

MacroSAN MS 系列存储设备 复制特性

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 复制特性	4-1
图形界面用户手册	4-1
声明.....	4-2
商标信息	4-3
目录.....	4-4
图目录.....	4-8
表目录.....	4-11
文档结构	4-12
第一部分：概述	4-13
1 前言.....	4-13
1.1 读者对象.....	4-13
1.2 资料指南.....	4-13
1.3 资料约定.....	4-14
1.3.1 资料描述约定.....	4-14
1.3.2 其他约定	4-14
1.4 资料获取方式.....	4-14
1.5 资料意见反馈方式	4-15
2 MS 系列存储设备概述.....	4-15
2.1 MS 系列存储设备简介	4-15
2.2 MS 系列存储设备典型组网介绍.....	4-15
3 ODSP Scope+控制台	4-16
3.1 ODSP Scope+简介	4-16
3.2 运行 ODSP Scope+.....	4-17
3.3 ODSP Scope+界面组成	4-18
3.3.1 界面概述	4-18
3.3.2 导航树.....	4-19
3.3.3 导航栏.....	4-20
3.3.4 信息显示区.....	4-20
3.3.5 扩展区.....	4-21
3.3.6 版权显示区.....	4-21
第二部分：复制特性	4-22
4 复制特性简介	4-22
4.1 复制简介	4-22
4.1.1 本地复制简介	4-22
4.1.2 远程复制简介	4-23

4.2 快照预留内存简介	4-24
4.3 快照资源简介	4-24
4.3.1 快照资源说明	4-24
4.3.2 COW 快照资源状态定义	4-25
4.3.3 ROW 快照资源状态定义	4-25
4.4 一致性组简介	4-25
4.5 XAN 简介	4-25
4.5.1 双控 XAN 典型组网	4-26
4.5.2 四控 XAN 典型组网	4-27
4.5.3 XAN 术语说明	4-29
4.6 复制功能说明	4-30
4.6.1 关键术语	4-30
4.6.2 复制策略	4-30
4.6.3 扫描	4-30
4.6.4 复制压缩和加密	4-30
4.6.5 一致性组复制	4-31
5 配置一致性组（可选）	4-31
5.1 查看一致性组	4-31
5.1.1 查看一致性组信息	4-31
5.1.2 查看一致性组成员列表	4-31
5.2 创建一致性组	4-32
5.3 删除一致性组	4-32
5.4 重命名一致性组	4-32
5.5 添加一致性组成员	4-33
5.6 移除一致性组成员	4-34
6 配置复制前准备	6-34
6.1 激活复制 License	6-34
6.2 配置快照预留内存	6-35
6.2.1 分配快照预留内存	6-35
6.2.2 取消分配快照预留内存	6-35
6.3 配置 XAN 网络	6-36
6.3.1 管理远端设备	6-36
6.3.2 创建 XAN	6-37
6.3.3 删除 XAN	6-44
6.3.4 协商传输模式	6-44
6.3.5 修改数据传输模式	6-45
6.3.6 管理 XAN 端口	6-45

7 配置复制	7-47
7.1 管理 LUN 复制	7-47
7.1.1 查看复制	7-47
7.1.2 启用复制	7-48
7.1.3 禁用复制	7-56
7.1.4 开始/暂停复制	7-57
7.1.5 开始/停止扫描	7-57
7.1.6 反转复制	7-58
7.1.7 更新复制	7-58
7.1.8 修改复制	7-58
7.2 管理一致性组复制	7-60
7.2.1 查看组复制	7-60
7.2.2 启用组复制	7-61
7.2.3 禁用组复制	7-71
7.2.4 开始/暂停组复制	7-71
7.2.5 开始/停止组扫描	7-72
7.2.6 反转组复制	7-72
7.2.7 更新组复制	7-73
7.2.8 修改组复制	7-73
8 配置快照资源（可选）	7-75
8.1 管理 COW 快照资源	7-76
8.1.1 查看快照资源	7-76
8.1.2 创建快照资源	7-76
8.1.3 删除快照资源	7-79
8.1.4 扩容快照资源	7-79
8.1.5 清理快照资源	7-80
8.1.6 修改快照资源	7-81
8.2 管理 ROW 快照资源	7-85
8.2.1 查看快照资源	7-85
8.2.2 创建快照资源	7-85
8.2.3 删除快照资源	7-86
8.2.4 扩容快照资源	7-86
8.2.5 清理快照资源	7-87
8.2.6 修改快照资源	7-87
9 复制和快照特性	9-88
9.1 复制对主 LUN/主组上配置快照	9-88
9.2 复制副本 LUN/副本组上配置快照	9-89

附录 A. 设备默认配置9-91

附录 B. 术语.....9-92

附录 C. 缩略语9-99

图目录

图 2-1 MS 系列存储设备典型组网.....	4-16
图 3-1 证书异常提示界面示例.....	4-17
图 3-2 ODSP Scope+登录界面.....	4-18
图 3-3 ODSP Scope+首页.....	4-18
图 3-4 ODSP Scope+典型界面示例.....	4-19
图 3-5 ODSP Scope+导航树示例.....	4-19
图 3-6 ODSP Scope+导航栏示例.....	4-20
图 3-7 ODSP Scope+关注事项示例.....	4-20
图 3-8 ODSP Scope+告警项示例.....	4-20
图 3-9 ODSP Scope+信息显示区示例.....	4-21
图 4-1 本地复制典型组网图.....	4-23
图 4-2 远程复制典型组网图.....	4-24
图 4-3 双控 XAN 典型组网图（MESH 直连）.....	4-26
图 4-4 双控 XAN 典型组网图（交换机连接）.....	4-27
图 4-5 四控 XAN 典型组网图（MESH 直连）.....	4-28
图 4-6 四控 XAN 典型组网图（交换机连接）.....	4-29
图 5-1 创建一致性组界面.....	4-32
图 5-2 重命名一致性组界面.....	4-33
图 5-3 添加一致性组成员界面.....	4-34
图 6-1 设置快照预留内存界面.....	6-35
图 6-2 添加设备界面.....	6-36
图 6-3 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（一）.....	6-37
图 6-4 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（二）.....	6-38
图 6-5 XAN 拓扑界面.....	6-39
图 6-6 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）.....	6-40
图 6-7 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）.....	6-41
图 6-8 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）.....	6-42
图 6-9 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）.....	6-43
图 6-10 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（三）.....	6-44
图 6-11 XAN 基本属性界面.....	6-45
图 6-12 添加 XAN 端口界面.....	6-46
图 6-13 删除 XAN 端口界面.....	6-46
图 6-14 修改 XAN 端口界面.....	6-47

图 7-1 启用本地复制向导界面（一）	7-49
图 7-2 启用本地复制向导界面（二）	7-50
图 7-3 启用本地复制向导界面（三）	7-51
图 7-4 启用本地复制向导界面（四）	7-52
图 7-5 启用远程复制向导界面（一）	7-53
图 7-6 启用远程复制向导界面（二）	7-54
图 7-7 启用远程复制向导界面（三）	7-55
图 7-8 启用远程复制向导界面（四）	7-56
图 7-9 禁用复制界面.....	7-57
图 7-10 复制任务信息界面	7-57
图 7-11 扫描任务信息界面	7-58
图 7-12 复制策略界面.....	7-59
图 7-13 复制出信息界面	7-60
图 7-14 启用组本地复制向导界面（一）	7-62
图 7-15 启用组本地复制向导界面（二）	7-63
图 7-16 启用组本地复制向导界面（三）	7-64
图 7-17 启用组本地复制向导界面（四）	7-65
图 7-18 启用组本地复制向导界面（五）	7-66
图 7-19 启用组远程复制向导界面（一）	7-67
图 7-20 启用组远程复制向导界面（二）	7-68
图 7-21 启用组远程复制向导界面（三）	7-69
图 7-22 启用组远程复制向导界面（四）	7-70
图 7-23 启用组远程复制向导界面（五）	7-70
图 7-24 组复制任务信息界面.....	7-71
图 7-25 组扫描任务信息界面.....	7-72
图 7-26 组复制策略界面	7-74
图 7-27 组复制出信息界面	7-75
图 8-1 创建快照资源向导界面（一）	7-77
图 8-2 创建快照资源向导界面（二）	7-78
图 8-3 创建快照资源向导界面（三）	7-79
图 8-4 扩容 LUN 界面.....	7-80
图 8-5 快照资源基本属性界面	7-81
图 8-6 快照资源读缓存配置界面	7-82
图 8-7 快照资源写缓存配置界面	7-83
图 8-8 快照资源自动扩容策略界面.....	7-84

图 8-9 初始化快照资源界面.....	7-85
图 8-10 扩容 ROW 快照资源界面.....	7-86
图 8-11 快照资源自动扩容策略界面.....	7-87
图 8-12 初始化快照资源界面.....	7-88
图 9-1 主 LUN 启用快照后的复制出信息界面.....	9-89
图 9-2 副本 LUN 启用快照界面.....	9-90

表目录

表 1-1 用户手册清单	4-13
表 6-1 配置 XAN 链路参数说明（一）	6-38
表 6-2 配置 XAN 链路参数说明（二）	6-41
表 6-3 配置 XAN 链路参数说明（三）	6-43
表 7-1 复制策略参数说明	7-51
表 7-2 组复制策略参数说明	7-65
表 8-1 创建快照资源界面（二）参数说明	7-78
表 8-2 快照资源自动扩容策略参数说明	7-79
表 8-3 扩容 LUN 界面参数说明	7-80
表 8-4 快照资源读缓存配置界面参数说明	7-82
表 8-5 快照资源写缓存配置界面参数说明	7-83
表 9-1 设备默认配置	9-91

文档结构

章节	简述	主要内容	
概述	前言	<ul style="list-style-type: none"> 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
复制特性	复制特性简介	介绍复制相关内容。	<ul style="list-style-type: none"> 复制简介 快照预留内存简介 快照资源简介 一致性组简介 XAN 简介 复制功能说明
	配置一致性组（可选）	介绍如何配置一致性组。	<ul style="list-style-type: none"> 查看一致性组 创建一致性组 删除一致性组 重命名一致性组 添加一致性组成员 移除一致性组成员
	配置复制前准备	介绍配置复制前的准备工作。	<ul style="list-style-type: none"> 激活复制 License 配置快照预留内存 配置 XAN 网络
	配置复制	介绍如何配置复制。	<ul style="list-style-type: none"> 管理 LUN 复制 管理一致性组复制
	配置快照资源（可选）	介绍如何配置 COW 快照资源和 ROW 快照资源。	<ul style="list-style-type: none"> 管理 COW 快照资源 管理 ROW 快照资源
	复制和快照特性	介绍如何同时使用复制和快照特性。	<ul style="list-style-type: none"> 复制对主 LUN/主组上配置快照 复制副本 LUN/副本组上配置快照
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。

