



# 咨询通告

中国民用航空飞行标准司

---

编 号：AC-121-FS-2008-16R1

下发日期：2008年2月3日

## 航空运营人使用地空数据通信系统 的标准与指南

---

# 航空运营人使用地空数据通信系统的标准与指南

## 1.目的

为了规范和推动地空数据通信系统在飞行运行中的应用，提高运行效率和安全管理水平，向航空运营人提供地空数据通信系统的使用标准和指导建议，特制定本咨询通告。

## 2.适用范围

本咨询通告适用于使用地空数据通信系统实施国内、国际定期载客运行的 **CCAR121** 部航空承运人，其他运营人可根据运行需要参照执行。本咨询通告包含了航空公司为满足运行控制、空中交通服务、机场运行保障等所需要的地空数据通信系统的机载设备软硬件配置、通信格式、地面应用系统、使用和人员培训等方面的标准和指南。

## 3.参考资料

《大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规则》  
(**CCAR121-R3**)。

《使用数据链通信系统的运行批准程序》(**AC-91FS-04**)。

## 4.撤销

自本咨询通告下发之日起，撤销 2005 年 7 月发布的《航空公司地空数据通信使用规范》(**AC 121-16**)。

## 5.术语和定义

a.**数据链**。是指地空数据通信系统的通称。该系统用于飞机机载设备和地空数据通信网络之间建立飞机与地面计算机系统之间的连接，实现地面系统与飞机之间的双向数据通信。可用的地空数据通信方式有：甚高频（VHF）、卫星通信、高频（HF）通信和 S 模式数据链。

注：S 模式数据链主要应用于广播式自动相关监视（ADS-B）技术。有关 ADS-B 的相关运行要求将包含在其他咨询通告中。

b.**地空数据通信格式**。是指飞机与地面应用系统进行数据通信时所使用的编码格式。只有满足通信格式标准的数据才能在通信网络中正确传输，并被飞机设备和地面应用系统所使用。

c.**ARINC 429**。是指机载设备所使用的航空数字信号传输（Digital Information Transfer System）标准。

d.**ARINC 618**。是指面向字符的地空通信协议（Air/Ground Character-Oriented Protocol Specification）。该协议规定了飞机系统与通信服务商网络系统间以面向字符方式进行数据传输的数据编码格式。

e.**ARINC 620**。是指数据链地面系统标准和接口协议（Data Link Ground System Standard and Interface Specification）。该协议规定了数据链服务提供商与数据链用户之间数据交互需满足的接口特性，同时为地面数据链用户研发应用系统提供相关信息。该规范同时包含了数据链服务提供商与飞机、地面用户之间接口的一般性和特殊指导原则。

f. **ARINC 622**。是指基于 ACARS 地空网络的空中交通服务数据链应用标准 (ATS Data Link Applications Over ACARS Air-Ground Network)。该标准对 ACARS 系统在 ATS 中应用进行了说明, 向开发人员提供 ATS 应用系统互操作性的设计指导。

g. **ARINC 623**。是指面向字符的空中交通服务应用标准 (Character-Oriented Air Traffic Service (ATS) Application)。该标准对基于 ACARS 系统传输的 ATS 报文文本格式进行定义。

## 6. 系统组成

地空数据通信系统包括以下部分:

### a. 机载设备系统

主要有: (通信) 管理组件 (MU/CMU/ATSU/AIMS), 显示组件 (IDU), 多功能控制与显示组件 (MCDU/MIDU) 或相关设备, 甚高频/高频电台, 卫星数据单元 (SDU), 打印机等及适用的软件。

### b. 地面应用系统

(i) 航空运营人飞行监控与服务系统, 如飞机动态监控与服务、双向地空数据通信、飞机发动机状态监控、飞机远程在线诊断、地面服务与支持等;

(ii) 空中交通服务系统, 如飞机起飞前放行 (PDC)、数字式自动化终端区信息服务 (D-ATIS)、管制员飞行员数据链通信 (CPDLC)、合同式自动相关监视 (ADS-C) 等;

(iii) 机场运行保障系统, 如航班运行监视, 飞机进港和预计进港情

况等信息发布；

(iv) 其他应用系统，如航路气象服务（D-VOLMET），航空器气象数据下传（AMDAR）。

**c. 地空数据通信服务商（DSP）**

建设、维护地空数据通信网络，提供一定区域（空域）或全球的地空数据通信的服务机构或组织。

## **7. 系统配置与使用**

### **7.1 机载设备硬件与软件配置标准**

航空运营人应满足本节所规定的机载设备软硬件配置和使用要求。

#### **7.1.1 硬件配置**

a. 飞机通信寻址与报告系统（ACARS）管理组件或等同设备，如管理组件（MU）、通信管理组件（CMU）、空中交通服务组件（ATSU）、飞机信息管理系统（AIMS）等。

b. 甚高频数据通信（VHF）系统。

注：航空运营人还可根据运行情况选装高频数据通信（HF）系统或卫星数据通信系统等。

c. 显示组件。如集成显示组件（IDU），多功能集成显示组件（MIDU），多功能控制与显示组件（MCDU）等。

d. 机载外围设备。如机载打印机等。

### 7.1.2 软件配置

a. 核心软件包括：实现设备间接口（MCDU/IDU/MIDU、VHF/HF DR/SATCOM、FMC、ACMS、CMC、机载打印机、ARINC 429 总线接口）的软件，地空数据通信协议（ARINC 618），支持起飞前放行（PDC）与自动化终端区信息服务（D-ATIS）应用，以及其他维护功能的固化软件。

b. 应用软件：如飞机运行控制算法，显示页面库等固化软件。

c. 数据库软件：MCDU/IDU/MIDU 或等同显示设备与第 6 条 b 款地面应用系统相适应的显示页面定义，上下传报文的种类定义、格式定义和地空数据通信频率设置。

d. 与本条 c 款相适应的地面配置工具软件。

注：需要进行管制员-飞行员数据链通信（CPDLC）与合同式自动相关监视（ADS-C）时，飞行管理系统（FMS）需具备相应的功能。

### 7.1.3 机载设备的设置与使用

a. 航空运营人应按使用需求合理设置机载数据库软件的甚高频、高频、卫星通信优先顺序。

b. 按飞行区域设置机载数据库软件的基频。如中国地区使用的基频频率为 131.450MHz，基频设置的说明详见附件 2 中 a 款“VHF 数据通信频率”。

c. 第三部甚高频保持数据通信（DATA）状态。

d. 如选用高频数据通信，则应根据服务商提供的初始频率等信息对机载数据库软件进行设置。

e. 如选用卫星数据通信，则应根据服务商提供的频率等信息对机载数据库软件进行设置。

f. 飞机具备按照特定逻辑下传链路测试（Q0）报文的能力，即飞机处于通电状态下，一段时间内（一般为 10 分钟）未与地面进行任何数据通信时，自动向地面发送链路测试报告。

