* + 1. **货物需求一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 包号 | 货物名称 | 数量（台/套） | 交货期 | 项目现场（交货地点） |
| 1 | GPU 计算节点A | 7 | 1) 2022年10月30日前，完成全部软硬件安装部署2) 2022年11月10日前，完成新增设备联调，可上线使用 | 中国科学院计算机网络信息中心怀柔分中心机房 |
| GPU 计算节点B | 6 |
| 存储服务节点 | 16 |
| 25G以太网交换机 | 2 |
| 万兆以太网交换机 | 2 |
| 千兆以太网交换机 | 3 |
| Infiniband交换机 | 2 |
| 配套软件License | 7 |

注：投标人须对上述投标内容中完整的一包进行投标，不完整的投标将视为非响应性投标予以拒绝。

* + 1. **技术规格**

**一、总 则**

**1、投标要求**

1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2 投标人提供的货物须是成熟的全新的产品，其技术规格应符合招标文件的要求。如与招标文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。

1.3 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

**2、评标标准**

2.1 除招标文件中指定的附件和专用工具外，投标人应提供仪器设备的正常运行和常规保养所需的全套标准附件、专用工具和消耗品。投标人在投标书中需列出这些附件和工具的数量和单价的清单，这些附件和工具的报价的总值需计入投标价中。

2.2 对于标书技术规范中已列出的作为查询选件的附件、零配件、专用工具和消耗品，投标书中应列明其数量、单价、总价供买方参考。投标人也可推荐买方没有要求的附件或专用工具作为选件，并列明其数量、单价、总价供买方参考。选件价格不计入评标价中。选件一旦为用户接受，其费用将加入合同价中。

2.3 为便于用户进行接收仪器的准备工作，卖方应在合同生效后**60**天内向用户提供一套完整的使用说明书、操作手册、维修及安装说明等文件。另一套完整上述资料应在交货时随货包装提供给用户，这些费用应计入投标价中。

2.4 关于设备的安装调试，如果有必要的安装准备条件，卖方应在合同生效后一个月内向买方提出详细的要求或计划。安装调试的费用应计入投标价中，并应单独列出，供评标使用。

2.5 制造厂家提供的培训指的是涉及货物的基本原理、操作使用和保养维修等有关内容的培训。培训教员的培训费、旅费、食宿费等费用和培训场地费及培训资料费均应由卖方支付。

2.6 在评标过程中，买方有权向投标人索取任何与评标有关的资料，投标人务必在接到此类要求后，在规定时间内予以答复。对于无答复的投标人，买方有权拒绝其投标。

**3、工作条件**

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

3.1 适于在气温为摄氏**-40℃～＋50℃**和相对湿度为**90％**的环境条件下运输和贮存。

3.2 适于在电源**220V（±10％）/50Hz**、气温摄氏**+15℃～＋30℃**和相对湿度小于**80％**的环境条件下运行。**能够连续正常工作。**

3.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。

3.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

**4、验收标准**

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统按下列要求进行验收：

4.1 仪器设备运抵安装现场后，买方将与卖方共同开箱验收, 如卖方届时不派人来, 则验收结果应以买方的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损, 买方有权要求卖方负责更换。

4.2 验收标准以中标人提供的投标文件中所列的指标为准（该指标应不低于招标文件所要求的指标）。任何虚假指标响应一经发现即作废标，卖方必须承担由此给买方带来的一切经济损失和其它相关责任。

4.3 验收由采购人、中标人及相关人员依国家有关标准、合同及有关附件要求进行，验收完毕由采购人及中标人在验收报告上签名。

**5、本技术规格书中标注“\*”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。**

**6、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。**

**二、具体技术规格**

# 项目背景

地球大数据云服务基础平台（以下简称云服务平台）是国内首个面向特定科研应用领域，围绕科学大数据汇聚、存储、分析、发布全流程进行设计和优化的超融合计算系统，支撑“地球大数据科学工程”及SDG应用在内的各种科研数据的处理和对外发布服务，满足重大应用研发需求。平台融合了超级计算、大数据云、数据存储（文件存储+对象存储）和高速内部网络四大子系统，如图1示意图所示，具备每秒1000万亿次的双精度浮点超级计算能力，可最多同时运行10000台虚拟主机，提供50PB数据存储容量（文件存储+对象存储），支持按需定制数据处理和发布环境。平台基于全局统一认证，通过统一服务门户，为用户提供科研数据汇交、大数据处理分析、高性能计算模拟、科研成果发布展示、自定义数据处理平台快速构建等服务。



