



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

全球导航卫星系统无线电频率干扰（GNSS RFI）

（由国际航空运输协会（IATA）、国际公务航空理事会（IBAC）、
航空航天工业协会国际协调理事会（ICCAIA）、
国际航空公司飞行员协会联合会（IFALPA）、
空中交通管制员协会国际联合会（IFATCA）和
国际空中交通安全电子协会联合会（IFATSEA））

执行摘要

在国际电信联盟（ITU）世界无线电通信大会（2023 年）（WRC-23）（2023 年 11 月 20 日至 12 月 15 日，阿拉伯联合酋长国，迪拜）期间，ITU 发布了一项关于全球导航卫星系统（GNSS）无线电频率干扰（RFI）的决议。然而，该决议承认，根据《国际电联章程》，各国有权出于安全目的干扰无线电导航卫星服务（RNSS）。因此，由于全球冲突区域的数量，非航行通告对全球导航卫星系统的干扰在短期内不太可能减少。

对基于全球导航卫星系统的重要导航的故意和非航行通告干扰对民用航空运营产生了严重影响，并给机组人员和乘客带来了很大的安全隐患。

本文件建议采取行动，确保尽可能减少对全球导航卫星系统的蓄意干扰。

行动：请会议同意第 4 段所载的建议。

¹ 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文文本由 IATA 提供。

1. 引言

1.1 自卫星导航问世以来，航空业和国际民航组织一直在努力建立一个由全球导航卫星系统（GNSS）在空中航行起到核心作用的运行环境，其依据的假设是全球导航卫星系统为广泛的飞行程序提供了所需的导航和定时性能，并展现出所需的可用性水平。

1.2 基于这种向全球导航卫星系统过渡以满足大部分导航和定时需求的趋势，航空公司和空中导航服务提供商（ANSPs）已经努力将陆基导航辅助设备（GBNA）合理化，形成一个最低运行网络（MON）。

2. 讨论

2.1 全球导航卫星系统无线电频率干扰 — 持续后果

2.1.1 考虑到蓄意无线电频率干扰（RFI）、干扰和欺骗的不断增加，减轻全球导航卫星系统无线电频率干扰（RFI）已成为航空公司的一项关键风险管理活动，目前可用于保证运行完整性的实用选项很少。由于全球冲突地区的数量，这种情况在短期内不太可能改变。

2.1.2 航空电子设备套件的差异和不同的航空公司特定飞行员行为增加了飞行中程序缓解的复杂性，国家监管机构对应急程序的认证方法也存在差异。

2.1.3 全球导航卫星系统不可用的空域在决定从全球导航卫星系统转回传统地面导航设备的过程中也起着重要作用。当在海洋和偏远空域运行时，失去其他依赖全球导航卫星系统的航空电子设备能力和服务可能会增加安全顾虑。

2.1.4 即使在有备用地面导航设备（GBNA）的大陆空域，地形感知警告系统（TAWS）等飞机系统的问题也会增加飞行安全风险。

2.1.5 根据国际航空运输协会（IATA）基于约 37 万次航班的样本数据显示，当暴露于无线电频率干扰时，机载 GNSS 接收器的恢复时间在很多情况下可能超过 30 分钟，这随之增加运行中断的风险。某些飞机/GNSS 接收器组合可能需要地面维护重置以恢复正常的 GNSS 操作。

2.1.6 在某些情况下，北大西洋空中交通（NAT）就是一个典型例子，如果 GNSS 衍生服务有缺陷，例如在进入北大西洋航路点之前失去数据通信，飞机可能会被拒绝进入海洋空域。

2.1.7 尽管国际民航组织（ICAO）大会第 40 次会议敦促各国与负责受影响空域的空中导航服务提供商（ANSPs）进行协调（在军事或其他国家授权的安全或国防相关行动或训练中可能导致任何形式的干扰或欺骗的情况下），但只有在空中导航服务提供商得到及时和适当的通知的情况下，这种协调才能切实实现。在许多情况下，故意的非航行通告干扰对空中导航服务提供商、航空公司和管制员构成了最大挑战。

2.2 在区域层面，国际民航组织已发出国家函件，提及受全球导航卫星系统无线电频率干扰影响的空域，并鼓励相关国家采取纠正行动。国际民航组织 2024 年 4 月 30 日的国家信函 E 3/5-24/54 和 2024 年 5 月 13 日的更正在全球层面应对这一问题，因为全球导航卫星系统无线电频率干扰现已成为跨多个区域和空域的普遍现象。

