**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20～80％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 XPS光电子能谱仪

一、★仪器功能和主要配置：

1. 主要用于固体块体、粉末、薄膜等各类材料的表面几个原子层（1~10纳米厚的表面）的化学元素组成和价态分析、深度分布测试及成像，能带、导带、带隙、功函数等电子结构的表征。

2. 整套系统具备单色化X光电子能谱（XPS）、微区XPS、平行成像XPS、角分辨XPS、紫外光电子能谱（UPS）、离子散射谱（ISS）、场发射俄歇电子能谱（AES）、氩离子团簇刻蚀深度剖析及样品表面清洁等功能，并具备样品温度控制（加热和冷却）、高温高压原位反应池、气氛敏感样品传递装置等附件。

二、主要技术要求：

1. 单色化X光源
   1. 类型：单一靶面的水冷单色化Al Kα -Ag Lα 双阳极X射线源，可换的新鲜靶点至少包括8个Al靶点和4个Ag靶点；
   2. # 可软件控制转换靶点并调整校准。在常规Al Kα单色X射线源和高能的Ag Lα单色X射线源之间切换时，无需破坏分析室的真空；
   3. 单色器：水冷大背板石英晶体单色器，确保分光晶体的晶格常数不随环境温度发生变化；罗兰圆不小于500mm，以获得本征宽度不大于0.25eV的单色Al Kα的X射线；
   4. # 激发功率：加速电压15kV可调，发射电流可调以获得不同的激发功率，应能够避免过大的电子束流损害阳极靶和过大的X射线光密度损伤有机分子材料样品；在最大功率和最大束斑下单位面积上的X射线激发功率不大于0.5mW/μm2（投标时需给出单位面积激发功率的具体数值，并注明激发功率和X射线束斑的大小和形状）。
2. 单色化Al靶XPS指标（以Ag 3d5/2峰半高全宽@强度为验收指标，在最佳测试条件下）
   1. ★大束斑能量分辨和灵敏度：0.45eV@160kcps、0.5eV@650kcps、0.6eV@2.0Mcps；
   2. 小束斑（不大于20μm）最佳能量分辨和灵敏度：0.5eV@1.5kcps、0.6eV@4kcps，投标书中应注明束斑大小；
3. 高能Ag靶XPS指标（以Ag 3d5/2峰半高全宽@强度为验收指标，在最佳测试条件下）
   1. 大束斑最佳能量分辨：0.9eV；
   2. 大束斑最低灵敏度：5kcps；
4. XPS采谱、选区XPS和平行成像XPS
   1. XPS采谱：可以实现“扫描”和“拍照”等工作模式。扫描XPS是在宽结合能范围或窄结合能范围内扫描获得XPS谱，具有角分辨XPS谱（ARXPS）、深度剖析XPS等分析功能。拍照XPS是在数百毫秒至数秒时间内获得某一较宽能量区间的XPS谱，满足敏感样品表面XPS能谱的快速检测需求；
   2. 选区XPS的分析区域束斑大小：小束斑（不大于20μm）至大束斑（Φ200μm以上）可调，可满足大尺寸（200μm以上）、较大尺寸（100～120μm）、中等尺寸（50～60μm）和小尺寸（不大于20μm）等不同选择性分析区域的分析需要；
   3. 选区分析操作模式：电磁偏转或移动样品台，投标书应注明操作模式；
   4. 分析点确认方式：在光电子图像上利用鼠标点击确认和记忆分析位置；
   5. ★平行成像XPS空间分辨（锐利刀口样品，线扫描强度80%～20%的宽度）：1μm；
   6. # 平行成像XPS解析度：至少256×256像素。每个像素点包含真实的样品表面元素化学态信息，可以从像素点回溯得到真实完整的XPS谱；
   7. 平行成像XPS视场大小：应包含800×800μm2、400×400μm2、200×200μm2、80×80μm2等，可实现邻区XPS像10幅×10幅自动拼接成大面积像；
5. 荷电中和器
   1. 适用性：可适合于各类平整或粗糙表面的绝缘体样品在XPS测量过程中产生的表面正电荷的中和。对于各种催化剂粉末、蓬松颗粒、纤维等样品可直接进行装样测试而不需要实施压片、研磨等可能造成样品表面污染的操作；
   2. # 荷电中和系统：应能够确保中和电子向样品荷电表面的均匀注入。针对粗糙样品表面，应避免因中和电子的不均匀注入而导致的荷电阴影，同时亦应防止因过量注入和离子照射导致样品表面元素的化学状态改变或测量数据失真；在荷电中和系统工作时，应仍然能够向进样室中装入待测样品以提高仪器使用效率；
