

技术条款响应一览表

配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	离子淌度四极杆飞行时间质谱仪 (核心产品)	<p>1. 离子淌度质谱系统</p> <p>1.1 离子源部分</p> <p>1.1.1 电喷雾 ESI 离子源</p> <p>1.1.1.1 离子源具有双控温区域，离子源可加热至$\geq 120^{\circ}\text{C}$，提高脱溶剂化效果，软件可设置脱溶剂气温度$\geq 600^{\circ}\text{C}$（提供软件截图作为技术支持文件）。</p> <p>1.1.1.2 离子源传输部分采用锥孔设计，防止样品热裂解、冷凝而导致的样品分解和堵塞。</p> <p>1.1.2 大气压化学 APCI 电离源：可在一针进样内同时实现电喷雾源(ESI)和大气压化学源(APCI)检测。</p> <p>1.1.3 超高分辨率成像原位解析电离源 DESI</p> <p>1.1.3.1 电离源与质谱软硬件联用可实现可对化合物进行自动化原位分析，包括设置采集步长、行动路径、频率、数据处理等。</p> <p>1.1.3.2 离子源采用常压敞开式设计，易于安装、拆卸和改造，无需泄真空即可实现不同离子源之间的切换。</p> <p>1.1.3.4 离子源原装配有高清摄像机以便更好的调节喷针位置。</p> <p>1.1.3.5 待检测样品可直接切片后放置离子源处进行检测，无需事先进行衍生化或使用基质处理。</p> <p>1.1.4 激光溅射离子源</p> <p>1.1.4.1 实现金属及碳、氮、氧化物团簇(如 IrO_4^+、Au_4^+等)分析检测，与质谱适配，并切实达到实验要求。</p> <p>1.1.5 内置全自动注射泵并自带>2路进样瓶，实现质谱的自动调谐和校正，且可直接进样分析。</p>	1

1.2 质量分析器部分

1.2.1 带有离子淌度池设计。

1.2.2 离子淌度池位于四极杆和碰撞室中间，可进行多种模式的分离和离子化。

1.2.3 软件支持淌度前的质量数选择，通过淌度装置，三个不同的碎裂区，可实现单圈和多圈离子淌度分离。

1.2.4 淌度池可选择母离子和子离子，及特定离子进行储存、碰撞激活，实现离子分离功能，淌度池内真空度可控制，可通过不同参数、离子运行圈数（**环形淌度池**）等条件来改变离子淌度分辨率。

