VHF 地空话音与数据通信系统监测方法

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

目 录

1 范围 4
2 规范性引用文件 4
3 术语和定义 4
4 VHF 地空数据通信系统 6
4.1 通信频率 6
4.2 信号类型及参数特征 6
4.3 系统框图 7
4.4 设备组成 8
4.5 设备主要技术参数 9
4.6 设备发射场强和有效辐射功率 9
5 监测设备配置规范 9
5.1 监测设备总的要求 9
5.2 接收机的基本要求 9
5.3 测量天线 10
5.4 射频电缆 10
6 VHF 地空数据通信系统监测方法 10
6.1 监测方式 10
6.2 监测地点 11
6.3 监测类型 11
6.4 监测流程 12
6.5 场强测量 13
6.6 占用度测量 13
6.7 干扰判定分析 14
6.8 干扰类别分析 15
6.9 干扰源定位方法 16
附录 A 18
附录 B 20
附录 C 21

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

VHF 地空话音与数据通信系统监测方法

1 范围

本规范规定了VHF地空话音与数据通信系统的监测方法，包括VHF地空话音与数据通信系统的定义、实现的功能以及信号类型、VHF地空话音与数据通信系统设备配置、VHF地空话音与数据通信系统监测设备的配置、VHF地空话音与数据通信系统的监测方法、干扰源判定分析以及定位方法。

2 规范性引用文件

GB/T 14431-1993 无线电业务要求的信号干扰保护比和最小可用场强

ITU-R SM.1392-2 发展中国家频谱监测系统的基本要求（01/2011）

ITU-R SM 1723-1-2008 移动频谱监测设备

《国际民航公约》附件 10 航空通信

《频谱监测手册》2011 版

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

3 术语和定义

3.1 最小可用场强 minimum usable field strength

当存在自然噪声和人为噪声但没有来自其他发射机的干扰时，在规定的接收条件下为了达到希望的接收质量所必要的最低场强值。

3.2 地空话音通信 air-ground voice communication

航空器和地面航空无线电台（站）之间的双向话音通信。

3.3 地空数据通信 air-ground data link communication

航空器和地面航空无线电台（站）之间的双向数字通信。

3.4 VHF 地空数据通信系统 VHF air-ground data link communication system

该系统用于在 118MHz-136.975MHz 频段飞机机载设备和地面航空无线电台（站）建立连接，实现地面系统与航空器之间的双向数据通信。

3.5 地面航空无线电台（站）ground aviation radio station

是指使用航空无线电频率，用于航空无线电通信，在地面（陆地）、船舶或者海上工作平台上设置的无线电台（站）。

3.6 空中数字通信设备 air data link communication equipment

在空中使用的航空电信数字通信设备。是VHF地空数据通信系统的空中节点，主要功能是将机载系统采集的飞行监控数据通过空/地数据链发送到地面航空无线电台（站），并接收地面通过航空无线电台（站）发送到飞机上的数据。

3.7 地面数字通信设备 ground data link communication equipment

在地面使用的航空电信数字通信设备。是VHF地空数据通信系统的地面节点，用于飞机与地面数据通信网的连接。主要功能是将地面采集到的数据通过地/空数据链发送到飞机，并接收空中通过数字通信设备发来的数据。

3.8 最大允许干扰场强 maximum permissible interference strength

为保证无线电台（站）正常工作所允许的最大干扰信号场强。该场强值为无线电台（站）最小可用信号场强（保护信号场强）与干扰防护率（射频保护比）的差值。

3.9 最大允许干扰功率 maximum permissible interference power

是指不能完全避免有害干扰的情况下，根据防护准则确定的设备接收天线口面处允许的最大干扰功率。

3.10 幅度调制的最小频移键控 amplitude modulated minimum shift keying

幅度调制的最小频移键控用于商业航空无线电通信，调制速率为2400bps，这种编码方式基带以幅度调制为载体，实现最小频移键控。

3.11 常规监测 routine monitoring

在VHF地空数据通信系统频段内开展的日常监测工作，为掌握机场、航路和航线电磁环境变化态势，按一定周期对其使用的无线电频率进行保护性监测，常规监测包含频段内信号测量和监听。

