

第 1 包：波长色散 X 荧光光谱仪

注 1：本包技术要求内容中带有“★”标记的参数，投标人应完全满足并在投标文件中逐条应答。未逐条应答，将被视为实质性不响应，其投标将被拒绝。投标人需将应答逐条填在“★”标记参数详细应答表中。

注 2：本包技术要求内容中带有“#”标记的参数，投标人宜在投标文件中按照下表（指：“#”标记参数详细应答表）进行逐条应答。否则，评标委员会有权将其视为负偏离，在综合评分时按“负偏离”计算分值。

注 3：本包技术要求内容中没有标记的其他技术参数，投标人宜在投标文件中按照下表进行逐条应答。否则，评标委员会有权将其视为负偏离，在综合评分时按“负偏离”计算分值。

“★”标记参数详细应答表
(格式供参考)

注 1：本表是对本包“★”标记参数的汇总，如本表内容与招标文件其他部分内容有差异，应以本表内容为准；			
注 2：评标委员会评审时，如投标人所提供的本表内容与投标文件其他部分内容有差异，以本表内容为准；			
注 3：“★”标记参数要求投标人必须提供证明材料，投标人应首先在本表进行逐条应答，并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	“★”标记参数	详细应答
1	仪器主机系统	样品类型：固体、粉末；元素范围 0 (8) -U (92)，浓度范围：g/g-100%；测量方式：顺序扫描式。	
2	进样系统	外部样品进样器：≥46 位；X-Y-Z 模式机械手自动进样，配置相应样品盒≥46 个。	
3	环保豁免	仪器必须具备由中华人民共和国国家环保部门颁发的辐射安全豁免管理批准文件并提供复印件。	

4	仪器配置要求	主机（包括光管、测角仪、探测器、数据工作站、自动进样器、软件等）。	
5		循环冷却水系统：满足仪器制冷需求。	
6		稳压电源：满足仪器使用需求，具有滤波功能。	
7		工具包：至少包括美工刀、镍铁钢丝钳、镍铁尖嘴钳、活口扳手、公制内六角一套、英制内六角一套、测电笔、多头螺丝刀（十字、一字各一套）、电钻（拧螺丝用）、万用表、棘轮螺丝刀。	
8		80 吨自动压片机一台，配套模具一套。	
9		配套除湿机一台，除湿量 50L/天。	
10		LiF220 晶体一个。	
11		进行液体样品测试超滤膜系统或其它同等功能系统一套。	

“#” 标记参数详细应答表

(格式供参考)

注 1: 本表是对本包 “#” 标记参数的汇总, 如本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 应以本表内容为准;			
注 2: 评标委员会评审时, 如投标人所提供的本表内容与投标文件其他部分内容有差异, 以本表内容为准;			
注 3: “#” 标记参数要求投标人必须提供证明材料, 投标人应首先在本表进行逐条应答, 并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	“#” 标记参数	详细 应答
1	仪器 主机 系统	X 射线照射方式: 上照射, 适合用于岩石、矿物、土壤、沉积物等样品的测试, 能够在不损失强度的情况下, 避免粉末微尘落在 X 光管 Be 窗上的风险。	
2		Rh 靶 超尖锐 X 射线管 铍窗厚 $\leq 40 \mu\text{m}$, 为保证测试轻元素的射线强度。	
3		配置超滤膜系统或其它可进行液体样品测试配件, 实现液体 PPb 级别的检测。	
4	进样 系统	真空系统: 采用平行双位双真空泵真空系统, 具有预真空室和真空系统自动稳定机构, 配备避免对真空泵污染的粉末吸附防护机构。	
5	操作 软件	全中文模板式操作软件: 定性分析软件; 定量分析软件; 无标样分析软件及各种校正软件包; 高精度快速分析软件包; 仪器状态的自诊断软件; 各种应用软件供货商保证负责免费升级。	
6	资质	需提供仪器厂家 ISO9001 质量管理体系认证证书, ISO14001 环境管理体系认证证书。	

其他技术参数详细应答表

(格式供参考)

