

MacroSAN MS 系列存储设备 NDM 特性

图形界面用户手册

文档版本：V2.07



杭州宏杉科技股份有限公司

www.macrosan.com

400-650-5527

声明

Copyright © 2021 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 NDM 特性	1-1
图形界面用户手册	1-1
声明	1-2
商标信息	1-3
目录	1-4
图目录.....	1-6
表目录.....	1-7
文档结构	1-8
第一部分：概述	1-9
1 前言	1-9
1.1 读者对象.....	1-9
1.2 资料指南.....	1-9
1.3 资料约定.....	1-10
1.3.1 资料描述约定	1-10
1.3.2 其他约定	1-10
1.4 资料获取方式.....	1-10
1.5 资料意见反馈方式	1-11
2 MS 系列存储设备概述.....	2-11
2.1 MS 系列存储设备简介	2-11
2.2 MS 系列存储设备典型组网介绍.....	2-11
3 ODSP Scope+控制台	3-12
3.1 ODSP Scope+简介	3-12
3.2 运行 ODSP Scope+.....	3-13
3.3 ODSP Scope+界面组成	3-15
3.3.1 界面概述	3-15
3.3.2 导航树.....	3-16
3.3.3 导航栏.....	3-16
3.3.4 信息显示区.....	3-17
3.3.5 扩展区.....	3-17
3.3.6 版权显示区.....	3-18
第二部分：NDM 特性	3-19
4 NDM 特性简介	4-19
4.1 NDM 简介	4-19
4.1.1 本地 NDM 简介	4-19
4.1.2 远程 NDM 简介	4-19

4.2 XAN 简介	4-20
4.2.1 双控 XAN 典型组网	4-20
4.2.2 四控 XAN 典型组网	4-22
4.2.3 XAN 术语说明	4-24
5 配置 NDM 前准备	5-25
5.1 激活 NDM License	5-25
5.2 配置 XAN 网络（可选）	5-26
5.2.1 管理远端设备	5-26
5.2.2 管理 XAN	5-27
6 配置 NDM	6-33
6.1 查看迁移	6-33
6.1.1 查看迁移常规信息	6-33
6.1.2 查看迁移同步信息	6-34
6.2 启用本地迁移	6-34
6.3 启用远程迁移	6-36
6.3.1 启用单个远程迁移	6-36
6.3.2 一键迁移	6-39
6.4 禁用迁移	6-42
6.5 暂停/恢复迁移	6-42
6.6 修改同步任务流控	6-42
附录 A. 设备默认配置	6-44
附录 B. 术语	6-45
附录 C. 缩略语	6-52

图目录

图 2-1 MS 系列存储设备典型组网.....	2-12
图 3-1 证书异常提示界面示例.....	3-14
图 3-2 ODSP Scope+登录界面	3-14
图 3-3 ODSP Scope+首页	3-15
图 3-4 ODSP Scope+典型界面示例.....	3-15
图 3-5 ODSP Scope+导航树示例	3-16
图 3-6 ODSP Scope+导航栏示例	3-16
图 3-7 ODSP Scope+告警项示例	3-17
图 3-8 ODSP Scope+信息显示区示例	3-17
图 4-1 双控 XAN 典型组网图（MESH 直连）	4-21
图 4-2 双控 XAN 典型组网图（交换机连接）	4-22
图 4-3 四控 XAN 典型组网图（MESH 直连）	4-23
图 4-4 四控 XAN 典型组网图（交换机连接）	4-24
图 4-5 双控 XAN 网络（MESH 直连）链路编号示意图.....	4-25
图 4-6 四控 XAN 网络（MESH 直连）链路编号示意图.....	4-25
图 5-1 添加设备界面	5-26
图 5-2 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（一）	5-27
图 5-3 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（二）	5-28
图 5-4 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）	5-29
图 5-5 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）	5-30
图 5-6 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）	5-31
图 5-7 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）	5-32
图 5-8 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（三）	5-33
图 6-1 启用本地迁移向导界面（一）	6-34
图 6-2 启用本地迁移向导界面（二）	6-35
图 6-3 启用本地迁移向导界面（三）	6-36
图 6-4 启用远程迁移向导界面（一）	6-37
图 6-5 启用远程迁移向导界面（二）	6-38
图 6-6 启用远程迁移向导界面（三）	6-39
图 6-7 一键迁移向导界面（一）	6-40
图 6-8 一键迁移向导界面（二）	6-41
图 6-9 一键迁移向导界面（三）	6-41
图 6-10 本地迁移基本属性界面.....	6-43

表目录

表 1-1 用户手册清单 1-9

表 5-1 配置 XAN 链路参数说明（一） 5-28

表 5-2 配置 XAN 链路参数说明（二） 5-30

表 5-3 配置 XAN 链路参数说明（三） 5-32

表 6-1 本地迁移策略参数说明 6-36

表 6-2 一键迁移策略参数说明 6-41

表 6-3 设备默认配置 6-44

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。	- 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。	- 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。	- ODSP Scope+简介 - 运行 ODSP Scope+ - ODSP Scope+界面组成
NDM 特性	NDM 特性简介	介绍 NDM 相关内容。	- NDM 简介 - XAN 简介
	配置 NDM 前准备	介绍如何配置 NDM 前准备。	- 激活 NDM License - 配置 XAN 网络（可选）
	配置 NDM	介绍如何配置 NDM。	- 查看迁移 - 启用本地迁移 - 启用远程迁移 - 禁用迁移 - 暂停/恢复迁移 - 修改同步任务流控
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。
- 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。
- 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。

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，同时提供多个 SAS 接口或 PCIe 接口，用于连接 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。
 - 存储设备包括主控柜（SPU）、磁盘柜（DSU）、交换柜（SSU），其中，交换柜是一种特殊的磁盘柜，在磁盘柜的基础上，还实现了 SAS 交换功能。DSU 和 SSU 的管理功能类似，在下面的描述中，如果没有特殊说明，DSU 和 SSU 统称为 DSU，EP 和 XP 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。

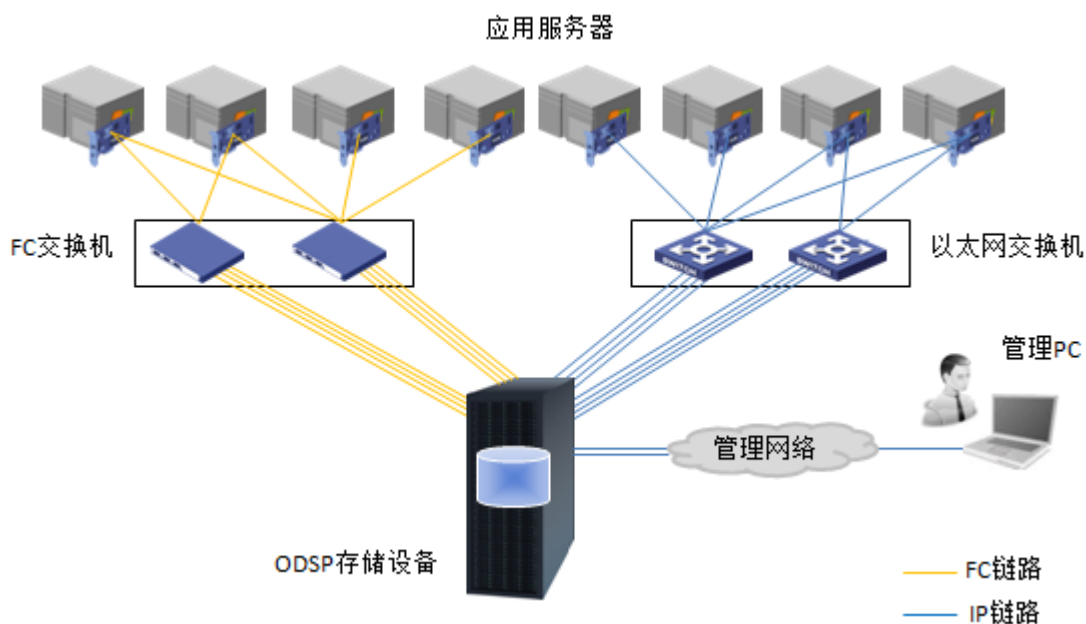


图2-1 MS 系列存储设备典型组网

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到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。
- 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。
- 如果应用服务器需要通过 iSCSI 协议访问 ODSP 存储设备，要求在应用服务器上安装千兆/万兆以太网卡以及 iSCSI Initiator 软件或安装专用的 iSCSI HBA 卡；如果应用服务器需要通过 FC 协议访问存储设备，要求在应用服务器上安装专用的 FC HBA 卡，并正确安装对应的驱动软件。

△注意

- 如果应用服务器需要通过多路径访问 ODSP 存储设备，要求在应用服务器上正确安装多路径软件。
- 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+。

