



Sun StorageTek™ Storage Archive Manager (SAM) 文件系统配置和管理指南

Version 4, Update 6

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

文件号码 820-1743-10
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。

对于本文档中介绍的产品，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。

本文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、Java、Solstice DiskSuite、SunPlex 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。

Mozilla 是 Netscape Communications Corporation 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。

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 xix

1. 文件系统概述 1

文件系统特性 1

卷管理 2

支持分页和直接 I/O 2

大容量 2

快速文件系统恢复 3

vnode 接口 3

Sun StorageTek SAM 归档管理 3

其他文件系统特性 4

设计基础 4

inode 文件和文件特征 5

指定磁盘分配单元 5

DAU 设置和文件系统的几何结构 6

Sun StorageTek SAM 文件系统 6

双分配方案 6

数据对齐 7

数据磁盘上的分散读写宽度 7

文件分配方法	8
元数据分配	8
循环分配	8
分散读写分配	9
按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制	11

2. 配置文件系统 13

使用 File System Manager 软件	13
▼ 首次调用 File System Manager	14
创建附加的管理员和用户帐户	14
▼ 创建附加帐户	15
指定权限级别	15
创建多用户帐户	16
▼ 添加其他 File System Manager 可访问的服务器	17
设置会话超时	17
mcf 文件的功能	18
Equipment Identifier 字段	19
Equipment Ordinal 字段	19
Equipment Type 字段	20
Family Set 字段	20
Device State 字段	20
Additional Parameters 字段	21
mcf 文件示例	21
文件设置、选项和指令之间的交互作用	22
初始化文件系统	22

3. 执行操作 25

查看文件和文件属性 25

文件属性和文件状态 25

系统指定的文件状态 27

显示文件信息 28

关于 `sls(1)` 输出 28

关于保持行 30

校验和行解释 30

将配置文件的更改传播到系统 31

▼ 在 SAM-QFS 环境中更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 文件系统信息 31

▼ 更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 可移除介质驱动器信息 32

▼ 更改 `archiver.cmd` 或 `stager.cmd` 信息 33

设置挂载参数 34

`mount(1M)` 命令 34

`/etc/vfstab` 文件 35

`samfs.cmd` 文件 35

卸载文件系统 37

▼ 卸载 Sun StorageTek SAM 文件系统 37

为文件系统添加磁盘高速缓存 38

▼ 为文件系统添加磁盘高速缓存 38

重新创建文件系统 39

▼ 备份并重新创建文件系统 39

4. 管理文件系统配额 43

概述 43

配额类型、配额文件和配额记录 44

软限制和硬限制 44

磁盘块和文件限制 45

启用配额 45

设置配额的原则	45
▼ 配置新文件系统以使用配额	46
▼ 配置现有文件系统以使用配额	48
▼ 为目录和文件分配管理集 ID	50
设置无穷配额	50
▼ 设置无穷配额	51
启用默认配额值	51
▼ 启用用户、组或管理集的默认配额值	51
启用限制	52
▼ 启用对用户、组或管理集的限制	52
▼ 使用现有配额文件启用或更改对用户、组或管理集的限制	53
检查配额	54
▼ 检查已超配额	54
更改和删除配额	56
▼ 更改宽限期	57
更改宽限期到期时间	59
▼ 限制其他文件系统资源分配	61
▼ 删除文件系统的配额	63
▼ 校正配额	64
5. 高级主题	65
使用守护进程、进程和跟踪	66
守护进程和进程	66
跟踪文件	67
跟踪文件的内容	67
循环更新跟踪文件	68
确定正在跟踪的进程	69

使用 <code>setfa(1)</code> 命令设置文件属性	70
选择文件和目录的文件属性	70
预分配文件空间	70
选择文件分配方法和分散读写宽度	71
配置 WORM-FS 文件系统	71
启用 WORM-FS 功能	72
WORM “轻量级”选项	74
创建 WORM 文件	74
示例 1。WORM 触发器为 <code>chmod 4000</code>	75
示例 2。WORM 触发器为 <code>chmod 4000</code>	76
示例 3。WORM 触发器为 <code>chmod -w</code>	77
示例 4。WORM 触发器为 <code>chmod -w</code>	78
保持期	79
在 SAM-QFS 环境中使用 WORM-FS 功能	81
设置默认保持期	81
使用 <code>touch</code> 设置保持期	82
延长文件的保持期	84
使用 <code>sls</code> 查看 WORM-FS 文件	85
使用 <code>sfind</code> 查找 WORM-FS 文件	86
调节大型文件	87
了解 I/O 类型	87
分页 I/O	87
直接 I/O	87
I/O 切换	88
增强大型文件的文件传输性能	88
▼ 增强文件传输性能	88
启用 <code>Qwrite</code> 功能	91
设置写调速	92

设置向后清洗率 92
调整 Inode 的数量和 Inode 散列表 93
 ninode 参数 93
 nhino 参数 94
 何时设置 ninodes 和 nhino 参数 94

A. Sun StorageTek SAM 故障排除 95

检查文件系统完整性并修复文件系统 95

- ▼ 检查文件系统 96
- ▼ 修复文件系统 97

B. 使用 samu(1M) 操作员实用程序 99

概述 99

- ▼ 调用 samu(1M) 100
 - ▼ 显示 samu(1M) 屏幕 100
 - ▼ 停止 samu(1M) 100
- 与 samu(1M) 交互操作 101
- 输入设备 101
- 获取联机帮助 101
- ▼ 从显示屏幕访问联机帮助 101

操作员显示屏幕 102

(a) - 归档程序状态显示屏幕 103

 导航 103

 显示屏幕范例 104

 字段描述 104

(c) - 设备配置显示屏幕 105

 导航 105

 显示屏幕范例 105

 字段描述 106

- (C) - 内存显示屏幕 106
 - 显示屏幕范例 107
- (d) - 守护进程跟踪控制显示屏幕 107
 - 显示屏幕范例 108
- (D) - 磁盘卷字典 109
 - 显示屏幕范例 109
 - 标志 110
- (f) - 文件系统显示屏幕 110
 - 显示屏幕范例 111
 - 字段描述 112
- (F) - 光盘标签显示屏幕 112
- (h) - 帮助显示屏幕 113
 - 导航 113
 - 显示屏幕范例 113
- (I) - Inode 显示屏幕 114
 - 导航 114
 - 显示屏幕范例 115
- (J) - 预备共享内存显示屏幕 116
 - 导航 116
 - 显示屏幕范例 116
- (K) - 内核统计信息显示屏幕 117
 - 导航 117
 - 显示屏幕范例 117
- (l) - 使用信息显示屏幕 118
 - 显示屏幕范例 118
- (L) - 共享内存表 119
 - 显示屏幕范例 119

- (m) - 大容量存储设备状态显示屏幕 120
 - 显示屏幕范例 120
 - 字段描述 121
- (M) - 共享内存显示屏幕 122
 - 导航 122
 - 显示屏幕范例 122
- (n) - 登台状态显示屏幕 123
 - 显示屏幕范例 123
- (N) - 文件系统参数显示屏幕 124
 - 导航 124
 - 显示屏幕范例 124
- (o) - 光盘状态显示屏幕 125
 - 导航 125
 - 显示屏幕范例 126
 - 字段描述 126
- (p) - 可移除介质载入请求显示屏幕 127
 - 导航 127
 - 显示屏幕范例 128
 - 字段描述 128
 - 标志 129
- (P) - 活动的服务显示屏幕 129
 - 导航 129
 - 显示屏幕范例 130
- (r) - 可移除介质状态显示屏幕 130
 - 显示屏幕范例 130
 - 字段描述 131
- (R) - Sun SAM-Remote 信息显示屏幕 131

- (s) - 设备状态显示屏幕 132
 - 导航 132
 - 显示屏幕范例 132
 - 字段描述 133
- (S) - 扇区数据显示屏幕 133
 - 导航 133
- (t) - 磁带机状态显示屏幕 134
 - 导航 134
 - 显示屏幕范例 134
 - 字段描述 135
- (T) - SCSI 检测数据显示屏幕 135
 - 导航 136
- (u) - 登台队列显示屏幕 136
 - 导航 136
 - 显示屏幕范例 137
 - 字段描述 138
- (U) - 设备表显示屏幕 138
 - 导航 139
 - 显示屏幕范例 139
- (v) - 自动化库目录显示屏幕 140
 - 导航 141
 - 显示屏幕范例 142
 - 字段描述 142
 - 标志 143
- (w) - 挂起的登台队列 144
 - 导航 144
 - 显示屏幕范例 145
 - 字段描述 145

- 操作员显示屏幕状态代码 146
 - 可移除介质设备显示屏幕状态代码 146
 - 文件系统显示屏幕状态代码 147
- 操作员显示屏幕设备状态 148
 - ▼ 将驱动器状态从 down 更改为 on 149
 - ▼ 将驱动器状态从 on 更改为 down 149
- 操作员命令 150
 - 设备命令 150
 - Sun StorageTek SAM 命令: 归档程序控制 151
 - :hwm_archive *eq* 和 :nohwm_archive *eq* 命令 153
 - :thresh *eq high low* 命令 154
 - Sun StorageTek SAM 命令: 释放程序控制 154
 - :maxpartial *eq value* 命令 154
 - :partial *eq value* 命令 154
 - Sun StorageTek SAM 命令: 登台程序控制 155
 - :partial_stage *eq value* 命令 155
 - :stage_flush_behind *eq value* 命令 155
 - :stage_n_window *eq value* 命令 155
 - :stage_retries *eq value* 命令 156
 - :stclear *mt.vsn* 命令 156
 - :stidle 命令 156
 - :strun 命令 156
 - 文件系统命令: I/O 管理 156
 - :flush_behind *eq value* 命令 156
 - :force_nfs_async *eq* 和 :noforce_nfs_async *eq* 命令 157
 - :readahead *eq contig* 命令 157
 - :sw_raid *eq* 和 :nosw_raid *eq* 命令 157
 - :writebehind *eq contig* 命令 158
 - :wr_throttle *eq value* 命令 158

文件系统命令：直接 I/O 管理 158

`:dio_rd_form_min eq value`

和 `:dio_wr_form_min eq value` 命令 159

`:dio_rd_ill_min eq value`

和 `:dio_wr_ill_min eq value` 命令 159

`:dio_rd_consec eq value` 和 `:dio_wr_consec eq value` 命令 159

`:dio_szero eq` 和 `:nodio_szero eq` 命令 160

`:forcedirectio eq` 和 `:noforcedirectio eq` 命令 160

文件系统命令：其他 160

`:abr eq` 和 `:noabr eq` 命令 160

`:dmr eq` 和 `:nodmr eq` 命令 161

`:invalid eq interval` 命令 161

`:mm_stripe eq value` 命令 161

`:refresh_at_eof eq` 和 `:norefresh_at_eof eq` 命令 161

`:suid eq` 和 `:nosuid eq` 命令 162

`:stripe eq value` 命令 162

`:trace eq` 和 `:notrace eq` 命令 162

自动化库命令 163

`:audit [-e] eq [:slot [:side]]` 命令 163

`:export eq:slot` 和 `:export mt.vsn` 命令 163

`:import eq` 命令 163

`:load eq:slot [:side]` 和 `:load mt.vsn` 命令 164

`:priority pid newpri` 命令 164

其他命令 164

`:clear vsn [index]` 命令 164

`:devlog eq [option]` 命令 165

`:diskvols volume [+flag | -flag]` 命令 165

`:dtrace` 命令 165

`:fs fsname` 命令 166

:mount *mntpt* 命令 166
:open *eq* 命令 166
:read *addr* 命令 167
:refresh *i* 命令 167
:snap [*filename*] 命令 167
:!*shell_command* 命令 167

词汇表 169

索引 181

表

表 1-1	产品概述	1
表 1-2	.inode 文件的内容	5
表 1-3	ms 文件系统的默认分散读写宽度	7
表 1-4	元数据分配	8
表 2-1	File System Manager 权限级别	15
表 2-2	Sun StorageTek SAM "Equipment Type" 字段	20
表 3-1	用户指定的文件属性	26
表 3-2	系统指定的文件状态	27
表 3-3	sls(1) 输出解释	28
表 4-1	配额文件名	44
表 5-1	守护进程和进程	66
表 5-2	文件分配和分散读写宽度	71
表 A-1	错误指示符	95
表 B-1	a 显示屏幕的控制键	103
表 B-2	:a <i>filesystem</i> 显示屏幕的控制键	103
表 B-3	samu(1M) a 显示屏幕字段描述	104
表 B-4	c 显示屏幕的控制键	105
表 B-5	samu(1M) c 显示屏幕字段描述	106
表 B-6	samu(1M) D 显示屏幕的标志字段	110
表 B-7	samu(1M) f 显示屏幕字段描述	112

表 B-8	h 显示屏幕的控制键	113
表 B-9	I 显示屏幕的控制键	114
表 B-10	J 显示屏幕的控制键	116
表 B-11	K 显示屏幕的控制键	117
表 B-12	samu(1M) m 显示屏幕字段描述	121
表 B-13	M 显示屏幕的控制键	122
表 B-14	N 显示屏幕的控制键	124
表 B-15	o 显示屏幕的控制键	125
表 B-16	samu(1M) o 显示屏幕字段描述	126
表 B-17	p 显示屏幕的控制键	127
表 B-18	samu(1M) p 显示屏幕字段描述	128
表 B-19	samu(1M) p 显示屏幕的标志字段	129
表 B-20	P 显示屏幕的控制键	129
表 B-21	samu(1M) r 显示屏幕字段描述	131
表 B-22	s 显示屏幕的控制键	132
表 B-23	samu(1M) s 显示屏幕字段描述	133
表 B-24	s 显示屏幕的控制键	133
表 B-25	t 显示屏幕的控制键	134
表 B-26	samu(1M) t 显示屏幕字段描述	135
表 B-27	T 显示屏幕的控制键	136
表 B-28	u 显示屏幕的控制键	136
表 B-29	samu(1M) u 显示屏幕字段描述	138
表 B-30	U 显示屏幕的控制键	139
表 B-31	v 显示屏幕的控制键	141
表 B-32	samu(1M) v 显示屏幕字段描述	142
表 B-33	samu(1M) v 显示屏幕的标志字段	143
表 B-34	w 显示屏幕的控制键	144
表 B-35	samu(1M) w 显示屏幕字段描述	145
表 B-36	可移除介质设备显示屏幕状态代码	146
表 B-37	文件系统显示屏幕状态代码	147

表 B-38	操作员显示屏幕设备状态	148
表 B-39	设备命令操作	150
表 B-40	归档程序命令的操作	151
表 B-41	归档程序命令的参数	152
表 B-42	跟踪命令的参数	166

前言

本手册（即《Sun StorageTek™ Storage Archive Manager 文件系统配置和管理指南》）介绍 Sun StorageTek Storage Archive Manager (SAM) Version 4, Update 6 (4U6) 中包含的文件系统软件。

Sun StorageTek SAM 产品既包括文件系统，也包括存储和归档管理器。

Sun StorageTek SAM 软件包可在以下操作系统 (operating system, OS) 环境中运行：

- 用于 SPARC® 平台的 Solaris™ 9 操作系统 (Operating System, OS) 04/03 或更高版本
- 用于 SPARC 或 x64 平台的 Solaris 10 OS

本手册的目标读者是负责安装、配置并维护 Sun StorageTek SAM 文件系统的系统管理员。本书假定系统管理员非常熟悉安装、配置、创建帐户、执行系统备份等 Solaris OS 过程，并能熟练执行其他基本的 Solaris OS 系统管理任务。

本书的结构

本书包括以下章节：

- **第 1 章** 是概述。
- **第 2 章** 提供文件系统配置信息。
- **第 3 章** 说明如何执行各种任务（如初始化文件系统、添加服务器、添加磁盘高速缓存）以及其他系统管理活动。
- **第 4 章** 说明如何使用文件系统配额。
- **第 5 章** 说明其他高级主题（如使用多读取器文件系统和性能特性）。
- **附录 A** 包含有关排除 Sun StorageTek SAM 软件故障的信息。
- **附录 B** 说明如何使用 samu(1M) 操作员实用程序。

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 <code>.login</code> 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 <code>% You have mail.</code>
AaBbCc123	用户键入的内容，与计算机屏幕输出的显示不同。	<code>% su</code> Password:
<i>AaBbCc123</i>	书名、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。	阅读《用户指南》的第 6 章。 这些称为 <i>class</i> 选项。 您 必须 成为超级用户才能执行此操作。 要删除文件，请键入 <code>rm filename</code> 。
[]	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 4U6 版文档集。

表 P-3 与 Sun StorageTek 相关的文档

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 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

表 P-3 与 Sun StorageTek 相关的文档 (续)

书名	文件号码
《Sun StorageTek Storage Archive Manager 故障排除指南》	820-1738-10
《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 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 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

有关获得 Sun StorageTek QFS 和 Sun StorageTek SAM 软件许可证的信息，请联系 Sun 销售代表或授权服务提供商 (ASP)。

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。您可以通过以下网址提交您的意见和建议：

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

请在您的反馈信息中包含文档的书名和文件号码（《Sun StorageTek SAM 文件系统配置和管理指南》，文件号码 820-1743-10）。

第1章

文件系统概述

本章只介绍 Sun StorageTek Storage Archive Manager (SAM) 文件系统的特性。有关 Sun StorageTek QFS 文件系统的信息，请参见《Sun StorageTek QFS 文件系统配置和管理指南》。

本章包含以下各节：

- 第 1 页的“文件系统特性”
- 第 4 页的“设计基础”
- 第 8 页的“文件分配方法”

文件系统特性

Sun StorageTek SAM 文件系统是可配置的文件系统，它为用户提供了标准的 UNIX 文件系统 (UNIX file system, UFS) 界面。表 1-1 列出了整个 Sun StorageTek SAM 和 Sun StorageTek QFS 软件系列。

表 1-1 产品概述

产品	组件
Sun StorageTek QFS 文件系统	独立的文件系统。
Sun StorageTek QFS 共享文件系统	分布式文件系统，可以挂载在多个主机系统上。
SAM 文件系统	该文件系统随附在 Sun StorageTek SAM 软件中，不包括 Sun StorageTek QFS 文件系统的某些特性。
SAM-QFS	如果将 Sun StorageTek QFS 与 Sun StorageTek SAM 软件配合使用，您既可以充分利用 Sun StorageTek QFS 产品的高级文件系统特性，也可以利用 Sun StorageTek SAM 产品的存储管理特性。这种组合称为 SAM-QFS。

Sun StorageTek SAM 文件系统不要求更改用户程序或 UNIX 内核。以下各节中将介绍 Sun StorageTek SAM 文件系统的某些特性。

卷管理

Sun StorageTek SAM 文件系统支持分散读写和循环磁盘存取方式。主配置文件 (`mcf`) 和挂载参数指定卷管理功能，并使文件系统识别它所控制的各设备之间的关系。而大多数 UNIX 文件系统仅能寻址一个设备、或一个设备的某一部分。Sun StorageTek SAM 文件系统不需要其他任何卷管理应用程序。不过，如欲为 Sun StorageTek SAM 环境中的设备使用镜像，则需准备附加软件包（如逻辑卷管理器）。

Sun StorageTek SAM 集成的卷管理功能使用标准 Solaris OS 设备驱动程序接口，以便与底层设备交换 I/O 请求。Sun StorageTek SAM 软件将存储设备分成不同的系列集，每个文件系统则驻留在这些系列集上。

支持分页和直接 I/O

Sun StorageTek SAM 文件系统支持两种不同类型的 I/O：分页（也称为缓存或缓冲 I/O）和直接。两种 I/O 类型的具体情况如下：

- 使用**分页 I/O**时，用户数据被缓存到虚拟内存页中，继而内核将此数据写入磁盘。标准 Solaris OS 接口负责管理**分页 I/O**。这是 Sun StorageTek SAM 的默认 I/O 类型。
- 使用**直接 I/O**时，用户数据直接从用户内存写入磁盘。通过使用 Solaris OS `directio(3C)` 函数调用、或运行带有 `-D` 选项的 `setfa(1)` 命令，可以指定直接 I/O。通过使用**直接 I/O**，可从实质上提升连续对齐的大型 I/O 块的性能。

大容量

Sun StorageTek SAM 软件支持的文件长度可高达 2^{63} 字节。即使在单个文件系统中，如此巨大的文件量也可以在多个磁盘或 RAID 设备间进行分散读写。这一点毋庸置疑，因为与标准的 UNIX 文件系统（不是真正的 64 位文件系统）相比，Sun StorageTek SAM 文件系统使用的是真正的 64 位寻址。

可以配置的文件系统数量实际上并不受限制。卷管理器允许每个文件系统包含多达 252 个设备分区（通常为磁盘）。每个分区能够容纳多达 16 TB 的数据。这种配置实际上提供了无限的存储容量。

Sun StorageTek SAM 文件系统对文件数量没有预定限制。因为 `inode` 空间（包含文件信息）是动态分配的，所以文件的最大数量只受可用的磁盘存储容量限制。`Inode` 在挂载点下的 `.inodes` 文件中被编成目录。每个文件的 `.inodes` 文件需要 512 字节的存储空间。

快速文件系统恢复

文件系统的一个重要功能就是在出现意外情况之后的快速恢复能力。在出现系统故障后，标准 UNIX 文件系统需要执行冗长的文件系统校验 (`fsck(1M)`) 以修复数据冲突。

在因系统中断导致文件系统无法写入磁盘的情况下，Sun StorageTek SAM 文件系统通常不需要（使用 `sync (1M)`）进行文件系统校验。另外，Sun StorageTek SAM 从系统故障中恢复时不需要使用日志。通过使用标识记录，串行写入操作以及对所有关键 I/O 操作进行的错误校验，文件系统可动态地完成此操作。出现系统故障后，即使是容量高达几 TB 的 Sun StorageTek SAM 文件系统，也可以立即重新挂载。

vnode 接口

Sun StorageTek SAM 文件系统通过标准的 Solaris OS 虚拟文件系统 (`vfs/vnode`) 接口实现。

通过使用 `vfs/vnode` 接口，该文件系统可在标准的 Solaris OS 内核上运行，并且无需修改内核便可获得文件管理支持。因此，文件系统不受操作系统更改的影响，且在更新操作系统时，一般不需要大量的回归测试。

内核可侦听对文件的所有请求，包括对驻留在 Sun StorageTek SAM 文件系统文件的请求。如果文件被识别为 Sun StorageTek SAM 文件，内核会将针对文件的请求传递到适当的文件系统进行处理。在 `/etc/vfstab` 文件和 `mount(1M)` 命令中，Sun StorageTek SAM 文件系统被标记为 `samfs` 类型。

Sun StorageTek SAM 归档管理

Sun StorageTek SAM 软件将文件系统特性与存储及归档管理实用程序组合在一起。用户可以直接对磁盘中的文件执行读写操作，也可以访问文件的归档副本，好象所有文件均在主磁盘存储器中一样。

Sun StorageTek SAM 软件将尽可能使用标准的 Solaris OS 磁盘和磁带设备驱动程序。对于 Solaris OS 不直接支持的设备（例如某些自动化库和光盘设备），Sun Microsystems 会在 Sun StorageTek SAM 软件包中提供专用的设备驱动程序。

有关 Sun StorageTek SAM 的存储和归档管理特性的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》手册。

其他文件系统特性

Sun StorageTek SAM 文件系统还支持以下特性：

- **预分配文件空间** – 您可以使用 `setfa(1)` 命令预分配邻近的磁盘空间，从而实现快速连续的读写。
- **应用编程接口 (Application programming interface, API) 例程** – API 例程使程序可执行各种特定功能，如预分配邻近磁盘空间或者访问特定的分散读写组。有关这些例程的更多信息，请参见 `intro_libsam(3)` 手册页。
- **可调整的磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU)** – DAU 是联机存储的基本单位。Sun StorageTek SAM 文件系统软件包括可调整的 DAU，这有利于使用物理磁盘存储设备调整文件系统，也有利于消除因读取-更改-写入操作所带来的系统开销。您可以调整 DAU 的大小（以 4 KB 的倍数）。有关更多信息，请参见第 5 页的“[指定磁盘分配单元](#)”。

设计基础

Sun StorageTek SAM 文件系统是多线程的高级存储管理系统。为最大限度地利用该软件的功能，请尽可能创建多个文件系统。

Sun StorageTek SAM 文件系统使用线性搜索方法执行目录查找（从目录的起点搜索至目录的终点）。在目录中的文件数量增加时，搜索整个目录所用的时间也会随之增加。如果用户的目录中有成千上万个文件，则搜索时间会相当长。同样，在恢复文件系统时也会明显感觉到搜索时间相当长。为提高性能、加快文件系统转储和恢复的速度，应将目录中文件的数量保持在 10,000 个以内。

目录名称查找高速缓存 (directory name lookup cache, DNLC) 功能可提高文件系统性能。该高速缓存中储存路径较短（小于或等于 30 个字符）的文件的查找信息，对于这些目录不必再从头查起。所有 Solaris OS 9 及更高版本中均包含 DNLC 特性。

以下各节介绍影响文件系统设计的一些其他特性：

- [第 5 页的“inode 文件和文件特征”](#)
- [第 5 页的“指定磁盘分配单元”](#)

inode 文件和文件特征

文件系统中要存储的文件类型会影响到文件系统的设计。一个 **inode** 是具有 512 字节的信息块，描述文件或目录的特征。此信息在文件系统内动态分配。

Inode 存储在文件系统挂载点下的 `.inodes` 文件中。

与标准 Solaris OS 的 inode 相同，Sun StorageTek SAM 文件系统 inode 包含文件的 POSIX 标准 inode 时间信息：文件访问时间、文件修改时间和 inode 更改时间。Sun StorageTek SAM 文件系统 inode 还包含其他时间信息，如表 1-2 所示。

表 1-2 .inode 文件的内容

时间	事件
access	上次访问该文件的时间。POSIX 标准。
modification	上次修改该文件的时间。POSIX 标准。
changed	上次更改 inode 信息的时间。POSIX 标准。
attributes	上次更改 Sun StorageTek SAM 文件系统专用属性的时间。Sun Microsystems 扩展。
creation	创建文件的时间。Sun Microsystems 扩展。
residence	文件从脱机更改为联机或从联机更改为脱机的时间。Sun Microsystems 扩展。

注 – 如果安装了 WORM-FS（write once read many，单次写入多次读取）软件包，则 inode 还包含 retention-end 日期。有关更多信息，请参见第 71 页的“配置 WORM-FS 文件系统”。

有关查看 inode 文件信息的更多信息，请参见第 25 页的“查看文件和文件属性”。

指定磁盘分配单元

分配磁盘空间时，以称为磁盘分配单元 (DAU) 的联机磁盘存储器为基本单位。扇区、磁道和柱面描述了物理磁盘的几何结构，而 DAU 则描述了文件系统的几何结构。选择适当的 DAU 大小和分散读写大小可以提高性能，并优化磁盘使用。DAU 设置是分配文件时使用的最小邻近空间量。

以下各小节描述如何配置 DAU 设置和分散读写宽度。

DAU 设置和文件系统的几何结构

Sun StorageTek SAM 文件系统使用可调整的 DAU。您可以使用可配置的 DAU 调整文件系统，使其与物理磁盘存储设备相匹配。此特性可将读取-修改-写入操作带来的系统开销降至最低，因此对于处理大型文件的应用程序非常有用。有关如何控制读取-修改-写入操作的信息，请参见第 88 页的“增强大型文件的文件传输性能”。

每个文件系统都可以有其唯一的 DAU 设置，即使同一服务器上多个活动的已挂载文件系统之间也是如此。DAU 设置是在创建文件系统时由 `sammkfs(1M)` 命令决定的。它不能动态更改。

以下各节介绍主配置 (`mcf`) 文件。该 ASCII 文件在系统配置时创建。它定义了 Sun StorageTek SAM 环境中使用的设备和文件系统。有关 `mcf` 文件的详细信息，请参见第 13 页的“配置文件系统”。

Sun StorageTek SAM 文件系统

在 Sun StorageTek SAM 文件系统中，文件系统是在 `mcf` 文件中由 `ms` 的设备类型值定义的。在 `ms` 文件系统中，仅允许使用 `md` 设备类型，它将元数据和文件数据都写入 `md` 设备。默认情况下，`md` 设备上的 DAU 是 64 KB。

双分配方案

`md` 设备使用双分配方案，如下所示：

- 在 `md` 数据设备上，小分配单位为 4 KB，大分配单位为一个 DAU。默认 DAU 大小是 64 KB。在使用 `sammkfs(1M)` 命令的 `-a allocation-unit` 选项对文件系统进行初始化时，您可以覆盖此默认设置。DAU 大小可以为 16、32 或 64 KB。
- 在 `md` 设备上创建文件时，系统将文件的前八个地址分配在小分配单位中。如果需要更多空间，则文件系统使用一个或多个大分配单位 (DAU) 扩展文件。这样，在将由许多小文件产生出来的磁盘碎片降到最低的同时，提高了大文件的 I/O 处理性能。

注 – 当使用 `ms` 文件系统时，应该将分散读写宽度设置为大于零，以在磁盘中分散读写元数据信息。但是，在设置分散读写宽度和 DAU 大小之前，您应该阅读并理解第 7 页的“数据磁盘上的分散读写宽度”。

根据文件系统所存储的文件数据的具体类型，较大的 DAU 大小可显著提高文件系统性能。有关调整文件系统性能的信息，请参见第 65 页的第 5 章“高级主题”。

数据对齐

数据对齐指将 RAID 控制器的分配单元与文件系统的分配单元相匹配。最佳的 Sun StorageTek SAM 文件系统对齐公式如下：

$$\text{allocation-unit} = \text{RAID-stripe-width} \times \text{number-of-data-disks}$$

(分配单元 = RAID 分散读写宽度 × 数据磁盘数)

例如，假设 RAID-5 单元有九块磁盘，其中一块是奇偶校验磁盘，则数据磁盘数量为 8。如果 RAID 分散读写宽度为 64 KB，则最佳分配单元为 64 乘以 8，即为 512 KB。

数据文件被分散读写或循环分配在同一文件系统内的每块数据磁盘中。

由于不匹配的对齐可导致读取-修改-写入操作，因此它对性能有负面影响。

数据磁盘上的分散读写宽度

分散读写宽度由 mount(1M) 命令的 `-o stripe=n` 选项指定。分散读写宽度设为 0 时使用循环分配。

在 ms 文件系统中，分散读写宽度在挂载时设置。表 1-3 显示了默认分散读写宽度。

表 1-3 ms 文件系统的默认分散读写宽度

DAU	默认分散读写宽度	写入磁盘的数据量
16 KB	8 DAU	128 KB
32 KB	4 DAU	128 KB
64 KB (默认设置)	2 DAU	128 KB

例如，如果在默认设置下运行 `sammkfs(1M)`，则默认的 DAU 为 64 KB。如果在运行 `mount(1M)` 命令时未指定分散读写宽度，则会使用默认值，在挂载时将分散读写宽度设为 2。

注 — 在 ms 文件系统中将分散读写宽度设置为大于零很重要，这样才能在磁盘中分散读写元数据信息。

请注意，如果将表 1-3 中第一列的数值与第二列的数字相乘，则得出的结果是 128 KB。如果写入磁盘的数据量总是在 128 KB 以上，就能保证 Sun StorageTek SAM 文件系统高效地运行。

文件分配方法

Sun StorageTek SAM 软件允许您指定循环分配方法和分散读写分配方法。

本节的后半部分将详细介绍分配方法。

元数据分配

对于 ms 文件系统，元数据在整个 md 设备上分配。

Inode 的长度为 512 字节。目录长度最初为 4 KB。表 1-4 显示了系统是如何分配元数据的。

表 1-4 元数据分配

元数据类型	ms 文件系统的分配增量
Inode (.inodes 文件)	16 KB、32 KB 或 64 KB 的 DAU
间接块	16 KB、32 KB 或 64 KB 的 DAU
目录	4 KB，总量最高可达 32 KB，然后按照 DAU 大小分配

循环分配

循环分配方法每次将一个数据文件写到系列集中的每个连续设备。循环分配对多数据流很有用，因为在此类环境中，聚集性能超过分散读写性能。

循环磁盘分配方法允许将单个文件写入一个逻辑磁盘。下一个文件将写入下一个逻辑磁盘，依此类推。当写入的文件数量等于系列集中定义的设备数量时，文件系统会再次从选定的第一个设备开始。如果文件大小超出物理设备的容量，则文件的第一部分写入第一个设备，文件的剩余部分写入具有可用存储空间的下一个设备。写入文件的大小决定 I/O 的大小。

在 /etc/vfstab 文件中输入 stripe=0，则可以明确指定循环分配方法。

在下图中，文件 1 写入磁盘 1，文件 2 写入磁盘 2，文件 3 写入磁盘 3，依此类推。当创建文件 6 时，将其写入磁盘 1，再次开始循环分配方案。

图 1-1 描述了在 ms 文件系统中的五台设备上进行的循环分配。

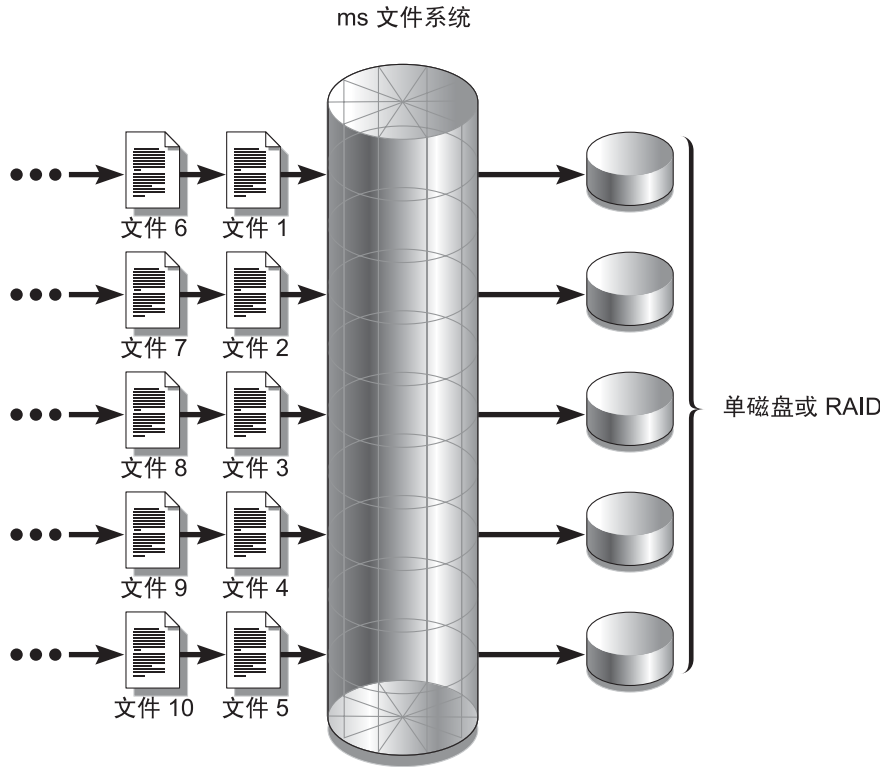


图 1-1 使用五个设备的 ms 文件系统中的循环分配

分散读写分配

默认情况下，Sun StorageTek SAM 文件系统使用分散读写分配方法，将数据分布到文件系统系列集中的所有设备上。分散读写是一种以交错方式同时在多个设备写入文件的方法。

