NetStor® NRS2100系列

用户手册

V2.0



北京同有飞骥科技股份有限公司

文档修订记录

版本号	日期	描述说明
V1.0	2013-9-16	初始版本
V2.0	2015-6-15	更新新增内容

声 明

- 北京同有飞骥科技股份有限公司 2015 年版权所有。
- 如未事先得到北京同有飞骥科技股份有限公司的任何书面许可，手册中任何部分都不得进行复制，或以任何形式、任何手段进行转载。
- 北京同有飞骥科技股份有限公司对本手册未作任何形式的担保，包括对具体用途的商品性和适用性的隐含担保。北京同有飞骥科技股份有限公司对本材料中可能出现的任何错误都不承担任何责任。
- 本公司对文件中的资讯有最终解释权，如有变更，恕不另行通知。
- 手册中涉及第三方的品牌和名称是他们相应的拥有者的产权。
- ***NetStor***®为同有公司的注册商标。

目　录

第 1 章　警告和注意事项 1
1.1　警告 1
1.1.1　避免受伤 1
1.1.2　系统供电 1
1.2　注意事项 2
1.2.1　静电保护 2
1.2.2　散热和通风 3
1.3　安全规范要求 3
第 2 章　产品简介 6
2.1　产品总体介绍 6
2.2　产品组件 8
第 3 章　安装步骤 11
3.1 物料检查 11
3.2 硬盘安装 11
3.3 系统启动 13
第 4 章　配置 NCS 14
4.1 连接 NRS2100 14
4.2 NRS2100 控制台介绍 16
4.2.1　控制台用户界面 16
4.2.2　NCS 服务器状态和配置 18
4.2.3　提醒 18
4.2.4　查找 NCS 服务器 18
4.2.5　检查服务器和控制台之间的连接 19
4.3　NRS2100IO 监控 20
4.3.1　监督 I/O 活动 21
4.3.2　实时 I/O 统计与监督 22
4.3.3　历史 I/O 统计与监督 23
4.4　NRS2100 控制台高级功能 24

4.4.1 设置控制台选项 25
4.4.2 创建自定义菜单 26
4.4.3 保护存储服务器的配置 26
4.5 NRS2100Licence 管理 28
4.5.1 管理许可证 28
4.5.2 离线注册 28
4.6 NRS2100 服务器属性设置 30
4.7 使用配置向导配置 NCS 服务 35
4.8 NRS2100 账户管理 36
4.8.1 添加用户 37
4.8.2 添加组 38
4.8.3 更改 root 用户的密码 39
4.9 添加 iSCSI 用户或双向 CHAP 用户 40
4.10 补丁更新 41
4.10.1 服务器补丁 41
4.10.2 控制台补丁 42
4.11 NRS2100 系统维护 43
4.11.1 绑定 NIC 端口 44
4.11.2 配置网络 45
4.11.3 设置主机名称 46
4.11.4 重新启动 NRS2100 46
4.11.5 重新启动网络 47
4.11.6 NRS2100 重新启动 47
4.11.7 关闭 NRS2100 服务器 47
4.11.8 IPMI 47
第 5 章 物理资源和存储池 49
5.1 物理资源 49
5.1.1 物理资源简介 49
5.1.2 物理资源图标 51
5.1.3 准备物理存储设备 52

5.1.4 重命名物理设备 53
5.1.5 IDE 驱动器配置 53
.5.1.6 重新扫描适配器 54
5.1.7 删除和导入磁盘 55
5.1.8 物理资源设置 56
5.2 存储池 59
5.2.1 存储池简介 59
5.2.2 存储池权限 60
5.2.3 创建存储池 61
5.2.4 设置存储池属性 62
第 6 章 SAN 客户端 65
6.1 SAN 客户端简介 65
6.2 添加 SAN 客户端 65
6.3 授予 SAN 客户端访问权限 66
第 7 章 逻辑资源 67
7.1 逻辑资源简介 67
7.2 SAN 资源类型 68
7.3 创建 SAN 资源 71
7.4 分配 SAN 资源 74
7.5 从客户端查找设备 76
7.6 扩展虚拟设备 78
7.7 扩展启用了服务的设备 80
7.8 授予 SAN 资源访问权限 80
7.9 取消 SAN 资源分配 81
7.10 删除 SAN 资源 82
7.11 SAN 资源拷贝 82
第 8 章 故障保护 83
8.1 存储网络故障类型 83
8.1.1 连接故障 83
8.1.2 存储设备路径故障 83

8.1.3 存储设备故障 84
8.1.4 存储服务器故障 84
8.2 故障保护术语 86
8.2.1 主/辅助服务器 86
8.2.2 故障切换/接管 86
8.2.3 恢复/故障回复 87
8.2.4 心跳 IP 地址 87
8.2.5 虚拟 IP 地址 87
8.2.6 存储集群链接 88
8.2.7 扩展集群 88
8.2.8 不对称模式 88
8.2.9 交换 89
8.2.10 Tiebreaker 89
8.3 故障保护行为 89
8.3.1 自动接管 89
8.3.2 光纤通道目标故障 90
8.3.3 网络连接故障和 iSCSI 客户端 90
8.3.4 镜像与故障保护 90
8.3.5 TimeSnapshot/CDP 与故障保护 91
8.3.6 故障保护对的复制节流 91
8.3.7 FastCache 与故障保护 92
8.4 故障保护要求 93
8.4.1 故障保护基本要求 93
8.4.2 网络要求 93
8.4.3 存储要求 94
8.4.4 光纤通道要求 95
8.4.5 客户端要求 96
8.4.6 复制节流要求 97
8.4.7 存储集群互联 98
8.4.8 电源控制选项 99

8.5 故障保护设置 102
8.6 检查故障保护状态 107
8.6.1 基本状态简介 107
8.6.2 检查一致性 108
8.7 从故障保护中恢复 109
8.8 修改故障保护配置 109
8.8.1 更改服务器硬件 110
8.8.2 更改子网 110
8.8.3 将故障保护配置转换成双向保护 110
8.8.4 修改故障保护属性 111
8.8.5 将某物理设备从健康检查中排除 111
8.8.6 重新配置配置存储库 112
8.8.7 当 NRS2100 服务器处于故障状态时，重新配置配置存储库 112
8.8.8 移除故障保护配置 113
8.9 开始/停止故障保护或故障恢复 114
8.9.1 开始接管服务器 114
8.9.2 启动主服务器 114
8.9.3 停止切换 115
8.9.4 暂停/恢复故障保护 115
8.10 有故障保护设置的 NRS2100 开关机 116
8.10.1 关机步骤 116
8.10.2 开机步骤 117
8.11 扩展集群 118
8.11.1 扩展集群简介 118
8.11.2 设置扩展集群 119
8.11.3 选择远程存储池 121
8.11.4 检查并交换扩展集群资源 121
8.11.5 修复镜像 122
8.11.6 禁用扩展集群 123
第 9 章 快照资源 124

9.1 快照资源简介 124
9.2 创建快照资源 125
9.3 快照资源使用情况监控 130
9.3.1 快照资源使用报告 130
9.3.2 快照资源控制台选项卡 131
9.4 快照资源镜像 132
9.5 快照资源选项 132
9.6 设置快照资源回收和收缩策略 133
9.6.1 快照资源回收简介 133
9.6.2 管理个别 SAN 资源回收 134
9.6.3 管理全局回收策略 136
9.6.4 禁用回收 136
9.6.5 检查回收状态 137
9.6.6 管理收缩策略 137
9.6.7 手动收缩快照资源 138
9.7 使用快照拷贝复制 SAN 资源 139
9.8 快照资源策略行为 142
9.9 快照一致性组 143
9.9.1 组简介和创建组 143
9.9.2 成员和组的准则 144
9.9.3 向现有组中添加资源 146
9.9.4 从组中移除资源 147
9.9.5 授予组访问权限 148
第 10 章 TimeSnapshot 和 CDP 149
10.1 TimeSnapshot 和 CDP 简介 149
10.2 启用 TimeSnapshot/CDP 150
10.3 TimeSnapshot 保留策略 156
10.3.1 保留策略说明 156
10.3.2 保留策略示例 158
10.3.3 管理 TimeSnapshot 保留计划 160

10.4 检查 TimeSnapshot 状态 160
10.4 CDP 记录管理 162
10.4.1 CDP 记录镜像 162
10.4.2 向 CDP 记录中添加标记 162
10.4.3 扩展 CDP 记录 163
10.4.4 设置 CDP 记录扩展： 163
10.4.5 指定保留 CDP 记录的策略： 164
10.4.6 暂停/恢复 CDP 164
10.5 TimeSnapshot 管理 165
10.5.1 手动创建 TimeSnapshot 165
10.5.2 添加注释或更改现有 TimeSnapshot 的优先级 166
10.6 使用 TimeReview 功能恢复数据 167
10.7 TimeReview 管理 171
10.7.1 即时 TimeReview 拷贝 171
10.7.2 重新映射 TimeReview 172
10.7.3 删除 TimeReview 173
10.7.4 移除 TimeReview 数据 174
10.7.5 设置 TimeReview 策略 174
10.8 回滚 175
10.9 更改 TimeSnapshot/CDP 策略 177
第 11 章 镜像 179
11.1 镜像功能简介 179
11.1.1 同步镜像 179
11.1.2 异步镜像 180
11.1.3 镜像要求 181
11.2 启用镜像 181
11.3 镜像属性 184
11.4 镜像维护 185
11.4.1 检查镜像状态 185
11.4.2 将主磁盘与镜像副本交换 186

11.4.3 将镜像副本提升为独立的虚拟驱动器 186
11.4.4 从镜像硬件故障中恢复 187
11.4.5 更换作为主动镜像配置一部分的磁盘 187
11.4.6 扩展主磁盘 188
11.4.7 手动同步镜像 188
11.4.8 设置镜像节流 189
11.4.9 设置读取镜像选项 190
11.4.10 设置镜像重新同步优先级 191
11.4.11 重建镜像 191
11.4.12 暂停/恢复镜像 191
11.4.13 移除镜像配置 192
11.4.14 更改全局镜像配置选项 193
11.4.15 在故障保护下使用镜像 194
第 12 章 近线镜像 195
12.1 近线镜像简介 195
12.1.1 近线镜像 195
12.1.2 近线镜像要求 195
12.2 近线镜像设置 196
12.3 创建近线镜像 199
12.3.1 创建单个近线镜像 199
12.3.2 启用多个资源的近线镜像 200
12.4 恢复 201
12.4.1 近线恢复 201
12.4.2 从近线镜像中恢复数据 202
12.4.3 从近线副本中恢复数据 204
12.4.4 使用强制角色反转从近线副本 TimeSnapshot 中恢复 205
12.5 扩展近线镜像 208
12.6 更改镜像配置选项 209
12.6.1 设置全局镜像选项 209
12.6.2 更改特定主资源的属性 210

12.6.3 更改特定近线资源的属性 210
12.7 从近线镜像硬件故障中恢复 211
12.7.1 更换故障磁盘 211
12.7.2 如果两个磁盘都发生了故障 211
12.7.3 修复轻微磁盘故障 212
12.7.4 如果将近线服务器设置为故障切换对，且处于故障状态时 212
12.8 更换座位活动近线镜像一部分的磁盘 213
第 13 章 复制 214
13.1 概述 214
13.1.1 复制简介 214
13.1.2 复制的工作方式 215
13.1.3 配置复制要求 216
13.2 启用复制 217
13.2.1 为单个 SAN 资源启用复制 217
13.2.2 组的复制 224
13.2.3 保护副本资源 224
13.2.4 创建不间断复制资源 224
13.3 检查复制状态 225
13.3.1 “复制”选项卡 226
13.3.2 复制对象 226
13.3.3 事件日志 227
13.3.4 报告 227
13.4 配置复制性能 227
13.4.1 设置全局复制选项 227
13.4.2 调整复制参数 228
13.5 向客户端分配副本磁盘 228
13.6 主磁盘出现故障时将客户端切换到副本磁盘 229
13.7 更改复制配置 230
13.8 设置复制节流 232
13.8.1 复制节流简介 232

13.8.2 添加目标站点 233
13.8.3 配置目标节流 234
13.8.4 管理链路类型 237
13.9 设置复制同步优先级 238
13.10 反转复制配置 239
13.10.1 常规反转 239
13.10.2 主资源不可用时反转副本 240
13.10.3 修复副本 241
13.10.4 重定位副本 242
13.11 级联复制 243
13.11.1 级联复制简介 243
13.11.2 生成复制后处理脚本程序 245
13.11.3 脚本程序内容 246
13.12 复制与其他功能配合使用 247
13.12.1 复制和 TimeSnapshot 247
13.12.2 复制和故障切换 248
13.12.3 复制和镜像 248
13.12.4 复制和自动精简配置 249
第 14 章 NIC 端口绑定 249
14.1 功能简介 249
14.2 启用 NIC 端口绑定 250
第 15 章 多路径 252
15.1 多路径简介 252
15.2 设置首选路径 253
15.3 路径管理 253

第 1 章 警告和注意事项

本章节包含在安装使用 Netstor NRS2100 云数据中心旁路保护设备（简称 NRS2100）之前以及在安装使用过程中需要注意的一些事项。请仔细阅读并严格遵守本手册中的所有警告标识和注意事项。如果存在任何疑问，请与同有技术咨询部门联系。

1.1 警告

本手册仅供具有安装、配置 NRS2100 经验的专业技术人员使用，同有公司假定您已经具有安装和维护存储设备的资格，并已受过相关培训能够识别不同的产品危险等级。

1.1.1避免受伤

为了避免操作人员在搬运 NRS2100 时受伤，请使用机械助力装置来将 NRS2100 运输并放置到拆装位置。请不要抓住机箱后部电源等模块或前部机箱面板来移动 NRS2100。请使用手推车或其它机械助力装置来将 NRS2100 从一个位置移动到另一个位置。

1.1.2系统供电

系统电源接通/断开：NRS2100 后部电源上的开关并不能完全断开系统内

部交流电源。即使开关已经关闭，其内部一些电路仍在工作。所以在执行硬件安装操作之前，必须将电源线从交流电源插座中拔下，否则有可能会引起人员受伤或设备损坏。

电源的危险状况：电源内部始终存在危险的电压、电流。在电源中没有任何用户可维修的零件；必须由专业的技术人员来进行维修。

设备和电缆的危险状况：电源线和通信电缆可能存在危险的电气信号。在更换机箱内任何部件之前，关闭后部所有电源上的开关，并拔掉电源的电源线。否则，可能会造成人员伤害或设备损坏。

1.2 注意事项

1.2.1静电保护

本手册中所有操作必须在具有静电保护的工作台上执行，因为 NRS2100 的部件对静电非常敏感。如果没有所要求工作环境，可通过下列方法减小静电放电导致的危害：

- 戴上防静电腕，并将它与 NRS2100 的机箱或其它金属外壳连接
- 在接触 NRS2100 的部件前，先触摸一下 NRS2100 的机箱
- 在取走一些部件之前，使身体与 NRS2100 金属机箱保持接触，放完静电
- 避免不必要的来回走动
- 在拿 NRS2100 的部件时，仅拿住部件（特别是板卡）的边缘
- 将 NRS2100 的部件放在接地的、防静电的平台上。最好有导电薄膜垫（但

不是部件的包装材料）

- 不要将部件在操作平台上滑动

1.2.2散热和通风

为了保证良好的散热和通风，在接通系统前，必须保证 NRS2100 机箱的前部、后部留有一定的通风空间。否则，有可能会引起系统过热和部件损坏。

1.3 安全规范要求

使用范围：

本产品是在计算机机房或相似环境的计算机操作平台下评测完成的。在其它环境条件下使用需要进一步评定。

对于本手册列出的安全使用注意事项，必须仔细理解并在 NRS2100 使用过程中严格执行，这将有助于更好地使用和维护 NRS2100。

1. 仔细阅读随机光盘提供的资料，了解 NRS2100 的使用方法和注意事项。
2. 检查 NRS2100 的实际配置与装箱单是否一致，如有异议马上与经销商联系。
3. 您使用的 Netstor NRS2100 采用支持 110/220V 自适应电源供电系统。
4. 一定要使用带接地保护的三芯电源插头和插座，良好的接地是 NRS2100 正常工作的重要保证；如果缺少了接地保护，在机箱上可能出现高压。虽然不会对人体造成伤害，但是在接触时，可能会产生麻、痛等触电感觉。而且如果擅自更换标准（通过安全认证）电源线，可能会带来严重后果。
5. 严格按照本手册中的联线方法安装 NRS2100，各部件有锁定螺丝时要拧紧。

6. NRS2100 内部采用了超大规模集成工艺, 温度过高会使系统工作异常，因此使用过程中一定要注意散热,尤其要注意下面几点：
   - 不要将系统放在靠近热源的地方
   - 不要让阳光直射到 NRS2100
   - 在使用过程中千万不要用其它物体堵塞系统机箱的散热孔
   - 系统的前后留有一定的距离，前后机柜错开，确保合理的风流
7. NRS2100 的某些部件对磁场比较敏感，强磁场对这些部件有很强的破坏作用，因而要注意防磁，不要将 NRS2100 和磁盘放在靠近磁体的地方。
8. 过分潮湿的环境也会对磁盘阵列造成不良影响，因而特别要注意防潮，切勿将水或其它液体泼洒到系统上，一旦不小心发生这种情况，应立即切断系统的电源。
9. 灰尘对 NRS2100 也有不利的影响，系统长时间工作在灰尘密度大的环境会使系统内的部件过早老化、出现灰尘静电导致系统故障。
10. NRS2100 中许多部件属于精密仪器，因此移动系统时要轻拿轻放，特别注意不要在加电状态时搬动，这种操作极易损坏磁盘中的磁头和盘片。即使在断电以后也不要马上搬运 NRS2100，应等待至少 1 分钟，等磁盘完全停止工作后再移动。
11. 为减少对 NRS2100 的冲击，延长 NRS2100 寿命，尽量避免频繁重复加电。断电后，应至少等待 1 分钟才能再次加电。
12. 为了避免市电电压的波动或发生突然掉电，造成文件丢失，磁盘损坏，或其它 NRS2100 的部件故障，强烈建议为 NRS2100 配置 UPS。在用 UPS 供电时，应保证 UPS 启动至少 1 分钟后再接通 NRS2100 电源，以避免 UPS 在刚启动时对系统造成冲击。

提醒：

- 对 Netstor NRS2100 配置完成后，请及时保存 NRS2100 的配置信息，以便在发生配置信息丢失时能够及时恢复；
- 对 Netstor NRS2100 配置进行修改前，先将 NRS2100 中的数据进行备份；
- 对 Netstor NRS2100 进行任何有可能导致数据丢失的操作之前(比如：扩容、数据迁移等)，必须先将 NRS2100 中的数据进行备份；
- 对 Netstor NRS2100 配置进行修改时，一定确保修改的正确性，并及时将修改后的配置进行保存。

警告：

- 对于同一套 NRS2100 子系统，强烈建议在同一个箱体中使用相同型号和相同 Firmware 版本的硬盘；
- 同一 RAID 卷组中所含磁盘尽量处于同一个箱柜中并且具有相同的型号和 Firmware 版本；
- 修改或配置 Netstor NRS2100，有可能导致原来磁盘阵列上保存的数据破坏或丢失，要注意备份数据；
- 因未按规定或不正确操作而导致的数据破坏或丢失，同有将不承担任何责任。

注意：

- 请不要轻易修改 Netstor NRS2100 的配置信息，如欲进行此类操作请向同有技术支持人员咨询；
- 确保理解配置信息的含义并在同有技术支持人员协助下对 Netstor NRS2100 的配置信息进行修改。

第 2 章 产品简介

2.1产品总体介绍

随着商业 IT 运营规模和复杂程度的增长，许多计算环境被迫努力跟上存储和访问数据的需求。相应存储基础结构的信息及有效管理是一个公司成功的关键。可靠性、移动性、可用性和灾难恢复能力都是成功管理和保护数据的关键要素。

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 虚拟化旁路保护设备(NetStor NRS2100) 解决方案满足了日益增长的数据管理需求。同有解决方案可使数据流动，通过将业务服务和应用从数据中心扩展到安全地带，消除了会影响生产的数据中心中断风险。这样可以降低风险，并在真正的灾难中提升恢复能力。

无需加重生产资源的负担，同有解决方案即可智能创建、移动、保护、使用和重新使用数据，同时在移入和移出数据中心时保护数据。投入最少的资本，同有解决方案即可灵活满足任何数据安全、恢复或合规性要求。

无需多个控制台，增强型集成即可在 Microsoft 和 VMware 环境中轻松部署、配置和回收至关重要存储

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 虚拟化旁路保护设备 NetStor NRS2100（以下简称 NRS2100） 可在来自任何存储系统的异构存储间实现存储虚拟化、优化并提高效率，从而提供整合、业务持续性和自动灾难恢复 (DR) 等功能。

NRS2100 可实现高可用性和数据保障，为所有应用程序即时恢复数据完整性，并且保护混合存储环境下的投资。

业务持续性是业务运作和营收的关键。随着企业的发展，存储基础结构的复杂程度也在不断增长。有些资源仍未得到充分使用，而有些资源则被过度使用 - 电源、容量和金钱未充分利用。通过使用同有解决方案，各组织可以整合存储资源，进行简单的集中式管理，并且提高可用性。完整的应用程序感知功能提供了快速且 100% 交易一致的数据恢复。自动灾难恢复技术简化了这些操作。这是一个开放、灵活的架构，使各组织可以利用现有 IT 资源来创建可确保业务持续性的经济高效的多层集成存储环境。

NRS2100 包括与数据库快照代理协同工作的 TimeSnapshot 快照以及消息

传送应用程序，为即时恢复到已知时间点提供了 100% 的交易完整性，从而帮助 IT 业务最优化实现恢复点目标 (RPO) 和恢复时间目标 (RTO)。使用针对实时灾难恢复 (DR) 保护的 NRS2100 Replication 选项，可以通过 IP 高效复制由 NRS2100 管理的数据。精简配置可自动实现存储资源分配及容量管理，而虚拟化则可为大型异构存储环境提供集中式管理。

存储控制台软件是该网络的中心组件。它是通过行业标准 iSCSI（或光纤通道）协议连接到主机的存储设备。

在执行本指南介绍的活动前，请确保已将控制台软件放在机架上并连接好，并且已根据控制台软件随附的《NRS2100 快速安装指南》完成控制台软件的初始开机指令。

连接 NetStor NRS2100 硬件后，通过选择工具 --> 查找，可以查找存储子网上的所有存储服务器。

2.2 产品组件

NetStor NRS2100 虚拟化旁路保护设备的主要组件有 NCS 服务器、SAN 客户端和管理控制台。这些组件均处于同一网段，即存储网络。

- NCS 服务器

NCS 服务器是专用的网络存储服务器。NCS 服务器连接在一个或多个 SCSI 或光纤通道总线上的物理 SCSI 和/或光纤通道存储设备上。

NCS 服务器的任务是通过光纤通道或 iSCSI，在客户端和逻辑 (SAN) 资源（存储网络上逻辑映射的存储设备）之间进行数据请求通信。

- SAN 客户端

SAN 客户端是实际的文件和应用程序服务器。有时，它们被称为 NetStor NRS2100 客户端，因为它们通过存储服务器使用存储资源。

存储网络上可以拥有 iSCSI 或光纤通道 SAN 客户端。SAN 客户端通过 iSCSI 启动器（针对 iSCSI）或 HBA（针对光纤通道或 iSCSI）访问其存储资源。存储资源在 SAN 客户端操作系统（Windows、Linux、Solaris 等）中显示为本地连接设备，即使 SCSI 设备实际上位于存储服务器，也是如此。

- 控制台

管理控制台是一种图形管理工具，它允许 NRS2100 管理员创建、配置、管理和监控存储网络中的存储资源和服务。

- 物理资源

物理资源是连接到 NCS 服务器的存储设备。

- 逻辑资源

逻辑资源是从物理资源创建的虚拟设备。逻辑资源包括 NCS 服务器上定义的所有资源，以及副本资源。逻辑资源可以分为多个组，以用于管理用途。

逻辑资源会被分配到无法访问物理资源的客户端。

- 快照和恢复代理

主机代理保证了快照数据的一致性和可恢复。快照代理对活动数据库，如微软的 SQL 服务器，Oracle，及消息类应用软件，如微软的 Exchange 及 Lotus Notes，提供了完整的数据保护。恢复代理则为您的数据库系统和消息系统给出了恢复方案。

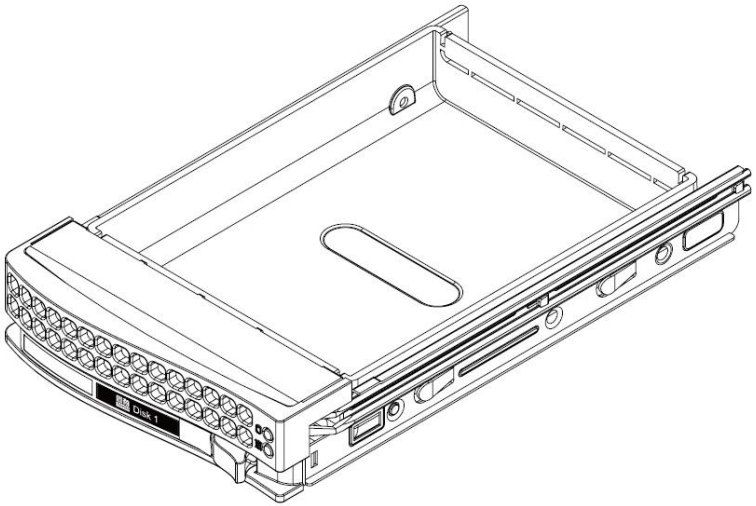
第 3 章 安装步骤

3.1 物料检查

打开 NRS2100 的包装箱，根据《NetStor 系列产品装箱清单》检验是否缺少物件。

3.2 硬盘安装

1、 从硬盘存放楦体中取出带有磁盘标号的硬盘（如下图）；



2、 NRS2100 磁盘插槽按从左到右、从上到下的顺序，磁盘插槽依次为 1~5，请将磁盘按下图方式插入相应的磁盘槽位中，切记磁盘要对应相应的槽位。

3.3 系统启动

3、 用一台服务器直接连接一条网线到 192.168.0.200 这个网口(默认网口)，作为管理服务器；

4、 连接好其他的数据线缆（如 iSCSI 线缆、FC 线缆）；

5、 连接好电源线，建议两个电源都连接；

6、 按下电源按钮启动 NCS 系统；

7、 系统启动 1 分钟左右后，在管理服务器上在命令提示符下， 使用 ping 命令对 IP 地址 192.168.0.200 进行连通性测试，测试 NCS 系统是否启动成功。如下图所示，来自 ping 命令的返回值正确说明系统已经正常启动。



注：如 NCS 系统没有正常启动，请联系同有公司相关技术人员。

第 4 章 配置 NCS

4.1 连接 NRS2100

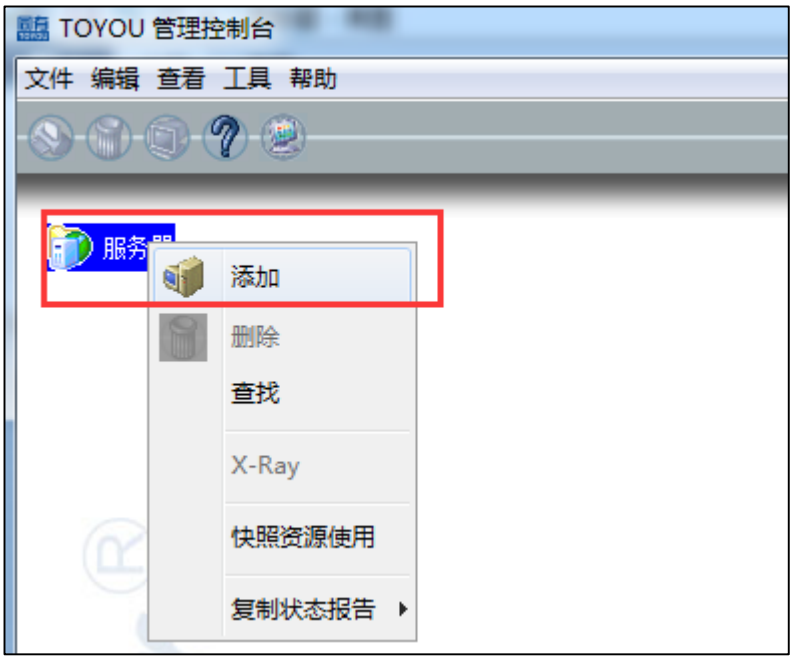
如果 NCS 服务器已显示在树中，请右击服务器并选择连接。输入有效的用户名及密码（均区分大小写）。

如果服务器未显示在树中，请按照以下步骤来添加该服务器：

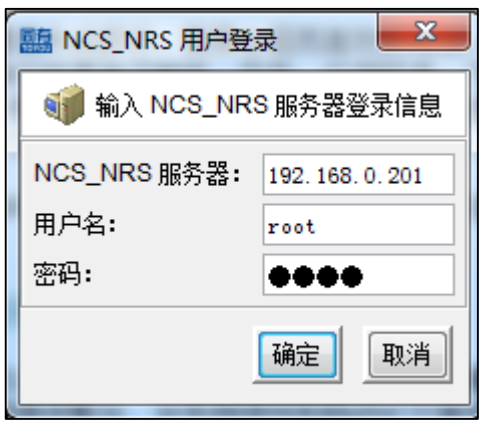
1.右击服务器对象并选择“添加”。

此外，也可以突出显示服务器，然后从顶部菜单栏选择编辑 --> 添加。

要查找存储子网中的所有存储服务器，请选择工具 --> 查找。



2.要登录，请输入服务器名称或 IP 地址，以及有效的用户名和密码。



首次连接到服务器时，系统将启动配置向导来引导您完成设置过程。

您可能会看见一个对话框，告知您连接到该服务器的新设备。该对话框将指

明设备是未分配还是已被保留。此时，您可以对设备进行准备（为虚拟设备或启用了服务的设备保留）和/或创建逻辑资源。

连接到服务器后，服务器图标将会改变，显示您已连接。

如果连接至故障切换配置中的一台服务器，则会自动连接到两台服务器。

注： TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台会记忆控制台已成功连接到的服务器。如果关闭并重新启动控制台，这些服务器仍将显示在目录树中，但无法与这些服务器自动连接。

4.2 NRS2100 控制台介绍

通过使用 NRS2100 管理控制台，您可以创建、配置、管理和监控存储服务器网络中的存储资源和服务。您还可以在下面的向导和对话框中对表格进行排序和过滤：

1 SAN 客户端向导/属性

2 存储池向导/属性

3 分配虚拟设备向导

4 取消分配虚拟设备向导

4.2.2 4.2.1 控制台用户界面

控制台会显示您的 NCS 服务器配置。这些信息使用类似资源管理器目录树视图的常见方式进行组织。

该目录树让您可以浏览不同的 NCS 服务器及其配置对象。您可以展开或折叠显示，使其仅显示您要查看的信息。要展开折叠的项目，请点击项目旁边的加号。要折叠项目，请点击项目旁边的减号。双击项目也可使其在展开/折叠视图间进行切换。

连接到服务器后，才能展开其对象。

当您突出显示目录树中的某对象时，右侧窗格中会显示该对象的详细信息。您可以在其中选择选项卡，以查看更多信息。

控制台日志会显示控制台中执行活动的相关信息。该日志有一个下拉框，让您可以查看该控制台会话的活动。控制台右下方会显示本地服务器的名称和时间。

- **在目录树中搜索对象**

控制台具有搜索功能，可帮助您查找任何存储服务器上的任何物理设备、虚拟设备或客户端。要进行搜索：

1. 突出显示树中的存储服务器。

2.选择编辑菜单-->查找。

3.选择要搜索的对象类型以及搜索条件。如下图。



选择了对象类型后，会显示现有对象的列表。如果您突出显示其中一个，则可直接转到目录树中的该对象处。

或者，您也可以键入完整名称、ID、ACSL（适配器、通道、SCSI、LUN）或 GUID（全局唯一标识符）。如果点击搜索，则可直接转到目录树中的该对象处。

4.2.3 NCS 服务器状态和配置

控制台会显示 NCS 服务器的配置和状态。配置信息包括 NRS2100 软件和基本操作系统的版本、处理器的类型和数目、物理内存及可交换内存的容量、支持的协议以及网络适配器信息。

事件日志选项卡显示系统事件和错误。

4.2.4 提醒

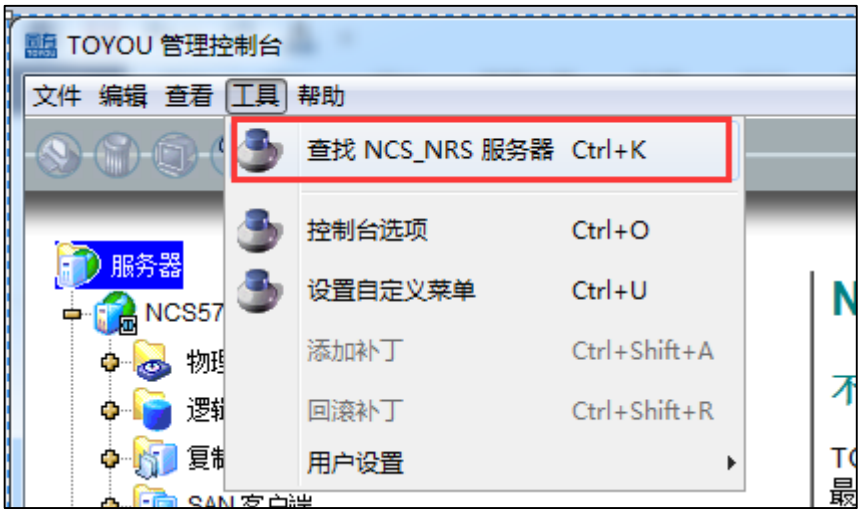
登录到服务器后，控制台会显示所有重要提醒。如果要在下次登录时只看到新的重要提醒，请选择下次仅显示新提醒。选择此选项表示确认提醒。

4.2.5 查找 NCS 服务器

NetStor NRS2100 控制台软件可自动查找存储子网上的所有 NCS 服务器。查找存储服务器：

1.选择工具 --> 查找 NetStor NCS_NRS 服务器

2.输入您的网络标准。

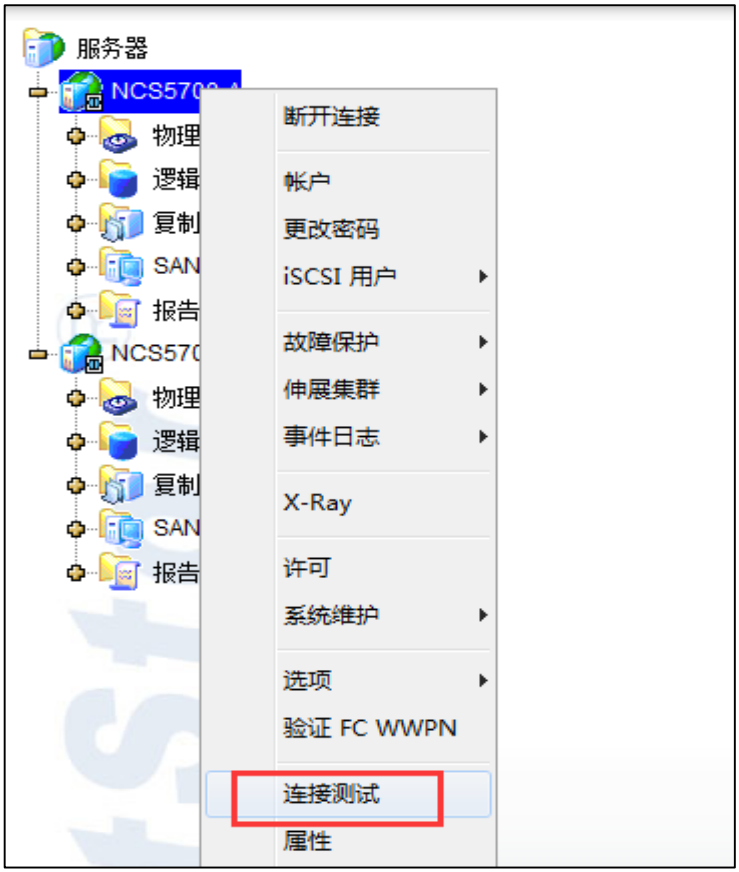




4.2.6 检查服务器和控制台之间的连接

可以右击 NCS 服务器并选择连接测试，以检查控制台是否可以成功连接到存储服务器。

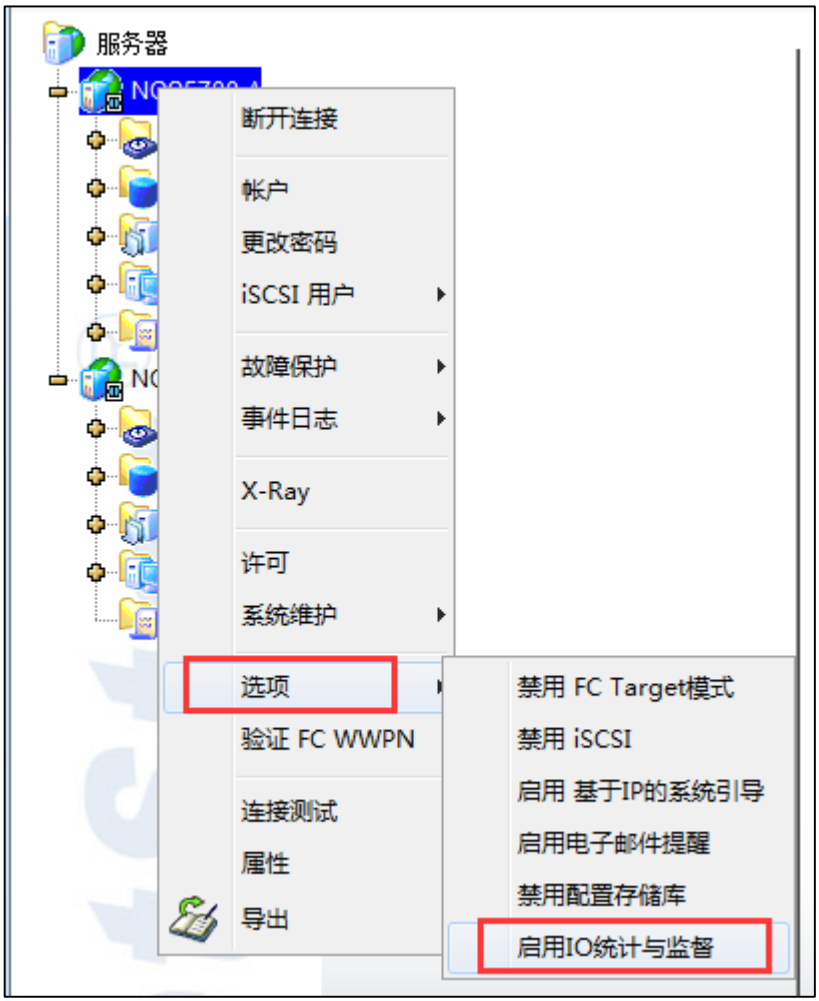
通过运行此测试，可以确定网络连接是否良好。如果连接不良，测试可能会在某一点失败。此时，您应咨询网络管理员以确定问题。



4.3 NRS2100IO 监控

4.3.1 监督 I/O 活动

NRS2100 控制台软件可收集存储资源的 I/O 数据，以便你能够监督，分析，进而改进存储系统效率。I/O 监督选项缺省设定为未启用。 要启用此选项，右键点击 NCS 服务器节点，选择 “选项” --> “启用 IO 统计与监督”。



一旦 I/O 监督选项被启用，SAN 资源，包括其 TimeSnapshot，TimeReview，NetStor NCS_NRS 日志，FastCache，FlashCache 等辅助资源的实时和历史 I/O 统计数据都可以图形形式显示在 I/O 统计 页面上。

