

第三章 采购需求

▲ 一、采购需求一览表

序号	采购品目名称	单位	数量	预算单价 (单价限价) (万元)	总价(万元)	是否允许进口产品投标	是否核心产品	质保期 (不低于)	交货期限	备注
1	超高灵敏度质谱定量分析系统	套	1	4900000.00	4900000.00	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
2	气相色谱-四极杆串联高分辨飞行时间质谱仪	套	1	2950000	2950000	是	是	5年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
3	高效液相色谱仪	套	1	1000000	1000000	是	否	5年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
4	SPE-LC-ICPMS 联用仪	套	1	3000000	3000000	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
5	原位紫外可见近红外分光光度计	套	1	980000.00	980000.00	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
6	元素分析仪	套	1	980000.00	980000.00	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
7	原位微分电化学质谱仪	套	1	800000.00	800000.00	否	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
8	多加载无液氮综合物性测量系统	套	1	7700000.00	7700000.00	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	
9	气相色谱-离子迁移谱联用仪	套	1	1680000.00	1680000.00	是	否	3年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。	

10	X射线吸收精细结构谱仪	套	1	5500000.00	5500000.00	否	否	5年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。
11	高清制冷型红外热像仪	套	1	1800000.00	1800000.00	是	否	1年	进口设备合同签订后12个月内交货； 国产设备合同签订后6个月内交货。

注：投标人报价如超过此单价限价的，将作为无效投标处理。

二、技术参数、规格及要求(包括采购标的的功能标准、性能标准、材质标准)

序号	采购品目名称	技术参数、规格及要求
1	超高灵敏度质谱定量分析系统	<p>((一)、总要求</p> <p>1.1 用途 主要应用于食品、药品、环境、生物样本中有机化合物的定性定量分析。</p> <p>1.2 使用环境条件</p> <p>1.2.1 环境温度：15℃~30℃；相对湿度：10~80%RH</p> <p>1.2.2 电压：220VAC±10%；50Hz</p> <p>(二)、超高效液相色谱部分</p> <p>2.1 二元高压梯度泵</p> <p>2.1.1 流量范围：0.001mL/min-2.00mL/min。</p> <p>2.1.2 输液压力：≥15000psi</p> <p>2.1.3 流量精度：≤0.075%RSD</p> <p>2.1.4 柱塞冲洗：提供自动清洗柱塞装置</p> <p>2.1.5 在线脱气机：≥5个独立通道</p> <p>2.2 柱温箱</p> <p>2.2.1 温度控制范围：室温 +10℃ ~ 80℃</p> <p>2.2.2 温度控制精度：0.1℃以下</p> <p>2.2.3 柱容量：可容纳≥2根色谱柱</p> <p>2.3 自动进样器</p> <p>2.3.1 进样量设定范围：0.1uL-10 uL。</p> <p>2.3.2 样品瓶数目：≥96位</p> <p>2.3.3 进样准确度：<±1%</p> <p>2.3.4 温度控制范围：4℃-40℃（带制冷功能）</p> <p>(三)、三重四极杆质谱部分</p> <p>3.1 质量分析器类型：三重四极杆 + 线性离子阱 LIT</p> <p>3.2 离子源</p> <p>3.2.1 配备独立的ESI和APCI离子源(非组合式或简单切换),离子源接口可适用于常规分析柱和毛细管电泳；清洗离子源时，无需放真空。</p> <p>★3.2.2 任何一种离子化模式下，都有至少两路辅助加热雾化气，确保系统有稳定</p>

可靠的灵敏度，辅助加热雾化气温度可达 700℃，该最大温度可以在软件界面下设置并运行。如所投产品为进口产品，投标时需提供 600℃和 700℃雾化气温度设置的采集软件参数设置界面截图并加盖制造商公章。

3.2.3 离子传输通道：采用气帘气技术锥孔结构，非毛细管（半径<1 mm）设计。若离子传输结构中具有毛细管、离子传输管、去溶剂管等结构，需额外提供 80 根质谱原装毛细管作为备用耗材，体现在配置清单中。

3.2.4 采用高纯氮气作为雾化气和碰撞气，无需氩气等额外气源，也无需外接钢瓶供气，氮气发生器即可供应碰撞气和辅助雾化气。

3.2.5 离子传输方式：采用高压离子聚焦技术，压力 8 mtorr，以确保最佳的离子聚焦效果和离子传输效率。

3.2.6 离子源内有负压抽气设计，加速废气、液滴及其他中性分子排出，保证离子流的稳定，保证大批量进样离子源的无污染。

★3.3 采用弯曲 180 度的线性加速碰撞池结构，可以使离子快速通过碰撞室，提高分析通量。Dwell time 低至 1ms 时，灵敏度不损失。投标时需提供线性加速碰撞池结构证明资料并加盖制造商公章。

3.4 检测器：脉冲数字电子倍增器，非光电倍增管设计，在满足正负离子均具有高灵敏度的同时，能够满足长期大量基质样品定量分析的数据可靠性和重复性。

3.5 采用陶瓷镀金四级杆，四级杆不需温控，热膨胀系数小，保证长时间运行的稳定性。

3.6 仪器要求具备 MRM3 定量扫描功能（非源内裂解方式获得 MRM3）：三级离子扫描功能将显著增加选择性，降低基线或消除色谱干扰，从而获得更低的定量限和更可靠的分析结果。

3.7 串联质谱功能：具有 MS/MS 和 MS/MS/MS 功能，一次进样同时获得 MRM 定量图谱及各组分离子二级/三级全扫描质谱图，要求可做到三级碎裂谱库的确认。

3.8 具有 MS3 三级扫描功能，加上离子源内裂解达到 MS4 四级扫描功能。

★3.9 扫描方式：包括增强母离子扫描（EMS）、增强多电荷扫描（EMC）、增强子离子扫描（EPI）、增强高分辨率扫描（ER）、多反应监测（MRM）、中性丢失扫描（NL）、母离子扫描（Prec）、子离子扫描（MS2）、全扫描（Q1）。

