

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4043—XXXX
代替 MH/T 4043—2015

民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求

Technical requirements for civil aviation X-band surface movement radar

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 系统组成	2
6 一般要求	2
7 性能要求	3
7.1 作用距离	3
7.2 距离参数	3
7.3 方位参数	3
7.4 位置精度	4
7.5 目标处理能力	4
7.6 目标处理延时	4
7.7 抗干扰能力	4
8 天馈系统	4
8.1 天线系统	4
8.2 馈线系统	4
8.3 天线驱动及控制系统	4
9 收发系统	5
9.1 发射机	5
9.2 接收机	5
10 处理系统	5
10.1 雷达信号处理组件	5
10.2 雷达数据处理组件	6
11 终端系统	6
11.1 监控维护设备	6
11.2 目标显示设备	7
12 传输设备	7
12.1 传输协议和速率	7
12.2 安全性	7
参考文献	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替MH/T 4043—2015《民用航空X波段场面监视雷达设备技术要求》，与MH/T 4043—2015相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了范围，明确规定了民用航空的X波段场面监视雷达设备的功能和性能要求；明确规定本标准适用适用于民用航空使用的X波段场面监视雷达设备的设计、研制、建设、检验和使用（见第1章，2015年版的第1章）；
- 增加了以下规范性引用文件：EUROCONTROL ASTERIX Category010，EUROCONTROL ASTERIX Category 240（见第2章）；
- 删除了以下规范性引用文件：GB 10436 作业场所微波辐射卫生环境（见第2章）；
- 增加了以下术语定义：系统测量误差、随机测量误差、频率分集的定义（见第3章）；
- 修改了以下术语定义：脉冲压缩技术（见第3章，2015年版的第3章）；
- 删除了以下术语定义：脉冲雷达、连续波雷达、距离分辨力、距离精度、方位分辨力、方位精度、脉冲宽度、脉冲上升时间、脉冲下降时间、检测概率、虚警概率的定义（见2015年版的第3章）；
- 修改了系统组成的内容（见第5章，2015年版的4.1）；
- 增加了以下一般要求的内容：脉冲压缩体制的要求、设计结构的要求、主备通道切换和模式选择的要求、系统BITE、故障隔离和系统重组的要求、在线维护功能的要求、运行参数管理的要求、室内外设备防雷的要求（见第5章）；
- 修改了以下一般要求的内容：雷达室内设备微波辐射的要求、冗余配置的要求、外部时钟授时接口的要求、系统供电的要求、系统对工作环境的要求（见5.2，2015年版的4.2）；
- 删除了以下性能要求的内容：覆盖范围、工作频段的要求（见2015年版的4.3）；
- 增加了以下性能要求的内容：抗干扰能力、目标处理延时的要求（见第7章）；
- 修改了以下性能要求的内容：作用距离、距离参数、方位参数、位置精度、目标处理能力的要求（见第7章，2015年版的4.3）；
- 删除了以下天馈系统的内容：连续波雷达的相关要求（见2015年版4.4）；
- 增加了以下天馈系统的内容：馈线系统的要求、天线驱动及控制系统的要求、单编码器故障时系统工作状态的要求、方位信号测试接口的要求、天线安全保护装置的要求（见第8章）；
- 修改了以下天馈系统的内容：将“天线系统”更名为“天馈系统”；修改了天线工作频率和频宽的要求（见第8章，2015年版4.4）；
- 删除了以下发射机的内容：连续波雷达的相关要求（见2015年版4.5）；
- 增加了以下发射机的内容：工作频率的要求、全固态的要求、频率分集的要求、长短脉冲能力的要求（见9.1）；
- 修改了以下发射机的内容：脉冲参数的要求、重复频率的要求（见9.1，2015年版的4.5）；
- 删除了以下接收机的内容：非全相参脉冲雷达相关的要求、连续波雷达相关的要求（见2015年版的4.6.4、4.6.8）；
- 增加了以下接收机的内容：工作频率的要求（见9.2）；
- 修改了以下接收机的内容：中频带宽的要求、镜像频率抑制的要求、带外干扰抑制能力的要求（见9.2，2015年版的4.6）；
- 删除了雷达头信号处理和RDP信号处理的相关内容（见2015年版的4.7.1和4.7.2）；
- 增加了雷达信号处理组件的相关内容（见10.1）；
- 增加了雷达数据处理组件的相关内容（见10.2）；
- 增加了终端系统的相关内容，并删除了监控维护系统的相关内容（见第11章）；
- 增加了传输设备的相关内容（见第12章）。

