



Sun StorEdge™ T3+ 阵列安装和 配置手册

控制器固件 2.1 版

Sun Microsystems, Inc.
4150 Network Circle
Santa Clara, CA 95054 U.S.A.
650-960-1300

部件号: 816-5382-10
2002 年 8 月, 修订版 A

请将关于此文档的意见发送至: docfeedback@sun.com

Copyright 2002 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, CA 95054 U.S.A. 版权所有。

本产品或文档按照限制其使用、复制、分发和反编译的许可证进行分发。未经 Sun 及其许可证颁发机构的书面授权，不得以任何方式、任何形式复制本产品或本文档的任何部分。第三方软件，包括字体技术，由 Sun 供应商提供许可和版权。

本产品的某些部分从 Berkeley BSD 系统派生而来，经 University of California 许可授权。UNIX 是在美国和其它国家注册的商标，经 X/Open Company, Ltd. 独家许可授权。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、SunSolve、JumpStart、StorTools、Solstice Backup、SunService、OpenBoot、Sun Enterprise、Sun Fire、Sun VTS、Solstice DiskSuite、Sun StorEdge 和 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其它国家的商标、注册商标或服务标记。所有 SPARC 商标都按许可证使用，是 SPARC International, Inc. 在美国和其它国家的商标或注册商标。具有 SPARC 商标的产品都基于 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构。

OPEN LOOK 和 Sun™ 图形用户界面是 Sun Microsystems, Inc. 为其用户和许可证持有人开发的。Sun 承认 Xerox 在为计算机行业研究和开发可视或图形用户界面方面所做出的先行努力。Sun 以非独占方式从 Xerox 获得 Xerox 图形用户界面的许可证，该许可证涵盖实施 OPEN LOOK GUI 且遵守 Sun 的书面许可证协议的 Sun 的许可证持有人。

本资料按“现有形式”提供，不承担明确或隐含的条件、陈述和保证，包括对特定目的的商业活动和适用性或非侵害性的任何隐含保证，除非这种不承担责任的声明是不合法的。



请回收



目录

前言 xvii

1. Sun StorEdge T3+ 阵列概述 1

产品说明 1

阵列组件 2

 磁盘驱动器 3

 阵列控制器卡 4

 部件互连卡 (UIC) 5

 电源和冷却装置 7

阵列功能 8

固件版本 2.1 新功能列表 9

阵列体系结构 10

2. 支持的配置 11

工作组 11

企业 13

配置指导和限制 13

 工作组配置限制 13

 企业配置限制 13

| | |
|------------------------|-----------|
| 配置建议 | 14 |
| Sun Cluster 支持 | 15 |
| 3. 支持的软件 | 17 |
| 支持的操作环境 | 17 |
| 支持的多操作环境 | 18 |
| 支持的多路径软件 | 18 |
| 支持的群集软件 | 18 |
| 支持的主机端驱动器 | 18 |
| 支持的 SAN 开关支持 | 19 |
| 支持的诊断和监视软件 | 19 |
| 管理工具 | 19 |
| 终端用户工具 | 19 |
| 支持的界面 | 20 |
| 支持的导入接口 | 20 |
| 支持的可引导性 | 20 |
| 支持的多平台软件 | 20 |
| 支持的多主机环境 | 21 |
| 支持的软件的小节 | 21 |
| 4. 配置方案 | 23 |
| 直接主机连接 | 23 |
| 带一个控制器部件的单主机 | 23 |
| 带两个控制器部件（配置为一个伙伴组）的单主机 | 24 |
| 主机多路径管理软件 | 25 |
| 带四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机 | 26 |
| 带八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机 | 28 |
| 集线器主机连接 | 30 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机 | 30 |
| 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机 | 32 |
| 带两个集线器和四个控制器部件的双主机 | 34 |
| 带两个集线器和八个控制器部件的双主机 | 35 |
| 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的双主机 | 38 |
| 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的双主机 | 40 |
| 交换机主机连接 | 42 |
| 带两个交换机和两个控制器部件的双主机 | 42 |
| 带两个交换机和八个控制器部件的双主机 | 43 |
| 5. 准备安装 | 47 |
| 安装准备 | 47 |
| ▼ 检测阵列 | 48 |
| ▼ 编辑主机文件 | 50 |
| ▼ 安装所需的增补程序 | 52 |
| 安装核对单 | 54 |
| 6. 阵列的安装 | 57 |
| ▼ 安装阵列 | 58 |
| ▼ 连接电缆 | 59 |
| ▼ 接通电源并验证硬件配置 | 63 |
| ▼ 建立网络连接 | 64 |
| ▼ 验证固件级别和配置 | 68 |
| 定义和装入卷 | 74 |
| ▼ 配置工作组 | 75 |
| ▼ 配置企业配置 | 77 |
| 更改缺省配置 | 80 |
| 连接主机系统 | 80 |

| | |
|--------------------------|------------|
| 验证数据主机连接 | 81 |
| 在主机上建立逻辑卷 | 81 |
| 在数据主机上创建软分区 | 82 |
| ▼ 在主机上建立备用路径 | 83 |
| 接通和切断电源 | 85 |
| ▼ 切断电源 | 86 |
| ▼ 接通电源 | 87 |
| 7. 控制器固件版本 2.1 升级 | 89 |
| 升级概述 | 89 |
| 升级要求 | 90 |
| 升级限制 | 90 |
| 连接到阵列 | 91 |
| ▼ 建立 FTP 会话 | 91 |
| ▼ 建立 Telnet 会话 | 92 |
| ▼ 确认固件版本 | 93 |
| 升级系统固件 | 94 |
| ▼ 安装系统固件 2.1 增补程序 | 94 |
| ▼ 安装互连卡固件 | 96 |
| ▼ 升级控制器固件 | 98 |
| ▼ 验证升级 | 99 |
| 8. 安装后全局参数配置 | 103 |
| 配置高速缓存 | 103 |
| 性能和冗余 | 104 |
| 数据块大小配置 | 104 |
| 数据块大小选择 | 105 |
| 启用镜像高速缓存 | 106 |

| | |
|----------------------|------------|
| 高速缓存分配配置 | 106 |
| 配置逻辑卷 | 106 |
| 配置逻辑卷指导 | 106 |
| 确定逻辑卷的数量 | 107 |
| 确定 RAID 级别 | 108 |
| 确定紧急备用驱动器 | 108 |
| 创建和标记逻辑卷 | 109 |
| 设置 LUN 重构速率 | 109 |
| 使用 RAID 级别配置冗余 | 110 |
| RAID 0 | 110 |
| RAID 1 | 111 |
| RAID 5 | 112 |
| 配置 RAID 级别 | 112 |
| 9. 安装后阵列设置配置 | 113 |
| 重新配置阵列设置 | 113 |
| 部件卷配置 | 114 |
| RAID 级别 | 114 |
| 高速缓存模式 | 115 |
| 禁用和重构驱动器 | 116 |
| 监视阵列 | 117 |
| SNMP 通知 | 117 |
| syslog 错误报告 | 118 |
| 10. 安装后的伙伴组配置 | 119 |
| 了解伙伴组 | 119 |
| 伙伴组工作原理 | 121 |
| 创建伙伴组 | 121 |

- 11. 安装后的主机连接 123
 - Sun Enterprise SBus+ 和 Graphics+ I/O 板 123
 - 系统要求 124
 - Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器 125
 - 系统要求 125
 - Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器 126
 - 系统要求 126
 - Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器 127
 - 系统要求 127
 - Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器 128
 - 系统要求 128
 - Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器 129
 - 系统要求 129
- 12. 安装后的阵列电缆连接 131
 - 阵列电缆连接概述 131
 - 数据路径 131
 - 管理路径 132
 - 连接阵列 132
 - 工作组配置 133
 - 企业配置 134
- 13. 对阵列进行错误诊断 135
 - ofdg 通知 135
 - 分析问题 136
 - 主机生成的消息 136
 - 远程登录会话 136
 - 阵列 LED 136

| | | |
|------------|----------------|------------|
| | 磁盘驱动器 LED | 137 |
| | 电源和冷却装置 LED | 138 |
| | 互连卡 LED | 140 |
| | 控制器卡 LED | 140 |
| | 信道连接故障 | 142 |
| | FRU 故障 | 142 |
| 14. | 维修阵列 | 143 |
| | ofdg 通知 | 143 |
| | 维修准备 | 144 |
| | 拆除和装回组件 | 144 |
| | 磁盘驱动器 | 145 |
| | 磁盘驱动器 LED | 145 |
| | ▼ 拆除和装回磁盘驱动器 | 146 |
| | 电源和冷却装置 | 149 |
| | 电源和冷却装置 LED | 150 |
| | ▼ 拆除和装回电源及冷却装置 | 150 |
| | UPS 电池 | 151 |
| | 电池维护 | 152 |
| | 拆除和装回 UPS 电池 | 152 |
| | 互连卡 | 152 |
| | 互连卡 LED | 153 |
| | ▼ 拆除和装回互连卡 | 153 |
| | 控制器卡 | 155 |
| | 控制器卡 LED | 155 |
| | ▼ 拆除和更换控制器卡 | 155 |
| | 底盘 | 157 |

| | |
|---------|-----|
| A. 规范 | 159 |
| 电源规范 | 159 |
| 环境规范 | 160 |
| 机械规范 | 161 |
| 电缆规范 | 161 |
| B. 图示部件 | 163 |
| 词汇 | 167 |
| 索引 | 173 |

图形列表

- 图 1-1 Sun StorEdge T3+ 阵列 2
- 图 1-2 磁盘驱动器（正视图） 3
- 图 1-3 控制器卡（后视图） 4
- 图 1-4 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡前面板 4
- 图 1-5 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡和端口 5
- 图 1-6 互连卡和端口 6
- 图 1-7 互连卡（后视图） 7
- 图 1-8 电源和冷却装置（后视图） 7
- 图 2-1 工作组配置 12
- 图 2-2 企业配置 12
- 图 4-1 连接到一个控制器部件的单主机 24
- 图 4-2 带两个控制器部件（配置为一个伙伴组）的单主机 24
- 图 4-3 故障转移配置 26
- 图 4-4 带四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机 27
- 图 4-5 带八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机 29
- 图 4-6 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机 31
- 图 4-7 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机 33
- 图 4-8 带两个集线器和四个控制器部件的双主机 35
- 图 4-9 带两个集线器和八个控制器部件的双主机 37

| | | |
|--------|--|-----|
| 图 4-10 | 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的双主机 | 39 |
| 图 4-11 | 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的双主机 | 41 |
| 图 4-12 | 带两个交换机和两个控制器部件的双主机 | 43 |
| 图 4-13 | 带两个交换机和八个控制器部件的双主机 | 45 |
| 图 5-1 | Sun StorEdge T3+ 阵列电缆 | 48 |
| 图 5-2 | 拆卸前面板 | 49 |
| 图 5-3 | 拉出式卡标上的序列号和 MAC 地址 | 50 |
| 图 6-1 | Sun StorEdge T3+ 阵列电缆 | 59 |
| 图 6-2 | 将光缆连接到 Sun StorEdge T3+ 阵列上的 FC-AL 连接器 | 60 |
| 图 6-3 | 连接以太网电缆 | 61 |
| 图 6-4 | 连接电源线 | 61 |
| 图 6-5 | 连接互连电缆 | 62 |
| 图 6-6 | 电缆已完全接好的伙伴组（企业配置） | 63 |
| 图 6-7 | 电源和冷却装置 LED 及电源按钮位置 | 64 |
| 图 6-8 | 磁盘驱动器的物理编号 | 74 |
| 图 6-9 | 电源开关的位置 | 86 |
| 图 7-1 | 对主部件的级别 3 固件版本输出的核对 | 93 |
| 图 7-2 | 对主部件的级别 3 固件版本核对的输出 | 99 |
| 图 10-1 | Sun StorEdge T3+ 阵列伙伴组 | 120 |
| 图 11-1 | Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 SBus+ I/O 板 | 124 |
| 图 11-2 | Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器 | 125 |
| 图 11-3 | Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器 | 126 |
| 图 11-4 | Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器 | 127 |
| 图 11-5 | Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器 | 128 |
| 图 11-6 | Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器 | 129 |
| 图 12-1 | Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡和互连卡 | 132 |
| 图 12-2 | 阵列工作组配置 | 133 |
| 图 12-3 | 企业配置 | 134 |

| | | |
|--------|-----------------------------|-----|
| 图 13-1 | 磁盘驱动器 LED（通过前面板观察） | 137 |
| 图 13-2 | 电源和冷却装置 LED | 138 |
| 图 13-3 | 互连卡 LED | 140 |
| 图 13-4 | Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED | 141 |
| 图 14-1 | 拆卸前面板 | 146 |
| 图 14-2 | 磁盘驱动器编号 | 146 |
| 图 14-3 | 释放锁存手柄 | 147 |
| 图 14-4 | 拆除磁盘驱动器 | 148 |
| 图 14-5 | 连接电源和冷却装置的电源线 | 149 |
| 图 14-6 | 拆除电源和冷却装置 | 151 |
| 图 14-7 | 拆除互连卡 | 154 |
| 图 14-8 | 拆除控制器卡 | 156 |
| 图 B-1 | 机箱中的磁盘驱动器 | 164 |
| 图 B-2 | Sun StorEdge T3+ 阵列控制卡 | 164 |
| 图 B-3 | 互连卡 | 164 |
| 图 B-4 | 电源和冷却装置 | 165 |
| 图 B-5 | 电缆、适配器及电线 | 165 |
| 图 B-6 | 门组件（前面板） | 166 |

表格列表

| | | |
|--------|------------------------------------|-----|
| 表 1-1 | Sun StorEdge T3+ 阵列主要功能 —73 GB 驱动器 | 8 |
| 表 5-1 | 所需的增补程序 | 53 |
| 表 6-1 | 驱动器状态消息 | 75 |
| 表 7-1 | <code>ver</code> 命令输出结果的说明 | 93 |
| 表 7-2 | <code>t3.sh</code> 实用程序安装提示 | 95 |
| 表 7-3 | <code>ver</code> 命令输出结果的说明 | 100 |
| 表 8-1 | RAID 0 数据块 | 111 |
| 表 8-2 | RAID 1 (1+0) 数据块 | 111 |
| 表 8-3 | RAID 5 数据块 | 112 |
| 表 9-1 | 卷配置举例 | 114 |
| 表 9-2 | 高速缓存转换状态 | 115 |
| 表 9-3 | <code>syslog</code> 错误报告级别 | 118 |
| 表 13-1 | 磁盘驱动器 LED 说明 | 137 |
| 表 13-2 | 电源和冷却装置 LED 说明 | 139 |
| 表 13-3 | 互连卡 LED 说明 | 140 |
| 表 13-4 | Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED 说明 | 141 |
| 表 A-1 | 电源规范 | 159 |
| 表 A-2 | 环境规范 | 160 |
| 表 A-3 | 物理规范 | 161 |

表 A-4 电缆规范 161

表 B-1 图示部件号 163

前言

本手册包括如何安装、操作和维修 Sun StorEdge™ T3+ 阵列的信息。本手册内的多数步骤都可由经验丰富的系统管理员执行。

包含的主题有：

- 第 xvii 页的“阅读本书前的准备”
- 第 xviii 页的“使用 UNIX 命令”
- 第 xviii 页的“排印约定”
- 第 xix 页的“Shell 提示符”
- 第 xix 页的“相关文档资料”
- 第 xx 页的“访问 Sun 联机文档资料”
- 第 xx 页的“Sun 欢迎您提出宝贵意见”

阅读本书前的准备

试图安装前，请先阅读《*Sun StorEdge T3 and T3+ Array Regulatory and Safety Compliance Manual*》中的安全信息（随阵列附上）。阅读《*Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列现场准备指南*》以确保作好安装的准备。这些指南可以从 Sun™ 文档资料网址或您的 Sun 代表处获得。

请与您的 Sun 代表协作，以确定使用本设备是否需要任何外部硬件或软件产品。具备这些知识和适当的工具将简化安装。

使用 UNIX 命令

本文档包含一些关于基本 UNIX® 命令及过程（如引导设备）的信息。有关进一步的信息，请参见下列一个或多个资料：

- Solaris™ 操作环境的 AnswerBook2™ 联机文档
- 系统附带的其它软件文档资料

排印约定

| 字体 | 含义 | 示例 |
|------------------|---------------------|--|
| AaBbCc123 | 命令、文件和目录的名称；计算机屏幕输出 | 编辑您的 .login 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 % You have mail. |
| AaBbCc123 | 键入的内容，与计算机屏幕输出相区别 | % su Password: |
| <i>AaBbCc123</i> | 书名、新词或术语以及要强调的词 | 请阅读 《 <i>用户指南</i> 》的第六章。 这些称为类选项。 要执行该操作，您必须是超级用户。 |
| | 命令行变量：将用实际名称或值来替代 | 要删除文件，键入 <code>rm 文件名</code> 。 |

Shell 提示符

| Shell | 提示符 |
|--------------------------------|----------------------|
| C shell | <i>machine_name%</i> |
| C shell 超级用户 | <i>machine_name#</i> |
| Bourne shell 和 Korn shell | \$ |
| Bourne shell 和 Korn shell 超级用户 | # |
| Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列 | : / : |

相关文档资料

| 应用 | 书名 | 部件号 |
|---------|--|----------|
| 最新阵列更新 | 《 <i>Sun StorEdge T3+ 阵列发行说明</i> 》 | 816-5392 |
| 安装概述 | 《 <i>Sun StorEdge T3+ 阵列起点</i> 》 | 816-5377 |
| 安全步骤 | 《 <i>Sun StorEdge T3 and T3+ Array Regulatory and Safety Compliance Manual</i> 》 | 816-0774 |
| 现场准备 | 《 <i>Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列现场准备指南</i> 》 | 816-2438 |
| 安装和配置 | 《 <i>Sun StorEdge T3+ 阵列安装和配置手册</i> 》 | 816-5382 |
| 管理 | 《 <i>Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册</i> 》 | 816-5387 |
| 机架安装 | 《 <i>Sun StorEdge T3 Array Cabinet Installation Guide</i> 》 | 806-7979 |
| 磁盘驱动器规格 | 《 <i>18 Gbyte, 1-inch, 10K rpm Disk Drive Specifications</i> 》 | 806-1493 |
| | 《 <i>36 Gbyte, 10K rpm 1 Inch Disk Drive Specifications</i> 》 | 806-6383 |
| | 《 <i>73 Gbyte, 10K rpm 1.6 Inch Disk Drive Specifications</i> 》 | 806-4800 |

| 应用 | 书名 | 部件号 |
|---------|--|----------|
| 主机总线适配器 | 《Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 Systems SBus+ and Graphics+ I/O Boards Installation Guide》 | 805-2704 |
| | 《Sun StorEdge PCI FC-100 Host Adapter Installation》 | 805-3682 |
| | 《Sun StorEdge SBus FC-100 Host Adapter Installation and Service Manual》 | 802-7572 |
| | 《Sun StorEdge PCI Single Fibre Channel Network Adapter Installation Guide》 | 806-7532 |
| | 《Sun StorEdge PCI Dual Fibre Channel Host Adapter 安装指南》 | 806-4922 |
| | 《Sun StorEdge Compact PCI Dual Fibre Channel Network Adapter Installation and User's Guide》 | 816-0241 |

访问 Sun 联机文档资料

可在以下地址找到 Sun StorEdge T3+ 阵列文档资料和有关网络存储解决方案的其它精选产品文档资料：

http://www.sun.com/products-n-solutions/hardware/docs/Network_Storage_Solutions

Sun 欢迎您提出宝贵意见

Sun 致力于提高文档资料的质量，欢迎您提出宝贵意见和建议。您可以将意见通过电子邮件发给我们，地址如下：

docfeedback@sun.com

请在电子邮件的主题行中包含文档的部件号 (816-5382-10)。

Sun StorEdge T3+ 阵列概述

本章提供了对 Sun StorEdge T3+ 阵列的概略的介绍。

本章包含的主题有：

- 第 1 页的“产品说明”
- 第 2 页的“阵列组件”
- 第 8 页的“阵列功能”
- 第 9 页的“固件版本 2.1 新功能列表”
- 第 10 页的“阵列体系结构”

产品说明

Sun StorEdge T3+ 阵列是一种高性能、模块化、可调整的存储设备，它包括内置 RAID 控制器和九个磁盘驱动器，可由光纤信道连接到数据主机。广泛的*可靠性、可用性及可维修性* (RAS) 功能包括冗余组件、故障组件的通知及在部件联机时更换组件的能力。Sun StorEdge T3+ 阵列提供与 Sun StorEdge T3 阵列相同的功能，并包含一个升级的控制器卡，此卡具有直接的光纤连接和用于数据缓存的额外内存。本章后面的部分将更详细地说明这两种阵列型号的控制卡。

此阵列可用作单机存储部件或构件，与其它同类型的阵列互相连接，并以不同方式配置，以提供最适合主机应用程序的存储方案。图 1-1 中显示的阵列可置于桌面上，或装配在服务器机架或扩充机架中。

阵列有时也称*控制器部件*，是指控制器卡上的内置 RAID 控制器。扩充部件连接到控制器部件后便可在不增加控制器的情况下增加存储容量。因为扩充部件本身没有控制器，它必须连接到控制器部件才能运作。

本文档中，*阵列*指的是 Sun StorEdge T3+ 阵列。

以下概括了该阵列的特点：

- 光纤信道磁盘存储解决方案
- 每个阵列上多达 9 个 73 GB 驱动器
- RAID 级别 0、1 和 5 支持
- 数据高速缓存高达 1 GB
- 热插拔 FRU

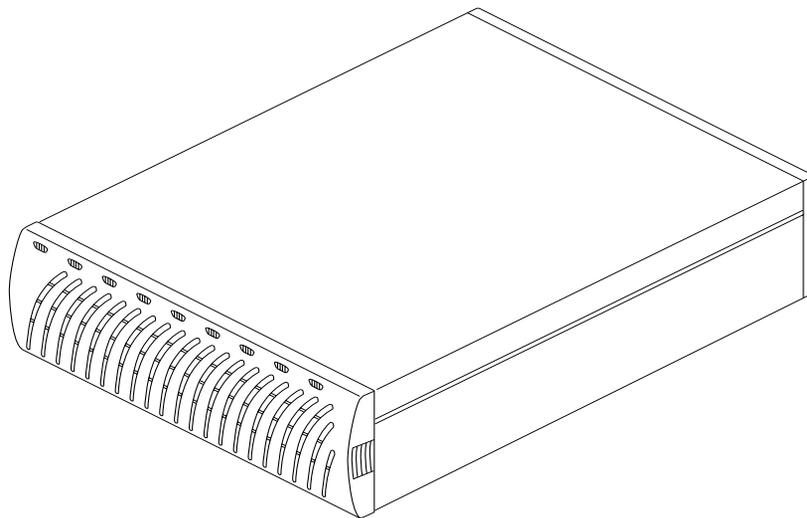


图 1-1 Sun StorEdge T3+ 阵列

阵列组件

该阵列包括四种易于替换的基本组件：

- 磁盘驱动器
- 控制器卡
- 互连卡
- 电源和冷却装置

所有的组件都插入中心板；内部没有电缆连接。有关如何拆除和替换这些组件的信息，请参见第十四章。

注意 – 阵列中心板和外部机体是物理连接的，可作为一个现场可替换部件 (FRU) 使用。只有合格的现场服务人员才能替换 FRU。

磁盘驱动器

在面板后面，阵列的前部是九个光纤信道磁盘驱动器，从左至右的编号为驱动器 1 至驱动器 9。请参见图 1-2。每个驱动器都装在一个封闭的盒子内，便于安装和从阵列拆除。透过前面板可以看到驱动器的发光二极管 (LED)，它们指示驱动器的活动和状态。请参见第十三章获取有关 LED 位置和说明的更多信息。请参见第十四章获取有关如何维修磁盘驱动器的信息。

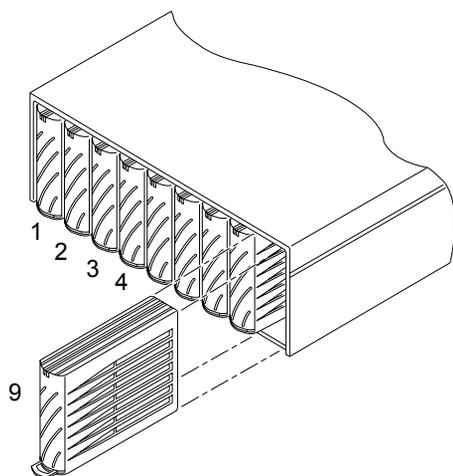


图 1-2 磁盘驱动器（正视图）

注意 – 工作组或企业配置中的所有 Sun StorEdge T3+ 阵列磁盘驱动器必须具有相同的存储能力和驱动器速度。

阵列控制器卡

Sun StorEdge T3+ 阵列有一个特定的控制器卡，它在外部功能方面略有不同，并且在其内置控制器板的设计上有所不同。请参见图 1-3。本节描述了各种阵列控制器卡的常见功能。

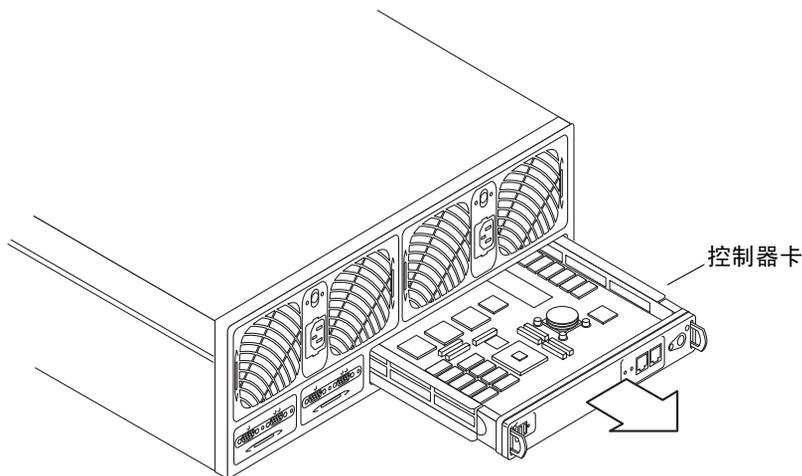


图 1-3 控制器卡（后视图）

两种型号的控制器卡位置如图 1-4 所示。第十四章提供了如何维修控制器卡的信息。

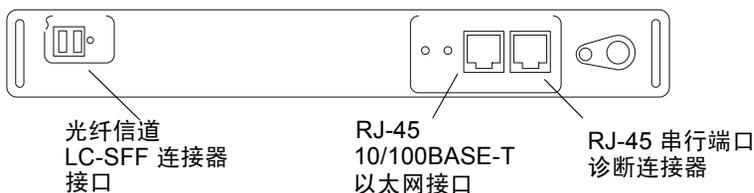


图 1-4 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡前面板

Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡包含 RAID 控制器硬件和固件，其中有：

- 一个使用 LC 小波形因数 (SFF) 连接器的光纤信道仲裁回路 (FC-AL) 端口。此光缆提供到阵列的数据通道连接，它有一个 LC-SFF 连接器，直接挂接到控制器卡端口。光缆的另一端有一个标准连接器 (SC)，挂接到主机总线适配器 (HBA)、集线器或交换机。
- 一个 10/100BASE-T 以太网主机接口端口 (RJ-45)。此端口提供控制器卡和管理主机系统之间的接口。控制器和现场的网络集线器由一条屏蔽的以太网电缆（类别 5）连接。这个接口使阵列可以通过命令行界面进行控制和管理。

- 一个 RJ-45 串行端口。此串行端口是为诊断过程保留的，只能由合格的维修人员执行。
- 1 GB 高速 SDRAM 数据缓存。

图 1-5 显示了 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡和连接器端口。

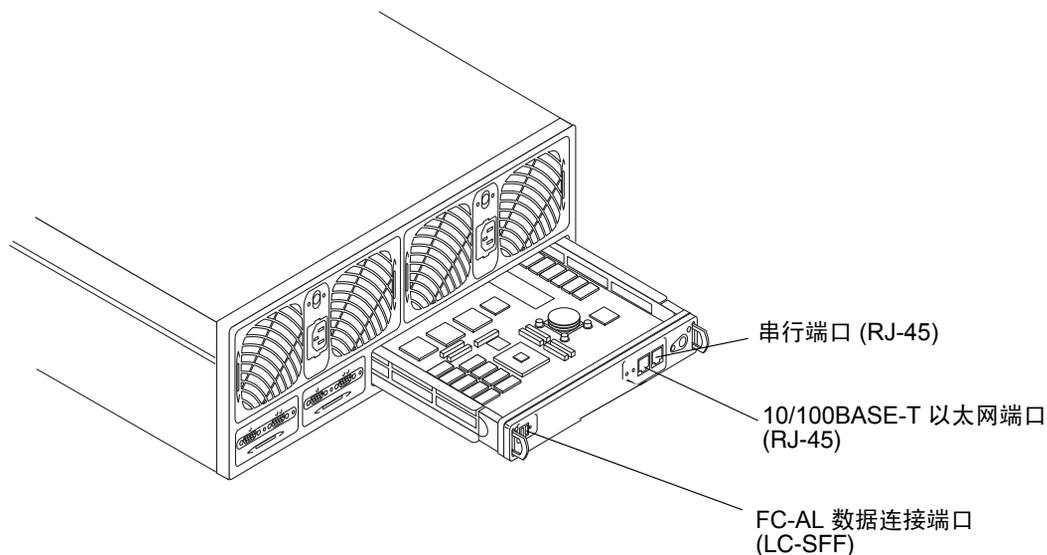


图 1-5 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡和端口

部件互连卡 (UIC)

两种阵列型号的互连卡很相似。每张卡有两个互连端口：一个用于输入，一个用于输出，可互连多台阵列。

互连卡提供转换和故障转移能力，还可作为阵列的环境监视器。每台阵列包含两个用于冗余的互连卡（即总共提供 4 个互连端口）。

图 1-6 显示了 Sun StorEdge T3+ 阵列中的互连卡。

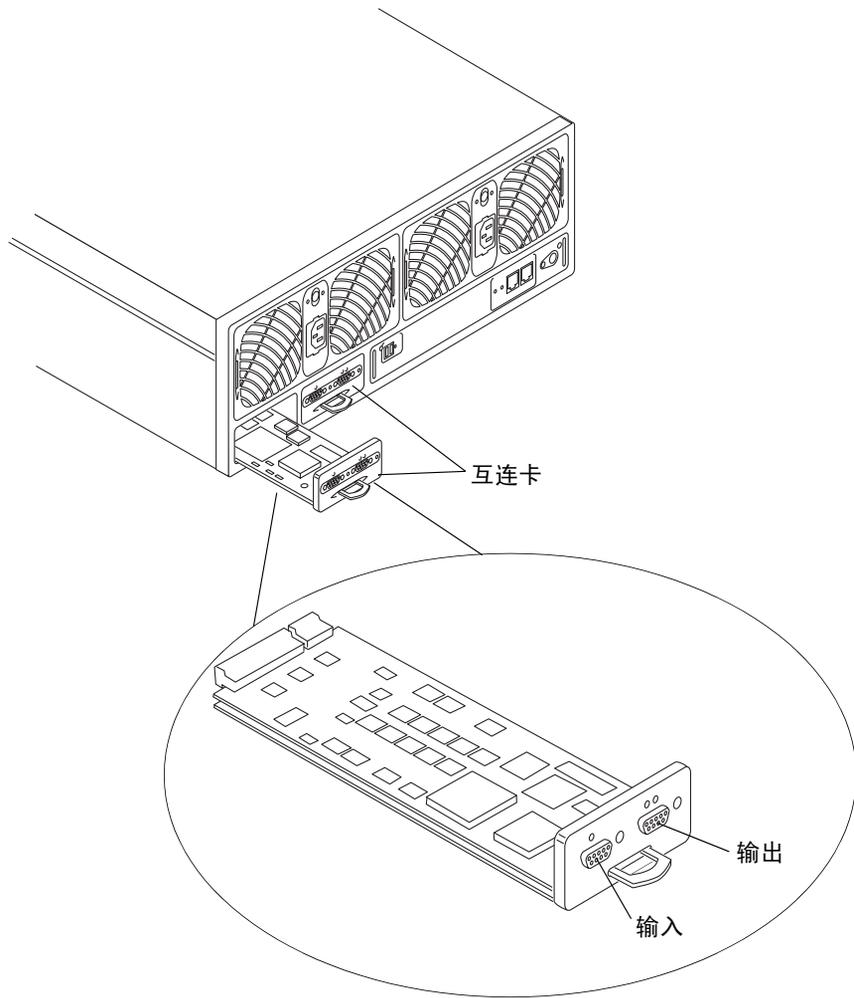


图 1-6 互连卡和端口

互连卡包括接口电路和两个连接器，用于连接多个阵列。它提供了回路切换功能，并包含用于阵列的环境监视器。请参见图 1-7。有关如何维修互连卡的信息，请参见第十四章。

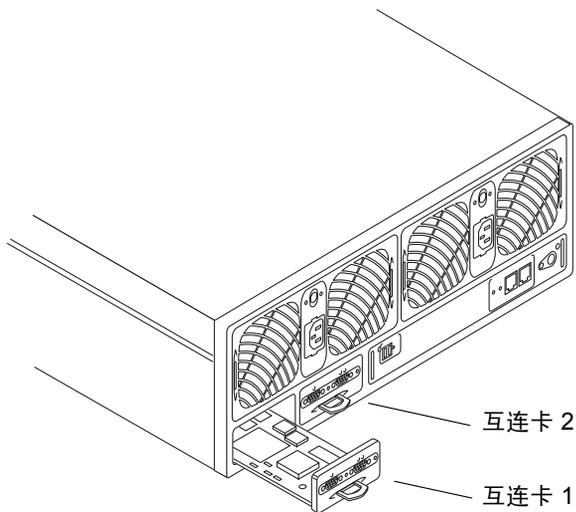


图 1-7 互连卡（后视图）

电源和冷却装置

电源和冷却装置包括一个电源、两个冷却风扇、一个集成的 *不间断电源* (UPS) 电池和交流电源的 LED 状态指示灯。每个阵列都包括两个电源和冷却装置，以实现冗余。请参见第十四章获取有关如何维修电源和冷却装置以及 UPS 电池维护的信息。

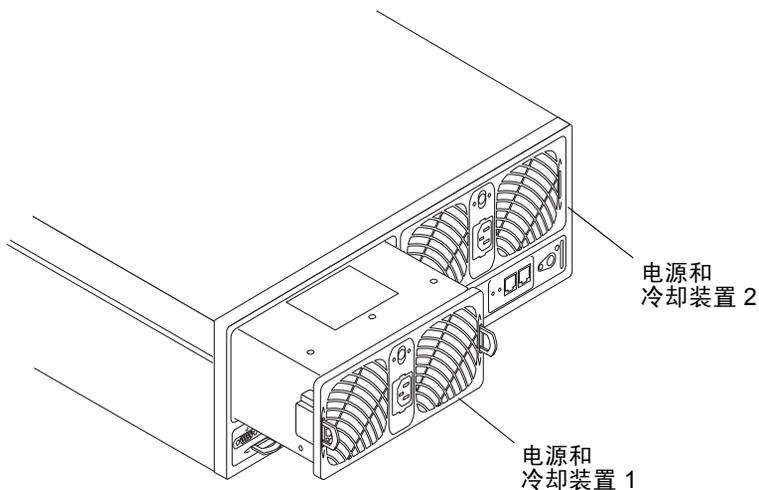


图 1-8 电源和冷却装置（后视图）

阵列功能

Sun StorEdge T3+ 阵列不但提供高可靠性，而且易于管理和维护。阵列的特点包括：高可用性、高性能、配置灵活性以及带宽、容量和每秒输入 / 输出操作数 (IOPS) 的可调整性。表 1-1 以一个带有九个 73 GB 驱动器的阵列为例，描述了这些重要功能。

注意 – 可使用其它的驱动器容量。请与您的 Sun 代表联系，了解当前可用的存储容量的更多信息。

表 1-1 Sun StorEdge T3+ 阵列主要功能 —73 GB 驱动器

| 功能 | Sun StorEdge T3+ 阵列 |
|-----------------------|--|
| 每个部件的容量 | 657 GB (9 x 73 GB 驱动器) 1 GB 高速缓冲区 |
| 每个控制器的性能 | 95+ MB/ 秒，大型 RAID 5 从磁盘 (> 64K) 读取的速度 90+ MB/ 秒，大型 RAID 5 写入磁盘的速度 对于 8 KB 高速缓冲区为 7200 IOPS (100% 高速缓冲区读取命中率) |
| 每个控制器的连接 | FC-AL 主机接口 (LC-SFF 到 SC) 10/100BASE-T 以太网端口 |
| 可调整性 (一到两个部件，一到两个控制器) | 最大容量是 1,314 GB 1 到 2 GB 的高速缓冲区 1 或 2 个主机光纤信道接口 90 至 190 MB/ 秒的带宽 7,200 至 14,360 IOPS (100% 高速缓冲区的 读取命中率) |

