



中科曙光 DS800 系列磁盘阵列

用户手册

声明

本手册的用途在于帮助您正确地使用曙光公司服务器产品(以下称“本产品”),在安装和第一次使用本产品前,请您务必先仔细阅读随机配送的所有资料,特别是本手册中所提及的注意事项。这会有助于您更好和安全地使用本产品。请妥善保管本手册,以便日后参阅

本手册的描述并不代表对本产品规格和软硬件配置的任何说明。有关本产品的实际规格和配置,请查阅相关协议.装箱单.产品规格配置描述文件,或向产品的销售商咨询。

如您不正确地或未按本手册的指示和要求安装.使用或保管本产品,或让非曙光公司授权的技术人员修理.变更本产品,曙光公司将不对由此导致的损害承担任何责任。

本手册中所提供照片.图形.图表和插图,仅用于解释和说明目的,可能与实际产品有些差别,另外,产品实际规格和配置可能会根据需要不时变更,因此与本手册内容有所不同。请以实际产品为准。

本手册中所提及的非曙光公司网站信息,是为了方便起见而提供,此类网站中的信息不是曙光公司产品资料的一部分,也不是曙光公司服务的一部分,曙光公司对这些网站及信息的准确性和可用性不做任何保证。使用此类网站带来的风险将由您自行承担。

本手册不用于表明曙光公司对其产品和服务做了任何保证,无论是明示的还是默示的,包括(但不限于)本手册中推荐使用产品的适用性.安全性.适销性和适合某特定用途的保证。对本产品及相关服务的保证和保修承诺,应按可适用的协议或产品标准保修服务条款和条件执行。在法律法规的最大允许范围内,曙光公司对于您的使用或不能使用本产品而发生的任何损害(包括,但不限于直接或间接的个人损害.商业利润的损失.业务中断.商业信息的遗失或任何其他损失),不负任何赔偿责任。

对于您在本产品之外使用本产品随机提供的软件,或在本产品上使用非随机软件或经曙光公司认证推荐使用的专用软件之外的其他软件,曙光公司对其可靠性不做任何保证。

曙光公司已经对本手册进行了仔细的校勘和核对,但不能保证本手册完全没有任何错误和疏漏。为更好地提供服务,曙光公司可能会对本手册中描述的产品之软件和硬件及本手册的内容随时进行改进和/或修改,恕不另行通知。如果您在使用过程中发现本产品的实际情况与本手册有不一致之处,或您想得到最新的信息或有任何问题和想法,欢迎致电我们或登录曙光公司服务网站垂询。

商标和版权

“SUGON”及图标是曙光信息产业股份有限公司的商标或注册商标。

“中科曙光”及图标是曙光信息产业股份有限公司的商标或注册商标，文中“曙光信息产业股份有限公司”简称“曙光公司”。

“AMD”，“Opteron”及图标是 Advanced Micro Devices 公司的注册商标。

“Microsoft”，“Windows”，“Windows Server”及“Windows Server System”是微软公司的商标或注册商标。

上面未列明的本手册提及的其他产品、标志和商标名称也可能是其他公司的商标或注册商标，并由其各自公司、其他性质的机构或个人拥有。

在本用户手册中描述的随机软件，是基于最终用户许可协议的条款和条件提供的，只能按照该最终用户许可协议的规定使用和复制。

版权所有©2012 曙光信息产业股份有限公司，所有权利保留。

本手册受到著作权法律法规保护，未经曙光信息产业股份有限公司事先书面授权，任何人士不得以任何方式对本手册的全部或任何部分进行复制、抄录、删减或将其编译为机读格式，以任何形式在可检索系统中存储、在有线或无线网络中传输，或以任何形式翻译为任何文字。

电源相关的操作说明

接通服务器电源

要接通服务器电源，请按“开机/关机”按钮。

断开服务器电源

1. 备份服务器数据。
2. 按照操作系统文档的说明关闭操作系统。
(如果操作系统自动将服务器置于待机模式，则忽略下一步。)
3. 按开机/关机按钮，将服务器置于待机模式。当服务器激活等待电源模式时，系统电源 LED 指示灯将变为红色。
4. 拔下所有电源线插头。系统现在即处于断电状态。

电源要求

安装本设备时，必须遵守当地或区域有关安装信息技术设备的电气法规，而且必须由经过认可的电气工程师来完成安装操作。本设备经过精心设计，可在符合国家供电规范的安装环境中运行。有关选件的电源额定值，请参阅产品额定值标签或随该选件提供的用户文档。

安装多台服务器时，可能需要使用其它配电设备来为所有设备安全供电。请遵守以下准则：

- 平衡可用交流电源分支电路之间的服务器电源负荷。
- 不允许系统总的交流电流负荷超过分支电路交流电流额定值的80%。
- 请勿使用普通的电源接线板来连接本设备。
- 通过单独的电路为服务器供电。

电气接地要求

服务器必须正确接地，以使其正常运行并确保安全。必须遵照以下要求安装本设备：任何区域性或国家/地区的电气连线规程，如国际电工委员会 (IEC) 规程 364 第 1 至7 部分。此外，您必须确保安装过程中使用的所有配电设备(如分支连线和插座)均为已列出的或经过认证的接地型设备。

由于连在同一电源上的多台服务器需要将大量电流导入地下，因此曙光公司建议所用的 PDU 要么固定地连到建筑物的分支电路上，要么配装一根连接工业插头的不可拆卸的电线。那些符合 IEC 60309 标准的插头均视为适用插头。建议不要使用普通的电源接线板来连接本服务器。

静电释放

防止静电释放

为避免损坏系统，在安装系统或取放部件时应注意采取必要的防范措施。手指或其它导体所释放的静电可能损坏主板或其它对静电敏感的设备。由静电造成的损坏会缩短上述设备的预期使用时间。要避免静电损害，请注意以下事项：

- 将产品装入防静电包装中，以免在运输和存储过程中直接用手接触产品。
- 在将静电敏感部件运抵不受静电影响的工作区之前，请将它们放在各自的包装中进行保管。
- 将设备从包中取出，不要放下，直接安装到服务器中。如果需要放下设备，请将它放回防静电包中。请勿将设备放在服务器

外盖或金属表面上。

- 当设备仍然在防静电包中时，将它与服务器外部未上漆的金属表面接触至少2秒。这样可以释放防静电包和您身上的静电。
- 减少移动。移动会导致您身体周围的静电积累。
- 握住设备的边缘或框架，小心操作设备。
- 请勿触摸焊接点、引脚或裸露的电路。
- 请勿将设备放在其他人可以接触和损坏它的地方。
- 在触摸静电敏感元件或装置时，一定要采取适当的接地措施。
- 在寒冷的天气操作设备时应格外小心。供暖系统会降低室内湿度并增加静电。

防止静电释放的接地方法

接地的方法有几种。在取放或安装静电敏感部件时，您可以使用以下一种或多种接地方法：

- 您可以使用腕带，该腕带利用接地线与接地的工作区或计算机机箱相连。腕带必须能够灵活伸缩，而且接地线的电阻至少为1兆欧姆10%。要达到接地目的，佩戴时请将腕带紧贴皮肤。
- 在立式工作区内，请使用脚跟带、脚趾带或靴带。当您站在导电地板或耗散静电的地板垫上时，请在双脚上系上带子。
- 请使用导电的现场维修工具。
- 配合使用耗散静电的折叠工具垫和便携式现场维修工具包。

危险警告声明

电源、电话和通信电缆中的电流具有危险性。为避免电击危险：

- 请勿在雷电期间连接或断开本产品的任何电缆，也不要安装、维护或重新配置本产品。
- 将所有电源线连接至正确接线且妥善接地的电源插座。
- 将所有要连接到本产品的设备连接到正确接线的插座。
- 尽可能仅使用单手连接信号电缆或断开信号电缆的连接。
- 切勿在有火灾、水灾或房屋倒塌迹象时开启任何设备。
- 除非在安装和配置过程中另有说明，否则请在打开设备外盖之前断开已连接的电源线、远程通信系统、网络和调制解调器。



声明1：

注意：

设备上的电源控制按钮和电源上的电源开关并没有断开供给设备的电流。设备也可能有多根电源线。要使设备完全断电，请确保所有电源线都已与电源断开连接。

声明2：

注意：

切勿卸下电源外盖或贴有以下标签的任何部件的外盖。任何贴有该标签的组件内部都存在危险的电压、电流和能量级别。这些组件内部没有可维护的部件。如果您怀疑某个部件有问题，请联系技术服务人员。

声明3：

危险

分支电路负载过高在某些情况下可能导致火灾和电击危险。为避免这些危险，请确保系统电气要求未超出分支电路保护要求。请参阅设备随附的信息以了解电气规范。

在通电的服务器内部进行操作

警告：

服务器通电时，释放到服务器内部组件的静电可能导致服务器异常中止，这可能会造成数据丢失。要避免出现这一潜在问题，在通电的服务器内部进行操作时，请始终使用静电释放腕带或其他接地系统。服务器（某些型号）支持热插拔设备，并且设计为在服务器开启及外盖卸下时可安全运行。对开启的服务器内部进行操作时，请遵守以下准则。

- 避免穿着袖口宽松的衣物。在服务器内部进行操作之前，请扣上长袖衬衫袖口的纽扣；在服务器内部进行操作时，请勿佩戴袖口链扣。

- 请勿让领带或围巾垂入服务器内部。
- 摘下所有首饰，如手镯、项链、戒指和宽松的腕表。
- 取出衬衫口袋中的物品，如钢笔和铅笔，因为当您在服务器上方俯身时，它们可能会掉入服务器中。
- 避免将任何金属物品（如回形针、发夹和螺丝）掉入服务器中。

声明4:

注意:

为减少人身伤害、火灾或设备损坏的危险，为机架供电的交流电源分支电路不得超载。请向制定设备布线和安装要求的电气机构咨询。

声明5:

注意:

请使用调节式不间断电源 (UPS)，以免服务器受到电源波动和临时断电的影响。此设备可防止硬件因电涌和电压峰值的影响而受损，并且可在电源出现故障时使系统保持正常工作状态。

声明6:

注意:

当使用电缆管理臂组件时，每条电缆一定要保持松弛，以避免将服务器从机架中拉出时损坏电缆。

声明7:

注意:

为了减少触电或设备损坏的危险，请注意以下事项:

- 务必使用电源线的接地插头。接地插头具有重要的安全保护功能。
- 始终将电源线插头插入手可及的接地电源插座中。
- 拔下电源的电源线插头，以断开设备的供电。
- 不要将电源线放在容易踩到的地方，也不要使其受到旁边物体的挤压。要特别注意插头、电源插座以及电源线与服务器的连接处。

目录

1 产品简介.....	1
1.1 DS800-G10	1
1.1.1 产品概述	1
1.1.2 产品特性	1
1.1.3 产品规格	1
1.2 DS800-G20	3
1.2.1 产品概述	3
1.2.2 产品特性	3
1.2.3 产品规格	4
2 RAID 相关技术简介.....	6
2.1 磁盘组 (DRIVES GROUP)	6
2.2 RAID 的级别	6
2.2.1 RAID 0	6
2.2.2 RAID 1	7
2.2.3 RAID 3	7
2.2.4 RAID10	8
2.2.5 RAID 5	9
2.2.6 RAID 6	9
2.3 S.M.A.R.T-可靠性预测技术.....	10
2.4 ISCSI 技术.....	11
3 硬件组成.....	14
3.1 硬件组成	14
3.1.1 DS800-G10	14
3.1.2 DS800-G20	16
3.2 指示灯说明	18
3.3 安装机架说明	23
3.4 系统连接说明	25
3.5 磁盘阵列开关机顺序	29
4 磁盘阵列管理.....	1
4.1 安装 SANTRICITY.....	1

4.2 添加磁盘阵列	9
4.3 创建卷组和卷	11
4.4 创建磁盘池	18
4.5 精简（瘦）卷	21
4.6 授权管理	27
4.7 磁盘阵列映射	29
4.7.1 光纤接口磁盘阵列映射	29
4.7.2 ISCSI 接口磁盘阵列映射	34
4.8 热备盘设置	40
4.9 VOLUME GROUP 和 VOLUME 的归属	41
4.10 故障问题处理和日志收集	41
4.11 更换部件	44
4.12 非对称逻辑单元访问（ASYMMETRIC LOGICAL UNIT ACCESS, ALUA）	44
4.13 快照映像（SNAPSHOT IMAGES）	45
4.14 一致组（CONSISTENCY GROUP）	50
4.15 介质巡检（MEDIA SCAN）	51
5 RS232 串口管理磁盘阵列	53
附录一 ISCSI 配置	54
附录二 DS800 路径冗余配置	62
附录三 识别大于 2T 分区的方法	75

插图目录

图 2-1 RAID0 原理图	7
图 2-2 RAID1 原理图	7
图 2-3 XOR 的校验原理	8
图 2-4 RAID3 原理图	8
图 2-5 RAID10 原理图	9
图 2-6 RAID5 原理图	9
图 2-7 RAID6 原理图	9
图 2-8 iSCSI 数据转换流程图	12
图 2-9 基于 iSCSI 技术的 IP SAN	13
图 3-1 DS800-G10 12Bay 磁盘阵列前视图	14
图 3-2 DS800-G10 24Bay 磁盘阵列前视图	14
图 3-3 DS800-G10 主柜后面板图	14
图 3-4 DS800-G10 扩展柜后面板图	15
图 3-5 DS800-G10 风扇电源模块	15
图 3-6 DS800-G10 控制器部件图	16
图 3-7 DS800-G20 12Bay 磁盘阵列前面板	16
图 3-8 DS800-G20 24Bay 磁盘阵列前视图	16
图 3-9 DS800-G20 主柜后面板图	17
图 3-10 DS800-G20 风扇电源模块	18
图 3-11 DS800-G20 控制器部件图	18
图 3-12 DS800 前面板指示灯	19
图 3-13 电源模块后面板指示灯	20
图 3-14 控制器指示灯	20
图 3-15 数字指示灯	22
图 3-16 硬盘指示灯	23
图 3-17 导轨各部件示意图	23
图 3-18 导轨后视图	24
图 3-19 一个主柜连接一个扩展柜	25
图 3-20 一个主柜连接两个扩展柜	25
图 3-21 一个主柜连接三个扩展柜	26
图 3-22 一个主柜连接八个扩展柜	27
图 3-23 单台服务器与控制器直接连接	27

图 3-24 两台服务器与控制器直接相连.....	28
图 3-25 两台服务器通过交换机与 DS800 连接.....	28
图 3-26 多台服务器与 DS800 混合连接.....	28
图 3-27 磁盘阵列开关机顺序	29
图 4-1 带内管理连接拓扑.....	1
图 4-2 带外管理连接拓扑.....	2
图 4-3 解压 SANtricity 软件包	3
图 4-4 进入安装界面	4
图 4-5 选择安装目录	4
图 4-6 选择安装类型	5
图 4-7 选择安装组件	5
图 4-8 安装 SANtricity Event Monitor	6
图 4-9 安装完成界面	6
图 4-10 磁盘阵列连接界面.....	7
图 4-11 磁盘阵列登录后界面	7
图 4-12 添加磁盘阵列主界面	8
图 4-13 Array Management Window 窗口.....	9
图 4-14 添加阵列	10
图 4-15 添加盘阵 IP 地址.....	10
图 4-16 设置界面	11
图 4-17 选择创建卷组	12
图 4-18 创建逻辑组.....	12
图 4-19 选择 RAID 级别.....	13
图 4-20 选择磁盘	13
图 4-21 计算可用磁盘容量.....	14
图 4-22 创建成功界面	14
图 4-23 选择创建卷.....	15
图 4-24 选择容量	15
图 4-25 选择映射主机	16
图 4-26 保存配置文件.....	17
图 4-27 选择待配置的信息.....	17
图 4-28 创建磁盘池.....	19
图 4-29 选择磁盘数目	19
图 4-30 创建卷	20

图 4-31 创建普通卷.....	20
图 4-32 选择精简卷及虚拟容量	21
图 4-33 自动扩容策略	22
图 4-34 手动配置选项	22
图 4-35 选择物理容量	23
图 4-36 容量自动扩展策略.....	23
图 4-37 容量手动扩展策略.....	23
图 4-38 创建成功	24
图 4-39 卷仓库容量达到报警临界值	24
图 4-40 卷仓库容量已满	25
图 4-41 增加 Repository 容量	25
图 4-42 增加卷容量.....	26
图 4-43 自动添加硬盘到已有磁盘池	26
图 4-44 添加硬盘	27
图 4-45 选择添加的硬盘	27
图 4-46 查看当前许可	28
图 4-47 查看磁盘阵列 Feature ID 和 License 信息	28
图 4-48 映射管理界面	29
图 4-49 定义主机组名称	29
图 4-50 定义主机	30
图 4-51 选择主机名.....	30
图 4-52 选择主机接口类型.....	31
图 4-53 选择 FC 端口号	31
图 4-54 创建成功	32
图 4-55 更改映射	32
图 4-56 添加映射	33
图 4-57 选择主机和分区	33
图 4-58 查看映射	34
图 4-59 映射管理界面	34
图 4-60 定义主机	35
图 4-61 定义主机名.....	35
图 4-62 配置主机 IQN 标识.....	36
图 4-63 选择操作系统类型.....	36
图 4-64 完成提示	37

图 4-65 移除映射	37
图 4-66 添加映射	38
图 4-67 选择主机和分区	38
图 4-68 添加完成界面	38
图 4-69 高级设置管理界面	39
图 4-70 IP 地址设置界面	39
图 4-71 添加热备盘	40
图 4-72 选择热备盘操作类型	40
图 4-73 更改从属控制器	41
图 4-74 报警提示	42
图 4-75 报警界面显示	42
图 4-76 报警详细信息	43
图 4-77 错误信息收集	43
图 4-78 停止磁盘阵列连接	44
图 4-79 更换部件	44
图 4-80 卷的 Snapshot Image 选项	46
图 4-81 创建快照组	46
图 4-82 自动创建快照组 repository	46
图 4-83 手动设置快照组 repository	47
图 4-84 创建完成	47
图 4-85 查看快照组	47
图 4-86 查看快照映像	48
图 4-87 选择创建快照映像	48
图 4-88 选择创建快照映像的快照组	48
图 4-89 创建快照卷	49
图 4-90 配置快照卷	49
图 4-91 手动配置快照卷的仓库	49
图 4-92 创建快照计划表	50
图 4-93 设置快照计划表	50
图 4-94 Consistency Groups	51
图 4-95 设置 Media Scan	51
图 4-96 选择待设置的卷	52
图 4-97 设定 Media Scan	52

表格目录

表 1-1 DS800-G10 磁盘阵列规格	1
表 1-2 DS800-G20 磁盘阵列规格	4
表 2-1 RAID 级别	6
表 3-1 DS800 前面板指示灯说明	19
表 3-2 DS800 后面板电源指示灯	20
表 3-3 控制器指示灯状态	20
表 3-4 七段数字指示灯	22

1 产品简介

在本章中，您将可以了解到曙光 DS800 系列磁盘阵列的产品特点、技术特性及性能指标，从而对 DS800 产品的卓越性能有更深刻的体会。DS800 系列磁盘阵列分为两块产品：DS800-G10 和 DS800-G20。下面将分别对这两款产品加以介绍。

1.1 DS800-G10

1.1.1 产品概述

DS800-G10 磁盘阵列是曙光公司整合了存储产品的高可靠性，高扩展性、易管理性,最新推出的外接式磁盘阵列产品。产品采用控制器架构设计，整机无线缆连接，配合高性能的 RISC 存储专用处理器，拥有 6Gb SAS 4X、8Gb FC 及 10Gb ISCSI 主机接口,最多支持 192 块磁盘,保证了整个系统的高可靠性和高性能。

1.1.2 产品特性

- 高性能的企业级磁盘阵列，具有杰出的性能、扩展性、可靠性和可管理性；
- 全面集成基于硬件的 XOR 专用异或 ASIC 芯片技术，增强了性能和可靠性，支持 RAID 0, 1, 3, 5, 6 和 10；
- 采用全冗余的系统设计，所有部件支持热插拔；
- 冗余双（多）主机通道的独立工作，其内部 RAID 子系统互为冗余，支持故障自动切换；
- 基于磁盘阵列的混合使用，实现高效的分层存储；
- 永久性缓存备份,确保在断电时获取缓存中的数据并确保其安全；
- 架构化处理后可实现最高的可靠性和可用性，确保数据高度安全且可随时存取；
- 模块化的“随升级支付”提供的可扩展性及内置的高效性，可减少满足相应性能或容量需求所需的驱动器数量；
- 全面冗余的 I/O 路径、自动化故障转移以及在线管理，可创造“随时在线”的可用性，确保数据的可访问性；
- 强大的 SnapShot, FlashCopy 和 VolumeCopy 提供了完善的数据保护和灾备功能；
- 支持动态磁盘池（DDP），增强数据可靠性；
- 自动精简配置（Thin provision）大幅度提高空间利用率；
- 支持 Vmware VAAI 特性；
- 先进易用的存储管理软件更加适合关键业务的集中管理。

1.1.3 产品规格

表 1-1 DS800-G10 磁盘阵列规格

技术规格	DS800-G10
控制器	双冗余, 热插拔 RAID 控制器; Active – Active 工作方式
处理器	Risc 处理器
硬件异或	是
Cache	4GB
Cache 电池保护	配置 2 块热插拔锂电池
Flash Cache 保护模组	标配永久缓存备份单元, 无断电时间限制
控制器主机接口	4 个 6Gb SAS 4X +8 个 8Gb FC 主机接口 或者 4 个 6Gb SAS 4X +4 个 10Gb iSCSI 主机接口
磁盘通道	6Gb SAS 4X 磁盘扩展通道
RAID 级别	0、1、3、5、6、10
扩容方式	完全在线容量扩展、RAID 级别变更
热备份盘	智能全局热备盘
物理特性	
最大支持硬盘数	最大可扩充到 192 块
机箱物理规格	2U 12 盘位 3.5 寸 27kg(含硬盘) 长: 55.25cm × 宽: 48.26cm × 高: 8.64cm 2U 24 盘位 2.5 寸 27kg(含硬盘) 长: 49.78cm × 宽: 48.26cm × 高: 8.64cm 4U 60 盘位 3.5 寸 105kg(含硬盘) 长: 82.55cm × 宽: 48.26cm × 高: 17.78cm
支持磁盘容量	200GB、800GB 2.5 寸 SAS SSD 2.5 寸; 300GB、450GB、600GB (15K RPM) 3.5 寸 SAS; 900GB (10K RPM) 2.5 寸 SAS; 2TB、3TB (7200 RPM) 3.5 寸 NL SAS;
外形尺寸	标准 19 英寸机架式
电源, 风扇	双冗余电源, 冗余风扇, 支持在线更换
噪音	65db
管理特性	
管理界面	Sugon 磁盘阵列管理软件
故障告警	界面告警、声光告警、E-mail 告警、SNMP
日志功能	支持告警日志的实时显示、导入导出等功能
系统兼容性	
支持光纤设备	LSI、QLogic、Emulex、Brocade 等

支持操作系统	支持 Windows Server 2003/2008, Red Hat Linux AS 4.X/5.X, SUSE Linux Enterprise Server 9/10.X, NetWare 6.5, Solaris 8/9 等操作系统
操作供电规范	
温度	10°C – 40°C
相对湿度	8% – 80% (非凝结环境)
电源	115V – 230V、47Hz—63Hz、冗余电源 2U 12/2U 24 盘位 3.5 寸 400W 4U 60 盘位 3.5 寸 1220W

1.2 DS800-G20

1.2.1 产品概述

DS800–G20 列磁盘阵列是曙光公司整合了存储产品的高可靠性，高扩展性、易管理性,是 DS800 的第 5 代产品。产品采用控制器架构设计，整机无线缆连接，配合高性能处理器，拥有 8Gb FC 主机接口、10Gb iSCSI 主机接口机 40Gb InfiniBand 主机接口，最多支持 384 块磁盘,保证了整个系统的高可靠性和高性能。

1.2.2 产品特性

- 全面集成基于硬件的 XOR 专用异或 ASIC 芯片技术，增强了性能和可靠性，支持 RAID 0, 1, 3, 5, 6 和 10;
- 处理器缓存和数据缓存分离设计，提升稳定性和性能;
- 基于磁盘阵列的混合使用，实现高效的分层存储;
- 永久性缓存备份,确保在断电时获取缓存中的数据并确保其安全;
- 架构化处理后可实现最高的可靠性和可用性，确保数据高度安全且可随时存取;
- 模块化的“随升级支付”提供的可扩展性，超高的扩展性能，可实现随需在线扩容，满足企业长期发展的容量需求;
- 全面冗余的 I/O 路径、自动化故障转移以及在线管理，可创造“随时在线”的可用性，确保数据的可访问性;
- 全冗余的架构，可实现 I/O 路径聚在均衡和路径冗余，自动化故障切换，可创造 7x24 小时数据可访问性;
- 强大的 SnapShot, FlashCopy 和 VolumeCopy 提供了完善的数据保护和灾备功能;
- 支持动态磁盘池 (DDP)，增强数据可靠性;
- 自动精简配置 (Thin provision) 大幅度提高空间利用率;

1.2.3 产品规格

表 1-2 DS800-G20 磁盘阵列规格

技术规格	DS800-G20
控制器	双冗余, 热插拔 RAID 控制器; Active – Active 工作方式
处理器	每控制器一颗 Intel Xeon 4 核处理器
硬件异或	是
Cache	24GB-48GB
Cache 电池保护	配置 2 块热插拔锂电池
Flash Cache 保护模组	标配永久缓存备份单元, 无断电时间限制
控制器主机接口	8 个 8Gb FC 主机接口 或者 16 个 8Gb FC 主机接口 或者 8 个 8Gb FC+4 个 10Gb iSCSI 主机接口 或者 8 个 8Gb FC+4 个 40Gb IB 主机接口;
磁盘通道	6Gb SAS 4X 磁盘扩展通道
RAID 级别	0、1、3、5、6、10
扩容方式	完全在线容量扩展、RAID 级别变更
热备份盘	智能全局热备份盘
物理特性	
最大支持硬盘数	最大可扩充到 384 块
机箱物理规格	2U 12 盘位 3.5 寸 27kg(含硬盘) 长: 55.25cm × 宽: 48.26cm × 高: 8.64cm 2U 24 盘位 2.5 寸 27kg(含硬盘) 长: 49.78cm × 宽: 48.26cm × 高: 8.64cm 4U 60 盘位 3.5 寸 105kg(含硬盘) 长: 82.55cm × 宽: 48.26cm × 高: 17.78cm
支持磁盘容量	200GB、800GB 2.5 寸 SAS SSD 2.5 寸; 300GB、450GB、600GB (15K RPM) 3.5 寸 SAS; 900GB (10K RPM) 2.5 寸 SAS; 2TB、3TB (7200 RPM) 3.5 寸 NL SAS;
外形尺寸	标准 19 英寸机架式
电源, 风扇	双冗余电源, 冗余风扇, 支持在线更换
噪音	65db
管理特性	
管理界面	Sugon 磁盘阵列管理软件
故障告警	界面告警、声光告警、E-mail 告警、SNMP

日志功能	支持告警日志的实时显示、导入导出等功能
系统兼容性	
支持光纤设备	LSI、QLogic、Emulex、Brocade 等
支持操作系统	支持 Windows Server 2003/2008, Red Hat Linux AS 4.X/5.X, SUSE Linux Enterprise Server 9/10.X, NetWare 6.5, Solaris 8/9 等操作系统
操作供电规范	
温度	10°C – 40°C
相对湿度	8% – 80% (非凝结环境)
电源	115V – 230V、47Hz—63Hz、冗余电源 2U 12/2U 24 盘位 3.5 寸 400W 4U 60 盘位 3.5 寸 1220W

2 RAID 相关技术简介

2.1 磁盘组 (Drives Group)

磁盘组是一个简单的由一块或多块独立的物理磁盘组成的队列。

2.2 RAID 的级别

表 2-1 RAID 级别

RAID 级别	描述	最少硬盘数	数据可靠性	顺序性能	随机性能
RAID 0	Disk Striping (If N>1)	N	== NRAID	R:Highest W:Highest	R:High W:Highest
RAID10	Mirroring Plus Striping (if N>=1)	N+1	>> NRAID == RAID5	R:High W:Medium	R:Medium W:Low
RAID1	Mirroring Striping	2	>> NRAID	R:High W:Medium	R:Medium W:Low
RAID 5	Striping with interspersed parity (N>1)	N+1	>> NRAID == RAID5	R:High W:Medium	R:High W:Low
RAID 6	Striping with interspersed parity (N>1)	N+2	>> NRAID > RAID5	R:High W:Medium	R:High W:Low

2.2.1 RAID 0

RAID0 以条带式数据单元分布在所有的磁盘上，数组中所有磁盘都可以同步搜寻。RAID0 没有冗余的容量记录可供恢复用的所需数据，所以没有容错功能，因此才能提升系统的性能。

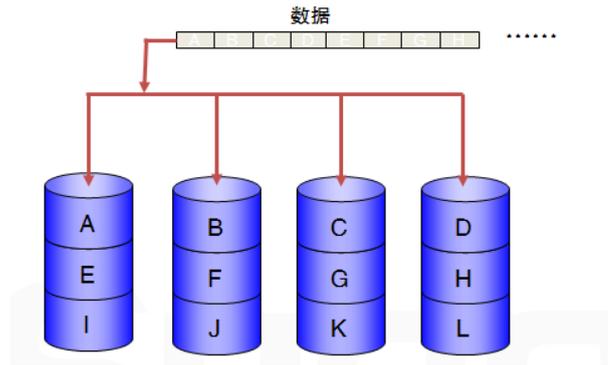


图 2-1 RAID0 原理图

2.2.2 RAID 1

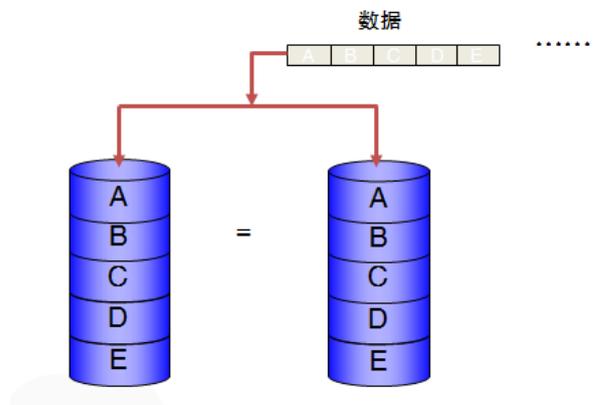


图 2-2 RAID1 原理图

RAID1 又称为镜像(Mirror)盘，采用镜像容错来提高可靠性。即每一个工作盘都有一个镜像盘，每次写数据时必须同时写入镜像盘，读数据时只从工作盘读出。一旦工作盘发生故障后立即从镜像盘中读出先前存取的数据，然后由系统再恢复工作盘正确数据。这种逻辑盘可靠性很高。如果磁盘的数目超过四个，系统会自动实现 RAID(0+1)。

2.2.3 RAID 3

RAID 3 是在 RAID 2 基础上发展而来的，主要的变化是用相对简单的异或逻辑运算 (XOR, eXclusive OR) 校验代替了相对复杂的汉明码校验，从而也大幅降低了成本。XOR 的校验原理如下图所示。

这里的 A 与 B 值就代表了两个位，从中可以发现，A 与 B 一样时，XOR 结果为 0，A 与 B 不一样时，XOR 结果就是 1，而且知道 XOR 结果和 A 与 B 中的任何一个数值，就可以反推出另一个数值。比如 A 为 1，XOR 结果为 1，那么 B 肯定为 0，如果 XOR 结果为 0，那么 B 肯定为 1。这就是 XOR 编码与校验的基本原理。

A值	B值	XOR结果
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

图 2-3 XOR 的校验原理

RAID 3 的原理图如下：

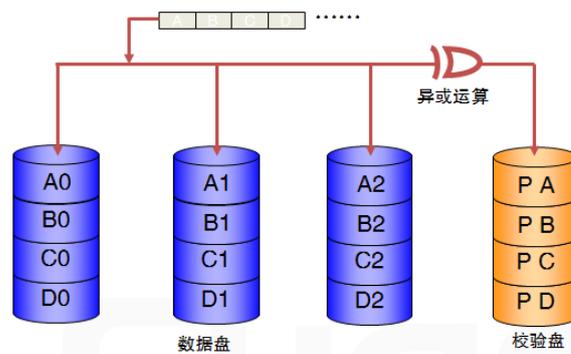


图 2-4 RAID3 原理图

从图中可以发现，校验盘只有一个，而数据与 RAID 0 一样是分成条带（Stripe）存入数据阵列中，这个条带的深度的单位为字节而不再是 bit 了。在数据存入时，数据阵列中处于同一等级的条带的 XOR 校验编码被即时写在校验盘相应的位置，所以彼此不会干扰混乱。读取时，则在调出条带的同时检查校验盘中相应的 XOR 编码，进行即时的 ECC。由于在读写时与 RAID 0 很相似，所以 RAID 3 具有很高的数据传输效率。

2.2.4 RAID10

RAID 10 结合了 RAID 0 和 RAID 1, 条块化读写的同时使用镜像操作。RAID 10 允许多个磁盘损坏，因为它完全使用磁盘来实现数据冗余。

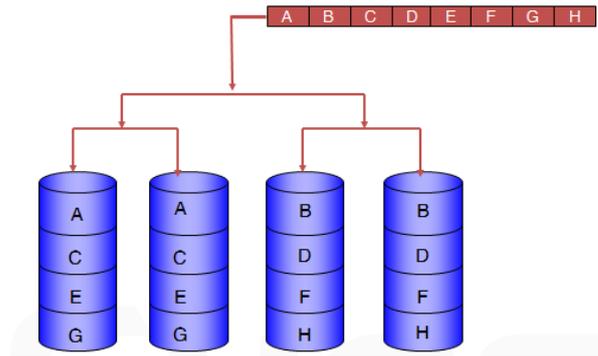


图 2-5 RAID10 原理图

2.2.5 RAID 5

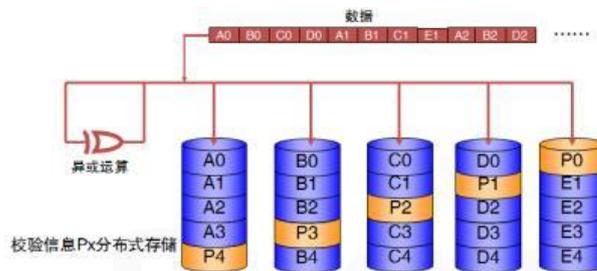


图 2-6 RAID5 原理图

RAID 5 是一种循环奇偶校验独立存取的数据组，它没有固定的校验盘，而是按某种规则把奇偶校验信息均匀地分布在数组所属的所有磁盘上。于是在同一台磁盘阵列上既有数据也有校验信息。这一设计解决了争用校验盘的问题。因此 RAID5 允许在同一组内并发进行多个读写操作。当发生故障时，控制器会用其它无故障磁盘校验块中的数据来恢复故障磁盘上丢失的数据。

2.2.6 RAID 6

RAID6 是 RAID 家族中的新技术，是在 RAID5 基础上扩展而来的。所以同 RAID5 一样，数据和校验码都是被分成数据块然后分别存储到磁盘阵列的各个硬盘上。RAID6 加入了一个独立的校验磁盘，它把分布在各个磁盘上的校验码都备份在一起，这样 RAID6 磁盘阵列就允许两个磁盘同时出现故障，这对于数据安全要求很高的应用场合是非常必要的。这样搭建一个 RAID6 磁盘阵列最少需要四块硬盘。

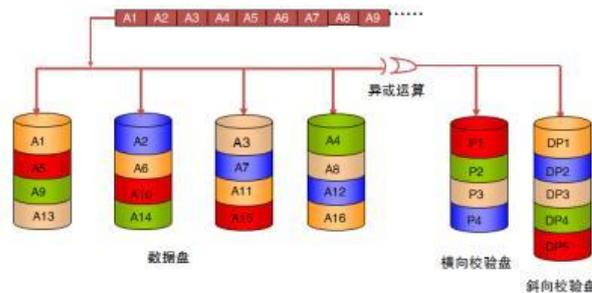


图 2-7 RAID6 原理图

2.3 S.M.A.R.T-可靠性预测技术

S.M.A.R.T.是 ATA/IDE 和 SCSI 环境下都可使用的一种可靠性预测技术。

磁盘必须能对许多要素进行监测才能具备全面的可靠性管理能力。推断故障是最关键的要素之一。

故障可以分为两大类：可预测故障和不可预测故障。

像电子和机械故障这类不可预测故障发生在瞬间,如电涌就能引起芯片或电路故障。质量、设计、工艺和制造等方面的改进会降低不可预测故障的发生率。例如,研制的钢带径向轮胎就降低了汽车爆胎的发生率,而使用老式轮胎就常常爆胎。

可预测故障具有在磁盘出现故障前,其属性会随时间发生退化的特点。根据这一特点,提出了通过监测其属性来进行故障预测分析的解决方案。许多机械故障都被看作是典型的可预测故障,如磁头飞行高度的退化,这表明磁头有可能发生碰撞。某些电子故障在出现问题前也会有退化迹象,但更常见的情况是,机械问题的发生不是很突然,而且可以预测。例如,油量是可对大多数汽车进行监测的一个函数,或“属性”,当汽车诊断系统监测到油量偏低时,油量监测灯变亮,司机就会停车对引擎进行处理。同样,S.M.A.R.T.技术可以发出备份通知,以保护用户的数据。

机械故障通常都可预测,它占磁盘故障的60%。这是一个相当大的数字,也很重要。因为它表明可靠性预测技术可以解决很大的问题。随着 S.M.A.R.T 技术渐渐成熟,可预测出的故障越来越多,也就避免了数据丢失。

如何确定属性

S.M.A.R.T.技术就象拼七巧板,需要把许多块拼图正确拼装在一起,最终形成一种图案。如前所述,推定故障就是其中的一块拼图。另一块就是确定属性的方法。属性是进行可靠性预测的参数,由制造商为各种磁盘量身设定。为了确定属性,希捷的设计工程师们对返修磁盘进行了检查,研究设计要点,为他们所看到的各种故障确立相应的诊断属性。来自应用现场的信息可用于预测可靠性问题的研究,并最终纳入到新的可靠性结构之中。

尽管不同的磁盘属性各异,但是它们还是有以下一些共同之处:

- 磁头飞行高度
- 数据吞吐性能
- 起旋时间
- 重新分配的扇区计数
- 寻道错误率
- 寻道时间特性
- 试旋重计数 (spin try recount)
- 磁盘校准重试计数 (drive calibration retry count)

上面所列的属性是几种能反映可靠性的典型指标。从根本上讲，磁盘的设计决定了制造商将选定哪些属性。因此可以认为，属性因制造商而异，并取决于磁盘的设计。

两种 S.M.A.R.T.的技术标准

当 SFF-8035 进入公共域时，用于 ATA/IDE 环境的 S.M.A.R.T.开始出现。SCSI 磁盘采用了一个不同的行业标准，如 ANSI-SCSI Informational Exception Control (IEC)中定义的 X3T10/94-190。希捷的 S.M.A.R.T.系统程序包括了两种行业标准，因此 S.M.A.R.T.技术既可用于 ATA/IDE 产品，又可用于 SCSI 接口产品。

适用 ATA/IDE 和 SCSI 环境的 S.M.A.R.T.系统技术的属性和门限值相似，但在信息的报告上却不相同。在 ATA/IDE 环境下，由主机上的软件对 S.M.A.R.T.“报告状态”命令生成的、来自磁盘的告警信号进行解读。主机定期对磁盘进行查询，以检查这一命令的状态，如果显示马上要发生故障，就将报警信号送至最终用户或系统管理员。系统管理员就安排关机时间，以备份数据和更换磁盘。这一结构还可以进一步改进，即能够报告除磁盘以外的其它信息，如温度报警、CD-ROM、磁带，或其它 I/O 报告等。主系统除对来自磁盘的“报告状态”命令进行评估外，还可对属性和报警报告进行评估。

一般来说，具有可靠性预测功能的 SCSI 磁盘只报告状况完好或出现故障。在 SCSI 环境中，由磁盘进行故障判断，然后由主机通知用户采取措施。在 SCSI 标准中有一个检测位，当磁盘确定可靠性出现问题时，检测位就打上标记。系统便通知最终用户或系统管理员。

2.4 ISCSI 技术

ISCSI 技术于 2003 年 2 月 11 日，由 IETF(Internet Engineering Task Force, 互联网工程任务组)正式通过;它由 IBM、思科共同发起，是一种基于网络的数据存储技术，具有硬件成本低廉，操作简单，扩充性强，传输速度快等特点。

ISCSI(互联网小型计算机系统接口)是一种在 Internet 协议网络上，特别是以太网上进行数据块传输的标准。它是由 Cisco 和 IBM 两家发起的，并且得到了 IP 存储技术拥护者的大力支持。是一个供硬件设备使用的可以在 IP 协议上层运行的 SCSI 指令集。简单地说，ISCSI 可以实现在 IP 网络上运行 SCSI 协议，使其能够在诸如高速千兆以太网上进行路由选择。

当客户端发出一个数据、文件或应用程序的请求后，操作系统会根据客户端请求的内容生成一个 SCSI 命令和数据请求，SCSI 命令和数据请求通过封装后会加上一个信息包标题，并通过以太网传输到接收端;当接收端接收到这个信息包后，会对信息包进行解包，分离出的 SCSI 命令与数据，而分离出来的 SCSI 命令和数据将会传输给存储设备，当完成一次上述流程后，数据又会被返回到客户端，以响应客户端 ISCSI 的请求。其流程大致可参看如图所示。

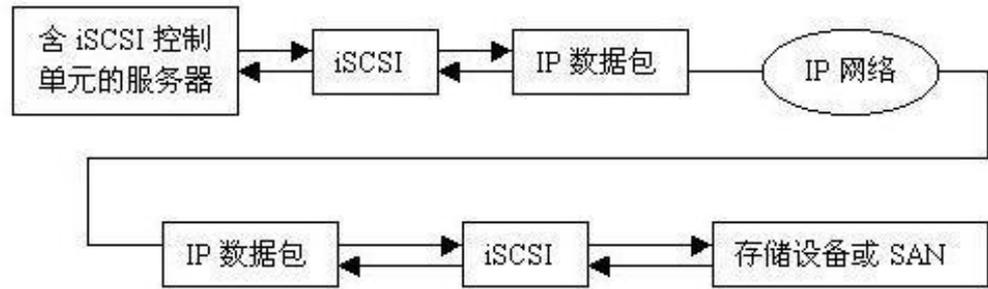


图 2-8 iSCSI 数据转换流程图

iSCSI 技术具有如下特点：

- **硬件成本低廉。**基于 iSCSI 技术的适配卡、交换机和缆线这些产品的价格相对较低，而且 iSCSI 可以在现有的网络上直接安装，并不需要改变企业的网络体系，这样可以最大程序的节约投入；
- **操作简单。**此技术主要是通过 IP 网络实现存储资源共享，只需要现有的网络功能即可管理，其设置也非常简单；
- **扩充性强。**于 iSCSI 存储系统可以直接在现有的网络系统中进行组建，并不需要改变网络体系，加上运用交换机来连接存储设备，对于需要增加存储空间的企业用户来说，只需要增加存储设备就可完全满足，因此，iSCSI 存储系统的可扩展性高；
- **传输速度快。**于 iSCSI 的数据传输速度是根据以太网的速度而变化的，因此当以太网的速度增加时，iSCSI 的数据传输速度也将相应的加快。而且其传输过程由于基于网络进行，因此没有范围限制；

iSCSI 应用

很多用户对 iSCSI 的技术和优势比较了解，但是如何将 iSCSI 技术应用到实际中来，大多数还不是很清楚，因此下面的文章中着重阐述 iSCSI 技术的应用，并能够指点用户在面对 IP 与 FC（Fibre Channel，光纤通道）的选择时，更多一份把握。

在这里，我们先介绍一个概念，即 IP Storage（IP 存储）。在 iSCSI 技术不断完善的过程中，这个概念也早已被推向市场。简单的说，IP 存储就是基于 IP 网络来实现数据块级存储的方式。由于 iSCSI 技术的固有优势，IP 存储更是让很多用户翘首以待，希望能够出现一种大而统的方式，真正将存储规范化。

下图为比较简单的 IP SAN 结构图。例子中使用千兆以太网交换机搭建网络环境，由 iSCSI initiator 如文件服务器、iSCSI target 如磁盘阵列及磁带库组成。在这里引入两个概念：initiator 和 target。Initiator 即典型的主机系统，发出读、写数据请求；target 即磁盘阵列之类的存储资源，响应客户端的请求。这两个概念也就是上文提到的发送端及接受端。图中使用 iSCSI HBA（Host Bus Adapter，主机总线适配卡）连接服务器和交换机，iSCSI HBA 包括网卡的功能，还需要支持 OSI 网络协议堆栈

