

用户需求书

项目名称：多功能信号分析识别系统

本项目预算金额为人民币 2100000 元，投标人的投标报价不能超过此预算金额，否则投标无效。投标人不得低于成本恶性报价，如中标人的报价低于预算金额的 80%，签订合同时合同预付款降低为 0%。评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。如项目建设过程中出现中标人不按招标文件要求实施，偷工减料、降低质量标准、超过工期等行为，采购人有权终止合同，并报政府采购管理部门严肃处理。

一、项目名称

多功能信号分析识别系统

二、总体要求

在海南省海上及沿海重点区域、重点监测站点基础上进行升级，在不改变原有监测网络架构，不改变原有监测站设备形态的前提下，在两处重点监测站各增加一套多功能信号监测识别系统，同时在重要航线经过的站点增加一套航空专用无线电监测系统。多功能信号监测识别系统通过自动的频段扫描、提取信号、分析信号、保存信号，经过长时间积累，得到一个地区监测网的信号样本库，结合台站数据库以及地理信息系统的分析系统，通过比对信号分析数据和台站数据，以多样化、实时化的方式进行直观的差异化描述，以达到快速确定已知信号、核实锁定未知（非法）信号，提高无线电监管效率，真正做到对一个地区空中信号的全面、准确掌握，为未来台站监管提供有力支撑。

三、总体原则

多功能信号分析识别系统建设从无线电监测和频率管理业务实际需求出发，运用先进技术和成熟的设计理念，采用最新的技术标准，以先进、实用、开放、安全、人性化操作为原则，突出无线电监测功能的实用性，并遵循以下建设原则：

1. 开放性

为满足系统能够自动接入全省无线电监测网、与网内其它子系统兼容运行的要求，多功能信号分析识别系统在设计方面须参考国际、国内相关标准的建议和要求，统一各子系统的数据库、接口等标准，搭建开放、互联互通的统一平台。

2. 先进性

充分利用先进的且相对成熟的技术和装备，使该系统在尽可能长的时间内与无线电应用技术的发展相适应。

3. 可靠性

设备选型、系统搭建、网络规划、应用软件等方面优先选用技术成熟、运行稳定的产品，最大限度保障系统的稳定性和可靠性。设备选型方面，满足《VHF/UHF 无线电监测设施建设规范和技术要求》、《省级无线电管理“十三五”规划技术设施建设指导意见》等技术标准和规范，以及 ITU（国际电联）无线电监测网监测站配置和功能要求。兼顾实用性、可扩展性。

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。本系统中涉及的数据传输、存储等功能需要采用多重加密的方式同时配合防火墙等其它措施，最大限度保证系统安全。

5. 保密性

海南省作为重要的国防基地，无线电技术基础设施建设应充分考虑更好为国防、海上交通等国家重大工程提供保障，项目建设应突出保密性。

6. 可维护性

在系统机柜设计及安装方面，要周全考虑设备供电、日常管理操作和维修维护等，天线安装、电缆走线、线孔等设计要符合国家相关工程规范，既要保证安全又要方便操作维护，做好系统的可维护性。

四、项目设备清单

| 序号 | 设备名称 | 规格参数 | 数量 |
|----|--------------|---|----|
| 一 | 多功能信号监测识别系统 | | |
| 1 | 多功能信号分析平台主机 | 含中频预处理模块、2路宽带处理模块、64路窄带处理模块 | 2台 |
| 2 | 多功能信号分析平台服务器 | 最大CPU数量：2颗 CPU核心：不低于4核 内存容量：不低于16GB | 2台 |

