



Sun StorageTek™ Storage Archive Manager (SAM) 故障排除指南

Version 4, Update 6

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

文件号码 820-1738-10
2007 年 5 月, 修订版 A

请将有关本文档的意见和建议提交至: <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

版权所有 2007 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 保留所有权利。

对于本档中介绍的产品，Sun Microsystems, Inc. 对其所涉及的技术拥有相关的知识产权。需特别指出的是（但不局限于此），这些知识产权可能包含在 <http://www.sun.com/patents> 中列出的一项或多项美国专利，以及在美国和其他国家/地区申请的一项或多项其他专利或待批专利。

本档及其相关产品的使用、复制、分发和反编译均受许可证限制。未经 Sun 及其许可方（如果有）的事先书面许可，不得以任何形式、任何手段复制本产品或文档的任何部分。

第三方软件，包括字体技术，均已从 Sun 供应商处获得版权和使用许可。

本产品的某些部分可能是从 Berkeley BSD 系统衍生出来的，并获得了加利福尼亚大学的许可。UNIX 是 X/Open Company, Ltd. 在美国和其他国家/地区独家许可的注册商标。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、Solaris、SunOS、SunSolve、Java、JavaScript、Solstice DiskSuite 和 Sun StorageTek 是 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。

所有 SPARC 商标的使用均已获得许可，它们是 SPARC International, Inc. 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。标有 SPARC 商标的产品均基于由 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者开发的。Sun 感谢 Xerox 在研究和开发可视或图形用户界面的概念方面为计算机行业所做的开拓性贡献。Sun 已从 Xerox 获得了对 Xerox 图形用户界面的非独占性许可证，该许可证还适用于实现 OPEN LOOK GUI 和在其他方面遵守 Sun 书面许可协议的 Sun 许可证持有者。

美国政府权利 - 商业用途。政府用户应遵循 Sun Microsystems, Inc. 的标准许可协议，以及 FAR（Federal Acquisition Regulations，即“联邦政府采购法规”）的适用条款及其补充条款。

本文档按“原样”提供，对于所有明示或默示的条件、陈述和担保，包括对适销性、适用性或非侵权性的默示保证，均不承担任何责任，除非此免责声明的适用范围在法律上无效。



请回收



Adobe PostScript

目录

前言 xi

1. 故障排除概述 1
 - 故障排除工具 2
 - 守护进程 2
 - Sun StorageTek SAM 守护进程 2
 - 检验 Sun StorageTek SAM 守护进程 3
 - 检查 ps(1) 输出和相关因子 3
 - 日志和跟踪文件 4
 - 启用系统日志记录功能 5
 - ▼ 启用系统日志记录功能 5
 - 启用设备关机通知 6
 - 启用守护进程跟踪功能 6
 - 启用设备日志记录功能 7
 - 故障排除实用程序 9
 - samexplorer 脚本 9
 - 故障排除常见问题 10
 - 硬件配置问题 10
 - ▼ 检验硬件 11
 - SAN 连接设备的配置问题 12

排除配置文件故障 13

/etc/opt/SUNWsamfs/mcf 文件 13

 检验 mcf 驱动器顺序匹配 16

/kernel/drv/st.conf 文件 16

/kernel/drv/samst.conf 文件 17

/etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf 文件 18

/etc/opt/SUNWsamfs/defaults.conf 文件 19

灾难恢复计划 20

 从操作环境磁盘的故障中进行恢复 20

 测试备份和恢复方法 21

 测试备份脚本和 cron 作业 21

 测试灾难恢复过程 21

2. 排除 Sun StorageTek SAM 软件故障 23

 排除归档程序故障 23

 文件未被归档的原因 24

 其他归档程序诊断方法 25

 排除释放程序故障 26

 排除回收程序故障 26

3. 排除 File System Manager 软件故障 29

 日志和跟踪文件 29

 File System Manager 日志记录 30

 Web 服务器日志记录 30

 跟踪 30

 ▼ 为 File System Manager 和本机代码启用跟踪功能 31

 ▼ 启用跟踪功能或调整跟踪级别 31

 File System Manager 消息 32

 远程过程调用守护进程信息 34

 ▼ 确定 RPC 守护进程是否在运行 34

4. 备份数据	35
预防或处理数据丢失	36
排除不可访问文件系统的故障	37
▼ 排除不可访问文件系统的故障	37
备份和恢复命令及工具	38
灾难恢复命令	38
灾难恢复实用程序	38
samexplorer 脚本	39
需要备份的文件	40
准备灾难恢复计划	43
使用 SAM-QFS 归档功能	45
在灾难恢复中使用的元数据	46
.inodes 文件特性	46
目录路径名同步	47
执行元数据转储的原则	48
在 SAM-QFS 文件系统中备份元数据	49
创建 samfsdump 转储文件	50
使用带有 -u 选项的 samfsdump	50
▼ 查找 Sun StorageTek QFS 文件系统	51
▼ 使用 File System Manager 手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件	51
其他 File System Manager 工具	52
▼ 使用命令行手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件	52
▼ 从 File System Manager 自动创建恢复点文件	53
▼ 使用 cron 自动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件	54
使用归档程序日志	54
▼ 设置归档程序日志记录	55
▼ 保存归档程序日志	55
存储灾难恢复文件和元数据的副本	56

5. 恢复文件和目录 57

使用 `samfsdump(1M)` 输出恢复常规文件和目录 58

- ▼ 使用 File System Manager 恢复文件 58

- ▼ 使用 `samfsdump(1M)` 文件恢复文件 59

在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复文件和目录 61

确定文件类型 62

- 常规文件 62

- 分段文件 63

- 卷溢出文件 63

使用归档程序日志或 `s1s` 信息恢复常规文件 64

- ▼ 使用归档程序日志或 `s1s` 命令输出中的信息来恢复常规文件 64

在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件 67

- ▼ 在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件 67

使用归档程序日志中的信息恢复分段文件 72

- ▼ 使用从归档程序日志中获得的信息恢复分段文件 73

使用归档程序日志中的信息恢复卷溢出文件 76

- ▼ 使用归档程序日志中的信息来恢复卷溢出文件 76

恢复已归档到磁盘的文件 78

- ▼ 收集磁盘归档恢复所需的信息 78

- ▼ 从磁盘归档 `tar(1)` 文件中恢复文件 80

从文件系统中检索未归档的文件 82

6. 抢救损坏的卷 83

从磁带卷中恢复数据 83

- 损坏的磁带卷（有其他副本） 84

- ▼ 回收损坏的磁带（有其他副本） 84

- 损坏的磁带卷（没有其他副本） 85

- ▼ 从损坏的磁带中恢复文件（没有其他副本） 85

- 重新标记的磁带卷（没有其他副本） 87

无法读取的磁带标签（没有其他副本）	87
▼ 从无法读取标签的磁带中恢复文件	87
从磁光盘卷中恢复数据	88
损坏的磁光盘卷（有副本）	89
▼ 重新归档文件并回收损坏的磁光盘卷（有副本）	89
损坏的磁光盘卷（没有其他副本）	90
▼ 从损坏的磁光盘卷中恢复文件（没有其他副本）	91
重新标记的磁光盘卷（没有其他副本）	92
无法读取的标签（没有其他副本）	92
7. 恢复文件系统	93
使用元数据转储文件恢复 SAM-QFS 文件系统	93
▼ 使用 File System Manager 恢复文件系统	93
▼ 使用命令行界面恢复文件系统	94
在没有转储文件的情况下恢复 SAM-QFS 文件系统	95
▼ 在没有转储文件的情况下恢复文件系统	95
8. 恢复灾难性故障	97
恢复任务概述	97
恢复过程	98
▼ 恢复发生故障的系统组件	98
▼ 在恢复所有文件之前禁用归档程序和回收程序	99
▼ 保存并比较先前的与当前的配置文件和日志文件	100
▼ 修复磁盘	100
▼ 恢复或建立新的库目录文件	101
▼ 创建新的文件系统并使用 samfsdump 输出进行恢复	101
词汇表	103
索引	115

表

表 1-1	日志和跟踪文件摘要	4
表 1-2	故障排除实用程序	9
表 1-3	配置文件及其位置	13
表 3-1	File System Manager 日志和跟踪文件	29
表 3-2	<i>trace-level</i> 参数	32
表 4-1	数据丢失的原因、说明和建议措施	36
表 4-2	灾难恢复命令和工具	38
表 4-3	灾难恢复实用程序	39
表 4-4	备份文件类型和频率	40
表 4-5	SAM-QFS 文件系统的灾难恢复功能	45
表 4-6	与转储元数据相关的术语	48
表 5-1	在没有 <code>sampfdump(1M)</code> 输出的情况下恢复文件	61
表 5-2	恢复常规文件所需的信息	64
表 5-3	与 ANSI 标签中块大小的末端五个数字相对应的块大小	69
表 6-1	可在 <code>tarback.sh</code> 脚本中指定的变量	88

前言

本手册旨在帮助读者诊断和解决 Sun StorageTek™ Storage Archive Manager (SAM) 系统安装、配置和操作过程中出现的常见问题，其目标读者为 Sun 工作人员和客户。它描述了问题的情形、诊断这些问题所需的工具，以及解决问题的方法。

此外，本手册还介绍如何为灾难恢复做好准备以及如何在出现灾难时进行灾难恢复。它介绍了您需要保护的系统数据（元数据）以及如何使用这些数据来重建或恢复丢失的数据。本手册涉及到了多种数据恢复类型，范围从恢复单个丢失的文件到恢复那些在火灾、洪灾或其他灾难中丢失的大量数据。

本手册中的许多过程都和与 Sun StorageTek SAM 存储和归档管理系统一起运行的 Sun StorageTek QFS 文件系统有关。这种组合称为 SAM-QFS。本手册不提供独立 Sun StorageTek QFS 文件系统的故障排除信息。有关 Sun StorageTek QFS 的信息，请参见《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》。

本手册假定您（系统管理员）熟悉 Sun StorageTek SAM 和 Sun StorageTek QFS 的安装、配置和基本操作。另外，还假定您通晓 Solaris™ 操作系统 (Solaris™ Operating System, Solaris OS)，以及安装、配置、帐户创建和系统备份等各种网络管理过程。

在阅读本书之前，您需要了解如何管理 Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek SAM 环境，具体情况如第 xiv 页的“相关文档”下的其他手册所述。

本书的结构

本书包括以下章节：

- 第 1 章概述故障排除过程。
- 第 2 章介绍 Sun StorageTek SAM 软件的特定故障排除功能。
- 第 3 章介绍 File System Manager 软件的故障排除方法。
- 第 4 章介绍如何在 Sun StorageTek SAM 环境中备份数据。
- 第 5 章介绍如何恢复各个数据文件和目录。
- 第 6 章介绍如何从受损的卷中恢复数据。
- 第 7 章介绍如何从受损的文件系统中恢复数据。
- 第 8 章介绍在发生灾难性故障后进行恢复的总体原则。

词汇表对本文档及其他 Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek SAM 文档中使用的术语进行了定义。

使用 UNIX 命令

本文档不会介绍基本的 UNIX® 命令和操作过程，如关闭系统、启动系统和配置设备等。欲获知此类信息，请参阅以下文档：

- 系统附带的软件文档
- Solaris 操作系统的有关文档，其 URL 如下：

<http://docs.sun.com>

Shell 提示符

表 P-1 显示本手册中使用的 shell 提示符。

表 P-1 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	#

印刷约定

表 P-2 列出了本手册采用的印刷约定。

表 P-2 印刷约定

字体或符号	含义	示例
AaBbCc123	命令、文件和目录的名称；计算机屏幕输出	编辑 .login 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 % You have mail.
AaBbCc123	用户键入的内容，与计算机屏幕输出的显示不同	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	保留未译的新词或术语以及要强调的词。要使用实名或值替换的命令行变量。	这些称为 <i>class</i> 选项。 要删除文件，请键入 rm filename 。
新词术语强调	新词或术语以及要强调的词。	您 必须 成为超级用户才能执行此操作。
《书名》	书名	阅读《用户指南》的第 6 章。
[]	在命令语句中，方括号内的参数表示可选参数。	<code>scmadm [-d sec] [-r n[:n][,n]...][-z]</code>
{ arg arg }	在命令语句中，大括号和竖线表示必须指定其中一个参数。	<code>sndradm -b {phost shost}</code>
\	命令行末尾的反斜杠 (\) 表示此命令未完，从下一行继续。	<code>atm90 /dev/md/rdisk/d5 \ /dev/md/rdisk/d1 atm89</code>

相关文档

本手册是介绍 Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek SAM 软件产品操作的系列文档中的一本。表 P-3 列出了这些产品的完整的 Version 4, Update 6 (4U6) 版文档集。

表 P-3 相关文档

书名	文件号码
《Sun StorageTek QFS 安装和升级指南》	820-1723-10
《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》	820-1718-10
《Sun StorageTek Storage Archive Manager 文件系统配置和管理指南》	820-1743-10
《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》	820-1728-10
《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》	820-1733-10
《Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek Storage Archive Manager 4.6 发行说明》	820-1748-10
《Sun StorageTek QFS Linux 客户机指南》	820-1753-10

联机访问 Sun 文档

Sun StorageTek QFS 软件分发包括一些 PDF 文件，您可以在 Sun 的 Network Storage 文档 Web 站点或 docs.sun.com 查看这些文件。

从 docs.sun.com 访问文档

此 Web 站点包含 Solaris 和其他多个 Sun 软件产品的文档。

1. 转至以下 URL:

<http://docs.sun.com>

屏幕上将会出现 docs.sun.com 页面。

2. 通过在搜索框中搜索 **Sun StorageTek SAM** 或 **Sun StorageTek QFS** 查找相应的产品文档。

从 Sun 的 Network Storage 文档 Web 站点访问文档

此 Web 站点包含 Network Storage 产品的文档。

1. 转至以下 URL:

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

屏幕上将会出现 "Storage Software" 页面。

2. 单击 Sun StorageTek SAM 或 Sun StorageTek QFS 软件链接。

第三方 Web 站点

Sun 对本文档中提到的第三方 Web 站点的可用性不承担任何责任。对于此类站点或资源中的（或通过它们获得的）任何内容、广告、产品或其他资料，Sun 并不表示认可，也不承担任何责任。对于因使用或依靠此类站点或资源中的（或通过它们获得的）任何内容、产品或服务而造成的或连带产生的实际或名义损坏或损失，Sun 概不负责，也不承担任何责任。

联系 Sun 技术支持

如果您遇到通过本文档无法解决的技术问题，请访问以下网址：

<http://www.sun.com/service/contacting>

使用许可

有关获取 Sun StorageTek QFS 软件许可证的信息，请与 Sun 销售代表或授权的服务供应商 (Authorized Service Provider, ASP) 联系。

安装帮助

要获得安装和配置服务，请拨打 1-800-USA4SUN 联系 Sun 企业服务部门，或联系当地的企业服务销售代表。

Sun 欢迎您提出意见

Sun 致力于提高其文档的质量，并十分乐意收到您的意见和建议。可以将您的意见通过电子邮件发送给 Sun：

<http://docs.sun.com/app/docs/form/comments>

请在电子邮件的主题行中包含本文档的文件号码 (820-1738-10)。

第1章

故障排除概述

Sun StorageTek SAM 问题通常是由于安装或升级过程中硬件和软件配置不当造成的。本章介绍了有关在 Sun StorageTek SAM 环境中诊断及排除此类问题的基本信息，并讨论如何准备灾难恢复计划以及如何对备份和恢复过程进行测试。

本章包含以下各节：

- 第 2 页的“故障排除工具”
- 第 10 页的“故障排除常见问题”
- 第 13 页的“排除配置文件故障”
- 第 20 页的“灾难恢复计划”

故障排除工具

以下各节概述了在 Sun StorageTek SAM 环境中排除问题时可使用的一些工具：

- [第 2 页的“守护进程”](#)
- [第 4 页的“日志和跟踪文件”](#)
- [第 9 页的“故障排除实用程序”](#)

守护进程

以下各小节介绍了可在 Sun StorageTek SAM 环境中使用的守护进程，并介绍如何检验这些守护进程的功能。

Sun StorageTek SAM 守护进程

进程生成程序 `init(1M)` 根据在 `inittab(4)` 中定义的信息来启动 `sam-fsd(1M)` 守护进程。`sam-fsd(1M)` 守护进程提供对 Sun StorageTek SAM 环境初始化的整体控制。作为该进程的一部分，它会启动许多子守护进程。这些子守护进程包括：

- **sam-archiverd(1M)** – 控制 Sun StorageTek SAM 环境中的文件归档进程。`sam-archiverd(1M)` 守护进程对所挂载的每个文件系统都启动一个 `sam-arfind(1M)` 进程。此外，`sam-archiverd(1M)` 守护进程还会根据归档活动级别和 `sam-arfind(1M)` 进程生成的归档请求数来启动数量不定的 `sam-arcopy(1M)` 进程。
- **sam-stagealld(1M)** – 控制文件登台进程。该守护进程启动 `sam-stagerd_copy(1M)` 进程，从而将已归档的文件从归档介质复制到联机磁盘高速缓存中。
- **sam-stagealld(1M)** – 控制文件的联合登台。
- **sam-ftpd(1M)** – 当配置了 Sun SAM-Remote 时，在本地和远程 Sun StorageTek SAM 系统之间传输数据。
- **sam-amld(1M)** – 初始化系统的某些部分，并在必要时启动以下守护进程：
 - **sam-scannerd(1M)** – 监视所有手动挂载的可移除介质设备。该扫描程序定期检查每个设备，检测其中是否插入了归档介质卡盒。
 - **sam-catserverd(1M)** – 生成并维护自动化库的库目录文件。
 - **sam-robotsd(1M)** – 启动并监视自动化库和介质转换器的机械手控制守护进程。紧接着，`sam-robotsd(1M)` 守护进程会根据所连接机械手的类型以及连接方式（直接连接还是网络连接）来启动各守护进程。

检验 Sun StorageTek SAM 守护进程

可以根据对 Sun StorageTek SAM 守护进程和进程以及它们启动时所处情况的了解，来确定应针对给定配置运行哪些守护进程和进程。可以通过使用 `ps(1)` 和 `ptree(1)` 命令，检查预期的守护进程或进程是否在运行。

代码示例 1-1 假定在包含 StorageTek L700 库的 Sun StorageTek SAM 环境中运行 `ps(1)` 命令，该库通过自动卡盒系统库软件 (Automatic Cartridge System Library Software, ACSLS) 连接至具有两个已挂载文件系统 (`samfs1` 和 `samfs2`) 的 Sun StorageTek SAM 系统。在本示例中，`sam-stkd(1M)` 守护进程正在运行。它借助由 ACSLS 软件实现的 ACSAPI 接口控制通过网络连接的 StorageTek 介质转换器。如果存在这种设备，系统就会针对通过网络连接的 IBM (`sam-ibm3494d(1M)`) 和 Sony (`sam-sonyd(1M)`) 自动化库、以及符合介质转换器 (`sam-genericd(1M)`) 的 SCSI-II 标准的标准直接连接自动化库启动类似的守护进程。

代码示例 1-1 检验 Sun StorageTek SAM 守护进程

```
skeeball # ps -ef | grep sam-fsd | grep -v grep
   root   656      1  0 10:42:26 ?                0:00 /usr/lib/fs/samfs/sam-fsd
skeeball # ptree 656
656  /usr/lib/fs/samfs/sam-fsd
    681  sam-archiverd
    931  sam-arfind samfs2
    952  sam-arfind samfs1
    683  sam-stagealld
    682  sam-ftp
    684  sam-stagerd
    685  sam-amld
    687  sam-catserverd 1 2
    689  sam-scannerd 1 2
    690  sam-robotd 1 2
    691  sam-stkd 1 2 30
    692  /opt/SUNWsamfs/sbin/ssi_so 692 50014 23
    694  sam-stk_helper 1 30
skeeball #
```

检查 ps(1) 输出和相关因子

检查 `ps(1)` 命令输出中是否有丢失或重复的守护进程以及失效进程。这些进程中的每种都应该只有一个（但也有少数例外），如下所示：

- 每个已挂载的文件系统都应该有一个相应的 `sam-arfind(1M)` 进程。
- 在主配置文件 (`mcf`) 文件中定义的每个自动化库都应该有一个相应的 `sam-stkd`、`sam-ibm3494d`、`sam-sonyd` 或 `sam-genericd` 进程。有关详细信息，请参见 `sam-robotd(1M)` 手册页。
- 根据配置和归档负载的具体情况，应该有零个或若干个 `sam-arcopy(1M)` 进程。
- 根据配置和登台负载的具体情况，应该有零个或若干个 `sam-stagerd_copy(1M)` 进程。

sam-fsd(1M) 守护进程读取以下配置文件: mcf、defaults.conf、diskvols.conf 和 samfs.cmd。通过手动运行 sam-fsd(1M) 命令并检查错误消息, 来检验这些配置文件是否存在错误。如代码示例 1-2 所示, 如果 sam-fsd(1M) 在处理这些文件时出错, 则它会退出, 而不启动 Sun StorageTek SAM 环境。

代码示例 1-2 sam-fsd(1M) 输出

```
skeeball # sam-fsd
6: /dev/dsk/c1t2d0s0 10 md samfs1 on /dev/rdisk/c1t2d0s0
*** Error in line 6: Equipment ordinal 10 already in use
1 error in `/etc/opt/SUNWsamfs/mcf'
sam-fsd: Read mcf /etc/opt/SUNWsamfs/mcf failed.
skeeball #
```

以下各节对上述许多文件进行了说明:

- [第 13 页](#)的“[/etc/opt/SUNWsamfs/mcf 文件](#)”
- [第 16 页](#)的“[/kernel/drv/st.conf 文件](#)”
- [第 17 页](#)的“[/kernel/drv/samst.conf 文件](#)”
- [第 18 页](#)的“[/etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf 文件](#)”
- [第 19 页](#)的“[/etc/opt/SUNWsamfs/defaults.conf 文件](#)”

日志和跟踪文件

使用适当的日志和跟踪文件, 可以大大简化 Sun StorageTek SAM 问题的诊断过程。[表 1-1](#) 显示了这些相关文件。

表 1-1 日志和跟踪文件摘要

文件	默认位置
Sun StorageTek SAM 日志文件	可配置。在 <code>/etc/syslog.conf</code> 中定义。
系统消息文件	<code>/var/adm/messages</code>
设备日志	<code>/var/opt/SUNWsamfs/devlog/eq</code>
守护进程跟踪文件	可配置。在 <code>/var/opt/SUNWsamfs/trace</code> 中定义。
归档程序日志文件	可配置。在 <code>archiver.cmd</code> 中定义。
释放程序日志文件	可配置。在 <code>releaser.cmd</code> 中定义。
登台程序日志文件	可配置。在 <code>stager.cmd</code> 中定义。
回收程序日志文件	可配置。在 <code>recycler.cmd</code> 中定义。

以下各节介绍了在排除故障时如何使用日志和跟踪文件：

- 第 5 页的“启用系统日志记录功能”
- 第 6 页的“启用设备关机通知”
- 第 6 页的“启用守护进程跟踪功能”
- 第 7 页的“启用设备日志记录功能”

启用系统日志记录功能

Sun StorageTek SAM 软件使用标准 Sun StorageTek SAM 日志文件接口来生成日志条目（请参见 `syslogd(1M)`、`syslog.conf(4)` 和 `syslog(3C)`）。所有日志记录都是根据级别和工具来记录的。级别描述所报告情况的严重性。工具描述系统中与 `syslogd(1M)` 守护进程共享信息的组件。Sun StorageTek SAM 软件默认使用工具 `local7`。

▼ 启用系统日志记录功能

为使 `syslogd(1M)` 守护进程能够从 Sun StorageTek SAM 软件接收有关系统日志记录的信息，请执行以下步骤：

1. 向 `/etc/syslog.conf` 文件中添加一行以启用日志记录功能。

例如，添加与以下类似的行：

```
local7.debug /var/adm/sam-log
```

可以从 `/opt/SUNWsamfs/examples/syslog.conf_changes` 中复制该行。该条目只有一行，且字段之间用制表符（而不是空格）隔开。

2. 使用 `touch(1)` 创建一个空的 `/var/adm/sam-log` 文件。

例如：

```
skeeball # touch /var/adm/sam-log
```

3. 向 `syslogd(1M)` 进程发送 `SIGHUP` 信号。

例如：

```
skeeball # ps -ef | grep syslogd | grep -v grep
root    216    1  0   Jun 20 ?          0:00 /usr/sbin/syslogd
skeeball # kill -HUP 216
```

4. (可选) 使用 vi(1) 或其他编辑器打开 defaults.conf 文件并添加调试级别。

只在您希望提高日志记录级别时才执行该步骤。

可以在 defaults.conf 文件中使用 debug 关键字来设置调试标志的默认级别。Sun StorageTek SAM 守护进程使用这些标志记录系统消息。该行的语法是：

```
debug = option-list
```

默认调试级别是 logging，因此，debug=logging 是默认设置。其中的 *option-list*，用于指定以空格分隔的调试选项列表。有关可用选项的详细信息，请参见 samset(1M) 和 defaults.conf(4) 手册页。

启用设备关机通知

机械手守护进程 sam-robotd(1M) 启动并监视 Sun StorageTek SAM 系统中介质转换器控制守护进程的执行。如果在 mcf 文件中定义了介质转换器，则 sam-amld(1M) 守护进程会自动启动 sam-robotd(1M) 守护进程。有关详细信息，请参见 sam-robotd(1M) 手册页。

只要有可移除介质设备被标记为 down 或 off，sam-robotd(1M) 守护进程就会执行 /opt/SUNWsamfs/sbin/dev_down.sh 通知脚本。默认情况下，它会向 root 发送包含相关信息的电子邮件。可以对其进行定制，以便使用 syslogd(1M) 或者与在某站点使用的系统管理软件接合。有关详细信息，请参见 dev_down.sh(4) 手册页。

启用守护进程跟踪功能

可以通过对 defaults.conf 文件中的设置进行配置，来启用守护进程跟踪功能。[代码示例 1-3](#) 显示了 defaults.conf 文件中使用的、用于为所有守护进程启用守护进程跟踪功能的语法。

代码示例 1-3 对所有守护进程启用守护进程跟踪功能的语法

```
trace
all = on
endtrace
```

系统将每个守护进程的跟踪文件都写入以下默认位置：

```
/var/opt/SUNWsamfs/trace/daemon-name
```

另一种方式是启动 `sam-archiverd(1M)`、`sam-catserverd(1M)`、`sam-fsd(1M)`、`sam-ftpd(1M)`、`sam-recycler(1M)` 和 `sam-stagerd(1M)` 进程逐个开启跟踪文件。[代码示例 1-4](#) 为 `/var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-archiverd` 中的归档程序启用守护进程跟踪功能，将归档程序跟踪文件的名称设置为 `filename`，并定义要在跟踪文件中包含的可选跟踪事件或元素的列表（在 `option-list` 中定义）。

代码示例 1-4 启用 `sam-archiverd(1M)` 跟踪的语法

```
trace
sam-archiverd = on
sam-archiverd.file = filename
sam-archiverd.options = option-list
sam-archiverd.size = 10M
endtrace
```