注 1: 本表是对本包其他技术参数的汇总, 如本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 应以本表内容为准;			
注 2: 评标委员会评审时, 如投标人所提供的本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 以本表内容为准;			
注 3: 如其他技术参数要求投标人提供证书等证明材料的, 投标人应首先在本表进行逐条应答, 并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	其他技术参数	详细应答
1	仪器主机系统	X-射线发生器: 输出功率: $\geq 4\text{KW}$ (可满载运行); 最大电流 $\geq 150\text{mA}$, 最大电压 $\geq 60\text{kV}$; 能够根据元素的含量进行非等功率切换, 电流、电压的调节由计算机控制; 稳定性: 对外电路波动 1%时, 稳定度为 $\pm 0.0001\%$ 。	
2		X-射线管: 满载功率 $\geq 4\text{KW}$ 。	
3	进样系统	样品室内机构: 预抽真空室配两位置样品装载交换机构, 分析室配样品自旋机构。	
4		真空系统须有自动稳定机构包括真空泵+变频器+真空自动稳定系统。	
5	光学系统	滤光片: 4 种以上可自动交换滤光片。	
6		光学狭缝: 配置轻元素, 重元素, 稀土元素用狭缝。	
7		光谱室温度稳定性: $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。	
8		配 $r-\theta$ 样品台, 将测量位置平移到 X 光强最强处。	
9		六位自动视野限制光阑: 直径 $\Phi 35$ 、30、20、10、1、0.5mm。	
10		测角仪定位角度重现性: 优于 $\pm 0.0001^{\circ}$ 。	

11	测角 仪系 统	分析晶体：10 位置以上的晶体转换器，满足 O 到 U 元素分析的分光晶体。	
12	探测 器系 统	高计数率探测器： 流光探测器、闪烁探测器及及其它选择 重元素用：闪烁体计数器(Ti-U)，记数线性 1500kcps； 轻元素用：流光正比计数器(Be-Zn)，记数线性 2500kcps； 自动衰减器系统：IN-OUT 自动切换(衰减率 1/10)。	
13		流光正比计数器具有自动芯线清洗机构和气体密度稳定机构。	
14	稳定 性	重现性：机械系统重复性测试：检测方式为改变晶体、2-theta 角、狭缝、光阑、滤光片和衰减器位置再回到上述条件，重复 10 次，Spec. R% ≤ 0.3%。	
15		LiF200 Cu-K α 30KV-5mA 条件下强度 ≥ 360 kcps；PET 晶体 Al-K α 40KV-5mA 条件下强度 ≥ 220 kcps；Ge 或者同类晶体，P-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 80kcps；人工晶体，Mg-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 120 kcps；LiF220Cu-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 220 kcps。	
16		对应 2θ 角的脉冲高度：对应每个晶体和典型元素的峰的脉冲高度应在 200 20 范围内。	
17	售后 服务 与培 训	投标人应在合同规定时间内完成仪器的安装调试，并达到技术文件（仪器说明书等）要求的性能，如果现场安装测试指标未通过，招标人有权要求退货并要求赔偿损失。	
18		投标人免费提供用户现场安装、调试及培训。安装工程师在用户现场安装调试完毕后，进行现场讲解培训，人员不限。免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。保证用户掌握基本操作，可以正确操作使用仪器。	
19		投标人提供免费专业培训名额 3 名，包括仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程，并提供上机培训。	

20		提供终身的故障响应技术支持。在国内有专门的应用工程师而非售后维修工程师对招标人提供专业的应用技术支持。在招标人遇到困难，可及时提供方法开发和现场应用支持的指导。	
21		提供至少一年的整机质量保证服务，并提供质量保证期服务方案，质量保证期自双方在验收报告上签字盖章后生效。	
22		投标人应提供质量保证期内服务方案，质量保证期外服务方案标准，免费质量保证期年限及服务承诺。	
23		投标人应提供技术支持方案，需含电话及现场技术支持、软件维护升级服务、定期巡检等。其中仪器故障电话响应周期为 24 小时，工程师现场上门服务周期为 5 个工作日内。	
24	交货期及	交货期：自合同签订之日起四个月内。	
25	交货地点	交货地点：天津市河东区大直沽八号路 4 号。	

