

Doc 9965
AN/483



协作环境下的飞行和 流量信息手册(**FF-ICE**)

经秘书长批准并由其授权出版

第一版 — 2012年

国际民用航空组织

Doc 9965
AN/483



协作环境下的飞行和 流量信息手册(**FF-ICE**)

经秘书长批准并由其授权出版

第一版 — 2012年

国际民用航空组织

国际民用航空组织分别以中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文和西班牙文版本出版
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

订购信息和经销商与书商的详尽名单，
请查阅国际民航组织网站 www.icao.int。

Doc 9965 号文件 — 《协作环境下的飞行和流量信息手册 (FF-ICE)》

订购编号：9965

ISBN 978-92-9249-100-0

© ICAO 2012

保留所有权利。未经国际民用航空组织事先书面许可，不得将本出版物的任何部分
复制、存储于检索系统或以任何形式或手段进行发送。

修订

《国际民航组织出版物目录》的补篇中公布了各项修订；在国际民航组织网站 www.icao.int 上有本目录及其补篇。以下篇幅供记录修订之用。

修订和更正记录

[illegible][illegible]

前言

航空运输业在世界经济活动中发挥着重要作用，必须在全球、地区和本地一级保持一个安全、可靠、高效且从环境上而言是可持续的空中航行系统。为达到此目标，需要实施空中交通管理 (ATM) 系统，以有助于最大程度地使用技术进步所带来的增强能力。

未来的 ATM 需要有一个协作环境，且需要提供大量的信息内容。

本手册的目的是介绍一个与协作环境下的飞行和流量信息 (FF-ICE) 相关的概念。该概念将于 2025 年之前贯彻实施。在编写本手册时，特别注重实现《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 中所概述的愿景及满足《空中交通管理系统要求手册》(Doc 9882 号文件) 中所概述的要求。

FF-ICE 概念阐明了与 ATM 运行构成部分相关的流量管理、飞行规划和航迹管理信息。ATM 界将使用该概念来制定国际民航组织的标准和建议措施 (SARPs)，以确保在全球范围内统一对 FF-ICE 概念加以实施。

未来的改进

欢迎参与制定和实施 FF-ICE 的所有各方对本手册提出意见。这些意见可寄至：

The Secretary General
International Civil Aviation Organization
999 University Street
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

电子邮箱: icaohq@icao.int

目录

	页
词汇表.....	(ix)
第 1 章 引言	1-1
1.1 目的/目标	1-1
1.2 范围.....	1-1
1.3 本手册的结构.....	1-2
1.4 与其他文件的关系.....	1-3
1.5 本手册中使用的行文体例.....	1-3
第 2 章 变化的驱动因素	2-1
2.1 引言.....	2-1
2.2 绩效是核心所在.....	2-1
2.3 FF-ICE 是基于绩效的空中航行系统的基石	2-3
2.4 应对目前存在的限制.....	2-5
2.5 满足 ATM 系统的要求.....	2-7
2.6 效益和成本.....	2-9
第 3 章 FF-ICE 概念.....	3-1
3.1 引言.....	3-1
3.2 原则.....	3-1
3.3 参与方.....	3-2
3.4 全面的协作环境.....	3-3
3.5 协作环境下的信息 (ICE) 的各要素	3-4
3.6 提供 FF-ICE 信息的时间表	3-8
3.7 时刻安排和战略活动.....	3-11
3.8 预战术运行规划.....	3-12
3.9 战术运行规划.....	3-12
3.10 飞行运行.....	3-13
3.11 用户类型对时间表的影响.....	3-14
3.12 定期航班情景.....	3-15
3.13 时刻安排和战略活动.....	3-19
3.14 编队飞行.....	3-22
3.15 基于航迹的运行与空域容量之间的关系.....	3-24
第 4 章 技术环境.....	4-1
4.1 概述.....	4-1
4.2 信息要素.....	4-4

	页
4.3 数据分层结构.....	4-4
4.4 数据种类和要素.....	4-5
4.5 全系统信息管理 (SWIM)	4-13
4.6 基础设施.....	4-15
第 5 章 过渡阶段.....	5-1
5.1 过渡的特性.....	5-1
5.2 飞行数据的提取和处理.....	5-2
5.3 信息可获性要求.....	5-2
5.4 对其他空中交通服务信息的影响.....	5-2
5.5 用户的相互作用.....	5-3
5.6 实际的过渡阶段.....	5-3
附录 A FF-ICE 信息的要素	APP A-1
附录 B 运行过渡	APP B-1
附录 C 运行情景	APP C-1
附录 D 航迹说明	APP D-1
附录 E 信息分层结构	APP E-1
附录 F 全系统信息管理 (SWIM)	APP F-1

词汇表

缩略语

缩略语	全称	说明
4DT	四维航迹	一般称为“4D 航迹”
AI	航空信息	
AIXM	航空信息交换模型	
AMHS	航空信息处理服务	
ANSP	空中航行服务提供者	ATM 服务提供者的一个分支
AO	机场运行	源自《全球空中交通管理运行概念》，不是航空器运营人(在本手册中)
AOM	空域组织和管理	源自《全球空中交通管理运行概念》
AOP	机场运营人	注：是“运营人”，而非“运行”。
AP	空域提供者	源自《全球空中交通管理运行概念》
ARO	空中交通服务报告办公室	
ASP	ATM 服务提供者	源自《全球空中交通管理运行概念》
ATM	空中交通管理	
ATMRPP	空中交通管理要求和绩效小组	
ATS	空中交通服务	
AU	空域用户	源自《全球空中交通管理运行概念》
AUO	空域用户运行	源自《全球空中交通管理运行概念》
CAS	校准空速	
CDM	协作决策	源自《全球空中交通管理运行概念》
CM	冲突管理	源自《全球空中交通管理运行概念》
DCB	需求与容量平衡	源自《全球空中交通管理运行概念》
DTD	文件类型定义	

缩略语	全称	说明
ESB	企业服务总线	
ESP	紧急服务提供者	
FF-ICE	协作环境下的飞行和流量信息 (FF-ICE)	
FPL	飞行计划	
FOC	飞行运行中心	
FPLSG	飞行计划研究组	
GUFI	全球唯一飞行标识符	
ICE	协作环境下的信息	
KPA	关键绩效方面	
PBA	基于绩效的做法	
POE	进入点	
QoS	服务质量	
RPAS	遥控驾驶航空器系统	
RTA	要求到达时间	
SAR	搜寻与救援	
SDM	服务提供管理	源自《全球空中交通管理运行概念》(ATM-SDM)
SUA	专用空域	
SWIM	全系统信息管理	
TBD	待定义	
TFM	交通流量管理	
TMI	交通管理举措	
TOD	下降始点	
TS	交通同步	源自《全球空中交通管理运行概念》
XML	可扩展标记语言	
XSD	可扩展标记语言模式定义	

定义

四维航迹 —— 航空器从门到门之间的一条四维 (x、y、z 和时间) 航迹, 该航迹的精确度水平可以使 ATM 系统绩效达到所商定的绩效水平。

商定的四维航迹 —— 空域用户和 ATM 服务提供者在进行协作或采用预先通过协作确定的各项规则之后, 所商定的现有四维航迹。

说明: 商定的航迹是空域用户同意沿其飞行的航迹。对于任何一次给定的飞行来说, 在任一时间点, 只有一条商定的四维航迹。由于 ATM 系统中有不可预测或不可控事件发生, 同时为了有一定的灵活性, 可能有必要对航迹重新进行协商。因此, 商定的四维航迹反映的是最新商定的 (即目前使用的) 这条航迹。

航空器航迹 —— 航空器航迹是航空器准备沿其飞行 (和已经飞过) 的航迹。

预期的使用: 航空器航迹始终都是航空器正打算飞行或已经飞过的航迹。它不一定是商定的航迹。正常运行时, 预计航空器航迹与商定的航迹之间的偏差将保持在航迹余度范围内。

空域用户的航迹限制 —— 空域用户对可以接受的解决方案施加的航迹限制。

空中交通管理界 —— 见《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件)。

ATM 航迹限制 —— 由 ATM 系统施加的航迹限制。

协作机场 —— 有必要由相关当局事先为航空器运营人分配时隙以便进行着陆或起飞的任何机场。

理想的四维航迹 —— 在了解 ATM 系统的运行限制和资源限制之后, 由空域用户生成和提出的现有四维航迹。

说明: 空域用户可确定一条最适于完成其任务目标的航迹。空域用户可以选择主动避开运行限制和资源限制, 或者选择参与到航迹的协作之中。对于任何一次给定的飞行来说, 在任一时间点, 只有一条理想的四维航迹。为了有一定的灵活性, 同时由于 ATM 系统中有不可预测或不可控事件发生, 可能有必要对航迹重新进行协商。因此, 理想的四维航迹反映的是最近提出的航迹。如果商定的四维航迹不是理想的四维航迹, 则 ATM 服务提供者将争取尽快提供理想的四维航迹。为此, 相应地要求空域用户确保不断对理想的四维航迹加以更新。

紧急服务提供者 —— 紧急服务的提供者, 如搜寻与救援组织。

已执行的四维航迹 —— 航空器从启动至当前位置的实际四维航迹。

说明: 已执行的四维航迹为已经执行的航迹, 但不一定是理想的或商定的四维航迹。已执行的航迹只与航空器的当前飞行相关 (不包括前一次飞行的相关信息, 即使是从航路到航路的角度考虑)。已执行的四维航迹信息可以用于进行绩效和运行分析。

协作环境下的飞行和流量信息 (FF-ICE) —— ATM 界成员在《全球空中交通管理运行概念》中所设想的协作环境下，就飞行进行通告、管理和协调所需的飞行和流量信息。

FF-ICE 可以指单次飞行 (一次单一的飞行)，也可以指多次飞行 (每次飞行都在 FF-ICE 中含有自己的飞行情报)。

门一到一门 —— 在对一架航空器的运行进行考虑时，不仅仅只考虑从起飞到接地 (空中航段) 这一过程，而是要考虑从准备飞行前的初次活动至飞行结束后活动完成的整个过程，即从登机门 (或停放位置或停机位置) 到登机门 (或停放位置或停机位置) 的整个过程。

全球唯一飞行标识符 (GUFID) —— 对与某次飞行相关的 FF-ICE 信息的全球独一无二的参考符。

协作环境下的信息 (ICE) —— 在《全球空中交通管理运行概念》中所设想的协作环境下，就飞行进行通告、管理和协调所需的信息。它包括，但不限于：飞行和流量信息、航空信息和监视信息等信息域。

需要协商的四维航迹 —— 由空域用户或 ATM 服务提供者提议的一条四维航迹，该航迹有可能成为一条商定的四维航迹。

说明：出于航迹协商目的，在协商过程中可能需要多条航迹；但协商过程中，每个参与方一次只能提出一条需要协商的四维航迹，代表其最近所提的航迹。这些航迹不一定是门到门的航迹。这些航迹是随时可变的。

按序排列的四维航迹 —— 一系列理想的四维航迹，必要时由空域用户提供余度，以便规定应该在何时使用下一条按序排列的航迹。

说明：不强制要求提供按序排列的四维航迹。但在某些情况下，可以带来 ATM 系统绩效的改进。可使用余度对航迹上可引起优先选择下一条按序排列的航迹的变动范围进行说明。

注：也可将此形成文字，以便 ATM 服务提供者能以类似的方式使用按序排列的航迹。

地区性扩充 —— FF-ICE 将以对一组核心数据进行界定的全球信息标准为依据。可根据全球采取的对这些要素进行定义和加以提及的统一做法，对数据要素进行地区性扩充。

说明：用于 FF-ICE 的全球性信息标准将通过已公布的受版本控制的可扩展标记语言模式进行规定，并由国际民航组织进行管理。如果运行上有需要且可行，可以考虑对该信息标准进行地区性扩充。这些地区性扩充也将作为受版本控制的地区可扩展标记语言模式予以公布。在提供信息时，使用不同的命名空间便能在一条单一的 XML 信息中清楚地提到来自多个地区的有效模式。对于由任何其他已经在国际民航组织进行过注册的地区提供的已经在全世界 FF-ICE 中进行过界定的数据，不能再进行地区性扩充。

由于绩效原因而需进行的地区性变动将通过使用标准信息要素的不同子集来进行变动。新的要素将根据需要，按地区加以采用，但并不强制要求其他地区采用。同时，新的要素将不重复提供现有要素的相关信息，且应该旨在成为全球标准的一部分。将引入一个正式的程序，把成功的新要素纳入到标准中。

地区性要求 —— 地区性要求对某一地区内有必要使用的数据项的相关条件进行规定。

说明：例如，服务质量要求。

航迹更新要求 —— 航迹更新要求对偏离值进行了规定。当与最近一次向 ATM 通报的航迹之间的偏离量至少达到这些偏离值中的其中一个值时，要求航空器向 ATM 系统提供经过更新的航迹信息。

预期的使用：为了将数据交换带宽降至最低，预计航空器不会将其航迹的每次变动都告知 ATM 系统；而只需告知某一特定偏移量所涉及的那些变动。这些值包括纵向、横向和垂直偏离；也可能包括时间(预计值)及速度的变动。更新不一定意味着要求提出一条新的商定的航迹，因为航空器可能正在商定的航迹的余度范围内运行。更新要求所涉及的值根据 ATM 系统对航空器的飞行进展情况进行监控的需要来确定，因此这些值与监视相关。举例来说，这些值可用于对趋势进行监控，如监控航空器是否正在逐渐地朝着商定的航迹的余度限界运行。另外一种可能的用途是当需要施加新的限制时，能够对航空器的航迹，而不是对商定的航迹(当航迹余度很大时，二者之间能够相差甚远)进行考虑。预计会将 FF-ICE 航空器航迹初始化为商定的航迹，因此对航空器航迹的首次更新将是与商定的航迹之间的偏离量，但在此之后，更新将以最近通报的航空器航迹为依据。

考虑因素：目前，规定在偏离达到某一具体的偏离值时，要对航迹进行更新。无需按某一特定的时间间隔进行更新。如果预计要求提供“例行”报告，则需要对此规定进行变动。另外，还要考虑是否也应对航迹的其他方面进行更新。

参考文献

国际民航组织文件

附件 2 ——《空中规则》

附件 3 ——《国际航空气象服务》

附件 4 ——《航图》

附件 11 ——《空中交通服务》

附件 15 ——《航空情报服务》

《航行服务程序 —— 空中交通管理》(PANS-ATM, Doc 4444 号文件)

《空中航行服务经济学手册》(Doc 9161 号文件)

《基于性能的导航 (PBN) 手册》(Doc 9613 号文件)

《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件)

《安全管理手册 (SMM)》(Doc 9859 号文件)

《空中交通管理系统要求手册》(Doc 9882 号文件)

《空中航行系统全球绩效手册》(Doc 9883 号文件)

第 1 章

引言

1.1 目的/目标

1.1.1 作为 ATM 服务提供管理 (SDM) 构成部分的一部分，空中交通管理要求和绩效小组 (ATMRPP) 提出了一个可替代现有国际民航组织飞行计划的机制。该机制须逐步完善，从而能将 FF-ICE 概念付诸实施。

1.1.2 FF-ICE 对包括军队在内的空中交通管理界的要求作了考虑，使全球的 ATM “趋于一致”。在进行合作时，尤其应该将重点放在数据保密、数据交换、数据完整性和数据共享等方面。

1.2 范围

1.2.1 本手册在侧重介绍 FF-ICE 概念的同时，还载有相关指导材料，介绍提供信息时所需依照的高级别程序、预计采用 FF-ICE 时所处的运行和技术环境及向 FF-ICE 过渡时所需考虑的因素。鉴于本概念旨在支持《全球空中交通管理运行概念》中所表述的愿景，在编写本手册时，期望运行环境将是一个基于绩效的环境，并能满足《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 附录 D 中所规定的 ATM 界的 11 项期望。

1.2.2 FF-ICE 仅限于在 ATM 界各成员之间对飞行情报进行共享。它以空域用户提前向 ATM 系统提供信息为起点，并以飞行结束后对相关信息存档作为终点。它侧重于满足全球对飞行情报进行共享的需要，但也顾及地区和本地的一些需要。

1.2.3 FF-ICE 支持 ATM 运行概念中所有需要飞行情报的构成部分 (需求与容量平衡 (DCB)、冲突管理 (CM)、服务提供管理 (SDM)、空域组织和管理 (AOM)、机场运行 (AO)、交通同步 (TS) 和空域用户运行 (AUO))，并从飞行情报管理方面对《全球空中交通管理运行概念》进行了细化。它为开发最先进的 ATM 系统和采用四维 (4D) 航迹管理奠定了必要的基础。

1.2.4 FF-ICE 只是 ICE 的一个信息域。FF-ICE 代表着现有飞行计划朝着支持《全球空中交通管理运行概念》所需的特定飞行情报和程序进行演变。FF-ICE 将使用并向航空信息、气象信息和监视数据等其他信息域提供信息。

1.2.5 FF-ICE 概念涉及如下主题：

a) 提供如下信息，并在 ATM 界的各授权成员之间进行共享：

- 1) 航空器和航班识别代码，包括航空器能力；
- 2) 空域用户针对每次飞行的意图和倾向性选择；

- 3) 支持搜寻与救援 (SAR) 所需的信息; 和
- 4) 支持可获取性要求的信息;
- b) 上述信息的生命周期和预期用途;
- c) 有助于 ATM 界各成员交流/共享 FF-ICE 信息的机制; 和
- d) 对周围的信息环境所作的假定。

1.3 本手册的结构

1.3.1 在本引言部分之后, 本手册的结构如下:

第 2 章: 变化的驱动因素介绍开发新的 FF-ICE 概念的动机所在。

第 3 章: **FF-ICE** 概念通过对参与方、里程碑和机制进行说明, 对 FF-ICE、主要的原则和概念, 以及它们在全球环境中的运行方式进行了说明。

第 4 章: 技术环境提出了一张信息要素的详细清单、用于信息共享的全系统环境和辅助基础设施。

第 5 章: 过渡阶段介绍了在对不同的参与方和地区的绩效目标加以考虑的情况下, 如何从当前的状况向今后的状况过渡。

1.3.2 在附录中, 额外载有几个方面的详细材料:

附录 A: **FF-ICE** 信息的要素描述了可供进行交换的信息要素。

附录 B: 运行过渡描述了从现有系统向 FF-ICE 过渡时需考虑的其他方面。

附录 C: 运行情景详细介绍了为了在 FF-ICE 环境中完成某些活动而进行的信息交换。

附录 D: 航迹说明介绍了如何在 FF-ICE 概念中对航迹进行说明。

附录 E: 信息分层结构对附录 A 中所介绍的信息要素的信息分层结构和 XML 模式进行了举例说明。

附录 F: 全系统信息管理 (SWIM) 介绍了在制定 FF-ICE 概念期间所讨论的 SWIM 环境下信息管理的高级别属性。

1.4 与其他文件的关系

1.4.1 在《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 中, 介绍了国际民航组织关于建立一个一体化的、协调的和全球可互用的 ATM 系统的愿景。FF-ICE 对有助于实现这种愿景的信息环境进行了说明。所涉及的几个关键方面为基于绩效的做法 (PBA)、协作决策 (CDM) 和按航迹进行全系统信息管理 (SWIM)。

1.4.2 根据《全球空中交通管理运行概念》中所述的愿景, 确定了 ATM 系统的各项要求, 载于《空中交通管理系统要求手册》(Doc 9882 号文件) 中。FF-ICE 概念可确保全系统信息环境能满足系统要求, 从而与 Doc 9882 号文件取得一致。

1.4.3 在国际民航组织的《空中航行系统全球绩效手册》(Doc 9883 号文件) 中载有关于按照建立一个基于绩效的 ATM 系统的愿景实施 PBA 的指导。FF-ICE 概念为 PBA 的实施提供了必要的灵活性, 同时还对信息要求进行了考虑以有助于进行绩效评估。预计在实施 FF-ICE 概念时, 将遵循 PBA 原则。

1.4.4 FF-ICE 的实施将影响到国际民航组织的大量规定, 其中包括附件 2 ——《空中规则》、附件 3 ——《国际航空气象服务》、附件 4 ——《航图》、附件 11 ——《空中交通服务》和附件 15 ——《航空情报服务》, 以及《航行服务程序 —— 空中交通管理》(PANS-ATM, Doc 4444 号文件) 中的规定。空中交通管理要求和绩效小组 (ATMRPP) 将在下一阶段的工作中提出对这些文件进行修改, 以便于 FF-ICE 的制定和实施。

1.5 本手册中使用的行文体例

本手册中, 采用下列行文体例:

- a) 文件和节的标题用斜体字;
 - b) 引用语用斜体字并加引号; 和
 - c) 额外的澄清信息或所提及的额外信息用斜体字表示, 并用箭头符号 (➤) 逐条列记。
-

第 2 章

变化的驱动因素

2.1 引言

2.1.1 现有国际民航组织飞行计划是在手工、纸质、点对点的电传打字通信系统的基础上发展起来的。为保障实施 Doc 9854 号文件中所述的愿景，包括文件中所提的先进的绩效管理程序，需要进行根本性的改变——虽然有些要素在现有的飞行计划中已经有所涉及。

2.1.2 只有使用绩效管理和灵活性要求来支持由绩效驱动的各种变化，才能够实现建立一个基于绩效的 ATM 系统的愿景（见 2.2）。

2.1.3 《全球空中交通管理运行概念》的数据要求要多于现有飞行计划所能支持的数据要求。这些要求包括全系统信息共享、提前提供意图数据、按航迹进行管理、协作决策，以及需要机器可读性和清晰信息的高度自动化支持（见 2.4）。

2.1.4 在 Doc 9882 号文件中，列有 FF-ICE 必须支持的各项要求。某些高级别的要求见 2.3。

2.1.5 大家承认，向 FF-ICE 过渡将会涉及到进行大量运行和财务方面的考虑，另一方面，还要承认不作为或延误会带来严重后果。为了推动航空运输的发展及提高绩效，有必要尽快实施《全球空中交通管理运行概念》。

2.2 绩效是核心所在

2.2.1 基于绩效的空中航行系统这一说法源自多年以来在航空业外的其他行业形成的良好行业做法。预计 ATM 界内各机构能够获取如下益处：

- a) 提高其业务的日常经济管理的有效性；
- b) 使他们集中精力更好地满足利害攸关方的期望（包括安全）和提高用户的满意度；和
- c) 在一个动态的环境中对变动进行管理。

2.2.2 向基于绩效的空中航行系统过渡的这种愿望反映在下文所列的国际民航组织相关文件中。

2.2.3 在《全球空中交通管理运行概念》中，绩效是一个反复提到的主题：

- a) 在对愿景进行表述时，是从安全、经济成本效益、环境可持续性、保安和互用性等方面进行表述的；

- b) 在对 ATM 进行定义时，明确提到了安全、经济方面和效率；和
- c) ATM 界的期望列于 11 个与绩效相关的标题下：可获得性和公平性、容量、成本效益、效率、环境、灵活性、全球互用性、ATM 界的参与、可预测性、安全和保安。

2.2.4 在 Doc 9883 号文件中，ATM 界的 11 项期望被用来界定国际民航组织的 11 个关键绩效方面 (KPAs)。这 11 个 KPA 构成了一个位于最高一级的关于绩效测评分类法的整体框架。

2.2.5 Doc 9882 号文件中载有与这 11 个 KPAs 中的每个 KPA 相关的系统要求，以及多项以绩效为导向的一般要求。这些要求中，尤其包括如下各项要求：

- a) 确保对绩效目标进行界定、定期评审和加以监控；
- b) 对全球有关绩效的基准数据进行交换，以此为管理奠定基础；
- c) 确保对于相关各方来说，用于绩效管理的所有信息都可获取且透明，并确保制定了信息披露规则；和
- d) 确保任何绩效管理系统都建立了绩效测评、绩效维护、绩效管理和绩效提升方面的规则。

2.2.6 国际民航组织的其他文件也提倡在其各自的适用领域内采用 PBA。此类文件包括《空中航行服务经济学手册》(Doc 9161 号文件)、《安全管理手册 (SMM)》(Doc 9859 号文件) 及《基于性能的导航 (PBN) 手册》(Doc 9613 号文件)。

2.2.7 《空中航行系统全球绩效手册》(Doc 9883 号文件)概述了任何 PBA 中包含的下列基本的通用原则：

- a) 通过确定绩效目标和指标，将重点放在理想的/所需的结果上；
- b) 根据所获信息作出合理的决策，以获得理想的/所需的结果；
- c) 依靠事实和数据来进行决策；和
- d) 对最终的绩效进行监测，以核实决策是否产生了合适的效果，并于必要时根据监测情况采取纠正行动。

2.2.8 Doc 9883 号文件接着就如何采用基于绩效的做法提供了详细的指导和建议。尤其值得一提的是，该文件提请读者注意这样一个事实，即上文所述各项原则可以在下述各种情况下成功地加以适用。

2.2.9 可在范围更广的具体或整体层面上使用：

- a) 从运行角度：对运行的各个部分的绩效 (如某次特定飞行的单个飞行阶段的绩效)、单次运行的绩效 (如单次飞行的门到门绩效)、或多次运行的绩效 (如经过优化的几组飞行的集体绩效) 进行管理；

- b) 从时限角度：瞬间绩效 (实时绩效) 或小时、天、周、月、季度、季节、年或多年的绩效结果；
- c) 从地理角度：本地绩效 (如单个机场、本地空域容量或各省)、地区绩效、或全球绩效；和
- d) 从利害关系方角度：单个运行单位/实体 (如具体的 ATM 设施)、单个利害关系方组织 (如具体的空中航行服务提供者 [ANSP])、或利害关系方部门 (如空中航行服务提供者小组或所有空中航行服务提供者的集体绩效)。

2.2.10 可在下述不同的管理层面上使用 PBA：

- a) 决策 (通过界定战略目的、目标和激励机制等)；
- b) 监管 (根据所需的绩效而非所需的解决方案)；
- c) 过渡规划 (对系统的变动进行规划)；
- d) 系统的设计和验证 (对系统进行变动)；
- e) 日常经济管理；
- f) 日常运行管理 (提供 ATM 服务)；和
- g) 不断改进 (不断地监视和优化系统)。

2.2.11 单靠上面所列的任何一项活动，不可能实现由 ATM 系统管理的所有飞行最终都要实现的 ATM 绩效。只有对所有这些活动进行仔细协调，才能达到所有商定的绩效目标。良好的 ATM 绩效是 ATM 界各成员取得成功的重要保证，并会相应地影响到社会对绩效的预期。

2.3 FF-ICE 是基于绩效的空中航行系统的基石

2.3.1 上述所有内容都与 FF-ICE 概念相关。飞行情报和相关的航迹可以用于在提供 ATM 服务时，满足日常运行绩效。由此可得出结论认为，在基于绩效的空中航行系统中，FF-ICE：

- a) 包含很多有助于进行基于绩效的决策的事实和数据；
- b) 包含可反映基于绩效的决策的结果的数据；
- c) 包含对某次特定飞行的绩效加以管理的相关数据；和
- d) 包含与整体绩效的管理和整体期望的达成相关的数据。

这意味着：

- e) 从自下而上的绩效监测角度来看，来自单次飞行的 FF-ICE 数据常常会被组合在一起，以反映总体绩效及核实更加一般的绩效目标是否已达到；
- f) 从自上而下绩效管理角度来看，影响单次飞行（因此会改变单个 FF-ICE 数据对象的内容）的运行决策常常以在更大范围（多次飞行）内确定的绩效目标、指标和权衡标准为基础作出；和
- g) 数据可用于确保一致性、互用性和持续性；

这样，就能对端到端 ATM 系统绩效进行评估，从而：

- h) 使新的要求具有更大的灵活性，并能：
 - 1) 达到不断变化的社会期望所带来的不断变化的绩效目标；和
 - 2) 落实将来的基于绩效的决定。

2.3.2 从上文可以清楚地看到，FF-ICE 概念将为未来的 ATM 绩效管理奠定一个基础。它将在全球范围内加以适用，因此必须能够支持 ATM 界所有成员的绩效管理活动，不论他们是在使用最简单的还是最先进的程序、工具和解决方案。

2.3.3 绩效管理是一个连续的过程，涉及到在几年的时间段内开展战略、战术和讨论活动。FF-ICE 可提供信息和机制来支持这些活动，如：

长期绩效管理 —— 可为未来多年确定可行的目标和指标及预测未来多年的绩效水平。必要时，为达到目标，还将提出基于证据的改进计划。FF-ICE 信息可提供存档数据，用于进行趋势分析、验证、预测和模型改进，从而支持长期绩效管理。另外，如果今后对信息的需求有所增加，则改进计划可能需要由 FF-ICE 提供的灵活性。

预战术绩效管理 —— 在离场前，提前一年进行短期容量管理等规划活动。此类活动需要各方密切合作，并由空域用户通过 FF-ICE 来提供与所计划的运行和能力及与用户的绩效水平相关的信息。

战术绩效管理 —— 在运行当日进行，空域用户、机场和空中航行服务提供者使用规划工具对其自己在协作环境下的运行进行优化。通过共享运行限制、倾向性选择和航迹方面的信息，可有助于进行协作和优化。

绩效监视 —— 在整个飞行生命周期内进行，允许对 ATM 系统绩效进行实时和事后评估。通过绩效监视，可对基本上可以预测的绩效管理方面进行控制。FF-ICE 以多种方式支持绩效监视，如：

服务质量评估 —— 在某些 KPA (效率、灵活性和可预测性) 中，绩效被界定为实际飞行与基线飞行之间的差别。需要对如下两方面进行测评和管理：在 (协作) 规划过程中所作的变化和权衡取舍；以及 ATM 能在多大程度上有助于进行根据每个空域用户的绩效需求所确定的最优飞行运行。为了支持这些 KPA，FF-ICE 将需要对大量可反映绩效的航迹及协作规划过程所引起的计划演变情况进行存档。

端到端绩效评估 —— ATM 系统绩效的一个特征是有很多相互关联的程序和过程 (也称之为“相关性”)。通过 FF-ICE, 可提供一组统一的与每次飞行相关的信息, 根据这些信息能够得知端到端绩效。

航路到航路绩效 —— 在很多情况下, ATM (协作) 对某次飞行进行的处理并不会在航空器放下轮挡 (如停在登机门) 那一刻就结束。例如, 作为绩效管理的一部分, 可能会与回程飞行准备管理、收费 (即应付款)、事故调查等进行无缝的整合。可以提供 FF-ICE 信息, 供这些过程使用。

2.3.4 关于如何通过制定实施和运行计划来适用 PBA 的详细指导, 读者可参阅 Doc 9883 号文件。

2.4 应对目前存在的限制

2.4.1 目前的飞行计划存在很大的限制。本节中, 将对这些限制进行描述, 并概述如何通过 FF-ICE 概念来应对这些限制。

共享飞行情报 —— 目前, 服务提供者和空域用户之间对飞行计划信息进行共享时, 依靠双方以如下方式进行多次信息交换: 申报的飞行计划 (FPL)、重复的飞行计划、目前的飞行计划、估测信息、语音协调、空中交通服务设施间数据通信信息、空对地数据通信和在线数据互换信息。随着协作决策的增多, 信息交换将增加, 所涉及的参与方也将超过现有的参与方。需要拟定一个概念, 以制定一种全球一致对飞行前和飞行期间的信息进行共享的方法。

- 通过FF-ICE, 广大参与协作的参与方将能对相同的飞行前和飞行期间的飞行情报进行共享¹。
- FF-ICE 将替代 ATM 界各成员之间所有现有的关于飞行意图和飞行进展情况的数据信息的格式。
- 所能提供的飞行情报将涵盖从首次对飞行意图进行通告直到飞行完成的整个飞行阶段, 并且在飞行完成时, 将这些信息存档。

提前通知 —— 目前, 飞行意图只能在即将开始飞行前才能提供 (可在飞行前 120 小时提供)。但是, 航空公司旅客有可能提前一年预定某次航班的座位, 因此, ATM 系统可以掌握预期的运行情况。在某些地方, 为了让 ATM 有效运行, 需要提前更长时间发出通告, 而非仅仅提前几天, 因此需要拟定一个概念, 以便能够提前很长时间对飞行进行通告 (例如, 提前一年)。值得一提的是: 大家都承认只有一些类型的运行才能提前很长时间提供运行通告, 并且在提前通告中无需说明飞行的每一个细节。

- 空域用户将能提前一年对飞行意图进行通告。细节将逐步提供 (在信息足够可靠, 能够加以传达时)。
- 可对强制性数据要求和信息提交要求进行平衡, 以提高灵活性和确保信息的可靠性。但是会鼓励空域用户在信息足够可靠, 能够用于协助进行 ATM 规划时, 尽快加以提供。会提醒服务提

1. 如 1.5 节所述, 额外的澄清信息或所提及的额外信息用斜体字表示, 并用箭头符号 (➤) 逐条列记。

供者对所有绩效方面 (包括对不常出现的看来出于诚意的随后变更予以接受的灵活性) 加以考虑。

2.4.2 提前通知的另外一个方面是, 目前, 一些信息 (例如进近要求) 仅在与相关单位建立话音联络时, 才传达给服务提供者。在采用《全球空中交通管理运行概念》中的战略做法时, 将要求制定及早对要求或倾向性选择进行通报的方法。

- 通过 FF-ICE, 空域用户能够对其倾向性选择进行通报。该信息能够更早地提供给所有受权单位。

不一致的飞行情报 —— 目前, 在确定飞行计划的状态或版本时, 需要接收和正确处理最初的飞行计划和所有后续的修改信息 (如变更信息 [CHG]、离场信息 [DEP] 等)。有时, 发出的飞行计划的版本不只一个 (即发出一个完整的飞行计划替代版, 而不使用变更信息)。这些信息都没有版本或序列信息, 而且这些信息常常由发送单位单独发给每个服务提供者, 因此相邻的服务提供者如果对信息进行比较, 可能会发现信息有所不同。需要拟定一个概念, 以确保所有能够获取飞行计划信息的各方使用相同的飞行情报。

- 在首次对飞行意图进行通报时, 将创建一个全球唯一飞行标识符 (GUFI), 使所有相关方 (有相应的使用权) 都能查看或修改与同一次飞行相关的信息。

信息发送 —— 对于飞行计划, 最初采用的信息发送方法是向空中交通服务报告办公室提交一份纸质的飞行计划, 由其发送给相关的服务提供者。这主要通过点对点通信系统, 使用电传打字机协议来开展这项工作。现在, 很多服务提供者可提供相关机制, 使空域用户能直接将飞行计划发送给他们, 其中一些服务提供者要求空域用户负责单独向每一服务提供者 (飞行情报区) 发出通告。需要拟定一个概念, 以确保采用一种全球一致的信息发送方法。

- FF-ICE 最终可以提供一个全球统一的机制和统一的界面, 用于提供和接收飞行和流量 (FF) 信息。
- 在制定 FF-ICE 概念时, 承认如果对绩效进行考虑, 可能会导致一些用户不能参与同一级别的信息共享。所以, SWIM 能力将会在很长的一段时间里处于“低谷”。正在考虑如何能将先进的 SWIM 能力最大化, 甚至在那些尚未采用先进的 SWIM 系统的地区。
- FF-ICE 必须对如何在 ATM 界各成员之间交流飞行和流量信息施加明确的要求。这些要求只限于界面, 因此不应对他们如何对自己的数据进行内部存储和处理施加限制, 也不应强制要求使用任何特定的数据模型 (如某一特定的飞行对象)。

信息安全 —— 不管是出于商业敏感性还是出于航空保安目的, 都有必要加强信息安全。例如, 航空公司可能愿意与某一服务提供者共享信息, 以提高 ATM 系统的绩效水平, 但并不愿意将同样的信息提供给所有的空域用户。

- FF-ICE 交换机制支持采取分层的信息安全措施。

灵活的信息集 —— 为了满足全球、地区或国家一级不断变化的信息需要，导致使用了效率低下的国际民航组织飞行计划项目 18。由于要求不一致、缺乏统一定义和难以进行自动处理等，造成了一些问题。为此，需要有灵活性，从而能将新的数据要素包括进去，并将不再相关的信息予以删除。应该将固定数据长度或自由文本信息等导致低效的限制降至最低。需要拟定一个概念，以确保以一种全球有效的方式对飞行情报的格式进行更新。

- FF-ICE 支持根据所公布的标准对清晰的信息版本进行验证。对飞行和流量信息所做的变动能够在新版本的标准中进行规定，而标准做法可确保相关格式得以遵守。不同版本间的反向兼容性，可使得在无需进行协调一致的过渡的情况下，便可保证 ATM 界各成员间的互用性。
- 针对 FF-ICE 数据的描述使信息格式具有一定的灵活性。在未来的版本中，能够对字段长度进行扩展，以支持现有要求。航空器型别等有效字段参数清单项目能够以一种全球一致的方式加以管理。

可导出信息 —— 《全球空中交通管理运行概念》描述了这样一个信息管理系统，该系统不仅能确保信息的完整性和一致性，而且对于已经可供 ATM 系统使用的数据，无需重新输入。目前的飞行计划中包括能从其他信息要素中导出的多种信息。飞行计划的制定者必须提供能从其他地方获得的信息要素。如果信息（如自动化系统所用的航迹信息）由不同的 ATM 服务提供者导出，则没有一个程序能保证导出信息的一致性。

- FF-ICE 数据格式支持自动化系统与自动化系统之间的相互作用，从而能够根据源信息来生成导出信息。
- FF-ICE 支持信息服务的提供，以确保导出信息的一致性。

2.5 满足 ATM 系统的要求

2.5.1 FF-ICE 概念涉及到在未来的 ATM 系统中对飞行和流量数据进行提交、发送和使用的程序，因此，它可推动落实《全球空中交通管理运行概念》中所确定的多项要求。

2.5.2 FF-ICE 概念的这种推动作用在附录 A 中进行了汇总（表 A-1 到 A-12），在该附录 A 中，列出了所能预见到的 FF-ICE 的数据要素。最后一栏“ATM 系统要求”指的是由 FF-ICE 数据要素加以支持的在 Doc 9882 号文件附录 A 中所列的各项要求，且在 Doc 9882 号文件中，列出了每项要求的出处（这些要求源自 Doc 9854 号文件）。

2.5.3 尽管本手册的附录 A 中详细提到了 Doc 9882 号文件中的要求，但在下表 2-1 中列举了本手册中所列的一些与采用 FF-ICE 后所能提供的新功能相关的要求。

表 2-1 FF-ICE 的示例要求

ATM 要求编号 (Doc 9882 号文件)	要求	Doc 9854 号 文件中的对 应段落号
R07	确保空域用户向 ATM 系统提供相关的运行信息	2.1.6 c)
R09	使用相关的数据，动态优化四维航迹的规划和运行	2.1.6 d)
R11	确保相互交换相关和适时的数据： — 以便了解情况； — 以便进行无冲突的航迹管理；和 — 以便能够就空域用户系统设计变更所带来的后果进行协作决策。	2.1.6 b) 和 2.6.7 a)
R15	确保通过协作决策过程让空域用户参与各个方面的空域管理。	2.2.1
R18	对所有空域进行管理，必要时，须负责修改与所确定的特定空域容量的可获性和公平使用相关的优先权。如果行使此种权力，须遵守通过协作决策建立的规则或程序。	2.2.9
R27	确保将飞行参数和航空器性能特性提供给 ATM 系统。	2.3.9 和 2.5.6 d)
R36	a) 利用历史和预测气象信息，包括季节模式和重大的气象现象。 b) 使用基础设施状态的变动信息来加强可预测性及最大程度地利用容量，以满足绩效目标； c) 确保就事后分析进行协作，以支持战略规划； d) 利用交通需求预测量和规划的航迹； e) 考虑对航迹申请和资源状态进行的修改； f) 确保在预测和响应方面进行协作； g) 推动在航迹变化和交通需求方面进行协作。	2.4.3
R49	可提供与航空器能力或性能水平相符的效益。	2.6.5
R54	利用相关空域用户的运行信息，以满足绩效目标。	2.6.7 b)
R62	为冲突管理选择适用的间隔模式和最低间隔标准，以便最好地满足 ATM 系统的绩效目标。	2.7.2

ATM 要求编号 (Doc 9882 号文件)	要求	Doc 9854 号 文件中的对 应段落号
R151	证明整个 ATM 服务可更好地对空域用户需要的实时变化作出响应。另外，如果 ATM 系统提出进行变动，则 ATM 系统应向用户提供至少一种备选方案。	2.8.2
R177	确保将航空器的能力全部纳入到 ATM 界的协作决策过程中，并使协作决策过程遵守所有相关的 ATM 系统要求。	2.1.6 f)
R181	在执行和运行过程中，须使得用户的各种要求 (公平性和可获性方面的要求) 将在技术允许的情况下，尽可能得以满足。	2.4.2 & 2.6.8

2.6 效益和成本

2.6.1 《空中航行系统全球绩效手册》(Doc 9883 号文件) 指出，应该从改善运营的角度，看待成本和效益问题。可以说，FF-ICE 本身并不能带来运营的改善，只有当 FF-ICE 与协作决策和服务提供管理等其他有待进一步开发的过程联合使用，才能改善运营状况。在本手册中，没有对采用和实施 FF-ICE 所带来的成本和效益进行量化。

2.6.2 正如 Doc 9883 号文件所提倡的那样，ATM 界各成员将在本地、地区和全球一级，致力于开发过渡路线图。这些路线图由具体的运行改善措施组成，并经过挑选和排序，以根据源自 ATM 界各项期望的目标和指标，弥合绩效差距。Doc 9883 号文件中的指导方针进一步倡导通过一个全系统的绩效论证来对这些路线图加以验证。经过绩效论证，这些通过 FF-ICE 得以实现的运行改善所产生的总体效益将会显现出来 (参见 Doc 9883 号文件)。

第 3 章

FF-ICE 概念

3.1 引言

FF-ICE 概念详述如下：

原则 —— 这些原则源自《全球空中交通管理运行概念》，旨在应对先前确定的各种限制。

参与方 —— 强调 FF-ICE 概念将需要多个参与方在一个协作环境中相互作用。

全面的协作环境 —— 描述预计采用 FF-ICE 时所处的信息环境。

FF-ICE 信息提供时间表 —— 指出飞行情报的提供在航班离场前一年便开始，并持续至完成计划的飞行和存档为止。

定期航班情景 —— 对飞行情报提供过程进行了举例说明，以帮助读者了解相关情况。

编队飞行 —— 提供了一个关于编队飞行的例子，以阐明在 FF-ICE 中如何对待编队飞行。

空域运行容量 —— 指明可能有必要在某一空域容量内进行与航迹运行不同的运行。

3.2 原则

3.2.1 FF-ICE 旨在消除或减少现有飞行计划的局限性，并对《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 中详述的未来环境进行考虑。

3.2.2 FF-ICE 的原则可概述如下：

- a) 提供一个灵活的概念，允许在必要时，能按计划将新技术和程序纳入进来。这种灵活性还应该考虑不断变化的信息和通信标准所具有的影响；
- b) 使航空器能够显示出其详细的性能，如所需导航性能 (RNP) 水平；
- c) 能够及早表明飞行意图；
- d) 整合信息，以加强协作决策，并使得协作决策更加自动化；
- e) 避免对信息施加不必要的限制；

- f) 支持按航迹进行四维管理;
- g) 避免将不必要和含混的可导出信息存档; 当信息不能采用标准化格式时, 采用“例外存档”原则;
- h) 为规定信息安全要求提供便利;
- i) 考虑飞行情报对提供者和使用者的成本影响;
- j) 纳入能够产生众多飞行任务剖面的要求;
- k) 确保信息可以机读, 并限制使用自由文本信息的必要性; 和
- l) 确保在全球范围内按标准对 **FF-ICE** 的信息要素进行界定。

3.2.3 由于绩效原因而需进行的地区性变动将通过使用标准信息要素的不同子集来进行变动。新的要素将根据需要, 按地区加以采用, 但并不强制要求其他地区采用。新的要素将不重复提供现有要素的相关信息, 并且应该旨在成为全球标准的一部分。将引入一个正式的程序, 把成功的新要素纳入到标准信息中。

3.3 参与方

3.3.1 今后, 为了以一种协作和动态的方式提供飞行情报, 要求 **ATM** 界多个参与方相互作用。这张参与方清单在现有飞行规划的基础上进行了大幅扩充, 因为这里所述的过程在航班离场前的一年便开始, 并一直持续至完成计划的飞行和存档。

3.3.2 下文对关键的高级别参与方及其职责进行了汇总。除了紧急服务提供者外, 其他术语在 **Doc 9854** 号文件的附录 A 中均有所提及和/或进行了详细描述。

空域用户 (AU) —— 空域用户这一术语主要指航空器的运营组织及其驾驶员。在本手册中, 我们强调指出, 空域用户包括负责制定飞行战略计划的飞行运行中心 (**FOC**) 和负责执行飞行任务的实体 (一般指驾驶舱)。

机场运营人(AOPs) —— 参与进来的机场运营人包括出于规划目的, 需要获取信息或提供信息的离场、进场、备降和任何其他机场的运营人。根据《全球空中交通管理运行概念》, 机场运营人是机场界的一部分。

ATM 服务提供者 (ASPs) —— 从最早的战略规划一直到飞行结束, 向空域用户提供多项 **ATM** 服务。为空域用户或可能为空域用户提供服务的实体能够获取信息或提供信息。这些实体除包括为预计在其所辖空域内过境的航班提供服务的空中航行服务提供者外, 还可能包括为在其所辖空域内离场、过境或到场的航班提供服务的空中航行服务提供者。

空域提供者 (APs) —— 从某一空域过境的航班可能需要得到空域提供者的允许。该术语在《全球空中交通管理运行概念》中被描述为一种一般由缔约国负责履行的职责, 且这种职责经历了一些演变。

紧急服务提供者 (ESPs) —— 提供飞行情报的一个重要原因是在发生紧急情况时，对提供紧急服务进行支持。此类服务的提供者要求能够获得某些特定信息。

3.4 全面的协作环境

3.4.1 通过 FF-ICE 概念，可在全球范围内统一地提供一致的飞行情报，并统一对飞行情报进行规划。在进行本地设计时，可以做出决定，规定基本的飞行情报的传达机制可以不同；但这些机制必须跨界兼容，并能在飞行规划的各个阶段交换所需的信息。

3.4.2 FF-ICE 将以一套全球统一和清晰的信息要素为基础。提供一致的信息并不意味着全球范围内的信息要求将相同。虽然会在全球范围内对飞行情报进行标准化界定，但 FF-ICE 会包含一些某一地区所需要的，而其他地区并不需要的数据要素。实际上，这意味着需要建立基础设施来支持传输和发送该信息。

3.4.3 另外，根据所需达到的绩效水平，并非所有的飞行都需要所有的信息要素。

3.4.4 关于信息管理，在 Doc 9854 号文件第 2.9 段中，对未来的飞行规划环境下也必须遵从的一些关键目标进行了说明，如：

- a) 信息必须在整个系统范围内共享 (Doc 9854 号文件，2.9.5)；
- b) 相关信息无论何时、何地，只要有需求，便可提供 (Doc 9854 号文件，2.9.6)；
- c) 根据需要，可对信息予以个性化、筛选和存取。所提供信息的初始质量将由信息提供者负责；对信息的后续处理将不损害其质量 (Doc 9854 号文件，2.9.8)；
- d) 能够对信息共享进行调整，以缓和任何所有权问题 (Doc 9854 号文件，2.9.9)；和
- e) 信息管理将利用全球协调的信息属性 (Doc 9854 号文件，2.9.11)。

3.4.5 将根据一套 ATM 界所熟知的规则，对获取和输入信息条目的权力进行管理。用户可以获取 FF-ICE 内的某部分信息。这些信息获取权不是一成不变的，可能会随着时间或飞行/系统状态的变化而改变。规则也将视 FF-ICE 的具体情况而定 (如某一空域用户不得修改其他用户的信息)。

3.4.6 一旦 FF-ICE 被创建起来，所有相关和受权各方将可获取 FF-ICE 所包含的信息。所提供的服务包括：根据申请提供信息；以及在信息变化时提供更新信息。这些更新将依照规定的标准来进行。这些标准可能要求发出通报，告知如果飞行情报发生变化，该飞行不再适用。

3.4.7 为了对信息进行变动，将根据飞行性质，按照每一用户的授权情况来决定获取各部分飞行情报的权力。将确定相关机制 (如数据“所有权”)，对多个受权方提供的信息更新进行管理。将根据用户情况，对默认的信息获取、授权和订阅行为进行界定。

3.5 协作环境下的信息 (ICE) 的各要素

3.5.1 本手册侧重介绍未来的协作环境下的飞行和流量信息。全球空中交通管理运行 (OCD) 概念对与 FF-ICE 相互作用的其他信息构成部分做了假设。图 3-1 对整个环境和最高一级的相互作用作了说明。预计参与方会根据定制的信息要求来提供和使用共享信息，从而使该概念的各构成部分发挥其功能。