⚠注意

请不要在同一台管理 PC 中打开多个浏览器窗口登录同一个控制器。

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。

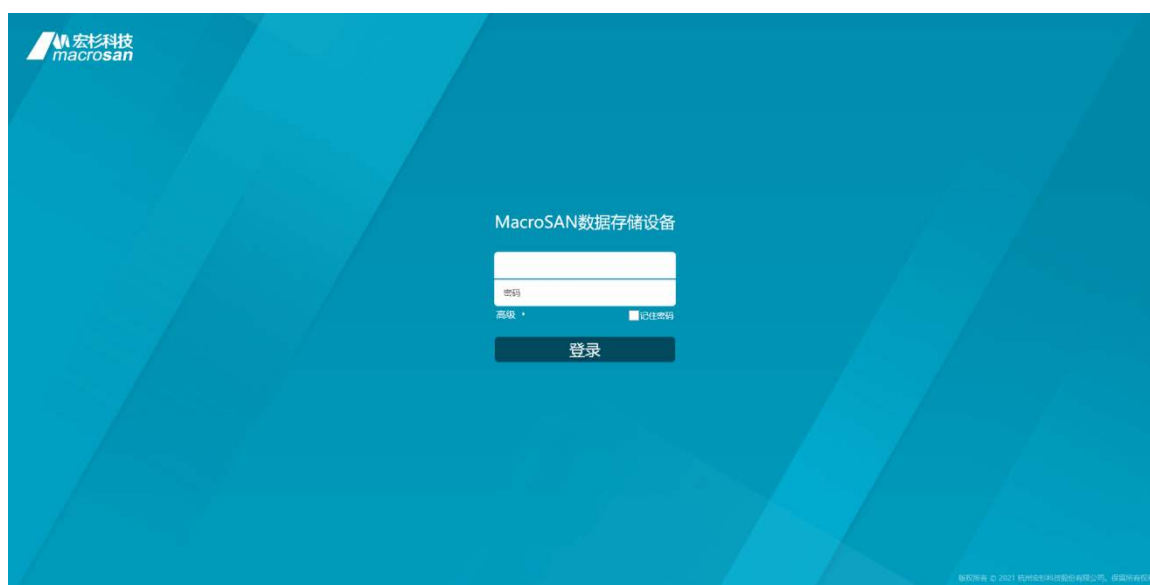


图3-2 ODSP Scope+登录界面

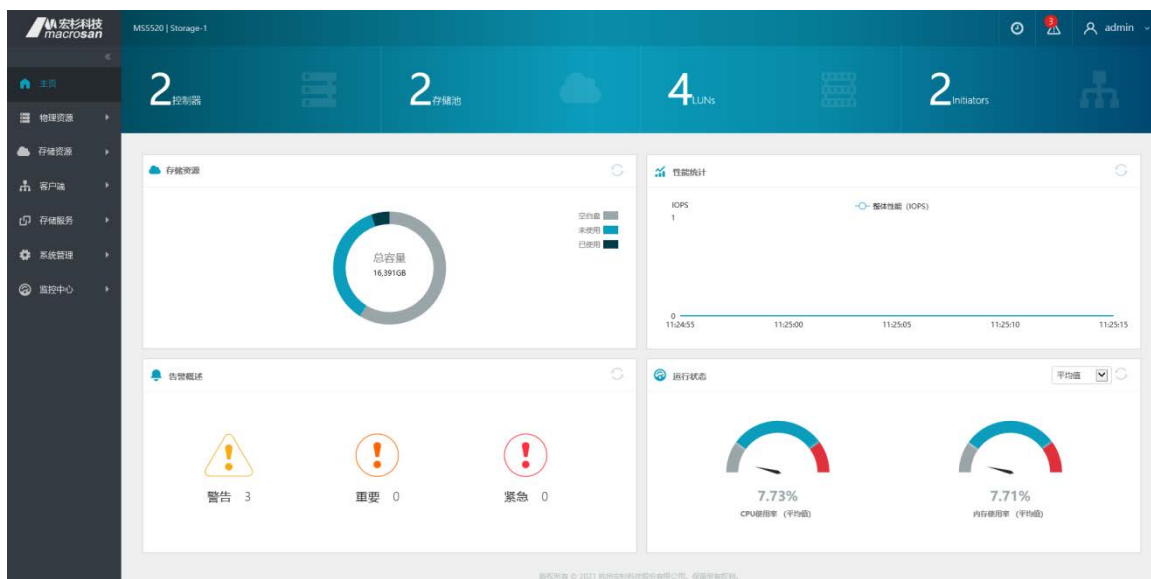


图3-3 ODSP Scope+首页

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，以节点的方式展示存储设备的管理主节点，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，单击任一主节点则可展开该主节点所属的子节点，单击任一子节点后可以对该子节点进行管理。



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，主要显示四部分信息：

- 设备信息：显示设备的产品型号和名称。
- 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。
- 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 3-7 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+告警项示例

3.3.4 信息显示区

信息显示区如图 3-8 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节点的详细信息。



图3-8 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。
- 可通过行设置、列设置调整表格的显示。
- 可通过查找功能筛选行，表格中仅显示和输入的关键字模糊匹配的行。
- 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。

3.3.5 扩展区

扩展区显示导航树中选中节点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：NDM 特性

4 NDM特性简介

4.1 NDM简介

随着企业业务的飞速发展,产生了因存储设备更新换代或者资源调优而进行 LUN 数据迁移的需求,对于某些关键业务,要求在迁移的过程中不中断前端应用服务器上正在运行的业务,保证业务连续性。

MacroSAN NDM (Non-interrupt Data Migration, 无中断数据迁移, 简称迁移) 特性实现了同一台设备上的 LUN 本地迁移和跨设备的 LUN 远程迁移功能, 支持在不中断前端应用服务器业务的情况下, 把主 LUN 的数据完整迁移到目标 LUN, 让目标 LUN 透明的向前端应用服务器提供业务, 保证业务连续性和数据一致性。

4.1.1 本地NDM简介

针对数据在线本地迁移的需求, 假设 LUN-A 作为迁移的主 LUN, LUN-B 作为迁移的目标 LUN, 其中, LUN-A 已分配给前端应用服务器用于运行生产业务, 本地迁移过程如下:

- 配置 LUN-A 到 LUN-B 的迁移, 如果选择立即迁移, 系统将立即开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移; 如果选择指定时间开始迁移, 策略满足时, 系统自动开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移。
- 迁移过程中, 将从 LUN-A 同步已有数据到 LUN-B, 新数据则同时写入 LUN-A 和 LUN-B。
- 迁移完成后, 系统将自动禁用迁移。禁用时, LUN-B 将继承 LUN-A 的相关参数, 使得前端应用服务器看到的磁盘参数不变, 同时, 前端业务 IO 将无缝切换到 LUN-B, 保证生产业务不中断。

①说明

迁移完成后, 系统将重新为 LUN-A 分配新的参数, 使得 LUN-A 和 LUN-B 参数不冲突。

4.1.2 远程NDM简介

1. 带业务迁移

针对数据在线远程迁移的需求, 假设 LUN-A 作为迁移的主 LUN (位于源设备上), LUN-B 作为迁移的目标 LUN (位于目标设备上), 其中, LUN-A 已分配给前端应用服务器用于运行生产业务, 要求迁移过程中业务不中断, 带业务远程迁移过程如下:

- 配置源设备与目标设备之间的 XAN 网络 (详见 [4.2 XAN 简介](#)), 并保证网络连通性。
- 配置 LUN-A 到 LUN-B 的迁移, 如果选择立即迁移, 系统将立即开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移; 如果选择指定时间开始迁移, 策略满足时, 系统自动开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移。
- 开始迁移时, 迁移初始状态为暂停迁移, 管理员需登录目标设备, 把 LUN-B 分配给相同的前端应用服务器, 检查前端应用服务器的多路径状态, 确保已经建立了到目标设备的 I_T 连接且

已发现 LUN-B，然后手动执行恢复迁移操作，否则，数据同步完成后，LUN-A 的业务无法自动切换到 LUN-B。

- 迁移过程中，将从 LUN-A 同步已有数据到 LUN-B，新数据则同时写入 LUN-A 和 LUN-B。
- 迁移完成后，系统将自动禁用迁移。禁用过程中，LUN-B 将继承 LUN-A 的相关参数，使得前端应用服务器看到的磁盘参数不变，同时，前端业务 IO 将无缝切换到 LUN-B，保证生产业务不中断。

①说明

迁移完成后，系统将重新为 LUN-A 分配新的参数，使得 LUN-A 和 LUN-B 参数不冲突。

2. 无业务迁移

针对数据离线远程迁移的需求，假设 LUN-A 作为迁移的主 LUN（位于源设备上），LUN-B 作为迁移的目标 LUN（位于目标设备上），其中，LUN-A 未分配给前端应用服务器，迁移过程无需考虑业务连续性，无业务远程迁移过程如下：

