



大会 — 第 42 届会议

技术委员会

议程项目25：拟由技术委员会审议的其他问题

为通信服务提供者（CSPS）和卫星服务提供者（SSPS）解决性能与可靠性问题

（由加拿大、美国和民用空中航行服务组织提交）

执行摘要

现代民用航空已发展到高度依赖基于卫星的通信与监视技术，以此提升安全性和效率，尤其是在传统地基通信和监视基础设施难以覆盖或不可行的海洋区及偏远地区。近期，通信服务提供者（CSP）与卫星服务提供者（SSP）的系统中断事件暴露出系统具有重大薄弱环节，这些中断事件导致空中交通管制员（ATCO）工作量增加、关键通信延误，并损害了通过投资卫星技术所获得的运行效率，进而危及运行安全。本文件建议针对CSP与SSP性能和可靠性制定标准和建议措施（SARPs），这些SARPs将确保具有标准化的期望和安全可靠的服务，从而支持全球空中交通服务的提供。

行动：请大会：

- 认可国际民航组织在针对CSP/SSP性能与可靠性制定SARPs及指导材料方面所取得的进展，包括对附件10第III卷的拟议修订，以及制定诸如网络中断报告与影响评估（NORIA）手册等框架；
- 建议国际民航组织在已开展的和本文件所述的工作的基础上，继续制定并完善SARPs及指导材料，以明确CSPs和SSPs的最低性能与可靠性指标；
- 鼓励各国将这些标准纳入国家监管框架，以提高海洋区和偏远地区的运行安全与效率；和
- 敦促国际民航组织根据技术发展、运行经验以及近期服务中断事件中吸取的教训，定期审查和更新这些SARPs及指导材料。

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：	在航空安全卫星服务中引入关于提供卫星通信的独立评估与监管层，需考虑为必要的监管活动提供资金的方式，例如由卫星服务提供者支付年费，而无需成员国出资。
参考文件：	附件10 — 《航空电信》 Doc 9925号文件：《卫星航空移动（航路）业务手册》

1. 引言

1.1 通信服务提供者（CSPs）和卫星服务提供者（SSPs）共同构建的网络是数据链服务的支柱，它实现了支持空中交通服务的通信与监视信息的交换。

1.2 航空业对卫星服务的依赖显著增长，未来仍将是确保安全与效率的核心要素。这些系统对行业可持续发展、通信、监视以及偏远地区和海洋区最小间隔的缩减具有不可或缺的作用。

1.3 由于依赖这一网络，尽快恢复性能下降的或中断的服务至关重要，而各方之间清晰有序的沟通对于支持运行决策至关重要。

1.4 CSPs（如 ARINC 和 SITA）作为中介机构，通过与 SSPs（如国际海事卫星组织和铱星公司）签订合同向空中交通服务提供者（ATSPs）提供服务。然而，由于无法控制卫星基础设施及服务，CSPs 无法保证服务性能和可靠性始终如一。这种脱节现象损害了数据提供方面的权责界定与运行连续性，这是航空数据提供和使用的其他领域所不能容忍的。

1.5 近年来，服务中断和服务质量下降的情况有所增多。尽管此类事件通常持续时间较短，但可能会引发一系列连锁反应，例如增加空中交通管制员（ATCO）的工作量和延误通信，从而损害安全高效服务的提供。

1.6 CSPs 与航空器运营人之间，以及 CSPs 与 ATSPs 之间签订的各个合同均不公开透明。因此，尚不清楚商业需求是否凌驾于安全需求之上；而 CSPs 与 SSPs 之间的内部工作协议更是加剧了这一问题。

2. 讨论

2.1 忆及国际民航组织大会第 40 届会议期间曾讨论这一主题，当时技术委员会一致认为，鉴于民用航空对移动卫星系统的依赖程度日益加深，国际民航组织应研究制定国际解决方案，用于监管移动卫星服务提供者提供的、涉及民用航空相关服务的服务协议。

2.2 地区层面为建立合作报告机制所做的努力

2.2.1 2018 年，北大西洋（NAT）地区的技术与互操作性小组（TIG）成立了网络中断检测与报告（NODAR）项目组（PT），目的是在数据链系统利害关系方之间开展协作，以改进对 CSP 和 SSP 子网络及系统内的中断检测与报告。2024 年，NAT 地区批准了 NODAR 模板，将其作为该地区网络中断报告与通知的基准。此举旨在规范 CSPs 向 NAT ATSPs 报告并通知网络中断情况的方式，确保关键数据（如受影响的服务、地点和预计持续时间）能为 NAT ATSP 的重要决策提供支持。自批准地区 NODAR 模板以来，在应对计划性或非计划性维护及故障导致的数据链中断和性能下降时，实现发出必要通知这个目标方面进展甚微。

2.2.2 2024 年，NAT TIG 编制了网络中断报告与影响评估（NORIA）手册，该手册为 CSPs、SSPs 及 NAT ATSPs 提供了关于网络中断报告与影响评估的标准指导材料。当前的目标是继续对该手册进行完善，使其成为北大西洋地区的指导文件，并以此为第一步，通过与国际民航组织通信专家组的运行数据链工作组（OPDLWG）协调，将其升级为全球性指导文件。

2.2.3 2024 年，NAT TIG 向 CP-OPDLWG-JPT/07 提交了 NODAR 模板和 NORIA 手册，建议 OPDLWG 对该手册进行完善，使其具有全球适用性。OPDLWG 认可此项工作的价值以及使其成为面向 ATSPs 和运营人的全球性文件的意义，但同时指出，由于网络路径的复杂性和动态特性，要将其推广到其他地区仍需开展大量工作。

