



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-91-FS-2018-006R1

下发日期:2018年2月24日

使用数据链通信系统的运行批准程序

目 录

1.总则	1
2.背景和定义	2
3.飞行运行中使用数据链通信的批准	5
4.使用数据链通信人员的资格和培训要求	8
5.维修要求	15
6.数据链通信的运行使用	16
7.数据链运行不正常事件报告	20
8.外国航空承运人使用数据链通信系统要求	22
附件 A 术语	24
附件 B 运营人数据链通信事件报告信息(样例)	25
附件 C MEL 与 MMEL	26
附件 D 飞行计划	28
附件 E 数据链通信简介	31
附件 F PBCS 概要	40
附件 G 实施 PBCS 的通信服务商(CSP)要求	51
附件 H 全球 PBCS 实施情况	56
附件 I PBCS 性能地区监控组织	57

使用数据链通信系统的运行批准程序

1. 总则

1.1 目的

本咨询通告为使用不同数据链通信系统的航空运营人提供了获得飞行运行中使用数据链通信系统运行批准的方法,还为航空运营人使用数据链通信系统提供了政策、流程和培训要求等。

通告中要求运行批准的飞行中数据链运行主要包括 CPDLC 和 ADS-C。

1.2 适用范围

本咨询通告适用于 CCAR-91 部、CCAR-121 部、CCAR-135 部的航空运营人,规定了获得使用数据链通信系统(包括基于性能的通信与监视, PBCS)的运行批准程序,可接受的训练和维修办法,以及使用的运行政策。还规定了飞行机组在空中交通管制数据链不正常事件中应采用的相关措施,以及外国承运人(CCAR-129 部)在中国空域内使用数据链通信的准则。

1.3 依据及参考材料

(1)《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》, CCAR-121;

- (2)《外国公共航空运输承运人运行合格审定规则》，
CCAR-129；
- (3)《小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则》，
CCAR-135；
- (4)《航空器的运行》，ICAO 附件 6；
- (5)《基于性能的通信和监视(PBCS)手册》，
ICAO Doc 9869；
- (6)《基于性能的导航(PBN)手册》，ICAODoc.9613；
- (7)《全球运行数据链(GOLD)手册》，ICAO Doc.10037；
- (8)《基于性能的水平间隔标准应用监控手册》，
ICAO Doc.10063；
- (9)《Data Link Operations Approval》，FAR AC-90-117；
- (10)《Operational Authorization Process for Use of Data Link Com-
munication System》，FAR AC120-70C ；
- (11)《航空通信程序指南》，AC-91-FS-2016-32。

2.背景和定义

2.1 数据链的实施

在飞行运行中广泛应用的数据链通信包括：起飞前放行(PDC)、数字自动航站信息系统(D-ATIS)、通信导航监视/空中交通管理(CNS/ATM)、管制员-飞行员数据链通信(CPDLC)、飞行信息系统/空中交通信息系统(FIS/TIS)、自动相关监视(ADS)等。无论是卫星、甚高频或高频空地数据网络，数据链通信应用的操作

均无需航空运营人掌握特别的知识,但是这些应用可能受限于所采用的端到端的数据链服务等级(如 ACARS, ACARS/ARINC622, CNS/ATM-1)。本咨询通告向航空运营人提供了空中交通服务通信中使用数据链通信系统的方式和相关信息,以及特殊数据链事件的处理方法,促进数据链通信使用技术标准化。

2010年,国际民航组织(ICAO)运行数据链专家组(OPLINKP, Operational Data Link Panel)修订 ICAODoc9869 并将其重命名为《基于性能的通信与监视(PBCS, Performance-Based Communication and Surveillance)手册》,建立了使用所需通信性能(RCP)、所需监视性能(RSP)指标定义的 ATM 运行方式(ATM operation)的客观评价标准——基于性能的 CNS/ATM(Performance Based CNS/ATM)模型。该模型要求 ATM 运行方式与提供支撑的 CNS 部件的性能均符合相应的所需性能规范。

PBCS 概念提供了一整套运行标准,以客观指标评估现有和未来的通信/监视技术,进而促进 ATM 运行方式的进步。在 ICAO Doc. 4444 中规定了由 PBCS 支撑的基于性能的时间标准,可在洋区或偏远地区 ATM 运行使用缩小水平间隔(Reduced Horizontal Separation Minima)。

PBCS 提供了对某种具体 ATM 运行方式所要求和使用和技术性能、人员表现等方面的具体评估标准,可依据评估结果评价 ATM 运行方式及对应通信/监视技术的可行性。

同时,PBCS 还提供了评估由通信/监视性能改变而导致空中

交通服务 (ATS) 运行标准变化的方法,具体可参见 ICAO Doc 9869。

ICAO 决定全球 PBCS 运行规范实施时间节点为 2018 年 3 月 29 日 (UTC 时间)。ICAO 要求各国民航当局应按照规定时间及时发布 PBCS 运行政策等指导性文件、空管部门应提供符合 RCP/RSP 规范的服务,在航行资料汇编 (AIP) 中发布相关 RCP/RSP 要求,空管自动化系统增加支持飞行计划中 PBCS 能力标识 (descriptor) 的信息处理功能等;运营人应获取相应运行批准以在飞行计划中申报 RCP/RSP 能力,并参与 PBCS 性能监控项目等。

2.2 定义

2.2.1 空中交通数据链通信服务

数据链通信服务包括:空-地和地-地数据网服务,特定的数据链报文设置和协议,航空器设备,空中交通服务设施设备,以及提供在大多数情况下无需转换成语音程序的主要和辅助的空中交通服务通信程序。

2.2.2 数据链通信系统

数据链通信系统 (Data Link Communication System) 通常是指基于数字或模拟的发送和接收数字信息系统,“数据链”是一个通用术语,涵盖不同类型的数据链通信系统和子网络。

2.2.3 基于性能的通信与监视 (PBCS)

PBCS 包括适用于通信手段的 RCP 规范 (RCP Specification) 和适用于监视手段的 RSP 规范 (RSP Specification)。

(1) RCP 规范

在空域实施基于性能的通信(PBC)时,对空中交通服务规范、机载设备能力、运行规范等的一系列要求的集合。

(2) RSP 规范

在空域实施基于性能的监视(PBS)时,对空中交通服务规范、机载设备能力、运行规范等的一系列要求的集合。

3. 飞行运行中使用数据链通信的批准

3.1 总则

数据链通信系统的安装必须获得局方航空器型号设计更改批准,通过修订 TC/VTC、签发 STC/VSTC、或有记录表明型号审定当局对数据链通信系统的服务通告(SB)或者补充型号合格证已经执行完成。

在系统使用前,运营人必须修订其运行规范,以满足相关国际标准并通过局方审定。运行规范的修订包括训练标准,维修标准,手册,运行程序,MEL 和其他安全有效地使用数据链通信系统的相关部分。

世界部分空域/航路已按 RCP/RSP 规范实施 PBCS 运行。运营人如计划在这些空域/航路实施 PBCS 运行,必须确保其飞机、运行程序、培训和维修符合所要求的 RCP/RSP 规范,以获得 PBCS 运行批准。

3.2 运行批准

数据链通信运行的批准标准取决于预期运行的特定通信要

求。相关大纲(如训练大纲、维修大纲)通常按照每一特定机型进行批准;如大纲中有适用于不同机型的通用部分,则该通用部分不需要重复批准。

3.2.1 申请运行批准材料清单

运营人向局方申请使用数据链通信运行批准的材料清单:

(1)数据链通信系统设备符合性声明(SoC),包含对数据链通信系统的描述、设计认证、现有构型等;

(2)数据链通信系统的制造商、系列/型号/件号,包括所有的STC和AFM限制与程序;

(3)运营人运行政策、流程、程序;

(4)飞行、维修、签派人员训练大纲;

(5)最低设备清单(MEL);

(6)维修工程管理手册与检查大纲。

运营人向局方申请PBCS运行批准,除上述材料外还需递交以下材料:

(1)运营人申请使用数据链通信运行批准的所有材料,相关内容应按RCP/RSP规范要求予以明确;

(2)运营人拟实施PBCS运行的区域/航路、及对应的运行政策与程序清单;

(3)运营人拟实施PBCS运行所在区域/航路的空管单位列表;

(4)运营人与CSP所签订的服务合同或运营人已加入Global

PBCS Charter 的证明；

(5)运营人在申请 PBCS 运行区域的数据链通信系统合规性能统计；

(6)局方要求的其它文件。

注 1:运营人与 CSP 所签订服务合同中与 PBCS 相关的要求、Global PBCS Charter 介绍等详见附件 G。

注 2:数据链通信系统合规性能统计详见 6.5。

3.2.2 数据链通信的批准程序

局方负责审查和批准数据链通信系统的安装、训练大纲、维修大纲、MEL 以及数据链通信运行程序等。监察员应注意航空器评审(AEG)报告中针对特定情况注明的限制与指导条款。

在获得运行批准前,或在现有的运行规范中增加区域、航路和程序,运营人应证明航空器机载数据链系统与 ATC 机构使用系统的兼容性(例如:FMS 系统,ACARS 界面,打印机,无线电管理面板和沿飞行航路设置的空中交通设施),所采用的服务商和空地数据链通信子网必须与申请批准的一致。

颁发 PBCS 运行批准后 6 个月内,运营人应提供数据链运行报告证明其 PBCS 运行符合相关运行规范。

3.2.3 数据链通信的批准方式

对于 CCAR-91 部运营人、局方以授权信(LOA)的方式予以批准;对于 CCAR-121 部、CCAR-135 部运营人,局方以颁发运行规范的方式予以批准,在运行规范中颁发或修订 A0083 款。

3.2.4 数据链通信的重新批准

针对被撤销数据链通信运行批准的运营人,如果运营人需重新获批准,应当明确消除被撤销批准的根源,然后向局方提出申请,局方将视情重新评估、审核并签发运行批准。

3.3 运行批准的撤销

当发现下述情况时,局方将撤销运营人相应的数据链运行批准:

(1)初始批准的条件发生变更。如,航空器结构或设备加改装后,配置发生变化,经评估会造成初始运行批准失效;或者数据链通信服务提供商不能提供相应规范所要求的服务。

(2)运营人如果经常出现航空器设备故障引起的误差和人为操作误差,不能证明其航空器的持续适航的有效性。

4.使用数据链通信人员的资格和培训要求

4.1 总则

运营人在实施数据链通信运行前,应该制定相应的政策、流程和程序,并确保使用数据链通信的机组、飞行签派员、维修人员等完成相关的训练以确保人员资质能力。

4.2 机组资格要求

对于不同机组资格和训练的批准取决于航空运营人使用系统的状况。航空运营人应当至少完成下列培训和评估内容,以确保机组获得合适的数据链通信资格。

4.2.1 机组数据链通信的理论培训

首次数据链通信训练和资格检查可包含在初始训练、转机型训练、升级训练、复训、差异训练或单独的训练和资格检查中。数据链通信课程训练可以和其他课程相结合(如常规训练、复训检查、熟练或航线训练),也可以单独开设课程。

初始理论训练应涵盖下列内容(在随后的训练中,只需涉及新的、修订过的和强调的项目):

(1) 数据链通信的总体概念

通常数据链通信理论训练应涵盖数据链通信系统原理、PBCS基本概念与要求(适用于申请 PBCS 运行批准)、如何正确使用数据链通信系统等内容。机组成员应掌握数据链通信系统运行的基本概念、标定的性能参数、数据链通信的分类、正常和非正常使用程序及使用限制。

(2) 系统提供的服务等级和预期的飞行机组反应

理论训练应向机组讲授,正常情况下机组对数据链信息的预期反应,包括:确认接收信息、同意接受、拒绝接受、稍后回复、取消数据链等内容。

机组对数据链通信要求、RCP/RSP 规范要求和其他事项有恰当的反应。不同地区空域设置的 PBCS 标准会有不同,具体要求可参考各地区 AIP。

(3) 数据链通信电文、术语和系统信息

机组应熟悉数据链信息短语、简字简语、习惯用语、缩略语、术语、信息地址、设备和在图例、手册中描述的设备及性能以及相关

的应用术语。

(4) 空中交通服务通信、协调及其使用数据链的经历

应告知机组和签派员数据链通信的飞行计划分类、ATS 间隔标准、程序和 MEL 的经历。训练应包括在数据链通信不正常情况下转换到语音通信程序和其他相关程序。当发生数据链通信意外事件时,为确保顺利转换到其它适用的管制间隔,需要与相关的 ATC 进行必要协调,例如:数据链通信失效时转换到不同的间隔标准。

(5) 数据链通信设备组件、控制、显示、语音警告和通告

程序训练内容包括数据链通信术语、符号、运行、可选性的控制和显示功能,还应包括运营人特有的航空器通信能力、采用的特有程序、报文集、信息预计的传送时间、系统失效、约束和限制。

(6) AFM 信息

AFM 列出关于数据链通信模式下的操作信息,正常和非正常的机组操作程序,对失效通告的回应和 AFM 中相关的限制。

(7) 与 CPDLC/ADS-C 操作相关系统的 MEL 规定

机组、签派、维修人员都应遵循 MEL 的规定。运营人应根据预期的运行情况,为某些具体系统采用规定运行。修订 MEL 以明确每个相关系统/子系统失效时对数据链通信运行能力的影响。

(8) 数据链事件报告格式与程序;

(9) PBCS 的相关概念、适用的 RCP/RSP 规范和性能要求知识(适用于申请 PBCS 运行批准);

(10) 人为因素

针对数据链通信和运行环境对飞行机组的特殊要求。

4.2.2 机组数据链通信的操作训练

除理论培训外,机组还应接受相关的操作训练(如正常程序的使用和对数据链咨询信息的回应)。机组在数据链操作培训中应接触到典型的可预期的信息。训练应明确数据链通信程序、许可和机组回应。

4.2.2.1 操作训练内容

机组操作训练内容应包括:

- (1) 接收和处理信息;
- (2) 接受、拒绝、或取消信息;
- (3) 储存和恢复信息;
- (4) 将信息输入到相应的控制/显示设备中使用(如 FMS 等),编辑和发送信息;
- (5) 向 FMS 输入请求信息(如适用,通过数据链传输飞行计划中的航路点);
- (6) 管理通信系统;
- (7) 建立和终止系统运行;
- (8) 转换使用无线电频率(若机组可操控);
- (9) 数据链连接丢失时重新建立连接;
- (10) 及时、正确判断显示、语音警告和提示;
- (11) 正确处置数据链通信失效、对于不可接受的数据链报文

与 ATC 进行恰当的沟通；

(12) 数据链通信系统的故障识别和与数据链相关的特殊问题；

(13) 人为因素影响下(如脑力下降、失去情景意识、RCP 规范的相应时间配额), 机组使用数据链通信软件、硬件的能力。

4.2.2.2 操作训练的可用方式

训练可以使用装有数据链通信设备的设施和飞行模拟训练装置(FSTD)；如果训练能够达到 4.2.2.1 的要求, 可使用计算机教学(CBT)而不需使用模拟机和训练设备。该训练应被认可, 并与下列标准一致：

(1) 局方及行业指南；

(2) 应当与特定的数据链通信系统的训练相一致；

(3) 在设计中应使用不同表达方式, 语言、缩写等, 考虑与其他数据链通信系统的差异或兼容性(数字相对于模拟), 减少负面人为因素；

(4) 训练应真实描述数据链通信方案；

(5) 训练应表现出可预计的正常传输延迟；

(6) 训练要明确说明正确的信息指示、显示声明和语音警告, 并要求机组做出正确的回应。

4.3 机组的初始评估

在使用数据链通信前, 应对每个飞行机组使用数据链通信的知识和能力进行初始评估。可接受的初始评估方法包括：

(1) 由授权的教员或飞行检查员使用具有模拟数据链通信交换能力的模拟机或训练设备进行评估；

(2) 由授权的教员或飞行检查员通过航线运行、训练飞行、熟练检查、运行经历、航线检查进行评估；

(3) 使用具有能够模拟数据链通信情景，并记录和反应飞行机组能力的计算机系统进行评估；

(4) 其他局方可接受的方式。这些方式必须达到与上述(1)(2)(3)同等效果。

注：合格证持有人获得在运行中使用数据链通信系统的批准后，教员应当对其机组人员进行初始数据链通信使用评估。

4.4 近期经历

除非在运行规范中要求，一旦机组已完成初始训练和复训，无需额外增加通信经历。

4.5 机组资源管理

在使用数据链通信时，应考虑有效的团队合作。

4.6 航路航线检查

当使用配备数据链通信设备的航空器进行航线检查时，飞行检查员可将数据链通信的使用列为检查参考项目。

4.7 数据链通信理论培训方法

合适的训练方法适用于各航空承运人的训练大纲。对于数据链通信理论的训练没有特定的训练方法。通常的训练方法可以将地面教学、手册信息、飞行机组通告与上述涵盖的其他理论训练科

目相结合。

4.8 飞行签派员训练

飞行签派员或其他运行控制人员应掌握足够的数据库通信知识,培训应包括:

- (1) 飞行计划标准(详见附录 D);
- (2) ATSU 间隔条件和程序;
- (3) 基于数据库通信的最低设备清单(MEL)摘要或额外条款;
- (4) 在数据库通信服务发生异常的情况下,转换为与语音通信和其他应急程序相关的程序;
- (5) 针对数据库通信不正常事件和管制单位(ATSU)协调;
- (6) 当数据库信息服务发生故障时转变为不同间隔标准的应急程序。

4.9 维修人员培训

运营人应当按照相关规章的要求提供足够的数据库通信系统维护培训,以确保其维护人员和不属于运营人正式员工的航站合同维护人员能够正确地实施数据库通信系统的维修计划。该培训包括但不限于系统安装、改装、报告系统偏差的改正、测试设备的使用、相关程序、MEL 放行和返回服务的授权。

4.10 复训

数据库通信训练应当结合在已经建立的其它训练大纲中,并定期进行复训。

飞行机组数据链通信复训应当结合 4.2.2 中的要求,并涵盖涉及航线运行经验、系统变化、程序变化和其它特殊内容。

4.11 使用其他大纲的经历

运营人可从已经批准的现行地空数据链培训大纲中获得经历。例如,先前使用地空数据服务(如不同航路或不同类型的运行)、或从培训中心、制造商处获得的经历。主任监察员确定运营人的相关经历时,应当考虑到运营人是否使用了局方批准的其他培训大纲,验证新的申请与相关培训大纲的差异。

5. 维修要求

5.1 总则

数据链通信维修程序及其修订必须作为运营人维修手册的一部分获得局方的批准或认可。运营人应当证实,数据链通信维修程序与数据链通信系统制造商和航空器制造商规定的的数据链通信维修程序相一致。运营人应在 MEL 中包含相关的放行标准。运营人应确保所有维修人员遵守维修方法,特别是当新的或不熟悉的设备投入使用时。运营人不确定数据链路相关设备所需的维护程序时应与其飞机制造商服务代表联系。

5.2 航空器适航

AFM 应明确数据链通信机载设备兼容性、数据链通信子网类型、性能均满足相应适航标准要求。

5.3 符合性声明(SoC)

由于确定资格标准的复杂性,运营人必须从拥有其数据链设

计批准的实体处获取 SoC。该实体可为飞机制造商,运营商,数据链机载设备制造商或者其他机构。

可接受的 SoC 文件包括:

- (1) 型号合格证 (TC, the Type Certificate);
- (2) 补充型号合格证 (STC, the Supplemental Type Certificate);
- (3) 飞行手册 (AFM)、补充飞行手册 (AFM Supplement);
- (4) 其它局方适航部门认可的文件。

申请 PBCS 运行批准的运营人,在向局方提交的 SoC 中应明确飞机数据链系统达到相应 PBCS 运行所要求的 RCP/RSP 规范。

5.4 构型控制

运营人应该确保其飞机处于能提供可接受的数据链通信性能的电子构型。运营人应该明确构型控制的方法(零件手册等)。

5.5 数据链通信系统更改(含软件更新)

