# 公共CPU计算服务器采购需求

# 背景

截至2025年2月，已有超过186台CPU节点，服务年限超过6年，涉及4492核，性能已无法满足当前计算的需要。同时，根据2024年底的调研，物质学院和大科学中心等院所，因学科建设需要，对CPU计算的新需求近8000核，需求旺盛。

为充分发挥算力资源的统筹协调能力，需要补充公共CPU计算服务器充实CPU计算能力。根据测算共需要补充12492核用于升级和替换CPU计算资源，分4期建设，首期需要建设约3400核。

# 货物需求一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 技术要求 |
| 1 | 管理节点 | 台 | 2 | 详见技术参数 |
| 2 | 计算节点（核心产品） | 台 | 18 | 详见技术参数 |
| 3 | 大容量数据节点 | 套 | 1 | 详见技术参数 |

# 主要技术参数

▲技术参数应提供技术支持资料，技术支持资料以制造商公开发布的印刷资料（产品彩页、产品说明书、产品白皮书、官网截图）、界面截图、第三方检测机构出具的检测报告或在有效期内的证书扫描件等为准，投标人可以只提供上述材料关键页的复印件，关键页需体现投标产品的品牌、规格型号、相关性能指标，相关性能指标需以醒目的方式标明招标文件技术要求对应的序号，凡不符合上述要求的视为无效技术支持资料。如需承诺函，需提供加盖投标人公章的承诺函。

