

## 一、项目概况

1. 项目编号：XH2021CC-01-002（内部编号：GZGK21D077A0196Z）
2. 项目名称：佛山仙湖实验室场发射电子探针采购项目
3. 采购需求：
  - （1）标的名称：场发射电子探针
  - （2）标的数量：1套
  - （3）简要技术需求或服务要求：详见技术、商务要求。

## 二、资质条件

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：

本项目不属于专门面向中小企业采购的项目。
3. 本项目的特定资格要求：
  - （1）具有独立承担民事责任能力的在中华人民共和国境内注册的法人或其他组织或自然人；
  - （2）符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条及《中华人民共和国政府采购法实施条例》第十七条的规定：
    - 1) 法人或者其他组织的营业执照等证明文件，自然人的身份证明；
    - 2) 财务状况报告，依法缴纳税收和社会保障资金的相关材料；
    - 3) 具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料；
    - 4) 参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明；
    - 5) 具备法律、行政法规规定的其他条件的证明材料。
  - （3）供应商未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单（注：1）以评审当日在“信用中国”网站（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）、中国政府采购网（[www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn)）的查询结果为准，处罚期限届满的除外；2）采购代理机构同时对信用信息查询记录和证据截图或下载存档。）；
  - （4）已购买了本项目的招标文件。

## 三、用户需求

### 一、总体要求

1、标有“★”的条款为必须完全满足的实质性要求，投标人如有一项带“★”的条款未响应或负偏离，将按无效投标处理。

2、标有“▲”的条款为重要性要求，投标人如有“▲”的条款未响应或负偏离的将被严重扣分。

3、投标人必须承诺提供厂商原装、全新的、符合国家及用户提出的有关质量标准的设备。

4、投标人应对用户需求书中的设备性能和技术指标在响应详细内容中列出具体数值。如果投标人只注明“正偏离”或“无偏离”，将被视为“负偏离”，从而可能导致严重影响评标结果。

5、投标人所投产品除招标文件中明确规定要求提供彩页或相应检测报告等证明材料以外，所有技术参数描述均以投标文件为准（投标文件内厂家提供的技术参数描述与投标人投标技术参数描述不一致时，以厂家提供的技术参数描述为准）。投标人须对所投产品技术参数的真实性承担法律责任。

6、凡列入《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》的产品在验收时必须出具 CCC 认证证书复印件，并以在产品外部加施认证标志作为验收依据之一。

7、节能产品的优先采购和强制采购以财政部、发展改革委、生态环境部等部门公布的最新《节能产品政府采购品目清单》中所列产品及相关规定为准。如果涉及到政府强制采购节能，供应商必须在投标文件中明确列明具体产品的名称并提供国家确定的认证机构出具的处于有效期之内的节能产品认证证书。

8、环境标志产品的优先采购以财政部、发展改革委、生态环境部等部门公布的最新《环境标志产品政府采购品目清单》所列产品为准。投标产品涉及到环境标志产品的，供应商需在投标文件中明确列明具体产品的名称并提供国家确定的认证机构出具的处于有效期之内的环境标志产品认证证书。

9、涉及到软件产品的，必须采购和使用正版软件，项目中涉及计算机办公产品的，必须预装正版操作系统软件。

10、投标人没有在投标文件中注明偏离（文字说明或在响应表注明）的参数、配置、条款视为被投标人完全接受。

11、投标人应保证，采购人在中华人民共和国使用该货物或货物的任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权、著作权或其它知识产权的起诉。

12、不允许中标人转包、分包项目内容，如发现转包、分包，采购人有权终止合同，所造成的损失由中标人负责。

13、小型和微型企业、监狱企业和残疾人福利性单位必须按照投标须知的内容提供相应的资料。

14、需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。

15、本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业为：工业（制造业）。

16、如所投产品为中华人民共和国境外货物的，中标人须负责所投产品的相关一切费用（即进口货物抵达采购人指定地点所发生的一切费用均由中标人承担，费用均包含在合同总价中）。进口产品的付款方式双方可根据国家及省市相关法规协商确定，也可按照用户需求书商务要求中的付款方式进行支付。

