1. 总体要求

|  |  |
| --- | --- |
| **指标项** | **技术规格要求** |
| 系统组成 | 提供1台双精度GPU服务器，软件系统等。 |
| 软件系统 | 提供完善的高性能计算开发环境，包括编译器、MPI环境、集群监控管理和作业调度软件，批量管理软件等，提供完善的在线运维服务等。 |
| 集成实施 | 提供全系统硬件与软件的集成方案，提供完整的实施方案规划、现场培训方案和配套服务。 |

* 1. 计算系统-双精度GPU服务器

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **指标项** | **技术规格要求** |
| GPU计算节点 | 数量 | ★≥1台4U机架式服务器。 |
| 处理器 | ★每节点配置2颗Intel iceLake 处理器，每颗处理器≥24核，主频≥2.1GHz。 |
| 内存 | ★配置≥16\*16GB DDR4 3200MHz ECC RDIMM内存，满内存通道配置，支持≥32个内存插槽，最大可支持4TB内存容量，支持内存ECC保护、内存镜像、内存热备，最大可支持16根英特尔®傲腾™数据中心级持久内存（DCPMM） |
| 硬盘 | ★每节点配置≥2块480GB SATA SSD硬盘，支持RAID 1。 |
| #支持≥24个3.5寸热插拔硬盘，可支持SAS/SATA硬盘、SSD混插，最大支持16个NVMe U.2 SSD，支持2个M.2 SATA SSD，提供官网证明截图 |
| 网络 | 每节点配置≥2个千兆以太网接口，每节点配置≥1个100G HDR端口。 |
| PCIe扩展 | #可最大支持23个PCIe4.0插槽,提供至少20个PCIe 4.0 x16全高全长插槽（20个物理插槽均为X16，其中18个PCIe 4.0 x16插槽满插单宽卡时，实际运行带宽为PCIe 4.0 x8；其余2个PCIe 4.0 X16插槽带宽均为全速X16），提供设备原厂商加盖公章的彩页证明文件。 |
| GPU | ★配置≥1块NVIDAI A800 80G GPU 卡 |
| 电源 | 配置≥4个1600W电源模块。 |
| 系统安全 | #投标产品支持机箱防入侵功能，提供设备远程上加盖公章的证明文件 |
| 兼容性证明 | 为保证GPU卡与GPU服务器兼容性，本次投标的GPU服务器需要取得英伟达公司对服务器GPU卡兼容性的认证(Qualified Servers和Certified Systems)，认证网址https://www.nvidia.com/en-us/data-center/data-center-gpus/tesla-qualified-servers-catalog/，投标时需提供上述兼容性认证官网截图信息 |
|  产品性能 | #投标产品需在MLPerf Training性能测试中取得世界第一的成绩，提供测试结果并加盖厂家公章 |
| 管理 | #集成系统管理芯片，提供iKVM和KVM Over IP高级管理功能，本地固件更新、错误日志，提供系统状况的可视显示；配置独立的远程管理控制端口，支持远程监控图形界面、支持H5虚拟键盘、支持VNC功能, 可实现与操作系统无关的远程对服务器的完全控制，包括远程的开机、关机、重启、虚拟设备挂载等操作；可实现监控服务器内部主要部件的状态，包括CPU、内存、硬盘、风扇、电源；支持带外获取OS版本、OS下CPU内存使用率、网口状态、系统磁盘分区等，支持RAID卡配置带外导入导出；提供服务器品牌原厂BMC管理软件软件著作权登记证书并加盖公章。 |
| 数据安全 | #为保证数据安全，投标人需提供国家信息中心针对本项目提供的数据恢复服务，以保障数据恢复的安全性，提供国家信息中心出具的数据恢复授权书和售后服务承诺书证明文件 |

