

采购内容及项目要求

一、项目概况

采购项目名称：山东大学流体颗粒分析系统，本项目为 1 个包，不允许进口产品参与投标。本项目预算金额：人民币 300 万元。

二、技术条款及商务条款响应要求

山东大学仪器设备采购技术条款响应一览表

采购人要求（用户填写）				投标人响应（投标人填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量	数量	应答技术规格指标	技术指标偏离情况	备注
	流体颗粒分析系统	详细技术参数要求如下：	1				
1	功能	实现无损三维微观透视成像，测量及分析岩土体微观结构和形态。	1				
2	系统功能及参数要求	#2.1 系统空间分辨率$\leq 4\mu\text{m}$。 2.2 多种扫描成像模式：DR 二维实时成像，圆轨迹锥束三维成像，超视野锥束三维成像，有限角锥束三维成像，偏置	1				

		<p>锥束三维成像，螺旋锥束三维成像。</p> <p>2.3 辐射安全：带自屏蔽防辐射箱体。</p> <p>2.4 具有超分辨成像功能（提供证明材料）。</p> <p>2.5 具有探测器抖动防伪影功能（提供证明材料）。</p> <p>2.6 具有高分辨光耦探测器升级拓展能力，预留空间位置及接口。</p> <p>2.7 具有原位三轴渗流实验功能。</p>					
3	X 射线源	<p>3.1 最高电压：$\geq 130\text{kV}$。</p> <p>3.2 最大功率：$\geq 60\text{W}$。</p> <p>3.3 焦点尺寸：$\leq 8\ \mu\text{m}$。</p> <p>3.4 具备控制单元、散热单元。</p> <p>3.5 封闭式免维护。</p>	1				
4	探测器	<p>采用非晶硅平板探测器</p> <p>#4.1 像素矩阵$\geq 1536\text{pixel} \times 1536\text{pixel}$。</p> <p>4.2 成像面积$\geq 130\text{mm} \times 130\text{mm}$。</p>	1				

		<p>4.3 探元尺寸$\leq 85 \mu\text{m}$。</p> <p>4.5 A/D 转换$\geq 16\text{bit}$。</p> <p>4.6 最大帧频$\geq 20\text{fps}$。</p> <p>4.7 最大可承受 X 射线能量$\geq 130\text{kV}$。</p> <p>4.8 探测器具有高频抖动防伪影功能。</p>					
5	系统运行	<p># 射线源探测器具有上下升降功能，螺旋成像最大高度$\geq 150 \text{mm}$。</p> <p>机械系统行程范围具体值：</p> <p>5.1 射线源 X 轴（平行射线方向）行程：$\geq 150\text{mm}$。</p> <p>5.2 探测器 X 轴（平行射线方向）行程：$\geq 150\text{mm}$。</p> <p>5.3 探测器 Y 轴行程：$\geq 200\text{mm}$。</p> <p>5.4 射线源 Z 轴（竖直方向）行程：$\geq 150\text{mm}$。</p> <p>5.5 探测器 Z 轴（竖直方向）行程：$\geq 150\text{mm}$。</p>	1				

		5.6 转台承重 $\geq 25\text{kg}$ 。					
6	原位渗流加载平台	<p>6.1 采用非金属材质加工压力室确保 X 射线透射性及强度。</p> <p>6.2 轴向载荷$\geq 3\text{kN}$。</p> <p>6.3 活塞行程$\geq 20\text{mm}$，加载速率 $0.01 \sim 7.5\text{mm/min}$。</p> <p>6.4 可进行力控制、位移控制、应力控制、应变控制、应力路径控制。</p> <p>6.5 试样规格可完成 $\phi 20\text{mm} \times h 40\text{mm}$，$\phi 50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 等，试样尺寸可以直接通过更换底座和顶帽完成切换。</p> <p>#6.6 围压范围：0~1MPa。</p> <p>#6.7 水压范围：0-150kPa。</p> <p>6.8 控制器压力精度$\leq 0.1\%$满量程，体积精度$\leq 0.15\%$满量程，体积分辨率$\leq 0.01\text{mm}^3$，压力分辨率$\leq 0.1\text{kPa}$。</p> <p>6.9 围压和水压通过压力体积控制器施</p>	1				

		加，压力体积控制器配备独立的操作软件，通过软件可以对数据进行存储，施加压力、体积和流速。且能低频动态加载，可以施加斜波、三角波、正弦波、方波、用户自定义波等。					
7	防护设施	自屏蔽防护箱体：拥有内置安全联锁装置，一键断电紧急按钮，光源开启显示灯，需满足并优于国家安全标准，仪器表面任意200mm处辐射剂量当量 $< 1\mu\text{Sv/h}$ 。	1				
8	控制微机硬件与配套软件	8.1 图像重建处理器： ≥ 8 核CPU处理器， $\geq 256\text{G}$ 内存，高性能独立显卡 $\geq 8\text{G}$ ，512GB SSD固态硬盘，16TB企业级机械硬盘，27英寸显示器，Windows 10以上专业版（64位）。 8.2 图像采集软件： (1) 支持扫描参数自动获取、样品穿透	1				