★17、投标人非生产厂家或制造商的，且所投产品为中华人民共和国境外提供的货物，须提供投标产品来源渠道合法的证明文件（原厂授权销售协议、代理协议、授权书、原产地证明等其中之一）。

## 二、投标报价要求

投标报价包括：包括但不限于本次项目货物之所有权与风险正式转移采购单位之前发生的全部成本、各税种或税项下的税款；设计、图纸、制造、供货、运输、卸车、保险、安装、调试、验收、试运行、现场服务、随机零配件、标配工具、培训、质量保证期服务、各类技术资料等费用；如是境外提供的货物，还应包括货物从境外进口已缴纳或应缴纳的全部关税、增值税和其他税、报货物境外离岸价格、报关清关、国外运输费、国外运输保险等费用；因履行本合同约定的售后服务而可能发生的所有费用及合同实施过程中不可预见费用等。

**注：**根据国务院关税税则委员会关于对原产于境外进口商品加征关税的系列公告，中标人提供的货物原产地如来自境外，且该货物在公告的商品清单内的，加征的关税由中标人支付，采购人不负责加征的关税。投标人在投标时应充分考虑到上述风险。

## 三、核心产品：配置4道波谱仪的电子探针主机

提供相同品牌核心产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算。

## 四、需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。

## 五、技术要求（实现的功能）

（一）本次采购 1 套场发射电子探针，设备的组成如下：

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| 1. 电子光学系统       | 1 套 |
| 2. 波谱仪系统（4 道波谱） | 1 套 |
| 3. 光学显微镜系统      | 1 套 |
| 4. 样品台系统        | 1 套 |

5. 真空系统	1 套
6. 电子探测器	2 套
7. 配套计算机控制系统	1 套
8. 能谱仪	1 套
9. 电子背散射衍射仪 (EBSD)	1 套
10. 分析标样	6 套

## (二) 技术参数

### 1. 电子光学系统

★1.1 电子枪：肖特基发射体，电子枪寿命保证 5 年以上；

★ 1.2 二次电子像分辨率：≤3nm (30kV)

≤20nm (10kV@10nA)

≤50nm (10kV@100nA)

束斑尺寸：≤20nm(10kV,  $1 \times 10^{-8}$ A)

≤50nm(10kV,  $1 \times 10^{-7}$ A) ；

1.3 空间分辨率：好于 0.1 μ m；

1.4 背散射电子像灵敏度：成分分辨足以清晰分辨α黄铜和β黄铜；

1.5 加速电压：0~30kV；

1.6 束流范围： $10^{-12} \sim 3 \times 10^{-6}$ A；

1.7 束流稳定度：≤±0.3%/h (50nA@10kV) ， ≤±1%/12h (50nA@10kV) ；

▲ 1.8 物镜光栏：四级可变光栏或固定光阑；

▲1.9 物镜：超级小物镜或水冷平台式物镜；

1.10 束流探测器：气动式法拉第杯；

1.11 图像放大倍数：×40~×300,000，连续可调；

1.12 电子像的畸变：<3% (>400 倍放大率)，<5% (<400 倍放大率)；

1.13 电子束位移：小于 1 μ m/h；

1.14 自动功能：自动聚焦；自动消像散；自动衬度/自动亮度调节功能。

### 2. 波谱仪系统 (4 道波谱)

2.1 分析元素： ${}^5\text{B} - {}^{92}\text{U}$ ；

▲2.2 分析精度：≤1%(主元素，含量>5%)和 5%(次要元素，含量~1%)；

▲2.3 谱仪的稳定性：

2.3.1 记数率的重复性(给定波长位置):  $\leq 0.5\%$ ;

2.3.2 峰位置重复性(同一分光晶体):  $\leq 0.5\%$ ;

2.3.3 峰位置重复性(交换分光晶体后):  $\leq 2\%$ ;

▲ 2.4 谱仪道数: 4道波谱仪;

