

MacroSAN MS 系列存储设备 快照特性

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 快照特性	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.....	4-10
文档结构	4-11
第一部分：概述	4-12
1 前言.....	4-12
1.1 读者对象.....	4-12
1.2 资料指南.....	4-12
1.3 资料约定.....	4-13
1.3.1 资料描述约定.....	4-13
1.3.2 其他约定	4-13
1.4 资料获取方式.....	4-13
1.5 资料意见反馈方式	4-14
2 MS 系列存储设备概述.....	4-14
2.1 MS 系列存储设备简介	4-14
2.2 MS 系列存储设备典型组网介绍.....	4-14
3 ODSP Scope+控制台	4-15
3.1 ODSP Scope+简介	4-15
3.2 运行 ODSP Scope+.....	4-16
3.3 ODSP Scope+界面组成	4-17
3.3.1 界面概述	4-17
3.3.2 导航树.....	4-18
3.3.3 导航栏.....	4-19
3.3.4 信息显示区.....	4-19
3.3.5 扩展区.....	4-20
3.3.6 版权显示区.....	4-20
第二部分：快照特性	4-21
4 快照特性简介	4-21
4.1 快照简介	4-21
4.2 级联快照简介.....	4-21
4.3 COW 快照和 ROW 快照简介	4-21

4.4 快照预留内存简介	4-22
4.5 快照资源简介	4-22
4.5.1 快照资源说明	4-22
4.5.2 COW 快照资源状态定义	4-23
4.5.3 ROW 快照资源状态定义	4-23
4.6 一致性组简介	4-23
4.7 快照功能说明	4-23
4.7.1 快照时间点策略	4-23
4.7.2 快照时间点	4-24
4.7.3 快照视图	4-24
4.7.4 快照回滚	4-24
4.7.5 视图拷贝	4-25
4.7.6 一致性组快照	4-25
5 配置一致性组（可选）	4-25
5.1 查看一致性组	4-25
5.1.1 查看一致性组信息	4-25
5.1.2 查看一致性组成员列表	4-25
5.2 创建一致性组	4-25
5.3 删除一致性组	4-26
5.4 重命名一致性组	4-26
5.5 添加一致性组成员	4-27
5.6 移除一致性组成员	4-28
6 配置快照前准备	6-28
6.1 激活快照 License	6-28
6.2 配置快照预留内存	6-29
6.2.1 分配快照预留内存	6-29
6.2.2 取消分配快照预留内存	6-29
7 配置快照	7-30
7.1 管理快照	7-30
7.1.1 查看快照	7-30
7.1.2 启用快照	7-30
7.1.3 禁用快照	7-35
7.1.4 修改时间点策略	7-35
7.2 管理时间点	7-37
7.2.1 创建时间点	7-37
7.2.2 删除时间点	7-38
7.2.3 修改时间点描述	7-38
7.3 管理视图	7-39

7.3.1 查看视图	7-39
7.3.2 创建视图	7-39
7.3.3 删除视图	7-39
7.3.4 视图拷贝	7-40
7.3.5 重命名视图	7-41
7.4 管理快照回滚	7-42
7.4.1 时间点回滚	7-42
7.4.2 视图回滚	7-44
7.4.3 LUN 回滚	7-45
7.5 管理一致性组快照	7-47
7.5.1 查看组快照	7-47
7.5.2 启用组快照	7-47
7.5.3 禁用组快照	7-50
7.5.4 修改组时间点策略	7-50
7.6 管理一致性组时间点	7-51
7.6.1 创建组时间点	7-51
7.6.2 删除组时间点	7-52
7.6.3 组时间点创建视图	7-52
7.6.4 组时间点删除视图	7-53
7.6.5 组快照回滚	7-54
7.6.6 修改组时间点描述	7-54
8 配置快照资源（可选）	8-55
8.1 管理 COW 快照资源	8-55
8.1.1 查看快照资源	8-55
8.1.2 创建快照资源	8-56
8.1.3 删除快照资源	8-58
8.1.4 扩容快照资源	8-59
8.1.5 清理快照资源	8-60
8.1.6 修改快照资源	8-60
8.2 管理 ROW 快照资源	8-64
8.2.1 查看快照资源	8-64
8.2.2 创建快照资源	8-65
8.2.3 删除快照资源	8-65
8.2.4 扩容快照资源	8-65
8.2.5 清理快照资源	8-66
8.2.6 修改快照资源	8-66

附录 A.	设备默认配置	8-69
附录 B.	术语	8-70
附录 C.	缩略语	8-77

图目录

图 2-1 MS 系列存储设备典型组网.....	4-15
图 3-1 证书异常提示界面示例.....	4-16
图 3-2 ODSP Scope+登录界面.....	4-17
图 3-3 ODSP Scope+首页.....	4-17
图 3-4 ODSP Scope+典型界面示例.....	4-18
图 3-5 ODSP Scope+导航树示例.....	4-18
图 3-6 ODSP Scope+导航栏示例.....	4-19
图 3-7 ODSP Scope+关注事项示例.....	4-19
图 3-8 ODSP Scope+告警项示例.....	4-19
图 3-9 ODSP Scope+信息显示区示例.....	4-20
图 5-1 创建一致性组界面.....	4-26
图 5-2 重命名一致性组界面.....	4-27
图 5-3 添加一致性组成员界面.....	4-28
图 6-1 设置快照预留内存界面.....	6-29
图 7-1 LUN 启用快照向导界面（一）.....	7-31
图 7-2 LUN 启用快照向导界面（二）.....	7-32
图 7-3 视图启用快照向导界面（一）.....	7-33
图 7-4 视图启用快照向导界面（二）.....	7-34
图 7-5 LUN 快照策略界面.....	7-36
图 7-6 视图快照策略界面.....	7-37
图 7-7 创建时间点界面.....	7-38
图 7-8 修改时间点描述界面.....	7-38
图 7-9 创建视图界面.....	7-39
图 7-10 视图拷贝界面.....	7-40
图 7-11 视图拷贝任务信息界面.....	7-41
图 7-12 重命名视图界面.....	7-41
图 7-13 ROW 快照时间点回滚（一）.....	7-42
图 7-14 ROW 快照时间点回滚（二）.....	7-43
图 7-15 COW 快照时间点回滚.....	7-43
图 7-16 ROW 快照视图回滚（一）.....	7-44
图 7-17 ROW 快照视图回滚（二）.....	7-44
图 7-18 COW 快照视图回滚.....	7-45
图 7-19 ROW 快照 LUN 回滚（一）.....	7-45

图 7-20 ROW 快照 LUN 回滚（二）	7-46
图 7-21 COW 快照 LUN 回滚	7-46
图 7-22 快照回滚任务信息界面	7-47
图 7-23 启用组快照向导界面（一）	7-48
图 7-24 启用组快照向导界面（二）	7-49
图 7-25 修改组快照策略界面	7-51
图 7-26 创建组时间点界面	7-52
图 7-27 组时间点创建视图界面	7-53
图 7-28 组时间点删除视图界面	7-53
图 7-29 组快照回滚任务信息界面	7-54
图 7-30 修改组时间点描述界面	7-55
图 8-1 创建快照资源向导界面（一）	8-57
图 8-2 创建快照资源向导界面（二）	8-57
图 8-3 创建快照资源向导界面（三）	8-58
图 8-4 扩容 LUN 界面	8-59
图 8-5 快照资源基本属性界面	8-60
图 8-6 快照资源读缓存配置界面	8-61
图 8-7 快照资源写缓存配置界面	8-62
图 8-8 快照资源自动扩容策略界面	8-63
图 8-9 初始化快照资源界面	8-64
图 8-10 扩容 ROW 快照资源界面	8-66
图 8-11 快照资源自动扩容策略界面	8-67
图 8-12 初始化快照资源界面	8-68

表目录

表 1-1 用户手册清单	4-12
表 4-1 COW 快照 vs ROW 快照	4-21
表 7-1 LUN 快照策略参数说明.....	7-32
表 7-2 视图快照策略参数说明.....	7-34
表 7-3 组快照策略参数说明	7-49
表 8-1 创建快照资源界面（二）参数说明	8-58
表 8-2 快照资源自动扩容策略参数说明	8-58
表 8-3 扩容 LUN 界面参数说明.....	8-59
表 8-4 快照资源读缓存配置界面参数说明	8-61
表 8-5 快照资源写缓存配置界面参数说明	8-62
表 8-6 设备默认配置	8-69

