

# 第三章 用户需求书

## 一、项目名称:航空专用监测能力提升

本项目预算金额为人民币 370 万元，成交供应商的投标报价不能超过本项目预算金额，否则投标无效。

本项目采购标的：航空专用监测能力提升，采购标的的所属行业：工业。

## 二、项目概况

本项目拟对海口美兰机场、海口江南、澄迈颜春岭、琼海博鳌机场、琼海上涌、三亚凤凰机场和三沙永兴岛 7 个无线电固定监测站进行航空专用监测能力提升，在对原有监测测向系统进行利旧使用的同时，增加航空专用通信和无线电导航业务系统频段多信道监测设备，重点实现对 ADS-B、GNSS 等频段信号的主动发现、实时告警、干扰分析、干扰定位等功能。

## 三、建设原则与总体要求

本项目以实际需求为导向，以实际应用为目标，以实际效果为标准，在设计过程中本着先进、灵活、使用、方便的指导思想，满足以下原则：

### 1. 开放性

系统在设计方面将参考国际、国内相关标准建议要求，进行系统标准化构建，搭建统一、开放的统一平台。

### 2. 先进性

充分利用先进的但相对成熟的技术和装备，使系统在尽可能长的时间内与社会发展相适应。

### 3. 可靠性

选用成熟稳定的技术和产品，最大限度保障系统的稳定和可靠性。

### 4. 安全性

由于无线电管理部门的工作特殊性，系统安全尤为重要。本项目中的系统安全方面，将采用多种安全措施，最大限度保证系统的安全。

### 5. 可维护性

在系统设计及安装方面，考虑供电、日常管理操作和后期维护等诸多因素，

天线安装、电缆走线、线孔等设计，在保证安全、整体美观大方的前提下，要达到系统的可维护性。

#### 6. 实用性

充分考虑当前海南省无线电监测的业务需求，选择性能稳定、技术成熟的设备。既适应海南省复杂的电磁环境，满足海南省无线电管理工作的需求，也符合国家对无线电监测工作的要求。

#### 7. 可扩展性

系统具备良好的可扩展能力，能提供必要的扩展接口，以适应未来无线电通信技术和无线电业务的不断发展的要求。

#### 8. 兼容性

能够与海南省现有的无线电监测系统兼容运行，通过原子服务与监测控制中心及其它监测站组网，实现联网运行和远程遥控监测。

项目应遵循国家和海南省无线电管理规划与建设规范，支持《省级无线电监测设施建设规范和技术要求（试行）》、《省级无线电管理一体化平台建设规范及技术要求》、《超短波频段监测管理数据库结构技术规范》、《超短波频段监测基础数据存储结构技术规范》、《超短波监测管理服务接口规范》、《超短波监测业务一体化平台服务规范》等国家相关技术标准和行业技术规范。

### 四、项目设备清单

项目采购包含多通道航空业务监测接收机及相关软件等。具体设备清单如下表：

序号	设备名称	数量	备注
1	多通道航空业务监测接收机	7 套	频率：20-6000 MHz
2	天馈线系统	7 套	频率：20-6000 MHz
3	宽带低噪放与滤波器	7 套	<b>直通模式：</b> 频率：20MHz-6000MHz； 插入损耗：≤4dB； <b>放大模式：</b> 频率：400MHz-6000MHz； 低噪放增益：≥10dB；
4	联网设备	7 套	不低于 48 口，光口，全千兆接口
5	安装配件	7 套	
6	航空专用监测及航路无线电干扰分析定位软件	1 套	支持多终端，不少于 20 套
7	台式操作终端	3 套	处理器：不低于 Intel 13 代 i5

			13500; 硬盘：不低于 2TB SSD; 内存：不低于 32GB; 显示器：不低于 4k 分辨率，不低于 27 英寸;
8	数据存储系统	1 台	内存：不低于 128GB; 存储容量：不低于 120T; 缓存：不低于 2TB 网口：不低于 1GBE
9	数据应用与分析服务器	1 台	处理器：不低于双路 Intel3 代至强金牌; 内存：不小于 256GB; 硬盘：不小于 4TB SSD;