- 配置源设备与目标设备之间的 XAN 网络（详见 [4.2 XAN 简介](#)），并保证网络连通性。
- 配置 LUN-A 到 LUN-B 的迁移，如果选择立即迁移，系统将立即开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移；如果选择指定时间开始迁移，策略满足时，系统自动开始 LUN-A 到 LUN-B 的迁移。
- 迁移过程中，将从 LUN-A 同步已有数据到 LUN-B。
- 迁移完成后，系统将自动禁用迁移，LUN-B 将继承 LUN-A 的相关参数。

①说明

迁移完成后，系统将重新为 LUN-A 分配新的参数，使得 LUN-A 和 LUN-B 参数不冲突。

4.2 XAN 简介

①说明

- 仅远程 NDM 依赖于 XAN，如果配置本地 NDM，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。

4.2.1 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 个控制器与另外 1 台存储设备的 2 个控制器两两交叉直连，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 MS7000G2+前端 FC 连接为例，采用 MESH 直连方式的 XAN 典型组网图如图 4-1 所示。

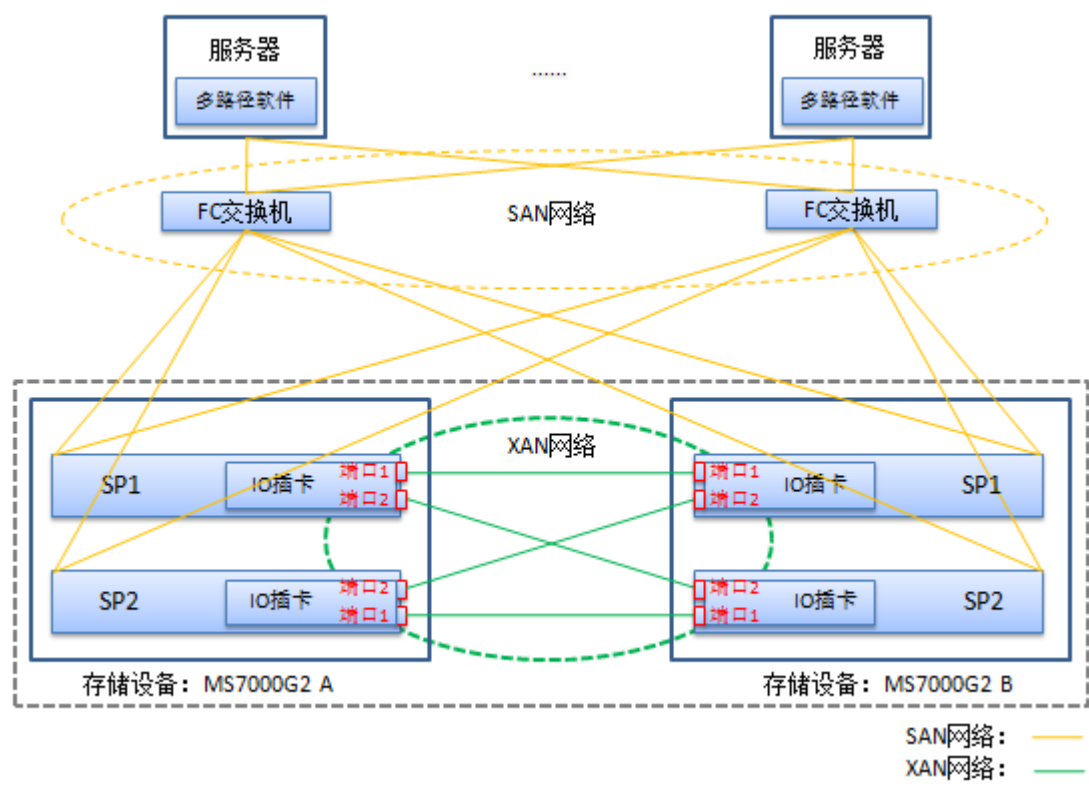


图4-1 双控 XAN 典型组网图（MESH 直连）

2. 交换机连接方式

△注意

XAN 网络中使用多个交换机时，交换机间不支持堆叠。

针对双控设备，交换机连接方式指 2 台存储设备的 4 个控制器通过 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 MS7000G2+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 4-2 所示。

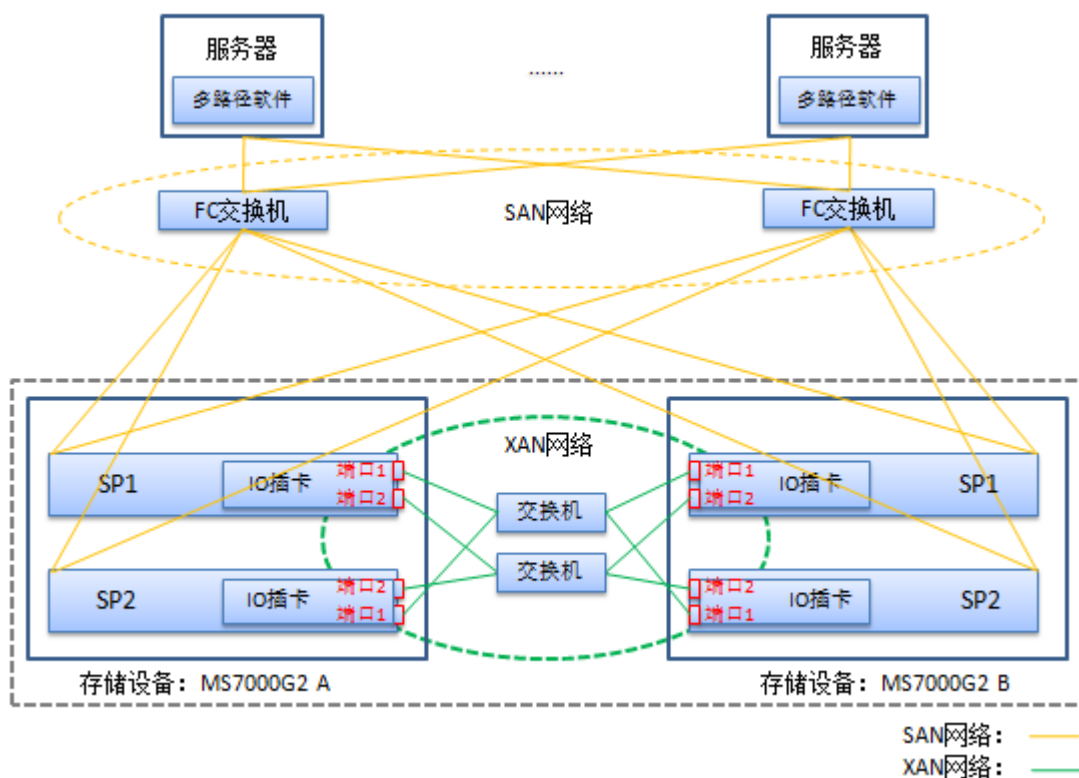


图4-2 双控 XAN 典型组网图（交换机连接）

4.2.2 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 个控制器与另外 1 台存储设备的 4 个控制器相互交叉直连，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 MS9000G2+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。

