

MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性

图形界面用户手册

文档版本：V2.09



杭州宏杉科技股份有限公司

www.macrosan.com

400-650-5527

声明

Copyright © 2023 杭州宏杉科技股份有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

未经杭州宏杉科技股份有限公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄本手册的内容，且不得以任何形式传播本手册。

本手册仅作为操作参考，由于软件版本升级或其他原因，本手册的内容可能滞后于最新的软件版本，杭州宏杉科技股份有限公司保留在没有任何通知或提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

商标信息

MacroSAN、ODSP、ODSP Scope、宏杉均为杭州宏杉科技股份有限公司的商标。
对于本手册中出现的其他公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

目录

MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性	1-1
图形界面用户手册	1-1
声明.....	1-2
商标信息	1-3
目录.....	1-4
图目录.....	1-6
表目录.....	1-7
文档结构	1-8
第一部分：概述	1-9
1 前言.....	1-9
1.1 读者对象.....	1-9
1.2 资料指南.....	1-9
1.3 资料约定.....	1-10
1.3.1 资料描述约定.....	1-10
1.3.2 其他约定.....	1-10
1.4 资料获取方式.....	1-10
1.5 资料意见反馈方式	1-11
2 MS 系列存储设备概述.....	2-11
2.1 MS 系列存储设备简介	2-11
2.2 MS 系列存储设备典型组网介绍.....	2-11
3 ODSP Scope+控制台	3-12
3.1 ODSP Scope+简介	3-12
3.2 运行 ODSP Scope+.....	3-13
3.3 ODSP Scope+界面组成	3-14
3.3.1 界面概述	3-14
3.3.2 导航树.....	3-15
3.3.3 导航栏.....	3-16
3.3.4 信息显示区.....	3-16
3.3.5 扩展区.....	3-17
3.3.6 版权显示区.....	3-17
第二部分：自动精简配置特性	3-18
4 自动精简配置特性简介.....	4-18
4.1 自动精简配置简介	4-18
4.2 自动精简配置 LUN 属性说明	4-18

5 配置自动精简配置 LUN.....	5-19
5.1 设置存储池 DDSR	5-19
5.1.1 开启 DDSR	5-20
5.1.2 关闭 DDSR	5-20
5.2 管理 Thin-LUN.....	5-21
5.2.1 查看 Thin-LUN.....	5-21
5.2.2 创建独立模式 Thin-LUN.....	5-21
5.2.3 创建共享模式 Thin-LUN.....	5-26
5.2.4 扩容 Thin-LUN 逻辑容量.....	5-29
5.2.5 管理 Thin-LUN 物理容量.....	5-30
5.3 Thin-LUN 其他操作.....	5-31
6 自动精简配置告警.....	6-31
7 自动精简配置和其他特性.....	7-32
7.1 Thin-LUN 和快照	7-32
7.2 Thin-LUN 和复制	7-32
7.3 Thin-LUN 和重删压缩.....	7-32
7.4 其他	7-32
附录 A. 设备默认配置	7-33
附录 B. 术语.....	7-34
附录 C. 缩略语	7-41

图目录

图 2-1 MS 系列存储设备典型组网.....	2-12
图 3-1 证书异常提示界面示例.....	3-13
图 3-2 ODSP Scope+登录界面.....	3-14
图 3-3 ODSP Scope+首页.....	3-14
图 3-4 ODSP Scope+典型界面示例.....	3-15
图 3-5 ODSP Scope+导航树示例.....	3-15
图 3-6 ODSP Scope+导航栏示例.....	3-16
图 3-7 ODSP Scope+关注事项示例.....	3-16
图 3-8 ODSP Scope+告警项示例.....	3-16
图 3-9 ODSP Scope+信息显示区示例.....	3-17
图 5-1 存储池基本属性界面.....	5-20
图 5-2 创建 Thin-LUN 向导界面（一）.....	5-22
图 5-3 创建 Thin-LUN 向导界面（二）.....	5-22
图 5-4 批量创建 Thin-LUN 向导界面（一）.....	5-24
图 5-5 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）.....	5-24
图 5-6 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）.....	5-25
图 5-7 创建 Thin-LUN 向导界面（一）.....	5-27
图 5-8 创建 Thin-LUN 向导界面（二）.....	5-27
图 5-9 批量创建 Thin-LUN 向导界面（一）.....	5-28
图 5-10 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）.....	5-29
图 5-11 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）.....	5-29
图 5-12 扩容 Thin-LUN 界面.....	5-30

表目录

表 1-1 用户手册清单.....	1-9
表 4-1 独立模式 Thin-LUN 属性列表.....	4-18
表 4-2 共享模式 Thin-LUN 属性列表.....	4-19
表 5-1 创建 Thin-LUN 向导界面参数说明.....	5-23
表 5-2 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）参数说明	5-24
表 5-3 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）参数说明	5-25
表 6-1 自动精简配置相关告警定义.....	6-31
表 7-1 设备默认配置.....	7-33

文档结构

章节		简述	主要内容
概述	前言	介绍资料相关的信息，便于您使用相关文档。	<ul style="list-style-type: none"> • 读者对象 • 资料指南 • 资料约定 • 资料获取方式 • 资料意见反馈方式
	MS 系列存储设备概述	介绍 MS 系列存储设备的基本功能和典型组网，便于您简单了解设备。	<ul style="list-style-type: none"> • MS 系列存储设备简介 • MS 系列存储设备典型组网介绍
	ODSP Scope+控制台	介绍 ODSP Scope+控制台，便于您熟悉管理界面的使用。	<ul style="list-style-type: none"> • ODSP Scope+简介 • 运行 ODSP Scope+ • ODSP Scope+界面组成
自动精简配置特性	自动精简配置特性简介	介绍自动精简配置相关内容。	<ul style="list-style-type: none"> • 自动精简配置简介 • 自动精简配置 LUN 属性说明
	管理自动精简配置 LUN	介绍如何管理自动精简配置 LUN。	<ul style="list-style-type: none"> • 设置存储池 DDSR • 管理 Thin-LUN • Thin-LUN 其他操作
	自动精简配置告警	介绍自动精简配置告警相关内容。	自动精简配置告警
	自动精简配置和其他特性	介绍如何同时使用自动精简配置 LUN 和其他特性。	<ul style="list-style-type: none"> • Thin-LUN 和快照 • Thin-LUN 和复制 • Thin-LUN 和重删压缩 • 其他
附录	设备默认配置	简要介绍设备的默认配置。	设备默认配置
	术语	简要介绍文档中出现的术语。	术语
	缩略语	简要介绍文档中出现的缩略语。	缩略语

第一部分：概述

1 前言

1.1 读者对象

图形界面用户手册用于指导 MacroSAN MS 系列存储设备的配置、管理和维护等操作，适用于 MacroSAN 员工、合作伙伴、存储架构师、系统管理员、维护人员，要求读者熟悉存储系统相关基础知识。

1.2 资料指南

资料指南包含《MacroSAN MS 系列存储设备图形界面用户手册》所有的文档列表，用于指导用户根据需求选择对应的文档。

表1-1 用户手册清单

文档名称	文档内容
《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备基础配置、管理和维护方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 快照特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备快照特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 复制特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备复制特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 HotCache 特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备 HotCache 特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 性能统计特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备性能统计特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 QoS 特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备 QoS 特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 远程镜像特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备远程镜像特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 双活特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备双活特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备自动精简配置特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 虚拟化特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备虚拟化特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 本地镜像特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备本地镜像特性的配置方法。

《MacroSAN MS 系列存储设备 本地克隆特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备本地克隆特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 自动分层特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备自动分层特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 NDM 特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备 NDM 特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 重删和压缩特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备重删和压缩特性的配置方法。
《MacroSAN MS 系列存储设备 VVol 特性 图形界面用户手册》	本文档介绍了 MacroSAN MS 系列存储设备 VVol 特性的配置方法。

