

# 项目需求书

## 一、项目概况

本项目为高精度断层扫描 CT 成像检测分析系统采购项目。

拟购包括设备主机及附件，费用里已包含了实验室环评费用、安装调试、测试验证、培训、运费、运输保险，以及税费及利润。

本项目预算经费为 445.74 万元。

## 二、技术设备参数及功能要求

### 设备功能：

拟购系统可以用于对样品内部组构进行跨尺度非破坏性扫描，实现样品内部结构三维无损可视化，具有高分辨、无损、透视、三维成像实验的功能，不会像传统实验只能做表面的二维扫描并会引入人为缺陷，能够对形成的三维立体图像沿任意旋转观察，并可以做任意位置和方向的虚拟断层切片展示，并进行相应统计分析，结合该系统的分析功能，可以对材料和部件界面以及内部物理力学性能进行测量，揭示材料和构件失效及火灾破坏的多尺度机理、掌握火灾证据的关键环节，提供高精度测量设备技术与系统表征方法。设备后续具有充放电及千度高温原位透视全息成像实验拓展功能，为各类火灾起因研究提供可信依据。

该系统测试效率高，具有自屏蔽防辐射功能，对操作人员无伤害、方便快捷，还可结合 3D 打印增材技术，各类力学、温度、充放电等原位在线加载技术等，具有强大的拓展功能。

### 1、设备功能参数要求：

无损/透视/高分辨/三维成像及分析研究

最高像素分辨率 $\leq 0.5\ \mu\text{m}$

★最高空间分辨率： $\leq 2.0\ \mu\text{m}$ （空间分辨率测试卡实拍）

▲亚像素超分辨成像功能（需提供含技术部分的带章合同及中标网址证明供应商能力）

▲探测器抖动防伪影功能（需提供含技术部分的带章合同及中标网址证明供应商能力）

人工智能深度学习阈值划分功能

★传导性，弹性分析功能

具有扫描、重建及三维分析软件，重建参数矫正功能 $\geq 6$ 种。

★螺旋单次扫描最大高度需 $\geq 600\ \text{mm}$ ；

多种扫描成像模式：如二维实时投影，圆轨迹锥束全息成像，超视野锥束全息成

像，有限角锥束全息成像，螺旋锥束全息成像，偏置锥束全息成像，自动拼接锥束全息成像、快速 4D 锥束全息成像；

辐射安全：符合国际安全标准，仪器表面（距离表面 20cm 任意位置处）辐射剂量当量 $\leq 1.0 \mu\text{Sv/h}$ ；

▲预留箱体空间尺寸及接口，可升级各类原位力学加载装置。（需提供含技术部分的带章合同及中标网址证明供应商能力）

▲具有光耦探测器升级改造功能，升级后最高空间分辨率 $\leq 0.5 \mu\text{m}$ ，样品距射线源 50 mm 处最高分辨率 $\leq 1.0 \mu\text{m}$ 。（需提供含技术部分的带章合同及中标网址证明供应商能力）

