

Oracle® Solaris 管理：常见任务

版权所有 © 1998, 2011, Oracle 和/或其附属公司。保留所有权利。

本软件和相关文档是根据许可证协议提供的，该许可证协议中规定了关于使用和公开本软件和相关文档的各种限制，并受知识产权法的保护。除非在许可证协议中明确许可或适用法律明确授权，否则不得以任何形式、任何方式使用、拷贝、复制、翻译、广播、修改、授权、传播、分发、展示、执行、发布或显示本软件和相关文档的任何部分。除非法律要求实现互操作，否则严禁对本软件进行逆向工程设计、反汇编或反编译。

此文档所含信息可能随时被修改，恕不另行通知，我们不保证该信息没有错误。如果贵方发现任何问题，请书面通知我们。

如果将本软件或相关文档交付给美国政府，或者交付给以美国政府名义获得许可证的任何机构，必须符合以下规定：

U.S. GOVERNMENT RIGHTS

Programs, software, databases, and related documentation and technical data delivered to U.S. Government customers are "commercial computer software" or "commercial technical data" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, the use, duplication, disclosure, modification, and adaptation shall be subject to the restrictions and license terms set forth in the applicable Government contract, and, to the extent applicable by the terms of the Government contract, the additional rights set forth in FAR 52.227-19, Commercial Computer Software License (December 2007). Oracle America, Inc., 500 Oracle Parkway, Redwood City, CA 94065.

本软件或硬件是为了在各种信息管理应用领域内的一般使用而开发的。它不应被应用于任何存在危险或潜在危险的应用领域，也不是为此而开发的，其中包括可能会产生人身伤害的应用领域。如果在危险应用领域内使用本软件或硬件，贵方应负责采取所有适当的防范措施，包括备份、冗余和其它确保安全使用本软件或硬件的措施。对于因在危险应用领域内使用本软件或硬件所造成的一切损失或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。其他名称可能是各自所有者的商标。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均是 SPARC International, Inc 的商标或注册商标，并应按照许可证的规定使用。AMD、Opteron、AMD 徽标以及 AMD Opteron 徽标是 Advanced Micro Devices 的商标或注册商标。UNIX 是 The Open Group 的注册商标。

本软件或硬件以及文档可能提供了访问第三方内容、产品和服务的方式或有关这些内容、产品和服务的信息。对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的担保，亦不对其承担任何责任。对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

目录

前言	17
1 查找有关 Oracle Solaris 命令的信息	21
支持对手册页进行全文搜索	21
关于 Oracle Solaris 手册页	22
在手册页中查找信息	22
创建索引文件以支持在手册页中搜索特定的关键字	22
通过指定关键字在手册页中搜索信息	23
手册页节的格式	26
手册页节说明	26
手册页格式	27
2 管理用户帐户和组（概述）	29
用户帐户和组的新增功能	29
取消了对 Solaris Management Console 的支持	29
缺省口令散列算法	29
什么是用户帐户和组？	30
用户帐户的组成部分	30
用于指定用户名、用户 ID 和组 ID 的准则	35
用户帐户信息和组信息的存储位置	36
passwd 文件中的字段	36
缺省的 passwd 文件	37
shadow 文件中的字段	38
group 文件中的字段	39
缺省的 group 文件	39
用于管理用户和组帐户的命令行工具	41
定制用户的工作环境	42

使用站点初始化文件	42
避免引用本地系统	43
Shell 功能	43
Bash Shell 和 ksh93 Shell 历史记录	44
Bash Shell 和 ksh93 Shell 环境变量	44
定制 Bash Shell	47
关于 MANPATH 环境变量	47
PATH 变量	47
语言环境变量	48
缺省的文件权限 (umask)	49
定制用户初始化文件	49
3 管理用户帐户和组 (任务)	51
设置和管理用户帐户 (任务列表)	51
设置用户帐户	52
收集用户信息	52
▼ 如何定制用户初始化文件	53
▼ 如何更改所有角色的帐户缺省值	54
▼ 如何添加用户	55
▼ 如何删除用户	55
▼ 如何添加组	56
▼ 如何共享作为 ZFS 文件系统创建的起始目录	57
手动挂载用户的起始目录。	58
4 引导和关闭 Oracle Solaris 系统	59
引导和关闭系统方面的新增功能	59
支持通过管理行为提供的 driver.conf 文件	60
位映射控制台	60
引导和关闭进度动画	61
快速重新引导	61
x86: 取消对 32 位内核的支持	61
引导和关闭 Oracle Solaris 系统 (概述)	62
基于 GRUB 的引导	62
服务管理工具对引导服务的管理	63
将系统引导至指定状态 (任务列表)	63

将系统引导至指定状态（运行级别）	63
确定系统的当前运行级别	64
▼ SPARC: 如何将系统引导至多用户状态（运行级别 3）	64
▼ x86: 如何将系统引导至单用户状态（运行级别 S）	65
关闭系统（任务列表）	67
关闭系统	67
▼ 如何使用 shutdown 命令关闭系统	67
使用 init 命令使系统进入关闭状态（运行级别 0）	69
▼ 如何使用 init 命令关闭系统	69
从网络引导系统	69
加快重新引导过程（任务列表）	70
加快重新引导过程	71
▼ 如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导	72
▼ 如何对基于 x86 的系统启动快速重新引导	72
更改快速重新引导功能的缺省行为	72
对启用了快速重新引导的系统启动标准重新引导	73
从 ZFS 引导环境引导（任务列表）	73
SPARC: 从 ZFS 引导环境引导	74
▼ SPARC: 如何显示引导序列期间可用引导环境的列表	75
▼ SPARC: 如何从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导	75
修改引导参数（任务列表）	77
修改引导参数	78
▼ SPARC: 如何确定缺省引导设备	78
▼ SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备	79
▼ x86: 如何使用 eeprom 命令修改引导参数	80
▼ x86: 如何在引导时修改引导参数	81
安装后将 Linux 项添加到 GRUB 菜单中	82
使系统保持可引导（任务列表）	82
使系统保持可引导	82
确定 boot-archive SMF 服务是否正在运行	83
▼ 如何通过手动更新引导归档文件清除失败的自动引导归档文件更新	83
▼ x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除失败的自动引导归档文件更新	84
在何处查找有关引导和关闭系统的更多信息	85

5 使用 Oracle Configuration Manager	87
Oracle Configuration Manager 简介	87
管理 Oracle Configuration Manager (任务)	88
▼ 如何启用 Oracle Configuration Manager 服务	88
▼ 如何禁用 Oracle Configuration Manager 服务	89
▼ 如何使用 Oracle 系统信息库执行手动注册	89
▼ 如何更改数据收集的时间或频率	89
6 管理服务 (概述)	91
SMF 简介	91
SMF 概念	92
SMF 服务	92
SMF 相关性	92
服务标识符	93
服务状态	93
SMF 清单	94
SMF 配置文件	94
服务配置系统信息库	95
SMF 系统信息库备份	95
SMF 快照	96
SMF 管理层	96
SMF 服务错误日志记录	97
SMF 管理接口和编程接口	97
SMF 命令行管理实用程序	97
服务管理配置库接口	98
SMF 组件	98
SMF 主重新启动器守护进程	98
SMF 委托的重新启动器	98
SMF 属性和属性组	99
管理服务配置系统信息库中的信息	99
查看 SMF 信息	99
修改 SMF 信息	100
删除 SMF 信息	100
SMF 和引导	100
SMF 兼容性	101

运行级别	101
何时使用运行级别或里程碑	102
确定系统的运行级别	102
/etc/inittab 文件	103
当系统能够在运行级别 3 下工作时出现的情况	104
7 管理服务（任务）	105
监视服务（任务列表）	105
监视 SMF 服务	106
▼ 如何列出服务的状态	106
▼ 如何列出服务的定制	107
▼ 如何显示依赖某个服务实例的服务	107
▼ 如何显示某个服务所依赖的服务	107
▼ 如何设置 SMF 转换事件的电子邮件通知	108
管理 SMF 服务（任务列表）	109
管理 SMF 服务	110
对于 SMF 使用 RBAC 权限配置文件	110
▼ 如何禁用服务实例	110
▼ 如何启用服务实例	111
▼ 如何重新启动服务	111
▼ 如何恢复处于维护状态的服务	112
▼ 如何创建 SMF 配置文件	112
▼ 如何应用 SMF 配置文件	113
配置 SMF 服务（任务列表）	114
配置 SMF 服务	114
▼ 如何修改 SMF 服务属性	114
▼ 如何修改文件配置的服务	115
▼ 如何更改服务的环境变量	115
▼ 如何更改由 inetd 控制的服务的属性	116
▼ 如何删除服务的定制	117
▼ 如何修改由 inetd 控制的服务的命令行参数	118
▼ 如何转换 inetd.conf 项	119
使用运行控制脚本（任务列表）	119
使用运行控制脚本	120
▼ 如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务	120

▼ 如何添加运行控制脚本	121
▼ 如何禁用运行控制脚本	121
对服务管理工具进行故障排除	122
▼ 调试未启动的服务	122
▼ 如何修复已损坏的系统信息库	123
▼ 如何在不启动任何服务的情况下引导	125
▼ 当 <code>system/filesystem/local:default</code> 服务在系统引导期间失败时，如何强制出现 <code>sulogin</code> 提示符	126
8 使用 Fault Manager	127
故障管理概述	127
故障和缺陷通知	128
显示有关故障或缺陷的信息	129
▼ 如何显示关于故障组件的信息	129
▼ 如何识别哪些 CPU 处于脱机状态	132
▼ 如何显示关于有缺陷的服务的信息	132
修复故障或缺陷	133
<code>fmadm replaced</code> 命令	133
<code>fmadm repaired</code> 命令	134
<code>fmadm acquit</code> 命令	134
故障管理日志文件	134
故障统计信息	135
9 管理系统信息（任务）	137
显示和更改系统信息方面的新增功能	137
支持通过管理行为提供的 <code>driver.conf</code> 文件	137
显示系统信息（任务列表）	138
显示系统信息	138
▼ 如何显示系统的发行版信息	139
▼ 如何显示系统的主机 ID 号	139
▼ 如何显示系统的产品名称	139
▼ 如何显示系统的已安装内存	140
▼ 如何显示设备的缺省属性值和定制属性值	140
▼ 如何显示日期和时间	141
识别有关芯片多线程功能的信息	142

▼ 如何显示系统的物理处理器类型	142
▼ 如何显示系统的逻辑处理器类型	142
更改系统信息（任务列表）	143
更改系统信息	143
▼ 如何手动设置系统的日期和时间	144
▼ 如何设置每日消息	144
▼ 如何更改系统的标识 (nodename)	145
10 管理系统进程（任务）	147
管理系统进程（任务列表）	147
用于管理系统进程的命令	148
使用 ps 命令	148
使用 /proc 文件系统和命令	149
使用进程命令管理进程 (/proc)	150
▼ 如何列出进程	151
▼ 如何显示有关进程的信息	152
▼ 如何控制进程	153
终止进程 (pkill, kill)	153
▼ 如何终止进程 (pkill)	154
▼ 如何终止进程 (kill)	155
调试进程 (pargs, preap)	155
管理进程类信息（任务列表）	156
管理进程类信息	157
更改进程的调度优先级 (priocntl)	157
▼ 如何显示有关进程类的基本信息 (priocntl)	157
▼ 如何显示进程的全局优先级	158
▼ 如何指定进程优先级 (priocntl)	159
▼ 如何更改分时进程的调度参数 (priocntl)	160
▼ 如何更改进程的类 (priocntl)	161
更改分时进程的优先级 (nice)	161
▼ 如何更改进程的优先级 (nice)	162
系统进程问题的故障排除	163
11 监视系统性能（任务）	165
有关系统性能任务的参考信息	165

系统性能和系统资源	166
进程和系统性能	166
关于监视系统性能	167
监视工具	168
显示系统性能信息（任务列表）	169
显示虚拟内存统计信息 (vmstat)	169
▼ 如何显示虚拟内存统计信息 (vmstat)	170
▼ 如何显示系统事件信息 (vmstat -s)	171
▼ 如何显示交换统计信息 (vmstat -S)	171
▼ 如何显示每台设备的中断次数 (vmstat -i)	172
显示磁盘使用率信息 (iostat)	172
▼ 如何显示磁盘使用率信息 (iostat)	172
▼ 如何显示扩展磁盘统计信息 (iostat -xtc)	174
显示磁盘空间统计信息 (df)	174
▼ 如何显示磁盘空间信息 (df -k)	175
监视系统活动（任务列表）	176
监视系统活动 (sar)	177
▼ 如何检查文件访问 (sar -a)	178
▼ 如何检查缓冲区活动 (sar -b)	178
▼ 如何检查系统调用统计信息 (sar -c)	180
▼ 如何检查磁盘活动 (sar -d)	181
▼ 如何检查页出和内存 (sar -g)	182
检查内核内存分配	183
▼ 如何检查内核内存分配 (sar -k)	184
▼ 如何检查进程间通信 (sar -m)	185
▼ 如何检查页入活动 (sar -p)	186
▼ 如何检查队列活动 (sar -q)	187
▼ 如何检查未使用的内存 (sar -r)	188
▼ 如何检查 CPU 使用率 (sar -u)	189
▼ 如何检查系统表状态 (sar -v)	190
▼ 如何检查交换活动 (sar -w)	191
▼ 如何检查终端活动 (sar -y)	192
▼ 如何检查总体系统性能 (sar -A)	193
自动收集系统活动数据 (sar)	193
引导时运行 <code>sadc</code> 命令	193
使用 <code>sa1</code> 脚本定期运行 <code>sadc</code> 命令	193

使用 sa2 Shell 脚本生成报告	194
设置自动数据收集 (sar)	194
▼ 如何设置自动数据收集	195
12 管理软件包 (任务)	197
管理软件包 (任务列表)	197
映像包管理系统	198
获取有关软件包的信息	198
安装和更新软件包	200
安装新软件包	201
更新已安装的所有软件包	203
13 管理磁盘使用 (任务)	205
管理磁盘使用 (任务列表)	205
显示有关文件和磁盘空间的信息	206
▼ 如何显示有关文件和磁盘空间的信息	206
检查文件大小	208
▼ 如何显示文件大小	208
▼ 如何查找大文件	209
▼ 如何查找超过指定大小限制的文件	211
检查目录大小	211
▼ 如何显示目录、子目录和文件的大小	211
查找并删除旧文件或非活动文件	212
▼ 如何列出最新文件	213
▼ 如何查找并删除旧文件或非活动文件	213
▼ 如何清除临时目录	214
▼ 如何查找并删除 core 文件	215
▼ 如何删除故障转储文件	215
14 调度系统任务 (任务)	217
创建和编辑 crontab 文件 (任务列表)	217
自动执行系统任务的方法	218
用于调度重复性作业: crontab	218
用于调度单个作业: at	219

调度重复性系统任务 (cron)	219
在 crontab 文件内	220
cron 守护进程处理调度的方法	221
crontab 文件项的语法	221
创建和编辑 crontab 文件	222
▼ 如何创建或编辑 crontab 文件	222
▼ 如何验证 crontab 文件是否存在	223
显示 crontab 文件	223
▼ 如何显示 crontab 文件	224
删除 crontab 文件	225
▼ 如何删除 crontab 文件	225
控制对 crontab 命令的访问	226
▼ 如何拒绝 crontab 命令访问	226
▼ 如何将 crontab 命令访问限制于指定的用户	227
如何验证受限的 crontab 命令访问	228
使用 at 命令 (任务列表)	229
调度单个系统任务 (at)	229
at 命令的说明	229
控制对 at 命令的访问	230
▼ 如何创建 at 作业	230
▼ 如何显示 at 队列	231
▼ 如何验证 at 作业	231
▼ 如何显示 at 作业	232
▼ 如何删除 at 作业	232
▼ 如何拒绝对 at 命令的访问	233
▼ 如何验证 at 命令访问已被拒绝	234
15 使用 CUPS 设置和管理打印机 (任务)	235
CUPS 简介	235
CUPS 进程	236
CUPS 服务	236
使用 CUPS 设置打印机和打印队列	237
使用 CUPS 管理打印请求	237
设置打印环境以使用 CUPS	238
▼ 如何设置打印环境	238

设置适用于升级的打印环境	239
使用 CUPS 命令行实用程序设置和管理打印机（任务列表）	240
使用 CUPS 命令行实用程序设置和管理打印机	240
CUPS 命令行实用程序	240
▼ 如何使用 lpadmin 命令设置打印机	241
设置缺省打印机	242
▼ 如何验证打印机的状态	245
▼ 如何将文件打印到缺省打印机	246
▼ 如何删除打印机和打印机访问	247
使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机（任务列表）	248
使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机	248
有关使用 CUPS Web 浏览器界面的要求	248
解决访问 CUPS Web 浏览器界面时出现的问题	249
打印管理任务	249
关于 "Administration"（管理）选项卡	250
关于 "Printers"（打印机）选项卡	252
▼ 如何添加新的打印机	254
关于 CUPS 打印管理器 GUI	254
启动 CUPS 打印管理器	254
使用 CUPS 打印管理器设置打印机（任务列表）	255
使用 CUPS 打印管理器设置打印机	256
本地服务器配置	256
远程服务器配置	256
选择打印设备	257
▼ 如何设置新的本地打印机	259
使用 CUPS 打印管理器管理打印机（任务列表）	260
使用 CUPS 打印管理器管理打印机	261
可配置的打印机属性	261
▼ 如何修改已配置打印机的属性	262
▼ 如何重命名打印机	264
▼ 如何复制打印机配置	264
▼ 如何删除打印机	265
▼ 如何取消共享或共享打印机	265
▼ 如何禁用或启用打印机	266
▼ 如何管理指定打印机的打印作业	266

16	管理系统控制台、终端设备和电源服务（任务）	269
	管理系统控制台和本地连接的终端设备方面的新增功能	269
	取消了对 SVR4 服务访问工具命令和服务访问控制器程序的支持	269
	虚拟终端支持	270
	位映射控制台支持	270
	管理系统控制台和本地连接的终端设备（任务列表）	271
	系统控制台和本地连接的终端设备概述	271
	管理系统控制台和本地连接的终端设备的 SMF 服务	271
	管理系统控制台和本地连接的终端设备	272
	▼如何修改系统控制台的设置	272
	▼如何在辅助终端上设置登录服务	272
	▼如何在系统终端上设置波特率速度	273
	管理系统电源服务	274
	▼如何在维护模式下从电源服务中恢复	275
17	管理系统故障转储信息（任务）	277
	管理系统故障转储信息中的新增内容	277
	快速故障转储工具	277
	管理系统故障转储信息（任务列表）	278
	系统崩溃（概述）	278
	x86: GRUB 引导环境中的系统崩溃	279
	系统故障转储文件	279
	保存故障转储	279
	dumpadm 命令	279
	dumpadm 命令的工作原理	280
	管理系统故障转储信息	280
	▼如何显示当前的故障转储配置	281
	▼如何修改故障转储配置	281
	▼如何检查故障转储	283
	▼如何从完整的故障转储目录中恢复（可选的）	283
	▼如何禁用或启用故障转储的保存	284
18	管理核心文件（任务）	285
	管理核心文件（任务列表）	285
	管理核心文件概述	286

配置核心文件路径	286
扩展的核心文件名	286
设置核心文件名称模式	287
启用 <code>setuid</code> 程序以生成核心文件	288
如何显示当前的核心转储配置	288
▼ 如何设置核心文件名称模式	288
▼ 如何启用每进程核心文件路径	289
▼ 如何启用全局核心文件路径	289
核心文件问题故障排除	289
检查核心文件	290
19 系统和软件问题的故障排除 (任务)	291
系统崩溃故障排除	291
系统崩溃时应执行的操作	291
收集故障排除数据	292
系统崩溃故障排除核对表	292
管理系统消息	293
查看系统消息	293
系统日志轮转	295
定制系统消息日志	296
启用远程控制台消息传送	298
文件访问问题故障排除	301
解决搜索路径的问题 (Command not found)	301
更改文件和组的所有权	303
解决文件访问问题	303
识别网络访问问题	303
20 其他系统和软件问题的故障排除 (任务)	305
重新引导失败时应执行的操作	305
忘记 <code>root</code> 口令或遇到阻止系统进行引导的问题时应执行的操作	306
系统挂起时应执行的操作	306
文件系统占满时应执行的操作	307
由于创建了大文件或目录导致文件系统占满	307
由于系统内存不足导致 <code>TMPFS</code> 文件系统变满	307
复制或恢复后文件 <code>ACL</code> 丢失时应执行的操作	308

索引 309

前言

《系统管理指南：常见系统管理任务》是提供 Oracle Solaris 系统管理信息重要内容的一套文档中的组成部分。该指南包含基于 SPARC 和基于 x86 的系统的信息。

本书假设您已经完成以下任务：

- 安装了 Oracle Solaris 11 软件
- 设置了任何计划使用的网络软件

对于 Oracle Solaris 11 发行版，系统管理员可能感兴趣的新增功能在相应各章中名为“...的新增功能”的各节中进行了介绍。

注 - 此 Oracle Solaris 发行版支持使用 SPARC 和 x86 系列处理器体系结构的系统。支持的系统可以在 Oracle Solaris OS: Hardware Compatibility Lists (Oracle Solaris OS: 硬件兼容性列表) 中找到。本文档列举了在不同类型的平台上进行实现时的所有差别。

有关支持的系统，请参见[Oracle Solaris OS: Hardware Compatibility Lists](#) (Oracle Solaris OS: 硬件兼容性列表)。

目标读者

本书适用于所有负责管理一个或多个运行 Oracle Solaris 11 发行版的系统的人员。要使用本书，您应当具备 1 到 2 年的 UNIX 系统管理经验。参加 UNIX 系统管理培训课程可能会对您有所帮助。

系统管理指南系列书籍的结构

下表列出了系统管理指南系列中各本书包含的主题。

书名	主题
《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》	引导和关闭系统、管理引导服务、修改引导行为、从 ZFS 引导、管理引导归档文件以及在 SPARC 平台上进行引导故障排除

书名	主题
《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》	引导和关闭系统、管理引导服务、修改引导行为、从 ZFS 引导、管理引导归档文件以及在 x86 平台上进行引导故障排除
《Oracle Solaris 管理：常见任务》	使用 Oracle Solaris 命令、引导和关闭系统、管理用户帐户和组、管理服务、硬件错误、系统信息、系统资源和系统性能、管理软件、打印、控制台和终端及对系统和软件问题进行故障排除
《Oracle Solaris 管理：设备和文件系统》	可移除介质、磁盘和设备、文件系统以及备份和还原数据
《Oracle Solaris 管理：IP 服务》	TCP/IP 网络管理、IPv4 和 IPv6 地址管理、DHCP、IPsec、IKE、IP 过滤器和 IPQoS
《Oracle Solaris Administration: Naming and Directory Services》	DNS、NIS 和 LDAP 命名与目录服务，包括从 NIS 转换至 LDAP
《Oracle Solaris 管理：网络接口和网络虚拟化》	自动和手动 IP 接口配置包括 WiFi 无线、网桥管理、VLAN、聚合、LLDP 和 IPMP、虚拟 NIC 和资源管理。
《Oracle Solaris 管理：网络服务》	Web 高速缓存服务器、与时间相关的服务、网络文件系统（NFS 和 Autofs）、邮件、SLP 和 PPP
《Oracle Solaris 管理：Oracle Solaris Zones、Oracle Solaris 10 Zones 和资源管理》	资源管理功能，使用此功能可控制应用程序使用可用系统资源的方式；Oracle Solaris Zones 软件分区技术，用于虚拟化操作系统服务以便为运行的应用程序创建独立环境；Oracle Solaris 10 Zones，用于托管运行于 Oracle Solaris 11 内核的 Oracle Solaris 10 环境
《Oracle Solaris 管理：安全服务》	审计、设备管理、文件安全性、BART、Kerberos 服务、PAM、加密框架、密钥管理框架、特权、RBAC、SASL、安全 Shell 和病毒扫描。
《Oracle Solaris Administration: SMB and Windows Interoperability》	SMB 服务，使用该服务可配置 Oracle Solaris 系统，从而使 SMB 客户机可以使用 SMB 共享；SMB 客户机，通过其可访问 SMB 共享；本机标识映射服务，使用该服务可以在 Oracle Solaris 系统和 Windows 系统之间映射用户和组标识
《Oracle Solaris 管理：ZFS 文件系统》	ZFS（Zettabyte 文件系统）存储工具以及文件系统的创建和管理、快照、克隆、备份、使用访问控制列表（Access Control List, ACL）保护 ZFS 文件、在安装区域的 Oracle Solaris 系统中使用 ZFS、仿真卷以及故障排除和数据恢复
《Trusted Extensions 配置和管理》	专用于 Trusted Extensions 的系统安装、配置和管理
《Oracle Solaris 11 安全准则》	保护 Oracle Solaris 系统及其安全性功能的使用方案（如区域、ZFS 和 Trusted Extensions）
《从 Oracle Solaris 10 转换到 Oracle Solaris 11》	在安装、设备、磁盘和文件系统管理、软件管理、联网、系统管理、安全、虚拟化、桌面功能、用户帐户管理、用户环境模仿卷、疑难解答和数据恢复方面，为从 Oracle Solaris 10 到 Oracle Solaris 11 的转换提供系统管理信息和示例

相关的第三方 Web 站点引用

注 - 本软件或硬件以及文档可能提供了访问第三方内容、产品和服务的方式或有关这些内容、产品和服务的信息。对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的担保，亦不对其承担任何责任。对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

获取 Oracle 支持

Oracle 客户可以通过 My Oracle Support 获取电子支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>，或访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>（如果您听力受损）。

印刷约定

下表介绍了本书中的印刷约定。

表 P-1 印刷约定

字体或符号	含义	示例
AaBbCc123	命令、文件和目录的名称；计算机屏幕输出	编辑 .login 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 <code>machine_name% 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>machine_name% su</code> <code>Password:</code>
<i>aabbcc123</i>	要使用实名或值替换的命令行占位符	删除文件的命令为 <code>rm filename</code> 。
<i>AaBbCc123</i>	保留未译的新词或术语以及要强调的词	这些称为 <i>Class</i> 选项。 注意： 有些强调的项目在联机时以粗体显示。
新词术语强调	新词或术语以及要强调的词	高速缓存 是存储在本地的副本。 请勿保存文件。
《书名》	书名	阅读《用户指南》的第 6 章。

命令中的 shell 提示符示例

下表显示了 Oracle Solaris OS 中包含的缺省 UNIX shell 系统提示符和超级用户提示符。请注意，在命令示例中显示的缺省系统提示符可能会有所不同，具体取决于 Oracle Solaris 发行版。

表 P-2 shell 提示符

shell	提示符
Bash shell、Korn shell 和 Bourne shell	\$
Bash shell、Korn shell 和 Bourne shell 超级用户	#
C shell	machine_name%
C shell 超级用户	machine_name#

一般约定

请注意本书中使用的以下约定。

- 执行步骤或使用示例时，请确保完全按照括号中所示键入双引号 (")、左单引号 (') 和右单引号 (')。
- 在某些键盘上，Return 键被标记为 Enter。
- 根路径通常包括 /usr/sbin、/usr/bin 和 /etc 目录，因此，对于本书中的步骤，在显示这些目录中的命令时不带绝对路径名。对于那些使用其他不太常见目录中命令的步骤，在示例中会显示其绝对路径。