以实现协议转换的功能。在 IP SAN 中还可以将基于 iSCSI 技术的磁带库直接连接到交换机上，通过存储管理软件实现简单、快速的数据备份。

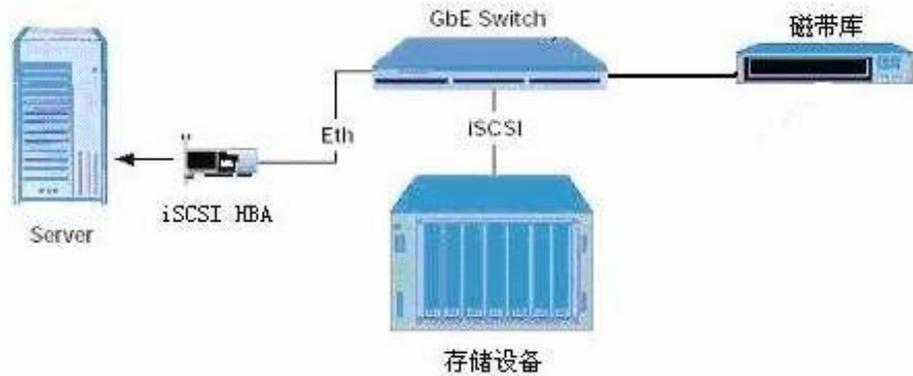


图 2-9 基于 iSCSI 技术的 IP SAN

由上图可以看出,基于 iSCSI 技术,利用现有的 IP 网络搭建 IP SAN 是极其简单的,且无须对现有 IT 员工进行培训即可掌握存储网络的管理。可能有用户会有疑问:基于 1Gb 的 IP 网络搭建 IP SAN,性能到底如何?据某 iSCSI 技术人员说,数据传输速率在 80-90MB/s 左右,如果是全双工模式的交换机,可以达到 160MB/s 左右,相比光纤通道的传输速率还是有明显差距,但光纤通道的高成本也是众所周知的。而在实际应用中,80-90MB/s 的数据传输速率还是能够满足要求,因此 iSCSI 技术的应用环境提供了更好的性价比,从而会从传统 SAN 中分得一杯羹。

3 硬件组成

本章将详细介绍 DS800 系列产品的硬件构成,以便您对我们的产品有更好的了解。

3.1 硬件组成

3.1.1 DS800-G10

3.1.1.1 前面板

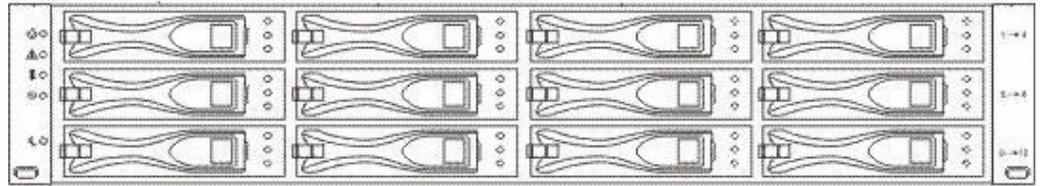


图 3-1 DS800-G10 12Bay 磁盘阵列前视图

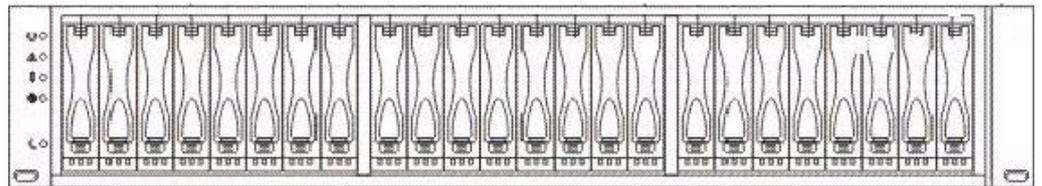


图 3-2 DS800-G10 24Bay 磁盘阵列前视图

DS800-G10 磁盘阵列分为 2U12 盘位和 2U 24 盘位两款型号,全部采用双控制器架构,整机无线缆连接。2U12 盘位机型支持 3.5 寸 NLSAS、SAS 硬盘,2U24 盘位机型支持 2.5 寸 NLSAS、SAS 硬盘。硬盘托架有状态显示灯,通过指示灯可以判断硬盘的物理状态。

3.1.1.2 后面板

DS800-G10 磁盘阵列控制器提供两种配置:一是 2 个 6Gb SAS 4X 主机接口和 2 个 10Gb iSCSI 主机接口;二是提供 2 个 6GbSAS 4X 主机接口及 4 个 8Gb FC 主机接口。后面板试图如下所示。

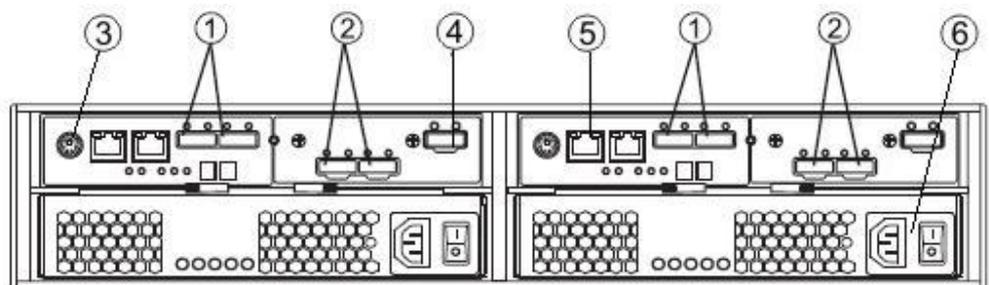


图 3-3 DS800-G10 主柜后面板图

- ① Standard host connector
- ② Host Interface Card(HIC) Connector

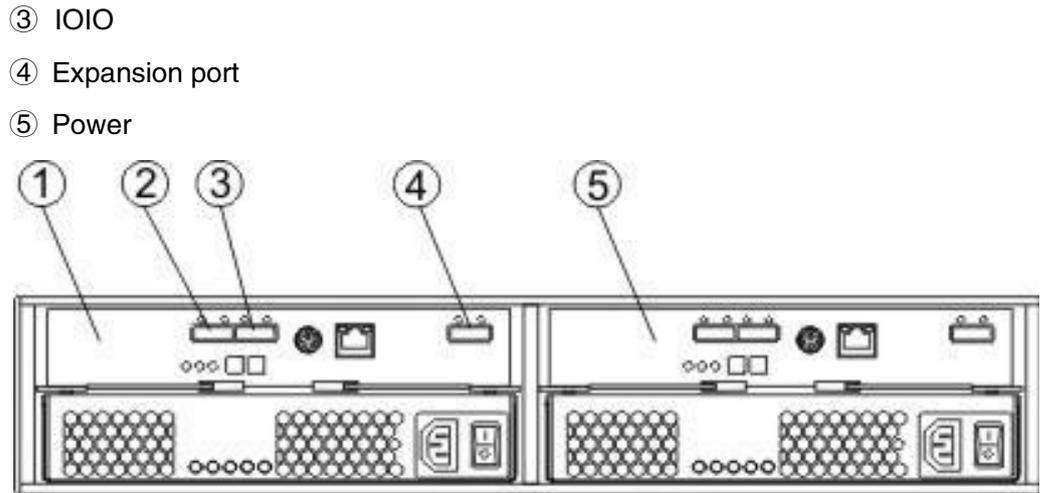


图 3-4 DS800-G10 扩展柜后面板图

- ① ESM A
- ② SAS 接口 (输入)
- ③ SAS 接口 (输入)
- ④ SAS 接口 (输出)
- ⑤ ESM B

3.1.1.3 电源和风扇

DS800-G10 存储子系统具有两个可拆卸的交流电源和风扇单元。如下图所示。每个电源和风扇单元包含一个电源模块和一个风扇。

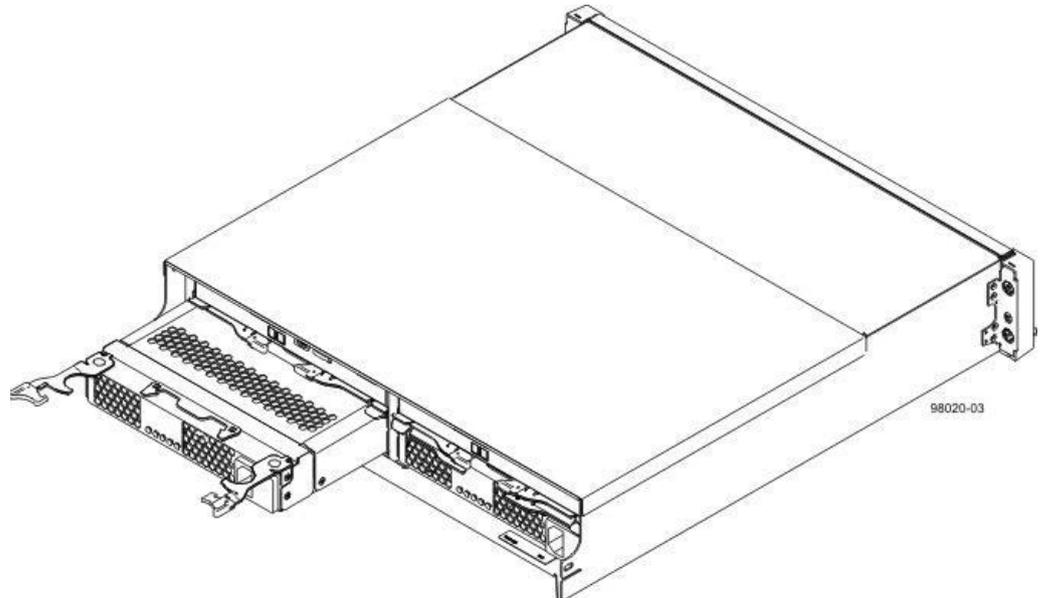


图 3-5 DS800-G10 风扇电源模块

风扇具有冗余散热功能，这意味着如果风扇中的某个风扇出现了故障，那么其余风扇可以继续充分的散热工作，以保证存储子系统正常运转。电源通过将进入的

交流电压转换为直流电压为内部组件供电。如果一个电源关闭或发生故障，那么另一个电源可保持对存储子系统的供电。

3.1.1.4 控制器

DS800-G10 的控制器如下图所示。

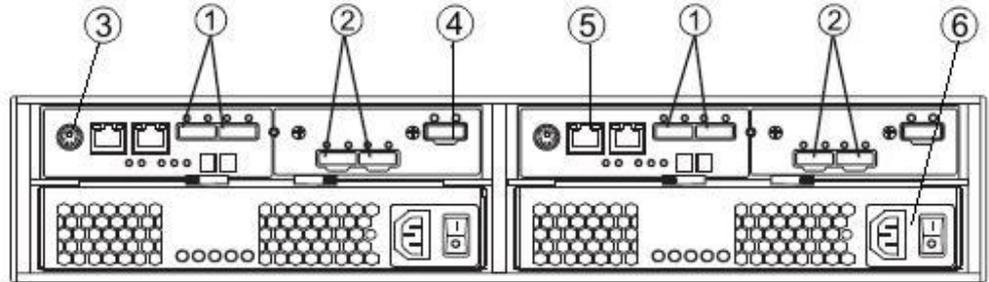


图 3-6 DS800-G10 控制器部件图

- ① Standard host connector 标准主机接口
- ② Host Interface Card(HIC) Connector
- ③ 串口：串口形态为 PS2 口形态，需要使用曙光公司专用的串口线缆进行连接；
- ④ SAS 扩展口
- ⑤ 管理 LAN 口：每个控制器有 2 个管理网口，通过 10/100Mbps 以太网线将磁盘阵列与管理电脑连接起来

控制器上包含各种状态指示灯，用以描述磁盘阵列和控制器模块的工作状态。

3.1.2 DS800-G20

3.1.2.1 前面板

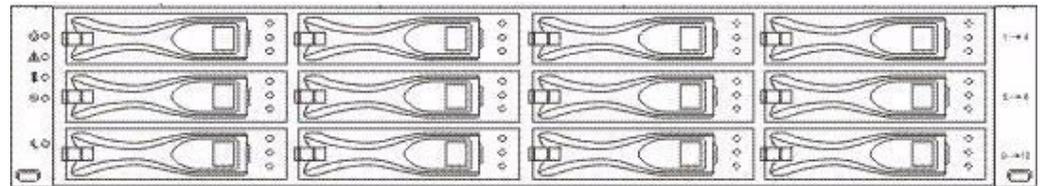


图 3-7 DS800-G20 12Bay 磁盘阵列前面板

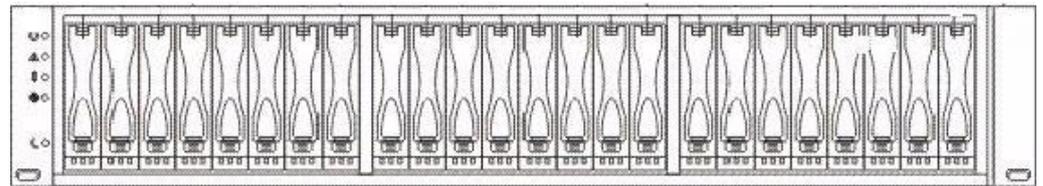


图 3-8 DS800-G20 24Bay 磁盘阵列前视图

DS800-G20 分为 2U12 盘位和 2U24 盘位两种机箱结构，全部采用双控制器架构，整机无线缆连接。2U12 盘位机型支持 3.5 寸 NLSAS、SAS 硬盘，2U24 盘位机型

支持 2.5 寸 NLSAS、SAS 硬盘。硬盘托架含有状态显示灯，通过指示灯可以判断硬盘的物理状态。

3.1.2.2 后面板

DS800-G20 磁盘阵列控制器提供以下四种配置：一是 8 个 8Gb FC 主机接口；二是 16 个 8Gb FC 主机接口；三是 8 个 8Gb FC 和 4 个 10Gb iSCSI 主机接口；四是 8 个 8Gb FC 和 4 个 40 Gb IB 主机接口。其后面板视图如下所示。

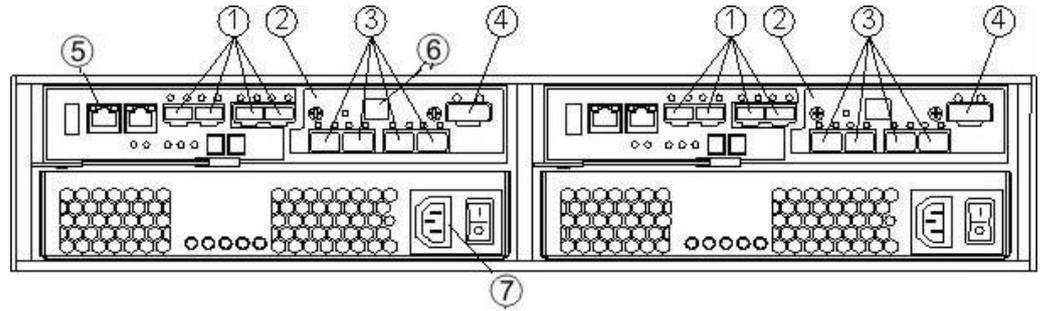


图 3-9 DS800-G20 主柜后面板图

- ① Standard Host Interface 标准主机接口
- ② Host Interface Card (HIC)
- ③ FC Connector
- ④ SAS Expansion Connector
- ⑤ LAN Management Interface
- ⑥ IOIO
- ⑦ Power Switch

3.1.2.3 电源和风扇

DS800-G20 存储子系统具有两个可拆卸的交流电源和风扇单元。如下图所示。每个电源和风扇单元包含一个电源模块和一个风扇。

风扇具有冗余散热功能，这意味着如果风扇中的某个风扇出现了故障，那么其余风扇可以继续充分的散热工作，以保证存储子系统正常运转。电源通过将进入的交流电压转换为直流电压为内部组件供电。如果一个电源关闭或发生故障，那么另一个电源可保持对存储子系统的供电。

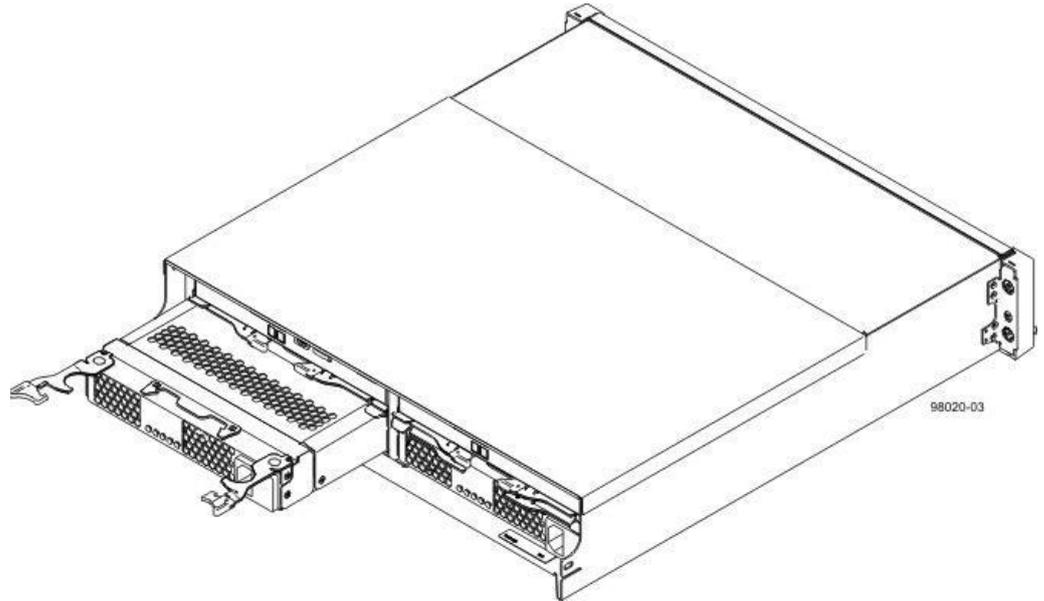


图 3-10 DS800-G20 风扇电源模块

3.1.2.4 控制器

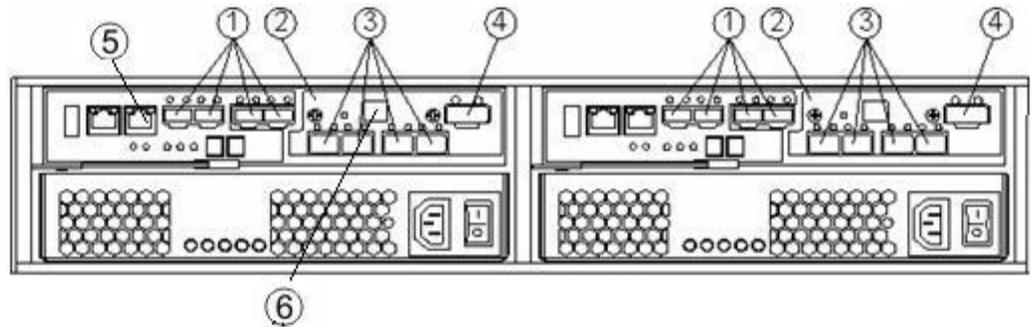


图 3-11 DS800-G20 控制器部件图

- ① Standard Host Interface 标准主机接口
- ② Host Interface Card (HIC)
- ③ FC Connector
- ④ SAS Expansion Connector
- ⑤ 管理 LAN 口：每个控制器有 2 个管理网口，通过 10/100Mbps 以太网线将磁盘阵列与管理电脑连接起来；
- ⑥ IOIO

此外，控制器上含有各种状态指示灯，用以描述磁盘阵列和控制器模块的工作状态；

3.2 指示灯说明

DS800 系列磁盘阵列指示灯可以用于判断哪个部件出现故障，从而帮助工程师快速诊断系统，以便进行维修。

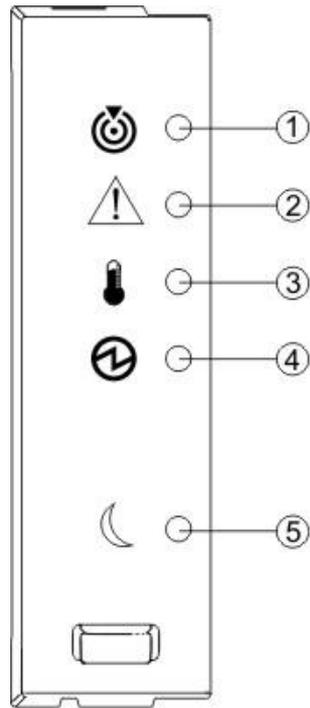


图 3-12 DS800 前面板指示灯

表 3-1 DS800 前面板指示灯说明

指示灯	标记符号	功能说明
1		白色灯亮 – 定位灯亮，指示正在操作的磁盘阵列
2		黄色灯亮 – 表示电池单元或硬盘出现故障
3		黄色灯亮 – 控制器或硬盘温度过高
4		绿色灯亮 – 表示磁盘阵列已经加电
5		绿色灯亮 – 表示磁盘阵列处于备用电源状态

电源模块后面板指示灯如下图所示。

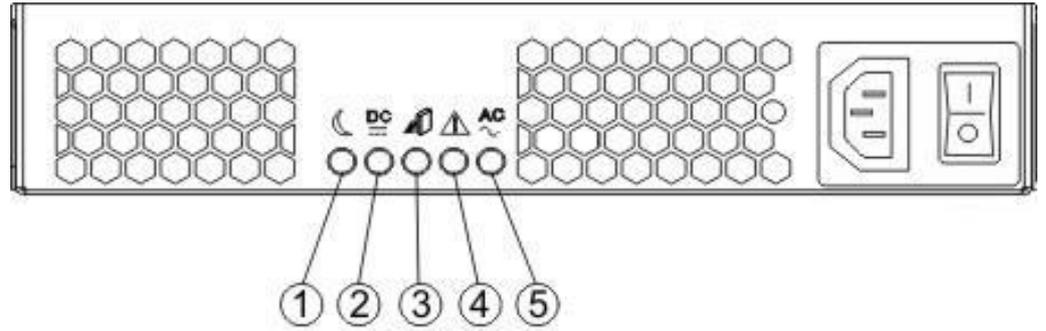


图 3-13 电源模块后面板指示灯

表 3-2 DS800 后面板电源指示灯

指示灯	正常状态	故障状态
备用电源指示灯 	熄灭	点亮 (DC 不可用)
启用直流 	点亮	熄灭
允许维护操作 (点亮表示可以安全卸下) 	熄灭	点亮
需要维护操作 (故障) 	熄灭	点亮
启动交流 	点亮	熄灭

控制器指示灯及表示的系统状态如下图和下表所示。

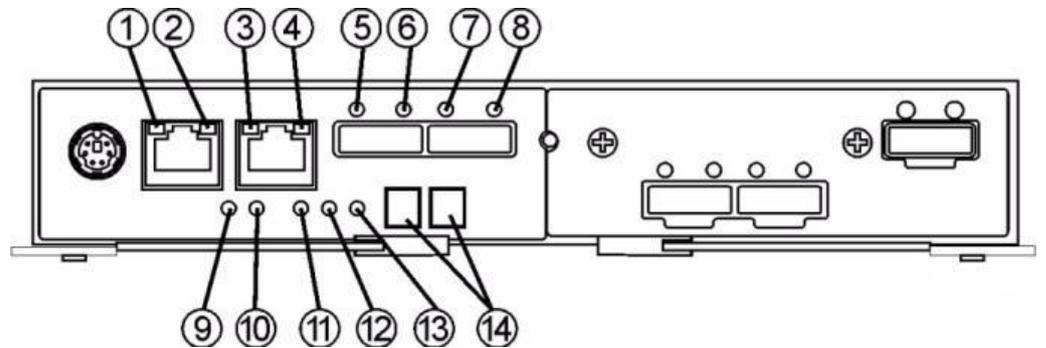


图 3-14 控制器指示灯

表 3-3 控制器指示灯状态

指示灯	On	Off
①以太网管理端口 1 速率指示灯	绿色, 100 BASE-T rate	10 BASE-T rate
②以太网管理端口 1 指示灯	绿色, 活动	不活动
③以太网管理端口 2 速率指示灯	绿色, 100 BASE-T rate	10 BASE-T rate
④以太网管理端口 2 指示灯	绿色, 活动	不活动
⑤主机连接 1 需要维护操作	黄色, 至少一个主机接口活动, 但未连接	无错误
⑥主机连接 1 允许维护操作	绿色, 已正常连接	有错误
⑦主机连接 2 需要维护操作	黄色, 至少一个主机接口活动, 但未连接	无错误
⑧主机连接 2 允许维护操作	绿色, 已正常连接	有错误
⑨电池指示灯	黄色, 控制器中电池已坏	正常
⑩电池充电指示灯	绿色-充满 闪烁-正充电	控制器无电池工作或现有电池已坏
⑪控制器允许维护操作	蓝色, 控制器可以安全移除	控制器非安全移除模式
⑫控制器需要维护操作	黄色, 控制器有故障	正常
⑬缓存指示灯	绿色, 缓存处于活动状态	缓存非可用或控制器已移除
⑭七段式数字显示指示灯	显示不同的诊断信息	磁盘阵列未开启

七段式数字显示指示灯

数字显示器由两个七段式指示灯组成, 这两个指示灯提供有关机柜标识和诊断的信息。

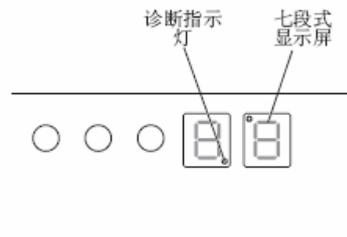


图 3-15 数字指示灯

对存储子系统供电时，在引导固件开始运行之前，七段式指示灯会显示 88。引导代码启动之后，显示 85。

当存储子系统正常运行时，数字显示器会显示存储子系统的机柜标识。如果发生错误并且“需要注意”指示灯点亮，数字显示器将显示诊断信息。通过使显示的数字之间看起来像小数点的指示灯点亮，数字显示器显示的信息是诊断信息。数字显示器显示存储子系统机柜标识时，诊断指示灯熄灭。每次重新供电或复位之后机柜执行启动过程时，数字显示器显示不同的诊断代码。诊断完成之后，显示当前存储子系统机柜标识。诊断代码的形式为 Lx 或 Hx（其中 x 是十六进制数字），用来指示存储子系统状态信息。通常，只有当存储子系统处于非操作状态时，才显示这些代码。导致存储子系统处于非操作状态的原因可能是配置问题（例如，类型不匹配），也可能是硬件故障。

如果是由于系统配置问题导致存储子系统无法操作，那么该存储子系统的“需要注意”指示灯熄灭。如果是由于硬件故障导致存储子系统无法操作，那么该存储子系统的“需要注意”指示灯点亮。下表中列出了对 Lx 诊断代码的定义。

表 3-4 七段数字指示灯

值	控制器状态	描述
L0	暂挂	控制器板标识不匹配
L1	暂挂	缺少互联箱
L2	暂挂	持续内存错误
L3	暂挂	持续硬件错误
L4	暂挂	持久数据保护错误
L5	暂挂	ACS 发生故障
L6	暂挂	主机卡不支持
L7	暂挂	子型号标识未设置或不匹配
L8	暂挂	内存配置错误
L9	暂挂	链路速度不匹配
LA	暂挂	保留

LB	暂挂	主机卡配置错误
LC	暂挂	持续高速缓存备份配置错误
LD	暂挂	高速缓存内存 DIMM 混用
LE	暂挂	高速缓存内存 DIMM 大小未认证
LF	暂挂	已锁定, 仅提供有限的 SYMbol 支持
LH	暂挂	控制器固件不匹配

硬盘指示灯以及表示的状态如下图所示。

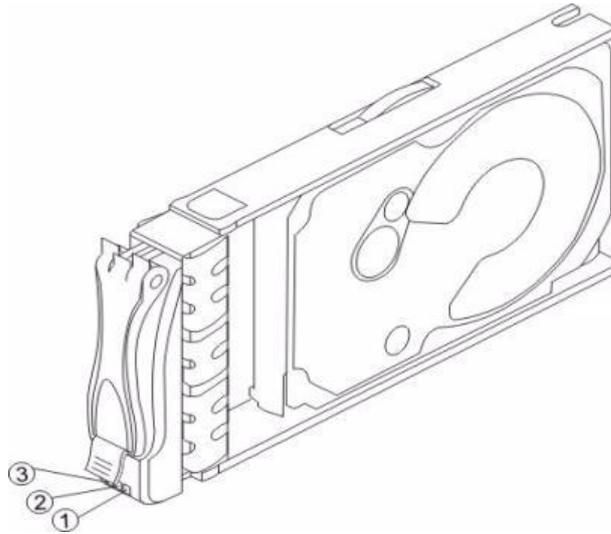


图 3-16 硬盘指示灯

- ① 硬盘加电, 绿色-正常, 闪烁-有 I/O 操作
- ② 需要维护操作指示灯, 黄色-有故障
- ③ 允许维护操作指示灯, 蓝色-可以安全移除

3.3 安装机架说明

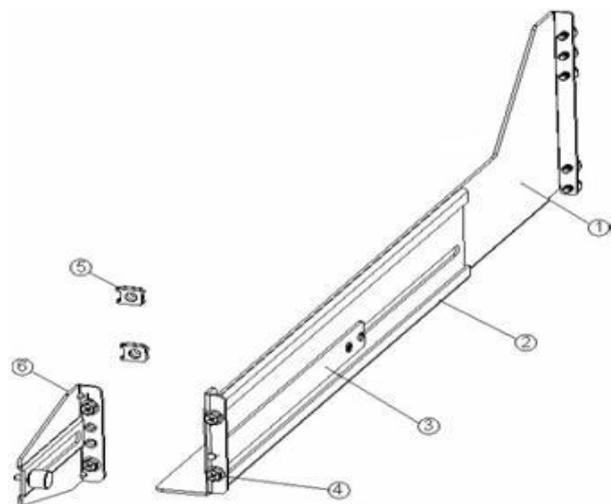


图 3-17 导轨各部件示意图

- ① 导轨前端
- ② 导轨后端
- ③ 导轨固定条
- ④ M5 螺钉
- ⑤ 卡扣
- ⑥ 后端托架

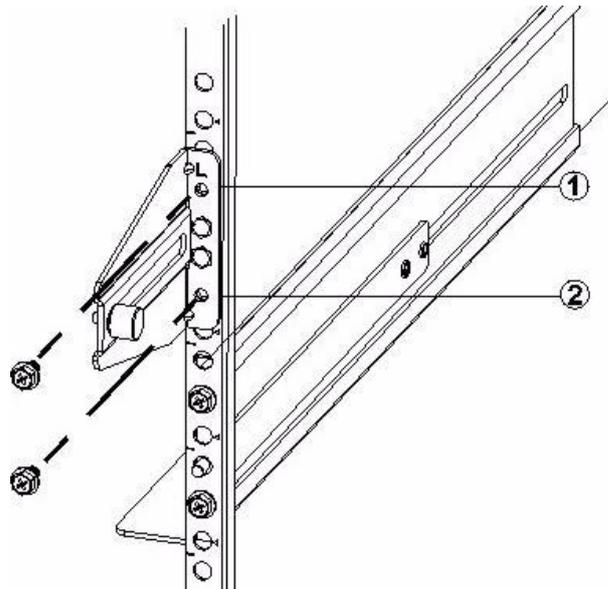


图 3-18 导轨后视图

- ① EIA 支架顶端固定端口
- ② EIA 支架底端固定端口

警告：

- 安装前检查机柜上是否已经安装了电源分配单元 PDU；
- 当将磁盘阵列安装到机柜或从机柜卸下磁盘阵列时，一定要检查机柜在稳定性和牢固性方面是否采取了有效的措施，以确保在进行拆装操作时机柜不会倾倒；
- 不要尝试一个人搬动磁盘阵列，请至少两个人一起搬动磁盘阵列；
- 不要使用风扇或电源模块的把手搬动磁盘阵列，安装磁盘阵列之前请先取出控制器/ESM，电源和风扇模块。

注意：

- 安装到机柜的磁盘阵列需要每分钟约 1.1 立方米的通风气流。当在多个机柜上安放大量磁盘阵列时，需要保证每个磁盘阵列都能得到良好的冷却和通风；
- 气流是从机柜前面进从后面排出。为防止从一台磁盘阵列排出的气流紧接着进入另一台磁盘阵列，机柜应排列成行；而每行的机柜则应是前后交错；机柜两行之间应保持约 1.2 米的间距；

- 为保证机柜间有正确的气流流动，机柜上未安装设备的空间必须安装盲板，机柜及磁盘阵列间的间隙需要被封闭；
- 建议系统运行时的环境温度不高于 26℃；
- 磁盘阵列需要在安装到机柜以后再安装硬盘；
- 一般来说主柜放在最上边，扩展柜按照顺序依次向下排列安装。

3.4 系统连接说明

3.4.1.1 磁盘阵列级联

DS800 系列磁盘阵列可通过 SAS 接口进行主柜与扩展柜的级联，在连接之前请确认每一个 JBOD 磁盘模块中至少插有一块硬盘，否则控制器模块不会自动识别 JBOD。每一主柜最多可以连接 8 个扩展柜。主柜与扩展柜的连接方式如下图所示

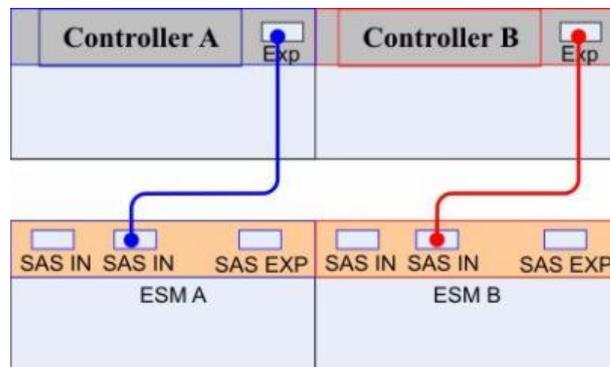


图 3-19 一个主柜连接一个扩展柜

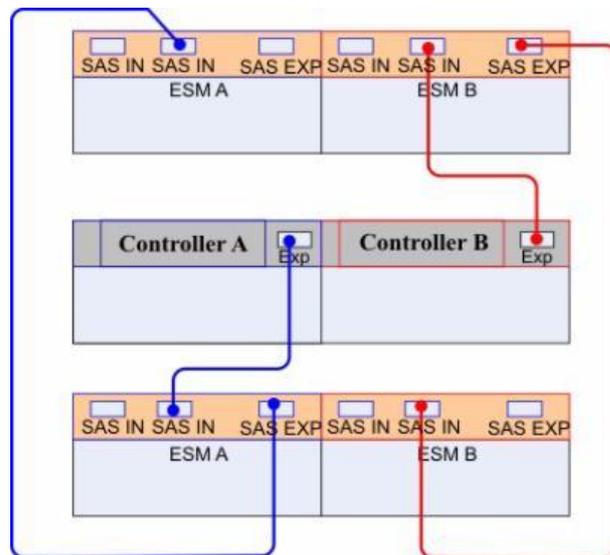


图 3-20 一个主柜连接两个扩展柜

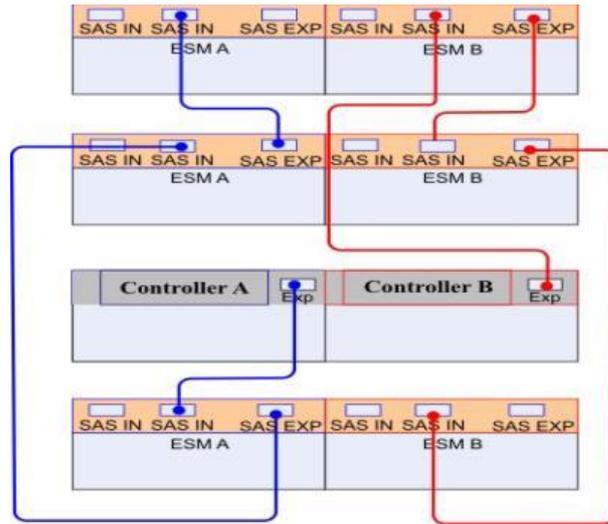


图 3-21 一个主柜连接三个扩展柜

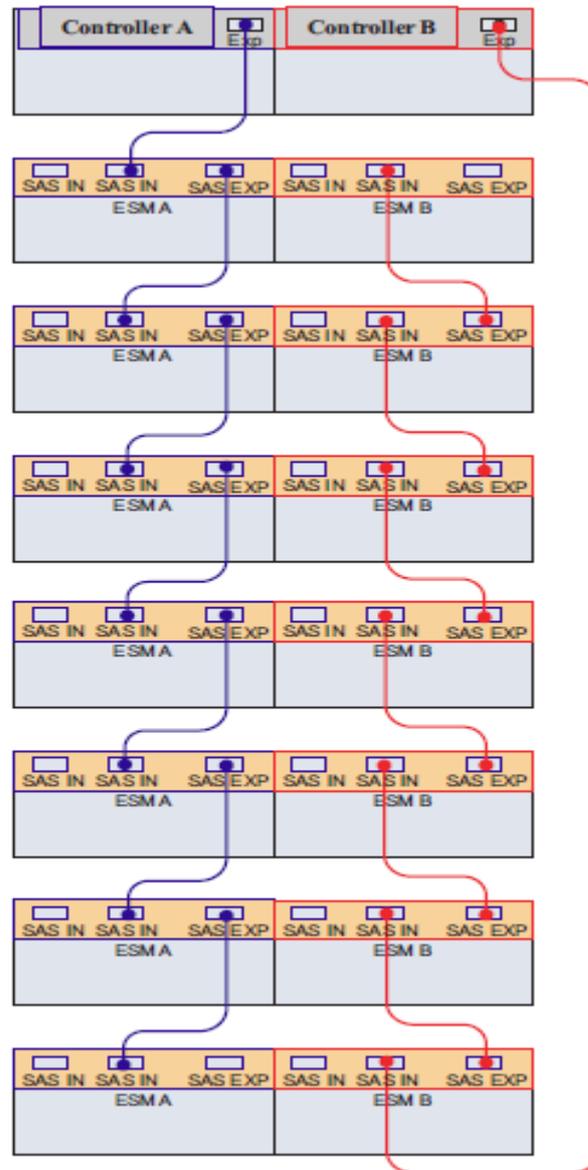


图 3-22 一个主柜连接八个扩展柜

3.4.1.2 磁盘阵列典型连接方式

DS800 系列磁盘阵列的控制器提供两种配置方式：一是 2 个 6Gb SAS 4X 主机接口和 2 个 10Gb iSCSI 主机接口；二是提供 2 个 6GbSAS 4X 主机接口及 4 个 8Gb FC 主机接口。

注：iSCSI 连接需要准备足够的网线，而 FC 连接需要准备足够的 SFP 模块 和 LC-LC 光纤线缆。一般情况下主机服务器的 FC HBA 适配卡已经固定有 SFP，不需要再插入 SFP，而交换机和 HUB 的各端口均需要插入 SFP，才能进行光纤线缆连接。

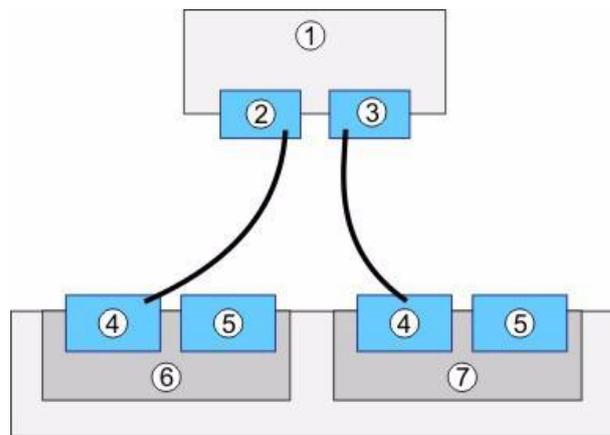


图 3-23 单台服务器与控制器直接连接

- ①Host
- ②HBA 1 or NIC 1
- ③HBA 2 or NIC 2
- ④Host port 1
- ⑤Host port 2
- ⑥Controller A
- ⑦Controller B

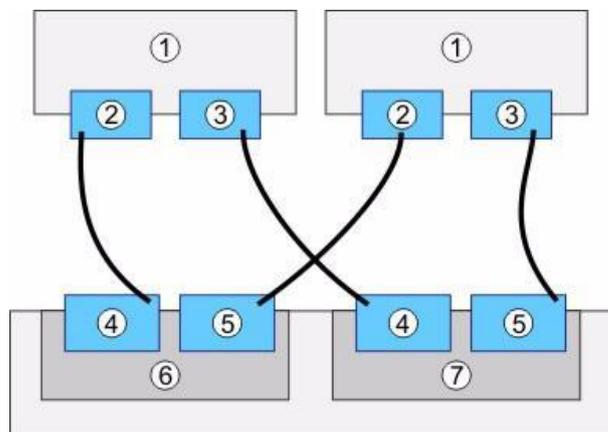


图 3-24 两台服务器与控制器直接相连

- ①Host
- ②HBA 1 or NIC 1
- ③HBA 2 or NIC 2
- ④Host port 1
- ⑤Host port 2
- ⑥Controller A
- ⑦Controller B

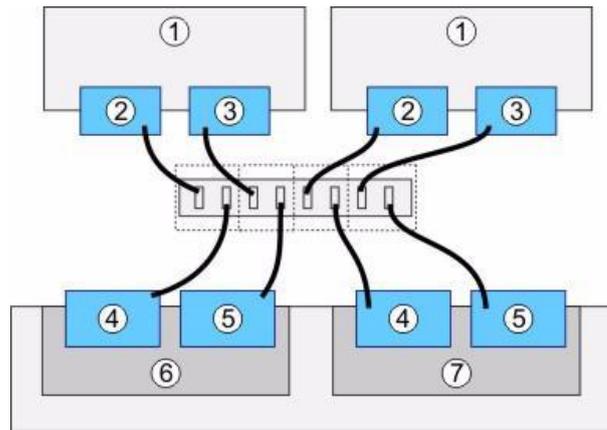


图 3-25 两台服务器通过交换机与 DS800 连接

- ①Host
- ②HBA 1 or NIC 1
- ③HBA 2 or NIC 2
- ④Host port 1
- ⑤Host port 2
- ⑥Controller A
- ⑦Controller B

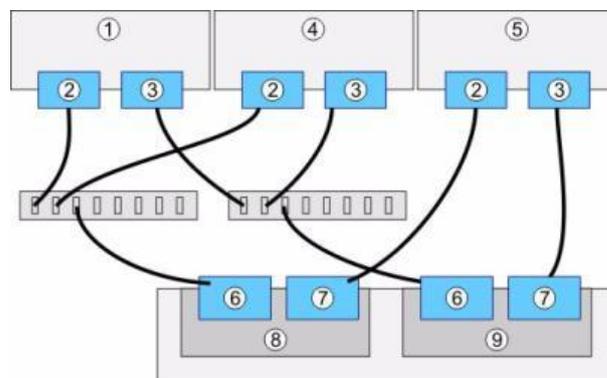


图 3-26 多台服务器与 DS800 混合连接

- ①Host 1

- ②HBA 1 or NIC 1
- ③HBA 2 or NIC 2
- ④Host 2
- ⑤Host 3
- ⑥Host port 1
- ⑦Host port 2
- ⑧Controller A
- ⑨Controller B

3.5 磁盘阵列开关机顺序

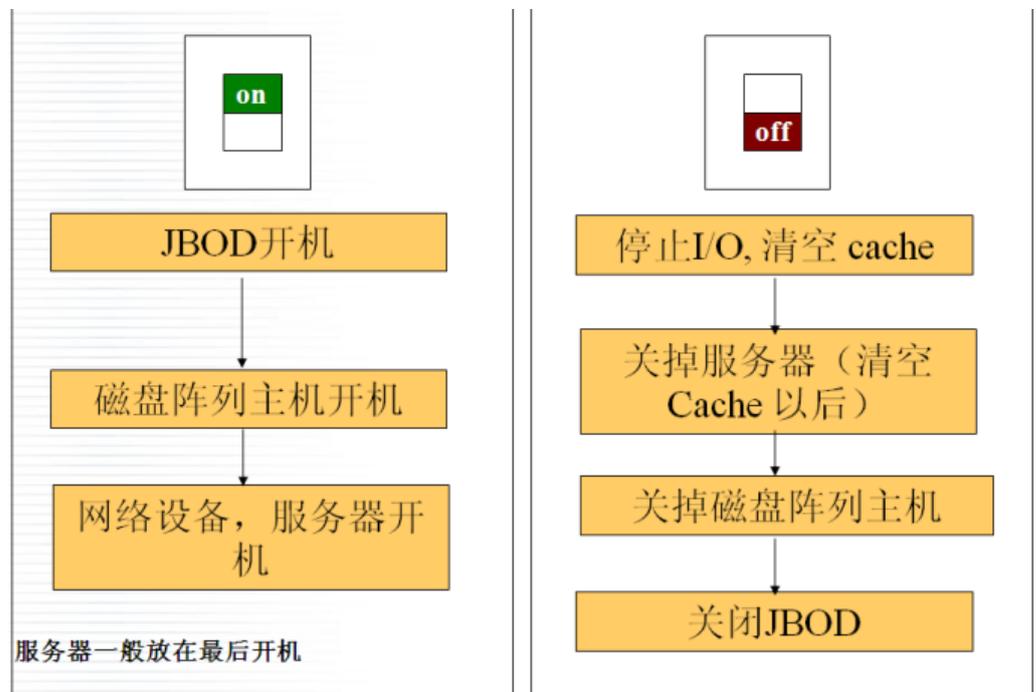


图 3-27 磁盘阵列开关机顺序

注意：磁盘阵列开机之前，请将盘阵附件箱内硬盘安装完毕，切勿将不同设备之间硬盘调换安装，否则可能引起许可信息丢失。

4 磁盘阵列管理

本章将按照依照配置磁盘阵列的次序,依次介绍如何创建卷与卷组、配置卷的映射、保存和加载配置信息。同时,简要介绍系统可提供的其它附加功能。

4.1 安装 SANtricity

SANtricity Storage Manager 主要用于监控、管理、维护和配置 DS800 系列磁盘阵列。本软件支持两种管理方式: Host-Agent 带内管理方式和 Out-of-Band 以太网带外管理方式。

