## 第六章　项目采购需求

**一、项目依据**

1、2020年陕西省生态环境厅发《陕西省生态环境厅关于进一步加强生态环境监测工作的通知》（陕环发〔2020〕45号）文件要求，省级财政重点支持省级生态环境监测网络体系建设、省市生态环境监测机构实验室建设、监测仪器设备更新换代、环境质量管理体系建设、大数据平台建设、区域环境要素专项建设。

2、2019年9月生态环境部发《生态环境监测规划纲要（2020-2035年）》（环监测〔2019〕86号）文件要求，根据复合型大气污染治理需求，构建以自动监测为主的大气环境立体综合监测体系，推动大气环境监测从质量浓度监测向机理成因监测深化，实现重点区域、重点行业、重点因子、重点时段监测全覆盖。

3、《先进的环境监测预警体系建设纲要（2010-2020年）》指出要统筹先进的科研、技术、仪器和设备，充分利用全天候、多区域、多门类、多层次的监测手段，说清环境质量状况及变化趋势、说清污染源排放状况、说清潜在的环境风险是当前环境监测的重点。

4、《区域空气质量预测预报能力建设指南（试行）》（陕环办函〔2018〕89号）指出区域预报中心整合区域内各省（区、市）提供的空气质量实时监测、污染源排放清单、激光雷达及组分网观测等数据，可进一步研发多维多源数据同化应用系统、环境与健康风险评估模式系统、区域臭氧污染及传输预报系统等相关前沿系统，持续提升空气质量预测预报技术水平，拓展业务预报应用范围。

5、根据生态环境部2021年2月发布的环办监测函〔2021〕88号加急文件关于印发《2021年国家生态环境监测方案》的通知里要求，全国地级及以上城市须开展环境空气NMHC监测，建议使用自动监测方式展开工作；

6、生态环境部2021年5月发布环办监测函〔2021〕218号关于印发《“十四五”全国细颗粒物与臭氧协同控制监测网络能力建设方案》的通知，在全国地级及以上城市和雄安新区开展甲烷非甲烷总烃（NMHC）自动监测，组建和完善全国协同控制监测网络，全力发挥监测支撑保障作用；

7、生态环境部《关于加强挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函〔2020〕335号）中明确要求重点城市需

要展开非甲烷总烃（NMHC）监测。

**二、项目概述**

陕西省污染传输立体监测前期设过程中，已经完成了部分监测设备站点的布设，前期项目主要是在我省关中西安、宝鸡、韩城和陕北榆林布设了颗粒物、风廓线及臭氧共7台雷达，初步构建了我省雷达监测网络。同时，配套开发了雷达组网立体监测平台，有效保障了我省十四运会和残特奥会空气质量保障工作。

激光雷达组网的增补布设完善了空间上污染物分布数据，弥补网格化设备的空间分辨率不足。陕西省激光雷达组网的增补布设（颗粒物、臭氧雷达、风廓线雷达等）的完善有助于弥补常规站点覆盖区域的不足，补充空间数据，对大气垂直高度与水平方向上大气结构的变化进行观测，绘制区域大气垂直高度上各类污染物分布趋势，综合评价区域空气质量。对于沙尘传输区域的影响程度和空间分布重点观测，对于污染物传输进行三维立体性研究。陕西省污染传输立体监测网络体系的完善建设能够全面客观监测陕西省的污染天气状况，了解区域间大气污染传输规律，建设覆盖全省的立体遥感监测网络，监测和分析陕西省污染物的浓度水平和传输规律，研判高污染天气发生发展趋势，为说清污染物传输路径和来源提供数据支撑。

控制臭氧污染是打赢蓝天保护战的重要一环。而挥发性有机物（VOCs）是形成臭氧污染的重要前体物，摸清生成臭氧的重点VOCs种类，掌握其浓度水平和变化规律，才能为有的放矢开展臭氧污染防治提供坚强的技术支撑。在省内铜川、杨凌、韩城、汉中、安康、商洛、延安、榆林等地市城市人口密集区内的臭氧高值区域设置非甲烷总烃自动监测

**三、项目实施内容**

**（一）工作目标**

**1. 完善天空地立体监测**

陕西省污染传输立体监测网络项目的建设，有助于弥补常规站点覆盖区域的不足，补充空间数据，对大气垂直高度与水平方向上大气结构的变化进行观测，绘制区域大气垂直高度上各类污染物分布趋势，综合评价区域空气质量。对于沙尘传输区域的影响程度和空间分布重点观测，对于污染物传输进行三维立体性研究。

**2. 优化预警预报结果**

陕西省污染传输立体监测网络二期增补建设是为了更加全面地掌握陕西省空气质量变化，更快地捕捉到污染团（颗粒物/臭氧）的入境轨迹，更及时地获取外来污染气团的动向。能使发布的空气质量预警预报更加精准与及时，方便政府决策部门提前进行相应的应对。

**3. 重现污染传输过程**

依托省级地面监测网建设，沿主要污染物传输通道加密部署颗粒物激光雷达、臭氧激光雷达与风廓线激光雷达，形成由地面延展至高空的污染物传输立体监测网，辨识局地源和外来源有利于区域联防联控；基于立体监测网监测数据应用同化技术，对颗粒物、臭氧的时空演变过程进行复盘，量化不同传输路径上输送通量，有效获取污染天气污染物的区域输送影响范围；对典型污染时段污染天气进行大范围、全面性、多层次监控；为管控应急提供快速、准确和科学的数据支撑。

**4. 非甲烷总烃监测**

非甲烷总烃作为臭氧污染的重要前体物，非甲烷总烃的来源，主要产生于煤炭燃烧、石油燃烧、汽油燃烧、溶剂蒸发、焚烧垃圾、废物提炼等。降低非甲烷总烃的排放不仅可以直接降低对人体受到的直接危害，而且可以大量减少化学烟雾污染的生成。所以对非甲烷总烃的监测有很大的必要性，对于环境空气质量的持续改善存在着十分重要的意义。

**（二）工作任务**

**1、点位分布**

基于陕西省的污染传输通道分析，一条为自北向南的“榆林—商洛”通道，一条为自东向西的“渭南—宝鸡”通道，目前已经在榆林、韩城、西安、宝鸡布设了部分雷达站点。现拟在传输通道的延安、咸阳、渭南、汉中、商洛、安康和铜川布设雷达监测点位，具体的点位布设如下表：

 **陕西省污染传输立体监测网络增补建设雷达组网布设统计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 城市 | 颗粒物激光雷达 | 风廓线雷达 | 臭氧激光雷达 |
| 延安 | √ | √ | / |
| 咸阳 | √ | √ | √ |
| 渭南 | √ | √ | √ |
| 汉中 | √ | √ | / |
| 商洛 | √ | / | / |
| 榆林 | / | / | √ |
| 安康 | √ | / | / |
| 铜川 | √ | / | / |
| 合计 | 7 | 4 | 3 |
| 备注 | 延安新建雷达观测站房1个 |

 **非甲烷总烃监测仪和紫外辐射计布设统计**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 城市 | 非甲烷总烃自动监测仪 | 紫外辐射计 |
| 西安 | √ | √ |
| 宝鸡 | √ | √ |
| 咸阳 | √ | √ |
| 铜川 | √ | √ |
| 渭南 | √ | √ |
| 榆林 | √ | / |
| 汉中 | √ | / |
| 韩城 | √ | / |
| 合计 | 8 | 5 |

**四、技术参数**

**合同包1：**

1. **建设内容及数量要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 数量 |
| 1 | 颗粒物激光雷达 | 4套 |
| 2 | 臭氧激光雷达 | 1套 |
| 3 | 雷达站房 | 1套 |

# （二）颗粒物激光雷达

**1、总体要求**

具备测大气气溶胶（飘尘）垂直分布和时空演变特征、细粒子垂直分布和时空演变特征、云垂直分布和时空演变特征、云底高随时间变化、大气边界层的结构和时空演变特征、颗粒物质量浓度（如PM10、PM2.5）的时空演变特征、大气能见度和自动判别云、沙尘和气溶胶等，并区别局地污染与外部输送。

