|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 参数描述 | 单位 | 数量 |
| 1 | 计算节点 | ★CPU配置： CPU数量≥2 Intel Xeon Gold 6348 CPU主频：≥2.6GHz；单处理器核心数量 28核心； ★内存≥64GB\*8 512GB DDR4-3200MHz 及以上，最大可配置32 个内存插槽； ★至少2 个 480TB SSD boss卡做raid1，可热插拔，配置12槽位3.5寸盘，带背板可以直接插入硬盘使用。 ★配置支持nvme 硬件阵列卡 1 块≥8GB缓存，带电池保护，支持 RAID0,1,5,6,50,支持直通模式；  ★1张单端口100G HDR HCA卡 ★1张双网口 10GB 网卡含模块2个原厂模块 ★支持≥8 个 PCIe Gen4 插槽； ★双热插拔冗余电源 (1+1), 功率不少于 1100W； ★配置6个高性能金牌级风扇 远程管理卡：服务器前部提供专用接口用于服务器带外远程管理，提高运维效率。需实现后部BMC管理口的全部功能，提供截图及使用说明。 主板管理控制器 移动管理：支持一套与服务器同一品牌的IOS/安卓平台APP，以点对点或1对多方式管理服务器。实现查看服务器软硬件日志，固件版本，保修信息、远程开关机、远程VNC、远程定位服务器等功能，提高机房的运维效率，提供截图及使用说明。 管理软件 提供性能分析软件，支持无代理远程运行，全面支持Windows、Linux、Vmware等全系列操作系统，可每季度为服务器做连续7天的性能分析图文报告、包含CPU、内存、读写IOPS和硬盘延迟及队列等的时分峰值信息，而且在数据收集及性能分析过程中，不会在本地服务器产生临时文件和影响服务器性能，可提供多种语言的PDF分析报告（提供用户样本和使用说明） 3年原厂服务 | 台 | 20 |
| 2 | 管理节点 | ★CPU配置： CPU数量≥2\*4314 16核 2.4GHz主频。 ★内存：≥32GB\*4 128GB DDR4-3200MHz 及以上，最大可配置32 个内存插槽。 ★硬盘：2 个 480GB SSD 做raid1，可热插拔，配置12槽位3.5寸盘，带背板可以直接插入硬盘使用。 ★RAID控制器：配置12Gb SAS阵列卡 1 块8GB缓存，带电池保护，支持 RAID0,1,5,6,50,支持直通模式。 ★HCA卡：1张单端口100G HDR HCA卡 ★网卡：1张双网口 40GB 网卡 ★PCIE:支持≥8 个 PCIe Gen4 插槽；配置2x 12Gbps SAS HBA per server (用于连接存储，提供≥7GB读写（提供官网截图和性能报告）。 ★电源：双热插拔冗余电源 (1+1), 功率不少于 1100W。 ★散热：至少配置6个高性能风扇。 远程管理卡：服务器前部提供专用接口用于服务器带外远程管理，提高运维效率。需实现后部BMC管理口的全部功能，提供截图及使用说明。 管理：移动管理，支持一套与服务器同一品牌的IOS/安卓平台APP，以点对点或1对多方式管理服务器。实现查看服务器软硬件日志，固件版本，保修信息、远程开关机、远程VNC、远程定位服务器等功能，提高机房的运维效率，提供截图及使用说明。 管理软件:提供性能分析软件，支持无代理远程运行，全面支持Windows、Linux、Vmware等全系列操作系统，可每季度为服务器做连续7天的性能分析图文报告、包含CPU、内存、读写IOPS和硬盘延迟及队列等的时分峰值信息，而且在数据收集及性能分析过程中，不会在本地服务器产生临时文件和影响服务器性能，可提供多种语言的PDF分析报告（提供用户样本和使用说明）。 售后服务：3年原厂服务 | 台 | 1 |