注：链路测试（Q0）报文为 ARINC 618 报文，仅用于维护飞机与地面数据通信网络之间的通信连接，航空运营人及地面数据链用户不会接收到该类报文。

g. 建议机载数据库软件设置相应的自由报文页面，便于机组选择与不同的地面单位（如运行控制、机务维修、地面服务、客舱服务等）进行直接通信。

h. 如使用机场起飞前放行服务（PDC），机载数据库软件应按照 ARINC 622 和 623 中对 PDC 的报文格式、内容要求正确设定报文。

注：部分机载设备提供商已按照 ARINC 622 和 623 的要求完成 PDC 应用页面与报文的设置，并将其设置为用户不可更改模式，便于直接使用。

i. 如使用数字式自动化终端区信息服务（D-ATIS），机载数据库软件应按照 ARINC 622 和 623 中对 D-ATIS 的报文格式、内容要求正确设定报文。

注：部分机载设备提供商已按照 ARINC 622 和 623 的要求完成 D-ATIS 应用的页面与报文设置，并将其设置为用户不可更改模式，便于直接使用。

j. 如使用 CPDLC 与 ADS-C, FMS 应按照 RTCA/DO-212、219 和 258 的要求正确设定报文格式 (含编码与解码设定)。

注:具备 CPDLC 与 ADS-C 能力的机载设备已按照 RTCA/DO-212、219 和 258 的要求完成相应页面与报文格式设置 (含编码与解码),且用户不可更改,可直接使用。

k. 起飞关闭舱门前,飞行员必须对地空数据通信系统进行航班信息初始化的输入或内容检查,确保按照实际航班代码输入正确航班号 (仅为数字部分,不含航空公司 IATA 二字代码或 ICAO 三字代码)、起飞和目的地机场四字代码,至飞机着陆打开舱门后方可对以上的信息进行更改。

l. 机载设备识别标志 (SMI) 为 AGM (标签为 C1) 的上行报文,并转发至打印机打印。

m. 机载设备识别标志 (SMI) 为 CMD (标签为 RA) 的上行报文;并转发至显示组件显示。

## 7.2 航空运营人地面应用系统

地面应用系统是提供与地空数据通信服务网络的连接与维护、地空数据通信的数据交互、飞机状态解析、数据发布与共享的基础设施。航空运营人的地面应用系统应当满足本节所规定的地面应用软硬件与功能要求。

### 7.2.1 网络与硬件要求

a. 建立与地空数据通信服务商的通信连接,地空数据通信服务商

的选择详见附件 6。

b. 具备局域网（LAN）环境。如支持基于广域网（WAN）的应用时，需进行相关的安全设置。

c. 具备专用的满足应用要求的服务器设备与显示终端，并将服务器置于防火、温度、湿度、保安良好的环境。

d. 具备相应的服务和数据备份手段。

### 7.2.2 功能要求

a. 准确识别及处理符合 ARINC 620 标准的上下行报文的能力。

b. 按照航空运营人业务部门的实际需要设置报文路由的能力。

c. 具有对系统使用人员进行权限管理与控制的能力。

d. 满足地面操作人员（如运行控制、机务维修、地面服务等）根据应用需求发送上行报文的能力。

e. 地面应用系统允许操作人员仅按照权限范围发送上行报文。

f. 当机载设备拒绝地面上传的报文时，地面应用系统能向发送信息的人员或终端发出提示或告警信息。

g. 如信息发送失败，地面应用系统能向发送信息的人员或终端发出提示或告警信息，同时提供信息传输失败的原因。

h. 进行报文内容的字符合格性检查，拒绝输入机载设备无法识别的字符，并向操作人员提示错误信息。

i. 以数据库方式记录所有地面与飞机间的双向通信报文信息。

j. 与其他系统进行可靠、及时的数据交换，如运行控制系统、机务信息管理系统、统计分析系统等。

k. 记录系统运行与操作人员工作日志。

### 7.3 报文要求

本节中的报文种类要求分为“基本”和“建议”两类。航空运营人应满足本节规定的“基本”要求，根据运行需求满足“建议”要求。

#### a. 飞机起降状态报告

报文名称	要求	必备参数	自选参数
推出报 (OUT)	基本	报文标志字符 OUT 推出时间 (UTC) 起飞机场四字代码 (ICAO) 目的机场四字代码 (ICAO) 当前剩余油量 (FOB)	预计到达时间 (ETA) 其他
起飞报 (OFF)	基本	报文标志字符 OFF 起飞时间 (UTC) 起飞机场四字代码 (ICAO) 目的机场四字代码 (ICAO) 当前剩余油量 (FOB)	预计到达时间 (ETA) 其他
着陆报 (ON)	基本	报文标志字符 ON 着陆时间 (UTC) 起飞机场四字代码 (ICAO) 目的机场四字代码 (ICAO) 当前剩余油量 (FOB)	其他
滑入报 (IN)	基本	报文标志字符 IN 开舱门时间 (UTC) 起飞机场四字代码 (ICAO) 目的机场四字代码 (ICAO) 当前剩余油量 (FOB)	其他
二次开舱门	建议	报文标志字符 RTN	其他

