

## 中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4036—2012

---

### 1 090 MHz 扩展电文广播式自动相关监视 地面站（接收）设备技术要求

Technical requirements for 1 090 MHz extended squitter automatic dependent  
surveillance-broadcast ground station (receiver) equipment

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

---

中国民用航空局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局空管行业管理办公室、中国民用航空局第二研究所。

本标准主要起草人：田振才、杨晓嘉、叶家全、李钢、李家杰、王咏磊、李黎、李冰。

# MH

# 1 090 MHz 扩展电文广播式自动相关监视地面站(接收) 设备技术要求

## 1 范围

本标准规定了1 090 MHz扩展电文广播式自动相关监视地面站（接收）设备的技术要求。

本标准适用于民用航空1 090 MHz扩展电文广播式自动相关监视地面站（接收）设备的规划、设计、制造、建设、检验以及使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

EUROCONTROL ASTERIX Category062 EUROCONTROL监视数据交换标准文件 第9部分：监视数据处理系统航迹报文 (EUROCONTROL STANDARD DOCUMENT FOR SURVEILLANCE DATA EXCHANGE Part 9:Category 062 SDPS Track Messages)

EUROCONTROL ASTERIX Category021 EUROCONTROL监视数据交换标准文件 第12部分：ADS-B报文传输 (EUROCONTROL STANDARD DOCUMENT FOR SURVEILLANCE DATA EXCHANGE Part 12 : Category 021 ADS-B Reports)

RTCA DO-260 1 090 MHz 扩展电文 ADS-B 和 TIS-B 最低运行性能标准 (Minimum Operational Performance Standards for 1090MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B))

RTCA DO-260A 1 090 MHz 扩展电文 ADS-B 和 TIS-B 最低运行性能标准 (Minimum Operational Performance Standards for 1090MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services-Broadcast (TIS-B))

RTCA DO-260B 1 090 MHz 扩展电文 ADS-B 和 TIS-B 最低运行性能标准 (Minimum Operational Performance Standards for 1090MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services-Broadcast (TIS-B))

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**广播式自动相关监视** automatic dependent surveillance-broadcast

由机载星基导航和定位系统生成精确的航空器及其他动目标自身定位信息，通过特定数据链和格式进行周期性自动监视信息广播，并由特定地面站设备和(或)其他航空器进行监视的接收和处理手段。

### 3.1.2

#### 设计寿命 design life

产品设计时的预计不失去使用功能的有效使用时间。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADS-B 广播式自动相关监视 (automatic dependent surveillance-broadcast)

GNSS 全球导航卫星系统 (global navigation satellite system)

HDLC 高级数据链路控制 (high-level data link control)

MTL 最低触发电平 (minimum triggering level)

## 4 技术要求

### 4.1 组成

1 090 MHz扩展电文广播式自动相关监视地面站 (接收) 设备由接收机、数据处理单元、接口、天线、监控维护系统、电源模块等组成。

### 4.2 一般要求

4.2.1 设备 (天线除外) 应采用双机冗余配置, 单路输出, 具有自动切换和手动切换方式, 切换应不影响数据输出的连续性和稳定性。

4.2.2 设备应采用全固态器件, 具有自检功能, 并在本地具有正常与故障指示。

4.2.3 设备平均无故障时间 (MTBF) 应大于 20 000 h, 平均故障修复时间 (MTTR) 应小于 0.5 h。

4.2.4 设备应能 24 h 连续工作, 设备的设计寿命应大于 15 年。

4.2.5 设备启动时间应不大于 90 s。

4.2.6 设备应具备在供电中断恢复后自启动能力, 在无人干预的情况下应在 90 s 内恢复正常工作。

4.2.7 设备应具备以下 GNSS 时标和位置接收能力:

——时标接收设备的绝对时间允许误差不大于 10  $\mu$ s;

——GNSS 位置接收设备的水平定位允许误差不大于 10 m, 垂直定位允许误差不大于 12 m。

4.2.8 设备应支持交流和直流电源供电。

以交流供电为主。当交流电源断电时, 应能自动切换到备用直流电源 (蓄电池) 工作, 无间断时间; 当交流电源恢复后, 应能自动恢复到交流供电状态。

交流与直流电源既能同时并联供电, 也能单独对设备供电。

电源模块应具有过流、过压保护能力。

工作电源支持: 交流 220 V $\pm$ 44 V, 45 Hz~63 Hz; 直流 24 V或 48 V。

4.2.9 设备应具备抗雷击能力。

4.2.10 室内设备应能在以下环境正常运行:

——工作温度: -10  $^{\circ}$ C~45  $^{\circ}$ C;

——相对湿度: 小于 95% (非冷凝);