2.3 全球导航卫星系统无线电频率干扰 — 非航行通告代码限制

2.3.1 国际民航组织《航空情报服务手册》（Doc 8126 号文件），附录 G — 航行通告选择标准规定了通信、导航和监测（CNS）设施的航行通告（NOTAM）选择标准，尤其是第四和第五个字母，其中包含一个代码（LF），该代码说明干扰事件正在影响 CNS 设施。不幸的是，对于类别 CNS - GNSS 服务（G），没有专门用于 GNSS 干扰事件的代码。

2.3.2 结果，在全球导航卫星系统无线电频率干扰事件发生时，发布的航行通告中包含了不同的 Q 代码和不一致的含义。例如，这些航行通告将全球导航卫星系统无线电频率干扰描述为：“GPS 不可靠”、“GPS 干扰”、“GPS 信号干扰”、“GNSS 干扰”，并且缺少专用于干扰的适当代码。由于没有标准化的代码格式，这种多样性给试图在航行通告中识别和搜索全球导航卫星系统干扰事件信息的运营商带来了挑战。因此，应修改第 Doc 8126 号文件，以纳入报告全球导航卫星系统无线电频率干扰的标准化机制。此外，由于运营商对报告的干扰事件的响应可能不同于对欺骗的响应，应为这两类干扰制定不同的代码。

2.4 国际民航组织 2024 年 4 月 30 日的国家信函 E 3/5-24/54 — 关于对全球导航卫星系统（GNSS）干扰的航空安全关切和 2024 年 5 月 13 日的更正

2.4.1 国际民航组织发布了这封国家信函，再次强调了与全球导航卫星系统干扰相关的关键运行问题，并促进了对全球导航卫星系统脆弱性管理和潜在缓解措施的讨论。

2.4.2 在 2024 年 2 月 6 日至 8 日在土耳其安塔利亚举行的国际民航组织 EUR/MID 无线电导航研讨会上，制定了一系列关于利益攸关方继续努力确保安全、可靠和弹性空中导航的建议清单。该建议清单包含在 2024 年 4 月国际民航组织国家信函 E 3/5-24/54 的附件和 2024 年 5 月 13 日的更正中。

3. 结论

3.1 目前，全球导航卫星系统无线电频率干扰的很大一部分是军事性质的，与民航当局的高级协调并非总是可能的。因此，飞行安全的考虑推动了对替代定位导航和定时（APNT）选项的进一步调查。然而，切实实施全球适用的 APNT 无法成为解决全球导航卫星系统无线电频率干扰的近期可行方案。

3.2 尽管国际民航组织和国际电联通过了决议，但航空业仍然受到全球导航卫星系统无线电频率干扰的影响，因此需要采取额外的措施和行动来确保安全。

4. 会议行动：

4.1 请大会同意以下建议：

各国：

- a) 确保采取必要行动，尽可能减少对基于全球导航卫星系统（GNSS）的重要导航和定时服务的干扰，以利于民航安全；
- b) 继续向运营商提供最新信息，说明如果飞机受到干扰，可以使用哪些常规地面导航设备（GBNA）以及基于这些 GBNA 的替代程序；
- c) 保持足够的基础设施，使飞机运营商在受到全球导航卫星系统无线电频率干扰（RFI）或欺骗时能够使用常规导航设备；
- d) 与飞机和航空电子设备制造商合作，为飞行员在飞行中遇到全球导航卫星系统无线电频率干扰时提供额外的减轻措施建议；
- e) 促进加强军民协调与合作，以减轻全球导航卫星系统无线电频率干扰的影响；

国际民航组织：

- f) 认识到民用航空面临的严重威胁，加强与成员国的合作，确保在需要的地方和时候实施有效的缓解和应急规划措施；
- g) 修订相关文件，包括：
 - 1) 反映全球导航卫星系统无线电频率干扰事件的最新统计数据的安全咨询，包括位置、运营影响和评估的缓解效果；和
 - 2) 《航空情报服务手册》（Doc 8126 号文件），附录 G — 航行通告选择标准中对全球导航卫星系统服务的航行通告选择标准，包括针对全球导航卫星系统干扰和欺骗条件的具体含义。

— 完 —