要的是共享在开发和合格审定过程中获得的数据和信息，包括运行经验、事件和事故详情，从而为其它设计国和未来的运营人国提供此种宝贵信息。

3. 结论

3.1 为有效应对与 eVTOL 合格审定相关的短期挑战，并支持新航空器技术的安全引入，请会议同意以下建议：

建议 2.2/x — 发展现有框架以支持新航空器技术安全引入战略的空中航行优先事项

会议：

- a) 注意到电动垂直起降（eVTOL）航空器目前所处的早期发展阶段和本文件介绍的挑战；
- b) 鼓励成员国交流信息，提高正在制定的 eVTOL 航空器做法、程序和合格审定框架的可见度，以实现安全引入此种航空器的全球益处；
- c) 促进设计国传播运行方面的情况，以使运营人国为安全引入新的 eVTOL 技术准备得更好；和
- d) 建议国际民航组织监测 eVTOL 航空器合格审定国家监管规章的进展和进步情况，并优先在所有成员国中传播知识，从而避免过早界定标准和建议措施（SARPs）或指导方针。

— 完 —