**2、性能要求**

（1）人机界面对数据产品以数据文本、图形图像等多种形式提供给用户，并具有选择存盘功能；

（2）仪器自检、运行状态监控、异常报警和系统保护功能；

（3）具备本地和远程显示、控制功能；

（4）具备文本和图像的查询等功能；

（5）为了保障项目实施质量和后期观测组网应用需求，所投型号激光雷达须经过国家级的标准激光雷达比对标定测试。

（6）空间分辨率：包含但不限于7.5m、15m可选；

（7）探测盲区：≤75m；

（8）有效探测距离：≥4km；

（9）探测高度：≥20km；

**3、技术指标要求**

（1）光源类型：全固态激光器；

（2）发射波长：不少于2个波长（须包含355nm、532nm）；。

（3）波长偏差：≤1nm；

（4）发射单脉冲能量：≥30mJ；。

（5）光源泵浦方式：闪光灯泵浦；

（6）光源冷却方式：风冷或水冷；

（7）光源脉冲重复频率：≥20Hz；

（8）光源具有偏振功能，能够区分球形粒子和非球形粒子。

（9）接收器类型：采用望远镜接收；

（10）接收望远镜口径：≥200mm；

（11）探测器：至少包含三个光电倍增管（PMT），须保证紫外和可见光的良好响应。

（12）为保证设备具备一定的抗静电放电的能力，设备需经过静电放电抗扰度测试；

（13）为保证设备具备一定的电磁兼容性，设备需经过电快速瞬变脉冲群抗扰度测试；

（14）为保证设备具备一定的电磁兼容性，设备需经过电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度测试；

（15）系统集成性强，所投产品除接收单元外，其余部件须采用一体标准机柜集成；

（16）电源供应：220V±10%，50-60Hz。

**4、软件功能要求**

（1）自动进行数据采集并生成数据文件，并对采集状态显示；

（2）对原始探测数据以时间命名，按照二进制格式自动保存；

（3）数据采集并生成数据文件，并对采集状态显示；

（4）采集软件可以实现回波信号图中距离与幅值显示比例可以调整；

（5）分析软件可以脱机运行；

（6）可将回波信号、消光系数、退偏比等各级数据自动入库保存，供分析软件自动调用；

（7）分析软件实现单界面/双界面/三界面三种显示模式，支持同时显示三种类型的观测结果；

（8）数据产品:回波信号、消光系数、退偏振比、光学厚度、边界层、云信息、能见度。

（9）支持污染物的污染物自动判别，以伪彩图的形式实现；

（10）反演颗粒物（PM10、 PM2.5）质量浓度时空分布图。

# （三）臭氧激光雷达

**1、总体要求**

采用差分吸收原理，利用激光雷达技术探测臭氧的垂直分布和时空演变特征，并可同时测量大气颗粒物消光系数的垂直分布，为定量评价大气光化学过程和光化学烟雾的程度提供定量的依据。

**2、技术要求**

（1）时间分辨率：1-30min可调；

（2）空间分辨率：最小可达7.5m；

（3）有效探测高度：≥3km；

（4）探测灵敏度：≤1ppbv；

（5）空间信噪比：≥10dB；

（6）测量重复性：≤5%；

（7）扩束发散角：≤0.2mrad；

（8）接收视场角：≤0.5mrad；

（9）探测盲区：≤75m；

（10）光源：Nd:YAG固态激光器，激光器原始波长532nm；

（11）光源泵浦方式：半导体泵浦方式，寿命≥10亿次；

（12）光源脉冲重复频率：≥100Hz；

（13）拉曼变频技术：采用全固态免调谐变频技术，无需充气；

（14）探测波长：至少包含300nm以下两个、550nm以上两个波长，其中必须包含至少两个紫外波长和两个可见光波长，波长偏差≤1nm；

（15）接收单元：采用望远镜接收，望远镜口径：≤220mm；

（16）探测器：不少于4个光电倍增管（PMT），须保证在可见光区和紫外光区的良好响应；

1. 安全防护：设备需经过静电放电抗扰度测试及电快速瞬变脉冲群抗扰度测试，具备自动控温及报警功能；
2. 雷达数据产品：雷达回波信号、回波信噪比、不少于两个波长的大气颗粒物消光系数廓线，大气臭氧浓度垂直廓线。
3. 数据采集控制软件能够全自动运行，可实现原始数据的采集保存。
4. 电源供应：市电220V±10%，50-60Hz，额定功率≤3000W。

# （四）雷达站房

**1、基本配置要求：**

**站房配置基本情况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 站房及辅助设施配置 | 数量 |
| 1 | 使用面积不小于55平米活动板房建设，站房使用面积不小于55m2(可根据现场实际情况增加或分割站房) | 1座 |
| 2 | 站房空调（两用一备）、通风、消防、接地等 | 1套 |
| 3 | 视频监控系统（监控计算机，站房内及采样区视频监控） | 1套 |
| 4 | 数据传输系统 | 1套 |
| 5 | 站房内部供电及网络系统 | 1套 |
| 6 | 避雷装置 | 1套 |
| 7 | 仪器机架或仪器安装工作台，满足本项目所有仪器设施的安装运行 | 1套 |
| 8 | 办公桌椅、资料柜 | 1套 |

**2、站房建设要求：**

自动站的新建站房的建设和内部设计应满足《环境空气质量自动检测技术规范（HJ/T193-2005）》中对站房部分的要求。具体要求如下。

1. 新建监测站房房顶应为平面结构，坡度不大于10°，房顶安装护栏，护栏高度不低于1.5m，并预留采样管安装孔。站房面积需能够容纳所有规划涉及的监测仪器设备，并预留人员操作和仪器维修的空间,站房面积应在55平方米及以上。站房内所有仪器应采用统一的机架式或台式安装，施工前须提供布局图并与采购人统一协商一致后方可执行。监测站房应做到专室专用。
2. 监测站房应配备通往房顶的Z字型梯或旋梯，房顶平台应有足够的空间放置参比方法比对监测的采样器，满足比对监测的需求，房顶承重应大于等于250kg/m2。
3. 站房室内地面到天花板高度应不小2.5m，且距房顶平台高度不大于5m。
4. 站房应有防水、防潮、隔热、保温措施，一般站房内地面应离地表（或建筑房顶）有25cm以上的距离。
5. 站房应有防雷和防电磁干扰的设施，防雷接地装置的选材和安装应参照YD 5098标准的相关要求。
6. 站房为无窗或双层密封窗结构，门与仪器房之间设有缓冲间，以保持站房内温湿度恒定，防止将灰尘和泥土带入站房内。
7. 采样装置抽气风机排气口和监测仪器排气口的位置，应设置在靠近站房下部的墙壁上，排气口离站房内地面的距离应在20cm以上。
8. 在已有建筑物上建立站房时，应首先核实该建筑物的承重能力。
9. 监测站房如采用彩钢夹芯板搭建，应符合相关临时性建（构）筑物设计和建造要求。
10. 监测站房的设置应避免对企业安全生产和环境造成影响。
11. 站房内环境条件：温度：（20～30）℃；相对湿度：≤85%；大气压：（80～106）kPa。

注：低温、低压等特殊环境条件下，仪器设备的配置应满足当地环境条件的使用要求。

1. 配电要求：

站房供电系统应配有电源过压、过载保护装置（应安装UPS设施，对站房全套仪器设备持续供电时间不少于4h），电源电压波动不超过 AC（220±22或380±38）V，频率波动不超过（50±1）Hz。

站房应采用三相五线供电，入室处装有配电箱、电表，配电箱内连接入室引线应分别装有三个单相16A空气开关作为三相电源的总开关，分相使用。

站房灯具安装以保证操作人员工作时有足够的亮度为原则，开关位置应方便使用。站房应依照电工规范中的要求制作保护地线，用于机柜、仪器外壳等的接地保护，接地电阻应小于4Ω。

站房的线路要求走线美观，布线应加装线槽。

1. 辅助设施要求：

空调：站房内安装的冷暖式空调机出风口不能正对仪器和采样管，空调应具有来电自启动功能，空调应两用一备，确保55平米站房的温度控制需求，需安装3台空调，每台空调功率不小于2.5P。

1. 其他配套设施：

消防：站房应配备七氟丙烷自动灭火装置，满足消防要求。通风：站房应安装有排气风扇，排风扇要求带防尘百叶窗。

15）站房安装安保系统,视屏监控等设备确保站房和设备安全。

16）在已有建筑物屋顶上建立站房时，若站房重量经正规建筑设计部门核实超过屋顶承重，在建站房前应对建筑物屋顶进行加固。

17）站房周边应有良好的有线和无线网络接入设施，保障通讯的稳定和畅通。网络需确保支持安保和监控视屏、数据实时传输的需要。

18）按照设计，站房须配置满足本项目所有仪器设备安装的机架或试验台，并配置适当的资料柜、办公桌椅等设施。

**3、站房网络和视频监控系统**

1）站房内外网络应与电路一次规划统一布设，网络布线和设备须满足所有仪器、监控设施及日常工作需要，预留适当的网络接口。网络和电路须有规范的防雷设施。

2）站房内6TB监控级别硬盘机及大于17寸监控屏。支持8个SATA接口，1个eSATA盘库，可用于录像和备份；支持RAID0、RAID1、RAID5、RAID6和RAID10；支持硬盘配额和硬盘盘组两种存储模式，视频监控系统硬盘录像机应至少能够存储45日视频资料；支持重要录像文件加锁保护功能。

