

采购需求

一、项目名称:固定监测站新建

本项目预算金额为人民币400万元。

二、总体要求

本项目主要在海南文昌保障基地新建一类固定监测站，建成后满足并优于《省级无线电监测设施建设规范和技术要求（试行）》中关于一类固定监测站相关功能指标要求。站点建成后符合无线电管理一体化平台联网要求，实现统一管控、互联互通。通过本项目实施，进一步提升海南省特别是航天发射场区域无线电监测设施建设水平，为高效开展无线电监测工作，维护电磁空间安全，保障发射任务顺利执行发挥重要作用。

三、总体原则

信号智能识别、精准定位与数据融合分析系统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。

可靠性。升级改造设施具备结构紧凑、性能稳定、可靠性高、数据准确等优点。在系统构建、设计选型、软件应用等方面最大限度考虑系统的可靠性和稳定性，保证本系统能正常运行，并不干扰其它系统的运转。

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，将采用多种积极措施，最大限度保证系统的安全。

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，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。

实用性。项目应在当前海南省监测网基础上具备技术升级的能力，丰富信号检测手段，提升定位方法和精度（应有工程化效果良好的 TDOA 定位技术使用案

例支撑)。系统具有信号快速扫描、精确提取、精准定位、信号分类、数据分析、结果分发等多任务操作功能，具备实时联网、远程控制运行系统的能力。

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和技术要求》、《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、功能与技术指标要求（注：以下指标中带▲的指标为重要指标，如不满足则将在评分中加重扣分）

（一）总体技术要求

1. 系统架构

系统主要由监测系统、测向系统、电源系统、控制系统组成。

（1）监测系统

监测接收机、监测天线及配套天线控制器组成，形成 20Mz-26.5GHz（可扩展至 40GHz）的监测覆盖能力。

（2）测向系统

测向机及配套测向天线，形成垂直极化 20MHz~8GHz、水平极化 40MHz~1300MHz 测向覆盖能力，测向系统与监测系统可实时工作。采用九通道空间谱测向机及配套九通道九阵元双极化测向天线。

