MacroSAN MS7000G3-AF-HG



产品概述

MacroSAN MS7000G3-AF-HG 是宏杉科技基于国产 X86 平台处理器研制的新一代高端全闪存存储，采用高性能硬件架构设计与高可靠性设计，性能及规格全面领先，为企业核心业务提供安全可靠、性能卓越、智能高效的存储平台，充分满足大型数据库、服务器虚拟化等场景下不断增长的性能和容量需求。

产品特点

❖ 稳定可靠

- **全冗余设计：**MS7000G3-AF-HG 采用了模块化、全冗余的架构设计，任意组件发生故障时，能够实现快速的故障隔离和组件在线更换，确保业务连续性。
- **缓存掉电保护：**内置缓存降落技术，当存储系统意外掉电后，自带专用电池模块自动接管供电，将缓存数据自动下刷到内置 SSD 永久保存，数据零丢失。
- **CRAID 技术：**业界领先的 CRAID 技术，可实现硬盘部分损坏的分钟级快速重构；单 RAID 组可容忍任意三块硬盘整盘故障，数据不丢失；全局负载均衡算法将 I/O 均匀分布到所有成员盘，并发性能大幅提升，1TB 数据重构时间压缩至 20 分钟以内。配合硬盘缓上电技术，有效规避大量硬盘同时上电引发的电流浪涌风险，进一步提升系统可靠性与寿命。

- **控制器自愈技术：**当控制器发生异常（死机、软硬件故障等）时，系统自动触发自愈流程，无需人工干预即可迅速修复并恢复正常运行。自愈过程中缓存数据完整保留，业务中断时间大幅缩短，极大降低运维压力。
- **缓存冻结技术：**当数据盘出现闪断、故障等导致写入失败时，系统自动将缓存数据“冻结”保护。待数据盘恢复正常后，冻结的缓存自动下刷至硬盘，整个过程数据无任何丢失风险。
- **数据一致性保护：**支持 T10 PI 数据一致性保护，从主机端口到硬盘介质实现全路径完整性保护，防止静默数据错误，确保每一比特用户数据的准确性与安全性。
- **MacroPath 多路径软件：**当服务器通过多条路径访问 LUN 时，MacroPath 智能识别并集成管理所有路径，实时监测路径的运行状态。一旦某路径出现故障，自动告警并毫秒级切换至正常路径，保证业务的高效和连续。

❖ 全维数据保护

MS7000G3-AF-HG 提供丰富的数据保护特性，涵盖数据快照、数据复制、克隆、对称双活等功能，可构建“本地-远程、在线-近线”全链路数据防护体系，为用户提供多层次、跨地域的灾备方案，满足从数据误删到站点级灾难的各类防护需求。

- **数据快照：**支持为单个数据卷创建多达 2048 个增量历史时间点，提供连续数据保护。当发生数据“软”故障，如软件程序导致的数据损坏、病毒破坏、意外删除等，可通过快照“回滚”来快速恢复数据。支持级联快照，进一步保护快照数据的安全。
- **数据复制：**支持同步复制与异步复制，可根据业务需要在线转换，兼顾业务性能与数据保护。支持设备内的本地复制与跨设备的远程复制，复制链路兼容 10/25/40/100/200GE 以太网及 16/32/64G FC。同步复制基于 IO 级同步，为主 LUN 数据保存一份完全同步的实时镜像，当主 LUN 数据发生故障时，可以由镜像数据提供存储业务，RPO=0；异步复制支持自定义复制时间间隔，并能够提供连跳/一对多/多对一等部署方式，在发生意外灾难时能够基于数据副本快速恢复业务，确保用户的业务持续性。
- **数据克隆：**在线生成生产卷完整数据副本，克隆创建后可立即提供给前端业务使用，无需等待数据同步完成，适用于数据分析、测试等应用场景。支持正向同步/反向差异同步，无需重新克隆全量数据，实现数据的持续保护与灵活使用。
- **对称双活：**无需引入任何第三方软硬件，直接通过两台 MS7000G3-AF-HG 实现存储对称双活，互为冗余，单台存储实时接管业务，实现 RPO=0、RTO=0。双活链路支持 10/25/40/100/200GE 以太网及 16/32/64G FC。双活功能可与复制功能组合，构建 3DC/4DC 的跨地域灾备方案，提供方案级的高可靠保障。