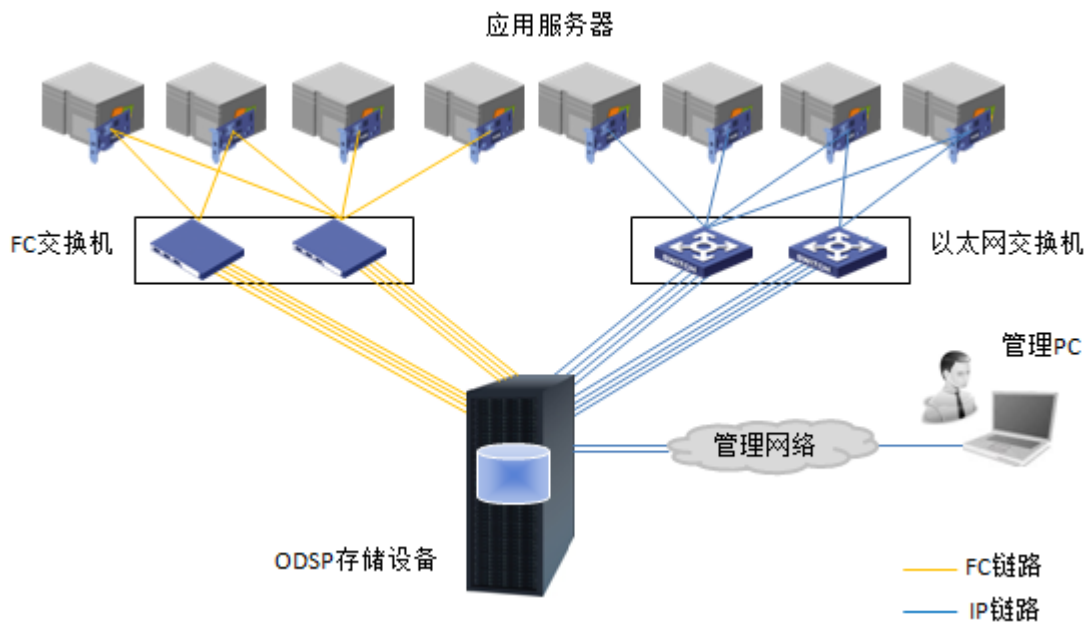


图2-1 MS 系列存储设备典型组网

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。

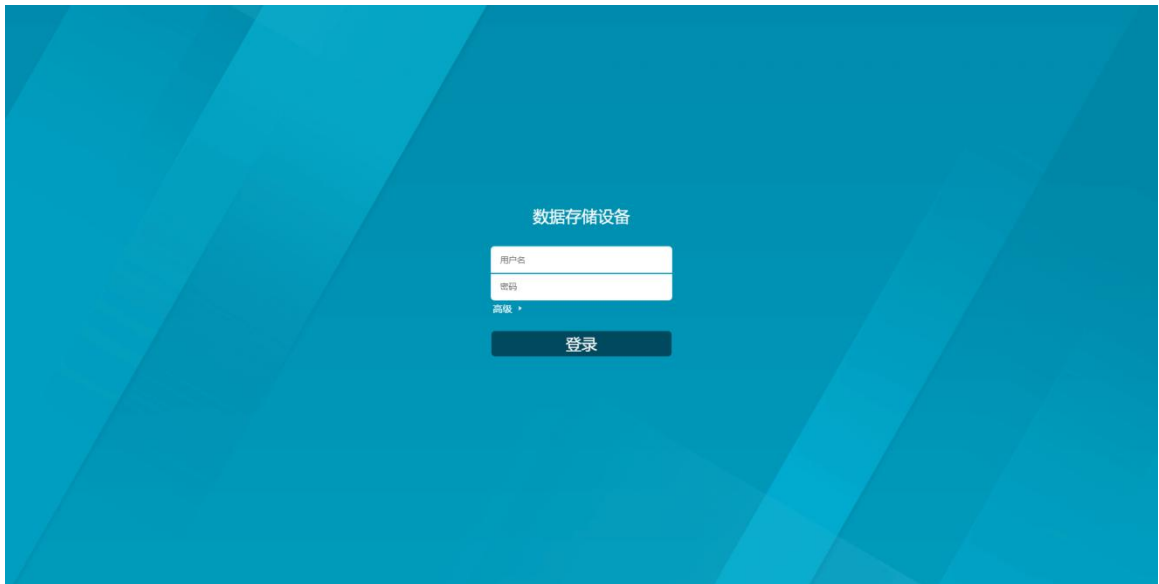


图3-2 ODSP Scope+登录界面

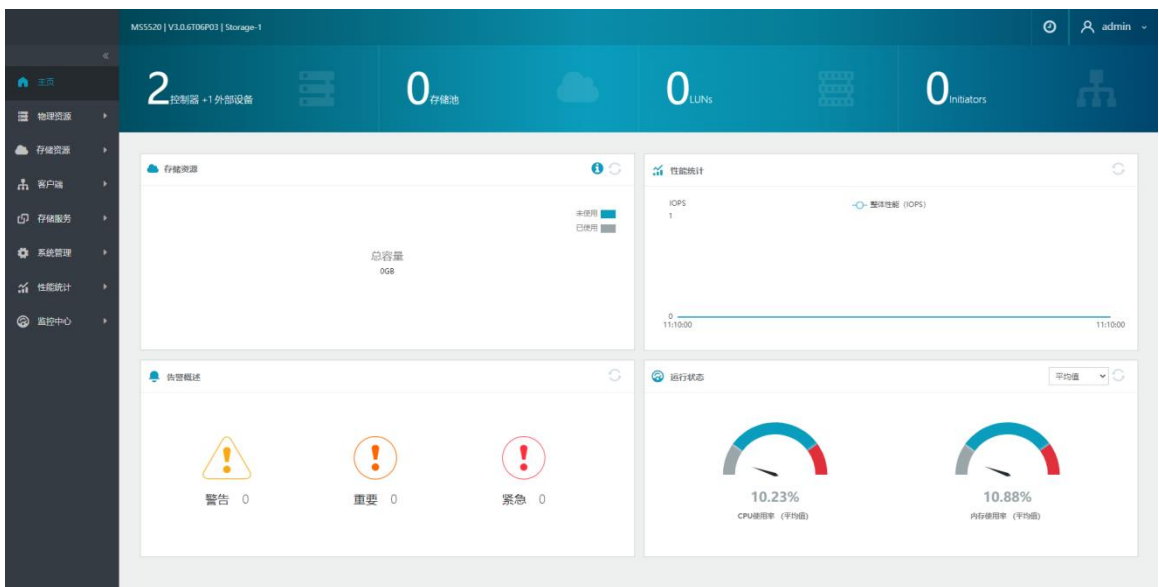


图3-3 ODSP Scope+首页

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

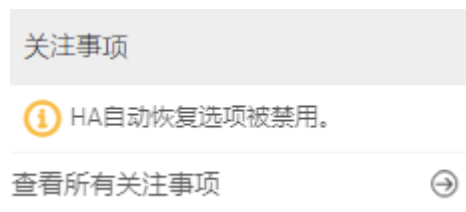


图3-7 ODSP Scope+关注事项示例

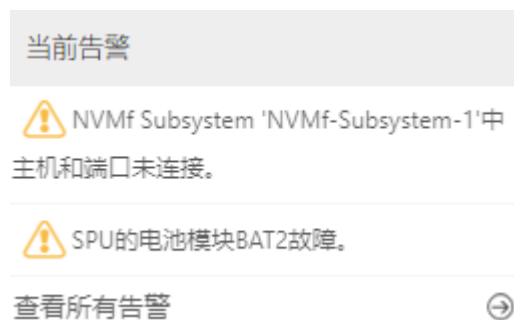


图3-8 ODSP Scope+告警项示例

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：复制特性

4 复制特性简介

4.1 复制简介

现今社会，信息系统已成为社会生产能力以及企业正常运作的重要支撑，数据则是信息系统的基石。面对各种潜在的威胁，比如天灾（包括火灾、地震、台风、海啸等）、人祸（比如误操作、黑客攻击等）、软硬件故障等，对生产数据做灾难备份已成为重中之重，复制技术正是其中最常见的一种灾备方式。

基于 MacroSAN 的异步复制特性，简称复制特性，在生产中心和灾备中心分别部署 ODSP 存储设备，两台设备通过 XAN 网络互连，生产中心的 ODSP 存储设备基于预设的复制策略，周期性地把主 LUN 中变化的数据复制到灾备中心的副本 LUN 中。这样，在灾备中心为生产中心数据卷维护了一份数据副本，当生产中心发生灾难时，可采用多种应对方式，比如：

- 把灾备中心的副本 LUN 直接挂载给生产中心的主应用服务器，立即恢复业务。
- 把灾备中心的副本 LUN 直接挂载给灾备中心的备份服务器，在灾备中心运行业务。

在解决完灾难引发的各种问题后，可重新配置灾备中心到生产中心的复制，把数据副本中保存的数据复制到生产中心，并恢复信息系统正常运行。

4.1.1 本地复制简介

本地复制是复制特性的一种特殊应用，指复制的主 LUN 和副本 LUN 位于同一台存储设备上，适用于本地备份、本地数据迁移等场合。本地复制典型组网如[图 4-1](#)所示，其中，“P”表示主 LUN，“R”表示副本 LUN，存储设备将基于预设的复制策略，周期性地把主 LUN 中变化的数据复制到副本 LUN 中。

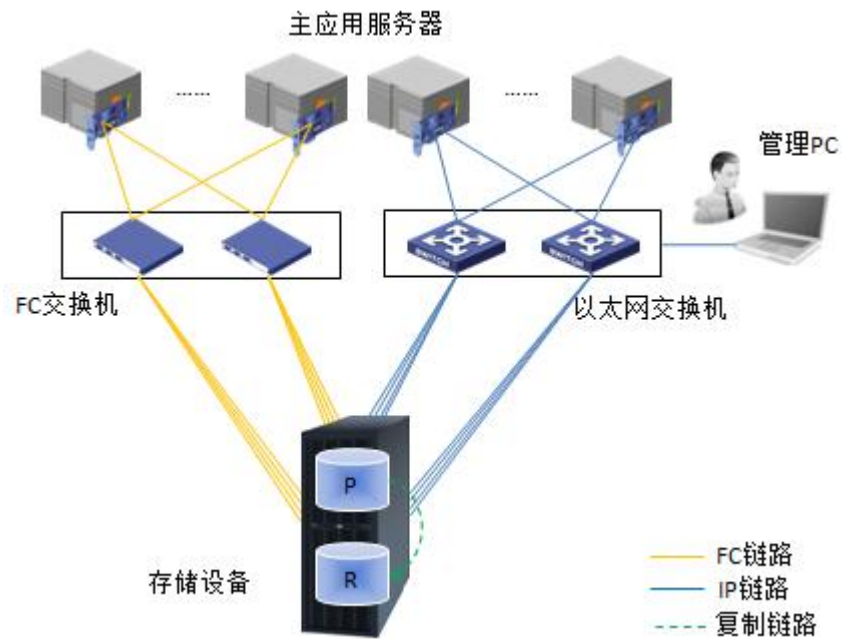


图4-1 本地复制典型组网图

4.1.2 远程复制简介

远程复制是复制特性的典型应用，指复制的主 LUN 和副本 LUN 分别位于两台存储设备上，两台存储设备之间通过 XAN 网络互连（XAN 网络的相关说明和典型组网图详见“[4.5 XAN 简介](#)”），适用于异地备份、异地数据迁移等场合。远程复制典型组网如图 4-2 所示。其中，“P”表示主 LUN，“R”表示副本 LUN，存储设备将基于预设的复制策略，周期性地把主 LUN 中变化的数据复制到副本 LUN 中。

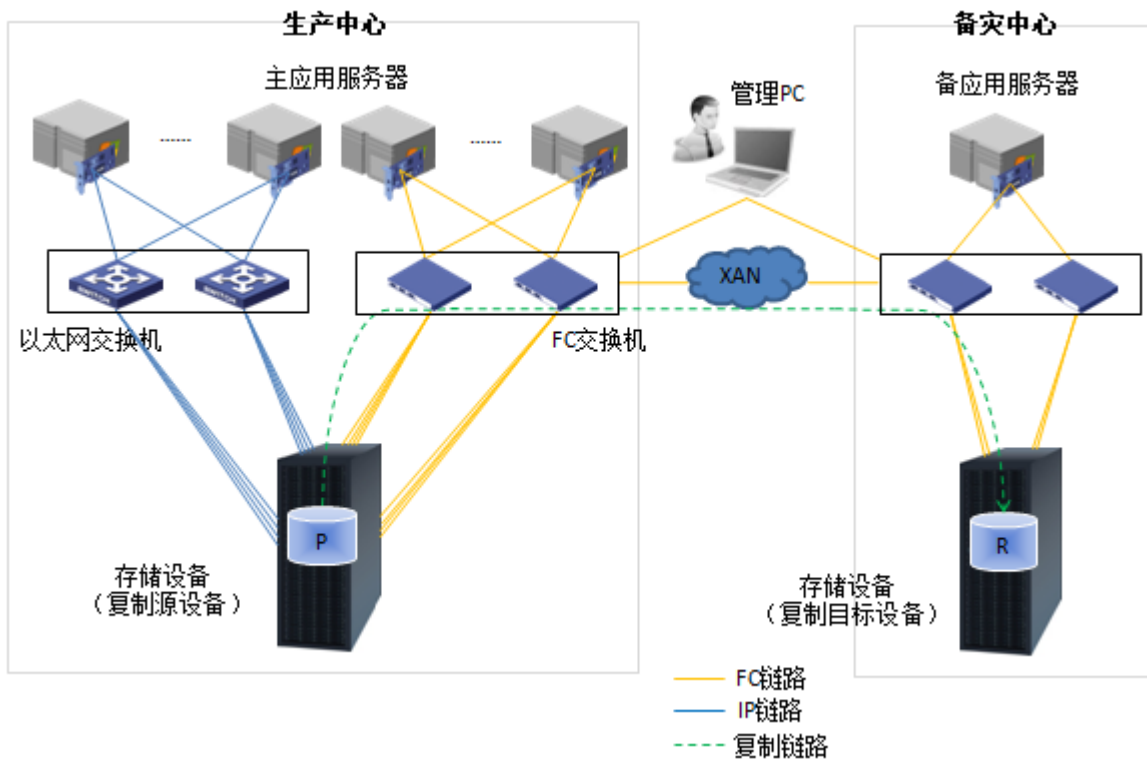


图4-2 远程复制典型组网图

4.2 快照预留内存简介

复制特性依赖于快照预留内存。快照预留内存用于存放快照时间点和复制的管理数据，以提升复制的性能。

如果存储设备需要配置复制特性，要求预先分配快照预留内存。如果不再需要配置复制特性，请先禁用全局写缓存后，手动取消分配快照预留内存，这样可以把快照预留内存占用的物理内存空间归还给缓存，以免浪费物理内存空间。

4.3 快照资源简介

4.3.1 快照资源说明

复制特性依赖于快照资源。快照资源用于存放时间点和视图的数据，如果快照资源容量太小，在业务流量大时可能出现快照资源溢出，导致快照资源无效，快照资源中数据丢失，因此建议为快照资源设置合理的容量。快照资源分为如下两种：

- **COW 快照资源**：在实现上，是一个独立的 LUN，支持手动扩容，也支持自动扩容。启用自动扩容功能后，当快照资源使用率达到自动扩容阈值且当前容量小于快照资源最大容量时，将触发自动扩容，系统根据设置的自动扩容比例和快照资源最大容量计算待扩容容量，然后按照待扩容容量自动扩容快照资源，为快照资源分配更多的物理空间。
- **ROW 快照资源**：在实现上，是一个虚拟的资源，和所属 Thin-LUN 共享物理空间，由所属 Thin-LUN 监控物理空间使用情况，并按需自动触发物理空间扩容和回收。ROW 快照资源也支持手动扩容和自动扩容，扩容时，仅修改所属 Thin-LUN 支持的快照数据大小，不涉及具体的物理空间分配。

4.3.2 COW 快照资源状态定义

1. 快照资源健康状态

快照资源健康状态是一种物理状态，表示快照资源所属物理空间是否可访问，包括：正常、错误，与 LUN 健康状态定义相同。

2. 快照资源数据有效性状态

快照资源数据有效性状态是一种逻辑状态，表示快照资源中数据是否可用，包括：

- 有效：表示快照资源中数据可用。
- 无效：表示快照资源中数据不可用，此时只能通过初始化快照资源来恢复，快照资源中数据将会丢失。

4.3.3 ROW 快照资源状态定义

快照资源数据有效性状态是一种逻辑状态，表示快照资源中数据是否可用，包括：

- 有效：表示快照资源中数据可用。
- 无效：表示快照资源中数据不可用，此时只能通过初始化快照资源来恢复，快照资源中数据将会丢失。

4.4 一致性组简介

应用服务器上部分生产业务的运行需要基于多个 LUN，比如数据库业务，通常细分为数据 LUN、配置 LUN、日志 LUN 等，当这一类业务需要获取某个时间平面的数据时，必须保证多个 LUN 上获取到的数据的一致性，即多个 LUN 上获取到的数据对应同一个时间平面，否则将无法使用获取到的数据运行业务。

通过一致性组功能，可以把多个数据有关联的 LUN 加入到某个一致性组中，这些 LUN 也称为该一致性组的成员。当部分操作有一致性要求时，系统将挂起该一致性组中所有成员的 IO，然后执行相关操作获取当前时间平面的数据，然后再恢复所有成员的 IO。通过上述过程，可以确保获取到的数据的一致性。

复制特性配合一致性组功能使用时，可严格保证一致性组中多个成员的副本 LUN 的数据一致性。

4.5 XAN 简介

①说明

- 仅远程复制依赖于 XAN，如果配置本地复制，请忽略本章节。
 - 一台设备上支持创建多个 XAN，在典型组网图中，仅以两台设备之间的 XAN 为例进行说明；前端组网仅表示一个示例，实际组网可以根据实际情况调整。
-

XAN (eXchange Area Network, 交换区域网络) 是指宏杉存储设备之间传输数据的专用高速网络, 支持 MESH 直连方式或交换机连接方式。

4.5.1 双控 XAN 典型组网

1. MESH 直连方式

针对双控设备, MESH 直连方式指 1 台存储设备的 2 个 SP 与另外 1 台存储设备的 2 个 SP 两两交叉直连, 每个 SP 占用 2 个相同的高速以太网接口 (包括 10GE、25GE、100GE 等) 或 FC 接口 (包括 16G FC、32G FC 等)。以双控+前端 FC 连接为例, 采用 MESH 直连方式的 XAN 典型组网图如图 4-3 所示。