3.10 质谱系统的性能

3.10.1 ESI 正负极性切换时间：≤5ms，如所投产品为进口产品，投标时需提供官方技术指标彩页（非实验截图）并加盖制造商公章。

3.10.2 MRM 最小驻留时间(dwell time)：1ms

3.10.3 动态范围：≥6 个数量级

3.10.4 ESI+灵敏度：1 pg 利血平柱上进样，MRM 离子对为 m/z609 与 195，分辨率设置为 0.6-0.8 amu (FWHH)，信噪比≥1500000:1

3.10.5 ESI-灵敏度：1 pg 氯霉素柱上进样，MRM 离子对为 m/z321 与 152，分辨率设置为 0.6-0.8 amu (FWHH)，信噪比≥1500000:1

3.10.6 仪器重现性：5ppb 和 50ppb 的利血平连续 5 次进样 CV. <1%。

3.10.7 最高分辨率：分辨率>9000（扫描速度为 50amu/s 时）

3.11 兼容性：

3.11.1 可兼容无鞘液方式（优于有鞘液方式）的毛细管电泳质谱连接接口，以拓展强极性物质分析。

3.11.2 可兼容离子色谱用于无机盐分析。

3.12 配备像素阵列探测器

3.12.1 感应器尺寸：≥128×128 像素

★3.12.2 单个像素尺寸：≥150μm×150μm

3.12.3 动态范围：≥106:1@200kV

3.12.4 全画幅采集速度：≥1100fps

3.12.5 量子效率(DQE 0)：≥0.94@300kV

（四）、软件

4.1 自动实现仪器的功能配置、条件优化、数据采集、数据处理、快速定量。

	<p>4.2 软件同时控制液相、质谱，能自动地确保系统待用、进行质量校正；能自动优化分析目标物，自动建立 MRM 的定量分析参数，达到最佳检测限。</p> <p>4.3 能提供“及时”定量数据质量监测，以确定 QC 或空白样品是否落在用户指定的误差范围内。</p> <p>4.4 配备数据独立专业定量分析软件，具备大规模处理数据的能力，可以在同一界面对成百上千个数据分析，并同一界面对每个需要分析的化合物进行分析，自动积分定量处理。</p> <p>4.5 谱图库：>2000 种药物、毒物谱图库。</p> <p>4.6 要求质谱软件除可控制质谱仪外，也可直接控制市面主流液相色谱，包括 Agilent、Shimadzu、Waters、Dionx 等，以方便未来实验室的仪器资源整合。</p> <p>(五)、配置清单</p> <p>1、三重四极杆复合线性离子阱质谱 1 套（包含质谱主机 1 台，ESI、APCI 离子源各 1 个，机械泵 2 个）；</p> <p>2、超高效液相色谱 1 套（包含超高压泵、混合器、在线脱气机、自动进样器、网络化控制器、柱温箱、溶剂托盘）；</p> <p>3、液质控制软件 1 套；</p> <p>4、高通量数据处理模块 1 套；</p> <p>5、代谢组学分析模块 1 套；</p> <p>6、像素阵列探测器 1 台（单个像素尺寸：$\geq 150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$）；</p> <p>7、UPS 电源 1 台：功率 10KVA，延时 2 小时；</p> <p>8、氮气发生器 1 台（输出压力：0 - 7bar 可调，氮气流速：$\geq 35\text{L}/\text{min}$，氮气纯度：$\geq 99.5\%$。）</p> <p>9、CESI-MS 毛细管电泳质谱无鞘液式接口 1 套；</p>
2	<p>气相色谱-四极杆串联高分辨飞行时间质谱仪</p> <p>1. 气相色谱性能</p> <p>1) 保留时间重复性 $< 0.008\%$ 或 < 0.0008 分钟</p> <p>2) 峰面积重现性 $< 1\%$ RSD</p> <p>2. 柱箱</p> <p>1) 操作温度：室温以上 4°C - 450°C，20 梯度/21 平台程序升温</p> <p>2) 降温速率：从 450°C 降至 50°C < 240 秒</p> <p>3) 温度稳定性：$< 0.01^\circ\text{C} / 1^\circ\text{C}$ 环境变化</p> <p>4) 升温速率：最大升温速度 $120^\circ\text{C}/\text{min}$，以 $0.01^\circ\text{C} / \text{min}$ 增加</p> <p>3. 分流、不分流进样口（带电子气路控制）</p> <p>3.1 可编程电子参数设定压力、流速、分流比，电子流量控制隔垫吹扫，最大压力可到 100psi</p> <p>3.2 最高使用温度：400°C</p> <p>3.3 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>4. 三合一自动进样器</p> <p>多功能在线进样系统：120cm 导轨，具备自动液体进样、自动顶空进样和 SPME ARROW 固相微萃取 3 种功能。</p> <p>控制软件必需内嵌到质谱设备系统，无需单独软件控制。控制软件由质谱厂家提供，以保障售后维修的一致性。</p> <p>4.1 多功能进样系统</p> <p>4.1.1 液体进样</p> <p>4.1.1.1 不少于 160 位液体进样位，2ml 样品瓶（可升级到 648 位）</p> <p>4.1.1.2 进样体积：1.2 μL 到 10,000 μL（可实现自动换针）</p> <p>4.1.2 顶空进样</p> <p>4.1.2.1 顶空样品处理量：不少于 45 位 10/20mL 样品容量</p> <p>4.1.2.2 注射器使用惰性载气吹扫，全流路无阀设计</p> <p>4.1.2.3 配 2.5ml 注射器，注射体积 250—2500μL</p> <p>4.1.2.4 加热搅拌器：35-200$^\circ\text{C}$，1$^\circ\text{C}$ 温度增量</p>

- 4.1.3 固相微萃取
- 4.1.3.1 样品处理量：不少于 45 位 10/20mL 样品盘
- 4.1.3.2 加热搅拌器：35-200℃，1℃温度增量
- 4.1.3.3 纤维萃取头的老化：具备专用萃取头老化装置
5. 飞行时间质谱仪部分
- 5.1★质量分析器：加热恒温双曲面四极杆及具有真空夹套的低膨胀系数飞行管飞行时间质量分析器。四极杆为石英镀金双曲面设计，能独立控温，加热温度 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ （如所投产品为进口产品，加热温度投标时需提供能达到该功能要求的软件截图）。
- 5.2 ▲具有 TOF 和 Q-TOF 两种功能，其中碰撞池采用线性加速、高压碰撞六极杆碰撞池设计，消除“记忆效应”和“交叉污染”。
- 5.3 ▲质谱采集范围：20-3000 m/z。
- 5.4 质量准确度：小于 2ppm（在 m/z 271.9867，1pg OFN 连续 8 针进样分析）。
- 5.5 仪器检测限指标 (IDL)：小于 60fg OFN；精密度：1pg OFN 不分流连续进样 8 针，RSD 小于 8%（在 m/z 271.9867）；灵敏度：EI SCAN(全扫描)：1pg 八氟奈，信噪比 $\geq 4000:1 @ m/z 271.9867$ 。
- 5.6 分辨率：不低于 25000FWHM@271.9867 m/z。
- 5.7★采集速率：1-50 谱图/秒（如所投产品为进口产品，投标时需提供生产厂家技术文件证明材料）。
- 5.8 离子源：传统 EI 源（非 APCI 源或 APGC 源），非涂层，采用完全惰性的材料制成。
- 5.9 离子源温度：独立控温，最高温度可到 350℃。
- 5.10 ★离子化能量：10-200eV 连续可调（如所投产品为进口产品，投标时需提供能达到该功能要求的软件截图）；离子源温度：独立控温，最高温度可到 350℃。
- 5.11 检测器：双模拟-数字转换 (ADC) 检测器，可以记录多个离子事件，在更宽的质量范围和浓度动态范围内具有更高的质量准确度。
- 5.12 真空系统：三级分子涡轮泵高真空系统。
- 5.13 气质接口温度：独立控温，最高温度可到 350℃。
- 5.14 具备早期维护预警功能 (EMF)
6. 数据处理系统
- 6.1 气相色谱，质谱，质谱工作站之间的数据传输全部由内置的网卡实现
- 6.2 软件：软件应该同时包含中和英文两种软件，用户可根据自己需要安装不同语言版本的软件
- 6.3 手动/自动调谐，数据采集，数据检索，分析结果报告，定量分析及谱库检索功能
- 6.4 正版谱库
- 6.5★高分辨数据库：包含 >2,200 种带高分辨质谱图的化合物和 超过 11,000 种不带高分辨谱图的化合物，范围覆盖农药、环境污染物、代谢物和天然产物等的高分辨库（如所投产品为进口产品，投标时需提供能达到该功能要求的生产厂家技术文件证明材料）
6. 氮气发生器
- 6.1 6.1 不低于 24 L/min，流速范围 0-24L/min;
7. 数据处理系统
- 7.1 气相色谱，质谱，质谱工作站之间的数据传输全部由内置的网卡实现
- 7.2 软件：软件应该同时包含中和英文两种软件，用户可根据自己需要安装不同语言版本的软件
- 7.3 手动/自动调谐，数据采集，数据检索，分析结果报告，定量分析及谱库检索功能
- 8 耗材
1. 不粘连衬管 O 形圈，10/包，10 包；

		<ol style="list-style-type: none"> 2. 气相色谱柱翼型手拧柱螺帽，用于气相色谱进样口/检测器，10 个 3. 气相色谱柱翼型手拧柱螺帽，用于 MSD 传输线，10 个 4. 色谱柱螺帽，2/包，5 包； 5. MS 接口柱螺帽，5 个 6. 棕色进样瓶，带蓝色瓶盖，500/盒，4 盒； 7. 透明进样瓶，带蓝色瓶盖，500 个/盒，10 盒； 8. 密封垫圈，0.4 mm 15% 石墨/85% Vespel，用于 0.1 - 0.25 mm 内径色谱柱，10/包，5 包； 9. FID 喷嘴，通用接头，内径 0.011 英寸，2 个； 10. 点火器火花塞组件，2 个； 11. 大容量通用捕集阱，氮气，4 个； 12. 大容量通用捕集阱，氮气，8 个； 13. 真空泵油，1 夸脱，5 瓶； 14. 气相色谱液体进样针，20 支； 15. 固相微萃取针，10 支； 16. 顶空进样针，5 支； 17. 螺口透明清洗瓶，含瓶盖（无隔垫），25/盒，1 盒； 18. 用于 4 mL 样品瓶的扩散瓶盖，12/包，2 包； 19. 分流出口捕集阱，6 个； 20. 分流平板，10/盒，2 盒； 21. 密封垫圈，用于 0.32mm 内径色谱柱，10/盒，2 盒； 22. 超高惰性分流衬管，100 支/包，1 包； 23. 超高惰性不分流衬管，50 支/包，1 包； 24. 质谱 EI 源灯丝，2 个/盒，8 盒； 25. 电子倍增器，4 个； 26. 毛细管气相色谱柱，12 根； 27. 顶空瓶，100/盒，3 盒； 28. 安装工具包一个 29. 气质测试标样一盒
3	<p>高效液相色谱仪</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 液相色谱部分 <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 四元梯度泵 <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. 双柱塞串联泵设计，采用专用伺服控制可变冲程设计和平滑运动控制以实现主动式阻尼 1.1.2 自动柱塞清洗装置，有效防止高盐浓度流动相对柱塞的磨损，实时维护泵的使用性能 1.1.3 流量范围：0.001 mL/min - 5.0 mL/min，递增率 0.001 mL/min 1.1.4 流量精度：≤0.07 %RSD 1.1.5 压力范围：流速 0-2ml/min，压力在 0 - 1300 bar；2-5ml/min，压力在 0-800bar 1.1.6 压力脉动：在整个压力范围内，< 1 % 1.1.7 可压缩性补偿：根据流动相自动调节 1.1.8 梯度洗脱：0 - 100 % 1.1.9 混合精度：< 0.15 %RSD 1.1.10 延迟体积最小可达 350 μL 1.1.11 含真空在线脱气装置，最大流速：每一通路 5.0mL/min 1.1.2 自动进样器： <ol style="list-style-type: none"> 1.1.2.1 压力范围：0 - 1300bar，或更高 1.1.2.2 样品容量：132 位 2mL 样品瓶 1.1.2.3 进样范围：0.1 - 2ul，改变进样体积无需更换定量环，更换进样组件，最大进样可进 1500ul 1.1.2.4 进样精度：< 0.15% RSD

