



第十二次空中航行会议

2012 年 11 月 19 日至 30 日，蒙特利尔

议程项目1：处理系统一体化、互用性及统一化等挑战的战略问题，以支持国际民用航空“一个天空”的概念

1.1：全球空中航行计划（GANP）— 全球规划的框架

数据通信问题

（由欧洲联盟主席国代表欧洲联盟及其成员国¹；由欧洲民用航空会议的其它成员国²；由欧洲空中航行安全组织的成员国提交）

摘要

本文件回顾了地空数据通信基础设施现代化方面持续遇到的困难，以便它能够支持新的、可互操作的空中交通管理概念。它强调必须对这个问题采取更积极的态度，防止其进一步延续。

行动：请会议同意第5段中的建议。

1. 背景

1.1 AN-Conf/12-WP/3 号文件提出了拟议的全球空中航行计划（GANP）供会议批准，其中包括对通信路线图高层次的介绍。

1.2 虽然这个路线图得到普遍支持，但自第 10 次航行会议以来，空中交通管理通信的某些方面还没有找到一个完全令人满意的解决方案。与此相反，对于最终消费者和其他大部分行业来说，同一时期内商业电信市场已经发生戏剧性变化。

1.3 有必要回顾第 11 次空中航行会议（AN Conf/11）关于指导国际民航组织有关工作组（OPLINK 和 ACP）的建议，它提到：

¹ 奥地利、比利时、保加利亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和联合王国。所有这27国均为欧洲民用航空会议的成员国。

² 阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、克罗地亚、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦、摩纳哥、黑山、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其和乌克兰。

建议 7/3 — 地空通信全球可互操作性的进化方法

建议 7/4 — 调查陆空通信的未来替代技术

建议 7/5 — 航空通信系统的标准化

1.4 除其他外，建议 7/3 要求各国：

- “a) 继续使用国际民航组织目前对 VHF 频道话音和数据通信所实施的标准化系统，直到 VHF 频道达到饱和程度或预期能从实施国际民航组织的其他标准中得到显著的成本效益或安全益处；
- c) 以发展的运行要求为主导，继续根据国际民航组织对航空无线电网络（ATN）所适用的标准，使用 VDL 模式 2，积极地部署实施数据通信，以便补充或者替代大部分常规通信的话音通信；
- f) 如果尚未实现全球性的协调一致，对作为实现空对地通信可互用性的多模式航空电子设备的过渡方法进行调查。”

1.5 在这方面，美国和欧洲合作开展未来通信研究（FCS），并产生出未来无线电系统（COCR）的通信运行概念和要求，以及相关的最终结论和建议报告中的建议。该文件特别确定最有前途的新技术，并制定统一的技术建议。未来通信研究的结果用来作为下一代航空运输系统和单一欧洲天空空中交通管理研究以及运行数据链专家组和航空通信专家组工作的投入，并在通信路线图中广泛可见，现在也包括在拟议的全球空中航行计划当中。

1.6 尽管进行所有这些活动，但情况仍然不尽如人意。已制订有短期标准，并开始实施。现在可看见四维轨迹运行和管理的操作要求，以及相关的空中交通管理运行所需的改进。然而，将短期的可能解决方案相乘，对于可互操作性和及时、顺利的全球部署产生风险。从长远来讲，运行需要正变得日益明朗，但根据运行环境仍需要解决量化问题，造成新标准进展困难，并在短期提出了新的问题。

1.7 尽管取得了进展，我们还远远没有实现 AN-Conf/11 会议建议的行动。

2. 取得的进展

2.1 在欧洲，参加欧洲单一天空框架的国家在 2015 年之前，在 FL 285 以上须强制实施国际民航组织 Doc 9880 号文件和行业标准（确定为 ATN B1 服务）规定的管制员驾驶员数据链通信程序。此部署将基于 ATN/OSI 和 VDL 模式 2 技术。根据商定的支持实施组块 1 的融合技术（根据 ATN B2 服务正在开发联合 RTCA SC214/Eurocae WG78 标准），欧洲空中交通管理总体规划预计在本十年结束前延长服务和扩大服务量。