- **Host-Agent 带内管理方式**

Host-Agent 管理方式是通过存储网络或主机服务器直接与磁盘阵列相连,控制信号与数据信号走相同的光纤通道,即主机服务器上运行 Agent 使得管理软件能够通过主机与磁盘阵列间的 Fibre Channel I/O 通道与磁盘阵列的 Access Volume 进行通信,实现监控、管理和配置功能。

- **Out-of-Band 以太网带外管理方式**

在以太网带外管理方式中,管理工作站通过以太网直接与每个控制器相连,控制信号与数据信号走不同的通道或网络,即监控与管理通过以太网而不是 Fiber Channel 通道完成。您也可以将服务器主机作为带外管理工作站。

两种管理方式的架构如下图所示。

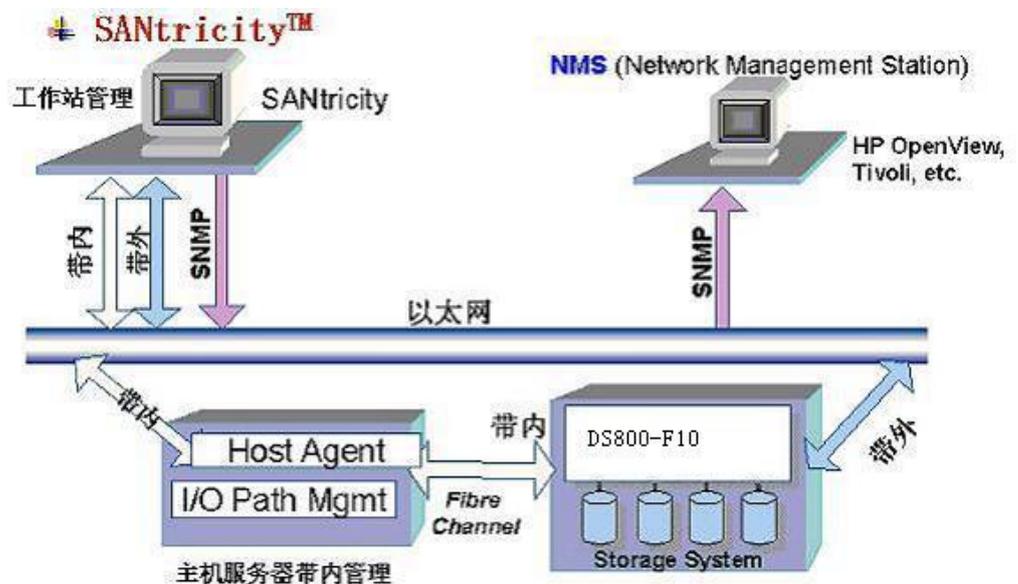


图 4-1 带内管理连接拓扑

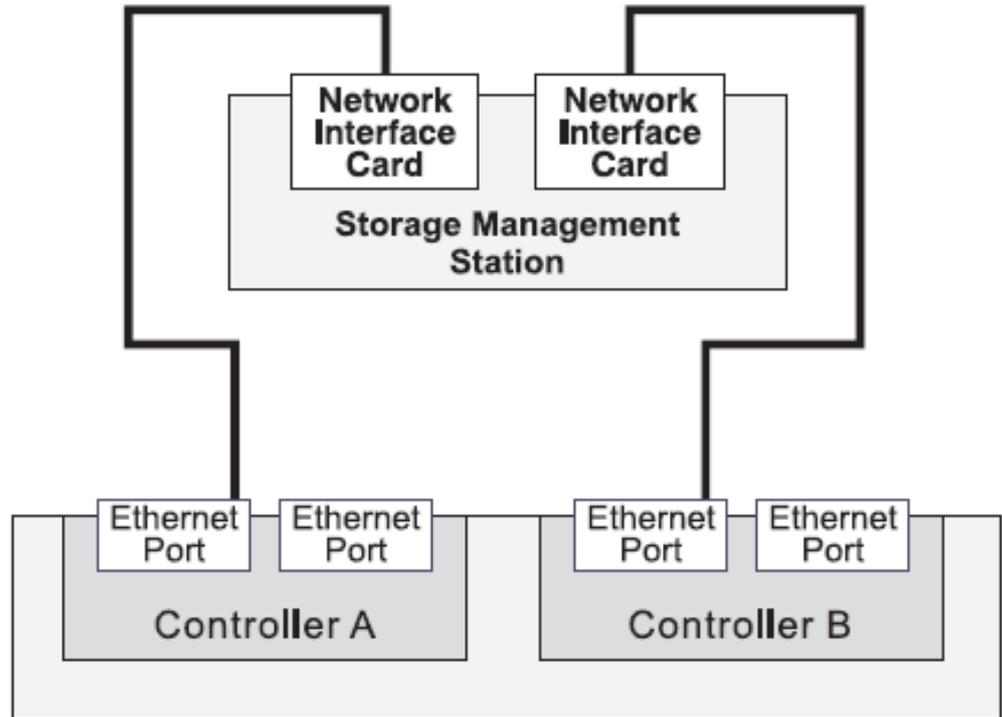


图 4-2 带外管理连接拓扑

SANtricity Storage Manager 管理软件主要由以下五个软件包构成：

- **RDAC**

该软件包是有冗余路径需要管理时主机端必须安装的部分，即 Redundant Disk Array Controller 多路径驱动。RDAC 多路径驱动主要提供 I/O 路径失效情况下的故障切换支持。RDAC 软件包必须安装在与磁盘阵列通过 Fibre Channel 连接的主机上。

- **Utility**

该软件包也是带内管理时主机端必须安装的部分，包括向操作系统注册和映射建逻辑卷所需使用的工具。它也必须安装在所有与磁盘阵列通过 Fibre Channel 相连的主机上。它的主要作用是通过 CLI（文本命令界面）来管理磁盘阵列。

- **Agent**

该软件包是主机端可选安装部分，提供 Host-Agent 管理方式的支持。SMagent 负责管理软件与磁盘阵列的通讯，通讯通过主机与阵列间的 FibreChannel I/O 通道完成。SMagent 软件包必须安装在需通过 Fibre Channel 连接提供阵列管理路径的所有主机上。此组件在使用带内管理方式时必须安装。

- **Client**

该软件包包含了对磁盘阵列进行操作和管理的图形界面程序，同时也包含了可选择的监控服务程序，当磁盘阵列发生报警时，可以通过该程序向系统日志中写入相关的信息，便于 24 小时集中监控。

注意：Agent 服务的运行是建立在与磁盘阵列的 Access Volume 虚拟卷进行通讯的基础上的，所以请千万不要删除该卷，否则不能启动 Agent 服务，进而无法进行带内管理。而且如果要重新生成 Access Volume 卷，唯一的方法是采用串口方式执行 sysWipe 命令或通过带外的方式将 Configuration Reset，这样就会将原有配置信息和数据清除。

由于 SANtricity Storage Management 软件在 Windows 2003 和 Windows 2008 系统下的安装过程完全一样，下面仅以 Windows 2008 操作系统为例，简要介绍 SANtricity Storage Management 软件的安装步骤。

步骤1. 将导航光盘放入光驱中，找到 DS800 系列磁盘阵列管理软件，软件分为 32bit 和 64bit 两个版本，根据操作系统类型选择相应的软件包进行安装，启动安装程序。这里以 64bit 操作系统为例。双击管理软件，对话框提示解压缩路径，建议采用默认压缩路径，否则有可能导致无法安装；

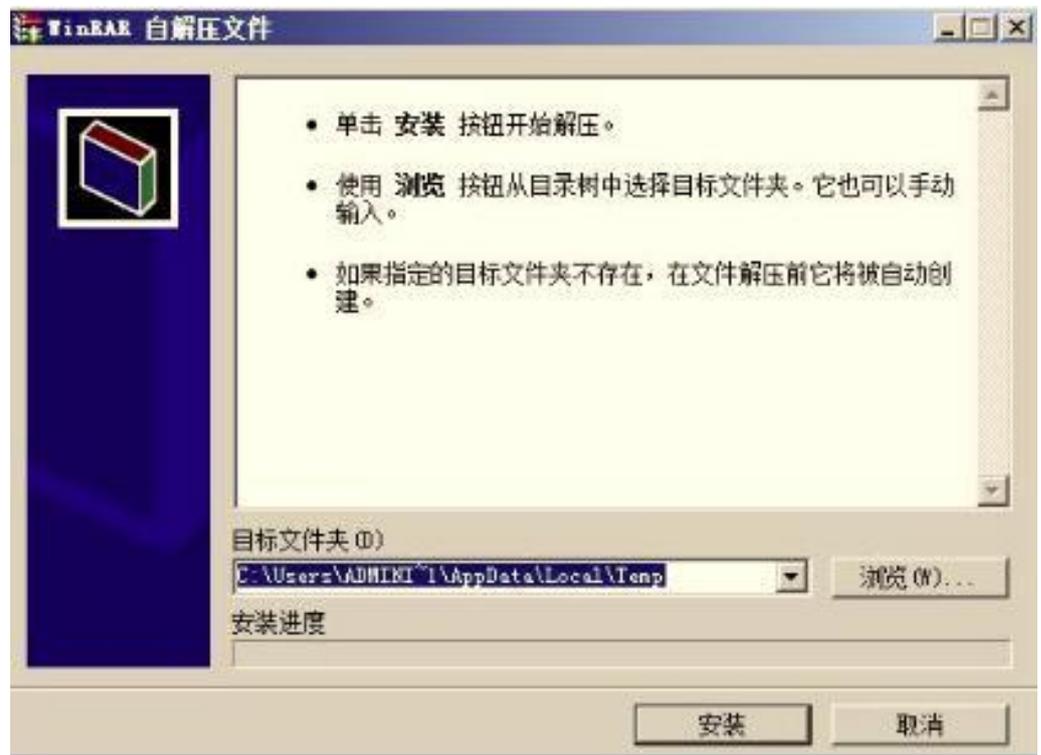


图 4-3 解压 SANtricity 软件包

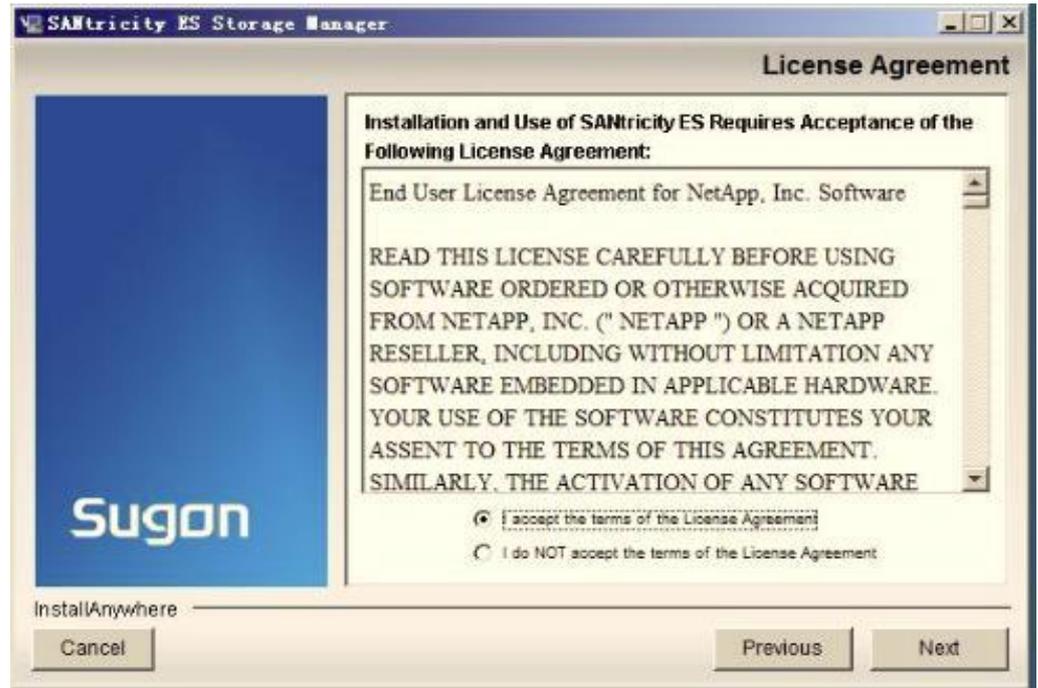


图 4-4 进入安装界面

步骤2. 进入安装页面后，出现安装目录选择页面，根据您的实际需要选择安装目录单击“Next”；

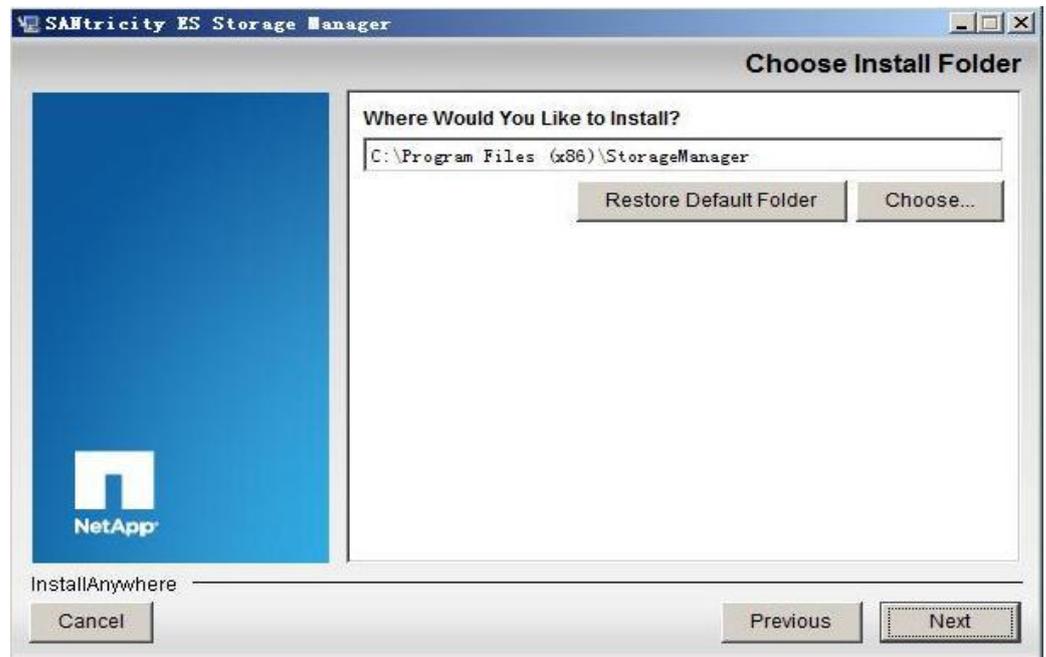


图 4-5 选择安装目录

步骤3. 根据用户的环境配置选择安装方式。我们推荐使用“Typical”安装模式。单击“Next”进入下一步；

注意：

- 如果您只需带外管理方式，单击选择“Management station”模式，安装存储管理工作站所需软件包；

- 如果您只需带内管理方式，单击选择“Host”模式，安装存储管理工作站所需软件包；
- 如果您需要自定义安装软件包，单击选择“Custom”模式，可以根据需要安装组件；
- 如果您不确定使用哪种方式，则单击选择“Typical”模式，安装所有的软件包到您的系统中（Windows XP 系统不支持这种方式）。



图 4-6 选择安装类型

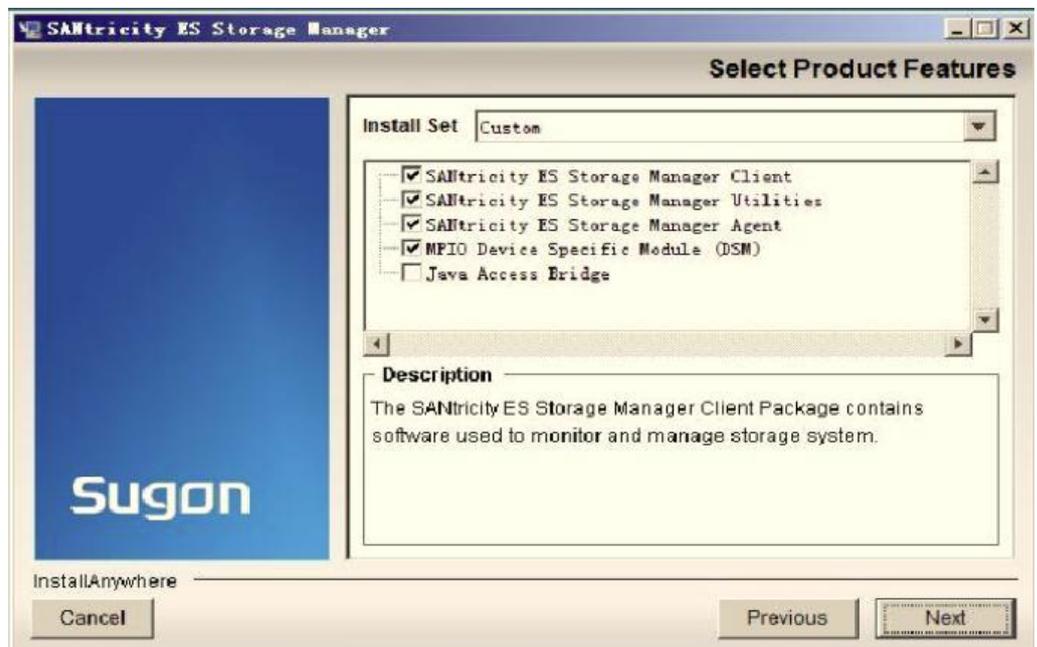


图 4-7 选择安装组件

步骤4. 在安装过程中，系统会询问是否要自动启动系统监控器，请根据您的实际情况选择，一般不需要安装。单击“Next”进入下一步；

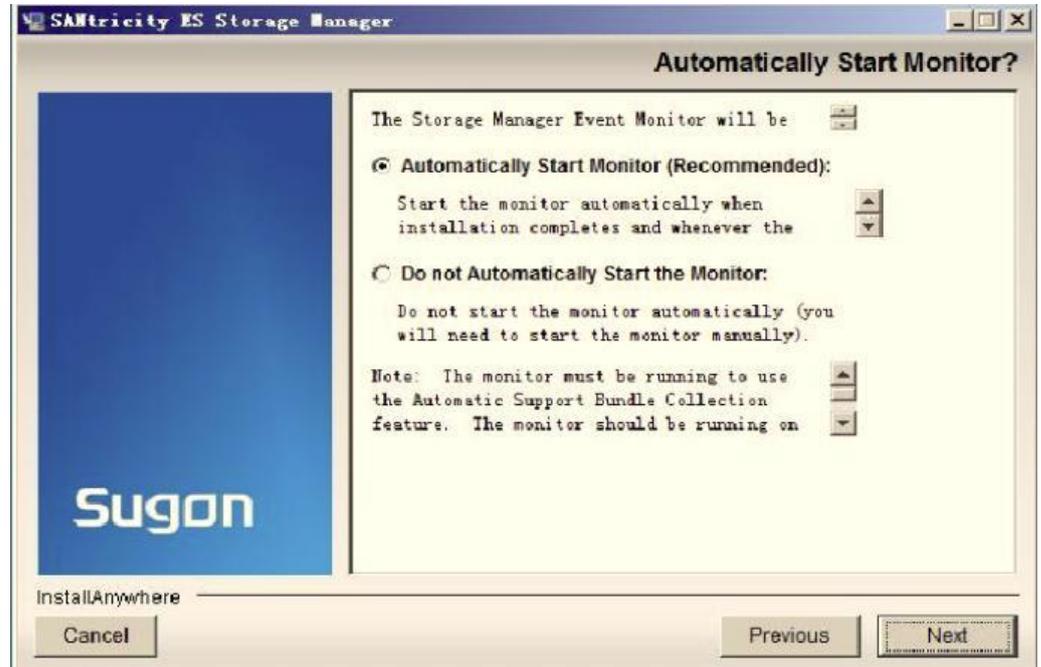


图 4-8 安装 SANtricity Event Monitor

步骤5. 软件安装路径默认为 c:\program Files(x86)\StorageManager, 单击“Install”开始安装程序；

步骤6. 安装完成后，安装程序会询问是否重启系统，选择“**Yes, restart my systems**”选项，重新启动系统，即完成了 SANtricity 的安装。

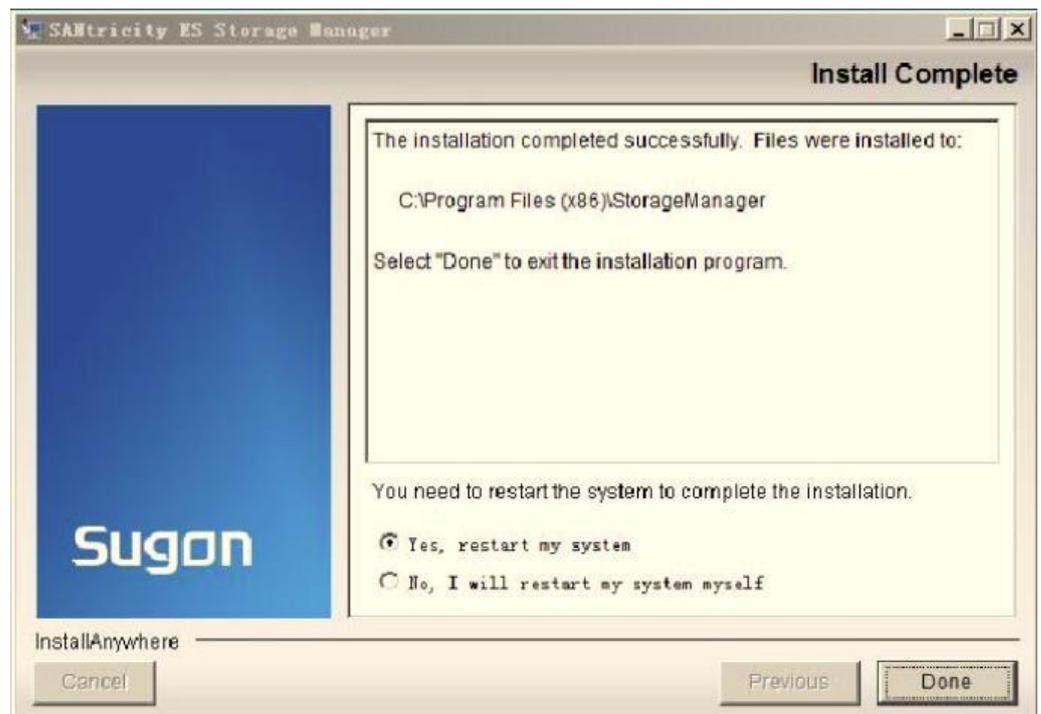


图 4-9 安装完成界面

SANtricity 管理软件有两个主要的窗口：Enterprise Management Window 和 Array Management Window。如下所示。

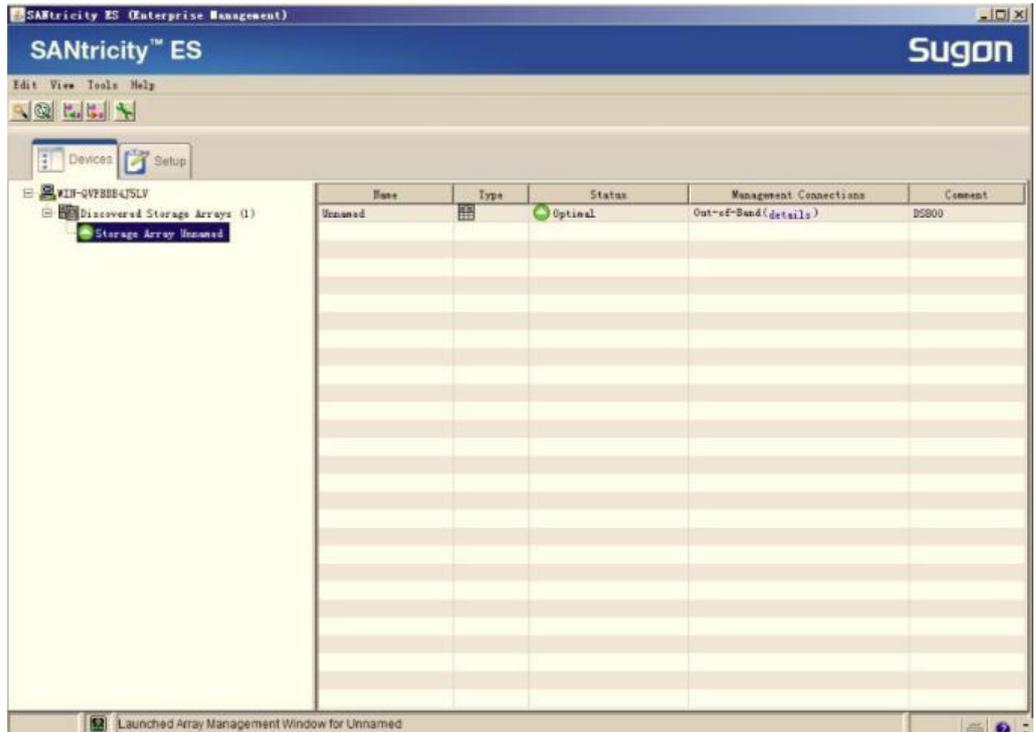


图 4-10 磁盘阵列连接界面

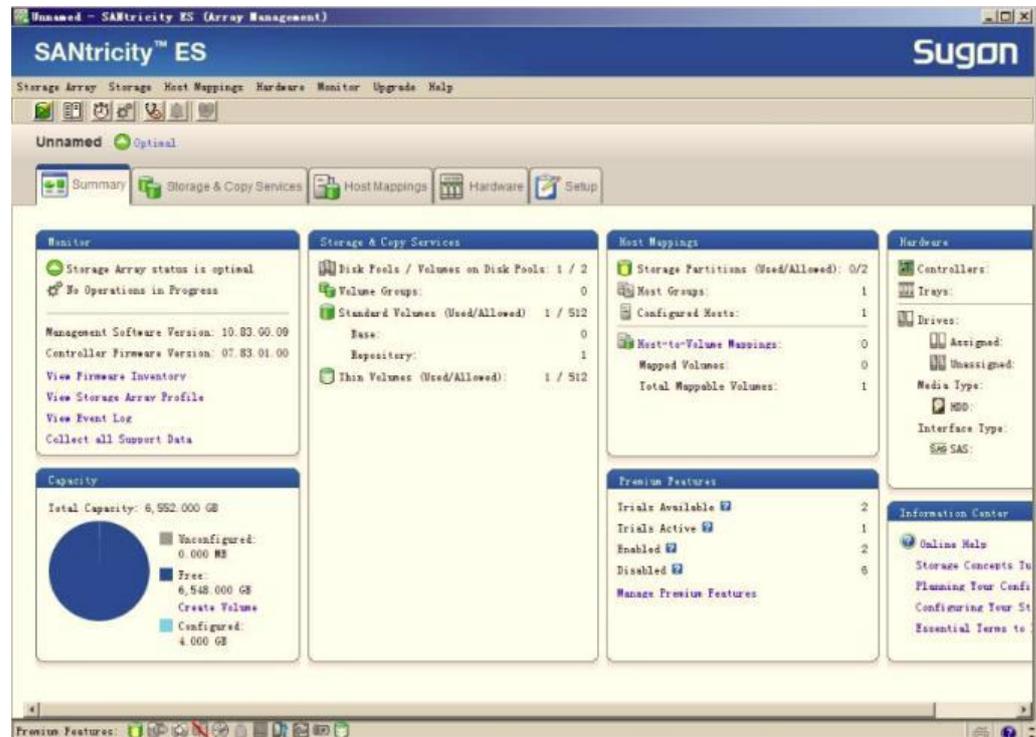


图 4-11 磁盘阵列登录后界面

Enterprise Management Window 是启动 SANTricity 客户端软件后最先显示的界面，下面简称 EMW。EMW 提供一个树状管理设备列表，安装 SANTricity 客户端的主机是这个设备列表的根节点。设备管理树能够显示安装 Host-Agent 主机系统和直接连接在以太网上的所有存储设备，可以实现 SAN 存储网络集中管理的功能。

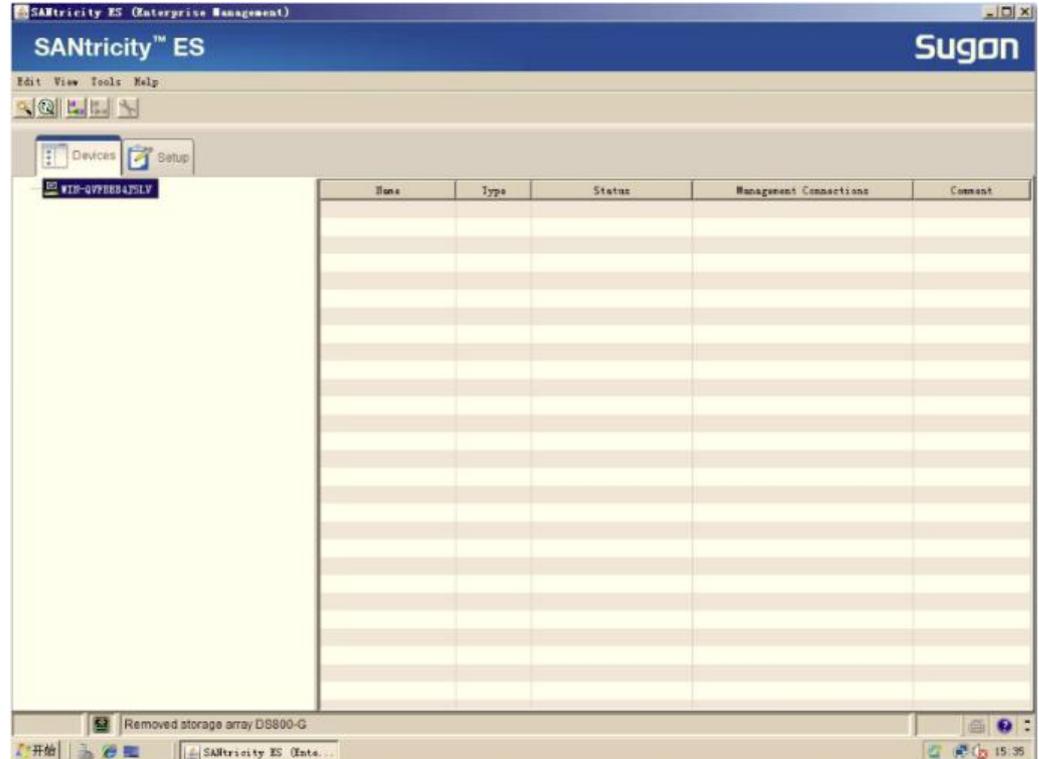


图 4-12 添加磁盘阵列主界面

使用 Enterprise Management Window 可以实现如下管理功能：

- 自动搜索或手动添加磁盘阵列；
- 提供一个直观的图形化管理界面；
- 通过适当的图标，监控存储阵列的运行状态；
- 当客户端监控进程检测到一个事件时，有计划地或自动地保存 support data 的一个副本；
- 利用 Script Editor 完成对磁盘阵列的各种管理任务；
- 配置日志事件发送给用户的各种方式（E-mail,SNMP）。

注：所有与磁盘阵列配置相关的一些信息都存放在安装 SANTricity 客户端的计算机上，存放信息的文件名为 emwdata.bin。利用这个配置文件，可以对管理的磁盘阵列进行标识，便于管理。如果要接收磁盘阵列系统的日志报警信息，Enterprise Management Window 必须一直运行，或者使用 Event Monitor。

在添加需要管理的磁盘阵列后，可以使用 Enterprise Management Window 监控磁盘阵列的各种状态。如果在 Enterprise Management Window 监控到磁盘阵列处于

非正常状态，用户可以启动 Array Management Window 了解更详细的信息，同时还可以通过 Array Management Window 完成其它的一些管理任务。

可以使用两种方法在树状设备管理表中添加需要管理的设备：

- 利用自动扫描选项，SANTricity 客户端软件能够扫描到同一个子网内的存储设备，并且把它添加到管理界面中，界面右下角会显示搜索进程；
- 使用添加设备选项，通过指定需要管理的存储设备的 IP 地址，将设备添加到管理界面之中。一般带内方式 Device 可以是服务器名称或其 IP 地址，也可以是默认的 LoopBack 地址 127.0.0.1，如果是带外方式可以直接键入控制器的 IP 地址（请事先连接网络并保证两个控制器的 IP 地址均可以 Ping 通）。需要将两个控制器的 IP 地址全部逐一添加。

注意：当第一次添加设备的时候，设备显示为“Unnamed”，右击该存储设备，通过“Rename”选项进行重命名。若要配置和维护设备列表中的设备，需启动 Array Management Window 窗口进入配置界面，如下图所示。

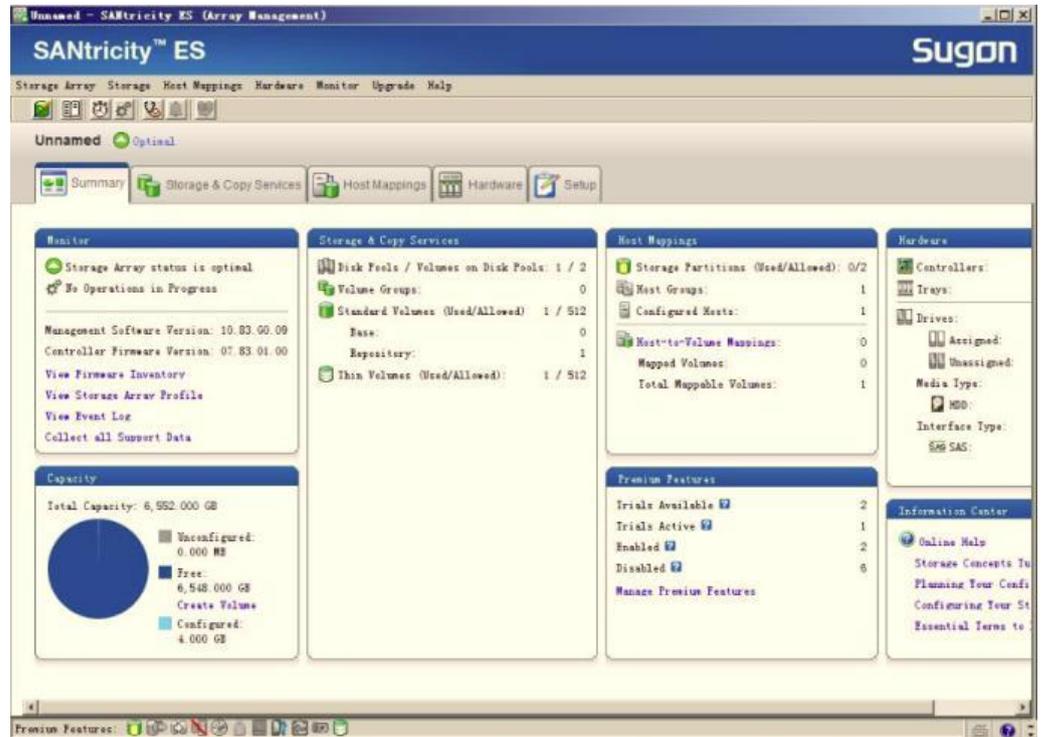


图 4-13 Array Management Window 窗口

4.2 添加磁盘阵列

步骤1. 单击“开始” -> “程序” -> “SANtricity Storage Manager Client”，出现下图所示界面；

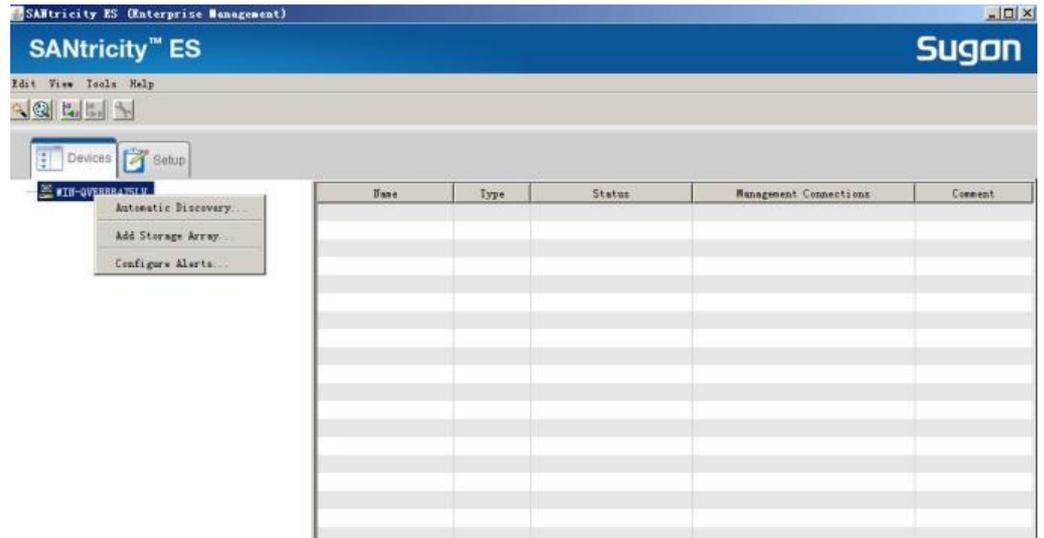


图 4-14 添加阵列

可提供以下两种配置方式：

- **Automatic:** 管理软件自动搜索和主机连接的磁盘阵列；
- **Manual:** 手动设置 IP 地址，搜索磁盘阵列，大型网络中推荐使用手动设置方式。

磁盘阵列出厂默认的双控制器第一个网口的 IP 设置为：192.168.128.101 和 192.168.128.102。

选择手动添加磁盘阵列后，在如下对话框中输入指定的控制器 IP 地址。

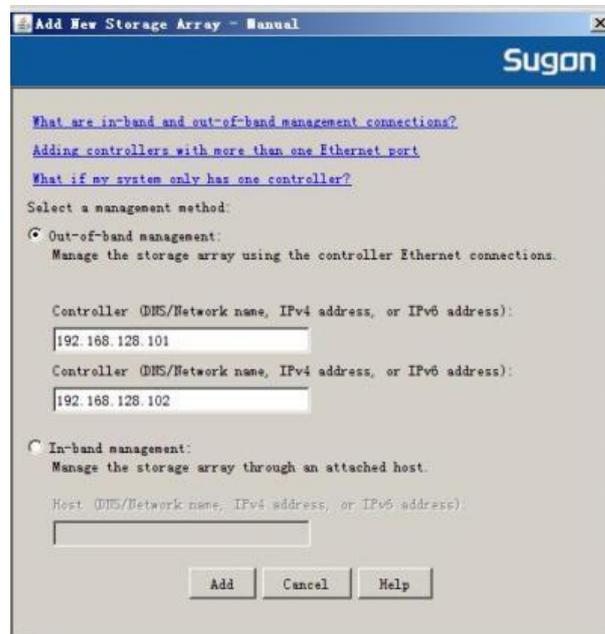


图 4-15 添加盘阵 IP 地址

步骤2. 选择手动方式，添加完所需的磁盘阵列以后，双击新添加的磁盘阵列图标，进入管理软件主窗口，即 Array Management 窗口；

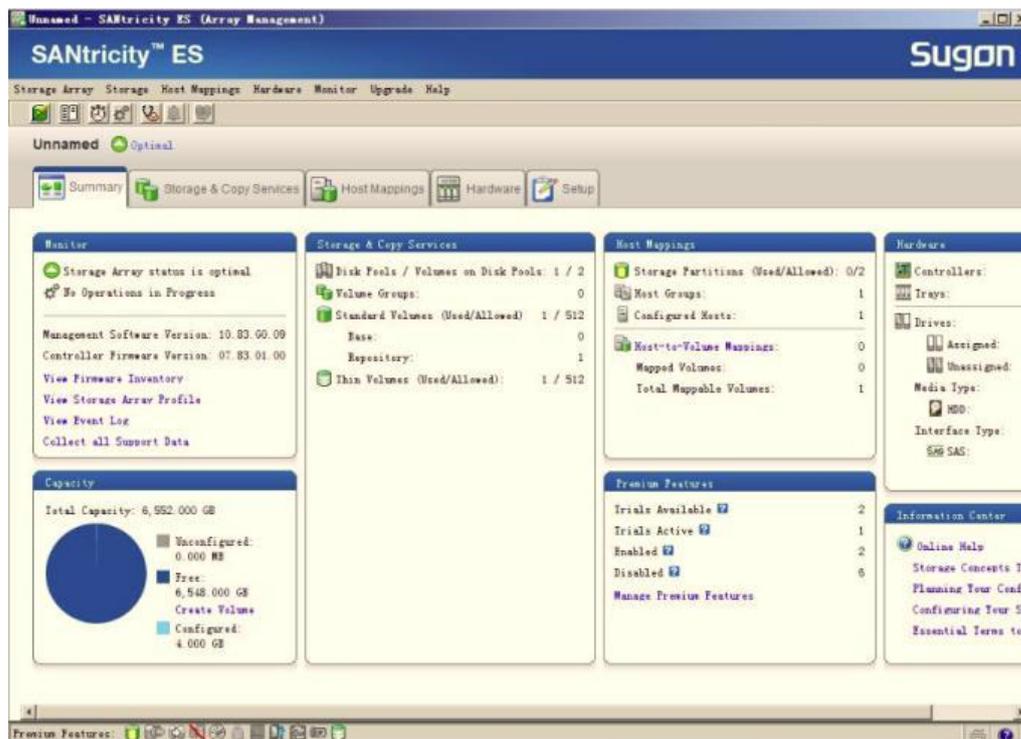


图 4-16 设置界面

Array Management 共有 5 个选项卡，主要功能分别如下：

- Summary 选项卡：显示磁盘阵列的基本信息，如存储阵列的状态，存储阵列的硬件组件，存储管理软件和控制器的版本信息，存储阵列的容量，存储阵列中磁盘池（Disk Pools）、卷组（Volume Groups）、卷（Volume）等，以及主机映射、高级功能等；
- Storage & Copy Services 选项卡：以树状结构显示磁盘阵列中所有逻辑节点（All Logical Objects）、磁盘池（Disk Pools）、卷组（Volume Groups）。选中任何一个设备，可以对其进行详细配置；
- Host Mappings：以树状结构显示并管理主机组（Host Group）、主机（Host）及映射；
- Hardware：显示磁盘阵列中的硬件组件，如硬盘、控制器等；
- Setup：提供多种任务的链接，如定位存储阵列、重命名存储阵列、更改硬件视图顺序、设置存储阵列密码、高级功能管理、定义主机、主机映射、配置以太网管理端口等。

4.3 创建卷组和卷

逻辑卷是为了满足数据存储而在磁盘阵列上创建的一个逻辑存储结构，通常建立在多个物理硬盘的基础之上。我们把创建逻辑卷的一系列物理硬盘的组合称为卷组，

即一个 RAID 组。用户可以从尚未配置的卷组容量中创建一个新的逻辑卷。创建步骤如下。

步骤1. 打开所要配置的存储设备的 Array Management 窗口，单击 Storage & Services 选项卡，右击尚未分配空间，选择“Create Volume Group”命令；

