

MacroSAN MS7000G2-AFT-HG



产品概述

MacroSAN MS7000G2-AFT-HG 是宏杉科技基于国产 X86 平台处理器研制的高端全闪存存储产品，MS7000G2-AFT-HG 采用了矩阵式全交换架构设计，面向大型云计算数据中心提供高性能、安全可靠、资源弹性部署的存储平台。MS7000G2-AFT-HG 基于开放式数据存储平台（ODSP），能够保持与 MS 全系列产品的良好兼容，实现存储设备之间高低搭配，为用户提供全面的数据管理解决方案，满足各大中型数据库 OLTP/OLAP、虚拟化等业务的需求。

产品特点

❖ 矩阵式全交换架构

传统存储阵列采用双链路进行硬盘单元通信，但随着闪存介质性能的大幅提升，双链路势必成为性能瓶颈。宏杉科技创新的提出了矩阵式全交换闪存通道架构，每个交换单元承载 25 块 SSD，独享 8 条 SAS 3.0 宽端口，带宽可达 384Gb/s，真正释放后端 SSD 的性能，解决链路瓶颈。同时，交换单元支持横向扩展，实现容量与性能的线性增长，达到千万级 IOPS。

❖ 极致的性能保障

- **高性能体系架构:** MS7000G2-AFT-HG 采用盘控分离架构设计，每个引擎采用端到端的高性能架构设计，通过高速 25Gb/s、40Gb/s、100Gb/s 以太网主机接口、16Gb/s、32Gb/s FC 主机接口、PCI-E 3.0 内部总线、48Gb/s SAS 硬盘接口技术，搭建了一条高速的数据访问通道。此外，MS7000G2-AFT-HG 单引擎支持 2TB 的超大缓存，不仅为全闪存阵列提供了足够

的数据缓存空间，而且为丰富的数据管理特性提供了缓存基础。支持 NVMe over Fabrics，突破性能瓶颈，提供极致 IOPS 与超低时延。

- **多类型闪存介质：**MS7000G2-AFT-HG 支持多种类型的 SSD。通过采用不同类型的 SSD，满足高压力写、高压力读、混合读写压力等应用类型的需求，实现超高的性价比组合。同时支持多种大容量 SSD 硬盘，包括 3.84TB，7.68TB，15.36TB，30.72TB 等，可满足在一定物理空间内对存储容量的需求。

❖ 高可靠架构

- **全冗余架构：**MS7000G2-AFT-HG 架构设计是高可靠、全冗余架构，保障了系统的可靠性。每个引擎都采用双控制器设计，当单个控制器发生故障时，能够自动实现业务切换；多 SAS 链路设计，为每个 SAS 硬盘柜提供冗余的外接端口。
- **特有的 SSD 保护机制：**由于 SSD 的擦写次数有限制，监控 SSD 的使用情况是全闪存阵列的重要功能。宏杉科技的 IDDC、CRAID 专利技术，使得 MS7000G2-AFT-HG 在 SSD 保护方面发挥了巨大的优势。通过 IDDC、CRAID 等保护机制，可以提前预判 SSD 的可能故障，减少发生故障后的影响，保障 SSD 的安全可靠，确保核心系统数据安全。
- **控制器自愈技术：**当存储引擎的各个控制器同时出现异常（死机或软硬件故障等）时，系统能迅速自动修复，恢复正常运行状态，且保证缓存数据不丢失，业务中断时间大幅减少。
- **缓存掉电保护技术：**当存储突然掉电后，通过存储自带的电池，将缓存数据下刷到 SSD 硬盘中进行永久保存，能够保证缓存中的数据不丢失。
- **缓存冻结技术：**当数据盘发生闪断或者故障等问题导致数据无法写入时，能够将缓存中的数据进行冻结，待数据盘故障修复后将冻结的缓存数据下刷到数据盘，保证数据不丢失。
- **CRAID 技术：**特有的 IDDC+CRAID 技术，可实现硬盘部分损坏的分钟级快速重构，单 RAID 组容忍任意三块硬盘整盘故障，数据不丢失，基于全局负载技术，将 IO 分布到所有硬盘上，大幅提升 IO 并发能力，实现快速重构，1TB 数据重构时间可缩短至 15 分钟内，并且允许一个 RAID 组的多块盘同时出现介质故障数据不丢失。同时，结合存储系统硬盘缓上电技术，避免因大量硬盘同时上电时，引起电流过载，带来跳闸等风险，进一步保障系统高可靠。
- **数据一致性保护：**支持基于 T10 PI 的数据一致性保护，在数据读写过程中，确保从主机端口到硬盘全路径的数据完整性，防止静默数据错误，保障用户数据安全。

