



大会 — 第 41 届会议

技术委员会

议程项目31：航空安全与空中航行标准化

广播式自动相关监视的安全和隐私问题及可能的解决方案

(由沙特阿拉伯提交)

执行摘要

基于互联网的航班跟踪平台通常使用广播式自动相关监视（ADS-B）数据来对包括私人 and 安全敏感航班进行商业实时跟踪。本文件介绍了目前使用专门的飞行跟踪器平台和网站通过互联网共享 ADS-B 数据做法的信息。在互联网上不受控制地访问详细/准确的 ADS-B 数据引起了航空器运营人和所有人对航班安全、安保和隐私的担忧。本文件提出了可以考虑的旨在降低安全和安保风险的潜在解决方案，建议采取受控级别的隐私措施。它还强调了国际民航组织在制定保护 ADS-B 数据不被公众使用及限制对空中交通管理（ATM）部门访问的新标准和技术规范时可能考虑的潜在财务影响。

行动：请大会：

- a) 注意本文件提供的信息；和
- b) 讨论并通过建议，考虑邀请国际民航组织通过适当的小组牵头制定新规定，采取必要措施，降低与公开获得和在互联网上共享与航班相关的 ADS-B 信息相关的安全和安保危害、风险和威胁。

战略目标：	本工作文件涉及安全和空中航行能力和效率的战略目标。
财务影响：	不需要额外资源。
参考文件：	附件 10 — 《航空电信》第 III 卷 — 《通信系统》和第 IV 卷 — 《监视和防撞系统》 Doc 9924 号文件 — 《航空监视手册》 Doc 9750 号文件 — 《全球空中航行计划》 326 号通告 — 《对用于支持空中交通服务的广播式自动相关监视和多点定位监视的评估及实施指导》 MIDANPIRG/19 和 RASG-MID/9 报告 5.8.32、5.8.33、5.8.34 和 5.8.35 段 ¹ 。

¹ [MIDANPIRG/19 & RASG-MID/9 \(icao.int\)](https://www.icao.int/MIDANPIRG/19%20%26%20RASG-MID/9)

1. 引言

1.1 广播式自动相关监视（ADS-B）向广播信息范围内的任何接收器（机载或地面）以自动广播传输方式频繁发送航空器识别、位置、高度、速度和其他信息。与航空器位置/速度相关的信息通常基于全球导航卫星系统（GNSS），至少每秒传输一次。

1.2 传统做法是，ADS-B 数据以未加密的结构化格式广播，允许用于空中交通服务（ATS）监视目的的空中航行服务提供者（ANSP）的地面系统支持航空器之间保持所需的空中交通管制（ATC）最低间隔。

1.3 然而，ADS-B 数据可以使用广泛可用的原始接收器轻松接收和处理，这些原始接收器通常由用于商业目的的公共或私人的复杂系统跟踪平台使用。因此，配备了适当接收器的公众和商业实体都能观测到提供 ADS-B 数据支持监视服务的航班，并通过互联网使用专门的航班跟踪平台和网站进行共享。这对所有成员国构成了严重的安全威胁，国际民航组织目前尚未解决这一问题。

1.4 基于互联网的航班跟踪平台和网站的数量正在增加，提供免费访问和扩展商业服务，并提供更精确的航班详情。管理平台和网站的商业实体从商业提供的 ADS-B 接收器地面网络和空中航行服务提供者部署并使用的地面站获取航班数据。后者通常是实体与相关空中航行服务提供者之间具体安排的主体。

1.5 最近，ADS-B 数据的可用来源得到了来自卫星 ADS-B 接收器数据的补充，使基于互联网的飞行跟踪器平台和网站能够独立于地面基础设施访问数据。

1.6 一般而言，ADS-B 数据还包括：

- a) 通过将航班的航空器/航班识别（ACID）或航班的呼号/航班识别与飞行计划（FPL）数据库以及航空公司和机场的到达和起飞时刻表相对比，提供起飞和到达机场的信息以及航班路线。
- b) 额外信息，例如航空器型号的图片和/或使用 24 位地址编码分配给航空器的注册信息。

2. 讨论

2.1 由于在公共领域的互联网上可得到共享的详细和准确的航班信息，安全、安保和隐私问题已引起关注。在互联网上不受控制地访问详细/准确的 ADS-B 数据也引起了同样担忧。包括国家航空器和私人航班在内的航空器所有人和运营商表示，公开跟踪此类航班会增加安全威胁和安全风险，这是不可接受的，需要采取某些措施保护隐私权，并对可在互联网上公开获得的 ADS-B 和航班数据信息实施控制措施。

2.2 为了限制航空器/航班能够快速、方便地识别和显示实时位置，并通过基于互联网的飞行跟踪器平台和网站共享识别信息的程度，航空器运营人（包括国家航班）可以在可能的情况下关闭或禁用 S/ADS-B 模式，并针对特定、敏感和训练飞行恢复到 3/A/C 模式，以限制对飞行机动、性能和能力的跟踪和记录。然而，这种操作并不总是可行的，因为 ADS-B 传输设备不是独立的，并且驾驶舱没有独立的单元控件使飞行员能够打开和关闭 ADS-B 传输。此外，在某些情况下，ADS-B 设备可能与航空器应

