**本项目标的名称：哈尔滨工业大学超高光通量原位X射线吸收精细结构谱仪**

**所属行业为：工业**

1. **采购标的需实现的功能或者目标：**

无需同步辐射光源即可提供XAFS测试，实现对过渡金属元素的静态结构，价态分析。

1. **物资明细（名称、数量、单位）、**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **标的名称** | **数量** | **单位** |
| **超高光通量原位X射线吸收精细结构谱仪** | **1** | **套** |

1. **需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求（技术参数)**

**技术参数**

1、产品功能：无需同步辐射光源即可提供XAFS测试，实现对过渡金属元素的静态结构，价态分析。

2、能量范围：4.5-20 keV

3、布拉格角范围：55 - 85°

4、能量分辨率：XANES：0. 5 -1.5 eV；EXAFS：1.5-10eV

5、X射线源：1.6kW高功率水冷X射线靶，

★6、光通量：≥2,000,000 photons/sec@8Kev（提供实测数据）

▲7、最低检测限（需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图，至少2篇）：最低能够测出≤0.5%含量或以下的EXAFS (碳氮载体) ，元素至少包含Ni、Co两种元素案例。

▲8、满足新型单原子或多原子位点催化剂表征(需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图)，仪器最低能够测出≤0.2%含量的EXAFS(碳氮载体，测试时间2小时)，元素至少包含Fe，Cu，Zn，Co四种元素案例。

▲9、需满足新型高熵催化剂表征(需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图)，仪器能够测出五元或以上，各组元含量<6%的高熵催化材料的EXAFS。

▲10、稀土元素测试：可实现高性能稀土元素XAFS测试，可实现稀土元素原位电催化测试(需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图)，至少提供两种稀土元素案例。

11、单色器晶体：配备球面弯曲的晶体13块，曲率半径为0.5 m

12、高性能检测器：大面积的SDD检测器，有效面积150mm2

13、实验室环境要求：普通实验室，无特殊要求

14、售后人员：生产厂家（而不是代理商）在设有国内维修点，在国内必须配备专业团队维护，售后有保障

15、X射线光源最大加速电压不低于40 keV, 最大电流不低于40 mA

16、技术培训：厂家必须在国内配置专业技术团队，可辅助用户进行专业数据分析，包括但不限于近边模拟、拓展边拟合。

★17、采用先进的真彩色触摸屏（≥9寸）实现人机交互，保护功能齐全，便于操作者使用及判断故障信息

18、配备X射线屏蔽罩，状态指示灯，安全标志，有kV过高、kV过低、mA过高、mA过低、无水、X光管超温、整机过流保护、X光管过功率保护等功能 X 射线泄漏率≤1uSv/h

19、机身配备观察窗，可观察仪器内部结构，可随时观察原位测试状态，观察窗采用高密度、高透明的铅玻璃做防护

20、控制系统：提供可在Windows系统下运行的全中文界面控制系统，用于单色器校正，日常运转和测试，易于和外部设备进行集成

21、配备水冷机，保证X射线靶稳定运行

▲22、采用Python编译的高通量数据处理程序包，可实现自动化谱图数据处理。

23、具有环境保护部门颁发的有效期内《辐射安全许可证》。

▲24、配备电催化原位池，兼容透射和荧光两种测量模式，可实现析氧反应（OER）原位电催化，二氧化碳催化还原（CO2RR）原位电催化、氢氧化反应（HOR）原位电催化X射线吸收谱表征（需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图，需提供至少三篇）。

▲25、配置电池原位装置，该装置针对锂离子或其他二次电池设计，能够保证锂离子电池等的正常应用。可实现纽扣、软包电池原位充放电吸收谱表征（需提供已经公开发表的论文链接和论文中测试数据截图）

26、配置光催化原位池，样品大小尺寸可调（φ10-φ22mm圆形/类圆形或为>10mm的正方形），拆卸方便，可实现高效率光催化原位吸收谱表征。

27、配置原位热反应池，样品尺寸＞φ10mm, 能够对体系进行气氛保护, 能够很好的匹配各同步辐射光源及台式X射线谱仪,可实现原位加温吸收谱表征，温度≥500℃。

28. 配备流动相电催化原位池，采用三明治结构，构建气固液界面，活实现反应过程中气液分离

▲29. 提供Ni催化尿素分解电催化原位XAS实验数据

30、具备X射线发射谱（XES）模式：

30.1、配备X射线发射谱模块，实现高质量XES测试。

30.2、配备XES专用光源，功率≥12W。

30.3、X射线发射谱模式能量分辨率≤2eV

31、配备智能实验室空间净化消杀系统

31.1 空气质量检测：实时监测实验室空间内空气质量（PM2.5、PM10及臭氧浓度检测）；负氧离子模块：生成负氧离子并配合机器净化模块不间断地向实验室输送新鲜空气，改善室内空气质量；

▲31.2、运行期间稳定的实测声压级≤60 dB（A），真菌总数和细菌总数消杀率不低于99%，且产品质量通过相关行业规定，机械强度、稳定性能和机械危险、泄露电流、电器强度等检验结果合格，投标文件中提供第三方带CMA标识的检测报告，中标后提供原件核查；

31.3、X射线实验室空间智能净化装置操控软件满足软件产品登记检测的要求，提供具备知识产权的佐证材料；

★31.4、X射线实验室空间智能净化装置可通过手机App实时远程在线查看运行状况，提供App下载页面和运行状态的截屏。正版软件能对温湿度、消杀效率等相关数据进行分析，提供数据查看截屏图片。

32. 设备安装调试： 仪器到达用户所在地后，在接到用户通知后1周内与客户确认安装调试时间，仪器的安装调试应在仪器到达用户所在地后于一个月内完成。

33. 维修响应时间 ：仪器供应方应在12小时内对用户的服务要求做出响应，接到用户维修通知后1个工作日内必须到客户现场。

**物资明细**

1、X射线原位相精细结构分析系统（包含辐射防护装置，高精度控制系统，高功率水冷X射线光源，大面积SDD探测器 ），1套；

2、球面弯曲晶体13块 ；

3、电催化原位池：1套；

4、电池原位池：1套；

5、光催化原位池：1套；

6、原位热反应池：1套；

7、流动相电催化原位池 1套

8、控制及数据处理软件：1套；

9、智能实验室空间净化消杀系统：1套；

10、水冷机：1台；

11、Foil标样数据：1套。

1. **服务标准、期限、效率等要求**

1、设备安装调试:仪器到达用户所在地后，在接到用户通知后1周内与客户确认安装调试时间，仪器的安装调试应在仪器到达用户所在地后于一个月内完成。

2、培训：安装调试完毕后，安装工程师将对用户人员进行现场培训。培训内容包括：设备的操作，系统硬件、软件的操作运用，设备的日常维护和故障排除，样品初步分析与图像获取。

3、维修响应时间：仪器供应方应在12小时内对用户的服务要求做出响应，接到用户维修通知后1个工作日内必须到客户现场。

1. **验收标准及其他技术、服务相关要求。**

以招标参数为验收依据