（3）专项监测

系统配备电视信号监测系统，可实现对地面广播电视声音、图像信号的监视识别。

（4）电源系统

系统配备 UPS 及电池组，后备供电时间不低于 4 小时。

（5）控制系统

包括：遥控设备、工控机、交换机、一体化 KVM 等。

系统结构图如下：

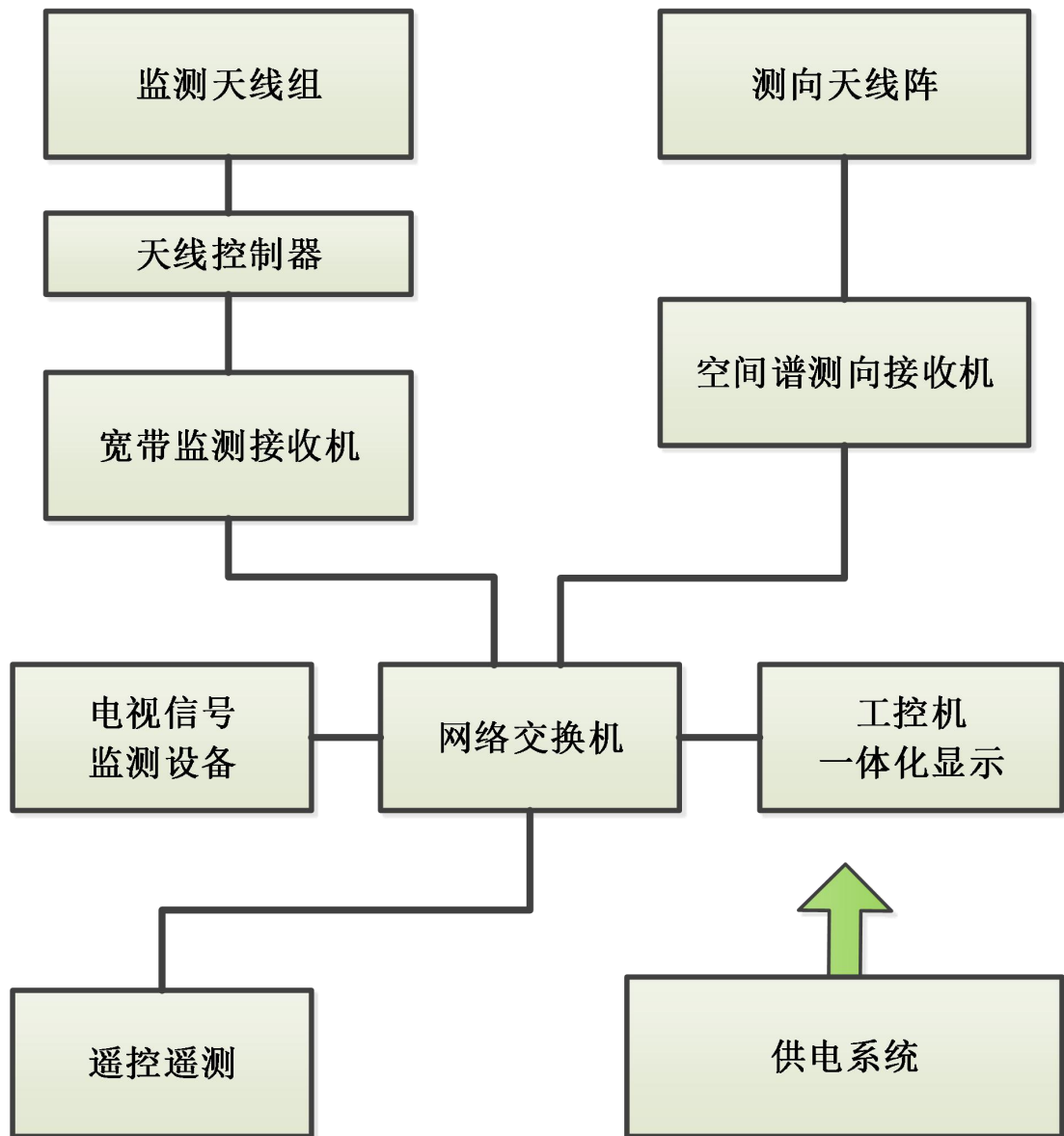


图 1 系统架构

（二）常规监测功能

1. 测量扫描

（1）单频测量

对某个已知频率信号进行详细测量，包括中频频谱、ITU建议的测量参数，以图形方式显示测量结果，并生成测量结果统计报表。可实时监测、测量和存储信号的频率、电平、场强、频差等技术参数。界面和测试结果可以用不同的单位表示，如：dBm，dB μ V，dB μ V/m；建立专门的系统天线增益、馈线损耗数据库，供计算场强时使用。对发现的异常信号，可转入信号分析软件进行详细的“信号分析”。

（2）多路分析

实现在中频带宽范围内对多路信号同时进行测量分析解调功能。支持天线选择、中心频率和中频带宽设置，支持对每个通道设置参数列表中的各类参数及可选值范围，如中心频率、通道带宽、解调方式、声音开关、频谱数据、IQ数据、ITU数据、分析模式、通道号等，支持将原始数据保存到指定的本地文件目录，支持用户自定义测量时长，及数据快照、报表导出打印等功能。

（3）频段扫描

系统能对一个频段或多个频段按一定的步进间隔进行扫描，各个频段输入参数可以不相同。用户若开启触发测量功能，即可实时观测满足设定触发条件的各信号电平或场强，频段时间占用度，信号强度、信号频谱、监测时间流瀑布图。

（4）全景扫描

支持对用户设定范围的一个宽带频段进行快速的扫描测量、频段使用评估，显示系统工作频率范围的实时动态频谱，支持触发测量，以找出该频段内的非法信号和干扰信号，并确定它们的工作参数。

宽带频段的输入参数可以设置，实时测量宽带范围内各信号的电平或场强，频段时间占用度，信号强度、信号频谱、监测时间流瀑布图。

（5）离散扫描

对多个已知的离散频点或频率表实时进行扫描监测，以考察这些频率的工作参数是否符合标准。各个频率输入参数可以不相同，测量信号的电平或场强，实时测量各离散频率点的信道时间占用度。

