西安交通大学国家人工智能产教融合创新平台

人工智能算力集群采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购人工智能算力集群1套，建设服务于教学科研的人工智能算力集群，采购内容主要包含高性能计算服务器、管理服务器、分布式存储系统、网络交换机、无损网络管理软件、算力调度平台软件及集群建设相应配件。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

2. **□ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的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：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称：西安交通大学国家人工智能产教融合创新平台人工智能算力集群

（二）采购数量及计量单位： 1批

具体包括：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 高性能计算服务器 | 台 | 10 |
| 2 | 管理服务器 | 台 | 4 |
| 3 | 分布式存储系统 | 套 | 1 |
| 4 | 核心交换机 | 台 | 2 |
| 5 | 监控网络交换机 | 台 | 2 |
| 6 | 管理网络交换机 | 台 | 2 |
| 7 | 业务网络交换机 | 台 | 4 |
| 8 | 计算网络交换机 | 台 | 1 |
| 9 | 存储网络接入交换机 | 台 | 2 |
| 10 | 存储网络汇聚交换机 | 台 | 2 |
| 11 | 无损网络管理软件 | 套 | 1 |
| 12 | 防火墙 | 台 | 2 |
| 13 | 算力调度平台软件 | 套 | 1 |

（三）最高限价：人民币 2700万 元。

（四）交付时间：合同签订后 60 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学曲江校区 。

（六）付款进度安排： 安装调试验收合格后付清全款。合同签订前，中标人向采购人缴纳中标价的10%作为履约保证金，质保期结束后无息返还。

1. **采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

供应商应向采购人提供全新的、完好的设备，标准包装，设备出厂应包含所有配置配件，拒绝二手部件、拒绝拆改配，采购人和成交供应商负责对设备的数量进行清点，并出具有验收人和单位负责人签字的验收单。

**具体指标参数如下（**★表示必须满足项，不满足或负偏离即废标；▲为重点关注项，必须提供证明材料。**）：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术参数 | 数量 |
| 1 | 高性能计算服务器 | ★1、品牌要求：国产服务器品牌（参考品牌：华为、新华三、浪潮、中兴，或不低于同档次品牌），非OEM产品；2、处理器：配置两颗x86处理器，单颗处理器基本频率≥2.7GHz，核数≥48核，三级缓存≥256MB，要求处理器支持超线程、支持AVX-512指令集；3、内存：支持内存插槽≥32个，单内存条容量≥64GB，配置总容量≥2048GB DDR5-5600 RDIMM内存；4、硬盘：配置≥2\*480GB SATA SSD 硬盘，≥2 \* 7.68TB NVMe SSD硬盘；5、RAID卡：配置≥1块RAID卡，支持RAID 0/1/5，缓存≥2GB；6、网络端口：配置≥8个400G网络端口；配置≥2个100G网络端口；配置≥2个25G网络端口(满配25G多模光模块)；★7、配置≥8块OAM形态智能加速卡；智能加速卡单卡功率≤550W；整机FP16算力≥2.5P FLOPS；（提供证明材料并加盖智能加速卡厂商公章）★8、智能加速卡单卡的单个计算单元可直接访问的内存容量≥80GB；智能加速卡单卡内存带宽≥2000GB/s；（提供证明材料并加盖智能加速卡厂商公章）★9、整机智能加速卡之间支持全互联拓扑，8卡模组中任意两卡间有高速直连通道；（提供证明材料并加盖智能加速卡厂商公章）▲10、智能加速卡单芯片片间互联双向聚合带宽≥350GB/s；（提供证明材料并加盖智能加速卡厂商公章）11、电源：满配交流热插拔模块化电源，至少N+1冗余；12、配件：满配热插拔模块化风扇。 | 10台 |
| 2 | 管理服务器 | 1、处理器：配置两颗x86处理器，单颗处理器基本频率≥2.1GHz，核数≥32核；2、内存：配置≥512GB DDR5内存；3、硬盘：配置≥2块960GB SATA SSD硬盘，配置≥6块3.84TB SSD；4、RAID卡：配置≥1块RAID卡，支持RAID 0/1/5，缓存≥2GB；5、网卡：配置≥2张双端口25G网卡（满配25G多模光模块），配置≥4个GE电口；6、电源：满配交流热插拔模块化电源，至少N+1冗余；7、配件：满配热插拔模块化风扇。 | 4台 |
| 3 | 分布式存储系统 | 1、存储架构：要求采用成熟的稳定的商业版GPFS并行文件系统，提供高速存储所有容量授权，不接受开源文件系统，支持高性能计算客户端数据并行 I/O 读写，客户端扩容时无需重新购买授权。2、可用性：全套系统关键部件采用全冗余设计，系统各部件配置均不存在任何单一故障失效点，单个存储节点失效不会导致数据丢失；单节点故障对应用透明，不影响应用的正常读取；3、协议互通：支持NFS、SMB、POSIX、MPI-IO、HDFS等多种协议，支持并行客户端；同一存储池内开启文件、大数据等访问协议，支持RoCE和ETH可同时访问同一文件。4、分级存储：支持分级存储功能，实现文件数据放置在统一存储空间的不同的存储池介质中，支持包括SSD、HDD等，支持配置数据写入策略和迁移策略，支持按照容量水位设置迁移策略等。5、图形化管理：支持图形化管理界面，支持故障告警，管理界面内可查看各个存储池的信息，包括冗余策略、所属硬盘池等，支持对硬盘容量、硬盘负载、内存占用、CPU占用的监控。▲6、支持GDS或XDS（GPU Direct）功能，即从GPU卡直通读写，数据可不经过CPU、内存直接从存储放入到GPU应用程序内存中，提供相关证明材料。1. 配置≥4个全闪存储节点，每个节点配置如下：

