



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3: 互用性与数据 — 通过全球互用的全系统信息管理 (SWIM)

3.1: 通过应用全系统信息管理 (SWIM) 改进效绩

与通过应用全系统信息管理 (SWIM) 改进效绩有关的 航空系统组块升级的模块

(由秘书处提交)

执行摘要

国际民航组织大会第37届会议指示国际民航组织加大努力以实现空域有效协同的全球需要，同时继续关注安全。为此，向会议提出一份全球统一化和可互用的名称为航空系统组块升级 (ASBU) 的规划框架以便纳入《全球空中航行计划》(第四版)。

航空系统组块升级框架包括一系列由技术路线图支持的组块模块，它将不断增强民用航空运行的各个方面。本文件介绍了通过应用全系统信息管理 (SWIM) 改进效绩的有关模块，其中包括：

a) B1-31 和 B2-31：全系统信息管理的应用。

本文件还引入了一些正在讨论将其作为发展一个全系统信息管理总体概念的可能基础的理念。本文件报告的理念和概念，反映了航委会多个专家组中目前的发展情况，并将随着这些理念和概念的成熟而在今后进行修订。

行动：请会议同意第8段的建议。

战略目标：	本工作文件涉及安全战略目标。
财务影响：	全系统信息管理相关模块的费用影响预期将为中等，但所有部门都将感受到。然而，根据初步迹象显示，实施这些模块可能对于整体系统性能大有好处；一旦实施，其效益预期会远远超过成本。
参考文件：	Doc 9958号文件，《大会有效决议》(截至2010年10月8日) Doc 9854号文件，《全球空中交通管理运行概念》 Doc 9750号文件，《全球空中航行计划》 AN-Conf/12-WP/3号文件

1. 引言

1.1 下一版的《全球空中航行计划》（Doc 9750号文件，GANP）将提交国际民航组织2013年大会供批准。全球空中航行计划草案及其所制订的航空系统组块升级（ASBU）战略，提出未来的空中航行技术和程序的改进是在协商战略做法的基础上构架，它对具体的整体效绩能力以及每个组件灵活的升级时间表做了协调。

1.2 今天的空中交通管理（ATM）系统由长期以来为特定目的而开发的一系列广泛的应用组成。这一系统的特点是有许多定制的通信规程，而各自又有其自成一体的信息系统：航空器上的、空中交通服务单位的等等。每一个这样的界面都是以不菲的费用单个和局部地量身设计、开发、管理和维护的。此外，ATM信息界定/构成的方式及其提供和使用的方式，对大多数ATM系统而言都是具有特定针对性的。

1.3 预期航空需求将会增加，经济压力和对环境影响的重视也日趋加剧，因此，现在比以前任何时候都更依赖准确和及时的信息。此种信息的组织和提供，必需通过能支持全系统可互用性并确保无缝隙的信息获取和交换的解决办法。这种方法能在提供者和使用者之间带来更具费用和时间效益的信息交换。因此，提议将本文件附录中所述并在所附图3中图示的全系统信息管理规划线条纳入航空系统组块升级框架中。

2. 全系统信息管理总体概念的必要性

2.1 《全球空中交通管理运行概念》（Doc 9854号文件）认识到提供与管理ATM相关信息的现行缺陷，将部分地通过改进信息管理（IM）加以解决。信息管理的总体改善的用意，是在信息意义上而不只是在系统意义上对ATM网络进行整合，并设想将其作为一个全系统信息管理概念加以应用。

2.2 全系统信息管理应提供一个系统结构，用以交付信息服务，支持ATM社团实现在不同关键效绩领域的预期。因此，在过去几年中，对全系统信息管理的概念和解决办法进行了研究，且不同成员国已处于不同的开发阶段，彼此不一致。一些成熟的现代化方案，例如日本的CARATS、中国的新一代ATM系统（CNAS）、美国的NextGen和欧洲的SESAR，都考虑将实施全系统信息管理作为未来ATM系统的一个基本要求。

2.3 虽然认识到没有一种一刀切的做法来满足所有地区的需要，但最为重要的是全球航空运输系统应具有 consistency，以实现在可能开发的不同解决办法之间实现某种程度的可互用性。发展全系统信息管理基础设施和服务，应按照一个全球可接受的运行概念进行，因为这将在收益、促成因素、特性和发展与过渡的原则方面明确预期的全系统信息管理实施工作。