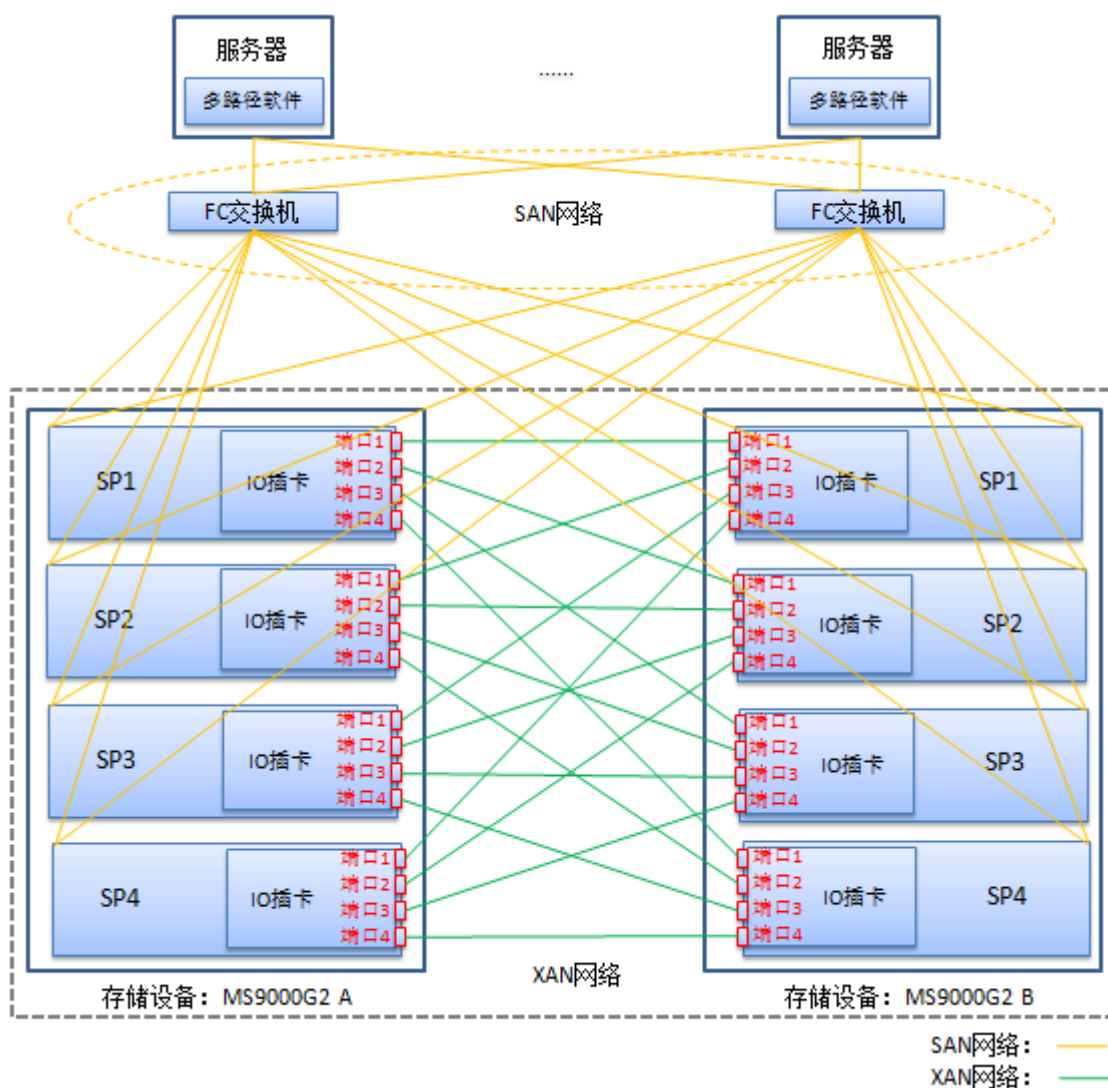


图4-3 四控 XAN 典型组网图（MESH 直连）

2. 交换机连接方式

△注意

XAN 网络中使用多个交换机时，交换机间不支持堆叠。

针对四控设备，交换机连接方式指 2 台存储设备的 8 个控制器通过 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 MS9000G2+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。

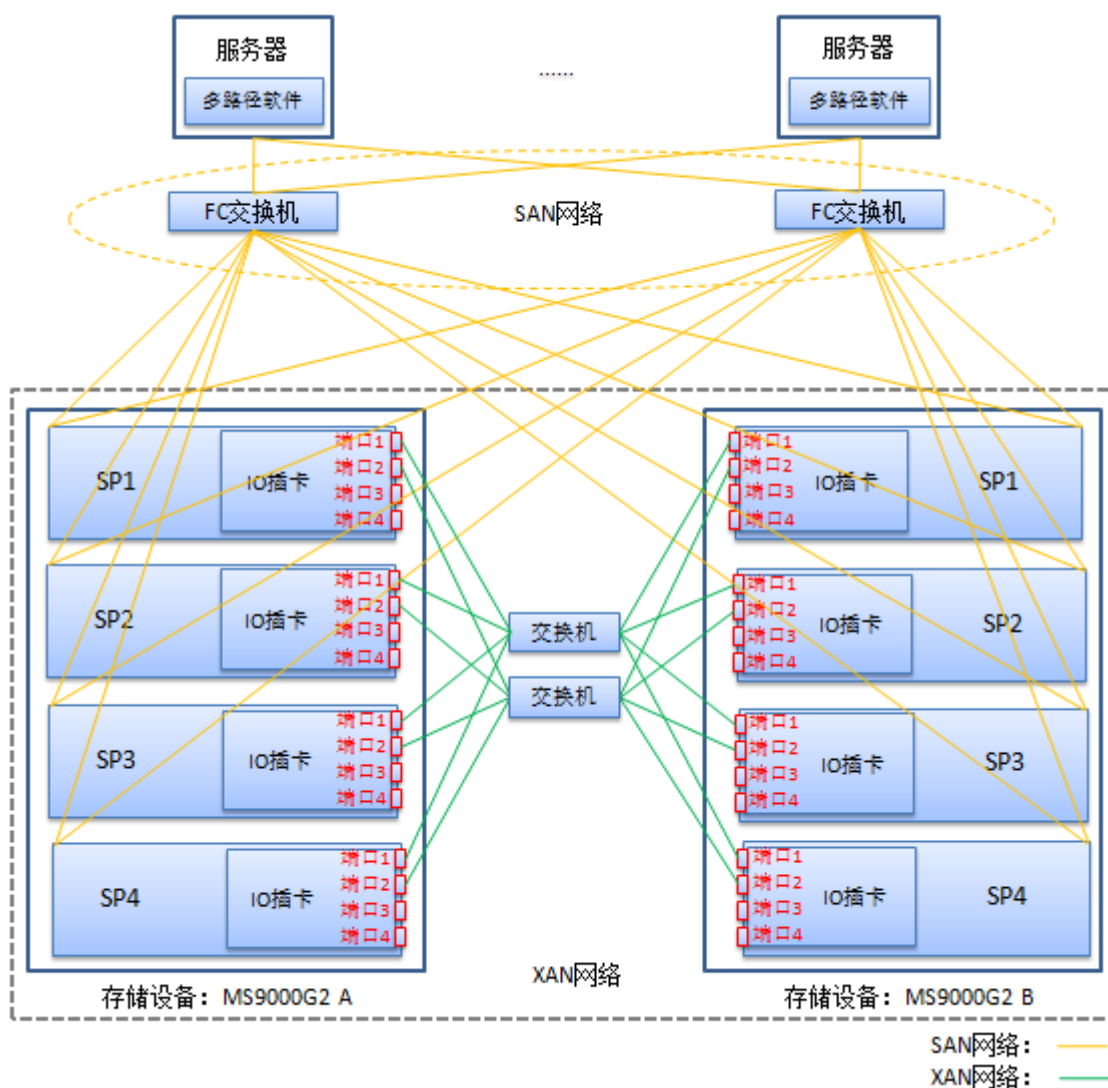


图4-4 四控 XAN 典型组网图（交换机连接）

4.2.3 XAN术语说明

- XAN 设备对：指组成 XAN 的两台存储设备，分别对应设备 A、设备 B。
- XAN 链路：针对双控设备，两台设备的 4 个控制器之间包含 4 条链路；针对四控设备，两台设备的 8 个控制器之间包含 16 条链路。以 MESH 直连为例，双控 XAN 网络链路编号示意图如图 4-5 所示，四控 XAN 网络链路编号示意图如图 4-6 所示。