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
快照特性	快照特性简介	介绍快照相关内容。	<ul style="list-style-type: none"> 快照简介 级联快照简介 COW 快照和 ROW 快照简介 快照资源简介 一致性组简介 快照功能说明
	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
	配置快照前准备	介绍配置快照前的准备工作。	<ul style="list-style-type: none"> 激活快照 License 配置快照预留内存
	配置快照	介绍如何配置快照。	<ul style="list-style-type: none"> 管理快照 管理时间点 管理视图 管理快照回滚 管理一致性组快照 管理一致性组时间点
	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"> 配置 COW 快照资源 配置 ROW 快照资源
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。

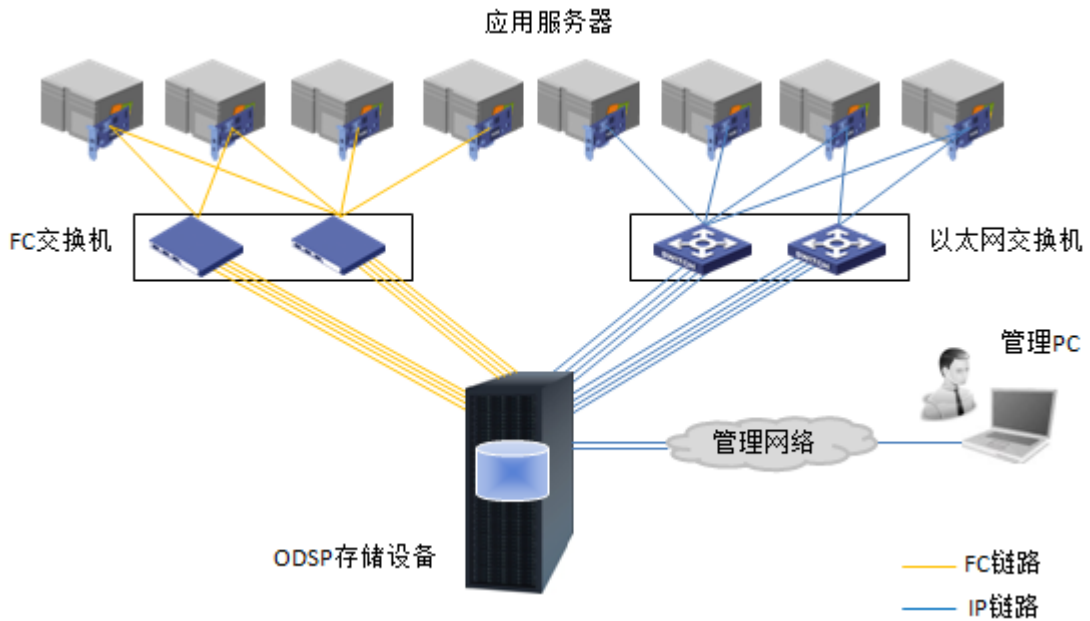


图2-1 MS 系列存储设备典型组网

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。

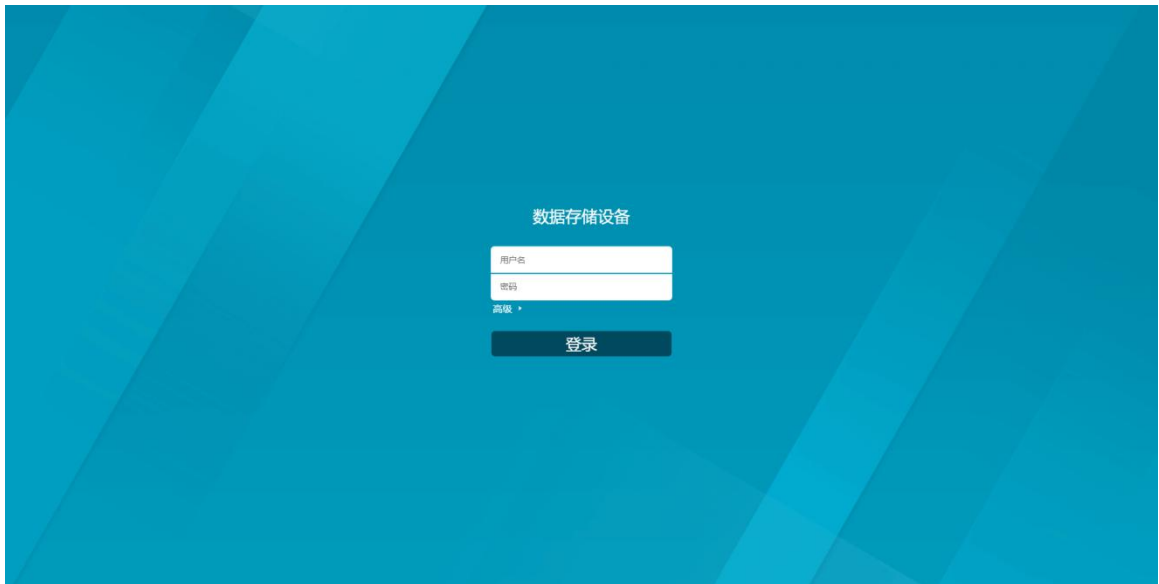


图3-2 ODSP Scope+登录界面

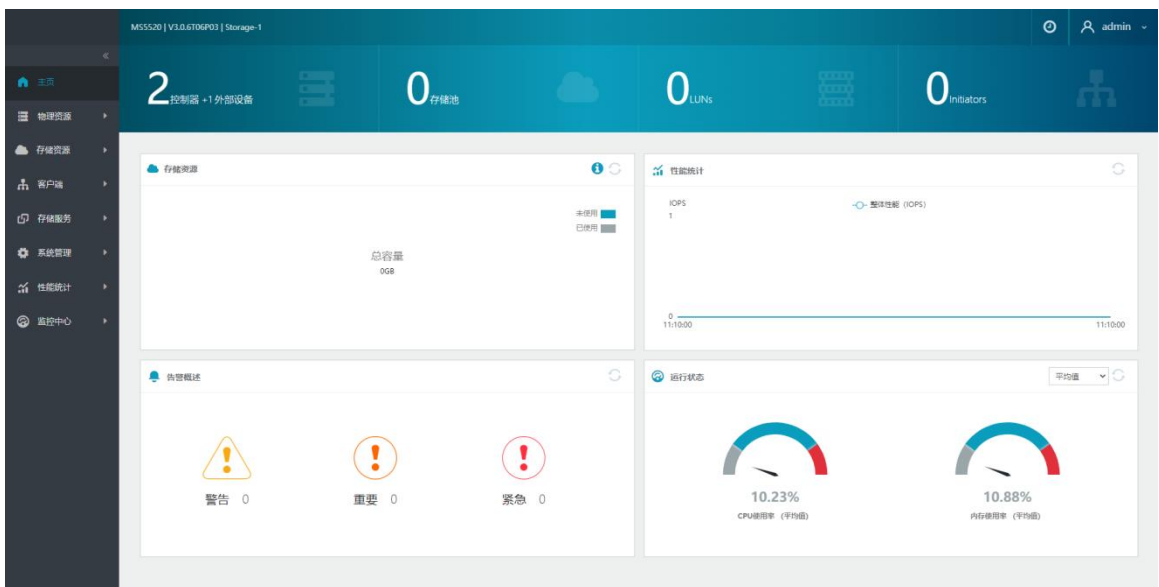


图3-3 ODSP Scope+首页

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。

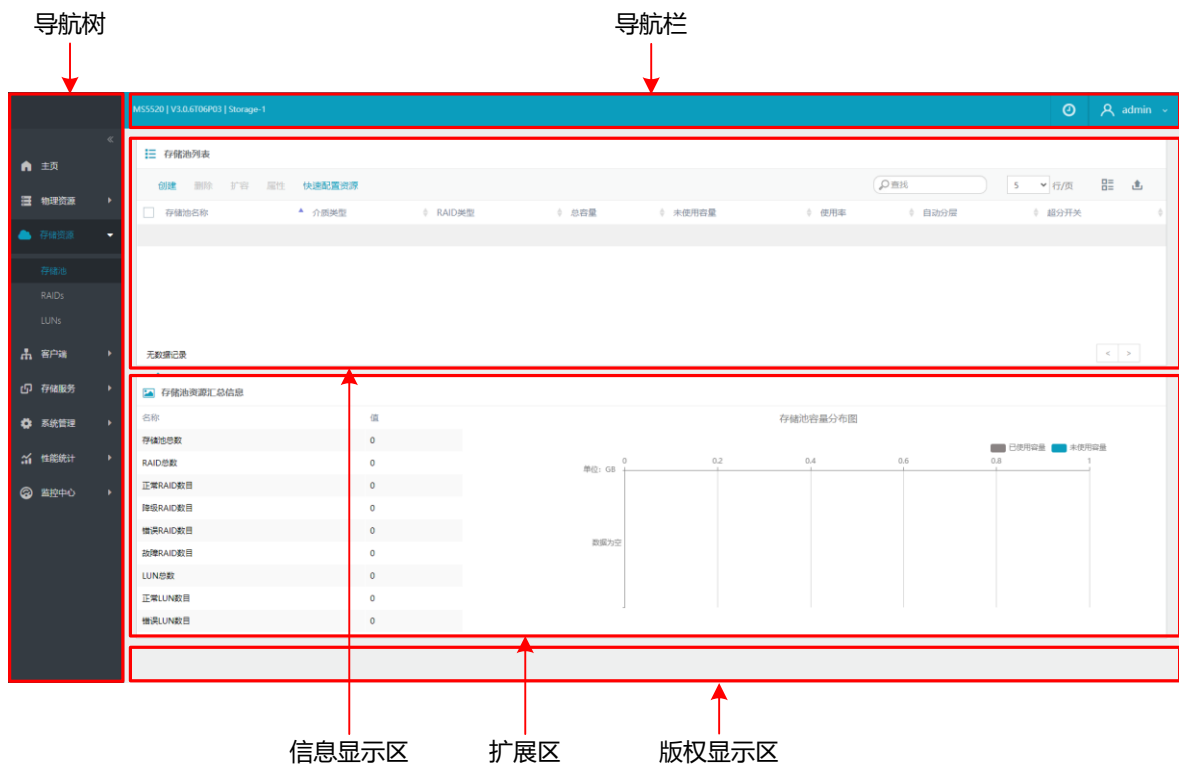


图3-4 ODSP Scope+典型界面示例

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

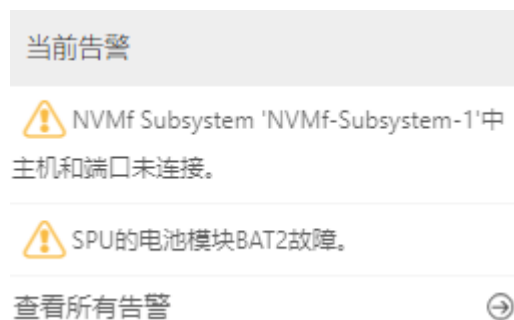


图3-8 ODSP Scope+告警项示例

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：快照特性

4 快照特性简介

4.1 快照简介

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。在实际应用中，不可避免的会出现人为误操作或系统故障导致数据损坏的情况，面对各种潜在的“软灾难”威胁，在出现数据错误的情况下，需要最大限度的恢复原有数据，快照技术正是其中最常见的一种数据保护方式。

MacroSAN 的快照特性，其原理相当于照相机，时间点上的数据相当于底片，而视图相当于洗出来的照片。利用快照技术可以创建多个时间点，每个时间点记录对应时刻 LUN 的数据，在之后的任何时刻，均可以通过创建视图的方式查看指定时间点对应时刻的数据，或可以通过回滚的方式恢复数据到指定时间点或视图对应时刻的数据。快照特性具有瞬间生成、占用存储空间少、周期性创建时间点、不中断业务等特点，利用快照特性可恢复数据的完整性和正确性。

4.2 级联快照简介

级联快照是指 LUN 启用快照后，为该 LUN 创建视图，该视图支持继续启用快照，然后为该视图创建时间点和视图。视图启用快照后，构成了级联快照，把 LUN 称为根 LUN，根 LUN 启用的快照对应第 0 级快照，根 LUN 的视图启用的快照对应第 1 级快照，以此类推，最多支持 8 级，级联层级依次标记为 0~7。

级联快照不仅可以把根 LUN 或视图的数据回滚到任一时间点对应时刻的数据，还可以把根 LUN 或视图的数据回滚到任一视图对应时刻的数据，可选择本级时间点或视图，也可以跨级选择时间点或视图，可根据实际需求灵活选择。

4.3 COW 快照和 ROW 快照简介

MacroSAN 支持两种主流的快照技术：COW（Copy On Write，写拷贝）快照、ROW（Redirect On Write，写重定向）快照，两种快照技术的对比如表 4-1 所示，可根据实际需求灵活配置。

表4-1 COW 快照 vs ROW 快照

项目	COW 快照	ROW 快照
关键点	写入新数据时，先拷贝旧数据作为快照数据。	写入新数据时，旧数据位置不变，作为快照数据，新数据重定向到新位置。