查找有关 Oracle Solaris 命令的信息

本章中的内容介绍如何查找有关 Oracle Solaris 命令的信息，尤其是如何搜索手册（“参考手册”的简称）页来查找有关命令的信息。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 21 页中的“支持对手册页进行全文搜索”
- 第 22 页中的“关于 Oracle Solaris 手册页”
- 第 22 页中的“在手册页中查找信息”
- 第 26 页中的“手册页节的格式”

支持对手册页进行全文搜索

为支持对手册页进行全文搜索，`man` 命令现已增强，包含新的 `-K`（大写）选项。使用此选项，您可以在所有手册页的所有节中搜索特定的关键字。`-K` 选项的工作方式与 `-k`（小写）选项相同，但是 `-k` 选项仅搜索所有手册页节中的 `NAME`（名称）子节。新的 `-K` 选项非常适合查找有关某个命令在不同上下文中的用法的信息。

`man` 命令的 `-k` 和 `-K` 选项利用索引文件进行搜索。为支持在手册页更新时自动生成新的索引文件，Oracle Solaris 服务引入了新的服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 功能。只要有新的手册页添加到 `/usr/share/man` 和 `/usr/gnu/share/man` 目录（如果这些目录存在），`svc:/application/man-index:default` 服务就将触发自动重新生成新的索引文件。缺省情况下将启用该服务。

请注意，对于备用手册页目录（如 `/opt/SUNWspro/man`），您可以在 `/usr/share/man/index.d` 目录中创建一个指向备用手册页目录的符号链接。

有关说明和示例，请参见第 23 页中的“通过指定关键字在手册页中搜索信息”。

关于 Oracle Solaris 手册页

Oracle Solaris 包含大量称为**手册页**的参考资料。每个手册页都是介绍一个或多个 UNIX 结构的自包含文档。手册页可能描述命令、库函数、文件格式或设备驱动程序。几乎对每个 Oracle Solaris 命令都提供了一个手册页。这些手册页集合按字母顺序和节名称组织在一起就构成了参考手册。

手册页旨在简明地回答下面的问题：“该命令（或结构）的用途是什么？”手册页不是教程，也不是对 Oracle Solaris 内部结构的技术分析。此外，手册页不记录详细的过程。但是，手册页会提供命令用法的示例。

要显示手册页，请在终端窗口中键入命令 `man command-name`。例如，要显示 `boot` 命令的手册页，需要键入以下内容：

```
$ man boot
Reformatting page. Please Wait... done System Administration Commands boot(1M)
NAME      boot - start the system kernel or a standalone program
:
:
```

在手册页中查找信息

您可以使用 `man` 命令在手册页中搜索有关 Oracle Solaris 命令的信息。使用新的 `-K`（大写）**关键字** 选项，您可以在所有手册页的所有节中搜索指定的关键字。`-k` 选项（小写）仅搜索所有手册页节中的 `NAME`（名称）子节。

创建索引文件以支持在手册页中搜索特定的关键字

要通过指定关键字来搜索手册页中的信息，首先要创建可供 `man` 命令进行查询的索引文件。您可以使用 `catman` 实用程序创建联机参考手册的各种预设格式版本。在未指定任何选项的情况下，`catman` 实用程序将为 `/usr/share/man` 和 `usr/gnu/share/man` 目录中的手册页生成索引文件。请注意，只有 `root` 用户才可以使用 `catman` 实用程序。

`catman` 实用程序还包含 `-w` 选项。使用此选项，您可以为通过 `MANPATH` 变量或使用 `-M` 选项指定的目录中的手册页创建索引文件。可以使用 `catman` 实用程序的 `-M` 选项指定一个备用目录来为第三方手册页创建索引文件。缺省情况下，未指定任何选项时 `catman` 实用程序将为 `/usr/share/man` 和 `/usr/gnu/share/man` 目录中的手册页创建索引文件。

要指定备用目录，请键入以下命令：

```
# catman -M directory -w
```

例如，要为 `/usr/local/share/man` 目录中的手册页创建索引文件，可键入以下命令：

```
# catman -M /usr/local/share/man -w
```

- M *directory* 更新位于指定目录（缺省情况下为 `/usr/share/man`）的手册页。如果指定 -M 选项，则目录参数不能包含逗号 (,)，因为手册页中使用逗号描述节编号。
- w 在通过 `MANPATH` 变量或使用 -M 选项指定的目录中创建索引文件。如果未指定 `MANPATH` 变量或 -M 选项，则将为 `/usr/share/man/` 和 `/usr/gnu/share/man` 目录中的手册页创建索引文件。

有关 `catman` 实用程序（包括您可以指定的所有命令行选项）的完整说明，请参见 [catman\(1M\)](#) 手册页。

通过指定关键字在手册页中搜索信息

要通过指定关键字在手册页中搜索信息，请使用 `catman` 实用程序创建一个或多个索引文件。有关说明，请参见第 22 页中的“创建索引文件以支持在手册页中搜索特定的关键字”。

要通过指定关键字在所有手册页节中执行全文搜索来查找信息，请键入带新的 -k *keywords* 选项的 `man` 命令，如下所示：

```
$ man -K keywords
```

-K 在所有手册页节中对指定的 *keywords* 执行全文搜索。

keywords 所指定的用户定义的字符串。要在一次搜索中指定多个关键字，请使用双引号。例如：

```
$ man -K "create zfs pool"
```

要仅在所有手册页的 `NAME`（名称）子节中搜索信息，请键入带 -k *keywords* 选项的 `man` 命令，如下所示：

```
$ man -k keywords
```

要在所有手册页的特定子节中搜索信息，请在 `man -K keywords` 命令语法中包括 `SECTNAME`，如下所示：

```
$ man -K SECTNAME:keywords
```

其中，`SECTNAME` 可以是所有手册页节中的以下子节：

- ATTRIBUTES（属性）
- DESCRIPTION（描述）
- ENVIRONMENT VARIABLES（环境变量）
- EXAMPLES（示例）
- EXIT STATUS（退出状态）
- FILES（文件）

- LIST OF COMMANDS (命令列表)
- NAME (名称)
- NOTES (附注)
- NULL (空)
- OPTIONS (选项)
- OPERANDS (操作数)
- OUTPUT (输出)
- SECURITY (安全)
- SEE ALSO (另请参见)
- SYNOPSIS (用法概要)
- USAGE (用法)

要搜索特定手册页节，请在 `man` 命令中将 `-s` 选项与 `-k` 或 `-K` 选项结合使用。

```
$ man -s manpage-section -K "keywords"
```

例如，要在 1M 手册页节中搜索关键字 "cpu usage"，可键入以下命令：

```
$ man -s 1m -K "cpu usage"
```

注 – 关键字放在双引号内。

请注意下列有关 `man` 命令的其他重要信息。

- 使用带 `-k` 或 `-K` 选项的 `man` 命令搜索手册页的命令语法不区分大小写。
- `man` 命令在执行搜索之前会对关键字进行标准化，这意味着对指定关键字生成的查询结果中还包含那些含有关键字一部分的词。例如，如果查询单词 "searching"，则 "search"、"searches" 和 "searched" 这些词也会包含在搜索结果中。

示例 1-1 通过指定关键字在所有手册页的 NAME (名称) 子节中搜索命令

在以下示例中，`man -k` 命令用于仅在所有手册页的 NAME (名称) 子节中搜索 `init` 命令的实例：

```
$ man -k init
Searching in: /usr/man
Searching in: /usr/dt/man
Searching in: /usr/openwin/share/man
Searching in: /usr/sfw/man

1. init(1m)      "NAME" /usr/share/man/man1m/init.1m
   init, telinit - process control initialization

2. inittab(4)   "NAME" /usr/share/man/man4/inittab.4
   inittab - script for init
```

示例 1-1 通过指定关键字在所有手册页的 NAME（名称）子节中搜索命令 （续）

```
3. init.d(4) "NAME" /usr/share/man/man4/init.d.4
init.d - initialization and termination scripts for changing init states
```

在此示例中，`man -k` 命令的输出显示仅在所有手册页节的 NAME（名称）子节中搜索 `init` 命令的结果。请注意，名称中包含 `init` 的所有手册页也包含在搜索结果中。

示例 1-2 通过指定关键字在所有手册页节中搜索命令

在以下示例中，`man -K keywords` 命令用于在手册页的所有节中搜索 `dumpadm` 命令的实例。

```
$ man -K dumpadm
Searching in: /usr/man
Searching in: /usr/dt/man
Searching in: /usr/openwin/share/man
Searching in: /usr/sfw/man

1. dumpadm(1m) NAME /usr/share/man/man1m/dumpadm.1m
dumpadm - configure operating system crash dump

2. savecore(1m) DESCRIPTION /usr/share/man/man1m/savecore.1m
The savecore utility saves a crash dump of the kernel (assuming that one
was made) and writes a reboot message in the shutdown log. It is invoked
by the dumpadm service each time the system boots.

3. svccfg(1m) EXAMPLES /usr/sh
```

在此示例中，搜索在手册页中找到了 `dumpadm` 命令的三个实例：

- 第一个实例位于 `dumpadm(1M)` 手册页的 NAME（名称）子节。
- 第二个实例位于 `savecore(1M)` 手册页的 DESCRIPTION（描述）子节。
- 第三个实例位于 `svccfg(1M)` 手册页的 EXAMPLES（示例）子节。

根据此查询的结果，用户可以知道在所有手册页中，有关 `dumpadm` 命令的其他信息位于何处。

示例 1-3 通过指定关键字在特定手册页子节中搜索命令

在以下示例中，`man -K` 命令和 `SECTNAME:keywords` 参数结合使用，在所有手册页节的 DESCRIPTION（描述）子节中搜索 `bootadm` 命令的实例。

```
$ man -K description:bootadm
Searching in: /usr/man
Searching in: /usr/dt/man
Searching in: /usr/openwin/share/man
Searching in: /usr/sfw/man

1. bootadm(1m) DESCRIPTION /usr/share/man/man1m/bootadm.1m
```

示例 1-3 通过指定关键字在特定手册页子节中搜索命令 (续)

The bootadm command manages the boot archive and, with x86 boot environments, the GRUB (GRand Unified Bootloader) menu. The update-archive option provides a way for user to update the boot archive as a preventative measure or as part of a

```
2. boot(1m)      DESCRIPTION      /usr/share/man/man1m/boot.1m
# bootadm update-archive
```

在此示例中，搜索在以下手册页节的 DESCRIPTION（描述）子节中找到了 bootadm 命令的两个实例：

- 第一个实例位于 [bootadm\(1M\)](#) 手册页。
- 第二个实例位于 [boot\(1M\)](#) 手册页。

有关使用 man 命令的更多信息，请参见 [man\(1\)](#) 手册页。

手册页节的格式

以下参考信息描述了每个手册页节的内容、每个节提供的信息，以及用于所有 Oracle Solaris 手册页的标准布局。

手册页节说明

下表描述了每个手册页节以及每个手册页引用的信息。

表 1-1 手册页节说明

手册页节	说明
1	描述操作系统中提供的常见命令。
1M	描述主要用于系统维护和管理的命令和守护进程。
2	描述所有系统调用。
3	描述各个库中的函数。
4	概述各种文件格式和约定。
5	包含杂项文档，如标准、环境和宏。
6	包含游戏和演示。请注意，此节已不存在。
7	描述引用特定硬件外围设备和设备驱动程序的特殊文件。

表 1-1 手册页节说明 (续)

手册页节	说明
9	提供在内核环境中编写设备驱动程序所需的参考信息。

手册页格式

手册页使用标准格式，该格式涵盖下面的部分或所有子节。此处子节的列出顺序与各手册页节中信息的显示顺序相同。

NAME (名称)	提供命令、库函数、文件或设备驱动程序的名称，同时简要说明该结构的用途。
SYNOPSIS (用法概要)	显示命令、库函数、文件或设备驱动程序的语法。
DESCRIPTION (描述)	定义服务的功能和行为。
IOCTL	用于特定一类设备，所有这类设备的名称都以 <code>io</code> 结尾，如 <code>mtio(7I)</code> 。此节仅出现在手册页的第 7 节。
OPTIONS (选项)	列出命令选项，同时概要说明每个选项的用途。
OPERANDS (操作数)	列出命令操作数，并描述操作数对命令操作的影响。
OUTPUT (输出)	描述输出、标准输出、标准错误或由命令、库函数、文件或设备驱动程序生成的输出文件。
RETURN VALUES (返回值)	列出返回值并描述返回这些值的条件（仅适用于说明返回值的函数的手册页）。
ERRORS (错误)	按字母顺序列出函数库会生成的所有错误代码并描述导致每个错误的条件。
USAGE (用法)	列出需要详细解释的特殊规则、功能和命令。
EXAMPLES (示例)	提供用法示例或如何使用命令、库函数、文件或设备驱动程序的示例。
ENVIRONMENT VARIABLES (环境变量)	列出命令、库函数、文件或设备驱动程序影响的环境变量，并在环境变量后对这些影响做了简要说明。
EXIT STATUS (退出状态)	列出命令返回到调用程序或 shell 中的值以及导致返回这些值的条件。

FILES (文件)	列出该手册页引用的所有文件名称，包括相关文件以及命令创建或需要的文件。
ATTRIBUTES (属性)	通过定义属性类型及其相应的值列出命令、实用程序和设备驱动程序的特征。请参见 attributes(5) 手册页。
SEE ALSO (另请参见)	包含任何相关命令或库函数。
DIAGNOSTICS (诊断)	列出诊断消息并简要说明导致该错误的条件。
WARNINGS (警告)	列出可能严重影响工作状态的那些特殊条件的相关警告。此部分不是诊断列表。
NOTES (附注)	列出不属于页面任何部分的其他信息。
BUGS (已知问题)	描述已知问题并尽可能给出解决方法建议。

管理用户帐户和组（概述）

下面列出了本章中的信息：

- 第 29 页中的“取消了对 Solaris Management Console 的支持”
- 第 30 页中的“什么是用户帐户和组？”
- 第 36 页中的“用户帐户信息和组信息的存储位置”
- 第 41 页中的“用于管理用户和组帐户的命令行工具”
- 第 42 页中的“定制用户的工作环境”

用户帐户和组的新增功能

以下是 Oracle Solaris 11 中新增或更改的功能。

取消了对 Solaris Management Console 的支持

注 – 不再支持用于管理用户、组、角色和权限的 Solaris Management Console 图形工具。Oracle Solaris 11 也不再支持所有等效的 Solaris Management Console 命令行工具。要创建和管理用户、组、角色和权限，请使用本章中介绍和引用的命令行工具。

缺省口令散列算法

Oracle Solaris 11 的缺省口令散列算法已更改为 SHA256。用户的口令散列类似于以下内容：

```
$5$cgQk2iUy$AhHtVGx5Qd0.W3NCKj ikb8.KhOiA4DpxsW55sP0UnYD
```

口令的八字符限制仅应用于使用较旧 `crypts_unix(5)` 算法的口令，为了向下兼容现有的 `passwd` 文件项和 NIS 映射，保留了该算法。

什么是用户帐户和组？

一项基本的系统管理任务就是在站点为每个用户设置一个用户帐户。典型的用户帐户包括在没有系统的 `root` 口令的情况下，用户登录和使用系统时所需的信息。第 30 页中的“用户帐户的组成部分”中介绍了用户帐户组件。

在设置用户帐户时，您可以将用户添加到某个预定义的用户组中。组的典型用途是为文件和目录设置组权限，从而只允许属于该组的那些用户进行访问。

例如，可能有一个目录中包含只应当由少数几个用户访问的机密文件。您可以设置一个名为 `topsecret` 的组，将参与 `topsecret` 项目的用户包括在其中。此外，您可以为 `topsecret` 组设置对 `topsecret` 文件的读取权限。这样，只有 `topsecret` 组中的用户才能够读取这些文件。

角色是一种特殊类型的用户帐户，用于为选定的用户授予特殊特权。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

用户帐户的组成部分

以下几节介绍了用户帐户的各个组件。

用户名（登录名）

用户名也称为**登录名**，使用它用户可以访问其各自的系统和具备适当访问权限的远程系统。必须为所创建的每个用户帐户都选择一个用户名。

建议建立一种标准方法来指定用户名，以便于跟踪它们。而且，用户名应便于用户记忆。在选择用户名时，一个简单的方案就是使用用户名字的首字母和姓氏的前七个字母。例如，Ziggy Ignatz 的用户名为 `zignatz`。如果使用此方案会产生重名，则可以使用用户第一个名字的首字母、中间名字的首字母和姓氏的前六个字母。例如，Ziggy Top Ignatz 的用户名为 `ztignatz`。

如果使用此方案仍产生重名，请考虑使用下面的方案来创建用户名：

- 用户第一个名字的首字母、中间名字的首字母和姓氏的前五个字母
- 数字 1、2 或 3，依此类推，直到用户名唯一

注 – 每个新的用户名都必须不同于系统或者 NIS 或 NIS 域已知的任何邮件别名。否则，邮件可能会传送到使用该别名的用户（而非实际用户）。

有关设置用户名（登录名）的详细准则，请参见第 35 页中的“用于指定用户名、用户 ID 和组 ID 的准则”。

用户 ID 号

每个用户名都有一个与之相关联的用户标识 (user identification, UID) 号。UID 号在任何用户尝试登录的系统中标识用户名。系统可以使用 UID 号来标识文件和目录的属主。如果在许多不同的系统上为同一个人创建用户帐户，请始终使用相同的用户名和用户 ID 号。这样，用户可以在系统之间方便地移动文件，而不会出现所有权问题。

UID 号必须是一个小于或等于 2147483647 的整数。UID 号是一般用户帐户和特殊系统帐户所必需的。下表列出了为用户帐户和系统帐户保留的 UID 号。

表 2-1 保留的 UID 号

UID 号	用户帐户或登录帐户	说明
0 - 99	root、daemon、bin、sys，等等	保留供操作系统使用
100 - 2147483647	一般用户	通用帐户
60001 和 65534	nobody 和 nobody4	匿名用户
60002	noaccess	不可信用户

请勿指定 0 到 99 的 UID。保留这些 UID 以供 Oracle Solaris 分配。按照定义，root 总是具有 UID 0，daemon 具有 UID 1，而伪用户 bin 具有 UID 2。此外，您应该为 uucp 登录和伪用户登录（例如，who、tty 和 ttytype）提供较低的 UID，以便使它们出现在 passwd 文件的开头。

有关设置 UID 的其他准则，请参见第 35 页中的“用于指定用户名、用户 ID 和组 ID 的准则”。

与用户名（登录名）一样，应采用一个方案来指定唯一的 UID 号。某些公司会指定唯一的员工编号。这样，管理员可以在员工编号的基础上添加一个编号，以便为每个员工创建一个唯一的 UID 号。

为了最大限度地降低安全风险，应当避免重新使用已删除帐户的 UID。如果必须重新使用某个 UID，请“彻底清除以前的帐户”，以便新用户不会受到先前用户属性集的影响。例如，先前的用户可能会因包含在打印机拒绝列表中被拒绝访问打印机。但是，该属性对于新用户可能并不适合。

使用较大的用户 ID 和组 ID

可以为 UID 和组 ID (group ID, GID) 指定带符号整数的最大值，即 2147483647。

下表说明了 UID 和 GID 限制。

表 2-2 较大 UID 和 GID 的限制摘要

UID 或 GID	限制
262144 或更大	使用具有缺省归档格式的 <code>cpio</code> 命令复制文件的用户，会看到系统针对每个文件都返回一条错误消息。而且，归档中的 UID 和 GID 被设置为 <code>nobody</code> 。
2097152 或更大	使用具有 <code>-H odc</code> 格式的 <code>cpio</code> 命令或者使用 <code>pax -x cpio</code> 命令复制文件的用户，会看到系统针对每个文件都返回一条错误消息。而且，归档中的 UID 和 GID 被设置为 <code>nobody</code> 。
1000000 或更大	使用 <code>ar</code> 命令的用户，其归档中的 UID 和 GID 设置为 <code>nobody</code> 。
2097152 或更大	使用 <code>tar</code> 命令、 <code>cpio -H ustar</code> 命令或 <code>pax -x tar</code> 命令的用户，其 UID 和 GID 设置为 <code>nobody</code> 。

UNIX 组

组是指可共享文件和其他系统资源的用户的集合。例如，参与同一个项目的用户可以形成一个组。组在以前称作 UNIX 组。

每个组都必须有名称、组标识 (group identification, GID) 号和一个属于该组的用户名的列表。GID 号用来在系统内部标识组。

用户可属于以下两种组：

- **主组**—这是操作系统指定给由用户所创建的文件的一组。每个用户都必须属于一个主组。
- **辅助组**—这是用户所属的除主组之外的一个或多个组。用户最多可以属于 15 个辅助组。

有关设置组名的详细准则，请参见第 35 页中的“用于指定用户名、用户 ID 和组 ID 的准则”。

有时，用户的辅助组并不重要。例如，文件的所有权反映主组，而不反映任何辅助组。但是，其他应用程序可能会依赖用户的辅助组成员身份。例如，用户必须是 `sysadmin` 组（组 14）的成员才能使用以前的 Solaris 发行版中的 `Admintool` 软件。但是，如果组 14 是用户的当前主组，则辅助组变得无关紧要。

`groups` 命令可列出用户所属的组。用户一次只能有一个主组。但是，用户可以使用 `newgrp` 命令，将其主组临时更改为它所属的任何其他组。

添加用户帐户时，必须为用户指定一个主组或接受缺省组 `staff`（组 10）。该主组应当已经存在。如果主组不存在，请按 GID 号指定主组。用户名不会添加到主组中。如果将用户名添加到主组中，列表可能会变得太长。要想将用户指定给一个新的辅助组，必须先创建一个新的辅助组并为其指定一个 GID 号。

组可能是系统上的本地组，也可能通过某个名称服务进行管理。为了简化对组的管理，应当使用名称服务（如 NIS）或目录服务（如 LDAP）。使用这些服务可以集中管理组中所有成员身份。

用户口令

可以在添加用户时为用户指定口令。也可以强制用户在首次登录时指定口令。

用户口令必须遵循下面的语法：

- 口令长度至少必须与 `/etc/default/passwd` 文件中 `PASSLENGTH` 变量所标识的值相符。缺省情况下，`PASSLENGTH` 被设置为 6。
- 口令的前 6 个字符必须至少包含两个字母字符，还必须至少包含一个数字字符或特殊字符。

尽管用户名是公开的，但口令必须保密且只能由用户知道。应当为每个用户帐户都指定一个口令。

注 – 在 Oracle Solaris 11 中，缺省口令散列算法已更改为 SHA256。因此，与以前的 Oracle Solaris 发行版不同，本发行版中不再有针对性针对用户口令的八字符限制。八字符限制仅应用于使用较旧 `crypts_unix(5)` 算法的口令，为了向下兼容现有的 `passwd` 文件项和 NIS 映射，保留了该算法。

口令现已通过使用其他 `crypt(3c)` 算法之一进行编码，这些算法包括 Solaris 11 `policy.conf` 文件中作为缺省算法的 SHA256 算法。因此，口令现在的长度远远超过八个字符。

为了使计算机系统更加安全，用户应定期更改其口令。为了实现较高级别的安全，应当要求用户每六周更改一次口令。对于较低级别的安全来说，每三个月更改一次口令就足够了。系统管理登录名（例如 `root` 和 `sys`）应当每月更改一次，或者应当在知道 `root` 口令的员工离开公司或者换岗时进行更改。

许多计算机安全性破坏都涉及到猜测合法用户的口令。应当确保用户避免使用名词、姓名、登录名和其他只需了解该用户的一些情况就有可能猜到的口令。

最好选择如下口令：

- 短语 (`beammeup`)。
- 由短语中每个单词的前几个字母组成的无意义的单词。例如，用 `swotrB` 来替换 `SomeWhere Over The RainBow`。
- 用数字或字符替换字母的单词。例如，用 `sn00py` 替换 `snoopy`。

请勿选择如下口令：

- 您的姓名（从前向后拼、从后向前拼或混杂在一起）
- 家庭成员的姓名或宠物的名字
- 汽车驾照编号
- 电话号码
- 社会安全号码
- 员工编号
- 与爱好或兴趣有关的单词
- 季节主题，如 *Santa in December*
- 字典中的任何单词

有关与任务相关的信息，请参见第 55 页中的“如何添加用户”。

起始目录

起始目录是文件系统的一部分，分配给用户以用于存储专用文件。为起始目录分配的空间量取决于用户所创建的文件种类、大小和数量。

起始目录可以位于用户的本地系统上，也可以位于远程文件服务器上。在任一情况下，都应当按照惯例创建 `/export/home/username` 形式的起始目录。对于较大的站点，应当将起始目录存储到服务器上。请为每个用户使用一个单独的文件系统。例如，`/export/home/alice` 或 `/export/home/bob`。通过为每个用户创建单独的文件系统，您可以根据每个用户的需求设置属性或特性。

通常，无论用户的起始目录位于何处，用户都能够通过名为 `/home/username` 的挂载点访问其起始目录。如果起始目录是通过使用 AutoFS 挂载的，系统将不允许您在任何系统上的 `/home` 挂载点下面创建任何目录。当 AutoFS 处于活动状态时，系统能够识别 `/home` 的特殊状态。有关自动挂载起始目录的更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：网络服务](#)》中的“[Autofs 管理的任务概述](#)”。

要从网络上的任何位置使用起始目录，应当始终用 `$HOME`（而非 `/export/home/username`）来引用起始目录。`/export/home/username` 与计算机有关。另外，在用户的起始目录中创建的任何符号链接都应使用相对路径（例如，`../..../x/y/x`），这样，无论起始目录挂载在何处，这些链接都有效。

命名服务

如果要管理大型站点的用户帐户，则可能需要考虑使用名称服务或目录服务，如 LDAP 或 NIS。使用名称服务或目录服务，可以集中存储用户帐户信息，而不是将用户帐户信息存储到每个系统的 `/etc` 文件中。当针对用户帐户使用了某种名称服务或目录服务时，用户可以使用同一个用户帐户从一个系统移动到另一个系统，而不必在每个系统上都复制这些用户帐户的信息。使用命名服务或目录服务还可以确保用户帐户信息保持一致。

用户的工作环境

除具有用于创建和存储文件的起始目录外，用户还需要一个环境，使之可以访问完成其工作所需的工具和资源。当用户登录系统时，用户的工作环境由初始化文件确定。这些文件由用户的启动 shell 来定义，具体视发行版的不同而异。

用于管理用户工作环境的一个好的策略是，在用户的起始目录中提供定制的用户初始化文件，例如 `.bash_profile`、`.bash_login`、`.kshrc` 或 `.profile`。

注 – 请勿使用系统初始化文件（如 `/etc/profile` 或 `/etc/.login`）来管理用户的工作环境。这些文件驻留在本地系统上，不能进行集中管理。例如，如果使用 AutoFS 从网络上的任何系统挂载用户的起始目录，则必须修改每个系统上的系统初始化文件，以确保用户在系统之间切换时获得一致的环境。

有关为用户定制用户初始化文件的详细信息，请参见第 42 页中的“定制用户的工作环境”。

有关如何通过 Oracle Solaris 的基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC) 功能来定制用户帐户的更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

