采购需求

一、设备清单

序号	设备名称	数量（台/套）	备注
1	电感耦合等离子体质谱仪	1	
2	原子荧光分光光度计	1	
3	双系统高压离子色谱仪	1	核心产品

二、技术参数

（一）电感耦合等离子体质谱仪

1.技术参数

1.1 进样系统

1.1.1 提供多种雾化器可选，包括高效石英同心雾化器、耐高盐同心雾化器、PFA 微流量雾化器，具有高雾化效率及可耐氢氟酸进样；

▲1.1.2 配置雾化器清洗套件，在软件提示雾化气压力异常时，通过高压注射对雾化器进行快速维护；

1.1.3 雾化室配置控温模块，控温范围不小于-15℃～室温，控温精度≤0.1℃；

1.1.4 四通道以上蠕动泵；

1.1.5 配置 4 路以上高精度气体流量控制器，控制精度≤0.5%，必须包含稀释气；

1.1.6 冷却循环水系统，制冷量≥2100W；

1.2 离子源

1.2.1 射频电源，功率范围 500～1600W，连续可调，调节精度 0.5W，频率稳定性≤±0.01%；

1.2.2 具有带电磁屏蔽的等离子体实时观测窗功能，并可通过显示器软件端实施观看炬焰、炬管和锥状态极大避免电离辐射；

▲1.2.3 平衡式驱动，减少离子动能色散，降低二次离子产生，若为落后的物理屏蔽炬技术，需承诺额外配备 5 套离子源；

1.3 离子接口

1.3.1 双锥接口设计，采样锥口径 0.9～1.2mm，截取锥口径 0.5～0.7mm；锥材质为镍、铂可选；

1.3.2 翻转式换锥设计，无需泄真空就可以方便换锥维护，避免线圈的损坏；

1.3.3 配置独立的提取透镜，透镜上可以使用零电压、负电压和正电压等多种提取模式；

1.3.4 六级杆碰撞反应池，前后均有离轴设计，可实现干扰粒子的有效消除（中性粒子、电子、光子），无需更换清洗离子透镜；

1.3.5 质量分析器采用高精度四极杆，具备自动调谐、手动调谐功能；

1.4 软件与功能要求：

1.4.1 操作系统：适配麒麟、统信、鸿蒙等国产操作系统；

1.4.2 自动化分析功能（仪器形象化界面、自动调谐、自动诊断、定制化用户报告、启动关闭真空，炬位调整，等离子体参数\离子透镜电压优化，标准\碰撞池工作模式切换等），可根据用户需求自定义数据显示方式；