1. △需求数量

1 套。

2. △仪器总体要求

本仪器要求用于金属、岩石矿物、土壤、环境等样品中常量、微量元素含量的测定，元素分析范围从氧(8)到铀(92)，浓度范围从 g/g 到 100%。

3. △工作环境

3.1. 工作环境温度：15-30℃；

3.2. 工作环境湿度：20- 80% ；

3.3. 电源：单相 200-240V 或三相 380V，50Hz。

4. 技术要求

4.1. 仪器主机系统

4.1.1. X-射线发生器：输出功率：≥4KW(可满载运行)；最大电流 ≥150mA, 最大电压 ≥60kV； 能够根据元素的含量进行非等功率切换，电流、电压的调节由计算机控制；稳定性：对外电路波动 1%时，稳定度为± 0.0001%。

4.1.2. ★样品类型：固体、粉末；元素范围 0 (8) -U (92)，浓度范围：

g/g-100%；测量方式：顺序扫描式。

- 4.1.3. #X 射线照射方式：上照射，适合用于岩石、矿物、土壤、沉积物等样品的测试，能够在不损失强度的情况下，避免粉末微尘落在 X 光管 Be 窗上的风险。
- 4.1.4. X-射线管：满载功率 $\geq 4\text{KW}$ 。
- 4.1.5. #Rh 靶 超尖锐 X 射线管 铍窗厚 $\leq 40\ \mu\text{m}$ ，为保证测试轻元素的射线强度。
- 4.1.6. #配置超滤膜系统或其它可进行液体样品测试配件，实现液体 PPb 级别的检测。

4.2. 进样系统

- 4.2.1. ★外部样品进样器： ≥ 46 位；X-Y-Z 模式机械手自动进样，配置相应样品盒 ≥ 46 个。
- 4.2.2. 样品室内机构：预抽真空室配两位置样品装载交换机构，分析室配样品自旋机构。
- 4.2.3. #真空系统：采用平行双位双真空泵真空系统，具有预真空室和真空系统自动稳定机构，配备避免对真空泵污染的粉末吸附防护机构。
- 4.2.4. 真空系统须有自动稳定机构包括真空泵+变频器+真空自动稳定系统。

4.3. 光学系统

- 4.3.1. 滤光片：4 种以上可自动交换滤光片。
- 4.3.2. 光学狭缝：配置轻元素，重元素，稀土元素用狭缝。
- 4.3.3. 光谱室温度稳定性： $0.1\ ^\circ\text{C}$ 。
- 4.3.4. 配 $r-\theta$ 样品台，将测量位置平移到 X 光强最强处。
- 4.3.5. 六位自动视野限制光阑：直径 $\Phi 35、30、20、10、1、0.5\text{mm}$ 。

4.4. 测角仪系统

- 4.4.1. 测角仪定位角度重现性：优于 $\pm 0.0001^\circ$ 。
- 4.4.2. 分析晶体：10 位置以上的晶体转换器，满足 O 到 U 元素分析的分光晶体。

4.5. 探测器系统：

- 4.5.1. 高计数率探测器：

流光探测器、闪烁探测器及其它选择

重元素用：闪烁体计数器(Ti-U)，记数线性 1500kcps；

轻元素用：流光正比计数器(Be-Zn)，记数线性 2500kcps；

自动衰减器系统：IN-OUT 自动切换(衰减率 1/10)。

4.5.2. 流光正比计数器具有自动芯线清洗机构和气体密度稳定机构。

4.6. 稳定性

4.6.1. 重现性：机械系统重复性测试：检测方式为改变晶体、2-theta 角、狭缝、光阑、滤光片和衰减器位置再回到上述条件，重复 10 次，Spec. R% $\leq 0.3\%$ 。

4.6.2. LiF200 Cu-K α 30KV-5mA 条件下强度 ≥ 360 kcps；PET 晶体 Al-K α 40KV-5mA 条件下强度 ≥ 220 kcps；Ge 或者同类晶体，P-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 80 kcps；人工晶体，Mg-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 120 kcps；LiF220Cu-K α 40KV-10mA 条件下强度 ≥ 220 kcps。