报 (RTN)		开舱门时间 (UTC) 起飞机场四字代码 (ICAO) 当前剩余油量 (FOB)	
---------	--	--	--

### b. 飞机自动报告

报文名称	要求	必备参数	自选参数
位置报	基本	报文标志字符 POS 当前时间 (UTC) 当前剩余油量 (FOB) 当前经度 当前纬度 当前飞行高度 (ALT)	预计时间 (ETA) 风向 (WD) 风速 (WS) 总温 (TAT) 静温 (SAT) 马赫数 (MACH) 或校正空速 (CAS) 其他
航路位置报	建议	当前飞越的导航台代码 飞越时间 (UTC) 下一目标航路点代码 预计飞越下一目标航路点时间	当前位置经纬度 其他
预计时间报	建议	报文标志字符 ETA 当前时间 (UTC) 预计时间 (ETA)	当前剩余油量 (FOB) 其他

### c. 机组手工报告

报文名称	要求	必备参数	自选参数
自由格式报	基本	报文标志字符 FREE TEXT 需要通信的文本正文	其他
气象请求报	基本	报文标志字符 WXR 气象请求类型 (实况、预报或实况与	

		预报均需要) 请求机场四字代码 (ICAO)	
服务应答报	建议	报文标识字符 <b>SVR</b> 服务接收或拒绝标志 (ACK、REJ)	其他
配载平衡数据请求报	建议	报文标志字符 <b>LOADSHEET</b> 航班号 (含航空公司 IATA 二字代码) 航班日期	其他
旅客名单请求报	建议	报文标志字符 <b>PASSENGERLIST</b> 航班号 (含航空公司 IATA 二字代码) 航班日期	其他
航班初始化请求报	建议	报文标志字符 <b>INIT</b> 航班日期	飞机注册号 (要求完整的飞机注册号, 如 <b>B-XXXX</b> )
飞行计划请求报	建议	报文标志字符 <b>PLAN</b> 航班号 (含航空公司 IATA 二字代码) 航班日期	其他
桥位请求报	建议	报文标志字符 <b>GATE</b> 航班号 (含航空公司 IATA 二字代码) 航班日期 目的机场四字代码 (ICAO)	其他

#### d. 机务维修

报文名称	要求	必备参数	自选参数
起飞报	建议	报文标志字符 <b>TKO</b> 或 报文编号 (ID) 飞机注册号 (要求完整的飞机注册号, 如 <b>B-XXXX</b> ) 当前经度、纬度 飞行高度 静温 (SAT)	关注的发动机参数 其他

		总温 (TAT) 马赫数 (MACH) 飞行阶段 (爬升、巡航、降落)	
发动机性能报告/巡航报	建议	报文标志字符 <b>CRZ</b> 或报文编号 (ID) 飞机注册号 (要求完整的飞机注册号, 如 <b>B-XXXX</b> ) 当前经度、纬度 飞行高度 静温 (SAT) 总温 (TAT) 马赫数 (MACH) 飞行阶段 (爬升、巡航、降落)	关注的发动机参数 其他
APU 性能报	建议	报文标志字符 <b>APU</b> 或报文编号 (ID) 飞机注册号 (要求完整的飞机注册号, 如 <b>B-XXXX</b> ) 当前经度、纬度 飞行高度 静温 (SAT) 总温 (TAT) 马赫数 (MACH) 飞行阶段 (爬升、巡航、降落)	关注的 APU 参数 其他
发动机超限报	建议	报文标志字符或报文编号 (ID) 飞机注册号 (要求完整的飞机注册号, 如 <b>B-XXXX</b> ) 当前经度、纬度 飞行高度 静温 (SAT) 总温 (TAT) 马赫数 (MACH)	关注的发动机参数 其他

		飞行阶段（爬升、巡航、降落）	
颠簸报	建议	报文标志字符 <b>TUR</b> 或报文编号（ID） 飞机注册号（要求完整的飞机注册号， 如 <b>B-XXXX</b> ） 当前经度、纬度 飞行高度 静温（SAT） 总温（TAT） 马赫数（MACH） 飞行阶段（爬升、巡航、降落）	关注的发动机参数 其他
重着陆报	建议	报文标志字符 <b>HDL</b> 或报文编号（ID） 飞机注册号（要求完整的飞机注册号， 如 <b>B-XXXX</b> ） 当前经度、纬度 飞行高度 静温（SAT） 总温（TAT） 马赫数（MACH） 飞行阶段（爬升、巡航、降落）	关注的飞机状态参 数 其他
超重着陆报	建议	报文标志字符 <b>OWL</b> 或报文编号（ID） 飞机注册号（要求完整的飞机注册号， 如 <b>B-XXXX</b> ） 目的机场四字代码（ICAO）	关注的飞机状态参 数 其他
实时故障报	建议	报文标志字符或报文编号（ID） 飞机注册号（要求完整的飞机注册号， 如 <b>B-XXXX</b> ） 当前经度、纬度 飞行高度 静温（SAT）	关注的发动机，或其 他飞机状态参数 其他

		总温 (TAT) 马赫数 (MACH) 飞行阶段 (爬升、巡航、降落)	
--	--	---	--

e. 地面服务

报文名称	要求	必备参数	自选参数
自由格式报	基本	报文标志字符 <b>FREE TEXT</b> 需要通信的文本正文	
机坪服务报	建议	报文标志字符 <b>RAMP</b> 航班号 (含航空公司二字代码) 航班日期 目的机场四字代码 (ICAO) 要求地面单位提供的服务, 如轮椅数量、无人陪伴儿童数量	其他
服务应答报	建议	报文标志字符 <b>SVR</b> 航班号 (含航空公司二字代码) 航班日期 服务响应	其他

f. 航空器气象资料下传

航空器气象资料下传 (AMDAR) 是通过飞机传感器采集高空气象数据, 如总温 (TAT)、静温 (SAT)、风速 (WS)、风向 (WD) 以及高度 (ALT)、马赫数 (MACH)、经纬度、数据采集时间等, 同时通过地空数据链下传。

报文名称	要求	必备参数	自选参数
爬升阶段	建议	总温 (TAT) 静温 (SAT)	

		风速 (WS) 风向 (WD) 高度 (ALT) 马赫数 (MACH) 经纬度 数据采集时间	
巡航阶段	建议	总温 (TAT) 静温 (SAT) 风速 (WS) 风向 (WD) 高度 (ALT) 马赫数 (MACH) 经纬度 数据采集时间	
降落阶段	建议	总温 (TAT) 静温 (SAT) 风速 (WS) 风向 (WD) 高度 (ALT) 校正空速 (CAS) 经纬度 数据采集时间	