注：1. 不允许只对包内部分设备进行报价，报价清单可不限于以上设备；

2. 本项目核心产品为：多通道航空业务监测接收机和航空专用监测及航路无线电干扰分析定位软件；

3. 本项目不允许分包、转包。

**五、系统功能、配置及技术指标要求（注：以下带“▲”的条款为本项目的重要条款，如不满足则将在评分中加重扣分）**

**系统具备通用电磁环境监测功能，在宽带频谱扫描的同时（扫描带宽大于接收机实时中频带宽），实现同步控守 ADS-B、GNSS、航空导航 3 个频段信号，并接入现有一体化监测平台。**

#### （一）系统功能要求

##### 1. 通用电磁环境监测

###### （1）频谱扫描

以指定 RBW 扫描目标频段并进行实时分析，根据噪声门限或电磁背景门限生成准确的信号列表，支持监测站监测覆盖范围内未知信号自动排查，导出报表。

###### （2）信号检测

通用频谱模板学习信号发射的频谱特征，从频域特征对目标信号加以标识，可以解决复杂体制或疑难信号识别问题。

### (3) 中频分析

指定信号的中心频率、采样率和带宽等参数，进行中频信号分析、频谱展示（频谱实时曲线、最大保持曲线）；具备荧光谱功能，具备监听解调能力，提升弱信号、短时信号、干扰信号发现能力。

### ▲ (4) 模式识别

能够准确识别信号常用调制样式，模拟信号识别：AM、FM、LSB、USB；数字信号识别：ASK、FSK、2FSK、4FSK、8FSK、BPSK、QPSK、16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM；

## 2. 航空专用监测及干扰分析

### ▲ (1) ADS-B 专用监测分析

系统监测设备能够对 ADS-B 频段进行实时控守频谱监测，同时能够输出 ADS-B 信号的解码结果。

系统能够自动分析 ADS-B 解码结果，实时和按任务生成航空干扰分布热力图，并生成告警信息。

实时显示各飞行器属性及飞行参数（呼号、航班号、经纬度、高度、速度、航向及飞行轨迹等）；能够实时显示当前接收到的 ADS-B 工作频段的频谱图和瀑布图、荧光谱等，并给出当前频段信号的功率电平值；能够实时显示当前可见的飞行器的信号信噪比，信噪比统计信息（如平均值等）；能够对干扰信号进行测向或定位，给出可疑干扰源的位置结果数据；系统能够保存当前任务的频谱数据，以及回放历史频谱数据；在地图上显示 ADS-B 信号质量。

### ▲ (2) GNSS 专用监测分析

系统监测设备能够对 GNSS 频段进行实时控守频谱监测，同时能够输出 GNSS 信号的解码结果，支持主流 GNSS 系统，包括北斗、GPS、GLONASS 和 Galileo；系统能够实时显示当前可见的 GNSS 卫星轨位，卫星信号信噪比，卫星信息统计信息（如平均值等），可视卫星天顶图，卫星轨位轨迹图等；能够实时显示当前可接收到的 GNSS 卫星导航信号质量；能够实时显示当前接收到的 GNSS 工作频段以及邻频信号的频谱图和瀑布图、荧光谱等，并给出当前频段信号的功率电平值；能够给出 GNSS 干扰源的疑似来波方向；能够对干扰信号进行测向或定位，给出可疑干扰源的位置结果数据；在地图上显示 GNSS 信号质量。

### ▲ (3) 航空专用监测数据分析

系统能够分析 ADS-B 和 GNSS 频段的实时和历史监测数据，对监测数据进行关联分析、区域分析、趋势分析，实现对航空可疑干扰的预警，可以手动和自动生成 ADS-B, GNSS 信号干扰热力图，在地理信息系统直观显示航空飞行器受干扰的准确分布区域，可以有效提高干扰信号排查效率。