| 3 | 共享存储 | ★体系架构：高密度大容量存储系统,单台设备高度≤2U；  ★控制器：冗余双控制器架构，控制器为双活工作模式，可支持FC、iSCSI、SAS等协议，内存：存储控制器内存配置≥32GB（不含任何性能加速模块或NAS缓存、FlashCache、PAM卡，SSD Cache等)，双控制器可支持≥8个32Gb FC/iSCSI SFP+/SAS 12Gb接口，磁盘扩展能力：支持扩展≥264块热插拔硬盘，或最大裸容量支持≥4.7PB（需提供厂商官网或官网彩页截图等证明）；  ★接口方式：本次配置≥8个12G SAS 主机接口；  RAID支持：支持的RAID 级别：0、1、10、5、6, Distributed RAID；  ★硬盘配置：主机头双控制器配置不少于12个3.5寸槽位高密盘柜；本次配置12块12TB SAS硬盘；  多通道连接：配置多路径软件，提供服务器与存储阵列之间冗余数据路径的故障转移管理；  操作系统支持：支持操作系统Windows 2022、2019 和 2016 RHEL 8.2 和 7.8 SLES 15.2 和 12.5 VMware 7.0 和 6.7 Citrix XenServer 8.x 和 7.x，支持 VMware vCenter 插件，可通过 vCenter管理存储阵列；  管理/硬件检测功能：支持HTML5 GUI、CLI、REST 界面管理，配置中文图形化存储管理软件，对存储系统的各项指标进行管理、调整和监测，支持服务器Cluster集群功能，支持硬件故障检测,诊断功能；  ★数据分层：配置自动分层功能，   1. 支持在逻辑卷内实现根据数据热度的双向调度 ，   2) 支持SSD和HDD的冷热数据自动迁移；  ★精简配置：配置全容量许可精简功能，实现存储空间超分配，后续扩容无需额外购买许可（需提供厂商官网或官网彩页截图等证明）；  读缓存：支持/配置SSD读缓存功能，可支持不低于4TB SSD数据读缓存；  ★远程复制：配置远程复制功能，（需提供厂商官网或官网彩页截图等证明），   1. 支持IP及光纤远程复制功能：可以实现异步复制，   2） 支持一对多或者多对一的复制模式；  ★快照功能：配置全容量许可快照功能，有效预防各种软故障的发生，快照无需预留空间，后续扩容无需额外购买许可，  每套系统最大支持快照数量不少于1024个（需提供厂商官网或官网彩页截图等证明）；  卷复制：配置全容量许可的卷复制功能，后续扩容无需额外购买许可；  ★存储性能分析：  1）配置存储性能收集分析工具，支持图形化界面操作，对存储的容量、带宽、延时、IOPS、队列深度和主机端的CPU、内存、磁盘容量以及主机操作系统版本摘要等进行能收集分析，并形成图形化专业报表，  2）支持本地和远程Windows、Linux和Unix、虚拟机VMWARE, KVM, XenServer, Hyper-V等操作系统；  电源：配置冗余电源、冗余风扇、冗余控制器，支持在线可热插拔更换，保证系统内无任何单点故障的隐患，单电源功率≥580W；风扇：冗余风扇模块；  平均无故障运行： 提供同型号或同系列产品的MTBF值，要求不低于14万小时MTBF证明。  ★安装和售后服务：  1）提供部署服务，  2）3年IT专业支持与关键任务， 3年当日 4小时（24X7）上门服务（配件+人力)，人工、配件、交通等任何费用全免；高级软件支持；原厂本地技术客户经理24×7电话支持，可选支持硬盘不返还服务；  ★存储软件特性全包：存储所有软件特性无需额外付费购买授权，出厂默认包括存储所有软件特性，这些特性包括：ADAPT RAID、精简资源调配、SSD 读取高速缓存、复制、快照、3级分层、卷拷贝/克隆、虚拟化支持 | 套 | 1 |
| 4 | 计算网络 | Mellanox IB EDR v2 40口 200GB交换机 QSFP28 交换机 | 台 | 1 |
| 一分二100Gbps线缆，满足左右节点之间100Gbps互通，3年服务 | 根 | 11 |
| 5 | 管理网络 | 48个10/100/1000M 自适应电口，4个1G/10G SFP+光口（含10G SFP+光模块及光纤线）提供配套的千兆网线，满足所有节点之间的互联互通 | 台 | 1 |