1.3 资料约定

在资料中，使用一些醒目的标识显示需要您关注的内容，请您在操作的过程中特别注意。

1.3.1 资料描述约定

①说明

该部分文字表示提示信息，是对操作内容描述的补充说明。

⚠注意

- 该部分文字表示重要信息，说明操作过程中需要注意的事项，不恰当的操作可能会导致事故发生，比如性能降低、数据丢失或设备损坏等。
- 如果该部分文字使用红色字体，表示强调，需要重点关注。

1.3.2 其他约定

在下面的描述中，“杭州宏杉科技股份有限公司”也简称为“MacroSAN”。

1.4 资料获取方式

可登录杭州宏杉科技股份有限公司官方网站 www.macrosan.com 获取最新的资料。

①说明

由于软件版本升级或其他原因，资料内容会不定期进行更新，资料内容可能滞后于最新的软件版本。

1.5 资料意见反馈方式

杭州宏杉科技股份有限公司非常感谢您选用我们的产品，您在阅读或使用资料过程中有任何意见或建议，请发电子邮件到 document@macrosan.com，感谢您的支持。

2 MS 系列存储设备概述

2.1 MS 系列存储设备简介

MacroSAN ODSP 存储设备采用最新芯片技术，创新性地设计出高性能和高可靠的硬件结构，配合 ODSP 系列软件，为云计算时代的数据中心海量并发应用提供了大缓存、高带宽、高处理能力的百 G 级存储平台，同时，还可为中小型数据中心提供安全可靠的、资源弹性部署的存储平台。

MacroSAN ODSP 存储设备由以下模块化组件构成：

- 主控柜（SPU）：可插入存储控制器模块（SP）、电源模块、风扇模块、电池模块、磁盘模块等硬件组件。
- 智能柜（FSU）：可插入智能柜控制器模块（FP）、电源模块、风扇模块、电池模块、磁盘模块等硬件组件。
- 交换柜（SSU）：可插入交换柜控制器模块（XP）、电源模块、风扇模块、电池模块、磁盘模块等硬件组件。
- 磁盘柜（DSU）：可插入磁盘柜控制器模块（EP）、电源模块、风扇模块、电池模块、磁盘模块等硬件组件。

SPU 的存储控制器模块是整个存储设备的核心模块，负责存储设备的数据收发、数据处理和数据保护。存储控制器模块提供多种类型的前端业务接口，用于连接前端的应用服务器，同时提供多种类型的后端扩展接口（如 SAS 接口、PCIe 接口、25GE/100GE 接口等），用于连接 FSU 或 SSU 或 DSU 进行存储扩容。

①说明

- MacroSAN ODSP 存储设备的硬件特性请参考存储设备安装手册。
 - 在下面的描述中，MacroSAN MS 系列存储设备简称 ODSP 存储设备、存储设备或设备；如果没有特殊说明，FSU、SSU 和 DSU 统称为 DSU，FP、XP 和 EP 统称为 EP。
-

2.2 MS 系列存储设备典型组网介绍

MacroSAN MS 系列存储设备典型组网如 [图 2-1](#) 所示。

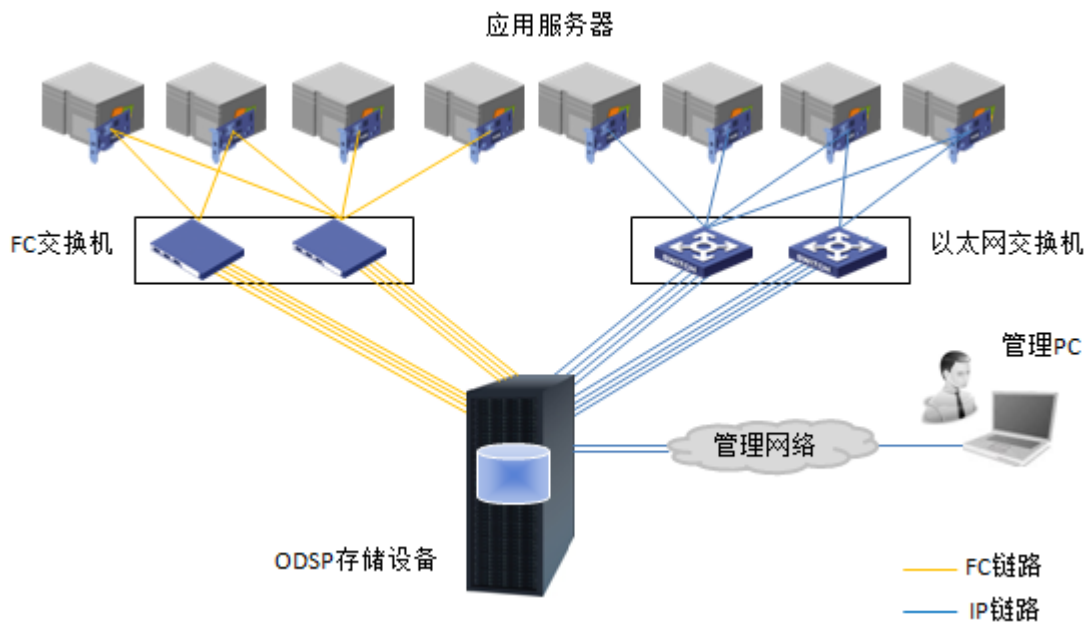


图2-1 MS 系列存储设备典型组网

组网说明：

- ODSP 存储设备的每个控制器均提供了专用管理端口，管理 PC 可以直接连接或通过管理网络连接存储设备的管理端口，要求管理 PC 和所有控制器之间网络均可达。
- ODSP 存储设备支持应用服务器通过 iSCSI 协议、FC 协议、NVMe over RoCE 协议、NVMe over FC 协议访问，要求在应用服务器上安装相应的 HBA 卡以及相应的驱动软件。
- 对于 IP 网络，ODSP 存储设备支持端口聚合功能。前端业务接口可以单独使用，也可以把多个以太网端口捆绑成一个聚合端口使用。

△注意

- 要求在应用服务器上正确安装多路径软件，确保应用服务器可访问 ODSP 存储设备中所有控制器，以保障冗余性。
- 如果 ODSP 存储设备的客户端是多服务器应用系统，并且要求多台应用服务器对同一存储资源具有读写权限，必须在对应的应用服务器上正确安装相关软件（比如集群软件、并行文件系统软件等），以实现多台应用服务器互斥访问同一存储区域，从而保证数据的准确性和一致性。

3 ODSP Scope+控制台

3.1 ODSP Scope+简介

ODSP Scope+通常也称为 GUI 控制台，简称 GUI，提供基于 Web 的管理界面，在浏览器的地址栏中输入 ODSP 存储设备的 IP 地址，即可运行 ODSP Scope+，管理 ODSP 存储设备。

目前已完成兼容性测试的浏览器包括：

- chrome55+

- firefox39.0+
- IE10+以及基于 IE 内核的浏览器
- 360 浏览器（选择极速模式）
- QQ 浏览器（选择极速模式）
- 世界之窗浏览器（选择极速模式）
- 遨游浏览器（IE10+以上内核）

①说明

ODSP Scope+兼容的浏览器会不定期进行更新，请咨询厂商技术支持人员获取最新的已完成兼容性测试的浏览器列表。

3.2 运行 ODSP Scope+

在管理 PC 中打开浏览器，在地址栏中输入存储设备任一控制器管理网口的 IP 地址（例如：<https://172.17.243.81/>）并刷新界面，即可运行 ODSP Scope+。