3.12 专项监测 professional monitoring

根据国家相关部门下达的关于某项专项任务的要求，对频段内信号进行测量和监听的监测工作。

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

3.13 特殊监测 special monitoring

根据国际以及国家相关部门下达的特殊任务而进行的117.975MHz-137MHz频段内无线电信号监测工作，主要包括信号监测测向和干扰查找。

3.14 飞机通信寻址与报告系统 Aircraft Communication Addressing an Reporting System

是一种在航空器和地面无线电航空电台(站)之间通过无线电或卫星传输短消息(报文)的数字数据链系统。

4 VHF 地空数据通信系统

VHF地空话音与数据通信系统用于空中交通管制、航务管理及地空广播通信。VHF地空话音通信系统是一种在航空器和地面航空无线电台（站）之间通过甚高频传输话音信号的模拟通信系统；VHF地空数据通信系统是一种在航空器和地面航空无线电台（站）之间通过甚高频段传输信息（报文）的数字数据链系统，信息是明文传输，且传输的信息是面向字符的。可提供四类服务：

a）空管部门空中交通服务；

b）航空公司航班运行控制通信；

c）航空行政管理通信；

d）航空旅客通信。

4.1 通信频率

VHF地空话音通信系统工作于甚高频频段,用于民用航空中机场塔台与飞机、飞机与飞机之间通信联络使用，频率范围为117.975MHz-137MHz，信道间隔为25kHz，共有760个可用信道，我国目前开放400余个VHF信道。

VHF地空数据通信系统的通信频率在《国际民航公约》附件10航空通信第III卷做了详细规定。其频率范围为117.975MHz-137MHz（实际指配的频率范围为118MHz-136.975MHz）；信道间隔为25kHz。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。

4.2 信号类型及参数特征

VHF地空话音通信系统发射信号类型为AM调制的模拟话音信号，解调方式为A3E，信号频谱图和频谱图，如图1：

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

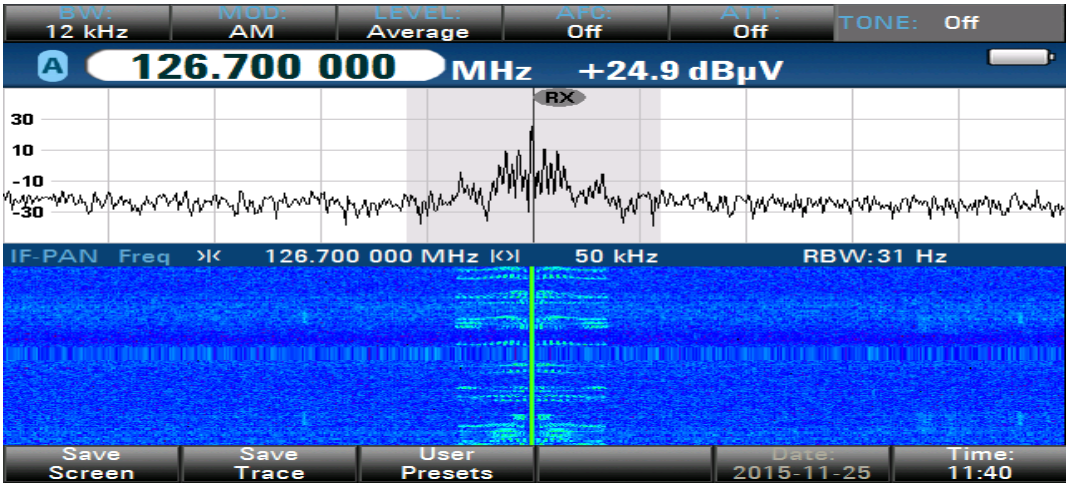

图1 DSB-AM调制信号频谱图和瀑布图

VHF地空数据通信系统发射信号类型为AM-MSK调制的数字信号，这种编码方式基带以幅度调制为载体，解调方式为A3E,传输速率2400bit/s，采用载波侦听多址访问（CSMA）协议方式通信。