用于指定用户名、用户 ID 和组 ID 的准则

用户名、UID 和 GID 在您的组织（可能跨多个域）中应当是唯一的。

在创建用户名或角色名、UID 和 GID 时，请牢记以下准则：

- **用户名** – 应包含二到八个字母和数字。第一个字符应当为字母。至少有一个字符应当为小写字母。

注 – 尽管用户名可以包含句点 (.)、下划线 () 或连字符 (-)，但是由于它们可能会导致某些软件产品出现问题，所以建议不要使用这些字符。

- **系统帐户** – 请勿使用包含在缺省文件 `/etc/passwd` 和 `/etc/group` 中的任何用户名、UID 或 GID。请不要使用 0 到 99 的 UID 和 GID。这些数字保留供 Oracle Solaris 进行分配，任何人都不应当使用它们。请注意，此限制还适用于当前未使用的数字。

例如，`gdm` 是为 GNOME Display Manager 守护进程保留的用户名和组名，其他用户不应使用它。有关缺省的 `/etc/passwd` 和 `/etc/group` 项的完整列表，请参见表 2-3 和表 2-4。

请勿将 `nobody` 和 `nobody4` 帐户用于正在运行的进程。这两个帐户是为 NFS 保留的。如果针对正在运行的进程使用这些帐户，可能会产生意外的安全风险。需要以非超级用户身份运行的进程应当使用 `daemon` 或 `noaccess` 帐户。

- **系统帐户配置** – 请勿更改缺省系统帐户的配置。这包括更改当前处于锁定状态的系统帐户的登录 shell。但是，为 root 帐户设置口令和口令生命期参数除外。

注 – 更改锁定的用户帐户的口令会更改口令，但不再同时解除锁定帐户。现在需要执行一个额外步骤，即使用 `passwd -u` 命令解除锁定帐户。

用户帐户信息和组信息的存储位置

根据站点策略的不同，用户帐户信息和组信息可以存储在本地系统的 `/etc` 文件中，也可以存储在名称服务或目录服务中，如下所示：

- NIS 名称服务的信息存储在映射中。
- LDAP 目录服务的信息存储在带索引的数据库文件中。

注 – 为了避免混淆，通常用**文件**来指用户帐户和组信息所在的位置，而不用**数据库、表或映射**。

多数用户帐户信息都存储在 `passwd` 文件中。口令信息按如下方式进行存储：

- 如果使用的是 NIS，则存储在 `passwd` 文件中
- 如果使用的是 `/etc` 文件，则存储在 `/etc/shadow` 文件中
- 如果使用的是 LDAP，则存储在 `people` 容器中

使用 LDAP（而非 NIS）时，可以使用口令生命期。

对于 NIS 和文件，组信息存储在 `group` 文件中。对于 LDAP，组信息存储在 `group` 容器中。

passwd 文件中的字段

`passwd` 文件中的字段以冒号加以分隔且包含以下信息：

username:password:uid:gid:comment:home-directory:login-shell

例如：

`Kryten:x:101:100:Kryten Series 4000 Mechanoid:/export/home/Kryten:/bin/csh`

有关 `passwd` 文件中各个字段的完整说明，请参见 [passwd\(1\)](#) 手册页。

缺省的 passwd 文件

缺省的 passwd 文件包含标准守护进程的项。守护进程是通常在引导时启动的进程，用来执行某些系统范围的任务（如打印、网络管理或端口监视）。

```

root:x:0:0:Super-User:/root:/usr/bin/bash
daemon:x:1:1::/
bin:x:2:2::/usr/bin:
sys:x:3:3::/
adm:x:4:4:Admin:/var/adm:
lp:x:71:8:Line Printer Admin:/:
uucp:x:5:5:uucp Admin:/usr/lib/uucp:
nuucp:x:9:9:uucp Admin:/var/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
dladm:x:15:65:Datalink Admin:/:
netadm:x:16:65:Network Admin:/:
netcfg:x:17:65:Network Configuration Admin:/:
smmsp:x:25:25:SendMail Message Submission Program:/:
listen:x:37:4:Network Admin:/usr/net/nls:
gdm:x:50:50:GDM Reserved UID:/var/lib/gdm:
zfsnap:x:51:12:ZFS Automatic Snapshots Reserved UID:/usr/bin/pfsh
upnp:x:52:52:UPnP Server Reserved UID:/var/coherence:/bin/ksh
xvm:x:60:60:xVM User:/:
mysql:x:70:70:MySQL Reserved UID:/:
openldap:x:75:75:OpenLDAP User:/:
webservd:x:80:80:WebServer Reserved UID:/:
postgres:x:90:90:PostgreSQL Reserved UID:/usr/bin/pfksh
svctag:x:95:12:Service Tag UID:/:
unknown:x:96:96:Unknown Remote UID:/:
nobody:x:60001:60001:NFS Anonymous Access User:/:
noaccess:x:60002:60002:No Access User:/:
nobody4:x:65534:65534:SunOS 4.x NFS Anonymous Access User:/:
ftp:x:21:21:FTPD Reserved UID:/:
dhcpcserv:x:18:65:DHCP Configuration Admin:/:
aiuser:x:60003:60001:AI User:/:
pkg5srv:x:97:97:pkg(5) server UID:/:

```

表 2-3 缺省 passwd 文件中的项

用户名	用户 ID	说明
root	0	为超级用户帐户保留
daemon	1	与例行系统任务相关联的综合系统守护进程
bin	2	与正在运行的系统二进制文件相关联的管理守护进程，用来执行某些例行系统任务
sys	3	与临时目录中的系统日志记录或文件更新相关联的管理守护进程
adm	4	与系统日志记录相关联的管理守护进程
lp	71	为行式打印机守护进程保留
uucp	5	指定给与 uucp 函数关联的守护进程

表 2-3 缺省 passwd 文件中的项 (续)

用户名	用户 ID	说明
nuucp	9	指定给与 uucp 函数关联的另一个守护进程
dladm	15	为数据链路管理保留
netadm	16	为网络管理保留
netcfg	17	为网络配置管理保留
smmsp	25	指定给 Sendmail 邮件提交程序守护进程
listen	37	指定给网络侦听器守护进程
gdm	50	指定给 GNOME Display Manager 守护进程
zfssnap	51	为自动快照保留
upnp	52	为 UPnP 服务器保留
xvm	60	为 xVM 用户保留
mysql	70	为 MySQL 用户保留
openldap	75	为 OpenLDAP 用户保留
webservd	80	为 WebServer 访问保留
postgres	90	为 PostgreSQL 访问保留
svctag	95	为 Service Tag Registry (服务标签注册表) 访问保留
unknown	96	为 NFSv4 ACL 中不可映射的远程用户保留
nobody	60001	为 NFS 匿名访问用户保留
noaccess	60002	为没有访问权限的用户保留
nobody4	65534	为 SunOS 4.x NFS 匿名访问用户保留
ftp	21	为 FTP 访问保留
dhcpcserv	18	为 DHCP 服务器用户保留
aiuser	60003	为 AI 用户保留
pkg5srv	97	为 pkg(5) 存储服务器保留

shadow 文件中的字段

shadow 文件中的字段以冒号加以分隔且包含以下信息：

username:password:lastchg:min:max:warn:inactive:expire

缺省的口令散列算法为 SHA256。用户的口令散列类似于以下内容：

```
$5$cgQk2iUy$AhHtVGx5Qd0.W3NCKj1kb8.KhOiA4DpxsW55sP0UnYD
```

有关 shadow 文件中各个字段的完整说明，请参见 [shadow\(4\)](#) 手册页。

group 文件中的字段

group 文件中的字段以冒号加以分隔且包含以下信息：

```
group-name:group-password:gid:user-list
```

例如：

```
bin::2:root,bin,daemon
```

有关 group 文件中各个字段的完整说明，请参见 [group\(4\)](#) 手册页。

缺省的 group 文件

缺省的 group 文件包含下列系统组，这些组支持某些系统范围的任务，如打印、网络管理或电子邮件。其中的大部分组在 passwd 文件中都有相应的项。

```
root::0:
other::1:root
bin::2:root,daemon
sys::3:root,bin,adm
adm::4:root,daemon
uucp::5:root
mail::6:root
tty::7:root,adm
lp::8:root,adm
nuucp::9:root
staff::10:
daemon::12:root
sysadmin::14:
games::20:
smmisp::25:
gdm::50:
upnp::52:
xvm::60:
netadm::65:
mysql::70:
openldap::75:
websrvd::80:
postgres::90:
slocate::95:
unknown::96:
nobody::60001:
noaccess::60002:
nogroup::65534:
ftp::21
pkg5srv::97:
```

表 2-4 缺省的 group 文件项

组名	组 ID	说明
root	0	超级用户组
other	1	可选的组
bin	2	与正在运行的系统二进制文件相关联的管理组
sys	3	与系统日志记录或临时目录相关联的管理组
adm	4	与系统日志记录相关联的管理组
uucp	5	与 uucp 函数相关联的组
mail	6	电子邮件组
tty	7	与 tty 设备相关联的组
lp	8	行式打印机组
nuucp	9	与 uucp 函数相关联的组
staff	10	一般的管理组
daemon	12	与例行系统任务相关联的组
sysadmin	14	对系统管理员有用的管理组
smmsp	25	Sendmail 邮件提交程序的守护进程
gdm	50	为 GNOME Display Manager 守护进程保留的组
upnp	52	为 UPnP 服务器保留的组
xvm	60	为 xVM 用户保留的组
netadm	65	为网络管理保留的组
mysql	70	为 MySQL 用户保留的组
openldap	75	为 OpenLDAP 用户保留
webservd	80	为 WebServer 访问保留的组
postgres	90	为 PostgreSQL 访问保留的组
slocate	95	为 Secure Locate (安全定位) 访问保留的组
unknown	96	为 NFSv4 ACL 中不可映射远程组保留的组
nobody	60001	为匿名 NFS 访问指定的组
noaccess	60002	为需要通过某个应用程序访问系统 (而不进行实际登录) 的用户或进程指定的组

表 2-4 缺省的 group 文件项 (续)

组名	组 ID	说明
nogroup	65534	为不是已知组中成员的用户指定的组
ftp	21	为 FTP 访问指定的组
pkg5srv	97	指定给 pkg(5) 存储服务器的组

用于管理用户和组帐户的命令行工具

注 - 不再支持 Solaris Management Console 及其所有等效的命令行工具。

以下命令可用于管理用户和组帐户。

表 2-5 用于管理用户和组的命令

命令的手册页	说明	更多信息
useradd(1M)	在本地或在 LDAP 系统信息库中创建用户。	第 55 页中的“如何添加用户”
usermod(1M)	在本地或在 LDAP 系统信息库中更改用户属性。如果用户属性是与安全相关的，例如角色指定，则此任务可能只能由安全管理员或 root 角色来执行。	《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何更改用户的 RBAC 属性”
userdel(1M)	从系统或 LDAP 系统信息库中删除用户。可能涉及其他清除，例如，删除 cron 作业。	第 55 页中的“如何删除用户”
groupadd(1M)	在本地或在 LDAP 系统信息库中管理组。	第 56 页中的“如何添加组”
groupmod(1M)		
groupdel(1M)		
roleadd(1M)	在本地或在 LDAP 系统信息库中管理角色。角色无法登录。用户承担指定的角色来执行管理任务。	《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何创建角色”
rolemod(1M)		《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“初次配置 RBAC（任务列表）”
roledel(1M)		

定制用户的工作环境

设置用户的起始目录时，需要为用户的登录 shell 提供用户初始化文件。**用户初始化文件**是一个 shell 脚本，用来在用户登录系统之后为其设置工作环境。使用用户初始化文件基本上可以执行 shell 脚本所能完成的全部任务。但是，用户初始化文件的主要任务是定义用户工作环境的特征，如用户的搜索路径、环境变量和窗口环境。每个登录 shell 都有其自己的用户初始化文件，下表列出了这些文件。请注意，bash shell 和 ksh93 shell 的缺省用户初始化文件均为 `/etc/skel/local.profile`。

表 2-6 Bash 和 ksh93 用户初始化文件

Shell	用户初始化文件	用途
bash	<code>\$HOME/.bash_profile</code>	在用户登录时定义用户的环境
	<code>\$HOME/.bash_login</code>	
	<code>\$HOME/.profile</code>	
ksh93	<code>/etc/profile</code>	在用户登录时定义用户的环境
	<code>\$HOME/.profile</code>	
	<code>\$ENV</code>	在用户登录文件时定义用户的环境，由 Korn shell 的 ENV 环境变量指定

您可以使用这些文件作为起点，之后修改这些文件，以创建可为所有用户提供通用工作环境的标准文件集。也可以修改这些文件，以便为不同类型的用户提供工作环境。

有关如何为不同类型的用户创建用户初始化文件集的逐步说明，请参见第 53 页中的“[如何定制用户初始化文件](#)”。

使用站点初始化文件

用户初始化文件可以由管理员和用户进行定制。此重要任务可以通过位于集中位置且分布在全局的名为**站点初始化文件**的用户初始化文件来完成。使用站点初始化文件，可以不断向用户的工作环境中引入新功能，同时允许用户定制用户初始化文件。

如果您在用户初始化文件中引用站点初始化文件，那么，当用户登录系统时或者当用户启动新 shell 时，对于站点初始化文件进行的所有更新都将自动反映出来。站点初始化文件旨在将系统范围的更改分发到您添加用户时未参与的用户工作环境中。

可以按照定制用户初始化文件的方式定制站点初始化文件。站点初始化文件通常驻留在一台或一组服务器上，并作为第一条语句出现在用户初始化文件中。而且，每个站点初始化文件都必须与引用它的用户初始化文件属于相同类型的 shell 脚本。

要在 bash 或 ksh93 用户初始化文件中引用站点初始化文件，请在用户初始化文件的开头位置插入类似以下内容的一行：

. /net/machine-name/export/site-files/site-init-file

避免引用本地系统

请勿在用户初始化文件中添加对本地系统的具体引用。无论用户登录哪个系统，用户初始化文件中的指令均应为有效指令。

例如：

- 为了使用户的起始目录可在网络上的任何位置使用，请始终用变量 `$HOME` 引用起始目录。例如，使用 `$HOME/bin`，而不使用 `/export/home/username/bin`。当用户登录另一个系统时，`$HOME` 变量将会运行，从而自动挂载起始目录。
- 要访问本地磁盘上的文件，请使用全局路径名，如 `/net/system-name/directory-name`。由 `/net/system-name` 引用的任何目录都可以在用户所登录的系统上自动挂载（假设该系统运行的是 AutoFS）。

Shell 功能

在缺省情况下，系统将为在安装 Oracle Solaris 发行版时创建的用户帐户指定 GNU Bourne-Again Shell (bash)。标准系统 shell `bin/sh` 现在是 Korn Shell 93 (ksh93)。缺省的交互式 shell 是 Bourne-again (bash) shell `/usr/bin/bash`。bash shell 和 ksh93 shell 都提供了命令行编辑功能，这意味着您可以在执行命令之前对其进行编辑。要转到另一个 shell，请键入要使用的 shell 的路径。要退出 shell，请键入 `exit`。

下表介绍了本发行版中支持的 shell 选项。

表 2-7 Oracle Solaris 发行版中的基本 Shell 功能

Shell	路径	注释
Bourne-Again Shell (bash)	<code>/usr/bin/bash</code>	为安装程序创建的用户以及 root 角色使用的缺省 shell。 为通过 <code>useradd</code> 命令创建的用户以及 root 角色使用的缺省（交互式）shell 为 <code>/usr/bin/bash</code> 。缺省路径为 <code>/usr/bin:/usr/sbin</code> 。
Korn Shell	<code>/usr/bin/ksh</code>	ksh93 是本 Oracle Solaris 发行版中的缺省 shell
C Shell 和增强的 C Shell	<code>/usr/bin/csh</code> 和 <code>/usr/bin/tcsh</code>	C Shell 和增强的 C Shell
符合 POSIX 的 Shell	<code>/usr/xpg4/bin/sh</code>	符合 POSIX 的 Shell
Z Shell	<code>/usr/bin/zsh</code>	Z Shell

注 - 缺省情况下，Z Shell (zsh) 和增强的 C Shell (tscsh) 不会安装在您的系统上。要使用这些 shell 中的任意一种 shell，必须先安装所需的软件包。

Bash Shell 和 ksh93 Shell 历史记录

bash shell 和 ksh93 shell 都会记录您运行的所有命令的历史记录。此历史记录是按用户保留的，也就是说历史记录在各次登录会话之间是持续保留的，代表您所有的登录会话。

例如，如果您在 bash shell 中，如果要查看已运行的命令的完整历史记录，需要键入：

```
$ history
1 ls
2 ls -a
3 pwd
4 whoami
.
.
.
```

要显示一定数目的以前命令，请在该命令中包括一个整数：

```
$ history 2
12 date
13 history
```

有关更多信息，请参见 [history\(1\)](#) 手册页。

Bash Shell 和 ksh93 Shell 环境变量

bash shell 和 ksh93 shell 存储 shell 识别为**环境变量**的特殊变量信息。对于 bash shell，要查看当前环境变量的完整列表，请使用 `declare` 命令，如下所示：

```
$ declare
BASH=/usr/bin/bash
BASH_ARGC=()
BASH_ARGV=()
BASH_LINEND=()
BASH_SOURCE=()
BASH_VERSINFO=[0]='3' [1]='2' [2]='25' [3]='1'
[4]='release' [5]''
.
.
.
```

对于 ksh93 shell，请使用 `set` 命令，此命令与 bash shell 的 `declare` 命令等效。

```
$ set
  COLUMNS=80
  ENV='$HOME/.kshrc'
  FCEDIT=/bin/ed
  HISTCMD=3
  HZ=''
  IFS=$' \t\n'
  KSH_VERSION=.sh.version
  LANG=C
  LINENO=1
  .
  .
  .
```

要为任一 shell 输出环境变量，请使用 `echo` 或 `printf` 命令。例如：

```
$ echo $SHELL
/usr/bin/bash
$ printf '$PATH\n'
/usr/bin:/usr/sbin
```

注 - 环境变量在各个会话之间不会持续存在。要设置在各次登录之间保持一致的环境变量，必须在 `.bashrc` 文件中进行相应的更改。

Shell 可以有两种类型的变量：

环境变量	指定导出到由 shell 产生的所有进程的变量。export 命令用于导出变量。例如： <code>export VARIABLE=value</code> 可以使用 <code>env</code> 命令显示这些设置。环境变量的子集（如 <code>PATH</code> ）影响 shell 本身的行为。
Shell（本地）变量	指定仅影响当前 shell 的变量。 在用户初始化文件中，您可以通过更改预定义变量的值或指定其他变量来定制用户的 shell 环境。

下表提供了有关 Oracle Solaris 发行版中可用的 shell 和环境变量的更多详细信息。

表 2-8 Shell 变量和环境变量的说明

变量	说明
CDPATH	设置由 <code>cd</code> 命令使用的变量。如果将 <code>cd</code> 命令的目标目录指定为相对路径名， <code>cd</code> 命令将首先在当前目录 (.) 中查找目标目录。如果没有找到目标目录，将继续搜索列在 <code>CDPATH</code> 变量中的路径名，直到找到目标目录并完成目录切换。如果没有找到目标目录，则当前的工作目录保持不变。例如， <code>CDPATH</code> 变量设置为 <code>/home/jean</code> ， <code>/home/jean</code> 下面有两个目录： <code>bin</code> 和 <code>rje</code> 。如果当前的目录是 <code>/home/jean/bin</code> 目录，那么，当您键入 <code>cd rje</code> 时，即使您未指定全路径名，目录也将切换到 <code>/home/jean/rje</code> 。
HOME	设置用户起始目录的路径。
LANG	设置语言环境 (locale)。
LOGNAME	定义当前登录用户的名称。登录程序会将 <code>LOGNAME</code> 的缺省值自动设置为在 <code>passwd</code> 文件中指定的用户名。您不应当重置此变量，而只应当引用此变量。
MAIL	设置用户邮箱的路径。
MANPATH	设置可用手册页的分层结构。
PATH	按顺序指定多个目录，当用户键入命令时，shell 将在这些目录搜索要运行的程序。如果该目录不在搜索路径中，用户必须键入命令的完整路径名。 在登录过程中，系统会自动定义缺省的 <code>PATH</code> ，并将其设置为 <code>.profile</code> 中指定的路径。 搜索路径的顺序至关重要。如果不同位置中存在相同的命令，将使用首先找到的具有该名称的命令。例如，假设以 shell 语法将 <code>PATH</code> 定义为 <code>PATH=/usr/bin:/usr/sbin:\$HOME/bin</code> ，且 <code>/usr/bin</code> 和 <code>/home/jean/bin</code> 中均有名为 <code>sample</code> 的文件。如果用户键入 <code>sample</code> 命令而未指定其全路径名，则将使用在 <code>/usr/bin</code> 中找到的版本。
PS1	为 <code>bash shell</code> 或 <code>ksh93 shell</code> 定义 shell 提示符。
SHELL	设置由 <code>make</code> 、 <code>vi</code> 和其他工具使用的缺省 shell。
TERMINFO	指定存储备用 <code>terminfo</code> 数据库的目录。可使用 <code>/etc/profile</code> 或 <code>/etc/.login</code> 文件中的 <code>TERMINFO</code> 变量。有关更多信息，请参见 terminfo(4) 手册页。 如果设置了 <code>TERMINFO</code> 环境变量，系统将首先检查由用户定义的 <code>TERMINFO</code> 路径。如果系统在用户定义的 <code>TERMINFO</code> 目录中找不到终端的定义，它将在缺省目录 (<code>/usr/share/lib/terminfo</code>) 中搜索终端的定义。如果系统在这两个位置均未找到终端的定义，则将终端标识为“哑终端”。
TERM	定义终端。此变量应当在 <code>/etc/profile</code> 或 <code>/etc/.login</code> 文件中重置。当用户调用编辑器时，系统将查找在该环境变量中定义的同名文件。系统将搜索 <code>TERMINFO</code> 所引用的目录以确定终端的特征。
TZ	设置时区。例如，时区可用于在 <code>ls -l</code> 命令中显示日期。如果没有在用户的环境中设置 <code>TZ</code> ，将使用系统设置。否则，将使用格林威治标准时间。

定制 Bash Shell

要定制 Bash Shell，请将信息添加到位于起始目录的 `.bashrc` 文件中。安装 Oracle Solaris 时创建的初始用户具有一个 `.bashrc` 文件，可设置 `PATH`、`MANPATH` 和命令提示符。有关更多信息，请参见 `bash(1)` 手册页。

关于 MANPATH 环境变量

`MANPATH` 环境变量指定 `man` 命令查找参考手册页的位置。`MANPATH` 是根据用户的 `PATH` 值自动设置的，但它通常包括 `usr/share/man` 和 `usr/gnu/share/man`。

请注意，用户的 `MANPATH` 环境变量可独立于 `PATH` 环境变量进行修改。与用户的 `$PATH` 中的目录关联的手册页位置不是必须具有一对一等效体。

PATH 变量

当用户使用全路径执行命令时，`shell` 将使用该路径来查找此命令。但是，当用户仅指定命令名称时，`shell` 将按 `PATH` 变量指定的顺序在目录中搜索该命令。如果在一个目录中找到了该命令，`shell` 将执行该命令。

缺省路由系统设置。但是，多数用户会通过修改该路径来添加其他命令目录。与设置环境和访问命令或工具的正确版本有关的许多用户问题都是路径定义错误引起的。

路径的设置准则

下面是设置有效 `PATH` 变量的一些准则：

- 如果您的路径中必须包括当前目录 (`.`)，应将其放置在最后。将当前目录包括在路径中存在安全风险，因为某些具有恶意的人员可能会将有危害性的脚本或可执行文件隐藏在当前目录中。请考虑改用绝对路径名。
- 搜索路径应尽可能短。`Shell` 会在该路径中搜索每个目录。如果未找到命令，搜索长目录会降低系统性能。
- 搜索路径的读取顺序是从左到右，因此，您应当将常用命令的目录放在路径的开头。
- 确保目录在路径中不重复。
- 尽可能避免搜索大型目录。将大型目录放在路径的末尾处。
- 将本地目录放在 NFS 挂载目录之前，以便减少在 NFS 服务器不响应时“挂起”的几率。此策略还会减少不必要的网络通信流量。

语言环境变量

LANG 和 LC 环境变量可以为 shell 指定特定于语言环境的转换和约定。这些转换和约定包括时区、整理顺序、日期格式、时间格式、货币格式和数字格式。另外，还可以使用用户初始化文件中的 `stty` 命令来指示终端会话是否支持多字节字符。

LANG 变量为给定的语言环境设置所有可能的转换和约定。可以通过以下 LC 变量来分别设置本地化的多个方面：LC_COLLATE、LC_CTYPE、LC_MESSAGES、LC_NUMERIC、LC_MONETARY 和 LC_TIME。

注 – 缺省情况下，Oracle Solaris 11 仅安装基于 UTF-8 的语言环境。

下表介绍了核心 Oracle Solaris 11 语言环境的环境变量值。

表 2-9 LANG 和 LC 变量的值

值	语言环境
en_US.UTF-8	英语（美国）(UTF-8)
fr_FR.UTF-8	法语（法国）(UTF-8)
de_DE.UTF-8	德语（德国）(UTF-8)
it_IT.UTF-8	意大利语（意大利）(UTF-8)
ja_JP.UTF-8	日语（日本）(UTF-8)
ko_KR.UTF-8	韩语（韩国）(UTF-8)
pt_BT.UTF-8	葡萄牙语（巴西）(UTF-8)
zh_CN.UTF-8	简体中文（中国）(UTF-8)
es_ES.UTF-8	西班牙语（西班牙）(UTF-8)
zh_TW.UTF-8	繁体中文（中国台湾）(UTF-8)

示例 2-1 使用 LANG 变量设置语言环境

在 Bourne shell 或 Korn shell 用户初始化文件中，您将添加如下内容：

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; export LANG
```

```
LANG=de_DE.UTF-8; export LANG
```

缺省的文件权限 (umask)

创建文件或目录时，为文件或目录指定的缺省文件权限由**用户掩码**进行控制。用户掩码由用户初始化文件中的 `umask` 命令设置。可以通过键入 `umask` 并按回车键来显示用户掩码的当前值。

用户掩码中包含下列八进制值：

- 第一位用来为用户设置权限
- 第二位用来为组设置权限
- 第三位用来为其他实体设置权限（又称作 `world`）

请注意，如果第一位是零，它将不显示出来。例如，如果用户掩码设置为 `022`，则将显示 `22`。

如需确定要设置的 `umask` 值，请用 `666`（对于文件）或 `777`（对于目录）减去所需的权限值。差值就是要用于 `umask` 命令的值。例如，假设您希望将文件的缺省模式设置为 `644` (`rw-r--r--`)，`666` 与 `644` 的差值 `022` 就是将用作 `umask` 命令参数的值。

还可以使用下表来确定要设置的 `umask` 值。下表显示了为 `umask` 的每个八进制值创建的文件权限和目录权限。

表 2-10 umask 权限的值

umask 八进制值	文件权限	目录权限
0	<code>rw-</code>	<code>rwx</code>
1	<code>rw-</code>	<code>rw-</code>
2	<code>r--</code>	<code>r-x</code>
3	<code>r--</code>	<code>r--</code>
4	<code>-w-</code>	<code>-wx</code>
5	<code>-w-</code>	<code>-w-</code>
6	<code>--x</code>	<code>--x</code>
7	<code>---</code> (无)	<code>---</code> (无)

用户初始化文件中的下行用来将缺省的文件权限设置为 `rw-rw-rw-`。