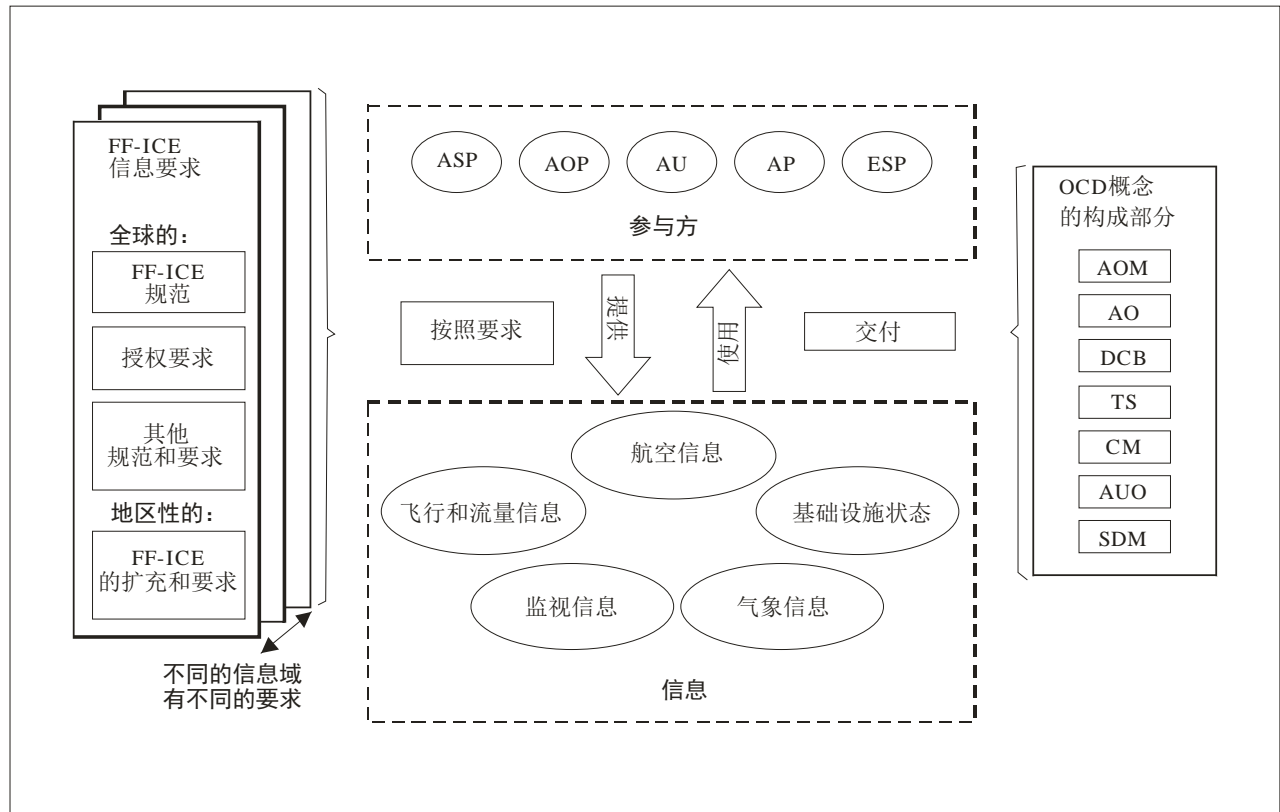


图 3-1 参与方根据信息要求使用 and 提供信息，使概念各构成部分发挥其功能

3.5.2 将在全球范围内使信息的属性和定义保持一致，并进行一些 3.2 节中允许的地区性扩展。出于绩效原因，在不同的环境、地点和时间，将需要使用不同的信息要素。提供信息时所需的信息要素集和条件将在要求中做出规定。全球和地区性的要求将同时存在。例如，一个地区可能在预计取走轮档时间 (EOBT) 之前的某个时间，要求获取各协作机场的机场时隙信息。将需要建立一种机制，以便通过自动化手段，确保信息要求得以遵守。遵循要求可以是实时的 (如在规定的时间内提供信息项目) 或者是分析后的 (如早期的意图信息满足精确度要求)。

3.5.3 空域用户参与飞行情报的提供和更新。空域用户也接收或获取由 ATM 服务提供者发出的对这些飞行情报进行的修改。将对必须提供的信息作出要求，并可能对航空器性能/能力作出要求。空域用户将能够获得这些要求，并确保遵守这些要求。在某些情况下，这些要求可能是动态的，并制定了相应的动态和自动化的机制来获取这些要求。

3.5.4 为了开展各项所需的活动,以实现《全球空中交通管理运行概念》中的愿景,飞行和流量信息必须与航空信息相互作用,以提供 ATM 界的多个成员所需的某些服务。并非 ATM 界的所有成员都需要所有各项服务,且并非所有服务都将由 ATM 服务提供者来提供。

3.5.5 图 3-2 至图 3-5 对几种相互作用作了说明。这些相互作用可描述如下:

- a) 飞行情报指的是航空信息(例如,这可以用航空信息交换模型 [AIXM] 的格式来表示)。这包括静态信息,如跑道、机场和固定边界。航空信息也可以如下文所述,是动态的。从长远来看,预计对所有航空信息进行的管理都将支持动态数据;
- b) 通过空域组织和管理,能对空域容量和航路等空域构成要素进行动态定义。这将在航空信息中以动态的形式反映。对这些信息进行共享时,须使得飞行情报可以为动态数据,并可证实飞行满足所需的限制;
- c) 需求与容量平衡要求能够对资源限制(容量)进行传达,以便能对预计的资源使用(需求)进行评估。容量有限的资源在航空信息中进行了表达,且必须对这些资源的动态容量数值进行界定。通过该信息,必须允许对拟议的飞行进行评估,以确定它是否会造成需求/容量失衡。对飞行发生拥堵的可能进行评估时,可以包括飞行遭遇拥挤的概率。该评估可以由空域用户进行;
- d) 容量将受到系统和基础设施的运行状态影响。ATM 系统要求以一种与航空信息一致的方式对容量所受影响进行表述;
- e) 空域用户运行将需要满足静态和动态的绩效和/或核定能力方面的要求。在这些要求中,预计其中一些与航空信息相关。例如,某些空域容量或航路(如果进行了界定)将要求达到一定的导航性能水平。必须确定一个对这些要求进行规定和传达的机制。这些要求也可能因空域组织和管理活动或气象条件而改变;和
- f) 关于为 FF-ICE 提供所需信息的规范也将使用航空信息来加以表述。例如,提供航迹信息所需的精确度水平可以是动态的,且取决于航路等空域构成要素。要求也可能根据各地情况和理想的绩效水平,在地区间有所不同。

3.5.6 在对空域用户运行和机场运行进行规划时,需要了解气象条件(例如:风、对流活动、仪表条件)。气象条件还影响到必须纳入战术性需求与容量平衡中的共享资源的容量。预计在未来的协作环境中,各方会对气象条件及其对容量的预计影响有一个共同的了解。图 3-3 对此种情况进行了说明。

3.5.7 通过航迹同步活动,可获取飞行情报,并可对飞行航迹进行限制,以实现流量目标和进行战略性冲突管理。如图 3-4 所示,航迹同步必须考虑整个空中交通管理情况(包括动态的航空和气象信息)及基础设施的状态。

3.5.8 间隔管理活动将由指定的间隔管理方来执行,他们可以是 ATM 服务提供者或空域用户。在一个基于航迹的环境中,针对一条作为飞行情报(用最新的监视信息加以补充)的一部分予以提供的四维航迹进行间隔管理。如图 3-5 所示,在进行间隔管理时,还必须考虑整个空中交通管理情况(包括动态的航空和气象信息)及基础设施的状态。

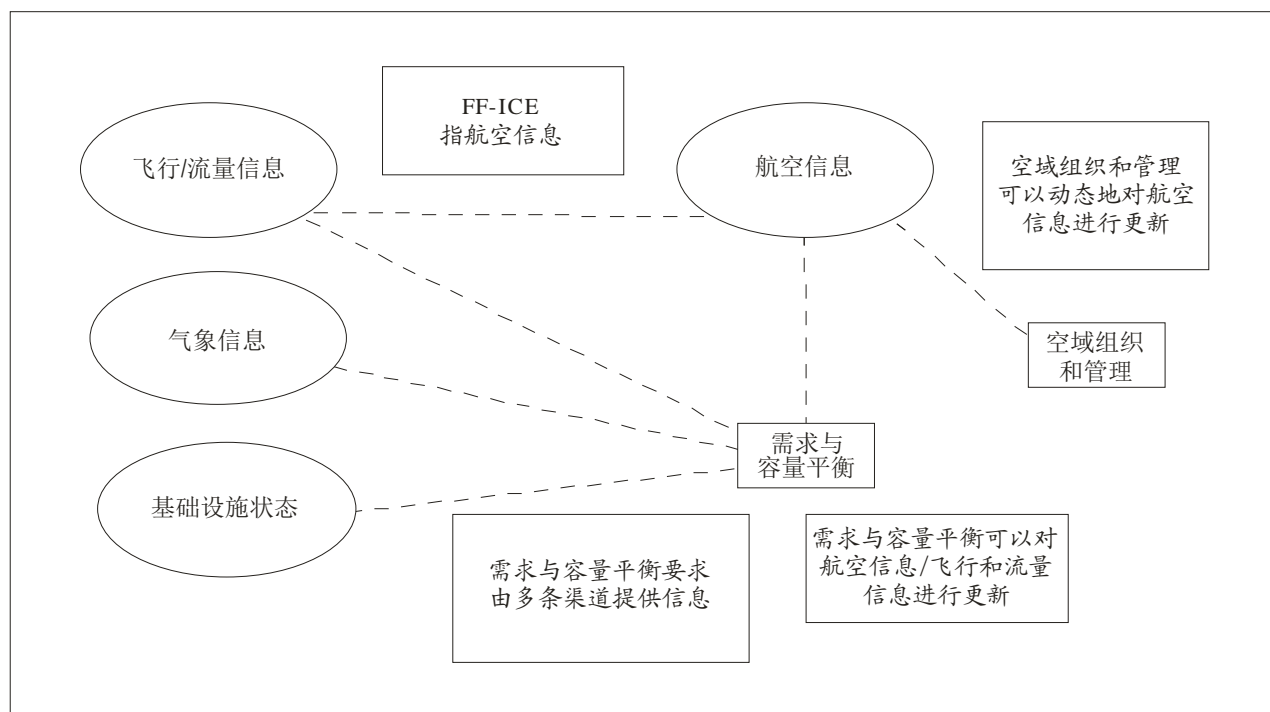


图 3-2 信息与需求/容量平衡及空域组织和管理这两个概念构成部分之间的依存关系示例

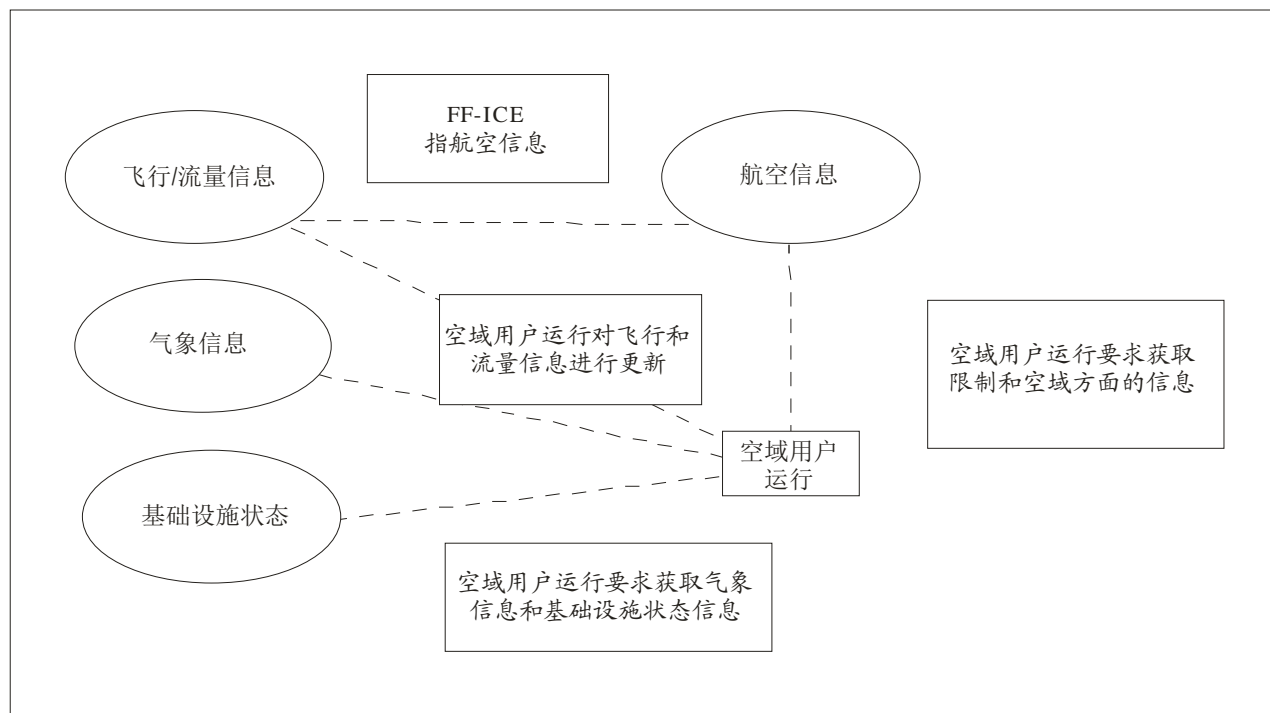


图 3-3 信息与空域用户运行这一概念构成部分之间的依存关系示例

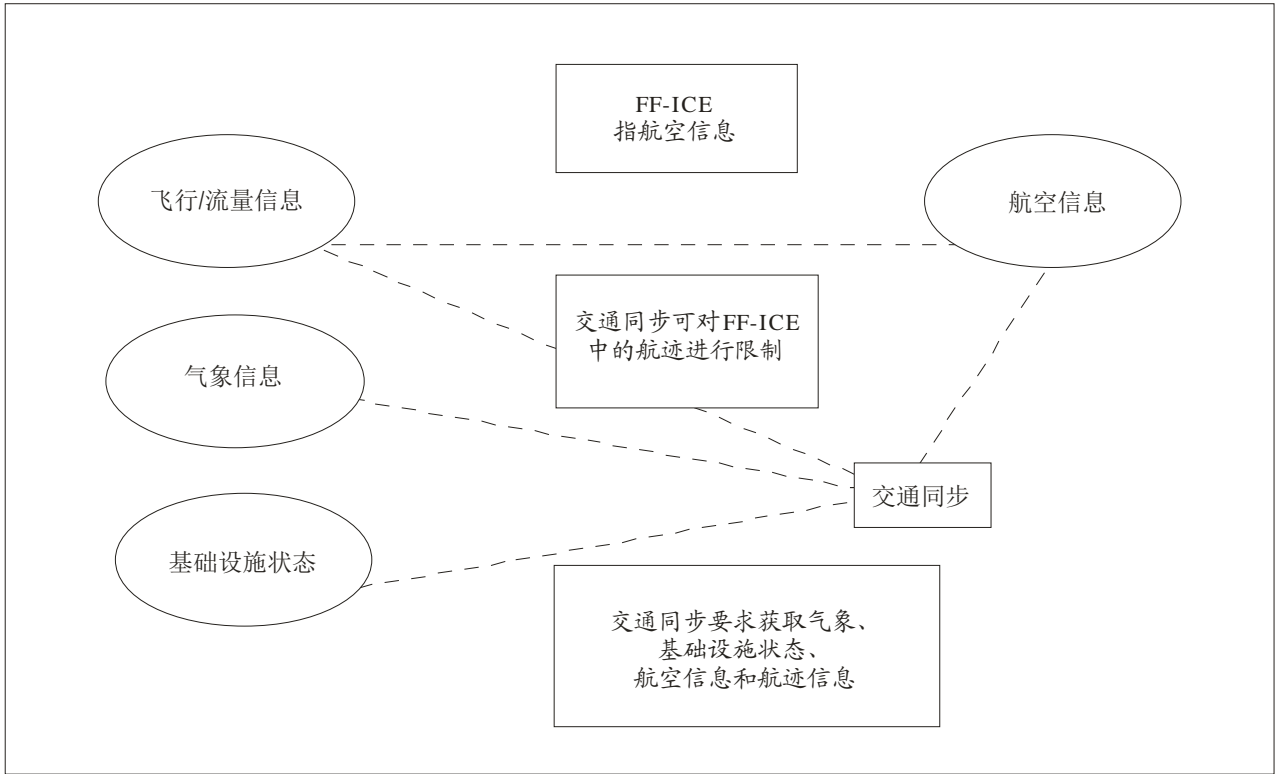


图 3-4 信息与交通同步这一概念构成部分的之间的依存关系示例

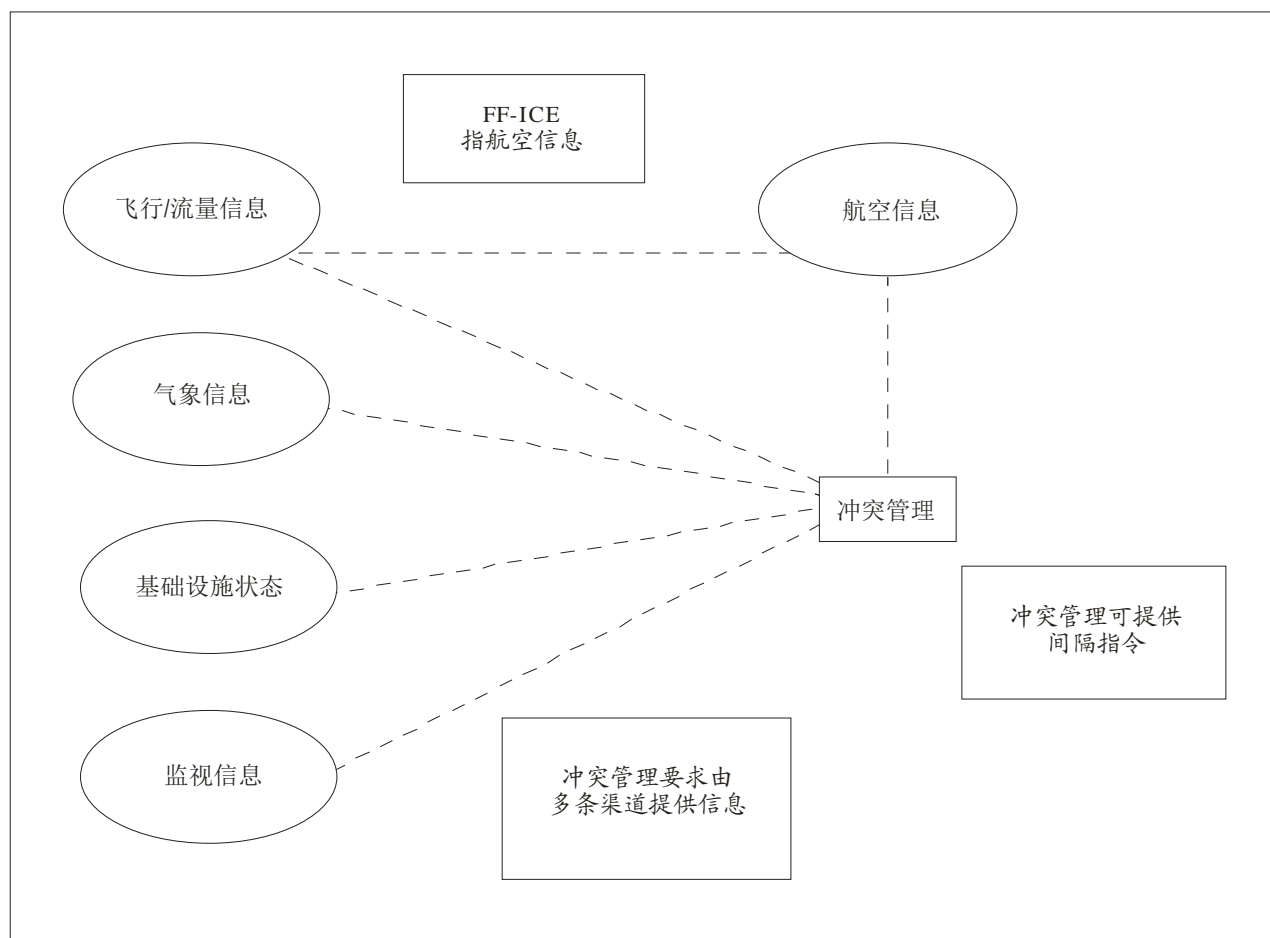


图 3-5 信息与冲突管理这一概念构成部分之间的依存关系示例

3.6 提供 FF-ICE 信息的时间表

3.6.1 与目前相比，今后，出于规划目的而提供飞行情报将是一个更加持续进行的过程。目前，航空器运营人只提交一份单独的飞行计划表，而在今后，运营人将在航班即将离场时及在整个飞行过程中，提供更多的信息。这些信息中，有一部分能比较可靠地提前知晓（如离场和到场机场信息），而其他信息是在即将离场时才能更清楚地知晓（如飞行航线、航路上的预计飞行时间），还有些信息则在整个飞行过程中都能动态地发生变化（如预计离场时间、商定的航迹）。

3.6.2 由于飞行情报提供过程预计是一个持续进行的过程，因此，提供信息的要求是事件驱动的。其中可以包括某些事件，如：重要数据的可获取性（如气象信息）、飞机预定推出之前的某一固定时间、进入空域之前的某一个时间、放行许可的给予或职责的变更等。举例来说，信息提供要求可以为：在航班离场之前，空域用户须提供紧急服务所需的信息。

3.6.3 在整个飞行情报提供过程中，各个不同的参与方将与 FF-ICE 相互作用。在飞行情报提供的各个时

间段，参与方将会变动，更具战略功能的（需求与容量平衡）较早介入，而更具战术功能的（如交通同步和冲突管理）晚些介入。图 3-6 阐述了与影响单次飞行的事件相关的活动类型。

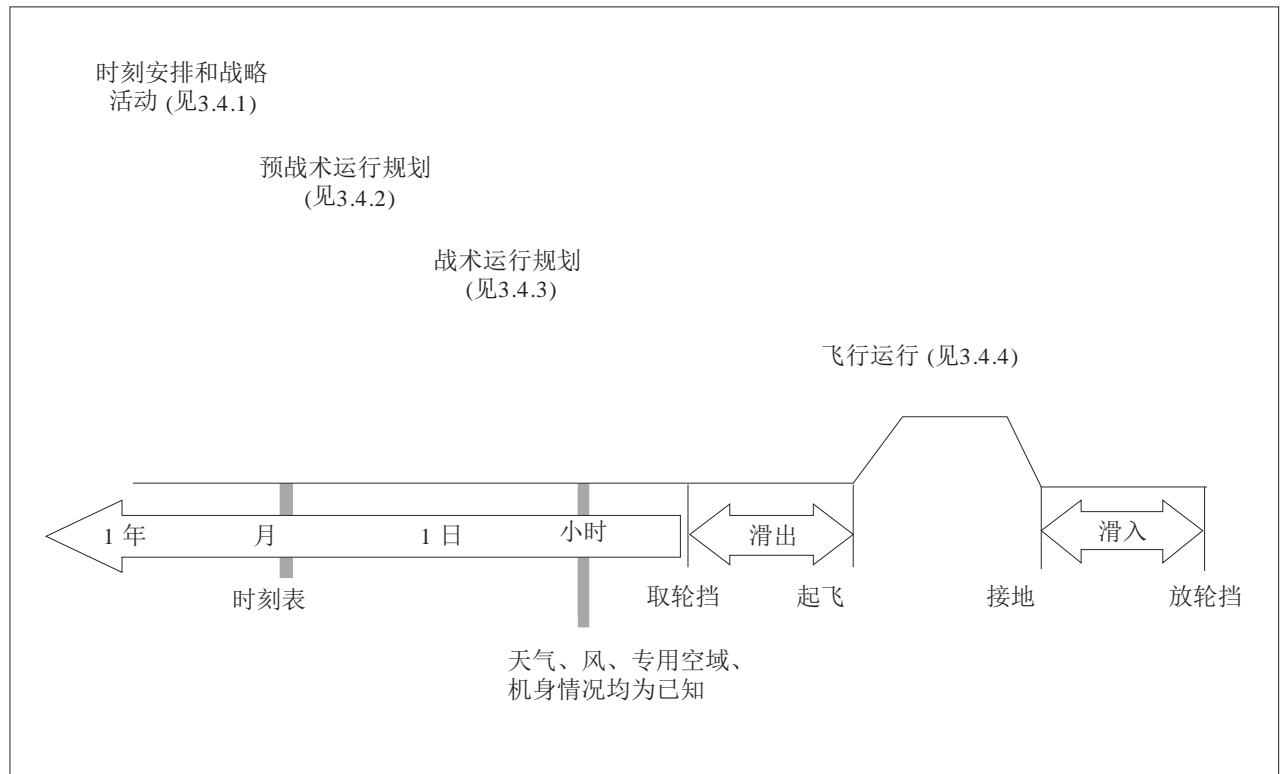


图 3-6 与一次飞行所涉事件相关的信息提供时间表 (所提章节对 FF-ICE 活动作了更详细的叙述)

3.6.4 初次提供信息可能会出现在时间表上的任何一点。例如，如 3.11 中所述，不同的空域用户可能进行不同的规划。初次信息将通过一个指定的进入点 (POE，参见附录 F 第 6 节) 提供，并提供给一个一般适用于该航班离场点的 ATM 服务提供者。一些 ATM 服务提供者可以兼顾多个进入点，而一些 ATM 服务提供者则可以兼顾接收来自与航班离场点并不明确相关的进入点的初始飞行情报。通过信息审计跟踪，可有助于明确信息提供职责。

3.6.5 该持续进行的飞行情报提供过程也可以根据不同参与方正在开展的各项相关的和相互作用的活动的 timetable 来加以描述 (参见图 3-7)。该 timetable 使用《全球空中交通管理运行概念》中的语言，并明确了单次飞行过程中各个概念构成部分何时加以使用。

3.6.6 这些图描述了在由多个 ATM 服务提供者提供服务时定期航班的运行 timetable，要点如下：

- a) 所遇到的不同 ATM 服务提供者将开展相关活动，以便在不同的时间点执行不同的概念构成部分。例如：对于离场和进场 ATM 服务提供者来说，战术性需求与容量平衡活动不一定同时进行；

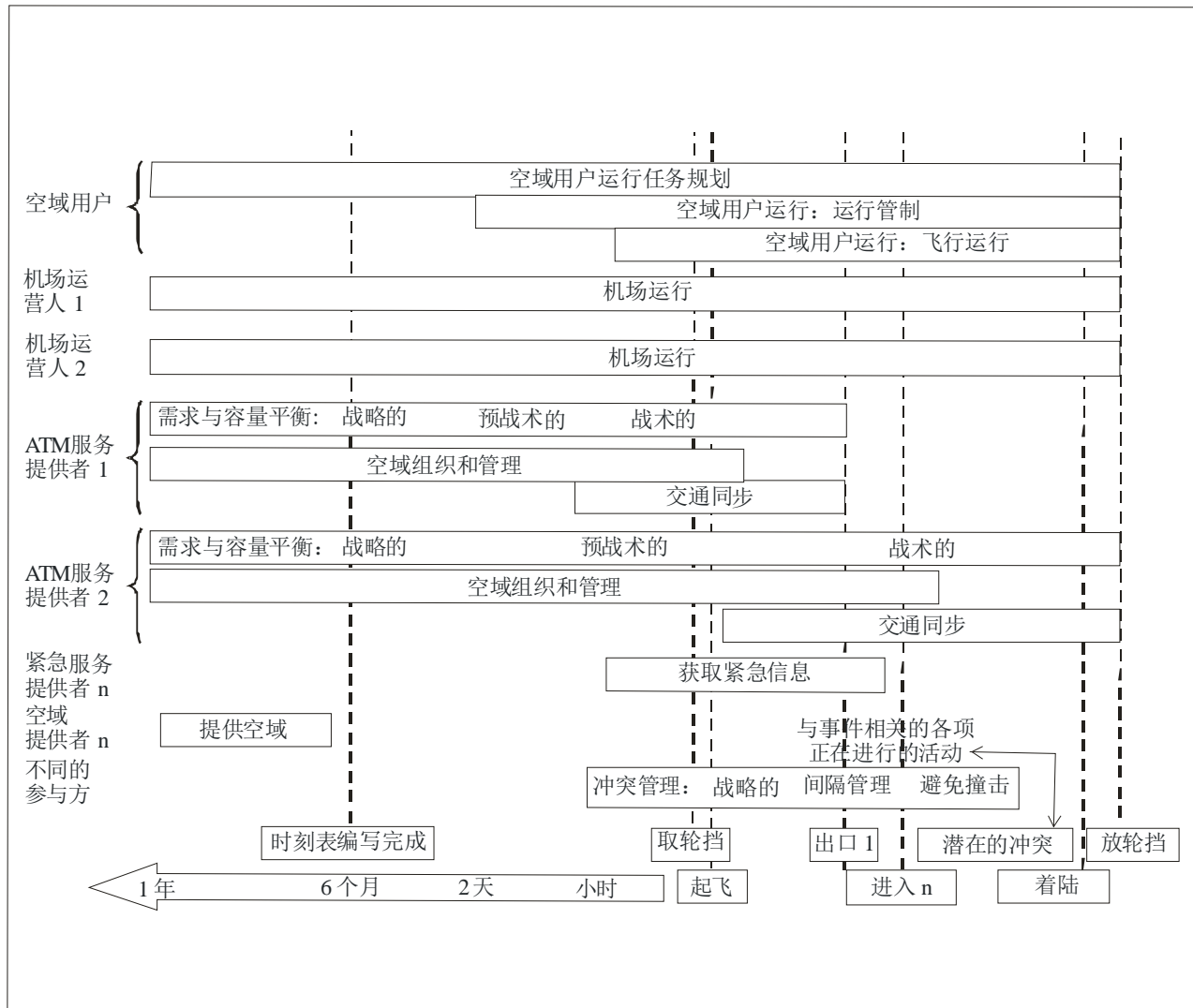


图 3-7 以概念构成部分为重点的活动时间表

- b) 虽然人们承认很多概念构成部分将通过多个参与方之间的协作来执行，但图 3-7 只显示了每一构成部分中起支配作用的参与方；
- c) 针对每一构成部分进行的协作将通过参与方之间共享信息来进行；
- d) 将要求参与方在某个最终期限之前提供与事件相关的信息；和
- e) 在整个飞行运行期间，将对 FF-ICE 进行动态的更新。

3.6.7 飞行情报时间表将根据信息的可获取性和质量来确定，可概述如下：

- a) 飞行的规划活动开始于制定时刻表之前。就需求水平、空域许可和规划的机场及空域容量水平进行协作，有助于就初始航班时刻表作出决策；
- b) 知道预先安排的运行，便能进行额外的容量管理和空域组织。之后，便能修改初始时刻表；
- c) 如果知道运行方面的限制 (如气象条件、风)，便能提供更详细的飞行情报，包括飞行航线信息和搜寻与救援所需的信息；
- d) 离场后，能够根据不断变化的条件或运行影响，不断更新飞行情报；和
- e) 能对到场后信息进行存档，从而有助于对绩效进行报告，而对于《全球空中交通管理运行概念》和 DOC 9883 号文件中所设想的基于绩效的 ATM 系统来说，对绩效进行报告是必需的。

3.6.8 下文将从图 3-6 中所示活动的角度，对一次飞行的时间表进行更详细的描述。用户类型对时间表的影响在 3.11 中进行说明。

3.7 时刻安排和战略活动

3.7.1 根据《全球空中交通管理运行概念》，要求用户提前提供飞行意图信息 (如果信息可以获取)，以便查明是否存在不平衡情况。提前提供的意图信息还可以用于机场运行、军事飞行和外交放行。此类信息最早可以在航班离场前一年提供，此时无需提供全部的飞行规划信息。在航班即将飞行及信息变得更可信时，可以添加额外的信息域。

3.7.2 由于对空域用户的运行任务进行了规划，制定了较长远规划的空域用户可提供现用时刻表中一般都可以找到的信息类型 (例如：始发地、目的地、航空器型号和预计进场/离场时间)。来自多个航班的信息被用作战略性需求与容量平衡的一部分，以协作确定可以接受的时刻表，从而使所提供的绩效水平 (包括容量) 与预期的需求一致。所提供的信息将用于空域组织和管理、对机场运行活动进行规划和提供空域许可。

3.7.3 ATM 服务提供者将结合使用历史信息、预计的增长模式信息、特别事件 (如导致交通模式发生变化的大型体育和文化事件) 的相关信息和早期 FF-ICE 信息，以确定他们的需求。因而，FF-ICE 信息将用于对其他信息进行细化，但不会成为确定“需求”的唯一信息来源。

3.7.4 在接近离场时，所知晓的信息更加准确，这时，空域用户提供的信息可能会有变化。随着可获取的规划信息更加准确，预计提供信息的运营人会对信息进行更新。此外，通过查找航班的全球唯一飞行标识符，对飞行情报进行更新。

3.7.5 空域用户可能希望为那些以相同方式重复运行的航班提供信息。这是可以接受的，但条件是所有所需信息都要提供而且都正确。但是，在某些环境下，为了提高系统绩效，可能需要进行更大力度的相互作用和量身定制飞行情报。

3.7.6 允许运营人在一个较早的时间点提供更多的信息。ATM 服务提供者应该考虑可改变用户存档时间的方法对 ATM 系统绩效的影响。

3.8 预战术运行规划

3.8.1 在离场前的某一点, 需求和交通流量模式开始成形。这时, 能够在对已知的信息进行考虑之后, 制定计划。但是, 对具体的运行条件 (如气象条件、风、系统故障、维修问题) 的了解并不准确。制定该计划是《全球空中交通管理运行概念》中设想的需求与容量平衡的预战术阶段所要完成的任务。预战术需求与容量平衡可提供一个在未遇到战术性干扰时需遵循的计划。《全球空中交通管理运行概念》(DOC 9854 号文件) 中, 载有如下文字:

“在预战术阶段, 需求与容量平衡将参照预计的需求, 对 ATM 服务提供者 (ASP)、空域用户和机场运营人资产及资源的现行分配进行评估。可能时, 将通过协作决策 (CDM), 对资产、资源分配、计划航迹、空域组织和进出机场及空域的时间分配进行调整, 以缓解任何不平衡。”

3.8.2 可在空域用户运行、机场运行、需求与容量平衡以及空域组织和管理之间进行协作, 从而对先前提供的 FF-ICE 信息进行细化。其他类型的信息 (如航空信息和可获性要求) 也可能在变化。

3.9 战术运行规划

3.9.1 在更加接近飞行运行时间时, ATM 系统可获取更加准确的规划信息, 如气象条件、具体的机身可用性、风、资源需求、设备故障和对军事行动区域的要求。机场运行部门能提供机场容量和构型预测。空域组织和管理部门能够对这些经过更新的条件 (如对流天气、军事活动) 做出响应。

3.9.2 由于对源信息进行了此种改进, 空域用户运行部门可对先前提供的信息加以细化, 并可提供之前没有获取的信息。举例来说, 可包括:

- a) 随着进场航空器的状态成为已知, 可更准确地预测出离场时间;
- b) 随着风信息成为已知, 可更准确地预计出航路上的飞行时间;
- c) 准确地知晓拟使用的机身和飞行能力;
- d) 清楚地了解将风考虑在内, 并可避开隔离空域和对流天气区的理想飞行航线; 和
- e) 了解生成理想的四维航迹所需的信息。

3.9.3 随着预测的必要不断下降, 信息的准确性将不断提高。更准确的信息所带来的影响将由参与方进行评估, 并酌情对信息进行更新。在整个飞行运行期间, 将不断进行更新。

3.9.4 在需求与容量平衡的战术规划阶段, 继续以一种协作的方式对四维航迹进行调整, 以确保系统资源不会被超负荷使用。作为协作的 SWIM 环境的一部分, 参与方将可获取与系统中预计存在的限制有关的信息。这些信息是一致的信息, 且不断加以更新。及时获取此类信息将使运营人和服务提供者在得到新信息时能够采取行动 (如申请改变航路或有权使用另外一条航路)。预计通过该协作过程, 可对四维航迹进行优化。FF-ICE 中包含的信息将对协作和绩效目标加以支持。

3.9.5 目前，可以获取支持紧急服务提供者的信息 (如搜寻与救援信息)。战略性的冲突管理和交通同步可能在航班离场之前开始，从而给四维航迹施加了限制和余度。

3.9.6 在飞行运行期间，一些战术性运行规划活动在继续进行，如重新进行规划，以便对动态限制加以考虑。但是，在飞行运行之前，将需要一定量的信息。根据本地绩效要求，可能需要在航班离场或进入某一地区之前的某个时段内，信息应该保持稳定。

3.10 飞行运行

3.10.1 在开始飞行运行，FF-ICE 信息继续在 ATM 界的相关参与方之间共享。FF-ICE 中包含的信息可为确定商定的四维航迹的依据，而战术决定根据商定的四维航迹来作出。为此，这些信息必须是最新的。通过更新 FF-ICE，可以保持信息是最新的，且出于下列各种原因，需要对 FF-ICE 信息进行更新：

战术管制 —— 对于某些 ATM 服务提供者，战术管制员可以对飞行采取行动，从而使 FF-ICE 出现变动，以便支持冲突管理和交通同步。这可以包括对高度或速度进行指定或对航线进行本地变更。FF-ICE 的变动可能影响到位于下游的商定的四维航迹，同时必须对这些变动进行更新，以便能够进行下游的“预战术”需求与容量平衡规划。

协作性战术运行规划 —— 示例

在对对流活动进行预测之前的数小时内，ATM 服务提供者发现：通过对恶劣的气象条件进行预测，可以看出空域的一部分可能会由于对流活动而在容量方面受到限制。ATM 服务提供者规定对该空域进行监视，并同空域用户分享这一信息。作为回应，空域用户抢先为可能受正处于监视之下的空域影响的航班制定计划。这些计划可是一套按序排列的航迹，标有每次飞行的延误余度。对于某些需要额外时间 (如为了添加额外的油料) 的航迹，可以规定一个最短通告时间。

随着时间的推移，气象条件的预测变得更加准确，且实际气象条件与预测的趋于一致。通过相关各方对情况的了解趋于一致，空域用户和 ATM 服务提供者可以一种协作的方式确定有必要对空域进行限制和对容量进行设定。通过使用一套标有余度的按序排列的航迹，从自动化系统可看出容量并不能容纳所有最高优先级的航迹。可根据一套事先协作确定的对各个关键绩效方面进行平衡的规则，使用航迹的排序和余度，根据容量对需求进行调整。可以让一些航班发生延误，但延误时间处于允许的余度内；并可根根据用户提供的优先权改变其他航班的航线。

再往后一点，可能必须对容量进行向上或向下调整。必要时，上述协作过程将重复进行，以确保容量不被超出。随着气象条件开始比预测的情况有所好转，ATM 服务提供者和空域用户将以协作的方式作出新的预测，预测容量将出现增加。这使得一些先前发生延误和改变航线的航班能够使用它们的倾向性选择。与之前一样，该项任务也是根据事先协作确定的规则来完成的。对于离场航班，它们的首选方案将取决于航班的目前位置。

限制的变化 —— 与早期的预测比较, 限制可能会出现或放松 (如气象条件变差或改善、可以或不可以使用军事训练区等)。通过协作过程, 可以改变飞行或相关的 FF-ICE, 以便对新的限制作出考虑。协作过程可以由服务提供者或运营人启动。协作过程可以是一个实时的互动过程 (可以是全自动系统之间的反复交换, 也可以是与参与方之间的互动), 或者可以基于运营人的倾向性选择。运营人的倾向性选择可以由条件规则或优先权来界定, 且对每次飞行来说都会不同。

动态需求 —— 随着运行的继续进行和预测的变动, 需求预测值也可能发生变化, 使得小于或高于需求的预计值。再强调一次, 协作过程旨在对限制进行考虑, 但须以一种公平的方式满足运营人的偏好。

已知信息 —— 某些信息将只能在晚些时候才能确切地知晓。例如, 这可以包括进场跑道信息和终端区内的进场航线。在获取相关信息后, 将对这些信息进行更新。

管制转交 —— 航班可能会飞过绩效和服务水平不同的各个地区 (见 4.6.10)。

3.10.2 虽然各方会加强协作, 但各方都承认, 由于有必要立即做出战术决策, 所以会导致在某一点根据已知的行为规则来减少协作。这些规则为一些通过采用协作程序预先确定下来的规则。

3.11 用户类型对时间表的影响

3.11.1 尽管是否要求提供信息取决于是否有事件发生, 但我们承认空域用户的类型多种多样, 他们可能正在根据其自身业务或任务目标, 对内部事件作出响应。下面列举说明三类空域用户 (也可能有这里没有提到的其他空域用户, 如空中档案管理员) 在飞行的规划和执行期间需考虑的主要事件:

作为季节性规划者的空域用户 —— 此类空域用户 (如航空公司) 在实际进行飞行前的一个多月便作出飞行决定。关于飞行意图的早期有用信息能够在实际飞行日之前提前很久便能从此类空域用户那里获取, 并且可供 ATM 服务提供者用于对其交通预测、战略计划和管制员花名册进行小幅调整。在使用协作机场时, 这类空域用户在提供某些信息项目之前, 可能需要进行等待, 直至可以获取机场时隙。

作为中期规划者空域的用户 —— 此类空域用户 (如包机运营人或某些军事空域用户) 在实际进行飞行前的一天到一个月之间作出飞行决定。此类空域用户不能像季节性规划者那样, 很早就提供相关信息, 但某些有用的信息应该能在飞行日到来前获取。

作为临时规划者的空域用户 —— 此类型空域用户 (如公务喷气机、出租飞机或某些类型的军事空域用户) 在实际飞行前的 24 小时之内作出飞行决定。此类空域用户不能提前提供信息, 因为他们在飞行日之前并不清楚他们的飞行时间和地点。因此, 他们提供的初始信息所包括的信息量肯定要大得多。

3.11.2 各类空域用户提供的飞行情报预计将在从初次提供信息直至飞行结束的整个阶段, 通过一个迭代过程不断发生变化。表 3-1 对事件时间表及由不同类型的空域用户提供的信息类型作了举例说明。

3.12 定期航班情景

3.12.1 本节介绍一个高级别情景，描述某个定期航班的信息变化情况。这个高级别情景可分成几个较小的情景，详细说明见附录 C。这些较小的情景通过 3.3 中所述的各参与方之间的相互作用来加以描述。这些情景之间的整体关系在图 3-8 中进行了阐述。这些活动按时间松散地组织在一起，但对于很多所述活动来说，并没有具体的时间顺序。例如，虽然初始信息必须在最开始提供，且某些活动必须在离场前或离场后发生，但很多其他活动的发生顺序可能会比较随意。

3.12.2 为了清楚起见，附录 C 中对相互作用，主要是与单个 ATM 服务提供者之间的相互作用进行了界定。我们承认在整个飞行生命周期内，可能会涉及多个 ATM 服务提供者。我们假设，通过共享飞行四维航迹其适用部分的相关信息，由单个 ATM 服务提供者执行的职能也将在多个 ATM 服务提供者之间执行。

➤ 在附录 C 的图 C-14（在多个 ATM 提供者之间进行协商）中，载有一个示例。

图 3-1 不同类型空域用户的事件示例

事件期限	外部事件	作为季节性规划者的空域用户 (至少在飞行前提前 1 个月作出飞行决定)	作为中期规划者的空域用户 (在飞行前提前 1 天到 1 个月作出飞行决定)	作为临时规划者的空域用户 (在飞行前的 24 小时之内作出飞行决定)
在估计的离场取轮挡日期和时间之前 3-9 个月	确定协作机场的机场时隙	公布航空公司时刻表，其中至少包括：离场机场、目的地机场、估计的离场取轮挡日期和时间以及估计的进场放轮挡日期和时间 ¹		
在估计的离场取轮挡日期和时间之前一个月以上	战略性交通预测	提供： <ul style="list-style-type: none"> 航空器运营人信息 航班识别代码 离场和目的地机场 航空器型别 估计的离场取轮挡日期和时间 估计的到场放轮挡日期和时间 理想的四维航迹² 机场时隙 (只针对协作机场，且只能在时隙会议之后确定) 		

1. 供 ATM 服务提供者/机场用来对需求预测加以验证。

2. 我们承认在离场前的一天以上的期间里，不是所有的飞行都会有一条稳定的、可供优先选择的四维航迹 (例如，如果风是一个重要的因素)。未装备必要设备的航空器可能会根据 ATM 系统绩效要求提供一条最低的航迹。

事件期限	外部事件	作为季节性规划者的空域用户 (至少在飞行前提前 1 个月作出飞行决定)	作为中期规划者的空域用户 (在飞行前提前 1 天到 1 个月作出飞行决定)	作为临时规划者的空域用户 (在飞行前的 24 小时之内作出飞行决定)
在估计的离场取轮挡日期和时间之前 1 个月到 1 天	<ul style="list-style-type: none"> • 预战术交通预测 • 特殊事件为已知 • 重大演习的军事需求为已知 • 航空信息 	开展如下工作： <ul style="list-style-type: none"> • 根据不断变动的限制，进行修订 • 制定使用权规定 	提供： <ul style="list-style-type: none"> • 航空器运营人信息 • 航班识别代码 • 离场和目的地机场 • 航空器型别 • 估计的离场取轮挡日期和时间 • 估计的进场放轮挡日期和时间 • 理想的四维航迹 • 机场时隙 (只用于协作机场，且只能在时隙会议之后确定) • 使用权规定 	
在估计的离场取轮挡日期和时间之前 1 天到 30 分钟	<ul style="list-style-type: none"> • 对气象条件进行更新 • 战术性交通预测 • 协商确定四维航迹 • 旅客和货物需求为已知 • 军事需求为已知 • 离场构型的预测为已知 • 航空信息 	开展如下工作： <ul style="list-style-type: none"> • 提供整体绩效 • 提供备降机场 • 更新理想的四维航迹和协商确定一条商定的四维航迹 	开展如下工作： <ul style="list-style-type: none"> • 提供整体绩效 • 提供备降机场 • 更新理想的四维航迹和协商确定一条商定的四维航迹 	提供： <ul style="list-style-type: none"> • 航空器运营人信息 • 航班识别代码 • 离场和目的地机场 • 航空器型别 • 估计的离场取轮挡日期和时间 • 估计的进场放轮挡日期和时间 • 理想的四维航迹 • 机场时隙 (只用于协作机场，且只在时隙会议之后确定) • 使用权规定 • 整体绩效
在估计的离场取轮挡日期和时间之前 30 分钟	<ul style="list-style-type: none"> • 确定载油量 • 可获取当前气象条件 • 可获取商定的四维航迹 	提供： <ul style="list-style-type: none"> • 整体绩效 (受重量影响) • 商定的四维航迹，包括经过更新的预计起飞时间和滑行路线 (酌情) • 搜寻与救援信息 	提供： <ul style="list-style-type: none"> • 整体绩效 (受重量影响) • 商定的四维航迹，包括经过更新的预计起飞时间和滑行路线 (酌情) • 搜寻与救援信息 	提供： <ul style="list-style-type: none"> • 整体绩效 (受重量影响) • 商定的四维航迹，包括经过更新的预计起飞时间和滑行路线 (酌情) • 搜寻与救援信息
取轮挡	启动许可	实际离场时的取轮挡日期和时间	实际离场时的取轮挡日期和时间	实际离场时的取轮挡日期和时间

事件期限	外部事件	作为季节性规划者的空域用户 (至少在飞行前提前 1 个月作出飞行决定)	作为中期规划者的空域用户 (在飞行前提前 1 天到 1 个月作出飞行决定)	作为临时规划者的空域用户 (在飞行前的 24 小时之内作出飞行决定)
起飞		<ul style="list-style-type: none"> 在已执行的四维航迹中的起飞跑道时间 对商定的四维航迹进行更新 		
飞行中 ³	<ul style="list-style-type: none"> 遇到延误 气象条件发生变化 运营人要求发生变化 更新进场机场的构型 	<ul style="list-style-type: none"> 需要协商的四维航迹 (酌情) 更新活动方面的倾向性选择和运行做法 更新商定的四维航迹, 包括进场路线和滑入路线 (酌情) 	<ul style="list-style-type: none"> 需要协商的四维航迹 (酌情) 更新活动方面的倾向性选择和运行做法 更新商定的四维航迹, 包括进场路线和滑入路线 (酌情) 	<ul style="list-style-type: none"> 需要协商的四维航迹 (酌情) 更新活动方面的倾向性选择和运行做法 更新商定的四维航迹, 包括进场路线和滑入路线 (酌情)
接地		已执行的四维航迹中的实际进场跑道时间	已执行的四维航迹中的实际进场跑道时间	已执行的四维航迹中的实际进场跑道时间
放轮挡	实际进场时的放轮挡日期和时间	实际进场时的放轮挡日期和时间	实际进场时的放轮挡日期和时间	实际进场时的放轮挡日期和时间

