

第四章 项目需求

一、货物需求一览表

序号	货物名称	数量	是否接受进口 设备参与投标	预算金额 (万元)	最高限价 (万元)	本项目所 属行业
1	可燃冰孔隙尺度 多场耦合实验设 备	1 套	是	470	470	工业

注：投标人须对上述投标内容中完整的一包或几包进行投标，不完整的投标将视为非响应性投标予以拒绝

二、具体技术规格

（一）技术需求

- 1 货物名称：可燃冰孔隙尺度多场耦合实验设备
- 2 数量：1 套
- 3 货物用途说明：用于可燃冰孔隙尺度多场耦合实验测试。
- 4 技术要求及参数：

详细见：技术性能指标表。

加“★”条款为必须满足的条款，不得负偏离。

★5 配置清单及零配件（包括专用工具）

序号	名称	数量	单位
1	射线源系统	1	套
2	非晶硅平板探测器	1	套
3	机械系统	1	套
4	数据采集系统	1	套
5	数据重建分析系统	1	套
6	采集、重建软件	1	套
7	数据处理软件	1	套
8	二维检测软件	1	套
9	自屏蔽铅房	1	套
10	专业工具包	1	箱
11	随机技术资料	1	份

6 技术性能指标表

编号	招标技术指标名称	招标技术指标值	
1	应用范围和要求		
2	性能指标	2.1、射线源系统	
		★2.1.1	微米焦点射线源： 最大电压：≥240kV，最大功率：≥320W；最大电流：3mA；（提供软件截图证明） 空间分辨率：≤5 μm（采用国际通用 JIMA 卡测试）；

		★2.1.2 纳米焦点射线源： 最大电压：≥180kV，最大功率：≥15W；最大电流：0.8mA； （提供软件截图证明） 空间分辨率：≤800nm（采用国际通用 JIMA 卡测试）；
		★2.1.3 阴极灯丝：出厂前预调的即插即用式三环钨灯丝（微米源）/单环钨灯丝（纳米源）（投标文件中提供实物图片证明）；
		2.1.4 射线源为抽拉式开管，管头沿电子束方向向前平移距离不少于15cm，采用高稳定性滑轨，不得为折叠式开管）；
		2.1.5 射线源管头固定位置距焦点距离：≤15cm，可有效避免射线源热胀冷缩导致的焦点漂移，焦距可以长时间稳定；
		▲2.1.6 射线源具有领先射线剂量稳定技术，连续 8 小时射线剂量变化≤0.5%（提供实测结果证明）；
		★2.1.7 微焦点 X 射线源、纳米焦点射线源均必须由整机系统厂家自主研发制造并提供技术支持和售后服务，为保证设备操作过程中稳定性和安全性，核心射线源不接受外购、代工的第三方射线源；（需在分项报价表中列明设备主体、射线源品牌，提供整机设备生产厂家的射线源手册或其他官方发布的能说明该技术内容的支撑材料证明）
		2.2、非晶硅平板探测器
		★2.2.1 探测器像素尺寸：200 μm×200 μm，像素数量：2000×2000； 探测器成像视野尺寸：400mm×400mm；（提供投标货物制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告证明）
		2.2.2 探测器 AD 转化位数：≥16 位；
		▲2.2.3 探测器最高传输速率（帧频）：≥30 fps；全视野（400*400mm） 传输速率（帧频）：≥20fps；（提供投标货物制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告证明）
		★2.2.4 配置先进封闭式自循环水冷控温系统代替自然风冷，水冷温控精度≤0.1℃，长时间运行稳定、延长探测器寿命；（提供投标货物制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告证明）
		▲2.2.5 配备实时环状伪影校正功能：2D 投影数据采集过程中，通过额外的机械轴实现平板探测器水平方向高频抖动，有效去除图像环状伪影；
		★2.2.6 探测器由整机系统厂家自主研发制造并提供技术支持和售后服务，为保证设备操作过程中稳定性和安全性，核心探测器不接受外购、代工的第三方探测器；（需在分项报价表中列明探测器品牌，提供整机设备生产厂家的探测器手册或其他官方发布的能说明该技术内容的支撑材料证明）

