

## 中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4049—2018

---

### 话音与监视数据记录仪技术要求

Technical requirement for voice and surveillance data recorder

行业标准信息平台

2018 - 01 - 18 发布

2018 - 04 - 01 实施

---

中国民用航空局 发布



## 前 言

本标准按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。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局第二研究所。

本标准主要起草人：杨晓嘉、郭静、李黎、郭宁、高静、周彬、张德。

本标准由中国民用航空局第二研究所负责解释。

M M H H

行业标准信息服务平台



# 话音与监视数据记录仪技术要求

## 1 范围

本标准规定了话音与监视数据记录仪（以下简称记录仪）的技术要求。  
本标准适用于记录仪的规划、设计、制造、检测、建设以及使用。

## 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。

- MH/T 4012 空中交通管制雷达标牌
- MH/T 4020 民用航空通信导航监视设施防雷技术规范
- IEC 60603-7-5 电子设备连接器-第7-5部分：最高频率500 MHz的数据传输用8通道活动式和固定式屏蔽连接器的详细规范（Connectors for electronic equipment—Part 7-5:Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 500 MHz）
- ITU-T H.323 多媒体和VoIP标准（family of standards for multimedia and VoIP）
- ITU-T Q.400-Q.490 信令系统R2规范（Specifications of Signalling System R2）
- ITU-T Q.931 数字信息交换与传输信令-网络层（SWITCHING AND SIGNALLING Digital subscriber Signalling System No. 1 – Network layer）
- ITU-T SS7 信令系统#7（CommonChannelSignalingSystemNo.7）
- EUROCAE ED-137 关于民航管制服务中VOIP组件可操作性准则第2-4卷（ INTEROPERABILITY STANDARDS FOR VOIP ATM COMPONENTS– Volume 2: Telephone– Volume 3: European Legacy Telephone Interworking– Volume 4: Recording）
- IETF RFC3261 会话发起协议（SIP: Session Initiation Protocol）
- TIA/EIA-232-F 串行数据通信接口标准（Interface between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange）

## 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

**记录仪 recorder**

多通道同步记录、回放规定时间内话音数据和监视数据的专用设备。

#### 3.1.2

**同步记录 synchronous recording**

使用统一的时间源，记录话音数据、监视数据。

3.1.3

**回放 playback**

播放所记录的话音数据、监视数据。

3.1.4

**同步回放 synchronous playback**

同步播放多通道记录的话音数据、监视数据。

3.1.5

**本地回放 local playback**

在记录仪本机回放。

3.1.6

**远端回放 remote playback**

通过专网远距离控制记录仪回放。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADPCM 自适应差分脉冲编码 (Adaptive Difference Pulse Code Modulation)

ADS-B 广播式自动相关监视 (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)

GSM-AMR 自适应多速率音频压缩 (Global System for Mobile communication Adaptive Multi-Rate)

HDLC 高级数据链路控制 (High-Level Data Link Control)

MTBF 平均无故障时间 (Mean Time Between Failure)

MTTR 平均故障修复时间 (Mean Time To Restoration)

PCM 脉冲编码调制 (Pulse Code Modulation)

RCI 记录仪控制接口 (Recorder Control Interface)

RTSP 实时流协议 (Real Time Streaming Protocol)

UDP 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

VoIP 因特网语音协议 (Voice over Internet Protocol)

4 技术要求

4.1 记录仪组成

记录仪由采集单元（话音数据、监视数据）、数据记录与存储单元、回放单元和管理与维护单元组成。

## 4.2 一般要求

- 4.2.1 记录仪应真实、完整记录原始数据，回放时应连续、完整、稳定地同步回放监视数据、话音数据。
- 4.2.2 记录仪应至少支持两路冗余供电。
- 4.2.3 记录仪应符合 MH/T 4020 中对供配电系统电涌保护的要求。
- 4.2.4 记录仪的 MTBF 应大于 4 500 h，MTTR 应小于 0.5 h，记录仪设计寿命应大于 15 年。
- 4.2.5 记录仪应在下列条件下正常工作：
- 工作温度：-10 ℃~+45 ℃；
  - 工作相对湿度：5%RH~90%RH；
  - 大气压力：700 hPa~1 060 hPa；
  - 供电电源：交流 220 V±22 V，50 Hz±5 Hz；直流 24 V 或 48 V。
- 4.2.6 时钟同步应满足下列要求：
- 实现全系统时间统一；
  - 具备接入外源同步时钟源的功能；
  - 接入外源时钟的方式至少支持：符合 TIA/EIA-232-F 有关 EIA-232 接口规定的 RS232 接口、符合 IEC 60603-7-5 有关 RJ45 接口规定的 RJ45 接口；
  - 实时校准，具备对外部时钟源的容错；
  - 外部同步时钟源丢失，记录仪切换至内部时钟，48 h 准确度误差小于 0.5 s。
- 4.2.7 数据存储时间应不小于 30 d。
- 4.2.8 记录仪非正常关机，重启时间应小于 4 min。
- 4.2.9 记录仪应具备记录数据防篡改防删除能力。
- 4.2.10 记录仪应模块化设计，易于扩展，采用货架产品。