```
umask 000
```

定制用户初始化文件

下面是 `.profile` 用户初始化文件的示例。您可以使用此文件定制自己的用户初始化文件。此示例使用了修改特定站点时将需要的系统名称和路径。

示例 2-2 .profile 文件

```
(Line 1) PATH=$PATH:$HOME/bin:/usr/local/bin:/usr/gnu/bin:.  
(Line 2) MAIL=/var/mail/$LOGNAME  
(Line 3) NNTPSERVER=server1  
(Line 4) MANPATH=/usr/share/man:/usr/local/man  
(Line 5) PRINTER=printer1  
(Line 6) umask 022  
(Line 7) export PATH MAIL NNTPSERVER MANPATH PRINTER
```

1. 定义用户的 shell 搜索路径。
2. 设置用户邮件文件的路径。
3. 定义用户的时间/时钟服务器。
4. 定义用户的手册页搜索路径。
5. 定义用户的缺省打印机。
6. 设置用户的缺省文件创建权限。
7. 设置所列出的环境变量。

管理用户帐户和组（任务）

本章介绍如何设置和维护用户帐户与组。

有关管理用户帐户和组的背景信息，请参见第 2 章，管理用户帐户和组（概述）。

设置和管理用户帐户（任务列表）

任务	说明	参考
收集用户信息。	使用标准表单收集用户信息有助于组织用户信息。	第 52 页中的“收集用户信息”
定制用户初始化文件。	您可以设置用户初始化文件，以便为新用户提供一致的环境。	第 53 页中的“如何定制用户初始化文件”
更改所有角色的帐户缺省值。	更改所有角色的缺省起始目录和框架目录。	第 54 页中的“如何更改所有角色的帐户缺省值”
创建一个用户帐户。	使用您设置的帐户缺省值，通过 <code>useradd</code> 命令创建一个本地用户。	第 55 页中的“如何添加用户”
删除用户帐户。	可以使用 <code>userdel</code> 命令删除用户帐户。	第 55 页中的“如何删除用户”
创建然后指定用于执行管理任务的角色。	使用您设置的帐户缺省值创建一个本地角色，以便用户可以执行特定的管理命令或任务。	《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何创建角色” 《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何指定角色”
创建一个组。	要创建新组，请使用 <code>groupadd</code> 命令。	第 56 页中的“如何添加组”

任务	说明	参考
为用户帐户添加安全属性。	在设置本地用户帐户后，您可以添加所需的安全属性。	《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何更改用户的 RBAC 属性”
共享某个用户的起始目录。	您必须共享用户的起始目录，以便可以从用户的系统远程挂载该目录。	第 57 页中的“如何共享作为 ZFS 文件系统创建的起始目录”
手动挂载用户的起始目录。	通常，您无需手动挂载作为 ZFS 文件系统创建的用户起始目录。起始目录在它创建时和从 SMF 本地文件系统服务引导时会自动挂载。	第 58 页中的“手动挂载用户的起始目录。”

设置用户帐户

在 Oracle Solaris 11 中，用户帐户将创建为 Oracle Solaris ZFS 文件系统。作为管理员，在创建用户帐户时，您要创建的不仅仅是起始目录。您需要为用户提供其自己的文件系统和 ZFS 数据集。使用 `useradd` 和 `roleadd` 命令创建的每个起始目录会将用户的起始目录作为**单独的** ZFS 文件系统放置在 `/export/home` 文件系统上。因此，用户可以对自己的起始目录进行备份，创建起始目录的 ZFS 快照，以及通过 ZFS 快照替换当前起始目录中的文件。

`useradd` 命令需要依赖于自动挂载服务 `svc:/system/filesystem/autofs` 才能挂载用户的起始目录，因此不得禁用此服务。`passwd` 数据库中用户的每个起始目录条目的格式均为 `/home/username`，这是自动挂载程序通过 `auto_home` 映射解析的 `autofs` 触发器。

`useradd` 命令自动在 `auto_home` 映射中创建与通过 `-d` 选项指定的路径名对应的条目。如果路径名中指定了远程主机，例如 `foobar:/export/home/jdoe`，则 `jdoe` 的起始目录必须创建在系统 `foobar` 上。缺省路径名为 `localhost:/export/home/user`。

因为此文件系统是一个 ZFS 数据集，所以用户的起始目录是作为子 ZFS 数据集创建的，并且将创建快照所需的 ZFS 权限委托给用户。如果指定的路径名未对应于某个 ZFS 数据集，则系统将创建常规目录。如果指定了 `-s ldap` 选项，则 `auto_home` 映射条目会在 LDAP 服务器上（而非 `auto_home` 映射中）进行更新。

收集用户信息

在设置用户帐户时，您可以创建类似于以下表单的表单，用于在添加用户帐户之前收集用户的相关信息。

项	说明
用户名:	
角色名:	
配置文件或授权:	
UID:	
主组:	
辅助组:	
注释:	
缺省 Shell:	
口令状态和更新:	
起始目录的路径名:	
挂载方法:	
起始目录的权限:	
邮件服务器:	
部门名称:	
部门管理员:	
经理:	
员工姓名:	
员工职务:	
员工状态:	
员工编号:	
开始日期:	
添加到下列邮件别名中:	
桌面系统名称:	

▼ 如何定制用户初始化文件

1 成为 root 角色。

```
$ su -
Password:
#
```

注 – 无论 root 是用户帐户还是角色，此方法都是可行的。

- 2 为每种类型的用户创建一个框架目录。

```
# mkdir /shared-dir/skel/user-type
```

shared-dir 可供网络上的其他系统使用的目录名称。

user-type 要用来存储某种类型用户的初始化文件的目录名称。

- 3 将缺省的用户初始化文件复制到为不同类型的用户创建的目录中。

- 4 编辑每种用户类型的用户初始化文件，并根据系统需要定制这些文件。

有关用户初始化文件定制方法的详细说明，请参见第 42 页中的“定制用户的工作环境”。

- 5 设置用户初始化文件的权限。

```
# chmod 744 /shared-dir/skel/user-type/*
```

- 6 验证用户初始化文件的权限是否正确。

```
# ls -la /shared-dir/skel/*
```

▼ 如何更改所有角色的帐户缺省值

在下面的过程中，管理员已定制了一个 `roles` 目录。管理员更改所有角色的缺省起始目录和框架目录。

- 1 成为 root 角色。

- 2 创建一个定制的角色目录。例如：

```
# roleadd -D
group=other,1 project=default,3 basedir=/home
skel=/etc/skel shell=/bin/pfsh inactive=0
expire= auths= profiles=All limitpriv=
defaultpriv= lock_after_retries=
```

- 3 更改所有角色的缺省起始目录和框架目录。例如：

```
# roleadd -D -b /export/home -k /etc/skel/roles
# roleadd -D
group=staff,10 project=default,3 basedir=/export/home
skel=/etc/skel/roles shell=/bin/sh inactive=0
expire= auths= profiles= roles= limitpriv=
defaultpriv= lock_after_retries=
```

将来可使用 `roleadd` 命令在 `/export/home` 中创建起始目录，并从 `/etc/skel/roles` 目录填充角色的环境。

▼ 如何添加用户

在 Oracle Solaris 11 中，用户帐户将创建为 Oracle Solaris ZFS 文件系统。使用 `useradd` 和 `roleadd` 命令创建的每个起始目录将作为 individual ZFS 文件系统的用户起始目录放置在 `/export/home` 文件系统中。

1 成为 root 角色。

2 创建一个本地用户。

缺省情况下，用户是在本地创建的。使用 `-s ldap` 选项，可以在现有的 LDAP 系统信息库中创建用户。

```
# useradd -m username
```

`useradd` 为指定的用户创建帐户。

`-m` 在系统上为指定的用户创建本地起始目录。

注 - 帐户将被锁定，直到您为用户指定口令。

3 为用户指定口令。

```
$ passwd username
New password:      Type user password
Re-enter new password:  Retype password
```

有关更多命令选项，请参见 [useradd\(1M\)](#) 和 [passwd\(1\)](#) 手册页。

另请参见 在创建某个用户后，如果要为用户帐户添加角色或指定角色，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“[如何创建角色](#)”以获取更多信息。

▼ 如何删除用户

1 成为 root 角色。

```
$ su -
Password:
#
```

注 - 无论 root 是用户帐户还是角色，此方法都是可行的。

2 归档用户的起始目录。

3 运行以下命令之一：

- 如果用户有一个本地起始目录，请删除此用户和起始目录。

```
# userdel -r username
userdel    删除指定用户的帐户。
-r         从系统中删除帐户。
```

因为用户起始目录现在是 ZFS 数据集，所以，要为已删除的用户移除本地起始目录，首选方法是随 `userdel` 命令指定 `-r` 选项。

- 否则，只能删除用户。

```
# userdel username
```

在远程服务器上，您必须手动删除用户的起始目录。

有关命令选项的完整列表，请参见 [userdel\(1M\)](#) 手册页。

接下来的步骤 如果您删除的用户具有管理职责（例如创建 `cron` 作业）或该用户在全局区域中具有其他帐户，则可能需要执行额外的清除操作。

▼ 如何添加组

1 成为 `root` 角色。

2 列出现有组。

```
# cat /etc/group
```

3 创建新组。

```
$ groupadd -g 18 exadata
```

`groupadd` 通过向 `/etc/group` 文件中添加相应的条目，在系统上创建新的组定义。

`-g` 为新组指定组 ID。

有关更多信息，请参见 [groupadd\(1M\)](#) 手册页。

示例 3-1 用 `groupadd` 和 `useradd` 命令添加组和用户

下面的示例说明如何使用 `groupadd` 和 `useradd` 命令向本地系统上的文件中添加 `scutters` 组和 `scutter1` 用户。

```
# groupadd -g 102 scutters
# useradd -u 1003 -g 102 -d /export/home/scutter1 -s /bin/csh \
```

```
-c "Scutter 1" -m -k /etc/skel scutter1
64 blocks
```

有关更多信息，请参见 [groupadd\(1M\)](#) 和 [useradd\(1M\)](#) 手册页。

▼ 如何共享作为 ZFS 文件系统创建的起始目录

先创建 ZFS 文件系统的 NFS 共享或服务器消息块 (Server Message Block, SMB) 共享，然后发布该共享。

该两步骤过程如下所述：

- 使用 `zfs set share` 命令创建文件系统共享。此时，可以定义特定的共享属性。如果未定义共享属性，则共享将使用缺省属性值。
- 通过设置 `sharenfs` 或 `sharesmb` 属性发布 NFS 或 SMB 共享。共享将永久发布，除非该属性设置为 `off`。

请注意，您必须是 `root` 用户才能执行以下过程。

开始之前 为用户起始目录创建一个独立的池。例如：

```
# zpool create users mirror c1t1d0 c1t2d0 mirror c2t1d0 c2t2d0
```

然后，为起始目录创建一个容器。

```
# zfs create /users/home
```

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 创建共享并设置 `sharenfs` 或 `sharesmb` 属性。例如，要创建 NFS 共享并设置 `sharenfs` 属性，请键入以下命令：

```
# zfs set share=name=users,path=/users/home,prot=nfs users/home
name=users,path=/users/home,prot=nfs
# zfs set sharenfs=on users/home
```

- 3 创建将继承共享属性选项以及 `sharenfs` 或 `sharesmb` 属性的各个文件系统。

```
# zfs create users/home/username1
# zfs create users/home/username2
# zfs create users/home/username3
```

例如：

```
# zfs create users/home/alice
# zfs create users/home/bob
# zfs create users/home/carl
```

4 确定 ZFS 文件系统共享是否已发布。

```
# zfs get -r sharenfs users/home
```

-r 选项可显示所有的后代文件系统。

另请参见 有关创建和发布共享的更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：ZFS 文件系统](#)》中的“[挂载 ZFS 文件系统](#)”。

手动挂载用户的起始目录。

作为 ZFS 文件系统创建的用户帐户通常不需要进行手动挂载。通过 ZFS，文件系统在创建时自动挂载，然后在引导时通过 SMF 本地文件系统服务进行挂载。

在创建用户帐户时，请确保起始目录的设置与名称服务（位于 `/home/username`）中的设置相同。然后，确保 `auto_home` 映射表示用户起始目录的 NFS 路径。有关与任务相关的信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：网络服务](#)》中的“[Autofs 管理的任务概述](#)”。

如果需要手动挂载用户的起始目录，请使用 `zfsmount` 命令。例如：

```
# zfs mount users/home/alice
```

注 - 确保用户的起始目录已共享。有关更多信息，请参见第 57 页中的“[如何共享作为 ZFS 文件系统创建的起始目录](#)”。

引导和关闭 Oracle Solaris 系统

Oracle Solaris 可以连续不间断地运行，从而使用户可以使用电子邮件和网络资源。本章提供了有关引导和关闭基于 SPARC 和 x86 的系统的一般概述和基本任务。

下面列出了本章中的信息：

- 第 59 页中的“引导和关闭系统方面的新增功能”
- 第 62 页中的“引导和关闭 Oracle Solaris 系统（概述）”
- 第 63 页中的“将系统引导至指定状态（任务列表）”
- 第 67 页中的“关闭系统（任务列表）”
- 第 69 页中的“从网络引导系统”
- 第 70 页中的“加快重新引导过程（任务列表）”
- 第 73 页中的“从 ZFS 引导环境引导（任务列表）”
- 第 77 页中的“修改引导参数（任务列表）”
- 第 82 页中的“使系统保持可引导（任务列表）”
- 第 85 页中的“在何处查找有关引导和关闭系统的更多信息”

有关引导基于 SPARC 的系统的详细信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》。

有关引导基于 x86 的系统的详细信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》。

引导和关闭系统方面的新增功能

Oracle Solaris 11 中的新增功能如下所示：

- 第 60 页中的“支持通过管理行为提供的 `driver.conf` 文件”
- 第 60 页中的“位映射控制台”
- 第 61 页中的“引导和关闭进度动画”
- 第 61 页中的“x86: 取消对 32 位内核的支持”

支持通过管理行为提供的 driver.conf 文件

在此 Oracle Solaris 发行版中，可以为供应商提供的 driver.conf 文件补充通过管理行为提供的 driver.conf 文件。通过管理行为提供的 driver.conf 文件的格式与供应商提供的 driver.conf 文件格式相同。供应商提供的驱动程序数据安装在根文件系统中，而通过管理行为提供的驱动程序数据单独存储在新的 /etc/driver/drv 目录中。

引导时，只要搜索和装入某驱动程序的 driver.conf 文件，系统就会检查该驱动程序在 etc/driver/drv 目录中的配置文件。如果找到，系统会自动将供应商提供的 driver.conf 文件与通过管理行为提供的本地 driver.conf 文件合并。请注意，驱动程序的系统属性视图由这些合并的属性组成。因此，没有必要更改驱动程序。

要显示合并的属性，请结合使用 prtconf 命令和新的 -u 选项。通过 -u 选项，可以同时显示指定驱动程序的原始属性值和更新的属性值。有关更多信息，请参见 prtconf(1M) 手册页和第 140 页中的“如何显示设备的缺省属性值和定制属性值”。

注 – 请勿编辑供应商提供的 driver.conf 文件（位于 /kernel 和 /platform 目录中）。如果需要补充驱动程序的配置，首选方法是将相应的 driver.conf 文件添加到本地 /etc/driver/drv 目录中，然后定制该文件。

与定制供应商提供的配置文件相比，定制通过管理行为提供的配置文件的一个优势为：系统升级期间会保留您所做的更改。在系统升级期间，如果供应商提供的 driver.conf 文件具有可用更新，则文件将自动更新，而所有定制都将丢失。由于在执行升级之前无法知道将要更新哪些驱动程序配置文件，因此请务必对通过管理行为提供的文件版本做出一些定制。在定制通过管理行为提供的配置文件之前，请先熟悉 driver.conf 文件格式。有关更多信息，请参见 driver.conf(4) 手册页。

有关详细说明，请参见《Oracle Solaris 管理：设备和文件系统》中的第 5 章“管理设备（概述/任务）”。

设备驱动程序编写者应注意：提供的驱动程序界面应该允许驱动程序同时访问 vendor 和 admin 属性。有关更多信息，请参见 driver(4) 手册页和《Writing Device Drivers》。

有关说明，请参见 ddi_prop_exists(9F) 和 ddi_prop_lookup(9F) 手册页。

位映射控制台

与较早的视频图形阵列 (Video Graphics Array, VGA) 640-480 16 色控制台相比，Oracle Solaris 11 在基于 x86 的系统上支持更高的分辨率和颜色深度。对于使用传统 BIOS 和视频电子标准协会 (Video Electronics Standards Association, VESA) 选项只读存储器 (read-only memory, ROM) 的系统，提供这种支持。请注意，这种支持仅限于图形卡或帧缓冲器用作物理或虚拟控制台的情况下。对串行控制台的行为则没有任何影响。

有关更多信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“支持位映射控制台”。

引导和关闭进度动画

引导过程中系统上显示的进度状态指示器会在以下情况下自动中断：

- 进入内核调试器
- 系统出现紧急情况
- 要求输入内容的 SMF 服务中断引导过程
- 显示 GNOME 桌面管理器 (GNOME Desktop Manager, GDM) 登录屏幕

在关闭过程中，如果在引导系统时指定了 `console=graphics` 选项并且关闭操作由 Xorg 服务器触发，将显示进度状态指示器。通过将 `svc:/system/boot-config` SMF 服务的新 `splash-shutdown` 属性设置为 `false`，可以阻止显示进度状态指示器。

快速重新引导

SPARC 和 x86 平台均支持快速重新引导功能。在 SPARC 平台上集成快速重新引导功能后，可在 `reboot` 命令中使用 `-f` 选项，从而跳过某些 POST 测试来加快引导过程。在 x86 平台上，快速重新引导实现了一种内核内引导装载程序，它可将内核装入内存，然后再切换到该内核。该过程会绕过固件和引导装载程序进程，从而使系统在几秒钟之内就能完成重新引导。

在 x86 和 SPARC 平台上，快速重新引导功能由 SMF 进行管理，并通过引导配置服务 `svc:/system/boot-config` 来实现。`boot-config` 服务提供了一种设置或更改缺省引导配置参数的方法。将 `config/fastreboot_default` 属性设置为 `true` 时，系统将自动执行快速重新引导，不需要使用 `reboot -f` 命令。在 SPARC 平台上，该属性的值设置为 `false`，而在 x86 平台上，该属性的值设置为 `true`。有关与任务相关的信息（包括如何更改快速重新引导在 SPARC 平台上的缺省行为），请参见第 71 页中的“加快重新引导过程”。

x86: 取消对 32 位内核的支持

在 Oracle Solaris 11 中，已取消对 x86 平台上 32 位内核的支持。因此，您无法在 32 位 x86 硬件上引导 Oracle Solaris 11。具有 32 位硬件的系统必须升级到 64 位硬件，或继续运行 Oracle Solaris 10。

注 - 取消支持并不影响 32 位应用程序，这与之前的发行版保持一致。

引导和关闭 Oracle Solaris 系统（概述）

Oracle Solaris x86 和 SPARC 引导体系结构均具有以下基本特征：

- 使用引导归档文件

引导归档文件是一个 RAM 磁盘 (ramdisk) 映像，它包含引导系统所需的所有文件。有关更多信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“Oracle Solaris 引导归档文件说明”。

- 使用引导管理接口来维护 Oracle Solaris 引导归档文件的完整性

`bootadm` 命令可处理引导归档文件更新和验证的细节。在安装或升级期间，`bootadm` 命令会创建初始引导归档文件。在系统正常关机过程中，关机过程会将引导归档文件的内容与根文件系统进行比较。如果系统具有更新（如驱动程序或配置文件），则引导归档文件将重建为包括这些更改，以便在重新引导后，引导归档文件和根文件系统可以同步。可以使用 `bootadm` 命令手动更新引导归档文件。有关说明，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“维护引导归档文件的完整性”。

有关更多信息，请参见 `bootadm(1M)` 和 `boot(1M)` 手册页。

- 在安装期间使用 RAM 磁盘 (ramdisk) 映像作为根文件系统

RAM 磁盘 (ramdisk) 映像源自引导归档文件，然后会被从引导设备传送到系统。

对于软件安装，RAM 磁盘 (ramdisk) 映像是用于整个安装过程的根文件系统。RAM 磁盘 (ramdisk) 文件系统类型可以是 High Sierra 文件系统 (High Sierra File System, HSFS)。

有关 SPARC 引导过程的更多信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“SPARC 引导过程说明”。

有关 x86 平台上的引导过程的更多信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“x86 引导过程的工作原理”。

基于 GRUB 的引导

在 Oracle Solaris 中，开源 GRand Unified Bootloader (GRUB) 是 x86 平台上的缺省引导装载程序。GRUB 负责将引导归档文件装入系统的内存中。引导归档文件是一些关键文件的集合，挂载根文件系统之前，在系统启动过程中需要这些文件。引导归档文件是用于引导 Oracle Solaris 的接口。

GRUB 实现了一个菜单界面，其中包括在名为 `menu.lst` 文件的配置文件中预定义的引导选项。GRUB 还具有一个可从 GUI 菜单界面访问的命令行界面，该界面可用于执行各种引导功能，包括修改缺省引导参数。

引导基于 x86 的系统时显示的菜单即为 *GRUB 菜单*。此菜单基于 `GRUB menu.lst` 文件中的配置信息。引导序列开始时，将显示 GRUB 菜单。除非中断引导序列，否则缺省情况下将引导缺省项（通常是 `menu.lst` 文件中的第一项）。

可以在引导时编辑 GRUB 菜单，以便引导其他操作系统或修改缺省引导项的参数。为此，请在显示 GRUB 菜单时立即键入 `e`。键入 `e` 将中断引导过程，并使您进入 *GRUB 编辑菜单*，在该菜单中可以选择要引导的其他 OS 或修改缺省引导项的缺省引导参数。请注意，修改后的引导行为仅在下次引导系统之前有效。

有关与任务相关的信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》。

服务管理工具对引导服务的管理

引入 SMF 后，现在引导过程创建的消息要少许多。此外，缺省情况下，启动服务时并不显示消息。由引导消息提供的所有信息现在可在每个服务的日志文件（位于 `/var/svc/log` 中）中找到。可以使用 `svcs` 命令来帮助诊断引导问题。要在引导过程中启动每个服务时生成消息，请在 `-boot` 命令中使用 `v` 选项。

SMF 提供的大多数功能都在后台运行，因此用户通常不会注意到这些功能。其他功能可由新命令访问。

有关更多信息，请参见第 100 页中的“SMF 和引导”。

将系统引导至指定状态（任务列表）

表 4-1 将系统引导至指定状态：任务列表

任务	说明	参考
确定系统的当前运行级别。	可使用带有 <code>-r</code> 选项的 <code>who</code> 命令确定系统的当前运行级别。	第 64 页中的“确定系统的当前运行级别”
将基于 SPARC 的系统引导至多用户状态。	关闭系统或执行系统硬件维护任务之后，使用此引导方法可使系统恢复至多用户状态（运行级别 3）。	第 64 页中的“SPARC: 如何将系统引导至多用户状态（运行级别 3）”
将基于 x86 的系统引导至单用户状态。	使用此引导方法可执行系统维护任务（例如，备份文件系统）。	第 65 页中的“x86: 如何将系统引导至单用户状态（运行级别 S）”

将系统引导至指定状态（运行级别）

系统的运行级别（也称为 *init* 状态）定义用户在系统处于该状态时可以使用哪些服务和资源。系统一次只能在一个运行级别下运行。Oracle Solaris 具有八个运行级别，下表对其进行了说明。在 `/etc/inittab` 文件中，缺省的运行级别指定为运行级别 3。

除了使用典型的引导命令将系统引导至指定状态以外，还可以使用 `svcadm` 命令更改系统的运行级别，方法是选择系统要在其下运行的里程碑。下表显示运行级别如何与里程碑对应。

表 4-2 Oracle Solaris 运行级别

运行级别	Init 状态	类型	用途
0	电源关闭状态	电源关闭	关闭操作系统，以便可以安全地关闭系统电源。
s 或 S	单用户状态	单用户	以单用户身份运行，挂载并且能够访问某些文件系统。
1	管理状态	单用户	访问所有可用的文件系统。用户登录功能处于禁用状态。
2	多用户状态	多用户	用于正常操作。多个用户可以访问系统和所有的文件系统。除 NFS 服务器守护进程以外的所有守护进程都在运行。
3	共享 NFS 资源的多用户级别	多用户	用于共享 NFS 资源情况下的正常操作。这是缺省运行级别。
4	替换多用户状态	多用户	在缺省情况下未配置，但是可供客户使用。
5	电源关闭状态	电源关闭	关闭操作系统，以便可以安全地关闭系统电源。如有可能，自动关闭支持此功能的系统的电源。
6	重新引导状态	重新引导	将系统关闭到运行级别 0，然后重新引导到共享 NFS 资源的多用户级别（或者 inittab 文件中的任何缺省运行级别）。

确定系统的当前运行级别

要确定系统的当前运行级别，请使用 `who -r` 命令。

示例 4-1 确定系统的运行级别

`who -r` 命令的输出显示有关系统当前运行级别以及之前运行级别的信息。

```
$ who -r
.      run-level 3  Dec 13 10:10  3  0 S
$
```

▼ SPARC: 如何将系统引导至多用户状态（运行级别 3）

使用此过程可将当前处于运行级别 0 的基于 SPARC 的系统引导至运行级别 3。有关将基于 x86 的系统引导至运行级别 3 的说明，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“将基于 x86 的系统引导至多用户状态（运行级别 3）”。

1 使系统进入 `ok PROM` 提示符下。

2 将系统引导至运行级别 3。

```
ok boot
```

自动引导过程会显示一系列启动消息，并使系统进入运行级别 3。有关更多信息，请参见 [boot\(1M\)](#) 手册页。

3 确认系统已引导至运行级别 3。

引导过程成功完成后，将显示登录提示。

```
hostname console login:
```

示例 4-2 SPARC: 将系统引导至多用户状态（运行级别 3）

以下示例显示了将系统引导至运行级别 3 时出现的消息。

```
ok boot
Probing system devices
Probing memory
ChassisSerialNumber FN62030249
Probing I/O buses
.
.
.
.
OpenBoot 4.30.4.a, 8192 MB memory installed, Serial #51944031.
Ethernet address 0:3:ba:18:9a:5f, Host ID: 83189a5f.
Rebooting with command: boot
Boot device: /pci@1c,600000/scsi@2/disk@0,0:a File and args:
SunOS Release 5.11 Version fips_checksum_nightly 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
DEBUG enabled
misc/forthdebug (455673 bytes) loaded
Hardware watchdog enabled
Hostname: portia-123
NIS domain name is solaris.us.oracle.com

portia-123 console login: NIS domain name is solaris.us.oracle.com
```

▼ x86: 如何将系统引导至单用户状态（运行级别 S）

以下过程介绍了如何将基于 x86 的系统引导至单用户状态（运行级别 S）。有关将基于 SPARC 的系统引导至运行级别 S 的说明，请参见《[在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris](#)》中的“[如何将系统引导至单用户状态（运行级别 S）](#)”。

1 重新引导系统。