2.3、机械系统	
▲2.3.1	采用铅房一体化机械系统，运动轴数 ≥ 6 轴；
2.3.2	软件可自动记录样品台装样位置、扫描位置；
2.3.3	射线源切换：一键式上下切换，且双射线源均具有独立的高压电缆、高压发生器；
★2.3.4	各行程轴： 样品轴（X）水平方向行程 $\geq 300\text{mm}$ ； 样品轴（Y）竖直方向行程 $\geq 380\text{mm}$ ； 样品轴（Z）焦距方向行程 $\geq 500\text{mm}$ ； 样品轴（R）旋转角度行程 $\geq 360^\circ * n$ ； 样品轴（T）倾斜角度行程 $\geq \pm 45^\circ$ ； 探测器（D）水平抖动行程 $\geq 10\text{mm}$ ； （提供投标货物制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告证明）
★2.3.5	最大样品装载尺寸 $\geq \phi 400\text{mm} \times H600\text{mm}$ ，最大样品重量 $\geq 10\text{kg}$ ； （提供投标货物制造商公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告证明）
2.4、数据采集系统	
2.4.1	操作系统：Windows 10 及以上； CPU 性能：Intel Core i7-7700 CPU 3.60GHz 及以上； 内存： $\geq 8\text{GB}$ ； 硬盘： $\geq 1\text{Tb}$ ； 显卡： $\geq 1\text{GB}$ 图形加速卡；AMD Radeon HD 6450 及以上； 配置工业轨迹球鼠标； 显示器：24 英寸 TFT/LCD 显示器（ 1920×1200 ）及以上；
2.5、数据重建分析系统	
2.5.1	操作系统：Windows 10 Professional 及以上； CPU 性能：双 CPU 配置 CPU 2.59GHz 及以上； 系统内存 $\geq 512\text{ GB}$ ； 系统硬盘 $\geq 2\text{Tb}$ 机械硬盘；2Tb，固态硬盘； 计算机显卡 $\geq \text{NVIDIA Quadro RTX 4000}$ ，数量不低于 2 张； 计算机带有刻录光驱； 计算机配置键盘鼠标； 计算机显示器： ≥ 43 英寸 4K 专用图像显示器（ 3840×2160 ）；
2.6、采集、重建软件	
★2.6.1	计算机 CT 三维图像采集和重建软件：厂家自有产品，提供软件技术及升级服务；（提供软件截图和投标货物制造商公开发布的印刷资料证明）