2.4 这一全系统信息管理总体概念还应提供一种对不同信息域的共同理解，例如：航行情报、飞行与流量、监视、气象和其他，及其运行概念。已在为某些信息域开发一些交换模型与机制，例如：航行情报交换模型（AIXM），这已在使用中；飞行信息交换模型（FIXM）和气象信息交换模型（WXXM）。

2.5 下列图示描述了一些例子，说明在不同域中的一些信息可如何组织并如何供各ATM行动方查阅。信息应用可使得能查阅多个域，因而能提供改进的情景意识。

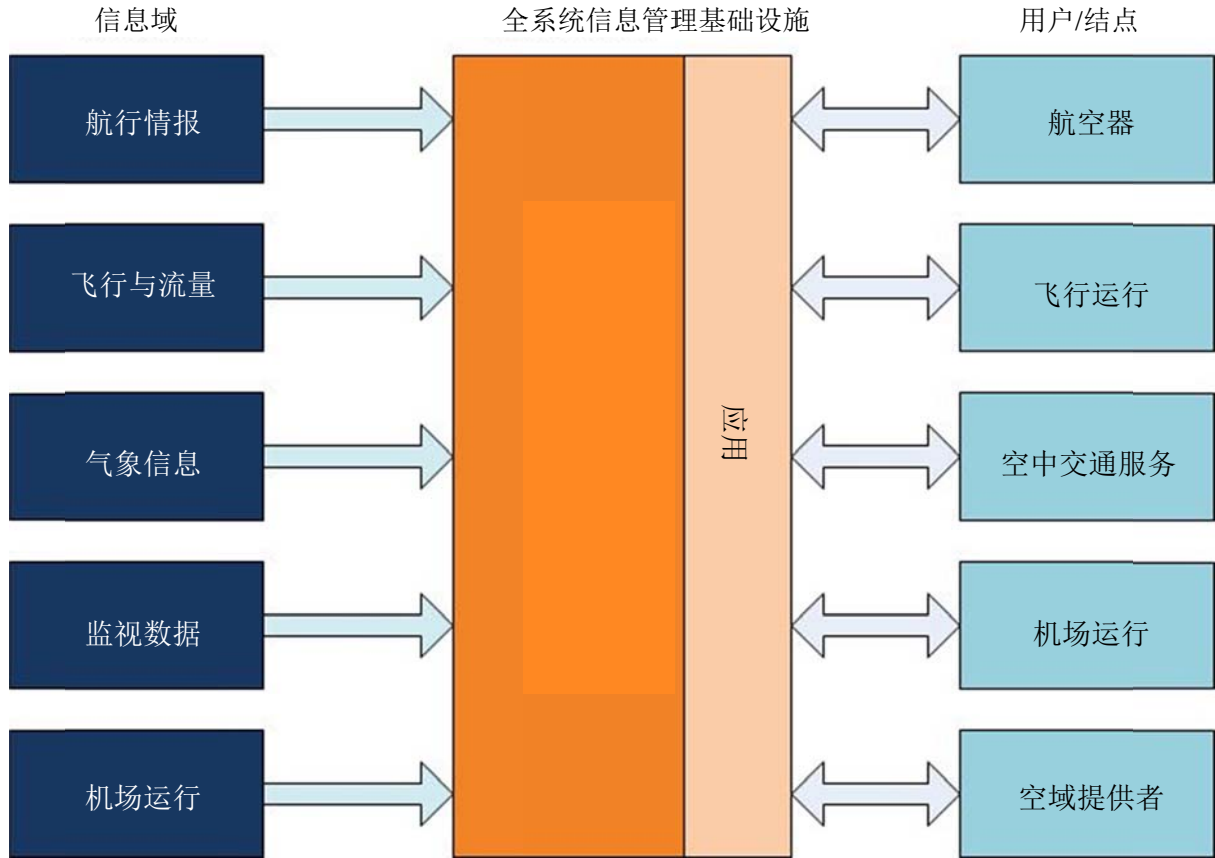


图1：通过全系统信息管理网络基础设施和应用查阅的信息域样例

2.6 一个全系统信息管理总体概念应描述各利害关系方将如何参加全系统信息管理，如何根据经商定的全系统信息管理的治理原则对其加以管理，以及在不同层级如何对其进行运作（从商业和机构层级下行到技术和实施层级）。这一全系统信息管理总体概念将为进一步发展奠定基础。