不是所有资源，比如镜像，Replication，光纤通道客户端，iSCSI 客户端等，都可以通过 I/O 统计 页面来予以监督的。但这些资源可以在物理磁盘这一层面上予以监督，条件是这些资源各自分配在独立的物理磁盘上。

您可以监督物理设备和光纤通道（仅在目标或双工模式下）的实时和历史 I/O 统计数据。对于实时 I/O 监督，您可选择显示 读&写 I/O 吞吐量 和 读&写命令数。

在故障保护配置下，只有本地资源的 I/O 数据可以显示。一旦故障保护触发，故障保护服务器将取代发生故障的服务器显示所有资源的实时 I/O 数据，但不能显示故障服务器上资源的历史数据。在故障保护恢复后，在故障保护发生期间的历史 I/O 数据将会缺失。

4.3.2 实时 I/O 统计与监督

通过实时 I/O 统计功能，你可以监督 I/O 吞吐量，I/O 命令数以及 I/O 延迟数据。而要观察实时 I/O 统计数据，你首先要选择资源，然后选择 实时 I/O 跟踪，以及 I/O 类型，和刷新频率等。

I/O 类型：

1 读&写 I/Os 吞吐量 (kpps)

2 读&写 I/O 命令数

3 读&写延迟

您可以选择每隔 5 秒，10 秒或者 15 秒刷新 I/O 数据，并选择同时显示 60, 90 或者 120 个采样点。缺省设置为 5 秒刷新，60 个采样点。

读和写的统计数据以图形方式显示。如果你只打算观察读数据或写数据，可以在图形区域上点击鼠标右键，选择读统计 或 写统计。

显示统计数据时，图形将根据当前获得的数据作自动变比以显示最大范围的数据。如果想停止 自动变比， 可在图形区域上点击鼠标右键，再取消对 自动变比 的选择。

4.3.3 历史 I/O 统计与监督

通过历史 I/O 统计功能，您可以监督 I/O 吞吐量，I/O 命令数。要观察历史 I/O 统计数据，你需要先选择资源，然后选择日期/时间范围，以及如下的选项：

1 I/O 类型：

- 读&写 I/O 吞吐量 (kb)
- 读&写 IO 命令数

2 跟踪：

- 实时 I/O (缺省选择)
- 历史 I/O

3 统计单位：

- 分钟 - 缺省值为 60 分钟，最大可选择一次显示 120 分钟数据；从当前时间起，最多可回溯显示 1440 分钟（24 小时）内的 I/O 统计数据。
- 小时 - 缺省值为 24 小时，最大可选择一次显示 72 小时数据；从当前时间起，最多可回溯显示 720 小时（30 日）内的 I/O 统计数据。
- 日 - 缺省值为 30 日，最大可选择一次显示 60 日数据；从当前时间起，

最多可回溯显示 365 日内的 I/O 统计数据。

- 月 - 缺省值为 12 个月，最大可选择一次显示 12 个月数据；从当前时间起，最多可回溯显示 12 个月内的 I/O 统计数据。

通过 设置 键，你可以设置有效时段来有选择地显示历史数据。

通过 重置时间段 键，你可以把有效时段刷新到从当前时刻起的缺省区间内并刷新 I/O 数据图。

读和写的统计数据以图形方式显示。如果你只打算观察读数据或写数据，可以在图形区域上点击鼠标右键，选择读统计 或 写统计。

在图形区域上右击鼠标键，你可以从菜单上选择 显示趋势线，这样在 I/O 数据图上将叠加显示对应的 I/O 趋势曲线。

如果想停止 自动变比，在图形区域上右击鼠标键， 再取消对 自动变比 的选择。

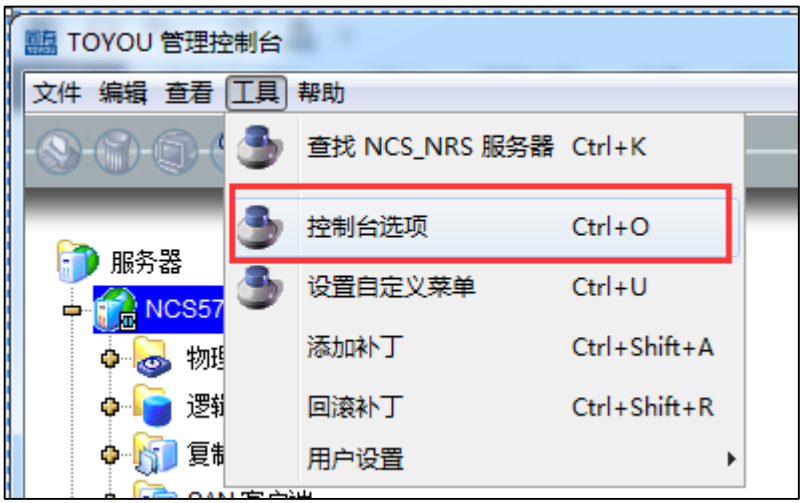
根据你的选择来显示 I/O 统计数据：

为对实时和历史 I/O 进行监督，服务器端要完成 I/O 数据收集工作。你有可能测出部分性能为此而降低。如果你希望停用 I/O 监督功能，可以右键点击服务器节点，选择 选项 --> 停用 IO 统计与监督。

4.4 NRS2100 控制台高级功能

4.4.1 设置控制台选项

要设置控制台选项，请选择工具 --> 控制台选项。



您可以进行以下更改：

- 记住会话密码 - 如果控制台已连接到一个服务器，当您试图打开第二个、第三个或后续服务器时，控制台将使用上次成功连接时所用的凭据。如果未勾选此选项，打开每个服务器时，系统都会提示您输入密码。
- n 分钟后服务器自动超时 - 若服务器空闲时间达到您指定的分钟数，控制台将折叠该服务器。如果需要再次访问该服务器，必须重新进行连接。默认值为 10 分钟。输入 0 分钟可禁用超时。
- 每 n 秒自动刷新事件日志 - 控制台仅在您查看事件日志时按您指定的频率对其进行更新。
- 控制台日志选项- 控制台日志 (ipstorconsole.log) 保存在本地计算机上，其中存储有关控制台本地版本的信息。控制台日志显示在控制台屏幕的

底部。以下选项将影响每个控制台会话的信息维护方式：

- 覆盖日志文件 - 启动新会话时，会覆盖上次控制台会话的信息。
- 附加到日志文件- 保存所有会话信息。
- 不写入日志文件 - 不保留控制台日志。
- 选则控制台的显示语言 - 您可以选则控制台用英文还是中文显示。或者通过控制台的自动选择，显示为与当前系统设置相同的语言。

4.4.2 创建自定义菜单

您可以在 NRS2100 管理控制台中创建一个菜单，通过此菜单可以启动外部应用程序。这可让管理员从单一地点启动所有应用程序，增加了 NRS2100 集中管理模式的便利性。自定义菜单将与常规菜单一起显示在控制台中（位于工具和帮助之间）。

创建自定义菜单：

1.选择工具 --> 设置自定义菜单。

2.点击添加，再输入启动此应用程序所需的信息。

- 菜单标签 - 将显示在自定义菜单中的应用程序标题。
- 命令 - 用于启动此应用程序的文件（通常是 .exe 文件）。
- 命令参数 - 将传递给应用程序的参数。如果是启动 Internet 浏览器，这可能是一个 URL。
- 菜单图标 - 包含此应用程序的图标的图形文件。这将显示在自定义菜单中。

4.4.3 保护存储服务器的配置

同有公司提供多种简便的方法来保护您的 NetStor NRS2100 配置。这对于灾难恢复非常有用，例如当 NCS 服务器发生故障，而您有存储磁盘并想使用这些磁盘建立新的 NCS 服务器时。即使在独立服务器上，也应当创建配置存储库。

您可以创建一个配置存储库，用于维护存储系统配置的连续更新版本。配置存储库的状态显示在控制台的常规选项卡下。如果配置存储库出现故障，则控制台将显示发生故障的时间，以及最近一次成功更新的时间。此功能可与 NRS2100 故障切换选项无缝地配合使用，在存储服务器出现故障时确保业务持续性。为提供额外的冗余，配置存储库可镜像至另一磁盘。

要创建配置存储库，请确保具有至少 10 GB 的连续存储空间，因为存储库无法跨越多个磁盘。

- 突出显示树中的 NCS 服务器。
- 2.右击该服务器并选择选项 --> 启用配置存储库。启用配置存储库向导将启动。
- 3.选择用于配置存储库资源的物理设备。
- 4.确认所有信息，并点击完成，以创建存储库。

树中的逻辑资源下现在将会显示一个配置存储库对象。

要镜像存储库，请右击该存储库并选择镜像 --> 添加。

有关修复或更换 NetStor NCS_NRS 服务器的详细信息，请参阅《NetStor NCS_NRS 系统恢复指南》。

4.5 NRS2100Licence 管理

4.5.1 管理许可证

要许可 NRS2100 及其选项，请确保已从同有公司或其代表处获得 NetStor NRS2100 密钥代码。在获得许可密钥代码后，请按照以下步骤操作：

- 1 在控制台中，右击 NCS 服务器并选择许可。许可概要窗口所示内容仅供参考，其中显示此服务器支持的选项列表。您可在密钥代码详细信息窗口中，输入所购选项的密钥代码。
- 2.在密钥代码详细信息窗口上，点击添加，以输入各个密钥代码。如果多名管理员同时登录到某一 NCS 服务器，则仅当管理员断开再重新连接到 NCS 服务器时，在一个控制台进行的许可更改才会在其他控制台生效。
- 3.如果您的许可证尚未注册，请点击密钥代码详细信息窗口中的注册。如果可以访问 Internet，请选择在线以在线注册。否则，请选择离线注册。

4.5.2 离线注册

无法访问 Internet 时，离线注册很有用。选择“离线”注册选项时，将会显示“离线注册”对话框：

离线注册：

- 指定要保存注册信息的路径和文件名。注册信息文件名称只能使用英文字母数字字符，并且扩展名必须为 .dat。不可将单个数字用作名称。例如，company1.dat 有效，而 1.dat 则无效。
- 2.点击保存。最好在完成其余步骤时，使此对话框保持打开状态。
- 3.将保存的文件复制到可以访问 Internet 的计算机，然后通过电子邮件

发送给 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的注册服务器：(product_centre@toyou.com.cn)。

不必在邮件主题或正文中写入任何信息。

如果电子邮件发送正确，应会在几分钟内收到答复。

注： 为了避免在将电子邮件发送给 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 注册服务器时操作失败，请在发送激活请求电子邮件之前禁用发送状态通知 (DSN)。

- 4.收到答复时，请将附件（扩展名为 .sig）保存到运行控制台的计算机的本地驱动器中。

注： 如果在发送离线注册电子邮件后一个小时内未收到回复，请检查电子邮件编码。如果编码设为别的，请更改为 UNICODE (UTF-8)，然后再重新发送。

- 5.返回离线注册对话框，并指定 .sig 文件的路径和名称。
- 6.点击发送，将该文件（不要更改文件名）发送到 NetStor NCS_NRS 服务器，以便完成注册。
- 7.点击完成。

4.6 NRS2100 服务器属性设置

1. 右击 NCS 服务器并选择属性。此外，也可以突出显示服务器，再从顶部菜单栏选择编辑 --> 属性。所显示的选项卡取决于 NCS 服务器配置。

2.如果 NCS 服务器有多个 NIC（网络接口卡），可使用服务器 IP 地址选项卡输入 IP 地址。

如果第一个 IP 地址停止响应，NetStor NRS2100 客户端会按排列的顺序依次尝试使用您输入的其他 IP 地址与服务器进行通信。

注：为了使客户端能够成功使用备用 IP 地址，必须正确设置子网，使子网本身可将流量重定向至适当的备用适配器。

不能在同一子网内分配两个或多个 NIC。

客户端初次连接到服务器时能感知多个 IP 地址。因此，当客户端正在运行时，如果向控制台中添加其他 IP 地址，则必须重新扫描设备（Windows 客户端）或重新启动客户端（Linux/Unix 客户端），使客户端能感知这些 IP 地

3.在活动数据库维护选项卡上，指明活动文件的大小和保留活动数据的时间。活动数据文件是一个跟踪所有系统活动的数据库，其中包含所有的数据读、数据写、读命令数目、写命令数目及错误数目等。此信息用于生成报告。

- 活动数据文件的默认最大大小是 50 MB。当文件超过此大小时，较旧的活动将被删除，以保持 50 MB 限制。
- 默认情况下，系统会保留 30 天内的活动。在这之前的活动将被删除。如果计划创建包含 30 天以上活动的报告，则必须提高此值。

4.在 SNMP 维护选项卡上，指明将哪些类型的消息作为陷阱发送至 SNMP

管理器。

有五种陷阱级别可选：

- 无 – （默认）不发送消息。
- 严重 - 仅发送妨碍系统正常运行的严重错误。
- 错误 - 发送错误（如资源不可用或操作失败等故障）和严重错误。
- 警告 - 发送警告（出现某些可能需要维护或纠正措施的问题）、错误及严重错误。
- 信息 - 发送信息性质的消息、错误、警告及严重错误消息。

如果希望服务器定期发送 SNMP 陷阱到 SNMP 管理器以确认 SNMP 守护程序正在运作，请选择每隔 ___ 秒触发心跳陷阱。默认为每隔 5 秒钟。

5.统计信息日志选项选项卡允许您指定日志首选项，如在清理之前将统计信息保留多久时间。

6.在 iSCSI 选项卡上，设置创建 iSCSI 目标时系统默认使用的 iSCSI 门户。如果有多个 NIC，则在创建 iSCSI 目标时系统将默认选择此 IP 地址。

7.如有必要，在性能选项卡上更改镜像重新同步和复制的设置。

此选项卡上的设置会影响系统性能。默认设置对大多数配置是最优的。您只需在特殊情况下更改设置，如镜像位于远程时。

镜像同步节流 - 为要使用的个别镜像设备设置默认值（由于默认情况下个别镜像设备已禁用节流）。每个镜像设备的同步速率最快能够达到此处设置的值（单位为 KB/秒）。如果选择 0（零），所有镜像设备将使用自己的节流值（若设有），否则该设备没有限制。

选择添加镜像时启动初始同步选项，以在新建镜像时立即开始同步。此情形不适用同步不同步镜像策略。如果未选中添加镜像时启动初始同步选项，则镜像将根据配置的策略开始同步。

同步不同步镜像 - 确定系统应当以什么频率检查并尝试重新同步活动的不同步镜像，如果未能完成则以什么频率重试同步，以及是否要包含副本镜像。这些设置将仅用于活动的镜像。如果因滞后时间超过可接受的限制而造成镜像被暂停，则将应用重新同步策略。此镜像策略适用于包含下列设置的所有个别镜像：

- 每隔 [n][unit] 检查并同步不同步镜像- 以此间隔检查镜像状态，并在镜像未同步时触发镜像同步。
- 每个间隔最多 [n] 个镜像 - 指明可以同时同步的镜像数量。此规则不适用于用户发起的操作，如同步、恢复和重建。启用了添加镜像时启动初始同步时，此规则也不适用。默认值为 20。
- 同步失败时对每个资源重试同步的次数－最多 [n] 次 - 指明不同步镜像以检查并同步不同步镜像的间隔－每规则设定的间隔重新尝试同步镜像的次数。在镜像同步失败次数达到指定的值时，需要手动同步才能重新启动镜像同步。
- 在自动同步进程中包括副本镜像 - 启用此选项时可将副本镜像包含在自动同步进程中。此选项默认为禁用，即该镜像策略不应用到服务器上带有镜像的任何副本设备。这种情况下，需要手动同步才能重新同步副本镜像。启用此选项时，镜像策略会应用到副本镜像上。
- 自动交换镜像 - 选中“监视镜像并每隔 __ 将镜像交换到首选存储”选项，以选择检查镜像同步状态的时间间隔。如果拥有扩展的集群故障切

换设置，则会显示此选项，它允许您指定以什么频率检查镜像是否能交换到首选存储设备。

监视镜像并将镜像交换到首选存储的间隔 - 如果拥有扩展的集群故障切换设置，则会显示此选项。它允许您选择检查镜像同步状态的时间间隔，以查看镜像是否能被交换，以便可以利用首选的存储设备。

- 复制节流 - 点击配置节流，以启动配置目标节流屏幕，让您可以设置、修改或删除复制节流设置。有关更多信息，请参阅“设置复制节流”。

启用 ThinScan - ThinScan 在复制过程中分析运行中的每个复制块，并且仅传输复制块中已更改的部分。如果网络传输速度较慢，而客户端只对磁盘进行小量随机更新，这种技术就非常有优势。全局 ThinScan 选项设定所有复制设置向导中的默认值。无论全局 ThinScan 设置为何，都可以通过向导为各个个别复制启用/禁用 ThinScan。

8. （可选）选择自动保存选项卡并输入信息，以便保存 NCS 服务器系统配置用于日志目的。

此选项无法用于恢复您的系统配置。有关恢复系统的信息，请参阅《NetStor NCS_NRS 系统恢复指南》。

选中将配置自动保存到 FTP 复选框时，可以定期自动将系统配置复制到 FTP 服务器。自动保存将在复制之前执行存储服务器配置的时间点快照。

您在 Ftp 服务器名称栏中指定的目标服务器必须已安装并启用了 FTP 服务器。

目标目录是 FTP 服务器上存储文件的现有目录。您在此处输入的目录名称是 FTP 服务器上的目录。不应输入绝对路径。

用户名是用户登录系统使用的身份。您必须在 FTP 站点上创建此用户。此用户必须对此处指定的目录具有读/写权限。

在间隔栏中，确定复制配置的频率。根据您更改 NRS2100 配置的频率，设置相应的间隔。

在副本数栏中，输入要保留的最大副本数。随着添加新副本，最旧的副本将被删除。

9（可选）如果希望启用 SMI-S，则选择 SMI-S 选项卡，然后选中启用 SMI-S 复选框。

默认情况下，未选中启用 SMI-S 复选框，表示已禁用 SMI-S 提供程序。必须启用 SMI-S，才能使用第三方存储资源管理器来利用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. NetStor NCS_NRS 和 NetStor NCS_NRS 执行查找与存储管理。请参阅《NetStor NCS_NRS 用户指南》的“SMI-S 集成”章节。

不间断数据保护选项卡显示 NetStor NCS_NRS 记录清空性能参数。

11. 在位置选项卡上，可以输入计算机的具体物理位置。也可以选择图像（小于 500 KB）来标识服务器位置。保存位置信息后，控制台中将针对该服务器显示一个新选项卡。

12. 在 TimeSnapshot 维护选项卡中，可以设置 TimeSnapshot 保留计划，以及全局回收策略。

4.7 使用配置向导配置 NCS 服务

配置向导可用于输入许可密钥代码和设置您的网络配置。

步骤 1：输入许可密钥

请务必为您购买的所有选项输入密钥代码。输入相应的密钥代码后，才能配置和使用各个 NRS2100 选项。有关更多信息，请参阅“管理许可证”。

注： 完成配置向导后，如果需要添加许可密钥代码，可右击 NetStor NCS_NRS 控制台软件并选择许可。

步骤 2：设置网络

如果未来需要更改 NCS 服务器 IP 地址，请在控制台中右击服务器对象，然后选择“系统维护” -->“ 网络配置”。使用 YaST 或其他第三方实用程序将无法正确更新此信息。

有关更多信息，请参阅“配置网络”。

注： 完成配置向导后，如果需要更改这些设置，您可以右击 NRS2100 控制台软件，并选择“系统维护” -->“ 网络配置”。

步骤 3：设置主机名称

1 为您的存储控制台软件输入一个有效名称。有效字符包括字母、数字、下划线或连字符。

2. 完成以后，请点击确定。如果更改了主机名称，则必须重新启动 NCS 服务器。

注： 如果正在使用块设备，请不要更改主机名称。否则，所有由 NetStor NCS_NRS 请求的块设备都会标为离线，变为外来设备。

4.8 NRS2100 账户管理

只有 root 用户可以管理用户和组或重设密码。对于要授予 NetStor NRS2100 管理权限的每个人，您必须为其添加一个帐户。对于要从主机上安装的应用程序（如 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. CDPagent）访问存储资源的客户端，您也需要为其添加一个用户帐户。

注： 当服务器处于故障切换状态时，无法管理帐户或重设密码

为使帐户管理更为简便，可将用户归集为组而同时进行管理。

- 管理用户和组：

1.右击 NRS2100 服务器并选择帐户。

用户选项卡上会显示现有所有用户及管理员的列表，组选项卡上会显示现有所有组的列表。

2.选择适当的选项。

您可以添加用户或组，删除用户或组，管理组，或者设置配额。

作为管理员，您也可以从“用户”选项卡重设用户的密码，方法是选择用户名，

然后点击重设密码按钮。

4.8.1 添加用户

用户和管理员在 NetStor NRS2100 中具有不同级别的权限。

NetStor NRS2100 管理员可以执行除管理帐户之外的所有 NetStor NRS2100 操作。他们还被授权进行 NetStor NRS2100 客户端验证。

NetStor NRS2100 用户可以管理分配给他们的虚拟设备，并可以从他们所享有的存储池中分配空间。只要得到授权，他们还可以创建新的 SAN 资源、客户端和组，以及将资源分配给客户端和将资源加入组。NetStor NRS2100 用户仅可查看分配给他们的资源。NetStor NRS2100 用户还被授权进行 NetStor NRS2100 客户端验证。当 NetStor NRS2100 用户创建新的 SAN 资源、客户端或组时，系统会自动向该用户授予该对象的访问权。

- 添加用户：

1. 点击帐户管理屏幕中的添加按钮。
2. 输入此用户的名称。

用户名必须遵循存储服务器上运行的操作系统的命名规则。有关命名限制，请参阅操作系统的文档。

3. 输入此用户的密码，然后在确认密码栏中再输入一次。

对于 iSCSI 客户端及主机上安装的应用程序，密码必须介于 12 至 16 个字符之间。密码区分大小写。

4.指定帐户类型。

- NetStor 管理员
- NetStor 用户

5.（仅限 NetStor 用户）如果需要，请指定配额。

通过指定配额，管理员可以根据组或用户对存储使用情况设置可管理的限制。用户配额限制了分配给此用户的空间大小，这些空间用于自动扩展快照资源、NetStor NRS2100 日志和精简磁盘。在通过控制台或命令行创建设备或手动扩展存储时，系统会检查用户配额；仅针对自动存储扩展检查该配额。由此用户管理的资源只有当未达到用户配额时才可进行自动扩展。与主机上所装应用程序的用户帐户关联的配额允许您限制应用程序（如 CDPagent）可以自动为镜像设备分配的空间大小。

6.点击确定以保存信息。

4.8.2 添加组

1. 选择组选项卡。
2. 点击添加。
3. 输入组的名称。

   名称中不能包含空格或特殊字符。
4. 如果需要，请指定配额。

   配额限制了分配给此组中各用户用于自动扩展的空间大小。组配额将覆盖已设置的任何单个用户配额。
5. 点击确定以保存信息。

- 将用户添加到组

  每个用户只能属于一个组。

  在用户和组选项卡上均可以将用户添加到组。

  在用户选项卡上，可以突出显示某个用户，然后点击成员按钮，来将该用户添

加到组。

在组选项卡上，可以突出显示某个组，然后点击成员按钮，来将多个用户添加到该组。

- 设置配额

您可以在用户选项卡上为用户设置配额，在组选项卡上为组设置配额。配额限制了分配给各用户用于自动扩展的空间大小。如果用户属于组，则组配额将覆盖该用户配额。

配额限制了分配给各用户的空间大小。如果用户属于组，则组配额将覆盖该用户配额。

- 重设密码

要更改密码，请选择重设密码。您必须输入新的密码，然后再次键入该密码进行确认。

您无法从此对话框中更改根用户的密码。请使用下面的更改密码选项。

4.8.3 更改 root 用户的密码

如果您当前连接到 NRS2100 服务器，此选项可让您更改 root 用户的密码。

1. 右击 NRS2100 服务器并选择更改密码。
2. 输入旧密码和新密码，然后重新输入新密码进行确认。

4.9 添加 iSCSI 用户或双向 CHAP 用户

作为 root 用户，您可以添加、删除或重设 iSCSI 用户或双向 CHAP 用户的 CHAP 密钥。如果知道原始 CHAP 密钥，则其他用户（如 NetStor 管理员或 NetStor 用户）也可更改 iSCSI 用户的 CHAP 密钥。

- **从 iSCSI 服务器添加 iSCSI 用户或双向 CHAP 用户：**

1. 右击 NRS2100 服务器并选择 iSCSI 用户 --> 用户。

   将显示 iSCSI 用户管理屏幕。

   从此屏幕，可以选择现有用户并将其删除或重设该用户的 CHAP 密钥。

2. 点击添加，以添加新的 iSCSI 用户。

   将显示 iSCSI 用户添加对话框屏幕。

3. 为新 iSCSI 用户输入唯一的用户名。

4. 输入并确认密码（至少 12 个字符），然后点击确定。

双向 CHAP 安全级别允许目标和启动器互相验证身份。将为存储区域网络 (SAN) 中的每个目标和每个启动器设置一个单独密钥。

也可以从服务器管理 iSCSI 双向 CHAP 用户：右击 NRS2100 服务器并选择 iSCSI 用户 --> 双向 CHAP 用户。

将显示 iSCSI 双向 CHAP 用户管理屏幕，允许您删除所选用户，或者重设所选用户的双向 CHAP 密钥。

注：如果客户端是由 IMA/SDM 生成，则双向 CHAP 密钥不能从 NRS2100 服务器端来修改，而必须从客户端来修改。

如果您要重置 CHAP 密钥，必须在客户端设置相同的 CHAP 密钥。

4.10 补丁更新

本节说明如何在独立或故障切换环境中应用服务器和控制台补丁。

4.10.1 服务器补丁

您可以通过控制台向 NRS2100 服务器应用维护补丁程序。

- **应用补丁 - 独立 NRS2100 服务器**

  在独立服务器上应用补丁：

1. 将补丁存放到装有控制台的计算机上，或可存放到从该计算机访问的位置。
   您可以从同有客服支持门户获得补丁程序。
2. 突出显示树中的 NRS2100 服务器。
3. 从顶部菜单栏选择工具 --> 添加补丁。
4. 确认要继续操作。
5. 定位到补丁文件，再点击打开。
   补丁程序将复制到服务器并安装。
6. 检查事件日志，确认该补丁已成功安装。

- **应用补丁 - 故障切换配置**

在配置为故障切换的 NRS2100 服务器上应用补丁并避免不必要的故障切换：

1. 确保两台 NRS2100 服务器均处于良好状态且不处于故障切换状态。
2. 在控制台中，登录到 NRS2100 服务器 B，选择“故障切换”--> 开始接管 A，手动接管服务器 A。

先确认接管已成功完成，然后再继续。

3. 在 NRS2100 服务器 A 上应用补丁（请参阅“应用补丁 - 独立 NRS2100 服务器”）。
4. 检查事件日志，确认该补丁已成功安装。
5. 检查命令 sms -v 的结果，确保服务器 A 已准备好。
6. 在控制台中，登录到 NRS2100 服务器 B，选择故障切换 --> 停止接管 A 以进行故障恢复。
7. 重复步骤 2-6，用“B”替换“A”，以便在服务器 B 上应用补丁。

- 回滚补丁

移除（卸载）补丁并恢复原来的文件：

1. 突出显示树中的 NRS2100 服务器。
2. 从顶部菜单栏选择工具 --> 回滚补丁。
3. 确认要继续操作。
4. 选择补丁，再点击确定。
5. 检查事件日志，确认该补丁已成功卸载。

4.10.2 控制台补丁

- **Windows 控制台**

只有拥有管理员权限的帐户才能完整安装 Windows 控制台包。

1. 关闭正在运行的任何控制台。
2. 运行 Windows 可执行文件，卸载现有版本的控制台。

   您可能需要选择以管理员身份运行选项，才能用您的登录帐户启动程序。
2. 重新运行 Windows 可执行文件，安装新版本。

- **Java 控制台**

1. 关闭正在运行的任何控制台。
2. 前往控制台安装文件夹的 Bin 子目录。
3. 将现有控制台 jar 文件复制到另一个文件夹，并在文件名上加上日期以便用作备份。
4. 将新的 jar 文件复制到 Bin 目录，确保其文件名与现有 jar 文件相同。

- 基于 Web 的控制台

1. 关闭正在运行的任何控制台。
2. 在服务器端应用含有新的 Web Start jar 文件的服务器补丁。

4.11 NRS2100 系统维护

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台可让您方便地进行 NRS2100 服务器系统维护。

注： 系统维护选项与硬件有关。有关具体信息，请参阅硬件文档。

4.11.1 绑定 NIC 端口

利用 NIC 端口绑定功能，可以将 NRS2100 服务器配置为负载平衡两个或多个网络连接之间的网络流量，在网络间创建冗余数据路径。

NIC 端口绑定是面向 Linux 的负载平衡/路径冗余功能。利用此功能，可以将 NRS2100 服务器配置为负载平衡两个或多个网络连接之间的网络流量，在网络间创建冗余数据路径。

通过消除以客户端和 NRS2100 系统间的单输入/输出 (I/O) 路径为代表的故障点，NIC 端口绑定为 NRS2100 系统提供更高水平的数据访问能力和改进的性能，并允许 I/O 分配到多个路径。

NIC 端口绑定允许将最多 8 个网络接口归到一组中。支持以下方案：

- 2 端口绑定
- 4 端口绑定
- 双 2 端口绑定
- 8 端口绑定
- 双 4 端口绑定

您可以将这个组视作由多个物理适配器组成的单个虚拟适配器。对系统和网络而言，它显示为具有一个 IP 地址的单一接口。但是，吞吐量会增加若干倍（倍数等于组中的适配器数）。并且，NIC 端口绑定可以检测从 NIC 输出到网络的任何地方的故障，并且在发生故障时提供动态故障切换。

您可以定义虚拟网络接口 (NIC)，与多个物理 NIC 之间来回发送和接收流量。

属于一个绑定的所有接口都具有 SLAVE 和 MASTER 定义。

4.11.2 配置网络

如果需要更改 NRS2100 服务器 IP 地址，必须使用网络配置进行更改。使用 YaST 或其他第三方实用程序将无法正确更新此信息。

1. 右击 NRS2100 服务器并选择系统维护 --> 配置网络。
   - 域名 - 内部域名。
   - DNS 查找附加后缀 – 如果输入域名，它将附加于计算机名称上，用于进行名称解析。
   - DNS - DNS 服务器的 IP 地址。
   - 默认旁路保护设备 - 默认旁路保护设备的 IP 地址。
   - NIC - 服务器中的以太网卡列表。从下拉列表中选择要修改的 NIC。
   - 启用 Telnet - 启用/禁用以 Telnet 方式登录到 NRS2100 服务器的功能。
   - 启用 FTP - 启用/禁用以 FTP 方式登录到 NRS2100 服务器的功能。为了使用 FTP，NRS2100 服务器上必须安装 "pure-ftpd" 程序包。
   - 允许 root 用户登录到 Telnet 会话 - 使用 root 用户登录到 Telnet 会话。
   - 时间服务 -允许您将 NRS2100 服务器的日期和时间与 Internet NTP 服务器保持同步。点击 NTP 以输入最多五台 Internet NTP 服务器的 IP 地址。

2. 点击配置以配置每个以太网卡。

   如果选择了静态，则必须添加地址和网络掩码。

   MTU - 设置每个 IP 包的最大传输单位。如果您的卡支持，请将该值设置为

9000 以满足巨型帧需求。

注： 如果 MTU 由 9000 改为 1500，会出现性能下降。如果再将 MTU 改回 9000，则必须重新启动服务器，性能才会提升。

4.11.3 设置主机名称

要更改主机名称，请右击 NRS2100 服务器，再选择系统维护--> 设置主机名称。如果更改了主机名称，则必须重新启动 NRS2100 服务器。

注： 如果正在使用块设备，请不要更改主机名称。否则，所有由 NetStor NRS2100 请求的块设备都会标为离线，变为外来设备。

4.11.4 重新启动 NRS2100

要重新启动 NCS 服务器进程，请右击 NRS2100 服务器，再选择系统维护 --> 重新启动 NRS2100

4.11.5 重新启动网络

要重新启动本地网络配置，请右击 NRS2100 服务器，再选择系统维护 -->重新启动网络。

4.11.6 NRS2100 重新启动

要重新启动 NRS2100 服务器，请右击 NRS2100 服务器，再选择系统维护--> 重新启动。

4.11.7 关闭 NRS2100 服务器

要关闭 NRS2100 服务器但不重新启动，请右击 NRS2100 服务器，再选择系统维护-->停止。

4.11.8 IPMI

智能平台管理接口 (IPMI) 是一种硬件级的接口，用于监视服务器上的各种硬件功能。

如果在服务器启动时 NetStor NRS2100 检测到 IPMI，将可使用 IPMI 选项：系统维护 --> 配置 IPMI：监视器和过滤器。

- 监视器 - 显示 NetStor NRS2100 的硬件信息。信息每隔五分钟会更新一

次，但您可以单击刷新以更短的时间间隔进行更新。

如果某组件出现问题，第一列中将会出现红色的警告图标。

此外，NRS2100 服务器上将会出现一个红色感叹号标记。此时将显示一个报警选项卡，其中包含错误的详细信息。

- 过滤器 —— 可以将不想监视的组件滤除。对于您不想监视的硬件或不正确的错误（如，当您不再拥有所监视的硬件时），这可能会很有用。输入被监视组件的名称时，必须保证其与上方硬件监视器中所显示的名称完全相同。此外，也可以输入要从发送警报中过滤的范围（高值和低值）。如果值在该范围内，则不发送警报。只要在值超出指定范围时，控制台中才会显示警报。

第 5 章 物理资源和存储池

5.1 物理资源

5.1.1 物理资源简介

物理资源是连接到此 NRS2100 服务器的实际设备。支持的 SCSI 适配器包括 SAS、FC、FCoE 和 iSCSI。

- 控制台显示

  SCSI 适配器选项卡显示连接到此 NRS2100 服务器的适配器。

  - SCSI 设备选项卡显示连接到此 NRS2100 服务器的 SCSI 设备。这些设备包括硬盘、带库及 RAID 机柜。对于每个设备，选项卡会显示其 SCSI 地址（由适配器号、通道号、SCSI ID 和 LUN 组成），以及磁盘空间（已用空间和可用空间）。如果使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 多路径，还会看到其他路径的对应项。您可以单击选择列，以选择更多（或更少）信息列。

  - 存储池选项卡显示已定义的存储池，包括每个存储池里设备的总大小和数目。您可以单击选择列，以选择更多（或更少）信息列。
  - 永久绑定选项卡显示每个存储端口绑定到其唯一的 SCSI ID。

突出显示物理设备时，会显示相关详细信息。右侧窗格中的类别栏将说明该设备的使用情况。可能的值有：

- 1 为虚拟设备保留 - 尚未分配给 SAN 资源或快照区域的硬盘。
- 2 由虚拟设备使用 - 由一个或多个 SAN 资源或快照区域使用的硬盘。
- 3 为启用服务的设备保留- 包含现有数据且尚未分配给 SAN 资源的硬盘。
- 4 由启用服务的设备使用 - 包含现有数据且已分配给 SAN 资源的硬盘。
- 5 未分配 - 尚未分配的物理资源。
- 6 不可用于 NetStor NRS2100- 存储服务器未使用的其他 SCSI 设备（如扫描仪或 CD-ROM）。
- 7 系统 - 存在系统分区并已加载（即已安装交换文件、文件系统等）的硬盘。

5.1.2 物理资源图标

图标	说明
T	T 图标表示目标端口。
I	I 图标表示启动器端口。
V	V 图标表示此磁盘已虚拟化，或为虚拟磁盘保留。
S	S 图标表示启用了服务的设备，或为启用了服务的设备保留。
a	a 图标表示此设备用于树中当前突出显示的逻辑资源中。
D	D 图标表示使用 NPIV 双模式的适配器。
故障切换图标：	
V、Q	以彩色显示的物理磁盘是此服务器的本地磁盘。V 表示磁盘是此服务器的虚拟磁盘。如果图标上有 Q ，则表示该磁盘是包含配置存储库的仲裁磁盘。
F	黑白显示的物理磁盘表示远程物理磁盘。F 表示磁盘是外来磁盘。

5.1.3 准备物理存储设备

此过程可虚拟化未分配的物理磁盘，以便为存储创建逻辑资源。之后，您可以创建逻辑资源（请参阅“逻辑资源”）。

一次可以准备一个或多个磁盘。

请注意，更改设备类别将从设备中移除所有数据。

- **准备单个设备**

在物理设备列表中，未分配的设备没有 V（虚拟化）或 S（启用了服务）图标。您必须更改其设备类别。要执行此操作：

右击设备并选择属性，然后依次选择为虚拟设备保留和确定。

设备现在会显示 V 图标。

也可以利用此步骤将设备类别更改为为启用了服务的设备保留，或重新将它取消分配。请注意，如果设备是存储池，必须先将它从池中移除，而后才能更改其设备类别。

- **准备多个设备**

借助物理设备准备向导，可以更改多个未分配设备的设备类别。要使用该向导，请执行以下操作：

➢ 1 右击物理设备，再选择准备磁盘。默认情况下会选中虚拟化。

➢ 2 下一屏幕将列出所有未分配的磁盘。

选择要虚拟化的磁盘，再单击下一步，然后单击完成。

在物理设备列表中，所选择的磁盘现在显示 V 图标。

物理设备准备向导也可用于准备设备，以便您可以虚拟化、启用服务、取消分配或导入物理设备。

5.1.4 重命名物理设备

如果在故障切换对中的一台服务器上重命名一个设备，也会在伙伴服务器上重命名该设备。不过，如果服务器已故障切换至其伙伴服务器，则无法重命名设备。

- 1 要重命名设备，请右击该设备并选择重命名。

此外，也可以突出显示设备，再选择编辑 --> 重命名。

- 2 键入新名称，然后按 Enter。

5.1.5 IDE 驱动器配置

如果要虚拟化一个 IDE 驱动器并将其用作存储，则必须由其创建一个块设备。要执行此操作：

- 1 右击块设备（在物理设备下），并选择创建磁盘。
- 2 选择设备，并为其指定 SCSI ID 和 LUN。

默认值为下一个可用的 SCSI ID 和 LUN。

- 3 完成后，单击确定。

这样可以虚拟化该设备。完成后，该设备将列在块设备下。现在您可以由此设

备创建逻辑资源。

与一般 SCSI 虚拟设备不同的是，块设备可以被删除。

注： 如果正在使用块设备，请不要更改 NRS2100 主机名称。否则，所有由 NetStor NRS2100 请求的块设备都会标为离线，变为外来设备。

.5.1.6 重新扫描适配器

1 要重新扫描所有适配器，请右击物理资源并选择重新扫描。

如果只要扫描特定适配器，请右击该适配器并选择重新扫描。

如果要查找新设备但不扫描现有的设备，请点击查找新设备，然后选中*仅查找新设备而不扫描现有的设备*。然后，您可以指定其他扫描详细信息。

2 确定要重新扫描的内容。

如果查找新设备，请设置要扫描的适配器、SCSI ID 和 LUN 范围。

使用报告 LUN - 系统将 SCSI 请求发送至 LUN 0 并请求 LUN 的列表。请注意并非所有设备都支持此 SCSI 命令。（如果已启用 VSA 并且实际 LUN 已超过 256，则必须使用此选项来查找它们。）

LUN 范围 - 只有“使用报告 Lun”选项不适用于您的适配器，才需要使用 LUN 范围。

遇到没有对应设备的 LUN 时停止扫描 – 此选项（与“LUN 范围”结合使

用）将按顺序扫描 LUN，然后在找到最后一个 LUN 后停止扫描。仅当所有 LUN 为连续时才使用此选项。

自动检测 FC HBA SCSI ID - 选中此选项时，可以自动检测带有永久绑定的 SCSI ID。这将扫描 QLogic HBA，以查找超出上述指定扫描范围的设备。