部分浏览器中可能会显示安全证书风险（示例如图 3-1 所示），此时请单击“继续浏览此网站(不推荐)。”或者类似含义的条目继续运行 ODSP Scope+。

①说明

出于安全考虑，ODSP Scope+基于 HTTPS 协议实现管理功能，但是所有的安全证书均是针对域名的真实性的第三方认证，必须由可信任的 CA 机构进行签发，存储设备的位置是在服务器后面，位于专用私有网络中，通常不接入公网，且通过局域网 IP 地址进行管理，而不是通过域名，所以 SSL 证书无法正常申请。浏览器中提示安全证书风险是正常现象，请忽略该提示。



图3-1 证书异常提示界面示例

ODSP Scope+登录界面如图 3-2 所示，默认采用本地用户登录，单击“高级”还可选择采用 LDAP 用户登录，输入用户名和密码，点击<登录>按钮登录存储设备。

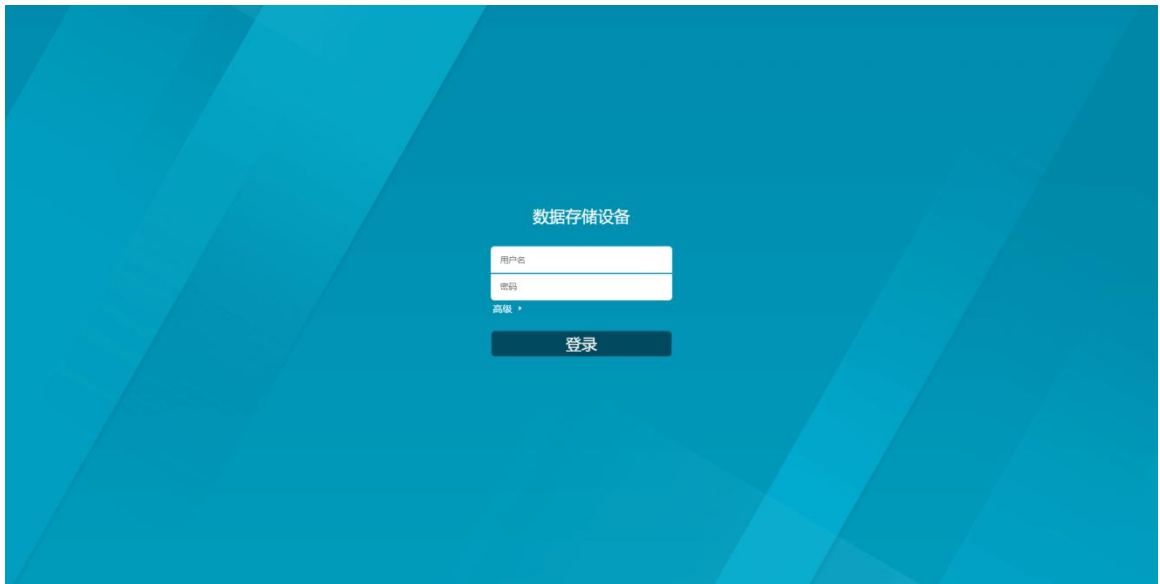


图3-2 ODSP Scope+登录界面

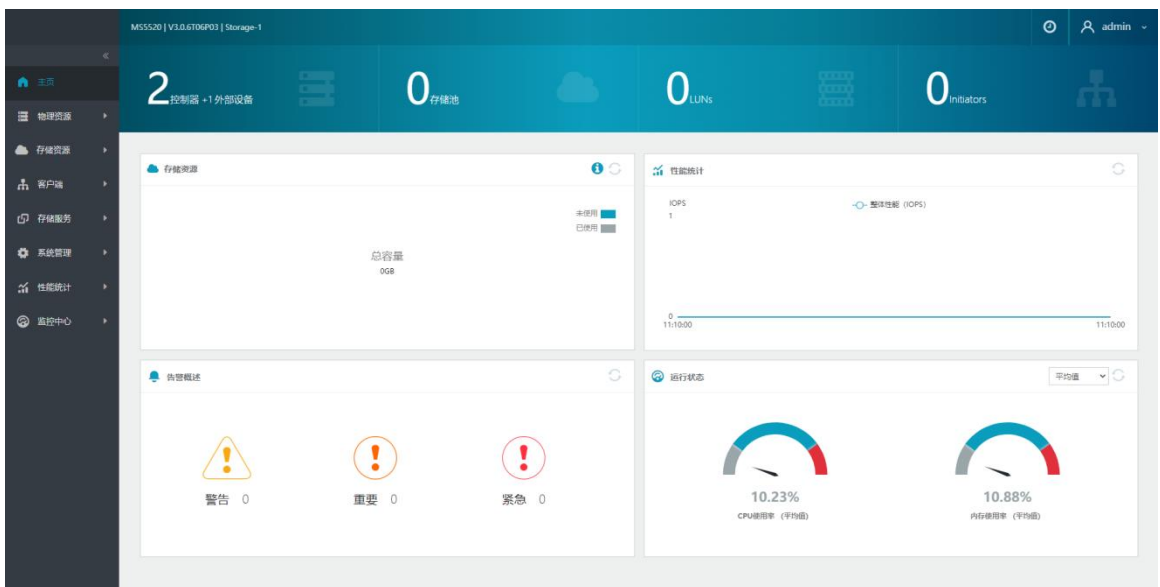


图3-3 ODSP Scope+首页

3.3 ODSP Scope+界面组成

3.3.1 界面概述

ODSP Scope+界面中将展示存储设备的所有信息，典型界面如图 3-4 所示，可划分为 5 个分区，分别对应导航树、导航栏、信息显示区、扩展区和版权显示区。



图3-4 ODSP Scope+典型界面示例

3.3.2 导航树

导航树如图 3-5 所示，采用树状视图展示存储设备的主模块，包括主页、物理资源、存储资源、客户端、存储服务、系统管理、监控中心等，单击任一主模块可展开其子模块，单击任一子模块后可对该子模块进行管理。



图3-5 ODSP Scope+导航树示例

3.3.3 导航栏

导航栏如图 3-6 所示，主要显示五部分信息：

- 设备信息：显示设备的型号、版本号和名称。
- 时间信息：单击时间图标可打开修改设备时间窗口修改设备时间。
- 关注事项信息：显示设备关注事项的摘要信息，单击事项图标可展开浮动窗口查看具体的关注事项，如图 3-7 所示。
- 告警信息：显示设备当前告警的摘要信息，单击告警图标可展开浮动窗口查看具体的告警项，如图 3-8 所示。
- 登录信息：显示当前 Web 界面的登录用户，单击用户图标后可执行修改登录超时时间、修改密码、注销登录会话等操作。



图3-6 ODSP Scope+导航栏示例



图3-7 ODSP Scope+关注事项示例

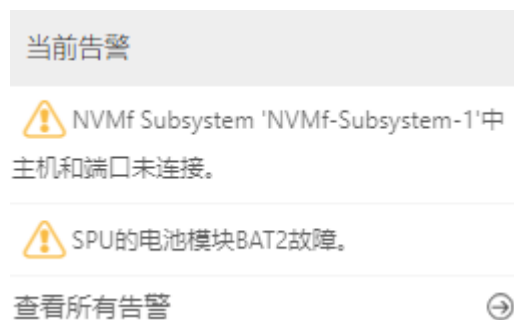


图3-8 ODSP Scope+告警项示例

3.3.4 信息显示区

信息显示区如图 3-9 所示，采用多页签的方式，通过表格直观地显示当前选中的导航树模块的详细信息。



图3-9 ODSP Scope+信息显示区示例

在 ODSP Scope+信息显示区中：

- 如果存在多页签，可单击不同的页签查看不同的表格。
- 表格中选中任一行后，按钮中将显示支持的操作，可根据实际需求单击对应按钮进行配置。如果需要在表格中选中多行，可以使用 **shift** 连选功能。
- 可通过查找功能快速查找资源，具有相关性的多个对象，比如主机组成员、一致性组成员等，建议在创建对象时让这些对象名称中包含相同的前缀，以方便在操作时快速检索，提高易用性。
- 可通过行设置、列设置调整表格的显示，还可通过导出按钮直接导出表格数据。