表 1-1 Sun StorEdge T3+ 阵列主要功能 —73 GB 驱动器 (接上页)

| 功能 | Sun StorEdge T3+ 阵列 |
|----------|--|
| 可靠性 / 冗余 | RAID 0/1 (1+0)/5 冗余后端数据回路 冗余互连卡 无源中心板连接器板 冗余电源、冷却装置和电源电缆 冗余后端 FC-AL 互连电缆 冗余控制器配置 |
| 管理 | 远程登录访问 (CLI 界面) 简单网络管理协议 (SNMP) 第一版 |

固件版本 2.1 新功能列表

以下是所有固件版本 2.1 新功能的完整列表：

- 卷分片
- LUN 屏蔽
- LUN 映射
- 自动升级
- 分割循环模式
- 主机端启动程序
- 光纤点到点支持
- 永久组预留 (PGR)
- 网络时间协议 (NTP)

关于这些功能的更多信息，请参见 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

阵列体系结构

Sun StorEdge T3+ 阵列被设计为一种可灵活配置的模块化、可调整、可靠、可维修的高性能构件。这种设计可以按不同的方式组合多个阵列，以提供完整的存储方案以适用于所有应用 — 从事务处理到决策支持和高性能的计算，从工作组环境到数据中心。

阵列有冗余组件，以保证高可靠性。组件可进行热插拔，并可在现场更换，保证可维修性。*控制器部件*有一个高速缓存的硬件 RAID 控制器，保证其高性能。控制器部件可在*企业（伙伴组）*配置内成对出现，提供控制器和数据路径冗余以及镜像高速缓存，保证高可用性。企业配置支持基于主机的备用路径，提高可用性。

数据和管理路径完全独立，保证可靠性、安全性、可维修性，且易于使用。基于网络的管理路径允许进行集中配置，允许对大量 Sun StorEdge T3+ 阵列配置进行监视，以向多台应用程序服务器提供存储服务。

每个磁盘驱动器都有一个磁盘标记，上面保留了大约 150 MB 用于*系统区*的空间，其中包含配置数据、引导固件和文件系统信息。此系统区信息在所有九个驱动器间镜像，保证其冗余性，这样可从其它工作正常的驱动器恢复数据。

最后，特有的切换式回路体系结构提供了配置多个部件的灵活性，保证其可调整性和可用性，同时允许在出现与回路相关的故障时，重新动态配置回路以进行诊断和恢复。

以下是阵列特点的小节：

- 磁盘存储的模块化构件
- 切换式回路体系结构
- 独立数据和管理路径
- 每秒 100-MB 的光纤信道数据路径
- 基于网络和串行接口 (RS-232) 的管理路径
- 两个相互独立的串行总线，可支持控制和传感操作

支持的配置

本章描述两种支持的阵列配置：工作组和企业。它还说明了配置阵列的基本规则和建议。

本章包含如下主题：

- 第 11 页的 “工作组”
- 第 13 页的 “企业”
- 第 13 页的 “配置指导和限制”
- 第 14 页的 “配置建议”
- 第 15 页的 “Sun Cluster 支持”

工作组

此单机阵列是一种高性能、高 RAS 的配置，它有一个硬件 RAID 高速缓存控制器。请参见图 2-1。此部件插满了冗余的**热插拔**组件和九个磁盘驱动器。

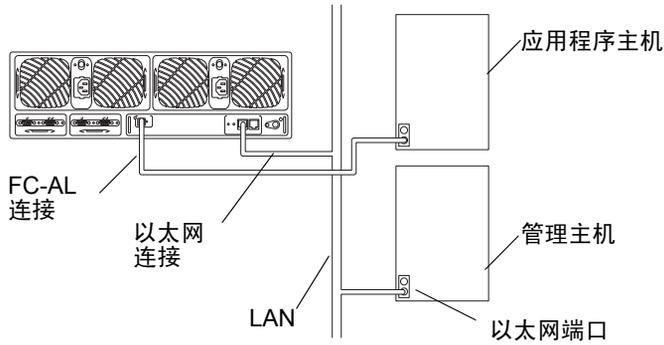


图 2-1 工作组配置

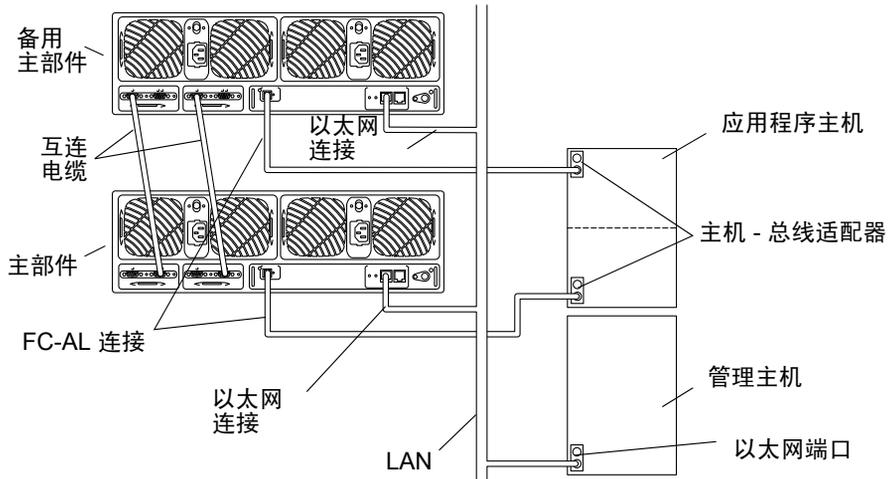


图 2-2 企业配置

亦称为伙伴组，这种配置中用互连电缆将两个控制器部件配对，进行后端数据和管理连接。企业配置为主机应用程序提供所有单个控制器部件的 RAS、带镜像高速缓存的冗余硬件 RAID 控制器和保证数据的连续可用性的冗余主机信道。

注意 – Sun StorEdge T3+ 阵列配置支持直接 FC-AL 连接。

企业

企业配置有一个**主控制器部件**和一个**备用主控制器部件**。在所有缺省企业配置中，主控制器部件均位于阵列堆栈下方的阵列中（不论是机架式安装还是台式安装）。备用主控制器部件则位于主控制器部件上方。主控制器部件和备用主控制器部件的位置对于部件正确接线、理解 IP 地址分配、解释阵列命令行屏幕输出以及确定控制器故障转移和故障恢复情况至关重要。

本手册中，术语**主控制器部件**和**主部件**可以互换使用，同样，**备用主控制器部件**和**备用主部件**也可以互换使用。

配置指导和限制

工作组配置限制

- 要为控制器部件分配 IP 地址，需要获得媒体访问控制 (MAC) 地址。MAC 地址唯一标识网络上的每个节点。从阵列左前方的可拉出接头片可获得 MAC 地址。
- 为保护高速缓存中的数据，有必要使用基于主机的镜像解决方案。
- Sun Cluster 3.0 环境支持 Sun StorEdge T3+ 阵列工作组配置。

企业配置限制

- 仅当满足以下所有条件时，才可将伙伴组连接到多台主机：
 - 伙伴组可以通过集线器或交换机连接到主机。
 - 此配置使用 Sun StorEdge Traffic Manager 软件 (STMS) 或 VERITAS Dynamic Multipathing (DMP) 实现多路径支持。
 - 通过 Sun Cluster 3.0 或第三方软件支持群集配置。
- 不能使用串级链配置将两个以上的控制器部件连接在一起。
- 在伙伴组中只能连接类型相同的阵列。
- 在群集配置中，只有 Sun Cluster 3.0 软件支持伙伴组。Sun Cluster 2.2 软件不支持伙伴组。



警告 – 在企业配置中，请确保使用的是主控制器部件的 MAC 地址。

配置建议

- 控制器冗余使用企业配置。
- 使用基于主机的软件（如 VERITAS Volume Manager (VxVM)、VERITAS Dynamic Multipathing (DMP) 或 Sun StorEdge Traffic Manager）以实现多路径支持。
- 连接冗余路径以分隔主机适配器、I/O 卡和系统总线。
- 从单个系统总线配置活动路径以使带宽最大化。



警告 – 为获取最佳性能，必须调整阵列及其全局参数，使其与 I/O 工作负荷相匹配。在伙伴组内部，两个部件将共享相同的卷配置、块大小和高速缓存模式。即，在伙伴组内部，两个部件的所有高速缓存参数设置均可通用。

- 支持 Sun StorEdge SBus FC-100 (SOC+) HBA 和 Sun Fire™ 系统中的板载 SOC+ 接口。
- 在 Sun Enterprise™ 6x00/5x00/4x00/3x00 系统中，每个群集最多支持 64 个阵列。
- 在 Sun Enterprise 10000 系统中，每个群集最多支持 256 个阵列。
- 为保证 Sun StorEdge T3+ 阵列工作组配置中的完全冗余，*必须*使用基于主机的镜像软件，如 Solstice Disk Suite (SDS) 4.2 和后续版本或 VERITAS Volume Manager。
- 只支持 Solaris 2.6 和 Solaris 8 操作系统。

注意 – 有关 Sun Cluster 支持的阵列配置及限制的更多信息，请参考最新的 Sun Cluster 文档资料。

Sun Cluster 支持

Sun Cluster 配置对 Sun StorEdge T3+ 阵列的支持有以下限制：

- 每个 Sun StorEdge T3+ 阵列均要求阵列控制器固件版本为 2.0 或其后续版本。
- Sun Cluster 3.0 环境支持 Sun StorEdge T3+ 阵列。
- 只有 Sun Cluster 3.0 环境支持企业配置。
- Sun Cluster 环境中的伙伴组必须使用 Sun StorEdge Traffic Manager 软件以获取多路径支持。

支持的软件

注意 – 有关所支持的软件的最新信息，请参考存储解决方案网站：
<http://www.sun.com/storage>，并查找有关 Sun StorEdge T3+ 阵列产品系列的详细信息。

本章包含的主题有：

- 第 17 页的 “支持的操作环境”
- 第 18 页的 “支持的多操作环境”
- 第 18 页的 “支持的群集软件”
- 第 18 页的 “支持的主机端驱动器”
- 第 19 页的 “支持的 SAN 开关支持”
- 第 19 页的 “支持的诊断和监视软件”
- 第 20 页的 “支持的界面”
- 第 20 页的 “支持的导入接口”
- 第 20 页的 “支持的可引导性”
- 第 20 页的 “支持的多平台软件”
- 第 21 页的 “支持的软件的小节”

支持的操作环境

- Solaris 2.6 和 8 操作环境软件
- Microsoft NT 操作环境软件

- HP-UX
- AIX

支持的多操作环境

启用卷分片功能后，分片可被屏蔽，以便同时支持多个操作系统。

注意 – 若没有安装群集软件，则将假设用单个主机管理每个分片。

支持的多路径软件

- Veritas Volume Manager 3.2、3.1.1
- Solaris Logical Volume Manger 4.2.1
- Solaris DiskSuite™
- Sun StorEdge Traffic Manager 软件 (STMS)

支持的群集软件

- Sun Cluster 2.2 和 3.0
- VERITAS 群集服务器

支持的主机端驱动器

- SOC
- ifp
- Sun StorEdge Network Foundation 软件
- Sun StorEdge Traffic Manager 软件 (STMS)

支持的 SAN 开关支持

- Sun StorEdge 16 端口 FC-AL 开关
- Sun StorEdge FC-AL 开关

支持的诊断和监视软件

管理工具

- 设备管理器
- StorADE 2.0
- Network Storage Agent（仅用于 Solaris 2.6）
- StorTools™（仅用于 Solaris 2.6）
- fru stat
- Ofdg
- 串行控制台
- SunVTS™

终端用户工具

- StorTools 3.1、4.0、4.0.1、4.1
- StorADE 1.1
- Network Storage Agent 1.1
- fru stat
- 命令行界面 (CLI)

支持的界面

可使 Sun StorEdge T3 2.1 固件与其它固件协同使用的协议有：

SNMP- 只读权限

HTTP- 可供 Gotham 使用的基于令牌的界面

CLI- 命令行界面

管理应用程序对于 SNMP、TCP/IP、SMTP、HTTP 协议使用带外界面。

支持的导入接口

光纤信道协议（在 ANSI FCP 和 FCP-2 规范中指定）

符合光纤信道标准的设备搜索和基本 I/O 操作。T3+ 阵列是使用 FCP 和 FCP-2 协议以保持编译一致的数据块存储器设备。

ANSI SCSI III 块设备命令集规范。

支持的可引导性

若要把 Sun StorEdge T3+ 阵列当作引导设备，请联系 SunService™ 供应商，以获得更多信息。

支持的多平台软件

- T3 Multi-Platform 2.0

支持的多主机环境

- CSI 2 保留 / 发行
- SCSI III 永久组预留 (PGR)
- LUN 屏蔽

支持的软件的小节

以下是 Sun StorEdge T3+ 阵列支持的软件：

- Solaris 2.6、8 和 9 操作环境
- 带有 Dynamic Multipathing (DMP) 的 VERITAS Volume Manager 3.1.1 和后续版本。
- Sun Enterprise Server Alternate Pathing (AP) 2.3.1
- StorTools 3.3 Diagnostics
- Sun Cluster 2.2 和 3.0 软件（请参见第 15 页的“Sun Cluster 支持”）
- Sun StorEdge Data Management Center 3.0
- Sun StorEdge Instant Image 2.0
- Sun StorEdge Network Data Replicator (SNDR) 2.0
- Solstice Backup™ 5.5.1
- Solstice DiskSuite 4.2 和 4.2.1

配置方案

本章包含了 Sun StorEdge T3+ 阵列的配置样本参考。尽管支持很多种配置，但是这些参考配置对许多安装方法提供了最佳的解决方案。

本章包含的主题有：

- 第 23 页的 “直接主机连接”
- 第 30 页的 “集线器主机连接”
- 第 42 页的 “交换机主机连接”

直接主机连接

本节包括以下配置示例：

- 第 23 页的 “带一个控制器部件的单主机”
- 第 24 页的 “带两个控制器部件（配置为一个伙伴组）的单主机”
- 第 26 页的 “带四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机”
- 第 28 页的 “带八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机”

带一个控制器部件的单主机

图 4-1 所示为一台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到一台阵列控制器部件。以太网电缆通过安全的专用网络将控制器连接到管理主机，并且需要一个 IP 地址。

注意 – 因为控制器是单点故障，所以不推荐此配置用于 RAS 功能。在这种配置类型中，使用基于主机的镜像解决方案来保护高速缓存中的数据。

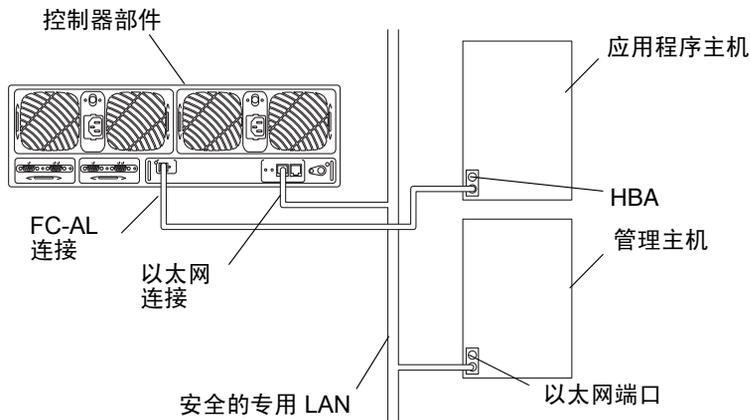


图 4-1 连接到一个控制器部件的单主机

带两个控制器部件（配置为一个伙伴组）的单主机

图 4-2 显示了一台通过 FC-AL 电缆连接到阵列伙伴组的应用程序主机，该组中包含两个 Sun StorEdge T3+ 阵列。主控制器部件上的以太网连接位于安全的专用网络上，需要一个 IP 地址用于伙伴组。故障转移时，备用主控制器部件将使用主控制器部件的 IP 地址和 MAC 地址。

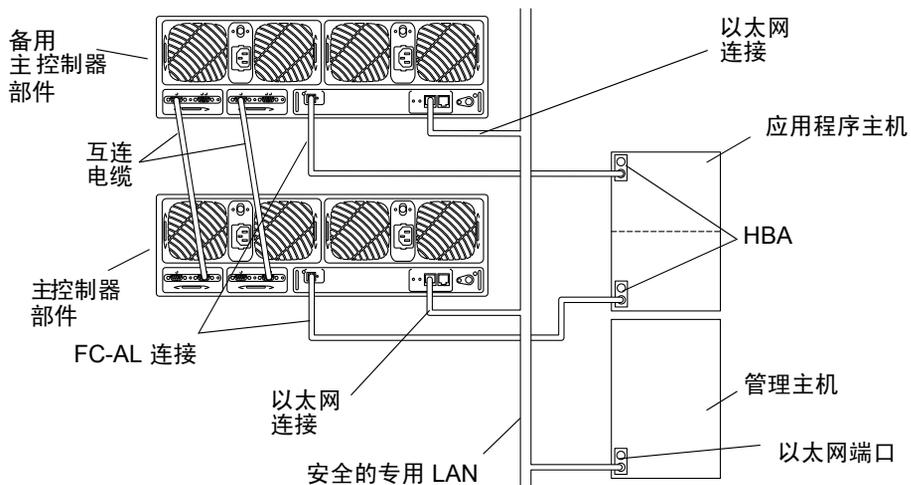


图 4-2 带两个控制器部件（配置为一个伙伴组）的单主机

因为没有单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。在进行多路径故障转移时，此配置通过 VERITAS Volume Manager 支持 VERITAS DMP，并支持 Solaris 操作环境中的 Sun StorEdge Traffic Manager 软件 (STMS)。必须在主控制器部件上设置以下三个全局参数：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpxio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

有关设置这些参数的信息，请参见 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

主机多路径管理软件

虽然 Sun StorEdge T3+ 阵列为冗余设备，可在任何内部组件发生故障时随时自动重新配置，但仍需要一个基于主机的解决方案用于冗余数据路径。支持的多路径解决方案包括：

- 通过 VERITAS Volume Manager 进行的 VERITAS DMP
- Sun StorEdge Traffic Manager 软件

在常规操作中，I/O 在连接到拥有 LUN 的控制器主机信道上移动。此路径为 *主路径*。在故障转移操作中，多路径软件将所有 I/O 定向到备用信道控制器。此路径为 *故障转移路径*。

当主控制器部件中的控制器出现故障时，备用主控制器部件成为主部件。出现故障的控制器修复后，新的控制器立即引导，联机并成为备用主控制器部件。原来的备用主控制器部件仍为主控制器部件。

注意 – 为达到完全冗余配置，必须在应用程序主机上安装多路径软件解决方案。

图 4-3 所示为故障转移配置。

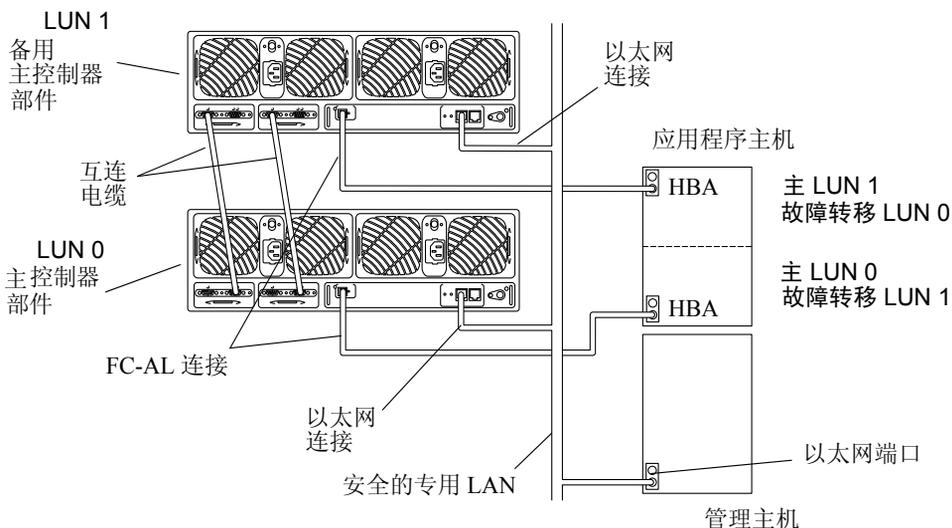


图 4-3 故障转移配置

带四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机

图 4-4 所示为一台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到四个阵列（配置为两个独立伙伴组）。此配置可用于容量和 I/O 吞吐量需求。此配置需要基于主机的多路径软件。

注意 – 因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

必须在主控制器部件上设置以下三个参数：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpxio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

有关设置这些参数的更多信息，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

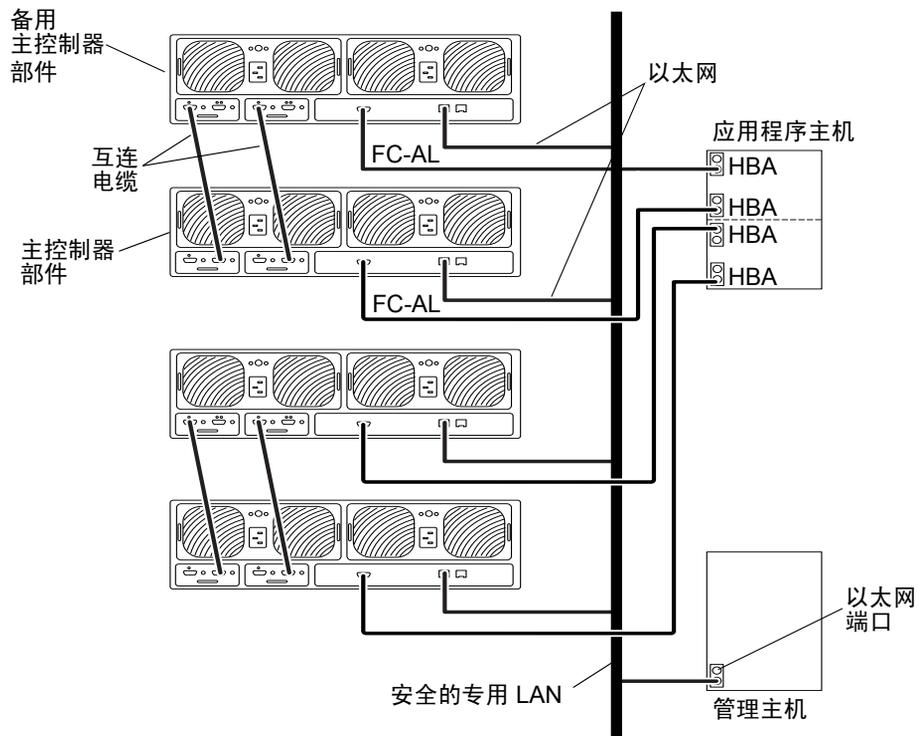


图 4-4 带四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机

带八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机

图 4-5 所示为一台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到八个 Sun StorEdge T3+ 阵列（组成四个伙伴组）。此配置是 72 英寸机箱允许的最大配置。此配置可用于跟踪和 I/O 吞吐量。

注意 – 因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

必须在主控制器部件上设置以下三个参数：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpzio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

注意 – 有关设置这些参数的信息，请参见 《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

此配置需要基于主机的多路径软件。

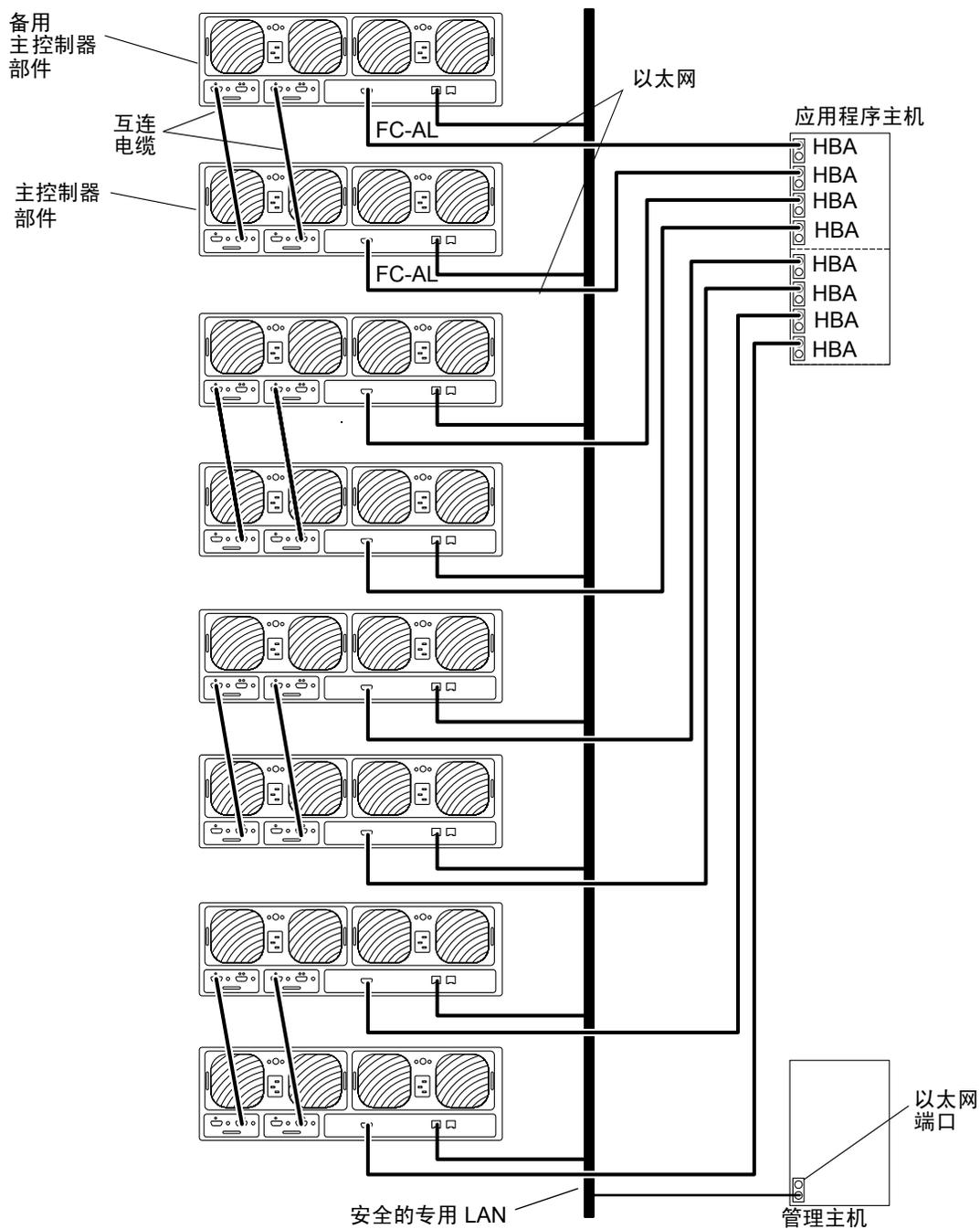


图 4-5 带八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机

集线器主机连接

本节包括以下示例配置：

- 第 30 页的 “带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机”
- 第 32 页的 “带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机”
- 第 34 页的 “带两个集线器和四个控制器部件的双主机”
- 第 35 页的 “带两个集线器和八个控制器部件的双主机”
- 第 38 页的 “带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的双主机”
- 第 40 页的 “带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的双主机”

带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机

图 4-6 所示为一台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和两个阵列伙伴组。主控制器部件上的以太网连接位于安全的专用网络上，并且需要一个 IP 地址用于伙伴组。故障转移时，备用主控制器部件将使用主控制器部件的 IP 地址和 MAC 地址。

注意 – 因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

注意 – 将阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。阵列可连接到集线器的任何可用端口上。

每个阵列均需要分配一个唯一的目標地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目標地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下三个参数：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpxio`
- `sys cache auto`

■ sys mirror auto

注意 – 有关设置这些参数的信息，请参见 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

此配置需要基于主机的多路径软件。

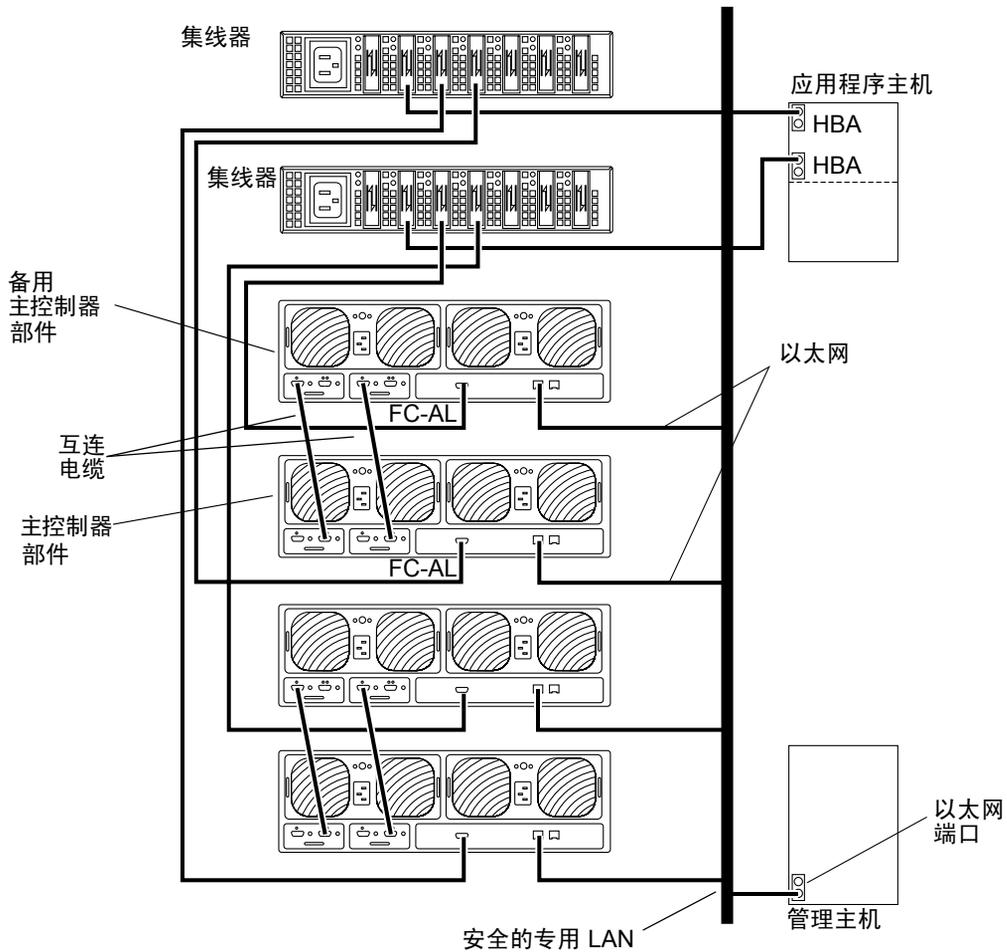


图 4-6 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的单主机

带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单主机

图 4-7 所示为一台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和八个 Sun StorEdge T3+ 阵列（组成四个伙伴组）。此配置是 72 英寸机箱允许的最大配置。此配置可用于跟踪和 I/O 吞吐量。

注意 – 因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

注意 – 将阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。可将阵列连接到集线器的任何可用端口。

每个阵列均需要分配一个唯一的目标地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，阵列目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目标地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下三个参数，如下所示：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpzio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

注意 – 有关设置这些参数的信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

此配置需要基于主机的多路径软件。

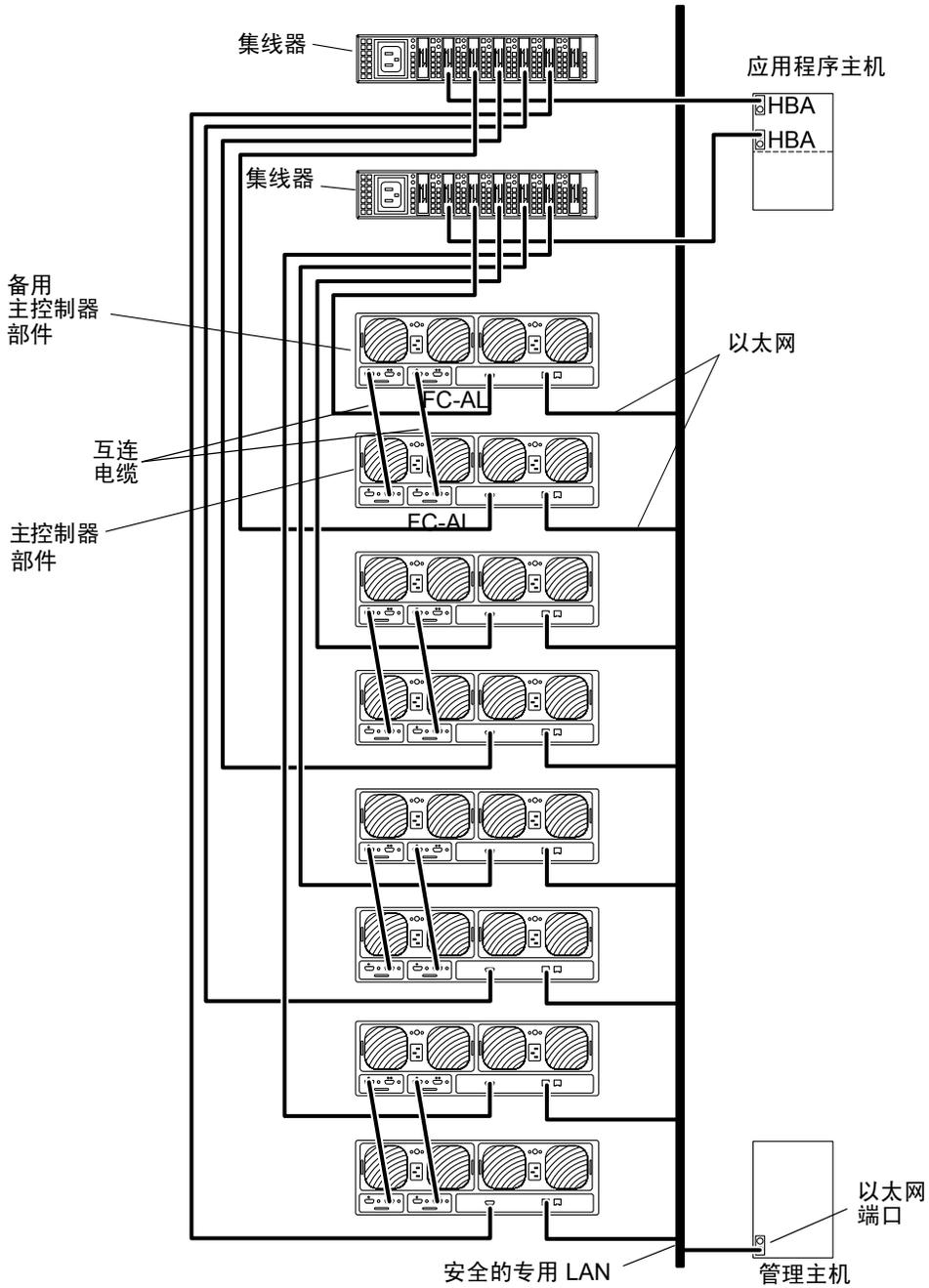


图 4-7 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的单机

带两个集线器和四个控制器部件的双主机

图 4-8 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和四个 Sun StorEdge T3+ 阵列。这种配置（也称为 *多启动器配置*）可用于跟踪和 I/O 吞吐量。在继续进行此配置前，应考虑以下限制：

- 使用基于主机的镜像软件（如 VERITAS Volume Manager 或 Solaris Volume Manager）以避免由任何阵列或数据路径单点故障引起的风险。
- 若要将多个阵列配置为共享一个 FC-AL 回路（如使用集线器），可以将阵列的目标地址设置为唯一值。

因为控制器是单点故障，所以不推荐此配置用于 RAS 功能。

注意 – 将阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。可将阵列连接到集线器的任何可用端口。

每个阵列均需要分配一个唯一的目标地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目标地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下两个参数，如下所示：

