## 项目需求书

本次采购气象探测专用多旋翼无人机系统叁套，包括小型多旋翼无人机、地面控制装置、机载传感器，及其相关组件。

一、总 则

1.投标要求

1.1 供应商在准备响应文件时，务必在所提供的货物的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2 供应商提供的货物的技术规格，应获得国家法律许可，国家明令禁止的货物严禁用于本项目投标。投标货物应符合招标文件的要求，如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如供应商有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金并拒绝其投标。

1.3 供应商提供的产品资料，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

2.评标标准

2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，供应商应提供设备正常运行和常规保养需要的全套标准附件、专用工具和消耗品。供应商在响应文件中需列出这些附件和工具的数量、单价清单，这些附件和工具的报价总值需计入投标报价中。

2.2 对于招标文件技术规范中已列出的作为选装件的附件、零配件、专用工具和消耗品，响应文件中应列明其数量、单价、总价供买方参考。供应商也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选装件，并列明其数量、单价、总价供买方参考，此类选装件价格不计入评标价中，供选择参考。

2.3 为便于用户开展接收设备的准备工作，卖方应在合同生效后60天内向用户提供至少一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。其余资料应在交货时随货物提供给用户，同时向用户提交对应的电子材料，相应费用应计入投标价中。

2.4 关于设备的安装调试，如有必须的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的实施计划。安装条件准备、调试费用应计入投标报价中，并应单独列出，供评标使用。

2.5 制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费等，均应以合理方式计入投标报价中，买方不再单行支付。

3.如在具体技术规格中有与本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

4.本技术规格书仅对设备系统的主要技术环节提出要求，不应被视为完备的设计方案，供应商应根据自身产品特点给出完善的设计方案，其投标报价应是按照完备方案的整体报价。

5.本技术规格书中，起飞高度指起飞点海拔高度，飞行高度指以起飞点海拔高度为参考点起算的距地高度

二、具体技术规格

（一）项目内容

便携式多旋翼无人机自动气象探测系统1套。包括便携式多旋翼无人机机体、便携式地面控制装置、机载传感器（风、温、湿、气压、颗粒物及大气成分），及配套数据接收处理软件。

高端多旋翼无人机自动气象探测系统2套。包括多旋翼无人机机体、地面控制装置、机载传感器（风、温、湿、气压、颗粒物、大气成分、视频图像），及配套数据接收处理软件。

具体部件清单如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **系统模块** | **明细** | **数量** |
| 无人机机体 | 便携式机型 | 1台 |
| 高端型机型 | 2台 |
| 地面工作站 | 三防地面工作站 | 2台 |
| 便携式遥控设备 | 遥控器（带平板） | 1台 |
| 机载传感器 | 主采集控制器 | 3套 |
| 风传感器 |
| 温度传感器 |
| 湿度传感器 |
| 气压传感器 |
| 配套组件 | 云台摄像头 | 2台 |
| 颗粒物和大气成分扩展仓 | 3套 |
| 无人机气象中心系统管理软件 | 1套 |

（二）技术规格

1.便携式多旋翼无人机体

便携式多旋翼无人机旋翼数不小于四，应具遥控和程控两种控制方式，两种方式均可对无人机进行完全操控；支持航线规划、悬停、一键返航等；具有多重安全策略（包括但不限于低电压报警返航、遥控信号丢失/错误返航、卫星信号丢失就地降落、姿态（状态）超阈值返航等），保证飞行安全。机臂宜采用插拔结构或折叠结构设计。

无人机主要技术指标如下表。

**表1便携式多旋翼无人机平台技术指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **技术指标项** | **技术指标要求** | **备注** |
| 起飞高度 | 0~4000m | 海拔4000米及以下地区都能正常起飞。 |
| 最大飞行高度（h） | ≥1000m | 距地高度 |
| 最大起飞重量 | ≥15kg |  |
| 最大空载重量 | ≤12kg |  |
| 续航时间 | ≥30min | 负载3kg |
| 动力系统 | 电动（锂电） |  |
| 最小起降风力 | ≥7m/s |  |
| 高空最小抗风能力 | ≥12m/s |  |
| 最大水平作业半径 | ≥5km |  |
| 最大上升速度 | ≥4m/s |  |
| 最大下降速度 | ≥3m/s |  |
| 悬停精度 | 高度 | ±1m |  |
| 水平 | ±1m |  |