❖ 特色的闪存优化设计

- **闪存荷尔蒙优化技术 (FlashHormone)**：宏杉科技闪存荷尔蒙优化技术针对每次写入数据，无论是追加新写还是改写现有数据，都重新分配一个空间写入。无论什么类型的业务模型，所有的写数据都可以均匀分布到不同的硬盘上，并将数据合并为一个满条带后一次写入。闪存荷尔蒙技术能有效解决传统 RAID 中的写惩罚、条带冲突，大幅提高闪存阵列的读写性能，并显著地延长了闪存介质的寿命。
- **实现精细化管理**：Cell，形象称之为“细胞”，指带“活性”的数据单元，是存储资源管理的基本单位。首先用 SSD 硬盘创建 RAID，然后把 RAID 的可用空间根据指定长度划分为多个 Cell，破除了 LUN 与 RAID、Disk 之间的捆绑关系，使 RAID 的最小维护单位由原来的磁盘变成了更小更灵活的 Cell，构建了完全的存储虚拟化架构。在一个 RAID5 组内，只要同一 Cell 内的两个数据块不同时出现故障，RAID 组允许多块硬盘发生介质损坏，而数据不会丢失。大幅度提高 SSD 单盘容忍度，实现了资源的精细化管理和弹性调度。
- **三重数据校验机制**：应对当前 SSD 单盘容量越来越大，因此 SSD 重建时间随着单盘容量的增大而线性增长，为了提高系统的可靠性。宏杉科技通过纠删码技术，采用三重数据校验机制，可允许同一个磁盘组中任意三块硬盘出现整盘物理故障，数据不丢失，业务不中断。
- **提升 SSD 耐久性**：采用底层硬盘管理和上层资源管理两层虚拟化进行管理的模式，每个硬盘空间被划分成一个个小粒度的数据块，在这些数据块的基础上来构建 RAID 组，使得数据均匀地分布到存储池的所有硬盘上，同时，以数据块为单元来进行资源管理，大大提高了资源管理的效率，从而实现全局磨损平衡，大幅提升闪存的使用寿命。
- **可视化健康分析**：通过可视化软件，为您提供实时的 SSD 硬盘健康状态汇报、显示 SSD 的健康状况、以及记录健康的变化消息，并可以估算单位寿命。可以实现早发现、早判断，确保业务连续性。

❖ 丰富的数据管理功能

MS7000G2-AFT-HG 提供丰富的数据管理功能，包括连续数据快照、数据复制、数据镜像、对称双活等特性。这些特性不仅能够在 MS7000G2-AFT-HG 之间部署，还可以与宏杉科技 MS 全系列产品兼容，实现了从在线到近线、从本地到远程的数据管理和保护，为用户轻松提供多层次、跨地域的存储解决方案。

- **自动精简配置**：基于 ICMT 的自动精简配置技术，系统自动识别前端业务 IO，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。

