附件2：

**三重四级杆质谱联用仪技术参数与配置**

**一、功能与用途：**

主要用于环境新型污染物检测、食品安全，药物代谢，代谢组学，脂质组学等小分子化合物的快速同步定性、定量分析。同时配备在线固相萃取组件，用于在线处理各类型样品的的萃取和净化，可全自动完成固相萃取的全过程：活化、上样、淋洗、洗脱、进样。

**二、主要技术指标：**

**1． 工作条件**

1.1 电源：220～240V

1.2 环境温度：15～30℃

1.3 相对湿度：20%～80%

**2. 在线固相萃取组件部分**

2.1 二元高压泵

2.1.1 二元高压梯度混合系统

★2.1.2 压力范围：最高≥15,000psi

2.1.3 流速范围：0.001～2mL/min，步进0.001 mL/min

2.1.4 流速精密度：＜0.2% RSD

2.1.5 流速准确度：±0.5%

2.1.6 梯度组成比例精密度：＜0.15%

2.1.7 溶剂通道数：≥4

2.1.8 内置式脱气装置

2.1.9泵清洗：带柱塞杆及密封圈自动清洗系统，同时监测泵头微漏，提示维护信息

2.1.10带过压保护功能，能进行漏液监测

2.2 四元泵

2.2.1工作原理：串联双柱塞

★2.2.2 压力范围：最高≥15,000psi

2.2.3 流量范围：0.001～2.000mL/min，步进0.001mL/min

2.2.4 流量准确度：±0.1%

2.2.5 流量精密度：＜0.05% RSD

2.2.6 梯度准确度：±0.5%（全流域范围内）

2.2.7 梯度精密度：＜0.15%SD

2.2.8 泵清洗系统：主动式单独流路清洗柱塞

2.2.9 液滴计数器：自动监控泵漏液情况和泵清洗液情况

2.2.10 溶剂脱气：内置4通道或以上的脱气装置

2.3 温控型自动进样器

2.3.1 加样体积：0.01-1000µL，增量0.01µL

2.3.2 加样体积准确度：±0.5%

2.3.3 进样精度：<0.2% RSD

2.3.4 线性：相关系数>0.99999

2.3.5 多种样品盘选择：2mL样品瓶≥108个

2.3.6 样品盘温度范围：4-40

2.3.7 样品盘温控精度：-2 ℃/+4 ℃

2.4 柱温箱

2.4.1 控温范围：5～120℃

2.4.2 温度精确度：±0.5℃

2.4.3 温控稳定性：±0.05℃

2.4.4 柱容量：可同时放置2根以上色谱柱（25cm或以上）

2.4.5 有湿度，气体，温度传感器，能在线监测溶剂泄漏情况

**3. 超高液相色谱部分**

3.1. 泵

3.1.1 二元溶剂管理器

3.1.2 压力范围：≥15,000psi

3.1.3 压力波动：<1%

3.1.4 流速范围：0.001～8mL/min，步进≤0.001mL/min

3.1.5 流速精密度：<0.05% RSD

3.1.6 流速准确度：±0.10%

3.1.7 梯度延迟体积：≤100µL，且不随反压变化

3.1.8 梯度组成比例精密度：<0.15%

3.1.9 梯度组成比例准确度：±0.2%

3.1.10 梯度组成比例范围：0～100%

3.1.11 淋洗液数量：≥4个

3.1.12 泵清洗：带柱塞杆及密封圈自动清洗系统，同时监测泵头微漏，提示维护信息

3.1.13 带过压保护功能，能进行漏液监测

3.1.14 梯度模式：除线性变化模式外，还可呈现≥4种不同梯度指数变化模式设定

3.2. 自动进样器

3.2.1 在线分流定量环设计；进样针及定量环集成在高压流路中；进样后，进样针置于流路中，分析时，针内始终有流动相流过，样品残留极小；标准配置清洗针外功能，交叉污染小