		2.6.2	三维 CT 图像采集速度满足：10 分钟获取 ≥ 1800 幅投影；
		2.6.3	软件内右键复选菜单调用如下功能：十字光标对齐、灰度值线性分布、尺寸测量；
		2.6.4	支持探测器校正：Offset、Gain 以及探测器坏像素点校正；
		2.6.5	重建软件支持修改重建体数据输出位数：8 位、16 位、32 位；
		▲2.6.6	用户可自行设置重建数据的空间分辨率：1/2 模式、1/4 模式、1 模式、2 模式；（提供该功能软件截图证明）
		2.6.7	支持体积四视图显示，体积视图有四个分区显示四个不同的视图。三个视图显示体积的切片；第四个视图（右下角）支持数据体 3D 视图显示；
		2.6.8	重建软件具有如下功能：反投影滤波，感兴趣区域滤波、高斯滤波、中值滤波、USM 滤波功能；
		2.6.9	自动几何校正软件模块，根据投影图像，自动计算并校正机械系统的几何误差；
		2.6.10	多模式射束硬化校正软件模块，用于校正由于射束硬化造成的伪影，针对单一成分样品和多成分样品，可分别采用不同的模式进行优化，进行有效校正；
		2.6.11	软件重建环状伪影校正模块，用于校正环状伪影，包括：自动校正环状伪影和手动优化校正值；
		2.6.12	自动重建区域计算模块：样品投影没有占据整个探测器全部时，软件自动计算出样品区域；
		2.6.13	快速扫描功能：采集投影图像过程中，转台进行无停顿连续旋转，实现快速采集投影图像功能，最快支持 1 分钟 CT；
		2.6.14	高分辨率图像优化功能：通过预先对多个位置进行图像采集，计算扫描过程中由于温度漂移导致的形状误差；
		▲2.6.15	竖直扩展扫描及自动拼接重建功能：对于长度较大的样品，通过设备厂家的机械系统和设备自带软件，可进行分段扫描整体自动拼接，组成一个完整的数据体，便于对样品数据进行整体分析；（提供该功能软件截图证明）
		▲2.6.16	大数据分段重建功能，对于大于系统内存的数据进行分段重建，分步骤获取完整数据；（提供该功能软件截图证明）
		▲2.6.17	有限角扫描和重建功能，用于大尺寸样品，不能完成 360 度投影时，使用此软件模块，完成样品局部的扫描和数据重建；（提供该功能软件截图证明）
		2.7、数据处理软件	
		2.7.1	三维数据可视化软件：最新版加密狗许可证（即插即用），具备测量、分析、感兴趣区域提取等功能，并具有孔隙率计算处理模块，软件一年免费更新升级服务。

		2.8、二维检测功能	
		★2.8.1	设备配置有独立的专业二维检测软件一套，需为厂家自主研发产品，包含二维图像采集和图像处理功能，可实现实时成像和静态叠加成像模式及多种图像滤波方式二维测试；（提供软件截图和投标货物制造商公开发布的印刷资料证明）
		2.9、自屏蔽铅房	
		★2.9.1	设备自带钢铅钢结构设计铅房，与核心部件射线源、探测器为同一厂家制造并检验设备整机辐射泄漏率，投标时提供册原厂测试报告模板，设备交付时出具交付设备出厂前原厂测试报告，系统无外购或外包给其他厂家的部分。无需用户现场搭建；
		2.9.2	具有高的安全可靠性能，X射线泄漏率 $\leq 1\mu\text{Sv/h}$ ；
		▲2.9.3	主机操作台旁配置铅玻璃面积不小于300mm×400mm，方便操作过程中实时多角度观测设备内部情况，避免依赖摄像头观察产生延迟；（提供铅玻璃实物图证明）
		▲2.9.4	除正面上下料安全窗口与侧面一体化电气维护门外，设备背面具有可步入、双开式维护保养门，便于后期维护保养更便捷；
		▲2.9.5	静电防护：操作台易于操作位置具有ESD插口，可避免静电对实验人员或精密样品造成的影响。

（二）商务要求

1. ★**交货地点：**中国科学院广州能源研究所指定场地（广州）
2. ★**交货期：**合同签订后 4 周内交货。
3. ★**报价方式及要求：**

本项目接受国产及进口产品投标。所有投标报价均为项目现场交货价，币种为人民币，报价应为含税、含运费的包干价格。

报价须包含货物制造、运输至现场的全过程中所有成本及税费，包括但不限于原材料及部件费、生产加工费、国产环节税费、进口环节关税及增值税、清关费用、国内段运费及保险费。合同执行期间，不因汇率变动、税率调整或运费波动等原因调整合同价格。