品牌要求：国产服务器品牌，参考品牌：华为、新华三、浪潮、宁畅、中兴，或不低于同档次品牌，非OEM产品；处理器：2颗x86架构处理器，每颗处理器主频≥2.2Ghz，核数≥28核；内存：≥512GB DDR5内存；系统盘: ≥2块480GB SATA SSD；数据盘：提供≥18个盘位，满配，总容量≥184TB PCIe 4.0或更高规格 NVME SSD；网卡:≥2张双端口100G网卡、≥1张双端口25G网卡；服务：五年免费整机硬件质保，原厂工程师上门服务。1. 配置≥4个混闪存储节点，每个节点配置如下：

品牌要求：国产服务器品牌，参考品牌：华为、新华三、浪潮、宁畅、中兴，或不低于同档次品牌，非OEM产品；处理器：2颗x86架构处理器，每颗处理器主频≥2.2Ghz，核数≥28核；内存：≥256GB DDR5内存；系统盘: ≥2块480GB SATA SSD；元数据盘：≥2\*3.84TB NVME SSD；数据盘：提供≥30个盘位，满配，总容量≥576TB SATA HDD；存储网：≥2张双端口100G网卡；≥1张双端口25G网卡；服务：五年免费整机硬件质保，原厂工程师上门服务。9、根据采购人使用需求免费开放相应功能或特性，根据用户需求调整存储可用空间方案。 | 1套 |
| 4 | 核心交换机 | 1、性能：交换容量≥6.4Tbps，包转发率≥2000Mpps，以官网最小值为准；▲2、端口：整机支持≥4个业务插槽，本次提供≥32个100GE端口；提供≥30个100G多模光模块，≥1根100G堆叠线缆；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；5、数据中心特性：支持VxLAN Mapping，支持QinQ in VxLAN，支持BGP-EVPN。 | 2台 |
| 5 | 监控网络交换机 | 1、性能：交换容量≥680Gbps，包转发率≥200Mpps，以官网最小值为准；2、整机提供≥48个千兆电口，提供≥4个10GE端口；提供≥4个万兆多模光模块，≥1根10G堆叠线缆；满配同速度等级要求的光模块及线缆，具体长度以实际需求为准；3、满配模块化热插拔电源模块；4、路由协议：支持RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3、ISIS、ISISv6、BGP、BGP4+等动态路由协议；5、可靠性：支持堆叠或M-LAG。 | 2台 |
| 6 | 管理网络交换机 | 1、性能：交换容量≥4.8Tbps，包转发率≥2000Mpps；以官网最小值为准；▲2、端口：整机提供≥48个10GE/25G端口，提供≥8个100GE端口；提供≥48个25G光模块，≥1根100G堆叠线缆，≥6个100G多模光模块；满配同速度等级要求的光模块及线缆，具体长度以实际需求为准；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；▲5、数据中心特性：支持RDMA无损网络，支持PFC、ECN。 | 2台 |
| 7 | 业务网络交换机 | 1、性能：交换容量≥8Tbps，包转发率≥2400Mpps，以官网最小值为准；▲2、端口：整机提供≥48个10GE/25GE光口, ≥8个100GE光口，提供≥48个25GE多模光模块，≥1根100G堆叠线缆，≥6个100GE多模光模块；满配同速度等级要求的光模块及线缆，具体长度以实际需求为准；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；▲5、数据中心特性：支持RDMA无损网络，支持PFC、ECN。 | 4台 |
| 8 | 计算网络交换机 | 1、性能：包转发率≥20000Mpps，交换容量≥50Tbps，以官网最小值为准；▲2、端口：整机提供≥128个400G端口，实配≥48个400G光模块，实配≥96个200G多模光模块，实配≥48根一分二互联线缆，长度以实际需求为准；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；▲5、数据中心特性：支持RDMA无损网络功能，支持RoCEv2，支持PFC、ECN，支持AI-ECN动态调优功能，支持RoCE策略自动下发；6、支持ETS、DCBX；7、光模块类型为QSFP112、QSFP56； | 1台 |