运营人应确保飞机每次系统更改后的飞机适航性,包括必要时更新数据链通信软件,并且保证机载和地面系统能够识别安装的数据链通信能力等级并做出正确回应。设计更改不得影响飞机数据链通信性能并提供相应证明。

5.6 数据链通信设备“返回使用”政策

运营人应当制定数据链通信设备“返回使用”政策,当飞机在排除一次数据链通信系统故障或实施维修工作后,返回使用时要确保数据链通信系统的正常功能。

6. 数据链通信的运行使用

6.1 总则

使用数据链通信的运营人都应当遵守和执行本咨询通告中有关数据链通信训练所要求的技术和指南。

6.2 飞行机组职责

在运行中,数据链通信被指定作为一种主要的或补充的通信方法,机组应当按下列要求对数据链信息做出快速、正确的初始反应。

(1) 在需要时快速生成信息;

(2) 对信息进行恰当的反应(例如,RCP240规范中60秒机组回应操作);

(3) 恰当的机组协调,以便每个飞行机组成员能得到所需的、一致的信息。如飞行机组应独立查看数据链上行/下行报文,得到另一飞行机组成员确认后,方可执行指令或实施发送;

(4) 对信息做适当的保存,以便于后续操作;

(5) 对不明确信息进行恰当处理;

(6) 根据运行环境或指令要求,合理使用数据链和话音通信(例如,使用话音通信作备份,或为澄清不正常情况进行通信);

(7) 如果接收到的数据链报文与话音通信内容不一致,应使用话音与管制员进行确认。

6.3 数据链通信使用方法

推荐的数据链通信使用方法如下:

(1) 为了排除不必要的通信和可能与地面设备的冲突,数据

链通信应当仅与所飞航路或程序要求的特定设备一起使用。例如:仅在为支持飞行计划或飞行运行要求所必需时,才能与指定的地面设备以外的设备进行数字通信。

(2)应避免自由文本数据链信息。如果必须发送自由文本数据链信息,应当使用标准航空术语和公认的缩略语并以英文书写。

(3)在离港前对数据链通信的能力进行检查和确认。

6.4 运营人的责任

运营人使用数据链通信应有以下责任:

(1)对于在各种环境下的通信和使用新的或更改后的部件或软件时,需确认其功能正常;

(2)确保对突发数据链事件的跟踪与评估,并定期评估数据链通信系统运行性能。发现问题时,按本咨询通告“7.数据链运行不正常事件报告”中规定进行报告;

(3)定期评估训练、检查和维修程序,以确保其正确性、一致性、适时性和有效性。

6.5 数据链通信系统运行性能统计

运营人向局方申请 PBCS 运行批准时,需向局方提供数据链通信系统合规性能统计;获得 PBCS 运行批准后,运营人应定期评估数据链通信系统运行性能。

运营人应依照相应 ANSP 所承担的性能监控项目中示范的性能数据评估其机载数据链系统,包括依据相应 RCP/RSP 规范对 CPDLC 的双向通信 ACP 数据、ADS-C 的 ASP 数据实施评估。

若暂无可用的性能统计数据,在该空域的初始合规性(initial compliance)可由 SoC 代替,但需在批准后的运行中收集性能监控数据作为合规性能统计。性能监控数据收集量不少于 180 个航班。

对拥有相同数据链通信构型机队,运营人不必提供每一架飞机的合规性能统计数据;对仅拥有一架飞机的运营人,可提供具有相同数据链构型(制造商、型号、系列也必须相同)的其它飞机的合规性能统计数据。

6.6 ATC 职责

运营人可以认为 ATC 遵循了以下程序:

(1) 机组以管制员发布的最新的语音或者 CDPLC 指令为准,必要时通过语音予以核实;

(2) 培训 ATC 数据链专家,使他们了解飞行机组对数据链咨询信息的预期反应,并尽可能地安排这些专家在装有数据链通信设备的飞机上熟悉这些通信程序;

(3) 当机组要求时提供数据链信息的解释和确认,必要时,帮助机组返回到指定的放行许可或提供补充许可;

(4) 对于经常发生数据链通信问题的空域和机场,通报相关部门,以便采取适当的改进措施,完善空地通信系统,对程序和空域进行适当的调整。

6.7 飞行计划

飞行机组和签派员准备使用数据链通信前必须提交准确的飞

行计划(如附件 D 所示,《飞行计划要求》)。

运营人只有获得 PBCS 运行批准,方可在飞行计划中填写相应的 RCP/RSP 规范代码。

在飞行计划中准确填写相应 RCP/RSP 规范代码,有助于 AT-SU 的自动化系统获知飞机和运营人的 PBCS 运行能力以区分所应用的 ATM 运行模式(如缩小水平间隔等)。

如果运营人在飞行前未及时安装相应的数据链设备,则必须提交能够准确反映修正性能参数的飞行计划,此飞行计划应准确反映飞机目前的运行能力。

7.数据链运行不正常事件报告

7.1 总则

运营人应制定数据链运行不正常事件报告程序(可参照《全球运行数据链(GOLD)手册》),确保数据链运行不正常事件信息报告至事件发生地或指定的区域性 PBCS 性能监控组织。运营人和生产厂商应完善程序,确保相关数据链运行不正常事件能够被及时有效识别、跟踪并改进。该程序应:

- (1)合理评估数据链运行不正常事件;
- (2)必要时,对数据链运行不正常事件信息进行跟踪、报告;
- (3)使生产厂商和局方随时了解数据链通信在空域中的运行性能情况。

7.2 数据链运行不正常事件

数据链运行不正常事件是指在运行中出现的,包含但不限于

以下一种或多种情况：

- (1) 登录/通知失败、断线、信息错误/乱码、超时等；
- (2) 数据链系统性能低于正常运行要求(如：RCP240/RSP180规范等)；
- (3) 涉及使用数据链程序或运行的空中交通管制运行差错；
- (4) 因无法正常使用数据链服务而导致增加机组额外工作量。

7.3 飞行机组对数据链运行不正常事件的报告

一旦收到 ATC 询问,或意识到偏离 ATC 指令之后,飞行机组应当正确地使用 AIP 公布的通信方式向 ATC 报告。

当出现数据链通信异常,程序困难或特定的系统失效等情况时,按照规定的程序并选择下列方法中一种或多种方式报告：

- (1) 飞行机组/观察员问卷调查；
- (2) 写入飞机记录本,或使用其他通信手段(如 SATCom 等)报告；
- (3) 运营人使用的其它记录(例如“机长报告”)。在附件 B 中给出了典型的数据链事件报告格式。

7.4 不正常事件报告及处置

(1) 运营人应按照事件发生地发布的 AIP 要求进行事件报告,同时按照要求向指定的区域性 PBCS 性能监控组织提交事件报告；

(2) 指定的区域性 PBCS 性能监控组织收集必要信息、实施分

析、与相关方合作共同提出解决方案；

(3) 指定的区域性 PBCS 性能监控组织将分析报告告知局方等管理单位、运营人或必要的相关合作方等；

(4) 运营人应当向局方提交数据链通信中经常发生的问题或数据链系统本身问题的报告, 这些问题可能与系统性能、生产厂商或数据链运营商有关。

8. 外国航空承运人使用数据链通信系统要求

8.1 总则

外国航空承运人在公布提供数据链服务的中国空域运营时, 应按照公布的 AIP 要求使用数据链通信系统。

8.2 外国航空承运人使用数据链通信系统的规定

(1) 外国航空承运人在中国空域内或使用中国设施运行装有数据链通信功能的飞机之前, 应该获得所在国颁布的有关数据链通信的运行批准。

(2) 当在中国空域内运行时, 如需使用数据链通信系统, 必须安装和使用与 AIP 中要求的兼容性相符的数据链通信系统。并须以合适的的数据链模式、在 ATC 所指定的合适频率上操作。

(3) 航空器必须被分配一个由 ICAO 指定的 24 位飞机识别码作为一个特定的专用地址, 该地址码能够被数据链识别。当该地址码设置后, 即是唯一的。不能改变、不能重叠, 不能设置与 ATC 或数据链安全功能存在潜在冲突的地址码。

(4) 当在中国空域运行时, 必须使用 ICAO、本咨询通告或其

它同等局方可接受的规范标准所指定的数据链的训练和程序。

(5) 当发生与数据链运行不正常事件时,须按 AIP 所公布的方式进行报告。

(6) 当外国航空承运人使用数据链通信运行中出现与数据链通信相关的不安全性能或情形,并对中国空域的持续安全运行存在威胁时,该承运人应:

a. 按 AIP 所公布的方式进行报告;且

b. 在自被通知起十日内,向负责管辖该承运人的地区管理局外航部门递交情况报告。

8.3 外国航空承运人的数据链通信许可

外国航空承运人在中国空域内运行并使用装有数据链通信功能的飞机之前,其数据链通信系统的安装、培训大纲、MEL 放行与维修要求需按承运人所在国要求获得所在国局方颁发的关于使用数据链通信的运行批准。中国民用航空局不再对其进行审批。

在中国空域内使用数据链通信系统运行时,机载数据链通信系统与地面设备的兼容性对运行安全的影响非常重要,外国航空承运人应严格遵守相关要求,确保机载数据链通信系统的正常运行并遵守运行程序。

附件 A 术语

ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System , 飞机通信寻址与报告系统
ACP	Actual Communication Performance , 实际通信性能
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance – Contract , 合约式自动相关监视
AFM	Aircraft Flight Manual , 飞行手册
AIP	Aeronautical Information Publication , 航行资料汇编
ANSP	Air Navigation Service Provider , 空中导航服务提供方
ATC	Air Traffic Control , 空中交通管制
ATN	Aeronautical Telecommunication Network , 航空电信网
ATS	Air Traffic Service , 空中交通服务
ASP	Actual Surveillance Performance , 实际监视性能
ATSU	Air Traffic Service Unit , 管制单位
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communication , 管制员-飞行员数据链通信
CSP	Communication Service Provider , 通信服务提供商
FANS	Future Air Navigation System , 新航行系统
MEL	Minimum Equipment List , 最低设备清单
MMEL	Master Minimum Equipment List , 主最低设备清单
PBCS	Performance Based Communication and Surveillance , 基于性能的通信与监视
PBC	Performance Based Communication , 基于性能的通信
PBS	Performance Based Surveillance , 基于性能的监视
PBN	Performance Based Navigation , 基于性能的导航
RCP	Required Communication Performance , 所需通信性能
RSP	Required Surveillance Performance , 所需监视性能
SoC	Statement of Compliance , 符合性声明
STC	Supplemental Type Certificate , 补充型号审定
TC	Type Certificate , 型号审定