4. ★**付款方式：**

（1）合同签订后，甲方向乙方支付合同总额的 25% 的预付款。

（2）项目加工安装调试完成后，乙方将标的移交给甲方，经甲方组织专家最终验收合格，签字确认后，采购方支付乙方合同总额的 70%。

(3) 自项目最终验收合格（双方书面签字）之日起，系统正常使用一年后，确认无明显设备故障或设备缺陷等问题，支付合同总额 5% 的质保金。

说明：

本项目接受国产或进口产品投标。无论产品产地，投标人应自行承担制造、采购、出口、进口、清关、运输、保险等全部环节的责任与费用，不得以清关、税费、汇率、国际运输等原因延迟交货或要求调整付款进度。进口产品投标的，乙方应在验收时向甲方提供包括但不限于报关单、入境货物检验检疫证明（如需）、原产地证明、原厂出厂检测报告等资料，作为验收依据之一。本合同价格为项目现场交货固定含税价，结算时不再因税费政策变化、汇率波动等调整合同金额。

5. 质保及售后服务要求：

- 1) 投标人需为本项目配备足够的售后服务力量，具有国内本地化的服务团队。
 - 2) ★投标人售后服务响应时间：电话响应时间要求 2 小时内，到场响应时间要求 1 个工作日内（指从接到报障至到达故障现场的时间）。
 - 3) 投标人提供技术支持热线电话，满足 24 小时热线服务。
 - 4) 投标人提供 email 技术支持，并且在 24 小时内回复。
 - 5) ★投标人提供仪器设备的保修期 1 年（保修期内免费维修并更换除消耗品以外的零部件、维修人员的路费、食宿等已包含在投标总价中）。
 - 6) 投标人提供该设备的技术使用说明书及外购配件仪器说明书，并指导在使用该设备时的操作注意事项等。
 - 7) ★投标人提供配套软件 1 年无偿升级服务。
 - 8) ★投标人提供设备二次搬运（含保险）服务。
- 以上服务相关费用须包含在投标总价中。

6. 培训要求：

- 1) 为保证投标人所提供的仪器设备安全、可靠运行，便于采购人的运行维护，必须对采购人培训合格的维护和管理人员。
- 2) 投标人负责对采购人提供至少 2 次现场技术培训，以便工作人员在培训后能熟练地掌握系统的维护工作，并能及时排除大部分的系统障碍。
- 3) 至少 3 次厂家工程师到采购人现场进行免费设备维护、保养、校准。

7. 运输及包装方式的要求

设备的包装、运输由投标人负责，应使用崭新坚固的包装（标准包装），适合于空运、或陆运等长途运输方式；适合气候变化；投标人应对任何由于不当包装或防护措施不力而导致的商品损坏、损失、费用增长等后果负责。

8. 安装、调试及验收：

1) 合同签订后 15 天内，中标人应提供仪器安装前对采购人的具体安装条件要求，除了在技术规格中提出的要求外，在合同生效后 30 天之内，为使用户做好准备工作，卖方应给最终用户邮寄一套所供产品的全套技术资料，其中包括操作手册（或应用指南）、维修手册等，另一套完整技术资料应随货物包装发运，这些费用应已包括在该品目的基本报价中。

2) 仪器设备运抵安装现场后，采购人将与中标人共同开箱验收，如中标人届时不派人来，则验收结果应以采购人和当地商检人员的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损，采购人有权要求中标人立即补发和负责更换。

3) 中标人应提出仪器设备测试的内容、项目、指标和方法，中标人有责任对采购人的技术人员提出的问题作出解答。测试应进行详细记录，仪器设备测试结束后，由中标人技术人员签字后交给采购人验收。

4) 保修期自最终安装验收合格后开始，保修期内中标人要保修除消耗品以外的所有部件。在保修期内，如果仪器设备发生故障，中标人要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求，或者更换整个或部分有缺陷的材料。以上的相关费用都应包含在投标总价中。

1)

9. 质量及知识产权要求

1) 投标人提供完好、全新的原包装产品（包括零配件），随机技术资料齐全。产品符合国家质量检测标准，必须具有生产日期、厂名、厂址、产品合格证等。

2) 采购人在中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、商标权或工业设计权等知识产权的起诉或司法干预。如果发生上述起诉或干预，则其法律责任均由投标人负责。