## ▲2、微焦点透射靶光源

封闭式免维护型

最高工作电压： $\geq 110\text{kV}$

最低工作电压 $\leq 40\text{kV}$

最大功率 $\geq 16\text{W}$

JIMA 卡线对实拍 $\leq 2.0 \mu\text{m}$

辐射角度 $\geq 110^\circ$

最大电流 $\geq 200 \mu\text{A}$

电流在范围内可自由调节

具冷却功能

## ▲3、微焦点折射靶光源

最高电压 $\geq 225\text{KV}$ ；

最低电压 $\leq 20\text{KV}$ ；

最大管功率 $\geq 350\text{W}$

辐射角： $\geq 30^\circ$

JIMA 卡线对实拍 $\leq 2.0 \mu\text{m}$

靶材：钨

自动强度控制 (AIC) 功能

液冷功能，内部设有流量继电器保护开关和温度保护开关；

## ▲4、高分辨平板探测器

面积： $\geq 148\text{mm} \times 115\text{mm}$

像素矩阵： $\geq 2900\text{pixel} \times 2300\text{pixel}$

探元尺寸 $\leq 50\text{ }\mu\text{m}\times 50\text{ }\mu\text{m}$

具有探测器抖动机械轴及相应算法功能

#### ▲5、大视野平板探测器

面积： $\geq 427\text{mm}\times 427\text{mm}$

像素矩阵： $\geq 3072\text{pixel}\times 3072\text{pixel}$

探元尺寸 $\leq 140\text{ }\mu\text{m}\times 140\text{ }\mu\text{m}$

具有探测器抖动机械轴及相应算法功能

#### 6、机械系统

基于大理石平台的高精度机械系统

具有防伪影探测器机械抖动轴

子系统 1

最大 SDD： $\geq 350\text{mm}$

转台 X 轴行程： $\geq 200\text{mm}$

探测器 X 轴行程： $\geq 200\text{mm}$

探测器 Y 轴行程： $\geq 50\text{mm}$

旋转台： $\geq 360^\circ$

具有可调多向样品台

子系统 2

最大 SDD $\geq 1300\text{mm}$

射线源 Z 轴 $\geq 600\text{mm}$ ;

探测器 Z 轴行程 $\geq 600\text{mm}$ ;

转台 X 轴行程 $\geq 800\text{mm}$ ;

转台 Y 轴行程 $\geq 250\text{mm}$ ;

转台承重 $\geq 80\text{kg}$

#### 7、自屏蔽防辐射系统

辐射剂量当量 $<0.8\text{ }\mu\text{Sv/h}$ （在距离箱体外 20mm 及以上处的任何位置）

紧急制动一键按钮

X 射线开启显示灯、箱体内部照明装置

包括急停开关、门联锁开关、安全联锁钥匙等。当所有联锁设备条件满足时，射线源才能出束。

具有能够屏蔽 X 射线辐射的铅玻璃窗口

拥有原位加载空间及预留走线接口。

声光电报警系统

辐射安全标志

## 8、系统控制及数据采集处理硬件

CPU：英特尔 4 核处理器

内存：≥16G；

硬盘：≥SSD 1TB，HDD ≥6TB；

显示器：27 寸微边框广视角液晶屏

CPU：英特尔 8 核处理器

内存：≥256G；

硬盘：≥SSD 512GB，HDD≥ 10TB；

计算级显卡：性能不低于 NVIDIA GeForce RTX 3080Ti；

显示器：27 寸微边框广视角液晶屏

键盘鼠标一套：

CPU：英特尔 8 核处理器

内存：≥512G；

硬盘：≥SSD 1TB，HDD≥ 16TB；

计算级显卡：性能不低于 NVIDIA GeForce RTX 4080；

显示器：27 寸微边框广视角液晶屏

键盘鼠标一套：

## 9、系统控制及数据采集软件

该模块可根据所要扫描的样品的类型，设置射线源、探测器的运行参数，控制各电机运动到能够获取最佳图像的位置，自动获取几何扫描参数及实时分辨率，并对样品进行多种模式的扫描，数据可用于图像的重建。软件还具有如下校正功能：探测器单元对不同能量射线响应不一致的校正；射线源锥束流强分布不均匀的校正；系统几何参数误差带来的几何伪影的校正；探测器随机抖动对环状伪影的校正。

## ▲10、图像三维重构软件

至少具有 6 个可调重建矫正参数，重建过程中，具有对重建数据进行任意角度旋转及平移的功能，方便选择重建局部感兴趣区域；此软件可基于 GPU 高速单元的三维断层

扫描图像重构软件，支持多种重建算法，拥有漂移矫正、自动对焦、轨迹矫正专有技术功能，GPU 加速功能，实现快速重建。

### 11、三维可视化分析软件

提供 CT 数据导入导出，等值面提取数据高亮突出功能与图像过滤（对比度控制、直方图均衡化、动态色图及不透明切片或体，2D/3D 可视化及相应的提取、测量、分析、统计和生成分布图表，具有关键帧和生成动画视频等功能。