答器和机载防撞系统（ACAS）耦合，其中禁用 ADS-B 功能可能会对应答器和 ACAS 的主要安全功能产生不利影响。这可能导致空中交通服务监视数据丢失，空中交通服务单位无法提供安全的空中交通管制服务，从而危及航空器运行的安全。

2.3 在探索与空中交通管理数据分发和/或与广播 ADS-B 数据的航空器和航班有关的传播相关的可能的安全和隐私方案、措施和做法时，可以考虑以下潜在的解决方案：

2.3.1 由空中航行服务提供者和基于平台/网络的实体过滤飞行数据

2.3.1.1 过滤 ADS-B 数据项被视为是可能屏蔽航班或航空器身份的潜在解决方案之一。可以考虑两种类型的协议：1/相邻空中航行服务提供者之间的协议，以避免共享其责任区（AoR）之外的所有航班的 ADS-B 数据；和 2/与商业平台/基于网络的实体达成协议，从实时跟踪中屏蔽航班和航空器数据。过滤可以基于 24 位地址或 ACID。然而，过滤可能是部分解决方案，因为它是基于平台/网络实体的问题，并且仅限于特定的航班和数据项。此外，过滤解决方案不会阻止地面设备接收 ADS-B 数据。

2.3.2 限制对飞行数据和飞行计划的访问

2.3.2.1 基于互联网的飞行跟踪器平台从多个来源接收 ADS-B 数据和/或飞行计划数据。飞行计划数据通常通过为航空业服务的代理提供。他们可以访问飞行计划数据，包括所有数据项（出发和目的地机场、时间、航空器类型、飞行路线等）。这些代理可以与平台/基于网络的提供者商业共享飞行数据。为了限制对详细飞行计划数据的访问，应对飞行计划的管理进行审查，限制对与飞行直接相关方的访问。此外，提供飞行数据和飞行计划的利益攸关者应与各方达成协议，限制数据仅用于预期目的，并对公众和基于平台/网络的实体进行适当的共享限制。

2.3.3 取消识别航空器和航班

2.3.3.1 国际民航组织 24 位航空器地址分配给各国以识别航空器。国际民航组织附件 10《航空电信》第三卷第 9 章附录描述了航空器地址分配、分派和应用的全球方案。由于 24 位地址是静态的，并且包含在航空器发送的每个 ADS-B 电文中，因此可以很容易地使用它来识别航空器。为了保护航空器的身份，确保所有航班的隐私，需要通过实施动态 24 位地址方案来审查 24 位地址的静态分配。使用这种方案，需要分配通用或匿名 ACID，确保航班完全取消识别，并防止与其他数据互联。必须对航空器和航班识别进行安全风险评估，以评估对空中交通服务和空中交通管理系统以及其他系统（如紧急定位发射器（ELT））的影响，包括对全球航空遇险和安全系统（GADSS）遇险跟踪数据存储库（DTR）的新要求。

2.3.4 ADS-B 数据加密

2.3.4.1 数据加密用于军事监视。它可用于将数据处理限制为授权方或提供商。ADS-B 数据加密可能包括管理并将加密密钥分发给所有相关方或提供商，以及结合附件 10《航空电信》第四卷《监视和防撞系统》第 3 章中定义的 ADS-B 下行链路格式中的特定位数使用新的加密协议。

2.4 取决于将部署的解决方案和选项，引入新标准以保护广播 ADS-B 数据的航空器的身份，可能会对所有人 and 航空公司产生财务影响。因此，保护 ADS-B 免受未经授权使用的所有可能的解决方案的财务影响必须被视为新标准和技术规范定义的主要因素之一。应采用分阶段方法制定新标准和技术规范，并对特定类型航空器不具有成本效益的改装考虑可能的“豁免”。

2.5 国际民航组织已经通过了有关 ADS-B 航空器装备和数据用于空中交通服务的规定。这些规定应予以扩展，防止通过基于互联网的航班跟踪平台和网站公开访问，保护广播 ADS-B 数据的航班的安全，因为这会带来严重的安全和风险威胁。ADS-B 数据的主要用途应针对空中交通管理应用，以加强和支持在国家、地区和全球层面提供空中交通服务监视。但是，经过过滤和管控的 ADS-B 数据可以与其他平台和应用程序共享。

2.6 考虑到现有能力、专业知识和结构化的专家组，国际民航组织应牵头制定新的标准和技术规范，以保护广播 ADS-B 数据的航空器的身份。

3. 结论

3.1 公开获得 ADS-B 定位数据引起了对安全敏感航班、国家航空器和私人航班实时跟踪方面的安全、安保和隐私问题的担忧。详细的飞行数据可在免费和基于互联网的商业平台上广泛获取。

3.2 目前，控制和限制对私人和敏感航班 ADS-B 数据的访问缺乏地区或全球解决方案。因此，大会可考虑邀请国际民航组织通过适当的专家组牵头制定新规定，采取必要措施，降低与公开获得和在互联网上共享与航班相关的 ADS-B 信息相关的安全和安保危害、风险和威胁。