适用性	对 LUN 类型无要求，普通 LUN、Thin-LUN 均支持。	仅 Thin-LUN 支持。
快照数据	快照数据在物理上位于专门的区域（快照资源，详见“ 8.1 管理 COW 快照资源 ”）中。	快照数据在物理上位于所属 Thin-LUN 的物理空间中，为了方便管理快照数据占用的空间大小以及尽量保持和 COW 快照相同的使用习惯，软件虚拟出快照资源（详见“ 8.2 管理 ROW 快照资源 ”），该虚拟的快照资源和

		所属 Thin-LUN 共享物理空间。
优缺点	<ul style="list-style-type: none"> • 优点：快照数据位于独立的快照资源中，管理效率高。 • 缺点：创建快照后，首次写入新数据时，需要拷贝已有旧数据，对性能有影响。 	<ul style="list-style-type: none"> • 优点：处理写 IO 过程中，无需拷贝数据，对性能的影响小。 • 缺点：快照数据和生产数据共享物理空间，执行删除视图、禁用快照等操作时，需要在后台回收空间。
使用建议	<ul style="list-style-type: none"> • 如果生产数据卷是普通 LUN，只能使用 COW 快照。 • 如果生产数据卷是 Thin-LUN，建议使用 ROW 快照。 	

①说明

为了提高易用性，MacroSAN 在实现上做了一些特殊的封装设计，使 COW 快照技术和 ROW 快照技术尽量采用相同的用户面设计，以保持相同的使用习惯。如无特殊说明，本文档的内容同时适用于 COW 快照技术和 ROW 快照技术。

4.4 快照预留内存简介

快照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，以提升快照的性能。

如果存储设备需要配置快照特性，要求预先分配快照预留内存。如果不再需要配置快照特性，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。

4.5 快照资源简介

4.5.1 快照资源说明

快照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。

针对不同的快照技术（详见“[4.3 COW 快照和 ROW 快照简介](#)”），快照资源有不同的实现方式：

- **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。

4.5.2 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。

4.5.3 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。

4.6 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。

快照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时间点数据一致性。

4.7 快照功能说明

4.7.1 快照时间点策略

通常简称为时间点策略，是指用户配置的时间点创建策略，当策略满足时，设备将自动创建时间点。支持多种时间点策略：

- 策略 S0：每月固定时间自动创建时间点。
- 策略 S1：每天/每周 x 的某个时间自动创建时间点。
- 策略 S2：从某个时间开始，按照特定的时间间隔自动创建时间点。
- 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创建时间点。

4.7.2 快照时间点

通常简称为时间点，通过快照特性，可以保存 LUN 或视图多个历史时刻的数据，一个时间点对应一个时刻的数据平面。时间点包括两种类型：

- **Public** 时间点：指用户手动创建或根据时间点策略自动创建的时间点，用户可操作。
- **Replication** 时间点：指由复制业务产生的时间点，用户不可操作。

4.7.3 快照视图

通常简称为视图，通过创建快照视图，可查看该视图关联的时间点对应时刻的数据。同时视图也支持启用快照、创建时间点和视图功能。和时间点类型对应，视图也包括两种类型：

- **Public** 视图：指用户手动基于 **Public** 时间点创建的视图，用户可操作。
- **Replication** 视图：指由复制业务基于 **Replication** 时间点创建的视图，用户不可操作。