3）采样口超低照度智能球形摄像机。支持最大2560×1440@30fps高清画面输出；支持H.265高效压缩算法，可较大节省存储空间；星光级超低照度,0.0005Lux/F1.5(彩色),0.0001Lux/F1.5(黑白),0 Lux with IR；支持25倍光学变倍，16倍数字变倍；采用高效红外阵列，低功耗，照射距离最远可达200m；支持宽动态范围达120dB，适合逆光环境监控；支持三码流技术，每路码流可独立配置分辨率及帧率；支持断网续传功能保证录像不丢失，配合Smart NVR实现事件录像的二次智能检索、分析和浓缩播放；支持3D数字降噪、透雾、强光抑制、电子防抖；支持手动跟踪、全景跟踪、事件跟踪，并支持多场景巡航跟踪；支持360°水平旋转，垂直方向-20°～90°（自动翻转）；支持300个预置位，8条巡航扫描；支持3D定位，可通过鼠标框选目标以实现目标的快速定位与捕捉；支持定时抓图与事件抓图功能；支持定时任务、一键守望、一键巡航功能。

4）站房内红外球形摄像机。支持最大1920×1080@30fps高清画面输出；支持H.265高效压缩算法，可较大节省存储空间；支持超低照度，0.005Lux/F1.6(彩色),0.001Lux/F1.6(黑白) ,0 Lux with IR；支持23倍光学变倍，16倍数字变倍；采用高效红外阵列，低功耗，照射距离最远可达100m；支持960p@60fps、720p@60fps高帧率输出；支持三码流技术，每路码流可独立配置分辨率及帧率；支持区域入侵侦测、越界侦测、移动侦测等智能侦测功能；支持断网续传功能保证录像不丢失，配合Smart NVR实现事件录像的二次智能检索、分析和浓缩播放；支持宽动态范围达120dB，适合逆光环境监控；支持3D数字降噪、强光抑制、电子防抖、SmartIR；支持360°水平旋转，垂直方向-15°～90°（自动翻转） ；支持300个预置位，8条巡航扫描；支持3D定位，可通过鼠标框选目标以实现目标的快速定位与捕捉；支持定时抓图与事件抓图功能；支持区域曝光与区域聚焦功能；支持中心镜像功能；支持定时任务、一键守望、一键巡航功能；支持 POE+（802.3at）供电；支持最大1T的MicroSD/Micro SDHC/MicroSDXC卡存储；支持SDK、ONVIF、ISAPI、GB/T28181、E家协议和萤石接入；防雷、防浪涌、防突波，IP66防护等级。

# 4、数据传输系统

# 满足现有站房数据传输工作，提供相应数据传输VPN设备。

# （五）数据质量要求

1）原始数据预处理

在反演参数之前，须对雷达原始数据进行预处理，主要预处理手段包括解析原始数据、背景噪声扣除、距离平方校正、信号去噪、几何因子校正。原始数据的预处理手段在仪器出厂校准和设备现场安装调试过程中进行。

2）统计特征检验

僵值和异常值的判别与去除在日常仪器运维数据审核及平台阈值报警等环节中进行。

3）仪器特性检验

背景基线、采集累加次数、退偏比校验手段在雷达出厂校准、设备现场安装调试及设备重新开机运行时过程中进行。

# （六）设备运维要求

**1、运维内容**

**1.1、预防性检修及例行巡检**

预防性检修是在规定的时间对系统正在运行的仪器设备进行预防故障发生的检修。每次预防性检修按照质保手册和维修手册规定的要求，对仪器电路各测试点的电压、电流进行测试，对光学部件和光路进行检查，对计算机进行各项控制功能和工作状态进行性能指标检查。

**例行巡检内容：**

1）检查并登记自动检查报告，记录仪器的参数，根据这些资料，根据此资料来判断仪器系统运行情况，并根据不同情况做不同的维护。

2）检查空调温度是否合适。

3）检查并记录各仪器主要参数，如激光器状态等。

4）仪器电路部分进行质量控制点的检查，并做记录，确定仪器正常运行。

5）检查光学天窗是否正常。检查各仪器的运行状况，保证系统运行顺畅；将仪器于现场进行内部检查清洁。

6）耗材更换完毕后开机检查仪器是否正常运行。

7）每年对仪器进行校对一次

**1.2、针对性检修**

针对性检修是指对出现故障的仪器设备进行针对性检查和维修。针对性检修做到：

1) 根据所使用的仪器结构特点和厂商提供的维修手册的要求，制定常见故障的判断和检修的方法及程序。

2) 对于在现场能够诊断明确，并且可由简单更换备件解决的问题，如闪光灯更换等问题，可在现场进行检修。

3) 对于其他不易诊断和检修的故障，将发生故障的仪器送实验室进行检查和维修。并在现场用备用仪器替代发生故障的仪器。

4) 在每次针对性检修完成后，根据检修内容和更换部件情况，对仪器进行校准。对于普通易损件的维修（如散热风扇或接插件等）无需进行校准。对于关键部件的维修（如对光学部件、检测部件和信号处理部件的维修），按仪器使用手册的要求进行校准和检查，并记录检修及标定和校准情况。

