

# 第三章 用户需求书

项目名称：超宽带全极化监测定位系统。

本项目预算金额为人民币 2600000 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

超宽带全极化监测定位系统

## 二、总体要求

系统需满足国家各种版本《无线电监测网数据传输 RMP 协议规范》，能够全方位、全频段、全极化接收周边无线电波，快速、准确捕获频谱使用信息、并定位发射源位置。既可用作频谱资源普查，也可利用快速实现对各类发射源的定位。

## 三、总体原则

本系统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、开放的系统平台。
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。从设备选型到系统搭建，从网络规划到软件使用，将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。设备选型方面，满足《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）无线电检测设备配置和功能要求，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。本项目中的系统安全方面，将采用多重加密的方式同时配合防火墙等积极措施，最大限度保证系统的安全。
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。

## 四、项目设备清单

序号	设备名称	规格参数	数量
1	主接收机	频率范围：100KHz~18GHz 详细技术指标见“设备技术指标”中的相应要求	1 台
2	副接收机	频率范围：20MHz~3600MHz 详细技术指标见“设备技术指标”中的相应要求	1 台
3	30~3000MHz 测向天线	测向频率范围：30MHz~3000MHz（垂直极化），40MHz~1300MHz（水平极化） 详细技术指标见“设备技术指标”中的相应要求	1 套
4	20~1000MHz 监测天线	频率范围：20~1000MHz 极化方式：垂直/水平双极化 详细技术指标见“设备技术指标”中的相应要求	1 套
5	1~18GHz 双极化监测测向天线	频率范围 1GHz~18GHz 极化方式 垂直和水平双极化 详细技术指标见“设备技术指标”中的相应要求	1 套
6	系统软件	具备监测定位功能及数据分析功能，具体功能要求见技术指标中相应的功能描述	1 套
7	操作终端	4 核 CPU，1.6GHz；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	1 台
8	车辆		1 辆
9	车辆改装及配件	见“其他要求”中车辆配置及改装的要求	1 批

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）功能要求

#### 1. 监测功能

##### （1）数据采集

路测数据采集按预先设定频段自动采集，自动保存，无需人工操作。采集的各频段无线电监测数据满足《国家无线电办公室关于开展 2017 年频谱使用评估工作的通知》（国无办函[2017]2 号）及国家无线电监测中心《关于 2017 年频

谱使用评估工作本地数据记录项格式的说明》中规定的数据格式要求，并按其要求进行存储。

## **(2)频段扫描**

输出频谱图、瀑布图等。可以根据用户设定频段进行扫描，通过扫描得出频段中各个频点的电平值，并可按照国家无线电办公室下发的《关于开展全国无线电频谱使用评估专项活动的通知》要求的格式保存扫描数据。

## **(3)中频测量**

可以对某个频率进行中频测量分析，显示包括频谱实时曲线、瀑布图。

## **(4)自动设置监测任务**

可根据用户设置频段、分辨率等参数，自动执行多个监测任务。

## **(5)扫描测向**

输出频谱图、方向图等。可以根据用户设定频段进行扫描，通过扫描得出频段中各个频点的方向图。一秒内完成 1000MHz~3000MHz @25KHz 和 3GHz~18GHz @500KHz 频段内的所有信道测向。

# **▲2.定位功能**

## **(1)场强泛定位**

利用海量场强路测数据及固定监测数据进行分析，结合电波传播模型对信号的发射位置进行反演计算给定区域的发射源位置概率，统计符合概率统计的最大概率的位置为信号源发射位置。可以离线或实时实现泛定位。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

## **(2)测向交叉定位**

在城市复杂电磁环境下，测向系统测向准确度下降，在信号定位过程中难于方便准确定位信号源位置，并且信号源定位判断受无线电信号定位经验影响。测向交叉定位可以实现通过程序自动筛选测向数据，自动提取稳定高质量的测向数据，通过多点的测向数据进行交叉定位信号源。可以进行实时和离线定位。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

## **(3)测向收敛定位**

测向系统的测向数据受环境影响变化较大，特别在城市环境下对信号定位。测向收敛定位是对逐步增加的测向数据进行分析，通过传播算法计算分析区域的

各点信号发射概率，通过根据测向数据的概率分布实时更新发射源可能位置。可以进行实时和离线定位。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

#### **(4)智能定位**

利用场强泛定位近场定位高准确度优势，系统自动抽取场强数据进行泛定位及抽取测向数据进行测向收敛定位，根据定位算法自动调整场强及测向数据的定位权重，通过结合两种定位结果实时智能更新定位结果。可以进行实时和离线定位。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