3. 在飞行中所交换的信息比这里介绍的要多得多, 本表旨在说明不同类型的运营人之间的差别; 预计在飞行过程中, 各种类型的运营人之间不会有差异。

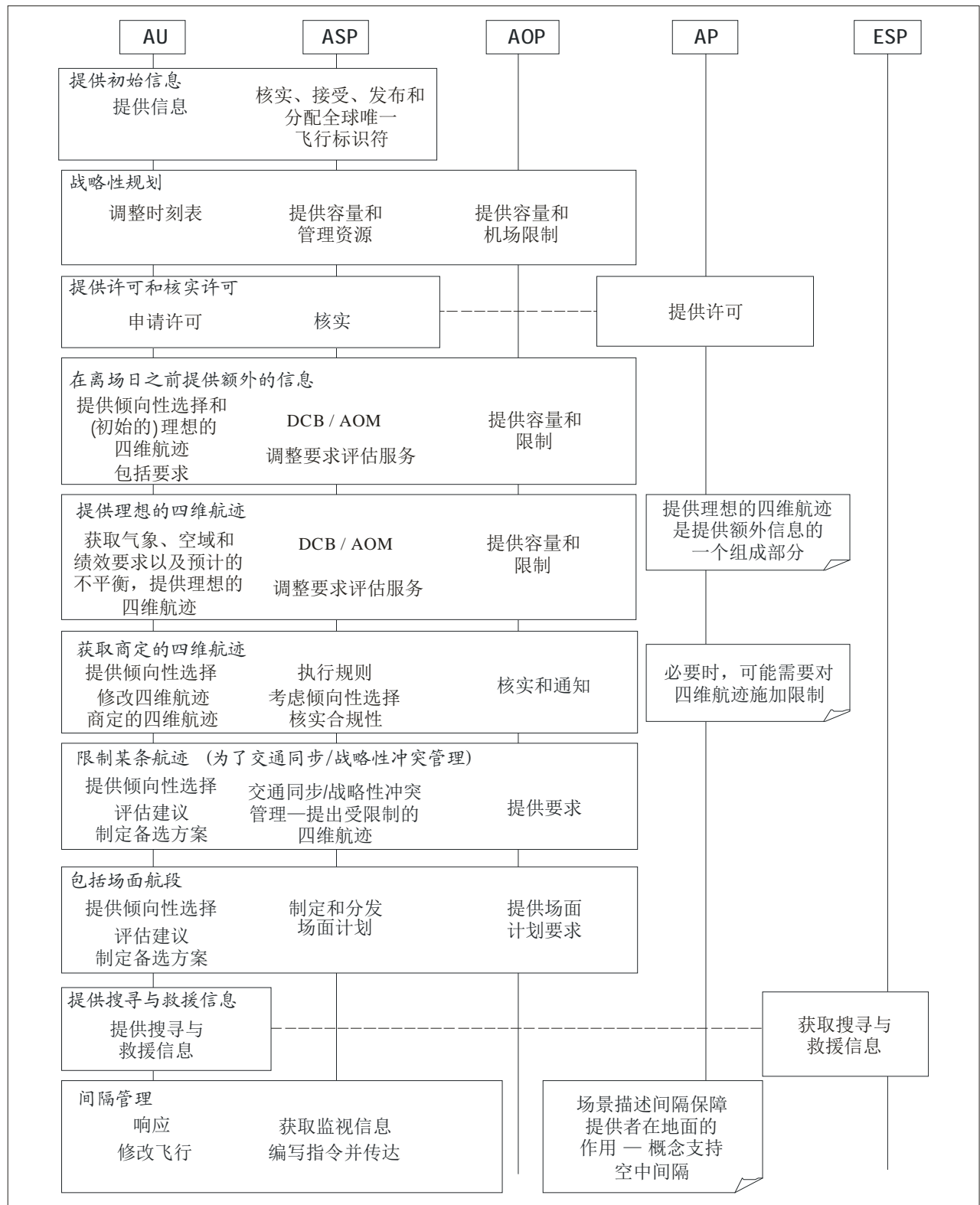


图 3-8 在整个飞行的进程中, 参与方在不同情景下的作用

3.13 时刻安排和战略活动

3.13.1 空域用户可根据自己的规划要求，确定是否在规定的日期和时间进行始发地到目的地之间的飞行。当提供飞行情报的相关要求（如质量、信息的稳定性和时间表）得到满足时，空域用户可提供飞行情报。

3.13.2 空域用户将这些信息提供给负责对 FF-ICE 进行初始管理的 ATM 服务提供者，并获取一个全球唯一飞行标识符（见 4.4.1）。该标识符可确保 ATM 系统中的所有参与方都能清楚地查阅飞行相关信息。然后便可与经过授权的参与方，如受影响的 ATM 服务提供者、空域提供者和机场等共享可获得的信息。通过向有资格接收通知的参与方发出通知，可完成这种共享。这些资格包括：授权接收通知的参与方和申请获取信息的参与方均符合规定的标准（如飞往目的地机场的航班）。应该制定可用于确定授权的规则，并适用信息安全措施来加强这些规则。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 2 节 —— 提供初始信息。

3.13.3 在基于绩效的环境中，为了达到所需的绩效水平，某些区域将需要提供更多的信息。空域用户将有权使用这些要求，并会针对处于规划之中的飞行，提供更多的信息。这可以包括：

- a) 用于机场登机门规划的航空器型别信息；
- b) 用于估算机场容量的航空器尾流绩效；
- c) 在相关机场离场或进场时的导航性能（用于容量估算）；
- d) 用于环境管理的环境绩效水平；和
- e) 可达到的离场和进场时间绩效。

3.13.4 接收通告的机场和 ATM 服务提供者使用提供的信息进行战略性的需求与容量平衡和相关的空域组织和管理活动，以便根据需要提供容量。在某些情况下，需求将超过所预测的运行当日的最大容量。FF-ICE 与参与方共享预计的总需求和容量水平信息。通过将这些信息用于空域用户运行的任务规划，空域用户能够对计划的飞行进行调整，以缓解不平衡情况。由于此种调整可能不够，将使用协作做法来进一步对计划的飞行进行调整，以确保需求水平与可达到的容量一致。可能存在着不同的、并附有具体信息要求的对 ATM 服务提供者提供支持的过程。通过这些过程，将可确定计划航班的时刻表。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 3 节 —— 战略规划活动和初始信息的使用。

3.13.5 作为飞行规划的一部分，空域用户将根据需要与空域提供者进行协调，以确保为飞行获得适当的空域使用许可。如有必要，许可信息将作为 FF-ICE 的一部分予以提供。

➤ 额外的详细说明载于附录 C 中第 4 节 —— 许可的提供和核实。

预战术运行规划

3.13.6 在提供初始时刻表，且获取许可之后，将立即开展其他活动以满足需求。这些活动包括通过修改和利用空域与航路结构以及制定人员配备计划，进行空域组织。开展这些活动可能要求提供初始航迹信息，对空域需求进行估算。因为对空域进行了组织，且更加了解容量方面的限制，所以可在协作环境下提供这些信息。可提供相关服务，以便能够评估是否符合动态要求（例如，可提供服务，以确保某一规定航迹的绩效要求得到满足）和查明受容量限制影响的飞行。空域用户可以选择利用这些信息来修改拟议的飞行航迹。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 5 节 —— 在离场日前提供额外信息。

战术运行规划

3.13.7 在接近航班实际离场时间（一般在飞行前 24 小时）时，可以获取所需的信息来进行更加精确的规划。这包括风、气象条件、系统故障、能否获得经过培训的机组，以及设备的状态。空域用户可提供一条代表理想的飞行航迹的四维航迹（附录 D 对航迹进行了更详细的说明）。可在导航、监视、通信、间隔保障、安全网、噪声、排放和尾流等方面提供更多有关航空器性能的信息。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 7 节 —— 提供理想的四维航迹。

3.13.8 可在空域用户和其他参与方之间进行协商，以获取一条商定的四维航迹。在此种协作环境下，空域用户一直都很清楚所需的限制、存在着容量不足的方面、和当协商时间已经过去时的仲裁规则。空域用户能够利用这方面的知识，根据已知的限制来调整飞行航迹，从而选取最佳的解决方案。如果通过该过程，不能在某个要求的时间点得出一条商定的航迹，将强行实施事先商定的规则，以获取一条可满足绩效目标的四维航迹。这些规则可能会对空域用户提供的倾向性选择加以考虑。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 8 节 —— 获取商定的四维航迹。

3.13.9 ATM 服务提供者将考虑所有可供使用的航迹信息，以便实现交通同步。交通同步是一个连续动态的过程。它给经过协商的航迹施加限制，以确保不发生短期的容量不平衡，确保在资源需求较大时吞吐量较高，并减少发生冲突的可能性。初始的交通同步将对不同的航迹施加不同的限制（如满足一个时间要求），并为这些限制设定余度（如必须多么接近地满足该时间要求）。所有余度均位于航空器性能限界范围内。该信息连同商定的航迹，可代表四维航迹协议 (Doc 9854 号文件附录 I 中 6.14)。

➤ 在附录 C 第 13 节 —— 对航迹进行限制中，对此作了更详细的描述。

3.13.10 在离场前，并非所有的航迹信息都将由空域用户提供。例如，空域用户可能关注跑道、航空器推出和机轮收起时间，但是会接受任何有效的滑行路线。场面计划信息将通过空域用户、机场运营人和 ATM 服务提供者之间的协作来获取。并非所有机场都将要求在航迹中包含一个场面计划。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 12 节 —— 包括场面航段。

3.13.11 紧急服务所需的信息由空域用户提供，并与受权参与方进行共享。

➤ 更多的详细说明载于附录 C 中第 14 节 —— 紧急服务信息。

3.13.12 在航班准备好接收离场许可时，上述功能将都已完成，且达到了绩效所要求的水平。实际上，这意味着：

- a) 已经获得了所有所需的准入许可；
- b) 源自协作性需求与容量平衡过程的限制已得到满足；
- c) 战略性冲突管理和交通同步已经达到了离场前所需的准确度；
- d) 已经根据要求，对场面航段进行了定义；
- e) 已经根据拟议的运行，提供了搜寻与救援信息；和
- f) 已经获得了一条商定的四维航迹，其中包括与拟议的运行相符的信息项目。

3.13.13 对上述情况加以核实之后，可对商定的四维航迹进行更新，以反映准确的离场取轮挡时间。这一更新可能会使得有必要对之前的协议重新进行协商。在此情况下，会在随后发布离场许可，开始沿商定的四维航迹飞行。

飞行运行

3.13.14 航班酌情遵守商定的四维航迹中规定的场面滑出计划。将需要获取明确的指令来穿过正在使用的跑道。不应认为场面滑出计划可代表一个起飞许可。起飞之后，将对 FF-ICE 信息中的已执行的四维航迹进行更新，以反映实际的离场时间。空域用户也能够对商定的四维航迹的时间进行更新，但时间更新须在任何商定的余度范围内。如果偏离商定的四维航迹，则表明有必要达成一项新的协议。

3.13.15 在整个飞行中，FF-ICE 可为间隔管理和指定间隔管理负责人与间隔管理模式提供必要信息。关于对机载应用系统（如一定程度的委托保持间隔、自主保持隔离）和功能进行批准的信息，以及与经批准的机载设备和能力相关的信息将包括在飞行情报中。由航班提供的某些信息（例如，对航迹意图进行广播）将根据需要，包括在飞行情报中。

3.13.16 在一个注重绩效的环境下，间隔管理将根据由相关参与方共享的精确的四维航迹信息来进行。如果需要对航迹进行修改，则会在 FF-ICE 中对航迹进行更新。预计在相关的基于空中和基于地面的平台中，经过更新的航迹会保持一致。

➤ 在附录 C 第 15 节 —— 有助于进行间隔管理的信息中，指出 FF-ICE 如何支持进行间隔管理。

3.13.17 空域用户或 ATM 系统服务提供者均可在离场后对四维航迹进行变更，从而启动航迹的协商过程。交通同步也可引起对航迹进行更新。在整个飞行过程中，根据需要进行此类更新，从而对动态的发展和不确定性进行管理。在整个运行飞行过程中，为了保持交通同步和不断对航迹进行更新，将需要向航空器提供/从航空器获取信息，以支持这些活动。所涉信息必须在 FF-ICE 内提供，以保证上述工作的进行。

➤ 附录 C 第 13 节 —— 对航迹进行限制。

3.13.18 在航班即将进场时，有关下降、终端区和场面运行的信息将变得更加确定，并将由此引起对包括航迹在内的飞行情报进行更新。可能会提供滑入信息。冲突管理、交通同步和战术性需求与容量平衡等方面的活动将继续开展。航班进场放下轮挡之后，已执行的四维航迹就宣告完成。根据绩效要求，对信息进行存档。

3.14 编队飞行

3.14.1 为了将航空器作为一个编队来加以管制，编队中的航空器必须位于国际民航组织附件 2 中规定的一个空域空间内，除非在 FF-IEC 的编队相关信息中另有规定 (见 3.14.5)。编队可以由军用和/或民用航空器组成，且航空器可以具有不同的型号。为了对编队进行管理，将向 ATM 服务提供者明确编队中的长机。

3.14.2 通过 FF-ICE 概念，航空器将有可能进行编队飞行，并有可能将编队作为单独的一块加以管制。我们将之称为“ICE—编队”，下文将对其进行界定。

3.14.3 编队中的每架航空器都将有自己的 FF-ICE 信息和自己的全球唯一飞行标识符，它们将通过“ICE—编队”联系起来。这样，在一架航空器由于战术原因而离开编队时，能够向 ATM 提供每架航空器的所有必要信息，如搜寻与救援及性能信息，从而无需在脱离编队时通过其他方式来提供信息。

3.14.4 由于自动化工具有助于空域用户提供该信息，因此，空域用户在提供该信息时，只需付出很小的努力。同样，预计还会提供自动化支持来最大程度地减少管制员的工作量。

3.14.5 预计编队飞行的 FF-ICE 信息将满足下列要求：

- a) 应该有可能单独提交“ICE—编队”信息，将作为编队的组成部分的航班连接在一起，其中包括：
 - 1) 编队的全球唯一飞行标识符；
 - 2) 编队的水平/垂直边界 (只有在没有位于附件 2 中规定的空域空间内时，才需要)；
 - 3) 长机的识别代码；
 - 4) 编队的四维航迹，其中包括编队在每个航段内的绩效；
 - 5) 计划参与到编队之中 (即使只参加航迹的一部分) 的每架航班或 ICE—编队的相关信息，其中包括：

- i) 全球唯一飞行标识符;
 - ii) 参加编队的计划航迹点; 和
 - iii) 脱离编队的计划航迹点;
- 6) 正在采用的编队位置保持机制, 例如控制信息的位置(可选 —— 在某些情况下, 可以认为这些机制是机密的);
- b) 离场前和离场后任何“ICE—编队”相关信息的变动都应该按照提交 FF-ICE 变动的方式进行提交; 和
- c) “ICE—编队”应有助于单架航空器或其他编队加入或脱离编队。图 3-9 对此作了说明。在该图中, 为了将例子简化, 假设主编队的长机 L1 一直都是长机, 而其他编队则可加入进来或脱离。

3.14.6 当一个编队从现有编队脱离时, 则必须有一个新的针对该编队飞行的“ICE—编队”(如图 3-9 中的 F3)。如果在规划阶段并没有创建(例如在离场前没有对脱离进行规划), 则应该在脱离时创建一个新的“ICE—编队”F3, 并标明相关航空器的全球唯一飞行标识符, 同时, 应该对主“ICE—编队”F1 进行最新的说明, 以明确哪些航空器已脱离。另外, 还有必要对相关航空器各自的 FF-ICE 信息中的航迹进行更新。

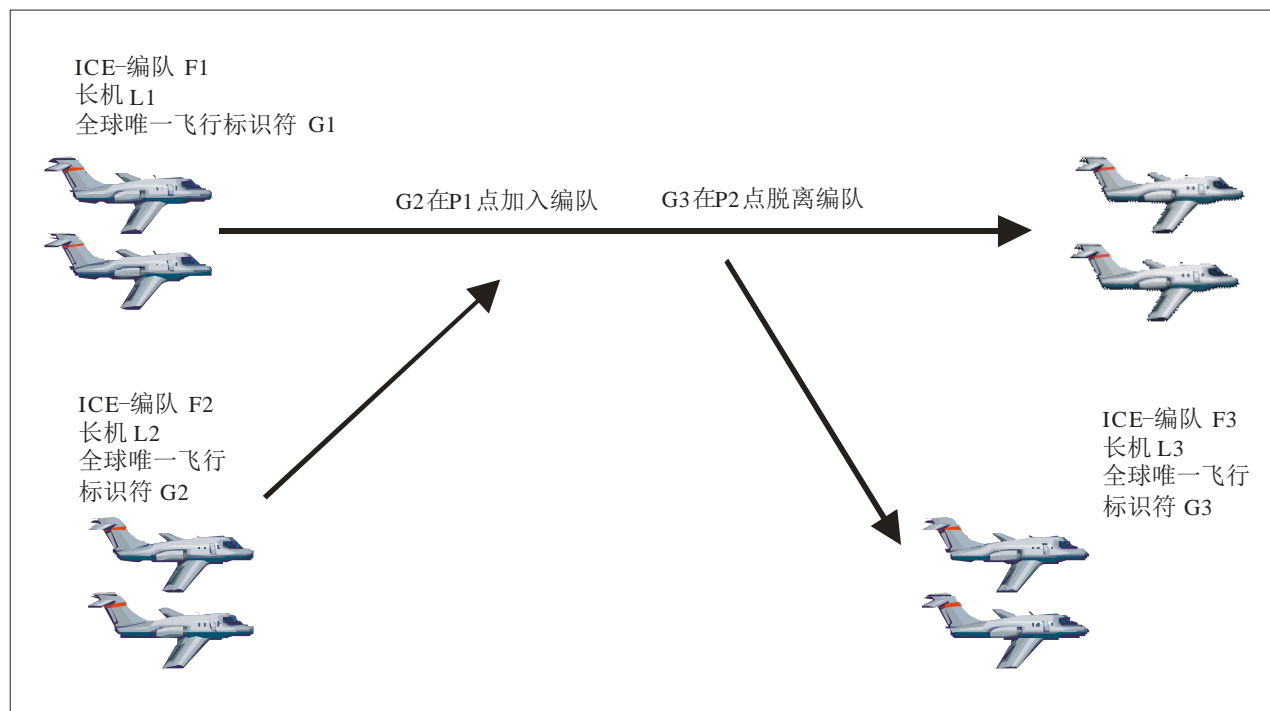


图 3-9 其他编队加入和脱离主编队 F1 的图示说明

3.15 基于航迹的运行与空域容量之间的关系

3.15.1 预计继续需要在某一空域容量内运行。

3.15.2 在某一空域容量内运行的需要可能会下降，这取决于基于航迹的运行如何发生变化。例如，基于航迹的运行允许有一定的余度，在某些情况下，这可提供一定程度的灵活性。以前要获取这种灵活性，则需要 在某一空域容量内运行。

3.15.3 尽管在现阶段尚未进行界定，但预期会制定相关标准，以明确何时在基于航迹的运行和在某个空域容量内的运行之间进行过渡。例如，在某个阶段 (尚未明确)，航迹的余度非常大，以至于不能继续将其视为基于航迹的运行，因此，此类情况将被视为在某个空域容量内运行。

第 4 章

技术环境

4.1 概述

4.1.1 本节将详细说明未来的飞行情报技术环境。此种技术环境的互用性将非常高，并能支持 FF-ICE 概念中详述的各种详细信息的交换。为了实施 FF-ICE 概念的相关要求，可能会制定多项技术解决方案。但本手册中并没有对具体的解决方案做出规定。因此，不要求也不指望相关的参与方和组织必须采用同样的技术系统。重点主要放在服务一级的互用性上。

4.1.2 SWIM 指的是将所有相关的 ATM 数据进行整合。它将构成对整个 ATM 系统进行信息管理的基础，并且对系统的有效运行至关重要。它将使用有效的最终用户应用系统来发挥共享信息的威力，从而支持协作决策过程。在该概念中，ATM 网络被认为是一系列提供或使用相关信息的节点，其中包括地面和空中的所有利害攸关方。图 4-1 将对此进行说明。

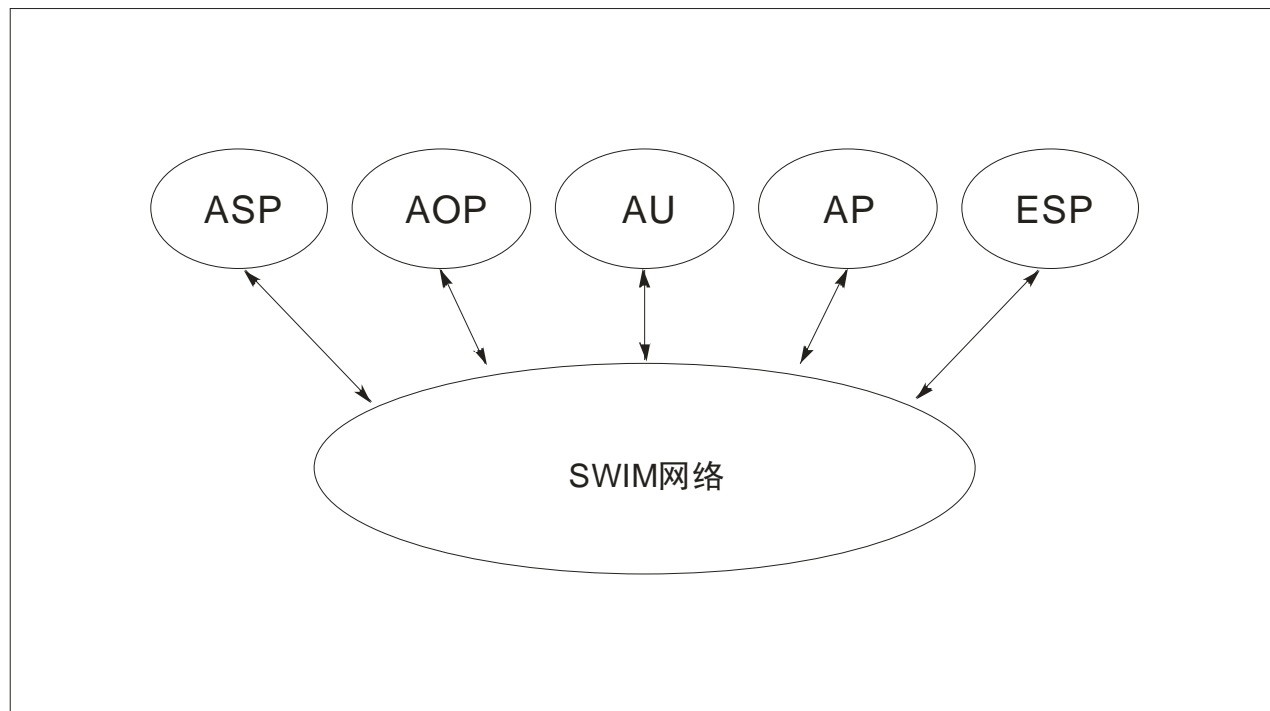


图 4-1 将FF-ICE¹环境中的参与方联系起来的SWIM网络的逻辑示意图

1. 在本示意图中，只显示了相关的 FF-ICE 的参与方。在全球 ATM 背景下，其他参与方也可能与 SWIM 网络相连。

4.1.3 在一个采取了信息安全措施的环境中对质量和时效性达到所要求的信息进行共享，是推动实施 FF-ICE 概念的一个重要因素。共享信息的范围可扩大到包括所有可能与 ATM 相关的飞行情报，尤其是各种航迹数据。特别是，ATM 网络中的所有合作伙伴将在航迹制定阶段乃至运行期间和运行完成后的整个过程中，根据需要动态地共享航迹信息。ATM 规划、协作决策过程和战术运行将基于可供使用的最准确的航迹数据。单条的航迹将通过提供一套定制的可满足相关利害攸关方的具体需要的 ATM 服务来进行管理。

4.1.4 目前，飞行数据通过点对点的方式来传送，所传送信息所采取的格式可便于人工读取。随着对自动化的依赖程度的增加，这种方法变得非常麻烦，不适于确保用户和服务提供者系统之间的互用性（见图 4-3）。

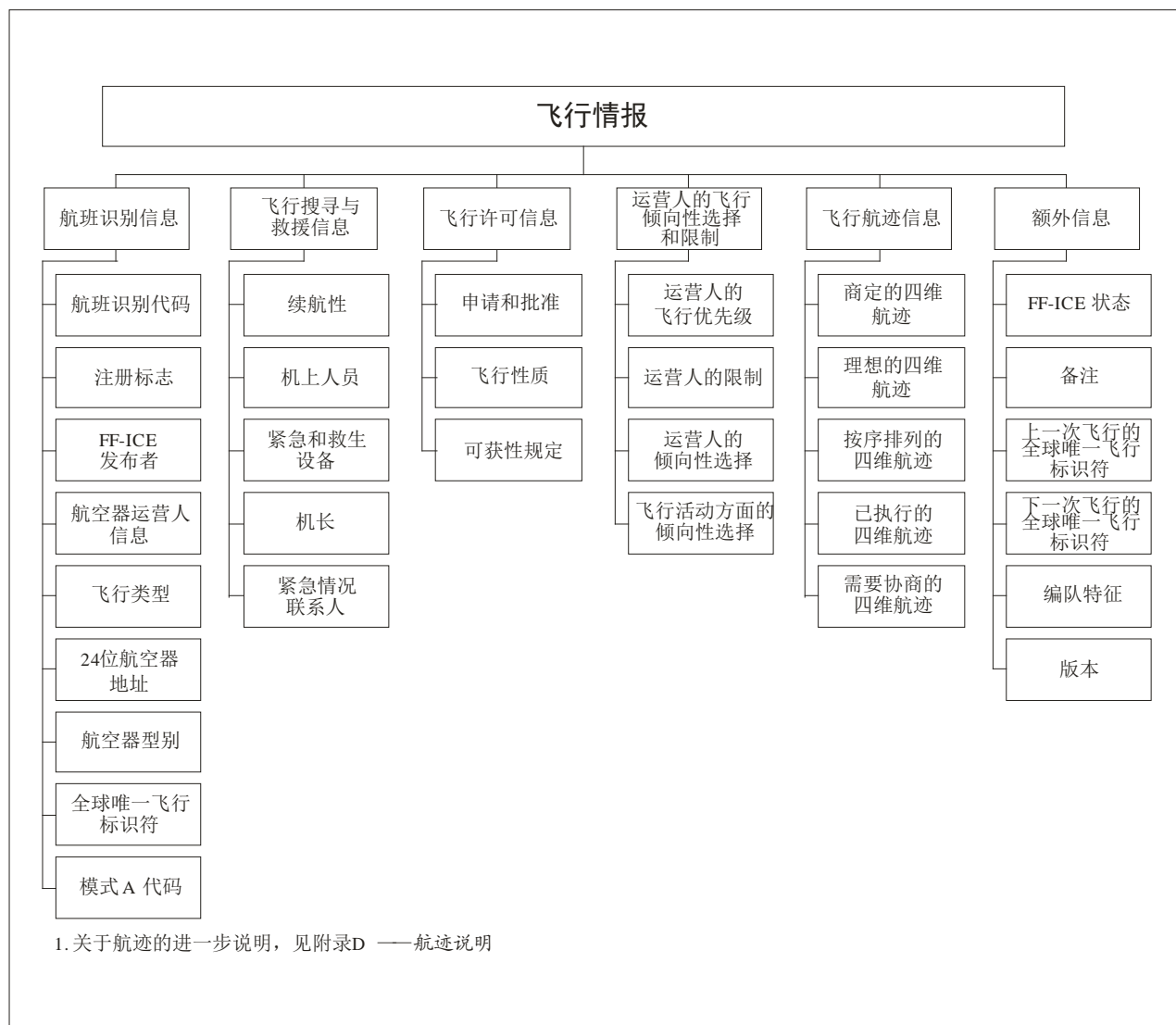


图 4-2 FF-ICE 飞行情报的数据分层结构

4.1.5 目前的飞行计划有几个缺点，其中很多缺点的出现因为基本的飞行情报交换机制，如：

- a) 由于容量有限，它所传递的信息有限；
- b) 它采用的格式便于人工易读取，从而使得更加难以进行机器判读，并有可能导致含混不清；和
- c) 交换机制不支持信息的灵活性和可扩充性。

4.1.6 将需要新的飞行情报交换机制来满足未来的要求，例如：

- a) 增加飞行情报量和扩大共享范围（飞行增多、每次飞行的信息更多、更新做得更好、更经常、相关各方可更好地获取信息）；
- b) 增加所涉的信息提供者、合作者和用户的数量；
- c) 加强空域用户与服务提供者之间的协作；
- d) 更好地获取可用于协助提供服务的信息和加强用户之间的协作；
- e) 及时获取相关信息；
- f) 提高由新的地面和空中自动化系统提供的服务水平；
- g) 提高服务质量（包括信息安全、可靠性和滞后性等方面）；
- h) 加强互用性；
- i) 加强用于系统绩效评估的数据的一致性和可获性；
- j) 支持经过界定和商定的数据服务质量；
- k) 更好地达到所确定的 ATM 服务期望（将 Doc 9854 号文件的附录 D）；和
- l) 更好地支持分层的信息安全措施。

4.1.7 另外，未来的飞行情报交换机制必须支持一个过渡期。预计在过渡期内，采用现有信息格式和协议的现有系统和采用新标准的新系统之间将继续共同使用。

4.1.8 由于飞行数据交换量的增加，可能会采取一种可以由软件进行读取，但人工却难以读取的格式。但是，可以自行开发功能强大的应用系统，以减轻分析的工作量，并更好地显示相关信息。

4.1.9 下文将从如下几个方面对技术环境进行描述：

- a) 数据模型 —— 需要在利害关系方之间共享的信息要素；

- b) SWIM —— 将采用的数据共享机制；和
- c) 支持基础设施 —— 关于通信基础设施的基本技术规定，包括安全和保密特征及新的数据格式。

4.2 信息要素

4.2.1 未来的 ATM 系统将依赖于一个总的 ATM 信息基准模型。该模型将对 ATM 信息进行中性的（即不施加实施方面的限制）定义。该模型应该构成对所有 ATM 信息的基本定义，而这些信息的子集将在支持数据共享域互用性的低一级的模型中使用。

4.2.2 在这些以信息域区分的数据模型中，有一个模型将对所有的飞行情报进行考虑。需要清楚地对拟交换的飞行情报进行建模，从而能够商定一个准确、具体的定义。该模型需要挑选出目前正在使用的飞行情报要素，并对它们进行大幅扩展，以满足不断增长的信息需要。该模型需要与已经对一些数据模型和具体信息域（例如航空信息）内的相关服务进行界定的工作保持一致。

4.2.3 FF-ICE 中含有在 ATM 界各成员之间对飞行进行通告、管理和协调所需的信息。我们承认，ATM 界各成员所掌握的关于任何特定飞行的数据可能多于关于该飞行的 FF-ICE 中所含有的信息，例如，ATM 服务提供者可能有很多监视数据（如来自多个雷达），但是并不适于将所有这些监视数据都包括在 FF-ICE 中。即使是 FF-ICE 中所包括的那些数据项，我们也认为不适于将所有的变动和其他审计数据都包括在 FF-ICE 中，因为 ATM 界的每个成员都有责任对相关信息（不仅仅是 FF-ICE）进行记录和存档，从而比如说，满足事件或事故调查的需要。

4.3 数据分层结构

4.3.1 采用 FF-ICE 概念，可提供一套数据量很大的飞行数据，并可对数据进行交换。可将该飞行情报划分到如下各个相关的数据要素组中：

- a) 飞行识别信息；
- b) 飞行搜寻与救援信息；
- c) 飞行许可信息；
- d) 飞行倾向性选择信息；
- e) 飞行航迹信息（可将绩效信息纳入到航迹中，并承认在航迹沿线的不同航段，飞行性能可能会不同）；和
- f) 额外信息。

4.3.2 图 4-2 对这些数据要素组做了进一步的细分。这样，就能建立一个清晰的飞行情报分层结构，并对该层次进行描述。下一节将对最重要的数据要素进行描述。附录 A 采用列表的方式，更详尽地对所有数据要素作了全面概述。

4.4 数据种类和要素

本节将对信息要素及其用途进行概述。

飞行识别信息

4.4.1 该信息组内包括有助于识别飞行、飞机机身和参与方的信息。

航班识别代码 —— 该域包括航空器运营机构的国际民航组织代码，以及航班识别号码或航空器注册号。该域将用于识别与航空器进行通信的航班。航班识别信息将在飞行进程记录条、显示清单和数据块中显示。该信息可以自动用于将监视数据与飞行情报关联起来。

注册标志 —— 该域包括航空器的注册标志。

24 位航空器地址 —— 该域包括国际民航组织的 24 位航空器地址。该信息可以自动用来将通信和监视数据与飞行情报关联起来。

模式 A 代码 —— 该域以 4 个八进制数字代码的形式，规定了一个本地唯一的飞行参考号。该信息可以自动用来将监视数据与飞行情报关联起来。

航空器运营人信息 —— 该域规定航空器运营人的姓名和联系人信息。该信息可用于紧急和日常管理过程。

FF-ICE 信息提供者 —— 该域规定飞行情报提供者的姓名和联系人信息。该信息可用于紧急和日常管理过程。

飞行类型 —— 该域可确定飞行类型，如定期航空运输、不定期航空运输、军用运输、民用遥控驾驶航空器系统 (RPAS)、军用遥控驾驶航空器系统、通用航空、通用航空 —— 包机、通用航空 —— 部分所有权、警务飞行、海关飞行、履行军事合同的民用航空器、或者政府飞行。该信息可用于准确地确定某一 ATM 航段的用途及有助于对 ATM 绩效进行评估。

航空器型别 —— 该域可对用于飞行的航空器型别进行规定。该信息可用来规划和确定机场运行等紧缺资源。在基于绩效的 ATM 系统中，航空器型别将不再用于表示尾流绩效。

全球唯一飞行标识符 (GUFI) —— 该域规定了一个全球唯一的飞行参考号，让 ATM 界所有具备资格的成员能够准确无误地查阅飞行相关信息。

示例：

全球唯一飞行标识符将由第一个 ATM 服务提供者或者由某个指定的接收初始飞行情报的 ATM 服务提供者来提供。对于在国际民航组织各个不同地区之间进行的远程飞行，需要在不同的 SWIM 地区提供此种申请获取和发放全球唯一飞行标识符的服务。

将提供一个全球方案，以确保标识符的唯一性。一种方法是要求向受权发放全球唯一飞行标识符的所有 ATM 服务提供者发放一个独一无二的前缀。之后，在这个独一无二的前缀后附上一个受格式限制的本地唯一标识符。

举例来说，全球唯一标识符的结构可以为：

1 (字母) 1 1(字母或数字)1 n (数字) n

其中：

1 (字母) 1 = 提供全球唯一飞行标识符的 ATM 服务提供者所在的国际民航组织地区

1 (字母或数字) 1 = 提供全球唯一飞行标识符的 ATM 服务提供者的国际民航组织国家代码（如适用）。该字符的分配可能会遵守一个在相关地区/国家范围内规定的本地逻辑。

n (数字) n = n 个阿拉伯数字。n 的数值有待加以规定，但它应该足够长，以确保在规定时限内的唯一性。

举例来说，如果 n = 8：

K123456789 – 美国

C123456789 – 加拿大

FA12345678 – 南非

E123456789 – IFPU 1 (在欧洲)

EV12345678 – 拉脱维亚

L123456789 – IFPU 2 (在欧洲)

飞行搜寻与救援信息

4.4.2 本信息组内包括可用于搜寻与救援的信息。在别处包括的其他信息也可以用于搜寻与救援。但是，本组中包括的信息主要用于搜寻与救援。

续航性 —— 该域表明航班的燃油储备能力，以小时和分钟为单位。应该沿整个飞行航线都可获取该信息；

机上人员 —— 机上人员（旅客和机组）的数量。沿整个飞行航线，均可获取该信息；

紧急和救生设备 —— 该域包括机上设备的相关信息，其中包括应急电台、救生设备、救生衣、救生艇数据和航空器颜色和标志。沿整个飞行航线，均可获取该信息；

机长 (PIC) —— 该域包括机长的姓名；

紧急情况联系人 —— 该域包括紧急情况联系人信息。

飞行许可信息

4.4.3 本分类组中包括与申请获取的和实际授予的许可和资格相关的信息。

申请和批准 —— 该域包括飞行机组无资格使用的设备和程序，即使航空器上可能装有这些设备。可将该信息用于规划、查明紧缺资源，以及适用间隔管理规则。该信息可用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。该信息可用于协助制定备用战略。

飞行性质 —— 该域包括对空中交通服务部门对某次飞行进行特殊处理的原因加以说明的信息。ATM 系统可使用该信息对服务进行规划和确定服务提供的优先顺序。

使用权规定 —— 该域包括特殊许可、放弃、外交放行、商务运行权或其他准许获取的保密信息。需要就空域使用事宜进行事先协调的飞行能够使用该域来确认是否符合无缝协调的相关要求。

运营人的飞行限制和倾向性选择

4.4.4 本分类组中包括了与空域用户所表述的限制和倾向性选择相关的信息。ATM 服务提供者必须遵守空域用户所表述的限制。ATM 服务提供者应该对空域用户的倾向性选择加以考虑，但是满足系统的总体绩效比考虑这些倾向性选择更为重要。

4.4.5 本组中所述的限制和倾向性选择可适用于整个飞行。由空域用户所表述的其他限制和倾向性选择最好在航迹信息中进行表述。

运营人的飞行优先级 —— 该域将表明某次飞行在运营人的一组飞行中（如一个机队）的相对优先级。可将飞行优先级视为一项倾向性选择。

运营人的限制 —— 该项目包括运营人程序和其他运营人特有信息，这些信息可能影响到他们不能接受的空中交通管制指示的机动飞行和放行。例如，航空器运营人可能不能执行空对空的间隔、盘旋进近等。航空器运营人也可能不能接受某一条特定的跑道。不管此信息对 ATM 系统的最优化有何影响，均必须予以遵守。

运营人的倾向性选择 —— 该项目包括就运营人程序和其他可能影响到机动飞行和放行的其他运营人特有信息作出的倾向性选择。与运营人的限制不同的是，运营人会接受这些程序和信息，但是更倾向于不接受它们。例子包括将对飞行效率或一条优选跑道造成负面影响的程序。这种输入根据给 ATM 系统绩效带来的影响，可以遵守，也可以不遵守。

活动方面的倾向性选择 —— 该项目包括由飞行规划者提交的活动方面的倾向性选择，以便在有必要采取交通管理举措时可供交通流量管理自动化系统加以考虑。举例来说，该项目可包括：在需要改变航线时，优先选择航线向南偏离；对于离场之前的飞行，优先选择地面延误而非改变航线；优先选择低于120NM的改航。该项目可适用于无法更具体指明倾向性选择的情况，如空域用户没有做好参与协商的准备。

飞行航迹信息

4.4.6 在一个基于航迹的环境中，许多飞行情报都包括在航迹信息中。本信息组包括下文所述的航迹信息和多条航迹。附录 D（航迹说明）对航迹结构作了更详细的描述。

商定的四维航迹 —— 该域比较复杂，因为预计会根据轨迹线来对信息进行表达。四维航迹指的是，从门（或停放位置）到门之间的一条航迹，该航迹的精确度水平可以使 ATM 系统绩效达到所商定的绩效水平。商定的四维航迹可包括经过 ATM 服务提供者和空域用户协商和同意的现有四维航迹。以下所列的额外信息可纳入到航迹之中。

离场机场 —— 该域指的是能够在航空信息中提及的离场机场。

目的地机场 —— 该域指的是能够在航空信息中提及的目的地机场。

离场地面航段 —— 该航段指的是总体航迹中从登机门至离场跑道（含离场跑道）的这一航段。

登机门或停放位置 —— 商定的四维航迹包括可在航空信息中提及的登机门或停放位置信息。

规划目标 —— 离场前的里程碑信息，如在开展协作决策活动时所使用的航空器就绪时间、启动时间和最迟发出通告时间。

取轮挡日期和时间 —— 商定的四维航迹可将预计的离场日期和时间作为离场场面航段信息中的取轮挡日期和时间纳入进来。

取轮挡日期和时间的限制 —— 该项目指的是对取轮挡日期和时间施加的限制（如考虑到需求与容量平衡，对航空器的推出时间施加限制）。

取轮挡日期和时间余度 —— 指的是离场时间的余度。

滑行路线 —— 商定的四维航迹可根据需要包括一条离场滑行路线。滑行路线指的是一系列对速度和节点到达时间作了规定的场面要素（使用航空信息要素来表述）。离场滑行路线包括除冰时间和位置，且对于常规的起飞运行而言，滑行路线的终点在一条与规定的跑道一致的跑道上。

跑道 —— 商定的四维航迹包括与离场滑行路线一致的离场跑道信息。该信息在航空信息中有提及。

跑道时间（估计的起飞日期和时间） —— 商定的四维航迹中包括估计的起飞日期和时间，指的是滑行路线（包括起飞滑跑）结束和空中航迹开始的时间。

跑道时间限制 —— 对跑道时间施加的限制（例如，表述成跑道时间的时隙）。

跑道时间余度 —— 指的是跑道时间的余度。

机场时隙信息 —— 在国际航协时隙会议上或以任何其他方式商定的时隙时间。只适用于在协作机场进行的运行。

空中航段 —— 航迹的空中航段通过使用为达到与航迹的每一部分的要求相符的精确度水平所需的数据要素和分辨率,对航空器的预期四维航径进行描述。由于提供了四维航径,因此也提供了二维航线(作为该信息的一个子集)。航迹的空中航段指的是一系列的空中航迹要素。下述域与这些航迹要素相关:

变化点类型 —— 根据目前的规范(如 ARINC 702A-3),指明变化点的类型。举例来说,变化点可包括开始爬升点、改平点、下降始点、速度变化点和要求到达时间(RTA)点。应该对此加以扩充,从而将等待/延误要素和某一空域范围内的飞行包括进来。

4D点 —— 描述航空器正在飞往的那个点。这个点用纬度、经度、高度和时间表示。

预计到达时间(ETA) —— 提供达到 4D 点的预计到达时间。如果知道更加精确的预计值(位于时间余度以内),则该预计到达时间可能与所提供的到达 4D 点的时间不同。

子航线 —— 如果航迹的此部分位于一条规定的航线上,则可通过查阅航空信息查到该航线。当作为空域限制的一部分需要航线时,便可对其加以使用。

绩效 —— 指的是航迹的下一个要素的相关绩效值。这些值可用航迹来表达,因为绩效信息能够沿航迹发生变化。绩效使用 4.4.7 节中所述的绩效信息构成部分来加以表述。

基准点 —— 使用航空信息对基准点(如指定的点)进行说明。该信息指的是目前飞行规划中航线上的航路点。

速度 —— 将某点的空速用修正空速(CAS)或马赫数表示。

转弯描述符 —— 固定半径转弯要素的转弯半径、中心和位置。

飞行规则 —— 可适用于该航迹要素的飞行规则。

特殊要求 —— 可适用于该航迹要素的特殊要求。这是一项指标,表明该飞行应按照国家为那些根据《国际民用航空公约》(Doc 7300 号文件)第 3 条作为国家航空器运行的航空器和为那些根据国家有关非标准飞行活动的规章运行(一般使用预留空域)的航空器发布的规章来运行。

高度限制 —— 高度限制的类型和范围。限制的类型可以为:在_、在_或_以上、在_或_以下、或在_之间。

时间限制 —— 时间限制的类型和范围。

速度限制 —— 在该点的速度限制的类型和范围。

横向限制 —— 横向限制的类型和范围,用对 4D 点进行限制的纬度/经度点来表示。

高度余度 —— 高度余度的类型、等级和范围。将与高度限制相同的数据结构进行扩展,以包括附录 D 的 2.1.3 中所述的余度等级。

时间余度 —— 时间余度的类型、等级和范围。

速度余度 —— 在该点的空速余度的类型、等级和范围。

横向余度 —— 横向余度的类型、等级和范围，以 4D 点航程的纬度/经度点来表示。

备降机场 —— 可适用于该航迹要素的备降机场。

进场场面航段 —— 该航段描述整个航迹中从进场跑道至登机门/停放位置的这段航段。该航段与离场场面航段所使用的的数据项相同，但要反过来。

航空器意图 —— 明确说明航迹与航空器如何完成沿航迹的飞行之间的关系。航空器意图由五个序列的意图组成。这五个序列的意图可表明航空器创建航迹的预期情况。并非所有项目都将立即加以规定，只允许进行某些组合。

横向意图 —— 表明横向指令和指令的相关参数 (如保持 30 度的坡度)。同时，还将提供指令发生变化的条件 (如保持坡度，直至达到某一航向)。

高度意图 —— 提供高度、爬升或下降指令，同时提供指令的目标 (如保持 FL310)。另外，还提供目标发生变化的条件 (如到达下降始点 (TOD)、到达目标高度)。

功率意图 —— 规定功率的设定和目标 (如最大爬升功率)。同时，还规定目标发生变化的条件 (如：到达巡航高度)。

纵向意图 —— 提供沿航迹的速度模式和目标。同时，还提供纵向意图发生变化的条件。

构型意图 —— 对航空器构型及构型发生变化的条件进行规定。

总体绩效 —— 该域是一个复杂的数据要素，它对航空器在进行特定飞行时的绩效加以说明。绩效属性沿航迹发生变化，它可在航迹要素的绩效条目下加以说明。举例来说，绩效信息的类型可包括与空中间隔保障系统 (ASAS)、汇合与间隔 (M&S) 和位置保持相关的绩效。

理想的四维航迹 —— 该航迹使用的域与商定的航迹使用的域相同，但它指的却是空域用户在获得商定的航迹之前所申请的现有四维航迹。出于绩效报告目的，可以对理想的四维航迹加以保持。在一个动态的环境中，由于限制条件 (例如气象条件) 的变化，理想的四维航迹能够在离场之前发生改变。给理想的四维航迹设定的余度可表明在新的航迹成为理想的航迹 (如通过在一系列按序排列的四维航迹中选出下一条最佳航迹 (如果有的话)) 之前，理想的四维航迹允许出现的最大变动。

按序排列的四维航迹 —— 希望列出一组按序排列的优选航迹的用户可以列出一系列带有余度的航迹。一组按序排列的航迹可以简化或避免与 ATM 服务提供者之间的协商。例如：一条理想的航迹可以用起飞时间余度来表达。如果所能获取的离场时间不在余度以内，则可以选择下一条具有不同离场时间余度的理想航迹。与其他类型的航迹相比，按序排列的航迹需要下列额外信息：

序列号 —— 该域可使该航迹在一个序列中有自己的识别标志。对于一条按序排列的航迹，序列号可表示它在所列优选航迹中的排序。对于一条需要协商的航迹（见下文），序列号可按照升序，表示该航迹在协商中的顺序。

已执行的四维航迹 —— 在整个飞行过程中可能要多次对航迹进行协商，已执行的四维航迹包括截止到航空器当前位置为止已执行的实际航迹。

需要协商的四维航迹 —— 出于航迹协商目的，在协商过程中，可能需要多条航迹。协商过程中，每个参与方一次只能提出一条需要协商的四维航迹，代表其最近所提的航迹。这些航迹都是随时可变的。为了对协商过程进行跟踪，每条航迹都必须确定提供该航迹的参与方，并且必须对序列号进行维护。

绩效信息

4.4.7 在这个分类组中，包括航空器的性能信息。这些信息包括在航空器的航迹中。所包括的信息对航空器沿航迹要素的性能进行描述。如果航空器和飞行机组拥有相同的能力且所需系统能以所需的性能水平运转，则飞行就具备了能力。

尾流紊流绩效 —— 该域可确定在按照计划的运行方式飞行时，飞行带来的尾流紊流影响。将对整条航迹的尾流紊流绩效进行规定，因此，它须对飞行的离场、航路和进场阶段的各要素进行考虑。此种做法有助于对尾流紊流间隔管理采取一种基于绩效的做法。

通信性能 —— 该域可初步确定航空器的机载设备；可对可供使用的要素清单加以扩充；以及在最后阶段，可确定航空器的通信性能。该信息可用于制定计划、查明紧缺资源和适用间隔管理规则。该性能可以用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。

导航性能 —— 该域可确定航空器的导航性能。该信息可用于制定计划、查明紧缺资源和适用间隔管理规则。该性能可以用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。

监视性能 —— 该域可确定航空器的监视性能。该信息可用于制定计划、查明紧缺资源和适用间隔管理规则。该性能可以用于确定航空器可以进入的空域和该航空器有资格使用的程序。

安全网性能 —— 该域可确定航空器的安全网性能。该信息可用于加强情景意识。例如，并非所有地区会对安全网性能制定统一的要求。了解安全网性能可为改变航线提供便利。

噪声绩效 —— 该域可确定在按照计划的运行方式飞行时，飞行带来的环境噪声影响。将该信息包括进来，便可根据单架航空器的性能和系统性能制定和指定具体的程序。

排放绩效 —— 该域可确定在按照计划的运行方式飞行时，飞行带来的环境排放影响。将该信息包括进来，便可根据单架航空器的性能和系统性能制定和指定具体的程序。

额外信息

4.4.8 可在 FF-ICE 中包括额外的信息，用于：

- a) 确定编队飞行的要求和特性；
- b) 确定飞行之间的其他关系，如上一次飞行和下一次飞行的全球唯一飞行标识符；和
- c) 提供相关信息，使自动化系统能够发送额外的管制和管理信息。举例来说，可包括重要的状态信息、审计、或寻址信息。

4.4.9 信息项目列示如下：

编队特性 —— 该域可提供相关信息，对编队飞行的关系要求和特性进行描述。在此方面，有如下两种相关情况：

在对 ICE-编队进行描述时，该项目将提供：

- a) 长机的识别代码；
- b) 编队的水平/垂直边界，如果编队不标准的话（见 3.6）；
- c) 参加编队的每架飞机的识别代码，包括全球唯一飞行标识符，计划的航迹编队加入点（一个或多个）和计划的航迹编队脱离点（一个或多个）；和
- d) 编队位置保持机制。

对于参加编队活动的单架航班，该项目将提供：

- e) 编队长机的识别代码（根据航班识别代码、或者编队的全球唯一飞行标识符，如果有的话）；
- f) 计划的航迹编队加入点（一个或多个）；和
- g) 计划的航迹编队脱离点（一个或多个）。

上一次飞行的全球唯一飞行标识符 —— 该域用于确定使用同一架航空器的进场航班（如果该航空器为已知的）。该域能够用于确定联程航班，特别是在获知注册标志前能够用于进行延误和登机门管理。

下一次飞行的全球唯一飞行标识符 —— 该域用于确定使用同一架航空器的离场航班（如果该航空器为已知的）。该域能够用于确定联程航班，特别是在获知注册标志前能够用于进行延误和登机门管理。