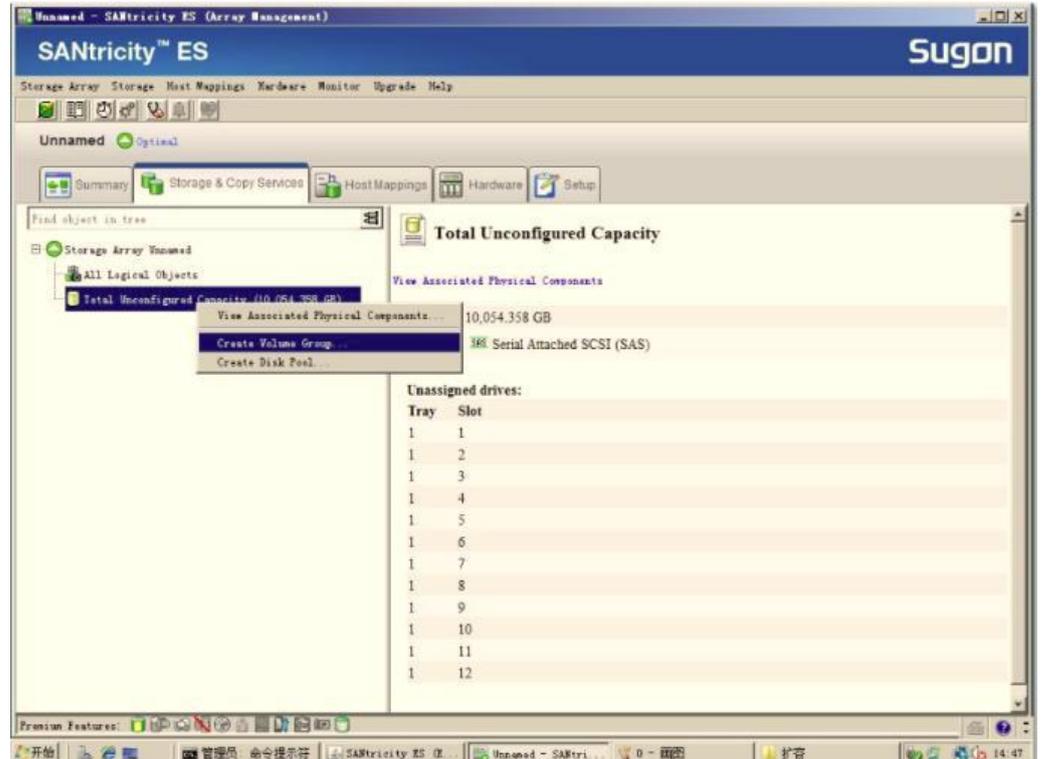


图 4-17 选择创建卷组

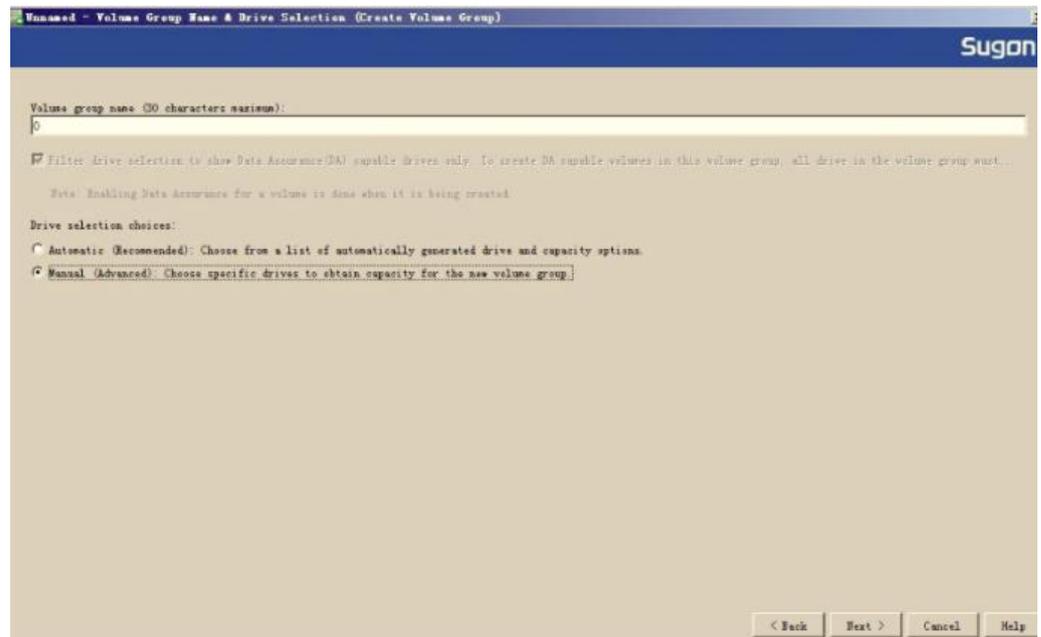


图 4-18 创建逻辑组

步骤2. 在下拉框里选择您所需要的 RAID 级别（如果做 RAID 10 选择 RAID 1 即可），并选择 Automatic 自动方式选择硬盘或 Manual 手动方式选择创建卷组的磁盘，确定需要的卷组容量大小后，单击 Next 开始创建卷组；

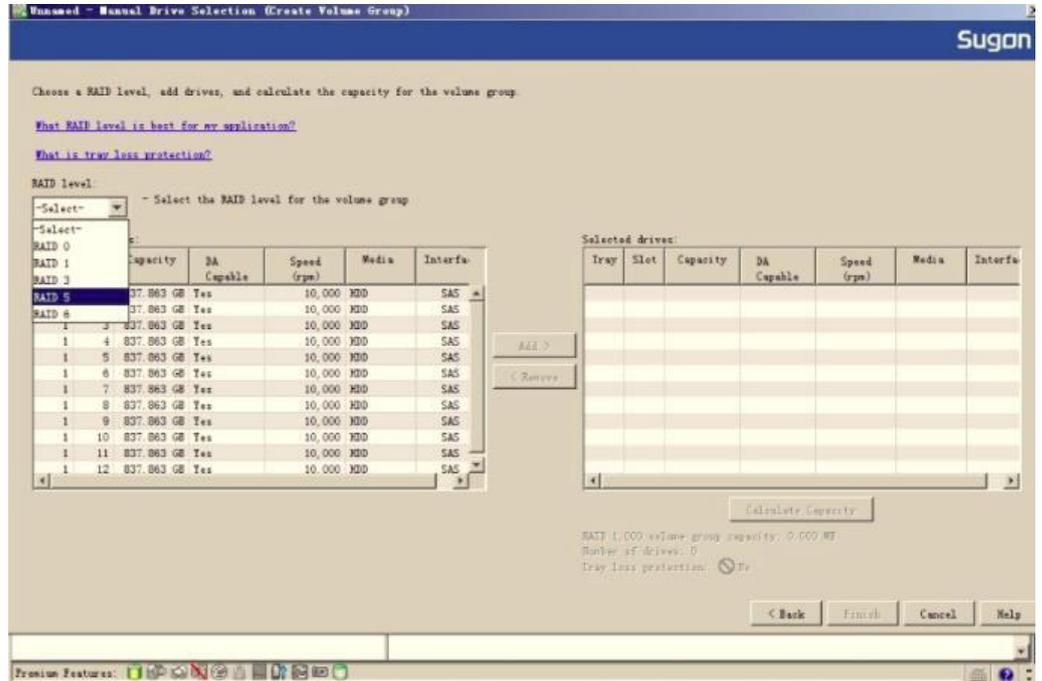


图 4-19 选择 RAID 级别

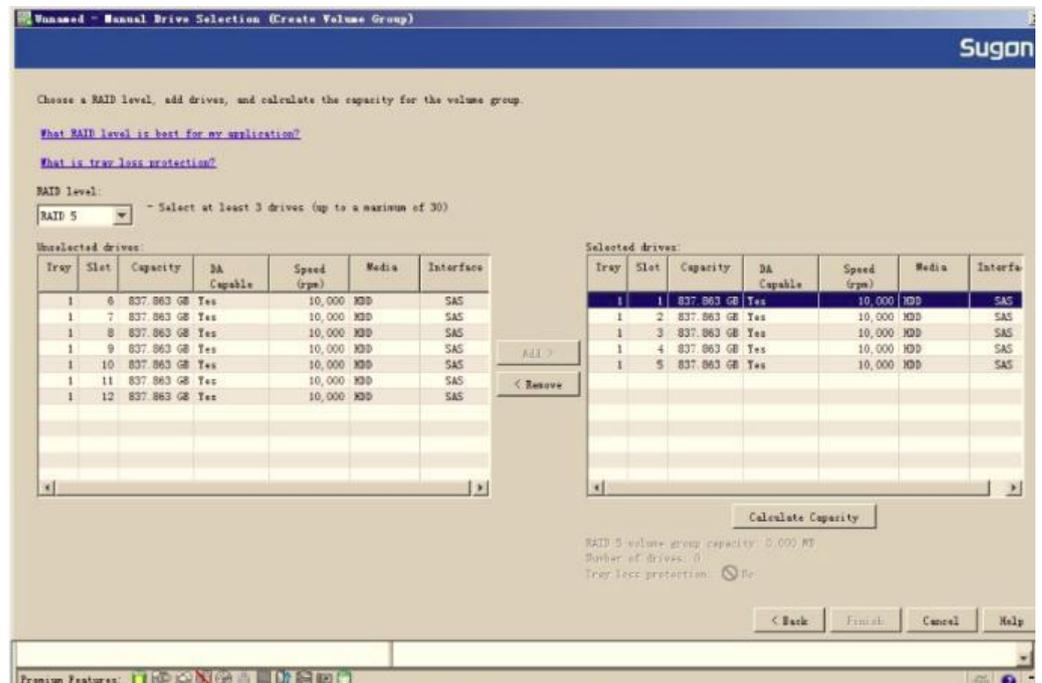


图 4-20 选择磁盘

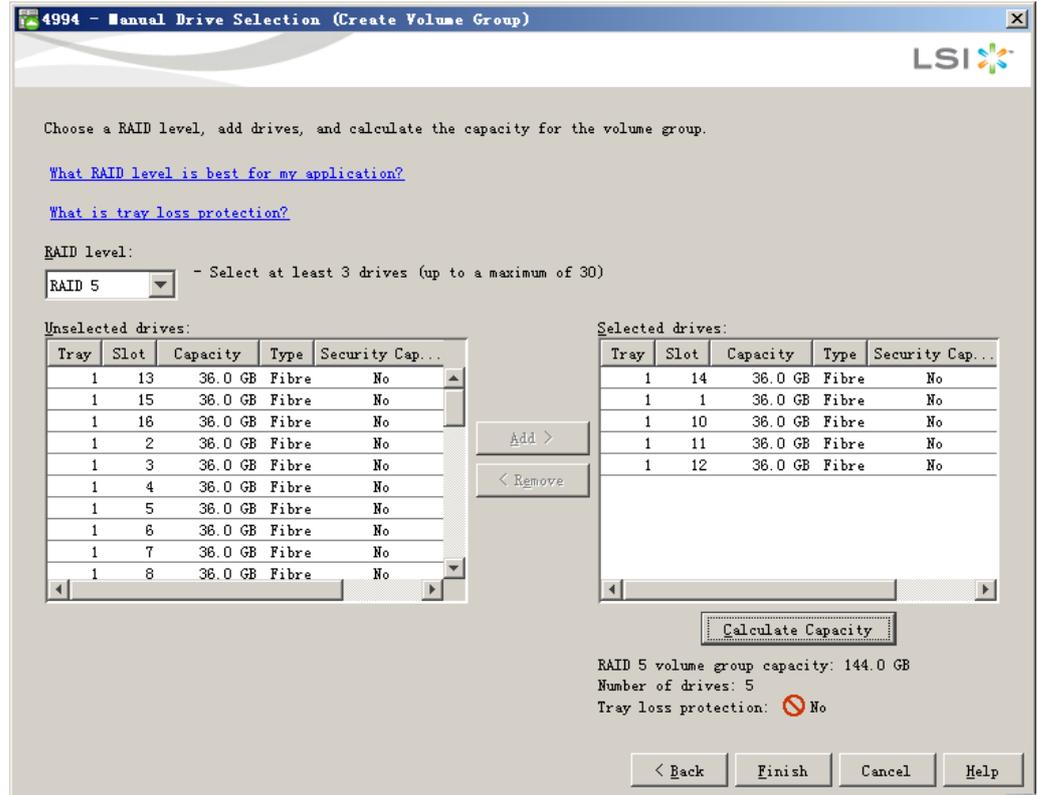


图 4-21 计算可用磁盘容量

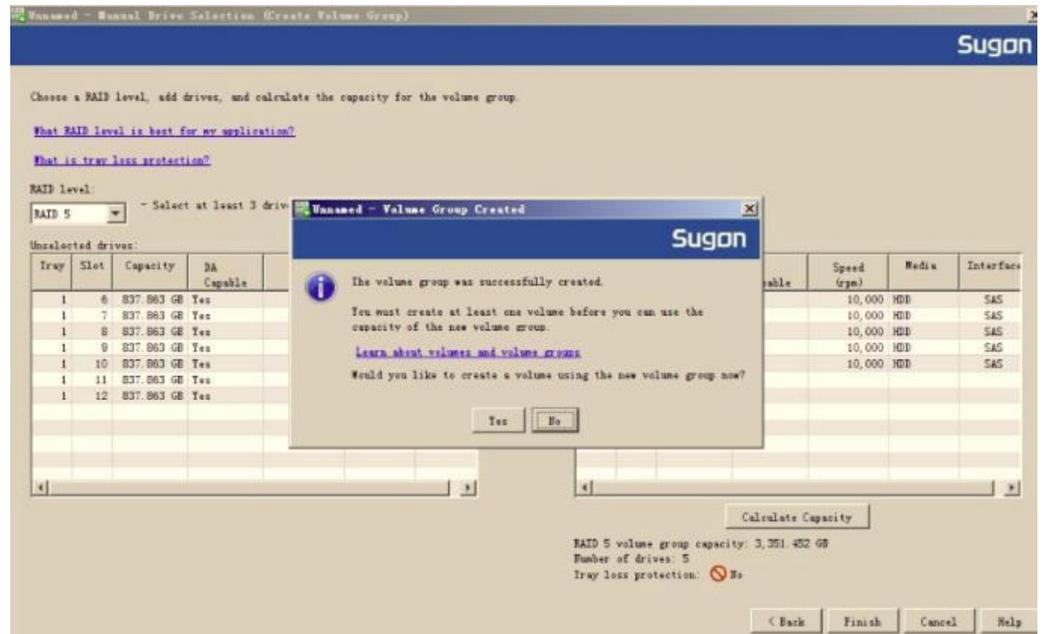


图 4-22 创建成功界面

步骤3. 设置完 Volume Group 以后，进一步需要设置 Volume，如下图所示；

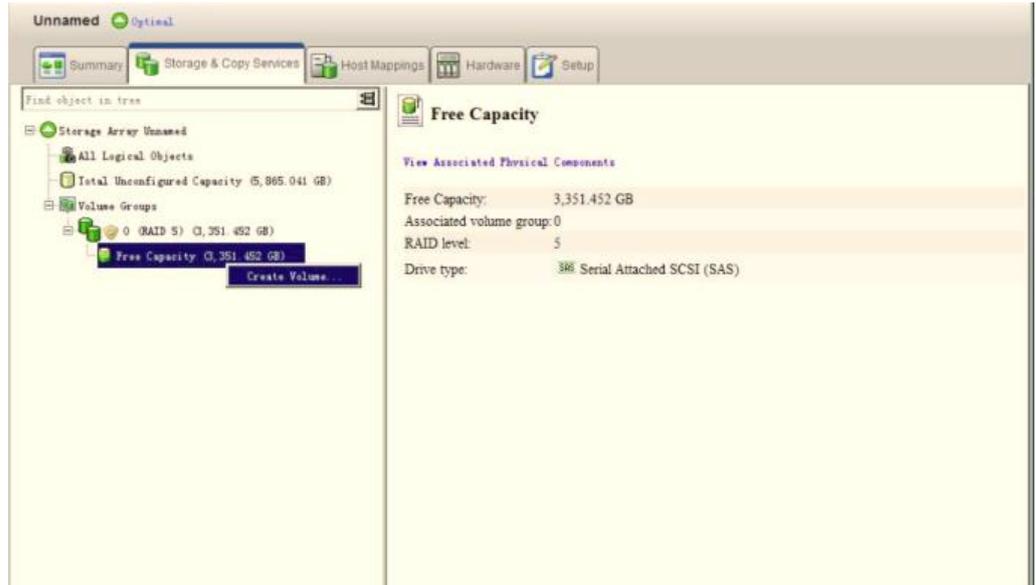


图 4-23 选择创建卷

步骤4. 选择配置新卷的容量与名称。若准备以后再映射到主机，则保持默认的“Map Later”选项，反之则需要选择映射主机，单击“Finish”，即完成了新卷的创建；

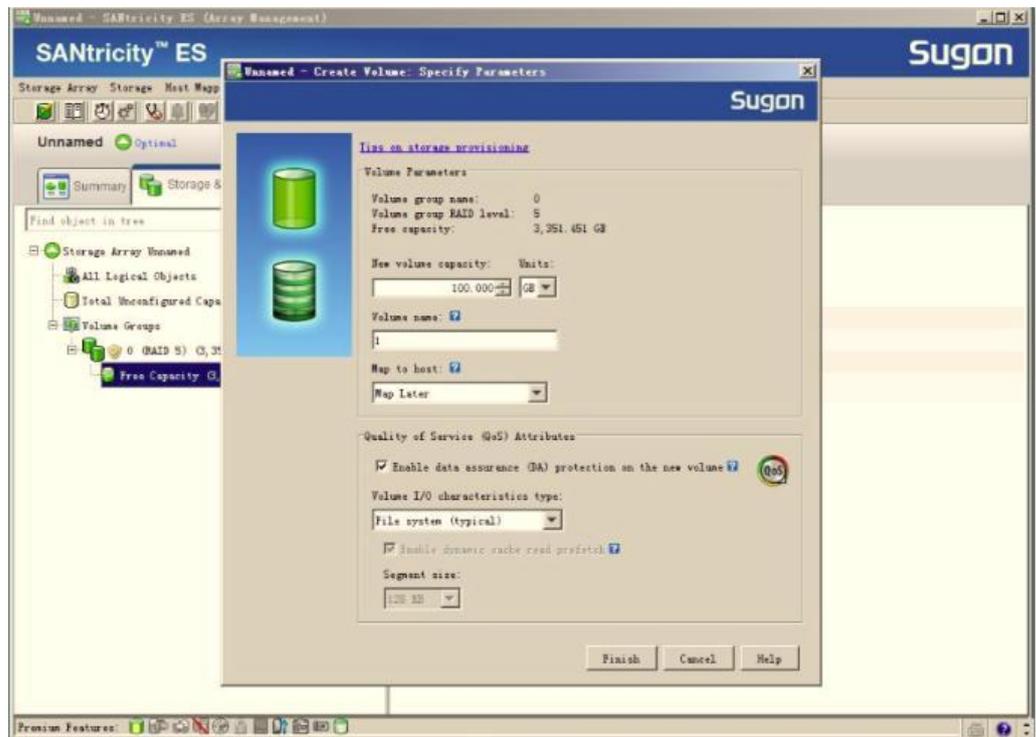


图 4-24 选择容量



图 4-25 选择映射主机

如果存储系统没有配置 SAN share partition License，则选择“Map Now to Default Group”，系统将自动创建卷的映射到 Default Group 中。如果添加了 License，则建议选择“Map Later”。

注意：初次设置 RAID 或每次更新 RAID 后，都需要随时保存配置文件，否则 RAID 一旦损坏后，将无法恢复 RAID 信息，极有可能造成数据丢失!!! 请务必按照以下步骤保存配置文件 (.cfg)!!!!

步骤1. 单击“Storage Array→Configuration→Save”菜单项，如下图所示；

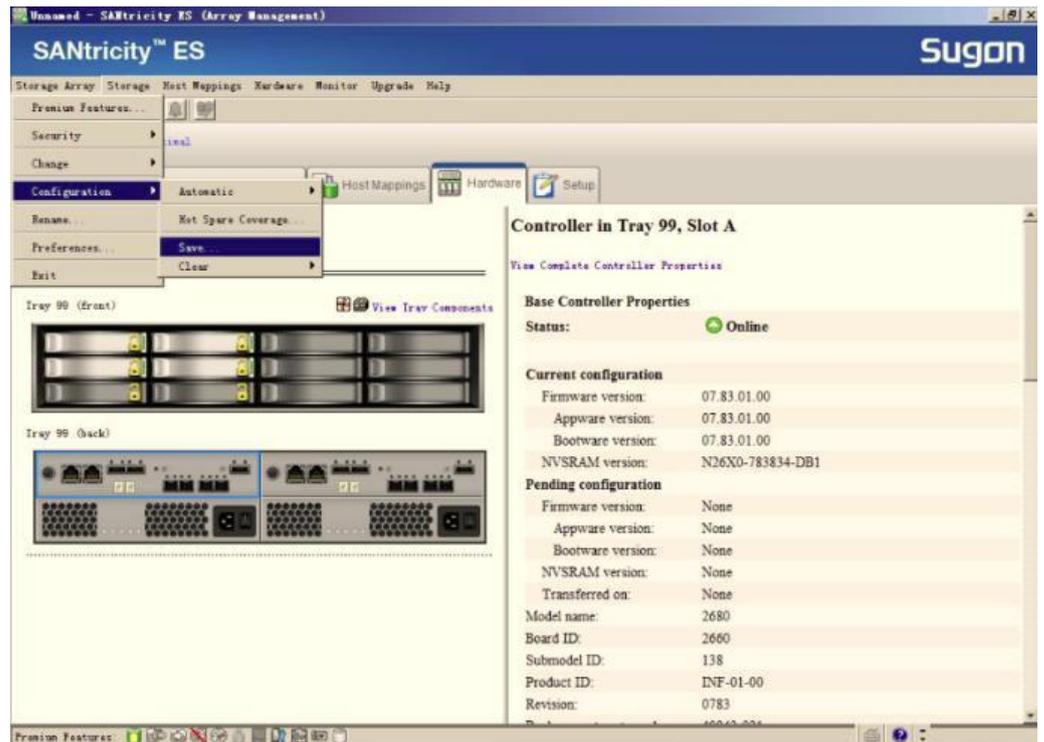


图 4-26 保存配置文件

步骤2. 选择要保存的配置信息，默认保存“Storage array settings”及“Volume configuration”，如下图所示；

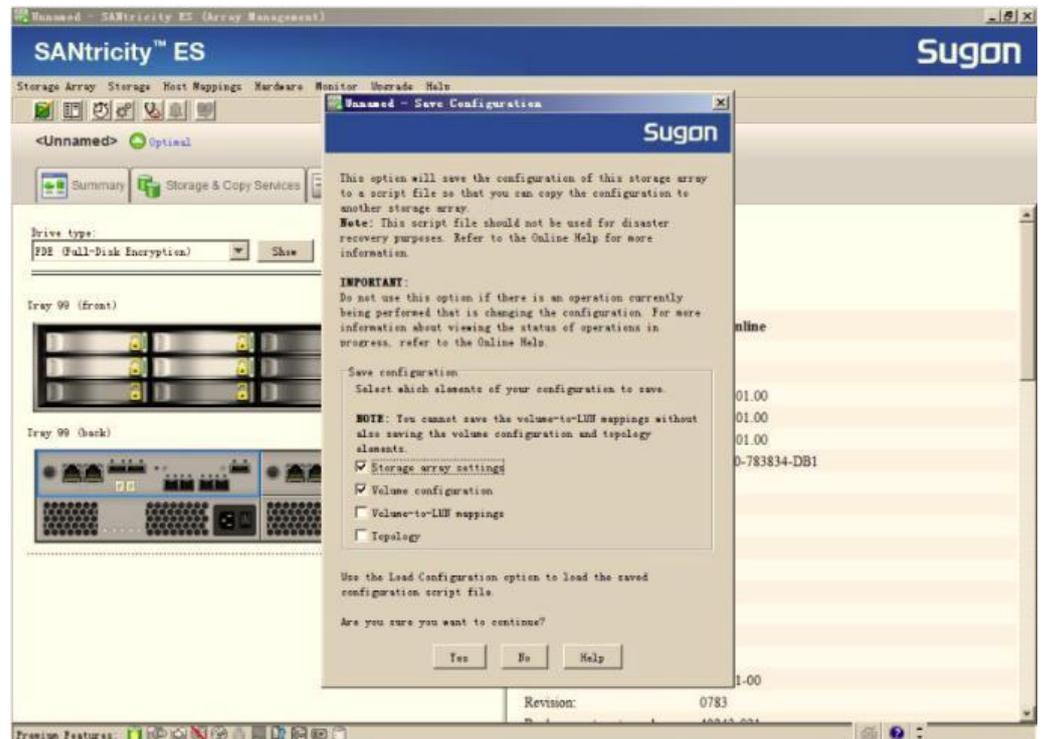


图 4-27 选择待配置的信息

注意：建立卷后请按照 4.15 小节，将 Media Scan（介质巡检）功能打开，使得系统能够随时检测硬盘的状态，尽量避免坏块造成的数据损失。本注意事项在磁盘池情况下同样适用！！

4.4 创建磁盘池

磁盘驱动器在逻辑上可以形成卷组，也可以形成磁盘池。顾名思义，磁盘池是把若干磁盘组成一个存储池，用户不必指定 RAID 级别（默认为 RAID 6），也不必指定热备盘，很多情况下配置均是自动的，因此相比于卷组更易维护。磁盘池只能包括 SAS 硬盘驱动器，并且硬盘数目至少为 11 块。

一个磁盘阵列可以包括多个磁盘池或卷组，并且磁盘池和卷组可以共存。磁盘池与卷组的主要差异有：

- 卷组的 RAID 级别需要指定，而磁盘池自动设置为 RAID 6；
- 卷组可以包含光纤通道、SAS 或 SATA 驱动器，媒体类型可以是 SSD 或硬盘，而磁盘池只能包含 SAS 硬盘驱动器，并且至少需要 11 块；
- 每次只能向卷组添加一块硬盘，而每次最多可向磁盘池添加 12 块硬盘；
- 磁盘池可以创建精简卷（Thin volumes）；
- 卷组在驱动器恢复时使用热备盘，而磁盘池在重建过程中使用预留的重建空间来恢复数据；
- 磁盘池目前不支持一些高级功能，如 Snapshot（Legacy）Image 等高级功能。

磁盘池主要有以下优点：

- **创建简单。**在管理软件中创建磁盘池简单容易，只需要选择合适的驱动器即可。磁盘池创建后，可以进一步创建普通卷或精简卷；
- **更好地利用驱动器。**当向磁盘阵列中添加硬盘后，管理软件会自动搜索硬盘并根据磁盘驱动器类型及当前配置提示用户创建单个或多个磁盘池；如果先前定义过磁盘池，则会提供添加兼容的磁盘驱动器到原有磁盘池的选择；当新的磁盘添加到现有的磁盘池后，存储管理软件会自动将数据重新分布到新增加的容量上；当删除卷后，删除的容量将重新添加到磁盘池的总可用容量中，供系统再次分配使用；
- **减少热点。**在卷组中，数据顺序地写入磁盘驱动器中，可能会导致某些磁盘被频繁访问而形成热点，而磁盘池将数据分散在大量驱动器中，随机方式使得可以较为均匀地访问各个磁盘，较大地提高了磁盘阵列性能；
- **较快地实现数据重建。**磁盘池重建过程中使用所有驱动器上预留的重建空间，因此重建较快，并且由于数据大量分散在不同磁盘上，需要重建的数据也减少了，此外，也降低了重建过程中再有驱动器发生故障的风险。

以下是创建磁盘池的具体步骤：

步骤1. 打开所要配置的存储阵列的 Array Management 窗口, 单击进入 Storage & Copy Services 选项卡。右击 “Total Unconfigured Capacity”, 选择 “Create Disk Pool” ;

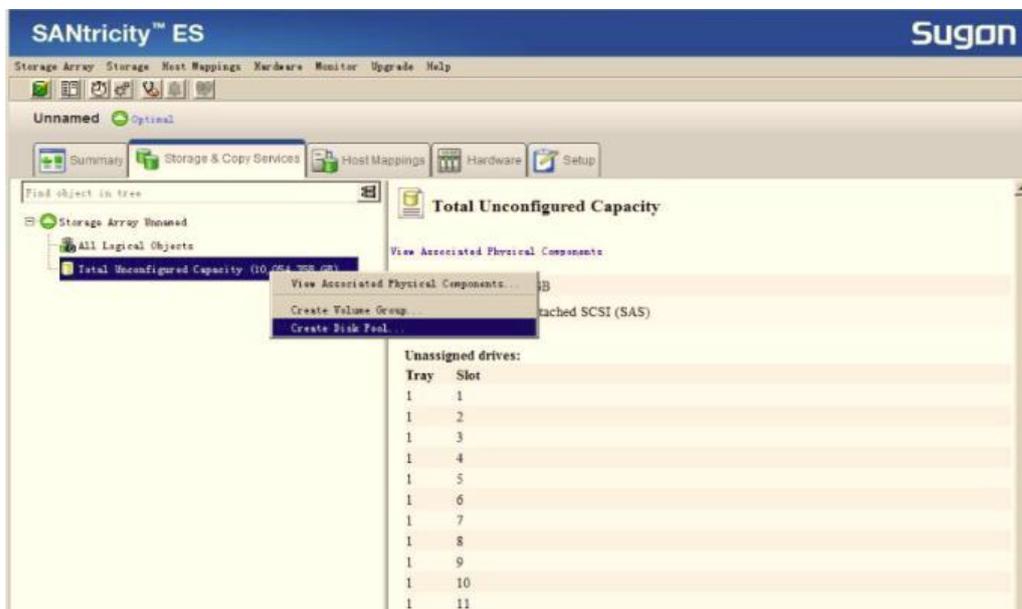


图 4-28 创建磁盘池

步骤2. 选择加入磁盘池的驱动器的数量, 其中预留的重建空间容量 (preservation capacity) 可以是 1 块或两块硬盘容量;

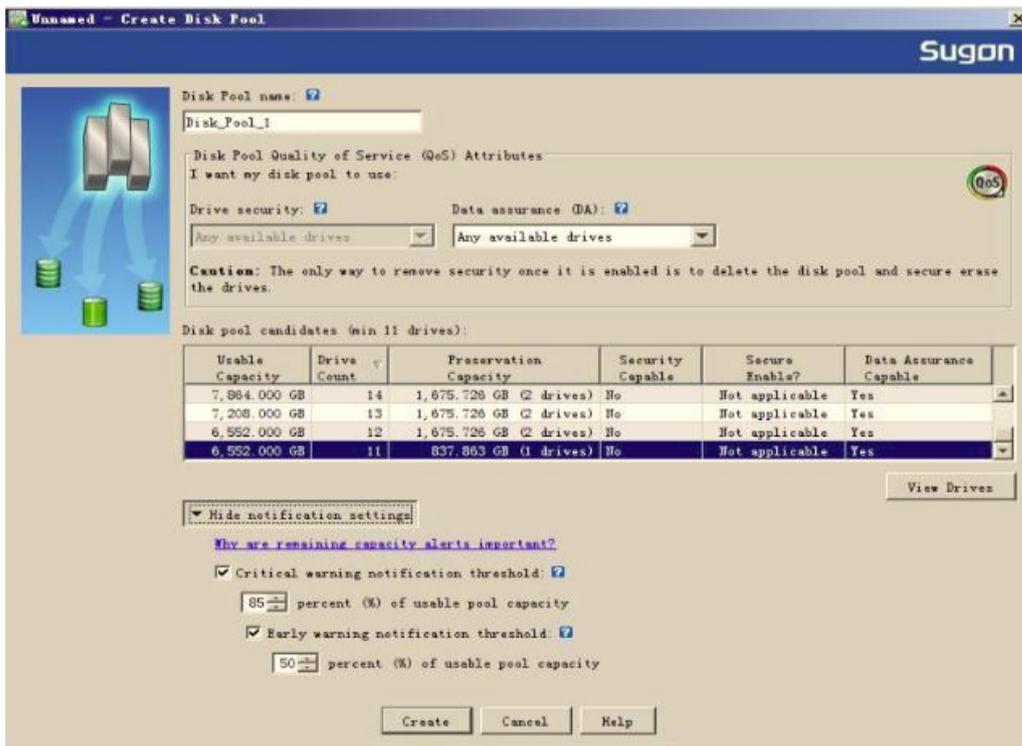


图 4-29 选择磁盘数目

选择磁盘数目后，单击“View notification settings”，进一步进行磁盘池容量报警设置。默认情况下，当磁盘池容量使用一半时，会有初始的报警（Early warning），当磁盘池容量使用 85%后，会有临界报警（Critical warning），可以根据实际情况更改。

步骤3. 右击磁盘池的空闲容量（Free Capacity），创建卷；

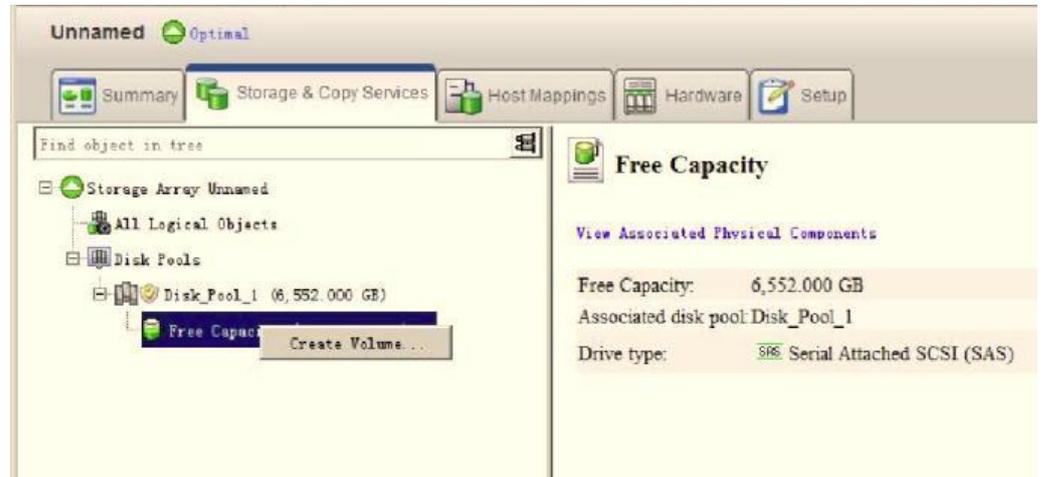


图 4-30 创建卷

步骤4. 磁盘池可以创建两种类型的卷：一是普通卷，二是精简卷（Thin Volumes），在如下所示画面中，若不选择“Create thin volume”，则创建的是普通卷，与卷组中的卷创建及配置方法相同，此处不予赘述。精简卷的创建详见 4.5 小节。



图 4-31 创建普通卷

4.5 精简（瘦）卷

磁盘池创建卷可以有两种方式，一是标准卷(standard volumes)，二是精简卷(thin volumes)。对于标准卷而言，存储空间按照指定的大小预先分配，而精简卷只有在数据写入时才分配。

精简卷有两种类型的容量：虚拟容量和物理容量，前者指的是用户可以看到容量（如 Windows 下磁盘管理中显示的容量），大小需要在创建精简卷时指定，后者是为当前用户数据实际分配的空间，即用户看到的仅仅是大小不变的虚拟容量，而实际上卷所拥有的物理容量是变化的。创建精简卷必须开启自动精简配置（thin provisioning）功能，该功能需要 License，但是提供了 90 天的试用期。精简卷可以具有很小的物理容量，而拥有很大的虚拟容量。其中，虚拟容量最小为 32MB，最大为 63TB；物理容量最小为 4GB，最大为 64TB。

磁盘池创建精简（瘦）卷的步骤如下。

步骤1. 创建卷时，选择“Create thin volumes”；

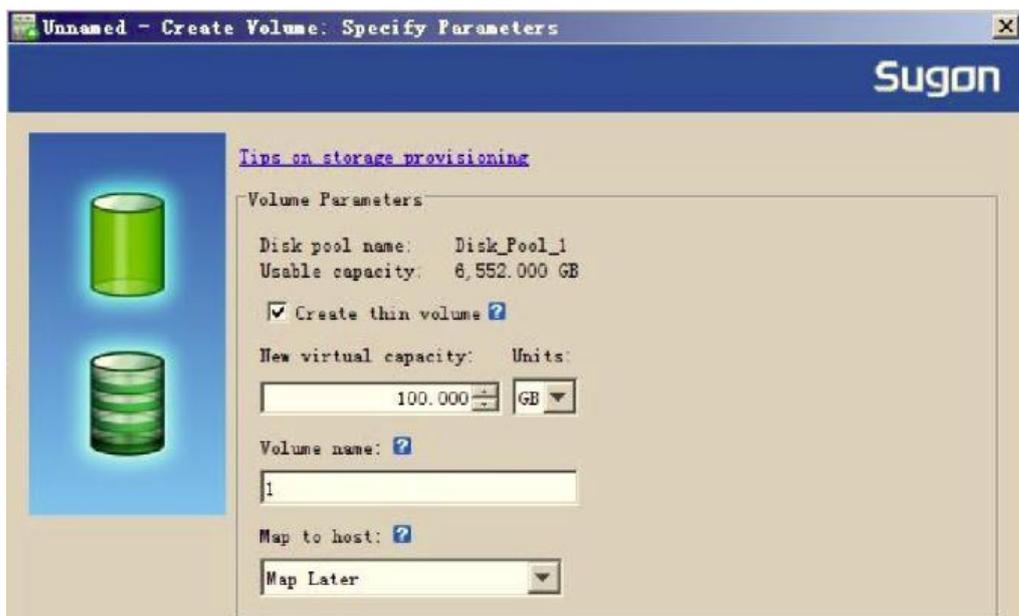


图 4-32 选择精简卷及虚拟容量

步骤2. 可以采用推荐的容量设置，也可以根据需要手动设置。从推荐的容量设置可以看到，虚拟容量是 100G，而实际分配的物理容量是 4G，当消耗的容量接近物理容量的 85%时管理软件会有报警提示，并按照自动扩展策略（Volume expansion capacity）进行卷的扩容；

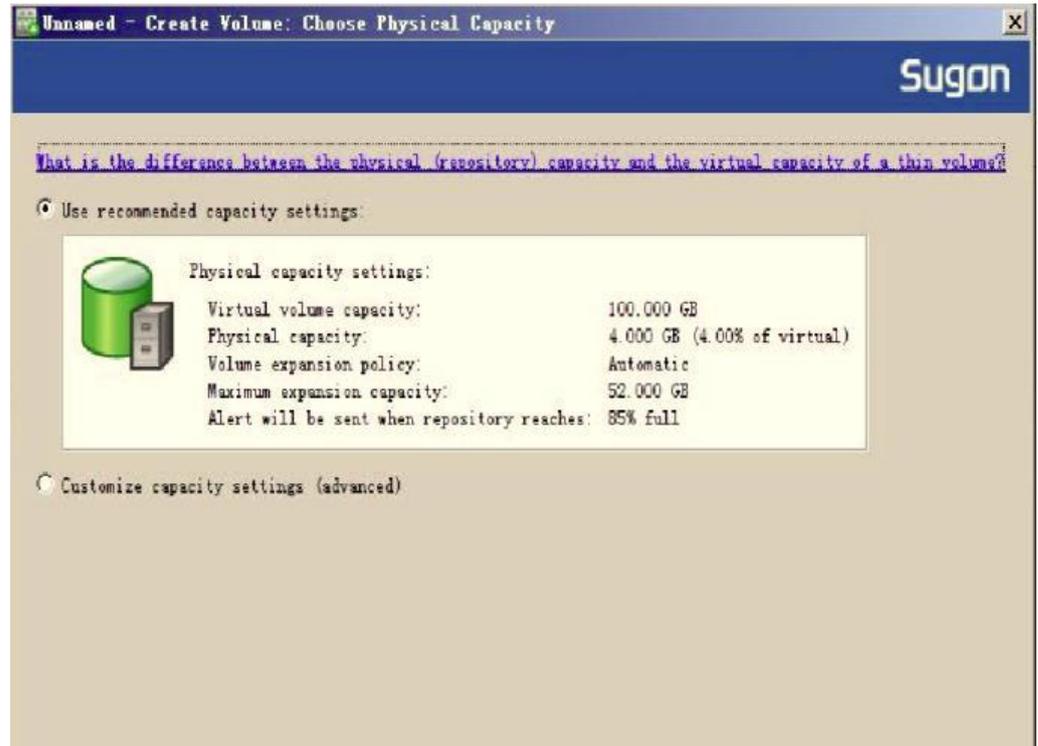


图 4-33 自动扩容策略

步骤3. 选择手动配置方式；

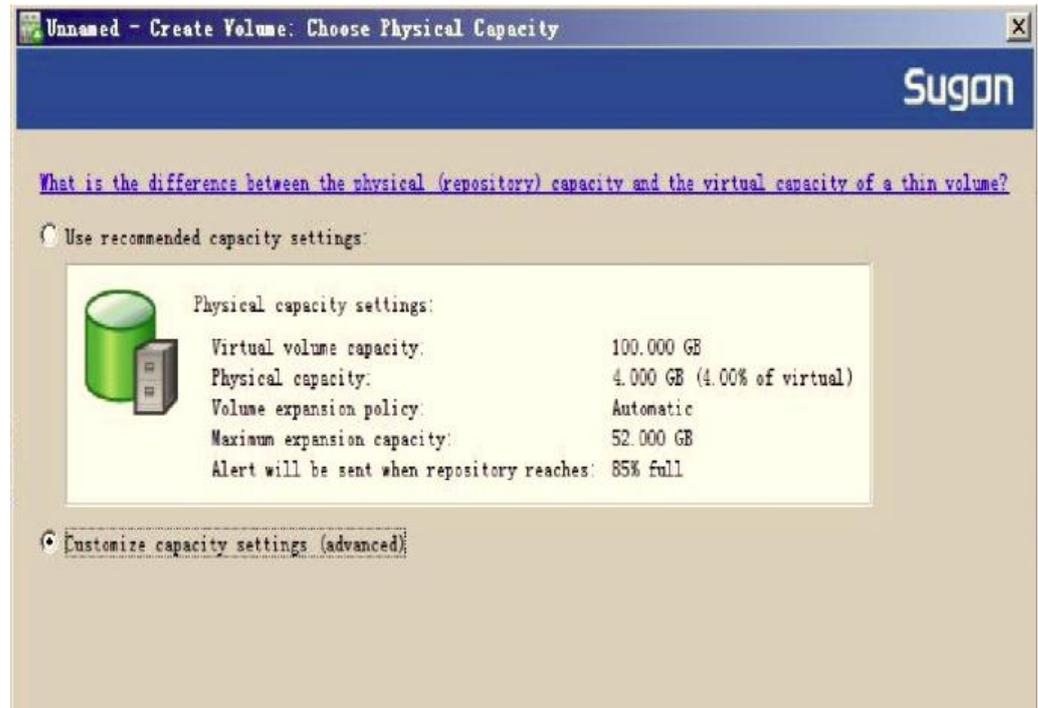


图 4-34 手动配置选项

步骤4. 选择期望的物理容量，同时可以通过“view advanced repository settings”选项进行容量报警及扩展策略的设置；

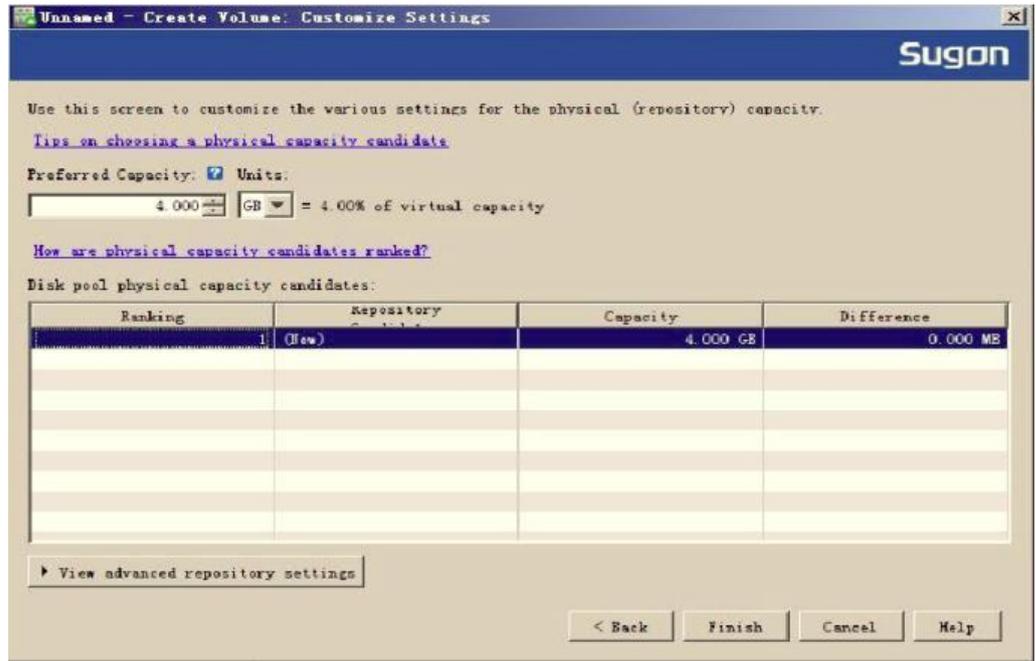


图 4-35 选择物理容量



图 4-36 容量自动扩展策略

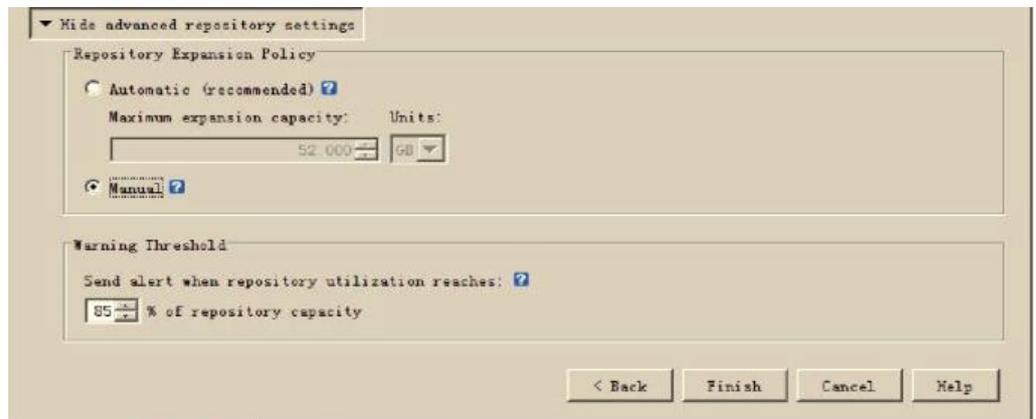


图 4-37 容量手动扩展策略

步骤5. 完成所有配置后，即完成新卷的创建，单击“**Yes**”进行下一卷的创建，单击“**No**”退出；

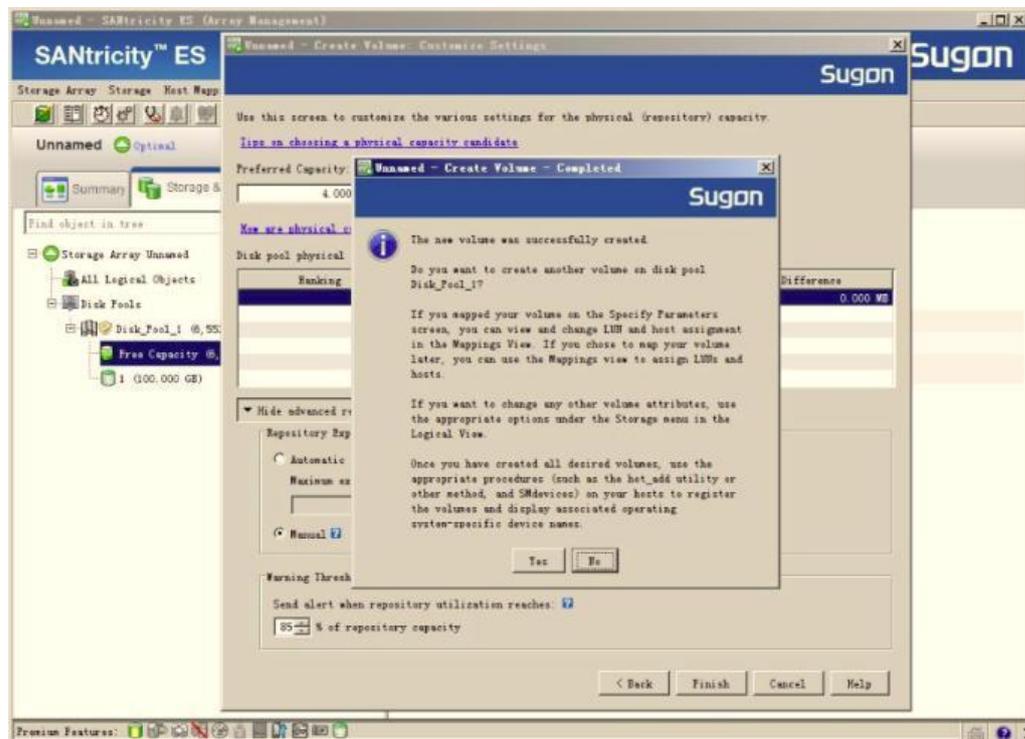


图 4-38 创建成功

此处着重介绍一下容量的扩展。当数据量接近卷仓库（Repository Capacity，即 Physical Capacity）时，用户可以通过管理软件自动或手动地扩展容量。如果采用自动方式，需要设置最大扩展容量（maximum expansion capacity），该参数规定了可以扩展到的最大容量。需要注意的是，无论是哪种类型的存储空间，磁盘池分配的空间均是 4GB 的倍数，否则多余的空间虽被分配，但并不可用。消除不可用空间的唯一方法是增加卷容量使之成为 4GB 的倍数。