2. 测向定位

(1) 单频测向

对某个已知信号进行测向，同时观察中频频谱和幅度一时间图形，并统计在测量时间内的示向度概率值。计算出测量的电平、质量与最大概率方位角；并能给出角度概率分布图，在地图上绘制示向线，数据可以保存回放。

▲ (2) 空间谱估计测向

支持空间谱估计测向功能，能对同频多信号源进行分离测向，以图形方式分离显示，并将其示向度表示出来。

(3) FFT宽带测向

对设定频率及带宽范围内的所有频率点进行信号搜索测向，按照ITU--R SM. 854提供实时宽带测向功能，对突发和跳频信号进行快速测向。通过该功能可以观察信号的频谱情况，同时对测向方位角进行概率统计，给出选中频率的实时方位角和最大概率角度等信息。

支持FFT测向的计划任务执行：不同类型的计划任务设置：一次性执行、每周执行、每月执行、登录后自动执行、系统空闲时执行，计划任务开始日期、时间的设置，计划任务运行时长的设置。

3. 联合监测

(1) 联合单频测量

支持在同一页面显示多个监测站的频谱、电平、音频，便于判断多站收到同频点信号是不是同一信号。根据监测站配置的接收机和天线设备的不同，设置参数列表中的各类参数及可选值范围，如天线选择、中心频率、解调方式、中频带宽、解调频率等。

多站选择支持用户任意选择最多8个站进行联合单频测量。

(2) 联合测向

支持多个监测站对某个已知信号进行测向操作，支持手动和自动测向、测向驻留时间、信号质量门限、交点计算定位区域、实时绘制示向线开关的设置。

测量图形支持多个站同时测向显示示向度。具有正北示向度、相对示向度、雨点图、电子罗盘值、最优值、清零复位、门限值设定等对频谱图形的操作功能。

测向数据列表包含频率、记录时间、测量站点、方位角度、精准度、场强、站点经度、站点纬度等信息，支持定位数据时间段、定位经度计算、定位纬度计算、定位误差半径计算。

(4) 保护性监测

对重点关注的频点和重点关注频段范围内出现的频点进行保护监测。支持设置好参数的多个监测站同时对用户感兴趣的频段与频点进行扫描，并在信号总表中实时展示各站监测到的同一信号的电平值大小。实现各站的频谱图、雨点图、信号列表的对比展示。

(三) 业务功能

1. 信号录音

信号录音实时显示频谱图和当前信号的音频波形，可进行频段监听、频表监听和频点监听。显示当前录音的长度、录音时间等记录。

录音回放具有下面的功能：播放、停止、拖动进度条播放。可以查看信号录音数据库所有录音记录，可以选择录音数据中的任意一个录音文件进行回放。

2. 数据回放

支持用户对需要回放的数据进行多条件查询，包含数据来源、监测站、设备功能、日期范围、辅助信息的设置。数据回放的过程中能对回放进度进行控制，数据展示的内容包括数据图表和监测参数。支持对24小时内出现的干扰信号的数据自动保存，并可测向定位。

▲3. 扫描触发测量

扫描过程中，不需要设置门限，采用信号自动提取技术，只需扫描一遍即可提取信号，然后结合台站数据库，自动对比出信号类型，如：已知，合法、非法、新信号、不明、违规。并根据预先设置，当关注的信号出现时，自动触发到网内任一台站设备进行示向度、声音、频谱等信号分析测量和记录。

（四）信号数据统计分析

能对不同监测任务记录的数据进行统计分析，主要包括信号频谱、信号瀑布图、频段或频道占用度、电平分布等；可进行互调干扰分析和其他分析统计功能，能自动生成符合国家监测月报告要求的各种表格。

（五）辅助决策分析

决策分析主要通过IQ数据、告警数据、监测数据、台站数据、在结合GIS数据进行深度挖掘，指导决策者进行科学合理的规划台站布局、指派频率等工作，该功能为决策者提供以下辅助的能力。