当所有路径都不活动时从不活动路径读取分区。- 选中此选项时，可强制从不在使用的路径执行状态检查。

注： 如果重新扫描过程中发现了新设备，则即使此设备不在要查找的 ID 范围中，也仍会列出该设备。

4.1.7 删除和导入磁盘

- **删除磁盘**

可以右击设备并选择“擦除”来删除磁盘。这可让您擦除物理设备并收回所有权，以便向此设备导入虚拟设备。有关更多信息，请参阅“导入磁盘”。

- **导入磁盘**

可以将“外来”磁盘导入 NRS2100。外来磁盘是虚拟化的物理设备，它包含之前在另一 NRS2100 服务器上设置的 逻辑资源。如果一台 NRS2100 服务器损坏，而您要将该服务器的磁盘导入另一台 NRS2100 服务器，就可能需要进行上述操作。

右击 NetStor NRS2100 识别为“外来”的磁盘并选择导入选项时，系统会扫描该磁盘的分区表，并且尝试从所有区段重新构建虚拟驱动器。

如果从多个磁盘构建虚拟驱动器，可以突出显示物理资源，再右击并选择准备磁盘。这样会启动一个向导，让您可以同时导入多个磁盘。

随着导入每个驱动器，驱动器会被标记为离线，因为还未找到所有区段。导入虚拟驱动器包含的所有磁盘后，该虚拟驱动器将被重建并标记为在线。

导入磁盘时会保留磁盘上的数据，但不保留客户端分配。因此，导入后，必须为客户端重新分配资源。

注： GUID（全球唯一标识符）是每个虚拟设备的永久标识符。导入磁盘时，虚拟 ID（如 SANDisk-00002）可能与原始服务器不同。因此，应使用 GUID 标识磁盘。

如果要导入对其他存储服务器可见的磁盘，应当先执行重新扫描，然后再导入。否则，执行导入后，可能必须重新扫描。

如果要导入的磁盘在扩展集群中，请先禁用扩展集群选项，再导入磁盘，并将磁盘添加到有效的存储池中，然后重新启用该选项，以便将此设备安全地包含在集群设置中。

- **设置队列深度**

队列深度是指设备的并发 I/O 操作数。默认值为 255。要修改物理设备的队列深度，请右击该设备，再选择设置队列深度。值必须在 0 到 8192 之间。

- **测试物理设备吞吐量**

您可以对物理设备进行以下测试：

  - 顺序吞吐量
  - 随机吞吐量
  - 顺序 I/O 速率
  - 随机 I/O 速率
  - 延迟

- **检查设备的吞吐量：**
  - 右击设备（在物理资源下）。
  - 从菜单选择测试 。

  系统将测试设备，然后在新的吞吐量选项卡上显示吞吐量结果。

- **管理设备的多路径**

SCSI 旁通与 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 多路径选项协同工作，使用多个光纤通道交换机和/或多个适配器和/或带有多个控制器的存储设备，为您的存储设备提供多个路径，从而消除存储网络中潜在的故障点。在多路径配置中，NetStor NRS2100 自动检测存储设备的所有路径。如果一条路径出现故障，NetStor NRS2100 自动切换至另一路径。

多路径选项允许 NRS2100 服务器通过多个光纤通道 (FC) 端口智能分配 I/O 流量，最大限度地提高效率并增强系统性能。

由于 NRS2100 服务器与存储阵列之间使用并行的活动存储路径，NetStor NRS2100 能够将 I/O 流量透明地重新路由至备用存储路径，以便在某条存储路径出现故障时保证业务持续性。

由于 NRS2100 服务器具有多个 HBA 和/或存储系统中具有可访问同一物理 LUN 的多个存储控制器，因此使得多路径应用成为可能。

多路径使同一 LUN 在 NRS2100 服务器中具有多个实例。

- **修复设备路径**

修复过程是指从系统移除一个或多个物理设备路径，然后再将这些路径添加

回去。设备无响应时可能需要修复，这可能发生在重新配置存储控制器时，或备用旁通路径离线/断开时。

如果一个路径有故障，则可能无法添加回去。修复设备路径：

- 右击设备并选择修复。

如果所有路径均在线，则会显示以下消息：“没有可修复的物理设备路径。”

- 选择需要修复的设备路径。

如果修复之后仍然找不到路径，或整个物理设备从控制台消失，则该路径无法修复。您应调查原因，纠正问题，然后使用查找新设备选项来重新扫描适配器。

- **设置系统首选路径**

一些存储系统支持首选路径概念，这意味着系统会确定首选路径并提供一些方法使存储服务器能够找到这些路径。您可以从 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台设置各个物理设备的首选路径，方法是右击设备再选择别名。路径配置更改会立即生效，但不会永久保存下来，直到您从控制台的光纤通道设备节点选择系统首选路径 --> 保存选项。

- **检索 I/O 延迟**

右击设备并选择检索 I/O 延迟，以查看设备的“I/O 读取响应时间”和 I/O 写入响应时间。这些值将显示在设备属性窗口的“常规”选项卡下。

5.2 存储池

5.2.1 存储池简介

存储池是一组一个或多个物理设备。通过创建存储池，可以高效地为客户端提供所需的全部空间。您可以通过多种方式创建和管理存储池，其中包括：

- 等级 - 性能级别、成本或冗余
- 设备类别 - 虚拟、启用了服务、包含主存储、记录、CDR、缓存、FastCache、虚拟标题、快照、TimeReview 和配置。
- 特定应用程序使用 - TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. CDPagent 等

例如，您可以将存储按等级分类（低成本、高性能、高冗余等）并基于这些分类对其进行分配。根据此示例所述，您可能希望关键业务应用程序所用的存储来自高冗余或高性能的存储池，而次要的应用程序则使用其他存储池。

存储池可以与 NetStor NRS2100 中的所有自动分配机制配合使用。这种按需供给容量功能可以在需要存储来用于特定用途时自动从特定的池分配存储空间。

当存储需求增长时，通过向存储池添加更多设备，然后创建更多逻辑资源或为现有资源分配更多空间，您便可以轻松地扩展存储容量。附加的空间将立即实现无缝应用。

在控制台中，存储池列在物理资源下。

“SCSI 设备”选项卡列出了所有虚拟化的 SCSI 设备

5.2.2 存储池权限

只有 root 用户和 NetStor NRS2100 管理员能够管理存储池。root 用户和 NetStor NRS2100 管理员拥有存储池的完全权限。必须由 root 用户或 NetStor NRS2100 管理员（即 fsadmin）先创建存储池，然后 NetStor NRS2100 用户才能管理这些存储池。

NetStor NRS2100 用户（即 fsuser）可以创建虚拟设备，并可以从他们所享有的存储池中分配空间，但是他们不能创建、删除或修改存储池。下表总结了各种用户类型对应的存储池管理权限：

用户类型	是否可以创建/删除存储池？	是否可以在池中添加/从中移除存储？
根用户	是	是
NetStor NCS_NRS 管理员	是	是
NetStor NCS_NRS 用户	否	否

5.2.3 创建存储池

物理设备必须经过准备（设备类别更改为为虚拟设备保留或为启用了服务的设备保留），才能添加到存储池。

已分配给逻辑资源的物理设备依然可以添加到存储池。

创建存储池：

- 1 右击存储池，再选择新建。

将列出符合条件的设备。

- 2 输入存储池的名称。
- 3 选择存储属性：主存储、远程存储，或者无。

根据所选的存储池属性，系统将自动为主站点上创建的各个虚拟资源在远程站点上创建镜像。

在扩展集群环境中创建存储池时，可以选择首选远程存储池选项，使首选远程存储池的优先级超过设定为特定类型的存储池。这意味着，如果从与首选存储池关联的存储池创建 SAN 资源，则只要该存储池上存在可用的空间，就会始终从该存储池创建，即使存在具体类型设为“存储”的存储池。

- 4 指定此存储池中要包含的物理设备的类型。

一个存储池只能包含一种类型的物理设备：虚拟设备或启用了服务的设备。

- 5.选择要分配到此存储池的设备；也可以留空。

请注意，已作为逻辑资源分配的物理设备依然可以添加到存储池。

- 6.点击确定以创建存储池。

5.2.4 设置存储池属性

设置属性：

1.右击存储池，然后选择属性。

在常规选项卡上，可以更改存储池的名称并添加/删除分配给此存储池的设备。

可用的设备已列出，但并未选中。选择设备，再选择确定，即可将其添加到存储池中。

取消选择设备，再选择确定，即可将其从存储池中移除。

2.选择类型选项卡，以指定各存储池应如何分配。

类型将影响各存储池的分配方式。使用 NetStor NCS_NRS 创建向导时，将显示适用的存储池以供选择。但是，如果需要，还可以从其他存储池类型中选择。

- •所有类型可用于任意类型的资源。
- •存储是创建 SAN 资源及其相应副本的首选存储池。
- •快照是快照资源的首选存储池。
- •缓存是 FlashCache 资源的首选存储池。
- •FastCache 是 FastCache 资源的首选存储池。
- •记录是 NetStor NCS_NRS 资源和 NetStor NCS_NRS 资源镜像的首选存储池。
- •CDR 是不间断数据副本的首选存储池。
- •VirtualHeader 是为启用了服务的设备 SAN 资源创建的虚拟标题的首选存储池。

- •配置是为故障切换创建配置存储库的首选存储池。
- •TimeReview 是 TimeReview 映像的首选存储池。
- •自动精简配置是精简磁盘的首选存储池。

分配块大小允许您指定在创建或扩展虚拟资源时要分配的最小大小。

基于多种原因，强烈建议对精简磁盘使用这一功能（选择自动精简配置作为这一存储池的类型）。

每个虚拟设备支持的最大区段数是 1024。未启用分配块大小时，精简磁盘以 10GB 为增量进行扩展。如果扩展频繁，则很容易达到区段数上限。使用分配块大小选项并且使用存储设备允许的最大块大小，可以防止设备达到该上限。

此外，块大小越大意味着各个块内拥有更多连续空间，进而可以限制精简磁盘的磁盘碎片并改善其性能。

分配块大小的默认值为 16 GB，可用选项有 1、2、4、8、16、32、64、128 和 256 GB。

如果为精简磁盘、启用了服务的设备或任何资源拷贝（副本、镜像、快照拷贝等）之外的资源启用了分配块大小，则应当注意该分配会在创建资源时向上舍入到下一个倍数。例如，如果将分配块大小设为 16 GB，而您试图创建 20 GB 虚拟设备，系统将创建 32 GB 设备。

如果不启用分配块大小，则可以在创建/扩展设备时指定任意大小。对于精简磁盘之外的磁盘，或许可以这么做，因为它们不会经常扩展，并且不太可能达到区段数上限。

指定分配块大小时，物理磁盘应当能够被您指定的数值整除，以便能利用所有空间。例如，如果您有一个 500 GB 磁盘，并且选择 128 GB 作为块大小，系

统只能从该磁盘分配三个大小均为 128 GB 的块 (128*3=384)，因为剩余的 116 GB 不够分配。在控制台中查看“可用磁盘空间”统计信息时，这剩余的 116 GB 将被排除在外。

3.选择标记选项卡以设置标记字符串，以将客户端应用程序限制至特定的存储池。

当应用程序请求带有特定标记字符串的存储时，只有具有相同标记的存储池可以使用。您可以拥有自己的内部应用程序，该程序通过编程来使用标记。

4.选择安全性选项卡以指定哪些用户和管理员可以管理此存储池。

每个存储池可以分配给一个或多个用户或组。所分配的用户可以创建虚拟设备，并可以从他们所享有的存储池中分配空间，但是他们不能创建、删除或修改存储池。

第 6 章 SAN 客户端

6.1 SAN 客户端简介

存储区域网络 (SAN) 客户端是通过 NRS2100 服务器利用存储资源的文件和应用程序服务器。由于 SAN 资源显示为本地连接的 SCSI 设备，因此应用程序（如文件服务）、数据库、网络和电子邮件服务器无需修改便能使用存储。

另一方面，由于存储不是本地连接的，因此可能需要一些配置来查找和加载所需的存储。这些 SAN 客户端通过 iSCSI 启动器（针对 iSCSI）或 HBA（针对光纤通道或 iSCSI）访问 NRS2100 存储资源。NRS2100 存储资源在 SAN 客户端操作系统中（Windows、Linux、Solaris 等）显示为本地连接的设备，即使设备实际上位于存储服务器站点处也是如此。

突出显示 SAN 客户端时，右侧窗格会显示其客户端 ID、类型和验证状态，以及该客户端计算机的相关信息。

资源选项卡显示分配到此客户端的 SAN 资源列表。适配器、SCSI ID 和 LUN 仅与此 NetStor NCS SAN 客户端有关；其他可访问 SAN 资源的客户端可能有不同的适配器、SCSI ID 及 LUN 信息

6.2 添加 SAN 客户端

1.右击 SAN 客户端，再选择添加。

2.选择客户端协议。

如果选择了 iSCSI，则必须指明是否为移动客户端。然后，系统会要求您选择

该客户端使用的启动器并添加/选择可以由此客户端验证的用户。有关更多信息，请参阅“添加 iSCSI 客户端”。

如果选择了光纤通道，则必须选择 WWPN 启动器。然后，系统将会要求您选择卷集寻址。有关更多信息，请参阅“添加光纤通道客户端”。

3.输入 SAN 客户端的名称，选择操作系统，再指明客户端计算机是否属于集群。

如果客户端的计算机名称不可解析，则可以输入 IP 地址，然后点击查找以找到该计算机。

4.指明是否启用永久保留。

此选项允许集群 SAN 客户端利用永久保留/释放控制不同集群节点之间的磁盘访问。

注： 如果使用 AIX SAN 客户端集群节点，应清除此选项。

5.确认所有信息，并点击完成以添加此客户端。

6.3 授予 SAN 客户端访问权限

默认情况下，只有 root 用户和 NetStor NCS 管理员可以管理 SAN 资源、组或客户端。虽然 NetStor NCS 用户可以创建新的 SAN 客户端，但是如果希望某 NetStor NCS 用户管理一个现有的 SAN 客户端，则必须向该用户授予访问权限。要执行此操作：

1.右击 SAN 客户端并选择访问控制。

2.选择可以管理此 SAN 客户端的用户。

每个 SAN 客户端仅能分配给一个 NetStor NCS_NRS 用户。此用户将拥有在此 SAN 客户端上执行任何功能的权限，包括分配、添加协议和删除。

第 7 章 逻辑资源

7.1 逻辑资源简介

将物理 SCSI 或光纤通道设备物理连接到存储服务器后，您便可以创建供 NetStor NRS2100 客户端使用的逻辑资源了。

逻辑资源是 NRS2100 服务器上逻辑映射的设备，这些资源从物理资源创建而来。

物理资源是连接到服务器的 SCSI 适配器/光纤通道存储设备（如硬盘、磁带机和 RAID 机柜）。

客户端没有访问物理资源的权限，仅能访问逻辑资源。物理资源必须先定义为逻辑资源，而后再分配给客户端。

SAN 资源为文件和应用程序服务器（称为 SAN 客户端）提供存储。当 SAN 资源分配到 SAN 客户端时，系统会为该客户端定义一个虚拟适配器。SAN 资源会在虚拟适配器上被分配一个虚拟的 SCSI ID。这是模仿实际的 SCSI 存储设备和适配器的配置，以便让操作系统和应用程序将它们视作任何其它的 SCSI 设备。了解如何创建和管理逻辑资源对于 NetStor NCS_NRS 存储网络的成功运作至关重要。请在创建和分配逻辑资源之前仔细阅读此部分。

在控制台中，可以展开逻辑资源对象来查看 SAN 资源。

7.2 SAN 资源类型

虚拟设备和启用了服务的设备都可以是 SAN 资源。

- **虚拟设备**

NetStor NRS2100 可以将各种接口协议（如 SCSI 或光纤通道）的多种物理存储设备（如 JBOD 和 RAID）聚集到存储池中。从这些存储池，可以创建虚拟设备并提供给应用程序服务器和最终用户。这称为存储虚拟化。

虚拟设备是指一个或多个物理硬盘驱动器中的存储块组。虚拟设备可以是较大物理磁盘驱动器的一个部分，或者是多个物理磁盘驱动器的聚合。

虚拟设备提供扩展的额外功能。其他存储块可以附加到现有虚拟设备的末尾，而不擦除磁盘上的数据。

虚拟设备只能从硬盘存储聚集，而不能从磁带、库或可移动介质聚集。当虚拟设备分配给应用程序服务器时，服务器会表现为已物理插入了实际的 SCSI 存储设备。

映射到客户端时，虚拟设备分配给虚拟适配器 0（零）。如果存在 15 个以上的虚拟设备，将定义一个新的适配器。

虚拟设备可以使用各种组合和分割方法来创建，尽管您一开始可能不使用这些方法。随着时间的推移，虚拟设备增加以后，您最终可能会使用类似的设备。

- **精简设备**

自动精简配置允许根据需求及时而适量地将存储空间动态分配给客户端。这可避免应用程序对存储空间利用不足，同时又在长期角度允许扩展。启用自动精简配置时，磁盘（虚拟 SAN 资源）的大小上限为 67,108,596 MB。最多可将精简

磁盘扩展到其最大大小 67,108,596 MB。扩展磁盘时，其上的镜像也会自动扩展。精简磁盘上的副本可以使用其他虚拟设备上的空间，只要其上有可用的空间。如果没有空间可用于扩展，主服务器上启用了自动精简配置的磁盘将被禁止扩展，控制台中也会显示消息来指出无法扩展的原因。精简磁盘的最小允许大小为 10 GB。达到该阈值后，精简磁盘以 10 GB 为增量进行扩展。

借助自动精简配置功能，单个存储池可以配置给多个客户端主机。每个客户端都将看到为其配置的磁盘的完整大小，但实际使用的存储量要小得多。由于实际使用的空间量很小，因此自动精简配置允许资源被超额分配，也就是说分配给主机的存储量可以超过实际存在的空间量。

由于各个客户端都会看到为其配置的磁盘的完整大小，因此对于无法处理动态磁盘扩展的传统数据库和操作系统的用户，自动精简配置是理想解决方案。

对于启用了自动精简配置的磁盘，其镜像是另一个启用了自动精简配置的磁盘。扩展精简磁盘时，其镜像也会自动扩展。如果镜像磁盘处于离线状态，则无法手动添加存储到该精简磁盘。

如果在达到阈值并且即将自动添加存储时镜像处于离线状态，则会移除该离线镜像。存储会自动添加到启用了自动精简配置的磁盘，但镜像必须手动重新创建。

精简磁盘上的副本可以使用其他虚拟设备上的空间，只要其上有可用的空间。如果没有空间可用于扩展，主服务器上的精简磁盘将被禁止扩展，控制台中也会显示消息。

注： 使用自动精简配置时，建议在创建磁盘时将初始大小设为该磁盘最大大小的至少 15%。一些写操作（例如在 Linux 中创建文件系统）会将其写操作分散到整个磁盘范围内。

在控制台中，精简磁盘状态以使用百分比形式显示在该精简磁盘所对应的常规选项卡中。

只要可用扇区数大于阈值（扇区数）的 120%，使用百分比就显示为绿色。当可用扇区数小于阈值（扇区数）的 120%，但仍然大于阈值（扇区数）时，使用百分比显示为蓝色。当可用扇区数小于阈值（扇区数）时，使用百分比显示为红色。

注： 不要对启用了自动精简配置的磁盘执行磁盘碎片整理。否则，可能导致磁盘已用扇区中的数据被移到未用扇区中，进而导致自动精简配置的磁盘空间意外增加。事实上，有可能扫描或访问任何未用扇区的磁盘或文件系统实用程序也可能会导致类似的空间用量意外增加。

- **启用了服务的设备**

启用了服务的设备是带有现有数据的硬盘，此数据可由 NetStor NRS2100 访问以利用所有重要的 NetStor NCS 存储服务（镜像、快照等），而无需对数据进行任何迁移/拷贝或修改，并且停机时间最少。启用了服务的设备可用于将现有驱动器迁移至 SAN。

由于启用了服务的设备保持不变，并且现有数据未被移动，因此这些设备不是虚拟化的，也无法扩展。启用了服务的设备保持着一对一的映射关系（一个物理

磁盘等于一个逻辑设备）。它们无法像虚拟设备一样进行组合或分割成多个逻辑设备。

7.3 创建 SAN 资源

您可以使用下述步骤创建虚拟设备或启用了服务的设备。每台 NRS2100 服务器最多支持 1024 个 SAN 资源。

注： 在进行任何配置更改后，您可能需要重新扫描或重新启动客户端以使更改生效。创建新的虚拟设备、将其分配给客户端并重新启动客户端（或重新扫描）后，您必须写入签名、创建分区并对驱动器进行格式化，以便客户端可以使用该虚拟设备。

- **创建虚拟设备**

在创建虚拟设备之前，您计划使用的物理设备必须已保留用作虚拟设备（请参阅“准备物理存储设备”）。在创建 SAN 资源向导中，如果选择虚拟设备，则只有虚拟化设备可用。

1.右击 SAN 资源并选择新建。

2.选择虚拟设备。

在扩展集群环境中，会显示一个额外选项，允许您针对不需要故障切换至远程站点的设备跳过远程镜像创建步骤。

3.根据资源类型，您或许可以选择使用自动精简配置以提高空间分配效率。指

明是否要使用此选项，再指定资源的完整分配大小；稍后您将在向导中指定初始大小。达到用量阈值时，系统会自动分配额外的存储空间。

自动精简配置适用于虚拟设备和虚拟副本设备。

4.选择要从其中创建此 SAN 资源的存储池或物理设备。

您可以从任何单个存储池创建 SAN 资源。从某一存储池创建了资源之后，只能从同一存储池分配额外空间（自动或手动扩展）。

您可以选择列出全部来查看所有存储池。默认情况下，控制台中显示的列表会过滤掉带有远程存储池属性的存储池。这可以在未启用扩展集群时，防止从远程存储池创建资源。选中列出全部复选框可查看所有存储池，包括带有远程存储池属性的那些存储池。

5.指定要创建资源的完整分配大小。

6.选择您希望创建该虚拟设备的方式。

标准可让您指定分配的空间大小，然后使用可用设备自动创建虚拟设备。

批处理可让您一次创建多个 SAN 资源（大小都相同）。

如果启用了“自动精简配置”选项，则还会提供其他选项。

启用了自动精简配置的磁盘可以复制到 SAN 资源，或复制到启用了自动精简配置的另一磁盘。

在客户端上，全部磁盘大小都显示为可用。

SAN 资源可以复制到启用了自动精简配置的磁盘，只要该 SAN 资源大小为 10 GB 或以上。

7.如果选择标准创建模式，请为资源输入一个名称。

该名称不区分大小写。

如果选择将此设为资源名称（非前缀），则虚拟 ID 编号不会添加到资源名称上。

如果选择了批处理创建模式，则还会提供其他选项。

SAN 资源前缀 - 在命名资源时，这将与起始号码一起组成各个 SAN 资源的名称。您可以取消选中起始号码使用默认 ID 选项来从“1”重新开始编号。

资源大小 - 指明要为各个资源分配的空间大小。

资源数 - 指明要创建的 SAN 资源数。

8.确认所有的信息都正确，然后点击完成来创建虚拟设备 SAN 资源。

9.（仅限标准）指明是否希望将新的 SAN 资源分配给客户端。

如果选择是，分配 SAN 资源向导就会启动。

注：将 SAN 资源分配给客户端之后，您可能需要重新启动该客户端。您还需要写入签名、创建分区并对驱动器进行格式化，以便客户端可以使用该资源。

- **创建启用了服务的设备**

在创建启用了服务的设备之前，您计划使用的物理设备必须已保留用作启用了服务的设备（请参阅“准备物理存储设备”）。在创建 SAN 资源向导中，如果选择启用了服务的设备，则只有启用了服务的设备可用。右击 SAN 资源并选择新建。

- 1 选择启用了服务的设备。
- 2 从设备类别为为启用了服务的设备保留的设备列表中，选择要使用的物理设备。

- 3 选择物理设备，用于启用了服务的设备的虚拟标题。

将在另一个物理设备上创建一个虚拟标题，以便支持 NetStor NCS_NRS 存储服务。

- 4 选择要用于启用了服务的设备的设备。
- 5.下一个屏幕的名称为指定批处理模式信息，因为该过程中涉及了两个设备：将成为启用了服务的设备的设备，以及虚拟设备标题将在其上驻留的设备。

为启用了服务的设备输入一个名称。（该名称不区分大小写。）

- 6.确认所有信息都正确，然后点击完成。

资源创建完后，会显示一条确认消息。

7.4 分配 SAN 资源

您可以将一个 SAN 资源分配给一个光纤通道客户端或多个 iSCSI 目标。相反，您可以将一个客户端分配给一个或多个 SAN 资源。尽管向导启动的方式不同，但结果都是相同的。

1.右击 SAN 资源并选择分配。

该向导还可以从创建 SAN 资源向导启动。

如果在完成创建 SAN 资源向导后立即显示的消息提示中点击是，则会自动显示分配 SAN 资源向导。

2.如果此服务器启用了多个协议，请选择要为其分配此 SAN 资源的客户端的

类型。

3.选择要分配的客户端，并确定客户端访问权。

如果通过右击 SAN 客户端而不是 SAN 资源来启动向导，则必须改为选择 SAN 资源。

- 读取/写入 - 每次只允许一个客户端访问此 SAN 资源。所有其他（包括只读）访问将被拒绝。这是默认设置。
- 读/写非独占 - 两个客户端可以同时连接，具有读写访问权限。您应谨慎使用该选项，因为如果同时有多个客户端写入设备，可能会损坏数据。此选项只应由集群服务器使用，因为集群本身可以防止多个客户端同时写入。
- 只读 - 此客户端将具有对 SAN 资源的只读访问权限。此选项对只读磁盘很有用。

注： 在光纤通道环境中，建议仅将一个 NetStor NRS2100 客户端分配给 SAN 资源（带读取/写入访问权限）。若有两个或多个光纤通道客户端试图连接到同一 SAN 资源，则每当第二个客户端尝试连接到该资源时，都会生成错误消息。

如果向多个 Windows 2000 客户端分配了对同一虚拟设备的只读访问权限，它们唯一能读取的分区为 FAT。

4.如果这是光纤通道客户端并且您使用的是多路径软件（如 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. PathManager），请输入全球端口名 (WWPN) 映射。

WWPN 映射类似于光纤通道区域划分，可让您提供多个通往存储服务器的路径以限制潜在的网络故障点。您可以通过以下方式选择客户端查看虚拟设备的方式：

- 一对一 - 将可见性限制到单对 WWPN。您必须选择客户端的光纤通道启动器 WWPN 和服务器的光纤通道目标 WWPN。
- 一对多 - 您需要选择客户端的光纤通道启动器 WWPN。
- 多对一 - 您需要选择服务器的光纤通道目标 WWPN。
- 多对多 - 创建多个数据路径。如果将端口添加到客户端或服务器，这些端口会自动包含在 WWPN 映射中。

5.如果这是光纤通道客户端并且您选择了一对 n 选项，请选择用作此客户端的启动器的端口。

6.如果这是光纤通道客户端并且您选择了 n 对一选项，请选择用作此客户端的目标的端口。

7.确认所有的信息，然后点击完成以将 SAN 资源分配给客户端。

SAN 资源现在将出现在配置树视图的 SAN 客户端下。

7.5 从客户端查找设备

根据客户端的操作系统，您可能需要重新启动客户端计算机才能使用新的 SAN 资源。

- **Windows 客户端**

如果分配的 SAN 资源大于 3GB，则无法将该资源正常格式化为 FAT 分区。

- Solaris 客户端

如果您创建一个虚拟设备并将其格式化用于 Solaris x86，当您试图在 Solaris SPARC 下使用同一虚拟设备时，该设备将无法成功加载。

创建新的虚拟设备时，需要为其标上标签（需要指定驱动器规格）并在虚拟设备上放上文件系统以便加载该设备。请参考以下步骤。

注： 如果驱动器已标上标签并且您重新启动了客户端，则无需再次运行格式化命令并为其标上标签。

为 Solaris 虚拟磁盘标上标签：

1.从命令提示符处，执行以下命令：format

屏幕上将显示可用的磁盘选择列表，系统将要求您指定应选择的磁盘。如果系统要求您指定磁盘类型，请选择自动配置。

2.磁盘选定后，您必须为磁盘标上标签。

3.如果希望对新格式化的磁盘进行分区，请在格式化提示符处键入 partition。您可以接受由格式化命令创建的默认分区，也可以根据需要重新对磁盘进行分区。在 Solaris x86 上，如果磁盘未固定为 fdisk 分区，格式化命令将提示您首先运行 fdisk。

有关 format 实用程序的进一步信息，请参阅手册页。

4.要退出 format 实用程序，请在格式化提示符处键入 quit。

在由 NetStor NCS_NRS 软件管理的磁盘上创建文件系统：

警告：创建文件系统时，请确保选择正确的裸设备。如有疑问，请咨询管理员。

1.要创建新的文件系统，请执行以下命令：

newfs /dev/rdsk/c2t0d0s2

其中 c2t0d0s2 是裸设备的名称。

2.要为新的文件系统创建加载点，请执行以下命令：

mkdir /mnt/ipstor1

其中 /mnt/ipstor1 是您正在创建的加载点的名称。

3.要加载由 NetStor NCS_NRS 软件管理的磁盘，请执行以下命令：

mount /dev/dsk/c2t0d0s2 /mnt/ipstor1

其中，/dev/dsk/c2t0d0s2 是块设备的名称，而 /mnt/ipstor1 则是您创建的加载点的名称。

有关进一步信息，请参阅手册页。

其他 NRS2100 服务器的虚拟设备

从其他 NRS2100 服务器分配虚拟设备时，必须重新启动 SAN 客户端软件以向客户端计算机添加虚拟设备。

这样做是因为当从其他 NRS2100 服务器添加虚拟设备时，客户端计算机上会创建新的虚拟 SCSI 适配器。由于 Solaris 不允许动态添加新的适配器，因此需要重新启动 客户端软件以将新的适配器和设备添加到系统。

7.6 扩展虚拟设备

由于虚拟设备不代表实际的物理资源，因此当需要更多存储容量时，可以对它们进行扩展。通过从同一服务器的任何未分配的空间添加更多存储块，可以增加虚拟设备的大小。

在 NRS2100 服务器端扩展了虚拟设备后，您必须从设备所分配至的客户端重新对设备进行分区并调整分区上的文件系统。分区和文件系统格式因客户端所运

行的操作系统而异。您可以使用 Partition Magic、Windows 动态磁盘或 Veritas 卷管理器之类的工具添加更多驱动器来实时扩展现有卷，而不会导致应用程序停机时间。有关运行不同操作系统的客户端的磁盘扩展信息，请参阅下方的章节。

注： 不建议在客户端访问相关驱动器时扩展虚拟设备。

1.右击虚拟设备 (SAN)，并选择扩展。

2.选择您希望扩展该虚拟设备的方式。

要分配的大小是所有可用设备上的最大可用空间。如果对此驱动器进行镜像，此数目将会是总数的一半，因为镜像驱动器需要相等容量的空间。

3.确认所有的信息都正确，然后点击完成来扩展虚拟设备。

- **Windows 动态磁盘**

对于使用光纤通道的客户端，不支持使用扩展 SAN 资源向导扩展动态磁盘。鉴于动态磁盘的特性，改变虚拟设备的大小不太安全。但是，动态磁盘的确提供了扩展动态卷的可选方法。

要使用 SAN 资源扩展动态卷，请执行以下步骤：

1.创建一个新的 SAN 资源并将其分配给 NetStor NCS_NRS 客户端。它将成为一个附加磁盘，用于扩展动态卷。

2.使用磁盘管理器写入磁盘签名，并将磁盘升级为“动态”。

3.使用磁盘管理器扩展动态卷。

动态磁盘扩展对话框的列表框中应该会列出新的 SAN 资源。

- **Solaris 客户端**

要扩展 Solaris 客户端上的卷，请执行以下步骤：

1.使用 expand.sh 获取磁盘的新容量。

这将自动为磁盘标上标签。

2.使用 format 实用程序添加新的分区，或者，如果您的文件系统支持扩展，

可以使用文件系统的实用程序来扩展文件系统。

- **Linux 客户端（光纤通道）**

  要扩展 Linux 客户端上的设备，请执行以下步骤：

  1.使用 echo 命令动态移除和添加 SCSI 单一设备，或者重新启动客户端以重新加载设备驱动程序。

  2.使用 fdisk 实用程序在设备上创建另一个分区。

- **AIX 客户端**

  扩展 NetStor NCS_NRS 虚拟磁盘将不会改变现有 AIX 卷组的大小。要扩展卷组，请执行以下步骤：

  1.向 AIX 客户端分配新的磁盘。

  2.使用 extendvg 命令扩大卷组的大小。

7.7 扩展启用了服务的设备

必须先从存储端执行扩展。因此，建议咨询存储供应商了解如何扩展底层物理 LUN。此外，建议计划停机时间（在大多数情形中），以避免发生意外中断。有必要从 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台执行重新扫描，以便反映新的磁盘大小。要重新扫描，请右击物理适配器，再选择重新扫描。

7.8 授予 SAN 资源访问权限

默认情况下，只有 root 户和 NetStor NCS 管理员可以管理 SAN 资源、组或客户端。虽然 NetStor NCS 用户可以创建新的 SAN 资源，但是如果您希望某 NetStor NCS 用户管理一个现有的 SAN 资源，则必须向该用户授予访问权限。要

执行此操作：

1.右击 SAN 资源，再选择访问控制。

2.选择可以管理此 SAN 资源的用户。

每个 SAN 资源仅能分配给一个 NetStor NCS_NRS 用户。此用户将拥有在此 SAN 资源上执行任何功能的权限，包括分配、配置存储服务和删除。

当 SAN 资源已分配给客户端时，如果尚未将用户分配给该客户端，则您无法授予对该 SAN 资源的访问权限。您必须先取消分配 SAN 资源，更改客户端和 SAN 资源的访问权限，然后重新将 SAN 资源分配给该客户端。

要检查 SAN 资源是否启用了用户访问控制，请在 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台中突出显示该 SAN 资源，然看查看右侧面板中是否输入了值。

7.9 取消 SAN 资源分配

1.右击客户端或客户端协议，再选择取消分配。

2.选择资源，再点击取消分配。

在取消分配连接的 Linux 客户端时，该客户端可能会暂时与服务器断开连接。如果该客户端拥有同一服务器提供的多个设备，则暂时断开连接可能会影响这些设备。不过，一旦检测到来自这些设备的 I/O 活动，其连接将自动恢复。

7.10 删除 SAN 资源

1.（AIX 和 HP-UX 客户端）在移除 NetStor NCS 设备之前，请确保已移除构建在顶端的任何逻辑卷。

如果在移除 NetStor NCS 设备时存在逻辑卷，则将无法移除逻辑卷，并且系统将显示错误消息。

2.（Windows 2000/2003、Linux、Unix 客户端）您应在删除 SAN 资源之前从 SAN 资源断开/卸载客户端。

3.将 SAN 资源与任何正在使用它的客户端分离。

对于非 Windows 客户端，请从 $ISHOMEclient/bin 键入 ./ipstorclient stop。

4.在控制台中，标示出 SAN 资源，右击并选择删除。

一个 SAN 资源还可以从集群的多个 SAN 客户端同时予以删除。.