1.3 主要性能指标

1.3.1 高分辨质谱质量范围：20-40000m/z。

1.3.2 四极杆通过质量范围：20-3000m/z。

1.3.3 飞行时间质谱分辨率： $\geq 42,000$ FWHM。

1.3.4 质量精确度： < 0.5 ppm。

1.3.5 灵敏度（MS 模式下）：1pg 利血平柱上进样，MS 模式下， $S/N \geq 4000:1$ ，且原始数据，无平滑。

1.3.6 线性动态范围大于 5 个数量级。

1.3.7 采样速率：50Hz。

1.3.8 具备 > 3 级离子碎片淌度分离能力，可以获得 MS、MS/MS 及 MS/MS/MS 淌度分离能力。（提供彩页证明材料）

1.3.9 离子淌度分辨率： ≥ 150 。

1.3.10 4 路气体或挥发性物质引入淌度池和四级杆腔体，实现离子与气体分子作用分析。

1.3.11 离子源和质谱间有真空隔断装置，待机时及清洗离子源时均可真空隔断，且隔断待机不耗气。

1.3.12 仪器分辨率： $\geq 42,000$ FWHM，且分辨率不受采样速率影响。（提供彩页或厂商宣传证明材料）

1.3.13 碰撞横截面积（CCS）值准确性和稳定性：8 种不同极

		<p>性化合物连续进样测试 3 天，无需重复校正情况下，1 天的日间 CCS 值 RSD $\leq 0.12\%$，3 天的日间精密度 $\leq 0.27\%$，CCS 值与标准值相比，偏差最高不超过 1.2%。（提供彩页证明或厂商宣传材料）</p> <p>1.3.14 成像原位解析电离源的待检测样品，获取分辨率 $\leq 5 \mu\text{m}$ 条件下的化合物高清空间分布图。</p> <p>1.3.15 成像原位解析电离源基于 X, Y 两个坐标轴上充分自动化的表面平台，可同时拥有最多 2 个全方位影像或 1 个 96 孔板的全方位影像，离子源的步长、行动路径可由软件控制，装置运动速度 $10\mu\text{m/s}$-15mm/s，步长 $\leq 2.5\mu\text{m}$。</p> <p>1.3.16 成像原位解析电离源采用氮气为雾化气，可得到更高灵敏度，使用 $10\text{ng}/\mu\text{l}$ 二肉豆蔻酰磷脂酰胆碱 (DMPC) 进行检测，灵敏度指标正离子模式下信号强度 (m/z 678 和 700) 大于 3000 counts。（提供彩页证明或厂商宣传材料并作为验收标准）</p> <p>1.4 配置清单</p> <p>1.4.1 兼具 ESI 源和 APCI 功能的 ESCI 源、原位解析电喷雾离子源 (DESI)</p> <p>1.4.2 质量分析器（含离子传输、四极杆、碰撞池、环形离子淌度模块等）</p> <p>1.4.3 质谱检测器（采用双通道 ADC 检测器系统（非 TDC）来拓宽线性动态范围，提供不同的灵敏度及定线性动态范围，用于定性和定量分析）</p> <p>1.4.4 PC 软件和化学工作站</p> <p>1.4.5 小分子筛查数据库及处理软件</p> <p>1.4.6 标准测试溶液包</p> <p>1.4.7 IMS/TOF 校正液</p> <p>1.4.8 氮气发生器</p>	
2	超高效液相色谱	2.1 超高效液相色谱泵系统	1

谱仪	<p>2.1.1 色谱泵驱动马达数量≥ 4，色谱泵压力传感器数量≥ 4。</p> <p>2.1.2 最大操作压力：$\geq 18,000$ psi。</p> <p>2.1.3 流速范围：0.001-2.00ml/min；流速精度：$\leq 0.075\%$ RSD。</p> <p>2.1.4 梯度准确度（混合准确度）：$\pm 0.5\%$。</p> <p>2.1.5 梯度精度（混合精度）：$\leq 0.15\%$。</p> <p>2.2 自动进样器</p> <p>2.2.1 样品位数：≥ 95 位，2ml 样品瓶。</p> <p>2.2.2 进样精度：$\leq 0.25\%$ RSD。</p> <p>2.2.3 样品室温度范围：$4^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$，增量：$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$。</p> <p>2.3 柱温箱</p> <p>2.3.1 温度范围：$20^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$，增量：$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$。</p> <p>2.3.2 ≥ 1 根色谱柱，具有扩展性</p> <p>2.4 紫外/可见光检测器</p> <p>2.4.1 波长范围：单氙灯条件下，无需切换钨灯即可实现 $190\sim 640$ nm。</p> <p>2.4.2 光源：氙灯，寿命≥ 2000 小时。</p> <p>2.4.3 梯度模式：软件可实现>10 种以上梯度曲线用于不同实验的探索，须包含 1 种线性、2 种步进、4 种凹线、4 种凸线。（提供彩页证明或厂商宣传材料并作为验收标准。）</p> <p>2.4.4 色谱柱信息记录功能：色谱柱信息管理功能追踪并存档色谱柱的使用历史，记录色谱柱测试报告及填料特性、使用过程中最小最大柱压力、温度、操作者、进样次数等信息。（提供彩页证明或厂商宣传材料并作为验收标准）</p> <p>2.5 配置清单：</p> <p>2.5.1 二元高压泵 1 套</p> <p>2.5.2 温控型自动进样器 1 套</p> <p>2.5.3 柱温箱 1 套</p> <p>2.5.4 紫外/可见光检测器 1 套</p>	
----	---	--

		<p>2.5.5C18 色谱柱 1 根</p> <p>2.5.6 样品瓶 (2ml) 500 个</p> <p>2.5.7 钝化防腐管线、阀门 1 套</p>	
3	傅里叶变换红外光谱仪	<p>3.1.1 光谱范围:7,800 - 350 cm^{-1}(可扩展升级到 28,000 - 15 cm^{-1})</p> <p>3.1.2 波数准确度: 优于 0.01 cm^{-1}@1554cm^{-1}</p> <p>3.1.3 波数精度: 优于 0.001 cm^{-1}@1554cm^{-1} (十次重复测量);</p> <p>3.1.4 信噪比: 高于 55,000:1, (峰-峰值, 1 分钟测量, 分辨率: 4cm^{-1})</p> <p>3.1.5 干涉仪: 平面镜或立体角镜干涉仪, 永久准直、永无磨损, 确保仪器长期稳定;</p> <p>3.1.6 光源: 中/远红外光源。</p> <p>3.1.7 分束器: 标配 KBr 分束器。</p> <p>3.1.8 检测器: 标配中红外检测器, 以及数字化的低温检测器, 并可实现全自动切换。</p> <p>3.1.9A/D 转换: 真正 24 位动态范围 A/D 转换器, 适合于各种扫描速度, 双通道数据采集。</p> <p>3.1.10 网络化: 红外主机与计算机之间通过“以太”网卡连接, 无任何限制。红外主机在网络中“即插即用”; 计算机可远程控制、采样及数据处理; 实时数据共享。</p> <p>3.1.11 自动光阑: ≥ 12 个位置, 固定直径, 250 μm 到 8mm。用户可选自定义光阑。</p> <p>3.1.12 激光器: 采用半导体激光器校准光路, 使用寿命应在八年以上; 或采用 HeNe 激光器, 并提供两个备用激光器。</p> <p>3.1.13 中文界面的红外控制软件: Win 10 下的 64 位处理软件。软件功能包括但不限于: 控制、谱图处理、数据转换、谱图搜索、多组分定量等操作软件; 曲线分峰拟合软件; $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ 自动补偿软件; 自检软件; 宏程序软件等。</p> <p>3.1.14 磁性窗口: 主机所有窗口配置自吸式磁性法兰, 方便</p>	1

