**第八部分 技术部分**

**一、总 则**

**1、投标要求**

1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2 投标人提供的货物的技术规格，应符合招标文件的要求。如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。

1.3 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

1.4 投标人应提供完整的商务报价表、分项报价表、备品备件报价表。

**2、评标标准**

2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。

2.2 对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。

2.3 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后**10**天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

2.4 关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，并应单独列出，供评标使用。

2.5 制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费均应由卖方支付。

2.6 在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

**3、工作条件**

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

3.1 适于在气温为摄氏-40℃～＋50℃和相对湿度为80％的环境条件下运输和贮存。适于在气温摄氏+10℃～＋35℃和相对湿度小于50％的环境条件下运行。能够连续正常工作。

3.2 电气设备符合VDE标准，380伏（+10%），三相50赫兹。内部控制电压和测量系统电压220伏适于在电源220V（±10％）正常工作。

3.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。

3.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

**4、本技术规格书中标注“**★**”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。**

**5、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准**。

**二 货物需求表和具体技术规格**

**第一包**

**1. X射线光电子能谱仪**

★1.1 XPS主机包括单色化XPS、微区XPS、离子散射谱ISS、同轴REELS反射电子能量损失谱、ARXPS角分辨分析、平行成像XPS、自动化五轴样品台、超高真空测量装置功能并实配实现这些功能的部件。

2、运行环境：

2.1 房间温度：15～25℃

2.2 相对湿度：小于80%

2.3 适用电源：单相220V±10%/三相380V±10%，50Hz

3.1真空系统

3.1.1 分析室：真空腔为纯μ金属制造，真空度优于5×10-10 mbar；分析室真空泵：独立的机械泵，分子涡轮泵及钛升华泵组合。

3.1.2 进样及样品处理室：真空度应优于7.0×10-9 mbar；进样及样品处理室真空泵：配备独立的涡轮分子泵和机械泵，不可与分析腔共用，防止交叉污染。

★3.1.3 进样系统为磁浮式无摩擦进样杆。本XPS系统需能采用标准的Flag Type 样品托进行分析测试功能

★3.1.4 XPS的提供商需完成和包2中的样品制备系统的真空互联方案及所有安装验收及培训工作。

3.1.5 配备多层样品停放台一套，可实现3个样品台的停放。

3.2样品台

分析室样品台：轴向：5轴样品台，即X、Y、Z移动，倾斜及旋转。 移动范围：X方向不小于50 mm，Y方向不小于20 mm，Z方向不小于10 mm；移动精度为1 μm。 倾斜范围：以水平方向为轴-90 o ~ +60 o倾斜，变角精度为1o。 旋转：样品法线方向360o常中心连续转动。 移动：在样品实时图像上，可通过鼠标点击实现样品台的移动。 控制：X、Y、Z和倾斜全自动控制与记忆，自动确定分析高度。

★3.3单色化X射线源

* 射线源类型：微聚焦单色化Al Kα X射线源；功率：不高于300W，避免高功率对样品表面带来辐照损伤；
* 源束斑尺寸至少在20 ~ 900 μm连续可调，调节步长小于10μm；
* 单色化光源的阳极靶可移动，在阳极靶更换前应可提供不少于19个工作点使用，确保仪器使用过程中，阳极靶无需更换；
* 能量分辨率和灵敏度（正常工作条件下）：对Ag3d5/2峰能量分辨优于0.45 eV时，计数率强度优于150 kcps， （需提供实际样品数据作为参考）；
* 能量分辨率和灵敏度（正常工作条件下）：对Ag3d5/2峰能量分辨优于0.6 eV时，计数率强度优于1600 kcps；
* 能量分辨率和灵敏度（正常工作条件下）：对Ag3d5/2峰能量分辨优于1.0 eV时，计数率强度优于4Mcps， （需提供实际样品数据作为参考）；
* 成像XPS：快速平行成像，对Ag3d5/2峰，线扫描的最佳空间分辨率优于1 μm；
* 最小能量分辨率不大于0.43eV。

3.4能量分析器

3.4.1 采谱能量分析器：外罩为纯μ金属制造；180°半球能量分析器；平均半径：不小于150 mm。

★3.4.2 能量扫描范围应不小于0~5000 eV，确保多功能分析时无需切换分析器；通过能范围应不小于1~400 eV，并可连续调节，调节步长不大于1 eV，以获得高精度XPS窄扫谱。（需提供实际样品测试软件通过能设定界面作为参考）；

3.4.3 双极性：具有ISS分析功能。

3.5 探测器：电子倍增器和微通道板探测器的双探测器独立式设计。

★3.6 电荷中和系统

配置磁透镜+同轴电子枪中和方式，适用于所有不导电样品及粗糙表面的精准荷电中和；

配置离轴低能离子/电子枪的同源双束中和方式，可以在做绝缘样品的UPS紫外光电子能谱分析时进行有效的荷电中和，避免非准直的单电子枪在不开磁透镜的情况下无法对样品表面进行荷电中和；

能量分辨率和灵敏度：对PET绝缘样品，在O-C=O结构中C1s峰能量分辨(FWHM)优于0.68eV时，C-C结构中C 1s峰的灵敏度（正常工作条件下的真实测量值）优于30kcps。 （需提供实际样品数据作为参考）

3.7单离子刻蚀离子枪：Ar+源.

