

技术需求

本分包采购共包括气相色谱-质谱仪 1 台、液相色谱-质谱仪 1 台、气相色谱仪 2 台（单通道 1 台、3 通道 1 台）、液相色谱仪 1 台，共 5 台设备。

船载实验室所提供工况条件如下：

电源：交流三相 380V、50Hz；交流三相或单相 220V、50Hz；

实验室温度：15℃~28℃；相对湿度：40%~70%；

地线要求：独立地线，接地电阻 $<3\Omega$ 。

投标人需提供方案和辅助设备，确保所提供设备及配件满足以下工作环境要求：（1）能够在电力系统单次谐波不超过 5%、总谐波不超过 8%的环境条件下正常工作；（2）能够在“横向静倾 15 度；横向动倾 22.5 度；纵向静倾 5 度；纵向动倾 7.5 度”条件下安全无损。

一、设备名称、技术参数和配置清单

设备 1：气相色谱-质谱仪

1、基本用途

定性定量分析痕量易挥发有机化合物的工具，可以将混合的易挥发有机化合物分离并定性定量。

2、技术参数要求

2.1 整体

2.1.1 智能化气相色谱仪，带彩色触摸屏幕。

2.1.2 电子流量控制（EPC）：所有气路系统都需具备电子流量/压力控制功能。

▲2.1.3 保留时间重现性 $<0.001\text{min}$ 。

2.2 柱箱

2.2.1 温度范围：优于室温+2℃至 450℃范围，温度设置精度：0.1℃。

2.2.2 最大升温速度：不低于 150℃/min。

2.2.3 快速冷却时间：从 450℃~50℃小于 3 分钟。

▲2.2.4 温度稳定性：当环境温度变化 1°C 时，优于 0.01°C。

2.3 分流/不分流毛细管柱进样口

2.3.1 可安装不少于 2 个进样单元，可编程设定压力、流速、分流比。

▲2.3.2 快速维护进样口设计，无需任何工具即可实现进样口模块的更换和快速维护。

2.3.3 最高使用温度大于 350°C。

2.3.4 压力设定范围：0-100psi。

▲2.3.5 压力控制精度：0.001psi。

▲2.3.6 进样口最大分流比：≥12500:1。

2.3.7 流量设定范围：0~1200ml/min 及以上。

2.4 流量控制：具有恒流，恒压，程序增加流速，程序升压等操作模式的电子气路控制。

2.5 液体自动进样器

2.5.1 样品位数≥100 位液体进样位，2ml 样品瓶。

2.5.2 液体进样针体积：10μL 进样针。

2.6 质谱主机技术性能

2.6.1 离子源离子化方式：EI。

▲2.6.2 离子化能量设置范围需要大于 10-240 eV 区间。

2.6.3 离子源温度：独立控温，150 °C~350°C 可调。

2.6.4 四极杆温度连续可调：软件可设定四极杆温度，可加热至 200°C。

2.6.5 质量分析器：整体可控温惰性材料四极杆。

2.6.6 质量轴分辨率：单位质量分辨。

▲2.6.7 质量轴稳定性：优于 0.10 amu/48 hrs。

★2.6.8 质量范围：覆盖 2~1000 amu。

2.6.9 仪器检测限指标(EI MRM IDL)：24 fg 八氟奈 (OFN)，100 fg OFN 进样 8

次，置信区间 99%。

2.6.10 可实现 Scan/SIM 同时检测，并具备自动 SIM 分组以及离子选择。

2.6.11 真空系统：分子涡轮泵抽气系统，排气量 $\geq 250\text{L/s}$ 。

2.6.12 检测器：高信噪比离子检测器及电子倍增器；动态范围不低于 10^6 。

2.6.13 仪器控制：数据系统和局域网接口。

2.7 吹扫捕集装置

2.7.1 气路控制：电子质量流量计在 $5\text{-}500\text{ml/min}$ 之间可精确控制流速。

2.7.2 内标注入系统至少有 3 内标位，采用 3 态分流阀上配置的 2 通配置阀控制注入容量。