2.高端多旋翼无人机体

高端多旋翼无人机旋翼数不小于六，应具遥控和程控两种控制方式，两种方式均可对无人机进行完全操控；支持航线规划、悬停、一键返航等；具有多重安全策略（包括但不限于低电压报警返航、遥控信号丢失/错误返航、卫星信号丢失就地降落、姿态（状态）超阈值返航等），保证飞行安全。机臂宜采用插拔结构或折叠结构设计。具有可靠的电池保温措施，在-20℃以上工作时，电池续航时间无影响。

无人机主要技术指标如下表。

**\*\* 供应商必须提供证明此款无人机性能的测试、第三方报告、实飞数据。**

**表2 高端多旋翼无人机平台技术指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **技术指标项** | **技术指标要求** | **备注** |
| 起飞高度 | 0~5000m | 海拔5000米及以下地区都能正常起飞。 |
| 最大飞行高度（h） | ≥2500m | 距地高度 |
| 最大起飞重量 | ≥20kg |  |
| 最大空载重量 | ≤12kg |  |
| 续航时间 | ≥40min | 负载3kg |
| 动力系统 | 电动（锂电） |  |
| 最小起降风力 | ≥7m/s |  |
| 高空最小抗风能力 | ≥12m/s |  |
| 防水等级 | 不低于IPX4 |  |
| 最大水平作业半径 | ≥5km |  |
| 最大上升速度 | ≥4m/s |  |
| 最大下降速度 | ≥3m/s |  |
| 悬停精度 | 高度 | ±1m |  |
| 水平 | ±1m |  |

3.机载传感器

**\*\* 投标人必须提供证明传感器性能的静态测试数据、与探空等业务探测手段的动态对比数据。**

3.1 机载气象传感器

温度传感器采用热敏电阻原理类传感器，湿度传感器采用湿敏电容原理类传感器，气压传感器采用压敏电阻原理类传感器，风传感器采用超声或压力式原理类传感器。温、湿、压传感器静态技术指标不低于表3要求，风传感器静态技术指标不低于表4要求。

**表3 温、湿、压传感器静态技术指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **要素** | **量程** | **分辨率** | **准确度** | **响应时间** |
| 温度 | -60℃～+50℃ | 0.1℃ | ±0.3℃ | <5s |
| 湿度 | 5～100%RH | 1% RH | ±3%RH（≤80%RH）；±5%RH(＞80%RH) | <5s |
| 气压 | 300～1100hPa | 0.1hPa | ±1hPa | 1s |

**表4 风传感器静态技术指标**

|  |  |
| --- | --- |
| **指标项** | **指 标 值** |
| 传感器类型 | 超声式 | 风压式 |
| 风速测量范围 | 0 ~30 m s-1 | 0.5~30 m s-1 |
| 风速测量精度 | 0.5 m s-1@<20 m s-1±2%V@≥20 m s-1 | 0.5 m s-1@<20 m s-10.5±5%V@≥20 m s-1 |
| 风速分辨率 | 0.1 m s-1 |
| 风向测量范围 | 0~360° |
| 风向测量精度 | ±5° |
| 风向分辨率 | 1° |
| 响应时间： | 1s |

3.2 机载大气成分传感器

机载大气成分传感器测量要素包括CO、SO2、NO2、O3、PM2.5和PM10颗粒物浓度。传感器技术指标不低于表5要求。

**表5 大气成分传感器技术指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **成分** | **测量原理** | **量程** | **线性度** |
| PM2.5 | 激光散射 | 0～1000ug/m³ |  |
| PM10 | 激光散射 |
| CO | 电化学 | 0-1000ppm | 0~500ppm呈线性 |
| NO₂ | 电化学 | 0-20ppm | 0~5ppm呈线性 |
| O₃ | 电化学 | 0-20ppm | 0~5ppm呈线性 |
| SO₂ | 电化学 | 0-20ppm | 0~5ppm呈线性 |