（1）台站监控

台站随时间的变化统计、台站区域分布统计、台站活动规律分析。

频谱资源模型分析：通过对监测数据和台站数据进行对比分析，分析出非法、违规、合法占用、失效台站、频率的行政空闲、频率的实际空闲，得出频谱资源报告。

电磁辐射评估：通过对台站指派的频率场强进行（监测结果数据）分析，结合传播模型和仿真计算出场强的区域分布情况，从而对电磁辐射进行评估。

（2）占有度和信号场强规律分析

对设定频段和频点的占有度和场强进行通过时间维度上对比分析；忙时、闲时、环比、同期对比分析；设定频段和频点的占有度和场强进行通过时间维度上趋势变化分析，折线图、瀑布图（频域、时域、能量域）；对设定（频点）场强变化趋势K线图分析：最大值、最小值、平均值、最大概率值、闲时/白天平均值、忙时/晚上平均值。

（3）电磁态势大数据分析

能够实现结合地理信息对所覆盖区域进行特定监测，记录和显示监测结果的实时信息、统计信息和位置信息，并把测试结果标识在地理信息中。实时监测信息包括：频谱场强、瀑布图、占用度等信息。

（六）多任务功能

系统支持设备的多任务和功能的任务。即设备可以被多个用户使用，实现不同功能、频率的测量；用户可以同时控制多个设备实现多个不同任务，根据需要，多个设备功能的参数可以同步联动控制。

（七）日志管理功能

系统在运行过程中产生的错误和操作日志信息自动记录并显示。通过日志管理可查看监测日志信息、日志产生时间及操作用户的账号。能够显示系统在运行过程中产生的错误和操作日志信息，可以通过相关信息了解错误原因，追溯操作历史记录，便于解决在使用过程中出现的问题。

（八）电子地图

（1）地图基础功能

在电子地图上标识被测发射台位置信息。电子地图可进行放大、缩小、拖动、漫游、标注、测距等操作。支持在地图上选取一定区域，给出区域内的监测站支持的功能，选择执行。

可选择同一地区内的区域图，并分层显示。可显示图上任一点的经纬度坐标，可标注地图任意两点间的平面距离和方位角，对地图具有简单编辑功能（可向二维地图中添加多义线和多边形，以及标注文字，并可设定其颜色）。

（2）联动操作功能

电子地图具有与数据库连接的能力，从电子地图上显示不同类型的台站与监测站的位置分布。

显示鼠标指针在主地图区上当前位置的经度和纬度，系统支持浮动弹出地图窗口，在控制中心可实现地图与监测频谱数据的多屏展示、联动操作。

（九）数据库管理

数据库平台完全兼容国家无线电监测中心相关标准。系统提供完整的数据库管理功能，包括系统所涉及数据库的单条件查询、组合条件查询、删除、数据库空间释放、单任务或多任务数据的导入和导出、备份（本地和异地）、迁移等。任务在保存数据到数据库中时，能够对存储数据的大小进行估计。

（1）信号采集与模板管理

基于自动化的信号普查工作模式建立全时全域信号库，掌握信号分布与活动态势。在信号采集任务执行功能中，系统支持全信号自动缓存采集、时间段定时采集、即时采集三种自动采集模式。

（2）台站数据比对功能

台站数据能够导入系统，对中国无线电频率划分规定中的业务频段或者频道进行监测、预警、分析、比对。能够提供频率台站数据库平台或导入频率台站数据的方式，将监测结果数据与频率台站数据库数据进行比对。

（3）样本数据比对功能

能够建立、编辑、查询、管理样本数据库，样本数据库包括但不限于中频分析和频段扫描。能够在中频分析或频段扫描任务期间将某一信号或某一频段的频谱作为样本保存在样本数据库中。通过选择样本可以实时监测数据进行比对，比对结果可通过颜色及告警声音进行提示。

（十）设备与联网

▲（1）联网方式

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。具有与省市级无线电监测中心联网功能，接入省级无线电管理一体化平台，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，具备本地无线电测向功能，并能在电子地图上显示交汇，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。