❖ 卓越性能

- **高性能硬件架构：**MS7000G3-AF-HG 采用盘控分离架构设计，存储控制器基于高性能国产 X86 处理器平台，内置硬件加速，引擎内部通信采用高速的 100GE RDMA 通道，提供卓越的 IO 处理能力；支持 NVMe over Fabrics，前端支持高速 16/32/64Gb NVMe over FC、25/100/200Gb NVMe over RoCE 协议，后端支持通过 PCIE/RDMA 接口扩展 NVMe SSD，构建高性能的端到端 NVMe 架构，突破性能瓶颈，提供极致 IOPS 与超低时延。
- **强大性能扩展：**MS7000G3-AF-HG 采用宏杉科技横向 SAN 扩展架构，支持通过 10/25/40/100/200GE 以太网、16/32/64G FC 网络协议实现在线横向扩展，最大可横向扩展至 64 个存储控制器，构建大规模并行存储系统，支持 128TB DDR5 一级缓存，提供大容量的高速缓存；支持 2048 个主机接口，可灵活选择 2/4/8 口的 IO 卡，提供不同类型的主机访问；支持 48000 块硬盘，满足日益增长的数据存储需求。
- **智能缓存调度：**采用非对称缓存调度技术，根据实际情况动态调整读、写缓存的大小，以满足 LUN 的实时变化的性能需求。
- **动态负载均衡：**支持控制器间动态负载均衡，可在不中断业务的前提下，跨控制器无感知调整工作负载分布，消除单点性能瓶颈，严格保障服务级别目标。
- **服务质量控制 QoS：**随着存储承载的业务系统不断增多，用户需要针对不同的业务类型，指定不同的服务优先级。QoS 功能整合 CPU、内存、端口等存储资源，保障高优先级服务请求获得更高的 IOPS/带宽、更低时延，杜绝性能争抢。
- **全局磨损均衡：**ODSP 存储操作系统自动识别后端存储介质，针对闪存硬盘，自动执行闪存优化算法，减少硬盘操作频率，缩短 IO 路径，提供极致性能。同时，搭载 CRAID 3.0 闪存优化技术，能够将每块闪存硬盘切分为若干区块，池化形成全局资源池，通过智能离散算法实现 IO 均匀分布至所有小块上，实现全局磨损均衡，显著延长闪存介质使用寿命。

❖ 智能数据管理

MS7000G3-AF-HG 将资源空间经过虚拟化，形成 Cell 资源池。基于 Cell 的动态分配与自由流动，宏杉科技构建了一套智能化的管理方法，即 ICMT（Intelligent Cell Management Technology，基于 Cell 的智能资源管理技术）。

- **自动分层/HotCache：**提供 Cell 级的数据拷贝和迁移，可以依据数据的访问频度，实现数据在不同的硬盘介质上的自由流动，热点数据自动提升至高性能层，冷数据下沉至大容量层，实现数据自动分层，同时，HotCache 二级热点缓存进一步加速频繁访问数据。
- **自动精简配置：**基于 ICMT 的自动精简配置技术，系统智能感知前端业务 I/O 特征，统筹动态分配存储资源，

可以大幅降低系统管理员的容量规划难度，存储利用率可提升 50%以上。

- **自适应重删：**ODSP 存储软件平台提供现全局数据块级、在线与线后自适应无损重删。系统根据业务负载自动切换在线重删（低负载时）与线后重删（高负载时），既降低重删对性能的影响，又保证高缩减比。删除重复数据前执行二次比对，杜绝误删。支持以卷为单位灵活在线开启/关闭重删，并可同时启用在线压缩，实现最高数据缩减比。
- **在线压缩：**通过存储系统内置的数据压缩功能模块，在数据写入第一时间即进行在线压缩。采用无损数据压缩，避免因数据压缩造成数据丢失。同时通过强大的硬件资源以及优化的压缩算法，将数据压缩对前端业务系统的影响降低到最小，最大限度地保证业务的畅通访问。支持配置硬件加速卡，提高压缩比，减少存储控制器资源占用。支持以数据卷为单位，灵活地在线开启与关闭压缩功能，并支持与自适应重删协同工作，大幅节省存储空间，降低总体拥有成本。

❖ 高效业务部署

- **SAN/NAS 一体化：**：在同一套硬件设备中，同时提供 SAN、NAS 两种数据存储服务，无需配置额外的 NAS 网关设备，减少设备投入，缩短数据访问路径，有效降低部署与运维复杂度。NAS 支持文件系统快照、复制、双活等功能，可构建 SAN/NAS 一体化双活的高可靠方案。
- **支持云、容器负载：**MS7000G3-AF-HG 提供与 OpenStack 云平台和 K8S 容器编排平台对接的能力，为云和容器环境提供高性能与高可靠的存储资源，简化管理，提高业务部署效率。
- **云网盘：**为企业级用户快速完成私有云/私有网盘/在线文档管理系统的部署和搭建。宏杉科技云网盘最大可支持 10000+用户数，同时可支持 ai、psd、eps、CAD、3D、图片音视频多媒体等 100+格式文档在线预览，帮助企业实现文档的集中存管、便捷分享、移动办公、协同办公、群组权限管理等需求，为团队提供高度透明、安全的协作环境。