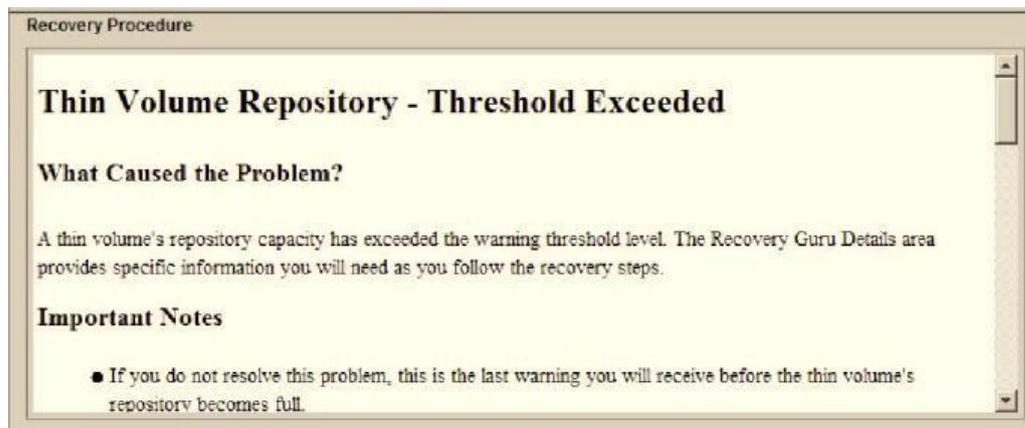


图 4-39 卷仓库容量达到报警临界值

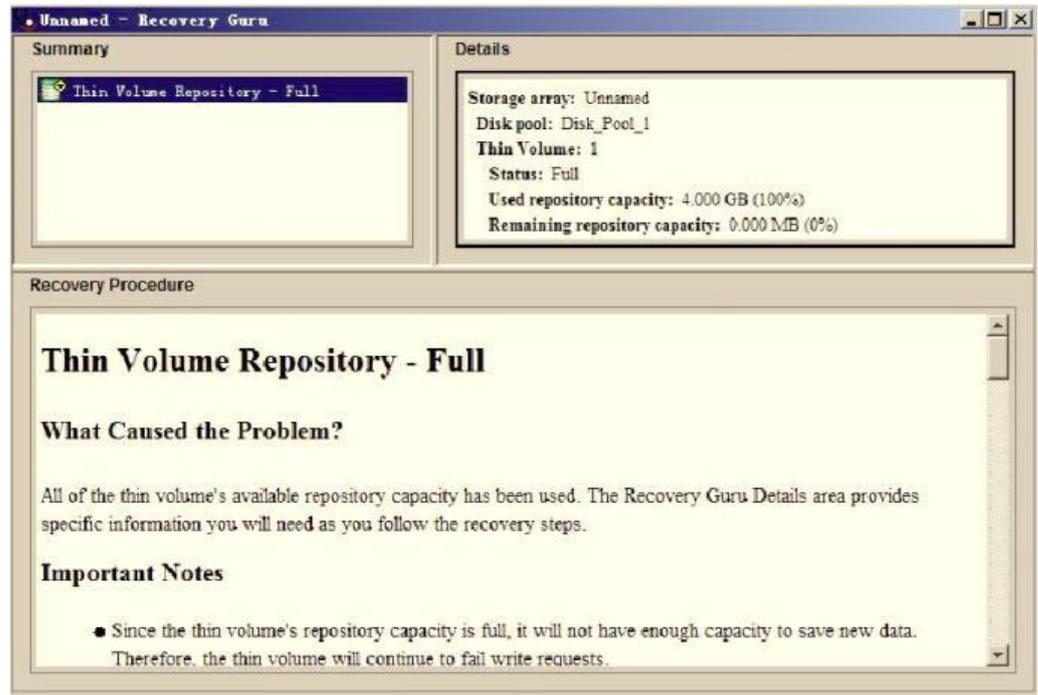


图 4-40 卷仓库容量已满

当 Repository Capacity 容量已满时，可以通过 “Increase Repository Capacity” 来增加物理容量，如下图所示。

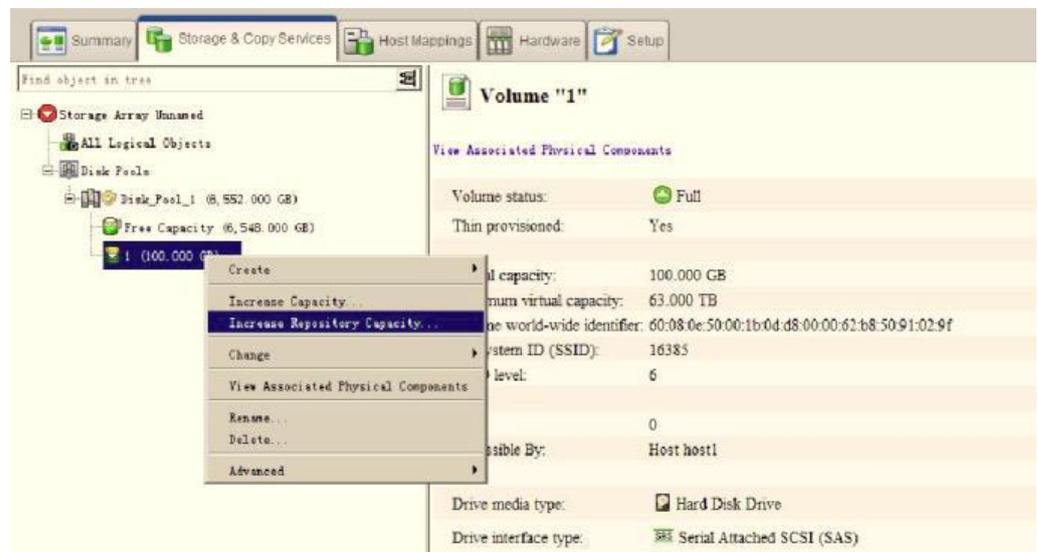


图 4-41 增加 Repository 容量

当 Repository Capacity 增加到精简卷的 Virtual Capacity 时，需要通过 “Increase Capacity” 命令对整个卷的容量进行扩展，如下图所示。

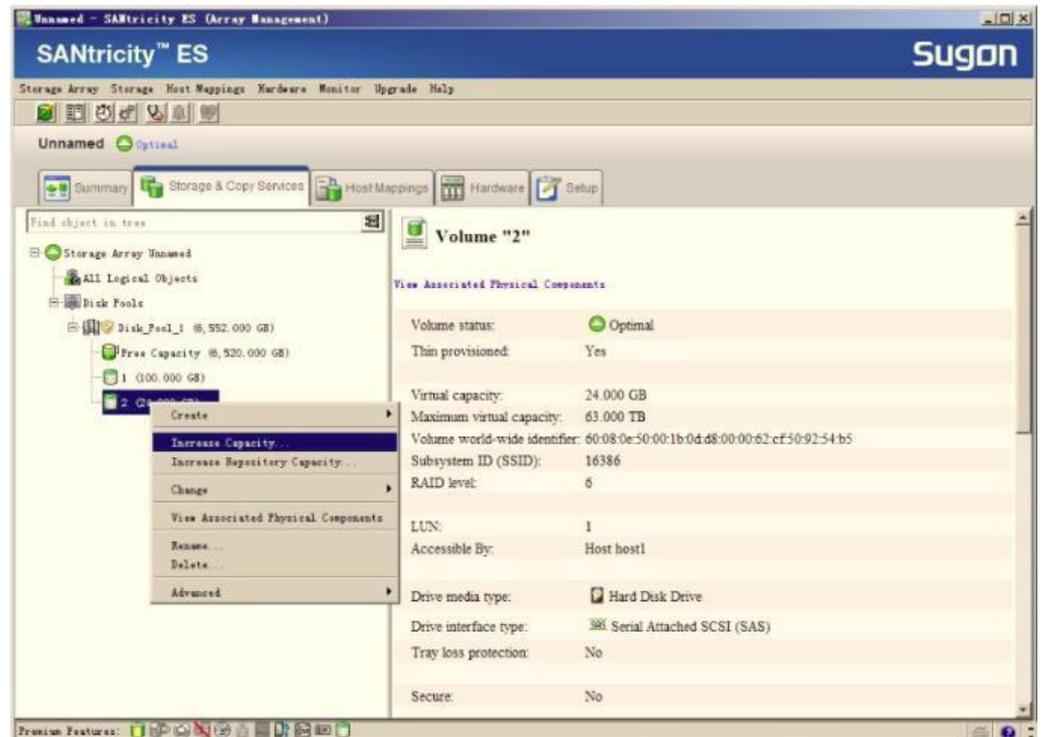


图 4-42 增加卷容量

自动精简配置（Thin Provision）中，用户可以创建容量大于整个磁盘池容量的卷，当实际使用的容量接近于磁盘池的总容量时，系统会有报警提示，此时需要插入磁盘进行磁盘池的扩容。默认情况下，插入新盘后，重启管理软件，自动弹出要求添加硬盘到已有磁盘池的对话框，如下图所示。

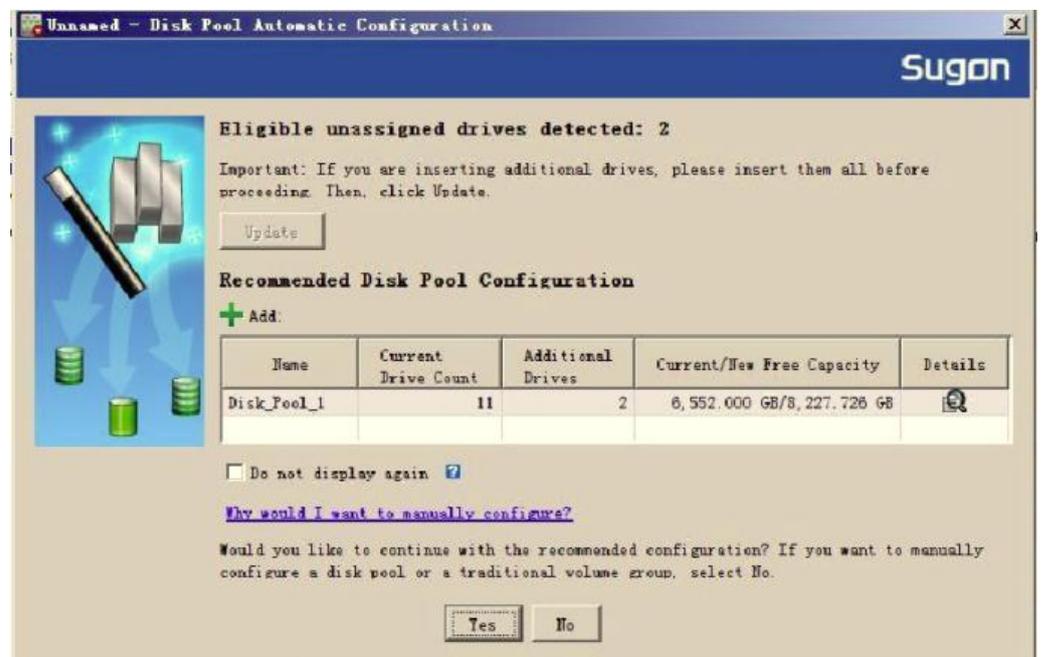


图 4-43 自动添加硬盘到已有磁盘池

若选择“Yes”，则系统将识别到的新硬盘添加到已有磁盘池中；若选择“No”，按照下图进行手动添加硬盘。

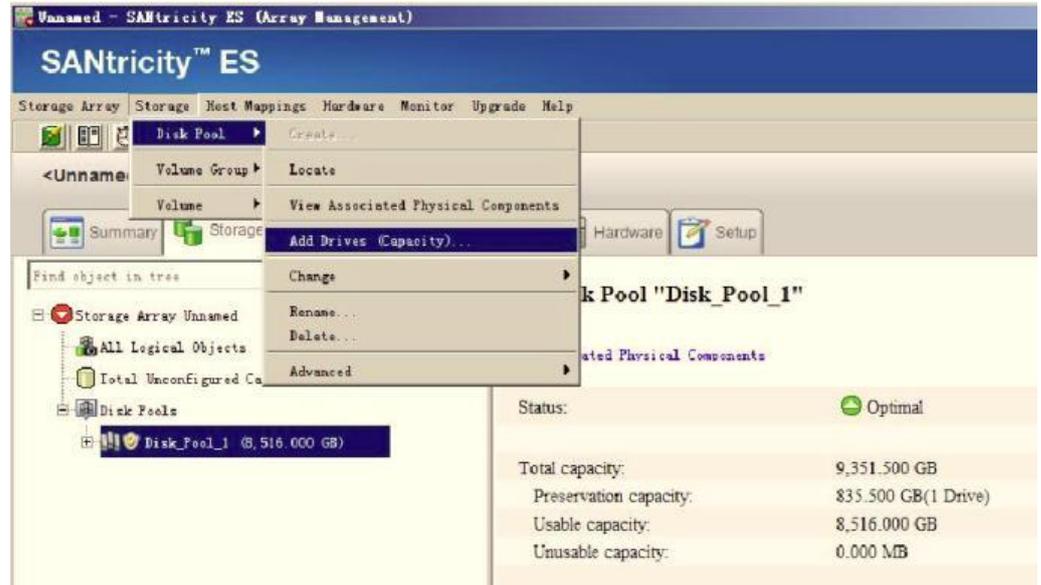


图 4-44 添加硬盘

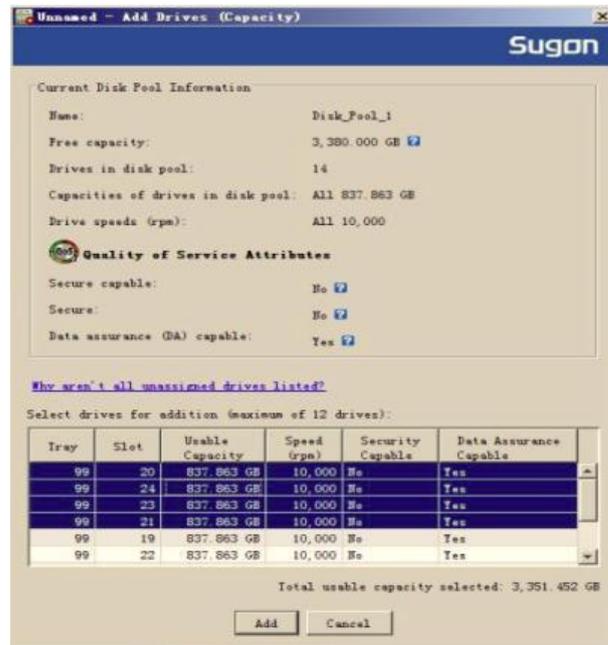


图 4-45 选择添加的硬盘

4.6 授权管理

为使操作系统识别磁盘阵列上所创建的磁盘空间，需要指定逻辑卷与 LUN 号之间映射关系。在 Array Management 窗口中选择 Host Mappings 页，按照下面的步骤配置逻辑卷到 LUN 的映射关系。如果您没有购买 SANshare Partition License，不

需要进行此步操作，此时磁盘阵列直接连接或处于同一交换机 SAN Zone 中的服务器都可访问到磁盘阵列上配置的所有卷。

如果您需要购买了 SANshare Partition 等功能选件，请选择菜单“Storage Array”→“PremiumFeatures”，将 Feature Key Identifier 一同发给相关人员，申请 License。您收到的 License 许可是一个注册表项文件，通过“Use Key Files”，选择您取得的 License 文件（后缀是点 key 的文件），单击 OK，即实现了 License 的加载，此时系统就拥有了 SANshare Partition 功能。同时，通过选择“Storage Array”→“Premium Features”来查看 License 信息，如下图所示。

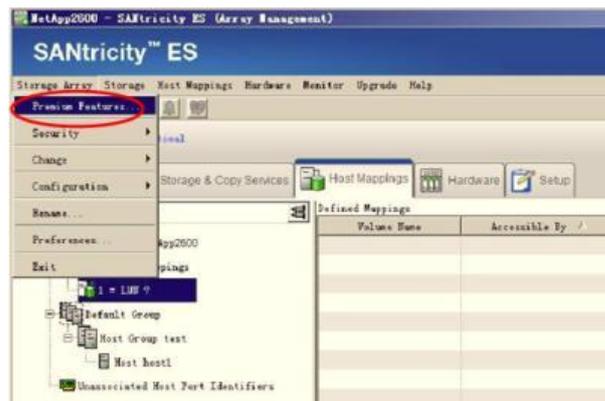


图 4-46 查看当前许可

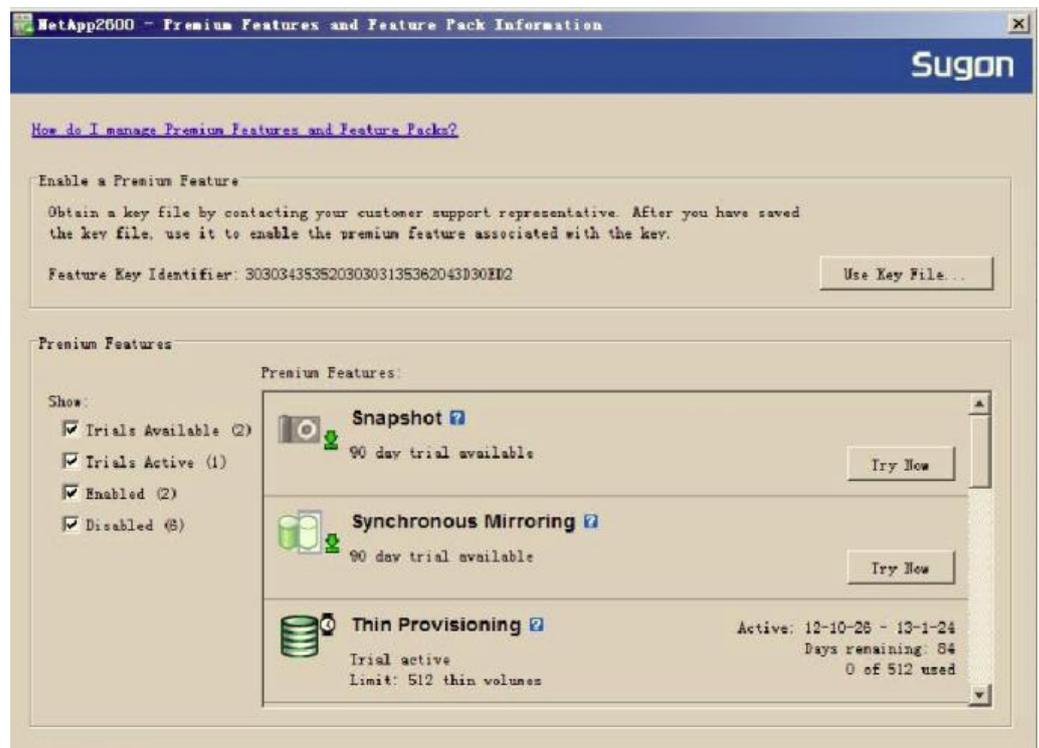


图 4-47 查看磁盘阵列 Feature ID 和 License 信息

4.7 磁盘阵列映射

磁盘阵列接口有光纤接口和 iSCSI 接口,根据接口的类型不同,配置方式有所区别,本节将分别加以介绍。

4.7.1 光纤接口磁盘阵列映射

如果没有购买 partation 的 License 只能把所有的 LUN 映射给一个主机组,当购买 Partation 以后建立多个主机组,或者多个主机才有效。

步骤1. 定义主机组。单击菜单项 Host Mappings -> Host Group 进入,或者直接进入 Host Mappings 界面,鼠标右键的弹出菜单中选择“Define Host Group”,如下图所示,主机组名称可以任意命名,建议以用途(如集群等)或操作系统(异构平台)来命名。如果您的系统只有一台主机,此步骤可省略。

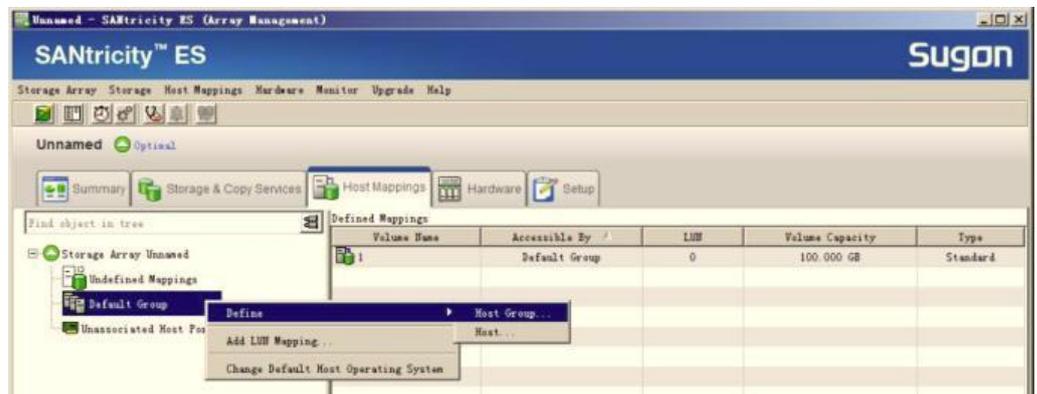


图 4-48 映射管理界面

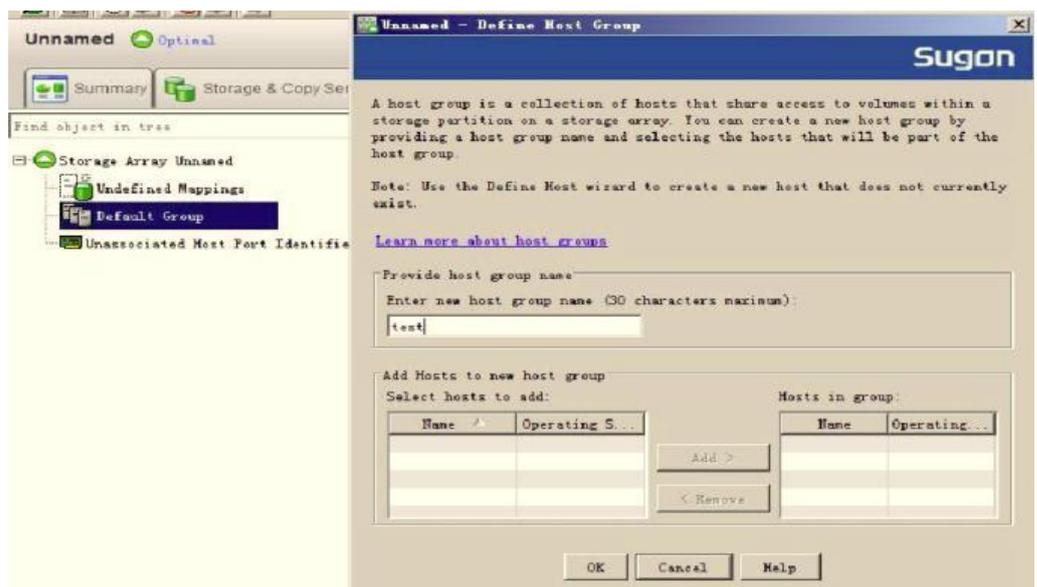


图 4-49 定义主机组名称

步骤2. 定义主机。在窗口左边的 Topology 栏中右击主机组，单击菜单项“Define->Host” 进入。

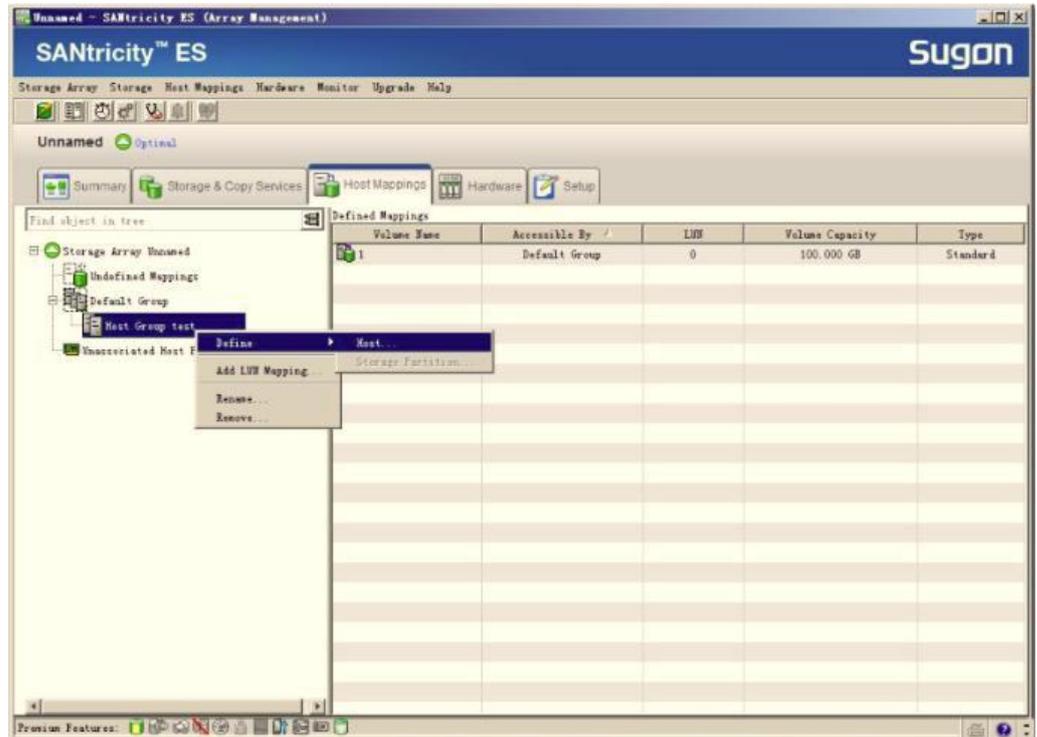


图 4-50 定义主机

步骤3. 在“Host name”中定义主机名，主机名称同样可以任意命名，一般建议以服务器名字来命名；

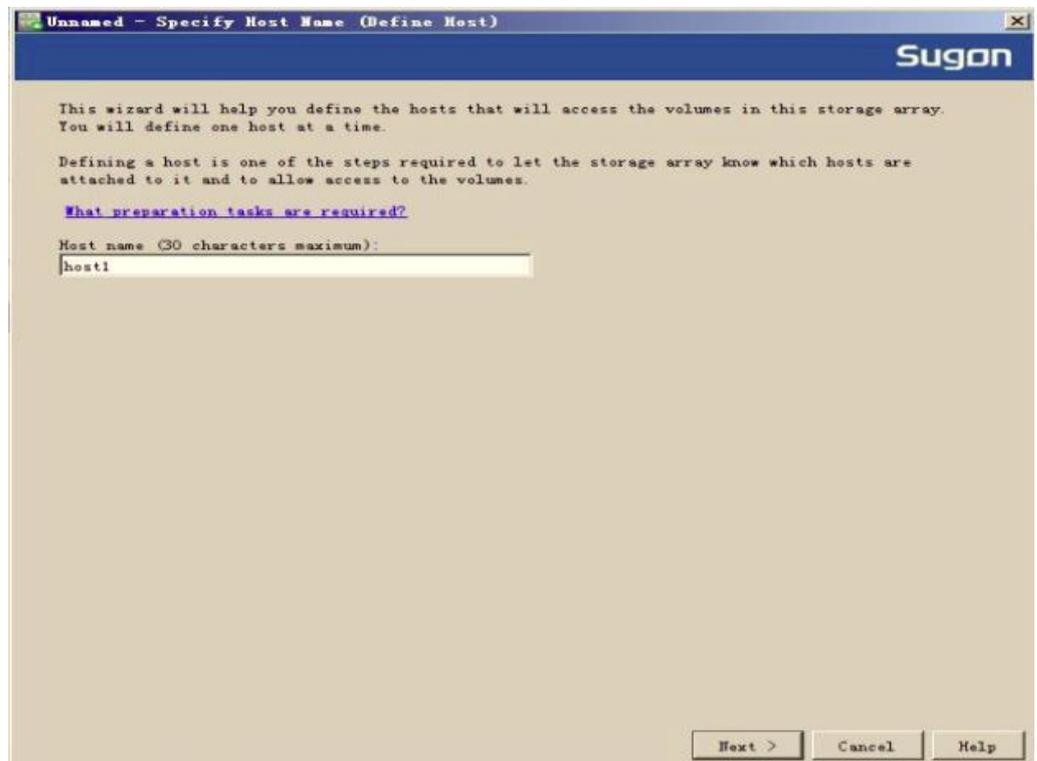


图 4-51 选择主机名

步骤4. 选择主机接口类型，这里选择 FC；

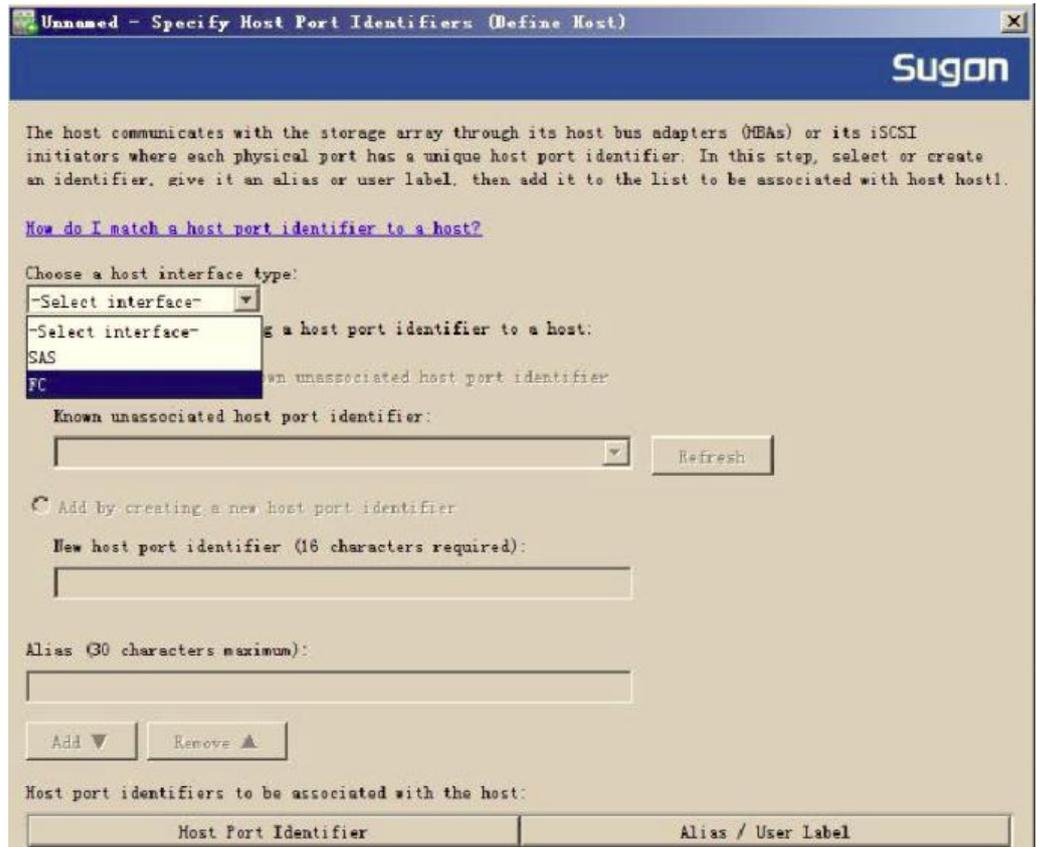


图 4-52 选择主机接口类型

步骤5. 在 HBA 卡号列表中选择安装在主机上的 HBA 卡 WWPN 号，并单击“Add”添加；

注意：要选择正确的 WWPN,否则系统不会识别 LUN。

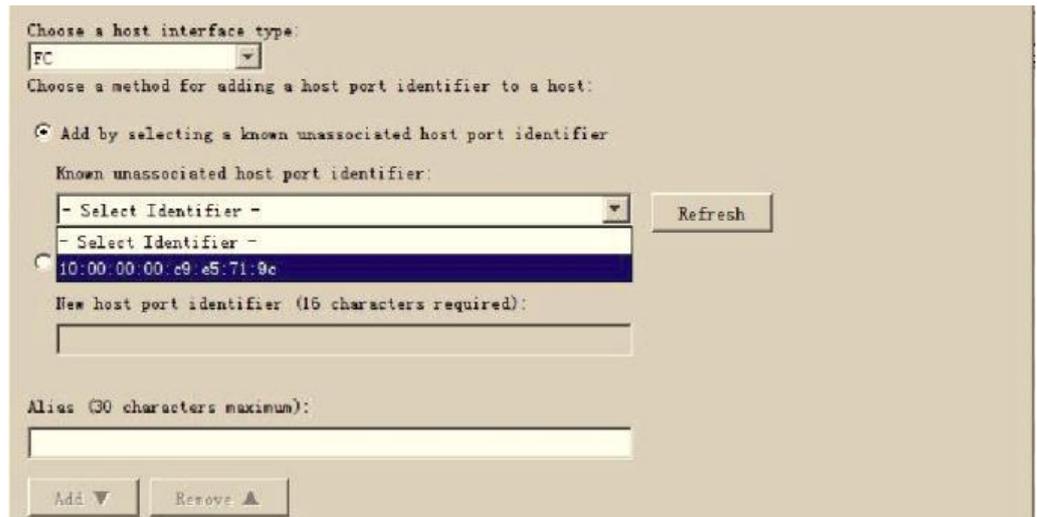


图 4-53 选择 FC 端口号

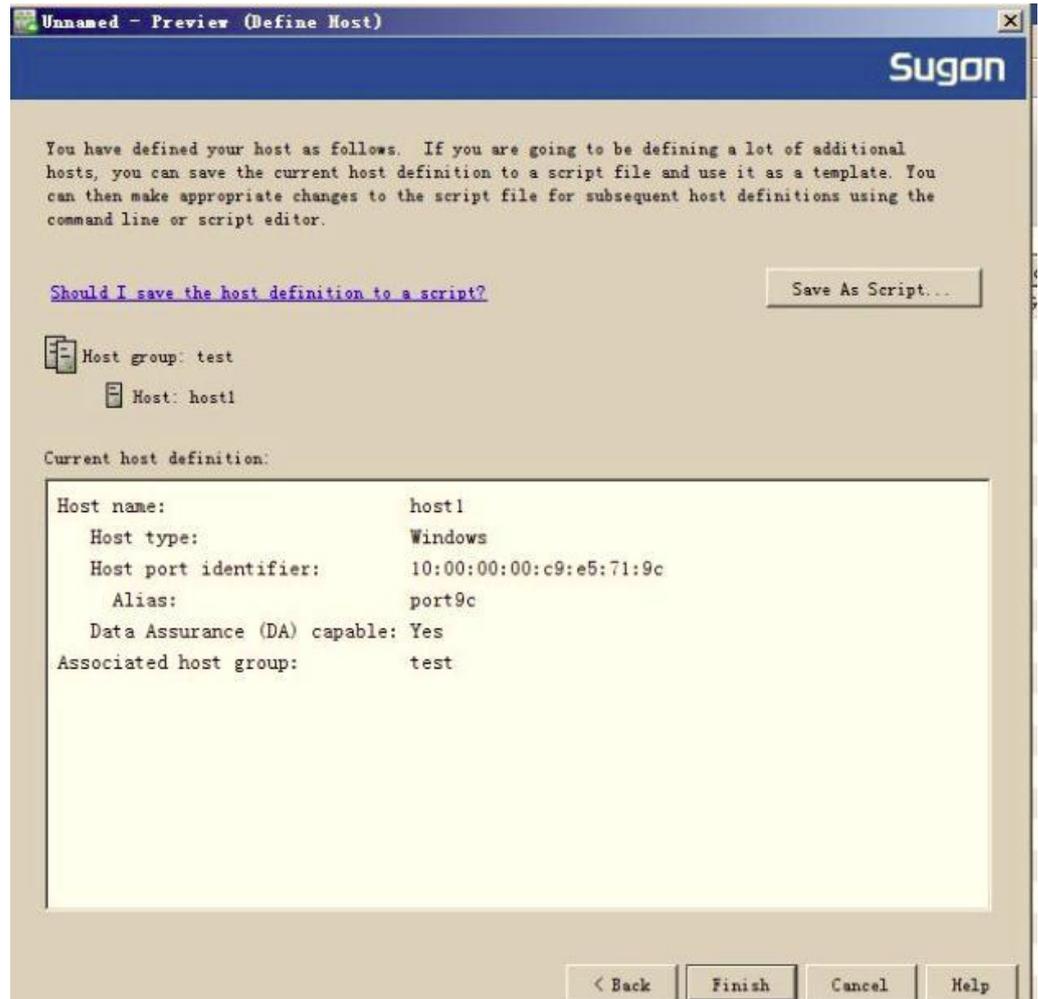


图 4-54 创建成功

步骤6. 建立映射关系。默认的映射会全部映射给 Default Group 组，如果需要做基于 WWN 的映射，需要删除掉 Default Group 组里的映射，右键单击 Unfined Mapping 下边的 LUN,选择然后重新映射，如下图所示；

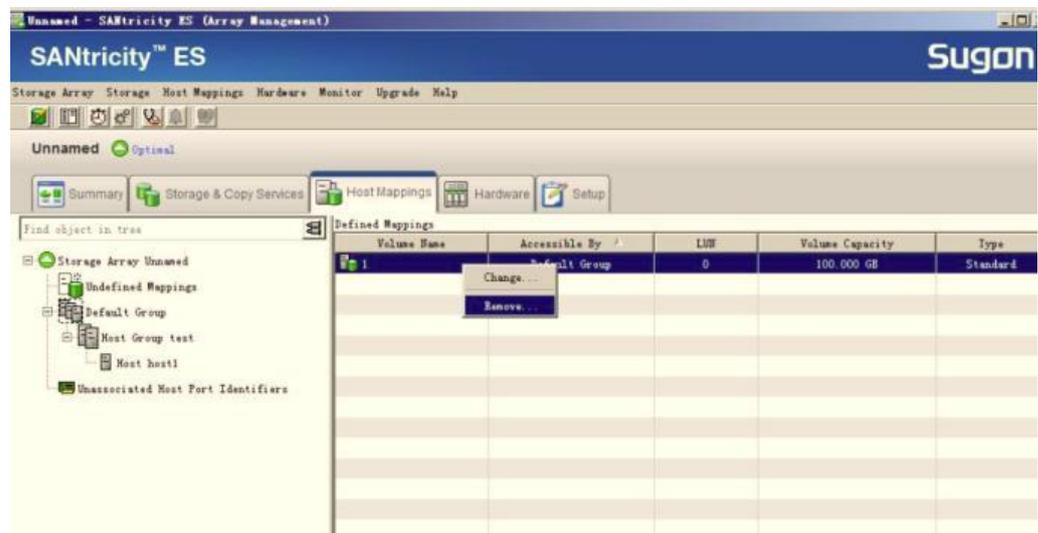


图 4-55 更改映射

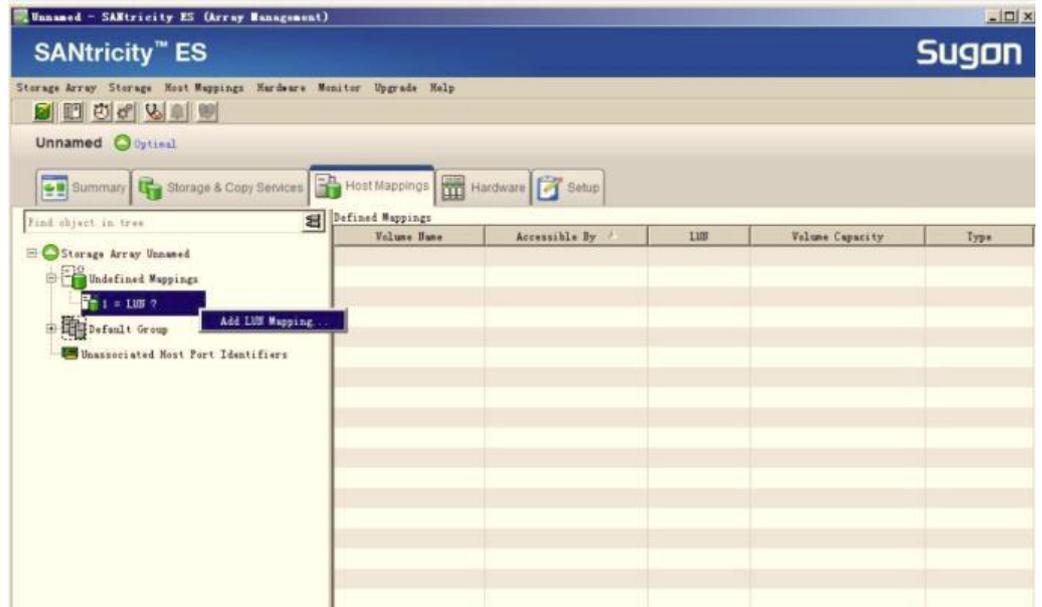


图 4-56 添加映射

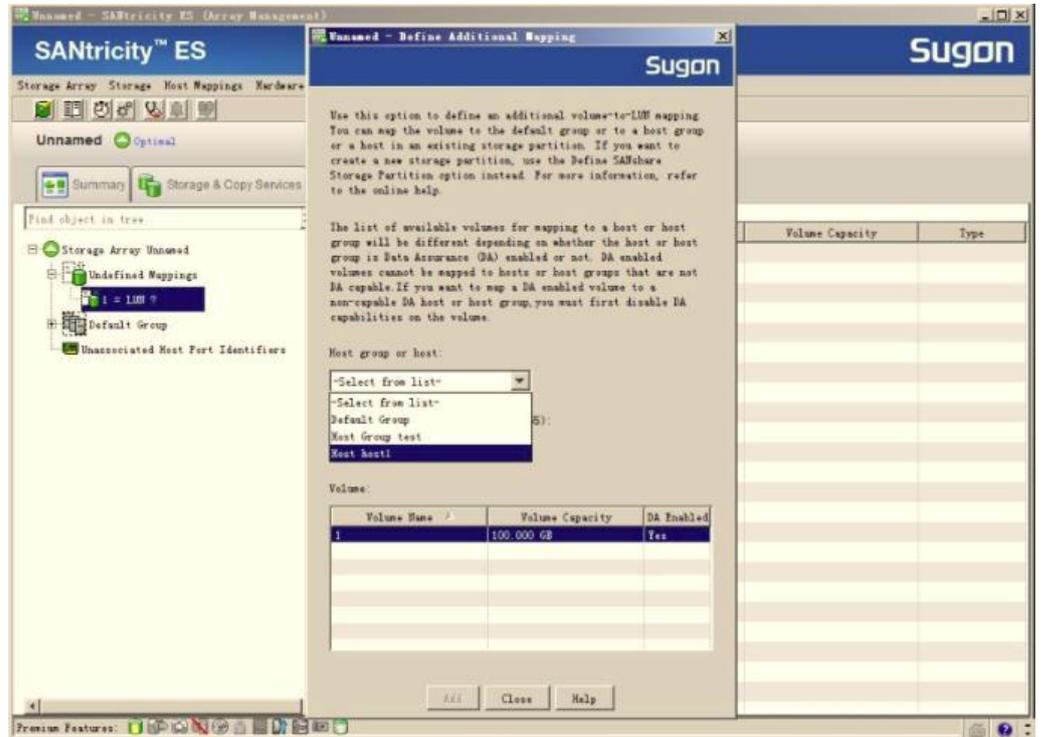


图 4-57 选择主机和分区

步骤7. 建立映射关系后，可以在设备管理器中能看到新设备磁盘阵列；

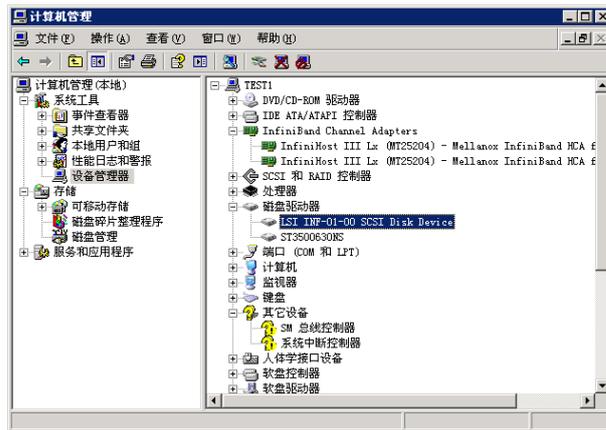


图 4-58 查看映射

步骤8. 当完成以上步骤以后，将会提示询问是否需要继续定义另外一台主机，您可以选择继续定义或者退出定义

4.7.2 ISCSI 接口磁盘阵列映射

如果没有购买 partation 的 License 只能把所有的 LUN 映射给一个主机组，当购买 Partation 以后建立多个主机组，或者多个主机才有效。