**2、针对本项目雷达设备具体运维内容**

**日常运维工作：**

1）保持站房内部环境清洁，布置整齐，仪器设备干净清洁，设备标识清楚；

2）检查供电情况，保证系统正常运行；

3）指派专人维护，设备固定牢固，门窗关闭良好，人走关门，非工作人员未经许可不得进入；

4）每次维护后做系统运行过做维护记录，合同结束后装订成册交与甲方；

5）进行维护时，应规范操作，注意安全，防止意外发生。

**每日工作项目：**

1）每日远程检查仪器运行状态；

2）查看工控机能否登录，查清断网或关机原因；

3）采集软件是否在运行；

4）采集软件正常采集，正常显示回波信号；

5）分析软件是否在运行；分析软件定时刷新，数据保存正常；

6）如遇异常状况，立即进行检查，远程不能解决的安排现场进行检查。

**每两周工作项目：**

1）检查站房内电路系统、通讯系统是否正常，温度湿度是否正常；

2）检查天窗玻璃是否破裂，天窗支架及玻璃密封是否完好，有无漏雨现象并清洁天窗玻璃；

3）在冬夏季节应注意子站室内外温差，防止天窗出现冷凝水现象，如有此现象需加装加热除湿装置；

4）检查记录雷达激光能量、激光光斑特征、回波信号、背景基线及噪声，如果有指标不满足指标对雷达进行维修调校以满足工作技术指标，必要时更换配件。

**季度工作项目：**

1）每季度对雷达的光路系统进行一次审核；

2）清洁望远镜接收系统上的灰尘，清洁空调滤网，清洁站房；

3）检查触发光纤头是否被污染，有污染则清理，保障激光器正常工作。

**半年工作项目：**

1）检查天窗支架及玻璃的密封性，密封胶有无老化，查看有无漏水或渗水现象；

2）光路校准工作，查看光路系统有无异常，激光光斑大小情况，用工装查看后继光学是否发生偏移，如有异常即及时维护调试；

3）完成对数据进行备份工作。

**年度工作项目：**

1）检查雷达采集模块各个通道高压工作是否正常；

2）检查激光器输出能量及能量的稳定性，如出现能量波动异常需要及时维修激光器；

3）进行年度激光器校准和光路校准。

# （七）服务要求

1）本项目硬件设备免费质量保修及维护期三年；观测站房质保5年，质保期内出现非人为的损坏，由中标人免费维修更换；

2）凭借运维人员保证所提供的软硬件正常、稳定、不间断的运行；

3）依赖运维深厚的技术基础对系统定期的和不定期的巡查和检测，使其永远保持最佳运行状态；

4）秉承“实时响应，点对点服务”的原则，实时解决用户在产品使用上出现的问题。

**合同包2：**

**风廓线激光雷达**

**工作原理：**基于光学脉冲相干多普勒频移检测原理，实现中下层对流层（包括大气边界层）三维风场的精细化探测，包括但不限于风廓线、湍流强度及气溶胶后向散射系数、消光系数等的连续探测。采用1550 nm红外波长激光，可同时探测风廓线和气溶胶。

**核心技术要求：**

1）探测范围：50m～6000m ；

2）径向探测库：15m/30m可设置，探测层数≥200层；

3）激光发射波长：1550nm，基于相干多普勒探测原理，符合激光人眼安全相关标准；

4）脉冲宽度：100ns～400ns可调；

5）单脉冲能量≥160µJ；

6）数据刷新率：0.1Hz～10Hz连续可调；

7）水平风速测量范围：0-75m/s；水平风向测量范围：0～360°；

8）风速精度：≤0.1m/s；

9）风向精度：＜3°；

10）扫描模式：包含但不限于定点/DBS/VAD/PPI/RHI/CAPPI脚本编程；

11）伺服扫描范围：水平方向:0～360°，垂直扫描:-90～+270°；

12）伺服精度：≤0.1°；

13）伺服扫描速度：0～55°/s 连续可调；

14）数据存储：＞1T固态硬盘，可存储24个月以上数据；

15）平均功率：≤200W（常温）；

16）供电：220V/50Hz；

17）电气安全性：所投同型号产品满足低电压指令（LVD）标准；

18）数据产品：包含但不限于DBS/VAD风廓线、垂直气流、RHI/PPI/VOL径向速度场及反演风场、虚拟测风塔、风切变等；

19）数据格式：ASCII/二进制；

\*20）光学窗口的保护装置可以远程控制。（提供相关证明材料）；

21）扫描摄像系统：具备天气实况记录、安防功能，并能保存图片及影像；

22）雷达分析软件具有污染物区域传输后向追踪轨迹分析功能；

\*23)设备轴系在户外自然环境中具有防水防尘功能，并能够防止舱内外的气体交换。（提供相关证明材料）

24）工作环境：温度：-40℃～60℃ 相对湿度：0～100%；

25）环境防护：防水防尘：IP66及以上；

\*26）为保障设备质量和后期运维的可靠性，投标人或所投设备生产厂家须具有超净光学调校实验室且符合GB50472-2008/GB50591-2010标准。（提供第三方出具的检测报告等证明材料）

**合同包3：**

**颗粒物激光雷达**

1、总体要求：

可应用于大气颗粒物时空分布监测，定量获取大气气溶胶消光系数、边界层厚度、颗粒物浓度等，实现污染信息、位置信息的精准监控，同时可以获得激光雷达比，用于多波长（至少包含355nm、532nm）颗粒物雷达的校准。

2、主要性能指标：

2.1 激光雷达整机至少包括发射单元，接收单元，数据采集单元，嵌入式工控计算机，数据显示系统；

2.2 时间分辨率：≥1s，时间分辨率可调节；

2.3 空间分辨率：≥3.75m，可按照3.75m的倍数调节；

\*2.4 有效探测距离：≥4km；（355nm及532nm均须满足）

2.5 光源波长：

\*2.5.1 米散射波长：355nm、532nm；

2.5.2 拉曼波长：387nm；

\*2.6 光源中心波长偏差：所提供波长中心波长偏差≤1nm；（355nm及532nm均须满足）

2.7 系统线性度：≥95%；（355nm及532nm均须满足）

2.8 接收横截面四象限均匀性：平均相对偏差≤20%；（355nm及532nm均须满足）

\*2.9 信噪比：≥60dB@500m，≥20dB@2000m；（355nm及532nm均须满足）

2.10 大气瑞利散射信号拟合斜率偏差：斜率偏差≤20%；（355nm及532nm均须满足）

2.11 接收单元须采用望远镜结构，光机采用一体化封闭式设计，具有防杂散光干扰的功能；

2.12 探测器：光电倍增管；

2.13 设置偏振通道：在532nm设置偏振通道，用于获取颗粒物形态。532nm激光波长的偏振比≥500；

2.14 雷达原始数据记录方式为二进制文件，便于存储分析与二次开发；

2.15 系统能够全自动的运行采集并存储原始数据，在无外接计算机的情况下也可以独立工作，能够远程控制，全天候24小时无人值守探测；

2.16 软件系统可以提供激光雷达原始信号、信噪比、消光系数（至少包括355nm和532nm两个波长）、退偏振度、边界层高度、颗粒物质量浓度；可以扩展颗粒物输送通量监测结果；

2.17 数据传输：支持无线网络数据传输，支持有线宽带网络数据传输，支持串口通信，支持USB通信；

2.18 通过软件获取雷达主机内部温度、湿度及定位状态；

2.19 软件具有报警功能；

2.20 电源供应：市电220V，50Hz，同时具备直流电源供应，直流电源采用蓄电池直接供电；

2.21 平均功率：≤500W；

2.22 尺寸重量：长\*宽\*高：≤800m\*800m\*1300m，重量≤150kg；

3、配置要求：

3.1激光雷达主机 1套

3.2 雷达观测天窗 1套

3.3 配套软件 1套

\*4、技术服务：投标人须提供所投产品厂家技术团队使用所投同型号设备参加国家级激光雷达组网数据质控比对的案例。（投标人须提供最终用户使用单位出具的证明材料）

**臭氧激光雷达**

1、基本要求：可获取臭氧及气溶胶空间分布及其粒径的时空分布，可获取大气臭氧浓度、气溶胶消光系数、颗粒物浓度、边界层高度、云信息等，可扩展应用于区域组网监测、污染过程分析、污染扩散趋势及通量定量评价等。

2、技术指标

\*2.1发射激光波长要求：包含300nm以下、500nm以上两个范围内四个激光波长；

\*2.2光源类型：Nd.YAG激光器；拉曼变频技术：采用全固态免调谐变频技术，无需充气；

2.3 泵浦方式：半导体泵浦；

2.4 探测器：紫外和可见光波长探测器，均无须制冷；

\*2.5探测高度：≥5km@SNR=20；

2.6 时间分辨率：0.5~30min，连续可调；

\*2.7信噪比和检出限：≥1000@0.5km，≥100@2km，检出限不低于3μg/m3@0.5km；

2.8 空间分辨率：≤7.5m；

2.9 主望远镜口径：≥200mm；副望远镜口径≥30mm；

2.10 光路设计：收发光路同轴设计（配置了近场补充盲区副望远镜，盲区更低）；

2.11 探测盲区：≤30m；

\*2.12所有波段激光重复频率：4k~10kHz，连续可调；

2.13 激光功率：紫外光总功率≥200mW，可见光总功率≥500mW；

2.14 工作环境

2.14.1 探测仪重量：≤150kg；

2.14.2 整机尺寸：长\*宽\*高，≤0.8m\*0.7m\*2m；

2.14.3 电源供应：市电220V±10%，50-60Hz，平均功率≤3000W

2.14.4 光学天窗需配备加热除雾功能；

2.15 数据采集软件能够实现激光器能量监控、水箱电源水温监控、多通道温控、具备过压、过流、过温三大保护模块；

2.16 数据导入和管理：独立于采集软件运行，可以提供丰富的数据产品；支持软件脱机运行，导入、管理原始数据，进行伪彩图、廓线图和曲线图的查看；

2.17 原始数据：生成二进制文件，同时也可输出十进制数据文件，数据至少包含文件名、站点名称、单条数据采集开始时间、单条数据采集结束时间、激光器位置高度、经纬度、垂直角度、水平角度、激光器脉冲数、激光器频率、数据类型、采集点数、信号电压、空间分辨率、回波信号、数据采集卡位数、信号通道数、数据集描述；

2.18 数据产品：包含但不限于回波信号空间分布、回波信噪比空间分布、臭氧浓度空间分布、气溶胶颗粒物的消光系数廓线、臭氧污染层厚度，300、500、1000米不同高度臭氧浓度时间序列

2.19 为进一步优化数据产品在的有效性，投标人须具备近地面过渡区数据校正测试能力和接收信号均匀性测试方案的能力；

2.20 设备应用的可延展性：设备需具备走航观测扩展功能，实现区域污染物的快速识别；

2.21 具备不间断电源，断电时可实现自动关机。

3、配置要求

3.1 臭氧垂直分布探测仪主机 1套

3.2 臭氧垂直分布探测仪配套软件 1套.