3.2.2 加样体积 0.01～10µL，增量≤0.1µL

3.2.3 加样体积准确度：±0.5%

3.2.4 进样精度：<0.15% RSD

3.2.5 线性：相关系数>0.9999

3.2.6 交叉污染：<0.004%

3.2.7 多种样品盘选择：2mL样品瓶≥96个

3.2.8 重复进样次数：不少于10次

3.2.9 进样循环时间：<15s 在 5µL

3.2.10 样品盘温度范围：4～40℃

3.2.11 样品盘温控精度：±2℃

3.2.12 具有泄漏传感器，有样品盘和样品自动识别功能，全程监控与记录仪器状态

3.3 柱温箱

3.3.1 半导体制热，独特的密封腔设计，控温准确；内含湿度、气漏、温度在线监测，使用安全

3.3.2 标配2µL的预热器，减少溶剂进入色谱柱的温度歧视影响

3.3.3 控温范围：5～110℃，具有降温功能

3.3.4 温度精确度：±0.1℃

3.3.5 温度准确度：±0.5℃

3.3.6 温控稳定性：±0.1℃

3.3.7 柱容量：同时放置30cm柱至少2根，且可以通过柱温箱内阀进行切换

3.3.8 切换阀：可选配1个或者2个切换阀，软件可控

3.3.9 有湿度，气体，温度传感器，能在线监测溶剂泄漏情况

**4. 质谱部分**

4.1 离子源

4.1.1 独立的电喷雾离子源（ESI源）和大气压化学电离源（APCI源），ESI与APCI切换小于1分钟，只需更换探针，在线调节，且整个过程无需拆卸离子源安装离子源时，自动识别，实现零误操作；或为复合ESCI 复合离子源（ESI/APCI 复合离子源）

4.1.2 探针采用≤60度最优喷雾设计，可在任意位置固定并实现上下、前后直线型、左右圆弧型三维调节

4.1.3 有装置或方法可防止样品对仪器的污染，降低化学噪音，实现离子源腔体高温自洁净（需提供证明材料）

4.1.4 有相关设计可进一步提高雾化效率和稳定性（需提供证明材料）

4.1.5 有相关装置在高灵敏度的情况下确保长期耐用性

4.1.6 可加热ESI、APCI源，加热温度最高≥550℃，不分流的情况下采用纯水作为溶剂，流速分别为1ul-2000µL/min、50ul-2000µL/min

4.1.7 双槽位全自动注射泵实现质谱直接进样，自动调谐和校正，既可通过软件也可通过操作面板自动设置

4.2 离子传输系统

★4.2.1 离子传输系统必须配有金属离子传输管设计（非单独锥孔设计）；传输管必须为全金属设计，可重复使用，如为石英玻璃或其他材质，必须加配1根传输管为备件保证仪器正常使用（需提供证明材料）

4.2.2 有相关设计可进一步提高提高灵敏度（需提供证明材料）

4.2.3 离子源切换方便、快速，无需放空质谱真空系统；清洗、维护方便

4.2.4 有相关设计装置能够最大限度地有效捕获离子并聚焦、提高灵敏度

4.2.5 配备弯曲且带有中性挡杆的离子束导向装置：阻挡中性粒子和高速分子团，保持离子传输通道的清洁，减少噪音，提高耐用性

4.3 四极杆质量分析器

4.3.1 四极杆为纯金属钼设计，且为提高四极场纯度，要求四极杆质量分析器采用双曲面设计

4.3.2碰撞反应池采用弯曲设计，能够有效消除中性碎片粒子干扰

4.3.3 碰撞气必须为高纯高惰性氩气或氮气，确保母离子碎裂效率

4.3.4 四极杆分辨率：Q1和Q3在全质量范围，分辨率可到≤0.4 amu，只需在方法设定界面简单选择即可，无需特殊调谐（需提供证明材料）

3.5 具有很宽的质量数范围：5-2048Da或更宽范围，Q1和Q3均可以达到（需提供证明材料）

4.3.6 质量轴稳定性：≤0.1amu/24小时 (全质量数范围)

4.3.7 质量准确度：全质量轴范围内≤0.1 amu

4.3.8 SRM最小驻留时间：≤ 1ms

4.3.9 共轭双曲面四极杆扫描速度：≥15000amu/s

4.3.10 SRM扫描速度：在不分组的情况下可同时进行≥600 SRMs/秒检测，并确保无交叉污染；采用10 ppb克伦特罗作为标准物质，要求出示10 ppb克伦特罗在10、20、50、100、200、600 SRMs/s时对应的响应峰面积的图谱，要求6个采集速率的峰面积数据的偏差≤10%，以佐证仪器在处理多残留监测时，仪器灵敏度不损失的先进性（需提供证明材料）