如果一个文件的处理需要所有设备的共同配合，则使用分散读写。使用分散读写设备的文件系统是以交错方式而不按顺序方式对块进行寻址。分散读写通常可提高性能，因为它允许多个 I/O 流将一个文件同时写入多个磁盘。DAU 和分散读写宽度决定 I/O 传输的大小。

在使用分散读写的文件系统中，文件 1 写入磁盘 2、磁盘 3、磁盘 4 和磁盘 5。文件 2 也写入磁盘 1 至磁盘 5。DAU 乘以分散读写宽度决定写入块中每个磁盘的数据量。

当 Sun StorageTek SAM 文件系统开始将文件写入 md 设备时，它首先尝试将文件写入小 DAU 单元（4 KB）。如果前八个小 DAU 单元（32 KB）容纳不了文件，则文件系统会将文件的剩余部分写入一个或多个大 DAU 单元中。

与循环分配相比，当有多个活动文件时，分散读写分配会导致磁盘的磁头移动更为频繁。如果同时出现多个文件的 I/O 操作，请使用循环分配。

在下图中，文件的 $DAU \times stripe-width$ 字节写入磁盘 1；文件的 $DAU \times stripe-width$ 字节写入磁盘 2，依此类推。对于文件而言，分散读写的顺序是先进先出。分散读写可将 I/O 负荷分担到所有磁盘。

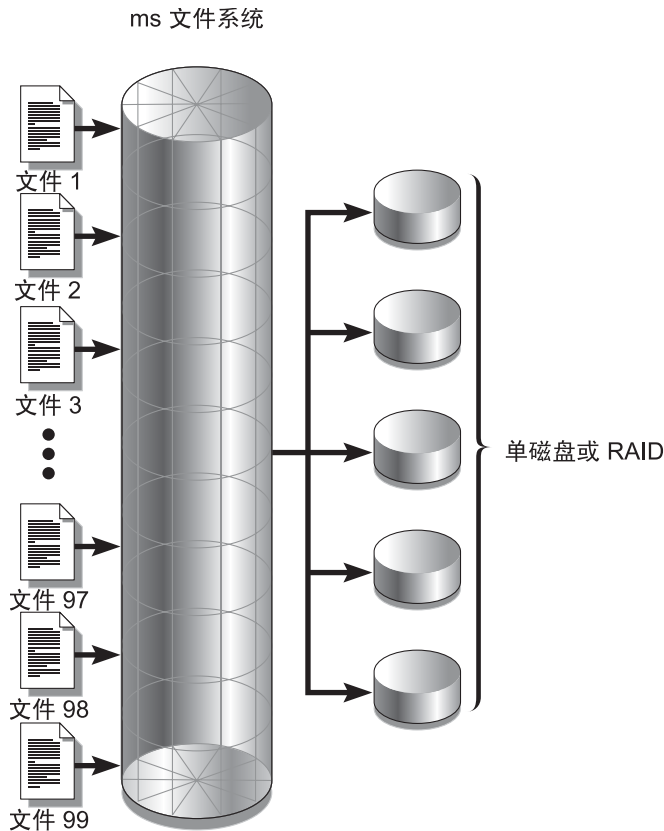


图 1-2 使用五个设备的 ms 文件系统分散读写

按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制

如有必要，您可以使用 `nalloc` 命令（可禁止以后对该设备进行任何分配）来禁用对特定 Sun StorageTek QFS 数据分区的分配。目前，此功能仅可用于数据分区，而不能用于元数据分区。

可以使用 `alloc` 或 `on` 命令重新启动对分区的分配。

分区的分配状态 (`allocflag`) 在每次引导期间中是不变的。

`nalloc` 和 `alloc` 命令可用于 `samu` 界面，而 `samu on` 命令也可将分配设置为启用状态。`samu` 屏幕可显示已禁用分区的 `nalloc` 状态。`samtrace` 和 `samfsinfo` 的输出也包括分配状态。

有关 `samu` 界面的更多信息，请参见第 99 页的“使用 `samu(1M)` 操作员实用程序”。

第2章

配置文件系统

有关安装和配置过程的完整介绍请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。本章介绍有关配置 Sun StorageTek SAM 环境中使用的文件系统的详细信息。本章包含以下各节：

- 第 13 页的“使用 File System Manager 软件”
- 第 18 页的“mcf 文件的功能”
- 第 22 页的“初始化文件系统”

使用 File System Manager 软件

File System Manager 软件是一个浏览器界面工具，您可以使用它从中心位置配置、控制、保护并监视所在网络中的一个或多个文件系统。您可以使用所在网络中任何一台主机上的 Web 浏览器访问这个中心位置。

开发该软件的目的是，为执行与文件系统相关的最常用任务提供一种比命令行界面 (CLI) 命令更简单的方式。有关安装 File System Manager 软件的说明，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。

默认情况下，File System Manager 被设置为管理其所在的服务器。它还可用于管理运行 Sun StorageTek SAM 软件的其他服务器，但是必须首先将这些服务器配置为允许 File System Manager 进行访问。有关添加其他被管理服务器的说明，请参见第 17 页的“添加其他 File System Manager 可访问的服务器”。

▼ 首次调用 File System Manager

如果要调用 File System Manager 并使用它（而非 CLI 命令）执行文件系统管理和配置，请执行以下过程。

1. 登录到安装 File System Manager 的服务器，或登录到任何可通过网络访问该服务器的计算机。
2. 如果您已对该软件的以前版本进行升级，请打开 Web 浏览器然后清除浏览器高速缓存中的内容。
3. 通过 Web 浏览器调用 File System Manager 软件。

```
https://hostname:6789
```

在 *hostname* 中，键入安装 File System Manager 软件的主机的名称。如果除主机名外还需要指定域名，请按以下格式指定 *hostname: hostname.domainname*。请注意，此 URL 的开始部分为 `https`，而不是 `http`。

屏幕上将显示 Sun Java™ Web Console 登录页面。

4. 在 "User Name" 提示符下，输入 `root` 或其他有效的用户名。

注 – 如果已从早期版本升级了 File System Manager 软件，则 `samadmin` 用户帐户也可用。您可以在 "User Name" 字段中键入 `samadmin`，然后键入 `samadmin` 密码来获得对所有 File System Manager 操作的完全访问权限。

5. 在 "Password" 提示符下，输入密码。
6. 单击 "Log In"。
7. 在 "Storage" 部分，单击 "File System Manager"。

完成以上步骤之后，您便登录到了 File System Manager。

创建附加的管理员和用户帐户

在完成 File System Manager 的初始配置后，您可以随时创建附加的管理员和 `guest` 帐户。来宾帐户是管理站的本地帐户。

如果删除 File System Manager 软件，删除脚本并不删除您手动创建的任何附加帐户。您必须使用以下（一个或两个）过程管理您手动添加的任何帐户。

▼ 创建附加帐户

1. 在浏览器界面之外，以 `root` 身份登录管理站服务器。
2. 使用 `useradd` 和 `passwd` 命令添加每一个用户。

例如，要添加帐户名为 `bobsmith` 的用户，请键入以下命令：

```
# /usr/sbin/useradd bobsmith
# /usr/bin/passwd bobsmith
```

以这种方式添加的每个用户帐户具有对 File System Manager 的功能的只读查看权限。要添加其他权限，请参见下节第 15 页的“指定权限级别”。

指定权限级别

您可以为用户指定对 File System Manager 功能的完全或部分访问权限。下表列出了可以为 File System Manager 用户指定的五种权限级别。

表 2-1 File System Manager 权限级别

管理权限级别	说明
<code>com.sun.netstorage.fsmgr.config</code>	用户的访问不受限制。
<code>com.sun.netstorage.fsmgr.operator.media</code>	用户可以添加或删除库、添加或删除独立的驱动器、保留卷序列名 (volume serial name, VSN)、导入 VSN、载入和卸载 VSN、导出 VSN，等等。
<code>com.sun.netstorage.fsmgr.operator.sam.control</code>	用户可以启动、停止或闲置归档操作。
<code>com.sun.netstorage.fsmgr.operator.file</code>	用户可以启动或停止登台，并且可以恢复文件系统。
<code>com.sun.netstorage.fsmgr.operator.filesystem</code>	用户可以挂载或卸载文件系统、编辑挂载选项并执行文件系统检查 (fsck)。

要为用户指定完全或部分配置权限，请在 `/etc/user_attr` 文件中添加以下行：

```
account-name:::auths=privilege-level
```

account-name 是用户帐户的名称，*privilege-level* 是要指定给用户的授权级别。

例如，要为用户帐户 `bobsmith` 指定完全权限（权限级别 `com.sun.netstorage.fsmgr.config`），请在 `/etc/user_attr` 文件中添加以下行：

```
bobsmith>:::auths=com.sun.netstorage.fsmgr.config
```

如果只是为了登台和恢复文件系统（权限级别 `com.sun.netstorage.fsmgr.operator.file`）以及导出、导入和指定 VSN（权限级别 `com.sun.netstorage.operator.media`）而指定 `bobsmith` 权限，请在 `/etc/user_attr` 文件中添加以下行：

```
bobsmith:::auths=com.sun.netstorage.fsmgr.operator.file,  
com.sun.netstorage.fsmgr.operator.media
```

创建多用户帐户

您可以创建一个可由多个用户使用的通用 File System Manager 帐户，然后添加角色，该角色具有一些权限，只有这些用户中的某些用户才可以访问它。

1. 使用 `useradd` 和 `passwd` 命令添加帐户。

例如，要为多用户添加名为 `guest` 的用户帐户，请键入以下命令：

```
# /usr/sbin/useradd guest  
# /usr/bin/passwd guest
```

2. 使用 `roleadd` 和 `passwd` 命令添加角色。

要在 `guest` 帐户下创建具有特殊权限的名为 `admin` 的角色，请键入以下命令：

```
# /usr/sbin/roleadd admin  
# /usr/bin/passwd admin
```

3. 在 `/etc/user_attr` 文件中指定权限级别。

要指定 `admin` 角色权限来恢复和登台文件系统，请在 `/etc/user_attr` 文件中添加以下行：

```
admin:::auths=com.sun.netstorage.fsmgr.operator.file  
samadmin:::type=normal;roles=SAMadmin
```

在本示例中，当用户以 `guest` 身份登录时，File System Manager 会提示用户选择 `No Role` 或 `Admin`。如果用户知道 `Admin` 角色的密码，可以选择 `Admin`，输入 `Admin` 密码，从而拥有恢复和登台文件系统的权限。所有其他用户必须选择 `No Role`，并拥有只读权限。

因为具有相同权限级别的多个用户可以同时登录到软件，这样一个用户所做的更改会覆盖另一个用户以前所做的更改，这是很危险的。为了避免发生这种问题，制订了一些有关哪些人可以进行更改以及如何通知其他用户的策略。

▼ 添加其他 File System Manager 可访问的服务器

按照默认设置，File System Manager 用于管理其所在的服务器。它还可用于管理运行 Sun StorageTek SAM 软件的其他服务器，但是必须首先将这些服务器配置为允许 File System Manager 进行访问。

1. 在浏览器界面之外，使用 telnet 实用程序连接到要添加的服务器。以 root 身份登录。
2. 使用 fsmadm(1M) add 命令将管理站（File System Manager 软件所在的系统）添加到可远程管理此服务器的主机的列表。

只有通过此命令添加到列表的主机才能远程管理该服务器。

例如：

```
# fsmadm add management_station.sample.com
```

3. 要确保已成功添加管理站，请使用 fsmadm(1M) list 命令，并检验命令输出中是否列出了该管理站。
4. 以管理员用户身份登录到 File System Manager 浏览器界面。
5. 在 "Servers" 页面，单击 "Add"。
屏幕上将显示 "Add Server" 窗口。
6. 在 "Server Name" 或 "IP Address" 字段中，键入新服务器的名称或 IP 地址。
7. 单击 "OK"。

设置会话超时

Java Web Console 框架的默认会话超时时间为 15 分钟。File System Manager 安装程序将会话超时时间改为 60 分钟。您可以将会话超时值改为不同的值，但是为了保证安全，建议不要将其设为大于 60 分钟的值。

要更改会话超时值，请在管理站上输入以下命令：

```
/opt/SUNWfsmgr/bin/fsmgr session <timeout-in-minutes>
```

例如，要将超时值改为 45 分钟，请键入：

```
/opt/SUNWfsmgr/bin/fsmgr session 45
```

mcf 文件的功能

位于 `/etc/opt/SUNWsamfs/mcf` 中的主配置文件 (mcf) 描述了受 Sun StorageTek SAM 软件控制或由该软件使用的所有设备。在系统配置期间创建此 ASCII 文件时，您将声明每个设备的属性，并将每个文件系统中的设备分组到系列集中。

mcf 文件包含这些文件系统需要的信息，用以识别 RAID 和磁盘设备并将其纳入文件系统。它还包含文件系统中包括的每个自动化库或设备的条目。
`/opt/SUNWsamfs/examples/mcf` 中包含一个 mcf 文件样例。

如[代码示例 2-1](#) 所示，mcf 文件由多行规范代码组成，共分六列（或称字段）。

代码示例 2-1 mcf 文件中的字段

Equipment Identifier	Equipment Ordinal	Equipment Type	Family Set	Device State	Additional Parameters
----------------------	-------------------	----------------	------------	--------------	-----------------------

在 mcf 文件中输入数据时，请遵守以下规则：

- 在该文件的各个字段之间输入空格或制表符。
- 可以在 mcf 文件中包含注释行。注释行以井号 (#) 开头。
- 有些字段是可选的。连字符 (-) 表示可选字段不包含有意义的信息。

有关编写 mcf 文件的更多信息，请参见 `mcf(4)` 手册页。您也可以使用 File System Manager 自动创建 mcf 文件。有关安装 File System Manager 的信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。有关使用 File System Manager 的信息，请参见其联机帮助。

以下各小节分别介绍 mcf 文件中的每个字段：

- [第 19 页](#) 的“[Equipment Identifier 字段](#)”
- [第 19 页](#) 的“[Equipment Ordinal 字段](#)”
- [第 20 页](#) 的“[Equipment Type 字段](#)”
- [第 20 页](#) 的“[Family Set 字段](#)”
- [第 20 页](#) 的“[Device State 字段](#)”
- [第 21 页](#) 的“[Additional Parameters 字段](#)”

Equipment Identifier 字段

"Equipment Identifier" 字段是必需字段。使用 "Equipment Identifier" 字段指定以下几类信息：

- 文件系统名称。如果此字段包含文件系统名称，它必须与 "Family Set" 字段中的名称完全相同，并且 mcf 文件中随后各行必须定义此文件系统中包括的所有磁盘或设备。mcf 文件中可以声明多个文件系统。通常，mcf 文件中的第一个数据行声明第一个文件系统，随后各行指定此文件系统中包括的设备。可在 mcf 文件中声明的其他文件系统之前添加空白注释行，以增强可读性。文件系统名称必须以字母字符开始，并且只能包含字母字符、数字字符或者下划线 (_) 字符。
- 磁盘分区或分片说明。此字段中的 /dev/ 条目表示磁盘分区或分片。
- 自动化库或光盘驱动器说明。/dev/samst 条目表示自动化库或光盘驱动器。如果您要配置网络连接的自动化库，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》，以获取更多信息。
- 磁带机说明。该条目可以采取以下两种形式中的一种：
 - /dev/rmt 条目。
 - 一个指向符号链接的路径，该符号链接与 /dev/rmt 链接指向相同的文件。如果采用这种形式指定磁带机，请确保在挂载文件系统之前创建此链接。

如果 "Equipment Identifier" 字段包含文件系统的名称，则该名称的长度限于 31 个字符。对于其他所有内容，该字段的长度限于 127 个字符。

Equipment Ordinal 字段

对于 mcf 文件中的每一行，"Equipment Ordinal" (*eq*) 字段必须包含一个要定义的文件系统组件或设备的数字标识符。请指定介于 1 和 65534（包括 1 和 65534）之间的一个唯一整数。这是必需字段。

Equipment Type 字段

在 "Equipment Type" 字段输入 2 个、3 个 或 4 个字符的代码。这是必需字段。

Sun StorageTek SAM 文件系统上的 "Equipment Type" 字段可以包含表 2-2 中显示的任一值。

表 2-2 Sun StorageTek SAM "Equipment Type" 字段

"Equipment Type" 字段内容	含义
ms	定义 Sun StorageTek SAM 文件系统。
md	定义存储文件数据的分散读写或循环设备。

除文件系统设备类型外，其他代码也可用于标识自动化库和其他设备。有关特定设备类型的更多信息，请参见 mcf(4) 手册页。

Family Set 字段

"Family Set" 字段包含一组设备的名称。这是必需字段。

系列集名称必须以字母字符开始，并且只能包含字母字符、数字字符或者下划线 (_) 字符。

用于定义文件系统磁盘设备的各个行都必须包含相同的系列集名称。该软件使用系列集名称将设备组成文件系统。运行 `sammkfs(1M)` 命令时，会将系列集名称物理地记录在文件系统内的所有设备上。同时使用 `samfsck(1M)` 命令的 `-F` 和 `-R` 选项，可以更改该名称。有关 `sammkfs(1M)` 命令的更多信息，请参见 `sammkfs(1M)` 手册页。有关 `samfsck(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samfsck(1M)` 手册页。

定义自动化库中设备的各行与定义该库关联驱动器中的设备的各行之间，必须包含相同的系列集名称。

对于独立的、手动载入的可移除介质设备，此字段可以包含连字符 (-)。

您可以创建一个与特定的系列集相关联的注释，方法是：在该系列集中的第一个设备之前插入标识符 `#family-set-name:`。在该注释行和系列集的最后一个设备之间添加的所有注释都将与此系列集相关联。如果以后通过 File System Manager 软件删除该系列集，则所有相关的注释也会从 mcf 文件中删除。

Device State 字段

"Device State" 字段在文件系统初始化时指定设备的状态。有效的设备状态为 `on` 和 `off`。这是可选字段。如果不想指定该字段的值，则输入连字符 (-)，表示省略该字段。

Additional Parameters 字段

对于 Sun StorageTek SAM 文件系统，"Additional Parameters" 字段是可选的，可以保持空白。默认情况下，库目录文件被写入 `/var/opt/SUNWsamfs/catalog/family-set-name`。如果要指定库目录文件的备用路径，请使用此字段。

mcf 文件示例

每个文件系统配置均是唯一的。各个站点之间的系统要求和实际硬件情况都不同。[代码示例 2-2](#) 显示的 mcf 文件中，一个 SAM-QFS 文件系统使用 md 设备。此 mcf 文件还定义了一个磁带库。

代码示例 2-2 显示一个文件系统和一个库的 mcf 文件示例

```
# Equipment      Eq      Eq      Fam.  Dev.  Additional
# Identifier      Ord    Type   Set   State Parameters
#-----
samfs1           10     ma     samfs1 -
/dev/dsk/c1t2d0s6 11     mm     samfs1 -
/dev/dsk/c1t3d0s6 12     md     samfs1 -
/dev/dsk/c1t4d0s6 13     md     samfs1 -
/dev/dsk/c1t5d0s6 14     md     samfs1 -
# scalar 1000 and 12 AIT tape drives
/dev/samst/c5t0u0 30     rb     robot1 -
/dev/rmt/4cbn     101    tp     robot1 on
/dev/rmt/5cbn     102    tp     robot1 on
/dev/rmt/6cbn     103    tp     robot1 on
/dev/rmt/7cbn     104    tp     robot1 off
/dev/rmt/10cbn    105    tp     robot1 on
/dev/rmt/11cbn    106    tp     robot1 on
/dev/rmt/3cbn     107    tp     robot1 on
/dev/rmt/2cbn     108    tp     robot1 on
/dev/rmt/1cbn     109    tp     robot1 on
/dev/rmt/0cbn     110    tp     robot1 on
/dev/rmt/9cbn     111    tp     robot1 on
/dev/rmt/8cbn     112    tp     robot1 on
```

有关文件系统配置的更多示例，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。

文件设置、选项和指令之间的交互作用

虽然 `mcf` 文件可定义每个文件系统，但文件系统的表现是默认系统设置、`/etc/vfstab` 文件中的设置、`samfs.cmd` 文件中的设置以及 `mount(1M)` 命令的选项之间交互作用的结果。

某些挂载选项（如分散读写宽度）可在多处指定。这种情况下，某个位置的设置会覆盖另一个位置的设置。

有关指定挂载选项的各种方法的详细信息，请参见第 34 页的“设置挂载参数”。

初始化文件系统

如果要创建一个新的文件系统，或者取代旧的或损坏的文件系统，您必须使用 `sammkfs(1M)` 命令对其进行初始化。

可使用 `sammkfs(1M)` 命令构建新的文件系统，其 `-a allocation-unit` 选项允许您指定 DAU 设置。

4U2 版及更高版本的 Sun StorageTek SAM 软件支持两种不同的超级块设计。在代码示例 2-3 中，`samfsinfo(1M)` 命令的输出内容显示了 `samfs1` 文件系统正在使用第 2 版超级块。

代码示例 2-3 `samfsinfo(1M)` 命令示例

```
# samfsinfo samfs1
name:      samfs1      version:      2
time:      Wed Feb 21 13:32:18 1996
count:     1
capacity:  001240a0      DAU:      16
space:     000d8ea0
ord  eq   capacity      space      device
  0  10   001240a0      000d8ea0  /dev/dsk/c1t1d0s0
```

请注意与这些超级块相关的下列操作和功能差别：

- 4U0 以前的发行版仅支持第 1 版超级块设计。
- 4U0 及后续发行版支持第 2 版超级块。如果升级安装 4U0 版软件，则在尝试使用依靠第 2 版超级块实现的任何功能前，必须使用 4U0 或更高版本的 `sammkfs(1M)` 命令重新初始化现有文件系统。包括存取控制表 (ACL) 在内的某些功能仅在第 2 版超级块中受支持。重新初始化文件系统是软件安装升级过程中的一个步骤，不过您可以在安装软件之后随时对文件系统重新初始化。



注意 – 使用第 2 版超级块的文件系统无法重新返回到 4U0 以前的版本。无法使用 4U6 发行版软件创建第 1 版超级块。

有关需要第 2 版超级块的支持才能实现的功能、或使用 `sammkfs(1M)` 命令创建第 2 版超级块的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。

以下示例显示 `sammkfs(1M)` 命令的最简形式，仅将文件系统名称作为其唯一变量。

```
# sammkfs samqfs1
```

以上命令为 Sun StorageTek SAM 文件系统构建第 2 版超级块。

有关 `sammkfs(1M)` 命令、该命令的选项以及第 1 和第 2 版超级块具体含义的更多信息，请参见 `sammkfs(1M)` 手册页。

执行操作

本章介绍与文件系统操作相关的主题。本章包含以下各节：

- 第 25 页的 “查看文件和文件属性”
- 第 31 页的 “将配置文件的更改传播到系统”
- 第 34 页的 “设置挂载参数”
- 第 37 页的 “卸载文件系统”
- 第 38 页的 “为文件系统添加磁盘高速缓存”
- 第 39 页的 “重新创建文件系统”

查看文件和文件属性

Sun StorageTek SAM 文件系统的专用属性既包括用户设置也包括一般文件状态。本节介绍这些特征以及如何使用 `sls` 命令查看这些特征。

文件属性和文件状态

用户指定的文件属性和系统指定的文件状态都存储在文件的 `inode` 中。您可以使用 `sls(1) -D` 命令显示这些 `inode` 属性。有关 `sls(1)` 选项的更多信息，请参见 `sls(1)` 手册页。

用户可以指定以下命令来设置属性：

- `archive(1)`
- `ssum(1)`
- `release(1)`
- `segment(1)`

- setfa(1)
- stage(1)

通过指定以下应用编程接口 (API) 例程，用户可以从应用程序内设置属性：

- sam_archive(3)
- sam_release(3)
- sam_segment(3)
- sam_setfa(3)
- sam_ssum(3)
- sam_stage(3)

表 3-1 显示 inode 中列出的用户指定的属性。

表 3-1 用户指定的文件属性

文件属性	说明
archive -C	将文件标记为同步归档。这意味着即使打开文件进行写操作时也可以对其进行归档。您可以使用 archive(1) 命令设置此属性。
archive -n	将文件标记为从不归档。超级用户可以使用 archive(1) 命令设置此属性。
release -a	将文件标记为产生一个归档副本后立即释放。您可以从 archiver.cmd 文件内设置此属性，或者使用 release(1) 命令设置此属性。
release -n	将文件标记为从不释放。您可以从 archiver.cmd 文件内设置此属性，或者超级用户可以使用 release(1) 命令设置此属性。
release -p	将文件标记为部分释放。您可以从 archiver.cmd 文件内设置此属性，或者使用 release(1) 命令设置此属性。
stage -a	将文件标记为联合登台。您可以从 archiver.cmd 文件内设置此属性，或者使用 stage(1) 命令设置此属性。
stage -n	将文件标记为从不登台。这表示对可移除介质卡盒的直接访问。您可以从 archiver.cmd 文件内设置此属性，或者超级用户可以使用 stage(1) 命令设置此属性。 Sun StorageTek QFS 共享文件系统客户机不支持该属性。
setfa -D	将文件标记为直接 I/O。
setfa -sm	将文件标记为以分散读写宽度 <i>m</i> 进行分配。
segment <i>nm</i> stage_ahead <i>x</i>	将文件标记为分段。 <i>nm</i> 符号表示分段大小为 <i>n</i> 兆字节。stage_ahead <i>x</i> 属性表示提前登台的段的数量 (<i>x</i>)。您可以使用 segment(1) 命令设置此属性。

您可以对文件和目录设置表 3-1 中显示的属性。设置目录属性后，在该目录下创建的文件会继承所有目录属性。在将属性应用到父目录之前创建的文件则不继承目录属性。

如果安装了 WORM-FS 软件包，还可以将 WORM（write once read many，单次写入多次读取）属性应用到文件，并设置该文件的保持期。参见第 71 页的“配置 WORM-FS 文件系统”获取详细信息。

系统指定的文件状态

表 3-2 显示文件系统为文件设置的各种状态。这些状态存储在 inode 中。

表 3-2 系统指定的文件状态

属性	定义
archdone	表示文件的归档要求已满足。归档程序无需再对文件进行任何操作。归档程序设置此属性。用户无法设置此属性。请注意，archdone 并不一定表示文件已经归档。
damaged	文件已损坏。登台程序或 samfsrestore(1M) 命令设置此属性。您可以使用 undamage(1M) 命令将此属性重新设置为 undamaged。如果此属性是由 samfsrestore(1M) 实用程序设置的，则表示执行 samfsdump(1M) 时不存在该文件的归档副本。您可以将此属性重新设置为 undamaged，但文件可能仍然无法恢复。
offline	文件数据已释放。释放程序设置此属性。您也可以使用 release(1) 命令设置此属性。

用户可以使用 s1s(1) 命令收集有关文件状态的信息，详细介绍请参见第 28 页的“显示文件信息”。

显示文件信息

Sun StorageTek SAMs1s(1) 命令扩展了标准 UNIX 的 1s(1) 命令，可提供更多的文件信息。[代码示例 3-1](#) 显示了详细的 s1s(1) 命令输出，输出内容是文件 hgc2 的 inode 信息。

代码示例 3-1 Sun StorageTek SAM 环境中的 s1s(1) 输出

```
# s1s -D hgc2
hgc2:
mode: -rw-r--r-- links: 1 owner: root group: other
length: 14971 admin id: 0 inode: 30.5
archdone;
segments 3, offline 0, archdone 3, damaged 0;
copy 1: ---- Jun 13 17:14 2239a.48 lt MFJ192
copy 2: ---- Jun 13 17:15 9e37.48 lt AA0006
access: Jun 13 17:08 modification: Jun 13 17:08
changed: Jun 13 17:08 attributes: Jun 13 17:10
creation: Jun 13 17:08 residence: Jun 13 17:08
```

关于 s1s(1) 输出

注 – [表 3-3](#) 说明了[代码示例 3-1](#) 中显示的 s1s(1) 输出的每一行的含义。

表 3-3 s1s(1) 输出解释

行号	标记	内容
1	mode:	文件的模式与权限、文件的硬链接数、文件拥有者及拥有者所属群组。
2	length:	文件的长度（以字节为单位）、管理 ID 编号和 inode 编号。 默认情况下，管理 ID 编号为 0。如果此编号大于 0，则代表对文件和块进行计数的文件记帐类别。即使该文件系统中未启用文件系统配额，您也可以将此编号设置为大于 0 的值。有关文件系统配额的信息，请参见第 43 页的“管理文件系统配额”。 Inode 编号由两部分数字组成：inode 编号本身和 inode 世代编号 (generation number)，中间以句点 (.) 分隔。
3	archdone;	专用于该文件的文件属性。有关此行的更多信息，请参见 s1s(1) 手册页。

表 3-3 sls(1) 输出解释 (续)

行号	标记	内容
4	segments	<p>段索引信息。除非文件是段索引，否则不显示此行。此行的一般格式如下：</p> <p>segments <i>n</i>, offline <i>o</i>, archdone <i>a</i>, damaged <i>d</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • segments <i>n</i> 列出文件的数据段总数。本示例中为 3。 • offline <i>o</i> 列出脱机数据段的数量。本示例中没有脱机数据段。 • archdone <i>a</i> 列出已满足归档要求的数据段的数量。本示例中为 3。 • damaged <i>d</i> 列出已损坏的数据段的数量。本示例中没有已损坏的数据段。
5, 6	copy 1: , copy 2:	<p>归档副本行。sls(1) 命令为每个活动或过期的归档副本显示一个归档副本行。</p> <p>本行中的四个位置表示以下含义：</p> <p>1 - 是过期条目还是活动条目。</p> <ul style="list-style-type: none"> • s 表示归档副本已过期。这表示文件已修改，此归档副本是文件的以前版本。 • U 表示已对副本取消归档。取消归档是指删除文件或目录的归档条目的过程。 • 连字符 (-) 表示归档副本活动且有效。 <p>2 - 是否要将归档副本重新归档。</p> <ul style="list-style-type: none"> • r 表示归档程序会按预定计划将归档副本重新归档。 • 连字符 (-) 表示归档程序不将归档副本重新归档。 <p>3 - 未使用。</p> <p>4 - 副本是否损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> • D 表示归档副本已损坏。已损坏的归档副本不是登台的备选文件。 • 连字符 (-) 表示归档副本未损坏。它是登台的备选文件。 <p>归档副本行其他部分的格式如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 将归档副本写入归档介质的日期和时间。 • 由句点 (.) 分隔的两个十六进制数字。第一个十六进制数字 (2239a) 表示卡盒上归档文件的开始位置。第二个十六进制数字 (48) 表示归档文件中此副本的文件字节偏移 (除以 512)。 • 归档副本所在的介质类型和卷序列名 (volume serial name, VSN)。
7	access:	上次存取和修改文件的时间。
8	changed:	上次更改文件内容和文件属性的时间。
9	creation:	文件创建并开始驻留在文件系统中的时间。

关于保持行

如果使用可选的 WORM-FS 软件包，则 `sls(1)` 输出中还将显示保持行。保持行格式如下：

```
retention: active retention-period: 3y 0d 0h 0m
```

该行表明是否已经为该文件设置保持期以及保持期的长度（如果已设置）。`retention-end` 日期表明保持期到期的日期。有关使用 WORM-FS 功能的更多信息，请参见第 71 页的“配置 WORM-FS 文件系统”。

校验和行解释

如果文件具有与校验和相关的属性（`generate`、`use` 或 `valid`），则 `sls(1)` 命令将返回一个 `checksum` 行。您可以使用 `ssum(1)` 命令设置上述属性。校验和行格式如下：

```
checksum: gen use val algo: 1
```

如果为文件设置了校验和属性，系统将显示上面的行。此行内容解释如下：

- 如果未设置 `generate` 属性，则在 `gen` 的位置处显示 `no_gen`。
- 如果未设置 `use` 属性，则显示 `no_use`。
- 如果已将文件归档并计算过校验和，则显示 `val`。
- 如果未将文件归档或者未计算过校验和，则显示 `not_val`。
- 关键字 `algo` 位于数字算法指示符之前，该指示符指定用于生成校验和值的算法。

将配置文件的更改传播到系统

本节介绍如何在整个系统中传播配置文件的更改。其中的过程描述了如何传播以下文件的更改：

- `mcf(4)`
- `defaults.conf`
- `archiver.cmd`
- `stager.cmd`

在以下情况下，您必须执行这些过程：

- 当您更新以上任何文件以添加、删除或更正信息时。
- 在 Sun StorageTek SAM 文件系统已经运行后，当您创建或更新 Sun StorageTek SAM `archiver.cmd`、`defaults.conf` 或 `stager.cmd` 文件时。

以下几节将描述这些过程：

- [第 31 页的“在 SAM-QFS 环境中更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 文件系统信息”](#)
- [第 32 页的“更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 可移除介质驱动器信息”](#)
- [第 33 页的“更改 `archiver.cmd` 或 `stager.cmd` 信息”](#)

▼ 在 SAM-QFS 环境中更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 文件系统信息

1. 使用 `vi(1)` 或其他编辑器编辑文件并更改文件系统信息。
2. 如果要更改 `mcf` 文件，请使用 `sam-fsd(1M)` 命令检查 `mcf` 文件的错误：

```
# sam-fsd
```

如果此命令的输出中显示错误，请在执行下一步前予以纠正。

3. 如果要删除或更改与一个或多个文件系统相关的信息，请运行 `samcmd(1M) aridle` 命令，使归档程序不再对 `mcf` 文件中定义的每个受影响的文件系统进行归档。

此命令的使用格式如下：

```
samcmd aridle fs.fsname
```

对于 `fsname`，请指定文件系统的名称。

4. 如果要删除或更改与一个或多个驱动器相关的信息，请运行 `samcmd(1M) idle eq` 命令，使归档程序不再对 `mcf` 文件中分配到每个受影响的驱动器的每个设备序号进行归档。此命令的使用格式如下：

```
samcmd idle eq
```

对于 `eq`，请指定驱动器的设备序号。

5. 运行 `umount(1M)` 命令卸载受此更改影响的每个文件系统。
有关卸载文件系统的说明，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。
6. 使用 `samd(1M) config` 命令传播更改：

```
# samd config
```