- `cache mode = auto`
- `cache mirroring = auto`

注意 – 有关设置这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

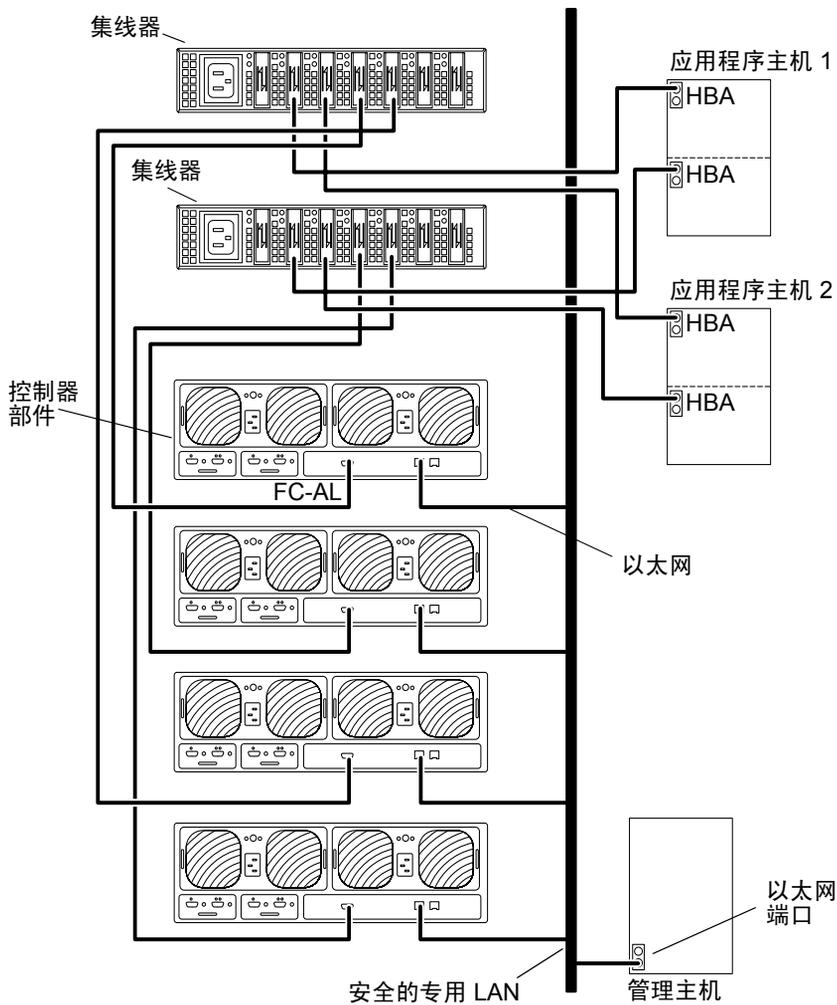


图 4-8 带两个集线器和四个控制器部件的双主机

带两个集线器和八个控制器部件的双主机

图 4-9 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和八个 Sun StorEdge T3+ 阵列。这种配置（也称为多启动器配置）可用于跟踪和 I/O 吞吐量。在继续进行此配置前，应考虑以下限制：

- 使用基于主机的镜像软件（如 VERITAS Volume Manager 或 Solaris Volume Manager）以避免由任何阵列或数据路径单点故障引起的风险。

注意 – 此配置从 VERITAS Volume Manager 或 Solaris Logical Volume Manager 运行基于主机的镜像功能，代表四个阵列的数据使用基于主机的镜像功能镜像到另外四个阵列。

- 若要将多个阵列配置为共享一个 FC-AL 回路（如使用集线器），可以将阵列的目标地址设置为唯一值。

因为控制器是单点故障，所以不推荐此配置用于 RAS 功能。

注意 – 将阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。可将阵列连接到集线器的任何可用端口。

每个阵列均需要分配一个唯一的目標地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目標地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下两个参数，如下所示：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpxio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

注意 – 有关设置这些参数的信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

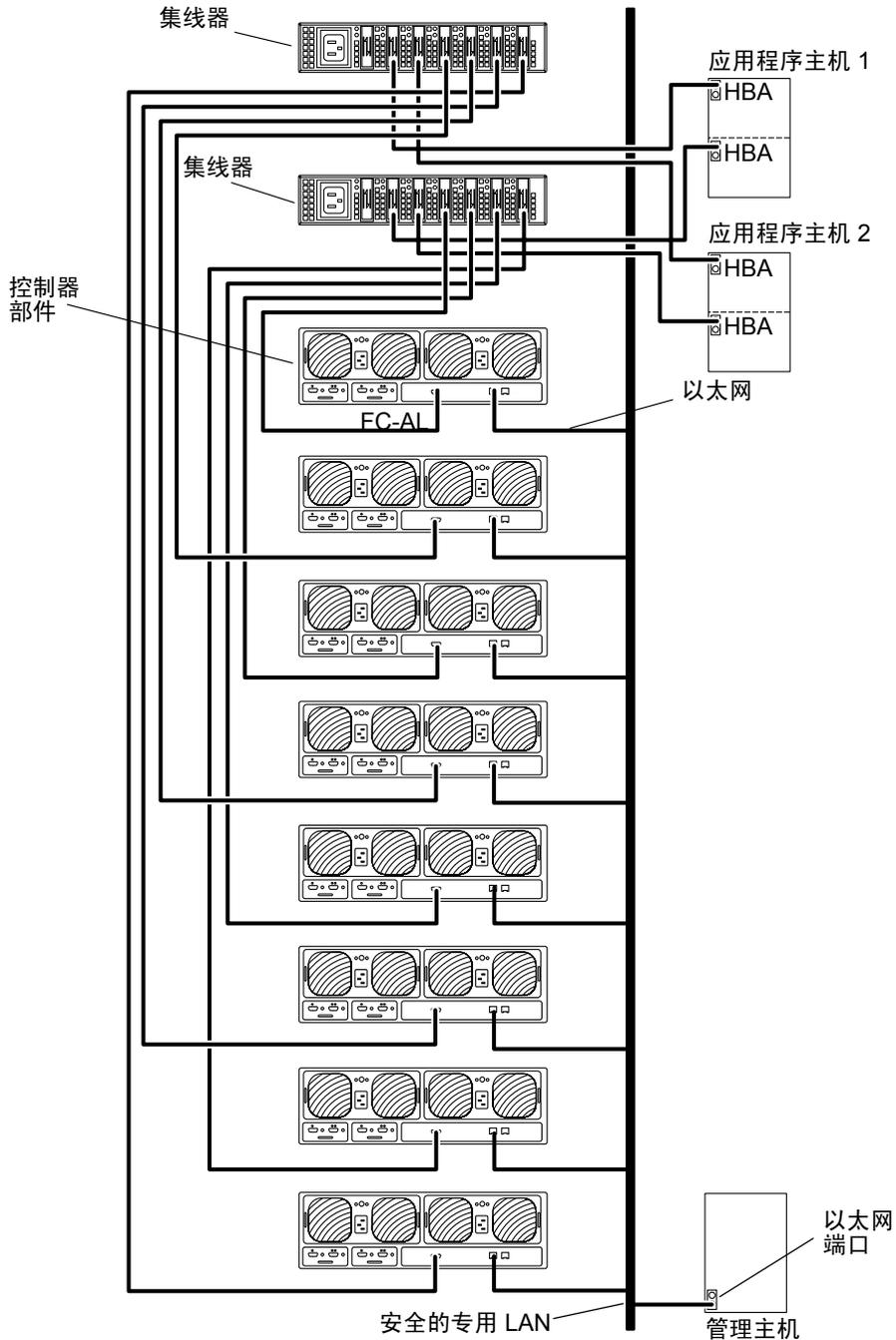


图 4-9 带两个集线器和八个控制器部件的双主机

带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的双主机

图 4-10 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和四个 Sun StorEdge T3+ 阵列（组成两个伙伴组）。此 *多启动器配置* 可用于跟踪和 I/O 吞吐量。

注意 – 因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

注意 – 将阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。可将阵列连接到集线器的任何可用端口。

每个阵列均需要分配一个唯一的地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下三个参数，如下所示：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpzio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

注意 – 有关设置这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

此配置需要基于主机的多路径软件。

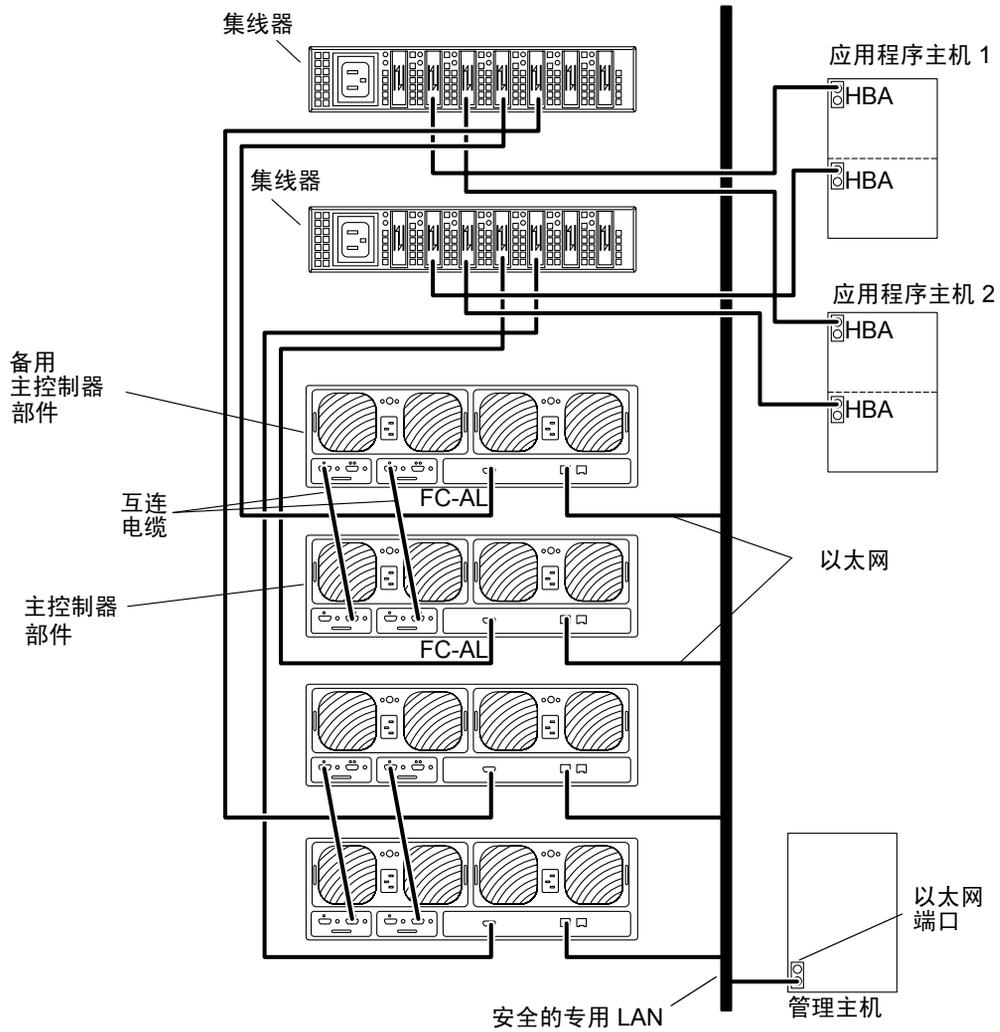


图 4-10 带两个集线器和四个控制器部件（配置为两个伙伴组）的双主机

带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的双主机

图 4-11 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个集线器和八个 Sun StorEdge T3+ 阵列（组成四个伙伴组）。此多启动器配置可用于跟踪和 I/O 吞吐量。

因为控制器不是单点故障，所以此配置是 RAS 功能的推荐企业配置。

注意 – 将 Sun StorEdge T3+ 阵列连接到集线器时不存在集线器端口定位从属性。可将阵列连接到集线器的任何可用端口。

在配置多个伙伴组或单个阵列以共享一个 FC-AL 回路时（如使用集线器），需要将阵列目标地址设置为唯一值。使用 `port set` 命令分配阵列目标地址。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目标地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》的附录 A。

必须在主控制器部件上设置以下两个参数，如下所示：

- 多路径支持软件：
 - DMP: `sys mp_support rw`
 - STMS: `sys mp_support mpxio`
- `sys cache auto`
- `sys mirror auto`

注意 – 有关设置这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

此配置需要基于主机的多路径软件。

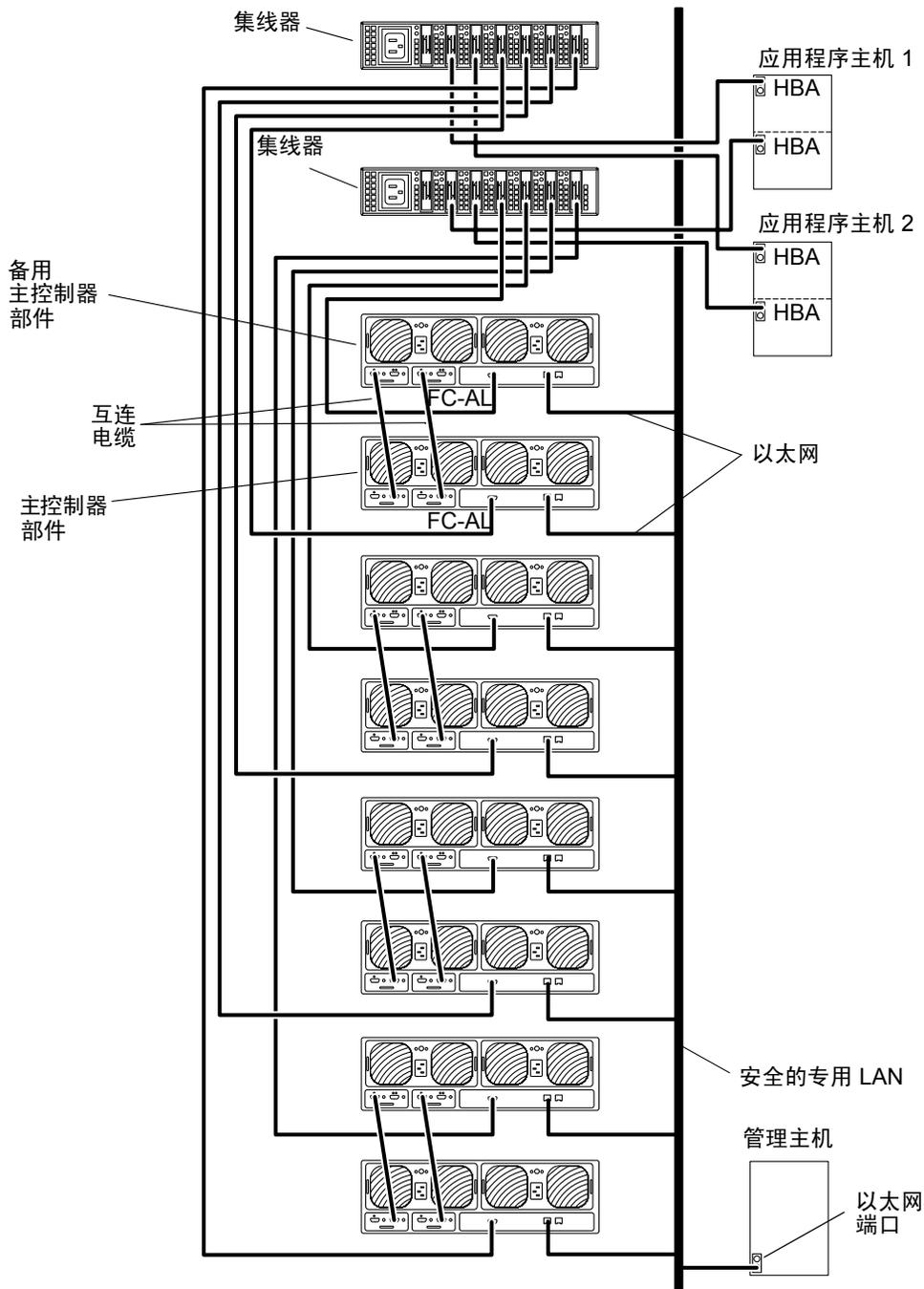


图 4-11 带两个集线器和八个控制器部件（配置为四个伙伴组）的双主机

交换机主机连接

本节包括以下配置示例：

- 第 42 页的 “带两个交换机和两个控制器部件的双主机”
- 第 43 页的 “带两个交换机和八个控制器部件的双主机”

带两个交换机和两个控制器部件的双主机

图 4-12 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个交换机和两个 Sun StorEdge T3+ 阵列。此多启动器配置可用于 I/O 吞吐量。

注意 – 因为控制器是单点故障，所以不推荐此配置用于 RAS 功能。

在继续进行此配置前，请考虑以下限制：

- 使用基于主机的镜像软件（如 VERITAS Volume Manager 或 Solaris Volume Manager）以避免由任何阵列或数据路径单点故障引起的风险。
- 若要将多个的阵列配置为共享一个 FC-AL 回路（如使用集线器），可以将阵列的目标地址设置为唯一值。

每个阵列均需要分配一个唯一的目标地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目标地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下两个参数，如下所示：

- `cache mode = auto`
- `cache mirroring = auto`

注意 – 有关设置这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

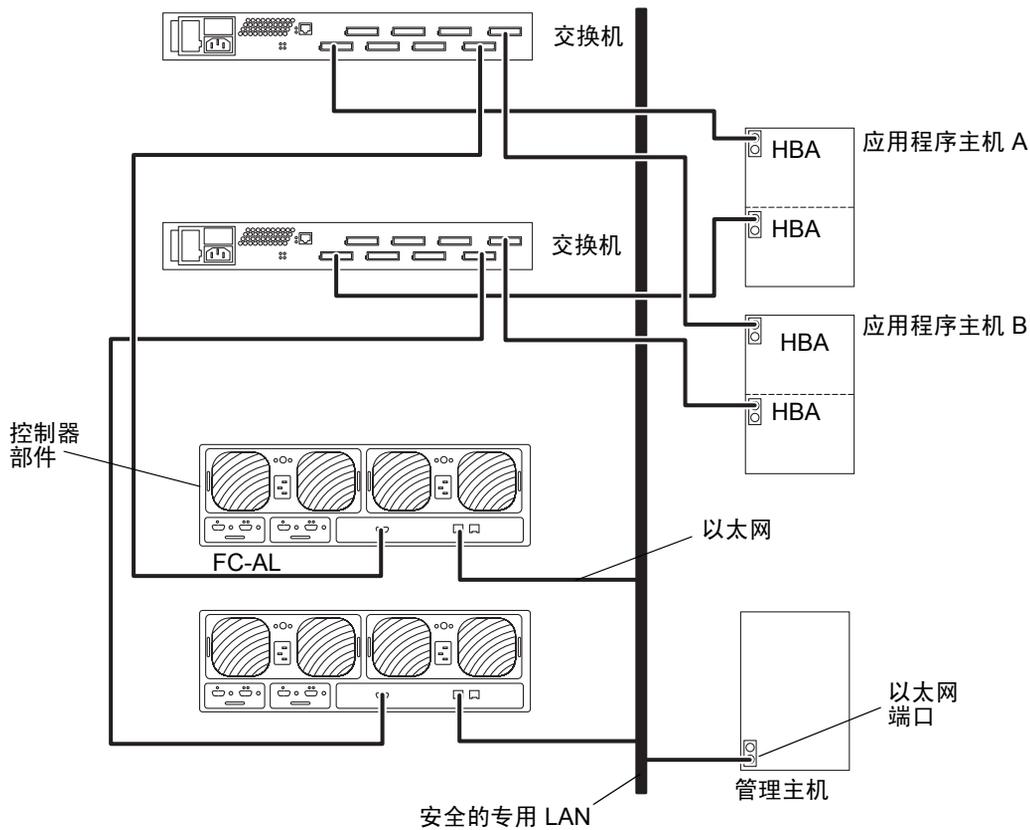


图 4-12 带两个交换机和两个控制器部件的双主机

带两个交换机和八个控制器部件的双主机

图 4-13 所示为两台应用程序主机通过 FC-AL 电缆连接到两个交换机和八个 Sun StorEdge T3+ 阵列。此多启动器配置可用于跟踪和 I/O 吞吐量。

注意 – 因为控制器是单点故障，所以不推荐此配置用于 RAS 功能。

在继续进行此配置前，应考虑以下限制：

- 使用基于主机的镜像软件（如 VERITAS Volume Manager 或 Solaris Logical Volume Manager）以避免由任何阵列或数据路径单点故障引起的风险。
- 若要将多个阵列配置为共享一个 FC-AL 回路（如使用集线器），可以将阵列的目标地址设置为唯一值。

每个阵列均需要分配一个唯一的目標地址，可使用 `port set` 命令。这些目标地址可以是 1 到 125 之间的任何数字。出厂时，目标地址设置为从目标地址 1 开始（对应底部阵列），并一直计数到顶部阵列。使用 `port list` 命令验证是否所有阵列均具有唯一的目標地址。更多详情，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

必须在主控制器部件上设置以下两个参数，如下所示：

- `cache mode = auto`
- `cache mirroring = auto`

注意 – 有关设置这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

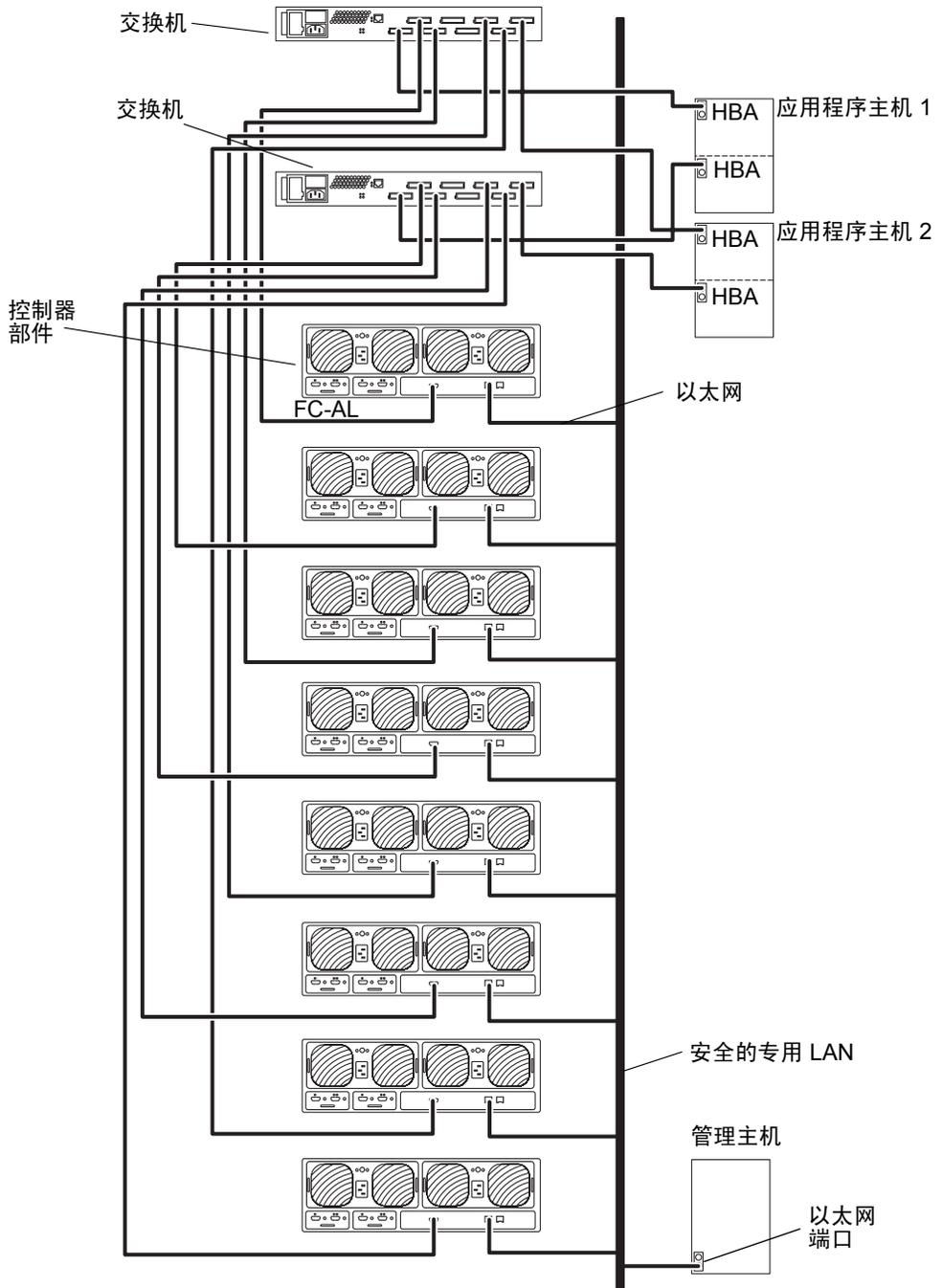


图 4-13 带两个交换机和八个控制器部件的双主机

准备安装

本章简要列出了安装此产品时需要对系统进行准备所采取的步骤。

本章包含的主题有：

- 第 47 页的 “安装准备”
- 第 48 页的 “检测阵列”
- 第 50 页的 “编辑主机文件”
- 第 52 页的 “安装所需的增补程序”
- 第 54 页的 “安装核对单”

安装准备

安装阵列前，确保已完成以下任务：

- 按照 《*Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列现场准备指南*》中的指导和步骤准备现场。
- 查阅 《*Sun StorEdge T3 and T3+ Array Regulatory and Safety Compliance Manual*》一书中关于阵列安装的安全要求。
- 获得完成安装所需的全部设备，如额外的备用电缆或适配器。请参考 《*Sun StorEdge T3+ 阵列安装和配置手册*》或与 Sun 销售代表联系以帮助确定配置中是否需要额外的硬件和软件。

阵列的设计使安装十分容易。将阵列安装到支架上时需要一个十字螺丝刀；可使用平头螺丝刀拆卸和装回组件。

注意 – 阵列配置需要为每个控制器部件设置以太网连接。Sun StorEdge T3+ 阵列的每个阵列都有一条以太网电缆（5 类），用于 10/100BASE-T 网络连接。

阵列使用的额定输入电压为交流 100-120 V 或交流 200-240 V。Sun 的产品设计为可使用有接地中性导线的单相电源系统。有关其它电气规范，请参见附录 A。



警告 – 请勿将 Sun 产品连接到任何其它类型的电源以减少电击的危险。如果您不确定供给办公室的电源的类型，请与设备管理人员或合格的电气人员联系。

▼ 检测阵列



警告 – 此步骤需要两个人抬起和移动阵列。请务必小心，避免受伤。一台阵列可重达 67 磅（30 公斤）。

1. 拆开阵列的包装。

应具备以下各项：

- Sun StorEdge T3+ 阵列
- 一根 5 米长的光缆（专用于该阵列型号）
- 两根电源线

电缆如图 5-1 中图示。

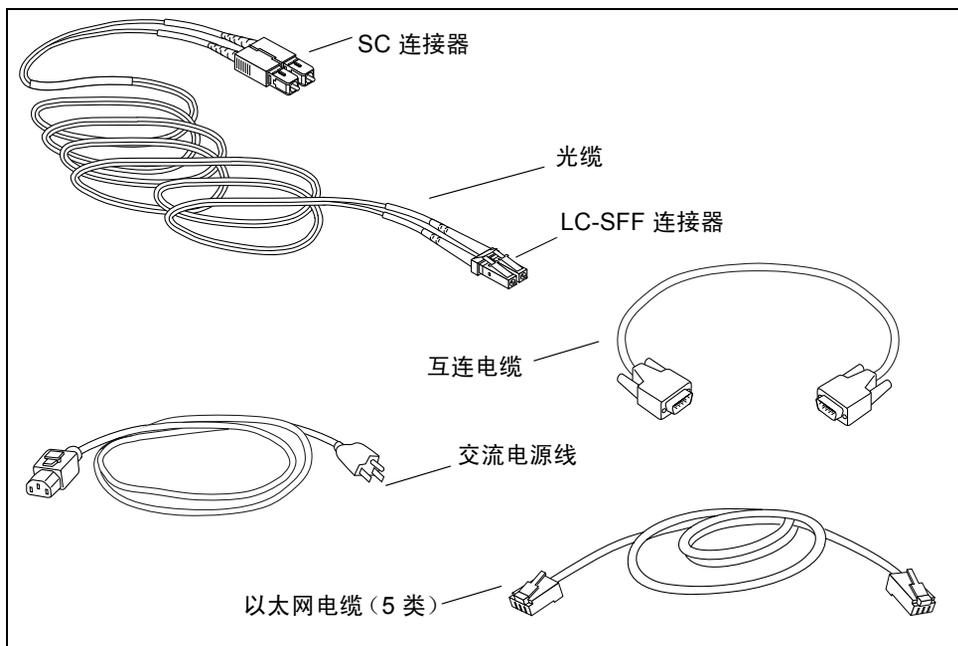


图 5-1 Sun StorEdge T3+ 阵列电缆

2. 检测阵列是否有损坏的迹象。
如果此阵列受损，请保留所有物品和包装材料，以便货运公司代理进行检测。
3. 请保留包装材料，留待以后使用。
4. 按下侧面的卡锁并拉开盖板，可拆下阵列的前面板（图 5-2）。

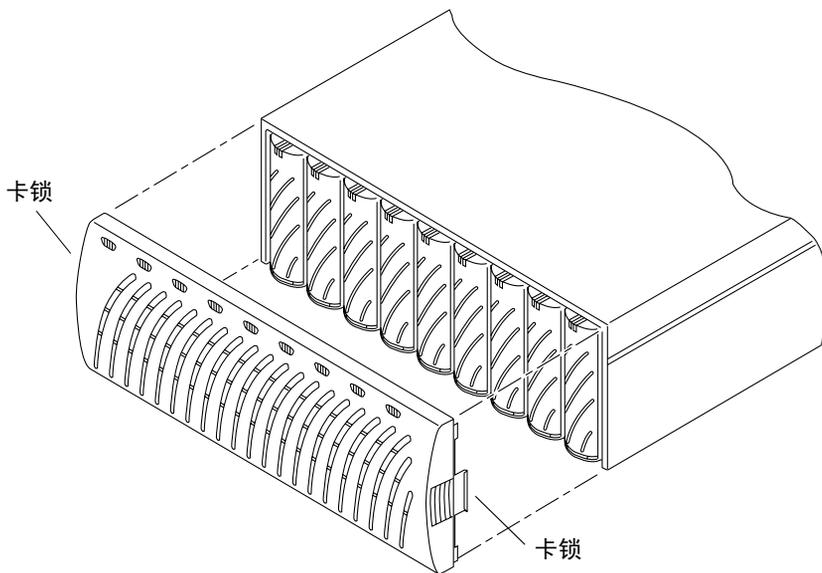


图 5-2 拆卸前面板

5. 找到阵列左侧第一个磁盘驱动器旁边的拉出式卡标（图 5-3）。
此卡标上写有阵列的序列号和媒体访问控制(MAC)地址。请记录此信息；安装时将需要 MAC 地址。

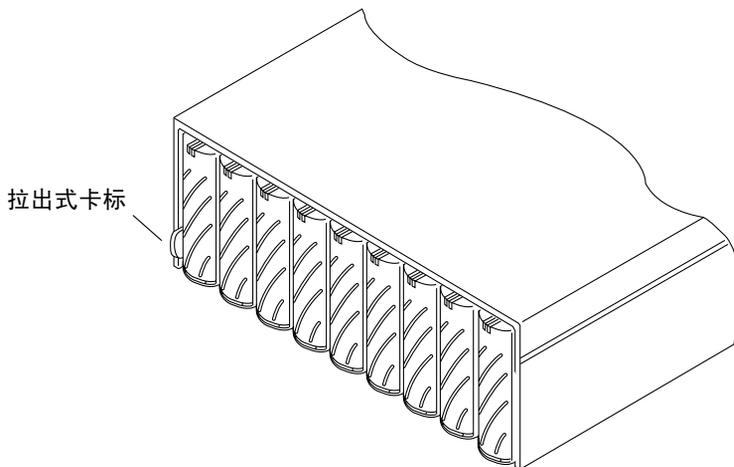


图 5-3 拉出式卡标上的序列号和 MAC 地址

6. 确保所有的磁盘驱动器、电源和冷却装置、互连卡 and 控制器卡（如果有）都已牢固地固定在部件内。
7. 将前面板上合上。



警告 – 请务必将阵列的前面板盖好，以满足规定的辐射要求。

▼ 编辑主机文件

JumpStart™ 功能自动下载指定给阵列的 IP 地址。要启用此功能，必须在连接好阵列的电缆前，编辑主机文件。连接好阵列电缆并接通电源后，IP 地址可自动指定。开始此步骤前，确保您已经了解了下列各项信息：

- **MAC 地址。**有关 MAC 地址位置，请参见图 5-3。请参见以下过程中的步骤 1，了解 MAC 地址的格式。
- **IP 地址。**有关此信息，请与负责维护网络的人员联系。
- **阵列名称。**这是由用户指定的、正在安装的阵列的名称。

注意 – 如果正在安装企业配置（伙伴组），则需要 MAC 地址，它仅分配给主控制器部件（也称为**主部件**）。在伙伴组中，它是位于底部的阵列。在步骤 1 中，输入主部件的 MAC 地址。当按下节所述的步骤安装阵列时，确保主部件放置在配置的底部。

请**不要**使用放置在顶部的阵列的 MAC 地址。在伙伴组中，放置在顶部的阵列称为**备用主控制器部件**或**备用主部件**。

要为阵列设置网络 IP 地址：

1. 在连接到阵列所在的子网的主机上，编辑 `/etc/ethers` 文件，添加 MAC 地址和阵列名称。

例如：

```
8:0:20:7d:93:7e 阵列名
```

在此例中：

- `8:0:20:7d:93:7e` 是 MAC 地址。
- `阵列名` 是正在安装的阵列的名称。

2. 将 IP 地址和阵列名添加到 `/etc/hosts` 文件。

例如：

```
192.129.122.111 阵列名
```

在此例中：`192.129.122.111` 是指定的 IP 地址。

3. 编辑 `/etc/nsswitch.conf` 文件以引用本地系统文件。

为确保 Solaris 软件环境使用对 `/etc/ethers` 和 `/etc/hosts` 文件所作的更改，编辑 `/etc/nsswitch.conf` 文件中的 `host` 和 `ethers` 项，这样 `files` 参数将出现在声明 `[NOTFOUND=return]` 之前。

```
hosts:          nis files [NOTFOUND=return]
ethers:         nis files [NOTFOUND=return]
```

4. 输入以下命令以确定反向地址解析协议 (RARP) 守护程序是否正在运行：

```
# ps -eaf | grep rarpd
```

- 如果 RARP 守护程序正在运行，必须中止此进程并重新启动，以便主机可识别已作的更改。要中止进程，键入：

```
# kill 进程ID
```

进程 ID 由 `ps -eaf | grep rarpd` 命令的输出提供。

- 如果 RARP 守护程序没有运行，继续以下步骤。

5. 输入以下命令在 Solaris 软件环境中启动 RARP 守护程序：

```
# /usr/sbin/in.rarpd -a &
```

安装阵列并接通电源后，IP 地址将自动下载到阵列。

注意 – 在某些情况下，可能在阵列通过以太网交换机接收到 RARP 请求前，它就已经超时了。如果出现这种情况，阵列将不能接收指定的 IP 地址。如果阵列在接收 RARP 请求前已超时，则可能是因为以太网交换机的生成树设置不当。请参考交换机供应商的文档资料，获取有关生成树设置和如何进行更改的信息。正确更改此设置可使阵列在超时前接收到 RARP 请求。

▼ 安装所需的增补程序

在安装 Sun StorEdge T3+ 阵列前安装下列所有必需的增补程序。这些增补程序可在 SunSolveSM 网站找到：

<http://sunsolve.sun.com>

要获得增补程序：

1. 在 “SunSolve Online” 栏中，单击 “Patches”。
 2. 在 “Patches” 栏中，单击 “PatchPro”。
 3. 单击 “Storage Products”。
- 请稍等，系统可能较慢。
4. 在 “Disk Arrays” 下，选中 “StorEdge T3” 旁边的复选框。

5. 滚动到页尾，单击“Generate Patch List”。

请参考增补程序的 README 文件以获得相关的下载指导和增补程序信息。
若没有找到在表 5-1 中列出的所需增补程序：

- a. 请返回到步骤 1 中的 SunSolve online 增补程序页。
- b. 在“Patch Finder”框中输入增补程序 ID 并单击“Find Patch”。

注意 – 要获得相关的软件产品（如 VERITAS Volume Manager），您可能需要表 5-1 中未列出的增补程序。有关所需的增补程序，请参考 SunSolve 网站和这些产品的发行说明。

