



新一代飞机通信

拥堵天空的统一解决方案

统一航空通信

贡献者：Euan Mitchell, SITA 航空公司高级产品经理

白皮书

SITA

挑战

全球空域从未如此繁忙。预计到2037年旅客数量将翻一番，达到82亿人次，这使得航空运输业面临着全方位的深刻运营挑战。这包括至关重要的航空通信业务，该业务通过在飞行每个阶段交换安全性和运营性关键数据，使数千架飞机——产生日益增长的数据量——得以每天飞行。

此处，SITA FOR AIRCRAFT——全球领先的航空通信与连接解决方案提供商——分享了其面向行业的多链路、新一代数据链愿景。

一个承受压力的行业

根据国际航空运输协会（IATA）的数据，到2035年，每天将有超过10万架飞机起飞。这10万架飞机——每一架新型号飞机都会产生越来越多的数据——都需要接入一个高效、全球化的飞机通信生态系统，以便在飞行的每个阶段都能有效地进行通信和传输飞机数据。

对于空中交通管理者、机场和航空公司而言，应对当前及未来的这一显著增长所带来的挑战，现实而广泛。航空业的增长预测正加剧竞争与扩张，并带来相关的环境影响。航空公司乘客持续期望在不增加费用的情况下获得更好的飞行体验，而航空公司的运营利润空间正变得愈发狭窄。

对于空中交通服务提供者（ANSP），行业增长不仅给有限的空域带来压力，也增加了全球已需求旺盛的航空通信基础设施的压力，涵盖通信、导航和监视等各个领域。随着控制器-飞行员数据链通信（CPDLC）——即利用数据链进行空中交通管制（ATC）信息传递的空中交通管制员与飞行员之间的通信方式——成为全球主要的通信模式，ANSP正寻求减少空域中的飞机间隔。他们深知，若没有根本性变革，他们所管理的空域的可持续增长将根本不可能实现。



服务新型“飞数据中心”

现代飞机常被比作“空中数据中心”，此言不虚。如今最新型号——从空客A350和neo系列到波音787——每趟飞行都能产生数百吉字节数据。未来的飞机无疑将产生更多数据。

运营商目前无需依赖航空通信网络在飞行中传输如此大量的数据，但现实世界中的飞行数据卸载需求持续增长——而为了满足不断增长的需求，需要持续的管理、规划和创新。

航空增长：数据中的挑战

- 预计到2037年，旅客数量将翻一番，达到82亿人次（国际航空运输协会数据）。
- 现代远程客机每趟航班可生成数百吉abytes的数据——足以填满一台普通电脑的硬盘。
- 每一代新飞机产生的数据量都高于前一代。
- 新一代飞机在飞行中传输的机载数据量正增长四倍。

幸运的是，航空通信领域正经历一场重大变革，不断演进和涌现的新技术正带来众多新的和扩展的能力。为此，航空通信服务提供商也在转型，转向整合新一代网络，并在多链路通信生态系统中增加多样性和总带宽。

在飞行途中，这包括为驾驶舱配备的专用IP链路，为关键的空/地及地/空数据交换提供安全、全球化和更高吞吐量的通道。以客舱为中心的宽带网络，现已作为标准安装，为乘客和机组人员提供机上连接，也可用于非关键的飞机通信。与此同时，在地面上，广泛部署的3G、4G和长期演进（LTE）地面蜂窝网络为扩大地面覆盖范围、增加多样性和带宽提供了具有成本效益的方案，相比之下，这些网络比单独用于飞机数据下发的甚高频（VHF）和VHF数字（VDL）网络效果更好。

机载航空电子设备也在发生变化，它们正努力弥合航空器域与机载通信系统同这些新兴和不断发展的新一代网络之间的鸿沟。

不同的航空通信域需要不同的链路能力……



……并非所有链接都一样。

国际定义的领域
国际民用航空组织 (ICAO)

无更多限制

航空通信即便在带宽非常有限的情况下，也一直有力支撑着航空运输业的显著增长。即便仅凭当今非常窄带的通信能力所实现的运营效率提升，其价值也是难以估量的。从模拟技术转向IP技术的转变，为飞机数据交换带来了实现指数级更高吞吐量的前景。这一转向看似能提供无限容量，再加上行业已展现出的超高效能，是其在飞机数量、航班频率及数据量需求不断增长的情况下，实现更可持续运营的关键所在。

我们正在确保接入最合适的可用驾驶舱通信网络，并将其无缝集成到我们的基础设施中。

新一代飞机通信

但就实际情况而言，航空运输业（ATI）如何才能真正交付一个具有革命性、新一代的航空通信系统——该系统保证能支持到2035年每天预计将飞行超过10万架飞机的安全和运营关键通信？这样的系统会是什么样子呢？