3. 预期的全系统信息管理收益

以下是预期将由全系统信息管理的实施产生的收益：

- a) 改进高质量数据的可获得性；
- b) 改进共享的情景意识；
- c) 改进所有 ATM 参与方在飞行的所有战略和战术阶段（飞行前、实时和飞行后）的决策；

- d) 增加创新的机会以挖掘新的自动化潜力，例如自动计算最优轨迹；
- e) 提高系统性能；和
- f) 通过运用信息交换的共同标准实现更灵活和更具成本效益的通信。

4. 全系统信息管理概况

4.1 全系统信息管理包括一系列标准、基础设施和治理原则，促成通过可互用的服务对 ATM 相关信息进行管理及其在合格各方之间的交换。

4.2 一个全系统信息管理结构的设想组成部分如下：

- a) 一个 ATM 信息的参照模型，这将提供协调一致的概念和逻辑数据模型，涵盖 ATM 运行的所有域：航行情报、飞行、气象和监视；
- b) 一个信息服务的参照模型，这将提供必需信息服务及其表现形式的逻辑细分情况。在向服务实施规范迈进时，这将包括服务的载荷、交换方式、服务质量（QoS）等详细规定，并对系统中的系统的数据交换基础设施亦称 SWIM 具有约束力；
- c) 治理原则和信息管理功能：例如用户身份管理、资源发现前景、保安方面（包括核验）、加密和授权、通知服务、有待确定以支持信息共享的注册需要等。全系统信息管理的治理影响到所有方面及其在 ATM 系统中的互动。此外，信息管理要求制定与查询和使用信息相关的政策。需要界定每一利害攸关方的规则、作用和责任，同时虑及其所处理的信息在功能方面的重要性。数据所有权、数据提供和数据使用规则将需要重新界定并在可能的情况下协调一致。责任赔偿、收费和版权原则等事项应在事先加以管理。在所有情况下都越来越需要在不同方面之间确定和适用服务等级协议（SLA）；
- d) 全系统信息管理基础设施是用以分发数据的可互用的（运行环境）技术基础设施（地对地和地对空）。其实施可视特定的需求情况，在范围和实施办法方面因利害攸关方不同而不同。将尽可能根据主流 IT 技术的情况提供全系统信息管理技术服务。最好是将其建立在商业现货供应（COTS）的产品和服务的基础上，但在某些情况下也有可能需要开发特定的软件。一般专用和有保障的 IP 网络和互联网将提供重要的基本地对地连接；和
- e) 全系统信息管理的促成应用是那些利用或共享 i/Information 和通过全系统信息管理提供的信息服务的应用。

