**设备采购（包2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 数量 | 单位 | 报价 | 备注 |
| 1 | 波长色散X射线荧光光谱仪（XRF） | 1 | 套 |  |  |
| 2 | X射线光电子能谱仪（XPS） | 1 | 套 |  |  |
| 3 | 比表面积及孔隙度分析仪（BET） | 1 | 套 |  |  |

包2 技术参数一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备  名称 | 技术参数 | 数量 | 备注 |
| 1 | 波长色散X射线荧光光谱仪 | 1. 仪器用途、配置等要求  △1.1 本仪器主要用于测量固体粉末压片、熔片（真空系统）、液体样品中的元素含量。该设备是一台具有卓越性能的代表最新科技水平的顺序式波长色散X荧光光谱仪, 它的元素分析范围从氧(8)到Am(95)，浓度范围从ppm到100%。  2. 工作条件  2.1 环境温度：10-30℃  2.2 相对湿度：20-85%  3. 技术规格  3.1 X射线管  △3.1.1在更换样品时，光管不能关闭（电压及电流不能≤1KV/1mA），以避免频繁启动带来的光管寿命降低  ★3.1.2超尖锐端窗管,长寿命灯丝(全新材料,强度没有衰减,不是钨材料，不会挥发)  3.1.3阳极材料：铑靶  3.1.4最大功率： ≥4KW  3.1.5 最大电压：≥60kV  ★3.1.6 最大电流：≥160mA  3.1.7管滤波片：≥3种材料  3.1.8寿命：保修2年  ★3.1.9 X射线管下照式设计，X射线管位于样品侧下方  3.2高压发生器  △3.2.1外电源波动1%时，高压输出波动不能超过0.00006%  △3.2.2 最大功率：≥4KW，电压范围：20-60KV，电流范围：10-160mA  3.2.3 kV/mA 步进：1 kV / 1 mA  3.2.4电源允许波动：-10% 至 +10%  3.2.5电压/电流切换：可以等功率切换  3.3样品方式  3.3.1样品种类：固体, 粉末压片, 熔片，液体  3.3.2置样方式：分析面向下  3.3.3样品最大尺寸：直径: 51mm, 高: 40mm  3.3.4样品旋转：0.5r / 秒  ★3.3.5 双工位连续进样设计：进样位和测量位不是同一位置，保证样品及辐射安全。具备连续进样功能，当一个样品测量时，另一个样品进入进样位，节省进样时间。  3.4光路设计  3.4.1初级准直器：3位以上程序控制, 适合重轻元素  △3.4.2晶体选择：至少5块晶体,包括LiF200、LiF220、PX1、PE002和Ge111晶体  3.4.3多道分析器：总道数不少于500道  3.5探测器系统  3.5.1探测器类型：流气式，闪烁式探测器  3.6计数和控制的电子线路系统  △3.6.1最大计数率：流气式: ≥3000kCPS，闪烁式: ≥1500kCPS  3.6.2非线性度：最大计数率范围内偏差不大于1%  3.6.3脉冲收缩修正：自动动态调整(可选择开/关)  3.6.4死时间修正：电脑自动处理  3.7测角仪  3.7.1形式：θ/2θ独立转动, 带光学编码器，无机械磨损带来的误差。  3.7.2扫描速度：可选择从 0.001° - 2° 2θ / 秒  3.7.3重复性：≤0.0001° θ/2θ  △3.7.4温度稳定性：在环境温度10-40°C时保持光谱室内动态稳定30±0.05 °C  3.8自动进样器  △3.8.1样品位数：至少64位，大型自动进样器;  △3.8.2自动进样和手动进样可自由选择；  3.8.3 配备优先进样位，用于紧急测样。  △3.9 主动除尘装置  仪器必须配备自动除尘装置，样品在进样位自动除尘，防止粉尘进入分析室污染光管、准直器、晶体、探测器等附件。  4软件  4. 1操作软件：要求能对仪器进行全面的操作控制，进行定性, 定量分析，此软件必须提供中文版本。在定量方面, 必须拥有单标样定量功能。 软件必须可以监控仪器状态, 有自动诊断功能, 在线帮助功能, 自动校正功能, 自动判别干扰谱线功能, 拥有理论α系数, 经验α、β、γ系数和基本参数法计算功能。自动选择最佳分析条件功能。  △4.2专家帮助软件：专家帮助软件：自动XRF分析方法设定功能，仅需输入样品状态和制备方法、选择分析元素、需要分析元素浓度范围和分析要求（准确度、精度和检出限），就可以自动选择合适的分析曲线和硬件条件，可以自动添加背景，可以自动完成角度检查和PHD检查，自动显示最佳分析条件。  ★4.3无标样定量分析软件包：要求在1分钟内完成O-U之间元素的分析，对于低含量元素具有定点测量功能，具有“标签法”的分析功能，对厚度，荧光几何效应可以校正。  