

1. 项目说明

1.1 本章内容是根据采购项目的实际需求制定的。

1.2 货物必须为合格产品，质量达到国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范，中标人供货时应当提供有关货物的合格证明材料等。

1.3 投标人应保证货物是全新、未使用过的合格产品。并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。中标人应保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养后，在其使用寿命期内应具有满意的性能。在货物质量保证期内卖方应对由于设计、工艺或者材料的缺陷而发生的任何不足或者故障负责。所投产品应提供详细的技术资料，应有检测报告等详细资料。

1.4 进口产品是指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品。

政府采购应当采购本国产品。采购人确需招标采购进口产品的，应在招投标活动开始前，按照财政部《政府采购进口产品管理办法》（财库〔2007〕119号）文件规定办理审核手续，通过财政部门审核后，方可招标采购进口产品，否则采购人不得招标采购进口产品，投标人不得提供直接进口或者委托进口产品（包括已进入中国境内的进口产品）。

采购人或采购代理机构在采购进口产品时不得拒绝国产相同质量产品的制造商或代理商参与投标。

2. 采购产品技术指标、要求和数量

A1 包：高效液相色谱-串联四级杆质谱联用仪，预算金额：240 万元

序号	货物名称	技术指标、要求	数量	预算单价（万元/台）
1	● 高效液相色谱-串联	1. 整体性能要求 对目标化合物进行高灵敏度、高选择性的筛查和对痕量化合物的准确定量。	1 台	240

<p>四级杆 质谱联 用仪</p>	<p>2. 配置要求</p> <p>2.1 超高压液相色谱系统包括：高压混合二元梯度泵（含真空在线脱气机，溶剂选择阀，柱塞清洗附件，连接毛细管，溶剂瓶，液相工具包等），自动进样器，制冷制热柱温箱，二极管阵列检测器。</p> <p>2.2 三重串联四极杆质谱系统包括：独立的 ESI 离子源和 APCI 离子源，串联四极杆主机，质谱工作站。</p> <p>2.3 消耗品：色谱柱；样品瓶（含瓶、盖和垫）500/包；在线过滤器 1 只；在线过滤器滤芯，5 个；PEEK 管线 10ft；PEEK 接头，10 个；ESI 调谐标样 100mL；1/8 英寸铜管接头 1 个，1/4 英寸铜管接头 1 个；机械泵真空泵油 2L 等。</p> <p>2.4 辅助设备：10KVA UPS 不间断电源，延时不低于 1 小时；氮气发生器，以及相关安装验收所需备件。</p> <p>2.5 为确保液质联用系统性能的整体性，要求液相色谱和质谱产品由同一厂家提供，且售后服务中的培训、维修等服务均由同一厂家工程师完成。</p> <p>3. 技术参数</p> <p>3.1 液相色谱部分</p> <p>3.1.1 高压混合二元梯度泵</p> <p>3.1.1.1 具备串联双柱塞往复泵，每个泵头有独立马达驱动；可自主溶剂压缩因子设置，20μL-90μL 自动连续可变冲程驱动，可在不同流速及不同流动相组成下的最佳流速稳定性。</p> <p>3.1.1.2 要求溶剂泵传动装置采用金属滚珠螺</p>	
---------------------------	---	--

	<p>杆，而非皮带轮设计。</p> <p>3.1.1.3 流量范围：0.001mL/min - 4.0mL/min，递增率 0.001mL/min。</p> <p>★3.1.1.4 压力范围：0 - 18,500psi 或更高。</p> <p>3.1.1.5 混合精度：<0.18%RSD。</p> <p>3.1.1.6 混合准确度：<±0.40%。</p> <p>3.1.1.7 延迟体积：<50μL。</p> <p>3.1.1.8 耐受 pH 范围：1-12。</p> <p>3.1.2 自动进样器</p> <p>3.1.2.1 样品容量：≥110 位 2mL 样品瓶；可支持扩展到≥400 位样品瓶。</p> <p>3.1.2.2 压力范围：0 - 18,500psi 或更高。</p> <p>3.1.2.3 进样范围：0.1 - 20μL，以 0.1μL 步进。</p> <p>3.1.2.4 进样精度：<0.25%RSD。</p> <p>3.1.2.5 交叉污染度：<0.003%（以氯己定为测试对象，而非咖啡因）。</p> <p>3.1.3 智能化温控柱箱</p> <p>3.1.3.1 柱温范围：具有降温功能，控温范围 4℃ - 100℃。</p> <p>3.1.3.2 温度稳定性：±0.05℃。</p> <p>3.1.3.3 温度准确度：±0.5℃。</p> <p>3.1.3.4 控温精度：±0.05℃。</p> <p>3.1.3.5 柱容量：可同时放置 3 根以上 25cm 色谱柱或 6 根以上 10cm 色谱柱。</p> <p>3.1.3.6 双控温区独立控温，可柱前加热柱后冷却。</p> <p>3.2 三重串联四极杆质谱仪部分</p> <p>3.2.1 离子源</p> <p>3.2.1.1 采用独立的 ESI 源，不接受复合源。要</p>		
--	--	--	--

	<p>求离子源喷雾针垂直于质谱入口，并可反吹氮气，以最大程度去除中性粒子干扰。</p> <p>3.2.1.2 离子源可两路以上干燥气。</p> <p>3.2.1.3 清洗及更换离子源和离子传输通道（毛细管和一二级锥孔）无需卸载真空。</p> <p>3.2.1.4 要求离子传输通道采用毛细管设计，如为锥孔设计，需提供 2 套分子涡轮泵备用。</p> <p>3.2.1.5 ESI 源耐受流速 1μL~2mL/min, 100%H₂O 无需分流。</p> <p>3.2.1.6 离子源接口可适用于微径柱、常规分析柱、毛细管电泳。</p> <p>3.2.1.7 APCI 离子源采用整体更换。</p> <p>3.2.2 离子透镜：离子传输透镜采用具备离轴功能，能够有效分离带电离子和中性噪音。</p> <p>3.2.3 四极杆质量分析器</p> <p>3.2.3.1 四极杆采用金属材质，要求四极杆质量分析器为双曲面。</p> <p><u>★3.2.3.2 四极杆可加热控温抗污染或提供备用的额外两套四极杆。</u></p> <p>3.2.4 碰撞反应池</p> <p><u>★3.2.4.1 碰撞反应池可 90 度弯曲，能够有效消除中性碎片粒子干扰。</u></p> <p>3.2.4.2 碰撞池具备高压线性加速功能，能够有效消除记忆效应（即无 cross-talk）。</p> <p>3.2.4.3 碰撞气采用氮气。</p> <p>3.2.5 检测器：采用偏轴设计的电子倍增器。</p> <p>3.2.6 真空系统</p> <p>3.2.6.1 带有差动抽气真空系统，由 2 个独立的分子涡轮泵和大抽速的前级机械泵组成。</p>		
--	--	--	--

