

附录 A

模块 B0-84：地面监视的初步能力

摘要	该模块在 ADS-B OUT 和广域多点定位 (MLAT) 系统等新技术的支持下，可提供进行低成本地面监视的初步能力。这种能力将体现在各种空中交通管理服务中，如交通情报、搜寻与救援和提供间隔等。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-02：容量、KPA-04：效率、KPA-10：安全	
运行环境/飞行阶段	大陆空域或各海洋子空域及机场场面的所有空中飞行阶段	
适用方面的考虑	该能力的特征为相关/合作式 (ADS-B OUT) 和独立/合作式 (MLAT)。广播式自动相关监视的整体性能受航空电子设备性能和设备达标率等因素的影响。 MLAT 的整体性能受地面站的几何位置、航空器高度、地面询问能力和通信链性能等因素的影响。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理	
全球计划举措 (GPI)	GPI-9：情景意识 GPI-16：决策支持和告警系统	
主要依赖	无	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计就绪的日期)
	标准就绪	现已就绪
	航空电子设备可用性	现已就绪
	地面系统可用性	现已就绪
	程序可用性	现已就绪
	运行批准	现已就绪

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 向用户提供监视服务时，可能混合采用国际民航组织《航空监视手册》(Doc 9924 号文件) 中界定的如下三大类监视：

- a) 独立非合作式监视：航空器位置通过测量得出，无需远距离航空器的合作。
- b) 独立合作式监视：位置由一个本地监视子系统通过使用航空器数据传输所进行的测量得出。由航空器产生的信息 (如压力高度、航空器识别代码) 能够通过这些传输来提供；
和

- c) 相关合作式监视：位置在航空器上获得，并与可能获得的其他数据（如航空器识别代码、压力高度）一起提供给本地监视子系统。

1.1.2 此模块对相关/合作式和独立/合作式监视服务进行描述。

1.2 基线

1.2.1 目前，空对地航空器定位和监视通过使用一次、二次雷达监视、话音位置报告、契约式自动相关监视、管制员——驾驶员数据链通信等工具来完成。一次监视雷达根据雷达回波的返回推导出航空器位置。二次雷达用于传输和接收航空器气压高度、识别代码等数据。但是，目前的一次和二次雷达不易设置在海上或山区等高低不平的地形上，并且严重依赖需要经常维护的机械部件。

1.3 模块带来的变化

1.3.1 该模块将带来通过使用两种能够单独或联合使用的新的监视技术（广播式自动相关监视和多点定位）来扩展与雷达等效的空中交通管制服务的机会。这些技术可以更低的实施和维修成本来替代传统的雷达技术，从而允许在目前因为地理或成本原因不能获得监视服务的区域提供监视服务。通过使用这些技术，在某些条件下还可以缩小最低间隔标准，从而有可能提升处理更大交通量的能力。

1.4 元素 1：广播式自动相关监视

1.4.1 广播式自动相关监视等配备有精确定位装置的相关监视，被认为是包括交通同步化和冲突管理在内的几大空中交通管理运行概念构成部分的重要使能因素之一（2003年第11次空中航行会议的建议1/7）。在一些无雷达区域已使用广播式自动相关监视信息的传输（ADS-B OUT）来进行监视（组块0）。

1.4.2 相关监视是一种使航空电子设备能够广播航空器的识别代码、位置、高度、速度和其他信息的先进的监视技术。所广播的航空器位置通常基于全球导航卫星系统（GNSS）且每秒至少传输一次，因此比传统的二次监视雷达（SSR）提供的信息更准确。全球定位系统定位所具有的内在精确度和很高的更新速率，将为服务提供人和用户带来安全、容量和效率方面的改进。

注：广播式自动相关监视必须有一个可达到所需定位精度的监视源（如当今使用的全球导航卫星定位系统（GNSS））。

1.4.3 相关监视地面基础设施比传统雷达的成本低。从运行上看，这有助于作出扩大雷达等效服务量的商业决策及在偏远或非雷达区域使用与雷达类似的间隔程序。除成本较低之外，广播式自动相关监视地面基础设施的非机械性质还可使其能够安装在难以安装雷达的位置。例如，在墨西哥湾，广播式自动相关监视接收机站就安装在了石油平台上，以便使用广播式自动相关监视这一监视系统来提供与雷达类似的服务。与非雷达服务相比，航空器能够沿更直的航线飞行，且服务提供人能够在每个扇区内处理更多的交通。

1.4.4 使用相关监视也可加强由监视网络提供的搜寻与救援支持。在非雷达区域内，广播式自动相关监视的定位精度和更新速率便于加强对所飞轨迹的跟踪，从而能较早确定是否已失去联系，并可提高搜寻与救援队精确确定相关位置的能力。

1.4.5 此外，相关监视信息能够成为一个跨越飞行情报区边界进行监视数据共享的使能因素，并可极大地改进使用由航空器产生的速度向量和垂直速率数据的预测工具的性能。这一点对支持安全网工具来说，尤为有用。它也可通过下行链路传输与 S 模式下行航空器参数类似的其他有关空中交通管制的有用数据。

1.4.6 ADS-B OUT 标准和建议措施 (SARPs) (国际民航组织附件 10 —— 《航空电信》 第 IV 卷 —— 《监视和防撞系统》和《S 模式服务和扩展电文技术规定手册》(Doc 9871 号文件)) 以及最低运行性能标准 (航空无线电技术委员会 DO260-B/欧洲民用航空电子设备组织 ED102-A) 现已编制完成,可供使用。第 11 次空中航行会议建议在国际上使用 1090 兆赫广播式自动相关监视,且现在正在采取这种做法。设备安装正在加速,同时发出了关于配备 S 模式、机载防撞系统 (ACAS) 和 ADS-B OUT 的指示。ADS-B OUT 第 2 版还对 ACAS RA DONWLINK 信息做了规定,以协助监测各项目目前仅在二次监视雷达 (SSR) S 模式所覆盖的地区才可能进行的活动。

1.5 元素 2: 多点定位 (MLAT)

1.5.1 多点定位技术是一项可提供独立合作式监视的新技术。通过利用可自发传输信息 (电文) 的机载 S 模式设备能力,可更加容易地采用该技术。在此情况下,航空器传输的信号可由位于不同位置的接收机网络接收。通过利用到达不同接收机的不同时间,可单独确定信号源的位置。理论上讲,这种技术可以为无源的,并使用航空器进行的现有传输;也可为有源的,并以 S 模式二次监视雷达询问的方式触发应答。传统的 A/C 模式应答机是在接收到询问时作出应答。

1.5.2 多点定位系统最初是部署在主要机场,以对场面上的航空器进行监视。该技术现在用于对较大区域进行监视 (广域多点定位系统 —— WAM)。相比广播式自动相关监视,多点定位要求有更多的地面站和可靠的网络链接,且有大量的几何位置要求,但早期实施的优势是,可以使用现有的 A/C 模式航空器装备。

2. 预期的绩效方面的实际改进/确定成功的指标

安全	减少重大事故征候的数量。支持搜寻与救援。
容量	典型的最低间隔标准为 3NM 或 5NM,从而能使交通密度相比程序性最低间隔标准,得到大幅提升。 覆盖范围、容量、速度向量和精确度的改善能够使雷达和非雷达环境中空中交通管制的绩效得到改进。通过精度、速度向量和覆盖范围的改善,实现终端区域监视性能的改进。
效率	装备了相关设备的航空器和运营人可获得最佳飞行高度层和优先权。可减少航班延误,并可作为一种处理飞行情报区边界处空中交通的工具。可减少空中交通管制员的工作量。
成本效益分析	将程序性最低间隔标准与 5NM 最低间隔标准进行对比,或者将安装/更新使用 S 模式应答机的二次监视雷达 S 模式站与安装 ADS-B OUT (和/或多点定位系统) 进行对比,均可得出某一个给定空域内的交通密度增加的结果。