		<p>1.1.2.5 交叉污染度：< 0.004 % 或 40ppm</p> <p>1.1.2.6 使用微型计量泵进行进控制（非注射器式）：连续可变进样体积，自动洗针程序；自动进样器可进行编程进样，可根据样品的粘度，调节取样及进样速度，用于进行柱前衍生，柱前样品自动稀释，自动混合等复杂进样方式。</p> <p>1.1.3 智能智能柱温箱</p> <p>1.1.3.1 柱温范围：室温以下 10 - 100 °C</p> <p>1.1.3.2 温度稳定性：±0.05°C</p> <p>1.1.3.3 温度准确度：±0.8°C或校正后±0.5°C</p> <p>1.1.3.4 柱容量：30cm 柱 3 根</p> <p>2. 二极管阵列检测器的主要参数：</p> <p>2.1 光源：氙灯和钨灯，UV 灯附带 RFID 标签，标有灯的典型信息</p> <p>2.2 波长范围：190-640 nm</p> <p>2.3 短期噪音：<±0.7×10⁻⁵ AU，在 254 nm 处条件下</p> <p>2.4 漂移：< 0.9 × 10⁻³ AU/h，在 230 nm 条件下</p> <p>2.5 线性范围：>2 AU (5%)，在 265 nm 条件下</p> <p>2.6 波长准确度：±1nm（使用氙灯自校准，使用氧化钽滤光片验证）</p> <p>2.7 波长束：1-400 nm 可编程步长为 1 nm</p> <p>2.8 ★狭缝宽度：1、2、4、8、16，可以编程狭缝</p> <p>2.9 流通池：标配 13ul 容积，10mm 池长和 120 bar 压力，有半微量 5ul 和微量 2ul 等各种选择，所有流通池均附带 RFID 标记，标有流通池的典型信息。</p> <p>2.10 采集频率：240 Hz</p> <p>2.11 GLP： RFID 用于电子记录流通池和 UV 灯的状态（光程、体积、产品号、序列号、试通过、使用状况）早期维护反馈（EMF）连续记录仪器的使用情况，如灯的使用时间和用户设定期限，并提供反馈信息。电子记录维护和出错信息。验证氙灯的波长准确度。</p> <p>3. 示差折光检测器</p> <p>3.1 折光范围为 1.00-1.75RIU，已校正</p> <p>3.2 量程 7×10⁻⁹~5×10⁻⁴RIU，</p> <p>3.3 噪音<±1.25×10⁻⁹RIU(2 秒时间常数，1mL/min 水，35°C)，</p> <p>3.4 漂移：<±1×10⁻⁷RIU/小时，</p> <p>3.5 检测池控温：有独立控温；</p> <p>3.6 测量范围：±600×10⁻⁶RIU</p> <p>3.7 采样频率：74Hz±5Hz</p> <p>4. 荧光检测器</p> <p>4.1 具有多信号输出和在线实时光谱扫描功能，在进样分析过程中，可同时采集激发光谱或。便于方法建立。</p> <p>4.2 灵敏度：葱（LOD）为 10fg，Ex 250nm/Em 400nm</p> <p>4.3 Raman（水）>500，单波长模式：Ex 350nm/Em397nm Raman（水）>300，双波长模式：Ex 350nm/Em397nm 和 Ex 350nm/Em450nm</p> <p>4.4 光源：闪烁氙灯（标准型 20W，经济型 5W）</p> <p>4.5 实时信号：可同时输出 4 个激发或发射波长的实时检测信号；</p> <p>4.6 时间编程参数：响应时间，PMT 增益，基线归零，光谱参数；</p> <p>4.7 光谱采集：激发和发射光谱，扫描速度不大于 28ms/数据点；</p> <p>4.8 步进：不大于 10nm</p> <p>4.9 波长重现性：±0.2nm</p> <p>4.10 波长准确性：±3nm</p> <p>4.11 流通池：8mL，最高耐压 20bar（2MPa），石英材质</p> <p>4.12 离线荧光光谱采集流通池：8mL，选配 1mL 注射器</p>
4	SPE-LC-ICPMS 联用仪	<p>一、 技术参数：</p> <p>1. 硬件参数</p> <p>1.1. 雾化器：耐高盐、高效石英同心雾化器；</p>

- 1.2. 雾室：双通道石英雾室，雾室外配置全包裹式半导体制冷装置，提升去溶效果；
- 1.3. 整机气路控制：进样系统配备不少于 4 个高精度气体质量流量计，碰撞反应池配备不少于 1 个高精度气体质量流量计；
- 1.4. ★高盐进样系统：仪器配置全自动在线气体稀释装置，可在矩管之前把样品基体稀释到 0.3% 以内，保证接口区域与质谱区域不受高基体污染。具有预设稀释倍数和稀释气体流量手动调节两种工作模式，如所投产品为进口，投标时需分别提供两种工作模式的软件参数界面截图，并清晰可见预设倍数（4 至 100 倍可选）和稀释气体流量参数（0-2ml/min 可调，精度 0.01ml/min）；
- 1.5. 炬管：一体式石英炬管，无 O 型圈设计，拆卸和安装方便，炬管 X/Y/Z 定位可由步进电机控制自动完成；
- 1.6. 接口：镍制样品锥和截取锥组成的接口，要求锥数量 ≤ 2 个，为防过多基体进入后续质谱系统，要求在保证灵敏度的前提下锥孔径尽可能小，采样锥孔径 ≤ 1.0mm，截取锥孔径 ≤ 0.45mm；若截取锥采用嵌片等昂贵耗材，须另配高灵敏度嵌片和耐高温嵌片各 20 套；采样锥与截取锥之间不得使用任何气体；
- 1.7. 离子源：数控式、固态射频发生器，射频频率 ≤ 27.12 MHz，功率范围 600~1600W，射频线圈必须水冷设计；
- 1.8. 二次放电消除技术：需具备屏蔽矩物理接地技术或其他虚拟接地技术，如非采用屏蔽矩物理接地技术，需额外多配 10 套工作线圈，以防预防意外放电造成的工作线圈击穿；
- 1.9. 离子透镜：要求由离子提取和离子偏转双系统组成，必须同时装有不少于 2 个提取透镜，可通过分别施加不同电压来实现多种离子提取效果，提升整个质量范围内离子传输效率，可采用正负双电压调节实现离子的双重偏转；透镜系统应采用易拆装设计，可由用户根据需求自行完成维护及更换等操作。
- 1.10. 碰撞/反应池：
- 1.10.1. 要求具备八极杆设计，具有最佳离子聚焦及传输效率；
- 1.10.2. 碰撞反应池具有温控功能，通过提升池温度加强碰撞反应效果，控温范围 55~95℃，0.1℃ 步进可调；
- 1.10.3. 碰撞/反应池至少拥有三种工作模式，标准模式（No Gas）、氦气碰撞模式（KED）、高能干扰消除模式，不同模式切换时间小于 3 秒；
- 1.10.4. 碰撞/反应气体流速可达 12 mL/min；
- 1.11. 质量分析器：采用 Mo 材质双曲面四极杆，提供最理想电场分布和最佳丰度灵敏度；
- 1.11.1. 四极杆驱动频率大于 2.8 MHz；
- 1.11.2. 四极杆质量数范围：2~258 amu；
- 1.12. 检测器：
- 1.12.1. 检测器离子技术范围不小于 0.1~109 cps，即不使用电子稀释等数学手段下动态范围不低于 10 个数量级，离子离开质量分析器，经 90 度偏转后进入检测器，降低背景噪音；
- 1.12.2. 能够满足从亚 ppt 级到百分级浓度的测定，在同一次运行中同时测定痕量与常量元素；对于 Na 标准溶液浓度 0、500ppm、1000ppm 建立的标准曲线，线性优于 0.999；
- 1.13. 自动进样器：
- 1.13.1. 不少于 200 个样品位的样品架；
- 1.13.2. 具有快速移动功能，样品针从左下样品位移动到右上样品位耗时不超过 3 秒，以应对样品高通量需求；
- 1.13.3. 须配置原厂耐腐蚀聚碳酸酯树脂密闭罩，以避免样品受环境污染；密闭罩须预留抽风口，以及时排走样品逸散的酸雾，避免酸雾污染实验室环境或腐蚀自动进样器；
2. 应用要求：
- 2.1. 超痕量汞及其价态的分析能力：由于 Hg 元素自身高电离能造成其离子化效率

偏低从而成为较难分析元素，因此须提供 201Hg 超痕量分析数据，要求标准曲线最高点不超过 0.2ppb，连续分析 6 个曲线浓度梯度前提下获得 DL≤2.0ppt，本底等效浓度 BEC≤10ppt；

2.2. 超痕量硒及其价态的分析能力：由于 ArAr+多原子离子对 Se 元素的严重干扰使之成为判断除干扰模式有效与否的关键指标，要求在无须使用如 CH4 或 H2 或 O2 气等反应模式下，可通过 He 碰撞模式直接将干扰彻底消除，获得 78Se 的 DL≤5.0ppt，BEC≤5.0ppt，同时在 7mL/min 氮气流速下，78Se 的 BEC 达到 2.0ppt；

2.3. 食品药品中痕量元素分析能力：由于食品样品种类多、基体复杂，国家标准对重金属元素检出限要求高，要求在无须使用如 CH4 或 H2 或 O2 气等反应模式下，可通过 He 碰撞模式直接将干扰彻底消除，检出限必须达到 As≤10ppt，Cr≤4ppt，Cu≤0.1ppb，Al≤0.5ppb，标准模式下测定，检出限必须达到 Pb≤2ppt，Ba≤2ppt，Sn≤3ppt，Cd≤1ppt，Sb≤1ppt；