	<p>3.2.6.2 具有自动断电保护功能。</p> <p>3.2.7 调谐系统</p> <p>3.2.7.1 仪器内置传输泵系统以及切换阀，可通过软件进行控制，实现自动调谐校正。</p> <p>3.2.7.2 仪器内置调谐液存储装置。</p> <p>3.2.8 扫描方式</p> <p>3.2.8.1 全扫描、子离子扫描、母离子扫描、中性丢失扫描、多反应监测扫描（MRM）、选择性离子监测，手动时间编程等。</p> <p>3.2.8.2 同时定量定性分析功能：可在一次分析中同时进行定性和定量分析。在进行多反应监测的同时，可由 MRM 自动触发二级离子定性检测，可获取有效的定性碎片离子信息，并用于数据库检索比对。软件可自动进行匹配度计算，从而避免假阳性结果的出现。且在采用该功能时，定量检测的灵敏度不受影响（需提供该功能的软件截图并加盖投标人公章）。</p> <p>3.2.8.3 自动时间窗口分配功能：多化合物同时监测时，能根据保留时间和峰宽自动分配每个离子驻留时间，无需手动设定时间窗口，采用该方法一次可同时监测 4000 个 MRM。并且可以根据样品运行结果，自动更新、添加保留时间，无须手动输入。</p> <p>3.2.9 检测性能</p> <p>★3.2.9.1 质量范围：可设置上限 $m/z \geq 3,000$。</p> <p>★3.2.9.2 最大扫描速率：$\geq 18,000 \text{ amu/s}$。</p> <p>3.2.9.3 ESI+灵敏度：液质联用柱上进样 1pg 利血平，检测离子对 $m/z 609 \rightarrow 195$，信噪比 $\geq 3500,000:1$，连续进样 10 次，峰面积 $\text{RSD} \leq 10\%$；</p>		
--	--	--	--

	<p>柱上进样 1fg 利血平，检测离子对 $m/z609 \rightarrow 195$，连续进样 10 针，峰面积的重复性 $\leq 10\%$，仪器检出限 (IDL) $< 0.5\text{fg}$ (以 IDL 验收)。</p> <p>3.2.9.4 ESI-灵敏度：液质联用柱上进样 1pg 氯霉素，检测离子对 $m/z321 \rightarrow 152$，信噪比 $\geq 3500,000:1$，连续进样 10 次，峰面积 RSD $\leq 10\%$；柱上进样 1fg 氯霉素，检测离子对 $m/z321 \rightarrow 152$，连续进样 10 针，峰面积的重复性 $\leq 10\%$，仪器检出限 (IDL) $< 0.5\text{fg}$。</p> <p>3.2.9.5 四极杆分辨率：内置 4 种分辨模式可选，且可实现 0.4Da 高分辨模式。</p> <p>3.2.9.6 正负模式切换时间：$\leq 30\text{ms}$。</p> <p>3.2.9.7 动态范围：$> 4 \times 10^6$。</p> <p>3.2.9.8 MRM 最小驻留时间：$< 1\text{ms}$。</p> <p>3.2.9.9 质量准确度：$< 0.1\text{amu}$，全质量数范围。</p> <p>3.2.9.10 质量轴稳定性：$\pm 0.1\text{amu}/24\text{hr}$。</p> <p>3.2.9.11 一次进样可完成超过 30,000 个离子通道的检测。</p> <p>3.3 数据控制终端软件</p> <p>3.3.1 液相色谱部分与质谱部分必须为同一厂家产品，且可通过同一软件平台实现对液相色谱和质谱的控制，能够充分保证系统的整体性能以及售后培训、维护等的系统性。质谱关机状态下，软件平台可独立控制液相色谱，如果不能单独控制液相色谱，需提供额外一套液相控制软件以单独控制液相使用。</p> <p>3.3.2 自动方法优化软件：采用自动进样器流动注射功能，自动优化每个目标化合物的质谱参数，如最佳碰撞电压，MS/MS 的碰撞能量，不需</p>		
--	---	--	--

	<p>要注射泵，直接液相联机柱上进样即可 MRM 自动优化。</p> <p>3.3.3 离子源参数自动优化软件：采用自动进样器流动注射功能，自动优化离子源温度，气流压力和速度。</p> <p>3.3.4 质谱软件可出具全中文报告，可自由添加、修改、提取化合物的信息，分析和处理方法。</p> <p>3.3.5 智能反馈功能：结合预设的判定标准（如交叉污染、线性范围等），仪器可以根据当前样品的检测结果进行自动判定。当检测结果超出所设定的判定标准时（如交叉污染过高，或检测值超出线性范围等），仪器会自动在同一序列中重新进样，直至分析结果符合所预设的判定标准。</p> <p>3.4 数据控制终端硬件</p> <p>不低于以下配置：Intel 4 核 CPU，8GB 内存，1TB 硬盘，独立显卡，DVD/CD-RW，Microsoft Windows 10 操作系统，22 寸液晶显示器。</p> <p>3.5 氮气发生器</p> <p>3.5.1 最大气体输出流速：$\geq 60\text{L/min}$。</p> <p>3.5.2 最大气体输出压力：$\geq 6.9\text{bar}$。</p> <p>4. 售后服务</p> <p>4.1 需配备专门负责的经验丰富的维修工程师及技术应用支持工程师。质保期后，保证长期供应零备件和正常的售后服务。</p> <p>4.2 安装验收期间，对用户进行仪器的基本操作和日常维护的现场培训，内容包括仪器原理，使用方法和维护方法等。</p> <p>4.3 仪器在安装、调试通过后 1 年的免费质保期。</p> <p>4.4 仪器生产厂商需为用户提供免费培训（2 人</p>	
--	---	--