- 右击 SAN 资源并选择 删除。
- 选择要删除的设备， 然后按 删除。

你还可以选择保留设备的 TimeReview 数据。

7.11 SAN 资源拷贝

您可以拷贝 SAN 资源，方法是右击设备，再选择拷贝。

通过快照拷贝选项，可以在不影响应用程序服务器的情况下为 SAN 资源创建重复的独立时间点副本。整个资源都将拷贝到另一驱动器中，从而覆盖目标驱动器上的所有数据。有关详细信息，请参阅“使用‘快照拷贝’来拷贝 SAN 资源”。

第 8 章 故障保护

8.1 存储网络故障类型

为了支持关键任务计算，NetStor NRS2100 为整个存储网络提供了高可用性，使您免受各种问题困扰，这些问题包括：

8.1.1 连接故障

NIC、光纤通道 HBA、电缆或交换机/路由器故障均可能引起连接故障。利用多个 NIC、HBA、电缆、交换机/路由器来提供多个通往存储服务器的路径，可以消除潜在的故障点。

客户端总是试图使用其 IP 地址（NRS2100 服务器被添加到客户端中时在客户端中原始设置的地址）连接 NRS2100 服务器。您可以通过指定 NRS2100 服务器的备用 IP 地址，将流量重新定向到备用适配器。这可以在控制台中完成（右键单击 NRS2100 服务器，选择属性 --> 服务器 IP 地址选项卡）。

设置完多个 IP 地址后，如果原始 IP 地址停止响应，客户端将尝试使用备用 IP 地址与服务器通信。

8.1.2 存储设备路径故障

电缆或交换机/路由器故障均可能引起存储设备路径故障。

利用多个光纤通道交换机、多个适配器和/或具有多个控制器的存储设备来提供多路径配置，可以消除这种潜在的故障点。在多路径配置中，将自动检测存储设

备的所有路径。

如果一条路径发生故障，将自动切换至另一路径。

8.1.3 存储设备故障

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. “镜像”选项和扩展集群将物理磁盘发生故障时所引起的停机时间降到最少，从而提供高可用性。

利用镜像，每次将数据写入指定的磁盘时，相同的数据也会被写入另一个磁盘。该磁盘保留了主磁盘的精确副本。当 SAN 客户端请求数据而主磁盘无法读取/写入时，会将数据功能无缝切换到镜像副本磁盘。

使用扩展集群，存储设备在 NRS2100 服务器之间镜像。当发生站点故障切换且 NRS2100 服务器及其所有存储设备都不可用时，位于远程站点的伙伴 NRS2100 服务器会接管和使用镜像设备，为主机客户端提供不间断服务。

8.1.4 存储服务器故障

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 故障保护选项能够消除在 NetStor NRS2100 发生故障时可能出现的停机，从而提供高可用性。

在故障保护设计中，NRS2100 服务器配置成可以监控另一台 NRS2100 服务器。如果受监控的 NRS2100 服务器未能履行它对它所服务的客户端的责任，监控 NRS2100 服务器将无缝地取代前者的身份，使得客户端可以透明地故障切换到监控 NRS2100 服务器。

使用独特的监控系统来确保 NRS2100 服务器处于良好状态。该系统包括一个自我监控器和一个智能心跳监控器。

所有 NetStor NCS 管理器（而不仅仅是具有故障切换配置的 NRS2100 服务器）都含有自我监控器，可以确保自身处于连续的良好工作状态。过程的一部分是向任何相关方和授权方提供运行状态，包括通过 SNMP 的控制台和支持的网络管理应用程序。自我监控器检查所有 NRS2100 服务器进程以及与存储设备的连接。

在故障切换配置中，TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的智能心跳监控器通过 NRS2100 服务器用来服务其客户端的相同网络路径对主服务器进行持续地监控。

获取心跳后，将会评估结果。存在几种可能性：

- 全部良好，无需故障切换。
- 自我监控器检测到 NetStor NCSServer 进程中的一个严重错误，该错误是致命错误，但未影响网络接口。这种情况下，辅助服务器将通知主服务器释放其 NetStor NCS 身份，并接管其身份以服务故障服务器的客户端。
- 自我监控器检测到存储设备连接故障，但无法确定该故障是本地的还是同时也影响到辅助服务器。这种情况下，设备错误条件将通过心跳来报告。辅助服务器将检查它是否能顺利访问存储。如果能，它将尝试访问全部设备。如果它能成功地访问全部设备，辅助服务器将启动故障切换。如果它不能成功地访问全部设备，则不会发生故障切换。

由于心跳监控器使用服务器用来服务其客户端的相同网络路径，因此如果无法获取心跳，并且 iSCSI 客户端与这些网络关联，辅助服务器将知道客户端不能访问服务器。这被认为是灾难性故障，因为服务器或网络连接已丧失服务能力。这种情况下，辅助服务器将立即启动故障切换。

8.2故障保护术语

8.2.1 主/辅助服务器

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的主服务器和辅助服务器是分离的、独立的 NRS2100 服务器，各自都有自己的客户端。主服务器是由辅助服务器监控的服务器。如果主服务器发生故障，辅助服务器将取代其身份。这被称为主动－被动式故障保护。

所谓主和辅助纯粹是从客户端的角度来看的，因为这些 NRS2100 服务器可以被配置成相互监控。如果它们相互监控，则称为双向故障保护或全双工故障保护。这种情况下，每个 NRS2100 服务器对于自己的客户端而言都是主服务器，对于其他客户端而言都是辅助服务器。正常情况下，每台 NRS2100 服务器服务自己的客户端。如果一个 NRS2100 服务器发生故障，另一个服务器将取代其身份，服务该故障服务器的客户端。

8.2.2 故障切换/接管

当辅助服务器取代主服务器的身份时，就发生故障切换/接管过程。下列条件下将发生故障切换：

- 一个或多个存储服务器进程出现停机故障。
- 出现网络连接问题，如 NIC 失效或连接 NIC 客户端的网络电缆松动。
- 存在存储故障。
- 无法获取心跳。
- 存在电源故障。
- 一个或多个 iSCSI 或光纤通道目标出现故障。

8.2.3 恢复/故障回复

当辅助服务器释放主服务器的身份以让主服务器恢复操作时，就发生恢复/故障回复过程。一旦控制返回到主服务器，辅助服务器便返回其正常监控模式。

- **手动恢复**

手动恢复指的是辅助服务器释放主服务器的身份以让主服务器恢复操作的过程。选择控制台中的停止接管选项可以触发手动恢复。

如果主服务器未准备好进行恢复，而且您仍然能够与服务器通信，则将显示详细的故障切换屏幕。

如果主服务器未准备好进行恢复，而且您仍然不能与服务器通信，则将显示警告消息。

- **自动恢复**

控制返回到主服务器时，通过更改故障保护后的自动恢复选项，可以启用自动恢复。一旦控制返回到主服务器，辅助服务器便返回其正常监控模式。

8.2.4 心跳 IP 地址

故障保护服务器用于相互监控运行状况的静态 IP 地址。即使发生故障，服务器仍将保留心跳 IP 地址，以便能够持续监控服务器的运行状况。

8.2.5 虚拟 IP 地址

用于控制台和客户端连接的 IP 地址。在发生故障的情况下，虚拟 IP 地址会

转移到伙伴服务器，使得现有连接保持活动状态。

8.2.6 存储集群链接

两个服务器之间的物理连接，用于在故障保护对之间镜像快照和 FlashCache 元数据。这样可以实现快速故障切换，减少从磁盘加载快照和 FlashCache 数据的时间。保留两个以太网端口（sci0 和 sci1）来执行此功能。

8.2.7 扩展集群

扩展集群是在多个地点配置的服务器集群。扩展集群让服务器能够故障切换到位于远程站点的伙伴服务器。集群中的服务器可以位于同一栋建筑中的不同楼层，或者位于城镇的另一栋建筑中。

8.2.8 不对称模式

（仅限光纤通道）不对称故障保护模式要求辅助服务器上有备用端口，以防主服务器上的目标端口出现故障。

8.2.9 交换

当数据功能从主服务器上的故障虚拟磁盘转移到辅助服务器上的镜像虚拟磁盘时，在使用扩展镜像设置的情况下，就会发生交换过程。当问题解决后，磁盘还将交换回来。

8.2.10 Tiebreaker

它是一个实用程序，可以安装在独立的服务器上，如果故障保护服务器丢失通信，并且双方都互相承担故障服务器的角色，则该实用程序可以防止故障保护配置中的裂脑 (split-brain) 现象。在出现裂脑的情况下，两个服务器都会尝试写入同一存储，这会导致数据不一致。Tiebreaker 服务器监控故障切换服务器，并尝试重置无响应服务器，以便伙伴服务器能够安全接管。Tiebreaker 可监控最多 10 个故障保护对或扩展集群。Tiebreaker 使用 SNMP 来报告提醒。

8.3 故障保护行为

8.3.1 自动接管

由于发生故障，辅助服务器接管主服务器的身份，这时就会发生自动接管。但是，当远程电源控制无法访问和重置伙伴服务器时，则不会自动发生接管。这是为了防止由于裂脑 (Split-brain) 现象导致的数据完整性问题。如果您使用 Tiebreaker

实用程序，它将尝试为故障服务器重置电源，以便辅助服务器能够接管。如果无法进行电源重置，则遵循配置的 Tiebreaker 策略（强制接管或需要手动接管）。如果您没有使用 Tiebreaker，则需要手动接管故障服务器。

8.3.2 光纤通道目标故障

如果光纤通道目标端口出现连接故障，伙伴服务器将立即接管。无论服务器上有多少目标端口，都会进行接管。例如，服务器可以使用多个目标，为客户端提供虚拟设备。如果目标连接丢失，客户端仍然可以通过其他路径访问这些设备。但是，默认行为是故障切换。技术支持人员可以修改默认行为。

8.3.3 网络连接故障和 iSCSI 客户端

默认情况下，当 iSCSI 目标的相关单个网络连接遇到问题或发生故障时，NetStor NRS2100 服务器会随时进行故障切换。如果使用多个子网来连接到 NetStor NRS2100 服务器，则技术支持人员可以修改默认行为，在所有网络连接都发生故障的情况下才进行故障切换。

8.3.4 镜像与故障保护

如果物理驱动器只含有镜像资源，并且该物理驱动器发生故障，则服务器不会进行故障切换。如果该物理驱动器曾含有主镜像资源，该镜像将交换角色，使其

镜像副本变为主磁盘。如果该物理驱动器曾含有镜像副本，则该镜像将不会改变，因为该镜像无需交换。如果同一个物理驱动器上还有其它虚拟设备，并且这些虚拟设备并非镜像资源，则该服务器会进行故障切换。只有当该物理驱动器上的全部虚拟设备都含有镜像资源时，才会发生交换。

8.3.5 TimeSnapshot/CDP 与故障保护

故障切换期间，客户端可能无法访问 TimeReview。

8.3.6 故障保护对的复制节流

设置故障保护对的节流需要考虑以下因素：

- 故障保护对必须具有匹配的目标站点名称。（这不适用于目标服务器名称。）
- 故障保护对可以具有不同的节流设置，即便它们复制到同一服务器也是如此。
- 在故障切换过程中，两个伙伴服务器的节流值组合在一起，并在“运行”服务器上使用，以维持节流设置。换而言之，从软件的角度来看，每个服务器仍然维持其节流。但从硬件的角度来看，“运行”服务器是其自身和伙伴服务器的组合节流级别。
- 故障保护对的节流级别组合在一起，可能高于 100%。示例：80%+80%=160%。注：此百分比是相对于链路类型的。此值是允许达到的最大速度，而不是即时速度。

- 如果某一个节流级别设置为无限制，则在故障切换状态下，两个服务器的节流级别都变成无限制。
- 强烈建议您避免使用不同链路类型。在故障切换状态下，使用不同链路类型可能会导致网络流量出现意外后果。

8.3.7 FastCache 与故障保护

使用 FastCache 进行故障保护可以改进故障保护性能，因为磁盘读取操作会变得更加快速和高效。由于 FastCache 在本地映射，所以在本地存储上使用 FastCache 进行故障保护，可以进一步改进性能。

本地存储磁盘只能用于使用读缓存的 FastCache。它们不能用于创建虚拟设备、镜像、快照资源、FlashCache、NetStor NCS 日志、副本，也不能加入存储池。对于使用在本地存储上创建的 FastCache 进行的故障保护，必须首先设置故障保护。本地存储不能在独立服务器上创建。有关 FastCache 的更多信息，请参阅本手册的“FastCache”部分。

注： 如果准备取消故障保护设置，建议先取消物理设备分配，这样在故障保护设置被移去后，它们还可以重用为虚拟设备或者 透传设备。

8.4 故障保护要求

8.4.1 故障保护基本要求

- 必须有两台 NRS2100 服务器，并且服务器上安装的 Linux 操作系统版本须完全相同。
- 第一次设置故障保护配置时，辅助服务器不得具有任何副本资源。
- 每台 NRS2100 服务器上必须至少有一个设备保留用于虚拟设备，该设备的空间需足以保存将要创建的配置存储库。为了保证最大可靠性，应该在 RAID5 或 RAID1 文件系统上建立主存储库。
- 强烈建议为故障保护服务器使用某种电源控制选项。如果故障保护对使用了外部硬件电源控制器，则您应该在创建故障保护配置之前将其设置好。有关更多信息，请参阅本手册中“电源控制选项”相关内容。
- 任何在主 NRS2100 服务器上启用/安装的选项必须也在辅助存储服务器上启用/安装。其中包括光纤通道目标模式和 iSCSI 目标模式。

8.4.2 网络要求

故障保护设置必需要有存储集群链接端口。它是两台服务器之间的物理连接（也用作隐藏心跳 IP）。如果您希望禁用存储集群链接心跳功能，请联系技术支持人员。

确认在每台 NRS2100 服务器上为 sci0 和 sci1 设置了唯一的存储集群链接

(SCI) IP 地址。要从控制台验证/修改 IP 地址，请右键单击 NRS2100 服务器并选择系统维护 -> 配置网络。有关详细信息，请参阅本手册中“配置网络”相关内容。

两台 NRS2100 服务器必须位于相同的子网中，因为发生故障切换时，主服务器的客户端必须能够访问辅助服务器。该网络区段必须至少有一个其他设备来产生网络 ping（如路由器、交换机或服务器）。这样在发生故障时，辅助服务器能够检测到网络联接。

故障保护配置必须使用静态 IP 地址。另外还建议您在 DNS 服务器中定义服务器的 IP 地址，以便能够解析。服务器使用这些 IP 地址来监控彼此的状态是否正常。

心跳 IP 地址不能在私有子网上。作为虚拟 IP 地址 ，它必须在同一子网上。

如果您要使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. NIC 端口绑定功能，则必须在创建故障保护配置之前设置该功能。设置故障保护之后，不能再更改或移除 NIC 端口绑定。如果您希望更改 NIC 端口绑定，必须首先移除故障保护设置。

8.4.3 存储要求

- 两台 NRS2100 服务器都必须能访问到所有的存储设备。但存储器不必以相同的方式提供给这两台 NRS2100 服务器。到存储器的路径数目也可不必相同 （比如，NRS2100 服务器 A 可以有两个路径，而 NRS2100 服务器 B 可以有四个路径）。请确保正确配置存储阵列上的 LUN 掩码，以

使两个 NRS2100 服务器节点都可以访问相同的 LUN。

- 存储设备必须以多主机 SCSI 配置方式连接，或者连接在光纤回路或交换机结构上。这种配置中，两个 NRS2100 服务器均可同时访问相同的设备（读和写）。
- 请确保您从厂商处获得和安装的存储器驱动软件是最新版本的。为保证一旦有故障而故障保护会发生，驱动软件要能正确地报告故障。
- 在控制台中的物理资源对象下，确认能够正确检测到所有预期物理 LUN 及其路径。如果有任何物理 LUN 或路径丢失，请重新扫描相应适配器，以查找所有预期的设备和路径。
- 确认为 透传设备保留的所有物理 LUN 均已配置启用了服务的设备。如果为 透传设备保留了任何物理 LUN，但尚未配置这些 透传设备，请将这些物理 LUN 的属性从为启用服务的设备保留更改为未分配。如果不执行此步骤，则将在故障切换配置向导中出现设备配置不匹配，且无法继续运行。

8.4.4 光纤通道要求

在故障保护配置下的两台 NRS2100 服务器要有相同数目的物理光纤通道目标端口。

- 建议您不要将多个备用 WWPN 放在单个光纤通道物理端口上。
- 对单模式光纤通道配置，备用端口被要求来处理故障切换。在使用 NPIV 时，目标端口也是备用端口。
- 如果多交换机通过内-交换连接（ISL），主 NRS2100 服务器的目标端口和辅助服务器的端口可以在不同的交换机上。

- 如果交换机不通过 ISL 连接，则它们可以作为一条光缆来管理，主 NRS2100 服务器的目标端口和辅助服务器的备用必须在同一交换机上。
- 建议在所有 NetStor NRS2100 客户端主机中使用同一类型的光纤通道 HBA。
- 在故障保护对中，如果辅助服务器 上 FC 端口是备选端口，应避免将客户端启动器分区合并到此端口的基 WWPN。

故障保护支持以下 HBA 配置，包括扩展集群故障保护：

- NPIV 模式 HBA 配置－每台服务器上 4 个光纤通道端口：所有四个端口都是目标和启动器。
- NPIV 模式 HBA 配置－每台服务器上 4 个光纤通道端口：两个目标端口和两个启动器端口。
- NPIV 模式 HBA 配置－每台服务器上 8 个光纤通道端口：四个目标端口和四个启动器端口。
- 故障保护设置中的单一模式配置－每台服务器上 6 个光纤通道端口：两个目标端口、两个启动器端口以及为目标备用保留的两个端口。

8.4.5 客户端要求

在故障切换过程中，NRS2100 服务器会短暂地访问不到。由于故障切换过程会耗时约一分钟，客户端需要保持连接状态，这样在服务器再可被访问到时，它们可以继续正常操作。

Windows iSCSI 客户端：

- iSCSI 客户端在启动时会察觉出新的 IP 地址。如果添加新 IP 地址到服务器，或者从网络路径故障中恢复，您就需要重启 iSCSI 客户端。
- Microsoft iSCSI 启动器缺省的重试周期为 60 秒。在故障切换时，您必须保持连接 5 分钟，这样才不会由于临时网络问题而使应用中断。

光纤通道客户端：

- 对于 Windows 和 AIX 客户端，使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. PathManager 多路径软件来支撑在故障切换过程中的网络连接。
- 对于 Unix 客户端，使用原生的多路径软件，比如 Linux DM-Multipath 和 配置 HBA driver 驱动程序来支持重试。所建议的客户端重试连接时间为至少两分钟。
- 对于 VMware ESXi 客户端 ，在 NetStor NCS_NRS 故障切换时，您则需要调整客户 OS 的超时参数来支持连接。如果 ESXi 服务器是 5.0 版的，您还需安装连接应用软件来启用 ALUA 对客户端多路径管理。

8.4.6 复制节流要求

- 两台故障保护服务器必须使用同一目标站点名，使副本服务器共享同一节流配置。
- 两台故障保护服务器可以有不同的节流参数设置，即使它们复制到同一服务器。
- 强烈建议您在复制节流中避免使用不同类型的连接。如果使用，在故障

切换状态时，网络传输可能会有意想不到的结果。

8.4.7 存储集群互联

存储集群互联是两台 NRS2100 服务器之间的物理连接，用来在故障保护对间实现快照和 FlashCache 元数据的镜像生成。这使得故障切换能快速完成，节省了从磁盘调入快照和 FlashCache 数据的时间。SCI 还用来检查伙伴服务器是否‘活’着。为此需要保留两个以太网端口（sci0 和 sci1）。

在运行故障保护配置向导之前，您要在每台 NRS2100 服务器上都保留一个物理网络端口来实现存储集群互联， 要保证两台故障保护服务器通过它们的 SCI 端口物理上连接在一起。为此，您需要把两个 sci0 端口连到一条网络线上，而将两个 sci1 端口连到另一条网络线上。

如果您打算停用 SCI 连接从而把这些端口用作它途，比如在独立的 NCS 服务器中，请联系技术支持。

请按以下步骤配置 SCI 端口：

- 1 从网络管理员处获取 4 个 IP 地址，在故障保护对中的两台 NRS2100 服务器各要使用两个。
- 2 启动管理控制台，完成初始配置，将各 NRS2100 服务器加入到控制台。
- 3 右键点击 NRS2100 服务器，选择 系统维护 --> 配置网络。
- 4 在 网络配置网络 的对话框中，从下拉列表中 sci0，然后按 配置 键。
- 5.在随后弹出的对话框中，按 编辑 键。

在对话框上，将缺省的 IP 地址及子网掩码修改为您从网络管理员处获得的地址。

- 6.按 确认 键返回到 网络配置 对话框。

- 7.从下拉列表中选择 sci1 ，然后按 配置 键。
- 8.重复步骤 5。
- 9.按 确认 键返回到 网络配置 对话框。

详情请参考 本手册中的‘配置网络’内容。

- 10.在集群中各 NRS2100 服务器上重复以上步骤。

8.4.8 电源控制选项

有时，NRS2100 服务器可能会停止响应，但是由于网络或内部原因，NRS2100 服务器可能不会释放其资源或 IP 地址，从而阻止故障切换发生。为使故障切换顺利进行，可以使用电源控制选项强制主服务器在发生故障后释放其资源。

电源控制选项用来防止集群对同一存储器的访问竞争。当辅助服务器无法在网络和选定的驱动器上与主服务器通信时，就会触发这些选项。这时，辅助服务器将会强行取代主服务器，并触发所选电源控制选项。

当伙伴服务器被强制接管后，它无法与电源控制设备（例如 IPMI、HP iLO）通信，故障切换将不会进行。但在需要时，您可从控制台发出手动接管。这是默认行为。如果已设置故障切换配置，没有选择电源控制选项，此行为也会发生。无法与电源控制设备通信，可能是由于以下某一种原因导致：

- 验证错误（密码和/或用户名错误）
- 网络连接问题
- 服务器电源电缆已被拔出
- 错误信息用于电源控制设备，例如错误的 IP 地址

电源控制是在故障切换配置过程中设置的。要更改选项，请右键单击任意一个故障切换服务器并选择故障切换 --> 电源控制。

- **HP iLO**

除了强制服务器释放资源和 IP 地址外，这个选项还会关闭主 NRS2100 服务器的电源。在带有 ILO (Integrated Lights Out) 选项的 HP 服务器上可以使用 HP iLO。为了使用 HP iLO，您必须将控制器的 IP 地址配置为可从存储服务器访问。控制台将提示您输入服务器的 HP iLO 端口的 IP 地址。

注：HP iLO 电源控制选项取决于 NRS2100 服务器能否通过正常的网络连接访问 HP iLO 端口。如果无法访问 HP iLO 端口，该选项将不起作用。每次启动电源控制对话框屏幕时，用户名/密码字段为空。这些字段可以更新，但出于安全目的，不会透露当前的用户名和密码。您可通过重新输入用户名和密码来进行更改。

- **RPC100**

除了强制服务器释放资源和 IP 地址外，这个选项还会关闭主服务器的电源。RPC100 是一个外部电源控制器，串行版本和并行版本均可以使用。控制台将提示您选择串行或并行端口，取决于所使用的 RPC100 版本。请注意，RPC100 电源控制器只控制一个电源连接。如果 NRS2100 服务器有多个电源，将需要特殊的电

源线来连接全部电源。

- **IPMI**

这个选项将重新设置主服务器的电源，同时强制服务器释放资源和 IP 地址。智能平台管理接口 (IPMI) 是一种硬件级的接口，用于监视服务器上的各种硬件功能。如果硬件供应商提供了 IPMI，则必须遵照供应商的说明对其进行配置，并需要通过 IPMI 配置工具创建管理员用户。而且，该 IP 地址不可与为故障切换设置的虚拟 IP 地址相重。

如果使用 IPMI，您将在服务器的系统维护菜单、监视器和过滤器上看到几个 IPMI 选项。

您应该检查 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 认证表，以获取经过认证可用于 IPMI 的 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理器和服务器硬件的最新列表。

- **APC PDU**

这个选项将重新设置主服务器的电源，同时强制服务器释放资源和 IP 地址。APC PDU 是外部硬件电源控制器，您必须先对其进行设置才能使用。

要设置 APC PDU 电源控制器：

- 将 APC PDU 连接到您的网络。
- 通过装置上的 COM 端口，设置从 NRS2100 服务器可以访问的 IP 地址。
- 从 COM 端口或者以 Web 方式启动 APC PDU 用户界面。
- 在 APC PDU 上启用 SNMP。

可以在网络下找到此选项。

- 5.添加或编辑社区名称并授予写访问权限。

您将使用此社区名称作为配置电源控制选项的密码。例如，如果要使用密码 apc，则必须创建一个名为 apc 的社区名称，或者将默认社区名称更改为 APC 并为其授予写访问权限。

- 6.将 NRS2100 服务器的电源插头连接到 APC PDU。

请务必记录每台服务器所使用的电源插座。

8.5 故障保护设置

您必须知道主服务器的 IP 地址（如果配置的是双向故障保护，还需要知道辅助服务器的 IP 地址）。还需要知道健康监控 IP 地址。开始安装前，最好收集这些信息并找到可用的 IP 地址。

按照如下步骤进行故障保护设置。

1.在控制台中，右键单击 NRS2100 服务器并选择故障保护 --> 故障保护设置向导。

这时将会出现一个屏幕，显示服务器上的选项状态。

2.如果最近有设备变更，请重新扫描服务器的物理适配器。

创建故障保护配置之前，系统需要知道所选 NRS2100 服务器的各个物理设备的所有权。因此，建议您允许向导重新扫描服务器的设备。

如果最近使用了重新扫描选项来重新扫描所选 NRS2100 服务器的物理适配器，则可以跳过服务器扫描过程。

3.选择辅助服务器并确定这些服务器是否将相互监控。

4.跟随向导在该服务器上创建一个配置存储库。

配置存储库保存 NRS2100 系统配置的连续更新版本。要获得更安全的效果，在故障保护配置完成后，您可以在配置存储库上启用镜像。建议您在不同物理驱动器上为镜像创建配置存储库。

注： 由于任何原因（例如切换到另一个物理驱动器）要重新创建配置存储库，您可以使用重新配置选项。有关详细信息，请参阅“重新配置配置存储库”。

如果主 NRS2100 服务器和辅助服务器都无法看到物理磁盘、先前存在的虚拟磁盘或启用了服务的磁盘，您将收到报警。

如果存在冲突，则下一个屏幕将列出不匹配的设备。

例如，如果您有一个 RAID 阵列，一个 NRS2100 服务器看到全部八个设备，而另一个 NRS2100 服务器只看到四个设备，则您将看到列在这里的设备是不相匹配的。

继续之前，必须解决不匹配问题。例如，如果 QLogic 驱动程序未在一台服务器上加载，则您必须进行加载，然后才能继续。

请注意，如果需要，可以将物理设备排除在故障保护的考虑之外。

6.确定是否需要重新扫描该服务器的物理适配器。

如果在最后一步修复了全部不匹配的设备，则在向导继续下一步之前必须重新进行扫描。

如果由于对其中一个 NRS2100 服务器上的物理设备做了更改而重新运行故障保护向导，则继续之前应该重新进行扫描。

如果没有冲突，并且最近使用了重新扫描选项来重新扫描所选 NRS2100 服务器的物理适配器，则可以跳过扫描过程。

注： 如果这是您第一次设置故障保护配置，并且辅助服务器上有任何副本资源，您将会看到一条警告消息。您需要移除这些资源，然后重新启动故障保护向导。

7.如果这是一个双向故障保护配置，请跟随向导在辅助服务器上创建一个配置存储库。

8.验证用于故障保护设置的存储集群链接端口 IP 地址。

IP 地址字段使用与 sci0 关联的 IP 地址自动填充。如果列出的 IP 地址不正确，则必须点击取消退出故障保护向导，并且修改地址。

您可从控制台验证/修改 IP 地址，方法是右键单击 NRS2100 服务器并选择系统维护 -> 配置网络。

9.选择您要配置的至少一个子网。

如果有多个子网，请使用箭头设置检查心跳的顺序。

10.表明是否要使用该网络适配器。

选择 IP 地址，当使用 iSCSI、复制和进行控制台通信时，客户端将使用这些地址访问 NRS2100 服务器。每个 IP 地址称为虚拟 IP 地址，它们会导致创建虚

拟以太网接口（例如，如果使用网络接口 eth0，则为 eth0:0）。如果此服务器故障切换至伙伴服务器，则虚拟 IP 地址会转移至伙伴服务器，使得使用此 IP 地址的控制台和客户端连接保持活动状态，而不产生任何中断。

注：如果您更改 NRS2100 服务器 IP 地址，而控制台正在使用这些 IP 地址进行连接，则故障保护向导将无法成功创建该配置。

对于 SAN 资源，由于故障切换可能随时发生，您应该只使用那些被配置为故障保护配置的一部分 IP 地址来连接服务器。

11.输入您为所选网络适配器保留的健康监控 IP 地址。

心跳 IP 地址由 NRS2100 服务器专门用于监控彼此的健康状态。（这些地址不得用于任何其它目的。）

健康监控 IP 地址称为心跳 IP 地址，即使发生故障，服务器仍将保留健康监控 IP 地址，以便可以连续地监控服务器的健康状态。因此，我们建议您使用静态 IP 地址。

12.如果要使用额外的网络适配卡，请重复以上步骤。

13.（仅限不对称模式）对于光纤通道故障切换，选择辅助服务器上的启动器，以便在主服务器上的目标端口发生故障时充当备用设备。

对于 QLogic HBA，必须为客户端使用的每个目标端口选择一个专用备用端口。应确认所示的适配器不是辅助服务器上连接到存储阵列的启动器，并且该适配器也不是辅助服务器上的目标适配器。一次只能选择一个备用端口。但是在您使用 NPIV 时，此规则有一个例外。

如果配置双向故障保护，则必须为辅助服务器安装备用适配器。

14.选择主服务器使用的电源控制选项。

电源控制选项强制主服务器在发生故障后释放其资源。

- HP iLO - 除了强制服务器释放资源和 IP 地址外，这个选项还会关闭主服务器的电源。为了使用 HP iLO，必须在服务器上安装几个程序包，您必须将控制器的 IP 地址配置为可从存储服务器访问。在此对话框中，输入 HP iLO 端口的 IP 地址。

  为了使用 HP iLO 电源控制，以下程序包会自动安装在每台 NRS2100 服务器上（如果您使用 EZStart USB 密钥）：

  - perl-IO-Socket-SSL-1.01-1.fc6.noarch.rpm
  - perl-Net-SSLeay-1.30-4.fc6.x86_64.rpm

- RPC100 - 除了强制服务器释放资源和 IP 地址外，这个选项还会关闭主服务器的电源。RPC100 是一个外部电源控制器，串行版本和并行版本均可以使用。根据您使用的版本，选择正确的端口。
- IPMI - 这个选项将重新设置主服务器的电源，同时强制服务器释放资源和 IP 地址。为了使用 IPMI，您必须通过 IPMI 配置工具创建一个执行管理操作的用户。而且，该 IP 地址不可与为故障保护设置的虚拟 IP 地址相重。
- APC PDU - 这个选项将重新设置主服务器的电源，同时强制服务器释放资源和 IP 地址。APC PDU 是外部硬件电源控制器，您必须先对其进行设置才能使用。在此对话框中，请输入 APC PDU 的 IP 地址、授予了写访问权的社区名称、故障保护伙伴物理插入的 PDU 端口。对于多个端口，使用空格隔开。

为了使用 APC PDU，您需要在每台服务器上安装以下程序包：

- lm_sensors-2.10.7-9.el5.x86_64.rpm
- net-snmp-5.3.2.2-9.el5_5.1.x86_64.rpm
- net-snmp-libs-5.3.2.2-9.el5_5.1.i386.rpm
- net-snmp-libs-5.3.2.2-9.el5_5.1.x86_64.rpm
- net-snmp-utils-5.3.2.2-9.el5_5.1.x86_64.rpm

15.选择辅助服务器使用的电源控制选项。

16.确认全部信息，然后点击完成以创建故障保护配置。

完成配置之后，每次连接到控制台中的任何一个 NRS2100 服务器时，您都会自动连接到另一个 NRS2100 服务器。

发生故障切换之后，如果在任一台故障保护服务器关机时，客户端机器重新启动，则一旦故障保护服务器重新开机，在执行恢复之前，客户端必须重新扫描设备。如果没有重新扫描设备，则需要重新启动客户端机器以查找新复原的路径。

8.6 检查故障保护状态

8.6.1 基本状态简介

检查 NRS2100 服务器的故障切换信息选项卡可以看到故障切换配置的当前状态，包括全部设置。

服务器以特定颜色突出显示，分别指示以下状态：

- 红色——服务器当前处于故障切换模式，已被辅助服务器接管。
- 绿色——服务器已接管主服务器的资源。
- 黄色——用户已暂停该服务器上的故障切换。当前服务器不会接管主服务器的资源，即使它检测到主服务器中有异常状况。

故障切换事件也会被写入主服务器的事件日志，您可以检查状态和操作信息以及任何错误。当故障切换发生时，控制台将会显示发生故障的服务器的事件日志。

在 NRS2100 服务器端，你可以通过以下命令查看故障保护状态： sms -v

8.6.2 检查一致性

通过 检查一致性 工具 （右键点击 NRS2100 服务器节点，然后选择 故障保护 --> 检查一致性）可以帮助你确认两个节点上有同样的 LUN 以及同样的 LUN 数目。这在要加入或移除物理存储设备时很有用。

在暂停故障保护，并且移除/加入存储器到两边节点，你首先要在两端都重新扫描资源来更新配置。在确认了两端的存储一致性后，在重新恢复故障保护时就没有触发故障切换的风险。

8.7 从故障保护中恢复

在故障保护发生后，如果要恢复一个 NRS2100 服务器，请按以下步骤执行：

1.确认发生故障的条件并且修正。

2.重启服务器。

3.运行 sms 命令以确认服务器处于 就绪 状态。

4.检查存储器和网络连接。

在故障恢复时，NRS2100 服务器必须从其伙伴服务器收到确认信息后，才能恢复其作为主服务器的角色。

如果服务器之间存在通讯问题，服务器不会受到确认信息，从而将保持就绪状态而不会恢复到主服务器的角色。

5.如果故障恢复是手工模式，在控制台上由伙伴服务器节点，选择 停止接管，来启动恢复。

6.检查故障保护服务器之间的存储集群互联 (SCI)

如果在某特定的时间 SCI 连接中断，服务器将会停止自动同步伙伴服务器上的备用设备信息。如果这种情况发生，需要在各自服务器上手动执行同步配置：选择 故障保护 --> 同步备用设备 选项。

8.8 修改故障保护配置

要对双向故障保护配置进行任何更改，必须运行控制台，并且对两个 NRS2100 服务器均须有写入权限。当您尝试故障保护集上的任何配置时，NetStor NRS2100 将自动“登录”到故障保护对。虽然并不要求两个 NRS2100 服务器具有相同的用户名和密码，但系统将尝试使用相同的用户名和密码连接到两个 NRS2100 服务器。

如果 NRS2100 服务器的用户名/密码不相同，系统将提示您输入用户名/密码，然后才能继续。

8.8.1 更改服务器硬件

如果您添加了一个网卡以用于故障保护，则将需要重新运行故障保护设置向导。

如果在故障保护环境中，有一个服务器的硬件有所变化，您需要在伙伴服务器上通过 物理资源 --> 重新扫描 选项，来让其知道有这样的变化。这样就保持了硬件配置同步。

8.8.2 更改子网

如果您切换现有故障保护配置的 IP 区段，需要进行以下操作：

- 1 从两个 NRS2100 服务器移除故障保护。
- 2 从控制台中删除当前故障保护服务器。
- 3 对 NRS2100 服务器进行网络修改（即更改 IP 区段）。
- 4 将 NRS2100 服务器重新添加到控制台。
- 5.使用新的 IP 区段配置故障保护。

8.8.3 将故障保护配置转换成双向保护

右键单击 NRS2100 服务器，选择故障保护 --> 设置双向故障保护，将故障保护配置转换成双向故障保护配置，使两个 NRS2100 服务器相互监控。即使您在独

立 NRS2100 服务器上有一个配置存储库，也应该创建配置存储库。配置存储库的状态始终显示在常规选项卡下的控制台上。如果出现配置存储库故障，则控制台会显示故障时间，以及最近一次的成功更新。

注： 如果在辅助服务器上没有找到配置存储库，则双向故障保护向导能够在辅助服务器上创建一个配置存储库。配置存储库需要 10 GB 的可用空间。

8.8.4 修改故障保护属性

右键单击 NRS2100 服务器并选择故障保护 --> 查看/更新故障保护选项，以更改该配置的间隔（心跳、自检和恢复）

自检间隔决定主服务器的自检频率。

心跳间隔决定辅助服务器检查主服务器心跳的频率。

如果启用，自动恢复将决定主服务器恢复后，控制返回到主服务器所需的等待时间。

8.8.5 将某物理设备从健康检查中排除

可以创建一个存储例外清单，将一个或多个特定物理设备排除在受监控设备之外。即使设备停止运作，该清单上的设备也不会提示系统故障保护。

如果使用不太可靠的存储器（用于异步镜像或本地复制），而暂时损失并不关键时，这样可能有用。

当移除故障保护时，该清单会重设并清除。

要排除设备，请右键单击 NRS2100 服务器，选择故障保护 --> 存储例外清单。

8.8.6 重新配置配置存储库

由于任何原因（例如切换到另一个物理磁盘）要重新创建配置存储库时，可以使用重新配置选项。要执行此操作，请按照以下步骤操作：

- 1 暂停配置中两个 NRS2100 服务器上的故障保护

右键单击服务器，然后选择故障保护 --> 暂停故障保护。

- 2 前往逻辑资源 --> 配置存储库。
- 3 右键单击，然后选择重新配置。
- 4 按照向导中的说明选择物理设备（一个相邻物理磁盘段必须具有 10240 MB 的空间）。
- 5.点击完成重新创建配置存储库。
- 6.在故障保护对的第二个节点上重复这些步骤。

8.8.7 当 NRS2100 服务器处于故障状态时，重新配置配置存储库

要为扩展集群配置中的故障服务器重新配置配置存储库，配置存储库必须离线，且无法从主（故障）服务器和辅助服务器进行访问。

故障 NRS2100 服务器应该接通电源，且让其模块正在运行。您可以通过运行 status 命令确认这一点。

故障服务器应该具有专用的主存储池和远程存储池，并且池中的所有物理磁

盘都在线，这样才能成功执行修复。专用主存储池应将已知远程存储池设置为它的“首选远程存储池”

要在 NRS2100 服务器处于故障状态时重新配置配置存储库，请按照以下步骤操作：

- 1 确保配置的配置存储库所在的物理磁盘处于离线状态。
- 2 前往逻辑资源 --> 配置存储库。
- 3 右键单击，然后选择重新配置。
- 4 按照向导中的说明选择物理设备(一个相邻物理磁盘段必须具有 10240 MB 的空间)。
- 5.点击完成重新创建配置存储库。
- 6.在故障保护对的第二个节点上重复这些步骤

重新配置完成后，将在没有镜像的情况下创建配置存储库。在故障服务器恢复之后，您需要修复配置存储库以提供镜像涵盖。

8.8.8 移除故障保护配置

右键单击一个故障保护服务器，选择故障保护 --> 移除故障保护服务器，从故障保护配置中移除所选服务器。在非双向故障保护配置中，这将删除故障保护配置，将两个服务器恢复为独立的 NRS2100 服务器。

如果是双向故障保护配置，而您要删除两个服务器之间的故障保护关系，请选择移除双向故障保护选项。

如果是双向故障保护配置，而您没有选择移除双向故障保护选项，该服务器（您右键单击的服务器）将变为非双向配置中的辅助服务器。

如果全部勾选，这将从服务器中删除故障保护关系并移除健康监控 IP 地址，

并且恢复服务器 IP 地址。如果不勾选一个服务器的 IP 地址，健康监控地址将变为服务器 IP 地址。

8.9 开始/停止故障保护或故障恢复

8.9.1 开始接管服务器

在辅助服务器上，选择 故障保护 --> 开始切换 <服务器名称> 启动到辅助服务器的故障切换。您在某个时候想要让主服务器离线，比如对主服务器执行维护，您就可能需要进行接管服务器接管。

一旦故障切换完成，故障切换消息将在控制台底部以红色闪烁，与主服务器的连接将断开。

8.9.2 启动主服务器

如果您无法通过虚拟 IP 连接到服务器，则您可以选择通过尝试从控制台登录服务器来启动服务器。服务器需要接通电源，并且运行 NetStor NCS_NRS 服务，才能强制进入“运行”状态。 您可以使用心跳地址，通过 SSH 连接到服务器，并运行 sms 命令，从而验证服务器是否处于就绪状态。

尝试从控制台强制启动服务器时，请登录您尝试手动启动的服务器。不要尝试使用心跳 IP 地址从控制台登录到服务器。

启动主服务器 口显示服务器是否可通过心跳 IP 地址访问。

在对话框中键入 YES 将服务器启动至就绪状态，然后通过监控器 IP 地址，强制启动服务器。

8.9.3 停止切换

如果没有将故障保护配置为 自动恢复， 而又要强行将控制返回到主服务器，或者如果之前手动执行了强制接管，现在要恢复到主服务器，请在辅助服务器上选择 故障保护 --> 停止切换。

一旦故障回复完成，您将从登陆的虚拟主服务器退出。

8.9.4 暂停/恢复故障保护

选择 故障保护 --> 暂停故障保护 停止监控其伙伴服务器。

对于全双工故障保护，可以从任一服务器暂停故障保护。但是，从其中暂停故障保护的服务器将停止监控其伙伴服务器，在发生故障时将不会接管伙伴服务器。它自己仍可进行故障切换。例如，服务器 A 与服务器 B 被配置成全双工故障保护。 如果从服务器 B 中暂停故障保护，服务器 A 将不再故障切换到服务器 B，而服务器 B 仍可故障切换到服务器 A。

选择 故障保护 --> 恢复故障保护 重新开始监控。

8.10 有故障保护设置的 NRS2100 开关机

8.10.1 关机步骤

在 NetStor NCS 服务器设置了故障保护时，请按以下步骤来停机：

- 1 打开 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD.管理器控制台，确认从控制台可以看到配对的故障保护服务器。关闭控制台，这样会把登录信息和服务器心跳信息保存到控制台配置文件中。重新打开控制台。
- 2 关闭主机应用程序，把客户端主机电源关闭。
- 3 在主机上，如适用，停止与 NRS2100 服务器的数据同步和暂停保护策略。
- 4 通过控制台，选择 故障保护 --> 暂停故障保护 来对各服务器暂停保护。
- 5.运行 SSH 应用程序，通过心跳 IP 地址登录到各 NRS2100 服务器。
- 6.在各 NRS2100 服务器上运行以下命令，将 NetStor NCS_NRS 服务程序停止：

  # netstor stop all
- 7.关闭服务器电源。
- 8.按手册，将外部存储器和交换机的电源关闭。

8.10.2 开机步骤

在 NetStor NRS2100 服务器设置了故障保护时，请按以下步骤来加电：

- 1 按手册，打开外部存储器和交换机的电源。
- 2 确认所有物理的 LUN 和存储器路径都可访问到。
- 3 在故障保护对中，打开第一个 NRS2100 服务器的电源。NetStor NCS_NRS 服务程序自动开始运行。
- 4 运行 SSH 应用程序，登录到服务器。输入以下命令以确认 NetStor NCS_NRS 服务程序已在运行：

#netstor status

- 5.如果服务程序未在运行，请输入和执行以下命令以手动启动服务程序：

#netstor start

- 6.输入以下命令来确认故障保护状态是 2 (既‘就绪’)：

sms -v

Failover status 2 (READY)

- 7.在故障保护对中的伙伴服务器上重复步骤 3 到 6：
- 8.打开 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台，登录到各 NRS2100 服务器。在被提醒是否要通过监督 IP 地址启动服务器时，输入 YES 确认。
- 9.在控制台上，选择 故障保护 --> 恢复故障保护。
- 10.给客户端主机加电。
- 11.确认客户端主机能看到 NetStor NRS2100 的 SAN 资源。
- 12.启动主机的应用程序。
- 13.如适用，恢复保护策略，并开始与 NRS2100 服务器的数据同步。