* 1. 集群管理及作业调度系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **指标项** | **技术规格要求** |
| 集群管理 | 品牌 | #商用产品，提供原厂软件著作版权证书，license满足7个节点使用。 |
| 软件架构 | 基于B/S架构实现，支持主流浏览器（IE、Firefox、Chrome），支持移动设备（如iPhone,Android）访问。 |
| 兼容性要求 | #投标人需充分考虑与项目设备的兼容性，否则投标人将承担由此产生的一切后果。 |
| 物理视图 | 提供直观的物理视图，如实展现机柜、服务器等设备的物理分布和相对位置关系，可以直接依据监控视图查找物理设备。 |
| 支持远程开关机、iKVM远程管理等远程操作，支持远程处理系统宕机节点。 |
| 提供服务器详细状态监控视图，分类展示该节点的静态信息和运行状态。静态配置信息包括CPU型号、内存大小、管理IP、操作系统版本等，动态信息包括磁盘分区状态、网卡状态、进程状态、IPMI传感器状态、GPU/MIC状态等。 |
| 分组视图 | 支持按预定义或自定义的角色分组展现服务器状态信息，以及相关联的告警信息，提供证明截图。 |
| 服务器热图 | #支持热图方式集中展现集群中所有服务器的关键指标，如CPU利用率、内存利用率、网络可用性、电源状态、温度等，支持指标快速切换，提供证明截图。 |
| 关键服务监控 | #包括调度系统、管理管理平台、时间同步服务，提供提盖章的供证明截图。 |
| 关键服务告警策略 | #监控关键服务状态是否正常，连续监控到多次不正常，进行告警，可以配置监控间隔、触发告警的阈值（不正常次数），可以在页面配置监控间隔、触发告警的阈值，提供提盖章的供证明截图。 |
| 告警内容 | 支持服务器、交换机、刀片机箱等不同设备的告警，支持集群、机柜和刀片机箱等不同层次的告警。 |
| 告警策略 | 支持自定义告警策略，实现页面预警、邮件告警、微信告警等通知方式；符合告警策略条件将会产生相应告警信息并通过邮件、短信、微信方式通知负责人。 |
| 告警展现 | 实时告警信息显示：与机房物理视图、热图等功能紧密结合，直观展示信息。 |
| 一键配置集群 | #提供灵活强大的集群配置能力，可以一键完成对整个集群的检测和配置，如检测网络可用性、配置ssh/rsh无密码登陆、停止系统冗余服务、配置NFS、同步集群时间、同步集群用户等。管理员可以灵活组合不同的配置项。提供证明截图。 |
| 一键开关机 | 可以根据集群不同节点的预定义角色，进行智能开关机以及批量开关机。 |
| 集群性能测评 | #支持针对集群整体（或者部分）进行各项指标（如CPU、磁盘、内存等）的性能测评，图形化的结果展示测试结果，提供证明截图。 |
| 并行命令 | #支持通过机柜、服务器组或者节点名表达式选择服务器范围，支持在所选节点执行同一个命令，支持对命令执行过程中产生的输出进行实时监控，提供证明截图。 |
| NFS管理 | #支持创建、删除、监控NFS服务，支持NFS客户端的挂载、卸载和状态监控，提供证明截图。 |
| 进程管理 | #支持查询全集群所有节点的进程信息（如所属用户、进程名、父进程、所属节点、CPU利用率、进城合法性等），支持按照用户名、节点名、进程类型、进程号等条件进行组合查询。 |
| #支持进程合法性的判定，支持基于节点、用户、进程等不同维度的白名单和黑名单设置，支持多维复合过滤条件设置，支持启动或者停止对残留作业进程、非法作业进程的自动清理操作。 |
| NIS管理 | 支持NIS服务器的创建、删除、修改，支持NIS客户端的自动配置；支持NIS Server，NIS Client的监控和配置，提供证明截图。 |
| 用户管理 | #支持NIS和本地passwd用户管理（包括认证和增删改查），支持LDAP、AD，NIS，Local用户认证，多认证服务可以同时使用。 |
| 文件管理 | 提供基于Web的文件管理功能，支持文件和文件夹的创建、删除、重命名、在线编辑、权限设置，支持文件的节点间同步，支持文件批量上传和打包下载，支持列表视图和平铺视图的切换。 |
| webshell | #支持图形化集成命令行窗口，提供证明截图。 |
| 平台日志管理 | 提供平台操作日志管理功能，允许管理员查看登陆用户的历史操作记录。 |
| 通知消息管理 | #提供消息管理功能，允许管理员查询或者删除平台使用过程中产生的各类通知消息，如作业通知消息、申请/审批消息、故障单提交/处理消息，提供证明截图。 |
