

品目 1：电感耦合等离子体质谱仪（核心产品）

1、功能要求

要求适用于应用领域广泛的各种样品的元素分析、同位素分析和元素形态分析任务，满足化工材料、环保、地质、金属、食品、生物样品分析等等。

2、仪器工作环境

2.1 工作环境温度： 15-30℃.

2.2 工作环境湿度： <80%（无冷凝）

2.3 电源：单相 200-240V，50 Hz

3.技术要求

3.1 仪器硬件要求

3.1.1 电感耦合等离子体质谱仪，ICP-MS/MS，具有 2 组四级杆，可进行二级质谱分析，去除干扰。

3.1.2 蠕动泵：四通道 12 滚轮设计，泵速 0-100rpm 连续可调，具有智能清洗功能。

3.1.3 雾化器：高效率同心雾化器，提供最佳的雾化效率。

#3.1.4 雾化室：小体积旋流型雾化室，死体积小，低记忆效应，带半导体制冷装置，对雾化室制冷控温范围-8~20℃。

3.1.5 分体设计的可拆卸式石英炬管，预准直的炬管座内置式气路连接，无须 O 型圈。

3.1.6 等离子体可视系统：具备实时摄像系统，可以在软件中实时监控等离子体状态。

#3.1.7 离子源：自激式全固态 RF 发生器，频率为 27.12 MHz。功率 400-1600W。采用虚拟接地技术，具有消除工作线圈和接口的二次放电的功能，无需屏蔽炬等额外的昂贵消耗品。

#3.1.8 接口：拥有两种不同类型的接口技术，高灵敏度模式和耐高盐模式。采样锥口径 $\geq 1.1\text{mm}$ ，截取锥口径 $\geq 0.5\text{mm}$ 。

3.1.9 真空系统：要求从大气压开始抽至可工作的真空度的时间小于 15 分钟。分子涡轮泵抽速：大于 450L/s。

3.1.10 离子传输系统：低背景的离子传输设计，将待分析离子 90 度方向偏转，彻底与光子以及未电离的中性粒子分离，保证主四极杆质量分析器最佳的分析信噪比。在系统内形成三维电场分布，保证样品离子在偏转的同时实现三维方向的离子束压缩，抑制空间电荷效应带来的离子束展宽，提高样品离子的传递效率。离子传输偏转透镜、碰撞反应池和四极杆质量分析器均为免拆洗维护。

#3.1.11 碰撞反应池要求配置有四极杆设计，具有质量过滤功能，可进行 MS/MS 的二级质谱分析。可通过控制软件分别自动给出相应元素所需的质量筛选区段，更好的去除二次多原子离子干扰或反应副产物；可选择性地去除干扰离子比如 Ar、O、N 等低质量元素，进入主四级杆质量分析器，确保在足够高的灵敏度下获得最佳的干扰去除效果。

3.1.12 碰撞反应池配置 MFC 质量流量计，可使用标准模式（STD 模式）、碰撞模式（KED 模式）和反应模式（CCT 模式）进行干扰的消除和样品分析，可使用单一氦气碰撞气体可适用于绝大多数应用，也支持其他反应气体（如氧气、氢气、氨气等）进入碰撞反应池，且在一次分析中同时给出所有测量模式的测量结果。

3.1.13 四极杆材料： 金属钨材料四极杆，保证最佳的质量轴稳定性。

#3.1.14 质谱范围： 2-280amu。

3.1.15 扫描速率： >90000 amu/s

3.1.16 四级杆频率： ≤ 2.0MHz

3.1.17 质量分辨率：至少满足 0.1-1.0amu 在线连续可调，在一次分析过程中可以使用多个不同分辨率。

3.2 仪器性能要求

#3.2.1 标准模式下灵敏度

低质量数(Li): > 90 M cps/ppm

中质量数(In): >350 M cps/ppm

高质量数(U): >550 M cps/ppm

3.2.2 标准模式下(No Gas)随机背景:< 0.3 cps (4.5), He 模式随机背景:< 0.2 cps (4.5)。

3.2.3 氧化物离子(CeO⁺/Ce⁺): <2%; 双电荷粒子 (Ba⁺⁺/Ba⁺): <2.5%。

3.2.4 仪器检出限（标准模式）

轻质量元素: <0.5ppt

中质量数元素:< 0.1ppt

高质量数元素:<0.1ppt

3.2.5 短期稳定性 10min (RSD): <2%RSD

3.2.6 长期稳定性 2 hr (RSD): <3% RSD

#3.2.7 质谱校正稳定性: < 0.025amu/8hr

3.3 离子色谱部分

3.3.1 泵：高性能/低脉冲低压双柱塞泵，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；流速范围：0.00-5.00 mL/min，无需更换泵头；最大压力：35 MPa(5000 psi)。