5.质量及安全标准  ★5.1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，豁免条件必须≥最大电压、最大电流，低于最大电压、最大电流的豁免不被接受。（豁免管理由仪器制造商或国内公司向国家环保部门申请并在国家生态环境部公示为准）  5.2仪器制造厂家必须具备ISO9001及ISO14001认证并提供复印件。  6验收  △6.1仪器验收：使用PC3样品和铜样轮流测量，依次分别测量样品中的轻、中、重3个元素(Al、Ba和Cu)，12个小时测量不少于150次，每个元素平均约2-3分钟出一次计数强度数据。对每个元素的150个强度数据进行统计，其RSD不得高于0.05%。  6.2应用验收：通过建立相应的分析方法，要求达到用户要求的分析能力。  △6.3投标时提供生产厂家或气国内代理商出具的授权书，满足招标文件需求的参数确认函和售后服务承诺书原件，加盖鲜章。  7技术服务  7.1保修期：整机壹年, X光管两年；  7.2安装调试：在用户现场。  7.3维修响应时间：8小时以内响应, 3个工作日内到现场。  △7.4人员培训：必须提供完善的培训, 包括现场培训含使用、维护, 直到用户能独立操作仪器, 并满足分析要求为止。在仪器安装完成1年内，买方2人到卖方应用实验室为期5天的培训。  8.配置  8.1、光谱仪主机 1台  8.2、标样分析软件 1套  8.3、监控样 1个  8.4、速度和效率升级包(含光管由1KW升级至2.4KW) 1个  8.5、150 µm 用于保护光管的Be 滤光片 1片  8.6、200 µm 用于保护光管的Al 滤光片 1片  8.7、400 µm 用于Rh 光管K线的Cu滤光片 1片  8.8、750 µm用于改善LLD的Al滤光片 1片  8.9、30 mm 固定准直器面罩 1个  8.10、高分辨率准直器(150 µm) 1个  8.11、中分辨率准直器(300 µm) 1个  8.12、用于O-Cl准直器(700 µm) 1个  8.13、闪烁探测器 1台  8.14、流气计数器窗口膜1 µm (x5) 1个  8.15、8位样品杯托盘 2条  8.16、32 mm 不锈钢样杯 10个  8.17、开口为41 mm 的塑料插件 8个  8.18、电脑主机 1台  8.19、静音空压机: 1台  8.20、水冷机 分体、风冷 1台  8.21、知名品牌UPS不间断电源： 15KVA 1台  8.22、磨样机：1400 rpm；碳化钨； 1台  8.23、压片机：最高压力40吨 1台  8.24、24寸显示器 1台 | 1套 |  |
| 2 | X射线光电子能谱仪 | 性能：仪器采用当前最先进的成熟技术，实现材料的表面几个原子层（1~10纳米厚的表面）的化学组成、价态，深度剖析及成像等综合分析与表征技术的研究，全自动样品传输和交换，实现全自动无人值守分析。  一、技术参数  1.Al Kα单色化X射线源XPS性能指标  1.1★Ag样品大束斑分析能量分辨率和灵敏度（Ag 3d5/2峰）：0.45eV@160kcps；0.5eV@650kcps；0.6eV@2500kcps；  1.2★Ag样品最小束斑能量分辨和灵敏度（Ag 3d5/2峰）：0.5eV@1.5kcps、0.6eV@6kcps，注明束斑大小；  1.3★PET样品大束斑分析能量分辨率（O-C=O的C 1s峰）和灵敏度（C-C/C-H的C 1s峰）：0.68eV@20kcps；  1.4★平行成像XPS空间分辨率（锐利刀口样品信号强度80%～20%线宽度）：1μm；  1.5★选区XPS：选择性分析区域束斑大小：15μm至大束斑（Φ200μm以上），应包含较大束斑（100～120μm）、中等束斑（50～60μm）和小束斑（15～20μm）等，满足微区分析需要；  2.单色化高能XPS指标（Ag 3d5/2峰半高全宽@强度）  2.1X射线源类型：Ag单色X射线源；  2.2大束斑能量分辨：0.9eV；  2.3大束斑能量分辨和灵敏度：5kcps；  3.真空系统性能指标  3.1分析室：μ金属制造，涡轮分子泵抽速不小于300升/秒，烘烤后真空度优于7×10-8Pa；  3.2进样室：不锈钢制造，涡轮分子泵抽速不小于200升/秒，烘烤后真空度优于7×10-7Pa；  3.3烘烤系统：集成于系统，含有控制单元，软件控制，最高烘烤温度不低于120 ºC。  4.单色化Al/Ag双阳极X光源  4.1★类型：单一靶面的水冷Al/Ag双阳极，至少可换8个Al和4个Ag点，软件控制换点并调整校准；  4.2功率：加速电压15kV，在任意束斑下均可实现发射电流0~40mA可调以获得不同的功率。