3.3.5 扩展区

扩展区显示导航树中选中模块或者表格中选中行的扩展信息，选中项目不同，扩展区内容也不同。

3.3.6 版权显示区

版权显示区显示 ODSP Scope+的版权信息。

第二部分：自动精简配置特性

4 自动精简配置特性简介

4.1 自动精简配置简介

在传统的存储空间分配和识别方法中，存储空间的容量是固定的，即用户需要 2TB 的空间，会直接分配 2TB 的物理存储空间，因此，对存储管理员而言，存储空间的预分配和规划是极其大的挑战，如果分配过大，将造成容量浪费，如果分配过小，则需要频繁扩容存储空间。

自动精简配置是一种新的存储管理特性，核心原理是“欺骗”操作系统，让操作系统认为有很大的存储空间，而实际上的物理存储空间则没有那么大。比如，部署了自动精简配置特性后，用户需要 2TB 的空间，在存储系统上创建对应的 2TB 的自动精简配置 LUN，实际仅预分配数百 GB 的物理存储空间。随着基于该自动精简配置 LUN 的应用程序写入越来越多的数据，占用了越来越多的物理存储空间，存储系统将在后台自动扩容物理存储空间，应用程序不感知扩容物理存储空间的操作，因此扩容对应用程序无任何影响。通过自动精简配置特性，存储系统自动实现了按需分配，一方面，简化了存储管理，另一方面，也使得物理存储空间利用率更高，节省了用户的投资。

4.2 自动精简配置 LUN 属性说明

基于 MacroSAN 的自动精简配置特性，在创建 LUN 时，可选择创建普通 LUN（也称为 Thick-LUN）或自动精简配置 LUN（也称为 Thin-LUN）。其中，自动精简配置 LUN 又可按照分布模式细分为两种：

- 独立模式 Thin-LUN：每个独立模式 Thin-LUN 各自分配和管理物理存储空间。创建独立模式 Thin-LUN 时，初始仅分配部分物理存储空间，后续按照扩容阈值和扩容步长自动扩容其物理存储空间，其属性如表 4-1 所示。

表4-1 独立模式 Thin-LUN 属性列表

属性	说明
Thin-LUN 私有区	用于存放 Thin-LUN 管理数据。
Thin-LUN 数据区	用于存放 Thin-LUN 用户数据。
Thin-LUN 逻辑容量	指客户端服务器上看到的 Thin-LUN 大小。
Thin-LUN 已分配容量	指实际分配给 Thin-LUN 的物理空间大小。
Thin-LUN 已分配容量百分比	指 Thin-LUN 已分配容量/Thin-LUN 逻辑容量。
Thin-LUN 已使用容量	指 Thin-LUN 物理容量中已使用的容量。
Thin-LUN 已使用容量百分比	指 Thin-LUN 已使用容量/Thin-LUN 物理容量。
Thin-LUN 空闲容量	指 Thin-LUN 物理容量中未使用的容量。
Thin-LUN 空闲容量百分比	指 Thin-LUN 空闲容量/Thin-LUN 物理容量。
Thin-LUN Extent	即粒度，是 Thin-LUN 管理存储空间的基本单位。

Thin-LUN 扩容阈值	当 Thin-LUN 的空闲容量小于等于该值时，将触发自动扩容物理容量。
Thin-LUN 扩容步长	指 Thin-LUN 每次扩容物理容量的大小。

- 共享模式 Thin-LUN: 所有共享模式 Thin-LUN 的数据统一保存在存储池的 DDSR 中，每个共享模式 Thin-LUN 不再单独占用物理存储空间，其属性如表 4-2 所示。

表4-2 共享模式 Thin-LUN 属性列表

属性	说明
Thin-LUN 逻辑容量	指客户端服务器上看到的 Thin-LUN 大小。
Thin-LUN 已使用容量	指 Thin-LUN 逻辑容量中已使用的容量。
Thin-LUN 已使用容量百分比	指 Thin-LUN 已使用容量/Thin-LUN 逻辑容量。
Thin-LUN 空闲容量	指 Thin-LUN 逻辑容量中未使用的容量。
Thin-LUN 空闲容量百分比	指 Thin-LUN 空闲容量/Thin-LUN 逻辑容量。
Thin-LUN 重删功能	指 Thin-LUN 支持启用/禁用重删功能。
Thin-LUN 压缩功能	指 Thin-LUN 支持启用/禁用压缩功能。

5 配置自动精简配置 LUN

5.1 设置存储池 DDSR

⚠注意

- 如果需要使用共享模式 Thin-LUN 或重删压缩功能，请确保存储池已开启 DDSR。
- 如果需要使用独立模式 Thin-LUN，请确保存储池已关闭 DDSR。

📘说明

- DDSR (Data Duplicate Shared Resource, 数据副本共享资源) 是存储池的共享资源池，按照存储池粒度为单位管理存储空间。开启 DDSR 后，存储池中新创建 Thin-LUN 时，将自动创建共享模式 Thin-LUN，所有共享模式 Thin-LUN 将统一按照存储池粒度大小使用 DDSR 存储数据，使得存储池的整体资源使用率和性能达到最优。
- 仅全闪存储池支持开启 DDSR，创建全闪存储池时将默认开启 DDSR。

5.1.1 开启 DDSR

①说明

- 开启 DDSR 时，双控设备要求存储池未分配容量大于等于 5TB，四控设备要求存储池未分配容量大于等于 10TB。
- 开启 DDSR 时，请设置好合理的存储池粒度。存储池粒度影响资源管理，也是重删压缩 IO 处理的单位，进一步影响性能，建议存储池粒度保持默认值不变。

在导航树上选择“存储资源”->“存储池”，打开存储池界面，在信息显示区的存储池列表页签中选择需要开启 DDSR 的存储池，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 5-1 所示，设置存储池粒度、开启 DDSR 开关，单击<应用>按钮完成配置。



图5-1 存储池基本属性界面

5.1.2 关闭 DDSR

△注意

如果不再需要使用 DDSR，请确存储池中不存在共享模式 Thin-LUN。

在导航树上选择“存储资源”->“存储池”，打开存储池界面，在信息显示区的存储池列表页签中选择需要关闭 DDSR 的存储池，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如[图 5-1](#)所示，关闭 DDSR 开关，单击<应用>按钮完成配置。

5.2 管理 Thin-LUN

5.2.1 查看 Thin-LUN

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中选中需要查看的 Thin-LUN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在自动精简配置页签中可查看该 Thin-LUN 的自动精简配置属性信息。

5.2.2 创建独立模式 Thin-LUN

①说明

仅混合存储池和未启用 DDSR 功能的全闪存存储池支持创建独立模式 Thin-LUN。

1. 创建单个 LUN

步骤 1：在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中单击<创建>按钮，打开创建 LUN 向导。

步骤 2：创建 LUN 向导第一步如[图 5-2](#)所示，选择需要创建 Thin-LUN 的存储池，并选中左下角“自动精简配置”选项，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-2 创建 Thin-LUN 向导界面（一）

步骤 3: 创建 LUN 向导第二步如图 5-3 所示，设置 LUN 容量和自动精简配置参数（详见表 5-1），单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-3 创建 Thin-LUN 向导界面（二）