FF-ICE 状态 —— 该域包括用于对飞行情报进行情报管理的状态信息。它们包括需要提供某些信息的各种关键事件的发生情况。

备注 —— 发布非标准信息时的明语备注。但这些备注不应包括任何事关安全的重要信息，因为此类信息需另行规定。

版本 —— 由于预计信息项目会随着时间的推移发生演变，所以，版本编号可确定 FF-ICE 信息实例正在使用的 FF-ICE 信息标准的版本。该项目利用所含信息让用户知晓所使用的应用系统。

4.5 全系统信息管理 (SWIM)

4.5.1 FF-ICE 依靠一个辅助性 SWIM 环境。可将所有 ATM 相关数据进行整合的 SWIM，将为整个 ATM 系统的信息管理提供技术支持，并且对 ATM 系统的有效运行至关重要。相应的信息管理解决方案将在整个系统一级，而不是单独在每个主要子系统和界面一级进行界定。SWIM 旨在在信息意义上，而非仅仅在系统意义上对 ATM 网络进行整合。

4.5.2 SWIM 环境将对 ATM 信息架构模式进行转换，从点与点之间的信息交换转换成具有相关的信息发布/使用/订阅特征的整个系统内的互为使用（见图 4-3）。

4.5.3 SWIM 由一个适当的结构加以支持。该结构允许在整个 ATM 系统内对数据和 ATM 服务进行交换。对 SWIM 加以支持的结构旨在提供具体的增值信息管理服务，从而：

- a) 支持灵活的和模块式的信息共享，而不是紧密耦合的界面；
- b) 以一种透明的方式，获取可能分布于各地的 ATM 服务；和
- c) 便于应用系统发挥其确保信息和数据的全面一致性的能力。

4.5.4 具体的应用系统将要求获取信息服务，且服务须在完整性、可获取性和滞后性等方面达到明确规定且可能非常严格的服务质量 (QoS)。SWIM 必须满足所需的服务质量水平，从而能够用于向这些应用系统提供服务。在某些情况下，服务质量要求可能会使得 SWIM 环境并不适合用于某些应用系统（例如，空对空间隔管理等有严格时间要求的应用系统）。

4.5.5 出于运行、商业或保密原因，并不是 ATM 界的所有成员都有权获取某个信息域中的所有数据。

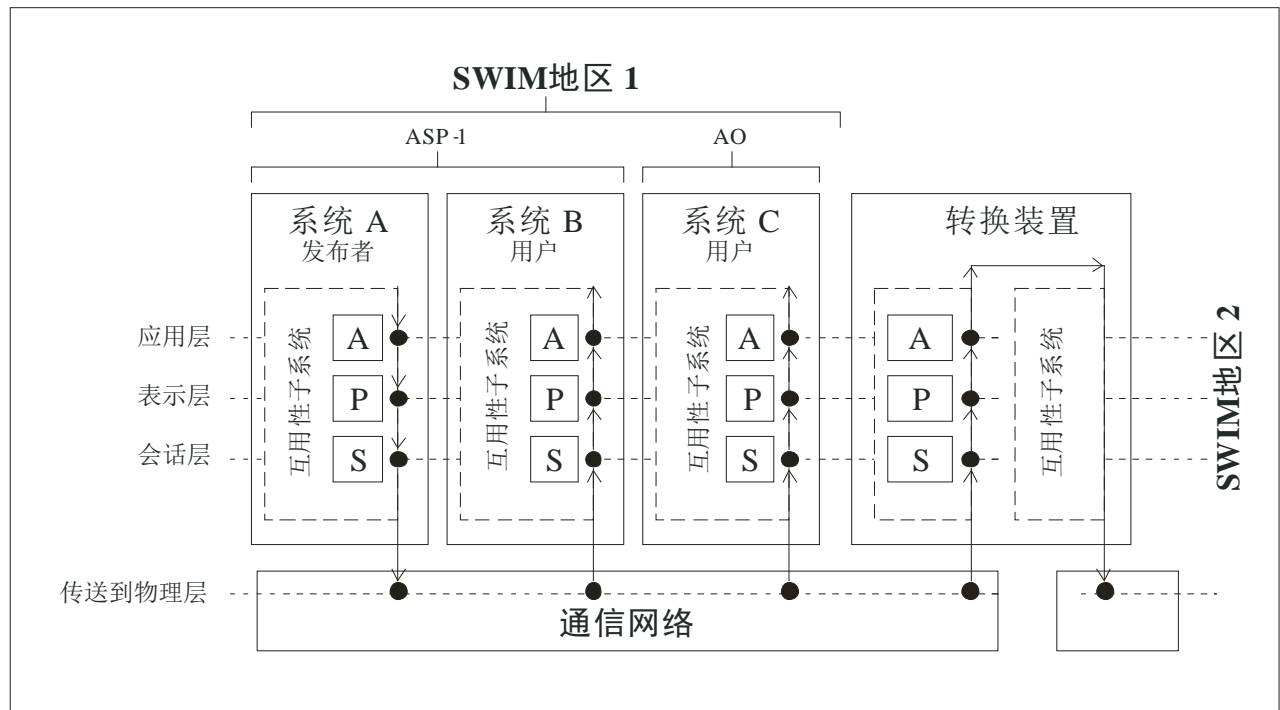


图 4-3 ATM 信息架构

4.5.6 参加 SWIM 的利害攸关方的技术系统必须满足某些互用性要求。这种能力将通过一套共同和标准的互用性服务来提供。每一个利害攸关方可获取的此类服务的范围将取决于利害攸关方得到的授权。此类服务包括：

- a) 互用性应用系统服务 —— 一个专用的软件层，可将具体的 ATM 系统的子系统与中间件进行对接。它可向必须在具体条件下发布共享数据，或者必须订阅经过更新的共享数据的子系统提供高级别的服务；
- b) 中间件服务 —— 一套标准的中间件服务。此类服务将尽可能多地依靠标准的、现有的信息技术；和
- c) 标准的 IT 服务 —— 一套标准的针对会话层的服务。该项服务可在每个末端建立、管理和终止应用系统之间的连接（如验证、给予许可和恢复会话）。

4.5.7 这三种服务分别属于应用层、表示层和会话层，并可构成图 4-3 中所列举的互用性子系统。下面一层（即传送到物理层）将根据行业标准通过一个可互用的通信网络来提供。

4.5.8 图 4-3 中所述的一个关于互用性的例子阐明了子系统如何使用 SWIM 环境来相互作用。对一个采用统一的技术实施方法的区域内及采用不同的技术实施方法的几个区域间的此种相互作用进行了描述。在一个采用统一的技术实施方法的区域内，该图阐述了在没有详细了解整个 SWIM 网络结构的情况下，开发对 FF-ICE 信息进行共享的运行应用系统的可能性。

4.5.9 长期来看, 预计现有 IT 产品至少可在一定程度上提供中间件和应用层服务。可能必须根据不同的 ATM 系统开发不同的服务, 并将此类服务添加到 IT 标准中, 以便获取所需的整套服务。对互用性服务进行说明时, 重点放在提供和接收共享信息方面, 但预计 SWIM 基础设施也会支持任何形式的点对点交换和/或会话。利用 SWIM 基础设施, 将能进行虚拟的点对点连接, 而实际网络则与使用发布/订阅模式时的实际网络一样。

4.6 基础设施

4.6.1 FF-ICE 的基础设施需要在一个比 FF-ICE 的应用系统更低的级别上提供互用性机制。这还包括用于如下各方面的基础设施:

信息安全 —— 必须提供信息安全服务, 以确保进行识别、验证、授权和确保完整性和机密性;

可靠性 —— 基础设施必须确保可靠性达到一个已知的水平。例如, 应该通过对延迟加以规定和通过发送多条信息来确保信息的发送;

审计 —— 基础设施应支持对信息流进行记录, 以支持故障排除并能够公布对用户引发的过错错误承担的责任。

服务管理 —— 在提供服务时, 要求能够维护和提供服务本身的相关信息。这可以包括服务的注册、发现和版本控制。版本控制可以包括翻译服务, 以确保向后兼容性。

4.6.2 另外, 基础设施需要使所有利害攸关方之间有形地连接在一起, 并确保位于信息分层结构较低层的数据的一致性。

4.6.3 以下几节将从如下几个方面对基础设施进行介绍:

- a) 通信网络;
- b) 安全和保密特性; 和
- c) 数据交换格式。

通信网络

4.6.4 通过地对地通信, 能够使信息在国家、次地区或地区一级在 FF-ICE 利害攸关方 (如空中交通管制单位、空域用户、机场运行、及其他受到影响的或相关的各方) 之间流动。如果采用 FF-ICE 概念, 数据量和自动化水平将继续提高, 从而有助于在空中交通管制、航务管制和机场系统相互连接起来的这样一个未来的运行环境中, 提高协调和协作水平。

4.6.5 有必要建立一个标准的 ATM 网络, 以支持所述的多种服务。国际民航组织正在研究将 IPv6 网络作为一种可能的网络加以使用。

信息传播

4.6.6 在一个 SWIM 地区内，将使用一个涵盖规则、注册和发现的过程。规则指的是从运行上弄清楚应该由哪个 ATM 服务提供者提供该信息。例如，在一个涉及多个 ATM 服务提供者的 SWIM 地区内，可能会有一项集中式服务，而在另外一个 SWIM 地区内，可能需要向本地区内的单个离场 ATM 服务提供者提出申请。通过注册和发现，可了解在该地区内提供初始 FF-ICE 信息时格式和寻址方面的信息。由于预计这些要求相对比较稳定，因此预计这些要求并不会导致提供“运行时期”注册和发现。

4.6.7 在一个非 SWIM 地区内，该过程是相似的，但是规则还对寻址和格式要求进行了规定（如在一个界面控制文件中进行规定）。

4.6.8 在向所有相关 ATM 服务提供者提供信息时，都将利用一个类似的涵盖规则、订阅和发布的过程。当最初接收信息的 ATM 服务提供者收到初始飞行情报时，下述机制将说明如何对此信息进行传播：

- a) 之前商定的规则表明，具有具体特点的飞行应该导致提供与飞行相关的 FF-ICE 信息。这些特点包括穿过特定空域（其中包括 ATM 服务提供者所关注的区域）进行飞行；和
- b) 对于具有发布/订阅能力的 ATM 服务提供者，接收信息的 ATM 服务提供者已经订阅了与上述特点相似的飞行相关的、带有过滤标准的飞行情报。

4.6.9 必须对规则进行审查，使各个区域内规则保持一致。例如，一个在入境前 6 个月接收飞行情报的区域与仅在离场前 24 小时提供飞行情报的区域内采用的规则是不一致的。

管制的移交

4.6.10 由于飞行期间，会在 ATM 服务提供者之间进行管制移交，预计针对 FF-ICE 信息所提供的服务将发生变化。引起这种变化的原因可以为：将责任由一个 ATM 服务提供者移交给另外一个 ATM 服务提供者（即只有一个 ATM 服务提供者能够对某些数据项负责）；或者 ATM 服务提供者之间的服务提供水平发生变化（即某个 ATM 服务提供者比另外一个提供更多的服务）。管制移交可能促使对获得在每一 ATM 服务提供者所辖区域内提供的某些服务进行的授权发生变化。一个 SWIM 地区，可能会提供维持飞行管制状态的过程服务并使用由管制实体提供的适当的基本服务的或复合服务。

4.6.11 将管制移交给一个非 SWIM 地区，同样会导致信息授权的移交。只要界面能够提供获取所需信息的权利，SWIM 地区就可以继续提供受权服务。

安全和保密特性

安全

4.6.12 未来的 ATM 系统结构将是分散式的，而不是像现在的 ATM 系统一样将本地系统集合在一起。空中和地面系统将被视为一个相互连接的系统。

4.6.13 将需要采用更多的自动化，以满足交通的增长和未来安全 and 环境方面的要求。我们认为，由于与 FF-ICE 概念相关的主要系统和子系统可能会对未来的 ATM 系统的安全绩效产生影响，因此它们应该在可获取性、连续性和完整性方面能达到最高的预期水平。

4.6.14 因此，应该实施硬件和软件解决方案，以达到所需的安全水平。这将包括：

- a) 容错机制；
- b) 冗余；
- c) 代码多样化；
- d) 备用系统；和
- e) 应急程序。

4.6.15 下文对必要的容错特性进行了举例说明。

4.6.16 信息保证可以在通信栈中的多个分层存在。预计将通过通信基础设施发送信息，同时保证信息将按已知的绩效水平到达目的地。即使有这种级别的信息保证，仍可发生网络故障；能够在应用系统一级发生错误；延误可能比预期的更长；且在应该接收信息时接收不到信息。

4.6.17 很多应用系统将需要在应用系统一级提供信息保证。这一级不仅可防止出现网络不可靠问题，而且还能让其他应用系统得知信息已被接收系统成功接收和理解。为了确保信息已被发送并被理解，可采取的一种有效方法是进行双重确认。这种做法可确保服务提供者知道确认信息已收到。

4.6.18 相互作用有时能够引发错误，从而能引发出出现一条错误信息，而不是出现一个期望得到的回复。需要对这些应用系统一级的错误信息进行描述，并且必须在此之后对具体的行为准则进行定义。

4.6.19 对于某些申请/回复的相互作用，预计在收到回复之前，可能会发生比预想时间要长的延误。这会提示负责发送的应用系统重新进行发送。这种情况可能会导致出现 0 至 2 次响应（顺序随意）。负责发送的应用系统必须准备好应对各种响应（如故障、无响应、与最后一条所发信息无关的响应）所带来的后果。这既包括对信息的接收，也包括如何对信息进行整合。提供该项服务的应用系统必须能够接收多个相同的申请，且不会产生不利后果。

4.6.20 如果短时间或较长时间内系统不可使用，发往不可使用系统的信息会出现什么情况呢？这将取决于中间件（即附录 F 中第 2 节——构造中所述的中心系统或总线）的属性。某些中间件，如以信息为导向的中间件，会将信息排队纳入到中间件中，以确保在信息接收系统不可使用时信息的连续性。

信息安全

4.6.21 在 ATM 系统向未来的基于绩效的系统过渡时，FF-ICE 概念是一个重要的里程碑。因此，在确定其技术环境期间，必须对信息安全加以考虑。

4.6.22 目前，进行飞行数据交换时所采用的数据格式、协议和发送机制几乎不能确保信息的安全性。缺乏数据保护措施所带来的一个后果就是只能有限地提供和获取某些机密信息。而这些机密信息能有助于空域用户和 ATM 提供者通过协作提高服务水平，同时可满足用户的倾向性选择和空中交通管制的资源限制。

4.6.23 必须根据可能出现的基础设施访问量的增加，对信息安全进行管理。对基于 SWIM 的信息网络采取的安全措施将需要与相连航空器的机上网络和数据链协调一致。

4.6.24 为了在信息的有效期内对其进行充分保护，信息处理系统的每个构成部分必须通过所谓的“深层防护”机制来制定信息安全措施，并对这些措施进行分层和重叠，从而形成各构成部分自己的保护机制。主要的干预层位于网络和数据一级。

4.6.25 对用于传送信息的网络基础设施采取安全措施，可建立第一道防止网络攻击的安全防线。

4.6.26 全系统信息安全管理功能（如存取管制、网络管理）将整合在一起，并将满足广为接受的信息系统安全需求：

识别 —— 信息的接收者需要确定发送者的身份。所接收的信息可能是申请获取与飞行计划相关的服务或信息。

验证 —— 信息的接收者必须确保发送者的身份有效。

授权 —— 接收者必须确定向经过验证的第二方授予的访问权的级别。这一权利可用于提供或接收数据或服务。

完整性 —— 所传递的数据必须在最后发送之前保持不变。

机密性 —— 所传递的数据不能让未授权实体看到。

可获性 —— 虽然不只是涉及信息安全，但“拒绝服务”攻击的出现使得可获性的某些方面成了一个信息安全问题。可获性可确保必要时，能够获取有关飞行计划的信息和服务。由于采取故意行为（而非因系统故障）来拒绝提供信息和服务，所以信息安全构成部分涉及到可获性问题。

问责制 —— 当局必须能够确定相互作用的各方所采取的行动，并能确定这些相关方的身份。对审计进行跟踪，有助于采用问责制。

常用数据格式

4.6.27 FF-ICE 能够使用可扩展标记语言 (XML) 对数据格式进行说明。XML 是一种由万维网联盟推荐的通用标记语言。它可提供一套对结构数据进行界定和传送的规则。几乎任何类别的数据都能用 XML 加以界定，且应用系统能够修改和验证基于 XML 的数据，因为它们采用的是一种自我描述格式，能同时对结构和数值进行描述。

4.6.28 对于 ATM 来说, XML 并非新事物。在 AIXM 项目中, 目前就在使用 XML。在 AIXM 项目中, 能够以 XML 编码数据的形式对航空信息进行交换。

在 FF-ICE 环境中使用 XML

4.6.29 FF-ICE 将以全球性信息标准为依据。这些信息标准对一组核心有效数据要素进行了界定, 且各地区对这些信息标准的使用有自己的要求。允许根据全球采取的对这些数据要素进行界定和加以提及的统一做法, 对数据要素进行地区性扩充。

4.6.30 用于 FF-ICE 的全球性信息标准能够通过所公布的受版本控制的 XML 模式进行规定, 并将由国际民航组织进行管理。如果运行上有需要且可行, 可以考虑对该信息标准进行地区性扩充或在地区一级实施。之后, 能将这些地区性扩充作为受版本控制的地区性 XML 模式予以公布。在提供信息时, 使用不同的命名空间便能在一个单独的 XML 信息中清楚地提及来自多个地区的有效模式。如果可以提供一种与 XML 相比可带来更多好处的新技术, 且该新技术可得到国际民航组织的支持, 则 FF-ICE 可以使用该新技术取代 XML。

4.6.31 XML 模式能够用来对 XML 信息进行验证, 以确保与所规定的标准相符。这样, 信息提供者也能确保与该标准相符。在对 XML 模式的描述进行规定时, 需要确定 FF-ICE 信息项目的结构。在附录 E 中载有一个样本结构, 这是一个建议采用的关于最高一级的飞行情报项目的分层结构。对可扩展标记语言模式定义 (XSD) 所做最终的界定可代表一种将用于对所提供的 FF-ICE 信息进行验证的规范。

4.6.32 在 FF-ICE 环境下使用 XML, 有如下几方面的好处:

- a) 由于语法和分析方面的要求比较严格, 从而能简单、有效和一致地进行必要的分析运算;
- b) XML 的可扩充性使得未来有一定的灵活性, 并使得单个地区能够进行本地扩充以满足本地绩效需要;
- c) 支持通过 XSD 和文档类型定义 (DTDs), 对格式进行验证;
- d) 确定版本, 以有助于信息内容的演变;
- e) 过渡期间具有向后兼容性;
- f) XML 加密可为要求安全交换结构数据的应用系统提供端到端的信息安全; 和
- g) XML 信息可能比较冗长, 但如果带宽受到限制, 能够使用良好的设计和技术 (如压缩)。

第 5 章

过渡阶段

正在开发 FF-ICE，以支持向《全球空中交通管理运行概念》中所设想的未来的 ATM 系统过渡。虽然预计从现有的飞行规划系统向未来的 FF-ICE 过渡会带来大量益处，但此种过渡将会给参与创建、分发和处理 FF-ICE 信息的所有参与方的程序和系统带来运行方面的影响。

符合空中交通服务所提的与飞行计划的数据接收、处理、显示和分发相关的各项运行要求乃是现有飞行计划得以存在及向 FF-ICE 过渡的一个先决条件。本章将对如下两方面进行说明：受未来飞行情报影响的几个关键的运行过渡方面；可能采取的用以缓解任何重大过渡问题的方法。

5.1 过渡的特性

5.1.1 向 FF-ICE 过渡时，预计会具有如下特性：

- a) FF-ICE 将替代现有的飞行计划系统，成为一个单一的、全球标准化的飞行计划信息的信息交换过程；
- b) 不是每个 ATM 系统的参与方都将同时向 FF-ICE 过渡，但是某些国家和地区可能进行合作，一起过渡；
- c) ATM 界的所有成员都将知晓服务提供者具有的飞行规划能力，包括各地区具有的飞行计划/信息处理能力；
- d) 在对过渡阶段进行规划时，必须合理考虑过渡给航空器运营人和 ATM 系统提供者带来的短暂的绩效影响；
- e) 相邻地区可以在运行时使用不同类型的飞行计划（即：未来的和现在的）。跨越这些边界进行飞行时，要求能够同时向两类地区提供飞行情报，且必须规定一种相关机制，以便在跨越不同地区飞行时进行飞行中的修改；
- f) 采用 FF-ICE 机制后，将可使用与该信息相关的其他一些程序或服务。预计这些程序或服务能起到促进作用，推动早日采用 FF-ICE；
- g) 过渡阶段，参与方可能需要在某段时间内同时对现有飞行计划及对 FF-ICE 进行考虑；和
- h) 过渡期间，不得降低安全水平。

5.1.2 每个单独的地区可能会决定遵照一个分步实施的计划。在若干年内，FF-ICE 的主要方面将根据此

分步实施计划逐步实施，并最终做到全面实施。

5.1.3 过渡期内，应该考虑不同的地区正在以不同的速度进行过渡，同时各地区在继续提供运行服务，并且最充分地利用他们在每一步中已经实施的 FF-ICE 的各个方面。

5.1.4 如果每个地区均遵照一个兼容的演化计划，过渡带来的好处有可能达到最优。

5.2 飞行数据的提取和处理

5.2.1 在 FF-ICE 中，不仅通过飞行计划提供的信息发生了变化，而且由于 ATM 系统中不同相关方之间的动态和协作过程，使飞行情报提供过程变得更长。这些变化将需要对格式和协议的基础结构进行类似的更新，但所要达到的目的却有所不同：

- a) 运营人飞行规划系统 —— 协作过程将使航空器运营人能够与现有的共享飞行情报相互作用。希望利用这一点的运营人将需要具备信息的提取和处理能力。
- b) ATM 服务提供者和机场系统 —— 在对飞行情报提供过程进行改变，以便包括更早的、不同的和更新更为频繁的信息时，将需要改变这类信息的处理方式。为了通过这些改变获取额外能力，将需要对实施系统进行调整。同时，还可能需要对系统之间的界面和相互作用进行调整，以便实施新的飞行情报提供过程。
- c) 文件编制和培训 —— 如果对过程和系统作出改动，则有必要编制新的文件和进行培训，以落实这些改动。

5.3 信息可获性要求

5.3.1 FF-ICE 将对各成员国关于信息需求的要求加以考虑。其中一些信息将会设置信息获取方面的限制，并采取信息安全措施，以确保严格控制信息的获取。为了确保信息的机密性和完整性，将可能实施额外的信息安全措施。这与现有飞行计划有所不同，因为现有飞行计划采取的信息安全措施非常有限。这些措施将向用来传送未来飞行计划的基础设施（网络和交互系统）施加相关要求。过渡期内，现有系统将难以支持采用这些措施。

5.4 对其他空中交通服务信息的影响

5.4.1 对飞行情报提供过程进行改变，将导致对其他空中交通服务信息进行所需的变动。特别是，对数据域进行变动，将会影响所有以规定的飞行计划数据域为依据的信息。

5.4.2 FF-ICE 的多个阶段预计将会依实施类型的不同，改变对各种已申报飞行计划的更新信息的需求方式或者取消这方面的需求。飞行情报的动态性和协作性越强，就越需要更早地提供信息并明确参照现有飞行情报进行更加频繁的更新。

5.4.3 对信息格式、交换机制和飞行情报提供过程进行变化将会对协调信息产生影响。从《全球空中交通管理运行概念》和相关的要求可看出，有必要对公共信息进行共享。公共信息共享过程将代替现有的协调信息。

5.4.4 协作性更强的飞行情报提供过程将使得运营人能够申请对其经过批准的飞行计划的下游部分进行更新。在进行更新时，将要求运营人能够提出替代方案。

5.5 用户的相互作用

5.5.1 过渡时期，全球运营人将有可能同时使用现有和未来的系统。这便使得这些运行变得更加复杂。但是，通过在地区进行适当的实施，能够将受到影响的运行数保持在一个可控范围内。

5.5.2 FF-ICE 将向空域用户提供限制、倾向性选择、优先级和其他可能为某方私有的信息。通过采取信息安全措施，能够对此 FF-ICE 信息加以保护。过渡期间，应该考虑对不兼容地区之间的信息传递方式采取保密措施。

5.5.3 由于 FF-ICE 更具动态性 (包括在飞行中提供额外信息)，所以将要求空域用户能够提供任何被具有未来飞行情报能力的飞行情报区宣布为必须提供的其他信息，即使在最初提交时使用的是现有系统。这些信息可以由空域用户提供或者通过经授权的第三方提供者提供。

5.6 实际的过渡阶段

5.6.1 向 FF-ICE 的过渡并不会同时在全球范围内发生。为此，要求在现有和未来飞行情报之间具有运行兼容性。在此过渡阶段，必须制定相关程序，以确保向那些使用可适用做法的 ATM 服务提供者提供现有飞行计划或新的 FF-ICE 所需的信息。鉴于协议和交换机制之间的差异，在过渡期间，有可能需要一个兼容的界面通道。

5.6.2 如果在使用现有飞行计划的地区和使用 FF-ICE 的地区之间进行飞行，将要求将必要的信息通过或绕过不兼容地区传送给下一家。处理该信息流的备选方法有很多种，其中包括绕开不兼容区。

5.6.3 在分阶段引入 FF-ICE 时，各地区应该商定本地实施时间表。另外，飞行情报、协议和交换机制的变化将有可能先于相关的运行和程序上的变化。在飞行情报的提供方面引入运行和程序上的变化之后，如果将变化的重点首先放在只在一个与 FF-ICE 兼容的地区内进行的运行上，将有助于过渡。程序将需要考虑在同时使用现有飞行计划和 FF-ICE 的地区之间进行的飞行。

过渡步骤

5.6.4 从用户的角度来看，FF-ICE 主要特征可概括为：

- a) 全球唯一飞行标识符 (GUFI)；

- b) 由空域用户提前提交飞行情报；
- c) 提供和交换包括四维航迹在内的完整的 FF-ICE 信息；和
- d) 提交、检索和分发 FF-ICE 信息。

5.6.5 如果在某一地区内，已根据全球规定的规范将所有这些特性付诸实施，则可以说该地区已经实施了 FF-ICE 概念。(详细情况，见附录 B —— 运行过渡)

附录 A

FF-ICE 信息的要素

本附录对协作环境下的飞行与流量信息 (FF-ICE) 中的信息要素作了说明，以支持《全球空中交通管理运行概念》。FF-ICE 基于航迹对飞行情报作了说明。在附录 D —— 航迹说明中，对此作了更加详细的说明。FF-ICE 还将使用常用数据类型对信息进行描述。预计会在所涉范围更广的 ICE 环境中，对这些类型进行协调统一。例如，在对 FF-ICE 和航空信息进行描述时，“跑道”类型或“滑行路线”类型将保持一致。

信息要素首先与现有飞行计划中的项目进行比较，以确保现有信息得以保留，或者提供删除现有信息的理由。

1. 信息要素的映射

表 A-1 对飞行计划 (见 PANS-ATM 的第一次修订) 中的信息项目向 FF-ICE 中所包含的要素的转换作了说明。

2. 信息要素的说明

如表 A-1 所述，可在最高一级对信息要素进行组织。并非所有信息要素都包括在图中，因为它们有可能包括在一条航迹中。表 A-2 至 A-12 对信息要素作了说明。在这些表中，包括：

- a) 域名 —— 信息要素的名称；
- b) 域的叙述性描述 —— 对内容的描述；
- c) 注释 —— 附加信息，对项目或未决问题的解释；和
- d) 要求 —— 指的是某项要求（《空中交通管理系统要求手册》(Doc 9882 号文件) 中的要求) 的编号，证明需要该信息要素。

表 A-1 飞行计划要素向 FF-ICE 要素的转换

飞行计划的项目	飞行计划数据	航班识别代码	注册标志	航空器运营人	飞行类型	编队特征	航空器型别	24 位航空器地址	基于绩效的尾流	基于绩效的通信	基于性能的导航	基于绩效的监视	飞行性质	续航性	机上人员	紧急和救生设备	机长	飞行规则	离场机场	目的地机场	备降机场	包括在商定的四维航迹中	整体绩效	FF-ICE 信息提供者	备注
7	航空器识别代码	x																							
7	注册标志		x																						
8	飞行规则																	x							
8	飞行类型				x																				
9	航空器数量					x																			
9	航空器型别						x																		
9	尾流紊流类型							x																	
10	无线电通信、导航、进近助航设备和能力								x	x															
10	监视设备和能力										x														
13	离场机场																		x						
13	离场时间																				x				
15	巡航高度																				x				
15	巡航速度																				x				
15	航线																				x				
16	备降机场																			x					
16	目的地机场																		x						
16	经过的时间																				x				
18	备降机场/																			x					
18	代码/						x																		
18	通信/								x																
18	DAT/								x																
18	离场/																	x							
18	目的地/																		x						
18	DLE/																				x				
18	DOF/																				x				

飞行计划的项目	飞行计划数据	航班识别代码	注册标志	航空器运营人	飞行类型	编队特征	航空器型别	24 位航空器地址	基于绩效的尾流	基于绩效的通信	基于性能的导航	基于绩效的监视	飞行性质	续航性	机上人员	紧急和救生设备	机长	飞行规则	离场机场	目的地机场	备降机场	包括在商定的四维航迹中	整体绩效	FF-ICE 信息提供者	备注
18	EET/																				X				
18	NAV/									X															
18	OPR/			X																					
18	ORGN/																						X		
18	PER/																					X			
18	PBN/									X															
18	RALT/																		X						
18	REG/		X																						
18	RIF/																				X				
18	RMK/																							X	
18	SEL/								X																
18	STS/											X													
18	SUR/											X													
18	TALT/																			X					
18	TYP/						X																		
19	C/																X								
19	E/												X												
19	P/													X											
19	R/S/J/D/N/A/														X										

表 A-2 飞行识别信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
24 位航空器地址	该域包括国际民航组织 24 位航空器地址码。		R7、R11
航空器运营人信息	目前的运营人/航空器运营人名称和联系信息。电话号码、传真、电子邮箱地址也应有可能填入。	无需与机长信息相同。	R131、R162

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
航班识别代码	航空器运营机构的国际民航组织代码，以及航班识别号码或航空器注册号。	航班识别信息将在飞行进程记录条、显示清单和数据块中显示。用于与航空器进行通信。	R7、R11
FF-ICE 信息提供者	飞行情报提供者的姓名和联系信息。		R131、R162
全球唯一飞行标识符 (GUFI)	该域规定了一个全球唯一的飞行参考号，让 ATM 界所有具备资格的成员都能准确无误地查阅飞行相关信息。		
模式 A 编码	该域以 4 个八进制数字编码的形式，规定了一个本地唯一的飞行参考号。该信息可以用来将监视数据与飞行情报关联起来。		
注册标志	航空器的注册标志。		
航空器型别	规定飞行中的航空器型别。	预计对 Doc 8643 号文件的修订将在一个有关航空器型别的 XSD 中反映出来。今后，随着无人机的使用更加普遍及生产周期时间的缩短，航空器“型别”的数量很可能会经常变化。相关的信息文本可能会包括各种符号，如与某一已知的、经过界定的航空器型别相类似的性能特性。该文本要素可起着一个通向一个完全基于性能的环境的桥梁作用。	R7
飞行类型	可确定飞行类型，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 定期航空运输 • 不定期航空运输 • 军用运输 • 民用遥控驾驶航空器系统 (RPAS) • 军用遥控驾驶航空器系统 • 通用航空 • 通用航空 — 包机 • 通用航空 — 部分所有权 • 警务飞行 • 海关飞行 • 履行军事合同的民用航空器 • 政府飞行 	该信息可用于准确地确定某一 ATM 航段的用途，并可支持围绕着航段给 ATM 带来影响进行政策讨论。目前尚未就分类方法达成一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。	R45、R62、R165、R195

表 A-3 飞行搜寻与救援信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
紧急和救生设备	该域包括机上设备的相关信息，其中包括应急电台、救生设备、救生衣、救生艇数据和航空器颜色和标志。	尚未就分类方法达成一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。不管离场点位置如何，都需要能够沿整个飞行航线获取这方面的信息，以便作出应急响应。	R131、R151
紧急联系	该域包括紧急联系信息。	不管离场点位置如何，都需要能够沿整个飞行航线获取这方面的信息，以便作出应急响应。	R162
续航性	表明航班的燃油储备能力，以小时和分钟为单位。	不管离场点位置如何，都需要能够沿整个飞行航线获取这方面的信息，以供应急响应时使用。	R131、R151
机上人员	机上人员数量 (旅客和机组)。	不管离场点位置如何，都需要能够沿整个飞行航线获取这方面的信息，以便作出应急响应。	R162
机长	该域包括机长的姓名。	不管离场点位置如何，都需要能够沿整个飞行航线获取这方面的信息，以便作出应急响应。	R124a

表 A-4 飞行许可信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
使用权规定	该域包括特别许可、放弃、外交放行、商业运行权或其他准许获取的保密信息。	尚未就分类方法达成一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。	R99
申请与批准	飞行机组无资格使用的设备/程序 —— 即使航空器上可能装有这些设备。 在尾注 1 —— 飞行机组资格中，详细说明了在该分类中，需加以考虑的内容。		
飞行性质	要求由空中交通服务对飞行进行特殊处理的原因。目前的飞行性质/。 在尾注 2 —— 飞行性质信息中，载有可能的飞行性质项目。		R11、R18、R45、R181

表 A-5 飞行倾向性选择和限制信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
活动方面的倾向性选择	由飞行计划制定者提交的活动方面的倾向性选择，可用于在有必要采取交通管理举措 (TMI) 时，供交通流量管理 (TFM) 自动化系统加以考虑。例如：在需要改变航线时，优先选择航线向南偏离；对于离场之前的飞行，优先选择场面延误而非改变航线；优先选择低于 120NM 的改航等。	可供选择的倾向性选择使交通流量管理部门能够对优先选择进行分配。活动方面的倾向性选择比一系列的航迹选择方案更普遍。预计活动方面的倾向性选择可供那些没有准备好参与协商或酌情提供按序排列航迹的运营人使用。	
运营人的限制	该项目包括运营人程序和其他运营人特有信息，这些信息可能影响到他们不能接受的空中交通管制指示的机动飞行和放行。例如，航空器运营人可能不能执行空对空的间隔、盘旋进近等。航空器运营人也可能不能接受某一条特定的跑道。不管此信息对 ATM 系统的最优化有何影响，均必须予以遵守。		
运营人的倾向性选择	该项目包括就运营人程序和其他可能影响到机动飞行和放行的其他运营人特有信息作出的倾向性选择。与运营人的限制不同的是，运营人会接受这些程序和信息，但是更倾向于不接受它们。例子包括将对飞行效率或一条优选跑道造成负面影响的程序。这种输入根据给 ATM 系统绩效带来的影响，可以遵守，也可以不遵守。		
运营人的飞行优先级	表明某次飞行在运营人的一组飞行中的相对优先级，可用于对延误进行分配。可将飞行优先级视为一种倾向性选择。		

表 A-6 额外信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
FF-ICE 状态	已进行需求与容量平衡等。		
编队特性	该域可提供相关信息，对编队飞行的关系要求和特性进行说明。	用于从运行上对间隔要求进行规划和认可。	
下一次飞行的全球唯一飞行标识符	下一次飞行的全球唯一飞行标识符用于确定使用同一架航空器的离场航班 (如果该航空器为已知的)。	对于机场协作决策、登机门管理和流量管理来说，该域可用于确定联程航班，特别是在获知注册标志前能够用于进行延误和登机门管理。但并不强制要求这么做。	

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
上一次飞行的全球唯一飞行标识符	上一次飞行的全球唯一飞行标识符用于确定使用同一架航空器的进场航班 (如果该航空器为已知的)。	对于机场协作决策、登机门管理和流量管理来说, 该域能够用于确定联程航班, 特别是在获知注册标志前能够用于进行延误和登机门管理。但并不强制要求这么做。	
备注	明语备注; 但是, 这些备注不能包括任何事关安全的重要信息, 因为此类信息需另行规定。	我们假设, 与某一具体的域相关的任何备注与该具体的域一起传送。这里的备注指的是没有以其他方式加以涵盖的备注。	
版本	由于预计信息项目会随着时间的推移发生演变, 所以, 版本编号可确定 FF-ICE 信息实例正在使用的 FF-ICE 信息标准的版本。	该项目利用所含信息让用户知晓所使用的应用系统。	

表 A-7 航迹类型

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
空中航段	航迹的空中航段对预期的航空器的四维路线进行描述。航迹的空中航段指的是一系列以变化点为始点和终点的空中要素。		
航空器意图	更详细地说明航空器计划如何沿航迹飞行。	如果出于绩效方面的需要, 可提高航迹的准确性。	
进场场面航段	该航段描述整个航迹上从进场跑道至登机门/停机位置的这段航段。		
离场机场	指的是能够在航空信息中加以提及的离场机场。		
离场场面航段	该航段描述整个航迹上从登机门到离场跑道的这段航段。		
目的地机场	指的是能够在航空信息中加以提及的目的地机场。		
总体绩效	获取必要的信息, 以得知航空器在进行特定飞行时的绩效。例如, 提供航空器重量, 以用于建立动态的绩效模型。	该绩效项目可包含与航迹上某一位置无关的绩效要素。	
序列号	该域可使该航迹在一个序列中有自己的识别标志。对于一条按序排列的航迹, 序列号可表示它在所列优选航迹中的排序。对于一条需要协商的航迹, 它指该航迹在协商中的顺序。	需用于排序或协商。	

表 A-8 场面航段类型

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
机场时隙信息	在国际航协时隙会议上商定的时隙时间。只适用于在协作机场进行的运行。		
取/放轮挡日期和时间	从登机门/停机位置离场或进场后抵达登机门/停机位置的日期和时间 —— 根据航迹的类型，可以是预计时间，也可以是实际时间。		
取/放轮挡日期和时间的限制	该项目指的是对取/放轮挡的日期和时间施加的一种限制 (如考虑到需求与容量平衡，对航空器的推出时间施加限制)。		
取/放轮挡日期和时间余度	该项目指的是取/放轮挡日期和时间的余度。	a) 如果由于偏离余度范围，需要重新进行协商，则可使用余度； b) 在协商期间可使用余度，以表明 ATM 服务提供者或空域用户能够实现的目标；或 c) 如果不能满足时间要求，余度可用于表明优先选择下一条按序排列的航迹。	
登机门或停机位置	在航空信息中提到的离场或登机门或停机位置信息。		
规划目标	离场前里程碑信息，如在开展协作决策活动时所使用的航空器就绪时间、启动时间和最迟发出通告时间。		
跑道	航空信息中提到的离场和进场跑道 —— 可以为估计的或实际的跑道。由于需求与容量平衡等原因，可能会在临近离场时对跑道信息进行更新。		
跑道时间	起飞或着陆日期/时间。根据航迹 (其中包括跑道时间) 的类型，该时间可以是估计时间或者实际时间。由于需求与容量平衡等原因，可能会在临近离场时对跑道时间进行更新。		
跑道时间限制	对跑道时间施加的限制 (例如，表述成跑道时间的时隙)。		
跑道时间余度	指的是跑道日期和时间的余度。	见取/放轮挡日期和时间余度的相关注释。	
滑行路线	滑行路线指的是一系列对速度和节点到达时间作了规定的场面要素 (使用航空信息要素来表述)。滑行路线包括除冰时间和位置。始点或终点在跑道上 (与规定的跑道相一致)。		

表 A-9 空中要素类型

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
备降机场	可适用于该航迹要素的备降机场。		
高度限制	高度限制的类型 (在_、在_或_以上等) 和限制的范围。		
高度余度	高度余度的类型 (在_、在_或_以上、在_或_以下、在_之间) 和界限。	在商定的四维航迹中：在这些范围以内的飞行变动与所分配的空域是一致的，无需进行额外协商。在理想的或按序排列的四维航迹中：这些范围之外的放行表明更希望选择下一条按序排列的四维航迹。在需要协商的四维航迹中：可用于通过协商来得出相互都能接受的余度。	
变化点类型	根据现有规范 (如 ARINC 702A-3)，指明变化点的类型。举例来说，可包括开始爬升点、改平点、下降始点、速度变化点和要求到达时间点。应该对此进行扩充，从而将等待/延误要素和某一空域范围内的飞行包括进来。		
子航线	如果航迹上的此部分位于一条规定的航线上 (如标准仪表离场、标准仪表进场)，则可通过查阅航空信息查到该航线。		
预计到达时间	提供 4D 点的预计到达时间 (ETA)。	这表示一个经过更新的位于余度范围内的估计时间。	
飞行规则	可适用于该航迹要素的飞行规则。		
横向限制	横向限制的类型和范围，用对 4D 点进行限制的纬度/经度点来表示。横向限制指的是相对四维航迹来说，点/空域的横向限制和界限的类型。		
横向余度	横向余度的类型、等级和范围，以 4D 点航程的纬度/经度点来表示。		
绩效	指的是航迹的下一个要素的相关绩效值。这些值可用航迹来表述，因为绩效信息能够沿航迹发生变化。		
基准点	使用航空信息对基准点 (如指定的点) 进行说明。该信息指的是目前飞行规划中航线上的“航路点”。		
特殊要求	这是一项指标，表明该飞行应按照相关国家为那些根据《国际民用航空公约》(Doc 7300 号文件) 第 3 条作为国家航空器运行的航空器和为那些根据国家有关非标准飞行活动的规章运行 (一般使用预留空域) 的航空器发布的规章来运行。		

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
速度	表明该点的空速，可以为修正空速或马赫数。		
速度限制	速度限制的类型和范围。		
速度余度	在该点的空速余度的类型、等级和范围。		
时间限制	时间限制 (例如：在_、在_之间) 的类型和范围，可以是在空间内某一点的计量时间。		
时间余度	时间余度的类型、等级和范围。		
4D 点	描述航空器正在飞往的那个点。可以用纬度、经度、高度和时间表示。(不是航路点这样的基准点)。	除已执行的航迹外，在所有的航迹中，时间都是估计时间。	
转弯描述符	固定半径转弯要素的转弯半径、中心和位置 (纬度/经度)。		

表 A-10 绩效信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
通信性能	可初步确定航空器上的机载设备，可对可供使用的要素清单进行扩充，并可在最后阶段，确定航空器的通信性能。 在尾注 1 —— 通信设备中，对需要考虑的初始 (新添的) 设备要素的类型进行了详细说明。	供 ATM 系统在制定规划、查明紧缺资源和适用间隔规则时使用。也可用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。通信性能信息为有必要提供的可支持异常条件 (如气象条件或非常紧迫的紧急事件) 的资格信息。所规定的可用表项目的数量应该支持所有的设备“类型”，直到有可能向基于性能的通信过渡。届时，规定的表项目将与具体的性能标准相对应，因为它们是在全球范围内进行界定和确定的，并且其界定和确定方式与航空器型别的大致相同。在空对地高频通信中，可使用选择呼叫 (SELCAL)，让驾驶员知道地面希望同航空器进行通信联络 (这么做是必要的，因为在高频环境下背景噪声过大，驾驶舱中的电台音量调得很低)。	R7、R19、R36b、R49、R62、R151、R177、R209

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
排放绩效	可确定在按照计划的运行方式飞行时，航空器带来的环境排放影响。如果不包括排放绩效信息，则应使用该型号的航空器的默认值，作为基准值。	将该信息包括进来，便可根据单架航空器的性能及其影响制定和指定具体的进近/离场程序。尚未就分类方法达成一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。	R49、R54、 R127、R167
导航性能	可初步确定航空器上的机载设备，可对可供使用的要素清单进行扩充，并可在最后阶段，确定航空器的导航性能。 在尾注 1 —— 导航、进场和着陆助航设备中，对这一分类中需要考虑的初始（新添的）设备要素的类型进行了详细说明。	供 ATM 系统在制定规划、查明紧缺资源和适用间隔规则时使用。也可用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。导航性能信息为有必要提供的可支持异常条件（如气象条件或非常紧迫的紧急事件）的资格信息。所规定的可用表项目的数量应该支持所有的设备“类型”，直到有可能向基于性能的导航过渡。届时，规定的表项目将与具体的性能标准相对应，因为它们是在全球范围内进行界定和确定的，并且其界定和确定方式与航空器型别的大致相同。	R7、R19、 R36b、R49、 R62、R150、 R151、R177、 R209
噪声绩效	可反映在按照计划的运行方式飞行时，航空器带来的环境噪声影响。	支持国际民航组织关于减轻环境影响的要求。将该信息包括进来，便可根据单架航空器的性能及其影响制定和指定具体的进近/离场程序。尚未就分类方法达成一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。	R49、R54、 R127、R167
安全网性能	可初步确定航空器上所载的安全网设备，并可在最后阶段，确定航空器的安全网性能。 在尾注 1 —— 安全网设备中，对这一分类中需要考虑的初始（新添的）设备要素的型号进行了详细说明。		R36b、R49、 R62、R151

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
监视性能	可初步确定航空器上的机载设备，可对可供使用的要素清单进行扩充，并可在最后阶段，确定航空器的监视性能。 在尾注 1 —— 监视设备中，对这一分类中需要考虑的初始 (新添的) 设备要素的型号进行了详细说明。	供 ATM 系统在制定规划、查明紧缺资源和适用间隔规则时使用。也可用于确定航空器可以进入的空域和航空器有资格使用的程序。监视性能信息为有必要提供的可支持异常条件 (如气象条件或非常紧迫的紧急事件) 的资格信息。所规定的可用表项目的数量应该支持所有的设备“类型”，直到有可能向基于性能的监视过渡。届时，规定的表项目将与具体的性能标准相对应，因为它们是在全球范围内进行界定和确定的，并且其界定和确定方式与航空器型别的大致相同。	R7、R19、 R36b、R49、 R62、R151、 R177、R209
尾流紊流 绩效	该域可确定在按照计划的运行方式飞行时，飞行带来的尾流紊流影响。将对整条航迹的尾流紊流绩效进行规定，因此，它须对飞行的离场、航路和进场阶段的各要素进行考虑。	出于安全考虑，需要提供这方面的信息。该信息可支持国际民航组织《全球空中交通管理运行概念》和提高安全水平的要求。承认尾流的影响会因航空器构型 (到场/离场与巡航) 而有所不同。承认同种“型别”的航空器有可能因个别运行步骤或对单个机身 (小翼) 进行改装 (这种改装并不能使航空器成为一个新“型别”) 而产生不同的尾流影响。运行程序包括航空器在以最大容量、空载飞行或转场飞行时所表现出的绩效差异。尚未就分类方法协商一致。用于维持全球分类基准的过程尚未建立起来。有待与相关实体进行协商。	R31、R49、 R54、R62、 R111

表 A-11 航空器意图类型

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
高度意图	提供高度、爬升或下降指令，同时提供指令的目标（如保持 FL310）。另外，还将提供目标发生变化的条件（如到达下降始点、达到目标高度）。	研究课题有待作进一步的分析。	
构型意图	对航空器构型及构型发生变化的条件进行规定。	研究课题有待作进一步的分析。	
横向意图	表明横向指令和指令的相关参数（如保持 30 度的坡度）。同时，还将提供指令发生变化的条件（如保持坡度，直至达到某一航向）。	研究课题有待作进一步的分析。	
纵向意图	提供沿航迹的速度模式和目标。同时，还提供纵向意图发生变化的条件。	研究课题有待作进一步的分析。	
功率意图	规定功率的设定和目标（如最大爬升功率）。同时，还规定目标发生变化的条件（如达到巡航高度）。	研究课题有待作进一步的分析。	

表 A-12 飞行航迹信息

域名	域的叙述性描述	注释	ATM 系统要求
商定的四维航迹	包含由 ATM 服务提供者和空域用户协商确定和商定的现有四维航迹。	商定的航迹中可纳入由 ATM 服务提供者（其中包括交通流量管理）提供的限制。它们涉及变更航线、高度变化和延误等。	
理想的四维航迹	包含由空域用户申请采用的现有四维航迹。	有助于用户对优选航迹进行表述。	
已执行的四维航迹	由于在整个飞行过程中可能要对航迹进行多次协商，所以已执行的四维航迹包括截至到航空器目前位置为止已执行的实际航迹。	可用于绩效评估。	
需要协商的四维航迹	出于航迹协商目的，在协商过程中，可能需要有多条航迹，这些航迹都是随时可变的。	有助于根据概念进行所需的协商。	
按序排列的四维航迹	希望列出一张优选飞行航迹的排序清单的用户可以列出一系列带有余度的航迹。	有助于对备选选择进行表述。	

注 1: 航空器能力和飞行机组的资格。

通信:

- 高频无线电话
- 甚高频无线电话 (25 kHz);
- 甚高频无线电话 (8.33 kHz)
- 特高频无线电话
- ATC 无线电话 (气象卫星)
- ATC 无线电话 (铱星)
- 数据链飞行情报服务、航空器通信寻址与报告系统
- 离场前放行、航空器通信寻址与报告系统
- 飞行管理计算机、航路点位置报告、航空器通信寻址与报告系统
- 管制员驾驶员数据链通信、未来空中导航系统 1/A (FANS 1/A)、高频数据链
- FANS 1/A /航空器通信寻址与报告系统数据链
- AOA (采用航空甚高频链路控制的航空器通信寻址与报告系统)
- 管制员驾驶员数据链通信、航空电信网/甚高频数据链 2、管制员驾驶员数据链通信、FANS 1/A、卫星通信 (国际海事卫星组织)
- 管制员驾驶员数据链通信、FANS 1/A、甚高频数据链模式 4
- 管制员驾驶员数据链通信、FANS 1/A、甚高频数据链模式 2
- 管制员驾驶员数据链通信、FANS 1/A、卫星通信(气象卫星)
- 管制员驾驶员数据链通信、FANS 1/A、卫星通信(铱星)
- 采用甚高频数据链模式 4 的管制员驾驶员数据链通信
- 采用甚高频数据链模式 3 的管制员驾驶员数据链通信
- 选择呼叫 (SELCAL) 系统
- RTCA SC-214 管制员驾驶员数据链通信