图1 “地球大数据”云服务基础平台架构示意图

自2019年10月正式对外提供服务以来，平台先后支持了三生空间统筹优化、生物多样性大数据平台、SDGs指标提取工具集、蝗灾遥感监测与辅助决策支持、候鸟迁徙数据可视化等多个应用，实现SDG2、6、11、13、14、15的数据产品及指标在线计算。随着承载业务及科研数据的不断增加，平台可用的存储、计算资源逐渐不足，难以在新技术条件下对科研活动形成有力支撑。为此，本项目拟在现有平台系统基础上，对数据存储及异构计算能力进行扩容，采购GPU计算服务器、存储服务器，网络交换机及配套相关线缆，无缝接入现有软硬件环境，包括：

* 超级计算子系统：Slurm 20.11.8、Gridview 5.3
* 大数据云子系统：Cloudview 2.8
* 存储子系统：Parastor 3.1.3

# 二、货物清单：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 货物名称 | 数量 | 是否进口 | 用途 |
| 1 | GPU 计算节点A | 7 | 否 | 超算系统扩容 |
| 2 | GPU 计算节点B | 6 | 否 | 云计算系统扩容 |
| 3 | 存储服务节点 | 16 | 否 | 文件存储系统扩容 |
| 4 | 25G以太网交换机 | 2 | 否 | 云计算网络扩容 |
| 5 | 万兆以太网交换机 | 2 | 否 | 存储业务网络扩容 |
| 6 | 千兆以太网交换机 | 3 | 否 | 管理及IPMI 网络扩容 |
| 7 | Infiniband交换机 | 2 | 否 | 超算网络扩容 |
| 8 | 配套软件License | 7 | 否 | 云计算、超算、存储扩容 |
|  | **合计** | 45 |  |  |

# 三、设备指标详细要求

**以下招标要求中“**🞹**”号标注的内容为必须满足指标，不满足将直接废标。带“#”的为重要指标，一项#号项不满足扣1分；其它指标项一项不满足扣0.5分。**

**3.1 总体要求**

* 🞹 本次投标的所有GPU计算节点的总双精度浮点计算能力≥500TFlops；
* 🞹 本次投标的所有存储服务节点的总裸容量≥5440TB（不含系统盘），实际可用容量≥3.5PB（不含系统盘）
* **#** 以图1所示系统架构为基础，将新增GPU计算节点融入现有超级计算子系统和大数据云子系统中，通过平台现有的软件系统实现统一监控、管理以及资源调度
* **#** 以图1所示系统架构为基础，在不破坏现有数据、目录结构和统一命名空间的前提下，将新增存储服务节点融入现有文件存储系统，接受现有存储管理软件管理，实现统一命名空间、统一管理，以及统一服务；扩容后，文件存储系统仍采用分布式集群架构，本项目不接受IO节点+SAN盘阵或JBOD的存储架构
* 提供完整具体的扩容方案，确保本次投标产品能被纳管到现有云服务平台中，分别在现有的超算系统、大数据系统、文件存储系统中实现统一管理、统一调度、统一监控、统一服务，不改变用户现有使用方式，包括软件界面、操作命令及脚本等。投标人需在方案中阐述具体扩容实现方法

**3.2 硬件要求**

**1、GPU计算节点A**

* 🞹 采用双路机架式服务器，每节点配置≥4块Nvidia Telsa A100 GPU加速处理器，单卡GPU显存≥80GB HBM2e，总GPU双精度浮点计算能力≥271.6TFlops；
* 所有节点配置Intel Xeon Scalable家族银牌或金牌系列64位x86处理器；每节点配≥2颗CPU，单CPU≥16个物理CPU核心，主频≥2.4GHz
* 每节点内存≥384GB，单条内存容量≥32GB，规格不低于DDR4 3200
* 配置磁盘SAS控制器，支持RAID 0/1；每节点配置≥2块企业级SSD本地磁盘，单盘容量≥960GB
* 每节点可扩展≥24个3.5寸硬盘，≥16个U.2 SSD，≥2个SATA M.2 SSD，提供加盖原厂公章的产品规格彩页证明
* 每节点配置≥1块Infiniband网卡，支持HDR，单端口速率≥100Gbps；每节点配置≥2个1Gbps以太网接口；≥2个10Gbps以太网光纤接口（需满配光模块）；每节点配置≥2个25Gbps双口以太网卡（需满配光模块）；每节点配置≥2个16Gbps FC接口（需满配光模块）
* 此次投标型号服务器搭配投标同型号规格GPU卡在MLPerf Image segmentation测试3D U-Net赛道中取得不高于11分钟用时的成绩、且在Object detection light-weight测试RetinaNet赛道中取得不高于68分钟用时的成绩，提供MLPerf官网测试结果截图并加盖服务器原厂公章
* 配置IPMI或等效的远程带外管理接口，可远程上下电、远程KVM；配置冗余电源，单电源额定功率≥2KW，需满足在仅一半电源模块工作的情况下，主机仍可持续稳定运行。
* 所有节点出厂预装64位CentOS操作系统，版本≥7.4；预装CUDA软件环境，不存在License限制；所有节点接入现有超算系统，基于Infiniband网络挂载（通过IB协议，非IPoIB，非NAS方式）现有共享存储，无性能瓶颈；所有节点接受现有集群管理软件、作业调度软件统一管理、统一调度