		次/5 天/1 套)。		
--	--	-------------	--	--

A2 包：痕量氮氧化物和臭氧分析仪等设备，预算金额：201 万元

序号	货物名称	技术指标、要求	数量	预算单价（万元/台）
1	●海洋大气中活性气体在线连续观测分析系统	<p>一、气体采样系统</p> <p>样品采集单元主要由采样管路、采样泵和流量控制单元组成，用于大气中活性气体的连续自动采样。</p> <p>1. 采样管路、阀门及连接部件的制作材料，应选用不释放干扰物质且不与目标化合物发生化学反应的材料，如聚四氟乙烯、硼硅酸盐玻璃或不锈钢等。若使用不锈钢材料，需进行惰性化处理。</p> <p>2. 全自动大气连续采样模块：可对环境大气进行连续采样，采样模块采样双气泵设计，确保外部新鲜大气实时稳定供应，进气管线长度可达数十米。</p> <p>3. 双模大气采样器：用于对大气样品进行连续自动采样。采样器内置抽气泵及流量计，可连接两个大气采样罐进行连续采样。通过阀门切换，也可对采样罐进行抽气清洗操作。</p> <p>4. 采样管路应安装孔径$\leq 5\mu\text{m}$的聚四氟乙烯滤膜，可去除空气中的颗粒物。</p> <p>二、在线气体预浓缩系统</p> <p>1. 双冷阱设计，交替工作模式，一个采样，一个进样（提供产品实物照片证明）。</p> <p>2. 冷阱温度范围：30℃-370℃；控制精度为 1℃。</p> <p>3. 脱附时间：1min～99.9min，控制精度为 0.1min。</p>	1 套	135

	<p>4. 富集模式：半导体冷冻富集。</p> <p>5. 石英冷阱—填充段内径为 2mm，样品进出口内径为 0.9mm。</p> <p>6. 石英冷阱中间填充部分的 60mm，可填充一种至四种吸附剂。</p> <p>7. 低温温度范围：低于 30℃，控制精度为 1℃。</p> <p>8. 电子制冷可使 60mm 长的吸附剂部分均匀降温，同样可以使 60mm 长的吸附剂部分均匀加热。</p> <p>9. 电子制冷聚焦冷阱，无需液体制冷剂，冷阱升温速度不低于 99.5℃/s。</p> <p>10. 采样流速：5ml/min~200ml/min，采样时间：0.1min~99.9min，进样体积：0.05L~4L，进样压力：15psig~25psig。</p> <p>11. 温控模块：冷冻富集和高温解析采用两个独立的温控模块，可分别设置富集温度和解析温度，可瞬时解析，得到尖锐的色谱峰；无柱头聚焦时，可以最快升温速度加热，确保得到的半峰宽一般小于 2s。</p> <p>12. 对高分辨毛细管气相色谱，无柱头聚焦时最小脱附流量为 2mL/min；有柱头聚焦时最小脱附流量为 1mL/min。</p> <p>13. 传输线：采用硅烷化的不锈钢材料；温度：50℃~210℃；控制精度为 1℃。</p> <p>14. 进样方式多元化，除了在线直接进样，还可采用苏码罐及吸附管进样。</p> <p>15. 在吸附管进样模式下，可进行分流流路的定量重新收集，以便进行重复分析和方法/数据验证。</p> <p>16. 每个样品自动添加内标，自动外标多点校准</p>		
--	--	--	--

	<p>曲线。</p> <p>17. 精度优于 1%或 1.5ppt，检出限优于 0.3ppt。</p> <p>18. 在线低温冷冻除水系统，可有选择性地除去样品的水分而不影响目标分析物</p> <p>18.1 温控范围：30℃-370℃。</p> <p>18.2 全石英脱水冷阱，惰性好。</p> <p>18.3 除湿湿度：10%~95%。</p> <p>18.4 除湿体积：10ml~1000ml。</p> <p>18.5 控温精度：1℃，准确度 0.1℃。</p> <p>18.6 传输线温度：50℃~210℃。</p> <p>三、气相色谱质谱系统指标</p> <p>1. 气相色谱仪</p> <p>1.1 气相色谱性能</p> <p>1.1.1 气相和质谱必须是同一品牌。</p> <p>1.1.2 保留时间重复性$\geq 0.008\%$或≥ 0.0008 分钟。</p> <p>1.1.3 峰面积重现性$\geq 0.5\%RSD$。</p> <p>1.2 柱温箱</p> <p>1.2.1 柱温箱温度：5℃-450℃，20 梯度/21 平台程序升温。</p> <p>1.2.2 升温速率：最大升温速度 120℃/min，以 0.01℃/min 增加。</p> <p>1.2.3 降温速率：从 450℃降至 50℃，$\leq 3.5min$。</p> <p>1.2.4 控温准确性：0.01℃。</p> <p>1.2.5 温度稳定性：$< 0.01^\circ C/1^\circ C$ 环境变化。</p> <p>1.3 分流/不分流进样口</p> <p>1.3.1 最大压力设定范围：0-100psi。</p> <p>1.3.2 压力设定精度：0.001psi。</p> <p>1.3.3 流量设定范围：0-1250mL/min。</p>		
--	---	--	--