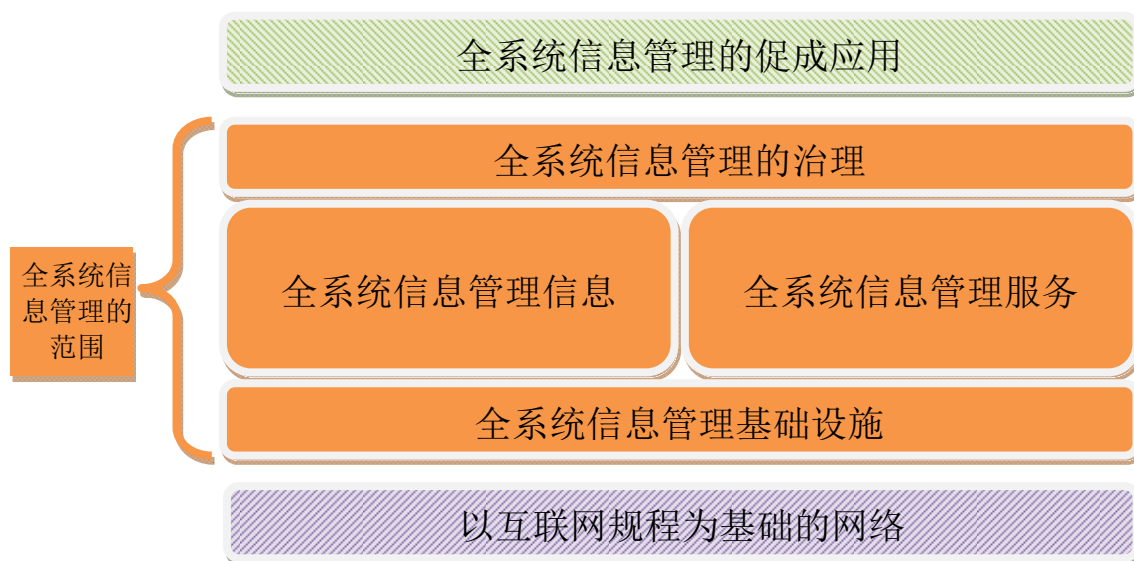


图2：设想的全系统信息管理组成部分与范畴

5. 设想的全系统信息管理原则、特征与治理

5.1 为了使全系统信息管理能满足全球ATM的需要，则应利用不同信息社团的最佳做法。全系统信息管理的目的是向用户提供信息，使其能查阅相关和共同理解的信息。这一信息应具备正确的质量、在正确的时间提供并交付到正确的地方，藉此促成以网络为中心的ATM运行。为了以高效的方式实现这一目标，则应遵守以下各项全系统信息管理原则：

- a) 将信息提供与信息消费分开。在 ATM 网络中，几乎每一参与方既是信息的产出者也是信息的消费者。事先决定谁将需要何种信息、从何处并在何时获得此种信息就不太理想。关键在于以一种适当的方式将信息的产出者与可能的消费者剥离，使消费者的数量和性质可随着时间的推移而演进；
- b) 放松系统配对，以使其每一组成部分几乎或完全不具备、几乎或完全不利用关于其它单独组成部分本身性质的知识。这样做就能消除各系统和应用之间的壁垒，各个界面也因此而兼容吻合；
- c) 使用开放的标准。开放的标准是可公开获得并具备与之相关的各项使用权的标准。这样的标准还可能具有各种特质以描述其设计阶段（例如开放性流程）；和
- d) 使用以服务为导向的结构。基于对业务流程和需要的分析的驱动，对功能进行开发、打包和实施，将其作为一整套可在一系列业务领域的多个不同系统中灵活使用的可互换的服务。

5.2 一个未来的全系统信息管理结构将包括以下特征：

- a) 可寻址：信息应是可寻址的，这意味着经授权的用户或信息消费者应能够在某种通信网络上查询这一信息；
- b) 可发现：信息应是可发现的，这意味着经授权的用户或信息消费者应能够发现一个信息提供者提供了这一信息；和
- c) 公布/订阅和问询/答复：这两种信息模式提供机制，使信息服务得以实施（即查询和更新信息）。

5.3 全系统信息管理的治理问题：根据4.1段所述，设想由标准、基础设施和信息管理构成全系统信息管理的一个重要组成部分。所有这些要素都需要被“治理”。例如，有必要：

- a) 确定谁将涉及标准的批准和演进，并应遵循何种程序；
- b) 确定将由每一服务提供者和/或消费者提供全系统信息管理基础设施的哪一部分，考虑是否需要某种国家或地区全系统信息管理主管当局，如果需要，全系统信息管理主管当局可提供或管理哪些组成部分；
- c) 确定每一服务提供者/消费者执行哪些信息管理职能；
- d) 确定全系统信息管理各参与方分摊费用的办法和将予使用的费用回收机制；和
- e) 确定和建立全球、地区和当地层级的治理结构。

6. 航空系统组块升级模型 —— 全系统信息管理

6.1 除本文件所描述的具体全系统信息管理模块以外，整个全系统信息管理的重要早期组成部分还有与通过数字化航空情报管理和集成改进服务相关的模块（B0-30和B1-30），以及通过飞行与流量信息的协同环境改进运行效绩的模块（FF-ICE-B1-25、B2-25、B3-25）。

6.2 对于ATM社团在从数据生成至其使用和折旧的整个生命周期管理信息的方法而言，全系统信息管理将对业务做法带来重大变革。由于实施全系统信息管理将会产生费用，根据《全球空中航行系统效绩手册》（Doc 9883号文件），各地区和各国将必须确定是否在其区域内存在实施全系统信息管理的积极的业务案例。因此，全系统信息管理的部署情况在全球将会参差不齐。