导航、进场和着陆助航设备:

- 罗兰远距导航系统 C
- 测距设备
- ADF/NDB
- 全球导航卫星系统 (伽利略、GLONASS、GPS)
- GLS
- 星基增强系统
- 陆基增强系统
- 惯性导航系统
- 微波着陆系统
- 仪表着陆系统
- 航向信标台

- 战术仪表着陆系统
- 甚高频全向信标
- 塔康
- 自动短距无线电导航系统 (RSBN)
- 进近和着陆无线电信标组 (PRMG)
- 垂直引导进近 (APV)
- 陆基增强系统空中进近服务类型 (AAST) 和测距源类型垂直导航
- 横向导航 (LNAV)
- 横向导航/垂直导航
- 气压垂直导航
- 具有垂直引导的航向信标台性能
- 取自《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》(Doc 4444 号文件) 第 18 项的区域导航/所需导航性能规范
- 跑道能见距离 (RVR) 能力

监视:

- 广播式自动相关监视 “发送 ” 1090 兆赫
- 广播式自动相关监视 “发送/接收” 1090 兆赫
- 广播式自动相关监视 “发送” UAT
- 广播式自动相关监视 “发送/接收” UAT
- 广播式自动相关监视 “发送” VDL-4
- 广播式自动相关监视 “发送/接收” VDL-4
- 带有 FANS 1/A 的契约式自动相关监视
- 带有航空电信网的契约式自动相关监视
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 A (4 位数字—4096 个编码)
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 A (4 位数字—4096 个编码) 和模式 C
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 S, 包括航空器识别代码发射, 但是没有压力高度发射
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 S, 没有航空器识别代码发射, 但包括压力高度发射
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 S, 既包括航空器识别代码发射, 又包括压力高度发射
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 S, 既没有航空器识别代码发射, 也没有压力高度发射
- 二次监视雷达应答机 —— 模式 S, 既包括航空器识别代码发射和压力高度发射, 又包括额外的下行链路航空器参数 (DAP)。

安全网:

- 交通防撞系统 (TCAS II)
- 带有 RA 告警下行链路的交通防撞系统 (TCAS II)。
- 带有 1650' 告警的地形感知和告警系统 (TAWS)/ 增强型近地警告系统
- 带有 1250' 告警的地形感知和告警系统 (TAWS)/ 增强型近地警告系统

- 带有 950' 告警的地形感知和告警系统 (TAWS)/ 增强型近地警告系统
- 场面活动地图显示器
- 可显示航空器自身位置的场面活动地图显示器
- 增强型飞行目视系统
- 合成目视系统

飞行机组资格：

- I 类仪表着陆系统
- II 类仪表着陆系统
- III 类仪表着陆系统
- I 类微波着陆系统
- II 类微波着陆系统
- III 类微波着陆系统
- I 类陆基增强系统
- I 类全球导航卫星系统
- II 类全球导航卫星系统
- III 类全球导航卫星系统
- 所需导航性能进近
- 带气压垂直导航的所需导航性能进近
- 带 RF (固定半径至定位点) 航段的要求授权的所需导航性能进近
- 不带 RF 航段的要求授权的所需导航性能进近
- 所需导航性能 1
- 所需导航性能 2
- 所需导航性能 4
- 区域导航 10
- 区域导航 5
- 区域导航 2
- 区域导航 1
- GAST 批准
- 管制员驾驶员数据链通信
- 经过批准的缩小的垂直间隔最低标准
- 经过审定的最低导航性能规范
- 空中间隔保障系统 (ASAS)
- I 类平视引导系统
- II 类平视引导系统
- III 类平视引导系统
- 朝配有近间距平行跑道的机场作同时进近
- 朝平行跑道进行双机进近运行
- 垂直导航进近

- 横向引导/垂直引导进近
- 具有垂直引导的航向信标台性能 (LPV) 进近
- 1 类导航
- 2 类导航
- 场面活动地图显示器的运行
- 增强型飞行目视系统的运行
- 合成目视系统的运行

注 2: 飞行性质信息 (下述信息是最新的, 但将来可能会发生变化):

- 执行搜寻与救援任务的飞行
 - 医疗当局专门公布的医疗飞行
 - 出于人道主义原因进行的飞行
 - 运送国家元首的飞行
 - 运送除国家元首之外的国家官员的飞行
 - 打算在 RVSM 空域运行, 却不符合 RVSM 要求的飞行
 - 经相关当局专门授权, 可免于采用空中交通流量管理措施的飞行
 - 只有限定人群才能获取相关详情的飞行, 如保密飞行
 - 运载危险材料的飞行
 - 由军方承担间隔管理责任的飞行
 - 根据预留高度进行的飞行
 - 执行消防任务的飞行
 - 校验助航设备的飞行检查
 - 从事生命攸关的医疗后送任务的飞行
 - 用于军事、警务或海关服务的飞行
-

附录 B

运行过渡

在本附录中，进一步详细说明了拟采取的向 FF-ICE 过渡的步骤。本附录中，对混合环境下可能出现的信息交换的类型进行了说明。

1. 过渡步骤

为了在过渡步骤的实施过程中获得最大的益处，建议各地区遵循一项共同的过渡计划。合理的过渡顺序可以为：

步骤 1：FF-ICE 的提交、检索和分发

FF-ICE 概念对 FF-ICE 信息的提交、检索和分发进行了较高级别的说明 (没有详细说明)。在提交、检索和分发 FF-ICE 信息时，须遵守由 SWIM 架构加以支持的发布/订阅和申请/回复机制。在初始阶段，该架构能够支持飞行计划 (FPL) 的格式和内容，但是仍通过发布/订阅和申请/回复机制来发送。此后，在可以提供 FF-ICE 信息的格式和内容时，它可能会支持 FF-ICE 信息的格式和内容。这个架构可提供一个飞行计划和 FF-ICE 信息的格式和内容之间的“转换装置”功能，从而可为随后各个步骤的推进提供便利。但是，我们承认，根据各地区的本地情况和要求，SWIM 架构可能会在不同的时间加以实施，甚至在实施时会遵守不同地区的不同技术规范。

在初步实施阶段，这些先进的机制可以根据现有通信基础设施进行模拟 (例如：能够对编址方案进行调整，以模拟发布/订阅机制)。在拟定编址方案时，须确定交叉空域的容量。但是，从功能上讲，此种初步实施在相关参与方看来是在实施 SWIM，且实施时可能面临某些技术上的限制。

在两个或更多个地区将 SWIM 架构付诸实施 (或进行模拟) 后，这些地区内的参与方很快便能利用该构架进行信息共享，即使 SWIM 在各地区内的实施可能会存在某些技术方面的差异。

在图 B-1 中，在较高级别对此作了说明。

在图 B-1 中，SWIM 地区 1 内的相关飞行数据可通过地区 2 转换装置反映在 SWIM 地区 2 中。例如：就发布/订阅的相互作用而言，可通过地区 2 转换装置来订阅 SWIM 地区 2 中所有可获取 SWIM 地区 1 内相关信息的参与方感兴趣的信息。可通过由地区 1 转换装置申请由地区 2 转换装置进行订阅的方式，在 SWIM 地区 1 内启动此种订阅。如果 SWIM 地区 1 内一个或多个参与方感兴趣的信息在 SWIM 地区 2 公布，则地区 2 转换装置接收该信息，并通过接口进行传送。然后，地区 1 转换器在 SWIM 地区 1 内公布该消息，使得订阅该信息的任何参与方都能获取该信息。

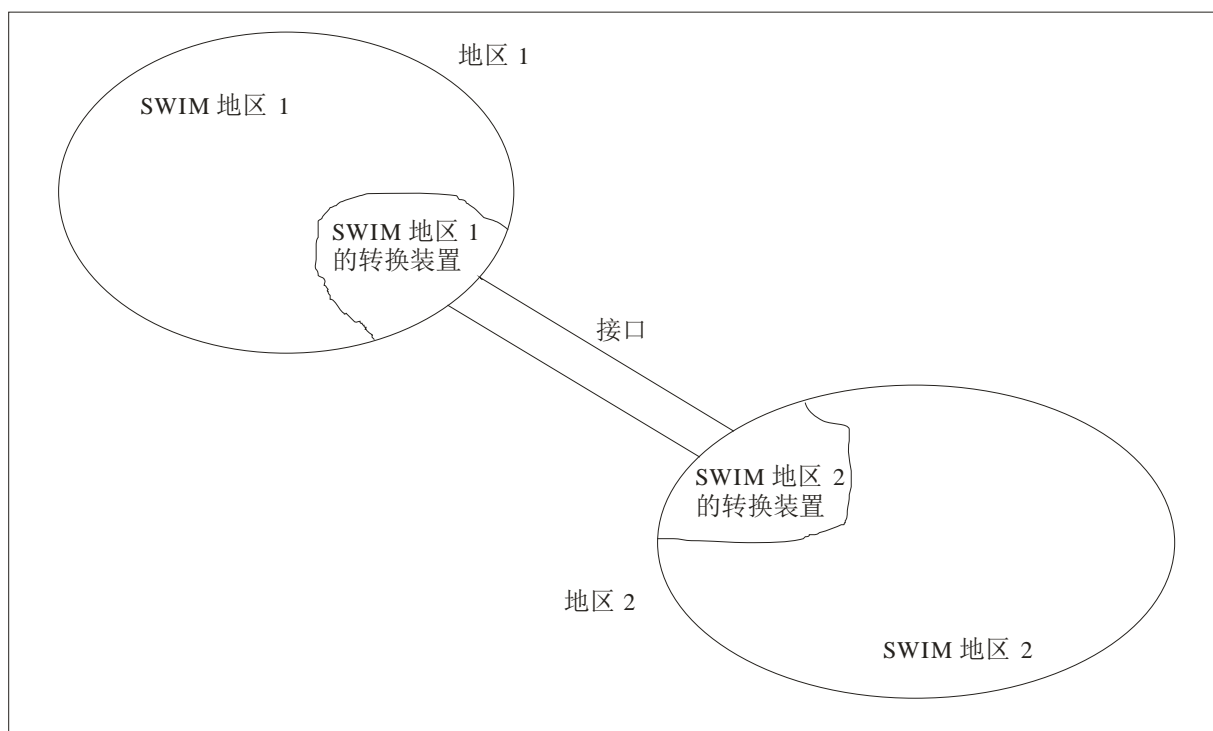


图 B-1 不同 SWIM 地区之间的连接

能够对上面对应的这个例子进行扩充，以涉及其他相互作用（例如申请/回复）。这个较高级别的机制也能够进行修改和扩充，从而可将任意数量的 SWIM 地区连接到一起。这样，对用户而言，这些地区看起来就成了一个统一的 SWIM 地区。

为了确保互用性达到所需的水平，将需要制定接口的规范。将需要制定一个端与端之间的信息提供保证方案，且方案要与使用所提供数据的应用系统的临界水平相一致。

步骤 2：全球唯一飞行标识符 (GUFI)

在一些地区内，对地区唯一飞行标识符尚无任何概念，因此引入全球唯一飞行标识符可能需要对系统进行大的变动。但是，其他一些地区可能已经实施了地区唯一飞行标识符，虽然不能保证是全球唯一的。因此，对于已经实施了地区唯一飞行标识符的地区来说，可以进行相对简单的改进，即将现有的本地标识符进行扩充，使其能够根据国际民航组织 (ICAO) 提供的规范成为全球唯一飞行标识符 (GUFI)。

如果两个地区都已实施全球唯一飞行标识符，这两个地区内的 ATM 服务提供者和其他 FF-ICE 信息用户便能将其包括在他们会在彼此之间进行传送的任何与穿过这两个地区飞行的航班相关的飞行数据之中。

在步骤 2 中，即使是以飞行计划形式输入到 ATM 系统之中的飞行情报，如果可以为 ATM 网络接受，也会收到一个根据国际民航组织规范生成的全球唯一飞行标识符。这样，在进一步对飞行情报进行共享时，将会

使用全球唯一飞行标识符。

步骤 3：提供和共享包括四维航迹在内的全面 FF-ICE 信息

FF-ICE 概念的一个关键需要是：应该在空域用户系统（包括机载系统）和 ATM 系统之间对四维航迹信息和其他目前尚未界定的飞行计划数据进行共享并使这些信息和数据同步，从而有助于采用几项先进的功能，如进行间隔管理所需的功能。该信息可以包括空域用户或 ATM 服务提供者所受的限制或其倾向性选择（可以是静态的或动态的），并且可以加以共享，以便在任一飞行阶段都可推进航迹协商过程。

每一地区都可以决定分几步在该地区内的各系统之间对这一先进信息进行共享。例如，在一些地区，可以决定首先在 ATM 服务提供者之间进行共享，随后将共享范围扩大至包括空域用户系统。在其他地区，与空域用户系统共享可能会被放在首位。例如，这将是初次提交的“优选的”四维航迹，但是在协商过程之后，将变为“商定的”四维航迹。在此后的各步中，能够根据国际民航组织的规范，增加几个附录 E 中所定义的四维航迹的实例及其他诸如限制和倾向性选择之类的信息。

如果两个地区都已采用一套共同的 FF-ICE 信息子集，ATM 服务提供者便能对可能飞经这两个地区的任何航班的信息子集进行共享。

步骤 4：空域用户早期提供 FF-ICE 信息

在大多数地区，目前都基于历史数据（基于前一年的相似日的交通）来对交通进行战略预测，有时可根据地区交通的预计增长情况和特殊事件信息对战略预测加以完善。

在每个周期开始前，大多数根据所公布的时刻表运行的空域用户都已经提供了可转换成 FF-ICE 初始信息的电子版时刻表。在过渡的第一步，可以对 ATM 系统进行特殊的改进来完成这种转换，但从长远来看，空域用户将向 FF-ICE 过渡。

一些希望利用早期提供的 FF-ICE 信息的 ATM 服务提供者可以根据早期提供的信息，开发一项共享的预测服务。例如，地区交通预测可能会涉及某日的交通流量：在机场 A 到机场 B 之间，某家航空公司 X 运营 n 个航班，而这两个机场之间每日交通的总量为 N 。如果从航空公司 X 早期提供的 FF-ICE 信息可看出，在机场 A 和机场 B 之间将有 m 个航班，而非 n 个航班，则可相应对流量预测进行更新。该项服务必须酌情对地区和本地因素进行考虑。

如果两个地区都已根据早期提供的信息将此种预测服务落到实处，则这两个地区的 ATM 服务提供者便可以决定使用这里所述的发布/订阅机制对任何可能飞经这两个地区的航班进行 FF-ICE 信息的共享。如果此时这两个地区都已实施全球唯一飞行标识符，也应该将它包括进去，以便进行交叉参照。

2. 过渡情景

2.1 由于预计并非所有的 ATM 服务提供者都将马上过渡到 FF-ICE，所以需要确定一种方法，在此过渡

期间继续使用飞行计划。下文将对过渡期间可能涉及的几种情景进行说明。

2.2 如图 B-2 所示，我们假设 FF-ICE 所需的信息与目前飞行计划所需的信息有重叠部分。该图所示情况为最普通的情况。FF-ICE 将比目前飞行计划包含更多的信息，并且可能不包括目前飞行计划中的某些项目。但是，从目前飞行计划中去掉的任何项目将能从 FF-ICE 中包含的其他信息中得到。这意味着拥有未来飞行计划信息的系统将能提供目前飞行计划中的全部信息。但实际上，由于空域用户在飞行前的 24 小时内才提供 FF-ICE 中涉及到飞行计划的信息，所以这部分信息通常只能在飞行前的 24 小时内才填写。

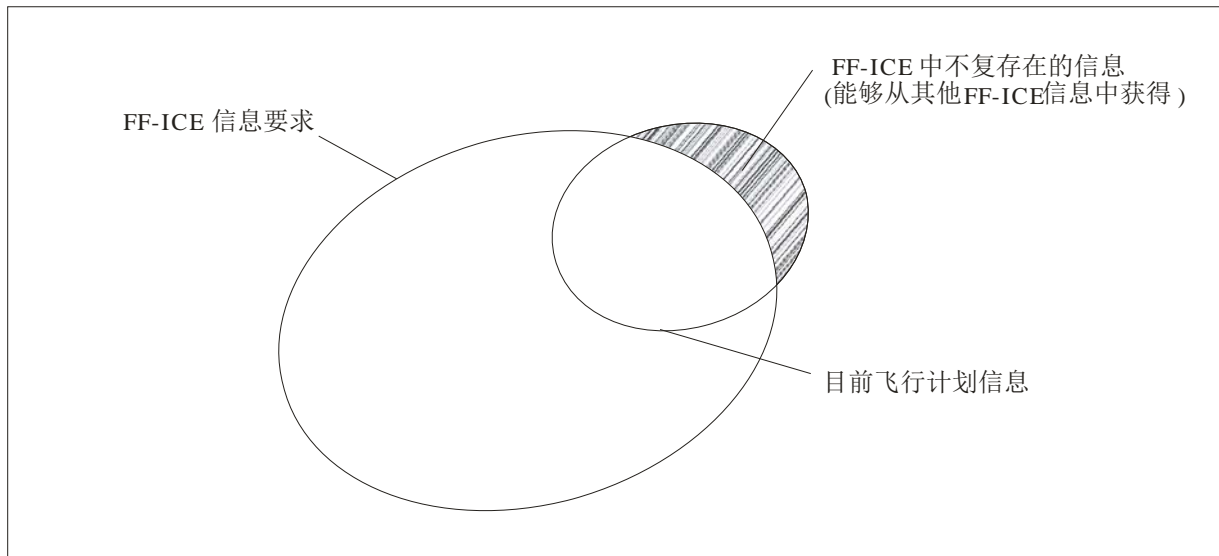


图 B-2 FF-ICE 和目前飞行计划之间的信息重叠

2.3 航空器运营人和 ATM 服务提供者之间的相互作用可以分成如下几类：

- a) 使用 FF-ICE 的 ATM 服务提供者可以要求运营人提供 FF-ICE 信息；
- b) 使用 FF-ICE 的 ATM 服务提供者可以允许在过渡期的某个时间段内同时进行目前飞行计划的申报和 FF-ICE 信息的提供。可以向提供 FF-ICE 的运营人提供更好的服务；
- c) 使用目前飞行计划的 ATM 服务提供者可能只接受目前飞行计划；和
- d) 使用目前飞行计划的 ATM 服务提供者可以选择接受 FF-ICE，但从内部运行情况看，却像是收到了飞行计划一样。

2.4 正如第 1 部分 —— 过渡步骤中提到的那样，FF-ICE 可以分步实施，部分功能可能不得不在某过渡期内得到支持。通过对 ATM 服务提供者和航空器运营人的能力进行各种可能的结合，可以清楚地看到，过渡将需要由 ATM 服务提供者和航空器运营人进行协作，从而确保所有各方在过渡期内继续保持一致。

在向 FF-ICE 过渡期间，使用目前飞行计划系统的 ATM 服务提供者之间的信息流将有可能继续按照现在的流动方式进行流动。具备 FF-ICE 能力的各个相互作用的飞行情报区 (FIRs) 将能够根据它们使用 FF-ICE 的程度来交换 FF-ICE 中包含的信息。

2.5 对于在使用目前飞行计划的地区内出现的变动，那些使用 FF-ICE 的相邻地区将有可能必须有能力将飞行计划数据项的变动纳入 FF-ICE。同样，在使用 FF-ICE 的地区内出现的变动也能够转换到目前飞行计划中，然后传送到相邻的使用目前飞行计划系统的飞行情报区。

2.6 对于图 B-3 中的航班 A，第一个飞行情报区内的 FF-ICE 所出现的变动可能会涉及到目前飞行计划中并未包括的信息要素。在此情况下，可能有三种选择：

- a) 第一个使用 FF-ICE 的地区仅向下一个飞行情报区提供目前飞行计划信息。对只在 FF-ICE 中才包含的信息进行的变动不向下游传送；
- b) 使用目前系统的飞行情报区可以向下一个使用 FF-ICE 的地区传送，但不使用 FF-ICE 所需的信息；和
- c) 使用 FF-ICE 的地区可绕过使用目前系统的地区，向下一个使用 FF-ICE 的地区提供信息。这可以通过各种不同的机制来完成。

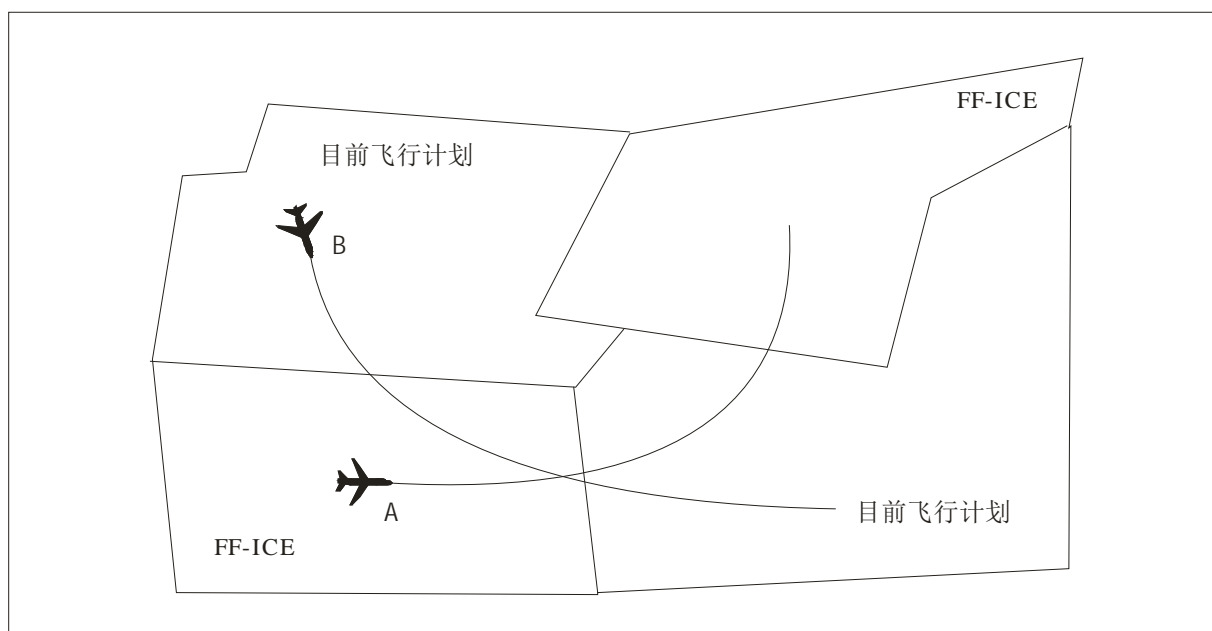


图 B-3 在使用目前飞行计划和 FF-ICE 的飞行情报区之间的航班

附录 C

运行情景

本附录中载有各种与 FF-ICE 概念相关的运行情景，并对 ATM 系统内不同参与方之间的相互作用进行了说明。情景的安排顺序基本上就是航班可能执行情景的顺序。除运行情景外，还包括各种表，描述如何利用在前一情景期间提供的信息。

1. 满足要求

从本附录中描述的运行情景可看出，ATM 服务提供者将对是否符合相关要求进行了核实。下述术语可以指给飞行和所提供信息施加的几类动态要求：

语法 —— FF-ICE 信息项目的格式应符合可通过自动化系统对其有效性进行自动检查的标准。这种做法将符合行业标准，并将通过版本控制提供一定的灵活性。标准将在全球一级来定义，但同时将根据各地情况进行扩充。

内容 —— 可以制定相关要求，规定在飞行期间的某一点必须提供什么样的信息项目（例如为了达到 ATM 系统绩效要求，可能要求飞往某个具体目的地机场的航班，在预计的取轮挡时间 (EOBT) 的三个月前便提供飞行时刻表信息）。

绩效 —— 可以根据航班的运营地点和时间，对航班所需达到的绩效水平施加限制。可以在导航（如 RNP 水平）或环境（如噪声）绩效等方面，施加此类限制。

精确性 —— 可能必须根据一个给定的精确度和可靠性水平，对 FF-ICE 信息进行规定。

使用许可 —— 空域用户可能需要获取使用空域的许可。

运行限制 —— 在对飞行情报施加额外要求时，可能包括对某条飞行航迹进行必要的运行限制。

2. 提供初始信息

2.1 图 C-1 对初始信息的提供和核实进行了说明。假设对提供初始信息时所须包含的信息制定了全球性要求，并假设这些要求取决于初始信息在预计的取轮挡时间之前多久提供。关于信息的提供，除全球性要求外，还可能会有地区性要求。要求及早提供信息（运行前数月）的全球性要求可能需要：

- a) 预计的取轮挡的日期和时间；

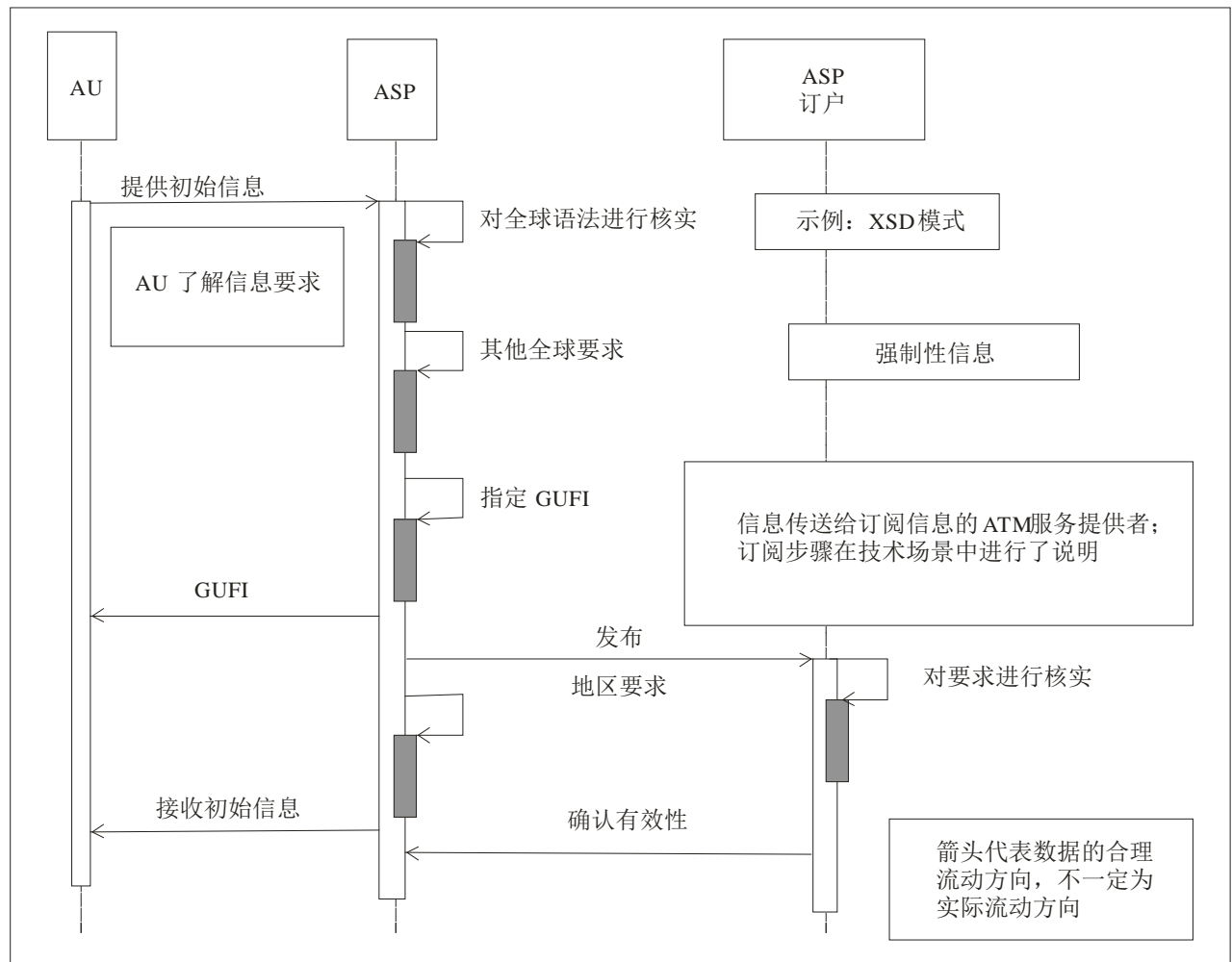


图 C-1 初始信息的核实

- b) 离场机场;
- c) 目的地机场;
- d) 航空器型别;
- e) 航空器运营人;
- f) FF-ICE 信息提供者;
- g) 飞行类型; 和
- h) 优选的四维航迹空中航段, 包括为了使精确性水平达到所需水平所需的数据项。

2.2 对空中航段精确性施加要求，使 ATM 服务提供者的自动化系统能够确定信息的发放清单。按下述步骤对信息进行核实：

- a) 由最初接收信息的 ATM 服务提供者根据全球语法对信息进行核实。对任何地区内的扩充信息，均不进行核实；
- b) 由最初接收信息的 ATM 服务提供者确认信息符合全球性信息提供要求中对信息提供时间方面的要求；
- c) 将全球唯一飞行标识符 (GUFID) 分配给相关的飞行，并提供给飞行运行中心；
- d) 将信息分发给此前曾表示希望根据相关标准接收信息的各个受权单位。这些单位可以包括其他的 ATM 服务提供者、空域提供者和机场运营人等；
- e) 该信息的接收人根据适用的地区要求对信息进行核实。这些要求取决于该信息是在离场前多久提供的，也可能取决于航线或机场；和
- f) 在确定符合相关要求之后，立即确认信息的有效性，并由 ATM 服务提供者接受该初始信息。

2.3 上述情景并不包括由于不符合要求而拒收信息的情况。如果信息接收人认为不符合要求，可向空域用户和最初接受信息的 ATM 服务提供者发出不符合要求的通告。空域用户将负责确保提供满足适用要求的更新信息。如果初始提供的信息不符合全球性要求，则不分配全球唯一飞行标识符。

3. 战略规划活动和初始信息的使用

收到初始信息后，接收人便能马上执行图 C-2 和表 C-1 中提到的功能。早期活动 (见图 C-1 中所述) 可包括：

- a) 空域用户对任务进行规划 (制定时间表)，以确保能够根据给定的资源条件按时刻表进行飞行。这涉及到对初始时刻表信息进行更新，以便将相关要求考虑进去。空域用户可以根据任何现有限制 (如时隙) 进行自我调整，以主动减轻需求/容量的不平衡。空域用户可与开展空域组织和管理的信息的 ATM 服务提供者进行协作 (见 Doc 9882 号文件)。
- b) 机场运营人制定计划，以确保需求不超过可供使用的场面资源。这需要了解需求 (机场、日期和时间) 和需求类型 (航空器型别)。如果出于管制方面的要求，需要时隙信息，则可能会提供这方面的信息。
- c) ATM 服务提供者使用需求量预测方面的信息来确定是否需要重新分配资源，以便更好地满足需求。这会用到初始的航班估测信息，其中包括时间和初始四维航迹。
- d) ATM 服务提供者还使用需求量预测方面的信息来确定是否需要空域组织进行变更，以便优化资源的分配。ATM 服务提供者还可能制定在受到高度限制的环境下，绩效可达到所需绩效要求的结构化航线。如果该绩效能够有助于使吞吐量增加，则可施加这些绩效要求。出于环境原因，可能需要制定额外的绩效要求。

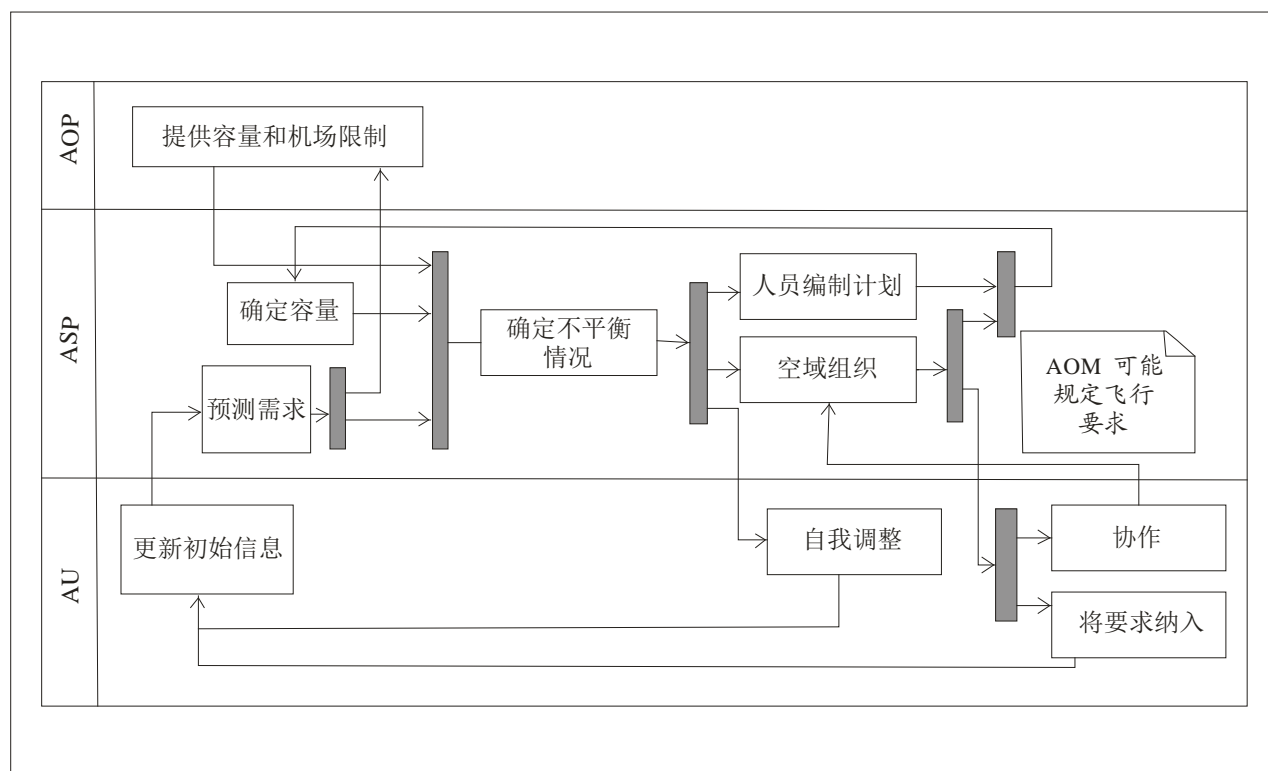


图 C-2 战略规划活动图

表 C-1 早期收到的信息的使用情况

信息项目	用途
离场机场	离场机场的资源规划。
目的地机场	目的地机场的资源规划。
全球唯一飞行标识符 (GUFI)	使所有参与方都能利用唯一标识符指代同一次飞行。
航空器运营人	在对平等权进行考虑时，可能要求对各运营人的绩效结果进行平衡。
取/放轮挡时间	在对机场资源进行规划时，有必要同时使用离场和到场时间。
FF-ICE 信息提供者	在审计和协商过程中，有必要使用该信息。
飞行类型	ATM 服务提供者使用该信息来确定飞行所需的服务水平。
航班识别代码	用于话音通信 —— 不能保证是唯一的。
机场时隙信息	可供有时隙的机场用来确保对需求进行分配。

信息项目	用途
理想的四维航迹	飞行航线，可用于确定信息的分发。 飞行航线，可与时间一起用于估算空域资源的需求。能够用于对人员进行分配。 确定是否确定了整条飞行航线的要求（如绩效或结构化航线）。
航空器型别	可能在对场面资源（例如：登机门、跑道）进行规划时需要。
绩效	如果规定了理想航线的绩效要求，该项目可确认绩效水平已经达到。绩效要求可以体现在许多方面，如通信、导航、监视、安全网、噪声、排放和尾流紊流。
使用权规定	提供关于为进入期望的空域所需获得的许可的信息。

4. 许可的提供和核实

空域提供者可能需要提前不同的时间，获得许可。使用权规定提供了一个遵守这些要求的机制。图 C-3 对该过程进行了说明。目前，只需要四维航迹中那些在确定空域时所需的要素。

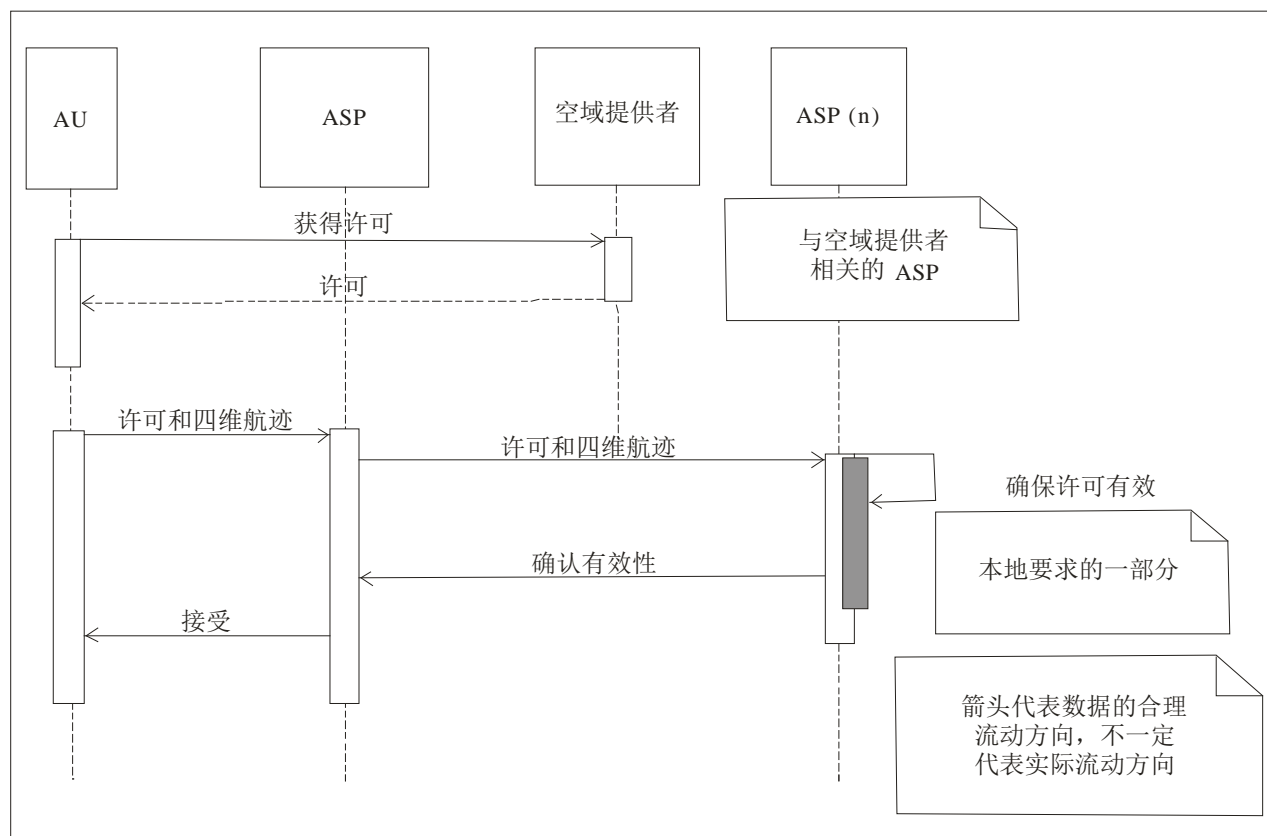


图 C-3 对许可的提供和核实顺序的说明

5. 在离场日前提供额外信息

5.1 在离场日的前一天，所有参与方根据所需的需求水平开展相关活动，以提高 ATM 系统的绩效。随着信息变得更加确凿且制定各种不同规划的空域用户可提供更多的信息，可完善和继续开展此前描述的活动。在目前这个阶段，所开展的这些活动包括：

- a) 空域结构和绩效水平可能要求与需求相符。空域结构和绩效水平能为航班在受限空域内使用结构化航线提供要求，或者可以要求在空域内的运行绩效达到某一水平。
- b) 空域用户可对其面临的运行限制进行考虑，并根据所需的限制更新自己的计划。
- c) 空域用户开始提供飞行倾向性选择信息，其中一些信息可通过理想的四维航迹和按序排列的备选航迹来提供。其他的倾向性选择可通过具体的倾向性选择信息项目（如优先级）来提供。

5.2 图 C-4 中，对上述一些活动的可能开展顺序进行了说明。该顺序图对空域用户规划参与方（如飞行运行中心）和 ATM 服务提供者之间的相互作用进行了说明，但没有对 ATM 服务提供者内部的相互作用进行说明。虽然该过程看起来是一个高度重复的过程，但是不太可能因为接收到一份飞行情报而进行更新。实际上，施加结构和绩效要求也将涉及在准确获知需求之前的早期阶段的预期需求的一些要素。空域用户将通过对其绩效好的航班进行最优分配和调整四维航迹来对航班进行调整。

5.3 图 C-4 描述了为计划在同一天运行的多个航班中的一个航班提供了初始 FF-ICE 信息之后所执行的过程。图 C-4 中所述的过程可总结如下：

- a) 机场运营人提供机场容量限制和任何的机场限制。
- b) 必要时，空域用户可以对此前提供的 FF-ICE 信息进行更新，例如，空域用户可以提供一条经过更新的四维航迹。
- c) 在提交新信息时，接收信息的 ATM 服务提供者将核实是否符合适用的要求。
- d) 向空域用户通报是否符合要求。
- e) ATM 服务提供者使用新的信息对需求与容量平衡所涉及的需求进行更新。
- f) 使用经过更新的信息继续开展正在开展的需求与容量平衡过程，且通过开展该过程，可能发现由新的信息引起的容量不平衡。
- g) ATM 服务提供者可能会提供一种服务，从而能够在预计到飞行会带来需求/容量的不平衡时，向空域用户通报。
- h) 正在进行的空域组织和管理过程可能要求空域结构或绩效要求能应对大的需求量。这些要求可通过一个协作过程来确定。

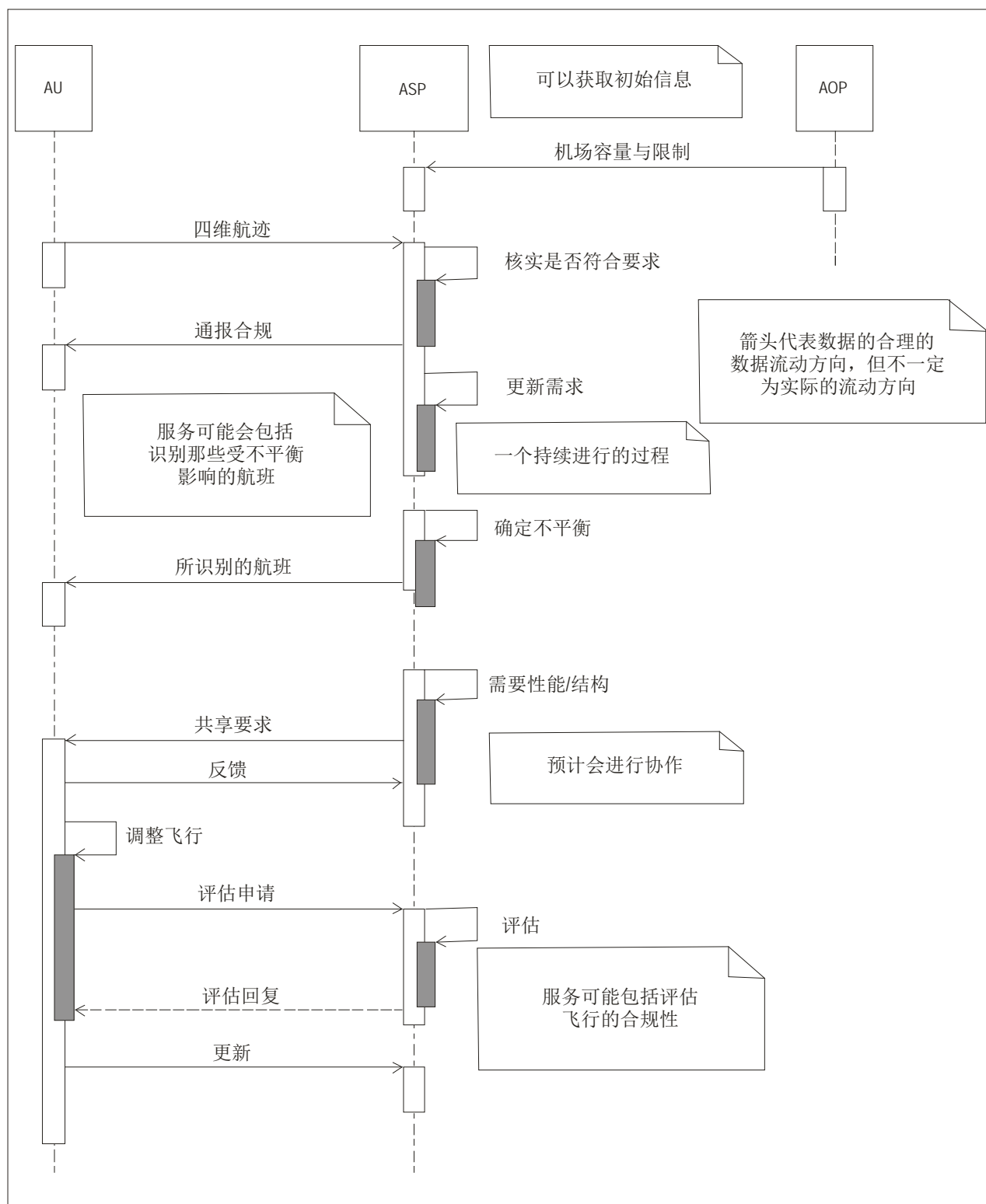


图 C-4 对空域结构或绩效施加要求以应对预计出现的不平衡

- i) 为了应对额外的有关绩效或结构方面的要求，空域用户将对飞行进行调整，以符合要求。这可能涉及到使用由 ATM 服务提供者提供的信息服务；ATM 服务提供者可能会提供一项对是否符合规定的要求进行核实的服务。
- j) 空域用户将对飞行情报进行更新。

6. 离场当日的活动

在离场当日，天气和风的相关信息更加确凿，这样便可开始针对天气给容量带来的不利影响和风对航迹的影响进行规划。

表 C-2 离场当日收到的额外信息项目的使用情况

信息项目	用途
搜寻与救援信息	在离场前需要获取搜寻与救援信息，以便在必要时加快搜寻与救援工作。
飞行类型	离场前需要获知飞行类型，以便正确地适用规则和服务等级。
24 位航空器地址	能将飞行情报与监视信息关联起来。
航空器型别	在不单独提供尾流绩效时，可用于估测给跑道需求带来的影响。 在不提供尾流绩效时，可用于适用适当的间隔标准。
尾流紊流绩效	可用于进行尾流间隔管理。
通信、导航、监视或安全网性能	可表明航空器的性能水平，如果为资源、服务或服务级别的获取规定了相关要求的话。
噪声/排放绩效	当制定了根据噪声或排放绩效水平来确定使用权的要求时，本项目可告知 ATM 服务提供者是否能够给予此次航班空域使用权（但须核实是否符合相关要求）。
申请和批准	当对服务、资源或程序的使用权受制于正在运行的机载应用系统或设备和运行批准时，本项目可告知 ATM 服务提供者是否能够给予此次航班使用权。
飞行性质	某些性质的飞行可能在服务的可获性、优先级或等级方面须遵守不同的要求。本项目可告知 ATM 系统飞行性质，从而能够适用合适的要求。
倾向性选择信息	能够提供空域用户倾向性选择方面的信息，使 ATM 服务提供者能从最能满足所提供的倾向性选择的选择方案中进行挑选。这是一种可加快解决方案选取的协作形式。倾向性选择可包括如下信息：某一机队中的排序优先次序，选择一条跑道而非另外一条跑道的最长延误时间，对空域用户不能接受的选择进行限制的运行做法，和表明优选航迹变动情况的活动方面的倾向性选择。

信息项目	用途
理想的四维航迹	可提供由空域用户生成的最能满足其任务目标的航迹。该航迹是空域用户对所需的运行限制和资源限制加以了解之后生成的。该用户可以选择抢先避开紧缺资源，或就该航迹进行协作。
商定的四维航迹	指的是空域用户和 ATM 服务提供者在进行协作或采用预先通过协作确定的各项规则之后，所商定的四维航迹。
已执行的四维航迹	指的是空域用户飞至目前位置所飞经的航迹。飞行中航迹可能发生变化，已执行的航迹适合用于进行绩效分析。
需要协商的四维航迹	在协作期间，可使用该航迹来商定一条四维航迹。关于该信息的更多信息，见第 7 节中所述。
按序排列的航迹	指的是含有按序排列的航迹倾向性选择的数据结构。可使用余度来表述航迹的变化范围，一旦超出这个范围，就会引起选择下一条按序排列的航迹。该数据结构可促进协作过程。

7. 提供理想的四维航迹

与提供初始信息相类似，提供理想的四维航迹是一个直接了当的过程。在提供四维航迹之前，须开展如下各项工作，同时在图 C-5 中对这些工作进行了说明。

- a) 在提供理想的四维航迹时，空域用户可以使用天气和风方面的共享信息。
- b) 与空域用户共享可对空域使用进行限制或可提供所需航线结构的空域要求。
- c) 如果由于容量或环境限制，有必要为空域的使用规定绩效要求，则与空域用户共享这些要求。
- d) 让空域用户知道预计的容量不平衡。
- e) 空域用户使用上述信息生成理想的四维航迹。空域用户可将资源分配给各航班，从而根据已知的要求和内部目标确定一条理想的四维航迹。必要时，该航迹可表明与空域结构和绩效要求的符合性。通过参考四维航迹中的子航线，可看出与空域结构的符合性。通过四维航迹空中要素中的绩效项目，可表明所需航迹要素中的航空器机体与机组成员的联合绩效。
- f) 空域用户使用理想的四维航迹更新 FF-ICE。
- g) ATM 服务提供者使用该信息来核实与空域和绩效要求相符。ATM 服务提供者使用飞行性质信息确定哪些要求是可以适用的。
- h) 让空域用户知道符合（或不符合）要求。不符合要求可能不会导致信息被拒收，但可能会导致航班接不到放行许可。