### **3.数据分析功能**

#### **(1) 数据验证与预处理**

平台能够自动判别监测数据的文件名和数据格式是否符合国家频谱评估的要求；自动判别文件命名、数据项等内容是否有逻辑性错误，并输出符合和不符合两类结果。

能够通过设置奇异点电平门限和奇异点概率门限对选定区域的数据进行奇异点查找；提供自动剔除奇异点和人工剔除奇异点功能。

对监测数据进行预处理的过程中，能对时间、频率、幅值、经纬度、天线信息等出现明显异常的奇异点数据进行验证。对时间和位置与实际测试情况不符，频率值超出测试范围，信号电平幅值过高或过低，天线极化方式和高度不正确等异常数据，系统能发出主动警示，处理方案包括重新测试替换数据或剔除该数据。

能够对本地计算信道占用度、频段占用度、信号覆盖率等评估内容所采用的测试门限设置方式提供 Word 说明文件。

#### **▲ (2) 海量监测数据融合处理**

选定不同地域内的部分或全部电磁环境监测结果，对监测结果以频率、时间、监测站点进行融合。并以网格化的方式显示，网格的范围和大小、融合的电平门限、监测时间区间、时间片间隔、监测站点等可以灵活选择。融合结果以信号功率、占用度、峰值的范围和当前值、平均值等形式同时显示。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

#### **▲ (3) 无线电发射源智能标注**

系统进行台站比对后，能够自动逐一生成不明占用信号场强分布图、自动逐一生成正常使用台站场强分布图，正常和不明信号场强分布在地理信息系统上通过不同颜色展现，系统逐一提供不同区域的正常和不明信号场强分布图，以便对

台站数据库进行确认，对不明发射源位置标注，辅助干扰查找。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

## **（4）时域分析**

该功能将符合国家《用于无线电频率评估的无线电监测数据要求》的固定监测站数据或移动车的固定点测试数据进行时域分析。

### **1) 时域数据 GIS 显示**

系统能在电子地图上标注出固定点长时间测试数据（时域测试数据）。系统能在 GIS 选择某个固定点测试位置以每小时、每半小时或每 15 分钟为间隔，在电子地图上以螺旋线的形式显示时间域数据，一个螺旋点代表某个时间间隔数据。

### **2) 时域数据回放**

系统能对以螺旋线代表的时域数据进行最大值、最小值及占用度值分析，对分析数据进行回放，可以选择自动回放或手动选择时间点进行回放。

### **3) 时域频谱利用率分析**

系统能对某一频率范围信号进行利用率分析。系统提供信号时域信道占用度表。系统提供选定频率范围的不同时间间隔的频谱利用率图。

### **4) 信号查找**

系统能对某一频率范围信号进行时域上信号查找。系统能在长时间监测中查找出目标信号出现的时间点，分析信号发射特征。系统能为无线电管理人员辅助判断信号类型提供数据支持。

## **（5）空间域分析**

### **1) 监测数据位置显示**

系统能够在电子地图上标注路测数据位置，清晰按轨迹显示路测结果。监测数据分多级进行融合和存储，最大精度级别位置分辨率小于 100 米。随着地图的放大缩小，能显示不同精度级别的轨迹数据。

### **2) 层级化频谱地图**

系统能任一选择网格大小，对每个网格内的所有数据进行融合分析，形成网格数据。用户任一放大、缩小或移动地图系统能及时更新网格数据，数据包含最大值、最小值、平均值、信道占用度和频段利用率。地图分辨率可以从国家级到街道级缩放显示。

### **3) 地图和频谱信息联动分析显示**

随着在地图上选取的区域不同，在地图对应位置上显示信号覆盖同时，联动多个窗口分别同步融合，并显示区域内的融合后的以及鼠标所在位置的频谱流瀑数据、占用度数据、时域数据。

### **4) 信道分析**

系统能够任选择不同频域和地域，能快速显示不同精度级别的路测点频谱图，信道占用度，最大值、最小值、平均值等数据，不同精度级别的路测点数据分别对周围测量点原始数据进行融合计算。

#### **5) ▲无线电台站比对校验**

系统将监测数据进行融合分析，自动判别信号带宽，形成由不同信道数组成的信号，并将信号与频率台站数据库进行比对，发现闲置台站、正常使用台站及不明占用频率。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

#### **6) 信号查找**

系统进行台站比对后，能对不明占用频率及合法占用频率逐一自动进行信道分析，逐一形成不明占用频率的场强分布图，通过不同颜色显示场强分布，发现不明信号可能发射位置，辅助发射源查找。投标方需提供软件注册权报告。