——最高工作高度: 不低于海拔 5 000 m。

——室外设备所有外部组件均应能在以下环境全天候工作:

- 工作温度：-50 ℃~70 ℃；
- 最高工作高度：不低于海拔 5 000 m；
- 风速：0~160 km/h；
- 相对湿度：小于 98%（非冷凝）；
- 降雨：小于 60 mm/h；
- 冰雹：直径小于 25 mm，风速低于 18 m/s；
- 盐雾：能在海岸区域工作。

### 4.3 性能要求

#### 4.3.1 最大作用距离

设备的最大作用距离应不小于200 n mile，当单独用于终端区时最大作用距离应不小于60 n mile。

#### 4.3.2 目标处理能力

设备的目标处理能力应大于每秒600批目标（均匀分布）。

#### 4.3.3 抗干扰能力

应具有抗多径干扰和同频干扰的能力，以及分辨二重交织码的能力。

#### 4.3.4 处理延时

设备处理延时不应大于50 ms。

### 4.4 天线技术要求

4.4.1 天线可选全向性或方向性天线。

4.4.2 天线的工作频率为 1 090 MHz±1 MHz。

4.4.3 天线极化方式应为垂直极化。

4.4.4 天线和馈线阻抗为 50 Ω。

4.4.5 馈线长度应按现场实测数据配置，能够满足现场安装的要求，馈线总衰减应不大于 4 dB，驻波比不大于 1.5:1。

### 4.5 接收机技术要求

#### 4.5.1 接收机接收信息格式

设备接收的ADS-B信息格式内容包括前导脉冲和数据块，如图1所示。

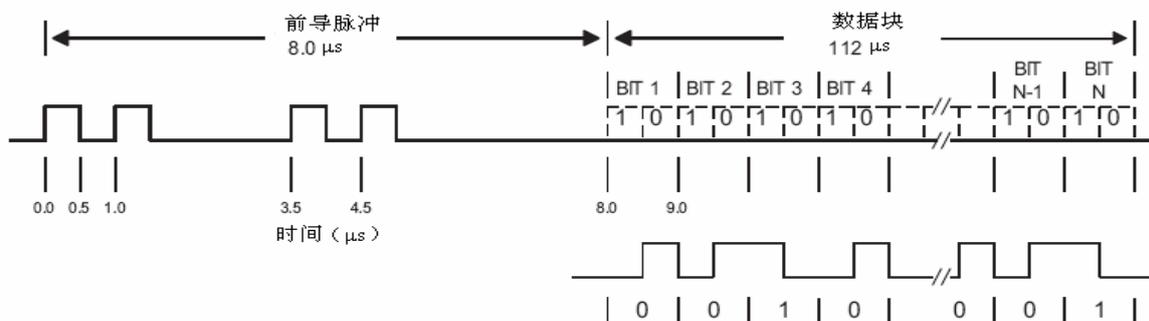


图1 ADS-B 接收机接收信息格式

#### 4.5.2 数据格式解析要求

数据块格式应符合RTCA DO-260、RTCA DO-260A、RTCA DO-260B的要求。接收机至少应能解析DF17和DF18，其具体定义如表1所示。

表1 ADS-B 地面站接收机解析的数据格式

| 数据位   | 1~5   | 6~8  | 9~32           | 33~88          | 89~112 |
|-------|-------|------|----------------|----------------|--------|
| DF=17 | DF=17 | CA   | AA (ICAO 地址)   | ADS-B 信息 ME 字段 | PI     |
| DF=18 | DF=18 | CF=0 | AA (ICAO 地址)   | ADS-B 信息 ME 字段 | PI     |
|       |       | CF=1 | AA (非 ICAO 地址) |                | PI     |

注：DF——下行数据格式；CA——应答机的能力；CF——DF18的控制字段；AA——航空器24位地址码；ME——信息字段；PI——校验数据位。

#### 4.5.3 接收机的工作频率

接收机的工作频率为1 090 MHz ± 1 MHz。

#### 4.5.4 接收机动态范围

接收机动态范围应不小于75 dB。

#### 4.5.5 带内接收

4.5.5.1 在1 089 MHz~1 091 MHz 范围内，接收机的MTL 应不大于-85 dBm。

4.5.5.2 在没有干扰和重叠的情况下，输入信号电平在MTL+3 dBm 到接收机动态范围上限之间时，接收机正确探测解码率应不小于99.9%。

4.5.5.3 在没有干扰和重叠的情况下，输入信号电平为-88 dBm 时，接收机正确探测解码率应不小于90%。

4.5.5.4 在没有干扰和重叠的情况下，输入信号电平为-91 dBm 时，接收机正确探测解码率应不小于15%。

#### 4.5.6 接收机带外抑制

对于带外信号，在正确探测解码率不小于90%情况下，接收机应满足表2的要求。

表2 ADS-B 地面站接收机带外抑制

| 频偏(偏离1 090 MHz) | 触发电平(高于MTL) |
|-----------------|-------------|
| ± 5.5 MHz       | ≥3dB        |
| ± 10 MHz        | ≥20dB       |
| ± 15 MHz        | ≥40dB       |
| ± 25 MHz        | ≥60dB       |