注:

1) 爬升阶段: 从飞机起飞 (OFF) 时刻延续 60 秒内, 以 4 至 6 秒 (建议 4 秒) 间隔采集气象数据; 起飞后 60 秒, 至飞行高度处于 2500 英尺以上, 或飞行时间大于 20 分钟 (以先满足的条件为准) 阶段以 35 秒间隔采集气象数据并打包下传。

2) 巡航阶段: 飞机在 25000 英尺以上高度飞行的阶段。该阶段

气象数据的采集间隔为 180 秒。

3) 降落阶段：飞机从巡航阶段飞行低于 25000 英尺至飞机着陆 (ON) 的阶段。该阶段气象数据的采集间隔为 60 秒。

4) 建议单个数据报包含的气象数据采集点数量不多于 4 个。对于 AMDAR 报文的采集与编制可参考 ARINC 620 标准中建议的相应规则。

#### g. 空中交通服务

报文名称	要求	必备参数	自选参数
起飞前放行 (PDC)	建议	按照 ARINC 622 和 623 的要求	
自动化终端区信息服务 (D-ATIS)	建议	按照 ARINC 622 和 623 的要求	
管制员-飞行员数据链通信 (CPDLC) 与合同式自动相关监视 (ADS-C)	建议	按照 RTCA/DO-212、219 和 258 的要求	

#### h. 地面上行电报

报文名称	要求	必备参数	自选参数
语音通信请求	基本	报文标志字符 VOICE 等待的语音通信类型 (如 HF, VHF) 语音通信频率	

#### i. 自组织电报

除上述报文格式外，航空运营人可根据运行与服务需要，按照 ARINC 620 及机载设备厂家提供的相关标准编制其他格式的飞机下传电报，地面上传至飞机的报文。

## **8.运行与培训要求**

### **8.1 运行政策**

航空运营人应当将地空数据通信作为重要通信手段全面开发和利用，以便对航空器运行实施有效的安全管理与控制。明确地空数据通信的管理机制，按照实际需求建立相关运行政策，确定应用领域和一般运行要求。航空运营人的运行手册中应当包含有关使用地空数据通信的政策，标准与程序。

### **8.2 操作规范**

航空运营人的飞行员、飞行签派员和其他参与运行控制的人员、机务维修员、地面服务人员等必须按照规定的操作标准与规范、工作流程操作地空数据通信系统。

### **8.3 机载设备维护**

航空运营人应当制定机载地空数据通信设备的维修方案与大纲，确保其持续处于良好、可用状态。根据飞行运行需求，及时做好机载软件的升级工作。

### **8.4 地面应用系统维护**

航空运营人应当按照系统维护大纲，定期对地面应用系统进行检

查与维护。做好软件和硬件系统的更新和升级工作，确保地面应用系统与地面通信网络和机载设备相匹配，满足各业务系统的客户化需求。

## **8.5 人员训练**

航空运营人应当对飞行员、飞行签派员和其他参与运行控制的人员、机务维修员、地面服务人员以及相关的系统维护人员进行理论和实际操作训练，确保其熟悉系统的原理，遵守相关程序和操作规范。

### **8.5.1 理论培训的内容**

航空运营人应当根据不同专业需要恰当设置理论培训内容。

(a) 地空数据通信系统组成（机载系统、地面数据传输网络、民航地空数据链体系、数据链地面应用系统）。

(b) 地空数据通信数据流程。

(c) 地空数据通信可使用的方式与覆盖区域。

(d) 地空数据通信服务通信提供商简介。

(e) 报文种类、内容和功能。

(f) 本公司的运行标准和程序。

### **8.5.2 操作培训的内容**

#### **8.5.2.1 飞行机组**

(a) 相关通信设备的正确设置。

(b) 显示设备中飞机通信寻址与报告系统（ACARS）页面使用。

(c) 打印机使用。

(d) 与运行控制和公司其他人员信息交互。

(e) 与空中交通管制员信息交互流程。

(f) 基本问题处理。

#### **8.5.2.2 飞行签派和其他运行控制人员**

(a) 数据链地面应用系统的操作方法。

(b) 与飞机、飞行员信息交互内容与交互流程。

(c) 基本问题处理。

#### **8.5.2.3 机务维修人员**

(a) 数据链机载设备使用与维护。

(b) 地面相关支持软件的使用，数据库文件的加载方法。

(c) 基本问题处理。

#### **8.5.2.4 其他人员**

与其工作职责相适应的培训。

## 附件 1 缩略语

ACARS	飞机通信寻址与报告系统 ( Aircraft Communication Addressing and Reporting System )
ACMS	飞机状态监控系统 ( Aircraft Condition Monitoring System )
ADCC	民航数据通信有限责任公司 ( Aviation Data Communication Corporation )
ADL	机载数据装载机 ( Airborne Data Loader )
ADS	自动相关监视 ( Automatic Dependent Surveillance )
ADS-B	广播式自动相关监视 ( Automatic Dependent Surveillance Broadcast Mode )
ADS-C	合同式自动相关监视 ( Automatic Dependent Surveillance Contract Mode )
AEROTHAI	泰国航空无线电公司 ( Aeronautical Radio of Thailand Ltd. )
AGS	核心网关服务器 ( ADCC Gateway System )
AIMS	飞机信息管理系统 ( Airplane Information Management System )
AIRMET	航路气象信息 ( Airmen's Meteorological Information )
AMDAR	航空器气象资料下传 ( Aircraft Meteorological Data Relay )
AMSS	航空移动卫星服务 ( Aeronautical Mobile-Satellite Service )
AOC	航空公司运行控制中心 ( Airlines Operations Control )
ARINC	美国航空无线电公司 ( Aeronautical Radio, Inc. )
ATS	空中交通服务 ( Air Traffic Service )
ATIS	终端区自动信息服务 ( Automatic Terminal Information Service )
ATN	航空电信网 ( Aeronautical Telecommunications Network )
ATSU	空中交通服务组件 ( Air Traffic Services Unit )
BGS	中国民航 ADCC 边缘网关系统 ( ADCC Air-ground Boundary Gateway System )
CAS	校正空速 ( Calibrated Air Speed )
CFDS	中央故障显示系统 ( Central Fault Display System )
CMC	中央维护计算机 ( Central Maintenance Computer )
CMU (MU)	通信管理组件 ( Communication Management Unit )
CNS/ATM	通信导航监视/空中交通管理 ( Communication Navigation Surveillances/Air Traffic Management )