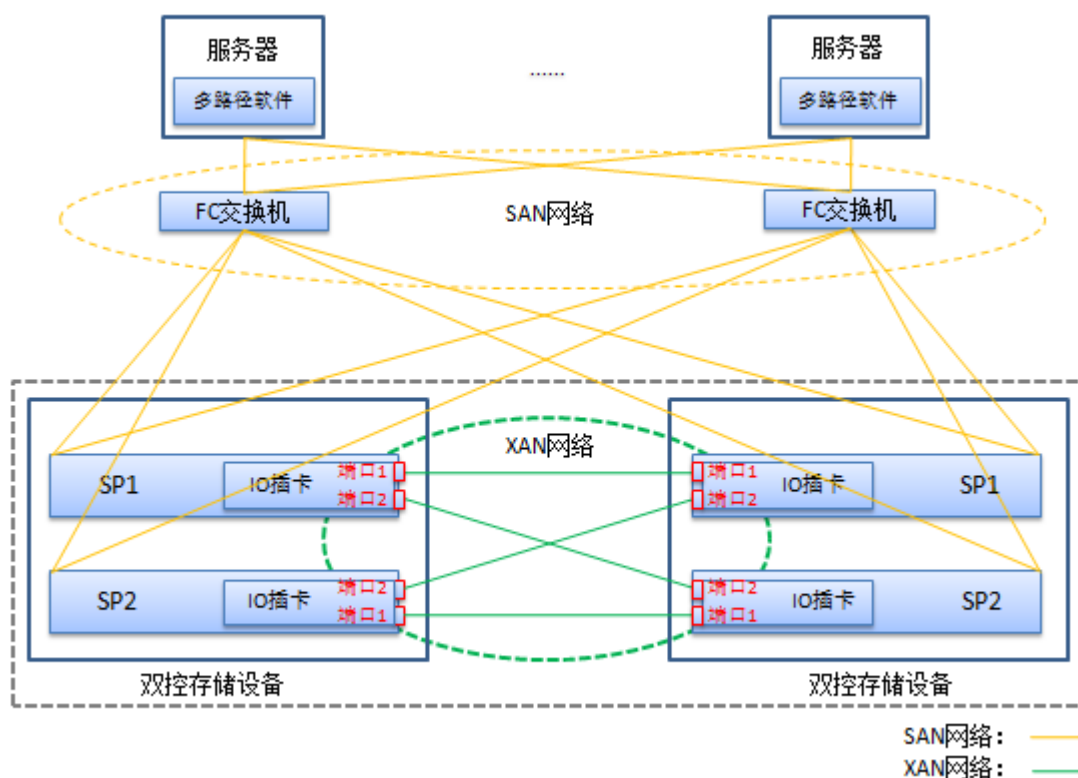


图4-3 双控 XAN 典型组网图 (MESH 直连)

2. 交换机连接方式

△注意

XAN 网络采用交换机连接方式时, 用于 XAN 网络的交换机不允许配置堆叠。

针对双控设备, 交换机连接方式指 2 台存储设备的 4 个 SP 通过 2 台交换机进行连接, 可保证数据的冗余性, 每个 SP 占用 2 个相同的高速以太网接口 (包括 10GE、25GE、100GE 等) 或 FC 接口 (包括 16G FC、32G FC 等)。以双控+前端 FC 连接为例, 采用交换机连接方式的 XAN 典型组网图如图 4-4 所示。

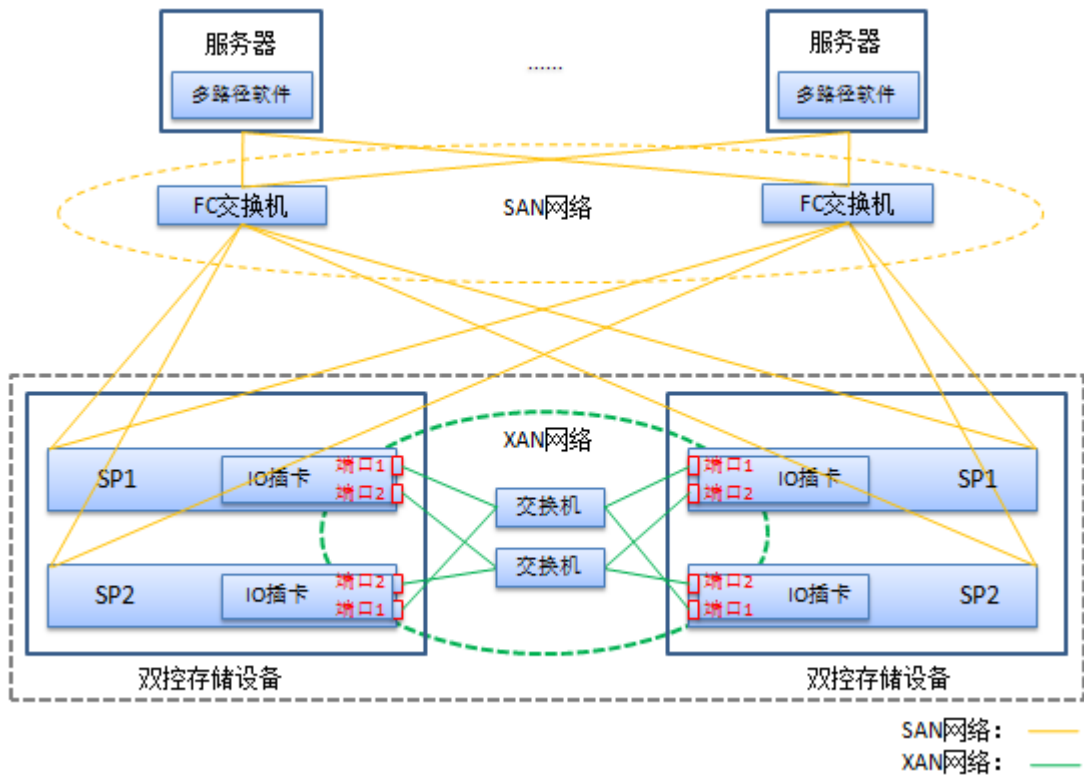


图4-4 双控 XAN 典型组网图（交换机连接）

4.5.2 四控 XAN 典型组网

1. MESH 直连方式

针对四控设备，MESH 直连方式指 1 台存储设备的 4 个 SP 与另外 1 台存储设备的 4 个 SP 相互交叉直连，每个 SP 占用 4 个相同的高速以太网接口（包括 10GE、25GE、100GE 等）或 FC 接口（包括 16G FC、32G FC 等）。以四控+前端 FC 连接为例，采用 MESH 直连方式的 XAN 典型组网图如图 4-5 所示。

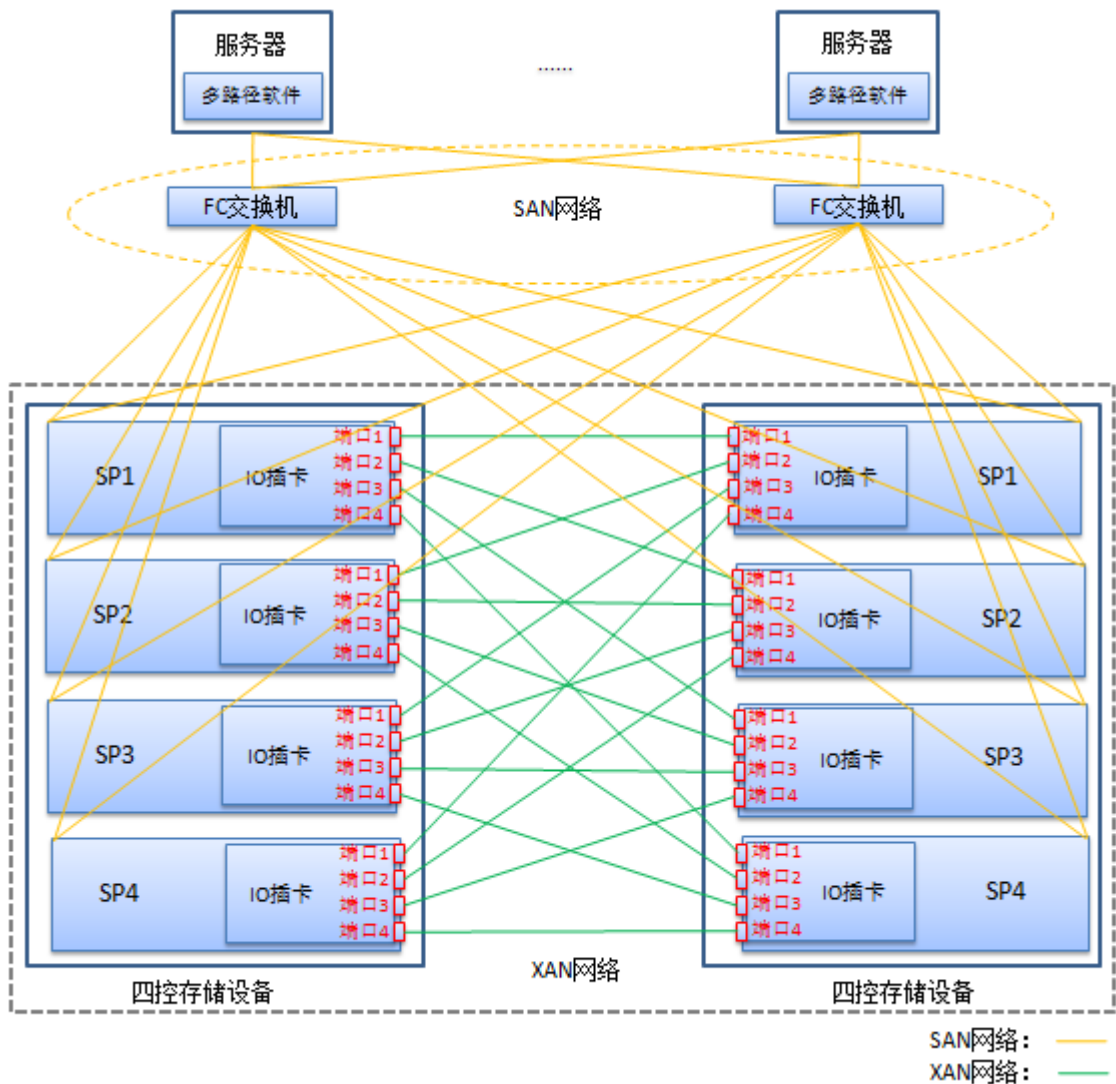


图4-5 四控 XAN 典型组网图（MESH 直连）

2. 交换机连接方式

△注意

XAN 网络采用交换机连接方式时，用于 XAN 网络的交换机不允许配置堆叠。

针对四控设备，交换机连接方式指 2 台存储设备的 8 个 SP 通过 2 台交换机进行连接，可保证数据的冗余性，每个 SP 占用 2 个相同的高速以太网接口（包括 10GE、25GE、100GE 等）或 FC 接口（包括 16G FC、32G FC 等）。以四控+前端 FC 连接为例，采用交换机连接方式的 XAN 典型组网图如图 4-6 所示。

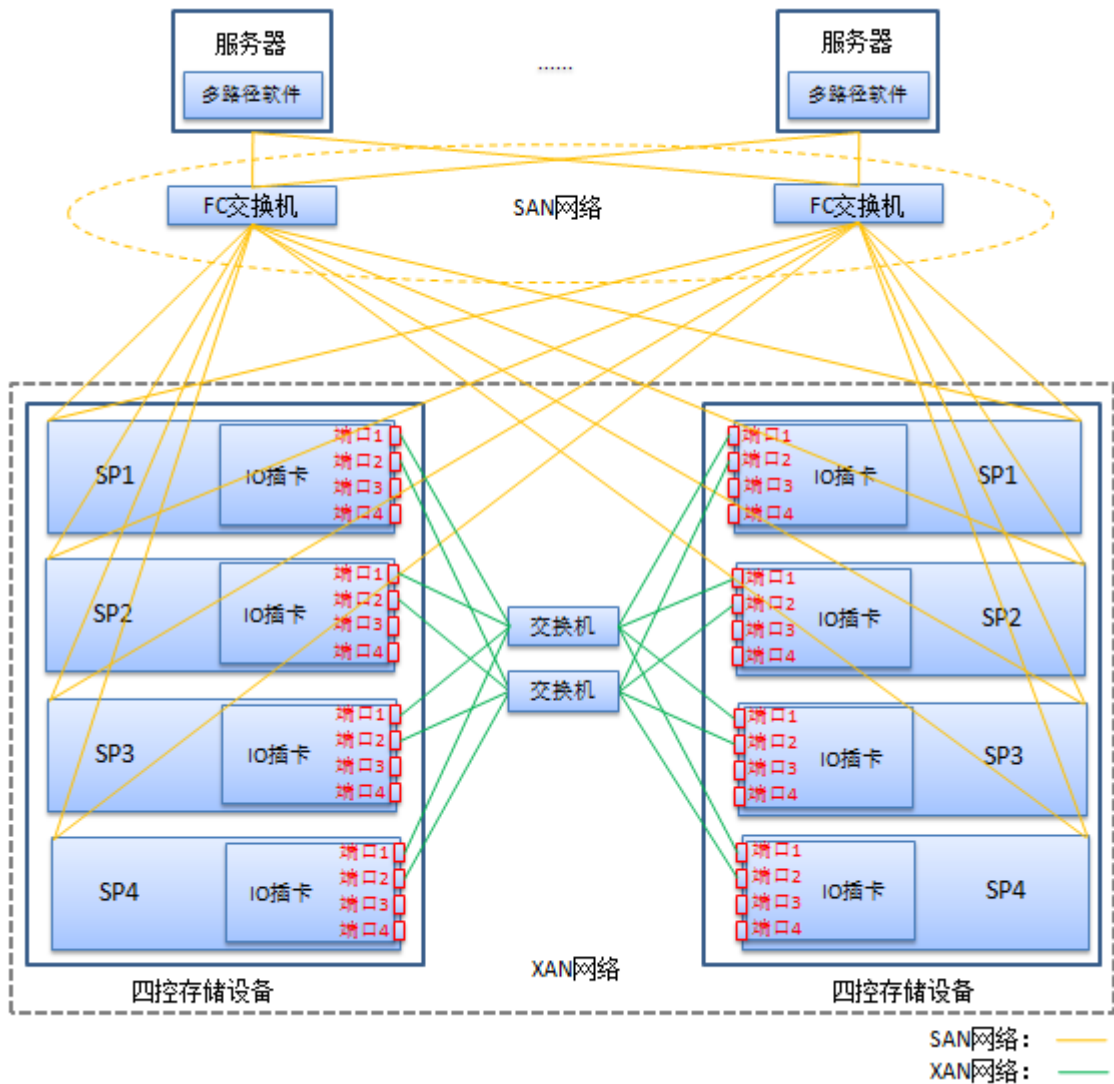


图4-6 四控 XAN 典型组网图（交换机连接）

4.5.3 XAN 术语说明

- XAN 设备对：指组成 XAN 的两台存储设备。
- XAN 逻辑链路：针对双控设备，两台设备的 4 个 SP 之间至少包含 4 条逻辑链路；针对四控设备，两台设备的 8 个 SP 之间至少包含 16 条逻辑链路。
- XAN 物理链路：每个 SP 中可指定多个用于 XAN 网络的端口，因此，每条逻辑链路还可以包含多条物理链路。