3.3 安装所需配件1套

3.4 用于数据上传及联网的数据采集服务器或工控机

3.5 运维服务期内所需耗材1套

3.6 不间断电源一套（UPS）

**合同包4：**

# 建设内容

表 1 项目建设内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建设要求 | 数量 | 备注 |
| 1 | 雷达组网立体监测平台升级 | 1项 | 重点升级建设四大平台应用功能模块，包括数据管理模块、数据展示模块、模式同化模块、沙尘预警模块。 |

# 技术要求

本次雷达组网立体监测平台升级建设，实现陕西全省雷达监测点位监测数据的自动采集、存储、上传及分析功能。可同时管理立体监测网内的臭氧激光雷达、颗粒物激光雷达、风廓线雷达等监测设备，实现对图像和数据的存储、统计、显示，提供基于网页的系统分析结果，并进行展示。可实现对立体监测网各类仪器的在线管理，管理内容包括但不限于数据质控、数据集成、数据综合分析。实现颗粒物及臭氧污染天气污染传输的模拟效果，可视化显示污染传输情况，掌握陕西省内区域传输规律；并利用监测网在线监测仪器的实时监测数据进行在线污染特征分析，自动生成分析报告，为陕西省大气污染预报预警和管控提供技术支撑。

**平台升级目标：**

（1）接入新建设的激光雷达数据，统一进行数据管理。使用多源卫星遥感数据和地基数据进行对比验证，探索地基雷达数据的可靠性。此外，由于地基雷达网络的覆盖面积有限，可通过多源卫星遥感数据，对数据模拟结果进行验证。

（2）扩展风廓线、颗粒物、臭氧激光雷达以及通量雷达的展示功能，能够展示单站激光雷达应用产品；也可对多站点雷达进行比对展示。

（3）结合雷达网数据库数据，利用同化技术对初始场数据进行订正，进一步结合本地化清单、卫星遥感观测数据、最新地表下垫面数据、地面空气质量监测数据等开展全方位的模式系统本地化调优，提高颗粒物污染发生捕捉情况，提升模式系统在陕西省的适用性。

（4）区域内污染溯源，通过构建以精细化追踪溯源为核心功能对污染来源进行分析，基于LPDM构建的污染物精细化溯源模块能够快速、准确的实现污染源的追踪、三维轨迹来源解析和污染传输过程模拟，实时性强，直观快捷，为政府提高了空气质量保障措施的科学性和针对性。

（5）基于前期已建成的一期平台，引入国内国际先进的气象-沙尘预报模式，结合沙尘预报预警和防控新需求，建设沙尘短临预报能力，对沙尘发生、沙尘传输路径及影响范围、影响程度预测和判断。

平台升级主要内容：

## 数据管理模块升级

2.1.1可实现实时采集新增颗粒物、臭氧激光、风廓线雷达组网的监测数据，存储于数据库中，并自由选择不同时段、不同监测因子或监测仪器查看分钟/小时/日监测数据和变化情况，查询结果可按照一定的格式进行保存和下载。

2.1.2为了保证不同激光雷达数据的一致性和可对比性，升级建立一致的数据质控标准和数据剔除准则。

2.1.3支持地基雷达与星载雷达CALIOP/CALIPSO的消光系数垂直廓线比对，并进行数据比对分析。

\*2.1.4支持对比地基雷达与CALIOP/CALIPSO、Himawari-8、MODIS等卫星的AOD等数据产品，并进行数据比对分析，以此验证地基雷达数据准确性。

## 数据展示模块升级

（1）雷达数据展示

2.2.1基于新增雷达产品，运用激光雷达原始信号绘制雷达伪彩图，能够展示单站激光雷达应用产品，包括但不限于：边界层高度、退偏振比、消光系数、气溶胶光学厚度、反演颗粒物及臭氧质量浓度（PM10、PM2.5、臭氧）等。

2.2.2基于新增风廓线雷达的监测结果伪彩图，同时采集垂直高度上的风廓线，每隔固定高度获取一个风向风速，支持选定站点、时段显示仪器监测的平均廓线图，支持选定站点、时间点显示仪器监测的实时廓线图。

2.2.3针对单站激光雷达，支持同一时段同一高度不同监测因子（消光系数、退偏振比）的对比显示。支持进行常规站实测PM10、PM2.5浓度与雷达反演PM10、PM2.5浓度的相关性分析。

2.2.4支持多站对比分析，支持同一时段同一高度同一参数不同站点的监测因子（消光系数、退偏振比）的对比显示。提取不同站点的AOD、边界层高度等反演数据，进行时间序列对比分析。

（2）通量数据分析

1）通量雷达数据应用分析

2.2.5支持提供风数据的地理分析功能，能够在GIS地图上叠加显示风雷达图，包括风频率雷达图和风速风向雷达图，风雷达图提供分时段统计分析功能。

2.2.6风强度图显示为时空演变伪彩图，可选择查看不同高度的风速变化曲线。风羽图可以叠加显示在颗粒物浓度伪彩图上，并同步缩放和平移。

2.2.7颗粒物传输通量以伪彩图的形式显示，可以选取某一时刻查看随高度分布的颗粒物传输通量廓线；可选择查看某高度区间的平均颗粒物传输通量变化曲线，进行对比分析。

2.2.8软件提供颗粒物传输的地理分析功能，可在GIS地图上叠加显示颗粒物传输雷达图，同时显示多个不同高度层的颗粒物传输雷达图，传输通量雷达图提供分时段统计功能，以分析确定主要传输方向和传输通量。

2）多源数据融合通量分析

2.2.9接入新增雷达设备，将污染物雷达和风廓线雷达数据融合，结合通量算法明确某次污染过程中城市上空污染传输通量。

2.2.10接入新增雷达设备，将污染物雷达和空气质量模式模拟风场数据进行叠加计算，结合通量算法明确某次污染过程中城市上空污染传输通量。

\*2.2.11支持空气质量模型融合卫星遥感监测数据，结合通量算法明确某次污染过程中城市上空污染传输通量。支持模式通量数据和监测通量数据对比。

2.2.12基于新增激光雷达组网监测数据，结合采用多源卫星二级数据，通过网格化插值算法获得区域污染物(颗粒物、气溶胶AOD等)的空间分布，分析大气污染过程不同阶段、不同区域污染物总量，结合气象信息获取重点城市区域的排放通量。

## 模式同化模块升级

**1）模式同化及参数本地化升级**

2.3.1采用先进的资料同化技术，把基于不同观测产品数据（地基遥感、地面观测站、卫星遥感数据）同化进大气污染物预报模型中，以纠正模型模拟结果的偏差，最大程度上给出大气污染物时空分布真实分布与过程，并对未来一段时间污染物进行预报。

2.3.2使用高分辨率遥感地形及地表覆盖数据（包括地形条件、城市分布情况、植被分布状况等），明确本地化参数方案，提高模式的模拟准确度。

**2）预警预报升级**

2.3.3基于对陕西省本地气象条件及污染过程特征的深度研究，将新接入的雷达数据、清单数据、卫星数据与空气质量模型相结合，对未来陕西省污染形势进行预测，得到污染物未来的水平、垂直剖面分布及动态变化情况。

**精细化溯源升级**

2.3.4针对陕西省分析其潜在的污染源区域，依据地形以及行政区划，将行政区域进行网格化，利用LPDM大气扩散模式在仅考虑气象特征的影响下模拟污染传输情况，判断污染的传输方向，锁定污染易堆积区域。

\*2.3.5在平台中升级拉格朗日溯源模块，基于构建的污染物精细化溯源模块，结合激光雷达垂直监测结果，对不同高度的污染物进行快速、准确的追踪、污染三维轨迹来源解析和污染传输过程模拟。**（投标人需提供污染三维轨迹来源解析技术证明材料并加盖投标人公章）**

\*2.3.6基于卫星遥感数据优化清单，利用拉格朗日扩散模型LPDM计算分析出污染来源的空间概率分布，给出具体的污染源对于各市受体点贡献量的大小，明确各潜在污染源对于城市各地污染的贡献情况及传输特征。**（投标人需提供清单优化技术证明材料并加盖投标人公章）**

\*2.3.7基于CMAQ-ISAM与LPDM耦合模型，建立陕西省区域-城市-区县-热点网格污染源贡献精细化定量评估技术体系，结合数值模式对历史污染过程进行模拟评估，通过模型还原污染时段气象场、传输条件、本地化地表冠层分布等设置，再现污染事件过程中污染的精细化来源，分析评估传输过程、区域贡献分布。（**投标人需提供精细化溯源技术证明材料并加盖投标人公章**）

2.3.8通过平台展示陕西省国控点不同高度上过去0-72小时内污染气团的精细化来源时空分布，以柱状图形式直观的展示某站点的溯源污染气团的贡献情况。

**4）新增气象影响识别功能**

2.3.9基于污染区域的初始气温、风速、相对湿度、太阳辐射、云量、土壤湿度等气象要素数据，分析重污染天气下近地面天气形势，判断重污染过程期间的大气静稳条件。

\*2.3.10利用图像识别和大数据算法技术，建立大数据算法识别污染天气分型。（**投标人需提供天气分型技术证明材料并加盖投标人公章**）

2.3.11建立天气系统算法模型，通过对历史气象条件长时间的分析，识别气象因子对历史污染过程的贡献。

**5）新增历史三维回顾功能**

2.3.12基于同化雷达数据后的空气质量模型WRF-CMAQ，模拟分析臭氧、细颗粒物、沙尘等主要污染物的历史重污染过程，解析陕西省各地市污染过程的形成、发展和变化规律，精确回溯城市历史污染变化过程，分析三维空间的污染物传输过程，精准再现污染过程，解析本地污染成因。