表5-1 创建 Thin-LUN 向导界面参数说明

配置项参数	说明
LUN 名称	<ul style="list-style-type: none"> 长度：1-63 个字符。 建议 LUN 名称使用“Thin-LUN”开头。
LUN 容量	指客户端服务器上看到的 Thin-LUN 大小。
访问类型	用于设置 LUN 的访问类型： <ul style="list-style-type: none"> ALUA：非对称逻辑单元访问，仅 LUN 所属 SP 上报优化路径，其他 SP 均上报非优化路径。 SLUA：对称逻辑单元访问，所有 SP 均上报优化路径。
所属控制器	系统提供两种设置 LUN 的默认所属控制器的方式： <ul style="list-style-type: none"> 自动：系统会根据环境中已有 LUN 的默认所属控制器的分布情况，自动为新建 LUN 选择最优的默认所属控制器。 手动：可以手动设置新建 LUN 的默认所属控制器。
读缓存	启用或禁用 LUN 的读缓存。
写缓存	启用或禁用 LUN 的写缓存。

①说明

在本步骤单击<高级>按钮，还可以设置 Thin-LUN 高级参数，包括：

- Extent 大小：Thin-LUN 管理存储空间的基本单位，建议使用默认值。
- 初始分配容量：指首次分配的物理容量，建议使用默认值。
- 扩容阈值：当 Thin-LUN 的空闲容量小于等于该值时，会触发自动扩容物理容量，建议使用默认值。
- 扩容步长：指 Thin-LUN 每次扩容物理容量的大小，建议使用默认值。
- 私有区分配策略：“优选 SSD RAID”或“优选 HDD RAID”，请根据实际情况选择。
- 数据区分配策略：“优选 SSD RAID”或“优选 HDD RAID”，请根据实际情况选择。

步骤 4：在创建 LUN 向导第三步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

2. 批量创建 LUN

步骤 1：在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中单击<批量创建>按钮，打开批量创建 LUN 向导。

步骤 2：批量创建 LUN 向导第一步如图 5-4 所示，选择需要创建 Thin-LUN 的存储池，并选中左下角“自动精简配置”选项，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-4 批量创建 Thin-LUN 向导界面（一）

步骤 3: 批量创建 LUN 向导第二步如图 5-5 所示，指定 Thin-LUN 数目和容量（详见表 5-2），单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-5 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）

表5-2 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）参数说明

配置项参数	说明
Thin-LUN 数目	指需要创建的 Thin-LUN 的数目。

Thin-LUN 容量	指单个 Thin-LUN 的逻辑容量。
-------------	---------------------

步骤 4: 批量创建 LUN 向导第三步如图 5-6 所示, 设置 LUN 容量和自动精简配置参数(详见表 5-3), 单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-6 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）

表5-3 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）参数说明

配置项参数	说明
名称前缀	<ul style="list-style-type: none"> 长度: 1-58 个字符。 建议 LUN 名称前缀使用“Thin-LUN”开头。
访问类型	用于设置 LUN 的访问类型: <ul style="list-style-type: none"> ALUA: 非对称逻辑单元访问, 仅 LUN 所属 SP 上报优化路径, 其他 SP 均上报非优化路径。 SLUA: 对称逻辑单元访问, 所有 SP 均上报优化路径。
所属控制器	系统提供两种设置 LUN 的默认所属控制器的方式: <ul style="list-style-type: none"> 自动: 系统会根据环境中已有 LUN 的默认所属控制器的分布情况, 自动为新建 LUN 选择最优的默认所属控制器。 手动: 可以手动设置新建 LUN 的默认所属控制器。
读缓存	启用或禁用 LUN 的读缓存。
写缓存	启用或禁用 LUN 的写缓存。

①说明

在本步骤单击<高级>按钮, 还可以设置 Thin-LUN 高级参数, 包括:

- Extent 大小：Thin-LUN 管理存储空间的基本单位，建议使用默认值。
 - 初始分配容量：指首次分配的物理容量，建议使用默认值。
 - 扩容阈值：当 Thin-LUN 的空闲容量小于等于该值时，会触发自动扩容物理容量，建议使用默认值。
 - 扩容步长：指 Thin-LUN 每次扩容物理容量的大小，建议使用默认值。
 - 私有区分配策略：“优选 SSD RAID”或“优选 HDD RAID”，请根据实际情况选择。
 - 数据区分配策略：“优选 SSD RAID”或“优选 HDD RAID”，请根据实际情况选择。
-

步骤 5：在批量创建 LUN 向导第四步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

5.2.3 创建共享模式 Thin-LUN

①说明

仅已启用 DDSR 功能的全闪存池支持创建共享模式 Thin-LUN。

1. 创建单个 LUN

步骤 1：在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中单击<创建>按钮，打开创建 LUN 向导。

步骤 2：创建 LUN 向导第一步如图 5-7 所示，选择需要创建 Thin-LUN 的全闪存池，并选中左下角“自动精简配置”选项，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-7 创建 Thin-LUN 向导界面（一）

步骤 3: 创建 LUN 向导第二步如图 5-8 所示，设置 LUN 容量和自动精简配置参数（详见表 5-1），单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-8 创建 Thin-LUN 向导界面（二）

步骤 4: 在创建 LUN 向导第三步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

2. 批量创建 LUN

步骤 1: 在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中单击<批量创建>按钮，打开批量创建 LUN 向导。

步骤 2: 批量创建 LUN 向导第一步如图 5-9 所示，选择需要创建 Thin-LUN 的全闪存存储池，并选中左下角“自动精简配置”选项，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

批量创建LUN ×

1 /4 选择所属存储池
选择存储池后可根据需要在LUN选项中勾选对应选项。

	存储池名称	介质类型	RAID类型	空闲容量	自动分层
<input type="checkbox"/>	Pool-1	混合	CRAID-P	1,894 GB	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	Pool-2	全闪	CRAID-P	18,067 GB	N/A

共 2 行

LUN选项: 自动精简配置 重删 压缩

下一步 取消

图5-9 批量创建 Thin-LUN 向导界面（一）

步骤 3: 批量创建 LUN 向导第二步如图 5-10 所示，指定 Thin-LUN 数目和容量（详见表 5-2），单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-10 批量创建 Thin-LUN 向导界面（二）

步骤 4: 批量创建 LUN 向导第三步如图 5-11 所示, 设置 LUN 容量和自动精简配置参数 (详见表 5-3), 单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-11 批量创建 Thin-LUN 向导界面（三）

步骤 5: 在批量创建 LUN 向导第四步中可核对配置信息, 单击<完成>按钮完成配置。

5.2.4 扩容 Thin-LUN 逻辑容量

△注意

扩容独立模式 Thin-LUN 逻辑容量时, 不会立即扩容物理容量, 在处理新的写 IO 时, 将根据空闲容量、扩容阈值、扩容步长等参数自动触发扩容物理容量。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中选中需要扩容的 Thin-LUN，单击<扩容>按钮，打开 Thin-LUN 扩容窗口，如图 5-12 所示，输入扩容容量，单击<确定>按钮扩容 Thin-LUN 逻辑容量。



图5-12 扩容 Thin-LUN 界面

5.2.5 管理 Thin-LUN 物理容量

①说明

仅独立模式 Thin-LUN 涉及本章节。

1. 自动扩容 Thin-LUN 物理容量

Thin-LUN 关联给 Target 或 NVMe 端口之后，随着客户端服务器上写入数据，Thin-LUN 的已使用容量、空闲容量等参数会发生变化，当 Thin-LUN 的空闲容量小于等于扩容阈值时，将触发自动扩容物理容量，此时根据扩容步长自动从存储池中分配空间。