## 管理节点（2台）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 指标项 | 技术要求 |
|  | 品牌 | 国内知名品牌，自主研发，非OEM产品 |
|  | 规格 | 机架式服务器，满配置时机架高度≤2U |
|  | 处理器要求 | 配置≥2颗X86架构处理器 |
|  | 单颗处理器满足：基础主频≥2.9GHz，≥24核心， L3 Cache≥128M，内存通道≥12个 |
|  | 内存要求 | 最大支持≥24个内存插槽；支持高级内存纠错（ECC）、内存镜像（Ememory mirroring）、内存热备（rank sparing）等高级功能，支持4800MT/s工作频率 |
|  | 配置≥8根32GB DDR5 4800MHz内存 |
|  | 本地存储 | 可支持≥20块3.5"硬盘或28块2.5"硬盘 |
|  | 配置≥2块960GB SSD |
|  | 配置≥2块3.84TB SSD |
|  | RAID卡 | 配置2GB缓存8通道高性能SAS RAID卡,支持RAID 1/0/10/5/50/6/60级别 |
|  | 网络接口 | 配置≥4个1Gb以太网口 |
|  | 配置≥2个25Gb以太网口（含光模块） |
|  | 配置≥1个200Gb ROCE网口（含光模块） |
|  | 配置≥1个100Gb infiniband网口 |
|  | I/O扩展槽 | ▲最大支持8个PCIe插槽，支持2个OCP 3.0 x16（提供证明材料） |
|  | 电源和风扇 | 配置1+1冗余电源，满配冗余风扇，保证系统高可用性 |
|  | 服务器管理 | 支持 IPMI、远程监控图形界面，可远程通过独立端口对服务器完全控制，包括远程的开关机、重启、更新 Firmware, 虚拟 KVM, 虚拟光驱等 |
|  | 支持服务器全方位性能监控，包括CPU 利用率、CPU温度、内存使用率、SWAP使用率，内存及SWAP使用明细；TCP重传率及套接字个数；UDP连接数；硬盘读写次数及读写时速率；出入风口温度；风扇转速及风扇占空比；分区使用率及分区未使用量；网络发送速率、接收速率等，运行时长、系统进程数等，提供产品截图证明 |
|  | 集群管理 | ▲商业版集群管理与调度软件，License覆盖系统所有节点，与管理登录节点相兼容（提供证明材料）。 |
|  | 支持操作系统批量快速部署，批量安装。 |
|  | 支持查看集群中节点，包括节点名称、节点类型（主控/计算节点）、CPU已用核数/总数、GPU已用卡数/总数、所在分区、运行状态、作业数统计 |
|  | 支持直接远程shell节点和批量管理 |
|  | 支持查看分区名称、当前作业数、节点数、CPU核数、GPU数和描述信息。 |
|  | 支持添加、编辑、删除分区，包括分区名称、描述、节点列表和组织限制 |
|  | 支持查看集群中的文件目录及其文件，执行新建、复制/粘贴、压缩/解压、下载文件、删除文件、文件重命名等操作 |
|  | 支持查看集群内分区数量、分区状态（满载、半载、空闲、其他）数量统计、CPU已用/总数、GPU已用/总数。 |
|  | 支持平铺查看分区内各个状态节点，包括节点名称、CPU已用/总数、GPU已用/总数、当前作业数、节点状态 |
|  | 支持物理视图查看机器状态。 |
|  | 支持查看节点名称、管理IP、系统IP、开关机状态、CPU利用率、GPU利用率、网络、负载，开关机 |
|  | 支持查看集群作业状态、作业等待时长TOP5、分区作业统计图。 |
|  | 支持查看当前作业，包括Id、名称、状态、等待时长、运行时长、CPU数、GPU数，支持CPU数量和GPU数量排序 |
|  | 查看大屏展示功能，展示用户统计信息、资源的使用情况，CPU、GPU、内存使用率趋势图、作业提交趋势图。 |
|  | 支持先进先出、 回填、抢占、绝对优先级、独占等多种调度策略 |
|  | 支持脚本和web模板在线提交两种方式 |
|  | 支持作业容器化运行 |
|  | 支持查看、挂起、恢复、停止实时作业，可查看作业ID、名称、用户、组织、状态、作业运行时长、所属分区，作业输出和工作目录。 |
|  | 支持查看作业详细信息，包括作业ID、名称、状态、使用节点数量、节点列表、所在分区、总核数、GPU卡数、QOS、优先级、用户、组织、输入路径、输出路径、错误路径、错误原因、提交时间、开始时间、运行时长 |
|  | 支持增删改查作业模板，可新建和查看Customization、CFD、Chemistry、MaterialScience、Mathematics应用类型的作业模板 |
|  | 支持增删改查、上传下载镜像。 |
|  | 支持设置镜像的访问级别（公共、私有） |
|  | 计费管理 | 支持为不同组织设置不同的CPU、GPU计费费率，CPU按核计费，GPU按卡计费，余额阈值，计费周期。支持设置欠费后是否能提交作业。 |
|  | 支持查看充值记录，包括组织、总额、余额、状态。支持按组织、状态模糊查询。 |
|  | 支持对组织充值和查看余额。 |
|  | 支持查看集群、组织、用户的消费总额 |
|  | 支持查看月/周账单总额、趋势图。 |
|  | 支持按作业、用户、组织维度查看账单，包括用户名称、组织名称、作业ID、作业数量、作业平均运行时长、CPU核时、GPU卡时、消费金额。 |
|  | 支持组织、用户、作业维度查询 |
|  | 支持账单导出 |
|  | 用户管理 | 支持增删改查用户，对用户启用、禁用。支持导入用户。 |
|  | 支持选择用户权限，包括超级管理员、组织管理员及普通用户 |
|  | 设置用户详情，包括用户权限、组织名称、邮箱、手机号、优先级、最大运行作业数、最大使用核数、最大使用GPU数、备注 |
|  | 支持增删改查组织，组织详情 包括最大运行作业数、最大使用核数、最大使用GPU数、备注。 |
|  | 操作系统 | ▲配置国产Linux操作系统，与服务器相兼容，操作系统中软件密码模块符合GM-T 0028《密码模块安全技术要求》第二级要求（提供证明材料） |
|  | 配置服务 | ▲承诺管理软件支持与学校E算平台对接实现任务/作业管理功能，可通过提供的接口进行任务/作业的资源需求情况、作业状态等，实现作业的基本维护操作，如提交、取消等（提供承诺函） |
|  | ▲承诺配合学校部署学校统一监控，本项目中所有设备，包括：计算节点、存储服务器、管理服务器等，应支持基本的标准监控通信协议SNMP，或根据需要部署基于windows或linux的监控代理来实现带外管理与监控平台的对接，帮助学校实时获取设备运行情况，包括但不限于：CPU负载、内存负载、GPU卡负载、运行功耗、机箱温度、故障告警等  相关信息如若无法准确获取，应配合部署需要提供必要的技术支持和文档，如：技术文档、API说明或MIB库等（提供承诺函） |
|  | ▲承诺管理软件支持与学校平台对接实现数据管理功能：提供数据管理接口，支持包括但不限于安全获取用户的文件数据列表、传输数据、修改数据、复制数据等（提供承诺函） |
|  | ▲学校平台对接：承诺满足与统一监控系统的功能对接，满足通过学校E算平台可集中访问和使用的需要（提供承诺函） |
|  | 可移动终端 | 每台服务器需要配置1台移动终端配套使用，终端要求：屏幕≥14英寸（分辨率≥2880\*1800；刷新率≥120Hz），处理器性能≥Ultra7 258V，内存≥32GB LPDDR5x 8533MHz，硬盘容量≥2TB PCIe SSD； |