**2、GPU计算节点B**

* 🞹 采用双路机架式服务器，每节点配置≥4块Nvidia Telsa A100 GPU加速处理器，单卡GPU显存≥80GB HBM2e，总GPU双精度浮点计算能力≥232.8TFlops
* 所有节点配置Intel Xeon Scalable家族银牌或金牌系列64位x86处理器；每节点配≥2颗CPU，单CPU≥16个物理CPU核心，主频≥2.4GHz
* 每节点内存≥512GB，单条内存容量≥32GB，规格不低于DDR4 3200
* 配置磁盘SAS控制器，支持RAID 0/1；每节点配置≥2块企业级SSD本地磁盘，单盘容量≥960GB；≥2块读写均衡型企业级SSD，单盘容量≥960GB；≥8块10TB企业级磁盘
* 每节点可扩展≥24个3.5寸硬盘，≥16个U.2 SSD，≥2个SATA M.2 SSD，提供加盖原厂公章的产品规格彩页证明
* 每节点配置≥2个1Gbps以太网接口；每节点配置≥2个25Gbps双口以太网卡（需满配光模块）；每节点配置≥2个16Gbps FC光纤接口（需满配光模块）
* 本次投标型号服务器搭配投标同型号规格GPU卡在MLPerf Image segmentation测试3D U-Net赛道中取得不高于11分钟用时的成绩、且在Object detection light-weight测试RetinaNet赛道中取得不高于68分钟用时的成绩，提供MLPerf官网测试结果截图并加盖服务器原厂公章
* 配置IPMI或等效的远程带外管理接口，可远程上下电、远程KVM；配置冗余电源，单电源额定功率≥2KW，需满足在仅一半电源模块工作的情况下，主机仍可持续稳定运行
* 所有节点出厂预装64位Linux操作系统及虚拟化软件，满足统一云管需要；预装CUDA软件环境，不存在License限制 ；所有节点接入现有云计算系统（大数据云系统），接受现有云管软件的统一纳管，提供基于GPU透传的云主机服务

**3、存储服务节点**

* 🞹 采用机架式服务器，总的裸存储容量≥5440TB（不含系统盘）
* **#** 每节点配置≥1块企业级本地SSD磁盘，单盘容量≥960GB；配置≥2块10K转速企业级SAS硬盘，单盘容量≥600GB；每节点配置≥34块3.5英寸 SATA接口企业级硬盘，单盘容量≥10TB
* 每节点配置≥2颗64位x86处理器，≥96GB Cache；每节点≥2个HDR Infiniband网卡，单端口速率≥100Gbps；每节点≥2个1Gbps以太网接口；≥2个10Gbps以太网光纤接口（需满配光模块）
* 配置IPMI或等效的远程带外管理接口，可远程上下电、远程KVM；冗余电源
* 内嵌高性能数据恢复引擎，支持节点间replication（多副本）/N+M（纠删码）数据冗余方式；所有节点接入后，实现EC（纠删码）数据保护机制，不依赖于硬件RAID保护，支持2~4副本数据保护，单一系统最多容忍≥4个任意数据节点同时失效
* 所有节点与现有存储管理软件、文件系统兼容，接受现有存储管理软件管理, 并实现在现有存储管理软件界面下管理新扩容存储节点及其存储容量；扩容后的数据存储系统软件可直接提供web管理界面，无需第三方软件或插件，即可支持单个web界面统一管理多套存储集群
* 所有节点接入后，与现有存储资源形成统一资源池，不改变用户现有使用方式，直接提供POSIX标准访问接口，直接提供NFS、SMB、FTP、S3等接口，无需配置第三方软件，无需二次导出；所有节点接入后，与现有存储资源形成统一命名空间，不改变现有存储系统架构，并且与现有存储节点负载均衡，自动将现有存储系统中已有的数据均衡到自身
* 所有节点接入后，存储系统的元数据节点和数据节点既支持分离部署方式的非对称架构，也支持融合部署方式的全对称架构，提供加盖原厂公章的产品彩页证明
* 扩容后的数据存储系统支持快照功能，支持快照数量≥20000个，且在存储系统的Web界面上可直接实现快照回滚。提供加盖原厂公章的存储系统的Web界面功能截图证明支持以上全部指标