▲1.4.3 数据结果具备元素热力图功能，可以通过元素热力图的颜色分布对分析结果快速鉴定，减少数据分析的时间，提高异常数据分析和筛查的效率；

1.4.4 提供标准接口协议并向智能实验室中控系统开放，可实现系统对仪器的集中控制调度以及数据的自动上传（提供详细接口协议说明书）：

1）接受并反馈实时状态监控信息（如仪器授权状态、运行状态、自动进样器孔位状态等）；

2）接受并反馈出样指令（进出样开关控制、样品管位信息、样品类型等）；

3）接受并反馈检测结果信息（样品编码、样品浓度、样品类型、结果单位、结果判定、测量开始/结束时间等）；

4）接受并反馈控制命令（开始测量、停止测量）、版本读取等；

1.4.5 自动进样器可根据智能实验室中的样品管规格的需求定制，样品位数≥60 位。与智能实验室联用实现样品管自动上下样（提供全自动上下样方案）；

1.5 性能要求：

1.5.1 质量范围：至少包含 2～290 amu；

1.5.2 质量分辨率：调节范围 0.3～2.0amu；

1.5.3 线性动态范围：≥9 个数量级；

1.5.4 背景稳定性：定义为 5amu 处背景信号的平均值，≤0.5cps；

1.5.5 短期稳定性：20 分钟稳定性 RSD 均≤2%；长期稳定性：4 小时稳定性 RSD 均≤3%；

1.5.6 灵敏度：

Li≥50 Mcps/ppm

In≥300 Mcps/ppm

U≥350 Mcps/ppm

1.5.7 双电荷离子和氧化物离子：Ce ++/ Ce +≤2%，CeO^+/Ce^+≤2%。

1.5.8 检出限：

Li≤0.5ppt,

In≤0.1ppt,

U≤0.1ppt。

2. 配置要求

2.1 电感耦合等子体质谱仪主机一台，

2.2 石英雾化室，含制冷系统一套。

2.3 镍采样锥/镍截取锥一套。

2.4 氩气在线稀释系统一套

2.5 机械泵一台。

2.6 不间断电源（断电待机 1 小时以上）一台。

2.7 石英同心雾化器及雾化器清洗套件一套。

2.8 基于国产操作系统的控制软件（含数据采集软件一套，数据分析软件一套，单颗粒软件系统一套）

2.9 自动进样系统一套。

2.10 冷却循环水系统一套。

2.11 数据输出设备（A4 黑白激光打印）1 台。

3. 技术服务要求：

3.1 提供仪器的详细操作说明书。

3.2 用户现场安装、调试、培训，维修响应时间一般情况≤24 小时，到现场时间小于 72 小时；用户提供培训（2 人次，不少于 4 天）。

3.3 仪器安装调试合格后提供保修期一年，投标人负责提供终身提供维修服务和技术支持。

3.4 安装调试完成后 7 个工作日内，投标人必须委托合规计量机构上门检定/校准，并承担检定费用。

（二）原子荧光分光光度计

1. 技术参数

1.1 采样频率≥500Hz；

1.2 漂移：≤1.0%；噪声：≤1.0%；道间干扰：≤±1.0%；

1.3 测量重复性（RSD）：≤0.5% RSD；

1.4 典型元素检出限（D.L.）：砷（As）、锑（Sb）、硒（Se）、铋（Bi）≤0.01μg/L；汞（Hg）≤0.001μg/L；

1.5 线性范围：≥10^3；

1.6 0.5ppb Hg 长期稳定性：≤5.0%/4h。

1.7 进样系统

1.7.1 支持三种进样模式，可自由切换：双路顺序注射泵进样模式；单蠕动泵进样模式；单注射泵+蠕动泵进样模式；

1.7.2 注射泵精度≤0.05%；蠕动泵整体压块式设计，蠕动泵转速：0-200r/min 连续可调，蠕动泵精度≤1%，同步完成补载流操作；

1.7.3 单标准自动配制标准曲线（r≥0.9995），高浓度样品自动稀释；超限自动标记；

1.7.4 采用 PTFE 取样针；

1.7.5 支持样品快速检测，检测周期≤30s；

1.8 光学系统

1.8.1 双通道短焦距透镜聚光；

1.8.2 采用平面扇形对称光路，元素灯与检测器处于同一水平面内，正交布局；采用 45° 倾角的反射光窗，长光阑结构；

1.8.3 具备氩氢火焰观察窗，直接从仪器外部对火焰状态实时进行观察；同时具备原子化器可视化系统，通过视频监控，从软件上查看状态，且视频自动保存；

1.8.4 具备双通道汞灯漂移校正系统，前参比同步校正方式，传感器实时测量光源信号以校正荧光信号值；

1.9 光源

1.9.1 智能免调空心阴极灯，无需调节光斑，内置存储芯片，自动识别元素类型，支持元素灯使用计时；

1.9.2 支持双通道瞬时汞灯自动启辉，灯电流实时监控并在软件界面中显示；

1.9.3 元素灯便捷更换，无需拆卸烟囱即可快捷更换，满足在不切断仪器电源时快速换灯。

1.9.4 具备信号增强功能；

1.10 氢化物反应系统

1.10.1 屏蔽式低温点火石英炉原子化器。可针对不同元素测量进行原子化器高度适应性调节；

1.10.2 仅需载气和辅助气即可正常运行，耗气量≤1200mL/min；

1.10.3 采用电压可调智能供电点火系统，维持连续点火状态。具备炉丝电流回读监测功能；

1.10.4 智能存样环和反应块双加热控温系统，控温范围（40～70）℃，降低高浓度残留，缩短高污染情况下系统清洗时间；（提供实物照片和软件控制界面截图）

1.10.5 具备不少于三重气液分离器结构；二级气液分离器采用旋切分离原理，免加水；可升级内置电子冷凝除水功能，免维护且无需外接设备，控温范围（5～20）℃；

1.10.6 可实现全流路在线大流量气体吹扫功能，避免管路污染及液体残留；

1.10.7 废液桶支持液位监测报警，尾气吸收；

1.11 数据处理系统（软件系统）

1.11.1 具有全面的系统自检，图形化的设备状态监控和参数显示（气体流量、压力、灯电流、负高压、元素信息等），实时自诊断，异常状态报警；

1.11.2 支持 WiFi、LAN、USB、RS-232 任意通讯方式，可实现移动端 APP 信息查看，包括仪器状态信息，测量结果信息等，也可进行仪器控制，实现远程操作。不接受采用转接线进行接口转换的方式，保证通讯稳定性；