| 6 | 42U标准机柜 | 采用19英寸、42U工业标准机柜，机柜外形尺寸：高2090mm×宽600mm×深1265mm  （含脚轮和调整脚）；机柜配置冗余PDU，单个PDU含18个C13接口，支持双侧PDU  竖直安装，并可实现PDU免工具挂装；3年服务 | 台 | 1 |
| 所有服务器、交换机、存储等设备，均提供C13接口电源线，并匹配机柜PDU接口 |  |  |
| 7 | 精密空调 | 性能要求：   1. ★ 总制冷量：≥12.5kw；风量：≥3600m3/h； 2. 送风方式：上送前回，温度调节范围：+17℃~+40℃，温度调节精度：±1℃，显热比：≥0.9（在回风温湿度 24℃，50%RH 工况下），采用高效涡旋压缩机，压缩机品牌为知名品牌。能效比：≥3.0   部件要求：   1. 采用“/”平板型大面积蒸发器，采用直联无级可调速离心风机，采用 4.3”及以上彩色触控屏，尺寸：≤600\*570\*2000mm（长\*宽\*高）。 2. ★具有大容量的故障报警记录储存的功能，存储历史告警信 息不小于 300 条 3. 具有报警及故障诊断功能，告警记录功能，自动保护，自动 恢复，自动重启动等功能，具有联动与群控功能：通过 CAN 总线方式，同一区域可以将不低于 32 套机组进行统一控制管理。群控功能包括：备份自动切换功能：当群组中机组发生故障时，备份机组自 动投入运行；轮巡功能：定时切换备份机组；层叠功能：根据机房内热负荷的变化自动控制机组中空调机的运行数量，具有多级密码保护功能；具有现场监控及远程监控能力；控制系统可通过 U 盘进行控制器程序维护升级；   配置：包括室内空调主机、空调室外机、安装组件等 |  |  |
| 8 | 集群管理软件 | 1. ★提供图形化超算操作界面，支持WEB SSH命令行操作、文件上传下载、作业管理、 2. 访问权限管理，用户可以通过应用模板提交计算作业程序，支持HPC、AI应用，支持多集群、超算中心扩展。 2、服务平台要求为自主知识产权产品，提供软件著作权证书复印件。 3、★服务平台支持主流浏览器（IE、Firefox、Chrome）；提供仿Windows桌面化操作界面， 3. 用户点击图标完成相关操作。 4、平台软件支持与NIS、Windows AD等用户认证对接，实现统一认证； 5、支持通过WEB页面实现账号的增加、删除、更改、重置密码操作。用户可按项目、 4. 部门进行分类管理；支持用户的批量导入、删除管理。管理员可以通过角色权限对用户将进行平台的各个功能模块的访问控制。 6、★提供应用SAAS化作业模板，按需定制提交作业末班，如ansys、 workbench、fluent 、 cfx ，abaqus，comsol、vasp，MATLAB等）整合文件管理功能，提供软件功能截图证明材料。 7、★应用集成提供应用SaaS 化作业模板，支持作业提交模板的自定义在线编辑， 5. 可以自定义保存作业提交模板。包括集成创建、发布、以及下线功能。 8、★支持图形交互式求解计算作业，用户可以在计算过程中看到软件界面， 6. 可以根据中间结果决定是否继续运行或终止作业。 9、存储配额管理：服务平台提供用户的存储配额管理及告警功能，管理员可以通过平台对用户进行配额设置，以及设置配额告警阈值。当用户的配额超过阈值时，提供通知告警功能。 10、作业提交及管理：提供应用SaaS 化作业模板，可提供图形化方式选择CPU 资源数量、计算文件，完成计算任务的提交与管理。支持作业提交、查询、取消、删除、重算等功能。 11、数据文件管理：服务平台提供文件管理功能，用户可以上传、下载个人文件、作业数据等，对个人工作目录下的文件或文件目录进行重命名、删除、复制、移动等操作； 11、可以实时查询作业运行信息，如显示作业ID/作业名/作业状态/提交时间/运行时长/核数，以及算例大小/结果大小/排队原因等信息。 12、可以按周/月、用户/部门维度查看历史上每个时刻的运行/排队作业数量、运行/排队核心数量，以及不同排队原因的统计，为运营决策提供数据支持。 13、支持登录日志、作业日志、操作日志的审计。 