默认情况下，守护进程跟踪文件不会自动轮转。因此，它们可能会变得很大，而且最终可能会充满 `/var` 文件系统。可以使用 `daemon-name.size` 参数，在 `defaults.conf` 文件中启用自动跟踪文件轮转功能。

当跟踪文件达到指定大小时，`sam-fsd(1M)` 守护进程会调用 `trace_rotate.sh` 脚本。该脚本将当前的跟踪文件重命名为 `filename.1`，将紧接的下一个文件重命名为 `filename.2`，依此类推，最多可以到 7。[代码示例 1-4](#) 指定归档程序跟踪文件应在其大小达到 10 MB 时进行轮转。

有关可以选择将其纳入跟踪文件中的事件的详细信息，请参见 `defaults.conf(4)` 手册页。

启用设备日志记录功能

Sun StorageTek SAM 系统将归档设备（自动化库和磁带机）的消息写入 `/var/opt/SUNWsamfs/devlog` 中存储的日志文件内。该目录中包含的每个日志文件都对应着一个设备，而且每个文件中都包含设备特定的信息。每个可移除介质设备都有自己的设备日志，其名称采用在 `mcf` 文件中定义的设备序号 (`eq`)。还有一个针对历史记录（设备类型 `hy`）的设备日志，其文件名是在 `mcf` 文件中定义的最高 `eq` 值的基础上加一。

可以在 `defaults.conf` 文件中使用 `devlog` 关键字，通过以下语法来设置设备日志记录功能：

```
devlog eq [option-list]
```

如果将 `eq` 设置为 `all`，则 `option-list` 中指定的事件标志将应用于所有设备。

其中的 `option-list`，用于指定以空格分隔的 `devlog` 事件选项列表。如果省略 `option-list`，则默认事件选项为 `err`、`retry`、`syserr` 和 `date`。有关可用事件选项列表的信息，请参见 `samset(1M)` 手册页。

可以使用 `samset(1M)` 命令，从命令行开启设备日志记录功能。请注意，设备日志不是由系统维护的，因此您必须在您的站点实施某种策略以确保日志文件定期翻转。

代码示例 1-5 显示了使用默认输出设置情况下的设备日志输出样例。它显示的是 9840A 磁带机的第一次初始化。该磁带机在 `mcf` 文件中被指定为设备序号 31。

代码示例 1-5 设备日志输出示例

```
skeeball # cat mcf
#
# Equipment          Eq  Eq   Family  Device  Additional
# Identifier         ORD Type  Set     State   Parameters
#-----
samfs1              10  ms   samfs1  on
/dev/dsk/c1t2d0s0  11  md   samfs1  on      /dev/rdisk/c1t2d0s0
#
samfs2              20  ms   samfs2  on
/dev/dsk/c1t2d0s1  21  md   samfs2  on      /dev/rdisk/c1t2d0s1
#
#
# ----- STK ACSLS Tape Library -----
#
# Equipment          Eq  Eq   Family  Device  Additional
# Identifier         Ord Type  Set     State   Parameters
#-----
/etc/opt/SUNWsamfs/stk30      30  sk   stk30   on      -
/dev/rmt/0cbn           31  sg   stk30   on      -
/dev/rmt/lcbn              32  sg   stk30   on      -
skeeball #
skeeball # ls /var/opt/SUNWsamfs/devlog
30 31 32 33
skeeball # more /var/opt/SUNWsamfs/devlog/31
2003/06/11 11:33:31*0000 Initialized. tp
2003/06/11 11:33:31*1002 Device is STK      , 9840
2003/06/11 11:33:31*1004 Rev 1.28
2003/06/11 11:33:31*1005 Known as STK 9840 Tape(sg)
2003/06/11 11:33:37 0000 Attached to process 691
2003/06/11 14:31:29 1006 Slot 0
2003/06/11 14:31:29 0000 cdb - 08 00 00 00 50 00
2003/06/11 14:31:29 0000      00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:29 0000 sense - f0 00 80 00 00 00 50 12 00 00
2003/06/11 14:31:29 0000      00 00 00 01 00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:30 0000 cdb - 08 00 00 00 50 00
2003/06/11 14:31:30 0000      00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:30 0000 sense - f0 00 80 00 00 00 50 12 00 00
2003/06/11 14:31:30 0000      00 00 00 01 00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:31 0000 cdb - 08 00 00 00 50 00
2003/06/11 14:31:31 0000      00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:31 0000 sense - f0 00 80 00 00 00 50 12 00 00
```


代码示例 1-5 设备日志输出示例（续）

```

2003/06/11 14:31:31 0000          00 00 00 01 00 00 00 00 00 00
2003/06/11 14:31:31 3021 Writing labels
2003/06/11 14:31:32 1006 Slot 0
2003/06/11 14:31:32 3003 Label 700181 2003/06/11 14:31:31 blocksize = 262144
.
.

```

代码示例 1-5 显示了在 9840A 设备初始化大约三小时后，来自插槽 0 的一盒磁带被装入该磁带机中供归档使用的情况。系统会对该磁带进行三次检查，查看其有无卷序列名 (volume serial name, VSN) 标签，而且每次系统都会报告说该介质为空。三次检查过后，系统得出结论，认为该磁带为空，为其写入标签，然后给出 VSN 标签 (700181)、日期、时间和介质的块大小。

故障排除实用程序

表 1-2 列出了对诊断 Sun StorageTek SAM 配置问题有用的实用程序。

表 1-2 故障排除实用程序

实用程序	说明
sam-fsd(1M)	初始化环境。调试基本配置问题，特别是对于新安装的环境。
samu(1M)	提供综合性的显示屏幕，显示 Sun StorageTek SAM 文件系统和设备的状态。允许操作员控制文件系统和可移除介质设备。
sls(1)	包含 GNU ls(1M) 命令的扩展版本。-D 选项可显示扩展的 Sun StorageTek SAM 属性。
samset(1M)	设置 Sun StorageTek SAM 环境内的参数。
samexplorer(1M)	生成 Sun StorageTek SAM 诊断报告。有关详细信息，请参见第 9 页的“samexplorer 脚本”。

有关这些实用程序的更多信息，请参阅相关手册页和 Sun StorageTek SAM 文档，特别是《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》和《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》。

samexplorer 脚本

samexplorer 脚本（在 4U1 之前的版本中称为 info.sh）收集整理 Sun StorageTek SAM 环境中的信息，并将其写入文件 /tmp/SAMreport.hostname.YYYYMMDD.HHMMZ.tar.gz 中。名为 SAMreport 的脚本输出中包含的信息对于诊断复杂的 Sun StorageTek SAM 问题很有帮助，如果遇到升级的情况，工程师会需要它。

SAMreport 包含以下信息：

- 封包、修订版级别和许可信息
- 配置文件 (mcf, archiver.cmd, recycler.cmd, inquiry.conf, defaults.conf)
- 日志文件 (sam-log、消息、archiver.log、recycler.log、releaser.log、跟踪文件)
- 内存转储信息

如果不定期收集日志文件，则 SAMreport 会失去诊断信息的重要来源。一定要确保站点在其标准系统管理过程中实施一种综合的日志记录策略。

建议您在以下情况下生成 SAMreport：

- 当出现系统紧急状态、核心转储、崩溃、挂起或停顿现象时
- 尽可能完整记录所有系统事件

在尝试恢复之前，应首先运行 samexplorer 脚本并保存 SAMreport 文件。确保在重新引导之前先将 SAMreport 从 /tmp 中移出。默认情况下，samexplorer 输出将写入到一个压缩的 tar 归档文件中，该归档文件包含所有 samexplorer 输出文件。如果想要生成非压缩格式的单个文件，可以使用 samexplorer -u 选项。

samexplorer 的功能已经完全融入 Sun Explorer Data Collector 4U0 版本中。不过，samexplorer 可以快速、便捷地收集一组适合 Sun StorageTek SAM 环境的数据，这些数据可用于发送给升级工程师进行快速诊断。

故障排除常见问题

以下各节介绍了常见的系统配置问题及相应的解决方法：

- [第 10 页的“硬件配置问题”](#)
- [第 12 页的“SAN 连接设备的配置问题”](#)

硬件配置问题

某些 Sun StorageTek SAM 问题可能是由硬件引起的。在着手进行一系列故障排除操作前，请先确保以下事项：

- 系统硬件已正确安装，并且对于 Sun StorageTek SAM 系统来讲是可见的。
- 设备已针对 Sun StorageTek SAM 操作正确地进行标识和配置。

▼ 检验硬件

最简单的检验硬件配置的方法是完成以下过程。不过，该过程要求您关闭系统。如果系统无法关闭，请检查 `/var/adm/messages` 文件，从中获取上次重新引导时的设备签入消息。

要检验 Solaris OS 是否可以与服务器所连接的设备进行通信，请执行以下步骤：

1. 关闭系统。
2. 在 `ok` 提示符下运行 `probe-scsi-all` 命令。
3. 监视引导时接连出现的消息。

在监视消息时，重点查看预期设备的签入情况。

代码示例 1-6 显示了 `st` 磁带设备的签入情况。

代码示例 1-6 `st` 磁带设备的签入

```
Jun  9 13:29:39 skeeball scsi: [ID 365881 kern.info]
/pci@1f,0/pci@1/scsi@3/st@4,0 (st18):
Jun  9 13:29:39 skeeball      <StorageTek 9840>
Jun  9 13:29:39 skeeball scsi: [ID 193665 kern.info] st18 at glm2: target 4 lun 0
Jun  9 13:29:39 skeeball genunix: [ID 936769 kern.info] st18 is
/pci@1f,0/pci@1/scsi@3/st@4,0
Jun  9 13:29:39 skeeball scsi: [ID 365881 kern.info]
/pci@1f,0/pci@1/scsi@3/st@5,0 (st19):
Jun  9 13:29:39 skeeball      <StorageTek 9840>
Jun  9 13:29:39 skeeball scsi: [ID 193665 kern.info] st19 at glm2: target 5 lun 0
Jun  9 13:29:39 skeeball genunix: [ID 936769 kern.info] st19 is
/pci@1f,0/pci@1/scsi@3/st@5,0.
.
```

如果设备没有作出响应，请参阅 Solaris 文档，从中获取有关为 Solaris OS 配置设备的信息。

如果经过检验确认已正确安装并配置了硬件，而且不存在硬件故障，则诊断安装或配置问题的下一个步骤便是检查预期的 Sun StorageTek SAM 守护进程是否在运行。有关守护进程的详细信息，请参见第 2 页的“守护进程”。

SAN 连接设备的配置问题

应检查存储区域网络 (Storage Area Network, SAN) 连接设备 (如光纤通道驱动器和自动化库), 确保它们已经过配置, 且可以通过 `cfgadm(1M)` 命令从 Solaris OS 看到它们。代码示例 1-7 以光纤连接的库控制器和驱动器为例对此进行了说明。

代码示例 1-7 `cfgadm(1M)` 命令输出

```
# cfgadm -al
Ap_Id                Type                Receptacle          Occupant            Condition
n
c0                   scsi-bus            connected           configured          unknown
c0::dsk/c0t0d0       disk                connected           configured          unknown
c0::dsk/c0t6d0       CD-ROM              connected           configured          unknown
c1                   scsi-bus            connected           configured          unknown
c2                   scsi-bus            connected           unconfigured       unknown
c4      fc-fabric    connected          configured          unknown
c4::210000e08b0645c1 unknown connected      unconfigured       unknown
.
.
c4::500104f00041182b med-changer    connected          configured          unknown
c4::500104f00043abfc tape            connected          configured          unknown
c4::500104f00045eeaf tape            connected          configured          unknown
c4::5005076300416303 tape            connected          configured          unknown
.
```

如果设备处于未配置的状况, 则使用带有 `-c configure` 选项的 `cfgadm(1M)` 命令将该设备配置到 Solaris 环境中。一定要了解光纤通道磁带设备和库的 SAN 配置规则。有关更多信息, 请参见最新的 Sun StorageTek 开放式 SAN 体系结构或 SAN Foundation 软件文档。

排除配置文件故障

安装完软件包后，您需要根据站点的安装情况对 Sun StorageTek SAM 配置文件进行定制，以便使系统进入可运转状态。这些配置文件中的语法和输入错误会导致不可预见的行为。

本节介绍的故障排除过程专门针对 Sun StorageTek SAM 和 Sun StorageTek QFS 配置文件中出现的问题。

表 1-3 配置文件及其位置

配置文件的用途	默认位置
主配置文件	/etc/opt/SUNWsamfs/mcf
st 设备文件	/kernel/drv/st.conf
samst(7) 设备文件	/kernel/drv/samst.conf
设备映射	/etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf
默认设置文件	/etc/opt/SUNWsamfs/defaults.conf

/etc/opt/SUNWsamfs/mcf 文件

mcf 文件定义 Sun StorageTek SAM 设备和设备系列集。

sam-fsd(1M) 在启动时会读取 mcf 文件。可以随时更改 mcf 文件，即使在 sam-fsd 运行时也是如此；不过只有在重新启动 sam-fsd(1M) 守护进程后，该守护进程才能识别该文件的更改。[代码示例 1-8](#) 显示了 Sun StorageTek SAM 环境的 mcf 文件。

代码示例 1-8 Sun StorageTek SAM mcf 文件示例

```
#
# Sun StorageTek SAM file system configuration example
#
# Equipment      Eq Eq Family Dev Additional
# Identifier     Or Tp Set   St  Parameters
# -----
samfs1          60 ms samfs1
/dev/dsk/c1t1d0s6 61 md samfs1 on
/dev/dsk/c2t1d0s6 62 md samfs1 on
/dev/dsk/c3t1d0s6 63 md samfs1 on
/dev/dsk/c4t1d0s6 64 md samfs1 on
/dev/dsk/c5t1d0s6 65 md samfs1 on
#
```

代码示例 1-8 Sun StorageTek SAM mcf 文件示例 (续)

```

samfs2          2 ms samfs2
/dev/dsk/c1t1d0s0 15 md samfs2 on
/dev/dsk/c1t0d0s1 16 md samfs2 on
#
/dev/samst/c0t2d0 20 od -      on
#
/dev/samst/c1t2u0 30 rb hp30   on   /var/opt/SUNWsamfs/catalog/hp30_cat
/dev/samst/c1t5u0 31 od hp30   on
/dev/samst/c1t6u0 32 od hp30   on
#
/dev/rmt/0cbn    40 od -      on
#
/dev/samst/c1t3u1 50 rb ml50   on   /var/opt/SUNWsamfs/catalog/ml50_cat
/dev/rmt/2cbn   51 tp ml50   on

```

《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》详细介绍了 mcf 文件的格式。

mcf 文件最常见的问题是语法错误和输入错误问题。sam-fsd(1M) 命令是调试 mcf 文件的有利工具。如果 sam-fsd(1M) 在处理 mcf 文件时发生错误，它会向 Sun StorageTek SAM 日志文件（如果已配置）中写入错误消息。如果在另外的几个文件（如下所列）中检测到错误，该命令也会报告这些错误：

- diskvols.conf
- samfs.cmd
- defaults.conf

对于新创建或新修改的 mcf 文件，请运行 sam-fsd(1M) 命令，检查有无错误消息。如有必要，请改正 mcf 文件并重新运行 sam-fsd(1M) 命令，以确保错误得到改正。重复这一过程，直到其不再报告错误为止。当 mcf 文件没有错误时，请向 sam-fsd(1M) 守护进程发送 SIGHUP 命令，从而将其重新初始化。代码示例 1-9 显示了这一过程。

代码示例 1-9 检查 mcf 文件

```

skeeball # sam-fsd
6: /dev/dsk/c1t2d0s0 10 md samfs1 on /dev/rdisk/c1t2d0s0
*** Error in line 6: Equipment ordinal 10 already in use
1 error in `/etc/opt/SUNWsamfs/mcf'
sam-fsd: Read mcf /etc/opt/SUNWsamfs/mcf failed.
skeeball #
skeeball # cat mcf
#
# Equipment          Eq   Eq   Family   Device   Additional
# Identifier          ORD  Type Set      State    Parameters
#-----
samfs1               10   ms   samfs1   on
/dev/dsk/c1t2d0s0   10   md   samfs1   on
#

```

```

samfs2          20  ms   samfs2   on
/dev/dsk/c1t2d0s1 21  md   samfs2   on
#
#
# ----- STK ACSLS Tape Library -----
#
# Equipment          Eq  Eq  Family Device Additional
# Identifier         Ord Type Set  State Parameters
#-----
/etc/opt/SUNWsamfs/stk30      30  sk  stk30   on
/dev/rmt/0cbn              31  sg  stk30   on
/dev/rmt/1cbn              32  sg  stk30   on
skeeball #
<correct error>
skeeball #
skeeball # sam-fsd
Trace file controls:
sam-archiverd /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-archiverd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-catserverd /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-catserverd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-fsd        /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-fsd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-ftpd       /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-ftpd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-recycler   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-recycler
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-sharefsd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-sharefsd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
sam-stagerd    /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-stagerd
                cust err fatal misc proc date
                size  0    age  0
Would stop sam-archiverd()
Would stop sam-ftpd()
Would stop sam-stagealld()
Would stop sam-stagerd()
Would stop sam-amld()
skeeball #
skeeball # samd config
skeeball #

```

可通过运行带有 config 选项的 samd(1M) 命令（如代码示例 1-9 结尾部分所示），或者通过向 sam-fsd(1M) 发送 SIGHUP 信号，将对 mcf 文件所做的更改应用到运行的系统。重新初始化 sam-fsd(1M) 使其能识别 mcf 文件修改的过程，会根据 mcf 文件中所实施更改的性质的不同而有所不同。有关在特定情形下需要执行的步骤，请参见《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》。

检验 mcf 驱动器顺序匹配

对于具有多个驱动器的直接连接库来说，驱动器条目在 mcf 文件中出现的顺序必须与它们被库控制器识别的顺序匹配。库控制器识别为第一个驱动器的驱动器必须是 mcf 文件中该库的第一个驱动器条目，依此类推。要检查直接连接库的驱动器顺序，请按照《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》中“检查驱动器顺序”一节中的说明执行操作。

对于通过网络连接的库，所用的过程与直接连接的库有所不同，因为通过网络连接的库的驱动器顺序是由库控制软件定义的。

例如，对于通过网络连接的 StorageTek 库，ACSLs 参数文件中的驱动器映射必须与 ACSLS 接口所提供的驱动器匹配。这种情况下，该过程与没有前面板的库的情况类似，唯一不同的是，必须进行额外的检查以确保 ACSLS 参数文件映射正确。

/kernel/drv/st.conf 文件

默认情况下，Solaris OS 内核不支持某些与 Sun StorageTek SAM 软件兼容的磁带设备。文件 /kernel/drv/st.conf 是 Solaris st(7D) 磁带驱动程序配置文件，它被用于所有受支持的磁带机。可对该文件进行修改，以使通常不受支持的磁带机能和 Sun StorageTek SAM 系统一起工作。如果尝试在未更新或未正确修改 st.conf 文件的情况下在 Sun StorageTek SAM 环境中使用此类设备，会导致系统向设备日志文件中写入如下所示的消息：

```
Aug 3 19:43:36 samfs2 scanner[242]: Tape device 92 is default
type. Update /kernel/drv/st.conf
```

如果您的配置中要包含不受 Solaris OS 支持的设备，请参阅以下文件，以获取有关如何修改 st.conf 文件的说明：

`/opt/SUNWsamfs/examples/st.conf_changes`

例如，默认情况下，Solaris 内核不支持 IBM LTO 驱动器。[代码示例 1-10](#) 显示了为在 Sun StorageTek SAM 环境中包含 IBM LTO 驱动器，需要添加到 `st.conf` 文件中的行。

代码示例 1-10 要添加到 `st.conf` 中的行

```
"IBM ULTRIUM-TD1", "IBM Ultrium", "CLASS_3580",  
CLASS_3580 = 1,0x24,0,0x418679,2,0x00,0x01,0;
```

只有在装入 `st` 驱动程序时系统才会读取 `st.conf` 文件，因此如果修改了 `/kernel/drv/st.conf` 文件，请执行以下某种操作，从而使系统能识别更改：

- 使用 `unload(1M)` 和 `modload(1M)` 命令重新装入驱动程序。
- 重新引导系统。

`/kernel/drv/samst.conf` 文件

SCSI 介质转换器和光盘驱动器的 `samst(7)` 驱动程序用于直接连接的 SCSI 或光纤通道磁带库，以及磁光盘驱动器和库。

作为安装过程的一部分，Sun StorageTek SAM 软件会在您输入 `pkgadd(1M)` 命令以开始安装之前，就在 `/dev/samst` 目录中为所有已连接并被系统识别的设备创建条目。

如果您要在运行 `pkgadd(1M)` 命令后添加设备，必须使用 `devfsadm(1M)` 命令（如下所示）在 `/dev/samst` 中创建相应的设备条目：

```
# /usr/sbin/devfsadm -i samst
```

运行该命令后，请检验是否已在 `/dev/samst` 中创建设备条目。如果还未创建，请执行重新配置重新引导，然后重新尝试创建条目。

如果自动化库控制器无法识别 `/dev/samst` 设备，则需要更新 `samst.conf` 文件。通常，对于光纤通道库、目标数多于 7 的库以及逻辑单元号 (logical unit numbers, LUN) 大于 0 的库，都需更新 `samst.conf` 文件。为支持这类库，应在 `/kernel/drv/samst.conf` 文件中添加类似以下的行：

```
name="samst" parent="fp" lun=0 fc-port-wwn="500104f00041182b";
```

在前一个示例行中，500104f00041182b 是光纤连接的自动化库的全局名称 (World Wide Name, WWN) 端口号。如果需要，可以从 `cfgadm(1M)` 命令的输出中获取 WWN 端口号。[代码示例 1-11](#) 显示了该命令。

代码示例 1-11 使用 `cfgadm(1M)` 获取 WWN

```
# cfgadm -al
```

Ap_Id	Type	Receptacle	Occupant	Condition
c0		scsi-bus	connected	configured unknown
c0::dsk/c0t0d0		disk	connected	configured unknown
c0::dsk/c0t6d0		CD-ROM	connected	configured unknown
c1		scsi-bus	connected	configured unknown
c2		scsi-bus	connected	unconfigured unknown
c4		fc-fabric	connected	configured unknown
c4::210000e08b0645c1		unknown connected	unconfigured	unknown
.				
.				
c4::500104f00041182b	med-changer	connected	configured	unknown
c4::500104f00043abfc	tape	connected	configured	unknown
c4::500104f00045eeaf	tape	connected	configured	unknown
c4::5005076300416303	tape	connected	configured	unknown
.				

对于通过网络连接的磁带库（比如 ACSLS 控制的 StorageTek 库），不使用 `samst` 驱动程序，也不创建 `/dev/samst` 设备条目。

`/etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf` 文件

`/etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf` 文件为可识别的 SCSI 或光纤设备定义供应商和产品标识字符串，并将这些字符串与 Sun StorageTek SAM 产品字符串匹配。如果存在未在 `inquiry.conf` 中定义的设备，则必须更新该文件，在其中添加相应的设备条目。通常不会出现这种情况，因为该文件中定义了绝大多数设备。[代码示例 1-12](#) 显示了 `inquiry.conf` 文件的片段。

代码示例 1-12 `inquiry.conf` 文件的一部分

```
"ATL", "ACL2640", "acl2640" # ACL 2640 tape library
"HP", "C1160A", "hpoplib" # HP optical library
"IBM" "03590", "ibm3590" # IBM3590 Tape
"MTNGATE" "V-48" "metd28" # metrum v-48 tape library
"OVERLAND", "LXB", "ex210" # Overland LXB2210 robot
"Quantum" "DLT2000", "dlt2000" # digital linear tape
"STK", "9490", "stk9490" # STK 9490 tape drive
"STK", "97", "stk97xx" # STK 9700 series SCSI
"STK", "SD-3" "stkd3" # STK D3 tape drive
```

如需更改此文件，必须在更改完成之后运行以下命令重新初始化 Sun StorageTek SAM 软件：

```
# samd stop
# samd config
```

如果重新初始化期间系统在 `inquiry.conf` 文件中检测到错误，则会向 Sun StorageTek SAM 日志文件中写入消息。在对 `inquiry.conf` 进行更改并重新初始化 Sun StorageTek SAM 软件后，应检查有无与代码示例 1-13 中所示类似的错误消息。

代码示例 1-13 因 `inquiry.conf` 问题而出现的消息

```
.
May 22 16:11:49 ultra1 samfs[15517]: Unknown device, eq 30
("/dev/samst/c0t2u0"), dtype (0x8)
May 22 16:11:49 ultra1 samfs[15517]: Vender/product OVERLAND LXB.
May 22 16:11:49 ultra1 samfs[15517]: Update /etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf
(see inquiry.conf(4)).
May 22 16:11:49 ultra1 samfs[15517]: Device being offed eq 30.
.
```

`/etc/opt/SUNWsamfs/defaults.conf` 文件

`defaults.conf` 配置文件允许您为 Sun StorageTek SAM 环境设置某些默认参数值。在启动或重新配置 `sam-fsd(1M)` 时，系统会读取 `defaults.conf` 文件。可以在 `sam-fsd(1M)` 守护进程运行期间随时对该文件进行更改。这些更改会在 `sam-fsd(1M)` 守护进程重新启动时、或者向其发送信号 `SIGHUP` 时生效。使用 `samset(1M)` 命令可以对多个值进行临时更改。

`sam-fsd(1M)` 命令对于调试 `defaults.conf` 文件也很有用。如果 `sam-fsd(1M)` 守护进程在处理 `defaults.conf` 文件时发生错误，它会向 Sun StorageTek SAM 日志文件中写入错误消息。

对于新建或修改的 `defaults.conf` 文件，请运行 `sam-fsd(1M)` 命令，检查有无错误消息。如有必要，请改正该文件并重新运行 `sam-fsd(1M)` 命令，以确保错误得到改正。重复这一过程，直到其不再报告错误为止。

如果修改运行中系统的 `defaults.conf` 文件，则需要重新启动 `sam-fsd(1M)` 守护进程以重新初始化该文件。可以使用带有 `config` 选项的 `samd(1M)` 命令重新启动 `sam-fsd(1M)`。请参见《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》，以了解在特定情形下需要执行的步骤。

灾难恢复计划

备份数据和建立灾难恢复过程十分必要，这样将能够在发生以下情况时对数据进行恢复：

- 数据被意外删除
- 存储介质出现故障
- 系统出现故障

[第 4 章](#)介绍您在备份元数据和其他重要配置数据时所需的信息。本手册其他章节介绍如何使用您备份的数据从各种类型的灾难中进行恢复。

设置用于执行备份和系统转储的过程只是灾难恢复预防措施的一部分。用户还需完成以下任务：

- 详细记录所有资料：
 - 将硬件配置、备份策略和脚本以及所有恢复过程记录在案。
 - 将这些资料的硬拷贝和备份介质的副本保存在远离站点的地方。
- 检验文件和系统是否能够真正恢复：
 - 测试您创建的所有脚本（请参见[第 21 页](#)的“测试备份脚本和 cron 作业”）。
 - 定期测试本手册其他章节中介绍的恢复过程。请参见[第 21 页](#)的“测试备份和恢复方法”。