CPDLC	管制员 - 飞行员数据链通信 ( Controller Pilot Data Link Communication )
D-ATIS	数字化自动终端信息服务 ( Digital-Automatic Terminal Information Service )
DFDAU	数字化飞行数据获取组件 ( Digital Flight Data Acquisition Unit )
DFIS	数据链飞行信息服务 ( Data link flight information services )
DMU	数据管理组件 ( Data Management Unit )
DSP	数据链通信服务提供商 ( Data Link Service Provider )
ETA	预计到达时间 ( Estimated Time of Arrival )
FANS	新航行系统 ( Future Air Navigation Systems )
FDAMS	飞行数据采集管理系统 ( Flight Data Acquisition Management System )
FMC	飞行管理计算机 ( Flight Management Computer )
FMS	飞行管理系统 ( Flight Management System )
FOB	机载油量 ( Fuel On Board )
GES	卫星地面站 ( Ground Earth Station )
GPS	全球定位系统 ( Global Position System )
GTS	全球电信系统 ( Global Telecommunication System )
GWC	中国民航 ADCC 网关集群系统 ( ADCC air-ground Gateway Cluster system )
HF	高频 ( High Frequency )
HGS	高频地面站 ( HGS )
IATA	国际航空运输协会 ( International Air Transport Association )
ICAO	国际民航组织 ( International Civil Aviation Organization )
Inmarsat	国际移动卫星组织 ( 原名国际海事卫星组织 ) ( International Marine Satellite Organization )
MCDU	多功能控制与显示组件 ( Multi-function Control and Display Unit )
NOC	网络运行中心 ( Network Operation Center )
NOTAM	航行通告 ( Notice to Airman )
PDC	起飞前放行许可 ( Pre- Departure Clearance )
PDL	便携式数据装载机 ( Portable Data Loader )
RGS	远端地面站 ( Remote Ground Station )
RTCA	航空公司无线电技术委员会 ( Radio Technical Committee for Airlines )

RTN	二次开舱门报告 (return in message)
SATCOM	卫星数据通信 (Satellite Communications)
SIGMET	重要天气情报 (Significant Meteorology Information)
SITA	国际航空电信协会 (Societe Internationale de Telecommunications Aeronautiques)
SNOWTAM	雪情通报 (Snow Notice to Airmen)
SPECI	选定的特殊观测报告 (特选报)
TAF	机场气象预报 (Aerodrome forecast)
TWI	终端区气象信息 (Terminal Weather Information)
TWIP	飞行员用终端区气象信息 (Terminal Weather Information for Pilots)
UTC	世界协调时 (Coordinated Universal Time)
VHF	甚高频 (Very High Frequency)

## 附件 2 数据通信系统概述

a. VHF 数据通信频率。VHF 地空通信系统的技术特性在国际民航公约附件 10 第 I 卷中做了详细规定。其频率范围为 117.975-137MHz (实际指配的范围为 118-136.975MHz); 信道间隔为 25KHz (中心频率为 1XX.X00, 1XX.X25, 1XX.X50, 1XX.X75 MHz), 总信道为 760 个, 其中:

中国地区 (含香港、澳门) 使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.450MHz。

韩国、台湾地区使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.725MHz;

日本地区 (不含塞班岛、关岛) 使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.450MHz。

塞班岛、关岛地区使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.550MHz;

东南亚地区 (含泰国、新加坡、马来西亚、菲律宾、蒙古) 使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.450MHz。

印度使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.825MHz。

澳大利亚使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.450MHz。

北美地区 (美国、加拿大、墨西哥) 使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.550MHz。

南美地区使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.550MHz。

欧洲和中东地区使用的 VHF 数据通信基频频率为 131.825MHz。

b. 卫星数据链。卫星通信技术是实现 CNS/ATM 的基础, 它的主

要运行形式是航空移动卫星服务（AMSS）系统。AMSS 主要通过国际海事卫星通信组织（Inmarsat）的空间卫星实现机载地球站与地面地球站间的数据传输，根据卫星的扫描和不同机载设备天线的增益方式，可完全或大部分覆盖中低纬度地区。在现阶段卫星数据链作为甚高频数据链的次级手段，可弥补甚高频数据链的不足，满足飞行运行无间隙通信的要求。

c. 高频数据链。高频的传播随季节、昼夜的变化而变化，并易受外界环境的干扰，其传输效果为可变参量。随着现代数字通信技术的发展，高频数据通信迅猛崛起。由于高频数据通信采取的是端到端的自动传输，不存在上行或下行的静噪问题，同时数字数据信号的传输比在同等条件下的语音信号的传输要好得多，高频通信的主要缺陷得到了解决。高频数据通信保留了高频的优点，通过电离层反射的天波传播，单独台站的传输距离可达几千公里，只需在不同区域设置十几个高频地面站（HGS）并组成系统网络，即可实现包括地球南北极在内的全球数据通信覆盖，并且 HGS 越多，通信可靠性越高。现代高频数据链的建设是 1990 年代中期才被逐渐认识并加以规范的。1998 年初已有服务商推出了高频数据通信服务，目前共建有 10 余个 HGS，可基本覆盖全球。高频数据通信的机载设备成本和使用费用都较低。目前，国内航空运营人部分飞机的高频设备并不支持高频数据链，需要对机载设备进行更新，包括电台（数字高频电台）、天线耦合器和机组操作面板等组件。

## 附件 3 数据通信系统应用

### 1 航空运营人

#### a. 飞行动态监视

(i) 监视界面。在电子地图上叠加气象与情报数据，如云图、颠簸区域与颠簸程度，地形数据、机场、导航点/航路点、航线、情报区、限制区、管制区、特殊情况区域（如颠簸区，发生重要气象现象的区域）等辅助信息。