	<p>率计算、采集图像的几何运算等功能，为测试样品过程提供方便快捷的工具。</p> <p>(2) 支持多种校正功能，包括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、采用探测器随机抖动的方式进行环状伪影的校正。</p> <p>(3) 具有设备各硬件状态一键自检功能，支持采集状态实时监控和显示功能。</p> <p>(4) 具有开放接口，可通过脚本语言编制个性化数据采集工艺。</p> <p>(5) 可通过软件操作界面对系统各运动轴进行运动控制。</p> <p>8.3 图像三维重建软件：</p> <p># (1) 至少需包含探测器 Y 轴方向的偏移矫正量，探测器 Z 轴方向的偏移矫正量，探测器绕法向量的旋转角度矫正</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>量,探测器绕其中心行旋转角度矫正量,探测器绕其中心列旋转角度矫正量,射线源到探测器中心的实际距离矫正量 6 种及以上可调重建矫正参数。</p> <p>(2) 提供感兴趣区域 (ROI) 重建模块,可根据需要选择自己感兴趣的区域进行局部重建。</p> <p>(3) 具有解析算法,软件重建时具备 GPU 加速功能。</p> <p>8.4 数据分析软件:</p> <p>(1) 满足三维数据查看、定量分析,转化数据格式等功能,从简单的可视化和测量到图像处理,量化,分析,并能生成导出动画视频。</p> <p>(2) 配套岩土材料内部网络拓扑分析软件:构建孔喉网络模型,并进行孔、喉结构特征的分析,可获得孔隙数目、孔</p>					
--	--	--	--	--	--	--

		隙度、孔隙直径、喉道直径、喉道长度、孔喉比、配位数、孔隙形状因子、喉道形状因子等。					
9	颗粒分析装置	<p>9.1 测试范围：(干法) 30-10000um；(湿法) 2-3500um。</p> <p>9.2 镜头倍数：白光光路：标配 0.5X。</p> <p>9.3 蓝光光路：标配 10X。</p> <p>9.4 进样方式：干法进样，采用电磁振动进样和自由落体分散技术。湿法进样，离心循环分散系统。</p> <p>9.5 重复性误差：≤1% (国家标样 D50 偏差)。</p> <p>9.6 准确性误差：≤1% (国家标样 D50 偏差)。</p> <p>9.7 高速 CCD：120 帧/秒，130 万像素，曝光时间最小 4us。</p> <p>9.8 光源：频闪平行面光源，远心镜头。</p>	1				

	<p>9.9 颗粒识别速度：≥ 10000 个/分钟。</p> <p>9.10 对焦方式：电动调焦，精度步长 20um。</p> <p>9.11 料斗高度：1.2-10mm 可自由设定。</p> <p>9.12 电磁振动强度：≥ 7 档。</p> <p>9.13 超声波功率：50W，循环池容积：$\geq 500\text{ml}$，循环流量：3000-8000ml/分。</p> <p>9.14 高速图像识别软件：采用多线程和边缘识别技术。</p> <p>9.15 具备标定功能。</p> <p>9.16 分析项目：</p> <p>（1）粒度：粒度分布、典型值、最大粒径、特定区间含量、大于或小于某粒径含量。</p> <p>（2）粒形：长径比及分布、圆形度及分布、颗粒图像。</p> <p>（3）概率统计：统计一定体积粉体中的</p>					
--	--	--	--	--	--	--

		<p>颗粒数量。</p> <p>9.17 输出项目：</p> <p>(1) 原始参数：样品信息、测试信息等。</p> <p>(2) 分析数据：粒度分布、长径比、圆形度及其典型数据等。</p> <p>(3) 分布图形：区间分布直方图和累计分布曲线等。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

注：重要技术条款（#或▲条款）需提供制造商公开发布的印刷文献或产品使用手册或检测报告等无法在线提供的有效资料作为佐证（技术要求有规定的，按规定提供佐证），否则该条款视按负偏离进行处理。

山东大学仪器设备采购商务条款响应一览表

项目 序号	项目名称	采购人要求	投标人响应
1	成交价	人民币（国产设备）	
2	交货时间	合同签订后 3 个月内（国产设备）	
3	付款方式	货到验收合格后付款（国产设备）	
4	安装验收	<p>A. 设备验收由专家组和中标人联合在山东大学进行，验收条件按照合同规定执行。验收合格后填写验收报告，该验收报告作为支付中标人货款的依据。</p> <p>B. 对安装有特殊要求的设备，中标人应在合同签订后 10 个工作日内以书面形式向用户提出安装场地环境要求，用户负责如电源、地线、温度和湿度设备、静电和防尘设备等安装场地的准备。</p> <p>C. 中标人应提供各种文档资料和中文电子版说明书以及调试仪器所需要的工具。</p> <p>D. 中标人派专门人员将仪器安装并调试好，达到说明书技术指标的要求。</p>	
5	培训	<p>A. 中标人应对用户人员进行技术培训。使其能掌握有关设备的使用、维护和管理等工作要求。</p> <p>B. 及时提供相关领域新技术与新信息，终生提供相关实验室技术咨询（费用包含在投标报价中）。</p>	
6	保修与维修	<p>A. 免费质保期：3 年。</p> <p>B. 中标人应在验收合格之日起到保修期满前一个月内，进行一次现场全面免费检查，并写出正式报告。如发现问题应负责解决。</p>	

	<p>C. 中标人需提供负责售后服务的部门或单位的名称和联系方式。维修响应一般情况下 4-8 小时, 终身维修。一般问题应在 1 周内解决, 重大问题或其它无法迅速解决的问题应在 1 月内解决或提出明确解决方案, 否则中标人应赔偿相应损失。</p> <p>D. 中标人应定期回访用户。</p> <p>E. 投标人必须列明保修期后的各项收费标准, 需购买的附件和零配件的价格应按主机合同的折扣率给予优惠。</p> <p>F. 仪器中的软件享受终身升级 (费用包含在投标报价中)。</p>	
--	--	--