13米口径天线系统主要功能要求如下：

1. 具备对UHF、L、S、X频段下行接收能力。
2. 具备S 、X频段上行发射能力。
3. 具有待机、指向、扫描、自动捕获、自动跟踪、手动跟踪、程序跟踪、记忆跟踪等多种工作方式。
4. 支持 S、X频段（10000 - 10500 MHz）单脉冲跟踪功能。
5. 无视障条件下，保证 EL≥3°可捕获跟踪，EL≥5°可稳定跟踪并保精度接收。
6. 具备自动监控管理、自动故障定位、检测功能。
7. ACU 具备网络通信功能，能够实现系统监控计算机对天线的监控，可接收系统监控计算机下发的跟踪接收计划、轨道预报数据、设备查询命令，并自动上报天线工作状态。
8. 具备角度、角速度数据实时显示、存储功能，支持天线转动速度、转动加速度自动测试。
9. 天线中心体内具备 LNA、单通道合成器、功放和线路补偿放大器的结构安装位置及安装支架。
10. 天线中心体内具备电源插座（航空插头，插口数量不少于5个），并配备相应数量的电源插头。
11. 具备独立防雷接地措施，天线收藏及工作时的最高点处设置避雷针，
12. 裸露在外的线缆配备浪涌抑制器（避雷器）。
13. 具有角度零值的标校能力，以完成对卫星的快速捕获。
14. 配置有标校天线、瞄准望远镜、十字光标板等配套标校设备设施。
15. 具有完善的安全保护功能，设有急停装开关、声光报警等安全保护装置，并具有软、硬限位功能。
16. 配备天线伺服配电柜（总体单位提供 380V 电源接入）。
17. 具备自动收藏、锁定功能。
18. 馈源采用模块化设计，可拆卸更换；
19. 具备视频监控设备。
20. 机房具备空调及供暖设备。
21. 具有独立防雷接地系统，符合 GJB6784-2009《军用地面电子设施防雷通用高要求》等相关标准要求。