2.5 X射线出射角:  $\geq 40^\circ$  ;

2.6 分光晶体类型: 全聚焦型晶体或半聚焦型晶体任意组合, 每道2个晶体;

▲ 2.7 分光晶体交换: 晶体随时随地自动交换;

▲ 2.8 罗兰圆半径:  $\geq 100\text{mm}$ ;

▲ 2.9 谱仪控制: 异步控制和同步控制两种;

2.10 分析速度: 自动全元素定性分析时间 $\leq 60$ 秒。

### 3. 光学显微镜系统

3.1 类型: 具有透、反光显微镜;

3.2 分辨率:  $\leq 1\ \mu\text{m}$ ;

3.3 放大倍率:  $\geq 300$ 倍;

3.4 观察: 配套工作站屏幕显示 CCD 观察或单镜筒肉眼观察;

3.5 图像: 可同时显示二次电子像、背散射电子像、彩色光学显微像, 还可以得到上述图象的数字化像;

▲ 3.6 焦深:  $\leq \pm 1\ \mu\text{m}$ ;

3.7 通过光学显微镜控制样品台: 可以;

▲ 3.8 光学显微像聚焦: 自动和手动两种方式均可。

### 4. 样品台系统

4.1 驱动方式: 步进马达;

▲ 4.2 样品台移动范围:  $X \geq 90\text{mm}$ ,  $Y \geq 90\text{mm}$ ,  $Z \geq 7\text{mm}$ ;

4.3 样品台大小:  $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 50\text{mm}$ ;

▲ 4.4 样品台驱动速度:  $\geq 15\text{mm/s}$ ;

4.5 样品台微动模式为最小步长:  $\leq 0.02\ \mu\text{m}$ ;

4.6 样品台重复精度:  $\leq \pm 1\ \mu\text{m}$ ;

4.7 样品交换: 自动预抽交换或自动空气锁方式;

4.8 曲面样品自动分析功能: 必备;

▲ 4.9 面分布图分析精度:  $\leq 0.08\ \mu\text{m}$ ;