本文件由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空局空中交通管理局。

本文件主要起草人：霍振飞、曹苏苏、赵博、夏涛、邵寅、陈思聪、岳瑞峰、陈扬、蒋斯炜、咸傲醒、仲广玺、赵科、皈勇。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

2015 年首次发布为 MH/T 4043—2015；

本次为第一次修订。

民用航空 X 波段场面监视雷达设备技术要求

1 范围

本文件规定了用于民用航空的X波段场面监视雷达设备的功能和性能要求。
本文件适用于民用航空使用的X波段场面监视雷达设备的设计、研制、建设、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB 8702 电磁环境控制限值

MH/T 4020 民用航空通信导航监视设施防雷技术规范

EUROCONTROL ASTERIX Category 010 欧控标准文件监视数据交换第7部分：单传感器场面监视数据传输（EUROCONTROL Standard Document for Surveillance Data Exchange Part 7:Category 010 Transmission of Monosensor Surface Movement Data）

EUROCONTROL ASTERIX Category 240 欧控标准文件监视数据交换：雷达视频传输（EUROCONTROL Standard Document for Surveillance Data Exchange Category 240 Radar Video Transmission）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

场面监视雷达 surface movement radar

通过辐射电磁波，并检测、处理地面物体对辐射电磁波的反射信号，实现信号覆盖范围内所关注目标（航空器、车辆、障碍物等）检测和监测的雷达设备。

3.2

系统测量误差 systematic measurement error

在重复测量中保持不变或按可预见方式变化的测量误差的分量。

[来源：JJF 1011-2011，5.4]

3.3

随机测量误差 random measurement error

在重复测量中按不可预见方式变化的测量误差的分量。

[来源：JJF 1011-2011，5.6]

3.4

脉冲压缩技术 pulse compression technology

发射时采用一个宽脉冲，接收时将这个宽脉冲压缩成窄脉冲的技术。

3.5

频率分集 frequency diversity

采用几个频率不同而频率偏移又不大的发射信号送往同一天线。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASTERIX: 欧控通用结构化监视信息交换格式(All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange)

BITE: 机内在线测试设备 (Built-in Test Equipment)

CFAR: 恒虚警率 (Constant False Alarm Rate)
LRU: 现场可更换单元 (Line Replaceable Unit)
MTBF: 故障平均间隔时间 (Mean Time Between Failures)
MTTR: 故障维修时间 (Mean Time To Repair)
NTP: 网络时间协议 (Network Time Protocol)
SPD: 电涌保护器 (Surge Protective Device)
STC: 灵敏度时间控制 (Sensitivity Time Control)

5 系统组成

- 5.1 场面监视雷达系统应至少包括天馈系统、收发系统、处理系统、终端系统和传输设备。
- 5.2 天馈系统应包括天线系统、馈线系统和天线驱动及控制系统。其中, 馈线系统应包括旋转关节和波导组件等; 天线驱动及控制系统应包括天线基座、天线驱动马达及减速箱、天线旋转控制、天线安全保护装置以及方位信号产生组件等。
- 5.3 收发系统应包括发射机和接收机模块组件, 用于射频信号的发射和接收。
- 5.4 处理系统应包括雷达信号处理和雷达数据处理组件。
- 5.5 终端系统应包括监控维护设备和目标显示设备。
- 5.6 传输设备应包括内部网络交换设备、雷达数据输出设备等。

