

采购需求

一、 货物需求一览表

包号	货物名称	数量	交货期	项目现场（交货地点）
1	机载激光雷达	1	合同生效后 2 个月内	湖北省武汉市东湖高新技术开发区九峰一路 201 号中国科学院武汉植物园光谷园区

注：投标人须对以上采购内容进行全部响应，不得拆分，不完整的报价将被拒绝。

二、 技术规格

一、 总 则

1、 投标要求

- 1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。
- 1.2 投标人提供的货物须是成熟的全新的产品，其技术规格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）。如投标人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或/并拒绝其投标。
- 1.3 投标人提供的产品样本，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。
- 1.4 投标人的投标产品应符合国家有关部门规定的相应技术、节能、安全和环保标准；如国家有关部门对投标人的投标产品有强制性规定或要求的，则投标人的投标产品必须符合相应规定或要求。

2、 评标标准

- 2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。
- 2.2 对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。
- 2.3 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后 60 天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。
- 2.4 关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月

内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，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均应由卖方支付。
- 2.6 在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

3、工作条件

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

- 3.1 适于在气温为摄氏 $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 90%的环境条件下运输和贮存。
- 3.2 适于在电源 380V ($\pm 10\%$) /50Hz、气温摄氏 $0^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度小于 80%的环境条件下运行。**能够连续正常工作。**
- 3.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。
- 3.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

4、验收标准

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统按下列要求进行验收：

- 4.1 仪器设备运抵安装现场后，买方将与卖方共同开箱验收，如卖方届时不派人来，则验收结果应以买方的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损，买方有权要求卖方负责更换。
- 4.2 验收标准以中标人提供的投标文件中所列的指标为准（该指标应不低于招标文件所要求的指标）。任何虚假指标响应一经发现即作废标，卖方必须承担由此给买方带来的一切经济损失和其它相关责任。
- 4.3 验收由采购人、中标人及相关人员依国家有关标准、合同及有关附件要求进行，

验收完毕由采购人及中标人在验收报告上签名。

- 5、本技术规格书中标注“★”号的为实质性要求，不满足其投标将被拒绝。
- 6、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

三、具体技术规格

机载激光雷达需求技术规格

1. 工作条件：

- 1.1 适于在气温为摄氏-20℃～+50℃和相对湿度为 90%的环境条件下运输和贮存。
- 1.2 适于在气温摄氏-20℃-50℃和相对湿度小于 80%的环境条件下运行。能够连续正常工作。
- 1.3 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

2. 设备用途：

主要用于搭载在无人机下采集林冠三维结构数据，用于监测林冠树高、叶面积指数和林冠结构复杂度等林冠结构，为解释和预测森林生物多样性和碳汇的变化提供重要数据。

3. 技术规格：核心指标★和重要指标#

3.1 机载激光雷达系统

- ★3.1.1 激光测距精度 ≤ 20 mm；
- ★3.1.2 最大激光测距（10%反射率目标） ≥ 200 m；
- ★3.1.3 测量频率 ≥ 720 kHz，旋转频率 ≥ 20 Hz，扫描线数 ≥ 40 ；
- ★3.1.4 IMU 数据采集频率 ≥ 200 HZ；
- ★3.1.5 每秒激光点数量 ≥ 72 万点；
- 3.1.6 水平视场角 360° ，垂直视场角 $\geq 20^\circ$ ；
- #3.1.7 水平角分辨率 $\leq 0.2^\circ$ ，垂直角分辨率 $\leq 1^\circ$ ；
- ★3.1.8 航向精度 $\leq 0.04^\circ$ ；
- 3.1.9 激光等级 I 级（人眼安全激光）；
- ★3.1.10 主机重量 ≤ 2 kg（含相机）；
- 3.1.11 满足 IP67 防尘防水等级；
- 3.1.12 支持 GPS、GLONASS、北斗等导航卫星；
- ★3.1.13 影像系统像素 ≥ 2400 万，与激光雷达共用惯导系统；

3.1.14 无人机系统最大载重 $\geq 2.5\text{kg}$;

#3.1.15 无人机系统悬停精度: GPS 开启时垂直方向优于 $\pm 0.5\text{m}$, 水平方向优于 $\pm 1.5\text{m}$; 差分定位模式开启时, 垂直方向和水平方向优于 $\pm 0.1\text{m}$; 视觉定位模式开启时, 垂直方向优于 $\pm 0.1\text{m}$, 水平方向优于 $\pm 0.3\text{m}$;

3.1.16 无人机系统飞行时间: 理想天气状况下, 无负载飞行时间 ≥ 45 分钟, 搭载上述传感器后, 飞行时间 ≥ 30 分钟;

3.1.17 无人机系统最大可承受风速 $\geq 12\text{ m/s}$;

3.1.18 无人机系统防护等级不低于 IP45;

3.1.19 无人机系统工作温度范围不小于 -20°C 至 50°C ;

#3.1.20 无人机系统遥控距离 $\geq 8\text{km}$ (无干扰无遮挡);

3.1.21 无人机系统单块飞行动力电池容量 $\geq 5800\text{mAh}$;

3.2 数据解算软件

★3.2.1 配套解算软件支持点云和全景影像的外参标定; 支持点云和全景影像的漫游和显示;

3.2.2 配套解算软件支持粗配准、ICP 配准、根据同名点对配准地理坐标纠正等功能;