▲2.7.3 采用 U 型捕集技术，16 种型号可选；配置自动添加甲醇溶剂萃取系统。

2.7.4 具有除水功能。

2.7.5 配置自动进样器。

2.8 数据采集及处理系统

2.8.1 数据采集系统配置不低于：i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏。

2.8.2 提供气质联用仪专用控制软件。

2.8.3 设备自带数据采集接口、提供数据采集服务，或可按照数据通讯协议提供数据共享服务等，以满足系统信息化建设需求。

3、配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	气相色谱仪主机		1	台
2	吹扫捕集装置	含自动进样器，捕集阱，样品瓶 (含隔膜瓶盖) ≥ 200 个等	1	套
3	自动进样器		1	套
4	质谱仪接口		1	台
5	单四极杆质谱仪		1	套

6	机械泵		1	套
7	数据库		1	套
8	仪器控制和数据处理软件		1	套
9	标准品备件包	含色谱柱 ≥ 2 根（具体型号可由采购人指定），及其他备品备件，附明细单	1	套
10	数据采集系统	一体机；i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏	1	套

设备 2：液相色谱-质谱仪

1 基本用途

定性定量分析痕量难挥发分子量大的有机化合物的工具，可以将混合的难挥发有机化合物分离并定性定量。

1 技术参数要求

（一）超高效液相色谱部分

2.1.1 高压混合二元梯度泵

★2.1.1.1 流量范围：0.001 mL/min~5.0 mL/min，递增率 0.001 mL/min。

2.1.1.2 流量精密度： $\leq 0.05\% \text{RSD}$ 。

2.1.1.3 流量准确度： $\leq 1\%$ 。

★2.1.1.4 压力范围：0~10000 psi 或更高。

2.1.1.5 梯度洗脱：0~100 %。

2.1.1.6 梯度混合精度： $\leq 0.15\% \text{RSD}$ 。

2.1.1.7 溶剂通道 ≥ 4 。

2.1.2 须配置在线脱气机，脱气流路体积 $\geq 400\mu\text{L}$ 每流路。

2.1.3 自动进样器：

2.1.3.1 样品容量：不少于 100 位 2 mL 样品瓶。

2.1.3.2 进样范围：0.1~100 μL 。

▲2.1.3.3 进样精度： $\leq 0.25\%$ RSD。

2.1.3.4 交叉污染度： $< 0.004\%$ 。

2.1.3.5 可扩展支持不少于 3 路清洗液

2.1.4 智能化温控柱箱

2.1.4.1 柱温范围：优于室温+5 $^{\circ}\text{C}$ 至 80 $^{\circ}\text{C}$ 范围。

★2.1.4.2 温度精度：优于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

2.1.4.3 温度准确度：等于或优于+ 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

2.1.4.4 柱温箱容量：单个柱温箱可放置 300mm 色谱柱不少于 3 根。

(二) 三重四极杆质谱仪部分

2.2.1 离子源

2.2.1.1 独立 ESI 源和独立的 APCI 源。

2.2.1.2 垂直于毛细传输管的正交喷雾口，喷雾针位置免调，耐盐溶液，抗污染。

2.2.1.3 喷雾室方便清洗。

2.2.1.4 离子源接口可适用于微径柱、常规分析柱、毛细管电泳。

▲2.2.2 离子传输系统：在进行维护时无需卸真空。

2.2.3 四级杆质量分析器

2.2.3.1 采用金属四极杆。

2.2.3.2 质量范围 (m/z)：优于 5~2000amu (提供截图证明)

