

# 采购需求

## 一、项目名称:信号记录分析系统

本项目预算金额为人民币 350 万元，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：信号记录分析系统，采购标的的所属行业：工业。

交货地点：海口

## 二、项目概况

本项目拟配置 2 套信号记录分析系统，实现对信号频谱、IQ、来波方向等各类要素的获取、记录、感知和回放，支持多种信号数据要素的整合，支持分布式灵活部署，支持基于边缘计算机的信号探测、识别、记录和回放，支持二次开发和信号全要素数据开发，支持手动信号处理和分析工具，配套特定关键区域信号库的建立服务。本项目中配置的信号记录分析系统，既可配合固定站、移动站、可搬移站进行机动性使用，也可独立使用和联网集成。

## 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。

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

项目采购包含信号记录分析一体机及分析软件等。具体设备清单如下表：

序号	设备名称	数量	备注
1	无线电监测信号记录分析一体机	2套	
2	信号记录分析软件系统	1套	授权使用不少于2套，永久授权
3	关键区域信号库	1套	
4	快速部署辅助监测设备	1套	

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：无线电监测信号记录分析一体机。

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）

### （一）系统功能要求

#### 1. 基础功能

##### （1）系统配置

以监测站为单位对探测分析服务及设备进行管理和功能调用，提供监测站管理、服务配置、设备配置等功能。

##### ①监测站管理

可实现新增、修改、删除监测站，新增修改监测站时可对监测站的基础信息及其位置等进行编辑，也可以配置监测站可用的探测分析服务及探测分析服务所使用的设备。

##### ②服务配置

在进行探测分析时使用探测分析服务，探测分析服务部署需要配置在监测站节点下，系统提供网内服务探测功能，通过探测可了解网内当部署了哪些探测分析服务，并显示其中哪些服务空闲，对空闲的服务可配置到选定监测站下。

服务探测分析的数据来源于监测/测向设备，需要在探测分析服务中配置监测/测向设备，系统提供对服务进行设备管理的功能，可对探测分析服务新增、修改、删除设备。

##### ③设备配置

在实时测量及分析服务中都需要监测/测向设备完成测量工作，系统提供对设备的管理，包括设备的新增、修改、删除、指配。

##### （2）监测导航

可在监测导航视图中打开实时测量功能，在监测视图中以列表的形式对监测站进行显示，并显示每个监测站下可用设备及其状态，每个设备下根据设备支持的测量能力列出实时测量的功能导航，点击相应功能按钮可打开对应的实时监测

模块。

### **(3) 探测导航**

可在探测导航视图中打开探测分析相关功能，在探测视图中以列表的形式对服务按监测站进行显示，并显示每个服务下可用设备及其状态，每个设备下根据设备是否具备测向能力进行标注说明，设备下列出探测分析功能导航包括探测分析、目标分析、历史分析及信号记录，点击对应的导航按钮打开对应分析模块。

### **(4) 地理信息功能**

系统提供地理信息功能，包括地图漫游、地图放大缩小、测距、监测站标绘、台站标绘、监测站的定位、台站的定位等功能，通过地理信息系统的展示方式可直观地了解监测站的分布及台站的分布情况。

另外在实时测量的测向功能中可对测向结果动态的在地图中标绘示向线。

## **2. 信号探测分析记录模型**

提供信号探测分析记录模型功能，可以从频域、时域、方位域、调制域等角度设置触发条件，在探测分析时可根据信号探测分析结果中以上几个维度对符合模型条件的信号进行模型告警，并自动存储信号相关信息如 IQ 及测向等数据，在历史分析模块中对信号进行回放分析。

### **(1) 模型管理**

系统提供模型配置管理功能，包括默认模型及自定义模型，在自定义模型中可实现新增、修改模型，并设置模型基础信息及模型触发条件。

### **(2) 基础特征**

触发条件包括信号基础特征如频率范围、带宽范围、信号强度范围，通过该类触发条件可对如异常带宽信号，强度过高信号等进行检出。

### **(3) 时域特征**

信号时域特征如持续发送时间、出现间隔、出现时段，通过该类触发条件可对如黑广播、考试作弊等发射周期有特定规律的信号进行检出并记录。

### **▲ (4) 方位特征**

方位特征如各站测量信号时的来波方向、方向保持，可设置某一区域为重点区域，各监测站对该区域的角度范围作为触发依据，通过该类触发条件可对如边境固定方向的信号进行检出并记录。

### **(5) 解调特征**

解调解码特征如解调方式和解码的文本等,通过该类触发条件可对某业务段中非规划的调制方式信号进行检出并记录。

### **3. 探测分析**

系统提供信号探测分析功能,可实现对具体频段进行探测分析,通过探测分析获取到当前频段中有哪些具体信号,并通过对探测信号的 IQ 进行采集,进行分类分析完成信号的调制方式识别以及通信体制识别进一步对信号进行确认。

#### **(1) 信号探测**

可通过频段扫描或宽带中频测量方式进行信号探测,探测出频段内有哪些信号,包括信号的中频频率、探测带宽、信号强度、信噪比等初步信号特征,如果是通过宽带中频测量的则给出整段的探测进度,并显示探测的频谱图及瀑布图。