4.3.11 线性范围：≥105

4.3.12 一次性分析最多可执行≥30000对SRM分析

4.3.13 正负离子切换速度：≤30ms

4.3.14 多种扫描功能：全扫描(Full Scan，Q1或Q3)、选择离子扫描(SIM，Q1或Q3)、选择反应监测(SRM)、高选择性反应监测（0.2 amu）、时间选择反应监测（T-SRM）、子离子扫描(Product Ion Scan)、母离子扫描(Precursor Ion Scan)、中性丢失扫描(Neutral Loss Scan)、反向能量归一化扫描；SRM自动触发二级子离子扫描功能

4.4 检测器

采用双模式离散打拿极检测器，提高灵敏度（脉冲计数模式，离子通量低；模拟模式，粒子通量高）和动态线性范围，若采用偏轴设计的光电倍增管，密封在真空玻璃管中，寿命10年保证。能够满足长期大量脏样品定量分析的数据可靠性和重复性

4.5 真空系统

4.5.1 特殊设计的抽溶剂大抽速机械泵和长寿命涡轮分子泵组合差分抽气高真空系统，无需额外水冷却系统。自动断电保护功能

4.5.2 四级差分抽真空，真空可达到≤5×10-6 Torr。

★4.6 灵敏度

ESI+：1pg利血平，m/z 609＞195，信噪比≥300,000：1，连续6针RSD≤5%（提供官方谱图证明并加盖生产厂家公章）；

ESI-：1pg氯霉素，m/z 321＞152，信噪比≥300,000：1，连续6针RSD≤5%（提供官方谱图证明并加盖生产厂家公章）；

**5. 软件部分**

5.1 所有液相单元和质谱由同一软件控制。可以实现数据采集，数据分析，液相和质谱同步控制，在线监测，反馈显示和序列采集

5.2 可进行数据采集、数据处理、定性分析和定量分析；有建立数据库功能，谱库检索功能， 软件能够满足当今食品安全和环境分析检测实验室需求，提供能够实现最优化痕量分析的全套系统解决方案

**三、仪器配置**

1. 三重四级杆质谱主机(含独立ESI、APCI离子源及相关配套硬件）1套

2. 超高压二元泵系统（含真空脱气机）1套

3. 四元泵系统（含真空脱气机）1套

4. 高性能自动进样器 1套

5. 柱温箱 1套

6. 在线固相萃取组件（含柱切换阀、管线等）1套

7. 全氟化合物分析液相专用组件1套

8. 注射针泵1套

9. 六通切换阀1套

10. 工作站及软件：原装最新液质工作站软件、专业定性定量分析软件及数据库 1套

11. 耗材 1批： C18色谱柱3跟；通用保护柱芯10个和配套保护柱套；2ml样品瓶500个；校正液1瓶等

12. 碰撞气气瓶及配套减压阀 1个

13．辅助设备：

13.1 UPS不间断电源10KVA,延迟2小时 1套

13.2 配套氮气发生器（≥32L/min） 1套

**四、商务条件**

1. 交货期：合同签定后45日内交货

2. 质保期：整机免费保修至少1年，在保修期内，所有服务及配件全部免费（消耗品除外），保修期自验收签字之日起计算

3. 设备安装、调试和验收：仪器到达用户所在地后，5～10天内制造商及设备总承包商的技术代表到工作现场进行免费安装、调试设备，直至运行正常通过验收。技术指标与标书吻合

4. 售后服务：免费送货上门，免费安装、培训，具有稳定的售后团队，具备完善的售后服务保障体系，采购人使用过程中若出现任何故障，在得到采购人反馈后能够及时处理（2小时内与采购人取得联系并沟通具体情况；一般性质问题24小时内处理完成；严重或有一定技术难度问题2周内处理完成；存在较大技术难度问题经协商处理），合同期内免费享受系统升级换代服务，各项功能模块需免费升级优化。无论维保期内还是维保期后，中标人须配合采购人完成本项目的等保测评工作

5. 技术培训：

5.1 在制造厂商国内培训中心，提供一周的系统免费培训名额2名

5.2 提供10次现场培训，培训内容为仪器构成、维护、工作原理、基本操作、方法建立及应用