1.11.3 采用数据库存储方式，文件定期自动备份，全面满足 GLP、GMP、GCP、21CFR Part11 中数据完整性、审计追踪和电子签名要求，检测结果可以转换成不少于 9 种格式文件。格式，支持 LIMS 数据读取；

1.11.4 支持多样品信息表格快速导入，扫码器直接导入样品编码；

1.12 智能监测系统

1.12.1 具有全方位传感系统，数字化气路压力监测实时显示（入口和出口）、气路流量监测、炉丝电流监测、元素灯电流监测、废液位监测、大气压力监测，可升级温湿度测量、有害气体监测（可支持不少于 4 路）等；环境监测信息可直接导入分析报告中；

1.12.2 运行保护报警系统，无载气安全保护、炉丝短路断路保护、气路漏气保护、氢化物反应剧烈保护、废液位提醒、汞灯能量监测功能；

1.13 扩展功能

1.13.1 预留元素形态分析接口，可升级测量 As、Hg、Se、Sb 等元素的各种价态；

1.13.2 可选配试剂组织器，试剂用量监测和提醒，具备还原剂制冷存储功能；

1.14 自动进样器

极坐标进样器，位数≥210 位，支持 10ml、15ml、25ml、50ml 等规格样品管。

2.配置清单

高精度原子荧光光度计主机 一套

As、Hg、Sb 智能免调空心阴极灯 一套

三模式进样系统 一套

定量环及反应块双控温系统 一套

原子化器直接观察窗及软件视频监控设备 一套

极坐标式自动进样器 一台

原子荧光数据工作站软件及软件加密狗 一套

仪器附件包 一套

工作站（不低于 8G/512G，显示器 24 寸，正版操作系统）一套

输出设备（不低于 A4、22 页/分钟、USB2.0）一套。

3.售后服务要求

3.1 具备本地化售后服务能力，每年给用户举办不少于 2 期培训班。

3.2 工程师上门到现场安装调试设备，使各项技术指标达到要求，并对操作人员进行培训，达到自身独立操作仪器顺利完成相应检测为止。终身升级仪器软件。

3.3 仪器自安装验收合格保修不少于壹年。有关维修问题，1 小时内响应，如不能解决 24 小时内派专业售后人员到达用户现场解决故障。

3.4 安装调试完成后 7 个工作日内，投标人必须委托合规计量机构上门检定/校准，并承担检定费用。

（三）双系统高压离子色谱仪

1.技术参数

1.1 离子色谱系统

▲包含高压泵，在线电解淋洗液发生器，内置电动六通阀，可升降温且能同时容纳两根以上色谱柱的柱温箱，阴、阳离子抑制器（淋洗液通道和再生通道完全独立），能同时安装阴离子双抑制器的色谱检测模块，检测模块内部可同时安装两套电导检测器，实现两套阴离子检测方法同时运行分析；

1.2 等度泵

双柱塞泵，采用化学惰性的非金属无阻尼泵头，PEEK 管路。适合于 pH 为 0～14 的淋洗液及反相有机溶剂；

1.3 梯度泵

四元双柱塞泵，通过时间比例阀控制四个通道溶剂的体积百分数进行四通道淋洗液任意比例的梯度洗脱。采用化学惰性的非金属无阻尼泵头，PEEK 管路。适合于 pH 为 0～14 的淋洗液及反相有机溶剂（需提供带有比例阀的四元梯度泵的证明图片）；

1.3.1.流速范围：0.00～9.00 mL/min，无需更换泵头，提供同一泵头同一程序运行 0.001、1.000 和 5.001mL/min 流速梯度的软件正常运行截图；