2.4. 水质样品检出限要求：在水质样品多元素分析中，一次分析不少于 26 种元素，获得 9Be 与 11B 的 DL≤6.0ppt，56Fe 与 78Se 的 DL≤20ppt，202Hg 的 DL≤2.0ppb。

2.5. 海水中过渡元素、稀土元素、铀元素的富集萃取能力：螯合色谱柱：填料粒径≤10um，亚氨基乙酸功能团，适用 0-3.5%含盐量样品的直接分析。可螯合富集的元素包括：Pb、Cd、Mn、Cu、Zn、V、Co、Ni、Fe 等。

3. 操作软件：

3.1. 全自动工作条件调谐 (AutoTuning)；

3.2. 具有使用智能手机 (Android 或 IOS 操作系统) 远程控制 ICP-MS 功能；

3.3. 虚拟内标法 (VIS) 通过在已有的多个内标元素之间的插入一个“虚拟”的内标进行校正，虚拟内标更接近目标元素质量数，更可靠地校正各种样品基体效应；

3.4. 批量数据表功能质量控制标准的在线显示与控制数据直接输出到 Microsoft Excel 表格 (随机配置) 或 LIMS 数据系统；

3.5. 快速扫描功能：2s 可以扫描整个质谱图

3.6. 数据回溯功能：无需建立标准曲线，未分析元素也可在分析之后得到半定量结果。

4. 性能指标：(4.1~4.5 指标须在同一条件下测定)

4.1. 灵敏度【cps/ppm】

低质量数：Li (7) ≥50 M

中质量数：Y (89) ≥240 M

高质量数：Tl (205) ≥200 M (U≥300M)

4.2. 检测限【3*sigma, ppt】

Be (9) ≤ 0.5 ppt

In (115) ≤ 0.1 ppt

Bi (209) ≤ 0.1 ppt

4.3. 背景：≤1.0 cps (在质量数 9 amu 处实测背景)

4.4. 氧化物产率 (CeO+/Ce+)：≤1.6 %

4.5. 双电荷产率 (Ce2+/Ce+)：≤3.0 %

4.6. 短期稳定性 (RSD)：≤2% (20 min) (须在 1ppb 标准溶液中测定)

4.7. 长期稳定性 (RSD)：≤3% (2 hrs) (须在 1ppb 标准溶液中测定)

4.8. 高盐样品分析性能指标

4.8.1. 高盐进样装置测试指标：(CeO+/Ce+) 0.3 %；

4.8.2. 稳定性指标：3%NaCl 溶液中含 10ppb Pb、Cd、Hg、As、Cu、Zn 等目标元素，连续进样大于 1 小时，分析次数大于 10 次，各目标元素测定结果≤4%；

4.9. 在线液相萃取富集分离-ICP-MS 联机扩展性指标

4.9.1. 可提供商品化的联机硬件接口及控制软件，可与 ICP-MS 进行联机测试，并由一台电脑控制，与 ICP-MS 组成联用实现仪器控制、联机数据采集和分析；

4.9.2. 形态模式：1.0 ppb AsB、MMA、DMA、As(III)、As(V) 等 5 种 As 形态的混合标准溶液可以用 LC-ICP-MS 在 5 分钟内全分离并得出积分峰面积和保留时间等信

	<p>息, 各个 As 形态峰的信噪比 $S/N > 3$;</p> <p>4.9.3 自动稀释功能: 可对样品进行自动稀释后, 送入 ICPMS 进行多元素分析。最高稀释倍数可达 20 倍。</p> <p>4.9.4 标准化验收指标: 厂商提供公开的联机验收指标, 100ppt 甲基 Hg, 无机 Hg^{2+}, 乙基 Hg (以 Hg 计) 等 3 种 Hg 形态的混合标准溶液可以用 HPLC-ICP-MS 在 10 分钟内完全分离并得出积分峰面积和保留时间等信息, 各个 Hg 形态峰的信噪比 $S/N > 3$;</p> <p>萃取富集模式: 3 分钟内完成, 在 3.5% 盐度的海水中, Pb、Cd、Mn、Cu、Zn、V、Co、Ni、Fe 的检出限均低于 10ppt (以各元素色谱峰的 3 倍信噪比的等量浓度为检出限)。</p> <p>四、基本配置</p> <p>ICP-MS 主机 1 台 (含半导体控温、高盐进样系统、碰撞反应池系统);</p> <p>ICP-MS 原装操作软件 1 套;</p> <p>循环冷却水机 1 台;</p> <p>201 位自动进样器 1 台;</p> <p>原装 ICP-MS 调谐液、多元素标准溶液、内标溶液各 1 套;</p> <p>五、配件与耗材 (除主机安装及招标要求之外):</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>镍采样锥</td><td>1 套;</td> <td>镍截取锥</td><td>1 套;</td> </tr> <tr> <td>一体式石英炬管</td><td>1 根;</td> <td>蠕动泵进样管</td><td>12 根;</td> </tr> <tr> <td>蠕动泵废液管</td><td>12 根;</td> <td>蠕动泵内标管</td><td>12 根;</td> </tr> <tr> <td>采样锥 O 型圈</td><td>3 个;</td> <td>PFA 样品管</td><td>5 米;</td> </tr> <tr> <td>超纯机械泵油</td><td>1 升;</td> <td>高压离子色谱泵</td><td>3 套</td> </tr> </table> <p>富集柱, 汞形态、砷形态、硒形态色谱柱 各 1 套 120 位色谱自动进样器 1 套</p>	镍采样锥	1 套;	镍截取锥	1 套;	一体式石英炬管	1 根;	蠕动泵进样管	12 根;	蠕动泵废液管	12 根;	蠕动泵内标管	12 根;	采样锥 O 型圈	3 个;	PFA 样品管	5 米;	超纯机械泵油	1 升;	高压离子色谱泵	3 套
镍采样锥	1 套;	镍截取锥	1 套;																		
一体式石英炬管	1 根;	蠕动泵进样管	12 根;																		
蠕动泵废液管	12 根;	蠕动泵内标管	12 根;																		
采样锥 O 型圈	3 个;	PFA 样品管	5 米;																		
超纯机械泵油	1 升;	高压离子色谱泵	3 套																		
5	<p>原位紫外可见近红外分光光度计</p> <p>配置要求:</p> <p>主要技术参数:</p> <p>1、技术指标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测定波长范围: 175~3300 nm; 2. 杂散光: 0.00007%T, 在 220, 370nm 按 ASTM E-387 法测量; 0.00015%T, 在 1420nm H₂O 溶液; 3. 仪器线性范围: 8A; 4. 波长准确性: UV/Vis ± 0.08 nm, NIR ± 0.5 nm; 5. 波长重复性: UV/Vis < 0.025 nm D2 锐线, < 0.005 nm 10 次测定 SD; NIR < 0.1 nm D2 锐线, < 0.02 nm 10 次测定 SD; ★6. 光谱带宽档位数: 紫外可见: 0.01~5nm, 0.01nm 间隔自动调节; 近红外: 0.04~20nm, 0.01nm 间隔自动调节; 7. 光度准确性: ± 0.0003 A@0.5A, 双光阑法; 8. 光度重复性: < 0.00008 A@0.5A; 9. 基线漂移: < 0.0002 A/h; 10. 基线平直: < 0.0007@200~3000 nm; 11. 噪声水平: ≤ 0.00003A (0A 在 500nm), ≤ 0.00003A (0A 在 1500nm); 12. 光源: 预校准的氙灯、碘钨灯, 汞灯共三个, 其中汞灯用于波长校准, 以确保仪器长期使用波长的准确性, 三个光源同时在位, 自动转换; 13. 熔融石英窗的高能氙灯, 与标准石英窗氙灯相比, 能量提高 2 倍@190nm, 5 倍@180nm; 14. 衰减片: 样品光路和参比光路配备衰减片, 分别为 0%、1%、10%、100%, 用于平衡照射到检测器上的两束光的强度, 且不占用样品舱位置; 15. 样品仓: 可将样品舱移去, 放置用户所需附件或大体积样品。 16. 检测器: R928 型光电倍增管及 PbS, 最高灵敏度; 17. 分光系统: 双单色器型, 全息光栅, 刻线数: 紫外/可见为 1220 条/毫米, 近红外为 300 条/毫米, 分辨率达到业界内最高 0.048nm; 另光栅的驱动采用精密丝杆, 保 																				

证了业界最好的光学精度；

18. 斩波器:采用最先进的信号校正技术,扇形信号收集的斩波器,确保了每次得到最准确样品和参比的信号(斩波器运转期间,样品和参比的信号由的黑区信号所校正,保证波长精度达到UV/Vis<0.02 nm D2 锐线,采用市面上最先进3扇区信号校正技术(SRD),即3区分段的扇形信号收集的斩波器,样品/参比/黑区循环,确保了每次得到最准确样品和参比的信号(斩波器运转期间,样品和参比的信号由黑区信号所校正,保证波长精度达到UV/Vis<0.025 nm D2 锐线,NIR<0.1nm D2 锐线,同时保证了在读取数据的瞬时光栅的稳定性;

19. 主光束光阑:仪器标配有主光束光阑,可用于方便调节光斑的大小,实现对大小不等的样品的准确测量;