3. 必要程序 (空中和地面)

3.1 《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》(PANS-ATM, Doc 4444号文件) 中的相关规定已制定完成, 可供使用。

4. 必要的系统能力

4.1 航空电子设备

4.1.1 对于广播式自动相关监视服务, 航空器必须配备有为相关空域规定的符合要求的ADS-B OUT。位置数据及精确度和完好性参数由航空电子设备报告。由接收数据的用户决定应用系统所需的精确度和完好性。

4.1.2 对于多点定位, 航空器最好配备有S模式雷达应答机。

4.2 地面系统

4.2.1 提供监视服务的单位必须配备有一个能够处理和显示航空器位置的陆基监视数据处理系统。最好在空中交通管理中心建立与飞行数据处理系统的连接, 以便通过使接收数据与飞行计划数据相互关联, 进行主动识别。

4.2.2 单位可以在全部或部分装备航空电子设备 (这取决于空中交通管制 (ATC) 系统的能力和程序) 的环境中提供广播式自动相关监视。

4.2.3 空中交通管理系统还必须设计成能够在ADS-B对ADS-B和ADS-B对雷达与融合目标之间提供间隔服务。

4.2.4 还需要有能够接收、处理和向空中交通管理系统发送所需数据的地面站和相关的地面链接。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 空中交通管制员可对交通状况进行直接了解, 因而可减少管制员或无线电操作员对位置报告进行核对的任务。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 管制员可能需要根据所使用的广播式自动相关监视和广域多点定位系统, 接受间隔提供、信息服务及搜寻与救援方面的具体培训。

5.2.2 要求为该模块提供运行标准和程序方面的培训，相关内容载于该模块第8节文件的链接中。同样，资格要求在第6节的监管要求中作了说明，监管要求构成该模块实施方面不可或缺的一个组成部分。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划 (空中和地面)

- 对于基于ADS-B的地面监视，需要当局给予必要的适航批准，并酌情针对指定空域发布安装合规设备的指令。

7. 实施和示范活动 (编写文件时所掌握的情况)

7.1 目前使用情况

7.1.1 使用多点定位技术的先进场面移动引导和控制系统 (A-SMGCS) 已在全球许多地方投入运行。

- **澳大利亚：**广播式自动相关监视系统已在整个澳洲大陆投入使用，以便在大陆和海洋空域的雷达和非雷达区域提供5NM的间隔服务。印度尼西亚与澳大利亚已全面实行对广播式自动相关监视数据的共享，以便增强边界区域的安全网和情景意识。澳大利亚的悉尼已使用广域多点定位系统，以支持3NM的终端机动区间隔和精密跑道监视运行。澳大利亚的塔斯马尼亚岛已使用广域多点定位系统，以支持航路间隔。
- **亚太地区**许多国家正在部署广播式自动相关监视和加强其监视覆盖。
- **美国：**美国大陆广播式自动相关监视的覆盖将于2013年完成。

7.2 计划或正在开展的试验

7.2.1 目前正在使用。

8. 参考文件

8.1 标准

- 国际民航组织附件10 ——《航空电信》第IV卷 ——《监视和防撞系统》。
- 国际民航组织Doc 9828号文件《第十一次空中航行会议的报告 (2003年)》
- 国际民航组织Doc 9871号文件《S模式服务和扩展电文技术规定手册》
- 最低运行性能标准 (航空无线电技术委员会DO260和DO260A、欧洲民用航空电子设备组织ED102和ED102A)。

8.2 程序

- 国际民航组织Doc 4444号文件《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》

8.3 指导材料

- 国际民航组织Doc 9924号文件《航空监视手册》
- 国际民航组织《对用于支持空中交通服务的广播式自动相关监视和多点定位监视的评估及实施指导》(Cir 326号通告)
- 国际民航组织亚太地区：广播式自动相关监视实施和运行指导文件 (AIGD) 及其他地区性指导材料

— — — — —

附录 B

模块 B0-85：空中交通情景意识 (ATSA)

摘要	如下两个空中交通情景意识 (ATSA) 应用系统将向驾驶员提供一种加强交通情景意识和更快地目视搜索目标的方法，从而提高安全和效率： a) AIRB (飞行运行期间基本机载情景意识)；和 b) VSA (进近目视间隔)。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-04：效率、KPA-10：安全	
运行环境/飞行阶段	航路、终端、进近。	
适用方面的考虑	这些应用系统为基于驾驶舱的系统，无需来自地面的任何支持，因此可供任何装有适当设备的航空器使用。 该模块要求航空器配备有 ADS-B OUT。 尚不能为通用航空提供成本足够低的航空器电子设备。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理 TS：交通同步化	
全球计划举措 (GPI)	GPI-9：情景意识 GPI-15：使仪表气象条件与目视气象条件运行能力匹配	
主要依赖	无	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计的就绪日期)
	标准就绪	√
	航空电子设备可用性	√
	基础设施可用性	√
	地面自动化系统可用性	不适用
	程序可用性	√
	运行批准	2012 年

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 飞行运行期间基本机载情景意识 (AIRB) 旨在通过在所有空中飞行阶段提供对周围交通的适当机上显示，协助飞行机组建立自己对交通的情景意识，从而改善飞行安全和飞行运行。预计飞行机组都会更高效地执行其现有的任务，既包括决策，也包括之后采取的行动，因此飞行安全和飞行运行应该能够得到加强。实际效益将随空域和飞行规则的不同而有所差异。

1.1.2 与适用空中交通管制间隔时的情况相比，在由飞行机组自己保持与前方航空器的间隔的情况

下实施的进近,可增加许多机场可以达到的着陆容量和/或起降架次。通过使用空中交通状况显示器,进近目视间隔 (VSA) 应用系统将会加强此类运行,因为这样一来,飞行机组将能更好地通过目视搜索前方航空器,同时还扩大了进近期间自主间隔间距的使用。

1.2 基线

1.2.1 AIRB 和 VSA 应用系统可供使用,并以此为基线。

1.3 模块带来的变化

1.3.1 该模块可为飞行的所有阶段带来各种效率方面的益处。AIRB 适用于飞行的所有阶段;VSA 适用于飞行的进近阶段。虽然每个应用系统均可提供容量和效率方面的改进,但每个应用系统的机制并不相同。

1.3.2 飞行机组使用 AIRB 这一最为基本的航空监视 (AS) 应用系统。AIRB 被用作本文件中所述的所有其他应用系统的基础。该应用系统使用驾驶舱显示器来为机组人员提供空中交通的图形描绘,图中使用相对航程和方位,并辅之以高度、航班识别代码和其他信息。它还被用于协助在机窗外目视搜索空中交通状况,并使飞行机组能够对视程之外的交通建立情景意识。

1.3.3 显示器使飞行机组能够了解其他交通,并有助于对空中交通管制通告的交通进行主动识别。预计显示器上提供的信息还会减少重复发送空中交通情报和通告的必要性,并会增加运行效率。

1.3.4 ATSA-VAS 应用系统的目的,是使其成为一个自主间隔进近程序,使飞行机组能更易和更可靠地目视搜索前方航空器,并帮助他们保持与前方航空器之间的自主间隔。该应用系统将提高机场抵港交通的效率、安全性和正常性。除管制员提供的交通情报之外,交通状况显示器还将在前方航空器装备有 ADS-B OUT 时,支持飞行机组对其进行目视搜寻。此外,交通状况显示器将提供最新信息,支持飞行机组目视保持一个安全但不一定很大的距离并探测到前方航空器的意外减速。在这些情况下,飞行机组将能通过更精确地调整自己的速度来进行机动飞行,同时将前方航空器保持在视线之内。这样做的目的并非要在适用自主间隔时,使两架航空器之间的距离与目前的运行相比有所缩小,而是要避免由于较迟发现航空器的意外接近,而使得该距离变得太近。交通状况显示器的使用预计将有助于更好地目视搜索前方航空器,并扩大进近期间自主间隔间距的使用。