4.6.3. 对应 2 θ 角的脉冲高度：对应每个晶体和典型元素的峰的脉冲高度应在 200 \pm 20 范围内。

4.7. #操作软件

全中文模板式操作软件：定性分析软件；定量分析软件；无标样分析软件及各种校正软件包；高精度快速分析软件包；仪器状态的自诊断软件；各种应用软件供货商保证负责免费升级。

4.8. #资质

需提供仪器厂家 ISO9001 质量管理体系认证证书, ISO14001 环境管理体系认证证书。

4.9. 环保豁免

★仪器必须具备由中华人民共和国国家环保部门颁发的辐射安全豁免管理批准文件并提供复印件。

5. ★仪器配置要求

5.1. 主机（包括光管、测角仪、探测器、数据工作站、自动进样器、软件等）。

5.2. 循环冷却水系统：满足仪器制冷需求。

5.3. 稳压电源：满足仪器使用需求，具有滤波功能。

- 5.4. 工具包：至少包括美工刀、镍铁钢丝钳、镍铁尖嘴钳、活口扳手、公制内六角一套、英制内六角一套、测电笔、多头螺丝刀（十字、一字各一套）、电钻（拧螺丝用）、万用表、棘轮螺丝刀。
- 5.5. 80吨自动压片机一台，配套模具一套。
- 5.6. 配套除湿机一台，除湿量50L/天。
- 5.7. LiF220晶体一个。
- 5.8. 进行液体样品测试超滤膜系统或其它同等功能系统一套。

6. 售后服务与培训

- 6.1. 投标人应在合同规定时间内完成仪器的安装调试，并达到技术文件（仪器说明书等）要求的性能，如果现场安装测试指标未通过，招标人有权要求退货并要求赔偿损失。
- 6.2. 投标人免费提供用户现场安装、调试及培训。安装工程师在用户现场安装调试完毕后，进行现场讲解培训，人员不限。免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。保证用户掌握基本操作，可以正确操作使用仪器。
- 6.3. 投标人提供免费专业培训名额 3 名，包括仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程，并提供上机培训。
- 6.4. 提供终身的故障响应技术支持。在国内有专门的应用工程师而非售后维修工程师对招标人提供专业的应用技术支持。在招标人遇到困难，可及时提供方法开发和现场应用支持的指导。
- 6.5. 提供至少一年的整机质量保证服务，并提供质量保证期服务方案，质量保证期自双方在验收报告上签字盖章后生效。
- 6.6. 投标人应提供质量保证期内服务方案，质量保证期外服务方案标准，免费质量保证期年限及服务承诺。
- 6.7. 投标人应提供技术支持方案，需含电话及现场技术支持、软件维护升级服务、定期巡检等。其中仪器故障电话响应周期为 24 小时，工程师现场上门服务周期为 5 个工作日内。

7. 交货期及交货地点

交货期：自合同签订之日起四个月内。

交货地点：天津市河东区大直沽八号路 4 号。

第 2 包：等离子体质谱仪

注 1：本包技术要求内容中带有“★”标记的参数，投标人应完全满足并在投标文件中逐条应答。未逐条应答，将被视为实质性不响应，其投标将被拒绝。投标人需将应答逐条填在“★”标记参数详细应答表中。

注 2：本包技术要求内容中带有“#”标记的参数，投标人宜在投标文件中按照下表（指：“#”标记参数详细应答表）进行逐条应答。否则，评标委员会有权将其视为负偏离，在综合评分时按“负偏离”计算分值。

注 3：本包技术要求内容中没有标记的其他技术参数，投标人宜在投标文件中按照下表进行逐条应答。否则，评标委员会有权将其视为负偏离，在综合评分时按“负偏离”计算分值。

“★”标记参数详细应答表
(格式供参考)

注 1：本表是对本包“★”标记参数的汇总，如本表内容与招标文件其他部分内容有差异，应以本表内容为准；			
注 2：评标委员会评审时，如投标人所提供的本表内容与投标文件其他部分内容有差异，以本表内容为准；			
注 3：“★”标记参数要求投标人必须提供证明材料，投标人应首先在本表进行逐条应答，并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	“★”标记参数	详细应答
1	仪器配置要求	电感耦合等离子体质谱主机 1 套	
2		高灵敏度同心雾化器 1 套	
3		小体积石英漩流雾化室 1 套	
4		无屏蔽圈设计的石英炬管及中心管 1 套	
5		锥至少 1 套	
6		采样锥垫片 至少 1 个	