8.11 扩展集群

8.11.1 扩展集群简介

扩展集群是在多个地点配置的 NRS2100 服务器集群。扩展集群让 NRS2100 服务器能够故障切换到位于远程站点的伙伴服务器。集群中的服务器可以位于同一栋建筑中的不同楼层，或者位于城镇的另一栋建筑中。

存储设备在服务器之间进行镜像。当发生站点故障切换且 NRS2100 服务器及其所有存储设备都不可用时，位于远程站点的伙伴服务器会接管和使用镜像设备，为主机客户端提供不间断服务。

可以在存储池上设置属性，以指示它用于主站点还是远程站点。根据存储池属性，系统在远程站点上，为在主站点创建的每个虚拟资源自动创建镜像，除非您为不需要故障切换到远程站点的设备选择了跳过远程镜像创建选项。

如果您决定将某个设备镜像到远程站点，则所有支持设备也都会自动镜像，例如快照资源、NetStor NCS_NRS 记录、FlashCache 和 FastCache 资源。如果您打算仅镜像虚拟设备，而不镜像它的任何支持设备，则可在创建设备时使用跳过远程镜像创建选项，创建一个支持设备，然后通过修复镜像选项来触发原始设备的镜像创建。要执行此操作：

- 1 在创建 SAN 资源时，选择跳过远程镜像创建选项。
- 2 创建此资源的支持设备（例如快照资源）。
- 3 右键单击服务器，然后选择扩展集群 --> 修复镜像。

- 4 选中包括所有资源复选框可显示所有资源 - 即便您跳过了这些资源的远程镜像。
- 5.从修复远程镜像窗口选择 SAN 资源，以便为该设备创建镜像。

发生故障切换时，资源将自动交换到位于远程站点的镜像存储，但这些镜像要保持同步。恢复后，系统会检查磁盘是否同步以及是否能够交换回来。如果主存储可用，但在发生故障切换时镜像没有保持同步，则伙伴服务器不会交换到镜像，并且仍将继续使用主站点存储。

服务器将定期检查资源是否同步，使得磁盘可以交换回来，以便使用位于此 NRS2100 服务器本地的首选存储设备。系统进行检查的频率取决于在 NRS2100 服务器属性中定义的监视和交换间隔。

注：由于镜像被用于防止在发生站点故障切换时出现服务中断，因此无法在扩展集群中提升镜像。使用您希望将数据部署在镜像上，可以创建快照，再创建 TimeReview，并使用“即时 TimeReview 拷贝”选项来复制 TimeReview。

在处于故障状态的扩展集群中的服务器上创建资源时，您无法选择创建资源而不创建镜像。

在扩展集群环境中的接管过程中，配置存储库会执行重新同步。这并非完全重新同步；此重新同步仅针对已更改的数据。

8.11.2 设置扩展集群

将扩展集群添加到新故障保护配置

- 1 确定一组设备以用作主存储设备，再确定一组设备以用作远程存储设备。
- 2 创建存储池（如果您还没有执行此操作）。

针对主存储创建存储池，选择主存储作为存储属性。针对远程存储创建存储池，选择远程存储作为存储属性。(注意：镜像始终从远程存储池创建。)为每个存储池选择设备。

- 3 启动故障保护设置向导。
- 4 选择辅助（远程）NRS2100 服务器并选中启用扩展集群复选框。
- 5.正常执行剩余的故障保护设置步骤。

- 将扩展集群添加到现有故障保护环境

可针对现有故障保护配置启用扩展集群选项。您可以启用故障保护，稍后再决定启用扩展集群。

在您能够启用扩展集群选项之前，必须创建存储池（如果您尚未执行此操作）。

针对主存储创建存储池，选择主存储作为存储属性。针对远程存储创建存储池，选择远程存储作为存储属性。(注意：镜像始终从远程存储池创建。)在扩展集群配置中，您可以在创建主存储池时选择关联一个首选远程存储池。

通过控制台：要从控制台启用扩展集群选项，请右键单击 NRS2100 服务器并选择扩展集群 --> 启用。

在故障保护信息字段中，将启用扩展集群值设置为是，并显示一条消息，提示您修复镜像。修复之后，镜像会恢复。

8.11.3 选择远程存储池

在扩展集群配置中，您可以在创建主存储池时选择关联一个首选远程存储池。可在创建存储池的过程中选择首选远程存储池，也可稍后通过修改存储池属性进行选择。首选存储池类型优先于设置为特定类型的存储池。这意味着如果您从首选远程存储池的相关存储池创建 SAN 资源，则只要具有可用空间，其镜像都将从该池创建。

如果您在创建存储池时选中了首选远程存储池复选框，则可从下拉列表中选择首选远程存储池。默认情况下，只要该存储池具有可用空间，就选择具有最低存储池 ID 的远程存储池。

首选远程存储池选项替换您在创建存储池时可能设置的存储池分配设置。如果在创建快照资源时，您为从其中创建快照的主存储池选中了首选远程存储池选项，该规则同样适用。快照资源不会从您在创建存储池时选择的特定类型的远程存储池创建，而是从首选存储池创建。

默认情况下，控制台中显示的列表会过滤掉带有远程存储池属性的存储池。这是为了防止在没有启用扩展集群时从远程池创建资源。选中列出所有复选框可查看所有存储池，包括具有首选远程存储池属性的存储池。

8.11.4 检查并交换扩展集群资源

发生故障切换时，资源将自动交换到位于远程站点的镜像存储，但这些镜像要保持同步。恢复之后，资源会进行同步，并交换回主站点。如果主存储可用，但在发生故障切换时镜像没有保持同步，则伙伴服务器不会交换到镜

像，并且仍将继续使用主站点存储。NRS2100 服务器将定期检查资源是否同步，使得磁盘可以交换回来，以便使用位于此 NRS2100 服务器本地的首选存储设备。系统进行检查的频率取决于在 NRS2100 服务器属性中定义的监视和交换间隔。

默认情况下，SAN 资源的镜像每小时会交换回首选存储。您可以通过右键单击服务器并选择服务器属性 --> 性能选项卡，禁用自动交换。

如果禁用了自动交换功能，则您可在需要时随时手动交换单个设备。如果磁盘经过更换/修理，而且扩展集群镜像已经同步，您可通过选择扩展集群 --> 检查和交换，即时强制进行交换。系统将验证本地镜像磁盘是否可用，以及镜像是否已同步。验证之后，系统将交换磁盘。您可在交换操作之后从 SAN 资源选择布局选项卡，以验证状态。

如果由于出现故障，SAN 资源没有保持同步，且同步状态尚未更新至镜像磁盘，则在发生故障切换时，在故障切换过程中不会加载 SAN 资源。您将无法访问未在接管过程中加载的设备。

8.11.5 修复镜像

只要 NRS2100 服务器不处于故障状态，您就可从扩展集群配置添加或修复缺少的镜像。执行镜像修复通常有三种原因：

- 您尝试创建 SAN 资源，但远程池上的空间不足以容纳镜像。在创建 SAN 资源时没有镜像。因此，您需要修复此资源，使得它具有镜像涵盖。您可将更多磁盘添加到任何可用的远程存储池，或者使用新物理磁盘来创建新的远程存储池。
- 由于物理磁盘损坏导致 SAN 资源上的镜像布局失败，您需要重新

添加镜像。

- 您创建了 SAN 资源，并选择跳过远程镜像创建，但现在需要创建镜像。在这种情况下，请您务必选中包括所有资源复选框，以便显示所有资源 - 甚至包括您跳过远程镜像创建的资源。

要修复镜像：

1.执行重新扫描以确保物理磁盘离线。

确保远程池上有足够空间来完成修复。如果没有足够空间，请为远程池添加更多空间。

2.右键单击 NRS2100 服务器，然后选择扩展集群 --> 修复镜像。

3.从列表中选择要修复的资源。

或者，也可以选中包括所有资源复选框，在列表中显示所有资源，包括您跳过远程镜像创建的资源。

8.11.6 禁用扩展集群

您的环境可能不再需要扩展集群环境，您希望将其禁用。您可能还希望临时禁用扩展集群选项，以便导入物理资源，并将其添加到现有存储池。

禁用扩展集群时，所有功能都会停止。这意味着在创建虚拟设备时，不再自动镜像。但是，所有现有镜像都会保留。

您可以通过右键单击服务器并选择扩展集群 --> 禁用，禁用扩展集群选项。

控制台故障切换信息字段启用扩展集群值将更改为否。

注： 支持 TimeReview 拷贝的设备通常不允许镜像，但扩展集群会自动将镜像添加到所有设备。禁用扩展集群时，您可以选择从支持 TimeReview 拷贝的设备中移除镜像。

第 9 章 快照资源

9.1 快照资源简介

TimeSnapshot 快照创建数据卷的时间点增量快照副本。执行快照的概念类似于拍照。拍照时，我们是在捕获瞬时的影像并将其传递到图像介质上（即使所拍摄的对象正在发生变化）。同样，通过对整个设备执行快照，我们可以在允许将数据写入设备的同时，于任何特定的瞬间捕获数据，并将其移到磁带或另一存储介质上。

快照引擎的基本功能是，可以用最少的存储空间为数据卷（虚拟驱动器）创建

映像。快照最初并不占用磁盘空间。随着将新数据写入源卷，旧的数据块将被移到临时快照存储区中。结合快照存储和源卷，可按执行快照时的内容精确地重新创建数据。作为附加保护措施，也可为快照资源创建镜像。

触发器是一个事件，用于通知应用程序何时对虚拟设备执行快照。TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的复制、TimeSnapshot/CDP，以及快照拷贝选项均会触发快照。

9.2 创建快照资源

每个 SAN 资源都可以有一个快照资源。快照资源最高支持 64 TB，由所有使用快照的 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 选项（复制、TimeSnapshot/CDP 和快照拷贝）共享。

每个快照最初均不占用磁盘空间。随着将新数据写入源卷，原先的数据块将被移到快照资源中。因此，不必将 SAN 资源大小的 100% 都保留为快照资源。为每个快照资源初始保留的空间量的计算如下：

SAN 资源大小	为快照资源保留
小于 500 MB	100%
500 MB 或更大，但小于 2 GB	50%
2 GB 或更大	20%

根据上表，如果创建 10 GB 的 SAN 资源，则初始快照资源为 2 GB，不过

也可以根据需要将快照资源设置为自动扩展。

如果创建的 SAN 资源小于 500 MB，则为快照资源保留的空间量将为虚拟驱动器容量的 100%。这是因为较小的卷很快就会被占满，从而没有时间来执行自动扩展。通过使保留的快照资源等于 SAN 资源的 100%，快照就能够释放足够的空间，使正常的写入操作可以继续进行。

还必须决定在快照资源达到最大允许大小或没有启用扩展时应当发生什么。默认为保留所有 TimeSnapshot。为了保留所有 TimeSnapshot，此选项将在没有更多可用空间或者出现磁盘故障时停止写入数据到源 SAN 资源。

为磁盘启用了复制时，随着新数据写入到副本，旧数据块将移动到快照资源。快照资源应当足够大，以便能容纳将要复制的已更改数据。由于不是总能知道要复制的已更改数据量，因此建议对目标服务器的快照资源启用扩展。

在配置 TimeSnapshot/CDP、快照拷贝或备份时，如果磁盘上尚未创建快照资源，系统将先启动创建快照资源向导，供您创建快照资源。

在启用复制时，如果还没有为副本磁盘创建快照资源，复制向导将包含相应的创建步骤。

可为单个 SAN 资源创建一个快照资源，也可用批处理功能为多个 SAN 资源创建快照资源：

- 1 对于单个 SAN 资源，请右击该资源，再选择快照资源 --> 创建。

要同时创建多个 SAN 资源，请右击 SAN 资源对象，然后选择快照资源 --> 创建。

- 2 在创建快照资源向导中，选择要用于创建此快照资源的存储池或物理设备。

- 3 选择创建此快照资源的方式。

选择要分配的大小和选择标准：

- *从其他适配器/通道选择驱动器 – NRS2100 服务器将仅从单独适配器/通道上的其他硬盘搜索所需空间。*
- *选择任何可用驱动器 – NRS2100 服务器将在任意磁盘上搜索所需空间，包括原始磁盘。当将类似单一物理设备的设备（如 RAID 设备）映射到 NRS2100 服务器时，该选项很有用。*
- *选择其他驱动器 - 在其他硬盘上搜索所需空间。*

注： 如果是为多个设备创建快照资源，则将显示不同的屏幕，提示您输入以批处理模式创建快照资源时所需的信息。

- 4 在下一个对话框中，验证选择的物理设备。

- 5.确定 NRS2100 服务器是否应在快照资源不足时对其进行扩展，及其扩展方式。

指定快照资源已用空间的某个百分比作为阈值。该阈值用于确定是否需要更多空间。默认值为 50%。

如果希望 NRS2100 服务器在空间不足时自动扩展快照资源，请设置阈值级别并确保已选中自动为快照资源分配更多空间选项。默认的扩展大小为 20%。请勿将这一扩展增量设置得太低；否则，如果无法及时完成快照扩展，快照资源可能会变为离线。不过，如果有非常大的快照资源，则可将此值设为较小的百分比。

然后，确定每次扩展要分配的空间量。可以将其设置为特定的大小（单位为 MB），或设置为快照资源大小的百分比。对快照资源的扩展次数没有限制。

触发空间不足阈值后，系统将尝试通过分配更多空间来扩展资源。完成此操作所需的时间可能是数毫秒甚是几秒，具体取决于系统的忙碌程度。

如果扩展失败，根据设置的快照策略，将出现客户端 I/O 故障（快照资源满时），或者较旧的 TimeSnapshot 会被删除，以便快照资源不会用尽空间。

要防止出现这种情况，建议在达到空间不足阈值后为扩展留出足够的时间。建议安全底线为至少 5 秒。这意味着，从达到空间不足阈值时（此时）开始，尽管正以最大吞吐量向驱动器中写入数据，占满驱动器的剩余空间将至少需要 5 秒。因此，如果最大吞吐量为 50 MB/s，则应将阈值设置为空间少于 250 MB 时。当然，如果吞吐量较低，则可以相应降低保留的空间。

可以设置快照资源允许的最大大小，来限制自动扩展。指定为 0 表示没有限制。

注： 如果未选择自动扩展，则会删除旧的 TimeSnapshot，以防快照资源空间不足。

- 6.配置存储服务器在各种不同错误条件下应当执行的操作。

始终保留写操作为默认设置。不过，如果在副本上设置了快照资源策略，则默认设置为保留所有 TimeSnapshot。

如果选择始终保留写操作，则在达到快照资源阈值并且无法扩展时，系统将

删除最早的 TimeSnapshot。如果因无法访问快照资源或者存在内存错误而出现故障，将丢失所有的 TimeSnapshot。

如果选择保留所有 TimeSnapshot，系统将在检测到错误时阻止对主设备和其快照资源执行的新写入操作，无论错误是因为快照资源空间不足、快照资源磁盘错误，还是内存错误。因此，客户端可能会遇到写错误。在想要保留备份（例如，对于 CDPagent 客户端或副本站点）时可以使用此选项，但对于带内客户端这或许不可取。

如果选择保留最近的 TimeSnapshot，则在达到快照资源阈值并且无法扩展时，系统将删除最早的 TimeSnapshot。如果错误是快照资源错误或内存错误导致的，则对主设备及其快照资源的所有新写入操作都将被阻止。客户端将遇到与保留所有 TimeSnapshot 选项相似的写错误行为。

如果选择启用 ThinScan，则系统会分析数据块，并仅拷贝有更改的数据。如果为设备的快照资源启用了 Microscan，则无需在副本设备的快照资源上启用该选项。

- 7.指明是否要使用快照通知。

快照通知和快照代理协同工作，向 SAN 客户端发起快照请求。使用之后，系统会通知客户端在执行快照之前停止磁盘上的活动。使用快照通知能保证您得到相互一致的数据映像。

- 8.确认所有信息都正确，然后点击完成。

在控制台中，相关资源会增加一个快照选项卡。

9.3 快照资源使用情况监控

您可以在 NRS2100 服务器级别查看快照资源使用情况，或者查看个别 SAN 资源的使用情况。

9.3.1 快照资源使用报告

- 1 右击 NRS2100 服务器对象，然后选择快照资源使用情况。
- 2 选择要查看其快照使用信息的一台或多台 NRS2100 服务器。选择服务器时，如果尚未在控制台中连接该服务器，则将进行连接。

要包含其他 NRS2100 服务器，请点击添加，然后提供该服务器的 IP 地址，以及访问该服务器所需的用户名和密码。您将连接到该服务器，并且该服务器不仅会添加到列表中，而且也会添加到控制台中。

- 3 点击确定。对于每台 NRS2100 服务器，报告中会包含所有虚拟设备的信息，无论该设备是否包含快照资源。

各个虚拟设备的信息包括其名称和大小 (MB)。

如果设备包含快照资源，则报告将包含：

- 快照资源大小 (MB)
- 阈值% - 触发扩展时的已用快照资源空间百分比
- 已用大小 - 快照资源上的已用空间量 (MB)
- 达到阈值之前的大小 - 将触发扩展的快照资源上已用空间量 (MB)
- 使用% - 当前使用中的快照资源百分比。

报告中的总计行显示：

- 虚拟设备的数量
- 具有快照资源的设备数量
- 所有设备的总大小 (MB)
- 所有阈值百分比的平均值。
- 所有快照资源上已用空间总大小 (MB)
- 触发扩展之前，所有快照资源上可用空间的总大小 (MB)
- 所有设备上快照资源所用的空间百分比平均值。

点击导出，可将报告导出为逗号分隔的文本文件 (*.csv) 或制表符分隔的文本文件 (*.txt)。

9.3.2 快照资源控制台选项卡

要查看虚拟设备的快照资源使用情况，请突出显示该设备，然后选择快照资源选项卡。具体信息包括快照资源上已用空间大小，以及当前扩展设置和其他状态信息。

因为快照资源记录的是块级而不是文件级更改，所以在删除文件时可能不会看到使用百分比下降，因为删除的文件依然存在于磁盘中。

使用百分比栏颜色指示使用百分比与阈值水平的关系：

只要可用扇区数大于阈值（扇区数）的 120%，使用百分比就显示为绿色。当可用扇区数小于阈值的 120%，但仍然大于阈值时，显示为蓝色。当可用扇区数小于阈值（扇区数）时，使用百分比显示为红色。

请注意，如果在故障切换至辅助服务器前用于创建快照资源的物理资源已与故障切换设置中某台服务器断开连接，快照资源将标记为离线。

9.4 快照资源镜像

如果含有快照资源的物理磁盘出现故障，您仍能访问 SAN 资源，但已在快照资源中的快照数据将变为无效。这意味着不能回滚到数据的某个时间点映像。

但是，可通过使用镜像选项来保护快照资源。通过镜像，每当向快照资源中写入数据时，也会将该数据写入另一磁盘，该磁盘中存储与快照资源完全相同的副本。如果主快照资源磁盘出现故障，则存储服务器可以无缝地切换到镜像副本。

要对快照资源创建镜像，请右击 SAN 资源，然后选择快照资源 --> 镜像 --> 添加。

9.5 快照资源选项

要显示快照资源选项，请右击具有快照资源的逻辑资源，然后点击快照资源。可用选项如下所示：

- 重新初始化 - 刷新快照资源并从头再来。只有不为快照资源创建镜像，并且其已离线但现在已重新在线时，您才需要这么做。
- 扩展 - 手动扩展快照资源的大小。
- 收缩 - 管理用于缩减快照资源大小的策略。如果快照资源不需要当前分配给其的全部空间，此选项非常有用。

选择收缩时，系统会计算可用于收缩快照资源的最大空间容量。从这一操作节省的磁盘空间大小是从写入数据的最近一个数据块计算的。如果数据块之间存在空隙，这些空隙不包含在节省的空间容量中。

注： 请务必先停止对源资源的所有 I/O，然后再开始此操作。如果收缩过程中有 I/O 正在发生，则用于快照资源的空间可能会增加，而该操作可能会失败。

- 删除 - 删除所选 SAN 资源的快照资源。
- 属性 - 修改快照资源自动扩展策略、快照资源策略和快照通知策略。
- 镜像 - 通过创建镜像，保护快照资源。
- 回收 - 释放快照资源中的可用空间。启用回收策略可以在删除 TimeSnapshot 快照时自动回收空间。快照删除后，系统将在下一次计划的回收期间回收空间。

9.6 设置快照资源回收和收缩策略

9.6.1 快照资源回收简介

回收策略可以让您通过回收过去使用的存储区域来节省空间。在正常的业务运营过程中，会添加和删除 TimeSnapshot。然而，已删除 TimeSnapshot 所使用的

空间不会自动回到可用资源池中，直到该空间被回收为止。

可以手动回收空间，也可以通过设置计划自动回收。如果是手动回收，可以一次对一个 TimeSnapshot 执行回收。如果是计划回收，可以回收该设备上所有已删除的 TimeSnapshot。

制定计划允许您设置回收策略，在 TimeSnapshot 快照删除时自动释放空间。默认情况下，每周于凌晨 12:00 运行一次全局数据回收策略，自动移除作废的 TimeReview 数据并节省空间。

在发生故障切换时，如果回收正在进行，则回收将温和地失败。故障切换之后，全局回收策略将使用主服务器上的设置。例如，如果主服务器上禁用了全局回收计划，而辅助服务器（故障切换对）上启用了该计划，那么在故障切换之后，主服务器上的设备将不会触发全局回收计划。

9.6.2 管理个别 SAN 资源回收

可以为单个 SAN 资源定义回收策略，或者为单个 SAN 资源手动运行回收。

- **启用回收**

为特定的 SAN 资源启用回收策略：

1.右击 SAN 资源，再选择快照资源 --> 回收 --> 启用。

将显示“启用回收策略”屏幕。

2.定义回收策略参数。

至少有 2 MB 数据需要回收时从删除的 TimeSnapshot 回收空间。- 默认的回收阈值为 2 MB。您可以定义一个阈值（MB 或百分比）作为每个 TimeSnapshot 要回收的最小空间量。从已删除 TimeSnapshot 回收空间的允许范围是 2-

67108863MB 或 1-99%。

在以下时间启动回收计划 - 输入首次回收的日期和时间，以及重复频率。

回收的最长处理时间 - 以小时为单位指定时间长度，该期间内可以执行回收。超过这一时间长度时，回收将停止。指定 0 可设定为处理时间没有限制。范围可以是 0 - 168 小时。

建议将用时较长的回收处理计划在非高峰时段运行。

3.点击确定后，系统会在成功配置了回收时显示消息。

各个资源的“快照资源”选项卡中将显示回收策略设置。

- **执行手动回收**

在某些情况下，可能需要手动回收空间。例如，如果删除了第一个之外的某个 TimeSnapshot 快照，对应空间不会自动变为可用。

1.右击 SAN 资源，再选择快照资源 --> 回收 --> 开始。

2.突出显示要执行回收的 TimeSnapshot，然后点击确定。

注： 如果在回收过程中快照资源上发生自动扩展，则回收操作将失败。自动扩展也会被跳过。

回收期间不支持删除 TimeSnapshot 和回滚 TimeSnapshot 操作。必须先停止回收，然后再尝试任一操作。

同时启用了个别和全局回收策略时，只有个别策略生效。自己拥有策略的设备不会触发全局策略。

- **停止回收**

要停止回收过程，请右击 SAN 资源，再选择快照资源 --> 回收 --> 停止。

9.6.3 管理全局回收策略

您可以在服务器属性中修改全局回收策略。

要执行此操作：

- 1 右击 NRS2100 服务器，再选择属性，然后选择 TimeSnapshot 维护选项卡。
- 2 根据需要，修改回收策略。
- 3 完成以后，请点击确定。

9.6.4 禁用回收

要禁用回收策略，请右击 SAN 资源，再选择快照资源 --> 回收 --> 禁用。

注： 如果主服务器上禁用了全局回收计划，而辅助服务器（故障切换对）上启用了该计划，那么在故障切换之后，主服务器上的设备将不会触发任何全局回收计划。

9.6.5 检查回收状态

您可以在快照资源的属性屏幕中查看回收进度和状态。

9.6.6 管理收缩策略

为快照资源设置收缩策略是另一种节约空间的方式。正如您可以设置快照资源在需要更多空间时自动扩展一样，您也可以定义收缩策略来回收未使用的空间。

收缩策略会在每次计划回收执行成功后缩减快照资源大小。您可以为个别资源设置策略，或者同时为多个资源设置。

在设置收缩策略前，必须先在 SAN 资源上启用全局或个别回收策略。收缩量取决于您设置用于触发收缩策略的最小磁盘空间大小。触发收缩策略时，系统会计算可用于收缩快照资源的最大空间量。从这一操作节省的磁盘空间大小是从写入数据的最近一个数据块计算的。当可以获得的指定空间大小等于或大于输入的数值时，将发生收缩。快照资源可以收缩到您为该资源设置的最小大小。

设置收缩策略：

- 1 右击 SAN 资源，再选择快照资源 --> 属性。
- 2 点击高级。
- 3 设置收缩策略的最小磁盘空间大小和最小快照资源大小。（必须同时满足这两个条件，才会触发收缩过程。）这两个值都必须满足快照策略和快

照使用要求。如果值设置得太高，快照资源收缩过程可能不会发生。如果值设置得太低，可能会频繁发生快照扩展，进而影响系统性能和客户端 I/O。

触发收缩策略的最小磁盘空间 - 这是触发收缩操作的最小可用空间大小。如果未用快照资源空间的可收缩大小高于设定的值，则视为满足此条件。可收缩的大小由系统决定，可能不会与快照资源使用情况反映的值相同。默认情况下，触发收缩策略的最小磁盘空间大小设为 1 GB。

最小快照资源大小 - 这是您希望在收缩后保持的最小快照资源大小。新的大小可能等于或大于指定的值。默认情况下，最小快照资源大小为 1 GB。

➢ 4 点击确定以关闭高级 对话框，然后再次点击确定以退出属性对话框。该资源的快照资源选项卡中将显示收缩策略设置。

9.6.7 手动收缩快照资源

必要时，可以手动收缩快照资源：

1.展开复制，然后右击副本资源，再选择快照资源 --> 收缩。

如果副本资源上没有启用 TimeSnapshot 选项，则收缩选项不可用。

2.输入要从当前快照资源回收的空间大小，然后输入 YES 进行确认。

默认情况下，将计算出快照资源中可回收的最大空间大小。

如果副本资源上没有 TimeSnapshot，该大小将自动计算为实际快照资源空间的 50%。

9.7 使用快照拷贝复制 SAN 资源

通过快照拷贝选项，可以在不影响应用程序服务器的情况下为 SAN 资源创建重复的独立时间点副本。整个资源都将拷贝到另一驱动器中，从而覆盖目标驱动器上的所有数据。

源必须具有快照资源，才能执行此过程。如果不存在快照资源，系统将提示您创建一个（请参阅“创建快照资源”）。

注：要在未使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 快照代理的情况下对大型数据库执行快照拷贝，该数据库应该位于日志文件系统 (JFS) 上。否则，在繁重的 I/O 下，有可能会更改文件系统，从而导致需要运行文件系统检查 (fsck) 来修复文件系统。

要拷贝 VSS 快照，必须使用 VSS 恢复代理而非快照拷贝选项，以便能保留所有元数据信息。

快照拷贝为 SAN 资源按照如下步骤进行：

1.右击要拷贝的 SAN 资源，再选择拷贝。

2.选择创建该目标资源的方式。

新建将使用可用的硬盘区段创建目标资源，其大小与要拷贝的资源相同。

如果选择现有，可以将现有的资源用作目标。

- 目标资源的类型必须与源资源相同。
- 目标资源的大小必须等于或大于源资源大小。

注： 目标上的所有数据将被覆盖。

3.如果选择现有，请选择一个现有资源。

如果设备大小超过所需大小，系统会要求您确认是否要将其用作目标。

现有设备名称将用作目标的名称。

4.如果选择新建，请选择要用于创建目标的物理设备。

5.输入目标资源的名称，或者选择将此设为资源名称（非前缀），以便防止自动为默认 SANDisk 名称添加编号。

此名称不区分大小写。

6.确认所有信息都正确，然后点击完成。

注： 如果在快照拷贝期间发生故障切换或恢复，则快照拷贝将失败，而且其状态可能不会显示在控制台中。您必须重复执行该过程。

将立即执行快照拷贝。

您可以在控制台中选择目标资源，以便查看快照拷贝进度。

7.如果为动态磁盘配置了快照拷贝，请将目标资源分配到另一 SAN 客户端。如果尝试将虚拟磁盘的快照拷贝多次分配到同一 SAN 客户端，快照拷贝将无法导入，因为外来磁盘导入使用的磁盘组名称与当前计算机的磁盘组相同。基本磁盘不会有此问题。

- 检查快照拷贝状态

快照拷贝进度和状态显示在所拷贝资源和目标资源的常规选项卡中。

快照拷贝事件会写入到服务器的事件日志中。

9.8 快照资源策略行为

	快照资源策略		
	保留所有 TimeSnapshot	保留最近的 TimeSnapshot	始终保留写操作
条件			
已达到快照资源阈值。无法扩展资源，或者没有配置扩展策略。	当快照资源已满时，将会拦截指向主资源且要求写入快照资源的所有新 I/O。	当快照资源达到阈值时，系统将开始删除最早的 TimeSnapshot，并将继续逐一删除（无论其优先级或是否在使用中），直到可用空间达到阈值以下或者不再有 TimeSnapshot 可供删除为止。即使最新的 TimeSnapshot 也可能会被删除。	当快照资源达到阈值时，系统将开始逐一删除最早的 TimeSnapshot（无论其优先级或是否在使用中），直到可用空间达到阈值以下或者不再有 TimeSnapshot 可供删除为止。即使最新的 TimeSnapshot 也可能会被删除。
除磁盘已满（如可恢复的存储错误）或系统错误（如内存不足）之外的快照资源故障	指向主资源且要求写入快照资源的所有新 I/O 都将失败。所有 TimeSnapshot 将被保留。	指向主资源且要求写入快照资源的所有新 I/O 都将失败。所有 TimeSnapshot 将被保留。	允许指向主资源的新 I/O，但快照资源将变为离线，而且所有 TimeSnapshot 将丢失。

9.9 快照一致性组

9.9.1 组简介和创建组

通过组功能，可以将虚拟驱动器和启用了服务的驱动器集合到一起，以进行保护、整理或快照同步，或者利用 FlashCache 选项进行缓存。

每次触发快照时，将对组中的所有资源同时执行快照。与快照代理结合使用时，组可以确保多个磁盘上驻留的数据库或信息文件的事务完整性。

您最多可以配置 64 个组。创建组之后，可以为组配置 TimeSnapshot/CDP、复制和 FlashCache（以及间接地配置异步镜像）。组的所有成员都将集成组的配置。

创建组按照如下步骤进行。

- 1 展开逻辑资源对象，再右击组，然后选择新建。

根据所选的选项，通过后续屏幕可以对那些选项设置组策略。有关详细信息，请参阅“复制”、“TimeSnapshot 和 NetStor NCS_NRS”或“FlashCache”。

在扩展集群环境中，会显示一个额外选项，允许您跳过远程镜像创建步骤（如果不希望自动创建远程镜像）。

如果不选择任何组选项，以后依然可以通过组右键菜单来完成该组和启用的选项。

- 2 确认选项，然后点击完成。

9.9.2 成员和组的准则

在操作组时，请参阅这些准则，以便了解可能已经为组或个别 SAN 资源配置的选项之间的交互关系。

- **启用 TimeSnapshot/CDP 的组**

➢ 如果资源已配置了 CDP，则无法将其添加到组中。

➢ 如果资源已配置了 FlashCache，则无法将其添加到启用了 CDP 的组。

➢ 只有组成员没有启用 CDP 或 FlashCache 时，才可为现有的组启用 CDP。

➢ 只有组成员启用了 TimeSnapshot 时，才可以为现有的组启用 TimeSnapshot。

➢ 一个组只有一个 CDP 记录；系统不会为组中的个别资源显示 CDP 选项卡。

➢ 在从启用了 CDP 的组移除资源前，必须首先暂停整个组的 CDP 记录，并等待直到完成清空。

➢ 如果需要为启用了 TimeSnapshot/CDP 的组成员更新 TimeSnapshot，该成员必须先退出组，单独进行 TimeSnapshot 更新，然后再重新加入组。

- **启用 FlashCache 的组**

➢ 如果资源已配置了 FlashCache，则无法将其添加到组中。

➢ 只有组成员没有启用 CDP 或 FlashCache 时，才可为现有的组启用

FlashCache。

- 一个组只有一个 FlashCache 资源；系统不会为组中的个别资源显示 FlashCache 选项卡。
- 在从启用了 FlashCache 的组移除资源前，必须首先暂停组的 FlashCache。

- **启用复制的组**

- 在主服务器上创建组时，目标服务器上也会自动创建一个组。
- 您可以添加配置为复制到同一目标服务器的资源，或者尚未启用复制的资源。
- 无法添加配置为复制到不同服务器的资源。
- 如果组使用不间断模式复制，则无法向组中添加已启用不间断模式复制的资源。
- 如果组成员未使用不间断模式复制，则无法为该组启用不间断模式复制。
- 如果将资源添加到使用不间断模式复制的组，则系统会切换到增量模式复制，直到下一次计划的复制发生为止。
- 如果对组复制应用了水位标志策略，则重试延迟值会分别影响每个组成员。例如，如果开始对组进行复制，但某个组成员在复制过程中出现故障，则重试延迟就会生效。与此同时，如果组中的另一资源达到其水位标志，则会触发组复制，而重试延迟则会失效。
- 如果组使用不间断模式复制，则该组仅拥有一个不间断复制资源。

9.9.3 向现有组中添加资源

一个组可以包含多个 SAN 资源。一个资源只能加入一个组。

注： 每个组最多可以包含 128 个资源。如果组启用了复制，则建议的限制为 50。

向组中添加资源的方式有两种。

您可以选择一个组，然后选择要添加到其中的资源。

- 1 右击一个组，再选择加入。

如果此组中已有成员，则首先显示当前的组成员列表。

- 2 如果希望将多个资源添加到该组中，请选择快速模式。选择资源之后，系统将使用为组配置的选项和设置自动同步这些资源。

如果不选择快速模式，则将一次选择一个资源。组向导将包含相应的复制和/或备份向导，而您必须手动配置每个选项。（TimeSnapshot 总是自动配置。）

- 3 选择要加入此组的资源。
- 4 在下一对话框中，确认选择并点击完成。

也可以选择资源，再将其添加到某一组中。

- 1 右击 SAN 资源，再选择组 --> 加入。

选择希望此成员加入的组。

- 2 确认所有信息并点击完成，以便将资源添加到该组中。

在将成员加入到组后，您可以为组配置 TimeSnapshot、复制和 TimeSnapshot/CDP；或者，如果没有为组配置这些选项，也可以为个别成员进行配置。请参阅“成员和组的准则”，以便了解可能已经为组或个别 SAN 资源配置的选项之间的交互关系。

组成员不会自动分配给客户端。您依然必须记得将组成员分配给相应的客户端。

9.9.4 从组中移除资源

在从组中移除成员之前，请执行以下操作：

- 暂停组的 CDP 记录，并等待其完成清空。要执行此操作，请右击组，再选择 TimeSnapshot/CDP --> CDP 记录 --> 暂停。完成后，您需要恢复 CDP 记录。
- 如果启用了 CDP 或 FlashCache，请暂停 FlashCache。要执行此操作，请右击组，再选择 FlashCache --> 暂停。

对于启用了备份或复制的组，当资源退出该组时，不会为该资源禁用备份或复制。

从组中移除资源：

- 1 右击组，再选择离开。
- 2 选择要从组中移除的资源。
- 3 完成以后，请点击确定。

9.9.5 授予组访问权限

默认情况下，只有 root 用户和 NetStor NCS 管理员可以管理 SAN 资源、组或客户端。虽然 NetStor NCS 用户可以添加新组，但是如果您希望某 NetStor NCS 用户管理一个现有的组，则必须向该用户授予访问权限。要执行此操作：

- 1 右击组，再选择访问控制。
- 2 选择可以管理此组的用户。

每个组仅能分配给一个 NetStor NCS 用户。该用户将拥有在此组上执行任何功能的权限，包括分配、加入和配置存储服务。

第 10 章 TimeSnapshot 和 CDP

10.1 TimeSnapshot 和 CDP 简介

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的 TimeSnapshot 和不间断数据保护 (CDP) 选项可以保护关键业务数据，使您能够能从先前的时间点恢复数据。TimeSnapshot 是任何 SAN 虚拟驱动器的时间点映像。借助 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的快照技术，TimeSnapshot 可以跟踪同一磁盘由“时间”标记的多个虚拟映像。如果需要找回已删除的文件或“撤销”数据损坏，则可以根据任何现有的 TimeSnapshot 立即重新创建/复原文件。

虽然 TimeSnapshot 允许您跟踪特定时间点的更改，TimeSnapshot 和 CDP 的结合可以将缓存资源用作 CDP 记录，从而让您能够将数据回滚到任意时间点。

TimeSnapshot/CDP 可以防止出现逻辑错误，即非灾难性数据丢失，包括意外删除文件以及软件/病毒问题所导致的数据损坏。TimeSnapshot/CDP 可以在高可用性配置无法提供保护的情况下提供保护，因为在创建冗余数据集时，高可用性配置在默认情况下也会创建软错误的副本集。TimeSnapshot/CDP 可以保护数据免受疏忽、雇员操作不慎、备份期间出现无法预料的小故障，以及恶意病毒的侵害。

TimeSnapshot/CDP 选项还具有撤销功能，用于数据处理。传统上，在对数据集执行操作时，管理员需要在执行每个“危险”步骤之前进行完全备份，作为一种安全措施。如果执行的步骤导致意外结果，管理员需要恢复数据集并重新执行整个过程。通过 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的 TimeSnapshot/CDP 选项，可以轻松地将驱动器回滚（复原）到其原始状态。

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. TimeReview 功能是 TimeSnapshot/CDP 的扩展，让您可以加载特定时间点的虚拟驱动器。主应用程序

服务器仍在访问/更新原始数据集的同时，可以从驱动器中检索已删除的文件，或将驱动器分配给多台应用程序服务器，以实现并发独立处理。这在“假设”情况下也很有用，如用实际数据而不是实时数据测试新的工资单应用程序。

10.2 启用 TimeSnapshot/CDP

为资源配置 TimeSnapshot/CDP 之前，该资源必须已经拥有快照资源。如果没有快照资源，则您将通过向导创建快照资源。有关更多信息，请参阅“创建快照资源”。

注：不间断数据保护和 FlashCache 选项为互斥的。如果 SAN 资源上已启用 FlashCache，则您必须将其移除，才能启用不间断数据保护。

如果您启用副本资源上的 CDP，则建议您执行复制同步。将在下一次成功复制后才开始 CDP 记录。您可以等到下一次计划复制同步，或者手动触发同步。要手动触发复制同步，请右键单击主服务器并选择“复制”-->“同步”。

如果在使用 CDPagent，请勿为 CDPagent 镜像资源指定 TimeSnapshot 保留策略，除非禁用 CDPagent 中可能定义的任何快照保留策略。在 CDPagent 控制台中，将所有现有保护策略的快照保留选项设置为存储服务器将会管理快照保留。有关修改保护属性的详细信息，请参阅《CDPagent 用户指南》。

请按照如下步骤开启 TimeSnapshot/CDP 功能。

1.右键单击某个 SAN 资源、传入的副本资源或某个组，并选择 TimeSnapshot/CDP --> 启用。

对于多个 SAN 资源，右键单击 SAN 资源对象并选择 TimeSnapshot/CDP --> 启用。

启动启用 TimeSnapshot/CDP 向导。

2.如果要启用不间断数据保护 (CDP)，请选择启用不间断数据保护 (CDP)。

CDP 可以按数据写入记录中的顺序来记录对数据进行的所有更改，让您可以恢复到任意时间点，进一步增强了使用 TimeSnapshot 的优势。

3.（仅 CDP）选择要用于创建 NetStor CDP 记录的存储池或物理设备。

4.（仅 CDP）选择创建 CDP 记录的方式。

记录所需大小的最小容量为 1 GB，这是默认大小。

- 选择其他驱动器 - 在其他硬盘上搜索所需空间。
- 从其他适配器/通道选择驱动器 - 仅在其他硬盘位于单独的适配器/通道时，才搜索该硬盘的空间。
- 选择任何可用驱动器 - 将搜索任意磁盘的空间，包括原始磁盘。当映射的设备（如 RAID 设备）类似单一的物理设备时，该选项很有用。