**4、25G以太网交换机**

* **#** 每台设备实配25GE 光口端口数量≥48，100 GE 光接口≥6，25G多模光模块≥10，15米线缆 两端带100G MPO模块 100G AOC线缆≥4，5米线缆 两端带100G MPO模块 100G AOC线缆≥1，满配冗余电源、风扇；交换容量≥4.8Tbps，转发性能≥2000Mpps，以官网所列最低参数为准
* 整机最大MAC地址表≥280K；支持OSPFv3、ISISv6、BGP4+等IPv6动态路由协议；支持MPLS VPN、MCE
* 实配支持INT可视化功能；支持streaming telemetry，支持线速提供可视化信息，提供入端口，出端口和入出时间信息
* 支持简化MOD，不占用路由资源；支持增强TCB，全局端口所有队列同时丢包监控；支持无损网络RoCE，支持PFC、ECN、ETS；支持FCoE功能；支持服务链Service chain功能；支持组播 over VXLAN
* 支持16台堆叠虚拟化技术；支持Mini USB Console 接口；支持sFlow/Netstream；支持端口镜像ERSPAN；支持SNMP、Telnet、RMON、SSH；支持配置回滚；支持零配置技术，配置自动下发

**5、万兆以太网交换机**

* 每台设备实配10GE 光口端口数量≥48，100 GE 光接口≥6，10G多模光模块≥24，15米线缆 两端带100G MPO模块 100G AOC线缆≥4，5米线缆 两端带100G MPO模块 100G AOC线缆≥1，满配冗余电源、风扇；交换容量≥4Tbps，转发性能≥2000Mpps，以官网所列最低参数为准
* 整机最大MAC地址表≥280K；支持OSPFv3、ISISv6、BGP4+等IPv6动态路由协议；支持MPLS VPN、MCE
* 支持streaming telemetry，支持线速提供可视化信息，提供入端口，出端口和入出时间信息
* 支持无损网络RoCE，支持PFC、ECN、ETS；支持二层、三层Vxlan网关和BGP EVPN特性；支持FCoE功能；支持服务链Service chain功能；支持组播 over VXLAN；
* 支持10台堆叠虚拟化技术；支持Mini USB Console 接口；支持sFlow/Netstream/端口镜像ERSPAN；支持配置回滚；支持零配置技术，配置自动下发

**6、千兆以太网交换机**

* 每台设备实配100/1000Base-T以太网口≥48， 10 GE 光接口≥4，10G多模光模块≥4个；满配冗余电源、风扇；交换容量≥432Gbps，转发性能≥166Mpps，以官网所列最低参数为准
* 支持IPv4、IPv6静态路由、OSPF、OSPFv3；支持IGMP Snooping v1/v2/v3，MLD Snooping v1/v2，PIM Snooping，组播VLAN
* 支持CPU保护功能；要求支持安全启动，在系统启动过程中支持安全检测，防止对系统镜像进行修改和伪造数据
* 支持Smartlink，收敛时间≤50ms；支持基于第二层、第三层和第四层的ACL；支持802.1x认证，支持集中式MAC地址认证
* 最大堆叠台数≥9台；支持本地端口镜像和远程端口镜；支持流镜像；支持SNMP V1/V2/V3、RMON、SSHV2

**7、Infiniband交换机**

* 支持infiniband标准协议，无阻塞带宽≥16Tbps；每台实配≥40个HDR Infiniband端口，单端口速率≥200Gbps，提供满足本项目实施的全部配套光模块线缆，无License限制
* 每台配置≥7根10米 200Gbps HDR infiniband线缆，≥6根5米200Gbps一分二HDR infiniband线缆, ≥4根10米200Gbps一分二HDR infiniband线缆
* 支持MPI点到点通信和聚合类通信优化；端口延迟≤130ns, MPI点到点延迟测试(IMB或OSU)≤1000ns
* 符合InfiniBand Trade Association (IBTA)标准；满配冗余电源、风扇

**3.3 软件要求**

**1、License要求**

* 投标人需提供扩容所需的必要软件及足够数量的License，包括但不限于云管软件、文件系统、监控系统等，以保证新增加的GPU资源、文件存储资源融入现有平台，不受License限制，正常运行服务