步骤1. 定义主机组。单击菜单项 Mapping->Define->Host Group 进入，或者进入 Mapping Views 界面，鼠标右键的弹出菜单中选择“Define Host Group”，如下图所示，主机组名称可以任意命名，建议以用途（如集群等）或异构平台时以操作系统来命名。如果您的系统只有一台主机，则此步骤可以省略；

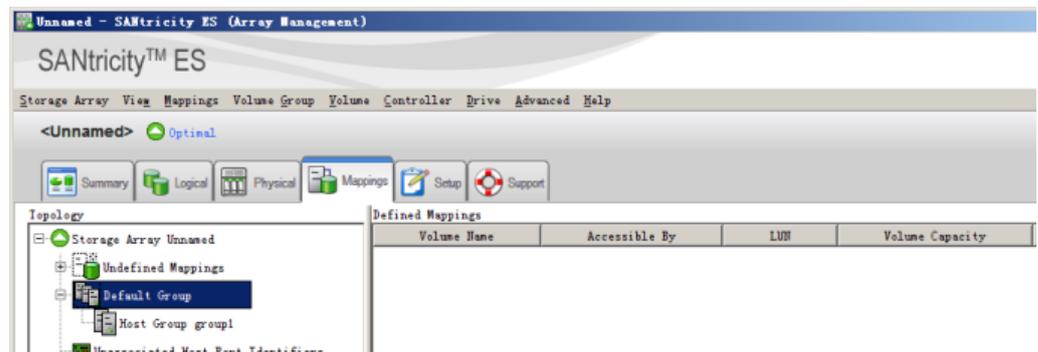


图 4-59 映射管理界面

步骤2. 定义主机。在窗口左边的 Topology 栏中选中主机组，单击菜单项 Mapping->Define->Host 进入，如果出现下图画面，询问是否需要使用磁盘阵列分区功能，您可以根据实际情况来选择，单击“Next”进入下一步操作。

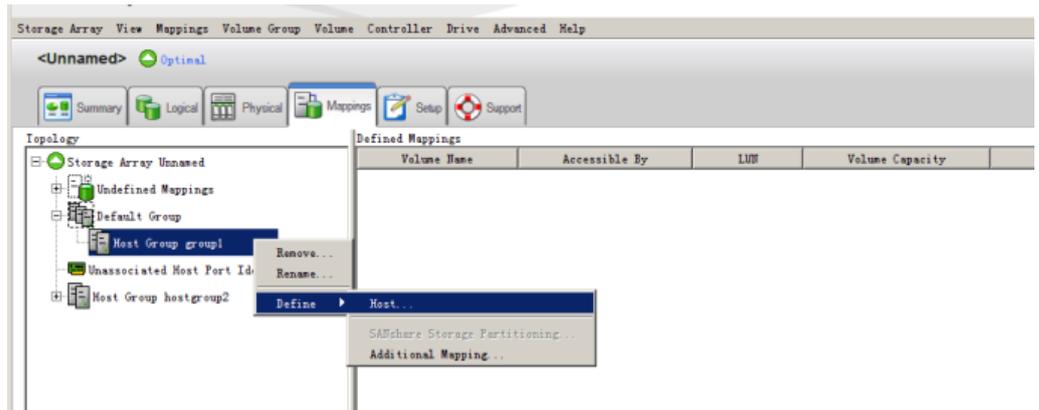


图 4-60 定义主机



图 4-61 定义主机名

步骤3. 在“Host name”中定义主机名，主机名称也同样可以任意命名，一般建议以服务器名字来命名。选择接口类型：在此处选择 ISCSI 类型；定义主机端口：在 HBA 卡号列表中选择安装在主机上的 HBA 卡 WWPN 号，并单击“Add”添加。
注意：要选择正确的 WWPN,否则系统不会识别 LUN。单击下一步选择操作系统类型。

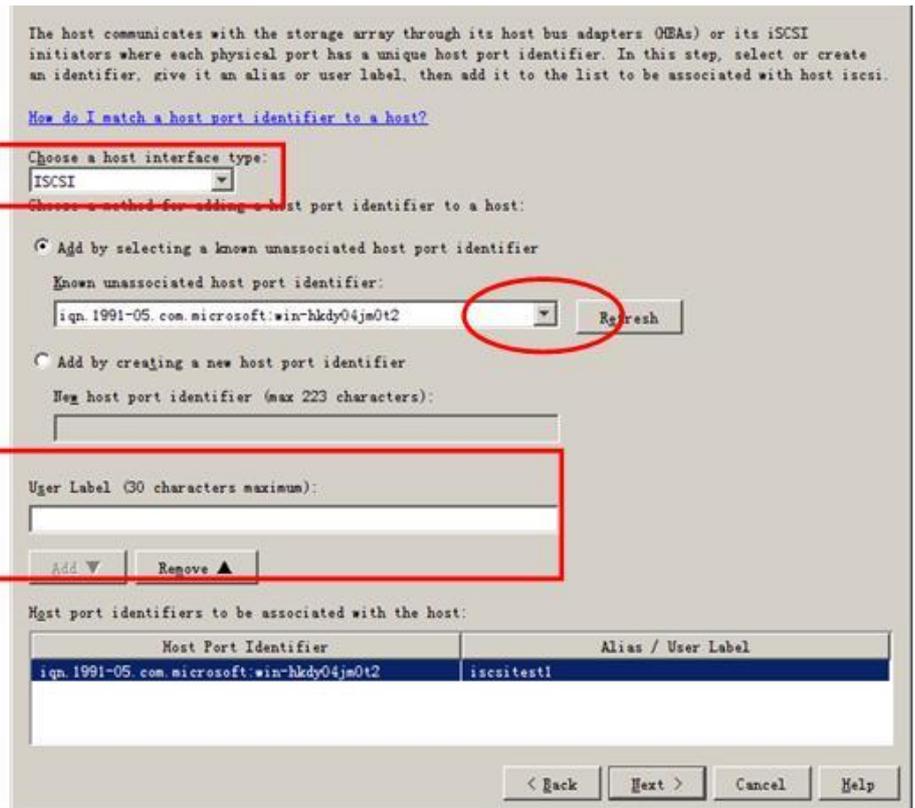


图 4-62 配置主机 IQN 标识

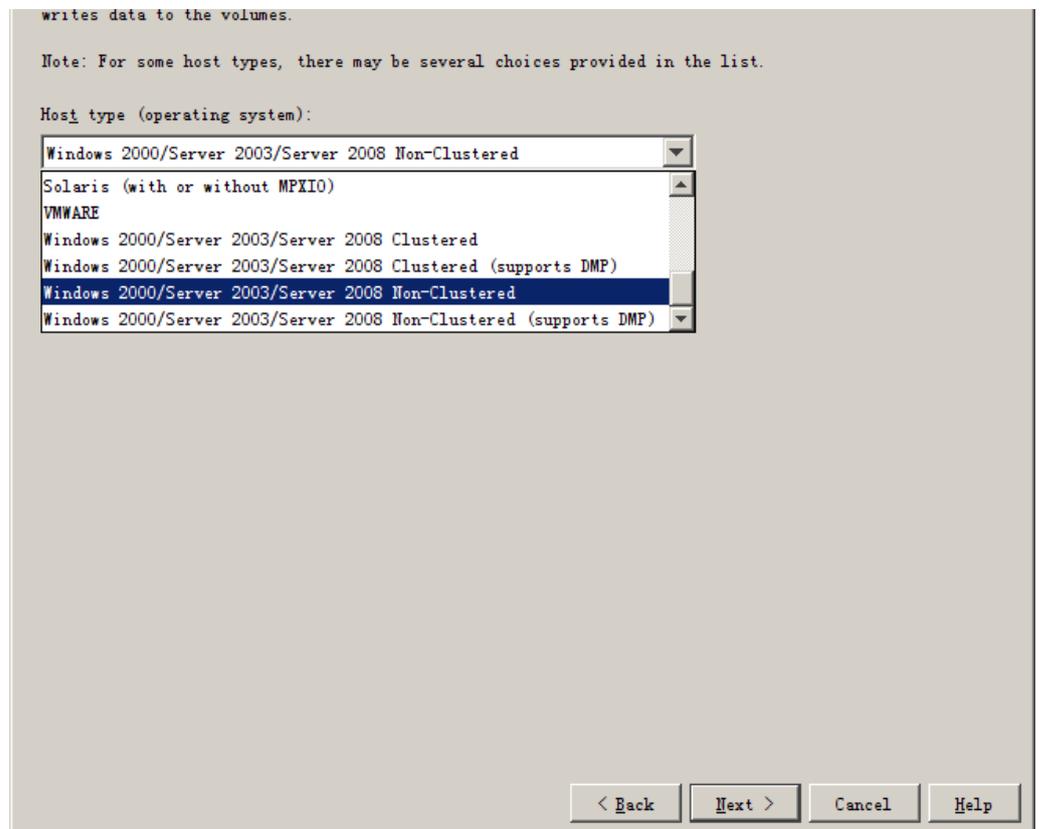


图 4-63 选择操作系统类型

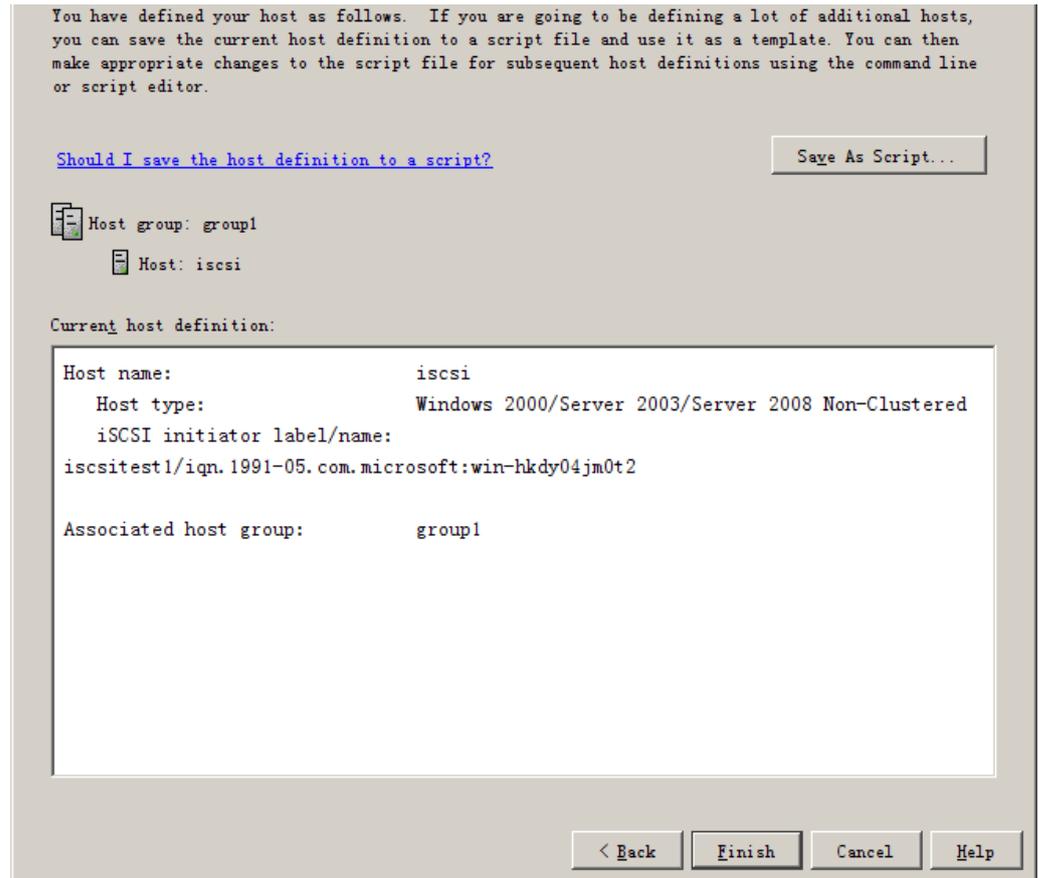


图 4-64 完成提示

步骤4. 建立映射关系。默认的映射会全部映射给 Default Group 组，如果需要做基于 WWN 的映射，需要删除掉 Default Group 组里的映射，右键单击 Unfined Mapping 下边的 LUN,选择然后重新映射。如下图所示；

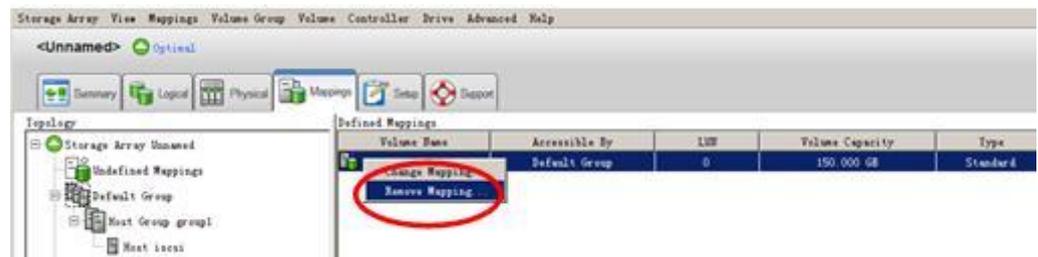


图 4-65 移除映射

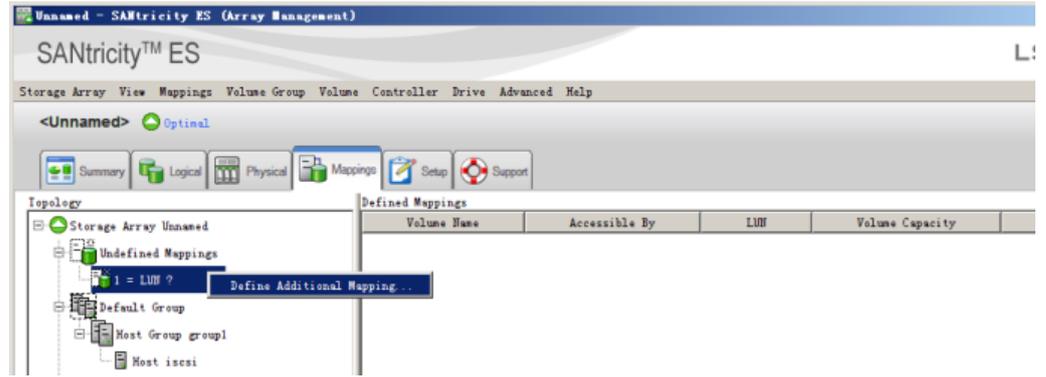


图 4-66 添加映射

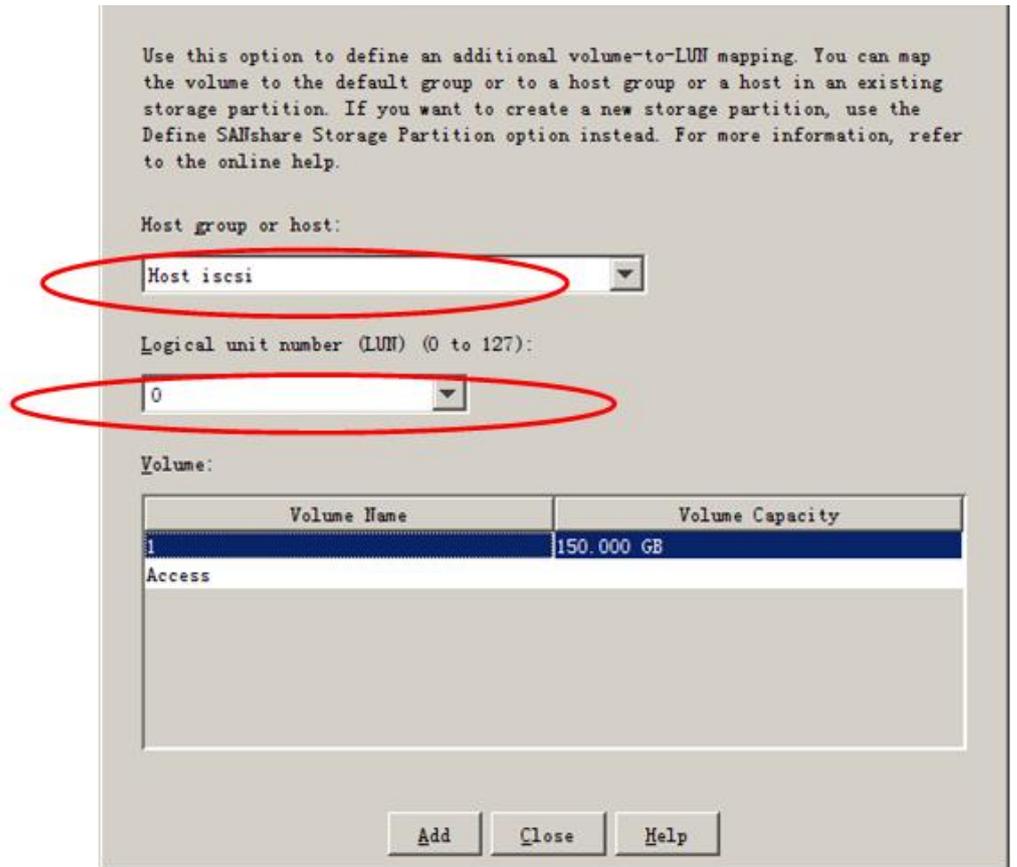


图 4-67 选择主机和分区

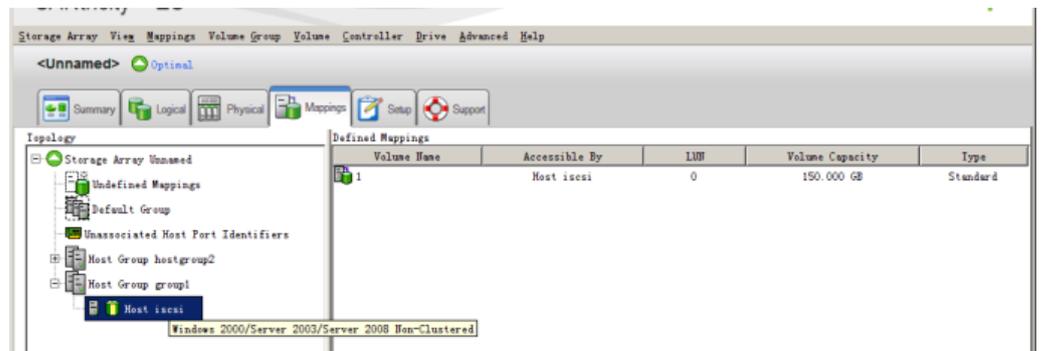


图 4-68 添加完成界面

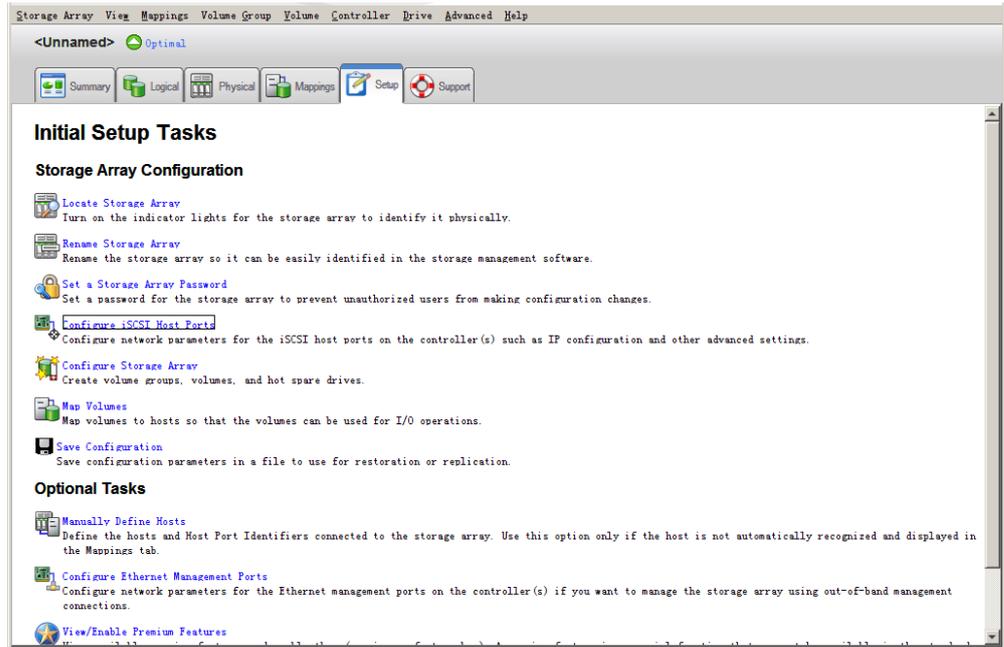


图 4-69 高级设置管理界面

步骤5. iSCSI 端口 IP 设置。单击菜单项“Setup->Configure iSCSI Host Ports”进入 iSCSI 端口 IP 配置界面，在此界面可以配置 iSCSI 各个端口 IP 地址；

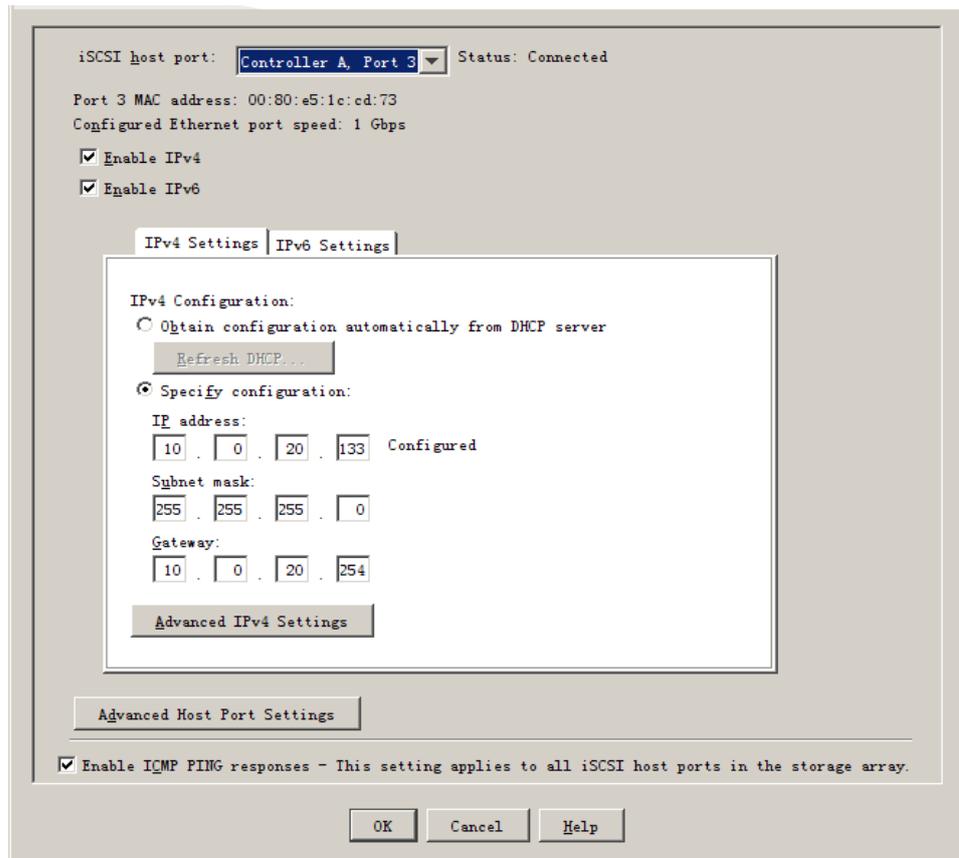


图 4-70 IP 地址设置界面

步骤6. 配置 IP 地址以后, 在操作系统上执行发现登录过程, 具体操作见附录一。

4.8 热备盘设置

单击 Hardware 选项, 在没有任何设置的硬盘上单击右键, 选择 Hot Spare Coverage, 会出现一个新的对话框, 如下图所示。



图 4-71 添加热备盘

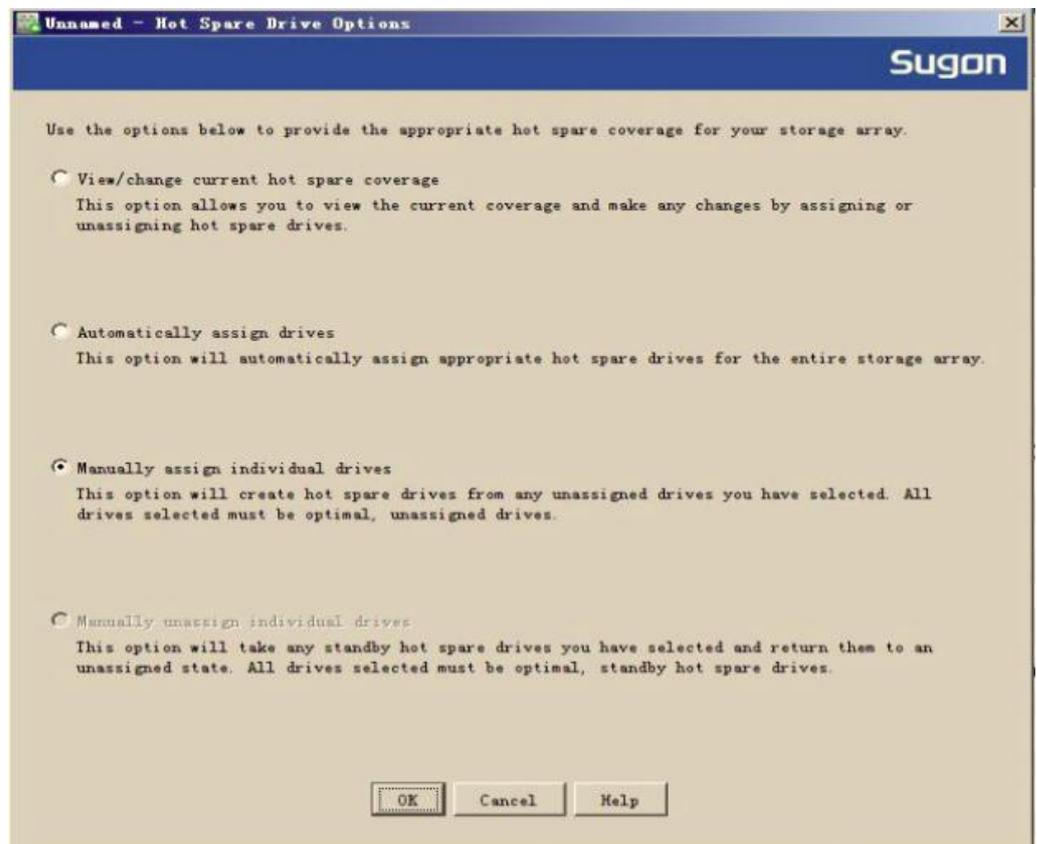


图 4-72 选择热备盘操作类型

系统提供四种热备盘操作类型：

- View/Change Current Hot spare coverage–改变热备盘的状态；
- Automatically assign drives–自动做热备盘；
- Manually assign individual drivers–手动把选定的硬盘作为热备盘；
- Manually unassign individual drives–手动取消热备盘。

4.9 Volume Group 和 Volume 的归属

磁盘阵列的 Volume Group 和 Volume 都会归属于某个控制器，只能通过归属的控制器进行数据传输，如果主机只连接到一个控制器，连接的 Volume 属于连接的控制器，如果属于这个控制器需要手工修改，修改方法如下图所示。

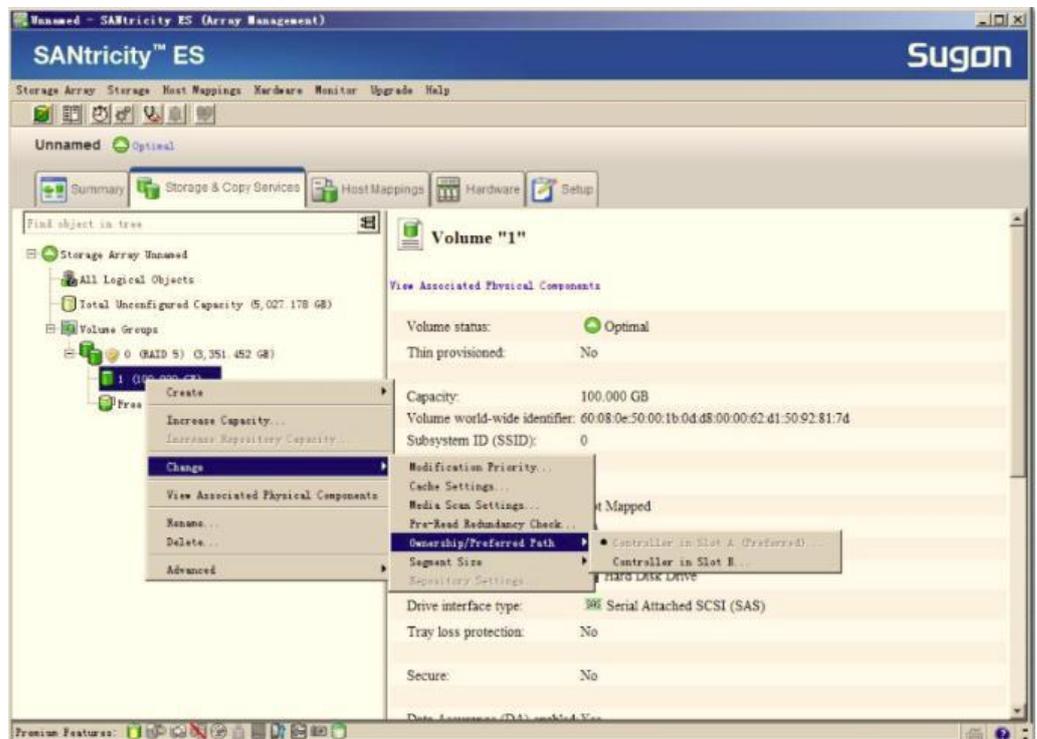


图 4-73 更改从属控制器

4.10 故障问题处理和日志收集

DS800 系列提供多种方法进行故障诊断，主要有以下几种方式：查看指示灯 (LED)、用图形管理界面查找错误、使用 Recovery GURU、搜集错误信息方式

- 查看指示灯 (LED)
- 请参照 3.2 小节。
- 用图形管理界面查找错误

打开磁盘阵列管理软件，如果磁盘阵列有报警，会通过图片位置显示红色，如下图所示。

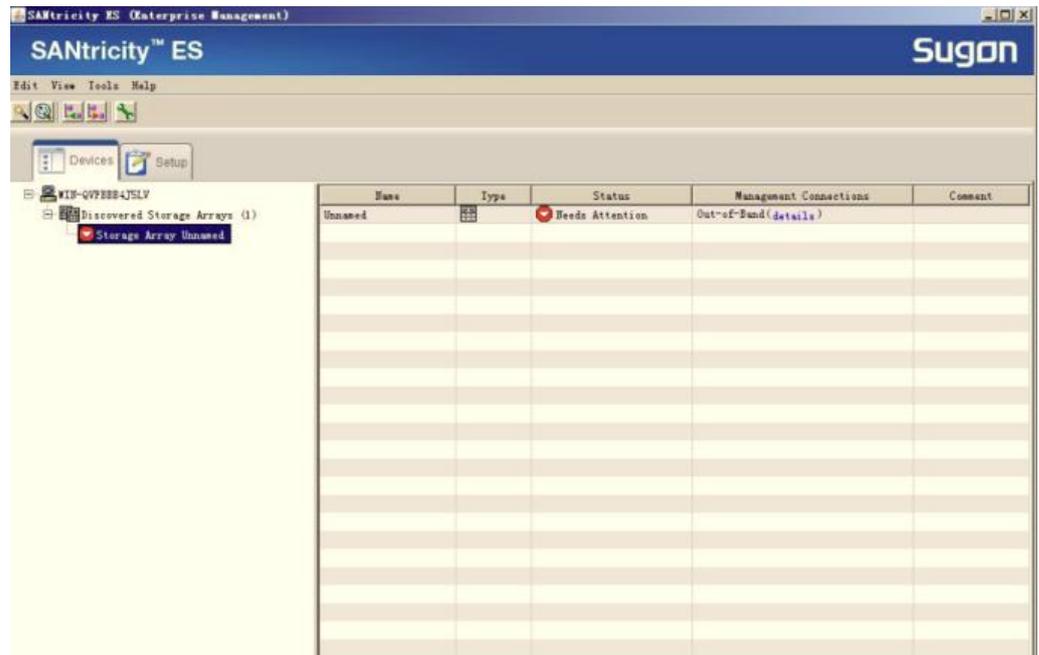


图 4-74 报警提示



图 4-75 报警界面显示

- 使用 Recovery GURU

打开磁盘阵列管理软件，打开下图所示位置，磁盘阵列会把报警信息罗列出来，可以根据报警信息适当进行处理。



图 4-76 报警详细信息

● 搜集错误信息方式

收集问题发生的日志和重要信息，便于我们的技术支持工程师准确判断，将上述步骤收集的文件全部发给技术支持工程师，这将有利于尽快为您解决系统故障。

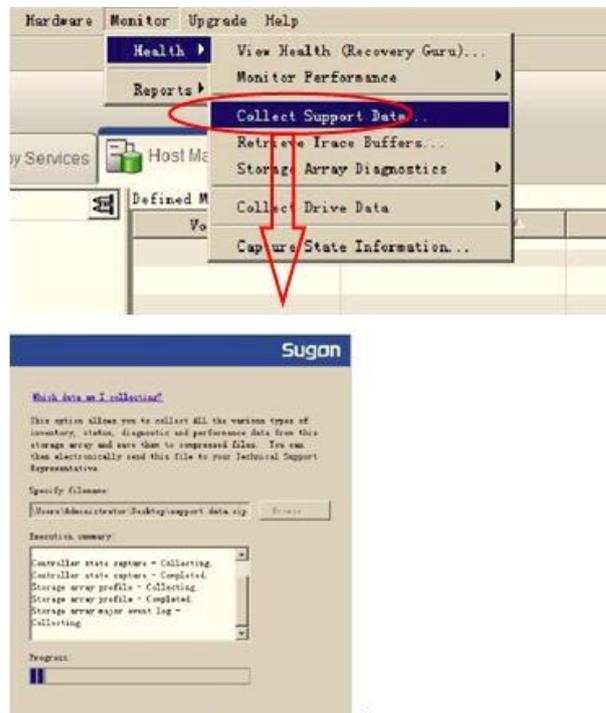


图 4-77 错误信息收集

4.11 更换部件

如果对 DS800 系列磁盘阵列进行更换部件操作，需要首先停止这个部件在磁盘阵列中的连接，具体如下图所示。

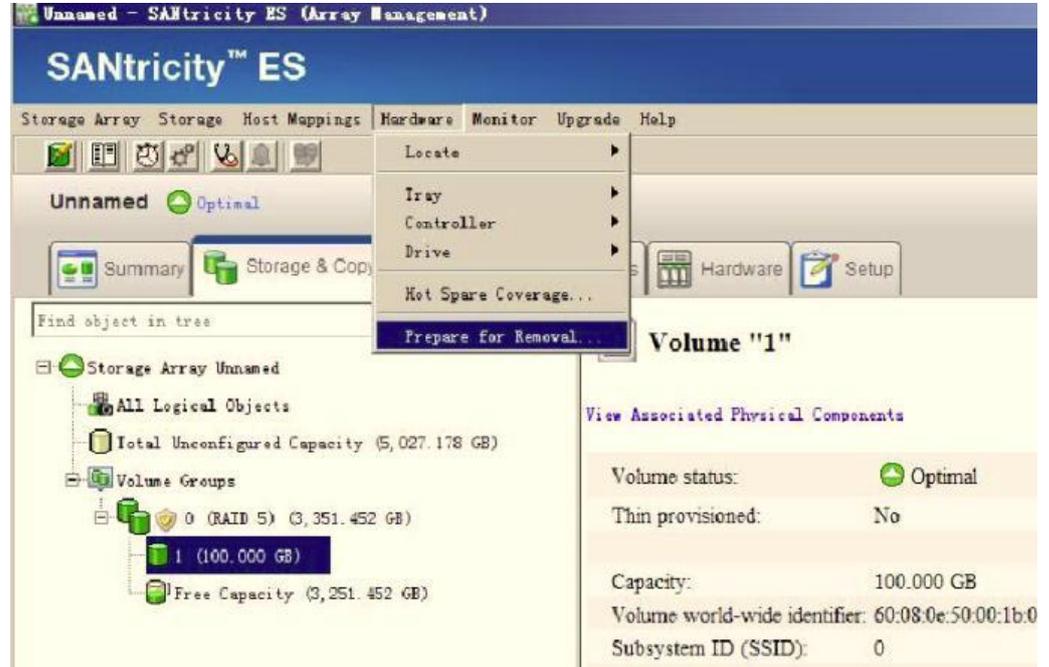


图 4-78 停止磁盘阵列连接

选择需要移除的部件以后，单击“Prepare for Removal”按钮，此时，需要更换的部件会亮蓝色灯，即可对部件进行更换。

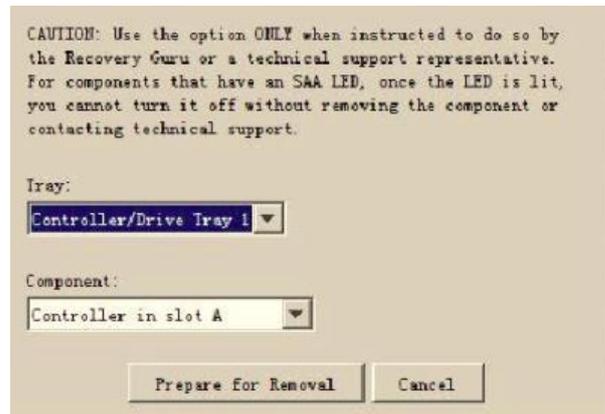


图 4-79 更换部件

注意：更换硬盘时，拔出硬盘后至少等待半分钟才能插入新硬盘。

4.12 非对称逻辑单元访问 (Asymmetric Logical Unit Access, ALUA)

ALUA 是在控制器固件中实现的新功能，其允许 I/O 可以访问任一控制器端口且基于 I/O 的访问来管理卷的从属权。当使用管理软件创建一个卷时，该卷属于某一控

制器拥有，分配完成后，该控制器指定为首选属主，很多情况下，首选属主被选择来实现跨存储器的负载均衡。

在早前版本中，若一个 I/O 被非属主控制器收到，则不是该 I/O 被拒绝，就是系统会将该卷的归属权转至收到该 I/O 的控制器(如果开启 Automatic Volume Transfer, AVT 功能)。使用 ALUA，则在一个 I/O 请求被非属主控制器收到时，系统会使用 I/O 运输 (Shipping) 模式从内部将 I/O 转给属主控制器处理，然后处理结果和状况信息返回给非属主控制器。随后，非属主控制器再将该处理结果和状况信息返回给主机。

若非属主控制器在一段时间内接收到大部分的 I/O，则系统会将卷的归属权转给接受到大部分 I/O 的控制器。如果造成卷的归属权被转给非属主控制器的状况被解决了，则大部分的主机多路径驱动会将该卷的归属权重新转回其首选属主。

默认情况下，如果一个 LUN 在五分钟内通过非属主控制器接收了 75% 或更多的数据 I/O，则该 LUN 的归属权会转至非属主控制器，非属主控制器将变为该卷的当前属主但非首选属主。

4.13 快照映像 (Snapshot Images)

快照映像是一个卷在逻辑上基于时间点的映像。Snapshot 和 Snapshot (Legacy) 功能都是高级功能，需要 License，其中 Snapshot 提供了 90 天的试用期，具体可见 Storage Array -> Premium Feature。

Snapshot Images 功能与 Snapshot (Legacy) 功能相似，但主要有以下区别：

Snapshot (Legacy) 功能中，每个 Snapshot (Legacy) 卷使用一个仓库卷

(Repository)，Snapshot Images 功能中，快照组 (Snapshot Groups) 中的所有快照映像使用一个仓库卷。因此，当一个基本卷 (base volume) 被写入时，Snapshot Images 功能只要求为每个快照组执行一个写操作，而不是多个连续的写操作。

Snapshot Images 功能增加了快照组 (Snapshot Groups) 的概念。由于多个快照映像只有一个仓库，因此与 Snapshot (Legacy) 不同的是，仓库卷与快照组的关联替代了与快照映像的关联。

快照映像仅仅用来保存基本卷修改的数据，因此不能像 Snapshot (Legacy) 一样直接被主机读写访问。若需要向主机提供对快照映像的读写访问，必须首先创建 Snapshot Volumes。

当 Snapshot 高级功能被启用时，可以创建一致组 (Consistency Group) 把多个卷集中在一起，这样就可以在同样的时间点对所有的卷执行快照。

以下是快照映像 (Snapshot Image) 配置的详细步骤。

步骤1. 在 Storage Array -> Premium Feature 中, 开启 Snapshot 功能, 此时的卷增加了快照的相应选项;