20. 积分球:110mm,光学聚四氟涂层,在测量波段内反射率高且均匀;内置挡板;开口率小于3%;波长范围至少200~2500nm,带有透射样品测试支架,反射样品测试支架,白板,粉末池等。

21. 紫外可见近红外分光光度计冷热台附件:

21.1 温度范围:-195到600℃;

21.2 全程温度精度/稳定性:0.01℃到0.02℃;

21.3 温度分辨率:0.01℃到0.02℃;

21.4 光孔直径:2.5到3mm;

21.5 样品X,Y轴向移动:10到16mm;

21.6 样品加热面积:直径22到25 mm;

21.7 最高加热速率:130到150℃/min;

21.8 最高降温速率:80到100℃/min;

21.9 超薄热台窗口:0.17到0.3mm;

21.10 气密样品腔室,可充入保护性气体;

21.11 热台设计适合红外聚光镜;

21.12 最小物镜工作距离:4.5到6mm;

21.13 最小聚光镜工作距离:12.5到13.2mm;

22. 扫描电化学显微镜联用仪

22.1. 扫描平台及控制系统

22.1.1 定位系统:X,Y,Z轴全部采用高精度的压电马达和闭环控制系统

22.1.2 光学平台:钢质光学平台,采用抗震技术

22.1.3 扫描范围(X、Y、Z): $\geq 100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$

22.1.4 ★扫描分辨率(X、Y、Z): $\leq 1\text{ nm}$

22.1.5 线性位移编码分辨率: $\leq 50\text{ nm}$

22.1.6 最大扫速 $\geq 10\text{ mm/s}$

22.1.7 支持所有轴限位开关

22.1.8 控制与分析软件:平台控制与各种微区分析技术一体化集成软件,所有的分析软件在同一个界面的软件下面,包括3D软件。

22.1.9 计算机通讯方式:USB接口

22.2. 扫描电化学显微镜模块

22.2.1 槽压范围: $\geq \pm 12\text{ V}$

22.2.2 电位精度: $\leq \pm 0.2\%$

22.2.2 电流输出: $\geq \pm 2\text{ A}$

22.2.3 最小电流量程: $\leq 4\text{ pA}$ ($4 \times 10^{-12}\text{ A}$)

22.2.4 最小电流分辨率: $\leq 122\text{ aA}$ ($122 \times 10^{-18}\text{ A}$)。

22.2.5 电流精度: $\leq \pm 0.2\%$ ($< 1\text{ }\mu\text{ A}$)

22.2.6 切换速度: $\geq 25\text{ V/us}$

22.2.7 上升时间(-1.0V to +1.0V) $\leq 100\text{ ns}$

22.2.8 数据采集: $\geq 1\text{ M}$ 样品/S

22.2.9 仪器内置缓存: $\geq 4\text{ M}$

22.2.10 电位扫描方式:具有线性扫描及阶梯波扫描双重方式

		<p>22.2.2.11 输入阻抗：$\geq 10E14 \Omega$。</p> <p>22.2.2.12 频率范围：10uHz—1MHz（仪器实际测量范围）</p> <p>22.2.2.13 最小交流电压幅值：$\leq 0.1mV$</p> <p>22.2.2.14 阻抗测试精度：$\leq 0.3\%$, 0.3°</p> <p>22.2.2.15 扫描探针技术包括 x,y 和 z 线、面扫描，z 探针逼近曲线</p> <p>22.3 微区阻抗测试模块</p> <p>22.3.1 频率范围：10 μ Hz—1MHz</p> <p>22.3.2 交流振幅范围：0.2mV-1V</p> <p>22.3.3 电流测量精确度：$\leq \pm 0.2\%$</p> <p>22.3.4 最小时基：$\leq 2 \mu s$</p> <p>22.3.5 最大扫描速率：$\geq 4900V/s$</p> <p>22.3.6 差分静电计带宽：$\geq 9MHz$</p> <p>22.3.7 输入阻抗：$\geq 10E12//5pF$</p> <p>22.3.8 探针材料:Pt/Ir 针；Pt 环</p> <p>22.4 扫描振动参比电极模块</p> <p>22.4.1 全功能锁相放大器可单独使用，用于弱信号测试</p> <p>22.4.2 信号通路：相敏检测锁相放大器和差分静电计</p> <p>22.4.3 频率范围：0.001Hz-250KHz</p> <p>22.4.4 满刻度灵敏度：10nV-1V</p> <p>22.4.5 输出时间常数：10 μs-1ks</p> <p>22.4.6 共模抑制比：$>105db$</p> <p>22.4.7 电流输入最小灵敏度：$\leq 10fA$</p> <p>22.4.8 振动激励器：压电陶瓷</p> <p>22.4.9 振动幅度：0-30 μm</p> <p>2、仪器配置：</p> <p>2.1、紫外可见近红外分光光度计 主机 1 台</p> <p>2.2、石英液体比色池，光程 1cm, 1 对</p> <p>2.3、可变角透射支架，可变角透射附件，可以测试大于或者小于 5mm 厚度的样品 1 套</p> <p>2.4、110 积分球组件，功能说明：测量不规则、不均匀、不平坦样品的直接透射和散漫穿，漫反射，总反射。包括透射和反射支架，白板 2 块，扩展样品仓 1 套</p> <p>2.5、配置成适合 Cary 5000，双检测器，波长到 2500nm 1 套</p> <p>2.6、扫描电化学显微镜联用仪 1 套</p> <p>2.7、标准白板（测试粗糙表面的绝对反射率时需要）1 套</p> <p>2.8、粉末样品池（测试粉末时需要配置）1 套</p> <p>2.9、紫外可见近红外分光光度计冷热台附件 1 套</p> <p>2.10 扫描电化学显微镜联用仪相关配置</p> <p>2.10.1. X, Y, Z 扫描平台及控制器（包括控制及分析软件，3D 分析软件） 1 套；</p> <p>2.10.2 扫描电化学显微镜模块 1 套；</p> <p>2.10.3 微区阻抗测试模块 1 套；</p> <p>2.10.4 扫描振动参比电极模块 1 套；</p> <p>2.10.5 小电流模块 1 套；</p> <p>2.10.6 测试样品池：体积 1L 1 个；</p> <p>2.10.7 拉针仪 1 台</p> <p>2.10.8 UPS 不间断电源 1 套</p>
6	元素分析仪	<p>配置要求：</p> <p>主要技术参数：</p> <p>（1）仪器测量模式：CHNS、CHN、CNS、CN、N、O 等多种标准操作模式，用户可根据检测内容自由选取，节约分析成本。</p> <p>（2）检测范围（mg）：C：0~14 mg；H：0~2 mg；N：0~10 mg；S：0~3 mg；O：</p>

	<p>0~6 mg;</p> <p>(3) 检测精度: $\leq 0.1\%$ 绝对标准偏差 (均匀样品);</p> <p>(4) 进样量: 最大至 500 mg;</p> <p>(5) 自动进样器: 不少于 120 位, 无需惰性气体吹扫, 非叠加式设计, 序列分析过程中可以添加样品;</p> <p>(6) 进样系统采用球阀设计, 可实现零空白进样;</p> <p>(7) 加氧方式: 采用垂直陶瓷加氧管设计, 垂直陶瓷加氧管长度 $\geq 10\text{cm}$。将氧气直接注入样品燃烧区域, 保证样品实现完全燃烧, 且需氧量少, 并减少还原铜的消耗。加氧时间和加氧量均可调节, 加氧时间最长可达 5 分钟。</p> <p>(8) 在 CHNS、CHN、CNS、CN 模式下, 独立的燃烧管和还原管, 实现充分的燃烧和还原过程, 并且维护时仅需单独更换, 而无需将燃烧管还原管同时替换, 燃烧管及还原管内径不小于 22mm。</p> <p>(9) 燃烧炉提供 10 年质保;</p> <p>(10) 燃烧炉最高设置温度: $\geq 1150^\circ\text{C}$;</p> <p>(11) 燃烧反应管: 填充三氧化钨的垂直石英燃烧管;</p> <p>(12) 所有气路均采用高强度、耐腐蚀、高惰性的紫铜硬管, 并通过球夹连接, 拆装维护无需工具;</p> <p>★(13) 气体分离方式: 采用动态吸附+解析的色谱分离原理, 分离柱外部缠绕加热丝, 可实现程序升温控制, 分离柱最高设置温度不低于 280°C, 对燃烧气体选择性解吸, 使各种待检测的气体达到完全分离。</p> <p>(14) 检测器: 高灵敏度热导检测器 (TCD), TCD 检测池提供 10 年质保;</p> <p>(15) 检测器检出限: 热导检测器 $\leq 50\text{ppm}$;</p> <p>(16) 采用 48V 低电压设计</p> <p>(17) 校正: 非线性校正曲线, 4 级近似, 长时间稳定</p> <p>(18) 控制软件功能: 自动检漏、自我诊断、自动休眠/唤醒、统计计算、可自动读取天平称量数据;</p> <p>基本配置:</p> <p>(1) 元素分析仪主机 1 台 (含 120 位自动进样器);</p> <p>(2) 不少于 1000 次 CHNS 分析和 1000 次 O 分析的耗材</p>
7	<p>原位微分电化学质谱联用仪</p> <p>一、配置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、主机 1 台 2、双路载气系统 1 套 3、电解液冷阱系统 1 套 4、电池模具 3 套 5、进样系统 1 套 6、探针式电化学池 1 套 7、经典电化学池 1 套 <p>二、主要技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、原位微分电化学质谱主机 <ol style="list-style-type: none"> 1.1、四极杆质谱仪; 1.2、离子源: EI 电子轰击电离源; 1.3、质量数范围: 1-100amu; 1.4、双灯丝, 一用一备; 材质: Ir-Y203; 1.5、最小检测分压: $3 \times 10^{-15}\text{mbar}$; 1.6、灵敏度: $> 5 \times 10^{-4}\text{A/mbar}$ (Faraday); 1.7、分辨率: 小于 1amu; 1.8、最大工作压力: $< 5 \times 10^{-4}\text{mbar}$ (Faraday); 1.9、双检测器: 法拉第杯, 电子倍增器; 1.10、带压力和灯丝发射电流双重保护功能; 1.11、灯丝发射电流范围: 1-2000uA; 1.12、离子源灯丝能量可调节, 调节范围: 15-102eV;