| 故障单管理 | 允许普通用户向管理员提交故障单（包括硬件故障、软件故障），允许提交附件；管理员处理故障之后，会产生故障修复通知消息；故障单提交和故障修复消息均可以通过邮件或短信通知相关人员。 |
| 用户管理 | 支持对平台用户数据库用户和各类操作系统用户（如本地用户、NIS、LDAP等）的统一管理，支持用户的创建、修改、删除、冻结和激活操作。 |
| 多指标 | #支持大规模监控管理，系统采集节点规模支持10000+节点，采集指标数量1000+种，提供证明截图。 |
| 作业调度 | 作业优先级策略 | 支持基于队列、用户、用户组等多个维度的优先级定义策略，根据作业的静态（如资源请求、所属用户等）和动态指标（如入队时间、公平共享份额等），通过不同的权重设置，灵活控制作业优先级。 |
| 负载均衡调度 | #支持将作业均衡的分配到所有计算节点上，避免任务堆积在个别节点，因争抢CPU、内存等资源导致计算变慢。支持根据节点CPU利用率、可用内存数、节点IO情况，调度器自动不再分配作业到该节点，提供提盖章的供证明截图。 |
| 软件许可证调度 | 支持对于FlexLM软件许可证的管理和调度，只有软件许可证资源满足需求时作业才能启动运行，避免出现因为软件许可证不足导致作业运行失败的问题，同时提高许可证资源利用率。 |
| GPGPU调度 | 支持对于CPU+GPGPU（包括GPU、MIC）异构集群的调度。支持CPU作业和GPU作业共用GPGPU节点，支持为GPU/MIC按比例预留一定的CPU，保证GPU/MIC作业调度的成功率。 |
| 作业异常自动重启 | 支持对于因为系统临时错误导致的异常作业进行自动重新入队和调度；支持当作业返回特定退出码时进行自动重新调度。 |
| 节点异常作业重启 | 支持对于宕机（或网络不通的）节点上作业的自动重新调度。 |
| 残留进程和非法进程清理 | 支持对作业残留进程和非法作业（即未提交调度系统、手动运行的作业）进程的自动清理。支持基于节点、用户、进程等不同维度的白名单和黑名单设置，支持多维复合过滤条件设置，支持对残留作业进程、非法作业进程的自动清理。 |
| HPC软件集成 | #提供本地软件仓库，集成HPC集群常用的各种开源和免费软件，包括集群基础软件（如编译器、MPI数学库、Infiniband驱动）和硬件诊断工具（如hpl、stream、iozone），允许管理员或普通用户通过Web页面进行查询、安装或卸载软件，提供证明截图。 |
| 并行环境支持 | 支持各种并行作业（如MPI、OpenMP、pThread），支持与openmpi、mvapich、mpich等的紧密集成。 |
| 队列管理 | 支持基于Web的队列管理，各队列可设置不同的资源配额、访问策略和调度策略。 |
| 作业管理 | 支持基于Web的作业管理，支持对运行作业的输出进行实时监控，支持输出文件的下载，对VNC图形作业提供基于浏览器的远程访问功能。 |
| 历史作业管理 | 支持基于Web的历史作业管理，允许浏览和下载工作目录下的文件。 |
| 作业热图展现 | #提供作业热图，直观展现用户作业在集群的分布情况，以及集群资源的整体使用状况，提供证明截图。 |
| 作业通知 | 作业状态改变（如提交、运行、结束）时，支持邮件和短信通知。 |
| 预付费支持 | 支持计费账号管理，允许多个用户使用一个计费账号；支持通过“先充值后扣费”方式使用集群资源，只有账号余额充足时才能运行作业。 |
| 多视角统计 | 支持从用户、队列、节点、应用、账号、作业规模等不同角度进行统计计费。 |
| 支持基于CPU、GPU、存储空间计费。 |
| 计费详表 | 支持导出作业粒度的计费详表，供用户核对；支持GPU、存储计费。 |

* 1. 技术服务要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **指标项** | **技术规格要求** |
| 集成实施 | 硬件系统安装调试服务 | 免费对全系统硬件进行安装调试 |
| 集群软件系统安装调试服务 | 免费对集群软件系统进行安装调试和优化，确认软件正常工作，软件系统包括集群管理系统、作业调度软件、操作系统、并行环境、编译器、数学库等 |
| 售后服务 | 服务团队 | 设备原厂商有专门的售后服务团队，提供全程的维修服务和系统保障 |
| 备品备件 | 投标产品是当前主流产品，备品备件充足，满足本系统保修期内备件需求并及时响应。 |
| 保修服务 | ★整机5年质保；要求提供5年原厂商免费售后服务，提供设备原厂商售后服务承诺函 |
| 技术培训 | 培训要求 | 软件厂商提供相关的培训课程，培训内容包含但不限于：集群系统运维管理、管理软件使用、作业调度系统使用、程序编译和优化、并行程序开发等，培训讲师为原厂专业技术人员 |