▲2.2.3.3 质量轴稳定性：优于 ± 0.1 amu/24 小时。

2.2.3.4 质量准确度：优于 ± 0.1 amu。

2.2.3.5 扫描速度：大于等于 15000amu/秒。

▲2.2.3.6 采用氮气作为雾化气和碰撞气，日常使用碰撞气不能使用额外氩气。

2.2.3.7 碰撞池能实现快速 MRM 性能，能有效消除记忆效应和交叉污染

2.2.3.8 扫描模式：至少具有全扫描、子离子扫描、母离子扫描、中性缺失扫描、多反应监测扫描 MRM、预设时间 MRM。

2.2.3.9 MRM 最小驻留时间： ≤ 0.5 ms。

2.2.4 检测器：打拿极电子倍增器，动态线性范围优于 10^5 。

2.2.5 真空系统：分子涡轮泵和大抽速的前级机械泵。

2.2.6 灵敏度

▲2.2.6.1 ESI 灵敏度：1 pg 利血平，离子 m/z 609>195， $S/N \geq 250000:1$ 。

▲2.2.6.2 APCI 灵敏度：1 pg 利血平，离子 m/z 609>195， $S/N \geq 250000:1$ 。

(三) 数据采集及处理系统

2.3.1 数据采集系统配置不低于：i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏。

2.3.2 提供液质联用仪专用控制软件。

2.3.3 设备自带数据采集接口、提供数据采集服务，或可按照数据通讯协议提供数据共享服务等，以满足系统信息化建设需求。

2 配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	高效液相色谱	含二元高压梯度泵、自动四通道脱气机、自动进样器、柱温箱等，附明细单	1	套
2	三重四极杆串联质谱仪主机		1	套

3	液体进样器		1	套
4	真空泵		1	台
5	分子涡轮泵		1	台
6	自动排气泵			
7	仪器控制和数据处理软件		1	套
8	备品备件包	含色谱柱 ≥ 4 根（具体型号可由采购人指定），及其他备品备件，附明细单	1	套
9	数据采集系统	i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏	1	套

设备 3: 气相色谱仪 (单通道)