	<p>1.3.4 分流比：12500：1。</p> <p>1.3.5 扳转式进样口密封系统，无需工具能够在 30 秒内快速、轻松地更换进样口衬管。</p> <p>1.4 液体自动进样器</p> <p>1.4.1 液体进样量范围：通常介于 0.1 μL-50 μL 之间。</p> <p>1.4.2 样品瓶位数：不少于 49 位。</p> <p>1.4.3 进样速度：3 种模式为高速/低速/自定义速度，吸取样品深度可调。</p> <p>1.4.4 面积重现性：小于 0.3%RSD。</p> <p>1.4.5 交叉污染：<十万分之一。</p> <p>1.5 火焰光度检测器（FPD，具有 EPC 功能）</p> <p>1.5.1 最低检测限：<45fg P/sec，<2.5pg S/sec（甲基对硫磷）。</p> <p>1.5.2 选择性：106g S/g C，106g P/g C。</p> <p>1.5.3 动态范围：>10³ S，10⁴ P（甲基对硫磷）。</p> <p>1.5.4 数据采集速率：最高 500Hz。</p> <p>1.5.5 最高操作温度：大于 380℃。</p> <p>2. 质谱</p> <p>2.1 仪器检测限指标及灵敏度：IDL: \leq10fg，100fg OFN 连续 8 次进样，99%置信水平下分析计算而得。</p> <p>2.2 信噪比：1 μL 1pg/μL 八氟萘针对标称质量数为 272.0u 的离子在 50u-300u 范围内扫描，信噪比大于 5000：1。</p> <p>2.3 离子源：配置 EI 源，独立控温，最高温度可到 350℃。</p> <p>2.4 最大离子化能量：241.5eV。</p> <p>2.5 配备无损双灯丝，灯丝电流：0-315uA。</p>		
--	---	--	--

	<p>2.6 气质接口温度:独立控温,最高温度可到350℃。</p> <p>2.7 四极杆质量分析器:石英镀金共轭双曲面四极杆,独立温控,最高可达200℃。</p> <p>2.8 质量数范围:0.6-1091u。</p> <p>2.9 质量准确度:OFN单同位素出现在m/z271.987±0.005处。</p> <p>2.10 谱图准确度:不低于99.0%。</p> <p>2.11 质量稳定性:优于0.10 u/48小时。</p> <p>2.12. 扫描速率:最高20000u/s。</p> <p>2.13 扫描功能:全扫描、选择离子扫描模式、全扫描和选择离子同时扫描、轮廓图扫描(提供软件截图证明)。</p> <p>3. 数据处理系统</p> <p>3.1 软件:气质串接软件应该同时包含中文和英文两种软件(提供中文界面截屏证明文件)。</p> <p>3.2 通用谱库:NIST20谱库和化学结构式库(不少于32万张)。</p> <p>四、在线采样除湿仪1台</p> <p>1. 可确保在去除大气水分的同时,提高对潮湿大气环境中挥发性有机物的检测灵敏度,并确保减少样品损失。</p> <p>2. 可与预浓缩系统及气相色谱系统兼容,可用于环境实验室中对潮湿空气进行在线或罐装样品的VOCs分析。</p> <p>五、数据控制终端(控制软件1套)及纸质输出终端</p> <p>数据控制终端:≥23.8显示屏,大于i7处理器,内存≥16GB,硬盘容量≥512G SSD+1 TB HDD;</p>		
--	---	--	--

	<p>纸质输出终端：自动双面彩色激光输出。</p> <p>六、售后服务</p> <p>1. 投标人提供仪器的现场安装调试并同时在现场对用户进行操作培训。如果现场安装测试指标未通过，用户有权要求退货并要求赔偿损失。质保期自验收合格日期起为 12 个月。</p> <p>2. 仪器在调试通过后提供质保服务，在质保期内，所有服务及配件全部免费。需及时地为用户提供备品备件。</p> <p>3. 投标人需为用户提供仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程，并为用户提供上机培训。</p> <p>4. 需提供专职的维修工程师及应用工程师有效保证售后维修的及时、快捷，并负责提供技术支持，保证仪器的正常操作，并协助用户进行方法开发。</p> <p>七、仪器配置</p> <p>1. 气体采样系统（包含钝化采样管不少于 50 米、全自动大气连续采样模块及双模大气采样器）。</p> <p>2. 在线双冷阱大气预浓缩系统（含在线低温冷冻除水系统 1 套、专用冷阱 8 支等耗材）。</p> <p>3. GC-FPD/MS 气相色谱-质谱联用仪（含气相、液体自动进样器、FPD/质谱、毛细色谱柱、保护柱等耗材）。</p> <p>4. 气路控制器 1 套。</p> <p>5. 65 组分 100ppb 浓度的 VOCs 标准气体 1 瓶（尺寸：8×24cm）。</p> <p>6. 3L 大气采样罐 10 个。</p> <p>7. 在线采样除水装置 1 台。</p>	
--	--	--

		8. USB 不间断电源。 9. 控制软件 1 套。		
2	高精度 CO ₂ /H ₂ O 分析仪	<p><u>*1. 分析范围：不小于 0-10000ppm (CO₂)，不小于 0-60000ppm (H₂O)。</u></p> <p><u>★2. 测量精度：CO₂精度 (1σ)：≤0.1ppm@400ppm (1 秒平均) ≤0.04ppm@400ppm (5 秒平均)。</u></p> <p><u>H₂O 精度 (1σ)：≤45ppm@10000ppm (1 秒平均) ≤20ppm@10,000ppm (5 秒平均)。</u></p> <p>3. CO₂ 最大漂移：<0.2ppm (24h)。</p> <p>4. 测量速率：≤1Hz (每秒 1 个样本)。</p> <p>5. 响应时间 (T₁₀-T₉₀)：全部从 0-400ppm，标准配置≤2s，高空配置下≤3s。</p> <p>6. 流速：≤250sccm (标准毫升每分钟)。</p> <p>7. 光腔体积：≤6.41cm³。</p> <p><u>★8. 操作环境：-25℃~45℃；0~85%RH；70kPa~110kPa。</u></p> <p>9. 供电电源：输入 100VAC-240VAC，50Hz-60Hz；输出 24VDC。</p> <p>10. 功耗：稳态时≤22W；预热期间最高 100W。</p> <p><u>*11. 测量技术：光反馈腔增强吸收光谱技术 (OF-CEAS)。</u></p> <p>12. 数据处理控制终端：采用不低于 Microsoft Windows11 操作系统，配置不低于 I7，内存不低于 16G；不低于 500G SSD+1TB，DVDT400，不低于 4G 显卡 24LED，DP 接口；</p> <p>纸质输出终端：自动双面彩色激光输出。</p>	1 台	40
3	NO-NO ₂ -NO _x 和臭氧分析仪	<p>1. NO-NO₂-NO_x 分析仪</p> <p>1.1 设备用途：用于空气中氮氧化物浓度的监测。</p> <p>1.2 配置要求：含过滤滤膜等。</p>	1 套	26