最大功率和最大束斑下，单位面积上的X射线功率不大于0.4mW/μm2，防止对有机高分子材料样品造成损伤；  4.3★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AlKα的X射线；  5.静电传输透镜：能量扫描范围不小于0～3000eV，最小能量步长不大于1.5meV；  6.★荷电中和器：与静电传输透镜同轴的超低能单电子源，不使用双束中和（电子源和离子源），避免离轴的电子源和离子源对粉末样品表面荷电中和时产生荷电阴影，并防止使用离子源时对样品表面产生损伤（化学状态还原、离子迁移等）；  7.电子能谱能量分析器  7.1类型：180°半球扇形分析器；  7.2★平均半径：不小于160mm；  7.3通过能（FAT/CAE模式）：1～400eV可调，注明测试时实际使用的通过能预设值。通过能的设置值应保证能用于实际测试，满足电子能谱的不同能量分辨率和灵敏度的需要。对于每一个用于实际测试的通过能设置值，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  8.1类型：180°半球球镜分析器，独立于电子能谱能量分析器的第二能量分析器；  8.2★平均半径：不小于160mm；  8.3通过能（FAT/CAE模式）：可满足XPS平行成像的不同能量能量分辨和灵敏度的需要，确保能够区分同一元素的不同化学状态，不可使用FRR/CRR模式，防止傅立叶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  9.1★类型：单一的二维阵列检测器，具备双层128个物理通道，包含置于真空中的双层128个阳极、前置放大器及计数器，确保可同时记录光电子发射位置及其强度，可满足XPS采谱和成像XPS、微区XPS、深度剖析XPS、动态XPS工作需要；  9.2工作模式：XPS模式下可实现“扫描”以及“拍照”等工作模式，以满足动态表面X射线光电子能谱分析的需求；  10.深度剖析离子枪  10.1离子源类型：聚焦可扫描离子源；  10.2可使用气体：Ar（XPS深度剖析）/He（离子散射谱，ISS）  10.3单Ar离子能量：0.5～5keV；  10.4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  11.1轴向：5轴样品台，即X、Y、Z移动，绕轴和绕样品面法线转动；  11.2移动：X方向150mm，Y方向±15mm，Z方向≥18mm；  11.3绕轴转动：±90°；  11.4绕样品法线转动：±180°  11.5最大可分析面积：75mm×30mm；  11.6控制：软件操控样品台，记忆和恢复分析位置以实现无人值守的自动分析；  11.7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；  11.8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；  12进样室样品控制、观察和调整  12.1★进样方式：应具备水平放置的、可一次装入并存储3个样品条的多样品停放台，应具备软件控制的全自动进样和样品交换功能；  12.2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）；  13.谱仪控制和数据处理  13.1谱仪控制：全计算机自动控制；  13.2数据处理：定性分析、定量分析、曲线拟合等；  13.3计算机：主流HP工作站（双显示器）；  14.离子散射谱（ISS）  14.1离子源：深度剖析离子枪，使用He气作为离子源；  14.2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；  15.冷却水系统  15.1制造商：知名品牌循环冷却系统；  15.2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；  16.备品备件  16.1随机备件：保证仪器正常运行的一年随机备件及工具套包；  16.2保外备件：保修期后仪器运行五年的消耗品和其他易损备件；  17.不间断电源和隔离变压器  17.1不间断电源：保证仪器持续运行两小时的不间断电源；  17.2隔离变压器：确保仪器正常工作的外电源隔离变压器一套；  18.培训  18.1现场培训：至少三天的现场培训，保证操作人员熟练基本操作；  18.2高级应用培训：至少三天的用户现场的高级应用培训；  二、技术服务要求：  1. 免费保修期：保修期为一年，保修期自仪器验收签字之日算起；  2. 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相关费用；  3. 