   3. 中和电子能量：不大于5eV；应尽量避免使用高能量的电子或离子参与荷电中和以避免可能导致样品表面元素化学状态改变、价带谱形变等风险；
   4. ★绝缘体样品的分析能力：单色化Al Kα射线大束斑照射PET样品的光电子的能量分辨和灵敏度（以PET样品O-C=O的C1s峰半高全宽@C-C/C-H的C1s峰强度为验收指标）达到0.68eV@20kcps、0.77eV@70kcps；
6. 静电传输透镜
   1. 类型和操作模式：采谱（多组元减速场）和成像（放映透镜）；
   2. 能量扫描范围：0～3000eV；
   3. 前置磁透镜：聚拢来自样品的光电子，增加进入静电传输透镜的光电子的数量；磁透镜可通过操作软件关闭（保留静电透镜单独工作）；
7. 电子能谱能量分析器
   1. 类型：180°半球扇形分析器；
   2. # 平均半径：不小于150mm，使用更大半径能量分析器有利于获得更高的能量分辨；
   3. 工作模式：FAT/CAE模式用于XPS、UPS分析，FRR/CRR模式用于AES分析；
   4. 通过能：在FAT/CAE模式下的通过能5～400eV可调。投标文件中应注明仪器使用中可选的通过能预设值，通过能的预设值应保证能适用于常规的实际测试，可满足在不同能量分辨率和灵敏度下对电子能谱的测试需要。对于每一个用于实际测试的通过能预设值，均应精确校准谱仪传输函数，确保在这些通过能设置值下实现精准的XPS定量分析；
8. 平行成像电子能量分析器
   1. 类型：180°半球扇形分析器；
   2. # 平均半径：不小于150mm，使用更大半径能量分析器有利于获得更高的空间分辨；
   3. # 工作模式：应使用FAT/CAE模式快速平行成像（非扫描成像），通过能可调以满足XPS平行成像的不同能量能量分辨和灵敏度的需要，能够分选同一元素的不同化学状态的光电子，确保能够满足平行成像XPS在解析度（至少256×256像素）和每个像素点包含真实表面元素化学态信息方面的技术需求，可以从像素点回溯得到真实完整的XPS谱和化学状态信息。应避免使用FRR/CRR模式，防止傅立叶变换及反变换带来的能量分辨的变化和化学状态信息的丢失；
9. 检测器
   1. 功能：快速检测并准确计量经过半球扇形分析器分选的光电子的强度和位置信息。可实现XPS采谱、拍照XPS、微区XPS、深度剖析XPS的能量分辨和灵敏度等技术指标要求；可实现平行成像XPS解析度、空间分辨率等技术指标要求；
   2. 类型：采用多通道二维阵列检测器（具备至少100个物理通道）或其它形式的可同时检测光电子强度和位置的电子敏感器件；质量稳定可靠，使用寿命长，更换成本低；
10. 深度剖析离子枪
    1. 离子源类型：聚焦可扫描离子源，包含单个Ar离子刻蚀和Ar团簇离子刻蚀两种模式；
    2. 可使用气体：氩气Ar（XPS深度剖析），氦气He（用于离子散射谱ISS）
    3. 单Ar离子刻蚀模式：单个Ar离子能量0.5～5keV；最小束斑约400μm@5keV；
    4. # Ar团簇离子刻蚀模式：团簇离子能量2～20keV；团簇离子大小约500～3,000Ar；
    5. 气体控制：软件控制，配套高精度进气阀门和差分真空抽气系统；
11. 分析室样品控制、观察和调整
    1. 样品台：5轴样品台，即可沿X、Y、Z方向移动，可绕X轴朝向射线源和绕样品面法线转动；
    2. 绕X轴朝向射线源转动：±90°，可实现角分辨XPS分析；
    3. 绕样品法线转动：±180°；
    4. 控制：软件操控样品台，可以记忆和恢复分析位置以实现无人值守的自动分析；
    5. 观察：软件控制变焦CCD摄像机在不同的放大倍率下实时观察、精确定位分析位置和截取图像；
    6. 调整：通过可变焦CCD摄像机和实时成像系统确定分析位置，并可软件自动确定最佳的分析高度；
    7. # 加热制冷装置温度控制范围：-100℃～700℃；
12. 进样室样品控制、观察和调整
    1. 多样品停放台：可一次装入并存储3个样品条（每一样品条上可安置多个样品）；