系统能够下达航空专用监测任务，系统能够保存当前任务的频谱数据，以及回放历史频谱数据；自动分析监测数据，实现对 ADS-B 和 GNSS 的干扰信号的实时发现及告警，自动推送干扰分析结果，自动生成干扰分析结果报表。

### 3. 监测任务管理

#### (1) 任务设计

能够设计合理的监测任务调度管理机制，根据航空干扰排查需求编排一套实时控守监测—干扰告警—干扰分析—结果呈现的任务调度流程。

#### (2) 任务调度

任务下达后，系统能够根据任务设计的干扰处理任务流程自动调度下达的系统任务，自动存储监测数据和分析结果，分时自动和实时手动生成干扰分析报告，能够查询任务调度的执行结果状态。

#### (3) 任务场景化

基于场景化的监测参数以对应的模板方式保存，方便再次调取；基于场景化的监测结果以其对应的业务需要保存，并形成结果报告。

### ▲ 4. 监测历史

#### (1) 监测历史查询

设置查询条件，列表显示符合查询条件的监测任务。

#### (2) 监测历史回放

能够对监测历史任务进行回放，显示频谱图，瀑布图和监测参数，航空专用监测数据解码、数据分析结果、航空干扰分析结果等。

#### (3) 监测播放控制

选择任务或监测数据文件播放，并控制监测任务的播放进度、开始、停止等。

### ▲ 5. 一体化平台接入

系统通过原子服务实现联网，实现对异构监测系统的统一联网互控，实现统

一管控、互联互通，支持多种组网方式，支持并完成原子化服务封装，接受并执行控制中心的指令，可对同一信号实现协同监测，将实时测量结果传输到控制中心，实现与监控中心的实时互联、数据调用，完成数据交换。

## **▲6. 设施利旧**

充分利用现有监测设施，保证已有资源发挥其最大价值。新监测系统可对原有监测设施操作控制，实现对航空导航的多路（不少于 32 路）并发语音监听，且不少于 1 分钟历史回溯监听，原有监测设施的监测数据可为新监测系统提供有效的监测数据支撑。

### **（二）系统配置要求**

系统整体架构主要由监测数据采集子系统、监测控制与专用监测数据分析子系统、监测数据存储子系统、航空专用监测终端及其他配套设备组成。

#### **1. 监测数据采集子系统**

由多信道航空专用监测接收机、航空专用监测天线、低噪声放大器及配套天线控制器组成，具备对 ADS-B 和 GNSS 频段同时解码分析的能力，形成 20MHz~6GHz 的监测覆盖能力，航空专用监测天线支持多扇区接收 GNSS 频段信号，具备监测数据、航空专用监测解码数据的存储能力。

#### **2. 监测控制与专用监测数据分析子系统**

主要提供航空专用监测与干扰分析系统的专用监测数据分析服务，具备监测任务管理，系统控制消息管理的能力。负责系统监测任务的存储、监控、调度、查询等；提供对航空专用监测数据的分析服务，实时和分时输出监测数据分析结果信息；支持对系统消息的流转和管理，系统服务管理，系统配置管理，监测数据存储的调度，监测设备的状态监控等。

#### **3. 监测数据存储子系统**

具备监测控制数据，频谱监测数据、IQ 采样数据，航空专用监测数据，航空干扰分析数据的存储能力，具备数据增加、修改、删除、查询等管理能力，支持存储空间的动态可扩展，保障监测历史数据安全及备份。