7	锥拆卸专用工具 1 套	
8	样品进样泵管 24 根	
9	样品排废液管 24 根	
10	进样毛细管 1 包	
11	工作站软件 1 个，至少 10 个使用安装控制账号	
12	循环冷却水系统（5-35℃控温）1 台	
13	调试溶液 1 套	
14	配置主流商务台式电脑 1 台	
15	激光 A4 打印机 1 台	
16	满足仪器使用要求的稳压电源一套	

“#” 标记参数详细应答表

(格式供参考)

注 1: 本表是对本包 “#” 标记参数的汇总, 如本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 应以本表内容为准;			
注 2: 评标委员会评审时, 如投标人所提供的本表内容与投标文件其他部分内容有差异, 以本表内容为准;			
注 3: “#” 标记参数要求投标人必须提供证明材料, 投标人应首先在本表进行逐条应答, 并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	“#” 标记参数	详细 应答
1	进样系统	可实现样品在线气体稀释, 稀释倍数大于 90 倍; 可通入氧气, 实现有机样品的直接进样分析; 可通入等离子体改性气甲烷气, 实现特殊应用分析 (验收指标)。	
2	接口设计	为实现对离子射束紧凑控制, 优先选择三级锥设计, 应至少包括一个采样锥和两个截取锥或一个采样锥、一个截取锥和一个超级截取锥。	
3	四级杆离子偏转器	四极杆设计, 可同时进行目标离子选择和不带电物质去除。	
4	碰撞反应池	碰撞反应池具备将 P 和 S 转化为 PO、SO 离子进行检测的能力, 以消除 NO、O ₂ 离子对 P、S 的干扰, 分析样品线性优于 0.9990。	
5	四级杆质量分析器	具有高分辨和标准分辨率模式, 可以对不同元素进行不同分辨率的设定, 要求在一次样品测试中, 可以在线连续调节 8 种以上不同分辨率, 调节范围 0.2-2.0amu。低分辨可以设置到 2.0amu, 可以在一次方法分析过程中使用, 以便通过变化分辨率扩大样品分析应用范围, (投标人需提供生产厂家盖章 ≥8 个不同分辨率的实时软件谱图)。	
6	检测器	检测器瞬时采集速率不低于 90,000 数据点。	

7	真空系统	彻底关机后 24 小时，从大气压至工作所需要的真空度时间 \leq 8 分钟，真空度最高可达到 10^{-8} Torr。可实现仪器即开即用，无需待机（验收指标）。	
8	性能指标	同位素精度： $Ag^{107}/Ag^{108} \leq 0.08\%$ 。	
9	（验收指标）	具有电子稀释技术（EDR），可以针对任意单个同位素进行设定稀释，实现高低含量同时分析，可将分析线性动态范围扩大至 12 个数量级。	

其他技术参数详细应答表

(格式供参考)

注 1: 本表是对本包其他技术参数的汇总, 如本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 应以本表内容为准;			
注 2: 评标委员会评审时, 如投标人所提供的本表内容与招标文件其他部分内容有差异, 以本表内容为准;			
注 3: 如其他技术参数要求投标人提供证书等证明材料的, 投标人应首先在本表进行逐条应答, 并在投标文件中提供相关证明材料。			
序号	名称	其他技术参数	详细应答
1	进样系统	雾化器: 耐高盐、高效高灵敏度同心雾化器; 雾化室: 小体积旋流型石英材质雾化室, 低记忆效应; 炬管: 超高纯石英材质炬管, 拆卸和安装简单方便; 炬管 X/Y/Z 定位计算机自动完成。	
2	射频发生器	离子源: 采用高频率自激式全固态射频发生器, 要求频率大于 27MHz, 频率稳定性 < $\pm 0.01\%$, 采用变频技术快速匹配, 功率上限不小于 1500W。	
3		气体控制: 使用不少于 4 个高精度气体质量流量控制器, 控制包含 3 路离子源气 (等离子体气、辅助气、雾化气) 和 1 路碰撞反应气。	
4	接口设计	采样锥和截取锥组成的接口, 接口锥数量至少 2 个, 拆卸方便。	
5	四级杆离子偏转器	离子路径 90 度偏转, 实现分析离子与未电离的中性粒子和光子彻底分离。	
6	碰撞反应池	池体内部或池体前端应具有一套四极杆结构设计, 该套四级杆必须与主四级杆一样具有质量筛选功能, 而非只具有聚焦功能的四级杆, 从而实现强反应性气体下反应副产物的去除。	