| | | | |
|----|--------------------|---|-----|
| 3 | 操作终端 | 不低于 2 核 CPU, 不低于 2.5GHz 内存大小: 不低于 4G 硬盘大小: 不低于 1T 独立显卡 显示器: 不小于 23 英寸 | 2 台 |
| 4 | 远程控制设备 | 遥控开、关机, 电源管理 | 2 套 |
| 5 | 网络连接及其他附属设备 | 交换机、线缆及安装附件 | 2 套 |
| 6 | 多功能信号分析软件 | 支持 Windows XP/7/8/10 | 2 套 |
| 7 | 边海监测信号特征数据库 | 包含常用边海业务频段信号的调制方式、信号传输系统自动识别(信号类型)以及信号时域、频域、调制域等特征参数, 支持更新 | 2 套 |
| 二 | 航空专用无线电监测系统 | | |
| 1 | 航空业务频段保护型监测接收机 | 频段范围: 20-1500MHz | 1 套 |
| 2 | 航空业务频段多通道控守监测接收机 | 多通道控守射频单元, 频段范围: 62-144MHz | 1 套 |
| 3 | | 多通道控守中频处理单元, 频段范围: 62-144MHz 通道数: 80 路 | 1 套 |
| 4 | 调频广播音频同步分析记录设备 | 频段范围: 64-108MHz 通道数: 64 路 | 1 套 |
| 5 | 航空通信监测接收机 | 频段范围: 118-137MHz | 1 套 |
| 6 | 语音记录专用监测天线 | 87-108MHz | 1 套 |
| 7 | 多通道控守专用监测天线 | 60-148MHz | 2 套 |
| 8 | 宽带接收机监测天线 | 20-1500MHz | 1 套 |
| 9 | 工控机 | 机架式, 不低于 2 核 CPU, 2GHz 内存: 不低于 4GB 硬盘: 不低于 1TB | 1 套 |
| 10 | 远程控制设备 | 遥控开、关机, 电源管理 | 1 套 |
| 11 | 民航专用监测系统软件 | 支持 Windows XP/7/8/10 | 1 套 |
| 12 | 系统集成及调试相关附件 | 路由器、交换机、控制线缆、机柜等小配件 | 1 套 |

五、功能与技术指标要求（注：以下指标中带▲的为重要指标，如出现负偏离将在评分中加重扣分）

（一）多功能信号监测识别系统功能要求

多功能信号分析识别系统针对边境和沿海地区设计的监测系统，符合国家边海规范，适应边海地区的特殊环境，提供了自动化、智能化的采集、分析、存储功能，兼容一体化平台与原子服务。能快速的区分敌我信号并检测信号相关信息，对各种信号进行实时的智能化自动监测和采集，为边海的军事与民用应用提供无线电技术支撑。

▲1. 全频段信号普查

支持对前端接收机支持频段（如 20MHz~3600MHz）信号进行长期扫描，自动提取信号并按照无线电业务进行信道化处理。能够实现对出现的信号进行特征计算和记录，形成表征当地信号的信号字典。

▲2. 实时多路分析

实现对指定频段信号的测量，自动提取信号并按照无线电业务进行信道化处理，最大能同时对 64 路窄带和 2 路宽带信号多个频点进行分析，支持自动分析和精确的人工分析。

▲3. 精确分析

从时域、频域、调制域等多维分析，支持自动分析和精确的人工分析两种模式。支持信号的调制方式自动识别、传输系统自动识别、亚音频自动识别；支持多种图形化的分析过程数据，结合分析测量工具，实现精确的人工分析；支持多种信号解调。