3.8 样品观察和调整

3.8.1可变焦显微摄像机显示系统，彩色显示器，能清楚观察样品图象，图像可实时显示及储存。

3.8.2分析室需具备观察视窗两个，并装有防X射线玻璃；观察窗口法线方向需位于水平线以上，以方便观察。

★3.9 离子散射谱ISS

在1 keV He离子作用于清洁金表面，能量分辨优于15eV时，灵敏度应优于25 kcps/nA。

★3.10 同轴反射电子能量损失谱装置（REELS）

配有同轴反射电子能量损失谱（REELS），满足对氢元素的定性定量分析需求，对于清洁的银样品，当能量分辨率为0.5 eV时，灵敏度不低于1000 kcps 。（需提供实际样品测试数据图谱作为参考）；

3.11谱仪控制和数据处理

3.11.1 谱仪控制：谱仪参数设置，系统软件应实现可视化操作；分析部件均可通过系统软件控制；系统软件具备可视化操作界面，实现对真空泵、阀门、真空规、离子枪、中和枪以及加热冷却等的控制；所有进气阀门均可通过软件控制实现自动化开启和关闭；系统软件内置真空安全互锁控制模块，可有效禁止真空设备的误操作；多功能样品台，样品台移动可通过鼠标操作实时的光学像而实现，并具有可视化操作界面。

3.11.2 数据处理：随系统计算机一台，预装数据采集和处理软件包数据处理方法：定性分析、定量分析、曲线拟合等方法。

3.11.3 数据库：包括完整的XPS、AES和ISS数据库。带有Knowledge Base XPS标准谱图数据库并必须集成到系统分析软件中，可用软件直接打开标准谱图数据，并提供终身免费升级，实验数据（原始数据及分析结果）可存为通用格式，并能导入Microsoft Office 软件。

3.12 计算机

电脑应为当前主流配置，正版Windows操作系统；预装数据采集和处理软件包。

3.13随系统配备的真空烘烤系统

烘烤12小时完成除气。烘烤温度不低于120 oC。

3.14与以上所有系统相关联的电子装置及控制柜；

3.15循环冷却水系统：满足阳极靶、涡轮分子泵和石英单色器冷却的需要；

3.16不间断电源系统：配备进口隔离变压器的稳压不间断电源一套，保证仪器可持续运行2小时；

4技术服务

设备安装：设备到货后，卖方按照用户通知的日期选派经验丰富的专家负责安装，调试；

5技术支持及售后服务

5.1合同签定一个月内投标方应提供设备安装、调试等必备的技术文件，以便买方能提前作好设备安装的准备工作；

5.2技术培训：仪器安装时进行2天的现场培训，内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等；应用工程师现场培训一周。