		<p>1.13、质谱仪操作软件，具备全扫描功能 Scan，选择离子检测功能 MID 和 MCD，以及校正定量分析模块，可输出定量分析结果</p> <p>1.14、高真空分子泵组真空系统，极限真空小于 5×10^{-8} mbar；</p> <p>1.15、半磁浮涡轮分子泵，抽速 > 65 L/S，转速 > 72000 rpm；</p> <p>1.16、前级泵为无油干泵，最低真空至 3mbar；</p> <p>1.17、皮拉尼冷阴极全量程真空规，可测量真空范围：1000mbar-5×10^{-8} mbar；</p> <p>1.18、可实现 DEMS-FTIR 联用</p> <p>1.19★质谱工作站联用软件 1 套：一个软件打开，质谱数据采集界面与工作站电化学方法在同一界面显示，实现同步实时采集电化学信号和质谱数据信号。</p> <p>2、进样系统，毛细管进样和膜进样系统。</p> <p>2.1、导流管式进样，含检漏系统；</p> <p>2.2、旁抽机械泵，极限真空：6.7×10^{-1} Pa；</p> <p>2.3、低温冷阱，最低温度-70 °C；</p> <p>2.4、阀门 3 套。</p> <p>3、探针式电化学池。</p> <p>3.1、测试体系可容纳电解液体积：30 mL- 80 mL，适用于单晶电极，大块电极，气体扩散电极等；</p> <p>3.2、小体积 30 mL 的电化学池适用于同位素标记实验；</p> <p>3.3、高清视频显微镜，含高清显示器 1 套，空间分辨率小于 20 μm；</p> <p>3.4、电极探针距离微调系统，千分尺微调，最小步阶 10 μm。可用于精确调节控制质谱采样探针距离工作电极之间的距离；</p> <p>4、经典电化学池。</p> <p>4.1、体积小，适用于粉末催化剂，同位素标记实验，光电催化反应等；</p> <p>4.2、可适用于电解液体积 1mL - 3mL 的实验；</p> <p>4.3、响应速度小于 1 s，收集效率$>95\%$；</p> <p>4.4、阻水透气 PTFE 膜，膜孔隙率：50%，孔径≤ 20 nm。</p> <p>5、载气系统</p> <p>5.1、可用于锂离子电池或金属空气电池气体原位分析；</p> <p>5.2、★双载气构造，大大提高系统灵敏度，可实现电池长时间充放电连续实时监测，连续测量 72 小时以上</p> <p>5.3、高精度质量流量计 2 只，含控制软件；</p> <p>5.4、气流稳定，稳定可调节的气体流；</p> <p>5.5、体积小，紧凑，管路短，可确保气体原位分析的时间分辨性；</p> <p>6、电解液冷阱系统</p> <p>6.1、可有效降低背景，提高系统灵敏度；</p> <p>6.2、体积小，占地空间小；</p> <p>6.3、温度可调节，最低温度-75°C；</p> <p>6.4、可存储电解液防管路堵塞设计；</p> <p>6.5、可确保电池长时间运行；</p> <p>6.6、可保证仪器长时间安全运行；</p> <p>7、Swagelok 电池模具 3 套</p> <p>7.1、可用于水系或非水系锂离子电池或金属空气电池原位气体分析；</p> <p>7.2、316L 不锈钢池体，电阻低，内衬 PTFE 绝缘套筒；</p> <p>7.3、适配小于 22mm 的电极极片；</p> <p>7.4、Head space 死体积小，气体分析拖尾小，确保时间分辨性；</p> <p>7.5、气密性池体，可靠的单密封橡胶卡套，漏率低；</p> <p>7.6、使用温度范围：-20 到 75°C；</p> <p>7.7、★模具压力可调节，可显示压力值。</p>
8	多加载无液氮综合物性测量系统	<p>主要技术参数：</p> <p>1. 主机</p> <p>基系统应包括：9 特斯拉的新式电制冷超导磁体、磁体控制系统及温度控制系统</p>

(4.2K 以下连续低温控制 CLTC 模式、温度扫描模式)、低温杜瓦、底部带有 12 针脚样品插座的 25.4mm 内径样品腔、样品操作杆、样品初连线检测台、高真空系统、磁屏蔽系统、Windows 操作系统下的控制软件而非基于 LabVIEW 的通用软件，自动化程度高，能通过网络进行远程诊断和测量实时监控。采用脉管式制冷机冷却，可实现启动和运行只需氦气，完全摆脱液氮依赖。

1.1. 温度控制系统

温度范围：1.9K - 400K 连续变温

★降温时间：从 300K 降至 1.9K \leq 45min (Typical)

温度稳定性： $\pm 0.1\%$ for $T < 20K$ ； $\pm 0.02\%$ for $T > 20K$ (Typical)

控温模式：连续低温控制和温度扫描模式

液氮消耗：无需灌装液氮或液氦，通过制冷机直接液化少量氦气对样品进行控温

初次启动时间(典型值)： ≤ 18 小时

1.2. 磁场控制系统

纵向磁体，磁场强度： $\pm 9T$ (使用水冷式脉冲管式制冷机直接传导制冷)

场均匀性： $\leq 0.01\%$ over 3 cm on axis

★扫描速度：0.1-200 Oe/sec

从零场加至满场所需时间： < 8 分钟

多种磁场驱动模式

磁场逼近模式：线性加场、振荡加场、非过冲式加场

线性模式下，磁体磁场通过设定加场速率快速加场迅速接近设定磁场。

振荡模式下，磁体磁场通过振荡衰减至设定磁场。

非过冲模式下，磁体磁场在不超过设定磁场的前提下，逐渐逼近设定磁场

1.3. 样品腔

净内径要求不小于 25.4 mm (1 英寸)；

腔底能通过插座与样品托进行传热和引线连接，提供至少 12 个针脚引线；

能够在样品放入样品腔之前，腔外检测各种测量模式样品引线的导通质量

1.4. 系统操作软件

基于 Windows 专用控制软，而非基于 LabVIEW 的普通通用软件

能控制所有硬件设备和记录所有硬件状况

能方便售后工程师通过网络进行远程诊断和测量实时监控

1.5 制冷杜瓦

从首次安装启动到日常运行都不需要灌装液氮，初次启动消耗 $< 1/4$ 瓶氦气 (40L 标准钢瓶@15Mpa)

采用高效稳定的水冷型压缩机的 4K 脉冲管制冷机

脉冲管制冷机空载富余冷量 $\geq 0.5W@4.3K$

1.6 内置高真空

样品腔环境能提供低于 10^{-4} 托的高真空环境，可兼容比热测量、热输运测量、极低温输运测量、高温磁测量所需高真空热屏蔽

活化后冷却时间： ≤ 30 分钟

2. 直流电阻测量选件

能够全自动测量电阻率 (磁阻)、霍尔系数和伏安特性

输出电流量程：10 nA - 8 mA

最大电压： $\geq 4V$

测量精度：0.01%(典型值)