- **服务质量控制 QoS:** 随着存储性能与扩展能力的不断增强,单套存储容纳的业务系统越来越多,用户需要针对不同的业务类型,指定不同的服务优先级。MS7000G2-AFT-HG 提供的 QoS 功能,将 CPU、内存、带宽等存储资源进行整合与池化,优先保障优先级更高的服务请求,从而提供更高的 IOPS/吞吐带宽、更低的响应延迟。
- **数据快照:** MS7000G2-AFT-HG 的连续数据快照功能,可以为单个数据卷创建多达 2048 个基于增量的历史时间点拷贝。当发生数据“软”故障,比如软件程序导致的数据损坏、病毒破坏、意外删除等,可以通过对合适的时间点标记进行“回滚”来快速恢复数据。该功能特别适用于关键性业务的连续数据保护。
- **数据复制:** 宏杉科技能够提供 1:2、连跳、64 对 1 点的数据复制功能,支持图形化管理界面自定义远程数据传输时间间隔(可调节异步传输时间间隔小于 10s),为用户提供灵活的数据复制策略,实现数据的异地备份,在发生意外灾难时能够对数据进行快速恢复,确保用户的业务持续性。复制链路支持 10/25/100GE 以太网及 16/32G FC,针对 IP 链路,可通过复制接口与广域网的复制链路无缝对接,无须协议转换就能实现跨广域网的远距离数据灾备,有效降低灾备链路成本。
- **数据镜像:** MS7000G2-AFT-HG 的数据镜像功能,通过在两台硬盘阵列之间建立镜像数据,为主数据保存一份完全同步的实时镜像。每一个写入的 IO 都会同时保存到主存储和镜像存储上,当主存储发生故障时,可以由镜像存储提供存储业务。
- **本地克隆:** 本地克隆功能可在线提供某时刻与生产卷完全一致的高可用、高灵活性的数据副本,可以持续保护数据,发生故障时,保障数据不丢失,可单独将克隆卷提供给前端业务使用,适用于经常对产生的数据进行数据分析或测试的应用场景。
- **对称双活:** MS7000G2-AFT-HG 的对称双活存储技术,可以不需要引入任何第三方软硬件,直接通过两台 MS7000G2-AFT-HG 存储阵列实现两台存储的双活工作,互为冗余。当其中一台存储发生故障时,可由另一台存储实时接管业务,实现 RPO、RTO 为 0。设备间双活链路支持 10/25/100GE 以太网及 16/32G FC。
- **在线全局重删:** 基于 ODSP 存储软件平台,实现全局数据块级、在线、无损重删。根据数据读写频度选择重删区域,不影响业务访问性能,删除重复数据前进行二次比对,避免数据丢失。减少了实际数据写入量和 SSD 盘的写入次数,延长了 SSD 盘的寿命,可与复制、快照等功能软件无缝结合,构建丰富的存储解决方案,从而降低数据失效的风险。
- **在线压缩:** 通过存储系统内置的数据压缩功能模块,在数据写入的第一时间,就对数据进行在线压缩。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。
- **SAN/NAS 一体化:** 在同一套硬件设备中,同时提供 SAN、NAS 两种服务,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。单文件系统最大容量 $\geq 1024\text{TB}$,可实现亿级文件的存储与管理。支持文件系统重删/数据压缩,有效节省空间,提高效率。支持 NAS 复制、NAS 双活等高级特性,构建两地三中心解决方案,保

障业务连续性及数据安全。

- **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。

❖ 良好的主机和应用兼容性

宏杉科技的存储平台已经对接了数百种操作系统与主机环境, 包括各种 UNIX、Linux、Windows、服务器虚拟化环境, 同时有大量数据库、应用软件的对接应用案例。MS7000G2-AFT-HG 继承了这一特性, 与各种主流系统具备良好的兼容性。此外, 宏杉科技是 VMWARE 的官方认证合作伙伴, 已获得 VAAI、VASA、VVol、SRM 等重要的接口认证, 并同时支持 OpenStack Cinder 接口、Kubernetes CSI 接口。这些功能也已移植到 MS7000G2-AFT-HG 平台上。