在SITA FOR AIRCRAFT，我们完全专注于为所有飞机在所有可用网络上提供高度可靠、一体化的通信服务，无缝交付。我们将其工业化，因为我们的客户依赖通信服务来确保其飞机的安全和高效运行——因此，我们一方面构建互操作性和备用方案，另一方面为我们的航空公司客户提供最小化的集成或成本负担，” SITA FOR AIRCRAFT高级产品经理Euan Mitchell表示。

而且，至关重要的一点是，鉴于该系统所支持的信息和流程的性质，我们确保该系统全天候、每周七日无间断地稳定运行。

02 03 04

自20世纪70年代以来，SITA FOR AIRCRAFT专家一直提供航空运输业飞行所必需的关键通信服务。如今，该公司使约18,000架飞机——由超过250家客户拥有——能够每日传输约1000万条信息。作为全球最大私营网络之一的所有者及运营商，并拥有近2000台全球无线电网络的SITA FOR AIRCRAFT，持续逐年投资于这一核心基础设施，以实现长期发展。

伊万表示：“我们正在确保接入最合适的驾驶舱通信网络，并将它们无缝集成到我们的数据链基础设施中。通过这样做，我们不仅最大化了容量，还为我们的航空公司和ANSP客户提供创新、增值的服务。”

这包括对SITA FOR AIRCRAFT核心VHF/VDL服务的持续投资。“即使市场上出现了新技术，”伊万继续说道，“目前服役的数千架飞机，以及未来数年将陆续下线的飞机，其设计本质上都是为ACARS（航空通信寻址和报告系统）这种语言而构建的，航空公司的核心IT系统也是如此。”

此外，由于主要的空中交通管制安全通信项目——包括“单一欧洲天空空中交通管理研究联合企业”（SESARJU）倡议和北美下一代（NextGen）——均依赖ACARS兼容网络才能运行，因此传统VHF/VDL在可预见的未来仍将是提供安全通信的关键。

案例研究：宿务太平洋航空

菲律宾领先的低成本航空公司宿雾太平洋航空（CEB）正与SITA FOR AIRCRAFT合作，对其运营进行数字化转型，以适应互联飞机时代。

赛特嘉航空（SITA FOR AIRCRAFT）的创新型机队集成ACARS蜂窝服务AoIPConnect®的首位客户是CEB。该服务为CEB提供了灵活的集成传输通道，用于关键的飞机通信，并能与现有数据链媒体无缝协作，补充甚高频（VHF）覆盖范围，并在飞机停在地面上时，通过地面蜂窝网络实现关键运营通信。

中国东方航空已采取这一创新举措，显著提升其在菲律宾的机载通信覆盖范围，使该航空公司能够维持通过ACARS（航空通信寻址报告系统）支持的、运营关键的业务流程。该航空公司已在该服务上对三架飞机进行了测试，现在正准备成为全球首家将其推广至整个机队运营的公司。

菲律宾宿雾太平洋航空运营支持总监弗朗塞斯科·托雷斯表示：“我们很高兴与SITA FOR AIRCRAFT合作，推出其创新的基于蜂窝网络的ACARS服务。我们现在能够根据消息等级优先处理消息并选择投递渠道。我们已迈出这一大胆步伐，显著变革运营数据管理，并为宿雾太平洋航空和菲律宾取得这一‘首次’感到自豪。”

蜂窝数据链路

与此同时，SITA FOR AIRCRAFT 正在提供 AoIPConnect ®，这是业界首创的基于地面蜂窝网络的 ACARS 集成服务，该服务由Teledyne Controls 的 GroundLink ® Comm+ 系统支持。这一灵活的地面数据传输信道提供了更高的容量和覆盖范围，以及更高的数据吞吐量，并且能够在 VHF/VDL 覆盖稀疏的区域提供充足的地面替代方案。

SITA航空也在与Astronics Ballard技术合作，并愿意与和支持其他供应商的硬件解决方案。

国际海事卫星组织（Inmarsat）正通过其SwiftBroadband-Safety（SB-S）网络引领这一变革，而SITA FOR AIRCRAFT是该网络的关键分销合作伙伴。2019年5月，SB-S获得了美国联邦航空管理局（FAA）关于FANS 1/A的重大认可，该认可采用了其性能与规则制定委员会（PARC）小组推荐的SB-S网络性能标准。目前已有数架商业和公务航空飞机运行SB-S服务，预计从2020年开始将提供线装交付的商业服务。

铱星自有的新一代服务“铱星确信SM”（Certus SM）将在最近发射的铱星NEXT卫星网络上运行。与前者相比，铱星确信SM将在通信能力上实现重大飞跃，预计将能够支持安全通信和运营通信。