	<p>1.3 技术参数</p> <p>1.3.1 方法：化学发光法。</p> <p>1.3.2 量程：0-0.05ppm, 0.1ppm, 0.2ppm, 0.5ppm, 1ppm, 2ppm, 5ppm, 10ppm, 20ppm, 具有量程自动切换功能。</p> <p>1.3.3 最低检测限：$\leq 0.40\text{ppb}$ (60 秒平均时间)。</p> <p><u>*1.3.4 精度：$\leq \pm 0.4\text{ppb}$ (500ppb 量程)。</u></p> <p>1.3.5 噪音：$\leq 0.2\text{ppb RMS}$ (60 秒平均时间)。</p> <p>1.3.6 零漂 (24hour)：$< 0.40\text{ppb}$。</p> <p>1.3.7 跨漂 (24hour)：$\leq \pm 1\%$满量程。</p> <p>1.3.8 线性度：$\pm 1\%$满量程。</p> <p>1.3.9 响应时间：≤ 90 秒 (60 秒平均时间)。</p> <p>1.3.10 采样流量：0.6L/min-0.8L/min 可调。</p> <p>2. 臭氧分析仪</p> <p>2.1 设备用途：用于空气中臭氧浓度的监测。</p> <p>2.2 配置要求：含过滤滤膜等。</p> <p>2.3 技术参数</p> <p>2.3.1 分析方法：紫外光度法(紫外吸收法)。</p> <p><u>*2.3.2 分析仪采用双光室检测系统，实现样气“无间断”连续测量，且消除光学期间老化导致的数据漂移。</u></p> <p><u>*2.3.3 量程设置：0-0.05ppm, 0.1ppm, 0.2ppm, 0.5ppm, 1ppm, 2ppm, 5ppm, 10ppm, 20ppm, 50ppm, 100ppm, 200ppm, 具有量程自动切换功能。</u></p> <p><u>*2.3.4 最低检出限：0.5ppb。</u></p> <p>2.3.5 线性：$\pm 1\%$满量程。</p> <p>2.3.6 零漂 (24 小时)：$< 0.1\text{ppb}$。</p> <p>2.3.7 跨漂：$< \pm 1.0\%$满量程/月。</p> <p>2.3.8 响应时间：20 秒 (10 秒平均时间)。</p>		
--	---	--	--

		<p>2.3.9 诊断功能：仪器有自诊断及报警功能。</p> <p>2.3.10 数字输出信号：RS232/485 数字接口。</p> <p>2.3.11 校准：能够具有校零、校跨，显示仪器的操作状态和远距离诊断。</p> <p>3. 便携式数据处理控制终端：不低于 i7 英特尔酷睿处理器，16GB 内存，512GB 固态硬盘，windows11 系统；图文显示终端屏幕≥ 13.3 英寸，屏幕分辨率$\geq 1920 \times 1200$，黑色；配备双肩背包，无线鼠标，鼠标垫。</p>		
--	--	---	--	--

A3 包：快速溶剂萃取仪等设备，预算金额：170 万元

序号	货物名称	技术指标、要求	数量	预算单价 (万元/台)
1	●电感耦合等离子体发射光谱仪	<p>1. 检测器制冷系统：高效三级半导体制冷，工作温度：$\leq -45^{\circ}\text{C}$，到达工作温度的时间：≤ 3 分钟。检测单元：$\geq 4,000,000$ 个检测单元，读取速度$\geq 2\text{MHz}$。</p> <p>2. 像素分辨率：$\leq 0.002\text{nm}$。</p> <p>3. 波长范围：包含 167nm-820nm，全波长覆盖，可测 Al167.079nm, P178.2nm, B182.6nm, Na818.326nm。</p> <p>4. 光学分辨率（FWH）：As189.042nm 半峰宽$\geq 0.007\text{nm}$，Ca393.366nm 半峰宽$\geq 0.017\text{nm}$，Ba614.172 半峰宽$\geq 0.024\text{nm}$，K766.490nm 半峰宽$\geq 0.035\text{nm}$。</p> <p>5. RF 发生器：固态发生器，直接耦合、自动调谐，变频，频率 27.12MHZ，RF 功率范围必须包含</p>	1 台	70

	<p>750W-1300W。</p> <p>6. 气路控制：配置 3 路高精度质量流量计，由 ICPOES 软件直接控制，包括冷却气、辅助气、雾化气。精度 0.01L/min。</p> <p>7. 分析速度：可实现 1.5min 内测试超过 180 条谱线，而且每条测量谱线的积分时间≥ 10 秒，重复 3 次，冲洗时间≥ 20 秒。</p> <p><u>*8. 样品消耗量：2ml，可一分钟内分析≥ 70 种元素含量，测定大于 70 个元素，可与实验室现有同位素质谱仪（Delta Q 天然稳定同位素质谱仪，主要用于海洋和环境样品中自然丰度同位素分析，包括天然水平 NO_3^- $\delta^{15}\text{N}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 以及 N_2O、CO_2、N_2、O_2、Ar、H_2O、NO 同位素的测定；N_2O 氮氧同位素分析仪，主要用于测定天然海水、同位素加富培养海水、大气样品中 N_2O 和 CH_4 的含量及 C、N、O 同位素比值测定）联合完成同位素样品的实验。</u></p> <p>9. 可进行尾焰处理，锥内反吹氩气。</p> <p>10. 谱线灵活性：可对分析元素的任何一条谱线进行定性、半定量和定量分析；测定谱线的线性动态范围：$\geq 10^6$（以 Mn257.6nm 来测定，相关系数≥ 0.9996）。</p> <p>11. 内标校正：同时的内标校正，即内标元素和测量元素必须同时曝光。</p> <p>12. 精密度：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，重复测定十次的 $\text{RSD} \leq 0.5\%$。</p> <p>13. 检出限：（以 11 次空白的 3σ 做为检出限）</p> <p>元素波长/nm 检出限/$\mu\text{g/L}$</p> <p>Zn 213.856≤ 0.20;</p>	
--	---	--