1.3.5 与交通情报相关的话音通信预计将会减少。运行的安全性应该有所提高,因为预计该程序将降低遭遇尾流紊流的可能性。当前方和后方航空器都朝同一跑道进近时,由于复飞数的减少,预计也会获得一些效率方面的益处。

1.4 元素 1: ATSA-AIRB

1.4.1 AIRB 应用系统能够在装有经合格认证的设备 (ADS-B IN 和交通状况显示器) 的各类航空器上使用。详细说明见下文。

1.4.2 AIRB 应用系统能够用于从 A 类到 G 类的所有类型的空域。对该应用系统的使用与空中交通管制监视 (如果有) 的类型和在飞行所涉空域内所提供的空中交通服务的类型无关。

1.5 元素 2: ATSA-VSA

1.5.1 该应用系统主要用于运输类航空器，但可供所有配有适当设备的航空器在朝使用自主间隔的任何机场实施进近时使用。

2. 预期的绩效方面的实际改进

2.1 确定模块成功的指标载于《空中航行系统全球性能手册》(Doc 9883 号文件)。

效率	加强情景意识，以参照目前的最低间隔标准寻找高度层更改时机 (AIRB)；增强目视搜索和减少复飞 (VSA)。
安全	加强情景意识 (AIRB) 和降低遭遇尾流紊流的可能性 (VSA)。
成本效益分析	效益主要来自更高的飞行效率和随之带来的应急燃油的节省。 对欧洲空中航行安全组织 CASCADE 方案中的 CRISTAL ITP 项目进行的效益分析和随后的更新表明，TSAW AIRB 和 ITP 能够在北大西洋上空共同提供如下益处： a) 每年节省 3 600 万欧元 (每架航空器 5 万欧元)；和 b) 每年减少 16 万吨二氧化碳排放。 这些益处的大部分都来源于 AIRB。在 2011 年 12 月启动的开创性运行完成之后，将对调查结果进行调整。

3. 必要程序 (空中和地面)

3.1 正在提议将广播式自动相关监视交通状况显示器使用程序纳入《空中航行服务程序——航空器的运行》(PANS-OPS, Doc 8168号文件)，适用日期为2013年11月。

4. 必要的系统能力

4.1 航空电子设备

4.1.1 大多数航空器上都需要有符合AMC2024 / DO-260A/DO-260B /ED102 A的ADS-B OUT。可能有必要对ADS-B OUT数据进行验证。

4.1.2 为支持VSA，需要有符合DO-314/ED160或DO-317A/ED194的ADS-B IN。

4.1.3 为支持AIRB，需要有符合DO-319/ED164或DO-317A/ED194的ADS-B IN。

4.2 地面系统

4.2.1 在一些环境中 (如美国), 预计会对地面基础设施进行改建, 以便提供ADS-R和广播式交通情报服务 (TIS-B)。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 AIRB和VSA应用系统不改变管制员和驾驶员的职责和责任。

5.1.2 管制员继续负责依照对空中交通服务所作的界定, 提供航空器之间的间隔。

5.1.3 驾驶员仍然负责其各自航空器在所有空域的安全、高效的控制和航行。在受管制空域内, 他们仍然必须遵守管制员提供的间距和指示。与现有的运行相比, 唯一的差别是, 驾驶员程序将包括使用交通状况显示器来提高交通情景意识。是使用AIRB还是VSA应用系统, 由飞行机组来决定。

5.1.4 飞行机组必须意识到, 由于各种原因 (周围航空器不具备ADS-B OUT能力、发射不合格数据、或者超出了显示器容量, 以及交通状况显示器针对地面交通对杂乱回波进行清理), 可能会有周围航空器未显示在交通状况显示器上的情况。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 必须对飞行机组进行正确使用AIRB和VSA应用系统的培训。培训中应该涉及的几个方面包括: 避免过度依靠交通状况显示器, 从而忽略其他信息源; 避免下视时间过长; 对等待时间问题的意识; 以及在一个部分装配有广播式自动相关监视设备的环境中运行。

- 必须提供适当培训, 使飞行机组能够使用和了解交通状况显示器和显示器上信息的显示方式。
- 有关AIRB和VSA应用系统使用的培训应该强调将交通状况显示器用作一种对现有信息源的补充, 以避免过度依赖AIRB和VSA应用系统, 从而忽略其他信息源, 或避免干扰现有程序。
- 飞行机组, 尤其是按目视飞行规则 (VFR) 飞行的飞行机组, 应该接受培训, 以避免下视时间过长, 从而影响定期查看机窗外情况。
- 考虑到所显示的信息在持续更新, 并且可能不同于从管制员那里接收的以过去的交通状况为依据的信息, 培训应该涉及到如何应对交通状况的变化。
- 培训应该确保飞行机组意识到, 由于只是部分配备了相关设备或对质量不良数据作了过滤, 所以所显示的交通状况可能并不完整。
- 当将交通状况显示器作为一种交通情报的补充源使用时, 应该定期提供关于AIRB和VSA

应用系统正确使用方法的再培训，以防止飞行机组固步自封。

5.2.2 此外，应该考虑到以下培训方面：

- 由于显示器仅提供部分信息且以移动参照物为依据，所以还应该提供关于误读交通状况显示和作出不当机动动作所具有的危险的培训。
- 培训应该确保飞行机组意识到，当交通咨询由空中交通防撞系统 (TCAS) 生成且TCAS交通在一个单独的显示器上显示时，则有必要参照交通告警和TCAS交通显示，以协助目视搜索周围交通。

5.3 其他事项

5.3.1 应该特别注意对通用航空 (GA) 飞行机组进行的关于适当使用AIRB和VSA应用系统的培训。向通用航空业界提供这方面的信息并向其强调所显示的AIRB交通信息的适当用途和所具有的限制时，预期使用的一些手段包括但不限于：飞机飞行手册补编 (AFMS)、由航空电子设备制造商直接提供的培训材料、在半年一次的飞行审查期间提供的具体培训，以及在租赁检查程序期间由固定基地运营人发出的直接指示。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划 (空中和地面)

- 规章/标准化：包括第8.4节中所列材料的已公布的现有标准。
- 审批计划：根据地区适用ATSA的情况，可能需要提供运行批准指导/标准。

7. 实施和示范活动 (编写文件时所掌握的情况)

7.1 目前使用情况

- 美国：到2013年，将能够在美国大陆上空提供广播式自动相关监视/广播式交通情报服务/广播式飞行情报服务 (ADS-B/TIS-B/FIS-B)。
- 欧洲：从2012年2月起，已结合欧洲空中航行安全组织CASCADE方案中的ATSAW开创性项目，将AIRB投入运行使用 (使用方为瑞士国际航空公司)。其他进行开创性尝试的航空公司 (英国航空公司、达美航空公司、美国航空公司和维尔京大西洋航空公司) 将紧随其后。

7.2 计划或正在开展的活动

7.2.1 目前正在进行中。

8. 参考文件

8.1 标准

- 欧洲民用航空电子设备组织ED-160 /航空无线电技术委员会DO-314：进近增强目视间隔 (ATSA-VSA) 的安全、性能和互用性要求文件
- 欧洲民用航空电子设备组织ED-164 /航空无线电技术委员会DO-319：飞行运行期间增强交通情景意识 (ATSA- AIRB) 的安全、性能和互用性要求文件
- 航空无线电技术委员会DO-317A /欧洲民用航空电子设备组织ED-194：航空器监视应用 (ASA) 系统最低运行性能标准 (MOPS)