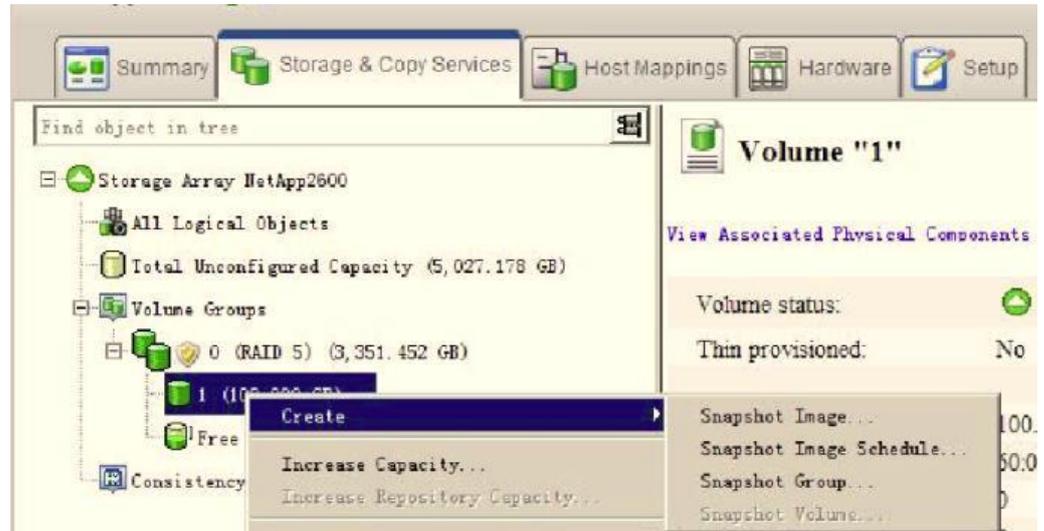


图 4-80 卷的 Snapshot Image 选项

步骤2. 选中待配置的卷, 右击 Create->Snapshot Group;

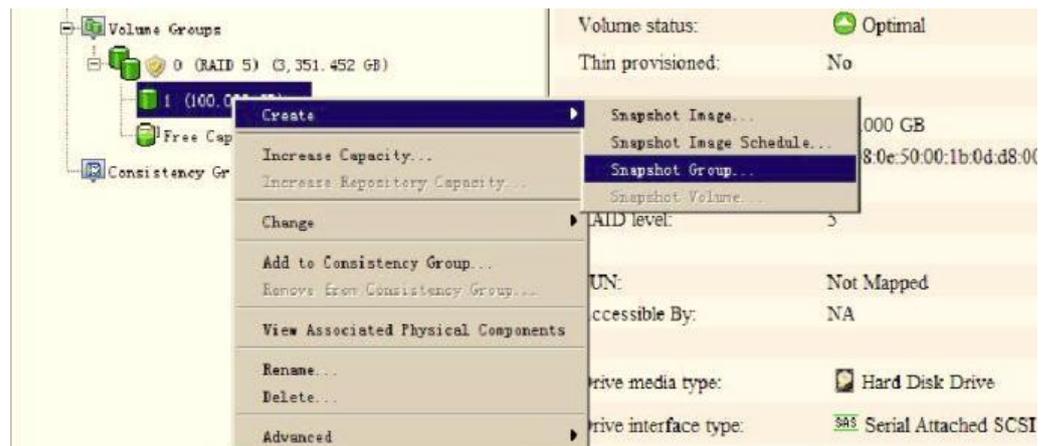


图 4-81 创建快照组

步骤3. 设置快照组的名称及仓库卷 (Repository), 其中 repository 既可以采用推荐的自动方式, 也可以选择手动设置;



图 4-82 自动创建快照组 repository

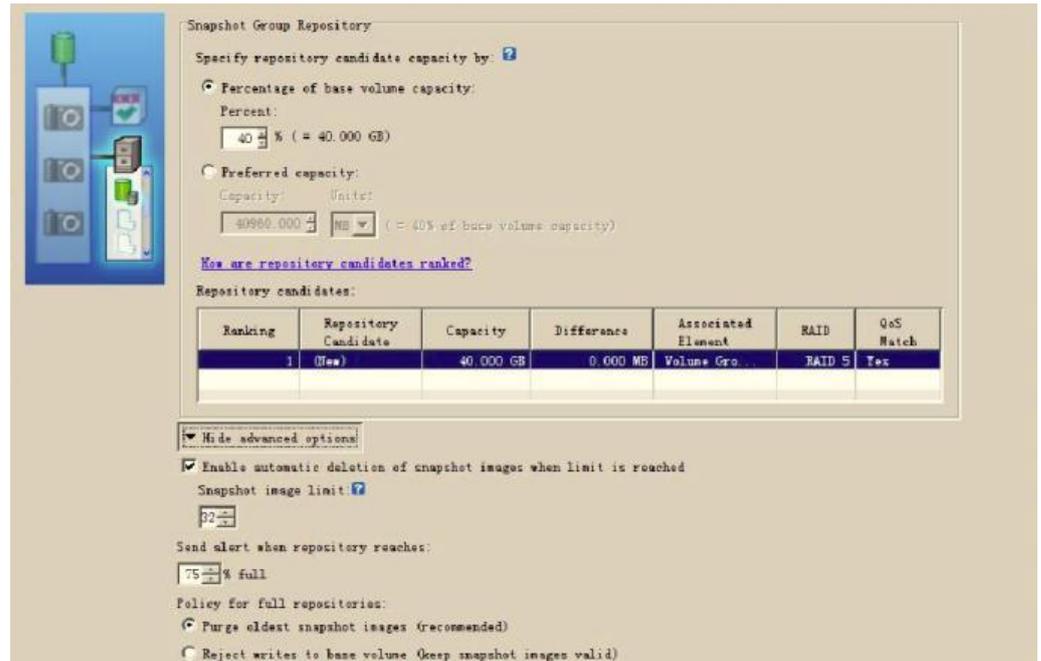


图 4-83 手动设置快照组 repository

步骤4. 快照组 repository 初始化完成后，卷出现 Snapshot Groups 及 Snapshot Images。每一个卷可以创建 4 个快照组，每一快照组最多可创建 32 个快照映像；

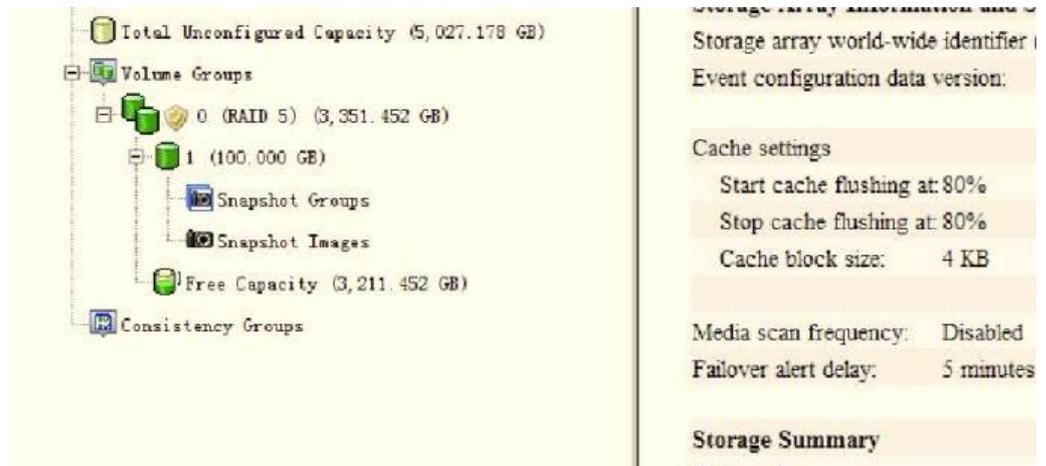


图 4-84 创建完成



图 4-85 查看快照组



图 4-86 查看快照映像

步骤5. 创建快照映像，需要选择快照组，若无，则需要首先建立快照组；

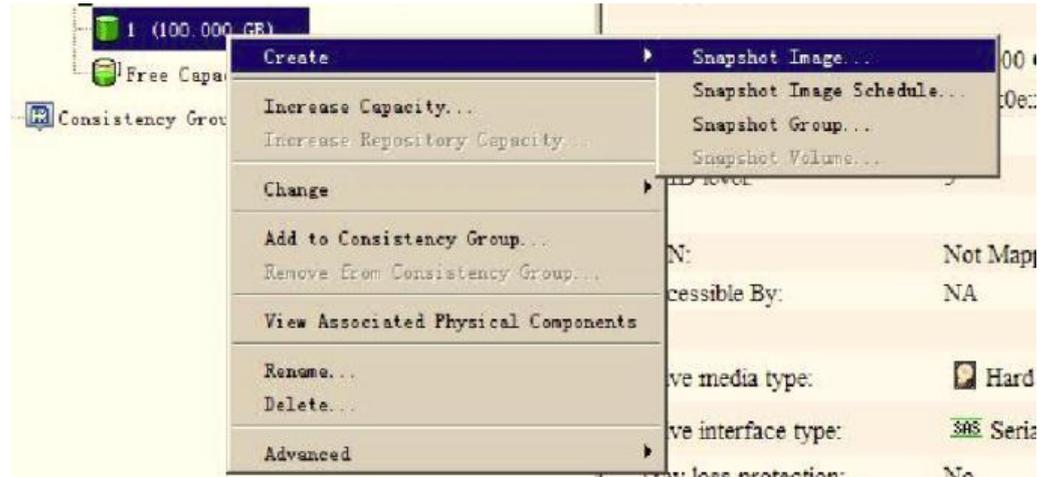


图 4-87 选择创建快照映像

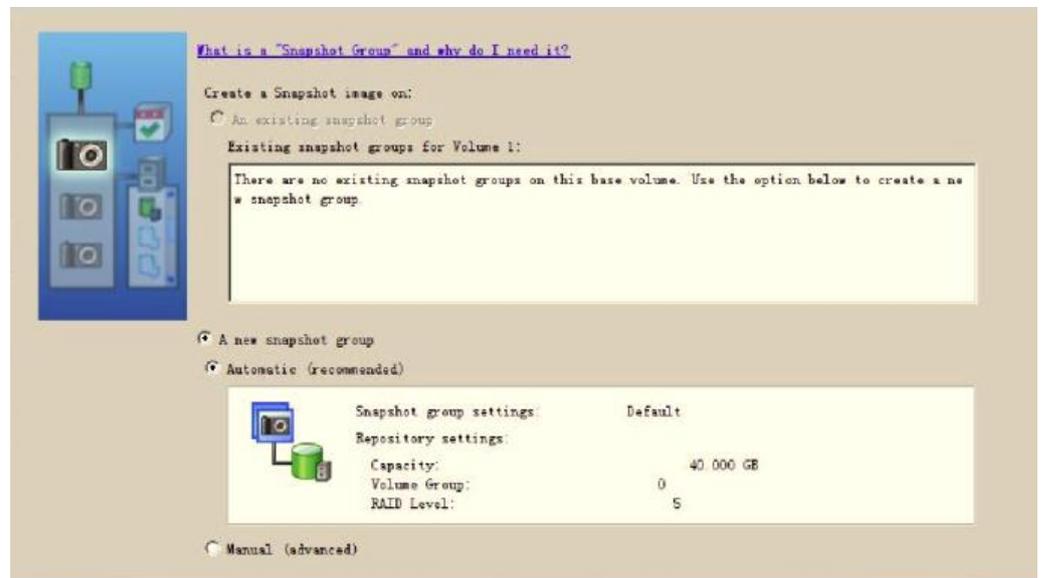


图 4-88 选择创建快照映像的快照组

步骤6. 创建快照卷（Snapshot Volume）。快照映像不能被主机访问，需要首先为 Snapshot Image 创建快照卷；

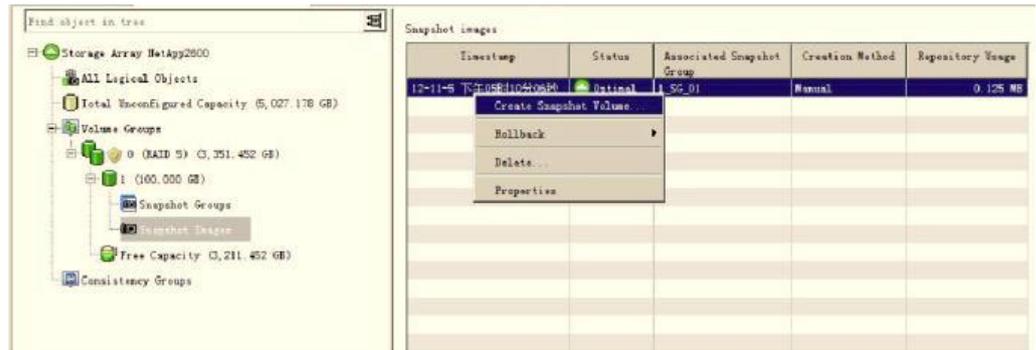


图 4-89 创建快照卷

步骤7. 定义快照卷的名称 (Snapshot volume name) , 主机映射 (Map to host) , 访问模式 (Access mode) 及仓库配置 (Snapshot Volume Repository) ;



图 4-90 配置快照卷



图 4-91 手动配置快照卷的仓库

步骤8. 设置快照计划表 (Snapshot Schedule) ;

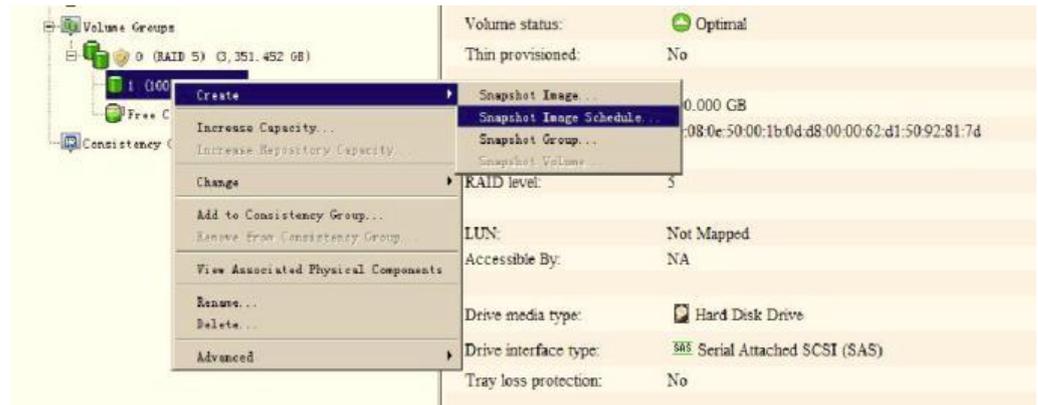


图 4-92 创建快照计划表



图 4-93 设置快照计划表

4.14 一致组 (Consistency Group)

如果频繁地在多个卷上执行相同的快照操作，则可以创建一致组。在一致组上执行的操作将会在该一致组中的所有卷上同时执行。只有开启 Snapshot 高级功能时，Consistency Group 功能才可用。当开启 Snapshot 高级功能后，在 Storage & Copy Services 选项卡中出现“Consistency Groups”。如下图所示。

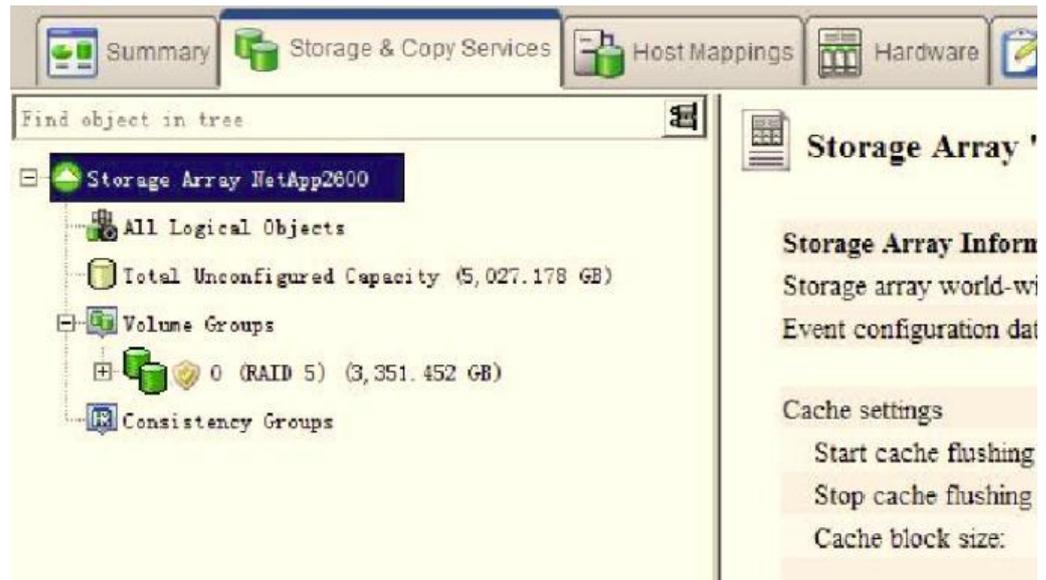


图 4-94 Consistency Groups

4.15 介质巡检 (Media Scan)

在 Storage & Copy Services 选项卡中，选中待设置的卷，右击 change→Media Scan Settings，如下图所示。

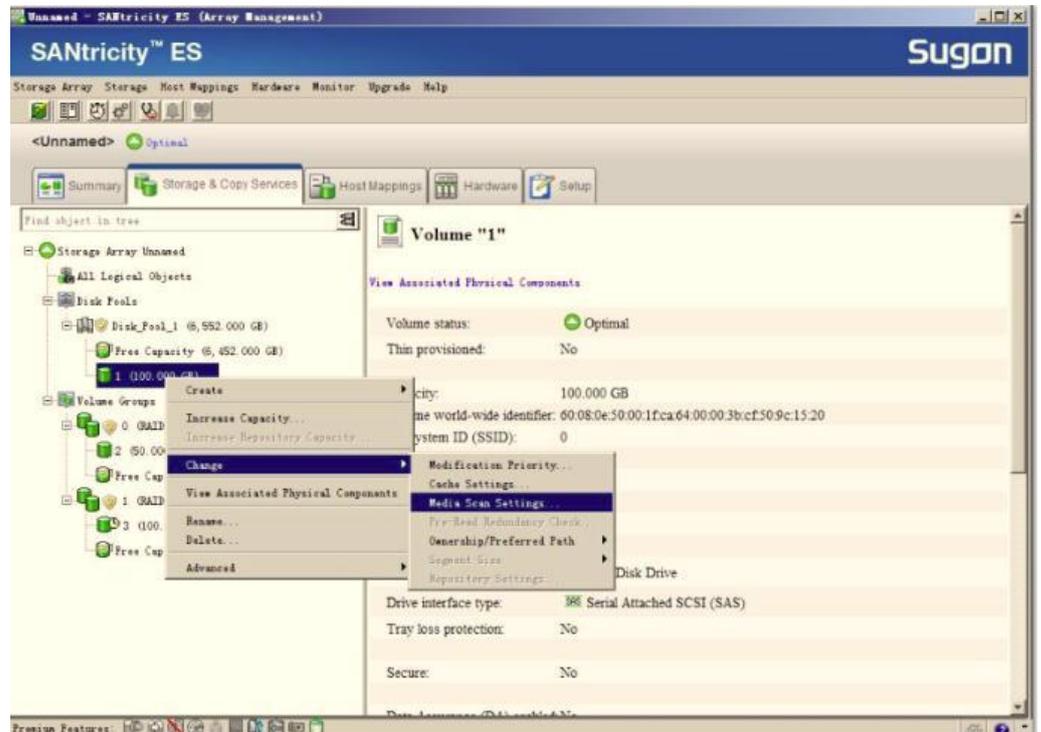


图 4-95 设置 Media Scan

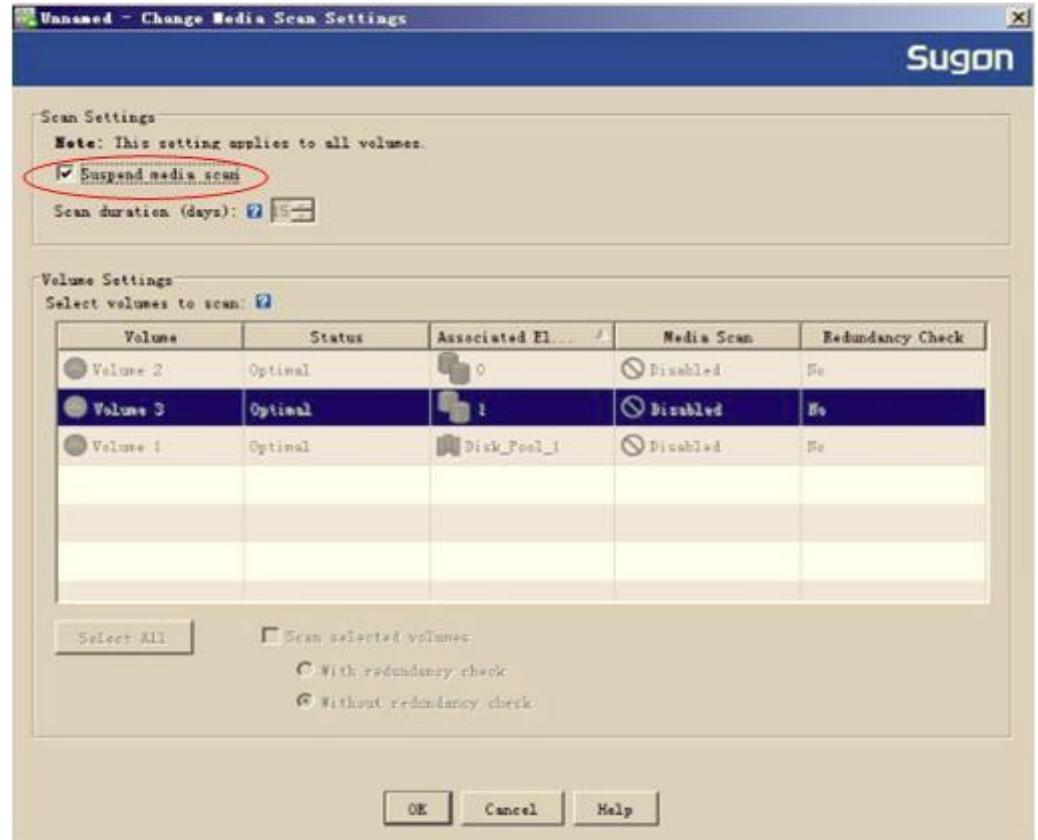


图 4-96 选择待设置的卷

将默认的 Suspend Media Scan 删除。

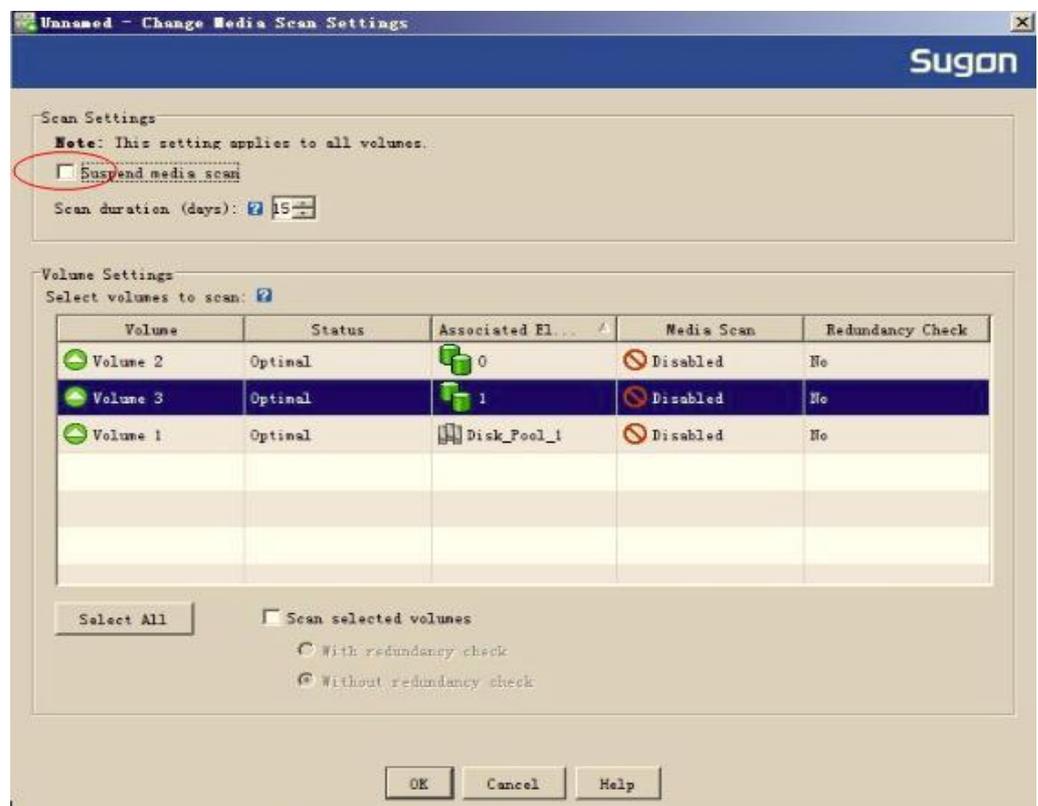


图 4-97 设定 Media Scan

5 RS232 串口管理磁盘阵列

DS800 系列磁盘阵列串口一般用来配置 IP 地址，恢复出厂设置使用，不做配置磁盘阵列使用。

串口超级终端波特率为 9600，数据位 8，停止位 1，无校验，无流控制，进入连接状态后同时按 Ctrl+Break，此时系统会提示在 5 秒内按 ESC 即可进入 Shell，如果按空格 Space，则会将控制器波特率更改为您终端设置的波特率值。

用户名：shellUsr

密码：wy3oo&w4

>sysWipeAllConfigData

擦除阵列所有配置信息，恢复起始出厂设置，如果先前系统加电时有报警现象发生而各部件又工作正常，这是一个很有效的方法；但所有的硬盘信息将清除，因此操作之前需要慎重!!!

>netCfgShow

查看当前网络设置，主要是 IP 地址、网关和子网掩码；

>netCfgSet

更改控制器 IP 地址；

需要说明的是三个步骤都必须在两个控制器上分别进行一次操作，同时控制器也会重起，IP 地址更改后，请检查确认均可以 Ping 通！

警告：

串口配置使用只允许以上三种操作，其它操作未经曙光公司技术支持工程师允许的禁止操作，否则造成的任何后果由用户自己承担！

附录一 iSCSI 配置

● Windows 环境下配置

步骤1. 启动 initiator;

双击桌面上的 Microsoft iSCSI initiator 图标(或者从“开始->程序”中启动), 进入配置界面, 如下图所示。

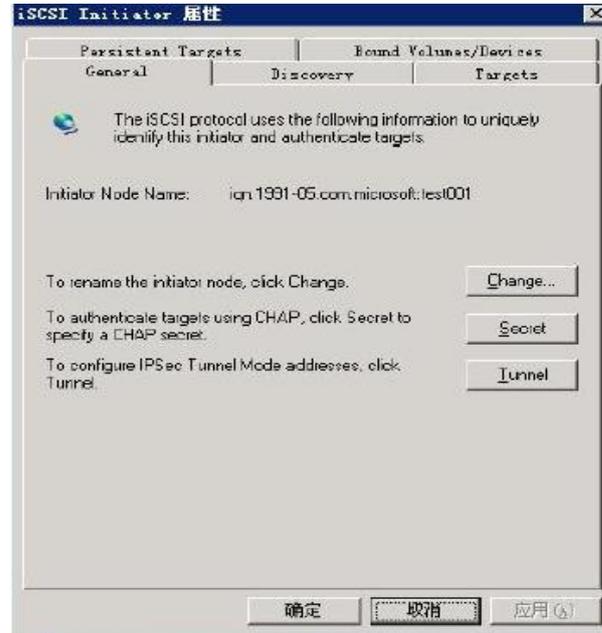


图 A-1 iscsi 发起程序

其中 iqn.1991-05.com.microsoft:test001 是 iSCSI initiator 的节点名称, 用以区分不同的软件 initiator。

步骤2. 添加盘阵 IP;

选择“Discovery”选项卡, 如下图所示, 单击“Add”按钮增加要连接的磁盘阵列的 IP 地址及端口号, 端口号采用默认为 3260。

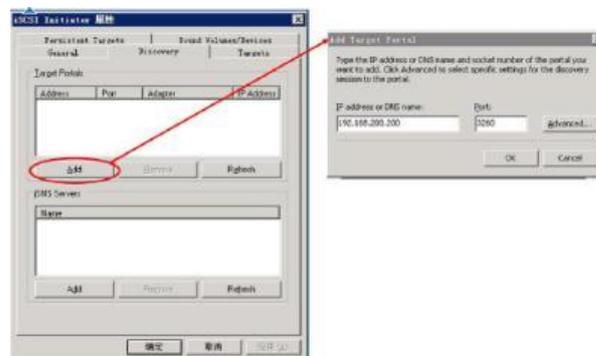


图 A-2 添加链路

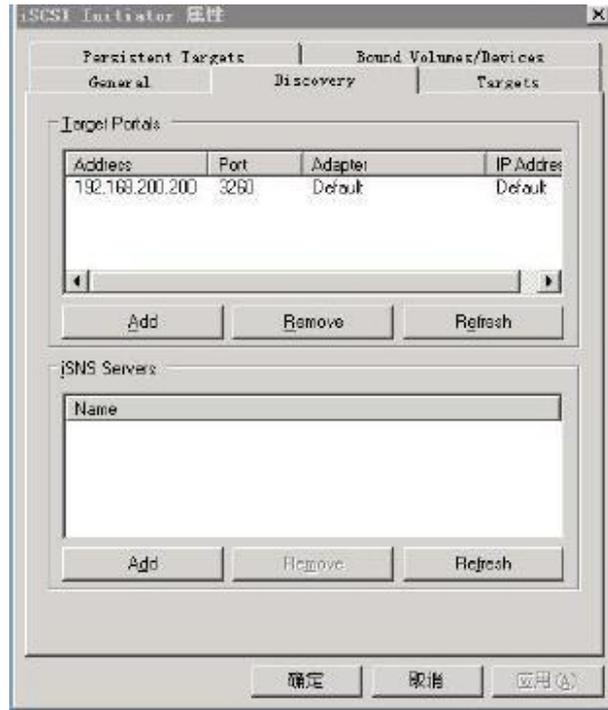


图 A-3 添加链路结果

步骤3. 登录 Target;

单击“Targets”选项卡，则在 Target 列表中可以看到已经映射到此 initiator 的逻辑卷。如果显示不正确，请单击“Refresh”按钮进行刷新，若仍无显示，请检查盘阵列端的配置，以及步骤 2 添加的 IP 是否正确。

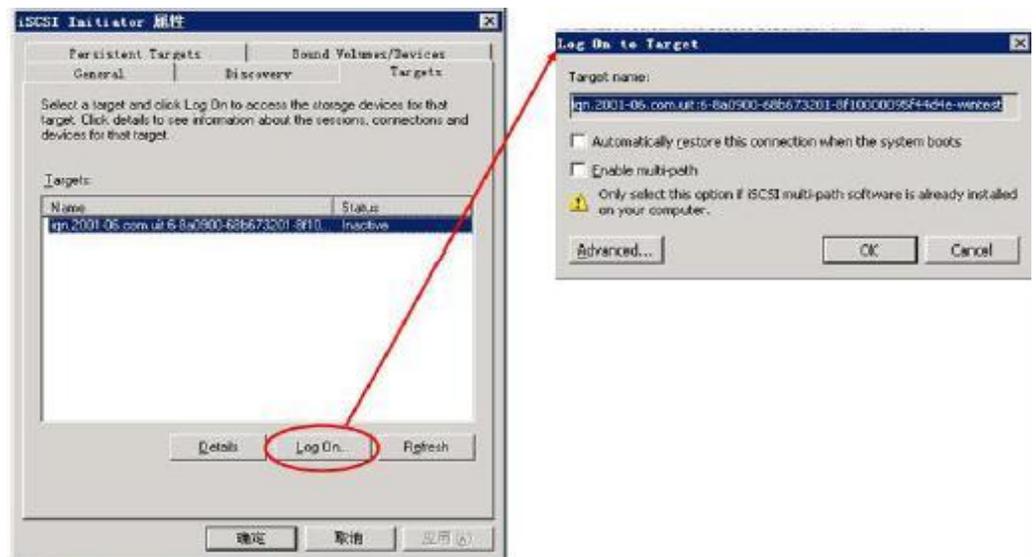


图 A-4 登录链接

在 Targets 列表中选择想要登录（使用）的逻辑卷，单击“Log On”按钮，在弹出的对话框中勾选“Automatically restore this connection when system boots”选项，以便在服务器启动时自动登录逻辑磁盘。然后单击“OK”按钮完成登录。

此时，Targets 列表中映射所对应的状态为“Connected”，如下图所示。至此，nitiator 软件配置完成。



图 A-5 已登录显示

步骤4. 初始化磁盘；

右键单击“我的电脑”，选择“管理”，打开计算机管理界面。在左边的树形条目中选择“磁盘管理”。

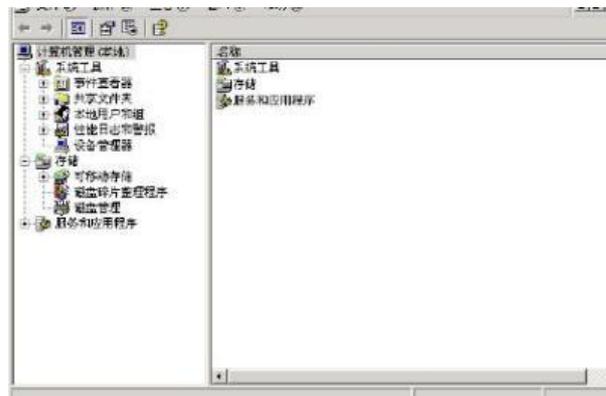


图 A-6 计算机管理界面

选择已映射的磁盘，按照如下步骤完成初始化操作。



图 A-7 磁盘初始化



图 A-8 选择初始磁盘



图 A-9 选择需要初始磁盘



图 A-10 完成向导



图 A-11 磁盘管理界面

然后可以按照需求完成后续建立磁盘分区、分配盘符、格式化分区等操作。

● Linux 环境下配置

此处以 SUSE 10.X 为例。

步骤1. 查系统环境；

确认系统中已安装下列软件：kernel-source、kernel、gcc、perl、Apache。在终端下使用如下命令查看。如果返回结果为空，则系统中未安装此软件。

```
#rpm -qalgrep kernel-source
```

```
#rpm -qalgrep kernel
```

```
#rpm -qalgrep gcc
```

```
#rpm -qalgrep perl
```

```
#rpm -qalgrep Apache
```

步骤1. ISCSI 软件安装，使用 rpm 命令安装；

注意：所安装的 ISCSI 软件的内核版本必须与操作系统的内核版本对应。通过使用“uname -a”，或者“cat /proc/version”可以查看 Linux 的版本的内核，如下图所示。

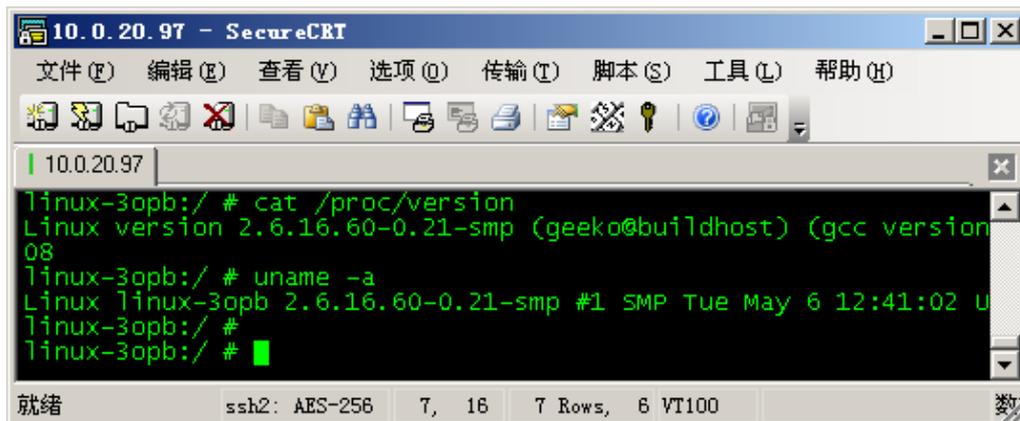


图 A-12 查看所需软件和 Linux 内核

步骤2. ISCSI 软件安装, 使用 rpm 命令安装, 如下图所示;



图 A-13 安装 ISCSI

确认安装过程中没有任何报错信息, 然后执行如下命令启动 ISCSI 服务。

```
#/etc/init.d/open-iscsi start
```

步骤2. 发现 iscsi;

步骤3. 依次执行下列命令, 发现 ISCSI;

```
#iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.153
```

其中, 10.0.20.153 为盘阵地址 (控制器 A 的 1 号端口)。

设备发现完成后可以输入如下命令查看详情, 同时可以显示已经发现的路径, 如下图所示。

```
#iscsiadm -m discovery
```

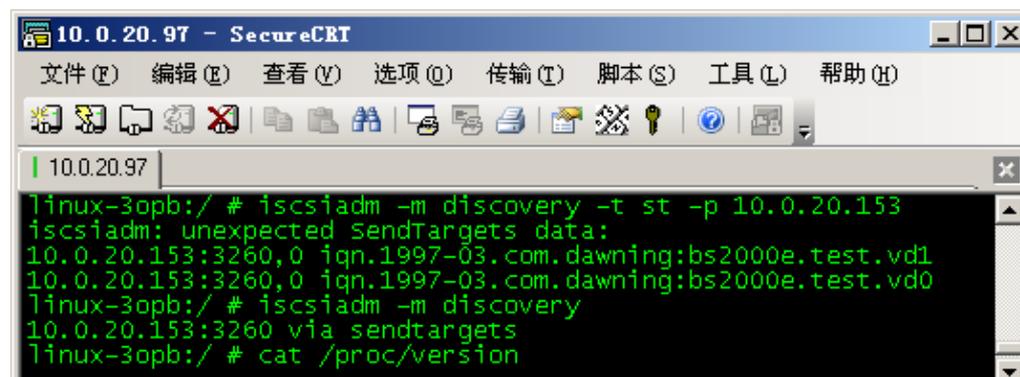
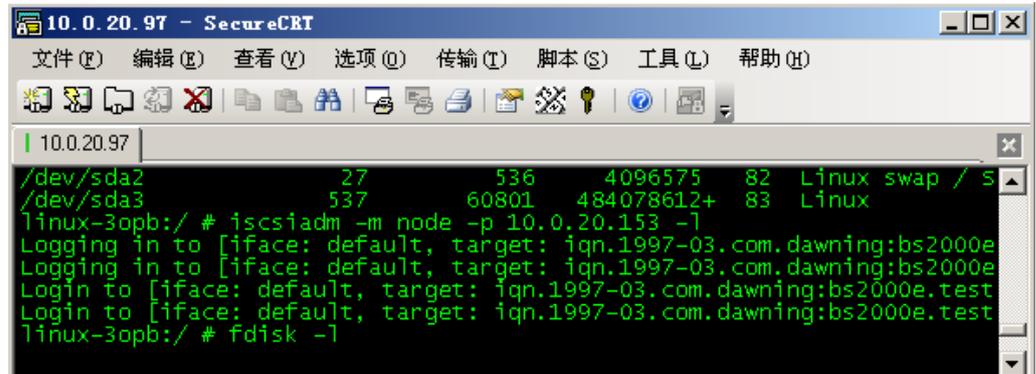


图 A-14 发现可用链路

步骤4. 登录 target, 输入下列命令手动登录 iscsi 目标; ;

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.153 -l
```

登录成功之后的描述如下图所示。



```
10.0.20.97 - SecureCRT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)
10.0.20.97
/dev/sda2      27      536      4096575     82  Linux swap / s
/dev/sda3      537      60801     484078612+  83  Linux
linux-3opb:/ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.153 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1997-03.com.dawning:bs2000e
Logging in to [iface: default, target: iqn.1997-03.com.dawning:bs2000e
Login to [iface: default, target: iqn.1997-03.com.dawning:bs2000e.test
Login to [iface: default, target: iqn.1997-03.com.dawning:bs2000e.test
linux-3opb:/ # fdisk -l
```

图 A-15 登录目标

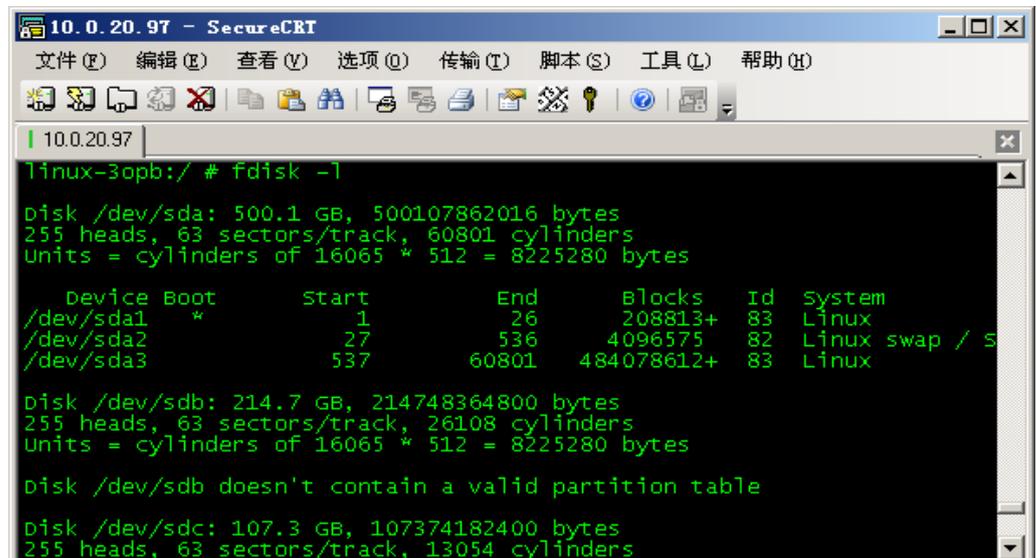
步骤5. 配置自动登录；

登录 target 后，输入如下命令，配置自动登录，以便重启设备后可以自动完成登录过程。

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.153 --op update -n node.startup -v automatic
```

步骤6. 输入如下命令查看登录是否完成，如果可以看到下图所示的磁盘信息，表示 ISCSI 配置成功；

```
#fdisk -l
```



```
10.0.20.97 - SecureCRT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 帮助(H)
10.0.20.97
linux-3opb:/ # fdisk -l
Disk /dev/sda: 500.1 GB, 500107862016 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 60801 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1    *           1           26      208813+   83  Linux
/dev/sda2           27          536      4096575   82  Linux swap / s
/dev/sda3          537         60801     484078612+  83  Linux

Disk /dev/sdb: 214.7 GB, 214748364800 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 26108 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

Disk /dev/sdb doesn't contain a valid partition table

Disk /dev/sdc: 107.3 GB, 107374182400 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 13054 cylinders
```