## 计算节点（18台）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 指标项 | 技术要求 |
|  | 品牌 | 国内知名品牌，自主研发，非OEM产品 |
|  | 规格 | 机架式服务器，满配置时机架高度≤2U |
|  | 处理器要求 | 配置≥2颗X86架构处理器 |
|  | 单颗处理器满足：基础主频≥2.4GHz，≥96核心， L3 Cache≥384M，内存通道≥12个 |
|  | 内存要求 | 最大支持≥24个内存插槽；支持高级内存纠错（ECC）、内存镜像（Ememory mirroring）、内存热备（rank sparing）等高级功能，支持4800MT/s工作频率 |
|  | 配置≥24根64GB DDR5 4800MHz内存 |
|  | 本地存储 | 可支持≥20块3.5"硬盘或28块2.5"硬盘 |
|  | 配置≥1块480GB SSD |
|  | RAID卡 | 配置8通道SAS RAID卡,支持RAID 1/0/5 级别 |
|  | 网络接口 | 配置≥4个1Gb以太网口 |
|  | 配置≥1个200Gb ROCE网口（含光模块） |
|  | I/O扩展槽 | ▲最大支持8个PCIe插槽，支持2个OCP 3.0 x16（提供证明材料） |
|  | 电源和风扇 | 配置1+1冗余电源，满配冗余风扇，保证系统高可用性 |
|  | 服务器管理 | 支持 IPMI、远程监控图形界面，可远程通过独立端口对服务器完全控制，包括远程的开关机、重启、更新 Firmware, 虚拟 KVM, 虚拟光驱等 |
|  | 支持服务器全方位性能监控，包括CPU 利用率、CPU温度、内存使用率、SWAP使用率，内存及SWAP使用明细；TCP重传率及套接字个数；UDP连接数；硬盘读写次数及读写时速率；出入风口温度；风扇转速及风扇占空比；分区使用率及分区未使用量；网络发送速率、接收速率等，运行时长、系统进程数等，提供产品截图证明 |
|  | 操作系统 | ▲配置国产Linux操作系统，与服务器同品牌，操作系统中软件密码模块符合GM-T 0028《密码模块安全技术要求》第二级要求（提供证明材料） |
|  | 集群通信 | 所有计算节点、大容量数据节点和管理节点构成一个独立的高速互联集群。 |
|  | 各服务器通过可独立供电的高速互联数据通信设备互联，支持10G/40G/100G/400G端。  ▲独立电源槽位≥4个，风扇≥6个，满配4个电源、6个风扇（提供证明材料）； |
|  | 单板卡支持8个400G 或最大16个200G QSFP-DD 光纤接口；单板卡支持40/100G 接口≥32个；单板卡支持10G万兆接口≥28个 |
|  | ▲超低延迟转发，应对微突发流量，转发时延≤1.5us，（提供证明材料） |
|  | 实配存储硬盘≥240G，可用于日志、文件存储等 |
|  | 配置≥24个400G QSFP DD光纤端口，配置≥14个400G光模块，配置≥14根400G转2个200G 线缆 |