1.3.2 最大压力：≥40 MPa；

1.3.3 流速最大误差：≤0.1%；

1.3.4 流量精密度：≤0.1%；

1.3.5 压力脉冲：小于系统压力的 1.0%；

1.3.6 低压四元梯度准确度：≤0.5%；

▲1.3.7 密封圈清洗：独立的在线密封圈清洗系统，可与分析同步进行；

1.4 色谱分析柱

1.4.1 高容量阴离子分离柱及保护柱 ，色谱柱须采用聚合物填料，耐受 pH 0-14 的工作范围，可耐受 3000 psi 以上压力，为保证充分的柱效，柱交换量不小于 220μeq/根；

▲1.4.2 高效高容量阳离子分离柱及保护柱 1 套，色谱柱须采用大孔二乙烯基苯/乙基乙烯基苯共聚物，耐压耐压≥3000psi，柱交换量需 1450μeq/根以上，耐受 1.5mL/min 及以上的流速；

1.4.3 色谱柱必须能耐受 2mL/min 及以上的流速，既能满足常用的 1mL/min 流速分析方法，也能满足柱平衡、色谱柱冲洗等高流速要求；

1.5 柱温箱

1.5.1 具有升降温和加热块预加热功能；

1.5.2 温控范围：10 - 70℃；

1.5.3 可同时容纳两根以上 4mm 分析型色谱柱和 9mm 制备型色谱柱；

1.5.4 加热方式：采用非接触式加热，可满足样品和淋洗液预热的需求，控温效果比接触式加热要好；

1.6 抑制器

自动电解连续再生微膜抑制器：具有高容量，免维护，低背景电导，低噪声和稳定的基线，使检测灵敏度更高；

1.6.1 抑制器再生液通道和淋洗液通道相互独立，是完全隔绝的通道，不存在再生液中阴阳离子对样品的污染，可对亚 ppb 级低浓度硫酸盐和钠离子进行准确定量；

▲1.6.2 阴离子自动电解连续再生微膜抑制器，无需外加硫酸进行轮流再生，节约试剂成本和避免使用浓硫酸的潜在危险，保证硫酸根离子的测定准确性。不需使用蠕动泵，使仪器连接更简单，更易于操作，且不存在泵和泵管等易耗品；

▲1.6.3 阳离子自动电解连续再生微膜抑制器 1 套，连接在阳离子交换柱和电导检测器中间，可以电解连续再生，无需外加再生液进行化学再生，不需使用蠕动泵或其他任何加液装置进行清洗和再生，经一次抑制即可将淋洗液抑制成水，总电导率小于 2.0 μS/cm，无需转子，所有样品和标样均通过同一抑制通道，且与再生液通道完全独立；

1.7 电导检测器

1.7.1 电导池体积：≤0.7 μL；

1.7.2 全程信号输出范围：0-15000 μS；

▲1.7.3 检测器分辨率：≤0.003nS/cm；

1.7.4 检测器耐受压力：≥8Mpa；

1.7.5 信号采集频率：≥80Hz；

1.8 安培检测器

1.8.1 检测器噪音：直流安培：≤5pA，积分安培：≤30pC；

▲1.8.2 电位范围：-2.0 到 2.0V，0.001V 增幅；

1.8.3 量程范围：直流安培：0.00008 pA～74 μA，积分脉冲安培：0.0008 pC～200 μC；

1.8.4 工作电极：1mm 和 3mm 永久电极可供选择；

1.8.5 垫片：可提供 1mil，2 mil，3 mil，5 mil，15 mil 和 62 mil 六种规格垫片，可通过改变垫片厚度来改变灵敏度，涵盖 μg/L 到 mg/L 之间不同浓度范围的样品测定；

1.8.6 参比电极类型：pH-Ag/AgCl 复合型参比电极，可耐受 0-14 的 pH 范围，可通过监控设备 pH 值来判断参比电极的健康状况，并可减少因 pH 变化而引起的基线漂移。需提供能显示电极 pH 值的软件截屏；