5.（仅 CDP ）设置 CDP 记录策略。

指定保留 CDP 记录的策略：

为 CDP 记录自动分配更多空间 - 选中此复选框可启用 CDP 记录扩展。为了让 CDP 记录自动扩展，可用存储和 CDP 缓存存储必须位于同一存储池中。不间断作用时间段 - 这是记录存储可用或可以分配时要保持的最短不间断作用时间段。此栏位最少可设为一小时，最多 30 天。默认值为一天。

记录扩展触发器 - 这是在扩展之前可以达到的存储使用量百分比。达到此阈值时，记录便根据触发后分配的空间量栏位中指定的数量进行扩展。此栏位可以设置为 50% - 75%。默认值为 50%。

触发后分配的空间量 - 这是触发时 NetStor NCS_NRS 记录存储扩展的空间大小。此栏位可以设置为 20% - 100%。默认的最小扩展大小为 20%。可以采用百分比或 MB 为单位设置此值。

最大记录大小 - 如果需要，可以指定最大记录大小。确保使该值与不间断作用时间段协调一致，以便在达到最短作用时间段前，不会达到最大记录容量。此栏位可以设置为 0 - 67108864MB (64TB)。默认值为 0，这表示不限制。

点击高级，将性能级别从适中更改为激进。性能级别决定数据的更新速度。

6.确定创建 TimeSnapshot 的频率。

为了创建 TimeSnapshot，您必须选择在...上创建初始 TimeSnapshot 策略。否则，虽然启用了 TimeSnapshot，但却无法创建任何 TimeSnapshot。在这种情况下，您需要使用 TimeSnapshot/CDP --> 创建来手动创建 TimeSnapshot。

如果您正在为传入的副本资源配置 TimeSnapshot，则不能选择在...上创建初始 TimeSnapshot 策略。而会在每项计划的复制作业完成后创建 TimeSnapshot。

允许的 TimeSnapshot 最大数量中选定的数量会限制可以创建的 TimeSnapshot 数量。默认数量取决于您的许可。根据您的系统版本，可以创建的 TimeSnapshot 最大数量为 1,000。在创建 TimeSnapshot 且达到此限制时，系统会根据 TimeSnapshot 的优先级和快照资源策略删除 TimeSnapshot。有关详细信息，请参阅“快照资源策略行为”表格。但是，如果 TimeReview 复制或复制过程在使用全部 1,000 个 TimeSnapshot，则使用中的 TimeSnapshot 都不会被删除，并且仍会创建新的 TimeSnapshot。在这种情况下，1,000 的上限最多可以容许再增加 24 个 TimeSnapshot。

其中不包括与 TimeReview 资源相关联的快照映像。删除了某个 TimeSnapshot 后，记录数据将与前一个 TimeSnapshot 合并（或者，如果之前不存在任何 TimeSnapshot，则与较新的 TimeSnapshot 合并）。

注： 临时 TimeSnapshot 不计入最大 TimeSnapshot 计数以内列表。

CDP 记录所需的最小 TimeSnapshot 数为四。为了确保不间断作用，TimeSnapshot 总数应保持为不间断作用时间除以计划间隔再加 1。例如，如果作用时间为 24 小时，间隔为 1 小时，则您最少需要 25 个 TimeSnapshot (24/1 + 1)。如果作用时间为 24 小时，间隔为 30 分钟，则最少需要 49 个 TimeSnapshot (24/0.5 + 1)。

使用 CDP 时所创建的第一个 TimeSnapshot 将为中优先级。后续创建的 TimeSnapshot 默认为中优先级，但可以手动进行更改。

注： 如果 TimeSnapshot 已经有 TimeReview 数据或者是 VSS TimeSnapshot，则无法从 NetStor NCS_NRS 记录创建 TimeReview。

快照通知和 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 快照代理协同工作，向 SAN 客户端发起快照请求。使用之后，系统会通知客户端在执行快照之前停止磁盘上的活动。使用快照通知能保证您得到相互一致的数据映像。

如果客户端忙碌，这可能需要一些时间。如果您知道执行 TimeSnapshot 时客户端不会更新数据，则可以跳过快照通知从而使处理过程加速进行。使用每 n 个计划 TimeSnapshot 触发快照通知选项，选择要使用快照通知的 TimeSnapshot。

注： 在成功启用副本上的 CDP 后，执行复制同步。

7.定义 TimeSnapshot 保留策略。

可以选择以下一个保留策略：

- 保留 TimeSnapshot 数上限 - 保留为设备创建的所有 TimeSnapshot。
- 保留最新的 TimeSnapshot - 最多保留指定数量的最新 TimeSnapshot。最大数量可以达到上一屏幕中设置的值（允许的 TimeSnapshot 最大数量）。默认值为
- 根据以下规则保留 TimeSnapshot：- 允许根据您的计划需求灵活保留 TimeSnapshot。如果未选中任何策略，则默认设置为保留过去一天的所

有 TimeSnapshot。有关配置各条规则的详细信息，请参阅“更改 TimeSnapshot/CDP 策略”并点击下一步。

注： 确保允许的 TimeSnapshot 最大数量设置为足以保留所需 TimeSnapshot 数量的数字。如果这个数字设得太小，则在保留策略生效前，系统会删除较早的 TimeSnapshot。

8.如果为此设备/组同时启用 TimeSnapshot 和“复制”，请选择在执行 TimeSnapshot 后触发复制，以便在每个 TimeSnapshot 事件后自动触发复制。

如果为组启用了 TimeSnapshot，则还必须在组级别启用复制。如果想要使用 FlashCache，则需要使用组 FlashCache。在使用此选项以避免计划冲突时，建议您手动暂停复制计划。

9.确认所有信息正确，然后点击完成以启用 TimeSnapshot/CDP。

现在会出现此资源或组的 TimeSnapshot 选项卡。如果您启用了 CDP，还将出现单独的 CDP 选项卡。如果您正在使用 CDP，TimeSnapshot 将标记在 CDP 记录内。

10.3 TimeSnapshot 保留策略

10.3.1 保留策略说明

在定义基于规则的策略时，您可以指定保留时间的偏移量，即“使用最接近的 TimeSnapshot”。例如，对于每天的 TimeSnapshot，您需要指定一天中的哪个小时用于 TimeSnapshot。对于每周的 TimeSnapshot，您需要指定一周中哪天要保留。如果您设置了一个不存在 TimeSnapshot 的偏移量，则系统会采用最接近该时间的偏移量。

对应于典型使用的默认偏移值基于这样一个事实：信息越旧，价值越低。例如，您可以每隔 20 分钟执行一次 TimeSnapshot，但在过去 24 小时内仅在每小时的第 00 分钟拍摄这些快照。

此功能允许您保存预定数量的 TimeSnapshot 并删除其余 TimeSnapshot。保留的 TimeSnapshot 是修剪后的结果。此方式允许您在每次运行保留后仅保留有意义的快照。默认情况下，计划每天启动一次保留策略。要修改此设置，请参阅“管理 TimeSnapshot 保留计划”。

如果您使用的是 CDPagent，则建议您从 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台（而非从 CDPagent 管理控制台）设置快照保留策略。

要设置保留策略，请右键单击 SAN 资源并选择 TimeSnapshot/CDP --> 属性。然后选择 TimeSnapshot 保留选项卡。

基于规则的策略可以具有以下规则组合：

- 保留过去 [值][单位] 的所有 TimeSnapshot

如果要保留值集指定的所有 TimeSnapshot，则必须使用此规则。范围为 [1-

168 小时或 1-365 天]。默认值为 1 天。

- 过去 [值] 天中每小时

使用最接近 [第几分钟] 的 TimeSnapshot 作为每小时 TimeSnapshot。

将以上规则设置为保留最接近过去指定天数中所选分钟的每小时 TimeSnapshot。范围为 1-365 天和第 0-59 分钟。默认值为 1 天和第 0 分钟。

- 过去 [值] 天中每天

使用最接近 [几点] 的 TimeSnapshot 作为每天 TimeSnapshot。

将此规则设置为保留最接近过去指定天数中所选某天某时的每天 TimeSnapshot。范围为 1-730 天和 0-23 点。默认值为 1 天和 23 点。

- 过去 [值] 周中每周

使用最接近 [星期几] 的 TimeSnapshot 作为每周 TimeSnapshot。

将此规则设置为保留最接近过去指定周数中所选星期几的每周 TimeSnapshot。范围为 1-110 周和星期一到星期日。默认值为 1 周和星期五。

- 过去 [值] 月中每月

使用最接近 [月份日期] 的 TimeSnapshot 作为每月 TimeSnapshot。

将此规则设置为保留最接近过去指定月数中所选月份日期的每月 TimeSnapshot。范围为 1-120 个月和 1-31 号。默认值为 1 个月和 31 号（每月最后一天）。

10.3.2 保留策略示例

- 以下示例显示如何解释保留策略值。
- TimeSnapshot 从 2012 年 11 月 1 日（星期一）零点开始，每隔 15 分钟创建一次。
- 手动的关键 TimeSnapshot 分别在 2012 年 11 月 22 日 12:02 及 2012 年 12 月 24 日 15:37 创建。
- 保留策略于 2012 年 11 月 1 日部署如下：
  - ✧ 基于规则的策略
  - ✧ 保留过去 1 天中的所有 TimeSnapshot
  - ✧ 保留 4 天中最接近第 0 分钟的每小时 TimeSnapshot。
  - ✧ 保留 7 天中最接近 23 点整的每天 TimeSnapshot。
  - ✧ 保留 4 周中最接近星期五的每周 TimeSnapshot。
  - ✧ 保留 4 个月中最接近 31 号的每月 TimeSnapshot。
- 当前未加载任何 TimeSnapshot。

在 2012 年 12 月 30 日（星期四）凌晨 1:00 运行保留策略后，结果如下：

- 保留两个关键 TimeSnapshot；关键规则已将其排除。
- 保留 2012 年 12 月 30 日的所有 TimeSnapshot；起点规则已将其排除。
- 保留 2012 年 12 月 29 日的所有 TimeSnapshot；它们受“所有”保留规则的保护。
- 保留 12 月 26、27 和 28 日 00:00、01:00、02:00 ... 23:00 的 TimeSnapshot；它们受“每小时”保留规则的保护。（2012 年 12 月 29

日的 TimeSnapshot 已受“所有”保留规则的保护。）

- 保留 12 月 23、24 和 25 日 23:00 的 TimeSnapshot；它们受“每天”保留规则的保护。（2012 年 12 月 26 日至 2012 年 12 月 29 日的 TimeSnapshot 已受“每小时”保留规则的保护。）
- 保留 12 月 3、10 和 17 日 23:00 的 TimeSnapshot；它们受“每周”保留规则的保护。（2012 年 12 月 24 日的 TimeSnapshot 已受“每天”保留规则的保护。）
- 保留 11 月 30 日 23:00 的 TimeSnapshot 和 11 月 1 日 00:00 的 TimeSnapshot；它们已受“每月”保留规则的保护。（自 10 月份以来没有创建任何 TimeSnapshot，11 月 1 日的 TimeSnapshot 之所以受保护，是因为它最接近 10 月 31 日。）

假设在 40 分钟内完成处理（在 2012 年 12 月 30 日凌晨 1:40 前），则应当剩余 184 个快照：

- 2012 年 11 月 22 日和 2012 年 12 月 24 日有 2 个 TimeSnapshot（关键）
- 当天到 2012 年 12 月 30 日有 6 个 TimeSnapshot（排除）
- 2012 年 12 月 29 日有 96 个 TimeSnapshot（全部）
- 12 月 26、27 和 28 日各有 24 个 TimeSnapshot（每小时）

- 12 月 23、24 和 25 日各有 1 个 TimeSnapshot（每天）
- 12 月 3、10 和 17 日各有 1 个 TimeSnapshot（每周）
- 2012 年 11 月 1 日和 2012 年 11 月 30 日各有 1 个 TimeSnapshot（每月）

10.3.3 管理 TimeSnapshot 保留计划

您可以在服务器属性中修改 TimeSnapshot 保留计划。

要执行此操作：

- 右键单击服务器并选择属性，然后选择 TimeSnapshot 维护选项卡。
- 选择启动 TimeSnapshot 保留计划的时间，或者接受每天晚上 10:00 作为默认启动时间。这意味着，策略将于每天晚上 10:00 开始，根据每台设备的保留策略（若指定）删除前一天中的 TimeSnapshot。保留策略排除了当天中午 12:00 以后创建的 TimeSnapshot。
- 完成以后，请点击确定。

10.4 检查 TimeSnapshot 状态

通过点击 TimeSnapshot 选项卡，可以查看此虚拟驱动器的 TimeSnapshot 列表和 TimeSnapshot 策略。

以橙色显示的 TimeSnapshot 处于挂起状态，表示 CDP 记录中有未刷新

的数据。无法为回滚或 TimeReview 选择未刷新的 TimeSnapshot。

要重新排列 TimeSnapshot 列表的顺序，请点击列标题对列表进行排序。停顿列指示在创建 TimeSnapshot 时是否出现快照通知。设备分配给客户端后，初始值会设为否。停顿列中的是表示客户端上有一个可用代理会处理快照通知，并且快照通知成功。

如果一台设备分配给多个客户端（例如集群的多个节点），则仅当快照通知成功发送到所有客户端上时，停顿列才会显示是；如果在其中某个客户端上发送失败，则该列会显示否。

但是，如果是在 VSS 集群情况下，在活动节点上成功完成整个 VSS 进程且已创建快照时，停顿列会显示是。

如果您正在查看某个副本资源的该选项，则状态将会来自主资源。例如，如果主虚拟设备上创建的 TimeSnapshot 使用了快照通知，则停顿列将针对副本设置为是。

TimeReview 数据列指示 TimeSnapshot 中存在 TimeReview 数据还是 TimeReview 资源。

状态列指示 TimeSnapshot 状态。

> 注： 带 有 CDP 的源设备进行扩展后，会自动创建“虚拟设备已扩展”TimeSnapshot。

右键单击虚拟驱动器并选择刷新以更新该选项卡中 TimeSnapshot 的已使用大小和其他信息。要查看 TimeSnapshot 占用多少空间，请检查快照资源

选项卡。

10.4 CDP 记录管理

10.4.1 CDP 记录镜像

此节仅适用于不间断数据保护。

您可以通过使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的镜像选项来保护 CDP 记录。通过镜像，每当向记录中写入数据时，也会将该数据写入另一磁盘，该磁盘中存储了与记录完全相同的副本。如果主记录磁盘出现故障，则 CDP 可以无缝地切换到镜像副本。

要对记录创建镜像，请右键单击 SAN 资源并选择 TimeSnapshot/CDP --> CDP 记录 --> 镜像 --> 添加。

10.4.2 向 CDP 记录中添加标记

您可以手动向 CDP 记录添加标记。出现下一 I/O 时，标记将用于在记录中写入标志。添加带有意义注释的标记对于标记特殊情况（例如系统维护或软件升级）非常有用。

有了这些标记，可以轻松找到系统维护或软件升级开始前的时间点，从而使回滚变得简便又准确。

采用如下步骤向 CDP 记录中添加标记。

1.右键单击 SAN 资源并选择 TimeSnapshot/CDP --> CDP 记录 --> 添加标记。

2.键入标记并点击确定。

10.4.3 扩展 CDP 记录

当不间断作用超过分配的空间（达到阈值）并且没有空间可扩展时，较早的 TimeSnapshot 将被删除，空间也会在 CDP 记录的末尾可供使用。CDP 记录扩展功能可以在 CDP 记录的末尾追加空间。CDP 记录可以包含最多 1,000 个缓存标记。

记录范围中较早的数据可能会被覆盖，即使通过成功扩展分配了更多空间也是如此。换而言之，以下情形中可能不会保留设定的 CDP 记录范围：CDP“尾巴”绕过 CDP 记录，新传入速度数据触发 CDP 记录扩展阈值，而“尾巴”和新的扩展区域之间仍然存在数据（CDP 记录范围内的数据）。

10.4.4 设置 CDP 记录扩展

- 1 创建虚拟设备，并启用 CDP。

NetStorCDP 设备的默认大小为 1024 MB。

- 2 右击设备并选择 TimeSnapshot/CDP --> 属性，以更新 CDP 策略。
- 3 点击 CDP 记录选项卡，再选择为 CDP 记录自动分配更多空间，以便

让 CDP 记录在达到阈值时进行扩展。

10.4.5 指定保留 CDP 记录的策略

- 不间断作用时间段 - 这是记录存储可用或可以分配时要保持的最短不间断作用时间段。此栏位最少可设为一小时，最多 30 天。默认值为一天。
- 记录扩展触发器 - 这是在扩展之前可以达到的存储使用量百分比。达到此阈值时，记录便根据触发后分配的空间量栏位中指定的数量进行扩展。此栏位可以设置为 50% - 75%。默认值为 50%。
- 触发后分配的空间量 - 这是触发时 CDP 记录存储扩展的空间大小。此栏位可以设置为 20% - 100%。默认的最小扩展大小为 20%。可以采用百分比或 MB 为单位设置此值。
- 最大记录大小 - 如果需要，可以指定最大记录大小。此栏位可以设置为 0 - 67108864MB (64TB)。默认值为 0，这表示不限制。

点击高级，将性能级别从适中更改为激进。性能级别决定数据的更新速度。为获得更佳的性能，请将此设置保留为“适中”。如果偏向于更快地更新数据，可以将性能级别更改为激进。

10.4.6 暂停/恢复 CDP

可以为个别资源暂停/恢复 CDP。如果资源在组中，则您可以在组级别暂停/恢复 CDP。暂停 CDP 不会删除 CDP 记录，也不会删除任何 TimeSnapshot。恢复

CDP 后，数据会恢复到记录中。

要暂停/恢复 CDP，请右键单击资源或组，并选择 TimeSnapshot/CDP --> CDP 记录 --> 暂停（或恢复）。

10.5 TimeSnapshot 管理

10.5.1 手动创建 TimeSnapshot

按照如下步骤创建 TimeSnapshot。

- 1 要创建未计划的 TimeSnapshot，请选择 TimeSnapshot/CDP --> 创建。
- 2 如果需要，请为 TimeSnapshot 添加注释，使其在以后需要查找时易于识别。
- 3 设置此 TimeSnapshot 的优先级。

达到允许的 TimeSnapshot 数上限后，将根据优先级删除最早的 TimeSnapshot。低优先级的 TimeSnapshot 最先被删除，随后为中、高优先级，然后是关键优先级。

- 4 指定是否要对此 TimeSnapshot 使用快照通知。

快照通知和 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 快照代理协同工作，向 SAN 客户端发起快照请求。使用之后，系统会通知客户端在执行快照之前停止磁盘上的活动。使用快照通知能保证您得到相互一致的数据映像。

如果客户端忙碌，这可能需要一些时间。如果您知道执行此 TimeSnapshot 时客户端不会更新数据，则可以跳过快照通知从而使处理过程加速进行。

使用此选项将替换快照策略中的快照通知设置。

10.5.2 添加注释或更改现有 TimeSnapshot 的优先级

您可以向现有的 TimeSnapshot 添加注释，以便今后易于识别。例如，您可以添加“已知良好恢复点”（如应用程序检查点）来标识 TimeSnapshot 以便轻松恢复。

您还可以更改 TimeSnapshot 的优先级。设置优先级允许您指定 TimeSnapshot 的重要性，帮助保存关键时间点映像，从而使 TimeSnapshot 的长期管理更容易。

达到要保留的 TimeSnapshot 数上限后，优先级将影响删除 TimeSnapshot 的方式。低优先级的 TimeSnapshot 最先被删除，随后为中、高优先级，然后是关键优先级。

注： 启用了 TimeSnapshot/CDP 的组：如果组成员自身拥有需要更新的 TimeSnapshot，则该成员必须离开组，单独更新 TimeSnapshot，然后重新加入组。

更改优先级：

- 1 右键单击要更新的已启用 TimeSnapshot 的 SAN 资源，然后选择 TimeSnapshot/CDP --> 更新。
- 2 在注释或优先级字段中点击，创建/更改条目。
- 3 完成后，点击更新。

10.6 使用 TimeReview 功能恢复数据

TimeReview 允许您根据现有的 TimeSnapshot 或 CDP 记录，加载特定时间点的虚拟驱动器。

如果需要从驱动器中复原个别文件但不想将整个驱动器回滚到以前的时间点，则可以使用 TimeReview。只需用 TimeReview 加载虚拟驱动器，然后将所需的文件拷贝到原始虚拟驱动器中即可。

TimeReview 还能用在“假设”情况下，如用实际数据而不是实时数据测试新的工资单应用程序。加载虚拟驱动器之后，可将驱动器分配给一个应用程序服务器，以便在不影响原始数据集的情况下进行独立处理。TimeReview 无法配置用于任何 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的存储服务。

为什么要用 TimeReview 而不用拷贝？拷贝会创建新虚拟驱动器并要求磁盘空间等于或大于原始磁盘，与其不同的是，TimeReview 加载所需的磁盘空间极少。与向新虚拟驱动器中拷贝数据相比，创建 TimeReview 也更快。

注： 故障切换期间，客户端可能无法访问 TimeReview。

采用如下步骤进行 TimeReview 恢复数据

1.突出显示 SAN 资源，再选择 TimeSnapshot/CDP --> TimeReview。

将显示创建 TimeReview 向导。

如果此资源已启用了 CDP，则顶部会包含一个图，图中显示代表 TimeSnapshot 的标记。

该图反映了在可用记录范围内的 TimeSnapshot 之间的相对数据更改。垂直的

y 轴代表每个 TimeSnapshot 的数据使用；每个标记的高度代表每个 TimeSnapshot 的已用大小。水平的 x 轴代表时间。图上的每个标记都表示一个 TimeSnapshot。所有 TimeSnapshot 都拥有数据。

由于该图是数据的相对反映，因此数据使用情况之间的差距可能非常大，各 TimeSnapshot 的高度比例可能不是非常明显。

例如，如果有一个大小为 500 MB 的 TimeSnapshot，其后紧邻几个小得多的 TimeSnapshot，则 500 MB 的 TimeSnapshot 看起来显眼得多。

类似地，如果达到了 TimeSnapshot 数上限，并删除了较旧的 TimeSnapshot 来让位给新的 TimeSnapshot，则记录数据将与前一个 TimeSnapshot 合并（或者，如果之前不存在任何 TimeSnapshot，则与较新的 TimeSnapshot 合并）。因此，您可能会看到一个很大的 TimeSnapshot，其中包含所有合并的数据。

同样，由于 x 轴的长度可以反映短至一小时长至 30 天的范围，因此实际数据点的位置是近似的。通过放大并使用搜索，可以获得特定数据点更为准确的位置。

如果启用了 CDP，则可以使用目视滑杆从 CDP 记录中的任一点创建 TimeReview，或者从计划的 TimeSnapshot 创建 TimeReview。

还可以点击选择标记来选择 CDP 记录标记，该标记可以是手动添加的或是发生回滚后由 CDP 自动添加的。请注意，您只能看到拥有后续 I/O 的标记。

如果未启用 CDP，则只能从计划的 TimeSnapshot 创建 TimeReview。

2.要从计划的 TimeSnapshot 创建 TimeReview，请选择从 TimeSnapshot 快照创建 TimeReview，再突出显示正确的 TimeSnapshot，然后点击下一步。

如果使用的是副本服务器，则 TimeSnapshot 的时间戳是源的时间戳（而非副本的本地时间）。

3.要从 CDP 记录创建 TimeReview，请使用滑杆或键入大致时间。

例如，如果正在尝试查找已删除的文件，请选择删除该文件之前的某个时间。如果要查找的是活动文件，请将时间设为刚删除文件之前的时间，从而恢复最新的版本。

如果确定所选时间是正确的，可以点击确定以创建 TimeReview。如果不能确定准确时间，在可以放大至近似时间段以查看更清晰的细节（如秒、毫秒，甚至微秒）。

4.如果需要查看更清晰的细节，请点击放大。

您可以看到在这五分钟时段（以秒为单位显示）出现的 I/O。

如果放大后未看到要查找的内容，可以点击滚动。它将在此 TimeSnapshot 的时间段内向前或向后滚动五分钟。

还可以点击搜索来查找数据或时间段（包含有限 I/O 或无任何 I/O）。

在任一点，如果知道要选择的时间，可以点击确定返回主对话框，以便点击确定来创建 TimeReview。否则，可以进一步放大以查看更清晰的细节（如毫秒和微秒）。

然后，可以使用滑杆来选择刚删除文件前的时间。

最好选择没有 I/O 的静止时间以获得该文件最稳定的版本。

5.选择了正确的时间点后，点击确定返回主对话框，然后点击确定以创建 TimeReview。

6.设置 TimeReview 拷贝选项。

选择启用即时 TimeReview 拷贝复选框，以在 TimeReview 被客户端使用期间将该 TimeReview 拷贝到新的虚拟设备。此选项允许您从 TimeSnapshot 创建 TimeReview，并将它立即分配给 SAN 客户端，从而在 TimeSnapshot 拷贝进行期间提供即时访问。如果希望 TimeReview 数据作为永久设备持续可用而不必等待拷贝完成，此选项就非常有用。启用即时 TimeReview 拷贝时，可以决定开始拷贝数据的时间，TimeReview 将在拷贝完成时自动提升为 SAN 设备。

仅可在 TimeReview 创建期间启用即时 TimeReview 拷贝选项。如果不打算将此 TimeReview 提升为永久设备，请不要选择此选项。如果打算保留 TimeReview 数据，请勿选择此选项，因为对于启用了“即时 TimeReview 拷贝”选项的 TimeReview，无法保存其新 I/O。如果删除启用了即时 TimeReview 拷贝的 TimeReview，保留 TimeReview 数据选项将被禁用。

注： 启用了“即时 TimeReview 拷贝”的 TimeReview 无法被镜像

选择包含现有的 TimeReview 数据复选框，可以将现有的 TimeReview 数据拷贝到新的 TimeReview 中。

7. 选择用于 SAN TimeReview 资源的物理资源。

8.选择 TimeReview 创建方式。

9.输入 TimeReview 的名称。

10.将显示设置 TimeReview 存储策略屏幕。

11.验证并创建 TimeReview 资源。

12.将 TimeReview 分配给客户端。

现在客户端可以恢复所需的任何文件。

您可以在控制台中突出显示任何 TimeReview，从而在常规选项卡下查看其属性和状态。

10.7 TimeReview 管理

10.7.1 即时 TimeReview 拷贝

在成功创建了 TimeReview 后，您便可以启动拷贝过程。

右击 TimeReview，再选择即时拷贝 --> 开始。

拷贝完成后，该 TimeReview 将变为永久 SAN 资源。

要停止即时 TimeReview 拷贝过程，请右击 TimeReview，再选择即时拷贝 --> 停止。

如果手动停止了拷贝过程，在准备好重新开始该过程时，可以右击

TimeReview，再选择即时拷贝 --> 重试。

如果即时拷贝操作过程中出现错误，可以右击 TimeReview，再选择即时拷贝 --> 修复。

注：默认情况下，TimeReview 副本设备将从 TimeReview 存储池分配。

启用了“即时 TimeReview 拷贝”选项的 TimeReview 无法被镜像。

在删除启用了“即时 TimeReview 拷贝”选项的 TimeReview 时，保留 TimeReview 数据选项将被禁用。

导入的 TimeReview 副本设备将不保留原始的 TimeReview 副本；它会在导入后变为常规的 SAN 设备，而且可能不包含所有的原始数据。

10.7.2 重新映射 TimeReview

利用 TimeReview，您可以根据现有的 TimeSnapshot 或 CDP 记录，加载特定时间点的虚拟驱动器。操作完一个 TimeReview 但需要为同一虚拟设备再创建一个时，您可以将 TimeReview 重新映射到另一个时间点。在重新映射时，系统会创建一个新的 TimeReview，并且保留所有的客户端连接。要重新映射 TimeReview，请执行以下步骤：

注：建议先从客户端禁用 TimeReview（通过 Windows 计算机上的“设备管理器”），然后再重新映射。

启用了即时 TimeReview 拷贝的 TimeReview 设备无法被重新映射和镜像。

- 1 右击现有的 TimeReview，再选择重新映射。

必须至少拥有一个额外的可用 TimeSnapshot。

- 2 从 NetStor NCS_NRS 记录中选择一个 TimeSnapshot 或时间点。
- 3 输入新 TimeReview 的名称，再点击完成。

10.7.3 删除 TimeReview

- 1 右击 TimeReview，再选择删除。
- 2 选择是否希望：当使用相同的 TimeSnapshot 重新创建时，会永久保留 TimeReview 数据。

此选项允许您在 TimeSnapshot 上存储 TimeReview 数据，并在利用同一 TimeSnapshot 重新创建时恢复该数据。

- 3 在方框中键入 Yes 确认，然后点击确定以确认删除。

如果删除了 TimeReview 设备，但没有选中当使用相同的 TimeSnapshot 重新创建时，会永久保留 TimeReview 数据选项，所有最近的 TimeReview 数据和 TimeSnapshot 数据中保留的 TimeReview 数据都将被丢弃。

10.7.4 移除 TimeReview 数据

成功执行定期回收后，所有设备的陈旧 TimeReview 数据将被自动移除。

使用移除 TimeReview 数据选项可以手动删除陈旧数据。您可以在删除 TimeSnapshot 后使用此选项，也可以清理 TimeReview 数据。

此选项可以通过批处理模式触发，方法是在 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台中右击逻辑资源对象，再选择移除 TimeReview 数据。

要从单个设备上移除 TimeReview 数据，请右击 SAN 资源，再选择移除 TimeReview 数据。

- 第一个选项允许您从所选设备移除所有 TimeReview 数据。
- 第二个选项允许您选择删除特定的 TimeReview 数据。

10.7.5 设置 TimeReview 策略

TimeReview 使用其自己的存储，与快照资源独立。在创建 TimeReview 时，可以设置 TimeReview 存储策略。创建 TimeReview 之后，可以从属性选项修改存储（自动扩展）策略。

设置 TimeReview 存储策略：

- 1 右击 TimeReview，再选择属性。

➢ 2 选择空间即将不足时要使用的存储策略。

选择已用空间的某个百分比 (1 - 99%) 作为阈值 - 默认值与快照资源阈值相同。达到指定的阈值时，触发自动扩展。

为 TimeReview 设备自动分配更多空间 - 选中此选项，以允许系统在达到阈值时（根据下列设置）分配额外的空间。

- ✧ *输入空间递增的百分比。默认值与快照资源阈值相同。*
- ✧ *输入 TimeReview 设备允许的最大大小 (MB)。这是供自动扩展使用的最大大小限制。默认值为 0，这表示最大的 TimeReview 大小。*

➢ 3 验证 TimeReview 策略选择，再点击完成。

10.8 回滚

回滚可以根据现有 TimeSnapshot、TimeReview 或 CDP 记录，将驱动器复原到特定的时间点。回滚之后，驱动器的内容会与该时间点时完全相同。

驱动器回滚之后，在该时间点之后创建的 TimeSnapshot 将被删除，但是如果启用了 CDP，则所有的 CDP 记录数据均可用。因此，可以执行另一次回滚并选择上一时间之前的记录，实质上是前滚。

组回滚允许您最多将 32 个(默认值)磁盘回滚到 TimeSnapshot 或 CDP 数据点。要执行组回滚，请右击组，然后选择回滚。向导中将显示组中所有设备共用的 TimeSnapshot。

➢ 1 在回滚之前，要从虚拟驱动器上取消分配客户端。

对于非 Windows 客户端，请从 $ISHOMEclient/bin 键入 ./ipstorclient stop。

注： 为了不必重新启动 Windows 2003 客户端，现在从客户端取消分配 SAN 资源，然后在重新连接客户端之前使用 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台将其重新分配。

➢ 2 右击虚拟驱动器，再选择 TimeSnapshot/CDP --> 回滚。

要启用保留所有时间戳选项，请选中保留时间戳更近的所有 TimeSnapshot。

正在向裸设备中写入数据时，请不要发起至裸设备的 TimeSnapshot 回滚。由于设备无法打开，因此回滚将失败。

如果已经从 CDP 日志创建了 TimeReview，并希望将虚拟设备回滚到该时间点，请右击该 TimeReview，再选择回滚到。

➢ 3 选择一个特定时间点或选择要回滚到的 TimeSnapshot。

如果启用了 CDP 并且以前已对此驱动器进行了回滚，则可以选择一个将来的日志日期。

如果在上一页中选择了一个 TimeReview，则无需选择时间点或 TimeSnapshot。

➢ 4 确认要继续操作。

在回滚点将自动设置一个 TimeSnapshot，并会在记录中添加一个标记。TimeSnapshot 的说明将为 !!XX-- POST CDP ROLLBACK --XX!!这样，如果稍后需要创建 TimeReview，它将包含从新的 TimeSnapshot 向前直到该 TimeReview 时间的数据。这意味着，您所看到的磁盘内容将为回滚刚完成时的内容，再加上发生回滚后直到该 TimeReview 时间这段期间写入磁盘的所有数据。

建议在成功回滚后删除 POST CDP ROLLBACK，因为它会计入该成员的 TimeSnapshot 计数。

- 5.操作完毕后，重新连接客户端。

注：如果 Windows 客户端上正在运行 PathManager，回滚后请重新启动计算机。

10.9 更改 TimeSnapshot/CDP 策略

您可以针对单个设备更改 TimeSnapshot 计划，以及启用/禁用 CDP。

注：无法通过批处理模式更新 TimeSnapshot 属性来启用/禁用 CDP。

如果在使用 CDPagent，请勿为 CDPagent 镜像资源指定 TimeSnapshot 保留策略，除非禁用 CDPagent 中可能定义的任何快照保留策略。可使用 CDPagent 控制台在资源保护属性中禁用保留策略。有关修改保护属性的详细信息，请参阅《CDPagent 用户指南》。

更改策略：

1.右击虚拟驱动器，再选择 TimeSnapshot/CDP --> TimeSnapshot --> 属性。

2.进行相应的更改并点击“确定”。

注： 取消选中启用不间断数据保护将禁用 CDP 并删除 NetStor CDP 日志。它不会删除 TimeSnapshot。如果要禁用 TimeSnapshot 和 CDP，请参阅“禁用 TimeSnapshot 和 CDP”。

此外，也可以通过批处理模式更新 TimeSnapshot 属性。

更新多个 SAN 资源：

- 1 右击 SAN 资源对象，再选择属性。

将显示更新 SAN 资源的 TimeSnapshot 属性屏幕。

- 2 选择要更新的所有资源，然后点击下一步。

如果要更新所有的可用 SAN 资源，请点击全选。

- 3 进行所需的策略更改，然后点击下一步。

有关 TimeSnapshot 策略的详细信息，请参阅“启用 TimeSnapshot/CDP”。

- 4 点击完成，以更新所选 SAN 资源的 TimeSnapshot 属性。

第 11 章 镜像

11.1 镜像功能简介

镜像可将物理磁盘发生故障所引起的停机时间降到最少，从而提供高可用性。用来定义镜像的磁盘在制造商、类型甚至接口（SCSI、FC、iSCSI）等方面都不必完全相同。

镜像中，主磁盘指用来为 SAN 客户端读取/写入数据的磁盘，镜像副本指主磁盘的副本。两个磁盘均连接到单个存储服务器上，被认为是镜像对。如果主磁盘发生故障，两个磁盘将交换角色，镜像副本变成主磁盘。

有两个镜像类型：同步镜像和异步镜像。

11.1.1 同步镜像

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的“同步镜像”选项能够为任何 NetStor NRS2100 管理的磁盘（虚拟磁盘或启用了服务的磁盘）定义同步镜像。在同步镜像设计中，每次将数据写入指定的磁盘时，相同的数据也会同时被写入另一个磁盘。该磁盘保留了主磁盘的精确副本。当 SAN 客户端请求数据而主磁盘无法读取/写入时，NetStor NRS2100 会无缝地将数据功能交换到镜像副本磁盘。

11.1.2 异步镜像

TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的“异步镜像”选项能够通过数据中心之间的漫长距离，为任何 NetStor NRS2100 管理的磁盘（虚拟磁盘或启用了服务的磁盘）定义接近实时的镜像。

配置异步镜像时，须创建一个专用缓存资源，将其与 NetStor NRS2100 管理的磁盘相关联。镜像创建完成后，如果在全局设置中启用了在添加镜像时启动初始同步选项，则会同步主磁盘和辅助磁盘。该过程不涉及应用程序服务器。同步完成后，所有来自关联应用程序服务器的写入请求将被顺次传递到专用缓存资源。然后，这些数据在单独的后台处理中被传输到主磁盘及其镜像。要提供进一步的保护，也可以对缓存资源进行镜像。

对于异步镜像，如果要保留异步镜像的数据的写入顺序，则应为 SAN 资源创建一个组并启用该组的 FlashCache。这对跨越多台设备的大型数据库非常有用。这种情况下，整组设备是作为一个包含该数据库的大设备来操作。当对该数据库进行更改时，可能会涉及到不同设备上的不同位置，为了保护数据库完整性，需要保留该组设备上的写入顺序。

如果为同一个应用程序所用的多个资源（例如，您的数据库分布在三个磁盘上）启用异步镜像，为了确保写入顺序一致性，首先必须创建一个组。必须为该组启用 FlashCache，并且在为各个资源启用异步镜像之前，将所有相关资源添加到该组。这样，全部资源将共享同一个读取/写入缓存，并同时被清除，从而保证数据的一致性。

11.1.3 镜像要求

设置镜像配置的要求如下：

- 镜像设备必须包括一个或多个硬盘。
- 从同一台存储服务器可以访问全部镜像设备。
- 镜像设备的大小必须相同。如果试图扩展主磁盘，NetStor NRS2100 也会将镜像副本扩展到相同大小。
- 精简磁盘的镜像必须是另一个精简磁盘。
- 启用了“即时 TimeReview 拷贝”的 TimeReview 无法被镜像。
- TimeReview 镜像无法提升；TimeReview 镜像用于将 TimeReview 数据迁移至不同存储设备/位置。

11.2 启用镜像

可以为单个 SAN 资源启用镜像，也可以使用批处理功能为多个 SAN 资源启用镜像。还可以为 TimeReview、现有快照资源、缓存资源或传入副本资源启用镜像。

按照如下的步骤启用镜像。

1.对于单个 SAN 资源，请右键单击资源，然后选择镜像 --> 添加。对于多个 SAN 资源，请右键单击 SAN 资源对象，然后选择镜像 --> 添加。对于现有快照资源或缓存资源，请右键单击 SAN 资源，然后选择快照资源或缓存资源 --> 镜像 --> 添加。