1 基本用途

定性定量分析易挥发有机化合物的工具, 可以将混合的易挥发有机化合物分离并定性定量。

2 技术参数要求

2.1 整体

2.1.1 智能化气相色谱仪, 带彩色触摸屏幕。

2.1.2 电子流量控制 (EPC): 所有气路系统都需具备电子流量/压力控制功能。

★2.1.3 峰面积重现性 $\leq 0.5\%$ RSD。

2.2 柱箱

▲2.2.1 温度范围: 室温+2°C 至 450°C 或更高, 温度设置分辨率: 1°C; 最大升温速度: 不低于 100°C/min。

2.2.2 快速冷却时间: 从 400°C~50°C 小于 4 分钟。

2.2.3 温度稳定性: 当环境温度变化 1°C 时, 优于 0.01°C。

2.2.4 升温程序段数不少于 20 阶 21 平台。

2.3 分流/不分流毛细管柱进样口

2.3.1 可安装不少于 2 个进样口, 包含分流/不分流进样口、程序升温进样口, 可设定压力、流速、分流比。

2.3.2 可设定压力、流速、分流比。

▲2.3.3 快速维护进样口设计, 无需任何工具即可实现进样口模块的更换和快速维护。2.3.4 最高使用温度不低于 400°C。

2.3.5 压力设定范围: 0~100psi。

2.3.6 控制精度 0.001psi (在控制面板上, 气体压力以 psi 为单位时, 必须在小数点后第 3 位上波动)。

▲2.3.7 进样口最大分流比: $\geq 12500:1$ 。

2.3.8 流量设定范围: 0~1200mL/min 或更高。

2.3.9 除分流/不分流进样口外，还可拓展多模式进样口、挥发物分析进样口、隔垫吹扫填充柱进样口等，以满足以后多种样品分析需求（需提供证明材料或照片证明）。

2.4 流量控制：具有恒流，恒压，程序增加流速，程序升压等操作模式的电子气路控制。

2.5 氢火焰离子化检测器（FID）

2.5.1 独立电子压力/流量控制（EPC）。

▲2.5.2 最低检测限： $\leq 1.2\text{pg}$ 碳/秒。

2.5.3 最高使用温度： $\geq 450^{\circ}\text{C}$ 。

▲2.5.4 线性动态范围： $\geq 10^7$ 。

2.6 电子捕获检测器（ECD）

2.6.1 最高使用温度： $\geq 400^{\circ}\text{C}$ 。

▲2.6.2 最低检测限： $\leq 4.5\text{fg}$ /秒（林丹）。

2.6.3 数据采集速度： $\geq 300\text{Hz}$ 。

▲2.6.4 线性动态范围： $\geq 10^5$ 。

2.7 自动液体进样器

2.7.1 样品位数 ≥ 100 位液体进样位，2ml 样品瓶。

2.7.2 进样体积：液体 10 μL 进样针。

2.8 数据采集及处理系统

2.8.1 数据采集系统配置不低于：i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏。

2.8.2 提供气相色谱仪专用控制软件。

2.8.3 设备自带数据采集接口、提供数据采集服务，或可按照数据通讯协议提供数据共享服务等，以满足系统信息化建设需求。

3 配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	气相色谱仪主机		1	台
2	扳转式分流进样口		1	套
3	FID 氢火焰离子化检测器		1	个
4	ECD 电子捕获检测器		1	个
5	液体自动进样器		1	套
6	仪器控制和数据处理软件		1	套
7	标准品备件包	含色谱柱 ≥ 2 根, 及其他备品备件, 附明细单	1	套
8	数据采集系统	i7 处理器, 32G 内存, 1T 硬盘, 正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版), 27 寸及以上液晶显示屏	1	套
9	氢气发生器		1	台
10	空气发生器		1	台

设备 4：液相色谱仪

1 基本用途

定性定量分析难挥发分子量大的有机化合物的工具，可以将混合的难挥发有机化合物分离并定性定量。

2 技术参数要求

2.1 四元泵系统

▲2.1.1 四元泵，内置真空脱气机，在线柱塞清洗装置。

★2.1.2 流量范围：不小于 0.001~10.0ml/min 范围，递增率 0.001ml/min。

▲2.1.3 流量精度： $\leq 0.07\%RSD$ 。

▲2.1.4 压力范围：不小于 0~600bar 范围。

2.1.5 耐高盐设计，并确保使用高盐流动相时不会发生堵塞。

2.2 自动进样器

2.2.1 样品容量：不小于 100 位（2ml 样品瓶）。

2.2.2 进样范围：0.1~100 μ L。

▲2.2.3 进样精度： $\leq 0.25\% RSD$ 。

▲2.2.4 交叉污染： $\leq 0.04\%$ 。

2.2.5 控制功能：计量泵取样，非定量环取样。

★2.2.6 最大压力：不低于 600bar。

2.3 柱温箱

2.3.1 温度范围：10 $^{\circ}$ C~80 $^{\circ}$ C 或以上。

2.3.2 控温准确度：优于或等于 $\pm 0.5^{\circ}$ C。

2.3.3 温度稳定性：优于或等于 $\pm 0.1^{\circ}$ C。

2.4 紫外/可见检测器

▲2.4.1 可变波长范围：优于 190~600nm。

2.4.2 短期噪音： $\leq \pm 0.25 \times 10^{-5}$ AU。

2.4.3 漂移： $\leq 1 \times 10^{-4}$ AU/h。

2.4.4 波长准确性： $\leq \pm 1\text{nm}$ 。

2.4.5 最大采集速率：不小于 80Hz。

2.5 荧光检测器

2.5.1 光源：氙灯。

2.5.2 波长范围：优于 200~600nm。

2.5.3 波长准确性： $\leq \pm 2\text{nm}$ 。

2.5.4 波长精度： $\leq \pm 0.2\text{nm}$ 。

2.5.5 S/N：水的拉曼峰 $\geq S/N1200$ ，暗背景下 $\geq S/N800$ 。

2.6 数据采集及处理系统

2.6.1 数据采集系统配置不低于：i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏。

2.6.2 提供液相色谱仪专用控制软件。

2.6.3 设备自带数据采集接口、提供数据采集服务，或可按照数据通讯协议提供数据共享服务等，以满足系统信息化建设需求。

3 配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	四元高压泵		1	台
2	柱塞杆清洗装置		1	套
3	在线脱气机		1	套
4	自动进样器		1	台
5	柱温箱		1	台
6	紫外/可见检测器		1	套
7	荧光检测器		1	套
8	仪器控制和数据处		1	套

	理软件			
9	标准品备件包	含色谱柱≥4根（具体型号可由采购人指定），及其他备品备件，附明细单	1	套
10	数据采集系统	i7处理器,32G内存,1T硬盘,正版 Windows10 操作系统(64位专业版或企业版), 27寸及以上液晶显示屏	1	套