对探测信号以列表方式进行显示,支持对列表排序以及检索。

#### **▲ (2) 信号分类**

对探测的信号进行 IQ 采集,并行的开启两个分类模块同时对信号进行分类处理,每个分类模块完成一个信号的进一步分类分析得出信号更准确的信息,包含信号的分类频率、分类带宽、通信体制、调制方式、分类置信度、符号率等,探测过程中对同一信号重复多次分类,多次分类的结果反复对比可以体现某一信号的变化情况。

显示分类过程的频谱及瀑布图,可直观的观测到信号的频谱特征和时域变化情况。

对关注的某一信号可通过打开目标分析模块进一步分析。

#### **▲ (3) 信号测向**

当接收机为多通道测向接收机时,在探测过程中可同步完成对信号的测向,对测向的结果可进行地图展示。

#### **(4) 信号比对**

结合地区频率台站库,完成对探测信号的台站比对,显示信号的台站名称,对存疑信号或已确认信号可以进行标注,标注结果保存到地区信号库,通过标注逐步掌握频段内信号情况在后续测量时快速定位未知信号。

#### **(5) 频段比对**

对目标的频段显示该频段的频段业务规划信息,显示该频段业务及通信体制种类,用以比对发现信号中不符合该频段通信体制的信号,通过统计分类频率及

分类带宽计算探测频段的频段占用度。

通过信号比对，统计探测信号中已知信号、不明信号、非法信号的数量，并通过柱状图进行显示，可直观了解频段内各类信号数量、频域分布及已指配的台站。

#### **(6) 模型告警**

在探测分析时可选择信号探测分析记录模型，对符合条件的信号进行告警，如从频域、时域、方位、调制方式等进行判断，对符合模型条件的信号自动保存相关数据，以备后续再分析。

#### **(7) 探测分析进度跟踪**

分类阶段通过进度条显示分类进度，在探测频谱图中标注当前分类信号的位置及带宽，另外在信号列表中已探测信号进行颜色标注。

### **4. 目标分析**

系统提供目标分析功能，可实现对目标信号进行详细分析，可对信号的通信体制及调制方式进行分析显示分析结果，并对分析过程进行显示，如频谱数据、解调数据的图形化显示、已授权解码频段的解码结果实时显示等。

#### **(1) 信号基础信息**

通过对信号 IQ 数据的进一步分析，更精准地测量信号的中心频率、带宽、信号强度，并对分析过程的实时监测数据进行频谱图显示，统计最大值平均值，直观显示信号波形，另外通过瀑布图显示信号在时域及频域的变化情况。

#### **▲ (2) 解调分析**

通过解调分析可分析到信号的解调方式，对数字化信号提供数字化解调过程显示，通过星座图或眼图、频率偏移图、符号率图对解调过程进行展示，系统提供了多种解调模块，在目标分析时可手动修改解调模块比对不同解调方式的解调结果。对于模拟信号提供音频解码功能，进行音频播放。

#### **▲ (3) 解码分析**

系统提供对目标信息自动解码能力，对已授权的频段可实现信号的自动解码，并对解码结果进行显示。

提供手动解码能力，提供多个解码模块可手动选择解码模块进行解码并显示各解码模块解码结果。

提供特定解码能力，可对如 AIS、ADS\_B 等信号进行特定解码，对其结果进

行特殊显示，如 AIS 的可在地图中标注船舶位置及航行轨迹等。

#### **(4) 信号比对**

结合地区频率台站库，完成对探测信号的台站比对，显示比对台站的名称、使用频率、台站位置等信息，也可通过地图对台站及同频台站进行分布展示。

#### **(5) 频段比对**

显示该频段的频段业务规划信息，显示该频段业务及通信体制种类，显示频段的典型频谱进行实际测量频谱的比对参照。

#### **(6) 测向比对**

对于已知台站通过对当前监测站的位置和已知台站位置可计算出台站方向，在界面中显示该值和实际测量方位角以及偏差范围可对当前信号的性质进一步判断，同时支持在地图中进行显示。

### **5. 信号全要素数据分析与回放**

在探测分析过程中对模型告警的信号自动存储测向及 IQ 等数据，在目标分析过程中可设置记录信号数据，对于存储的数据可进行历史分析，历史分析时提供了目标分析中的全部功能，并可以显示文件的存储时段以及回放进度。