①说明

除非扩容失败，否则自动扩容 Thin-LUN 物理容量的过程不影响客户端服务器上业务。

2. 手动扩容 Thin-LUN 物理容量

①说明

当自动扩容 Thin-LUN 物理容量失败时，客户端服务器上继续写入数据，空闲容量百分比可能变为 0%。如果出现自动扩容 Thin-LUN 物理容量失败的情况，请检查存储池中 RAID 可用空间，如果有空间，请手动重试扩容 Thin-LUN 物理容量。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的 LUN 列表页签中选中 Thin-LUN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在自动精简配置页签中单击空闲容量百分比对应的<重试扩容>按钮重试扩容。

3. 自动回收 Thin-LUN 物理容量

Thin-LUN 支持客户端服务器下发的 unmap 命令回收物理空间。当收到 unmap 命令时，Thin-LUN 首先将 unmap 区域对应的已使用容量转为空闲容量，然后判断新的空闲容量是否达到回收条件，如果达到，则触发自动回收 Thin-LUN 物理容量，把释放的物理容量归还给存储池。

▲注意

Thin-LUN 是否支持自动回收物理容量，取决于其分配的客户端服务器，只有客户端服务器支持 unmap 命令，才有可能回收物理容量。回收 Thin-LUN 物理容量不影响客户端服务器上业务。

5.3 Thin-LUN 其他操作

Thin-LUN 是启用自动精简配置的 LUN，支持普通 LUN 的相关操作，详见《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》。

6 自动精简配置告警

创建 Thin-LUN 后，存储设备将自动监控 Thin-LUN 的容量情况以及存储池中剩余容量情况，当满足预定告警条件时，将触发告警，接收到告警后，请参考告警处理建议尽快处理。自动精简配置相关告警定义详见表 6-1。

表6-1 自动精简配置相关告警定义

告警名称	适用范围	告警原因	告警处理建议
Thin-LUN 元数据异常	独立模式 Thin-LUN、 共享模式 Thin-LUN	Thin-LUN 私有区元数据异常。	请尽快联系厂商技术支持人员处理。
Thin-LUN 自动扩容物理空间失败	独立模式 Thin-LUN	Thin-LUN 自动扩容物理容量失败。	请尽快扩容存储池。
Thin-LUN 物理空间已用光	独立模式 Thin-LUN	Thin-LUN 空闲容量百分比为 0%。	<ul style="list-style-type: none">● 请确保存储池有足够可用的剩余空间。● 请尝试手动扩容 Thin-LUN 物理容量，如果扩容失败，请尽快联系厂商技术支持人员处理。● 如果扩容成功，请尝试在服务器上重新扫描磁盘。

7 自动精简配置和其他特性

7.1 Thin-LUN 和快照

Thin-LUN 上配置快照相关操作与普通 LUN 相同，具体操作详见《MacroSAN MS 系列存储设备 快照特性 图形界面用户手册》。

△注意

Thin-LUN 上启用快照前，要求先在客户端服务器上配置好相关业务，否则配置业务过程中下发 unmap 命令可能导致时间点记录无效的数据。

7.2 Thin-LUN 和复制

Thin-LUN 上配置复制相关操作与普通 LUN 相同，具体操作详见《MacroSAN MS 系列存储设备 复制特性 图形界面用户手册》。

△注意

- Thin-LUN 上启用复制前，要求先在客户端服务器上配置好相关业务，否则配置业务过程中下发 unmap 命令可能导致复制无效的数据。
 - Thin-LUN 上启用复制时，默认启用初始复制前扫描增量选项。
 - 如果主 LUN 和副本 LUN 均是 Thin-LUN，建议副本 LUN 的自动精简配置参数和主 LUN 的自动精简配置参数保持一致。
-

7.3 Thin-LUN 和重删压缩

仅共享模式 Thin-LUN 支持启用重删压缩功能。

7.4 其他

Thin-LUN 和其他特性配合使用时，相关操作与普通 LUN 相同，详见特性对应的用户手册。

附录A. 设备默认配置

设备的默认配置如[表 7-1](#)所示。

表7-1 设备默认配置

项目	默认值
设备名称	Storage-1
SP1 管理网口 IP 地址	192.168.0.210
SP2 管理网口 IP 地址	192.168.0.220
SP3 管理网口 IP 地址	192.168.0.230
SP4 管理网口 IP 地址	192.168.0.240
管理员	admin
密码	admin

附录B. 术语

A

- Active-Backup** 一种端口聚合端口模式，成员端口间流量模型为主备模式。
- 安全拔盘** 磁盘突然断电可能导致磁头划伤盘面，从而引发磁盘介质错误，因此利用软件先将磁盘正常停转并下电，然后再提示用户手动拔盘，从而达到保护磁盘的目的。

B

- Balance-RR** 一种端口聚合端口模式，成员端口间流量模型为负载均衡模式。
- 被虚拟化设备** 即外部设备，也称为后端存储设备，指其资源被分配给虚拟化设备统一管理存储设备。

C

- CLI** 存储设备的管理界面之一，通过命令行界面对设备进行管理。
- 存储池** 存储池，也称为 **Pool**，即资源分区，一个存储池中包含一组磁盘、一组 RAID 和一组 LUN，数据可以按照 **Cell** 为单位在存储池内部流动，以实现存储资源的动态分配和管理。

D

- 对称双活存储系统** 对称双活存储系统，也称为 **SDAS** 系统。为了处理因天灾或软硬件故障等导致业务中断问题，在存储设备中为某个特定的 LUN 创建一个可读写的副本，当其中一个 LUN 发生灾难时，可以将业务快速切换到副本 LUN 上，从而达到“数据保护”和保证“业务的连续性”的双重目的。
- 双活-反转** 指反转双活 LUN 中两个 LUN 的镜像角色。
- 双活-镜像角色** 指 LUN 是双活 LUN 中主 LUN 还是镜像 LUN。
- 双活 LUN** 由两个 LUN 组成，分别是主 LUN 和镜像 LUN。
- 双活-同步** 当两个 LUN 中数据存在差异时，从主 LUN 同步数据到镜像 LUN 的过程。
- 双活-主 LUN 和镜像 LUN** 指双活 LUN 中两个 LUN，当两个 LUN 中数据存在差异时，总是从主 LUN 同步到镜像 LUN。
- DSU** 磁盘柜单元，通常称为磁盘柜，可安装磁盘柜控制器模块（EP）、磁盘模块、风扇模块等，通过 SAS 线缆可连接主控柜（SPU）、交换柜（SSU）、上一级磁盘柜（DSU）或下一级磁盘柜（DSU），实现存储设备扩容功能。

