

第 11 次航行会议

2003 年 9 月 22 日至 10 月 3 日，蒙特利尔

议程项目 7：空对地和空对空航空通信

ADS-B 数据链的比较分析

（由秘书处提交）

摘要

本工作文件总结了航空移动通信专家小组第 8 次会议（AMCP/8）进行的有关 ADS-B 链接潜能之比较分析的结果。

会议的行动在第 3 段。

1. 引言

1.1 如国际民航组织在附件 10 中所定义的，自动相关监视 — 广播（ADS-B）是一种监视技术，即航空器通过广播模式的数据链，自动提供由机载导航设备和定位系统生成的数据，包括航空器识别、四维定位以及其他相关的附加数据。

1.2 AN-Conf/11-WP/6 号文件中介绍了 ADS-B 应用概念的发展进程。文章中指出，在对 ADS-B 进行实施的活动中，需要考虑其局限性之一是标准化技术的可用性。本工作文件致力于解决一些与此相关的事宜。

1.3 应航行委员会（ANC）的要求，航空移动通信专家小组第 8 次会议（AMCP/8）（2003 年 2 月 4 日—13 日，蒙特利尔）审议了有关 ADS-B 数据链潜能的比较分析。该分析的一个主要目的是提供有关数据链性能的资料，供各国在实施 ADS-B 时使用。在对 AMCP/8 的报告进行了审议后，ANC 要求秘书处在 AN-Conf/11 会议上提供 AMCP/8 的研究资料（参见 AN-Conf/11-IP/12）。

2. 讨论

2.1 AMCP 比较分析的基础

2.1.1 由 AMCP/8 最后完成的比较分析是建立在专家小组最新得到的系统定义，以及对下面三个

ADS-B 数据链的更新模拟和分析的基础之上：

- a) 二次监视雷达 (SSR) S 模式超长电文 (ES)；
- b) VHF 数字链 (VDL) 模式 4；和
- c) 通用访问收发机 (UAT)。

2.1.2 在分析的过程中，运用了许多标准对数据链进行评估和比较。所使用的标准包括 AMCP 在为 AMCP/5 做准备时完成的对监视数据链应用进行评估的标准，从 RTCA 得到的 ADS-B 最低航空系统性能标准 (MASPS)，以及由 Eurocontrol 提供给 FAA/Eurocontrol 联合技术链评估小组 (TLAT) 的一些附加标准。

2.1.3 为了在不同的空中交通情况下评估系统的性能，用两种空中交通情景（高密度和低密度）来代表未来的交通环境。

2.2 AMCP 分析的局限性

2.2.1 AMCP/8 认识到比较分析具有一定的局限性。例如，正在形成的运行要求给分析提供了一个共同的基础，尽管它是目前行业需求的合理总结，它并不是国际民航组织的标准。然而，一般而言，在实际工作中，局限性通常是不可避免的，因为时间和资源的紧张总是伴随着此类活动。

2.3 分析结果的总结

概述

2.3.1 由于在分析过程中参考了大量的标准(多于 80 种)和参数，因此将无法根据其分析结果作出很精确的结论。特别是，在某些标准下，三种数据链都相对各具优势。

2.3.2 从分析中使用的所有标准中提取了一套重要标准来分析的结果进行了以下简要的审议。如果要对分析的结果做完全彻底的评估，应参考全部的结果（参见 AN-Conf/11-IP/12）。

性能

2.3.3 使用 UAT 技术的空对空 ADS-B 性能，在高密度和低密度情况下，总体上优于其他两种数据链。

2.3.4 对空对地 ADS-B 性能做了 UAT 技术的模拟，结果是在最后的 150NM，使用一个天线（没有装备战术航空导航（TACAN 塔康）发射机），达到了众所周知的更新率标准。没有对使用 VDL 模式 4 和 SSR 的 S 模式 ES 的空对地通信进行模拟实验，但系统专家认为用适当的扇区天线可以达到已知的所有要求。

2.3.5 AMCP/8 还注意到，由于 VHF 波段的良好传播特性，VDL-4 将给机场的地面监视性能带来了很大的好处。

频谱

2.3.6 如上所述, SSR 的 S 模式 ES 是唯一使用被批准的用于全球运行之频谱的 ADS-B 数据链。美国目前正在完成有关 UAT 使用 987MHz 运行的无线电管理审批手续。在欧洲规划活动的框架内提出了 VDL 模式 4 使用 4 个频道的建议。

技术的成熟

2.3.7 国际民航组织对 SSR 的 S 模式 ES 及 VDL 模式 4 的标准和建议措施 (SARPs) 目前已纳入附件 10 中, 并正在进行更新以反映技术的发展。航空通信专家小组 (ACP) (即以前的 AMCP) 已经开始为 UAT 制定 SARPs。

2.3.8 UAT 在 FAA 的阿拉斯加地区已经开始应用于机载空中运行。并已经制定了由最低运行性能标准 (MOPS) 和技术标准指令 (由 FAA 颁发) 组成的 UAT 机载设备认证基线。已经制定了 SSR 的 S 模式 ES 的 MOPS, 并且 FAA 正在制定技术标准指令。

2.3.9 对于 VDL 模式 4, 已制定了地面站的临时 MOPS 和一个欧洲标准 (EN)。在欧洲的不同项目框架内, 已经对 VDL 模式 4 进行了试验和飞行。斯德哥尔摩的 ARLANDA 机场正在当地将它应用于对地面活动的监视。

2.3.10 澳大利亚已经开始对使用 SSR 的 S 模式 ES 技术的 ADS-B 进行运行实验。该项实验包括安装一个地面站 (在昆士兰省的 Bundaberg 附近)、给部分航空器安装适当的航空电子设备以及将收到的 ADS-B 报告在空中交通管理运行显示系统中进行整合。到目前为止, 已经对五架航空器进行了适当的装备, 且所达到的性能 (覆盖率、航空器识别/机动信息的可靠性) 极佳, 比预期的还要理想。

2.4 比较分析对国际民航组织标准化的作用

2.4.1 如 AN-Conf/11-WP/13 中所强调的, 实施新的航空通信技术的决定应该建立在对其特性有足够的信息, 以及有现有标准化技术这一相对优势的基础上。本工作文件中讨论的比较分析可以在这方面提供有用的信息, 应由国际民航组织在审议新技术标准化时加以应用。该项分析成果也应视情提供给各国, 以帮助它们做实施决定。

3. 会议的行动

3.1 请会议注意本文中对比较分析结果的总结, 并同意下列建议:

建议 7/zz — 对通信技术的比较分析

国际民航组织:

- a) 在审议新的通信技术标准化时, 尽最大的可能用比较分析作为工具, 评估这些技术在技术、运行和经济上的潜在益处, 以及这些技术的适用性; 和
- b) 视情散发该项分析成果, 以帮助各国做实施决定。