附件 B 运营人数据链通信事件报告信息（样例）

运营人数据链通信事件报告信息模板																	
每起事件填写一份报告，以“问题报告索引编号”为文件名（可不填）。各运营人请于事件发生 3 日内发送。																	
问题报告索引编号		-		-													
问题报告标题																	
日期 (UTC)	年		月		日	时 间 (UTC)		时		分		至		时		分	
航空器注册号						航班号											
起飞落地机场		至				航路											
报告单位						机型											
报告单位所属地区空管局																	
当前管制单位						下一管制单位											
事件位置	经纬度描述:		N		E												或
	航空器距离附近台站、报告点相对位置:														或		
	有持续性事件可提供航段描述:								至								
问题情况描述 (电子版表格中右侧滑动条可在内容满屏后自动向下拖)																	
其他补充信息																	

附件 C MEL 与 MMEL

1.MEL 样例

运营人必须按照 MEL 规定对数据链通信系统或部件暂时不工作的航空器进行授权放行。运营人的特定机型 MEL 应参照局方批准的相应机型的 MMEL 进行审批。只有在提交的 MEL 项目与 MMEL 保持一致的前提下，主任运行监察员方可批准该 MEL。如果拟制定更为宽松的或不同的 MEL 放行条件，应当建议为此机型所委派的 AEG 考虑改变 MMEL 放行条件。增强的性能（超出数据链通信系统基本功能的特征）可以不工作，但前提条件是这些不工作的特性不会导致该系统降级使用，例如数据链打印机（如有）。

23-27-02 驾驶舱通讯系统(ACARS Data Link)

23-27-02A SATCOM 语音通讯失效

修复期限	安装数量	放行需求数量	程序
C	1	0	(O)

允许失效，但要求飞机的飞行必须保持在 180 分钟(含)内有合适的备降机场。

操作程序(O)

注 1: 对于 BP V14 版本之前的所有 AIMS-2, 8.33kHz 的 VHF 无线电调谐功能失效。

注 2: MFD 上的 ACARS 通讯管理接口将失效。

(1)必须飞机的飞行必须保持在 180 分钟(含)内有合适的备降机场。

(2)当驾驶舱通信系统失效使得 ACARS(无线电寻址报告系统)系统失效时，CPDLC 和航空公司数据链通信也失效，此时可通过语音通信系统向地面台人工发送相关数据。

2.数据链主设备放行清单（MMEL）规定的样例

波音 777

23-12-01 VHF Communications Systems

23-12-01-01 VHF Data Link

23-12-01-01A Alternate Procedures Required

Interval	Installed	Required	Procedure
C	1	0	(O)

May be inoperative provided alternate procedures are established and used.

OPERATIONS (O)

Alternate procedures must be established and used.

注：在实施数据链通信的初级阶段，这些条款和维修间隔等级将给予运营人足够的放行依据，并且用来提高安装进程，支持部分系统的使用。在安装阶段完成后，任何的设备可靠性数据和操作经验都将促使 MMEL 放行要求的修订。

附件 D 飞行计划

运营人拟在实施 PBCS 空域/航路运行时，需在飞行计划中明确标识与其运行批准相符的 RCP/RSP 能力。具体要求详见民航明传电报《关于修订民用航空飞行动态固定电报格式标准的通知》（局发明电[2018]119号）。

PBCS 空域/航路实施要求需查阅相应空域/航路的 AIP 或等同的其他资料。

1.飞行计划中 RCP/RSP 能力描述符

RCP/RSP 能力描述符在飞行动态固定格式电报“编组 10——机载设备与能力”中标识。

2.能力包括以下要素：

- (1) 航空器上存在的相关可用设备；
- (2) 与机组资格能力相符的设备和能力；和
- (3) 经有关当局批准的能力。

3.数据描述符：

(1) 在编组 10 “数据项 A——无线电通信、导航及进近助航设备与能力”中，J1— J7 标识 CPDLC 能力，P1/P2 标识 RCP 规范：

代码	系统
J1	CPDLC ATN VDL Mode 2
J2	CPDLC FANS 1/A HF DL
J3	CPDLC FANS 1/A VDL Mode 0/A
J4	CPDLC FANS 1/A VDL Mode 2

代码	系统
J5	CPDLC FANS 1/A SATCOM (Inmarsat)
J6	CPDLC FANS 1/A SATCOM (MTSAT)
J7	CPDLC FANS 1/A SATCOM (Iridium)
P1	CPDLC RCP 400
P2	CPDLC RCP 240

(2) 在编组 10 “数据项 B——监视设备与能力”中，D1 标识 ADS-C 能力：

代码	系统
D1	ADS-C with FANS 1/A capabilities

注 1：编组 10 中 J2— J7 明确 CPDLC 机载设备兼容性，D1 明确 ADS-C 机载设备兼容性。

注 2：仅当编组 10 数据项 A 中填入 J2— J7 时，需注明 P1/ P2 项标识 RCP 规范。

注 3：当编组 10 数据项 B 中填入 D1 时，需在编组 18 中注明相应的 RSP 规范，如“SUR/RSP180”等。

注 4：在提交的飞行计划中注明 PBCS 能力时，表示相关机载设备已获运行批准并处于可用状态，且运营人已获得相关运行批准。

(3) 飞行计划填写样例

当运营人实际通信性能（ACP）满足 RCP240 规范、实际监视性能（ASP）满足 RSP180 规范，且运营人已获得 RCP240/ RSP180 运行批准，飞行计划中可在对应编组处插入如下项：

—编组 10a: J2-J7 (根据实际机载设备能力); “P2”

—编组 10b: “D1”

—编组 18: “SUR/RSP180”

附件 E 数据链通信简介

1 数据链通信概念

在航空电信 (Aeronautical Telecommunication) 中, 数据链 (Data Link) 是涵盖多种不同数据链系统和子网的统称。

数据链通信 (Data Link Communications) 是用于发送和接收数据信息 (digital information) 的通信手段。数据链通信与语音通信 (Voice Communications) 是航空移动通信服务 (Aeronautical Mobile Service) 的组成部分。

数据链服务 (Data Link service), 为保障空中交通管理安全与高效, 提高空域容量提供通信支持手段。

2 数据链系统

数据链系统 (Data Link System) 构成如图 1 所示。

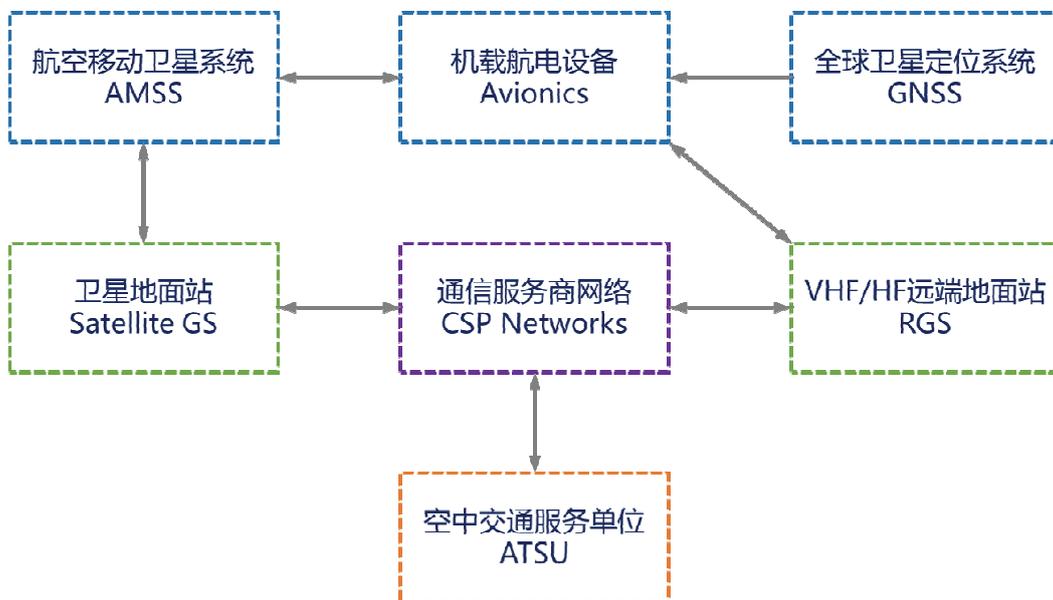


图 1 数据链系统

数据链系统通过通信子网 (communication subnetworks) 发送数据。数据链子网 (Data Link Subnetwork) 包括:

- VDL Mode 0/A (ACARS)
- VDL Mode 2
- Satellites
- High Frequency Data Link (HFDL)

图 1 中包含数据链系统与各通信子网。值得强调的是，尽管大多数飞机具备接入甚高频（VHF）数据链（VDL）的能力，但不代表其具有接入卫星数据链和/或高频数据链（HFDL）的能力。同样地，并非所有通信服务商（CSP）均具备提供高频数据链服务。

空中交通服务（ATS）使用的典型数据链系统包括：

- FANS 1/A(+)
- ATN Baseline1 (B1)
- ATN Baseline2 (B2)
- ACARS ATS

FANS Future Air Navigation System 新航行系统

在 20 世纪 80 年代初，国际民航组织开始在其 FANS 框架下建立数据链架构。

波音公司（Boeing）基于 ARINC 622 协议的二进制字符为基础，开发了 FANS 1 系统，形成 DO-219 标准和 ARINC 745 协议。随后，空客公司（Airbus）开发了 FANS A 系统。这两种系统统称为 FANS 1/A。FANS 1/A 基于 ACARS，通过 FANS 1/A 机载设备与 FANS 1/A 地面终端系统为飞行机组和管制员提供直接数据链通信。