E

- EP** 扩展处理器，通常称为磁盘柜控制器，可安装到磁盘柜（DSU）中，实现存储设备后端数据处理和分发。

F

FC 端口使用模式	指 FC 端口的用途，包括 Initiator 模式、Target 模式，默认是 Target 模式。
FC 适配器	指设置为 Initiator 模式的 FC 端口。
复制	复制，也称为 Replication，是常用的数据保护方式之一。配置复制关系后，复制指复制源设备发起，把主资源中上一次复制之后变化的数据复制到副本资源的过程。
复制-本地复制和远程复制	本地复制指本设备内复制，即复制主资源和副本资源均在本设备内。远程复制则指不同的设备间复制，即复制主资源和副本资源位于不同的设备上，远程复制的复制链路通常跨广域网。
复制策略	指用户为配置的时间策略，当时间策略满足时，复制源设备自动触发复制。
复制-初始复制	复制主资源和副本资源之间的首次复制过程。
复制-初始复制前扫描增量选项	在开始初始复制前是否先执行扫描操作，如果选择是，将自动开始扫描，获取主资源和副本资源的增量数据，初始复制时仅复制增量数据，从而减少复制的数据量。如果选择否，初始复制时将做全盘复制，即复制主资源中所有数据。
复制对	指复制主资源和副本资源。
复制-挂起或激活复制策略	针对复制对，可手动挂起或激活复制策略。挂起复制策略后，下一次策略满足时，将不会开始复制，直到策略被再次激活后，策略才会重新生效。挂起操作不影响当前正在进行的复制。
复制入和复制出	指复制方向，在一个复制对中，对于主资源而言是复制出，对于副本资源而言是复制入。
复制-扫描	针对复制对，通过扫描操作，可以获取主资源和副本资源的增量数据，下一次复制时仅复制增量数据，从而减少复制的数据量。
复制-提升	指禁用复制关系，并把副本资源提升成一个普通的 LUN 使用。
复制-源设备和目标设备	源设备指主资源所属存储设备，目标设备指副本资源所属存储设备。源设备和目标设备是相对复制对而言的，两台设备上可以同时存在多个复制对，复制方向可以相同，也可以不同。
复制-主资源和副本资源	主资源指生产中心的生产数据卷，副本资源指灾备中心的数据副本，触发复制时，总是从主资源复制到副本资源。
Fabric	一种网络拓扑结构，节点通过互连开关将数据传递给彼此，如 InfiniBand、Ethernet (RoCE、iWARP)、FC 等，都是 Fabric，本文 Fabrics 是指基于 RDMA 的标准。

G

管理端口	设计时，预留用于管理用途的网口。
管理 PC	指用于运行 ODSP Scope 的笔记本、PC 机或服务器等。
GUI	存储设备的管理界面之一，通过文字和图形的方式对设备进行管理。

H

HA	存储设备支持双/四控制器，每个控制器均默认按照 Active 模式运行，同时对外提供业务；当任意一个控制器故障时，其他控制器将自动接管故障控制器的业务，从而保证业务的连续性；当故障控制器恢复正常时，将重新加载其原有业务，使得每个控制器重新恢复到 Active 模式运行。
HA-恢复	也称为 Recover ，当故障控制器恢复正常时，重新加载其原有业务的过程。
HA-接管	也称为 Takeover ，当存储设备中一个控制器故障时，另一个控制器自动接管故障控制器的业务的过程。
HotCache	存储设备重要的性能优化方式之一，基于 SSD 高速访问特性，把 SSD 作为存储设备的二级缓存使用，从而提升存储设备的整体读性能。
HotCache-LUN	基于 HotCache-RAID 创建的、由 HotCache 功能专用的 LUN 。
HotCache-Pool	HotCache-RAID 和 HotCache-LUN 所属存储池。
HotCache-RAID	使用 SSD 创建的、由 HotCache 功能专用的 RAID 。
缓存	缓存，也称为 Cache ，存储设备重要的性能优化方式之一，通过把频繁访问的数据驻留在高速物理内存中，以提高存储的读写性能，同时，提前判断热点并把对应的数据预读到高速物理内存中，进一步提高存储的读性能。
缓存-冻结缓存	指缓存中脏数据因为 RAID 故障等原因无法成功下刷到磁盘，暂时保存在缓存中。
缓存-动态分配	表示系统根据当前统计周期内每个 LUN 上的流量动态调整每个 LUN 占用的缓存空间，使系统缓存整体利用率达到最佳。
缓存-固定分配	表示系统根据设置的百分比为 LUN 分配缓存空间。
缓存-预读	针对读缓存，通过预读功能可提前判断热点，并把对应的数据从磁盘中预读到读缓存中，进一步提高存储的读性能，适用于流量模型是顺序读的场合。
缓存-脏数据	指驻留在写缓存中的，还未下刷到磁盘中的数据。
I	
Initiator	即启动器，是 SCSI 协议中命令和请求的发起端，通常指应用服务器端。
iSCSI	是一种基于以太网进行高速数据传输的标准网络协议。
iSCSI-CHAP 认证	询问握手认证协议，是一种基于密码的询问响应身份认证协议。
iSCSI-单向 CHAP 认证	即 Target 端认证 Initiator 。在存储设备上可启用 Initiator 的 CHAP 认证，并设置用户名和密码；应用服务器上使用该 Initiator 连接存储设备时，输入该用户名和密码；存储设备检查 iSCSI 连接请求中携带的认证信息是否和在存储设备中预设的认证信息一致，如果一致，可以建立连接，如果不一致，建立连接失败。
iSCSI-双向 CHAP 认证	即 Initiator 和 Target 相互认证，在单向 CHAP 认证的基础上，为 iSCSI Target 启用双向 CHAP 认证。在应用服务器上对 Initiator 设置专用的 CHAP 认证用户名和密码；在存储设备上为 iSCSI Target 启用双向 CHAP 认证，并输入该用户名和密码；当应用服务器发起 iSCSI 连接请求时，判断存储设备返回的 CHAP 认证信息是否和 Initiator 预设的认证信息一致，如果一致，可以建立连接，如果不一致，建立连接失败。

J

- 卷** 指后端存储设备上创建一个 LUN，分配给虚拟化设备后，虚拟化设备识别为一个卷。
- 卷联机状态** 由用户操作决定的卷的联机状态。
- 卷所属控制器** 指虚拟化设备的哪些控制器可以访问卷，由路径状态决定。
- 卷在线状态** 指虚拟化设备是否可访问卷，由路径状态决定。

K

- 快照** 快照，也称为 Snapshot，是常用的数据保护方式之一。配置快照后，可以创建多个时间点，为生产数据卷提供“软灾难”保护。
- 快照策略** 指用户配置的时间策略，当时间策略满足时，设备将自动创建快照时间点。
- 快照回滚** 通常简称回滚，在发生“软灾难”时，如果数据被破坏，可以通过回滚操作恢复前端业务对应的 LUN 或视图的数据，尝试恢复业务。支持时间点回滚、视图回滚和 LUN 回滚。
- 快照时间点** 通常简称时间点。通过快照技术，保存 LUN 历史时间平面的数据，一个时间点对应一个时间平面。
- 快照视图** 通过创建快照视图，可读出视图关联的时间点对应的时间平面的数据。同时视图也支持启用快照、创建时间点和视图功能。
- 快照资源** 依附于 LUN，用于保存 LUN 上快照时间点的的数据。
- 快照资源自动扩容** 指快照资源使用率达到某一阈值时，将触发快照资源自动扩容，防止快照资源满导致快照资源无效。
- 快照资源数据有效性** 表示一种逻辑状态，表示快照资源中数据是否可用，包括有效和无效两种状态。

L

- LUN** 指客户端服务器可以访问的逻辑存储空间。
- LUN-所属控制器** 针对 LUN 而言，默认所属由用户设定，指将所创建的 LUN 指定到某个控制器上。当 HA 发生切换时，会自动切换到对端控制器上进行管理，当前所属发生变化；当 HA 状态恢复正常时，会自动切回到本端控制器进行管理。

N

- NDM** Non-interrupt Data Migration，无中断数据迁移。
- NVMe** 非易失性内存主机控制器接口规范(Non-Volatile Memory express)，是一个逻辑设备接口规范。NVMe 协议通过 PCIe 总线访问非易失性存储介质，极大提高存储性能。
- NVMf** NVMe over fabrics，以 NVMe 协议为基础，利用 RDMA 或者光线通道架构等 Fabric 访问 NVMe 的技术。