## 沙尘预警模块升级

\*2.4.1在新一代气象-沙尘数值模式的基础上构建陕西省沙尘数值预报预警业务系统，包含CMAQ-Dust、chem-Dust等至少两种数值模式。预警预报模块业务产品分为定点浓度预报和分级预报，系统后处理开发包括城市预报和区域形势预报的文字和图形产品。

2.4.1.1模型能够根据沙源地判别和实时天气条件，实现对沙尘源地起沙、传输过程和传输路径、影响范围、强度等沙尘天气过程的预报。

2.4.1.2模型起沙判据综合考虑下垫面类型、土地利用类型、湿度条件、风场条件等。

2.4.1.3沙尘预报区域覆盖陕西省，每日提供未来7天预报，可预报沙尘远距离传输影响。

2.4.1.4通过数值模式、LPDM模型以及沙尘站点立体监测数据能够实时定量评估沙尘精细化移动轨迹和影响每个网格的具体浓度。

2.4.1.5结合不同高度层数据分析沙尘传输过程三维变化过程，评估解析区域沙尘垂直浓度变化特征和沉降贡献。

\*2.4.2基于空气质量数值预报产品，利用WebGIS技术，支持不同高度层污染物浓度分布状况的查询与交互操作，分别以地图选取或坐标输入两种形式对六项常规污染物及沙尘的空间垂直分布状况进行剖面绘制，在线生成垂直剖面分布，支持常用预设路径的剖面快捷制作，提供剖面绘制记录浏览与查看，支持动态平移、放大、缩小操作，为分析不同高度之间的浓度交换影响提供支持。

2.4.2.1提供沙尘浓度小时报和日报指标展示，利用WebGIS技术提供空间四窗口、单窗口方式的切换、多窗口的联动、配准功能。

2.4.2.2支持基于时间序列的时态动画展示功能，可调整动画播放速度、业务数据图层的透明度，根据模式预报区域进行掩膜控制。

2.4.2.3实现沙尘预报逐日参考对比和沙尘预报各地市污染趋势变化分析。

2.4.2.4提供PM2.5，PM10，沙尘与气象要素的每日逐小时预报对比分析查看功能。

2.4.2.5沙尘预警信息的发布与记录，包括预警时间、预警等级、预报员、值班领导、预警签发时间、预警解除时间、预警内容、预警解除内容、相关附件。

2.4.2.6可设置预设浓度值，当小时浓度超过一定比例的预设值时，启动预警提示，可通过短信形式报知预报员。

**合同包5：**

**非甲烷总烃自动分析仪：**

工作原理：采用直接法对环境空气中的甲烷和非甲烷总烃进行7×24小时连续定量分析，检测限可达ppb级。

样品气经过在线除尘等预处理后进入分析仪，分析仪内置采样泵将样品导入定量环和预浓缩管进行精确定量，然后由预置程序控制切换阀，样气被载气带入专用色谱柱进行分离，分离后的组分依次进入检测器检测，工作软件自动完成数据采集、分析、处理、存储和传输。

核心技术要求：

**（1）基本要求**

系统技术指标符合《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规定（试行）》要求。

分析组分：甲烷和非甲烷总烃，非甲烷总烃的分析方法采用低温富集直接法进行测量；甲烷使用定量环进样分析测量。

甲烷分析使用定量环进样分析，重复性与准确性高，亦可避免使用强吸附剂造成的穿透现象及残留。（提供定量环图片及安装于仪器的位置）

测量范围：0-1000ppbC （非甲烷总烃），0-5000ppb（甲烷）

分析周期≤15 min。

**\***系统检测限：非甲烷总烃≤10ppbC。

**\***系统重复性：分别连续测定20%及80%量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差≤5%。

系统空白：空白样品甲烷浓度≤50ppb、非甲烷总烃浓度≤20ppbC。

峰型：1ppmC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯的色谱图拖尾因子≤1.2。通入50ppbC 丙烷标准气体，非甲烷总烃峰高应≥10 倍噪声的峰高，噪声的计算参照 GB/T 30431-2020 5.7.2.1 执行。峰宽：1ppmC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯的样品，其非甲烷总烃峰宽应≤20 秒。

多组分测试示值误差：分别通入 60%相对湿度500ppbC 的乙烯、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯、正十一烷标 准气体，记录连续三次测定结果，计算实测平均值与理论值之比。 对甲苯（芳香烃）、乙酸乙酯（含氧衍生物）及三氯乙烯（卤代烃）的测定值与理论浓度的比值应在一定范围：甲苯 90%～105%，乙酸乙酯≥60%，三氯乙烯 95%～110%, 乙烯 ≥60%，正十一烷≥60%。

校准曲线：非甲烷总烃校准曲线的相关系数R2≥0.99。

**（2）采样装置和分析仪基本要求**

总体要求：一体化设计，一台设备集成气体采样及处理、样品预浓缩、色谱分析检测、分析仪控制硬件。

采样装置和分析仪配备工业电脑，内置系统控制软件，自动完成采样、分析和周期性校准/系统响应测量，可实现系统7×24小时自动无人运行与自动校准，老化等功能。工业电脑同时安装相关通讯软件，具备与数采仪等外部设备通讯的相关需求，至少包括基于RS485/RS232或TCP/IP通讯的MODBUS协议。

系统具有自动检测泄露功能，提高仪器运行稳定性。

切换阀温度控制：为防止高沸点物质残留污染，阀箱加热区最高操作温度350℃，阀的温度范围工作环境温度+5～225 ℃。

气路控制：高精度电子压力/流量控制，压力精度：0.01psi。

采样流量：0～100ml/min，流量需通过内置MFC进行控制。

自动计算采样体积：采样流量×采样时间。采样时间可以通过软件进行设置。

FID检测器保护：自动点火，灭火自动切断气体和报警功能。

双点火线圈：确保现场FID熄火后更易于点火继续运行，降低现场工作量。

为确保避免设备对外界其它设备干扰及抗其它设备干扰，仪器通过EMC电磁兼容检测，包括但不限于传导骚扰、辐射骚扰、谐波电流、电压波动及闪烁、静电放电抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、浪涌抗扰度、电压暂降和短时中断抗扰度。

为确保设备可靠储运，仪器通过随机振动、包装跌落、冲击、高低温存储、交变湿热等检测。

内置除水模块：仪器内部必须提供除水模块，可以有效除掉空气中的水分，避免湿度影响分析结果，同时需要保证除水方式不会干扰被测样品的结果。

**（3）质控系统及附属设备**

设备需配套符合使用条件的动态气体校准仪，动态气体校准仪可以提供浓度精确的用户需要的标准气体，各种浓度的气体可以用于气体分析仪器的零点校准、跨点校准、精度检查、多点检查和线性审核等，校准仪可存储多条可编程气体校准程序，可以被分析仪或数据采集器的遥控指令激活。

稀释气入口：1个。

标气输入口：至少1个。

稀释零气的MFC标准量程：0～10 SLPM。

稀释标气的MFC标准量程：0～100sccm，

流量计准确度：±2%读数或±1%满量程（取较小值）。

质量流量测量重现性：±2%读数或±0.15%满量程（取较小值）。

质量流量计线性：±0.5%满量程。

电源要求：220-240 VAC@50/60Hz。

高纯零气发生器输出气压≤30psi，输出流量0～10L/min。

高纯氢气发生器采用内置单片计算机实现智能控制，全中文液晶显示，全自动运行，自动除湿，维护量低。

高纯氢气发生器输出流量：0～150ml/min，氢气纯度：≥99.9995%。

高纯氢气发生器输出压力：≥0.4MPa，精度：＜0.001MPa。

高纯氢气发生器露点：＜-40℃。

**（4）系统控制及数据采集和传输**

可实现用户多级管理与控制，针对不同级别用户，赋予运行维护、查看方法、更改参数、查看图谱、修改校准曲线等不同的权限，防止现场误操作带来的数据失效。

具有保留时间自动锁定和智能图谱匹配功能，可自动纠正长期运行过程后保留时间的偏移，减小维护工作量。

软件支持多谱图重叠功能，直观显示峰面积、浓度、保留时间等信息。

仪表自身具有网络接入功能，能定时传输数据和图表，传输协议应符合HJ 212 的要求。

软件支持用户同时选择Windows平台或者开放的Linux平台。需要提供界面和软件说明文件。厂家承诺底层的数据文件和记录通用，方便后期检查数据记录。厂家承诺安装后也可以根据情况进行软件平台的更换和升级。

控制软件支持用户自行联网检查或升级所有硬件电路板底层固件以及色谱仪控制软件。

谱图支持导出为svg等其他矢量图格式。

**（5）设备运行维护工作要求**

设备按照有关工作要求安装在现有的空气监测站房，含设备机架、配套运行设施、备品耗材等，设备联网验收后开始为期1年的质保及运行维护服务，设备运行期间负责设备运维和数据审核，数据获取率和有效率均不低于90%，并根据实际管理需求编制相关技术报告。