❖ 开放平台、互联互通

- **异构虚拟化:** 无需单独异构虚拟化网关, 宏杉存储自身可通过异构虚拟化功能实现将不同存储厂商的存储阵列无缝接管起来, 形成统一存储资源池进行管理和应用。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, 有效保护用户现有投资。
- **无中断数据迁移 (NDM):** 宏杉的 NDM 技术能够实现单台设备内以及跨设备的数据迁移, 迁移过程中前端无感知、业务不中断。宏杉全系列混合阵列和全闪存阵列产品均支持 NDM 技术, 混合阵列可通过 NDM 技术与全闪存阵列之间实现无中断数据迁移。此外, 针对第三方存储阵列, 宏杉通过 NDM 技术配合异构虚拟化功能, 同样能实现对第三方存储阵列的数据迁移, 实现资源整合。总而言之, 无中断数据迁移功能, 可通过设定策略按计划进行业务无中断的数据迁移, 支持设备内部和跨设备的业务无中断的数据迁移。
- **全面支持 IPv6:** 支持 IPv4、IPv6 双协议栈, 主机和存储之间可以通过 IPv4/v6 协议构建 IP SAN 存储网络, 管理终端和存储之间可以通过 IPv4/v6 协议构建带外管理网络, 存储与存储之间可以通过 IPv4/v6 协议构建数据复制网络, 以满足不同应用场景下的 IP 部署、应用和管理需求。
- **全系列互联互通:** 基于宏杉科技自主研发的存储操作系统 ODSP (开放式数据存储平台), 宏杉科技的全闪存系列拥有丰富的软件特性。在 ODSP 的统一管理下, MacroSAN AF 系列、MacroSAN AFT 系列以及传统混合阵列 MS 系列可进行互联互通, 构建高低搭配的整体数据保护解决方案。

产品规格

项目描述	MS7020G2-AFT-HG	MS7040G2-AFT-HG
最大控制器数量	48	
最大缓存	96TB	
最大主机接口数	2304 (每控制器最大支持 10 个热插拔 I/O 模块)	
前端端口类型	8/16/32Gb/s FC、1/10/25/40/100Gb/s iSCSI、16/32Gb NVMe over FC、25/100Gb NVMe over RoCE	
SSD 交换单元	25 槽位/SSU	
SSD 交换单元 SAS 通道	8 个 48Gb/s SAS3.0 宽端口	
最大全闪存配置硬盘数 (每双控)	250	
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、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	
LUN 同步特性	支持不同步、校验同步、快速同步	
操作系统支持	AIX、HP-UX、Solaris、Windows、Linux、银河麒麟、中标麒麟、凝思、普华、长天信息等	
虚拟化平台支持	VMware、Citrix、Hyper-V、OpenStack、KVM、XEN、EasyStack、方物虚拟化等	
数据库支持	Oracle、SQL Server、MySQL、Sybase、DB2、Informix、MongoDB、PostgreSQL、Caché、SAP HANA 等各种主流数据库，同时支持达梦 (DM)、人大金仓 (Kingbase)、南大通用 (GBase)、神舟通用 (ShenTong) 等国产数据库	

主机多路径支持	支持配置 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、数据复制、数据镜像、本地克隆、本地镜像、对称双活、存储异构虚拟化、服务质量控制（QoS）、多租户、在线全局重删、在线压缩、云网盘等
协议支持	支持 FC、iSCSI、NVMe over FC、NVMe over RoCE、CIFS、NFS、HTTP、FTP、S3 等协议
电源输入	输入：100V-240V±20% AC；60Hz±2%/50Hz±2% 240V HVDC
温度	工作温度：0°C-40°C，推荐 10°C-35°C 非工作温度：-20°C-60°C
湿度	工作湿度：10%-85%，无凝结；推荐 20%-80%,无凝结 非工作湿度：10%-90%，无凝结