4.10 漂移补偿软件 (Probe Tracking Function)：标准配置 (实现高倍率下的高精度元素面分布图)；

4.11 元素面分布图自动过滤软件 Auto-Color-Mapping(通过信号频率和噪声频率不同实现面分布图的过滤)：必备；

4.12 自动进样 (Auto Specimen Loading) 系统：标准配置；

4.13 样品台 (光学) 导航 (Specimen Navigation System) 系统：标准配置。

## 5. 真空系统

▲5.1 真空度：样品室极限真空度好于  $1.0 \times 10^{-3}$  Pa；

5.2 真空泵：离子泵、分子泵抽气系统；

5.3 抽真空时间：全系统  $\leq 20$ min；

5.4 样品交换时间少于 2 分，电子枪室少于 2 分；真空控制系统为全自动；

5.5 安全装置：当出现意外时(如真空漏气、真空度下降、电源故障、冷却水故障等)，自动控制保护系统“启动”；

5.6 真空度检测：高真空规 (Penning gauge) 及低真空规 (Pirani gauge)。

## 6. 电子探测器

6.1 吸收电子探测器：必备；

6.2 二次电子探测器：必备；

6.3 高灵敏度背散射电子探测器：必备；

6.4 电子束电流探测器：必备。

## 7. 配套计算机控制系统

7.1 配套计算机：工作站或相当的 PC 机

7.2 影像输出屏： $\geq 23$  英寸

7.3 操作系统：Win7 或以上操作系统

7.4 电子探针操作软件：

7.4.1 电子光学系统操作软件

7.4.2 波谱操作软件

7.4.3 曲线图记录软件

7.4.4 X 射线计数显示软件

7.4.5 波谱寻峰显示软件

7.4.6 脉高分析器扫描设置软件

- 7.4.7 样品台操作控制软件
- 7.4.8 真空系统控制软件
- 7.5 电子探针定性分析软件：
  - 7.5.1 谱图采集和显示软件
  - 7.5.2 谱图数据计算软件
  - 7.5.3 自动元素标定软件
  - 7.5.4 痕量元素分析功能软件
  - 7.5.5 化学价态（位移）分析功能软件
  - 7.5.6 专家定性分析功能软件
  - 7.5.7 半定量分析软件
  - 7.5.8 脉高分析器 PHA 软件
- 7.6 电子探针定量分析软件：
  - 7.6.1 波谱标准样品数据采集软件
  - 7.6.2 波谱定量分析数据采集软件
  - 7.6.3 波谱金属 ZAF 校正定量分析软件
  - 7.6.4 波谱氧化物 ZAF 校正定量分析软件
  - 7.6.5 波谱定量分析数据编辑软件
  - 7.6.6 波谱校正曲线法分析软件
  - 7.6.7 波谱线分析数据采集和显示软件
  - 7.6.8 波谱线分析数据计算软件
  - 7.6.9 波谱面分析数据计算软件
  - 7.6.10 曲面面分析软件
  - 7.6.11 波谱系列分析软件
  - 7.6.12 分类分析处方条件的保存软件（不同分析处方可随时存储并调用；处方条件包括电子光学条件、样品分析位置条件、待分析元素条件）

## 8. 能谱仪

★8.1 电制冷型，有效面积 $\geq 40\text{mm}^2$ ，高分子超薄窗结构。

8.2 元素范围：Be<sub>4</sub>~Cf<sub>98</sub>。

★8.3 能谱分辨率：能谱分辨率指标符合 ISO15632:2012 要求。其中：Mn Ka 于 130,000cps 下保证 $\leq 127\text{eV}$ ；超轻元素 F Ka 于 130,000 cps 下保证 $\leq 64\text{eV}$ ；超轻元素 C Ka 于 130,000cps 下保证 $\leq 56\text{eV}$ 。

8.4 探测器具备零峰修正功能，开机后无需重新修正峰位，即可快速稳定谱峰，保证仪器稳定性。谱峰稳定性：1,000cps 到 400,000cps，Mn Ka 峰谱峰漂移小于 1eV，分辨率变化小于 1eV，48 小时内峰位漂移小于 1.5eV。

8.5 探测器的伸缩可通过软件自动控制，精确定位，无需手摇。

8.6 探测器 FET 场效应管独立封装，前端封闭式真空系统，无需借助电镜抽放真空。

8.7 处理器与配套控制工作站采用分立式结构，电子图像清晰度不低于 8192\*8192，全谱面分布图清晰度不低于 4096\*4096，可处理大于百万 CPS 的信号，并可同时控制四个检测单元一起采集，具有高通量的数据处理和分析能力。

▲8.8 能谱应用软件采用 Aztec 实时交互平台。能够实时观察样品移动时元素在观测面上的实时分布情况，并同时标定元素标签，给出谱线图表。

8.9 定性分析：通过高帽滤波法，自动扣除背底，可自动标识谱峰，可进行谱重构、重叠峰自动剥离功能、和峰修正功能。

▲8.10 定量分析：采用 XPP 定量修正技术，对探测器硬件进行全面 Q-CAL 修正。可对倾斜样品进行修正，对轻元素进行修正，同时独家提供低电压的定量修正。具备有标样定量分析及无标样定量分析方法；可以得到归一化和非归一化定量结果，可以用化学配位法得到非归一化结果。

▲8.11 高低电压数据库：20kV 无标定量数据库和 5kV 无标定量数据库。可拟合出不同元素组成化合物之间的相互关系，减低谱峰干扰，给出准确定量值。

▲8.12 具备全谱智能面分布和全谱智能线扫描分析功能。其中，线扫描分析每条线可包含高达 8192 点，可从线扫描结果重建单点谱图。

8.13 基于 Win10 技术，多线程结构，导航器界面，支持用户自定义模式及账户管理，支持分屏显示及远程控制，支持中、英文等多种语言及色彩的操作界面。并支持多种格式的报告输出。