从操作环境磁盘的故障中进行恢复

如果包含系统操作环境的磁盘发生故障，则必须先替换故障磁盘，再执行裸机恢复，然后才能进行其他操作。您可以采用两种方法来执行裸机恢复过程：

- 重新安装操作环境、修补程序和已备份的配置文件。

此过程要比恢复系统映像备份慢一些。

- 恢复以前在另一硬盘上所做的系统映像备份。

只有在系统配置发生更改时才有必要创建映像备份。此方法的缺点是难以安全地将硬盘上的内容传输到离站存储设备。

测试备份和恢复方法

设置数据恢复过程后，应该执行以下两节中所述的测试：

- 第 21 页的“测试备份脚本和 cron 作业”
- 第 21 页的“测试灾难恢复过程”

测试备份脚本和 cron 作业

务必在开发或测试系统上测试备份脚本和 cron(1) 作业，然后才能将其全面应用到所有系统。

- 测试每个脚本的语法。
- 在一个系统上测试每个脚本。
- 在少数系统上测试每个脚本。
- 尝试模拟脚本在备份期间可能遇到的各种错误情况：
 - 弹出卷。
 - 关闭计算机。
 - 断开网络连接。
 - 关闭备份服务器或设备。

测试灾难恢复过程

根据本手册其他章节中的信息进行以下测试，以检验您的灾难恢复过程的效用。定期执行这些测试，并应在每次更改软件后执行这些测试。

- 恢复当前在系统上的单个文件。
- 恢复文件的旧版本。
- 恢复整个文件系统，然后与原来的文件系统进行比较。
- 实施在系统停机时恢复系统的方案。
- 从离站存储设备恢复某些卷。
- 实施在前一天晚上备份失败的情况下使用系统和归档程序日志来恢复数据的方案。
- 实施在系统遭到破坏的情况下恢复系统数据的方案。
- 实施在包含操作环境的磁盘出现故障时的方案。

排除 Sun StorageTek SAM 软件故障

本章介绍如何排除基本 Sun StorageTek SAM 功能的故障。本章包含以下各节：

- 第 23 页的“排除归档程序故障”
- 第 26 页的“排除释放程序故障”
- 第 26 页的“排除回收程序故障”

排除归档程序故障

归档程序自动将 Sun StorageTek SAM 文件写入归档介质中。归档和登台文件并不需要操作人员的参与。归档程序在挂载 SAM-QFS 文件系统时自动启动。通过在以下文件中插入归档指令，您可以为您的站点自定义归档程序的操作：

```
/etc/opt/SUNWsamfs/archiver.cmd
```

归档程序执行任务的结果可能不尽人意，视最初的设置而定。请确保使用下列工具来监视系统的归档活动：

- **File System Manager 软件** – 要显示归档活动，请转至 "Servers" 页面，单击要显示其文件系统信息的服务器的名称。单击导航树中的 "System Administration" 节点，然后选择 "Monitoring Console" 以显示系统信息，例如活动守护进程、文件系统、库和驱动器，或归档活动。

有关使用 File System Manager 监视作业的完整信息，请参见 File System Manager 联机帮助文件。

- **samu(1M)** 实用程序的 **a** 显示屏幕 - 此显示屏幕显示每个文件系统的归档程序活动。另外，它还可以显示如下所示错误和警告消息：

```
Errors in archiver commands - no archiving will be done
```

samu(1M) 实用程序的 a 显示屏幕中包括了每个文件系统的相关消息。它指明归档程序何时将再次扫描 .inodes 文件，以及目前正在对哪些文件进行归档。

- **归档日志** - 可以在 archiver.cmd 文件中定义这些日志，并且应该定期监视这些日志，以确保文件已经归档至卷中。归档日志可能会变得非常大，您应手动或通过 cron(1) 作业定期减小它。为安全起见，请对这些日志文件进行归档，因为这些文件中的信息可用于恢复数据。
- **sfind(1) 命令** - 使用此命令定期检查未归档的文件。如果发现未被归档的文件，请确保了解它们未被归档的原因。
- **s1s(1) 命令** - 除非存在有效的归档副本，否则不会考虑释放文件。使用 s1s -D 命令可以显示文件的 inode 信息（包括副本信息）。

注 - 对于某个文件，s1s -D 命令的输出可能会显示 archdone 字样。这并不表示文件已具有归档副本。它只是表示归档程序已扫描该文件，并且已完成所有与其自身相关的工作。只有通过查看 s1s(1) 命令显示的副本信息，才能确定文件是否具有归档副本。

有时，您可能会看到一些表明归档程序已用尽卡盒空间或卡盒不存在的消息。这些消息如下所示：

- 当归档程序未发现分配给归档集的卡盒时：

```
No volumes available for Archive Set setname
```

- 当归档程序发现分配给归档集的卡盒无可利用空间时：

```
No space available on Archive Set setname
```

文件未被归档的原因

您的 Sun StorageTek SAM 环境可能没有对文件进行归档的原因包括以下几种：

- archiver.cmd 文件存在语法错误。运行 archiver -lv 命令查找错误，然后更正标有错误标记的行。
- archiver.cmd 文件中存在 wait 指令。删除此 wait 指令或运行 samu(1M) 实用程序的 :arrun 命令覆盖该指令。

- 无可用的卷。可以查看 `archiver(1M) -lv` 命令的输出来确定是否存在此情况。根据需要添加更多的卷。您可能需要导出现有的卡盒以腾出自动化库中的插槽。
- 归档集的卷已满。您可以导出卡盒并导入新的替换卡盒（确保已标记新卡盒），也可对卡盒执行回收操作。有关回收的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》。
- `archiver.cmd` 文件中的 VSN 部分列出的介质不正确。检查正则表达式和 VSN 池，确保正确定义了它们。
- 可用卷上无足够的空间来归档任何文件。如果您的文件较大，并且卷似乎已满，则卡盒的利用率可能已达到 Sun StorageTek QFS 环境规定的界限。如果出现这种情况，请添加新卡盒或执行回收操作。
如果您已指定 `-join path` 参数，并且无足够的空间将目录中的所有文件归档至任何卷，则不会进行归档。您应添加卡盒，执行回收操作，或者使用以下参数：
`-sort path` 或 `-rsort path`。
- `archiver.cmd` 文件为包含大型文件的目录或文件系统设置了 `no_archive` 指令。
- 使用 `archive(1) -n`（永不归档）命令指定了太多的目录，导致其中的文件始终无法归档。
- 大型文件使用频繁。这样一来，它们因始终达不到归档时限而无法归档。
- 自动化库存在硬件问题或配置问题。
- 客户机与服务器之间的网络连接有问题。确保客户机和服务器之间已建立稳定的通信。

其他归档程序诊断方法

在排除归档程序的故障时，除检查上表列出的项目之外，还应检查以下项目：

- `syslog` 文件（默认情况下为 `/var/adm/sam-log`）。此文件包含的归档程序消息可指明问题的根源。
- 卷容量。确保所有必需的卷可用，并且它们具有足够的归档空间。
- 跟踪文件。如果归档程序产生过多的原因不明的卡盒活动，或似乎未执行任何活动，请打开跟踪工具并检查跟踪文件。有关跟踪文件的详细信息，请参见 `defaults.conf(4)` 手册页。
- `truss(1) -p pid` 命令。您可以对归档程序进程 (`sam-archiverd`) 使用此命令，以确定无响应的系统调用。有关 `truss(1)` 命令的详细信息，请参见 `truss(1)` 手册页。
- `showqueue(1M)` 命令。此命令可以显示归档程序队列文件的内容，也可以显示归档进度。您可以使用此命令来观察正在进行预定或归档的归档程序请求的状态。任何无法预定的归档请求均会生成一则说明原因的消息。

排除释放程序故障

释放程序未能释放文件的原因包括以下几种：

- 只有在归档文件后才能释放文件。文件可能没有归档副本。有关这一点的详细信息，请参见第 24 页的“文件未被归档的原因”。
- 归档程序请求不要释放文件。这可能会发生在下列情况下：
 - 归档程序刚刚登台某个脱机文件以创建另一副本。
 - 已在 `archiver.cmd` 文件中设置 `-norelease` 指令，并且所有标记为 `-norelease` 的副本尚未归档。释放程序摘要输出显示了设置 `archnodrop` 标记的文件总数。
- 文件已设置为部分释放，但文件的大小等于或小于向上舍入为磁盘分配单元 (DAU) 大小（块大小）的部分释放大小。
- 文件在最后的 `min-residence-age` 分钟内更改了驻留状态。
- 已使用 `release -n` 命令阻止释放目录和文件。
- `archiver.cmd` 文件中为太多的目录和文件设置了 `-release n` 选项。
- 释放程序上限或下限设置得太高或太低，从而造成自动释放操作发生得太迟或结束得太快。在 `samu(1M)` 实用程序的 `m` 显示屏幕中或使用 `File System Manager` 检验这一情况，并根据需要减小或增大该值。
- 大型文件使用频繁。它们始终不会达到归档时限，始终不会归档，因此也始终不会释放。

排除回收程序故障

关于回收程序，最常见的问题是在调用该程序时生成以下类似消息：

```
Waiting for VSN mo:OPT000 to drain, it still has 123 active archive copies.
```

可能会导致回收程序生成此消息的情况有：

- 归档程序未能重新归档卷中的归档副本。
- 消息中提到的归档副本不是文件系统中的文件。更确切地说，它们是元数据归档副本。

造成第一种情况的原因可能是：

- 需要重新归档的文件被标记为 `no_archive`。
- 需要重新归档的文件位于 `no_archive` 归档集中。
- 由于没有可用的卷序列号 (volume serial number, VSN) 而无法归档文件。
- `archiver.cmd` 文件中包含 `wait` 指令。

要确定问题是由哪种情况引起的，请运行回收程序并选择 `-v` 选项。如代码示例 2-1 所示，此选项将显示与回收程序日志文件中归档副本相关联的文件的名称。

代码示例 2-1 回收程序消息

```
Archive copy 2 of /sam/fast/testA resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam3/tmp/dir2/filex resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of Cannot find pathname for file system /sam3
inum/gen 30/1 resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam7/hgm/gunk/tstfilA00 resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam7/hgm/gunk/tstfilF82 resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam7/hgm/gunk/tstfilV03 resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam7/hgm/gink/tstfilA06 resides on VSN LSDAT1
Archive copy 1 of /sam7/hgm/gink/tstfilA33 resides on VSN LSDAT1
Waiting for VSN dt:LSDAT1 to drain, it still has 8 active archive
copies.
```

本输出示例中显示了包含七个路径名的消息和一个包含 "Cannot find pathname..." 文本的消息。只有在发生系统崩溃而造成 `.inodes` 文件部分损坏后，才会显示此消息。确定无法重新归档这七个文件的原因，解决相应的问题，然后重新归档这七个文件。请注意，只有一个归档副本与文件无关联。

要解决查找路径名的问题，请运行 `samfsck(1M)` 以回收孤立 `inode`。如果您不选择运行 `samfsck(1M)`，或您无法卸载文件系统以运行 `samfsck(1M)`，请检查 `recycler -v` 的输出，以确保清除了有效归档副本，然后手动重新标记卡盒。不过，由于回收程序会再次遇到仍保留在 `.inodes` 文件中的无效 `inode`，因此当该 VSN 再次成为回收对象时，会发生同样的问题。

当回收程序未能选择任何 VSN 以进行回收时，会发生另一种回收程序问题。要确定每一个 VSN 遭到拒绝的原因，请在运行回收程序时加上 `-d` 选项。它将显示有关回收程序如何选择 VSN 进行回收的信息。

排除 File System Manager 软件故障

本章介绍如何解决使用 File System Manager 软件时可能发生的问题。

本章包含以下各节：

- [第 29 页](#)的“日志和跟踪文件”
- [第 32 页](#)的“File System Manager 消息”
- [第 34 页](#)的“远程过程调用守护进程信息”

日志和跟踪文件

安装 File System Manager 软件后，会自动启用日志记录功能，但是必须手动启用跟踪功能。要启用 File System Manager 的跟踪功能，请按照[第 30 页](#)的“跟踪”中的说明执行操作。

日志或跟踪文件不可轮转。

[表 3-1](#) 列出了 File System Manager 用于进行日志记录和跟踪的文件。

表 3-1 File System Manager 日志和跟踪文件

活动	文件位置	由用户创建？
File System Manager 日志记录	<code>/var/tmp/fsmgr.overall.log</code>	是
File System Manager 日志记录	<code>/var/log/webconsole/fsmgr.log</code>	否
Tomcat Web Console 日志记录	<code>/var/log/webconsole/console_debug_log</code>	否
跟踪 File System Manager 和本机代码	<code>/var/log/webconsole/fsmgr.trace_syslog</code>	是

以下几节介绍日志和跟踪文件。

File System Manager 日志记录

要生成全面的 File System Manager 故障排除报告，请运行

`/opt/SUNWfsmgr/bin/fsmgr_report` 命令，创建 `/var/tmp/fsmgr.overall.log` 文件。

此日志文件包含一般系统信息（如 OS 版本、主机名和环境变量），此外，还包含支持 File System Manager 的软件包（如 Java™ 和 Tomcat）的软件包和版本信息。它包括影响 File System Manager 或被 File System Manager 修改的配置文件。

此日志文件还包含来自以下 File System Manager 日志文件的数据：

- `/var/log/webconsole/console_debug_log`
- `/var/log/webconsole/fsmgr.log`
- `/var/log/webconsole/fsmgr.trace_syslog`

File System Manager 软件在启动时会创建名为 `fsmgr.log` 的日志文件。它记录用户所执行的操作的有关信息，并记录这些操作成功与否。请勿删除或修改此文件；删除或修改此文件将导致日志记录停止。在 Web 服务器重新启动时，它将删除此文件的内容，并创建一个新的 `fsmgr.log` 文件。

File System Manager 软件使用了另一个文件 `/var/webconsole/fsmgr.log.lck`，以确保每次只有一个进程对此日志文件执行写操作。请勿删除或修改此锁定文件。

Web 服务器日志记录

Sun Common Console Framework 会创建

`/var/webconsole/console_debug_log` 文件。该文件中包含了与控制台有关的信息，如控制台使用的环境变量设置，以及登录到此控制台的用户的记录。

如果这个文件变得非常大，可以删除它。系统会在 Web 服务器下一次重新启动时，创建这个文件的另一个实例。

跟踪

File System Manager 跟踪文件记录以下信息：

- 有关操作是否成功的消息。
- 应用程序堆栈所调用的功能。这些消息可能会非常详细。
- 对于开发人员的调试操作非常重要的消息。

默认情况下，系统不会启用跟踪功能。

▼ 为 File System Manager 和本机代码启用跟踪功能

syslog 守护进程会密切跟踪 File System Manager 和本机代码。可以使用以下过程启用密切跟踪功能。

1. 使用 `touch(1)` 命令创建跟踪文件。

例如：

```
# touch /var/log/webconsole/fsmgr.trace_syslog
```

2. 使用 `vi(1)` 或其他编辑器在文件 `/etc/syslog.conf` 中添加下列行：

```
local6.debug    /var/log/webconsole/fsmgr.trace_syslog
```

使用制表符分隔本行中的两个字段。

3. 键入以下命令：

```
# pkill -HUP syslogd
```

4. （可选）启用跟踪文件轮转功能。

跟踪文件可能会变得非常大。应使用 `logadm(1M)` 管理 File System Manager 的跟踪文件。

注 – 不能使用 `log_rotate.sh` 脚本管理 File System Manager 的跟踪文件。

▼ 启用跟踪功能或调整跟踪级别

可使用以下命令启用跟踪功能或调整跟踪级别：

```
# /opt/SUNWfsmgr/bin/fsmgr trace trace-level
```

其中的 *trace-level* 用于指定表 3-2 中所示的某一个值。

表 3-2 *trace-level* 参数

<i>trace-level</i> 参数	所请求的跟踪功能
<code>off</code>	禁用跟踪功能。
1	启用跟踪功能，但仅记录非常重要的消息，即应用程序出现的严重错误。
2	启用跟踪功能，记录重要程度适中的消息，即级别为 1 的消息，以及应用程序中对开发人员非常有用的所有调试语句。
3	启用跟踪功能，并记录所有消息。所记录的消息有：级别 1 和级别 2 的消息；应用程序内的函数在堆栈上的进入和退出点。

您可以在运行期间使用 `fsmgr(1M)` 命令动态地启用和禁用跟踪功能。

File System Manager 消息

本节介绍在使用 File System Manager 软件时可能会显示的某些消息。

- An unrecoverable error occurred during the page display. If the problem persists, please restart the web server.

单击 "HOME" 按钮返回 "Server Selection" 页面，这是 File System Manager 应用程序的默认页面。

如果系统无法显示 "Server Selection" 页面，请转至 Web 服务器，输入以下命令重新启动 Web 服务器：

```
# /usr/sbin/smcwebserver restart
```

如果问题仍无法解决，请与您的 Sun 支持代表联系。

- HTTP 500 Internal server error

转至 Web 服务器，运行以下命令重新启动 Web 服务器：

```
# /usr/sbin/smcwebserver restart
```

如果问题仍无法解决，请与您的 Sun 支持代表联系。

- The page cannot be displayed.

转至 Web 服务器，运行以下命令重新启动 Web 服务器：

```
# /usr/sbin/smcwebserver restart
```

如果问题仍无法解决，请与您的 Sun 支持代表联系。

- Starting Java(TM) Web Console Version 2.2.5.
Startup failed. See /var/log/webconsole/console_debug_log for detailed error information.

检查 Web 服务器上以下文件的内容：

```
/var/log/webconsole/console_debug_log
```

如果日志报告端口 (6789) 正在由其他进程使用，则运行以下命令：

```
# pkill -9 noaccess  
# /usr/sbin/smcwebserver restart
```

如果问题仍无法解决，请与您的 Sun 支持代表联系。

- Failed to create the filesystem
mount_samfs: fopen(mnttab) error: : Too many open files

如果您尝试创建一个包含许多 LUN 的文件系统，系统会生成此消息。要解决此问题，请执行以下步骤：

- a. 在文件系统服务器上，使用 `ps (1)` 和 `grep(1)` 命令查找 `fsmgmtd` 进程的进程 ID。

例如：

```
# ps -ef | grep fsmgmtd
```

- b. 使用 `plimit(1)` 命令增加此进程的描述符。

例如：

```
# plimit -n 512 process-id
```

其中的 `process-id` 用于指定进程号。

- c. 创建文件系统。

远程过程调用守护进程信息

以下过程可以帮助您为远程过程调用 (remote procedure call, RPC) 守护进程 fsmgmt(1M) 获取故障排除信息。

▼ 确定 RPC 守护进程是否在运行

1. 登录到 Sun StorageTek SAM 服务器。
2. 成为超级用户。
3. 显示 File System Manager 守护进程 (fsmgmt) 的状态信息：

运行以下命令：

```
# /opt/SUNWsamfs/sbin/fsmadm status
```

如果守护进程当前未运行，则不显示其状态。输入以下命令启动守护进程：

```
# /opt/SUNWsamfs/sbin/fsmadm config -a
```

此命令还会在守护进程终止时自动将其重新启动。

第4章

备份数据

本章介绍为了保障数据安全和进行灾难防范，您所需掌握的备份和转储过程以及相关信息。有关灾难恢复计划的更多信息，请参见第 20 页的“灾难恢复计划”。

本章包含以下各节：

- 第 36 页的“预防或处理数据丢失”
- 第 37 页的“排除不可访问文件系统的故障”
- 第 38 页的“备份和恢复命令及工具”
- 第 40 页的“需要备份的文件”
- 第 43 页的“准备灾难恢复计划”
- 第 54 页的“使用归档程序日志”
- 第 48 页的“执行元数据转储的原则”
- 第 46 页的“在灾难恢复中使用的元数据”
- 第 48 页的“执行元数据转储的原则”
- 第 49 页的“在 SAM-QFS 文件系统中备份元数据”
- 第 50 页的“创建 samfsdump 转储文件”
- 第 54 页的“使用归档程序日志”
- 第 56 页的“存储灾难恢复文件和元数据的副本”

预防或处理数据丢失

表 4-1 列出了造成数据丢失的常见原因和说明，并针对每一种丢失原因给出了避免或处理的建议。

表 4-1 数据丢失的原因、说明和建议措施

原因	说明	建议措施
用户错误	由于 UNIX 超级用户机制，Sun StorageTek QFS 文件系统受到保护，不会被非授权用户访问。 另外，您还可以限制可选管理群组的管理活动。	
系统重新配置	以下任何一种情况均可能造成文件系统不可用： <ul style="list-style-type: none">• 动态配置的 SAN 组件• 改写系统配置文件• 连通性组件出现故障	只有在核实配置问题并非明显故障的原因之后，才有必要重建文件系统。请参见以下内容： <ul style="list-style-type: none">• 第 37 页的“排除不可访问文件系统的故障”• 第 37 页的“排除不可访问文件系统的故障”• 第 97 页的“恢复灾难性故障”
硬件故障	与使用软件 RAID 管理的磁盘存储系统相比，使用硬件 RAID 管理的磁盘存储系统具有以下优点： <ul style="list-style-type: none">• 可靠性更高• 主机系统上消耗的资源更少• 性能更佳	尽可能使用硬件 RAID 磁盘存储系统。 卸载文件系统，并使用 <code>samfsck(1M)</code> 检查并修复因硬件引起的文件系统不一致问题。有关示例，请参见 第 37 页的“排除不可访问文件系统的故障” 。另请参见 第 97 页的“恢复灾难性故障” 。

排除不可访问文件系统的故障

某些明显的丢失数据实际上是由电缆连接问题或配置更改造成的。确保在开始数据恢复过程之前消除故障的根本原因。尽可能在更改之前备份您要更改的数据。



注意 – 除非您确信磁盘或磁带上的数据已完全无法恢复，否则请不要重新格式化磁盘，重新标记磁带或进行其他不可恢复的更改。

▼ 排除不可访问文件系统的故障

1. 检查电缆和终端连接器。
2. 如果无法读取磁带或磁光盘卡盒中的数据，请尝试清洁驱动器磁头或在另一个驱动器中读取卡盒。
3. 根据归档的硬件配置，检查硬件配置的当前状态。
只有在确定配置错误不是问题的原因时才可转至[步骤 4](#)。
4. 卸载文件系统，然后运行 `samfsck(1M)`。

例如：

```
# umount file-system-name  
# samfsck file-system-name
```

5. 如果仍然不能访问文件系统，请按照本手册其他章节中的过程来恢复文件系统。

备份和恢复命令及工具

以下各节提供了有关可用于备份数据的一些命令和工具的信息。

灾难恢复命令

表 4-2 汇总了在尝试灾难恢复时最常用的命令。

表 4-2 灾难恢复命令和工具

命令	说明
qfsdump(1M)	转储 Sun StorageTek QFS 文件系统元数据和数据。
qfsrestore(1M)	恢复 Sun StorageTek QFS 文件系统元数据和数据。
samfsdump(1M)	转储 SAM-QFS 文件系统元数据。
samfsrestore(1M)	恢复 SAM-QFS 文件系统元数据。
star(1M)	从归档副本中恢复文件数据。

有关这些命令的详细信息，请参见其 man(1) 页。其他脚本和有用文件样例可在 `/opt/SUNWsamfs/examples` 目录中找到，也可从 Sun Microsystems 获取。

灾难恢复实用程序

表 4-3 介绍了 `/opt/SUNWsamfs/examples` 目录中的某些灾难恢复实用程序及其用途。使用该表中介绍的每个 shell 脚本之前，您必须对其进行修改（除 `recover.sh(1M)` 外）以使之适合您的当前配置。请参见文件中的注释。



注意 - 错误使用 `restore.sh`、`recover.sh` 或 `tarback.sh` 脚本会损坏用户或系统数据。使用这些脚本之前，请先阅读它们的手册页。有关使用这些脚本的其他帮助信息，请与 Sun 客户支持人员联系。

表 4-3 灾难恢复实用程序

实用程序	说明
<code>restore.sh(1M)</code>	可执行 shell 脚本，用于登台所有在 <code>samfsdump(1M)</code> 命令运行时联机的文件和目录。此脚本需要将 <code>samfsrestore(1M)</code> 生成的日志文件作为输入项。请根据脚本注释中的说明修改该脚本。另请参见 <code>restore.sh(1M)</code> 手册页。 注意： 如果在 SAM-QFS 共享环境中使用此脚本，此脚本必须在元数据服务器而不是其中的一台客户机上运行。
<code>recover.sh(1M)</code>	可执行 shell 脚本，它可使用来自归档程序日志文件的输入项从磁带中恢复文件。如果用于 SAM-Remote 客户机或服务器，则必须在磁带库所连接的服务器上执行恢复操作。有关此脚本的详细信息，请参见 <code>recover.sh(1M)</code> 手册页和脚本自身的注释。另请参见第 54 页的“使用归档程序日志”。
<code>stageback.sh</code>	可执行 shell 脚本，用于登台那些已归档在部分损坏磁带的可访问区域中的文件。请根据脚本注释中的说明修改该脚本。有关如何使用脚本的信息，请参见第 85 页的“损坏的磁带卷（没有其他副本）”。
<code>tarback.sh(1M)</code>	可执行 shell 脚本，它可以通过读取每一个 <code>tar(1)</code> 文件从磁带中恢复文件。请根据脚本注释中的说明修改该脚本。有关此脚本的详细信息，请参见 <code>tarback.sh</code> 手册页。另请参见第 87 页的“无法读取的磁带标签（没有其他副本）”。

samexplorer 脚本

`samexplorer` 脚本（在 4U1 之前的软件版本中称为 `info.sh`）可以创建一个包含所有配置信息的文件，在需要重建系统时，要使用这些配置信息对 SAM-QFS 安装进行完整重构。您可使用带有 `-e` 选项的 `crontab(1)` 命令创建 `cron(1M)` 作业，从而按所需的时间间隔运行 `samexplorer` 脚本。该脚本将重新配置信息写入 `/tmp/SAMreport.hostname.YYYYMMDD.HHMMZ.tar.gz`（其中，Z 表示时区）。

虽然 `/opt/SUNWsamfs/sbin/samexplorer` 脚本不是备份实用程序，但在更改系统配置后，应该运行该脚本。

创建 `SAMreport` 文件后，请确保将其从 `/tmp` 目录移至 SAM-QFS 环境之外的且与配置文件分离的固定磁盘。有关管理 `SAMreport` 文件的更多信息，请参见 `samexplorer(1M)` 手册页。