①说明

- 逻辑链路命名规则为“链路 XY”，其中，X 表示本端设备的控制器标识，Y 表示对端设备的控制器标识。控制器标识采用字母 A-D 标记，即，A-D 分别表示 SP1-SP4。
- 举例：链路 AA 表示本端设备的 SP1 和对端设备的 SP1 之间的逻辑链路，链路 AB 表示本端设备的 SP1 和对端设备的 SP2 之间的逻辑链路。

4.6 复制功能说明

4.6.1 关键术语

- 复制对主 LUN/副本 LUN: 生产数据卷和数据副本是一一对应的关系, 简称为复制对。在一个复制对中, 生产数据卷通常称为主资源或主 LUN, 数据副本通常称为副本资源或副本 LUN。
- 复制对主组/副本组: 针对多个 LUN 中数据有一致性要求的场景, 如果需要使用复制功能, 要求多个主 LUN 和多个副本 LUN 分别位于两个组中, 主 LUN 所属组通常称为主组, 副本 LUN 所属组通常称为副本组。
- 复制源设备/目标设备: 源设备指复制对主 LUN 所属的 ODSP 存储设备, 目标设备指副本 LUN 所属的 ODSP 存储设备。源设备和目标设备是相对某个复制对而言的, 两台设备之间可以同时存在多个复制对, 复制方向可以相同, 也可以不同, 因此设备的角色在各个复制对中可能是不同的。
- 复制入/复制出: 复制入和复制出是指复制方向, 也是相对某个复制对而言的。对于复制对主 LUN, 其复制方向是复制出, 对于副本 LUN, 其复制方向是复制入。
- 初始复制: 初始复制是指复制对主 LUN 和副本 LUN 之间首次复制的过程, 完成初始复制后, 复制将切换到增量复制模式。
- 增量复制: 增量复制, 简称为复制。在增量复制模式下, 主 LUN 自动记录数据变化情况, 当复制被触发时, 仅复制增量数据。

4.6.2 复制策略

支持多种复制策略, 当策略满足时, 设备将自动开始复制:

- 策略 S0: 每月固定时间自动开始复制。
- 策略 S1: 每天/每周 x 的某个时间自动开始复制。
- 策略 S2: 从某个时间开始, 按照特定的时间间隔自动开始复制。
- 策略 A0~A3: 每天/每周 x 指定时段内, 按照特定的时间间隔自动开始复制。

4.6.3 扫描

扫描是针对复制的优化处理, 针对下面两种情况, 可以通过扫描操作对比主 LUN 和副本 LUN 的数据, 从而获取两者的增量数据, 这样, 下一次复制时, 仅需要复制增量数据, 而不是全量数据, 将大幅减少复制的数据量。

- 情况 1: 针对初始复制, 如果主 LUN 和副本 LUN 之间增量较少, 比如之前已经做过复制, 可以启用初始复制前扫描增量选项, 在初始复制之前先进行扫描操作。
- 情况 2: 在增量复制模式下, 如果发生异常导致主 LUN 和副本 LUN 之间增量数据丢失, 可以手动开始扫描, 重新获取增量数据。

4.6.4 复制压缩和加密

复制周期性地把生产中心的主 LUN 中变化的数据复制到灾备中心的副本 LUN 中, 可根据实际需求配置复制压缩和加密功能:

- 如果复制链路带宽很低，且每个复制周期的数据变化量很大，可启用复制压缩功能。启用复制压缩功能后，源设备上将压缩待复制数据然后再发送，目标设备收到数据后先执行解压缩再写入副本 LUN。通过复制压缩功能，可大幅减少需要在复制链路上传输的数据量，提高复制链路利用率。
- 如果主 LUN 的数据安全性要求高或者是涉密数据，可启用复制加密功能。启用复制加密功能后，源设备上将加密待复制数据再发送，目标设备收到数据后先执行解密再写入副本 LUN。通过复制加密功能，复制链路上传输的数据将变为密文，严格保证数据安全性。
- 复制加密、压缩功能可单独启用或同时启用，可根据实际需求灵活配置。

4.6.5 一致性组复制

一致性组复制，简称组复制，是指针对一致性组的复制功能。

- 一致性组启用复制时，可设置组复制策略。
- 系统将按照预设的组复制策略自动开始复制。开始复制时将创建组复制时间点，此时，将挂起所有成员的 IO，然后所有成员各自创建时间点，创建完成后再恢复所有成员的 IO，严格保证组复制时间点的数据一致性。复制基于组复制时间点进行，进一步保证了副本 LUN 数据一致性。

5 配置一致性组（可选）

①说明

- 一致性组是可选功能，如果应用服务器上部分生产业务的运行需要基于多个 LUN 且多个 LUN 上有数据一致性要求，需要先创建一致性组，然后把多个数据有关联的 LUN 加入到该一致性组中，请根据实际需求配置。
 - 为了提高操作便利性，建议一致性组成员名称包含相同的前缀，以方便快速检索。
-

5.1 查看一致性组

5.1.1 查看一致性组信息

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中需要查看的一致性组，单击<属性>按钮，在基本属性窗口可查看一致性组基本属性信息。

5.1.2 查看一致性组成员列表

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中需要查看的一致性组，在扩展区的成员列表页签中可查看一致性组成员列表。

5.2 创建一致性组

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中单击<创建>按钮，打开创建一致性组窗口，如图 5-1 所示，输入一致性组名称后缀并选择 LUN，单击<确定>按钮创建一致性组。

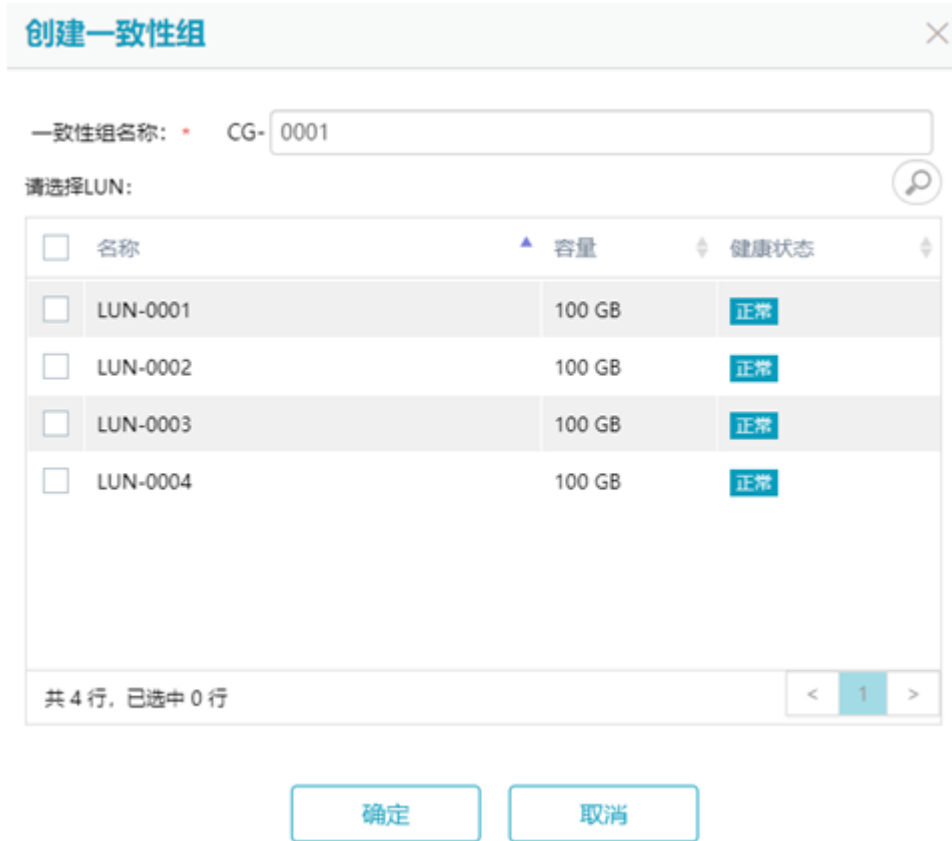


图5-1 创建一致性组界面

5.3 删除一致性组

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中需要删除的一致性组，单击<删除>按钮删除一致性组。

5.4 重命名一致性组

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中需要重命名的一致性组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 5-2 所示，输入一致性组名称后缀，单击<确定>按钮重命名一致性组。

基本属性 ✕

一致性组名称: * CG-

创建时间: 2022-06-28 16:06:02

成员数目: 2

组快照: 禁用

组复制出: 禁用

组复制入: 禁用

组同步保护业务: ▼

组同步保护业务流控: N/A

图5-2 重命名一致性组界面

5.5 添加一致性组成员

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中需要添加成员的一致性组，在扩展区的成员列表页签中单击<添加 LUN>按钮，打开添加一致性组成员窗口，如[图 5-3](#)所示，选择需要添加的 LUN，单击<确定>按钮添加一致性组成员。

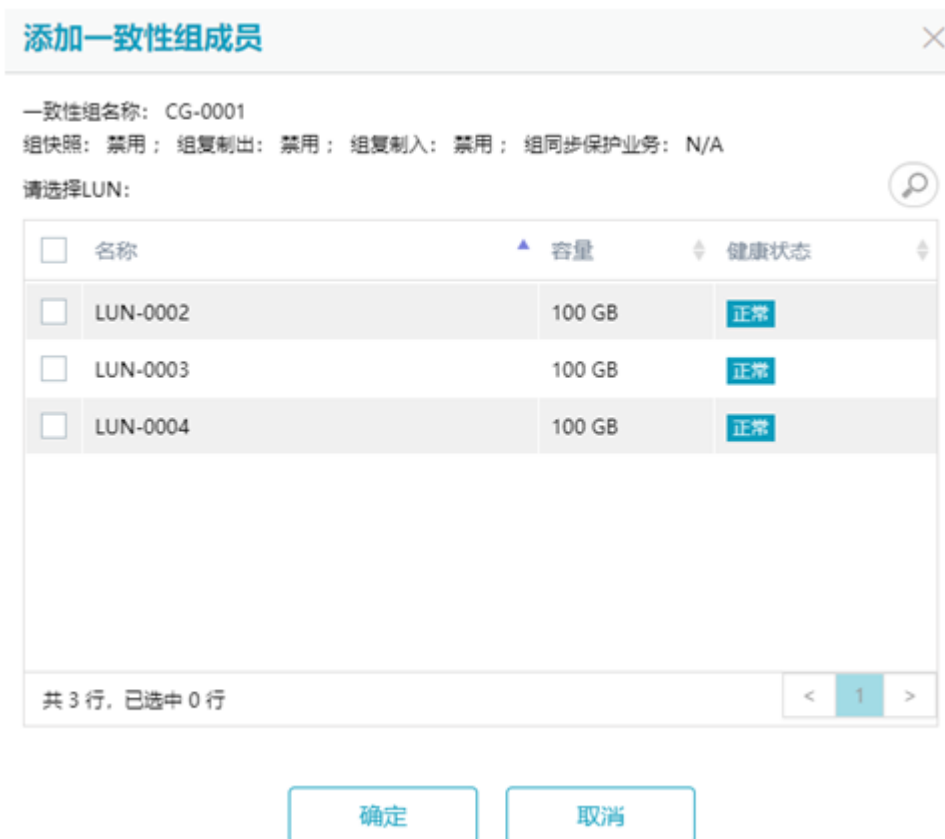


图5-3 添加一致性组成员界面

5.6 移除一致性组成员

在导航树上选择“存储服务”->“一致性组”，打开一致性组界面，在信息显示区的一致性组列表页签中选中一致性组，在扩展区的成员列表页签中选择需要移除的成员，单击<移除 LUN>按钮移除一致性组成员。

6 配置复制前准备

6.1 激活复制 License

在导航树上选择“系统管理”->“系统设置”，打开系统设置界面，单击<License 管理>按钮，打开 License 管理窗口，输入有效的复制 License，单击<激活>按钮激活 License。激活成功后，将在导航树上的“存储服务”主模块下显示“复制”子模块。

6.2 配置快照预留内存

6.2.1 分配快照预留内存

△注意

- 分配快照预留内存前，请先手动禁用全局写缓存并确保写缓存中数据已写入到磁盘。
- 分配快照预留内存后，请手动启用全局写缓存。

在导航树上选择“系统管理”->“系统设置”，打开系统设置界面，单击<系统配置>按钮，打开系统配置窗口，选择“设置快照全局参数”，如[图 6-1](#)所示，分配快照预留内存，单击<应用>按钮完成配置。

设置快照预留内存

快照预留内存用于存放快照时间点和视图的管理数据，如果软件特性依赖于快照时间点和视图，比如复制、快照等，在启用软件特性前，必须先分配快照预留内存。

注意：分配或取消分配快照预留内存前，请先禁用全局写缓存。

快照预留内存： 分配 取消分配



图6-1 设置快照预留内存界面

6.2.2 取消分配快照预留内存

△注意

- 目前仅快照和复制特性要求预先分配快照预留内存，如果系统中业务变更，不再需要快照和复制特性，请手动取消分配快照预留内存，以免浪费物理内存空间。
- 取消分配快照预留内存前，请先手动禁用全局写缓存并确保写缓存中数据已写入到磁盘。

- 取消分配快照预留内存后，请手动启用全局写缓存。

在导航树上选择“系统管理”->“系统设置”，打开系统设置界面，单击<系统配置>按钮，打开系统配置窗口，选择“设置快照全局参数”，如图 6-1 所示，取消分配快照预留内存，单击<应用>按钮完成配置。

6.3 配置 XAN 网络

①说明

- 仅远程复制依赖于 XAN，如果配置本地复制，请忽略本章节。
- 配置 XAN 前，请在两台存储设备上分别激活复制 License。

6.3.1 管理远端设备

1. 查看远端设备

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的远端设备列表页签中选中需要查看的远端设备，单击<属性>按钮，在基本属性窗口可查看远端设备基本信息。

2. 添加远端设备

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的远端设备列表页签中单击<添加>按钮，打开添加设备窗口，如图 6-2 所示，输入设备信息，单击<确定>按钮完成配置。

The image shows a dialog box titled "添加设备" (Add Device) with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields, each with a red asterisk indicating a required field: "IP地址:" (IP Address), "用户名:" (Username), and "密码:" (Password). Below the input fields are two buttons: "确定" (Confirm) and "取消" (Cancel).