**2、记账功能要求**

* 实现对本次采购资源的记账功能，并提供集成展示，保证数据准确可用，包括但不限于：
1. 云主机CPU、内存、GPU、云盘、SSD、公网IP等
2. 云存储的配额及实际使用量
3. 超级计算系统完成作业数及机时
* 提供消费积分功能，支持按课题组进行积分充值、充值记录、变化展示功能；支持课题组、个人按时间段、资源类型查询积分消费明细；支持课题组、课题组成员累计消费积分、剩余可用积分统计及展示功能
* 提供积分管理功能，支持管理员设定计费规则，包括计费项、单价等；支持管理员设定课题组可用积分，并可记录用户支付情况
* 提供积分报表功能，支持用户端日报表、月报表，内容涵盖课题组、个人账号信息、消费资源类型、用量、明细、剩余可用积分等；支持管理员端全局报表，可按课题组、用户、资源类型分别统计资源用量
* 提供资源用量统计数据接口，满足与第三方管理平台对接及查询需求

# 四、设备安装、调试与验收要求

**4.1、安装部署要求**

* 交货产品必须是按招标文件要求、投标文件的承诺及按标准生产的未使用过的、原包装的全新产品；安装时间：
1. 2022年10月30日前，完成全部软硬件安装部署
2. 2022年11月10日前，完成新增设备联调，可上线使用
* 扩容设备部署于中国科学院计算机网络信息中心怀柔分中心机房，设备须满足机房安装条件，包括但不限于标准42U机柜机架式安装、风冷、双路冗余供电等。如所供设备无法满足机房安装条件，投标人需免费予以更换，直至满足为止；投标人需提供配套的以太网光纤模块、以太网光纤线缆、以太网线、Infiniband线缆、FC光纤线缆，以满足新增GPU及存储资源的网络接入及性能需求，且不再额外收费
* 投标人需提供安装及实施服务，包括但不限于硬件设备上架安装、系统软件部署、软件配置变更、与现有系统联合调试等，直至全部投标设备无缝融入现有云服务平台系统，实现资源统一调度及服务；本次项目涉及的所有安装及实施服务，不再额外收费
* 扩容设备须在线安装部署，不影响地球大数据云服务基础平台现有业务运行；扩容不得破坏现有网络拓扑及连通性。扩容过程中新增加的交换机设备（以太网、Infiniband）须与平台现有网络设备保持兼容。如因兼容问题导致网络不稳定、性能下降，投标人需免费予以更换，直至完全兼容为止。
* 扩容设备须接受平台现有NTP、LDAP、统一监控、计量计费、全局Portal、资源调度等服务/软件系统纳管，无缝融入平台现有系统架构、软件栈及服务体系，与平台现有资源统一提供服务

**4.2、验收要求**

* 投标人向买方提供详细的设备供货清单，由买方确认。当货物到达买方指定的安装现场后，买卖双方依据设备供货清单共同对设备进行开箱检验，并对设备的数量、品质进行逐项检查。如买方发现所提供设备的品质和技术规范不符合合同要求时，或有明显损坏，买方有权向投标人提出索赔。
* 投标人应按要求和系统扩容方案，完成整个系统的安装调试。在安装、调试过程中所需的工具以及安装材料均由投标人负责解决，费用均由投标人承担。
* 投标人应向买方提交测试内容和方法。测试计划和测试内容由投标人拟定，经买方确认，在测试过程中如有任何软、硬件故障发生，投标人必须更换不合格的部件（包括软件），并重新进行安装测试，由此引起的全部费用由投标人承担；测试通过后，投标人向用户提出验收申请，由用户组织有关人员进行验收，验收费用由投标人承担

# 五、技术支持与售后服务要求

* 所有软硬件提供原厂质保、原厂上门服务（须提供加盖公章的售后服务承诺函）
* 软、硬件质保期≥3年。报修后4小时内响应，7x24小时现场免费服务；系统软件≥1年免费升级，安全漏洞或重大功能缺陷修补不受此限制；质保期内定期现场巡检，更换一般故障部件。巡检频率不低于每月一次重大节假日之前进行全系统巡检，不受正常巡检周期限制；
* 提供备件库，保证关键部件可以得到及时更换（≤3天）；关键部件完成更换之前，应提供应急预案或备用系统，保障业务的连续性
* 提供原厂技术专家现场培训，包括统软硬件部署后的管理、日常操作、故障诊断和应急处理等内容。培训时间≥1天，培训人次≥10；提供系统可运维、完备的软硬件管理文档，包括但不限于系统软硬件信息、系统架构、网络拓扑、存储与备份系统部署和操作手册、计算与网络设备管理操作手册、系统软件与监控管理软件使用手册等