FANS 1/A+为 FANS 1/A 的升级版，提供对所传递报文(message)

延迟时间的监测，用于识别可能不再适用的陈旧报文。

FANS 可通过不同子网传输报文，可使用的子网由机载设备、传输介质配置与管理、以及子网的可用性决定。

(1) ATN Aeronautical Telecommunication Network 航空电信网

ATN 是一种实现地面、空地、机载设备数据子网相互交换数字化数据的互联网络架构，以保障空中航行安全与正常、高效、经济的空中交通服务。

● ATNB1

支持 RTCA D0280-B/EUROCAE ED-110B 标准定义的如下 CPDLC 应用：

数据链起始功能（data link initiation capability）中的上下文管理（CM, Context Management）；

CPDLC 提供的空中交通服务通信管理（ACM, ATS Communication Management）功能，空中交通服务放行（ACL, ATS clearance）功能和空管话筒检查（AMC, ATC microphone check）功能。

不支持 RTCA D0280-B/EUROCAE ED-110B 标准定义的下行放行许可（DSC, downstream clearance），数字化自动航站情报服务（D-ATIS, Digital Automatic Terminal Information Service）等数据链服务。

● ATN B2

ATN B2 是基于 ATN 网络的数据链系统，其涵盖了某些 ATNB1 或

FANS 1/A(+) 系统无法支持的应用，系统功能由 FAAAC20-140C 定义。

FAA 拟在美国国内空域内基于 IP 协议簇建设 ATNB2 系统，实现对以下额外服务的支持：

CPDLC 应用中的数据链 4D 航迹起始 (4DTRAD, Initial 4D Trajectory Data Link)，动态所需性能导航 (DRNP, Dynamic Required Navigation Performance)，间隔管理 (IM, Advanced flight Interval Management)。

ADS-C 应用中，基于 ADS-C 报告中扩展投影剖面 (EPP, Extended Projected Profile) 信息的信息交换与报告 (IER, Information Exchange and Reporting)，4DTRAD 和 DRNP 服务。

(2) ACARS Aircraft Communication Addressing and Reporting System 飞机通信寻址与报告系统

ACARS 是一种在飞机与地面站之间通过甚高频、高频或卫星通信手段传输简短报文的数据链系统。

ARINC 公司于 1978 年设计了 ACARS 协议以期取代甚高频话音通信服务。随后 SITA 公司建设了更多地面站以增强其服务能力。航空公司于 20 世纪 80 年代开始使用 ACARS 以降低机组负荷、提高数据完好性。

机载 ACARS 系统包括 ACARS 管理单元 (MU, Management Unit) 的航电设备和控制显示单元 (CDU, Control Display Unit)。

地面 ACARS 系统由无线电地面站和传输网络组成。

ACARSATS 应用包括：放行许可 (DCL, Departure Clearance)，

洋区放行许可 (OCL, Oceanic Clearance), 飞行机组终端气象服务 (TWIP, Terminal Weather Information for Pilots), 数字化自动航站情报服务 (D-ATIS, Digital Automatic Terminal Information Service)。

ACARS 网络可以传输 FANS 1/A(+) 报文。

(3) ATN 与 ACARS

VDL Mode 2 子网支持 ATN 应用与 ACARS 应用, VDL Mode 0/A 子网、Satellite 子网和 HFDL 子网仅支持 ACARS 应用。

CPDLC、ADS-C 应用可基于 FANS 1/A(+) 系统或 ATN 系统实现。其中基于 FANS 1/A(+) 系统的服务使用 ACARS 网络, 基于 ATN 系统的服务使用 ATN 网络。ACARS 网络与 ATN 网络互不兼容。

(4) ATSU 与飞机系统兼容性描述

图 2 表示了不同 ATSU 地面系统与飞机系统之间的兼容性 (互操作性, interoperability) 关系。图中 CSP (Communication Service Provider) 为通信服务提供商, CADS 为其集中式 ADS-C 系统。CSP 的 CADS 系统可以为未装备 FANS 1/A 系统的 ATSU 提供接收由 FANS 1/A(+) 或 FANS 1/A ADS-C 飞机下发的 ADS-C 报告。

Aircraft with multiple types of data link communication systems
(e.g. FANS 1/A-ATN B1 and ACARS ATS)

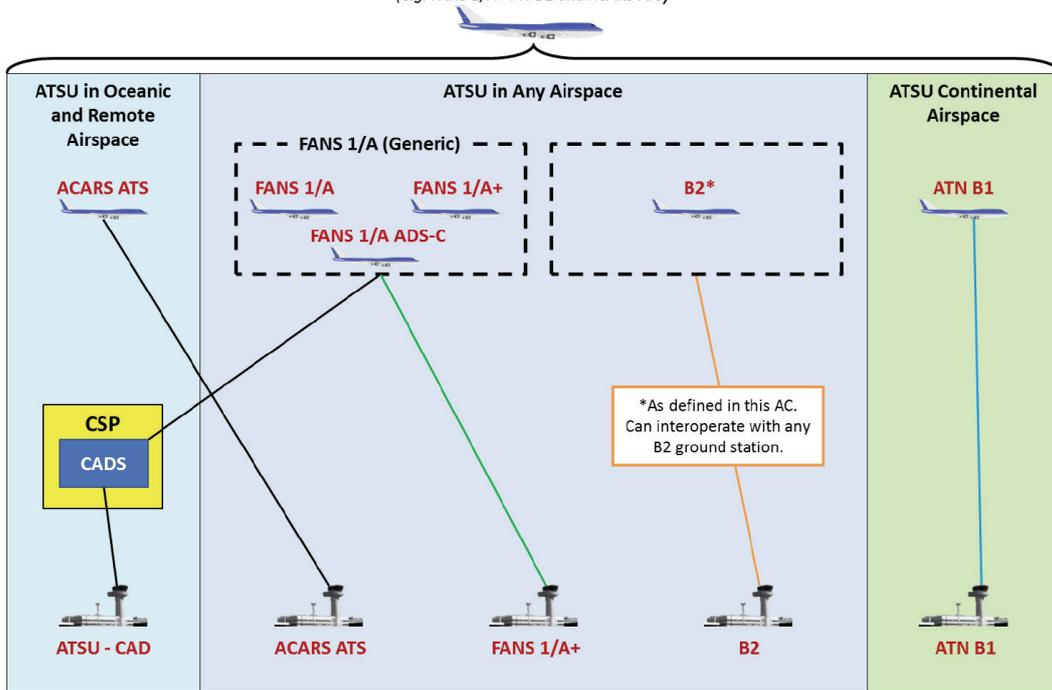


图 2 空管单位系统与飞机系统兼容性示意图

不同数据链系统之间兼容性与可实现的运行服务见。因目前 ATNB2 数据链系统的兼容性未定，与 ATNB2 数据链系统未在该表中列出。

机载设备 Avionics	管制单位地面数据链系统 ATSU Ground Data Link System				
	ACARS ATS	CADS / AOC	FANS 1/A	ATN B1	FANS 1/A - ATN B1
ACARS ATS	ATC 通信 ● DCL/PDC ● OCL 航班信息 ● D-ATIS	不可用	不可用	不可用	不可用
FANS 1/A ADS-C	不可用	监视 ● ADS-C(CADS)	监视 ● ADS-C	不可用	不可用
FANS 1/A	不可用	监视 ADS-C(CADS)	ATC 通信 ● CPDLC 监视 ● ADS-C	不可用	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务

机载设备 Avionics	管制单位地面数据链系统 ATSU Ground Data Link System				
	ACARS ATS	CADS / AOC	FANS 1/A	ATN B1	FANS 1/A - ATN B1
FANS 1/A+	不可用	监视 ● ADS-C(CADS)	ATC 通信 ● CPDLC 监视 ● ADS-C	不可用	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务
ATN B1	不可用	不可用	不可用	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务
FANS 1/A - ATN B1	不可用	监视 ● ADS-C(CADS)	ATC 通信 ● CPDLC 监视 ● ADS-C	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务	ATC 通信 ● CPDLC 应用于 ACM,ACL 和 AMC 数据 链服务

3. 典型数据链应用

(1) ADS-C Automatic Dependent Surveillance-Contract 合同式自动相关监视

ADS-C 自动将监视信息（位置等飞行数据）下发至管制单位的系统。

当完成初始登录/通知（initial logon/notification）后，将在飞机与地面站之间建立一个连接（link）。在不需飞行机组介入的情况下，洋区管制单位/运行控制单位可与飞机设立“合同”（contract），接收飞机的身份、位置、高度、马赫数、垂直变化率、航迹、磁航向、地速、导航点、气象数据等信息。

根据机型不同,每架飞机最多同时可与地面单位建立五个独立连接。每个连接均可设置一个周期合同(Periodic Contract)、一个事件合同(Event Contract)和一个请求合同(Demand Contract)。

(2) CPDLC Controller Pilot Data Link Communication 管制员飞行机组数据链通信

CPDLC 是使用数据链通信方式实现的管制员和飞行机组之间的空管通信(ATC Communications)手段。

飞机下发至 ATSU 的报文可遵循标准格式或可为自由文本(free text)。管制员发送的报文一般遵循标准格式并通常需要飞行机组做出回应。

CPDLC-DCL (CPDLC-Departure Clearance Service) 是在美国境内多个机场提供的离场放行许可服务。该服务使用 FANS 1/A(+) 系统经由 VDL Mode 0/A 和(或)VDL Mode 2 子网提供。在这些提供 CPDLC-DCL 的机场,可能会为未装备 FANS 系统的飞机提供 PDC 服务。

CPDLC-DCL 提供了请求、发布初始和修订的离场放行许可(DCLs)的手段。CPDLC-DCL 报文包括离场程序、飞行计划航路、初始和请求高度、二次代码、离场频率和其它非航路信息。

CPDLC-DCL 与国际通用 DCL 运行不同。国际通用 DCL 为 ACARS/ATC DCL 应用,由 ARINC 623/EUROCAE ED-85A 标准定义,而非 FANS CPDLC 应用。