    2. # 进样方式：软件控制自动进样；
    3. # 定位相机：可在抽真空时对分析样品定位，真空度达到后转入分析室实施无人值守的全自动分析（包括全谱、高分辨谱和自动确定样品最佳分析高度）；
    4. 加热制冷装置温度控制范围：-100℃～700℃；
13. 分析室真空系统
    1. 腔体材质：μ金属；
    2. 真空泵：钛升华泵与涡轮分子泵和机械泵的组合；
    3. 真空度：烘烤后，绝对压力不大于7×10-8Pa（即7×10-10mBar 或5×10-10torr）；
14. 进样室真空系统
    1. 腔体材质：不锈钢；
    2. 真空泵：涡轮分子泵及机械泵；
    3. 真空度：烘烤后，绝对压力不大于7×10-7Pa（即7×10-9mBar 或5×10-9torr）；
15. 烘烤系统
    1. 构成：集成于系统，含有控制单元，软件控制；
    2. 最高烘烤温度：不低于120ºC；
16. 谱仪控制和数据处理
    1. 谱仪控制：全计算机自动控制，预装数据采集软件包，内置能谱采集、图像采集、角分辨分析和离子刻蚀等分析方法；
    2. 数据处理：预装数据处理软件包，包括定性分析、定量分析、曲线拟合、角分辨深度剖析重构和XPS标准数据图库；实验数据（原始数据及分析结果）可存为通用的VAMAS格式，并能导入Microsoft Office 软件；软件的数据处理部分可在其他个人计算机上永久安装使用；软件以安装光盘或U盘的形式提供；
    3. 计算机硬件：主流配置的惠普工作站（双显示器）；
17. 紫外光电子能谱（UPS）
    1. 光源：He紫外光源；
    2. 能量分辨和灵敏度：Ag费米边20%～80%≤120meV时Ag 4d计数率≥1Mcps；
18. 离子散射谱（ISS）
    1. 离子源：深度剖析离子枪，使用He气作为离子源；
    2. 能量分辨和灵敏度：使用1keV的He+离子入射到清洁的Au表面上，Au峰的能量分辨优于12eV时其灵敏度优于12kcps/nA；
19. 场发射俄歇电子能谱和扫描俄歇显微镜（AES和SAM）
    1. 电子枪：Schottky场发射；
    2. 电子能量：最大10keV可调；
    3. SAM分辨率：10keV@5nA时优于100nm，3keV@5nA时优于300nm；
    4. AES灵敏度： 10kV@5nA（FRR＝0.4%）时Cu样品LMM峰（918eV）强度不低于500kcps，与955eV处背景相比，峰背比好于500:1；
20. 高温高压原位反应池
    1. 制造商：XPS主机原厂设计制造，以确保与主机的良好匹配；
    2. 类型：独立真空室（耐压不锈钢腔体），内置石英反应釜；有独立的涡轮分子泵和旋转泵组成的抽空系统，与分析室之间有隔离阀门，确保反应池使用或故障时不影响正常进样和分析；
    3. 反应釜和样品座：均为惰性石英制造，防止反应釜和样品座参与催化反应；
    4. # 加热方式：红外辐射加热，确保反应气体和催化剂同步加热；加热器工作不受反应气路引入的腐蚀性气氛和变温环境影响；
    5. 温度和压力：1000℃@10bar，800℃@20bar，300℃@30bar；
    6. 可使用气体：H2，O2，H2O，CO，CO2，CH4等；
    7. 配备四路混合气路和一路吹扫气路，采用卸荷阀保护混气腔体，面板安装耐压耐腐蚀不锈钢管接件（符合高压气体使用标准）和质量流量计；
    8. 控温方式：程序控温，在反应釜和真空腔外壁之间有水冷封套，确保高温实验时整个装置外壳不过热，对人体安全无害；
21. 气氛敏感样品传递装置
    1. 制造商：XPS主机原厂，以确保与主机的良好匹配；
    2. 工作模式：真空和保护性气氛两种模式；抽真空和充保护性气体的操作简便易行，气密保持能力良好；
    3. 安置位置：进样室专用法兰口连接；
22. 进样室上的样品气体吹扫装置
    1. 制造商：XPS主机原厂，以确保与主机的良好匹配；
    2. 工作方式：精确泄漏阀控制，向样品上吹扫特殊反应气体；
    3. 安置位置：进样室专用法兰口连接；
23. 冷却水系统
    1. 制造商：知名品牌循环冷却系统；