表 5-1 所需的增补程序

| 系统类型 | Solaris 2.6 操作环境 | Solaris 7 操作环境 | Solaris 8 操作环境 |
|--------------------------------|---|---|---|
| 全部 | 105356-18 或更高版本 (ssd 驱动程序) | 107458-13 或更高版本 (ssd 驱动程序) | 109524-09 或更高版本 (ssd 驱动程序) |
| | 106226-02 或更高版本 (格式增补程序) | 107473-07 或更高版本 (luxadm 增补程序) | |
| | 105181-29 或更高版本 (内核更新增补程序) | 107834-03 或更高版本 (DKIO 扩展增补程序) | |
| | | 106541-18 或更高版本 (内核更新增补程序) | |
| VERITAS VM 3.1 | 110253-04 | 110254-04 | 110255-04 |
| VERITAS VM 3.1.1 | 110451-05 | 110452-05 | 111118-05 |
| VERITAS VM 3.2 | 111907-04 | 111908-04 | 111909-04 |
| Volume Manager Storage 管理程序 | 111904-04 | 111904-04 | 111904-04 |
| 仅为 PCI (ifp) | 107280-08 或更高版本 (仅为 ifp/PCI 驱动程序 /PCI 系统) | 107292-08 或更高版本 (仅 为 ifp/PCI 驱动程序 /PCI 系 统) | 109189-03 或更高版本 (仅为 ifp/PCI 驱动程序 /PCI 系统) |
| | 109399-03 或更高版本 (PCI 主机适配器固件 Fcode) | 109399-03 或更高版本 (PCI 主机适配器固件 Fcode) | 109399-03 或更高版本 (PCI 主机适配器固件 Fcode) |

表 5-1 所需的增补程序 (接上页)

| 系统类型 | Solaris 2.6 操作环境 | Solaris 7 操作环境 | Solaris 8 操作环境 |
|--|--|---|--|
| 仅为 SBus/sf-socal | 105375-26 或更高版本 (仅为 sf/socal 驱动程序 /Sbus 系统) | 107469-08 或更高版本 (仅为 sf/socal 驱动程序 /Sbus 系统) | 109460-06 或更高版本 (仅为 sf/socal 驱动程序 /Sbus 系统) |
| | 109400-03 或更高版本 (Sbus 主机适配器固件 Fcode) | 109400-03 或更高版本 (Sbus 主机适配器固件 Fcode) | 109400-03 或更高版本 (Sbus 主机适配器固件 Fcode) |
| Sun StorEdge Network Foundation 软件, 位于 PCI 网络适配器上 ¹ | | | 111095-04 111097-04 111412-04 111413-04 |

1. 仅适用于以下 PCI 网络适配器: Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器、Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器和 Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器。

安装核对单

- 场所和网络配置的图表
- 主机 ID
- 主机名
- 主机 IP 地址
- 网关 IP 地址
- 网关网络掩码
- 阵列 IP 地址
 - 顶部阵列 IP 地址
 - 底部阵列 IP 地址
- 阵列名称
 - 顶部阵列名称
 - 底部阵列名称
- 阵列的 root 口令
- TFTP IP 主机地址
- 操作系统 / 增补程序版本级别

- Veritas DMP 版本
- 主应用程序
- StarTool 版本
- 固件文件位置
- RAID 控制器固件文件名
- EPROM 固件文件名
- UID 固件文件名
- 磁盘驱动器固件文件名

阵列的安装

本章阐述了如何在工作组（单个）或企业（伙伴组）配置中安装 Sun StorEdge T3+ 阵列。

注意 – 本章仅适用于安装新阵列部件。要想将现有的单个阵列部件重新配置成企业配置，请与 SunService 代表联系。



警告 – 在企业配置中，互连的阵列必须是同一型号；即，只能将两个 Sun StorEdge T3+ 阵列连接在一起。不支持混合的阵列伙伴组。



警告 – 为安全起见，请仅将阵列连接到专用网络。

以下各节说明了特定的安装步骤。

注意 – 请依次按提供的指示操作以确保安装成功。

本章包含的主题有：

- 第 58 页的 “安装阵列”
- 第 59 页的 “连接电缆”
- 第 63 页的 “接通电源并验证硬件配置”
- 第 64 页的 “建立网络连接”
- 第 68 页的 “验证固件级别和配置”
- 第 74 页的 “定义和装入卷”
- 第 80 页的 “更改缺省配置”
- 第 80 页的 “连接主机系统”
- 第 85 页的 “接通和切断电源”

▼ 安装阵列

本节阐述了安装工作组或企业配置的步骤；有关每种配置の説明，请参见第一章。阵列可置于桌面上，或装配在服务器机箱或扩展机箱内。本节提供了阵列配置的台式安放指南。要将阵列装配在机箱内，必须订购阵列装配工具包。阵列装配的说明随工具包提供。

阵列设计为可放置于桌面上。请按以下指导为您的系统准备适当的安放位置。

- 选择一张桌子，它必须能够支持一台重达 67 磅（30 公斤）的完全配置的阵列或两台重达 135 磅（60 公斤）的阵列。
- 在阵列前后分别留出足够的空间以便于操作组件。
- 在阵列前后至少留出 6 英寸（15 厘米）的空间，便于空气流通。
- 将电源和接口电缆放置在脚触及不到的地方。将电缆布线安排在墙内、地下、天花板或保护性通道内。将接口电缆（光缆除外）远离电动机或其它磁性或射频干扰源。
- 确保光缆和电源电缆的长度未超过电缆长度限制。参见附录 A 以了解电缆的最大长度。
- 确保阵列的操作环境未超出规范。有关环境规范，请参见附录 A。



警告 – 为避免受损，需两个人抬起阵列。它重达 67 磅（30 公斤）。

1. 将阵列水平置于指定的位置。



警告 – 请勿垂直放置阵列。它并未设计为可垂直放置。

2. 如果是安装第二台阵列，请将它放在第一台阵列的上方。

第二台阵列是 *备用主部件*。第一台阵列（放在底部的阵列）是 *主部件*。



警告 – 请勿将两台以上的阵列放在一起。将两台以上的阵列堆放在一起，可能会造成阵列损坏。

现在已做好连接电缆的准备。

▼ 连接电缆

本节说明了如何为工作组（单机）和企业（伙伴组）配置连接电缆。

注意 – 如果正在连接单独的阵列，跳过以“仅适用于伙伴组”开头的步骤，并继续执行下一步骤。

开始前，确保已准备好所有需要的电缆和适配器：

- 光缆，每个部件一根
- 交流电源线，每个部件两根
- 互连电缆，每个伙伴组需一对电缆
- 以太网接口电缆，每个控制器部件一根：
 - 用于阵列的 10BASE-T（3 类）接口电缆（需单独购买）
 - 用于 Sun StorEdge T3+ 阵列的 10/100BASE-T（5 类）接口电缆（随阵列的包装提供）

图 6-1 显示了 Sun StorEdge T3+ 阵列电缆。

注意 – 阵列包装内可能不包括互连电缆。如果要安装企业配置，却没有互连电缆，请与您的 Sun 销售代表联系。

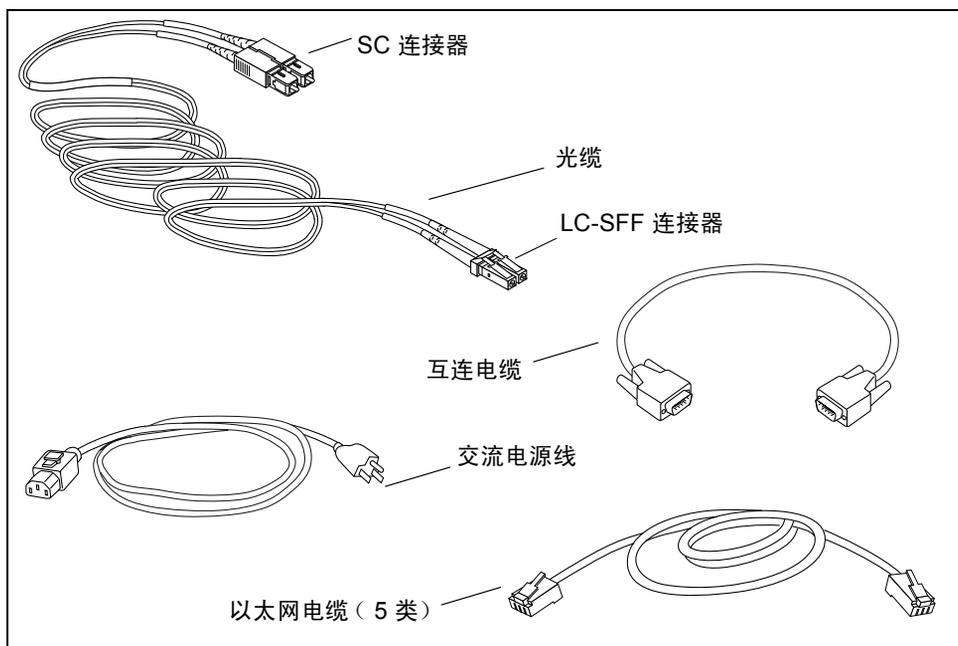


图 6-1 Sun StorEdge T3+ 阵列电缆

1. 将光缆连接到主机总线适配器 (HBA)。确保将光缆上的标准连接器 (SC) 接入 HBA。
2. 将光缆的另一端接入位于主（下方）部件后部的控制器卡上的 FC-AL 连接器。将电缆的 LC-SFF（小波形因数）端接入 FC-AL 接口（图 6-2）。
3. 仅适用于伙伴组：重复步骤 1 和步骤 2 将第二根光缆连接到备用主（上方）部件和单独的 HBA。

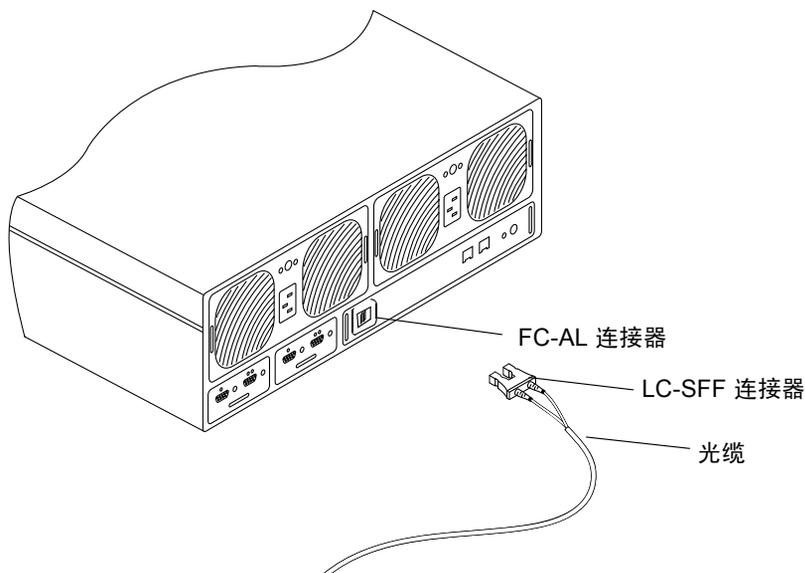


图 6-2 将光缆连接到 Sun StorEdge T3+ 阵列上的 FC-AL 连接器

4. 将以太网电缆的一端连接到主部件的控制器卡的以太网端口（图 6-3）。使用 5 类以太网电缆。

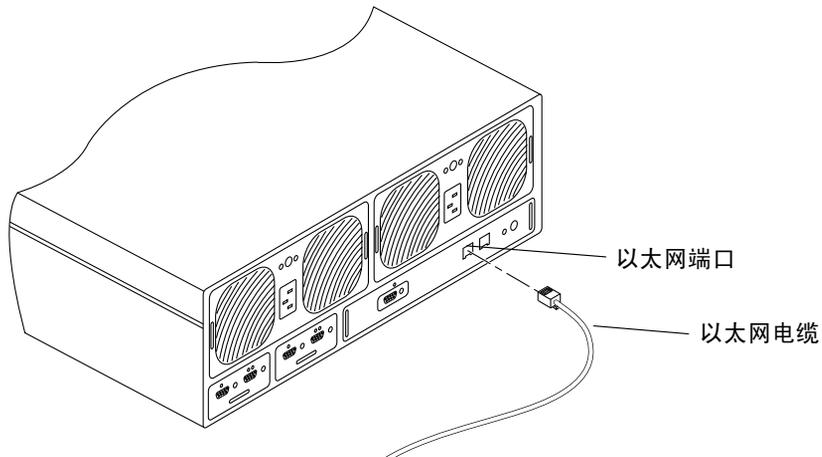


图 6-3 连接以太网电缆

5. 将以太网电缆的另一端连接到网络集线器或路由器。

注意 – 必须使用屏蔽的以太网接口电缆，以满足规定的辐射要求。

6. 仅适用于伙伴组：重复步骤 4 至步骤 5，用第二根以太网电缆将备用主部件连接到集线器或路由器。

将此电缆连接到与主部件位于相同网络上的集线器或路由器。

7. 将两根电源线连接到主部件背后的两个电源及冷却装置（图 6-4）。

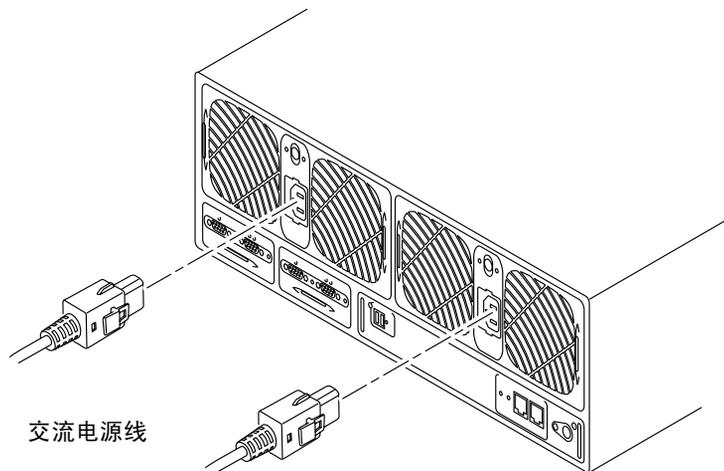


图 6-4 连接电源线

8. 仅适用于伙伴组：重复步骤 7 将电源线连接到备用主部件。



警告 – 请勿接通各部件的电源。如果正在连接单台阵列部件，请继续阅读第 63 页的“接通电源并验证硬件配置”中有关接通部件电源的指导。如果正在连接伙伴组，请继续执行步骤 9。

9. 仅适用于伙伴组：如图 6-5 所示，将互连电缆连接到互连卡。

请严格按下图所示，将电缆连接到正确的互连卡连接器。此电缆连接决定了主部件和备用主部件之间的关系。拧紧其余的螺丝钉。

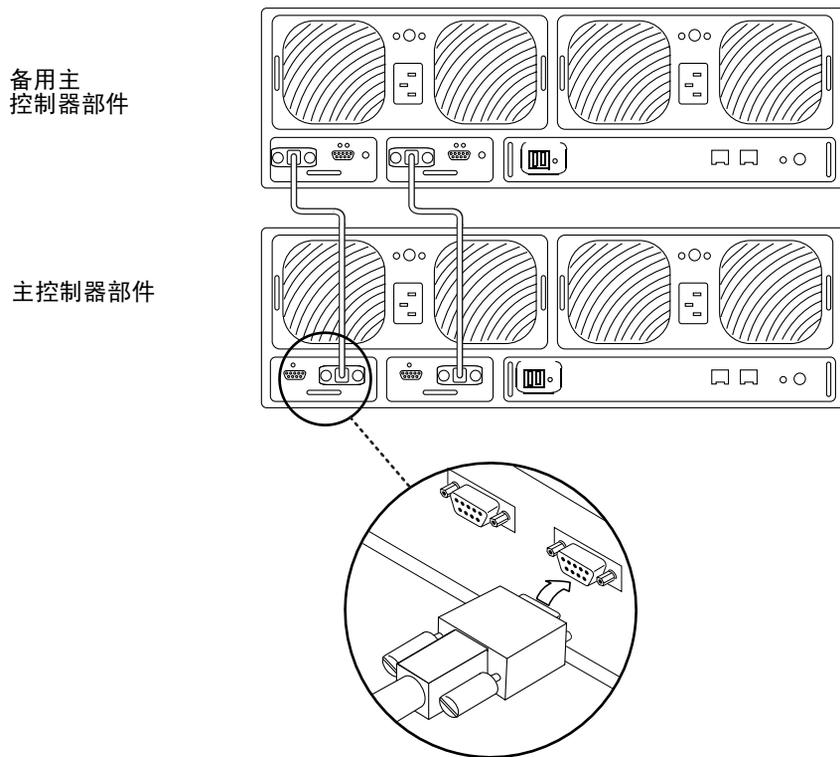


图 6-5 连接互连电缆

电缆已完全接好的伙伴组如图 6-6 所示。

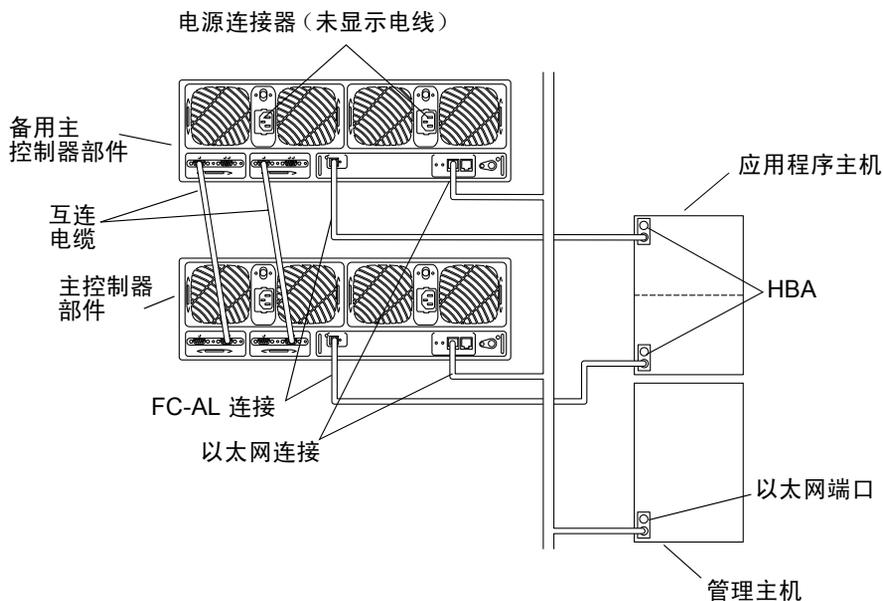


图 6-6 电缆已完全接好的伙伴组（企业配置）

▼ 接通电源并验证硬件配置

要接通电源并验证硬件配置：

1. 将每个阵列的电源线接入交流电插座内。
请使用备用电源，确保电源和冷却装置具有冗余功能。
2. 验证每个电源和冷却装置上均为交流电。
若正在使用交流电，每个电源和冷却装置上的交流电 LED 将显示稳定的琥珀色，且电扇将低速旋转。
3. 按下所有阵列上的电源和冷却部件上的电源开关按钮，为部件提供电源。
当接通阵列的电源时，电源和冷却装置上的交流电 LED 和电源 (PS) LED 显示为绿色。

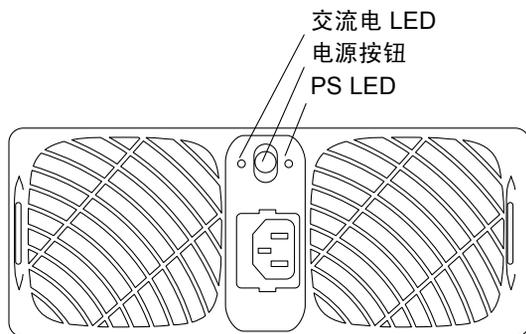


图 6-7 电源和冷却装置 LED 及电源按钮位置

4. 检查每个阵列前后的 LED，确保所有组件都已接通电源且工作正常。

驱动器快速转动时，LED 将闪烁。阵列的引导时间将需要几分钟，引导完后所有的 LED 将呈现稳定的绿色，表示此部件正在接通电源，且没有驱动器活动。

有关 LED 以及如何理解它们的更多信息，请参见第 136 页的“阵列 LED”。

注意 – 在接通部件的电源后，电源及冷却装置中的电池将充电。电池充电时，将禁用后写式高速缓存。

▼ 建立网络连接

用以太网连接来初始化网络地址并管理阵列。接通阵列电源时，会自动用 JumpStart 程序下载 IP 地址。

注意 – 在开始此步骤前，请准备好网关 IP 地址信息。有关此信息，请与负责维护网络的人员联系。

注意 – 控制器 LED 成为绿色前，将不连接远程登录会话。

1. 在主机上，用带有阵列名（或 IP 地址）的 telnet 命令连接阵列。
例如：

```
# telnet 阵列名
Trying 129.150.47.101...
Connected to 129.150.47.101.
Escape character is '^]' .

pSOSystem (129.150.47.101)
```

注意 – 远程登录会话验证网络连接是否工作正常。若不能通过远程登录会话连接，请参见 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》中的疑难解答信息并分析问题原因。

2. 登录时键入 root，并在口令提示符下按 Return。
阵列将显示类似下面的标题信息：

```
Login: root
Password: <Return>

T3B Release 2.00 2001/04/02 15:21:29 (192.168.209.243)
Copyright (C) 1997-2001 Sun Microsystems, Inc.
All Rights Reserved.

:/:<1>
```

3. 用 passwd 命令设置 root 帐户的口令。
提示输入 OLD password 时，按 Return。

```
:/:<1>passwd
OLD password: <Return>
NEW password: 新口令
NEW password (confirm): 新口令
:/:<2>
```

注意 – 为安全起见，设置 root 口令很重要。

4. 用 `set gateway` 命令设置网关。

网关地址使您能够访问子网之外的阵列。

例如：

```
:/:<3> set gateway 129.150.47.1
```

5. 用 `set netmask` 命令设置网络掩码。

网络掩码指定了用于执行 IP 子网连接的网络掩码。

```
:/:<4> set netmask 255.255.255.0
```

6. 用 `set hostname` 命令设置主机名。

```
:/:<5> set hostname 主机名
```

7. 使用 `set timezone` 命令设置时区区域。

有关时区区域的信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。例如，如果您位于太平洋标准时间 (PST) 时区，您的区域应是 `America/Los_Angeles`，如下所示：

```
:/:<6> set timezone :America/Los_Angeles
```

8. 使用 set 命令确认设置。

```
:/:<7> set
bootmode          tftp
bootdelay         3
sn                103676
ip                10.4.31.28
netmask           255.255.255.0
gateway           10.4.31.1
tftphost          10.4.31.83
tftpfile          t4ssl.bin
hostname          InUseByAlbert
timezone          :America/Los_Angeles
vendor            0301
model             501-5710-02(51)
revision          0200
logto             /Apr02
loglevel          3
rarp              on
mac              00:20:f2:01:94:fc
```

9. 用 date 命令设置日期。

日期语法是 `yyyymmddHHMM.SS`。

例如：

```
:/:<9>date 200005171620.30
Wed May 17 16:20:30 2000
:/:<10>
```

10. 用 reset 命令复位阵列。

当提示确认时，请回答 **Y**。复位将断开远程登录会话与阵列间的连接。

```
:/:<110>reset
Reset the system, are you sure? [N]: Y
```

阵列重新引导。这可能需要几分钟。

11. 在主机上，按 **Control** 和右括号 (]) 键退出远程登录会话。

显示远程登录提示符。键入 **quit**。

```
# <Control>]
telnet>quit
#
```

▼ 验证固件级别和配置

阵列包含专用于该阵列型号的各种类型的固件。

Sun StorEdge T3+ 阵列包含以下固件：

- 控制器固件：
 - 级别 1
 - 级别 2
 - 级别 3
- 磁盘驱动器固件
- 互连卡固件

使用此步骤以确定运行在特定型号的阵列上的是最新的固件版本，且确保阵列的配置信息显示该部件已就绪，可进行操作。可在至阵列的远程登录会话中检查固件版本和阵列信息。

注意 – 此时不需验证 Sun StorEdge T3+ 阵列上的级别 1 固件。对级别 1 固件的操作仅限于合格的维修人员。

1. 在主机上，用带有 *阵列名*（或 IP 地址）的 telnet 命令连接至阵列。

例如：

```
# telnet 阵列名
Trying 129.150.47.101...
Connected to 129.150.47.101.
Escape character is '^]'.

pSOSystem (129.150.47.101)
```

2. 在提示符下键入 root 并输入 root 口令，登录到阵列。

显示阵列提示符。

3. 键入 ver 显示标题信息：

- 下面是 Sun StorEdge T3+ 阵列的标题信息的示例：

```
:/:<5>ver

T3B Release 2.00 2001/08/02 15:21:29 (192.168.209.243)
Copyright (C) 1997-2001 Sun Microsystems, Inc.
All Rights Reserved.
```

此例中所示的 Sun StorEdge T3+ 阵列正在运行 2.00 级别 3 控制器固件。

4. 键入 fru list 显示两种型号阵列上的磁盘驱动器和互联卡的固件版本。

例如（企业配置）：

```
:/:<6>fru list
```

| ID | TYPE | VENDOR | MODEL | REVISION | SERIAL |
|--------|--------------------|-------------|--------------|------------|----------|
| ulctr | controller card | 0034 | 501-5710-02(| 0200 | 123456 |
| u2ctr | controller card | 0034 | 501-5710-02(| 0200 | 123455 |
| u1d1 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK478728 |
| u1d2 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK493799 |
| u1d3 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK493800 |
| u1d4 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK494457 |
| u1d5 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | NK040486 |
| u1d6 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK339351 |
| u1d7 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LK150715 |
| u1d8 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | NK040157 |
| u1d9 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG79907 |
| u2d1 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG90019 |
| u2d2 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKH18597 |
| u2d3 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKH15606 |
| u2d4 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKH16563 |
| u2d5 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG88883 |
| u2d6 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKH61907 |
| u2d7 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG90719 |
| u2d8 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG95442 |
| u2d9 | disk drive | SEAGATE | ST118202FSUN | 9329 | LKG61774 |
| u1l1 | loop card | SCI-SJ | 375-0085-01- | 5.02 Flash | 007924 |
| u1l2 | loop card | SCI-SJ | 375-0085-01- | 5.02 Flash | 007382 |
| u2l1 | loop card | SCI-SJ | 375-0085-01- | 5.02 Flash | 003343 |
| u2l2 | loop card | SCI-SJ | 375-0085-01- | 5.02 Flash | 003344 |
| u1pcu1 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01(| 0000 | 001455 |
| u1pcu2 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01(| 0000 | 001408 |
| u2pcu1 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01(| 0000 | 001686 |
| u2pcu2 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01(| 0000 | 001445 |
| u1mpn | mid plane | SCI-SJ | 375-0084-01- | 0000 | 000650 |
| u2mpn | mid plane | SCI-SJ | 375-0084-01- | 0000 | 000649 |

在此例中：

- 磁盘驱动器固件版本列为 Revision 9329
- 互连卡(loop card) 固件版本列为 Revision 5.02 Flash
- Sun StorEdge T3+ 阵列级别 2 控制器固件，级别 2 映像为 0200。

5. 有关最新的固件版本信息，请参考 SunSolve 网站

<http://sunsolve.sun.com>：

- a. 在 “SunSolve Online” 栏中，单击 “Patches”。
- b. 在 “Patches” 栏中，单击 “PatchPro”。
- c. 单击 “Storage Products”。

有关固件和特定固件的增补程序的详细要求，请参考增补程序的 README 文件。

注意 – 如果无法访问 SunSolve 网站，请与您的 SunService 供应商联系以获得有关增补程序的信息。

6. 如果需要升级固件，请按照第七章中的指导操作。
如果不需要升级固件，请继续执行步骤 7。
7. 键入 `port list` 以显示路径是如何从主机映射到卷的。
以下是一个单控制器部件 `port list` 输出的示例：

```
:/:<7>port list

port  targetid  addr_type  status  host  wwn
ulp1    1          hard      online  sun   50020f23000058de
```

在数据主机上使用 `format(1M)` 实用程序，用来自 `port list` 输出的通用名称 (`wwn`) 将卷映射到 Solaris 环境。在下例中，`format` 命令的输出也将显示 `wwn` (列在最后一行)，它与 `port list` 输出中的 `wwn` 相同。

```
# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN4.2G cyl 3880 alt 2 hd 16 sec 135>
     /pci@1f,4000/scsi@3/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
     /pci@6,2000/SUNW,ifp@1/ssd@w50020f23000002ba,0
```

8. 键入 `sys stat` 查看控制器的状态。

- 以下是一个单控制器部件 `sys stat` 输出的示例：

```
:/:<9>sys stat
Unit   State   Role   Partner
-----
 1     ONLINE Master
```

- 以下是一个伙伴组 `sys stat` 输出的示例：

```
:/:<10>sys stat
Unit   State   Role   Partner
-----
 1     ONLINE Master   2
 2     ONLINE AlterM  1
```

9. 键入 `vol mode` 显示高速缓存和镜像设置并决定是否装入卷。

- 单控制器部件的缺省设置如下：

```
:/:<11>vol mode
volume      mounted   cache      mirror
v0          yes       writebehind off
```

10. 键入 fru stat 显示每个 FRU 的运作状况。

所有 FRU 都必须处于最佳状态，如以下工作组配置示例所示：

```

:/:<12>fru stat
CTRL      STATUS   STATE    ROLE      PARTNER    TEMP
-----
ulctr     ready    enabled  master    -          29.0

DISK      STATUS   STATE    ROLE      PORT1      PORT2      TEMP  VOLUME
-----
uld1     ready    enabled  data disk ready      ready      30    v0
uld2     ready    enabled  data disk ready      ready      30    v0
uld3     ready    enabled  data disk ready      ready      34    v0
uld4     ready    enabled  data disk ready      ready      34    v0
uld5     ready    enabled  data disk ready      ready      32    v0
uld6     ready    enabled  data disk ready      ready      36    v0
uld7     ready    enabled  data disk ready      ready      37    v0
uld8     ready    enabled  data disk ready      ready      41    v0
uld9     ready    enabled  standby   ready      ready      34    v0

LOOP      STATUS   STATE    MODE      CABLE1     CABLE2     TEMP
-----
ull1     ready    enabled  master    -          -          29.5
ull2     ready    enabled  slave     -          -          30.0

POWER     STATUS   STATE    SOURCE   OUTPUT    BATTERY    TEMP  FAN1  FAN2
-----
ulpcu1   ready    enabled  line     normal    normal     normal normal normal
ulpcu2   ready    enabled  line     normal    normal     normal normal normal
    
```

定义和装入卷

本节包括为工作组和企业配置定义和装入卷的信息。有关本节中使用的命令的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

阵列已设置为使用缺省 RAID 5 配置。要查看该配置，可在至阵列的远程登录会话中使用 `vol list` 命令。例如：

```
:/<1>vol list

volume          capacity  raid   data    standby
v0              143.2 GB  5     u1d1-9  none
```

其中：

- v0 是卷。
- 143.2 GB 是卷的总磁盘空间。
- 5 是 RAID 级别。
- u1d1-9 是阵列 (u1) 和磁盘驱动器 (d1 至 d9) 的编号。
- none 指没有备用 (紧急备用) 磁盘驱动器。

磁盘驱动器的物理位置如图 6-8 所示。

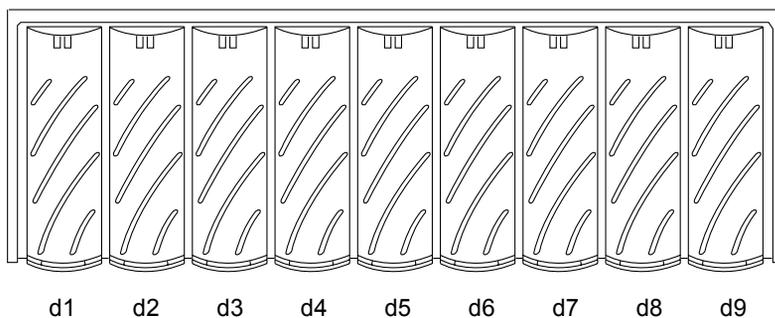


图 6-8 磁盘驱动器的物理编号

- 如果要更改缺省配置，请勿继续本节中的步骤。替代地，请参考《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》以获取有关如何删除缺省卷和重新配置磁盘驱动器的信息。

- 如果有 *工作组* 配置，并想装入缺省卷，请继续第 75 页的“配置工作组”中的步骤。
- 如果有 *企业* 配置，并想装入缺省卷，请跳至第 77 页的“配置企业配置”一节。

注意 – 如果正在创建新卷或更改卷配置，则首先必须用 `format (1M)` 实用程序的 `autoconfigure` 选项手动重写上一卷的标签。关于此过程的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

注意 – 缺省配置不包括紧急备用驱动器。如果想在配置内添加紧急备用驱动器，则必须删除现有的卷并重新创建配置。关于增加紧急备用驱动器的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

▼ 配置工作组

要显示和装入单控制器部件的缺省卷：

1. 在阵列上，键入 `vol stat` 检查卷的状态。

```

:/:<2>vol stat
v0          u1d1    u1d2    u1d3    u1d4    u1d5    u1d6    u1d7    u1d8    u1d9
unmounted   0        0        0        0        0        0        0        0        0
  
```

其中：

- `v0` 是卷名。
- `unmounted` 是卷的状态。
- `u1d1-u1d9` 是卷中的磁盘驱动器。
- `0` 是卷中磁盘驱动器的状态。

所有磁盘驱动器显示的状态均应为 0。下表列出了其它可能的状态消息。

表 6-1 驱动器状态消息

| 值 | 说明 |
|---|--------|
| 0 | 驱动器已装入 |
| 2 | 驱动器已存在 |
| 3 | 驱动器在运行 |
| 4 | 驱动器已禁用 |

表 6-1 驱动器状态消息 (接上页)

| 值 | 说明 |
|---|-----------------|
| 5 | 驱动器已更换 |
| 7 | 驱动器上存在无效的系统区域 |
| 9 | 驱动器不存在 |
| D | 驱动器已禁用, 正在重构驱动器 |
| S | 驱动器已替换 |

- 如果 vol stat 输出显示卷状态为已装入, 请跳至步骤 4。
- 如果 vol stat 输出显示卷状态为未装入, 请执行步骤 2。

2. 用 vol mount 命令装入卷。

```
:/:<3>vol mount 卷名
```

3. 用 vol stat 命令验证卷已装入。

```
:/:<5>vol stat
v0          u1d1    u1d2    u1d3    u1d4    u1d5    u1d6    u1d7    u1d8    u1d9
mounted     0        0        0        0        0        0        0        0        0
```

装入卷后, 它就可以挂接到主机系统。

注意 – 如果正在运行 Solaris 7、11/99 或其后续版本的操作环境, 那么请跳过第 4 步而执行第 5 步。Solaris 操作环境的后续版本无需执行额外命令即可自动识别添加的存储设备。

4. 用 luxadm (1M) 命令识别新卷。

luxadm (1M) 命令探测新设备。有关此命令的更多信息, 请参考 luxadm (1M) 手册页。

a. 确保主机系统上有 /dev/es 目录。如果没有, 请键入:

```
# mkdir /dev/es
```

/dev/es 目录是运行 luxadm 命令所必需的。

b. 在主机系统上，键入 `luxadm insert`:

```
# luxadm insert
```

注意 – 如果 `luxadm` 实用程序不可用，则必须重新配置重新引导 (`boot -r`) 以确保主机可识别新卷。但是，执行此步骤最好使用 `luxadm` 命令，而不要使用 `boot -r` 命令。

5. 在数据主机上用 `format (1M)` 命令验证主机系统已可使用新卷。

```
7# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN4.2G cyl 3880 alt 2 hd 16 sec 135>
    /pci@1f,4000/scsi@3/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
    /pci@6,2000/SUNW,ifp@1/ssd@w50020f23000002ba,0
```

请继续阅读第 80 页的“连接主机系统”以继续安装。

▼ 配置企业配置

要定义并装入企业配置的缺省卷，您必须首先确保主部件上的卷已装入，然后如下所示，在备用主部件上添加一个卷：

1. 在阵列上，键入 `vol stat` 检查卷的状态。

仅显示主控制器部件上的卷。

```
:/:<1>vol stat
v0          u1d1    u1d2    u1d3    u1d4    u1d5    u1d6    u1d7    u1d8    u1d9
unmounted   0        0        0        0        0        0        0        0        0
```

其中：

- `v0` 是卷名。
- `unmounted` 是卷的状态。

- u1d1-u1d9 是卷中的磁盘驱动器。
- 0 是卷中磁盘驱动器的状态。

所有磁盘驱动器显示的状态均应为 0。表 6-1 列出了可能的状态消息。

- 如果 vol stat 输出显示卷状态为已装入，请跳至步骤 4。
- 如果 vol stat 输出显示卷状态为未装入，请执行步骤 2。

2. 使用 vol mount 命令装入该卷。

```
:/:<2>vol mount v0
```

3. 键入 vol stat 验证主控制器部件上的卷已装入。

```
:/:<3> vol stat
v0          u1d1  u1d2  u1d3  u1d4  u1d5  u1d6  u1d7  u1d8  u1d9
mounted    0      0      0      0      0      0      0      0      0
```

4. 如下所示，用 vol add 命令在备用主部件上创建缺省卷：

- 定义卷名 (vol add v1)。
- 定义卷将驻留的驱动器 (data u2d1-9)。
- 定义 RAID 级别 (raid 5)。

```
:/:<4>vol add v1 data u2d1-9 raid 5
```