6保修期及维修

★6.1保修期：主机和部件保修3年；

6.2卖方在中国大陆应设有维修站。需提供负责售后服务的部门或单位的名称及联系方法以及维修人员的姓名和联系电话。

7 交货

7.1运输方式：空运

7.2交货时间：合同生效后6个月内交货；

7.3交货地点：大连机场

**第2包 原位气氛处理及制样系统**

1. 高温高压催化反应池；
   1. **★**反应釜：由惰性石英作为高温承压容器，可以作为封闭反应池或流动池，提供控压，控流速和混气的反应供气系统；
   2. **★**反应釜温度和压力：最高温度1200K，最大反应压力10 bar，涵盖600℃@4bar，400℃@6bar的反应条件；
   3. 使用气体：H2，O2，H2O，CO2，CH4等；
   4. 控温方式：PID程序控温，反应釜与不锈钢腔体用水冷封套隔离，保证高温实验时外壳不过热；
   5. 真空系统：独立的外挂式腔体，有独立的机械泵作为抽空系统；
   6. 样品装载：耐腐蚀样品座；
   7. 安置位置：与传样系统或XPS等超高真空度最高的舱室间有真空度可达10-8mabr的进样室隔离作为过渡；
   8. 采用PID温控方式，控温精度优于1摄氏度。采用背压阀控制进气压力，进气压力采用0-3MPa应力变送器读取，对气体种类无选择性；
   9. **★**加热器工作不受反应器引入的腐蚀性气氛和变温环境影响；
   10. 配备两路反应气路和一路吹扫气路，每路进气口带质量流量计；质量流量计需采用进口品牌，需搭配流量控制器；
   11. 全不锈钢气体反应池，反应池内部表面钝化处理；反应池采用标准的CF接口，可以快速拆卸和更换
   12. 独立的真空腔体及PLC整体数控面板，面板安装耐压3000PSI不锈钢管接件（材质均为316）；
   13. **★**不锈钢SS316制作的转接腔体，搭配全金属的不锈钢样品传递杆和停放台，兼容Flag Type 样品托，具有样品交接和转接功能；
2. 超高真空圆形传样系统
   1. **#** 超高真空腔体，采用316不锈钢加工而成，全部采用内焊工艺，腔体直径不小于700mm，包含8个100CF的接口；带有3个150CF的视窗，可以从任意方向直观的看到机械臂在超高真空腔体里的运动；
   2. **#** 传样杆可以在真空腔体内360度连续旋转并从任意一个100CF口伸缩，传样杆伸出法兰端面距离不小于800mm，确保多设备真空互联时可以拉开足够的操作空间；(需提供已完成的实际客户案例供业主参考)
   3. **#** 耦合样品抓取头设计，与目前主流设备兼容，可以直接取放Flag Type 样品托，可以直接扩展XPS，MBE，STM，ARPES等设备；机械臂上样品向本项目中任一相连真空舱样品台传递应直接完成传递和转向，不需使用推送杆或类似的辅助传递手段。
   4. **#** 机械臂可绕传送方向360度旋转，即样品可以在传送臂上进行朝上和朝下的方向选择变换；
   5. 采用离子泵+NEG组合泵设计，极限真空优于5×10-10mbar，离子泵为Gamma Vacuum或者Agilent,或达到相同技术指标的进口厂家也可，总抽速不低于600L/s；
   6. 带升降模块和马达驱动伸缩模块，需搭配控制器和电脑端软件；
3. 样品制备系统
   1. **★** 超高真空腔体：高真空标准的不锈钢腔体，材质为SS316不锈钢，腔体上需预留蒸发源，离子源及LEED等分析功能组件的安装法兰；腔体与圆形传样腔体之间采用VAT超高真空闸板阀连接，腔体在充分烘烤后，本底真空好于5×10-10mbar。
   2. 超高真空抽气系统：分子泵（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），300L/s抽速；前级机械泵（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），不小于5 m3/h抽速；前级泵与机械泵之间采用气动安全阀隔离，气动安全阀受真空控制系统控制。
   3. 真空测量和控制包含：热阴极真空规（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），测量范围1×10-10 mbar～1×10-4mbar， 前级真空Pirani规，测量范围1×10-4 mbar～1000 mbar。
   4. **★** 超高真空样品操纵台：样品台带加热模块，采用电阻/电子束加热，包含液氮冷却模块，工作温度：液氮温区到1500K；
   5. 包含电子束蒸发源含电源一套，可以完成对难熔金属棒材的蒸发，例如Ta等；
4. 快速进样系统
   1. 超高真空腔体：高真空标准的不锈钢腔体，材质为SS316不锈钢；腔体与圆形传样腔体之间采用VAT超高真空闸板阀连接，腔体在充分烘烤后，本底真空好于5×10-8mbar。
   2. 超高真空抽气系统：分子泵（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），不小于70L/s抽速；前级机械泵（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），5m3/h抽速，前级泵与机械泵之间采用气动安全阀隔离，气动安全阀受真空控制系统控制；
   3. 真空测量包含：全量程真空规（Pfeiffer、Edwards、Agilent等进口品牌），测量范围5×10-9 mbar～1000mbar；
   4. 样品停放台匹配Flag Type样品托，可同时停放6个样品托；
5. 系统支架、烘烤设备及其他配件
   1. 系统需匹配支撑框架高强度铝合金支架，支撑框架的设计应考虑到整套真空实验系统的拓展性。
   2. 带触摸屏的真空控制及安全保护系统（包含电气控制柜），可读取并控制泵规阀的状态和参数，集成真空泵保护、真空关联互锁、烘烤安全保护等。
   3. ★本系统还应提供帐篷式烘烤设备，该烘烤设备运行时所能达到最高温度不应低于200摄氏度。烘烤温度应由软件实现自动控制，可以实现与真空的互锁，烘烤帐篷应采用耐高温材质。
   4. 真空腔体照明系统，可单独固定在视窗上并单独控制亮度；
6. 技术服务

设备安装：设备到货后，卖方按照用户通知的日期选派经验丰富的专家负责安装，调试；

1. 技术支持及售后服务

7.1合同签定一个月内投标方应提供设备安装、调试等必备的技术文件，以便买方能提前作好设备安装的准备工作；

7.2技术培训：仪器安装时进行2天的现场培训，内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等；应用工程师现场培训一周。

1. 保修期及维修

★8.1保修期：主机保修3年；

8.2卖方在中国大陆应设有维修站；需提供负责售后服务的部门或单位的名称及联系方法以及维修人员的姓名和联系电话。

1. 交货
   1. 运输方式：空运
   2. 交货时间：合同生效后6个月内交货；
   3. 交货地点：大连机场