△重要注意事项

视图通常用于查看时间点对应时刻的数据，为保证客户端服务器业务正常加载，视图支持临时写入数据，但是请不要写入大量数据到视图中，否则，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。

4.7.4 快照回滚

通常简称为回滚，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。

回滚支持三种方式：

- **时间点回滚**：把根 LUN 或视图的数据回滚到指定时间点对应时刻的数据，可选择本级时间点，也可以跨级选择时间点。
- **视图回滚**：把根 LUN 或视图的数据回滚到指定视图对应时刻的数据，可选择本级视图，也可以跨级选择视图。
- **LUN 回滚**：把视图的数据回滚到根 LUN，即使用根 LUN 的数据更新视图的数据。

在回滚过程中，把回滚数据来源对应的对象（即数据不发生变化的对象）称为回滚到对象，回滚到对象可以是时间点、视图或 LUN；把数据会发生变化的对象称为回滚对象，回滚对象可以是视图或 LUN。在回滚完成后，回滚对象的数据平面将和回滚到对象的数据平面保存一致。

△重要注意事项

快照回滚将更新 LUN 或视图中的生产数据，在执行回滚前，请确保已获得相关许可。

4.7.5 视图拷贝

视图通常用于临时查看时间点对应时刻的数据，也支持临时写入少量数据，如果视图需要长期使用，建议通过视图拷贝功能把视图中数据完整地拷贝到一个用户 LUN 中（该用户 LUN 将作为视图拷贝的目标 LUN），然后直接访问该用户 LUN。

4.7.6 一致性组快照

一致性组快照，简称组快照，是指针对一致性组的快照功能。

- 一致性组启用快照时，可设置组时间点策略。
- 系统将按照预设的组时间点策略自动创建组时间点。创建组时间点时，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，严格保证组时间点数据一致性。
- 当需要执行创建视图、快照回滚等操作时，均可选择组时间点执行批量操作。

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。

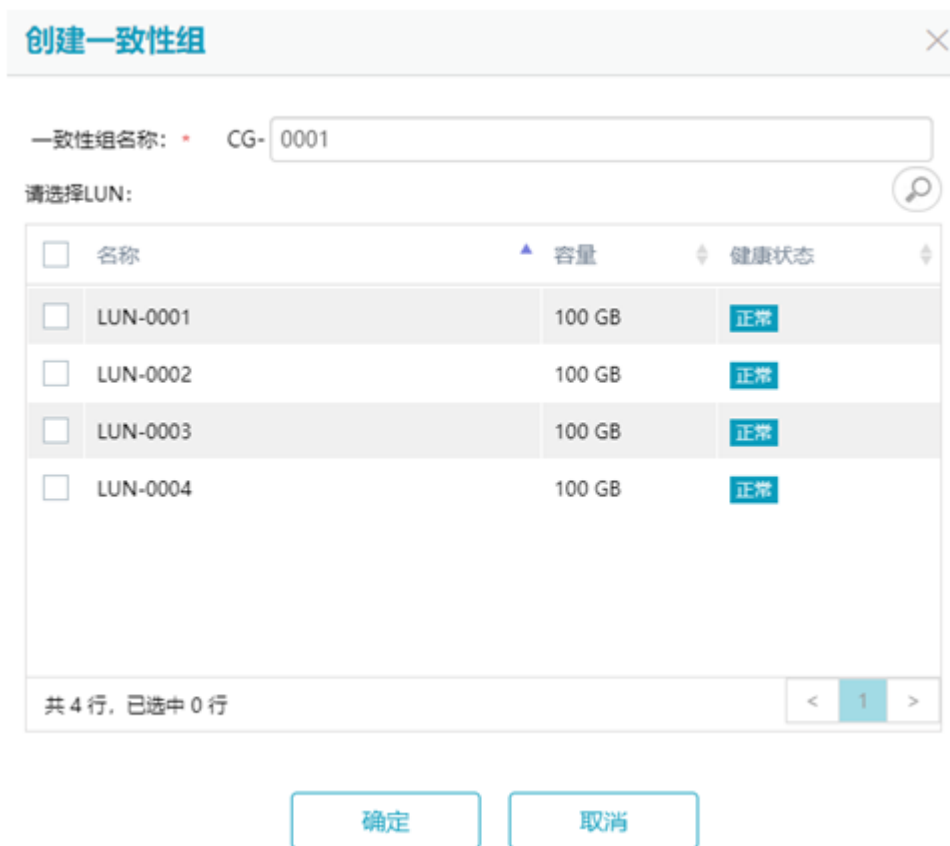


图5-1 创建一致性组界面

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。

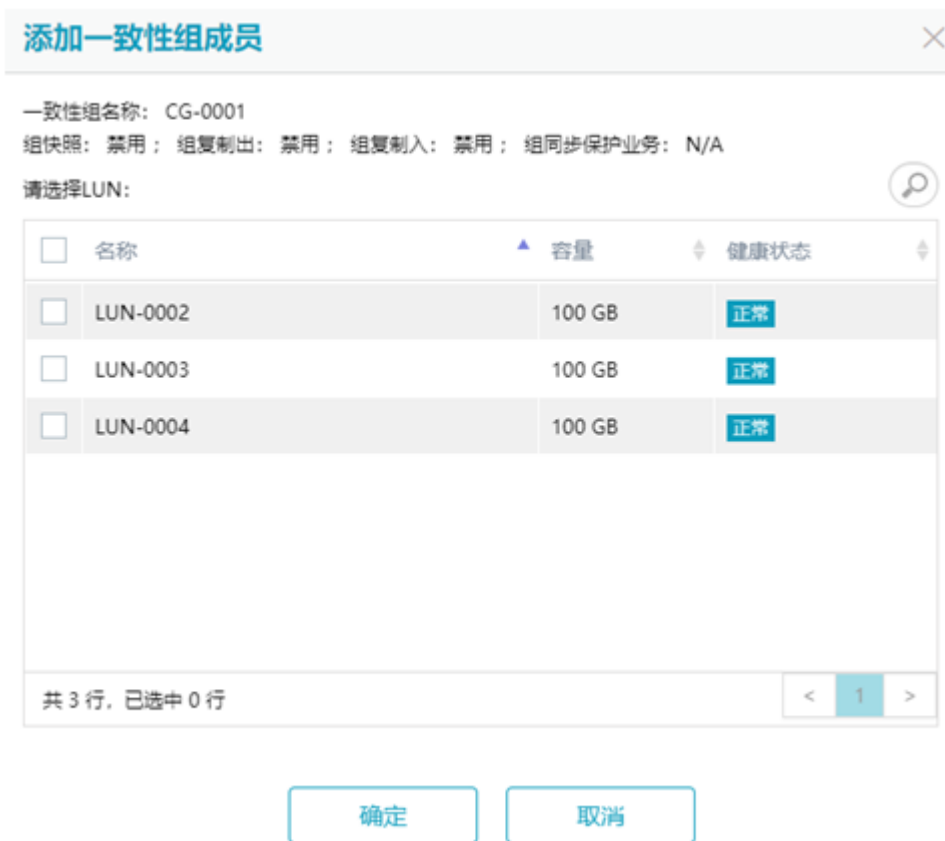


图5-3 添加一致性组成员界面

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 配置快照前准备

6.1 激活快照 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，输入有效的快照 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“快照”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。

7 配置快照

7.1 管理快照

7.1.1 查看快照

1. 查看快照常规信息

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中需要查看快照的 LUN 或视图，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常规信息。

2. 查看快照时间点策略

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中需要查看快照的 LUN 或视图，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在 LUN 快照策略或视图快照策略页签中可查看快照时间点策略信息。

7.1.2 启用快照

1. LUN 启用快照

△注意

LUN 启用快照，有如下要求：

- LUN 的健康状态必须是正常。
 - 如果 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 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。
 - 建议先在客户端服务器上配置好相关业务后再启用快照，否则，快照会记录配置业务过程中数据变化，占用较多快照资源空间。
-

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中单击<启用>按钮，打开启用快照向导。

步骤 2：启用快照向导第一步如图 7-1 所示，选择需要启用快照的 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-1 LUN 启用快照向导界面（一）