图6-2 添加设备界面

3. 删除远端设备

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的远端设备列表页签中选中需要删除的远端设备，单击<删除>按钮删除远端设备。

4. 重新扫描远端设备列表

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的远端设备列表页签中单击<刷新>按钮开始重新扫描远端设备列表。

6.3.2 创建 XAN

1. 基于 IP 管理链路+IP 数据链路创建 XAN

①说明

- 基于 IP 管理链路创建 XAN 时，将自动在两台设备上创建 XAN。
- 创建 XAN 前，请在两台设备上配置好 XAN 链路端口的 IP 地址，并确保网络可达。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中，单击<创建>按钮，打开创建 XAN 向导。

步骤 2：创建 XAN 向导第一步如图 6-3 所示，配置设备间管理链路为 IP，并选择目标设备，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

创建XAN

1 / 3 选择目标设备
选择需要创建XAN的远程设备。

设备间管理链路: IP

请选择目标设备:

设备名称	设备型号	在线状态	SP1管理IP	SP2管理IP
<input type="checkbox"/> Storage-2	MS5580	在线	172.17.243.80	172.17.243.81

共 1 行

下一步 取消

图6-3 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（一）

步骤 3：创建 XAN 向导第二步如图 6-4 所示，配置 XAN 链路类型为 IP，并选择本端端口和对端端口，单击<测试网络连通性>确保网络均可达，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

创建XAN ✕

2 /3 **配置XAN链路**
要求两台设备SP之间至少一条链路可达，请先检查链路连通性。

本端设备名称:

对端设备名称:

XAN链路类型:

数据传输模式:

本端端口 对端端口

<input checked="" type="checkbox"/>	控制器	名称	状态	速率	地址
<input checked="" type="checkbox"/>	SP1	eth-1:2:1	连接	10 Gbps	172.27.44.10
<input checked="" type="checkbox"/>	SP1	eth-1:2:2	连接	10 Gbps	172.27.44.20
<input checked="" type="checkbox"/>	SP2	eth-2:2:1	连接	10 Gbps	172.27.44.11
<input checked="" type="checkbox"/>	SP2	eth-2:2:2	连接	10 Gbps	172.27.44.21

共 4 行, 已选中 4 行

测试网络连通性 显示全部端口

上一步
下一步
取消

图6-4 创建 XAN (IP 管理链路+IP 数据链路) 向导界面 (二)

表6-1 配置 XAN 链路参数说明 (一)

配置项参数	说明
本端设备名称	指本端设备的名称。
对端设备名称	指对端设备的名称。
XAN 链路类型	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 链路类型，请选择 IP。
数据传输模式	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 的数据传输模式，请根据实际情况选择。 <ul style="list-style-type: none"> TCP：指通过 TCP 协议来进行数据传输。 RDMA：指通过 RDMA 协议来进行数据传输。 ALL：指自动协商传输协议。
本端端口	指本端设备用于配置 XAN 链路的以太网端口。
对端端口	指对端设备用于配置 XAN 链路的以太网端口。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>①说明</p> <p>请根据实际组网情况选择本端端口和对端端口，然后单击<测试网络连通性>按钮，测试网络是否可达。</p> </div>

步骤 3: 在创建 XAN 向导第三步中可核对配置信息, 单击<完成>按钮完成配置。

步骤 4: 创建 XAN 完成后, 可在扩展区的 XAN 拓扑页签中查看 XAN 链路状态为“连接”, 如图 6-5 所示。

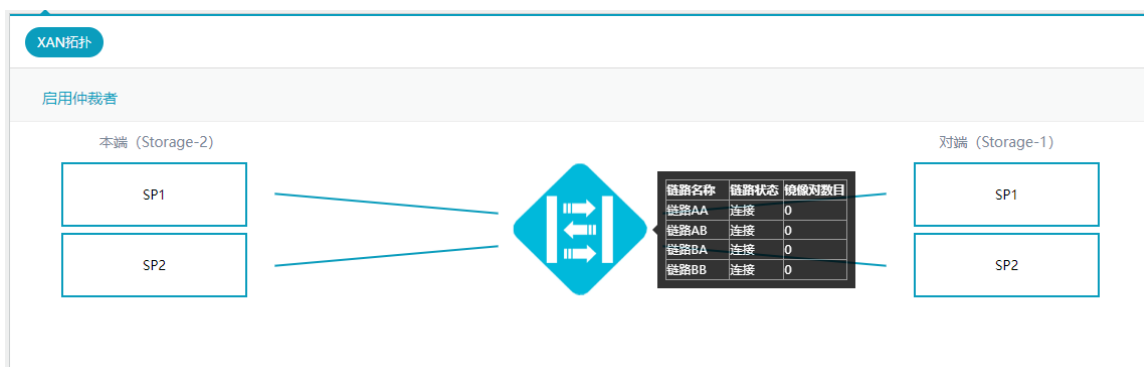


图6-5 XAN 拓扑界面

2. 基于 IP 管理链路+FC 数据链路创建 XAN

①说明

基于 IP 管理链路创建 XAN 时, 将自动在两台设备上创建 XAN。

步骤 1: 在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”, 打开远端设备界面, 在信息显示区的 XAN 列表页签中, 单击<创建>按钮, 打开创建 XAN 向导。

步骤 2: 创建 XAN 向导第一步如图 6-6 所示, 配置设备间管理链路为 IP, 并选择目标设备, 单击<下一步>按钮进入下一步界面。

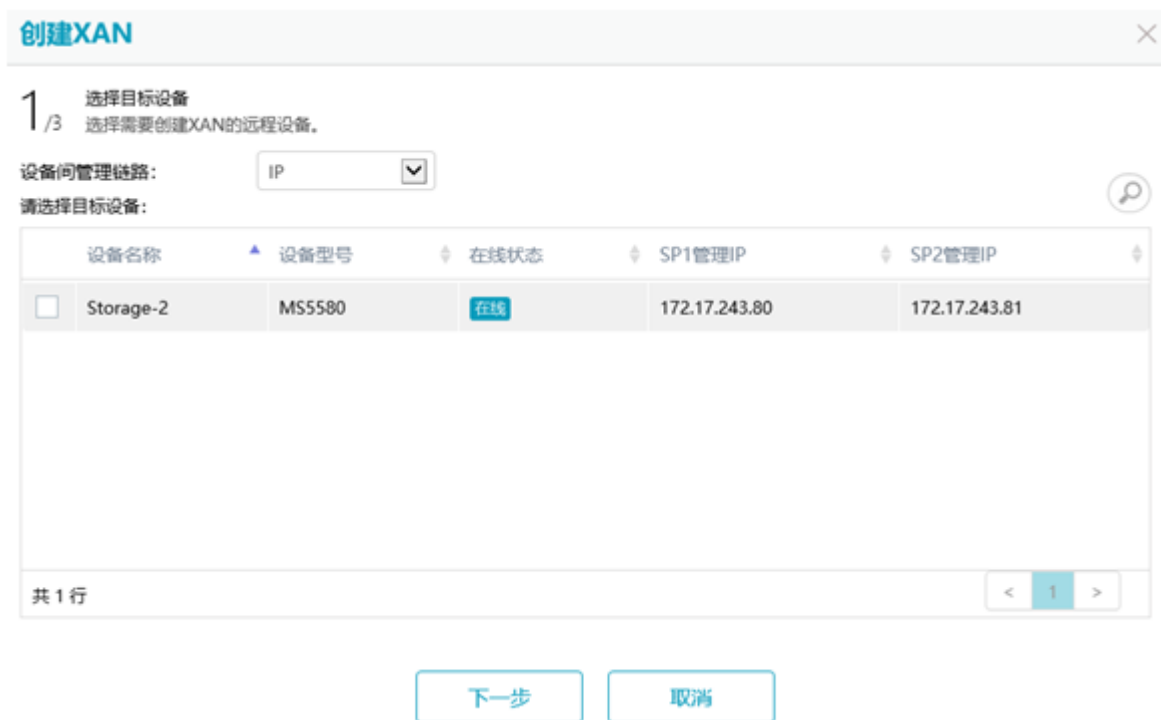


图6-6 创建 XAN (IP 管理链路+FC 数据链路) 向导界面 (一)

步骤 3: 创建 XAN 向导第二步如图 6-7 所示, 配置 XAN 链路类型为 FC, 并选择本端端口和对端端口, 单击<下一步>按钮进入下一步界面。

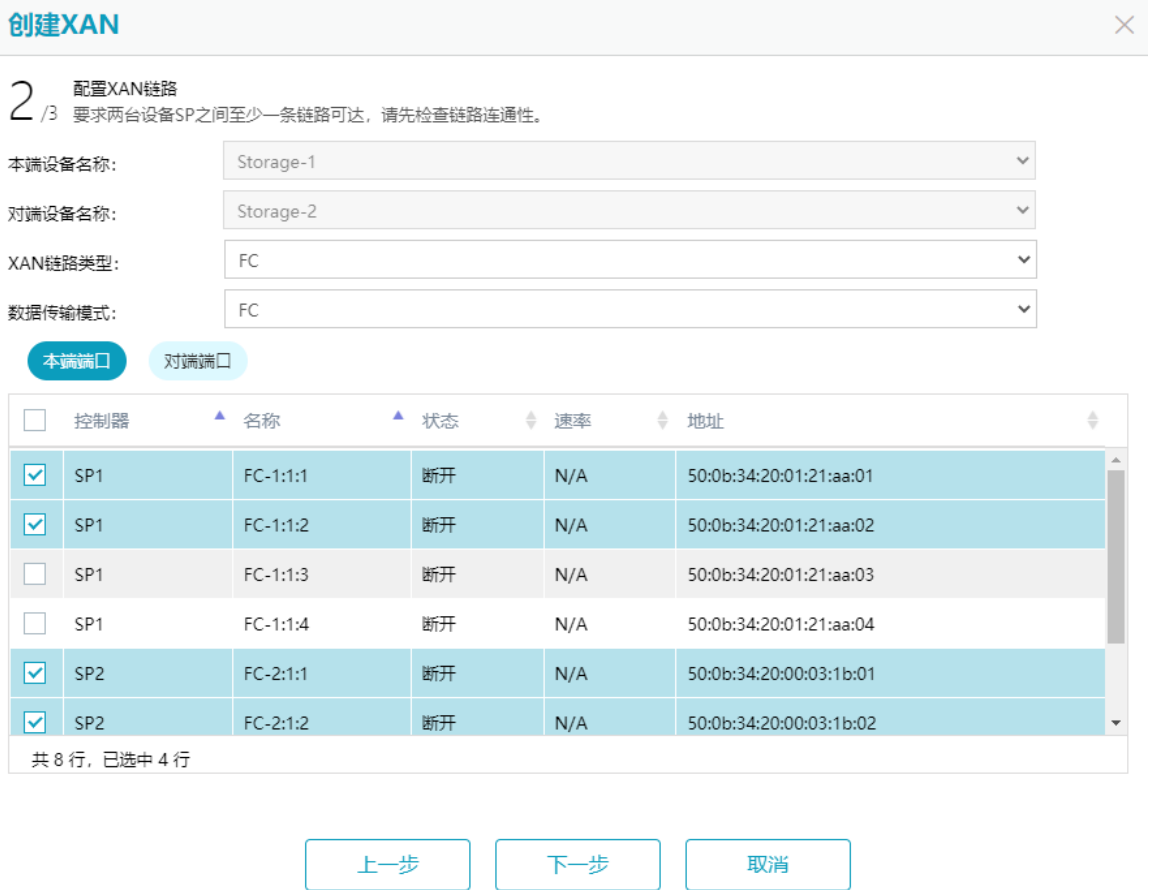


图6-7 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）

表6-2 配置 XAN 链路参数说明（二）

配置项参数	说明
本端设备名称	指本端设备的名称。
对端设备名称	指对端设备的名称。
XAN 链路类型	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 链路类型，请选择 FC。
数据传输模式	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 的数据传输模式。 <ul style="list-style-type: none"> ● FC：指通过 FC 协议来进行数据传输。 ● ALL：指自动协商传输协议。
本端端口	指本端设备用于配置 XAN 链路的 FC 端口。
对端端口	指对端设备用于配置 XAN 链路的 FC 端口。

步骤 3：在创建 XAN 向导第三步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

步骤 4：创建 XAN 完成后，可在扩展区的 XAN 拓扑页签中查看 XAN 链路状态为“连接”，如图 6-5 所示。

3. 基于 FC 管理链路+FC 数据链路创建 XAN

▲注意

如果两台设备间没有 IP 管理链路，基于 FC 管理链路创建 XAN 时，仅在本端设备上创建 XAN，创建成功后，还需要登录目标设备创建 XAN。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中，单击<创建>按钮，打开创建 XAN 向导。

步骤 2：创建 XAN 向导第一步如图 6-8 所示，配置设备间管理链路为 FC，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图6-8 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）

步骤 3：创建 XAN 向导第二步如图 6-9 所示，选择本端 FC 端口，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图6-9 创建 XAN (FC 管理链路+FC 数据链路) 向导界面 (二)

表6-3 配置 XAN 链路参数说明 (三)

配置项参数	说明
本端设备名称	指本端设备的名称。
XAN 链路类型	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 链路类型, 默认为 FC。
数据传输模式	指本端设备与对端设备之间建立的 XAN 的数据传输模式, 默认为 FC。
对端设备	指对端设备的类型, 包括双控和四控。
本端端口	指本端设备用于配置 XAN 链路的 FC 端口。

步骤 4: 创建 XAN 向导第三步如[图 6-10](#)所示, 选择对端 FC 端口, 单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图6-10 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（三）

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

步骤 6：参考步骤 1 到步骤 5 在目标设备上创建基于 FC 管理链路的 XAN。

步骤 7：创建 XAN 完成后，可在扩展区的 XAN 拓扑页签中查看 XAN 链路状态为“连接”，如图 6-5 所示。

6.3.3 删除 XAN

⚠注意

- 如果已启用了远程复制，请先禁用复制再执行删除 XAN 操作。
- 如果 XAN 网络中链路不可达，将在本端强制删除 XAN，对端将残留 XAN 配置信息。如非必要或已确认操作合法性，请不要在单端强制删除 XAN。

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要删除的 XAN，单击<删除>按钮删除 XAN。

6.3.4 协商传输模式

①说明

修改数据传输模式后，需手动协商传输模式才生效。

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要协商的 XAN，单击<协商传输模式>按钮协商 XAN 数据传输模式。

6.3.5 修改数据传输模式

在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要修改的 XAN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 6-11 所示，在 XAN 链路页签中可修改数据传输模式。