#### 4.5.7 正确探测概率

接收机在每秒4 000次应答串扰情况下，正确探测概率应不小于90%。

#### 4.5.8 窄脉冲抑制

接收机应具有窄脉冲抑制能力，能抑制宽度小于 $0.3\ \mu\text{s}$ 的同频脉冲信号。

#### 4.5.9 GNSS 及其扩展信号接收和时钟同步

接收机应具备接收GNSS及其扩展信号和进行本机时钟同步的能力。

### 4.6 数据处理及输出技术要求

4.6.1 应具备实时基带数字信号解码能力，能提取 ADS-B 信息。

4.6.2 应具备 ADS-B 信息循环冗余校验（CRC）能力，能剔除错误的报告。

4.6.3 应具备处理测试信标信号的能力。

4.6.4 目标处理错误率应不大于每小时  $5 \times 10^{-6}$  个。

4.6.5 输出的数据格式和内容应符合 EUROCONTROL ASTERIX Category 021 要求，输出的数据项应包含表 3 规定的数据库内容，并具有扩展 EUROCONTROL ASTERIX Category 062 等指定数据格式输出的能力。

表3 Asterix 021 数据格式必选项

| 数据项      | 描述              |
|----------|-----------------|
| I021/010 | 数据源标识           |
| I021/073 | 位置信息接收时间        |
| I021/040 | 目标报告描述          |
| I021/080 | 目标地址            |
| I021/090 | 质量因数            |
| I021/130 | 基于WGS-84坐标的位置信息 |
| I021/008 | 飞行器运行状态         |
| I021/020 | 发射机类型           |
| I021/140 | 几何高度            |
| I021/145 | 飞行高度层           |
| I021/155 | 气压垂直速率（爬升下降率）   |
| I021/157 | 地理垂直速率（爬升下降率）   |
| I021/160 | 地面运动矢量（地速）      |
| I021/170 | 目标标识            |
| I021/200 | 目标状态            |

4.6.6 支持扩展 DF17、DF18 原始脉冲数据输出的能力。

4.6.7 数据传输协议应包括 TCP/IP、HDLC：

——TCP/IP 数据接口支持 RJ45，支持不小于 100 Mbps 的传输速率；

——HDLC 数据接口支持 RS-232/RS-422，支持不小于 128 kbps 的传输速率。

4.6.8 应具备防范计算机病毒、网络入侵和攻击破坏等危害设备网络安全事项或者行为的技术措施。

### 4.7 监控维护

4.7.1 由监控维护终端、打印机等组成，应具有监视、维护、数据记录与回放等功能。

4.7.2 应具备一致的本地监控和远程监控能力。

4.7.3 应具有友好的人机界面，方便操作，能对用户的权限进行分级管理，同时能对开机、关机、双机切换等重要操作进行提醒和确认。

4.7.4 应能对设备的主要工作状态进行数据采集、分析，对故障状态做出正确的判决，并在监视设备上予以直观显示。

应能通过人工干预对设备的工作状态进行控制。

应具有ADS-B数据的显示功能，至少包括：

- 背景地图的编辑和显示；
- 目标航迹和标牌显示；
- 测距（包括地图的测距、目标与地图的测距和目标与目标的测距）；
- 目标过滤（通过飞行高度层，距离范围等信息对目标进行过滤）。

4.7.5 应能对系统软件进行更新，对设备输出数据格式及设备参数进行配置。

4.7.6 应具有数据记录与回放功能，能对设备状态信息进行打印。记录的数据至少应包括：

- 设备状态报告；
- 设备输出的 ADS-B 报文数据；
- 从外部接口输入的数据；
- 故障报告日志。

## 4.8 测试信标

4.8.1 测试信标用于 1 090 MHz 扩展电文广播式自动相关监视地面站（接收）设备接收性能的测试与校准，其工作条件如下：

- 工作频率：1 090 MHz±1 MHz；
- 输出功率：小于或等于 2 W；
- 工作温度：-50 °C~70 °C；
- 发射信息数据格式为 DF18，其信息至少包含目标标识、位置、运行状态；
- 工作电源：交流 220 V±44 V，45 Hz~63 Hz；直流 24 V 或 48 V。

4.8.2 应根据需求选配测试信标。