步骤 3: 启用快照向导第二步如图 7-2 所示，设置快照策略（详见表 7-1），单击<完成>按钮完成配置。

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。

快照资源容量: 自动配置 50 GB i

时间点最大数目: 8 (有效范围: 0-2048)

时间点策略:

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: 15:03:00

策略S1: 每周执行

天: 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间: 15:03:00

策略S2: 持续执行

起始时间: 2022-09-14 15:03:00 间隔: 1 小时 (1-168)

显示高级策略

上一步
完成
取消

图7-2 LUN 启用快照向导界面（二）

表7-1 LUN 快照策略参数说明

配置项参数	说明
快照资源容量	用于配置 LUN 的快照资源容量，可手动配置和自动配置。
时间点最大数目	指所选 LUN 上允许创建的 Public 时间点总数。
时间点策略	<p>根据设定的时间点策略，系统将自动创建时间点。支持以下几种快照时间点策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 策略 S0：指按每月固定时间自动创建时间点。 ● 策略 S1：指按每天/每周 x 固定时间自动创建时间点。 ● 策略 S2：指从指定时间开始，按特定的时间间隔自动创建时间点。 <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创建时间点。</p>

①说明

- 如果未配置时间点策略，表示不自动触发创建时间点，只能手动触发。
- 建议各时间点策略尽量错开，否则会频繁创建时间点。

2. 视图启用快照

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中单击<启用>按钮，打开启用快照向导。

步骤 2：启用快照向导第一步如[图 7-3](#)所示，选择需要启用快照的视图，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

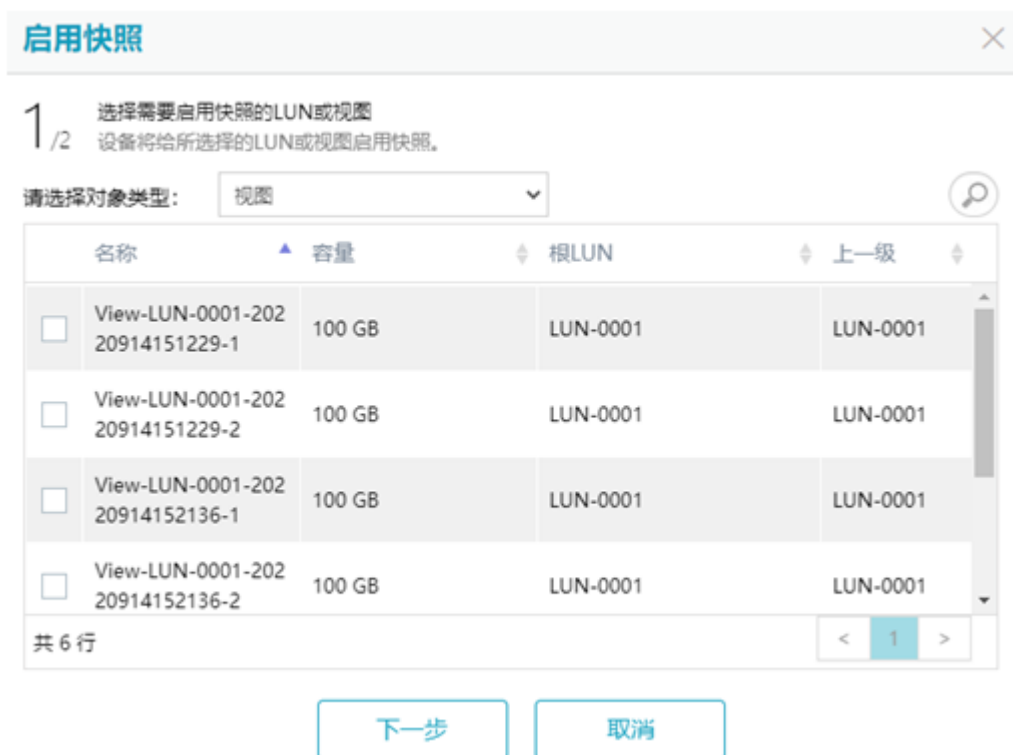


图7-3 视图启用快照向导界面（一）

步骤 3：启用快照向导第二步如[图 7-4](#)所示，设置快照策略（详见[表 7-2](#)），单击<完成>按钮完成配置。

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7-4 视图启用快照向导界面（二）

表7-2 视图快照策略参数说明

配置项参数	说明
时间点最大数目	指所选视图上允许创建的 Public 时间点总数。
时间点策略	<p>根据设定的时间点策略，系统将自动创建时间点。支持以下几种快照时间点策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 策略 S0：指按每月固定时间自动创建时间点。 • 策略 S1：指按每天/每周 x 固定时间自动创建时间点。 • 策略 S2：指从指定时间开始，按特定的时间间隔自动创建时间点。 <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创建时间点。</p>

①说明

- 如果未配置时间点策略，表示不自动触发创建时间点，只能手动触发。
 - 建议各时间点策略尽量错开，否则会频繁创建时间点。
-

7.1.3 禁用快照

⚠注意

- 存在回滚任务时（正在回滚/回滚失败），不支持禁用快照。
 - 存在已分配给客户端服务器的视图，不支持禁用快照。
 - 存在视图拷贝任务时，不支持禁用快照。
 - **禁用快照时，将自动删除所有的 Public 时间点和视图，请谨慎操作。**
-

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中需要禁用快照的 LUN 或视图，单击<禁用>按钮禁用快照。

7.1.4 修改时间点策略

①说明

- 如果未配置时间点策略，表示不自动触发创建时间点，只能手动触发。
 - 建议各时间点策略尽量错开，否则会频繁创建时间点。
-

1. 修改 LUN 时间点策略

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中需要修改的 LUN，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，LUN 快照策略页签如[图 7-5](#)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 LUN 时间点策略。

基本属性

常规 **LUN快照策略** 所属快照组

时间点最大数目: 8 (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: 17:40:00

策略S1: 每周执行

天: 周一 周二 周三 周四 周五 周六 周日

时间: 17:40:00

策略S2: 持续执行

起始时间: 2022-08-24 17:40:00 间隔: 1 小时 (1-168) v

[显示高级策略](#)

确定 应用 取消

图7-5 LUN 快照策略界面

2. 修改视图时间点策略

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中需要修改的视图，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，视图快照策略页签如[图 7-6](#)所示，可根据需求修改相关参数（详见[表 7-2](#)），单击<应用>按钮修改视图时间点策略。

基本属性 ×

常规 视图快照策略

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

图7-6 视图快照策略界面

7.2 管理时间点

7.2.1 创建时间点

如果设置了时间点策略，系统将根据时间点策略自动创建时间点，时间点描述默认是“Created Automatically”。

i说明

自动创建时间点时，如果当前时间点总数达到设置的时间点最大数目，将自动删除最老未用的时间点。

系统还支持手动创建时间点，在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的时间点列表页签中单击<创建>按钮，打开创建时间点窗口，如[图 7-7](#)所示，输入时间点描述，单击<确定>按钮完成配置。



图7-7 创建时间点界面

7.2.2 删除时间点

①说明

- 时间点上存在视图时, 不支持手动删除时间点。
- 时间点上存在回滚任务时, 不支持手动删除时间点。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”, 打开快照界面, 在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图, 在扩展区的时间点列表页签中选中需要删除的时间点, 单击<删除>按钮删除时间点。

7.2.3 修改时间点描述

在导航树上选择“存储服务”->“快照”, 打开快照界面, 在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图, 在扩展区的时间点列表页签中选中需要修改描述的时间点, 单击<属性>按钮, 打开基本属性窗口, 如图 7-8 所示, 重新输入时间点描述, 单击<确定>按钮完成配置。



图7-8 修改时间点描述界面

7.3 管理视图

7.3.1 查看视图

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中选中需要查看的视图，单击<属性>按钮查看视图信息。

7.3.2 创建视图

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中单击<创建>按钮，打开创建视图窗口，如图 7-9 所示，选中需要创建视图的时间点，输入视图名称前缀，单击<确定>按钮完成配置。

创建视图

请输入视图的参数
视图可分配给客户端，用户查看对应时间点的数据，建议不要写入大量数据到视图中。

视图名称前缀:
说明: 实际创建的视图名称为视图名称前缀+"-"+视图对应时间点的时戳+"-"+编号。

请选择时间点:

<input type="checkbox"/>	时间点ID	时戳	类型	数据变化量	描述	是否创建视图
<input type="checkbox"/>	2	2022-08-25 09:59:19	Public	0 KB	Created Manually	是
<input type="checkbox"/>	1	2022-08-25 09:44:43	Public	0 KB	Created Manually	是

共 2 行, 已选中 0 行

图7-9 创建视图界面

7.3.3 删除视图

△注意

- 不支持删除已启用快照的视图。
- 不支持删除已分配给客户端服务器的视图。
- 不支持删除存在视图拷贝或回滚任务的视图。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中选中需要删除的视图，单击<删除>按钮删除视图。

7.3.4 视图拷贝

▲注意

- 视图拷贝的拷贝源 LUN 与目标 LUN 的访问类型必须相同。
- 视图拷贝的拷贝源 LUN 与目标 LUN 的当前所属控制器不同时，拷贝性能差。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中选中需要拷贝的视图，单击<拷贝>按钮，打开视图拷贝窗口，如图 7-10 所示，选择视图拷贝的目标 LUN，单击<确定>按钮开始视图拷贝。



图7-10 视图拷贝界面

开始视图拷贝后，在扩展区的视图列表页签中，是否有拷贝任务将变为“是”，单击“是”链接可查看该视图的拷贝任务信息，如图 7-11 所示。



图7-11 视图拷贝任务信息界面

7.3.5 重命名视图

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中选中需要重命名的视图，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如图 7-12 所示，输入视图名称，单击<确定>按钮完成配置。



图7-12 重命名视图界面

7.4 管理快照回滚

△重要注意事项

- 快照回滚将更新 LUN 或视图中的生产数据，在执行回滚前，请确保已获得相关许可。
- 回滚过程会写入数据到快照资源，请确保快照资源空间足够，否则可能导致回滚失败。

①说明

开始回滚有如下要求：

- LUN 或视图不能分配给客户端服务器。
- LUN 不能是复制的副本 LUN。
- LUN 不能是镜像 LUN。
- LUN 或视图上不存在视图拷贝或回滚任务。

7.4.1 时间点回滚

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的时间点列表页签中选中回滚到对象对应的时间点，单击<回滚>按钮：

- 对于 ROW 快照，弹出确认框（如[图 7-13](#)所示），单击<确定>按钮后弹出开始回滚窗口（如[图 7-14](#)所示），选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。

？ 确认

注意：选中LUN已启用自动精简配置功能，回滚过程中可能需要分配更多的空间，请确保存储池中存在可用空间，否则可能导致回滚失败。确定要执行回滚操作吗？



图7-13 ROW 快照时间点回滚（一）

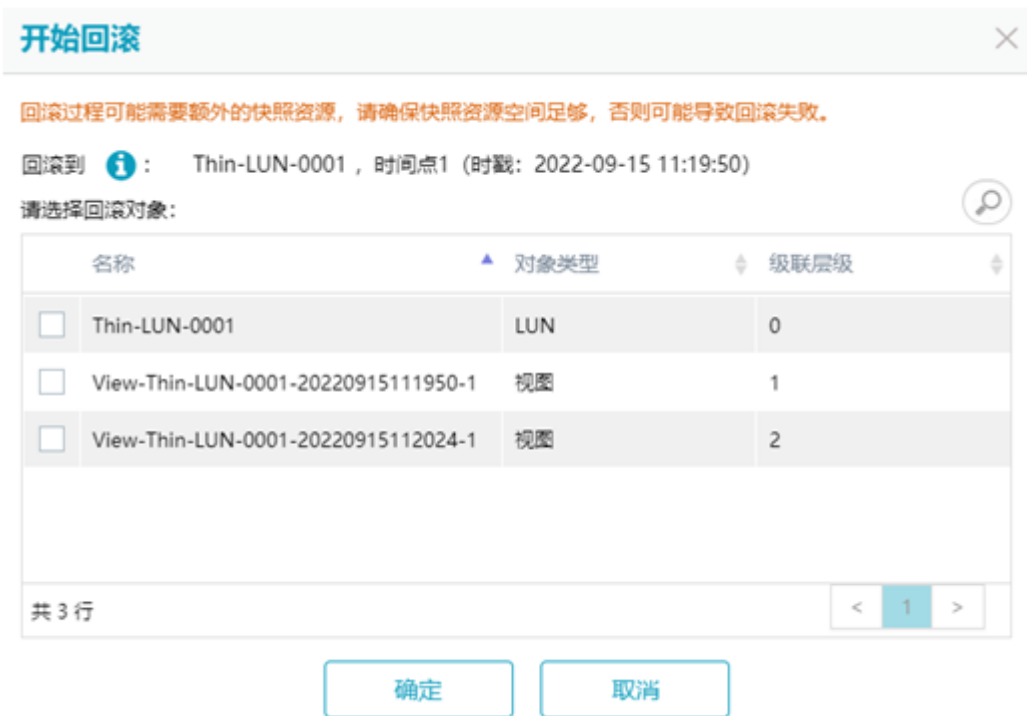


图7-14 ROW 快照时间点回滚（二）

- 对于 COW 快照，打开开始回滚窗口，如图 7-15 所示，选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。

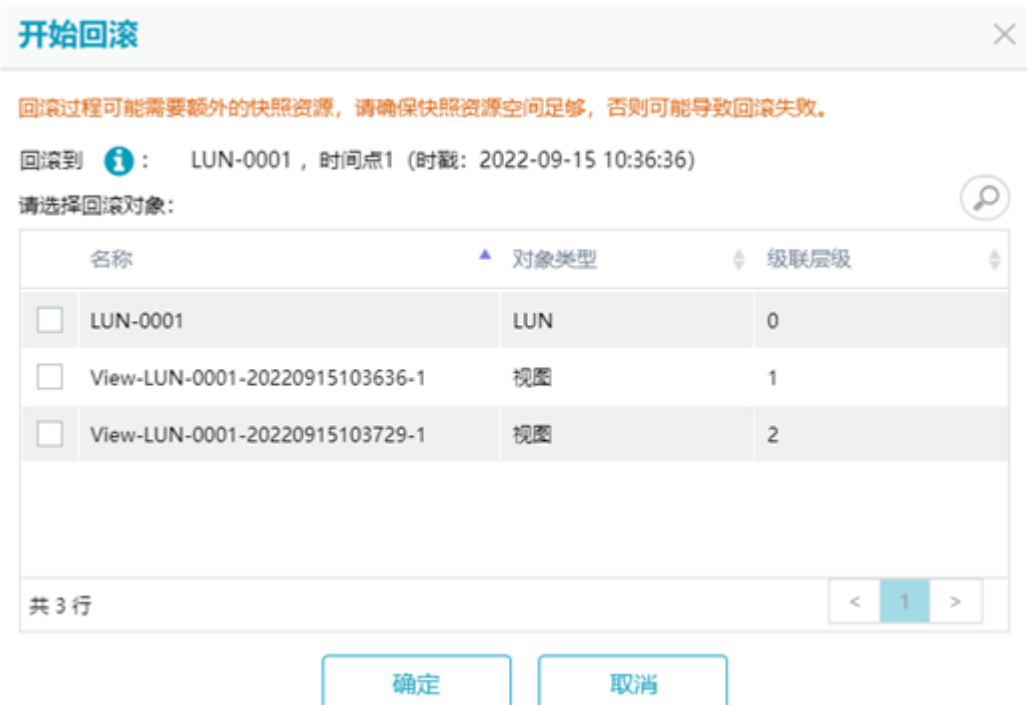


图7-15 COW 快照时间点回滚

7.4.2 视图回滚

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中 LUN 或视图，在扩展区的视图列表页签中选中回滚到对象对应的视图，单击<回滚>按钮：

- 对于 ROW 快照，弹出确认框（如图 7-16 所示），单击<确定>按钮后弹出开始回滚窗口（如图 7-17 所示），选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。