其中：

- v1 是卷名。
- u2d1-9 指卷的位置：部件 2、磁盘驱动器 1 至 9。
- raid 5 是第 5 级 RAID。

5. 键入 vol stat 检查卷的状态。

所有驱动器的状态都必须是 0。例如：

```
:/:<5>vol stat

v0          u1d1  u1d2  u1d3  u1d4  u1d5  u1d6  u1d7  u1d8  u1d9
mounted    0      0      0      0      0      0      0      0      0
v1          u2d1  u2d2  u2d3  u2d4  u2d5  u2d6  u2d7  u2d8  u2d9
unmounted  0      0      0      0      0      0      0      0      0
```

6. 用 `vol init` 命令初始化备用主部件上的卷。

```
:/:<6>vol init v1 data
```

根据初始化时的系统活动，初始化一个卷可能需要一个小时。一次只能初始化一个卷。

7. 用 `vol mount` 命令在备用主部件上装入卷。

```
:/:<7>vol mount v1
```

8. 键入 `vol list` 确认已正确创建了卷。

```
:/:<8>vol list

volume          capacity  raid  data      standby
v0               143.2 GB   5     u1d1-9   none
v1               143.2 GB   5     u2d1-9   none
```

注意 – 如果正在运行 Solaris 7、11/99 或其后续版本的操作环境，那么请跳过第 9 步而执行第 10 步。Solaris 操作环境的后续版本无需执行额外命令即可自动识别添加的存储设备。

9. 用 `luxadm (1M)` 命令识别新卷。

`luxadm (1M)` 命令探测新设备。有关此命令的更多信息，请参考 `luxadm (1M)` 手册页。

- a. 确保主机系统上有 `/dev/es` 目录。如果没有，请键入：

```
# mkdir /dev/es
```

`/dev/es` 目录是运行 `luxadm` 命令所必需的。

- b. 在主机系统上，键入 `luxadm insert`：

```
# luxadm insert
```

注意 – 如果 luxadm 实用程序不可用，则必须重新配置重新引导 (boot -r) 以确保主机可识别新卷。但是，执行此步骤最好使用 luxadm 命令，而不要使用 boot -r 命令。

10. 在数据主机上用 format (1M) 命令验证主机系统已可使用新卷。

```
# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN4.2G cyl 3880 alt 2 hd 16 sec 135>
    /pci@1f,4000/scsi@3/sd@0,0
  1. c2t1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
    /pci@6,2000/SUNW,ifp@1/ssd@w50020f23000002ba,0
  2. c1t1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
    /pci@6,0/SUNW,socal@1,0/sf@0,0/ssd@w50020f2300000121,0
```

更改缺省配置

Sun StorEdge T3+ 阵列缺省配置是一个 RAID 5 卷。

- 如果要更改缺省配置，请现在进行更改，然后再继续安装。阵列的配置选项在第八章和第九章中阐述。可在《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》中找到配置阵列的命令行步骤。如果已重新配置了阵列，请返回本章，并继续阅读第 80 页的“连接主机系统”。
- 如果未更改缺省配置，请继续阅读第 80 页的“连接主机系统”。

连接主机系统

本节包括为使用阵列而在主机系统上执行的步骤。请准备好主机的文档资料以协助完成这些任务。

- 第 81 页的“验证数据主机连接”
- 第 81 页的“在主机上建立逻辑卷”
- 第 82 页的“在数据主机上创建软分区”
- 第 83 页的“在主机上建立备用路径”

验证数据主机连接

主机和阵列间建立物理连接后，您就可以使用实用程序（如 Solaris 环境中的 `format (1M)` 命令来验证阵列上是否存在卷。例如：

```
# format
Searching for disks...done

clt1d0: configured with capacity of 133.38GB

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t2d0 <drive type unknown>
     /sbus@1f,0/SUNW,fas@e,8800000/sd@2,0
  1. c0t3d0 <SUN2.1G cyl 2733 alt 2 hd 19 sec 80>
     /sbus@1f,0/SUNW,fas@e,8800000/sd@3,0
  2. clt1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
     /sbus@1f,0/SUNW,socal@1,0/sf@0,0/ssd@w50020f2300000121,0
Specify disk (enter its number):
```

此例中，编号为 2 的设备是阵列，它由 SUN-T300-0113（0113 变更）标签标识。

注意 – 如果正在创建新卷或更改卷配置，则首先必须用 `format (1M)` 实用程序的 `autoconfigure` 选项手动重写上一卷的标签。关于此功能的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

在主机上建立逻辑卷

在 Solaris 环境中使用 `format (1M)` 实用程序可从主机查看阵列上的可用磁盘空间。在安装过程的这一阶段，您可象使用任何物理磁盘一样使用此磁盘空间。这包括执行如安装文件系统、将设备用作原始设备或设备分区等操作。有关建立逻辑卷的更多信息，请参考数据主机文档资料。

注意 – 可使用两条命令确定阵列的驱动器卷容量。在阵列中，`vol` 命令可显示原始卷容量。在 Solaris 环境中，使用 `format (1M)` 实用程序（可用实用程序之一）可显示一个新建卷的容量。内部阵列 `vol` 命令和 Solaris 环境的 `format(1M)` 命令报告的卷容量会有所不同；Solaris `format (1M)` 命令报告的卷容量较小。这是因为 Solaris 环境在报告卷大小时，每 KB 大小为 1,024 字节。

例如，如果使用阵列 `vol` 命令，一个包含 4 个驱动器的 18 GB RAID 0 的卷将在阵列中报告为 71.6 GB 的容量。其计算方法如下：

$$139857920 \text{ blks} * 512 \text{ bytes/blk} * 1 \text{ Gbyte}/1000^3 = 71.6 \text{ Gbytes}$$

若按每 KB 为 1,024 字节计算，Solaris 环境中的 `format (1M)` 命令报告相同卷的容量将为 66.69 GB，其计算方法如下：

$$139857920 \text{ blks} * 512 \text{ bytes/blk} * 1 \text{ Gbyte}/1024^3 = 66.69 \text{ Gbytes}$$

实际磁盘容量并没有任何区别。

在数据主机上创建软分区

对每个阵列部件，阵列的本机卷管理程序最多可支持两个卷或逻辑单元号 (LUN)。这可产生十分巨大的卷（在单个 7+1 RAID 5 LUN 加紧急备用驱动器的配置中为 128 GB，包含 18 GB 驱动器）。一些应用程序不能有效地使用这种巨型卷。对此有两种解决方案，可单独或结合使用。

- 首先，使用数据主机操作系统上可用的分区实用程序。在 Solaris 环境中，可使用 `format` 实用程序，它可在每个卷内创建多达七个不同的分区。请注意，在以上说明的配置中，如果每个分区大小相等，将产生 18 GB 的分区，但对于一些传统的应用程序而言，可能还是过于庞大。
- 其次，可使用主机上的第三方软件在给定卷内创建所需数量的分区。在 Solaris 环境中，VERITAS Volume Manager 可用于此目的。

有关使用 `format` 实用程序的信息，请参考 `format (1M)` 手册页。有关如 VERITAS Volume Manager 等第三方软件的更多信息，请参考该产品的文档资料。

注意 – 至此，阵列的工作组安装过程已告结束。如果您在安装企业配置，则必须继续下节阐述的步骤。

▼ 在主机上建立备用路径

只有当两个控制器部件配置为企业配置中的伙伴组时才需执行此任务。

在伙伴组中，控制器高速缓存已被镜像，这样即使一台控制器发生故障，数据也不会丢失。任何数据，如果它位于发生故障的控制器的高速缓存内，但尚未写入磁盘，皆可保留在伙伴控制器的高速缓存内，然后通过连接两个部件的后端光纤信道回路写入磁盘。

后端光纤信道回路用于维护主机对出现故障的控制器（或在至该控制器的主机数据路径上出现的任何故障）部件磁盘的访问。这要求使用基于主机的备用路径机制，如 VERITAS Volume Manager 的动态多路径 (DMP) 功能、Sun Enterprise Alternate Pathing 软件或 Sun StorEdge Traffic Manager 软件。当主机数据路径中出现故障时，备用路径机制将把数据重新路由到伙伴组中的另一台阵列控制器。然后，该控制器通过一个后端回路将数据重新定向到其它控制器的磁盘，以此来维护数据对主机应用程序的可用性。

有关安装和配置备用路径软件的更多信息和指导，请参考选取的备用路径工具的文档资料。

为使备用路径软件正确操作，必须在企业配置的阵列上启用多路径支持。采取以下步骤可实现这一目的：

1. 如果尚未开始与阵列的远程登录会话，请启动会话。

如果已开始远程登录会话，可跳至步骤 2。

- a. 在主机上，用带有阵列名（或 IP 地址）的 telnet 命令连接阵列。

```
# telnet 阵列名
Trying 129.150.47.101...
Connected to 129.150.47.101.
Escape character is '^]'.

pSOSystem (129.150.47.101)
```

- b. 在提示符下键入 root 并输入口令，登录到阵列。

2. 在阵列提示符下，启用备用路径软件，方法如下：

- 对于运行 Sun StorEdge Traffic Manager Alternate Pathing 软件的主机，键入：

```
:/:<1>sys mp_support mpzio
```

- 对于运行其它备用路径软件的主机，键入：

```
:/:<1>sys mp_support rw
```

3. 用 `sys list` 命令验证 `mirror` 设置已设为 `auto`。

```
:/:<2>sys list
blocksize      :64k
cache          :auto
mirror         :auto
mp_support     :rw <或 mpzio>
naCa          :off
rd_ahead       :on
recon_rate     :med
sys memsize    :128 MBytes
cache memsize  :1024 MBytes
```

注意 – 对于运行早于 Solaris 7、11/99 或其后续版本的 Solaris 操作环境的数据主机，对该主机执行 `luxadm insert` 命令以使此主机可识别新路径。

4. 键入 `port list` 显示通用名称 (wwn)。

以下是一个伙伴组的 `port list` 输出的示例：

```
:/:<7>port list

port   targetid  addr_type  status  host  wwn
u1p1   1          hard       online  sun   50020f23000003c3
u2p1   2          hard       online  sun   50020f2300000341
```

5. 在数据主机上使用 `format(1M)` 实用程序，用来自 `port list` 输出的通用名称 (`wwn`) 将卷与 Solaris 环境关联起来。

在下例中，`format` 命令的输出显示的 `wwn` 与 `port list` 输出显示的 `wwn` 相同，它位于倒数第二行 (`u1`) 和最后一行 (`u2`)。

```
format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN4.2G cyl 3880 alt 2 hd 16 sec 135>
    /pci@1f,4000/scsi@3/sd@0,0
  1. c1t0d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
    /pci@6,2000/SUNW,ifp@1/ssd@w50020f23000003c3,0
  2. c2t1d0 <SUN-T300-0113 cyl 34145 alt 2 hd 64 sec 128>
    /pci@6,2000/SUNW,ifp@1/ssd@w50020f2300000341,0
```

6. 在主机上，退出远程会话的方法是：按 `Control` 和右括号 (`])` 键（仅限于 Solaris 操作系统），或者使用您操作系统的相应命令。

此命令将返回到远程登录命令提示符；键入 `quit`。

注意 – 当启用了多路径支持并重新引导主机后，在主机端将看到两条至同一个卷的路径：主路径和备用路径。这意味着，如果在 Solaris 环境中使用 `format(1M)` 实用程序，每个卷都将有两条路径。

至此，企业配置的安装过程已告结束。有关可用的阵列设置和监视选项的信息，请参见第八章和第九章。

接通和切断电源

除非出现以下情况，否则请勿切断阵列的电源：

- 重新配置硬件
- 重新定位
- 替换中心板和底盘
- 紧急情况，如可能发生洪水

▼ 切断电源



警告 – 此步骤将切断阵列和所有与之相连的阵列的电源。

注意 – 如果阵列在 Solaris 环境内操作，且已装入卷，请在切断阵列电源前先卸下数据主机上的卷。

1. 确保主机和阵列间的数据路径已停顿。
不能有任何 I/O 活动。
2. 在至阵列的远程登录会话中，键入：

```
:/:<1>shutdown  
Shutdown the system, are you sure? [N]: y
```

3. 按一下各电源及冷却装置上的电源按钮，将开关置于关闭状态 (图 6-9)。

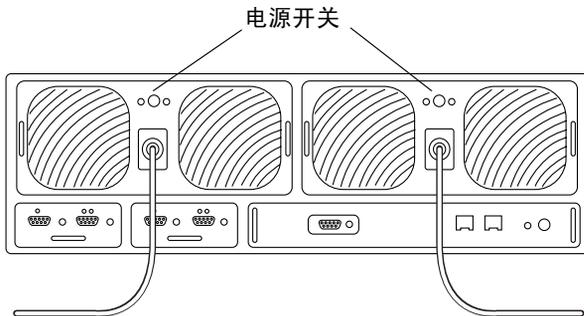


图 6-9 电源开关的位置

▼ 接通电源

当接通某一配置的电源时，请务必在引导主机服务器前接通阵列的电源。

- 按每个电源及冷却装置上的电源按钮可接通主部件电源。

此时，阵列以及任何与之相连的部件上的所有电源及冷却装置 LED 都变为绿色，表示电源已恢复。

注意 – 如果相连的部件上的绿色电源及冷却装置 LED 不亮，请按这些部件上的电源开关。

控制器固件版本 2.1 升级

本章阐述了如何将 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器固件版本 2.0 或 2.0.1 升级到版本 2.1。

本章包含以下主题：

- 第 89 页的 “升级概述”
- 第 90 页的 “升级要求”
- 第 90 页的 “升级限制”
- 第 91 页的 “连接到阵列”
- 第 93 页的 “确认固件版本”
- 第 94 页的 “升级系统固件”
- 第 98 页的 “升级控制器固件”
- 第 99 页的 “验证升级”

升级概述

要升级控制器固件版本 2.1，请执行以下步骤：

1. 检查是否符合要求。请参见第 90 页的 “升级要求”。
2. 确保您的需求与第 90 页的 “升级限制” 一节不矛盾。
3. 请参阅第 91 页的 “连接到阵列” 一节。
4. 确认您的控制器固件版本，以验证是否需要升级。请参见第 93 页的 “确认固件版本”。
5. 运行脚本以自动安装固件增补程序。请参见第 94 页的 “安装系统固件 2.1 增补程序”。

6. 升级控制器固件。请参见第 98 页的“升级控制器固件”。
7. 检查系统功能。请参见第 99 页的“验证升级”。

升级要求

1. 此步骤仅针对带有固件版本 2.0 或 2.0.1 的 T3+ 阵列。
2. Sun StorEdge T3+ 阵列必须脱机。终止所有进程、应用程序和守护程序。
3. 增补程序 ID# 112276-02 的内容和控制器固件版本 2.1 必须位于管理主机上。软件位于 SunSolve 网站：
<http://sunsolve.sun.com>
4. 需要知道 Sun StorEdge T3+ 阵列的 root（超级用户）口令。

升级限制

1. 完成升级并启用卷分片后，除非重新配置整个系统，否则将无法返回原来的控制器固件版本。这将要求您：
 - a. 将所有数据备份到安全的位置。
 - b. 重新安装较早的控制器固件版本。
 - c. 恢复数据。
2. 升级的过程中，整个卷都映射到分片 (1:1)，不论卷中有多少数据。不能进一步分割卷。但是，若决定要进一步分割卷，则必须执行以下步骤：
 - a. 备份升级前在卷上创建的所有数据。
 - b. 删除在升级过程中创建的所有现有分片。
 - c. 按所需创建新的分片。
 - d. 将数据恢复到新创建的分片上，该切片要有足够的空间以容纳所需数据量。

连接到阵列

本节包含以下主题：

- 第 91 页的“建立 FTP 会话”
- 第 92 页的“建立 Telnet 会话”

▼ 建立 FTP 会话

要建立 FTP 会话：

1. 启动一个从管理主机到阵列的 FTP 会话。

例如：

```
mgmt-host:/:<15>ftp 123.123.123.2
Connected to 123.123.123.2.
Escape character is '^]'.

123.123.123.2 pSOSystem (NUPPC/2.0.0-G) ready

Name (123.123.123.2:root):
```

2. 键入 root 以登录到阵列。

```
Name (123.123.123.2:root): root

331 Password required for root.
Password: □
230 User root logged in.
ftp>
```

其中 **□** 是 root 口令。

注意 – 如果要转换固件，请确保使用二进制模式。

▼ 建立 Telnet 会话

Telnet 会话是通过命令行界面 (CLI) 和阵列部件建立的直接网络链接。从此界面可执行命令以查询和修复部件。Telnet 会话需要访问部件的 IP 地址。然后，可从同一子网中的任何主机上运行 CLI。

与串行端口连接相比，Telnet 连接有以下优点：

- 可以为每个阵列打开多个窗口。
- Telnet 连接比串行端口连接提供更快、更友好的界面，这在显示 syslog 信息时很有用。

从 CLI 可迅速确定阵列部件的状态。阵列文件系统的 syslog 文件包含了发生在部件上的事件的记录，并可通过 CLI 对其进行检查。

要打开 Telnet 连接并启动与阵列的会话：

1. 在主机上，用带阵列名称（或 IP 地址）的 telnet 命令连接至阵列。

例如，对一个名为 T3-1 的阵列使用 telnet 命令：

```
mgmt-host# telnet T3-1
> Trying 123.123.123.1...
> Connected to T3-1.
> Escape character is '^]'.

> pSOSystem (123.123.123.1)

> Login: root
> Password: 口令
```

其中口令是 root 口令。

2. 验证阵列是否拥有 root 口令，方法是在提示符下输入该口令。

若系统中没有设置 root 口令，则不会提示您输入口令。使用 passwd 命令建立一个口令。

3. 要查看阵列上可用的命令，请在提示符下键入 help。

```
:/:<1>help
ftp      telnet
arp      cat      cd      cmp      cp      date    echo    head
help     ls      mkdir   mv      ping   pwd     rm      rmdir
tail     touch
boot     disable disk   enable  fru     id      logger  lpc
more     passwd  port   proc    reset  set     shutdown
sync     sys     tzset  ver     vol    ep      refresh route
```

有关如何设置并理解 syslog 文件的信息，请参见第 91 页的“连接到阵列”。有关如何使用 CLI 命令的信息，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

▼ 确认固件版本

若您不能肯定系统正在运行的控制器固件版本，请执行此步骤。通过以太网连接登录到 Sun StorEdge T3+ 阵列，以确认控制器固件版本。

1. 按照第 92 页的“建立 Telnet 会话”的描述登录到 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器固件。
2. 输入以下命令：

```
p2:/:<1> ver
```

图 7-1 是主控制器部件的 ver 命令的输出示例。根据表 7-1 中的说明核对显示在首行的固件发行版本。此例中，“2.00.01”表示固件版本 2.0.1，并且最好能升级到 2.1。

```
T3B Release 2.00.01 2001/01/04 15:18:16 (10.4.32.211)
Copyright (C) 1997-2001 Sun Microsystems, Inc.
All Rights Reserved.
```

图 7-1 对主部件的级别 3 固件版本输出的核对

表 7-1 ver 命令输出结果的说明

| ver 命令输出：T3B Release x.xx.xx | 对应的控制器固件版本 |
|------------------------------|------------|
| 2.00 | 2.0 |
| 2.00.01 | 2.0.1 |
| 2.01.00 | 2.1— 不需升级 |

升级系统固件

不能在执行操作的系统上升级控制器固件。为了使升级生效，必须复位（重新引导）控制器。重新引导控制器时，阵列不能用于存储。

必须通过以太网连接完成此步骤。

增补程序和固件的升级需符合以下条件：

- 增补程序和固件必须位于主机。软件位于 SunSolve 网站：
`http://sunsolve.sun.com`

- 执行此步骤前 Sun StorEdge T3+ 阵列必须有 root 口令。

本节包含以下主题：

- 第 94 页的“安装系统固件 2.1 增补程序”
- 第 96 页的“安装互连卡固件”

▼ 安装系统固件 2.1 增补程序

此步骤使用一个上载实用程序（脚本 `t3.sh`）自动把此增补程序的内容传送到 Sun StorEdge T3+ 阵列。此脚本只能用于 Solaris 主机系统。



警告 – 在为 Sun StorEdge T3+ 阵列加载固件以前，确保终止了所有挂接的主机系统上的 I/O 操作。

注意 – 执行安装此增补程序的步骤之前，建议将所有 Sun StorEdge T3+ 阵列的卷从 Solaris 卸下。

1. 从 SunSolve 网站将系统固件 2.1 增补程序下载到 Solaris 主机。
增补程序的下载完成后，如必要，请将内容传送到一个临时的工作目录。
2. 验证与要升级的 Sun StorEdge T3+ 阵列的通信。

```
⌘ ping IP 地址  
t3 is alive
```

其中 *IP 地址* 是 T3+ 的 IP 地址。

- 按照第 92 页的“建立 Telnet 会话”的描述建立到 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器的远程登录会话。

注意 – 阵列的保留系统区域中可用的空间是有限的。因此，继续操作之前要保证阵列上有足够的空间，这是很重要的。升级后没有必要在阵列上保留控制器固件、部件互连卡固件或 EPROM 二进制文件的旧有映射。

- 进入包含固件 2.1 增补程序的 Solaris 主机目录。
- 使用增补程序中包含的实用程序 (t3.sh) 将文件下载到阵列，方法是输入：

```
./t3.sh
```

注意 – 实用程序 t3.sh 安装所有控制器和系统文件，但它不会覆盖目标阵列系统上的 /etc/hosts 和 /etc/syslog.conf 文件，因为这些文件通常是按照本地操作环境的要求自定义的。电池充电调度程序文件 /etc/schd.conf 是个例外。t3.sh 脚本为此文件保留一个备份，并将其放在阵列 /etc/sch_old.conf 文件内。但是，如果需要，增补程序包含的存档映射 files.tar 中提供有这些文件的出厂缺省版本。

t3.sh 实用程序提示需要某些信息，如表 7-2 所示。

表 7-2 t3.sh 实用程序安装提示

| 提示 | 所需的信息 |
|---|---|
| Please Enter Hostname or IP Address of Target T3+ To Be Upgraded: (请输入要升级的目标 T3+ 的主机名或 IP 地址:) | 目标 Sun StorEdge T3+ 阵列系统的主机名或 IP 地址 |
| Please Enter Patch Location Pathname [.]: (请输入增补程序位置路径名 [.] :) | 给出 files.tar 映射所在的路径。通常，缺省的当前工作目录即可。按 ENTER 接受当前的工作目录。 |
| Please Enter Your Home Directory Path [/home/joe_user]: (请输入本地目录路径 [/home/joe_user]:) | ftp 命令使用输入的信息自动将增补程序文件内容加载到阵列。启动 t3.sh 脚本时，指出所用的用户 ID 的主目录。 |

6. 使用远程登录会话验证文件是否已传送。

两个应该显示在 Sun StorEdge T3+ 阵列系统上的文件示例：

```
:/:<1> cd /
:/:<2> ls
nb210.bin
lpc_05_02.bin
```

文件 nb210.bin 和 lpc_05_02.bin 是预期的文件的两个例子。

▼ 安装互连卡固件

互连卡固件存储在互连卡上的闪存设备中。阵列可在互连卡固件升级期间运行。

1. 检查互连卡固件版本，方法是输入：

```
:/: lpc version
                LOOP A                LOOP B
Enclosure 1    5.01 Flash              5.01 Flash
Enclosure 2    5.01 Flash              5.01 Flash
```

请与 Sun 服务供应商联系，以获得最新的互连卡固件版本。

2. 使用 fru stat 命令获得互连卡端口 ID。
它们列在 “LOOP” 项下。

```

:/: fru stat
CTRLR  STATUS  STATE  ROLE  PARTNER  TEMP
-----  -----  -----  -----  -----  -----
u1ctr  ready  enabled  master  u2ctr  28.0
u2ctr  ready  enabled  alt master  u1ctr  29.5

DISK  STATUS  STATE  ROLE  PORT1  PORT2  TEMP  VOLUME
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
u1d1  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d2  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d3  ready  enabled  data disk  ready  ready  30  v1
u1d4  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d5  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d6  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d7  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d8  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u1d9  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v1
u2d1  ready  enabled  data disk  ready  ready  32  v2
u2d2  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d3  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d4  ready  enabled  data disk  ready  ready  32  v2
u2d5  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d6  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d7  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d8  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2
u2d9  ready  enabled  data disk  ready  ready  31  v2

LOOP  STATUS  STATE  MODE  CABLE  CABLE2  TEMP
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
u211  ready  enabled  master  installed  -  26.0
u212  ready  enabled  slave  installed  -  28.0
u111  ready  enabled  master  -  installed  25.0
u112  ready  enabled  slave  -  installed  28.0

POWER  STATUS  STATE  SOURCE  OUTPUT  BATTERY  TEMP  FAN1  FAN2
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
u1pcu1  ready  enabled  line  normal  normal  normal  normal  normal
u1pcu2  ready  enabled  line  normal  normal  normal  normal  normal
u2pcu1  ready  enabled  line  normal  normal  normal  normal  normal
u2pcu2  ready  enabled  line  normal  normal  normal  normal  normal

```

互连卡端口 ID 为： u211、 u212、 u111 和 u112。

3. 输入以下命令以升级企业配置中的所有互连卡：

```
:/: lpc download u211 lpc_05.02
:/: lpc download u212 lpc_05.02
:/: lpc download u111 lpc_05.02
:/: lpc download u112 lpc_05.02
```

4. 输入以下命令验证结果：

```
:/: lpc version

Enclosure 1      LOOP A      LOOP B
                  5.02 Flash    5.02 Flash
Enclosure 2      5.02 Flash    5.02 Flash
```

▼ 升级控制器固件



警告 – 在为 Sun StorEdge T3+ 阵列加载固件以前，确保终止了所有挂接的主机系统上的 I/O 操作。

此步骤同时升级 Sun StorEdge T3+ 阵列企业配置中的主控制器和备用主控制器。此步骤也需要重新引导 Sun StorEdge T3+ 阵列系统，这样才能保证所有必要的主机准备工作在步骤开始之前均已完成，使此步骤顺利执行。

1. 按照第 92 页的“建立 Telnet 会话”的描述建立与 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器的远程登录会话。
2. 输入以下命令将引导模式设置为自动：

```
:/: set bootmode auto
```

3. 输入以下命令开始下载：

```
:/: boot -i nb210.bin
```

等待系统引导。

4. 输入以下命令重新引导 Sun StorEdge T3+ 阵列:

```
:/: reset -y
```

注意 – 如果在引导过程中，控制器检测到系统盘上的固件版本与加载到闪存中的映像不同，那么控制器将重新快速存储其本地第 3 级映像并复位。此过程表现为两个连续的引导周期。此进程为一个预期的操作。

5. 为每个企业配置或工作组配置重复执行以上步骤。

▼ 验证升级

可以通过检查几个阵列命令的输出验证 Sun StorEdge T3+ 阵列的升级是否正确进行。

注意 – 有关这些命令的更多信息，请参见附加章节“Sun StorEdge T3+ 阵列（版本 2.1）控制器固件 CLI 命令”。

1. 输入以下命令:

```
p2:/:<1> ver
```

图 7-2 显示主控制器部件的 `ver` 命令的输出示例。根据表 7-3 中的说明核对显示在首行的固件发行版本。此例中，“2.01.00”表示固件版本为 2.1，并且表明已成功升级。

```
T3B Release 2.01.00 2002/03/05 13:18:16 (10.4.32.211)
Copyright (C) 1997-2001 Sun Microsystems, Inc.
All Rights Reserved.
```

图 7-2 对主部件的级别 3 固件版本核对的输出

表 7-3 ver 命令输出结果的说明

| ver 命令输出: T3B Release x.xx.xx | 对应的控制器固件版本 |
|-------------------------------|------------|
| 2.00 | 2.0 |
| 2.00.01 | 2.0.1 |
| 2.01.00 | 2.1— 不需升级 |

2. 使用 vol mode 命令验证卷是否已装入，高速缓存镜像是否已打开。

下面是 vol mode 命令输出结果的示例，显示企业配置中卷已正确装入且高速缓存镜像已启用。

```

:/: vol mode

volume      mounted    cache      mirror
v0          yes        writebehind on
v1          yes        writebehind on
    
```

注意 – 对于工作组配置，高速缓存镜像和 mp_support 可以关闭。

3. 使用 port listmap 命令确认分配给每个阵列的卷是否正确。

```

:/: port listmap
port      targetid  addr_type  lun  volume  owner  access
ulp1     1         hard       0    v0      u1     primary
ulp1     1         hard       1    v1      u1     failover
ulp1     1         hard       0    v0      u2     failover
ulp1     1         hard       1    v1      u2     failover
    
```

4. 使用 fru stat 命令验证阵列中所有组件的状态是否已启用。

下面是企业配置中 fru stat 命令输出的例子，指出所有组件均运行正常。

```

:/: fru stat
CTLR      STATUS  STATE      ROLE      PARTNER    TEMP
-----  -
u1ctr     ready   enabled    master    u2ctr      32.0
u2ctr     ready   enabled    alt master u1ctr      29.0

DISK      STATUS  STATE      ROLE      PORT1      PORT2      TEMP  VOLUME
-----  -
u1d1     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v0
u1d2     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v0
u1d3     ready   enabled    data disk ready       ready      31    v0
u1d4     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v0
u1d5     ready   enabled    data disk ready       ready      32    v0
u1d6     ready   enabled    data disk ready       ready      38    v0
u1d7     ready   enabled    data disk ready       ready      33    v0
u1d8     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v0
u1d9     ready   enabled    data disk ready       ready      36    v0
u2d1     ready   enabled    data disk ready       ready      30    v1
u2d2     ready   enabled    data disk ready       ready      31    v1
u2d3     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v1
u2d4     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v1
u2d5     ready   enabled    data disk ready       ready      32    v1
u2d6     ready   enabled    data disk ready       ready      37    v1
u2d7     ready   enabled    data disk ready       ready      38    v1
u2d8     ready   enabled    data disk ready       ready      42    v1
u2d9     ready   enabled    data disk ready       ready      34    v1

LOOP      STATUS  STATE      MODE      CABLE1     CABLE2     TEMP
-----  -
u211     ready   enabled    master    installed  -          30.0
u212     ready   enabled    slave     installed  -          30.5
u111     ready   enabled    master    -          installed  27.0
u112     ready   enabled    slave     -          installed  29.5

POWER     STATUS  STATE      SOURCE  OUTPUT  BATTERY  TEMP  FAN1  FAN2
-----  -
u1pcu     ready   enabled    line    normal  normal   normal normal normal
u1pcu2    ready   enabled    line    normal  normal   normal normal normal
u2pcu1    ready   enabled    line    normal  normal   normal normal normal
u2pcu2    ready   enabled    line    normal  normal   normal normal normal

```

5. 使用 fru list 命令确保两个阵列中的所有组件都被主机检测到了。

下面是企业配置中的 fru list 命令输出的示例，显示主机已检测到所有组件。

```
:/: fru list
```

| ID | TYPE | VENDOR | MODEL | REVISION | SERIAL |
|--------|--------------------|-------------|------------------|----------|----------|
| u1ctr | controller card | 0301 | 501-5710-01(| 020100 | 101454 |
| u2ctr | controller card | 0301 | 501-5710-01(| 020100 | 101125 |
| u1d1 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL075C8 |
| u1d2 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06BYF |
| u1d3 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL083A9 |
| u1d4 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | 42D | 3EL07MYA |
| u1d5 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL075PN |
| u1d6 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL073TH |
| u1d7 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06YQ9 |
| u1d8 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07P62 |
| u1d9 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL073F1 |
| u2d1 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06TRE |
| u2d2 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07R81 |
| u2d3 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06X3F |
| u2d4 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07X5M |
| u2d5 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06HX8 |
| u2d6 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL06096 |
| u2d7 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07NWV |
| u2d8 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07PSX |
| u2d9 | disk drive | SEAGATE | ST318304FSUN | A42D | 3EL07NXE |
| u1l1 | loop card | SLR-MI | 375-0085-01-5.02 | Flash | 028505 |
| u1l2 | loop card | SLR-MI | 375-0085-01-5.02 | Flash | 028610 |
| u2l1 | loop card | SLR-MI | 375-0085-01-5.02 | Flash | 029575 |
| u2l2 | loop card | SLR-MI | 375-0085-01-5.02 | Flash | 030734 |
| u1pcu1 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01 | (0000 | 026519 |
| u1pcu2 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01 | (0000 | 026528 |
| u2pcu1 | power/cooling unit | TECTROL | 300-1453-01 | (0001 | 01014 |
| u2pcu2 | power/cooling unit | TECTROL-CAN | 300-1454-01 | (0000 | 039771 |
| u1mpn | mid plane | SLR-MI | 370-3990-01-0000 | | 019191 |
| u2mpn | mid plane | SLR-MI | 370-3990-01-0000 | | 022750 |

这样 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器固件到版本 2.1 的升级就完成了。

要启用卷分片功能并执行卷分片、LUN 屏蔽和映射，请参见 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

安装后全局参数配置

阵列出厂前，全局参数设为缺省值。本章说明如何通过更改这些缺省值重新配置阵列。



警告 – 如果您打算使用新出厂的部件进行企业配置，请确保在加电之前将此部件安装和设置为伙伴组，并更改所有参数或创建或更改所有逻辑卷。有关更多信息，请参考第二章。

注意 – 有关改变阵列全局参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

本章包含的主题有：

- 第 103 页的“配置高速缓存”
- 第 106 页的“配置逻辑卷”
- 第 110 页的“使用 RAID 级别配置冗余”

配置高速缓存

每个 Sun StorEdge T3 阵列控制器部件有 256 MB 的数据高速缓存；每个 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器部件有 1 GB 的数据高速缓存。写入高速缓存提高写性能是通过将数据放入高速缓存，组合为数据条，然后在适当时间再将数据从高速缓存转存到磁盘实现的。这种方法使得数据主机可在高速缓存数据转存时进行其它操作，并消除在非高速缓存系统中常见的读 - 修改 - 写延迟。通过确定下一读取操作所请求的数据并将此数据预分级到高速缓存，可提高读取高速缓存性能。通过接合写入，还可提高 RAID 5 性能。

性能和冗余

高速缓存模式可设为以下的值：

- **Auto**。高速缓存模式根据 I/O 配置文件确定为 **write-behind** 或 **write-through**。若阵列有可用的完全冗余，则高速缓存在 **write-behind** 模式下运作。如果任何阵列组件是非冗余的，则高速缓存模式设置为 **write-through**。读高速缓存的操作是一直在进行的。**Auto** 高速缓存模式在保留完全冗余保护的同时提供最佳性能。

Auto 是 Sun StorEdge T3+ 阵列的缺省高速缓存模式。

- **write-behind**。所有写操作均进入高速缓存。由算法确定数据何时从高速缓存降级或移动到磁盘。**write-behind** 高速缓存提高性能，因为写入到高速缓存比写入普通磁盘快。

当您希望强制使用 **write-behind** 高速缓存时，请与工作组配置一起使用 **write-behind** 高速缓存模式。



警告 – 在工作组配置中，使用基于主机的镜像解决方案来保护数据。此配置不提供高速缓存镜像所需的冗余，而不带基于主机的镜像解决方案的操作可导致控制器发生故障时数据丢失。

- **write-through**。此高速缓存模式强制使用 **write-through** 高速缓存。在 **write-through** 高速缓存模式中，数据以连续方式写入高速缓存，然后写入磁盘。**Write-through** 高速缓存不提高写入性能。但是，若随后的读取操作需要同一数据，则读取性能得到提高，因为数据已经位于高速缓存中。
- **None**。无任何读取或写入高速缓存操作。

注意 – 为企业配置中获得完全冗余，将高速缓存模式和镜像变量设为 **Auto**。这可确保高速缓存在控制器间镜像且 **write-behind** 高速缓存模式有效。若发生故障，则数据同步到磁盘，且 **write-through** 模式生效。问题得到纠正且所有内部组件再次为最佳状态后，系统将返回到 **write-behind** 高速缓存模式下运行。

数据块大小配置

数据块大小是将数据跨驱动器进行条带化存储时，写入每个驱动器的数据量。（块大小亦称作 *存储条单元大小*。）只有在没有已定义的卷时，才可以更改块大小。块大小可配置为 16 KB、32 KB 或 64 KB。缺省块大小为 64 KB。

高速缓存段是读取到高速缓存的数据量。高速缓存段为数据块的 1/8。因此，高速缓存段的大小可以是 2 KB、4 KB 或 8 KB。因为缺省块大小为 64 KB，所以缺省高速缓存段大小为 8 KB。