7		具有四种工作模式（标准模式、碰撞模式、氧化反应模式、还原反应模式），不同模式切换时间小于 10 秒，仪器自动切换。	
8		碰撞反应池能用纯氧气，消除 ArCl ⁺ 对 As 元素干扰。As 的检出限优于 1ppt (验收指标)；碰撞反应池能用纯甲烷气体，消除 40Ar+40Ar ⁺ 对 80Se ⁺ 的干扰，80Se ⁺ 的检出限优于 1ppt。(验收指标)。	
9	四级杆质量分析器	质谱范围：3-255amu；驱动频率≥ 2.0MHz。（验收指标）	
10	检测器	脉冲模拟双模式同时型电子倍增器，动态线性范围≥10个数量级。	
11	真空系统	四级真空系统。	
12	软件	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,标准模式与碰撞反应池模式切换等）。	
13		ICP-MS 操作软件可以安装于个人计算机上，至少能安装在 10 以上个使用者的个人计算机上。样品分析数据可以使用此软件进行离线数据处理，并生成报告。	
14	资质	需提供仪器厂家 ISO9001 质量管理体系认证证书, ISO14001 环境管理体系认证证书。	
15	性能指标（验收指标）	标准模式下灵敏度：低质量数（Li）：≥80M cps/ppm；中质量数（In 或 Y）：≥120M cps/ppm；高质量数（U 或 Tl）：≥100M cps/ppm。氧化物产率（CeO ⁺ /Ce ⁺ ）≤2.5%，双电荷产率（Ce ²⁺ /Ce ⁺ ）≤2.5%。仪器检出限：低质量元素：Be ≤0.5ppt；中质量数元素：In 或 Y≤0.1 ppt；高质量数元素：U 或 Tl ≤0.1 ppt。稳定性:短期稳定性（RSD）：≤2%（1 小时，1ppb 混合溶液、无内标）；长期稳定性（RSD）：≤3%（4 小时，1ppb 混合溶液、无内标）。质谱校正稳定性：≤ 0.025amu/24h。	
16	售后服务	投标人应在合同规定时间内完成仪器的安装调试，并达到技术文件（仪器说明书等）要求的性能，如果现场安	

	与培 训	装测试指标未通过，招标人有权要求退货并要求赔偿损失。	
17		投标人免费提供用户现场安装、调试及培训。安装工程师在用户现场安装调试完毕后，进行现场讲解培训，人员不限。免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。保证用户掌握基本操作，可以正确操作使用仪器。	
18		投标人提供免费专业培训名额 3 名，包括仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程，并提供上机培训。	
19		提供终身的故障响应技术支持。在国内有专门的应用工程师而非售后维修工程师对招标人提供专业的应用技术支持。在招标人遇到困难，可及时提供方法开发和现场应用支持的指导。	
20		提供至少一年的整机质量保证服务，并提供质量保证期服务方案，质量保证期自双方在验收报告上签字盖章后生效。	
21		投标人应提供质量保证期内服务方案，质量保证期外服务方案标准，免费质量保证期年限及服务承诺。	
22		投标人应提供技术支持方案，需含电话及现场技术支持、软件维护升级服务、定期巡检等。其中仪器故障电话响应周期为 24 小时，工程师现场上门服务周期为 5 个工作日内。	
23	交 货 期 及	交货期：自合同签订之日起三个月内。	
24	交 货 地 点	交货地点：天津市河东区大直沽八号路 4 号。	

1. △需求数量

1 套。

2. △仪器总体要求

本仪器要求能适用于应用领域广泛的各类样品的元素分析、同位素分析和形态分析任务，对基体复杂、含盐量高的地质、环境、海洋、土壤、食品、动植物等样品具有较强的分析能力。