4. 台站管理

能够导入当地台站库，对软件工作中出现的信号进行匹配和对比，实现对台站的动态管理。

▲5. 信号库管理

通过对信号普查出来的信号库进行管理。能够方便直观地查看历史信号的信号类型和特征；支持信号库中信号的统计显示、精确分析和声音回放。

▲6. 信号截获

通过不同的工作模式可截获常发信号和瞬发信号，并在截获过程中可以对瞬发信号进行驻守截获，并记录下信号的连续 IQ，实现信号的精确分析。

▲7. 离线分析

能够回放存储的历史 IQ 数据（由实时分析、信号截获功能存储或者外部系统采集的标准 IQ）的信号特征，并和信号库中的信号进行对比，直观地发现信号的变化情况。

（二）航空专用无线电监测系统功能要求

▲1. 具备多信号实时监测功能

（1）能够同时对多个信号进行实时监测、数据分析、计算。

（2）能对多路信号同时进行 ITU 参数测量。能同时对多个信号的电平、频偏、调制度、带宽等参数进行实时监测。

▲2. 具备多信号同时录音功能

（1）能长时间记录多通道的音频数据，并可进行查询、回放。

（2）能长时间同时记录多个通道的音频数据，能根据需要查询某个频率某段时间的音频数据进行回放。

3. 支持多种解调方式

支持 AM、FM、CW、USB、LSB 等解调方式，能够对信号进行解调和监听。

4. 具备信号自动提取功能

能够实现信号的自动提取，给出信号的中心频率、带宽等提取结果。

5) 具备信号特征统计和制式识别功能

能够对自动提取的信号进行测量、特征统计和制式识别等分析，能够自动对信号的调制方式，如噪声、FM、AM、CW、2ASK、2FSK、4FSK、QPSK、 $\pi/4$ QPSK、16QAM 等进行识别。

6) 具备数据缓存能力

当网络故障时，能够缓存一定的数据在监测站，当网络恢复后能够重新传输到控制中心。

7) 具备异常信号识别能力

出现未知信号或者异常信号时能够即时报警。

8) 具备自动任务功能

系统上电自启动，能够自动运行航空业务监测功能。

9) 具备常规监测功能

除了自动任务外，系统支持用户执行手动任务，包括单频测量功能（ITU 分析、音频解调）、频段扫描功能等。

(二) 配置要求

1. 多功能信号分析识别系统主要参数指标要求

| 项目 | 参数指标 |
|--------------|--|
| 中频信号输入 | 包含但不限于：5.6MHz-45.6MHz；56.8-96.8MHz |
| 处理带宽 | 包含但不限于：40MHz、20MHz、10MHz、5MHz、2MHz、1MHz、500KHz、300KHz、250KHz、150KHz、120KHz、50 KHz、30 KHz、15 KHz、10 KHz、5 KHz、2.5 KHz、1 KHz |
| 最大实时处理带宽 | 不低于 40MHz |
| 最大实时处理信道数 | 不低于 2 信道，宽带（ $\leq 40\text{MHz}$ ） 不低于 32 信道，窄带（ $\leq 500\text{KHz}$ ） |
| 信号分析测量功能 | ITU 推荐的参数测量：频率、电平、带宽、调制度等。 |
| 最大实时 IQ 存储深度 | $>2\text{s}$ 带宽等于 40MHz $>1\text{h}$ 带宽小于等于 20MHz (由系统具体配置的高速硬盘大小决定) |
| 信号制式识别 | 可对以下信号调制类型自动识别： 噪声、CW、AM、FM、2FSK、4FSK、MSK、2ASK、BPSK、QPSK、pi/4DQPSK、16QAM 等 |
| 传输系统识别 | 可对以下传输系统类型自动识别： 包含了 GSM、模拟电视、数字电视、TETRA |
| 信号解调 | 可对以下信号类型自动解调： CW、AM（包括 DSB）、FM、USB、LSB、TV（PAL）等 |

2. 航空专用无线电监测站主要参数指标要求

(2) 航空专用无线电监测主要技术指标

1) 航空业务频段保护型监测接收机主要技术指标

频率范围：20~1500MHz

频率稳定度： $\leq \pm 0.5\text{ppm}$ (-10~50° C)

最小频率分辨率： $\leq 1\text{Hz}$

场强测量精度： $\leq 5\text{dB}$ (典型值)

相位噪声： $\leq -100\text{dBc/Hz}@10\text{KHz}$

中频抑制： $\geq 90\text{dB}$

镜频抑制： $\geq 90\text{dB}$

二阶截点： $\geq 45\text{dBm}$ (常规);

三阶截点： $\geq 7\text{dBm}$ (常规);

中频带宽： $\geq 20\text{MHz}$

扫描速度： $\geq 20\text{G/s}$ @25kHz 分辨率

噪声系数： $\leq 10\text{dB}$;

监测灵敏度： $\leq -110\text{dBm}$

解调灵敏度:

AM 解调灵敏度: $\leq -110\text{dBm}$ (典型值, 低噪声模式、带宽=5kHz, 信纳比=12dB, 调制音频=1KHz, 调制深度=50%)

FM 解调灵敏度: $\leq -110\text{dBm}$ (典型值, 低噪声模式、带宽=15kHz, 信纳比=20dB, 调制音频=1KHz, 调制频偏=5KHz)