## 9. 电子背散射衍射仪 (EBSD)

9.1 高速低噪音 CMOS 相机，分辨率不低于 1244\*1024，并能够与各主流型号的电镜良好配合；

9.2 EBSD 在线解析标定速度不低于 400pps，此时花样分辨率仍能保持为 312\*256。全分辨率 1244\*1024 花样采集标定时，速度不低于 80pps。电子图像分辨率高达 8192\*8192，EBSD 面分布图分辨率高达 4096\*4096，取向精度高达 0.05 度；

9.3 采用定制的光学系统，由光纤板将荧光屏接受到的信号无损的传导到 CMOS 芯片，有效增大光通量，特别适合弱信号分析；

9.4 接近传感器，保护 EBSD 探测器前端，在碰撞接触前就探测并预警；

9.5 探测器插入退出，最快速度： $\geq 15\text{mm/s}$ ，精度： $< 10\ \mu\text{m}$ ；



## 9.6 软件配置

9.6.1 应用软件采用多任务设计，可以同时并行数个任务，并支持分屏显示及远程控制。操作软件完全与能谱仪软件一体化，可进行 EBSD 晶体取向分布分析。可根据能谱数据对 EBSD 花样进行预过滤，实现对未知相的相鉴定（Phase ID），实现能谱 EBSD 同时联机分析且不降速；

9.6.2 Aztec 动态自动背景扣除技术，探测器参数自动优化，大大减轻用户工作量。切换样品、更换分析位置、以及 EBSD 探测器伸缩、倾转后均无需重新扣除背景或重新优化；

9.6.3 能对所有对称性（从三斜到立方）晶体材料的 EBSP 花样进行自动化的标定，且各相的反射面可以独立选择，并可以进行带宽修正，也可以对衍射带边缘及中间进行标定；

9.6.4 配置 HKL 标准数据库和 ICSD 海量晶体学数据库，数据容量不小于 5 万种，已经滤掉伪对称数据；

9.6.5 采用最优化的 Hough 变换，多条带标定方法（最多可以用 12 根菊池带进行标定），根据平均角度偏差 MAD 结构因子进行完全自动化的菊池带识别和花样标定。适合金属、陶瓷、地质、半导体等多种类型的样品；同时配有专用的高精度标定模式，实现更高角度分辨率的标定；以及专用的分析透射样品的 TKD 标定模式，有效提高空间分辨率；

9.6.6 配有 64 位后处理软件包，和采集软件一体化风格，方便高效，包含且不限于如下功能：晶粒度统计、晶界分析、物相鉴定、极图和反极图分析、可自动剥离变形和再结晶区、Kuwahara 过滤器，可以针对应变分析，进行数据平滑处理，去除噪音等。

## ★10. 分析标样

10.1 高纯元素单质：1 套（19 个）

10.2 氧化物标样台：1 套（35 个）

10.3 金属组合标样：1 套（36 个）

10.4 硫化物、超轻元素标样台：1 套（19 个）

10.5 稀土五磷酸盐组合标样：1 套（15 个）

10.6 ZTC 铁碳、铁铬、铁镍合金组合：1 套（15 个）

## ▲11、其他要求

投标人非生产厂家或制造商的须提供生产厂家或制造商出具的售后服务承诺函（承诺函须有生产厂家或制造商盖章，承诺函格式自拟内容须明确承诺安装、调试、培训和售后服务均由生产厂家或制造商提供）。

## 六、商务要求

### 1、供货要求

(1) 交货期：合同签订之日起的 **180** 日（日历日）内。

(2) 交货地点：佛山仙湖实验室指定地点。

## **2、安装与调试**

(1) 中标人应当派遣相应的专业技术人员进行安装、调试，应按图施工，并不得对采购人的既存权利造成损害。对中标人在安装、调试、交付过程中发生的生产安全事故，采购人不承担任何法律责任，全部由中标人负责。

(2) 中标人必须依照招标文件的要求和投标文件的承诺，将设备、系统安装并调试至正常运行的最佳状态。

## **3、技术文件**

(1) 中标人按采购人要求提供相关技术文件,包含仪器主体及主要附件的详细操作、安装及调整说明书（包括但不限于操作使用说明书、维护手册、软件清单及说明书，出厂检验报告）。