3. △工作环境

- 3. 1. 工作环境温度：15-30℃；
- 3. 2. 工作环境湿度：20- 80%（无冷凝）；
- 3. 3. 电源：单相 200-240V，50 Hz。

4. 技术要求

4. 1. 进样系统

- 4. 1. 1. 雾化器：耐高盐、高效高灵敏度同心雾化器；雾化室：小体积旋流型石英材质雾化室，低记忆效应；炬管：超高纯石英材质炬管，拆卸和安装简单方便；炬管 X/Y/Z 定位计算机自动完成。
- 4. 1. 2. #可实现样品在线气体稀释，稀释倍数大于 90 倍；可通入氧气，实现有机样品的直接进样分析；可通入等离子体改性气甲烷气，实现特殊应用分析（验收指标）。

4. 2. 射频发生器

- 4. 2. 1. 离子源：采用高频率自激式全固态射频发生器，要求频率大于 27MHz，频率稳定性 $< \pm 0.01\%$ ，采用变频技术快速匹配，功率上限不小于 1500W。
- 4. 2. 2. 气体控制：使用不少于 4 个高精度气体质量流量控制器，控制包含 3 路离子源气（等离子体气、辅助气、雾化气）和 1 路碰撞反应气。

4. 3. 接口设计

- 4. 3. 1. 采样锥和截取锥组成的接口，接口锥数量至少 2 个，拆卸方便。
- 4. 3. 2. #为对离子束实现紧凑控制，优先选择三级锥设计，应至少包括一个采样锥和两个截取锥或一个采样锥、一个截取锥和一个超级截取锥。

4. 4. 四级杆离子偏转器：

- 4. 4. 1. #四极杆设计，可同时进行目标离子选择和不带电物质去除。
- 4. 4. 2. 离子路径 90 度偏转，实现分析离子与未电离的中性粒子和光子彻底分离。

4. 5. 碰撞反应池

- 4. 5. 1. 池体内部或池体前端应具有一套四极杆结构设计，该套四级杆必须与主四级杆一样具有质量筛选功能，而非只具有聚焦功能的四级杆，从而实现强反应性气体下反应副产物的去除。
- 4. 5. 2. 具有四种工作模式（标准模式、碰撞模式、氧化反应模式、还原反应模式），不同模式切换时间小于 10 秒，仪器自动切换。

4.5.3. 碰撞反应池能用纯氧气，消除 ArCl⁺对 As 元素干扰。As 的检出限优于 1ppt (验收指标)；碰撞反应池能用纯甲烷气体，消除 40Ar⁺+40Ar⁺对 80Se⁺的干扰，80Se⁺的检出限优于 1ppt。(验收指标)。

4.5.4. #碰撞反应池具备将 P 和 S 转化为 PO、SO 离子进行检测的能力，以消除 NO、O₂ 离子对 P、S 的干扰，分析样品线性优于 0.9990。

4.6. 四级杆质量分析器

4.6.1. 质谱范围：3-255amu；驱动频率 ≥ 2.0MHz。(验收指标)

4.6.2. #具有高分辨和标准分辨率模式，可以对不同元素进行不同分辨率的设定，要求在一次样品测试中，可以在线连续调节 8 种以上不同分辨率，调节范围 0.2-2.0amu。低分辨可以设置到 2.0amu，可以在一次方法分析过程中使用，以便通过变化分辨率扩大样品分析应用范围，(投标人需提供生产厂家盖章 ≥ 8 个不同分辨率的实时软件谱图)。

4.7. 检测器

4.7.1. 脉冲模拟双模式同时型电子倍增器，动态线性范围 ≥ 10 个数量级。

4.7.2. #检测器瞬时采集速率不低于 90,000 数据点。

4.8. 真空系统

4.8.1. 四级真空系统。

4.8.2. #彻底关机后 24 小时，从大气压至工作所需要的真空度时间 ≤ 8 分钟，真空度最高可达到 10⁻⁸Torr。可实现仪器即开即用，无需待机 (验收指标)。

