

采购内容及项目要求

一、项目概况

本项目共分为_1_个包，供应商不得对包中所投货物和服务分解后进行响应。

本项目预算金额为人民币 426 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）			
序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
1	GPU 推理服务器	1. 非 OEM 产品； 2. 架构：标准机架式服务器； 3. 处理器要求：配置≥2 颗处理器；单颗处理器主频≥2.7GHz，物理核心数≥48 核，支持 DDR5 内存、PCIe 5.0 高速扩展及虚拟化技术； 4. 内存要求：配置≥512GB DDR5 5600MHz RDIMM 内存，支持≥32 个内存插槽； 5. 存储：配置≥2 块 1.92TB NVME SSD 硬盘，≥2 块 7.68TB NVME SSD 硬盘； 6. 网络接口：配置≥1 张 4 口千兆电口网卡；配置≥1 张双口 25G 网卡（含模块）； 7. RAID 卡：配置≥1 张 RAID 卡（≥2G 缓存），RAID 控制卡支持 RAID 0/1/5/6 等； ▲8. GPU 卡：8. GPU 卡：本次配置 4 块 GPU 卡；单卡参数要求：内存≥48GB GDDR6，FP32≥55TFlops，FP16≥110TFlops，FP8≥200TFlops，内存带宽≥860GB/s； 9. 电源模块：本次配置 4 个≥2500W 电源模块，支持冗余模式； 10. 支持服务器全方位性能监控，至少包括 CPU 利用率、CPU 温度、内存使用率、SWAP；硬盘读写次数及读写时速率；风扇性能；分区使用情况；网络发送速率、接收速率等，运行时长、系统进程数等。	2
2	CPU 服务器	1. X86 架构，机架式服务器； 2. 配置服务器级多核心处理器，物理核心≥16 核，逻辑线程数≥32 线程，基础频率为 4.3GHz，最大加速频率达 5.7GHz，三级缓存≥64MB； 3. 配置≥128GB DDR5 ECC 服务器内存；	1

		4. 系统盘 $\geq 2\text{TB}$ NVMe SSD; 5. 配置 $\geq$ 双口 10GbE 网络接口; 6. 支持 Linux 集群运行环境; 7. 用于用户登录、Slurm 任务调度管理、代码编译及集群状态监控。	
3	高性能计算服务器	▲1. 处理器 (CPU): x86 架构, 核心数 ≥ 96 核, 线程数 ≥ 192 线程, 三级缓存容量 $\geq 1\text{GB}$; 2. 架构: 标准机架式服务器; 3. 内存: 配置 DDR5 ECC 服务器内存, 总容量 $\geq 1\text{TB}$; 4. 系统存储: 配置企业级 NVMe SSD ≥ 2 块, 每块容量 $\geq 960\text{GB}$; 5. 数据存储: 配置企业级 NVMe SSD ≥ 4 块, 每块容量 $\geq 3.84\text{TB}$; 6. 网络接口: 配置双口 25GbE 及以上高速网络接口, 支持升级至 100GbE 高速网络互联; 7. 主板与扩展能力: 支持高性能服务器处理器平台, 支持 DDR5 ECC 内存、PCIe 5.0 高速扩展总线及高速存储扩展能力; 8. 散热与供电: 采用企业级散热系统及冗余电源设计, 支持长期满负载稳定运行; 9. 管理功能: 支持远程管理、远程控制台、硬件状态监控、故障告警及固件升级功能; 10. 配备 RAID 卡: 配置 ≥ 1 张 RAID 卡, RAID 控制卡支持 RAID 0/1/5/6 等; 11. 操作系统与软件环境: 支持 Linux 服务器操作系统, 兼容 SAT 求解器、SMT 求解器、MILP 优化求解器、MPI、OpenMP、Docker、Slurm 等科研计算软件环境部署。	1
4	GPU 工作站(一)	1. CPU: 物理核心数 ≥ 16 核, 逻辑线程数 ≥ 32 线程, 基础频率 $\geq 3.1\text{GHz}$, 三级缓存容量 $\geq 45\text{MB}$, 支持 DDR5 内存技术, 具备 PCIe 5.0 及以上高速扩展能力, ≥ 64 条 PCIe 通道, 支持虚拟化; ▲2. GPU: 配置高性能 GPU ≥ 2 块, 单卡显存容量 $\geq 32\text{GB}$, 峰值算力 $\geq 3000\text{ TOPS}$, 显存带宽 $\geq 1600\text{GB/s}$, FP32 计算性能 $\geq 100\text{ TFLOPS}$, 支持并行计算、深度学习训练及隐私计算等应用; 整机支持 ≥ 4 张高性能 GPU 扩展, 每张 GPU 均支持 PCIe 5.0 x16 全速互连; 3. 内存: 配置 DDR5 内存, 总容量 $\geq 128\text{GB}$, 满足大规模数据处理、隐私保护机器学习训练、密码学算法验证及复杂科研计算任务需求; 4. 存储: 配置 NVMe M.2 固态硬盘, 容量 $\geq 2\text{TB}$, 满足科研数据存储及高速读写需求; 5. 主板: 支持高性能工作站处理器平台, 具备多 GPU 扩展能力、高速 PCIe 扩展能力及高速存储扩展能力; 6. 机箱与散热: 采用塔式工作站机箱, 配置散热系统, 满足长时间高负载计算环境下的稳定运行需求; 7. 软件环境: 支持 Windows/Linux 操作系统, 支持 Python、C/C++ 等科研开发环境部署, 并满足人工智能、密码学及网络	8

