1. **项目概况**

我院统一存储平台基于同时支持SAN和NAS的存储设备构建，存储着除了全院HIS核心数据库系统以外，其他全院绝大多数信息系统（包括HIS、LIS、RIS、电子病历等医疗业务和人事、财务、物资等行政管理业务等）的业务数据。该平台由6台NetApp SAN/NAS存储设备和2台EMC SAN存储设备组成，空间使用率已达到85%，容量严重不足。同时，整个统一存储平台设备已使用5年以上，硬件老化也带来了许多性能、故障率等问题和一些安全风险。重要的生产系统所使用的存储设备采用存储级镜像的技术实现容灾。本次升级改造，主要是对核心虚拟化系统使用的存储进行更替，采购的设备需加入到统一存储平台中，利用存储系统软件或者第三方工具与现有的存储设备实现存储级别的数据灾备，以满足业务系统对存储空间、性能、业务连续性和数据安全性的要求。同时，通过灾备一体化系统对HIS核心数据库系统进行连续性数据保护，必须满足被保护的业务系统的RTO小于15 分钟、RPO小于10 分钟的容灾备份要求。

1. **技术要求**

**（一）技术需求**

**1.虚拟化核心存储（核心产品）：**

| **序号** | **指标项目** | **指标要求** |
| --- | --- | --- |
| ★1 | 存储控制器 | 1.配置≥2个控制器，总CPU数量≥4颗，总核数≥96核。  2.双控制器配置一级缓存≥1024GB（不含任何性能加速模块或NAS缓存、FlashCache、PAM卡，SSD 硬盘 Cache等）。 |
| ★2 | 磁盘容量 | 配置企业级NVMe SSD硬盘，裸容量(非重删压缩) ≥210TB。 |
| ★3 | 双活存储数据保护 | 支持FC SAN, NAS等类型数据的双活功能。双活存储中任何一台存储设备故障、传输链路故障、站点故障的情况下不影响业务的连续性。 |
| ★4 | 存储架构 | 全闪存储，2个控制器同时处于工作状态,且发生故障时自动切换。 |
| ▲5 | 售后服务 | 提供3年7x24的原厂软硬件保修与支持服务，4小时原厂备件更换服务。提供加盖公章的售后服务承诺函。 |
| ▲6 | 硬件冗余 | 存储关键部件采用全冗余架构，配置冗余电源，存储控制器支持1个电源故障不影响存储系统。 |
| ▲7 | 磁盘保护 | 支持多种工业标准RAID方式，支持同一个RAID组内双盘失效保护技术，支持RAID组动态扩展。 |
| ▲8 | 远程数据保护 | 配置SAN和NAS功能的数据同步及异步复制功能，在不停机前提下，实现分钟级数据灾备。 |
| ▲9 | 存储协议 | 配置 FC SAN、IP SAN、CIFS、NFS协议。 |
| ▲10 | 存储系统 | 配置存储系统管理软件进行集中管理，同一管理系统同时管理SAN+NAS数据。 |
| ▲11 | 勒索病毒防护 | 采用技术手段对存储系统的数据进行勒索病毒防护（实施方式中描述具体实现方式）。 |
| ▲12 | 虚拟化保护 | 配置对虚拟化系统的虚拟机进行数据保护功能。 |
| 13 | 应用一致性保护 | 配置多种应用的数据一致性保护功能，支持VMware、Oracle、MySql等应用。 |
| 14 | 端口数量 | 配置≥8个25Gb网络连接端口及相同数量的多模模块  配置≥8个32Gb FC连接端口及相同数量的多模模块  配置≥8个12Gb SAS后端磁盘端口（或RDMA后端接口）。 |
| 15 | 快照保护 | 配置针对全卷文件系统数据的指针快照、全拷贝、增量快照等多种快照功能，快照采用ROW技术，单卷最大支持快照数量≥1000个，配置全容量快照软件许可，以实现对性能无影响的高密度快照保护。 |
| 16 | 克隆保护 | 配置克隆功能，每个克隆卷/LUN都可以被读、写、更改。 |
| 17 | 重复数据删除功能 | 配置重复数据删除功能，该功能支持在线处理和后处理两种方式。 |
| 18 | 数据压缩功能 | 配置数据压缩功能，该功能支持在线处理和后处理两种方式。 |
| 19 | 集群扩展性 | 控制器最大可扩展≥20个，集群系统磁盘数≥2500块。 |
| 20 | 数据自动分层 | 具备配置数据自动分层功能。 |
| 21 | 精简供应 | 配置针对SAN和NAS的虚拟资源调配功能，可以根据应用需要进行动态扩展，实现按需分配磁盘空间。 |
| 22 | 存储QoS | 配置存储QoS功能，针对单一某个卷，可以同时设定其性能上限最高值和下限最低值。 |
| 23 | 安全多租户 | 配置安全多租户功能，实现租户间数据隔离。 |