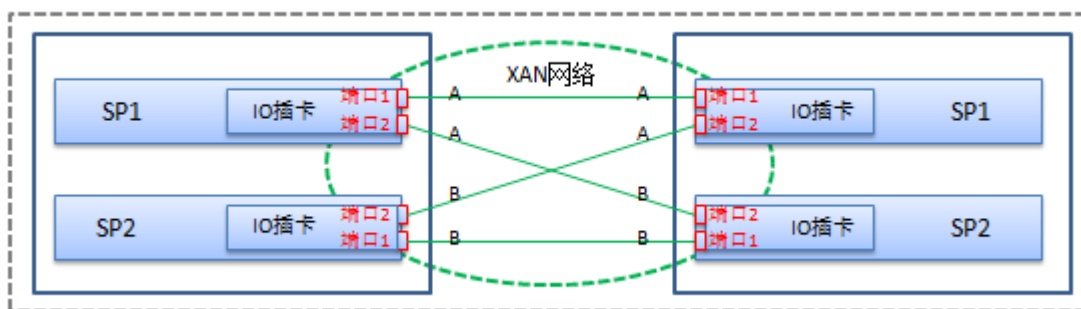


图4-5 双控 XAN 网络（MESH 直连）链路编号示意图

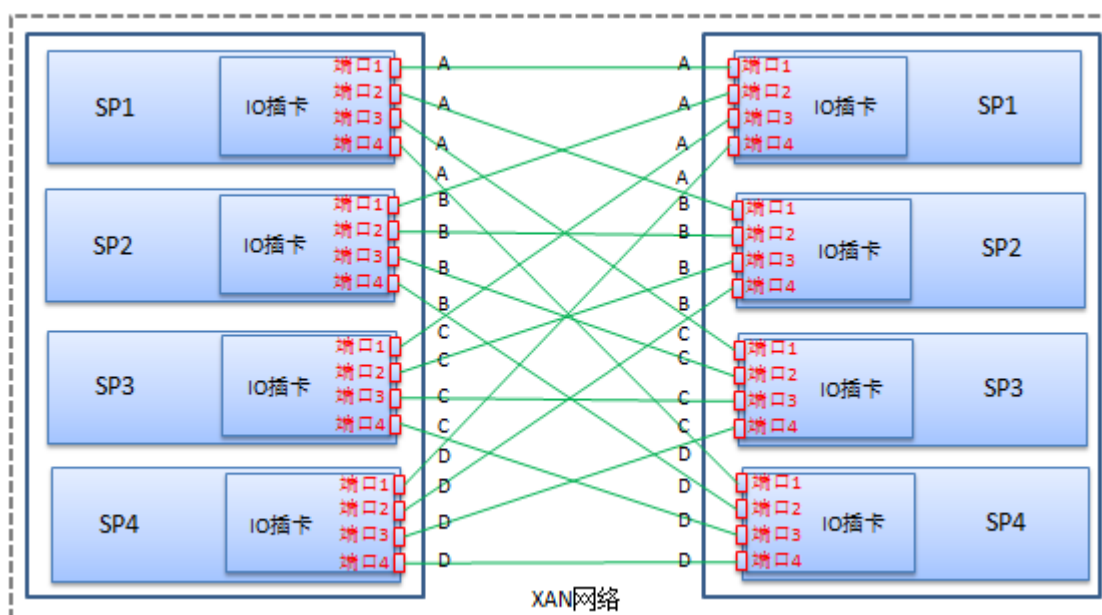


图4-6 四控 XAN 网络（MESH 直连）链路编号示意图

①说明

XAN 链路是逻辑链路，表示控制器之间是否可达，不是物理链路。

5 配置NDM前准备

5.1 激活NDM 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 NDM 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”节点下显示“NDM”子节点。

5.2 配置XAN网络（可选）

①说明

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

5.2.1 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 5-1](#)所示，输入设备信息，单击<确定>按钮完成配置。

A screenshot of a web-based 'Add Device' (添加设备) dialog box. The dialog has a title bar with the text '添加设备' and a close button (X). Inside, there are three input fields: 'IP地址:' (IP Address), '用户名:' (Username), and '密码:' (Password). Each field has a red asterisk icon to its left. Below the input fields are two buttons: '确定' (Confirm) and '取消' (Cancel).

图5-1 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。

5.2.2 管理XAN

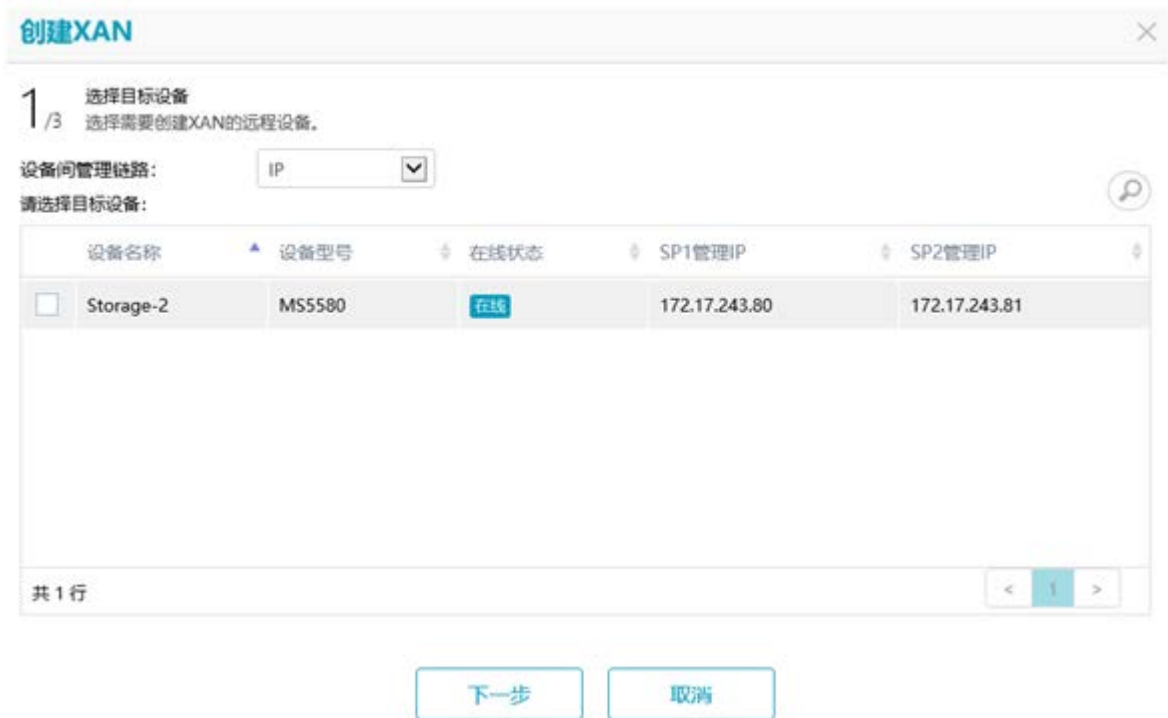
1. 基于IP管理链路+IP数据链路创建XAN

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 XAN>按钮，打开创建 XAN 向导。

步骤 2：创建 XAN 向导第一步如图 5-2 所示，配置设备间管理链路为 IP 链路，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
☐ Storage-2	M55580	在线	172.17.243.80	172.17.243.81

共 1 行

下一步 取消

图5-2 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 5-3 所示，配置 XAN 链路类型为 IP，并设置数据传输模式和 XAN 链路地址，单击<测试网络连通性>确保网络均可达，然后单击<下一步>按钮进入下一步界面。

创建XAN

×

2

配置XAN链路

/3 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:

Storage-1

▼

对端设备名称:

Storage-2

▼

XAN链路类型:

IP

▼

数据传输模式:

TCP

▼

本端链路

对端链路

控制器	描述	本端设备地址
SP1	子网1	未设置 ▼
SP1	子网2	未设置 ▼
SP2	子网1	未设置 ▼
SP2	子网2	未设置 ▼

共 4 行

测试网络连通性

☐ 显示全部端口

上一步

下一步

取消

图5-3 创建 XAN（IP 管理链路+IP 数据链路）向导界面（二）

表5-1 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。
本端设备地址	指本端设备以太网端口的地址。
对端设备地址	指对端设备以太网端口的地址。 ①说明 请根据实际组网情况选择 XAN 链路地址，然后单击<测试网络连通性>按钮，测试网络是否可达。

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。

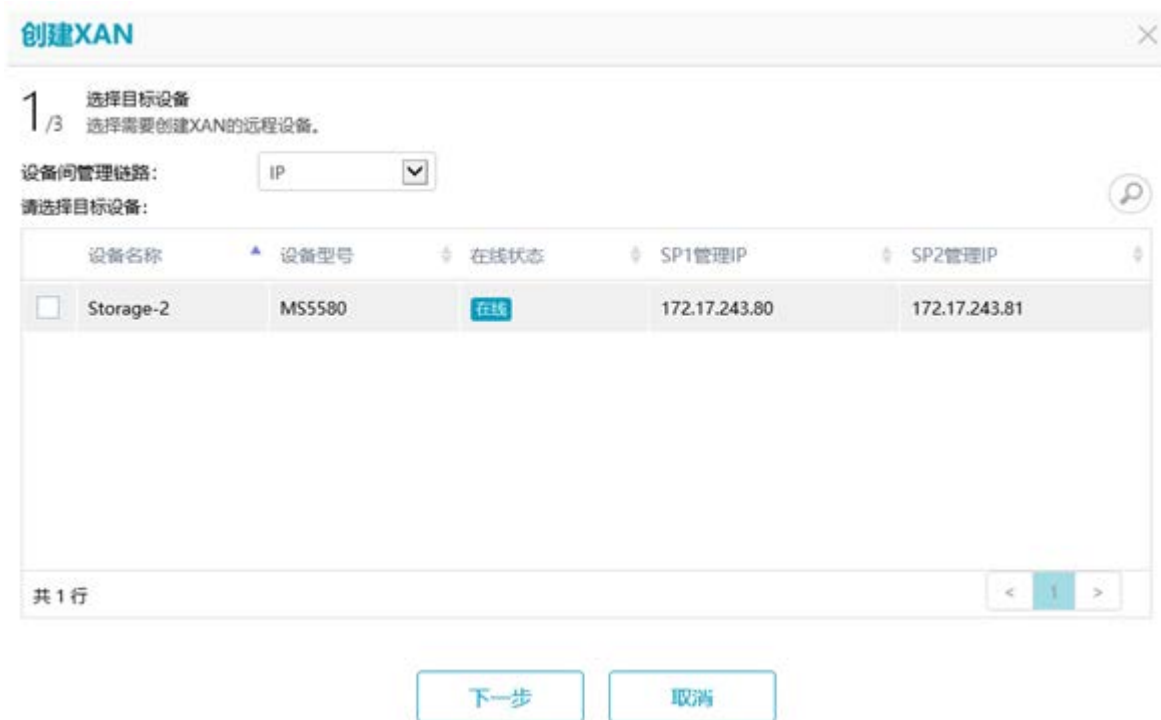
2. 基于IP管理链路+FC数据链路创建XAN

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。
- 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 XAN>按钮，打开创建 XAN 向导。