7. 使用 `mount(1M)` 命令重新挂载已卸载的文件系统。
有关这些文件的更多信息，请参见 `defaults.conf(4)` 或 `mcf(4)` 手册页。

▼ 更改 `mcf` 或 `defaults.conf` 可移除介质驱动器信息

1. 编辑文件并更改可移除介质驱动器信息。
2. 如果要更改 `mcf` 文件，请使用 `sam-fsd(1M)` 命令检查 `mcf` 文件的错误：

```
# sam-fsd
```

如果此命令的输出中显示错误，请在执行下一步前予以纠正。

3. 如果要删除或更改与一个或多个文件系统相关的信息，请运行 `samcmd(1M) aridle` 命令，使归档程序不再对 `mcf` 文件中定义每个受影响的文件系统进行归档。此命令的使用格式如下：

```
samcmd aridle fs.fsname
```

对于 `fsname`，请指定文件系统的名称。

4. 如果要删除或更改与一个或多个驱动器相关的信息，请对 `mcf` 文件中分配到每个受影响的驱动器的设备序号运行 `samcmd(1M) idle` 命令。

此命令的使用格式如下：

```
samcmd idle eq
```

对于 `eq`，请指定驱动器的设备序号。

5. 使用 `samd(1M) stop` 命令停止所有可移除介质的活动。

```
# samd stop
```

6. 使用 `samd(1M) config` 命令传播更改，并重新启动系统。

```
# samd config
```

7. 使用 `samd(1M) start` 命令重新启动所有可移除介质的活动：

```
# samd start
```

有关这些文件的更多信息，请参见 `defaults.conf(4)` 或 `mcf(4)` 手册页。

▼ 更改 `archiver.cmd` 或 `stager.cmd` 信息

1. 使用 `vi(1)` 或其他编辑器编辑 `archiver.cmd` 或 `stager.cmd` 文件。
2. 如果要更改现有的 `archiver.cmd` 文件，请使用 `archiver(1M) -lv` 命令验证您在 `archiver.cmd` 文件中所做的更改。
3. 保存并关闭该文件。
4. 使用 `samd(1M) config` 命令传播文件更改并重新启动系统：

```
# samd config
```

注 – 有关这些文件的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》和《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》。

设置挂载参数

您可以使用 Solaris OS `mount(1M)` 命令挂载 Sun StorageTek SAM 文件系统。

挂载参数用于控制文件系统特性。有多种方法可以指定挂载参数。位于层次结构中上层的方法将覆盖下层的方法。您可以使用以下方法（按层次结构中从上至下的顺序列出）指定挂载选项：

- 使用带命令行选项的 `mount(1M)` 命令。在 Solaris OS `mount(1M)` 命令行中指定的选项会覆盖在 `/etc/vfstab` 文件中指定的其他选项、在 `samfs.cmd` 文件中指定的指令及系统默认设置。
- 作为 `/etc/vfstab` 文件设置。
- 在 `samfs.cmd` 文件中，使用指令。
- 作为系统默认设置。默认系统设置是已经为 Solaris OS 定义的可配置设置。您可以使用 `samfs.cmd` 文件、`/etc/vfstab` 文件和 `mount(1M)` 命令中的特定设置覆盖系统设置。

您也可以使用 `samu(1M)` 操作员实用程序或 `samcmd(1M)` 命令指定挂载选项。以这种方式启用或禁用的挂载选项会一直保留，直到文件系统被卸载。

以下小节描述指定挂载选项的方法。《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》也包括有关挂载文件系统的信息。

`mount(1M)` 命令

Solaris OS `mount(1M)` 命令用来挂载文件系统，该命令的设置会覆盖 `/etc/vfstab` 文件和 `/etc/opt/SUNWsamfs/samfs.cmd` 文件中指定的设置。例如，您可以指定分散读写宽度、提前读取、向后写入以及磁盘高速缓存利用率的上限和下限。

将 `mount(1M)` 命令与 `samfs.cmd` 文件一起使用的一种方法是：使用 `samfs.cmd` 文件作为挂载选项的主位置，并在试验或调整系统时使用 `mount(1M)` 命令中的选项。

例如，以下命令将文件系统 `qfs1` 挂载在 `/work` 下，并禁止执行 `setuid`，但启用 `qwrite`。`qfs1` 文件系统名称为设备标识符。此名称也出现在 `mcf` 文件中此文件系统的 "Equipment Identifier" 字段。要指定多个挂载选项，请将各个选项用逗号隔开。

```
# mount -o nosuid,qwrite qfs1 /work
```

有关 `mount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

/etc/vfstab 文件

在 mcf 文件中定义的每个 Sun StorageTek SAM 文件系统必须在 /etc/vfstab Solaris OS 系统文件中有一个相应的行。对于挂载文件系统，这是必需的。

以下是 /etc/vfstab 文件中文件系统行的示例：

```
qfsl - /qfs samfs - yes stripe=0
```

从左到右显示的各个字段表示以下含义：

- 文件系统系列集名称。
- 运行 samfsck(1M) 的文件系统。
- 挂载点。
- 文件系统类型。该类型始终是 samfs。
- samfsck(1M) 通过。
- 在引导时挂载的选项。
- 以逗号分隔的挂载参数，其中没有任何空格。

/etc/vfstab 文件中的字段必须用空格或制表符分开。

挂载参数字段可以包含 mount_samfs(1M) 手册页中作为 -o 选项变量列出的任何挂载参数。这些参数与可在 samfs.cmd 文件中指定为指令行的参数或可在 mount(1M) 命令中指定为 -o 选项变量的参数几乎是相同的。对于 samfs.cmd 文件，您可以在其中包含各种 I/O 设置、提前读取、向后写入、分散读写宽度、各种存储及归档管理设置、Qwrite 以及其他功能的规范。

有关可用挂载参数的更多信息，请参见 mount_samfs(1M) 手册页。有关修改 /etc/vfstab 文件的更多信息，请参见 vfstab(4) 手册页。

samfs.cmd 文件

/etc/opt/SUNWsamfs/samfs.cmd 文件使您可以为所有 Sun StorageTek SAM 文件系统指定挂载参数。当您具有多个已配置的文件系统并要为它们指定相同的挂载参数时，此文件会很有用。

使用此文件，您可以用于易于读取的格式在一个位置定义所有挂载参数。文件开头指定的指令是全局指令，它们适用于所有的 Sun StorageTek SAM 文件系统。在此文件的第二部分，您可以指定应用到每个单独的文件系统的专用参数。在一个位置一次指定多个公用参数的功能使此文件有别于 /etc/vfstab 文件。在 /etc/vfstab 文件中，必须为每个文件系统指定所有挂载参数。

可在 `samfs.cmd` 文件中指定的挂载参数与可在 `/etc/vfstab` 文件中指定的参数或可在 `mount(1M)` 命令中指定为 `-o` 选项变量的参数几乎是相同的。您可以指定的挂载参数可涉及 I/O 设置、提前读取、向后写入、分散读写宽度、各种存储及归档管理设置、WORM-FS、Qwrite 以及其他功能。有关可在此文件中指定的挂载参数的更多信息，请参见 `samfs.cmd(4)` 手册页。

在 `samfs.cmd` 文件中，每行写入一个指令。该文件可以包含注释，注释必须以井字符 (`#`) 开头。位于井字符右侧的字符将被视为注释。

对于要全局地应用到所有文件系统的指令，请将该指令行置于所有 `fs =` 行之前。对于专用于特定文件系统的指令，请在该行的开头使用 `fs =`，并将该指令置于所有全局指令之后。专用于特定文件系统的指令可以覆盖全局指令。

[代码示例 3-2](#) 显示了 `samfs.cmd` 文件的样例，它为所有文件系统的磁盘高速缓存利用率设置了下限和上限，并为两个特定的文件系统指定了专用参数。

代码示例 3-2 `samfs.cmd` 文件示例

```
low = 50
high = 75
fs = samfs1
    high = 65
    writebehind = 512
    readahead = 1024
fs = samfs5
    partial = 64
```

`samfs.cmd` 文件中的指令会覆盖任何默认系统设置，而 `mount(1M)` 命令的参数会覆盖此文件中的任何指令。`/etc/vfstab` 文件中的条目也覆盖在 `samfs.cmd` 文件中指定的指令。

有关 `mount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。有关可在 `samfs.cmd` 文件中输入的指令的信息，请参见 `samfs.cmd(4)` 手册页。

卸载文件系统

您可以使用 Solaris OS `umount(1M)` 命令卸载 Sun StorageTek SAM 文件系统。

在 Sun StorageTek SAM 环境中，您必须在卸载文件系统之前运行停止归档程序的命令。以下过程显示如何使归档程序闲置以及如何卸载文件系统。

▼ 卸载 Sun StorageTek SAM 文件系统

1. 对文件系统运行 `samcmd(1M) aridle fs.file-system` 命令。

例如：

```
# samcmd aridle fs.samqfs2
```

该命令将在一个逻辑位置停止文件系统的归档操作，然后停止运行守护进程。

2. 运行 `samd(1M) stop` 命令：

```
# samd stop
```

该命令将停止运行 `sam-amld` 守护进程。

3. 卸载文件系统。

```
# umount /samqfs
```

在卸载时，文件系统可能会出现多种情况，您可能需要再次运行 `umount(1M)` 命令。如有必要，请使用 `umount(1M)` 命令的 `-f` 选项。`-f` 选项用于强制卸载文件系统。如果文件系统仍未卸载，请将 `unshare(1M)`、`fuser(1M)` 或其他命令与 `umount(1M)` 命令一起使用。有关卸载过程的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。

为文件系统添加磁盘高速缓存

要为文件系统增加磁盘高速缓存，请添加磁盘分区或磁盘驱动器，然后更新 `mcf` 文件并使用 `samgrowfs(1M)` 命令扩展文件系统。无需重新初始化或恢复文件系统。

请注意，添加磁盘或分区时，系统可能会更新历史记录中的设备序号。系统将自动生成历史记录的设备序号，除非您专门指定该序号。有关更多信息，请参见 `historian(7)` 手册页。

对 `mcf` 文件进行更改时，请注意以下事项：

- 一个文件系统中最多可以配置 252 个磁盘分区。
- 如果要为数据添加新的分区，请将它们添加到 `mcf` 文件中现有的磁盘分区之后。
- 请勿更改 `mcf` 文件中的设备标识符名称。如果 `mcf` 文件中的名称与超级块中的名称不匹配，您将无法再挂载文件系统，而以下消息会记录在 `/var/adm/messages` 中：

```
WARNING SAM-FS superblock equipment identifier <id>s on eq <eq>
does not match <id> in mcf
```

▼ 为文件系统添加磁盘高速缓存

1. 使用 `umount(1M)` 命令卸载要扩展的文件系统。
有关卸载文件系统的更多信息，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。
2. 在此过程中，如果要重命名文件系统，请使用带有 `-R` 和 `-F` 选项的 `samfsck(1M)` 命令重命名文件系统。
有关此命令的更多信息，请参见 `samfsck(1M)` 手册页。
3. 编辑 `/etc/opt/SUNWsamfs/mcf` 文件，以添加磁盘高速缓存。
4. 运行 `sam-fsd(1M)` 命令，检查 `mcf` 文件中的错误：

```
# sam-fsd
```

如果此命令的输出中显示错误，请在执行下一步前予以纠正。

5. 运行 `samd(1M) config` 命令将 `mcf` 文件的更改传播到系统:

```
# samd config
```

有关更多信息, 请参见 `samd(1M)` 手册页。

6. 在要扩展的文件系统上运行 `samgrowfs(1M)` 命令。

例如, 键入以下命令扩展文件系统 `samfs1`:

```
# samgrowfs samfs1
```

如果重命名了文件系统, 运行 `samgrowfs(1M)` 命令时请使用新的名称。有关此命令的更多信息, 请参见 `samgrowfs(1M)` 手册页。

7. 挂载文件系统。

有关挂载 Sun StorageTek SAM 文件系统的信息, 请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

重新创建文件系统

要执行以下任何操作, 您必须重新创建文件系统:

- 更改磁盘或分区
- 添加磁盘或分区
- 删除磁盘或分区

本节描述该过程。

▼ 备份并重新创建文件系统

1. 备份为站点定制的系统文件和配置文件。

根据您的软件, 这些文件可能包括 `mcf`、`archiver.cmd`、`defaults.conf`、`samfs.cmd` 或 `inquiry.conf`。请在 Sun StorageTek SAM 环境中为所有文件系统备份这些文件。同时确保已经备份了 `/etc/opt/SUNWsamfs` 目录中的文件、`/var/opt/SUNWsamfs` 目录中的文件、库目录、历史记录以及通过网络连接的自动化库的所有参数文件。

如果您不清楚目录文件的名称和位置, 请使用 `vi(1)` 或其他查看命令检查 `mcf` 文件, 找到 `mcf` 文件中的第一个 `rb` 条目。该条目包含库目录文件的名称。如果未指定目录文件位置, 则系统使用默认位置 (`/var/opt/SUNWsamfs/catalog`)。

2. 确保备份了要修改的每个文件系统。

应根据站点策略定期对文件系统进行备份。如果您对已有的文件系统备份文件感到满意，则现在无需再对其进行备份。但是，如果需要备份文件系统以保存自上次创建转储文件以来创建的信息，请立即进行备份。有关如何使用 `samfsdump` 创建转储文件的信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》。

请注意，`samfsdump(1M)` 命令在创建转储文件时如果检测到文件系统中未归档的文件，便会发出警告。如果您见到此类警告，则在卸载文件系统之前需要对这些文件进行归档。

3. 卸载文件系统。

有关指导，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。

4. 在此过程中，如果要重命名文件系统，请使用带有 `-R` 和 `-F` 选项的 `samfsck(1M)` 命令。

有关更多信息，请参见 `samfsck(1M)` 手册页。

5. 编辑 `/etc/opt/SUNWsamfs/mcf` 文件，以添加、更改或删除分区。

有关更多信息，请参见第 38 页的“为文件系统添加磁盘高速缓存”。

6. 键入 `sam-fsd(1M)` 命令，检查 `mcf` 文件中的错误：

```
# sam-fsd
```

如果此命令的输出表明 `mcf` 文件中有错误，请在执行下一步前予以纠正。

7. 运行 `samd(1M) config` 命令将 `mcf` 文件的更改传播到系统：

```
# samd config
```

有关更多信息，请参见 `samd(1M)` 手册页。

8. 运行 `sammkfs(1M)` 命令重新创建文件系统。

例如，以下命令将创建 `samfs10`：

```
# sammkfs samfs10
```

9. 运行 `mount(1M)` 命令，挂载文件系统。

有关挂载 Sun StorageTek SAM 文件系统的信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

10. 运行 `cd(1)` 命令进入文件系统的挂载点。

11. 使用 `samfsrestore(1M)` 命令或使用 **File System Manager** 恢复每个文件。

从原有的转储文件或在步骤 1 中创建的转储文件恢复系统。

有关更多信息，请参见 `samfsdump(1M)` 手册页、**File System Manager** 联机帮助或《**Sun StorageTek Storage Archive Manager 故障排除指南**》。

12. 使用 `restore.sh` 脚本重新登台原来联机的所有文件：

```
# restore.sh log-file mount-point
```

对于 *log-file*，请指定 `sammkfs(1M)` 或 `samfsrestore -g(1M)` 命令创建的日志文件的名称。

对于 *mount-point*，请指定将要恢复的文件系统的挂载点。

有关 `restore.sh` 脚本的信息，请参见 `restore.sh(1M)` 手册页。

第4章

管理文件系统配额

本章介绍如何启用和管理文件系统配额。本章包含以下各节：

- [第 43 页的“概述”](#)
 - [第 45 页的“启用配额”](#)
 - [第 54 页的“检查配额”](#)
 - [第 56 页的“更改和删除配额”](#)
-

概述

文件系统配额控制特定用户、用户组或管理集（即站点决定的用户组）所能使用的联机磁盘空间量和总磁盘空间量。

配额通过限定每个用户可以使用的磁盘空间量和 inode 数量，来帮助控制文件系统的大小。在包含用户主目录的文件系统上，配额尤其有用。启用配额后，您可以监视其使用情况，并根据需要调整配额。

文件系统为用户提供数据块和文件的 inode。每个文件使用一个 inode，并且文件数据存储在磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU) 中。DAU 大小是在创建文件系统时确定的。磁盘使用配额按 512 字节的倍数计算。

以下几小节提供与使用配额有关的背景信息：

- [第 44 页的“配额类型、配额文件和配额记录”](#)
- [第 44 页的“软限制和硬限制”](#)
- [第 45 页的“磁盘块和文件限制”](#)

配额类型、配额文件和配额记录

您可以根据用户 ID、组 ID 或管理员的特定站点的分组设置配额。此特定站点的分组称为**管理集 ID**。例如，您可以使用管理集 ID 识别正在从事某一项目的一组用户，该项目启用了文件系统配额。

当 quota 挂载选项有效，并且系统检测到文件系统的根目录中存在一个或多个配额文件时，将启用配额。默认启用 quota 挂载选项。如果挂载文件系统时使用 noquota，则禁用配额。有关挂载选项的更多信息，请参见 mount_samfs(1M) 手册页。

每个配额文件都包含一系列的记录。记录零是系统管理员的配额和资源使用记录。系统管理员配额从不强制执行，但是您可以使用任何记录（包括系统管理员记录）作为配额文件中后续记录的模板。有关此做法的更多信息，请参见第 53 页的“使用现有配额文件启用或更改对用户、组或管理集的限制”。

记录 1 是配额文件中用户 1、组 1 或管理集 ID 1 的记录，具体视配额文件类型而定。您可以编辑记录 1 以及所有后续记录，为不同的用户设置不同的配额。表 4-1 列出了 /root 中的配额文件名以及这些文件启用的配额。

表 4-1 配额文件名

配额文件名	配额类型
.quota_u	UID（系统用户 ID）
.quota_g	GID（系统组 ID）
.quota_a	AID（系统管理集 ID）

通过编辑配额文件中的记录零，并允许将记录零中的值用作所有其他用户的初始配额设置，您可以设置用户的默认配额。默认情况下，如果未特别设置用户配额，则系统使用记录零中的值。

每个配额文件需要 128 字节的空間。要计算初始零配额文件的必需大小，请使用以下公式：

$$\begin{aligned} (\text{最高 ID} + 1) \times 128 &= x \\ x / 4096 &= \text{零配额文件大小} \end{aligned}$$

软限制和硬限制

您可以设置软限制和硬限制。硬限制指定固定的可供使用的系统资源量，系统决不允许用户超出此限制。软限制指定可以临时超出（最多达到硬限制）的系统资源使用级别。软限制决不能大于硬限制。

如果用户尝试分配的资源超出硬限制，则操作将中止。在这种情况下，操作将失败并生成 EDQUOT 错误。

用户超出软限制后，系统会启动一个计时器，随后用户进入宽限期。在计时器计时期间，用户操作使用的资源可以超出软限制。用户操作使用的资源低于软限制后，计时器将复位。如果宽限期结束，而计时器停止时用户操作使用的资源仍然高于软限制，则系统将软限制作为硬限制强制执行。

例如，假设用户的软限制为 10,000 个块，硬限制为 12,000 个块。如果用户使用的块数超过 10,000 个，并且计时器超过宽限期，则在用户使用的块数低于软限制 10,000 个块以前，此用户无法再分配该文件系统上的其他磁盘块。

管理员可以使用 `samquota(1M)` 命令查看计时器值。`squota(1)` 命令是 `samquota(1M)` 命令的用户版。用户可以使用 `squota(1)` 命令的选项获取与其相关的配额信息。

磁盘块和文件限制

用户在未使用任何块的情况下，也可能因创建了大量空文件而超出其 `inode` 配额。另外，用户在只使用一个 `inode` 的情况下，仍然有可能因创建了一个足以占用其配额中所有数据块的大文件而超出块配额。

文件系统配额以用户可以分配的 512 字节块数量表示。但是，磁盘空间按照 DAU 分配到用户文件。DAU 的设置由 `sammkfs(1M)` 命令的 `-a allocation-unit` 选项指定。最好将块配额设置为文件系统 DAU 的倍数。如果未将块配额设置为 DAU 的倍数，则用户最多只能按块计数分配，舍入到最接近的 DAU。有关设置块配额的说明，请参见第 51 页的“启用默认配额值”。

启用配额

启用配额的过程包括编辑系统文件、创建配额文件并输入各种配额命令。

以下几小节详细介绍了如何配置文件系统以使用配额以及如何启用配额。

设置配额的原则

启用配额之前，应确定分配给每个用户的磁盘空间量和 `inode` 数。如果要确保占用的空间从不超出总文件系统空间，则可以用总文件系统大小除以用户数。例如，如果三个用户共享 100 MB 分片并且具有同等的磁盘空间需求，则可以分配给每个用户 33 MB 分片。在并非所有用户都有可能达到其限制的环境中，您可能希望分别设置各个配额，以便其总和大于文件系统总大小。例如，如果三个用户共享 100 MB 分片，则可以分配给每个用户 40 MB 分片。

要显示配额信息，可按以下所示的格式使用以下配额命令：

- `squota(1)` 命令用于最终用户。最终用户可以使用该命令根据用户、组或管理集来检索自己的配额信息。
- `samquota(1M)` 命令用于系统管理员。您可以使用该命令检索配额信息或设置配额。`-U`、`-G` 和 `-A` 选项分别用于用户、组或管理集。[代码示例 4-1](#) 显示了它们的用法。

代码示例 4-1 使用 `samquota(1M)` 检索信息

```
# samquota -U janet /mount-point #Prints a user quota
# samquota -G pubs /mount-point #Prints a group quota
# samquota -A 99 /mount-point #Prints an admin set quota
```

▼ 配置新文件系统以使用配额

如果您正在创建新文件系统，并且该文件系统中当前没有任何文件，则可以执行此过程。要配置现有文件系统以使用配额，请参见第 48 页的“配置现有文件系统以使用配额”。

在开始此过程之前，请确保未在 `samfs.cmd` 或 `/etc/vfstab` 文件中指定 `noquota` 挂载选项。

1. 成为超级用户。
2. 创建文件系统。

要创建文件系统，请按照《Sun StorageTek Storage Archive Manager 安装和升级指南》所述的步骤进行操作。

3. 使用 `mount(1M)` 命令挂载文件系统。

例如：

```
# mount /qfs1
```

4. 使用 `dd(1M)` 命令创建配额文件。

根据要创建的配额类型，此命令的参数有所不同，如下所示：

- 要创建管理集配额，请使用以下命令：

```
# dd if=/dev/zero of=/qfs1/.quota_a bs=4096 count=1
```

- 要创建组配额，请使用以下命令：

```
# dd if=/dev/zero of=/qfs1/.quota_g bs=4096 count=1
```

- 要创建用户配额，请使用以下命令：

```
# dd if=/dev/zero of=/qfs1/.quota_u bs=4096 count=1
```

有关 `dd(1M)` 命令的更多信息，请参见 `dd(1M)` 手册页。

5. 使用 `umount(1M)` 命令卸载已创建配额文件的文件系统。

例如：

```
# umount /qfs1
```

必须卸载文件系统，以便重新挂载该文件系统并在挂载时读取配额文件。有关 `umount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `umount(1M)` 手册页。

6. 使用 `samfsck(1M)` 命令执行文件系统检查。

在以下示例中，`-F` 选项重新设置配额文件中已在使用的值。

```
# samfsck -F qfs1
```

7. 使用 `mount(1M)` 命令重新挂载文件系统。

当系统检测到 `/root` 目录中存在一个或多个配额文件时，将启用配额。

注 - 您无需将 `quota` 挂载选项包括在 `/etc/vfstab` 或 `samfs.cmd` 文件中。`mount(1M)` 命令默认启用 `quota` 挂载选项，并且当系统检测到配额文件时，将自动启用配额。

有关 `mount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

8. 使用 `samquota(1M)` 命令为用户、组或管理集设置配额。

本章随后将陆续介绍这些过程并给出每个过程的示例。有关 `samquota(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samquota(1M)` 手册页。

▼ 配置现有文件系统以使用配额

如果为已经具有文件的文件系统创建配额，请使用此过程。如果配置新的文件系统以使用配额，请参见第 46 页的“配置新文件系统以使用配额”。

在开始此过程之前，请确保未在 `samfs.cmd` 或 `/etc/vfstab` 文件中指定 `noquota` 挂载选项。

1. 使用 `su(1)` 命令成为超级用户。
2. 使用 `mount(1M)` 命令检查 `/etc/mnttab` 文件，并确保文件系统已挂载：

```
# mount
```

请确保文件系统已经列入显示的挂载列表。

3. 使用 `cd(1)` 命令进入要为其启用配额的文件系统的根目录。

例如：

```
# cd /oldfs1
```

4. 使用 `ls(1) -a` 命令检索该目录中的文件列表，并检验该文件系统中是否不存在配额。

如果存在以下任何文件，则表明已经为该文件系统启用了配额：`.quota_u`、`.quota_g`、`.quota_a`。

如果为文件系统创建了任何配额类型，则以后可以创建任何其他配额类型。添加新的配额文件时，请注意不要修改现有的配额文件。

5. 如果要强制执行的配额类型不存在配额文件，请使用 `dd(1M)` 命令创建配额文件。

确定要强制执行的配额类型的最高现有 ID 号。使初始零配额文件大小足以容纳这些 ID 的记录；每个配额文件记录需要 128 字节。

例如，如果要启用管理集配额，而文件系统上使用的最高管理集 ID 是 1024，则计算方法如下：

$$(1024 + 1) \times 128 = 131200$$

$$131200/4096 = 32.031...$$

请使用以下命令：

```
# dd if=/dev/zero of=/oldfs1/.quota_a bs=4096 count=33
```

有关 `dd(1M)` 命令的更多信息，请参见 `dd(1M)` 手册页。

6. 使用 `umount(1M)` 命令卸载已创建配额文件的文件系统。

例如：

```
# umount /oldfs1
```

必须卸载文件系统，以便重新挂载该文件系统并在挂载时读取配额文件。有关卸载文件系统的更多信息，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。

7. 使用 `samfsck(1M) -F` 命令执行文件系统检查。

此命令以正确的当前使用信息更新配额文件中分配的记录。

例如：

```
# samfsck -F /oldfs1
```

8. 使用 `mount(1M)` 命令重新挂载已创建配额文件的文件系统。

当系统检测到 `/root` 目录中存在一个或多个配额文件时，将启用配额。

您无需将 `quota` 挂载选项包括在 `/etc/vfstab` 或 `samfs.cmd` 文件中。`mount(1M)` 命令默认启用 `quota` 挂载选项，并且当系统检测到配额文件时，将自动启用配额。

注 – 如果存在配额文件但挂载文件系统时禁用了配额，则分配或释放块或文件时配额记录将与实际使用情况不一致。如果具有配额的 filesystem 在挂载和运行时禁用了配额，请运行 `samfsck(1M) -F` 命令更新配额文件使用计数，然后重新挂载文件系统并在挂载时启用配额。

有关 `mount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

9. 使用 `samquota(1M)` 命令为用户、组或管理集设置配额。

本章随后将陆续介绍这些过程并给出每个过程的示例。有关 `samquota(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samquota(1M)` 手册页。

▼ 为目录和文件分配管理集 ID

1. 使用 `su(1)` 命令成为超级用户。

2. 设置管理 ID。

使用 `samchaid(1M)` 命令更改目录或文件的管理集 ID，如下所示：

- 要为文件或目录设置 ID，请指定目录名称或路径。例如：

```
# samchaid 100 admin.dir
```

- 要为目录树设置 ID，请使用 `-R` 和 `-h`（如果需要）选项。`-R` 选项指定递归操作，`-h` 选项更改链接，而不是更改目标。例如：

```
# samchaid -R -h 22 /qfs1/joe /qfs1/nancee
```

有关 `samchaid(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samchaid(1M)` 手册页。

设置无穷配额

无穷配额是一种特殊的配额。具有无穷配额的用户可自由存取所有可用的文件系统资源。您可以在用户、组或管理集 ID 配额文件的记录零中设置无穷配额值，并将此记录用作新用户、组或管理集 ID 的默认值。

▼ 设置无穷配额

- 使用 `samquota(1M)` 命令将配额限制设置为零。

例如：

```
# samquota -U fred -b 0:h -f 0:h /qfs1
```

通过将所有硬限制和软限制的值设置为零，您可以使用 `samquota(1M)` 命令为特定用户、组或管理集 ID 设置无穷配额。[代码示例 4-2](#) 显示如何设置无穷配额。

代码示例 4-2 设置无穷配额

```
# samquota -G sam -b 0:s,h -f 0:s,h /sam6
# samquota -G sam /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	339	0	0	339	0	0
Blocks	group	101	248	0	0	2614	0	0
Grace period				0s			0s	

---> Infinite quotas in effect.

启用默认配额值

您可以使用 `samquota(1M)` 命令启用用户、组或管理集的默认配额。通过用户、组或管理集零的默认限制，可以实现此目的。

▼ 启用用户、组或管理集的默认配额值

- 使用 `samquota(1M)` 命令。

例如，以下 `samquota(1M)` 命令设置了所有管理集 ID 的默认配额：

```
# samquota -A 0 -b 12000:s -b 15000:h -b 12G:s:t -b 15G:h:t \
-f 1000:s -f 1200:h -t 1w /qfs1
```

以上命令对任意用户的未初始化的管理集配额限制做如下设置：

- 将联机块的软限制 (`-b limit:s`) 设为 12,000 个块。
- 将联机块的硬限制 (`-b limit:h`) 设为 15,000 个块。
- 将总块的软限制 (`-b limit:s:t`) 设为 12 千兆块。

- 将总块的硬限制 (`-b limit:h:t`) 设为 15 千兆块。
- 将文件的软限制 (`-f limit:s`) 设为 1000 个文件。
- 将文件的硬限制 (`-f limit:h`) 设为 1200 个文件。
- 将宽限期 (`-t limit`) 设为一周。

注 – 如果配额记录已经存在，则现有的值仍然有效。例如，当管理组已经具有为其分配的块时，就会出现这种情况。

通过以 `-U 0` 或 `-G 0` 代替 `-A 0`，您可以分别为用户或组设置类似的默认配额。有关 `samquota(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samquota(1M)` 手册页。

启用限制

您可以使用 `samquota(1M)` 命令对特定用户、组或管理集启用一组限制。

▼ 启用对用户、组或管理集的限制

- 使用 `samquota(1M)` 命令。

[代码示例 4-3](#) 显示分别对用户、组和管理集启用限制的命令。

代码示例 4-3 配额命令

```
# samquota -U joe -b 15000:s -b 20000:h -b 12G:s:t -b 15G:h:t \  
-f 500:s -f 750:h -t 3d /qfs1  
# samquota -G proj -b 15000:s -b 20000:h -b 12G:s:t -b 15G:h:t \  
-f 500:s -f 750:h -t 3d /qfs1  
# samquota -A 7 -b 15000:s -b 20000:h -b 12G:s:t -b 15G:h:t \  
-f 500:s -f 750:h -t 3d /qfs1
```

有关 `samquota(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samquota(1M)` 手册页。

▼ 使用现有配额文件启用或更改对用户、组或管理集的限制

创建配额后，为其他用户、组或管理集创建限制时，您可以将现有的配额文件用作模板。以下过程显示了这种做法。您也可以使用此过程更改任何配额设置。

1. 使用 `samquota(1M)` 命令检索配额文件，并将输出导入临时文件。

将 `-e` 选项与以下一个或多个附加选项结合使用：`-U userID`、`-G groupID` 或 `-A adminsetID`。

代码示例 4-4 显示如何创建和检索文件 `quota.group`，以将其用作模板。

注 — 您可以将组配额条目用作模板，以创建用户配额条目。

代码示例 4-4 文件 `quota.group`

```
# samquota -G sam -e /sam6 > /tmp/quota.group
# cat /tmp/quota.group

# Type ID
#
#           Online Limits
#           soft          hard
# Files
# Blocks
# Grace Periods
#
samquota -G 101 \
-f      200:s:o -f      300:h:o          -f      200:s:t -f      300:h:t \
-b     40000:s:o -b     60000:h:o        -b 40000000:s:t -b 60000000:h:t \
-t      0s:o                               -t 0s:t /sam6
```

2. 使用编辑器编辑上一步中创建的临时文件。

代码示例 4-5 显示了 `vi(1)` 编辑器中打开的 [步骤 1](#) 中生成的文件。组 ID 101 已被更改为 102。其效果相当于生成一个命令，将组 101 的配额设置复制到组 102。

代码示例 4-5 编辑后的 `quota.group` 文件

```
# Type ID
#
#           Online Limits
#           soft          hard
# Files
# Blocks
# Grace Periods
#
samquota -G 102 \
-f      200:s:o -f      300:h:o          -f      200:s:t -f      300:h:t \
-b     40000:s:o -b     60000:h:o        -b 40000000:s:t -b 60000000:h:t \
-t      1d:o                               -t 1d:t /sam6
```

3. 保存文件并退出编辑器。
4. 要应用在编辑器中所作的更改，请使用 **shell** 执行该文件。

例如：

```
# sh -x /tmp/quota.group
```

在此示例中，`-x` 选项使得 `shell` 响应其执行的命令。如果需要，您可以省略 `-x` 选项。

检查配额

启用磁盘和 `inode` 配额后，您可以检查这些配额。`samquota(1M)` 命令是管理员命令，它生成有关各个用户、组或管理集的配额报告。`squota(1)` 命令是用户命令，用户可以使用该命令检查其自身的各个配额。

▼ 检查已超配额

1. 成为超级用户。
2. 使用 `samquota(1M)` 命令显示已挂载的文件系统上的有效配额。
 - 要显示用户配额，请指定以下命令：

```
# samquota -U userID [ file ]
```

对于 `userID`，请指定要检查其配额的用户的数字用户 ID 或用户名。

对于 `file`，请指定选定用户、组或管理集的特定文件系统。`file` 参数还可以是文件系统中任意文件的名称。通常 `file` 是文件系统的根目录名。

示例 1。代码示例 4-6 在服务器上的 sam6 文件系统中检索用户 hm1259 的配额统计信息，显示的输出表明此用户未超出配额。

代码示例 4-6 检查用户 hm1259 的已超配额

```
# samquota -U hm1259 /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	user	130959	13	100	200	13	100	200
Blocks	user	130959	152	200	3000	272	1000	3000
Grace period				0s			0s	

示例 2。代码示例 4-7 在所有已挂载的 Sun StorageTek QFS 文件系统上检索用户 mem1 的配额统计信息，显示的输出表明此用户已超出配额。请注意输出的 Blocks 行中的加号 (+)。如果超出了文件配额的软限制，则加号也会出现在 Files 行中。