8. 获取一条商定的四维航迹

8.1 对于计划沿一条拥堵航迹运行的飞行，必须进行资源分配。缓解拥堵情况的一个初始方法是让空域用户改变理想的四维航迹，使其不再受预计出现的拥堵的影响。这一点可以通过这样一种方法做到：由 ATM 服务提供者对预计拥堵发生地的相关信息（如图 C-5 中的预计的不平衡）进行共享或根据预计发生的拥堵对选择方案进行评估。在空域用户满足了所有要求和缓解了不平衡情况之后达成一条商定的四维航迹只是小事一桩，因为只需达成协议即可。

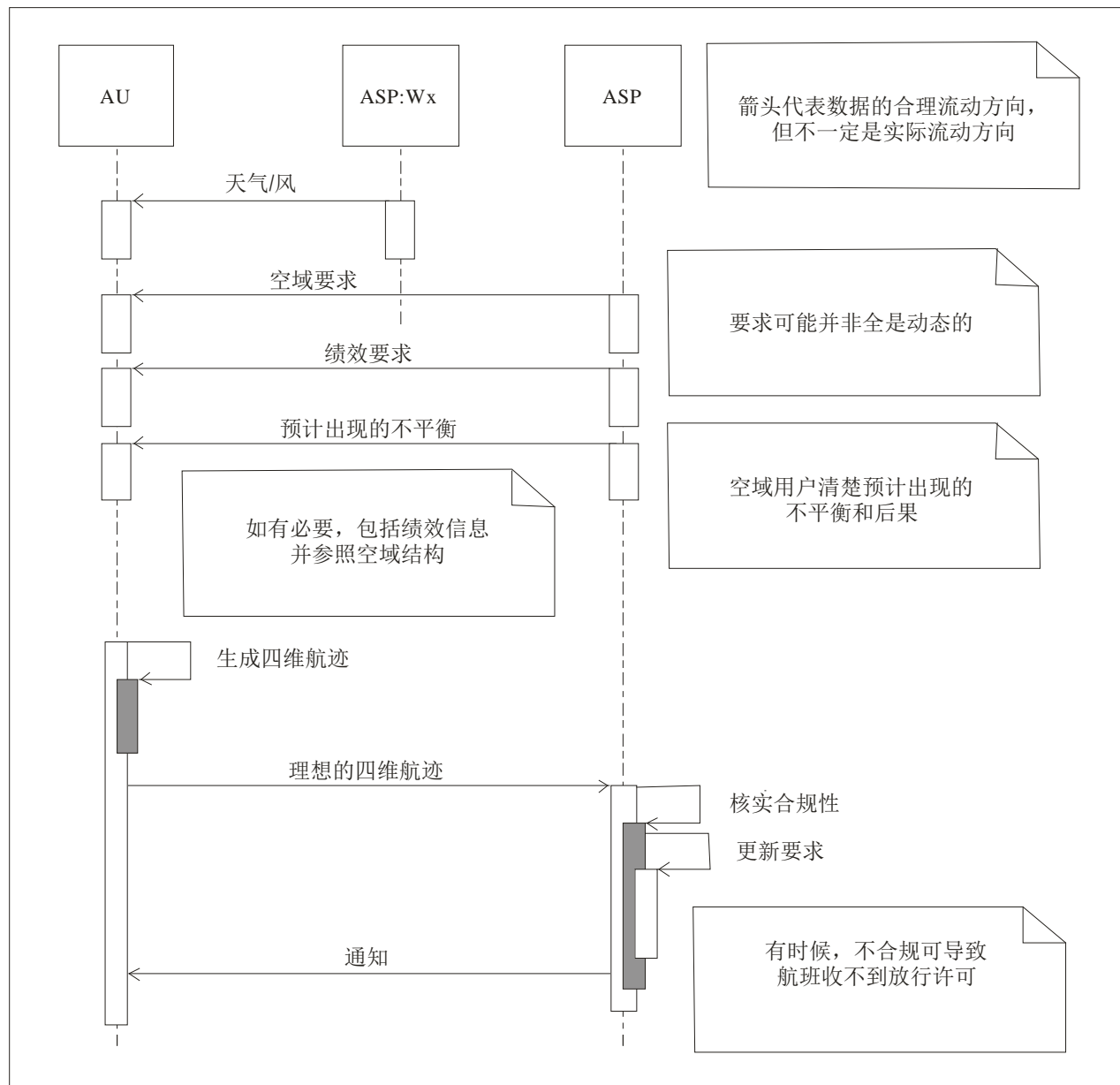


图 C-5 提供理想的四维航迹

8.2 但有时候, 该机制不足以使需求与容量保持平衡。假设通过在参与方之间实施一套明确的事先协作确定的规则, 可确定一个对这些不平衡情况进行处理的机制。这些机制可能在地区间有所不同。在进行协作时, 必须包括 ATM 服务提供者之间的协作, 以确保顺畅性和互用性。鉴于对这些规则的了解, 空域用户可以选择在应用这些规则之后, 改变理想的四维航迹, 使绩效达到最优。

8.3 获取一条商定的四维航迹的做法有几个。FF-ICE 支持其中的每一种做法。这些做法将根据 ATM 系统绩效目标进一步加以确定。在这里考虑如下三种情况:

- a) 由 ATM 服务提供者规定的限制 —— 每一个 ATM 服务提供者规定为了达成协议, 四维航迹必须满足的限制。确定限制的机制是预先协作确定的。
- b) 排序排列的四维航迹 —— 空域用户提供一系列按序排列的四维航迹, ATM 服务提供者选取一条最合适的可满足系统绩效 (包括对平等权进行考虑) 的四维航迹。使用协作决策过程来确定选取方法。
- c) 活动方面的倾向性选择 —— 空域用户提供一条带有活动方面的倾向性选择的四维航迹。ATM 服务提供者可能会根据航班的活动方面的倾向性选择和性能限制, 对四维航迹的某些部分 (如航线、时间、高度) 进行变动。

8.4 在上述各种情况中, 一套协作确定的规则可确定哪些飞行受到影响及影响体现在哪些方面。可以根据这些规则, 使用空域用户提供的倾向性选择信息来确定分配情况。下文对前两种情况进行举例说明。

9. 使用 ATM 服务提供者提供的限制获取一条商定的四维航迹

9.1 能以多种方式在多个 ATM 服务提供者之间就一条四维航迹达成一致。在此介绍两种此类较高级别的相互作用。

9.2 空域用户使用 ATM 服务提供者提供的限制, 确定一条商定的四维航迹的第一种情况将在下文进行描述, 并在图 C-6 中进行说明:

- a) 某空域用户提供了一条理想的四维航迹, 并将该航迹向所有相关的 ATM 服务提供者公布。这条理想的四维航迹是在了解 ATM 服务提供者先前公布的限制后生成的。
- b) 每个 ATM 服务提供者核实该四维航迹可满足其责任方面的相关要求。这包括根据已知的限制和根据由最近提供的航迹 (即对需求与容量平衡进行考虑之后) 确定的限制进行核实。
- c) 如有必要, 每个 ATM 服务提供者都可以根据协作确定的规则, 对该四维航迹施加限制。这可能涉及到将限制反过来提供给该空域用户, 以便该空域用户可以生成一条符合要求的四维航迹。
- d) 通过一条对每一 ATM 服务提供者的责任方面具有的限制进行考虑的四维航迹, 能够与该空域用户对限制进行共享。

e) 该空域用户负责将这些限制纳入到经过修订的将成为商定航迹的四维航迹中。

f) 在核实限制得到满足之后，可立即在参与方之间对商定的四维航迹进行共享。

9.3 使用 ATM 服务提供者提供的限制，获取一条商定的四维航迹的另外一种备选方法将在下文进行描述，并在图 C-7 中加以说明；

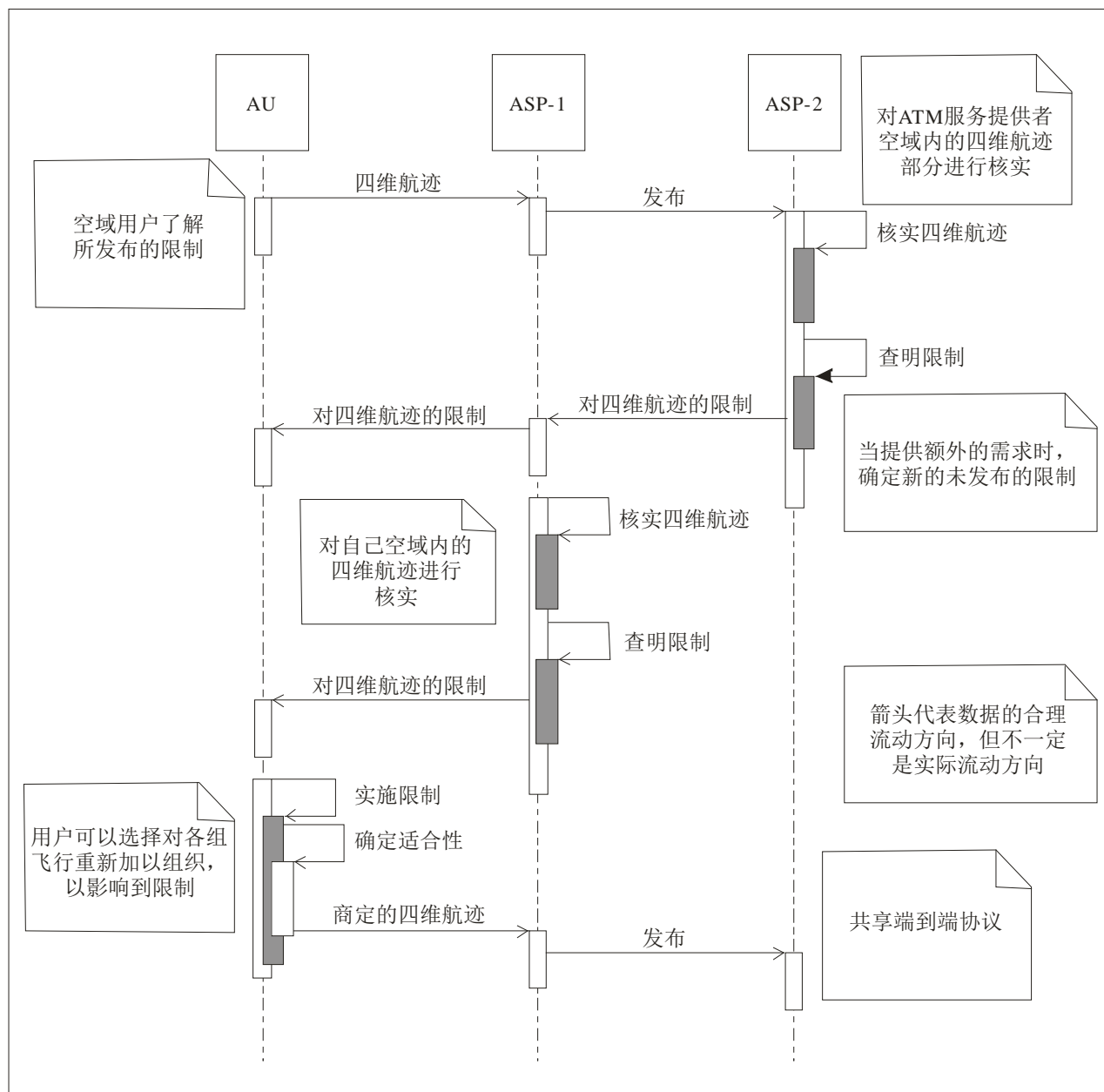


图 C-6 使用限制确定商定的四维航迹

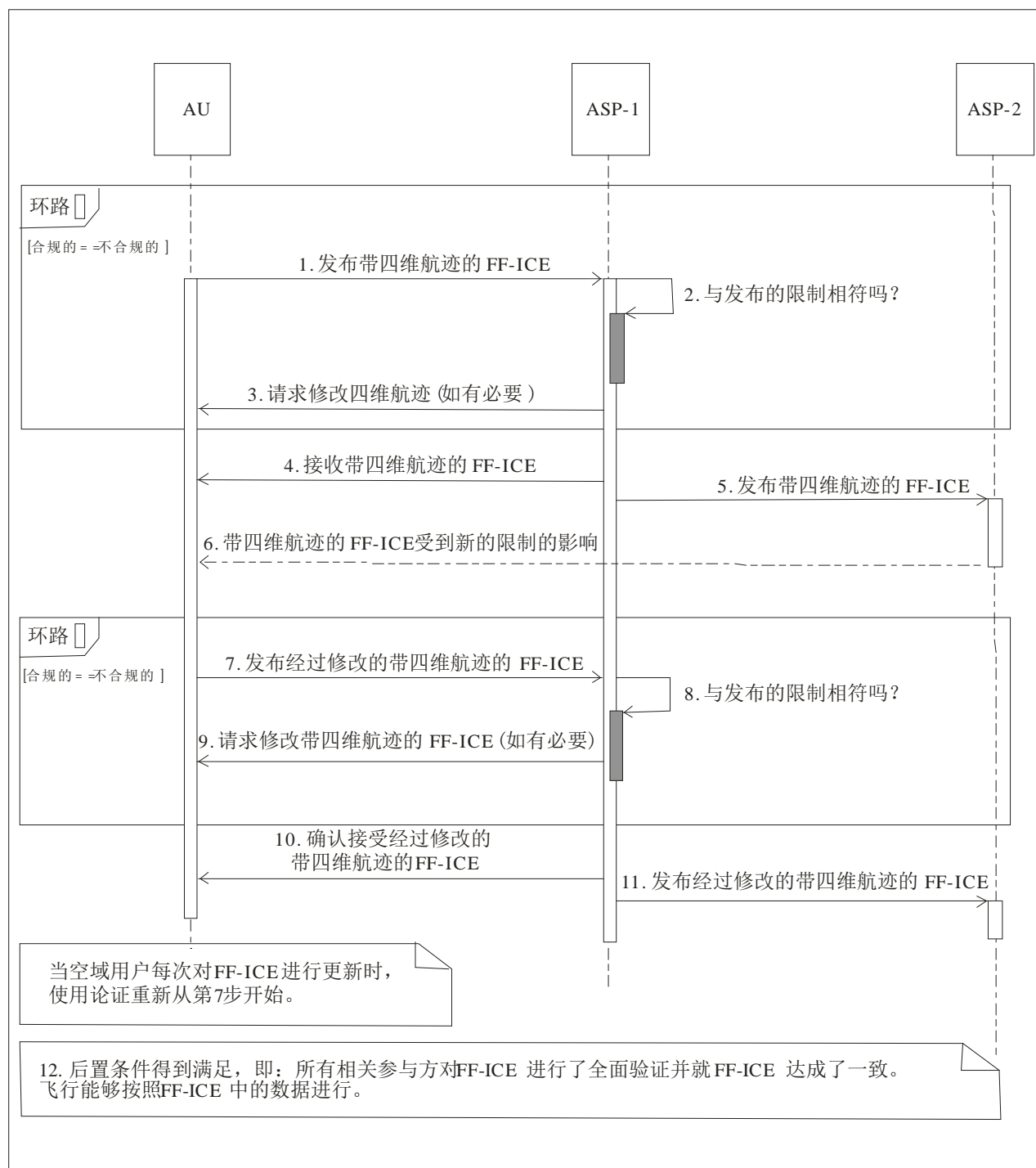


图 C-7 使用限制确定商定的四维航迹 (备选做法)

- a) 作为 FF-ICE 一部分，空域用户提供一条理想的四维航迹。
- b) 作为接收方的 ATM 服务提供者对此四维航迹进行处理，由其负责根据所有已经公布的已知限制条件检查该航迹的妥当性。一般情况下，空域用户 (AU) 可获取相同的信息，并将已经公布了一条符合要求的四维航迹。但是，在该航迹能被接受之前，必须对其进行检查。
- c) 如果检查 (上图中第 2 步) 没有通过 (即根据限制条件，发现存在不一致)，那么，作为接收方的 ATM 服务提供者将存在的不一致情况告知空域用户，同时要求修改/更新 FF-ICE 中相应的四维航迹数据要素。该空域用户将经过修改/更新的四维航迹发送给作为接收方的 ATM 服务提供者。之后，继续进行该过程，直到达成协议。
- d) 如果检查 (上图中第 2 步) 通过了，作为接收方的 ATM 服务提供者接受该四维航迹，以供进一步进行公布，同时向该空域用户表明已初步接受该航迹。
- e) ATM 服务提供者向 SWIM 环境公布该四维航迹，所有作为订阅方的 ATM 服务提供者、空域用户和其他利害攸关方都能检索到该航迹信息。
- f) 在接收和公布该四维航迹之后，任何时候对限制进行修改，都可能对该航迹产生影响。在此情况下，空域用户将订阅新的信息，并被告知必须对该四维航迹进行修改。在图中，将此表示为由下游 ATM 服务提供者发出通知，但实际上，可能会根据当地的执行情况自动发出通知。
- g) 由于该空域用户接到通知 (上图中第 6 步)，得知该四维航迹的某一部分不再被接收，或者由于该空域用户自身运行上的原因 (如飞机机身需要改变或航班需要推迟)，可能需要由空域用户公布一条经过修改的四维航迹。
- h) 作为接收方的 ATM 服务提供者对经过修改的 FF-ICE 重新进行检查。
- i) 如果检查 (上图中第 8 步) 没通过 (即根据限制条件，发现存在不一致)，那么，作为接收方的 ATM 服务提供者把存在的不一致情况告知空域用户，并同时要求修改/更新 FF-ICE 中相应的四维航迹数据要素。该空域用户必须通过步骤 (上图中第 8 步) 对提议进行修改。
- j) 如果检查 (上图中第 8 步) 通过了，作为接收方的 ATM 服务提供者接受该四维航迹，以供进一步进行公布，并向该空域用户表明已接收该航迹。
- k) 该空域用户向 SWIM 环境公布经过修改的四维航迹，所有作为订阅方的 ATM 服务提供者、空域用户和其他利害攸关方都能检索到该航迹信息。
- l) FF-ICE 内包括该商定的四维航迹，且 FF-ICE 将是进行飞行管理的起点。

10. 使用按序排列的四维航迹获取一条商定的四维航迹

空域用户可以向 ATM 服务提供者提供一系列按序排列的四维航迹。这些按序排列的四维航迹带有余度，表明优先选择的顺序。例如，如图 C-8 所示，一条航迹可以表示一条带有延迟余度的航线。如果这条四维航迹不能保持在延迟余度内，则优先选择下一条按序排列的航迹。该过程能够针对多条按序排列的四维航迹继续进行下去。ATM 服务提供者会对航迹的选取（如图 C-9 所示）适用（事先协作确定的）规则。通过从按序排列的四维航迹中选取一条航迹，会得到一条需要协商的四维航迹。这会改变位于最初余度内的这条航迹，并提出一组飞行运行时必须遵守的余度。如果空域用户能够接受这一点，那么这条需要协商的航迹即成为商定的航迹。

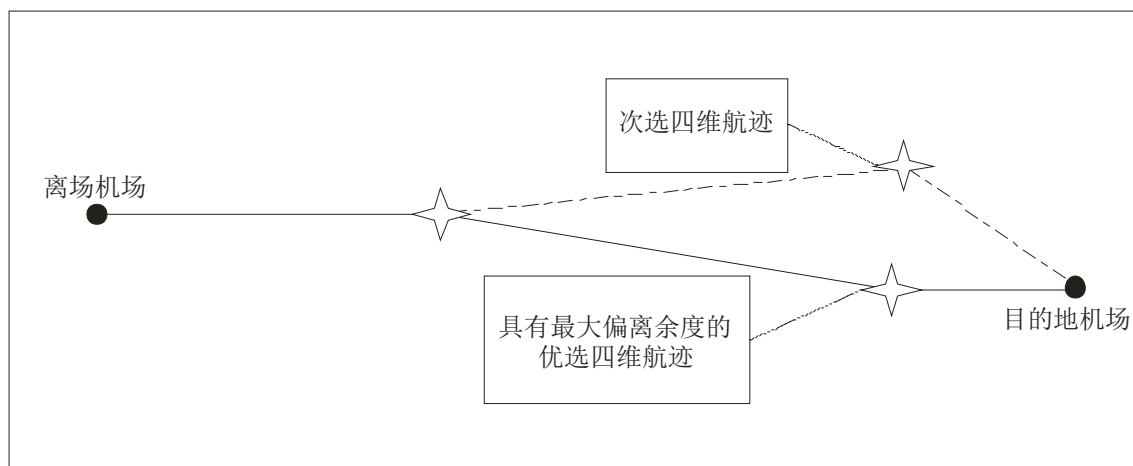


图 C-8 按序排列的四维航迹的说明

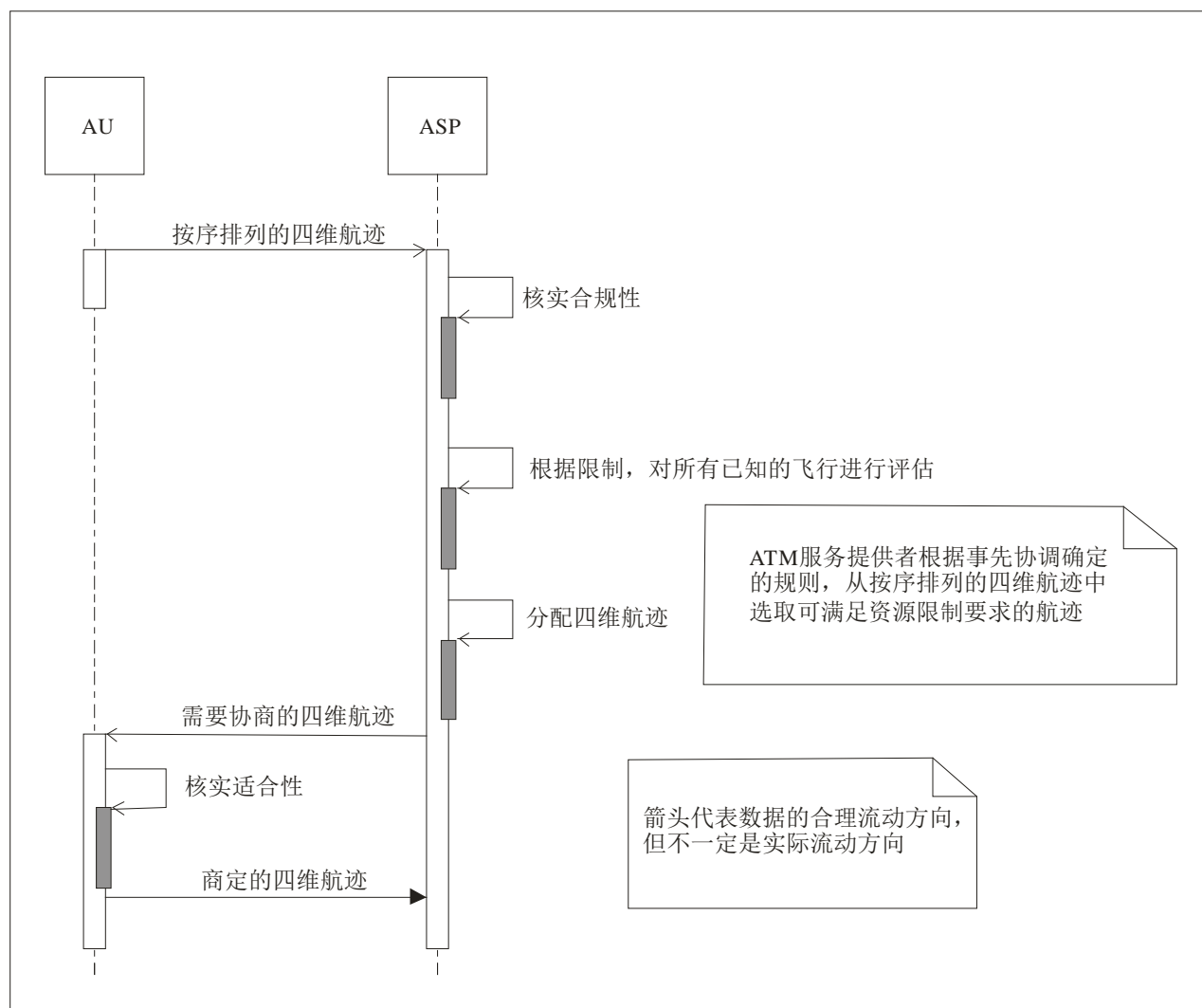


图 C-9 按序排列的四维航迹的选取

11. 提供倾向性选择

空域用户可能会提供额外的倾向性选择信息，如：

- a) 运营人的飞行优先级 —— 允许根据空域用户的目标，将最高优先级提供给空域用户指明的那些飞行。
- b) 运行做法 —— 表明空域用户不能接受的选择，如跑道的选择。注意：跑道的选择可能由 ATM 服务提供者提供。

- c) 飞行活动方面的倾向性选择 —— 表明有大量的航迹上的飞行活动优选方案可供选择。这些倾向性选择可以通过理想航迹的余度来表述。

在商定的四维航迹正在形成的过程中，由 ATM 服务提供者根据已知的过程考虑上述倾向性选择。

12. 包括场面航段

12.1 可以确定场面航段，并与参与方共享。对于配有场面自动化系统的机场，该计划能够非常详细、精确。该计划须与空域用户共享，使得在场面上的时间和路线与其他运行计划保持一致。如果在参与方之间对该计划进行共享，便能与进近和离场空域进行时间方面的协调。精确的场面运行时间能最大程度地减少延误（发动机一般处于慢车状态），并可提高环境绩效。并非所有的机场都需要同样准确的场面计划。

12.2 图 C-10 就场面航段的商定进行了说明。对管理 FF-ICE 信息的 ATM 服务提供者与提供场面功能的 ATM 服务提供者分别进行说明：

- a) 某空域用户先前提供了一条带有登机门和时间的理想的四维航迹。通过该航迹，形成了一条商定的四维航迹。空中航段在起落架收起的这一具体时间点开始，而起落架收起的时间点由标称滑行时间来确定。空中航段的时间方面存在不确定性，此种不确定性与滑行时间的不确定性一致。余度必须超过此不确定性范围。
- b) 在一个自动化环境中，可通过场面自动化系统制定一个位于余度时间范围内的场面计划。
- c) 将该场面计划纳入 FF-ICE 信息中，待空域用户批准。
- d) 将该场面计划作为一条需要协商的四维航迹，提供给空域用户。
- e) 空域用户在更加准确地知晓离场时间后，会更新空中航段的标称时间，以反映这种变化。可将该信息纳入一条经过更新的商定的四维航迹中。与空域用户共享这条商定的四维航迹，以便执行。

13. 对航迹进行限制

13.1 交通同步 (TS) 或战略冲突管理等几种功能可能需要沿航迹施加限制。这些限制包括规定航迹沿线的控制时间，施加高度、速度方面的限制或横向限制等。如图 C-11 所示，一条先前商定的四维航迹、一条正在接受协商的四维航迹或一条尚未商定的理想的四维航迹都可能需要限制。由 ATM 服务提供者确定适用的限制和可满足这些限制的余度，并通过一条需要协商的四维航迹提供给空域用户。空域用户分如下几种情况对这些限制进行考虑：

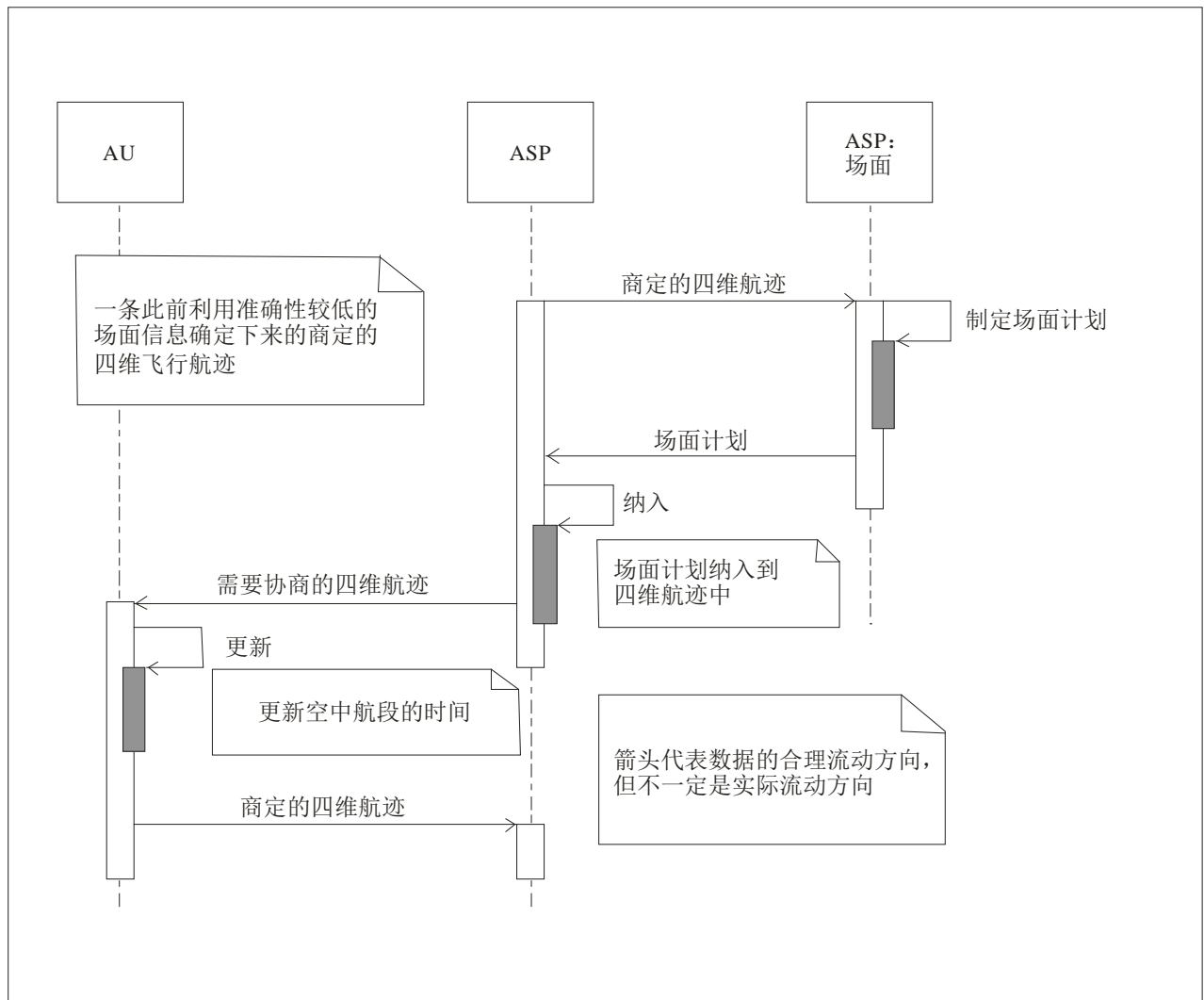


图 C-10 制定一个离场时的场面计划

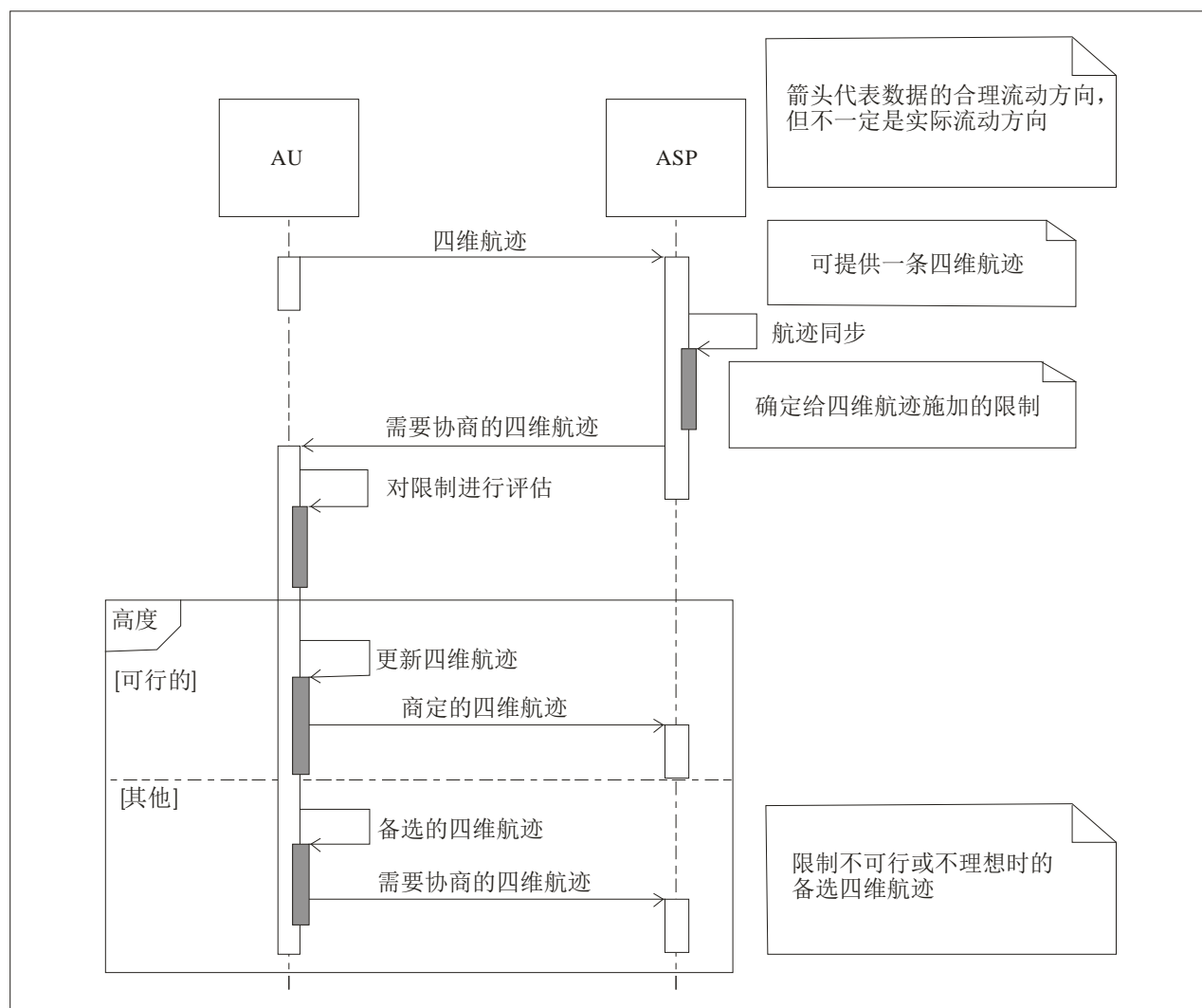


图 C-11 给四维航迹施加限制，以实现航迹同步

- 飞行能够满足这些限制条件，对四维航迹进行更新以得出一条可满足限制条件的新航迹。空域用户提供经过更新的四维航迹，把它作为一条商定的四维航迹，待飞行期间执行；
- 空域用户对限制条件不满意，使得空域用户以需要协商的四维航迹的形式，提出一条新的备选的四维航迹；或
- 出于航空器性能方面的考虑，飞行不能够满足这些限制条件。

13.2 提供一条需要协商的航迹，它满足所能满足的限制条件，但不满足其他的限制条件。此后，如何进行协商，尚待探讨。空域用户能够针对飞行提供具体的航空器意图和绩效界限或者可行限制的范围。

13.3 在施加限制和余度之后提供的这条商定的四维航迹可代表《全球空中交通管理运行概念》中所指的“四维航迹协议”。

13.4 如果最初的那套限制不可行或不理想，则能将需要协商的四维航迹作为新的提议进行交换。为便于达成一致，应该提供其他一些信息，以便指导如何确定新的四维航迹。

14. 紧急服务信息

如图 C-12 所述，向紧急服务提供者 (ESPs) 提供搜寻与救援信息是一项简单的工作。FF-ICE 信息由空域用户提供。必要时，可将该信息向相关的紧急服务提供者公布。

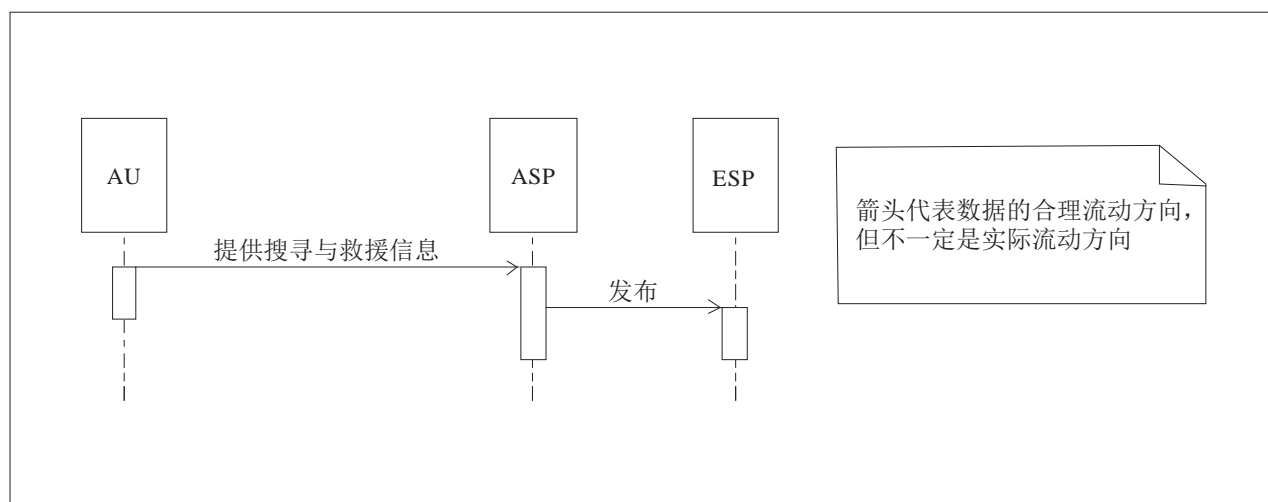


图 C-12 向紧急服务提供者提供搜寻与救援信息

15. 有助于进行间隔管理的信息

15.1 为了进行间隔管理，可能有必要提高四维航迹信息的精确度。这可能涉及到规定更多的航迹变化点，从而提高点与点之间航迹的准确性。不太可能在离场之前或者为整个飞行规定这种更高精确度的航迹，只能在未来的某个时间范围内规定这种更高精确度的航迹。图 C-13 对此概念作了说明。通过提供与长期信息一致的高精确度的短期四维航迹信息，便能执行间隔管理功能，同时可满足航迹同步等其他目标。对信息进行协调统一，便能通过自动化系统提出一个对两个目标均加以考虑的解决方案，从而可最大程度地降低达成目标所需的指令。

15.2 一致性是四维航迹的一个重要属性，因为一致性能使航空器对某些重要的限制进行控制，并可提供一条精确度更高的航迹以便实现同步。为了进行间隔管理，特别是在飞行高度过渡阶段，需要有更多的信息，以便获得所需的精确度。尽管目前尚未确定一个确切的可确保信息一致性的机制，但是与航空器之间的相互作用有助于在国际上协调一致。(此条精确度更高的航迹的信息项目源自 ARINC 702A-3 的航迹一意图数据这一部分中所述的项目。)

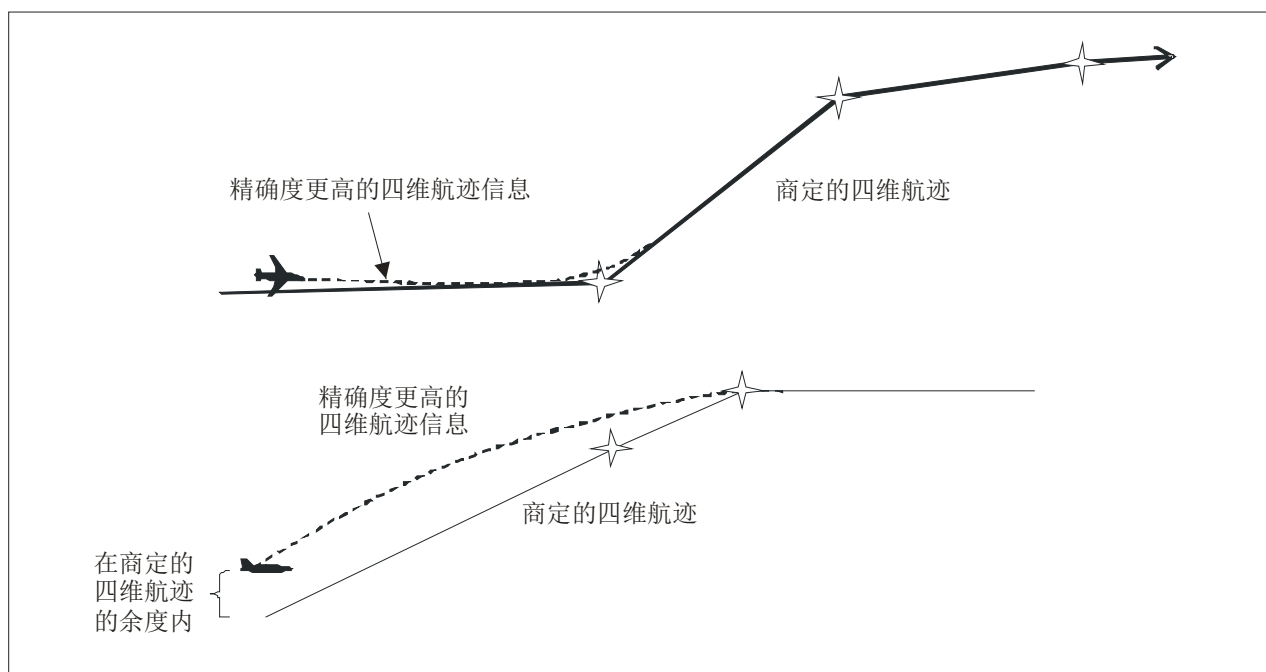


图 C-13 与商定的四维航迹相一致的精确度更高的四维航迹信息

15.3 只要想一想如果不能获取精确度更高的信息将会出现什么情况，便可知道为什么有时候需要获取此类信息。如果不使用精确度更高的信息，间隔管理（SM）功能就要对位于商定的四维航迹余度内的预计航迹作出假设。这样做可能是为了对余度内的四维航迹或者通过间隔管理功能预测的位于余度内的航径进行保护。如果不能从目前的运行中获取更多的信息，则预测将不准确。如果采用这两种方法，则需要对间隔管理施加较大的缓冲区，以确保航空器之间间隔足够。较大的缓冲区可导致管制员所转移的航空器数量多于必须转移的数量，从而增加管制员的工作负荷；可降低了单次飞行的效率；并可增加由于未满足限制条件而使下游工作负荷增加的可能。

15.4 如果要求达到一定的精确性，可能会有人指出，可以缩小航迹的余度，以确保提高商定的四维航迹的精确性。但是，由于航迹必须可供飞行，因此需要用类似的数据结构以更高的精确度对这条受限的四维航迹进行表述。

15.5 虽然为确保间隔，可能需要一条精确度较高的四维航迹，但考虑到互用性问题，要求将该信息纳入到 FF-ICE 中。通过在 FF-ICE 中纳入共同的、综合的航迹信息，便能通过间隔管理找到与下游航迹限制一致的解决方案，并在必要时，修改任何关于四维航迹的协议。虽然这种精确度很高的信息所涉及的时间较短，无需经常在 ATM 服务提供者之间进行共享，但是为了与航空器保持一致，需要制定共同的信息标准。

16. 在多个 ATM 服务提供者之间进行协商

16.1 FF-ICE 的目标之一是提高全球互用性。在此，举例对多个 ATM 服务提供者之间的协作航迹协商过

程进行说明。图 C-14 中对此情景进行说明，并在图 C-15 中对协商过程进行说明。

16.2 提供了一条理想的四维航迹，该航迹将经过两个 ATM 服务提供者 (ASP) 所管空域。该信息已经与两个对所有航班执行过需求与容量平衡和空域组织和管理 的 ATM 服务提供者进行了共享。对于 ATM 服务提供者 2 来说，要求航班在一条规定的进场航线 (具有规定的绩效水平) 上运行。ATM 服务提供者 2 通过空域信息提供该项信息。空域用户知道该项限制条件，并对飞行航迹进行修改，以满足绩效和限制要求。这一点可通过提交一条新的四维航迹来完成。随着气象条件变得更加确定，ATM 服务提供者 1 通过空域信息提供受限空域的相关信息。空域用户对这些信息进行考虑，并根据两个 ATM 服务提供者提出的限制，提供一条新的端到端的需要协商的四维航迹。这两个 ATM 服务提供者必须对此四维航迹进行核实，以便得出一条商定的四维航迹。

16.3 ATM 服务提供者 2 中的交通同步 (TS) 要求对航班的进场时间 (如要求到达时间) 和进入进场航路的高度施加具体限制。该信息可以作为对航迹施加的限制提供给空域用户。空域用户可生成一条合适的可满足这些限制的航迹，并且在进行更新后向这两个 ATM 服务提供者提供一条新的需要协商的航迹。

16.4 在图 C-6 中，对商定的四维航迹的创建过程进行了说明。在此情况下，所有 ATM 服务提供者都从空域用户收到了一条新的需要协商的航迹。每个 ATM 服务提供者都要确认所提的四维航迹符合其自己空域内的要求，如果符合，则示意接受此条需要协商的四维航迹。在收到一条完整的由各 ATM 服务提供者商定的端到端航迹之后，ATM 服务提供者立即示意同意这条四维航迹。对这条端到端航迹进行共享。

16.5 空域用户有责任生成端到端航迹，并就此航迹达成一致，以满足 ATM 服务提供者所提的限制，从而提供一条更加可行的航迹。这些限制可能是由于在 ATM 服务提供者控制的空域内适用不同的规则而造成的。由于这些规则可能导致出现不可行的多重限制，所以必须使用协作过程为限制的采用制定相关规则。在此阶段，必须对限制的可行性问题加以考虑。

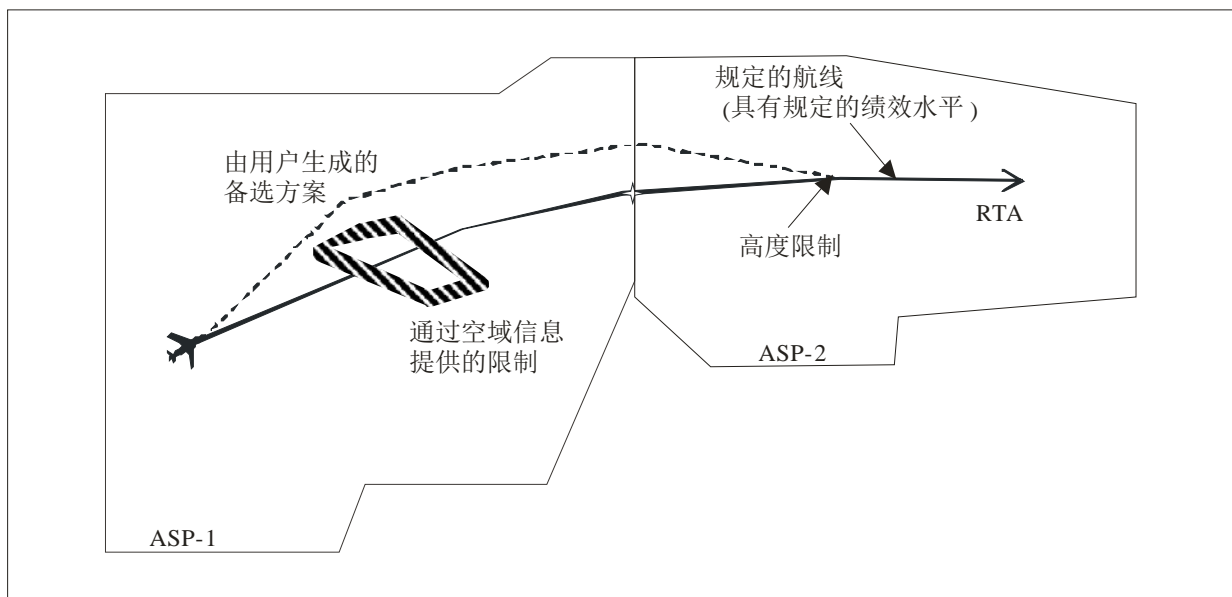


图 C-14 在多个 ATM 服务提供者之间进行协商的示例说明

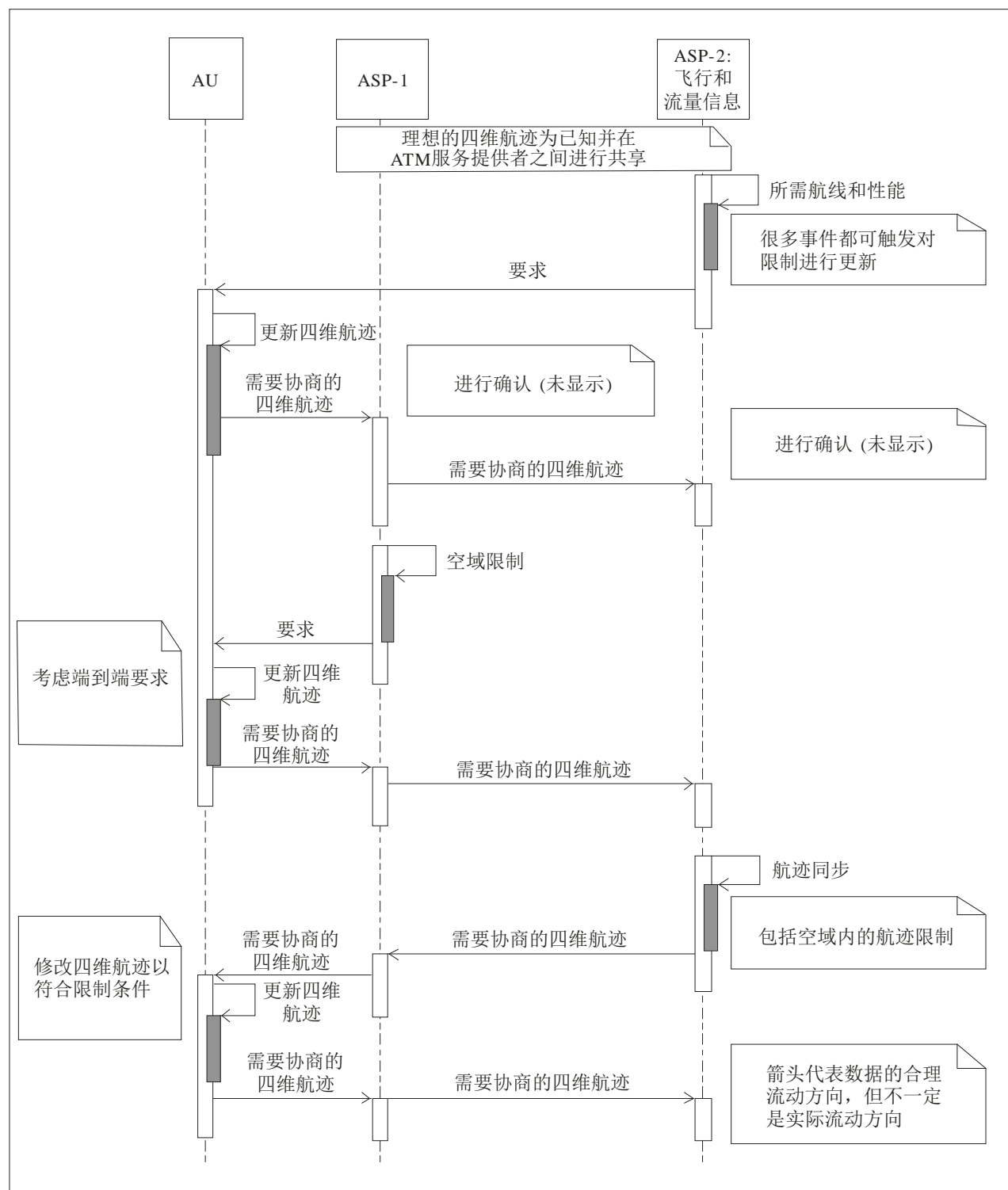


图 C-15 在有多多个 ATM 服务提供者的情况下进行协商的示例说明

附录 D

航迹说明

所有的四维航迹都使用图 D-1 中所示的组成部分来进行描述。门到门航迹包括离场机场、离场场面航段、空中航段和目的地机场的进场场面航段。下文将对这些航段作进一步的界定。其他的域包括航空器意图、序列号和总体绩效。