(ii) 监视内容。飞机注册号，航班号，当前经纬度信息，高度，当前机载油量，计划航线，实际飞行航线，目的机场气象实况，备降机场气象实况，飞行剖面，当前速度（校正空速），报文接收/发送时间等。

(iii) 自由报文。上传自由报文或其他指令与服务报文，向飞机提供运行控制信息，技术支援与气象、情报支持等信息。

(iv) 运行状态评估。结合各类情报数据，如重要天气报告、高空风数据、计算机飞行计划以及空中交通管制限制与要求等，对飞机运行状态进行监控和飞行安全的评估。

(v) 设置特定监视内容。对特定的飞机设置重点监视，包括：飞行航迹、计划航线、相关机场情况等。

#### b. 双向地空数据通信

(i) 航班信息初始化。机组发出航班信息初始化请求，地面系统上传对应的航班信息（含航班号、起降机场、计划起飞时间、以及机组

名单等)。

(ii) 飞行计划上传。飞行机组发出飞行计划请求，地面接收飞行计划请求后，按指定格式上传计算机飞行计划信息，由飞行机组确认打印输出；地面也可直接上传计算机飞行计划数据。

(iii) 配载平衡数据上传。地面可将配载平衡数据上传至飞机，提供机组使用，机组人工确认后下传确认报文。

(iv) 根据二次放行程序，有效监控飞机飞行位置、高度、速度、剩余油量等，制作并上传二次放行计划。

(v) 气象服务。机组提出关注站点（或区域）的气象信息，地面系统自动应答相应站点的气象实况或/和气象预报资料；根据需要可进行重要气象资料和特定区域的气象资料上传。

(vi) 飞机间数据通信服务。下传既定格式信息，如各类申请信息，发动机状态信息，飞机故障信息，飞机飞行动态信息等，实现空-地-空（飞机-地面服务系统-飞机）形式的数据通信。

(vii) 上传机组执行的衔接航班数据。

(viii) 机场起飞数据与着陆数据的计算与上传。

### c. 数据统计与分析

(i) 飞机飞行小时数与循环数统计（兼顾机组、乘务、发动机、辅助动力装置（APU）等小时数统计）。

(ii) 飞机燃油消耗统计。

(iii) 航班正点率考核，飞机各机场滑行时间、等待时间分析。

(iv) 飞机性能分析。

(v) 机组成员飞行小时监控。

d. 发动机状态监控

(i) 将飞机下传的起飞和巡航报告经格式转换，提供给发动机厂商提供的性能分析软件中，对发动机的状态和性能趋势进行实时监控与分析。

(ii) 发动机数据出现异常时，地面人员可通过飞机自动下传的超限报告对发动机存在的故障隐患进行分析与评估，必要时通知飞行或机务人员采取相应的处理措施。

e. 辅助动力装置性能监控

利用飞机下传的 **APU** 性能报告对辅助动力装置 (**APU**) 的性能进行监控。

f. 故障诊断

利用飞机下传的故障报告，结合专家系统，故障隔离手册 (**FIM**)，飞机维修手册 (**AMM**)，以及飞机排故记录等，分析故障原因，向排故工程师提供排故建议。

g. 超限事件报告

利用飞机自动下传的超限事件报告，对飞机运行过程中出现重着陆，超重着陆，颠簸等超限事件进行分析和处理。

h. 旅客服务

(i) 提供旅客中转信息，行李提取信息，目的地机场信息，机坪服务等信息。

(ii) 上传旅客名单数据及其他服务信息。

## 2 空中交通服务

空中交通服务应用主要包括：起飞前放行（PDC）服务，自动化终端区信息服务（D-ATIS），航路气象信息服务（D-VOLMET），管制员飞行员数据链通信（CPDLC）与合同式自动相关监视（ADS-C）服务等。

### a. 起飞前放行（PDC）

起飞前放行系统使用地空数据链建立飞行员与塔台管制员间的数据通信，管制员向飞行员提供飞机起飞前放行许可服务。飞行员将包含航班号（使用航空公司 ICAO 三字代码）、机尾号、终端区通播信息（ATIS）代码、机型、起飞机场和目的机场代码等信息的放行许可请求报文通过数据链发至机场起飞前放行系统。

地面起飞前放行（PDC）系统接到请求后，判断是否满足管制放行条件；塔台管制员将包含飞行标志、机型、应答机编码、使用跑道、离场航线、飞行高度层等飞机放行许可信息的报文上传至飞行员；飞行员接收到管制员的放行许可报文后，回复确认。

### b. 自动化终端区信息服务（D-ATIS）

自动化终端区信息服务为飞行员提供起飞和降落时需要的有关机场的信息。

飞行员通过机载数据链设备下发 ATIS 请求；地面服务系统接到请求后，验证报文的有效性，根据服务请求类型将最新的 ATIS 报文通过数据链上传给飞机；飞行员进行确认。

### c. 航路气象服务（D-VOLMET）

航路气象服务为飞行员提供特定情报区的气象信息服务。

飞行员使用机载数据链设备拍发航路气象服务（D-VOLMET）请求电报（D-ATIS 中的 E 类型）；地面服务系统接到请求后，验证报文的有效性，根据服务请求类型将最新的情报区气象信息报文通过数据链上传给飞机。

**d. 管制员飞行员数据链通信与合同式自动相关监视（CPDLC & ADS-C）**

飞行过程中管制员采用数据链通信与合同式自动相关监视向飞行员提供数字化的空中交通管制服务，并监控飞机的实时位置。基本内容包括：

（i）管制员对飞行员做出的有关高度层分配、穿越限制、侧向偏移、航路变更、飞行速度限制、无线电通信频率指派等管制指令；

（ii）飞行员可以通过报文方式向管制员请求改变飞行高度层、偏离原定计划；根据管制员的指令做出响应；

（iii）管制员-飞行员数据链通信同时为管制员和飞行员提供编写自由格式报文的功能。

合同式自动相关监视（ADS-C）系统由卫星导航，地空数据链，地面处理和显示系统组成，向管制员提供飞机飞行的精确位置。

管制员向飞机发送位置报告指令（以下称为合同）；飞机飞行管理系统根据建立的合同要求向地面发送相应的自动相关监视报告；管制员向飞机发送取消自动相关监视合同申请。

机载自动相关监视系统支持三种自动相关监视合同：

(i) 周期合同 (Periodic Contract) —— 特定的信息按照要求以特定的频率发送 (包括正常和紧急两种模式)