需要备份的文件

表 4-4 列出了应该备份的文件以及备份至文件系统环境之外某个位置的建议频率。

除非特别指明，否则请使用所选的备份过程。

表 4-4 备份文件类型和频率

数据类型	备份频率	注释
站点修改后用于备份和恢复文件系统的 shell 脚本。	修改之后。	请参见第 40 页的“需要备份的文件”中列出的默认脚本。
站点创建的 shell 脚本，以及为备份和恢复而创建的 cron(1) 作业。	创建之后以及进行任何修改之后。	
samexplorer 脚本的 SAMreport 输出。	安装时以及更改任何配置之后。	请参见第 39 页的“samexplorer 脚本”中介绍的 samexplorer 脚本和 SAMreport 输出文件。
Sun StorageTek QFS 元数据和数据（有关定义，请参见第 46 页的“在灾难恢复中使用的元数据”）。	定期，时间间隔由各站点要求决定	在运行 qfsdump(1M) 之后发生更改的文件不能由 qfsrestore(1M) 恢复，因此应经常进行转储。有关详细信息，请参见第 46 页的“在灾难恢复中使用的元数据”。
SAM-QFS 元数据（有关定义，请参见第 46 页的“在灾难恢复中使用的元数据”）。	定期，时间间隔由各站点要求决定	请使用 samfsdump(1M) 命令备份元数据。在运行 samfsdump 之后发生更改的文件不能由 samfsrestore(1M) 恢复，因此应经常进行转储或至少应经常保存 inode 信息。有关详细信息，请参见第 49 页的“在 SAM-QFS 文件系统中备份元数据”。
SAM-QFS 设备目录。	定期，时间间隔由各站点要求决定	备份所有库目录文件，包括历史记录文件。每个自动化库、Sun SAM-Remote 客户机上的每个伪库以及历史记录（用于自动化库之外的卡盒）的库目录位于 /var/opt/SUNWsamfs/catalog 下。
使用归档程序的 SAM-QFS 文件系统中的归档程序日志文件。	定期，时间间隔由各站点要求决定	在 archiver.cmd 文件中指定归档程序日志文件的路径名和名称，并备份归档程序日志文件。有关为每个文件系统指定归档程序日志文件的说明，请参见 archiver.cmd(4) 手册页。另请参见第 54 页的“使用归档程序日志”。

表 4-4 备份文件类型和频率 (续)

数据类型	备份频率	注释
在站点上修改的配置文件和其他类似文件。请注意, 这些文件驻留在 SAM-QFS 文件系统之外。	安装时以及进行任何修改之后	可能在站点的 /etc/opt/SUNWsamfs 目录中创建下列文件: archiver.cmd defaults.conf diskvols.conf hosts.fsname hosts.fsname.local mcf preview.cmd recycler.cmd releaser.cmd rft.cmd samfs.cmd stager.cmd
网络连接库配置文件。	安装时以及进行任何修改之后	如果使用网络连接库, 请务必备份配置文件。文件的具体名称位于 /etc/opt/SUNWsamfs/mcf 文件中用于定义网络连接机械手的每一行中的 Equipment Identifier 字段内。有关详细信息, 请参见 mcf(4) 手册页。
Sun SAM-Remote 配置文件。	安装时以及进行任何修改之后	如果使用 Sun SAM-Remote 软件, 请务必备份配置文件。文件的具体名称位于 /etc/opt/SUNWsamfs/mcf 文件中用于定义 Sun SAM-Remote 客户机或服务器的每一行中的 Equipment Identifier 字段内。有关详细信息, 请参见 mcf(4) 手册页。
安装文件。	安装时以及进行任何修改之后	以下列出了由软件安装进程创建的文件。如果您进行了本地修改, 请保存 (备份) 这些文件: /etc/opt/SUNWsamfs/inquiry.conf* /opt/SUNWsamfs/sbin/ar_notify.sh* /opt/SUNWsamfs/sbin/dev_down.sh* /opt/SUNWsamfs/sbin/recycler.sh* /kernel/drv/samst.conf* /kernel/drv/samrd.conf

表 4-4 备份文件类型和频率 (续)

数据类型	备份频率	注释
安装期间修改的文件。	安装时以及进行任何修改之后	<p>以下列出了软件在安装期间修改的文件。</p> <pre> /etc/syslog.conf /etc/system /kernel/drv/sd.conf* /kernel/drv/ssd.conf* /kernel/drv/st.conf* /usr/kernel/drv/dst.conf* </pre> <p>备份以上文件，以便在丢失了其中任何文件或重新安装 Solaris OS 时，可以恢复它们。</p>
SUNWqfs 和 SUNWsamfs 软件包和修补程序。	一次，下载后不久	<p>使用发行软件包和修补程序，可以很方便地重新安装 Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek SAM 软件。确保您记录了当前运行软件的版本级别。</p> <p>如果软件位于 CD-ROM 中，请将 CD-ROM 放在安全的地方。</p> <p>如果您从 Sun 下载中心下载软件，请备份下载的软件包和修补程序。这样，在您因丢失数据而必须重新安装软件时，可以避免重新下载软件，因而节省了时间。</p>
Solaris OS 和修补程序，以及非随附修补程序。	安装时	<p>您可以方便地从 CD-ROM 重新安装 Solaris OS，但是请确保记录所有已安装的修补程序。可以从 samexplorer 脚本生成的 SAMreport 文件中获取此信息，第 39 页的“samexplorer 脚本”中对该脚本进行了介绍。此外，您还可以从 Sun Explorer 工具中获得此类信息。</p>

* 仅在进行修改之后才有必要保护这些文件。

准备灾难恢复计划

对于 SAM-QFS 文件系统，您应该准备好以下各项以备灾难恢复之需：

- 最新归档副本
所有 SAM-QFS 恢复方法的效用均主要取决于执行归档的频率。
请参见第 48 页的“执行元数据转储的原则”。
- 最新元数据备份
请参见第 46 页的“在灾难恢复中使用的元数据”。
- 归档程序日志
如果没有最新的元数据，可以使用归档程序日志直接从归档介质重建文件系统。
请参见第 54 页的“使用归档程序日志”。

另外，在准备站点的灾难恢复计划时，请考虑以下问题：

- 您的站点应保留多少个 `samfsdump` 或 `qfsdump` 文件？
 - 对于 Sun StorageTek QFS 文件系统，请使用 `qfsdump(1M)` 命令。此命令生成元数据和数据的转储。
有关如何备份 Sun StorageTek QFS 元数据的说明，请参见《Sun StorageTek QFS 安装和升级指南》。
 - 对于 SAM-QFS 文件系统，可以使用带有或不带 `-u` 选项的 `samfsdump(1M)` 命令。

运行带有 `-u` 选项的 `samfsdump(1M)` 命令，可转储那些没有最新归档副本的文件的文件数据。带有 `-u` 选项时创建的转储文件会比不带该选项时创建的转储文件大得多，因此需要较长的时间才能完成此命令。不过，利用带有 `-u` 选项的 `samfsdump` 命令输出的文件进行恢复，可以将文件系统还原为执行转储时的状态。

运行不带 `-u` 选项的 `samfsdump(1M)` 命令，可生成元数据转储文件。元数据转储文件相对较小，因此您可以存储的元数据转储文件要多于数据转储文件。与带有 `-u` 选项时相比，利用不带 `-u` 选项的 `samfsdump` 命令输出的文件进行恢复，速度会更快一些，原因是直到用户访问数据时才会恢复这些数据。

保留充足的数据和元数据可以确保您能够根据站点的需要恢复文件系统。要保存的具体转储数量还部分取决于系统管理员监视转储输出的频率。如果管理员每天监视系统，以确保 `samfsdump(1M)` 或 `qfsdump(1M)` 转储成功进行并具有足够的可用磁带，同时检查转储错误，则在休假、较长的周末和其他假期期间，保存很少的转储文件可能就已足够。

- 如果您归档数据，是否经常要回收归档介质？如果需要，请在完成回收后预定创建元数据副本。

如果您的站点使用 `sam-recycler(1M)` 命令来回收归档介质上的空间，则在 `sam-recycler` 完成其工作之后创建元数据副本非常重要。如果在 `sam-recycler` 退出之前已创建了元数据转储，则在运行 `sam-recycler` 时，元数据转储中有关归档副本的信息即会过期。另外，由于 `sam-recycler` 命令可能会造成归档介质重新标记，因此某些归档副本可能会变得不可访问。

检查超级用户的 `crontab(1)` 条目，确定 `sam-recycler` 命令是否会运行以及何时运行，然后（如有必要）预定在运行 `sam-recycler` 前后创建元数据转储文件。有关回收的详细信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》。

- 您应离站存储多少数据，以何种格式存储？

离站数据存储是灾难恢复计划的基本部分。在发生故障时，唯一安全的数据备份可能是离站存储的数据备份。建议您除了为防止介质发生故障而在机房内保留所有文件和元数据的两份副本之外，还应考虑在可移除介质上创建第三份副本并将它们离站存储。

另外，Sun SAM-Remote 还可以使您能够在局域网 (local area network, LAN) 或广域网 (wide area network, WAN) 上的远程位置创建归档副本。在互为灾难恢复策略中，多台 Sun SAM-Remote 服务器可以相互配置为客户机。

- 仅将元数据恢复到灾难发生之前的状态是否足够？是否需要恢复灾难发生时所有联机的文件？
 - `samfsrestore(1M)` 命令可以将 SAM-QFS 文件或文件系统恢复到 `samfsdump` 文件中反映的状态。运行 `samfsrestore(1M)` 命令之后，元数据会恢复，但文件数据仍处于脱机状态。

如果您需要恢复所有联机的文件，则必须运行带有 `-g` 选项的 `samfsrestore` 命令。

使用 `samfsrestore` 命令的 `-g` 选项生成的日志文件中包含一份在运行 `samfsdump(1M)` 命令时磁盘中所有文件的列表。此日志文件可与 `restore.sh` shell 脚本结合使用，以将磁盘中的文件恢复到故障发生之前的状态。`restore.sh` 脚本将日志文件作为其输入项，并生成登台请求，登台日志中列出的文件。默认情况下，`restore.sh` 脚本会恢复日志文件中列出的所有文件。

如果您的站点有成千上万个需要登台的文件，请考虑将日志文件分成多个可管理的组块，然后分别对每一个组块运行 `restore.sh` 脚本以确保登台过程不会造成系统崩溃。另外，您还可以使用此方法来确保首先恢复最重要的文件。有关详细信息，请参见 `/opt/SUNWsamfs/examples/restore.sh` 中的注释。

注 – 如果在 SAM-QFS 共享环境中使用 `restore.sh` 脚本，此脚本必须在元数据服务器而不是其中的一台客户机上运行。

使用 SAM-QFS 归档功能

表 4-5 中列出的 SAM-QFS 文件系统功能不仅可以简化并加快数据恢复，而且还能最大限度地降低因系统意外停机而造成数据丢失的风险。

表 4-5 SAM-QFS 文件系统的灾难恢复功能

功能	比较	优点
动态使用标识记录、连续写入或错误检查功能来验证和管理文件系统的一致性。	消除了重新挂载文件系统之前（通过 <code>fsck(1M)</code> 命令）检查文件系统的必要，也不必依赖日志恢复机制。	高速。 服务器在停机后重新引导时，由于每一个文件系统都进行了检查和修复，因此服务器可以迅速恢复工作。
对文件进行透明和连续地归档。用户可以配置归档操作：经过指定的休眠时间间隔之后；通过预定的 <code>cron(1M)</code> 作业进行；或即时进行。	每天晚上或每周进行的备份工作干扰了系统的正常使用，并且数据保护是不连续的。	数据保护。 由于归档是连续进行的，因此数据保护是连续的，不存在间隙。数据备份不干扰系统的正常使用。
数据可以保留在磁盘上，也可自动从磁盘中释放，并在需要时透明地从归档介质中重新登台。	文件不占用磁盘空间。在无管理员参与的情况下，从磁盘中删除的文件立即可用。	高速。 磁盘空间要求较少，并且不会给用户带来不便。
文件可以分别归档至四种不同类型的介质。在配有 Sun SAM-Remote 时，文件还可以归档至远程位置。	可以轻松地在不同位置创建多个副本。	数据保护。 由于可以在不同位置创建多个副本，因此丢失一个副本甚至整个地点的副本并不意味着完全丢失了数据。
文件归档在标准 <code>tar(1)</code> 格式的文件中。	<code>tar</code> 文件可以恢复至任何类型的文件系统。	灵活性。 SAM-QFS 文件系统无需可用。
元数据与数据可以分开存储。将文件内容恢复至磁盘的方法可以进行配置；文件可以仅在被访问时或预计需要使用前登台。	恢复的元数据可以使用户无需等待所有数据恢复到磁盘便可访问系统及其数据。	高速。 访问服务器更为快捷。如果只有在恢复所有数据的情况下才允许用户访问，会降低用户访问服务器的速度。

在灾难恢复中使用的元数据

元数据包括下列各项的有关信息：文件、目录、访问控制表、符号链接、可移除介质、分段文件和分段文件的索引。您必须首先恢复元数据，然后才能恢复丢失的数据。

使用最新的元数据，您可以通过以下方式恢复数据：

- 即使某个文件已从文件系统中删除，也可恢复该文件的数据。
- 个别文件或整个文件系统可以从一个文件系统移至另一个文件系统，甚至可从一个服务器移至另一个服务器。

.inodes 文件特性

在 Sun StorageTek QFS 文件系统中，.inodes 文件包含除目录名称空间（由文件所在目录的路径名组成）之外的所有元数据。.inodes 文件位于该文件系统的根 (/) 目录中。要恢复文件系统，您必须准备好 .inodes 文件和其他元数据。

图 4-1 显示了 .inodes 文件的某些特性。箭头表示 .inodes 文件指向磁盘中的文件内容以及目录名称空间，名称空间也指向 .inodes 文件。在正在进行归档活动的 SAM-QFS 文件系统中，.inodes 文件还指向已归档的副本。

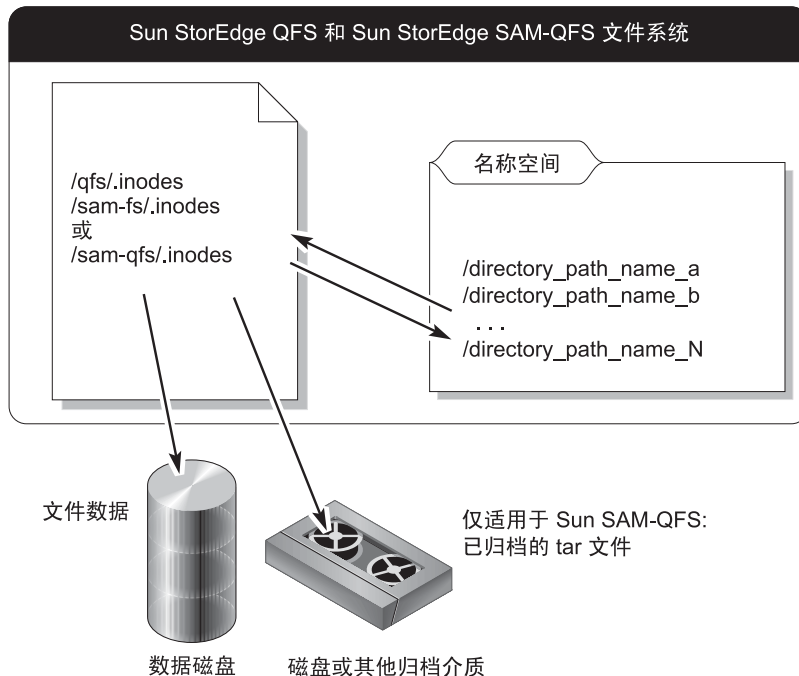


图 4-1 Sun StorageTek QFS 文件系统中的 .inodes 文件

系统不会归档 `.inodes` 文件。有关在这些类型的文件系统中保护 `.inodes` 文件的详细信息，请参见第 48 页的“执行元数据转储的原则”和第 49 页的“在 SAM-QFS 文件系统中备份元数据”。

注 – Sun StorageTek QFS 没有归档功能。有关备份 Sun StorageTek QFS 元数据的信息，请参见《Sun StorageTek QFS 安装和升级指南》。

目录路径名同步

如图 4-1 中所示，名称空间（采用目录的格式）并不指向归档介质。每个已归档文件的目录路径名都被复制到包含文件的归档介质上的 `tar(1)` 文件头中，但 `tar` 文件头中的目录路径名可能与这些文件在磁盘上的实际位置不符。

这两个路径名不一致的原因之一是 `tar` 文件头中的路径名不显示起始文件系统。例如，完整目录路径名 `/samfs1/dir1/filea` 以下列一种格式出现在 `tar` 文件头中，不包含显示起始文件系统名称的部分，即不显示 `/samfs1`：

- `dir1/`
- `dir1/filea`

导致路径名不一致的另一个原因可通过以下情况来说明：将文件保存至磁盘后对其归档，然后使用 `mv(1)` 命令或使用 `samfsrestore(1M)` 从 `samfsdump(1M)` 输出文件恢复至另一个路径或文件系统来移动该文件。

这种情况将导致以下结果：

- 归档副本仍然有效。
- `.inodes` 文件仍然指向归档介质。
- `tar` 文件头中的路径名不再与磁盘上的名称空间相匹配。
- 文件系统的名称不在 `tar` 文件头中。

为防止这种情况的发生，将每个文件系统的数​​据保存在各自的唯一磁带组或其他归档介质中，而不要将多个文件系统的数​​据混合保存在一起。

由于从归档副本中恢复数据时不使用 `tar` 文件头中的目录路径名，因此在大多数情况下，潜在的不一致性并不会妨碍数据恢复。归档介质上 `tar` 文件头中的目录路径名仅用于不太可能使用的灾难恢复方案中。在这种方案中，无法获得任何元数据，并且必须使用 `tar` 命令完全重构文件系统。

执行元数据转储的原则

执行元数据转储时请遵循以下原则：

- 在已安装文件系统的情况下执行转储。
- 在未创建或未修改文件时执行元数据转储。

在任何时刻，都会有一些文件因为是新文件而需要归档，而另一些文件则因被修改过或因其归档介质被回收而需要重新归档。表 4-6 定义了归档至归档介质的文件所适用的术语。

表 4-6 与转储元数据相关的术语

术语	适用场合	注释
失效	已归档的副本与联机文件不匹配。	必须创建新副本。运行带有 <code>-D</code> 选项的 <code>s1s</code> 命令可以检测失效文件。有关更多信息，请参见 <code>s1s(1M)</code> 手册页。
过期	无 <code>inode</code> 指向已归档的副本。	已创建新的归档副本，并且文件的 <code>inode</code> 正确指向新的归档副本。

在未创建或修改文件时转储元数据不仅可以避免转储失效文件的元数据，而且还可以最大程度地减少创建损坏的文件。

- 如果错误消息表明某个文件已损坏，请在归档指定文件之后重新运行 `samfsdump(1M)` 命令。

在转储元数据和文件数据时，如果存在失效文件，则 `samfsdump` 命令会生成一条警告消息。对于没有最新归档副本的文件，它将显示以下警告消息：

```
/pathname/filename: Warning! File data will not be recoverable (file will be marked damaged).
```



注意 – 如果您看到以上消息，并且没有在归档指定文件之后重新运行 `samfsdump` 命令，则该文件不可恢复。

如果在此之后尝试使用 `samfsrestore(1M)` 命令恢复已损坏的文件，则会显示以下消息：

```
/pathname/filename: Warning! File data was previously not recoverable (file is marked damaged).
```

在 SAM-QFS 文件系统中备份元数据

在 SAM-QFS 文件系统中，`archiver(1M)` 命令可以将文件数据和元数据（而不是 `.inodes` 文件）复制到归档介质中。例如，如果您创建系列集名为 `samfs1` 的 SAM-QFS 文件系统，则可以通知 `archiver` 命令创建一个名称也为 `samfs1` 的归档集。（有关详细信息，请参见 `archiver.cmd(4)` 手册页。）只要写入了归档副本的归档介质尚未被清除，并且可以获得最新的元数据转储文件，您就能恢复受损或被破坏的文件系统、文件和目录。

使用 `samfsdump(1M)` 命令可以将元数据与文件系统数据分开备份。`samfsdump` 命令可以创建完整或部分文件系统的元数据转储（包括 `.inodes` 文件）。您可以设置 `cron(1M)` 作业自动执行这一过程。

如果您经常使用 `samfsdump` 转储元数据，则始终可以使用 `samfsrestore(1M)` 通过元数据从归档副本中恢复文件数据。

注 – 那些在执行元数据转储之后写入文件系统的文件可能未归档，并且卡盒中的归档副本可能未反映在元数据转储中。那些在执行元数据转储之后写入文件系统或被归档的文件会在下一次元数据转储时得到转储。

总之，使用 `samfsdump` 方法转储元数据具有以下优点：

- `samfsdump` 命令保存每一个文件的相对路径。
- `samfsdump` 命令在已安装的文件系统上运行。
- 由 `samfsdump` 命令生成的元数据转储文件包含恢复 SAM-QFS 文件系统所需的全部信息。元数据转储文件包含 `.inodes` 文件、目录信息和符号链接。
- `samfsdump` 和 `samfsrestore` 方法简便灵活。此过程可以使您恢复整个文件系统、目录结构或单个文件。使用 `samfsdump(1M)` 和 `samfsrestore(1M)`，您不仅可以 将现有文件系统分割为多个文件系统，而且还可以将多个文件系统合并为单个文件系统。

- `samfsrestore` 命令可以整理零碎的 `.inodes` 文件、文件系统名称空间和文件数据。

恢复文件系统期间，系统将根据目录位置将文件和目录分配至新的 `inode` 编号；并且只分配要求数量的 `inode`。`Inode` 在 `samfsrestore` 进程恢复目录结构时进行分配。

整理文件数据的目的是为了使用适当大小的磁盘分配单元 (`disk allocation unit, DAU`) 将写入至小 `DAU` 和大 `DAU` 组合的文件重新登台回磁盘。

- 完成 `samfsrestore` 进程之后，所有目录和符号链接均处于联机状态，并且文件可供随时存取。

创建 samfsdump 转储文件

如果您有多个 SAM-QFS 文件系统，请确保定期转储每一个文件系统的元数据。这可通过在 `/etc/vfstab` 文件中查找 `samfs` 类型的文件系统来予以确认。

请确保将每一个文件系统的元数据转储保存在单独的文件中。

以下过程说明了如何查找所有 `samfs` 类型的文件系统并使用 `samfsdump(1M)` 转储元数据：

- [第 51 页的“查找 Sun StorageTek QFS 文件系统”](#)
- [第 51 页的“使用 File System Manager 手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件”](#)
- [第 52 页的“使用命令行手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件”](#)
- [第 53 页的“从 File System Manager 自动创建恢复点文件”](#)
- [第 54 页的“使用 cron 自动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件”](#)

注 - 这些过程中的示例采用 `/sam1` 作为 SAM-QFS 文件系统的挂载点，并且采用 `/dump_sam1` 作为转储文件系统。

使用带有 `-u` 选项的 `samfsdump`

`samfsdump(1M)` 命令的 `-u` 选项会造成未归档的文件数据与元数据混合保存在一起。使用 `-u` 选项时，请注意以下事项：

- 由于 3.5 和 4.x 版使用的是新的数据结构，因此对 3.5 或 4.x 版的 SAM-QFS 文件系统运行带有 `-u` 选项的 `samfsdump` 命令不能将该文件系统恢复至同一类型文件系统的早期版本 (3.3.x)。由 4.x 版的任何文件系统类型产生的转储文件可以在 3.5 版本上恢复，反之亦然。
- 使用 `-u` 选项创建的 `samfsdump` 转储文件可能会很大。与 `ufsdump(1M)` 不同，`samfsdump` 命令没有磁带管理或转储大小估计功能。在使用 `-u` 选项时，您需要权衡可用转储存储空间的大小和保存未归档数据的风险（如同在设置数据保护过程时所做的事情一样）。有关更多信息，另请参见 `samfsdump(1M)` 和 `ufsdump(1M)` 手册页。

▼ 查找 Sun StorageTek QFS 文件系统

- 查阅 `vfstab` 文件，查找所有 `samfs` 类型的文件系统的挂载点。

代码示例 4-1 显示了三个类型为 `samfs` 的文件系统，名称分别为 `samfs1`、`samfs2` 和 `samfs3`。挂载点为 `/sam1`、`/sam2` 和 `/sam3`。

代码示例 4-1 在 `/etc/vfstab` 中定义的文件系统

```
# vi /etc/vfstab
samfs1 -      /sam1 samfs  -      no high=80,low=70,partial=8
samfs2 -      /sam2 samfs  -      no high=80,low=50
samfs3 -      /sam3 samfs  -      no high=80,low=50
```

▼ 使用 File System Manager 手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件

在 File System Manager 界面中，创建元数据转储文件称为创建“恢复点”。该操作等效于在命令中使用 `samfsdump` 命令。可以随时从 File System Manager 界面中创建恢复点。

创建恢复点的步骤如下：

1. 从 "Servers" 菜单中，选择包含要管理的文件系统的服务器。
屏幕上将显示 "File Systems Summary" 页面。
2. 在导航树中，导航到 "File Browsing & Recovery" 下的 "Recovery Points" 节点。
3. 从下拉式菜单中，选择要为其创建恢复点的文件系统。
4. 单击 "Create Recovery Point Now..."。
此时将显示 "Take Recovery Point" 弹出式窗口。
5. 在 "Fully Qualified Recovery Point Name" 字段中，键入要创建的恢复点文件的路径和名称。
6. 单击 "Submit"。

有关创建恢复点的更多信息，请参见 File System Manager 联机帮助。

其他 File System Manager 工具

从 File System Manager 2.1 版开始，由 File System Manager 创建的压缩恢复点文件可以在不解压缩的情况下建立索引。为了利用此功能，您应该针对任何预定的恢复点选择 `gzip` 压缩方法。

如果现有的压缩恢复点文件不是 `gzip` 格式，可以使用 `gznew` 命令将其转换为 `gzip` 格式。

此外，File System Manager 2.1 版中还改进了恢复点文件的索引功能。索引中添加了其他信息，包括有关已损坏文件或联机文件的信息。要利用这一改进，应该删除使用早期软件版本创建的任何索引并重新创建它们。

您还可以使用 File System Manager 指定恢复点文件的保持策略。可以在指定的月数后删除恢复点文件，或者将其标记为永久保持。

从恢复点文件恢复时，会提供创建恢复点时文件的状态，您可以选择将文件恢复到同一状态。您还可以选择替换策略，以便在已经存在同名文件时确定保留哪些文件。以下是可用的选项：

- 不恢复
- 用恢复的版本替换
- 保留较新的版本

▼ 使用命令行手动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件

1. 以 `root` 身份登录。
2. 转至 `samfs` 类型文件系统的挂载点，或要转储的目录。

```
# cd /sam1
```

请参见第 51 页的“[查找 Sun StorageTek QFS 文件系统](#)”。

3. 输入 `samfsdump(1M)` 命令创建元数据转储文件。

代码示例 4-2 显示了在转储文件系统 `/dump_sam1/dumps` 中的 `dumps` 子目录内，于 2004 年 2 月 14 日创建的 SAM-QFS 文件系统元数据转储文件。`ls(1)` 命令行的输出表明日期采用 `yyymmdd` 格式且作为转储文件的名称，即 `040214`。

代码示例 4-2 创建元数据转储文件

```
# samfsdump -f /dump_sam1/dumps/`date +%y%m%d`  
# ls /dump_sam1/dumps  
040214
```

如果有要转储的一组特定文件，可以使用 `-I include_file` 选项。这样，将仅转储 `include_file` 中列出的文件和目录。`include_file` 的每一行中必须有一个相对或绝对路径。

▼ 从 File System Manager 自动创建恢复点文件

通过 File System Manager 界面预定恢复点等效于创建能自动执行 Sun StorageTek SAM 软件 `samfsdump(1M)` 进程的 `crontab(1)` 条目。