## 大容量数据节点（1套）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | **技术类别** | **指标项** | **技术要求** |
|  | 品牌 | 品牌 | 国产知名品牌，存储产品为软硬一体，由同一厂商生产制造，且软件和硬件均非OEM产品，非联合产品。拥有自主知识产权，提供计算机软件著作权登记证书（含证书号） |
|  | 可靠性 | ▲通过信通院可信云分布式存储一体机标准的检验（提供证明材料）。 |
|  | 系统总体架构 | 体系架构 | 采用全对称分布式架构，元数据和数据的融合部署到存储节点上，不需要专门的管理节点（元数据节点或索引节点；元数据、数据均采用集群方式部署，满足任何一个节点出现故障，不影响数据的正常访问功能 |
|  | 存储服务 | ▲所投产品组成的集群可同时提供块存储、文件存储、对象以及HDFS存储服务，本次配置不限容量的块、文件、对象、大数据存储服务授权许可, 方便灵活选择部署方式（提供证明材料） |
|  | 扩展性 | 存储集群支持扩展节点不小于9000节点，存储总容量空间可提供EB级 |
|  | 文件聚合 | ▲所投产品支持全局聚合策略将多个小文件（＜1M）写入后聚合成一个文件（提供证明材料） |
|  | 存储功能 | 双栈配置 | 同时支持IPV4和IPV6协议，在同时部署IPV4和IPV6组网的情况可正常进行访问 |
|  | 回收站 | ▲所投产品支持文件回收站功能，文件删除后自动保存一段时间，在文件过期前可以找回被删除数据，在文件过期后数据自动删除，支持防止误删除，而且回收站的数据不占用配额空间（提供证明材料） |
|  | 远程复制 | 所投产品支持文件异步远程复制，可以提供定时快照或手动快照方式同步数据，提升业务系统异地容灾能力，保证业务连续性 |
|  | 配额管理 | 支持文件系统级配额，可基于目录和用户进行容量分配，不同目录/用户可以设置不同的使用容量；基于文件的配额功能，提供按单个目录/用户分配和管理存储空间的能力 |
|  | 分级存储 | 所投产品支持文件分级功能，可以配置数据写入策略、迁移策略和删除策略，支持一次性或周期性数据迁移 |
|  | 全局命名空间 | 所投产品支持全局命名空间功能，单一文件系统所有节点可整合成一个大的虚拟存储池，并向外提供统一的域名访问或IP地址访问 |
|  | 文件过期删除 | 所投产品支持文件的过期删除，用户可以通过管软设置文件过期删除策略，实现文件过期删除，确保存储空间高效利用，提供管理界面截图 |
|  | 数据安全 | 数据冗余保护 | 所投产品支持数据副本和纠删码K+M方式的冗余保护机制，可根据数据不同的保护级别在同一系统内同时设置数据副本模式和纠删码模式；纠删码最多可接受4个节点同时失效而不丢失数据，副本支持2~8副本，提供官方网站截图证明 |
|  | 增强扩容 | ▲所投产品支持增强扩容，分钟级完成扩容，扩容时，集群整体性能无影响，可不进行数据迁移，随集群整体容量水位上升各个存储节点容量水位趋于平衡，最终新老节点容量水位误差率不超2%，且集群冗余个数提升（提供证明材料） |
|  | 增强ACL | 所投产品配置权限管理支持读、写、执行、删除、可视五种权限 |
|  | 告警 | 所投产品支持通过SNMP协议，以短信、邮件等形式发送告警信息，以便集群出现异常时第一时间通知相关责任人 |
|  | 故障隔离 | 所投产品支持基于机架或节点的故障域设置，同一分条数据不能存储到同一个故障域中，支持创建节点级别的物理隔离保护域（节点池） |
|  | 在线扩容 | 所投产品支持节点内添加硬盘和添加节点的方式在线扩容，系统性能和容量随节点增加而线性增长，并且不中断业务，扩容之后节点间和磁盘间容量均衡 |
|  | 服务器配置 | 配置 | 设备高度≤4U，机架式 |
|  | 本次配置≥3个存储节点，存储裸容量≥1PB； |
|  | 每个存储节点配置2颗x86处理器，单颗处理器核心数≥16个 |
|  | 每个节点配置内存≥256GB |
|  | 每个节点配置≥2个480G SSD硬盘 |
|  | 每个节点配置≥2个7.68T NVMe SSD硬盘 |
|  | 每个节点配置≥18个 20 TB SATA HDD硬盘，转速≥7200转 |
|  | 每个节点配置≥4个1Gb以太网口 |
|  | 每个节点配置≥2个200Gb ROCE网口（含光模块） |