6 一般要求

- 6.1 场面监视雷达系统室内设备的微波辐射应符合 GB 8702 的要求。
- 6.2 场面监视雷达系统应采用脉冲压缩技术体制。
- 6.3 场面监视雷达系统的组成设备应采用全固态、模块化和数字化的设计结构。
- 6.4 场面监视雷达系统应支持频率分集、CFAR 检测等技术。采用色散天线的场面监视雷达系统应具有斜视角校正能力。
- 6.5 场面监视雷达系统应具有斜距修正能力。
- 6.6 场面监视雷达系统中, 天馈系统的方位信号产生组件、收发系统、处理系统、传输设备等应采用双通道冗余设计。
- 6.7 场面监视雷达系统应具备主备通道的自动切换及手动切换功能。主备切换期间, 应保证雷达数据输出中断时间不大于 2 s。
- 6.8 场面监视雷达系统应具备 BITE 功能, 应在设备面板和监控维护设备上提供运行状态和故障告警指示, 并支持系统的故障隔离和系统重组。故障隔离和系统重组过程中应保证雷达数据输出中断时间不大于 2 s。
- 6.9 场面监视雷达系统从冷启动到稳定工作时间应不大于 5 min。
- 6.10 场面监视雷达系统应具备在线维护功能。维护通道的操作不应影响主用通道的正常工作。
- 6.11 场面监视雷达系统应具备外部时钟授时接口, 授时接口应至少支持 NTP 数据协议。
- 6.12 场面监视雷达系统应具备方位信号测试接口。
- 6.13 场面监视雷达系统应具备数字或模拟原始视频输出接口, 数字原始视频应至少采用 RJ45 或光纤输出接口, 模拟原始视频应采用同轴输出接口。
- 6.14 场面监视雷达系统的数字原始视频输出应采用 EUROCONTROL ASTERIX Category 240 标准格式报文, 数字原始视频输出的数据项要求和内容应符合 EUROCONTROL ASTERIX Category 240。
- 6.15 场面监视雷达系统应具备目标报告输出能力, 目标报告应采用 EUROCONTROL ASTERIX Category 010 标准格式报文。场面监视雷达系统输出的数据项要求和内容应符合 EUROCONTROL ASTERIX Category 010。
- 6.16 场面监视雷达系统应具备设备运行参数的导入和导出功能, 并支持设备运行参数的在线配置功能。
- 6.17 场面监视雷达收发系统 MTBF 应大于 10 000 h, 室内设备的 MTTR 应小于 0.5 h, 室外设备的 MTTR 应小于 2 h。
- 6.18 场面监视雷达系统工作电源应满足如下要求:

- a) 单相电压限值为 $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$;
 - b) 三相电压限值为 $380\text{ V} \pm 38\text{ V}$;
 - c) 频率限值为 $50\text{ Hz} \pm 2.5\text{ Hz}$;
 - d) 具有过流、过压、欠压和缺相保护能力。
- 6.19 场面监视雷达系统的防雷要求应符合 MH/T 4020。
- 6.20 场面监视雷达系统应能全天 24 h 连续工作，设备的设计寿命应大于 15 年。
- 6.21 场面监视雷达系统应能在以下条件下正常工作。
- a) 室内设备应能在下列环境正常运行：
 - 1) 工作温度： $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 相对湿度：5%~90%（非冷凝）。
 - b) 室内设备应在下列环境中存储：
 - 1) 存储温度： $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 相对湿度：5%~90%（非冷凝）。
 - c) 室外设备（包括天线系统）应在下列环境条件下正常工作：
 - 1) 环境温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 相对湿度：5%~95%（非冷凝）;
 - 3) 降雨：降水量 16 mm/h;
 - 4) 冰雹：直径为 12 mm 的冰雹，风速 17 m/s;
 - 5) 冰载：径向厚度 10 mm;
 - 6) 风速：运行时能够承受的最大风速（3 s 强风）不小于 41 m/s；非运行时能够承受的最大风速（3 s 强风）不小于 62 m/s;
 - 7) 盐雾：海岸区域。
 - d) 室内、外设备正常稳定工作的最大海拔高度应不小于 3 500 m。
- 特殊地域或特殊情况下，上述工作环境要求可根据实际情况做适当提高。

7 性能要求

7.1 作用距离

7.1.1 在 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 的范围内，场面监视雷达系统最小作用距离应不大于 150 m，最大作用距离应不小于 4 300 m。

7.1.2 场面监视雷达系统作用距离的计算应符合以下条件：

- a) 目标的等效雷达截面积为 1 m^2 ;
- b) 目标的起伏模型为斯威林 I 型;
- c) 虚警概率不大于 10^{-6} ;
- d) 探测概率不小于 0.9;
- e) 天线架设高度相对于机场场面不超过 30 m;
- f) 降雨不大于 16 mm/h。

注1：探测概率（probability of detection）是指雷达指定覆盖范围内，真实目标被正确探测到的概率。可以通过实际探测到的目标数除以期望的目标数获得。

注2：虚警概率（probability of false alarm）是指雷达指定覆盖范围内，非真实目标被错误检测为目标的概率。可以通过非真实目标报告总数除以扫描圈数获得。