| 9 | 存储网络接入交换机 | 1、性能：包转发率≥19000Mpps，交换容量≥25Tbps，以官网最小值为准；▲2、端口：整机支持≥4个业务槽位，本次提供≥16个400G端口，提供≥64个100G端口；满配100G模块及线缆，具体长度以实际需求为准；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；▲5、数据中心特性：支持RDMA无损网络，支持PFC、ECN。 | 2台 |
| 10 | 存储网络汇聚交换机 | 1、性能：包转发率≥19000Mpps，交换容量≥25Tbps，以官网最小值为准；▲2、端口：整机支持≥4个业务槽位，本次提供≥16个400G端口；满配400G模块及线缆，具体长度以实际需求为准；3、电源：满配交流热插拔模块化电源；4、配件：满配热插拔模块化风扇；▲5、数据中心特性：支持RDMA无损网络，支持PFC、ECN。 | 2台 |
| 11 | 无损网络管理软件 | 1、基于RoCE的无损网络自动化：GPU端侧配置自动化部署，包括IP地址、网卡RoCE配置等；RoCE网络设备的RoCE策略自动化部署，内置设备最优RoCE水线配置模版；2、网络调优能力：支持通过控制器配置专家推荐PFC调优参数（包括HeadRoom、死锁检测等），支持通过控制器配置专家推荐ECN调优参数，支持多种款型设备内置模版；3、极简部署：参数网主机IP支持自动化分配，支持静态配置；▲4、RoCE参数监控可视：可以统计每台服务器的ECN报文数以及PFC pause帧的收发包数，展示统计数据的历史趋势，方便管理员识别网络中的拥塞情况，方便解决性能问题或调优；5、服务器扩容后网络配置的动态下发：服务器扩容后网络配置的动态下发；6、训练中可视：实时监控训练中作业的卡间路径，会话列表，流量信息等关键指标，支持训练过程中的常见故障监控，并支持根据流路径逐跳故障定位；▲7、端到端性能测试：具备端到端压测的能力，包括端侧连通性检查、网络性能检查等，支持自动化开启，支持效果可视；▲8、光模块健康检测：支持光模块功率、温度、电流、电压、CRC等多维度指标收集和健康度分析。光链路异常衰减检查、光功率功率异常检查、光链路闪断告警，并支持用户自定义设置光功率阈值，支持交换机与主机侧光模块指标收集和分析；9、根据采购人使用需求免费开放相应功能或特性。 | 1套 |
| 12  | 防火墙 | 1、设备形态：提供≥6个100G光口，提供≥16个10G光口；满配交流冗余热插拔模块化电源，满配热插拔模块化风扇；满配100G多模光模块，提供≥10个万兆多模光模块；性能：吞吐量≥200G，新建连接数≥70万，并发连接数≥8000万；NAT功能；URL过滤；入侵防御；防病毒；链路负载均衡；虚拟化功能。2、软件授权：配置≥5年病毒库、入侵防御特征库、URL 特征库等服务授权，根据采购人使用需求免费开放相应功能或特性。 | 2台 |
| 13 | 算力调度平台软件 | 1、资源池化技术：支持容器化资源池管理，并可支持多集群的统一管理能力；2、资源监控：提供从集群、系统组件、节点、容器组到训练任务的全方位的资源使用及监控等功能；3、加速卡超配：支持对集群的加速卡进行超配配置；4、节点管理：支持对计算节点设置开启调度、停止调度、驱逐Pod等功能；支持查看集群内节点加速卡、CPU、内存和显存等纬度的资源使用情况；支持查看节点CPU、内存、加速卡等纬度的资源监控；支持查看计算节点上在运行的训练和推理任务信息；5、容器组管理：支持查看容器组各纬度的资源监控；支持查看容器组上运行的容器信息和容器监控；6、任务监控：支持查看平台训练和推理任务信息，以及任务上运行的容器组监控信息，实时跟进任务的运行情况；▲7、调度策略：支持5种以上智能调度策略，如：DRF(主导资源调度)、Binpack（紧凑调度）、组调度、节点优选调度等；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲8、智能调度：支持智能资源拓扑感知，可根据服务器的不同负载均衡进行智能调度，分配最合理资源提升算力使用效率。