# 设备交付时间和地点

交付地点：上海科技大学中心机房

交付日期：合同签订后90日内完成送货上门、就位、安装、调试、培训直至验收合格。

# 设备要求

本次招标的“公共CPU计算服务器”，虽然为独立集群但也是上海科技大学科研计算资源的一部分，投标人需配合完成与学校科研计算平台的对接，实现统一管理、统一访问、统一使用和统一结算。平台采用标准公开的API或协议（如snmp、sftp、ssh等）对集群作业任务信息、资源使用情况等进行对接，投标人在集群时可自行提供技术方案，并提供API接口说明，以保证整体方案的可交付性：

* 新集群的部署不得影响原有集群资源的使用，但要充分考虑整体数据的互通路径；
* 须具备良好的可扩展性，能够支持未来计算资源的扩展和存储容量增长的需求；
* 需支持安全的远程访问管理和监控，便于随时掌握系统状态；
* 在扩容过程中，需要确保新的资源和系统配置符合信息安全要求，以防止潜在的安全风险。

# 服务要求

## 设备配套要求

1. 中标人需对本项目所含系统的供电提出明确的需求。
2. 中标人对需要其他工程商提供的通信接口、设备监控界面等须提出明确的要求。
3. 项目实施后中标人需提供完整的电子文档和安装手册。
4. 投标方所提供的系统方案要充分考虑现有实际情况，签订合同后，招标方有权要求中标人根据现场情况对投标方案及产品进行深化和调整。
5. 中标人提供相关的各类培训，包括技术培训和操作培训，并制定详细的培训计划。

## 设备质保及售后服务要求

**整体要求**

1. 项目设备提供自项目验收通过之日起的5年原厂质保及售后服务。
2. 产品质量：中标人提供的成品设备是原装的、全新的、未使用过的、高性价比、高可靠性的产品，定制产品选用最佳材料和一流工艺，并在各个方面符合合同规定的质量、规格和性能要求。产品及外包装无损、零配件齐全、在规定的质保期，将对由于设计、工艺或材料的缺陷或故障负责。
3. 资料完备：中标人提供完整的资料，如产品质量合格证、保修单、技术指标资料、说明书等，系统调试完毕提供调试报告，在试运行期间提供试运行报告，在培训期间提供培训手册，保证整个系统的数据和资料确保准确无误，并保证设备按时正确地安装、调试和验收，满足正常运行和维修保养的需要。
4. 提供7\*24小时售后服务承诺优先考虑。
5. 提供原厂授权证明优先考虑。