图7-16 ROW 快照视图回滚（一）

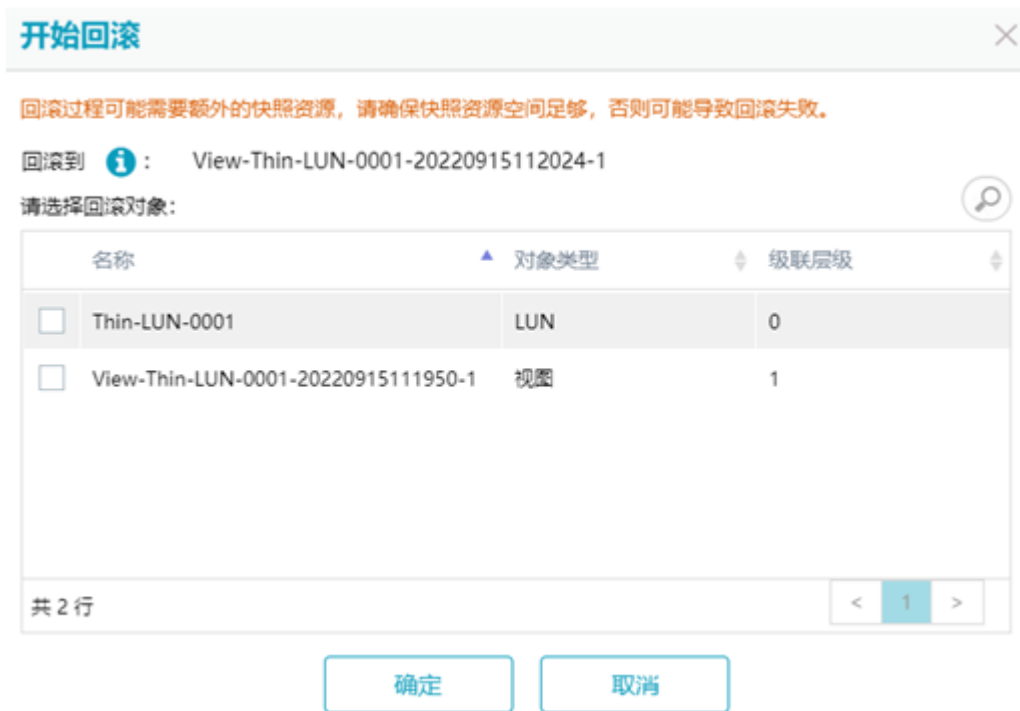


图7-17 ROW 快照视图回滚（二）

- 对于 COW 快照，打开开始回滚窗口，如图 7-18 所示，选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。

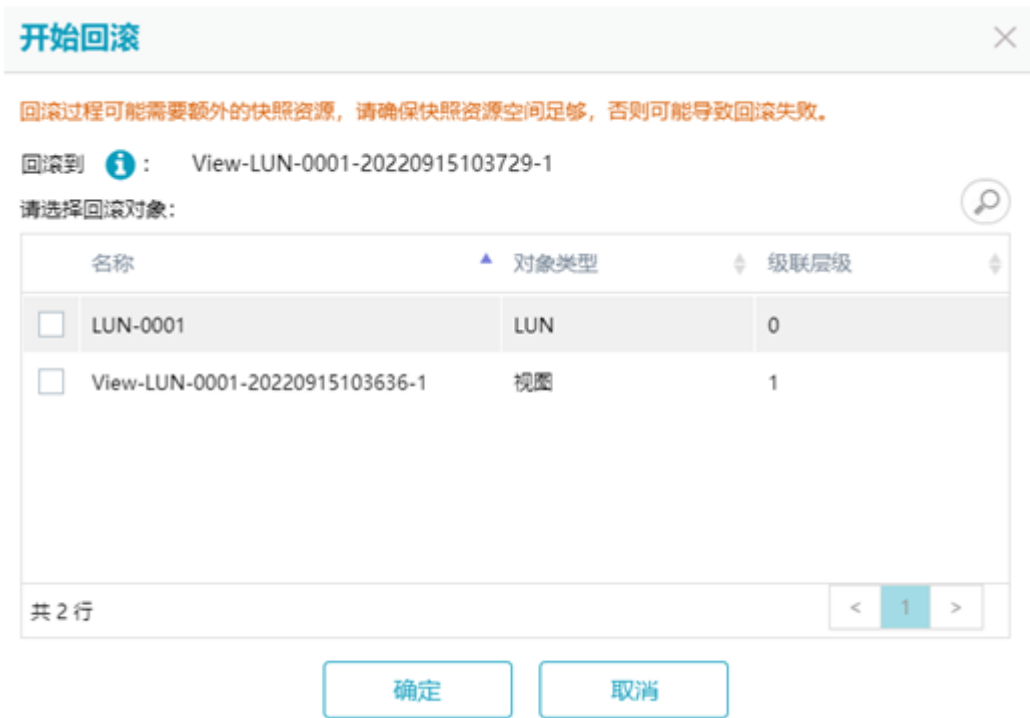


图7-18 COW 快照视图回滚

7.4.3 LUN 回滚

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照列表页签中选中回滚到对象对应的 LUN，在扩展区的时间点列表或视图列表页签中单击<回滚>按钮：

- 对于 ROW 快照，弹出确认框（如图 7-19 所示），单击<确定>按钮后弹出开始回滚窗口（如图 7-20 所示），选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。



图7-19 ROW 快照 LUN 回滚（一）



图7-20 ROW 快照 LUN 回滚（二）

- 对于 COW 快照，打开开始回滚窗口，如图 7-21 所示，选择回滚对象，单击<确定>按钮开始回滚。



图7-21 COW 快照 LUN 回滚

①说明

- 本步骤中，如果在信息显示区的快照列表页签中选中视图，则对应视图回滚功能。

- 本步骤中，在扩展区的时间点列表或视图列表中，请不要选中对象。

开始回滚后，在信息显示区的快照列表页签中，LUN 或视图的回滚状态将变为“正在回滚”，单击“正在回滚”链接可查看该 LUN 或视图的回滚任务信息，如图 7-22 所示。



图7-22 快照回滚任务信息界面

7.5 管理一致性组快照

7.5.1 查看组快照

1. 查看组快照常规信息

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中需要查看快照的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看组快照常规信息。

2. 查看组时间点策略

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中需要查看快照的组，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在组快照策略页签中可查看组时间点策略信息。

7.5.2 启用组快照

△注意

一致性组成员启用快照，有如下要求：

- LUN 的健康状态必须是正常。
- LUN 上不能存在视图。

- 如果 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 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。
- 建议先在客户端服务器上配置好相关业务后再启用快照，否则，快照会记录配置业务过程中数据变化，占用较多快照资源空间。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中单击<启用>按钮，打开启用组快照向导。

步骤 2：启用组快照向导第一步如[图 7-23](#)所示，选择需要启用快照的组，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图7-23 启用组快照向导界面（一）

步骤 3：启用组快照向导第二步如[图 7-24](#)所示，设置组快照策略（详见[表 7-3](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

启用组快照 ✕

2 /3 设置组快照策略 根据设定的时间点策略，组将自动创建时间点。

快照资源容量：* i

时间点最大数目：* (有效范围：1-2048)

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： v

显示高级策略

图7-24 启用组快照向导界面（二）

表7-3 组快照策略参数说明

配置项参数	说明
快照资源容量	用于配置一致性组成员 LUN 的快照资源容量，可手动配置和自动配置。
时间点最大数目	指所选一致性组成员 LUN 上允许创建的 Public 时间点总数。
时间点策略	<p>根据设定的时间点策略，系统将自动创建时间点。支持以下几种快照时间点策略：</p> <ul style="list-style-type: none"> 策略 S0：指按每月固定时间自动创建时间点。 策略 S1：指按每天/每周 x 固定时间自动创建时间点。 策略 S2：指从指定时间开始，按特定的时间间隔自动创建时间点。 <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，在每天/每周 x 指定时段内，按特定的时间间隔自动创建时间点。</p>

①说明

- 如果未配置时间点策略，表示不自动触发创建时间点，只能手动触发。
 - 建议各时间点策略尽量错开，否则会频繁创建时间点。
-

步骤 4：在启用组快照向导第三步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

7.5.3 禁用组快照

①说明

禁用组快照时，可选择是否禁用组中所有成员快照，如果选择否，仅自动禁用组快照、保留成员快照且不同步组快照策略到成员，需要手动为成员配置快照策略。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中需要禁用的组，单击<禁用>按钮，在弹出的对话框中根据实际情况勾选“组中所有成员禁用快照”复选框，然后单击<确定>按钮完成配置。