注意 – 阵列数据块大小与 I/O 块大小无关。不需要将两者相互匹配。

数据块大小选择

若从主机启动的 I/O 为 4 KB，而大小为 64 KB 的数据块强制分配 8 KB 的内部磁盘 I/O，则会浪费 4 KB 的高速缓存段。因此，最好配置 32-KB 的块大小，使磁盘分配 4-KB 的物理 I/O。若出现连续活动，则进行完全块写入 (32KB)。对于主机上 8-KB 或更大的 I/O，请使用 64-KB 的块。

以下数据块或数据条单元大小有利于这些应用程序：

- 16-KB 数据块大小
 - 联机事务处理 (OLTP)
 - Internet 服务供应商 (ISP)
 - 企业资源规划 (ERP)
- 32-KB 数据块大小
 - NFS™ 文件系统，版本 2
 - 属性加强的 NFS 文件系统，版本 3
- 64-KB 数据块大小
 - 数据加强的 NFS 文件系统，版本 3
 - 决策支持系统 (DSS)
 - 数据仓库 (DW)
 - 高性能计算 (HPC)

注意 – 在部件上创建任何逻辑卷之前，必须先配置数据块大小。请记住，块大小用于部件上创建的每个逻辑卷。因此，为每个部件配置相似的应用程序数据很重要。

数据块大小在整个伙伴组中是通用的。因此，在创建卷后即无法更改块大小。要接着更改块大小，必须首先删除卷，更改数据块大小，然后创建新卷。



警告 – 除非备份并恢复这些卷上的数据，否则数据将丢失。

启用镜像高速缓存

通过启用镜像高速缓存，可在控制器故障时保护高速缓存数据。

注意 – 只有在冗余企业配置中才可能启用镜像高速缓存。

高速缓存分配配置

高速缓存是基于读 / 写混合分配的，并且由控制器固件根据应用程序的 I/O 配置文件动态调整。若应用程序配置文件配置为 100% 读环境，则高速缓存 100% 用于读取操作。若应用程序配置文件具有较高的写操作数值，则写操作的上限设为 80%。

配置逻辑卷

亦称为 **逻辑单元号 (LUN)**，一个逻辑卷即一个或多个成组的磁盘驱动器，可组成一个单独的部件。每个逻辑卷在主机上均呈现为一个逻辑单元号。使用应用程序主机上的 `format` 实用程序可以查看阵列呈现的逻辑卷。可按使用任何物理磁盘一样使用此磁盘空间。例如，可执行以下操作：

- 安装文件系统
- 将设备用作原始设备（无任何文件系统结构）
- 分区设备

注意 – 在应用程序主机上无法看到单个物理磁盘驱动器。有关创建逻辑卷的更多信息，请参见 *《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》*。

配置逻辑卷指导

配置逻辑卷时请使用以下指导：

- 阵列的本机卷管理程序对于每个阵列单元最多可支持两个卷。
- 最少驱动器数取决于 RAID 级别，如下所示：
 - RAID 0 和 RAID 1 需要至少两个驱动器。
 - RAID 5 需要至少三个驱动器。

- 可将 9 号驱动器指定为 **紧急备用驱动器**。若已指定，则 9 号驱动器将成为阵列中所有卷的紧急备用驱动器。
- 不允许局部驱动器配置。
- 卷不能跨多个阵列部件。

配置逻辑卷时，请考虑以下问题：

- 您需要多少个逻辑卷（一个或两个）？
- 您需要什么 RAID 级别？
- 您需要紧急备用驱动器吗？

确定逻辑卷的数量

可使用 `format(1M)` 实用程序将一个卷配置为七个分区（亦称为 *分片*）。或者也可使用 VERITAS Volume Manager 虚拟配置大量的分区（亦称为 *子磁盘*）。这样，阵列作为一个大型卷可得到最佳配置。

以下逻辑卷或 LUN 配置有利于这些应用程序：

- 每台阵列两个 LUN
 - OLTP
 - ISP
 - ERP
 - NFS 文件系统，版本 2
 - 属性加强的 NFS, 版本 3
- 每台阵列一个 LUN
 - 数据加强的 NFS 文件系统，版本 3
 - DSS
 - DW
 - HPC

注意 – 若创建新卷或更改卷配置，则必须首先用 `format(1M)` UNIX 主机命令的 `autoconfigure` 选项手动重写以前卷的标签。有关此步骤的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。



警告 – 删除和重新配置卷将破坏以前存储在卷上的所有数据。

确定 RAID 级别

总之，RAID 5 由 RAID 控制器硬件高效管理。与 RAID 5 软件解决方案（如 VERITAS Volume Manager）相比，此效率非常明显。

阵列的 RAID 控制器硬件为以下应用程序带来的好处最大：

- 数据加强的 NFS 文件系统，版本 3
- DSS
- DW
- HPC

注意 – 有关 RAID 级别的更多信息，请参见第 110 页的“使用 RAID 级别配置冗余”。

确定紧急备用驱动器

通常紧急备用驱动器是可选的。磁盘驱动器 9 总是用作紧急备用驱动器。若您要在配置中包括一个紧急备用驱动器，并希望它可供第一个卷使用，那么您必须在创建阵列上的第一个卷时指定它。同样，在创建第二个卷时也需要这样做。如果想在日后将紧急备用驱动器添加到现有的卷，则必须先删除该卷然后重新创建它，并且在创建过程中指定紧急备用驱动器。

注意 – 每台阵列只允许有一个紧急备用驱动器，并且只能用于配置它的阵列。紧急备用驱动器必须配置为驱动器 9。

出现故障时，例如当驱动器 7 发生故障时，驱动器 9 将自动与整个 LUN 同步以反映驱动器 7 上的数据。发生故障的驱动器 (7) 被装回后，控制器部件将自动从驱动器 9 上将数据复制到新的驱动器，此时驱动器 9 又变为紧急备用驱动器。

提示 – 尽管这不是必需的，但在任务临界型配置中总是推荐使用紧急备用驱动器，因为它们使得控制器部件可以从 RAID 组重构数据，并且进行重构时仅执行性能瞬间中断。如果未使用紧急备用驱动器，控制器部件将保持在 **write-through** 高速缓存模式，直至发生故障的驱动器已更换且重构完成（此过程可持续一段时间）。在此期间，阵列在低性能模式下运行。

若没有紧急备用驱动器，则装回发生故障的驱动器后将开始重构数据 — 倘若使用的是 RAID 1 或 RAID 5 的话。

创建和标记逻辑卷

创建一个逻辑卷时，必须设置 RAID 级别和紧急备用驱动器磁盘。对于 Solaris 操作系统，要识别一个卷，必须使用 `format` 或 `fmthard` 命令来标记它。



警告 – 删除和重新配置逻辑卷会破坏以前存储在卷上的所有数据。

设置 LUN 重构速率

注意 – 当禁用发生故障的驱动器时，卷的运行没有进一步的冗余保护，因此需要尽快更换发生故障的驱动器。

如果卷已配置了紧急备用驱动器，且该驱动器可用，则禁用的驱动器上的数据可在紧急备用驱动器上重构。当此操作完成时，卷的操作具有完全冗余保护，因此即使卷中的另一个驱动器出现故障，数据也不会丢失。

更换驱动器后，原始数据将自动在新驱动器上重构。如果未使用紧急备用驱动器，可用卷中的 RAID 冗余数据重新生成数据。如果故障驱动器的数据已在紧急备用驱动器上重构，重构完成后，反向复制操作即开始，将紧急备用驱动器内的数据复制到新装上的驱动器。

还可以配置数据重构的速率，这样可以避免对应用程序性能的影响。重构速率的值可为低、中、高，如下所示：

- Low（低）最慢且对性能影响最小
- Medium（中）为缺省值
- High（高）最快且对性能影响最大

注意 – 在重构操作进行的过程中可以更改重构速率。但是，只有当前重构完成后此更改才会生效。

使用 RAID 级别配置冗余

RAID 级别决定了控制器如何在驱动器上读取和写入数据以及进行奇偶校验。Sun StorEdge T3+ 阵列可配置为 RAID 级别 0、RAID 级别 1 (1+0) 或 RAID 级别 5。出厂配置的 LUN 是 RAID 5 LUN。

注意 – 缺省的 RAID 级别 (5) 可产生巨大的卷 — 例如，在单个 7+1 RAID 5 LUN 加紧急备用驱动器的配置中为 128 GB，驱动器为 18 GB。一些应用程序不能有效地使用这种巨型卷。对此有三种解决方案，可单独或结合使用：

- 使用数据主机操作系统中的可用分区实用程序。在 Solaris 环境中，使用 `format` 实用程序，它可在每个卷内创建多达七个不同的分区。请注意，在以上说明的配置中，如果每个分区大小相等，将产生 18 GB 的分区，但对于一些传统的应用程序而言，可能还是过于庞大。
- 可使用主机系统上的第三方软件从指定卷创建任意所需数量的分区。在 Solaris 环境中，可使用 VERITAS Volume Manager 或以前称为 Solstice DiskSuite (SDS) 的 Solaris Logical Volume Management (SLVM)。
- 使用卷分片。

注意 – 有关使用 `format` 实用程序的信息，请参考 `format (1M)` 手册页。有关第三方软件或 VERITAS Volume Manager 的更多信息，请参考该产品的文档资料。

RAID 0

RAID 0 卷中的数据块按顺序分流到卷中的所有驱动器。因为没有奇偶校验数据，所以 RAID 0 占用了驱动器的全部容量。但是不存在冗余。一旦某个驱动器发生故障，卷内所有的数据都将丢失。表 8-1 显示 RAID 0 卷内的数据布局。

表 8-1 RAID 0 数据块¹

| 条带化 存储器 | 驱动 器 1 | 驱动 器 2 | 驱动 器 3 | 驱动 器 4 | 驱动 器 5 | 驱动 器 6 | 驱动 器 7 | 驱动 器 8 | 驱动 器 9 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 9 | A | B | C | D | E | F | 10 | 11 |
| 2 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A |

1. 块编号以十六进制格式表示。

RAID 1

RAID 1 (1+0) 卷中的每个数据块都镜像到两个驱动器，且块分流到卷中的所有驱动器。如果镜像的一对驱动器中有一个失败，则使用另一个驱动器的数据。因为数据在 RAID 1 配置中被镜像，卷只占有指定驱动器一半的容量。例如，如果创建了一个包含四个驱动器的 RAID 1 卷，驱动器容量为 18 GB，则总的容量是 $2 \times 18 = 36$ GB。表 8-2 显示了包含九个驱动器的 RAID 1 (1+0) 卷中的数据块。

表 8-2 RAID 1 (1+0) 数据块¹

| 条带化 存储器 | 驱动 器 1 | 驱动 器 2 | 驱动 器 3 | 驱动 器 4 | 驱动 器 5 | 驱动 器 6 | 驱动 器 7 | 驱动 器 8 | 驱动 器 9 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 0 |
| 2 | 9 | A | B | C | D | E | F | 10 | 11 |

1. 块编号以十六进制格式表示。

RAID 5

在 RAID 级别 5 中，数据跨驱动器分流到卷中各段，同时奇偶校验信息也分流到各驱动器。因为具有奇偶校验功能，如果一个驱动器发生故障，数据仍能从剩余的驱动器恢复。两个驱动器同时发生故障则会使所有数据丢失。一个 RAID 5 卷的数据容量等于 LUN 中除去一个驱动器的所有驱动器的容量。例如，一个包含 5 个驱动器的 RAID 5 卷，驱动器容量为 18 GB，则数据容量等于 $4 \times 18 = 72$ GB。表 8-3 显示了一个 RAID 5 卷中的数据块。条带化存储器中奇偶校验驱动器的位置从右到左移动以消除性能瓶颈。

表 8-3 RAID 5 数据块¹

| 条带化存储器 | 驱动器 1 | 驱动器 2 | 驱动器 3 | 驱动器 4 | 驱动器 5 | 驱动器 6 | 驱动器 7 | 驱动器 8 | 驱动器 9 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | P |
| 1 | 9 | A | B | C | D | E | F | P | 8 |
| 2 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | P | 10 | 11 |
| 3 | 1B | 1C | 1D | 1E | 1F | P | 18 | 19 | 20 |
| 4 | 24 | 25 | 26 | 27 | P | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 5 | 2D | 2E | 2F | P | 28 | 29 | 2A | 2B | 2C |
| 6 | 36 | 37 | P | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 7 | 3F | P | 38 | 39 | 3A | 3B | 3C | 3D | 3E |
| 8 | P | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 9 | 48 | 49 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E | 4F | P |

1. 块编号以十六进制格式表示。

配置 RAID 级别

Sun StorEdge T3+ 阵列出厂前的预配置为：单个 LUN、RAID 级别 5 冗余、无紧急备用驱动器。卷配置完成后，就无法重新配置该卷以更改其大小、RAID 级别或紧急备用驱动器的配置。必须先删除该卷，然后按照所需配置值创建一个新卷。

安装后阵列设置配置

本章描述了如何重新配置阵列的缺省设置，以及如何监视阵列。

本章包含的主题有：

- 第 113 页的“重新配置阵列设置”
- 第 117 页的“监视阵列”

重新配置阵列设置

阵列已按下列缺省配置进行设置：

- RAID 卷配置
- 高速缓存模式设为自动
- 磁盘驱动器设置为自动禁用和自动重构

这些缺省设置和其它可能的配置分别在以下各节中说明。有关如何改变阵列缺省设置的指导，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

本章内使用的一些术语定义如下：

- **卷**，亦称为**逻辑单元号 (LUN)**，是跨驱动器组创建的基本结构以用于检索和恢复数据。一个卷是一系列物理驱动器，配置为 RAID 级别 0、1 或 5。
- **紧急备用驱动器** 是一个不包括任何数据的驱动器，当其它 RAID 1 或 5 卷的驱动器出现故障时，执行备用功能。紧急备用驱动器添加了另一级冗余：当驱动器出现故障时，紧急备用驱动器将接替那台有故障的驱动器，直至后者被装回。装回故障驱动器时，紧急备用驱动器内的数据将复制到装回后的驱动器，紧急备用驱动器将返回备用状态。
- **奇偶校验** 是额外的信息，与在驱动器发生故障后控制器用以重建数据的数据存储在一起。仅 RAID 5 卷有奇偶校验。RAID 1 用镜像，而非奇偶校验，在驱动器发生故障后，控制器可用奇偶校验数据来重构数据。

部件卷配置

一个阵列部件内的驱动器可组合成一个或两个卷 (LUN)。组成一个卷的最小驱动器数为 2；最大数为 9。可以选择在部件内配置紧急备用驱动器。如果要在卷内配置紧急备用驱动器，只能将阵列中的第 9 个驱动器用作紧急备用驱动器。每个阵列仅能有一个紧急备用驱动器，但是此紧急备用驱动器可由两个卷共享。

如果选择在配置中包括紧急备用驱动器，请在初始创建卷时添加。如果想在以后添加紧急备用驱动器，则必须删除现有的卷并重新创建配置。

还可用第三方软件（如 VERITAS Volume Manager）在较小的分区内配置两个卷或将多个卷结合成一个卷。

注意 – 如果正在创建新卷或更改卷配置，则必须首先用 `format (1M)` 实用程序的 `autoconfigure` 选项手动重写上一卷的标签。有关此步骤的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

有效的卷配置示例如表 9-1 中所示。

表 9-1 卷配置举例

| 卷 1 | 卷 2 | 紧急备用驱动器 |
|-------------|-------------|---------|
| 9 磁盘 RAID 5 | 无 | |
| 8 磁盘 RAID 5 | 无 | X |
| 9 磁盘 RAID 1 | 无 | |
| 8 磁盘 RAID 1 | 无 | X |
| 2 磁盘 RAID 1 | 7 磁盘 RAID 5 | |
| 2 磁盘 RAID 1 | 6 磁盘 RAID 5 | X |
| 2 磁盘 RAID 1 | 7 磁盘 RAID 1 | |
| 2 磁盘 RAID 1 | 6 磁盘 RAID 1 | X |
| 4 磁盘 RAID 0 | 5 磁盘 RAID 1 | |
| 2 磁盘 RAID 0 | 6 磁盘 RAID 5 | X |
| 4 磁盘 RAID 5 | 5 磁盘 RAID 5 | |

RAID 级别

请参见第 110 页的“使用 RAID 级别配置冗余”。

高速缓存模式

数据高速缓存用于以下用途：

- **缓冲**。主机和驱动器间传递的数据。
- **读取高速缓存**。用于将来检索的数据，可最大限度地降低磁盘 I/O。
- **写入高速缓存**。用于构建数据条，避免读 - 修改 - 写系统开销的数据。写高速缓存可提高正向磁盘写入数据的应用程序的性能。

支持的四种高速缓存模式：`auto`、`write-behind`、`write-through` 和 `none`。Sun StorEdge T3+ 阵列的缺省模式为 `auto`。

- 在 `auto` 高速缓存模式下，如果阵列有完全冗余可用，则高速缓存模式为 `write-behind`。如果任何组件是非冗余的，则高速缓存模式设置为 `write-through`。通常进行读高速缓存。此模式可提供最佳性能，同时保持完全冗余保护。
- `write-behind` 高速缓存模式通常强制使用 `write-behind` 高速缓存。若部件不是完全冗余的企业配置，当阵列系统出现故障时，此模式下可能会出现数据丢失。



警告 – 为避免在 `write-behind` 高速缓存模式下发生数据丢失，确保使用基于主机的镜像。

- `write-through` 高速缓存模式通常强制使用 `write-through` 高速缓存。读取高速缓存也在此模式下执行。
- `none` 高速缓存模式强制使用无写入高速缓存和无读取高速缓存。



警告 – 如果一个冗余组件发生故障，则高速缓存模式设为 `write-through`。在 `write-through` 模式下，不能使用镜像且数据不能被高速缓存。此时，如果要用 `vol mode` 命令查看高速缓存模式，`cache` 的设置将显示为 `writethrough` 且 `mirror` 的设置将显示为 `on`。这意味着虽启用镜像，但它不能使用。

下表强调了可能造成 `write-behind` 高速缓存禁用的系统状态。如果禁用 `write-behind` 高速缓存，阵列可保护高速缓存中的数据。如果任何硬件组件发生故障，可能危及数据的安全，阵列将禁用 `write-behind` 高速缓存，使异常的高速缓存数据存入磁盘。当故障解决后，将重新启用 `write-behind` 高速缓存。

表 9-2 高速缓存转换状态

| 故障或问题 | Write-Behind 高速缓存状态 |
|----------------|---------------------|
| 磁盘硬故障 (RAID 5) | 禁用 |
| 磁盘硬故障 (RAID 1) | 禁用 |
| 磁盘硬故障 (RAID 0) | 禁用 |

表 9-2 高速缓存转换状态 (接上页)

| 故障或问题 | Write-Behind 高速缓存状态 |
|-------------|---------------------------------|
| 磁盘重构 | 禁用 |
| 磁盘回复操作 | 禁用 |
| 互连卡 1 | 禁用 |
| 互连卡 2 | 禁用 |
| 互连卡 1+2 | 禁用 (系统关机) |
| 控制器 | 禁用 (控制器故障转移) |
| 电池 | 禁用 |
| 电池已过保修期 | 禁用 |
| 电池更新 | 禁用 (占用时间较低) |
| 28 天的电池更新 | 禁用 (在电池放电的 12 分钟内) ¹ |
| 电源和冷却装置 1 | 禁用 |
| 电源和冷却装置 2 | 禁用 |
| 电源和冷却装置 1+2 | 禁用 (系统关机) |
| 电池 DC 工作异常 | 禁用 |
| 主机电缆 | 启用 (LUN 故障转移) |
| 媒体接口适配器 | 启用 (LUN 故障转移) |
| 主机 GBIC | 启用 (LUN 故障转移) |
| FRU 丢失 | 禁用 |

1. 电池放电时间可能比 12 分钟稍长或稍短。

禁用和重构驱动器

如果一个驱动器发生故障，系统将自动禁用它。这会防止对驱动器进一步的访问。但是，通过用卷中的 RAID 冗余数据重构可使驱动器上的数据可用。当驱动器禁用时，卷的操作就不再具有任何冗余保护，因此故障驱动器需要尽快更换。

如果卷已配置了紧急备用驱动器，且该驱动器可用，则禁用的驱动器上的数据可在紧急备用驱动器上重构。当此操作完成时，卷的操作就又具有完全冗余保护，因此即使卷中的另一个驱动器出现故障，数据也不会丢失。

更换驱动器后，原始数据将自动在新驱动器上重构。如果未使用紧急备用驱动器，可用卷中的 RAID 冗余数据重新生成数据。如果故障驱动器的数据已在紧急备用驱动器上重构，重构完成后，反向复制操作即开始，将紧急备用驱动器内的数据复制到新装回的驱动器。

监视阵列

可使用以下任一工具远程监视阵列：

- 简单网络管理协议 (SNMP) 通知
- syslog 错误报告

SNMP 通知

SNMP 通知指示软件使用 SNMP 陷阱将阵列事件的远程通知发送到管理员的主机。SNMP 陷阱是一个 UDP 数据报，它被发送到一组由其 IP 地址标识的主机。陷阱消息内包括的标题信息可标识陷阱的类型和与陷阱消息相关联的数据。

当阵列部件内发生需注意的事件时，一个陷阱将被异步发送到主机，报告此事件。接收陷阱的主机由用户配置。接收陷阱的主机软件是 SNMP 管理包。

Sun StorEdge T3+ 阵列用 `/etc/syslog.conf` 文件触发 SNMP 陷阱。此文件包括发送给管理员的四种级别的错误警告。有关如何为阵列设置 SNMP 通知的信息，请参见 《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

与阵列一起提供的 SNMP MIB 文件可用于基于 SNMP 的应用程序。MIB 文件位于阵列上的以下目录：

```
/web/snmp/t300.mib
```

要使用此文件，可将 MIB 文件从阵列通过 FTP 传输到 SNMP 管理主机，并请参考特定的 SNMP 管理文档资料，获取有关正确安装 MIB 文件的步骤。

syslog 错误报告

在硬件 RAID 控制器中存在一个 syslog 守护程序，它可记录系统消息并提供远程监视。有四种级别的消息：

表 9-3 syslog 错误报告级别

| 消息级别 | 含义 | 示例 |
|-----------------|-------------------------|-------------------|
| Error（错误） | 需要用户立即进行干预或注意的紧急系统事件。 | 环境温度过高或 FRU 已拆除 |
| Warning（警告） | 最终将需要用户干预的系统事件。 | FRU 正被禁用且正在执行恢复操作 |
| Notice（注意） | 其它事件附带产生的系统事件，或可能是正常情况。 | 电源开关关闭 |
| Information（信息） | 不会影响系统运作状况的系统事件。 | FRU 的正常运作状况 |

可配置错误报告的级别，从而仅接收某种类型的消息，如接收错误和警告消息。有关配置远程系统日志的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

安装后的伙伴组配置

本章描述如何配置阵列伙伴组。Sun StorEdge T3+ 阵列可在伙伴组中互连，以形成冗余和更大的存储系统。

注意 – 术语 *伙伴组* 和 *企业配置* 指的是同一类型的配置，在本文档中可互换使用。

注意 – 在 Sun Cluster 2.2 配置中不支持伙伴组。

本章包含的主题有：

- 第 119 页的 “了解伙伴组”
- 第 121 页的 “伙伴组工作原理”
- 第 121 页的 “创建伙伴组”

了解伙伴组

在伙伴组中，有一个 *主控制器部件* 和一个 *备用主控制器部件*。不论是机架式安装还是台式安装，主控制器部件均为位于阵列堆栈下方的阵列。备用主控制器部件则位于主控制器部件上方。阵列部件用互连卡和互连电缆连接。伙伴组如图 10-1 所示。

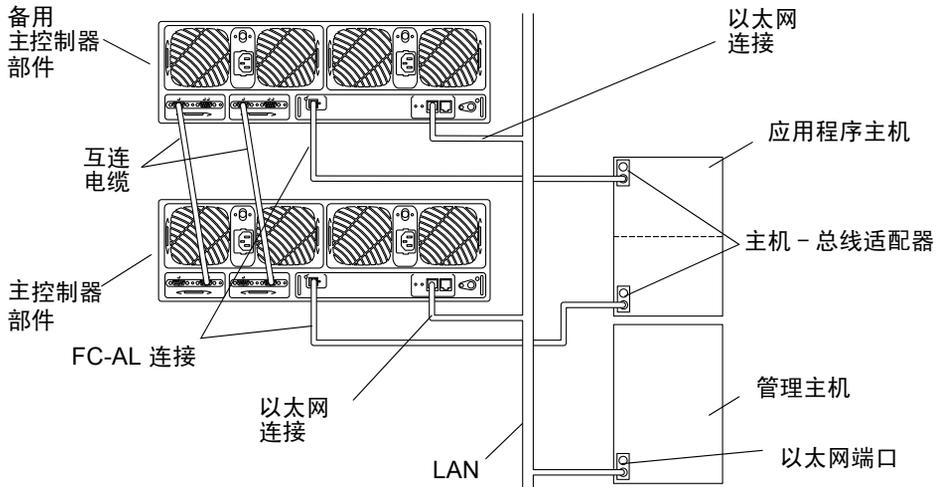


图 10-1 Sun StorEdge T3+ 阵列伙伴组

注意 – Sun StorEdge T3+ 阵列配置支持直接 FC-AL 连接。

两个部件连接到一起时，形成一个冗余的伙伴组。此伙伴组提供控制器冗余。由于此控制器在单机配置中为单一故障点，即使在控制器发生故障时，此冗余仍允许应用程序主机访问数据。此配置提供了多路径和 LUN 故障转移功能。

伙伴组连接还允许单点控制。底部的部件将实现主控部件的职能，并通过其以太网连接，用于监视和管理安装在其上方的部件。

主控制器部件将在此存储系统内设置全局变量，包括高速缓存块大小、高速缓存模式和高速缓存镜像。

注意 – 有关设置或改变这些参数的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

所有控制器部件均从主控制器部件驱动器引导。所有配置数据（包括 syslog 信息）均位于主控制器部件的驱动器上。

伙伴组工作原理

若主控制器部件发生故障，且主和备用主控制器部件之间的“心跳”停止，则此故障导致控制器故障转移，备用主控制器部件承担主控制器部件的职能。新的主控制器部件（原来为备用主控制器部件）从旧的主控制器部件获取 IP 地址和 MAC 地址，并开始作为存储系统管理员工作。它将还可以访问原来的主控制器部件的驱动器。这些驱动器将仍用于存储 `syslog` 信息、系统配置信息和引导代码。当主控制器部件处于非活动状态时，若有必要重新引导存储系统，备用主部件将使用原来的主控制器部件驱动器来引导。

注意 – 即使发生故障的主控制器回到联机状态，它仍然作为备用主控制器，且其初始配置因此改变为不是其初始状态。

在冗余的伙伴组配置中，部件可设为执行路径故障转移操作。通常由一个部件控制的卷或 LUN 不能由其它部件的控制器访问。部件可设置的好处是，如果一个控制器出现故障，则另一个将接受运行在发生故障的控制器上设备的 I/O。要启用此控制器的故障转移操作，必须在数据应用程序主机上安装多路径软件（如 VERITAS Volume Manager、Sun StorEdge Traffic Manager 软件或 Solaris Alternate Pathing (AP) 软件）。

注意 – 为使象 VERITAS DMP 这样的功能可通过冗余伙伴组中的两个控制器访问 LUN，必须将 `mp_support` 参数设为 `rw` 以启用此功能。若使用 Sun StorEdge Traffic Manager，则必须将 `mp_support` 参数设为 `mpxio`。有关设置 `mp_support` 参数和选项的信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

创建伙伴组

可用两种方法创建伙伴组：

- 从新部件
- 从现有单机部件

有关安装新的阵列部件及其连接以创建伙伴组的说明，可在第二章中找到。

要将现有带数据的单机阵列配置成伙伴组，则必须由合格的服务供应商进行。请与您的 Sun 服务代表联系获取更多信息。



警告 – 将阵列重新配置为伙伴组的过程包括从阵列磁盘删除所有数据以及在完成重新配置后恢复数据。若未正确执行这些步骤，则可能有数据丢失或数据损坏的风险。

安装后的主机连接

本章讨论了 Sun StorEdge T3+ 阵列支持的主机总线适配器 (HBA):

本章包含的主题有:

- 第 123 页的 “Sun Enterprise SBus+ 和 Graphics+ I/O 板”
 - 第 125 页的 “Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器”
 - 第 126 页的 “Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器”
 - 第 127 页的 “Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器”
 - 第 128 页的 “Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器”
 - 第 129 页的 “Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器”
-

Sun Enterprise SBus+ 和 Graphics+ I/O 板

SBus+ 和 Graphics+ I/O 板各自提供两个千兆比特接口转换器 (GBIC) 的装入。有关这些 I/O 板的详细信息, 请参考 《Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 Systems SBus+ and Graphics+ I/O Boards Installation Guide》。图 11-1 所示为一块 Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 SBus+ I/O 板。

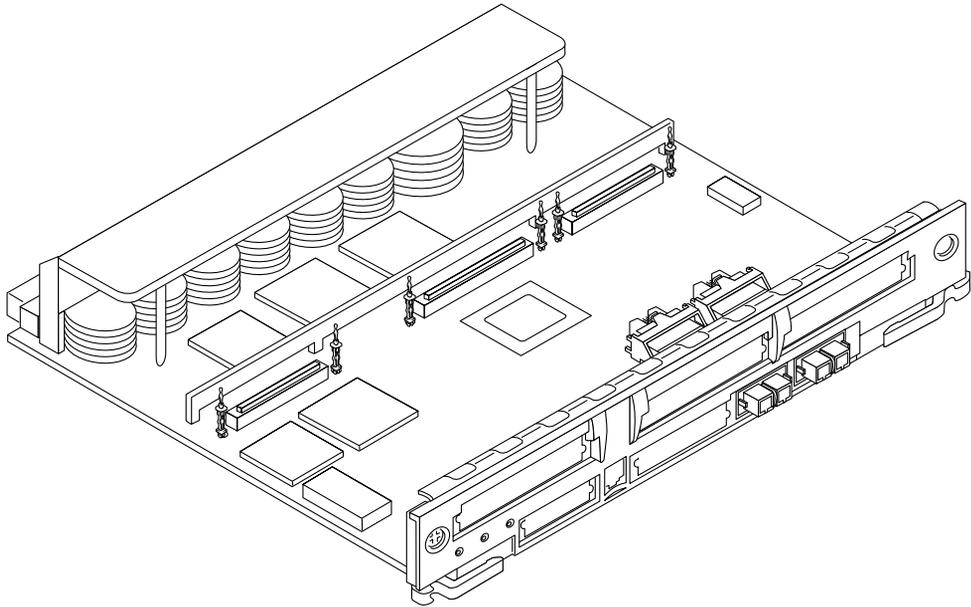


图 11-1 Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 SBus+ I/O 板

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- Sun Enterprise 6x00/5x00/4x00/3x00 系统
- 一个可用的 I/O 板插槽
- OpenBoot™ PROM，版本 3.2.10 或其后续版本
- 一个支持此板的 Solaris 操作环境版本。支持此板的最早版本为 Solaris 2.6 操作环境。

Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器

Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器是一个 33 MHz、100 MB/秒、单回路光纤信道的 PCI 主机总线适配器，带有板载 GBIC。此主机总线适配器与 PCI 2.1 版兼容。有关此产品的更多细节信息，请参考《*Sun StorEdge PCI FC-100 Host Adapter Installation Manual*》。图 11-2 所示为 Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器。

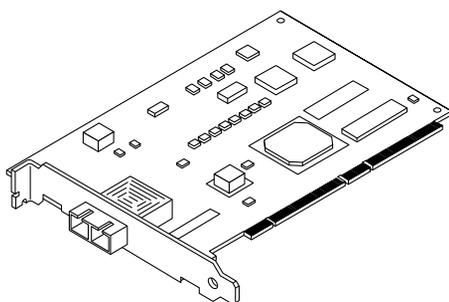


图 11-2 Sun StorEdge PCI FC-100 主机总线适配器

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- 一个可用的 PCI 端口
- 一个支持此板的 Solaris 操作环境版本。支持此板的最早版本为 Solaris 2.6 操作环境

Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器

Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器是一块单边的光纤信道 Sbus 卡，带有一个 Sun 串行光信道 (SOC+) 应用程序专用集成电路 (ASIC)。每块卡上最多连接两个回路，使用可热插拔的 GBIC。有关此产品的更多细节信息，请参考《*Sun StorEdge SBus FC-100 Host Adapter Installation and Service Manual*》。图 11-3 所示为 Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器。

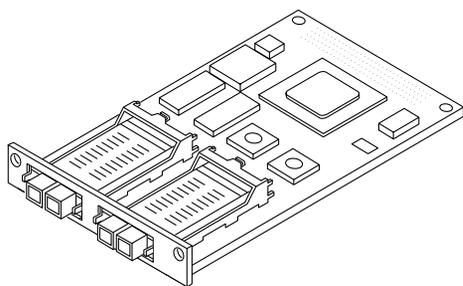


图 11-3 Sun StorEdge SBus FC-100 主机总线适配器

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- 一个可用的 SBus 端口
- 一个支持此板的 Solaris 操作环境版本。支持此板的最早版本为 Solaris 2.6 操作环境。

Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器

Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器是带有一个板载光学接收器的光纤信道 PCI 卡。此网络适配器与 PCI 2.1 版兼容。有关此产品的更多细节信息，请参考《*Sun StorEdge PCI Single Fibre Channel Network Adapter Installation Guide*》。图 11-4 所示为 Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器。

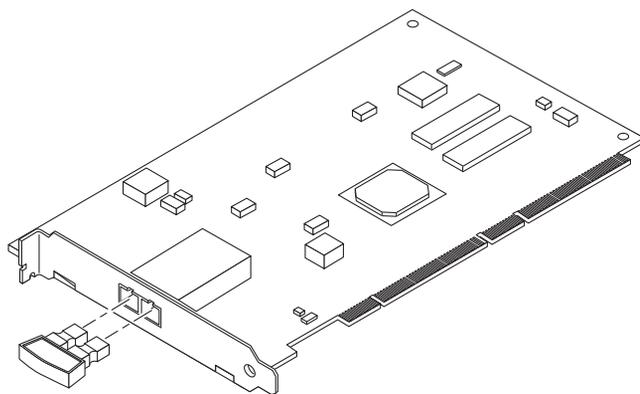


图 11-4 Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- 一个可用的 PCI 端口
- 一个支持此板的 Solaris 操作环境版本。支持此板的最早版本为 Solaris 7 11/99 操作环境。

Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器

Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器是带有两个板载光学收发器的光纤信道 PCI 卡。此网络适配器与 PCI 2.1 版兼容。有关此产品的更多细节信息，请参考《*Sun StorEdge PCI Dual Fibre Channel Network Adapter Installation Guide*》。图 11-5 所示为 Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器。

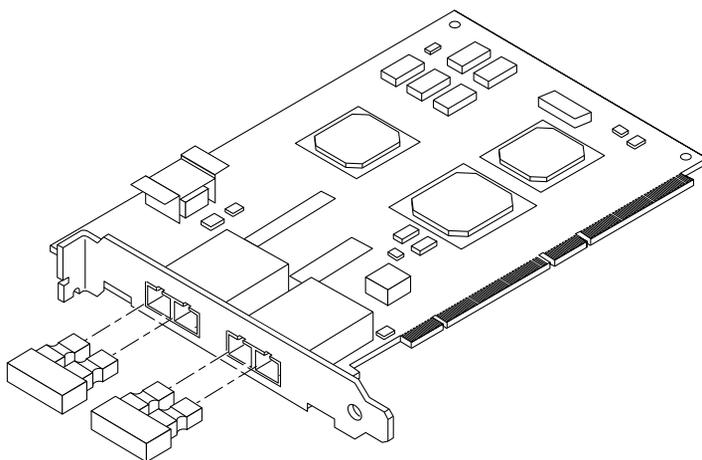


图 11-5 Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- 一个可用的 PCI 插槽
- 一个支持此板的 Solaris 操作环境版本。支持此板的最早版本为 Solaris 7 11/99 操作环境。

Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器

Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器在一块 cPCI 卡上有两个 1 GB 的光纤信道端口。有关此产品的更多细节信息，请参考《*Sun StorEdge CompactPCI Dual Fibre Channel Network Adapter Installation Guide*》。图 11-6 所示为 Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器。