（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲9、一键巡检：支持启动训练前调用一键巡检功能，对运行环境进行全面检查，规避可预防性的软硬件问题；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）10、多可用区：平台支持多可用区管理，将不同类型加速卡与不同类型存储服务以可用区的形式进行管理，进一步实现异构资源的调配和管理；▲11、多租户管理：支持多租户管理，并可为租户分配管理员，租户管理员可对租户内用户以资源队列形式进行资源细粒度划分；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲12、资源池管理：支持公共资源池、专属资源池的划分，并支持将公共资源池、专属资源池以配额的方式分配给租户进行使用；基于资源池可查看当前已分配的队列信息及任务信息；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲13、队列管理：支持队列管理功能，并可按照模型训练、模型推理工作负载进行队列的划分；基于队列可以查看当前正在运行的任务数及详情；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲14、算法管理：支持算法管理功能，并支持预置算法、新建算法、导出、编辑及删除等功能；支持依据算法类型自动过滤合适的镜像资源，并支持对算法的类型、工作目录、启动脚本、IO输入输出配置、超参配置、是否支持分布式训练、对数据类型、大小等配置；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲15、AI框架支持：支持TensorFlow、PyTorch、Caffe、Mxnet等异构AI框架；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲16、异构模型转换：支持异构模型转换，可实现模型算法在不同架构之间自动化转换；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲17、断点续训：支持断点续训功能，具备在上一次训练状态的基础上继续训练的能力，避免从头开始训练；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）▲18、任务重提：支持训练任务重提，检测到任务异常中断，主要针对硬件故障时，系统应能自动进行故障诊断并重新提交任务；（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）19、模型训练：支持作业建模、画布建模及Notebook多种建模方式，并可针对训练任务分配资源队列及设置训练时长限制等；支持通过在线编写代码方式进行模型开发、调试和训练，提供可视化工具查看训练过程参数变化，支持本地VS Code SSH远程连接环境进行开发、调试和训练；20、数据标注：支持数据标注功能，支持个人标注和团队标注，支持标注任务审核。21、通用大模型：提供参数规模≥700亿的国产大模型，本地化部署，提供永久使用授权，配套训练工具链及推理服务；▲22、计量管理：支持对加速卡、显存、内存、存储等资源进行计量管理，支持按时间导出租户下加速卡、内存、显存等资源使用报表。（提供具有CMA或者CNAS认证的第三方检测机构出具的算力调度平台软件检测报告，提供报告复印件、加盖厂商公章并提供该条技术需求的索引）23、5年服务期内持续更新，根据采购人使用需求免费开放相应功能或特性、软件功能无限制使用、免费扩容节点。 | 1套 |