#### **4. 航空专用监测终端**

系统的人机交互界面，具备对航空专用监测接收机的控制能力，具备频谱监测、信号检测、中频分析、模式识别等数据处理能力，展现频谱监测，航空专

用监测及数据分析的结果信息。支持监测任务管理，监测历史数据管理，系统配置的 UI 交互。

### (三) 系统技术指标要求

1. 监测频率范围：20~6000 MHz；
2. 频率稳定度 (0℃~45℃)： $\leq \pm 3 \times 10^{-7}$ ；
- ▲3. 实时中频带宽： $\geq 80\text{MHz}$ ；
4. 噪声系数 (实时带宽 20MHz)：  
 $\leq 15\text{dB}$  (20~3000MHz)；  
 $\leq 20\text{dB}$  (3~6GHz)；
5. 监测灵敏度：  
 $\leq 10\text{dB } \mu\text{V/m}$  (20~3000MHz)；  
 $\leq 15\text{dB } \mu\text{V/m}$  (3~6GHz)；
- ▲6. 扫描速度 (25 kHz 步进)： $\geq 100\text{GHz/s}$ ；
7. 二阶截断点 (低失真模式，中频带宽 20MHz)： $\geq 50\text{dBm}$ ；
8. 三阶截断点 (低失真模式，中频带宽 20MHz)： $\geq 10\text{dBm}$ ；
9. 中频/镜像抑制： $\geq 90\text{dB}$ ；
10. 不少于 2 个信道，支持多信道并行工作；
11. 覆盖航空频段信号的解调/解码；
12. 支持 GNSS 解码。

▲13. 系统需包含以下 ADS-B、GNSS 等频段信号的主动发现、实时告警、干扰分析、干扰定位等功能。

表 1 民航业务频段列表

序号	业务系统名称	频率范围 (MHz)
1	甚高频航空移动系统	117.975-137
2	广播式自动相关监视系统 (ADS-B)	1089-1091
3	仪表着陆系统	108-112(航向信标台) 328.6-335.4(下滑信标台) 75(指点信标台)
4	全向信标	108-118
5	测距系统	960-1215
6	卫星跟踪飞机航行线路系统	1087.7-1092.3
7	空管一次雷达系统	1250-1350(远程) 2700-2900(近程)
8	空管二次雷达系统	1029-1031、1087-1093

#### (四) 其他要求

1. 本项目建设的系统应满足国家网络安全相关规定和标准的要求, 并采取必要技术措施防范设备后门、软件漏洞以及网络侵入和攻击等。
2. 预留丰富的功能扩展接口



系统应采用开放式设计架构，预留未来功能扩展接口。

3. 性价比高，充分保护用户设备投资，软件接口可开放，可支持进行二次开发。

4. 所有设备技术指标必须以设备生产厂家正式发布的产品资料或有效声明资料，或者以国家第三方认可检测机构报告为准。无线电监测和测向设备应出具有 Cnas 或 CMA 资质的检测报告。

5. 配备的设备和其他材料需满足海南高温、高湿度、高盐碱的户外工作环境，防雷措施满足户外设备的防护要求。

6. 提供中文技术资料和操作说明书。

7. 项目建设方式要求

本项目为总包工程，项目包括设备采购、运输、集成、安装等所有工作内容，所有费用均包含在项目总报价中。

8. 供应商如需勘察现场，可自行前往站点开展勘察工作。

#### **备注：**

▲（1）成交供应商所投主要设备必须是商业化成熟产品（附原厂产品手册），并提供同系列产品实际使用例证（附加盖公章的合同或验收报告）。

▲（2）所有设备技术指标必须以设备生产厂家正式发布的产品资料或有效声明资料为准，非生产厂家提供的技术资料无效。

▲（3）供应商须提供承诺函，承诺所有设备必须为全新设备，不得使用翻新设备。

## **六、验收及售后服务要求**

### **（一）交货及验收**

1. 成交供应商在合同签订生效之日起 165 日内完成项目硬件安装、软件调试，在项目监理指导下完成合同验收及初步验收文档的编制，并在 180 日内完成整个项目的初步验收。如由于采购人的原因造成合同延迟签订或验收的，时间顺延。交货时须提供原厂出厂检验合格证明材料及本项目配置的无线电监测和测向设施的 Cnas 或 CMA 资质的检测报告。