设备 5：气相色谱仪（3 通道）

1 基本用途

对天然气进行全组分定性定量分析。

2 技术参数要求

2.1 整体

2.1.1 智能化气相色谱仪，带彩色触摸屏幕。

2.1.2 电子流量控制（EPC）：所有气路系统都需具备电子流量/压力控制功能。

★2.1.3 峰面积重现性 $\leq 0.5\%$ RSD。

2.2 柱箱

▲2.2.1 温度范围：室温+4℃至 450℃或更高，温度设置分辨率：1℃。

▲2.2.2 最大升温速度：不低于 100℃/min。

2.2.3 快速冷却时间：从 400℃~50℃小于 4 分钟。

2.2.4 温度稳定性：当环境温度变化 1℃时，优于 0.01℃。

2.3 分流/不分流毛细管柱进样口

2.3.1 可设定压力、流速、分流比。

▲2.3.2 快速维护进样口设计，无需任何工具即可实现进样口模块的更换和快速维护。

2.3.3 最高使用温度不低于 400℃。

2.3.4 压力设定范围：0~100psi。

2.3.5 控制精度 0.001psi（在控制面板上，气体压力以 psi 为单位时，必须在小数点后第 3 位上波动）。

▲2.3.6 进样口最大分流比： $\geq 12500:1$ 。

2.3.7 流量设定范围：0~1200mL/min 或更高。

2.3.8 除分流/不分流进样口外，还可拓展多模式进样口、挥发物分析进样口、隔垫吹扫填充柱进样口等，以满足以后多种样品分析需求（需提供证明材料或照片证明）。

2.4 流量控制：具有恒流，恒压，程序增加流速，程序升压等操作模式的电子气路控制。

2.5 火焰离子化检测器（FID）

2.5.1 独立电子压力/流量控制（EPC）。

▲2.5.2 最低检测限： $\leq 1.2\text{pg}$ 碳/秒。

2.5.3 最高使用温度： $\geq 450^\circ\text{C}$ 。

▲2.5.4 线性动态范围： $\geq 10^7$ 。

2.6 火焰光度检测器（FPD）

2.6.1 电子压力/流量控制(EPC)

▲2.6.2 最低检测限： $\leq 2.5\text{ pg S/s}$ ， $\leq 45\text{ fg P/s}$ 。

2.6.3 动态范围： $\geq 10^3\text{ S}$ ， $\geq 10^6\text{ P}$ 。

2.6.4 最高使用温度： $\geq 400\text{ }^\circ\text{C}$ 。

2.7 热导检测器（TCD）

2.7.1 配备电子压力/流量控制(EPC)。

▲2.7.2 最低检测限： 400pg 十三烷/mL。

2.7.3 线性动态范围： $\geq 10^5$ 。

2.7.4 最高使用温度： $\geq 400^\circ\text{C}$ 。

★2.8 采用三通道配置：

通道一：He 做载气，TCD，检测 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、高浓度 H_2S ；

通道二：He 做载气，FPD，检测低浓度 H_2S ；

通道三：He 做载气，FID，检测 $\text{C}_1\text{-C}_{6+}$ 。

2.9 数据采集及处理系统

2.9.1 数据采集系统配置不低于：i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏。

2.9.2 提供气相色谱仪专用控制软件。

2.9.3 设备自带数据采集接口、提供数据采集服务，或可按照数据通讯协议提供数据共享服务等，以满足系统信息化建设需求。

3 配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	气相色谱仪主机		1	台
2	分流进样口		2	套
3	FID 氢火焰离子化检测器		1	个
4	FPD 检测器		1	个
5	TCD 检测器		1	个
6	仪器控制和数据处理软件		1	套
7	标准品备件包	含色谱柱 ≥ 2 根（具体型号可由采购人指定），及其他备品备件，附明细单	1	套
8	数据采集系统	i7 处理器，32G 内存，1T 硬盘，正版 Windows10 操作系统(64 位专业版或企业版)，27 寸及以上液晶显示屏	1	套
9	氢气发生器		1	台
10	空气发生器		1	台