**紫外辐射监测仪：**

工作环境：-25-50℃，0-100%RH；

包括紫外A辐射表、紫外B辐射表、数据采集单元、系统支架、供电和野外防护机箱等。

**1.1紫外辐射表：**

光谱响应：IUV-A:315～400nm；IUV-B：280～315nm

输出范围：UV-A: ≤90 w/m2；UV-B: ≤6 w/m2

响应时间（95%）：≤1 s

非线性：±2％

方向误差（余弦响应，0-70o天顶角）：±2.5％

温度响应（-20℃-50℃）：IUV-A：±3%；IUV-B：±5%

视角：180º

是否恒温：是

探测器类型：光电二极管

工作湿度范围：-40℃～60℃，0-100%

防护等级：IP67及以上

供电：5～30VDC

**1.2 数据采集单元**

最大扫描速率（Hz）：100Hz

模拟通道：3个差分或6个单端；

最大信号输出范围：0.1-2.5V

模拟分辨率：0.33μV

A/D位：13位 A/D转换

模拟电压精度：±0.06%读数（0℃～40℃

1.3数采野外防护机箱：防水、防紫外老化；

1.4供电单元：交流电或太阳能二选一，包含充电器，充电电池，防雷等附件；

1.5系统支架：全套不锈钢安装支架；

1.6软件：集数据采集、处理、分析及存储等多功能软件。

**合同包6：**

**非甲烷总烃自动分析仪：**

\*工作原理：采用直接法对环境空气中的甲烷和非甲烷总烃进行7×24小时连续定量分析，检测限可达ppb级。

样品气经过在线除尘等预处理后进入分析仪，分析仪内置采样泵将样品导入定量环和预浓缩管进行精确定量，然后由预置程序控制切换阀，样气被载气带入专用色谱柱进行分离，分离后的组分依次进入检测器检测，内置工作软件自动完成数据采集、分析、处理、存储和传输。

核心技术要求：

**（1）基本要求**

系统技术指标符合《环境空气非甲烷总烃连续自动监测技术规定（试行）》要求。

分析组分：甲烷和非甲烷总烃，非甲烷总烃的分析方法采用低温富集直接法进行测量；甲烷使用定量环进样分析测量。

甲烷分析使用定量环进样分析，重复性与准确性高，亦可避免使用强吸附剂造成的穿透现象及残留。（提供定量环图片及安装于仪器的位置）

测量范围：0-1000ppbC （非甲烷总烃），0-5000ppb（甲烷）

分析周期≤15 min。

系统检测限：非甲烷总烃≤10ppbC。

系统重复性：分别连续测定20%及80%量程甲烷和丙烷混合标准气体六次，计算测定值的相对标准偏差，连续六次甲烷和非甲烷总烃测量结果的相对标准偏差≤5%。

系统空白：空白样品甲烷浓度≤50ppb、非甲烷总烃浓度≤20ppbC。

峰型：1ppmC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯的色谱图拖尾因子≤1.2。通入50ppbC 丙烷标准气体，非甲烷总烃峰高应≥10 倍噪声的峰高，噪声的计算参照 GB/T 30431-2020 5.7.2.1 执行。峰宽：1 ppmC 丙烷、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯的样品，其非甲烷总烃峰宽应≤20 秒。

多组分测试示值误差：分别通入 60%相对湿度500ppbC 的乙烯、甲苯、乙酸乙酯、三氯乙烯、正十一烷标 准气体，记录连续三次测定结果，计算实测平均值与理论值之比。 对甲苯（芳香烃）、乙酸乙酯（含氧衍生物）及三氯乙烯（卤代烃）的测定值与理论浓度的比值应在一定范围：甲苯 90%～105%，乙酸乙酯≥60%，三氯乙烯 95%～110%, 乙烯 ≥60%，正十一烷≥60%。

仪器预留足够的加热区，压力控制通道等必要硬件，为将来升级到苯系物一体机提供条件。

校准曲线：非甲烷总烃校准曲线的相关系数R2≥0.99。

**（2）采样装置和分析仪基本要求**

总体要求：一体化设计，一台设备集成气体采样及处理、样品预浓缩、色谱分析检测、分析仪控制硬件和数据处理软件。

采样装置和分析仪含内置电脑，无需单独配置外置电脑，内置系统控制软件，自动完成采样、分析和周期性校准/系统响应测量，可实现系统7×24小时自动无人运行与自动校准，老化等功能。内置电脑同时安装相关通讯软件，具备与数采仪等外部设备通讯的相关需求，至少包括基于RS485/RS232和TCP/IP通讯的MODBUS协议。

系统具有自动检测泄露功能，提高仪器运行稳定性。

切换阀温度控制：为防止高沸点物质残留污染，阀箱加热区最高操作温度350℃，阀的温度范围工作环境温度+5～225 ℃。

气路控制：高精度电子压力/流量控制，压力设定精度：≤0.01psi。

采样流量：0～100ml/min，流量可控制。

自动计算采样体积：采样流量×采样时间。采样时间可以通过软件进行设置。

FID检测器保护：自动点火，灭火自动切断气体和报警功能。

双点火线圈：独特双点火线圈设计，确保现场FID熄火后更易于点火继续运行，降低现场工作量。

柱温箱在仪器后面板上有活动门，保证仪器在机柜内，不打开机箱盖，即可方便的更换色谱柱。

为确保避免设备对外界其它设备干扰及抗其它设备干扰，仪器通过EMC电磁兼容检测，包括但不限于传导骚扰、辐射骚扰、谐波电流、电压波动及闪烁、静电放电抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、浪涌抗扰度、电压暂降和短时中断抗扰度。

为确保设备可靠储运，仪器通过随机振动、包装跌落、冲击、高低温存储、交变湿热等检测。

内置除水模块：仪器内部必须提供可以有效除掉空气中的水分，避免湿度影响分析结果，同时需要保证除水方式不会干扰被测样品的结果。

**（3）质控系统及附属设备**

设备需配套符合使用条件的动态气体校准仪，动态气体校准仪可以提供浓度精确的用户需要的标准气体，各种浓度的气体可以用于气体分析仪器的零点校准、跨点校准、精度检查、多点检查和线性审核等，校准仪可存储多条可编程气体校准程序，可以被分析仪或数据采集器的遥控指令激活。

稀释气入口：1个。

标气输入口：不少于3个。

稀释零气的MFC标准量程：0～10 SLPM，0～20SLPM。

稀释标气的MFC标准量程：0～50sccm，0～100/200sccm。

流量计准确度：±2%读数或±1%满量程（取较小值）。

质量流量测量重现性：±2%读数或±1%满量程（取较小值）。

质量流量计线性：±0.5%满量程。

数字输出：10继电器和8路24VDC电磁阀驱动。

数字输入：16通道。

电源要求：220-240 VAC@50/60Hz。

高纯零气发生器输出气压≤30psi，输出流量0～20L/min。

高纯氢气发生器采用内置单片计算机实现智能控制，全中文液晶显示，全自动运行，自动除湿，维护量低。

高纯氢气发生器输出流量：0～150ml/min，氢气纯度：≥99.9995%。

高纯氢气发生器输出压力：≥0.4MPa，精度：＜0.001MPa。

高纯氢气发生器露点：＜-40℃。

**（4）系统控制及数据采集和传输**

可实现用户多级管理与控制，针对不同级别用户，赋予运行维护、查看方法、更改参数、查看图谱、修改校准曲线等不同的权限，防止现场误操作带来的数据失效。

具有保留时间自动锁定和智能图谱匹配功能，可自动纠正长期运行过程后保留时间的偏移，减小维护工作量。

软件支持多谱图重叠功能，直观显示峰面积、浓度、保留时间、拖尾因子等信息。

仪表自身具有网络接入功能，能定时传输数据和图表，传输协议应符合HJ 212 的要求。

软件支持用户同时选择Windows平台或者开放的Linux平台。需要提供界面和软件说明文件。厂家承诺底层的数据文件和记录通用，方便后期检查数据记录。厂家承诺安装后也可以根据情况进行软件平台的更换和升级。

控制软件支持用户自行联网检查或升级所有硬件电路板底层固件以及色谱仪控制软件。

谱图支持导出为svg等其他矢量图格式。

**（5）设备运行维护工作要求**

设备按照有关工作要求安装在现有的空气监测站房，含设备机架、配套运行设施、备品耗材等，设备联网验收后开始为期1年的质保及运行维护服务，设备运行期间负责设备运维和数据审核，数据获取率和有效率均不低于90%，并根据实际管理需求编制相关技术报告。