#3.3.2 色谱分析柱：原厂生产的高效高容量硼酸盐分离柱及保护柱，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。

#3.3.3 原厂生产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，不需使用蠕动泵，不存在泵和泵管等易耗品。

3.3.4 电导检测器：检测器分辨率： $\leq 0.003 \text{ nS/cm}$ ，检测器耐受最大压力： $\geq 8 \text{ Mpa}$ 。

3.3.5 自动进样器：样品位数大于等于 40 位。

4 软件：

4.1 操作系统：知名品牌商用电脑，Microsoft® Windows7，多任务，多用户系统软件。

4.2 全自动分析功能(启动关闭仪器，炬位调整，等离子体参数，离子透镜，标准等离子体条件与冷等离子体条件切换, 标准技术与碰撞池技术切换等)

4.3 包含色谱连用的瞬间信号分析软件以便与色谱或激光进样系统等连用。可以满足色谱连用中的数据采集，色谱积分计算，报告输出等功能。

4.4 实时数据显示, 和实时报告显示。

4.5 可用于纳米颗粒数据分析。

5. 配置要求

5.1 ICP-MS 主机（包含一路氩气稀释装置） 1 套

5.2 Ni 采样锥、截取锥各 2 套

5.3 石英矩管、中心管各 2 套

5.4 内标加入器 1 套

5.5 内标管 60 根

5.6 泵管、废液管各 30 根

5.7 耐氢氟酸进样系统（包括 PFA 雾化室、蓝宝石中心管、Pt 采样锥、Pt 截取锥） 1 套

5.8 纳米颗粒数据分析软件 1 套

5.9 离子色谱主机 1 套

5.10 电导检测器 1 套

5.11 形态分析色谱柱（包括分析柱和保护柱） 1 套

5.12 阴离子抑制器 1 套

5.13 联用包 1 套

5.14 电解淋洗液发生器 1 套

5.15 离子色谱自动进样器 1 套

5.16 电脑和打印机：知名品牌计算机处理器 i5 3.0GHz 以上，内存：4GB，硬盘：500G，DVD 刻录光驱，22 英寸 LCD，正版 Windows 操作系统、知名品牌激光打印机。

- 5.17 冷却循环水系统 1 套
- 5.18 稳压电源（15KVA） 1 套
- 5.19 氩气钢瓶及减压阀 2 套、氦气钢瓶及减压阀 1 套

6. 技术服务和培训

- 6.1 到货后 10 天内到用户现场进行设备的安装、调试、验收。
- 6.2 免费提供现场培训，人数不限。同时提供 2 名人员免费的操作培训，到厂家培训中心进行培训。
- 6.3 质保期：安装验收合格后 2 年
- 6.4 厂家长期提供技术支持，并免费提供所有公开发表的应用文献和最新仪器有关资料、通讯和用户论文集等。
- 6.5 免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。

7、验收要求

- 7.1、安装前，用户单位对货物的品牌、数量、包装等方面进行验收。供应商提供的所有单独包装的货物均应具有原始的完好的标准包装。如遇交付前已拆封的货物，用户单位有权拒绝或要求更换，海关商检抽查开箱的情况除外。
- 7.2、具有国内良好的技术支持和维修支持，设备安装调试可在接到用户通知后一周内响应，并进行安装。
- 7.3、根据采购要求免费进行设备安装、调试后，由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合投标人应答文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

8、其他要求

- 8.1、到货时间：签订合同后 120 天
- 8.2、到货地点：北京师范大学
- 8.3、采购数量：1 套

品目 2：原子发射光谱仪

1. 功能要求/应用范围：

适用于对各类样品中主量、微量及痕量元素的定性、半定量和定量分析。

2 供货要求：

2.1 仪器类型：全谱直读型电感耦合等离子体发射光谱仪

2.2 数量：一台

3. 技术要求

3.1 仪器工作环境

3.1.1 电压：220VAC $\pm$ 10%

3.1.2 室温：15-30℃

3.1.3 相对湿度：20%-80%

3.2 仪器总体要求

采用最新设计，技术先进超前，能快速一分钟内分析几十种元素含量，样品用量少，消耗成本低。仪器必需包括高频发生器、等离子体及进样系统、分光系统、检测器、分析软件和计算机系统，全自动控制

3.3 性能要求

3.3.1 检测器

#3.3.1.1 带高效半导体制冷的固体检测器，在光谱仪波长范围内具有连续像素，能任意选择波长，且具有天然的防溢出功能设计，并提供材料证明。

#3.3.1.2 检测单元：大于 250,000 个检测单元

#3.3.1.3 冷却系统：高效半导体制冷。温度： $\leq -45^{\circ}\text{C}$ ，启动时间： < 3 分钟

3.3.2 光学系统：恒温驱气型中阶梯分光系统

3.3.2.1 单色器：中阶梯光栅，石英棱镜二维色散系统，高能量

3.3.2.2 光室：带精密光室恒温 $38^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，驱氩气或氮气，并提供证明材料。