7.5.4 修改组时间点策略

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中需要修改的组，单击<属性>按钮，打开组快照的基本属性窗口，如[图 7-25](#)所示，在组快照策略页签中可根据需求修改相关参数（详见[表 7-3](#)），单击<应用>按钮修改组时间点策略。

基本属性
✕

常规
组快照策略

时间点最大数目: * (有效范围: 1-2048)

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: 小时 (1-168) ▾

[显示高级策略](#)

确定
应用
取消

图7-25 修改组快照策略界面

①说明

- 如果未配置时间点策略，表示不自动触发创建时间点，只能手动触发。
- 建议各时间点策略尽量错开，否则会频繁创建时间点。

7.6 管理一致性组时间点

7.6.1 创建组时间点

如果设置了组时间点策略，系统将根据组时间点策略自动创建组时间点，组时间点描述默认是“Created Automatically”。

①说明

自动创建组时间点时，如果当前时间点总数达到设置的时间点最大数目，将自动删除最老未用的时间点。

系统还支持手动创建组时间点，在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签中单击<创建时间点>按钮，打开创建组时间点窗口，如[图 7-26](#)所示，输入时间点描述，单击<确定>按钮完成配置。



图7-26 创建组时间点界面

7.6.2 删除组时间点

①说明

- 组成员时间点上存在视图时，不支持手动删除组时间点。
- 组成员时间点上存在回滚任务时，不支持手动删除组时间点。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签中选中需要删除的组时间点，单击<删除时间点>按钮删除组时间点。

7.6.3 组时间点创建视图

①说明

选中组时间点创建视图时，将自动基于选中组时间点对应的组成员时间点，分别为所有组成员创建视图，创建成功后，将统一显示在快照列表页签扩展区的视图列表页签中。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签选中组时间点，单击<创建视图>按钮，打开组时间点创建视图窗口，如[图 7-27](#)所示，单击<确定>按钮批量创建视图。



图7-27 组时间点创建视图界面

7.6.4 组时间点删除视图

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签选中组时间点，单击<删除视图>按钮，打开组时间点删除视图窗口，如图 7-28 所示，勾选需要删除的视图，单击<确定>按钮删除视图。



图7-28 组时间点删除视图界面

7.6.5 组快照回滚

△重要注意事项

快照回滚将更新 LUN 或视图中的生产数据，在执行回滚前，请确保已获得相关许可。

①说明

选中组时间点回滚时，将自动基于选中组时间点对应的组成员时间点，分别开始回滚所有组成员。开始回滚有如下要求：

- 组成员不能分配给客户端服务器。
- 组成员不能是复制的副本 LUN。
- 组成员不能是镜像 LUN。
- 组成员不能存视图拷贝和回滚任务。

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签中选中需要回滚的组时间点，单击<回滚>按钮开始回滚。

开始回滚后，在信息显示区的快照列表页签中，组成员对应的 LUN 的回滚状将变为“正在回滚”，单击“正在回滚”链接可查看该 LUN 的回滚任务信息，如[图 7-29](#)所示。



图7-29 组快照回滚任务信息界面

7.6.6 修改组时间点描述

在导航树上选择“存储服务”->“快照”，打开快照界面，在信息显示区的快照组列表页签中选中组，在扩展区的时间点列表页签中选中需要修改描述的组时间点，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如[图 7-30](#)所示，重新输入组时间点描述，单击<确定>按钮完成配置。

基本属性

描述: Created Manually

时戳: 2021-04-01 15:04:06

类型: Public

是否完整: 是

是否创建视图: 否

确定 取消

图7-30 修改组时间点描述界面

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	系统提供两种容量分配方式： <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。

LUN扩容
✕

LUN扩容后，需要在客户端服务器上手动执行扫描操作，并完成扩容后处理。

LUN名称: SR-LUN-0001

当前容量: 1 GB

扩容容量: * 自动分配 ▼ GB 扩容后容量: 1 GB

请选择RAID: 🔍

<input checked="" type="checkbox"/>	RAID名称	级别	磁盘类型	未分配容量	分配比例 (%)	分配容量 (GB)
<input checked="" type="checkbox"/>	RAID-0001	RAID5	SAS	3,321 GB		

共 1 行, 已选中 1 行

确定
取消

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。

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中扩容快照资源。

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

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中重命名快照资源。

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。

The screenshot shows a '基本属性' (Basic Properties) dialog box with a close button (X) in the top right. It contains four tabs: '常规' (General), '读缓存配置' (Read Cache Configuration), '写缓存配置' (Write Cache Configuration), and '自动扩容' (Automatic Expansion). The '读缓存配置' tab is active. It includes the following configuration items:

- 读缓存: 启用 (Read Cache: Enabled)
- 读缓存状态: 已启用 (Read Cache Status: Enabled)
- 读缓存分配策略: 动态分配 (推荐) (Read Cache Allocation Strategy: Dynamic Allocation (Recommended))
- 读缓存预读策略: 动态预读 (推荐) (Read Cache Pre-read Strategy: Dynamic Pre-read (Recommended))
- 读缓存预读深度: 16 (有效范围: 1-16) (Read Cache Pre-read Depth: 16, valid range: 1-16)

At the bottom, there are three buttons: '确定' (OK), '应用' (Apply), and '取消' (Cancel).

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	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： <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	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： <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合。● 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

	的场合。
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。

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中修改快照资源读缓存配置。

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	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： <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。

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中修改快照资源写缓存配置。

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

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中修改快照资源自动扩容策略。

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，可通过点击<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

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中初始化快照资源。

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。



图8-10 扩容 ROW 快照资源界面

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中扩容快照资源。

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

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中修改快照资源自动扩容策略。

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，可通过点击<重新初始化>按钮初始化快照资源，如[图 8-12](#)所示。

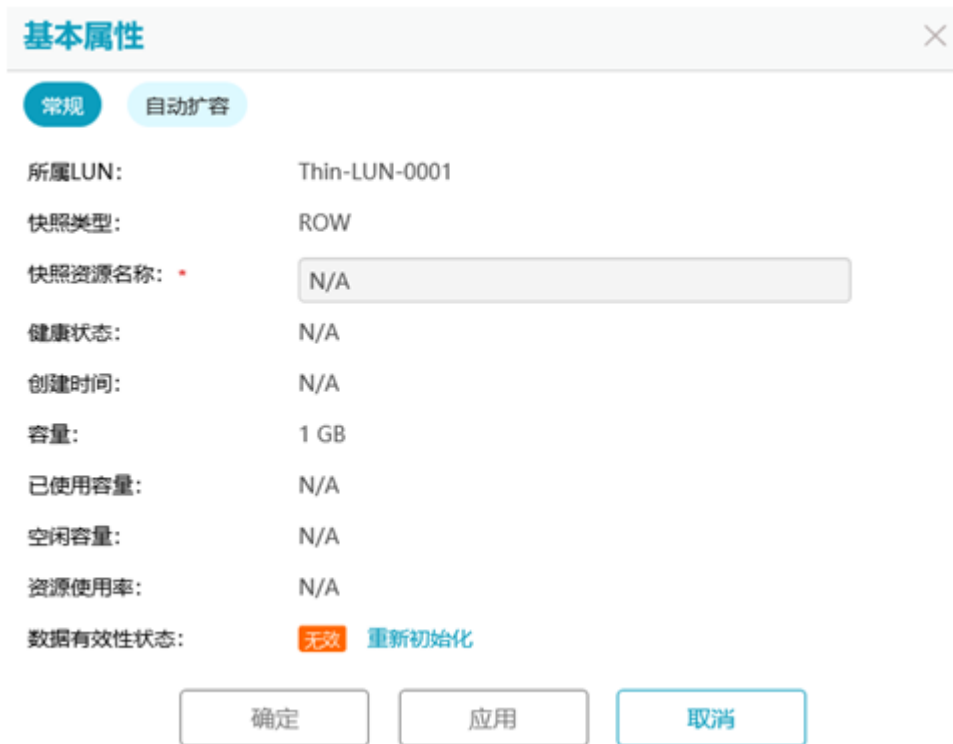


图8-12 初始化快照资源界面

①说明

如果快照资源所属 LUN 启用了快照，也可以在“存储服务”->“快照”界面的快照资源信息扩展页签中初始化快照资源。

附录A. 设备默认配置

设备的默认配置如表 8-6 所示。

表8-6 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端。
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