3.2.3 配套解算软件支持长度、面积、高度、点密度和体积等测量;

3.2.4 配套解算软件支持坐标系转换和移动目标移除;

3.2.5 配套解算软件支持点云数据分类;

3.2.6 配套解算软件支持按高程、强度、时间、RGB、回波次数、EDL 等模式显示;

3.2.7 配套解算软件支持内外裁切;

3.2.8 解算软件为国内产权;

3.2.9 提供软件著作权。

3.3 点云数据处理配套软件

3.3.1 配套软件为国产软件, 中文界面;

3.3.2 支持点云分类, 机器学习点云分类; 建筑、地面点、植被等关键地物自动分类;

3.3.3 支持根据轨迹按分段进行着色点云和点云分割, 支持按照高度、颜色时间等方式进行点云和轨迹显示;

3.3.4 支持点云、影像、全景影像的外参标定, 支持粗配准、ICP 配准、根据同名点对配准、地理坐标纠正等功能;

3.3.5 支持点云、影像全景、影像的漫游和显示;

3.3.6 DEM、DSM、CHM 等数据产品的快速获取；

3.3.7 支持点云坐标转换、点云数据的二维、三维和剖面显示；

3.3.8 能够快速处理植被数据，具备林业群体参数和林业单株参数提取功能，使用 CHM 或点云分割算法分割单木，可获取单木位置、树高、冠幅、胸径等属性；

3.3.9 测量工具支持单点、多点、长度、面积、角度、高度、体积等测量功能；

3.3.10 支持点云数据滤波与手动分类的编辑功能，支持三维点云模式和 TIN 模式下的点云精细分类。

3.3.11 提供厂家软件著作权证书。

4. 产品配置要求：

机载激光雷达包括激光雷达系统、无人机系统和软件系统，各部分配置如下：

4.1 激光雷达系统配置：

- (1) 激光雷达主机 1 套；
- (2) GPS 地面基站（包含 GPS 地面接收模块和 GPS 地面数据采集及存储模块）1 套；
- (3) 设备安装附件及线缆 1 套；
- (4) 惯性导航组件 1 套；
- (5) 机载雷达数据采集及存储套件 1 套；
- (6) 硬件集成结构套件 1 套；
- (7) 机载 GPS 接收模块 1 套；

4.2 无人机系统

- (1) 无人机主机 1 套；
- (2) 无人机电池 1 组；
- (3) 无人机遥控器 1 套；
- (4) 无人机安装附件 1 套；

4.3 软件系统

- (1) 数据预处理软件 1 套；
- (2) 点云处理配套软件 1 套；

4.4 产品主体部分说明：无人机系统为激光雷达系统的载体，激光雷达系统用于点云数据获取和影像数据的获取，软件系统用于数据结算、激光雷达和影像数据的显示、处理和分析。

4.5 其它保证仪器设备的正常运行和常规保养所需的附件、专用工具和消耗品。

5. 技术文件：

5.1 一套中文或英文说明书在合同签订后 10 天内提供给客户。

6. 技术服务：

6.1 设备安装调试

(1) 供应商向用户提供设备供货清单，由用户确认。当仪器设备到达用户指定交货地点后，售后服务专业工程师在接到用户通知后 1 周内到达用户指定交货地点，依据设备供货清单共同对设备进行开箱验收，并对设备的数量、品质进行逐项检查。供应商和用户双方如发现所提供设备的品质和技术规范不符合合同要求时，或有明显损坏，用户有权向厂商或供应商提出退、换和索赔。

(2) 仪器到达用户指定交货地点并且经开箱验收后,在接到用户通知后 1 周内，供应商到用户指定的安装调试地点免费为买方进行仪器的安装、调试，仪器的性能指标应达到买方标书中的要求并符合仪器产品说明书中规定的技术指标。

(3) 供应商或厂商应向用户提交安装测试内容、方法和计划。测试内容由供应商或厂商拟定并包括用户需要的验收指标。在测试过程中如有任何软、硬件故障发生，供应商或厂商必须更换不合格的部件，并重新进行安装测试，由此引起的全部费用由投标商承担。关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，供应商应在合同生效后一个月内向甲方提出详细的要求或计划。

(4) 每台仪器的安装调试-验收期不应长于 10 个工作日，安装调试完毕并通过用户最终验收后，供应商可向用户提出验收申请，由用户组织有关人员进行验收，用户根据测试结果提交验收报告，并在验收报告上签字确认。

6.2 技术培训

在用户指定地点对用户进行一次不限人数、为期 2 周的免费培训。培训内容包括但不限于仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。确保参加培训用户可独立熟练操作仪器。

6.3 保修期

产品自货到现场、安装调试并验收合格之日起免费保修一年。保修期自验收签字之日起计算。保修期内产品本身所发生的非人为损坏的质量问题，卖方应负责免费维修。

保修期满前 1 个月内卖方应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。

6.4 维修响应时间

卖方应在 24 小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在 48 小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案，否则卖方应赔偿相应损失。

6.5 要求卖方提供的其它技术服务内容（如软、硬件升级要求等）

- （1）设备厂商对设备使用提供费的技术指导。
- （2）设备厂商对设备相关软件提供永久使用权并免费提供最新版本及技术指导。

7. 订货数量：

1 台

8. 目的港：

湖北省武汉市东湖高新技术开发区九峰一路 201 号中国科学院武汉植物园光谷园区

9. 交货日期：

合同生效后 2 个月内