8.2 程序

8.2.1 正在提议将广播式自动相关监视交通状况显示器使用程序纳入《空中航行服务程序 —— 航空器的运行》(PANS-OPS, Doc 8168号文件)，适用日期为2013年11月。

8.3 指导材料

- 欧洲空中航行安全组织《关于飞行运行期间增强交通情景意识的飞行机组指导手册》；
- 欧洲空中航行安全组织《关于增强进近目视间隔的飞行机组指导手册》；
- 欧洲空中航行安全组织《空中交通情景意识部署计划》(草案)；和
- 国际民航组织《机载监视应用系统手册》(Doc xxxx号文件) 草案 (2012年可供使用)

8.4 批准文件

- 航空无线电技术委员会DO-317A/欧洲民用航空电子设备组织ED-194号：航空器监视应用系统最低运行性能标准；
- AC 20-172；
- TSO C195。

— — — — —

附录 C

模块 B0-86：以使用 ADS-B 的爬升/下降程序提高最佳飞行高度层的可获性

摘要	该模块使航空器能够到达一个更加令人满意的飞行高度层以提高飞行效率，或者能够避免紊流以确保安全。高度层更改程序的主要好处是，可以大量节省燃油和增加商务载重。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-02：容量、KPA-04：效率、KPA-05：环境、KPA-10：安全	
运行环境/飞行阶段	航路	
适用方面的考虑	该模块能够适用于程序性空域中的航路。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理 AOM：空域组织和管理 AUO：空域用户的运行	
全球计划举措 (GPI)	GPI-7：动态和灵活的空中交通服务航路管理 GPI-9：情景意识	
主要依赖	无	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计就绪的日期)
	标准就绪	√
	航空电子设备可用性	√
	基础设施可用性	√
	地面自动化系统可用性	√
	程序可用性	√
	运行批准	√

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 使用高度层更改程序可便于在航路上爬升或下降，从而能够在由于缺少空中交通管制监视和/或目前所采用的最低间隔标准较大而造成限制的环境中，从飞行效率或安全的角度讲，更好地使用最佳飞行高度层。高度层更改程序 (ITP) 旨在使航空器在程序性间隔要求不能满足时，能够在爬升或下降阶段穿越其他航空器的高度。高度层更改程序给系统带来的好处是，通过离开紊流高度，可大量节省燃油和减少对旅客和客舱机组的伤害。这是第一个可通过采用新的最小间隔标准带来运行益处的机载监视应用系统。

1.1.2 正常间隔管理程序不允许航空器在爬升阶段穿越另外一架航空器的高度。但如果航空器能够这么做，则可防止航空器被困在一个不佳的高度，从而造成燃油燃烧长时间达不到最佳水平或者可能给客舱机组和旅客造成伤害。这可立即带来燃油燃烧和排放的下降。该程序经过现场验证后，还可降低应急燃油的携带要求，而这反过来又会降低燃油燃烧和排放。

1.2 基线

1.2.1 2011 年 8 月，使用广播式自动相关监视 (ADS-B) 的高度层更改程序 (ITP) 开始在奥克兰海洋飞行情报区投入使用，因此可以将此视为一个基线。

1.3 模块带来的改进

1.3.1 采用基于 ITP 和 ADS-B 的最低间隔标准，使航空器能够在程序性间隔要求不能满足时，在爬升和下降阶段穿越其他航空器的高度层。这使得航空器能够克服由于航空器在一个更高或更低高度飞行而造成的高度限制并能够在效率更高的高度飞行，从而可降低燃油燃烧和排放。ITP 还可成为一种应急情况管理工具，从而提供安全方面的益处，如通过爬升或下降离开紊流和避开可能的危险气象条件等。该程序经过现场验证后，还可降低应急燃油的携带要求，这反过来又会降低燃油燃烧和排放。

2. 预期的绩效方面的实际改进

2.1 确定模块成功的指标载于《空中航行系统全球性能手册》(Doc 9883 号文件)。

容量	增加某一给定空中航线上的容量。
效率	提高海洋航路上的效率，并有可能提高大陆航路上的效率。
环境	减少排放。
安全	减少可能给客舱机组和旅客带来的伤害。

3. 必要程序 (空中和地面)

3.1 使用广播式自动相关监视的ITP程序已经拟定，并已在奥克兰海洋飞行情况区 (FIR) 投入使用。对《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》(PANS-ATM, Doc 4444号文件) 的修订目前正在进行中。额外的信息将载于国际民航组织通告 —— 《对使用1.5.4版广播式自动相关监视 (ADS-B) 的ITP的最低间隔标准和程序的制订进行安全评估》中。

3.2 根据对《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》所作的拟于2013年11月开始适用的修订，ITP需要使用管制员 —— 驾驶员数据链通信 (CPDLC)。

4. 必要的系统能力

4.1 航空电子设备

4.1.1 执行ITP程序的航空器需要具备与DO-312/ED-159或DO-317A/ED-194相符的ADS-B IN能力。而该程序所涉及的其他航空器需要具备与AMC 20-24/DO-260A/DO-260B/ED-102A或DO-317A/ED-194相符的ADS-B OUT能力。

4.1.2 要求配备与DO-306第一次修订/ED-122第一次修订相符的管制员 —— 驾驶员数据链通信设施。

4.2 地面系统

4.2.1 建议根据ITP最低间隔标准对冲突探测逻辑设计进行修改。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 没有对间隔管理职责进行修改；管制员仍旧负责确保这些航空器之间的间隔。

5.1.2 在拟定与该模块相关的过程和程序期间，对人的因素进行了考虑。还从人机工程学的角度及其实际应用（见第6节中的例子）的角度，对这一绩效改进的自动化所涉及的人——机界面作了考虑。但是，发生潜在故障的可能性继续存在，因此在所有的实施行动中，均要求小心谨慎。此外，还进一步要求：作为任何安全报告举措的一部分，应通过国际民航组织向国际社会报告在实施期间所查明的人的因素方面的问题。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 飞行机组需要接受培训和具备相关资格，以了解设备的限制和确保正确使用高度层更改程序和辅助航空电子设备。尤其是，飞行机组必须接受相关培训，以清楚在启动一个ITP爬升或下降前对ITP标准进行复验的重要性。

5.2.2 管制员需要接受培训和具备相关资格，以便能承担相关任务和确保正确使用高度层更改程序和地面辅助工具。

5.3 其他事项

5.3.1 在提供冲突探测报告供管制员使用的程序性空域中，强力建议根据ITP最低间隔标准对此类冲突探测软件进行修改。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划（空中和地面）

- 规章/标准化：使用包括第8.4节中所列文件的现有已公布标准。
- 批准计划：待定。可能需要根据地区内ATSA的适用情况，提供运行批准指导/标准。

7. 实施和示范活动（编写文件时所掌握的情况）

7.1 目前使用情况

7.1.1 通过欧洲CRISTAL ITP试验，对有关ITP的概念进行了验证。该试验的参与方有ISAVIA公司、NATS公司、欧洲空中航行安全组织、空中客车和SAS公司。

7.1.2 欧洲空中航行安全组织CASCADE方案中的开创性项目在接受运行评估，地点为北大西洋的雷克雅未克和Shanwick飞行情报区，参与方为英国航空公司、达美航空公司、瑞士国际航空公司、美国航空公司和维尔京大西洋航空公司，涉及25架空客和波音飞机。评估已于2012年2月7日开始。