步骤 2：创建 XAN 向导第一步如图 5-4 所示，配置设备间管理链路为 IP 链路，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
☐ Storage-2	MS5580	在线	172.17.243.80	172.17.243.81

共 1 行

下一步 取消

图5-4 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 5-5 所示，配置 XAN 链路类型为 FC，并设置数据传输模式和 XAN 链路地址，然后单击<下一步>按钮进入下一步界面。

创建XAN

×

2

配置XAN链路

/3 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:

Storage-1

▼

对端设备名称:

Storage-2

▼

XAN链路类型:

FC

▼

数据传输模式:

FC

▼

本端链路

对端链路

控制器	描述	本端设备地址
SP1	子网1	未设置 ▼
SP1	子网2	未设置 ▼
SP2	子网1	未设置 ▼
SP2	子网2	未设置 ▼
共 4 行		

上一步

下一步

取消

图5-5 创建 XAN（IP 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）

表5-2 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，请根据实际情况选择。
本端设备地址	指本端设备 FC 端口的地址。
对端设备地址	指对端设备 FC 端口的地址。

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。

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 XAN>按钮，打开创建 XAN 向导。

步骤 2：创建 XAN 向导第一步如图 5-6 所示，配置设备间管理链路为 FC 链路，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

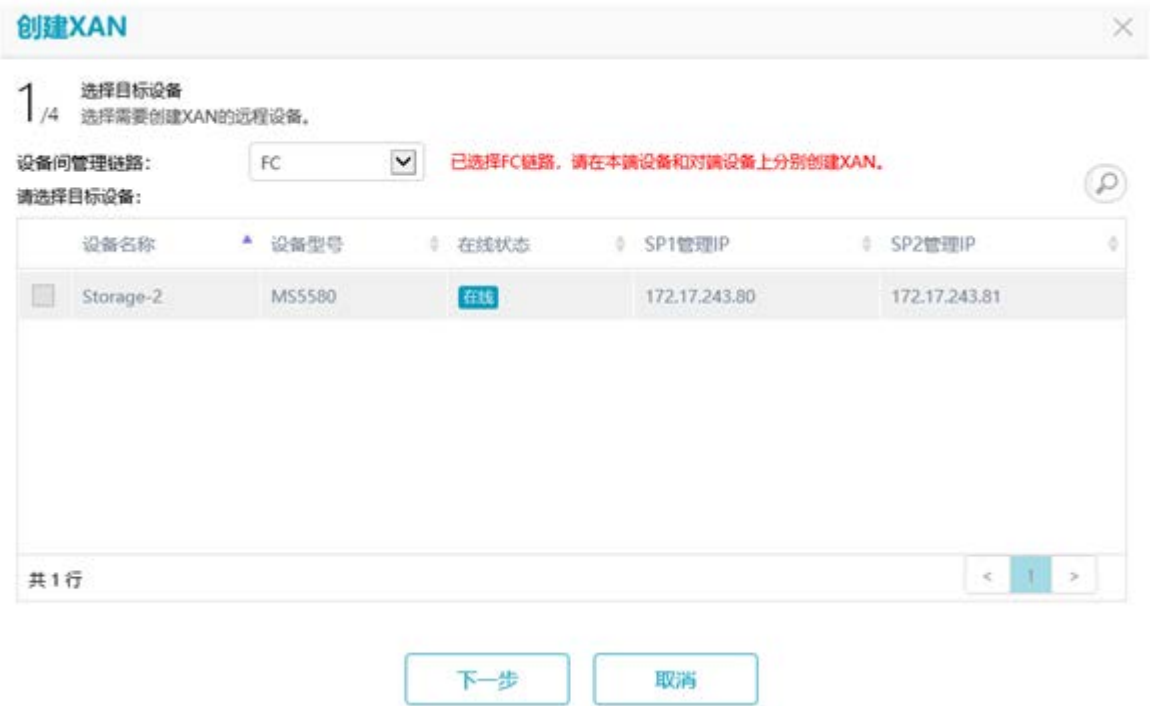


图5-6 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（一）

步骤 3：创建 XAN 向导第二步如图 5-7 所示，选择本端 FC 端口，然后单击<下一步>按钮进入下一步界面。

创建XAN

2

选择本端FC端口

4

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:

Storage-1

XAN链路类型:

FC

数据传输模式:

FC

对端设备:

双控

链路	端口名称	连接状态	协商速率	地址
本端SP1到对端SP1	FC-1:1:1	连接	16 Gbps	50:0b:34:20:01:83:dc:01
本端SP1到对端SP2	FC-1:1:2	连接	16 Gbps	50:0b:34:20:01:83:dc:02
本端SP2到对端SP1	FC-2:1:1	连接	16 Gbps	50:0b:34:20:01:83:e2:01
本端SP2到对端SP2	FC-2:1:2	连接	16 Gbps	50:0b:34:20:01:83:e2:02

共 4 行

上一步

下一步

取消

图5-7 创建 XAN（FC 管理链路+FC 数据链路）向导界面（二）

表5-3 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。
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。
对端设备	指对端设备的类型,包括: ● 双控 ● 四 控
本端端口名称	指本端设备上用于创建 XAN 的 FC 端口。

步骤 4：创建 XAN 向导第三步如图 5-8 所示，选择对端 FC 端口，然后单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图5-8 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。

4. 解除XAN

△注意

- 如果已启用了远程迁移，请先禁用迁移再执行解除 XAN 操作。
- 如果 XAN 网络中链路不可达，将在本端强制解除 XAN，对端将残留 XAN 配置信息。如非必要或已确认操作合法性，请不要在单端强制解除 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 列表页签中选择需要解除 XAN 的远程设备，单击<解除 XAN>按钮解除 XAN。

6 配置NDM

6.1 查看迁移

6.1.1 查看迁移常规信息

在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中选中需要查看的迁移对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在常规页签中可查看迁移常规信息。

6.1.2 查看迁移同步信息

在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中选中需要查看的迁移对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，在同步信息页签中可查看迁移同步信息。

6.2 启用本地迁移

△注意

启用本地迁移，有如下要求：

- 两个 LUN 的容量必须相同。
- 两个 LUN 的健康状态必须是正常。
- 两个 LUN 的默认所属控制器必须相同、当前所属控制器必须相同。
- 两个 LUN 不能属于双活镜像对、远程镜像对、本地镜像对、本地克隆对。
- 如果主 LUN 和目标 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 和目标 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。
- 目标 LUN 不能分配给客户端服务器。
- 如果主 LUN 是 Thin-LUN，要求目标 LUN 也是 Thin-LUN，且二者的 Extent 大小相同。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中单击<启用>按钮，打开启用迁移向导。

步骤 2：启用迁移向导第一步如图 6-1 所示，选择需要迁移的 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