4.9. 软件

4.9.1. 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，标准模式与碰撞反应池模式切换等)。

4.9.2. ICP-MS 操作软件可以安装于个人计算机上，至少能安装在 10 以上个使用者的个人计算机上。样品分析数据可以使用此软件进行离线数据处理，并生成报告。

4.10. 资质

需提供仪器厂家 ISO9001 质量管理体系认证证书, ISO14001 环境管理体系认证证书。

4.11. 性能指标（验收指标）

- 4.11.1. 标准模式下灵敏度：低质量数（Li）： $\geq 80\text{M cps/ppm}$ ；中质量数（In 或 Y）： $\geq 120\text{M cps/ppm}$ ；高质量数（U 或 Tl）： $\geq 100\text{M cps/ppm}$ 。氧化物产率（ $\text{Ce}^{0+}/\text{Ce}^{+}$ ） $\leq 2.5\%$ ，双电荷产率（ $\text{Ce}^{2+}/\text{Ce}^{+}$ ） $\leq 2.5\%$ 。仪器检出限：低质量元素：Be $\leq 0.5\text{ppt}$ ；中质量数元素：In 或 Y $\leq 0.1\text{ppt}$ ；高质量数元素：U 或 Tl $\leq 0.1\text{ppt}$ 。稳定性：短期稳定性（RSD）： $\leq 2\%$ （1 小时，1ppb 混合溶液、无内标）；长期稳定性（RSD）： $\leq 3\%$ （4 小时，1ppb 混合溶液、无内标）。质谱校正稳定性： $\leq 0.025\text{amu}/24\text{h}$ 。
- 4.11.2. #同位素精度： $\text{Ag}^{107}/\text{Ag}^{108} \leq 0.08\%$ 。
- 4.11.3. #具有电子稀释技术（EDR），可以针对任意单个同位素进行设定稀释，实现高低含量同时分析，可将分析线性动态范围扩大至 12 个数量级。

5. ★仪器配置要求

- 5.1. 电感耦合等离子体质谱主机 1 套
- 5.2. 高灵敏度同心雾化器 1 套
- 5.3. 小体积石英漩流雾化室 1 套
- 5.4. 无屏蔽圈设计的石英炬管及中心管 1 套
- 5.5. 锥至少 1 套
- 5.6. 采样锥垫片 至少 1 个
- 5.7. 锥拆卸专用工具 1 套
- 5.8. 样品进样泵管 24 根
- 5.9. 样品排废液管 24 根
- 5.10. 进样毛细管 1 包
- 5.11. 工作站软件 1 个，至少 10 个使用安装控制账号
- 5.12. 循环冷却水系统（5-35℃控温）1 台
- 5.13. 调试溶液 1 套
- 5.14. 配置主流商务台式电脑 1 台
- 5.15. 激光 A4 打印机 1 台
- 5.16. 满足仪器使用要求的稳压电源一套

6. 售后服务与培训

- 6.1. 投标人应在合同规定时间内完成仪器的安装调试，并达到技术文件（仪器

说明书等)要求的性能,如果现场安装测试指标未通过,招标人有权要求退货并要求赔偿损失。

- 6.2. 投标人免费提供用户现场安装、调试及培训。安装工程师在用户现场安装调试完毕后,进行现场讲解培训,人员不限。免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。保证用户掌握基本操作,可以正确操作使用仪器。
- 6.3. 投标人提供免费专业培训名额 3 名,包括仪器的基本原理、操作、日常维护及基础分析仪器理论课程,并提供上机培训。
- 6.4. 提供终身的故障响应技术支持。在国内有专门的应用工程师而非售后维修工程师对招标人提供专业的应用技术支持。在招标人遇到困难,可及时提供方法开发和现场应用支持的指导。
- 6.5. 提供至少一年的整机质量保证服务,并提供质量保证期服务方案,质量保证期自双方在验收报告上签字盖章后生效。
- 6.6. 投标人应提供质量保证期内服务方案,质量保证期外服务方案标准,免费质量保证期年限及服务承诺。
- 6.7. 投标人应提供技术支持方案,需含电话及现场技术支持、软件维护升级服务、定期巡检等。其中仪器故障电话响应周期为 24 小时,工程师现场上门服务周期为 5 个工作日内。

7. 交货期及交货地点

交货期:自合同签订之日起三个月内。

交货地点:天津市河东区大直沽八号路 4 号