

用户需求书

一、项目名称

蓝碳研究中心筹建及先导性研究

二、预算金额

人民币 2331600 元（大写：贰佰叁拾叁万壹仟陆佰元整）

三、采购清单

序号	名称	数量	单位
1	元素分析仪	1	套
2	温室气体监测设备	1	套
3	涡度协方差分析系统	2	套

四、性能参数指标

一、元素分析仪参数

（一）配置及技术要求

1、技术性能要求

（1）适用范围：适用于土壤、污泥、固废、植物、环境、有机化学（高分子材料、金属配合物等）、药品、食品、材料橡胶纺织等领域，对各种固体或液体的样品进行 CHNS/O 的精准定量测试。仪器能够提供直观方便的分析结果和分析报告。

★（2）分离方式：色谱法分离。采用成熟的填充柱色谱分析技术，分析报告在给出数据结果的同时直观地给出各组份的色谱流出峰。

(3) 分析结果能够给出色谱图，可根据色谱出峰情况自由选择分析的起始段。

(4) 进样量范围： $\geq 1000\text{mg}$ ，测量浓度范围：0.01%~100%。

(5) 分析精度：CHNSO $\leq 0.1\%$ 。

(6) 气体消耗：氦气（纯度 99.995%）分析时流量 $\leq 140\text{ml/min}$ 。

(7) 睡眠模式：具有自动省气模式，待机状态下流量可降到 $\leq 10\text{ml/min}$ 。

★(8) CHNS 和 O 分别采用单独燃烧的燃烧炉，配备固体自动进样器，CHNS 和 O 的转换无需手动更换 O 模式燃烧管及任何分离柱，模式转换无需降温，30 分钟内完成 CHNS 模式到 O 模式的转换并进行正常测试。

(9) 气路连接：气路采用快速接头连接方式、对反应管无应力危险。保证实验人员在经过厂方的培训指导后在正常情况下可以快速安装反应管，无需专门工具和厂家技术人员，操作方便安全。

★(10) 配置全自动固体进样器： ≥ 4 个样品进样盘， ≥ 120 进样位。

★(11) 软件系统可自动计算热值和二氧化碳交换量，并提供软件数据截图证明。

★(12) 保修期：仪器保修期 ≥ 12 个月，主要部件加热炉和 TCD 检测器保修 ≥ 15 年，分离柱保修 ≥ 10 年。

2、数据采集与处理系统：电脑工作站接控制主机，并进行数据处理，提供系统适应性软件。

3、显微成像系统一套。

4、提供一套元素分析方法库软件，至少包含高分子材料类、化学类、环境类、生物类、地质类、药品类、能源类样品的分析方法。

5、提供该型号仪器的视频培训软件一套，包含元素分析的进样技术、样品制备和处理方法、催化剂装填和更换、仪器安装和拆卸、常见故障处理等内容。

6、仪器配置清单：

6.1、元素分析仪仪器主机 1 套（CHNS 主机 1 套，包含 O 模式 1 套，配置全自动固体进样器： ≥ 4 个样品进样盘， ≥ 120 进样位，双炉结构，足够用于至少 1000 次 CHNS/O 固体消耗品包）

6.2、全自动管路气路控制模块 1 套

6.3、系统控制软件 1 套

6.4、元素分析方法库软件 1 套（至少包含高分子材料类、化学类、环境类、生物类、地质类、药品类、能源类样品的分析方法）

6.5、视频培训文件 1 套（包含元素分析的进样技术、样品制备和处理方法、催化剂装填和更换、仪器安装和拆卸、常见故障处理等）

6.6、技术资料 1 套（包括产品合格证，操作手册、维修保养手册各 1 份）

7、技术服务：

7.1、安装调试：仪器制造厂授权技术员应按照买方确定的时间在买方所在地现场免费安装调试设备，技术指标合格后出具验收报告。

7.2、培训：卖方派遣合格的技术人员到买方所在地培训，并确保买方人员能熟练使用仪器。

7.3、保修：仪器制造厂提供至少 1 年的免费保修服务，其中燃烧炉及检测器保修至少 15 年，分离柱保修至少 10 年。在保修期内，供货方在接到用户要求对所购仪器进行维修通知时，应在 24 小时内给予答复，并派出专门维修人 5 个工作日内到达用户现场进行维修服务。