当成功建立 ATC 连接,管制员批准 CPDLC-DCL 后,无需飞行机组请求放行许可,CPDLC-DCL 报文将自动发送至飞机。

(3) PDC Pre-Departure Clearance 起飞前放行

PDC 是一种基于订阅方式的服务，可在滑行前高效提供文本形式的电子离场放行许可。管制放行许可通过数据链通信方式发送给订阅者的签派或运控中心，随后该放行许可经由互联网、登机口、航空公司运控终端、FBO (Fixed-Base Operator, 固定基地运营人) 终端或 ACARS 传递给飞行机组。飞机不必须装备数据链通信航电设备即可使用 PDC 服务。

PDC 与 CPDLC-DCL 的区别：根本区别在于 PDC 服务依赖于运营人获其它第三方将 PDC 发送给飞机，而 CPDLC-DCL 服务则在登录/通知后直接在塔台自动化系统与飞机 FANS 航电系统之间建立直接连接。

(4) TDLS Tower Data Link System 塔台数据链系统

TDLS 自动将塔台生成的信息通过数据链通信传送给飞机。TDLS 系统可为 CPDLC-DCL 和 PDC 提供链路。TDLS 系统与本地气象数据、飞行数据的接口可为飞行机组提供 PDC、D-ATIS 和 CPDLC-DCL 服务。

附件 F PBCS 概要

1.PBCS 简介

1.1 PBCS 概念

基于性能的通信与监视（PBCS, Performance-Based Communication and Surveillance）概念提供了一整套运行标准，可对现有、未来不同的通信、监视技术进行客观评估，以促进空中交通管理（ATM）运行方式的进步。

当设立起相关标准后，该 ATM 运行的具体实施方式，包括技术性能与人员表现，将可按照具体标准评估其可行性。

由通信和（或）监视性能更改引起的空中交通服务（ATS）改变可依照 PBCS 概念进行评估（具体可参见 ICAO Doc 9869）。

基于性能的 CNS/ATM 模型保证运行体系与部件的性能均符合相应的规范（specifications）。图 3 概览了基于性能的 CNS/ATM 模型、CNS 诸要素所需要满足的所需性能规范（Required Performance，如 RCP 为所需通信性能，Required Communication Performance；RSP 为所需监视性能，Required Surveillance Performance）及 CNS 要素之间相互支撑以实现 ATM 运行。

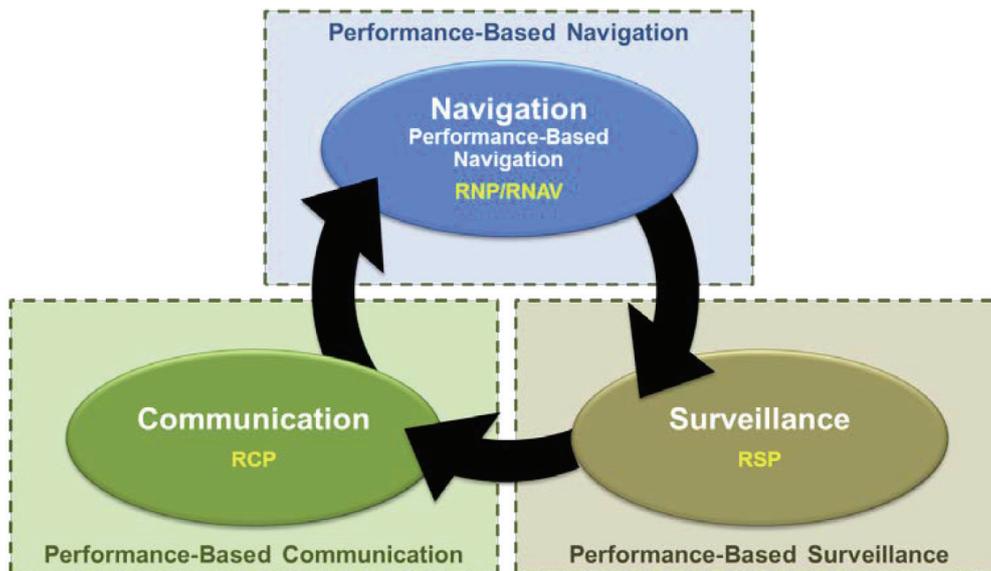


图 3 基于性能的 CNS/ATM 模型

1.2 应用所需通信性能/所需监视性能规范支撑 ATM 运行方式

为在基于性能定义的空域中实施某种（些）ATM 运行方式，须对空域内 CNS 诸要素在功能、安全性、性能标准方面使用标准予以规范。所需通信性能（RCP）、所需监视性能（RSP）与所需导航性能（RNP/RNAV）规范一道，为促进 ATM 运行方式的发展提供标准化的准则。这一方法对使用新兴技术的运行概念尤为关键。

例如，在北大西洋高空空域（NAT HLA, North Atlantic High Level Airspace）的统筹航路系统（OTS, Organized Track System）中，应用的缩减侧向间隔标准（RLatSM, Reduced Lateral Separation Minima）包含如下要求：

- RNP 4
- CPDLC w/ RCP240
- ADS-C w/ RSP 180

即，在此空域内参与该 RLatSMATM 运行方式的各相关方：管制单位（ATSU）、航空公司（Operator）、飞机（包含机组）、通信服务商（CSP）等，需要满足上述的所需性能规范要求（RNP/RCP/RSP）。

2.PBCS 架构

PBCS 概念为应用 RCP/RSP 规范支持某一 ATM 运行提供了统一的框架，该规范可保证相应的通信与监视能力与性能处于可接受的水平。

可使用如下方式应用 RCP/RSP 规范：

（1）对某一特定空域中的 ATS 运行条例（provision）所需要的 RCP 和（或）RSP 规范（specification）进行描述（可遵照附件 11、PANS、区域性补充程序 Doc 7030 等，和/或航行情报汇编 AIP 及其它等同的文件）；

（2）为满足该 ATS 条例中规定的 RCP 和（或）RSP 规范，运营人根据附件 6（Annex 6）要求获取运行批准（operational approval），以在其飞行计划中标明相应的 RCP/RSP 能力、机载设备状态等；

（3）当地和区域性监控组织按照 RCP/RSP 规范评估实际通信性能（ACP, Actual Communication Performance）/实际监视性能（ASP, Actual Surveillance Performance），由此进一步确定是否需要对相关方提出改进建议与措施。

3.RCP 规范

3.1 RCP 规范与命名

RCP 规范用于表征完整通信操作的运行参数。可使用标识符 (designator, 如 RCP 240 或 RCP400) 简要表示 RCP 规范, 并在标识符中明确相应 RCP 规范的超时时间 (ET, Expiration Time)。空域规划方、飞机制造商、运营人可方便地使用相应的标识符。标识符中超时时间 ET 表示: 当超过该时间时, 通信发起方需要转换至备用程序。RCP 规范适用于规定通信过程所必须的性能, 并可以为实施飞行间隔提供支持。

3.2 RCP 参数

(1) RCP 交互时间 (RCP Transaction Time)

是表示完成运行通信部分交互最大时间的 RCP 参数, 其包含两个数值:

交互标称时间 (TT, RCP nominal time), 表示在 95% 的情况下, 完成运行通信交互的最大时间为交互标称时间。

超时时间 (ET, RCP expiration time), 表示完成运行通信交互的时间最大值, 否则通信发起方需要转换至备用程序。

(2) RCP 连续性 (RCP C, RCP Continuity)

当运行通信交互开始时服务可用, 在指定 RCP 交互时间中, 运行通信交互完成的最小比例。

(3) RCP 可用性 (RCP A, RCP Availability)

要求能够起始一个运行通信交互的概率。

(4) RCP 完好性 (RCP I, RCP Integrity)

要求一个运行通信操作能够无差错完成的概率。

尽管使用通信能力的“成功”定义 RCP 完好性，实际中使用每飞行小时出现差错的可能性描述 RCP 完好性。这与 RNP/RNAV 规范一致。

3.3 RCP 配额 (RCP Allocation)

指将 RCP 参数指定到通信系统每个环节上的分配值。如可将通信交互时间分配至机组、机载设备系统、通信网络、ATSU 地面系统、管制员等组成环节，指定在通信交互中每个环节能够占用的最大时间、概率等 RCP 参数。

3.4 实际通信性能 (ACP, Actual Communication Performance)

实际通信性能表示通信系统包含人员环节和技术环节时的运行性能。人员环节表现通常与培训、程序、人机界面等因素有关。技术环节性能包含其中所使用的通信设备部件，及其协同工作以获得预期功能。

ACP 的评估使用在 RCP 规范中规定的参数，包括指标配额及其它 RCP 规范中规定的运行标准。从运行角度看，要求飞机系统、通信网络、地面系统均需要达到合适的通信性能水平。

4.RSP 规范

4.1 RSP 概念

RSP 是建立起的一整套总体性能要求，用以确保整体上通信操作与监视数据传送性能可达到特定的监视目的。例如，监视目的可能为在洋区实现侧向 30 海里/纵向 30 海里间隔标准。RSP 是从运行角

度定义的，不依赖于任何特定的技术、机载设备或架构。

4.2 RSP 规范与命名

可使用标识符 (**designator**, 如 **RSP 180**) 简要表示 RSP 规范, 并在标识符中明确相应 RSP 规范的延误时间 (**OT, Overdue Time**)。空域规划方、飞机制造商、运营人可方便地使用相应的标识符。标识符中延误时间 **OT** 表示: 当传送的监视数据超过该时间时, 即认为传输延误。RSP 规范可用于在空域中实施特定的目标, 如规定在实施特定间隔标准中监视程序所需要达到的性能。

RSP 规范是为 **ATS** 条例和涉及到的地面设备、机载设备以及需要支持基于性能的监视运行制定的一整套要求与运行参数, 其中包含了对监视性能的要求与指标分配方案。RSP 规范包括监视数据传送时间 (**surveillance data delivery time**)、连续性、可用性、完好性和安全性要求。

支持特定的 **ATM** 运行所需要的监视程序可制定专门的 RSP 规范来定义监视性能。RSP 规范适用于空域、航路以及所要求的 **ATM** 运行中最严格的程序。