# **技术指标要求**

## 机械性能指标

a. 天线口径：≥13m。

b. 座架形式：A-E-T 型三轴座架。

c. 反射面精度：

1. 主反射面精度：≤0.8mm（RMS）；
2. 副反射面精度：≤0.3mm（RMS）。

d. 天线转动范围：

1. 方位角：±355°
2. 俯仰角：-1°~180°；
3. 倾斜角：7°固定倾角（方位平面内±180°可调整，可锁定工作）。

e. 天线转动速度：

1. 方位角速度：0.01°/s~20°/s；
2. 俯仰角速度：0.01°/s~10°/s；
3. 倾斜角速度：0.01°/s~6°/s。

f. 谐振频率：优于 3.5Hz。

## 伺服性能指标

a. 工作方式：

1. 待机、指向、扫描、自动捕获、自动跟踪、手动跟踪、程序跟踪、记忆跟踪、自动收藏等；
2. 自动捕获、自动跟踪、程序跟踪模式间自动切换。

b. 自动跟踪方式：S 频段、X频段单脉冲自跟踪。

c. 天线跟踪精度：≤1/10 半功率波束宽度。

d. 天线指向精度：≤1/8 半功率波束宽度。

e. 跟踪仰角范围：3°捕获，5°稳定跟踪，天线过顶无盲区。

f. 轴角编码精度：优于 0.02°。

g. 轴角显示分辨率：优于 0.01°。

h. 支持自动校相功能。

i. 支持伺服监控功能。

## 射频性能指标

### S频段

a. 工作频率：

S 频段测控下行：2200MHz~2300MHz；

b. 天线增益：

S 频段接收：≥44.0dBi （工作频段内，射频同轴输出口）；

c. 方向图包络：

1. 第一旁瓣：≤-14dB；
2. 地区宽角旁瓣：满足 ITU-RS.580-6 的要求

d. 极化：左右旋圆极化可切换

e. 圆极化轴比：≤1. 5dB；

f. 电压驻波比： VSWR≤1.45（和端口，射频同轴输出口）；

g. 差波束零深：≤-30dB（S 频段差通道与和通道差值）。

h. 天馈系统噪声温度：：≤170K（仰角 10°以上，晴空、微风，LNA 接入口）；

i. 接收系统品质因数 G/T：≥20dB/K（和通道，LNA 噪声温度按 80K 计算）；

j. S 频段测试耦合器定向耦合度：≤-20dB。

k. 天线相位中心稳定度：≤10mm。

l. 时延标定不确定度：≤0.1ns。

时延温度稳定度：≤0.2ns。

### X频段

a. 工作频率：

下行：8000 - 8500 MHz，10000 - 10500 MHz；

上行：7145-7235MHz

b. 天线增益：

下行≥57.0dBi；

上行≥56.0dBi；

c. 极化：左右旋圆极化可切换

d. 圆极化轴比：≤1.5dB；

e. 电压驻波比：

1. 接收：VSWR≤1.5；
2. 发射：VSWR≤1.5；

### UHF频段

a. 工作频率：400 – 485 MHz

b. 天线增益：

≥ 31 dBi（430-440 MHz）；

≥ 25 dBi（400-485 MHz）；

d. 电压驻波比：

≤2（430-440 MHz）；

≤5（400-485 MHz）；

c. 极化方式：水平极化、垂直极化

### L频段

a. 工作频率：1400 – 1440 MHz

b. 天线增益：≥ 40 dBi；

d. 电压驻波比：≤1.8；

c. 极化方式：水平极化、垂直极化

# **环境适应性要求**

a. 环境要求

1. 室外：-40℃~+55℃；
2. 室内：0℃~+40℃；

b. 环境湿度要求

1. 室外：0~98%，60℃；
2. 室内：80%以下，30℃；
3. 抗盐雾与抗腐蚀性气候；

c. 风载荷：

1. 工作风速：稳态风速 20.8m/s、阵风速 27.6m/s 下正常工作；
2. 保全风速：风速 35m/s 下天线处于收藏状态不被破坏，不发生永久变形。

d. 耐雨雪能力：

1. 降雨：≤100mm/h；
2. 降雪：雪载荷≤60mm。

e. 抗震要求：抗 9 级地震不损坏；

f. 其他环境要求

1. 具有防酸、碱能力；
2. 馈源具有防鸟啄、抗损坏等能力；
3. 具有除冰雪能力。

# **供电要求**

a. 供电：

1. 1) 单相：AC220V(1±10%)，单相三线；
2. 2) 三相：AC380V(1±10%)，三相五线；
3. 3) 频率稳定性：50Hz(1±5%)。

b. 功耗要求：

1. 1) 单相 AC220V：≤5kW；
2. 2) 三相 AC380V：≤60kW。
3. 电磁兼容要求

电磁兼容性符合 GJB 151A-1997《军用设备和系统电磁发射和敏感度要求》标准。

# **可靠性要求**

a. 平均无故障时间：MTBF≥600h。

b. 平均维修时间：MTTR≤0.5h。

c. 使用寿命：≥15 年。

# **安全性要求**

设备安全性符合 GJB 1621.6-1993《技术侦察装备通用技术条件设计制造要求》第 5.1.2.5 条的规定。 需采取的主要措施如下：

a. 具备可靠接地，避雷地、设备地分开设置，接地电阻小于 4Ω；

b. 单元及整机在相应部位均装有熔断器或断路器，以实施过流保护和过压保护；

c. 方位、俯仰均具有电气极限限位、手轮连锁、机械缓冲和锁定机构等保护装置；

d. 具有报警和紧急制动装置，确保系统安全运行；

e. 天线动作前有警铃告警；

f. 合理布设电源开关，确保安全可靠，同时又易于切断。

# **维修性要求**

符合 GJB 368B-2009《装备维修性工作通用要求》标准。

需在中心体内部安装的设备（含其它分系统设备），应合理设计安装位置及安装支架，保证设备拆装具有良好的可达性。

# **交付验收**

### 交付产品

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 组件名称 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 天线座架 | 1 | 套 |  |
| 2 | 天线主反射体 | 1 | 套 |  |
| 3 | 天线副反射体 | 1 | 套 |  |
| 4 | 馈源组合 | 1 | 套 |  |
| 5 | 天线控制设备 | 1 | 套 |  |
| 6 | 跟踪变频器 | 1 | 套 |  |
| 7 | 跟踪接收机 | 1 | 套 |  |

### 文件配套

1. 13米口径天线方案设计报告
2. 13米口径天线使用维护说明书
3. 13米口径天线产品技术说明书
4. 13米口径天线整机测试细则
5. 13米口径天线整机测试报告
6. 13米口径天线研制总结报告