2. 验收由采购人组织，成交供应商配合进行：

(1) 本项目配置的无线电监测和测向设施出厂后需按照《工业和信息化部关于印发〈无线电监测设施测试验证工作规定（试行）〉的通知》（工信部无〔2017〕283号）要求进行第三方测试验证，测试验证合格及系统安装调试完毕后开展初步验收。通过初步验收后，试运行3个月，采购人组织终验。

(2) 初步验收和终验专家均不得少于5人，由采购人选派专家。验收所产生的费用（包括专家评审、交通、食宿、项目财务审计等费用）由成交供应商负责。

(3) 验收标准：按照项目建设相关文件规定执行。

(4) 成交供应商负责在项目终验后30日内将系统的全部有关产品说明书、原厂家安装手册、安装/验收报告、竣工文档、配置文档等文档汇集成册交付给采购人。成交供应商未按时将上述所有材料交付给采购人的，视为验收未完成。

## **（二）售后服务及承诺**

质量保证期：自终验合格后不少于5年

成交供应商应提供完善的技术支持和售后服务。所有仪器及附件从最终验收之日起均享有不少于五年保修。

对于用户的维修/维护要求，成交供应商应在承诺函承诺的时间内给予响应。若核心设备发生设备故障，在维修期间，成交供应商必须提供替机服务，消除采购人由此产生的利益损害。

对于保修期外的产品用户支付维修所发生的材料/工时费用。供应商保证所售仪器设备自停产之日起至少八年的备件供应。

对发现的软件故障和存在的缺陷，成交供应商应及时修正。

成交供应商应承诺定期对整套系统进行现场维护，包括软硬件维护、除尘等，保证维护周期内设备运行的可靠性，周期由双方协商决定，原则上每季度不少于1次。

成交供应商应及时对购买后的软件进行正常升级。

## **（三）培训**

供应商应保证提供一到两名资深的培训教师。

供应商承诺接受培训的人员在培训后能够独立地对系统进行操作使用、管理、维护。

培训内容包括系统产品使用培训和高级技术培训。产品培训至少包括系统介绍、安装调试、操作维护方法、系统配置和升级等方面；高级技术培训是指系统分析设计中的思想和方法。

供应商必须在所提交技术建议书中明确提出：

- A、培训计划，其中应注明每次培训课程的时间、地点及课时；
- B、培训大纲，其中应注明每次课程的内容和目的；
- C、每次课程的文件和资料；
- D、培训教师介绍。

培训地点在采购人所在地，参加培训人数不少于6人，培训次数不少于1次，可根据受训人员的接受程度酌情增加培训次数，培训天数由成交供应商列出具体计划并安排实施。集中培训所产生的费用由成交供应商承担。

## 七、付款方式

1. 合同签订后，成交供应商向采购人提供正式发票，采购人5个工作日内向成交供应商支付60%合同款；

2. 设备到货后，成交供应商向采购人提供正式发票，采购人在5个工作日内向成交供应商支付30%合同款；

3. 最终验收完成后，成交供应商向采购人提供正式发票和5%合同款银行履约保函（保证期为12个月），采购人在5个工作日内向成交供应商支付10%合同款。

## 八、其它要求

1. 供应商报价应包括方案、售后服务、培训等费用和一切应付的税费；

2. 供应商必须根据所投产品的技术参数、资质资料编写响应文件。在中标结果公示期间，采购人有权对中标候选人所投货物的技术指标、资质证书资料等进行核查，如发现与其响应文件中的描述不一，采购人将上报政府采购主管部门严肃处理。

3. 供应商必须保证采购人在使用设备、服务时不受第三方提出侵犯其专利权、

商标权和设计权的指控。一旦出现任何第三方提出侵权指控，供应商必须与第三方交涉，并承担可能发生的一切责任和费用。