VHF地空数据通信系统AM-MSK信号频谱图和瀑布图，如图2：

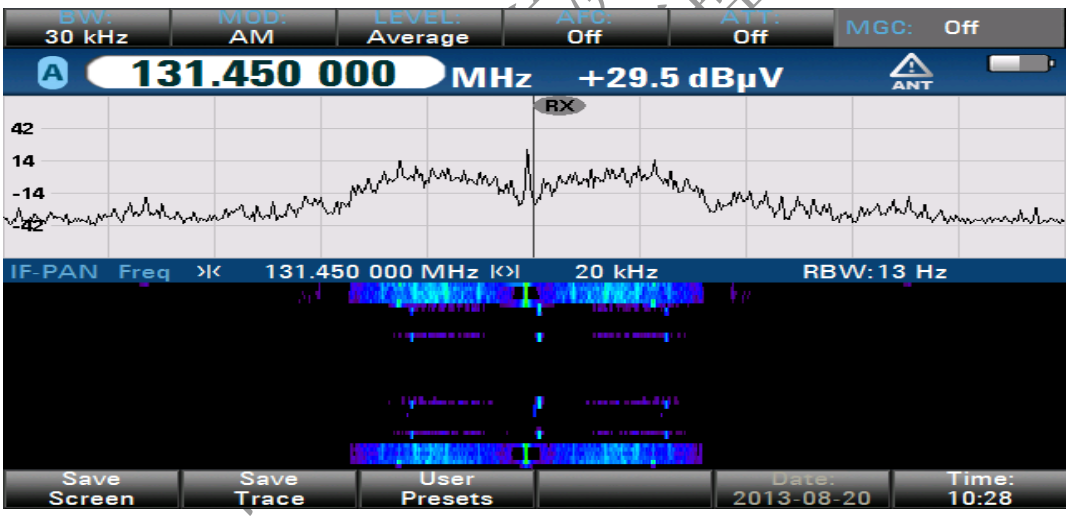

图2 AM-MSK调制信号频谱图和瀑布图

4.3　系统框图

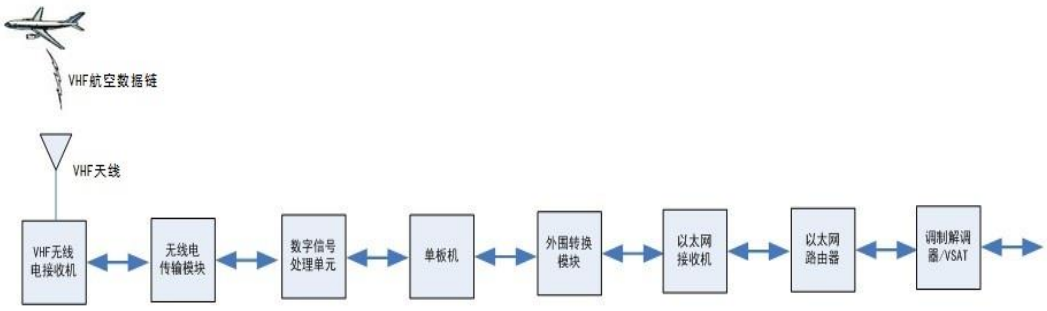

图3 VHF地空话音与数据通信系统框图

4.4 设备组成

VHF地空话音与数据通信系统设备分为空中通信设备和地面通信设备。

4.4.1 VHF 空中通信设备

VHF地空话音通信系统空中设备主要用于民用航空中飞机与塔台之间通信联络使用；VHF地空数据通信系统主要用于飞机向地面发送飞行监控数据以及接收地面发射到飞机上的维护数据，通过它可以进行空地之间的数据和信息的自动传输交换。由VHF机载收发信机、VHF天线和控制盒三部分组成。

4.4.1.1 VHF 机载收发信机

可对射频信号进行调制和发射、接收和解调，从而实现数字通信。收发机内部由电源电路、频率合成电路、接收机、发射机等部分组成。工作直流电压为27.5V，最小发射功率25W。

4.4.1.2 VHF 天线

位于机身，它可在甚高频段全向发射和接收射频信号，极化方式为垂直极化。

4.4.1.3 控制盒

作用为选择频率，调节音量及对系统进行测试。

4.4.2 VHF 地面通信设备

VHF地空话音通信系统的地面设备主要用于民用航空中塔台与飞机之间通信联络使用，通过话音信号指挥飞机的起落、滑行等；VHF地空数据通信系统的地面设备主要用于将地面采集到的数据发送到飞机，并接收空中通过数字通信设备发来的数据，通过它可以进行地空之间的数据和信息的自动传输交换。由VHF地面收发信机、VHF天线、调制解调器、数据处理单元、控制单元和网络接口设备等组成。

4.4.2.1 VHF 地面收发信机

可对射频信号进行发射和接收，一般发射区域发射功率是50W，进近25W，塔台10W，发射功率不大于100W。设备应为全固态电路，并采用频率合成技术，为全载波调幅设备，分为单机型和组合型。如表1所示：