要预定恢复点，请执行以下步骤：

1. 从 "Servers" 菜单中，选择要管理的归档文件系统所在的服务器。
屏幕上将显示 "File Systems Summary" 页面。
2. 选择要为其预定恢复点的归档文件系统旁边的单选按钮。
3. 在 "Operations" 菜单上，选择 "Schedule Recovery Points"。
此时将显示 "Schedule Recovery Points" 页面。
4. 在 "Schedule Recovery Points" 页面上指定所需的值。
有关使用此页面的详细说明，请参见 File System Manager 联机帮助。
5. 单击 "Save"。

▼ 使用 cron 自动创建 Sun StorageTek SAM 元数据转储文件

1. 以 root 身份登录。
2. 运行带有 -e 选项的 crontab(1M) 命令，创建用以转储每一个文件系统的元数据的条目。
代码示例 4-3 中的 crontab 条目在每天凌晨 2 点 10 分运行，并执行以下操作：
 - 在转储文件系统的转储目录 (/dump_sam1/dumps) 中，删除三天以前的文件。
 - 从 /sam1 中转储元数据。
 - 指定元数据转储的日期采用 *yyymmdd* 格式，并以该日期作为转储文件的名称。

代码示例 4-3 Crontab 条目

```
# crontab -e
10 2 * * * ( find /dump_sam1/dumps -type f -mtime +72 -print |
xargs -l1 rm -f; cd /sam1 ; /opt/SUNWsamfs/sbin/samfsdump -f
/dump_sam1/dumps/'date +%y%m%d' )
:wq
```

注 - 请在一行上输入 crontab 条目。由于上面示例中的命令行太长，超出了页面格式所设的页宽，因此会在多行中显示。

如果上述代码示例中的 crontab 条目在 2005 年 3 月 20 日运行，则转储文件的完整路径名为 /dump_sam1/dumps/050320。

使用归档程序日志

应在 archiver.cmd 文件中启用归档程序日志记录。由于归档程序日志中列出了所有已归档的文件及其在卡盒上的位置，因此归档程序日志可用于恢复自创建最后一组元数据转储和备份副本之后归档的已丢失文件。

请注意以下事项：

- 向归档程序日志写入数据的进程会一直进行，直到完成。
- 如果找不到日志文件，则当有进程要开始对日志进行新的写入操作时，SAM-QFS 文件系统会创建新的日志文件。
- 如果日志文件存在，进程会将数据添加到现有日志文件的末尾。
- 归档程序日志文件随时间的延长而增大，因此必须对其进行管理。

注 – 与使用元数据恢复数据的方法相比，使用归档程序日志需要花费更多的时间，因此尽量不要使用此方法。仅当没有其他更好的方法时，才可使用此方法。

要设置和管理归档日志，请执行以下各节中所述的过程：

- [第 55 页的“设置归档程序日志记录”](#)
- [第 55 页的“保存归档程序日志”](#)

▼ 设置归档程序日志记录

- 在 `/etc/opt/SUNWsamfs` 目录下的 `archiver.cmd` 文件中启用归档日志记录。
归档程序日志文件通常写入 `/var/adm/logfilename`。您所指定的日志写入目录应位于 SAM-QFS 环境之外的磁盘上。有关更多信息，请参见 `archiver.cmd(4)` 手册页。

▼ 保存归档程序日志

- 通过创建 `cron(1M)` 作业以将当前归档程序日志文件移至另一位置，确保定期回收归档程序日志文件。

以下屏幕示例显示了如何在每天凌晨 3 点 15 分为名为 `/var/adm/archlog` 的归档程序日志创建过期副本。这些过期副本存储在 `/var/archlogs` 中。

注 – 如果您有多个归档程序日志，请为每一个日志创建一个 `crontab` 条目。

```
# crontab -e
15 3 * * 0 (mv /var/adm/archlog /var/archlogs/`date +%y%m%d`; touch
/var/adm/archlog)
:wq
```

存储灾难恢复文件和元数据的副本

您可以编写一些脚本，以便创建 `tar(1)` 文件（其中包含本章所述的所有与灾难恢复相关的文件和元数据的副本）并将这些副本保存在文件系统之外。根据您的站点策略，请将文件放在下表列出的一个或多个位置：

- 在另一个任意类型的文件系统上。
- 直接在可移除介质文件上。
有关可移除介质文件的信息，请参见 `request(1)` 手册页。
- 如果在 SAM-QFS 文件系统中运行 `archiver(1M)`，请将文件存储至另一个归档在其他卡盒组中的 SAM-QFS 文件系统。

这种方法可以确保将灾难恢复文件和元数据归档在应用它们的文件系统之外。另外，您还可以考虑多存几个备份副本以作为额外的冗余。

请遵守以下预防措施：

- 书面（非电子）记录灾难恢复文件的保存位置清单。
您可以使用 `s1s(1M)` 命令获得包含可移除介质文件的所有目录清单。这些清单可以通过电子邮件发送。有关获得文件信息的详情，请参见 `s1s(1M)` 手册页。
- 书面记录您的硬件配置。
- 不要将用于保存可移除介质文件的卡盒分配给归档程序。

恢复文件和目录

本章介绍如何恢复单个文件和目录。本章包含以下各节：

- 第 58 页的 “使用 `samfsdump(1M)` 输出恢复常规文件和目录”
- 第 61 页的 “在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复文件和目录”
- 第 64 页的 “使用归档程序日志或 `s1s` 信息恢复常规文件”
- 第 62 页的 “确定文件类型”
- 第 67 页的 “在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件”
- 第 72 页的 “使用归档程序日志中的信息恢复分段文件”
- 第 76 页的 “使用归档程序日志中的信息恢复卷溢出文件”
- 第 78 页的 “恢复已归档到磁盘的文件”
- 第 82 页的 “从文件系统中检索未归档的文件”

注 - 如果已经使用 `mv(1)` 命令将某个归档文件移至另一目录，则不会重新归档该文件。如果您使用 `star(1M)` 命令恢复移动过的文件，则归档介质上的 `star(1M)` 标头会保留初始路径名。如果使用 `star(1M)` 命令重新装入该文件，则该文件会被恢复到其初始位置。

可以通过运行带有 `tvbf` 参数的 `star(1M)` 命令查看路径。然后可以通过再次运行 `star(1M)` 命令将该文件提取到其初始位置。最后，运行 `mv(1)` 命令将该文件移至新的目录。

使用 samfsdump(1M) 输出恢复常规文件和目录

可以使用以下两种过程之一来恢复归档至磁带或磁光盘卡盒中的 Sun StorageTek SAM 或 SAM-QFS 文件和目录。这些过程将使用由 samfsdump(1M) 创建的转储文件。

从 File System Manager 2.1 版开始，由 File System Manager 创建的压缩元数据快照可以在不解压缩的情况下建立索引。为了利用此功能，您应该为所有预定的元数据快照选择 gzip 压缩方法。

如果现有的压缩快照不是 gzip 格式，您可以使用 gznew 命令将其转换成 gzip 格式。

此外，File System Manager 2.1 版还改进了元数据快照的索引。索引中添加了其他信息，包括有关已损坏文件或联机文件的信息。要利用这一改进，您应该删除任何现有索引并重新创建它们。

▼ 使用 File System Manager 恢复文件

1. 在 "Servers" 页面中，单击包含所需文件系统的服务器的名称。
屏幕上将显示 "File Systems Summary" 页面。
2. 在导航树中，导航到 "File Browsing & Recovery" 节点。
此时将显示 "File Browser" 页面。
3. 使用文件系统挂载点下拉式菜单选择要恢复的文件系统。
表的右上角将显示一组单选按钮："Live Data" 和 "Recovery Point"。

注 – 如果没有显示这些单选按钮，说明尚未对选定的恢复点建立索引。必须先要在 "Recovery Points" 页面上对恢复点建立索引，然后才可以在 "File Browser" 中浏览恢复点文件。

4. 选择 "Recovery Point" 单选按钮，然后选择要恢复的恢复点的日期。
此时将显示选定恢复点的内容。
5. 在 "File Browser" 中浏览以找到要恢复的文件。
6. 从 "Operations" 下拉式菜单中，选择 "Restore"。
此时将显示 "Restore" 窗口。

7. 指定要将文件或目录恢复到的位置。

默认情况下，该位置为初始文件或目录的路径（相对于文件系统的挂载点）。您可以指定相对于挂载点的不同路径，也可以在任意归档文件系统上指定绝对路径。

8. 从 "Online Status After Restoring" 下拉式菜单中，选择在完成恢复过程后文件系统要执行的操作。
9. 单击 "Submit"。

▼ 使用 `samfsdump(1M)` 文件恢复文件

以下过程中的示例使用 `samfsrestore(1M)` 命令从 `samfsdump` 元数据转储文件（名为 `/dump_sam1/041126`）中恢复丢失的文件 `/sam1/mary/mary1`。本示例中，在 `/sam1` 文件系统中创建了一个名为 `restore` 的临时恢复目录。

1. 使用 `mkdir(1)` 命令在 SAM-QFS 文件系统中创建一个目录，以便在该目录中恢复文件。

```
# mkdir restore
```

2. 使用带有 `-r` 和 `-n` 选项的 `archive(1)` 命令，以防止归档程序从该临时目录位置归档。

```
# archive -r -n restore
```

3. 使用 `cd(1)` 命令进入临时恢复目录。

```
# cd restore
```

4. 使用带有 `-t` 和 `-f` 选项的 `samfsrestore(1M)` 命令列出转储文件的内容。

在 `-f` 选项后，指定转储文件的路径名，如以下示例所示。

```
# samfsrestore -t -f /dump_sam1/041126
samfsrestore -t -f /dump_sam1/041126
./lost+found
./neptune
./mary
./fileA
./fileB
./fileC
./fileD
./fileE
./mary/mary1
./mary/mary2
./neptune/vmcore.0
./neptune/unix.0
./neptune/bounds
```

5. 搜索上一步骤中的列表，检验丢失的文件是否在转储文件中。

找到所需的文件之后，请记下输出中显示的具体路径名，以便在下一步骤中使用。

在以上屏幕示例中，名为 `mary1` 的丢失文件位于 `./mary` 目录中。

6. 使用带有 `-T` 和 `-f` 选项的 `samfsrestore (1m)` 命令，将该文件的 `inode` 信息恢复至当前目录中。

您指定的文件名必须与前面的输出中列出的路径名完全一致。以下示例显示使用 `samfsrestore` 命令从转储文件 `/dump_sam1/041126` 中恢复文件 `./mary/mary1`。

```
# samfsrestore -T -f /dump_sam1/041126 ./mary/mary1
```

7. 使用带有 `-D` 选项的 `s1s(1)` 命令列出该文件的详细信息，并检验是否已恢复正确文件的 `inode` 信息。

以下示例显示文件 `./mary/mary1` 的 `inode` 信息。

```
# s1s -D ./mary/mary1
mary/mary1:
mode: -rw-rw---- links: 1 owner: mary group: sam
length: 53 inode: 43
offline; archdone;
copy 1: ---- Nov 17 12:35 8ae.1 xt 000000
copy 2: ---- Nov 17 15:51 cd3.7f57 xt 000000
access: Nov 17 12:33 modification: Nov 17 12:33
changed: Nov 17 12:33 attributes: Nov 17 15:49
creation: Nov 17 12:33 residence: Nov 17 15:52
```

8. 使用 `mv(1)` 命令将该文件移至所需位置。

```
# cd mary
# mv mary1 /sam1/mary/
```

在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复文件和目录

表 5-1 列出了在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复不同类型文件所使用的过程。

表 5-1 在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复文件

文件类型	情况	说明位置
已归档到可移除介质卡盒中的常规文件	归档程序日志文件存在并且其中包含丢失文件的条目；或带有 <code>-D</code> 选项的 <code>s1s</code> 命令生成的输出中列出了丢失的文件。	第 64 页的“使用归档程序日志或 <code>s1s</code> 命令输出中的信息来恢复常规文件”
已归档到可移除介质卡盒中的常规文件	归档程序日志文件不存在。	第 67 页的“在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件”
已归档到磁盘中的常规文件	归档程序日志文件存在并且其中包含丢失文件的条目；或带有 <code>-D</code> 选项的 <code>s1s</code> 命令生成的输出中列出了丢失的文件。	第 78 页的“恢复已归档到磁盘的文件”
分段文件	归档程序日志文件存在并且其中包含丢失文件的条目。	第 72 页的“使用归档程序日志中的信息恢复分段文件”
卷溢出文件	归档程序日志文件存在并且其中包含丢失文件的条目。	第 76 页的“使用归档程序日志中的信息恢复卷溢出文件”

如果您具有归档程序日志，并且其中包含丢失文件的一个或多个条目，请参见以下几节，了解如何确定归档程序日志文件中信息的含义以及选用上述哪一个过程：

- [第 64 页的“使用归档程序日志或 s1s 信息恢复常规文件”](#)
- [第 62 页的“确定文件类型”](#)

注 – 如果在没有 `samfsdump(1M)` 输出的情况下恢复任意类型的文件（常规文件、分段文件，等等），则需要重新创建 `.inodes` 文件，并且初始 `.inodes` 文件的内容会因此而丢失，而且所有使用 `chmod(1)`、`chown(1)` 或其他命令修改过的文件属性也会丢失。文件会恢复为其默认属性。

确定文件类型

本节介绍如何根据丢失文件的归档程序日志文件条目来确定文件是常规文件、分段文件还是卷溢出文件。此信息用于确定要执行[第 61 页的“在没有 `samfsdump\(1M\)` 输出的情况下恢复文件和目录”](#)中列出的哪一个恢复过程。

常规文件

每个常规文件在归档程序日志中都只有一个条目。在归档程序日志条目的字段 12 中，使用 `f` 标识常规文件。以下示例显示了常规文件的典型归档程序日志条目：

```
A 96/01/05 10:55:56 mo v1 set_1.1 d2e.1 samfs2 770.11 2673 test/file3 f 0 0
```

分段文件

分段文件是指已通过 `segment(1)` 命令设置了段属性并指定了段大小的文件。设置段属性的文件按段大小的组块进行归档和登台。段的大小显示在归档程序日志文件的字段 10 中，以 KB 为单位。

每个分段文件在归档程序日志中都有多个条目。[代码示例 5-1](#) 显示了分段文件 `seg/aaa` 的三个条目。字段 12 中有一个 **S**，表示文件的类型为**文件段**。

代码示例 5-1 分段文件的归档程序日志条目

```
A 2000/06/15 17:07:28 ib E00000 all.1 1276a.1 samfs4 14.5 10485760
seg/aaa/1 S 0 51
A 2000/06/15 17:07:29 ib E00000 all.1 1276a.5002 samfs4 15.5
10485760 seg/aaa/2 S 0 51
A 2000/06/15 17:07:29 ib E00000 all.1 1276a.a003 samfs4 16.5 184
seg/aaa/3 S 0 51
```

卷溢出文件

卷溢出文件是指写入至多个卷的文件。卷溢出文件在归档程序日志中有多个条目，每个条目都表示该文件的一个部分。[代码示例 5-2](#) 显示了与卷溢出文件 `big2d` 的两个部分对应的两个条目。字段 5 表明该文件始于 `VSN CFX600` 并溢出至 `VSN CFX603`，字段 13 中的 0 和 1 为部分编号。

代码示例 5-2 卷溢出文件的归档程序日志条目

```
A 2001/10/31 09:47:29 lt CFX600 arset1.1 3668e.1 samfs9 71950.15
2011823616 testdir1/big2d f 0 43
A 2001/10/31 09:47:29 lt CFX603 arset1.1 3844a.0 samfs9 71950.15
1209402048 testdir1/big2d f 1 41
```

使用归档程序日志或 s1s 信息恢复常规文件

表 5-2 显示恢复常规文件所需的信息，这些信息可从归档程序日志或 `s1s -D` 命令的输出中获得。

表 5-2 恢复常规文件所需的信息

定义	归档程序日志输出中的字段	s1s -D 输出中归档副本行内的字段
介质类型	4	5
卷序列名 (Volume serial name, VSN)	5	6
位置*	7	4

* 位置是指采用 `position.offset` 格式的字段的左侧值。

如果您可以从常规文件的归档程序日志条目或从带有 `-D` 选项的 `s1s(1)` 命令的输出中获得所需的常规文件信息，则可以使用 `request(1M)` 和 `star(1M)` 命令恢复常规文件。如下面的示例所示，首先使用 `request` 命令创建一个描述一片或多片可移除介质内容的文件。这个新文件有时也称为请求文件。然后使用 `star` 命令提取该文件。

▼ 使用归档程序日志或 s1s 命令输出中的信息来恢复常规文件

注 - 为使此过程顺利完成，必须挂载 SAM-QFS 文件系统。

1. 以 `root` 用户身份登录，或切换为 `root` 用户。
2. 查找并记录介质类型、文件位置和 VSN。

- a. 如果您有归档程序日志，请使用 `cat(1M)` 或其他命令在归档程序日志文件中搜索丢失文件的条目。

以下示例显示了归档在磁带中的文件的条目样例，以及归档在光盘上的文件的条目样例。

```
# cat
...
A 96/06/04 10:55:56 lt DLT001 arset0.1 286.1324f samfs1 770.11
130543 tape_test/file4 0 0 0
A 96/01/05 10:55:56 mo v1 set_1.1 d2e.1 samfs2 770.11 2673
test/file3 0 0 0
```

有关归档程序日志文件中相关字段的定义，请参见表 5-2。

- b. 如果您具有由带 `-D` 选项的 `sls` 命令为丢失文件生成的输出，请搜索该输出。

以下示例显示此命令为文件 `tape_test/file4` 生成的输出。

```
# sls -D /sam1/tape_test/file4
/sam1/tape_test/file4:
mode: -rw-rw---- links: 1 owner: root group: other
length: 130543
offline;
copy 1: Jun 4 10:55 286.1324f lt DLT001
access: May 24 16:55:00 modification: May 24 16:38
changed: May 24 16:38:00 attributes: Jun 4 10:55
creation: May 24 16:38:00 residence: Jun 4 10:55
```

- c. 记录介质类型、文件位置和 VSN，它们将在下一步骤中用作 `request(1M)` 命令的输入项。
3. 使用带有 `-p` 选项的 `request(1M)` 命令，并在该选项后面添加十六进制的 `0x` 以及从归档程序日志中获得的位置编号，以定位至丢失文件的 `tar(1)` 标头起始处。

注 – 使用 `request(1M)` 命令指定的 VSN 必须位于本地自动化库上。

下面的示例创建了一个具有归档内容的请求文件，其中包含步骤 2a 中的位于磁带上的示例文件：

```
# request -p 0x286 -m lt -v DLT001 /sam1/xxxx
```

下面的示例创建了一个请求文件，其中包含步骤 2a 中位于光盘上的示例文件：

```
# request -p 0xd2e -m mo -v v1 /sam2/xxxx
```

4. 使用 `star(1M)` 命令提取文件。

`star(1M)` 命令将从您为请求文件指定的归档文件中恢复所有文件。

如果使用默认值 (16 KB) 之外的块大小来标记磁带，应为 `star` 命令的 `-b` 选项输入块大小 (字节) 除以 512 所得值 (而非 32)。可以通过挂载磁带并观察以下任一项来看磁带的块大小：`samu(1M)` 实用程序的 `t` 显示屏幕、`samu` 实用程序的 `v` 显示屏幕 (按 `CTRL-i` 组合键可显示详细信息行)，或 `dump_cat(1M)` 命令的输出。

```
# cd /sam1
# star -xv -b 32 -f /sam1/xxxx

...
tape_test/file4
...
tar: directory checksum error

# cd /sam2
# star -xv -b 32 -f /sam2/xxxx

...
test/file3
...
tar: directory checksum error
#
```

注 — 您可以忽略目录校验和错误。

5. 使用 `sls(1)` 命令检验是否提取了丢失的文件。

以下示例显示了光盘上的文件的命令输出。

```
# sls -D /sam2/test/file3
/sam2/test/file3:
mode: -rw-rw----  links: 1  owner: root      group: other
length:          2673  admin id: 7  inode:      161.2
copy 1:---- May  1 15:41      286.1324f mo v1
access:   May  1 16:50  modification: May  1 15:41
changed:  May  1 15:40  attributes:   May  1 15:44
creation: May  1 15:40  residence:    May  1 16:50
```

在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件

如果归档日志中没有常规文件的条目，仍可在以下条件下使用自动化库或手动挂载的独立驱动器来恢复文件：

- 如果使用自动化库，则在系统中激活自动化库守护进程。
- 如果使用手动挂载的独立驱动器，则为所使用的磁带机正确配置 `/kernel/drv/st.conf`。有关执行此任务的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》，了解如何在 `st.conf` 文件中添加磁带支持。

▼ 在没有归档程序日志信息的情况下恢复常规文件

注 – 如果可用资源只有包含归档副本的卡盒和未安装 Sun StorageTek SAM 软件的 Solaris 系统，请从该过程的[步骤 3](#) 开始执行。

1. 如果使用自动化库，请防止 Sun StorageTek SAM 软件使用磁带机。

注 – 如果使用手动挂载的独立驱动器，请跳过此步骤。

可以使用带有 `:unavail eq` 选项的 `samu(1M)` 命令、带有 `unavail eq` 选项的 `samcmd(1M)` 命令、`devicetool(1M)` 命令或 `libmgr(1M)` 命令。对于 `samu` 和 `samcmd` 命令，请将驱动器的设备序号指定为 `eq`。每个设备的设备序号均在 `mcf` 文件中指定。

以下示例显示 `samcmd` 命令的用法。

```
# samcmd unavail 51
```

2. 如果您使用自动化库，请运行 **samload(1M)** 命令将所需的卷装入驱动器。

注 – 如果使用手动挂载的独立驱动器，请跳过此步骤。

有关要使用的命令行选项，请参见 **samload(1)** 手册页。以下示例显示了如何使用 **samload** 命令将位于库 50 的插槽 3 中的卡盒装入设备序号为 51 的驱动器。

```
# samload 50:03 51
```

3. 使用 **mt(1M)** 命令倒带。

以下示例显示此命令应用于磁带机 `/dev/rmt/2`。

```
# mt -f /dev/rmt/2cbn rewind
```

注 – 由于这些示例中使用的设备名以 `n`（不倒带）选项结尾，因此以下步骤中的每一个命令均会检查磁带中的下一个文件。

4. 使用 **od(1M)** 或其他命令检查卡盒上的 ANSI 标签，并查找以 0000240 开头的行。

卡盒上的第一个文件是 ANSI 标签。在下例中，您要查找的信息显示在以 0000240 开头的行内。

```
# od -c /dev/rmt/2cbn
0000000  V  O  L  1  X  X  X
0000020                               S  A  M  -  F  S          1
0000040  .  0
0000060
0000100                               4
0000120  H  D  R  1
0000140                               0  0  0  1  0
0000160  0  0  1  0  0  0  1  0  0          2  4  9  0  9
0000200                               S  A  M  -
0000220  F  S          1  .  0
0000240  H  D  R  2          1  6  3  8  4          1
0000260                               2  0  g 031
0000300
*
0000360
```

5. 记下以 0000240 开头的行中 H D R 2 后面显示的五个字符。

这五个字符是块大小的末端五个数字（以十进制表示）。在以上屏幕示例中，这五个字符为 1 6 3 8 4。

6. 使用末端五个数字确定介质中使用的块大小。

表 5-3 显示对于 dd(1M) 和 tar(1) 命令而言，这些数字所对应的块大小。

表 5-3 与 ANSI 标签中块大小的末端五个数字相对应的块大小

块大小的末端五个数字	dd(1) 的块大小	tar(1) 和 star(1M) 的块大小 (以 512 字节块为单位)
16384	16 KB	32 blocks
32768	32 KB	64 blocks
65536	64 KB	128 blocks
31072	128 KB	256 blocks
62144	256 KB	512 blocks
24288	512 KB	1024 blocks
48576	1024 KB	2048 blocks
97152	2048 KB	4096 blocks

7. 运行以下命令之一：

- 如果 star(1M) 命令可用，请使用该命令从归档中查找文件。

请输入该命令以及从上述两个步骤中获得的 512 字节块数。

可以将 star 命令从 Sun StorageTek SAM 系统下载到任何 Solaris 系统上。

注 - star 文件的最大扩展大小为 1 TB-1。只有在文件大小小于或等于 8 GB-1 时，tar 和 star 文件的格式才兼容。文件大小大于 8 GB 时，star 和 tar 文件的格式不兼容。因此，必须使用 star 命令读取大于 8GB-1 的归档文件。

代码示例 5-3 显示了用于检查第一个 tar 文件的 star 命令。star(1M) 和 tar(1) 命令的块大小均以 512 字节块为单位。该示例中 -b 后面的数值 32 表示 512 字节块数，根据步骤 6 中的表，它与步骤 4 中 ANSI 标签内的数值 16384 相对应。

代码示例 5-3 用于检查第一个 tar(1) 文件的 star(1M) 命令

```
# star -tv -b 32 -f /dev/rmt/2cbn
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep  6 13:02 1996 test
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-4 显示了用于检查下一个 tar(1) 文件的同一命令。

代码示例 5-4 用于检查第二个 tar(1) 文件的 star(1M) 命令

```
# star -tv -b 32 -f /dev/rmt/2cbn
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-5 显示了所检查的另一文件的两份副本。

代码示例 5-5 用于检查另一 tar(1) 文件的 star(1M) 命令

```
# star -tv -b 32 -f /dev/rmt/2cbn
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test2
6+1 records in
11+1 records out
# star -tv -b 32 -f /dev/rmt/2cbn
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test2
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-6 显示已到达磁带的末尾。

代码示例 5-6 显示磁带末尾的 star(1M) 和 mt(1M) 输出

```
# star -tv -b 32 -f /dev/rmt/2cbn
0+0 records in
0+0 records out
tar: blocksize = 0
# mt -f /dev/rmt/2cbn status
Other tape drive:
sense key(0x13)= EOT residual= 0 retries= 0
file no= 5 block no= 0
```

- 如果 star(1M) 命令不可用，请使用 dd(1M) 和 tar(1) 命令检查归档副本。

代码示例 5-7 显示了用于检查第一个 tar 文件的 dd 命令。用于输入块大小 (ibs=) 的值 16k 是表 5-3 中的数值，它与 ANSI 标签内的数值 16384 相对应。

代码示例 5-7 用于检查第一个 tar(1) 文件的 dd(1M) 命令

```
# dd if=/dev/rmt/2cbn ibs=16k obs=10k conv=sync | tar tvf -
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-8 显示了用于检查下一个 tar(1) 文件的同一命令。

代码示例 5-8 用于检查下一个 tar(1) 文件的 dd(1M) 命令

```
# dd if=/dev/rmt/2cbn ibs=16k obs=10k conv=sync | tar tvf -
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-9 显示了所检查的另一文件的两份副本。

代码示例 5-9 用于检查其他 tar(1) 文件的 dd(1M) 命令

```
# dd if=/dev/rmt/2cbn ibs=16k obs=10k conv=sync | tar tvf -
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test2
6+1 records in
11+1 records out
# dd if=/dev/rmt/2cbn ibs=16k obs=10k conv=sync | tar tvf -
-rw-rw---- 0/1 102564 Sep 6 13:02 1996 test2
6+1 records in
11+1 records out
```

代码示例 5-10 显示已到达磁带的末尾。

代码示例 5-10 显示磁带末尾的 dd(1M) 和 mt(1M) 输出