### ▲12、孔隙网络模型分析软件

从微观角度研究样品的各项性质。从孔隙网络模型中可以获取孔隙、喉道的几何特征及拓扑结构：孔隙率、孔隙数、喉道数、孔隙半径分布、喉道半径分布、孔喉比、孔隙形状因子、喉道形状因子。

### 13、备品备件

备用警示灯、无尘手套、全规格保险丝、全规格 O 型圈、冷却液、润滑油、保养用硅脂、六角扳手、金刚石研磨膏、即插即用式灯丝 12 根。

### 14、附件

UPS 稳压系统 2 套

个人辐射剂量报警仪 4 个

巡检仪 1 个

铅防护服 1 套

区域辐射剂量检测仪 1 个

台式微岩芯取芯机 1 套

注：1、以上带★号技术参数为关键性技术参数，供应商应提供技术证明材料予以佐证，必须满足，否则，其采购响应文件无效。带▲号技术参数为重要技术参数，不满足扣 5 分。

### 三、服务要求：

1. 保修要求：投标方需对所采购的主机及配套附件提供不少于一年的质保期，质保期自货到现场安装调试完毕且验收合格之日起计算，质保期内卖方提供全部免费保修，包括人工费、仪器所有部件的修理和更换费用。在质保期内，如果需要调换或维修部件，并由此引起设备停机时，则有关该设备的质保期应按实际停机时间相应延长。

2. 维修要求：在质保期内产品发生非人为质量问题，卖方为客户提供免费维修。如产品在免费保修期外出现故障，维修服务只适当收取材料成本费和人工差旅费。维修过程中须留存维保记录，并提交采购单位，由采购单位签章及项目负责人签字确认。维保记录内容包括但不限于：服务人员出入记录、服务开始时间、服务结束时间、服务人员姓名、服务人数、服务地点、服务内容、服务结果、相应时间等。

3. 响应时间：卖方在 2 小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在 48 小时内上门解决，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，否则卖方应赔偿由此问题给采购人带来的经济损失级赔偿等。设备在质保期间不能正常使用时，卖方提供样品的免费测试服务。

4. 供应商负责将全新产品交付至采购人指定地点，所有运输及安装调试等所发生的费用由投标人承担。在进行安装调试前用户方应提供相应的准备工作，并予以提前通知，具体安装调试日期双方可以协商而定。

5. 在任何情况下，投标人均不能免除因产品本身的缺陷所应付的责任。投标人有义务对所提供的货物实行终身维护和对产品进行定期的检测与维护。

6. 中标供应商的技术人员要对提供设备和其它设备进行现场培训，包含包括仪器基本原理，安装调试，操作使用以及日常保养维修等，食住自理；培训人数不少于 3 人，培训天数不低于 5 天，培训形式为现场培训。

7. 检测验收：本项目完工后，采购单位根据规定组织验收小组按照国家有关规定组织验收并填写“合格验收单”，完成货物所有权的移交工作。

（1）质量验收标准：按招标文件中规定要求、中标人的投标文件以及中标人提供的相关补充材料进行验收；招标文件未规定部分，严格按照国家权威部门质检标准组织验收。

（2）投标人应保证所有货物质量符合技术标准和验收标准。

（3）中标人应选派专业人员到采购单位配合采购方对所有货物逐个查验，并对设备的性能进行实验和验收。该项目全部验收完毕后成交投标人应提交一份完整的测试报告。验收人员逐个验收后填写验收报告。

（4）中标人负责现场安装，验收，测试，操作培训，技术文档全面，完整，详细的提供设备维修、故障排除等服务，提供必要技术支持。

8. 供应商不得转让合同，不得转包。