代码示例 4-7 检查用户 mem1 的已超配额

```
# samquota -U mem1
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	user	130967	4	500	750	4	500	750
Blocks	user	130967	41016+	40000	50000	41016	50000	50000
Grace period				1w			0s	
---> Warning: online soft limits to be enforced in 6d23h36m45s								
/sam7								
Files	user	130967	4	500	750	4	500	750
Blocks	user	130967	4106	40000	50000	4106	50000	50000
Grace period				1w			0s	

如果已超出硬限制，或者已超出软限制且宽限期已到期，则 In Use 字段将标上星号 (*)。如果确定配额记录的限制不一致（例如，软限制大于硬限制），则用感叹号标记此字段，并禁止所有分配操作。

- 要显示组配额，请指定以下命令：

```
# samquota -G groupID [ file ]
```

对于 *groupID*，请指定要检查其配额的用户组的数字组 ID 或组名。对于 *file*，请指定选定组的特定文件系统。*file* 参数还可以是文件系统中任意文件的名称。通常，*file* 是文件系统的根目录名。

例如，以下命令在 qfs3 文件系统中检索 turtles 组的用户配额统计信息：

```
# samquota -G turtles /qfs3
```

- 要显示管理集配额，请指定以下命令：

```
# samquota -A adminsetID [ file ]
```

对于 *adminsetID*，请指定要检查其配额的站点专用管理员集的数字管理集 ID。对于 *file*，请指定选定管理集的特定文件系统。*file* 参数还可以是文件系统中任意文件的名称。通常，*file* 是文件系统的根目录名。

例如，以下命令在所有已挂载的 Sun StorageTek QFS 文件系统中检索管理集 457 的用户配额统计信息：

```
# samquota -A 457
```

更改和删除配额

您可以更改配额，以调整分配给用户的磁盘空间量或 **inode** 数量。您还可以删除用户或整个文件系统的配额。以下几小节描述如何更改和删除配额：

- [第 57 页的“更改宽限期”](#)
- [第 59 页的“更改宽限期到期时间”](#)
- [第 61 页的“限制其他文件系统资源分配”](#)
- [第 63 页的“删除文件系统的配额”](#)
- [第 64 页的“校正配额”](#)

▼ 更改宽限期

您可以使用 `samquota(1M)` 命令更改超出软限制之后的宽限期。

1. 使用 `samquota(1M)` 命令检索用户、组或管理集的配额统计信息。

请参见第 54 页的“检查已超配额”获取有关说明。

举例来讲，[代码示例 4-8](#) 检索有关 `sam` 组的信息并显示此组已超出其软限制。

代码示例 4-8 超出软限制

```
# samquota -G sam /sam6
```

				Online Limits		Total Limits		
	Type	ID	In Use	Soft	Hard	In Use	Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	32	2000	2000	32	2000	2000
Blocks	group	101	41888*	40000	60000000	43208	60000000	60000000
Grace period				1w			1w	

---> Online soft limits under enforcement (since 30s ago)

2. 检查 `samquota(1M)` 命令的输出，确定应使用的新限制。

3. 使用 `samquota(1M)` 命令更改超出软限制之后的宽限期。

[代码示例 4-9](#) 显示应使用的 `samquota(1M)` 命令的选项。

代码示例 4-9 使用 `samquota(1M)` 更改超出软限制之后的宽限期

```
# samquota -U userID -t interval file
# samquota -G groupID -t interval file
# samquota -A adminID -t interval file
```

以上命令中参数的含义是：

- `userID` 是要更改其配额的用户的数字用户 ID 或用户名。
- `groupID` 是要更改其配额的用户组的数字组 ID 或组名。
- `adminID` 是要更改其配额的站点专用管理员集的数字管理集 ID。
- `interval` 是用作宽限期的时间间隔。为 `interval` 指定一个整数表示时间量，然后指定一个单位乘数（如果需要）。默认的单位乘数是 `s`，表示以秒计。您还可以指定 `w`（周）、`d`（日）、`h`（小时）或 `m`（分）。
- `file` 是选定用户、组或管理集的特定文件系统。`file` 参数还可以是文件系统中的任意文件的名称。通常 `file` 是文件系统的根目录名。

例如，假定要更改用户 `memil` 的宽限期。[代码示例 4-10](#) 显示用于检验配额的 `samquota(1M)` 命令及其输出。

代码示例 4-10 更改宽限期

```
# samquota -U memil /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	user	130967	4	500	750	4	500	750
Blocks	user	130967	41016+	40000	50000	41016	50000	50000
Grace period				3d			0s	

---> Warning: online soft limits to be enforced in 2d23h59m7s

可以输入以下命令缩短宽限期。

```
# samquota -U memil -t 1d /sam6
```

[代码示例 4-11](#) 显示用于检验新配额的 `samquota(1M)` 命令。

代码示例 4-11 检验新配额

```
# samquota -U memil /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	user	130967	4	500	750	4	500	750
Blocks	user	130967	41016+	40000	50000	41016	50000	50000
Grace period				1d			0s	

---> Warning: online soft limits to be enforced in 23h58m31s

更改宽限期到期时间

如果用户已超出其软配额限制，则更改宽限期本身并不会修改已启动的任何宽限期的到期计时器。如果宽限期已经生效，则可以使用 `samquota(1M)` 命令按以下方法之一修改宽限期：

- **清除宽限期计时器** - 当用户下次分配文件或块时，虽然仍然超过软限制，但宽限期计时器会复位，宽限期将重新开始。

代码示例 4-12 显示用于清除计时器的命令，因此下次 `sam` 组中的用户尝试在 `/sam6` 中分配块或文件时，计时器将开始计时。

代码示例 4-12 清除计时器

```
# samquota -G sam -x reset /sam6
Setting Grace Timer: continue? y
# samquota -G sam /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	32	2000	2000	32	2000	2000
Blocks	group	101	41888	40000	60000000	43208	60000000	60000000
Grace period				1w			1w	

```
---> Warning: online soft limits to be enforced in 6d23h59m52s
```

- **复位宽限期计时器** - 当有效期被重新设定后，计时器将复位，宽限期将重新开始。

代码示例 4-13 复位宽限期。

代码示例 4-13 复位宽限期计时器

```
# samquota -G sam -x reset /sam6
Setting Grace Timer: continue? y
# samquota -G sam /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	32	2000	2000	32	2000	2000
Blocks	group	101	41888	40000	60000000	43208	60000000	60000000
Grace period				1w			1w	

```
---> Warning: online soft limits to be enforced in 6d23h59m52s
```

- 将宽限期设置为一个值 - 将计时器设置为一个值，计时器立即从该值开始倒计时。对于此值不存在任何限制。此值可大于宽限期。

代码示例 4-14 设置很长的有效期。

代码示例 4-14 设置很长的宽限期

```
# samquota -G sam -x 52w /sam6
Setting Grace Timer:  continue? y
# samquota -G sam /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	32	2000	2000	32	2000	2000
Blocks	group	101	41888+	40000	60000000	43208	60000000	60000000
Grace period				1w			1w	

```
---> Warning:  online soft limits to be enforced in 51w6d23h59m54s
```

- 终止宽限期计时器 - 将计时器设置为立即终止。

代码示例 4-15 终止宽限期。

代码示例 4-15 终止宽限期计时器

```
# samquota -G sam -x expire /sam6
Setting Grace Timer:  continue? y
# samquota -G sam /sam6
```

	Type	ID	In Use	Online Limits		In Use	Total Limits	
				Soft	Hard		Soft	Hard
/sam6								
Files	group	101	32	2000	2000	32	2000	2000
Blocks	group	101	41888	40000	60000000	43208	60000000	60000000
Grace period				1w			1w	

```
---> Online soft limits under enforcement (since 6s ago)
```

▼ 限制其他文件系统资源分配

当文件系统检测到用户、组或管理集的配额值不一致时，会阻止用户、组或管理集使用其他任何系统资源。您可以通过创建不一致的配额值限制文件系统资源分配。例如，如果块或文件的硬限制低于块或文件的软限制，或者用户的软限制大于用户的硬限制，则会限制进一步的分配。

文件系统将不一致的配额设置视为特殊的配额。您可以在用户、组或管理集 ID 配额文件的记录零中设置不一致的配额值；它们由此可成为新的用户、组或管理集 ID 的默认值。

以下过程显示了如何限制用户、组或管理集进行进一步的系统资源分配。

1. 成为超级用户。
2. 获取、保存和检查当前配额信息。

代码示例 4-16 显示如何使用 `samquota(1M)` 命令检索 `sam` 组当前的组配额信息，并将其写入备份文件。

代码示例 4-16 检索组配额信息

```
# samquota -G sam -e /sam6 | & tee restore.quota.sam

# Type ID
#           Online Limits           Total   Limits
#           soft           hard           soft           hard
# Files
# Blocks
# Grace Periods
#
samquota -G 101 \
-f 2000:s:o -f 2000:h:o           -f 2000:s:t -f 2000:h:t \
-b 40000:s:o -b 60000000:h:o      -b 60000000:s:t -b 60000000:h:t \
-t 1w:o                             -t 1w:t \
-x 51w6d23h59m:o                   -x clear /sam6
```

要获取有关用户配额的信息，请用 `-U userID` 选项替代 `-G` 选项。要获取有关管理集配额的信息，请用 `-A adminID` 选项替代 `-G` 选项。

3. 使用 `samquota(1M)` 命令将软配额设置为非零配额，将硬配额设置为零配额。

以下命令将 `sam` 组的配额设置为不一致的值：

```
# samquota -G sam -f 1:s -f 0:h -b 1:s -b 0:h /sam6
```

要使用户或管理集的配额不一致，请用 `-U userID` 或 `-A adminID` 选项替代 `-G` 选项。

4. 使用 `samquota(1M)` 命令检验您的更改。

代码示例 4-17 显示了该过程。

代码示例 4-17 检验更改的配额

```
# samquota -G sam /sam6

          Type   ID   In Use      Online Limits      Total Limits
          Soft   Hard   In Use      Soft   Hard   Soft   Hard
/sam6
Files group  101     32!         1       0       32!     1       0
Blocks group 101    41888!      1       0    43208!   1       0
Grace period                1w                      1w
---> Quota values inconsistent; zero quotas in effect.
```

在以上输出内容中，零配额已生效。请注意，输出中的感叹号 (!) 表示超出配额的情况。

5. 使用 `sh(1)` 和 `samquota(1M)` 命令将组的配额恢复到限制文件/块分配之前的值，然后检验更改的配额。

代码示例 4-18 显示了这些命令。

代码示例 4-18 恢复组配额

```
# sh restore.quota.sam
Setting Grace Timer: continue? y
Setting Grace Timer: continue? y
# samquota -G sam /sam6

          Type   ID   In Use      Online Limits      Total Limits
          Soft   Hard   In Use      Soft   Hard   Soft   Hard
/sam6
Files group  101     32         2000    2000     32     2000    2000
Blocks group 101    41888+    40000 60000000    43208 60000000 60000000
Grace period                1w                      1w
---> Warning: online soft limits to be enforced in 6d23h59m54s
```

要对用户配额执行此操作，请用 `-U userID` 选项替代 `-G` 选项。要对管理集配额执行此操作，请用 `-A adminID` 选项替代 `-G` 选项。

▼ 删除文件系统的配额

要删除或禁用文件系统的配额，您需要在挂载过程中禁用配额。

1. 使用 `su(1)` 命令成为超级用户。
2. (可选) 使用文本编辑器将 `noquota` 挂载选项添加到 `/etc/vfstab` 或 `samfs.cmd` 文件。
或者，您可以在以后运行挂载命令时将 `noquota` 指定为选项。参见步骤 4。
3. 如果文件系统已挂载，则使用 `umount(1M)` 命令卸载文件系统。

例如：

```
# umount /myfs
```

如果在卸载文件系统时遇到困难，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。

4. 使用 `mount(1M)` 命令重新挂载文件系统。
如果未执行步骤 2，请在 `mount(1M)` 命令中包含 `noquota` 选项。

例如：

```
# mount -o noquota /myfs
```

5. 通过执行下列操作之一处理配额文件：
 - 如果要在以后恢复配额功能，因此不想破坏配额文件，请卸载文件系统，对文件系统运行带有 `-F` 选项的 `samfsck(1M)` 命令，然后重新挂载文件系统，挂载时删除 `noquota` 挂载选项。
 - 如果以后不想恢复配额功能，或者要回收配额文件占用的空间，请使用 `rm(1)` 命令删除 `.quota_u`、`.quota_g` 和 `.quota_a` 文件。例如：

```
# rm /myfs/.quota_[agu]
```

▼ 校正配额

1. 成为超级用户。
2. 如果文件系统已挂载，则使用 `umount(1M)` 命令卸载文件系统。

例如：

```
# umount /myfs
```

如果在卸载文件系统时遇到困难，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。

3. 使用 `samfsck(1M) -F` 命令执行文件系统检查。

`samfsck(1M)` 命令以正确的当前使用信息更新配额文件中分配的记录。

例如：

```
# samfsck -F myfs
```

4. 使用 `mount(1M)` 命令重新挂载文件系统。

例如：

```
# mount /myfs
```


第5章

高级主题

本章介绍超出基本系统管理和使用范围的高级主题。本章包含以下各节：

- 第 66 页的 “使用守护进程、进程和跟踪”
- 第 70 页的 “使用 `setfa(1)` 命令设置文件属性”
- 第 71 页的 “配置 WORM-FS 文件系统”
- 第 87 页的 “调节大型文件”
- 第 87 页的 “了解 I/O 类型”
- 第 88 页的 “增强大型文件的文件传输性能”
- 第 91 页的 “启用 Qwrite 功能”
- 第 92 页的 “设置写调速”
- 第 92 页的 “设置向后清洗率”
- 第 93 页的 “调整 Inode 的数量和 Inode 散列表”

使用守护进程、进程和跟踪

熟悉系统守护进程和进程对您的调试工作将很有帮助。本节描述 Sun StorageTek SAM 守护进程和进程。本节还提供了有关守护进程跟踪的信息。

守护进程和进程

所有 Sun StorageTek SAM 守护进程都以 `sam-daemon_named` 形式命名。进程的命名方式与此相似，不同之处在于结尾没有小写字母 `d`。

表 5-1 显示了可以在您的系统上运行的一些守护进程和进程。`sam-genericd` 和 `sam-catserverd` 等其他守护进程或进程可能也在运行，这取决于系统活动情况。

表 5-1 守护进程和进程

进程	说明
<code>sam-amld</code>	初始化 Sun StorageTek SAM 自动化库守护进程： <code>sam-catserverd</code> 、 <code>sam-scannerd</code> 和 <code>sam-robotd</code> 。
<code>sam-archiverd</code>	自动归档 Sun StorageTek SAM 文件。挂载 Sun StorageTek SAM 文件系统之后，此进程便一直处于运行状态。
<code>sam-catserverd</code>	跟踪 Sun StorageTek SAM 和 SAM-QFS 库目录中的介质。
<code>sam-fsd</code>	主守护进程。
<code>sam-rftd</code>	在多个 Sun StorageTek SAM 主机系统之间传输数据。
<code>sam-robotd</code>	启动和监视自动化库介质更换器控制守护进程。
<code>sam-scannerd</code>	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。
<code>sam-releaser</code>	尝试释放 Sun StorageTek SAM 文件系统上以前的归档文件所占用的磁盘空间，直至达到下限。当磁盘高速缓存达到上限时，释放程序将自动启动，并在文件释放完毕后停止。这仅是一个进程，而不是守护进程。
<code>sam-stagealld</code>	控制 Sun StorageTek SAM 文件的联合登台。
<code>sam-stagerd</code>	控制 Sun StorageTek SAM 文件的登台。
<code>sam-rpcd</code>	控制远程过程调用 (remote procedure call, RPC) 应用程序接口 (application programming interface, API) 服务器进程。
<code>sam-robotd</code>	启动并监视 Sun StorageTek SAM 的介质更换器库控制守护进程的执行。

运行 Sun StorageTek SAM 软件时，`sam-fsd` 守护进程将创建以下进程：

- `sam-archiverd`。`sam-archiverd` 守护进程启动 `sam-arcopy` 和 `sam-arfind` 进程。
- `sam-stagealld`。
- `sam-stagerd`。
- `sam-rftd`。
- `sam-amld`。运行 `samd(1M) stop` 命令停止此守护进程。
`sam-amld` 启动以下子守护进程：
 - `sam-robotd`。运行 `samd(1M) stop` 命令停止此守护进程。
 - `sam-scannerd`。运行 `samd(1M) stop` 命令停止此守护进程。
 - `sam-catserverd`。运行 `samd(1M) stop` 命令停止此守护进程。

跟踪文件

有几个 Sun StorageTek SAM 进程可将消息写入跟踪文件。这些消息包含守护进程的工作执行状态和进度信息。这些消息主要供 Sun Microsystems 工作人员用于改善性能和诊断问题。消息内容和格式随版本的不同而不同。

跟踪文件可用于调试。默认不启用跟踪文件。您可以通过编辑 `defaults.conf` 文件启用跟踪文件。您可以为所有进程启用跟踪，也可以只为个别进程启用跟踪。有关可以跟踪的进程的信息，请参见 `defaults.conf(4)` 手册页。

系统默认将跟踪文件写入 `/var/opt/SUNWsamfs/trace` 目录。在此目录中，跟踪文件是根据进程（`archiver`、`catserver`、`fsd`、`ftpd`、`recycler`、`sharefsd` 和 `stager`）命名的。通过在 `defaults.conf` 配置文件中指定指令，您可以更改跟踪文件的名称。您也可以对跟踪文件的大小设置限制并循环更新跟踪日志。有关控制跟踪的信息，请参见 `defaults.conf(4)` 手册页。

跟踪文件的内容

跟踪文件的消息包括消息时间和消息源。消息是由进程中的事件生成的。您可以通过使用 `defaults.conf` 文件中的指令选择事件。

默认事件如下：

- 客户通知 `syslog` 或 `notify` 文件消息
- 非致命程序错误
- 致命 `syslog` 消息
- 进程开始和结束
- 其他事件

您也可以跟踪以下事件：

- 内存分配
- 进程间通信
- 文件操作
- 操作员消息
- 更改时的队列内容
- 其他事件

默认消息要素（程序名、进程 ID (process ID, PID) 和时间）始终包括在跟踪文件内且无法排除。消息还可以包括以下可选要素：

- 日期（始终包括时间。）
- 源文件名和行号。
- 事件类型。

循环更新跟踪文件

为防止跟踪文件的大小无限增加，`sam-fsd` 守护进程将监视跟踪文件的大小，并定期执行以下命令：

```
/opt/SUNWsamfs/sbin/trace_rotate
```

该脚本将跟踪文件移至连续编号的副本。您可以修改此脚本以适合自己的操作。或者，您可以使用 `cron(1)` 或其他工具来获得此项功能。

确定正在跟踪的进程

要确定当前正在跟踪的进程，请在命令行输入 `sam-fsd(1M)` 命令。[代码示例 5-1](#) 显示了此命令的输出。

代码示例 5-1 `sam-fsd(1M)` 命令输出

```
# sam-fsd
Trace file controls:
sam-amld      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-amld
              cust err fatal misc proc date
              size  0    age  0
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-rftd      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-rftd
              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
sam-serverd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-serverd
              cust err fatal misc proc date
              size  0    age  0
sam-clientd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-clientd
              cust err fatal misc proc date
              size  0    age  0
sam-mgmt      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-mgmt
              cust err fatal misc proc date
              size  0    age  0
```

有关启用跟踪文件的更多信息，请参见 `defaults.conf(4)` 手册页和 `sam-fsd(1M)` 手册页。

使用 setfa(1) 命令设置文件属性

Sun StorageTek SAM 文件系统允许最终用户设置文件和目录的性能属性。应用程序可以按文件或目录启用这些性能特性。以下几节描述应用程序如何使用这些功能选择文件和目录的文件属性；如何预分配文件空间；如何指定文件的分配方法以及如何指定磁盘分散读写宽度。

有关实施以下各小节中所述功能的更多信息，请参见 `setfa(1)` 手册页。

选择文件和目录的文件属性

`setfa(1)` 命令可设置新文件或现有文件的属性。如果文件尚不存在，则创建此文件。

您可以设置目录属性，也可以设置文件属性。如果对目录使用 `setfa(1)`，则在该目录内创建的文件和目录将继承原始目录中设置的属性。要将文件或目录的属性重新设置为默认值，请使用 `-d`（默认）选项。使用 `-d` 选项时，首先将属性重新设置为默认值，然后再处理其他属性。

预分配文件空间

最终用户可以为文件预分配空间。此空间与某个文件相关联，因此文件系统其他文件将无法使用已分配给此文件的磁盘地址。预分配可以保证给定文件存在可用空间，从而避免了文件系统满载。预分配是在请求时分配，而不是在数据实际写入磁盘时分配。

请注意，预分配文件空间可能会浪费空间。如果文件大小小于分配量，则内核为文件分配的空间介于当前文件大小和分配量之间。文件关闭时，系统不会释放低于分配量的空间。

通过使用 `setfa(1)` 命令及其 `-L` 或 `-l`（小写字母 L）选项，您可以为文件预分配空间。这两个选项均以文件长度作为其参数。对于现有文件，无论其为空文件还是包含数据的文件，请使用 `-L` 选项。对于尚无数据的文件，请使用 `-l` 选项。如果使用 `-l` 选项，则文件的大小将无法超过其预分配空间的限制。

例如，要预分配名为 `/qfs/file_alloc` 的 1 GB 大小的文件，请键入以下命令：

```
# setfa -l 1g /qfs/file_alloc
```

为文件预分配空间后，将文件长度截取为 0 或删除文件将返回分配给文件的全部空间。无法仅将预分配给文件的部分空间返回文件系统。另外，如果使用 `-l` 选项预分配文件空间，则在以后的操作中无法将该文件扩展为超出其预分配的大小。

选择文件分配方法和分散读写宽度

默认情况下，文件使用挂载时指定的分配方法和分散读写宽度（请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页）。但是，最终用户可能希望对文件或目录使用其他分配方案。用户可以使用 `setfa(1)` 命令及其 `-s`（分散读写）选项达到此目的。

分配方法包括循环和分散读写。`-s` 选项指定分配方法和分散读写宽度，如表 5-2 所示。

表 5-2 文件分配和分散读写宽度

<code>-s</code> 选项	分配方法	分散读写宽度	解释
0	循环	不适用	在一个设备上分配文件，直至该设备没有空间为止。
1-255	分散读写	1-255 个 DAU	将文件分散读写到所有磁盘设备上，每个磁盘上分配此数量的 DAU。

以下示例显示了如何通过指定循环分配方法明确创建文件：

```
# setfa -s 0 /qfs/100MB.rrobin
```

以下示例显示如何通过指定分散读写分配方法明确创建文件，分散读写宽度为 64 DAU（未使用预分配）：

```
# setfa -s 64 /qfs/file.stripe
```

配置 WORM-FS 文件系统

很多应用程序中都用到单次写入多次读取 (Write once read many, WORM) 技术，因为使用该技术存储的文件保持了数据的完整性，并且可以对其进行公认的合法访问。从 Sun StorageTek SAM 软件的 4U3 发行版开始，便以名为 `SUNwsamfswm` 的附加软件包的形式提供 WORM-FS 功能。4U4 软件发行版中对 WORM-FS 接口进行了修改，使其可以与新的 Sun StorageTek 5310 网络连接存储 (network attached storage, NAS) 设备兼容。不再支持以前的使用 `ssum` 的 WORM-FS 接口。

注 - WORM-FS 软件包 (`SUNwsamfswm`) 随 Sun StorageTek SAM 软件包提供，但必须使用 `pkgadd` 命令进行单独安装。

WORM-FS 功能提供默认的和可自定义的文件保持期、数据和路径的不可更改性以及 WORM 设置的子目录继承性。

WORM-FS 可以采用以下两种模式之一运行：Sun 标准兼容模式（此处简称为标准模式）和 Sun 仿真兼容模式（此处称为仿真模式），前者是默认模式，后者旨在提供与 Sun StorageTek 5320 网络连接存储 (network attached storage, NAS) 设备仿真模式的兼容性，类似于由 Network Appliance 定义的接口。

标准模式与仿真模式之间的一个区别是对可保留文件的特性的限制不同。具体而言，在标准模式中，不能保留具有任何 UNIX 可执行权限的文件，而在仿真模式中则没有此类限制。标准模式中在此限制是由于为 NFS 和 FTP 定义的保持期触发器的特性所致。对于这些协议，可通过指定对文件设置 `setuid` 模式来请求保持期。保留某一文件之后，客户机将会看到设置的 `setuid` 模式位，但是对可执行文件的限制将防止可能出现的安全漏洞，即允许使 `root` 用户所拥有的可执行文件成为 WORM 文件而导致无法删除。此方法的一个优点是，用户或应用程序可以更容易确定系统上的哪些文件的确是受 WORM 保护的文件。

启用 WORM-FS 功能

可以使用四个挂载选项来启用 WORM-FS 功能：

- `worm_capable`
标准 WORM 模式。可以使用 WORM 触发器命令 `chmod 4000 file-name/directory-name` 对文件或目录设置 WORM 位。
- `worm_lite`
放宽了某些标准 WORM 模式限制。允许系统管理员在保持期到期之前删除文件，并缩短文件保持期。但文件数据和路径的完整性仍然保持不变。有关更多信息，请参见第 74 页的“WORM “轻量级”选项”。
- `worm_emul`
WORM 仿真模式，旨在提供与 Sun StorageTek 5320 网络连接存储 (network attached storage, NAS) 设备仿真模式的兼容性。这样就可以使用不同的 WORM 触发器提供标准 WORM 功能。通过将目录或文件的属性从可写入更改为只读来设置 WORM 位。

■ `emul_lite`

WORM 仿真模式，旨在提供与“轻量级 (lite)”版本的 Sun StorageTek 5320 网络连接存储 (network attached storage, NAS) 设备的兼容性。这样就可以使用不同的 WORM 触发器提供标准的 WORM 轻量级功能。通过将目录或文件的属性从可写入更改为只读来设置 WORM 位。与 `worm_lite` 选项一样，管理员可以对文件执行特殊的操作。有关更多信息，请参见第 74 页的“WORM “轻量级”选项”。

这四个挂载选项在一定程度上是互斥的。您可以从“轻量级”升级到标准的 WORM 模式，但是不能从标准 WORM 模式更改为仿真模式，也不能从仿真模式更改为标准模式。挂载文件系统后，可以在命令行中提供这些选项，也可以在 `/etc/vfstab` 中列出或在 `/opt/SUNWsamfs/samfs.cmd` 中提供这些选项。适用挂载选项的通用优先级规则。

WORM 属性存储在挂载表中，它允许在文件系统的任何目录下创建 WORM 文件。

注 – 您必须具有系统管理权限才能在 `/etc/vfstab` 中设置 WORM 挂载选项。

代码示例 5-2 显示了 WORM-FS 挂载选项示例。挂载在 `/samfs1` 处的文件系统 `samfs1` 具有 WORM 功能，其文件的默认保持期设置为 60 分钟。

代码示例 5-2 使用 WORM-FS 挂载选项

```
# cat /etc/vfstab
#device device mount FS fsckmountmount
#to mount to fsck pointtypepassat bootoptions
#
fd      -   /dev/fdfd-no-
/proc   -   /procproc-no-
/dev/dsk/c0t0d0s1- -swap-no-
samfs1  -   /samfs1samfs=yes worm_capable,def_retention=60
swap    -   /tmptmpfs=yes-
```

在启用 WORM-FS 功能后，并且至少有一个 WORM 文件驻留在文件系统中时，文件系统的超级块将更新，从而反映出 WORM 功能。随后通过 `sammkfs` 重建文件系统的任何尝试都将失败，除非使用 `worm_lite` 或 `emul_lite` 挂载选项。

WORM “轻量级”选项

`worm_lite` 和 `emul_lite` 挂载选项可创建已修改的 WORM 环境，放宽了可以对启用了 WORM 的卷和保留文件执行的操作的限制。可以将 WORM 轻量级选项用作有以下特点的公司的一种解决方案：其文档管理和保持期策略要求保证数据保持期，但不要实行 WORM 对系统施加的严格限制。有了这些机制，就可以改变甚至撤销某些数据保持期决策。

WORM 轻量级选项也可用于在升级到更严格的标准 WORM 策略之前，对 WORM 系统及应用程序进行测试和配置。

WORM 轻量级环境的运行方式类似于标准的 WORM 模式。文件数据和路径仍然保持不变，但允许系统管理员执行以下特殊操作：

- 在保持期到期之前删除 WORM 文件
- 缩短 WORM 文件的保持期
- 删除启用了 WORM 轻量级功能的卷或使用 `sammkfs` 命令重建这些卷

创建 WORM 文件

WORM 挂载选项允许文件系统包含 WORM 文件，但并不自动创建 WORM 文件。要创建 WORM 文件，必须首先使目录具有 WORM 功能。要实现此目的，应首先创建一个普通目录，然后使用 WORM 触发器命令对该目录设置 WORM 位。根据所用的挂载选项，可以使用以下 WORM 触发器命令：

- 如果使用的是 `worm_capable` 或 `worm_lite` 挂载选项，请使用 `chmod 4000 directory-name` 设置 WORM 位。
- 如果使用的是 `worm_emul` 或 `emul_lite` 挂载选项，请通过删除目录的写权限来设置 WORM 位。

对目录设置 WORM 位之后，即可在该目录中创建文件，然后使用相应的 WORM 触发器对要保留的文件设置 WORM 位。可对文件和目录使用相同的 WORM 触发器。

以下是针对四个挂载选项中的每个选项使用 WORM 触发器的示例，其中使用的是系统范围的默认保持期值：

示例 1。WORM 触发器为 chmod 4000

使用标准 WORM 功能的 WORM 触发器的简单应用：

```
[root@ns-east-44]# grep -i worm /etc/vfstab
samfs1 -          /samfs1 samfs -          no          bg,worm_capable

[root@ns-east-44]# cd /samfs1
[root@ns-east-44]# mkdir WORM
[root@ns-east-44]# chmod 4000 WORM
[root@ns-east-44]# sls -D

WORM:
mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: root
length:         4096  admin id:  0  inode:   1025.1
access:         Jan 30 15:50  modification: Jan 30 15:50
changed:        Jan 30 15:50  attributes:   Jan  1  1970
creation:       Jan 30 15:50  residence:    Jan 30 15:50
worm-capable    retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# cd WORM
[root@ns-east-44]# touch test
[root@ns-east-44]# chmod 4000 test
[root@ns-east-44]# sls -D

test:
mode: -r-Sr--r--  links:  1  owner: root      group: root
length:           0  admin id:  0  inode:   1026.3
access:          Jan 30 15:51  modification: Jan 30 15:51
changed:         Jan 30 15:51  retention-end: Mar  1 15:51 2007
creation:        Jan 30 15:51  residence:     Jan 30 15:51
retention:       active      retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# rm test
rm: test: override protection 444 (yes/no)? yes
rm: test not removed: Read-only file system
[root@ns-east-44]# ls
test
```

示例 2。WORM 触发器为 chmod 4000

使用标准 WORM 轻量级功能的 WORM 触发器的简单应用：

```
[root@ns-east-44]# grep -i worm /etc/vfstab
samfs1 -          /samfs1 samfs  -          no          bg,worm_lite

[root@ns-east-44]# mount samfs1
[root@ns-east-44]# cd /samfs1
[root@ns-east-44]# mkdir WORM
[root@ns-east-44]# chmod 4000 WORM
[root@ns-east-44]# sls -D

WORM:
mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: root
length:      4096  admin id:    0  inode:    1025.1
access:      Jan 30 16:12  modification: Jan 30 16:12
changed:     Jan 30 16:12  attributes:   Jan 1  1970
creation:    Jan 30 16:12  residence:    Jan 30 16:12
worm-capable      retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# cd WORM
[root@ns-east-44]# touch test
[root@ns-east-44]# chmod 4000 test
[root@ns-east-44]# sls -D

test:
mode: -r-Sr--r--  links:  1  owner: root      group: root
length:          0  admin id:    0  inode:    1026.1
access:          Jan 30 16:13  modification: Jan 30 16:13
changed:         Jan 30 16:13  retention-end: Mar  1 16:13 2007
creation:        Jan 30 16:13  residence:     Jan 30 16:13
retention:       active      retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# rm test
rm: test: override protection 444 (yes/no)? yes
[root@ns-east-44]# ls
[root@ns-east-44]#
```

示例 3。WORM 触发器为 `chmod -w`

使用 WORM 仿真模式的 WORM 触发器的简单应用：

```
[root@ns-east-44]# grep -i worm /etc/vfstab
samfs1 -          /samfs1  samfs   -          no      bg,worm_emul

[root@ns-east-44]# mount samfs1
[root@ns-east-44]# cd /samfs1
[root@ns-east-44]# mkdir WORM
[root@ns-east-44]# chmod -w WORM
[root@ns-east-44]# sls -D

WORM:
mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: root
length:          4096  admin id:  0  inode:  1025.1
access:          Jan 30 16:26  modification: Jan 30 16:26
changed:        Jan 30 16:26  attributes:   Jan  1 1970
creation:       Jan 30 16:26  residence:    Jan 30 16:26
worm-capable    retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# cd WORM
[root@ns-east-44]# touch test
[root@ns-east-44]# chmod -w test
[root@ns-east-44]# sls -D

test:
mode: -r--r--r--  links:  1  owner: root      group: root
length:           0  admin id:  0  inode:  1026.1
access:          Jan 30 16:26  modification: Jan 30 16:26
changed:        Jan 30 16:26  retention-end: Mar  1 16:26 2007
creation:       Jan 30 16:26  residence:    Jan 30 16:26
retention:      active      retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# rm test
rm: test: override protection 444 (yes/no)? yes
rm: test not removed: Read-only file system
[root@ns-east-44]# ls
test
```

示例 4。WORM 触发器为 chmod -w

使用 WORM 仿真轻量级模式的 WORM 触发器的简单应用：

```
[root@ns-east-44]# grep -i worm /etc/vfstab
samfs1 -          /samfs1 samfs  -          no      bg,emul_lite

[root@ns-east-44]# mount samfs1
[root@ns-east-44]# cd /samfs1
[root@ns-east-44]# mkdir WORM
[root@ns-east-44]# chmod -w WORM
[root@ns-east-44]# sls -D

WORM:
mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: root
length:          4096  admin id:  0  inode:    1025.1
access:          Jan 30 16:36  modification: Jan 30 16:36
changed:         Jan 30 16:36  attributes:   Jan  1 1970
creation:        Jan 30 16:36  residence:    Jan 30 16:36
worm-capable     retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# cd WORM
[root@ns-east-44]# touch test
[root@ns-east-44]# chmod -w test
[root@ns-east-44]# sls -D

test:
mode: -r--r--r--  links:  1  owner: root      group: root
length:           0  admin id:  0  inode:    1026.1
access:           Jan 30 16:36  modification: Jan 30 16:36
changed:          Jan 30 16:36  retention-end: Mar  1 16:36 2007
creation:         Jan 30 16:36  residence:     Jan 30 16:36
retention:        active      retention-period: 0y, 30d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# rm test
rm: test: override protection 444 (yes/no)? yes
[root@ns-east-44]# ls
[root@ns-east-44]#
```