2.2 美国和欧洲的情况存在很多相似之处：参照 COCR、向 ATN B2 服务靠拢、设想奖励/最佳效率最好服务促进实施，考虑 FANS1/AVDL2 的容量/性能问题。它们在监管方法、支持早期航空器设备的方式、通过 ATN B2 服务部署初始四维应用程序的支持技术和计划日期方面存在明显差异，阻碍短期实现统一局面。

2.3 向国际民航组织认可的组块 1 解决方案靠拢，对于可互操作性和使下文第 3 段所述的下一步前进是一个重要步骤。

2.4 航空通信专家组所取得的进展，探讨了现有或新兴技术的潜力、减少了可能的选项、同时充分考虑到航空对于安全、终端到终端性能、频谱可用性方面的要求。确定标准之前仍然要进行大量的验证工作。

3. 讨论及潜在的问题

3.1 全球空中交通管理运行概念和实现方面取得的进展清楚地表明，达到更高水平的性能直接关系到不同的空中交通管理部门需要掌握飞行及其环境的准确信息（从规划到实际执行飞行），并交流信息对提供的服务做出更好的协同决策。

3.2 现在的技术和运行概念已到了极限，部署有很多困难，一般晚于预期。空中交通管理在饱和频段仍使用陈旧技术，限制信息交流和自动化，是系统架构和技术遗留下来的一个沉重纠缠。这将排除推广实施轨迹管理³。空中交通管理是一个复杂的自动化网络，但却是业务和需求不同而相互作用的实体，在实施新技术时面临着艰难的转型问题，特别是如果其中一个实体在实施时工作方向不同。航空业的生命周期明显长于其他行业加剧这一事实，只有当大部分航空器都配备时方能在过渡后期实现商业利益，并在有成本压力一段时间内变得更加困难。由于这些原因，国际民航组织不同地区监管机构的任务可能需要支持及时部署数据链服务。

3.3 建立在新技术、专业和标准化的空中交通管理应用程序基础上的现代化和高效率地空通信能力是必需的，是全球可互操作性的关键。这也是飞行期间和起飞之前完全四维轨迹运行的中心之所在，组块 2、3 的大多数模块和组块 1 中某些模块需要数据通信。基于轨迹的运行强调空中航行服务提供者系统、机场运营人系统、航空器和飞行运营中心，对轨迹运行持有一致和连贯的观点。在此背景下，空域用户，机场和空中航行服务提供者信息系统之间的航空和气象信息，也需要通过与全系统信息管理信息网络连接进行数据交换。

3.4 尽管对通信路线图的意见趋同，但它仍然不完整，对一些基本问题出现过多和不同答复，其中大部分是国际民航组织 20 世纪 80 年代建立 FANS 委员会的主要动机：

- a) 真正想要得到什么，目的如何以及何时实现？虽然在所有环境下并非所有的航班/航空器都需要得到同样的服务，但应该按照使用概念和作为数据交换要求，制订更具体和详细的运行要求。此后要确定所需的服务质量（尤其是终端到终端的延迟时间），并实行服务等级（需要确定性能并可以尽最大努力提供的服务），以促进开发新的数据链路应用/服务并与空中/地面通信系统能力相一致。这也应该考虑到 AOC 通信，例如：航空和气象信息。这将有益于调整时间表和技术。
- b) 利用现有潜力可以做什么？地面或卫星通信临时解决方案已经存在，但未被完全使用，或者它们的使用相比下一代产生额外的过渡和成本问题。

³ 通过AN-Conf/12-WP/56号文件在议程项目5项下对轨迹管理或4D轨迹运行做了论述，它对单一欧洲天空空中交通管理研究开发的4D轨迹运行概念和已经被证明的初步4D运行（I4D）具体要求提供了高层次介绍。