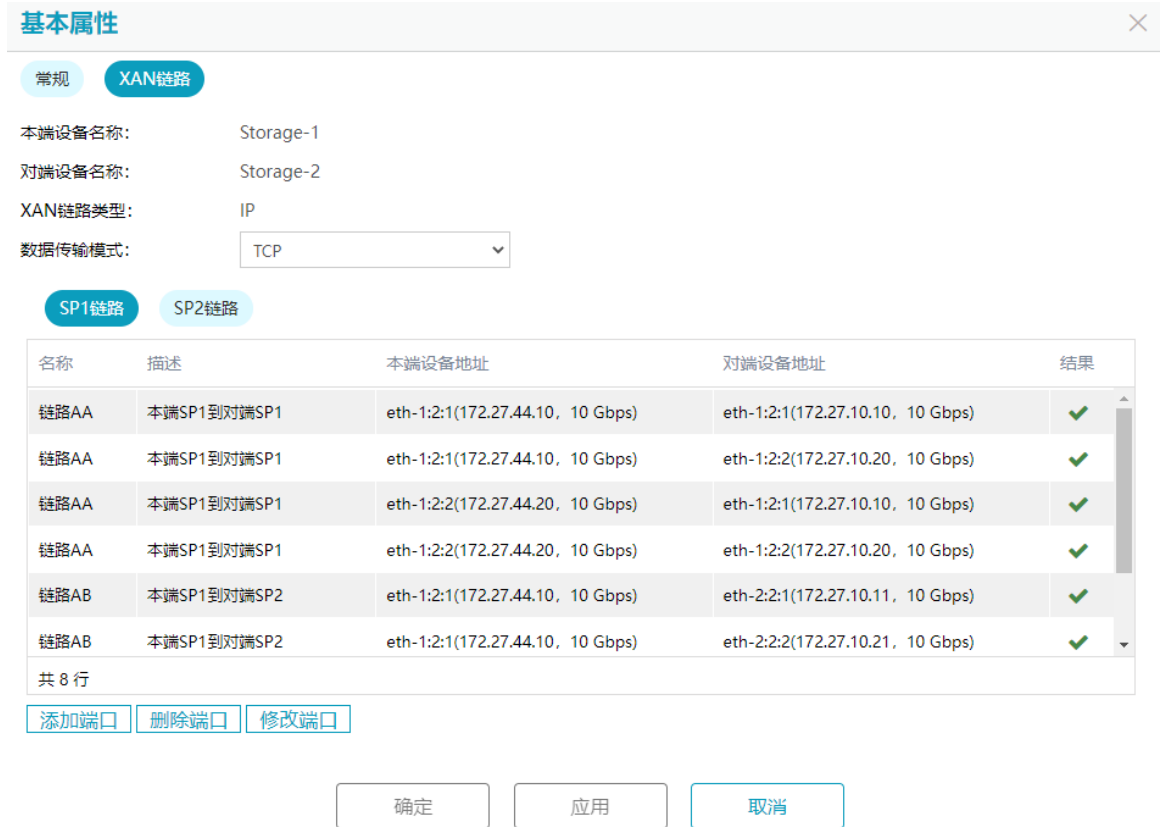


图6-11 XAN 基本属性界面

6.3.6 管理 XAN 端口

1. 添加 XAN 端口

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要添加端口的 XAN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 6-11 所示。

步骤 2：在 XAN 链路页签中单击<添加端口>按钮，打开添加 XAN 端口窗口，如图 6-12 所示，选择需要添加的端口，单击<确定>按钮完成配置。



图6-12 添加 XAN 端口界面

2. 删除 XAN 端口

步骤 1: 在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要删除端口的 XAN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 6-11 所示。

步骤 2: 在 XAN 链路页签中单击<删除端口>按钮，打开删除 XAN 端口窗口，如图 6-13 所示，选择需要删除的端口，单击<确定>按钮完成配置。



图6-13 删除 XAN 端口界面

3. 修改 XAN 端口

①说明

仅基于 IP 管理链路+IP 数据链路创建的 XAN 支持修改 XAN 端口。

步骤 1: 在导航树上选择“存储服务”->“远端设备”，打开远端设备界面，在信息显示区的 XAN 列表页签中选中需要修改端口的 XAN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 6-11 所示。

步骤 2: 在 XAN 链路页签中单击<修改端口>按钮，打开修改 XAN 端口窗口，如图 6-14 所示，选择需要修改的端口并修改，单击<确定>按钮完成配置。



图6-14 修改 XAN 端口界面

7 配置复制

7.1 管理 LUN 复制

7.1.1 查看复制

1. 查看复制常规信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要查看的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看复制常规信息。

2. 查看复制策略信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要查看的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制策略页签中可查看复制策略信息。

3. 查看复制出信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要查看的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制出信息页签中可查看复制出信息。

4. 查看复制入信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要查看的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制入信息页签中可查看复制入信息。

7.1.2 启用复制

△注意

启用复制，有如下要求：

- 两个 LUN 的健康状态必须是正常。
 - 副本 LUN 仅能以只读的方式分配给客户端服务器。
 - 如果配置本地复制，两个 LUN 的默认所属 SP 必须相同；如果配置远程复制，两个 LUN 的访问类型必须相同。
 - 如果配置复制是为了数据迁移，要求副本 LUN 的容量大于等于主 LUN 的容量。
 - 如果配置复制是为了数据备份，要求副本 LUN 的容量等于主 LUN 的容量，否则，一方面，将导致多余的空间浪费，另一方面，将无法配置副本 LUN 到主 LUN 的反向复制。
 - 如果副本 LUN 上已启用快照，要求删除所有时间点，否则，初始复制过程将写入大量数据到副本 LUN，将导致副本 LUN 的快照资源空间急剧膨胀。
 - 如果主 LUN 和副本 LUN 已创建快照资源，快照资源的健康状态必须是正常、数据有效性状态必须是有效；如果主 LUN 和副本 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。
 - 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。
 - 建议先在客户端服务器上配置好相关业务后再启用复制，提高复制效率。
-

1. 启用本地复制

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中单击<启用>按钮，打开启用复制向导。

步骤 2：启用复制向导第一步如[图 7-1](#)所示，选择主 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-1 启用本地复制向导界面（一）

步骤 3: 启用复制向导第二步如[图 7-2](#)所示，选择副本 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-2 启用本地复制向导界面（二）

①说明

如果未提前创建副本 LUN，在本步骤中也可以选中“新建副本 LUN”选项在目标设备上新建副本 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建副本 LUN，依次对应步骤 2a/5、2b/5 等。本章节中仅说明本地复制相关的内容，创建 LUN 的步骤以及参数说明请参考相关用户手册：

- 创建普通 LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》。
- 创建 Thin-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性 图形界面用户手册》。
- 创建 RDV-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 虚拟化特性 图形界面用户手册》。

步骤 4：启用复制向导第三步如[图 7-3](#)所示，设置复制策略（详见[表 7-1](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

①说明

- 如果未配置复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置多个策略，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制对，建议错开多个复制对的策略被触发时间。



图7-3 启用本地复制向导界面（三）

表7-1 复制策略参数说明

配置项参数	说明
周期复制策略	<p>根据设定的周期复制策略，系统将自动开始复制。支持以下几种周期复制策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> 策略 S0：指按每月固定时间自动开始复制。 策略 S1：指按每天/每周 x 固定时间自动开始复制。 策略 S2：指从指定时间开始，按特定的时间间隔自动开始复制。 <hr/> <p>①说明</p> <p>单击<显示高级策略>按钮，还可根据实际需求设置高级策略 A0~A3，按每天/每周 x 指定时段内，特定的时间间隔自动开始复制。</p> <hr/>

步骤 5：启用复制向导第四步如图 7-4 所示，设置复制选项参数，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

①说明

- 如果主 LUN 和副本 LUN 之间差量较少，比如之前已经做过复制，请启用初始复制前扫描差量选项。启用该功能后，当初始复制被触发时，将先扫描主 LUN 和副本 LUN 之间的差量数据，初始复制时，仅复制扫描到的差量数据，大幅减少复制的数据量。
- 如果副本 LUN 是 Thin-LUN，默认启用初始复制前扫描差量选项。

启用复制 [X]

4 / 5 设置复制选项参数

初始复制前扫描差量： 启用 禁用

复制压缩： 启用 禁用

复制加密： 启用 禁用

复制流控：

主LUN快照资源容量： GB ⓘ

副本LUN快照资源容量： GB ⓘ

图7-4 启用本地复制向导界面（四）

步骤 6：在启用复制向导第五步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

2. 启用远程复制

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中单击<启用>按钮，打开启用复制向导。

步骤 2：启用复制向导第一步如[图 7-5](#)所示，选择主 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-5 启用远程复制向导界面（一）

步骤 3: 启用复制向导第二步如[图 7-6](#)所示，选择目标设备及副本 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

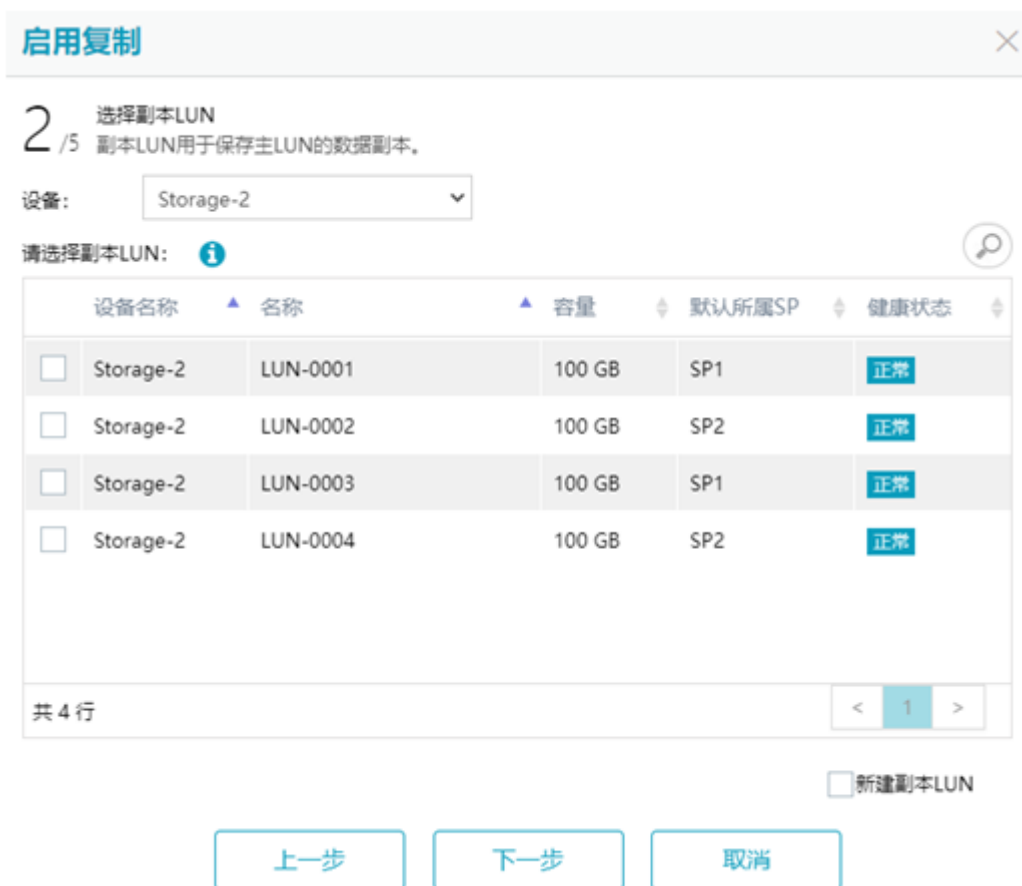


图7-6 启用远程复制向导界面（二）

①说明

如果未提前创建副本 LUN，在本步骤中也可以选中“新建副本 LUN”选项在目标设备上新建副本 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建副本 LUN，依次对应步骤 2a/5、2b/5 等。本章节中仅说明远程复制相关的内容，创建 LUN 的步骤以及参数说明请参考相关用户手册：

- 创建普通 LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》。
- 创建 Thin-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性 图形界面用户手册》。
- 创建 RDV-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 虚拟化特性 图形界面用户手册》。

步骤 4：启用复制向导第三步如[图 7-7](#)所示，设置复制策略（详见[表 7-1](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

①说明

- 如果未配置复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置多个策略，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制对，建议错开多个复制对的策略被触发时间。

启用复制 ×

3 设置复制策略 /5 根据设置的复制策略，设备将自动开始复制，把主LUN的数据复制到副本LUN中。

周期复制策略：

策略S0：每月执行 i

天： (有效范围：1-31，用半角逗号分隔)

时间：

策略S1：每周执行

天： 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间：

策略S2：持续执行

起始时间： 间隔：

[显示高级策略](#)

图7-7 启用远程复制向导界面（三）

步骤 5：启用复制向导第四步如[图 7-8](#)所示，设置复制选项参数，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

i说明

- 如果主 LUN 和副本 LUN 之间差量较少，比如之前已经做过复制，请启用初始复制前扫描差量选项。启用该功能后，当初始复制被触发时，将先扫描主 LUN 和副本 LUN 之间的差量数据，初始复制时，仅复制扫描到的差量数据，大幅减少复制的数据量。
- 如果副本 LUN 是 Thin-LUN，默认启用初始复制前扫描差量选项。



图7-8 启用远程复制向导界面（四）

步骤 6：在启用复制向导第五步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

7.1.3 禁用复制

①说明

如果复制状态是正在扫描或正在复制，不能禁用复制，请先手动停止扫描或暂停复制。

△注意

建议选中回滚复选框，尽量保证禁用复制后原副本 LUN 的数据完整性。

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要禁用的复制对，单击<禁用>按钮，打开禁用复制窗口，如图 7-9 所示，选择禁用方式，单击<确定>按钮完成配置。

- 如果选择“提升副本 LUN”，禁用复制后，副本 LUN 将作为普通 LUN 使用。如果副本 LUN 数据不完整，可以选择是否回滚副本 LUN 中数据到最近一个时间点。
- 如果选择“删除副本 LUN”，禁用复制后，将自动删除副本 LUN。

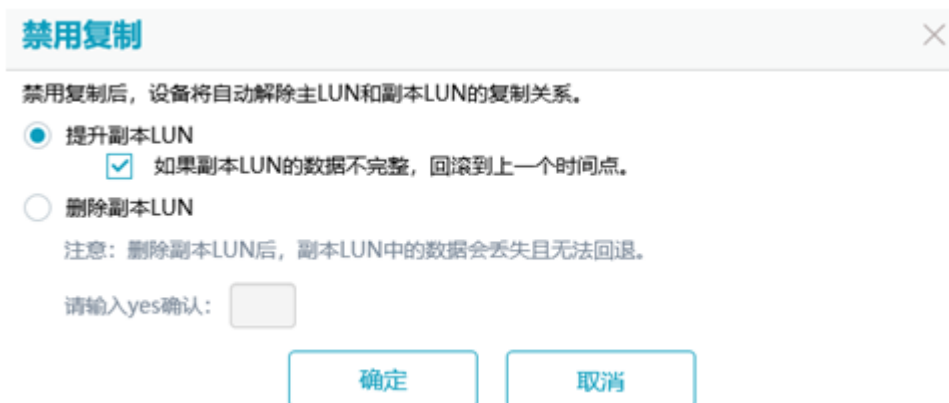


图7-9 禁用复制界面

7.1.4 开始/暂停复制

如果设置了复制策略，系统将根据复制策略自动开始复制。

系统还支持手动开始复制，在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要开始复制的复制对，单击<复制>按钮，在下拉菜单中单击<开始复制>按钮手动开始复制。