(2) 中标人按采购人要求提供电子版说明书。

(3) 中标人按采购人要求提供出货文件包括但不限于产品合格证、产品零件清单。

## **4、技术培训**

中标人应当自签发《验收报告》之日起 **5** 日内进行技术培训，在用户所在地对用户进行至少两人、为期不少于 **2** 个工作日的基本维护、使用调试、数据处理等方面的培训，令用户能正常使用该设备。质保期内，中标人需提供一次设备技术教育训练，所需费用包含在本次报价中。

## **5、验收程序**

(1) 货物送到采购人指定地点后由采购人负责对货物的数量、型号、外观标识、包装、配套附件、技术资料文件等进行签收，签收成功后中标人对货物进行安装、调试和试运行。

(2) 试运行期间内所产生的维修、调试、修复、复检、重新安装、差旅费等费用全部由中标人承担，中标人应当于安装、调试和试运行完成之次日（工作日），向采购人提交要求确认货物总体验收合格之书面申请。采购人应当在收到该书面申请后 **5** 个工作日内复核，并根据采购人验收制度和设备实际情况组织验收小组进行验收。符合约定的质量标准的，签发《验收报告》；否则《验收报告》不予签发。

(3) 如因质量发生争议，由双方共同委托佛山市市场监督管理部门或佛山市内具有法定资质的鉴定机构进行质量鉴定。其鉴定结论对双方均具有法律约束力。货物符合质量标准的，鉴定费由采购人承担；不符合的，鉴定费由中标人承担。

## **6、设备保修**

(1) 质量保证期（质保期）：**2** 年，自验收合格之日算起。按国家有关产品“三包”规定执行“三包”。质量保证期内，对设备提供保修或更换，所需费用包含在本次报价中。维修时间不计入质量保证期内，质量保证期按照维修时间自动顺延。

(2) 质量保证期后，中标人继续提供技术咨询及支持，只收取成本费维修，终身负责。

(3) 在质量保证期内，如中标人供货范围内的设备发生软、硬件故障，中标人保证在三个月内负

责更换和安装调试，所需费用包含在本次报价中。

(4) 在质量保证期外，如中标人供货范围内的设备发生软、硬件故障，中标人保证按照初始招标时价格进行更换和安装调试。

(5) 质量保证期和有偿保修服务期内，中标人保证在接到故障电话后的 4 小时内响应采购人或采购人所属部门的要求，8 小时内派员上门现场维护并在 24 小时内排除故障修复使用；如在规定时间内不能修复解决，则提供相同功能档次的货物设备作为代替使用，以确保货物能够满足采购人正常的需要。

(6) 在硬件支持的情况下，配套软件可升级到最新版本，所需费用包含在本次报价中。

## **7、包装和运输**

(1) 中标人应采取相应安全措施对货物进行包装和运输，确保货物安全无损地到达合同指定地点。

(2) 包装箱及每一附件应注明货物名称、型号、件数、附件品名与数量，包装箱内应附有产品说明书、使用说明书或用户手册、质检合格证书、商检证明等。

## **8、付款方式**

(1) 合同签订生效之日起，且收到中标人提供合同总价款的 30% 的增值税专用发票后 15 个工作日内采购人支付合同总价的 30%。收款方、出具发票方必须与中标人名称一致。

(2) 所有设备安装调试完毕并由采购人总体验收合格之日起，且收到中标人提供合同总价款的 70% 的增值税专用发票后 15 个工作日内采购人支付合同总价的 60%。收款方、出具发票方必须与中标人名称一致。

(3) 中标人没有待解决的质量问题或质量问题已全部按质保期服务的规定妥善解决的，采购人在货物连续安全使用满十二个月后且收到中标人提供的书面《付款申请书》之日起的 15 个工作日内支付合同总价的 10%。

(4) 中标人未按约定的时限向采购人提供有效、完整齐备的发票、票据、单证或凭证等文件的，则合同款之支付时间顺延且采购人不承担违约责任。

**注：进口产品的付款方式，双方可根据国家及省市相关法规协商确定，也可按照上述付款方式进行支付。**