功率：满足阳极靶、涡轮分子泵、磁透镜和石英单色器冷却需要；

1. 备品备件
   1. 随机备件：保证仪器正常运行的三年随机备件及工具套包；
   2. 保外备件：保修期后保证仪器正常运行五年的消耗品和其他易损备件，包括但不限于单色阳极灯丝3套，荷电中和器灯丝1套，电子能量检测器1套；
2. 不间断电源和隔离变压器
   1. 不间断电源：保证仪器持续运行两小时的不间断电源；
   2. 隔离变压器：确保仪器正常工作的外电源隔离变压器一套；

三、技术服务要求：

1. 交货期：合同签订后的9个月内；

2. 安装、调试与验收：合同签订后立即向买方提出详细的安装要求和提供技术咨询；仪器到达用户所在地后在接到用户通知后两周内进行安装调试，按供货方合格证书和技术资料中的精度、质量要求和双方签订的合同技术附件所规定的条款进行验收，仪器安装调试验收不能超过6个月；

3. 培训：至少三天的现场培训，保证操作人员熟练基本操作；至少一周的用户现场高级应用培训，帮助用户充分熟悉仪器在运行维护、实际样品测试过程中必要的技能、技巧；

4. ★免费保修期：免费保修期为三年，保修期自仪器验收签字之日算起；保修期厂家负担因质量问题造成的所有费用，在质量保证期出现重大的原则性质量问题而影响设备使用，质量保证期的时间自问题解决之日重新开始计算；设备保修期满前1个月，卖方免费负责一次全面的检查、维护，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除；设备供应商提供终身维修服务；

5. 维修响应时间：卖方对用户的服务要求应在24小时内响应；需要在现场解决问题的，应在3个工作日内到达仪器现场；一般问题应在48小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在一周内解决或提出明确解决方案。

6. 软硬件升级：卖方应免费向买方提供仪器的软件升级，与之相关的硬件升级收取成本费。

7. 技术文件：投标时应提供主要技术文件，包括但不限于以下内容：设备的技术规格和技术性能、出厂合格证书、设备的外形尺寸及正常操作与安装维修时所需的空间位置，易损件清单及更换周期、操作手册、结构图纸、控制电路板之间的联络图、真空系统线路图、机械系统装配图等。

8. 包装要求：包装应该适用于空运和公路等长途运输。应适应气候的变化：如抗震、抗潮、防雨、防锈、防冻。卖方应对由于不当包装或防护措施不力而导致的商品损坏、损失、腐蚀、费用增加等后果负一切责任。