## 4.3 话音数据采集单元

- 4.3.1 话音信号类型至少应具备支持模拟音频、数字中继、数字电话、VoIP 话音的能力。
- 4.3.2 应具有独立的话音记录通道和话音回放通道。
- 4.3.3 模拟音频性能指标应满足下列要求：
- 话音采样频率为 8 kHz；
  - 信噪比大于或等于 38 dB；
  - 输入电平：-35 dBm~+5 dBm；
  - 输入阻抗大于或等于 10 kΩ；
  - 通道串扰小于或等于 -60 dB；
  - 频率带宽：300 Hz~3 400 Hz。
- 4.3.4 数字中继音频性能指标应满足下列要求：
- 话音采样支持中国一号信令、ITU-T SS7、ITU-T Q.931；
  - 信噪比大于或等于 38 dB。

注：中国一号信令是电话自动交换网中，我国所用的随路信令的总称。它是符合信令系统R2子集规范，是一种双向信令系统，可通过2线和4线传输。

- 4.3.5 VoIP 话音应满足下列要求：
- 协议支持 IETF RFC3261(SIP)、ITU-T H.323、IETF RFC3261(RTSP)；
  - 符合 EUROCAE ED-137 有关电话、网络电话和记录方面的协议标准。
  - 话音流格式支持 IETF RFC3261(RTSP)格式部分的相关规定。

#### 4.4 监视数据采集单元

- 4.4.1 支持的监视数据传输协议至少应包括 UDP、HDLC。
- 4.4.2 应具备采集和处理一/二次雷达数据、场面监视雷达数据、多点定位数据、ADS-B 数据、综合航迹数据等功能。

#### 4.5 数据记录与存储单元

- 4.5.1 应具有话音数据、监视数据的记录和存储功能。
- 4.5.2 应对记录数据进行加密保护。
- 4.5.3 记录与存储应具备双机冗余配置，并行独立记录。
- 4.5.4 应支持存储介质不停机更换。
- 4.5.5 单通道录音启动方式应支持声音控制、电压控制、信令控制、协议控制。
- 4.5.6 应具备将记录的话音数据转存到外部存储设备的功能，转存格式至少应符合 WAV 音频格式。

注：WAV 是一种声音文件格式，它符合 RIFF (Resource Interchange File Format) 文件规范，用于保存 Windows 平台的音频信息资源。

- 4.5.7 应具备将记录的监视数据转存到外部存储设备的功能，转存格式见表 1。

表1 转存记录的监视数据格式

时间	空格	一帧数据
yyyymmdd-hh:mm:ss		数据格式应与原始监视数据格式保持一致。

#### 4.6 回放单元

- 4.6.1 应具备监视数据处理与显示、话音解码与播放功能。
- 4.6.2 回放应包括话音回放、监视数据回放、记录仪同步回放、远端同步回放及 RCI 同步回放功能。
- 4.6.3 话音数据应具备扬声设备（喇叭、耳机等）输出功能。
- 4.6.4 当回放监视数据时，应具有监视数据的显示功能，至少包括：
- 背景地图的选择和显示；
  - 雷达标牌信息，符合 MH/T 4012 的规定；
  - 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，区域范围等信息对目标进行过滤）。
- 4.6.5 监视数据回放时，应能根据指定的二次代码、呼号或地址码查找目标。
- 4.6.6 回放过程应具备暂停、播放（倍增/减）、快进、快退、拖动功能。
- 4.6.7 数据回放质量应满足下列要求：
- 监视数据误码率小于  $10^{-7}$ ；
  - 话音质量失真度小于 2%。
- 4.6.8 应能在安全情况下，允许空管自动化系统远端回放话音与监视数据。

#### 4.7 管理与维护单元

- 4.7.1 功能参数应满足下列要求：
- 记录通道参数至少包括通道号和通道名称；
  - 地理信息参数至少包括背景地图、航路航线、航路点和管制扇区；
  - 存储介质剩余空间门限；
  - 告警方式至少包括声音、颜色、对话框。



#### 4.7.2 模拟话音参数至少应满足下列要求:

- 预录音时长: 1 s~8 s;
- 压缩比: G729、GSM-AMR、ADPCM、PCM;
- 音量: -50 dB~+14 dB;
- 单通道声控启动门限: -35 dBm~+5 dBm;
- 单通道压控启动门限: 16 V~40 V。