```
# reboot
```

如果系统显示 `Press any key to reboot` 提示，请按任意键以重新引导系统。

在出现此提示时，您还可以使用 "Reset"（重置）按钮。如果系统已关闭，请使用电源开关打开系统。

引导序列开始时，将显示 GRUB 主菜单。

- 2 显示 GRUB 主菜单时，键入 **e** 以编辑 GRUB 菜单。
- 3 根据要运行的发行版，使用方向键选择 **kernel\$** 行。
如果不能使用方向键，请使用插入记号 (^) 键向上滚动，使用字母 v 键向下滚动。
- 4 再次键入 **e** 以编辑引导项。
在这里，您可以向 **kernel** 或 **kernel\$** 行添加选项和参数。
- 5 要将系统引导至单用户状态，请在引导项行的结尾键入 **-s**，然后按回车键返回至上一屏幕。

注 - 要指定其他引导行为，请将 **-s** 选项替换为适当的引导选项。

可以使用此方式指定以下备用引导行为：

- 执行重新配置引导
- 使用内核调试器引导系统
- 重定向控制台

有关更多信息，请参见 [boot\(1M\)](#) 手册页。

- 6 要将系统引导至单用户状态，请键入 **b**。
- 7 出现提示时，键入 **root** 用户的口令。
- 8 确认系统处于运行级别 **S**。

```
# who -r
.          run-level S  Jun 13 11:07    S    0  0
```
- 9 执行将运行级别更改为 **S** 所需的系统维护任务。
- 10 完成系统维护任务后，重新引导系统。

关闭系统（任务列表）

表 4-3 关闭系统：任务列表

任务	说明	参考
使用 <code>shutdown</code> 命令关闭系统。	使用带有合适选项的 <code>shutdown</code> 命令关闭系统。本方法是关闭服务器的首选方法。	第 67 页中的“如何使用 <code>shutdown</code> 命令关闭系统”
使用 <code>init</code> 命令关闭系统。	使用 <code>init</code> 命令并指定适当运行级别来关闭系统。	第 69 页中的“如何使用 <code>init</code> 命令关闭系统”

关闭系统

Oracle Solaris 可以持续运行，从而使电子邮件和网络软件可以正常工作。但是，某些系统管理任务和紧急情况需要关闭系统，使其进入可以安全断电的级别。在某些情况下，需要使系统进入中间级别，在此级别并非所有系统服务都可用。

这类情况包括以下几项：

- 添加或删除硬件
- 为预期停电做准备
- 执行文件系统维护，如备份

有关使用系统电源管理功能的信息，请参见 [poweradm\(1M\)](#) 手册页。

有关何时关闭系统以及要使用哪些命令的详细信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“系统关闭命令”。

▼ 如何使用 `shutdown` 命令关闭系统

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 对于多用户分时服务器关闭，查明是否有任何用户登录到系统。

```
# who
```

- 3 关闭系统。

```
# shutdown -iinit-state -ggrace-period -y
```

`-iinit-state` 使系统进入到与缺省级别 `S` 不同的 `init` 状态。选项包括 0、1、2、5 和 6。

运行级别 0 和 5 是为关闭系统而保留的状态。运行级别 6 用于重新引导系统。运行级别 2 可用作多用户操作状态。

- g*grace-period* 指示系统关闭前的时间（以秒为单位）。缺省值为 60 秒。
- y 继续关闭系统，无需任何介入。否则，系统会提示您在 60 秒后继续执行关闭过程。

有关更多信息，请参见 [shutdown\(1M\)](#) 手册页。

4 如果系统要求您确认，请键入 **y**。

```
Do you want to continue? (y or n): y
```

如果使用了 `shutdown -y` 命令，系统将不提示您继续操作。

5 如果出现提示，请键入 **root** 口令。

```
Type Ctrl-d to proceed with normal startup,
(or give root password for system maintenance): xxxxxx
```

6 执行完任何系统管理任务后，请按 **Ctrl-D** 组合键，以返回到缺省的系统运行级别。

示例 4-3 SPARC: 使用 `shutdown` 命令使系统进入关闭状态（运行级别 0）

在以下示例中，使用 `shutdown` 命令可使基于 SPARC 的系统在五分钟内进入运行级别 0，而无需进行其他确认。

```
# who
root      console      Jun 17 12:39
userabc   pts/4            Jun 17 12:39  (:0.0)
# shutdown -i0 -g300 -y
Shutdown started.  Thu Jun 17 12:40:25...

Broadcast Message from root (console) on pretend Thu Jun 17 12:40:25...
The system pretend will be shut down in 5 minutes
.
.
.
Changing to init state 0 - please wait
#
INIT: New run level: 0
The system is coming down. Please wait.
System services are now being stopped.
.
.
.
The system is down.
syncing file systems... done
Program terminated
Type help for more information
ok
```

另请参见 无论您为何关闭系统，您都可能希望返回运行级 3，在该级别下所有的文件资源都可用且用户可以登录。有关使系统恢复至多用户状态的说明，请参见第 64 页中的“[SPARC: 如何将系统引导至多用户状态（运行级别 3）](#)”。

使用 `init` 命令使系统进入关闭状态（运行级别 0）

运行级别 0、5 和 6 保留用于关闭系统。使系统进入运行级别 0 可安全关闭系统电源。如以下示例所示，使用 `init` 命令可使系统进入运行级别 0。

▼ 如何使用 `init` 命令关闭系统

需要关闭独立系统时，请使用以下过程。

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 关闭系统。

```
# init 5
```

有关更多信息，请参见 `init(1M)` 手册页。

示例 4-4 使用 `init` 命令使系统进入关闭状态（运行级别 0）

在以下示例中，`init` 命令用于使系统进入可以安全关闭电源的级别：

```
# init 0
#
INIT: New run level: 0
The system is coming down. Please wait.
.
.
.
The system is down.
syncing file systems... [11] [10] [3] done
Press any key to reboot
```

从网络引导系统

如果系统不能从本地磁盘进行引导，您可能需要从网络引导独立系统以便进行恢复。如果引导服务器可用，任何系统都可以从网络进行引导。

要从网络引导基于 SPARC 的系统，需要 DHCP 服务器。同时还需要可提供 `tftp` 服务的引导服务器。DHCP 服务器提供客户机配置其网络接口所需的信息。

可以从支持 PXE 网络引导协议的网络来直接引导基于 x86 的系统。既可用于 PXE 设备也可用于非 PXE 设备的缺省网络引导策略是 DHCP。如果没有可用的 PXE 或 DHCP 服务器，则可以从软盘、CD-ROM 或本地磁盘装入 GRUB。

对于基于 SPARC 的系统，通过局域网 (local area network, LAN) 引导的过程与通过广域网 (wide area network, WAN) 引导的过程稍有不同。在这两种网络引导方案中，PROM 将从引导服务器或安装服务器下载引导程序（在此情况下为 `inetboot`）。

当通过 LAN 引导时，固件将使用 DHCP 来搜索引导服务器或安装服务器。然后，将使用 TFTP 下载引导程序（在此情况下为 `inetboot`）。当通过 WAN 引导时，固件将使用 DHCP 或 NVRAM 属性搜索系统从网络引导所需的安装服务器、路由器和代理。用于下载引导程序的协议是 HTTP。此外，还可能使用预定义的私钥检查引导程序的签名。

有关更多信息，请参见下列参考：

- 有关 DHCP 在此 Oracle Solaris 发行版中的工作原理的更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：IP 服务》中的第 II 部分，“DHCP”。
- 有关从网络引导 x86 系统的详细说明，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 5 章“从网络引导基于 x86 的系统（任务）”。
- 有关从网络引导基于 SPARC 系统的详细说明，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 5 章“从网络引导基于 SPARC 的系统（任务）”。
- 有关设置安装服务器、安装客户机以及其他安装选项的详细信息，请参见《安装 Oracle Solaris 11 系统》。

加快重新引导过程（任务列表）

表 4-4 加快重新引导过程：任务列表

任务	说明	参考
对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导。	在未启用快速重新引导功能的基于 SPARC 的系统上，结合使用 <code>reboot</code> 命令和 <code>-f</code> 选项。 如果快速重新引导功能已经启用，则可以使用 <code>reboot</code> 或 <code>init 6</code> 命令对基于 SPARC 的系统自动启动快速重新引导。	第 72 页中的“如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导”
对基于 x86 的系统启动快速重新引导，从而跳过 BIOS。	由于快速重新引导功能在此发行版中是缺省引导模式，因此可以使用 <code>reboot</code> 或 <code>init 6</code> 命令对系统启动快速重新引导。	第 72 页中的“如何对基于 x86 的系统启动快速重新引导”

表 4-4 加快重新引导过程：任务列表 (续)

任务	说明	参考
更改快速重新引导功能的缺省行为。	<p>在基于 x86 的系统上，快速重新引导功能在缺省情况下处于启用状态。</p> <p>在基于 SPARC 的系统上，虽然支持快速重新引导功能，但在缺省情况下不是处于启用状态。您可以配置快速重新引导功能在基于 SPARC 的系统上的缺省行为，以便快速重新引导功能在缺省情况下处于启动状态。</p>	第 72 页中的“更改快速重新引导功能的缺省行为”
对启用了快速重新引导功能的系统启动标准重新引导。	使用带有 <code>-p</code> 选项的 <code>reboot</code> 命令对已启用快速重新引导功能的系统执行标准重新引导。	第 73 页中的“对启用了快速重新引导的系统启动标准重新引导”

加快重新引导过程

SPARC 和 x86 平台均支持 Oracle Solaris 的快速重新引导功能。快速重新引导功能在基于 SPARC 的系统上的行为不同于在基于 x86 的系统上的行为。在基于 x86 的系统上，快速重新引导是缺省行为。在基于 SPARC 的系统上，虽然支持该行为，但要对系统启动快速重新引导，必须在 `reboot` 命令中指定 `-f` 选项。

在基于 SPARC 的系统上，结合 `-f` 选项使用 `reboot` 命令可加快引导过程并跳过某些 POST 测试。在基于 x86 的系统上，该功能在缺省情况下处于启用状态，这意味着不必结合 `-f` 选项使用 `reboot` 命令即可对系统启动快速重新引导。

注 - SPARC 上的快速重新引导仅适用于某些系统类型。在 sun4v 系统上，不必进行快速重新引导，因为重新引导实际上是重新启动了不涉及 POST 的虚拟机管理程序。

快速重新引导功能是通过引导配置 SMF 服务 `svc:/system/boot-config` 实现的。此服务提供了一种设置或更改缺省引导配置属性的方法。将 `config/fastreboot_default` 属性设置为 `true` 时，系统将自动执行快速重新引导，不需要使用 `reboot -f` 命令。缺省情况下，在 SPARC 平台上此属性设置为 `false`。有关使快速重新引导功能在基于 SPARC 的系统上成为缺省行为的说明，请参见第 72 页中的“更改快速重新引导功能的缺省行为”。

注 - 在基于 SPARC 的系统上，`boot-config` 服务还需要 `solaris.system.shutdown` 授权作为 `action_authorization` 和 `value_authorization`。

▼ 如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导

将 boot-config 服务的 config/fastreboot_default 属性设置为 false（这是缺省行为）时，使用以下过程可对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导。要更改快速重新引导功能的缺省行为，以便在重新引导系统时自动启动快速重新引导，请参见第 72 页中的“更改快速重新引导功能的缺省行为”。

- 1 成为 root 角色。
- 2 通过键入以下命令对系统启动快速重新引导：

```
# reboot -f
```

▼ 如何对基于 x86 的系统启动快速重新引导

注 – 在此 Oracle Solaris 发行版中，快速重新引导在基于 x86 的系统上是缺省操作模式。以前，要对基于 x86 的系统启动快速重新引导，您需要在 reboot 命令中指定 -f 选项才能对系统启动快速重新引导。现在，您不再需要指定此选项。

- 1 成为 root 角色。
- 2 要对系统启动快速重新引导，请键入以下任一命令：

```
# reboot
```

```
# init 6
```

更改快速重新引导功能的缺省行为

通过 boot-config 服务的 config/fastreboot_default 属性，可以在使用 reboot 或 init 6 命令时，实现系统的自动快速重新引导。将 config/fastreboot_default 属性设置为 true 时，系统将自动执行快速重新引导，不需要使用 reboot -f 命令。缺省情况下，在基于 SPARC 的系统上，该属性的值设置为 false，而在基于 x86 的系统上，该属性的值设置为 true。

要配置 boot-config 服务中的属性，请使用 svccfg 和 svcadm 命令。

例如，要在基于 SPARC 的系统上将该属性的值设置为 true（启用状态），请键入以下命令：

```
# svccfg -s "system/boot-config:default" setprop config/fastreboot_default=true
# svcadm refresh svc:/system/boot-config:default
```

将该属性的值设置为 `true` 可实现快速重新引导过程，这样将会跳过某些 POST 测试。将该属性设置为 `true` 时，您不必结合 `-f` 选项使用 `reboot` 命令即可对系统启动快速重新引导。

有关通过 SMF 管理引导配置服务的信息，请参见 [svcadm\(1M\)](#) 和 [svccfg\(1M\)](#) 手册页。

对启用了快速重新引导的系统启动标准重新引导

要在无需重新配置 `boot-config` 服务属性的情况下重新引导启用了快速重新引导功能的系统，请结合 `-p` 选项使用 `reboot` 命令，如下所示：

```
# reboot -p
```

有关重新引导基于 SPARC 的系统的更多信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 4 章“重新引导基于 SPARC 的系统（任务）”。

有关重新引导基于 x86 的系统的更多信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 4 章“重新引导基于 x86 的系统（任务）”。

从 ZFS 引导环境引导（任务列表）

以下过程介绍了如何从 SPARC 和 x86 平台上的 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导。

有关管理引导环境的详细信息，请参见《创建和管理 Oracle Solaris 11 引导环境》。

表 4-5 从 ZFS 引导环境引导：任务列表

任务	说明	参考
显示引导序列期间基于 SPARC 的系统上的引导环境和数据集列表。	要显示引导序列期间系统上的引导环境列表，请在 <code>boot</code> 命令中指定 <code>-L</code> 选项。	第 75 页中的“SPARC: 如何显示引导序列期间可用引导环境的列表”
在基于 SPARC 的系统上从指定的引导环境、数据集或根文件系统进行引导。	使用 <code>boot -Z</code> 选项可引导指定的 ZFS 引导环境、快照或数据集。 注 - 只有包含 ZFS 池的引导设备支持此选项。	第 75 页中的“SPARC: 如何从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导”

SPARC: 从 ZFS 引导环境引导

在 SPARC 平台上，`boot` 命令的以下两个选项支持从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导：

`-L` 显示 ZFS 池中可用引导环境的列表。

注 -`boot -L` 命令从 OBP 而不是从命令行执行。

`-Z dataset` 引导指定 ZFS 引导环境的根文件系统。

如果要从 ZFS 根文件系统引导系统，请首先从 OBP 使用带有 `-L` 选项的 `boot` 命令显示系统中可用引导环境的列表。然后，使用 `-z` 选项引导指定的引导环境。

有关更多信息，请参见 [boot\(1M\)](#) 手册页。

在 x86 平台上，在安装过程中或执行 `beadm activate` 操作期间，以下项会添加到 `/pool-name/boot/grub/menu.lst` 文件以自动引导 ZFS：

```
title 2010-12-10-be-s
findroot (pool_rpool,0,a)
bootfs rpool/ROOT/2010-12-10-be_152
kernel$ /platform/i86pc/kernel/$ISADIR/unix -B $ZFS-BOOTFS -s
module$ /platform/i86pc/$ISADIR/boot_archive
```

如果由 GRUB 标识为引导设备的设备包含 ZFS 存储池，则 `menu.lst` 文件用于创建 GRUB 菜单。在具有多个 ZFS 引导环境的基于 x86 的系统中，您可以在引导时从 GRUB 菜单中选择引导环境。如果与该菜单项对应的根文件系统为 ZFS 数据集，则会添加以下选项：

```
-B $ZFS-BOOTFS
```

使用 `$ZFS-BOOTFS` 关键字可在基于 x86 的系统上从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导。此选项会标识要引导的引导环境或数据集。如果您安装支持 ZFS 引导装载程序的 Oracle Solaris 发行版，则缺省情况下，GRUB `menu.lst` 文件和 GRUB 引导菜单将包含此信息。

有关从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导的更多信息，请参见《[在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris](#)》中的“在 x86 平台上从 ZFS 引导环境或根文件系统引导”。

▼ SPARC: 如何显示引导序列期间可用引导环境的列表

在基于 SPARC 的系统上，`menu.lst` 文件包含以下两个命令：

- `title`—提供引导环境的标题
- `bootfs`—指定引导环境的全名

如以下过程中所述，要显示 ZFS 池中的引导环境的列表，请使用 `boot -L` 命令。此命令显示给定 ZFS 根池中可用引导环境的列表，并提供有关引导系统的说明。

1 成为 `root` 角色。

2 使系统进入 `ok PROM` 提示符下。

```
# init 0
```

3 列出 ZFS 池中可用的引导环境。

```
ok boot device-specifier -L
```

其中，`device-specifier` 标识一个存储池，而不是单个根文件系统。

4 要引导所显示的项之一，请键入该项对应的编号。

5 按照显示在屏幕中的说明引导指定的引导环境。

有关说明，请参见第 75 页中的“SPARC: 如何从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导”。

另请参见 有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：ZFS 文件系统》中的第 5 章“管理 ZFS 根池组件”。

▼ SPARC: 如何从 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导

从 ZFS 引导时，`device-specifier` 标识一个存储池，而不是标识单个根文件系统。存储池可能包含多个引导环境、数据集或根文件系统。因此，在从 ZFS 引导时，您还必须标识由引导设备标识为缺省池的池中的根文件系统。缺省引导设备由池的 `bootfs` 属性标识。此过程说明如何通过指定 ZFS 引导环境来引导系统。有关可用的所有引导选项的完整说明，请参见 `boot(1M)` 手册页。

注 - 在 Oracle Solaris 11 中，缺省情况下会引导 ZFS 根文件系统。使用此过程可以指定要从中进行引导的 ZFS 根文件系统。

有关更多信息，请参见 `zpool(1M)` 手册页。

- 1 成为 **root** 角色。
- 2 使系统进入 **ok PROM** 提示符下。

```
# init 0
```
- 3 可选使用带 **-L** 选项的 **boot** 命令显示可用引导环境的列表。
 有关说明，请参见第 75 页中的“SPARC: 如何显示引导序列期间可用引导环境的列表”。
- 4 要引导指定的项，请键入该项的编号，然后按回车键：

```
Select environment to boot: [1 - 2]:
```
- 5 要引导系统，请按照屏幕上显示的说明操作。

```
To boot the selected entry, invoke:  
boot [<root-device>] -Z rpool/ROOT/boot-environment
```

```
ok boot -Z rpool/ROOT/boot-environment
```

 例如：

```
# boot -Z rpool/ROOT/zfs2BE
```
- 6 引导系统后，检验活动的引导环境。

```
# prtconf -vp | grep whoami
```
- 7 可选要显示活动的引导环境的引导路径，请键入以下命令：

```
# prtconf -vp | grep bootpath
```
- 8 可选要确定引导的引导环境是否正确，请键入以下命令：

```
# df -lk
```

示例 4-5 SPARC: 从 ZFS 引导环境引导

以下示例说明如何使用 **boot -Z** 命令在基于 SPARC 的系统上引导 ZFS 引导环境。

```
# init 0
# svc.startd: The system is coming down. Please wait.
svc.startd: 79 system services are now being stopped.
svc.startd: The system is down.
syncing file systems... done
Program terminated
ok boot -Z rpool/ROOT/zfs2BEe
Resetting
LOM event: =44d+21h38m12s host reset
g ...

rProcessor Speed = 648 MHz
Baud rate is 9600
8 Data bits, 1 stop bits, no parity (configured from lom)
```

```

.
.
.
Environment monitoring: disabled
Executing last command: boot -Z rpool/ROOT/zfs2BE
Boot device: /pci@1f,0/pci@1/scsi@8/disk@0,0 File and args: -Z rpool/ROOT/zfs2Be
zfs-file-system
.
.
.
Hostname: mallory
NIS domainname is ...
Reading ZFS config: done.
Mounting ZFS filesystems: (6/6)

mallory console login:

```

另请参见 有关从 ZFS 根文件系统引导的更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：ZFS 文件系统》中的“从 ZFS 根文件系统引导”。

修改引导参数（任务列表）

表 4-6 修改引导参数：任务列表

任务	说明	参考
确定基于 SPARC 的系统上的当前引导设备。	使用此过程来确定当前用于引导系统的缺省引导设备。	第 78 页中的“SPARC: 如何确定缺省引导设备”
更改基于 SPARC 的系统上的缺省引导设备。	要更改缺省引导设备，请使用以下方法之一： <ul style="list-style-type: none"> ■ 在 ok PROM 提示符下更改 boot-device 参数。 ■ 使用 eeprom 命令更改 boot-device 参数。 	第 79 页中的“SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备” 《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“如何使用 eeprom 实用程序更改缺省引导文件”
使用 eeprom 命令在基于 x86 的系统上修改引导行为。	使用 eeprom 命令在基于 x86 的系统上修改引导行为。使用 eeprom 命令设置的引导参数会在系统重新引导后持续有效，除非通过在引导时编辑 GRUB 菜单来覆盖这些选项。	第 80 页中的“x86: 如何使用 eeprom 命令修改引导参数”
通过在引导时编辑 GRUB 菜单来修改基于 x86 的系统上的引导参数。	通过在引导时编辑 GRUB 菜单指定的引导选项仅在下次引导系统之前有效。	第 81 页中的“x86: 如何在引导时修改引导参数”

表 4-6 修改引导参数：任务列表 (续)

任务	说明	参考
通过编辑 <code>menu.lst</code> 配置文件，修改基于 x86 的系统上的引导行为。	使用此方法可添加新的 OS 项或重定向控制台。您对该文件所做的更改会在系统重新引导后持续有效。	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“通过编辑 <code>menu.lst</code> 文件修改引导项和引导参数”

修改引导参数

在 SPARC 平台上，使用引导 PROM 可引导基于 SPARC 的系统并修改引导参数。例如，您可能希望在使系统进入多用户状态之前重置从中引导的设备，更改缺省引导文件或内核，或运行硬件诊断。

有关 PROM 命令的完整列表，请参见 [monitor\(1M\)](#) 和 [eeprom\(1M\)](#) 手册页。

在 x86 平台上，修改引导参数的主要方法如下所述：

- 使用 `eeprom` 命令

`eeprom` 命令用于将不同的值指定给标准的参数集。这些与 SPARC OpenBoot PROM NVRAM 变量等效的值存储在 `/boot/solaris/bootenv.rc` 文件或 `menu.lst` 文件中。使用 `eeprom` 命令对引导参数进行的更改会在每次系统重新引导后持续有效，并且会在软件升级期间得以保留。有关更多信息，请参见 [eeprom\(1M\)](#) 手册页。



注意 – 如果直接编辑 `menu.lst` 文件，则稍后无法使用 `eeprom` 命令更改某些引导参数 (`boot-file`、`boot-arguments` 和 `console`)。

- 在引导时编辑 GRUB 菜单

通过在引导时修改缺省内核用法进行的更改会覆盖使用 `eeprom` 命令设置的选项。但是，这些更改仅在下次引导系统之前保持生效。有关更多信息，请参见 [kernel\(1M\)](#) 手册页。

- 编辑 GRUB 配置文件 (`menu.lst`)

▼ SPARC: 如何确定缺省引导设备

1 使系统进入 `ok` PROM 提示符下。

有关更多信息，请参见第 69 页中的“如何使用 `init` 命令关闭系统”。

2 确定缺省引导设备。

```
ok printenv boot-device
```

```
boot-device 标识用于设置引导设备的参数。
```

有关更多信息，请参见 [printenv\(1B\)](#) 手册页。

将会以类似如下的格式显示缺省 `boot-device`：

```
boot-device = /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0:a
```

如果 `boot-device` 参数指定网络引导设备，则输出将类似如下：

```
boot-device = /sbus@1f,0/SUNW,fas@e,8800000/sd@a,0:a \
/sbus@1f,0/SUNW,fas@e,8800000/sd@0,0:a disk net
```

▼ SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备

开始之前 将缺省引导设备更改为某个其他设备之前，可能需要标识系统上的设备。有关标识系统上设备的信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“如何标识系统中的设备”。

- 1 使系统进入 `ok PROM` 提示符下。

```
# init 0
```

- 2 更改 `boot-device` 参数的值。

```
ok setenv boot-device device[n]
```

`device[n]` 标识 `boot-device` 值，例如 `disk` 或 `network`。可以将 `n` 指定为磁盘编号。请使用 `probe` 命令之一，帮助您标识磁盘编号。

- 3 确认缺省引导设备已更改。

```
ok printenv boot-device
```

- 4 保存新 `boot-device` 值。

```
ok reset-all
```

新 `boot-device` 值将被写入 PROM。

示例 4-6 SPARC: 使用引导 PROM 更改缺省引导设备

在本示例中，将缺省引导设备设置为磁盘。

```
# init 0
#
INIT: New run level: 0
.
.
.
The system is down.
syncing file systems... done
Program terminated
```

```

ok setenv boot-device /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0
boot-device = /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0
ok printenv boot-device
boot-device /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0
ok boot
Resetting ...

screen not found.
Can't open input device.
Keyboard not present. Using ttya for input and output.
.
.
.
Rebooting with command: boot disk1
Boot device: /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0 File and args:

```

在本示例中，将缺省引导设备设置为网络。

```

# init 0
#
INIT: New run level: 0
.
.
.
The system is down.
syncing file systems... done
Program terminated
ok setenv boot-device net
boot-device = net
ok printenv boot-device
boot-device net disk
ok reset
.
.
.
Boot device: net File and args:

pluto console login:

```

另请参见 [有关使用 eeprom 实用程序更改基于 SPARC 的系统上的缺省引导设备的说明](#)，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“如何使用 eeprom 实用程序更改缺省引导设备”。

▼ x86: 如何使用 eeprom 命令修改引导参数

- 1 成为 root 角色。
- 2 更改指定的参数。

```
# eeprom parameter=new-value
```

3 确认已设置新的参数。

```
# eeprom parameter
```

输出应该显示指定参数的新的 eeprom 值。

示例 4-7 使用 eeprom 命令设置 auto-boot 参数

以下示例显示如何将 auto-boot 引导参数设置为 true。

```
# eeprom auto-boot?=true
```

当 eeprom 命令在用户模式下运行时，结尾具有问号 (?) 的任何参数都需要括在双引号中，以防止 shell 解释该问号。在问号前加一个转义符 (\) 也可以防止 shell 解释问号。例如：