1. 场面航段

1.1 离场场面航段是适用于离场的普通场面航段。如图 D-1 所示，离场场面航段的起始点为登机门或停机位置，包括取轮挡的日期和时间、滑行路线、跑道和跑道时间。为支持机场协作决策过程，可能会包括其他里程碑信息，如登机时间、航空器就绪时间和启动时间等。这些时间可以是预计时间、目标时间，也可以是实际时间。跑道时间表示离场起飞时间。进场场面航段与离场场面航段使用相同的数据结构。

1.2 滑行路线用一系列的滑行路线要素来表示（见图 D-2）。每个滑行路线要素用下述项目来表示：

- a) 场面要素 —— 参照航空信息，场面要素可以是滑行道、登机门、停机位置、跑道、除冰位置、停机坪或机场场面上可供航班在上面活动的任何区域。
- b) 场面要素的进入时间 —— 预计航班进入场面要素的时间。
- c) 场面要素的类型 —— 指的是正在对何种要素进行说明（滑行道、跑道和除冰等）。
- d) 场面要素速度 —— 指的是预计航空器沿场面要素活动的速度（可选）。

2. 空中航段

2.1 图 D-3 中所示为空中航段的剖面平面图。空中航段用空中要素来进行描述。每个空中要素描述一条从上一个空中要素至“4D 点”之间的航径。该点使用三维位置和时间来表示。空中要素包括某一变化点处的空速和由“4D 点”描述的变化点类型。另外，还对变化点的类型（如爬升顶点、速度变化）进行说明。可以对空中航段规定限制条件，并且可以在“4D 点”处适用这些条件。这些限制可以是高度、时间、速度或横向限制。空中航段可能需要有转弯描述符。在此情况下，可包括额外的信息对转弯进行说明，并包括一个“基准点”对按惯例与该航线相关的一个点进行说明。如果航班要沿一系列作为所指定航线其组成部分的空中要素飞行，则还会将“子航线”包括进去。如果航线有相关绩效要求，这么做是有益的。

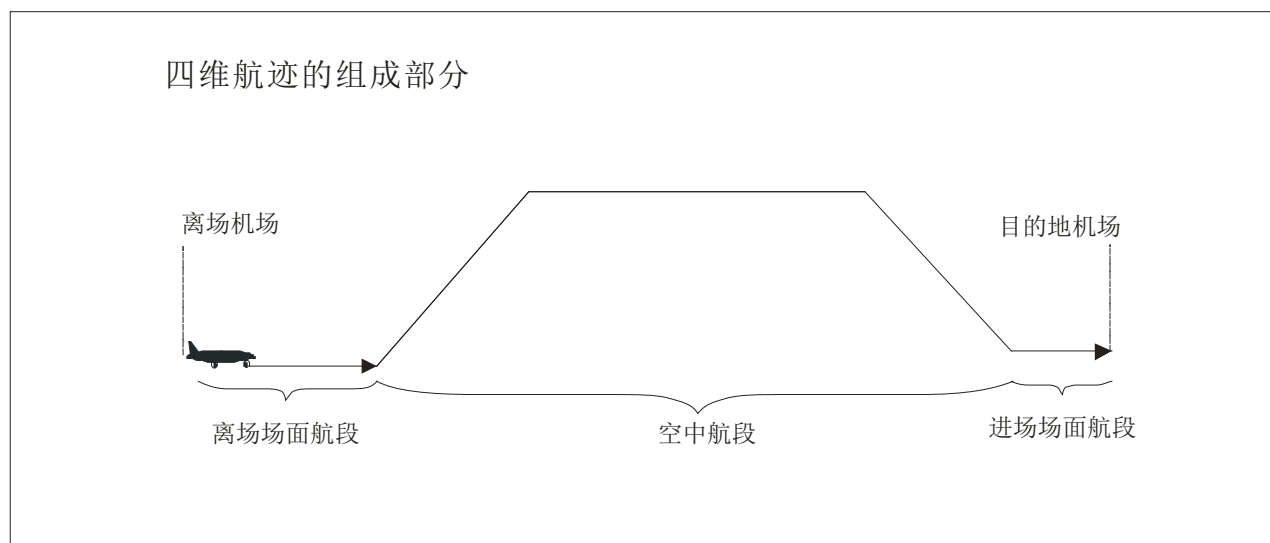


图 D-1 四维航迹的组成部分

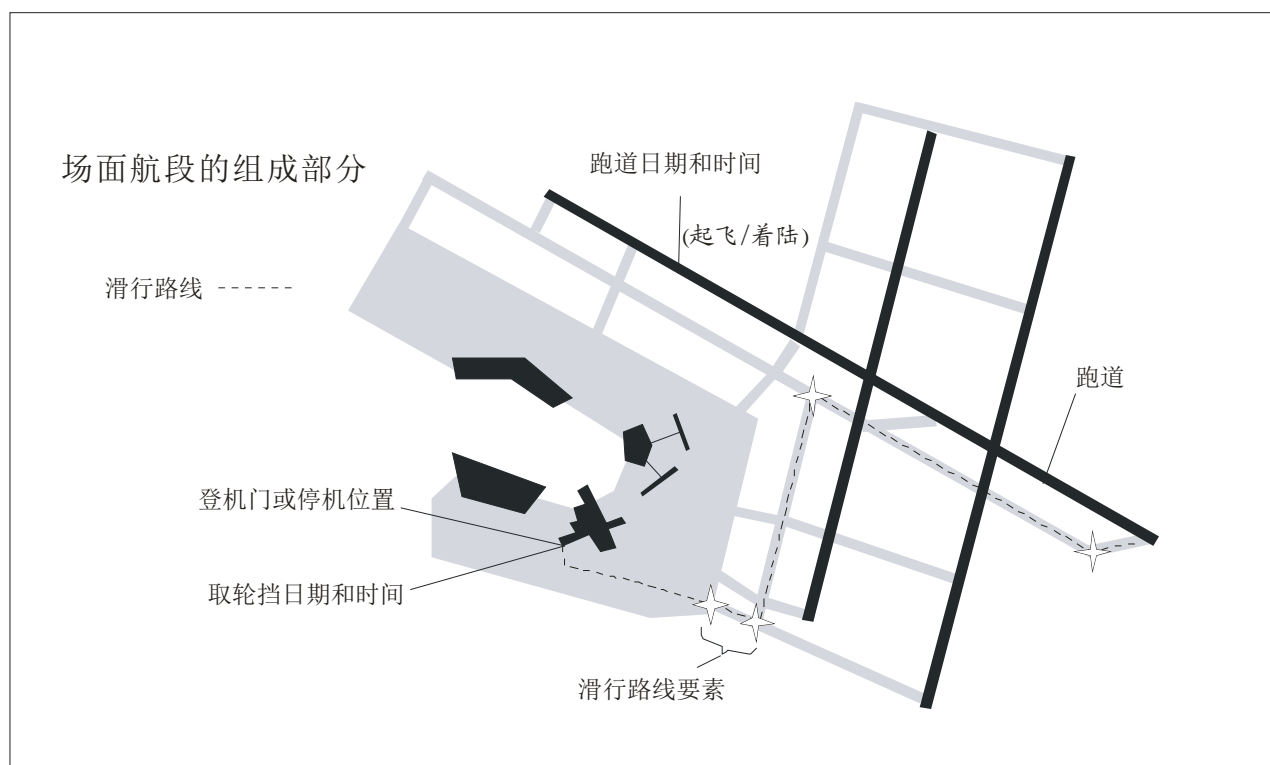


图 D-2 场面航段的图示说明

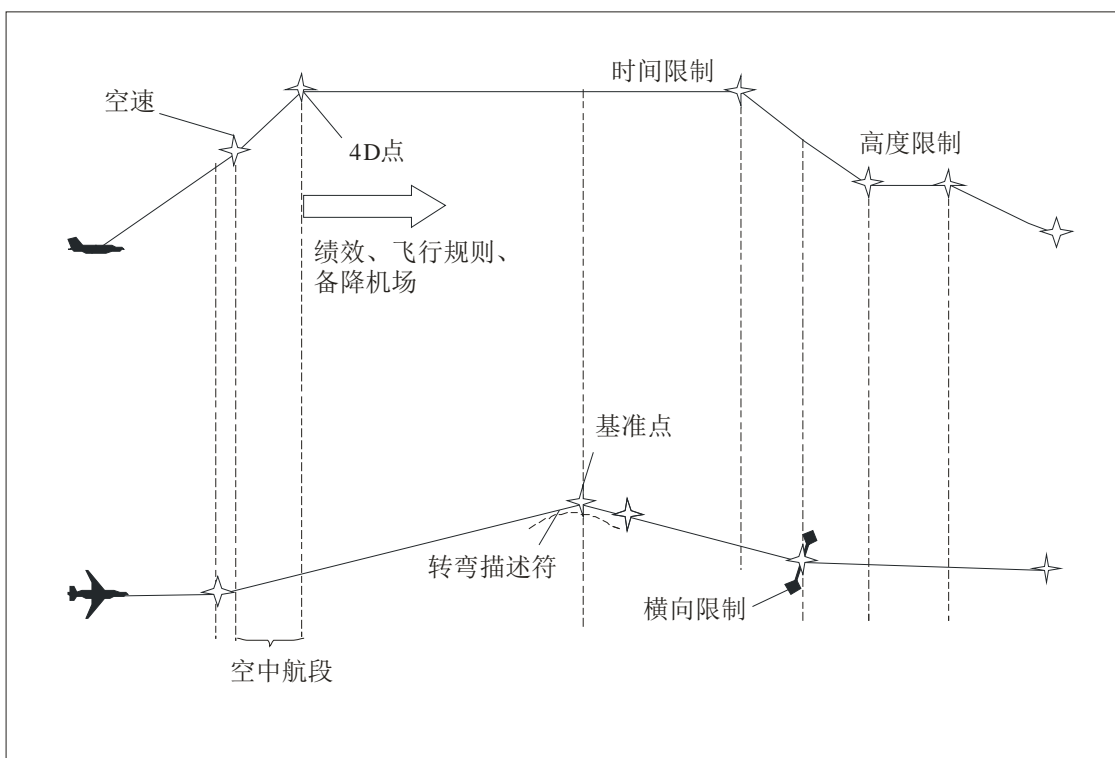


图 D-3 空中航段描述

2.1.1 性能、飞行规则和备降机场

空中要素还可以包含性能、飞行规则和备降机场信息。只在航迹上预计该信息会发生变动的各点才包括该信息。例如：某次飞行的导航性能在海洋空域可能是 RNP-4，但在第五边上进近时可能要明显低很多。在性能出现变动的这个空中要素中包括新的性能水平。这个新的性能水平可一直适用，直至该性能项目在某个位于下游的空中要素处发生变化为止。这也可以适用于飞行规则（例如，当此次飞行预计将在飞行的某些部分按照目视飞行规则运行时）。另外，还能够沿航迹对备降机场进行说明，因为指定的备降机场可能会沿飞行航线发生变化。

2.1.2 航空器意图

2.1.2.1 如有必要，航迹也可以包括对航空器意图的描述，以便对航迹作更加准确的表述。通过对航空器意图进行描述，可更好地了解航空器计划如何沿所述航迹飞行。了解这方面的信息可使飞行航迹更加准确。例如：一次飞行在爬升阶段可能就已经提供了一条在修正空速/马赫数过渡点有一个航迹变化点的航迹（见图 D-4）。得知该飞行正在试图以某个固定的功率设定值使修正空速维持恒定，有助于在正在接近该航迹变化点时确定高度剖面。此外，得知航空器正在处于某个位置的高度进行开环运行，可使场面自动化系统意识到在爬升开始时探测到的某些误差将在整个爬升阶段持续存在。

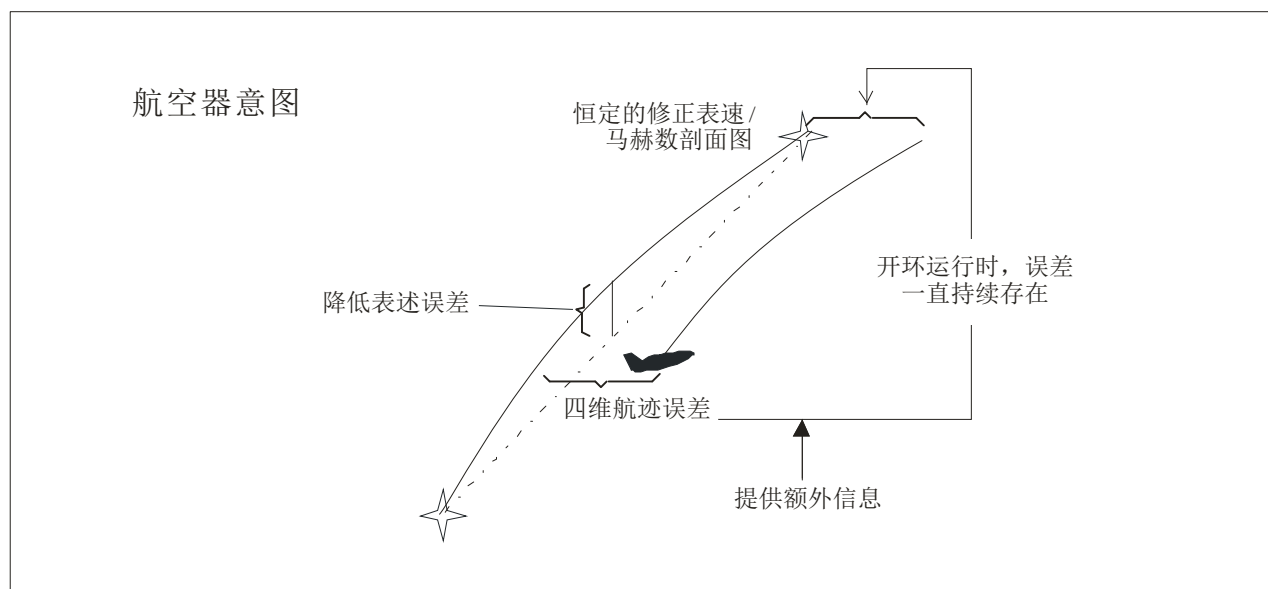


图 D-4 航空器意图在爬升中的效用示例

2.1.2.2 为四维航迹提供的信息结构使单个 ATM 服务提供者能够根据达到理想的绩效水平所需的航迹精确度水平，对所需信息进行量身定制。例如：现有的基于航线的飞行计划能够在上述数据结构中提供。此外，要求更高精确度的 ATM 服务提供者能够作出规定，要求提供更多的（可供选择的）数据项，如转弯描述符。

2.1.3 余度与限制

2.1.3.1 《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 把四维航迹描述成经过批准的带有余度的四维航迹 ((Doc 9854 号文件，附录 1 中 6.14)。与限制一样，这些航迹余度能使用相同的数据结构来进行描述。如图 D-5 所示，在四维航迹上的各点，有四类限制和四类余度（高度、时间、速度和横向）。另外，能够将离场场面航段的余度表示为取轮挡日期和时间的范围（如预计取轮挡时间在格林尼治标准时间 14:50 和 14:57 之间）。可以按如下方式对余度（在示例中是对称的）和限制进行考虑：

$$\begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{最小限制}} \leq \left[\begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix} \pm \begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{余度}} \right] \leq \begin{bmatrix} \vec{x} \\ t \end{bmatrix}_{\text{最大限制}}$$

2.1.3.2 在这个示例中，最小和最大限制为数值的两个界限值，而余度则确定它的变动范围。

2.1.3.3 从运行角度看，这些余度的意义取决于余度所涉及的航迹的类型。但是，为了清楚起见，下文对余度等级进行了规定：

余度等级“A”—— 在这些界限范围内的飞行变动与所分配的空域一致，无须另外进行协商。

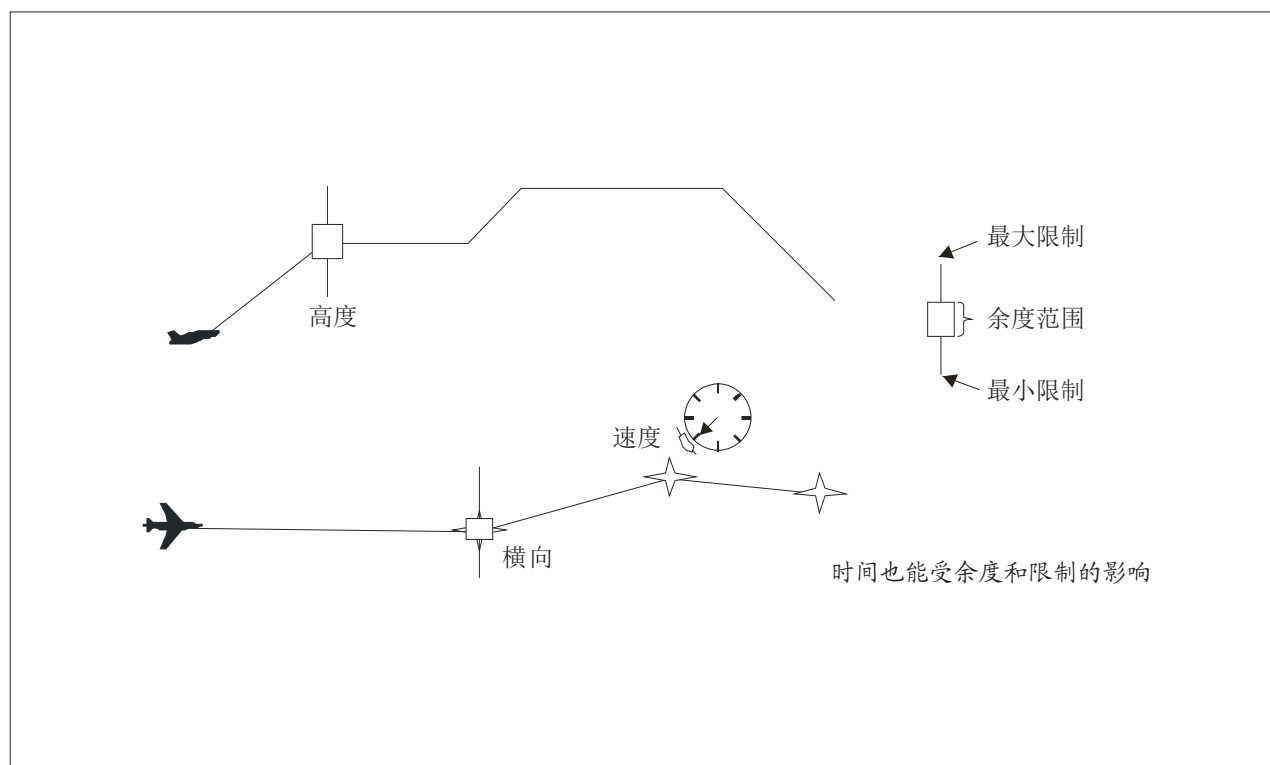


图 D-5 四维余度和限制的图示说明

余度等级“B”——指的是航迹提供者（如 ATM 服务提供者或空域用户）所能达到的余度水平。

余度等级“C”——指的是如果航迹不能位于该余度范围内，则优先选择重新进行协商或优先选择下一条按序排列的航迹。

对于每类航迹来说，有待使用的余度等级如下：

商定的四维航迹 —— 使用余度等级“A”。

理想的四维航迹 —— 使用余度等级“C”。该航迹上的余度表明航迹的最大变动范围，超出该变动范围，则选用按序排列的航迹中的下一条最佳航迹或者要求进行协商（如果没有其他可供使用的航迹）。

按序排列的四维航迹 —— 与理想的四维航迹的相同。

已执行的四维航迹 —— 不适用。

需要协商的四维航迹 —— 如果使用余度等级“B”，则表明航迹的提供者所能达到的余度水平。如果使用余度等级“C”，则表明提供者可以接受的余度水平。该航迹的余度可构成正在协商的这条航迹的一部分。如果就该航迹及余度达成一致，则可生成一条商定的四维航迹。

2.1.3.4 应该认识到余度并不代表飞行的绩效范围。例如：如果飞行期间，一架航班在某一航路点处于最低高度，在下一个航路点处于最高高度，这并不能保证飞行的绩效能在规定的距离内从最低升至最高。

2.1.3.5 关于余度的应用，下文进行具体举例说明：

可接受的跑道延迟 —— 空域用户可能希望规定一个可以接受的空中延迟水平，以便在进场时被分配到一条特定的跑道。之所以希望这样，可能是因为到达航班的指定登机门所用的滑行时间不同。在就进场路线和进场场面航段进行协商期间，用户将规定进场场面航段中的跑道时间余度为等级“C”。

用户可以达到的离场精确性 —— 空域用户可以指明其离场时间的精确度能够达到多少。这可通过由空域用户提供的离场场面航段中的取轮挡日期和时间余度（等级“B”）来表示。

离场放行精确性 —— ATM 服务提供者可以指明离场放行时间的精确度能够达到多少。这可通过由 ATM 服务提供者提供的离场场面航段中的取轮挡日期和时间余度（等级“B”）来表示。

附录 E

信息分层结构

本附录就可能的协作环境下的飞行和流量信息 (FF-ICE) 的分层结构提出了各种不同的看法。这些看法旨在表明信息分层结构可能采取的形式，并对基于 XML 的做法所具有的某些特性进行重点说明。值得一提的是，并不是要把这里所包含的信息视为一个拟议的规范；它只是通过例子来说明与现有的飞行计划相比，此种信息分层结构是个什么样子。该信息分层结构首先用两张图来加以说明：位于最高一级的树状结构；以及由航迹数据构成的树状结构。信息用一棵简单的树来列示，而一些描述航迹的信息项目则以清单的形式在下一级列出。进场场面航段还与离场场面航段包括相同的要素。

随后列出的是几个对一种可能采用的信息分层结构进行分类图，以及相应的 XML 模式定义 (XSD) 的前几页。并未对该模式的所有方面进行完整描述。特别是，在描述中并没有详细说明对单个数据要素的格式施加的所有限制。但是，举例说明了如下一些飞行识别信息项目的 XML 模式：24 位航空器地址、航空器运营人、FF-ICE 信息提供者和飞行类型。