4.3 RSP 参数

RSP 参数包括位置报告精度、管制员收到位置报告时的延迟、监视数据的完好性、可用性与连续性。

(1) RSP 监视数据传输时间 (**RSP Surveillance Data Transit Time**)

接收到监视数据的最大时间。超过此时间后管制员应切换至备用

程序。

(2) RSP 连续性

当监视数据传送开始时服务可用，在指定 RSP 监视数据传送时间中，监视数据完成传输的最小比例。

(3) RSP 可用性

要求能够提供监视数据的概率。

(4) RSP 完好性

要求监视数据传输够无差错完成的概率

4.4 RSP 配额 (RSP Allocation)

监视性能要求按照 RSP 配额分配给系统部件，作为所需监视技术性能 (RSTP, Required Surveillance Technical Performance)。

4.5 实际监视性能 (ASP, Actual Surveillance Performance)

实际监视性能起始于包含飞机位置的监视数据产生时刻，直至 ATSU 收到监视数据时刻。实施 RSP 需对实际监视性能进行持续性监控。

5.典型 RCP/RSP 规范举例

5.1 RCP240 规范 (CPDLC)

RCP240 规范 (CPDLC) 中，管制员从 ATSU (管制单位) 经由 CSP (通信服务商) 将数据链通信报文发送至飞机。

所需通信技术性能 (RCTP, Required Communication Technical Performance) 是通信从 ATSU 至驾驶舱再返回的总往返时间，其中

不包括人员的反应与操作时间。

在 99.9% 的情况下，RCTP 应不大于 150s 的超时时间（ET）要求，在 95% 的情况下，RCTP 必须不大于 120s 的标称时间（TT）要求。

当报文送达至驾驶舱后，飞行机组应尽快回应（如，ROGER, WILCO, UNABLE, STANDBY），飞行机组的回应报文将回传至管制单位。

RCP240 规范（CPDLC）要求示意如图 4 所示。

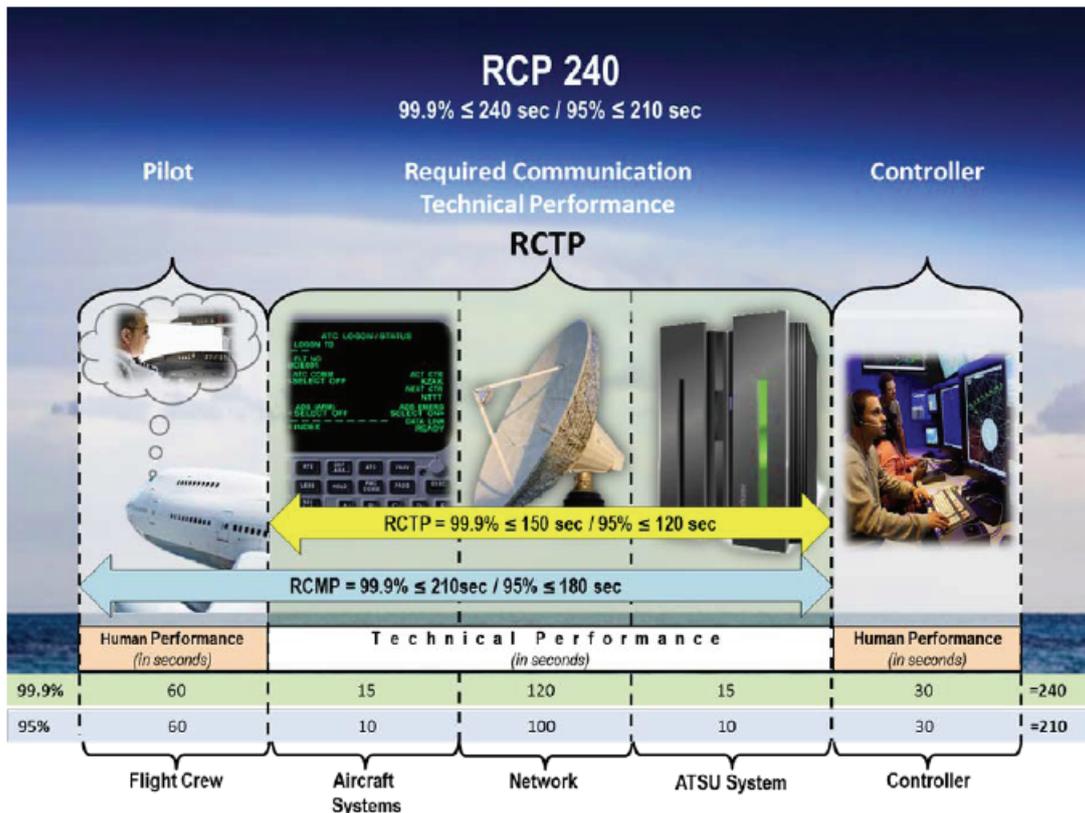


图 4 RCP240 规范（CPDLC）示意图

应用于 CPDLC 的 RCP240 规范操作时间与连续性配额分配见表 1。其中包括的环节为从发送端（管制员）至回应端（飞行机组）再返回发送端（管制员）的过程。

表 1 RCP240 规范（CPDLC）—操作时间与连续性

ACP	Controller	ATSU system	Network	Aircraft system	Pilot Response	Aircraft system	Network	ATSU system	Controller
99.9% (ET)	Pc/ATSU (30)	PATSU(15)	PNET(120)	PAIR(15)	60	PAIR(15)	PNET(120)	PATSU(15)	Pc/ATSU (30)
95% (TT)	Pc/ATSU (30)	PATSU(10)	PNET(100)	PAIR(10)	60	PAIR(10)	PNET(100)	PATSU(10)	Pc/ATSU (30)

表 2 RCP240 规范（CPDLC）—机载设备可用性要求

Availability Parameter	Efficiency	Safety	Compliance Means
Availability – aircraft (A _{AIR})	N/A	0.999	Analysis, architecture, design, pre-implementation demonstration

表 3 RCP240 规范（CPDLC）—机载设备完好性要求

Integrity Parameter	Integrity Value	Compliance Means
Integrity (I)	Malfunction = 10 ⁻⁵ per flight hour	Analysis, safety requirements, development assurance level (e.g. Level C software) commensurate with integrity level, pre-implementation demonstration.

5.2 RSP180 规范（ADS-C）

RSP180 规范（ADS-C）中，以 ATSU 与飞机建立某事件合同（Event Contract）为例：

（1）飞机达到特定事件（Event）触发条件，要求机载设备在 99.9%的情况下，以不超过 5s 的延误时间（OT）响应；在 95%的情况下，以不超过 3s 的传输时间（DT）响应；

（2）该监视报文通过通信服务商（CSP）网络传输，要求在 99.9%的情况下，以不超过 170s 的延误时间（OT）完成传输；在 95%的情况下，以不超过 84s 的传输时间（DT）完成传输。

（3）该监视报文送达管制单位（ATSU）后由管制单位地面设备处理，要求在 99.9%的情况下，以不超过 5s 的延误时间（OT）完

成处理；在 95%的情况下，以不超过 3s 的传输时间（DT）完成处理。

（4）从特定事件发生至报文传送至管制员的总体通信过程，要求在 99.9%的情况下，以不超过 180s 的延误时间（OT）完成；在 95%的情况下，以不超过 90s 的传输时间（DT）完成。

RCP180 规范（ADS-C）要求示意如图 5 所示。

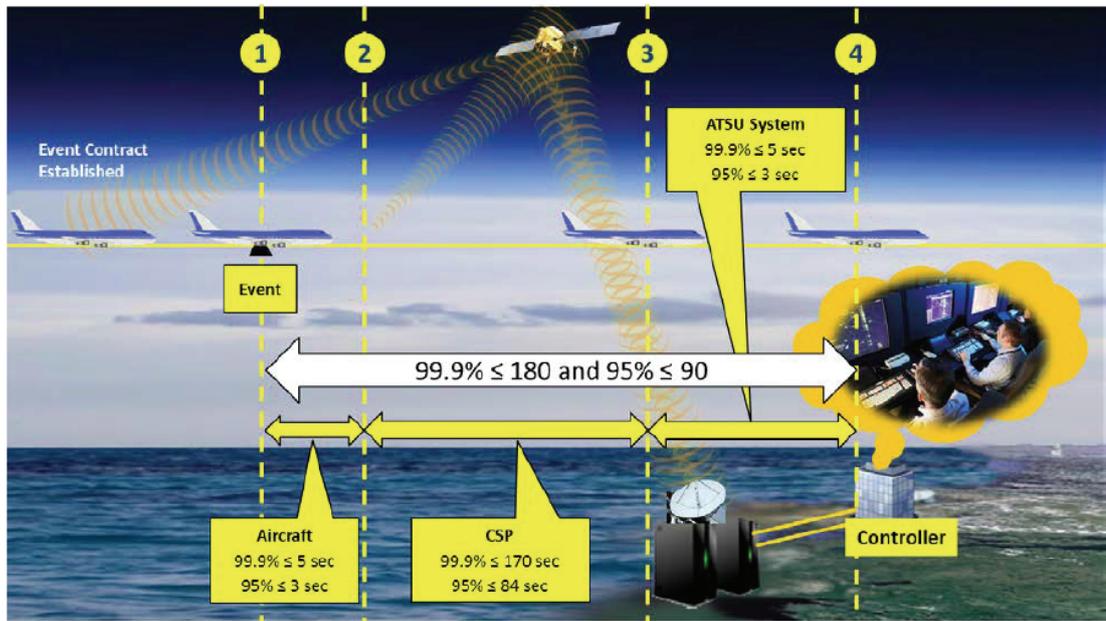


图 5 RSP180 规范（ADS-C）示意图

应用于 ADS-C 的 RSP180 规范监视数据传输时间与连续性配额分配见表 4。其中明确了所需监视监控性能（RSMP, Required Surveillance Monitoring Performance）和所需监视技术性能（RSTP, Required Surveillance Technical Performance）对飞机系统、通信网络和 ATSU 环节的配额指标分配。

表 4 RSP180 规范（ADS-C）—监视数据传输时间与连续性

RSMP/RSTP	Aircraft system	Network	ATSU
99.9% (OT)	5	170	5
95% (DT)	3	84	3

表 5 RSP180 规范 (ADS-C) —机载设备可用性要求

Availability Parameter	Efficiency	Safety	Compliance Means
Availability – aircraft (A_{AIR})	N/A	0.999	Analysis, architecture, design, pre-implementation demonstration

表 6 RSP180 规范 (ADS-C) —机载设备完好性要求

Integrity parameter	Integrity value	Compliance means
Integrity (I)	Malfunction = 10^{-5} per flight hour	Analysis, safety requirements, development assurance level (e.g. Level C software) commensurate with integrity level, pre-implementation demonstration.