开始复制后，在复制对列表页签中可查看复制任务信息，如[图 7-10](#)所示，可根据需求单击<复制>按钮，在下拉菜单中单击<暂停复制>按钮执行暂停复制操作。



图7-10 复制任务信息界面

7.1.5 开始/停止扫描

系统将根据策略自动触发扫描任务。

如果发生异常导致主 LUN 和副本 LUN 之间增量数据丢失，还支持手动开始扫描，重新获取增量数据。在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要开始扫描的复制对，单击<扫描>按钮，在下拉菜单中单击<开始扫描>按钮手动开始扫描。开始扫描后，在复制对列表页签中可查看扫描任务信息，如[图 7-11](#)所示，可根据需求单击<扫描>按钮，在下拉菜单中单击<停止扫描>按钮执行停止扫描操作。



图7-11 扫描任务信息界面

7.1.6 反转复制

①说明

反转复制后，当前主 LUN 将变成新副本 LUN，当前副本 LUN 将变成新主 LUN。如果需要反转复制，请登录目标设备操作，执行反转复制前，要求：

- 复制状态必须是空闲。
- 当前主 LUN 和当前副本 LUN 容量相同。
- 当前主 LUN 未分配给客户端服务器。
- 当前主 LUN 上不存在差异数据。
- 当前主 LUN 已删除复制策略。
- 如果当前主 LUN 已启用快照并设置了快照策略，请手动删除快照策略。

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要反转的复制对，单击<更多>按钮，在下拉菜单中单击<反转>按钮，弹出确认框，单击<确定>按钮开始反转复制。反转成功后，请在新主 LUN 上重新配置复制策略。

7.1.7 更新复制

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中，单击<更多>按钮，在下拉菜单中单击<更新>按钮更新设备中所有复制对信息。

7.1.8 修改复制

1. 激活/挂起复制策略

①说明

- 激活或挂起复制策略不影响正在进行的扫描或复制。
- 挂起复制策略后，下一次复制策略满足时，设备不会开始自动复制，直到复制策略被重新激活。

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要激活/挂起复制策略的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制策略页签如图 7-12 所示，可激活/挂起复制策略，单击<应用>按钮完成配置。

基本属性

常规 复制策略 复制出信息 复制入信息

复制策略激活: 激活

复制策略激活状态: 已激活

策略S0: 每月执行 ⓘ

天: 1 (有效范围: 1-31, 用半角逗号分隔)

时间: 16:42:00

策略S1: 每周执行

天: 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间: 16:42:00

策略S2: 持续执行

起始时间: 2022-08-31 16:42:00 间隔: 1 小时 (1-168)

显示高级策略

确定 应用 取消

图7-12 复制策略界面

2. 修改复制策略

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要修改的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制策略页签如图 7-12 所示，可根据需求修改相关参数（详见表 7-1），单击<应用>按钮修改复制策略。

①说明

- 如果未配置复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置多个策略，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制对，建议错开多个复制对的策略被触发时间。

3. 启用/禁用复制压缩

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要启用或禁用复制压缩的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如图7-13所示，可根据需求启用或禁用复制压缩，单击<应用>按钮完成配置。



图7-13 复制出信息界面

4. 启用/禁用复制加密

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要启用或禁用复制加密的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如图7-13所示，可根据需求启用或禁用复制加密，单击<应用>按钮完成配置。

5. 修改复制流控

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对列表页签中选中需要修改的复制对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如图7-13所示，可根据需求修改复制流控，单击<应用>按钮完成配置。

7.2 管理一致性组复制

7.2.1 查看组复制

1. 查看组复制常规信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要查看的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看组复制常规信息。

2. 查看组复制策略信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要查看的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制策略页签中可查看组复制策略信息。

3. 查看组复制出信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要查看的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制出信息页签中可查看组复制出信息。

4. 查看组复制入信息

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要查看的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在复制入信息页签中可查看组复制入信息。

7.2.2 启用组复制

△注意

一致性组成员启用复制，有如下要求：

- 两个 LUN 的健康状态必须是正常。
 - 副本 LUN 仅能以只读的方式分配给客户端服务器。
 - 如果配置本地复制，两个 LUN 的默认所属 SP 必须相同；如果配置远程复制，两个 LUN 的访问类型必须相同。
 - 如果配置复制是为了数据迁移，要求副本 LUN 的容量大于等于主 LUN 的容量。
 - 如果配置复制是为了数据备份，要求副本 LUN 的容量等于主 LUN 的容量，否则，一方面，将导致多余的空间浪费，另一方面，将无法配置副本 LUN 到主 LUN 的反向复制。
 - 如果副本 LUN 上已启用快照，要求删除所有时间点，否则，初始复制过程将写入大量数据到副本 LUN，将导致副本 LUN 的快照资源空间急剧膨胀。
 - 如果主 LUN 和副本 LUN 已创建快照资源，快照资源的健康状态必须是正常、数据有效性状态必须是有效；如果主 LUN 和副本 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。
 - 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。
 - 建议先在客户端服务器上配置好相关业务后再启用复制，提高复制效率。
-

1. 启用组本地复制

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中单击<启用>按钮，打开启用组复制向导。

步骤 2：启用组复制向导第一步如[图 7-14](#)所示，选择主组，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-14 启用组本地复制向导界面（一）

步骤 3: 启用组复制向导第二步如[图 7-15](#)所示，选择副本组，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-15 启用组本地复制向导界面（二）

①说明

如果未提前创建副本组，在本步骤中也可以选中“新建副本组”选项在目标设备上新建副本组，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建副本组，对应步骤 2a/6，创建方法详见“[5.2 创建一致性组](#)”。

步骤 4：启用组复制向导第三步如[图 7-16](#)所示，为成员配置复制对，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-16 启用组本地复制向导界面（三）

①说明

系统将自动匹配复制对，即自动为主 LUN 选择满足要求的副本 LUN，请检查成员复制对关系，确保和实际要求一致。如果主 LUN 未匹配到满足要求的副本 LUN，也可以选择新建副本 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤在目标设备中新建副本 LUN，依次对应步骤 3a/6、3b/6 等。本章节中仅说明组本地复制相关内容，创建 LUN 的步骤以及参数说明请参考相关用户手册：

- 创建普通 LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》。
- 创建 Thin-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性 图形界面用户手册》。
- 创建 RDV-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 虚拟化特性 图形界面用户手册》。

步骤 5：启用组复制向导第四步如[图 7-17](#)所示，设置组复制策略（详见[表 7-2](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

①说明

- 如果未配置组复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果组复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置多个策略，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制组，建议错开多个复制组的策略被触发时间。



图7-17 启用组本地复制向导界面（四）

表7-2 组复制策略参数说明

配置项参数	说明
周期复制策略	<p>根据设定的周期复制策略，系统将自动开始复制。支持以下几种周期复制策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> 策略 S0：指按每月固定时间自动开始复制。 策略 S1：指按每天/每周 x 固定时间自动开始复制。 策略 S2：指从指定时间开始，按特定的时间间隔自动开始复制。 <hr/> <p>①说明</p> <p>单击<显示高级策略>按钮，还可根据实际需求设置高级策略 A0~A3，按每天/每周 x 指定时段内，特定的时间间隔自动开始复制。</p> <hr/>

步骤 6：启用组复制向导第五步如图 7-18 所示，设置组复制选项参数，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-18 启用组本地复制向导界面（五）

步骤 7：在启用组复制向导第六步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

2. 启用组远程复制

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中单击<启用>按钮，打开启用组复制向导。

步骤 2：启用组复制向导第一步如[图 7-19](#)所示，选择主组，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-19 启用组远程复制向导界面（一）

步骤 3: 启用组复制向导第二步如[图 7-20](#)所示，选择目标设备及副本组，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-20 启用组远程复制向导界面（二）

①说明

如果未提前创建副本组，在本步骤中也可以选中“新建副本组”选项在目标设备上新建副本组，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建副本组，对应步骤 2a/6，创建方法详见“[5.2 创建一致性组](#)”。

步骤 4：启用组复制向导第三步如[图 7-21](#)所示，为成员配置复制对，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-21 启用组远程复制向导界面（三）

①说明

系统将自动匹配复制对，即自动为主 LUN 选择满足要求的副本 LUN，请检查成员复制对关系，确保和实际要求一致。如果主 LUN 未匹配到满足要求的副本 LUN，也可以选择新建副本 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤在目标设备中新建副本 LUN，依次对应步骤 3a/6、3b/6 等。本章节中仅说明组远程复制相关内容，创建 LUN 的步骤以及参数说明请参考相关用户手册：

- 创建普通 LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 基础配置 图形界面用户手册》。
- 创建 Thin-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 自动精简配置特性 图形界面用户手册》。
- 创建 RDV-LUN 详见《MacroSAN MS 系列存储设备 虚拟化特性 图形界面用户手册》。

步骤 5：启用组复制向导第四步如[图 7-22](#)所示，设置组复制策略（详见[表 7-2](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

①说明

- 如果未配置组复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果组复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置多个策略，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制组，建议错开多个复制组的策略被触发时间。



图7-22 启用组远程复制向导界面（四）

步骤 6: 启用组复制向导第五步如[图 7-23](#)所示，设置组复制选项参数，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-23 启用组远程复制向导界面（五）

步骤 7: 在启用组复制向导第六步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

7.2.3 禁用组复制

①说明

- 如果组成员状态是正在扫描或正在复制，不能禁用组复制，请先手动停止扫描或暂停复制。
- 禁用组复制时，仅自动解除主组和副本组的复制关系、保留成员复制关系且不同步组复制策略到成员。如果组成员需要继续使用复制功能，请手动为成员配置复制策略，否则，请手动禁用组成员的复制。

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要禁用的组，单击<禁用>按钮禁用组复制。

7.2.4 开始/暂停组复制

如果设置了组复制策略，系统将根据组复制策略自动开始复制。

系统还支持手动开始组复制，在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要开始复制的组，单击<复制>按钮，在下拉菜单中单击<开始复制>按钮手动开始复制。

开始复制后，在复制对组列表页签中选中组，在扩展区的成员复制对列表页签中可查看组成员的复制任务信息，如图 7-24 所示，可根据需求单击<复制>按钮，在下拉菜单中单击<暂停复制>按钮执行暂停组复制操作。

本端组名称	本端组复制角色	对端设备名称	对端组名称	对端组复制角色
<input checked="" type="checkbox"/> CG-0001	主组	Storage-1 (本机)	CG-0002	副本组

本端LUN名称	本端LUN复制角色	本端LUN复制状态	对端设备名称	对端LUN名称	对端LUN复制角色
LUN-0001	主LUN	正在复制 33%	Storage-1 (本机)	LUN-0003	副本LUN
LUN-0002	主LUN	正在复制 33%	Storage-1 (本机)	LUN-0004	副本LUN

图7-24 组复制任务信息界面

7.2.5 开始/停止组扫描

系统将根据策略自动触发扫描任务。

如果发生异常导致主组成员和副本组成员之间增量数据丢失，还支持手动开始组扫描，重新获取增量数据。在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要开始扫描的组，单击<扫描>按钮，在下拉菜单中单击<开始扫描>按钮手动开始组扫描。

开始扫描后，在复制对组列表页签中选中组，在扩展区的成员复制对列表页签中可查看组成员的扫描任务信息，如图 7-25 所示，可根据需求单击<扫描>按钮，在下拉菜单中单击<停止扫描>按钮执行停止组扫描操作。

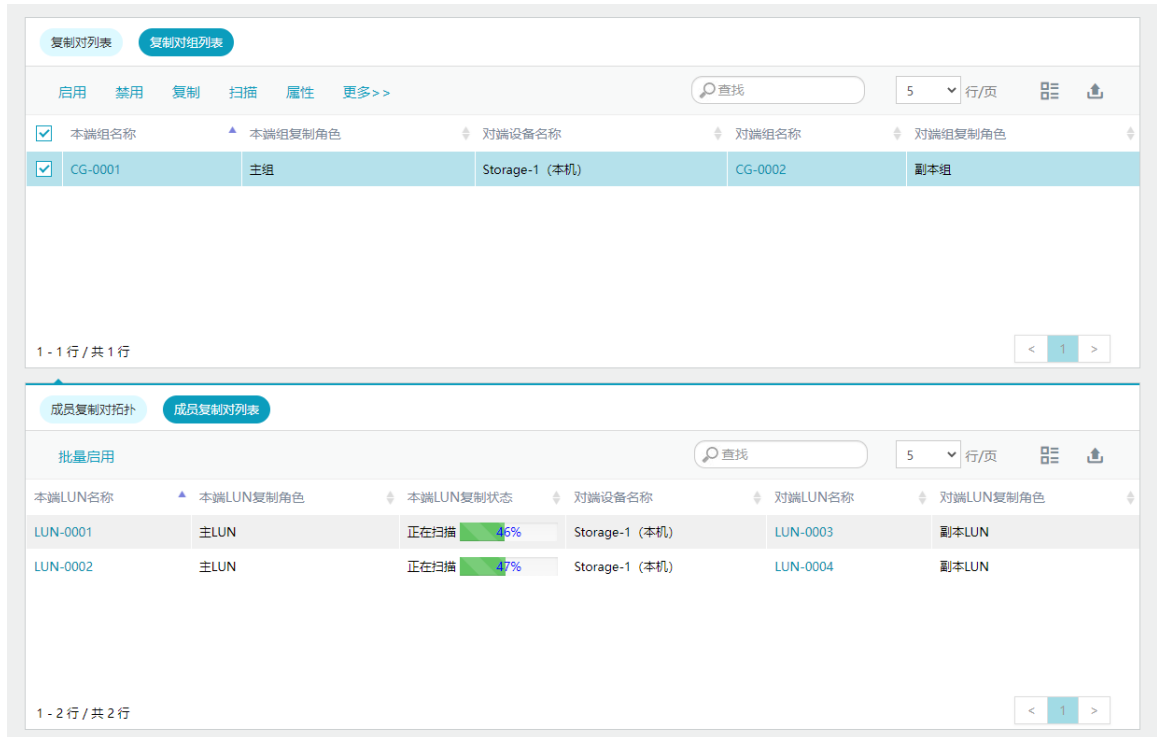


图7-25 组扫描任务信息界面

7.2.6 反转组复制

①说明

反转组复制后，当前主 LUN 将变成新副本 LUN，当前副本 LUN 将变成新主 LUN。如果需要反转组复制，请登录目标设备操作，执行反转组复制前，要求：

- 组成员复制状态必须是空闲。
- 当前主 LUN 和当前副本 LUN 容量相同。
- 当前主 LUN 未分配给客户端服务器。
- 当前主 LUN 上不存在差异数据。
- 当前主 LUN 已删除复制策略。
- 如果当前主 LUN 已启用快照并设置了快照策略，请手动删除快照策略。