表 1 VHF 地面收发信机分类

设备类型	设备种类
单机型	甚高频收信机

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

设备类型	设备种类
	甚高频发信机
	甚高频收发信机
组合型	甚高频集中收信系统
	甚高频集中发信系统
	甚高频集中收发信系统

4.5 设备主要技术参数

a) 频率范围：117.975MHz-137MHz

b) 频率稳定度：≤5ppm

c) 天线阻抗：50Ω

d) 信道间隔：25kHz

e) 工作模式：半双工

f) 工作种类：A3E、F3E

g) 数据接口：RS232 或 RS488

h) 机载收发转换时间：≤50ms

i) 地面收发转换时间：≤30ms

j) 天线辐射：垂直极化

4.6 设备发射场强和有效辐射功率

4.6.1 地面航空无线电台（站）

地面航空无线电台（站）建议最小发射场强为75μV/m(37.5dBμV/m)，有效辐射功率为109dBW/m^2。

4.6.2 空中数字通信设备

空中数字通信设备规定最小发射场强为20μV/m(26dBμV/m)，有效辐射功率为120dBW/m^2。

5 监测设备配置规范

5.1 监测设备总的要求

本规范中监测测向所用设备为监测接收机、测向接收机、频谱分析仪或场强仪，所有测量设备和附件(包括天线、射频电缆等)必须经过国家计量部门的检定认可。

5.2 接收机的基本要求

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

a) 测量频段包括 30MHz-300MHz

b) 提供包括 10kHz 测量带宽在内的多种带宽选择

c) 调谐分辨率≤10Hz

d) 调谐误差<0.1ppm

e) 动态范围≥80dB

f) 具有峰值检波或准峰值检波和平均值检波方式

g) 具有自动扫描测量功能

h) 响应时间≤30ms

5.3 测量天线

测量时天线选用覆盖117.975MHz-137MHz频段垂直极化全向或定向天线。优先选用具备计量校准因子的无源校准天线，允许使用监测站配置的标准监测天线或其他适合的测量天线，但所选用的天线必须具备计量标定的天线校准因子。

5.4 射频电缆

a) 应选用特性阻抗为 50 欧姆的同轴电缆

b) 应给出所用电缆在工作频段范围内的衰减值

6 VHF 地空数据通信系统监测方法

6.1 监测方式

6.1.1 固定监测站

固定监测站在覆盖范围内，应能完成所有的监测、测量和测向工作，不受工作时间、天线架设和供电限制。应按“ITU-R SM.1392-2发展中国家频谱监测系统的基本要求（01/2011）”和我国《VHF/UHF无线电监测设施建设规范和技术要求（试行）》的要求进行固定监测站监测测向系统配置。

6.1.2 可搬移/小型监测站

在固定监测站的覆盖范围之外，能方便接到电源的地方，可架设可搬移/小型监测站。可搬移/小型监测站的监测测向设备应能实现对30MHz-300MHz频段范围内无线电信号的监测、分析和测向、定位等功能。

6.1.3 移动监测车

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

拥有在移动中监测测向的能力，应按“ITU-R SM 1723-1-2008移动频谱监测设备”的要求进行移动监测车监测测向系统的配置。

6.1.4 便携式监测测向设备

主要用于干扰源的逼近查找和精确定位。该类设备应能覆盖30MHz-300MHz频段，配备适合便携的方向性天线、滤波器、放大器、衰减器等。

6.1.5 空中监测设备

主要用于对地面无法接收到的干扰源信号的监测分析。该类设备应能覆盖30MHz-300MHz 频段，可在高空环境下正常工作。

6.2 监测地点

本规范的VHF地空数据通信系统监测方法中，监测地点的选择均应在航空器飞行航线航路上，所有固定设备和移动设备的架设可在任意一点航空器飞行航线航路上。

a) 测试点应选在开阔地段，要尽量避开架空导线、主要交通公路、电气化铁路、电力牵引设备、高压输电线等各种干扰源，降低到达测试点的反射余波；

b) 测量点周围物体超过测量天线架设高度时，物体与天线间水平距离一般不应小于物体高度；周围物体未超过测量天线架设高度时，物体与天线间水平距离一般不小于测量天线的高度或物体最大高度。