二、安装验收、售后服务和培训

1 文件资料

1.1 需提供设备规格性能以及相应的技术说明和结构示意图。

1.2 随设备提供产品合格证书、质量保证书和其它相关的证明书等文件。

1.3 随设备提供操作手册（PDF 格式光盘 1 套、纸质版 1 套）。

1.4 随设备提供仪器安装、维护手册、参数手册（PDF 格式光盘 1 套、纸质版 1 套）。

1.5 需提供至少一套产品详细完备资料原件。所有资料应清晰易读，且采购人合法拥有。所提供资料须包括：产品操作手册、产品维修手册、产品原理框图、部件的结构图、各种应用参数等与应用、操作、维护有关的资料。

2 安装及验收

2.1 具体安装、验收时间以采购人书面通知为准。

2.2 投标人向采购人提供设备供货清单，由采购人确认。当货物到达采购人指定的交货地点后，双方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。如采购人发现所提供设备的品质和技术规范不符合招标文件要求时，或有明显损坏，采购人有权向投标人提出退、换和索赔。

2.3 如设备安装有特殊要求，投标人应在合同签订后的 15 天内以书面形式向采购人提出安装场地环境要求，并对采购人就安装场地环境的咨询提供技术支持。

2.4 在设备到达采购人场地后，投标人应根据采购人的工作安排完成整套设备的安装调试。

2.5 投标人需提供方案和辅助设备，确保所提供设备及配件满足以下工作环境要求：（1）能够在电力系统单次谐波不超过 5%、总谐波不超过 8%的环境条件下正常工作；（2）能够在“横向静倾 15 度；横向动倾 22.5 度；纵向静倾 5 度；纵向动倾 7.5 度”条件下安全无损。

2.6 投标人应根据最新国家标准或技术规范制定码头试验测试大纲，测试大纲包括但不限于参考标准、测试内容、测量程序及方法、以及测量计划等内容。测试大纲由投标人拟定并包括采购人需要的验收指标，经专家评审，采购人确认后，才可执行。在测试过程中如有任何软、硬件故障发生，投标人必须更换不合格的部件，并重新进行安装测试。以上引起的全部费用由投标人承担。

2.7 在安装、调试过程中，投标人应对采购人所提出的技术问题给予满意的答复，并向采购人提供安装调试过程中的各种文档资料，以便采购人今后能掌握操作方法和维护方法。

2.8 设备安装后，投标人应向采购人提交设备安装调试报告，以及按标准进行的各项检测。完成安装调试后，投标人可向采购人提出验收申请，由采购人组织有关人员进行验收，验收合格后再由采购人在验收报告上签字确认。

2.9 投标人需参加采购人组织的设备码头验收，确保设备在验收过程中处于正常使用状态并提交验收报告，投标人的人员费用、伙食费用、人员保险、设备保险费用等费用由投标人承担。

3 人员培训

3.1 现场培训：投标人应派技术工程师对采购人进行现场技术培训。培训内容包括但不限于系统设备的使用、维护和管理，达到能独立进行操作、日常测试维护等。

3.2 国内/国外培训：投标人须提供不少于 10 人次国内免费培训。

3.3 培训内容：包括但不限于系统原理培训、使用培训、基本维护培训、安全要点等。

4 售后服务

4.1 质保期

自设备安装验收合格签字之日起，投标人须提供两年的免费整机质保服务。在质保期内，投标人负责为采购人的设备提供免费维护、保养和免费更换损坏的和有缺陷的零部件。质保期内因质量问题而导致设备停用的时间应从质保期中扣除。质保期满前 1 个月内投标人应负责一次免费全面检查，并提供正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。质保期内仪器发生故障，质保期顺延壹年，起始时间以质保期届满或维修后验收合格之日较晚日期为准。

4.2 售后维修

4.2.1 投标人应在接到设备故障通知后立即给予响应，24 小时内给予解决方案。需到现场解决的，维修工程师应在 48 小时内到达现场解决仪器故障问题，保证系统正常运行。如在保修期内，一周内未排除故障，质保期顺延。

4.2.2 仪器设备质保期后 10 年内，设备出现的任何故障，投标人都负责予以维修，并保证配件和消耗品供应。

4.2.3 投标人应长期提供技术资料和技术支持，提供仪器最新信息及应用资料，适时提供优质技术服务，协助采购人做好设备开发应用工作，并免费提供终身仪器软件升级，与之相关的硬件升级由采购人解决。