技术文件：投标时应提供主要技术文件，如：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，操作手册电子版等；  4. 包装要求：包装应该适用于空运和公路等长途运输；  5.★须提供在售全新仪器，不得为停产型号或翻新机，为了保证产品质量和性能的稳定性，投标时必须提供生产厂家出具的针对本项目的授权书、满足招标文件需求的参数确认函和售后服务承诺书原件，并加盖鲜章。  三、配置  1、主机电控：主机基本单元  2、传输透镜和能量分析系统1套  2-1、采谱和成像能量分析器和二维阵列延迟线检测器1套  2-2、自动选区光阑 area aperture drive 1个  2-3、自动选区光圈area iris drive 1个  2-4、自动成像分析狭缝 1个  3、分析室样品台系统  3-1五轴自动样品台系统1套  3-2高倍率样品分析室显微镜 1台  4、进样室样品台系统  4-1、进样室集成自动交换存放台 1个  4-2、进样室垂直观察定位相机 台  5、真空系统  5-1、进样锁抽空套件：1套  5-2、进样室机械泵：1套  5-3、分析室抽空套件：1套  5-4、分析室机械泵：1套  6、单色器和X射线源  6-1、自动石英单色器 ：1套  6-2、自动单色化Al/Ag双阳极X射线源：1套  7、离子枪  7-1、微束IV型高通量离子枪：1套  7-2、离子散射谱套件 ：1套  8、控制与数据处理软件：1套  9、辅助系统  9-1、冷却水增压泵（50Hz）1台  9-2、国产循环水冷机(BLKII-3YF-R+R) 1台  9-3、不间断电源和隔离变压器各一台  9-4、其他  工具套包：1set  单色灯丝套件：1pc  荷电中和器灯丝套件：1pc  离子枪栅网灯丝备件：1set  去离子84-789：1set  水流量传感器：1set  闸板阀85-358：1pc  闸板阀85-359：1pc  硅橡胶管：2m  PVC软管：12m  水滤芯：5pc  真空备件  铜线密封环：2pc  金环01-503：2pc  金环01-506：2pc  氟橡胶O环 01-938：5pc  氟橡胶O环 01-875：2pc  铝箔58-820：1pc  铜密封圈EE7526TA：2pc  铜密封圈01-936：2pc  样品安置套包：1set  软管卡箍37-411：4pc  软管卡箍37-412：2pc  各种铜密封圈：1set  各种保险丝：1set  扎带：1set  手套：1box  导电胶带：1pc | 1套 |  |
| 3 | 比表面积及孔隙度分析仪 | 1、工作条件  电源电压：单相 220V±10%，50/60Hz，30A  环境温度：15-30℃  相对湿度：20-80%  2、吸附仪主机部分  ★2.1每个分析站、P0 站和气路均配有独立压力传感器；分辨率：≤0.05 mmHg;精度：≤+0.5%;线性：≤0.25%;重现性：0.02%;压力范围：0-0.13Mpa  2.2分析范围：  比表面积：0.01m2/g 至无已知上限。  孔径分析范围：3.5 Å to 5000 Å。  重复性：优于 1%  测量模式：建议使用氦气测试自由空间的模式  2.3温度恒定系统和液氮系统  液氮罐容积：2.5 升 ，维持时间 60 小时以上。  配备等温夹套保持液面恒定系统，精度：≤0.1mm  至少适用于液氮，液氩，冰水等冷浴。  2.4真空系统： <0.001mmHg  2.5★进气系统：全自动气体切换，进气口数量：≥4 个  2.6配备独立的饱和蒸汽压力 P0 站，P0 管应有独立的压力传感器进行实时测量。  2.7★分析站数量：3 个。三个分析站在同一液氮罐中，可进行重复对比实验。  2.8仪器连接方式：以太网连接控制口  3、脱气单元  包括六个制备站  温度范围：室温至 400 ℃  温度控制精度：+1℃  4、软件（配备 Physi ViewCalc 软件处理系统）  软件本身具有对仪器控制数据处理的功能。  同时具备自诊断功能。  提供以下数据处理模型：BET比表面积，Langmuir表面 积；BJH孔径分布，Dubinin-Radushkevich微孔面积；总孔体积：由用户选取可选的 P/P0；平均孔径：半径，直径； 统计壁厚（t-曲线）：deBoer， Halsey或碳黑模型；T-plot 法：微孔表面积，中孔表面积，微孔体积，相关系数；微孔孔径分布： MP, HK, SF, DA,DFT/NLDFT。  5、电脑配置：Windows 10 专业版，64 位，英特尔 i9-11900核心处理器，16GB RAM, ≥500GB 固态硬盘，27英寸2K高清显示器  6、配置清单  全自动比表面孔径分析仪 1套  独立6站式脱气站 1套  样品管组件 1套  真空系统 2套  样品管 24个  操作软件 1套 | 1套 |  |