注 – 请谨慎应用 WORM 触发器。对文件应用 WORM 功能后，将无法再更改文件的数据和路径。一旦对文件应用了 WORM 功能，就无法取消该功能。此外，一旦对文件应用了 WORM 触发器，其卷也将成为 WORM 卷并一直保持下去。只能使用卷管理或 RAID 界面销毁该卷。如果使用其中一个 WORM “轻量级” 选项创建卷，也可以使用 `sammkfs` 重建此卷。

保持期

WORM-FS 功能还包括可以自定义的文件保持期。为文件分配保持期将在指定的时间内保持该文件的 WORM 功能。

注 – 如果最初使用 Solaris/UNIX 实用程序指定或延长保持期，则保持期不能延长到 2038 年 1 月 18 日以后。这是因为这些实用程序使用带符号的 32 位数字来表示时间（以秒为单位）。时间从公元 1970 年 1 月 1 日开始计算。从此公元时间开始经过 2^{31} 秒后的时间约为 2038 年 1 月 18 日的晚上 10:14。不过，您可以使用默认保持期来超过此日期。请参见第 81 页的“设置默认保持期”。

执行以下某个操作作为文件设置保持期：

- 使用 touch 实用程序或通过使用 libc 子例程 utimes() 的程序延长文件的访问时间。文件的保持期以分钟为单位存储。访问时间延长后，将使用相应的 WORM 触发器设置 WORM 位。
- 使用文件的默认保持期。可以通过应用相应的 WORM 触发器并允许文件系统应用默认保持期来实现此目的。有关更多信息，请参见第 81 页的“设置默认保持期”。

代码示例 5-3 显示如何在具有 WORM 功能的目录中创建文件、对该文件使用 WORM 触发器（使用 chmod 4000 命令）以及使用 sls 命令显示文件的 WORM 功能。该示例使用文件系统的默认保持期（60 分钟，如 **代码示例 5-2** 中所设置）。

代码示例 5-3 创建具有 WORM 功能的目录和 WORM 文件

```
# cd WORM
# echo "This is a test file" >> test
# sls -D
test:
    mode: -rw-r--r--  links: 1  owner: root group: other
    length: 20  admin id: 0  inode: 1027.1
    access: Oct 30 02:50  modification: Oct 30 02:50
    changed: Oct 30 02:50  attributes: Oct 30 02:50
    creation: Oct 30 02:50  residence: Oct 30 02:50

    checksum: gen  no_use  not_val  algo: 0
```

```
# chmod 4000 test
# s1s -D
test:
  mode: -r--r--r--  links: 1  owner: root group: other
  length: 20  admin id: 0  inode: 1027.1
  access: Oct 30 02:50  modification: Oct 30 02:50
  changed: Oct 30 02:50  retention-end: Oct 30 2005 03:50
  creation: Oct 30 02:50  residence: Oct 30 02:50
  retention: active retention-period: 0y, 0d, 1h, 0m
  checksum: gen no_use not_val algo: 0
```

添加 WORM-FS 功能后，Sun StorageTek SAM 文件系统中的文件有三种可能的状态：

- 常规
- 保持
- 过期

常规状态表示 Sun StorageTek SAM 文件系统中普通文件的状态。在文件上设置 WORM 位后，则转换为保持或活动状态。超过文件的保持期后，则变成过期或结束状态。

为文件分配保持期并对文件应用 WORM 触发器后，将无法再更改文件的路径和数据。保持期终止后，状态变为“过期”，但路径和数据仍然无法更改。

当文件处于过期状态时，只能对其进行以下两种操作：

- 延长保持期（保持期无法缩短，除非使用 WORM “轻量级”选项。）
- 删除文件

如果延长了保持期，则文件的状态重新变成“活动”，并设置相应的新的结束日期和持续时间。

文件的硬链接和软链接都可与 WORM-FS 功能结合使用。只能对具有 WORM 功能的目录中的文件创建硬链接。创建硬链接后，该链接与原始文件具有同样的 WORM 特征。也可以创建软链接，但软链接无法使用 WORM 功能。可以在 Sun StorageTek SAM 文件的任何目录中创建 WORM 文件的软链接。

WORM-FS 功能的另一个属性是目录继承。在具有 WORM 属性的目录下创建的新目录将继承其父目录的该属性。如果目录具有默认的保持期设置，则所有新的子目录也都将继承该保持期。在具有 WORM 功能的父目录中的任何文件上都可以设置 WORM 位。通过使用普通 UNIX 权限，普通用户可以在其拥有或具有访问权限的任何目录和文件上设置 WORM 功能。

注 – 对于具有 WORM 功能的目录，只有在该目录不包含任何 WORM 文件时，才能将其删除。

在 SAM-QFS 环境中使用 WORM-FS 功能

在 SAM-QFS 环境中，释放程序功能可能会导致与文件相关联的数据存储在非 WORM 介质上。为了避免这种情况，应使用以下方法之一：

- 在 `archiver.cmd` 文件中使用 `-release -n` 归档指令。`-release -n` 指令可以防止磁盘高速缓存块的释放。或者，对特定文件或目录使用带 `-n` 选项的 `release` 命令。
- 使用 WORM 介质（例如 VolSafe）作为归档目的地。

有关 Sun StorageTek SAM 中的释放程序功能的更多信息，请参见 `sam-releaser(1M)` 手册页或《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》的第 4 章。

Sun StorageTek SAM 中还提供了 `ssum` 实用程序，可以协助设置文件的校验和。除非使用该实用程序，否则一般情况下不会为文件生成校验和。`ssum -g` 选项可在归档文件时为该文件生成校验和。`ssum -u` 选项可确保该文件登台时校验和相匹配。有关更多信息，请参见 `ssum(1)` 手册页。

设置默认保持期

在 `/etc/vfstab` 文件中，可以将文件系统的默认保持期设置为挂载选项。例如：

```
samfs1 - /samfs1 samfs - no
bg,worm_emul,def_retention=1y60d
```

设置默认保持期时，其格式为 `MyNdOhPm`，其中 *M*、*N*、*O* 和 *P* 为非负整数，*y*、*d*、*h* 和 *m* 分别代表年数、天数、小时数和分钟数。可以使用这些单位的任意组合。例如，`1y5d4h3m` 表示 1 年 5 天 4 小时零 3 分钟，`30d8h` 表示 30 天零 8 小时，`300m` 表示 300 分钟。此格式与 4U5 之前的软件版本向下兼容，在 4U5 之前的软件版本中，保持期是以分钟为单位来指定的。值得注意的是，虽然保持期以分钟为单位，但保持期的精确度以一天为基础。此外，确定保持期时，处理天、小时和分钟的函数不考虑闰年问题。使用这些单位之一（或全部）设置默认保持期时，必须考虑到这一点。

您也可以使用默认保持期为文件或目录设置将在 2038 年以后到期的保持期。要实现此目的，请将默认保持期设置为 2038 年以后的某个值并挂载文件系统。然后，使用相应的 WORM 触发器来应用默认保持期。在以下示例中，使用默认保持期为目录和文件设置将在 2038 年以后到期的保持期。

代码示例 5-4 将保持期延长到 2038 年以后

```
[root@ns-east-44]# grep samfs1 /etc/vfstab
samfs1 -          /samfs1 samfs -          no
bg,worm_capable,def_retention=34y
[root@ns-east-44]# mount samfs1
[root@ns-east-44]# cd /samfs1
[root@ns-east-44]# mkdir WORM
[root@ns-east-44]# chmod 4000 WORM
[root@ns-east-44]# sls -D
WORM:
mode: drwxr-xr-x  links:  2  owner: root      group: root
length:  4096  admin id:  0  inode:  1026.1
access:   Feb 20 14:24  modification: Feb 20 14:24
changed:  Feb 20 14:24  attributes:   Jul 26 1970
creation: Feb 20 14:24  residence:    Feb 20 14:24
worm-capable      retention-period: 34y, 0d, 0h, 0m

[root@ns-east-44]# cd WORM
[root@ns-east-44]# touch test
[root@ns-east-44]# chmod 4000 test
[root@ns-east-44]# sls -D
test:
mode: -r-Sr--r--  links:  1  owner: root      group: root
length:  0  admin id:  0  inode:  1027.1
access:   Feb 20 14:24  modification: Feb 20 14:25
changed:  Feb 20 14:25  retention-end: Feb 20 14:25 2041
creation: Feb 20 14:24  residence:    Feb 20 14:24
retention: active      retention-period: 34y, 0d, 0h, 0m
```

您还可以使用 `touch` 实用程序为目录设置默认保持期，具体说明参见下节第 82 页的“使用 `touch` 设置保持期”。该保持期会覆盖文件系统的默认保持期，并可由任何子目录继承。

使用 `touch` 设置保持期

您可以使用 `touch` 实用程序设置或延长文件或目录的保持期。还可以使用 `touch` 缩短目录的默认保持期（但不能缩短文件的默认保持期）。

要设置保持期，首先必须使用 `touch` 延长文件或目录的访问时间，然后通过使用 `chmod` 命令或删除写权限（具体取决于此时所用的 WORM 模式）来应用 WORM 触发器。

代码示例 5-5 显示如何使用 touch 实用程序设置文件的保持期以及如何应用 WORM 触发器。

代码示例 5-5 使用 touch 和 chmod 设置保持期

```
# touch -a -t200508181125 test
# sls -D
test:
  mode: -rw-r--r--  links: 1  owner: root      group: root
  length:          0  admin id: 0  inode: 1027.1
  access:          Aug 18 2005  modification: Aug 18 11:19
  changed:         Aug 18 11:19  attributes: Aug 18 11:19
  creation:        Aug 18 11:19  residence: Aug 18 11:19

# chmod 4000 test
# sls -D
test:
  mode: -r-Sr--r--  links: 1  owner: root      group: root
  length:          0  admin id: 0  inode: 1027.1
  access:          Aug 18 2005  modification: Aug 18 11:19
  changed:         Aug 18 11:19  retention-end: Aug 18 2005 11:25
  creation:        Aug 18 11:19  residence: Aug 18 11:19
  retention:       active      retention-period: 0y, 0d, 0h, 6m
```

touch 的 -a 选项用于更改文件或目录的访问时间。-t 选项指定用于访问时间字段的时间。时间参数的格式为 [[CC]YY]MMDDhhmm[.SS]，如下所示：

- [CC] - 年份的前两个数字。
- [YY] - 年份的后两个数字。
- MM - 年份中的月份 (01-12)。
- DD - 月份中的日期 (01-31)。
- hh - 日期中的小时 (00-23)。
- mm - 小时中的分钟 (00-59)。
- [SS] - 分钟中的秒钟 (00-61)。

CC、YY 和 SS 字段是可选的。如果未给定 CC 和 YY，则默认值为当前年份。有关这些选项的更多信息，请参见 touch 手册页。

要将保持期设置为永久保持，请将访问时间设置为允许范围内的最大值：203801182214.07。

延长文件的保持期

代码示例 5-6 显示了一个使用 touch 延长文件的保持期的示例。

代码示例 5-6 使用 touch 延长文件的保持期

```
# sls -D test
test:
  mode: -r-Sr--r--  links: 1  owner: root      group: root
  length:          0  admin id: 0  inode: 1029.1
  access:          Aug 18 11:35  modification: Aug 18 11:33
  changed:         Aug 18 11:33  retention-end: Aug 18 2005 11:35
  creation:        Aug 18 11:33  residence: Aug 18 11:33
  retention:       over          retention-period: 0y, 0d, 0h, 2m
# touch -a -t200508181159 test
# sls -D
test:
  mode: -r-Sr--r--  links: 1  owner: root      group: root
  length:          0  admin id: 0  inode: 1029.1
  access:          Aug 18 11:35  modification: Aug 18 11:33
  changed:         Aug 18 11:33  retention-end: Aug 18 2005 11:59
  creation:        Aug 18 11:33  residence: Aug 18 11:33
  retention:       active        retention-period: 0y, 0d, 0h, 26m
```

在此示例中，保持期被延长至 2005 年 8 月 18 日上午 11:59，这与最初应用 WORM 触发器的时间相距 26 分钟。

注 – 在任何活动的 WORM 模式下，都可以使用 touch 延长保持期。

使用 `sls` 查看 WORM-FS 文件

使用 `sls` 命令查看 WORM 文件属性。 `-D` 选项显示目录是否具有 WORM 功能。对文件使用此选项时，将显示保持期的开始时间、结束时间、当前的保持状态以及命令行中指定的持续时间。

保持期的开始时间存储在文件的 `modified time` 字段中。保持期的结束时间存储在文件的 `attribute time` 字段中。该时间显示为日历日期。 `sls` 输出中的附加行显示保持期状态和持续时间。

代码示例 5-7 是 `sls -D` 如何显示文件的保持状态的示例。

代码示例 5-7 使用 `sls` 查找文件的保持状态

```
sls -D test
test:
mode: -r-Sr--r--  links:  1  owner: root group: root
length: 5  admin id: 0  inode: 1027.1
access: Aug 18 2005 modification: Aug 18 11:19
changed: Aug 18 11:19 retention-end: Aug 18 2005 11:25
creation: Aug 18 11:19 residence: Aug 18 11:19
retention: active retention-period: 0y, 0d, 0h, 6m
```

在此示例中，保持状态为活动，如 `retention:active` 部分所示，意思是已为该文件设置了 WORM 位。保持期开始于 2005 年 8 月 18 日 11:19，将于 2005 年 8 月 18 日 11:25 结束。保持期指定为 0 年 0 天 0 小时零 6 分钟。

使用 sfind 查找 WORM-FS 文件

使用 sfind 实用程序搜索具有特定保持期的文件。有关其选项的更多信息，请参见 sfind(1) 手册页。可以使用以下选项：

- `-ractive` - 查找保持期为活动状态的文件。
- `-rover` - 查找保持期已终止的文件。
- `-rafter date` - 查找保持期将在指定日期后结束的文件。应以 YYYYMMDDHHmm 的格式指定日期，其中 YYYY 为年份，MM 为月份，DD 为日，HH 为小时，mm 为分钟。

例如，[代码示例 5-8](#) 显示的命令查找保持期在 2004 年 12 月 24 日 15:00 后结束的文件。

代码示例 5-8 使用 sfind 查找在特定日期后到期的所有 WORM 文件

```
# sfind -rafter 200412241500
```

- `-rremain time` - 查找保持期至少还剩下指定时间的文件。应以 MyNdOhPm 格式指定时间，其中 M、N、O 和 P 为任意非负整数，y、d、h 和 m 分别代表年数、天数、小时数和分钟数。

例如，[代码示例 5-9](#) 显示的命令查找距离到期时间超过 1 年 10 天 5 小时零 10 分钟的文件。

代码示例 5-9 使用 sfind 查找剩余时间超过指定时间的所有 WORM 文件

```
# sfind -rremain 1y10d5h10m
```

- `-rlonger time` - 查找保持期长于指定时间的文件。应以 MyNdOhPm 格式指定时间，其中 M、N、O 和 P 为任意非负整数，y、d、h 和 m 分别代表年数、天数、小时数和分钟数。

例如，[代码示例 5-10](#) 显示的命令查找保持期长于 10 天的文件。

代码示例 5-10 使用 sfind 查找保持期长于指定时间的所有 WORM 文件

```
# sfind -rlonger 10d
```

- `-rpermanent` - 查找具有永久保持期的文件。

调节大型文件

在处理特大型文件时，请特别注意系统中可用的磁盘高速缓存的大小。如果试图写入的文件大于磁盘高速缓存，则程序将中止并等待更多空间，而由于可用磁盘空间不足，该请求可能永远也无法得到满足。

如果应用程序必须写入大于磁盘高速缓存的文件，您可以使用 `segment(1)` 命令将文件分段。有关 `segment(1)` 命令的更多信息，请参见 `segment(1)` 手册页，或参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》。

了解 I/O 类型

Sun StorageTek SAM 文件系统支持分页 I/O、直接 I/O 以及 I/O 类型间的切换。以下各节将描述这些 I/O 类型。

分页 I/O

使用分页 I/O 时，用户数据被缓存到虚拟内存页中，继而内核将此数据写入磁盘。标准 Solaris OS 接口管理分页 I/O。默认选择分页 I/O（也称作缓冲 I/O 或缓存 I/O）。

直接 I/O

直接 I/O 是直接用户的缓冲区与磁盘之间传输数据的过程。这意味着系统花费的时间将少得多。为获得更好的性能，请仅对大型块对齐连续 I/O 指定直接 I/O。

`setfa(1)` 命令和 `sam_setfa(3)` 库例程均具有 `-D` 选项，该选项为文件或目录设置直接 I/O 属性。如果应用于目录，则在此目录中创建的文件和目录将继承直接 I/O 属性。设置 `-D` 选项后，文件将使用直接 I/O。

您也可以使用 Solaris OS `directio(3C)` 函数调用，为文件选择直接 I/O。如果使用函数调用启用直接 I/O，则该设置仅持续到文件活动状态结束为止。

要对整个文件系统启用直接 I/O，请执行以下操作之一：

- 使用 `mount(1M)` 命令并指定 `-o forcedirectio` 选项。
- 在 `/etc/vfstab` 文件的挂载选项列中输入 `forcedirectio` 关键字，或者将该关键字用作 `samfs.cmd` 文件中的指令。

有关更多信息，请参见 `setfa(1)`、`sam_setfa(3)`、`directio(3C)`、`samfs.cmd(4)` 和 `mount_samfs(1M)` 手册页。

I/O 切换

默认情况下，系统执行分页 I/O 并禁用 I/O 切换。但是，Sun StorageTek SAM 文件系统支持自动 I/O 切换，通过该过程发生特定量（该量由站点定义）的分页 I/O 之后，系统将自动切换到直接 I/O。

I/O 切换可减少大型 I/O 操作中的页面高速缓存使用量。要启用 I/O 切换，请使用 `samu(1M)`，或以 `dio_wr_consec` 和 `dio_rd_consec` 参数作为 `samfs.cmd` 文件中的指令或作为 `mount(1M)` 命令的选项。

有关这些选项的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 或 `samfs.cmd(4)` 手册页。

增强大型文件的文件传输性能

Sun StorageTek SAM 文件系统经过调整后 can 处理大小不等的各种文件。通过启用文件系统设置，您可以增强大型文件的磁盘文件传输性能。

注 – Sun 建议您在生产环境以外进行性能调整的试验。如果在调整这些变量的过程中出现错误，会对整个系统产生不可预测的影响。

如果您的站点拥有 Sun™ Enterprise Services (SES) 支持协议，请在更改性能调整参数时通知 SES。

▼ 增强文件传输性能

1. 设置最大设备读/写指令。

Solaris `/etc/system` 文件中的 `maxphys` 参数控制着设备驱动程序每一次读取或写入的最大字节数。根据您的 Sun Solaris OS 的级别，`maxphys` 参数的默认值会有所不同，但通常在 128 KB 左右。

将以下行添加到 `/etc/system`，将 `maxphys` 设置为 8 MB：

```
set maxphys = 0x800000
```

注 – 必须将 `maxphys` 值设置为 2 的次幂。

2. 设置 SCSI 磁盘最大传输参数。

sd 驱动程序通过在 /kernel/drv/sd.conf 文件中查找 sd_max_xfer_size 定义来启用特定文件的大型传输。如果不存在此定义，则驱动程序将使用 sd 设备驱动程序定义中定义的值 sd_max_xfer_size（即 1024 x 1024 字节）。

要启用和鼓励使用大型传输，请在 /kernel/drv/sd.conf 文件末尾添加以下行：

```
sd_max_xfer_size=0x800000;
```

3. 设置光纤磁盘最大传输参数。

ssd 驱动程序通过在 /kernel/drv/ssd.conf 文件中查找 ssd_max_xfer_size 定义来启用特定文件的大型传输。如果不存在此定义，则驱动程序将使用 ssd 设备驱动程序定义中定义的值 ssd_max_xfer_size（即 1024 x 1024 字节）。

在 /kernel/drv/ssd.conf 文件末尾添加以下行：

```
ssd_max_xfer_size=0x800000;
```

注 – 在 Solaris 10 x86 平台上，将在 /kernel/drv/sd.conf 文件中进行此更改。要使最大传输大小为 8 MB，请添加以下行。

```
sd_max_xfer_size=0x800000
```

4. 重新引导系统。

5. 设置 writebehind 参数。

此步骤仅影响分页 I/O。

writebehind 参数指定在 Sun StorageTek SAM 文件系统上执行分页 I/O 时文件系统向后写入的字节数。使 writebehind 值与 RAID 的读取-修改-写入值的倍数相匹配可以提高性能。

此参数以 KB 为单位，并按 8 KB 的倍数进行取整。如果已设置此参数，则在执行直接 I/O 时将忽略此参数。writebehind 的默认值是 512 KB。此值有利于大型块连续 I/O。

对于硬件和软件 RAID-5，请将 writebehind 大小设置为 RAID 5 分散读写大小的倍数，RAID-5 分散读写大小等于数据磁盘的数量乘以配置的分散读写宽度。

例如，假设您配置的 RAID-5 设备有三个数据磁盘和一个奇偶磁盘 (3+1)，而分散读写宽度为 16 KB。则 writebehind 值应为 48 KB、96 KB 或其他倍数，以避免产生读取-修改-写入 RAID-5 奇偶开销。

对于 Sun StorageTek SAM 文件系统，DAU (sammkfs(1M) -a 命令) 也应该是 RAID-5 分散读写大小的倍数。这种分配可以确保块的连续性。

在重新设置 writebehind 大小后应测试系统性能。以下示例显示了对磁盘写入计时的测试：

```
# timex dd if=/dev/zero of=/sam/myfile bs=256k count=2048
```

您可以从挂载选项、在 samfs.cmd 文件中、/etc/vfstab 文件中或通过 samu(1M) 实用程序中的命令设置 writebehind 参数。有关从挂载选项启用此设置的信息，请参见 mount_samfs(1M) 手册页中的 -o writebehind=*n* 选项。有关从 samfs.cmd 文件启用此设置的信息，请参见 samfs.cmd(4) 手册页。有关从 samu(1M) 中启用此设置的信息，请参见 samu(1M) 手册页。

6. 设置 readahead 参数。

此步骤仅影响分页 I/O。

readahead 参数指定在 Sun StorageTek SAM 文件系统上执行分页 I/O 时文件系统向前读取的字节数。此参数以 KB 为单位，并按 8 KB 的倍数进行取整。如果已设置此参数，则在执行直接 I/O 时将忽略此参数。

增加 readahead 参数的大小可增强大型文件的传输性能，但性能增强的幅度很小。在重新设置 readahead 大小后应测试系统性能，直到传输速率不再提高为止。以下是测试磁盘读取计时的方法示例：

```
# timex dd if=/sam/myfile of=/dev/null bs=256k
```

您应针对自己的环境测试不同的 readahead 大小。应将 readahead 参数的大小设置为能够增强分页 I/O 的 I/O 性能，但不能大到影响性能。此外，设置 readahead 值时，请务必考虑内存容量和并发流数。如果设置的 readahead 值乘以流数得到的值大于内存容量，则会出现分页崩溃。

readahead 的默认值是 1024 KB。此值适合于大型块、连续 I/O，对于小型块、随机 I/O 的应用程序，请将 readahead 设置为一般请求大小。数据库应用程序自身具有提前读取功能，因此对于这些应用程序，请将 readahead 设置为 0。

可以从挂载选项、在 samfs.cmd 文件中、/etc/vfstab 文件中，或通过 samu(1M) 实用程序中的命令启用 readahead 设置。有关从挂载选项启用此设置的信息，请参见 mount_samfs(1M) 手册页中的 -o readahead=*n* 选项。有关从 samfs.cmd 文件启用此设置的信息，请参见 samfs.cmd(4) 手册页。有关从 samu(1M) 中启用此设置的信息，请参见 samu(1M) 手册页。

7. 设置分散读写宽度。

`mount(1M)` 命令的 `-o stripe=n` 选项指定文件系统的分散读写宽度。分散读写宽度基于磁盘分配单元 (DAU) 的大小。`n` 参数指定将 $n \times$ DAU 个字节写入一个设备之后，才会转为写入下一个设备。DAU 大小是在使用 `sammkfs(1M) -a` 命令初始化文件系统时设置的。

如果设置了 `-o stripe=0`，则使用循环分配方法将文件分配到文件系统设备。采用该方法时，系统将每个文件尽可能分配在某一个设备上，直至填满该设备为止。对于多流环境，循环分配是首选设置。如果将 `-o stripe=n` 设置为大于零的整数，则使用分散读写方法将文件分配到文件系统设备。要确定适当的 `-o stripe=n` 设置，请尝试不同的设置以获得最佳读取性能。对于带有请求的带宽的转键应用程序，分散读写是首选设置。

您也可以从 `/etc/vfstab` 文件或 `samfs.cmd` 文件设置分散读写宽度。

有关 `mount(1M)` 命令的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。有关 `samfs.cmd` 文件的更多信息，请参见 `samfs.cmd(4)` 手册页。

启用 Qwrite 功能

默认情况下，Sun StorageTek SAM 文件系统禁用对同一文件的同步读取和写入。这是由 UNIX `vnode` 接口标准定义的模式，它只将专用访问权限授予一个写入操作，其他写入器和阅读器必须等待。Qwrite 允许通过不同线程对同一个文件进行同步读取和写入。

在数据库应用程序中，可使用 Qwrite 功能启用对同一文件的多个同步处理。数据库应用程序一般用于管理大型文件并对同一文件进行同步读取和写入。不过，对文件的每次系统调用都会在内核中获取并释放一个读/写锁定。此锁定避免了对同一文件的重叠（或同步）操作。如果应用程序本身实施了文件锁定机制，则内核锁定机制会因不必要的串行化 I/O 而妨碍系统性能。

可在 `/etc/vfstab` 文件和 `samfs.cmd` 文件中启用 Qwrite，也可作为挂载选项启用 Qwrite。`mount(1M)` 命令中的 `-o qwrite` 选项忽略文件系统锁定机制（通过网络文件系统 (network file system, NFS) 访问文件系统的应用程序除外），并且使应用程序控制数据访问。指定 `qwrite` 后，文件系统将允许不同线程对同一文件执行同步读取和写入。通过在驱动器级别排队多个请求，此选项改善了 I/O 性能。

以下示例使用 `mount(1M)` 命令在数据库文件系统上启用 Qwrite：

```
# mount -F samfs -o qwrite /db
```

有关此功能的更多信息，请参见 `samfs.cmd(4)` 手册页中的 `qwrite` 指令或 `mount_samfs(1M)` 手册页中的 `-o qwrite` 选项。

设置写调速

`-o wr_throttle=n` 选项将一个文件的待写千字节数限制为 n 。默认情况下，Sun StorageTek SAM 文件系统将 `wr_throttle` 设置为 16 MB。

如果文件有 n 个待写千字节，则系统将中止尝试写入该文件的应用程序，直至完成了足够字节的 I/O 才允许继续运行此应用程序。

如果您的站点有成千上万个数据流（如从 NFS 共享工作站发出的成千上万个对文件系统的访问请求），则您可以调整 `-o wr_throttle=n` 选项，以避免一次将过量的内存数据刷新到磁盘。通常，数据流的数量乘以 $1024 \times$ `-o wr_throttle=n` 选项的参数 n 得到的值应小于主机系统的总内存减去 Solaris OS 的内存需求，如以下公式所示：

$$\text{number-of-streams} \times n \times 1024 < \text{total-memory} - \text{Solaris-OS-memory-needs}$$

（数据流数量 $\times n \times 1024 <$ 总内存 - Solaris OS 内存需求）

对于转键应用程序，您可能希望使用的容量大于默认值 16,384 KB，因为这样可在内存中保留更多的页。

设置向后清洗率

有两个挂载参数控制着连续写入页和登台页的向后清洗率，它们是：`flush_behind` 和 `stage_flush_behind`。系统可以从 `samfs.cmd` 文件、`/etc/vfstab` 文件或 `mount(1M)` 命令读取这两个挂载参数。

`flush_behind=n` 挂载参数设置最大的向后清洗值。连续写入的修改页将以异步方式写入磁盘，以便使 Solaris™ Volume Manager (SVM) 层保持页面整洁。要启用此功能，请将 n 设置为 16 到 8192 之间的整数。默认情况下， n 设置为 0，这将禁用此功能。以 KB 为单位指定 n 参数。

`stage_flush_behind=n` 挂载参数设置最大的登台向后清洗值。正在登台的登台页将以异步方式写入磁盘，以便使 SVM 层保持页面整洁。要启用此功能，请将 n 设置为 16 到 8192 之间的整数。默认情况下， n 设置为 0，这将禁用此功能。以 KB 为单位指定 n 参数。

有关这些挂载参数的更多信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页或 `samfs.cmd(4)` 手册页。

调整 Inode 的数量和 Inode 散列表

Sun StorageTek SAM 文件系统允许您在 `/etc/system` 文件中设置以下两个可调整的参数：

- `ninodes`
- `nhino`

要启用这两个参数的非默认设置，请编辑 `/etc/system` 文件，然后重新引导系统。

以下各小节将详细介绍这两个参数。

`ninodes` 参数

`ninodes` 参数指定默认 `inode` 的最大数量。`ninodes` 的值决定着 Sun StorageTek SAM 软件为自身分配的内存中 `inode` 的数量（即使在应用程序未使用很多 `inode` 的情况下）。

此参数在 `/etc/system` 文件中的格式如下所示：

```
set samfs:ninodes = value
```

value 的范围介于 16 到 2000000 之间。`ninodes` 的默认值可以是以下任何一个值：

- 等于 `ncsize` 设置的值。`ncsize` 参数是一个 Solaris 调整参数，用于指定目录名称查找高速缓存 (directory name lookup cache, DNLC) 中条目的数量。有关 `ncsize` 的更多信息，请参见《Solaris Tunable Parameters Reference Manual》。
- 2000。如果 `ncsize` 设置为零或超出范围，则文件系统将 `ninodes` 设置为 2000。

nhino 参数

nhino 参数指定内存中 inode 散列表的大小。

此参数在 `/etc/system` 文件中的格式如下所示：

```
set samfs:nhino = value
```

value 的取值范围是从 1 到 1048756。*value* 必须是 2 的非零次幂。nhino 的默认值可以是以下任何一个值：

- **ninodes** 的值除以 8 再（如果需要）向上舍入到 2 的最近次幂所得的值。例如，假设 `/etc/system` 中存在以下行：

```
set samfs:ninodes 8000
```

对于此示例，如果未设置 nhino，则系统采用 1024，它是 8000 除以 8，然后将所得数值向上舍入到 2 的最近次幂 (2^{10}) 所得的值。

- 512。如果 ninodes 设置超出范围，则文件系统将 nhino 设置为 512。

何时设置 ninodes 和 nhino 参数

按编号搜索 inode 时（从目录获得 inode 编号后或从 NFS 文件句柄抽取 inode 编号后），Sun StorageTek SAM 文件系统将搜索其内存中 inode 的高速缓存。为了加速此进程，文件系统会维护一个散列表以减少必须检查的 inode 的数量。

较大的散列表可减少比较和搜索的次数，但这会耗用一定大小的内存。如果 nhino 值太大，则在执行扫描整个 inode 列表的操作（inode 同步和卸载）时，系统的运行速度会较慢。对于处理大量文件的站点以及执行大量 NFS I/O 的站点，将这些参数值设置为大于默认值会比较有利。

如果站点中的文件系统仅包含少量的文件，将这些值设置为小于默认值会比较有利。例如，将大型的单个 tar(1) 文件写入您的文件系统以备份其他文件系统时，即属于这种情况。

Sun StorageTek SAM 故障排除

本附录介绍可用于对 Sun StorageTek SAM 文件系统的问题进行故障排除的一些工具和过程。本附录具体包括以下主题：

- 第 95 页的“检查文件系统完整性并修复文件系统”

有关 Sun StorageTek SAM 故障排除的更完整信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 故障排除指南》。

检查文件系统完整性并修复文件系统

Sun StorageTek SAM 文件系统将验证数据写入以下记录（这些记录对于文件系统的操作至关重要）：目录、间接块和 inode。如果文件系统在搜索目录时检测到损坏，则生成 EDOM 错误，而且不处理该目录。如果检测到间接块无效，则生成 ENOCSI 错误，而且不处理该文件。表 A-1 总结了这些错误指示符。

表 A-1 错误指示符

错误	Solaris OS 含义	Sun StorageTek SAM 含义
EDOM	参数超出域范围。	验证记录中的值超出范围。
ENOCSI	没有可用的 CSI 结构。	结构之间的链接无效。

另外，将对 inode 进行验证并将 inode 与目录进行交叉核对。

您应监视以下文件，以了解错误情况：

- 监视 `/etc/syslog.conf` 中指定的日志文件，以检查表 A-1 中列出的错误。
- 监视 `/var/adm/messages` 文件，以检查设备错误。

如果发现异常，则应卸载文件系统并使用 `samfsck(1M)` 命令检查文件系统。

注 - 您可以在已挂载的文件系统上执行 `samfsck(1M)` 命令，但其结果未必可信。出于以上原因，我们强烈建议您只在已卸载的文件系统上运行该命令。

▼ 检查文件系统

- 使用 `samfsck(1M)` 命令执行文件系统检查。

此命令的使用格式如下：

```
samfsck -V family-set-name
```

对于 *family-set-name*，请指定文件系统的名称，名称的定义参见 `mcf` 文件。

如下所示，通过与 `tee(1)` 命令一起使用，可以将 `samfsck(1M)` 命令的输出发送到屏幕上和文件中。

- C shell:

```
# samfsck -V family-set-name |& tee file
```

- Bourne shell:

```
# samfsck -V family-set-name 2>&1 | tee file
```

由 `samfsck(1M)` 命令返回的非致命错误以 `NOTICE` 字样开头。非致命错误是指块丢失和孤块。如果返回 `NOTICE` 错误，则说明文件系统仍是一致的。您可以在方便的时候（计划中的维护停运期间）修复这些非致命错误。

致命错误以 `ALERT` 字样开头。这些错误包括重复块、无效目录和无效间接块。如果出现这些错误，则说明文件系统已不再一致。如果 `ALERT` 错误不是由硬件故障引起的，请通知 Sun。

