



大会 — 第 42 届会议
技术委员会

议程项目24：航空安全和空中航行优先举措

地区性通信、导航和监视最低运行网络
(由沙特阿拉伯提交)

执行摘要 第十四次空中航行会议（AN-Conf/14）通过了建议2.2/2，内容涉及实施有效的全球导航卫星系统射频干扰（GNSS RFI）缓解措施，以及制定地区全球导航卫星系统干扰报告与分析机制。 在地区层面，地区规划和实施小组（PIRGs）和地区航空安全组（RASGs）通过了多项结论，邀请各国基于国际民航组织（ICAO）和行业开发的全球导航卫星系统（GNSS）射频干扰（RFI）措施实施缓解措施，并维持足够的传统导航设备网络，以确保GNSS RFI事件期间的运行安全及充足的空域容量。 本文件提议建立覆盖所有通信、导航和监视（CNS）设施以及相邻ICAO地区之间接口的地区导航最低运行网络（CNS-MON）。这将确保地区CNS-MON的协调一致，并在卫星基CNS服务不可用时提供充分连接和平滑过渡。本文件还支持对大会A41-8号决议的修订，其载于A42-WP/34号文件附录A。 行动：请大会： a) 注意本文件中所载信息； b) 鼓励国际民航组织和各国支持采取地区性方法建立充分的通CNS网络，以确保空中航行服务的连续性和运行安全，以及在星基CNS服务不可用时提供充足的空域容量；和 c) 敦促各国和行业支持国际民航组织在制定进一步指导和引入新概念方面的各项举措，以增强空中航行系统抵御全球导航卫星系统中断的能力。	
战略目标:	本工作文件涉及战略目标每次飞行都安全和安保。
财务影响:	活动将在经常预算范围内开展。
参考文件:	Doc 10209号文件：《第十四次空中航行会议报告》 Doc 10184号文件：《大会有效决议》 Doc 10004号文件：《全球航空安全计划（2023-2025年）》 Doc 9750号文件：《全球空中航行计划》 A42-WP/34号文件，“全球导航卫星系统（GNSS）射频干扰（RFI）” 中东地区航行规划和实施小组第22次会议和中东地区航空安全组第12次会议最终报告

1. 引言

1.1 根据国际民用航空组织（ICAO）的定义，全球导航卫星系统（GNSS）包括导航卫星基础设施和若干提供定位、导航和授时（PNT）信息支持航空器及空中交通管理运行的星座。GNSS 的 PNT 功能在航空器运行过程中用于多个航电系统，如飞行管理系统（FMS）、地形提示与告警系统（TAWS）或增强型近地警告系统（EGPWS）。因此，GNSS 服务的任何中断或干扰会直接影响航空器运行安全。

1.2 第十四次空中航行会议于 2024 年 8 月 26 日至 9 月 6 日在国际民航组织（ICAO）总部举行，会议在议程项目 2.2 下对 GNSS 干扰和欺骗行为增多，及其对民用航空运行构成的重大安全风险表示关切，尤其是在冲突区周边地带。会议通过了建议 2.2/2，邀请各国通过地区规划和实施小组，制定地区 GNSS RFI 报告程序，利用《全球导航卫星系统（GNSS）手册》（Doc 9849 号文件）中现有的指导材料，提高对 GNSS 干扰地理区域的认识，并在规划应急操作时使用此类信息。

2. 讨论

2.1 地区航行最低运行网络

2.1.1 Doc 9849 号文件规定了用于缓解 GNSS RFI 的监管、技术和运行措施。导航地面基础设施的一个关键组成部分是独立于 GNSS 且具备复原力的定位、导航和授时能力，其可确保航空器安全运行并最大限度地减少 GNSS 中断的影响。为维持独立于 GNSS 的导航基础设施，各国应确保对所有安全、恢复和持续运行所需要素和因素进行维护。

2.1.2 全球空中航行计划（GANP）下航空系统组块升级（ASBU）要素 NAVS-B0/4 “导航最低运行网络（Nav. MON）”允许通过定义地面导航设备的最低网络来合理化地面传统基础设施。定义该要素需与空域用户和航空器运营人协商并达成协议。国际民航组织建议在引入新的导航能力时重新审视该要素。