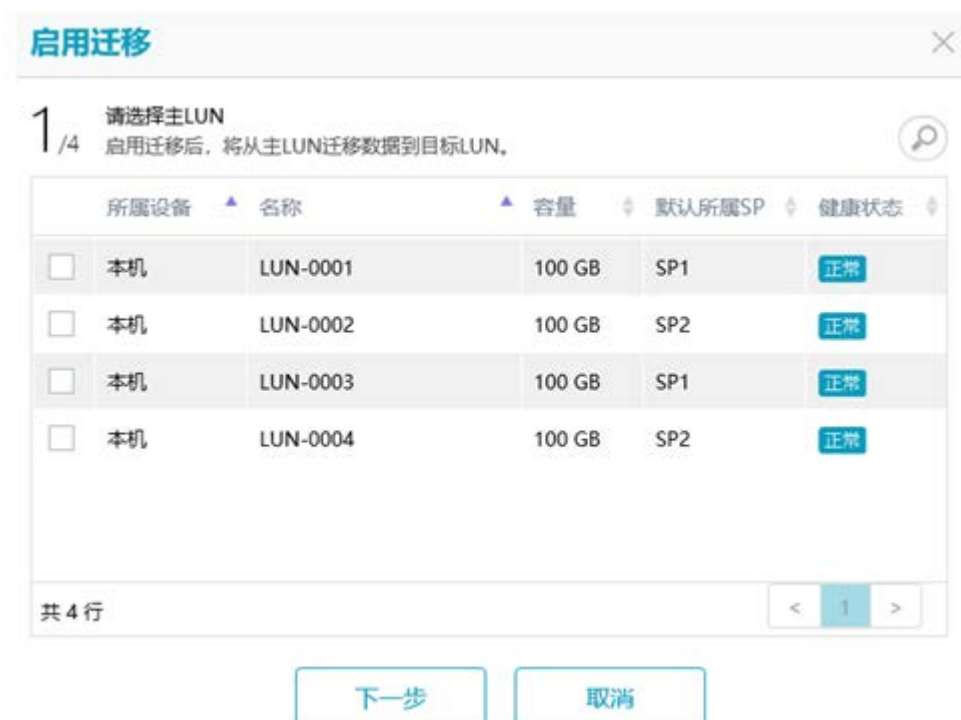


图6-1 启用本地迁移向导界面（一）

步骤 3：启用迁移向导第二步如图 6-2 所示，选择目标 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图6-2 启用本地迁移向导界面（二）

①说明

如果未提前创建目标 LUN，本步骤中也可以选中“新建目标 LUN”选项新建目标 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建目标 LUN，依次对应步骤 2a/4、2b/4 等。本章节中仅说明本地迁移相关内容，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 4：启用迁移向导第三步如图 6-3 所示，设置同步任务流控和迁移时间策略（详见表 6-1），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

启用迁移

×

3

请设置迁移策略

/4 请根据实际需求设置迁移时间策略。

同步任务流控:

中 (10-20MBps)

▼

迁移时间策略:

☒ 策略1: 立即迁移

☐ 策略2: 在 2021-04-12 14:15:59 开始迁移

上一步

下一步

取消

图6-3 启用本地迁移向导界面（三）

表6-1 本地迁移策略参数说明

配置项参数	说明
同步任务流控	用于控制迁移速率，使后端迁移同步消耗带宽不影响主 LUN 上前端流量。 - 低（1-5MBps） - 中（10-20MBps） - 高（50-70MBps） - 最高（大于 100MBps） - 自定义
迁移时间策略	系统支持两种迁移时间策略，策略 1 和策略 2 不可以同时设置： - 策略 1：立即迁移。 - 策略 2：指定时间开始迁移。

步骤 5：在启用迁移向导第四步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

6.3 启用远程迁移

6.3.1 启用单个远程迁移

△注意

启用远程迁移，有如下要求：

- 两个 LUN 的容量必须相同。
- 两个 LUN 的健康状态必须是正常。
- 两个 LUN 不能属于双活镜像对、远程镜像对、本地镜像对、本地克隆对。
- 如果主 LUN 和目标 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 和目标 LUN 未创建快照资源，系统将自动创建快照资源。

- 目标 LUN 不能分配给客户端服务器。
- 如果主 LUN 是 Thin-LUN，要求目标 LUN 也是 Thin-LUN，且二者的 Extent 大小相同。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中单击<启用>按钮，打开启用迁移向导。

步骤 2：启用迁移向导第一步如图 6-4 所示，选择需要迁移的 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

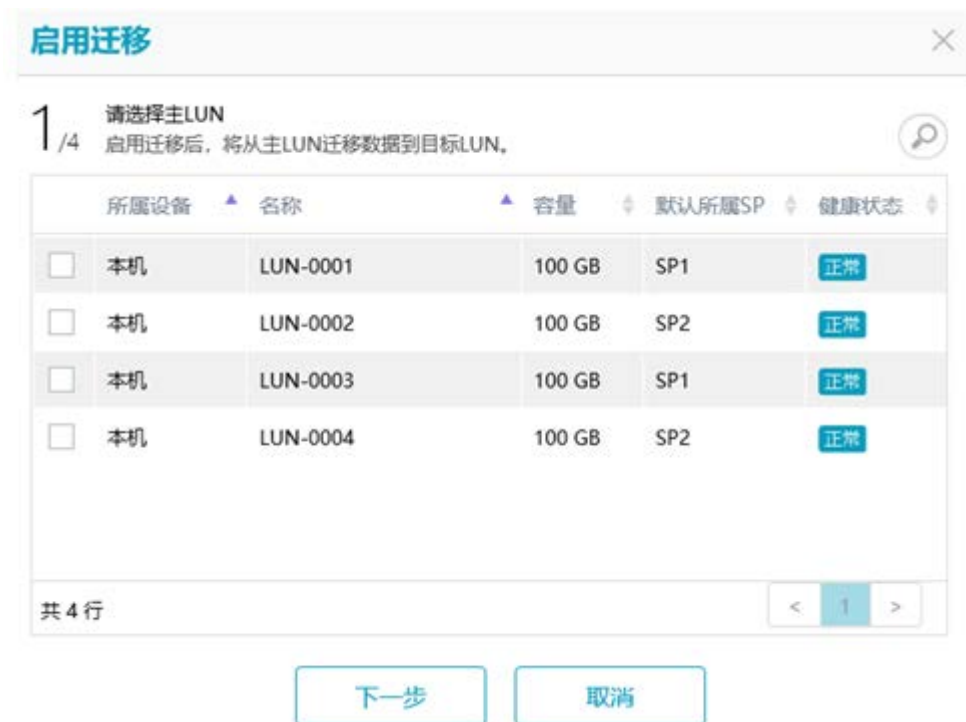


图6-4 启用远程迁移向导界面（一）

步骤 3：启用迁移向导第二步如图 6-5 所示，选择目标设备和目标 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

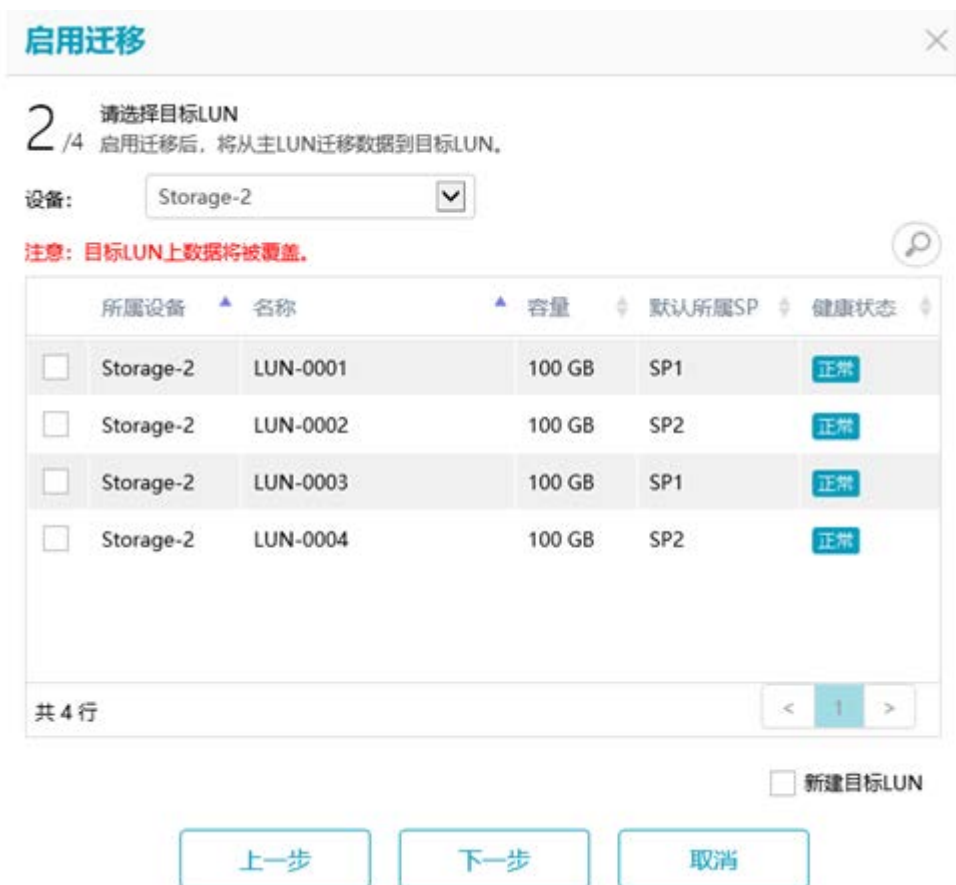


图6-5 启用远程迁移向导界面（二）

①说明

如果未提前创建目标 LUN，本步骤中也可以选中“新建目标 LUN”选项新建目标 LUN，在接下来的步骤中，将通过扩展步骤新建目标 LUN，依次对应步骤 2a/4、2b/4 等。本章节中仅说明远程迁移相关内容，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 4：启用迁移向导第三步如[图 6-6](#)所示，设置同步任务流控和迁移时间策略（详见[表 6-1](#)），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