（2）监测设备实况

支持用户实时查看监测网内各站点的设备工作状态与其执行的任务状态。

站点设备网络列表显示每个设备的使用情况，并可以选择查看某个监测设备正在进行的监测任务和数据，方便监测任务的合理调配。

(3) 远程故障诊断报告与设备自检

系统随时监视设备运行状态，当有故障发生时提供自动通知功能，用户可以点击查看设备故障原因。

支持用户选择某个监测站的单个设备或多个设备进行设备自检，并逐个展示设备的自检信息。对有故障的设备，提示故障原因。

(十一) 广播电视信号监测功能

具备搜索电视台信号，并对54MHz - 858MHz频段的规定的广播电视频道，PAL-D/DTMB/DVB-T/DVB-T2等模拟及数字电视信号进行解析的功能，能够还原其连续图像和语音，支持电视PAL/ NTSC/SECAM色彩标准，实现对播出电视信号的图像监视及声音监听，图像和声音输出可通过LAN口传输至服务器。

具备模拟、数字声音广播分析解调功能。

(1) 电视录像与回放功能

支持对监视过程中发现的电视信号进行存储、录像、录音，并支持信号回放。

(2) 电视台站库

支持对电视台站数据进行保存，形成电视台站数据库。

(3) 关键字识别与告警功能

支持对监视过程中发现的声音信号关键字识别并告警。

(十二) 跳频信号检测

可实时发现、捕获跳频信号，输出发现的跳频集，包括跳速、信号带宽、占空比、频率等。

▲ (十三) 配套设施

文昌无线电保障基地在前期建设过程中已为规划的本监测站架设建设了铁塔（管桩铁塔，高30米），但由于铁塔距离中心大楼机房较远，本建设项目中需在铁塔周围新建适应海南气候条件的，具备恒温除湿功能、IP65防护等级的室外机房。同时配置光纤、市电接入等配套设施（线路长度约300米，以实际测量为准）。

（十四）安全要求

本项目建设的固定监测设施、网络设备等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。

（十五）主要技术指标要求

本项目新建固定监测站在满足一类固定监测站指标要求基础上，考虑航天发射场监测业务需求，设定指标要求如下：

表 1 固定监测站指标要求

功能名称	技术指标
▲ 监测频率范围	20MHz~26.5GHz(可扩展至40GHz)
▲ 测向频率范围	垂直极化： 20~8000 MHz(可扩展至≥18GHz)； 水平极化： 40~1300 MHz
频率稳定度 (0℃~45℃)	$\leq \pm 1 \times 10^{-7}$
相位噪声 ($f_c=1\text{GHz}$)	$\leq -120\text{dBc/Hz}@10\text{kHz}$
▲ 实时中频带宽	120MHz（可扩展至≥150MHz）
噪声系数 (实时带宽20MHz)	$\leq 12\text{dB}$ （20~3000MHz）； $\leq 15\text{dB}$ （3~8GHz）； $\leq 18\text{dB}$ （8~18GHz）； $\leq 23\text{dB}$ （18GHz以上）
▲ 监测灵敏度	$\leq 10\text{dB } \mu\text{V/m}$ （20~3000MHz）； $\leq 15\text{dB } \mu\text{V/m}$ （3~8GHz）；

功能名称	技术指标
	$\leq 30\text{dB } \mu\text{V/m}$ (8~18GHz) ; $\leq 40\text{dB } \mu\text{V/m}$ (18GHz以上)
测向灵敏度	$\leq 15\text{dB } \mu\text{V/m}$ (30~3000MHz) ; $\leq 20\text{dB } \mu\text{V/m}$ (3~8GHz)
测向准确度	$\leq 1^\circ$ (30~3000 MHz , R. M. S, 无反射环境) ; $\leq 1.5^\circ$ (3~8GHz, R. M. S, 无反射环境)
测向时效	$\leq 1\text{ms}$ (单次突发信号)
▲ 同频信号分离个数 ($D/\lambda > 1$)	5 (可扩展至 ≥ 8)
最小同频信号分辨角度 ($D/\lambda > 1$)	$\leq 20^\circ$
▲ 扫描速度 (25 kHz步进)	100GHz/s (可扩展至 $\geq 150\text{GHz/s}$)
二阶截断点 (低失真模式; 中频带宽 20MHz)	$\geq 60\text{dBm}$
三阶截断点 (低失真模式; 中频带宽20MHz)	$\geq 20\text{dBm}$
中频/镜像抑制	$\geq 90\text{dB}$
调制测量能力	AM、FM、CW、ASK、PSK、DPSK、QAM、FSK、MSK等