2.1.3 第十四次空中航行会议一致认为，建立并维持充分的传统导航设备网络，辅以甚高频全向信标、测距仪和仪表着陆系统设施至关重要，以确保 GNSS 干扰期间的运行安全及充足的空域容量。鉴于需要逐步淘汰老旧导航系统，会议同意在移除此类系统时需虑及有效缓解 GNSS RFI 干扰的必要性，且需更新航空器最低设备清单以反映此要求。

2.1.4 基于性能的导航（PBN）运行得以广泛实施的同时开始考虑优化地面基础设施（包括设施和传统仪表飞行程序），因此该基础设施可被合理化，因其具备必要的安全备份能力。随着最近观察到的 GNSS RFI 事件增加，各国在规划合理化地面导航和监视基础设施时，应考虑运行风险，并在制定 CNS 合理化计划时与空域用户进行沟通。

2.1.5 中东地区航行规划和实施小组第 22 次会议（MIDANPIRG/22）和中东地区航空安全组第 12 次会议（RASG-MID/12）于 2025 年 5 月 4 日至 8 日在卡塔尔多哈举行，会议重申了支持地区导航最低运行网络发展以支持空中航行服务（ANS）运行的重要性，并邀请各国通过分享导航设施及 CNS 合理化计划的相关信息和数据予以支持。MIDANPIRG/22 & RASG-MID/12 还通过了 PIRG/RASG 结论 2：地区 GNSS RFI 管理的综合地区做法。

2.1.6 关于建立支持空中航行服务运行的地区导航最低运行网络的提案，为各国提供了机会查明实现地区层面 GNSS 中断期间具备运行复原力和能维持空域能力的 PNT 的各项替代方案。为确保空中航行服务的连续性，提议建立覆盖所有通信、导航和监视设施以及相邻 ICAO 地区之间接口的地区导航最低运行网络（CNS-MON）。这将确保地区 CNS-MON 的协调一致，并在卫星基 CNS 服务不可用时提供充分连接和平滑过渡。

2.1.7 为支持这一做法，应开展全球协调努力，推进 PNT 和替代 PNT 解决方案，同时虑及 A42-WP/34 号文件中所述的各项国际民航组织举措。

2.2 关于替代导航手段的航行资料汇编

2.2.1 MIDANPIRG/22 和 RASG-MID/12 会议还指出在航行资料汇编（AIP）的航路（ENR）章节中缺乏关于发布替代导航传感器（如 DME/DME）的标准化国际民航组织指导，用于正式说明依赖 GNSS 的空中交通服务（ATS）航线的备用系统。为解决这一空缺并加强应急规划，会议邀请国际民航组织中东地区办公室与相关空中航行委员会（ANC）专家组协调，特别是仪表飞行程序专家组（IFPP）、信息管理专家组（IMP）和导航系统专家组（NSP），以制定关于在国家航行资料汇编（AIPs）中纳入备用传感器信息（例如 DME/DME、VOR/DME 等）的指南。

3. 结论

3.1 GNSS RFI 事件增多在地区和全球层面引发了担忧。第十四次空中航行会议通过了建议 2.2/2，要求实施有效的 GNSS RFI 缓解措施，以及制定地区 GNSS 干扰报告与分析机制。

3.2 在地区层面，地区规划和实施小组和地区航空安全组通过了多项结论，邀请各国基于国际民航组织和行业开发的 GNSS RFI 措施实施缓解措施，并维持足够的传统导航设备网络，以确保 GNSS RFI 事件期间的运行安全及充足的空域容量。

3.3 A42-WP/34 号文件所载对大会 A41-8 号决议附录 C 的拟议修订新增了一项操作性条款，鼓励标准化机构和行业与国际民航组织合作推进 PNT 解决方案，同时虑及国际民航组织的各项举措。该条款虽已得到支持，但可进一步扩展，纳入地区 CNS 最低运行（CNS-MON）网络的建立，支持空中航行服务并确保国际民航组织办事处对这些地区 CNS-MON 网络的接口处一致性进行协调，以支持星基 CNS 服务不可用时的服务连续性，并维持充足的空域容量。