	<p> Cu 324.754\leq0.60; Ni 231.604\leq0.60; Cr 267.716\leq0.60; Ba 455.403\leq0.03; Mn 257.61\leq0.07; Al 167.079\leq0.10。 </p> <p>14. 稳定性：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，不使用内标校正，连续测定 4 小时的长时间稳定性 RSD$<$1.0%。</p> <p>15. 分析软件：需具有自动调谐及实时反馈状态。</p> <p>16. 仪器配置</p> <p>16.1 电感耦合等离子体发射光谱仪主机，1 套全固态自激式射频发生器：直接耦合、自动调谐，变频，无匹配箱设计，等离子体线圈具有聚四氟乙烯保护层设计，防腐蚀、免维护；无保护层设计的厂家需提供 20 套线圈以备更换。</p> <p>质量流量计：</p> <p>等离子体系统：炬管垂直放置，双向观测，在一次分析中同时给出水平和垂直观测的结果；</p> <p>中阶梯光学系统：光栅和棱镜等内光路部件位置固定不动，在光谱仪全波长范围内一次曝光同时测定所有元素。</p> <p>雾化室：玻璃旋流雾化室；</p> <p>电荷注入式检测器：高效半导体制冷的固体检测器，在光谱仪波长范围内具有连续像素，能任意选择波长，且具有天然的防溢出功能，采用大面积检测器，一次接受全波长范围，不得使用两个或两个以上检测器。</p> <p>进样系统：</p>		
--	--	--	--

		<p>炬管：采用无需手动连接等离子气，辅助气气路的卡口式炬管，以方便日常更换维护，且避免多次维护导致的漏气现象；可配置多种口径中心管的分体式石英炬管，用以降低炬管的后期使用成本。</p> <p>16.2 循环冷却水系统（电导率$\leq 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$）1套。</p> <p>16.3 控制终端（配置不低于：i5 处理器，16G 内存，500G 硬盘，Win 专业版）1套。</p> <p>16.4 稳压电源（10KVA）1套。</p> <p>16.5 纯水系统（60L/min）1套。</p> <p>16.6 气路系统：满足设备运行需要的 40L 钢瓶、高纯氩气及减压阀、管路。</p> <p>17. 仪器维修：进口产品 2 年免费质保，国产产品 4 年免费质保。仪器故障响应时间不超过 24h，维修日程不超过 3 个工作日。质保期内，投标人免费提供一切非人为造成零配件的损失，若同一部位出现 2 次以上故障，应更换该部件。质保期自仪器安装调试合格，双方签署验收报告之日起计算。</p> <p>18. 技术服务：提供不定期的仪器应用技术培训服务。提供现场免费安装，调试，培训。投标人可提供免费培训（2 人次 / 4 天 / 1 套）。</p>		
2	全自动烷基汞分析仪	<p>1. 技术要求</p> <p>1.1 主机一台，包含自动进样器、多通道吸附及吹扫模块、气相色谱分离及高温裂解模块、冷蒸汽原子荧光检测器、仪器连接附件及仪器控制及数据处理软件。</p> <p>1.2 可以实现甲基汞和乙基汞的同时测定。</p>	1 台	50

	<p>1.3 可以实现 250mL 样品大体积自动进样。</p> <p>1.4 提供全电子流路控制，精确控制吹扫气和载气流速，流速在 0-100mL/min 之间，均可在软件中显示并自动控制（提供电子流量计实物图片证明）。</p> <p>1.5 内置 HJ 977-2018（水质 烷基汞的测定吹扫捕集/气相色谱-冷原子荧光光谱法）方法设置，可根据用户要求优化设置也可创建全新方法。</p> <p>1.6 具有液体传感器：防止水汽进入 Tenax 管及下游气相色谱柱，避免水汽对 Tenax 填料及色谱柱填料的影响（提供实物图片证明）。</p> <p>1.7 采用冷原子荧光检测器，具备光路吹扫净化功能和汞灯亮度稳定电路。</p> <p>1.8 自动进样器具有样品瓶内直接吹扫功能。</p> <p>1.9 水样蒸馏系统一台，包含：主机 1 套，及特氟龙样品瓶不少于 21 套（含密封盖及管线），要求：20 个及以上样品加热位，控温范围不窄于常温-150℃，精度为±1℃；过热自动断电。</p> <p>2. 性能指标</p> <p>2.1 最低检出限：甲基汞不高于 0.002 ng/L，乙基汞不高于 0.005 ng/L。</p> <p>2.2 重复性（以 0.5 ng/L 为例）：优于 3%。</p> <p>2.3 回收率（以 0.5 ng/L 为例）：优于 85%。</p> <p>3. 配置要求</p> <p>3.1 自动进样器。</p> <p>3.2 多通道吸附及吹扫模块。</p> <p>3.3 气相色谱分离及高温裂解模块。</p> <p>3.4 冷蒸汽原子荧光检测器。</p> <p>3.5 仪器连接附件及仪器控制及数据处理软件。</p>		
--	--	--	--

		<p>3.6 配置数据控制终端 1 台（不低于以下配置：i7 处理器、16G 内存、1T 硬盘、DVD 光驱、22 英寸彩色液晶显示器、Windows 10 64 位正版中文操作系统），黑白激光纸质输出终端一台（具有打字复印扫描功能，支持双面打印，打印速度\geq25 页/分钟，支持有线及无线连接方式）。</p> <p>3.7 额外消耗品：提供至少三年使用消耗品（包括：样品瓶，72 个/套，4 套；乙基化试剂，4 套；丙基化试剂，2 套；尾气汞吸附阱，4 套；汞灯，4 套）。</p> <p>4. 售后服务与培训</p> <p>4.1 投标人免费提供用户现场安装、调试及培训。安装工程师在用户现场安装调试完毕后，进行现场讲解培训，人员不限。免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。保证用户掌握基本操作，可以正确操作使用仪器。</p> <p>4.2 投标人提供免费专业培训名额 2 名，包括仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程，并提供上机培训。</p> <p>4.3 进口产品质保期三年以上，国产产品质保期五年以上。</p> <p>4.4 投标人应做到 4 小时响应，24 小时到达维修现场。</p>		
3	快速溶剂萃取仪	<p>1. 快速溶剂萃取</p> <p>1.1 萃取方式 使用并联或串联萃取方式。耐 pH 流路可使用 0.1M 酸碱。可自动清洗。</p> <p>1.2 遵从标准方法 HJ 782-2016《固体废物 有机物的提取 加压流体</p>	1 台	50