16、★采用C/S架构保证系统性能，关键性能指标（CPU、内存、磁盘、网络）采集间隔要求达到1秒； 17、支持大屏幕展示所有服务器节点性能指标，实时采集并显示节点性能状态，包括系统级、微架构级、函数级、作业级、进程级等数据信，提供集群汇总数据信息仪表盘，秒级动态刷新显示集群数据信息； 18、实时采集和显示服务器CPU整体利用率、CPU系统利用率、内存利用率、SWAP利用率、磁盘读速率、磁盘写速率、网络接收速率和网络发送速率等系统级基本性能数据，实时采集和显示服务器高速互联的网络设备，如：万兆位以太网、InfiniBand网络；实时采集和显示服务器网络文件系统吞吐速率； 19、能够集成PBS Pro、LSF、SLURM、SGE等作业调度系统，后台自动收集相应作业对应节点的应用特征数据，以作业为单位存储成独立的特征文件，特征文件采用非明文格式存储以保证数据安全； 20、★实时采集和显示实际浮点计算性能、实时内存带宽、代码执行效率、向量化比例、最后一级缓存失效比率等微架构级性能数据； 21、★实时采集每个应用程序进程的函数级数据，列出每个函数占用CPU时间比例，分析定位热点函数； 22、★具备机器学习功能，能够自动学习历史作业运行情况，设置作业性能差值范围，当前运行中的作业超出性能异常范围通过红色报警提醒； 23、实时显示集群中所有的进程，支持按条件的快速搜索进程，支持授权模式下的进程管理操作，一键杀除异常进程； 24、自动分析集群异常，提供快捷一键显示不可用节点、磁盘利用率过高节点、磁盘等待时间过长节点等异常情况，并明确给出异常原因和修复建议； 25、提供应用运行性能特征历史分析图、雷达图、统计图；提供应用运行特征平均值、总量值、瞬时值和峰值、浮点计算性能比内存访问F/M值、浮点计算性能比网络F/Net值、浮点计算性能比磁盘读写F/IO值。 26、集群报警：支持用户自定义报警阈值；可设置监控项的当前值，一段时间的平均值/最小值/最大值，有无数据等；可指定时间范围，服务器范围，以及支持用户自定义多项数值组合的复合阀值。 | 套 | 1 |
| 9 | 在线运维服务 | 1、采用多级技术支持响应机制，配备专业技术专家团队，提供电话、邮件、微信等多种技术支持方式； 2、为用户建立专属微信服务群，并配备专属技术支持工程师，提供7x24小时人工在线技术支持；要求提供不低于20个客户服务案例截图。 3、提供全面的集群技术支持服务，可提供硬件相关、操作系统、集群管理、用户认证、资源调度、文件系统、并行计算环境、应用软件以及其他超算相关部件的技术支持服务；提供经客户授权后可远程登录集群进行故障诊断及修复服务； 4、提供集群性能基准测试服务，可定期对高性能计算集群进行基准性能测试，通过Linpack、Stream、IMB、IOzone检测CPU、内存、磁盘、网络的性能状态。 | 年 | 3 |
| 10 | 公有云服务 | 1、★在web服务门户下，支持同时访问本地算力资源及云端共享算力资源；支持与国家超级计算广州中心、济南中心、长沙中心、深圳中心等不少于5个国家级超算资源对接与访问。  2、作业提交页面可以选择提交至本地资源或云端超算。 3、★云端超算资源计算，作业结果能够自动同步到本地共享存储，还可以筛选出不需要下载的文件，节省网络带宽； 4、★计算结果有大量小文件时，可以实现自动打包、传输优化等方式，缩短传输时间； 5、★作业计算过程中，可将部分结果文件提前同步，方便用户查看中间结果； 6、★提供3种以上基于Intel Xeon Gold系列、AMD EPYC系列的超算物理CPU核时资源，CPU主频不低于2.3GHz，单节点不低于56个物理CPU核心，计算能力不低于4TFlops；单节点内存不低于192GB；节点间应采用InfiniBand等高速物理网络互联，带宽不低于56Gbps；符合上述配置要求的可用CPU总核数不少于20万 CPU核心；配套存储空间不低于500GB。 7、★供应商可以提供算力资源截图，及算力平台展示。 | 核时 | 2000000 |
| 11 | 投标方负责房间内部的改造，改造包括：房间空调控温、通风。装修后的房间需满足超算平台的正常工作对环境的要求。安装截止时间为2023年12月  至少提供3次以上的培训 | | | |