1. 信息分层结构图

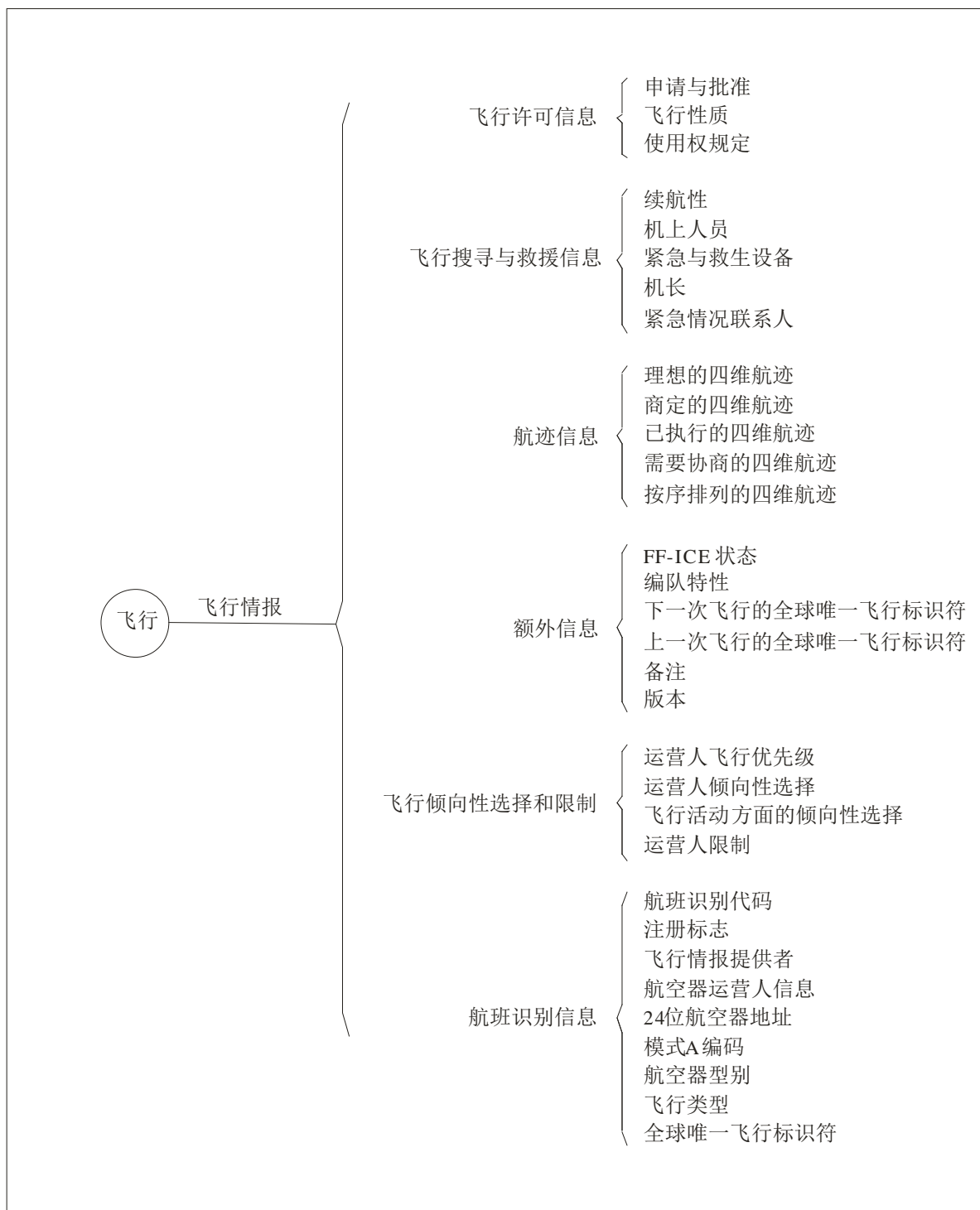


图 E-1 位于最高一级的信息项目的分层结构

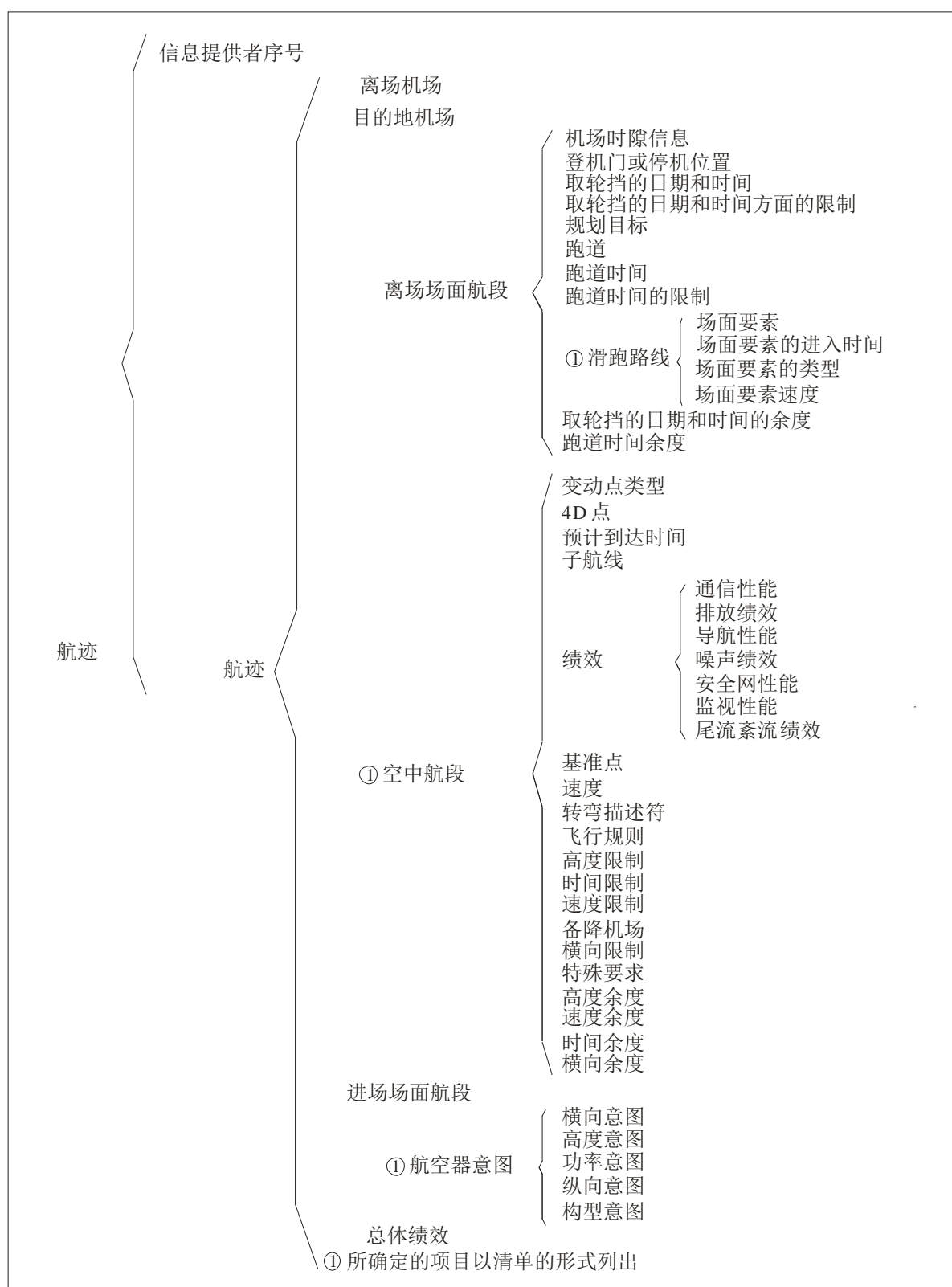


图 E-2 航迹分层结构的说明

2. XML 模式图

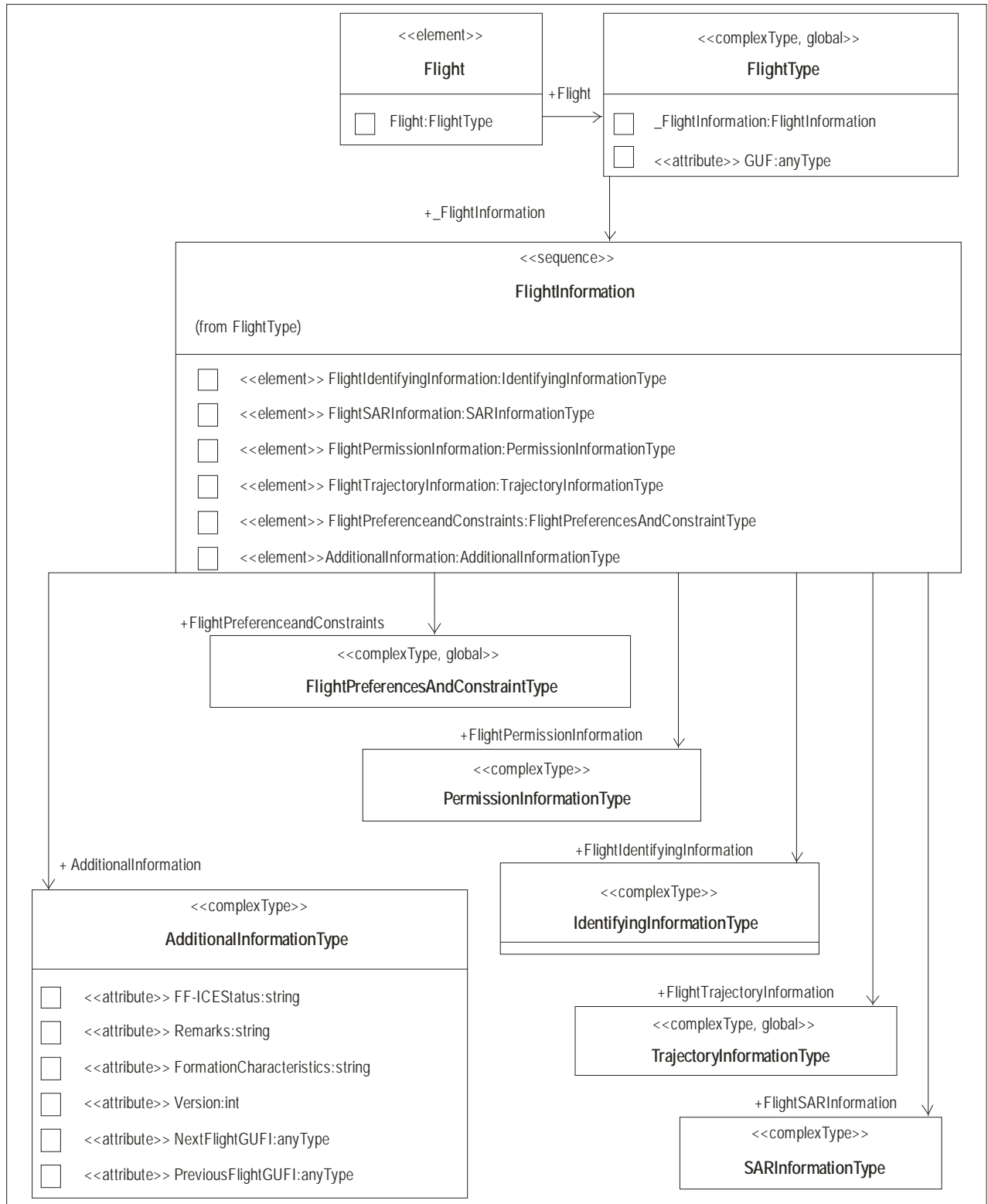


图 E-3 最高一级的飞行的 XML 模式图

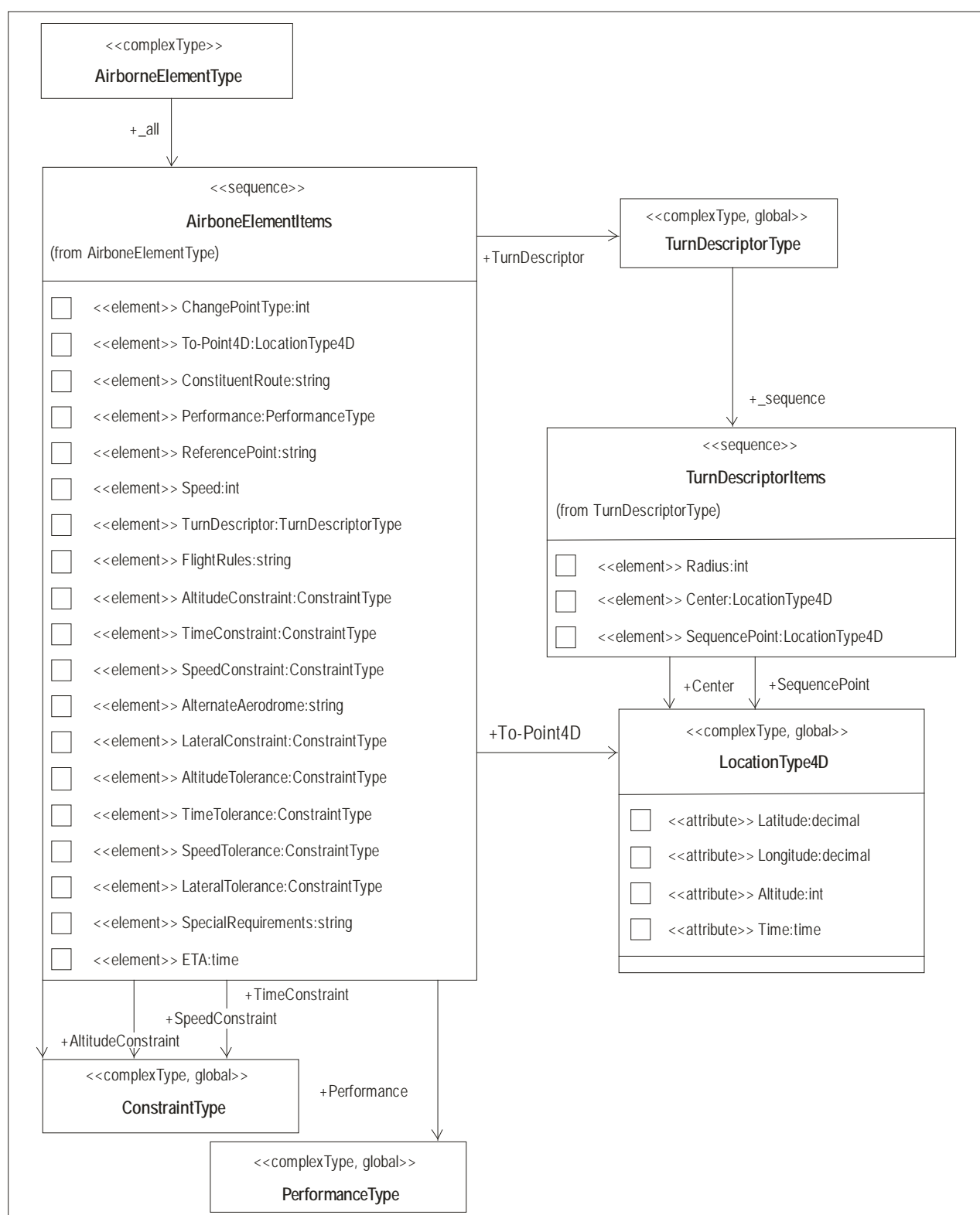


图 E-4 空中要素的 XML 模式图

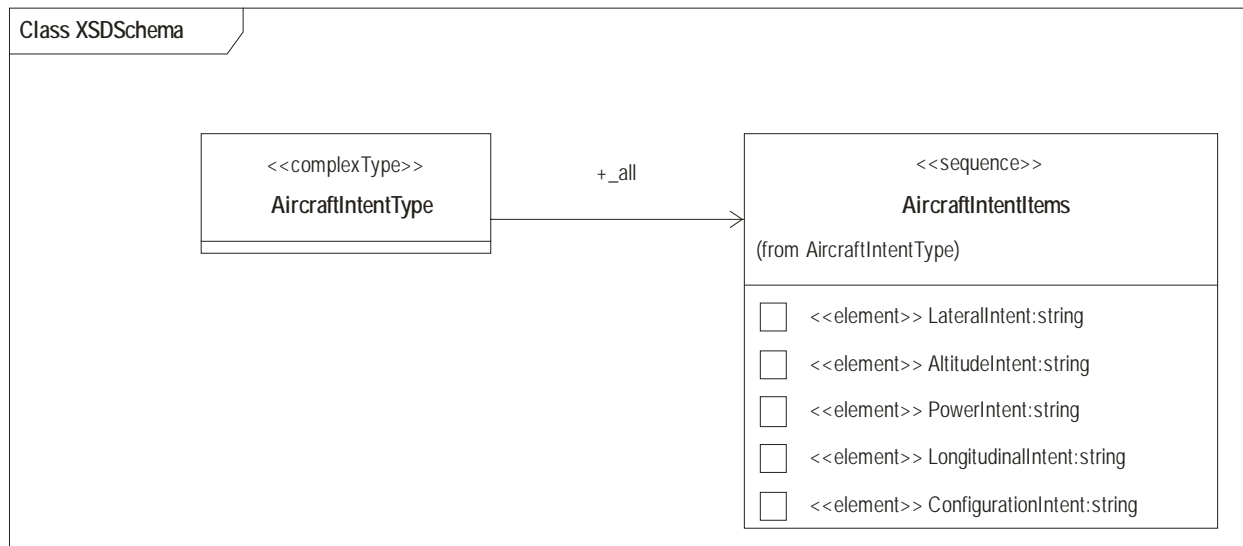


图 E-5 航空器意图的 XML 模式图

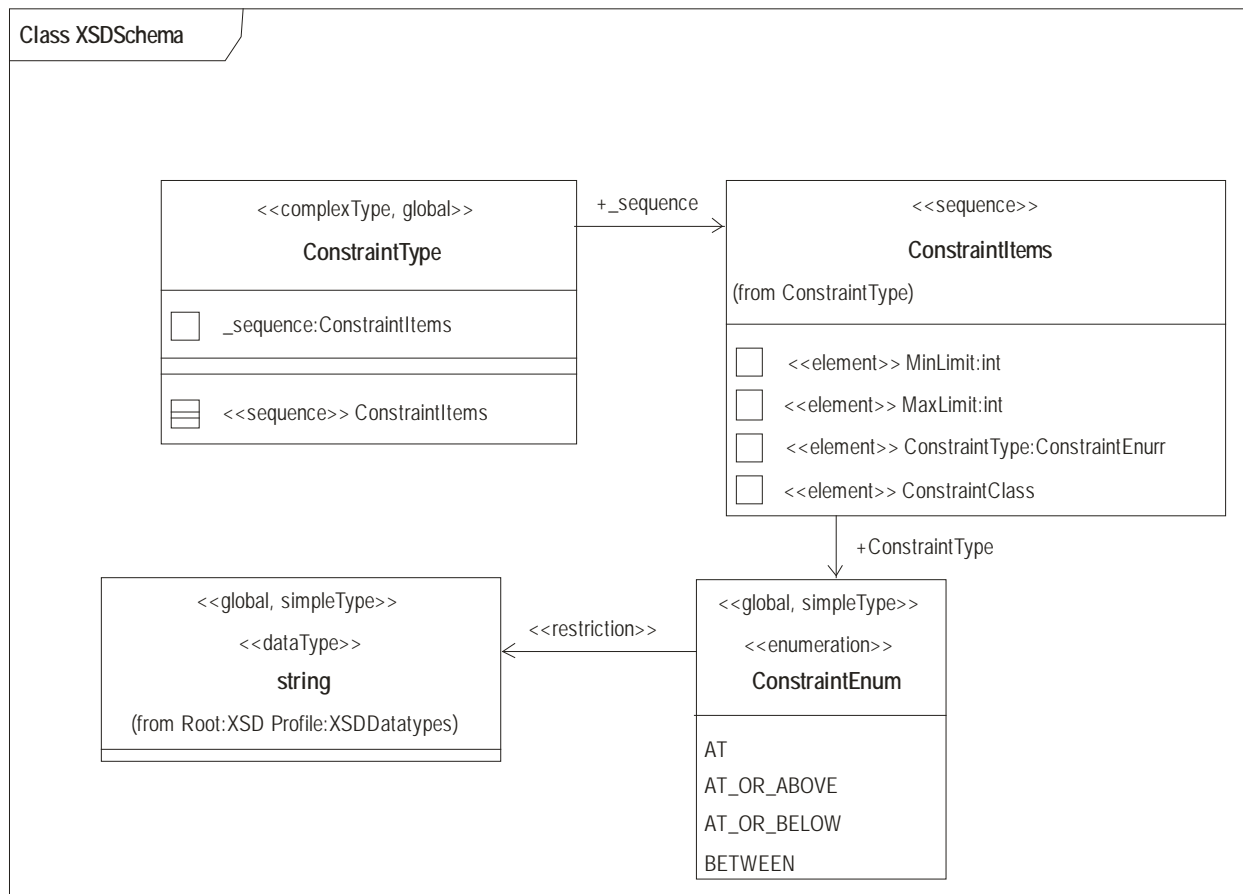


图 E-6 限制的 XML 模式图

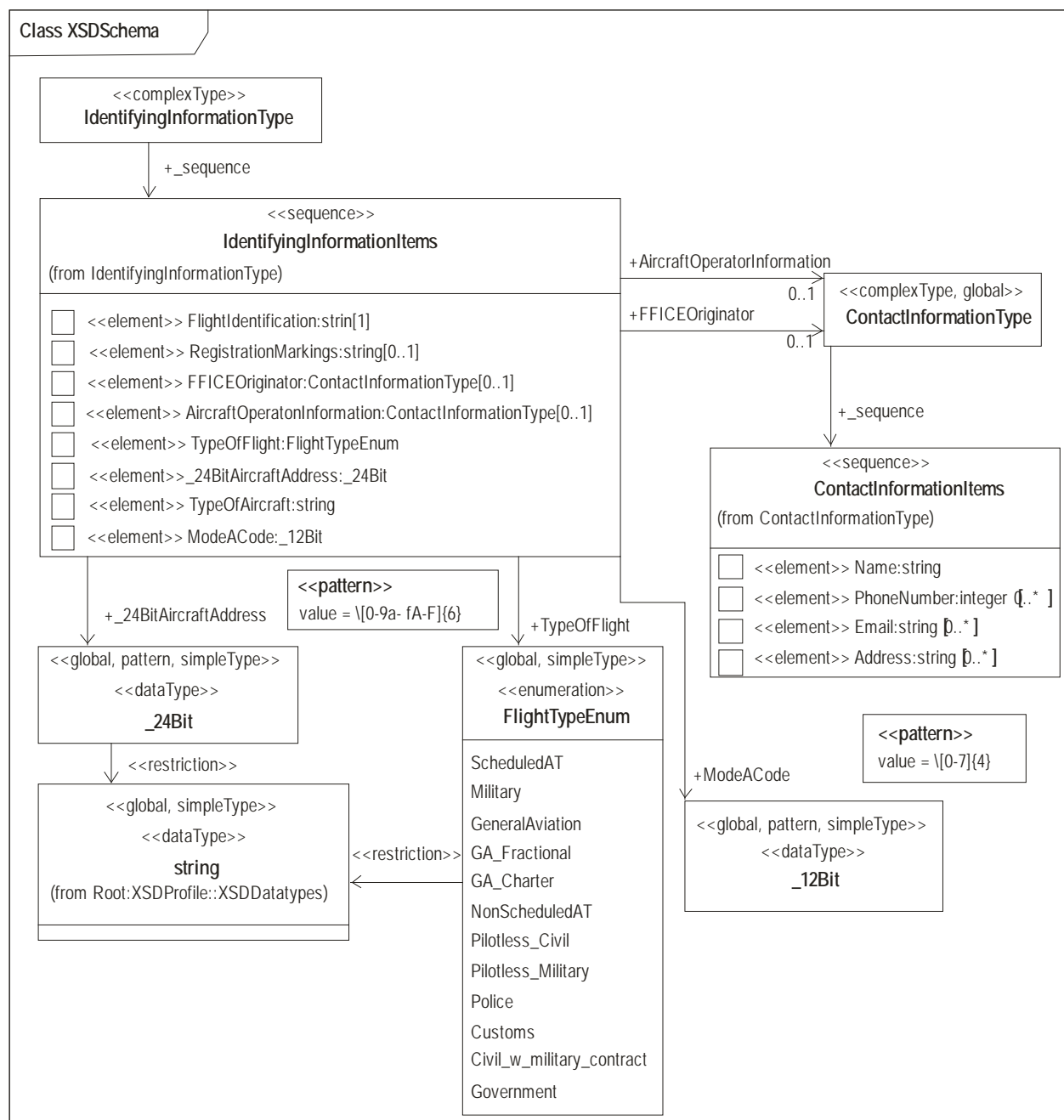


图 E-7 航班识别信息的 XML 模式图

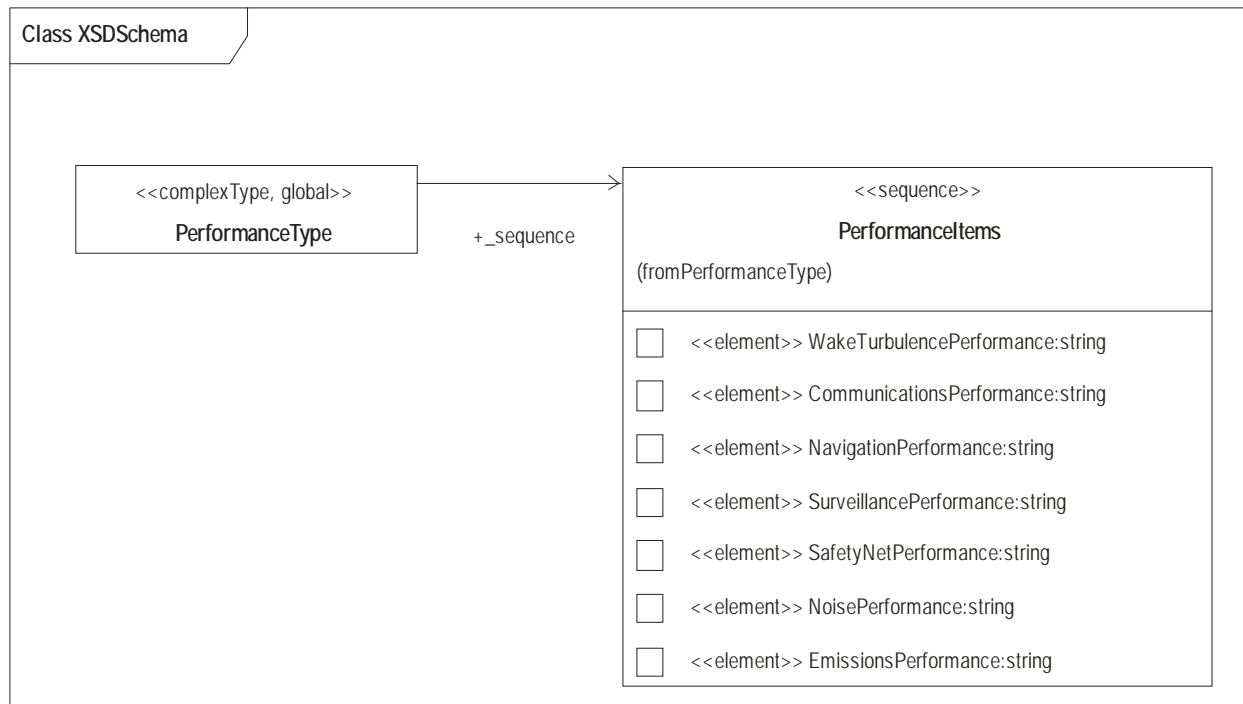


图 E-8 绩效的 XML 模式图

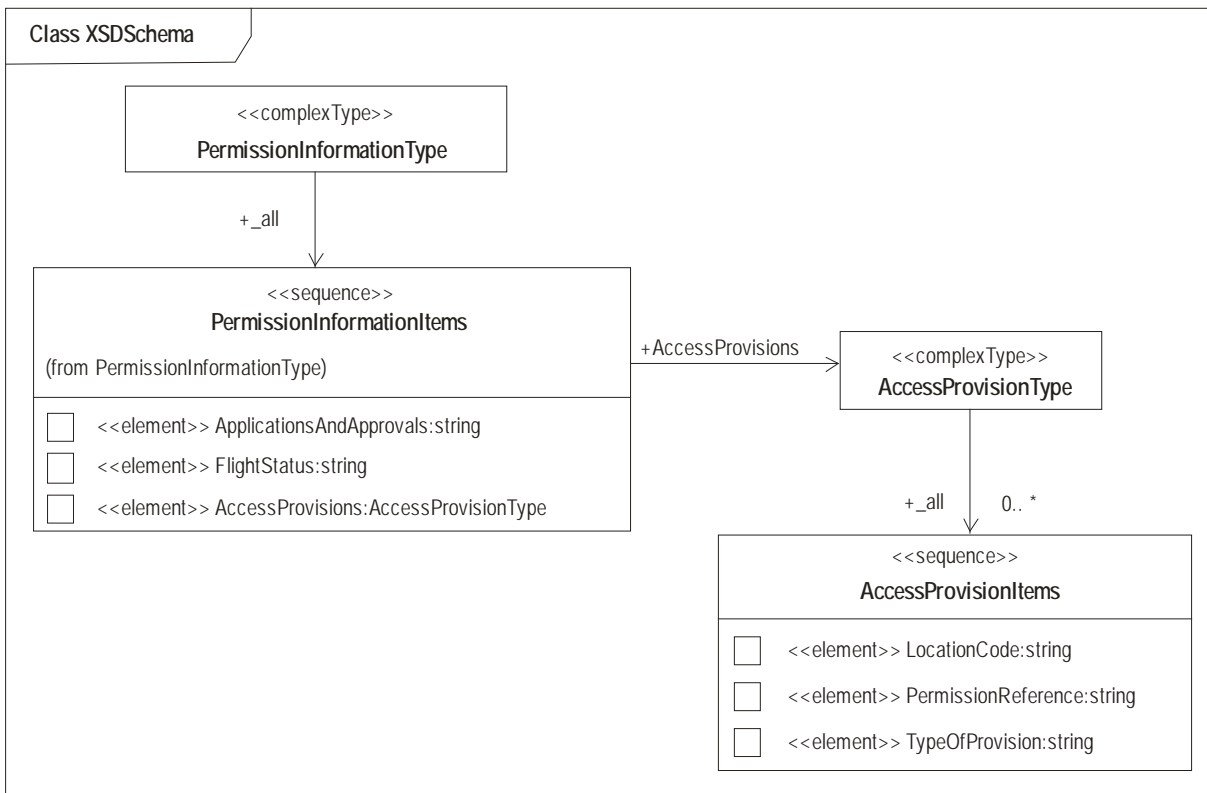


图 E-9 许可的 XML 模式图

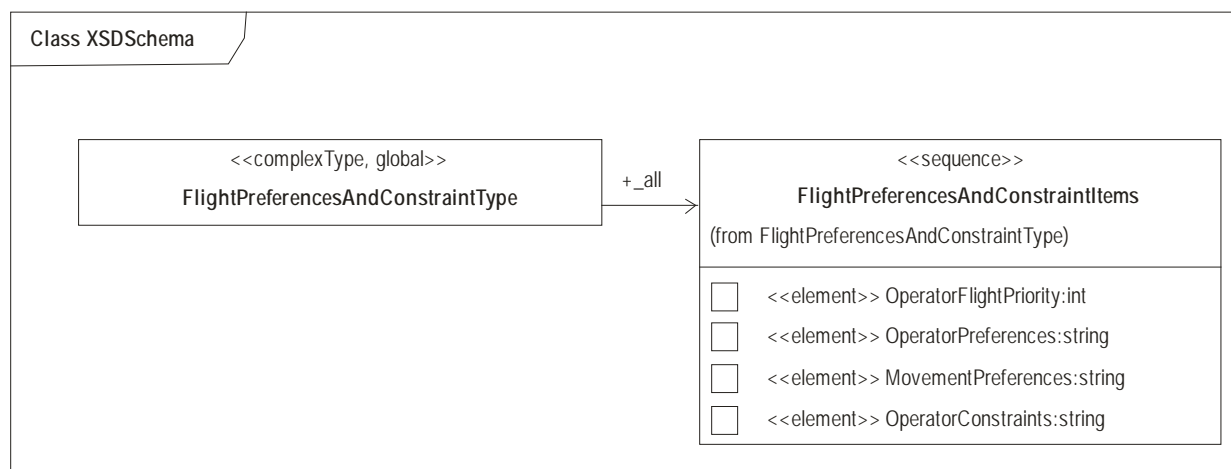


图 E-10 倾向性选择的 XML 模式图

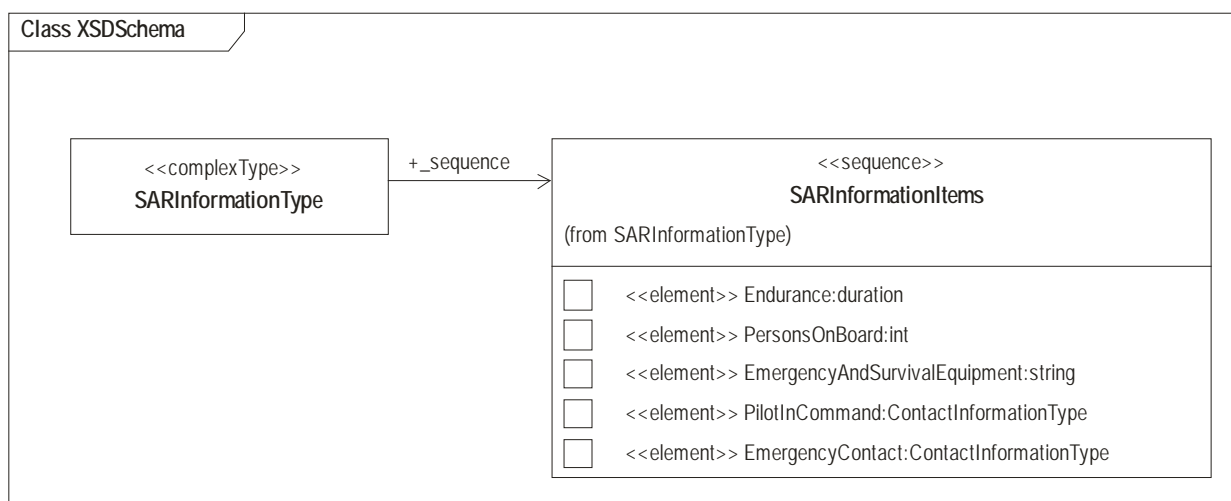


图 E-11 信息的 XML 模式图

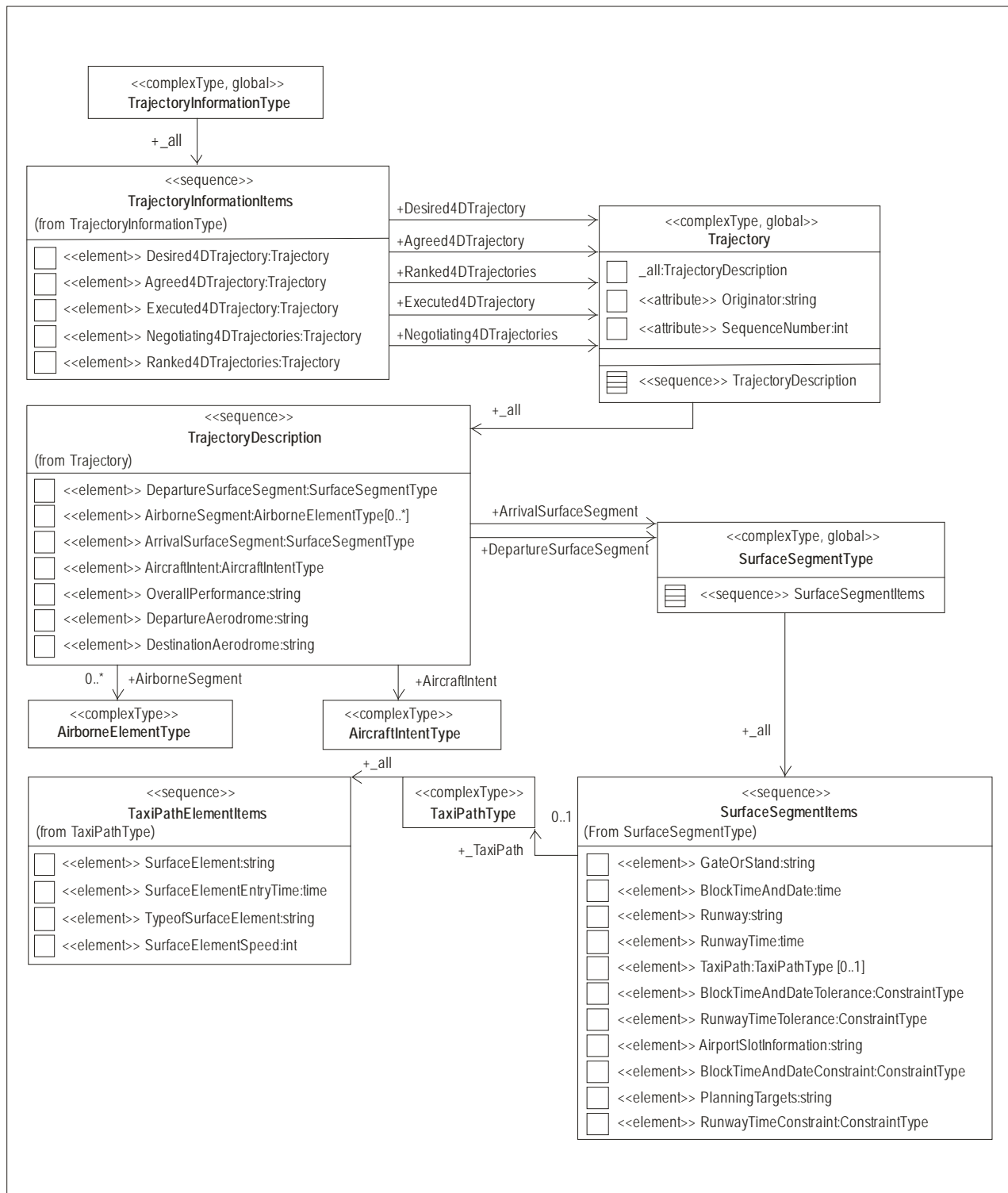


图 E-12 航迹的 XML 模式图

3. XML 模式的示例说明

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema targetNamespace="http://www.FF_ICE.int" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:complexType name="ContactInformationType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Name" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>name of contact</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="PhoneNumber" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"
type="xsd:integer">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact phone number</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="Email" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact email address</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
      <xsd:element name="Address" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="xsd:string">
        <xsd:annotation>
          <xsd:documentation>Contact address</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:element name="Flight" type="FlightType">
  </xsd:element>
  <xsd:complexType name="FlightType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="FlightIdentifyingInformation">
        <xsd:complexType>
          <xsd:sequence>
            <xsd:element name="FlightIdentification" minOccurs="1" maxOccurs="1"
type="xsd:string">
              <xsd:annotation>
                <xsd:documentation>This field contains the ICAO
designator for the aircraft operating agency followed by the flight identification number or aircraft registration.
              </xsd:documentation>
            </xsd:annotation>
          </xsd:element>
          <xsd:element name="RegistrationMarkings" minOccurs="0"
maxOccurs="1" type="xsd:string">
            <xsd:annotation>
              <xsd:documentation>Consistent with current flight
information, this field contains the registration markings of the aircraft. </xsd:documentation>
            </xsd:annotation>
          </xsd:element>

```


附录 F

全系统信息管理 (SWIM)

本附录阐述 SWIM 环境下信息管理的高级别属性。编写本附录的目的是要说明拟定该概念时要加以考虑的方面。但是，我们认识到对 SWIM 作进一步的详细阐述可能会改变下文所述的信息。

1. 数据分发机制

1.1 如《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 所述，SWIM 的模式是“从过去的一对一信息交换概念转换到未来的多对多信息分发模式，也就是说，许多地理上分散的信息源相互合作更新同一条信息，而许多地理上分散的目的地需要时刻了解关于该信息的变化情况。”

1.2 图 F-1 中对上文所指的信息交换方式的变动进行了说明。现有飞行规划环境要求在多个单独的 ATM 服务提供者之间进行各种点对点信息交换。由于信息是在两个参与方之间流动，所以难以进行更广泛的协作。已经对现有系统作了运行上的改进，对 ATM 服务提供者一级和 ATM 服务提供者内的单个系统一级的个别信息交换接口进行了定制。这样做带来的后果是，由于变动时必须对很多定制的接口进行改动，所以就难以进行变动。

1.3 今后在进行信息交换时，能使信息在整个系统内传递，并允许向有兴趣且有权查看信息的所有各方提供信息。为了对公共信息进行共享，随着协作障碍的消除，协作过程得到推进并且施加了运行限制。通过减少和简化接口，系统灵活性得以增强。

1.4 图 F-1 显示了这样一种未来情形：许多 ATM 服务提供者通过一个共同的实体相互连接，对信息进行共享。但是，并没有设想 SWIM 将作为一个单一的全球通信枢纽来加以实施。取而代之的是通过多个当地服务提供者（与一个或多个 ATM 服务提供者相互作用）实现这一功能，这些服务提供者将相互配合，在全球范围内提供类似功能。

1.5 本附录介绍了一个单一的 SWIM 地区所具有的特征，以便使人们能够了解不同的 SWIM 地区之间的相互作用以及如何实现各地区之间的相互协作。

构造 —— 单个的 SWIM 地区采用什么样的连接方案？

服务 —— 服务项目有哪些及如何提供服务？

信息交换模式 —— 应用系统如何获取服务？

1.6 本附录还对不同的 SWIM 地区之间的相互作用及与非 SWIM 参与方（包括驾驶舱和具备现有能力的用户）之间的相互作用进行了说明。

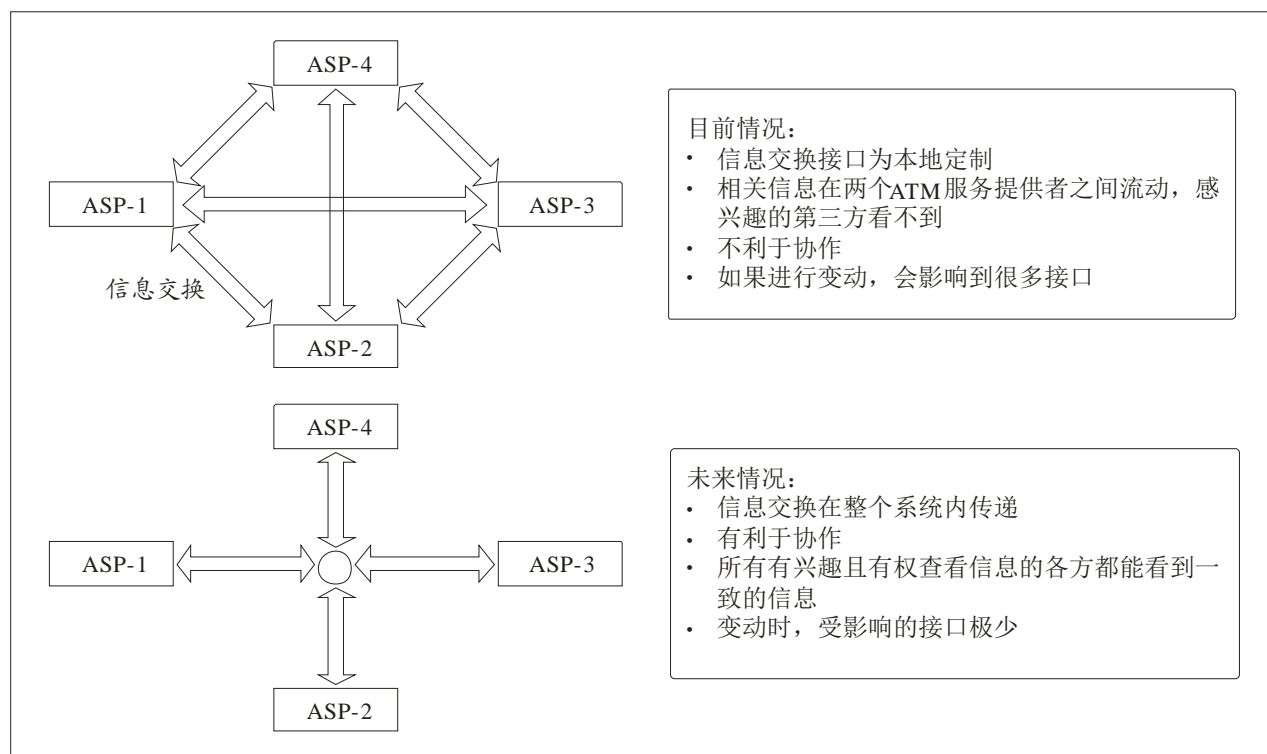


图 F-1 从点到点信息交换到多对多信息分发的转换

1.7 从技术上讲, 实施 SWIM 的做法有多种; FF-ICE 概念并没有规定一种具体的做法。通常, 信息将被分发到多个系统中, 需要对汇总信息进行管理。

2. 构造

2.1 尽管预计各个地区单独采取的做法会有所不同, 但这里只讨论两类架构: 集中式“中心辐射”做法和分布式企业服务总线 (ESB) 做法 (见图 F-2 和 F-3)。

2.2 在集中式“中心辐射”做法中, 应用系统依靠集中式信息代理来交换信息。应用系统可以使用转换装置来确保与中心系统兼容, 但中心系统负责发送信息和转换数据内容。转换装置也可以安装在中心系统上。随着整个企业规模的扩大, 可以对这种做法进行变动, 即采用联合式“中心辐射”做法来应对可伸缩性问题。在采用此种做法的 SWIM 地区内, 将可看到 ATM 服务提供者将采用 SWIM 的系统与 SWIM 地区内的集中式中心系统或联合式中心系统相连接。

2.3 如果采用企业服务总线做法, 应用系统自己负责信息转换和发送。在每个应用系统中装有所需的集成软件。如果采用企业服务总线做法, 可提高伸缩性, 并有可能提高行政管理的复杂性。在采用此种做法的 SWIM 地区内, 将可看到 ATM 服务提供者将采用 SWIM 的系统与 SWIM 地区内的企业服务总线相连接, 并在每个应用系统上安装符合行业标准的相应软件, 使每个应用系统都能提供相应服务。

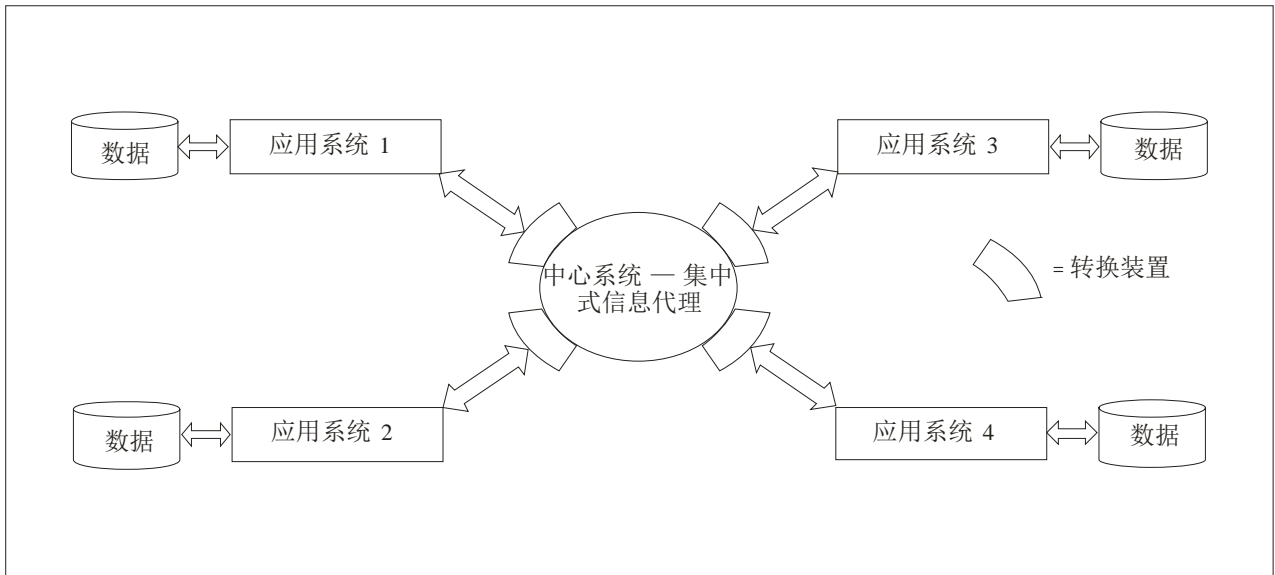


图 F-2 集中式“中心辐射”架构

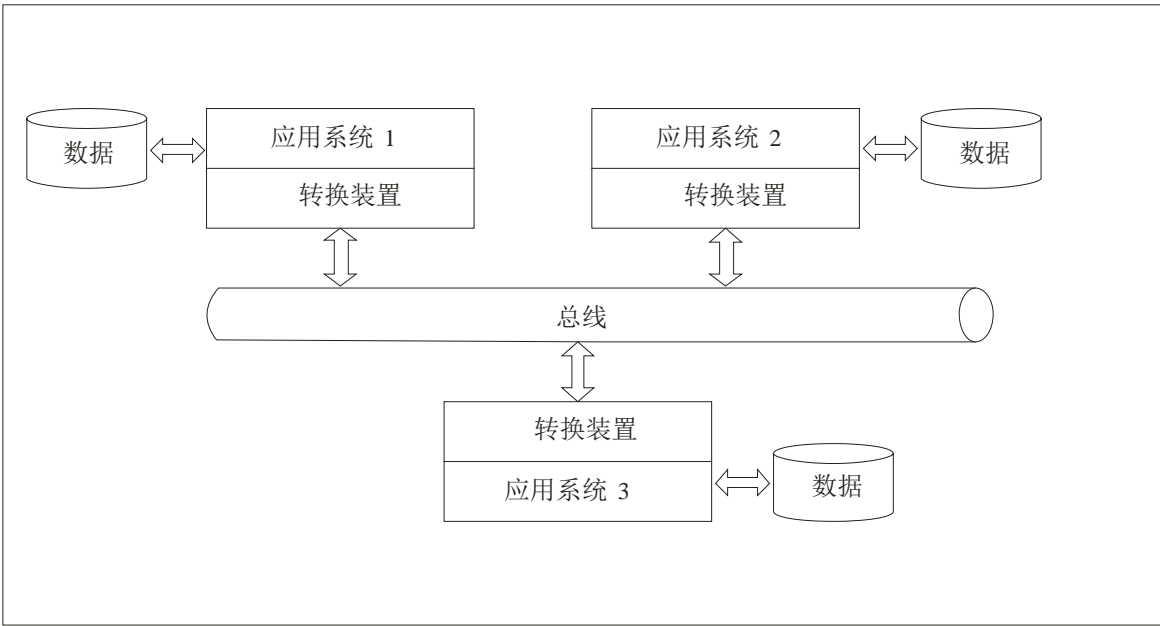


图 F-3 分布式企业服务总线架构

3. 服务

3.1 调用服务是用户在 SWIM 环境下检索信息的一种主要手段，下面将举例对此进行说明：

“与某个 SWIM 地区相连接的某个参与方希望调用某项特定的服务，如确定目前所预计的某架航班的到达时间。该参与方首先必须清楚此项服务是可以获取的，并且知道如何调用此项服务。这可通过注册和研究过程来完成。提供服务的应用系统在该 SWIM 地区所特有的注册库中对该项服务进行注册，包括如何调用某项服务。参与方通过利用一项研究服务来找到此项服务及其调用方法。然后，用户调用所述服务。这可能涉及到在相关应用系统内进行申请/回复信息的交换。可使用保密服务，以确保对参与方进行身份识别和确保参与方有权使用这项服务。然后，应用系统将所申请的信息作为回复信息加以提供。

预计服务的注册和研究将是动态的，但实际上在使用新服务时，将必须遵循明确规定的实施步骤，并且将不会是全自动的。”

3.2 服务可以采用多种方式进行分类。用户和制定者需要找到适当的分类来应对所需的各种服务。根据所需信息的复杂程度及其在 SWIM 地区内的传递情况，可以对服务作如下分类：

a) 基本服务：

- 1) 基本的数据服务可从一个后端读取数据或将数据写入后端。数据不应该构建成一个复杂的数据库，而应该由简单数据库组成。
- 2) 基本的逻辑服务要求获取一些输入数据，并生成输出数据。基本的逻辑服务处于可能存在的最低一级，这意味着不需要其他额外服务。这些服务将需要由单个后端进行处理。

b) 合成服务是在执行多项基本服务或其他合成服务的基础上衍生出来的（见图 F-4）。在提供此类服务时，可能需要由一个或多个后端提供服务。由于多个后端之间会相互作用，因此需要制定机制来确保事务的完整性（如通过两阶段提交或补偿）。合成服务被认为是无状态服务。

c) 过程服务是一种保持某种状态的持续时间较长的服务。此类服务将同时使用基本服务和合成服务。

3.3 举例来说，在 FF-ICE 背景下：

3.3.1 基本服务指的是申请获取某些数据项的相关信息（如某次指定飞行的离场时间）。合成服务指的是根据复杂的接受规则来接受信息（如在对一条拟议的四维航迹进行更新之前，需要根据限制条件对该航迹进行核实）。过程服务将需要保持状态信息（如带有接受状态的多阶段协商）。

3.3.2 在使用合成和过程服务时，意味着要进行协调，以获取一项更加复杂的服务（如图 F-4 中所示）。这要求将更加基本的一些服务组合在一起，在此情况下，由负责的代理人对基本服务的调用进行管理。一种备

选做法涉及到采用指令性做法，在此情况下，各项服务仍然组合在一起，但组合是通过由工作流程中的每个服务部门调用服务来实现的。这种指令性做法需要就服务的协作制定相关规则，以提供更高一级的功能。

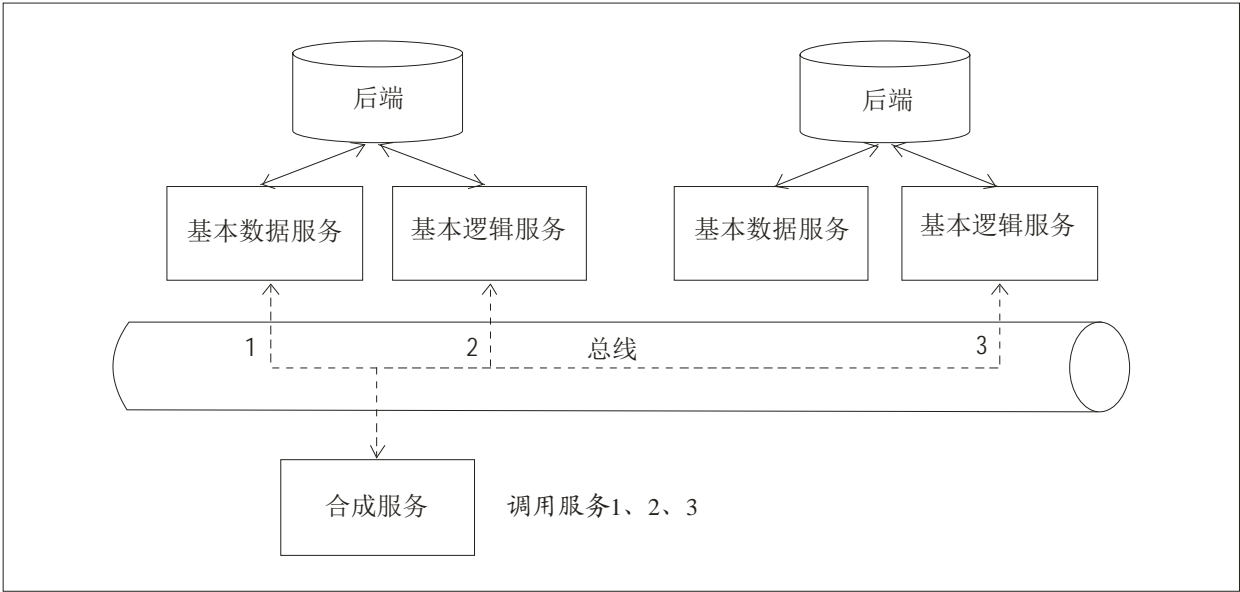


图 F-4 利用企业服务总线 (ESB) 的合成服务示意图

3.3.3 实际上，SWIM 地区很可能同时使用指令性做法和协调性做法来提供服务，因为每种做法都有利弊 (如可伸缩性和复杂性)。

3.3.4 从服务的分类可看出，基本服务能够通过可直接对后端进行访问 (如检索某一信息项目) 的应用系统来提供。合成与过程服务能够通过不一定与后端连在一起的应用系统来提供。但是，在提供合成与过程服务时，需要有一个或多个系统来提供服务。这些服务可以由与现有的后端相连的系统，或者由独立的应用系统来提供。例如，一个 FF-ICE 的备选设计方案涉及到设计一个应用系统 (即 FF-ICE 信息管理器)，负责提供与 FF-ICE 信息相关的所有合成和过程服务。该应用系统还可以用于提供通过其他应用系统提供的基本服务。

4. 信息交换模式

4.1 在某一给定的 SWIM 地区内，将通过在应用系统之间交换信息的方式来提供服务。预计在 SWIM 环境下，可以存在的信息交换模式有几类，其中包括：

- a) 同步申请/回复；
- b) 异步申请/回复；
- c) 单向 (“即刻脱离”)；和

d) 发布/订阅。

4.2 下文中将更加详细地说明这些信息交换模式，包括应用系统一级的信息交换模式。在较低的几层，可能使用不同的模式来支持容错信息交换。

4.3 图 F-5 对同步申请/回复信息模式进行了说明。用户通过 **SWIM** 中间件（它可能就是一个网络连接）申请一项服务。中间件将申请发送给申请中指定的服务提供者。之后，服务提供者执行申请，并向中间件提供回复，再由中间件提供给最初的用户。从信息模式的同步性可看出，用户在得到回复之后才继续进行任何其他处理。由于用户被阻止执行任何其他功能，所以该模式只适用于能够快速执行的服务。

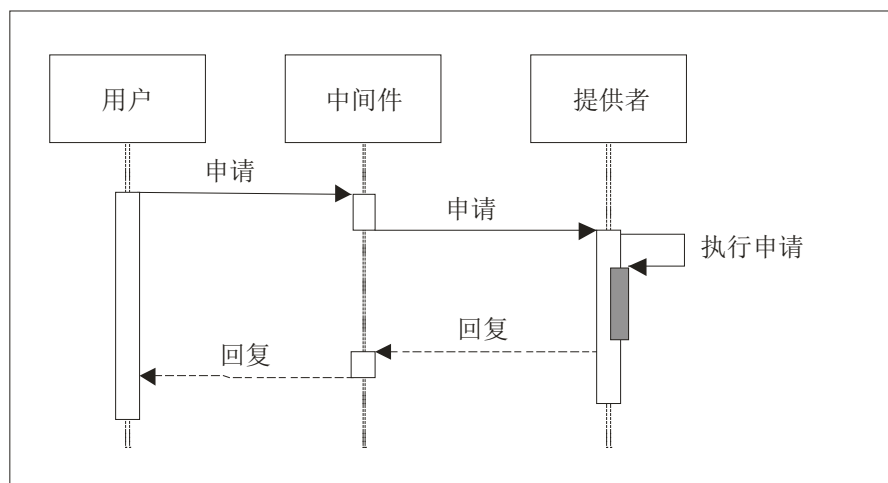


图 F-5 同步申请/回复信息模式

4.4 异步申请/回复信息模式的区别在于：在等待回复期间，并不阻止用户使用其他服务。该模式更适用于回复时间较长时使用。但是，该模式的复杂性却大幅上升，因为用户必须能够在任何时间接收信息，而且不管什么时间都必须能够将回复与之前的申请正确地对应起来。

4.5 单向信息模式，也称作“即刻脱离”模式，指的是服务用户在向服务提供者发送信息时并不指望得到回复。此模式可能在应用系统一级加以使用，但信息保证要求将涉及到在协议一级进行更高一级的相互作用。

4.6 发布/订阅信息模式涉及到两种相互作用：发布和订阅。这两种相互作用都可以使用上述设计模式中的其中一种来进行。申请/回复模式在应用系统一级加以使用，以确保订阅取得成功。从最为一般的意义上来说，订阅可让服务提供者知道用户有兴趣去接收某一事件的相关通知。就 **FF-ICE** 而言，订户希望了解 **FF-ICE** 信息在何时发生了变动。这可能会导致对信息进行发布，或者就信息发生变动一事发出通知。对于后一种情况，需要通过一项单独的服务来获得信息。

4.7 对于发布/订阅模式，可以利用不同粒度水平的过滤器来进行订阅。这里涉及到一个用户能够多么细化地申请获取信息变动通知（例如：在某一航迹变动时发出通知，相对的是，在某一具体项目变动时发出通知。）

5. SWIM 地区间的相互作用

5.1 在前几节中，查明了一个 SWIM 地区的某些应有特性。当实施不同技术解决方案的多个 SWIM 地区相互作用时，各系统应相互配合，以提供一种与《全球空中交通管理运行概念》中所提的信息管理设想一致的组合能力。

5.2 预计 SWIM 地区之间的互用性将通过每个 SWIM 地区接口处的转换装置来提供。对于实施相同技术解决方案的各 SWIM 地区来说，这些转换装置只是起到一个连通的作用。采用不同通信协议或不同信息传送方式的各 SWIM 地区将需要在适当的层进行转换。如果地区间存在更多差别，则要求为 SWIM 地区的转换装置引入更多的功能要求。一般来说，转换装置的用途就是将一个 SWIM 地区内各参与方的数据提供给另一个 SWIM 地区内对这些数据感兴趣的参与方。

5.3 SWIM 地区选择不同的构架，如“中心辐射”构架或企业服务总线，意味着将这些信息管理地区连接起来的转换装置也会不同。对于“中心辐射”构架来说，转换装置能够集成到中心系统中。对于企业服务总线构架，转换装置将与一个应用系统进行集成，以便在接口处提供所需的功能。图 F-6 对两个不同系统之间的相互作用进行了说明。对于类似的系统，每类 SWIM 地区的接口都是类似的。

5.4 考虑到对 SWIM 地区之间的接口所做的高层次描述，不同种类的服务支持多个 SWIM 地区十分重要。这并不意味着将在每个信息管理地区提供相同的服务。例如，一个信息管理地区可能会提供另外一个管理地区内并不提供的增值 FF-ICE 服务。

5.5 一般而言，有必要确保在跨越接口后，基本服务、合成服务和过程服务仍能继续提供。提供过程服务的应用系统将需要持续时间较长的或跨越边界的过程服务，以便能够对各个 SWIM 地区产生适当的影响。有可能仅在某些情况下，才授权跨越 SWIM 地区来提供服务，以避免出现其中某个地区成了中央处理器这样一种情况。

5.6 如果在各个 SWIM 地区之间使用协调性服务与指令性服务时存在冲突，转换装置的复杂性将增加。一种情况是，将通过转换装置，启动发出一系列指令，但在使用协调性服务的全信息管理地区看来却是一项单一的服务。相反的情况是，转换装置将起着基本或合成服务接口的作用，同时保留在服务完成之后接下来必须启动的下一个事件的相关信息。

5.7 由于转换装置在一个地区起着代理提供者的作用，在另外一个地区起着代理用户的作用，所讨论的所有信息模式都会得到支持。不管是进行同步还是异步呼叫，呼叫行为都不受影响（见图 F-7）。终端用户和提供者必须对正在使用的信息模式类型有统一的理解。由转换装置引入或去除一条信息是不能接受的。出于寻址目的，转换装置必须能够将回复与正确的用户对应起来。

5.8 也能够各个整个 SWIM 地区之间，通过一系列更加简单的交换模式来提供发布和订阅功能。但是，由于转换装置同时扮演着发布者和订户的角色，所以转换装置必须能够确定向谁发布信息。

5.9 如果多个用户发出相同的订阅申请，最好让转换装置发出一个单独的信息订阅申请。在信息发布之后，立刻由转换装置进行传递。可能只有在订阅无需获取端到端授权时，才能做到这一点。

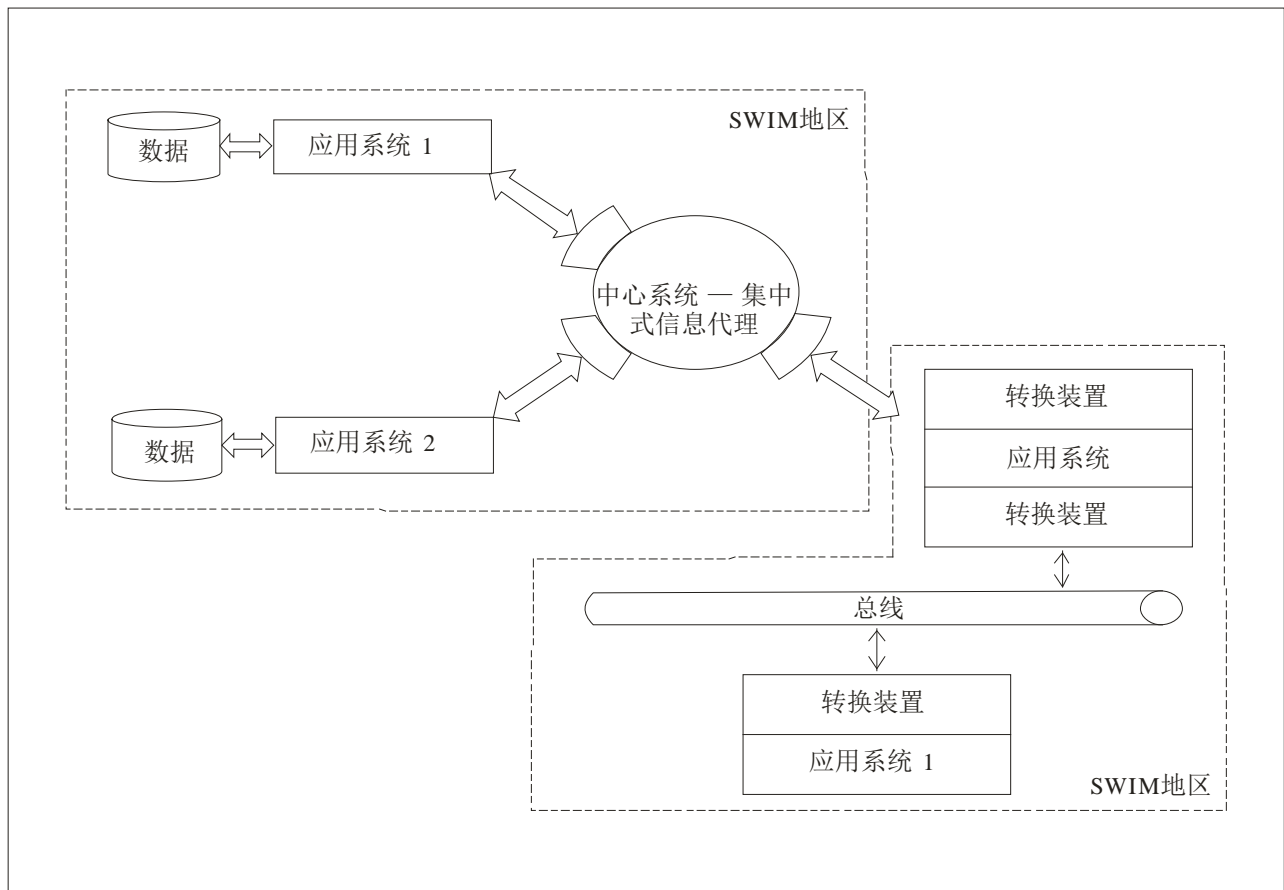


图 F-6 不同的 SWIM 地区之间的接口

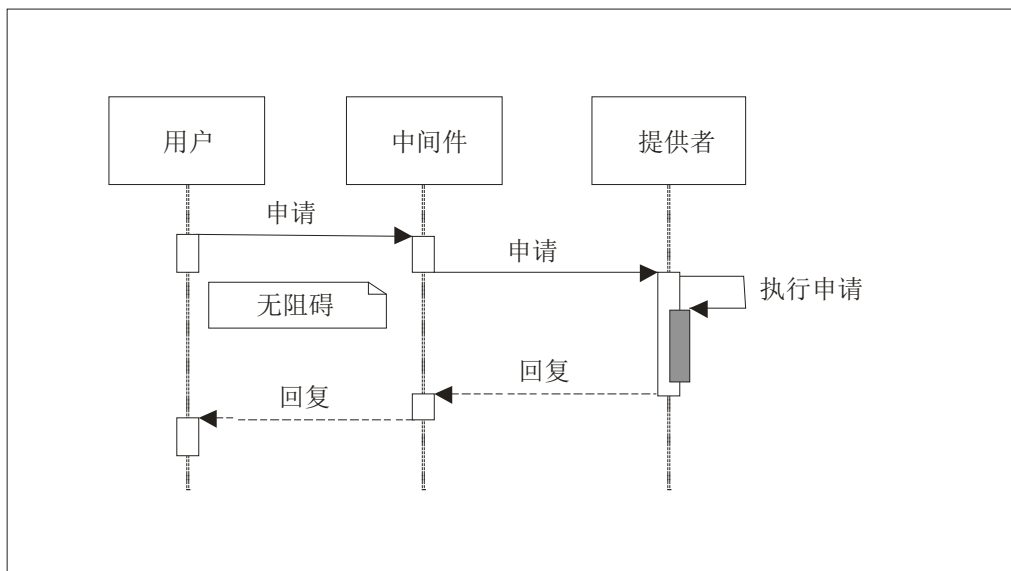


图 F-7 不同的 SWIM 地区之间的接口

5.10 可以在用户或转换装置一级，对订阅信息的粒度水平的差异进行处理。强烈建议将各接口的粒度水平保持一致，以降低开发和处理费用。

5.11 为了确保在跨越不同 SWIM 地区之间的接口后，服务仍能继续提供，转换装置将必须根据所提供服务的类型、在用信息模式和订阅信息的粒度等几大要素对复杂的相互作用进行管理。

6. 与非 SWIM 参与方之间的相互作用

6.1 除 SWIM 地区之间的相互作用外，可能还有其他的参与方与某一 SWIM 地区发生相互作用。这些参与方包括具有现有的申请能力的空域用户系统或尚未提供 SWIM 服务的 ATM 服务提供者。如果要求与某一具体的 SWIM 地区对接，将会提供一个转换装置，以确保有能力通过转换提供与 SWIM 之间的往返服务。未参与 SWIM 的 ATM 服务提供者可以使用一个 FF-ICE 信息管理系统，实施使用备选系统构架的 FF-ICE 概念 (图 F-8)。

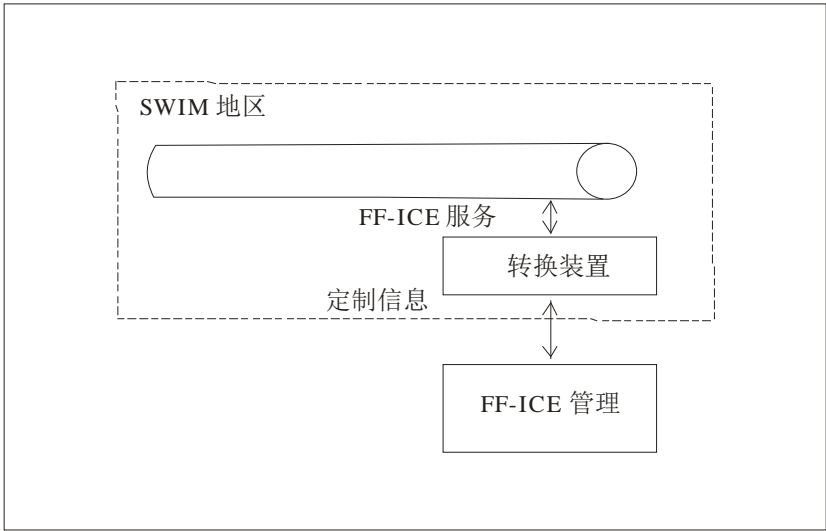


图 F-8 非 SWIM 参与方的连接

6.2 关于与现有能力之间发生相互作用的这一主题，在第 5 章 —— 过渡阶段中作了进一步讨论。

6.3 驾驶舱会在 FF-ICE 概念中提出独特的要求 (人们承认，某些运行，如遥控驾驶航空器系统，将不受这些要求的约束)。鉴于航空器机身及其航空电子设备具有全球性性质，系统最好采用统一的全球性接口和驾驶舱程序。从 FF-ICE 概念可看出，将由 SWIM 地区提供信息。提供这种功能的备选方案有很多个。空/地数据通信能提供连接，但尚未就具体的集成水平达成一致。下面举两个关于集成的例子：

- a) 可通过与一个连接到 SWIM 地区的总线或中心系统上的地面系统进行数据通信，实现与 SWIM 地区的连接；和

- b) 可通过与一个采用了可双向接受内容的人在环中系统（空中交通管制或飞行运行中心 (FOC)）的地面系统进行数据通信，实现与 SWIM 地区的连接。

6.4 向驾驶舱提供的具体服务将有可能受到限制，仅可提供一小部分服务。另外，驾驶舱主要是服务的用户，对驾驶舱提供的服务施加了严格的授权限制。向驾驶舱提供的数据服务可以作为提供数据通信连接的场面系统的一部分加以管理。这涉及到在航班从一个 SWIM 地区进入到另一个 SWIM 地区时，做到顺畅地进行管制移交。

6.5 一些空域用户将可以使用飞行运行中心。预计这些运行中心将与一个或多个 SWIM 或非 SWIM 地区相连。对于那些不能使用飞行运行中心的空域用户，有几个进入点 (POE) 备选方案可供使用。

- a) 与飞行规划服务对等的 FF-ICE 将与飞行运行中心一样，以同样的方式提供连接。预计会对所有提供连接的实体进行一定程度的审定和授权；和
- b) 一些 ATM 服务提供者还会选择提供一项服务（如通过互联网），使空域用户能够提供 FF-ICE 信息。相互作用可以在多个会话层上继续。该系统将提供一个前端供连接用。

—完—