O

ODSP	是杭州宏杉科技股份有限公司自主研发的存储专用软件管理平台，适用于 MacroSAN 全系列存储设备，为存储设备提供高级别的数据安全性和业务连续性、灵活的可扩展性、开放的可定制性以及丰富的存储特性。
ODSP Scope	ODSP Scope 是基于 MacroSAN ODSP 存储软件平台开发的存储设备的 GUI 管理工具，采用 CS 架构，提供基于 Java 的管理界面。
ODSP Scope+	ODSP Scope+是 ODSP Scope 的升级版，采用 BS 架构，提供基于 Web 的管理界面，使得管理员对整个系统的管理变得更简单。
Q	
前端应用服务器	指使用存储设备提供的存储空间的服务器。
R	
RAID	是一种把多块独立的物理磁盘按不同的方式组合起来形成一个磁盘组，从而提供比单个磁盘更高的存储性能，并提供数据冗余性的保护机制。
RAID 级别	指不同的数据组织方式，常用的 RAID 级别包括 RAID0、RAID1、RAID5、RAID6、RAID10、RAIDx-3 等。
RAID 重建	指冗余 RAID 降级后，使用热备盘重建，恢复 RAID 冗余性的过程。
RAID-非冗余	非冗余是指 RAID 中数据无冗余保护，此时 RAID 中一块成员磁盘故障或被拔出，将导致 RAID 中部分数据或全部数据不可访问。
RAID-冗余	冗余是指 RAID 中数据有冗余保护，此时 RAID 中一块成员磁盘故障或被拔出，不会影响 RAID 中数据可用性。
RDV 初始化方式	把后端存储设备上的卷直接提供给前端应用服务器使用，保留原有数据。
RDV-LUN	指基于 RDV 方式初始化的卷创建的 LUN，可提供给前端应用服务器直接访问。
热备盘	指可用于冗余 RAID 降级之后重建的磁盘。
热备盘-空白热备盘	启用空白磁盘热备的情况下，RAID 需要重建时，如果没有专用热备盘或可用的全局热备盘，将使用存储设备中满足要求的空白盘进行重建，无需手动设置该磁盘为热备盘，大大简化存储管理员的操作。
热备盘-全局热备盘	全局热备盘可以被系统中的所有 RAID 使用，前提是全局热备盘类型和容量满足需要重建的 RAID 的要求。
热备盘-专用热备盘	专用热备盘只能被所属 RAID 使用。
S	
SNSD	SNSD 功能配合交换机的 iNoF 功能，可实现 NVMf 环境中即插即用和故障快速感知功能，进而实现路径故障时秒级切换，提高了存储系统的可靠性。
SP	存储处理器，通常称为存储控制器，可安装主控柜（SPU）中，实现存储设备数据收发、处理和保护。

SPU	存储控制器单元，通常称为主控柜，可安装存储控制器模块、电源模块、风扇模块、电池模块等，通过前端网络连接客户端服务器，通过 SAS 网络连接磁盘柜（DSU）或交换柜（SSU），实现数据读写和数据保护等功能。
SSU	交换柜单元，是一种特殊的磁盘柜，通常称为交换柜，可安装交换柜控制器模块（XP）、风扇模块、电池模块、磁盘模块等，通过 SAS 线缆可连接主控柜（SPU），实现 SAS 交换、存储设备扩容等功能。
数据缩减	指减少数据存储空间的技术，本文中指数据重删和数据压缩两种特性。
数据缩减-重删	重复数据删除，一种通过删除存储系统中的冗余数据块，减少数据占用的物理存储容量的数据缩减技术。
数据缩减-压缩	数据压缩，一种通过特定算法对数据重新编码，减少存储空间的数据缩减技术。
数据缩减-DDSR	数据副本共享资源，用来保存所有缩减 LUN 的数据和重删元数据。
数据缩减-缩减率	指用户写入数据量和实际写入磁盘的数据量的比值。
缩减 LUN	指启用重删和/或压缩功能 LUN，包括重删 LUN、压缩 LUN 和重删压缩 LUN。
T	
Target	即目标器，是 SCSI 协议中命令和请求的接收端，通常指存储设备端。
Thick-LUN	普通 LUN，指禁用自动精简配置功能的 LUN。
Thin-LUN	指启用自动精简配置功能的 LUN。
Thin-LUN Extent	粒度，指 Thin-LUN 管理空间的最小单位。粒度越小，空间利用率越高。
Thin-LUN 逻辑容量	指客户端服务器看到的 Thin-LUN 大小。
Thin-LUN 数据区	存放 Thin-LUN 用户数据。
Thin-LUN 私有区	存放 Thin-LUN 管理数据。
Thin-LUN 物理容量	指实际分配给 Thin-LUN 的物理空间大小。
X	
XP	交换处理器，通常称为交换柜控制器，可安装到交换柜（SSU）中，实现存储设备后端数据处理和分发。
虚拟化设备	指提供虚拟化功能的存储设备，其统一管理被虚拟化设备提供的存储空间。
W	
网关	指网络中，作为到另一个网络的入口节点。
网口聚合	指把 2 个或 2 个以上物理网口绑定成一个聚合端口，其中任意成员网口断开连接不影响业务连续性。

Z

自动精简配置

即 Thin Provisioning，是一种新的存储管理特性，核心原理是“欺骗”操作系统，让操作系统认为有很大的存储空间，而实际上的物理存储空间则没有那么大；随着应用程序写入越来越多的数据，存储系统将在后台自动扩容物理存储空间，自动实现了按需分配，使得物理存储空间利用率更高，节省了用户的投资。

附录C. 缩略语

A

ATA Advanced Technology Attachment 高级附加装置

C

CHAP Challenge Handshake Authentication Protocol 挑战握手认证协议

CLI Command-Line Interface 命令行界面

COW Copy on Write 写拷贝

CRAID RAID based Cell 基于 Cell 的 RAID

D

DDSR Data Duplicate Shared Resource 数据副本共享资源

DSU Disk Shelf Unit 磁盘柜单元

E

EP Expander Processor 扩展处理器

F

FC Fiber Channel 光纤通道

G

GE Gigabit Ethernet 千兆以太网

GUI Graphical User Interface 图形用户界面

H

HA High Availability 高可用性

I

IE Internet Explorer 因特网浏览器

iNoF Intelligent Lossless NVMe over Fabrics 智能无损 NVMe 网络

IP Internet Protocol 因特网协议

iSCSI Internet Small Computer Systems Interface 因特网小型计算机系统接口

J

JRE Java Runtime Environment Java 程序运行环境

L

LUN Logical Unit Number 逻辑单元号

N

NDM Non-interrupt Data Migration 无中断数据迁移

NGUID Namespace Globally Unique Identifier 命名空间全局唯一标识符

NVMe Non-Volatile Memory Express 非易失性内存主机控制器接口规范

NVMf NVMe over Fabrics 基于网络的 NVMe

O

ODSP Open Data Storage Platform 开放数据存储平台

Q

QoS Quality of Service 服务质量

R

RAID Redundant Array of Independent Disks 独立磁盘冗余阵列

RDV Reserved Data Virtualize 虚拟化数据保留

ROW Redirect on Write 写重定向

S

SAN Storage Area Network 存储区域网络

SAS Serial Attached SCSI 串行连接 SCSI

SATA Serial ATA 串行 ATA

SCSI Small Computer System Interface 小型计算机系统接口

SDAS Symmetrical Dual Active Storage 对称双活存储

SMI-S Storage Management Initiative Specification 存储管理标准

SMTP Simple Mail Transfer Protocol 简单邮件传送协议

SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SNSD	Storage Network Smart Discovery	存储网络智能发现
SP	Storage Processor	存储处理器
SPU	Storage Processor Unit	存储控制器单元
SSD	Solid State Drive	固态硬盘
SSU	Storage Switch Unit	交换柜单元
W		
WWN	World Wide Name/World Wide Name	全球唯一标识/全局名称
X		
XAN	eXchange Area Network	交换区域网
XP	Exchange Processor	交换处理器