	<p>萃取法》，HJ 783-2016《土壤和沉积物 有机物的提取 加压流体萃取法》等。</p> <p>1.3 炉体</p> <p>全自动密封反应器，平台自动抓取，将萃取池放入炉腔并在萃取结束后送回传送盘。温度控制 200℃（±1℃）；温度过高安全切断。</p> <p>1.4 泵：流速 50ml/min 以上，加热过程中全自动传感器自动加压或释放压力。</p> <p>1.5 萃取池</p> <p>1.5.1 体积：包含 1mL，5mL，10mL，22mL，34mL，66mL，100mL, 7 种规格可供选择。</p> <p>1.5.2 萃取池材质：不锈钢萃取池；可兼容 7 种规格（1mL，5mL，10mL，22mL，34mL，66mL，100mL）萃取池；萃取池耐 0.1M 酸碱。</p> <p>1.5.3 设备自动识别萃取池规格，无需手动输入规格。</p> <p>1.6 萃取池传送盘</p> <p>1.6.1 萃取位：≥24 位供选择。</p> <p>1.6.2 具有安全防护罩，防护罩打开时仪器无法运行。</p> <p>1.7 收集瓶：收集瓶体积 60ml；瓶盖中有抗溶剂腐蚀的隔片(TEF 涂层)。</p> <p>1.8 收集瓶架配置：60ml 收集瓶位，2 个清洗液收集瓶位。收集瓶转盘外侧有安全保护罩。</p> <p>1.9 萃取溶剂：可以兼容广泛的萃取溶剂，如乙腈、甲苯、丙酮、正己烷、二氯甲烷，特别包括酸碱性试剂，如磷酸。</p> <p>1.10 溶剂控制器：全自动切换三种不同的溶剂，按比例自动配比。</p>		
--	--	--	--

		<p>1.11 萃取时间：≤20 分钟。</p> <p>1.12 气体要求：氮气。</p> <p>1.13 控制：内制控制单元，可以控制方法编辑，选择不同方法，自动连续萃取不同（或相同）样品，自动分别收集萃取液。</p> <p>1.14 通过软件在线控制仪器操作和方法的编辑。</p> <p>1.15 安全保护</p> <p>1.15.1 具有漏液传感器，碳氢传感器。</p> <p>1.15.2 具有收集瓶位置传感器，萃取池位置传感器。</p> <p>1.15.3 收集瓶中液位传感器，过温保护，过压保护，有收集瓶保护罩。</p> <p>2. 配置要求</p> <p>2.1 快速溶剂萃取仪主机 1 套。</p> <p>2.2 萃取池（含 12 个）1 套。</p> <p>2.3 纯水系统 1 套。</p> <p>2.4 耗材：密封圈（PEEK 材质，用于萃取池盖内部）50 个，特氟龙 O 型环（用于萃取池外盖）50 个。</p> <p>2.5 高性能工作站 1 套，配置不低于：I7 处理器，16G 内存，500G 硬盘。</p> <p>3. 进口和国产设备主机质保均为 1 年。</p>		
--	--	--	--	--

A4 包：材料模拟软件，预算金额：40 万元

序号	货物名称	技术指标、要求	数量	预算单价 （万元/个）
----	------	---------	----	----------------

1	材料模拟软件	<p>1. 软件总体技术要求</p> <p>1.1 要求软件是统一完整的平台，包含基本操作界面、量子力学、分子力学动力学、高分子及介观、晶体学等方法，各模块之间可以实现无转换直接数据共享。</p> <p>1.2 要求软件平台所有功能模块在唯一且相同的界面下使用，用户操作界面必须是 Windows 平台。</p> <p>1.3 要求软件能够实现在同一基本环境中搭建各类分子、纳米、表界面等材料模型，动态显示计算结果。</p> <p>1.4 要求软件在运行时只允许使用一个许可证加密文件，并且能够在局域网内浮动运行。</p> <p>2. 软件功能模块技术要求</p> <p>2.1 支持周期性体系、表面结构，可搭建纯组分或混合吸附质，构建各种类型的分子、固体、表（界）面、多孔材料等模型，可操作原子数目需达到 10000 个以上。</p> <p>2.2 可在可视化界面中搭建、调整各类三维可视的结构模型，包括小分子、纳米材料、晶体结构等。</p> <p>2.3 支持平面波赝势方法的量子力学计算。</p> <p>2.4 支持研究的对象和内容包括：晶体材料的性质、表面和表面重构的性质、表面化学、电子结构、晶体的光学性质、点缺陷性质、成分无序等。</p> <p>2.5 支持计算几何性质：结构参数（如键长、键角、晶格参数、原子位置），稳定构型等。</p> <p>2.6 支持计算电子性质：电子态密度，能带结构，电荷密度分布，电子局域化函数（ELF）等。</p> <p>2.7 支持计算状态方程和力学性质：弹性常数矩</p>	1 个	40
---	--------	---	-----	----

	<p>阵。</p> <p>2.8 支持计算表面性质：表面重构，缺陷等结构，表面能，表面吸附能，化学位移等。</p> <p>2.9 支持计算光学性质：介电函数，光导，吸收光谱，光谱发射率，反射率，折射率等。</p> <p>2.10 支持计算磁学性质：自旋极化，自旋轨道耦合，磁矩等。</p> <p>2.11 要求采用原子轨道线性组合的方法描述体系的电子状态，适于计算包括周期以及非周期边界的各类模型的物理化学性质。</p> <p>2.12 要求能够研究气相、溶液、表面及其它固态环境中的化学反应，适合解决化学、化工、生物、材料、物理等领域中的各类问题，尤其是化学反应机理及催化剂设计的问题。</p> <p>2.13 支持利用蒙特卡洛方法搭建溶液模型、气固/液固界面模型以及高分子材料无定型模型等。</p> <p>2.14 支持分子力学动力学方法。</p> <p>2.15 支持多种控温函数：Velocity Scale、Nose、Andersen、Berendsen 和 NHL。</p> <p>2.16 支持多种控压函数，Andersen、Berendsen、Parrinello、Souza-Martins。</p> <p>2.17 支持吸附材料的动力学轨迹文件相关性质分析。</p> <p>2.18 支持对吸附剂材料及其吸附结构的动力学计算轨迹文件进行与结构相关的性质分析。</p> <p>2.19 配备高精度的材料力场。</p> <p>2.20 支持基于巨正则蒙特卡洛方法预测单一或混合组分在微孔材料和介孔材料中吸附的程序。</p> <p>2.21 要求具备基于动态平均场密度泛函方法的</p>	
--	--	--