2.（仅限 SAN 资源）选择您要创建的镜像副本的类型。

如果要为不含任何应用程序数据的新磁盘创建镜像，可以选择跳过初次镜像同步。此情形无需执行初次同步。

注： 不建议对启用服务的磁盘使用此选项。

3 选择要从其中创建镜像的存储池或物理设备。

4.选择您希望创建此镜像的方式。

选择其他驱动器 - 存储服务器将搜索其他硬盘的空间。

从其他适配器/通道选择驱动器 - 存储服务器将仅从单独适配器/通道上的其他硬盘搜索所需空间。

选择任何可用驱动器 - 存储服务器将在任意磁盘上搜索所需空间，包括原始磁盘。

5.（仅限 SAN 资源）指出同步或异步镜像。

如果已存在缓存资源，则镜像会自动设为异步模式。

如果不存在缓存资源，则可以使用同步或异步模式。但是，如果选择异步模式，则您需要创建缓存资源（请参阅“创建缓存资源”）。本向导将指导您完成创建缓存资源过程。

如果您为无缓存的资源选择同步模式并稍后创建缓存，则镜像会切换为异步模式。

6.确定是否要监视镜像进程。

如果选择监视镜像进程，将评估 I/O 性能以便决定至镜像磁盘的 I/O 是否低于可接受的限值。若为如此，则将暂停镜像，以便不会影响主存储。

注： 在同一设备上启用镜像时，会保留镜像监视设置。通过镜像属性屏幕可以更改此设置。右键单击镜像，然后选择“属性”以启动监视镜像状态屏幕。

每 n 秒监视镜像进程 - 指定系统应检查滞后时间（至主磁盘和镜像的 I/O 之间的延迟）的频率。范围可以在 1 到 600 之间。选择此选项可设置镜像同步重试参数。

镜像 I/O 滞后时间最大值 - 指定可接受的滞后时间。范围可以为 1 到 1000。故障阈值达到 n% 时暂停镜像 - 指定必须通过滞后时间测试的 I/O 百分比。允许的故障阈值范围为 1 到 100。允许的待处理 I/O 范围为 0 到 2048。

例如，将百分比设为 10%，并将最长滞后时间设为 15 毫秒。如果测试期间内发生了 100 个 I/O 活动，其中 20 个活动更新镜像磁盘所花费的时间超过 15 毫秒。故障率为 20%，镜像将被暂停。

注： 如果因磁盘故障或 I/O 错误（而不是滞后时间过长）而导致镜像不同步，则镜像不会暂停。由于镜像仍处于活动状态，因此系统会尝试根据针对服务器设置的全局镜像属性进行重新同步。

7.如果镜像暂停，请指定何时应尝试重新同步。

可根据时间（每隔 n 分钟/小时 - 默认为每隔 5 分钟）和/或 I/O 活动（当 I/O 小于 n KB/MB 时）启动重新同步。如果您两者都选，则会先应用时间值，再应用 I/O 活动水平。如果两者都不选，则镜像会保持暂停状态，直到您手动同步为止。

如果选择其中一种重新同步方式或两者都选，您还必须指定在重新同步失败时系统应重试多少次。

当系统发起重新同步时，它不会检查滞后时间，并且滞后时间过长时也不会暂停镜像。如果手动恢复镜像，系统将在同步期间监视该进程并检查滞后时间。根据您的监控策略，如果滞后时间超过可接受的限值，镜像将被暂停。

注：如果在尝试重新同步时重新启动了 NetStor NRS2100 或服务器遭遇故障切换，则镜像将保持暂停状态。

8.确认所有的信息都正确，然后点击完成以创建镜像配置。

11.3 镜像属性

右键单击任何带镜像的 SAN 资源，然后选择属性，以通过监视镜像状态屏幕修改镜像监视设置。

在监视镜像进程时，系统会评估 I/O 性能。如果镜像磁盘的 I/O 滞后超出可

接受的限制，则镜像会暂停，以便不影响主存储。

- 每 n 秒监视镜像进程 - 指定系统应检查滞后时间（至主磁盘和镜像的 I/O 之间的延迟）的频率。范围为 1 到 600。检查频率的高低不会影响系统性能。在 I/O 极低的系统上，更高的数值可能有助于获得更为精确的结果。选择此选项可设置镜像同步重试参数。
- 镜像 I/O 滞后时间最大值 - 指定可接受的滞后时间。范围为 1 到 1000。
- 故障阈值达到 n% 时暂停镜像 - 指定暂停镜像前 I/O 滞后时间的百分比。允许的故障阈值范围为 1 到 100。允许的待处理 I/O 范围为 0 到 2048。

11.4 镜像维护

11.4.1 检查镜像状态

检查镜像资源的常规选项卡可以看到镜像配置的当前状态。

- 同步 - 两个磁盘都同步。这是正常状态。
- 不同步 - 一个磁盘发生故障，或者尚未启动同步。如果主磁盘发生故障，则主磁盘将与镜像副本交换角色。
- 在进行同步时，您将看到一个进度条和已完成的百分比。

注： 为了更新镜像同步状态，请刷新控制台（查看 --> 刷新）。

11.4.2 将主磁盘与镜像副本交换

右键单击 SAN 资源，然后选择镜像 --> 交换，交换主磁盘和镜像副本的角色。对主磁盘执行维护或需要移除主磁盘时，需要执行该操作。

11.4.3 将镜像副本提升为独立的虚拟驱动器

提升镜像驱动器前，应当从该驱动器分离或卸除所有客户端。在客户端仍连接或加载时提升驱动器可能会使所提升驱动器上的文件系统遭到损坏。

右键单击镜像驱动器，然后选择镜像 --> 提升以分开该镜像对并将镜像副本转换为独立的虚拟驱动器。该新虚拟驱动器具有一般虚拟驱动器的全部属性。

在提升副本资源的镜像时，复制配置会得到保留。

根据复制计划的不同，在提升副本资源的镜像时，镜像副本可能会与副本资源不同。此外，如果上一次复制不成功或复制当前正在进行，则镜像副本可能含有损坏的数据或不完整的映像。因此，最好确保上一次复制成功，并确保在提升镜像副本时未发生复制。

执行重大系统维护或升级时，该功能可起到“安全网”的作用。只需提升镜像副本就可以对主磁盘执行维护，而无需担心出错。如果有问题，可以使用新提升的虚拟驱动器服务客户端。

注：如果将文件从 Windows 复制到有镜像的 SAN 资源，需要等待缓存刷新后才能提升 SAN 资源上的镜像驱动器。如果不等待缓存刷新，文件可能会出错。

如果使用异步镜像，则只有当 FlashCache 选项暂停且缓存资源中没

11.4.4 从镜像硬件故障中恢复

- 更换故障磁盘

如果一个镜像磁盘发生故障而需要更换：

➢ 1 右键单击 SAN 资源，再选择镜像 --> 移除，移除镜像配置。

➢ 2 物理更换故障磁盘。

故障磁盘始终是镜像副本，因为如果主磁盘发生故障，将交换主磁盘与镜像副本的角色。

➢ 3 运行创建 SAN 资源镜像向导来创建新的镜像配置。

- 修复轻微磁盘故障

如果一个镜像磁盘发生轻微故障，如电源断开：

➢ 1 解决此问题（重新打开电源、插入驱动器等等）。

➢ 2 右键单击 SAN 资源，再选择镜像 --> 同步。

这将重新同步磁盘并重新启动镜像。

11.4.5 更换作为主动镜像配置一部分的磁盘

如果要更换作为主动镜像配置一部分的磁盘：

➢ 1 如果需要更换主磁盘，请右键单击 SAN 资源，选择镜像 --> 交换，交换磁盘的角色使主磁盘变为镜像副本。

➢ 2 选择镜像 --> 移除以取消镜像。

➢ 3 更换此磁盘。

重要须知：要更换磁盘而不重新启动存储服务器。

- 4 运行创建 SAN 资源镜像向导来创建新的镜像配置。

11.4.6 扩展主磁盘

镜像设备的大小必须相同。如果要增大主磁盘，必须将镜像副本增大到相同大小。使用扩展 SAN 资源向导时，它将自动启动创建 SAN 资源镜像向导，使您也能增大镜像副本。

注：扩展主磁盘时，向导显示的可用空间只是实际可用的磁盘空间的一半，因为它保留同样大小的空间用于镜像驱动器。

在精简配置磁盘上，如果镜像离线，则在自动添加存储时，镜像将被移除。如果发生这种情况，您必须重新创建镜像。

11.4.7 手动同步镜像

同步选项可重新同步镜像，并在完成同步后重新启动镜像进程。这在镜像磁盘发生掉电等轻微故障时有用。

- 1 解决此问题（重新打开电源、插入驱动器等等）。
- 2 右键单击资源，再选择镜像 --> 同步。

在同步过程中，系统将监控该进程并检查滞后时间。根据您的监控策略，如果滞后时间超过可接受的限值，镜像将被暂停。

注： 如果您的镜像磁盘离线，则存储无法手动添加至精简磁盘。

11.4.8 设置镜像节流

要为各个设备上的镜像同步设置镜像吞吐速度/节流，请选择镜像 --> 节流。选择启用镜像节流并输入镜像同步的吞吐速度。镜像节流范围为 128 - 1048576 KB/s。此选项默认为禁用。如果针对单个设备禁用此选项，则将遵循全局设置。请参阅“更改全局镜像配置选项”。

同步速度可以达到指定值，但实际吞吐量取决于存储环境。

注： 在同一设备上启用镜像时，将会保留镜像节流设置。

要为多个设备设置吞吐速度（批处理模式），请在控制台中右键单击逻辑资源并选择设置镜像节流。

11.4.9 设置读取镜像选项

镜像智能读取选项可通过充分利用镜像设备，从而改进读取性能。您可以选择智能读取选项，将内部拷贝服务（例如复制、快照拷贝和 TimeReview 拷贝）定向到镜像设备。这样可以防止主设备流量过大，而将主设备专门用于客户端操作。可为单个虚拟设备选择智能读取功能，也可为多个虚拟设备批量选择该功能，以便轻松进行管理。

还可以使用备用读取镜像功能，以减少单个目标读取卷的 I/O 瓶颈；实现对两个相同卷的同时读取访问。备用读取卷可用于单个 NRS2100 服务器，也可用于存储服务器集群对。

1.创建 SAN 资源。

2.在 SAN 资源上创建镜像。

3.右键单击 SAN 资源，再选择镜像 --> 设置读取镜像选项

4.选择以下选项之一：

- 智能读取 - 对于内部数据拷贝服务，请从镜像读取。
- 排除镜像 - 始终从主设备读取。
- 交替 - 始终在主设备和镜像之间交替。

要以批处理模式设置此选项，请右键单击逻辑资源并选择设置读取镜像选项。

镜像智能读取选项适用于 SAN 资源和 TimeReview 镜像。CDP、FlashCache、FastCache、Snapshot 和 Replica 资源没有镜像智能读取选项。

11.4.10 设置镜像重新同步优先级

要为挂起的镜像同步设置重新同步优先级，请选择镜像 --> 优先级。

此时将显示镜像重新同步优先级屏幕，在计划同时开始多个镜像的情况下，您可在该屏幕上排列设备/组开始镜像的优先级顺序。可通过“镜像”子菜单，为单个资源或支持设备设置此选项。

要以批处理模式设置此选项，请右键单击逻辑资源并选择设置镜像优先级。

11.4.11 重建镜像

重建选项可从头到尾重新构建镜像，并在完成同步后重新启动镜像进程。如果您要同步的镜像磁盘来自不同的存储服务器，则重建功能会很有用。

以下情况可能需要进行重建：灾难恢复站点由于一些类型的问题而服务于客户端，如主数据中心出现风暴或断电事故等。问题解决后，镜像不同步。由于镜像磁盘位于远程位置的不同存储服务器，本地存储服务器必须从头到尾重建镜像。

在重建镜像前，您必须停止所有客户端活动。在重建镜像后，交换镜像以便主数据中心可以重新服务客户端。

要重建镜像，请右键单击资源并选择镜像 --> 重建。

通过查看资源的常规选项卡上的镜像同步状态栏，可以看到当前设置。

11.4.12 暂停/恢复镜像

您可以为个别资源或多个资源暂停镜像。手动暂停镜像时，系统将不再尝试

重新同步，即使您有重新同步策略。您必须恢复镜像才能进行同步。

当镜像恢复时，如果镜像尚未同步，则将立即触发同步。在同步过程中，系统将监控该进程并检查滞后时间。根据您的监控策略，如果滞后时间超过可接受的限值，镜像将被暂停。

要暂停/恢复单个资源的镜像，请右键单击资源并选择镜像 --> 暂停（或恢复）。当前设置显示在资源的常规选项卡上的镜像同步状态栏中。

为多个资源暂停/恢复镜像：

1.右键单击 SAN 资源对象，再选择镜像 --> 暂停（或恢复）。

2.选择适当的资源。

注： 如果资源位于组中，则选中该复选框可包括所有启用镜像的组成员。

11.4.13 移除镜像配置

右键单击 SAN 资源，再选择镜像 --> 移除，删除镜像副本并取消镜像。之后，您将无法访问镜像副本。

对于单个 SAN 资源，请右键单击该资源，然后选择镜像 --> 移除。

对于多个 SAN 资源，请右键单击 SAN 资源对象，然后选择镜像 --> 移除。

11.4.14 更改全局镜像配置选项

可以设置在镜像过程中影响系统性能的全局镜像选项。虽然默认设置对于大多数配置应该是最佳的，但可以对特殊情况调整设置。

设置 NRS2100 服务器的全局镜像属性：

- 1 右击 NRS2100 服务器并选择属性。
- 2 选择性能选项卡。

节流 [n] KB/s（范围 128 - 1048576，0 至禁用）- 利用节流参数，您可以设置允许的最大镜像同步速度，从而将对设备性能的潜在影响降至最低。默认情况下，此选项设置为 10 MB/秒。如果禁用此选项，则吞吐量不受限制。也可以逐个设备地设置镜像节流。

注意：实际吞吐量取决于存储环境。

添加镜像时启动初次同步- 在添加镜像时同步镜像（默认情况下未选中）。如果未选择此选项，则在达到下一个同步间隔或执行手动同步操作之前，镜像不会同步。此选项不适用于精简磁盘重定位。

同步不同步镜像 - 指定系统执行检查并尝试重新同步活动不同步镜像的频率。默认频率为每五分钟一次，每个间隔最多两个镜像。这些设置也适用于镜像创建或加载过程中的初次同步。可以随时执行手动同步，不包括在此处设置的每间隔镜像数量。同步间隔的范围为 1 - 1440 分钟或 1 -24 小时。并发镜像同步的范围可以是 1 -1000。

重试 - 输入重试值，指定当同步无法完成时重试同步的频率。默认值是重试 20 次。这些设置仅适用于活动镜像。如果因为滞后时间超过了可接受的限制，镜

像被暂停，则会应用重新同步策略。镜像重试值的范围为 1 -60000。
包括自动同步进程中的副本镜像 - 包括重新同步过程中的副本镜像（默认情况下未选中）。

11.4.15 在故障保护下使用镜像

如果故障保护/恢复发生而镜像过程正在进行中，镜像会在故障保护/恢复完成后，立即从原来离开的点重新开始。

如果镜像已同步，而连接服务器和存储设备的光纤有过断开，镜像就会失去同步。在故障保护/恢复发生后，它会自动执行重新同步任务。

已同步的镜像在故障恢复过程中会始终保持同步状态。

下表所列为各镜像读取选项在从客户端读取和从内部读取镜像时的行为:

镜像读取选项	客户端读取	内部读取
不读取镜像	主设备	主设备
智能读取	主设备	镜像设备
交替读取	主设备和镜像设备	主设备和镜像设备

第 12 章 近线镜像

12.1 近线镜像简介

12.1.1 近线镜像

近线镜像允许将生产数据同步镜像到驻留在第二存储服务器上的受保护的磁盘中。您可启用单个 SAN 资源或多个资源的近线镜像。

近线镜像中，主磁盘 指用来为 SAN 客户端读取/写入数据的磁盘， 镜像副本 指主磁盘的副本。每次将数据写入到主磁盘中时，相同数据同时也会写入到镜像磁盘中。可在近线服务器上配置 TimeSnapshot 或 CDP 以创建恢复点。近线镜像还可复制用于灾难恢复保护。

如果主磁盘发生故障，您可从近线服务器启动恢复，并回滚到有效的时间点。

12.1.2 近线镜像要求

设置近线镜像配置的要求如下：

- 不能将主服务器配置为复制到近线服务器。
- 必须至少在近线服务器上启用一个协议（FC 或 iSCSI）。
- 如果您正在使用针对近线镜像的光纤通道协议，请将主服务器上的相应启动器与近线服务器上的目标分在同一个区。为了实现数据恢复，请将近线服务器上的相应启动器与主服务器上的目标分在同一个区。

注：近线镜像不支持 VSS TimeSnapshot。如果一个近线镜像 磁盘分配给了 VSS 客户端，则所生成的 TimeSnapshot 将会有一个 VSS 标记，但它不含有所要求的 VSS TimeReview 元数据。

12.2 近线镜像设置

您可启用单个 SAN 资源或多个资源的近线镜像。要在某个资源上启用和设置近线镜像，请按照如下所述步骤进行。要启用多个资源的近线镜像，请参阅 ‘启用多个资源的近线镜像’.

1.右键单击资源，再选择近线 镜像 --> 添加.

此时出现欢迎页面。

2.如果要在某个磁盘上启用近线镜像，请指定要为主磁盘启用近线镜像，还是仅为近线磁盘做准备。

创建近线磁盘时，主服务器会执行重新扫描以查找新的设备。如果选择此选项，您只须准备近线磁盘，而无需重新扫描主服务器以及启用近线镜像。如果您需要在随后的某个时候为其它资源配置近线镜像，它会很有帮助。然后，您需要在主服务器上手动重新扫描物理资源来发现新的设备，以及重新运行近线镜像向导，以选择现有已准备好的磁盘。

如果您正在启用多个磁盘的近线镜像，则不会显示以上屏幕。

3.请为近线镜像的虚拟标头信息选择存储池和物理设备。

4.选择要用于存放近线镜像的服务器。

5.添加主服务器用作近线服务器的客户端。

您将要遍历多个页面来添加客户端：

- *确认或指定主服务器用以连接到作为客户端的近线服务器的 IP 地址。*

该 IP 地址用于 iSCSI，而不是用于光纤通道。

- *确定是否想要启用永久保留客户端（主服务器）。这会允许集群客户端利用永久保留/释放控制不同集群节点之间的磁盘访问。*
- *选择客户端协议。如果您选择了 iSCSI, 则必须指定它是否为移动客户端。*
- *(FC 协议) 选择或添加客户端的 WWPN 启动器。*
- *(FC 协议) 指定是否想要使用卷集寻址 (VSA)。VSA 主要用于虚拟总线、目标和 LUN 的寻址。如果存储设备使用 VSA，则必须启用它。*
- *(iSCSI 协议) 选择此客户端使用的启动器。如果该启动器没有出现，您可能需要重新扫描。如果需要，您也可以手动添加启动器。*
- *(iSCSI 协议) 添加/选择可由此客户端验证的用户。*

6.确认主服务器的 IP 地址。

如果使用了快照通知，确认或指定创建 TimeSnapshot 时近线服务器用来连接到主服务器的 IP 地址。如果需要，添加主服务器作为近线服务器的客户端时，您可指定一个不同于您正使用的 IP 地址。

7.确定是否要监控镜像进程。

如果选择监控镜像进程，将检查 I/O 性能以决定至镜像磁盘的 I/O 是否低于可接受的限值。如果发生，则将暂停镜像，以便不会影响主存储。

每 n 秒监控镜像进程 - 指定系统应检查滞后时间（至主磁盘和镜像的 I/O 之间的延迟）的频率。检查频率的高低不会影响系统性能。在 I/O 极低的系统上，高频度检查可能有助于获得更为精确的结果。

镜像 I/O 滞后时间最大值- 指定主磁盘和镜像磁盘的 I/O 之间的允许滞后时间(1-1000 毫秒)。

暂停镜像 - 如果镜像磁盘上的 I/O 滞后超过了允许的值，则在以下条件下镜像将暂停：

故障阈值达到 n% - 指定必须通过滞后时间测试的 I/O 百分比。 例如，如果将百分比设为 10%，并将最长滞后时间设为 15 毫秒。在测试期间内，发生了 100 个 I/O 活动，其中 20 个活动更新镜像磁盘所花费的时间超过 15 毫秒。故障率为 20%，镜像将被暂停。

当待处理 I/O 达到 n - 指定最小允许待处理 I/O 数。当数目超过指定值，镜像将被暂停。

注： 如果因磁盘故障或 I/O 错误（而不是滞后时间过长）而导致镜像不同步，则镜像不会暂停。由于镜像仍处于活动状态，因此系统会尝试根据针对服务器设置的全局镜像属性进行重新同步。

8.如果镜像暂停，请指定何时应尝试重新同步。

可根据时间（每隔 n 分钟/小时）和/或 I/O 活动（当 I/O 小于 n KB/MB 时）启动重新同步。如果您两者都选，则会先应用时间值，再应用 I/O 活动水平。如果两者都不选，则镜像会保持暂停状态，直到您手动同步为止。

如果选择其中一种重新同步方式或两者都选，您还必须指定在重新同步失败时系统应重试多少次。 如果您仅选秒同步选项，则缺省值将是 10 分钟。

当系统发起重新同步时， 它 不会 检查滞后时间，并且滞后时间过长时也不会暂停镜像。

如果手动恢复镜像，系统将 在同步期间监控该进程并检查滞后时间。根据您

的监控策略，如果滞后时间超过可接受的限值镜像将被暂停。

注：如果在尝试重新同步时重新启动了 NetStor NCS_NRS 或服务器遭遇故障切换，则镜像将保持暂停状态。

9.选择您希望创建此近线镜像资源的方式。

10.为物理资源选择虚拟设备。

11.输入近线资源的名称。

注： 如果服务器是近线镜像或者配置为近线镜像，请勿修改近线资源的名称。

12.(iSCSI 协议) 选择要分配的 iSCSI 目标。

13.确认所有的信息都正确，然后点击完成 以创建近线镜像配置。

12.3 创建近线镜像

12.3.1 创建单个近线镜像

如果已准备一个或多个近线磁盘，并打算创建近线镜像，您必须重新手动扫

描物理资源并在主服务器上查找新设备。之后，您需要对每个主磁盘重新运行近线镜像向导，再选择现有已准备好的磁盘；这一过程创建近线镜像而不需要重新扫描主服务器。

近线镜像创建完成后，您应启动近线服务器上的 TimeSnapshot 或 CDP，以便数据拥有定期快照，在需要时可回滚您的数据。

为了灾难恢复，您还可启用复制近线磁盘，将数据复制到另一个位置。

12.3.2 启用多个资源的近线镜像

您可启用多个 SAN 资源的近线镜像。

- 1 右键单击 SAN 资源，再选择 近线镜像 --> 添加。

启动启用近线镜像向导。

- 2 在 欢迎 页面上点击下一页 。

此时显示可用的资源列表。

- 3 选择 近线镜像资源或点击全选按钮。
- 4 为近线镜像的虚拟标头信息选择存储池和物理设备。
- 5.选择要用于存放近线镜像的服务器。
- 6.继续近线镜像设置

12.4 恢复

12.4.1 近线恢复

在从近线镜像中恢复数据之前，必须先完成以下操作:

- 如果您正在使用光纤通道协议，请将近线服务器上的相应启动器与主服务器上的目标分在同一个区。
- 您必须取消分配其客户端的主磁盘。
- 如果镜像已启用，则需禁用近线磁盘的镜像。
- 如果复制已启用，则需暂停近线磁盘复制。
- 所有 SAN 资源必须在线并可访问到。
- 如果近线镜像属于组的一部分，则在恢复前近线镜像必须先从组中移出。
- 如果近线资源存在一个或多个 TimeSnapshot，则近线资源和近线复制必须启用 TimeSnapshot。
- 在恢复过程中，必须至少有一个 TimeSnapshot 可用于回滚。
- 如果您正在使用 CDP，并想回滚至特定的时间点，您可首先创建 TimeReview，然后再进行查看，确保其包括您想要的相应数据。

注： 如果由于 TimeSnapshot 回滚故障，设备查找故障等导致近线恢复失败，您可通过选择近线磁盘上的近线镜像资源 --> 重试恢复来重试近线恢复。

12.4.2 从近线镜像中恢复数据

通过控制台执行近线资源恢复。

1.右键单击近线资源，再选择近线镜像资源 -->启动 恢复。

您还可通过选择 TimeSnapshot --> 回滚来启动恢复。

2.添加近线服务器用作主服务器的客户端。

您将要遍历多个向导页面来添加客户端。

- 确认或指定近线服务器用以连接到作为客户端的主服务器的 IP 地址。该 IP 地址用于 iSCSI，而不是用于光纤通道。
- 指出是否想要启用永久保留客户端（近线-服务器）。 这会允许集群客户端利用永久保留/释放控制不同集群节点之间的磁盘访问。
- 选择客户端协议。如果您选择了 iSCSI, 则必须指定它是否为移动客户端。
- (FC 协议) 选择或添加客户端的 WWPN 启动器。
- (FC 协议) 指定是否想要使用卷集寻址 (VSA)。VSA 主要用于虚拟总线、目标和 LUN 的寻址。
- 如果存储设备使用 VSA，则必须启用它。
- (iSCSI 协议) 选择此客户端使用的启动器。如果该启动器没有出现，您可能需要重新扫描。如果需要，您也可以手动添加启动器。

- (iSCSI 协议) 添加/选择可由此客户端验证的用户。

3.点击“确定”，开始恢复流程。

4.选择要回滚到的时间点。

基于现有的 TimeSnapshot 或 NetStor NCS_NRS 记录，回滚将您的磁盘复原到特定的时间点。回滚之后，磁盘的内容会与该时间点时完全相同。

您可选择回滚至任意的 TimeSnapshot. 如果此资源已启用 NetStor NCS_NRS，并且您想要选择特定的时间点，请键入准确的时间。

点击 确定后，系统将近线镜像回滚到特定的时间点，再将数据同步回主服务器。

5.当镜像同步状态 显示为已同步时，您可选择近线镜像资源 --> 恢复配置以恢复近线镜像的配置。

这样就会重置原来的近线镜像配置，以便主服务器可开始镜像到近线镜像。

6.将主磁盘重新分配给其客户端。

12.4.3 从近线副本中恢复数据

另一类恢复是从近线副本 磁盘的 TimeSnapshot 中恢复。以下是从近线副本中恢复数据之前所需的操作:

- 必须移除分配与主磁盘的所有客户端。
- 根据角色 反转的需要，近线磁盘和副本磁盘必须同步。
- 如果近线磁盘已应用镜像，镜像则必须先予移除。

通过控制台按以下步骤完成近线资源恢复：

1.右键单击近线资源，选择复制 -->

恢复 --> 准备/启动

2.点击确定以更新恢复配置。

3.点击确定 执行角色反转。

此时显示从近线副本 TimeSnapshot 恢复页面。

4.选择要回滚的 TimeSnapshot，将磁盘恢复到特定的时间点。点击确定后，系统会将近线镜像回滚到特定的时间点。

5.回滚成功后执行从 REVERSED 近线副本磁盘至近线磁盘的复制同步。

这会同步 REVERSED 副本至近线磁盘和主磁盘的回滚数据，因为现在近线磁盘是副本，主磁盘是近线磁盘的镜像。

要执行此操作：

- 右键单击 REVERSED 近线副本磁盘，再选择
- 再选择 复制 -> 同步。

6.执行角色反转，将近线磁盘切换为复制主磁盘，并恢复近线镜像配置。

要执行此操作：

- 右键单击 REVERSED 近线副本磁盘，
- 再选择 复制-> 恢复-> 恢复配置。

此时显示从近线副本恢复中恢复近线镜像 页面。

7.点击 确定 切换近线磁盘和近线副本的角色，并恢复近线镜像。

8.将主磁盘重新分配给其客户端。

12.4.4 使用强制角色反转从近线副本 TimeSnapshot 中恢复

当近线服务器不可用时，可使用强制角色反转从近线副本 TimeSnapshot 中恢复。但是，这仅当近线磁盘和近线副本都启用了 TimeSnapshot 时才起作用。

要准备恢复：

- 暂停近线服务器中的复制。
- 取消主服务器上主磁盘中的所有客户端的分配。
- 暂停主磁盘上的近线镜像，防止近线磁盘的镜像同步。
- 禁用近线磁盘和近线副本上的 CDP 。

按以下方法恢复：

1.在近线副本上强制角色反转

- 右键单击副本磁盘 --> 复制 --> 反转
- 如果反馈显示，由于服务器不可用导致该步骤失败，请点击 确定.
- 然后点击登录对话框的取消 按钮。

此时显示强制复制角色反转页面。

键入 YES 进行确认，然后点击 确定。

- 点击 确定 切换副本磁盘和主服务器的角色。

副本已经提升。

2.在已反转的近线副本上执行 TimeSnapshot 回滚。

- 右键单击已反转的近线副本并选择 TimeSnapshot --> 回滚。
- 选择您正回滚至的 TimeSnapshot，再点击 确定 。

3.近线服务器在线后，执行已反转近线副本的 副本修复。

注： 在修复副本前，您必须将近线磁盘设置为恢复模式。

4.右键单击已反转的近线副本，再选择 复制 --> 修复。

5.在已反转的近线副本上完成同步

右键单击已反转的近线副本，再选择 复制 --> 同步。

6.同步完成后，执行已反转近线副本的角色反转。

右键单击已反转的近线副本，再选择 复制 --> 反转

7.当镜像同步状态显示为同步时，您可选择 近线镜像资源 --> 恢复配置以恢复近线镜像的配置。

这样就会重置原来的近线镜像配置，以便主服务器可开始镜像到近线镜像。

8.近线镜像配置恢复后， 您可恢复近线 镜像、复制和 CDP。

9.将主磁盘重新分配给其客户端。

12.5 扩展近线镜像

使用扩展 SAN 资源向导来扩展近线镜像。确保近线服务器启动并运行。如果近线服务器发生故障，您将不能扩展主磁盘或近线镜像磁盘。但是，如果主服务器发生故障，您仍可扩展近线镜像，而主磁盘会在下一个镜像扩展中进行扩展。您可使用或不使用近线副本服务器扩展近线镜像。如果存在近线副本服务器，则会同时扩展近线镜像和副本磁盘。

要扩展虚拟磁盘：

1.右键单击主磁盘或近线镜像，再选择扩展。

如果要增大主磁盘，则需要将镜像副本增大到相同大小。扩展 SAN 资源向导首先会自动指导您完成扩展近线镜像磁盘。

此时显示扩展 SAN 资源向导页面。

2.选择物理存储。

3.选择分配方法，指定要分配的大小。

近线镜像和副本扩展。

4.点击 完成 以确认近线镜像和副本的扩展情况。

您可自动路由回扩展 SAN 资源向导以扩展主服务器。

注： 近线镜像不支持自动精简配置。

- 扩展启用了服务的磁盘

要扩展启用了服务的磁盘，近线镜像扩展的大小必须大于或等于主磁盘扩展的大小。您必须首先扩展 物理磁盘上的存储大小。然后转至控制台，重新扫描物理磁盘。

完成了物理磁盘的重新扫描后，请按照上述相同步骤来扩展磁盘。

12.6 更改镜像配置选项

12.6.1 设置全局镜像选项

您可以设置镜像选项来影响所有类型的镜像（近线，同步，异步）系统性能。虽然缺省配置对大部分的配置作了优化，您仍然可以针对特殊情况调整设置。

要在服务器上设置全局镜像属性：

1.右键单击服务器，再选择 属性。

2.选择 性能 页面。

对已不同步的镜像的再同步 - 确定系统以什么样的频率检查同步情况，以及对活动但已不同步镜像重试同步操作；决定在同步失败后以多大的频率再试同步操作，并确定是否包括副本镜像。这些设置将仅用于活动 镜像。如果镜像由于延迟时间超过了允许的值而导致暂停，那么作为替代，再同步策略将起作用。

镜像设备必须大小一致。如果您打算扩大主磁盘，您还必须将镜像副本扩大到同

样大小。在使用扩展 SAN 资源向导时，它将自动引导您先扩展近线镜像磁盘。

12.6.2 更改特定主资源的属性

您可以更改主资源的以下近线镜像配置：

- 镜像过程的监督策略
- 再同步条件

如要更改配置：

1.右键单击主资源，再选择 近线镜像 --> 属性。

2.进行相应的更改，然后点击 确定。

12.6.3 更改特定近线资源的属性

对于近线镜像资源，您仅可更改连接至主服务器的近线服务器所使用的 IP 地址。

如要更改配置：

1.右键单击近线资源，再选择近线镜像资源 --> 属性。

2.进行相应的更改，然后点击 确定。

12.7 从近线镜像硬件故障中恢复

12.7.1 更换故障磁盘

如果一个镜像磁盘发生故障而需要更换：

1.右键单击资源，再选择近线 镜像 --> 移除， 移除镜像配置。

2.完成实际故障磁盘更换。

重要须知：若要更换磁盘但不重新启动存储服务器，请参阅 ‘更换故障物理磁盘但不重新启动存储服务器’.

3.重新运行 近线镜像向导，以创建新的镜像配置。

12.7.2 如果两个磁盘都发生了故障

主服务器和近线服务器所在站点发生灾难时，如果已将近线磁盘复制配置到远程位置，则可能恢复这两个磁盘。

在这种情况下，移除镜像配置并物理更换故障磁盘后，您可执行角色反转，将所有数据复制回近线磁盘。

之后，您可再将数据从近线镜像恢复至主磁盘。

12.7.3 修复轻微磁盘故障

如果一个镜像磁盘发生轻微故障，如电源断开：

1.修复该问题（重新打开电源、插入磁盘等）。

2.右键单击主资源，再选择 近线 镜像 --> 同步。

这将重新同步磁盘并重新启动镜像。

12.7.4 如果将近线服务器设置为故障切换对，且处于故障状态时

如果您在执行近线恢复，并将近线服务器设置为故障切换对，则始终将第一个和第二个故障切换设置节点添加到用于恢复的主服务器。

1.选择合适的启动器用于恢复

2.将这两个节点都分配回用于恢复的主服务器。

注： 服务器可能不出现在列表中，因为机器可能发生故障，并且特定端口尚未登录到交换机。在这种情况下，您必须知道恢复启动器的完整 WWPN。在恢复过程中，需要您将 WWPN 手动输入到恢复向导以避免任何不利的影响，这点相当重要。

12.8 更换座位活动近线镜像一部分的磁盘

如果要更换作为活动近线镜像一部分的磁盘，先使主磁盘离线，然后按以下步骤执行。如果主服务器在高可用(HA）集合中，在执行前磁盘要在主服务器和镜像服务器上都离线。

1.如果需要更换主磁盘，请右键单击主资源，然后选择 近线 镜像 --> 交换以交换磁盘角色。

2.使主磁盘（现在为镜像磁盘）离线，如果主服务器在高可用(HA）集合中，在执行下一步之前，先使磁盘在主服务器和镜像服务器上都离线。

3.选择 近线 镜像 --> 更换主磁盘。如果 替换主磁盘 选项不可选，请选择重新扫描物理资源。

4 更换磁盘。

5 同步镜像，交换磁盘以交换它们的角色。

第 13 章 复制

13.1 概述

13.1.1 复制简介

复制是 SAN 资源在本地或远程站点保存自身副本的过程。该过程中会复制、分配再同步数据，确保冗余资源间的一致性。所复制的 SAN 资源称为主磁盘。经过更改的数据将从主磁盘传输到副本磁盘中，以使其同步。在正常运行的情况下，客户端无法访问副本磁盘。

如果发生灾难并且需要使用副本，管理员可以将副本提升为 SAN 资源，以使客户端能够对其进行访问。副本磁盘可配置用于 NetStor NRS2100 户或 NetStor NRS2100 存储服务，包括备份、镜像或 TimeSnapshot/CDP，这在查看磁盘内容或恢复文件时很有用。

复制可设置为不间断进行或按固定的间隔进行（基于计划或水位标志）。出于性能目的并作为附加保护措施，复制过程中可对数据进行压缩或加密。

- 远程复制

借助远程复制，可以通过 IP 网络迅速地同步存储卷的数据（从一台 NetStor NRS2100 服务器到另一台）。

对于远程复制，副本磁盘位于单独的 NRS2100 专用服务器（称为目标服务器）上。

- 本地复制

借助本地复制，可以在一台 NRS2100 专用管理器内迅速地同步存储卷的数据。可以将其用在城域光纤通道 SAN 中，或与基于 IP 的光纤通道延长器搭配使用。

对于本地复制，副本磁盘籍由边缘路由器或协议转换器通过旁路保护设备连接到 NetStor NRS2100 专用服务器。由于仅有一台 NetStor NRS2100 专用服务器，因此主服务器和目标服务器是同一台服务器。

13.1.2 复制的工作方式

复制的工作方式是：将更改的数据从主磁盘传输到副本磁盘，以便同步磁盘。为确保数据一致性，复制功能会在主服务器上创建 TimeSnapshot，并使用此快照映像中的数据进行复制。默认情况下，此 TimeSnapshot 会在复制后删除，除非您决定要保留它。在成功完成复制后，复制功能也会在目标服务器上创建 TimeSnapshot，以用于回滚目的。由复制功能创建的 TimeSnapshot 具有默认的备注 repsnap。如果在目标服务器上选中启用 TimeSnapshot 选项，则 GUI 中将显示由复制功能在目标服务器上创建的 TimeSnapshot。如果决定保留由复制功能在主服务器上创建的 TimeSnapshot（通过选择复制选项，本节稍后说明），则 GUI 中将显示该 TimeSnapshot。进行复制的频率取决于若干因素。

- 增量复制

使用标准的增量复制时，将根据您设置的条件（计划和/或水位标志值），按预定的间隔对主磁盘执行快照。

- 不间断复制

通过 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 的不间断复制，可以将主磁盘中的数据不间断地复制到辅助磁盘中，除非系统确定这项操作不可行或做不到，

比如当带宽不足时。在这类情况下，系统会自动切换为增量复制。下一次定期复制发生后，系统会自动切换回不间断复制。

为了执行不间断复制，将使用不间断复制资源来准备从主磁盘上复制的数据。与缓存类似，数据一进入不间断复制资源，就会被写入副本磁盘。不间断复制资源创建于复制配置过程中。

有几种事件会导致不间断复制切换回增量复制，具体包括：

- 带宽不足而导致不间断复制资源占满
- NetStor NCS_NRS 或 NetStor NCS_NRS 专用管理器重新启动
- 发生故障切换之后
- 您执行复制 --> 扫描操作
- 您向为不间断复制配置的组中添加资源
- 不间断复制资源离线
- 目标服务器 IP 地址已更改

13.1.3 配置复制要求

复制具有下列要求：

- （远程复制）必须拥有两台 NRS2100 服务器。
- （远程复制）必须拥有对这两台 NRS2100 服务器的写访问权。
- 目标服务器上必须有足够的空间，用于存放副本和快照资源。
- 两台服务器上的时钟应同步以使时间戳匹配。
- 要复制到启用了自动精简配置的磁盘，该 SAN 资源的大小必须等于或

大于 10 GB（精简磁盘的最小允许大小）。

13.2 启用复制

13.2.1 为单个 SAN 资源启用复制

可以为单个 SAN 资源启用复制，也可使用批处理功能为多个 SAN 资源启用复制。

1.对于单个 SAN 资源，请右击该资源，然后选择复制 --> 启用。

对于多个 SAN 资源，请右击 SAN 资源对象，然后选择复制 --> 启用。

将启动复制设置向导。每个主磁盘只能有一个副本磁盘。主磁盘和副本磁盘必须各自都具有快照资源。如果还没有创建这些快照资源，复制设置向导将提供相应的步骤（请参阅“创建快照资源”）。

2.选择将用于存放副本的服务器。

对于本地复制，请选择本地服务器。

对于远程复制，请选择除本地服务器以外的任意服务器。

如果所需的服务器未显示在列表上，请点击添加。

3.（仅远程复制）确认/输入目标服务器的 IP 地址。

4.在下一对话框中，选择不间断复制模式或增量模式。

不间断模式 *- 如果想要使用不间断复制，则选择此选项。完成复制向导之后，*

将会提示您为主磁盘创建不间断复制资源。

注： 在不间断模式中，可以在副本上启用 CDP，以便从副本获得更加精细的恢复点。

选择不间断模式时，可以使用两个 TimeSnapshot 选项。这些选项主要用于分配至启用了 VSS 客户端的设备，以便在主磁盘和副本之间维持 TimeSnapshot 同步。