**服务标准**

1. 投标产品须为全新的原装正品，相关的配套附件质量优良，数量齐全。如设备运行需使用专用的操作系统，应当包含在投标产品和报价中。
2. 投标总价包含包装、运输、安装集成等全部伴随服务费用。设备到达用户指定交货地点后，根据用户的时间安排，设备制造商和中标人承诺在接到用户通知后3个工作日内进行安装调试，直至通过验收。

## 设备管理要求

1. 项目管理首先要建立管理的原则，组织，协调机制和实施办法。投标方需提供实施本项目的完整的项目管理方案，并在项目建设过程中严格执行。
2. 需高度重视对过程的管理控制，高度重视对各类文档的管理，需建立中间环节和文档的内部测试审核制度。
3. 设备制造商和中标人需对用户技术人员（至少2人）进行免费培训，培训讲师为设备原厂商专业技术人员。培训不少于1次。

## 设备实施要求

1. 本项目要求采用交钥匙的工作方式，包括系统深化设计、设备材料送货、安装、接线、调试、开通、培训和售后服务等。
2. 投标人须提供合理、完善的项目组织管理和实施方案，确保集成工作统筹有序。其中需要包括但不仅限于项目实施、质量管理、人员和组织管理、项目验收、应急处理预案、培训方案等。
3. 投标人所提供的设备需完全满足本项目建设要求。除特定外接设备外，所有需要的接口设备、缆线、软件、控制器、服务器I/O槽等需配齐，以构成实用系统。
4. 特殊工具：中标人需提供用于系统安装与配置的介质（光盘、磁盘等）。如果需提供特殊工具来维护硬件和软件，投标人需列出特殊工具的清单、价格、名称和数量，但不包括在总价格中。

## 设备培训要求

1. 制定详细的培训计划，并提供相关的各类培训，包括技术培训和操作培训。
2. 投标方需根据本项目的需求，分别列出系统正常运行、管理和使用所需要的培训，包括（但不限于）：

* 培训人数、人次；
* 培训的详细课程；
* 培训方式；
* 培训场地安排；
* 培训教材安排；
* 培训时间安排；

## 验收标准

1. 中标人完成本项目应达到的质量标准应符合国家、地方及相关政府管理部门和行业与本项目有关的各项技术标准、规范要求，并满足采购人实际需求，标准、规范等不一致的，以要求高（严格）的为准。
2. 本项目验收将由采购人组织进行或委托第三方进行。
3. 货物送达后，由采购人组织对货物的规格、数量、技术参数进行验收，验收通过后出具书面证明。如发现货物与合同规定不符的，采购人应当通知中标人提出退货或换货的要求，投标人应在接到甲方通知后的3个工作日内予以退还，费用由中标人承担。
4. 本项目连续2次验收未获通过，采购人有权解除合同并按照合同约定的违约条款处理。
5. 验收要求

* 设备到货后，采购人与中标人共同配合有关部门对所有设备进行开箱检查，出现损坏、数量不全或产品不对等问题时，由中标人负责解决。
* 根据标书要求对本次所有采购设备的型号、规格、数量、外形、外观、包装及资料、文件（如装箱单、保修单、随箱介质等）进行验收。
* 设备安装、系统集成调试完成后，由中标人制定测试方案并经用户确认后，对产品的性能和配置进行测试检查，并形成测试报告。所有测试费用均应包含在投标总价中。
* 测试过程中出现设备产品性能指标或功能上不符合标书要求时，可经协商再次测试，经过三次测试仍达不到标书要求的性能和功能指标时，用户有权退货；由此产生的一切费用由中标人承担。

## 项目团队要求

本项目配置一名项目经理，项目经理具有高级工程师职称证书、硕士或以上学历、信息系统项目管理师（高级）证书优先考虑。