		安全相关软件运行需求。	
5	GPU 工作站(二)	1. CPU: 物理核心数≥ 16核, 逻辑线程数≥ 32线程, 基础频率$\geq 3.1\text{GHz}$, 三级缓存容量$\geq 45\text{MB}$, 支持 DDR5 内存技术, 具备 PCIe 5.0 及以上高速扩展能力, ≥ 64条 PCIe 通道, 支持虚拟化; ▲2. GPU: 支持配置≥ 2张高性能加速卡, 单卡显存$\geq 96\text{GB}$, 每张加速卡峰值算力 4000TOPS, 显存带宽$\geq 1600\text{GB/s}$, FP32 计算性能$\geq 120\text{TFLOPS}$, 满足大模型训练与推理、科学计算及高性能数据处理需求; 每张 GPU 均支持 PCIe 5.0 x16 全速互连, 保障高带宽数据传输能力; 3. 内存: 配置 DDR5 内存, 总容量$\geq 128\text{GB}$, 满足大规模数据处理及人工智能应用需求; 4. 存储: 配置 NVMe M.2 固态硬盘, 容量$\geq 2\text{TB}$, 支持高速数据存储与访问; 5. 主板: 支持工作站级处理器平台, 具备多 GPU 扩展能力、高速 PCIe 扩展能力及高速存储扩展能力; 6. 管理功能: 支持原生 BMC 远程管理功能, 满足设备远程监控、运维管理及故障诊断需求; 7. 电源与散热: 采用塔式工作站机箱, 配置散热系统, 满足长时间高负载运行需求; 8. 软件环境: 支持 Windows/Linux 操作系统, 支持 Python、C/C++及相关科研软件环境部署。	1
6	高性能工作站 (大内存)	1. CPU: x86 架构, 核心数≥ 64核, 线程数≥ 128线程, 基础频率$\geq 3.2\text{GHz}$, 最大加速频率$\geq 5.1\text{GHz}$, 三级缓存容量$\geq 256\text{MB}$, 支持 AVX2/AVX-512、AES-NI 等指令集, 满足大规模并行搜索、SAT/SMT 求解、布尔函数枚举与 EDA 综合仿真等高强度计算需求; 2. 内存: 配置 DDR5 ECC/RDIMM 或 RECC 工作站内存, 总容量$\geq 256\text{GB}$; 主板应支持后续扩展至 512GB 及以上容量, 满足大规模数据集、布尔函数候选集、SAT/SMT 求解缓存、EDA 综合与仿真等内存密集型科研任务; ▲3. 显卡: 配置高性能专业计算 GPU, 显存容量$\geq 72\text{GB}$, 显存类型$\geq \text{GDDR7}$, 显存位宽$\geq 512\text{-bit}$, 显存带宽$\geq 1300\text{GB/s}$; 核心数$\geq 14,000$个, 采用第五代或以上张量核心, 单精度浮点峰值性能$\geq 65\text{TFLOPS}$, AI 计算性能$\geq 2,000\text{TOPS}$; 4. 存储: 配置 NVMe M.2 固态硬盘, 容量$\geq 2\text{TB}$, 读取速度$\geq 7000\text{MB/s}$; 5. 主板: 具备不少于 1 个 PCIe x16 高速显卡插槽, 支持多块 NVMe SSD 扩展, 具备良好的供电设计和长时间满负载运行稳定性; 6. 散热与电源: 配置散热系统, 满足 350W 级处理器与高功耗专业 GPU 长时间满负载运行需求; 电源额定功率$\geq 1600\text{W}$; 7. 操作系统与软件环境: 支持 Windows/Linux 双系统或预装	1