如果 `samfsck(1M)` 命令检测到系统损坏并返回 `ALERT` 消息，则应当确定损坏的原因。如果硬件有故障，则应在修复文件系统前修复硬件。

有关 `samfsck(1M)` 和 `tee(1)` 命令的更多信息，请参见 `samfsck(1M)` 和 `tee(1)` 手册页。

▼ 修复文件系统

1. 使用 `umount(1M)` 命令卸载文件系统。

在未挂载文件系统的情况下运行 `samfsck(1M)` 命令。有关卸载文件系统的信息，请参见第 37 页的“卸载文件系统”。

2. 使用 `samfsck(1M)` 命令修复文件系统。如果您正在修复共享文件系统，请从元数据服务器执行此命令。

您可以按照以下格式运行 `samfsck(1M)` 命令，以修复文件系统：

```
# samfsck -F -V fsname
```

对于 *fsname*，请指定文件系统的名称，名称的定义参见 `mcf` 文件。

使用 samu(1M) 操作员实用程序

本章介绍如何使用 samu(1M) 控制 Sun StorageTek SAM 环境中配置的设备。许多 samu(1M) 显示屏幕仅对使用存储和归档管理机制的站点有用。

本章包含以下各节：

- [第 99 页的“概述”](#)
- [第 102 页的“操作员显示屏幕”](#)
- [第 150 页的“操作员命令”](#)

可以在 samu(1M) 中执行的操作也可以通过使用 samcmd(1M) 命令执行。有关 samcmd(1M) 的更多信息，请参见 samcmd(1M) 手册页。

概述

samu(1M) 操作员实用程序要求至少显示 80 字符宽、24 行高的显示终端。该实用程序包括以下功能：

- 一组显示屏幕，使您能够监视 Sun StorageTek SAM 设备和文件系统活动。
- 一组命令，使您能够选择显示屏幕、设置显示选项、控制对设备的访问、控制设备活动以及抓取显示窗口的快照。
- 一组命令，使您能够调整正在运行的 Sun StorageTek SAM 文件系统。

本章所示的显示窗口都是有代表性的示例。根据 Sun StorageTek SAM 环境中配置的终端型号和设备，终端显示信息的实际格式和信息量会有所不同。

以下几节介绍如何启动和停止 samu(1M)、如何与此实用程序进行交互操作、如何访问帮助窗口以及如何查看操作员显示屏幕。

▼ 调用 samu(1M)

- 要启动 `samu(1M)`，请在命令行键入 `samu(1M)` 命令：

```
# samu
```

系统将启动 `samu(1M)` 并显示帮助屏幕。这是默认的初始显示屏幕。要查看不同的 `samu(1M)` 显示屏幕，请执行第 100 页的“显示 `samu(1M)` 屏幕”中的步骤。

`samu(1M)` 实用程序允许您选择其初始显示屏幕。有关 `samu(1M)` 命令行选项的更多信息，请参见 `samu(1M)` 手册页。

注 - 与 `vi(1)` 编辑器相似，`samu(1M)` 也是基于 `curses(3CURSES)` 的例程。如果调用 `samu(1M)` 时出现问题，请确保已对终端类型进行正确定义。

▼ 显示 samu(1M) 屏幕

`samu(1M)` 命令接受其命令行上的选项，用于显示不同的 `samu(1M)` 屏幕。

1. 键入冒号 (:) 以显示 `samu(1M)` 提示符。

键入冒号后，屏幕的左下方将显示以下提示符：

```
Command:
```

2. 键入与要查看的显示屏幕相对应的字母，然后按回车键。

例如，要查看 `v` 显示屏幕，请在 `Command:` 提示符后键入 `v`，并按回车键。

有关可键入字母及其对应的显示屏幕的完整列表，请参见第 113 页的“(h) - 帮助显示屏幕”。

▼ 停止 samu(1M)

- 要退出 `samu(1M)`，请键入以下字符之一：

- `q`
- `:q`

`samu(1M)` 操作员实用程序会退出并返回至命令 `shell`。

与 samu(1M) 交互操作

在以下几个方面，与 samu(1M) 的交互操作和与 UNIX vi(1) 编辑器的交互操作相类似：向后或向前翻页、输入命令、刷新显示屏幕以及退出实用程序。

每个显示屏幕在本章中均有各自的小节，各小节分别说明了该显示屏幕中用于导航的控制键序。samu(1M) 手册页总结了用于导航的控制键序。

显示窗口的最后一行显示了命令和屏幕错误消息。如果出现命令错误，系统将中止显示屏幕的自动刷新功能，直到操作员进行下一项操作。

输入设备

在 mcf 文件中，Sun StorageTek SAM 环境中的每个设备均被指定了一个设备序号（例如 10）。很多 samu(1M) 命令都根据该设备序号引用特定的设备。

举例来讲，`:off` 命令语法格式如下：

```
:off eq
```

对于 `eq`，请键入您要指定的设备的设备序号。

获取联机帮助

启动 samu(1M) 时，系统将自动显示第一个帮助屏幕。根据您是安装了 Sun StorageTek QFS 还是 Sun StorageTek SAM 软件，该帮助屏幕会有所不同。

有关帮助 (h) 屏幕的更多信息，请参见第 113 页的“(h) - 帮助显示屏幕”。

▼ 从显示屏幕访问联机帮助

- 键入 `:h`

要从一个屏幕向后或向前移动到下一个屏幕，请输入下面的键序：

- 按 `Ctrl-f` 向后翻至下一显示屏幕。
- 按 `Ctrl-b` 向前翻至上一显示屏幕。

您可以随时按 `h` 键返回帮助屏幕。

操作员显示屏幕

通过按与每个显示屏幕对应的按键，您可以查看 samu(1M) 操作员显示屏幕。可使用从 a 到 w 的小写字母键来显示操作信息。

注 — 只有在技术支持人员的帮助下才能在客户站点使用大写的 samu(1M) 显示屏幕 (C、D、F、I、J、K、L、M、N、P、R、S、T 和 U)。

本章未对这些大写字母显示屏幕进行详细描述，但详细描述了小写字母显示屏幕。

对于溢出屏幕区域的显示，屏幕底部会显示 more 字样，表示该显示屏幕还包含其他信息。您可以使用 Ctrl-f 向后翻页，查看其他内容。

代码示例 B-1 包含 more 字样，表示随后的屏幕上将显示其他信息。

代码示例 B-1 表示可以获取更多文本的 samu(1M) 屏幕

```
xb54  54  exb8505  pt03  0  yes  2  0  on
lt55  55  dlt2000  pt02  1  yes  4  0  on  ml65
hp56  56  hpc1716  pt01  1  yes  3  0  on  hp70
hp57  57  hpc1716  pt01  1  yes  4  0  on  hp70
more
```

如果 samu(1M) 提示您输入设备，请输入与其相关的设备序号。配置显示屏幕 (c) 显示所有可移除介质设备的设备序号。要控制所有显示屏幕，请使用每个显示屏幕列出的控制键。

以下各节按字母顺序介绍操作员显示屏幕。这些小节提供了示例，必要时还在显示屏幕后面附带了对所显示的字段进行描述的表格。

(a) – 归档程序状态显示屏幕

a 显示屏幕显示归档程序的状态。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示归档程序状态摘要（根据文件系统显示归档程序的状态），请按照以下格式键入此命令：

```
Command: a
```

- 要显示特定文件系统的详细归档信息，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: a filesystem
```

对于 *filesystem*，请指定文件系统的名称。

导航

表 B-1 列出了可在 a 显示屏幕中使用的控制键。

表 B-1 a 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个文件系统
Ctrl-f	下一个文件系统
Ctrl-d	向后翻页 <i>arcopies</i> （底部）
Ctrl-u	向前翻页 <i>arcopies</i> （底部）

表 B-2 列出了可在 :a *filesystem* 显示屏幕中使用的控制键。

表 B-2 :a *filesystem* 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个文件系统
Ctrl-f	下一个文件系统

显示屏幕范例

代码示例 B-2 显示了摘要显示屏幕中单个文件系统的活动和统计信息。

代码示例 B-2 samu(1M) a 显示屏幕

```
Archiver status                samu 4.6 07:44:02 August 8 2005
sam-archiverd: Waiting for resources
sam-arfind:  samfs1 mounted at /sam1
Waiting until 2005-05-08 07:54:02 to scan .inodes
sam-arfind:  samfs2 mounted at /sam2
Waiting until 2005-05-08 07:52:57 to scan .inodes
sam-arfind:  qfs1 mounted at /qfs1
Waiting until 2005-05-08 07:44:33 to scan .inodes
sam-arfind:  qfs2 mounted at /qfs2
Waiting until 2005-05-08 07:53:21 to scan .inodes
sam-arfind:  qfs3 mounted at /qfs3
Waiting until 2005-05-08 07:44:11 to scan .inodes

sam-arfind:  qfs4 mounted at /qfs4
Waiting until 2005-05-08 07:53:35 to scan .inodes

sam-arfind:  shareqfs1 mounted at /shareqfs1
Shared file system client.  Cannot archive.

sam-arfind:  shareqfs2 mounted at /shareqfs2
Shared file system client.  Cannot archive.

sam-arcopy:  qfs4.arset5.1.83 dt.DAT001
Waiting for volume dt.DAT001
```

字段描述

表 B-3 列出了详细资料显示屏幕中的字段。

表 B-3 samu(1M) a 显示屏幕字段描述

字段	说明
samfs1 mounted at	挂载点。
regular files	标准文件的数量及其总大小。
offline files	脱机文件的数量及其总大小。
archdone files	archdone 文件的数量和大小。表示归档程序已完成 archdone 文件的处理过程，无法对其进行进一步处理。标记为 archdone 的文件已经进行归档处理，但未必已经归档。
copy1	归档副本 1 的文件数量和总大小。
copy2	归档副本 2 的文件数量和总大小。

表 B-3 samu(1M) a 显示屏幕字段描述 (续)

字段	说明
copy3	归档副本 3 的文件数量和总大小。
copy4	归档副本 4 的文件数量和总大小。
Directories	目录数量和总大小。
sleeping until	表示再次运行归档程序的时间。

(c) – 设备配置显示屏幕

c 显示屏幕显示了配置的连接情况。它列出了所有设备名称和设备序号。

要调用设备配置显示屏幕，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: c
```

导航

表 B-4 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-4 c 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-3 显示了设备配置显示屏幕。

代码示例 B-3 samu(1M) c 显示屏幕

```
Device configuration:          samu    4.6 07:48:11 Sept 8 2006
ty  eq state  device_name                fs family_set
sk 100 on     /etc/opt/SUNWsamfs/dcstkconf      100 dcL700
tp 120 off    /dev/rmt/1cbn                    100 dcL700
sg 130 on     /dev/rmt/4cbn                    100 dcL700
sg 140 on     /dev/rmt/5cbn                    100 dcL700
tp 150 off    /dev/rmt/3cbn                    100 dcL700
hy 151 on     historian                          151
```

字段描述

表 B-5 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-5 samu(1M) c 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	设备的设备序号。
state	设备的当前操作状态。有效的设备状态包括： <ul style="list-style-type: none">• on - 设备可以访问。• ro - 设备可用于只读访问。• off - 设备无法访问。• down - 设备只可用于维护性访问。• idle - 设备无法用于新连接。正在进行的操作会继续，直到完成。• nalloc - 已设置了 nalloc 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。
device_name	设备的路径。
fs	系列集的设备序号。
family_set	设备所属的存储系列集或库的名称。

(c) - 内存显示屏幕

c 显示屏幕显示指定内存地址的内容。要显示某地址的内容，请输入十六进制的地址。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: C hex-address
```

对于 *hex_address*，请指定内存位置的十六进制地址。例如：

```
Command: C 0x1044a998
```

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-4 显示了内存显示屏幕。受本手册的篇幅所限，输出内容作了删节。

代码示例 B-4 samu(1M) C 显示屏幕

```
Memory base: 0x1234567 samu 4.6 07:52:25 Sept 8 2006
00000000 80921000 137ff801 edd05e21 40853420 .....x.mP^!@.4
00000010 00a00420 018528b0 01a604e0 02840640 . . .(0.&.`...@
00000020 02d030a1 a0853420 0080a0a0 100a6fff .P0! .4 . . .o.
00000030 f6921000 13c65e23 582d0000 0ba01020 v....F^#X-... .
00000040 00c45e20 48c608e0 2fd05e21 40920080 .D^ HF.`/P^!@...
00000050 037ff801 fa941000 16c45e20 48a600a0 ..x.z....D^ H&.
00000060 80921000 137ff801 d5d05e21 40853420 .....x.UP^!@.4
00000070 00a00420 018528b0 01a604e0 02840640 . . .(0.&.`...@
00000080 02d030a1 c0853420 0080a0a0 100a6fff .P0!@.4 . . .o.
00000090 f6921000 13c65e23 58a01020 00c45e20 v....F^#X . .D^
000000a0 48c608e0 2fd05e21 40920080 037ff801 HF.`/P^!@....x.
000000b0 e39405a2 00c45e20 48a600a0 80921000 c..".D^ H&. ....
000000c0 137ff801 bed05e21 40853420 00a00420 ..x.>P^!@.4 . .
000000d0 018528b0 01a604e0 02840640 02d030a1 ..(0.&.`...@.P0!
000000e0 e0853420 0080a0a0 100a6fff f6921000 `.4 . . .o.v...
000000f0 13c65e23 58a01020 00c45e20 48c608e0 .F^#X . .D^ HF.`
```

(d) - 守护进程跟踪控制显示屏幕

d 显示屏幕显示 defaults.conf 文件中指定跟踪的事件。有关启用跟踪文件的更多信息，请参见 defaults.conf(4) 手册页。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: d
```

显示屏幕范例

代码示例 B-5 显示跟踪文件信息。它包括有关所跟踪的守护进程、跟踪文件的路径、所跟踪事件的信息以及有关跟踪文件大小和时限的信息。

代码示例 B-5 samu(1M) d 显示屏幕

```
Daemon trace controls          samu 4.6 07:56:38 Sept 8 2006
sam-amld      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-amld
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-archiverd /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-archiverd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-catserverd /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-catserverd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-fsd       /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-fsd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-rftd      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-rftd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-recycler  /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-recycler
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-sharefsd  /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-sharefsd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-stagerd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-stagerd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-serverd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-serverd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-clientd   /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-clientd
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
sam-mgmt      /var/opt/SUNWsamfs/trace/sam-mgmt
               cust err fatal misc proc debug date
               size  0   age  0
```

(D) – 磁盘卷字典

D 显示屏幕显示磁盘卷字典，该字典持续跟踪 `diskvols.conf` 文件中定义的用于磁盘归档操作的磁盘介质。字典中包含每个 VSN 的以下信息：容量、剩余空间和表明该 VSN 状态的标志。这些标志包括 *unavailable*、*read only* 和 *bad media*。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: D
```

显示屏幕范例

代码示例 B-6 显示了设备配置显示屏幕。

代码示例 B-6 samu(1M) D 显示屏幕

```
Disk volume dictionary samu      4.6 07:48:11 May 8 2007

header
version 460

volumes
magic 340322 version 9 nkeys 2 ndata 2
index spacecapacityusedflagsvolume
   0 128824115201288778547210291200----disk01
   1  6443827200 6443892736   70656----disk02
clients
magic 340322 version 9 nkeys 1 ndata 1
```

标志

表 B-6 显示了 D 显示屏幕的标志。

表 B-6 samu(1M) D 显示屏幕的标志字段

字段	说明
l----	已标记的卷；已创建 seqnum 文件。该标志由管理员设置，以防止软件创建新的 seqnum 文件。
-r---	在远程主机上定义的卷。
--U--	不可用的卷。
---R-	只读卷。
----E	介质错误。当软件在磁盘归档目录中检测到写入错误时便设置此标志。

diskvols samu(1M) 命令可用于设置或清除磁盘卷字典标志。请参见第 165 页的“:diskvols volume [+flag | -flag] 命令”。

(f) – 文件系统显示屏幕

f 显示屏幕显示 Sun StorageTek SAM 文件系统的组件。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: f
```

显示屏幕范例

代码示例 B-7 显示了文件系统显示屏幕。

代码示例 B-7 samu(1M) f 显示屏幕

```
File systems                                     samu 4.6 08:11:24 Sept 8 2006
```

ty	eq	state	device_name	status	high	low	mountpoint	server
ms	10	on	samfs1	m----2----	d	90%	70%	/sam1
md	11	on	/dev/dsk/c5t8d0s3					
md	12	on	/dev/dsk/c5t8d0s4					
md	13	on	/dev/dsk/c5t8d0s5					
md	14	on	/dev/dsk/c5t8d0s6					
md	15	on	/dev/dsk/c5t8d0s7					
ms	20	on	samfs2	m----2----	d	90%	70%	/sam2
md	21	on	/dev/dsk/c5t9d0s3					
md	22	on	/dev/dsk/c5t9d0s4					
md	23	on	/dev/dsk/c5t9d0s5					
md	24	on	/dev/dsk/c5t9d0s6					
md	25	on	/dev/dsk/c5t9d0s7					
ma	30	on	qfs1	m----2----	d	90%	70%	/qfs1
mm	31	on	/dev/dsk/c5t10d0s0					
md	32	on	/dev/dsk/c5t10d0s1					
ma	40	on	qfs2	m----2----	d	90%	70%	/qfs2
mm	41	on	/dev/dsk/c5t11d0s0					
md	42	on	/dev/dsk/c5t11d0s1					
ma	50	on	qfs3	m----2---r-		90%	70%	/qfs3
mm	51	on	/dev/dsk/c5t12d0s0					
mr	52	on	/dev/dsk/c5t12d0s1					
ma	60	on	qfs4	m----2---r-		90%	70%	/qfs4
mm	61	on	/dev/dsk/c5t13d0s0					
mr	62	on	/dev/dsk/c5t13d0s1					
ma	100	on	shareqfs1	m----2c--r-		80%	70%	/shareqfs1 spade
mm	101	on	/dev/dsk/c6t50020F2300004655d0s0					
mr	102	on	/dev/dsk/c6t50020F2300004655d0s1					
ma	110	on	shareqfs2	m----2c--r-		80%	70%	/shareqfs2 spade
mm	111	on	/dev/dsk/c6t50020F2300004655d0s6					
mr	112	on	/dev/dsk/c6t50020F2300004655d0s7					

字段描述

表 B-7 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-7 samu(1M) f 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	设备的设备序号。
state	设备的当前操作状态。有效的设备状态包括： <ul style="list-style-type: none">• on - 设备可以访问。• ro - 设备可用于只读访问。• off - 设备无法访问。• down - 设备只可用于维护性访问。• idle - 设备无法用于新操作。正在进行的操作会继续，直到完成。• nalloc - 已设置了 nalloc 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。
device_name	文件系统名称或设备路径。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。
high	磁盘使用量上限阈值百分比。
low	磁盘使用量下限阈值百分比。
mountpoint	文件系统的挂载点。
server	挂载文件系统的主机系统的名称。

(F) – 光盘标签显示屏幕

F 显示屏幕显示光盘上的标签。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: F
```

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

(h) – 帮助显示屏幕

h 显示屏幕简要列出可用的 samu(1M) 显示屏幕。默认情况下，当您在命令行输入 samu(1M) 命令时，这是系统显示的第一个显示屏幕。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command:h
```

导航

表 B-8 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-8 h 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻页（顶部）
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-u	向前翻页（顶部）
Ctrl-k	切换路径显示

显示屏幕范例

帮助屏幕共有多页，但本手册只显示第一页。随后的帮助屏幕显示了 samu(1M) 命令。

代码示例 B-8 显示了 Sun StorageTek SAM 文件系统的初始帮助屏幕。

代码示例 B-8 samu(1M) Sun StorageTek SAM 系统的初始帮助屏幕

```
Help informationpage 1/15samu 4.6 08:18:13 Sept 8 2006
Displays:
  a  Archiver statuswPending stage queue
  c  Device configurationCMemory
  d  Daemon trace controlsDDisk volume dictionary
  f  File systemsFOptical disk label
  h  Help informationIInode
  l  Usage informationJPreview shared memory
  m  Mass storage statusKKernel statistics
  n  Staging statusLShared memory tables
  o  Optical disk statusMShared memory
  p  Removable media load requestsNFile system parameters
```

```
r Removable mediaPActive Services
s Device statusRSAM-Remote
t Tape drive statusSSector data
u Staging queueTSCSI sense data
v Robot catalogUDevice table

more (ctrl-f)
```

(I) – Inode 显示屏幕

I 显示屏幕显示 inode 的内容。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示整个文件系统的 inode，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: I filesystem
```

对于 *filesystem*，请指定文件系统的名称。

- 要显示特定的 inode，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: I inode-number
```

对于 *inode_number*，请指定十六进制或十进制的 inode 编号。

导航

表 B-9 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-9 I 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个 inode
Ctrl-f	下一个 inode
Ctrl-k	高级显示屏幕格式

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-9 显示了 inode 显示屏幕。

代码示例 B-9 samu(1M) I 显示屏幕

```
Inode      0x1 (1) format: file          samu 4.6 08:27:14 Sept 8 2006
           incore: y

00008100 mode      -r-----          409cdf57 access_time
00000001 ino        (1)          1d32ea20
00000001 gen        (1)          4096b499 modify_time
00000002 parent.ino (2)          02588660
00000002 parent.gen (2)          4096b499 change_time
00000000 size_u          02588660
000c0000 size_l      (786432)    4096b443 creation_time
01000000 rm:media/flags          409a8a7c attribute_time
00000000 rm:file_offset          409c0ce6 residence_time
00000000 rm:mau          00000000 unit/cs/arch/flg
00000000 rm:position          00000000 ar_flags
00000000 ext_attrs  -----          00000000 stripe/stride/sg
00000000 ext.ino    (0)          00000000 media  -- --
00000000 ext.gen    (0)          00000000 media  -- --
00000000 uid        root          00000000 psize    (0)
00000000 gid        root          000000c0 blocks  (192)
00000001 nlink      (1)          00000600 free_ino  (1536)
00011840 status -n-----  ----- -- --

Extents (4k displayed as 1k):
00_ 000000d0.00 000000e0.00 000000f0.00 00000100.00 00000110.00 00000120.00
06_ 00000130.00 00000140.00 00000150.00 00000160.00 00000170.00 00000180.00
12_ 00000190.00 000001a0.00 000001b0.00 000001c0.00 00000630.00 00000000.00
18_ 00000000.00
```

(J) – 预备共享内存显示屏幕

J 显示屏幕显示用于预备队列的共享内存段。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: J
```

导航

表 B-10 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-10 J 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-u	向前翻半页

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-10 显示了预备共享内存显示屏幕。受本手册的篇幅所限，输出内容作了删节。

代码示例 B-10 samu(1M) J 显示屏幕

```
Preview shared memory size: 155648 samu 4.6 08:30:05 Sept 8 2006

00000000 00040000 00014d58 00000000 00000000 .....MX.....
00000010 00000000 00000000 73616d66 73202d20 .....samfs -
00000020 70726576 69657720 6d656d6f 72792073 preview memory s
00000030 65676d65 6e740000 00026000 00000000 egment.....
00000040 00025fff 00000000 00040000 00014d58 .._.....MX
00000050 00000000 00000000 00000000 00000000 .....
00000060 0000d9e0 00000064 00000000 000001b8 ..Y....d.....8
00000070 3f800000 447a0000 0000d820 00000008 ?...Dz....X ....
```

(K) – 内核统计信息显示屏幕

K 显示屏幕显示内核统计信息，例如当前内存中的 inode 数量。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: K
```

导航

表 B-11 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-11 K 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-f	向后翻页

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-11 显示了内核统计信息显示屏幕。

代码示例 B-11 samu(1M) K 显示屏幕

```
Kernel statistics                               samu 4.6 08:33:19 Sept 8 2006

module: sam-qfs  name: general instance: 0 class: fs
version          4.4.sam-qfs, gumball 2004-05-07 12:12:04
configured file systems      8
mounted file systems        8
nhino                 16384
ninodes               129526
inocount              129527
inofree               128577
```

(1) – 使用信息显示屏幕

1 显示屏幕列出文件系统的使用信息，包括每个库和文件系统使用的容量和空间。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: 1
```

显示屏幕范例

代码示例 B-12 显示使用信息显示屏幕的示例。

代码示例 B-12 samu(1M) 1 显示屏幕

```
Usage information                samu      4.6 08:36:27 Sept 8 2006

hostid = 80e69e6e OS name: SunOS Architecture: SPARC CPUs: 2 (2 online)

library 40: capacity389.3G bytes space291.1Gbytes, usage 25%
library 51: capacity9.5G bytes space9.5Gbytes, usage 0%
library 55: capacity0bytes space0bytes, usage 0%
library 56: capacity10.7G bytes space10.7Gbytes, usage 0%
library totals: capacity409.5G bytes space311.3Gbytes, usage 24%

filesystem samfs3: capacity54.5Mbytes space13.4Mbytes, usage 75%
filesystem samfs4: capacity319.5Mbytes space298.0Mbytes, usage 7%
filesystem samfs7: capacity96.6Mbytes space69.6Mbytes, usage 28%
filesystem samfs6: capacity5.0Gbytes space4.9Gbytes, usage 3%
filesystem samfs8: capacity5.0Gbytes space4.9Gbytes, usage 2%
filesystem totals: capacity10.5Gbytes space10.2Gbytes, usage 3%
```

注 – 在 4U3 之前的软件版本中，此显示屏幕显示文件系统的许可证信息。

(L) – 共享内存表

L 显示屏幕显示共享内存表的位置。它还显示共享内存中保留的一些系统默认设置。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: L
```

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-13 显示了共享内存表。

代码示例 B-13 samu(1M) L 显示屏幕

```
Shared memory tables                               samu 4.6 08:38:31 May  8 2007

shm ptr tbl:                                     defaults:
size          12000 (73728)                       optical      mo
left          44c8 (17608)                         tape         lt
scanner pid   1861                                 timeout      600
fifo path     01b0 /var/opt/SUNWsamfs/previews     stages       100
dev_table     01cc                                 log_facility 184
first_dev     0450                                 dio minfilesize 100
scan_mess     cf50                                 label barcode FALSE
preview_shmid 1                                    barcodes low  FALSE
flags         0x20000000                          export unavail FALSE
preview stages 55776                              attended     TRUE
preview avail 100                                 start rpc    FALSE
preview count 0
preview sequence 445
age factor    1                                   vsn factor   1000
fs tbl ptr 0xd820                                fs count    8
fseq 10 samfs1 state 0      0      0      0      0
fseq 20 samfs2 state 0      0      0      0      0
fseq 30 qfs1 state 0        0      0      0      0
fseq 40 qfs2 state 0        0      0      0      0
fseq 50 qfs3 state 0        0      0      0      0
fseq 60 qfs4 state 0        0      0      0      0
fseq 100 shareqfs1 state 0  0      0      0      0
fseq 110 shareqfs2 state 0  0      0      0      0
```

(m) - 大容量存储设备状态显示屏幕

m 显示屏幕显示大容量存储设备文件系统及其成员驱动器的状态。此显示屏幕仅显示已挂载的文件系统。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command:m
```

显示屏幕范例

代码示例 B-14 显示 m 显示屏幕。成员驱动器缩进一个空格，直接显示在所属文件系统的下面。

代码示例 B-14 samu(1M) m 显示屏幕

```
Mass storage status                                samu 4.6 08:41:11 Sept 8 2006
```

ty	eq	status	use	state	ord	capacity	free	ra	part	high	low
ms	10	m----2----d	1%	on		68.354G	68.343G	1M	16	90%	70%
md	11		1%	on	0	13.669G	13.666G				
md	12		1%	on	1	13.669G	13.667G				
md	13		1%	on	2	13.669G	13.667G				
md	14		1%	on	3	13.674G	13.672G				
md	15		1%	on	4	13.674G	13.672G				
ms	20	m----2----d	1%	on		68.354G	68.344G	1M	16	90%	70%
md	21		1%	on	0	13.669G	13.667G				
md	22		1%	on	1	13.669G	13.667G				
md	23		1%	on	2	13.669G	13.667G				
md	24		1%	on	3	13.674G	13.672G				
md	25		1%	on	4	13.674G	13.672G				
ma	30	m----2----d	4%	on		64.351G	61.917G	1M	16	90%	70%
mm	31		1%	on	0	4.003G	3.988G	[8363840 inodes]			
md	32		4%	on	1	64.351G	61.917G				
ma	40	m----2----d	1%	on		64.351G	64.333G	1M	16	90%	70%
mm	41		1%	on	0	4.003G	3.997G	[8382784 inodes]			
md	42		1%	on	1	64.351G	64.333G				
ma	50	m----2---r-	1%	on		64.351G	64.333G	1M	16	90%	70%
mm	51		1%	on	0	4.003G	3.997G	[8382784 inodes]			
mr	52		1%	on	1	64.351G	64.333G				
ma	60	m----2---r-	1%	on		64.351G	64.331G	1M	16	90%	70%
mm	61		1%	on	0	4.003G	3.997G	[8382784 inodes]			
mr	62		1%	on	1	64.351G	64.331G				
ma	100	m----2c--r-	2%	on		270.672G	265.105G	1M	16	80%	70%
mm	101		1%	on	0	2.000G	1.988G	[4168992 inodes]			
mr	102		2%	on	1	270.672G	265.469G				
ma	110	m----2c--r-	3%	on		270.656G	263.382G	1M	16	80%	70%
mm	111		1%	on	0	2.000G	1.987G	[4167616 inodes]			
mr	112		2%	on	1	270.656G	264.736G				

字段描述

表 B-12 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-12 samu(1M) m 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	大容量存储设备的设备序号。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。
use	已用磁盘空间的百分比。
state	大容量存储设备的当前操作状态。
ord	磁盘设备在存储系列集中的序号。
capacity	磁盘存储空间包含的 1024 字节块数。
free	可用磁盘空间包含的 1024 字节块数。
ra	提前读取大小 (KB)。
part	部分登台大小 (KB)。
high	磁盘使用量上限阈值百分比。
low	磁盘使用量下限阈值百分比。

(M) – 共享内存显示屏幕

M 显示屏幕显示十六进制的原始共享内存段。它是一个设备表。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: M
```

导航

表 B-13 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-13 M 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-u	向前翻半页

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-15 显示了共享内存显示屏幕。受本手册的篇幅所限，输出内容作了删节。

代码示例 B-15 samu(1M) M 显示屏幕

```
Shared memory      size: 73728          samu 4.6 08:43:20 May  8 2007

00000000 00040000 00014d58 00000000 00000000  .....MX.....
00000010 00000000 00000000 73616d66 73202d20  .....samfs -
00000020 73686172 6564206d 656d6f72 79207365  shared memory se
00000030 676d656e 74000000 00012000 000044c8  gment..... ..DH
00000040 0000dd20 00000000 00000742 00000745  ..] .....B...E
00000050 00000001 00000000 00000000 c0000000  .....@...
00000060 00000001 0001534d 00000000 00000000  .....SM.....
00000070 00000000 00000000 00000000 00000000  .....

00000080 00000000 00000000 00000000 00000000  .....
00000090 20000000 000001b0 000001cc 00000450  .....0...L...P
```

代码示例 B-15 samu(1M) M 显示屏幕 (续)

```
000000a0 0000cf50 00000001 00000001 4c696365 ..OP.....Lice
000000b0 6e73653a 204c6963 656e7365 206e6576 nse: License nev
000000c0 65722065 78706972 65732e00 00000000 er expires.....
000000d0 00000000 00000000 00000000 00000000 .....
000000e0 00000000 00000000 00000000 00000000 .....
000000f0 00000000 00000000 00000000 00000000 .....
```

(n) – 登台状态显示屏幕

n 显示屏幕显示所有介质的登台程序的状态。它显示了尚未完成的登台请求列表。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示所有登台活动的登台状态，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:n
```

- 要显示特定介质类型的登台状态，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:n mt
```

对于 *mt*，请指定 *mcf(4)* 手册页中所示的某一种介质类型。

显示屏幕范例

代码示例 B-16 显示登台状态显示屏幕。

代码示例 B-16 samu(1M) n 显示屏幕

```
Staging status                               samu 4.6 08:47:16 May  8 2007

Log output to: /var/opt/SUNWsamfs/stager/log

Stage request: dt.DAT001
Loading VSN DAT001

Staging queues
ty pid  user      status  wait files vsn
dt 16097 root      active  0:00   12 DAT001
```

(N) – 文件系统参数显示屏幕

N 显示屏幕显示所有挂载点参数、超级块版本以及其他文件系统信息。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: N
```

导航

表 B-14 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-14 N 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个文件系统
Ctrl-d	向后翻页分区
Ctrl-f	下一个文件系统
Ctrl-i	详细状态说明
Ctrl-u	向前翻页分区

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-17 显示文件系统参数显示屏幕。

代码示例 B-17 samu(1M) N 显示屏幕

```
File system parameters                samu 4.6 08:55:19 Sept 8 2006

mount_point      : /sam1                partial          : 16k
fs_type          : 6                    maxpartial      : 16k
server           :                      partial_stage   : 16384
filesystem name: samfs1                 flush_behind    : 0
eq_type          : 10 ms                 stage_flush_beh: 0
state version    : 0 2                   stage_n_window  : 262144
(fs,mm)_count   : 5 0                   stage_retries   : 3
sync_meta        : 0                     stage_timeout   : 0
stripe           : 0                     dio_consec r,w : 0 0
mm_stripe        : 1                     dio_frm_min r,w: 256 256
```

代码示例 B-17 samu(1M) N 显示屏幕 (续)

```

high low      : 90% 70%          dio_ill_min r,w: 0 0
readahead    : 1048576          ext_bsize      : 4096
writebehind  : 524288
wr_throttle  : 16777216
rd_ino_buf_size: 16384
wr_ino_buf_size: 512
config       : 0x08520530      mflag         : 0x00000044
status       : 0x00000001

Device configuration:
ty  eq state  device_name          fs family_set
md  11 on    /dev/dsk/c5t8d0s3          10 samfs1
md  12 on    /dev/dsk/c5t8d0s4          10 samfs1
md  13 on    /dev/dsk/c5t8d0s5          10 samfs1
md  14 on    /dev/dsk/c5t8d0s6          10 samfs1
md  15 on    /dev/dsk/c5t8d0s7          10 samfs1

```

(o) - 光盘状态显示屏幕

o 显示屏幕显示此环境中配置的所有光盘驱动器的状态。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```

Command: o

```

导航

表 B-15 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-15 o 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-k	选择 (手动、自动化库、两者全选、优先级)
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-18 显示光盘状态显示屏幕。

代码示例 B-18 samu(1M) o 显示屏幕

```
Optical disk status          samu      4.6 Thu Oct 11 13:15:40
ty  eq  status      act  use  state  vsn
mo  35  --l---wo-r   1  29% ready oper2
```