6.3 监测类型

6.3.1 常规监测

在VHF地空数据通信系统频段内开展的日常监测工作，为掌握机场、航路和航线电磁环境变化态势，按一定周期对其使用的无线电频率进行保护性监测，常规监测包含频段内信号测量和监听：

a) 应定期测量 117.975MHz-137MHz 频段内地面航空无线电台（站）和航空器发射的话音和数字信号的技术参数（如：发射标识、频率、频偏、场强、带宽、调制方式、频谱等），进行常规的技术分析，进而确定发射机是否按照规定的限制条件工作；

b) 应定期对频段内幅度调制的模拟话音信号进行监听、分析，掌握信号特性和发射规律等；对频段内幅度调制的最小频移键控信号进行深度分析研究，解调、解码，确定信号类型和掌握信号特征；

c) 系统的测量频段内频谱使用情况，进行占用度测量时，应以 25kHz 带宽为步进，设

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

置占用度监测门限电平之前应对频段进行实时扫描，选取高于平均噪声电平 5dB 电平作为门限电平，对带内频谱连续测量应至少为 24 小时，才能准确反映出一天 24 小时内频谱的使用情况（忙时，峰值，平均和最小使用时刻）；

d） 应定期将频段内的无线电频谱监测数据与掌握的台站数据库进行比对，及时发现未经许可的电台或身份不明的无线电发射源；

e） 对在常规监测中发现的干扰信号，应通过测向定位，确定其位置，并将结果报主管部门处理；

f） 应定期更新、维护台站数据库。

6.3.2 专项监测

重要时期和指定时段开展的117.975MHz-137MHz频段内监测工作为专项监测。

a） 根据国家有关部门下达的某项专项监测任务的要求，应首先制定监测计划，并对关注内容进行记录，填写监测日期。应事先对监测频段或频率进行监测分析，掌握该频率及频段上所有信号的特征和发射规律，以便及时发现可疑信号；

b） 应根据任务要求建立日报制度或周报制度。

6.3.3 特殊监测

根据国内外117.975MHz-137MHz频段内的无线电干扰开展的监测工作，包括信号监测测向和干扰查找。

a） 应于有关国家合作监测和消除无线电干扰；

b） 应定期监测我国在 117.975MHz-137MHz 频段内数字信号是否受到国外无线电台的干扰；

c） 接到国际干扰申诉后，应按照干扰申诉受理程序规定的格式及时给国际电联和干扰申诉方答复；

d） 接到无线电管理局下达的无线电干扰查找任务通知书后，应立即进行干扰查找，并使用车载移动或便携式测向设备配合查找干扰源。

6.4 监测流程

a） 对频段内信号进行监测，分析信号类型及特征等基本参数；

b） 对信号进行常规技术分析，与台站数据库进行比对；

c） 对合法信号进行深度分析，测向定位，记录相关参数，并录入台站数据库；

d） 测量频段内信号占用度，系统掌握频谱使用情况和信号发射规律；

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

e） 对非法信号，应对信号进行监测、分析、测向定位，确定其发射位置，记录监测结果，报上级主管部门；

f） 重复上述步骤

6.5 场强测量

a） 对测量记录的信号读数，量值单位是电压时，信号场强按下式计算：

E_F=K+L+V……（1）

式中：

E_F ---- 信号场强，dBμV/m

K ---- 天线系数，dB/m

L ---- 传输线及其附件引入的衰减值，dB

V ---- 测量接收机测得的电压电平值，dBμV

b） 对测量记录的信号读数，量值单位是功率时，信号场强按下式计算：

E_F=K+L+P+107……（2）

式中：

E_F ---- 信号场强，dBμV/m

K ---- 天线系数，dB/m

L ---- 传输线及其附件引入的衰减值，dB

P ---- 测量接收机测得的电压电平值，dBm

6.6 占用度测量

VHF地空数据通信系统频段内占用度的测量应采用连续频段扫描和离散信道扫描两种工作模式。占用度测量时长根据监测工作需要而定，一般不应小于24小时，有条件的情况下，可进行周、月、年的连续测量，以便掌握频段内频谱资源利用情况，以及无线电信号发射规律。并填写《航空无线电信号占用度统计表》（见附录B 表B.1）。