#### **7) 不明信号场强分布图库**

系统提供不同区域的不明信号场强分布图，辅助无线电相关技术人员对不明信号进行定位。

#### **8) 合法使用台站场强分布图库**

系统提供不同区域的合法使用台站场强分布图，辅助无线电相关技术人员对台站数据库台站进行核查。

#### **9) 频段利用率分析**

系统能按业务类型选择频段和区域，进行频段占用度分析；提供不同层级的频段利用率分布图，反映不同地区的频谱资源使用情况；给出所选区域的频段利用率概率分布图和概率剖面图，给出信道占用度的概率分布图和概率剖面图。为无线电管理部门对所分配频谱资源的实际使用情况进行核查、频率管理、台站设置、频率规划提供决策支撑。

#### **10) 频段利用率概率分布分析**

系统能按业务类型选择频段和区域，进行频段占用度分析，将频段利用分析结果进行按原始点或数据汇聚后网格形式进行统计，提供频段利用率概率分布图。

#### **11) 每兆频段利用率**

系统提供指定频段的每兆频谱资源利用率分析，分析结果能以图表形式进行展现，可根据业务选择频段。

#### **12) 信号空间覆盖率**

系统能任意选择频段，给出该频段内的每个信号的空间覆盖率，监测超过门限的区域与总监测区域的面积比。该值反映了信号覆盖区域的大小，协助识别中继台、同频多址、黑广播等。

#### **13) 行业分析报告**

根据监测地点的具体用频情况，给出主要用频行业如民航、铁路、公安、国安、国防、消防、广播电视所关心的频谱资源使用报告，以及满足国家局有关频谱使用评估专项活动要求的报告。

## **(6) 不明信号分析**

实现不明频率占用监测分析与展示（在地图上智能标注）。具体包括：

### **1) 明信号分析与列表**

判别信号中心频率、带宽等参数，形成监测信号列表，并将监测信号列表与注册频率台站数据库进行比对，将台站数据库未注册的台站列为不明信号，并形成不明信号列表。

### **2) 不明台站定位**

使用场强泛定位和测向泛定位等先进技术对不明台站的位置进行精确定位，形成不明台站位置分布图，为不明台站的清查提供依据。

### **3) 不明信号场强分布**

提供不同区域的不明信号场强分布图，辅助无线电相关技术人员对不明信号构成的影响和危害进行评估。

### **4) 黑广播、灰电视分布图**

及时给出全市范围内出现的黑广播、灰电视的分布图，给出每个黑广播、灰电视的位置、频率等信息。

## **▲ (7) 电磁频谱资源调查**

系统任意选择频段和区域，提供区域内网格不少于 10 级的频段利用率，并将频段利用率结果按原始点或区域值的形式进行统计，提供原始点和区域的频段利用率概率剖面图；提供每兆频谱资源利用率图表；对所分配频谱资源的实际使用情况进行核查，为无线电管理部门频率管理、台站设置、频率规划提供决策支撑。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书（原件备查）。

## **▲ (8) 电磁频谱评估**

根据监测区域的具体用频情况，能够公众移动通信、民航、铁路、公安、广播电视等主要用频行业的频谱资源使用报告和频谱审计报告，提供满足国家和我市有关频谱使用评估专项活动要求的频谱使用评估报告，以及市、市、县三级的频谱使用情况图表。评估报告包括闲置台站、正常使用台站、参数错误台站、台站总数、不明信号数、正常占用信道数、不明占用信道数、空闲信道数、信道总数，并同时给出频谱正常占用比率、不明占用比率和空闲比率等内容。用频情况能从用频单位、技术体制、特定区域、特定时段等其它角度进行的统计和分析。投标方需提供软件著作权证书。

## ▲ (9) 电磁环境公共服务

通过对不同业务的频谱信息进行分类管理,满足各个领域、不同行业发展对电磁环境的要求,并为广大公众提供电磁环境查询服务。投标方需提供与功能名称一致的软件著作权证书(原件备查)。

### (二) 设备技术指标要求

#### 1.系统指标

频率范围:测向 30MHz~18GHz

监测 20MHz~18GHz(可扩展到 200kHz~18GHz)

测向体制: 30MHz~1GHz:相关干涉仪

1GHz~18GHz:比幅

极化方式:垂直和水平极化

测向精度: 30MHz~3GHz:  $\leq 1.5^\circ$  RMS (无反射环境)

3GHz~18GHz:  $\leq 5^\circ$  RMS (无反射环境)

#### 2.主接收机技术指标

▲频率范围: 100KHz~18GHz

镜像抑制: 90dB (典型值)

噪声系数: 9dB (100KHz~6GHz 典型值)

11dB (6GHz~10GHz 典型值)

15dB (10GHz~18GHz 典型值)

▲三阶截点: 20dBm ( $\leq 1$ GHz 典型值)