(ii) 事件合同 (Event Contract) —— 特定的信息按照要求在某种特定的事件或系列事件发生的时候发送

(iii) 请求合同 (Demand Contract) —— 向飞机询问一次特定的信息

### 3 航空器气象资料下传

航空器气象资料下传 (Aircraft Meteorological Data Relay) 简称 AMDAR, 是利用民航飞机探测高空气象资料, 并传输至地面, 将此资料作为全球天气网 (WWW, 即 World Weather Watch) 监测资料的一部分, 加入世界气象组织的全球电信系统 (GTS, 即 Global Telecommunication System) 进行共享。从而把飞机、卫星及其它观测资料结合起来, 形成一个综合观测系统, 提高航空天气资料精度。

国际民航组织在《国际民用航空公约》附件三《国际航空气象服务—国际标准和建议措施》的第 7 号修改篇中, 提出了使用地空数据链传递航空器空中报告的要求。AMDAR 报文中包含的气象相关数据内容为: 经度、纬度、数据采集时间 (UTC)、飞行高度层、静温 (SAT) — 摄氏度、风向 (0—359 度)、风速 (0—999 节)、横滚角 (度)、湿度 (0—100)。

## 附件 4 中国民航地空数据链体系

中国民航地空数据链体系是面向航空运营人，空中交通管理与服务，机场等用户的空中交通服务平台。由 VHF 远端地面站（RGS），数据通信网络，地面网络运行控制中心（NOC），中国民航 ADCC 网关集群系统（GWC）组成；其中 GWC 包含核心网关服务器系统（AGS），边缘网关系统（BGS），网络运行监控系统，运行支持系统，客户服务系统等。

航空运营人、空中交通管理与服务、机场等数据链地面应用系统（用户）通过边缘网关系统（BGS）实现与 GWC 的通信连接，接入中国民航 ADCC 地空数据通信网络，建立与飞机间的双向数据通信。

ADCC 通信网络通过国际路由器（ICR）实现与美国 ARINC，泰国 AEROTHAI，日本 AVICOM 地空数据通信网络的连接（见附图 2）；除通过 ICR 与美国 ARINC，泰国 AEROTHAI，日本 AVICOM 通信网络连接外，AGS 系统（AGS 3）建立了与美国 ARINC 地空数据通信网络的直接通信连接，作为全球地空数据通信链路的备份链路，当主用的位于北京的 ICR 系统或链路出现异常无法提供正常的通信服务时，可启动该备份系统进行通信服务。

核心网关服务器系统（AGS）进行地空通信数据（报文）的路由（见附图 2），该系统的运行遵守以下规则。

1. AGS1 与 AGS2 连接位于北京 ADCC 网络运行控制中心（NOC）的国际路由器（ICR）系统（ICR 1&2），实现日常的地空数据通信；

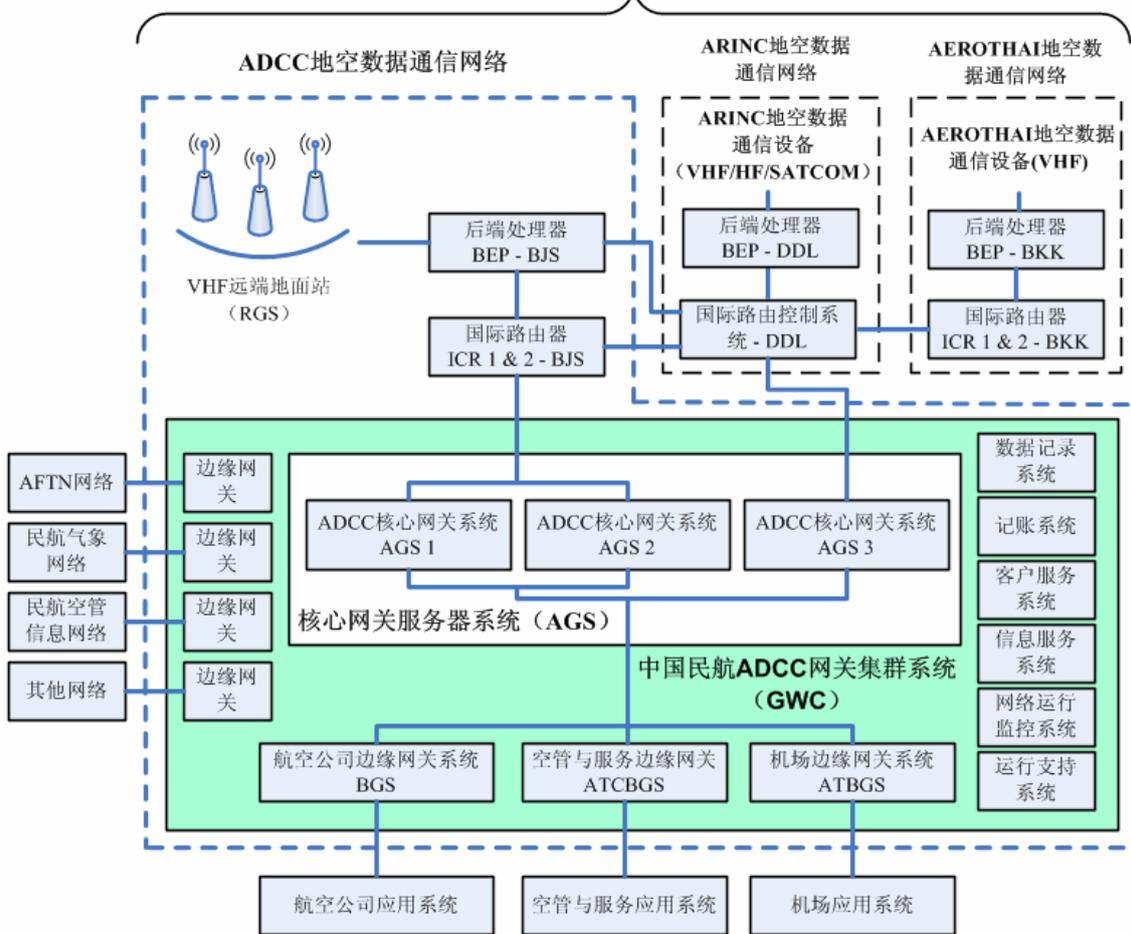
2. AGS3 为链路备份服务器，当国际路由器（ICR 1&2）使用的国际通信链路出现异常，或 ICR 1&2 同时出现异常时，AGS3 取代 AGS1 和 AGS2 提供地空数据通信服务；AGS3 直接与位于美国的国际路由控制系统连接，通过该国际路由控制系统与飞机进行数据通信；