启用迁移

×

3

请设置迁移策略

/4 请根据实际需求设置迁移时间策略。

同步任务流控:

中 (10-20Mbps)

▼

迁移时间策略:

☒ 策略1: 立即迁移

☐ 策略2: 在 2021-04-12 15:11:59 开始迁移

上一步

下一步

取消

图6-6 启用远程迁移向导界面（三）

步骤 5：在启用迁移向导第四步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

△注意

- 如果选择立即迁移,系统将立即开始主 LUN 到目标 LUN 的迁移;如果选择指定时间开始迁移,策略满足时,系统自动开始主 LUN 到目标 LUN 的迁移。
- 开始迁移时,如果主 LUN 已经分配给客户端服务器,迁移初始状态为暂停迁移, **管理员需登录目标设备,把目标 LUN 分配给相同的客户端服务器,检查客户端服务器的多路径状态,确保已经建立了到目标设备的 I_T 连接且已发现目标 LUN,然后手动执行恢复迁移操作,否则,数据同步完成后,主 LUN 的业务无法自动切换到目标 LUN。**
- 开始迁移时,如果主 LUN 未分配给客户端服务器,无特殊操作要求。

6.3.2 一键迁移

①说明

可通过一键迁移功能批量配置迁移对,配置时,将在所选目标存储池中自动创建目标 LUN,简化迁移配置过程。

步骤 1：在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中单击<一键迁移>按钮，打开一键迁移向导。

步骤 2：一键迁移向导第一步如[图 6-7](#)所示，选择需要迁移的主 LUN，单击<下一步>按钮进入下一步界面。



图6-7 一键迁移向导界面（一）

步骤 3: 一键迁移向导第二步如[图 6-8](#)所示，选择目标设备和目标 LUN 所属存储池，单击<下一步>按钮进入下一步界面。

一键迁移

×

2

请选择迁移的目标设备和目标LUN所属存储池
 /4 系统将在目标设备的选中存储池中自动创建目标LUN。

目标设备:

Storage-2

目标LUN所属存储池:

☒	存储池名称	总容量	空闲容量
☒	Pool-1	11,174 GB	10,720 GB

共 1 行, 已选中 1 行

上一步

下一步

取消

图6-8 一键迁移向导界面（二）

步骤 4：一键迁移向导第三步如图 6-9 所示，设置同步任务流控和迁移开始时间（详见表 6-2），单击<下一步>按钮进入下一步界面。

一键迁移

×

3

请设置迁移策略
 /4 请根据实际需求设置迁移开始时间。

同步任务流控:

中 (10-20MBps)

迁移开始时间:

2021-04-12 15:25:59

上一步

下一步

取消

图6-9 一键迁移向导界面（三）

表6-2 一键迁移策略参数说明

配置项参数	说明
同步任务流控	用于控制迁移速率，使后端迁移同步消耗带宽不影响主 LUN 上前端流量。 - 低（1-5MBps） - 中（10-20MBps） - 高（50-70MBps）

	• 最高（大于 100MBps） • 自定义
迁移开始时间	用于设置一键迁移的开始时间。

步骤 5：在一键迁移向导第四步中可核对配置信息，单击<完成>按钮完成配置。

△注意

- 一键迁移的开始时间满足时，系统自动开始主 LUN 到目标 LUN 的迁移。
- 开始迁移时，如果主 LUN 已经分配给客户端服务器，迁移初始状态为暂停迁移，**管理员需登录目标设备，把目标 LUN 分配给相同的客户端服务器，检查客户端服务器的多路径状态，确保已经建立了到目标设备的 I_T 连接且已发现目标 LUN，然后手动执行恢复迁移操作，否则，数据同步完成后，主 LUN 的业务无法自动切换到目标 LUN。**
- 开始迁移时，如果主 LUN 未分配给客户端服务器，无特殊操作要求。

6.4 禁用迁移

在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中选中需要禁用的迁移对，单击<禁用>按钮禁用迁移。

6.5 暂停/恢复迁移

在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中选中需要暂停的迁移对，单击<暂停>按钮暂停迁移。

暂停迁移后，如果需要恢复迁移，可单击<恢复>按钮恢复迁移。

6.6 修改同步任务流控

在导航树上选择“存储服务”->“NDM”，打开 NDM 界面，在信息显示区的迁移对列表页签中选中需要修改的迁移对，单击<属性>按钮，打开基本属性窗口，如[图 6-10](#)所示，在常规信息页签中修改同步任务流控，单击<应用>按钮完成配置。

基本属性

×

常规

同步信息

主设备:

本机

主LUN名称:

LUN-0001

差异数据总量:

104,857,600KB

目标设备:

本机

目标LUN名称:

LUN-0003

迁移状态:

正在迁移

迁移开始时间:

2021-05-11 10:20:06

同步任务流控:

中 (10-20MBps)

▼

i

确定

应用

取消

图6-10 本地迁移基本属性界面

附录A. 设备默认配置

设备的默认配置如[表 6-3](#)所示。

表6-3 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	一种存储设备，其资源分配给虚拟化设备统一管理。被虚拟化设备也称为底层存储设备或后端存储设备。

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-初始复制前扫描差量选项	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差量数据，初始复制时仅复制差量数据，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-多跳复制	指上一跳复制的副本资源作为下一跳复制的主资源，依次复制，即 LUN-A 复制到 LUN-B，LUN-B 再复制到 LUN-C。
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差量数据，下一次复制时仅复制差量数据，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。即把 LUN 中的数据回退到指定时间点对应的时间平面的数据。
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。
快照资源	依附于 LUN，用于保存 LUN 上快照时间点的数据。
快照资源自动扩容	指快照资源使用率达到某一阈值时，将触发快照资源自动扩容，防止快照资源满导致快照资源无效。
快照资源数据有效性	表示一种逻辑状态，表示快照资源中数据是否可用，包括有效和无效两种状态。

L

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

N

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

O

ODSP	是杭州宏杉科技股份有限公司自主研发的存储专用软件管理平台，适用于 MacroSAN 全系列存储设备，为存储设备提供高级别的数据安全性和业务连续性、灵活的可扩展性、开放的可定制性以及丰富的存储特性。
ODSP Scope	ODSP Scope 是基于 MacroSAN ODSP 存储软件平台开发的存储设备的 GUI 管理工具，采用 CS 架构，提供基于 Java 的管理界面。
ODSP Scope+	ODSP Scope+是 ODSP Scope 的升级版，采用 BS 架构，提供基于 Web 的管理界面，使得管理员对整个系统的管理变得更简单。

Q

前端应用服务器	指使用存储设备提供的存储空间的服务器。
----------------	---------------------

R

RAID	是一种把多块独立的物理磁盘按不同的方式组合起来形成一个磁盘组，从而提供比单个磁盘更高的存储性能，并提供数据冗余性的保护机制。
RAID 级别	指不同的数据组织方式，常用的 RAID 级别包括 RAID0、RAID1、RAID5、RAID6、RAID10、RAIDx-3 等。
RAID 重建	指冗余 RAID 降级后，使用热备盘重建，恢复 RAID 冗余性的过程。
RAID-非冗余	非冗余是指 RAID 中数据无冗余保护，此时 RAID 中一块成员磁盘故障或被拔出，将导致 RAID 中部分数据或全部数据不可访问。
RAID-冗余	冗余是指 RAID 中数据有冗余保护，此时 RAID 中一块成员磁盘故障或被拔出，不会影响 RAID 中数据可用性。
RDV 初始化方式	把后端存储设备上的卷直接提供给前端应用服务器使用，保留原有数据。
RDV-LUN	指基于 RDV 方式初始化的卷创建的 LUN，可提供给前端应用服务器直接访问。
热备盘	指可用于冗余 RAID 降级之后重建的磁盘。
热备盘-空白热备盘	启用空白磁盘热备的情况下，RAID 需要重建时，如果没有专用热备盘或可用的全局热备盘，将使用存储设备中满足要求的空白盘进行重建，无需手动设置该磁盘为热备盘，大大简化存储管理员的操作。
热备盘-全局热备盘	全局热备盘可以被系统中的所有 RAID 使用，前提是全局热备盘类型和容量满足需要重建的 RAID 的要求。
热备盘-专用热备盘	专用热备盘只能被所属 RAID 使用。

S

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，本文档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

一种存储设备，提供虚拟化功能，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
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
------------	------------------------------	---------

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
-------------	------------------------------------	----------

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
X		
XAN	eXchange Area Network	交换区域网
XP	Exchange Processor	交换处理器