附件 G 实施 PBCS 的通信服务商（CSP）要求

根据 PBCS 标准与框架，相关 RCP/RSP 规范指标配额会分配至参与数据链通信的每个环节中。作为数据链通信的重要环节，通信服务商（CSP, Communication Service Provider）提供的通信服务应满足航空运营人（operator）和（或）空管单位（ANSP/ATSU）需要的 RCP/RSP 规范标准。

1. 选择通信服务商

运营人与其选择的通信服务商之间的服务协议（arrangement）是运营人获取其在 PBCS 实施空域内运行批准（operational approval）的必要支撑材料。具体运行批准申请要求参见相应民航管理单位、ANSP、ATSU 和（或）国际民航组织发布的相关文件（如 FAA AC90-117, ICAO Doc 9869 等）。

2. 运营人与通信服务商的协议

运营人必须确保与通信服务商关于通信服务的协议中包括：

- （1）发生故障时的通知程序；
- （2）数据链通信报文记录；
- （3）通信服务商完好性要求；
- （4）通信服务商需满足的相关 RCP/RSP 规范配额指标；
- （5）在运行航路上足够的通信子网覆盖

2.1 发生故障时的通知程序

通信服务商应在任何可能影响数据链通信运行（如覆盖范围、性能等）的故障发生时，通知运营人和受影响的所有 ATSU。

特别是当通信服务商与运营人之间存在服务协议但未与受影响的 ATSU 之间存在服务协议时，该要求同样适用。

当通信服务商不能满足 RCP/RSP 规范所指派的性能要求配额时，运营人不能按该 RCP/RSP 规范提交飞行计划或使用相应的性能标准，直至通信服务商修复解决相关问题。

偏离条款：当性能指标低于 99.9% 的运行操作时间（operational transaction time，如 RCP 中的 ET、RSP 中的 OT）要求的情况下，可以允许运营人以不低于 95% 的标称操作时间（nominal transaction time，如 RCP 中的 TT、RSP 中的 DT）要求在调查期间（investigating the issue）继续运行。

2.2 数据链通信报文记录

运营人应确保其可获取至少 30 天之内其飞机发送和接收的通信与监视数据链报文。

通信服务商应将相关记录保存至少 30 天以供事故/事件调查使用。

运营人和（或）通信服务商应在被以航空安全调查为目的的要求时，提供相应的数据链通信与监视报文记录。

2.3 通信服务商完好性要求

通信服务商在传输报文时，不得更改由飞机系统和 ATSU 使用错误校验码（error detection codes）所保护的报文信息。特别强调，通信服务商不得重新编制或重新生成任何错误校验码。

3.RCP/RSP 规范对通信服务商的指标配额要求举例

3.1 RCP240 规范通信服务商指标配额

通信服务商的所需通信技术性能 ($RCTP_{CSP}$) 指标是在发送过程中自通信服务商边界点收到 ATSU 报文至通信服务商在边界点将信号发送至空间中传输,与接收报文应答过程中自空间传输信号到达通信服务商边界点至通信服务商将报文经地面路由边界返回相应 ATSU 的双向传输延迟。

导致延迟的因素包括信号传输延迟、重传、消息队列/流量控制引发的子网延迟、分包、处理、地面网络传输、路由等。

通信服务商应在运营人规定的运行航路范围内达到以下性能指标要求:

表 7 RCP240 规范操作时间与连续性 (C) 指标

操作时间参数 Transaction Time Parameter	超时时间 (ET) /秒 99.9%的消息应少于	标称时间 (TT) /秒 C=95%的消息应少于	实施方式 Compliance Means
$RCTP_{CSP}$	120	100	合同/服务协议条款

表 8 RCP240 规范可用性与服务中断参数

可用性参数 Availability Parameter	保障量 Safety	实施方式 Compliance Means
可用性 A_{CSP}	0.999	合同/服务协议条款
不可预见服务中断持续时间 (分钟)	10	合同/服务协议条款
最大不可预见服务中断次数 (/年)	48	合同/服务协议条款
最大不可预见服务中断积累时间 (分钟/年)	520	合同/服务协议条款
不可预见服务中断通知延迟 (分钟)	5	合同/服务协议条款

3.2 RSP180 规范通信服务商指标配额

运营人应确保通信服务商 (CSP) 能够向运营人提供满足其所有 RSP 要求的通信服务。

通信服务商的所需监视技术性能（RSTP_{CSP}）指标是自空间传输的报文信号到达通信服务商边界点，直至经地面路由到达 ATSU 边界点的单向传输延迟。

导致延迟的因素包括信号传输延迟、重传、消息队列/流量控制引发的子网延迟、分包、处理、地面网络传输、路由等。

通信服务商应达到的性能指标要求如下：

表 9 RSP180 规范数据送达时间与连续性（C）指标

数据送达时间参数 Data Delivery Time Parameter	延误时间（OT）/秒 99.9%的消息应少于	送达时间（DT）/秒 C=95%的消息应少于	实施方式 Compliance Means
RSTP _{CSP}	170	84	合同/服务协议条款 实施前示范验证

表 10 RSP180 规范可用性与服务中断参数

可用性参数 Availability Parameter	保障量 Safety	实施方式 Compliance Means
可用性 A _{CSP}	0.999	合同/服务协议条款
不可预见服务中断持续时间（分钟）	10	合同/服务协议条款
最大不可预见服务中断次数（/年）	48	合同/服务协议条款
最大不可预见服务中断积累时间（分钟/年）	520	合同/服务协议条款
不可预见服务中断通知延迟（分钟）	5	合同/服务协议条款

4. 全球 PBCS 合作协议（Global PBCS Charter）

在 PBCS 手册（ICAO Doc 9869）和全球运行数据链手册（GOLD，ICAO Doc 10037）中均规定：ANSP 和运营人应在其与 CSP 签订的服务合同中明确规定对 CSP 的 RCP/RSP 规范要求、数据链通信性能监测、数据链通信数据记录、故障报告等条款。

因该要求涉及所有拟实施 PBCS 的 ANSP、运营人和 CSP，逐一
对现有服务合同条款进行更新并重新签订需消耗极大的资源和成本。
而且在某些区域需多个 CSP 协同解决。

基于上述原因，ICAO 运行数据链工作组（OPDLWG）提出了各利益相关方共同签订全球 PBCS 合作协议（Global PBCS Charter）的解决方案。签署了 PBCS Charter 的 ANSP、运营人和 CSP 等同于满足 ICAO Doc 9869 和 ICAO Doc 10037 中所规定 CSP 服务合同条款。

在 PBCS Charter 框架要求各签署方协同合作，共同推进 PBCS 实施。

PBCS Charter 可作为认证运营人-通信服务商 PBCS 性能与服务协议的一种实施方式。运营人、通信服务商需要按照网站 <http://www.fans-cra.com> 上的指示，注册成为 PBCS Charter 成员。

PBCS Charter 成员使用该方式获取/持有相关 PBCS 认证/运行批准时，须保持其成员资格，若成员状态变更或退出则需通知相应的飞行标准管理单位。PBCS Charter 成员状态变更或退出可能对运行授权（operational authorization）产生影响。

目前已加入 PBCS Charter 的 CSP 包括：Rockwell Collins (ARINC)、SITAONAIR 和 Iridium。

附件 H 全球 PBCS 实施情况

截至 2017.12，已知全球计划 PBCS 的区域包括：

运行区域	实施时间	PBCS 规范
中国 L888 (SANLI-XKC 航段) /Y1/Y2	2018.03.29	RCP240/RSP180
新加坡		
日本 Fukuoka FIR Oceanic Airspace		
印度尼西亚 Ujung Pandang FIR		
新西兰 Auckland Oceanic FIR		
美国 New York Oceanic East FIR		
北大西洋 NAT Santa Maria Oceanic FIR		
斯里兰卡 Colombo FIR	待定	

附件 I PBCS 性能地区监控组织

全球各运行区域 PBCS 性能地区监控组织见下表。最新联系方式可参阅该地区 AIP 等材料。

地区	监控组织	网址	公共邮箱
非洲及印度洋	ARMA	http://www.atns.co.za/afi-rvsm/	afirma@atns.co.za
亚洲	MAAR	http://www.aerothai.co.th/maar/	maar@aerothai.co.th
澳大利亚	AAMA	http://www.airservicesaustralia.com/services/aama/	aama@airservicesaustralia.com
中国	China RMA	http://www.chinarma.cn/	rmachina@rmachina.cn
俄罗斯及周边国家（欧亚地区）	EURASIA RMA	http://www.rma-eurasia.ru/	rma@rma-eurasia.ru
欧洲	EUR RMA	http://www.eurocontrol.int/eurrma	infocentre@eurocontrol.int
日本	JASMA	http://www.jasma.jp/	hqt-JASMA@ml.mlit.go.jp
中东	MIDRMA	http://www.midrma.com/	midrma@midrma.com
北美	NAARMO	https://www.faa.gov/air_traffic/separation_standards/naarmo/	naarmo@faa.gov
北大西洋	NAT CMA	http://natcma.com/	natcma@nats.co.uk
太平洋	PARMO	https://www.faa.gov/air_traffic/separation_standards/parmo/	parmo@faa.gov
南美（加勒比海及南美地区）	CARSAMMA	www.carsamma.decca.gov.br	carsamma@decca.gov.br
北大西洋	SATMA	http://www.satmasat.com/	satma@enair.es