字段描述

表 B-16 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-16 samu(1M) o 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	光盘的设备序号。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。
act	活动计数。
use	已用卡盒空间的百分比。
state	光盘的当前操作状态。有效的设备状态包括： <ul style="list-style-type: none">• ready - 设备已通电，磁盘已载入传输设备；可用于访问。• notrdy - 设备已通电，但传输设备中没有磁盘。• idle - 设备无法用于新连接。正在进行的操作会继续，直到完成。• off - 设备无法访问。• down - 设备只可用于维护性访问。
vsn	分配给光盘的卷序列名称，如果卷未标记，则显示关键字 nolabel。

(p) – 可移除介质载入请求显示屏幕

p 显示屏幕列出有关挂起的可移除介质载入请求的信息。您可以使用 *mt* 参数选择特定类型的介质（如 DLT 磁带）或介质系列（如磁带）。优先级显示屏幕列出了预备队列中的优先级（而不是用户队列的优先级），并按优先级对条目排序。

它按照以下格式显示挂载请求：

- 手动和自动化库请求（按用户）
- 手动和自动化库请求（按优先级）
- 仅手动请求
- 仅自动化库请求

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示当前选择的所有可移除设备的挂载请求，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: p
```

- 要显示给定可移除介质类型的设备的挂载请求，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: p mt
```

对于 *mt*，请指定 `mcf(4)` 手册页中所示的某一种介质类型。

导航

表 B-17 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-17 p 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-k	在不同的显示格式之间切换
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-19 显示可移除介质载入请求显示屏幕。

代码示例 B-19 samu(1M) p 显示屏幕

```
Removable media load requests all both samu 4.6 09:14:19 Sept 8 2006
count: 1

index type pid user rb flags wait count vsn
0 dt 15533 root 150 W--f--- 0:00 DAT001
```

字段描述

表 B-18 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-18 samu(1M) p 显示屏幕字段描述

字段	说明
index	预备表中的索引号。
type	分配给可移除介质的设备类型代码。
pid	UNIX 进程标识。进程标识 1 表示 NFS 访问。
user	分配给请求载入介质的用户的名称。
priority	请求的优先级。
rb	被请求的 VSN 所在的自动化库的设备序号。
flags	设备的标志。请参见表 B-19。
wait	从收到挂载请求到现在所经历的时间。
count	如果是一个登台请求，则表示请求此 VSN 的次数。
vsn	卷的卷序列名。

标志

表 B-19 显示了 p 显示屏幕的标志。

表 B-19 samu(1M) p 显示屏幕的标志字段

字段	说明
W-----	已请求的写访问。
-b-----	条目正忙。
--C----	清除请求的 VSN。
---f---	已请求的文件系统。
----N--	文件系统无法识别介质。
-----S-	已挂载另一面。
-----s	登台请求标志。

(P) – 活动的服务显示屏幕

P 显示屏幕列出已向 Sun StorageTek SAM 单端口多路复用器注册的服务。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: P
```

导航

表 B-20 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-20 P 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-f	向后翻页

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-20 显示活动的服务显示屏幕。

代码示例 B-20 samu(1M) P 显示屏幕

```
Active Services                               samu      4.6 09:08:33 Sept 8 2006

Registered services for host 'pup':
  sharedfs.qfs2
  sharedfs.qfs1
  2 services registered.
```

(r) - 可移除介质状态显示屏幕

r 显示屏幕使您能够监视可移除介质设备（例如磁带机）的活动。您既可以监视特定类型的设备（如录像带），也可以监视一系列设备（如所有磁带设备）。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示所有可移除介质设备的状态，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:r
```

- 要显示特定设备的状态，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:r eq
```

对于 *eq*，请指定设备的设备序号。

显示屏幕范例

代码示例 B-21 显示了可移除介质状态显示屏幕。

代码示例 B-21 samu(1M) r 显示屏幕

```
Removable media status: all                    samu 4.6 09:11:27 Sept 8 2006

ty  eq  status      act  use  state  vsn
dt 150 --l-----r   0  63%  ready  DAT001
```

字段描述

表 B-21 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-21 samu(1M) r 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	驱动器的设备序号。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。
act	活动计数。
use	已用卡盒空间的百分比。
state	可移除介质的当前操作状态。有效的设备状态包括： <ul style="list-style-type: none">• ready - 设备已通电，磁盘或磁带已载入传输设备；可用于访问。• notrdy - 设备已通电，但传输设备中没有磁盘或磁带。• idle - 设备无法用于新连接。正在进行的操作会继续，直到完成。• off - 设备无法访问。• down - 设备只可用于维护性访问。• nalloc - 已设置了 nalloc 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。
vsn	分配给卷的卷序列名，如果未标记卷，则显示关键字 nolabel。如果传输设备中没有卷或设备已关闭，则为空白。

(R) – Sun SAM-Remote 信息显示屏幕

R 显示屏幕显示与 Sun SAM-Remote 配置有关的信息和状态。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command:R
```

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

(s) – 设备状态显示屏幕

s 显示屏幕显示此环境中配置的所有设备的状态。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: s
```

导航

表 B-22 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-22 s 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-22 显示了设备状态显示屏幕。

代码示例 B-22 samu(1M) s 显示屏幕

```
Device status                               samu      4.6 09:14:05 Sept 8 2006

ty      eq state  device_name                               fs status  pos
sk      100 on    /etc/opt/SUNWsamfs/dcstkconf             100 m-----r
        stk_dismount(2275) 0, volser 700073
sg      120 on    /dev/rmt/2cbn                             100 -----p
        empty
sg      130 on    /dev/rmt/5cbn                             100 --l----o-r
        Ready for data transfer
sg      140 on    /dev/rmt/6cbn                             100 -----p
        empty
sg      150 on    /dev/rmt/4cbn                             100 -----p
        empty
hy      151 on    historian                                  151 -----
```

字段描述

表 B-23 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-23 samu(1M) s 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	设备的设备序号。
state	设备的当前操作状态。
device_name	设备的路径。对于文件系统设备，则为文件系统名称。
fs	设备所属的系列集的设备序号。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。

(S) – 扇区数据 display 屏幕

s 显示屏幕显示原始设备数据。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: s
```

导航

表 B-24 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-24 s 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个扇区
Ctrl-d	向后翻页（顶部）
Ctrl-f	下一个扇区
Ctrl-k	高级显示屏幕格式
Ctrl-u	向前翻页（顶部）

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

(t) – 磁带机状态显示屏幕

t 显示屏幕显示此环境中配置的所有磁带机的状态。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command:t
```

导航

表 B-25 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-25 t 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-f	向后翻页

显示屏幕范例

代码示例 B-23 显示磁带机状态显示屏幕。

代码示例 B-23 samu(1M) t 显示屏幕

```
Tape drive status                                samu      4.6 09:21:07 Sept 8 2006
ty  eq  status      act  use  state  vsn
sg 120 -----p    0   0%  notrdy
      empty
sg 130 -----p    0   0%  notrdy
      empty
sg 140 -----p    0   0%  notrdy
      empty
sg 150 --l-----r    0  41%  ready   700088
      idle
```

字段描述

表 B-26 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-26 samu(1M) t 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
eq	驱动器的设备序号。
status	设备状态。有关状态代码的说明，请参见第 146 页的“操作员显示屏幕状态代码”。
act	活动计数。
use	已用卡盒空间的百分比。
state	可移除介质的当前操作状态。有效的设备状态包括： <ul style="list-style-type: none">• ready - 设备已通电，磁盘或磁带已载入传输设备；可用于访问。• notrdy - 设备已通电，但传输设备中没有磁盘或磁带。• idle - 设备无法用于新连接。正在进行的操作会继续，直到完成。• off - 设备无法访问。• down - 设备只可用于维护性访问。• nalloc - 已设置了 nalloc 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。
vsn	分配给卷的卷序列名，如果未标记卷，则显示关键字 nolabel。如果传输设备中没有卷或设备已关闭，则为空白。

(T) – SCSI 检测数据显示屏幕

T 显示屏幕显示 SCSI 设备的 SCSI 状态。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command: T
```

导航

表 B-27 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-27 T 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个设备
Ctrl-f	下一个设备

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

(u) – 登台队列显示屏幕

u 显示屏幕列出登台队列中的所有文件。

要调用此显示屏幕，请键入以下命令：

```
Command:u
```

导航

表 B-28 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-28 u 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-k	在每个条目的第二行上显示路径
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-24 显示登台队列显示屏幕。

代码示例 B-24 samu(1M) u 显示屏幕

```
Staging queue by media type: all          samu 4.6 09:24:23 Sept 8 2006
volumes 1 files 22
```

ty	length	fseq	ino	position	offset	vsn
dt	451.611k	20	1030	207cc	473	DAT001
dt	341.676k	20	1031	207cc	7fc	DAT001
dt	419.861k	20	1032	207cc	aa9	DAT001
dt	384.760k	20	1033	207cc	df2	DAT001
dt	263.475k	20	1034	207cc	10f5	DAT001
dt	452.901k	20	1035	207cc	1305	DAT001
dt	404.598k	20	1036	207cc	1690	DAT001
dt	292.454k	20	1037	207cc	19bb	DAT001
dt	257.835k	20	1038	207cc	1c05	DAT001
dt	399.882k	20	1040	207cc	1e0b	DAT001
dt	399.882k	40	1029	208d7	2	DAT001
dt	257.835k	40	1030	208d7	323	DAT001
dt	292.454k	40	1031	208d7	528	DAT001
dt	404.598k	40	1032	208d7	772	DAT001
dt	452.901k	40	1033	208d7	a9d	DAT001
dt	263.475k	40	1034	208d7	e28	DAT001
dt	384.760k	40	1035	208d7	1038	DAT001
dt	419.861k	40	1036	208d7	133b	DAT001
dt	341.676k	40	1037	208d7	1684	DAT001
dt	451.611k	40	1038	208d7	1931	DAT001
dt	161.326k	40	1039	208d7	1cba	DAT001
dt	406.400k	40	1040	208d7	1dfe	DAT001

字段描述

表 B-29 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-29 samu(1M) u 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
length	文件长度。
fseq	文件系统设备编号。
ino	Inode 编号。
position	归档文件在特定介质上的位置。
offset	归档文件在特定介质上的偏移量。
vsn	卷的卷序列名。

(U) – 设备表显示屏幕

U 显示屏幕以可读格式显示设备表。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示所有设备的设备表，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:U
```

- 要显示特定设备的设备表，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:U eq
```

对于 *eq*，请指定设备的设备序号。

导航

表 B-30 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-30 U 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	上一个设备
Ctrl-f	下一个设备

此显示屏幕用于调试目的。只有在 Sun Microsystems 技术支持人员的帮助下，才能使用此显示屏幕。

显示屏幕范例

代码示例 B-25 显示设备表显示屏幕。

代码示例 B-25 samu(1M) U 显示屏幕

```
Device table: eq: 10      addr: 00000450  samu 4.6 09:28:40 Sept 8 2006

message:

0004000000014d58 0000000000000000      00000000 delay
0000000000000000 mutex                  00000000 unload_delay
00000aa8 next
73616d66 set:  samfs1
73310000
00000000
00000000
000a000a eq/fseq
08010801 type/equ_type
0000      state
00000000 st_rdev
00000000 ord/model
00000000 mode_sense
00000000 sense
00000000 space
00000000 capacity
00000000 active
00000000 open
00000000 sector_size
00000000 label_address
00000000 vsn:
00000000
00000000
```

```
00000000
00000000 status: -----
00000000 dt
73616d66 name: samfs1
```

(v) - 自动化库目录显示屏幕

v 显示屏幕显示当前编入自动化库的所有磁盘或磁带的位置和 VSN。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示所有设备的目录，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: v
```

- 要显示特定设备的目录信息，请按照以下格式键入此命令：

```
Command: v eq
```

对于 *eq*，请指定设备的设备序号。键入关键字 *historian* 以查看历史记录目录。
有时，*samu(1M)* 会提示您输入设备，如下所示：

```
Enter robot: eq
```

对于 *eq*，请指定设备的设备序号或按回车键。按回车键将显示上一个指定设备的信息。
有关所有设备名称和设备序号的列表，请参见第 105 页的“(c) - 设备配置显示屏幕”。

导航

表 B-31 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-31 v 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页。
Ctrl-d	下一个库目录。
Ctrl-f	向后翻页。
Ctrl-i	两行详细的显示格式。当您第一次输入 Ctrl-i 时，它显示次数和条码。当您第二次输入 Ctrl-i 时，它在第二行显示卷保留信息。
Ctrl-k	高级排序键。输入 Ctrl-k 后，您可以输入以下数字之一选择排序键： 1 - 按插槽排序。 2 - 按计数排序。 3 - 按使用量排序。 4 - 按 VSN 排序。 5 - 按访问时间排序。 6 - 按条码排序。 7 - 按标记时间排序。
Ctrl-u	上一个自动化库目录。
/	搜索 VSN。
%	搜索条码。
\$	搜索插槽。

显示屏幕范例

代码示例 B-26 显示了自动化库目录显示屏幕。

代码示例 B-26 samu(1M) v 显示屏幕

```
Robot VSN catalog by slot      : eq 100samu      4.6 09:30:25 Sept 8 2006
count 32
slot      access time count use flags          ty vsn
0        2004/05/08 08:35   64   0% -il-o-b----- sg 700071
1        2004/05/08 09:08   27  12% -il-o-b----- sg 700073
2        2004/05/08 09:12   26  12% -il-o-b----- sg 700077
3        2004/05/08 08:39   37  40% -il-o-b----- sg 700079
4        2004/05/08 09:16   24   6% -il-o-b----- sg 700084
5        2004/05/08 09:18   24  41% -il-o-b----- sg 700088
6        none                0   0% -il-o-b----- sg 700090
7        none                0   0% -il-o-b----- sg 700092
8        none                0   0% -il-o-b----- sg 000155
9        none                0   0% -il-o-b----- sg 000156
10       none                0   0% -il-o-b----- sg 000157
11       none                0   0% -il-o-b----- sg 000158
12       none                0   0% -il-o-b----- sg 000154
13       none                0   0% -il-o-b----- sg 000153
14       none                0   0% -il-o-b----- sg 000152
```

字段描述

表 B-32 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-32 samu(1M) v 显示屏幕字段描述

字段	说明
Robot VSN catalog	指定的自动化库的名称以及刷新显示屏幕的时间。
count	此库目录中分配的插槽的数量。
slot	指定库中的插槽编号。
access time	上次访问该卷的时间。
count	上次审计操作以来访问该卷的次数。
use	该卷已用空间的百分比。
flags	设备的标志。有关标志的信息，请参见表 B-33。
ty	设备类型。
vsn	卷的卷序列名。

标志

表 B-33 显示了表 B-32 中 flags 字段的标志。某些情况下，一个字段中可以出现多个标志，并且一个标志可以覆盖另一个标志。

表 B-33 samu(1M) v 显示屏幕的标志字段

标志	说明
A-----	卷需要审计。
-i-----	插槽在使用中。
--l-----	已标记。覆盖 N 标志。
--N-----	未标记。环境无法识别该卷。
---E-----	介质错误。当软件在卡盒上检测到写错误时设置此标志。
----o-----	插槽已被占用。
----C-----	卷是清洁磁带。覆盖 p 标志。
----p-----	具有高优先级的 VSN。
-----b-----	检测到条码。
-----W-----	写保护。在卡盒上启用物理写保护机制时设置此标志。
-----R---	只读。
-----c--	回收。
-----d-	VSN 重复。覆盖 U 标志。
-----U-	卷不可用。
-----f	归档程序发现卷已满。
-----X	导出插槽。

(w) – 挂起的登台队列

w 显示屏幕显示了尚未为其载入卷的登台请求队列。

您可以使用不同的方式调用此显示屏幕，这取决于您需要查看的信息，具体如下：

- 要显示所有介质的挂起的登台队列，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:w
```

- 要显示特定介质类型的挂起的登台队列，请按照以下格式键入此命令：

```
Command:w mt
```

对于 *mt*，请指定 *mcf(4)* 手册页中所示的某一种介质类型。

导航

表 B-34 列出了可在此显示屏幕中使用的控制键。

表 B-34 w 显示屏幕的控制键

按键	功能
Ctrl-b	向前翻页
Ctrl-d	向后翻半页
Ctrl-f	向后翻页
Ctrl-k	在每个条目的第二行上显示路径
Ctrl-u	向前翻半页

显示屏幕范例

代码示例 B-27 显示挂起的登台队列。

代码示例 B-27 samu(1M) w 显示屏幕

```
Pending stage queue by media type: all      samu      4.6 Thu Oct 11 13:20:27
volumes 1 files 13

ty      length  fseq  ino  position  offset  vsn
at      1.383M  1    42   3a786    271b   000002
at      1.479M  1    56   3a786    5139   000002
at     1018.406k  1    60   3a786    6550   000002
at      1.000M  1    65   3a786    7475   000002
at      1.528M  1    80   3a786    99be   000002
at      1.763M  1    92   3a786    ce57   000002
at      1.749M  1   123   3a786   11ece   000002
at     556.559k  1   157   3a786   1532f   000002
at     658.970k  1   186   3a786   17705   000002
at     863.380k  1   251   3a786   1dd58   000002
at      1.268M  1   281   3a786   1f2b7   000002
at      1.797M  1   324   3a786   23dfa   000002
at      1.144M  1   401   3a786   2bb6d   000002
```

字段描述

表 B-35 列出了此显示屏幕的字段描述。

表 B-35 samu(1M) w 显示屏幕字段描述

字段	说明
ty	设备类型。
length	文件长度。
fseq	文件系统设备序号。
ino	Inode 编号。
position	归档文件在特定介质上的位置（以十进制格式表示）。
offset	归档文件在特定介质上的偏移量。
vsn	卷的卷序列名。

操作员显示屏幕状态代码

操作员显示屏幕为可移除介质设备显示屏幕和文件系统显示屏幕提供了不同的状态代码。以下各节陆续介绍这些状态代码。

可移除介质设备显示屏幕状态代码

o、r、s 和 t 操作员显示屏幕显示可移除介质设备的状态代码。状态代码采用 10 位格式显示，按照从左（第 1 位）至右（第 10 位）的顺序读取。

本节介绍的状态代码不适用于 samu(1M) f、m 和 v 显示屏幕。有关 f 和 m 显示屏幕的状态代码的信息，请参见第 147 页的“文件系统显示屏幕状态代码”。有关 v 显示屏幕的状态代码的信息，请参见第 140 页的“(v) - 自动化库目录显示屏幕”。

表 B-36 定义了每一状态位的有效状态代码。

表 B-36 可移除介质设备显示屏幕状态代码

状态位	对于设备的含义
s-----	正在扫描介质。
m-----	自动化库可以操作。
M-----	维护模式。
-E-----	设备在扫描期间收到无法恢复的错误。
-a-----	设备处于审计模式。
--l-----	介质具有标签。
--N-----	无法识别的介质。
--L-----	正在标记介质。
---I-----	正在等待设备空闲。
---A-----	需要操作员看管。
----C-----	需要清洁。
----U-----	已请求卸载。
-----R-----	已保留设备。
-----w---	进程正在介质上写入数据。
-----o--	设备已打开。
-----P-	设备正在定位（仅适用于磁带）。
-----F-	对于自动化库，表示所有存储插槽均已占用。对于磁带和磁光盘驱动器，表示介质已满。
-----R	设备就绪，并且介质为只读模式。

表 B-36 可移除介质设备显示屏幕状态代码（续）

状态位	对于设备的含义
-----r	设备已装载并准备就绪。
-----p	设备已存在。
-----W	设备已采取写保护。

文件系统显示屏幕状态代码

f 和 m 操作员显示屏幕显示文件系统的状态代码。状态代码采用 11 位格式显示，按照从左（第 1 位）至右（第 11 位）的顺序读取。

本节中的状态代码不适用于 samu(1M) c、o、r、s、t 或 v 显示屏幕。有关 o、r、s 和 t 显示屏幕的状态代码的信息，请参见第 146 页的“可移除介质设备显示屏幕状态代码”。有关 v 显示屏幕的状态代码的信息，请参见第 140 页的“(v) - 自动化库目录显示屏幕”。

表 B-37 定义了每一状态位的有效状态代码。

表 B-37 文件系统显示屏幕状态代码

状态位	对于文件系统的含义
m-----	当前已挂载文件系统。
M-----	正在挂载文件系统。
-u-----	正在卸载文件系统。
--A-----	正在归档文件系统数据。
---R-----	正在释放文件系统数据。
----S-----	正在登台文件系统数据。
-----1-----	Sun StorageTek SAM 文件系统版本 1。
-----2-----	Sun StorageTek SAM 文件系统版本 2。
-----c-----	Sun StorageTek QFS 共享文件系统
-----W---	单个写入器。
-----R--	多个读取器。
-----r-	mr 设备。
-----d	md 设备。

操作员显示屏幕设备状态

c、m、o、r、s 和 t 操作员显示屏幕显示设备状态代码。这些代码代表设备的当前访问状态。表 B-38 定义了有效的状态代码。

表 B-38 操作员显示屏幕设备状态

设备状态	说明
on	设备可以访问。对于某些显示屏幕，该状态可能由状态 <code>ready</code> 或 <code>notrdy</code> 代替。
ro	设备可以进行只读访问。对于某些显示屏幕，该状态可能由状态 <code>ready</code> 或 <code>notrdy</code> 代替。
off	设备不可访问。对于磁带和光盘驱动器，使设备处于 <code>off</code> 状态的可能原因包括： <ul style="list-style-type: none">• 设备需要清洁，但在自动化库中未找到清洁卡盒。• 清洁卡盒无法载入驱动器，或者不能从驱动器卸载。• 在初始化期间发现驱动器已满，并且尝试清洁驱动器失败。• 系统无法从驱动器清除卡盒。• 未能在驱动器加速旋转期间打开驱动器进行 I/O 操作。• 系统在驱动器减速旋转以卸载时收到 NOT READY 之外的错误。• 未能在驱动器加速旋转期间打开驱动器上的标准磁带驱动程序。
down	设备只可用于维护性访问。
idle	设备不能用于新连接。正在进行的操作会继续，直到完成。
ready	设备已通电，并且载入到传输设备中的磁盘或磁带可访问。
notrdy	设备已通电，但传输设备中没有磁盘或磁带。
unavail	设备无法访问，且无法用于自动操作。当设备处于 <code>unavail</code> 状态时，您可以继续使用 <code>load(1M)</code> 和 <code>unload(1M)</code> 命令移动介质。
nalloc	已设置了 <code>nalloc</code> 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。

您可以使用 `samu(1M) down`、`off` 和 `on` 设备状态命令，将设备状态更改为 `down`、`off` 或 `on`。可以从任意 `samu(1M)` 显示屏幕输入这些命令，但是，如果从 `c`、`m`、`o`、`r`、`s` 或 `t` 显示屏幕输入这些命令，则可以从显示屏幕中看到设备状态更改。例如，您可从 `P` 显示屏幕中将设备状态设置为 `off`，但无法看到新的设备状态反映在该显示屏幕中。

以下过程显示了将设备状态从 `down` 更改为 `on` 以及从 `on` 更改为 `down` 时要键入的命令。

▼ 将驱动器状态从 down 更改为 on

1. 调出反映驱动器和自动化库设备状态的 samu(1M) 显示屏幕。

以下 samu(1M) 显示屏幕均显示设备状态: c, m, o, r, s 和 t。

2. 以肉眼方式查看显示屏幕, 检验设备是否处于 down 状态。

3. 键入 :off。

关闭设备将停止所有活动, 这样便可在下一步骤安全地启动设备。例如:

```
Command:off eq
```

对于 eq, 请指定设备的设备序号。

4. 键入 :on。

例如:

```
Command:on eq
```

对于 eq, 请指定设备的设备序号。

▼ 将驱动器状态从 on 更改为 down

1. 调出反映驱动器和自动化库设备状态的 samu(1M) 显示屏幕。

以下 samu(1M) 显示屏幕均显示设备状态: c, m, o, r, s 和 t。

2. 以肉眼方式查看显示屏幕, 检验设备是否处于 on 状态。

3. 键入 :off。

关闭设备将停止所有活动, 这样便可在下一步骤安全地启动设备。例如:

```
Command:off eq
```

对于 eq, 请指定设备的设备序号。

4. 键入 :down。

例如:

```
Command:down eq
```

对于 eq, 请指定设备的设备序号。

操作员命令

以下各节介绍可以从 `samu(1M)` 操作员实用程序的命令界面输入的操作员命令。您可以从任意显示屏幕输入这些命令。

可用的操作员命令的类型包括：

- 第 150 页的“设备命令”
- 第 151 页的“Sun StorageTek SAM 命令：归档程序控制”
- 第 154 页的“Sun StorageTek SAM 命令：释放程序控制”
- 第 155 页的“Sun StorageTek SAM 命令：登台程序控制”
- 第 156 页的“文件系统命令：I/O 管理”
- 第 158 页的“文件系统命令：直接 I/O 管理”
- 第 160 页的“文件系统命令：其他”
- 第 163 页的“自动化库命令”
- 第 164 页的“其他命令”

如果您要在 Solaris OS 命令行中输入任何操作员命令，则必须将它们用作 `samcmd(1M)` 命令的参数。有关 `samcmd(1M)` 命令的更多信息，请参见 `samcmd(1M)` 手册页。

在以下各小节中，输入的每条 `samu(1M)` 命令前面均带有冒号 (:)，以表明输入的是命令，而不是一系列热键。

设备命令

表 B-39 列出了设备命令及其操作。

表 B-39 设备命令操作

命令	操作
<code>down</code>	停止设备 <code>eq</code> 上的操作。
<code>idle</code>	通过阻止设备 <code>eq</code> 的新建连接来限制访问该设备。现有操作将继续进行，直到完成。
<code>off</code>	逻辑上关闭设备 <code>eq</code> 。
<code>on</code>	逻辑上打开设备 <code>eq</code> 。
<code>unavail</code>	选择设备 <code>eq</code> ，使其不可用于文件系统。例如，在进行灾难恢复时，如果您尝试载入介质以恢复文件系统，并且不希望 Sun StorageTek SAM 软件尝试使用此驱动器，则可以将该驱动器的状态设置为 <code>unavail</code> 。

表 B-39 设备命令操作（续）

命令	操作
unload	卸载指定的可移除介质设备 <i>eq</i> 的已挂载介质。对于存储匣设备，unload 命令用于卸载已挂载的卡盒并弹出存储匣。
nalloc	在设备上设置 nalloc 标志，这会禁止以后对该设备进行任何分配。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。
alloc	从设备中删除 nalloc 标志。nalloc 标志可禁止以后对该设备进行任何分配。on 命令也可删除该标志。有关更多信息，请参见第 11 页的“按逻辑单元号 (logical unit number, LUN) 进行分配控制”。

以上命令的使用格式为：`:command eq`。对于 *eq*，请指定设备的设备序号。

Sun StorageTek SAM 命令：归档程序控制

表 B-40 列出了归档程序命令及其操作。

表 B-40 归档程序命令的操作

命令	操作
aridle	在下一个方便的位置停止所有归档操作。例如，在当前 tar(1) 文件的末尾停止 sam-arcopy 操作。您也可以使用此命令在卸载文件系统之前停止所有文件系统的全部归档活动。
arrerun	对归档程序执行软重启。重新启动归档程序守护进程，并恢复所有进行中的操作。
arrestart	中断归档程序的运行并重新启动归档程序。如果输入此命令，则无论归档程序处于何种状态，均会执行此操作。因此，请谨慎使用 arrestart。输入此命令时，对归档介质的某些复制操作可能会中断，您必须重新进行复制操作。这会浪费介质上的空间。
armarchreq	删除归档请求。
arrun	使归档程序开始归档操作。该命令将覆盖 archiver.cmd 文件中现有的所有全局 wait 命令。
arscan	扫描文件系统。
arstop	立即停止所有归档操作。
artrace	执行归档程序跟踪。

代码示例 B-28 显示归档程序命令的格式。

代码示例 B-28 归档程序命令的格式

```
:aridle [ dk | rm | fs.fsname ]
:arrerun
:arrestart
:armarchreq fsname.[* | archreq]
:arrun [ dk | rm | fs.fsname ]
:arscan fsname[.dir | ..inodes][int]
:arstop [ dk | rm | fs.fsname ]
:artrace [fs.fsname]
```

这些命令的参数是可选的。如果不指定参数，则命令应用于所有文件系统。如果指定了参数，则命令将根据指定的归档文件类型（`dk` 或 `rm`）或指定的文件系统执行操作。

表 B-41 显示了归档程序命令的参数。

表 B-41 归档程序命令的参数

参数	说明
<code>dk</code>	指定该命令适用于磁盘归档文件。
<code>rm</code>	指定该命令适用于可移除介质文件。
<i>fsname</i>	指定该命令适用于特定文件系统。输入用于替换 <i>fsname</i> 的文件系统名称。
<i>archreq</i>	按照以下格式指定特定的归档请求文件的名称。 <i>arset.copy.seq_num</i> 此文件名有三部分。各部分之间使用句点分隔。第一部分是归档集的名称。第二部分是副本编号（1、2、3 或 4）。第三部分是归档程序分配的序号。多个归档请求可以同时存在。 您可以使用 <code>showqueue(1M)</code> 命令获取系统中归档请求文件的名称。 代码示例 B-29 显示了如何使用此命令。或者，您可以转至以下目录，并列出具中的文件： <code>/var/opt/SUNWsamfs/archiver/<i>fsname</i>/ArchReq</code>
*	表示所有文件。
<i>dir</i>	指定特定的目录名称。这是要扫描的目录。
<i>.inodes</i>	指定应扫描该 <code>inode</code> 。
<i>int</i>	延迟扫描的秒数（整数）。

代码示例 B-29 显示如何使用 `showqueue(1M)` 命令获取 `archreq` 文件名称，此名称可以用作 `armarchreq samu(1M)` 命令的输入。

代码示例 B-29 使用 `showqueue(1M)`

```
# showqueue samfs9
Filesystem samfs9:
Scan list: empty
Archive requests
arset1.2.0 schedule 2007-01-22 16:23:07
  files:697 space: 4.934G flags: offline
(min: 1.000k) priority: 0 0
  No volumes available
  Drive 1
    Files: 695, bytes: 1.932G (min: 1.000k)
  Stage volumes:
  lt.CFX600
  lt.CFX601

arset1.1.1 schedule 2007-01-22 16:23:07
  files:3 space: 6.236M flags:
(min: 826.000k) priority: 0 0
  No volumes available
  Drive 1
    Files: 3, bytes: 6.236M (min: 826.000k)
```

代码示例 B-29 显示了文件 `arset1.2.0` 和 `arset1.1.1` 为归档请求文件。

`:hwm_archive eq` 和 `:nohwm_archive eq` 命令

如果文件系统中的数据量持续增加并超出释放程序的上限，则 `hwm_archive` 命令将调用归档程序。您可以使用 `thresh` 命令设置释放程序的上限。有关 `thresh` 命令的信息，请参见第 154 页的“`:thresh eq high low` 命令”。`nohwm_archive` 命令默认禁用此功能。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

`:thresh eq high low` 命令

`thresh` 命令用于设置文件系统的阈值上限和下限，以控制文件归档。

对于 *eq*，请指定存储系列集的设备序号。

对于 *high*，请指定阈值上限。

对于 *low*，请指定阈值下限。

例如，以下命令将存储系列集（其文件系统设备序号为 10）的阈值上限设置为 50%，阈值下限设置为 40%。

```
:thresh 10 50 40
```

Sun StorageTek SAM 命令：释放程序控制

以下命令允许您从多个方面控制部分释放功能。有关部分释放功能的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》中的“释放”一章。

`:maxpartial eq value` 命令

`maxpartial` 命令将文件系统的部分释放大小的最大值设置为 *value* KB。不能将部分释放大小的值设置为超出此 `maxpartial` 设置。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定一个整数，并使得 $0 \leq value \leq 2097152$ 。

`:partial eq value` 命令

`partial` 命令用于设置释放文件之后保持联机的千字节数。有关更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》中的“释放”一章。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定保持联机的千字节数。默认大小为 16。

Sun StorageTek SAM 命令：登台程序控制

以下命令使您可以控制登台活动。

`:partial_stage eq value` 命令

`partial_stage` 命令将文件系统的部分登台大小设置为 *value* KB。对于具有部分释放属性的文件，*value* 用于指定文件偏移量，超出该值后，访问该文件会导致将整个文件登台到磁盘。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定一个整数（大于 0 但小于为 `maxpartial` 设置指定的 *value*）。有关 `maxpartial` 设置的更多信息，请参见第 154 页的“`:maxpartial eq value` 命令”。有关部分释放功能的更多信息，请参见《Sun StorageTek Storage Archive Manager 归档配置和管理指南》中的“释放”一章。

`:stage_flush_behind eq value` 命令

`stage_flush_behind` 命令设置最大登台向后清洗值。正在登台的页面将异步写入磁盘，以帮助 Solaris Volume Manager 层保持页面整洁。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定一个以 KB 为单位的整数，并使得 $0 \leq value \leq 8192$ 。默认情况下，*value*=0，这表示禁用 `stage_flush_behind`。

`:stage_n_window eq value` 命令

`stage_n_window` 命令与 `stage(1)` 命令的 `-n` 选项配合使用。该 `samu(1M)` 命令将文件系统的 `stage(1)` 命令的 `-n` 选项设置为 *value*。此命令可用于直接从归档介质读取的文件以及已指定 `stage -n` 属性的文件。对于设置了 `stage -n` 属性的文件，*value* 是在每一次登台到应用程序缓冲区的数据量。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定一个整数，并使得 $64 \leq value \leq 2097152$ KB。所有文件系统的默认设置均为 256，但 Sun StorageTek QFS 共享文件系统除外，在该共享文件系统中，此值等于 `minallopsz` 挂载选项的值。

`:stage_retries` *eq value* 命令

`stage_retries` 命令设置每份归档副本在出现某种错误时尝试重新登台的次数。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定一个数字，并使得 $0 \leq \textit{value} \leq 20$ 。当 *value*=0 时，则不进行重试。默认设置为 3。

`:stclear` *mt.vsn* 命令

`stclear` 命令用于清除登台请求。

对于 *mt*，请指定介质类型；有关有效介质类型的信息，请参见 `mcf(4)` 手册页。

对于 *vs*，请指定要挂载的卷。

`:stidle` 命令

`stidle` 命令用于使登台程序闲置。如果要使登台程序完成当前任务但不开始任何其他登台操作，请使用此命令。

`:strun` 命令

`strun` 命令重新启动登台活动。您可以在运行 `stidle` 命令后，使用此命令重新启动登台程序。

文件系统命令：I/O 管理

以下命令可使您动态管理 I/O 特征。

`:flush_behind` *eq value* 命令

`flush_behind` 命令设置最大的 `flush_behind value`。当设置为大于 0 的值时，正在连续写入的修改页面将异步写入磁盘，以帮助 Solaris 内核层保持页面整洁。此选项用于设置最大的 `flush_behind` 值。