15dBm (1GHz~6GHz 典型值)

20dBm (6GHz~18GHz 典型值)

▲相位噪声:  $\leq -125$ dBc/Hz@20kHz  $\leq 0.5$ GHz

$\leq -115$ dBc/Hz@20kHz  $> 1$ GHz

▲扫描速度: 69GHz/s(RBW: 2KHz)

248GHz/s (RBW: 1.2MHz)

监测灵敏度:  $\leq -112$ dBm (分辨率带宽 25kHz)

电平测量精度:  $\pm 2$ dB

▲实时分析带宽: 最大 100MHz

天线端口隔离度:  $> 35$  dB (全频段)

解调模式: FM、AM、LSB、USB

数据存储: 支持内置 SSD 硬盘(不小于 256G), 可通过 USB 口扩展

多用户、多任务功能: 每个监测设备同时支持的任务数 $\geq 8$  (任务间频率差大于接收机一个中频带宽)

移动通信模块: 支持 850/900/1800/1900MHz 通信模块, 内置 SIM 卡

防护等级: 符合 IP67 标准

工作温度范围:  $-30^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$

智能监测: 具有 2 个 USB 接口, 可以接受用户监测程序并在接收机中运行, 数据可以存储在 U 盘中



▲设备重量：≤3kg（不包括天线和保护罩）  
供电方式：POE 供电，兼容 10-56 伏直流电源  
典型功耗：≤40W

### 3.副接收机技术指标

频率范围：20MHz~3600MHz  
噪声系数：10dB(低噪声模式)  
相位噪声：≤-120dBc/Hz @ 10kHz  
三阶截点：≥20dBm  
镜像抑制：≥100dB  
全景扫描速度：≥50GHz/s（RBW：25KHz）  
实时分析带宽：最大 40MHz  
多用户、多任务功能：支持  
工作温度范围：-40℃~+55℃

### 4. 30~3000MHz 低频段测向天线

测向频率范围：30MHz~3000MHz（垂直极化）  
40MHz~1300MHz（水平极化）  
极化方式：垂直和水平双极化  
天线阵孔径：100/90/80cm  
天线阵重量：25/22/20Kg

### 5. 20MHz~1000MHz 监测天线

频率范围：20MHz~1000MHz  
极化方式：垂直/水平双极化  
有源/无源：无源  
天线增益：垂直：-10~2.5 dBi  
水平：-5~2.2dBi  
天线驻波比：垂直：2.5（典型值）  
水平：3（典型值）  
输出阻抗：50 Ω

### 6. 1GHz~18GHz 监测测向天线

▲频率范围：1GHz~18GHz  
▲极化方式：垂直和水平双极化  
▲有源/无源：无源  
▲天线增益：+5~+17dBi  
天线驻波比：≤2（典型值）  
水平面不圆度：±5 dB（典型值）  
输出阻抗：50 Ω  
射频接头：SMA

### （三）其他要求

#### 1.车辆配置及改装要求

车辆需按照《中华人民共和国道路交通安全法》相关规定进行改装，改装后能够符合当地公安交通管理局车辆管理年检相关要求。车辆改装不能改变原车的行驶和维修性能，改装后车辆外观美观大方，内部整齐实用，充分考虑人机工程，操作人员有较大的活动空间；设备安装机柜需牢固、可靠，车辆正常行驶后不应影响系统使用；车辆改装要充分考虑防水要求，特别是电缆进线口、支架固定点等。

施工方应提供详细的车辆改造后车辆配重、车辆平衡、供电、温度调节等总体技术实施方案、以及充分反映车辆改造后整体效果的其它技术材料、图纸和效果图。在相关改造方案获得甲方认可后方可进行施工。车辆改装后性能应不改变原汽车底盘性能，改造以后，车顶结构要求与原车体保持协调一致，并且保证车厢密封性，包括三部分内容，即防雨性、车厢保温性、光密封性。

车辆改装后，车辆应具备安全和防护措施，以保证乘员的安全。凡危险部位均应加防护或隔离装置，并有明显的标志。在外接电源的接口处应有漏电、过压和过流保护装置。设备正常工作期间，凡有可能接触到超过安全电压的部位，均应采取防护措施。车辆在停驶状态下使用时应良好接地，当接地不良时应有告警信息。车改装完毕，整车配重要合理，刹车性能满足行车和刹车的安全要求。车辆改装时系统机柜、操作台、电源柜等设备布局合理、美观、便于操作。为保证系统的正常安全使用，并留出足够的余量。车厢后部须留有便于携带其他仪器箱或设备的空间，并设计相关防滑及固定措施，并提供效果图。

#### 2.车辆及改装费用:70 万元。

### 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。

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。