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要反转的组，单击<更多>按钮，在下拉菜单中单击<反转>按钮，弹出确认框，单击<确定>按钮开始反转组复制。反转成功后，请在新主组上重新配置复制策略。

7.2.7 更新组复制

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中，单击<更多>按钮，在下拉菜单中单击<更新>按钮更新设备中所有组复制对信息。

7.2.8 修改组复制

1. 激活/挂起组复制策略

①说明

- 激活或挂起组复制策略不影响正在进行的扫描或复制。
 - 挂起组复制策略后，下一次组复制策略满足时，设备不会开始自动复制，直到组复制策略被重新激活。
-

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要激活/挂起复制策略的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制策略页签如[图 7-26](#)所示，可激活/挂起组复制策略，单击<应用>按钮完成配置。

基本属性
✕

常规
复制策略
复制出信息
复制入信息

复制策略激活: 激活

复制策略激活状态: 已激活

策略S0: 每月执行 i

天: 1 (有效范围: 1-31, 用半角逗号分隔)

时间: 16:42:00

策略S1: 每周执行

天: 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间: 16:42:00

策略S2: 持续执行

起始时间: 2022-08-31 16:42:00 间隔: 1 小时 (1-168)

显示高级策略

确定
应用
取消

图7-26 组复制策略界面

2. 修改组复制策略

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要修改的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制策略页签如[图 7-26](#)所示，可根据需求修改相关参数（详见[表 7-2](#)），单击<应用>按钮修改组复制策略。

①说明

- 如果未配置组复制策略，表示不自动开始复制，只能手动开始。
- 如果组复制策略被触发时，已存在复制任务，新的复制任务将自动取消。因此，如果同时配置策略 1 和策略 2，请尽量错开策略被触发时间。
- 如果存在多个复制组，建议错开多个复制组的策略被触发时间。

3. 启用/禁用组复制压缩

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要启用或禁用复制压缩的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如[图 7-27](#)所示，可根据需求启用或禁用复制压缩，单击<应用>按钮完成配置。



图7-27 组复制出信息界面

4. 启用/禁用组复制加密

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要启用或禁用复制加密的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如[图 7-27](#)所示，可根据需求启用或禁用复制加密，单击<应用>按钮完成配置。

5. 修改组复制流控

在导航树上选择“存储服务”->“复制”，打开复制界面，在信息显示区的复制对组列表页签中选中需要修改的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，复制出信息页签如[图 7-27](#)所示，可根据需求修改组复制流控，单击<应用>按钮完成配置。

8 配置快照资源（可选）

△注意

- 在 LUN 上启用依赖于快照资源的业务特性（比如快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等）时，如果 LUN 未创建快照资源，系统会自动创建快照资源。
- **建议快照资源相关参数使用默认值**，特殊情况下，如需配置快照资源，请参考本章节。

8.1 管理 COW 快照资源

8.1.1 查看快照资源

1. 查看快照资源常规信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看快照资源常规信息。

2. 查看快照资源读缓存配置信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在读缓存配置页签中可查看快照资源读缓存配置信息。

3. 查看快照资源写缓存配置信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在写缓存配置页签中可查看快照资源写缓存配置信息。

4. 查看快照资源自动扩容策略信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在自动扩容页签中可查看快照资源自动扩容策略信息。

8.1.2 创建快照资源

1. 自动创建快照资源

在 LUN 上启用依赖于快照资源的业务特性（比如快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等）时，如果 LUN 未创建快照资源，系统会自动创建快照资源。

①说明

- 对于普通 LUN，系统自动创建 COW 快照资源。
 - 对于 Thin-LUN，系统自动创建 ROW 快照资源，如果需要使用 COW 快照资源，请参考“[2 手动创建快照资源](#)”。
-

2. 手动创建快照资源

①说明

如果需要自定义快照资源容量、分配策略等，可以手动创建 COW 快照资源。

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

步骤 2: 创建快照资源向导第一步如图 8-1 所示，选择需要创建快照资源的 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图8-1 创建快照资源向导界面（一）

步骤 3: 创建快照资源向导第二步如图 8-2 所示，设置快照资源布局（详见表 8-1），单击下一步按钮进入下一步界面。



图8-2 创建快照资源向导界面（二）

表8-1 创建快照资源界面（二）参数说明

配置项参数	说明
快照资源名称	<ul style="list-style-type: none"> 长度：1-63 个字符。 快照资源名称默认使用“SR-LUN 名称”。
快照资源容量	<p>系统提供两种容量分配方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> 自定义分配：可手动选择用于创建快照资源的 RAID，并设置在每个 RAID 上的分配容量，快照资源容量等于所选 RAID 分配容量之和。 自动分配：可设置快照资源容量，系统将自动在所选 RAID 上按均分策略分配容量。

步骤 4：创建快照资源向导第三步如[图 8-3](#)所示，设置快照资源自动扩容策略（详见[表 8-2](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图8-3 创建快照资源向导界面（三）

表8-2 快照资源自动扩容策略参数说明

配置项参数	说明
自动扩容参数	快照资源使用率达到自动扩容阈值且当前容量小于快照资源最大容量时，将触发自动扩容，系统根据设置的自动扩容比例和快照资源最大容量计算待扩容容量。

步骤 5：在创建快照资源向导第四步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

8.1.3 删除快照资源

①说明

如果快照资源所属 LUN 未启用依赖于快照资源的业务特性（比如快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等）时，可手动删除快照资源，删除后将不能恢复。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中选中需要删除的快照资源，单击<删除>按钮删除快照资源。

8.1.4 扩容快照资源

如果启用了快照资源自动扩容功能，系统将根据快照资源使用率自动扩容快照资源。

系统还支持手动扩容快照资源，在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中选中需要扩容的快照资源，单击<扩容>按钮，打开 LUN 扩容窗口，如图 8-4 所示，输入相关参数（详见表 8-3），单击<确定>按钮完成配置。



图8-4 扩容 LUN 界面

表8-3 扩容 LUN 界面参数说明

配置项参数	说明
扩容容量	<p>系统提供两种 LUN 扩容容量分配方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> 自定义分配：可手动选择用于扩容 LUN 的 RAID，并设置在每个 RAID 上的分配容量，LUN 扩容容量等于所选 RAID 上分配容量之和。 自动分配：可设置 LUN 扩容容量，系统将自动在所选 RAID 上按均分策略分配容量。

8.1.5 清理快照资源

①说明

清理快照资源将自动删除所有所属 LUN 未启用快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等的快照资源，删除后将不能恢复。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中单击<清理>按钮清理快照资源。

8.1.6 修改快照资源

1. 重命名快照资源

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中选中需要修改的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，常规页签如图 8-5 所示，输入快照资源名称，单击<应用>按钮完成配置。



图8-5 快照资源基本属性界面

2. 修改快照资源读缓存配置

△重要注意事项

- 禁用快照资源读缓存将影响快照资源的读性能，除非有特殊的需求，否则建议启用快照资源读缓存。
- 修改快照资源读缓存分配策略或预读策略将影响快照资源的读性能，除非您很了解业务的 I/O 模型，否则请不要轻易修改，以免影响业务性能。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要修改的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，读缓存配置页签如图 8-6 所示，可根据需求修改相关参数（详见表 8-4），单击<应用>按钮完成配置。



图8-6 快照资源读缓存配置界面

表8-4 快照资源读缓存配置界面参数说明

配置项参数	说明
读缓存	指读缓存开关，默认启用且不可修改。
读缓存状态	指读缓存当前状态。
读缓存分配策略	<p>系统支持 2 种读缓存分配策略，可为每个快照资源设置不同的策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 动态分配：表示系统根据当前统计周期内每个快照资源上的读 I/O 动态调整每个快照资源占用的读缓存空间，使系统读缓存整体利用率达到最佳。 ● 固定分配：表示系统根据设置的百分比为该快照资源分配读缓存空间。
读缓存预读策略	<p>系统支持 3 种读缓存预读策略，可为每个快照资源设置不同的策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 动态预读：仅针对地址连续的读 I/O 进行预读，适用于流量模型是顺序读的应用。 ● 固定预读：针对所有读 IO 均进行预读，适用于流量模型是伪顺序读的场所。 ● 不预读：即禁用快照资源的读缓存预读功能，适用于流量模型是随机读的场所。
读缓存预读深度	针对动态预读和固定预读，可根据实际业务模型设置预读深度。

3. 修改快照资源写缓存配置

△重要注意事项

- 禁用快照资源写缓存将影响快照资源的写性能，除非有特殊的需求，否则建议启用快照资源写缓存。
- 修改快照资源写缓存分配策略将影响系统中所有快照资源的写性能，除非您很了解业务的 I/O 模型，否则请不要轻易修改，以免影响业务性能。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要修改的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，写缓存配置页签如图 8-7 所示，可根据需求修改相关参数（详见表 8-5），单击<应用>按钮完成配置。



图8-7 快照资源写缓存配置界面

表8-5 快照资源写缓存配置界面参数说明

配置项参数	说明
写缓存	指写缓存开关，默认启用且不可修改。
写缓存状态	指写缓存当前状态。
写缓存分配策略	<p>系统支持 2 种写缓存分配策略，可为每个快照资源设置不同的策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 动态分配：表示系统根据当前统计周期内每个快照资源上的写 I/O 动态调整每个快照资源占用的写缓存空间，使系统写缓存整体利用率达到最佳。 • 固定分配：表示系统根据设置的百分比为该快照资源分配写缓存空间。

4. 修改快照资源自动扩容策略

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要修改的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，自动扩容页签如图 8-8 所示，可根据需求修改相关参数（详见表 8-2），单击<应用>按钮完成配置。



图8-8 快照资源自动扩容策略界面

5. 初始化快照资源

△注意

快照资源变为无效时，快照资源中数据不可用，此时只能通过初始化快照资源来恢复，快照资源中数据将会丢失。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要初始化的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中的数据有效性状态项对应的值为无效，可通过单击<重新初始化>按钮初始化快照资源，如[图 8-9](#)所示。



图8-9 初始化快照资源界面

8.2 管理 ROW 快照资源

8.2.1 查看快照资源

1. 查看快照资源常规信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看快照资源常规信息。

2. 查看快照资源自动扩容策略信息

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要查看的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在自动扩容页签中可查看快照资源自动扩容策略信息。

8.2.2 创建快照资源

在 LUN 上启用依赖于快照资源的业务特性（比如快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等）时，如果 LUN 未创建快照资源，系统会自动创建快照资源。

①说明

- 对于普通 LUN，系统自动创建 COW 快照资源。

- 对于 Thin-LUN，系统自动创建 ROW 快照资源，如果需要使用 COW 快照资源，请参考“[8.1.2 2 手动创建快照资源](#)”。
- ROW 快照资源和所属 Thin-LUN 共享物理空间，由所属 Thin-LUN 监控物理空间使用情况，并按需自动触发物理空间扩容和回收。创建 ROW 快照资源时，仅修改所属 Thin-LUN 支持的快照数据大小，不涉及具体的物理空间分配。

8.2.3 删除快照资源

①说明

如果快照资源所属 LUN 未启用依赖于快照资源的业务特性（比如快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等）时，可手动删除快照资源，删除后将不能恢复。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中选中需要删除的快照资源，单击<删除>按钮删除快照资源。

8.2.4 扩容快照资源

①说明

扩容 ROW 快照资源时，仅扩容逻辑容量，即仅修改所属 Thin-LUN 支持的快照数据大小，不涉及具体的物理空间分配。

如果启用了快照资源自动扩容功能，系统将根据快照资源使用率自动扩容快照资源。

系统还支持手动扩容快照资源，在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中选中需要扩容的快照资源，单击<扩容>按钮，打开扩容 ROW 快照资源窗口，如[图 8-10](#)所示，输入扩容容量，单击<确定>按钮完成配置。

扩容ROW快照资源 ×

扩容ROW快照资源时，仅扩容逻辑容量。

所属LUN名称: Thin-LUN-0001

快照资源当前容量: 1 GB

扩容容量: GB 扩容后容量为: 1 GB

确定 取消

图8-10 扩容 ROW 快照资源界面

8.2.5 清理快照资源

①说明

清理快照资源将自动删除所有所属 LUN 未启用快照、复制、双活、镜像、克隆、迁移等的快照资源，删除后将不能恢复。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，在信息显示区的快照资源列表页签中单击<清理>按钮清理快照资源。

8.2.6 修改快照资源

1. 修改快照资源自动扩容策略

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要修改的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，自动扩容页签如图 8-11 所示，可根据需求修改相关参数（详见表 8-2），单击<应用>按钮完成配置。

图8-11 快照资源自动扩容策略界面

2. 初始化快照资源

△注意

快照资源变为无效时，快照资源中数据不可用，此时只能通过初始化快照资源来恢复，快照资源中数据将会丢失。

在导航树上选择“存储资源”->“LUNs”，打开 LUN 界面，信息显示区的快照资源列表页签中选中需要初始化的快照资源，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中的数据有效性状态项对应的值为无效，可通过单击<重新初始化>按钮初始化快照资源，如图 8-12 所示。



图8-12 初始化快照资源界面

9 复制和快照特性

9.1 复制对主 LUN/主组上配置快照

①说明

复制对主 LUN 上配置快照和主组上配置快照的差异类似，本文档中仅以复制对主 LUN 上配置快照为例进行说明。

复制对主 LUN 上启用快照后，可启用或禁用自动保存复制时间点选项，如[图 9-1](#)所示。启用该选项后，当增量复制完成时，设备将不主动删除主 LUN 上本次复制使用的 Replication 时间点，而是将该时间点保留为 Public 时间点，提供给用户使用，支持手动删除、创建视图、回滚等操作。



图9-1 主 LUN 启用快照后的复制出信息界面

9.2 复制副本 LUN/副本组上配置快照

①说明

复制副本 LUN 上配置快照和副本组上配置快照的差异类似，本文档中仅以复制副本 LUN 上配置快照为例进行说明。

在复制对副本 LUN 上启用快照时，启用快照向导的第二步界面如图 9-2 所示，即作为复制对的副本 LUN，可设置时间点最大数目，但是不支持时间点策略。副本 LUN 上启用快照后，当增量复制完成时，设备将不主动删除副本 LUN 的上一个 Replication 时间点，而是把该时间点保留为 Public 时间点，提供给用户使用，支持手动删除、创建视图、回滚等操作。

启用快照 ×

2 /2 设置快照策略
根据设定的时间点策略，设备将自动创建时间点。

时间点最大数目: (有效范围: 0-2048)

时间点策略:

策略S0: 每月执行 i

天: (有效范围: 1-31, 用半角逗号分隔)

时间:

策略S1: 每周执行

天: 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间:

策略S2: 持续执行

起始时间: 间隔:

[显示高级策略](#)

上一步

完成

取消

图9-2 副本 LUN 启用快照界面

附录A. 设备默认配置

设备的默认配置如表 9-1 所示。

表9-1 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