2.2.4 2024 年，NAT 安全监督小组（SOG）成立了一个项目组（PT），旨在评估当前对 CSPs 和 SSPs 的监督工作是否足以满足当前及可预见未来的 NAT 运行的需求。该项目组评估了当前对 CSP 和 SSP 的监督是否符合国际民航组织的标准和建议措施（SARPs）。项目组的建议包括在合同中纳入一套 CSPs/SSPs 需满足的最低交付成果/要求，以确保为 ANSPs 提供标准化水平的服务，具体包括：在可用性和可靠性方面符合既定性能指标的服务交付标准、24 小时客户支持、实时数据门户及中断通知、月度性能报告以及定期合同审查等。

2.2.5 北大西洋地区超过 80% 的空中交通已使用数据链 CSP/SSP 服务，但部分 CSPs 对 2.2.2 段所述的持续改进工作的参与度较低。有鉴于此，NAT 实施管理小组（IMG）通过与 NAT SOG 协调，于 2024 年确认，根据基于性能的通信和监视（PBCS）章程，加强对 CSP/SSP 服务进行监管的需求日益迫切。因此，NAT IMG 和 NAT SOG 建议，由国际民航组织欧洲和北大西洋（EUR/NAT）地区主任代表 NAT 系统规划小组（SPG）向 CSPs 和 SSPs 致函，强调北大西洋地区对可靠的数据链服务的需求。

2.3 影响安全的性能与可靠性问题

2.3.1 CSP/SSP 服务的可靠性缺失问题日益凸显。近期的例子包括：

- a) 2024 年 11 月 — 涉及 CSP 和 SSP 网络的、长达数小时的中断扰乱了多个海洋区的通信与监视。在事件发生期间：
 - 1) 超过 200 架次航班出现位置报告延误或失败的情况，导致所有位置报告以及驾驶员与 ATC 之间的通信都只能完全依赖无线电操作员通过高频（HF）话音进行；
 - 2) 最小间隔增大，降低了空域效率并增加了燃油消耗；和
 - 3) ATCOs 的工作量大幅增加，这提高了人为错误的可能性，进而增加了安全风险。
- b) 2024 年 8 月 — 某 CSP 发生长达 17 小时的服务中断，导致加拿大、欧洲空域以及 NAT 地区的服务质量下降。这对 ATSP 的人员配置以及 ATCOs 和技术专家的工作量均产生了重大影响，且由于无法采用缩小间隔措施，对服务提供也造成了负面影响。这增加了交通复杂度，降低了空域容量，并要求使用人工（话音）位置报告，而高频通信条件不佳又进一步影响了人工（话音）位置报告。由于未提供服务恢复时间的相关信息，终端用户在此次服务质量下降事件中面临有用信息的时效性与可获得性的挑战。

- c) 2023 年 11 月 — 太平洋地区发生了一起为期四天的服务中断事件，导致奥克兰空中交通管制中心无法实时获取航空器位置信息/获取的航空器位置信息不可靠，且无法与近半个飞行情报区内的多架民用航空器直接通信。此次服务中断事件在被发现之前就给系统带来了风险，它延误了必要的报告和信息的传递，造成混乱，并使工作量呈指数级增加。在服务中断事件被确认后，标准运行的中断和间隔标准的降低产生了额外风险，这需要采取临时交通管理措施，包括使高频无线电操作员超负荷工作。

2.4 运行和安全影响

2.4.1 在高流量的海洋空域，依靠可靠的卫星系统来缩小航空器间隔，而系统中断会对已缓解的风险产生不利影响。缺乏来自所有领域的 CSP/SSP 服务保障与权责界定将导致以下后果：

- a) 放行延误并偏离最佳航迹，增加燃油成本和排放；
- b) 缺少实时位置报告，这增加了空中相撞的风险；
- c) 高频无线电系统（这些系统是卫星通信的唯一备份）超负荷运行；
- d) 效率降低；
- e) 安全效益未能充分实现；和
- f) 在缺乏相关方提供可靠数据的情况下，无法维持或提升容量。

2.5 缺少权责界定和透明度

2.5.1 ATSPs 与 SSPs 没有直接联系，而是依赖 CSPs 来获取卫星服务。这种安排使得全球范围内执行性能标准或调查服务故障的工作变得更加复杂。目前，国际民航组织的指导文件，如《基于性能的通信和监视（PBCS）手册》（Doc 9869 号文件），在弥补这些问责缺口方面尚显不足。而且，由于 PBCS 章程并非强制实施，且自发布以来也未接受过审查，因此其益处和成效是否得以实现尚不明确。

2.5.2 这项服务的重要性已为人们所充分认识，因此，需要对它进行更强有力的监管。国际民航组织的 SARPs 未能充分涵盖这些服务条款，而确保全球数据链的可靠性和性能又是必要的。

3. 结论

3.1 航空业对 CSPs 和 SSPs 所提供的数据链服务的依赖程度日益加深且愈发显著，这就要求数据链服务必须具备相应水平的可靠性、透明度和性能表现。尽管已经有地区采取诸如 NODAR 模板和 NORIA 手册等举措，但在应对计划性/非计划性维护及故障导致的数据链中断与性能下降时，做到发出必要通知这一目标方面仍未取得足够的进展——近期多次服务中断事件中的实际表现便是明证。

3.2 展望未来，敦促各国及利害攸关方在国际民航组织的主持下开展合作，共同制定有效的监管解决方案，以实现能够支撑当前及规划的、严重依赖数据链网络的空中交通服务所需的性能、可靠性和协调水平。通过在所有各方 — SPs、SSPs、ATSPs 和航空器运营人 — 之间进行开诚布公的对话、信息共享与合作，全球航空界就能够增强数据链服务的韧性，并在国际空域中实现最高水平的安全与效率标准。

— 完 —