**虚拟化核心存储（增值部分）：**

| **序号** | **指标项目** | **指标要求** |
| --- | --- | --- |
| #5 | 售后服务 | 提供5年7x24的原厂软硬件保修与支持服务，4小时原厂备件更换服务。提供加盖公章的售后服务承诺函。 |
| #6 | 硬件冗余 | 存储关键部件采用全冗余架构，单控制器配置冗余电源，存储控制器支持2个及以上电源同时故障不影响存储系统。 |
| #7 | 磁盘保护 | 支持多种工业标准RAID方式，支持同一个RAID组内双盘失效和三盘失效保护技术。 |
| #8 | 远程数据保护 | 配置基于存储底层技术实现SAN和NAS功能的数据同步及异步复制功能，在不停机前提下，实现虚拟化存储设备的数据容灾(实施方式中描述具体实现方式)。 |
| #9 | 存储协议 | 配置 FC SAN、IP SAN、CIFS、NFS 和 S3 协议。可以用 NAS 和S3 同时访问同一份数据，满足应用程序使用不同协议访问相同数据的需求。 |
| #10 | 存储系统 | 配置存储管理系统进行集中管理，同一管理系统同时管理SAN+NAS数据。存储管理系统具有卷级防误操作的功能，可在删除后6小时内整卷恢复。 |
| #11 | 勒索病毒防护 | 配置内嵌于存储系统的勒索病毒保护功能，提供相关技术说明。 |
| #12 | 虚拟化保护 | 支持 VMware vCenter、SNMP、SMI-S等协议接口，基于此可以通过第三方虚拟化系统对存储设备进行管理，实现VMware单虚拟机、VMDK颗粒度的快照一致性保护和可将虚拟机即时拉起的数据恢复。 |