专用驾驶舱IP

卫星通信领域的领导者——铱星和铱星，正推动新一代网络的发展，以实现飞机在空中通信方式的飞跃式进步。这些网络在延迟和吞吐量方面都设立了新的标杆，同时也挑战着整个行业——包括服务与应用提供商、飞机制造商和航空公司——革新飞机的运行方式，以及最终空域和航空公司的管理模式。

这些新一代的Inmarsat和Iridium服务在单架飞机上的组合，为航空公司描绘了一幅令人兴奋的前景。双套、不同类型的卫星通信系统这一概念，是行业向基于卫星的通信发展的一种趋势，这可能使航空公司能够为穿越洋区航线飞行而取消目前所需的两种长途高频（HF）无线电系统中的其中一种。

伊万说：“当你比较通过高频网络和采用高性能卫星通信进行语音和数据通信的质量时，根本就没有可比性。因此，我们专注于支持采用卫星通信替代高频通信，而不是投资于一个完整性和容量都受限的全球高频网络。”



最大化机舱连接

作为领先的机上连接（IFC）服务提供商和Inmarsat GX航空增值经销商，SITA FOR AIRCRAFT公司也在探索机舱链路如何用于ACARS和非ACARS IP交换。与AoIPConnect®类似，机舱链路为非关键数据传输提供了一种替代的、高吞吐量的全球通道，从而为安全和任务关键通信腾出容量。

其用途可能包括在飞行中为驾驶舱应用程序进行非敏感更新，以及作为VHF/VDL的替代方案，用于在登机口进行数据卸载。

当射频达到最大容量时，培育日益丰富的多链生态系统是首要的、合乎逻辑的下一步。

转向基于IP的数据链路

原生IP链路，例如SB-S和Certus SM，也为驾驶舱内连接应用程序提供了全新的、尚属探索领域的潜力。通过为飞机和驾驶舱提供专用宽带连接，飞机制造商能够最大化其机上通信管理系统的能力，并为驾驶舱应用程序（例如飞行员电子飞行包（EFB）、图形化天气信息或燃油优化）提供实时连接更新。

“若要使下一代航空通信服务真正具备韧性和功能性，以服务于全球的空中交通服务提供者和航空器运营商，我们认为，确保新航空器网络能无缝集成到现有的整体航空通信环境之中，是专业航空通信服务提供者的责任，”尤恩表示。“在射频资源已达最大容量的当下，培育日益丰富的多链路生态系统——提供替代传输路线——是首要的、合乎逻辑的下一步。”

为确保航空公司实施新型通信方式的整体可行性，我们的策略是通过现有接口交付通信，并维持数据流向航空公司的主机系统和后台应用程序，从而最大限度地减少客户在地面集成方面的工作。简而言之，我们认为将新型通信媒体带给客户所涉及的复杂性是我们的责任，而非客户的责任。

新互联功能

知识产权链接正为航空运输业开辟一个全新的互联可能性领域。这些专用的飞机通信和连接链接为新的和增强的解决方案、服务和应用程序铺平了道路，增添了更大的价值。

联程航班追踪

SITA FOR AIRCRAFT正通过集成Inmarsat SwiftBroadband和SwiftBroadband-Safety定位报告功能，提升其AIRCOM® FlightTracker在全球范围内的有效性和对不同机型的适应性。此外，该系统还将Aireon提供的、由Iridium NEXT卫星星座传输的100%全球机载ADS-B数据嵌入应用程序中。这支持了国际民航组织（ICAO）关于全球航空器紧急与安全系统（GADSS）的建议，该建议要求航空公司每15分钟报告一次飞机位置。

AIRCOM®飞行追踪器被全球400,000架以上的航空公司每月使用。

规避天气投资回报率

SITA FOR AIRCRAFT的广受欢迎的电子飞行气象态势感知解决方案eWAS Pilot，已获得在SwiftBroadband-Safety上使用的认证，使用户能够实时获取飞行中的最新气象视图。根据伦敦经济学院的一项研究，通过IP通信提供更好的气象信息给驾驶舱，实时优化航线，可估计每架航班节省1%的燃油。根据当前燃油成本计算，这相当于每年节省33.9亿升燃油、830万吨二氧化碳和13亿美元燃油成本——这是一笔明确的投资回报。

其他航空公司在使用互联电子飞行警告系统（eWAS）试点项目中所能获得的投资回报领域还包括：最大限度减少客舱机组人员和乘客的伤害、支持降低保险费率以及避免发动机或飞机损坏——这些得益于系统能够规避快速变化的恶劣天气现象，例如湍流、闪电和高冰水含量（HIWC）。