6.6.1 连续频段扫描模式

用于完成对一个或多个连续频段的占用度测量。

a） 根据需要确定待测频段；

b） 根据信号的发射时长确定频段扫描的回扫时间。为了不遗漏信号，提高测量结果的准确性，回扫时间一般应小于发射时长的 1/2；

c） 设定扫描步进为 25kHz,中频带宽为 10kHz；

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

d） 设定测量门限电平，测量门限电平一般设置为高于噪声电平以上；

e） 设定检波方式为平均值检波；

f） 根据系统提供的功能不同，设置好其他相关参数，启动测量。

1） 占用度测量起始时间、结束时间；

2） 数据自动存储时间间隔；

3） 测试点经纬度、接收机及天线类型等测量信息数据。

6.6.2 离散信道扫描模式

离散信道扫描模式用于完成一个或多个频率的信道占用度测量。

a） 设置测试频率等测量参数；

b） 设置测试频率的测量门限电平；

c） 依次完成所有待测频率的参数设置；

d） 根据系统提供的功能不同，设置好其他相关参数，启动测量。

6.7 干扰判定分析

6.7.1 干扰现象

6.7.1.1 波形或频谱异常

接收无线电信号时，所接收到的信号波形或频谱与正常波形与频谱不一致。

6.7.1.2 数据异常

接收无线电信号时，对接收到的无线电信号解调分析，分析结果与正常结果不一致。

6.7.1.3 音频异常

监听某无线电信号时，其解调音频出现断续、多音频叠加或存在噪声干扰，与正常解调声音不一致；在整点时段出现台标等台站信息；

6.7.2 干扰判定

以下干扰判定均已排除设备异常情况为前提进行。

6.7.2.1 频谱特征判定

当监测频谱出现异常时，出现以下几种情况应视为出现干扰：

a） 正常信号频谱中间有其他频谱分量

b） 正常信号频谱附近噪声提高

6.7.2.2 时域特性判定

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

利用示波器等时域监测、分析仪器对无线电信号进行时域特性分析，当信号时长、出现间隔等变化规律与正常合法信号不一致时，应视为出现干扰。

6.7.2.3 调制域特性判定

利用具有分析调制域参数的设备或软件对调制信号进行分析，当调制方式、符号速率、载波频率、载噪比、误码率等调制域特性与正常合法信号不一致时，应视为出现干扰。

6.8 干扰类别分析

6.8.1 无线电台产生的干扰

无线电台干扰主要包括同频干扰、互调干扰、带外干扰、邻频干扰。

a) 将被干扰频率上同时存在两个或两个以上的无线电信号的干扰判定为共信道干扰。大部分的信道干扰是人为恶意或无意在未授权频段或频点上进行无线电发射造成的同频干扰。

b) 进行同步跟踪查找，当受干扰频点的奇数阶互调分量处出现与干扰信号同步的信号时，判定该干扰为互调干扰。在接收机前端电路加入射频衰减，当射频衰减量与中频显示的衰减同步值等值时，判定该互调干扰为发射机互调干扰，当射频衰减量与中频衰减量为非线性关系时，判定该互调干扰为接收机互调干扰。

c) 利用监测设备进行宽频段范围内的搜索查找，若搜索到某无线电信号与干扰信号的变化同步，且干扰信号位于该无线电信号的谐波频率上时，应将此无线电干扰判定为发射机谐波引起的带外干扰，若搜索到某无线电信号与干扰信号无倍频关系，但却同步变化，则应将此无线电干扰判定为发射机杂散辐射引起的带外干扰。

d) 测量被干扰频率相邻若干信道上无线电信号的频偏和功率，将相邻信道无线电信号的部分频率落入受干扰频率的情况判定为邻频干扰。

e) 由于来自无线电台干扰的情况复杂，除以上分析的干扰类别外，不排除其他原因引起的无线电台干扰的可能性。

6.8.2 工业、科学、医学（ISM）所用设备产生的干扰

ISM所用设备产生的干扰信号形式多样，主要表现为噪底抬高，出现不规则的脉冲或噪声尖峰等。干扰源定位区域附近有ISM设备并排除其他无线电发射台的情况下，可初步判定该干扰为ISM所用设备产生的干扰。关闭可疑ISM设备干扰信号消失时，应最终判定此干扰为ISM所用设备产生的干扰。

6.8.3 其他种类的电器设备和装置（除 ISM 所用设备）所产生的干扰

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

电器设备和装置一般都有较高的本振频率，该类设备工作时，其本地振荡器会产生微量辐射。干扰源定位区域附近有电器设备和装置分布，在排除其他无线电发射台的情况下，可初步判定干扰为电器设备和装置产生的干扰。关闭可疑电器设备和装置时干扰信号消失，可最终判定此干扰为其他种类的电器设备和装置（除ISM所用设备）所产生的干扰。