**2.灾备一体化系统：**

| **序号** | **指标项目** | **指标要求** |
| --- | --- | --- |
| ★1 | 灾备一体化系统功能要求 | 1.必须满足被保护的业务系统（如HIS核心数据库系统）的RTO小于15 分钟、RPO小于10 分钟的容灾备份要求。  2.针对AIX、UNIX 和Linux系统上的 Oracle 数据库，需在数据库系统自身的容灾库上进行二次灾备，不影响生产数据库的性能，且需要对源库的数据一致性进行验证。  3.监控生产数据库的变化，当生产数据库无变化时，自动停止备份，确保已备份数据不被覆盖，保证备份数据的安全性。  4.虚拟机和数据库发生逻辑错误，如勒索病毒攻击，误删除误操作等灾难情况下，即使TB级别数据量，在15分钟内快速将任意虚拟机和核心数据库拉起至最近的分钟级数据备份点，快速恢复虚拟机和核心业务。同时确保拉起节点的数据库数据可通过数据库完整性一致性验证。  5.灾难恢复和演练需提供全图形界面，无需直接操作存储和服务器操作系统即可完成日常演练。  6.灾备一体化存储完全兼容现有设备，具备在线升级扩展能力，并保证升级扩容中不影响原有前端业务。 |
| ★2 | 存储控制器 | 1.配置≥2个控制器，总CPU数量≥2颗，总核数≥24核。  2.双控制器配置一级缓存≥72GB  3.控制器内总缓存≥2TB（不含SSD盘模拟的外置缓存）。 |
| ★3 | 磁盘容量 | 配置≥48块960GB企业级SSD硬盘；配置≥36块10TB NLSAS硬盘。 |
| ★4 | 存储架构 | 混闪存储， 2个控制器同时处于工作状态,且故障发生时自动切换，确保无单点故障。 |
| ★5 | 远程数据保护 | 配置SAN和NAS数据同步及异步复制功能。可利用存储软件或者第三方工具对现有存储系统进行数据复制，实现容灾功能（实施方式中描述具体配置及实现方式）。 |
| ▲6 | 售后服务 | 提供3年7x24的原厂软硬件保修与支持服务，4小时原厂备件更换服务。提供加盖公章的售后服务承诺函。 |
| ▲7 | 磁盘保护 | 支持多种工业标准RAID方式，支持同一个RAID组内双盘失效保护技术，支持RAID组动态扩展。 |
| ▲8 | 存储协议 | 配置 FC SAN、IP SAN、CIFS、NFS 协议。 |
| ▲9 | 存储系统 | 配置存储系统管理软件进行集中管理，同一管理系统同时管理SAN+NAS数据。 |
| ▲10 | 勒索病毒防护 | 采用技术手段对存储系统的数据进行勒索病毒防护（实施方式中描述具体实现方式）。 |
| 11 | 应用一致性保护 | 配置多种应用的数据一致性保护功能，支持VMware、Oracle、MySql等应用。 |
| 12 | 快照保护 | 配置针对全卷文件系统数据的指针快照、全拷贝、增量快照等多种快照功能，快照采用ROW技术，单卷最大支持快照数量≥1000个，配置全容量快照软件许可，以实现对性能无影响的高密度快照保护。 |
| 13 | 克隆保护 | 配置克隆功能，每个克隆卷/LUN都可以被读、写、更改。 |
| 14 | 重复数据删除功能 | 配置重复数据删除功能，该功能支持在线处理和后处理两种方式。 |
| 15 | 数据压缩功能 | 配置数据压缩功能，该功能支持在线处理和后处理两种方式。 |
| 16 | 端口数量 | 配置≥4个10Gb网络连接端口及相关模块  配置≥4个16Gb FC连接端口及相关模块  配置≥4个12Gb SAS后端磁盘端口。 |
| 17 | 集群扩展性 | 控制器最大可扩展≥20个，集群系统磁盘数≥1000块。 |
| 18 | 数据自动分层 | 具备配置数据自动分层功能。 |
| 19 | 精简供应 | 配置针对SAN和NAS的虚拟资源调配功能，可以根据应用需要进行动态扩展，实现按需分配磁盘空间。 |
| 20 | 存储QoS | 配置存储QoS功能，针对单一某个卷，可以同时设定其性能上限最高值和下限最低值。 |
| 21 | 安全多租户 | 配置安全多租户功能，实现租户间数据隔离。 |

**灾备一体化系统（增值部分）：**

| **序号** | **指标项目** | **指标要求** |
| --- | --- | --- |
| #6 | 售后服务 | 提供5年7x24的原厂软硬件保修与支持服务，4小时原厂备件更换服务。提供加盖公章的售后服务承诺函。 |
| #7 | 磁盘保护 | 支持多种工业标准RAID方式，支持同一个RAID组内双盘失效和三盘失效保护技术。 |
| #8 | 存储协议 | 配置 FC SAN、IP SAN、CIFS、NFS 和 S3 协议。可以用 NAS 和S3 同时访问同一份数据，满足应用程序使用不同协议访问相同数据的需求。 |
| #9 | 存储系统 | 配置存储系统管理软件进行集中管理，同一管理系统同时管理SAN+NAS数据。存储管理软件具有卷级防误操作的功能，可在删除后6小时内整卷恢复。 |
| #10 | 勒索病毒防护 | 配置内嵌于存储系统的勒索病毒保护功能，提供相关技术说明。 |