3. 边缘网关系统（BGS）将根据 AGS 系统发出的指令进行核心网关服务器的连接切换，无需用户介入；

4. GWC 系统内部使用专用的数据通信协议，边缘网关系统(BGS) 与 AGS 系统间的通信必须符合该通信协议；

5. 中国民航地空数据链通信系统与美国 ARINC，泰国 AEROTHAI，日本 AVICOM 地空数据通信网络实时互联，使用这些网络数据通信服务的航空运营人仅需建立与中国民航 ADCC 网络的通信连接即可同时建立与美国 ARINC，泰国 AEROTHAI，日本 AVICOM 地空数据通信网络的连接。

GLOBALINK地空数据链全球服务体系



附图 2 中国民航地空数据通信网络结构图

注：BJS 指 ADCC 位于北京的网络运行控制中心，DDL 指美国 ARINC 公司位于美国马里兰州安纳波利斯的网络运行控制中心，BKK 指泰国 AEROTHAI 公司位于泰国曼谷的网络运行控制中心。

## 附件 5 数据传输字符表

下表中无阴影的字符为机载设备可正常显示和打印的字符。

					0	0	0	0	1	1	1	1
					0	0	1	1	0	0	1	1
					0	1	0	1	0	1	0	1
BIT 7					0	0	1	1	0	0	1	1
BIT 6					0	1	0	1	0	1	0	1
BIT 5					0	1	0	1	0	1	0	1
BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	Column → Row ↓	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	00 NUL	10 DLE	20 SP	30 0	40 @	50 P	60 &	70 p
0	0	0	1	1	01 SOH	11 DC1	21 !	31 1	41 A	51 Q	61 a	71 q
0	0	1	0	2	02 STX	12 DC2	22 "	32 2	42 B	52 R	62 b	72 r
0	0	1	1	3	03 ETX	13 DC3	23 #	33 3	43 C	53 S	63 c	73 s
0	1	0	0	4	04 EOT	14 DC4	24 \$	34 4	44 D	54 T	64 d	74 t
0	1	0	1	5	05 ENQ	15 NAK	25 %	35 5	45 E	55 U	65 e	75 u
0	1	1	0	6	06 ACK	16 SYN	26 &	36 6	46 F	56 V	66 f	76 v
0	1	1	1	7	07 BEL	17 ETB	27 	37 7	47 G	57 W	67 g	77 w
1	0	0	0	8	08 BS	18 CAN	28 (	38 8	48 H	58 X	68 h	78 x
1	0	0	1	9	09 HT	19 EM	29 )	39 9	49 I	59 Y	69 i	79 y
1	0	1	0	10	0A LF	1A SUB	2A *	3A :	4A J	5A Z	6A j	7A z
1	0	1	1	11	0B VT	1B ESC	2B +	3B ;	4B K	5B [	6B k	7B {
1	1	0	0	12	0C FF	1C FS	2C ,	3C <	4C L	5C \ 	6C l	7C 
1	1	0	1	13	0D CR	1D GS	2D -	3D =	4D M	5D ]	6D m	7D }
1	1	1	0	14	0E SO	1E RS	2E .	3E >	4E N	5E ^	6E n	7E ~
1	1	1	1	15	0F SI	1F US	2F /	3F ?	4F O	5F _	6F o	7F DEL

## 附件 6 部分数据通信服务提供商简介

地空数据通信服务提供商（DSP）在特定的空域（区域）提供地空数据通信服务。航空运营人可根据运行需要选择一个或多个 DSP 获得相应区域的地空数据通信服务。目前国际上部分地空数据通信服务提供商为：

**1. 中国民航 ADCC。**中国民航 ADCC VHF 地空数据通信网络主要覆盖中国空域，目前支持 VHF 下的 ACARS 地空双向数据通信，使用的通信基频频率为 131.450MHz。至 2007 年底，已在全国建立 87 个 ACARS 远端地面站，通信覆盖国内 76 个机场，以及除西部部分航路外的全国中、高空航路。

**2. 美国 ARINC。**美国爱瑞克（ARINC）公司，提供包括 ACARS（VHF），VDL Mode 2（VHF），卫星，高频（HF）在内的全球地空数据通信覆盖。使用的 VHF 通信基频频率为 131.550MHz。

**3. 欧洲 SITA。**国际航空电信协会（SITA），提供包括 ACARS（VHF），VDL Mode 2（VHF），卫星在内的全球地空数据通信覆盖。使用的 VHF 通信基频频率为 131.825MHz。

### **4. 泰国 AREOTHAI**

泰国航空无线电有限公司，提供东南亚地区，包括泰国、马来西亚、菲律宾、印度尼西亚、印度以及韩国、蒙古等国家 ACARS（VHF）地空数据通信，使用的 VHF 通信基频频率为 131.450MHz。

**5. 日本 AVICOM。**日本 AVICOM 公司，目前提供日本地区的

ACARS（VHF）地空数据通信，使用的 VHF 通信基频频率为 131.550MHz。

**6. GLOBALINK。** 中国民航 ADCC，美国 ARINC 与泰国 AEROTHAI 共同组成了 GLOBALINK/ASIA 全球数据链服务体系，向全球地空数据链用户提供覆盖全球的一体化地空数据通信服务。

若需使用以上相应 DSP 的地空数据通信连接，可建立与对应 DSP 的直接连接，或通过与其具有合作关系的 DSP 的连接，获得相应区域的地空数据通信服务。