（十六）其他要求

（1）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。

（2）性价比高，充分保护用户设备投资，可提供监测基础功能和服务，软件接口可开放，可支持地进行二次开发。

（3）具备网络自动化控制，能进行 7×24 小时不间断监测，对信号进行记录、分析和识别。

（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。

（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、集成及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）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。

四、系统配置清单

本系统配置如下表所示：

表 2 系统配置清单

序号	设备名称	规格	数量
1、天馈系统			
1.1	测向天线	垂直极化20MHz~8GHz(可扩展至≥	1套

		18GHz)、水平极化40MHz~1300MHz	
1.2	监测天线	频率范围: 20MHz~26.5GHz (可扩展至40GHz)	1套
1.3	室外控制箱	/	1套
1.4	天线控制器	/	1套
1.5	配套附件	安装配件根据需求配置, 含天线适配器、馈线、馈线避雷器、射频控制电缆等	1套
1.6	室外机柜	具备恒温除湿功能, 具备IP65防护等级	1套
2、监测测向分析处理单元			
2.1	测向接收机	垂直极化, 20MHz~8GHz(可扩展至≥18GHz); 水平极化, 40MHz~1300MHz;	1套
2.2	监测接收机	频率范围: 20MHz~26.5GHz (可扩展至40GHz)	1套
2.3	广播专段监测接收机	频率范围: 88MHz~108MHz	1套
2.4	广播电视综合测试仪	支持广播电视信号声音及图像信号监测	1套
2.5	一体化键盘鼠标显示器	/	1个
2.6	工控机	i7 6700/8G DDR4/500G/刻录DVD光驱/10-100-1000M网卡/USB接口, 采用标准上架机箱。	1套
3、遥控遥测系统			
3.1	远程遥控遥测设备	系统远程控制开关	1套
3.2	交换机	24口千兆交换机	1套
3.3	监控摄像头	200万像素红外摄像头	1套
3.4	硬盘录像机	6TB	1套
3.5	传感器	含温湿度传感器、门磁传感器、人体移动传感器、烟雾传感器、浸水传感器等	1套
3.6	系统机柜	/	1套
4、电源系统			
4.1	UPS	2000VA	1套
4.2	蓄电池组	12V/100AH*4 电池组	1套
4.3	电池箱及配套附件	/	1套
5、软件系统			
5.1	无线电监测测向软件	/	1套
5.2	信号分析软件	/	1套
5.3	语音识别模块	语音关键字识别并告警	1套

五、验收及售后服务要求

（一）交付期及验收

1. 交付期：合同签订生效后的 8 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。交货前应对主要监测设施按照国家相关要求进行第三方测试验证，交货验收时须提供原厂出厂检验合格证明材料和第三方测试报告。

2. 验收由采购人组织，投标人配合进行：

（1）货物在投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，采购人组织终验，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）由投标人负责。

（3）验收标准：按招标文件相关约定执行。系统安装完成后，投标人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. 投标人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：5 年

投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 5 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，投标人应在 6 小时内给予响应。若发生仪器设备故障，在维修期间，投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，投标人应及时修正。

投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。

投标人应及时对购买后的软件进行免费正常升级。

（三）培训

投标人应保证提供一到两名资深的培训教师。

投标人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。

投标人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，人数不少于 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。

六、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。
3. 投标人必须保证采购方在使用设备、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，投标人必须与第三方交涉，并承担可能发生的一切责任和费用。