7.2 距离参数

场面监视雷达系统原始视频的距离参数应符合下列要求：

- a) 测距的系统测量误差应不大于 4.5 m;
- b) 测距的随机测量误差应在 95%的置信度范围内不大于 6 m;
- c) 场面监视雷达系统原始视频的目标距离分辨力应不大于 15 m。

注：目标的距离分辨力是指在同一方位上，雷达区分相邻目标最小距离的能力。

7.3 方位参数

场面监视雷达系统原始视频的方位参数应符合下列要求：

- a) 测角的系统测量误差应不大于 0.09° ；
- b) 测角的随机测量误差应在 95%的置信度范围内小于 0.18° ；
- c) 在 1 000 m 的距离上，方位分辨力应不大于 0.57° 。

注：目标的方位分辨力是指在同一距离上，雷达区分相邻目标最小方位角间隔的能力。

7.4 位置精度

场面监视雷达系统输出的目标报告中，目标的位置精度应在95%的置信度范围内优于7.5 m。

7.5 目标处理能力

在天线60 r/min和不同目标位置分布的条件下，目标处理能力应符合下列要求：

- a) 目标处理能力应不小于 250 个目标；
- b) 目标更新率应不大于 1 s；
- c) 目标航迹初始化应不超过 3 s；
- d) 能够检测速度处于 0 km/h~463 km/h 范围内运动的目标。

7.6 目标处理延时

从天线波束照射目标到输出原始视频处理延时不应超过250 ms，从天线波束照射目标到输出目标报告的处理延时不应超过500 ms。

7.7 抗干扰能力

场面监视雷达系统应具有下列抗干扰能力：

- a) 具有抑制由天线旁瓣和后瓣、二次回波(second-time-around returns)或附近其它场面监视雷达干扰而导致的虚假目标报告的技术手段；
- b) 具有抑制假目标的技术手段。

8 天馈系统

8.1 天线系统

- 8.1.1 天线系统的工作频率和频宽应覆盖 9.1 GHz~9.5 GHz。
- 8.1.2 天线系统的极化方式应采用圆极化。
- 8.1.3 天线系统的波束赋形应满足反余割平方的要求。
- 8.1.4 天线垂直方向辐射应能保证提供所要求的空域覆盖。
- 8.1.5 天线水平方向辐射的方位波瓣宽度(3 dB)应不大于 0.45° ，方位波瓣副瓣电平应不大于-27 dB(在 $\pm 10^\circ$ 内)，且不大于-30 dB(超过 $\pm 10^\circ$)。
- 8.1.6 天线后瓣电平应不大于-40 dBc。
- 8.1.7 天线增益应不小于 34 dBi。
- 8.1.8 天线系统的电压驻波比应不大于 1.5。

8.2 馈线系统

- 8.2.1 馈线系统上宜配有正、反向功率耦合输出口，便于仪器测量功率。
- 8.2.2 馈线系统宜采用波导加压干燥。
- 8.2.3 馈线系统的电压驻波比应不大于 1.5。
- 8.2.4 馈线系统的波导组件应至少包括波导、波导开关、定向耦合器和波导负载。
- 8.2.5 波导开关应满足不小于 20 万次的切换次数要求。

8.3 天线驱动及控制系统

- 8.3.1 天线最大转速应不小于 60 r/min，且转速可调。
- 8.3.2 天线驱动及控制系统应至少输出方位正北脉冲和方位增量脉冲。
- 8.3.3 方位编码应至少为 13 位，单套方位信号产生组件故障不应造成雷达系统单通道或整体失效。

8.3.4 天线安全保护装置应满足下列要求:

- a) 具有安全电路,在非正常工作条件下自动关闭天线驱动;
- b) 具有安全联动装置,在需要关停天线时关闭天线驱动并停止辐射;
- c) 具有锁止机构,防止天线在维护时转动;
- d) 具有声光告警装置,在天线将要运转时进行声光告警提示。