- c) 目前使用或正在部署的技术何时达到其容量和/或性能限制？
- d) 何时可以提供需要？现在推迟行动意味着延迟效益但没有减少过渡问题。
- e) 研究、部署和运行通信系统的商业模式？现有计划意味着研究和开发投资力度如此之大，投资回报是那么遥远，以致于行业不舍得投入。是否需要奖励以便从“后发优势”转化为“先发优势”计划⁴？

3.5 量化轨迹重新谈判要求（频率及数据）仍在进展之中，但很显然航路和终端区的交换需要确定性和性能强劲。但是，并非所有航班信息具有相同敏感性，或需要通过相同信道以同样方式处理（参考第 3.4 条中确定的服务等级概念）。

3.6 路线图考虑到现有知识以及一些运行要求的假设，需要实际确认和/或细化。数据通信系统的未来运行要求和量化需求缺乏明确性，很可能会导致规范过度及良好的切实可行的方案弃而不用，从而导致成本更高和/或延迟。

3.7 这不仅是一个长期问题，同时它在新一代之前也对中期产生强烈影响：能力和服务质量问题、链路问题、标准化技术解决方案选择趋同。

3.8 为取得进步、面对今天的局面有所作为、使我们的系统对未来做好准备并提供更有效的解决方案，可以采取某些策略行动。特别是需要：

- a) 加快轨迹管理概念、其验证和使用以及所需推动着的国际工作（轨迹参考和状态、航空器和地面自动化系统，包括数据通信配套技术），包括异常情况和过渡问题的影响；
- b) 有一个稳定的详细使用概念和认可的空中交通服务数据链路线图，更准确地确定现有系统何时开始成为空中交通管理的制约因素；
- c) 采取行动以使空中和地面部署计划同步并列明适当的理由（技术、运行和经济），对仍然开放的标准和建议措施迅速做出选择，例如通过 ATN OSI 加快实现 ATN IPS；
- d) 确定新通信系统的可靠商业模式，重要的是澄清其发展模式（如何在全球范围融资）；
- e) 考虑使用多模态系统以满足空中交通管理安全和性能要求；和
- f) 开展技术解决方案的工作。

3.9 通过项目类型分类法将不同类型的专业知识聚在一起，必须以更大决心解决这些问题。确定技术不是最关键的问题，因为大部分工作已经启动，并且技术已经明确确定，其中一些技术（AeroMACS）近乎实现标准化（见 ACP 报告有关协议和潜在无线链路），但必须做出适当选择。

3.10 国际民航组织第 12 次空中航行会议是一个机会之窗。如果大家都同意 2025/2030 需要新的东西支持具有挑战性的概念元素，我们仅有 15 年的时间，绝对没有更多的时间余地。否则，它将成为一个很大风险，即在下届会议上重复同样意见，丧失大好良机。

⁴ 后一问题与议程项目 6.1 的讨论有关，特别是与讨论 AN-Conf/12-WP/58 号文件有关。

4. 结论

4.1 确认已取得进展、符合支持全球空中航行计划的通信路线图、航空通信专家组的工作、实际部署，特别是在欧洲范围内根据国际民航组织的规定、确定路线图的衔接点，适当解决地区之间和地区内部署时间表方面的差异。

4.2 技术选择、部署速度和同步等有些方面还远远不够。

5. 会议的行动

5.1 请会议：

- a) 要求国际民航组织组织与单一欧洲天空空中交通管理研究、下一代航空运输系统和空中交通系统创新联合行动方案协调，对通信要求和问题组织多学科审查；和
- b) 再次敦促各国：
 - 1) 适时探索多模式解决方案来解决过渡问题；和
 - 2) 预测并加快空中交通管理通信系统向更高效技术迁移，为航空系统组块升级模块及时提供服务。

— 完 —