1.8.7 池体积：≤0.2μL；

1.9 软件：

1.9.1 操作系统易于学习和操作。样品列表中已采集数据的样品具有色谱图缩略显示功能，不用打开具体谱图即可看到样品大概组成及含量信息；

1.9.2 基于数据库设计的数据处理功能，修改色谱图、校正曲线后即可实时动态数据更新；

▲1.9.3 可配虚拟柱软件技术，用于动态模拟不同的色谱柱，柱温，流速，淋洗液比例，梯度等对目标离子之间分离度的影响，实验人员可根据模拟的实验条件进行真实的谱图再现；

1.9.4 可通过升级兼容第三方仪器，可升级至网络版软件，操控第三方气相色谱和液相色谱仪器；

1.9.5 可导出 txt 格式原始数据，以满足专门画图软件绘制谱图的需求。可输出 ASCⅡ码格式数据，方便数据读取和传输；

1.10 在线电解淋洗液发生器

▲1.10.1 产生方式：利用在线电解产生的 H+或 OH-生成酸性或碱性淋洗液；

1.10.2 梯度精度≤0.2%；

1.10.3 梯度准确度≤0.15%；

1.11 离子色谱用自动进样器

1.11.1 具有同时放置大于 100 个液相色谱 1.5mL 样品瓶的样品盘.

1.11.2 单次进样体积：1-100 μL. 步进 0.1 μL.

100－7500 μL，步进 1 μL.

1.11.3 单一样品瓶装样后可实现同一样品 1-99 次重复进样；

▲1.11.4 可安装 1-2 个六通阀或十通阀，实现顺序进样、样品前处理、馏分收集与再次进样等功能；

1.11.5 可选配在线样品电导率与 PH 值监控、在线稀释等装置；

1.11.6 样品瓶带有样品瓶盖，自动进样器带有样品保护外壳，可手动开关。

2.仪器配置要求

2.1 双系统离子色谱仪（含分析型等度-梯度泵）	1 套
2.2 淋洗液托盘及 4 个 2L 溶剂瓶	1 套
2.3 气体调节阀	1 套
2.4 双进样口单元	1 套
2.5 仪器控制软件	1 套
2.6 电导检测器及电导池	2 套
2.7 电化学安培检测器及电化学池	1 套
2.8 自动在线淋洗液发生器	1 套
2.9 在线脱气机	2 套
2.10 阴离子专用试剂盒	1 套
2.11 阴离子色谱柱及保护柱	1 套
2.12 阴离子抑制器	1 套
2.13 碘离子、氰根离子分析专用色谱柱及保护柱	1 套
2.14 阳离子色谱柱及保护柱	1 套

2.15 阳离子抑制器 1套

2.16 自动进样器 1套

2.17 六通进样阀 1套

2.18 消耗品

1ml、5ml 注射器各一个，2ml 样品盘 2 个，10ml 样品盘 1 个，8.5ml 缓冲环 1 个，连接管线 50 米，小接头 10 个，大接头 5 个，大小转接头 3 个，1.5Ml 样品瓶 200 个，10Ml 样品瓶 200 个。

2.19 配套部分

2.19.1 工作站 1台

2.19.2 输出设备 1台

2.19.3 高纯氮气 1瓶

3.技术服务和培训

3.1. 设备安装调试：仪器的安装调试应在于 15 个工作日内完成。

3.2. 保修期：提供不少于 1 年保修，从仪器验收签字之日起算起，由投标人提供承诺函原件并盖章。质保期内提供因设备自身原因造成的所有服务和硬件更换、维修服务。质保期内每年不少于两次现场维保。在质量保证期内，设备发生故障或应用出现问题，供货方应在接到通知后 3 工作日内派人到现场解决问题，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在 1 周内解决或提出明确的解决方案。

3.3. 维修响应：

仪器设备出现故障时，供货方得到通知 3 工作日内派维修人员到达用户现场维修。终身提供数据工作站的升级。

3.4. 技术应用：

在验收完成后半年内，由中标人派驻工程师到现场协助建立环境监测领域分仪器分析和数据处理方法，保证仪器的后续技术应用。

3.5. 技术资料：

中标人必须提供全套技术文件及电子技术资料，包括安装说明，操作手册，维修手册、软件使用手册，备品备件清单及分项报价表、产品出厂检验合格证明文件及相关质量证明文件以及产品软件等。

3.6. 技术培训：

在用户现场对用户进行为期 3 天的技术培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。为保证后续设备应用，离子色谱仪须提供至少 2 人不少于一周的应用技术培训。