CW 解调灵敏度: $\leq -120\text{dBm}$ (典型值, 低噪声模式、带宽=5kHz, 信纳比=12dB, 调制音频=1KHz)。

2) 航空通信监测接收机主要技术指标

频率范围：118~137MHz

监测灵敏度： $\leq -120\text{dBm}$ (SNR=10dB、BW=15KHz、低噪声模式)

噪声系数： $\leq 5\text{dB}$ (低噪声模式) , $\leq 12\text{dB}$ (常规模式);

镜频抑制： $\geq 85\text{dB}$

中频抑制： $\geq 85\text{dB}$

1dB 输出功率： $\geq 12\text{dBm}$

中频带宽：25KHz、200KHz

频率扫描速度： ≥ 300 信道/秒(25kHz 信道带宽)

解调带宽：支持 150/120/50/30/15/10/5/2.5/1KHz

多档可选

工作温度范围： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

3) 航空业务频段多通道控守监测接收机主要技术指标

频率范围：62~144MHz

独立射频通道数：不低于 48 个

最小频率分辨率： $\leq 1\text{Hz}$

频率准确度： 1×10^{-7}

射频通道噪声系数： $\leq 6\text{dB}$ (低噪声、满增益)

实时单通道窄带中频带宽：

1/2/5/10/15/30/50/120/150/250/300/500KHz 等

支持解调信号：AM、FM、USB、LSB、CW 等

4) 调频广播音频同步分析记录设备主要技术指标

频率范围：64~108MHz

独立解调通道数：不低于 32 个

解调灵敏度： $\leq 10\text{dBu}$

解调带宽：40KHz、80KHz、110KHz、120kHz、

150kHz、220kHz 等多档可选

带内多信号动态范围：>60dB（间隔 400kHz）；

可解调信号范围：-90dBm~10dBm。

音频记录最大时长：不低于 1 个月

随机历史音频数据库查询：支持。

（三）相关要求

▲（1）投标人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复印件）。

▲（2）所有设备技术指标必须以设备原生产厂家正式发布的产品资料或有效声明资料为准，非原生产厂家提供的技术资料无效。若本项目中招标文件的系统配置或要求中出现不合理或不完整的问题时，投标人有责任和义务在投标文件中提出补充修改方案。

七、验收及售后服务要求

（一）交货及验收

1. 中标人在合同签订生效后的 4 个月内完成整个项目的交付验收。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。交货验收时须提供原厂出厂检验合格证明材料。

2. 验收由采购人组织，中标人配合进行：

（1）货物在中标人通知安装调试完毕后 20 个工作日内按照国家相关要求开展测试验证工作即完成初步验收。初步验收合格后，进入三个月试用期；

（2）试运行三个月后，中标人组织终验，终验专家不得少于 5 人，由采购人选派专家。评审所产生的费用（包括专家评审、交通、食宿等费用）由中标人负责。

（3）验收标准：按招标文件相关约定执行。系统安装完成后，中标方应首先给出具体测试计划、内容和方法，与采购人讨论并通过后，方可按计划进行测试验收。

3. 中标方应负责在项目验收后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招标方。

(二) 售后服务及承诺

质量保证期：3 年

中标人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三年免费保修。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。对于用户的维修/维护要求，中标人应在 6 小时内给予响应。若发生仪器设备故障，在维修期间，中标人必须提供替机服务。消除买方由此产生的利益损害。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，中标人应及时修正。

中标人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。

中标人应及时对购买后的软件进行免费正常升级。

(三) 培训

中标方应保证提供一到两名资深的培训教师。

中标方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、安装调测、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。

中标方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。

培训地点在设备集成商所在地，人数 10 人、天数由投标方列出具体计划并安排实施。集中培训所产生的费用由投标人承担。

八、其它要求

1. 投标人报价应包括方案、售后服务、培训等费用和一切应付的税费；

2. 投标人必须根据所投产品的技术参数、资质资料编写投标文件。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，如发现与其投标文件中的描述不一，采购人有权取消其中标资格，没收投标保证金，并报政府采购主管部门严肃处理。