7.1.3 ITP是依据亚洲和南太平洋地区的减排举措 (ASPIRE) 方案所开展的试验的一部分。ASPIRE是澳大利亚航空服务署、新西兰国家航空公司、新加坡民航局、日本民航局之间的一项联合方案。

7.1.4 正在使用12架由联合航空公司运营的配有相关设备的B474-400s飞机，在奥克兰海洋飞行情报区对ITP进行一项运行评估 (试验)。该项运行评估已于2011年8月15日开始，预计持续约两年。

7.2 计划或正在开展的活动

美国：目前正在开展试验，对采用ADS-B IN的高度层更改程序的使用进行演示。

8. 参考文件

8.1 标准

- 欧洲空中航行安全组织：《ATSAW部署计划》 (草案)
- 欧洲民用航空电子设备组织ED-159 /航空无线电技术委员会DO-312：海洋空域高度层更改程序 (ATSA- ITP) 应用系统的安全、性能和互用性要求文件。

8.2 批准文件

- 联邦航空局 AC 20-172a
- 联邦航空局 TSO-C195a
- 联邦航空局2010年5月10日的备忘录：《关于支持海洋高度层更改程序 (ITP) 的广播式自动相关监视 (ADS-B) 航空器监视系统的临时政策和指南》
- DO-312/ED-159
- DO-317A/ED-194
- 国际民航组织通告：《对使用1.5.4版广播式自动相关监视 (ADS-B) 的高度层更改程序 (ITP) 的最低间隔标准和程序的制订进行安全评估》

— — — — —

附录 D

模块 B1-85：通过间隔管理来提高容量和效率

摘要	间隔管理 (IM) 可加强对交通流和航空器间隔的管理。这样一来，便可通过如下方式带来运行效益：对航迹相同或趋近的航空器之间的间隔进行精密管理，从而将空域吞吐量最大化，同时减少空中交通管制的工作量并使航空器能提高燃油效率，减少对环境的影响。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-03：成本效益、KPA-04：效率、KPA-05：环境、KPA-10：安全。	
运行环境/飞行阶段	航路、进场、进近、离场。	
适用方面的考虑	航路和终端区域。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理 DCB：需求和容量之间的平衡 TS：交通同步化	
全球计划举措 (GPI)	GPI-7：动态和灵活的空中交通服务航路管理 GPI-9：情景意识 GPI-17：数据链的应用。	
主要依赖	B0-85	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计就绪的日期)
	标准就绪	估计 2014 年
	航空电子设备可用性	估计 2016 年
	地面系统可用性	估计 2014 年
	程序可用性	估计 2014 年
	运行批准	估计 2016 年

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 间隔管理被界定为一套能够对交通流和航空器间隔的管理方式加以完善的完整系统，包括使用地面工具来协助管制员评估交通状况和确定合适的间隔，从而把航空器高效、安全地汇聚在一起并保持一定间隔，以及使用机载工具来确保飞行机组能够遵循间隔管理指令。间隔管理的目的是让接受指令的航空器可以与另外一架航空器之间建立和/或保持一个指定的间隔。该间隔能够用时间或空间来界定。

1.1.2 间隔管理运行的第一阶段将涵盖处于监视之下且管制员与驾驶员之间建立了直接通信 (话音或管制员——驾驶员数据链通信) 的空域内的飞行进场阶段 (从下降起始点到初始或最后进近定位点)。随着应用系统的发展，它们将适用于其他飞行阶段。

1.1.3 实行间隔管理，既需要具备管制员支持间隔管理间距所需的地面能力，也需要具备飞行机组遵守间隔管理指令所需的机载能力。

1.1.4 间隔管理应用系统使航空器能够沿节省燃油、近乎慢车的持续下降剖面下降，所以也被视为是对持续下降运行 (CDO) 的一种补充。如果将持续下降运行与间隔管理合在一起使用，预计将使持续下降运行能够在比目前进行持续下降运行时所具有的交通密度更高的交通密度下进行。

1.2 基线

1.2.1 由于这些应用系统正处于开发之中，所以现在没有基线。

1.3 模块带来的改进

1.3.1 间隔管理是一组功能能力。这些能力可以组合产生各种运行应用程序，以便建立或保持与指定航空器 (称为目标或基准航空器) 的指定间隔或间距。空中交通管制将收到一组新的 (话音或数据链) 指令，比如说，指示飞行机组与某一基准航空器之间建立和保持一个给定的时间间隔。这些新的指令将会减少对空中交通管制引导和速度控制的使用，从而预计会使信号传输总量下降。信号传输总量的下降预计将会导致空中交通管制为每架航空器担负的工作量减少。

1.3.2 飞行机组将使用新的航空电子设备功能 (如机载监视、交通信息显示和基于咨询通告的间隔保持功能) 来执行这些新的任务。在不同飞行阶段进行间隔管理的一些实例包括：巡航 —— 在到达下降起始点前，疏导到达航班或确定前后间隔距离；进场 —— 沿最佳剖面下降期间提供间隔管理；进近 —— 建立和保持适当的间隔，直至稳定进近点；以及离场 —— 保持不小于前一个离场航班时的间隔。这些例子表明，间隔管理可提供更加高效的飞行轨迹，使航班时刻安排更合理，且如果与持续下降运行结合使用，还可降低燃油燃烧和减轻环境影响。其他益处包括：

- a) 减少空中交通管制发出指示的数量和减轻管制员工作量；和
- b) 飞行机组工作量不会出现不可接受的增加。

2. 预期的绩效方面的实际改进

2.1 确定模块成功的指标载于《空中航行系统全球性能手册》(Doc 9883 号文件)。

成本效益	使航空器对之间的间隔保持一致且间隔的偏差较低 (如在进入进场程序时和处于最后进近阶段时)，从而减少燃油燃烧。
效率	早期提供速度咨询通告，使得之后无需延长航径。 在中等密度环境中进行持续的最优剖面下降 (OPDs)，预计能在需求$\leq$70%时做最优剖面下降。 促使缩短等待时间和飞行时间。
环境	所有效率方面的益处可给环境带来积极影响。促进减排。
安全	减少空中交通管制发出的指示及其工作量： 飞行机组工作量不会出现不可接受的增加。
成本效益分析	待定

3. 必要程序 (空中和地面)

3.1 间隔管理的空中和地面程序尚待开发。它们将包括适用条件、用语和信息交换。

4. 必要的系统能力

4.1 航空电子设备

4.1.1 实施IM运行的航空器所需具备的必要技术包括：ADS-B IN能力、提供IM能力 (即提供IM速度和IM转弯) 的航空电子设备构成部分 (FIM设备/基于咨询通告的间隔保持功能), 以及基于驾驶舱的舱内显示的交通信息。

4.1.2 对于基准/目标航空器：具备与AMC 20-24/DO-260A/DO-260B/ED-102A或DO-317A/ED-194相符的ADS-B OUT能力。

4.1.3 如果使用管制员—驾驶员数据链通信，它必须符合由SC-214确定的信息集。

4.2 地面系统

4.2.1 可能需要地面自动化系统来支持间隔管理应用系统。如果采用地面自动化系统，它很可能根据某一给定终端区内所允许的一系列间隔管理程序，量身定制。这可能包括提供额外的管制员——驾驶员数据链通信信息。对于进场运行，建议采用进场管理 (AMAN) 工具。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 间隔管理职责不变；管制员仍旧负责确保这些航空器之间的间隔。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 驾驶员需要接受培训和具备相关资格，以便能承担新的任务和确保正确使用新的程序和航空电子设备。

5.2.2 管制员需要接受培训和具备相关资格，以便能承担相关任务和确保正确使用新的程序和地面支持工具。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划 (空中和地面)