#### **(1) 数据统计**

系统提供了对回放数据的统计功能，可显示存储的任务数量、文件数量、信号数量及数据量统计信息。

#### **(2) 任务视图**

以任务角度通过树状列表显示每个任务下存储的文件，可通过时段对数据进行过滤，选中任务中某文件时可打开回放窗体进行回放分析。

#### **(3) 信号视图**

以信号角度通过树状列表显示每个信号的每次测量存储的文件，可通过频段进行过滤，选中任务中某次测量记录可打开回放窗体进。

#### **▲ (4) 信号全要素回放**

能够根据信号全要素信息，即频谱、IQ、信号参数识别列表（频率、带宽、调制方式、通信体制等）、地理信息、来波方向、信号触发场景开展针对业务的回放。

能够根据信号 I/Q 对信号参数和携带信息（开放信号解码如 AIS、ADS-B）进行回溯，回溯定义为可对信号进行循环识别、分析和频谱恢复。可作为历史留

证和技术分析。

#### ▲（5）信号的手动处理分析

能够在系统无法自动识别情况下，通过自动触发记录、手动记录和外来标准 IQ 格式信号进行信号的处理和分析。须包括如下功能：

信号频域处理及基于频谱的信号截断、抽取和文件管理；

信号时域处理及基于信号时域信号截断、抽取和文件管理，包括信号时域波形结合时间轴的缩放与测量；

信号在时域、频谱和相位的特定时间段的数值统计及可视化显示；

信号时域、频谱和相位对应统计测量工具及标尺体系；

具备信号数字调制方式的手动对齐及参数分析，实现信号解调。

#### ▲6. 关键区域信号库

需根据实际部署情况对特定关键区域建立信号库。

实现通过分布式边缘计算信号记录分析系统对特定区域进行信号截获、识别、分析和记录，并在信号存储系统中进行信号标记；

通过手动信号分析软件对未知信号进行深度分析和标定；

通过监测建立基于标记的信号库，并引导信号自动监测、记录、分析模板实现自动化监测。

#### 7. 快速部署辅助监测设备功能

##### （1）全景扫描

具备全景扫描功能，支持对宽频段或全频段进行快速的数字化宽带扫描。

##### ▲（2）荧光谱显示

具备彩色荧光谱显示，支持通过荧光颜色来清晰表达信号在某个时间窗口频谱出现概率及变化过程。

##### （3）中频分析

能够测量某个频率，显示其频谱图，解调主要模拟调制信号并录音，计算分析占用带宽等相关频谱特征。可手动设置标记点和手动测量带宽。

#### （二）系统配置要求

本项目无线电监测信号记录分析系统主要由无线电监测信号记录分析一体机和信号记录分析软件构成，主要作为可搬移设备进行机动性使用。系统通过连接并自动控制接收机和测向机，获取频谱与 I/Q 数据输出进行数字信号处理、频



谱探测算法处理、信号识别分类算法处理和信号要素触发算法处理，实现对无线电信号要素数据的融合使用、记录和自动化与定制化信号监测。

1. 无线电监测信号记录分析一体机，安装于监测设施端（固定站、移动站、可搬移站等），需与接收机和测向机使用千兆以太网连接。

2. 信号记录分析软件系统，可安装于监测站，用于本地操作；可安装于网络连接的任意位置，实现联网操作。

### （三）系统技术指标要求

▲1. 具备千兆网络接口和 10Gbps 光纤接口并具备至少 80MHz 频谱带宽信号的 I/Q 数据记录能力；

2. 通过控制中心以联网方式实时对多个固定监测站信号分析系统在自定义频段范围内根据设定条件对不低于 5MHz 带宽内的信号进行探测、搜索和分类，以列表方式给出分类结果，必须包括但不限于中心频率、带宽、调制类型、符号速率、传输系统。

▲3. 离线方式可识别最大信号带宽不小于 40MHz OFDM 信号。

4. 通过设定触发条件包括但不限于频率、带宽、信号幅度、调制类型、传输系统、时间区间，触发系统记录信号探测识别列表里中信号的 I/Q 数据，要求可设置 I/Q 记录时间长度。

5. 通过边缘计算方式，在不占用网络带宽传输 I/Q 数据前提下，在固定监测分站的操作终端计算机通过网络回放基于 I/Q 数据的信号探测识别过程和结果及频谱数据恢复。

6. 具备通过信号自动识别结果开展目标信号分析能力，包括但不限于信号眼图、星座图、自定义 FFT 点数频谱显示。

7. 具备通过信号自动识别结果将适配信号带宽的窄带（小于 1MHz 频谱带宽）I/Q 数据流输出并支持后期解调制器二次开发。

8. 具备标准格式（需提供 I/Q 格式描述和转换工具）I/Q 数据导入功能，并可对离线 I/Q 数据进行自动识别分析和频谱恢复。

9. 具备对特定带宽 OFDM 信号的参数的自动识别，须包括但不限于子载波间隔、符号周期长度等。

▲10. 能够自动对信号的调制类型或传输系统进行分类并给出识别结果，其

中包括信号中心频率、电平、带宽、符号速率、调制类型、传输系统等参数结果。

#### 11. 快速部署辅助监测设备技术指标

(1) 频率范围: 9kHz~8GHz;

(2) 实时中频带宽:  $\geq 40\text{MHz}$ ;

(3) 监测灵敏度:

$\leq -120\text{dBm}$  (FFM 模式)

$\leq -110\text{dBm}$  (PSCAN 模式)

(4) 扫描速度:  $\geq 40\text{GHz/s}$  (25 kHz 步进)

#### (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原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。

#### 备注:

▲ (1) 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。

▲（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快速部署辅助监测设备的 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）快速部署辅助监测设备出厂后需按照《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，并出具有 Cnas 或 CMA 资质的检测报告，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。