图 A-16 查看结果

步骤7. ISCSI 服务设置为自启动；

使用如下命令将 ISCSI 服务设置为自启动。

```
#chkconfig open-iscsi on
```

至此，ISCSI 软件的配置操作全部完成。

步骤8. 卸载多路径软件。

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.153 -u
```

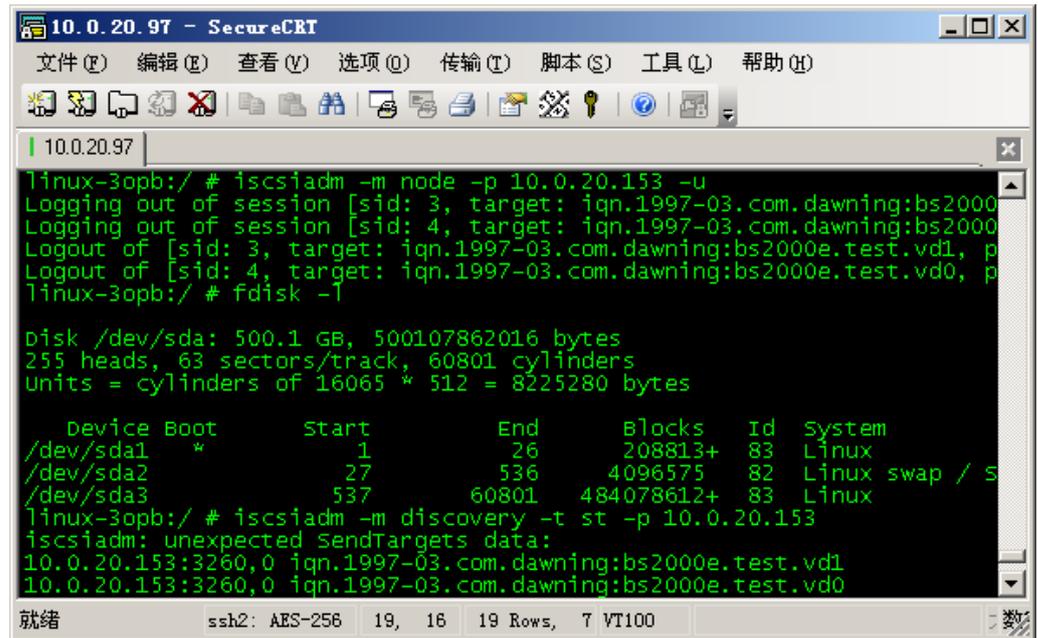


图 A-17 卸载磁盘

附录二 DS800 路径冗余配置

● 单交换机多路径冗余

配置：DS800-G10 磁盘阵列一台，交换机一台，服务器一台。

网络拓扑如下所示。

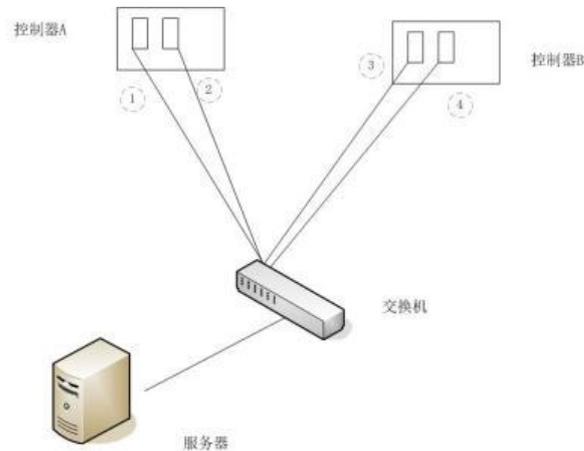


图 B-1 网络拓扑

其中，控制器 A，B 上的 iSCSI 端口 IP 地址与服务器 IP 地址在同一个网段。

注：如果是光纤交换机搭配光纤 HBA 卡使用，则可以省略掉 discovery 和 Target 过程。

○ Windows 环境下的设置

步骤1. SANtricity 连接到磁盘阵列；

SANtricity Array Management 的安装步骤请参考 4.1 小节。在安装过程中需要安装 MPIO 软件包（默认为安装），如下图所示。

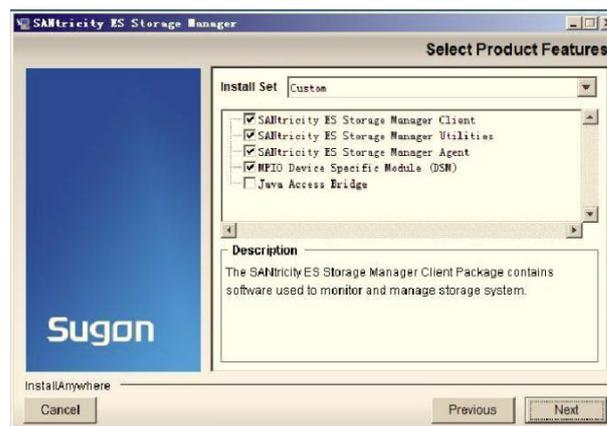


图 B-2 选择安装组件

启动 SANtricity 后，可以看到连接到的盘阵

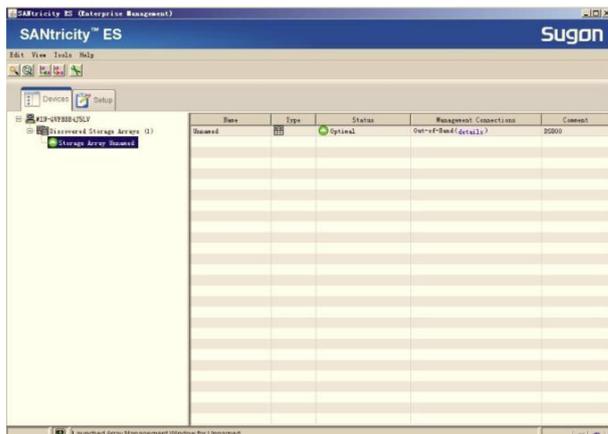


图 B-3 磁盘阵列连接

步骤2. Windows 系统下 iSCSI 连接配置；
首先，将每台服务器与 iSCSI 端口之间建立数据通道，然后通过各个通道登录到磁盘阵列，并建立连接关系，详细步骤如下所示。

a. 建立数据通道；

打开 iSCSI 发起程序，单击“发现”选项，如下图所示。



图 B-4 添加数据通道

在“发现”选项中，单击“添加门户”按钮，出现如下窗口，输入控制器 iSCSI 端口 IP 地址，单击确认完成数据通道建立。

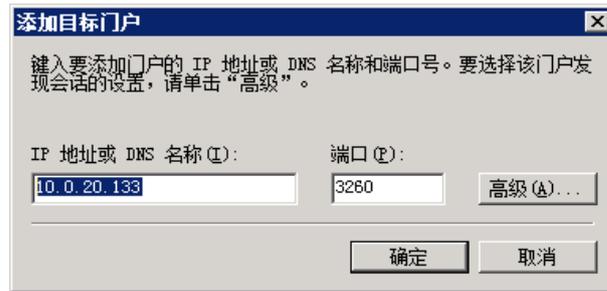


图 B-5 添加通道 IP 地址

按照同样步骤依次建立服务器到各个 iSCSI 端口的连接，如图所示。



图 B-6 添加通道完成界面

b. 登录连接；

打开 iSCSI 发起程序，选择“目标”选项，然后单击“登录”按钮，如下图所示。

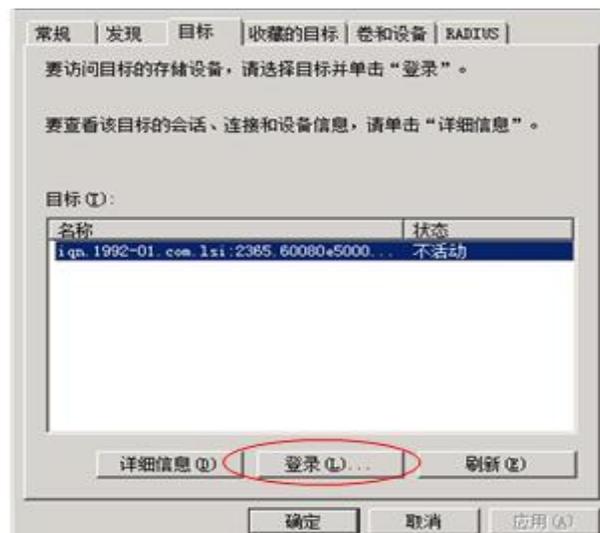


图 B-7 登录目标



图 B-8 选择登录参数

在复选框中选择适当选项，单击高级按钮，选择登录连接的第一条数据通道。



图 B-9 选择连接目标和服务器网口

单击“确定”完成本条路径的登录，状态显示已连接，如下图所示。



图 B-10 已完成连接显示

在“目标”选项中再次单击“登录”按钮，为第二条路径配置登录信息：



图 B-11 登录参数

单击“高级”按钮，并按照同样配置方式依次建立其他数据通道。所有配置并登录完成后，在“目标”选项单击“详细信息”按钮，可以看到各个通道登录后的界面，如下图所示



图 B-12 已登录链接显示

单击“确定”按钮，完成本机 iSCSI 发现过程。

此时可以在服务器的“设备管理器”中看到新添加的磁盘。如下图所示



图 B-13 发现磁盘

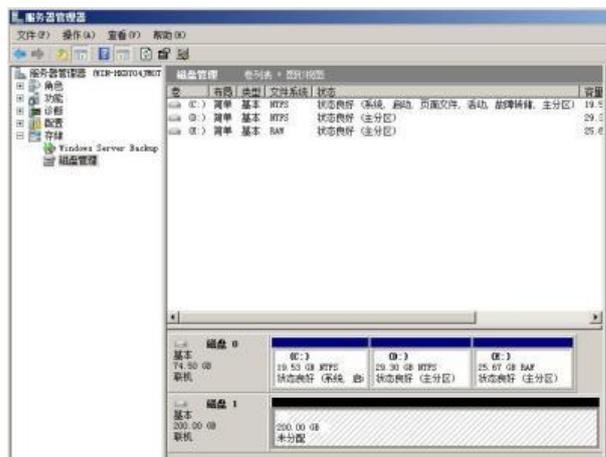


图 B-14 冗余后磁盘

○ Linux 环境下的设置

以 SUSE 10.X 为例。设备 IP 地址设置如下。

服务器 IP 地址：10.0.20.166

控制器 IP 地址：

控制器 A 中 1, 2 号 iSCSI 端口 IP 地址分别为：10.0.20.133；10.0.20.134

控制器 B 中 1, 2 号 iSCSI 端口 IP 地址分别为：10.0.20.137；10.0.20.138

设置步骤如下所示。

步骤3. 检查系统环境；

确认系统中已安装下列软件：kernel-source、kernel、gcc、perl、Apache。在终端下使用如下命令查看。如果返回结果为空，则系统中未安装此软件。

```
#rpm -qalgrep kernel-source
#rpm -qalgrep kernel
#rpm -qalgrep gcc
#rpm -qalgrep perl
#rpm -qalgrep Apache
```

步骤4. iSCSI 软件安装，使用 rpm 命令安装；

注意：所安装的 iSCSI 软件的内核版本必须与操作系统的内核版本对应。

```
linux-112t:/mnt/suse/1586 # rpm -ivh open-iscsi-2.0.707-0.44.1586.rpm
Preparing...##### [100%]
 1:open-iscsi##### [100%]
linux-112t:/mnt/suse/1586 # █
```

图 B-15 安装 iSCSI 软件包

确认安装过程中没有任何报错信息，然后启动 iSCSI 服务。如下图所示。

```
linux-112t:/mnt/suse/1586 # cd
linux-112t:~ # /etc/init.d/open-iscsi start
Starting iSCSI initiator service: done
iscsiadm: no records found!
Setting up iSCSI targets: unusec
linux-112t:~ # chkconfig open-iscsi on
```

图 B-16 启动 iSCSI 服务

步骤5. 依次执行下列命令，发现 iSCSI；

```
#iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.133
#iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.135
#iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.137
#iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.138
```

其中，10.0.20.133 为盘阵地址（控制器 A 的 1 号端口）。

设备发现完成后可以输入如下命令查看详情，同时可以显示已经发现的路径。

```
#iscsiadm -m discovery
```

```
10.0.20.134:3260 via sendtargets
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m discovery -t st -p 10.0.20.138
10.0.20.138:3260,2 iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b083800000004cb645ac
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m discovery
10.0.20.133:3260 via sendtargets
10.0.20.135:3260 via sendtargets
10.0.20.137:3260 via sendtargets
10.0.20.138:3260 via sendtargets
10.0.20.134:3260 via sendtargets
linux-1l2t:~ #
linux-1l2t:~ #
```

图 B-17 发现可用路径

步骤6. 登录 target，输入下列命令手动登录 iscsi 目标；

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.133 -l
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.134 -l
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.137 -l
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.138 -l
```

登录成功之后的描述如下图所示。

```
linux-1l2t:~ #
linux-1l2t:~ #
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.133 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b0
00000004cb645ac, portal: 10.0.20.133,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b083800
0004cb645ac, portal: 10.0.20.133,3260]: successful
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.134 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b0
00000004cb645ac, portal: 10.0.20.134,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b083800
0004cb645ac, portal: 10.0.20.134,3260]: successful
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.137 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b0
00000004cb645ac, portal: 10.0.20.137,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b083800
0004cb645ac, portal: 10.0.20.137,3260]: successful
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.138 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b0
00000004cb645ac, portal: 10.0.20.138,3260]
Login to [iface: default, target: iqn.1992-01.com.lsi:2365.60080e50001b083800
0004cb645ac, portal: 10.0.20.138,3260]: successful
linux-1l2t:~ #
```

图 B-18 登录目标

步骤7. 配置路径自动登录；

登录 target 后，输入如下命令，配置自动登录，以便重启设备后可以自动完成登录过程。

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.133 --op update -n node.startup -v automatic
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.135 --op update -n node.startup -v automatic
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.137 --op update -n node.startup -v automatic
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.138 --op update -n node.startup -v automatic
```

```
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.133 --op update -n node.startup -v au
tomatic
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.134 --op update -n node.startup -v au
tomatic
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.137 --op update -n node.startup -v au
tomatic
linux-1l2t:~ # iscsiadm -m node -p 10.0.20.138 --op update -n node.startup -v au
tomatic
```

图 B-19 设置自动登录

步骤8. 输入如下命令查看登录是否完成，如果可以看到下图所示的磁盘信息，表示 ISCSI 配置成功；

```
#fdisk -l
```

```
linux-rl2t:~ # fdisk -l
Disk /dev/sda: 80.0 GB, 80026361856 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 9729 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1            1           801        6434001   83  Linux
/dev/sda2            *          802           816        120487+   83  Linux
/dev/sda3            817        1361        4377712+   82  Linux swap / solaris
/dev/sda4           1362        9729        67215960   83  Linux

Disk /dev/sdb: 214.7 GB, 214748364800 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 26108 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb1            1        26109    209712128   7   HPFS/NTFS

Disk /dev/sdc: 214.7 GB, 214748364800 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 26108 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdc1            1        26109    209712128   7   HPFS/NTFS
```

图 B-20 查看已连接磁盘

由于不同路径连到同一盘后会重复显示，所以要安装 RDAC 来去掉重复的磁盘。

步骤9. RDAC 安装，根据 Linux 版本选择导航光盘中相对应的 RDAC 软件包，按照如下步骤完成软件的安装；

将 rdac-LINUX-09.03.0C00.0632-source.tar.gz 复制到 root 目录下，解压：

```
#tar -zxvf rdac-LINUX-09.03.0C00.0632-source.tar.gz
```

确保解压过程没有错误后，打开解压后的文件夹，如下图所示：

```
#cd linuxrdac-09.03.0C00.0632/
```

```
linux:~/Desktop # cd linuxrdac-09.03.0C00.0632/
linux:~/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 # ls
bootMpp26p.sh      mppCmn_s2tos3.c      mppLnx26p_upper.c    mpp_rcscript.SUSE
dracutsetup        mppCmn_SysInterface.c mppLnx26p_vhba.c     mppSupport
genfileattributes  mpp.conf              mppLnx26p_vhbaio.c   Readme.txt
genuniqueid.c      MPP_hba.c             mppLnx26p_vhbalib.c  setupDriver.REDHAT
hbaCheck           mppiscsi_umountall    mppLnx26p_vhbamisc.c setupDriver.SUSE
License.txt         mpp_linux_headers     mppLnx26p_vhbaproc.c setupMpp26p.sh
lsvdev             mpp_linux_sys_headers mppLnx26p_vhbatask.c utility
Makefile           mppLnx26p_sysdep.c    mpp_rcscript.REDHAT
```

图 B-21 安装 RDAC 冗余软件

注：此后安装过程可以参照该文件夹下的“Readme.txt”来完成。

依次输入如下命令，编译安装 RDAC，如下图所示：

```
#make clean
```

```
#make
```

```
#make install
```

```

Linux:~/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 # make
make[1]: Entering directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make -C ../../../../linux-2.6.32.12-0.7 0=/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default/. modules
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/MPP_hba.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_upper.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_sysdep.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppCmm_s2tos3.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppCmm_SysInterface.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhbamisc.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhbatask.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhba.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhbaproc.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhbalib.o
CC [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppLnx26p_vhbaio.o
LD [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppUpper.o
LD [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppVhba.o
Building modules, stage 2.
MODPOST 2 modules
CC /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppUpper.mod.o
LD [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppUpper.ko
CC /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppVhba.mod.o
LD [M] /root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mppVhba.ko
make[1]: Leaving directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make[1]: Entering directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make -C ../../../../linux-2.6.32.12-0.7 0=/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default/. modules
Building modules, stage 2.
MODPOST 2 modules
make[1]: Leaving directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
gcc -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mpp_linux_headers/ -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mpp_linux_sys_headers/ -c ./utility/mppUtil.c -o mppUtil.o
/bin/bash ./genfileattributes bld
gcc -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mpp_linux_head

```

图 B-22 安装过程 1

```

Linux:~/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 # make install
make[1]: Entering directory `/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632'
make[2]: Entering directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make -C ../../../../linux-2.6.32.12-0.7 0=/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default/. modules
Building modules, stage 2.
MODPOST 2 modules
make[2]: Leaving directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make[2]: Entering directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
make -C ../../../../linux-2.6.32.12-0.7 0=/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default/. modules
Building modules, stage 2.
MODPOST 2 modules
make[2]: Leaving directory `/usr/src/linux-2.6.32.12-0.7-obj/x86_64/default'
/bin/bash ./genfileattributes bld
gcc -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mpp_linux_headers/ -I/root/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632/mpp_linux_sys_headers/ -c ./utility/mppUtil26p_sysdep.c -o mppUtilSysdep.o
gcc mppUtil.o mppUtilSysdep.o -o mppUtil
Checking Host Adapter Configuration...
Detected 2 Supported Host Adapter Port(s) on the system
Detected 1 LSI Host Adapter Port(s) on the system
Host Adapters from different supported vendors co-exists on your system.
Please wait while we modify the system configuration files.
Your kernel version is 2.6.32.12-0.7-default
Preparing to install MPP driver against this kernel version...
Generating module dependencies...
Detected unsupported HBA - mlx4_en
Running mkinitrd_setup...
Scanning scripts ...
Resolve dependencies ...
Install symlinks in /lib/mkinitrd/setup ...
Install symlinks in /lib/mkinitrd/boot ...
Creating new MPP initrd image...
Scanning scripts ...

```

图 B-23 安装过程 2

make install 完成后，在/boot 目录下会生成 mpp-XX.img 启动镜像文件，如下图所示。然后，重启计算机。

```

Terminal
File Edit View Terminal Help
linux:~/Desktop/linuxrdac-09.03.0C00.0632 # cd /boot/
linux:/boot # ls
backup_mbr                System.map-2.6.32.12-0.7-default
boot                      System.map-2.6.32.12-0.7-xen
boot.readme               vmlinuz-2.6.32.12-0.7-default.gz
config-2.6.32.12-0.7-default vmlinuz-2.6.32.12-0.7-xen.gz
config-2.6.32.12-0.7-xen vmlinuz
grub                      vmlinuz-2.6.32.12-0.7-default
initrd                   vmlinuz-2.6.32.12-0.7-xen
initrd-2.6.32.12-0.7-default vmlinuz-xen
initrd-2.6.32.12-0.7-default-kdump xen-4.0.0_21091_04-0.2.6.gz
initrd-2.6.32.12-0.7-xen xen-4.0.gz
initrd-kdump.orig        xen-4.gz
initrd-xen               xen-dbg-4.0.0_21091_04-0.2.6.gz
message                  xen-dbg-4.0.gz
mpp-2.6.32.12-0.7-default.img xen-dbg-4.gz
symsets-2.6.32.12-0.7-default.tar.gz xen-dbg.gz
symsets-2.6.32.12-0.7-xen.tar.gz xen.gz
syntypes-2.6.32.12-0.7-default.gz xen-syms
syntypes-2.6.32.12-0.7-xen.gz xen-syms-4.0.0_21091_04-0.2.6
symvers-2.6.32.12-0.7-default.gz xen-syms-dbg
symvers-2.6.32.12-0.7-xen.gz xen-syms-dbg-4.0.0_21091_04-0.2.6
linux:/boot # █

```

图 B-24 mpp-XX.img 文件

在/boot/grub/menu.lst 文件中将 mpp-XX.img 添加进去，为了避免产生错误，可以先将 menu.lst 备份为 menu.lst.save，如下图所示。

```

Terminal
File Edit View Terminal Help
linux:/ # cd /boot/grub/
linux:/boot/grub # cp menu.lst menu.lst.save
linux:/boot/grub # vim menu.lst █

```

图 B-25 保存 menu.lst 文件

仿照原有代码为 mpp-XX.img 创建启动菜单，将 default 设置为启动 mpp-XX.img。

```

Terminal
File Edit View Terminal Help
# Modified by YaST2. Last modification on Wed Aug 8 15:32:17 CST 2012
default 0
timeout 8
##YaST - generic_mbr
gfxmenu (hd0,6)/boot/message
##YaST - activate

title SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 - 2.6.32.12-0.7 (RDAC)
root (hd0,6)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.32.12-0.7-default root=/dev/disk/by-id/ata-ST31000524NS_9WK00V5P-part7 resume=/dev/disk/by-id/ata-ST31000524NS_9WK00V5P-part6 splash=silent crashkernel=256M-:128M showopts vga=0 x31a
initrd /boot/mpp-2.6.32.12-0.7-default.img █

##Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: linux##
title SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 - 2.6.32.12-0.7 (default)
root (hd0,6)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.32.12-0.7-default root=/dev/disk/by-id/ata-ST31000524NS_9WK00V5P-part7 resume=/dev/disk/by-id/ata-ST31000524NS_9WK00V5P-part6 splash=silent crashkernel=256M-:128M showopts vga=0 x31a
initrd /boot/initrd-2.6.32.12-0.7-default

##Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: failsafe##
title Failsafe -- SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 - 2.6.32.12-0.7
root (hd0,6)
kernel /boot/vmlinuz-2.6.32.12-0.7-default root=/dev/disk/by-id/ata-ST31000524NS_9WK00V5P-part7 showopts ide=nodma apm=off noresume edd=off powersaved=off nohz=off highres=off processor.max_cstate=1 nomodeset x11failsafe vga=0x31a
initrd /boot/initrd-2.6.32.12-0.7-default

##Don't change this comment - YaST2 identifier: Original name: xen##
title Xen -- SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 - 2.6.32.12-0.7
root (hd0,6)
-- INSERT --
11,47 Top
Computer [Linux_RDAC - File B] Terminal Wed Aug 8, 4:49 PM

```

图 B-26 修改 menu.lst 文件

保存退出，并重启计算机。此时，在 /proc/scsi/scsi 目录下，在原有的 LUN 以外，还可以看到 RDAC 虚拟出来的 LUN，如下图所示。

```

linux:~ # cat /proc/scsi/scsi
Attached devices:
Host: scsi4 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
Vendor: ATA Model: ST31000524NS Rev: SN12
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi5 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
Vendor: Generic Model: Flash Disk Rev: 8.07
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 02
Host: scsi6 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
Vendor: LSI Model: INF-01-00 Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi6 Channel: 00 Id: 00 Lun: 01
Vendor: LSI Model: INF-01-00 Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi7 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
Vendor: LSI Model: VirtualDisk Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi7 Channel: 00 Id: 00 Lun: 01
Vendor: LSI Model: VirtualDisk Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi8 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
Vendor: LSI Model: INF-01-00 Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
Host: scsi8 Channel: 00 Id: 00 Lun: 01
Vendor: LSI Model: INF-01-00 Rev: 0780
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
linux:~ #
    
```

图 B-27 mpp 后结果

步骤10. 使用如下命令，将 ISCSI 服务设置成为自启动；

```
#chkconfig open-iscsi on
```

至此，ISCSI 软件的配置全部完成

步骤11. 如果需要卸载 ISCSI 软件，则可执行如下命令完成；

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.133 -u
```

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.135 -u
```

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.137 -u
```

```
#iscsiadm -m node -p 10.0.20.139 -u
```

待所有路径均登出后，即可完成磁盘的卸载。

- 双控制器双交换机多路径冗余

设备配置：DS800-G10 磁盘阵列，交换机 2 台，服务器一台（配置 2 个网口）。

网络拓扑如下图所示。

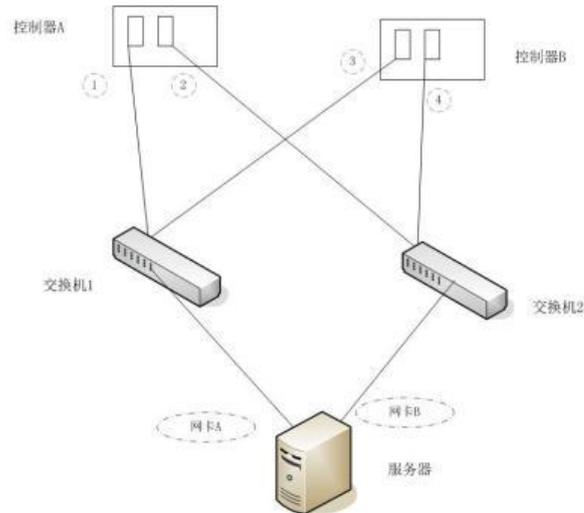


图 B-28 网络拓扑图

如果是光纤交换机搭配光纤 HBA 卡使用,则可以省略掉 discovery 和 Target 过程。其中端口 1,3, 网卡 A 在同一个网段, 端口 2,4, 网卡 B 在另一个网段。

连接方式如下:

- 服务器网口 A 连接交换机 1, 服务器网口 B 连接交换机 2;
- 控制器 A 1 号端口, 控制器 B 3 号端口连接交换机 1;
- 控制器 A 2 号端口, 控制器 B 4 号端口连接交换机 2。

注: 网口 A 通过交换机连接 A 控制器 1 号端口, B 控制器 3 号端口; 网口 B 通过交换机连接 A 控制器 2 号端口, B 控制器 4 号端口。

此种连接方式, 可以实现控制器、交换机、网卡冗余, 其中任何一个发生故障后, 设备网络仍可以继续运行。

具体配置过程请参考“单交换机多路径冗余”中 ISCSI 的配置过程。

附录三 识别大于 2T 分区的方法

遇到超过 2TB 的分区时，只能将磁盘分区转化为 GPT 格式。对于主启动记录 (MBR) 磁盘，可以最多创建四个主分区，或最多三个主分区加上一个扩展分区，在扩展分区内，可以创建多个逻辑驱动器；对于 GUID 分区表 (GPT) 磁盘，最多可创建 128 个主分区。由于 GPT 磁盘并不限制四个分区，因而不必创建扩展分区或逻辑驱动器。

● Windows 下识别方法

步骤1. 磁盘阵列连接和配置完成后，启动计算机，会弹出发现新磁盘初始化的向导.此时，单击“取消”；

步骤2. 进入磁盘管理，发现 windows 将一个超过 2T 的空间自动分割成 n 个 2T 和剩余空间，因为 windows 在 mbr 分区格式中无法识别超过 2T 的分区；

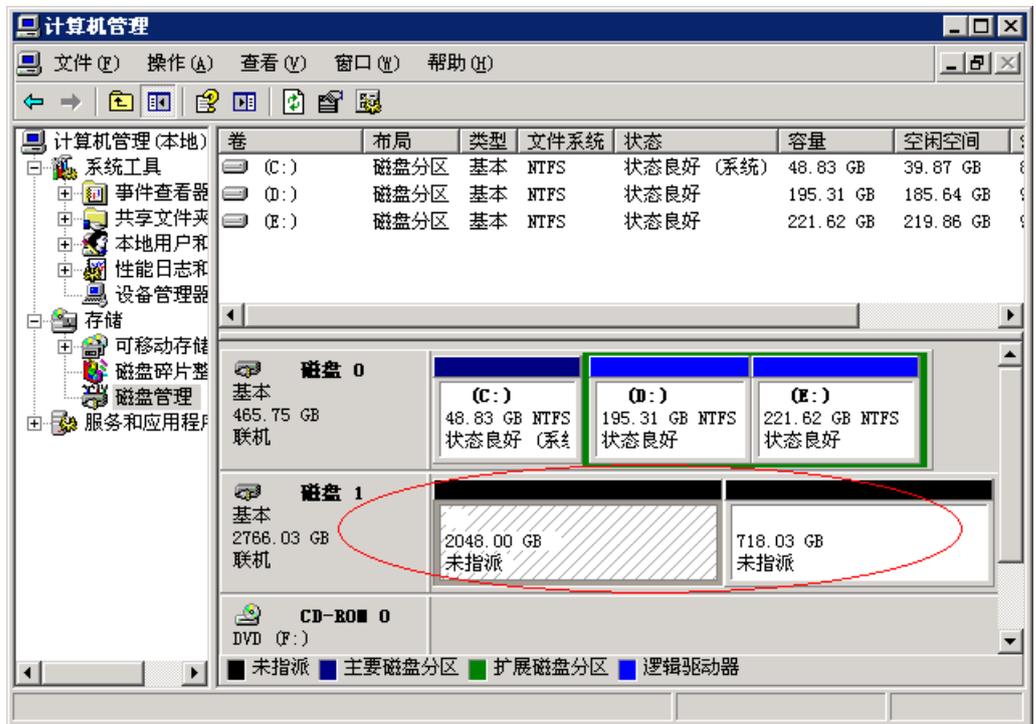


图 C-1 windows 计算机管理界面

步骤3. 在“磁盘 1”上点右键---选“转化成 GPT 磁盘”；

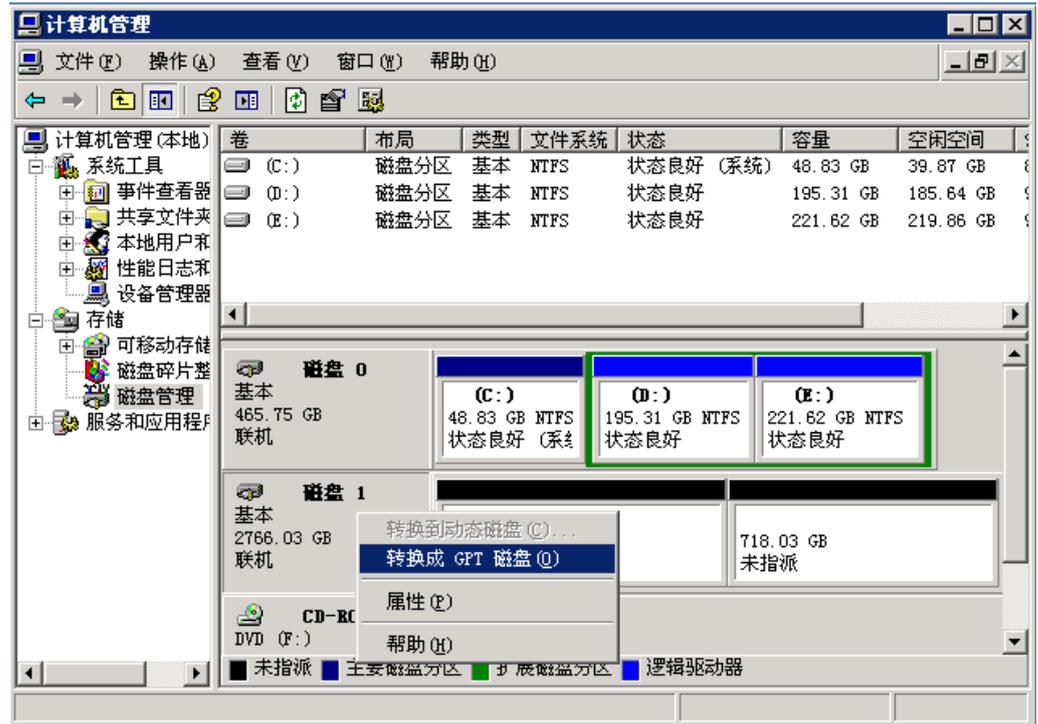


图 C-2 转换 GPT 格式

转换完成后被分割的空间重新合在一起。

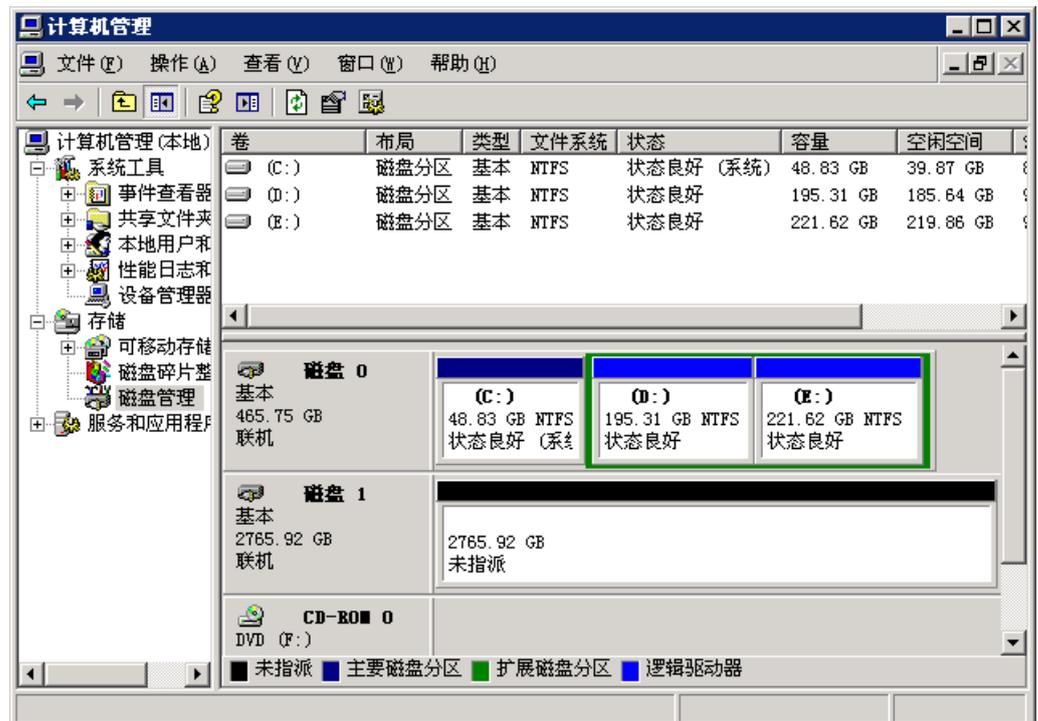


图 C-3 GPT 转换完成界面

将上图中未指派的空间分区格式化后在“我的电脑”中能发现新分区：

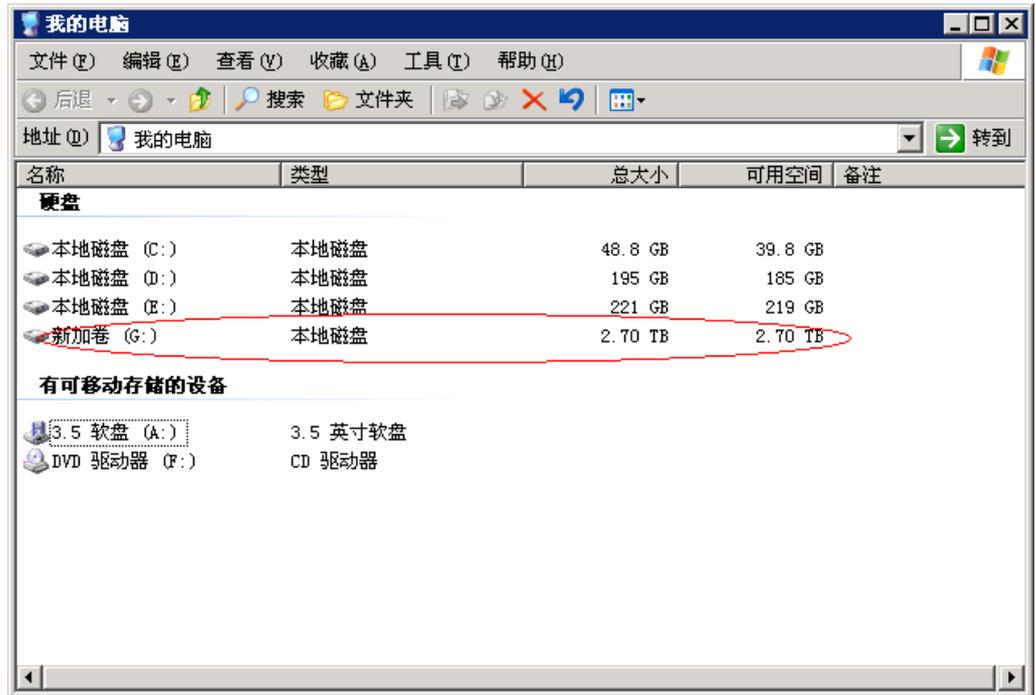


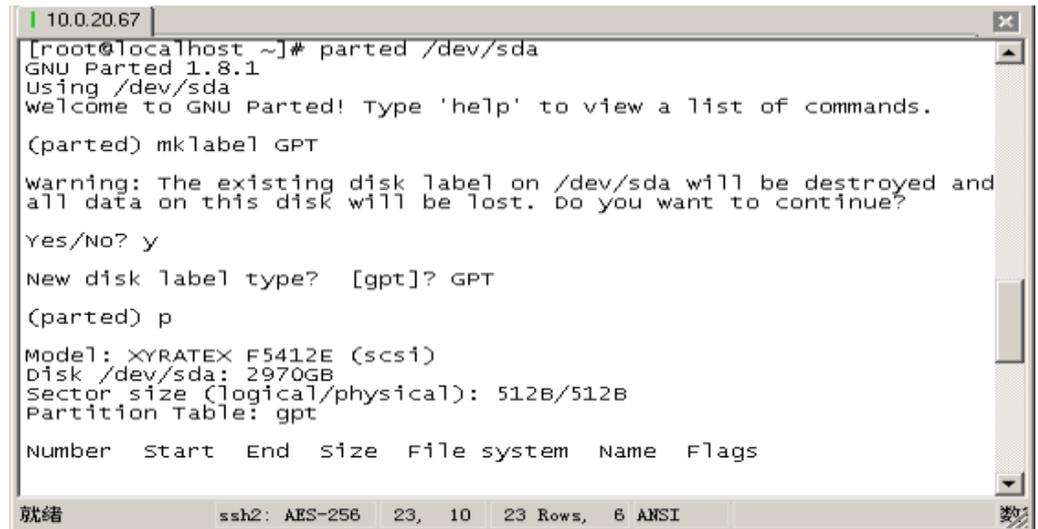
图 C-4 新添加分区显示结果

● Linux 下识别方法

如果使用 fdisk 命令分区，不能识别超过 2T 的分区，对 GPT 磁盘分区表进行操作，我们要使用 parted 命令，parted 功能很强大，它可以象 fdisk 一样既可用命令行也可以用于交互式。

交互模式：（如下配置以 sdb 为例）

```
# parted /dev/sdb
GNU Parted 1.8.1
Using /dev/sdb
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) mklable GPT
将 MBR 磁盘格式转换为 GPT
```



```

10.0.20.67
[root@localhost ~]# parted /dev/sda
GNU Parted 1.8.1
Using /dev/sda
welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.

(parted) mklabel GPT

warning: The existing disk label on /dev/sda will be destroyed and
all data on this disk will be lost. Do you want to continue?
Yes/No? y
New disk label type? [gpt]? GPT

(parted) p

Model: XYRATEX F5412E (scsi)
Disk /dev/sda: 2970GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt

Number  start  End  size  File system  Name  Flags

```

图 C-5 parted 命令

分区划分实例:

```
(parted) mkpart primary 0 1000
```

划分一个起始位置为 0 大小为 1000M 的主分区

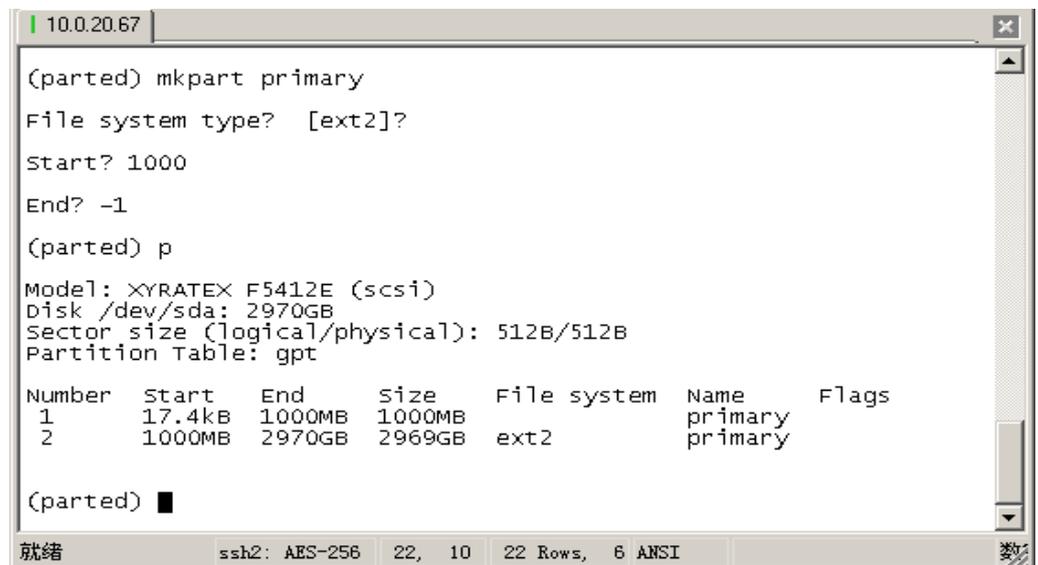
```
(parted) mkpart primary 1000 2000
```

划分一个起始位置为 1000 大小为 1000M 的主分区

该命令中的 1000 和 2000 指的是柱面号，分区时要注意连续性，各区间不能交叉

```
(parted) mkpart primary 2000 -1
```

该命令可将剩余空间全部划到一个分区“-1”代表柱面末尾



```

10.0.20.67
(parted) mkpart primary
File system type? [ext2]?
start? 1000
End? -1

(parted) p

Model: XYRATEX F5412E (scsi)
Disk /dev/sda: 2970GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: gpt

Number  Start  End  Size  File system  Name  Flags
  1      17.4kB 1000MB 1000MB  ext2         primary
  2     1000MB 2970GB 2969GB  ext2         primary

(parted) █

```

图 C-6 划分分区

```
(parted) print
```

打印当前分区

```
(parted) quit
```

分完分区后,进行格式化

(parted) p

输入 p 查看分区号

(parted) mkfs [number] GPT

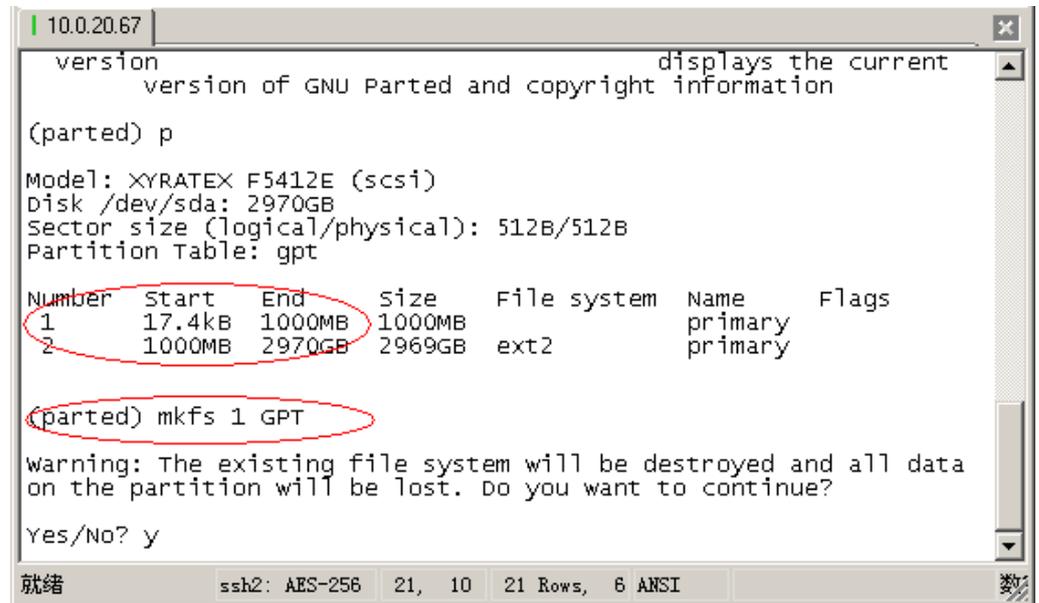


图 C-7 查看分区号

完成分区后利用 parted 命令可查看分区情况：

注：因为 fdisk 是不支持 GPT 磁盘，所以使用 fdisk -l 来查看磁盘刚才的分区无效。

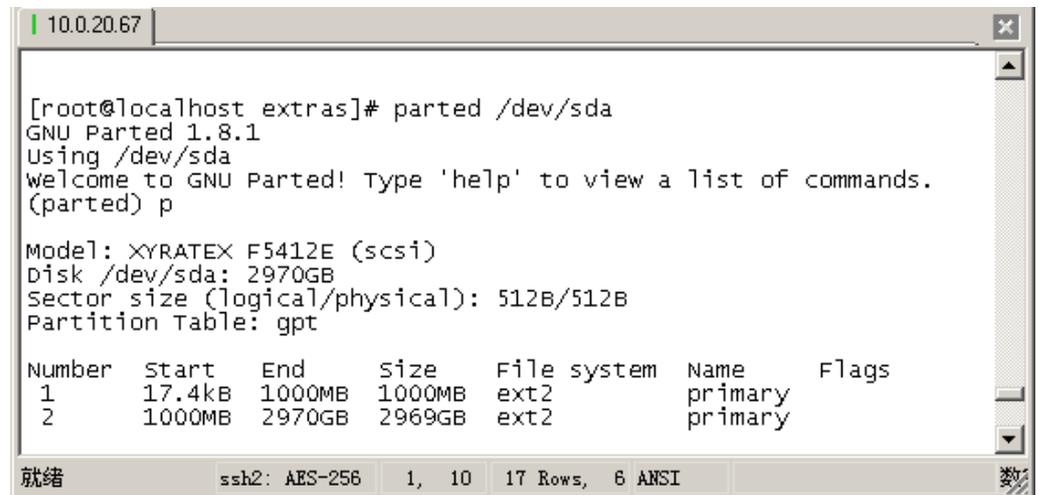


图 C-8 查看硬盘分