- 规章/标准化：需要有更新的/新的已公布标准，其中包括第8.1和第8.4节中所列材料。
- 批准计划：待定。

7. 实施和示范活动 (编写文件时所掌握的情况)

7.1 目前使用情况

7.1.1 在美国, 2009至2010年在路易斯维尔 (肯塔基州) 进行了间隔管理的运行试验。

7.2 计划或正在开展的活动

- **单一欧洲天空空中交通管理研究 (SESAR):** 在2012-2013年的时间框架内, 在具有PRNAV结构的终端区环境里, 对两种基本的机载间隔保障系统 (ASAS) 排序和汇聚机动飞行进行验证。
- **SESAR项目05.06.06 —— 机载间隔排序和汇聚应用系统:** 项目5.6.6 (ASAS排序和汇聚项目) 的目的是促进对运行概念的整合, 并对“机载间隔排序和汇聚应用系统” (ASPA S&M) 进行验证。
- **美国:** 目前正在拟定计划, 由NASA于2013年对飞行间隔管理功能进行验证。FAA正在通过两个FAA自动化方案即基于时间的流量管理 (TBFM) 和航路自动化现代化 (ERAM), 实施关于地面间隔管理 —— 间距 (GIM-S) 的各项要求。FAA有几家航空公司合作伙伴, 准备在建立起初步飞行间隔管理 —— 间距 (FIM-S) 能力后, 为运行数据的收集和益处的衡量提供支持。FAA支持航空无线电技术委员会/欧洲民用航空电子设备组织联合工作组在拟定FIM-S (也称为ASPA-IM) 的安全、性能和互用性要求 (SPR) 文件方面所作的努力。由于这方面的努力, 最终形成了航空无线电技术委员会DO-328号文件。航空无线电技术委员会SC-186和欧洲民用航空电子设备组织WG-51已开始为FIM-S航空电子设备编写最低运行性能标准材料。该项工作预计于2013年年底完成。

8. 参考文件

8.1 标准

- 欧洲民用航空电子设备组织ED-195 /航空无线电技术委员会DO-328: 机载间隔 —— 驾驶舱间隔管理 (ASPA-FIM) 的安全、性能和互用性要求文件;
- 航空无线电技术委员会DO-xxxx (编写中), 由SC214/WG-78工作组确定的增强的管制员 —— 驾驶员数据链通信信息集;
- 2013年年底前, 将对DO-317A/ED-194 —— 航空器监视应用 (ASA) 系统最低运行性能标准 (MOPS) 加以更新以纳入FIM设备标准; 和
- 将需要为附件10第IV卷编写关于FIM的标准。

8.2 程序

8.2.1 待定

8.3 指导材料

- 欧洲空中航行安全组织《关于飞行运行期间增强交通情景意识的飞行机组指导手册》;

- 欧洲空中航行安全组织《关于加强机场场面情景意识的飞行机组指导手册》;
- 欧洲空中航行安全组织《关于增强进近目视间隔的飞行机组指导手册》。

8.4 批准文件

- 航空无线电技术委员会DO-xxxx (编写中), 由SC214/WG-78工作组确定的增强的管制员——驾驶员数据链通信信息集。

— — — — —

附录 E

模块 B2-85：机载间隔 (ASEP)

摘要	通过如下方式创造运行效益：临时授权驾驶舱负责与配备适当的指定航空器之间保持间隔，从而降低发出冲突解决指令的必要性，同时减少 ATC 的工作量并使航空器能够沿更加高效的飞行剖面飞行。 飞行机组负责确保与新的指令中所提到的配备适当的指定航空器之间保持间隔，以此免除管制员对这些航空器之间的间隔进行管理的责任。但是，管制员继续负责与这些指令中不包括的航空器之间保持间隔。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-02：容量、KPA-04：效率、KPA-05：环境、KPA-06：灵活性、KPA-09：可预测性。	
运行环境/飞行阶段	航路阶段、海洋、进近、离场和进场。	
适用方面的考虑	当在某一特定情形下对间隔管理责任进行委托时，需要仔细进行安全论证，还需要评估给容量带来的影响，这意味着要就机载设备和装备的作用作出新的规定（新程序和培训）。预计机载间隔将首先用于海洋空域和朝着间距较小的平行跑道实施的进近。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理	
全球计划举措 (GPI)	GPI-16：决策支持系统和告警系统。	
主要依赖	B1-85	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计就绪的日期)
	标准就绪	估计 2023 年
	航空电子设备可用性	估计 2023 年
	地面系统可用性	估计 2023 年
	程序可用性	估计 2023 年
	运行批准	估计 2023 年

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 在国际民航组织《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件) 中，对机载间隔作了如下描述：

1.2 协作性间隔

1.2.1 当对间隔管理者的职责进行委托时，便会出现协作性间隔。这种委托被视为临时的，且终止委托的条件是双方共知的。委托可以是委托负责与各类危险或指定危险保持间隔。如果委托被接受，则接受代理人负责使用合适的间隔管理模式，遵守委托事项。

1.3 基线

1.3.1 基线由模块 B0-86 和 B1-85 中所述的机载监视应用系统的首次使用时间来确定。这些 ASAS-ASEP 运行将在下一步实施。

1.4 模块带来的变化

1.4.1 该模块将引入新的间隔模式。该模式将依靠航空器的能力，包括由广播式自动相关监视支持的机载监视，并由管制员委托驾驶员负责保持间隔。这取决于对新的机载最低间隔标准所作的界定。

1.4.2 通过机载间隔 (ASEP) 这一要素，飞行机组可确保与新的指令中所提的指定航空器之间保持间隔，以此免除管制员对这些航空器之间的间隔进行管理的责任。但是，管制员继续负责与这些指令中未包括的航空器，以及与 ASEP 所涉及的航空器和周围航空器之间保持的间隔。

1.4.3 机载间隔：飞行机组确保与新的指令中所提的指定航空器之间保持间隔，以此免除管制员对这些航空器之间的间隔进行管理的责任。但是，管制员继续负责与这些指令中未包括的航空器，以及与 ASEP 所涉及的航空器和周围航空器之间保持间隔。

1.4.4 典型的机载间隔应用系统包括：

- a) 对间隔管理职责加以委托情况下的间隔管理：飞行机组与前方指定航空器之间保持一个基于时间的间隔；
- b) 横向穿越和飞经：飞行机组调整横向飞行航径，以确保与指定航空器之间的水平间隔比适用的机载最低间隔标准大；
- c) 垂直穿越：飞行机组调整垂直飞行航径，以确保与指定航空器之间的垂直间隔比适用的机载最低间隔标准大；
- d) 成对进近：在此情况下，飞行机组负责保持朝平行跑道做最后进近时的间隔；和
- e) 在海洋空域内，如下几种使用新的机载最低间隔标准的程序被视为高度层更改程序 (ITP) 的一种改进：
 - 1) ASEP-ITF 高度层更改跟踪；
 - 2) ASEP-ITP 高度层更改程序；和
 - 3) ASEP-ITM 高度层更改汇聚。

2. 预期的绩效方面的实际改进

2.1 确定模块成功的指标载于《空中航行系统全球性能手册》(Doc 9883 号文件)。

容量	通过降低最低间隔标准并在可能情况下减轻空中交通管制员的工作量，使容量增加。
效率	最佳的飞行轨迹。
环境	由于飞行轨迹更佳，可降低油耗。
灵活性	可更加灵活地将气象条件等限制因素考虑在内。
可预测性	由于有了机载设备的性能标准，使冲突解决更加优化，还有可能更加标准化。
成本效益分析	对设备和培训成本与不利因素的减少情况进行权衡之后，方可确定。

3. 必要程序 (空中和地面)