```
# dd if=/dev/rmt/2cbn ibs=16k obs=10k conv=sync | tar tvf -
0+0 records in
0+0 records out
tar: blocksize = 0
# mt -f /dev/rmt/2cbn status
Other tape drive:
sense key(0x13)= EOT residual= 0 retries= 0
file no= 5 block no= 0
```

注 — 您可能在执行本过程期间收到错误消息。以下错误表明您选择的块大小与磁带的容量不匹配：

```
read: not enough space
```

如果您收到该错误消息，请改正块大小并重新尝试。

8. 在归档中找到丢失的文件后，通过使用带有 `-x` 选项的 `star` 命令或 `dd` 命令和 `tar` 命令的组合来提取该文件。

代码示例 5-11 显示了这些命令。

注 – 可以忽略 `dd` 命令输出的第一行中的 `dd: read error`。

代码示例 5-11 使用 `star(1M)` 命令或 `dd(1M)` 加 `tar(1)` 命令

```
# dd if=/dev/samst/c0t1u0 bs=1k iseek=3374 of=/tmp/junk count=10
dd: read error: I/O error
8+0 records in
8+0 records out
# tar xvf /tmp/junk
# star -xv -f /tmp/junk
tar: blocksize = 1
-rw-rw---- 0/1 2673 May 1 15:41 1996 dir3/dir2/file0
-rw-rw---- 0/1 946 May 1 15:41 1996 dir3/dir1/file1
-rw-rw---- 0/1 468 May 1 15:41 1996 dir1/dir3/file0
```

使用归档程序日志中的信息恢复分段文件

分段文件以组块的方式归档或登台。每个分段文件在归档程序日志中都有多个条目。

如果在归档程序日志中找到丢失的分段文件的条目，您可以通过运行 `request(1M)` 和 `star(1M)` 命令，使用文件的位置、段大小、VSN 和介质类型来恢复文件。

注 – 在以下过程中，所有段都位于同一磁带上的 `tar(1)` 文件中，而且没有段溢出。如果文件的段分布在多个 `tar(1)` 文件上，则必须对每个 `tar(1)` 文件位置单独使用 `request(1M)` 命令。如果某些段是卷溢出文件，请对其使用第 76 页的“使用归档程序日志中的信息恢复卷溢出文件”中介绍的过程。

▼ 使用从归档程序日志中获得的信息恢复分段文件

注 – 文件系统中的可用空间必须大于或等于所要恢复文件的大小的两倍。

1. 按文件系统名（位于字段 8）和文件名（位于字段 11）在归档程序日志条目中搜索分段文件。

代码示例 5-12 显示了 archiver.log 文件中分段文件 file2 的条目。

代码示例 5-12 归档程序日志文件示例

```
A 2002/11/19 14:01:47 ib E00000 all.1 1,276a.1 samfs4 14.5 10485760 seg/aaa/1 S
0 51
A 2002/11/19 14:04:11 ib E00000 all.1 1,276a.5002 samfs4 15.5 10485760 seg/aaa/2
S 0 51
A 2002/11/19 14:06:24 ib E00000 all.1 1933a.1 samfs4 16.5 184 seg/aaa/3 S 0 51
```

代码示例 5-12 显示的归档程序日志文件反映出文件系统 samfs4 中的文件段。每个段都有其自身的条目和文件名：seg/aaa/1、seg/aaa/2 和 seg/aaa/3。

2. 对每个或每组位于唯一位置的段（即使它们位于同一 VSN），执行以下操作。

如果段位于多个不同的 VSN 上，应确保为每个段指定正确的介质类型和 VSN。

- a. 请注意归档程序日志中字段的內容。

从归档程序日志中获得的信息将会在步骤 3 中用作 request(1M) 命令的输入项、在步骤 9 中用作 segment(1) 命令的输入项。所需的信息包含在以下字段中：

- 字段 4。用来存储文件的介质的类型。有关支持的介质类型，请参见 mcf(4) 手册页。
- 字段 5。VSN。
- 字段 7。文件位置。该字段中从位置指示符至句点 (.) 之间的部分。
- 字段 10。段大小。这是长度字段。

前一个屏幕示例的第一行提供以下信息：

- 介质类型为 ib。
- VSN 为 E00000。
- 文件的位置为 1276a。
- 段大小为 10485760。

b. 运行 `request(1M)` 命令，创建指向各段的可移除介质文件。

```
# request -m media-type -p 0x position-number -v VSN filename
```

注 – 在 `request(1M)` 命令中指定的 VSN 必须位于本地自动化库上。

例如，以下命令使用的值来自步骤 1 中的示例行：

```
# request -m ib -p 0x1276a -v E00000 /sam3/rmfile
```

上述命令检索前两个段。

c. 运行 `star(1M)` 命令。

使用在上一步骤中创建的文件名称，将段从磁带读入磁盘，如下示例所示。

```
# star xvbf 512 /sam3/rmfile
seg/aaa/1
seg/aaa/2
```

3. 使用 `stet(1)` 命令进入分段文件所在的目录。

以下示例显示 `seg/aaa` 目录中的分段文件 1、2 和 3。

```
# cd seg
# pwd
/sam3/seg
# ls -l
total 8
drwxrwx--- 2 root other 4096 Jun 15 17:10 aaa/
# ls -l aaa
total 40968
-rw-rw---- 1 root other 10485760 Jun 15 17:06 1
-rw-rw---- 1 root other 10485760 Jun 15 17:06 2
-rw-rw---- 1 root other 184 Jun 15 17:07 3
# pwd
/sam3/seg
# cd aaa
# pwd
/sam3/seg/aaa
```

4. 使用 `ls(1)` 和 `sort(1)` 命令列出编号的文件并按数字顺序排序，然后运行 `cat(1M)` 命令合并这些文件。

本步骤中创建的临时文件未分段。

```
# ls | sort -n | xargs cat > ../bbb
```

5. 使用 `cd(1)` 命令进入编号文件所在目录的上一级目录，然后使用 `rm(1)` 命令删除编号文件。

```
# cd ..
# pwd
/sam3/seg
# ls -l
total 41000
drwxrwx---  2 root    other      4096 Jun 15 17:10 aaa/
-rw-rw----  1 root    other    20971704 Jun 15 17:11 bbb
# ls -l aaa
total 40968
-rw-rw----  1 root    other    10485760 Jun 15 17:06 1
-rw-rw----  1 root    other    10485760 Jun 15 17:06 2
-rw-rw----  1 root    other      184 Jun 15 17:07 3
# rm -rf aaa
```

6. 使用 `touch(1M)` 命令创建一个空文件。

```
# touch aaa
```

7. 使用 `segment(1)` 命令为刚创建的文件设置段属性。

```
# segment -l segment-length m filename
```

其中：

- `segment-length` 是段的长度，以兆字节为单位。
- `filename` 是刚创建的文件名称。

要获得段长度，请将归档程序日志文件条目中字段 10 内的段大小除以 1048576。例如，[步骤 a](#) 中归档程序日志条目示例中的段大小为 10485760，将该段大小除以 1048576 得出 10 MB，即在以下示例中输入 10m。

```
# segment -l 10m aaa
```

8. 将[步骤 4](#)中创建的临时文件复制到[步骤 9](#)中创建的空文件，然后删除临时文件，如下示例所示。

```
# cp bbb aaa
# rm bbb
```

9. 运行带有 `-2K` 选项的 `sls(1)` 命令，以两行输出格式列出分段文件的各个段。

```
# sls -2K aaa
-rw-rw---- 1 root      other      20971704 Jun 15 17:12 aaa
----- sI {3,0,0,0}
-rw-rw---- 1 root      other      10485760 Jun 15 17:12 aaa/1
----- sS
-rw-rw---- 1 root      other      10485760 Jun 15 17:12 aaa/2
----- sS
-rw-rw---- 1 root      other          184 Jun 15 17:12 aaa/3
----- sS
```

使用归档程序日志中的信息恢复卷溢出文件

卷溢出文件是指写入至多个卷的文件。如果在归档程序日志中找到丢失的卷溢出文件的条目，您可以通过运行 `request(1M)`、`star(1M)`、`dd(1M)` 和 `cat(1)` 命令，使用文件的位置、段大小、VSN 和介质类型来恢复和重装文件。

▼ 使用归档程序日志中的信息来恢复卷溢出文件

注 – 文件系统中的可用空间必须大于或等于所要恢复文件的大小的两倍。

1. 使用 `vi(1M)` 或其他命令，检查包含所要恢复文件的条目的归档程序日志文件。

代码示例 5-13 显示了 `file3`（一个卷溢出文件样例）的归档程序日志文件。

代码示例 5-13 归档程序日志文件条目

```
A 2004/08/23 10:28:51 sg 700036 ReleasePercent.1 12d55.1 qfs2
11731.1 89128448 ReleasePercent/huge2/dir24/file3 f 0 210
A 2004/08/23 10:28:51 sg 700034 ReleasePercent.1 15f9e.0 qfs2
11731.1 525271552 ReleasePercent/huge2/dir24/file3 f 1 220
```

该文件之所以被识别为分为两个部分的卷溢出文件，是由于倒数第三个字段中的 `f` 表明该条目是常规文件的条目，并且倒数第二个字段中的 `0` 和 `1` 为部分编号。第五个字段表明该文件始于 VSN 700036 并溢出至 VSN 700034。

2. 使用 `request(1M)` 命令创建指向卷溢出文件各个部分的可移除介质文件，如以下示例所示。

```
# request -p 0x12d55 -m sg -v 700036 /samfs1/tp1
# request -p 0x15f9e -m sg -v 700032 /samfs1/tp2
```

3. 使用 `cd(1M)` 和 `dd(1M)` 命令恢复各个部分。

对每个剩余的部分都重复运行 `dd(1M)` 命令。

在以下示例中，假定两个磁带的块大小均为 256 KB。

```
# cd /qfs2
# dd if=/samfs1/tp1 of=file3.0 ibs=256k
340+0 records in
174080+0 records out
# dd if=/samfs1/tp2 of=file3.1 ibs=256k
2004+0 records in
1026048+0 records out
```

4. 使用 `ls(1M)` 命令检查输出，确保该文件的所有部分均在磁盘上。

```
# ls -l file3.*
-rw-r--r--  1 root    other    89128960  Aug 31 12:07 file3.0
-rw-r--r--  1 root    other    525336576 Aug 31 12:14 file3.1
```

5. 使用 `cat(1M)` 和 `star(1M)` 命令重装文件。

```
# cat file3.0 file3.1 > file3.2
# ls -l file3.*
-rw-r--r--  1 root    other    89128960  Aug 31 12:07 file3.0
-rw-r--r--  1 root    other    525336576 Aug 31 12:14 file3.1
-rw-r--r--  1 root    other    614465536 Aug 31 12:21 file3.2
# star xvbf 256 file3.2
ReleasePercent/huge2/dir24/file3
# sls -D ReleasePercent/huge2/dir24/file3
ReleasePercent/huge2/dir24/file3:
mode: -rw-r--r-- links:  1 owner: root    group: other
length: 614400000 admin id:  0 inode:  12481.1
access:      Aug 31 12:40 modification: Aug 20 14:28
changed:     Aug 31 12:43 attributes:   Aug 31 12:40
creation:    Aug 31 12:40 residence:    Aug 31 12:40
```

恢复已归档到磁盘的文件

以下各节介绍如何收集所需信息并恢复已归档到磁盘的文件：

- 第 78 页的“收集磁盘归档恢复所需的信息”
- 第 80 页的“从磁盘归档 tar(1) 文件中恢复文件”

▼ 收集磁盘归档恢复所需的信息

在对任何已归档到磁盘的文件进行恢复之前，您必须了解以下信息：

- 磁盘卷名
- 磁盘归档 tar(1) 文件的路径
- 为 diskvols.conf 文件中的磁盘卷名定义的路径名

您必须有已保存的 s1s(1) 输出，或者有包含您要恢复的文件的归档程序日志文件。

1. 查找磁盘卷名以及包含已归档文件的磁盘归档 tar(1) 文件的路径。

可以使用带有 -D 选项的 s1s(1) 命令，也可以使用归档程序日志文件条目。

- 如果您有要恢复的文件的 s1s(1) 输出，则可以使用 s1s 方法。

检查与磁盘归档副本对应的行，在第五个字段中标有介质类型 dk。这些行的倒数第二个字段中显示 diskvols.conf 文件中定义的磁盘卷名。最后一个字段显示磁盘归档 tar(1) 文件的路径。

在以下示例中，您键入的两个命令和您要查找的信息都显示为**粗体文本**。

```
# s1s -D filea fileb filec
filea:
mode: -rw-r--r--  links:  1  owner: root      group: other
length:  65732  admin id:  0  inode:  120235.783
archdone;
copy 1: ---- Nov  3 14:46      81366.1    dk DISK_01 d8/d19/f102
copy 2: ---- Nov  3 14:54      2ec7e.209 dk DISK_02 d2/d236/f126
copy 3: ---- Nov  3 14:58      bf.209    dk DISK_03 f191
copy 4: ---- Nov  3 15:05      ea7a.209  lt 000064
access:      Nov  3 14:35:00  modification: Nov  3 14:35
changed:     Nov  3 14:35:00  attributes:   Nov  3 14:35
creation:    Nov  3 14:35:00  residence:    Nov  3 14:35
fileb:
mode: -rw-r--r--  links:  1  owner: root      group: other
length:  65732  admin id:  0  inode:  120300.783
```

```

archdone;
copy 1: ---- Nov  3 14:46          81366.105  dk DISK_01 d8/d19/f102
copy 2: ---- Nov  3 14:54          2ec7e.411  dk DISK_02 d2/d236/f126
copy 3: ---- Nov  3 14:58           bf.411    dk DISK_03 f191
copy 4: ---- Nov  3 15:05          ea7a.411   lt 000064
access:      Nov  3 14:35:00  modification: Nov  3 14:35
changed:     Nov  3 14:35:00  attributes:   Nov  3 14:35
creation:    Nov  3 14:35:00  residence:    Nov  3 14:35
.
.
.

```

- 如果您有包含要恢复的文件的归档程序日志文件，则可使用归档程序日志方法。检查与磁盘归档副本对应的行，在第四个字段中标有介质类型 **dk**。这些行中的第五个字段显示 `diskvols.conf` 中定义的磁盘卷名、一个斜杠 (/) 字符以及磁盘归档 `tar(1)` 文件的路径。

在以下示例中，您要查找的信息显示为粗体文本。

```

A 2003/11/03 14:46:35 dk DISK_01/d8/d19/f102 arset4.1 81366.1 shareqfs2
120235.783 65732 testdir4/filea f 0 0
A 2003/11/03 14:46:35 dk DISK_01/d8/d19/f102 arset4.1 81366.83 shareqfs2
120243.783 65732 testdir4/filec f 0 0
A 2003/11/03 14:46:35 dk DISK_01/d8/d19/f102 arset4.1 81366.105 shareqfs2
120300.783 65732 testdir4/fileb f 0 0
A 2003/11/03 14:50:35 dk DISK_01/d8/d19/f103 arset4.1 81367.3 shareqfs2
120228.783 131420
A 2003/11/03 14:54:35 dk DISK_02/d2/d236/f126 arset4.2 2ec7e.38f shareqfs2
120243.783 65732 testdir4/filec f 0 0
A 2003/11/03 14:54:35 dk DISK_02/d2/d236/f126 arset4.2 2ec7e.411 shareqfs2
120300.783 65732 testdir4/fileb f 0 0
A 2003/11/03 14:58:35 dk DISK_03/f191 arset4.3 bf.3 shareqfs2 120228.783 131420
.
.
.

```

2. 使用 `cat(1)` 或其他命令检查 `diskvols.conf` 文件，并查找为 `diskvols.conf` 中的磁盘卷名定义的路径名。

在以下示例中，为接收磁盘归档副本定义的两个磁盘卷中的两个挂载在本地，另外一个远程挂载在服务器 `mars` 上。

```

# cat /etc/opt/SUNWsamfs/diskvols.conf
DISK_01 /ufs2/disk_archive/01
DISK_02 /ufs2/disk_archive/02
DISK_03 mars:/qfs1/disk_archive/03

```

▼ 从磁盘归档 tar(1) 文件中恢复文件

在开始此过程之前，请收集第 78 页的“收集磁盘归档恢复所需的信息”中描述的信息。

1. 使用 `mkdir(1)` 命令创建要在其中恢复文件的目录。
2. 使用 `cd(1)` 命令进入该恢复目录。
3. 使用带有 `-tv` 选项的 `star(1M)` 命令列出磁盘归档 tar(1) 文件的内容。
以下示例显示了与归档副本 1 关联的磁盘归档 tar(1) 文件的内容。

```
# star -tv -f /ufs2/disk_archive/01/d8/d19/f102
-rw-r--r-- root/other      65732 2003-11-03 14:35 testdir4/filea
-rw-r--r-- root/other      65732 2003-11-03 14:35 testdir4/filec
-rw-r--r-- root/other      65732 2003-11-03 14:35 testdir4/fileb
```

注 — 如果此 tar 文件位于远程服务器上，要实现对它的访问，需要正确配置远程验证数据库。有关配置 `/.rhosts` 文件的详细信息，请参见 `hosts.equiv(4)` 手册页。

4. 检验步骤 3 的输出中是否列有您要恢复的文件。

如果要恢复单个文件，但不知道其确切路径名，可在下一步中使用该信息。

5. 使用带有 `-xv` 选项的 `star(1M)` 命令恢复文件。
 - 以下示例显示使用 `star(1M)` 命令从磁盘归档 tar(1) 文件 `/ufs2/disk_archive/01/d8/d19/f102` 中恢复单个文件 `testdir4/fileb`。

```
# star -xv -f /ufs2/disk_archive/01/d8/d19/f102 testdir4/fileb
testdir4/fileb
```

- 在以下示例中，使用 `star(1M)` 命令从磁盘归档 tar(1) 文件 `/ufs2/disk_archive/01/d8/d19/f102` 中恢复所有文件。

```
# star -xv -f /ufs2/disk_archive/01/d8/d19/f102
testdir4/filea
testdir4/filec
testdir4/fileb
```


6. 使用带有 `-DR` 选项的 `sls(1)` 命令检验是否提取了正确的文件。

以下示例显示多个已恢复的文件。

```
# sls -DR
testdir4:
  mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: other
  length:      4096  admin id:    0  inode:  120274.789
  access:      Nov  4 14:11  modification: Nov  4 14:11
  changed:     Nov  4 14:11  attributes:   Nov  4 14:11
  creation:    Nov  4 14:11  residence:    Nov  4 14:11
testdir4:
testdir4/filea:
  mode: -rw-r--r--  links:  1  owner: root      group: other
  length:      65732  admin id:    0  inode:  120293.787
  access:      Nov  4 14:11  modification: Nov  3 14:35
  changed:     Nov  4 14:11  attributes:   Nov  4 14:11
  creation:    Nov  4 14:11  residence:    Nov  4 14:11

testdir4/fileb:
  mode: -rw-r--r--  links:  1  owner: root      group: other
  length:      65732  admin id:    0  inode:  120281.783
  access:      Nov  4 14:11  modification: Nov  3 14:35
  changed:     Nov  4 14:11  attributes:   Nov  4 14:11
  creation:    Nov  4 14:11  residence:    Nov  4 14:11

testdir4/filec:
  mode: -rw-r--r--  links:  1  owner: root      group: other
  length:      65732  admin id:    0  inode:  120280.783
  access:      Nov  4 14:11  modification: Nov  3 14:35
  changed:     Nov  4 14:11  attributes:   Nov  4 14:11
  creation:    Nov  4 14:11  residence:    Nov  4 14:11
```

从文件系统中检索未归档的文件

在系统发生故障后，一般无法恢复驻留在 SAM-QFS 文件系统内的未归档文件。以下列表中的信息或许有助于您恢复未归档的文件：

- 您可以使用 `sfind(1M)` 命令行来识别文件系统中所有未归档的文件。以下命令可找出所有与 `/sam1` 挂载点关联的未归档文件：

```
# sfind /sam1 ! -archived
```

- 如果使用 `samfsdump(1M)` 方法转储和备份元数据，则 `samfsrestore(1M)` 命令可以识别无归档副本的文件，并将其标记为“已损坏”。
- Sun StorageTek SAM 日志文件并不能帮助您确定哪些文件在最后一次运行归档程序与系统发生故障之间未归档并因此而丢失。不过，您可以通过分析 `archiver.cmd` 文件中的归档指令和时间间隔来确定那些可能未归档的文件。如果所有文件都适于归档，您可以在 `archiver.cmd` 文件中找出最早的未归档（丢失）文件的时段。
- 您可以使用带有 `-l` 和 `-v` 选项的 `archiver(1M)` 命令来确定在发生故障之前是否存在可用于归档每一个归档集中数据的卷。如果卷空间不足，则会阻止归档一个或多个归档集中的数据。有关 `archiver(1M)` 命令的信息，请参见 `sam-archiverd(1M)` 手册页。
- 如果您直接从 `tar(1)` 格式的备份磁盘中恢复文件，则系统会根据磁带中的信息将文件恢复至相关位置。路径名是相对于文件系统挂载点的相对路径。在创建归档副本之后，如果一些文件在文件系统内进行了移动，则它们会被恢复至初始位置，而不是它们的新位置。

抢救损坏的卷

本章介绍如何从 SAM-QFS 环境不能使用的磁带或磁光盘中恢复数据。本章中的此过程介绍在卷部分损坏、卷意外被重新标记、卷标签损坏或卷完全毁坏时需要执行的操作。它不仅介绍了如何在具有归档副本时恢复数据，而且还介绍了如何在没有其他副本时恢复数据。

注 – 开始执行本章所述的过程之前，请使用 Sun StorageTek SAM 工具以外的软件确定是否可以读取卷。尝试在多个驱动器中读取卷，或者尝试使用 `tar(1)` 命令。

本章包含以下各节：

- [第 83 页的“从磁带卷中恢复数据”](#)
- [第 88 页的“从磁光盘卷中恢复数据”](#)

从磁带卷中恢复数据

从磁带卷中恢复数据的过程可能会有所不同，这取决于卷损坏的性质以及其他磁带中是否有此卷中文件的额外归档副本。本节介绍如何在以下情况下恢复数据：

- 磁带卷已损坏，并且具有备用归档副本。
- 磁带卷部分损坏，并且没有备用归档副本。
- 磁带卷被意外重新标记，并且没有备用归档副本。
- Sun StorageTek SAM 软件不能读取磁带卷标签，并且没有备用归档副本。

损坏的磁带卷（有其他副本）

可以使用 Sun StorageTek SAM 软件为每个联机文件最多创建四份归档副本。默认情况下，系统只创建一份副本。不过，您应该至少创建两份副本，并且使用两种不同的归档介质。

当具有备用归档副本时，恢复过程包括这样一个步骤：在处理损坏的卷之前，将当前存储在损坏卷中的所有归档副本重新归档。请从备用归档副本中创建新的归档副本。

▼ 回收损坏的磁带（有其他副本）

如果站点上的卷中有备用归档副本，并且可以登台这些副本，请执行本过程。

1. 从磁带库中导出损坏的卷，并在 **Historian**（历史记录）目录中将其标记为“不可用”。

如以下示例所示，运行 `export(1M)` 和 `chmed(1M)` 命令，指定损坏的卷的介质类型 (*mt*) 和卷序列号 (*vsn*)。

```
# export mt.vsn
# chmed +U mt.vsn
```

2. 标记不可用的卷以进行回收。

使用 `chmed(1M)` 命令，并指定损坏的卷的介质类型 (*mt*) 和 VSN (*vsn*)。

```
# chmed +c mt.vsn
```

3. 在 `recycler.cmd` 文件中为库设置 `-ignore` 选项。

以下示例显示为 `1t20` 库设置 `-ignore` 选项：

```
# vi /etc/opt/SUNWsamfs/recycler.cmd
logfile = /var/adm/recycler.log
1t20 -hwm 75 -mingain 60 -ignore
:wq
```

有关 `ignore` 选项的详细信息，请参见 `recycler-cmd(4)` 手册页。

4. 在命令行中运行带有 `-x` 选项的 `sam-recycler(1M)` 命令。

```
# sam-recycler -x
```

在运行回收程序时，它只选择回收那些已标记为“不可用”的卷。回收程序可以识别该卷中所有有效的归档副本并将它们标记为“重新归档”。归档程序在下次运行时，会将标记为“重新归档”的归档副本写入至新卷。

将归档副本写入至新卷之后，您要回收的损坏卷即被视为不包含任何有效归档副本的卷。

5. 处理该卷。

处理损坏卷的方式取决于卷损坏的性质。使用以下的指导：

- 如果意外重新标记了磁带，或者磁带标签不可读，请使用 `tplabel(1M)` 命令重新标记卷。
- 如果无法重新标记卷，请从历史记录目录导出该卷并丢弃磁带。

注 – 如果磁带部分损坏或完全损坏，则从历史记录目录中导出该卷之后，请勿重新使用磁带 VSN。

损坏的磁带卷（没有其他副本）

如果磁带卷部分损坏，您也许可以从磁带卷的未损坏部分恢复数据。本过程并不十分严谨，它要求您多次重复试验以恢复尽可能多的数据。

设备日志中记录的错误消息可以帮助您确定磁带的损坏区域。`archive_audit(1M)` 命令可用于为特定文件系统的所有已归档文件生成位置或偏移信息。您可以使用这些位置和偏移信息来确定哪些归档副本写入至磁带的损坏区域。

▼ 从损坏的磁带中恢复文件（没有其他副本）

1. 使用 `archive_audit(1M)` 命令，列出其归档副本在部分损坏磁带卷上的所有文件。按以下示例中所示运行命令，指定文件系统的挂载点、卷的 VSN (*vsn*) 以及输出文件名。

```
# archive_audit /mount-point | grep vsn > filename
```

2. 编辑 `archive_audit(1M)` 命令生成的输出文件，从中删除损坏区域中的文件所对应的行。保存已删除文件的列表，以便在 [步骤 3](#) 中进行检查。

3. 根据其归档副本不可访问的文件（即其归档副本写入至磁带损坏区域的文件）的列表，确定这些文件是否仍在磁盘中。

不在磁盘中的文件将无法恢复。您可以从文件系统中删除这些不可恢复的文件。

4. 编辑 `stageback.sh` 脚本，并对您在步骤 2 中编辑过的 `archive_audit` 输出文件运行此脚本。

`stageback.sh` 脚本可以登台 `archive_audit` 输出中的每一个文件，将它们设置为 `no-release`，并且标记它们以进行重新归档。

有关 `stageback.sh` 脚本的信息，请参见第 38 页的“备份和恢复命令及工具”。

- a. 打开 `/opt/SUNWsamfs/examples/stageback.sh` 文件进行编辑。

```
# cd /opt/SUNWsamfs/examples
# vi stageback.sh
```

- b. 在以 `# echo rearch $file` 开头的部分中，用介质类型 (`mt`) 替换 `media` 一词，并用损坏的卷的 `VSN`（与步骤 1 中的 `VSN` 相同）替换 `VSN` 一词。

```
# echo rearch $file
#
# Edit the following line for the correct media type and VSN
#
# eval /opt/SUNWsamfs/bin/rearch -m media -v VSN $file
```

- c. 删除步骤 b 所示部分中位于行开头的井字符 (`#`)。

现在，该文件应具有代码示例 6-1 所示的内容。

代码示例 6-1 `stageback.sh` 文件示例 - 已编辑