知识产权——工业化与一体化

即便与成熟的飞机通信网络相比，IP技术所承诺的可扩展性和成本效益，航空业仍需面对一个重要现实保持警惕——并非所有通信网络都是同等的。

这意味着，要在安全且可持续的服务中，根据不同的运行领域，认识到需要不同的通信网络来支持多样化的需求，例如穿越高流量的洲际空域，或偏远的海域空域。

为确保安全的关键空管—驾驶舱通信（如管制员飞行员数据链通信），基于性能的通信和监视要求有助于该行业清晰地阐明其对现有和新飞机通信网络的需求。对于这些重要的信息交流，高可用性

性能水平是必须的，同时需要一个经过验证的多链生态系统来提供最佳弹性和冗余。

为满足这些关键需求，基于IP的新技术必须高度集成并实现产业化，形成一个无缝的交付模式，以便具备市场竞争力，并为航空公司和空域管理服务使用者带来显著优势。

伊万解释道：“作为服务年限最长且唯一独立的航空通信服务提供商，SITA FOR AIRCRAFT 对航空公司客户的需求、期望和重视之处有着丰富的第一手经验。航空公司应当警惕那些倡导对飞机进行改造以引入 IP 技术，但却不关注这些功能持续管理的服务商。如果这并非其基因所在，那么服务管理的实际操作——这是根本所在——就会被视为次要问题，留给航空公司自行解决。”

这一现实对绝大多数航空公司来说可能迅速变成噩梦。但作为一家始终将航空公司的最佳利益放在核心的专用航空通信服务提供商，这是我们存在的原因。

蜂窝数据链路 - 每个无线电 84 Mbps

3G

4G

LTE

迅驰宽带-安全模式 - 每信道 200-432 kbps

甚高频数据链 (VDL) - 31 kbps

经典航空 - 10.5 kbps

甚高频 (VHF) - 2.4 kbps

高频 (HF) - 0.3 kbps

卫星IP网络和蜂窝网络
指数级增加飞机数据
交换能力

SITA 航空公司：ATI 的航空通信合作伙伴

下一代航空通信的重大飞跃已经到来。为赋能航空运输业，释放这个互联生态系统的全部潜力，SITA FOR AIRCRAFT 提供了：

简洁

我们消除了与多家供应商打交道、内部集成IT项目及相关成本的复杂性。

创新

我们提供对新兴颠覆性技术的接入，这些技术被整合和连接起来，以提供创新且以最终用户为中心的解决方案。

可靠性

我们提供安心保障，确保航空通信系统能够“即插即用”，我们的服务经过工业化改造，具有高度弹性，并且设计上保证了可用性。

新一代飞机通信

SITA FOR AIRCRAFT的完全工业化飞机通信生态系统以其“设计即韧性”为特点，这是通过专家级整合多个飞机通信网络实现的。作为唯一一家采用地域多元化架构提供真正全球业务连续性的通信服务提供商，SITA FOR AIRCRAFT提供全天候（24/7）主动监控和管理——确保满足航空公司和空域管理者的需求，并严格执行行业标准。

通过SITA FOR AIRCRAFT的通信基础设施持续传输安全与运营数据，也确保了对全球范围内飞机追踪、安全及任务关键通信交流的持续可见性。这意味着，如果SITA FOR AIRCRAFT的操作人员收到一个空中导航服务提供商（ANSP）请求，要求将消息上链至特定飞机，他们能够快速有效地完成该操作。

SITA FOR AIRCRAFT的统一航空通信产品线负责人安迪·哈伯德表示：“我们处理航空通信的方式，其核心之核心，就是权威、敏捷且富有分析性。这至关重要，因为我们所提供的服务性质，以及客户的使用方式，都具有运营或安全关键性。在确保航空运输业持续安全与效率的前提下，提供任何低于此标准的东西，根本不是一种选择。”

发现统一航空通信

SITA航空的统一机载通信（UAC）解决方案提供机载连接即服务。

我们的全球端到端管理、容错连接服务支持多种技术和连接选项。它们还为航空公司和空中交通管理者提供了灵活性，使他们能够选择最适合其自身需求以及利益相关者需求的解决方案。

无论您的重点是利用数据和语音服务实现显著的成本节约和效率提升，还是通过从空中交通管制（ATC）到驾驶舱的全面集成来优化空中交通管制（ATC）程序，亦或是促进安全、实时的飞机数据交换，我们的UAC解决方案都提供一站式完整方案，由该领域的行业专家提供。

全球最先进的飞机及空中交通管制通信生态系统。可靠性、灵活性、创新性，简单呈现。即刻开启无限可能。