

# MacroSAN MS9000G2-HG



## 产品概述

MacroSAN MS9000G2-HG 是宏杉科技基于国产 X86 平台处理器和宏杉科技业界领先的第二代 V4 紧耦合四控引擎技术研制的高端存储阵列，采用全局缓存镜像控制器交换矩阵和硬盘网络交换矩阵双矩阵架构设计，具备高性能、高可靠性、超强扩展能力，可满足企业级用户数据中心关键业务应用的需求。

## 产品特点

MS9000G2-HG 采用了宏杉科技第二代 V4 引擎技术，四个控制器在一个机框内直接通过无源背板上的 PCI-E 3.0 通道高速互联，实现四控紧耦合。在缓存数据访问上，采用统一编址、独立访问的方式，保证缓存资源的高效利用。同时通过缓存四重镜像算法，实现写缓存数据在四个控制器内实时同步，保障任意三个控制器同时故障时，缓存数据不丢失。在硬盘访问上，采用创新的硬盘网络交换矩阵架构，每个控制器和磁盘柜都通过 SAS 3.0/25Gb RDMA/100Gb RDMA 高速接口互联，通过硬盘网络交换矩阵保证了任意三个控制器同时故障时，所有硬盘访问不受影响。

### ❖ 极致可靠

- **全冗余架构：**数据从服务器写入硬盘，会经过主机通道、控制器、缓存、硬盘通道、硬盘柜、硬盘等组件，在整个数据的通道上，MS9000G2-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更换，确保业务连续。紧耦合的多控架构也保证了四个控制器中任意三个控制器同时发生故障的情况下，业务不停机、数据不丢失。
- **缓存掉电保护：**采用缓存降落技术，当存储突然掉电后，通过存储自带的电池，将缓存数据下刷到硬盘中进行永久保存，保

证缓存中的数据不丢失。

- **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 30 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。

## ❖ 完善的数据保护

MS9000G2-HG 提供丰富的数据保护功能，如数据快照、数据复制、本地克隆、数据镜像、对称双活等特性，通过这些特性，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。

- **数据快照:** 宏杉科技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，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。
- **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。
- **数据镜像:** 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。

- **对称双活：**不需要引入任何第三方软硬件，直接通过两台 MS9000G2-HG 系列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 为零。设备间双活链路支持 10/25/100GE 以太网及 16/32G FC。

## ❖ 卓越性能

- **48 控横向扩展：**MS9000G2-HG 采用宏杉科技革命性的横向 SAN 扩展架构，支持 10/25/100GE 以太网及 16/32G FC 网络双协议的在线不停机横向扩展，最大可横向扩展至 48 个存储控制器（12 个引擎），96TB 一级缓存，1152 个主机接口，最大可扩展 38400 块硬盘，构建大规模并行存储系统，旨在并行处理众多同时发生的数据 IO 请求。
- **高性能硬件架构：**MS9000G2-HG 采用盘控分离架构设计，存储控制器基于国产 X86 架构多核 CPU，引擎内部通讯采用 PCI-E 3.0 通道技术，每条 PCI-E 3.0 X16 通道的带宽为 128Gb/s，后端采用 SAS 3.0/25Gb RDMA/100Gb RDMA 高速接口，可扩展 NVMe SSD，支持 NVMe over Fabrics，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。
- **智能缓存调度：**MS9000G2-HG 在缓存策略上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，并实现 QoS 需求。
- **动态负载均衡：**MS9000G2-HG 支持控制器间动态负载均衡，无中断的在控制器之间调整工作负载，消除性能瓶颈，实现严格的服务级别目标。
- **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。MS9000G2-HG 提供的 QoS 功能，将 CPU、内存、端口等存储资源进行整合与池化，保障优先级更高的服务请求能获得更高的 IOPS/吞吐带宽、更低的响应延迟。

## ❖ 面向闪存智能存储平台

闪存硬盘的高性能已经获得了业界的一致认可，借助 ODSP 存储操作系统，MS 系列存储将这一领先的硬盘技术融入其高性能体系架构之中，提供极致的闪存融合解决方案。

- **智能介质识别实现极致性能：**ODSP 存储操作系统，可以智能识别后端存储介质，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。

- **全局磨损平衡提升闪存寿命：**在 CRAID 3.0 的基础上，融合闪存特性，形成 CRAID 3.0 闪存优化技术，能够将每个闪存硬盘切成若干小块，形成全局资源池，再通过离散算法，智能的将 IO 平均分布到所有小块上，从而实现全局磨损平衡，大幅提升闪存的使用寿命。
- **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。

## ❖ 智能资源管理

MS9000G2-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：**采用 ICMT 技术后，LUN 与 RAID、硬盘之间没有绑定关系。通过基于 Cell 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间自由流动，从而实现自动分层和 HotCache 二级热点缓存。
- **自动精简配置：**基于 ICMT 实现自动精简配置技术，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。

## ❖ 深度资源融合

- **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 $\geq 1024\text{TB}$ ，支持全局命名空间及文件粒度级分级功能，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 目录配额、NAS 复制、NAS 双活等高级特性。支持构建两地三中心解决方案，保障业务连续性 & 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 多种格式文档在线预览，帮助企业实现文档的集中存储管理、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，能够将主流存储厂商的存储阵列纳入到宏杉科技统一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，有效保护用户现有投资。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。
- **无中断数据迁移 (NDM)：**宏杉科技的 NDM 技术能够实现单台设备内以及跨设备的数据迁移，并且在迁移过程中前端应用无感知、业务不中断。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，宏杉科技通过 NDM 技术配合异构虚拟化功能，能够实现对第三方存储阵列的数据迁移，实现资源整合。
- **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 ODSP 统一软件平台，MS9000G2-HG 可与 MS 全系列产品兼容，并且支持平滑升级。通过更换控制器，其它 MS 系列产品可向上平滑升级到 MS9000G2-HG，升级过程中无需数据迁移，有效保护用户投资。

## 产品规格

项目描述	MS9040G2-HG
最大控制器数量	48 控
最大缓存	96TB
最大二级缓存	300TB
最大主机接口数	1152
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
最大硬盘数	38400

最大全闪存配置硬盘数	16000
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、SAS、NL-SAS、SATA 等 (支持不同类型硬盘混插)
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	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、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、数据销毁、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	100V ~ 127V AC/200V ~ 240V AC; 60Hz/50Hz 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

杭州宏杉科技股份有限公司

MacroSAN Technologies Co.,Ltd.

网址: [www.macrosan.com](http://www.macrosan.com)

Tel: 400-650-5527

Fax: 0571-28182001