3.1 需要为PANS-ATM和PANS-OPS规定ASAS-ASEP程序，并对作用和职责加以澄清。

4. 必要的系统能力 (空中和地面)

4.1 航空电子设备

4.1.1 执行机载间隔的航空器所需具备的技术包括：ADS-B IN能力、航空电子设备构成部分 (ASEP 设备/基于咨询通告的冲突解决功能)，以及基于驾驶舱的舱内显示的交通信息。

4.1.2 对于基准/目标航空器：具备ADS-B OUT能力，但其必须符合的标准尚待确定。

4.1.3 如果使用管制员 —— 驾驶员数据链通信，它必须符合由SC-214确定的信息集。

4.2 地面系统

4.2.1 在地面，需要配备特定的工具来评估航空器的能力和支持委托功能。这需要在相关各方之间对轨迹信息进行全面共享。可能有必要将短期冲突告警系统调整到用于这一程序的某一特定模式 (仅限于避让)。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 管制员和驾驶员双方都需要仔细评估和了解双方之间的角色变换，但是，该模块仍处于研发阶段，因此人的因素方面的考虑事项仍然处于一个通过建模和Beta测试来加以确定的过程中。今后在重述该文件时，将会更加具体地说明必要的过程和程序，以便对人的因素事项加以考虑。今后，将特别注重查明可能存在的人 —— 机界面问题和提出对这些问题加以考虑的高风险缓解战略。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 驾驶员需要接受培训和具备相关资格，以便能履行新的职责和确保正确使用新的程序和航空电子设备。

5.2.2 管制员需要接受培训和具备相关资格，以便能履行新的职责和确保正确使用新的程序和地面支持工具 (以便准确确定能够使用这些服务的航空器/设施)。

5.3 其他事项

5.3.1 责任问题有待考虑。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划 (空中和地面)

- 规章/标准化： 需要对包括第8.4节中所列材料的已公布的现行最低间隔标准加以更新。
- 批准计划： 待定。

7. 实施和示范活动 (编写文件时所掌握的情况)

7.1 目前使用情况

7.1.1 目前尚无。

7.2 计划或正在开展的试验

欧洲的项目

- ASSTAR (2005-2007年) 根据如下SESAR项目，启动了在欧洲适用ASEP和SSEP的工作：
 - SESAR项目04.07.04.b: ASAS-ASEP应用系统在海洋空域的使用

7.2.1 设计了机载间隔高度层更改跟踪 (ASEP-ITF) 和机载间隔高度层更改汇聚 (ASEP-ITM) 应用系统，供在海洋和其他非雷达空域内使用。

7.2.2 在机动飞行期间，ASEP-ITF将ITF航空器与基准航空器之间的间隔管理职责由管制员转交给飞行机组。这种职责的转交将给航空电子设备提出很高的精确度和完好性要求 (在ITF和基准航空器定位、机载监视及ASEP-ITF ASAS逻辑方面)。ASEP-ITF旨在成为一种加强垂直灵活性的手段，从而使航空器可以进行目前的程序性最低间隔标准不允许进行的高度层更改，所通过的方式是使高度层能够变换到在不同飞行高度层但在相同航迹上运行的基准航空器的飞行高度层。

7.2.3 在机动飞行期间，ASEP-ITM将ITM航空器和基准航空器之间的间隔管理职责由管制员转交给飞行机组。这种职责的转交将给航空电子设备提出很高的精确度和完好性要求 (在ITM和基准航空器定位、机载监视及ASEP-ITM ASAS逻辑方面)。ASEP-ITM旨在成为一种加强横向灵活性的手段，从而使航空器能够进行目前的程序性最低间隔标准不允许进行的航线改变，所通过的方式是使其能够做横向机动飞行，以便跟在一架在同一个飞行高度层上沿同一方向飞行的基准航空器的后面并与其保持一个最小的间隔。

7.2.4 这两个应用系统均要求机组使用由驾驶舱内设备提供的机载监视信息，以便确定机动飞行期间使用这些应用系统并与基准航空器之间保持一个缩小的间隔的可能时机。

SESAR项目04.07.06：航路轨迹和间隔管理 —— ASAS间隔管理 (协作性间隔)

7.2.5 该项目的主要目标是对在SESAR背景下引入ASAS间隔应用系统进行评估 (考虑到所有平台，包括军用空域和高空空域)。

7.2.6 该项目将侧重于探讨在特定和规定条件下将保持交通间隔的职责委托给装有适当设备的航空器的驾驶舱人员的可能性。

7.2.7 美国正在计划根据ADS-B IN航空规则制定委员会 (ARC) 2011年9月30日的报告，采用“规定间隔”应用系统。美国提出的概念为，仍然由管制员全部负责间隔管理，但管制员可将一项或多项任务分配给飞行机组，从而能够在运行中适用备选的间隔标准。美国正在研究在“间隔管理”中，为终端区运行 (进场和离场)，以及为程序性空域内海洋区域的运行采用“规定的间隔”。

8. 参考文件

8.1 指导材料

- 国际民航组织第十一次空中航行会议Conf/11-IP/5号文件：ASAS通告 (2003年) (草案)
- 美国联邦航空局/欧洲空中航行安全组织第23号行动计划—D3—机载监视在交通间隔管理中的实际作用 (2008年11月)
- 美国联邦航空局/欧洲空中航行安全组织第23号行动计划—D4—ASAS应用系统的要素和航空电子设备的辅助功能 (2010年)

— — — — —

附录 F

模块 B3-85：机载自主间隔 (SSEP)

摘要	通过完全授权驾驶舱负责对指定空域内装有适当设备的航空器之间的间隔进行管理从而降低进行冲突解决的必要性，来创造运行效益。效益将包括降低最小间隔标准、减少管制员的工作量、最佳的飞行轨迹和降低油耗。	
根据 Doc 9854 号文件确定的主要绩效影响	KPA-02：容量、KPA-04：效率、KPA-05：环境、KPA-06：灵活性、KPA-08：空中交通管理业界的参与；KPA-10：安全。	
运行环境/飞行阶段	航路阶段、海洋空域。	
适用方面的考虑	需要仔细进行安全论证，且还要评估给容量带来的影响，这意味着要就机载设备和装备的作用作出新的规定（程序和培训）。SSEP 将首先在交通密度较低的地区应用。	
根据 Doc 9854 号文件确定的整体概念组成部分	CM：冲突管理	
全球计划举措 (GPI)	GPI-16：决策支持系统和告警系统。	
主要依赖	B0-86、B2-85 和 B2-101	
整体准备就绪清单		状态 (现已就绪或估计就绪的日期)
	标准就绪	估计 2028 年
	航空电子设备可用性	估计 2028 年
	地面系统可用性	估计 2028 年
	程序可用性	估计 2028 年
	运行批准	估计 2028 年

1. 说明

1.1 概述

1.1.1 机载间隔的描述见《全球空中交通管理运行概念》(Doc 9854 号文件)。

自主间隔

1.1.2 自主间隔指由空域用户在其空域活动中负责与一个或多个危险保持间隔的情形。

1.1.3 完全自主间隔指空域用户在其空域活动中负责与所有危险保持间隔的情形。在此情况下，不会涉及间隔提供服务；但是，可以使用其他的空中交通管理服务，包括战略冲突管理服务。

1.2 基线

1.2.1 基线由模块 B0-86 (高度层更改程序)、B1-85 (ASAS-ASPA 间隔管理) 和 B2-85 (临时委托驾驶舱进行机载间隔管理) 中所述的机载监视应用系统的首次使用时间来确定。ASAS-SSEP 运行将在下一