#### 4.7.3 监视数据设备参数至少应包括名称、类型, 雷达设备参数还应包括经纬度。

#### 4.7.4 监视数据通信协议参数应满足下列要求:

- HDLC, 设置串口号和通信波特率;
- UDP 组播, 至少能设置记录数据的组播 IP 地址和端口;
- UDP 广播, 至少能设置记录数据的端口。

#### 4.7.5 监控管理应支持:

- 各单元模块工作状态的提示和告警;
- 本地监控和远端监控两种工作方式;
- 监视数据各通道记录状态提示;
- 话音数据各通道记录状态提示;
- 监视数据各通道回放状态提示;
- 话音数据各通道回放状态提示;
- 对计算机中央处理器使用率监控;
- 对计算机内存使用率监控;
- 对数据接口通断的监控;
- 数据所占存储空间统计;
- 监视数据中断告警;
- 话音数据长时间无数据告警;
- 话音数据长时间录音告警;
- 存储介质剩余空间不足告警;
- 校准时钟丢失告警;
- 记录仪异常重启告警;
- 存储介质故障告警;
- 供电电源异常告警。

#### 4.7.6 日志记录内容至少应包括:

- 操作人员;
- 操作起止时间;
- 操作内容;
- 记录仪各通道记录起止时间;
- 记录仪异常退出时间及退出原因;
- 4.7.5 中规定的各种告警;
- 记录仪启动时间;
- 记录仪退出时间。

#### 4.7.7 用户权限管理应满足下列要求:

- 支持话音数据查询和监视数据查询;
- 支持以日期 (yyyymmdd)、时间 (hhmmss)、通道号码和通道名称方式的记录数据的查询功能;

- 支持系统管理员查看用户、新增用户、删除用户和编辑用户属性；
- 系统管理员具备用户权限赋予；
- 系统管理员具备记录数据备份还原权限；
- 系统管理员具备告警清除权限；
- 系统管理员具备日志查询权限；
- 系统管理员具备参数查看、修改、备份与恢复权限。

#### 4.8 测试方法

记录仪主要功能及性能的测试方法见附录A。

行业标准信息服务平台

## 附录 A (规范性附录) 测试方法

### A.1 时钟同步功能

分别接入基准时钟源，多次调整记录系统时间并记录校准所需的时间，测试结果应符合4.2.6的要求。

### A.2 语音采集功能及性能

使用电声测试仪输入指定的测试语音数据，查看测试仪器上显示的采样率、信噪比、输入电平、输入阻抗、通道串扰以及频率带宽数据，测试结果应符合4.3.3的要求。

### A.3 语音数据记录与存储功能

A.3.1 使用语音信号发生器模拟一路满足4.3.3要求的模拟语音数据，查看记录仪能否实现模拟语音数据的记录与存储，测试结果应符合4.5的规定。

A.3.2 使用数字电话传输编解码器和信令测试仪，模拟一路满足4.3.4和4.3.5要求的数字语音数据，查看记录仪能否实现数字语音数据的记录与存储，测试结果应符合4.5的规定。

### A.4 语音数据回放功能及质量

使用电声测试仪输入经质量控制的测试语音数据（采样率、信噪比、输入电平、输入阻抗、通道串扰和频率带宽数据），通过监听判断语音数据回放内容是否与输入的模拟语音数据一致，并查看电声测试仪测试的语音质量，测试结果应符合4.6.1、4.6.2、4.6.3、4.6.6和4.6.7的规定。

### A.5 监视数据采集功能

通过监视数据模拟器模拟监视数据按4.4.1规定的方式向记录仪输入监视数据，测试结果应符合4.4.2的规定。

### A.6 监视数据记录与存储功能

使用监视数据模拟器模拟监视数据并输入记录仪中，查看记录仪中对监视数据的记录与存储情况，测试结果应符合4.5的规定。

### A.7 监视数据回放功能及质量

使用监视数据模拟器模拟监视数据，查看监视数据的显示情况，测试结果应符合4.6.1、4.6.2、4.6.4、4.6.6的规定。使用数据检测仪检测回放的监视数据质量，测试结果应符合4.6.7的规定。

**A.8 话音参数值**

使用电声测试仪、万用表等对话音参数进行检测，测试结果应符合4.7.2的规定。

**A.9 监控管理测试**

实际或模拟各类工作状态和故障进行检测，测试结果应符合4.7.5的规定。

**A.10 工作环境测试**

使用高低温控制箱测试记录仪能正常工作时的温度范围，使用空盒气压表测试记录仪工作环境的大气压力，使用湿度控制试验箱测试记录仪能正常工作的湿度范围，使用万用表测试记录仪工作电源电压，测试结果应符合4.2.5的规定。

---

行业标准信息服务平台