```
# eeprom "auto-boot?"=true
```

▼ x86: 如何在引导时修改引导参数

通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改缺省内核用法时，所做的更改不会在系统重新引导后持续有效。当您下次引导系统时，将恢复缺省引导参数。

有关您可以在引导时指定的所有引导参数的详细说明，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“在引导时修改引导参数”。

1 重新引导系统。

引导序列开始时，将显示 GRUB 主菜单。

2 使用方向键选择引导项进行编辑。

3 键入 e 以访问 GRUB 编辑菜单。

4 在菜单中选择 kernel\$ 行。

5 键入 e 以向该行中添加引导参数。

6 键入任何附加的引导参数。

7 按回车键以保存您的更改，并返回到上一级菜单。

注 - 按 Esc 键返回 GRUB 主菜单，而不保存所做更改。

8 要引导系统，请键入 b。

您所做的更改将在引导系统时生效。

安装后将 Linux 项添加到 GRUB 菜单中

如果您通过首先将 Linux 安装到一个分区，然后将 Oracle Solaris 安装到另一个分区的方法设置引导环境，需要遵循某些说明以确保新安装生成的 GRUB 菜单信息不会删除先前安装生成的 GRUB 菜单信息。有关说明，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“如何在安装 Oracle Solaris 之后将 Linux 项添加到 GRUB 菜单”。

注 - 一些 Linux 分发版现已在 GRUB2 上运行，例如 Ubuntu 和 Mint Linux。您无法在 Oracle Solaris 11 中包括的 GRUB 版本上引导 GRUB2 分区。在这些情况下，建议使用备用解决方法。

使系统保持可引导（任务列表）

表 4-7 使系统保持可引导：任务列表

任务	说明	参考
确定 boot-archive 服务是否正在运行。	boot-archive 服务由 SMF 控制。使用 svcs 命令可检验 boot-archive 服务是否正在运行。使用 svcadm 命令可启用或禁用服务。	第 83 页中的“确定 boot-archive SMF 服务是否正在运行”
通过使用 bootadm 命令手动更新引导归档文件来清除引导归档文件更新故障。	使用此过程可手动清除引导归档文件更新故障。	第 83 页中的“如何通过手动更新引导归档文件清除失败的自动引导归档文件更新”
使用 auto-reboot-safe 属性清除基于 x86 的系统上的引导归档文件更新故障。	当因为 auto-reboot-safe 属性被设置为 false，引导归档文件在基于 x86 的系统上更新失败时，使用此过程。	第 84 页中的“x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除失败的自动引导归档文件更新”

使系统保持可引导

bootadm 命令可处理引导归档文件更新和验证的细节。在系统正常关机过程中，关机过程会将引导归档文件的内容与根文件系统进行比较。如果系统具有更新（如驱动程序或配置文件），则引导归档文件将重建为包括这些更改，以便在重新引导后，引导归档文件和根文件系统可以同步。

x86 引导归档文件中的文件位于 `/platform/i86pc/amd64/boot_archive` 目录中。

SPARC 引导归档文件中的文件位于 `/platform` 目录中。

要使用 `bootadm list-archive` 命令列出引导归档文件的内容，请执行以下命令：

```
# bootadm list-archive
```

只要更新了引导归档文件中的任何文件，就必须重建该归档文件。为使修改生效，必须在重新引导系统之前重建归档文件。

确定 boot-archive SMF 服务是否正在运行

如果 `boot-archive` 服务处于禁用状态，则在重新引导系统时可能不会自动恢复引导归档文件。因此，引导归档文件可能无法保持同步或被损坏，从而阻止系统进行引导。

要确定 `boot-archive` 服务是否正在运行，请使用 `svcs` 命令，如下所示：

```
$ svcs boot-archive
STATE          STIME      FMRI
online         Mar_31    svc:/system/boot-archive:default
```

要启用或禁用 `boot-archive` 服务，请键入：

```
# svcadm enable | disable system/boot-archive
```

要检验 `boot-archive` 服务的状态，请键入：

```
# svcs boot-archive
```

如果该服务正在运行，则输出会显示服务处于联机状态。

▼ 如何通过手动更新引导归档文件清除失败的自动引导归档文件更新

在引导系统过程中，如果显示类似以下内容的警告消息，请按照相应的步骤操作：

```
WARNING: Automatic update of the boot archive failed.
Update the archives using 'bootadm update-archive'
command and then reboot the system from the same device that
was previously booted.
```

以下过程介绍如何使用 `bootadm` 命令手动更新过时的引导归档文件。

注 – 也可以使用相同的过程手动更新引导归档文件。

- 1 成为 **root** 角色。
- 2 要更新引导归档文件，请键入以下命令：

```
# bootadm update-archive
```

注 – 要更新备用根上的引导归档文件，请键入以下命令：

```
# bootadm update-archive -R /a
```

`-R altroot` 指定要应用于 `update-archive` 子命令的备用 `root` 路径。



注意 – 不得使用 `-R` 选项引用任何非全局区域的根文件系统。否则，可能会损坏全局区域的文件系统，危及全局区域的安全性，或者损坏非全局区域的文件系统。请参见 [zones\(5\)](#) 手册页。

- 3 重新引导系统。

```
# reboot
```

▼ **x86: 如何使用 `auto-reboot-safe` 属性清除失败的自动引导归档文件更新**

x86 平台上的引导归档文件恢复是通过快速重新引导功能自动完成的。但是，在引导系统过程中，如果显示类似以下内容的警告：

```
WARNING: Reboot required.  
The system has updated the cache of files (boot archive) that is used  
during the early boot sequence. To avoid booting and running the system  
with the previously out-of-sync version of these files, reboot the  
system from the same device that was previously booted.
```

然后系统进入系统维护模式。结果是，引导归档文件的自动更新将失败。要更正此问题，请执行以下过程中的步骤。

- 1 成为 **root** 角色。
- 2 重新引导系统。

```
# reboot
```

- 3 如果活动的 BIOS 引导设备和 GRUB 菜单项指向当前引导实例，请执行以下步骤以防止引导归档文件更新故障：
 - a. 将 `svc:/system/boot-config:SMF` 服务的 `auto-reboot-safe` 属性设置为 `true`，如下所示：


```
# svccfg -s svc:/system/boot-config:default setprop config/auto-reboot-safe = true
```
 - b. 验证 `auto-reboot-safe` 属性是否正确。


```
# svccfg -s svc:/system/boot-config:default listprop |grep config/auto-reboot-safe
config/auto-reboot-safe          boolean true
```

在何处查找有关引导和关闭系统的更多信息

表 4-8 引导和关闭任务

任务	SPARC 信息	x86 信息
引导系统的详细概述。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 1 章“引导和关闭基于 SPARC 的系统（概述）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 1 章“引导和关闭基于 x86 的系统（概述）”
使系统进入指定状态（运行级别引导）。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 2 章“将基于 SPARC 的系统引导至指定状态（任务）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 2 章“将基于 x86 的系统引导至指定状态（任务）”
关闭系统。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 3 章“关闭系统（任务）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 3 章“关闭系统（任务）”
重新引导系统。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 4 章“重新引导基于 SPARC 的系统（任务）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 4 章“重新引导基于 x86 的系统（任务）”
从网络引导系统。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 5 章“从网络引导基于 SPARC 的系统（任务）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 5 章“从网络引导基于 x86 的系统（任务）”
修改系统上的引导参数。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 6 章“在基于 SPARC 的系统上修改引导参数（任务）”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 6 章“在基于 x86 的系统上修改引导参数（任务）”

表 4-8 引导和关闭任务 (续)

任务	SPARC 信息	x86 信息
从指定的 ZFS 引导环境或根文件系统进行引导。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 7 章“在 SPARC 平台上从 ZFS 引导环境创建、管理和引导 (任务)”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 7 章“在 x86 平台上从 ZFS 引导环境创建、管理和引导 (任务)”
通过使用引导管理接口 (bootadm) 使系统保持可引导。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 8 章“使基于 SPARC 的系统保持可引导 (任务)”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 8 章“使基于 x86 的系统保持可引导 (任务)”
解决引导系统时出现的问题。	《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 9 章“对引导基于 SPARC 的系统进行故障排除 (任务)”	《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 9 章“基于 x86 的系统引导故障排除 (任务)”

使用 Oracle Configuration Manager

本章概述了 Oracle Configuration Manager，并介绍了如何在运行 Oracle Solaris 发行版的系统上使用此服务。以下是本章中信息的列表：

- 第 87 页中的“Oracle Configuration Manager 简介”
- 第 88 页中的“管理 Oracle Configuration Manager（任务）”

Oracle Configuration Manager 简介

Oracle Configuration Manager 用于收集配置信息并将其上载到 Oracle 系统信息库。客户支持代表可以使用此信息提供更好的服务。下面列出了使用 Oracle Configuration Manager 的一些好处：

- 减少了获得针对支持问题的解决方法的时间
- 可以主动避免问题
- 改善了对最佳做法和 Oracle 知识库的访问
- 增强了对客户业务需求的理解，并有助于提供稳定一致的响应和服务

Oracle Configuration Manager 可以在两种模式下运行：连接模式或断开连接模式。只有当您的服务器没有 Internet 连接并且无法配置 Oracle 支持中心时才适用断开连接模式。在此模式中，可以手动收集配置信息，并通过服务请求的方式将其上载到 Oracle。

在连接模式中，Oracle Configuration Manager 可以在如下几种网络配置中运行：

- 可直接连接到 Internet 的系统。
- 可通过代理服务器直接连接到 Internet 的系统。
- 无法直接访问 Internet，但可以访问内联网代理服务器，从而通过 Oracle 支持中心连接到 Internet 的系统。
- 无法直接访问 Internet，但可以访问 Oracle 支持中心，从而通过代理服务器连接到 Internet 的系统。

有关安装和配置 Oracle Configuration Manager 的更多信息，请参见 [Oracle Configuration Manager Installation and Administration Guide](#) (Oracle Configuration Manager 安装和管理指南)。本文档的其余部分将主要介绍与 Oracle Configuration Manager 相关的 Oracle Solaris 特定任务。

注 - 要将 Oracle Configuration Manager 配置为使用代理或 Oracle 支持中心，必须在交互模式下运行 configCCR 命令。有关更多信息，请参见 [Oracle Support Hub](#) (Oracle 支持中心)。

安装 Oracle Solaris 11 的过程中，软件会尝试设置与 Oracle 系统信息库的匿名连接。如果安装成功，此连接将允许在不提示输入任何信息的情况下继续进行安装。理想情况下，您应当在服务器完全安装之后更改注册或网络配置。匿名装入的数据不会与任何组织相关联。如果软件无法连接到 Oracle 系统信息库，您可以手动进行注册，然后再启用 Oracle Configuration Manager 服务。

管理 Oracle Configuration Manager (任务)

以下任务列表包括与在 Oracle Solaris 系统上使用 Oracle Configuration Manager 相关的多个过程。每行都包含一个任务、关于执行该项任务的时间说明，以及指向该任务的链接。

任务	说明	参考
启用 Oracle Configuration Manager 服务。	在执行配置更改之后，启用 Oracle Configuration Manager 服务。	第 88 页中的“如何启用 Oracle Configuration Manager 服务”
禁用 Oracle Configuration Manager 服务。	在执行任何重大配置更改之前禁用 Oracle Configuration Manager 服务。	第 89 页中的“如何禁用 Oracle Configuration Manager 服务”
手动注册 Oracle 系统信息库。	更改您的注册凭据。	第 89 页中的“如何使用 Oracle 系统信息库执行手动注册”
更改数据收集时间。	重置数据收集频率和时间。	第 89 页中的“如何更改数据收集的时间或频率”

▼ 如何启用 Oracle Configuration Manager 服务

1 成为管理员。

有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。

2 启用 Oracle Configuration Manager 服务。

```
# svcadm enable system/ocm
```

▼ 如何禁用 Oracle Configuration Manager 服务

- 1 成为管理员。
有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。
- 2 禁用 Oracle Configuration Manager 服务。

```
# svcadm disable system/ocm
```



注意 - 不要在 Oracle Solaris 系统上运行 `emCCR stop` 命令。必须使用服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 执行对服务的任何更改。

▼ 如何使用 Oracle 系统信息库执行手动注册

- 1 成为管理员。
有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。
- 2 更改用户注册。

```
# configCCR
```

软件提示输入一个电子邮件帐户和口令。最好使用与您的 Oracle 支持身份相关联的电子邮件帐户。

如果系统可以与注册服务器直接通信，则说明您使用了相应的电子邮件帐户。如果不能与其直接通信，将提示您输入 Oracle 支持中心的 URL。如果 URL 在您的站点上可用，请在此处指定它。如果您不指定 Oracle 支持中心的地址，或者仍然无法与注册服务器通信，则提示您输入一个网络代理。

注册完成之后，将开始收集数据。

另请参见 有关 `configCCR` 命令的更多信息，请参见 `configCCR(1M)` 手册页或 [Oracle Configuration Manager Installation and Administration Guide](#) (Oracle Configuration Manager 安装和管理指南)。有关使用 `configCCR` 命令进行交互式会话的完整示例，请参见 `configCCR`。

▼ 如何更改数据收集的时间或频率

- 1 成为管理员。
有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 重置数据收集的频率。

此示例将每周收集数据的时间重置为星期一的早上 6:00。

```
# emCCR set collection_interval=FREQ=WEEKLY\; BYDAY=MON\; BYHOUR=6
```

另请参见 有关 configCCR 命令的更多信息，请参见 emCCR(1M) 手册页或 [Oracle Configuration Manager Installation and Administration Guide](#) (Oracle Configuration Manager 安装和管理指南)。

管理服务（概述）

本章提供有关 Oracle Solaris 服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 功能的概述。此外，还提供了有关运行级别的信息。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 91 页中的“SMF 简介”
- 第 92 页中的“SMF 概念”
- 第 97 页中的“SMF 管理接口和编程接口”
- 第 98 页中的“SMF 组件”
- 第 101 页中的“SMF 兼容性”
- 第 101 页中的“运行级别”
- 第 103 页中的“/etc/inittab 文件”

有关与 SMF 相关的过程的信息，请参见第 105 页中的“监视服务（任务列表）”。有关与运行级别相关的过程的信息，请参见第 119 页中的“使用运行控制脚本（任务列表）”。

SMF 简介

SMF 提供了在传统 UNIX 启动脚本、`init` 运行级别和配置文件的基础上进行扩充的基础结构。SMF 提供了一种机制来定义应用程序之间或服务之间的关系，以便相关服务可在必要时自动重新启动。管理每个服务所需的信息存储在服务系统信息库中，该系统信息库提供了一种管理每个服务的简便方法。

SMF 定义了一组可以由管理员针对服务调用的操作。这些操作可通过 `svcadm` 命令手动处理，包括启用、禁用、刷新、重新启动和标记操作。每个服务都由执行管理操作的服务重启程序来管理。通常，重新启动器通过执行服务的方法来执行操作。每个服务的方法都在服务配置系统信息库中定义。这些方法允许重新启动器更改服务的状态。

在每个服务成功启动时，服务配置系统信息库将按服务提供快照，这使回退成为可能。另外，系统信息库提供一致而持久的方法来启用或禁用服务，并提供一致的服务状态视图。此功能有助于调试服务配置问题。

SMF 概念

本节提供 SMF 框架中的术语及其定义。这些术语应用于整个文档。要理解 SMF 概念，必须先了解这些术语。

SMF 服务

SMF 框架中的基本管理单元是**服务实例**。每个 SMF 服务都有可能配置了多个版本。而且，同一版本的多个实例也可以在一个系统上运行。**实例**是指服务的特定配置。Web 服务器就是一种服务。配置为在端口 80 侦听的特定 Web 服务器守护进程就是一个实例。Web 服务器服务的每个实例都可以有不同的配置要求。服务具有系统范围的配置要求，但是，每个实例都可以根据需要覆盖特定的要求。单个服务的多个实例可作为服务对象的子对象进行管理。

服务不只表示长期运行的标准系统服务（如 `in.dhcpd` 或 `nfsd`），服务还表示包括 ISV（独立软件开发商）应用程序在内的各种系统实体。此外，服务还可能表示不太传统的实体，如下所示：

- 物理网络设备
- 配置的 IP 地址
- 内核配置信息
- 与系统 `init` 状态相对应的里程碑，如多用户运行级别

通常，服务是一个向应用程序和其他服务（本地和远程）提供一系列功能的实体。服务依赖于隐式和显式声明的本地服务列表。

里程碑是一种特殊类型的服务。里程碑服务表示一种系统就绪情况级别。例如，在 SMF 中，运行级别由里程碑表示。此外，里程碑还可用于指示一组服务的就绪情况，例如 `svc:/milestone/name-services:default` 用于名称服务，`svc:/milestone/config:default` 用于 `sysconfig` 服务。

SMF 相关性

相关性定义服务之间的关系。这些关系允许只重新启动那些直接受故障影响的服务（而不是重新启动所有的服务），从而提供精确的故障隔离。相关性还提供可伸缩、可再现的初始化进程。最后，精确相关性的定义允许系统启动利用现代的、高度并行的计算机，因为所有相关服务都可以并行启动。

服务的重新启动行为是由每个相关项的 `restart_on` 属性定义的。可以将某个服务配置为在它所依赖的服务由于错误或其他原因停止或进行了刷新时停止。在由此停止了服务后，该服务将在它所依赖的服务启动后立即自动重新启动。例如，`ssh` 服务依赖于 `network/ipfilter` 服务。`restart_on` 属性设置为 `error`，表示 `ssh` 服务将在 `network/ipfilter` 服务因错误停止时停止，然后自动重新启动。如果遇到其他事件类型，`ssh` 服务将不会停止。

服务标识符

使用故障管理资源标识符 (Fault Management Resource Identifier, FMRI) 对每个服务实例进行命名。FMRI 包括服务名称和实例名称。例如，`rlogin` 服务的 FMRI 是 `svc:/network/login:rlogin`，其中 `network/login` 标识服务，`rlogin` 标识服务实例。

FMRI 的等效格式如下所示：

- `svc://localhost/system/system-log:default`
- `svc:/system/system-log:default`
- `system/system-log:default`

此外，很多 SMF 命令可以使用缩写的服务名或实例名，前提是不造成歧义。例如，可以直接使用 `system-log` 而不是更长的格式。有关选择适当 FMRI 格式的说明，请参见 SMF 命令手册页，例如 `svcadm(1M)` 或 `svcs(1)`。

服务名中包括前缀，用于帮助标识每个服务的用途。这些前缀包括的名称有 `application`、`device`、`milestone`、`network` 或 `system` 等。`site` 前缀保留用于站点特定的定制，因此使用此前缀的服务不会在 Oracle Solaris 发行版中提供。

传统的 `init.d` 脚本也使用以 `lrc`（而不是 `svc`）开头的 FMRI 表示，例如 `lrc:/etc/rc2_d/S47pppd`。传统服务在系统引导期间的初始启动时间可以使用 `svcs` 命令显示。但是，不能使用 SMF 管理这些服务。

在初始系统部署期间，`/etc/inetd.conf` 中列出的服务将自动转换为 SMF 服务。这些服务的 FMRI 稍有不同。转换的 `inetd` 服务的语法如下：

```
network/service-name/protocol
```

另外，使用 RPC（远程过程调用）协议的已转换服务的语法如下所示：

```
network/rpc-service-name/rpc_protocol
```

其中，`service-name` 是在 `/etc/inetd.conf` 中定义的名称，`protocol` 是该服务的协议。`inetconv` 命令可用于在初始系统部署后转换 `inetd.conf` 条目。

服务状态

`svcs` 命令显示服务实例的状态、开始时间和 FMRI。每个服务的状态都为下列状态之一：

- `degraded`—服务实例处于启用状态，但是以有限的功能运行。
- `disabled`—服务实例处于禁用状态且尚未运行。
- `legacy_run`—传统服务不由 SMF 进行管理，但是可查看服务。此状态只能由传统服务使用。
- `maintenance`—服务实例遇到错误，必须由管理员解决。

- `offline`—服务实例处于启用状态，但是尚未运行或者无法运行。
- `online`—服务实例处于启用状态，并且已成功启动。
- `uninitialized`—此状态是所有服务在配置经过读取之前的初始状态。

对于正在转换的实例，会向其状态末尾附加一个星号 "*"。如果状态缺失或无法识别，将显示一个问号 "?"。

SMF 清单

SMF 清单是 XML 文件，用于描述服务和一组实例。清单导入时会将该服务及其实例的属性装入到服务配置系统信息库中。有关 SMF 清单内容的完整说明，请参见 [service_bundle\(4\)](#) 手册页。

清单的首选位置为 `/lib/svc/manifest`。在引导过程中，`svc:/system/early-manifest-import:default` 服务将在任何服务启动之前导入和升级存储在该位置的清单。尽早运行导入过程，可以确保系统信息库包含服务启动之前的最新清单信息。在其他时间，您可以运行以下命令来导入这些清单的信息：`svcadm restart manifest-import`。为了实现兼容，`/var/svc/manifest` 仍保持可用，但只有运行 `svc:/system/manifest-import:default` 服务之后，才会导入或升级位于此位置的清单。

请勿对 Oracle 或第三方软件开发商提供的清单进行更改。请勿直接编辑 `/lib/svc/manifest` 和 `/var/svc/manifest` 中的清单，因为任何定制信息都将在升级时丢失。可以创建站点配置文件来定制服务，或者使用 `svccfg` 或 `inetadm` 命令直接处理属性。`/lib/svc/manifest/site` 和 `/var/svc/manifest/site` 目录也保留专供站点使用。Oracle Solaris 发行版不会在这些目录中提供清单。

在 Oracle Solaris 11 发行版中，可以使用多个清单描述单个服务。例如，此功能可用于在不修改服务现有清单的情况下，定义该服务的新实例。如果多个清单定义同一服务或实例的相同属性，则 SMF 无法确定要使用哪个值。如果检测到这种冲突，该实例将置于维护状态。

SMF 配置文件

SMF 配置文件是 XML 文件，允许对系统提供的服务和实例进行定制。配置文件可用于通过使用一个文件而不是一组脚本实现定制，或者在部署时或安装时定制配置。

可以使用配置文件对所有配置进行定制，包括为系统提供的服务添加实例。

本地定制必须放置在 `/etc/svc/profile/site` 目录中后缀为 `.xml` 的文件中。当系统引导或运行 `svcadm restart manifest-import` 命令时，将会应用该目录中的所有定制。

与清单一样，`/etc/svc/profile/site` 中文件之间的任何冲突定义均将被视为冲突，受影响的实例将置于维护状态。

系统配置文件还会在安装期间应用。很少需要对 `/etc/svc/profile/generic.xml` 中的系统配置文件进行更改。有关更多信息，请参见 `smf_bootstrap(5)`。

有关使用配置文件的更多信息，请参见第 113 页中的“如何应用 SMF 配置文件”。

服务配置系统信息库

服务配置系统信息库存储服务的持久性配置信息以及 SMF 运行时数据。系统信息库在本地内存和本地文件之间分布。只能使用 SMF 界面对服务配置系统信息库进行处理和查询。有关处理和访问系统信息库的更多信息，请参见 `svccfg(1M)` 和 `svcprop(1)` 手册页。`svc.configd(1M)` 手册页中对服务配置系统信息库守护进程进行了说明。`libscf(3LIB)` 手册页中对服务配置库进行了说明。

可以针对服务或实例定义系统信息库中的属性。对服务设置的属性由该服务的所有实例共享。对实例设置的属性仅由该实例使用，并且可以覆盖服务的属性。

`svccfg` 命令提供属性的**原始**视图，可以精确显示属性是针对服务还是实例设置的。如果您使用 `svccfg` 命令查看服务，将无法看到实例属性。如果您查看实例，则无法看到服务属性。`svcprop` 命令提供实例的**组合**视图，其中实例属性和服务属性组合到一个属性名称空间中。当启动了服务实例时，将会使用这些实例属性的组合视图。

可以使用 Oracle Solaris 审计框架记录所有 SMF 配置更改。有关更多信息，请参阅《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“配置审计服务（任务列表）”。

SMF 系统信息库备份

SMF 自动对系统信息库执行下列备份操作：

- 在每次系统启动过程中，在即将对系统信息库进行首次更改之前，会执行引导备份。
- `manifest_import` 的备份在 `svc:/system/early-manifest-import:default` 或 `svc:/system/manifest-import:default` 完成后进行（如果该服务导入了任何新清单或运行了任何升级脚本）。

系统将为上述两种类型各维护四个备份。系统会在必要时删除最旧的备份。备份存储为 `/etc/svc/repository -type-YYYYMMDD_HHMMSSWS`，其中 `YYYYMMDD`（年、月和日）和 `HHMMSS`（小时、分钟和秒）是执行备份的日期和时间。请注意，小时格式基于 24 小时制。

在发生错误时，可以从这些备份中恢复系统信息库。为此，可使用 `/lib/svc/bin/restore_repository` 命令。有关更多信息，请参见第 123 页中的“如何修复已损坏的系统信息库”。

SMF 快照

服务配置系统信息库中的数据包括快照以及可编辑的配置。每个服务实例的相关数据都存储在快照中。标准快照如下所示：

- `initial`—在首次导入清单时提取
- `running`—在 `svcadm refresh` 运行时提取
- `start`—在最后一次成功启动时提取

始终使用 `running` 快照执行 SMF 服务。如果此快照不存在，系统将自动创建。

`svccfg` 命令用于更改当前属性值。当运行 `svcadm` 命令以将这些值集成到运行中快照时，这些值将对服务可见。`svccfg` 命令还可用于查看或恢复至其他快照中的实例配置。

SMF 管理层

在 Oracle Solaris 11 发行版中，记录属性、属性组、实例和服务源的信息已经添加到服务配置系统信息库中。通过此信息，用户可以确定哪些数据是管理定制数据，哪些数据是随软件一起提供的数据。

为了帮助识别实体的源，定义了以下层：

- `admin` 层包含使用 SMF 命令或通过调用 `libscf(3LIB)` API 进行的所有更改。
- `site-profile` 层包含 `/etc/svc/profile/site` 目录内的文件中或传统 `/etc/svc/profile/site.xml` 和 `/var/svc/profile/site.xml` 配置文件中的所有值。
- `system-profile` 层包含以下系统配置文件位置中的所有值：`/etc/svc/profile/generic.xml` 和 `/etc/svc/profile/platform.xml`。
- `manifest` 层包含来自以下系统清单目录的值：`/lib/svc/manifest` 或 `/var/svc/manifest`。

为了保持与希望每个属性名只对应一个属性的现有客户机的兼容性，以及为了创建覆盖策略，分层机制包含简单的覆盖行为。`admin` 层优先级最高。如果某个属性在 `admin` 层中有值，则服务将使用该值。否则，服务将依次检查 `site-profile` 层、`system-profile` 层和 `manifest` 层。此行为允许本地定制优先于安装系统时提供的值。

这些层由系统自动管理。管理员对系统信息库直接进行的更改仅显示在 `admin` 层中。对其他层的更改只能通过在标准位置放置或删除文件进行。由于文件内容而将某个属性放置到系统信息库中时，有关该属性的信息包括内容来源文件的名称。

管理员不能使用 `svccfg` 或 `libscf` 调用来直接修改较低的层。使用 `svccfg delete`、`svccfg delpg` 或 `svccfg delprop` 命令时，实体将被屏蔽而不是完全删除。通常，用户看不到已删除的实体，但是可使用 `svccfg listcust` 命令显式浏览屏蔽的实体，并可在需要时使用 `svccfg delcust` 命令取消屏蔽实体。

`svccfg listprop` 命令具有允许浏览这些层的选项。例如，`svccfg listprop -l all` 可显示所有层以及每个层中的值。此外，`svccfg listcust` 命令还可用于仅列出定制信息。

SMF 服务错误日志记录

特定于服务的信息，包括服务或其方法发出的错误以及有关启用操作、启动时间等的信息，记录在 `/var/svc/log` 内每个服务实例的各个文件中。要确定服务的日志文件名，请运行 `svcs -x service` 命令。

缺省情况下，SMF 仅在需要进行管理干预时（例如，如果服务进入维护状态），才会将日志消息写入 `syslog` 程序和控制台中。提供了其他选项，但很少使用。有关其他可能的配置，请参见 [`svc.startd\(1M\)`](#) 手册页。

此外，为了进行错误日志记录，可以将 SMF 服务配置为在发生 FMA 事件或服务进入或退出某个服务状态时，向您发出通知。这些通知可以使用简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP) 或简单邮件传输协议 (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP)。有关设置 SMF 通知的信息，请参见第 108 页中的“如何设置 SMF 转换事件的电子邮件通知”。

SMF 管理接口和编程接口

本节介绍在使用 SMF 时可用的接口。

SMF 命令行管理实用程序

SMF 提供一组与 SMF 交互，并完成标准管理任务的命令行实用程序。下列实用程序可用于管理 SMF。

表 6-1 服务管理工具实用程序

命令名称	功能
<code>inetadm</code>	提供观察或配置由 <code>inetd</code> 控制的的功能。
<code>svcadm</code>	提供执行常用服务管理任务（如启用、禁用或重新启动服务实例）的功能。
<code>svccfg</code>	提供直接显示和处理服务配置系统信息库内容的功能。注意：此命令显示的内容是原始的，因此仅显示选定实体的信息。
<code>svccprop</code>	从服务配置系统信息库中检索属性值，并采用适用于 <code>shell</code> 脚本的输出格式。注意：此命令显示的内容是组合的，因此包括多个实体的信息。
<code>svcs</code>	提供服务配置系统信息库中所有服务实例的服务状态的详细视图。

服务管理配置库接口

SMF 提供一组编程接口 `libscf(3LIB)` API，这组接口用于通过 `svc.configd` 守护进程与服务配置系统信息库进行交互。此守护进程是对本地系统信息库数据库的所有请求的仲裁程序。系统将一组基本接口定义为与服务配置系统信息库中的服务进行最低级别的交互。这些接口提供对所有服务配置系统信息库功能（如事务和快照）的访问。

对于许多开发者来说，只需要一组常见的任务即可与 SMF 交互。这些任务在基本服务的基础上作为易于使用的功能来实现，从而减轻了实现的难度。

SMF 组件

SMF 包括一个主重新启动器守护进程和多个委托的重新启动器。此外，每个服务或服务实例均可在属性中存储配置数据。这些属性按属性组进行组织，从而简化了管理工作。

SMF 主重新启动器守护进程

`svc.startd` 守护进程是主进程启动程序和重启程序。该守护进程负责管理整个系统的服务相关性。该守护进程接管了 `init` 以前的职责，即在适当的运行级别启动相应的 `/etc/rc*.d` 脚本。首先，`svc.startd` 检索服务配置系统信息库中的信息。接着，该守护进程在服务的相关性得以满足时启动服务。该守护进程还负责重新启动失败的服务，并负责关闭不再满足相关性的服务。该守护进程使用操作系统事件（例如进程停止）来跟踪服务状态。

SMF 委托的重新启动器

有些服务在启动时具有一组共同的行为。为了提供这些服务之间的共同性，委托的重新启动器可能会负责这些服务。另外，委托的重新启动器可用来提供更复杂的或特定于应用程序的重新启动行为。委托的重新启动器可以支持一组不同的方法，但是会将相同的 service 状态作为主重新启动器导出。重新启动器的名称随服务一同存储。委托的重新启动器的最新示例是 `inetd`，它能够按需启动 Internet 服务，而不是使服务始终保持运行。可以使用 `svcs -l` 命令显示为每个服务定义的重启程序。

SMF 属性和属性组

服务配置系统信息库中的所有信息作为一组属性进行存储，这些属性按属性组进行分组。**属性组**用于对不同类型的服务信息进行分组。常用的一些属性组包括：

- **general**—包含有关服务实例的信息，包括 **general/enabled** 属性，该属性定义实例是否启用
- **restarter**—包含服务的重启程序存储的运行时信息，包括 **restarter/state** 属性，该属性显示服务的当前状态
- **start**—包含启动方法定义，包括 **start/exec** 属性，该属性定义为启动服务所执行的程序

系统还定义了很多其他属性组。服务也可以定义自己的属性组，以便存储特定于服务的配置信息。另一个常用属性组是 **config**，此外还有其他一些常用组。有关属性和属性组的更多信息，请参见 [smf\(5\)](#) 手册页。

管理服务配置系统信息库中的信息

使用 SMF，有多种方法可以查看、修改或删除信息。本节介绍哪些方法最适用于哪些用途。

查看 SMF 信息

可以使用 **svccfg** 和 **svcprop** 命令查看服务配置系统信息库中的信息。有关这些命令的完整说明，请参见 [svccfg\(1M\)](#) 和 [svcprop\(1\)](#) 手册页。

- **svcprop**—列出在运行中快照中指定给属性组或属性的值。由于此命令组合服务以及服务实例的数据，因此提供数据的综合视图。
- **svccfg listpg**—列出有关选定服务或服务实例中属性组的信息。将列出所有属性组名称、类型和标志。
- **svccfg listprop**—列出有关选定服务或服务实例中属性和属性组的信息。对于属性组，列出其名称、类型和标志。对于属性，列出其名称、类型和值。
 - **-l layer_name**—列出服务或服务实例中指定层内的属性和属性组。使用 **all** 作为层名称时，将列出该服务的所有层和属性。请注意，每个服务和实例均单独显示。
 - **-f**—列出属性的来源文件名。
 - **-o**—选择要显示的字段。
- **svccfg listcust**—列出 **site-profile** 或 **admin** 层中的所有站点定制。还会列出选定服务或服务实例的所有屏蔽实体。
 - **-M**—仅列出屏蔽的实体。

- `-L`—显示所有本地定制，包括管理定制和站点配置文件定制。

修改 SMF 信息

可以使用清单、配置文件或 `svccfg` 命令修改有关服务或服务实例的信息。使用 `svccfg` 命令所做的所有更改都会记录在 `admin` 层中。以下列表包含一些使用 `svccfg` 命令修改信息时可以使用的选项：

- `addpg`—将属性组添加到选定服务或服务实例
- `addpropvalue`—为现有属性指定一个额外值
- `setenv`—为服务或服务实例设置环境变量
- `setprop`—设置选定服务中指定属性的值
- `setnotify`—为软件事件和 FMA 事件类设置通知参数

删除 SMF 信息

可以使用 `svccfg` 命令删除有关服务或服务实例的信息。以下列表包含一些使用 `svccfg` 命令删除信息时可以使用的选项：

- `delcust`—删除选定服务的任何管理定制信息
- `delpropvalue`—删除与给定字符串匹配的所有属性值
- `unsetenv`—删除服务或服务实例的环境变量

当从系统信息库中删除信息时，将会发生两种情况中的一种，即实体将会隐藏或者删除。将删除仅在 `admin` 层中定义的所有信息。清单或配置文件中的任何信息将会隐藏，以便标准命令不会显示这些信息。这些信息是隐藏的，这样在您需要撤消删除时，即可快捷地使用这些信息。

SMF 和引导

当系统正在引导时，您可以选择引导到的里程碑或者要记录的错误消息级别，如下所述：

- 可以使用以下命令选择要引导到的特定里程碑：