9 收发系统

9.1 发射机

- 9.1.1 发射机的工作频率应覆盖 9.1 GHz~9.5 GHz。
- 9.1.2 发射机应采用全固态器件,且具有故障软化能力。
- 9.1.3 发射机输出的峰值功率应满足 7.1 的作用距离要求,输出功率起伏应不大于 ± 0.3 dB。
- 9.1.4 发射机应在满足频点间隔的前提下,现场可根据实际情况配置多个频点同时工作。
- 9.1.5 发射机发射脉冲应至少包含长脉冲和短脉冲。
- 9.1.6 单频信号脉冲宽度应不大于 44 ns。
- 9.1.7 调频信号经脉冲压缩后等效脉冲宽度应不大于 44 ns。
- 9.1.8 脉冲包络应清晰、无自激,幅度应稳定、无抖动,且:
 - a) 单频信号脉冲的上升时间不大于 30 ns;
 - b) 单频信号脉冲的下降时间不大于 30 ns;
 - c) 脉冲顶降不大于 5%;
 - d) 脉冲顶部波动不大于 3%。
- 9.1.9 发射机谐波与基频的输出增益差应不小于 60 dB。
- 9.1.10 发射机杂散与基频的输出增益差应不小于 60 dB。
- 9.1.11 发射机频率分集重复频率应在 800 Hz~8 000 Hz 范围内。
- 9.1.12 发射机应提供扇区辐射功率抑制选择、调整、设置功能,且:
 - a) 应最少能同时设置 4 个扇区;
 - b) 扇区设置步进应不大于 1° ;
 - c) 相邻扇区的最小可设置间隔应不大于 1° ;
 - d) 扇区起始和终止之间的最小可设置方位角应不大于 10° 。
- 9.1.13 发射机应具备驻波保护、过压保护、过温保护及占空比保护等功能。

9.2 接收机

- 9.2.1 接收机工作频率应覆盖 9.1 GHz~9.5 GHz。
- 9.2.2 接收机线性动态范围应不小于 70 dB。
- 9.2.3 接收机噪声系数应不大于 6 dB。
- 9.2.4 接收机中频带宽应不小于 35 MHz。
- 9.2.5 接收机增益控制范围应不小于 30 dB,且全程可控。
- 9.2.6 接收机镜像频率抑制应不小于 45 dB。
- 9.2.7 接收机带外干扰抑制能力应不小于 45 dB。
- 9.2.8 接收机脉冲压缩的主副瓣比应不小于 40 dB。
- 9.2.9 接收机应具备 STC 功能。
- 9.2.10 接收机应具备隔离保护和过载保护功能。

10 处理系统

10.1 雷达信号处理组件

- 10.1.1 雷达信号处理组件应具备根据不同杂波环境选择滤波器组的功能。
- 10.1.2 雷达信号处理组件应具备云雨杂波处理功能。
- 10.1.3 雷达信号处理组件应具备杂波图处理功能,杂波图检测门限应可调。

10.1.4 雷达信号处理组件应采用 CFAR 处理技术，CFAR 门限应可调。

10.1.5 雷达信号处理组件应具有同频异步干扰抑制能力。

10.2 雷达数据处理组件

10.2.1 雷达数据处理组件应具有原始视频接收及处理能力。

10.2.2 雷达数据处理组件应具有点航迹处理能力，对不同划设区域采用不同点航处理策略，至少包括点迹提取、点迹凝聚、航迹生成、航迹维持等功能，并形成最终的目标报告。

10.2.3 每个雷达数据处理组件应至少提供 2 个信号输出接口，场面监视雷达系统应至少提供 4 个信号输出接口。

10.2.4 雷达数据处理组件应至少支持 TCP/IP 协议簇，应能自行配置 IP 地址、单播/组播等参数。

10.2.5 雷达数据处理组件应能配置航迹非初始化区域，以抑制指定区域内新航迹的生成。

10.2.6 雷达数据处理组件应能配置消隐区域，以抑制指定区域内生成的目标报告。

10.2.7 雷达数据处理组件应能对航迹外推圈数进行自定义设置。

10.2.8 雷达数据处理组件应具备远端重启功能。

11 终端系统

11.1 监控维护设备

11.1.1 监控维护设备应采用工业标准的图形工作站和操作系统，具有友好的人机界面，方便操作。

11.1.2 监控维护设备应包含本地监控维护终端和远程监控维护终端，本地和远程监控维护终端应至少具备设备监控、设备操作和参数设置及修改功能。本地和远程监控维护终端连接中断不应影响雷达正常运行。

11.1.3 本地监控维护终端和远程监控维护终端应具备设备操作控制权申请和释放功能，同一时刻应只允许一台监控维护终端具有设备操作控制和参数修改的权限。

11.1.4 本地和远程监控维护终端应具有权限管理，权限管理应至少分为监控人员和维护人员两种权限，应具备自行修改权限登录密码的功能。其中，监控人员权限应只能对设备进行通道切换、开关辐射等常规操作，不能进行系统参数设置和修改；维护人员权限应既能对设备进行常规操作，也能进行系统参数设置和修改。