步进行，从而给装有适当设备的航空器更多的自主权。

1.3 模块带来的变化

1.3.1 该模块将引入自主间隔。自主间隔将依靠航空器的能力（包括由广播式自动相关监视支持的机载监视），并由指定空域的驾驶员负责间隔管理。

1.3.2 机载自主间隔：飞行机组确保其航空器与周围所有航空器之间的间隔。管制员不承担间隔管理责任。将首先在海洋空域和低密度空域内应用自主间隔。

1.3.3 典型的机载自主间隔应用系统包括：

- a) 在由 ATC 管制的空域内的机载自主间隔；
- b) 在隔离的航路空域内的机载自主间隔；
- c) 在设备混装的航路空域内的机载自主间隔；和
- d) SSEP-FFT，即海洋航迹上的自由飞行。

2. 预期的绩效方面的实际改进

2.1 确定模块成功的指标载于《空中航行系统全球性能手册》(Doc 9883 号文件)。

容量	通过降低最低间隔标准并在可能情况下减轻低密度空域内空中交通管制员的工作量，甚至是限制空中交通服务部门在低密度空域的战术作用，使容量增加。
效率	最佳的飞行轨迹。
环境	由于飞行轨迹更佳，可降低油耗。
灵活性	可更加灵活地将气象条件等限制因素考虑在内。
空中交通管理业界的参与	驾驶员发挥更多的作用。
安全	有待验证。
成本效益分析	在对设备和培训成本与不利因素的减少情况进行权衡之后，方可确定。

3. 必要程序（空中和地面）

3.1 需要为PANS-ATM和PANS-OPS规定ASAS – SSEP程序，并需要确定可适用的最低间隔标准。必须规定进入和离开指定空域的运行程序。

4. 必要的系统能力 (空中和地面)

4.1 航空电子设备

4.1.1 就自主间隔 (SSEP) 而言, 主要能力体现在SSEP功能上。SSEP由三大主要功能构成, 即机载监视、冲突探测和冲突解决。

4.2 地面系统

4.2.1 对于在一个准许配备了相关设备和未配备相关设备的航空器同时运行的混合空域内的自主间隔, 需要在地面配备特定的工具来评估航空器能力, 支持和监测由实施自主间隔的航空器进行间隔管理, 同时管理其他航空器之间的间隔。这就需要在相关各方之间对轨迹信息进行全面共享。

4.2.2 对于隔离空域内的自主间隔, 有必要检查所预测的交通密度是否允许使用此种缓解模式, 以及所涉航空器是否被允许飞经该空域。可能有必要配备特定的工具, 对从自主间隔空域向传统空域的转换加以管理。

5. 人的行为能力

5.1 人的因素方面的考虑事项

5.1.1 需要对管制员和驾驶员的职责变换进行仔细评估。需要开展具体培训并取得特定资格。

5.2 培训和资格要求

5.2.1 驾驶员需要接受培训和具备相关资格, 以便能履行新的职责和正确使用新的程序和航空电子设备。需要为驾驶员和管制员提供自动化支持, 因此必须对他们进行培训, 使其能够适应新的环境, 并能确定可在混合模式环境下使用相关服务的航空器/设施。

5.3 其他事项

5.3.1 责任问题有待考虑。

6. 规章/标准化方面的需求和审批计划 (空中和地面)

规章/标准化: 为加强飞行情报的交换, 需要对如下文件进行更新:

- 国际民航组织Doc 4444号文件《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》
- 国际民航组织Doc 8168号文件《航空器的运行》
- 美国联邦航空局咨询通告 (待定)、欧洲航空安全局文件修订 (待定)

- 预计将对附件2 —— 《空中规则》、附件6 —— 《航空器的运行》、附件10 —— 《航空电信》和附件11 —— 《空中交通服务》进行修订

7. 实施和示范活动 (编写文件时所掌握的情况)

7.1 目前使用情况

7.1.1 目前尚无。

7.2 计划或正在开展的活动

- ASSTAR
- SESAR项目04.07.04.b
- ASAS-ASEP应用系统在海洋空域的使用

7.2.1 设计了机载间隔高度层更改跟踪 (ASEP-ITF) 和机载间隔高度层更改汇聚 (ASEP-ITM) 应用系统, 供在海洋和其他非雷达空域内使用。

7.2.2 在机动飞行期间, ASEP-ITF将ITF航空器与基准航空器之间的间隔管理职责由管制员转交给飞行机组。这种职责的转交将给航空电子设备提出很高的精确度和完好性要求 (在ITF和基准航空器定位、机载监视及ASEP-ITF程序方面)。ASEP-ITF旨在成为一种加强垂直灵活性的手段, 从而使航空器可以进行目前的程序性最低间隔标准不允许进行的高度层更改, 所通过的方式是使高度层能够变换到在不同飞行高度层但在相同航迹上运行的基准航空器的飞行高度层。

7.2.3 在机动飞行期间, ASEP-ITM将ITM航空器和基准航空器之间的间隔管理职责由管制员转交给飞行机组。这种职责的转交将给航空电子设备提出很高的精确度和完整性要求 (在ITM和基准航空器定位、机载监视及ASEP-ITM程序方面)。ASEP-ITM旨在成为一种加强横向灵活性的手段, 从而使航空器能够进行目前的程序性最低间隔标准不允许进行的航线改变, 所通过的方式是使其能够做横向机动飞行, 以便跟在一架在同一个飞行高度层上沿同一方向飞行的基准航空器的后面并与其保持一个最小的间隔。

7.2.4 这两个应用系统均要求机组使用由驾驶舱内设备提供的机载监视信息, 以便确定机动飞行期间使用这些应用系统并与基准航空器之间保持一个缩小的间隔的可能时机。

SESAR项目04.07.05: 混合模式环境中的自主间隔

7.2.5 开发ASAS的一个目标是能够在混合模式运行环境中, 实施自主间隔。其目的是使实施自主间隔的航班与由空中航行服务提供者进行间隔管理的航班能够在同一个空域内运行。该项目分为两个阶段, 目标如下:

- 第一阶段: 评估4D协议与ASEP应用系统之间的兼容性, 以此作为向自主运行迈出的一步。
- 第二阶段: 为混合模式 (即传统模式、新的机载模式 (ASEP-C和P) 和新的空中航行服务提供者模式) 中SSEP应用系统的使用拟定运行概念并对该概念加以验证。

7.2.6 主要目标是对执行间隔管理任务时对4D、ASAS和传统交通进行的整合加以验证。重点将放在传统间隔模式和新的间隔模式之间的相互作用，以及对容量、效率、安全性和可预测性的影响上。此外，还将对安全性和容量之间的关系进行研究，目的在于即便在交通量增长的情况下，也可使严重事故征候的数量降低。

SESAR WP4.7.6: 航路轨迹和间隔管理 —— ASAS间隔 (协作性间隔)

7.2.7 该项目的主要目的是对在SESAR背景下引入ASAS间隔应用系统进行评估 (考虑到所有平台，包括军用空域和高空空域)。该项目将侧重于探讨在特定和规定条件下将交通间隔管理任务委托给装有适当设备的航空器的驾驶舱的可能性。

8. 参考文件

8.1 指导材料

- 国际民航组织第十一次空中航行会议Conf/11-IP/5号文件：ASAS通告 (2003年) (草案)
- 美国联邦航空局/欧洲空中航行安全组织第23号行动计划—D3—机载监视在交通间隔管理中的实际作用 (2008年11月)
- 美国联邦航空局/欧洲空中航行安全组织第23号行动计划—D4—ASAS应用系统的要素和航空电子设备的辅助功能 (2010年)

8.2 批准文件

- 国际民航组织Doc 4444号文件《空中航行服务程序 —— 空中交通管理》
- 国际民航组织Doc 8168号文件《航空器的运行》
- 美国联邦航空局咨询通告 (待定)、欧洲航空安全局文件修订 (待定)