**合同包7：**

一）技术标准

本包技术要求提供的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应遵循可靠、先进、经济、实用及环保的原则，保证提供符合本监理要求的优质服务。

本项目的监理服务须执行中华人民共和国国家标准、规范、办法。技术要求中所应用的标准和规范应使用现行最新版本。

监理单位应遵循科学、公正、遵纪、守法、诚信、守约的职业道德，以高度的责任心和丰富的专业技术经验，根据国家的有关法规、技术规范和标准以及采购人与承建单位签订的合同，对项目实施有重点的、全面的、精线条的监理。同时帮助采购人掌握工程进度，按期分段对工程验收，保证工程按期、高质量地完成。

二）监理目标

依照有关标准以及建设方的需求，本着科学、公正、严格、守信、守纪、守法的原则，以高度的责任心、丰富的项目管理和专业技术经验，对本项目建设实施全面的、按技术线条的监督管理。通过在项目实施的全过程中对项目建设的监管、实施进度的控制和质量管理，保证整个项目建设各部分、各环节和各个子系统的质量符合设计要求和国家规范；从而保证项目高质量、按计划完成。

具体分解为如下目标：

（1）质量目标：符合国家有关技术标准和规范，满足设计文件与合同要求。

（2）进度目标：协助采购人处理好设计单位、承建单位及相关参建方的关系。对施工过程中由于设计方案的漏洞或与实际情况的差异或质量问题等所引起的全部或部分工程的停工、窝工，有责任及时组织相关单位或人员进行沟通、协调，保证项目按工程计划分阶段全面完成。

（3）项目管理目标：对各种设计文档以及项目管理提供可靠的审核和质量保证。

（4）对承建单位的行为进行监控，保证项目建设行为符合国家标准规范要求，制止业务系统开发和实施行为的随意性和盲目性，监督和保证文明施工的实施，确保工程合法、科学、合理又经济。

（5）协助采购人与承建单位的有效沟通，使承建单位能够全面准确了解采购人的实际需求，随时为采购人提供工程的进展情况。

（6）保证项目运行的全过程有一套明确、合理、可行的计划或者规程，以及与之相应的审核、监理机制和手段。

（7）保证工程的关键技术指标在项目实施过程中处于受控状态，及早预测和发现可能影响施工计划的各种因素，及时纠正可能影响工程质量的缺陷，实时控制工程计量与付款。

（8）如工程出现或需要变更，有责任对变更的合理性进行审核并协调或通知采购人、设计单位或承建单位进行认可，对变更所产生的费用和对工程计划的影响进行把握和控制，对未经采购人认可的变更一律不准实施。

三）监理服务范围

监理要正确理解本项目的建设目标和内容，要了解本项目相关的组织结构和业务特点，对建设单承、承建单位等项目相关方在项目实施过程中涉及的项目设备到货、安装调试、工程实施、集成、应用开发、测试、初步验收、试运行、第三方测试、竣工验收和系统移交、培训等阶段进行全程的监理，配合项目建设单位对所有项目工作进行监督和管理。

四）服务内容

工程实施过程中的质量、进度、投资、变更控制，安全文明生产监督管理、合同、信息管理，参与项目建设各方关系的协调工作，配合招标人完成建设目标。

（一）合同签订阶段

合同签订阶段指自招标人与承建单位签订工程建设合同为止。此阶段监理主要的工作内容是：

（1）就招标文件实质性内容，结合招标人预期与中标人进行合同谈判；

（2）审核合同及附件文档，出具监理报告。

（二）实施准备阶段

准备阶段指项目合同签订之日起，至项目基准（建设范围、进度计划、实施方案）经三方（或监理方）确认后，总监理工程师签发开工令为止。

此阶段监理主要的工作内容是：

（1）由监理现场负责人对所建立管理制度进行培训，提出管理要求；

（2）与进场人员签订数据保密协议；

（3）审核承建单位进场人员资格；

（4）审查并实地复核设计方案，出具监理专题报告；

（5）审核承建单位提交的工程进度（实施）计划、施工方案、实施（管理）方案，出具监理专题报告；

（6）监督设计交底的组织；

（7）监督承建单位内部的技术交底和安全交底培训；

（8）签发开工令。

（三）实施阶段

施工阶段指项目开工令签发之日起，至单项工程完成子项验收为止，此阶段监理主要的工作内容是：

1.质量控制

（1）系统集成质量的控制

①系统集成方案的审核和确认；

②对采购的软硬件产品的质量进行检验、测试和验收；

③对系统软件的安装调试进行验收，对工程施工情况进行检查验收；

④对系统集成进行总体验收。

（2）软件开发质量的控制

①软件开发计划的审核和确认；

②对软件开发的需求分析、概要设计、详细设计、编码测试、应用测试等每个开发阶段进行把关；

③对承建单位的开发质量记录进行审核；

④源代码及应用程序的移交验收等；

⑤参与对应用软件的总体验收。

（3）培训的质量控制

①审核确认承建单位的培训计划；

②检查培训教材、使用说明书、维护手册等资料内容，检查培训文档是否与实际培训内容相符合；

③协助采购人方组织培训；

④监督承建单位实施其培训计划，并征求采购人的反馈意见；

⑤对培训效果进行考核；

⑥审核确认承建单位的培训总结报告。

2.进度控制

（1）根据已批准的工程实施计划，检查实际施工执行进度；

（2）对承建单位（施工方）提交的项目周报等内容进行进度真实性复核；

（3）根据当前实施进度，判断或预测项目执行的时间风险，并出具监理建议；

（4）定期以周报/月报形式向招标人量化汇报工程实际的执行状态。

3.投资控制

（1）审核合同或备忘录中关于工程款项支付的条件；

（2）收到承建单位/施工方提交付款申请，参照合同支付条件进行实际工程量核算，确定支付的符合性，出具监理支付意见（支付证书）；

（3）对于工程款项变更、合同索赔进行造价评估；

（4）协助招标人梳理清查固定资产、进行子项的项目结算。

4.变更控制

（1）审核承建单位/施工方提出的变更申请，就其变更动机的合理性出具监理专题报告，予以批准或否决；

（2）对初步批准的变更申请，组织三方审核变更方案，评估变更影响，并严格各方执行变更程序；

（3）监督变更方案的实施，并评估变更影响效果，出具监理专题报告。

5.安全及数据保密管理

（1）协助建设单位审核安全施工方案和数据保密方案；

（2）定期/不定期对项目安全施工及数据保密管理方案执行情况进行检查；

（3）负责项目建设过程中所涉及的政府数据和资料的保护，保证不被非授权使用；

（4）负责项目建设施工过程中安全控制，确保不出现安全事故。

（5）对于涉及强电、安装、危险施工的实施任务，监督承建单位/施工方安全交底工作的执行，安全交底包括方案编写、培训宣贯；监理人员应进行岗前检查和操作巡查。

6.文档管理

（1）批准承建单位/施工方提交项目文档管理计划，并根据计划及时敦促承建单位/施工方提交文档；

（2）审核承建单位/施工方提交的各类项目文档，并出具监理专题报告；

（3）负责对于工程过程产生的原始文档/文件进行收集，并定期整理；

（4）做好项目监理日记及项目大事记；

（5）做好合同批复等各类往来文件的存档；

（6）做好项目协调会、技术专题会的会议纪要工作；

（7）管理实施期间的各类技术文档；

（8）项目月报；

（9）监理工程师通知；

（10）阶段性项目总结。

7.合同管理

（1）协助审核项目合同，按照要求就项目合同征求意见并根据意见进行修改完善；

（2）跟踪检查合同的执行情况，确保项目建设单位按时履约；

（3）对合同的工期的延误和延期进行审核确认；

（4）对合同变更、索赔等事宜进行审核确认；

（5）根据合同约定，审核项目承建单位的支付申请，签发付款凭证；

（6）对项目变更控制，明确界定项目变更的目标，防止变更范围的扩大化，加强变更风险以及变更效果的评估；

（7）任何变更都要得到三方（建设单位、监理单位和承建单位）的书面确认。

8 沟通协调

（1）组织召开监理例会，并形成监理会议纪要；

（2）根据工程实际出现的建设问题，（协助招标人）及时召开工程专题例会，并形成监理会议纪要；

（3）对涉及多方的建设交互/协同问题，（协助招标人）及时召开工程协调会，并形成监理会议纪要。

（四）测试测评阶段

（1）协助建设单位系统测试工作，出具监理意见；

（2）协助建设单位系统安全测评工作，出具相应监理报告。

（五）验收阶段

（1）核查项目建设完成情况，出具是否具备验收条件的监理意见；

（2）协助建设单位确定验收程序、验收标准和验收方案；

（3）依据项目档案管理规范，协助整理工程验收文档；

（4）协助建设单位组织验收会议；

（5）协助项目和档案移交。