```
echo rearch $file
# Edit the following line for the correct media type and VSN
eval /opt/SUNWsamfs/bin/rearch -m media -v VSN $file
```

- d. 保存文件并退出。
- e. 运行 `stageback.sh` 脚本。

重新标记的磁带卷（没有其他副本）

Sun StorageTek SAM 软件无法读取数据末端 (end of data, EOD) 之外的数据。如果意外重新标记了磁带，则恢复数据的唯一可行方法是确定磁带生产商是否提供了读取 EOD 之外数据的方法。

如果磁带生产商可以提供读取 EOD 之外数据的机制，则可以将该过程与以下过程结合使用：从具有 Sun StorageTek SAM 软件无法读取的标签的磁带卷中恢复文件。此过程将在第 87 页的“无法读取的磁带标签（没有其他副本）”中加以说明。

无法读取的磁带标签（没有其他副本）

无论 Sun StorageTek SAM 软件何时收到要求将磁带卷装入驱动器的请求，它都会首先检验磁带标签。如果无法读取磁带标签，则 Sun StorageTek SAM 软件将无法使用该磁带进行登台或归档活动。

可以使用 `tarback.sh` 脚本从具有无法读取的标签的磁带中恢复数据。通过使用 `star(1M)` 命令读取每一个写入磁带卷中的归档文件，该 shell 脚本可以自动恢复写入磁带的文件数据。文件数据作为数据读回至磁盘（存入 Sun StorageTek QFS 或 UNIX 文件系统）。之后可以将以这种方式恢复的文件数据移至 Sun StorageTek QFS 文件系统中的适当位置，并归档为新数据。

▼ 从无法读取标签的磁带中恢复文件

1. 如果您使用本过程从数个磁带中恢复文件数据，请禁用当前进行的任何回收操作。
如果正在进行回收操作，可能导致磁带卷中的数据无法访问。
2. 使用 `cp(1M)` 命令将 `tarback.sh` 文件复制到有效位置，如下示例所示。

```
# cp /opt/SUNWsamfs/examples/tarback.sh /var/tarback.sh
```

3. 运行带有 `unavail` 选项的 `samcmd(1M)` 命令，以防止系统使用磁带机进行登台和归档活动。
键入在 `mcf` 文件中指定的磁带机的设备序号值。对于 `eq`,

```
# samcmd unavail eq
```

4. 编辑 tarback.sh 脚本的有效副本，指定表 6-1 中列出的变量。

表 6-1 可在 tarback.sh 脚本中指定的变量

变量	定义
<code>EQ="eq"</code>	mcf 文件中为该磁带机定义的设备序号值。
<code>TAPEDRIVE="path"</code>	EQ= 所描述的设备的原始路径。
<code>BLOCKSIZE="size"</code>	块大小，以 512 字节为单位。对于 128 KB 的块大小，请指定 256。
<code>MEDIATYPE="mt"</code>	此磁带的两字符的介质类型，如 mcf(4) 手册页中所述。
<code>VSN_LIST="vs1 vsn2 ..."</code>	要读取的 VSN 的列表。您可以指定任意数量的 VSN。各个 VSN 之间应由空格隔开。 通过使用反斜杠 (\) 字符，可将此列表续接至下一行。例如： <code>VSN_LIST=" vsn1 vsn2 \ vs3"</code>

5. 执行 tarback.sh 脚本。

从磁光盘卷中恢复数据

从磁光盘卷中恢复数据的过程可能会有所不同，这取决于卷损坏的性质以及其他磁带中是否有此卷中文件的额外归档副本。本节介绍如何在以下情况下恢复数据：

- 磁光盘卷已损坏，并且具有备用归档副本。
请参见第 89 页的“损坏的磁光盘卷（有副本）”。
- 磁光盘卷已损坏，并且没有备用归档副本。
请参见第 90 页的“损坏的磁光盘卷（没有其他副本）”。
- 磁光盘卷被意外重新标记，并且没有备用归档副本。
请参见第 92 页的“重新标记的磁光盘卷（没有其他副本）”。
- Sun StorageTek SAM 软件不能读取磁光盘卷标签，且没有备用归档副本。
请参见第 92 页的“无法读取的标签（没有其他副本）”。

损坏的磁光盘卷（有副本）

如果具有备用的归档副本，则无论磁光盘卷的损坏性质如何，您均应采用完好的磁光盘卷作为您的主归档副本组。

恢复过程包括这样一个步骤：在处理损坏的卷之前，将当前存储在损坏卷中的所有归档副本重新归档。请从可用的备用归档副本中创建新的归档副本。

▼ 重新归档文件并回收损坏的磁光盘卷（有副本）

如果站点上的卷中具有可读取的备用归档副本，并且可以登台这些副本，请执行本过程。

1. 运行 `samexport(1M)` 命令从磁光盘库中导出损坏的卷。

使用以下示例中所示的语法，指定损坏卷的介质类型 (*mt*) 和 VSN (*vsn*)。

```
# samexport mt.vsn
```

2. 运行带有 `-U` 选项的 `chmed(1M)` 命令，在历史记录目录中将损坏的卷标记为“不可用”。

指定损坏卷的介质类型 (*mt*) 和 VSN (*vsn*)。

```
# chmed +U mt.vsn
```

3. 输入不可用的卷进行回收。

指定损坏卷的介质类型 (*mt*) 和 VSN (*vsn*)。

```
# chmed +c mt.vsn
```

4. 编辑 `recycler.cmd` 文件，为库设置 `-ignore` 选项。

以下示例显示已为 `1t20` 库设置了 `-ignore` 选项。

```
# vi /etc/opt/SUNWsamfs/recycler.cmd  
logfile = /var/adm/recycler.log  
1t20 -hwm 75 -mingain 60 -ignore  
:wq
```

5. 输入带有 `-x` 选项的 `sam-recycler(1M)` 命令。

```
# sam-recycler -x
```

在运行回收程序时，它只选择回收那些已标记为“不可用”的卷。回收程序可以识别该卷中所有有效的归档副本并将它们标记为“重新归档”。归档程序在下次运行时，会将标记为“重新归档”的归档副本写入至新卷。

将归档副本写入至新卷之后，您要回收的损坏卷即被视为不包含任何有效归档副本的卷。

6. 处理该卷。

处理损坏卷的方式取决于卷损坏的性质。使用以下的指导：

- 如果意外重新标记了磁光盘卷，请使用 `odlabel(1M)` 命令重新标记该卷。
- 如果无法读取磁光盘卷的标签，或者磁光盘卷部分损坏或完全损坏，请从历史记录中导出该卷，然后将其丢弃。

注 – 如果磁光盘卷部分损坏或完全损坏，则从历史记录目录中导出该卷之后，请勿重新使用磁光盘卷标签。

如果磁光盘卷完全损坏，并且没有备用归档副本，则无法从该磁光盘中恢复任何数据。

损坏的磁光盘卷（没有其他副本）

如果磁光盘卷只是部分损坏，您也许可以恢复那些写入至磁光盘卷的未损坏部分的数据。本过程需要您多次重复试验以恢复尽可能多的数据。

设备日志中记录的错误消息或许可以帮助您确定磁光盘卷上的损坏区域。通过使用无法恢复文件的文件名称，您可以使用位置和偏移数据来确定损坏位置。

`archive_audit(1M)` 命令可以审计特定文件系统的所有归档副本。`archive_audit` 命令的输出中包括每个归档副本的位置和偏移信息。您可以使用这些位置和偏移信息来确定哪些归档副本写入至磁光盘的损坏区域。

▼ 从损坏的磁光盘卷中恢复文件（没有其他副本）

您或许可以访问写入至磁光盘卷上未损坏区域的文件副本。您可以使用以下过程恢复部分损坏的磁光盘卷中可访问区域内的文件。

1. 运行 `archive_audit(1M)` 命令，列出其归档副本在部分损坏磁光盘卷上的所有文件。使用以下示例中所示的语法，指定文件系统的挂载点、损坏卷的 VSN 以及输出文件名。

```
# archive_audit /mount-point | grep vsn > filename
```

2. 编辑 `archive_audit` 输出文件，并分别创建三个包含以下内容的文件：

- 位于磁光盘损坏区域之前的文件
- 位于磁光盘损坏区域内的文件
- 位于磁光盘损坏区域之后的文件

3. 查找其归档副本位于磁光盘损坏区域内的文件，以确定这些文件是否仍在磁盘高速缓存中。

不在磁盘高速缓存中的文件将无法恢复。

4. 从文件系统中删除步骤 2 中标识为不可恢复的文件。

5. 编辑 `stageback.sh` 脚本，并对步骤 2 中创建的列出了损坏区域之外文件的文件运行该脚本。

`stageback.sh` 脚本登台 `archive_audit` 输出中每一个文件，将它们设置为 `no-release`，并标记它们以进行重新归档。

有关 `stageback.sh` 脚本的信息，请参见第 1 章。

- a. 打开 `/opt/SUNWsamfs/examples/stageback.sh` 文件进行编辑。

```
# cd /opt/SUNWsamfs/examples
# vi stageback.sh
```

- b. 在以 `# echo rearch $file` 开头的部分中，用介质类型替换 `media` 一词，并用步骤 1 中指定的那个 VSN 替换 `VSN` 一词。

```
# echo rearch $file
#
# Edit the following line for the correct media type and VSN
#
# eval /opt/SUNWsamfs/bin/rearch -m media -v VSN $file
```

c. 删除**步骤 b** 所示部分中位于行开头的井字符 (#)。

代码示例 6-2 stageback.sh 文件示例 - 已编辑

```
echo rearch $file
# Edit the following line for the correct media type and VSN
eval /opt/SUNWsamfs/bin/rearch -m media -v VSN $file
```

d. 保存文件并退出。

e. 运行 stageback.sh 脚本。

重新标记的磁光盘卷（没有其他副本）

与磁带介质不同，磁光盘介质没有 EOD 标记。如果意外重新标记了磁光盘卷，则 Sun StorageTek SAM 软件无法访问先前写入的数据。如果磁光盘卷的标签日期晚于文件的归档副本日期，则无法再访问其中的数据。

如果意外重新标记了磁光盘卷，请与 Sun Microsystems 客户支持人员联系。有时，也许可以使用忽略磁光盘卷标签日期的特殊（但不支持）samst 驱动程序来恢复此类数据。此驱动程序不是 Sun StorageTek SAM 产品的标准部分，也不随产品一起发行。它只能从 Sun 客户支持人员获得。

无法读取的标签（没有其他副本）

对于磁光盘介质，目前还没有用于查找和跳转至不同 tar(1M) 文件的标准 Solaris 方法。如果您需要访问无法读取标签的磁光盘卷上的文件，请与 Sun Microsystems 客户支持人员联系。

恢复文件系统

本章介绍如何在 SAM-QFS 文件系统受损或丢失时进行数据恢复。这些恢复过程可能会有所不同，具体取决于文件系统的类型以及您是否拥有该文件系统最近的 `samfsdump(1M)` 输出。您可能需要 ASP 或 Sun Microsystems 客户支持人员的帮助。

本章包含以下各节：

- [第 93 页的“使用元数据转储文件恢复 SAM-QFS 文件系统”](#)
- [第 95 页的“在没有转储文件的情况下恢复 SAM-QFS 文件系统”](#)

使用元数据转储文件恢复 SAM-QFS 文件系统

如果您拥有文件系统的 `samfsdump(1M)` 元数据输出，则可以使用 `samfsrestore(1M)` 命令或 File System Manager 恢复受损的、被意外修改的或被破坏的文件系统。有关此过程中用到的语法和选项的详细信息，请参见 `samfsdump(1M)` 手册页或 File System Manager 的联机帮助。

▼ 使用 File System Manager 恢复文件系统

1. 在 "Servers" 页面中，单击包含所需文件系统的服务器的名称。
屏幕上将显示 "File Systems Summary" 页面。
2. 在导航树中，导航到 "File Browsing & Recovery" 节点。
此时将显示 "File Browser" 页面。

3. 使用文件系统挂载点下拉式菜单选择要恢复的文件系统。

表的右上角将显示一组单选按钮："Live Data" 和 "Recovery Point"。

注 – 如果没有显示这些单选按钮，说明尚未对选定的恢复点建立索引。必须先在 "Recovery Points" 页面上对恢复点建立索引，然后才可以在 "File Browser" 中浏览恢复点文件。

4. 选择 "Recovery Point" 单选按钮，然后选择要恢复的恢复点的日期。

此时将显示选定恢复点的内容。

5. 在 "File Browser" 中浏览以找到要恢复的文件。

6. 从 "Operations" 下拉式菜单中，选择 "Restore Entire Recovery Point..."。

此时将显示 "Restore" 窗口。

7. 指定要将文件或目录恢复到的位置。

默认情况下，该位置为初始文件或目录的路径（相对于文件系统的挂载点）。您可以指定相对于挂载点的不同路径，也可以在任意归档文件系统中指定绝对路径。

8. 从 "Online Status After Restoring" 下拉式菜单中，选择在完成恢复过程后文件系统要执行的操作。

9. 单击 "Submit"。

▼ 使用命令行界面恢复文件系统

1. 使用 `cd(1M)` 命令转至文件系统的挂载点，或转至要将文件系统恢复至其中的目录。



注意 – 请考虑先将文件系统恢复至某个临时目录并检验是否成功恢复，然后再直接恢复至现有的文件系统。这样可以避免损坏当前的文件系统。如果恢复失败，可以采用其他过程来恢复文件系统。

在以下示例中，挂载点是 `/sam1`。

```
# cd /sam1
```

2. 使用带有 `-T` 和 `-f` 选项的 `samfsrestore` 命令，将整个文件系统恢复至当前目录中。

使用以下示例中所示的语法，在 `-f` 选项之后指定转储文件的路径名，并在 `-g` 选项后指定恢复日志文件的路径名。

可以将恢复日志文件用作 `restore.sh` 脚本的输入，以重新登台那些在转储时处于联机状态的文件。

```
# samfsrestore -T -f /dump_sam1/dumps/041126 -g log
```

在没有转储文件的情况下恢复 SAM-QFS 文件系统

即使您无法访问 `samfsdump(1M)` 命令的输出或归档程序日志文件，也可以从 SAM-QFS 文件系统中恢复数据。

以下过程显示了如何通过重新装入磁带或光盘并使用 `star(1M)` 命令的 `-n` 选项来重新创建用户文件。

注 – 从归档卡盒并使用 `star` 命令恢复文件系统是一个费时的过程。在正常的灾难恢复条件下，不应考虑采用此恢复过程。

▼ 在没有转储文件的情况下恢复文件系统

1. (可选) 禁用所有与 Sun StorageTek SAM 操作相关的自动化进程。

如果正在运行下列任何自动化进程，请在恢复过程期间禁用这些进程，以免丢失数据：

- 回收
 - 禁用所有回收活动，包括由超级用户的 `crontab(4)` 中的条目触发的活动。如果未禁用回收活动，则可能会导致包含有效数据的磁带被回收和重新标记。
- 归档
- 获取 `samfsdump(1M)` 文件的进程。
 - 暂停这些进程会保存现有的 `samfsdump` 输出文件，以便简化恢复过程。
- 向文件系统写入数据。

2. (可选) 禁用文件系统的网络文件系统 (network file system, NFS) 共享功能。

在恢复期间，如果未对文件系统启用 NFS 共享功能，则恢复数据相对容易一些。

3. 使用 `sammkfs(1M)` 命令重新创建要恢复的 SAM-QFS 文件系统。

4. 确定包含归档副本信息的卡盒。

5. 读取所有归档介质。

如果您使用的是磁带，请使用 `tar(1M)`、`gnutar(1M)` 或 `star(1M)` 命令。

6. 如果从磁带介质恢复文件系统，则使用 `tarback.sh` 脚本。

`tarback.sh` 脚本位于 `/opt/SUNWsamfs/examples/tarback.sh` 中。此脚本可以识别要在恢复期间使用的单个磁带机，并提供将要恢复的 VSN 的列表。此脚本使用 `star(1M)` 来循环搜索并读取卷中的所有可用归档文件。

`star(1M)` 命令是 `gnutar(1M)` 的改进版本。`tarback.sh` 脚本使用 `star(1M)` 以及 `-n` 选项，该选项只恢复比现有副本更新的文件。如果您要恢复的归档副本早于现有副本，则不予恢复。

第 38 页的“备份和恢复命令及工具”介绍了 `tarback.sh` 脚本。有关此脚本的详细信息，请参见 `tarback.sh` 手册页。另外，有关如何使用此脚本的示例，请参见第 92 页的“无法读取的标签（没有其他副本）”。

7. 如果您从磁光盘介质恢复文件系统，请与 Sun 客户支持人员联系。

恢复灾难性故障

某些事件可以划归为灾难性故障，例如，洪水涌入了计算机房。本章介绍了在发生此类事件之后需要执行的过程。您可能需要 ASP 或 Sun Microsystems 客户支持人员的帮助。

本章包含以下各节：

- [第 97 页的“恢复任务概述”](#)
- [第 98 页的“恢复过程”](#)

恢复任务概述

您不应恢复那些未发生故障的系统组件、软件组成部分或 SAM-QFS 文件系统。不过，您可能需要在恢复后的系统中重新配置 SAM-QFS 文件系统，从而能够重新访问文件系统或确定文件系统是否出现了故障。有关执行这些任务的详细信息，请参见本章的其他小节。

恢复灾难性故障的过程涉及以下步骤：

1. 确定发生故障的系统组件
请参见 [第 98 页的“恢复发生故障的系统组件”](#)。
2. 在恢复所有文件之前，禁用归档程序和回收程序
请参见 [第 99 页的“在恢复所有文件之前禁用归档程序和回收程序”](#)。
3. 比较先前的和当前的配置文件，更正差异
请参见 [第 100 页的“保存并比较先前的与当前的配置文件和日志文件”](#)。

4. 修复磁盘

请参见第 100 页的“修复磁盘”。

5. 恢复或建立新的库目录文件

请参见第 101 页的“恢复或建立新的库目录文件”。

6. 创建新的文件系统并从 samfsdump 输出中恢复

请参见第 101 页的“创建新的文件系统并使用 samfsdump 输出进行恢复”。

恢复过程

本节详细介绍了恢复灾难性故障所涉及的过程。

▼ 恢复发生故障的系统组件

1. 确定发生故障的组件。

2. 如果硬件组件出现了故障，请恢复其操作并保留任何可用的数据。

如果发生故障的组件是并未完全失效的磁盘驱动器，请尽可能多地保留信息。在替换或重新格式化磁盘之前，应确定任何可挽回的文件，并将这些文件复制到磁带或其他磁盘，以备恢复过程使用。需要确定和复制的可挽回文件包括：

- SAM-QFS 文件系统转储
- Sun StorageTek SAM 配置文件、归档程序日志文件或库目录

3. 如果 Solaris 操作系统 (Operating System, OS) 发生了故障，请恢复其操作。

请参见第 20 页的“从操作环境磁盘的故障中进行恢复”。继续下一步骤之前，请检验 Solaris OS 是否可以正常运行。

4. 如果 Sun StorageTek SAM 或 Sun StorageTek QFS 软件包已损坏，请将其删除并使用备份副本或其分发文件重新安装。

您可以使用 pkgchk(1M) 实用程序来检验软件包是否已损坏。

5. 如果在步骤 2 中修复或更换了 Sun StorageTek SAM 软件所用的磁盘硬件，必要时请配置磁盘（以便进行 RAID 绑定或镜像）。

只有在替换了磁盘或绝对必要时，才可重新格式化磁盘。

▼ 在恢复所有文件之前禁用归档程序和回收程序



注意 – 如果启用了回收程序并使之在恢复所有文件之前运行，则回收程序可能会不正确地重新标记包含有效归档副本的卡盒。

1. 在 `archiver.cmd` 文件中添加一个全局 `wait` 指令，或为您要禁用归档的每一个文件系统添加专用的 `wait` 指令。
 - a. 打开 `/etc/opt/SUNWsamfs/archiver.cmd` 文件进行编辑，查找您要在其中插入 `wait` 指令的部分。

在以下样例文件中，`samfs1` 和 `samfs2` 这两个文件系统均存在局部归档指令。

```
# vi /etc/opt/SUNWsamfs/archiver.cmd
...
fs = samfs1
allfiles .
1 10s
fs = samfs2
allfiles .
1 10s
```

- b. 添加 `wait` 指令。

- 要将该指令应用到全局，请在第一个 `fs =` 命令 (`fs = samfs1`) 前插入该指令，如下所示：

```
wait
fs = samfs1
allfiles .
1 10s
fs = samfs2
allfiles .
1 10s
:wq
```

- 要将该指令应用到单个文件系统，请在该文件系统的 `fs =` 命令后插入该指令，如下所示：

```
fs = samfs1
wait
allfiles .
1 10s
fs = samfs2
wait
allfiles .
1 10s
:wq
```

2. 在 `recycler.cmd` 文件中添加一个全局 `ignore` 指令，或为您要禁用回收的每一个库添加特定于文件系统的 `ignore` 指令。

a. 打开 `/etc/opt/SUNWsamfs/recycler.cmd` 文件进行编辑，如以下示例所示。

```
# vi /etc/opt/SUNWsamfs/recycler.cmd
...
logfile = /var/adm/recycler.log
lt20 -hwm 75 -mingain 60
lt20 75 60
hp30 -hwm 90 -mingain 60 -mail root
gr47 -hwm 95 -mingain 60 -mail root
```

b. 添加 `ignore` 指令。

以下示例显示了为三个库添加的 `ignore` 指令。

```
# recycler.cmd.after - example recycler.cmd file
#
logfile = /var/adm/recycler.log
lt20 -hwm 75 -mingain 60 -ignore
hp30 -hwm 90 -mingain 60 -ignore -mail root
gr47 -hwm 95 -mingain 60 -ignore -mail root
```

▼ 保存并比较先前的与当前的配置文件和日志文件

重建系统前，请执行以下步骤。

1. 从系统磁盘中恢复任何可用的 **Sun StorageTek SAM** 配置文件或归档程序日志文件。
2. 将 `SAMreport` 中所有配置文件的恢复版本与从系统备份中恢复的版本进行比较。
3. 如果存在差异，请评估差异产生的影响，然后（如有必要）使用 `SAMreport` 文件中的配置信息重新安装 **Sun StorageTek QFS** 文件系统。

有关 `SAMreport` 文件的详细信息，请参见 `samexplorer(1M)` 手册页。

▼ 修复磁盘

- 对于位于未替换磁盘上的 **SAM-QFS** 文件系统，请运行 `samfsck(1M)` 实用程序修复较小的差异，并执行回收丢失的块等其他操作。

有关 `samfsck` 实用程序的命令行选项，请参见 `samfsck(1M)` 手册页。

▼ 恢复或建立新的库目录文件

1. 从可移除介质文件、Sun StorageTek SAM 服务器磁盘或最新的文件系统归档副本中获得最新的库目录文件副本并进行替换。
2. 如果库目录不存在，请运行 `build.cat(1M)` 命令建立新的库目录（将最新 SAMreport 中的库目录部分作为命令的输入项）。

使用每一个自动化库可用的最新库目录副本。

注 – Sun StorageTek SAM 系统会自动为 SCSI 连接的自动化库重建库目录。但不能为通过 ACSLS 连接的自动化库创建库目录。磁带使用统计信息将会丢失。

▼ 创建新的文件系统并使用 `samfsdump` 输出进行恢复

对于（部分或全部）位于已替换或重新格式化的磁盘上的 SAM-QFS 文件系统，请执行以下步骤。

1. 获得 `samfsdump(1M)` 输出文件的最新副本。
2. 创建新的文件系统，并使用 `samfsdump` 输出文件恢复 SAM-QFS 文件系统。
 - a. 使用 `sammkfs(1M)` 命令创建新的文件系统。

```
# mkdir /sam1
# sammkfs samfs1
# mount samfs1
```

- b. 使用带有 `-f` 选项和 `-g` 选项的 `samfsrestore(1M)` 命令，请使用以下语法：

```
samfsrestore -f output-file-location -g log-file
```

其中：

- `output-file-location` 是 `samfsdump` 输出文件的位置。
- `log-file` 是列出所有联机文件的新日志文件的路径名。

例如：