		Linux/Windows 环境，支持 Python、C/C++、EDA 工具及相关科研软件环境部署。	
7	FPGA 工作站	1. CPU：物理核心数≥ 24 核，逻辑线程数≥ 48 线程，基础频率≥ 4.2GHz，三级缓存容量不低于 128MB，支持 DDR5 内存技术，具备 PCIe 5.0 及以上高速扩展能力，≥ 64 条 PCIe 通道，支持虚拟化； 2. 内存：配置 DDR5 内存，总容量≥ 256GB，满足大规模数据处理、硬件仿真验证及高性能计算任务需求； 3. 存储：配置 NVMe M.2 固态硬盘，容量≥ 2TB，支持高速数据存储与访问； 4. FPGA 加速卡：配置高性能 FPGA 加速卡≥ 2 块，具备以下能力：板载 HBM2e 高速存储器，容量≥ 32GB；LUT 资源≥ 2.6M，DSP 资源≥ 10848 个；片上 BRAM 资源≥ 132Mb，URAM 资源≥ 541Mb；集成双路双核 Arm 架构处理器，主频≥ 2.0GHz，缓存≥ 1MB；板载内存容量≥ 8GB；配置≥ 4 个 100Gbps QSFP56 高速光纤网络接口；支持大规模定制化处理器设计、高性能网络通信模块开发及硬件加速应用验证； 5. 主板：具备高速 PCIe 5.0 x16 扩展能力； 6. 电源与散热：配置额定功率≥ 2000W 高可靠性电源，采用塔式工作站机箱及散热系统，满足长时间高负载运行需求； 7. 软件环境：支持 Linux 操作系统，支持 FPGA 开发工具链、C/C++开发环境及相关科研软件部署。	1

注：1、本项目产品功能要求中的所有名词（除国家标准、行业标准已规定的之外），仅代表采购人对功能的需求，不代表该功能的名称被指定。

2、招标文件中涉及的所有标准、规范、规定如有更新或未详尽载明，均以最新颁布的标准、规范、规定为准。

3、依据本项目的特点提供安装调试方案、培训方案、售后服务等评分标准中要求的评审内容。

山东大学采购商务条款响应一览表

项目序号	项目名称	采购人要求
1	成交价	人民币
2	交货时间	合同签订后 30 日内完成全部设备供货、安装调试并达到验收条件。
3	付款方式	货到验收合格后支付。
4	安装验收	A. 设备应为原厂原装品质，验收由专家组和中标供应商联合在山东大学进行，验收条件按照合同规定执行。验收合格后填写山东大学大型仪器设备验收报告，该验收报告作为支付中标供应商货款的依据。 B. 对安装有特殊要求的设备，中标供应商应在合同签订后 10 个工作日内以书面形式向采购人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。 C. 中标供应商应提供各种文档资料和中文电子版说明书以及调试设备所需要的工具。 D. 中标供应商派专门人员将设备安装并调试好，达到说明书技术指标的要求。
5	培训	A. 中标供应商应对采购人人员进行技术培训。使其能掌握有关设备的使用、维护和管理等工作要求。 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（该项费用包含在报价中）。
6	保修与维修	A. 质保期：原厂质保 3 年。 B. 中标供应商应在验收合格之日起到保修期满前一个月内，进行一次现场全面检查，并写出正式报告。如发现问题应负责解决。 C. 中标供应商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，否则中标供应商应赔偿相应损失。 D. 中标供应商应定期回访用户。 E. 投标供应商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。 F. 仪器中的软件享受终身升级（该项费用包含在报价中）。
--	--	---