		<p>更换不同谱区的窗片。</p> <p>3.1.15 原位漫反射池附件：可实现高温、高压反应的全真空原位漫反射池附件：原位池的漫反射仓帽配备两个测量窗口和一个观察窗口，含水冷快速接头，K型热电偶，可通过卡套、快插、KF真空接头等方式与真空、配气系统相连接。</p> <p>3.1.16 谱图库：≥10万张谱图。</p> <p>3.2 配置清单</p> <p>3.2.1 红外主机一套</p> <p>3.2.2 制样工具包一套（包括：可拆卸液体池1个；垫片10个；KBr窗片（打孔）1个；KBr窗片（平板），1个；CaF₂窗片（打孔），1个；CaF₂窗片（平板），1个；KB25mm窗片，2个；0.1mmFTPE垫片5片。氟碳润滑剂25ml；磁性薄膜样品架25mm1套；KBr粉末50g不锈钢刮铲1个；玛瑙研钵（4cm）1个。）</p> <p>3.2.3 原位漫反射池一套</p> <p>3.2.4 工作站一套（不低于i7处理器、32G内存、1T固态硬盘、Win10专业版系统或Win11）</p>	
4	气相色谱仪	<p>4.1 工作条件</p> <p>4.1.1 温度：15~35℃</p> <p>4.1.2 湿度：15~90%（无冷凝）</p> <p>4.1.3 储存温度极限：-40℃~70℃</p> <p>4.1.4 电源：220V±10%，47.5~63Hz</p> <p>4.2 用途</p> <p>该仪器可用于检测50ppm或以上的H₂，常量的O₂，N₂，还可以分析1ppm的CO，CO₂，和CH₄，ppm级别含量的低碳烃类和甲醇等，可通过阀反吹和放空等将重组分反吹以保护色谱柱和甲烷化器。</p> <p>4.3 技术参数</p> <p>4.3.1 主机</p>	1

	<p>4.3.1.1 色谱性能：保留时间重现性<0.008%，峰面积重现性<0.5% RSD</p> <p>4.3.1.2 触摸屏界面可实时访问仪器状态、配置和流路信息。通过实时谱图可以及时查看样品的色谱图信息</p> <p>4.3.1.3 电子气路控制：所有进样口和检测器使用全电子气路控制，以提高重现性</p> <p>4.3.1.4 最多可安装 8 个电子气路控制模块，可控制多达 19 个电子气路控制通道</p> <p>4.3.1.5 压力设定值和控制精度：≤0.001psi</p> <p>4.3.1.6 程序升压/升流：3 阶</p> <p>4.3.1.7 4 种色谱柱流量控制模块：恒定压力、梯度压力、恒定流速、梯度流速。</p> <p>4.3.1.8 大气压和温度补偿为标配，因此即使实验室环境改变，分析结果也保持不变。</p> <p>4.3.1.9 所有气相色谱仪和自动液体进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器用户界面或数据系统中</p> <p>4.3.2 柱温箱</p> <p>4.3.2.1 温度范围：室温以上 4℃-450℃</p> <p>4.3.2.2 温度设定精度：≤0.1℃</p> <p>4.3.2.3 最高升温速率：≥100℃/min</p> <p>4.3.2.5 支持不低于 20 阶柱箱升温梯度和 21 个恒温平台。可以设定梯度降温。</p> <p>4.3.2.6 环境温度敏感度：当环境温度变 1℃时，柱温箱温度变化< 0.01℃</p> <p>4.3.2.7 降温速率：从 450℃降至 50℃，4 min（22℃室温下）</p> <p>4.3.3 毛细柱分流/不分流进样口</p> <p>4.3.3.1 适用于所有毛细管色谱柱（内径 50 至 530um）</p> <p>4.3.3.2 分流比不低于 10000:1，以免色谱柱过载</p> <p>4.3.3.3 最高温度：大于 390℃</p>	
--	---	--