```
ok boot -m milestone=milestone
```

缺省值为 `all`，即启动所有已启用的服务。另一个有用的里程碑是 `none`，仅启动 `init`、`svc.startd` 和 `svc.configd`，并提供允许手动启动服务的调试环境。有关如何使用 `none` 里程碑的说明，请参见第 125 页中的“如何在启动任何服务的情况下引导”。

还提供了运行级别等效项 `single-user`、`multi-user` 和 `multi-user-server`，但不常用。尤其是，`multi-user-server` 不会启动不依赖于该里程碑的任何服务，因此可能不包含重要的服务。

- 可以使用以下命令选择 `svc.startd` 的日志记录级别：

```
ok boot -m logging-level
```

可以选择的日志记录级别包括 `quiet` 和 `verbose`。有关日志记录级别的特定信息，请参见第 97 页中的“SMF 服务错误日志记录”。

SMF 兼容性

尽管许多标准的服务现在由 SMF 来管理，但位于 `/etc/rc*.d` 中的脚本仍在运行级别转换中执行。在早期发行版中包括的大多数 `/etc/rc*.d` 脚本都已经从 SMF 中删除。其余的脚本能够继续运行，从而在不必将服务转换为使用 SMF 的情况下，添加第三方应用程序。

此外，`/etc/inittab` 条目也仍然由 `init` 命令处理。而且，`/etc/inetd.conf` 可供软件包修改。在初始系统部署期间，`/etc/inetd.conf` 中列出的服务自动转换为 SMF 服务。任何以后添加的服务均可使用 `inetconv` 命令转换。您可以查看这些服务的状态，但是 SMF 不支持进行其他更改。使用此转换功能的应用程序将不会受益于 SMF 提供的精确故障隔离。最新版本的 `inetd` 不在 `/etc/inetd.conf` 中查找要在初始引导后转换的条目。

转换为使用 SMF 的应用程序不再需要使用此部分中列出的机制。

运行级别

系统的**运行级别**（也称为 *init 状态*）定义用户可以使用哪些服务和资源。系统一次只能在一个运行级别下运行。

发行版具有八个运行级别，下表对其进行了说明。在 `/etc/inittab` 文件中，缺省的运行级别指定为运行级别 3。

表 6-2 Oracle Solaris 运行级别

运行级别	Init 状态	类型	用途
0	电源关闭状态	电源关闭	关闭操作系统，以便可以安全地关闭系统电源。
s 或 S	单用户状态	单用户	以单用户身份运行，挂载并且能够访问某些文件系统。
1	管理状态	单用户	访问所有可用文件系统。用户登录功能处于禁用状态。
2	多用户状态	多用户	用于正常操作。多个用户可以访问系统和所有的文件系统。除 NFS 和 SMB 服务器守护进程以外的所有守护进程都在运行。

表 6-2 Oracle Solaris 运行级别 (续)

运行级别	init 状态	类型	用途
3	共享 NFS 资源的多用户级别	多用户	用于共享 NFS 和 SMB 资源情况下的正常操作。这是缺省运行级别。
4	替换多用户状态	多用户	在缺省情况下未配置，但是可供客户使用。
5	电源关闭状态	电源关闭	关闭操作系统，以便可以安全地关闭系统电源。如有可能，自动关闭支持此功能的系统的电源。
6	重新引导状态	重新引导	将系统关闭到运行级别 0，然后重新引导到共享 NFS 和 SMB 资源的多用户级别（或者 <code>inittab</code> 文件中的任何缺省级别）。

另外，`svcadm` 命令可用于更改系统的运行级别，方法是选择系统要在其下运行的里程碑。下表显示了与每个里程碑相对应的运行级别。

表 6-3 运行级别和 SMF 里程碑

运行级别	SMF 里程碑 FMRI
S	milestone/single-user:default
2	milestone/multi-user:default
3	milestone/multi-user-server:default

何时使用运行级别或里程碑

一般来说，很少需要更改里程碑或运行级别。如有必要，使用 `init` 命令更改到某个运行级别也将更改里程碑，该命令是适用的命令。`init` 命令还可用于关闭系统。

但是，在调试启动问题时，使用 `none` 里程碑引导系统可能会非常有用。`none` 里程碑没有等效的运行级别。有关具体的说明，请参见第 125 页中的“如何在启动任何服务的情况下引导”。

确定系统的运行级别

通过使用 `who -r` 命令来显示运行级别信息。

```
$ who -r
```

使用 `who -r` 命令可针对任何级别确定系统的当前运行级别。

示例 6-1 确定系统的运行级别

本示例显示系统的当前运行级别以及以前的运行级别的相关信息。

示例 6-1 确定系统的运行级别 (续)

```
$ who -r
.      run-level 3  Dec 13 10:10  3  0  S
$
```

who -r 命令的输出	说明
run-level 3	标识当前的运行级别
Dec 13 10:10	标识上次更改运行级别的日期
3	也标识当前的运行级别
0	标识自上次重新引导以来系统处于该运行级别的次数
S	标识以前的运行级别

/etc/inittab 文件

当您使用 `init` 或 `shutdown` 命令引导系统或更改运行级别时，`init` 守护进程会通过从 `/etc/inittab` 文件中读取信息来启动进程。此文件为 `init` 进程定义以下重要的项：

- `init` 进程将重新启动的项
- 在终止时要启动、监视和重新启动的进程
- 在系统进入新运行级别时执行的操作

`/etc/inittab` 文件中的每一项都具有以下字段：

id:*rstate* :*action*:*process*

下表介绍了 `inittab` 项中的字段。

表 6-4 inittab 文件的字段说明

字段	说明
<i>id</i>	项的唯一标识符。
<i>rstate</i>	列出此项适用的运行级别。
<i>action</i>	标识如何运行在进程字段中指定的进程。可能的值包括： <code>sysinit</code> 、 <code>boot</code> 、 <code>bootwait</code> 、 <code>wait</code> 和 <code>respawn</code> 。 有关其他操作关键字的说明，请参见 <code>inittab(4)</code> 。
<i>process</i>	定义要执行的命令或脚本。

示例 6-2 缺省的 inittab 文件

以下示例显示了随发行版一起安装的缺省 inittab 文件。后面是该示例中每个输出行的说明。

```
ap::sysinit:/usr/sbin/autopush -f /etc/iu.ap          (1)
smf::sysinit:/lib/svc/bin/svc.startd    >/dev/msglog 2<>/dev/msglog </dev/console    (2)
p3:s1234:powerfail:/usr/sbin/shutdown -y -i5 -g0 >/dev/msglog 2<>/dev/...    (3)
```

1. 初始化 STREAMS 模块
2. 初始化 SMF 的主重新启动器
3. 描述因电源故障而造成的关机

当系统能够在运行级别 3 下工作时出现的情况

1. init 进程启动并读取 `svc:/system/environment:init` SMF 服务中定义的属性，以设置任何环境变量。
2. init 进程读取 inittab 文件并执行下列操作：
 - a. 执行 action 字段中包含 sysinit 的所有进程项，以便在用户登录之前执行所有特殊的初始化
 - b. 将启动活动传递给 `svc.startd`

有关 init 进程如何使用 inittab 文件的详细说明，请参见 [init\(1M\)](#) 手册页。

管理服务（任务）

本章介绍了管理和监视服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 所需的任务。此外，还介绍了有关管理运行级别脚本的信息。包含以下主题：

- 第 106 页中的“监视 SMF 服务”
- 第 110 页中的“管理 SMF 服务”
- 第 114 页中的“配置 SMF 服务”
- 第 120 页中的“使用运行控制脚本”
- 第 122 页中的“对服务管理工具进行故障排除”

监视服务（任务列表）

以下任务列表说明了监视 SMF 服务所需的过程。

任务	说明	参考
显示服务实例的状态。	显示所有正在运行的服务实例的状态。	第 106 页中的“如何列出服务的状态”
显示服务的定制。	显示服务的 admin 层中的定制。	第 107 页中的“如何列出服务的定制”
显示服务相关项。	显示依赖指定服务的服务。	第 107 页中的“如何显示依赖某个服务实例的服务”
显示服务的相关性。	显示指定服务所依赖的服务。此信息可用来帮助确定阻止服务启动的因素。	第 107 页中的“如何显示某个服务所依赖的服务”
为重大事件配置电子邮件通知。	使用 SNMP 或 SMTP 发送服务状态更改通知或 FMA 事件通知。	第 108 页中的“如何设置 SMF 转换事件的电子邮件通知”

监视 SMF 服务

下列任务显示如何监视 SMF 服务。

▼ 如何列出服务的状态

以下过程可用来显示哪些服务正在运行。

- 运行 `svcs` 命令。

在不使用任何选项的情况下运行此命令，会显示由 FMRI 指定的服务的状态报告。

```
$ svcs -l FMRI
```

示例 7-1 显示 sendmail 服务的状态

以下示例显示包括相关性的服务的状态。而且，使用了 `-p` 选项，以便显示有关进程 ID、启动时间和命令运行的信息。

```
$ svcs -lp network/smtp:sendmail
fmri          svc:/network/smtp:sendmail
name          sendmail SMTP mail transfer agent
enabled       true
state         online
next_state    none
state_time    Tue Aug 09 19:25:54 2011
logfile       /var/svc/log/network-smtp:sendmail.log
restarter     svc:/system/svc/restarter:default
contract_id   114
manifest      /etc/svc/profile/generic_limited_net.xml
manifest      /lib/svc/manifest/network/smtp-sendmail.xml
dependency    require_all/refresh file://localhost/etc/mail/sendmail.cf (online)
dependency    require_all/refresh file://localhost/etc/nsswitch.conf (online)
dependency    optional_all/none svc:/system/filesystem/autofs (online)
dependency    require_all/none svc:/system/filesystem/local (online)
dependency    require_all/none svc:/network/service (online)
dependency    require_all/refresh svc:/milestone/name-services (online)
dependency    optional_all/refresh svc:/system/identity:domain (online)
dependency    optional_all/none svc:/system/system-log (online)
process       101077 /usr/lib/sendmail -bd -q15m
```

示例 7-2 显示所有服务的状态

以下命令列出系统上安装的所有服务以及每个服务的状态。该命令既显示已禁用的服务又显示已启用的服务。

```
$ svcs -a
```

示例 7-3 显示由 inetd 控制的服务的状态

以下命令列出由 `inetd` 控制的服务，其中包括每个服务的 FMRI、运行状态以及服务是处于启用还是禁用状态。

```
$ inetadm
```

▼ 如何列出服务的定制

- 列出本地定制。

此命令显示选定服务在 `admin` 层的所有更改。

```
% /usr/sbin/svccfg -s FMRI listcust
```

▼ 如何显示依赖某个服务实例的服务

以下过程显示如何确定依赖指定服务的服务实例。

- 显示服务相关项。

```
$ svcs -D FMRI
```

示例 7-4 显示依赖 multiuser 里程碑的服务实例

以下示例显示如何确定依赖 `multiuser` 里程碑的服务实例。

```
$ svcs -D milestone/multi-user
STATE      STIME    FMRI
disabled   Aug_09   svc:/application/time-slider:default
disabled   Aug_09   svc:/application/management/net-snmp:default
online     Aug_09   svc:/system/intrd:default
online     Aug_09   svc:/system/boot-config:default
online     Aug_09   svc:/milestone/multi-user-server:default
```

▼ 如何显示某个服务所依赖的服务

以下过程显示如何确定指定的服务实例所依赖的服务。

- 显示服务相关性。

```
$ svcs -d FMRI
```

示例 7-5 显示 multiuser 里程碑依赖的服务实例

以下示例显示 `multiuser` 里程碑依赖的服务实例：

```
$ svcs -d milestone/multi-user:default
STATE      STIME    FMRI
disabled   Aug_09   svc:/network/nfs/client:default
disabled   Aug_09   svc:/network/smb/client:default
disabled   Aug_09   svc:/system/mdmonitor:default
disabled   Aug_09   svc:/application/print/server:default
online     Aug_09   svc:/system/resource-controls:default
online     Aug_09   svc:/system/metasync:default
online     Aug_09   svc:/system/rmtmpfiles:default
online     Aug_09   svc:/system/utmp:default
online     Aug_09   svc:/system/name-service/cache:default
online     Aug_09   svc:/system/device/audio:default
online     Aug_09   svc:/network/rpc/bind:default
online     Aug_09   svc:/milestone/name-services:default
online     Aug_09   svc:/network/iscsi/initiator:default
online     Aug_09   svc:/milestone/single-user:default
online     Aug_09   svc:/system/filesystem/local:default
online     Aug_09   svc:/network/inetd:default
online     Aug_09   svc:/system/cron:default
online     Aug_09   svc:/system/filesystem/autofs:default
online     Aug_09   svc:/system/filesystem/ufs/quota:default
online     Aug_09   svc:/system/power:default
online     Aug_09   svc:/system/system-log:default
online     Aug_09   svc:/system/system-log:default
online     Aug_09   svc:/system/auditd:default
online     Aug_09   svc:/network/smtp/sendmail
```

▼ 如何设置 SMF 转换事件的电子邮件通知

此过程会使系统在每次某个服务或选定服务的状态发生更改时，生成一个电子邮件通知。您可以选择使用 SMTP 或 SNMP。通常，仅应在由于其他某个原因配置了 SNMP 时选择 SNMP。

缺省情况下，在发生维护状态转换时发送 SNMP 陷阱。如果使用 SNMP 进行监视，可以为其他状态转换配置额外陷阱。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。
- 2 设置通知参数。
以下示例说明如何为 SMF 和 FMA 事件设置通知参数，以及如何列出和删除通知参数。

示例 7-6 为所有 SMF 服务状态事件配置通知

以下命令创建一个通知，当事务进入 maintenance 状态时，该通知将发送电子邮件。

```
# /usr/sbin/svccfg setnotify -g maintenance mailto:sysadmins@example.com
```

您也可以选择以 `from` 选项列出的状态开始并且以 `to` 选项列出的状态结束的事务。此选项的有效 SMF 状态为：`degraded`、`maintenance`、`offline` 和 `online`。可以使用 `-g all` 选项为所有状态转换事件生成电子邮件通知。有关更多信息，请参见 [smf\(5\)](#) 手册页中的“通知参数”部分。

示例 7-7 为单个服务配置通知

以下命令创建一个通知，当 `switch` 服务进入 `online` 状态时，该通知将发送电子邮件。

```
# /usr/sbin/svccfg -s svc:/system/name-service/switch:default setnotify to-online \
mailto:sysadmins@example.com
```

示例 7-8 为 FMA 事件配置通知

以下命令创建一个通知，当修复了 FMA 问题时，该通知将发送 SNMP 邮件。

```
# /usr/sbin/svccfg setnotify problem-repaired snmp:
```

FMA 事件类包括 `problem-diagnosed`、`problem-updated`、`problem-repaired` 和 `problem-resolved`。有关更多信息，请参见 [smf\(5\)](#) 手册页中的“通知参数”部分。

示例 7-9 列出通知设置

以下命令显示 FMA 服务诊断的新问题的通知设置。可以通过在 `listnotify` 命令中包括服务状态而不是事件类，或者不包括任何参数，显示 SMF 服务状态转换事件的通知设置。

```
# /usr/sbin/svccfg listnotify problem-diagnosed
```

示例 7-10 删除通知设置

以下命令可删除与 `switch` 服务转换到 `online` 服务状态相关的通知设置。您可以使用 FMA 事件类取代服务状态。

```
# /usr/sbin/svccfg -s svc:/system/name-service/switch:default delnotify to-online
```

管理 SMF 服务（任务列表）

以下任务列表说明了管理 SMF 服务所需的过程。

任务	说明	参考
禁用服务实例。	停止正在运行的服务并禁止重新启动该服务。	第 110 页中的“如何禁用服务实例”

任务	说明	参考
启用服务实例。	启动服务。另外，在以后重新引导系统时，该服务将重新启动。	第 111 页中的“如何启用服务实例”
重新启动服务。	重新启动服务，而不必使用单独的命令先禁用服务，然后再启用服务。	第 111 页中的“如何重新启动服务”
恢复处于维护状态的服务。	说明如何清除和重新启动处于维护状态的服务。	第 112 页中的“如何恢复处于维护状态的服务”
创建配置文件。	创建配置文件来轻松部署定制，而无需运行命令。	第 112 页中的“如何创建 SMF 配置文件”
应用配置文件。	使用配置文件中的信息根据需要禁用、启用或定制服务。	第 113 页中的“如何应用 SMF 配置文件”

管理 SMF 服务

本节包括有关管理 SMF 服务的信息。

对于 SMF 使用 RBAC 权限配置文件

可以使用 RBAC 权限配置文件来允许用户管理某些 SMF 服务，而不必授予用户 `root` 访问权限。权限配置文件定义用户可以运行哪些命令。已经为 SMF 创建了下列配置文件：

- **Service Management**：用户可以添加、删除或修改服务。
- **Service Operator**：用户可以请求对任何服务实例的状态进行更改（如重新启动和刷新）。

有关授权的具体信息，请参见 `smf_security(5)` 手册页。有关指定权限配置文件的说明，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何更改用户的 RBAC 属性”。

▼ 如何禁用服务实例

请使用以下过程禁用服务。服务状态更改记录在服务配置系统信息库中。服务一旦被禁用，其禁用状态将持续到重新引导之后。使服务重新运行的唯一方法就是启用服务。

- 1 **成为管理员，或承担拥有 `Service Management`（服务管理）权限配置文件的角色。** 有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 检查要禁用的服务的相关项。

如果此服务具有所需的相关项，则无法禁用此服务。

```
# svcs -D FMRI
```

3 禁用此服务。

```
# svcadm disable FMRI
```

▼ 如何启用服务实例

请使用以下过程启用服务。服务状态更改记录在服务配置系统信息库中。启用服务后，启用状态将在系统重新引导后保持不变，但是该服务仅在满足所有相关性时才会启动。

1 成为管理员，或承担拥有 Service Management（服务管理）权限配置文件的角色。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 启用服务。

```
# svcadm enable FMRI
```

3 验证是否已启用该项服务。

```
# svcs -x FMRI
```

4 启用服务相关性。

如果禁用了所需的相关性，请使用以下命令启用它们：

```
# svcadm enable -r FMRI
```

示例 7-11 在单用户模式下启用服务

以下命令启用 rpcbind。-t 选项在临时模式下启动服务，此模式不会更改服务系统信息库，因此这种更改在重新引导后不会保留。-r 选项以递归方式启动指定服务的所有相关性。

```
# svcadm enable -rt rpc/bind
```

▼ 如何重新启动服务

如果由于配置更改或其他原因而需要重新启动当前正在运行的服务，那么，可以重新启动该服务，而不必键入单独的命令来先停止后启动该服务。只有必须在禁用服务之后、启用服务之前更改配置时，才需要特意地先禁用服务，然后再启用。

1 成为管理员，或承担拥有 Service Management（服务管理）权限配置文件的角色。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 重新启动服务。

```
# svcadm restart FMRI
```

▼ 如何恢复处于维护状态的服务

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 确定服务为何处于维护状态。

```
# svcs -x FMRI
```

请查阅提及的日志文件或手册页来确定错误。

- 3 确定依赖该服务的任何进程是否已停止。

通常，当某个服务实例处于维护状态时，与该实例相关的所有进程均已停止。但是，您应当在继续操作之前确保这一点。以下命令将列出与某个服务实例相关的所有进程以及这些进程的 PID（进程标识符）。

```
# svcs -p FMRI
```

- 4 可选中止剩余的所有进程。

对于由 svcs 命令显示的所有进程重复此步骤。

```
# pkill -9 process-name
```

- 5 恢复此服务。

```
# svcadm clear FMRI
```

▼ 如何创建 SMF 配置文件

配置文件是一个 XML 文件，其中列出了各个 SMF 服务以及每个服务是应当处于启用状态还是禁用状态。使用配置文件，可以同时启用或禁用多个服务。配置文件还用于设置属性值、添加属性值，甚至用于创建服务和服务实例。并非所有的服务都需要列在配置文件中。每个配置文件只需包括那些为了使其有用而必须启用或禁用的服务。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 创建配置文件。

在此示例中，svccfg 命令用于创建表示当前系统上本地定制的配置文件。或者，也可以创建现有配置文件的副本以对其进行编辑。