7.4、软件升级：卖方免费为买方提供分析软件升级。

8、配件 1 套（主流品牌电脑 1 台、笔记本电脑 1 台）

备注：标★指标需要提供相关证明材料，所提供材料需加盖厂方印章。

二、温室气体监测设备参数

（一）配置及技术要求

★1.可以同时输出 CO₂、N₂O、H₂O 等气体的浓度，不同组分的气体测量在一个测量过程快速完成，非并联或串联的分析仪。系统预留升级 CH₄ 浓度测试接口，便于系统升级。

2. 分析仪技术原理:中红外光谱直接吸收技术。

3. 测量腔室：容积≤70ml，取样流速：400~1000ml/min,可调。

4. 采样速率：≤1Hz；周转速率：≤1Hz。

5. 工作压力：80 ~ 115 kPa

6. 操作温度：5 ~ 45℃

7. T90 响应时间：≤10s，可调，预热时间：≤1min，湿度：≤95% R.H，无冷凝。

★8.自动土壤呼吸室：自动化呼吸室，可以通过移动终端的软件实时控制呼吸室的开合，自定义设置开闭合时间周期，软件控制终端实时

显示呼吸室内温度、气压等参数。须有动压平衡装置，并提供发明专利等第三方有说服力证明文件。

9.呼吸室开合方向：须垂直升降，升降高度 $\geq 60\text{mm}$ 。

10.呼吸室体积 $\leq 3750\text{ cm}^3$ ，呼吸室截面积 $\geq 315\text{cm}$

11.土壤呼吸室重量 $\leq 1\text{kg}$ 。

12.空气压力测量范围：16-110 mbar，空气温度范围：-40~85℃

13.空气压力测量精度： $\leq 2\text{mbar}$ ；空气温度精度： $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$

14.土壤湿度传感器；湿度范围 0~100%；湿度精度 $\leq \pm 3\%$

15.土壤温度传感器：温度范围-45 ~ 85℃；温度精度 $\leq 0.2^\circ\text{C}$

16.分析仪测量范围及精度

★16.1 CO₂ 精度： $\leq 200\text{ppb}$ 1s

$\leq 120\text{ppb}$ 5s

$\leq 12\text{ppb}$ 5min

精度确保范围：不低于 0-3000ppm

★16.2 N₂O:精度： $\leq 0.25\text{ ppb}$ 1s

$\leq 0.12\text{ppb}$ 5s

$\leq 0.012\text{ppb}$ 5min

精度确保范围：不低于 0-400ppm

16.3 H₂O 精度： $\leq 50\text{ ppm}$ 1s

$\leq 40\text{ppm}$ 5s

$\leq 10\text{ppm}$ 5min

精度确保范围：不低于 0-25000ppm

★17 整套系统产重量：重量不大于 16kg（含背包，主机，电池，管线，呼吸室等）；

18 电源及功率：直流电：12-30V，0.3 A；功率：启动≤60W 稳态：≤35W；

19 电池续航能力：25℃时，≥5 小时；

20 便携式锂电池：外型尺寸不大于 75*127*200mm；重量：≤2kg；容量：≥12Ah。

★21. 数据处理；在每次测量完毕后可自动计算该次测量的通量数据，对于同一次测量过程可手动设置计算时间区间并实时自动计算出该区间通量数据，并保存。同一次测量过程中不同时间区间的通量值关联存储，方便后期查询。

★22. 控制终端通过 WIFI 与主机连接通信，实时显示测量数据和计算通量数据，并可直接通过控制终端下载测试原始数据及通量数据。

★23 通量计算软件需要有软件著作权。

★24.产品配置：便携式 CO₂ N₂O H₂O 土壤呼吸测量系统主机 1 台，空气温度传感器 1 个，土壤温湿度传感器 1 个，PAD 平板 1 个，便携式锂电池（容量不低于 12Ah，12V）1 个，通量计算软件 1 套，电动控制开合呼吸室（带动压平衡装置）1 个，管线 1 套，便携式背包 1 个、笔记本电脑 1 台等。