		<p>介观模拟程序，主要用于复杂流体，包括聚合物熔体和混合体系在介观尺度的动力学研究。</p> <p>2.22 要求支持估算二元混合物体系相容性的程序，可有效的缩短工艺探索周期。</p> <p>2.23 要求提供搜索非周期性分子体系的构象空间的方法，通过搜索可以找到能量较低的合理构象；所研究的主要自由度是由分子体系的扭转角来决定的；要求可以实现系统或是随机的构象搜索。</p> <p>2.24 要求具备整套解析结构的功能模块，支持 X 衍射、消光、物相、晶型及结构预测等功能。</p>		
--	--	---	--	--

注：

1. A1 包、A2 包、A3 包、A4 包投标人所投产品需提供彩页（须包含技术参数）或产品说明书或厂家出具的技术支撑材料（须加盖厂商公章），或有资质的第三方检测机构出具的产品检测报告，或官网截图等有效资料作为佐证（技术要求有规定的，按规定提供佐证），如有条款未提供佐证资料，该条款按负偏离进行处理。

在“技术响应表”中“偏离情况”一栏标注该佐证资料在投标文件中的页码，以便评标委员会评审。

2. 所投产品参数必须与供货产品实际指标完全一致，如果验收不通过投标人需承担相关责任和损失。

3. 设备分项报价不可超过预算单价，否则视为投标无效。

3. 商务条件

3.1 交货期

投标人自报最快交货期。

3.2 交货地点

中国海洋大学指定地点（到房间）。

3.3 付款方式

内贸货物：货物验收合格后，合同金额在十万人民币及以上，中标人需按照

合同额 5%付给采购人履约保证金，采购人 100%支付给中标人设备款。质保期满后无质量问题及其他争议，经中标人申请，采购人在扣除相关费用后将履约保证金无息返还中标人。合同金额在十万人民币以下的，采购人 100%支付给中标人设备款。中标人于采购人付款之前须向采购人开具增值税专用发票/增值税普通发票，如为增值税专用发票需向采购人提供抵扣联。

外贸货物：货物办理完免税手续后支付合同的 80%，验收合格后支付 20%。

3.4 验收

3.4.1 在设备满足所有的性能指标（实验室现场测试），并且无障碍运行至少一个月后，用户接收设备。

3.4.2 为方便招标人设备的正常接收及顺利开展安装前期准备工作，中标人应配合用户提出安装条件要求，包括电气要求等。

3.4.3 提供的产品须为原装正品，相关的配套附件质量优良，数量齐全，并在投标文件中注明可选配件的价格。

3.4.4 货物到达用户使用现场后，由投标人派出工程师与用户共同开箱清点验收后免费安装、调试；货物制造商（或代理商）应在接到用户通知后 2 周内进行安装调试，直至通过验收。

3.4.5 在货物安装完成后，由投标人派专业工程师对使用人员（至少两人）免费进行现场技术培训，包括货物基本原理和结构介绍、操作方法、基本保养维护程序等内容。培训方式可根据用户实际需求，由双方协商时间，可进行多次预约培训。

3.4.6 中标人应提供各种文档资料和中文电子版说明书以及调试设备所需要的工具。

3.5 质量保证期

3.5.1 进口产品质保 1 年，国产产品质保 3 年，技术要求中有明确要求的执行技术要求中的质保期。国家主管部门或者行业标准对货物本身有更高要求的，从其规定并在合同中约定，投标人亦可提报更长的质保期。

3.5.2 质量保证期内，如果证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或者使用不符合要求的材料等，中标人应立即免费维修或者更换有缺陷的货物或者部件，保证达到合同规定的技术以及性能要求。如果中标人在收到通知后 5 天内没有弥

补缺陷，采购人可自行采取必要的补救措施，但风险和费用由中标人承担，采购人同时保留通过法律途径进行索赔的权利。

3.6 售后服务

3.6.1 中标人应提供及时周到的售后服务，应保证每季度至少一次上门回访、检修。

3.6.2 中标人在接采购人通知 1 小时做出响应，24 小时内到达现场，48 小时内维修完毕，不能在规定时间内修好的要免费提供备品（机）备件。

3.6.3 技术要求中有明确要求的执行技术要求中的售后服务。

3.7 培训要求

中标人免费为采购人提供中文操作手册并培训操作人员，其中包括讲解产品的结构以及原理、产品的使用以及维护保养，直至操作人员能够独立的操作使用。技术要求中有明确要求的执行技术要求中的培训要求。

注：本招标文件中，

带“★”条款为实质性条款，投标人必须按照招标文件的要求做出实质性响应。否则投标无效。

带“▲”标注的产品不符合强制节能政策的投标无效。政府强制采购产品是指财政部、发展改革委最新发布“节能产品政府采购品目清单”中的政府强制采购的节能产品。“节能产品政府采购品目清单” 网址：http://www.ccgp.gov.cn/zcfg/mof/201904/t20190403_11849836.htm，该项的认定以《国家节能产品认证证书》为准，开标时须提供该产品完整的《国家节能产品认证证书》及体现型号的附表复印件并加盖投标人公章。

带“※”标注的产品为投标人开标时需提供的样品，对于中标人提供的样品，中标人与采购人、采购代理机构共同清点、检查和封存样品。投标人提交的样品与投标文件不一致的，由投标人承担相关法律责任。

带“●”标注的产品为核心产品，系指在非单一产品采购项目中，采购人根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定的产品。核心产品竞争不足 3 个品牌的，项目废标。

带“*”条款为重要技术需求。