6.8.4 地面航空无线电台（站）对各类干扰源的最大允许干扰场强及防护间距要求

表 2 地面航空无线电台（站）对各类干扰源的最大允许干扰场强及防护间距

<table>
<tr><td colspan="2">最大允许干扰场强要求</td><td colspan="3">防护间距要求</td></tr>
<tr><td>干扰源</td><td>允许值（dBμV/m）</td><td>干扰源</td><td>类别</td><td>防护间距（m）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">调频广播</td><td rowspan="4">9</td><td rowspan="2">调频广播</td><td>1kW（含）以下</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>1kW 以上</td><td>6000</td></tr>
<tr><td colspan="2">电气化铁路</td><td>300</td></tr>
<tr><td>干线公路</td><td>二级及以上公路</td><td>300</td></tr>
<tr><td rowspan="4">其他</td><td rowspan="4">11</td><td rowspan="3">高压输电线</td><td>110kV-220kV</td><td>200</td></tr>
<tr><td>220kV-330kV</td><td>250</td></tr>
<tr><td>500kV</td><td>300</td></tr>
<tr><td>工、科、医射频设备</td><td>允许值符合要求时</td><td>800</td></tr>
</table>

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

6.9 干扰源定位方法

根据实际监测情况的不同，可采用固定监测站、可搬移/小型监测站、移动监测车和便携式监测测向设备对117.975MHz-137MHz频段内信号进行监测和测向定位。

6.9.1 干扰源定位查找流程

a） 分析航空无线电监测任务表无线电干扰信号（见附录 A 表 A.1）的情况，利用固定监测站进行初期监测，确定干扰信号是否存在；

b） 未监测到干扰信号的情况下，应到干扰现场进行测量。若现场测量为地面航空无线

电台（站）或设备自身造成的干扰，则应按 6.8 节所述的方法确定干扰的具体类别，并现场完成航空无线电监测报告表（见附录 A 表 A.2）；否则应驾驶移动监测车或利用便携式监测测向设备沿干扰信号来波方向进行测向和场强逼近查找；

c） 固定监测站能监测到干扰信号的情况下，应根据分析和监测情况确定可用的监测、测量设备及天馈系统等，并分别按 6.7、6.8 节所述方法完成干扰的判定和类别分析；

d） 组织固定监测站人员进行干扰信号的测向和定位；

e） 固定监测站无法确定干扰源大致位置的情况下，可架设可搬移/小型监测站进行补点测向，多站交汇确定干扰源的大致位置；

f） 确定干扰源大致位置后，应利用移动监测车或便携式监测测向设备实施测向和场强逼近查找；

g） 查找到干扰源，完成航空无线电监测报告表（见附录 A 表 A.2）测试报告并将资料整理归档。

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

附录 A

航空无线电监测任务表

表 A.1 航空无线电频段监测情况记录表

用户单位		任务编号	
监测类别			
执行日期			
监测频率或频段	频率		
	频段		
监测范围	机场名称		
	航路航线起止点		
	其他区域		
干扰现象简要描述			
需求单位意见			
备注			

填表人：_____ 填表时间：_____

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

表 A.2 航空无线电监测报告表

<table>
<tr><td>用户单位</td><td colspan="2"></td><td>任务编号</td><td></td></tr>
<tr><td>开始日期</td><td colspan="2"></td><td>结束日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测频率或频段</td><td>频率（MHz）</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>频段（MHz）</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>监测范围</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="5">监测分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">干扰源频谱分析</td><td colspan="3">干扰源测向定位</td></tr>
<tr><td>占用带宽(kHz)</td><td></td><td rowspan="2">干扰源定位
经纬度</td><td colspan="2">E:</td></tr>
<tr><td>信号强度(dBm)</td><td></td><td colspan="2">N:</td></tr>
<tr><td>干扰频率(MHz)</td><td></td><td>发射类别</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>调制方式</td><td></td><td>电台种类</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测分析</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>监测单位意见</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