备注：标★指标需要提供相关证明材料，所提供材料需加盖厂方印章。

三、涡度协方差分析系统

(一) 技术参数:

1、CO₂/H₂O 分析仪:

(1) CO₂/H₂O 分析器:

- 1) 分析仪硬件设计要求: 气体分析仪和三维超声风速仪彼此分离, 以减小分析器对风速测定的影响 (尤其是垂直风分量);
- 2) 分析器温度设置: 具备低温 ($\leq 5^{\circ}\text{C}$) 和高温 ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) 两种温控模式;
- 3) 压力传感器: 测量范围: 至少 20~110 kPa; 准确度: $\leq \pm 0.4$ kPa (在 50~110 kPa 时); 分辨率: ≤ 0.006 kPa
- 4) 温度传感器: 测量范围: 至少 $-40\sim 70^{\circ}\text{C}$; 准确度: $\leq \pm 0.25^{\circ}\text{C}$ (在环境温度 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$ 时); 分辨率: $\leq 0.003^{\circ}\text{C}$
- ★5) 功耗: 典型 $\leq 4\text{W}$ (在环境温度 25°C 时); 最大 $\leq 8\text{W}$ (在环境温度 $-25\sim 50^{\circ}\text{C}$ 时);

(2) CO₂ 测量:

- ★1) 校准范围: 至少 $0\sim 3000\mu\text{mol/mol}$
- 2) 准确度: \leq 读数的 1%
- 3) 零点漂移(每 $^{\circ}\text{C}$): 典型 $\leq \pm 0.1\mu\text{mol/mol}$; 最大 $\leq \pm 0.3\mu\text{mol/mol}$
- 4) RMS 噪音/分辨率 (CO₂ 浓度为 $370\mu\text{mol/mol}$ 时的典型值): 5 Hz: $\leq 0.08\mu\text{mol/mol}$; 10 Hz: $\leq 0.11\mu\text{mol/mol}$
- 5) 增益漂移 (CO₂ 浓度为 $370\mu\text{mol/mol}$ 时读数的%每 $^{\circ}\text{C}$): 典型值 $\leq \pm 0.02\%$; 最大值 $\leq \pm 0.1\%$

6) 对 H₂O 的敏感度 (mol CO₂/mol H₂O): 典型值 ≤ ±2.00E-05; 最大值 ≤ ±4.00E-05

(3) H₂O 测量:

1) 校准范围: 至少 0 ~60 mmol/mol

★2) 准确度: ≤读数的 1%

3) 零点漂移 (每 °C): 典型值 ≤ ±0.03 mmol/mol; 最大值 ≤ ±0.05 mmol/mol

4) RMS 噪音/分辨率 (环境 H₂O 浓度为 10 mmol/mol 时的典型值):

5 Hz: ≤0.0034 mmol/mol; 10 Hz: ≤0.0047 mmol/mol

5) 增益漂移 (H₂O 浓度为 20mmol/mol 时读数的 % 每 °C): 典型 ≤ ±0.15%; 最大 ≤ ±0.30%

2、三维超声风速仪:

(1) 风速: 测量范围至少 0~65 m/s; 准确度: ≤1.5% RMS (在风速 12 m/s 时); 分辨率: ≤0.01 m/s

(2) 风向: 范围: ≤0~359°; 分辨率: ≤0.1°; 精度: ≤2° (在风速 12 m/s 时)

(3) 内部采样频率: ≥32Hz

3、实时数据采集及在线通量计算模块:

(1) 内存: ≥16GB 工业级 U 盘

(2) 内置 GPS 模块: 高准度的系统时钟和布置在多个样地的仪器内的精确的时钟控制, 方便用户进行站与站之间的通量数据比较。

(3) 具有数据采集、自动修正、自动计算通量、无线下载数据并实

时远程管理等功能。

(4) 可直接使用完全修正好的通量数据：对感热、潜热、蒸散发、CO₂、H₂O 样地实时和远程在线都进行完全自动修正，无需人为二次修正。

4、涡度协方差数据处理软件：

(1) 可提供 GHG-Europe 与 AmeriFlux 标准格式数据输出。

(2) 可实实现地的频谱修正、平面拟合等总计≥58 种高级功能。

5、涡度数据分析软件

(1) 查看数据全貌：数据全图中可快速查看所有数据。也可查看数据统计结果，例如：时间序列上有效数据百分比。还可快速辨识时间序列上可能需要插补的区域；

(2) QA/QC：可选择任意变量过滤通量数据，或采用滑线轻松设置最小/最大阈值；

(3) 足迹建模：允许查看监测点地图，并可在足迹计算功能中，对观测塔附近想要包含的区域进行作图。或通过计算，对其它想要包含（或排除）的区域作图。也可以保存足迹建模的快照，用于数据展示；

★ (4) 自动气象站数据插补：通量监测中偶有部分气象数据丢失，此软件可查看并选择附近气象站，并可用这些气象站的任意数据组来插补通量监测中丢失的气象数据；

(5) 输入/输出：可从 EddyPro 或 SmartFlux 输入数据。也可输出多种数据格式，包括 Excel、.CSV、JSON、MATLAB、NETCDF 及和马普所在线插补工具兼容的数据格式

6、生物气象系统

(1) 数据采集器

- 1) 内存： $\geq 32\text{M}$
- 2) 模拟输入：至少 16 个单端通道（8 个差分）

(2) 光合有效辐射传感器：

- 1) 绝对校准： $\leq \pm 5\%$,
- 2) 灵敏度：典型 $\leq 5\text{-}10 \mu\text{A}/1000 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$
- 3) 响应时间： $< 1 \mu\text{s}$;
- 4) 探测器：高度稳定的硅光电探测器（蓝光增强型）

(3) 净辐射传感器（四分量）：

- 1) 波长范围：短波覆盖至少 $305\sim 2800\text{nm}$ ，长波覆盖至少 $4.5\sim 50\mu\text{m}$
- 2) 测量范围：至少 $0\sim 2000\text{W}/\text{m}^2$
- 3) 太阳辐射值在 $1000 \text{w}/\text{m}^2$ 时的窗口热偏移： $< 15 \text{w}/\text{m}^2$
- 4) 加热时功耗： $\leq 1.6\text{W}$ （ 12VDC 时）

(4) 土壤热通量板

- 1) 量程： $\geq \pm 2000 \text{W}/\text{m}^2$
- 2) 灵敏度： $\leq 50 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$;
- 3) 精度： $\leq \pm 3\%$

(5) 土壤水分温度传感器

- 1) 量程：水分：矿质土校准：至少 $0.00\sim 0.70 \text{m}^3/\text{m}^3$ ，非土壤介质校准：至少 $0.0\sim 1.0 \text{m}^3/\text{m}^3$ ；温度：至少 $-20\sim 50^\circ\text{C}$
- 2) 准确度：水分：典型矿物质土通用校准： $\leq \pm 0.03 \text{m}^3/\text{m}^3$ ，土壤溶

液电导率 $< 8 \text{ dS/m}$ 时；在任何多孔介质中特殊校准： $\leq \pm 0.01 \sim 0.02 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。温度： $\leq \pm 1^\circ\text{C}@-40 \sim 0^\circ\text{C}$ ； $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}@0 \sim 60^\circ\text{C}$

3) 测量频率： $\geq 70 \text{ MHz}$

(6) 空气温湿度传感器

1) 工作温度：至少 $-80 \sim +60^\circ\text{C}$

2) 温度传感器：至少 $-80 \sim +60^\circ\text{C}$ ；精度：电压输出 $\leq \pm 0.17^\circ\text{C}@20^\circ\text{C}$ ；

3) 相对湿度传感器：量程：至少 $0.8 \sim 100\% \text{ RH}$ ；精度： $+15 \sim +25^\circ\text{C}$ ， $\leq \pm 1\% \text{ RH}$ ($0 \sim 90\% \text{ RH}$)， $\leq \pm 1.7\% \text{ RH}$ ($90 \sim 100\% \text{ RH}$)； $-20 \sim +40^\circ\text{C}$ ， $\leq \pm (1.0 + 0.008 \times \text{读数}) \% \text{ RH}$