对于 *value*，请指定一个以 KB 为单位的整数，并使得 $0 \leq \textit{value} \leq 8192$ 。默认情况下，*value*=0，这表示禁用 `flush_behind`。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

`:force_nfs_async eq` 和 `:noforce_nfs_async eq` 命令

这两个命令使您可以控制文件系统是否缓存写入服务器的 NFS 数据，即使 NFS 已请求将数据同步写入磁盘。`force_nfs_async` 命令用于缓存 NFS 数据。`noforce_nfs_async` 命令（默认设置）则用于将数据同步写入磁盘。

`force_nfs_async` 命令仅在文件系统挂载为 NFS 服务器且客户机使用 `noac` NFS 挂载选项进行挂载的情况下有效。有关挂载 NFS 文件系统的更多信息，请参见 `mount_nfs(1M)` 手册页。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。



注意 - `force_nfs_async` 选项违反 NFS 协议。请谨慎使用此命令。在服务器中断的情况下，数据可能会丢失。如果存在多个 NFS 服务器，则数据将缓存在 NFS 服务器，并非所有客户机都能立即看到此数据。

`:readahead eq contig` 命令

`readahead` 命令指定文件系统可提前读取的最大字节数。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

对于 `contig`，请指定 1 KB 块的数量。此值必须是一个整数，而且 $1 < contig < 8192$ 。指定的 `contig` 按 8 KB 的倍数进行取整。默认的 `contig` 值为 8（131072 字节）。

例如，以下命令将定义为设备序号 3 的文件系统的最大连续块大小设置为 262,144 字节。

```
:readahead 3 256
```

此外，还可以通过指定 `readahead` 指令在 `samfs.cmd` 文件中配置该值。有关更多信息，请参见 `samfs.cmd(4)` 手册页。

`:sw_raid eq` 和 `:nosw_raid eq` 命令

这两个选项指定文件系统是否对齐向后写入缓冲区。如果此文件系统上还使用软件包（例如，Solstice DiskSuite™）的软件 RAID 功能，请指定 `sw_raid`。默认设置为 `nosw_raid`。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

:writebehind *eq contig* 命令

writebehind 命令指定文件系统可以向后写入的最大字节数。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *contig*，请指定 1 KB 块的数量。此值必须是一个整数，而且 $1 < contig < 8192$ 。默认的 *contig* 是 8（131072 字节）。

例如，以下命令将定义为设备序号 50 的文件系统的最大连续块大小设置为 262,144 字节。

```
:writebehind 50 256
```

此外，还可以通过指定 writebehind 指令在 samfs.cmd 文件中配置该值。有关更多信息，请参见 samfs.cmd(4) 手册页。

:wr_throttle *eq value* 命令

wr_throttle 命令将一个文件的待写字节数设置为 *value* KB。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定千字节数（整数）。如果 *value*=0，则表示没有限制。默认设置为 16384。

文件系统命令：直接 I/O 管理

本节介绍的命令控制 Sun StorageTek SAM 文件系统上的 I/O。这些命令使您可以根据 I/O 大小和历史更改单个文件的 I/O 类型。如果已经（例如使用 setfa(1) 命令）为文件指定了直接 I/O，则系统将忽略这些选项，并且一般文件的所有 I/O 均为直接 I/O（如果可能）。

这些命令包括对齐和非对齐 I/O。当文件的偏移量与 512 字节的界限相吻合并且 I/O 传输的长度至少为 512 字节时，执行对齐 I/O。当文件的偏移量与 512 字节的界限不相吻合并且 I/O 传输的长度小于 512 字节时，执行非对齐 I/O。

有关 I/O 和 I/O 管理的更多信息，请参见第 65 页的“高级主题”。

`:dio_rd_form_min eq value`
和 `:dio_wr_form_min eq value` 命令

这两个命令将对齐 I/O 的下限设置为 *value* 个 1024 字节块。使用 `dio_rd_form_min` 命令为读取的块数设置 *value*；使用 `dio_wr_form_min` 命令为写入的块数设置 *value*。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请为下限指定 1024 字节块的数量（整数）。默认情况下，*value*=256。如果 *value*=0，则表示禁用自动 I/O 切换。

`:dio_rd_ill_min eq value`
和 `:dio_wr_ill_min eq value` 命令

这两个命令将非对齐 I/O 的下限设置为 *value* 个 1024 字节块。使用 `dio_rd_ill_min` 命令为读取的块数设置 *value*；使用 `dio_wr_ill_min` 命令为写入的块数设置 *value*。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请为下限指定 1024 字节块的数量（整数）。默认情况下，*value*=256。如果 *value*=0，则表示禁用自动 I/O 切换。

`:dio_rd_consec eq value` 和 `:dio_wr_consec eq value` 命令

这两个命令将可能发生的连续 I/O 传输（缓冲区大小大于指定的下限）的次数设置为 *value* 次操作。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定连续 I/O 传输（缓冲区大小大于指定的下限）的次数。指定的下限是 `dio_rd_form_min`（用于对齐读取）或 `dio_rd_ill_min`（用于非对齐读取）的 *value*。默认情况下，*value*=0，表示不再根据 I/O 大小进行默认的直接读取。

有关更多信息，请参见以下一个或多个命令或挂载参数：

- 第 159 页的“[:dio_rd_form_min eq value](#) 和 [:dio_wr_form_min eq value](#) 命令”
- 第 159 页的“[:dio_rd_ill_min eq value](#) 和 [:dio_wr_ill_min eq value](#) 命令”

`:dio_szero eq` 和 `:nodio_szero eq` 命令

这两个命令设置或清除直接 I/O 稀疏清零挂载选项。

`dio_szero` 选项可使得系统在存取以直接 I/O 写入的稀疏文件的未初始化区域时，其内容被清零。这使得稀疏文件的行为与分页 I/O 的行为相同。默认情况下，出于性能方面的考虑，直接 I/O 写入的稀疏文件不将其未初始化区域清零。默认值为 `nodio_szero`。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

`:forcedirectio eq` 和 `:noforcedirectio eq` 命令

这两个命令允许您控制是否将直接 I/O 用作默认的 I/O 模式。默认情况下，I/O 模式被缓冲并使用分页缓存。`forcedirectio` 命令为所有传输启用直接 I/O。`noforcedirectio` 命令启用默认设置，即缓冲 I/O。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

当指定直接 I/O 时，系统在用户的缓冲区和磁盘之间直接传输数据。仅在将文件系统用于大型块对齐的连续 I/O 的情况下，才应使用直接 I/O。

有关 I/O 的更多信息，请参见第 65 页的“高级主题”。

文件系统命令：其他

以下命令允许您控制租借、分配容量和其他各种文件系统特征。

`:abr eq` 和 `:noabr eq` 命令

这两个命令设置或清除应用程序二进制恢复 (application binary recovery, ABR) 挂载选项。

仅限于在 Oracle RAC 环境中与 Sun StorageTek QFS 异步 I/O (asynchronous I/O, AIO) 配合使用。这些挂载选项禁用或启用软件镜像的 ABR。它们仅适用于在支持 ABR 的 Solaris Volume Manager 镜像卷上构建的 Sun StorageTek QFS 文件系统。

对于 `eq`，请指定文件系统的设备序号。

:dmr eq 和 :nodmr eq 命令

这两个命令设置或清除定向镜像读取 (direct mirror read, DMR) 挂载选项。

仅限于在 Oracle Real Application Cluster (RAC) 环境中与 Sun StorageTek QFS AIO 配合使用。这些挂载选项禁用或启用软件镜像的 DMR。它们仅适用于在支持 DMR 的 Solaris Volume Manager 镜像卷上构建的 Sun StorageTek QFS 文件系统。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

:invalid eq interval 命令

invalid 命令指定文件系统在修改文件后至少将缓存属性保留 *interval* 秒。仅在文件系统初始挂载时带有 *reader* 挂载选项的情况下，才可以指定此命令。有关挂载选项的信息，请参见 `mount_samfs(1M)` 手册页。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *interval*，请指定文件修改后保留原属性的秒数。例如，假定 *interval*=30。在这样的文件系统中，如果运行 `ls(1)` 命令，在写入器主机上创建文件之后的 30 秒内，您可能不会看见新创建的文件显示在该命令的输出中。

:mm_stripe eq value 命令

mm_stripe 命令将文件系统的元数据分散读写宽度设置为 *value* 个 16 KB 的磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU)。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

对于 *value*，请指定 0 或 1。如果 *value*=1 (默认设置)，则文件系统将一个 DAU 的元数据写入一个 LUN，然后切换至下一个 LUN。如果 *value*=0，则将元数据循环分配到所有可用的元数据 LUN 上。

:refresh_at_eof eq 和 :norefresh_at_eof eq 命令

在挂载了多读取器文件系统的 Sun StorageTek QFS 主机上，如果该主机挂载时使用了 *reader* 挂载选项，则可以使用 *refresh_at_eof* 和 *norefresh_at_eof* 命令快速更新到这些主机。此选项可确保系统在读取缓冲区超出文件尾部时刷新当前文件的大小。例如，如果写入器主机系统正在向文件追加写入，且读取器正在运行带有 *-f* 选项的 `tail(1)` 命令，则可以使用此选项。默认设置为 *norefresh_at_eof*。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

:suid *eq* 和 :nosuid *eq* 命令

suid 和 nosuid 命令可控制是否允许运行中的程序自动更改其拥有者 ID。有关这两个挂载选项含义的更多信息，请参见 mount_ufs(1M) 手册页中的 suid 和 nosuid 挂载选项说明，并参见 suid(2) 手册页。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

:stripe *eq value* 命令

stripe 命令可将文件系统的分散读写宽度设置为 *value* 个磁盘分配单元 (disk allocation unit, DAU)。分散读写宽度指定了在转到下一个 LUN 之前，系统以 *value* 乘以 DAU 字节的结果计算写入当前 LUN 的字节数。您可以使用 sammkfs(1M) -a 命令，在文件系统初始化时设置该文件系统上 DAU 的大小。

对于 *eq*，请指定文件系统的设备序号。

其中，*value* 用于指定范围是 $0 < value < 255$ 的整数。如果 *value*=0，文件将在每个分片上进行循环分配。在具有 ms 设备类型的文件系统以及具有 ma 设备类型（没有分散读写组 (gXXX) 组件）的文件系统上，*value* 的默认值如下：

- 128 KB/DAU（当 DAU < 128 KB 时）
- 1（当 DAU > 128 KB 时）

在默认情况下，Sun StorageTek QFS 共享文件系统的 *value*=0。

在默认情况下，具有 ma 设备类型（具有任意一个分散读写组 (gXXX) 组件）的文件系统的 *value*=0。

如果存在不匹配的分散读写组，则系统设置 *value*=0。

有关文件系统类型的更多信息，请参见第 4 页的“设计基础”和第 13 页的“配置文件系统”。

:trace *eq* 和 :notrace *eq* 命令

trace 命令可启用文件系统的跟踪功能。notrace 命令可禁用跟踪功能。这两个命令是全局指令，会影响所有操作。有关文件系统跟踪的更多信息，请参见 defaults.conf(4) 手册页。

其中，*eq* 用于指定文件系统的设备序号。

自动化库命令

以下命令控制自动化库中的介质活动。

`:audit [-e] eq [:slot [:side]]` 命令

`audit` 命令可使指定的自动化库设备挂载每一个卷、读取 VSN 并重建库目录。

如果指定 `-e`，且卷位于磁带卡盒上，则磁带跳转到数据末端 (EOD) 并更新可用的空间。请注意，跳转到 EOD 的操作无法中断。在某些情况下，完成该操作可能需要几个小时的时间。

对于 `eq`，请指定自动化库的设备序号。

对于 `slot`，请指定包含要载入的卷的插槽编号。

对于 `side`，请指定磁光盘的一面。必须是 1 或 2。此参数不适用于磁带卡盒。

通过网络连接的库不支持此命令。

`:export eq:slot` 和 `:export mt.vsn` 命令

`export` 命令可使指定的自动化库将卷导出到邮件插槽。卷按其在自动化库中的插槽位置进行标识。

- 如果按设备序号和插槽编号导出，则指定的自动化库将卷移动到邮件插槽。对于 `eq`，请指定设备序号或设备名称。对于 `slot`，请指定包含要导出的卷的插槽编号。
- 如果按逻辑标识导出，则指定的自动化库将卷移动到邮件插槽。对于 `mt`，请指定介质类型；有关有效介质类型的信息，请参见 `mcf(4)` 手册页。对于 `vsu`，请指定要导出的卷。

`:import eq` 命令

`import` 命令允许您为指定的自动化库添加卡盒。对于 `eq`，请指定自动化库的设备序号。

`:load eq:slot [:side]` 和 `:load mt.vsn` 命令

`load` 命令可以使您按物理或逻辑标识执行载入操作，如下所示：

- 如果按设备序号和插槽编号执行载入操作，则指定的自动化库将卷载入驱动器。
对于 *eq*，请指定设备序号或设备名称。
对于 *slot*，请指定包含要载入的卷的插槽编号。
对于 *side*，请指定磁光盘的一面。必须是 1 或 2。此参数不适用于磁带卡盒。
- 如果按逻辑标识执行载入操作，则指定的自动化库会将已标记的卷装入驱动器。
对于 *mt*，请指定介质类型；有关有效介质类型的信息，请参见 `mcf(4)` 手册页。
对于 *vsn*，请指定要挂载的卷。

`:priority pid newpri` 命令

`priority` 命令设置进程的载入优先级。您可以从可移除介质挂载请求显示屏幕指定此命令。有关更多信息，请参见第 127 页的“(p) - 可移除介质载入请求显示屏幕”。

对于 *pid*，请指定 p 显示屏幕中所示的优先级。

对于 *newpri*，请指定要授予请求的优先级。它应当是一个整数。

其他命令

以下命令允许您控制跟踪、访问磁盘设备以及执行多项其他任务。

`:clear vsn [index]` 命令

`clear` 命令用于从可移除介质挂载请求显示屏幕中清除指定的 VSN。有关更多信息，请参见第 127 页的“(p) - 可移除介质载入请求显示屏幕”。

对于 *vsn*，请指定要挂载的卷。运行此命令时，系统将中止任何等待 VSN 挂载的进程。

对于 *index*，请指定可移除介质显示屏幕中 VSN 的十进制序号。

:devlog *eq* [*option*] 命令

devlog 命令可设置要记录的一个或多个事件。

对于 *eq*，请指定设备的设备序号。

对于 *option*，请指定一个或多个事件类型。可能的事件类型有：all、date、default、detail、err、event、label、mig、module、msg、none、retry、stage、syserr 和 time。有关这些选项的信息，请参见 defaults.conf(4) 手册页。如果不指定 *option*，系统不会更改正在为指定 *eq* 记录的当前事件。

:diskvols *volume* [+*flag* | -*flag*] 命令

diskvols 命令可设置或清除磁盘卷字典中的标志。

其中，*volume* 用于指定磁盘卷字典中的卷。

其中，*flag* 用于指定 D samu(1M) 显示屏幕中的五个标志之一。有关磁盘卷字典和标志的信息，请参见第 109 页的“(D) - 磁盘卷字典”或 samu(1M) 手册页。

:dtrace 命令

dtrace 命令如下所示：

- :dtrace *daemon_name* on
- :dtrace *daemon_name* off
- :dtrace *daemon_name.variable* *value*

dtrace 命令可指定各种跟踪选项。表 B-42 显示了跟踪控制命令的参数。

表 B-42 跟踪命令的参数

参数	说明
<i>daemon_name</i>	指定关键字 <i>all</i> 或进程名称。如果指定关键字 <i>all</i> ，则跟踪命令将影响所有守护进程。如果指定以下进程名称之一，则跟踪命令仅影响该进程： sam-archiverd、sam-catserverd、sam-fsd、sam-rftd、 sam-recycler、sam-sharefsd 和 sam-stagerd。用户可在进程名称之后指定关键字 <i>on</i> 或 <i>off</i> 。如果指定 <i>on</i> 或 <i>off</i> ，则为所有指定的进程打开或关闭跟踪功能。
<i>variable value</i>	您可以指定各种不同 <i>variable</i> 和 <i>value</i> 参数。defaults.conf(4) 手册页包含了有关这些参数的详细信息。请指定以下一种 <i>variable</i> 和 <i>value</i> 的组合： <ul style="list-style-type: none">• <i>file value</i>。其中，<i>value</i> 用于指定跟踪文件可以写入的文件的名称。它可以是一个完整的路径名。• <i>options value</i>。对于 <i>value</i>，请指定以空格分隔的跟踪选项列表。• <i>age value</i>。其中，<i>age</i> 用于指定跟踪文件的循环时限。 请注意：请勿将此值设为两分钟或小于两分钟。如果这样做，循环更新将永远无法实现。• <i>size value</i>。其中，<i>value</i> 用于指定循环开始时的跟踪文件大小。

:fs *fsname* 命令

fs 命令可设置要通过 N 显示屏幕显示的文件系统。

对于 *fsname*，请指定要检查的文件系统的名称。

:mount *mntpt* 命令

mount 命令可选择 Sun StorageTek SAM 文件系统。其中，*mntpt* 用于指定文件系统的挂载点。

:open *eq* 命令

open 命令允许您访问指定的磁盘设备。使用 read 命令、磁盘扇区显示屏幕 (S) 或文件标签显示屏幕 (F) 之前，您必须运行该命令。

对于 *eq*，请指定设备的设备序号。

`:read addr` 命令

`read` 命令可从当前打开的磁盘设备中读取指定的扇区。读取之前您必须打开该设备。其中，*addr* 用于指定十六进制扇区地址。

`:refresh i` 命令

`refresh` 命令确定 `samu(1M)` 屏幕刷新的时间间隔。其中，*i* 用于指定时间（秒）。

`:snap [filename]` 命令

`snap` 命令可将显示窗口的快照发送至 *filename*，后者是接收显示信息的文件的名称。

为便于报告问题，您可以抓取 `samu(1M)` 实用程序显示屏幕的快照，所有显示屏幕均支持快照功能。每一个新的快照均会添加到现有的快照文件。默认文件是当前工作目录中的 `snapshots`。可以打印该文件，通过 `vi(1)` 检查该文件，或将其传真给 Sun Microsystems 客户支持人员。

`:! shell_command` 命令

`!` 命令允许您在不退出 `samu(1M)` 操作员实用程序的情况下运行 `shell` 命令。

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)。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 (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)。
- 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

mcf 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 (Remote procedure call)。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 介质更换器守护进程，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

! samu(1M) 命令, 167

.inodes 文件, 2

数字

64 位寻址, 2

A

abr samu(1M) 命令, 160

alloc 命令, 11

API 例程, 4, 26

archdone 文件状态, 27

archive(1) 命令, 25

archiver.cmd 文件

传播更改, 33

arrerun samu(1M) 命令, 151

arrestart samu(1M) 命令, 151

armarchreq samu(1M) 命令, 151

arrun samu(1M) 命令, 151

arscan samu(1M) 命令, 151

arstop samu(1M) 命令, 151

artrace samu(1M) 命令, 151

audit samu(1M) 命令, 163

按 LUN 进行分配控制, 11

B

帮助

samu(1M) 显示屏幕, 113

保持, 30

默认周期, WORM-FS, 81

使用 touch 设置周期, 82

周期, WORM-FS, 79

备份文件, 39

C

chmod 4000 WORM 触发器, 75

chmod -w WORM 触发器, 77

clear samu(1M) 命令, 164

操作系统, xix

操作员实用程序, 请参见 samu(1M)

超级块, 版本 1 和 2, 23

重命名文件系统, 38

传播配置更改, 31

磁带机

命令, 使用 samu(1M), 163

samu(1M) 显示屏幕, 134

磁盘

添加或升级, 39

磁盘分配单元, 请参见 DAU

磁盘高速缓存

超出, 87

添加, 38

磁盘卷字典

samu(1M) 显示屏幕, 109

D

- damaged 文件状态, 27
- DAU, 4
 - 概述, 5
 - 配额和 DAU, 45
 - 设置, 6
 - 双分配方案, 6
- dd(1M) 命令, 46, 48
- devlog samu(1M) 命令, 165
- dio_rd_consec
 - 挂载选项, 88
 - samu(1M) 命令, 159
- dio_rd_form_min samu(1M) 命令, 159
- dio_rd_ill_min samu(1M) 命令, 159
- dio_szero samu(1M) 命令, 160
- dio_wr_consec
 - 挂载选项, 88
 - samu(1M) 命令, 159
- dio_wr_form samu(1M) 命令, 159
- dio_wr_ill_min samu(1M) 命令, 159
- directio(3C) 函数调用, 2, 87
- diskvols samu(1M) 命令, 165
- diskvols.conf 文件
 - samu(1M) 显示屏幕, 109
- dmr samu(1M) 命令, 161
- down samu(1M) 命令, 150
- dtrace samu(1M) 命令, 165
- 大容量存储设备, samu(1M) 显示屏幕, 120
- 登台程序
 - 挂起的登台队列 samu(1M) 显示屏幕, 144
 - 命令, 使用 samu(1M), 155
 - 状态, samu(1M) 显示屏幕, 123, 136

E

- EDOM 错误, 95
- EDQUOT 错误, 44
- emul_lite 挂载选项 (WORM), 72
- ENOCSE 错误, 95
- export samu(1M) 命令, 163

F

- File System Manager
 - 创建帐户, 14
 - 概述, 13
 - 会话超时设置, 17
 - 使用, 14
 - 添加受管理的服务器, 17
 - 指定权限级别, 15
- flush_behind
 - 挂载选项, 92
 - samu(1M) 命令, 156
- force_nfs_async samu(1M) 命令, 157
- forcedirectio
 - 挂载选项, 87
 - samu(1M) 命令, 160
- fs samu(1M) 命令, 166
- fsck(1M) 命令, 另请参见 samfsck(1M) 命令, 3
- fsmadm(1M) 命令, 17
- 仿真模式, WORM, 72
- 分配
 - nalloc 和 alloc 命令, 11
- 分区 (添加, 更改, 删除), 39
- 分散读写
 - 挂载选项, 91
 - 简介, 9
 - samu(1M) 命令, 162
- 分散读写分配, 9
 - 分散读写宽度, 7, 71, 91
 - 用户指定, 71
- 分散读写宽度
 - 数据磁盘, 7
- 分页 I/O, 请参见 I/O
- 服务, samu(1M) 显示屏幕, 129

G

- 跟踪文件, 67
 - 目录, 67
 - 事件, 67
 - 旋转, 68
- 共享内存, samu(1M) 显示屏幕, 116, 119, 122
- 挂起的登台队列, samu(1M) 显示屏幕, 144

- 挂载参数, 34
- 挂载选项
 - flush_behind, 92
 - stage_flush_behind, 92
 - WORM-FS, 73
 - wr_throttle, 92
 - 用于配额, 44
- 管理集, 配额, 43, 50
- 光盘标签, samu(1M) 显示屏幕, 112
- 光盘状态
 - samu(1M) 显示屏幕, 125
- 归档
 - 副本, 29
 - 文件属性, 26
- 归档程序
 - 命令, 使用 samu(1M), 151
 - samu(1M) 显示屏幕, 103

H

- hwm_archive samu(1M) 命令, 153
- 缓冲 I/O
 - 请参见 I/O, 分页
- 缓存
 - I/O, 请参见 I/O, 分页

I

- I/O
 - 调整, 87
 - 分页, 2, 89, 90
 - 切换, 88
 - 直接, 2, 87
 - 直接 I/O samu(1M) 命令, 158
 - 直接 I/O 文件属性, 26
- idle samu(1M) 命令, 150
- import samu(1M) 命令, 163
- inode
 - samu(1M) 显示屏幕, 114
 - 属性, 25
 - 文件内容, 5

- inode 散列表, 调整, 93
- inode 文件, 2
- invalid samu(1M) 命令, 161

J

- 机械手, 请参见自动化库
- 技术支持, xxiii
- 校验和, 30
- 进程, 请参见守护进程
- 卷管理, 2

K

- 可移除介质
 - samu(1M) 显示屏幕, 127
 - 状态, samu(1M) 显示屏幕, 130
 - 状态代码, samu(1M), 146
- 库目录, samu(1M) 显示屏幕, 140

L

- Linux 客户机
 - 支持的 OS 版本, xix
- load samu(1M) 命令, 164
- ls(1) 命令, 另请参见 sls(1) 命令, 28
- LUN
 - 按 LUN 控制分配, 11
 - 零配额, 50

M

- maxpartial samu(1M) 命令, 154
- maxphys 参数, 88
- mcf 文件
 - /dev/dsk 条目, 19
 - /dev/rmt 条目, 19
 - /dev/samst 条目, 19
 - 错误检查, 40
 - 配置, 18

- 其他参数字段, 21
- 设备标识符字段, 19
- 设备类型字段, 20
- 设备序号字段, 19
- 设备状态字段, 20
- 示例, 21
- 系列集字段, 20
- 增加文件系统容量, 38
- 字段, 18

md 设备, 20

mm_stripe samu(1M) 命令, 161

mount samu(1M) 命令, 166

mount(1M) 命令, 22, 34

ms 文件系统, 20

目录名称查找高速缓存 (DNLC), 4

目录属性, 70

N

nalloc 命令, 11

Network Appliance 接口仿真, 72

nhino 参数, 93, 94

ninodes 参数, 93, 94

noabr samu(1M) 命令, 160

nodio_szero samu(1M) 命令, 160

nodmr samu(1M) 命令, 161

noforce_nfs_async samu(1M) 命令, 157

noforcedirectio samu(1M) 命令, 160

nohwm_archive samu(1M) 命令, 153

noquota 挂载选项, 63

norefresh_at_eof samu(1M) 命令, 161

nosetuid samu(1M) 命令, 162

nosw_raid samu(1M) 命令, 157

notrace samu(1M) 命令, 162

内存, samu(1M) 显示屏幕, 106

内核统计信息, samu(1M) 显示屏幕, 117

O

off samu(1M) 命令, 150

offline 文件状态, 27

on samu(1M) 命令, 150

open samu(1M) 命令, 166

P

partial samu(1M) 命令, 154

partial_stage samu(1M) 命令, 155

priority samu(1M) 命令, 164

配额

- 查看组配额, 61

- 磁盘块和文件限制, 45

- 概述, 43

- 更改, 56

- 更改限制, 53

- 管理集, 43, 50

- 检查, 54

- 具有配额的 DAU, 45

- 宽限期, 57, 59

- 零, 50

- 命令, 45

- 默认, 51

- 配额文件, 44

- 配置, 46, 48

- 启用, 45

- 启用限制, 52

- 软限制, 44

- 删除, 56, 63

- 无穷, 50

- 限制资源分配, 61

- 校正, 64

- 硬限制, 44

配额的宽限期, 57, 59

配额挂载选项, 44

配置

- 创建 mcf 文件, 18

- 磁盘使用, 5

- 更改, 传播, 31

- samu(1M) 显示屏幕, 105

- 文件分配, 8

Q

其他参数字段, 21
quota.group 文件, 53
Qwrite, 91
qwrite
 挂载选项, 91

R

read samu(1M) 命令, 167
readahead
 挂载选项, 90
 samu(1M) 命令, 157
refresh samu(1M) 命令, 167
refresh_at_eof samu(1M) 命令, 161
release 文件属性, 26
release(1) 命令, 25
restore.sh(1M) 脚本, 41
日志文件
 使用 restore.sh(1M) 脚本, 41
 文件系统故障排除, 96
软件
 操作系统要求, xix
 文档, xxi
 许可, xxiii
软限制, 配额, 44
闰年, WORM 保持期, 81

S

sam_archive(3) API 例程, 26
sam_release(3) API 例程, 26
sam_segment(3) API 例程, 26
sam_setfa(3) API 例程, 26, 87
sam_ssum(3) API 例程, 26
sam_stage(3) API 例程, 26
sam-amld 守护进程, 67
sam-archiverd 守护进程, 66
sam-catserverd 守护进程, 66
samchaid(1M) 命令, 50

samcmd(1M) aridle 命令, 32, 37
samcmd(1M) 命令, 34
samd(1M) 命令, 33, 37, 39, 40, 67
samfs.cmd 文件, 22, 34, 88
 示例, 35
samfsck(1M) 命令, 20, 96
sam-fsd 守护进程, 66
sam-fsd(1M) 命令, 38, 40, 69
samfsinfo(1M) 命令, 22
samfsrestore(1M) 命令, 41
sam-genericd 守护进程, 66
samgrowfs(1M) 命令, 38, 39
sammkfs(1M) 命令, 20, 22, 40
SAM-QFS, xix
samquota(1M) 命令, 46
 参数, 57
sam-releaser 进程, 66
SAM-Remote, samu(1M) 显示屏幕, 131
sam-rftd 守护进程, 66
sam-robotd 守护进程, 66
sam-rpcd 守护进程, 66
sam-scannerd 守护进程, 66
sam-stagealld 守护进程, 66
sam-stagerd 守护进程, 66
samu(1M) 实用程序
 帮助显示屏幕, 113
 操作员命令, 150
 操作员显示屏幕, 102
 登台程序命令, 155
 调用, 99
 概述, 99
 归档程序命令, 151
 接口, 101
 mount 命令, 34
 nalloc 和 alloc 命令, 11
 设备命令, 150
 释放程序命令, 154
 文件系统命令, 156, 160
 显示按键, 100
 直接 I/O 命令, 158
 状态代码, 146
 自动化库命令, 163

- samu(1M) 中的设备命令, 150
- SCSI 磁盘, 传输, 89
- SCSI 状态, samu(1M) 显示屏幕, 135
- sd.conf 文件, 89
- sd_max_xfer_size 定义, 89
- segment 文件属性, 26
- segment(1) 命令, 25, 87
- setfa 文件属性, 26
- setfa(1) 命令, 2, 26, 70, 87
- setuid samu(1M) 命令, 162
- sfind(1M) 命令
 - WORM 选项, 86
- sls(1) 命令, 25, 28
 - 输出解释, 28
 - WORM 选项, 85
- sls(1) 校验和, 30
- snap samu(1M) 命令, 167
- squota(1) 命令, 46
- ssd.conf 文件, 89
- ssd_max_xfer_size 定义, 89
- ssum(1) 命令, 25
- stage 文件属性, 26
- stage(1) 命令, 26
- stage_flush_behind
 - 挂载选项, 92
 - samu(1M) 命令, 155
- stage_n_window samu(1M) 命令, 155
- stage_retries samu(1M) 命令, 156
- stager.cmd 文件
 - 传播更改, 33
- stclear samu(1M) 命令, 156
- stidle samu(1M) 命令, 156
- strun samu(1M) 命令, 156
- sw_raid samu(1M) 命令, 157
- syslog.conf 文件, 96
- 散列表, 94
- 删除配额, 63
- 扇区数据, samu(1M) 显示屏幕, 133

- 设备
 - 标识符字段, 19
 - 类型字段, 20
 - 序号字段, 19
- 设备表, samu(1M) 显示屏幕, 138
- 设备状态, samu(1M) 显示屏幕, 132
- 设备状态代码, 使用 samu(1M) 查看, 148
- 设备状态字段, 20
- 升级
 - 磁盘, 39
- 释放程序命令, 使用 samu(1M), 154
- 守护进程
 - 概述, 66
 - 跟踪, 67
 - 跟踪, samu(1M) 命令, 165
 - sam-amld, 67
 - sam-archiverd, 66
 - sam-catserverd, 66
 - sam-fsd, 66
 - sam-genericd, 66
 - sam-releaser, 66
 - sam-rftd, 66
 - sam-robotd, 66
 - sam-rpcd, 66
 - sam-scannerd, 66
 - sam-stagealld, 66
 - sam-stagerd, 66
 - samu(1M) 显示屏幕, 107
- 数据对齐, 7
- 双分配方案, 6

T

- thresh samu(1M) 命令, 154
- touch 实用程序, 设置 WORM-FS 保持期, 82
- trace samu(1M) 命令, 162
- trace_rotate(1M) 命令, 68

U

- unavail samu(1M) 命令, 150
- unload samu(1M) 命令, 151

V

- VFS, vnode 接口
- vfstab 文件, 22, 34
 - 保持期, WORM-FS, 81
 - 字段, 35
- vnode 接口
 - 请参见 VFS

W

- WORM 保持, 30
- worm_capable 挂载选项, 72
- worm_emul 挂载选项, 72
- worm_lite 挂载选项, 72
- WORM-FS
 - 查看 WORM 文件属性, 85
 - 创建 WORM 文件, 74, 79
 - 仿真模式, 72
 - 概述, 71
 - 挂载选项, 73
 - 设置默认保持期, 81
 - 使用 touch 设置保持期, 82
 - 搜索, 86
 - 选项, 79
 - “轻量级”选项, 74
- wr_throttle
 - 挂载选项, 92
 - samu(1M) 命令, 158
- writebehind
 - 挂载选项, 89
 - samu(1M) 命令, 158
- 文档, xxi
- 文件
 - 大型文件传输, 88
 - 调节大型文件, 87
- 文件保持, 30
- 文件分配
 - 方法, 71
 - 分散读写, 8, 9
 - 循环, 8
 - 预分配空间, 70

- 文件属性, 5, 25, 70
- 文件系统
 - 备份, 39
 - 参数, samu(1M) 显示屏幕, 124
 - 超出高速缓存, 87
 - 挂载, 34
 - 恢复, 3
 - 基本操作, 25
 - 卷管理, 2
 - ms, 20
 - 命令, 使用 samu(1M), 156, 160
 - 配额, 请参见配额
 - 容量, 2
 - samu(1M) 显示屏幕, 110
 - 设计, 4
 - 使用信息, samu(1M) 显示屏幕, 118
 - 特性, 2
 - 添加磁盘高速缓存, 38
 - 文件分配, 8
 - 文件信息, 28
 - 卸载, 37
 - 修复, 96
 - 支持的文件数量, 2
 - 直接 I/O 命令, 使用 samu(1M), 158
 - 重命名, 38
 - 重新创建, 39
 - 状态代码, 使用 samu(1M) 查看, 147
- 文件系统恢复, 3
- 文件状态, 27
- 无穷配额, 50

X

- 系列集字段, 20
- 系统文件, 88
- 消息文件, 38, 96
- 写调速, 92
- 卸载
 - 文件系统, 37
- 卸载介质, 使用 samu(1M), 151
- 修复文件系统, 96

许可
 常规信息, xxiii
循环分配, 8
 用户指定, 71

Y

硬限制, 配额, 44
预分配文件空间, 4, 70

元数据, 5
 独立, 5
 内容, 5

Z

状态代码
 使用 samu(1M) 查看, 146, 147
自动化库
 命令, 使用 samu(1M), 163
 samu(1M) 显示屏幕, 127, 140