❖ 开放平台、互联互通

- **异构虚拟化：**内置虚拟化数据管理引擎，能够将不同品牌、不同架构的 IP SAN、FC SAN 等存储阵列设备统一纳入到宏杉科技存储资源池中进行统一管理，从而有效降低管理难度和维护成本，提高资源的利用率。此外，异构虚拟化功能可以搭配复制、快照、双活等软件实现本地或跨站点的数据保护，支持虚拟化主流存储厂商存储产品，最大限度保护用户现有投资。
- **无中断数据迁移（NDM）：**NDM 技术实现单台设备内以及跨设备的在线数据迁移，迁移过程中前端无感知、业务零中断。宏杉科技全系列混合阵列和全闪存阵列产品均支持 NDM 技术，混合阵列可无缝向全闪存阵列迁移数据。针对第三方存储阵

列，结合异构虚拟化功能，NDM 同样能实现对第三方存储阵列的数据迁移和资源整合。

- **全系列互联互通：**基于 ODSP 统一软件平台，MS7000G3-AF-HG 可与 MS 全系列产品兼容，无需第三方软硬件，即可通过宏杉 UBSM 统一块存储管理平台实现全局统一管理、集中监控、策略下发，并支持灵活的数据迁移与跨设备保护方案，极大简化运维工作。

产品规格

项目描述	MS7040G3-AF-HG
最大控制器数量	64
最大缓存	128TB DDR5 内存
最大主机接口数	2048
前端端口类型	16/32/64Gb/s FC、10/25/40/100/200Gb/s iSCSI、16/32/64Gb NVMe over FC、25/100/200Gb NVMe over RoCE
协议支持	支持 FC、iSCSI、NVMe over FC、NVMe over RoCE、CIFS、NFS、HTTP、FTP、S3 等协议
扩展硬盘柜类型	4U 硬盘柜：24 盘位，支持 2.5/3.5 寸硬盘驱动器 2U 硬盘柜：25 盘位，支持 2.5 寸硬盘驱动器 2U 硬盘柜：25 盘位，支持 2.5 寸 NVMe SSD
硬盘类型	SCM、NVMe、SSD 等（支持不同类型硬盘混插）
最大硬盘数	48000
最大闪存盘数	16000
最大 LUN 数	65536
硬盘检测与诊断	支持周期性硬盘检测，支持硬盘检测速度的智能动态调整
RAID 级别及热备特性	RAID/CRAID（CRAID3.0）0、1、3、4、5、6、X、10、50、60、X0 等 支持专用热备、全局热备、空闲硬盘热备
CRAID 特性	CRAID 组允许多块硬盘发生介质错误，容忍任意三块磁盘物理故障，支持普通重建、局部重建、快速重建

操作系统支持	AIX、HP-UX、Solaris、Windows、Linux、银河麒麟、中标麒麟、统信、凝思、普华、中科方德等
虚拟化平台支持	VMware、Citrix、Hyper-V、OpenStack、KVM、XEN、ZStack、云宏、华三 CAS 等
主机多路径支持	兼容支持 ALUA/SLUA 特性的多路径软件，可实现动态负载均衡和链路故障切换
基础管理软件	MacroSAN 管理套件，含基本存储管理、CRAID、系统监控、日志及告警等功能
管理模式	支持图形化(中文)、命令行界面，提供 WebService 访问接口，提供 SMI-S,Cinder 管理接口
高级特性	自动精简配置、智能分层存储、无中断数据迁移（NDM）、性能监控、数据快照、同步复制、异步复制、克隆、对称双活、NSA 双活、存储异构虚拟化、服务质量控制（QoS）、多租户、自适应重删、在线压缩、环形 3DC、云网盘等
电源输入	100V～127V AC/200V～240AC；60Hz/50Hz 240V HVDC
温度	工作温度：5°C-35°C 非工作温度：-20°C-60°C
湿度	工作湿度：10%-90%，无凝结 非工作湿度：10%-90%，无凝结

杭州宏杉科技股份有限公司
MacroSAN Technologies Co.,Ltd.
网址：www.macrosan.com
Tel: 400-650-5527
Fax: 0571-28182001