- *创建主 TimeSnapshot - 默认情况下，复制完成后即从主服务器上删除由复制创建的 TimeSnapshot。此选项允许您保留主服务器上由复制创建的临时 TimeSnapshot，无论其由复制计划还是手动同步触发的。保留的 TimeSnapshot 会显示在 GUI 中，附有默认的 repsnap 注释。*
- *同步副本 TimeSnapshot - 默认情况下，只有复制操作创建的 TimeSnapshot 才会同步到副本服务器。此选项允许您将主服务器上的所有 TimeSnapshot 同步到副本服务器，无论触发 TimeSnapshot 的方式是什么。*

在不间断模式中，必须在复制 CDR 模式中的 VSS TimeSnapshot 时同时选择这两个选项，以确保主服务器和副本服务器存在同步的 VSS TimeSnapshot。VSS TimeSnapshot 含有额外的 VSS TimeReview 数据，只有选中这两个选项才会被复制。

选择不间断模式时，系统会提示您为主磁盘创建不间断复制资源（请参阅“创建不间断复制资源”）；而且，如果还没有在副本磁盘上创建快照资源，系统也会提示您创建一个（请参阅“创建快照资源”）。

增量模式 *- 如果要按固定的间隔（基于计划或水位标志）进行复制，则选择此选项。*

选择增量模式时，可以使用两个 TimeSnapshot 选项。

- *使用现有 TimeSnapshot- 确定在开始复制时是否要使用主服务器上的最新 TimeSnapshot，或者复制进程是否应创建专用于复制的 TimeSnapshot。*

为 CDPagent 设备配置复制时，即使存在现有的 TimeSnapshot，也只有创建了新的 TimeSnapshot 时，此选项才会触发初始复制同步。

为确保利用最新的 TimeSnapshot 进行复制，建议在配置 TimeSnapshot 属性时使用在 TimeSnapshot 后触发复制选项（请参阅“启用 TimeSnapshot/CDP”）。

此选项可减少快照资源中使用的空间大小。但是，所复制的数据可能不是最新的。

例如，复制预定在 11:15 开始，但最新的 TimeSnapshot 是在 11:00 创建的。如果选择此选项，将针对 11:00 的数据进行复制，即使在 11:00 到 11:15 之间发生了其他变化，也是如此。

因此，如果选择此选项，则必须协调 TimeSnapshot 计划和复制计划。

即使选择了此选项，下列条件下依然会创建新的 TimeSnapshot：

- *首次进行复制时。*
- *每个现有 TimeSnapshot 仅会使用一次。如果在创建 TimeSnapshot 的间隔内发生了多次复制，则 TimeSnapshot 仅会使用一次；会创建新的 TimeSnapshot 用于后续复制，直到创建下一个 TimeSnapshot 为止。*
- *已删除最新的 TimeSnapshot，但原先的 TimeSnapshot 依然存在。*
- *手动重新扫描之后。*
- *保留复制 TimeSnapshot - 如果未选择使用现有 TimeSnapshot 选项，则会在复制开始时创建一个临时 TimeSnapshot。这个 TimeSnapshot 在复制完成后便被删除。*
- *此选项将创建一个永久 TimeSnapshot，不会在复制完成后将其删除（如果启用了 TimeSnapshot 选项的话）。这种便捷方式可以保留所有复制 TimeSnapshot，而无需设置单独的 TimeSnapshot 计划。*
- *保留的 TimeSnapshot 会显示在 GUI 中，附有默认的 repsnap 注释。*

选择增量模式时，如果副本磁盘上没有快照资源，则向导将提示您进行创建（请参阅“创建快照资源”）。

5.配置进行复制的频率和条件。这称为复制策略。

完成向导之后，会立即开始执行各个资源的初始复制。然后，会根据策略中的标准进行复制。

必须至少定义一项策略，但也可以定义多项。即使使用不间断复制，也必须指定策略；这样，如果系统切换到增量复制，它可在下一次定期复制发生后自动切换回不间断复制。

可以同时执行的不间断复制作业数没有限制。但在默认情况下，在任何给定时间，每台服务器可以运行 20 项增量复制作业。如果超过 20 个作业，优先级最

高的磁盘首先开始复制，其余的磁盘按照优先级顺序在队列中等待。一个作业完成后，队列中拥有下一最高优先级的作业即开始执行。

注： 有关更改此值的信息，请联系技术支持。请注意，额外的复制作业会增加服务器和网络的负载及带宽使用，还可能会受到具体硬件规格的限制。

新数据的量达到时开始复制 - 如果为此选项输入值（称为“水位标志”），则在达到该值时，会执行快照并开始复制该数据。如果在执行快照之后向磁盘中写入了更多数据（高于水位标志值），则在下次复制之前不会复制这些数据。如果由水位标志触发的复制失败，则会根据您输入的重试值重新开始复制，假定此时系统检测到对主磁盘的写活动。此后不会开始由水位标志触发的复制，直到进行过成功复制为止。

如果采用不间断复制并且定义了水位标志值，请确保可以真正达到该值；否则快照会极少得到执行。尽管不间断复制不执行快照，但如果需要在提升期间将副本回滚到以前的某个 TimeSnapshot，则需要近期的有效快照。

如果采用的是 FlashCache，在达到水位标志值的数据从缓存资源移到磁盘时会触发复制。

在 mm/dd/yyyy hh:mm 开始初始复制，此后每 n 小时/分钟复制一次 - 指定复制的开始时间及重复频率。

如果达到下一时间间隔时复制仍在进行之中，则会忽略新的复制请求。

6.选择要用于此设备的选项。

- *压缩数据 - 通过压缩数据流，在复制期间提供更高的吞吐量。此选项可通过在复制期间将多个线程用于处理数据压缩/解压缩，以此利用多处理*

注： 压缩需要 64K 的连续内存。如果存储服务器内存过于碎片化而无法分配 64K，复制将失败。

- *加密数据 - 通过保护网络上的数据传输，在复制期间提供另一层安全保护。初始的密钥分发使用身份验证式 Diffie-Hellman 交换协议实现。后续会话密钥是从主共享密钥中派生出来的，从而使其非常安全。可用的复制加密方式有 AES（128 位）、AES（256 位）或 RC4（默认）。*
- *启用 ThinScan - ThinScan 在复制过程中分析运行中的每个复制块，并且仅传输复制块中已更改的部分。如果网络传输速度较慢，而客户端只对磁盘进行小量随机更新，这种技术就非常有优势。如果开启了全局 ThinScan 选项，它将覆盖各个虚拟设备的 ThinScan 设置。此外，如果虚拟设备在配置了复制的组中，组策略始终覆盖各个设备的策略。此选项默认为选中。*

7.选择目标服务器上创建副本磁盘的方式。

- 新建 - 自动从可用硬盘区段创建副本。您只需选择要用于创建副本资源的存储池或物理设备。这是默认设置。
- 选择现有 - 允许您选择现有资源。对于可选择的资源有若干限制：
  - 目标资源的大小必须与主资源相同。
  - 目标资源可以分配有客户端，但复制配置期间不能连接客户端。

注： 目标上的所有数据将被覆盖。

8.选择用于副本的物理设备。

9.输入副本磁盘的名称。此名称不区分大小写。

10.确认所有的信息都正确，然后点击完成以创建复制配置。

注： 创建复制配置之后，不要更改源（主）服务器的主机名称。如果更改其主机名称，则必须重新创建复制配置。

- **何时会开始复制？**

如果为个别资源配置了复制，则在磁盘已连接客户端并且正在接收 I/O 活动时，系统将在配置完成后立即开始同步磁盘。

13.2.2 组的复制

如果为组配置了复制，则只有触发了其中一个策略（时间或水位标志）时，才会开始同步。如果其中一个组成员复制失败，系统会跳过它并继续为其余组成员进行复制。成功复制后，组成员的副本上将创建有 TimeSnapshot。为了让跳过的组成员在其副本上拥有相同的 TimeSnapshot，必须先将它们从组中删除，再使用相同的 TimeSnapshot 重新复制，然后重新加入组中。

13.2.3 保护副本资源

为获得额外保护，您可以为传入副本资源执行镜像或 TimeSnapshot。

13.2.4 创建不间断复制资源

注： 请务必为此资源分配足够的空间，因为其最大大小为 1 TB，而且无法扩展。默认大小为 256MB 或主磁盘大小的 5%（或组中所有成员总大小的 5%），以二者中较大者为准。如果经常对主磁盘进行大量写入，或者与目标服务器的连接很慢，则可能需要增加空间大小；此资源满时，复制将切换为增量模式，直到下一次定期计划复制为止。如果此资源大小不再能够满足您的需求，则必须禁用不间断复制，然后在重新启用复制时创建更大的不间断复制资源。

1.选择要用于创建该资源的存储池或物理设备。

2.选择创建资源的方式。

您可以选择要使用的物理设备，并指定从每个设备分配的空间大小。此外，也可以指定要分配多少空间，然后使用可用设备自动创建资源。

3.验证所选的物理设备，确认所有信息都正确，然后点击完成。

在复制选项卡上，您会看到复制模式设置为增量。必须在切换到不间断模式之前发起一次复制。可以等待首次计划复制的发生，或右击 SAN 资源并选择复制 --> 同步以强制执行复制。

13.3 检查复制状态

可以通过以下几种方式在控制台中检查复制状态：

- 主磁盘上的复制选项卡显示有关特定资源的信息。

复制对象下的传入及传出对象显示以特定服务器为目标或源的所有复制的相关信息。

- “事件日志”显示有关复制信息和错误的列表。
- 增量复制状态报告提供一个集中化视图，用于显示所有启用了复制的驱动器的实时复制状态。

13.3.1 “复制”选项卡

“复制”选项卡中显示的所有时间都基于主服务器的时钟。

累计增量数据是更改的数据量。请注意，复制失败后这个值不会显示准确的结果。只有成功复制后，该信息才会准确。

- 复制状态/上一次成功同步/平均吞吐量 - 只有连接到目标服务器时，才会看见这些栏。
- 传输数据大小基于压缩后或执行了 ThinScan 后传输的实际大小。
- 已发送增量代表发送的（或处理的）数据量，其基于未压缩大小。

如果未启用压缩和 ThinScan，传输数据大小将与已发送增量相同，而当前/平均传输数据吞吐量则与即时/平均吞吐量相等。

如果启用了压缩或 ThinScan，并且数据可被压缩，或者数据块尚未更改且不会被发送，则传输数据大小将与已发送增量不同，并且当前/平均传输数据吞吐量都将基于通过网络发送的实际数据大小（已压缩或已执行微扫描）。

13.3.2 复制对象

复制对象下的传入和传出对象显示有关复制到此服务器或从此服务器接收复制数据的各台服务器的信息。如果服务器的图标为白色，则伙伴服务器为“已连接”或“已登录”。如果图标为黄色，则伙伴服务器为“未连接”或“未登录”。

13.3.3 事件日志

复制事件也会写入主服务器的事件日志。您可以在事件日志中检查状态和运行信息，以及任何错误。

13.3.4 报告

有两种报告显示复制的状态信息。增量复制状态报告显示所有启用了复制的驱动器的实时复制状态。可针对单个驱动器、多个驱动器、源服务器或目标服务器生成任何日期范围的报告。此报告可帮助管理员管理用于复制数据以及接收复制数据的多台服务器。（请参阅“增量复制状态报告”。）

全局增量复制状态报告可以包含单台服务器或多台服务器的复制状态信息。（请参阅“全局增量复制状态报告”。）

13.4 配置复制性能

13.4.1 设置全局复制选项

全局复制选项会影响复制期间的系统性能。虽然默认设置对于大多数配置应该是最佳的，但可以对特殊情况调整设置。

设置服务器的全局复制属性：

- 1 右击服务器并选择属性。

➢ 2 选择性能选项卡。

在复制部分中，点击配置节流，将目标站点/服务器配置为限制最高复制速度，从而最大程度地减小对网络流量的潜在影响。这可以从个别目标站点执行（请参阅“设置复制节流”）。

启用 ThinScan - ThinScan 在复制过程中分析运行中的每个复制块，并且仅传输复制块中已更改的部分。如果网络传输速度较慢，而客户端只对磁盘进行小量随机更新，这种技术就非常有优势。此全局 ThinScan 选项将覆盖各个虚拟设备的 ThinScan 设置。

13.4.2 调整复制参数

您可以运行测试以了解网络中远程复制的最大带宽和延迟时间。

➢ 1 在复制 --> 传出下右击服务器，再选择复制参数。

➢ 2 点击测试按钮，查看有关网络最大带宽和延迟时间的信息。

虽然此选项允许您测量两台服务器（复制来源和目标）之间的带宽和延迟，但这并不是测试网络连接的工具。因此，如果存在网络连接问题或连接故障，测试将无法工作（因此不应用于测试服务器之间的网络连接）。

13.5 向客户端分配副本磁盘

您可以向客户端分配副本磁盘，以备提升或反转。只有提升或反转之后，客户端才能连接到副本磁盘，客户端的操作系统才能看到副本磁盘。提升副本磁盘或进行反转之后，可以重新启动 SAN 客户端以查看新信息并连接到提升的磁盘。

分配副本磁盘：

1.展开复制和传入。

展开传入服务器。

右击服务器的副本来源，然后选择分配。

2.在分配 SAN 资源向导中，选择要向其分配资源的客户端。

3.确认所有信息，然后点击完成。

13.6 主磁盘出现故障时将客户端切换到副本磁盘

因为副本磁盘用于灾难恢复，所以客户端没有对副本的访问权。如果发生灾难并且需要使用副本，管理员可以将副本提升为主磁盘，以使客户端能够对其进行访问。通过提升选项，可以将副本磁盘提升为可用资源。此举会破坏复制配置。副本磁盘一旦提升，将无法再反转为副本磁盘。

必须有有效的副本磁盘，才能将其提升。例如，如果在首次也是仅有的一次复制期间出现问题（如传输问题或副本磁盘出现故障），则复制的数据将会受损，因而无法提升为主磁盘。如果在后续复制期间出现问题，则将利用快照资源中的数据来从上一个“良好”状态重新创建副本。

注：在复制过程中，无法提升副本磁盘。

如果采用不间断复制，则不应在副本上发生写入活动时提升副本磁盘。

如果仅需要从副本中恢复少数文件，则可以使用 TimeSnapshot/TimeReview 选项而不提升副本。有关更多信息，请参阅“使用 TimeSnapshot/TimeReview 从副本中恢复文件”。

提升副本：

1.展开复制和传入。右击传入服务器的副本资源，然后选择复制 --> 提升。

如果复制不在正常状态，则系统会提示您将副本回滚到最近一个TimeSnapshot。出现这一情况时，向导将不再继续执行提升；您必须检查事件日志，以确保回滚成功完成。确认成功完成后，您需要重新选择复制 --> 提升以继续操作。

2.确认提升并点击确定。

3.向此资源分配适当的客户端。

4.重新扫描设备或重新启动客户端，以查看提升的资源。

注： 回滚进程一旦触发，就无法取消。如果进程被中断，必须从头开始重新执行提升副本流程。

13.7 更改复制配置

可以更改复制配置的以下项目：

- 远程目标服务器的静态 IP 地址
- 用于触发复制的策略（水位标志或计划）
- 复制协议
- 压缩、加密或 ThinScan 的使用
- 复制模式

更改配置：

1.右击主磁盘并选择复制 --> 属性。

将显示复制设置选项屏幕。

2.选择适当的选项卡，以进行所需的更改：

目标服务器参数 - 修改目标服务器的主机名称或 IP 地址。如果更改不间断模式中目标服务器的 IP 地址，则复制将切换为增量模式，直到发生下一次定期复制为止。

复制策略 - 修改复制触发器和计划。

数据传输选项 - 从下列选项中选择：

- ✧ *压缩数据 - 减小传输的数据大小。*
- ✧ *加密数据 - 加密数据，实现安全传输。可以选择 AES（128 位）、AES（256 位）或 RC4 安全级别。*

如果在不间断模式中启用或禁用加密，则更改会在下一次增量复制后生效。

- ✧ *启用 ThinScan - 仅传输数据的已更改扇区，这在网络传输速度较慢时*

非常有优势。

复制传输模式和 TimeSnapshot - 为不间断模式修改 TimeSnapshot 选项，或者为增量模式修改 TimeSnapshot 选项。

3.完成以后，请点击确定。

13.8 设置复制节流

13.8.1 复制节流简介

复制节流指示 NetStor NRS2100 保持网速恒定并限制应用程序使用的带宽量。尽管根据具体的环境，可能依然会发生网络流量骤增，但节流将尝试保持设定的速度。如果 WAN 在许多应用程序间共享，并且您不希望复制流量霸占整个链路，这就非常有用。

设置这一参数将影响服务器至服务器的关系，包括增量或不间断模式中的远程复制，但不会影响本地复制。

在设置了复制和/或目标站点后，您就可以配置节流设置（请参阅“设置全局复制选项”）。您可以从控制台的多个不同位置设置和编辑节流，也可以从命令行界面进行操作。

禁用复制后，依然会保留各台服务器的节流设置。再次启用复制时，将应用之前的节流设置。

节流配置涉及以下三个因素：

- 链路类型 - 要使用的链路类型。
- 节流百分比 - 与所选链路类型相关的节流量。
- 节流窗口 - 每天节流生效的时段。

选择节流窗口将限制高峰处理时段中对主磁盘的读取活动，以避免造成重大性能影响。

例如，如果您有一个启用了复制的生产服务器磁盘，其高峰 I/O 发生于上午 9:00 到下午 5:00，复制会在访问该磁盘时增加读/写负载。您可以通过节流窗口降低该时段的复制速度，从而解决这一冲突。这会缓减对该磁盘的访问需求，进而降低读取负载。

预设了两个节流窗口：工作时间（09:00 至 17:00）和备份窗口（22:00 至 06:00）。您可以根据需要编辑这些时段，以及创建自定义节流窗口。

复制节流可以通过命令行界面 (setreplicationproperties) 在设备级别进行控制，允许您指定低优先级设备的复制带宽上限（单位为 KB/s）。有关详细信息，请参阅用户指南的“命令行”一节。

13.8.2 添加目标站点

目标站点是共享同一节流配置的一组服务器。目标站点可以包含现有的目标服务器，也可为空。在对话框中，目标站点用“T”图标表示。

您可以在添加目标站点时设置节流。要执行此操作：

1.展开复制，再右击传出，然后选择目标站点 --> 添加

2.输入目标站点的名称；此名称不可与所需副本服务器的主机名称相同。要添加服务器到现有目标站点，请输入该目标站点的名称。所选服务器上的任何

现有节流设置将替换为该指定目标站点的设置。

3.选中应包含在目标站点中的各台目标服务器的复选框。

4.从下拉列表中选择此目标站点的链路类型。链路类型包含适用于 T 载波和光学载波的各种速度。

也可以添加自定义链路类型（请参阅“管理链路类型”）。

5.（可选）将默认值更改为链路类型最大带宽的一个百分比 (1 - 100)。

默认节流值为零（禁用节流）。此值将应用到发生在所选节流窗口（设定了不同的节流值）之外的所有复制。

6.（可选）选中一个或多个节流窗口的复选框。每个窗口定义一个以 24 小时格式表示的时段，即复制节流生效的时段。

您可以更改预设节流窗口的时段和节流百分比（请参阅“编辑节流窗口”），创建自定义窗口（请参阅“添加节流窗口”），以及删除节流窗口（请参阅“删除节流窗口”）。

7.完成以后，请点击确定。

目标站点将列在控制台的复制 --> 传出下。您可以在控制台中右击目标站点，以执行删除、编辑或导出操作。

13.8.3 配置目标节流

您可以为现有目标站点或目标服务器设置节流。

1.展开复制，再右击传出，然后选择节流 --> 配置。也可右击现有的目标站点，再选择节流。

要对目标服务器执行此操作，请右击该服务器，再选择属性，然后在性能选项卡中选择配置节流。

2.在配置目标节流对话框中，从下拉列表中选择目标站点或链路类型 + 默认节流百分比。

突出显示要编辑的目标站点，然后点击编辑。

3.您可以更改链路类型、默认节流和节流窗口，如“添加目标站点”中所述。更改默认节流值和/或个别节流窗口的节流百分比值后，下一次发生复制时将应用新的值。

4.完成以后，请点击确定。

- “节流”选项卡

要查看有关节流的信息，请选择复制 --> 传出，再选择目标站点或目标服务器，然后选择“节流”选项卡，即可查看有关站点/服务器的链路类型、默认节流和所选节流窗口的信息。

- 节流和故障切换

对故障切换对设置节流需要考虑一些额外的事项（请参阅“故障切换对复制节流”)。

- 管理节流窗口

要管理节流窗口，请展开复制，再右击传出，然后选择节流 --> 管理节流窗口。

添加节流窗口：

1.在管理节流窗口对话框中，点击添加。

2.在添加节流窗口对话框中，输入该窗口的唯一名称、起始时间和结束时间。您可以添加唯一名称、起始时间和结束时间。

以 24 小时格式指定时间；例如，对于下午 5:00，请输入 17:00。

确保窗口时间不互相重叠。例如，如果一个窗口的结束时间为 12:00，下一窗口必须从 12:01 开始。

3.完成以后，请点击确定。新的节流窗口将显示在列表中。

4.再次点击确定退出。

编辑节流窗口

编辑节流窗口时段，包括预设节流窗口的时段：

1.在管理节流窗口对话框中，点击编辑。

2.在编辑节流窗口对话框中，根据需要更改时间。

3.完成以后，请点击确定，然后再次点击确定退出。

删除节流窗口

删除用户创建的节流窗口将取消该节流计划。无法删除内建的节流窗口。

删除节流窗口：

1.在管理节流窗口对话框中，突出显示节流窗口，再点击删除。

2.点击确定退出。

13.8.4 管理链路类型

要管理自定义链路类型和速度，请展开复制，再右击传出，然后选择节流 --> 管理链路类型。

“管理链路类型”对话框中将显示所有链路类型、说明和速度。

在此对话框中，速度代表最高速度，不一定是实际速度。例如，节流速度为 30 Mbps 表示速度为 30 Mbps 或以下。该速度由节流百分比乘以链路类型速度决定。例如，对于默认节流为 30% 的 100Mbps 链路类型，速度为 (30%) x (100 Mbps) = 30 Mbps。

实际速度可能不一定在所有目标站点和目标服务器之间均匀分布，具体取决于多种因素，如磁盘性能、网络流量、启用的功能（加密、压缩或 ThinScan），以及进行中的其他进程（TimeSnapshot 或镜像等）。

添加链路类型

如果没有列出所需的链路类型，可以进行添加。

1.在管理链路类型对话框中，点击添加。

2.输入链路类型、简要说明，以及速度（单位为 Mbps）。

3.完成以后，请点击确定，然后再次点击确定退出。

编辑链路类型

您可以编辑自定义链路类型，但不能编辑内建的链路类型：

1.在管理链路类型对话框中，选择您添加的链路类型，再点击编辑。

2.您可以更改链路类型说明和速度。

3.完成以后，请点击确定，然后再次点击确定退出。

删除链路类型

您可以删除自定义链路类型，但前提是目前没有任何目标站点或目标服务器在使用相应的链路类型时。无法删除内建的链路类型。

1.在管理链路类型对话框中，选择您添加的链路类型，再点击删除。

2.点击确定退出。

13.9 设置复制同步优先级

对于所有复制

要为所有待处理复制设置同步优先级，请展开复制，然后右击传出，再选择设置复制优先级。

在优先级列中，设置主磁盘的复制优先级（如果设备或组的复制计划为在同一时间启动）。

对于单一资源

要设置单个资源的优先级，请展开传出对象，然后右击组或设备，再选择复制 --> 优先级。

输入设备的优先级值，然后点击确定。

13.10 反转复制配置

13.10.1 常规反转

通过反转，可以切换副本磁盘和主磁盘的角色。副本磁盘变为新的主磁盘，而原先的主磁盘则变为新的副本磁盘。现有的复制配置将重设为默认设置。反转之后，客户端会与以前的主磁盘断开。

执行角色反转：

1.右击相应的主资源或副本资源，然后选择复制 --> 反转。

注： 必须同步主磁盘和副本磁盘，才能反转副本。如果需要，可以从控制台中手动启动复制，并在完成复制之后重新尝试反转。

如果采用不间断复制，则必须先将其禁用，然后才能执行反转。

如果要对组执行角色反转，建议组中的资源数量为 40 或以下。如果组中的资源超过 40 个，则建议配置多个组，以便完成此任务。

2.输入新主服务器用于连接到新目标服务器以进行复制的新目标服务器主机名称或 IP 地址。

13.10.2 主资源不可用时反转副本

即使主服务器已离线或无法访问，也可从副本服务器端反转复制。反转这一类型的副本时，副本磁盘将提升为主磁盘，复制配置将被移除。

之后，原先的主服务器变为可用时，您必须修复副本，以便重新建立复制配置。修复后将使用/保留原先的复制策略。

注： 如果主磁盘在组中，但该组没有启用复制，则主资源应当先退出该组，然后才可执行副本修复。

如果副本上启用了 NetStor NCS_NRS，而且您希望执行回滚，您可以在反转副本之前或之后执行回滚。

当主服务器停机并且副本正在运行时，或者主服务器正在运行但已损坏，并且副本没有同步时，您可以强制反转角色，只要未在运行任何复制进程。

即使 NetStor NRS2100 CDP 有未清空的数据，或者主服务器和副本服务器之间数据不同步，也可以执行强制角色反转操作。

执行强制角色反转：

1.如果正在使用不间断模式复制，请暂停复制计划。

右击磁盘，再选择复制 --> 属性。

在复制设置选项对话框中，选择复制传输模式和 TimeSnapshot 选项卡，然后取消选中不间断模式。

2.右击主服务器或副本服务器，然后选择复制 --> 强制反转。

3.键入 YES 以确认操作，然后点击确定。

4.完成角色强制反转后，修复提升的副本，以便在新的主服务器和副本服务器之间建立新的连接。

复制修复操作必须从新的主服务器执行。

注： 如果有 SAN 资源分配到原始主服务器中的客户端，必须取消分配该资源，以便在新的主服务器上执行修复。

5.确认 IP 地址，再点击确定。

当前的主磁盘保持为主磁盘，并开始复制到恢复的服务器。

在完成修复操作后，复制将通过计划或手动触发再次同步。如果在强制反转角色之前未同步复制，则会执行完全同步，而且原始主服务器上的复制策略将在新的主服务器予以使用/更新。

如果希望重新创建原先的复制配置，必须再执行一次反转，以便原先的主磁盘再次变为主磁盘。

13.10.3 修复副本

执行修复时，可能会显示下列状态条件：

状态	说明
有效	执行修复的服务器已确认该服务器状态良好且可以修复。如果副本服务器有问题，则启动修复后会显示相应的错误。
无效	执行修复的服务器报告无法处理修复。请确保涉及的所有设备都在线，并且没有缺失区段。
正在进行 TimeSnapshot 回滚	无法处理修复，因为修复中涉及的其中一个设备正在执行回滚。
未配置复制	无法处理修复，因为属于某个组的某个设备存在问题。请确保该组中没有多余成员或成员缺失。

13.10.4 重定位副本

重定位功能会将副本存储从原始副本服务器移到另一服务器，同时保留与主服务器的复制关系。通过重定位可以将所有权重新分配给新服务器，并按照设置的策略继续复制。一旦副本存储重定位到新服务器，复制计划可以立即恢复，而无需重新扫描磁盘。

在重定位副本之前，必须先将磁盘导入新的 NRS2100 服务器。

导入磁盘之后，打开源服务器，再右击所复制的虚拟资源，然后选择重定位。

注：无法重定位属于某个组的副本。

如果采用不间断复制，则必须先将其禁用，然后才能重定位副本。如果没有进行该操作，则复制将保持增量模式，即使在下一次手动或计划复制发生后也是如此。重定位副本后可以重新启用不间断复制。

13.11 级联复制

13.11.1 级联复制简介

通过级联复制，数据从节点 1 复制到节点 2，然后再复制到节点 3。

级联复制需要四台服务器。在完成从服务器 A 到服务器 B 的复制后，服务器 C 会创建快照，此快照接着被从服务器 C 复制到服务器 D。

级联复制通过一个运行在服务器 B 上的脚本程序来触发。这一脚本程序 postReplication.sh 是通过模板 postReplication.template.sh 生成的。查找目录 $ISHOME/bin 可以看到此模板。

如果 postReplication.sh 存在，服务器 B 就会自动执行这一程序。其输入参数会标示出在级联模式下要予复制的虚拟设备的 VID 和 TimeSnapshot 的注解和

静态标记，这样就可以将 TimeSnapshot 属性传到第二个副本。

级联复制可以按以下步骤来配置：

1.在服务器 A 上确认要用于级联复制的设备。

2.在服务器 C 上，创建一个与被复制的设备同样大小的 SAN 资源。记录下 SAN 资源的 VID。

记录下 SAN 资源的 VID。

3.在服务器 C 上，创建一个 SAN 客户端来代表服务器 B。

4.在服务器 C 上，将新创建的 SAN 资源分配到服务器 B。

5.在服务器 B 上，执行扫描操作，检测出新设备。

6.在服务器 B 上，将设备属性设为 启用了服务的设备。

7.在服务器 A 上，设置到服务器 B 的复制配置，将 透传设备 作为副本设备。

在选择副本磁盘时，请选 选择已存在设备 选项。

8.在服务器 C 上，设置到服务器 D 的复制配置。

9.在服务器 C 上，暂停复制计划。

10.在服务器 C 上，对分配到服务器 B 的设备启用 TimeSnapshot 选项，然后选择 在取 TimeSnapshot 时触发复制 选项。

11.在服务器 B 上，参照 ‘生成复制后处理脚本程序’章节所介绍的步骤，创建定制的脚本程序。

13.11.2 生成复制后处理脚本程序

根据在脚本程序中的参数设置，复制后处理脚本程序会自动触发复制。

在成功完成从服务器 A 到 B 的复制后，脚本程序将执行在脚本中说明的 CLI 命令在服务器 C 上创建快照，从而触发到服务器 D 的复制。

请按以下步骤生成脚本程序：

1. 由模板创建复制后处理脚本程序： cp $ISHOME/bin/postReplication.template.sh $ISHOME/scripts/postReplication.sh

2.在脚本中给出以下参数（在以下脚本中标示为蓝色）：

- 服务器 C 的名称或 IP 地址
- 用于访问服务器 C 的用户名
- 访问服务器 C 的账户口令

3.在 if/else 语句中，标示出副本设备在服务器 C 上的 VID

例如，以下 if/else 语句被替换为：

if [$VID -eq "VID of the replica disk on server B"]; then VID2="VID of the device on server C assigned to server B for use as replica"

if [$VID -eq "14"]; then VID2="140"

你可以通过拷贝和修改这一 if/else 语句来说明各个设备，每一个设备都必须给出说明。

13.11.3 脚本程序内容

```
# This script is executed on the replica server as soon as replication completes for a device.
# It allows you to implement a cascaded replication with 4 servers A, B, C, and D.
# A device is replicated from A to B (this server) where the replica device on B comes from C as an SED.
# When replication completes, a snapshot gets created on C. Then replication using this snapshot gets triggered from C to D.
# Input actual values of name/IP, user, and password to connect to server C.
SERVER=[Enter the IP address of server C]
USER= [Enter the user name for server C]
PW= [Enter the password for server C]
# This script is called with the following 3 parameters:
# Virtual device ID on B
VID=$1
# Comment of the TimeSnapshot on A to be used for the TimeSnapshot on C
COMMENT=$2
# Quiescent flag of the TimeSnapshot on A to be used for the TimeSnapshot on C
QFLAG=$3
# Script name
SCRIPT=`basename $0`
# Temporary log file
TMPLOG="/tmp/${SCRIPT}.log"
# Identify virtual device ID on C
```

```
if [ $VID -eq "VID of the replica disk on server B" ]; then
VID2="VID of the device on server C assigned to server B for use as replica"
fi
# Run a CLI command to create a TimeSnapshot on C that will trigger replication from C to D
isscli createtimemark -s $SERVER -u $USER -p $PW -v $VID2 -c "$COMMENT" -q $QFLAG > $TMPLOG 2>&1
if ! grep -q "executed successfully" $TMPLOG; then
logger "$SCRIPT: Error: Device $VID replication is complete but the CLI to create a TimeSnapshot for device $VID2 on $SERVER returned with the error below:"
cat $TMPLOG | logger
exit 1
fi
exit 0
```

13.12 复制与其他功能配合使用

13.12.1 复制和 TimeSnapshot

在启用 TimeSnapshot 时，可以选择选项在 TimeSnapshot 后触发复制。在设备/组同时启用了 TimeSnapshot 和复制时，可以使用此选项。如果为一个组启用

TimeSnapshot，则必须在组级别上启用复制。

设定此选项后，创建 TimeSnapshot 时会自动为该设备或组触发复制同步。如果启用了 FlashCache 或 CDP，则会在清空了缓存标记时触发复制同步。

由于无法在副本设备上创建 TimeSnapshot，如果为副本设备启用此选项，那么只会在角色反转后生效。

注： 副本上 TimeSnapshot 的时间戳是源时间戳。

13.12.2 复制和故障切换

在发生故障切换时，如果正在进行复制，则复制将失败。故障切换完毕后，会在下一次正常计划间隔时间开始复制。反转时也是如此，即执行恢复时正在进行复制，复制会失败。

13.12.3 复制和镜像

在提升副本资源的镜像时，复制配置会得到保留。

根据复制计划的不同，在提升副本资源的镜像时，镜像副本可能会与副本资源不同。此外，如果上一次复制不成功或复制当前正在进行，则镜像副本可能含有损坏的数据或不完整的映像。因此，最好确保上一次复制成功，并确保在提升镜像副本时未发生复制。

13.12.4 复制和自动精简配置

启用了自动精简配置的磁盘可以配置为复制到一般 SAN 资源或启用了自动精简配置的另一磁盘。一般 SAN 资源可以复制到启用了自动精简配置的磁盘，只要该 SAN 资源大小为 10 GB 或以上（精简磁盘的最小允许大小）。

第 14 章 NIC 端口绑定

14.1 功能简介

NIC 端口绑定是面向 Linux 的负载平衡/路径冗余功能。利用此功能，可以将存储服务器配置为负载平衡两个或多个网络连接之间的网络流量，在网络间创建冗余数据路径。

通过消除以服务器和存储系统间的单输入/输出 (I/O) 路径为代表的故障点，NIC 端口绑定为存储系统提供更高水平的数据访问能力和改进的性能，并允许 I/O 分配到多个路径。

NIC 端口绑定允许将最多 8 个网络接口归到一组中。支持以下方案：

- 2 端口绑定
- 4 端口绑定

- 双 2 端口绑定
- 8 端口绑定
- 双 4 端口绑定

您可以将这个组视作由多个物理适配器组成的单个虚拟适配器。对系统和网络而言，它显示为具有一个 IP 地址的单一接口。但是，吞吐量会增加若干倍（倍数等于组中的适配器数）。并且，NIC 端口绑定可以检测从 NIC 输出到网络的任何地方的故障，并且在发生故障时提供动态故障切换。

您可以定义虚拟网络接口 (NIC)，与多个物理 NIC 之间来回发送和接收流量。属于一个绑定的所有接口都具有 SLAVE 和 MASTER 定义。

14.2 启用 NIC 端口绑定

对少于四个 NIC 启用 NIC 端口绑定：

1.右击服务器。

2.选择系统维护 --> 绑定 NIC 端口。

将显示 NIC 端口绑定屏幕。

3.输入以下绑定接口的 IP 地址和网络掩码：eth0 和 eth1。然后，点击确定。

此时即会创建具有从接口 eth0 和 eth1 的绑定接口 bond0。

对四个或以上 NIC 启用 NIC 端口绑定：

1.右击服务器。

2.选择系统维护 --> 绑定 NIC 端口。

将显示 NIC 端口绑定屏幕。

3.选择要设置的绑定组的数目。

您可以选择将以太网接口绑定到一个组或两个组中，或者将前两个接口绑定到一个组中。

- 如果是一个组包含四到八个 NIC，请输入主接口的 IP 地址和网络掩码，然后点击确定。
- 如果是两个组，请各个主接口的 IP 地址和网络掩码，然后点击确定。
- 如果是一个组仅包含 eth0 和 eth1，请输入主接口的 IP 地址和网络掩码，然后点击确定。

NIC 端口绑定可以配置为使用循环负载平衡，所以第一个帧通过 eth0 发送，第二个帧通过 eth1，第三个帧通过 eth0，以此类推。绑定选择如下所示：

无绑定	
Eth0/Eth1	(1 组)，2 端口
Eth0/Eth1/Eth2/Eth3	(1 组)，4 端口
Eth0/Eth1/Eth2/Eth3/Eth4/Eth5/Eth6/Eth7	(1 组)，8 端口
Eth0/Eth2,Eth1/Eth3	(2 组)，4 端口
Eth0/Eth2/Eth4/Eth6, Eth1/Eth3/Eth5/Eth7	(2 组)，8 端口

- Mode=0（顺序）以循环模式传输数据，(mode=0) 为默认模式选项。不

涉及任何交换机。

- Mode=4（链路聚合）以更为复杂、细调的模式传输数据，其中 NIC 端口与交换机一起工作。此模式要求具有兼容 LACP (802.3.ad) 的交换机。

第 15 章 多路径

15.1 多路径简介

多路径选项允许 NRS2100 服务器通过多个光纤通道 (FC) 端口智能分配 I/O 流量，最大限度地提高效率并增强系统性能。

由于 NRS2100 服务器与存储阵列之间使用并行的活动存储路径，NetStor NRS2100 能够将 I/O 流量透明地重新路由至备用存储路径，以便在某条存储路径出现故障时保证业务持续性。

由于 NRS2100 服务器具有多个 HBA 和/或存储系统中具有可访问同一物理 LUN 的多个存储控制器，因此使得多路径应用成为可能。

多路径使同一 LUN 在存储服务器中具有多个实例。

15.2 设置首选路径

一些存储系统支持首选路径概念，这意味着系统会确定首选路径并提供一些方法使 NRS2100 服务器能够找到这些路径。

您可以从 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台指定各个物理设备的首选路径。

右击设备并选择别名。

路径配置更改会立即生效，但只有在使用系统首选路径 --> 保存选项后才会永久保存。

15.3 路径管理

有两种负载平衡分组方式。

- 单负载平衡组：一旦判定某路径为失效，系统会将其从组中移除，而且该路径恢复后也不会重新利用，除非没有其他良好的路径可用或者执行了手动重新扫描。发生任一情况时，该路径将被重新添加到负载平衡组中。
- 双负载平衡组：分为一个主动负载平衡组和一个被动组。主动组中没有良好的路径时，将使用被动负载平衡组来访问设备。

您可以在控制台中检查 LUN 的别名选项卡（在光纤通道设备下）来查看多路径信息。

每个设备的相关信息如下：

路径状态

负载平衡：显示 I/O 正被平衡的所有活动路径。

当前：显示是否仅在使用一个路径。

备用主动：当路径在主动组并且准备好用于负载平衡时显示。从控制台重新扫描会将其状态更改为“负载平衡”。

只有 LUN 被侵入后，才会使用备用被动路径。届时，负载在备用被动路径间平衡，而之前的负载平衡路径现在变为备用被动路径。

连接状态 - 指示设备路径是处于已连接还是已断开状态。

SCSI 设备选项卡显示包含大小信息的表格。仅显示实际路径的大小，以便精确计算总大小。如果将别名路径用于多路径光纤通道设备，则设备大小显示为“不适用”。使用别名路径的设备的图标以黑白色显示。

对于多路径设备，所有 SCSI 设备可能会显示在一个特定的光纤通道适配器下。这并不表示负载平衡不在活动状态；该适配器号仅仅是一个占位符。

注： 如果在存储级别更改 LUN 所有权（例如，通过将 LUN 从一个存储控制器移到另一个），则必须从 TOYOU FEIJI ELECTRONICS CO., LTD. 管理控制台运行重新扫描，以便更新路径信息。