技术要求

6.3 部署全系统信息管理的技术要求十分繁杂而关键。需要对用于空对地通信的数据通信基础设施进行协调统一为使其具备适当的性能水平。在地面上，所有系统均应具备互联网规程（IP）；由于实施ATS设施间数据通信（AIDC）是实现各ATS单位之间地对地通信自动化的基本手段，可考虑将其作为一个推动性的中间步骤。设定一个共同的数据通信基线，对于确保获得全系统信息管理部署的未来收益至关重要。空中和地面所有系统实施一个经商定的共同时间参照，对于全系统信息管理所支持的各项应用和服务而言十分重要。

6.4 在第一阶段（组块1），全系统信息管理由依赖IP网络的各项地面应用组成，而大多数的空对地数据交换仍然基于点对点通信。空对地数据链服务和基础设施将汇合为ATN基线2，并伴随WIMAX/AEROMACS以及新的商用卫星通信的开发。

6.5 从组块2至组块3，航空器应与网络充分连接作为全系统信息管理中的一个信息结点，促成充分参与协作性的ATM流程，并能查阅数量繁多的动态数据，包括气象。初步实施将针对由商业数据链支持的对安全不重要的交换。

6.6 航空系统组块升级框架中各组块和模块的技术要求及其关联性在技术路线图中作了详细描述，这些路线图构成《全球空中航行计划》（GANP）第四版草案的一部分（参阅AN-Conf/12-WP/3）。

部署问题

6.7 需要制定国际民航组织的规定，规范查询信息和使用由全系统信息管理促成的各项应用。还应制定各数据通信频道在安全、保安、容量和潜在因素方面的性能要求。对与业务预测相关的数据传输量以及未来应用和服务进行评价，将有助于基础设施的规划，包括频谱和带宽要求。确定共同的数据格式和信息交换规程应被视为一项优先要务，以支持逐步部署或调整适当的ATM系统结构。

6.8 全系统信息管理实施对各ATM系统的影响可能是复杂的，不应低估，并可考虑明确划分各个阶段以逐步部署全系统信息管理，并制定过渡安排，允许混合使用全系统信息管理和非全系统信息管理系统。由于有意将全系统信息管理构建为一个全球系统，因此，为某些阶段商定全球或地区的实施里程碑，对于使部署工作协调统一而言可能带来好处。

7. 国际民航组织的文件

7.1 预期需要修改附件3 ——《国际空中航行气象服务》、附件4 ——《航图》、附件6 ——《航空器的运行》、附件10 ——《航空电信》、附件11 ——《空中交通服务》、附件14 ——《机场》和附件15 ——《航空情报服务》，以及《空中航行服务——空中交通管理》（PANS-ATM，Doc 4444号文件）和《航空情报服务手册》（Doc 8126号文件）。

8. 结论

8.1 航空系统组块升级描述了《全球空中交通管理运行概念》（Doc 9854号文件）为实现本地和地区效绩改进规定应用概念的方式。最终目标是全球可互用性。安全和效率必须在以合理的成本实现相对应效益的水平上实现可互用性和协调。请会议同意以下建议：

建议8/X — 国际民航组织与通过应用全系统信息管理（SWIM）改进效绩有关的航空系统组块升级（ASBUs）

会议：

- a) 同意有必要为空中交通管理运行制定一个全系统信息管理总体概念，并虑及本文件提出的提案；
- b) 指示国际民航组织开展进一步工作，制定全系统信息管理的总体概念，以及可能需要的相关国际民航组织规定；
- c) 核准附录A中所述的组块1所载的通过应用全系统信息管理（SWIM）改进效绩有关的航空系统组块升级（ASBUs）模块，并建议国际民航组织使用其作为这一主题工作方案的基础；
- d) 核准附录B中所述的组块2所载的通过应用全系统信息管理（SWIM）改进效绩有关的航空系统组块升级（ASBUs）模块，并使用其作为这一主题的战略方向；
- e) 要求国际民航组织在进一步制订和编辑审查之后，将通过应用全系统信息管理（SWIM）改进效绩有关的航空系统组块升级（ASBUs）模块纳入《全球空中航行计划》第四版草案当中；和
- f) 同意有必要展示全系统信息管理的各项能力和功能将如何满足未来空中交通管理（ATM）系统的需要。

—————

图3：本工作文件涵盖的组块升级模块