最大测量电阻： $\geq 4M\Omega$

使用样品托方式装样，非插杆式

可同时用 4 引线法测量 ≥ 3 个样品的直流电阻率，或者同时测量 1 个样品的电阻和霍尔效应

3. 振动样品磁强计选件

能够对磁性样品进行高精度的直流磁化强度测量

测量温度范围：1.9K-400K

	<p>灵敏度（1秒数据平均）：$\leq 1 \times 10^{-6}$ emu 噪音基（RMS）：$\leq 6 \times 10^{-7}$ emu @300K 精确度：$\leq \pm 0.5\%$ 振动频率：10Hz -60 Hz，典型值：40Hz 振动幅值：0.1mm - 5mm，典型值：2mm 线圈内径：≥ 6mm 可升级大线圈选件、交流磁化率、1000K 高温磁测量、光诱导磁测量等功能选件</p> <p>4. 振动样品磁强计高温磁学测量功能选件 测量温度范围：315K-1000K 温度稳定性：$\leq \pm 1$K 安装加热炉后的 VSM 灵敏度：$< 10^{-5}$emu 安装加热炉后的 VSM 测量精度：$< 1 \times 10^{-5}$emu/ Tesla</p> <p>5. 振动样品磁强计大线圈选件 基于振动样品磁强计选件的扩展功能，可测量大尺寸的样品或进行高压磁测量 精确度：$< 1 \times 10^{-5}$ emu/Tesla 线圈内径：≥ 12mm</p> <p>6. 磁化率测量专用高压包 最大施压：≥ 1.3GPa(室温) 样品腔尺寸：内径≥ 1.5mm（外径≥ 2mm）；内径≥ 2mm（外径≥ 2.5mm） 加压方式：用扳手旋拧</p> <p>7. 光纤样品杆选件 配备紫外至可见波段样品杆 配备可见至红外波段样品杆</p> <p>8. 高级电输运测量选件 能够全自动测量交流阻抗、霍尔系数、伏安特性、微分电阻 测量温度范围：1.9K-400K 电流范围：10nA-100mA 持续操作 频率范围：0.5Hz-180Hz 电阻测量精度典型值：$\pm 0.1\%$ ($R < 200$ kΩ)；$\pm 0.2\%$ ($R \sim 1$MΩ)；$\pm 5\%$ ($R \sim 5$GΩ) 电阻测量范围：10$\mu\Omega$ - 5GΩ 使用样品托方式装样，非插杆式，可同时用 4 引线法测量≥ 2个样品的电阻率</p> <p>9. 热输运测量选件 能够全自动测量电阻率、热导率、塞贝克系数、热电品质因数 测量温度范围：1.9K-390K 热传导测量精度： $\leq \pm 5\%$或$\pm 2 \mu$W/K, $T < 15$ K $\leq \pm 5\%$或$\pm 20 \mu$W/K, 15 K $< T < 200$ K $\leq \pm 5\%$或± 0.5 mW/K, 200 K $< T < 300$ K $\leq \pm 5\%$或± 1 mW/K, $T > 300$ K 塞贝克系数测量精度：$\leq \pm 5\%$或$\pm 0.5 \mu$V/K 或$\pm 2 \mu$V</p> <p>10. 循环冷却系统：制冷功率不低于 12kW 11. 不间断电源：功率不低于 6KVA,延时不小于 2 小时</p>
9	<p>气相色谱-离子迁移谱联用仪</p> <p>（一）、气相离子迁移谱技术参数</p> <p>1、通用技术参数</p> <p>1.1、输入电压：100-240V，频率≥ 50Hz。</p> <p>1.2、输入电流：≤ 2.8A</p> <p>1.3、主机输出电压：≥ 24V DC</p> <p>1.4、额定输出最大功率：≤ 420VA</p> <p>1.5、仪器工作环境温度：10-40$^{\circ}$C</p> <p>1.6、仪器工作环境湿度：10-80%</p> <p>1.7、使用气体：高纯氮气（99.999%）。</p>

- 1.8、显示器：主机前面板自带 ≥ 6.4 寸触摸屏显示器，可通过屏幕直接操作并控制仪器，也可通过电脑控制。
- 1.9、仪器（包括进样口、色谱柱、迁移管）受污染情况下可以自动清洗。
- 1.10、分析时间：3-35分钟（根据样品组份复杂程度而定）
- 1.11、数据储存器容量： ≥ 8 GB
- 1.12、仪器检出限： $\leq 0.5 \mu\text{g/L}$ （2-己酮为标准物质）
- 1.13、气相色谱与离子迁移谱一体化设计，便于安装调试，不占用实验室空间。
- 2、气相技术参数
- 2.1、载气流量可进行程序设定。
- 2.2、载气流量设定范围：1-150mL/min
- 2.3、载气压力（压力值）稳定性： $\text{RSD} \leq 0.01\%$
- 2.4、进样口温度设定范围：35-80 $^{\circ}\text{C}$ ，温控精度： $\leq 1^{\circ}\text{C}$
- 2.5、进样方式：不分流进样
- 2.6、仪器配备毛细色谱柱：15m、0.53mm、1 μm ；MXT-5（5%-二苯基、95%-二甲基聚硅氧烷），可根据检测需求更换不同极性和规格的色谱柱。
- 2.7、柱温箱温度设定范围：室温+5 $^{\circ}\text{C}$ 至80 $^{\circ}\text{C}$ 。温控精度： $\leq 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 3、离子迁移谱技术参数
- 3.1、检测器：IMS
- 3.2、电离源：放射性氙源；
- 3.3、电离源辐射类型： β 射线；
- 3.4、电离源出厂活度：75-370MBq
- 3.5、电离源辐射能量：5.68-18.7KeV；
- 3.6、辐射衰减距离：空气中 $< 4\text{mm}$ ；水中 $< 100 \mu\text{m}$ ；组织中 $< 100 \mu\text{m}$ ；
- 3.7、检测模式：正离子模式或负离子模式，可切换。
- 3.8、离子迁移谱分辨率（峰容量）： > 40 ；
- 3.9、放射源寿命： ≥ 12 年（半衰期）；
- 3.10、漂移气流量控制范围：0-500mL/min；
- 3.11、迁移管长度： $\leq 53\text{mm}$ ；
- 3.12、迁移管电压： $\geq 2700\text{v}$ ；
- 3.13、迁移管温度设定范围：35-80 $^{\circ}\text{C}$ ，温控精度： $\leq 1^{\circ}\text{C}$ ；
- （二）、顶空自动进样器技术参数
- 1、迁移时间重现性： $\text{RSD} < 1.00\%$ ；
- 2、峰高重现性： $\text{RSD} < 3.00\%$ ；
- 3、控制进样体积方式：使用密闭气体进样针来控制进样体积。标配1ml密闭气体进样针，最小可控进样体积100 μL 。
- 4、进样针温度设定范围：40 $^{\circ}\text{C}$ -150 $^{\circ}\text{C}$
- 5、清洗方式：自动清洗
- 6、清洗流量：1-100mL/min
- 7、孵化方式：振荡加热孵化
- 8、孵化位置数量： ≥ 6 个，可同时对六个样品进行孵化。
- 9、孵化温度设定范围：40-200 $^{\circ}\text{C}$
- 10、震荡振荡速率设定范围：250-750rpm
- 11、样品盘位数： ≥ 60 （使用20ml顶空瓶、磁性盖、圆底）
- （三）、数据处理系统：
- 4.1、专用软件系统具备分析和统计功能
- 4.1.1、可使用原始数据进行比对
- 4.1.2、指纹图谱可快速呈现样品的差异化
- ★4.1.3、配备最新数据库和离子迁移谱数据库，通过两个数据库进行二维定性分析，离子迁移谱数据库化合物种类不少于800种。（如所投产品为进口，投标时提供离子迁移谱化合物数据库截图）；
- 4.1.4、软件自带PCA插件，可进行PCA主成份分析；

		<p>4.1.5、原始数据可以拷贝到其它软件中进行分析。</p> <p>4.1.6、图谱形式多样化（可以查看二维和三维谱图）。</p> <p>4.2、数据传输：通过高速以太网连接仪器与电脑来传输数据。</p> <p>4.3、操作人员可设计、优化和储存自己的分析方法。</p> <p>4.4、定量分析：利用标准物质建立标准曲线进行分析，曲线类型可选择玻尔兹曼曲线或者直线。</p> <p>（四）配置清单：</p> <p>4.1 气相离子迁移谱联用仪主机 1 台，内含一根 MXT-5、15m、0.53mm、1um 色谱柱；</p> <p>4.2 全自动顶空自动进样器 1 台；</p> <p>4.3 Safety Guard 安全防护架 1 个；</p> <p>4.4 标配附件箱一套；</p> <p>4.5 进样口隔垫，3 个/包，20 包；</p> <p>4.6 20ml 顶空瓶，100 个/包，5 包；</p> <p>4.7 顶空瓶盖（含垫），100 个/包，5 包；</p> <p>4.8 顶空气密针，2 支；</p> <p>4.9 样品盘，60 位，1 套；</p> <p>4.10 出厂手册/软件安装 U 盘，1 套；</p> <p>4.11 气相色谱柱 15m；0.53mm；1 μm；MXT-WAX，1 支</p>
10	X 射线吸收精细结构谱仪	<p>一、配置：</p> <p>1、X 射线光源(含 Mo 靶射线管 1 只和 W 靶射线管 1 只) 2 套</p> <p>2、口径≥102mm、曲率半径 500mm Si/Ge 弯晶 ≥20 套</p> <p>3、能谱扫描机构 1 套</p> <p>4、16 位电控进样系统 1 个</p> <p>5、配备检测器 2 套</p> <p>6、双光源切换系统 1 套</p> <p>7、探测器切换系统 1 套</p> <p>8、原位反应池 6 套</p> <p>9、用于电池制备手套箱的互联自动传样装置 1 套</p> <p>10、XES 模式电动切换系统 1 套</p> <p>11、操作系统 1 套</p> <p>12、定脚轮机柜 1 个</p> <p>13、Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Au, Pt 等标准样品 1 批</p> <p>14、带 Kapton 窗口的铝制氦气通路 1 套</p> <p>15、配套制样设备，压片机 1 套(压力机 1 台、模具 1 套)，研钵和制样辅材，分析天平 1 台</p> <p>16、分析天平 1 台</p> <p>17、高纯氦气 1 罐</p> <p>18、UPS 不间断电源 1 个</p> <p>19、备用 X 射线源 Mo 靶、W 靶各 1 套</p> <p>二、主要技术参数：</p> <p>★1、高分辨罗兰环结构 X 射线单色器，X 射线吸收精细结构(XAFS)能量范围：≥4.5 ~ 22 keV。</p> <p>2、光源：2.0kW X 射线光源 2 套，靶材分别为 Mo 靶和 W 靶，最大高压≥40 kV，最大电流≥40mA；可开最大功率≥2.0kW，连续时长≥50min；配套全软件控制高压电源、冷水机、安全自锁装置，软件控制自动切换。</p> <p>3、大口径球面弯晶扫描系统：直径≥102mm，曲面半径 500 mm Si/Ge 弯晶单色器 ≥20 套，其中 Ge 材质单色器≥4 套，实现工作能量范围内各个元素的最优分辨。</p> <p>4、能量分辨率：≤0.5 ~ 1 eV (7~9 keV)。</p> <p>5、预校准晶体支架，切换晶体后可立即测试，无需重复校准准直。</p> <p>6、高精度罗兰圆式能谱扫描系统，可覆盖布拉格角范围：85° ~55° 。</p>