#3.3.2.3 波长范围：166-840nm，全波长覆盖，可测 Al167.079nm, P178.2nm, B182.6nm。

可用波长有 55000 条，并提供**证明材料**。

#3.3.2.4 光学分辨率（FWH）：≤0.007nm 在 200 nm 处，0.014nm 在 400nm 处，0.021nm 在 600nm 处（分辨率和检出限指标须在相同条件获得），并提供**证明材料**。

3.3.2.5 焦距≤400mm

3.3.3 等离子体

#3.3.3.1 等离子体观察方式：为保证仪器使用寿命，采用炬管水平放置、双向观测（即水平加垂直观测）

3.3.3.2 RF 发生器：固态发生器，水冷，直接耦合、自动调谐，变频，无匹配箱设计。输出功率≥1300 W，并且连续可调。

3.3.3.3 频率：27.12MHZ

3.3.4 进样系统

3.3.4.1 炬管：可拆卸式，快速插拔式连接，辅助气及保护气管路均采用固定设计。

3.3.4.2 2.0mm 中心管

3.3.4.3 雾化器：高效同心雾化器

3.3.4.4 雾化室：旋流雾化室

3.3.4.5 废液安全在线自动监控：有废液传感器，能对仪器状态进行实时自动的监控，保障数据准确及仪器使用安全。

3.3.4.6 蠕动泵：≥4 通道，泵速 0-125rpm 连续自动可调。

#3.3.4.7 气路控制：三路气体全部采用质量流量计控制。

3.3.5 分析软件：

3.3.5.1 基于网络化连接与控制的多任务、多用途操作平台，符合 21CFR Part 11 的要求，具有登录口令保护，多级操作权限设置和网络安全管理，具有历史记录和电子签名功能。

3.3.5.2 软件操作方便、直观，具有定性、半定量、定量分析功能

3.3.5.3 具有同时记录所有元素谱线的“摄谱”功能，可快速定性和半定量分析，并能永久保存和自动检索操作软件，并可永久保存和日后再分析。

3.3.5.4 具有多种干扰校正方法和实时背景扣除功能

3.3.5.5 仪器诊断软件和网络通讯，数据再处理功能

#3.3.5.6 快速波长校正：采用 C, N, Ar 线对波长进行快速自动校正，无需额外标准溶液，点燃等离子体后即可自动进行，并且在 30 秒内自动完成。

3.3.6 分析性能

3.3.6.1 分析速度：≥每分钟 70 个元素或谱线，而且每条测量谱线的积分时间≥10 秒

3.3.6.2 样品消耗量：<2ml，测定大于 70 个元素

3.3.6.3 谱线灵活性：可对分析元素的任何一条谱线进行定性、半定量和定量分析，便于分析研究。

3.3.6.4 测定谱线的线性动态范围：≥ 10^5 （以 Mn257.6nm 来测定，相关系数≥0.9996）

3.3.6.5 内标校正：同时的内标校正，即内标元素和测量元素必须同时曝光

3.3.6.6 精密度：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，重复测定十次的 RSD≤0.5%

3.3.6.7 稳定性：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，连续测定 4 小时的长时间稳定性 RSD<2.0%

4. 必需的附件

4.1 电脑及打印机

4.2 冷却循环水系统

4.3 稳压电源

4.4 氩气钢瓶及减压阀

5. 消耗品：

5.1 石英双向炬管	2 根
5.2 石英中心管	2 根
5.3 蠕动泵管（进样）	5 包（6 根/包）
5.4 蠕动泵管（废液）	5 包（6 根/包）
5.5 雾化器	2 套
5.6 雾化室	1 套

6. 技术服务和培训

6.1 到货后 10 天内到用户现场进行设备的安装、调试、验收。

6.2 免费提供现场培训，人数不限。同时提供 2 名人员免费的提高操作培训，到厂家培训中心进行培训。

6.3 质保期：安装验收合格后 2 年

6.4 厂家长期提供技术支持，并免费提供所有公开发表的应用文献和最新仪器有关资料、通讯和用户论文集等。

6.5 免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。

7、验收要求

7.1、安装前，用户单位对货物的品牌、数量、包装等方面进行验收。供应商提供的所有单独包装的货物均应具有原始的完好的标准包装。如遇交付前已拆封的货物，用户单位有权拒绝或要求更换，海关商检抽查开箱的情况除外。

7.2、具有国内良好的技术支持和维修支持，设备安装调试可在接到用户通知后一周内响应，并进行安装。

7.3、根据采购要求免费进行设备安装、调试后，由用户单位进行使用性能方面的验收。设备的性能应符合投标人应答文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

8、其他要求

8.1、到货时间：签订合同后 90 天

8.2、到货地点：北京师范大学