3.3 机载视频传感器

机载视频传感器应具备存储功能，可提供JPEG、TIFF、R-JPEG格式图片，8bit MOV、MP4、14bit TIFF序列、SEQ等格式图像。可在-20℃～+50℃环境下工作。

机载实景监测传感器采用可见光传感器：

有效像素数：不低于1920×1080；

录像分辨率：4K；

变焦能力：40倍光学连续变焦。

3.4 机载传感器安装要求

机载传感器应以稳妥方式挂载于无人机上，可以方便地挂载和拆卸。挂载位置应充分考虑传感器通风等要求，尽量减小无人机旋翼扰流对观测要素的影响。

机载传感器总重量不得超过无人机的最大负载重量。

4. 机载数据采集器

机载数据采集器负责传感器采样，对采样值进行计算处理、质量控制、存储备份、实时发送等。基本要求如下：1）具有高精度实时时钟，时钟误差≤15秒/月，可通过终端进行校正；2）输出每秒数据，通讯参数可通过终端设置；3）数据存储容量≥2GB，自动存储采样数据，循环覆盖； 4）除常规气象传感器接入外，预留标准通讯扩展接口不少于2个（RS232、RS485或CAN等），可处理多个传感器输入； 5）具有供电、运行、通信等状态监视功能，通过数据报告状态。

5. 无人机地面控制站（下称控制站）

控制站应采用坚固型、防水防尘的便携计算机，CPU不低于Intel Core i5, 内存≥4GB，固态硬盘容量≥128GB，工作温度-20℃~60℃，内置电池续航能力≥4小时。 双显示屏，支持WIFI、4G、LAN通讯，性能优于USB2.0的USB接口≥3个，支持外接USB或蓝牙鼠标键盘，面板集成控制摇杆及控制软件。

控制站设置无线数据链路，与无人机之间进行控制指令、状态数据实时传输，完成无人机超视距监视与遥控，遥控距离≥5km；配置数传电台，传输距离≥5km，实现与机载数据采集器之间的双工通讯。

控制站必须设置可靠的图像传输通道，接收实景监测传感器图像资料，传输距离≥5km。

控制站的飞行管控模块具有任务管理功能，可由用户设定无人机升速、升限、悬停、巡航、搜索等参数和模式，无人机根据用户设定可自主飞行。

控制站数据接收处理软件必须具备机载传感器采样数据的实时接收、存储（原始数据和经过质控的数据）、显示（文本、图表形式）、质控（剔除奇异点、质控后数据序列增加压高值及各要素修正值）、报表生成、报文生成、数据自动上传（原始数据、报文）等功能。控制站数据接收处理软件也可单独安装到其它计算机中运行。

观测数据产品应涵盖“无人机观测产品数据格式”（该格式以甲方发布的《小型无人机（多旋翼）气象探测系统功能规格需求书（初稿）》规定为准）中所有观测内容。其内容包括测站基本数据、机载气象传感器观测数据，按时间顺序逐行记录数据，产品文件为文本格式；无人机飞行状态文件，应包括测站信息、无人机飞控基本信息，飞控基本信息以秒数据方式按时间顺序逐行记录，产品文件为文本格式。视频观测产品，图片产品采用JPG、BMP等图片格式，视频产品采用MOV、MP4等视频格式。

6. 起降装置

配备便携型起降垫1块，方形、不小于3m×3m，配备合适的收纳箱；起降场标识按以下要求设置，以起降场中心为圆心，喷涂半径为1米黄色的圆，圆内喷涂红色字母H,字高1米，宽0.5米，如下图。



图 起降场示意图

**注：**

1. **本项目属于“软件和信息技术服务业”。**
2. **投标人须于响应文件中对项目需求内容真实详细的做出应答和承诺，必要时提供相关证明材料。若中标后执行标准低于响应文件，招标人有权向相关部门投诉，追究投标人的责任，并终止合同。**
3. **标有“\*\*”条款的是重要应答项，须逐条应答。**