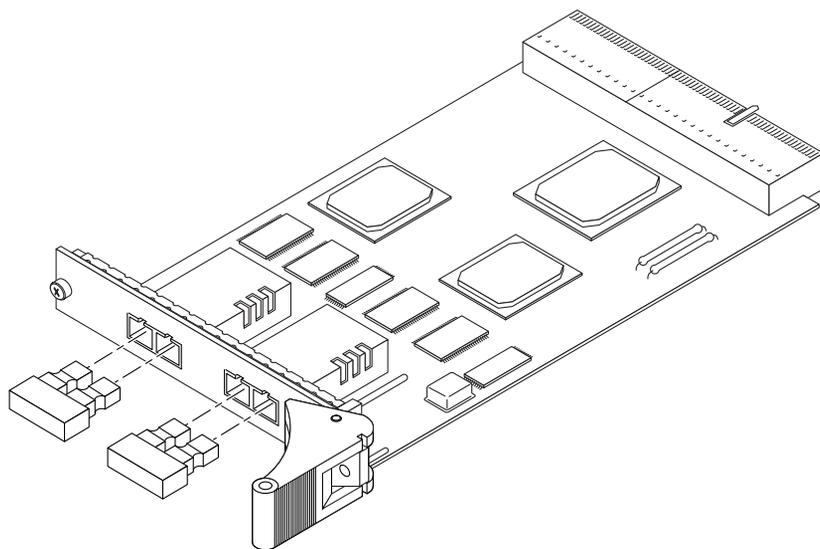


图 11-6 Sun StorEdge CompactPCI 双光纤信道网络适配器

系统要求

系统必须满足以下硬件和软件要求：

- 一个可用的 cPCI 端口
- OpenBoot PROM 5.1 版或其后续版本
- Solaris 8 操作环境

安装后的阵列电缆连接

本章描述 Sun StorEdge T3+ 阵列支持的阵列配置。

本章包含的主题有：

- 第 131 页的“阵列电缆连接概述”
 - 第 133 页的“工作组配置”
 - 第 134 页的“企业配置”
-

阵列电缆连接概述

Sun StorEdge T3+ 阵列支持以下连接：

- 一个连接到应用程序主机的 FC-AL 接口
- 一个连接到管理主机（通过 LAN）的以太网接口，用于进行管理
- 一个仅由合格的维修人员用来执行维修任务的串行接口
- 用于将阵列配置为伙伴组的互连端口

数据路径

对于数据路径 (FC-AL) 连接，有三种方式可以将阵列连接到主机：

- 到数据主机的直接挂接模式
- 集线器连接，其中来自阵列的 FC-AL 连接到与数据主机位于同一网络的集线器上
- 交换机连接，其中来自阵列的 FC-AL 连接到与数据主机位于同一网络的交换机上

管理路径

对于管理路径，每个控制器部件有一个以太网连接器。对于每个已安装的控制器，需要一个以太网连接和 IP 地址。

注意 – 在一个伙伴组中，不论何时，两个以太网连接中均只有一个处于活动状态。另一个以太网连接用作冗余。

连接阵列

阵列还有两个互连卡，它将企业配置中的阵列连接起来。这些互连卡有两个端口（进和出）。

注意 – Sun Cluster 2.2 不支持阵列企业配置。

注意 – 在工作组（单机）配置中，这些互连卡不能用于连接到管理控制台或应用程序主机。这些互连卡仅用于确保伙伴组中的冗余和故障转移机制。

图 12-1 显示带有控制器卡和互连卡的 Sun StorEdge T3+ 阵列。

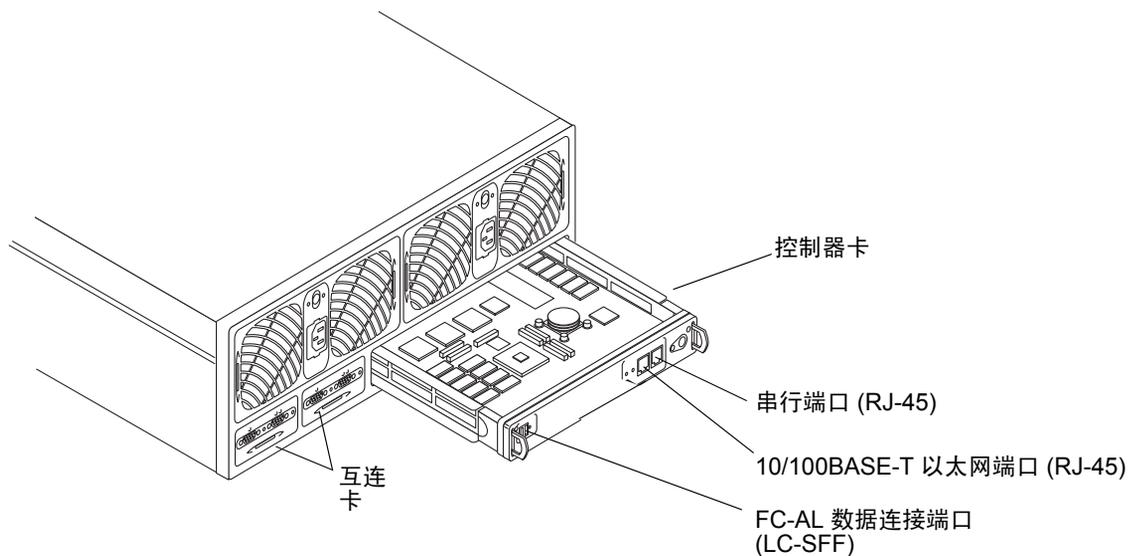


图 12-1 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡和互连卡

工作组配置

以下配置规则适用于阵列工作组配置（图 12-2）：

- 互连端口只能用于伙伴组配置，不能用于主机连接。
- FC-AL 连接提供了到应用程序主机的数据路径。
- 以太网连接提供了到管理主机的链接。
- 串行端口仅供合格的维修人员诊断和维修使用。
- 支持使用短波激光和 50 微米光缆，光缆长度在 2 到 500 米之间。

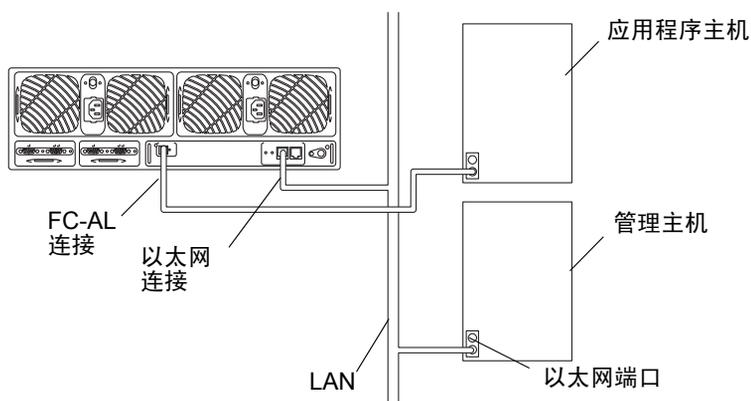


图 12-2 阵列工作组配置

企业配置

以下配置规则适用于企业（伙伴组）配置（图 12-3）：

- 互连端口只能用于企业配置，不能用于主机连接。
- FC-AL 连接提供了到应用程序主机的数据路径。
- 以太网连接提供了到管理主机的链接。
- 串行端口仅供合格的维修人员诊断和维修使用。
- 支持使用短波激光和 50 微米光缆，光缆长度在 2 到 500 米之间。

此配置为最佳配置，因为它提供对应用程序主机的完全冗余。在阵列内部提供有故障转移机制，但应用程序主机必须提供数据路径故障转移机制，如 VERITAS Volume Manager 的动态多路径或 Sun Enterprise Server Alternate Pathing 的备用路径。

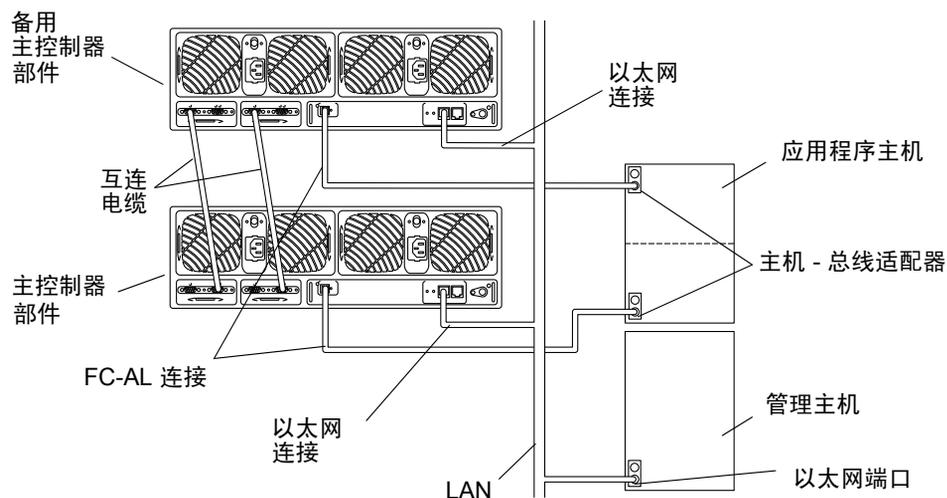


图 12-3 企业配置

对阵列进行错误诊断

本章阐述了如何对阵列进行错误诊断。本章和 《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》中的信息可用于确定所需的维修。

本章包含的主题有：

- 第 135 页的 “ofdg 通知”
- 第 136 页的 “分析问题”
- 第 142 页的 “信道连接故障”
- 第 142 页的 “FRU 故障”

ofdg 通知

注意 – Sun StorEdge T3+ 阵列的 ofdg 实用程序仅用于维修目的。此实用程序使数据不可用。

Sun StorEdge T3+ 阵列固件提供了命令行和图形用户界面。ofdg 实用程序用于执行脱机诊断测试。目前，此工具仅可由合格的 Sun 服务供应商使用。ofdg 实用程序仅限于其测试功能且必须在系统脱机时运行以避免出现问题。

分析问题

开始分析问题前，请先检查以下四种资源的一种或多种的组合，如以下各节所述。

- 第 136 页的“主机生成的消息”
- 第 136 页的“远程登录会话”
- 第 136 页的“阵列 LED”

主机生成的消息

数据主机将阵列视为一个或两个逻辑卷。主机生成的消息可能表示主机不能通过 FC-AL 信道与阵列通信，或发生的信道错误过多。如果主机丢失通过信道连接对阵列的访问，则任何有关阵列的主机消息将仅指逻辑卷。可使用管理控制台上安装的工具来查看阵列内部问题的细节。

在已建立备用路径故障转移的企业配置中，信道路径或阵列控制器的故障会使主机将 I/O 从故障信道重定向到第二条 FC-AL 连接。

远程登录会话

远程登录会话是通过命令行界面 (CLI) 建立的到阵列部件的直接网络链接。从此界面可运行各条命令以查询并修复部件。远程登录会话需要访问部件的 IP 地址。可从同一网络的任何主机上运行 CLI。

可从 CLI 迅速确定阵列的状态。还可通过 CLI 检查阵列文件系统的 syslog 文件。syslog 文件包括对部件中曾发生的事件的记录。

有关如何设置和理解 syslog 文件的更多信息，以及如何使用 CLI 命令的信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

阵列 LED

阵列内的每个 FRU 组件（底盘除外）都有一组可指明运作状况和状态的 LED，如以下各节所示：

- 第 137 页的“磁盘驱动器 LED”
- 第 138 页的“电源和冷却装置 LED”
- 第 140 页的“互连卡 LED”

■ 第 140 页的“控制器卡 LED”

即使 LED 指示 FRU 故障，还应该用 CLI 验证 FRU 状态，然后才更换组件。有关指导，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

注意 – 请参见第十四章获取有关如何维修有故障的 FRU 的指导。

磁盘驱动器 LED

每个磁盘驱动器的顶端都有 LED，指示驱动器的活动和状态。这些 LED 可通过部件的前面板看到。表 13-1 列出了可能的驱动器 LED 状态并对每种状态进行了说明。请参见图 13-1。

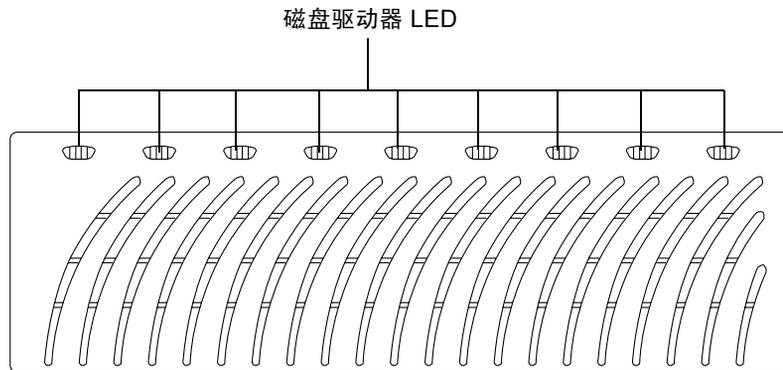


图 13-1 磁盘驱动器 LED（通过前面板观察）

表 13-1 磁盘驱动器 LED 说明

| 驱动器活动（绿色） | 驱动器状态（琥珀色） | 说明 |
|-----------|------------|--------------|
| 关闭 | 关闭 | 驱动器未安装（未识别） |
| 缓慢闪烁 | 关闭 | 驱动器正在加速或减速旋转 |
| 稳定 | 关闭 | 驱动器工作正常并闲置 |

表 13-1 磁盘驱动器 LED 说明 (接上页)

| 驱动器活动 (绿色) | 驱动器状态 (琥珀色) | 说明 |
|------------|-------------|------------------|
| 闪烁 | 关闭 | 驱动器工作正常并活动 |
| n/a | 稳定 | 正在进行驱动器重构或固件下载 |
| n/a | 缓慢闪烁 | 出现驱动器故障; 可以更换驱动器 |

注意 – 请参见第十四章获取有关如何维修有故障的磁盘驱动器的指导。

电源和冷却装置 LED

每个电源和冷却装置都有一个交流电 LED 和电源 (PS) LED。表 13-2 列出了这些 LED 可能存在的状态并对每种状态进行了说明。请参见图 13-2。

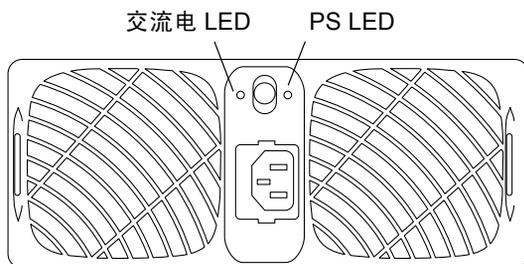


图 13-2 电源和冷却装置 LED

表 13-2 电源和冷却装置 LED 说明

| 交流电 LED (绿色或琥珀色) | PS LED (绿色或琥珀色) | 说明 |
|---------------------|-----------------|---|
| 关闭 | 关闭 | 电源关闭 无交流电源可供使用 |
| 琥珀色 | 关闭 | 电源关闭 电源开关关闭 交流电源可用 |
| 绿色 | 关闭 | 阵列关机时出现： <ul style="list-style-type: none"> • 禁用电源和冷却装置 • 交流电源可用 |
| 绿色 | 绿色 | 正常操作状态： <ul style="list-style-type: none"> • 电源和冷却装置正在接收交流电 • 电源开关打开 • 交流电源可用 |
| 琥珀色 | 琥珀色 | 开关已关闭；电源和冷却装置禁用后， 阵列将关闭电源 |
| 绿色 | 琥珀色 | 表示以下一种或几种状态： <ul style="list-style-type: none"> • 温度过高；PCU 已禁用 • 直流电不可用；PCU 已禁用 • 两个电扇均发生故障；PCU 已禁用 • 电池正在充电 |
| 绿色 | 绿色，闪烁 | 电池正在充电 |
| 绿色 | 琥珀色，闪烁 | 表示以下一种或几种状态： <ul style="list-style-type: none"> • PCU 已禁用 • 一个电扇故障 • 电池占用时间过少；PCU 保持启用 • 电池已过保修期；PCU 保持启用 • 电池寿命故障；PCU 保持启用 |

注意 – 请参见第十四章获取有关如何维修有故障的电源和冷却装置的指导。

互连卡 LED

每个互连卡都为每根互连电缆备有一个状态 LED。表 13-3 列出了每种可能的互连卡状态 LED 的状态，并对每种状态进行说明。请参见图 13-3。

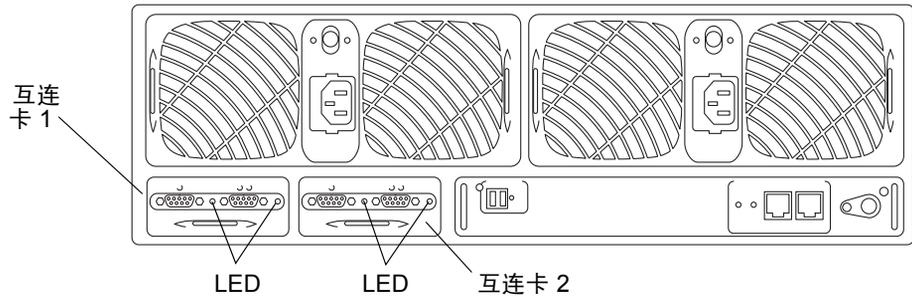


图 13-3 互连卡 LED

表 13-3 互连卡 LED 说明

| 互连卡状态 LED（绿色或琥珀色） | 说明 |
|-------------------|------------------------|
| 关闭 | 互连卡未安装（未识别） |
| 稳定的绿色 | 互连卡工作正常 电缆工作正常（如果有） |
| 绿色，缓慢闪烁 | 互连卡工作正常 电缆损坏；应更换电缆 |
| 稳定的琥珀色 | 互连卡固件下载进行中 |
| 琥珀色，缓慢闪烁 | 互连卡故障；应更换互连卡 |

注意 – 请参见第十四章获取有关如何维修有故障的互连卡的指导。

控制器卡 LED

下面将介绍 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED。

Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED

Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡有两个信道活动 LED，一个用于 FC-AL 接口端口，另一个用于以太网端口以及一个控制器状态（联机）LED。表 13-4 列出了控制器卡 LED 的可能状态及其说明。

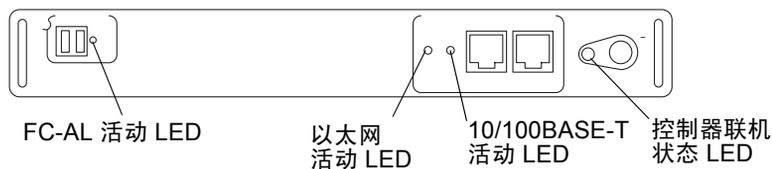


图 13-4 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED

表 13-4 Sun StorEdge T3+ 阵列控制器卡 LED 说明

| LED | 操作 | 说明 |
|------------------------------|--------|-------------------------|
| FC-AL 信道 活动 LED (绿色) | 关闭 | 端口已禁用 |
| | 绿色 | 端口已启用并闲置 |
| | 绿色，闪烁 | 端口已启用并活动 |
| 以太网活动 LED (绿色) | 关闭 | 链接无效 |
| | 绿色 | 链接有效并闲置 |
| | 绿色，闪烁 | 链接有效并活动 |
| 10/100 BASE-T 活动 LED (绿色) | 关闭 | 端口已禁用 (速率 10 MB/ 秒) |
| | 绿色 | 端口已启用并闲置 (速率 100 MB/ 秒) |
| | 绿色，闪烁 | 端口已启用并活动 |
| 控制器状态 LED (绿色或琥珀色) | 关闭 | 控制器未安装 (未识别) |
| | 绿色 | 控制器工作正常 |
| | 琥珀色 | 正在进行控制器引导、关机或固件下载 |
| | 琥珀色，闪烁 | 控制器出现了故障；应更换控制器 |

信道连接故障

当阵列和主机间的连接被切断或断断续续时，主机到阵列的信道连接将发生故障。构成此数据信道连接的组件有：

- 主机总线适配器 (HBA)，它位于主机上
- GBIC 适配器，连接 FC-AL 电缆和 SBus HBA
- 连接阵列和主机的光纤信道电缆
- 阵列中的信道接口端口

主机数据信道内的错误在阵列范围之外。要确定数据路径中的故障，必须使用基于主机的应用程序诊断工具，例如适用于 Solaris 操作环境的 StorTools 产品。

请参考选定诊断工具的文档资料获取有关识别数据信道故障的信息。

FRU 故障

通过监视阵列的工具发出的警告或消息通知，报告 FRU 故障。发生故障的 FRU 的 LED 很可能显示不断闪烁的琥珀色。在根据 LED 指示灯更换 FRU 以前，用命令行界面 (CLI) 验证其故障。

要使用 CLI 检查 FRU 故障，请参见 《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

维修阵列

本章包括拆除和装回阵列的现场可替换部件 (FRU) 以及升级软件和固件的信息。



警告 – 任何拆除的 FRU 必须在 30 分钟内装回，否则阵列及所有挂接的阵列将自动关闭并切断电源。

本章包含的主题有：

- 第 143 页的 “ofdg 通知”
- 第 144 页的 “维修准备”
- 第 144 页的 “拆除和装回组件”

ofdg 通知

注意 – Sun StorEdge T3+ 阵列的 ofdg 实用程序仅用于维修目的。使用此功能会导致数据不可用。

Sun StorEdge T3+ 阵列固件为 Sun StorEdge Component Manager 2.2 提供的诊断选项卡提供了命令行和图形用户界面。ofdg 实用程序用于执行脱机诊断测试。目前，此工具 *仅能* 由合格的 Sun 服务供应商使用。ofdg 实用程序仅限于其测试功能且必须在系统脱机时运行以避免出现问题。

维修准备

请遵守以下步骤，防止损坏 FRU：

- 佩戴上接地腕带。
- 在操作 FRU 前，请先与大地相接，释放静电。
- 完成安装准备前，请勿将 FRU 从其防静电保护罩中取出。
- 从阵列拆下 FRU 后，请立即将其置于防静电罩中并包装好。
- 操作 FRU 时，请仅握住其边缘，避免触及电路。
- 请勿将 FRU 滑过任何表面。
- 避免在工作区域内出现塑料、乙烯基和泡沫。
- 安装 FRU 时，请避免身体晃动（这将增加静电）。



警告 – 尽管在拆除一个 FRU 后，阵列仍可保持运转达 30 分钟，但仍应在从阵列拆除故障 FRU 后，尽快装回 FRU。

拆除和装回组件

本节包括维修以下阵列 FRU 的指导：

- 第 145 页的“磁盘驱动器”
- 第 149 页的“电源和冷却装置”
- 第 151 页的“UPS 电池”
- 第 152 页的“互连卡”
- 第 155 页的“控制器卡”
- 第 157 页的“底盘”

磁盘驱动器



警告 – 一次只能更换阵列中的一个磁盘驱动器，以确保数据不会丢失。更换同一台阵列中的另一磁盘驱动器前，确保磁盘驱动器已完全重新启用。

阵列的缺省配置可自动启动和重新启用更换的磁盘驱动器，然后自动从奇偶校验或紧急备用磁盘驱动器重构数据。根据系统活动情况，磁盘驱动器的启动约需 30 秒，在磁盘驱动器上重构数据可能需要一个小时或更久。

注意 – 在工作组或企业配置中的所有 Sun StorEdge T3+ 阵列磁盘驱动器必须具有相同的存储能力和驱动器速度。

注意 – 在某些情况下，如果在已断电或未完全引导的阵列拆卸并装回磁盘驱动器，系统内部监视设备可能无法正确检测出驱动器的更换。因此，请仅在已通电且已完全引导的阵列上更换磁盘驱动器。

磁盘驱动器 LED

每个磁盘驱动器的顶端都有 LED，指示驱动器的活动和状态。有关磁盘驱动器的 LED 和如何理解它们以诊断驱动器故障的信息，请参见第十三章-137 页的“磁盘驱动器 LED”。

注意– 即使 LED 指示驱动器故障，还应用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 验证 FRU 状态，然后才更换驱动器。有关指导，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》或《*Sun StorEdge Component Manager 用户指南*》。

▼ 拆除和装回磁盘驱动器

1. 遵守静电预防措施。
2. 按下位于侧面的卡锁（如图 14-1 所示）并将前面板向前拉，以拆卸前面板。

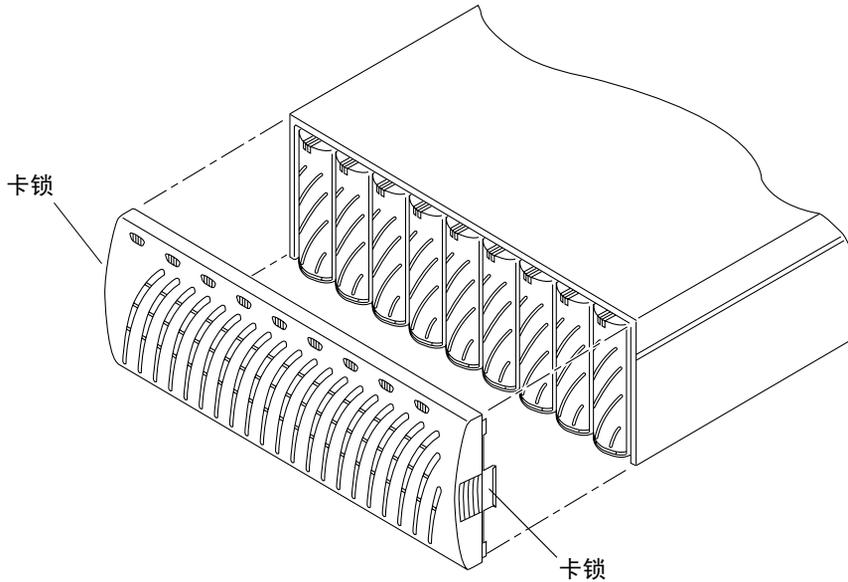


图 14-1 拆卸前面板

3. 找到需要更换的磁盘驱动器。

从阵列左侧开始，对磁盘驱动器从 1 至 9 开始编号（如图 14-2 所示）。

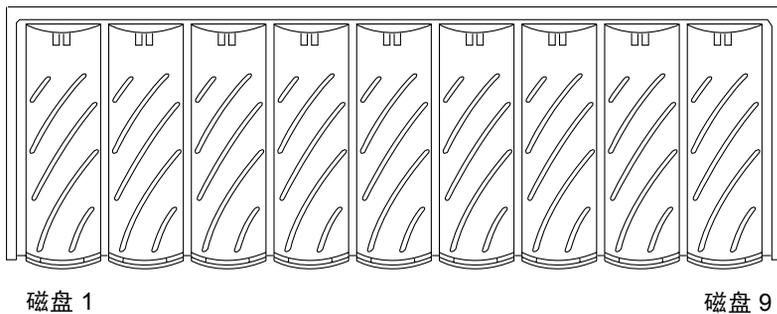


图 14-2 磁盘驱动器编号

4. 用一枚硬币或小螺丝刀按下并释放驱动器锁存手柄（图 14-3）。

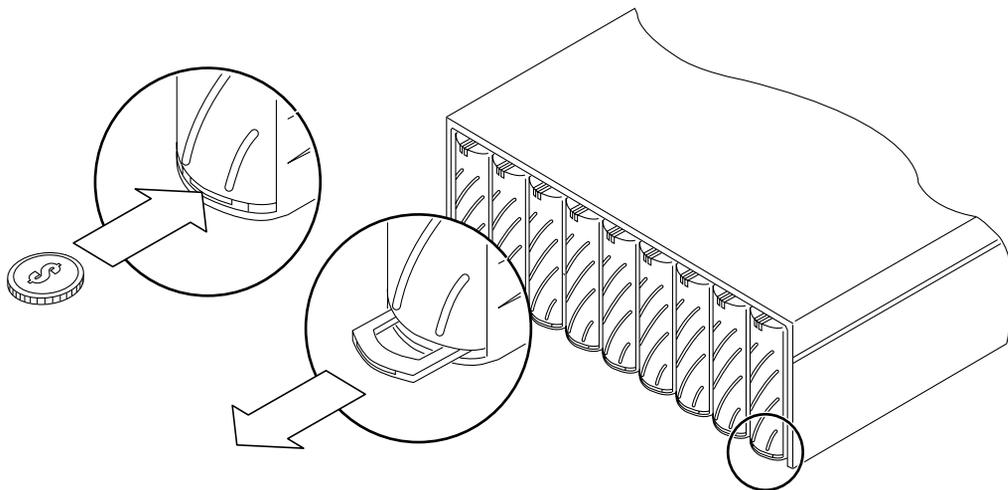


图 14-3 释放锁存手柄

5. 用锁存手柄慢慢地将磁盘驱动器拉出一英寸。
等 30 秒，待磁盘驱动器转速降低后，将驱动器完全拉出。
6. 从阵列拆除磁盘驱动器（图 14-4）。



警告 – 任何拆除的磁盘驱动器必须在 30 分钟内装回，否则阵列及所有挂接的阵列将自动关闭并切断电源。

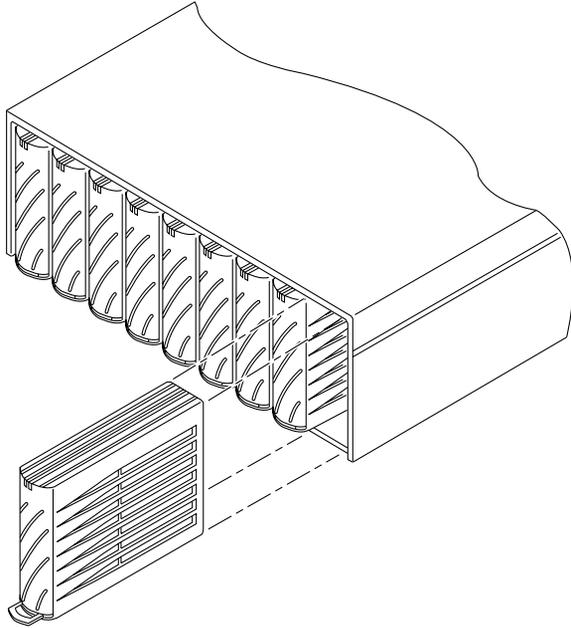


图 14-4 拆除磁盘驱动器

7. 按下拆除的磁盘驱动器上的锁存手柄，保护它免受损伤。
8. 释放将要安装的磁盘驱动器上的锁存手柄。
9. 轻轻地将新的磁盘驱动器插入支架中央，然后向里推，直至固定在中心板连接器内。
10. 用一枚硬币或小螺丝刀按下并锁定锁存手柄。
11. 将前面板合上。



警告 – 必须将阵列的前面板盖好，以满足规定的辐射要求。

12. 请用 Sun StorEdge Component Manager 或 CLI 验证没有磁盘驱动器错误。
更多信息，请参见《Sun StorEdge Component Manager 用户指南》或《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》。

电源和冷却装置

电源和冷却装置有两个活动电源：*备用电源*和*主电源*。备用电源为互连卡上的微控制器提供电力，当有交流电源可用时启动。主电源为所有其余的电路和磁盘驱动器提供电力，当有交流或电池电源可用且电源开关接通时启动。

每个电源和冷却装置都有一个电源开关，它位于部件后面的上方中间位置。关闭电源和冷却装置的电源仅影响该电源和冷却装置。因此，要关闭部件的所有主电源，电源和冷却装置上的两个电源开关均必须关闭。关闭开关后，系统主电源实际并未切断，直至控制器执行有序关闭，包括向磁盘写入所有高速缓存数据。此进程可能需要两分钟。

不同的电源线分别用于每个电源和冷却装置的连接，以提供冗余接线。电源线需连接到备用交流电源，以保证完全冗余（请参见图 14-5）。

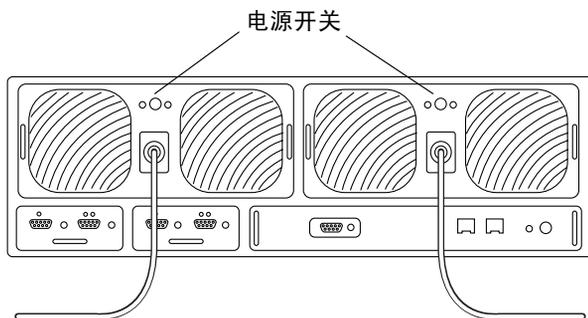


图 14-5 连接电源和冷却装置的电源线



警告 – 电源线连通时，请勿操作电源和冷却装置。即使电源开关已切断，但只要电源线连通，电源和冷却装置中就有线路电压。



警告 – 在电源和冷却装置的背后是凹陷的 PC 卡连接器。请勿触摸此连接器或让任何金属物体触及它。电源和冷却装置包括 UPS 后备电池。此部件中没有可维修部件。

电源和冷却装置 LED

每个电源和冷却装置都有一个交流电 LED 和电源 (PS) LED。有关电源和冷却装置的 LED 和如何理解它们以诊断故障的信息，请参见第 150 页的“电源和冷却装置 LED”。

注意 – 即使 LED 指示电源和冷却装置故障，还应用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 验证 FRU 状态，然后才更换部件。更多信息，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》或《Sun StorEdge Component Manager 用户指南》。

▼ 拆除和装回电源及冷却装置



警告 – 要确保系统冷却的正常气流，两个电源和冷却装置都必须处于正常操作的安装位置。仅当用于更换的电源和冷却装置已就绪并可插入时，才可拆除故障的电源和冷却装置。



警告 – 一次只能更换一个电源和冷却装置，防止系统中断。

要更换电源和冷却装置：

1. 按下电源开关，切断电源和冷却装置的电源（图 14-5）。
确保交流电 LED 为琥珀色，且 PS LED 已关闭。
2. 从交流插座上拔下电源线。
3. 挤压电源和冷却装置连接器两侧并将其拔出，从而断开电源和冷却装置的电源线（图 14-5）。
4. 用硬币或小螺丝刀压入并释放两个锁存手柄，解锁电源和冷却装置（图 14-6）。
5. 将电源和冷却装置拉出阵列。

在每个锁存手柄内插进一根食指。将大拇指放在底盘顶部起支撑作用，向上旋转使电源和冷却装置脱离连接器。脱离约 0.5 英寸（2 厘米）后，即可沿支架将其滑出。



警告 – 任何拆除的电源和冷却装置必须在 30 分钟内装回，否则阵列及所有挂接的阵列将自动关机并切断电源。

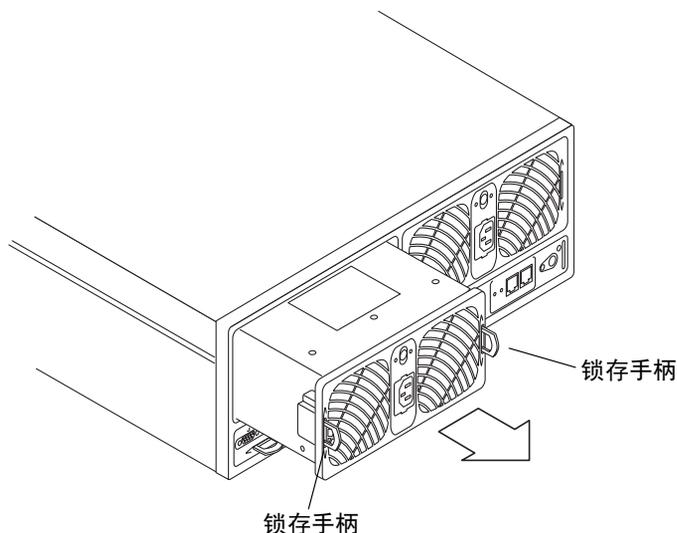


图 14-6 拆除电源和冷却装置

6. 插入新的电源和冷却装置。
7. 压入两个锁存手柄，锁定新的电源和冷却装置。
8. 将电源线插入电源和冷却装置连接器。
9. 将电源线插入交流插座。

验证电源和冷却装置上的交流电 LED 为琥珀色，表示交流电已接通。

10. 按下电源和冷却装置的电源开关，接通电源。

验证电源和冷却装置上的两个 LED 均为绿色，表示部件正接通电源。

UPS 电池

UPS 电池位于电源和冷却装置内。当出现整个交流电故障时，电池为阵列提供的备用电力足以持续至将高速缓存数据都快速存入驱动器。

电源出现故障时，如果电池将高速缓存数据全部快速存入驱动器，电池的电力将耗尽。接通交流电后，电池将进行充电。电池充电时，将禁用 `write-behind` 高速缓存模式，而启用 `write-through` 高速缓存模式，直至电池充电完毕。根据电力中断的时间长短和快速存入驱动器的高速缓存数据的数量，电池充电可能需要长达 12 小时。

电池维护

阵列的出厂配置为每 28 天自动执行一次电池充电。此电池充电周期包括电池放电，然后再充电。充电周期是顺序的；在第一个电源和冷却装置成功完成其充电周期之后，第二个电源和冷却装置才开始充电，以确保阵列内一次只进行一个电池的充电。此充电周期还可验证电池的运作状况。在充电周期时，如果检测到电池故障，此后的充电操作都将暂停，直到故障排除。出现此种状况时，作为一项安全措施，write-behind 高速缓存将自动关闭。除非两个电源和冷却装置都处于最佳状态，否则充电操作不会开始。

syslog 文件可显示正在进行的电池充电操作。在电池充电操作中，电池的运作状况由电池的放电时间确定。此时间将写入 syslog 文件并显示为 *电池占用时间*。如果电池的放电时间长于六分钟（360 秒），则认为电池工作正常。如果电池工作不正常，系统将禁用电池，禁用写入高速缓存，并指示电源和冷却装置需更换。以下是在 syslog 文件中显示的电池占用时间的示例：

```
May 21 00:19:22 driver24 BATD[1]: N: ulpcul: hold time was 1159 seconds.
```