	<p>4.3.3.4 压力设定范围：0-145psi</p> <p>4.3.3.5 载气节省模式有利于减少气体消耗量，且不影响其分析性能</p> <p>4.3.3.6 电子隔垫吹扫流量控制可消除鬼峰</p> <p>4.3.3.7 总流速设定范围：0-500mL/min N₂，0-1250mL/min H₂ 或 He，0-200mL/min 氩气/甲烷</p> <p>4.3.3.8 进样口密封系统作为标配内置于每个分流不分流进样口中，有助于快速、轻松地更换进样器衬管</p> <p>4.3.4 热导检测器（TCD）</p> <p>4.3.4.1 热导检测器（TCD），是通用型检测器，除载气外，对所有的化合物都有响应</p> <p>4.3.4.2 最低检测限：400pg 十三烷/mL，以氦作载气</p> <p>4.3.4.3 线性动态范围：>10⁵ ±5%</p> <p>4.3.4.4 开机后快速稳定、低漂移</p> <p>4.3.4.5 对于热导率高于载气的组分，可在运行时对信号极性重新编程</p> <p>4.3.4.6 最高操作温度：≥400℃</p> <p>4.3.4.7 为保证开机后快速稳定、低漂移的性能，需配备单丝热导检测器用于 H₂ 等的检测，如不能满足则需要安装额外 2 个 TCD 检测器用于数据对比</p> <p>4.3.5 火焰离子化检测器(FID，具有 EPC 功能)</p> <p>4.3.5.1 最高操作温度：≥400℃</p> <p>4.3.5.2 熄火检测和自动重新点火</p> <p>4.3.5.3 最低检测限：<1.2pg C/s（十三烷），为保证更好的检测效果，以检测限低为优</p> <p>4.3.5.4 线性范围：>10⁷（±10%）</p> <p>4.3.5.5 数据采集速率：≥550Hz</p> <p>4.3.6 4 阀 3 柱分析系统</p> <p>4.3.6.1 材质：镍基合金或其他惰性材质</p>	
--	--	--

		<p>4.3.6.2 阀箱内无冷点，避免化合物冷凝</p> <p>4.3.6.3 可以将重组分或高浓度碳氧化物反吹或切换至其他流路分析，避免转化炉过载</p> <p>4.3.6.4 自动化阀箱，可实现多阀多柱配合，无人值守分析</p> <p>4.3.7 控制及数据处理系统</p> <p>4.3.7.1 软件：中/英文可选，操作环境：Windows 10</p> <p>4.3.7.2 具有保留时间锁定（RTL）功能</p> <p>4.3.7.3 可控制气相色谱仪所有参数和运行，可实施编辑功能，自动进行序列样品分析；实时在线显示色谱图，积分并报告出分析结果，绘制标准曲线；具有在线帮助的自学操作教程；具有自诊断程序。</p> <p>4.4 仪器组成</p> <p>4.4.1 气相色谱主机</p> <p>4.4.2 分流/不分流进样口 1 个</p> <p>4.4.3 FID 检测器 2 个</p> <p>4.4.4 TCD 检测器 1 个</p> <p>4.4.5 甲烷化器 1 个</p> <p>4.4.6 全惰性 4 阀 3 柱分析系统</p> <p>4.4.7 化学工作站 1 套</p>	
5	光化学 激发光 源	<p>固体激光器，脉冲宽度$<10\text{ns}$，输出激光波长 1064 或者 532nm，激光能量$\geq 90\text{mJ}@1064\text{nm}$，$\geq 50\text{mJ}@532\text{nm}$，Beam Diameter 束直径$\leq 4\text{mm}$。</p>	2
6	分子泵	抽速 $\geq 250\text{L/S}$ ，极限真空度 $\leq 5 \times 10^{-8}\text{Pa}$ 。	3
7	机械泵	12m ³ /h 以上抽气速度，漏率 $\leq 5 \times 10^{-7}\text{Pam}^3/\text{s}$ 。	1
8	电磁脉 冲阀	分子泵抽速 $\geq 250\text{L/S}$ ，极限真空度 $\leq 5 \times 10^{-8}\text{Pa}$ ，任意安装角度。	4
9	高压脉 冲模块	脉冲电压输出 3000V，上升下降沿时间 $\leq 200\text{ns}$ 。	2

10	倍增器	2000V 电压下增益 $\geq 5 \times 10^6$ 上升时间 $\leq 6\text{ns}$ 。	2
11	电离规	探测气压 $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 到 $5 \times 10^{-8}\text{Pa}$ 。	3
12	电阻规	探测气压大气压到 1Pa 。	1
13	系统集成	完成整套系统气路，电路，管阀等的连接、集成。	1

注：本项目产品功能要求中的所有名词（除国家标准、行业标准已规定的之外），仅代表采购人对功能的需求，不代表该功能的名称被指定。