填表人：_____　　填表时间：_____

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

附录 B
航空无线电信号占用度统计表

表 B.1 航空无线电信号占用度统计表

<table>
<tr><td>监测站名称</td><td colspan="2"></td><td>任务编号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>起始时间</td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">监测站坐标</td><td colspan="2">经度：</td></tr>
<tr><td>结束时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">纬度：</td></tr>
<tr><td>接收机型号</td><td colspan="2"></td><td>天线类型</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>测量频率(MHz)</td><td colspan="2"></td><td>测量周期（秒）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>测量频段</td><td colspan="2"></td><td>测量分辨率（kHz）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>门限电平(dBm)</td><td colspan="2"></td><td>检波方式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">日期</td><td colspan="5">时间段</td></tr>
<tr><td>00:00-01:00</td><td>01:00-02:00</td><td>…….</td><td>23:00-24:00</td><td>日占用度（%）</td></tr>
<tr><td>___月___日</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>___月___日</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>…….…..</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>……..…..</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>……</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>…….</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>___月___日</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>占用度分析</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

填表人：_____　　填表时间：_____

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

附录 C
飞机通信寻址与报告系统电报的完整格式

报文结构

ACARS电报根据ISO-5字符集定义使用。表1、表2分别定义了下行和上行电报中各段的名称、大小，并给出例子。

C.1 下行报结构

a) 电报头开始（SOH）：1 个字符，以 ISO-5 字符集中的控制字符 SOH 表示。

b) 模式字符（Mode）：1 个字符：A 类：以字符 2 表示；B 类：以字符“@”或“]”中的一个表示，每份下行报中的实际模式字符时根据嫁了前缀的地面系统访问码确定的，该访问码由 MU/CMU 根据上行模式字符选择。

c) 地址段（Address）：7 个字符，一般为航空器注册标志（机尾号）。MU/CMU 不发送航空器注册标志不正确的下行报，MU/CMU 查询到航空器注册标志后，会记录下来，直到注销。

d) 技术确认（Acknowledgement）:1 个字符，以字符 A-Z,a-z，或控制字符 NAK 中的一个表示。

e) 标签（Label）：2 个字符，标签段表明电报的内容和类别，主要用于觉得路径和寻址。标签段只能使用在 ARINC620 中定义过的标签。

f) 下行数据块标识（DBI）：1 个字符，以字符 0-9 中的一个表示。

g) 电报开始标志（STX）：1 个字符，以控制字符 STX 表示。

h) 电报正文（Text）：小于等于 220 个字符，电文必须由 ISO-5 字符集中的非控制字符构成。如果报文长度超过 220 个字符，将被分成多份进行传递，即多块报。因此下行报文中必须包含电报序列号 MSN 和航班标识 Flight ID,MSN 由 4 个字符组成，用于电报在地面网中重组；Flight ID 由 2 个字符的航空公司代码和 4 个字符的航班号组成。MU/CMU 不发送航空公司代码不正确的下行报。一些下行报中还包括子标签和地址，其主要用于寻址。

i) 报尾（Suffix）:1 个字符，对于单块报，以控制字符 ETX 标志电报结束；对于多块报，最有一块以 ETX 结尾，其他块以 ETB 结尾。

j) 块校验串（BCS）：16 比特，利用环形冗余纠错形成校验码，以保证报文的准确性

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心

和完整性。BCS 校验从 SOH 段到 ETX 段，但不包含着两个字符。

k) BCS 后缀：以 DEL 字符作为 BCS 后缀。

C.2 上行报结构

a) 第 1、5、8、9、10、11 段同下行报中定义。

b) 模式字符（Mode）:1 个字符：A 类：以字符 2 表示。B 类：以字符“，”或“}”中的一个表示，选择哪一个字符由 DSP 决定，下行模式字符通过地面系统访问码与上行模式字符一一对应。

c) 地址识别（Address）：上行报中的地址段有三种情况，机尾号、航半标识或定时报地址，即 7 个 NUL 字符。MU/CMU 认为这三种地址为有效地址。

d) 主动技术应答（Acknowledgement）：以字符 0-9，或控制字符 NAK 表示。

e) 上行数据标识（UBI）：以字符 A-Z,a-z 或控制字符 NUL 表示。

f) 电报开始（STX）：以控制字符 STX 标志电报正文的开始，以字符 ETX 作为不含电报（即典型的应答报）的电报结束标志。

C.3 报文总结

由各段的定义可以看出，在报文中实现了逻辑的路由和寻址功能；下行电报中实现了报文在地面的重组；保证了报文的准确性、实时性和完整性；为 NMDPS 对报文进行处理、分发打下了良好的基础。

国家无线电监测中心
国家无线电频谱管理中心