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： 原厂质保≥5 年，设备厂商工程师免费上门服务（免人工服务费、免费上门服务费、免配件费、免材料费）。质保期满后，仍需提供专业维修服务，免人工服务费、免费上门服务费。

（1）供应商送货上门、安装、调试并经采购人验收合格。

（2）验收合格后由原厂提供整机至少5年质保（产品质保期内随机标准易损件、备品备件和维修专用工具的报价应包含在投标总价内）；质保期内，产品的维修、零件更换，人工、差旅等一切费用，由成交供应商承担；质保期内维修形式为整机换新、或零部件以换代修，所用部件须为原厂新品，不接受维修或翻新后良品。

质保期自本项目调试验收合格之日起计算。

（3）供应商需提供完善的售后服务方案，包括售后维护服务、热线支持服务、技术服务、升级服务、应急处置等内容。

（4）保证产品的成熟可靠性，中标供应商须在中标后提供本产品厂家近两年的IDC市场份额报告。

（5）为保证本项目顺利实施，其他采购人未考虑到的配件或配套软硬件的费用视为包含在投标总价内。

（6）设备到货前应及时通知用户，与用户协商到货时间及地点，免费将设备在指定时间运到指定位置。如有其他不利影响，用户不承担仓储或物流等费用。

1. 提供设备制造厂商针对本项目原厂授权函及售后服务承诺函。
2. 服务响应时间：提供7×24小时热线技术服务，接到用户报修电话后1小时内响应，12小时内维修工程师到达维修现场，质保期内无偿提供配套备品备件保障设备正常运行，最长不超过24小时到达现场。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求
4. 算力调度平台软件使用及硬件平台维护：①供方提供由原厂资深技术人员主讲的现场免费培训服务，为用户培训至少 2 名操作人员、至少 5 天，直至采购人相关操作人员完全熟练掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求；②对相关使用师生人员进行业务、操作培训，使业务人员通过培训掌握对平台使用；③随着软件迭代、应用更新、人员流动，有持续的免费培训方案。
5. 智能加速卡及软件栈应用：①供方提供由原厂资深技术人员主讲的现场免费培训服务，培训最新软件栈与基础软件平台的使用、加速卡的性能优化与精度调试，使用户掌握智能加速卡的基本使用；②提供开发技术培训，使用户掌握深度优化能力；③随着软件迭代、应用更新、人员流动，有持续的免费培训方案。

需针对本项目制定详细的培训方案，包括培训计划、培训方式、培训内容、培训目标等内容，并提供培训电子资料及视频。需免费满足采购人不定期的相关设备应用方面的技术咨询；培训地点和具体时间由采购人与供应商协商指定，采购人不承担培训成本。

1. 模型适配服务

在5年支持服务期内，有新的主流大模型出现时，采购人提出需求后，需在30个自然日内完成适配工作（如有AI基础框架如PyTorch等的大版本更新可整体宽限到90个自然日）。投标人提供GPU原厂商《适配承诺函》。

在5年支持服务期内，针对采购人的各类自研模型，承诺可投入人力进行适配，保障算力充分发挥（例如：达到A100算力的80%或以上（此处提及的A100不带有限制性，仅作为算力水平的描述），且loss精度对齐能满足使用需求（例如：达到A100的同等精度或以上（此处提及的A100不带有限制性，仅作为精度水平的描述））；适配采购人提出的自研模型不少于50个/年，需在30个自然日内完成适配工作（如有AI基础框架如PyTorch等的大版本更新可整体宽限到90个自然日）。投标人提供智能加速卡原厂商《适配承诺函》。

1. 其他软件服务

本项目采购范围内算力调度平台软件、存储系统软件、无损网络管理软件、防火墙等软件永久使用许可，5年内免费升级，根据采购人使用需求免费开放相应功能。算力调度系统软件功能无限制使用、免费扩容节点，存储系统免费扩容客户端。

根据采购人使用需求，采购人如要求算力调度平台软件、无损网络管理软件等系统改进或增加合理功能，中标人需及时响应，并在接到用户通知后30天内更新到位。

1. 集群和数据安全服务

中标人须提供详尽的方案和策略保障集群运维安全并协助采购人实施到位。如算力集群遭遇安全或生产事故，包括且不限于遭受恶意攻击、病毒感染、软件故障、机房电路故障等，中标人须有处理预案并免费提供集群软硬件系统快速恢复服务（免人工服务费、免费上门服务费）。

中标人须提供可靠的方案保障集群内隐私数据安全，包括且不限于隐私数据安全存储、不同业务场景或组织之间可靠传递。

1. 其他技术要求

本项目为交钥匙工程。

集群组网方案至少满足32个8卡计算节点，计算网200G收敛比1:1全线速无阻塞RoCEv2网络、存储网4\*100G 收敛比1:1全线速无阻塞RoCEv2网络、业务网25G、监控网1G，四网分离。

算力集群配套存储系统采全闪、混闪多种资源池方案，支持POSIX/NFS多种协议，支持多副本冗余或EC纠删码设计、有快速恢复能力，保证数据安全。

集群所需端口、模块及线缆至少按12台8卡计算节点、16台存储节点配备。如采购人对集群中端口、光模块、互联线缆等配件规格和数量考虑不周，以满足采购人使用需求为准，中标人自行考虑，采购人视为包含在投标总价内。

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |
| --- |
| 现场的检验指标及方法 |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 |
| **项目建设单位验收要求：** |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。 |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标，提供《性能测试报告》，实际测试指标应包括且不限于计算节点或存储节点单机（算力、网络、存储等指标）、集群（算力、网络、存储等指标）等，并对比理想理论值与实际值、定位瓶颈。 |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 |
| **学校验收复核要求：** |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | 是□ | 否☑ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | 是□ | 否☑ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 |
| 除现场验收外，是□否☑需提供第三方检测报告 |  |