11.1.5 本地和远程监控维护终端应支持主备通道的“自动或手动切换”模式选择；本地和远程监控维护终端应支持主备通道的手动切换操作。

11.1.6 本地和远程监控维护终端应能自动记录对雷达设备的所有操作（含参数的设置和修改），形成设备操作记录。

11.1.7 本地和远程监控维护终端应采用彩色图形工作界面，能够通过不同的颜色反映出设备不同的工作状态，能够通过点击不同的图形模块进入不同的子系统并查看系统参数。

11.1.8 当场面监视雷达系统出现故障时，监控维护设备应给出故障告警信息（至少包括告警起止时间、告警模块、告警等级）。

11.1.9 本地和远程监控维护终端应具有故障告警的声音提示功能，应能够人工干预关闭告警声音，并应具备告警音频外接输出接口。

11.1.10 监控维护设备应能对系统的主要工作状态进行数据采集、分析，对系统的正常和故障状态应做出正确的判决，并在监控终端上予以直观显示，级别应达到 LRU 级。

11.1.11 场面监视雷达系统应具备监控数据和系统日志输出的能力。

11.1.12 监控维护设备应具备设备运行状态记录、设备操作记录和故障告警记录的导出功能。上述信息的记录时间应不少于 1 年，导出的文件格式应至少为文本格式。告警记录（或日志）应明确指示告警发生的时间、告警的组件或功能模块和告警级别等。

11.1.13 本地和远程监控维护终端的时间应与雷达系统时间同步，并具备自动校准功能。

11.1.14 监控维护设备对天馈系统的监控内容应至少包括下列内容：

- a) 天线转速；
- b) 天线基座及减速箱的油位和油温状态及告警；
- c) 天线驱动马达工作状态（主要指马达温度、变频器电流等）及过流、过温告警；

- d) 方位信号产生单元工作状态及告警;
 - e) 安全联动装置状态和告警。
- 11.1.15 监控维护设备对收发系统的监控内容应至少包括下列内容:
- a) 电源供电状态及告警;
 - b) 温度状态及告警;
 - c) 发射功率、驻波比等参数及告警;
 - d) 接收机噪声电平状态及告警;
 - e) 接收机本振信号工作状态及告警。
- 11.1.16 监控维护设备对处理系统的监控内容应至少包括下列内容:
- a) 方位信号、授时设备等状态
 - b) 设备硬件功能运行状态;
 - c) 设备软件功能运行状态。
- 11.1.17 监控维护设备对传输设备的监控内容应包括各数据输入输出端口的状态和告警。

11.2 目标显示设备

- 11.2.1 目标显示设备应采用工业标准的通用图形工作站和操作系统, 具有良好的人机界面且易于操作。
- 11.2.2 目标显示设备应包含本地显示终端和远程显示终端, 本地和远程显示终端应至少具备目标实时显示能力。
- 11.2.3 目标显示设备应具有原始视频和目标实时显示、记录和回放功能。
- 11.2.4 目标显示设备应能显示和导入机场场面背景地图或基础地理图等图形数据。
- 11.2.5 目标显示设备应能控制屏幕显示范围, 能显示光标的位置坐标, 能够控制距离环、中心点、地图背景、各类抑制区等的显示。
- 11.2.6 目标显示设备应能对作用范围内的目标进行距离、方位测量和回波强度显示。
- 11.2.7 目标显示设备应具备原始视频和目标报告记录功能, 本地显示终端的原始视频记录时间应不少于 3 d, 本地显示终端和远程显示终端的目标报告记录时间应不少于 90 d。

12 传输设备

12.1 传输协议和速率

传输设备接口应支持TCP/IP协议簇, 数量应不少于4路, 每一路传输速率应不小于100 Mbps。

12.2 安全性

传输设备应符合下列安全性要求:

- a) 数据接口应具备网络安全隔离功能, 确保内外数据隔离;
- b) 数据接口应能根据具体使用要求对数据流流向进行限制。

参 考 文 献

- [1] ICAO Doc 9830 Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual
 - [2] MD-ATMB-2018-007 民航空管系统通信导航监视台站无人值守运行管理规范
 - [3] 民航发〔2022〕327号 民航空管系统通信导航监视智慧台站建设技术指导材料
-