		<p>7、X射线吸收精细结构谱(XAFS)功能最大加速电压≥ 40 kV, 最大电流≥ 40 mA。</p> <p>8、光通量: 样品处≥ 2500000 光子数/s (7~9 keV 光源)。</p> <p>9、单次扫描范围: ≥ 600 eV。</p> <p>10、重复性: ≤ 30 meV。</p> <p>11、16位进样装置, 软件控制电动定位。</p> <p>12、探测器: 双SDD探测器, 吸收层厚度分别为≥ 0.5 mm和≤ 1 mm。</p> <p>13、探测器自动切换装置1套;</p> <p>14、定制原位样品池, 提供电化学原位池1套、光催化原位池1套、高温气固原位池1套、电池原位池1套; 电化学工作站1套, 电池测试装置1套。</p> <p>15、用于电池制备手套箱的互联自动传样装置1套</p> <p>16、具备XES(X射线发射谱)测试功能, 软件控制模式自动切换。</p> <p>17、谱仪具备自屏蔽功能, 周围环境辐射剂量≤ 1 μSv/h。</p> <p>18、软件功能: 光源管压、管流控制、扫描控制、探测器控制及读取、数据采集、吸收率计算、吸收图谱输出、支持远程控制。</p> <p>19、操作系统1套, 同时安装设备配套专业软件;</p> <p>20、整体式带可锁定脚轮防辐射一体框架机柜1套, 防辐射透明观察窗1组, 多点安全锁系统1套;</p> <p>21、Ti, V, Cr, Co, Fe, Ni, Cu, Zn, Au, Pt, Mn等十一种标准样品各一个。</p> <p>22、环境保护部门颁发的有效期内《辐射安全许可证》提供复印件加盖公章1份。</p> <p>23、环境保护部门颁发的产品辐射豁免函提供复印件加盖公章1份。</p> <p>24、带Kapton窗口的氦气通路。</p> <p>25、配套制样设备一整套, 内含: 压片机1套、压片模具1套、研钵1套、手套1盒、胶带等;</p> <p>26、UPS不间断电源1个: 6kVA/ 5400W/延时半小时。</p>
11	<p>高清制冷型 红外热像仪</p>	<p>1 主机技术参数</p> <p>1.1 探测器: $\geq 1280 \times 1024$ 红外像素, 12μm pitch, F/#2.5, InSb 光子探测器;</p> <p>1.2 光谱响应范围: 3-5 μm;</p> <p>1.3 积分时间: 0.48us 至全帧;</p> <p>1.4 热灵敏度: ≤ 30mK (典型值 25 mK);</p> <p>1.5 像素时钟: ≥ 100MHz;</p> <p>1.6 帧频: $\geq 1280 \times 1024 @ 60$Hz(CXP), 44Hz(GigE), 支持自定义窗口模式, 160x128@1000Hz, 1280x4@2500Hz, 最小窗口可灵活设置至$\leq 32 \times 4$;</p> <p>1.7 非均匀性校正: 具备非均匀性校正功能, 操作简单, 一键自动完成;</p> <p>1.8 制冷器: 线性斯特林制冷机;</p> <p>1.9 数字输出接口: GigE 及 CoaXpress;</p> <p>1.10 其它接口: SDI, AUX (辅助扩展接口, 包含十多种信号输入输出);</p> <p>1.11 动态范围: ≥ 14bit;</p> <p>1.12 宏观红外镜头: $\geq 17.5^\circ \times 14^\circ$, ≤ 0.24mrاد, 工作距离 0.5m 至无穷远, 原厂电动调焦镜头;</p> <p>1.13 显微红外镜头: 空间分辨率$\leq 4\mu$m/pixel 时, 工作距离≥ 3cm, 视场$\geq 5.1 \times 4.09$mm;</p> <p>1.14 测温范围: $-20^\circ \text{C} \sim 350^\circ \text{C}$;</p> <p>1.15 测温精度: $\leq \pm 2^\circ \text{C}$ 或 $\pm 2\%$ C, 取较大值 (典型值$\pm 1^\circ \text{C}$ 或 $\pm 1\%$ C);</p> <p>1.16 电源: 80-240V AC 或 24V DC 供电系统;</p> <p>1.17 冲击/振动: ≥ 40g/4.3g;</p> <p>1.18 操作温度范围: -20°C to 50°C;</p> <p>2 操作分析软件</p> <p>2.1 发射率校正: 0.1 至 1.0 (每 0.01 可调), 并可对独立区域或点设置特定辐射率;</p> <p>2.2 大气传输校正: 自动校正, 基于输入的距离、大气温度和相对湿度;</p> <p>2.3 外部光学组件/窗口校正: 自动校正, 基于输入的光学组件/窗口透过率和温</p>

	<p>度；</p> <p>2.4 反射表面温度校正：自动校正，基于输入的反射温度；</p> <p>2.5 调色板：灰度、铁红、彩虹等二十多种调色板分门别类供选，支持调色板应用快速预览；</p> <p>2.6 联机功能：通过软件可实现仪器与电脑联机，并通过该软件控制热像仪及将实时红外数据文件记录在电脑硬盘；</p> <p>2.7 测温功能：点/区域（方框、圆圈），等温线（之上，之下，之间），温差，线温分布图，参考温度功能（所有的测温点及区域都均没有上限，所有的点、区域均能调整辐射率），温度时间曲线绘制，数据导导出等功能；</p> <p>2.8 具有数据滤片接口，支持帧平均、平方根、高斯等十多种数据处理功能；</p> <p>★2.9 可获得包括温度、数字信号强度、辐射亮度、辐射强度等四种结果值；</p>
--	--

▲三、商务要求

3.1、设备的安装调试、试运行和验收标准要求

3.1.1 本项目为交付设备承包项目，中标供应商承包及负责招标文件对中标供应商要求的一切事宜及责任。包括项目产品供货、配套设备提供、运输、保管、安装、调试、验收、培训及相关服务等以及供应商认为必要的其他货物、材料、工程、服务；供应商应自行增加系统正常、合法、安全运行及使用所必需但招标文件没有包含的所有设备、版权、专利等一切费用，如果供应商在中标并签署合同后，在供货、安装、调试、培训等工作中出现货物的任何遗漏，均由中标供应商免费提供，买方将不再支付任何费用。

3.1.2 中标采购设备到达目的地，经安装、调试、技术培训后，中标供应商按照分批到货情况向业主提请设备验收。业主在接到供应商通知的5天内派人到现场负责组织验收，业主按中标供应商提供的仪器设备清单及检验产品合格证、使用说明书和其它的技术资料。进口设备，除提供以上资料外，须会同海关、商检部门共同负责开箱检验、检查仪器设备及随机附件是否全新、完整无损，技术资料与图纸是否与业主要求相符，可以通过逐一使用主要功能、对比、抽样检测、委托检测等方法对设备的技术指标和性能进行检测验收。所有指标应与投标文件一致或在招标文件允许的范围内并符合响应的国家或行业标准以及符合用户的使用要求。如有损坏、缺件、翻新等情况，应按款额赔偿。

3.1.3 所有产品经安装、调试、技术培训、验收合格后，双方在《海南省政府集中采购货物验收单》一式四份书面签字（盖章）验收。

3.1.4 交货地点：采购人指定地点

3.2 工具、备件、易损件

3.2.1 供应商提供产品设备所带专用工具清单，并标明其种类、用途和生产厂，并在货物到货时同时提供给业主，此价格应包含在投标价中。

3.2.2 供应商可提供一个在正常情况使用下，质保期满后3年内可保证仪器设备正常使用的备件和材料清单，并标明其种类、生产厂、单价和总价，业主有权决定全部或有选择的购买。

3.2.3 供应商可提供一个易损、易耗件清单，并标明用途、生产厂、常规使用寿命和单价。

3.3 售后服务

3.3.1 供货方中标后应具有相应的技术支持及售后服务，确保设备使用的用户能够得到及时优质的售后服务。

3.3.2 在质保期以内，供应商在接到业主的维修通知后需及时响应，并派出有能力的维修人员赶到业主现场进行维修处理。质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。

3.3.3 在质保期满后，供应商应保证以合理的价格提供备件和保养服务，当发生故障时，供应商应按质保期内同样的要求进行维修处理，供应商仍应负责对货物提供终生维修服务或对服务提供咨询服务，只收取配件成本或服务成本。

注:带“▲”条款为实质性条款，必须完全响应，不允许负偏离，否则作无效响应处理。带★表示重要参数，负偏离扣分。