(7) 翻斗式雨量筒

1) 分辨率： $\leq 0.1 \text{ mm}$

2) 精度： $\leq 1.0\% @ 50 \text{ mm/hr}$

(8) 风速

1) 量程：至少 $0 \sim 60 \text{ m/s}$

2) 启动风速： $\leq 0.22 \text{ m/s}$

3) 标定范围：至少 $0 \sim 50 \text{ m/s}$

4) 精度： $\leq \pm 1\%$ 或 0.07 m/s

5) 分辨率： $< 0.1 \text{ m/s}$

(9) 风向

1) 量程：机械 $0 \sim 360^\circ$ ，电子 $0 \sim 357^\circ$

2) 启动风速： $\leq 0.22 \text{ m/s}$

3) 精度： $\leq \pm 3^\circ$

- 4) 分辨率: $<0.1^{\circ}$
- 5) 工作温度: 至少 $-50^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$.

(10) 海水盐度传感器

(11) 质保: ≥ 1 年

备注: 标★指标需要提供相关证明材料, 所提供材料需加盖厂方印章。

(二) 配置清单

单套配置包括:

- 1、开路式 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ 分析仪 1 个;
- 2、三维超声风速仪 1 个;
- 3、在线通量模块(数据采集和运算)1 个;
- 4、16 工业级 U 盘 2 个;
- 5、无线数据传输模块 1 个;
- 6、涡度数据处理软件 1 套;
- 7、涡度数据分析软件 1 套;
- 8、安装配件 1 套;
- 9、供电系统(电池、太阳能板) 1 套;
- 10、生物气象系统 1 套, 包括: 数据采集器 1 个、机箱 1 个、风向传感器 1 个, 风速传感器 2 个, 空气温湿度传感器 2 个、四分量净辐射传感器 1 个、PAR 传感器 2 个、雨量筒 2 个、土壤水分温度传感器 1 个, 土壤热通量板 2 个, 海水盐度传感器 1 个。

五、其他要求

- 1、交货期：合同签订后 75 天内。
- 2、交货地点：采购人指定地点。
- 3、付款方式：中标后由采购人与中标人共同协商确定。
- 4、质量要求：投标人所提供的设备应为厂商原装、全新的设备，应完全符合国家相关产品及技术质量标准，符合各系统所要求的数量、技术规格和质量标准。保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养在其使用寿命期内应需具有满意的性能。根据用户按检验标准自己检验的结果或当地技术监督部门的检验结果，在质量保证期内，如果货物的数量、质量或规格与合同不符或证实货物是有缺陷的，包括潜在缺陷或使用不符合要求等，用户可向投标人提出索赔。
- 5、售后服务要求

(1) 投标人须提供全部所投设备产品不得低于 1 年保修（自验收合格之日起算），如厂商提供的保修期有超出部分，则按厂家标准提供质保维护；

(2) 提供全天候（7×24 小时）的电话技术支持服务，系统设备如有重大故障，售后维护人员必须在接到采购人电话后及时赶到现场排除故障；

(3) 质保期内，若因非操作不当引起的故障或损坏，中标人应无偿维修；维修不能解决的，无条件更换。中标人对采购人提出的维修通知在 2 小时内不予响应的，采购人有权委托其他单位进行维修，产生的所有费用由中标人承担。对短时间内不能解决的设备问题，须提供

备机、备件，保证在24小时内恢复系统的正常运行。

(4) 现场培训：整体安全调试完毕后，投标人须组织现场培训，培训内容包括所有产品的日常保养和维护、常见故障的排除等。

(5) 对供应设备的安装调试、操作运行、使用、维护、故障排除和修理、结构原理，使用等方面提供培训，提供相应培训资料，并承担因此产生的费用。

(6) 运输、税费及其他费用由中标人负责。

(7) 验收要求：按照国家有关标准、采购文件及投标的技术要求进行验收，中标人必须提供完整、合格、有效的产品出厂文件及有关货物资料证明文件。

(8) 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。在中标公示期间，采购人有权对中标候选人所投产品的资质证书等进行核查，如发现与其招标文件中的描述不一，代理机构将报政府采购主管部门严肃处理。