您可使用 `refresh -s` 命令查看活动的充电操作。有关此命令的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

电池的使用寿命是两年。当电池接近其寿命期限时，警告消息将发至 syslog 文件。第一条消息在寿命期限前 45 天发出，此后每 5 天发出一条警告消息。收到这些警告消息后，请尽快更换包含此电池的电源和冷却装置。

可用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 查看电池的信息，包括其寿命。有关指导，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》或《*Sun StorEdge Component Manager 用户指南*》。

拆除和装回 UPS 电池

UPS 电池本身不是一个可维修的 FRU。要更换电池，必须更换整个电源和冷却装置。警告消息将显示哪个电源和冷却装置需要更换。有关指导，请参见第十四章-150 页的“拆除和装回电源及冷却装置”。

互连卡

互连卡的每张卡上都包含接口电路和两个连接器，用于多个 Sun StorEdge T3+ 阵列的相互连接。互连卡还包含用于阵列的环境监视器。如果一个互连卡或电缆发生故障，阵列可用剩余的互连卡和电缆继续工作。

与控制器卡类似，阵列内的互连卡可具有主和从两种状态。如果您从部件上拔下或拆除主互连卡，然后再将其恢复原位，新的状态将报告为“从”。原来的从互连卡将成为主互连卡。可在阵列上用 `fru stat` 命令查看互连卡的状态。互连卡状态的改变并不会对阵列的性能产生影响，因而无需将互连卡状态重新更改为最初的主从配置。

有关 `fru stat` 命令和其它阵列命令的更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》。

互连卡 LED

每块互连卡都为每根互连电缆备有一个互连状态 LED。有关互连卡状态 LED 的位置及其信息，以及如何理解这些信息以诊断故障，请参见第 140 页的“互连卡 LED”。

注意 – 即使 LED 指示互连卡故障，还应该用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 验证 FRU 状态，然后才更换部件。更多信息，请参见《*Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册*》或《*Sun StorEdge Component Manager 用户指南*》。

▼ 拆除和装回互连卡



警告 – 仅使用互连电缆通过互连卡连接器连接 Sun StorEdge T3+ 阵列。请勿将这些电缆用于任何其它 FC-AL 连接。



警告 – 互连卡 FRU 对静电极为敏感。操作 FRU 时，请使用适当的接地腕带和防静电步骤。有关防静电措施的列表，请参见第十四章-144 页的“维修准备”。



警告 – 一次只能更换一块互连卡。请遵守以下步骤，确保不会发生系统中断或数据丢失。

要防止系统操作在更换互连卡时中断，必须保证：

- 在工作组配置中，仅拆除发生故障的互连卡。保留阵列中的另一块互连卡不动。



警告 – 同时拆除单控制器部件中的两块互连卡将导致部件立即关闭。一次只能更换一块互连卡。

- 在企业配置中，仅拆除发生故障的互连卡中的互连电缆。保留到工作互连卡的互连电缆的连接。

要更换互连卡：

1. 确保要更换的互连卡已出现故障状态。
2. 遵守第 144 页的“维修准备”中所述的静电预防措施。
如果是单控制器部件配置，请继续步骤 4。
3. 仅拆除故障互连卡的互连电缆（图 14-7）。
用 1 或 2 标记连接器。
4. 按下锁存手柄，解锁发生故障的互连卡。

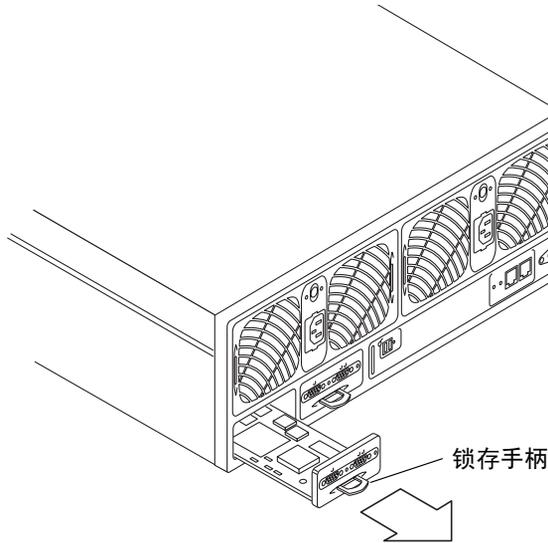


图 14-7 拆除互连卡

5. 用锁存手柄将互连卡拉出。



警告 – 拆除的互连卡必须在 30 分钟内装回，否则阵列及所有挂接的阵列将自动关闭并切断电源。

6. 插入新的互连卡，确保卡固定在机架上。
7. 按下锁存手柄，将新的互连卡安全就位。

8. 重新连接互连卡和互连电缆。

9. 验证互连卡上的 LED 显示互连卡已正确启动。

可用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 验证互连卡的状态。有关指导，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》或《Sun StorEdge Component Manager 用户指南》。

控制器卡

仅当阵列在企业配置中（即阵列连接到另一个包含控制器卡的阵列）时，控制器卡才是冗余的。

在企业配置中，如果主部件中的控制器卡出现故障，控制器将进行故障转移，则备用主控制器将处于主控制器状态。更换了主部件中的故障控制器卡后，该部件将执行备用主部件的职能。新的主部件（此前是备用主部件）将保留所有必要的信息，如部件 IP 地址，以继续运行且不受系统的干预。通过执行 `reset` 命令，企业配置可恢复其原始的、故障转移前的主和备用主部件配置。

在工作组配置中，系统活动将中断，直至控制器卡被更换且恢复联机。更换控制器卡后，阵列可自动把以前的设置下载到新控制器卡。安装了新控制器卡且控制器恢复联机后，阵列将可完全正常工作。

控制器卡 LED

注意 – Sun StorEdge T3 阵列与 Sun StorEdge T3+ 阵列的控制器卡 LED 不同。

注意 – 即使 LED 指示控制器故障，还应该用 CLI 或 Sun StorEdge Component Manager 验证 FRU 状态，然后才更换部件。更多信息，请参见《Sun StorEdge T3+ 阵列管理员手册》或《Sun StorEdge Component Manager 用户指南》。

▼ 拆除和更换控制器卡

仅当阵列是企业配置中的一部分时，才可更换控制器卡而不受系统的干预。

要更换控制器卡：

1. 遵守静电预防措施。
2. 确保控制器卡已出现故障状态。

3. 从以太网连接器拔下以太网电缆。
4. 从 FC-AL 连接器拔下光缆。
5. 按下锁存手柄，解锁控制器卡（图 14-8）。
6. 用锁存手柄将控制器卡拉出。



警告 – 拆除的控制器卡必须在 30 分钟内装回，否则阵列及所有挂接的阵列将自动关闭并切断电源。

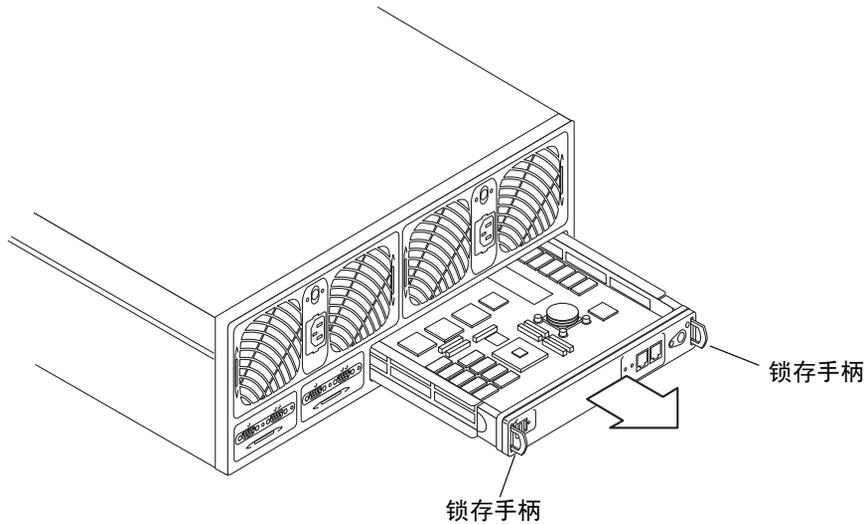


图 14-8 拆除控制器卡

7. 插入新的控制器卡。
8. 按下锁存手柄，锁定新的控制器卡。
9. 将光缆插入 FC-AL 连接器。
10. 将以太网电缆插入以太网连接器。
11. 检查控制器状态 LED，确定控制器何时开始运转。

控制器引导时，控制器状态 LED 呈现稳定的琥珀色。控制器运转时，LED 变为绿色。

注意 – 更换控制器卡后，您可能需要升级控制器固件和 EPROM 固件，确保运行与以前控制器卡上固件相同的固件版本。要升级控制器固件，请参见第 89 页的“控制器固件版本 2.1 升级”。

底盘

阵列底盘很少需要更换。但是，在必要的情况下，底盘部件号可用于更换中心板和底盘。（因为它们在出厂时即连接在一起，所以必须一起更换。）

中心板很可能在短路或连接器管脚弯折或断裂的情况下出现问题。这些问题首先表现为另一个 FRU 组件的故障，如互连故障或驱动器故障。如果更换似乎出现故障的 FRU，而问题仍然没有解决，那么应检查连接 FRU 的中心板连接器，查看是否有弯折或断裂的管脚。如果未发现明显原因，则应安装另一个 FRU 以验证问题不是故障的 FRU 组件产生的。如果已完全排除了 FRU 组件故障的可能性，而问题依然存在，则可能是中心板故障。

如果中心板出现故障，请与您的 Sun 维修代理联系。只有经过培训的、有资格的维修人员才能更换阵列底盘和中心板。

规范

本章包含的主题有：

- 第 159 页的“电源规范”
- 第 160 页的“环境规范”
- 第 161 页的“机械规范”
- 第 161 页的“电缆规范”

电源规范

请参见表 A-1。

表 A-1 电源规范

| 规范 | 额定值 |
|-------|---------------------------|
| 电压及频率 | 100 至 240 V 交流，47 至 63 Hz |
| 输入电流 | 最大值 5A |
| 输入功率 | 最大值 450W |
| 热负荷 | 最大值 1540 BTU/ 小时 |

环境规范

请参见表 A-2。

表 A-2 环境规范

| 规范 | 工作条件 | 非工作条件 | 备注 |
|---------------|--|--|------------------|
| 温度 | 41°F (5°C) 到 95°F (35°C) 每小时最大变化率为 20 °C | 68°F (20°C) 到 140°F (60°C) 每小时最大变化率 20°C | |
| 相对湿度 | 20 至 80%，非凝结，每小时最大变化率为 10% | 5 至 93%，非凝结，每小时最大变化率为 10% | |
| 有效海拔（出自驱动器规范） | -1,000 至 +10,000 英尺 (-305 至 +3,048 米) | -1,000 至 +40,000 英尺 (-305 至 +12,192 米) | |
| 冲击（出自驱动器规范） | 4.0G，最长持续 11 ms（半个正弦波长） | 10.0G，最长持续 11 ms（半个正弦波长） | 冲击可来自任何方向（X、Y、Z） |
| 振动（出自驱动器规范） | 5 至 500 Hz @ 0.25g（扫频正弦波） | 5 至 500 Hz @ 1.0g（扫频正弦波） | 振动可来自任何方向（X、Y、Z） |

机械规范

要为 FRU 更换提供足够的空隙，应允许底盘前后留有操作空间。前后应至少留出 4 英寸，利于空气流通（气流由前向后）。请参见表 A-3。

表 A-3 物理规范

| 高度 | 宽度 | 长度 | 重量 |
|----------|----------|----------|----------|
| 5.25 英寸 | 17.5 英寸 | 18.5 英寸 | 67 磅 |
| 13.33 厘米 | 44.45 厘米 | 46.99 厘米 | 30.39 公斤 |

注意 – 这些规范用于单个阵列。对于机架式配置而言，其规范请参见《Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列现场准备指南》。

电缆规范

请参见表 A-4。

表 A-4 电缆规范

| 电缆类型 | 连接器 | 最大长度 |
|---|----------------------|-----------------------|
| 主机接口 (FC-AL): <ul style="list-style-type: none">• Sun StorEdge T3 阵列需要铜质适配器 (MIA)• Sun StorEdge T3+ 阵列需要 LC-SFF 到 SC 的光缆 | DB-9 铜 LC-SFF | 82.021 英尺 (25 米) |
| 屏蔽的以太网: <ul style="list-style-type: none">• 10/100BASE-T, 5 类 (Sun StorEdge T3+ 阵列)• 10BASE-T, 3 类 (Sun StorEdge T3 阵列) | RJ45 RJ45 | 328.084 英尺 (100 米) |

表 A-4 电缆规范 (接上页)

| 电缆类型 | 连接器 | 最大长度 |
|------------------------|---|------------------|
| 串行: (仅适用于合格的现场服务代表) | RJ11 (Sun StorEdge T3 阵列) RJ45 (Sun StorEdge T3+ 阵列) | 82.021 英尺 (25 米) |
| 电源 (110V) | 标准 | 无 |
| 电源 (220V) | 标准 | 无 |
| 阵列互连电缆 | DB-9 (不兼容于 FC-AL) | 2 英尺 (61 厘米) |

图示部件

本附录包括用于 Sun StorEdge T3+ 阵列的现场可替换部件 (FRU) 的部件号和图示。请参见表 B-1。

表 B-1 图示部件号

| 部件 | 部件号 | 页码 |
|---|------------------------|-----------|
| 机箱中的磁盘驱动器；可有不同的容量 | 请与您的 SunService 代表联系 | 第 B-164 页 |
| Sun StorEdge T3+ 阵列控制卡 | F501-5710 | 第 B-164 页 |
| 互连卡 | F375-0085 | 第 B-164 页 |
| 电源和冷却装置 | F300-1454 | 第 B-165 页 |
| 互连电缆： <ul style="list-style-type: none">• 14 英寸（36 厘米）• 24 英寸（61 厘米） | F530-2842 F530-2843 | 第 B-165 页 |
| 电源线 | F180-1918 | 第 B-165 页 |
| Sun StorEdge T3+ 阵列 5 米光缆 | F537-1033 | 第 B-165 页 |
| Sun StorEdge T3+ 阵列屏蔽以太网电缆（5 类） | F530-2991 | 第 B-165 页 |
| 门组件（前面板） | F540-4306 | 第 B-166 页 |
| 空的阵列底盘和中心板 | F370-3990 | 未显示 |

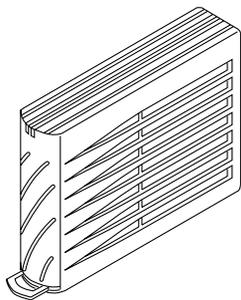


图 B-1 机箱中的磁盘驱动器

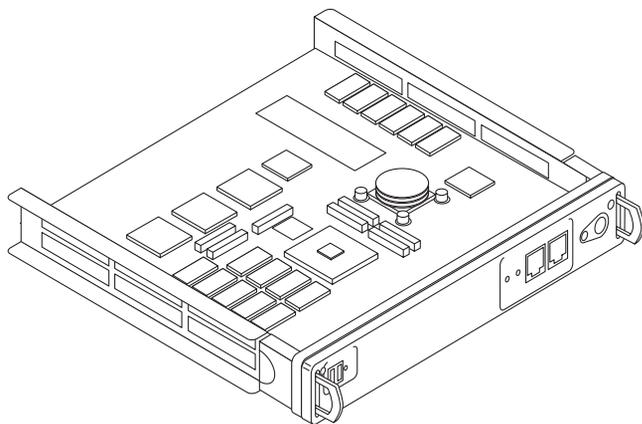


图 B-2 Sun StorEdge T3+ 阵列控制卡

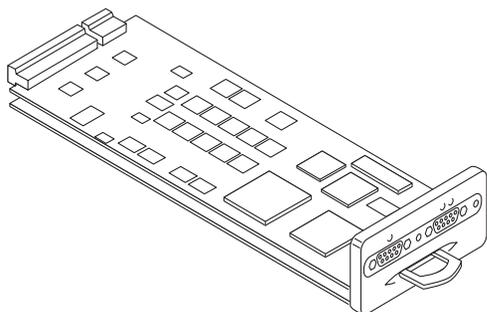


图 B-3 互连卡

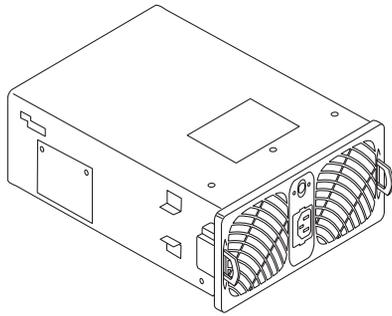


图 B-4 电源和冷却装置

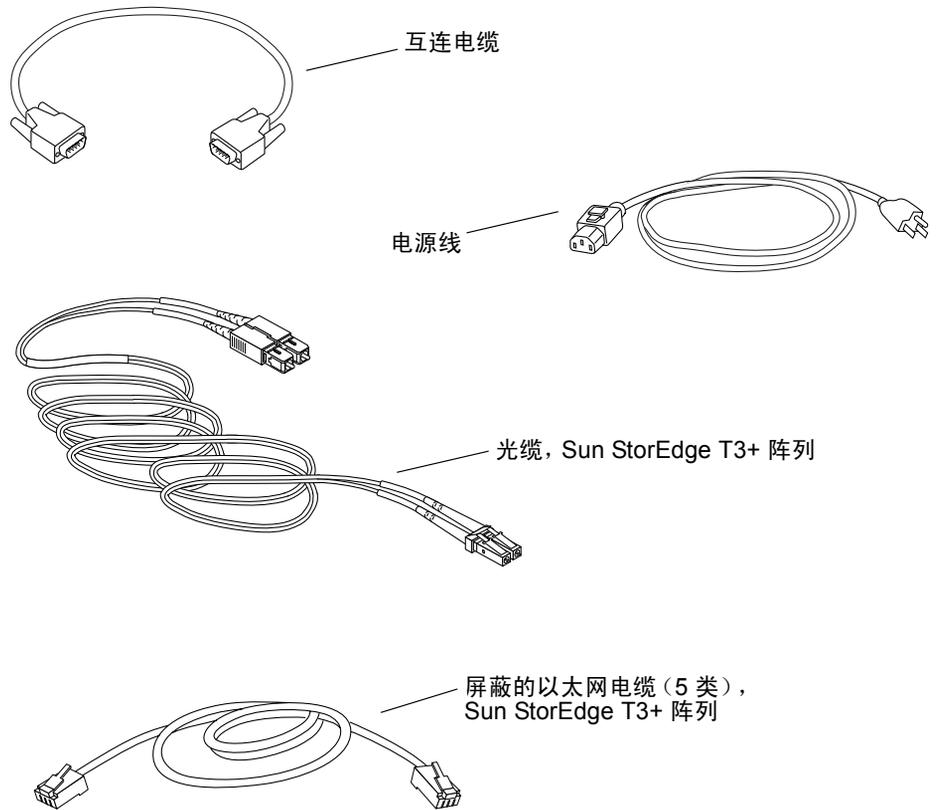


图 B-5 电缆、适配器及电线

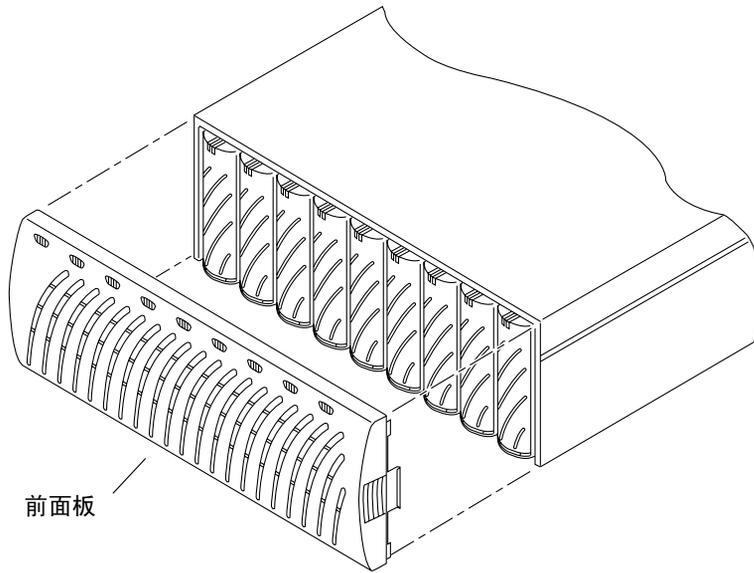


图 B-6 门组件（前面板）

词汇

字母

- auto 高速缓存模式** Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列的缺省高速缓存模式。在完全冗余配置中，高速缓存设为 **write-behind** 模式。在非冗余配置中，高速缓存设为 **write-through** 模式。通常进行读高速缓存。
- FLASH 内存设备 (FMD)** 控制器卡上存储 EPROM 固件的设备。
- LC** 用于描述连接器标准的行业标准名称。Sun StorEdge T3+ 阵列使用 LC-SFF 连接器进行主机 FC-AL 连接。
- pSOS** 内置于 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列 RAID 控制器固件内的操作系统，它提供已装入的 RAID 卷与数据库环境之间的接口。
- SC** 用于描述连接器标准的行业标准名称。

B

- 备用路径 (AP)** 主机数据路径发生故障时，将数据重新路由到一个伙伴组中其它阵列控制器的机制。备用路径需要专门的软件来执行此功能。
- 备用主控制器部件** 亦称为 *备用主部件*，伙伴组中的二级阵列部件，通过主控制器部件提供故障转移能力。
- 不间断电源 (UPS)** 电源和冷却装置内的组件。在交流电源故障的情况下，由电池供电。

D

- 电源和冷却装置 (PCU)** Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列中的 FRU 组件。它包括电源、冷却风扇和集成 UPS 电池。一个 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列中有两个电源和冷却装置。
- 动态多路径 (DMP)** VERITAS 卷管理器的一种功能，在控制器故障转移事件中提供备用路径机制以重新路由数据。
- 独立磁盘冗余阵列 (RAID)** 将多台驱动器组合成一台虚拟驱动器的配置，可提高性能和可靠性。
- 读取高速缓存** 用于将来检索的数据，可最大限度地降低磁盘 I/O。
- 多启动器配置** 一种支持的阵列配置，它通过集线器或交换机连接将两个主机连接到一个或多个阵列管理域。

F

- 发光二极管 (LED)** 一种将电能转换成光来显示各项活动情况的设备。

G

- 工作组配置** 连接到主机系统的单机阵列。
- 管理域** 通过主控制器共享常规管理的伙伴组（互连的控制器部件）。
- 光纤信道仲裁回路 (FC-AL)** 100 MB/ 秒的串行信道，允许连接到多台设备（磁盘驱动器和控制器）。

H

- 互连电缆** 使多个 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列相互连接的具有唯一交换回路体系结构的 FC-AL 电缆。

互连卡 一个包含接口电路和两个连接器的阵列组件，用于互连多个 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列。

缓冲技术 主机和驱动器间传递的数据。

伙伴组 一对互相连接的控制部件。

J

奇偶校验 与数据一起存储在磁盘上的附加信息，控制器可在驱动器出现故障后参考此信息以重建数据。

简单网络管理协议 (SNMP) 一种网络管理协议，可赋予用户远程管理计算机网络的能力。

紧急备用驱动器 配置在 RAID 1 或 RAID 5 中的驱动器，其中不包括任何数据，可在另一驱动器出现故障时充当备用驱动器。

卷 亦称为 *逻辑单元* 或 LUN，卷是指一台或多台驱动器，可组合为一个部件以进行数据存储。

K

可擦可编程的只读存储器 (EPROM) 控制器卡上的存储器；用于长期稳定的无电存储，同时仍然允许重新编程。

可靠性、可用性、可维修性 (RAS) 描述产品功能的术语，包括高可用性、组件的易于维修性及高可靠性。

控制器部件 包括一块控制器卡的 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列。它可用作单机部件或与其它 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列一起配置。

扩展部件 不带控制器卡的 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列。它必须连接到控制器部件才能使用。

L

逻辑部件号 (LUN) 可组合成一个部件的一台或多台设备，也称为卷。

M

媒体访问控制 (MAC)

地址 标识一个存储位置或一台设备的唯一地址。

媒体接口适配器
(MIA)

将光纤光信号转换为铜缆信号的适配器。

每秒的输入 / 输出操作
(IOPS)

事务处理速率的性能测量单位。

命令行界面 (CLI)

Sun StorEdge T3 和 T3+ 的 pSOS 操作系统和用户间的界面，用户可在此输入命令以管理阵列。

N

逆向地址解析协议
(RARP)

Solaris 操作环境中的一个实用程序，它启用从主机自动分配阵列 IP 地址的功能。

Q

企业配置

系统配置中的一个或多个伙伴组（成对互连的控制器部件）。

千兆位接口转换器
(GBIC)

SBus 卡上将光纤信号转换为铜缆信号的适配器。

千兆字节
(GB 或 Gbyte)

一千兆字节等于十亿字节 (1X10⁹)。

R

热插拔

在系统加电和正在操作时，拆除并更换现场可替换部件 (FRU) 的特性。

T

- 停顿** 中止所有的驱动器活动。
- 通用名称 (WWN)** 阵列系统和 Solaris 环境中用于标识阵列卷的编号。
- 同步动态随机存取存储器 (SDRAM)** 动态随机存取存储器 (DRAM) 的一种形式，其运行的时钟速度比常规 DRAM 更高。
- 图形用户界面 (GUI)** 一种软件界面，可使用图形应用程序配置和管理 Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列。

X

- 系统区域** 位于磁盘驱动器标签上，包括配置数据、引导固件和文件系统信息的区域。
- 现场可替换部件 (FRU)** 现场服务工程师或系统管理员可方便地拆除和更换的组件。
- 小波形因数 (SFF)** 描述某一类型连接器的行业标准。LC-SFF 连接器，用于进行到 Sun StorEdge T3+ 阵列的主机 FC-AL 连接。
- 写入高速缓存** 用于构建数据条，从而避免读 - 修改 - 写数据的系统开销。写高速缓存可提高向磁盘写入数据的应用程序的性能。

Z

- 兆字节 / 秒 (MB/s)** 连续数据传输速率的性能测量。
- 兆字节 (MB 或 Mbyte)** 一兆字节等于一百万字节 (1X10⁶)。
- 主机总线适配器 (HBA)** 驻留在主机上的适配器。
- 主控制器部件** 亦称为“主部件”，伙伴组配置中的主控制器部件。
- 自动禁用** Sun StorEdge T3 和 T3+ 阵列缺省值，自动禁用出现故障的磁盘驱动器。

索引

A

- auto 高速缓存模式, 104
- 安装, 85
 - 安装后指导, 103
 - 备用路径, 83
 - 编辑主机文件, 50
 - 步骤, 58
 - 创建软分区, 82
 - 电源开 / 关, 85
 - 核对单, 54
 - 建立逻辑卷, 81
 - 建立网络连接, 64
 - 连接电缆, 59
 - 连接主机系统, 80
 - 配置工作组, 75
 - 配置企业配置, 77
 - 缺省配置, 80
 - 设置 IP 地址, 51
 - 所需的增补程序, 52
 - 网络连接, 64
 - 验证固件, 68
 - 验证固件级别, 69
 - 硬件配置, 63
 - 主机文件, 50
 - 装入卷, 74
 - 准备, 47
- 安装后
 - 伙伴组概念, 119
 - 伙伴组配置, 119

- 配置高速缓存, 103
- 配置逻辑卷, 106
- 全局参数配置, 103
- RAID 级别, 110
- 阵列电缆连接, 131
- 阵列监视, 117
- 阵列设置, 113
- 主机连接, 123

B

- 备用路径 (AP)
 - 配置建议, 14
- 备用主控制器部件, 51
- 编辑主机文件, 50
- 部件互连卡, 5
- 部件卷配置选项, 114

C

- 参数, 适应 I/O 工作负荷, 14
- 拆除和装回
 - 磁盘驱动器, 145
 - 互连卡, 153
 - 控制器卡, 155
 - 前面板, 49, 146
 - UPS 电池 *请参阅* 电源和冷却装置
- 拆开阵列的包装, 48

产品

- 功能, 8
- 说明, 1
- 新功能, 7

创建软分区, 82

磁盘插槽设置, 85

磁盘驱动器, 3

- 编号, 74
- 拆除和装回, 145
- LED, 137
- 说明, 3
- 图示说明, 164
- 系统区域, 10
- 状态消息, 75

存储条单元大小

- 请参见数据块大小

错误诊断, 142

FRU

- 故障, 142
- 分析问题, 136
- 信道连接故障, 142
- 远程登录会话, 136

D

底盘

- 维修, 157

电池, 151

- 拆除和装回 请参见电源和冷却装置

电缆规范, 161

电缆连接概述, 131

电缆已接好的伙伴组, 63

电源规范, 159

电源和冷却装置, 7

- LED, 138

- 说明, 7

- 图示说明, 165

电源线

- 图示说明, 165

动态多路径 (DMP)

- 配置建议, 14

F

FC-AL

- 数据路径, 131

ftp, 91

G

高速缓存

- 分配, 106
- 镜像, 启用, 106
- 配置, 103
- 设置高速缓存模式, 104
- 为提高性能, 103

高速缓存段, 104

高速缓存模式, 115

更改缺省配置, 80

功能

- 管理, 9
- 可调整性, 8
- 可靠性和冗余, 9
- 每个部件的容量, 8
- RAID 容量, 9
- 性能, 8

工作组配置, 23

- 配置规则, 133

管理路径, 132

光缆

- 图示说明, 165

规范

- 电缆, 161
- 电源, 159
- 环境, 160
- 机械, 161

H

HBA

- SOC+, 126
- Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器, 127
- Sun StorEdge PCI FC-100, 125
- Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器, 128
- Sun StorEdge SBus FC-100, 126

- 互连电缆
 - 连接, 62
 - 图示说明, 165
- 互连卡
 - 拆除和装回, 153
 - LED, 140
 - 描述, 5
 - 说明, 6
 - 图示说明, 164
 - 维修, 152
 - 在伙伴组中, 132
- 环境规范, 160
- 伙伴组
 - 备用主部件, 51
 - 创建, 121
 - 电缆已完全接好的, 63
 - 多路径软件, 121
 - 共享参数设置, 14
 - 工作原理, 121
 - 集线器主机
 - 带八个控制器的单主机, 32, 33
 - 带八个控制器的双主机, 40, 41
 - 带四个控制器的单主机, 30, 31
 - 带四个控制器的双主机, 38, 39
 - 配置规则, 134
 - 使用多路径软件, 25
 - 说明, 12
 - 直接主机
 - 带八个控制器的单主机, 28, 29
 - 带两个控制器的单主机, 24
 - 带四个控制器的单主机, 26
 - 主部件, 51

J

- I/O 板
 - Sun Enterprise SBus+ 和 Graphics+, 123
- IP 地址, 指定, 50
- 机械规范, 161
- 检测阵列, 48
- 建立逻辑卷, 81
- 建立网络连接, 64
- 交流电源线

- 连接, 61
- 接通电源, 63
- 紧急备用驱动器
 - 确定是否使用, 108
 - 缺省值, 112
- 禁用和重构磁盘驱动器, 116
- 卷
 - 初始化, 79
 - 装入, 79

K

- 开始远程登录会话, 65
- 可调整性, 8
- 可靠性和冗余, 9
- 控制器故障转移, 83
- 控制器卡, 4
 - 拆除和装回, 155
 - LED, 140
 - 说明, 4
 - 图示说明, 164
 - 维修, 155
 - 阵列控制器, 5
- 扩充部件, 1

L

- LED
 - 磁盘驱动器, 137
 - 电源和冷却装置, 138
 - 互连卡, 140
 - 控制器卡, 140
- LUN
 - 查看, 106
 - 创建和标记, 109
 - 定义, 106
 - 和应用程序, 107
 - 配置指导, 106
 - 确定所需的数量, 107
 - 缺省值, 112
 - 重构速率, 设置, 109

- 连接
 - 串行, 5
 - FC-AL, 4
 - 以太网, 4
- 连接电缆, 59
 - 互连电缆, 62
 - 交流电源线, 61
 - 以太网电缆, 61
- 连接阵列的电缆, 59
- 连接主机系统, 80
- 逻辑单元 (LUN)
 - 请参见* LUN
- 逻辑卷
 - 安装后配置, 106

M

- MAC 地址, 13
 - 位置, 50
- MIA
 - 图示说明, 165
- 每个部件的容量, 8
- 媒体访问控制 (MAC) 地址
 - 请参见* MAC 地址

P

- 配置
 - 工作组, 11
 - 集线器主机
 - 带八个控制器的单主机, 32, 33
 - 带八个控制器的双主机, 35, 37, 40, 41
 - 带四个控制器的单主机, 30, 31
 - 带四个控制器的双主机, 34-35, 38, 39
 - 交换机主机
 - 带八个控制器的双主机, 43, 45
 - 带两个控制器的双主机, 42, 43
 - 紧急备用驱动器, 108
 - 企业, 13
 - 情况, 23
 - Sun Cluster, 15
 - 限制和建议, 13
 - 直接主机

- 带八个控制器的单主机, 28, 29
- 带两个控制器的单主机, 24
- 带四个控制器的单主机, 26
- 带一个控制器的单主机, 23

Q

- 企业配置
 - 配置规则, 134
- 前面板, 49
 - 拆除和装回, 146
 - 图示说明, 166
- 缺省配置, 74
 - 更改, 80
- 群集支持
 - 请参见* Sun Cluster 2.2 支持

R

- RAID
 - 安装后配置, 110
 - 和应用程序, 108
 - 级别, 112, 114
 - 控制器, 4
 - 配置冗余, 110
 - 缺省级别, 112
 - 容量, 9
 - 已定义, 111
- root 口令, 65

S

- SNMP 通知, 117
- SOC+ HBA, 126
- Sun Cluster 2.2 支持, 15
- Sun Enterprise SBus+ 和 Graphics+ I/O 板
 - 请参见* I/O 板
- Sun StorEdge PCI 单光纤信道网络适配器, 127
- Sun StorEdge PCI FC-100 HBA, 125
- Sun StorEdge PCI 双光纤信道网络适配器, 128
- Sun StorEdge SBus FC-100 HBA, 126

Sun StorEdge Traffic Manager

ipartner 组配置, 25

在配置建议中, 14

设置 IP 地址, 51

升级

概述, 89

连接到阵列, 91

系统固件, 94

限制, 90

要求, 90

数据块大小

定义, 104

数据路径, 131

T

telnet

会话, 65

连接, 92

图示部件, 163-166

W

vol 命令

初始化卷, 79

添加卷, 78

装入卷, 79

UPS 电池, 151

write-behind 高速缓存模式, 104

write-through 高速缓存模式, 104

网络连接, 64

网络适配器

请参见 HBA

维修

拆除和装回组件, 144

底盘, 157

电源和冷却装置, 149

互连卡, 152

控制器卡, 155

中心板, 157

准备, 144

维修准备, 144

X

系统区域, 10

系统日志命令, 118

现场可替换部件 (FRU), 166

信道连接故障, 142

性能, 8

序列号位置, 50

Y

验证

固件级别, 68

硬件配置, 63

以太网

管理路径, 132

连接, 4

以太网电缆连接, 61

远程登录

命令, 92

Z

阵列

概述, 1

功能, 8

JumpStart, 50

检测, 48

接通电源, 63

控制器卡和端口, 5

缺省配置, 74

体系结构, 10

验证固件级别, 68

组件, 2

阵列磁盘插槽, 10

安装, 85

操作, 118

FTP 连接, 91

概述, 12

- 高速缓存模式, 115
- 功能, 8
- LED, 136
- 命令, 92
- 缺省设置, 85
- 说明, 1
- telnet 连接, 92
- 图示部件, 163, 166
- 组件, 2
- 支持的软件
 - 操作环境, 17
 - 导入接口, 20
 - 多操作环境, 18
 - 多路径软件, 18
 - 多平台, 20
 - 多主机环境, 21
 - 接口, 19
 - 可引导性, 20
 - 列表, 21
 - 群集, 18
 - SAN 开关支持, 19
 - 诊断和监视软件, 19
 - 主机端驱动器, 18
- 中心板
 - 维修, 157
- 主机生成的消息, 136
- 主机文件
 - 编辑, 50
- 主控制器部件, 51
 - 伙伴组中, 121
 - 控制的参数, 14
- 装入卷, 74
- 组件, 2
 - 磁盘驱动器说明, 3
 - 电源和冷却装置说明, 7
 - 控制器卡说明, 4