```
# cd /sam1
# samfsrestore -f /dump_sam1/dumps/040120 -g /var/adm/messages/restore_log
```

注 – 一旦恢复所有文件系统，用户便可以低性能模式操作系统。

3. 在刚恢复的文件系统上，执行以下步骤：
 - a. 对该日志文件运行 `restore.sh` 脚本，并登台所有已知在系统发生故障之前处于联机状态的文件。在共享环境中，必须在元数据服务器上运行此脚本。
 - b. 对 SAM-QFS 文件系统运行 `sfind(1M)` 命令，确定哪些文件被标记为“已损坏”。这些文件可能无法（但也有可能）从磁带中恢复，具体取决于归档日志文件的内容。按下列顺序从以下来源中确定最新的可用归档日志文件：
 - 可移除介质文件。
 - Sun StorageTek SAM 服务器磁盘。
 - 最新的文件系统归档。此来源可能略微过期。
 - c. 对最新的归档日志文件运行 `grep(1)` 命令，搜索已损坏的文件。这样您就可以确定自上次运行 `samfsdump(1M)` 命令之后是否有已损坏的文件归档至磁带。
 - d. 检查归档日志文件，确定文件系统中不存在的已归档文件。
 - e. 使用 `star(1M)` 命令恢复在步骤 c 和步骤 d 中确定的已损坏文件和不存在的文件。
4. 使用备份副本中的信息，重新实现故障恢复脚本、方法和 `cron(1M)` 作业。

词汇表

B

**备份存储
(backup storage)**

一组文件的快照，旨在防止意外丢失数据。备份不仅包括文件的属性，而且还包括关联的数据。

**本地文件系统
(local file system)**

安装在 Sun Cluster 系统的某一个节点上的文件系统。它对于其他节点来说，可用性不高。此外，本地文件系统也指安装在服务器上的文件系统。

C

超级块 (superblock)

文件系统的一种数据结构，用于定义文件系统的基本参数。超级块将被写入存储系列集中的所有分区，并标识该系列集各个分区的成员。

**磁盘分配单元
(disk allocation unit)**

请参见 DAU。

**磁盘分散读写
(disk striping)**

跨多个磁盘记录同一文件的过程。该方法可提高存取性能，进而增加整体存储能力。另请参见分散读写 (striping)。

**磁盘高速缓存
(disk cache)**

文件系统软件的磁盘驻留部分，用于在联机磁盘高速缓存与归档介质之间创建并管理数据文件。单个磁盘分区或整个磁盘均可用作磁盘高速缓存。

**磁盘缓冲区
(disk buffer)**

在 Sun SAM-Remote 配置中，磁盘缓冲区是指服务器系统上用于将数据从客户机归档至服务器的缓冲区。

**磁盘空间阈值
(disk space threshold)**

由管理员定义的磁盘高速缓存的最大利用率或最小利用率。释放程序 (releaser) 可根据这些预定义的磁盘空间阈值来控制磁盘高速缓存的使用情况。

存储插槽 (storage slot)

自动化库中的位置，其中存储了卡盒（如果卡盒并未在驱动器中使用）。

**存储系列集
(storage family set)**

由一组磁盘组成，并由一个磁盘系列设备表示。

D

DAU

磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU)。联机存储的基本单位。也称作块大小。

登台 (staging)

将近线文件或脱机文件从归档存储中恢复至联机存储的过程。

**多读取器文件系统
(multireader file
system)**

一种具备单写入、多读取特点的文件系统，允许您指定挂载到多个主机上的文件系统。多个主机可读取该文件系统，但只有一个主机可向该文件系统写入数据。多个读取主机可通过 mount(1M) 命令的 -o reader 选项指定。一个写入主机可通过 mount(1M) 命令的 -o writer 选项指定。有关 mount(1M) 命令的更多信息，请参见 mount_samfs(1M) 手册页。

F

FDDI

光纤分布式数据接口 (fiber-distributed data interface, FDDI) 是一种局域网数据传输标准，最大传输距离在 200 km（124 英里）以内。FDDI 协议基于令牌环协议。

FTP

文件传输协议 (file transfer protocol)。一种用于通过 TCP/IP 网络在两个主机之间传输文件的 Internet 协议。

**范围阵列
(extent array)**

位于文件索引节点 (inode) 内的阵列，用于定义分配给该文件的每个数据块的磁盘位置。

分区 (partition)

设备的一部分或磁光盘卡盒的一面。

分散读写 (striping) 一种以交错方式将所有文件同时写入若干逻辑磁盘的数据存储方法。SAM-QFS 文件系统提供两种类型的分散读写。即“硬分散读写 (hard striping)” (使用分散读写组) 和“软分散读写 (soft striping)” (使用 `stripe=x` 挂载参数)。硬分散读写在设置文件系统时启用, 您需要在 `mcf` 文件中定义分散读写组。软分散读写则通过 `stripe=x` 挂载参数启用, 您可针对各个文件系统或单个文件更改它。通过设置 `stripe=0` 可禁用它。如果文件系统由多个具相同数量元素的分散读写组组成, 则可同时使用硬分散读写和软分散读写。另请参见**循环 (round-robin)**。

分散读写大小 (stripe size) 向分散读写的下一个设备写入数据前要分配的磁盘分配单元 (DAU) 数。如果使用 `stripe=0` 挂载选项, 文件系统将采用循环存取方式, 而不是分散读写存取方式。

分散读写组 (striped group) 文件系统中的一组设备, 在 `mcf` 文件中被定义为一个或多个 `gXXX` 设备。系统将分散读写组视作一个逻辑设备, 并始终按照磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU) 的大小进行分散读写。

G

共享主机文件 (shared hosts file) 创建共享文件系统时, 系统将主机文件中的信息复制到元数据服务器上的共享主机文件中。可通过运行 `samsharefs(1M) -u` 命令更新此信息。

挂载点 (mount point) 文件系统所挂载到的目录。

光纤通道 (Fibre Channel) ANSI 制定的标准, 用于指定设备之间的高速串行通信。光纤通道常被用作 SCSI-3 中的一种总线结构。

归档程序 (archiver) 一种可自动控制文件到可移除卡盒的复制操作的软件程序。

归档存储 (archive storage) 归档介质上已创建的文件数据的副本。

归档介质 (archive media) 归档文件写入到的介质。归档介质可以是库中的可移除磁带或磁光盘 (magneto-optical) 卡盒。此外, 归档介质也可以是另一系统上的某一挂载点。

H

回收程序 (recycler) 一种 Sun StorageTek SAM 实用程序, 用于收回由过期归档副本占用的卡盒空间。

J

机械手 (robot) 自动化库的一部分，用于在存储插槽和驱动器之间移动卡盒。也称作**传输设备 (transport)**。

计时器 (timer) 一种配额软件，用于跟踪从用户达到软限制开始直到对该用户施加硬限制为止的时间段。

间接块 (indirect block) 包含一系列存储块的磁盘块。文件系统最多可有三级间接块。第一级间接块包含一系列用于数据存储的块。第二级间接块包含一系列第一级间接块。第三级间接块包含一系列第二级间接块。

介质 (media) 磁带或光盘卡盒。

介质回收 (media recycling) 对仅有很少归档文件的归档介质进行回收和再利用的过程。

近线存储 (nearline storage) 一种可移除介质存储。近线存储在访问之前需要自动挂载。近线存储通常比联机存储便宜，但所需的访问时间相对长一些。

镜像写入 (mirror writing) 在互不相连的磁盘组上维护文件的两份副本的过程，可防止单个磁盘损坏所导致的数据丢失。

卷 (volume) 卡盒上用于共享数据的命名区域。一个卡盒可以有一个或多个卷。双面卡盒有两个卷，每一面为一个卷。

卷溢出 (volume overflow) 一种允许跨多个卷保存单个文件的功能。对于使用超大型文件（超过了每个卡盒的容量）的站点，卷溢出功能非常有用。

K

卡盒 (cartridge) 一种包含了记录数据的介质的物理实体，如磁带或光盘。有时称作**介质**或**卷**。

可寻址存储 (addressable storage) 包括联机存储 (online)、近线存储 (nearline)、离站存储 (offsite) 和脱机存储 (offline) 等存储空间，用户可通过 Sun StorageTek QFS 或 Sun StorageTek SAM 文件系统访问这些空间。

可移除介质文件 (removable media file) 一种特殊类型的用户文件，可直接从它所驻留的可移除介质卡盒（如磁带或光盘卡盒）中访问。此外，该文件也用于写入归档和登台 (stage) 文件数据。

客户机-服务器 (client-server)	分布式系统中的交互模型。在该模型中，一个站点中的程序可向另一个站点上的程序发送请求并等待回应。发送请求的程序称作“客户机 (client)”。提供响应的程序称作“服务器 (server)”。
库 (library)	请参见自动化库 (automated library)。
库目录 (library catalog)	请参见目录 (catalog)。
块大小 (block size)	请参见 DAU。
块分配图 (block allocation map)	一种显示磁盘上每个可用存储块的位图。该位图可指出每个块的状态：是在使用中还是空闲。
宽限期 (grace period)	对于磁盘配额而言，宽限期是指达到软限制之后，系统允许用户继续创建文件并分配存储空间的时间。

L

LAN	局域网 (local area network, LAN)。
LUN	逻辑单元号 (logical unit number)。
离站存储 (offsite storage)	远离服务器的存储，用于灾难恢复。
联机存储 (online storage)	可即时访问的存储，如磁盘高速缓存。
连接 (connection)	建立在两个协议模块之间的通道，可提供稳定可靠的数据流传输服务。TCP 连接就是一台计算机上的 TCP 模块到另一台计算机上的 TCP 模块的连接。

M

mc f	主配置文件 (master configuration file)。初始化期间读取的文件，用于定义文件系统环境中各个设备（拓扑结构）之间的关系。
名称空间 (name space)	一组文件的元数据部分，用于标识文件、文件属性和存储位置。
目录 (catalog)	自动化库中的 VSN 记录。每个自动化库都有一个目录，而且一个站点有一个记录所有自动化库的历史记录。另请参见 VSN。
目录 (directory)	一种指向文件系统中其他文件和目录的文件数据结构。

N

NFS 网络文件系统 (**network file system**)。一种由 Sun 发布的文件系统，可对异构网络上的远程文件系统进行透明访问。

NIS Sun OS 4.0 (最低) 网络信息服务 (**Network Information Service**)。一种分布式网络数据库，包含网络上系统和用户的相关重要信息。NIS 数据库存储在主服务器和所有从属服务器上。

内核 (kernel) 用于提供基本系统功能的中央控制程序。UNIX 内核可创建并管理各个进程，并提供不同功能以访问文件系统。此外，UNIX 内核还可提供常规安全性以及通信功能。

P

配额 (quota) 允许用户使用的系统资源量。

Q

驱动器 (drive) 一种向可移除介质卷传入数据或从中传出数据的机械装置。

全局指令 (global directive) 应用于所有文件系统的归档程序指令和释放程序指令。第一个 fs = 行之前显示的都是全局指令。

R

RAID 独立磁盘冗余阵列 (**redundant array of independent disks**)。一种使用若干独立磁盘来可靠地存储文件的磁盘技术。该技术可在单个磁盘出现故障时防止数据丢失，并可提供容错磁盘环境以及比单个磁盘更高的吞吐量。

RPC 远程过程调用。NFS 用于实现自定义网络数据服务器的底层数据交换机制。

软限制 (soft limit) 对于磁盘配额而言，软限制是指用户可以暂时超过的文件系统资源（块或索引节点）阈值限制。如果超过软限制，系统将启动一个计时器。当超过软限制达到一定时间，系统将无法再分配更多的系统资源，除非您将文件系统的使用率降至软限制水平以下。

S

SAM-QFS 一种组合了 Sun StorageTek SAM 软件和 Sun StorageTek QFS 文件系统的配置。SAM-QFS 不仅为用户和管理员提供了高速的标准 UNIX 文件系统接口，而且还提供了若干存储及归档管理实用程序。SAM-QFS 既可以使用 Sun StorageTek SAM 命令集中的许多命令，也可以使用标准 UNIX 文件系统命令。

samfsdump 一个程序，为给定文件组创建控制结构转储文件并复制所有控制结构信息。该程序与 UNIX tar(1) 实用程序类似，但通常不复制文件数据。另请参见 **samfsrestore**。

samfsrestore 一个程序，用于从控制结构转储文件中恢复索引节点和目录信息。另请参见 **samfsdump**。

SCSI 小型计算机系统接口 (Small Computer System Interface)。一种电子通信技术规范，常用于像磁盘、磁带机和自动化库这样的外围设备。

Sun SAM-Remote 服务器 (Sun SAM-Remote server)

既是一台功能完备的 Sun StorageTek SAM 存储管理服务器，又是一个 Sun SAM-Remote 服务器守护进程，它可定义 Sun SAM-Remote 客户机之间共享的库。

Sun SAM-Remote 客户机 (Sun SAM-Remote client)

一种具有客户机守护进程的 Sun StorageTek SAM 系统。它包含许多伪设备，也有自己的库设备。客户机用以存储一个或多个归档副本的归档介质是由 Sun SAM-Remote 服务器决定的。

设备日志记录 (device logging)

一项可配置功能，用于提供设备特定的错误信息，以供分析设备问题。

设备扫描程序 (device scanner)

该软件用于定期监视所有手动挂载的可移除设备，并检测是否存在可供用户或其他进程请求的已挂载卡盒。

设备系列集 (family device set)

请参见系列集 (**family set**)。

审计 (全面) (audit (full))

载入卡盒以验证其 VSN 的过程。对于磁光盘卡盒，其容量和空间信息将在确定后被输入到自动生成的库目录中。另请参见 **VSN**。

释放程序 (releaser)

一种 Sun StorageTek SAM 组件，用于标识归档文件并释放其磁盘高速缓存副本，从而增加磁盘高速缓存的可用空间。释放程序可根据阈值的上下限来自动调整联机磁盘存储量。

释放优先级 (release priority)

用于确定文件系统中的文件在归档后的释放先后顺序。释放优先级的计算方法是：将文件的各个属性值与该属性对应的权数相乘，然后将所有相乘结果取和。

数据设备 (data device) 在文件系统中，数据设备指存储文件数据的一个或一组设备。

索引节点 (inode) Index node（索引节点）的缩写。是文件系统用于描述文件的一种数据结构。一个索引节点可描述与文件相关联的所有属性（除了名称）。这些属性包括：所有权、访问、权限、大小和磁盘系统上的文件位置。

索引节点文件 (inode file) 文件系统上的一种特殊文件 (.inodes)，包含了驻留在文件系统上的所有文件的索引节点结构。索引节点的大小是 512 字节；索引节点文件属于元数据文件。在文件系统中，元数据文件与文件数据分开存储。

T

tar 磁带归档 (tape archive)。一种用于归档映像的标准文件和数据记录格式。

TCP/IP 传输控制协议/Internet 协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)。Internet 协议 (IP) 负责主机到主机的寻址、路由和数据包传递；传输控制协议 (TCP) 负责在各个应用点之间可靠地传递数据。

脱机存储 (offline storage) 使用前需要操作员先将其载入。

V

vfstab 文件 (vfstab file) vfstab 文件包含文件系统的挂载选项。在命令行中指定的挂载选项会覆盖在 /etc/vfstab 文件中指定的挂载选项，但在 /etc/vfstab 文件中指定的挂载选项会覆盖在 samfs.cmd 文件中指定的挂载选项。

VSN 卷序列名 (volume serial name)。如果是将数据归档至可移除介质卡盒，VSN 是写入卷标中的磁带和光盘的逻辑标识符。如果是将数据归档至磁盘高速缓存，VSN 是磁盘归档集的唯一名称。

W

WORM 单次写入多次读取 (write once read many)。介质的一种存储分类，即只能写入一次，但可多次读取。

**网络连接自动化库
(network attached
automated library)**

由不同供应商（如 StorageTek、ADIC/Grau、IBM 或 Sony 等）生产的库，由供应商提供的软件包控制。Sun StorageTek SAM 文件系统通过使用自动化库的专用 Sun StorageTek SAM 介质转换器守护进程，从而实现与供应商软件的连接。

**伪设备
(pseudo device)**

未关联任何硬件的软件子系统或驱动程序。

文件系统 (file system)

一种由文件和目录组成的多层结构集合。

**文件系统专用指令
(file-system-specific
directives)**

位于 archiver.cmd 文件中的全局指令后的归档程序指令和释放程序指令。不同文件系统有不同的文件系统专用指令，但都以 fs = 开头。文件系统专用指令的作用域一直到下一条 fs = 指令行或文件结束标记。如果有多条指令作用于一个文件系统，则文件系统专用指令优先于全局指令。

X

系列集 (family set)

由一组独立物理设备（如某个自动化库中的磁盘组或驱动器组）所代表的存储设备。另请参见**存储系列集 (storage family set)**。

**小型计算机系统接口
(Small Computer
System Interface)**

请参见 SCSI。

循环 (round-robin)

一种按顺序将全部文件写入若干逻辑磁盘的数据存取方法。当将单个文件写入磁盘时，文件将整个写入第一个逻辑磁盘。然后，第二个文件将写入下一个逻辑磁盘，依此类推。每个文件的大小决定了 I/O 的大小。

另请参见**磁盘分散读写 (disk striping)** 和**分散读写 (striping)**。

Y

- 以太网 (Ethernet)** 一种局域分组交换网络技术。以太网最初是针对同轴电缆设计的。但现在，它同样适用于屏蔽双绞线电缆。以太网是一种 10 MB/s 或 100 MB/s 的局域网。
- 硬限制 (hard limit)** 对于磁盘配额而言，硬限制是文件系统资源、数据块或索引节点 (inode) 的最大限制，用户不能超过该限制。
- 预分配 (preallocation)** 在磁盘高速缓存中预先保留一定数量的连续空间以备写入文件的过程。只能对大小为零的文件指定预分配。有关更多信息，请参见 `setfa(1)` 手册页。
- 元数据 (metadata)** 与数据有关的数据。元数据是用于在磁盘上定位文件的确切数据位置的索引信息。元数据由以下各项的有关信息组成：文件、目录、访问控制列表、符号链接、可移除介质、分段文件和分段文件索引。
- 元数据设备 (metadata device)** 用于存储文件系统元数据的设备，如固态硬盘或镜像设备等。在单独的设备上保存文件数据和元数据可以提高性能。在 `mcf` 文件中，元数据设备被声明为 `ma` 文件系统系统中的 `mm` 设备。
- 远程过程调用 (remote procedure call)** 请参见 `RPC`。

Z

- 直接 I/O (direct I/O)** 一种针对大数据块对齐连续 I/O 的属性。`setfa(1)` 命令的 `-D` 选项即为直接 I/O 选项。该选项可为文件或目录设置直接 I/O 属性。如果应用于目录，直接 I/O 属性是可以继承的。
- 直接访问 (direct access)** 一种文件属性（永不登台），可指定近线 (nearline) 文件直接从归档介质上访问，而无需在磁盘高速缓存中接收。
- 直接连接库 (direct attached library)** 使用 SCSI 接口直接连接到服务器上的自动化库。通过 SCSI 连接的库直接由 Sun StorageTek SAM 软件控制。
- 主机文件 (hosts file)** 主机文件包含共享文件系统中所有主机的列表。如果要将文件系统初始化为 Sun StorageTek QFS 共享文件系统，则必须先创建主机文件 `/etc/opt/SUNWsamfs/hosts.fs-name`，然后再创建文件系统。`sammkfs(1M)` 命令在创建文件系统时将使用此主机文件。您可以在以后使用 `samsharefs(1M)` 命令来替换或更新此主机文件的内容。

**自动化库
(automated library)**

一种自动控制设备，可在没有操作人员参与的情况下自动载入或卸载可移除介质卡盒。自动化库包含一个或多个驱动器，以及一种用于将卡盒移入或移出存储插槽和驱动器的传输机制。

租借 (lease)

授予客户机主机在指定时间段内对文件进行操作的权限。元数据服务器负责向每一台客户机主机发放租借。根据具体情况，可对租借进行续借以允许客户机主机继续操作文件。

索引

符号

.inodes 文件, 46

A

ANSI 卡盒标签, 68

ar_notify.sh 文件, 41

archdone 关键字, 24

archive_audit(1M) 命令, 85, 90, 91

archiver(1M) 命令, 25, 49, 82

archiver.cmd 文件, 23, 40, 55

禁用归档, 99

排除故障, 24

安装文件

备份要求, 42

B

build.cat(1M) 命令, 101

备份

使用 File System Manager, 51, 53

使用 samfsdump, 50

需要备份的文件, 40

元数据 (metadata), 48

注意事项, 54

部分释放, 26

C

cfgadm(1M) 命令, 12, 18

chmed(1M) 命令, 84

-U 选项, 89

console_debug_log 文件, 29

cron(1M) 命令, 21, 24, 45, 49, 55

作业的备份要求, 40

crontab(1M) 命令, 39, 54

操作环境磁盘的故障

从中恢复, 20

测试

备份脚本和 cron 作业, 21

灾难恢复过程, 21

磁带机

配置文件, 41

磁带卷

损坏的, 83

磁光盘卷

恢复数据, 88

磁盘

修复, 100

磁盘归档

恢复单个文件, 80

恢复文件, 78

错误消息, File System Manager, 32

D

- dd(1M) 命令, 70, 77
 - 恢复卷溢出文件, 76
- defaults.conf 文件, 4, 19
 - devlog 关键字, 7
 - 跟踪文件轮转, 7
 - 日志记录级别, 6
- dev_down.sh 脚本, 6, 41
- devfsadm(1M) 命令, 17
- devicetool(1M) 命令, 67
- devlog 目录, 7
- diskvols.conf 文件, 4, 79

F

- File System Manager
 - 创建元数据快照, 51
 - 跟踪, 30
 - 恢复文件, 58, 93
 - 监视归档, 23
 - 排除故障, 29
 - 日志和跟踪文件, 29
- fsmgmtd 进程, 33
- fsmgmtd(1M) RPC 守护进程, 34
- fsmgr.log 文件, 29
- fsmgr.trace 文件, 31
- fsmgr.trace_syslog 文件, 29
- 分段文件, 63
 - 恢复, 72, 73

G

- gnutar(1M) 命令, 95
- 跟踪
 - File System Manager, 30
 - 启用, 7
 - 守护进程, 6
- 跟踪文件, 4
 - 轮转, 7
- 光纤通道驱动器, 12
- 归档, 在灾难后禁用, 99

- 归档程序 (archiver)
 - 排除故障, 23
 - 日志文件, 55
- 归档程序日志文件, 24, 39, 43, 76, 100
 - 备份, 40
 - 查找磁盘归档文件, 79
 - 查找条目, 72
 - 恢复卷溢出文件, 76
 - 字段, 73
- 归档副本, 43, 48
- 过期归档副本, 48

H

- 恢复
 - 不使用 samfsdump(1M) 输出, 61
 - 磁盘归档文件, 78
 - 从磁光盘卷中, 88
 - 从损坏的卷中, 83, 85
 - 单个磁盘归档文件, 80
 - 分段文件, 72
 - 卷溢出文件, 76
 - 没有转储文件, 95
 - Sun StorageTek 软件包, 98
 - 使用 File System Manager, 58, 93
 - 使用 samfsdump(1M) 输出, 58
 - 使用 samfsrestore(1M), 59
 - 未归档的文件, 82
 - 文件系统, 93
- 回收程序 (recycler), 85
 - 排除故障, 26
 - 在灾难后禁用, 99

I

- inquiry.conf 文件, 18

J

- 脚本
 - 备份要求, 40
- 卷溢出文件, 63, 76

K

- 库目录文件, 2
 - 备份, 40
 - 恢复, 101

L

- libmgr(1M) 命令, 67
- logadm(1M) 命令, 31
- 离站数据存储, 44
- 路径名, 在 tar 文件中, 47
- 裸机恢复, 20

M

- mcf 文件, 4
 - 概述, 13
 - 驱动器顺序匹配, 16
- mt(1M) 命令
 - 倒带, 68
- 名称空间, 47
- 目录文件, 40, 101

N

- NFS 共享
 - 在恢复期间禁用, 95
- norelease 指令, 26

O

- od(1) 命令
 - 磁带卡盒标签, 68

P

- 排除设备故障, 11
- 配置文件
 - 灾难恢复, 100

Q

- qfsdump(1M) 命令, 38
- qfsrestore(1M) 命令, 38

R

- recover.sh 脚本, 39
- recycler.cmd 文件
 - ignore 选项, 89, 100
- recycler.sh 脚本, 41
- request(1M) 命令, 64, 65
 - 参数, 74
 - 恢复分段文件, 72
 - 恢复卷溢出文件, 76
- restore.sh 脚本, 39, 44, 102
- RPC 守护进程, 34
- 日志和跟踪文件, 4
 - File System Manager, 29
- 日志记录功能
 - 策略, 10
 - File System Manager, 29
 - 归档程序 (archiver), 54, 55
 - 启用, 5
 - 设备, 7
 - Web 服务器, 30
- 日志文件, 82
 - 归档程序 (archiver), 24, 40, 55, 62, 65, 72, 73, 76, 79, 102
 - 回收程序 (recycler), 27
 - samfsrestore 命令, 44
 - Sun StorageTek SAM, 4, 19
 - 设备, 7
- 软件
 - 文档, xiv
 - 灾难后的恢复, 98
- 软件包
 - 备份要求, 42

S

- sam-amld(1M) 守护进程, 2, 6
- sam-archiverd(1M) 守护进程, 2
 - 启用跟踪, 7
- sam-arcopy(1M) 进程, 3
- sam-arfind(1M) 进程, 3
- sam-catserverd(1M) 守护进程, 2
- samcmd(1M) 命令, 67
 - unavail 选项, 87
- samexplorer 脚本, 9, 39
- samexport(1M) 命令, 89
- samfs.cmd 文件, 4
- samfsck(1M) 命令, 27, 36, 37, 100
- sam-fsd(1M) 命令, 4, 9
 - 排除 defaults.conf 文件故障, 19
 - 排除 mcf 文件的故障, 14
- sam-fsd(1M) 守护进程, 2
- samfsdump(1M) 命令, 38, 48, 49
 - 恢复文件系统, 93, 101
 - 使用 -u 选项, 50
 - 预定, 54
 - 语法, 53
- samfsrestore(1M) 命令, 38, 44, 48
 - f 选项, 101
 - 恢复文件, 59
 - 恢复文件系统, 93
 - T 和 -f 选项, 94
- sam-ftp(1M) 守护进程, 2
- sam-genericd 进程, 3
- sam-ibm3494d 进程, 3
- samload(1M) 命令, 68
- sammkfs(1M) 命令, 101
- sam-recycler(1M) 命令, 44, 85
 - x 选项, 90
- SAMreport 文件, 10, 39, 100
 - 备份, 40
- sam-robotsd(1M) 守护进程, 2, 6
- sam-scannerd(1M) 守护进程, 2
- samset(1M) 命令, 8, 9
- sam-sonyd 进程, 3
- samst.conf 文件, 17
 - 备份要求, 41
- sam-stagealld(1M) 守护进程, 2
- sam-stagerd(1M) 守护进程, 2
- sam-stagerd_copy(1M) 进程, 3
- sam-stkd 进程, 3
- samu(1M) 实用程序, 9
- SAN 连接的设备, 12
- segment(1) 命令, 63, 75
- sfind(1M) 命令, 24
 - 查找损坏的文件, 102
 - 查找未归档的文件, 82
- showqueue(1M) 命令, 25
- sls(1) 命令, 9, 24, 66
- Solaris OS
 - 备份要求, 42
 - 灾难后的恢复, 98
- st.conf 文件, 16
- stageback.sh 脚本, 39, 86, 91
- star(1M) 命令, 38, 64, 72, 76, 102
 - 查找已归档的文件, 69
- Sun SAM-Remote, 41, 44, 45
- Sun StorageTek SAM, 82
- syslog.conf 文件, 5
- syslogd(1M) 守护进程, 5
 - 上限, 释放程序, 26
- 设备日志记录 (device logging), 7
- 释放程序 (releaser)
 - 上限, 26
- 守护进程, 2
 - fsmgmt(1M), 33, 34
 - 跟踪, 6
 - sam-amld(1M), 2, 6
 - sam-archiverd(1M), 2
 - sam-catserverd(1M), 2
 - sam-fsd(1M), 2
 - sam-ftp(1M), 2
 - sam-robotsd(1M), 2, 6
 - sam-scannerd(1M), 2
 - sam-stagealld(1M), 2
 - sam-stagerd(1M), 2
 - syslogd(1M), 5, 31

数据恢复, 36, 37

不使用 `samfsdump(1M)` 输出, 61

磁光盘卷, 88

磁盘归档文件, 78

从损坏的卷中, 83

对于文件系统, 93

分段文件, 72

卷溢出文件, 76

没有转储文件, 95

使用 `File System Manager`, 58, 93

使用 `samfsdump(1M)` 输出, 58

使用 `samfsrestore(1M)`, 59

损坏的磁带, 83

损坏的光盘卷, 89, 90

未归档的文件, 82

无法读取的磁带标签, 87

无法读取的光盘标签, 92

重新标记的磁带卷, 87

重新标记的光盘卷, 92

损坏的磁带卷, 恢复, 84 - 85

T

`tar(1)` 命令, 47

从损坏的卷中恢复, 83

`tarback.sh` 脚本, 39, 87, 96

变量, 88

TomCat 日志文件, 29

`trace_rotate.sh` 脚本, 7

调试标志, 6

U

`ufsdump(1M)` 命令, 50

V

`vfstab` 文件, 51

`VSN_LIST`

由 `tarback.sh` 脚本读取, 88

W

`wait` 指令, 停止归档, 99

网络连接库

配置文件, 41

文档, xiv

X

系统日志文件, 25

消息文件, 11

许可

常规信息, xv

Y

硬件

导致数据丢失的故障, 36

排除故障, 10

灾难后的恢复, 98

元数据, 46 - 54

元数据快照, 51

元数据转储

预定, 54

Z

灾难恢复, 45, 97

测试, 21

从操作环境磁盘故障中恢复, 20

规划, 20

命令, 38

是否将文件恢复到磁盘, 44

实用程序, 38

书面记录, 56

转储文件, 48

创建, 51, 52

要保存的份数, 43

预定, 54

自动化库, 12