```
# svccfg extract> profile.xml
```

如果您具有大量相同的系统，或者您希望对系统配置进行归档以供日后恢复，则可能需要使用此过程来创建唯一版本的 SMF 配置文件。

3 编辑 `profile.xml` 文件以进行任何所需的更改。

a. 在 `service_bundle` 声明中更改配置文件的名称。

在以下示例中，要将配置文件的名称更改为 `profile`。

```
# cat profile.xml
...
<service_bundle type='profile' name='profile'
  xmIns::xi='http://www.w3.org/2003/XInclude'
  ...
```

b. 删除所有不应当由该配置文件管理的服务。

对于每个服务，删除三个描述该服务的行。每个服务说明都以 `<service` 开头并以 `</service` 结尾。以下示例说明 LDAP 客户机服务的说明行。

```
# cat profile.xml
...
<service name='network/ldap/client' version='1' type='service'>
  <instance name='default' enabled='true' />
</service>
```

c. 添加所有应当由该配置文件管理的服务。

每个服务必须使用上面所示的三行语法来进行定义。

d. 如有必要，请更改选定服务的启用标志。

在以下示例中，`sendmail` 服务处于禁用状态。

```
# cat profile.xml
...
<service name='network/smtp' version='1' type='service'>
  <instance name='sendmail' enabled='false' />
</service>
...
```

4 如有必要，请应用新配置文件。

有关说明，请参见第 113 页中的“如何应用 SMF 配置文件”。

▼ 如何应用 SMF 配置文件

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 应用配置文件。

在此示例中，应用的是 `profile.xml` 配置文件。

```
# svccfg apply profile.xml
```

配置 SMF 服务（任务列表）

以下任务列表说明了配置 SMF 服务所需的过程。

任务	说明	参考
修改服务。	修改指定服务实例的服务属性。 修改服务实例的配置文件。 修改服务实例的环境变量。 删除服务的 <code>admin</code> 层中的定制。	第 114 页中的“如何修改 SMF 服务属性” 第 115 页中的“如何修改文件配置的服务” 第 115 页中的“如何更改服务的环境变量” 第 117 页中的“如何删除服务的定制”
修改 <code>inetd</code> 服务。	更改由 <code>inetd</code> 控制的服务的配置属性。 更改由 <code>inetd</code> 控制的服务的启动选项。	第 116 页中的“如何更改由 <code>inetd</code> 控制的服务的属性” 第 118 页中的“如何修改由 <code>inetd</code> 控制的服务的命令行参数”
转换 <code>inetd.conf</code> 项。	将 <code>inetd</code> 服务转换为可使用 SMF 来监视的传统运行服务。	第 119 页中的“如何转换 <code>inetd.conf</code> 项”

配置 SMF 服务

下列任务说明如何配置 SMF 服务。特别是，如何修改服务或服务实例的服务属性及其他配置信息。

▼ 如何修改 SMF 服务属性

此过程说明如何修改用于标识可以启动服务的用户的属性。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 更改指定给 `start/user` 属性的值。

首先，指定 FMRI 来标识适当服务。然后，指定将启动该服务的 UID。

```
# svccfg -s FMRI
svc:/service: setprop start/user = astring: newlogin
```

3 刷新该服务。

```
# svcadm refresh FMRI
```

▼ 如何修改文件配置的服务

以下过程显示如何更改不是由 `inetd` 服务管理的服务的配置。

1 成为管理员，或承担拥有 Service Management（服务管理）权限配置文件的角色。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 根据需要对配置文件进行更改。

许多服务都有一个或多个用来定义启动或其他配置信息的配置文件。这些文件可以在服务正在运行时进行更改。只有当服务已经启动后，才能检查这些文件的内容。

3 重新启动服务。

```
# svcadm restart FMRI
```

示例 7-12 添加新 NTP 服务器

要添加一个新的 NTP 服务器来支持您的 NTP 客户机，请向 `/etc/inet/ntp.conf` 文件添加一个对应于该服务器的新条目。然后，重新启动 NTP 服务。此示例显示 `ntp.conf` 文件的外观以及如何重新启动该服务。

```
# cat /etc/inet/ntp.conf
:
:
server ntpserver1.example.com
server ntpserver2.example.com
# svcadm restart svc:/network/ntp:default
```

▼ 如何更改服务的环境变量

以下过程显示如何修改 `cron` 环境变量以帮助进行调试。

1 成为管理员，或承担拥有 Service Management（服务管理）权限配置文件的角色。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 检验该服务是否正在运行。

```
# svcs system/cron
STATE          STIME    FMRI
online         Dec_04   svc:/system/cron:default
```

3 设置环境变量。

在本示例中，设置的是 UMEM_DEBUG 和 LD_PRELOAD 环境变量。有关 setenv 子命令的信息，请参阅 [svccfg\(1M\)](#) 手册页。

```
# svccfg -s system/cron:default setenv UMEM_DEBUG default
# svccfg -s system/cron:default setenv LD_PRELOAD libumem.so
```

4 刷新和重新启动该服务。

```
# svcadm refresh system/cron
# svcadm restart system/cron
```

5 检验是否已进行更改。

```
# pargs -e 'pgrep -f /usr/sbin/cron'
100657: /usr/sbin/cron
envp[0]: LOGNAME=root
envp[1]: LD_PRELOAD=libumem.so
envp[2]: PATH=/usr/sbin:/usr/bin
envp[3]: SMF_FMRI=svc:/system/cron:default
envp[4]: SMF_METHOD=/lib/svc/method/svc-cron
envp[5]: SMF_RESTARTER=svc:/system/svc/restarter:default
envp[6]: TZ=GB
envp[7]: UMEM_DEBUG=default
```

▼ 如何更改由 inetd 控制的服务的属性

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。

- 2 列出指定服务的属性。

以下命令显示由 FMRI 标识的服务的所有属性。

```
# inetadm -l FMRI
```

- 3 更改该服务的属性。

由 inetd 控制的服务的每个属性都由属性名和指定的值来定义。提供属性名而不指定值会将属性重置为缺省值。有关服务属性的具体信息应包含在与该服务相关的手册页中。

```
# inetadm -m FMRI property-name=value
```

- 4 检验属性是否已更改。

再次列出属性以确保已进行相应的更改。

```
# inetadm -l FMRI
```

- 5 确认更改已生效。
确认属性更改达到了所需的效果。

示例 7-13 更改 telnet 的 tcp_trace 属性

以下示例显示如何将 telnet 的 tcp_trace 属性设置为 true。在运行 telnet 命令之后，检查 syslog 的输出，此时会发现所做的更改已经生效。

```
# inetadm -l svc:/network/telnet:default
SCOPE      NAME=VALUE
           name="telnet"
.
.
default   inherit_env=TRUE
default   tcp_trace=FALSE
default   tcp_wrappers=FALSE
# inetadm -m svc:/network/telnet:default tcp_trace=TRUE
# inetadm -l svc:/network/telnet:default
SCOPE      NAME=VALUE
           name="telnet"
.
.
default   inherit_env=TRUE
           tcp_trace=TRUE
default   tcp_wrappers=FALSE
# telnet localhost
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^'.
login: root
Password:
.
.
.
Last login: Mon Jun 21 05:55:45 on console
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.10      s10_57   May 2004
# ^D
Connection to localhost closed by foreign host.
# tail -1 /var/adm/messages
Jun 21 06:04:57 yellow-19 inetd[100308]: [ID 317013 daemon.notice] telnet[100625]
      from 127.0.0.1 32802
```

▼ 如何删除服务的定制

- 删除本地定制。
此命令删除选定服务在 admin 层的所有更改。

```
% /usr/sbin/svccfg -s FMRI delcust
```

▼ 如何修改由 `inetd` 控制的服务的命令行参数

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。
- 2 列出特定服务的 `exec` 属性。
以下命令显示由 FMRI 标识的服务的所有属性。添加 `grep` 命令会将输出限制在该服务的 `exec` 属性。

```
# inetadm -l FMRI|grep exec
```
- 3 更改该服务的 `exec` 属性。
具有 `exec` 属性的 `command-syntax` 集定义在启动服务时运行的命令字符串。

```
# inetadm -m FMRI exec="command-syntax"
```
- 4 检验属性是否已更改。
再次列出属性以确保已进行相应的更改。

```
# inetadm -l FMRI
```

示例 7-14 向 `ftp` 命令添加连接日志 (`-l`) 选项

在以下示例中，当 `ftp` 守护进程启动时，会向其中添加 `-l` 选项。此更改的效果可通过在 `ftp` 登录会话已经完成之后，检查 `syslog` 输出来查看。

```
# inetadm -l svc:/network/ftp:default | grep exec
exec="/usr/sbin/in.ftpd -a"
# inetadm -m svc:/network/ftp:default exec="/usr/sbin/in.ftpd -a -l"
# inetadm -l svc:/network/ftp:default
SCOPE      NAME=VALUE
name="ftp"
endpoint_type="stream"
proto="tcp6"
isrpc=FALSE
wait=FALSE
exec="/usr/sbin/in.ftpd -a -l"
.
.
# ftp localhost
Connected to localhost.
220 yellow-19 FTP server ready.
Name (localhost:root): mylogin
331 Password required for mylogin.
Password:
230 User mylogin logged in.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> quit
221-You have transferred 0 bytes in 0 files.
221-Total traffic for this session was 236 bytes in 0 transfers.
221-Thank you for using the FTP service on yellow-19.
```

```
221 Goodbye.
# tail -2 /var/adm/messages
Jun 21 06:54:33 yellow-19 ftpd[100773]: [ID 124999 daemon.info] FTP LOGIN FROM localhost
[127.0.0.1], mylogin
Jun 21 06:54:38 yellow-19 ftpd[100773]: [ID 528697 daemon.info] FTP session closed
```

▼ 如何转换 inetd.conf 项

以下过程将 `inetd.conf` 项转换为 SMF 服务清单。无论何时向系统添加依赖 `inetd` 的第三方应用程序，都需要运行此过程。如果您需要更改 `/etc/inetd.conf` 中项的配置，也需要运行此过程。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management（服务管理）** 权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。

- 2 转换 `inetd.conf` 项。

`inetconv` 命令将选定文件中的每个项都转换为服务清单。

```
# inetconv -i filename
```

示例 7-15 将 `/etc/inet/inetd.conf` 项转换为 SMF 服务清单

```
# inetconv -i /etc/inet/inetd.conf
```

使用运行控制脚本（任务列表）

以下任务列表包括几个与使用运行控制脚本相关的过程。每行都包含一个任务、关于执行该项任务的时间说明，以及指向该任务的链接。

任务	说明	参考
停止或启动传统服务。	使用运行控制脚本停止或启动服务。	第 120 页中的“如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务”
添加运行控制脚本。	创建运行控制脚本并将其添加到 <code>/etc/init.d</code> 目录中。	第 121 页中的“如何添加运行控制脚本”
禁用运行控制脚本。	通过重命名运行控制脚本文件来禁用该脚本。	第 121 页中的“如何禁用运行控制脚本”

使用运行控制脚本

以下过程说明如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务。此外还提供了有关添加或删除运行控制脚本的说明。

▼ 如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 停止系统服务。

```
# /etc/init.d/filename
stop
```

- 3 重新启动系统服务。

```
# /etc/init.d/filename
start
```

- 4 检验服务是否已停止或启动。

```
# pgrep -f service
```

示例 7-16 使用运行控制脚本停止或启动服务

例如，可以通过键入以下命令来停止 NFS 服务器守护进程：

```
# /etc/init.d/nfs.server stop
# pgrep -f nfs
```

然后，可以通过键入以下命令来重新启动 NFS 服务器守护进程：

```
# /etc/init.d/nfs.server start
# pgrep -f nfs
101773
101750
102053
101748
101793
102114
# pgrep -f nfs -d, | xargs ps -fp
      UID      PID      PPID      C      STIME TTY          TIME CMD
daemon 101748      1      0      Sep 01 ?        0:06 /usr/lib/nfs/nfsmapid
daemon 101750      1      0      Sep 01 ?        26:27 /usr/lib/nfs/lockd
daemon 101773      1      0      Sep 01 ?        5:27 /usr/lib/nfs/statd
  root 101793      1      0      Sep 01 ?        19:42 /usr/lib/nfs/mountd
daemon 102053      1      0      Sep 01 ?       2270:37 /usr/lib/nfs/nfsd
daemon 102114      1      0      Sep 01 ?         0:35 /usr/lib/nfs/nfs4cbd
```

▼ 如何添加运行控制脚本

如果要添加用来启动和停止服务的运行控制脚本，请将该脚本复制到 `/etc/init.d` 目录中。然后，在要从其中启动和停止服务的 `rcn.d` 目录中创建链接。

有关命名运行控制脚本的更多信息，请参见每个 `/etc/rcn.d` 目录中的 README 文件。以下过程介绍如何添加运行控制脚本。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。

- 2 向 `/etc/init.d` 目录中添加脚本。

```
# cp filename/etc/init.d
# chmod 0744 /etc/init.d/filename
# chown root:sys /etc/init.d/filename
```

- 3 创建指向相应 `rc n.d` 目录的链接。

```
# cd /etc/init.d
# ln filename /etc/rc2.d/Snnfilename
# ln filename /etc/rcn.d/Knnfilename
```

- 4 检验脚本在指定的目录中是否具有链接。

```
# ls /etc/init.d/*filename /etc/rc2.d/*filename /etc/rcn.d/*filename
```

示例 7-17 添加运行控制脚本

以下示例显示如何为 xyz 服务添加运行控制脚本。

```
# cp xyz /etc/init.d
# chmod 0744 /etc/init.d/xyz
# chown root:sys /etc/init.d/xyz
# cd /etc/init.d
# ln xyz /etc/rc2.d/S99xyz
# ln xyz /etc/rc0.d/K99xyz
# ls /etc/init.d/*xyz /etc/rc2.d/*xyz /etc/rc0.d/*xyz
```

▼ 如何禁用运行控制脚本

通过在文件名开头加一个下划线(_)来重命名运行控制脚本可以禁用该运行控制脚本。系统不执行以下划线或点开头的文件。如果通过为文件添加后缀的方法来复制该文件，那么，带后缀和不带后缀的文件都将运行。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。

- 2 通过在新文件的开头添加下划线(_)来重命名脚本。

```
# cd /etc/rcn.d
# mv filename_filename
```

- 3 检验脚本是否已重命名。

```
# ls _*
_filename
```

示例 7-18 禁用运行控制脚本

以下示例显示如何重命名 S99datainit 脚本。

```
# cd /etc/rc2.d
# mv S99datainit _S99datainit
# ls _*
_S99datainit
```

对服务管理工具进行故障排除

以下过程说明如何对 SMF 服务进行故障排除或修复。

▼ 调试未启动的服务

在该过程中，打印服务处于禁用状态。

- 1 成为管理员，或承担拥有 **Service Management**（服务管理）权限配置文件的角色。有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的“如何获取管理权限”。
- 2 请求因错误而没有运行的服务的相关信息。

```
# svcs -xv
svc:/application/print/server:default (LP Print Service)
  State: disabled since Wed 13 Oct 2004 02:20:37 PM PDT
  Reason: Disabled by an administrator.
    See: http://sun.com/msg/SMF-8000-05
    See: man -M /usr/share/man -s 1M lpsched
Impact: 2 services are not running:
      svc:/application/print/rfc1179:default
      svc:/application/print/ipp-listener:default
```

-x 选项提供有关受到影响的实例的其他信息。

- 3 启用服务。

```
# svcadm enable application/print/server
```

▼ 如何修复已损坏的系统信息库

以下过程显示如何将已损坏的系统信息库替换为缺省的系统信息库副本。系统信息库守护进程 `svc.configd` 在启动之后不会对配置系统信息库执行完整性检查。配置系统信息库存储在 `/etc/svc/repository.db` 中。配置系统信息库可能会由于以下某种原因而损坏：

- 磁盘故障
- 硬件错误
- 软件错误
- 无意中覆盖文件

如果完整性检查失败，`svc.configd` 守护进程会向控制台写入一条以下类似的消息：

```
svc.configd: smf(5) database integrity check of:

    /etc/svc/repository.db

failed. The database might be damaged or a media error might have
prevented it from being verified. Additional information useful to
your service provider is in:

    /system/volatile/db_errors

The system will not be able to boot until you have restored a working
database. svc.startd(1M) will provide a sulogin(1M) prompt for recovery
purposes. The command:

    /lib/svc/bin/restore_repository

can be run to restore a backup version of your repository. See
http://sun.com/msg/SMF-8000-MY for more information.
```

随后，`svc.startd` 守护进程将退出，并启动 `sulogin`，以便您进行维护。

1 在 `sulogin` 提示符下输入 `root` 口令。

借助 `sulogin` 命令，`root` 用户可以进入系统维护模式来修复系统。

2 运行以下命令：

```
# /lib/svc/bin/restore_repository
```

运行此命令可指导您完成恢复未经损坏的备份所必需的步骤。SMF 会在系统的任何关键时刻自动提取系统信息库的备份。有关更多信息，请参见第 95 页中的“SMF 系统信息库备份”。

在启动 `/lib/svc/bin/restore_repository` 命令之后，会显示一条以下类似的消息：

```
See http://sun.com/msg/SMF-8000-MY for more information on the use of
this script to restore backup copies of the smf(5) repository.
```

```
If there are any problems which need human intervention, this script will
give instructions and then exit back to your shell.
```

如果要恢复的系统不是本地区域，则该脚本将说明如何使用读取和写入权限来重新挂载 / 和 /usr 文件系统，以便恢复数据库。该脚本会在列显这些说明之后退出。请按照这些说明执行操作，同时应特别注意可能出现的任何错误。

在使用写入权限挂载了 root (/) 文件系统之后，或者如果该系统是本地区域，则系统将提示您选择要恢复的系统信息库备份：

The following backups of /etc/svc/repository.db exists, from oldest to newest:

... list of backups ...

基于备份类型和备份时间来确定备份的名称。以 boot 开头的备份在系统引导之后、首次更改系统信息库之前完成。以 manifest_import 开头的备份在 svc:/system/manifest-import:default 完成其进程之后完成。备份时间以 YYYYMMDD_HHMMSS 格式提供。

3 输入相应的响应。

通常会选择最新的备份选项。

Please enter either a specific backup repository from the above list to restore it, or one of the following choices:

CHOICE	ACTION
boot	restore the most recent post-boot backup
manifest_import	restore the most recent manifest import backup
-seed-	restore the initial starting repository (All customizations will be lost, including those made by the install/upgrade process.)
-quit-	cancel script and quit

Enter response [boot]:

如果在未指定要恢复的备份的情况下按 Enter 键，则会选择括在 [] 中的缺省响应。选择 -quit- 会退出 restore_repository 脚本，并返回到 shell 提示符。

注 – 选择 -seed- 会恢复 seed 系统信息库。此系统信息库设计用于初始安装和升级过程。如非绝对必要，请勿使用 seed 系统信息库进行恢复。

在选择除了要恢复的备份之后，系统将对其进行验证并检查其完整性。如有任何问题，restore_repository 命令会列显错误消息并提示您进行其他选择。在选择有效的备份之后，系统会列显如下信息，并提示您进行最终确认。

After confirmation, the following steps will be taken:

```
svc.startd(1M) and svc.configd(1M) will be quiesced, if running.
/etc/svc/repository.db
-- renamed --> /etc/svc/repository.db_old_YYYYMMDD_HHMMSS
/system/volatile/db_errors
-- copied --> /etc/svc/repository.db_old_YYYYMMDD_HHMMSS_errors
```

```

repository_to_restore
-- copied --> /etc/svc/repository.db
and the system will be rebooted with reboot(1M).

Proceed [yes/no]?

```

4 键入 **yes** 修复故障。

在 `restore_repository` 命令执行了列出的所有操作之后，系统将重新引导。

▼ 如何在不启动任何服务的情况下引导

如果在启动服务时出现问题，有时系统会在引导过程中挂起。以下过程显示如何解决此问题。

1 在不启动任何服务的情况下引导。

此命令指示 `svc.startd` 守护进程临时禁用所有的服务并在控制台上启动 `sulogin`。

```
ok boot -m milestone=none
```

2 以 **root** 身份登录系统。

3 启用所有的服务。

```
# svcadm milestone all
```

4 确定引导过程挂起的位置。

在引导过程挂起时，通过运行 `svcs -a` 来确定哪些服务未在运行。在位于 `/var/svc/log` 中的日志文件中查找错误消息。

5 在问题得以修复之后，检验所有的服务是否已启动。

a. 检验是否所有必需的服务都已联机。

```
# svcs -x
```

b. 检验是否满足 `console-login` 服务的相关性。

以下命令检验控制台上的 `login` 进程是否将运行。

```
# svcs -l system/console-login:default
```

6 继续执行正常的引导过程。

▼ 当 `system/filesystem/local:default` 服务在系统引导期间失败时，如何强制出现 `sulogin` 提示符

引导系统时不需要的本地文件系统由 `svc:/system/filesystem/local:default` 服务挂载。当其中的任何文件系统无法挂载时，该服务将进入维护状态。系统将继续启动，并将启动不依赖 `filesystem/local` 的任何服务，而要求 `filesystem/local` 联机才能通过相关性启动的服务将不会启动。

要更改系统的配置，以在该服务失败后立即出现 `sulogin` 提示符（而不是允许系统继续启动），请按照下面的过程操作。

1 修改 `system/console-login` 服务。

```
# svccfg -s svc:/system/console-login
svc:/system/console-login> addpg site,filesystem-local dependency
svc:/system/console-login> setprop site,filesystem-local/entities = fmri: svc:/system/filesystem/local

svc:/system/console-login> setprop site,filesystem-local/grouping = astring: require_all

svc:/system/console-login> setprop site,filesystem-local/restart_on = astring: none

svc:/system/console-login> setprop site,filesystem-local/type = astring: service

svc:/system/console-login> end
```

2 刷新该服务。

```
# svcadm refresh console-login
```

故障排除 当 `system/filesystem/local:default` 服务失败时，应当使用 `svcs -vx` 命令来标识该失败。在错误得以修复之后，可以使用下面的命令来清除错误状态并允许系统继续引导：`svcadm clear filesystem/local`。

使用 Fault Manager

Oracle Solaris OS 包括了一个用于构建和部署能够进行预测性自我修复的系统和服务的体系结构。故障管理体系结构 (Fault Management Architecture, FMA) 的核心服务接收与硬件和软件错误相关的数据，自动诊断底层问题，并尝试通过使故障组件脱机进行响应。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 127 页中的“故障管理概述”
- 第 128 页中的“故障和缺陷通知”
- 第 129 页中的“显示有关故障或缺陷的信息”
- 第 133 页中的“修复故障或缺陷”
- 第 134 页中的“故障管理日志文件”
- 第 135 页中的“故障统计信息”

故障管理概述

Oracle Solaris 故障管理功能提供的体系结构用于构建有复原能力的错误处理程序、结构化错误遥测工具、自动化诊断软件、响应代理以及结构化消息传送系统。软件栈的许多部分都参与故障管理，其中包括 CPU、内存和 I/O 子系统、Oracle Solaris ZFS、不断增加的一组设备驱动程序，以及其他管理栈。

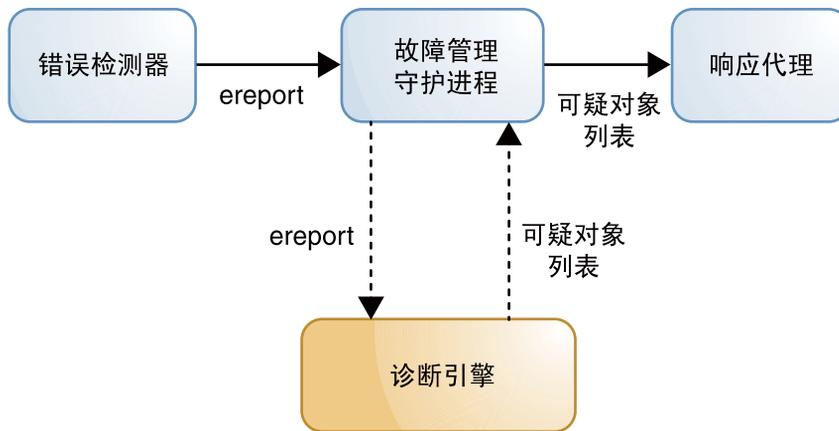
FMA 用于帮助解决 Oracle Solaris 系统中可能会出现的问题。问题可能是一个故障，意思是说，某个功能过去正常工作但不再正常工作。问题可能是一个缺陷，意思是说，它从未正常工作。通常，硬件可能会出现故障，也可能出现缺陷。但是，大多数软件问题是缺陷，或是由配置问题引起的。

在较高层面，故障管理栈包含错误检测器、诊断引擎和响应代理。**错误检测器**，顾名思义，它检测系统中的错误，然后立即执行所需的处理。错误检测器向诊断引擎发出定义明确的错误报告或 *ereport*。**诊断引擎**对 *ereport* 进行解释并确定系统中是否存在故障或缺陷。进行此确定之后，诊断引擎会发出一个**可疑对象列表**，该列表描述了可能是问题起因的资源或资源集。资源可能有也可能没有相关的现场可更换单元

(field-replaceable unit, FRU)、标签或自动系统重新配置单元 (Automatic System Reconfiguration Unit, ASRU)。可以立即从服务中删除某个 ASRU 以减轻问题，直至更换完 FRU。

当可疑对象列表包含多个可疑对象时，例如，如果诊断引擎无法隔离单个可疑对象，将会为每个可疑对象分配一个概率，以指示它是关键可疑对象的可能性。该列表中的各个概率的总和为 100%。可疑对象列表由响应代理进行解释。响应代理会根据可疑对象列表尝试采取一些操作。响应包括记录一些消息、使 CPU 导线束脱机、回收内存页面以及回收 I/O 设备。

错误检测器、诊断引擎和响应代理由 Fault Manager 守护进程 fmd 连接起来，该守护进程充当各个组件之间的多路复用器，如下图所示。



Fault Manager 守护进程本身也是由 SMF 控制的一个服务。该服务是缺省启用的，对该服务的控制方式与对所有其他 SMF 服务一样。有关更多信息，请参见 [smf\(5\)](#) 手册页。

在适当的情况下，FMA 和 SMF 服务会相互交互。某些硬件问题可能会导致服务被 SMF 停止或重新启动。另外，某些 SMF 错误会导致 FMA 报告某个缺陷。

故障和缺陷通知

通常，与 Fault Manager 守护进程进行的第一次交互是一条系统消息，它指示已诊断出某个故障或缺陷。消息将同时发送到控制台和 `/var/adm/messages` 文件。来自 Fault Manager 守护进程的所有消息都使用以下格式：

```

1  SUNW-MSG-ID: SUN4V-8001-8H, TYPE: Fault, VER: 1, SEVERITY: Minor
2  EVENT-TIME: Wed Aug 24 21:56:03 UTC 2011
3  PLATFORM: SUNW,T5440, CSN: -, HOSTNAME: bur419-61
4  SOURCE: cpumem-diagnosis, REV: 1.7
  
```

```

5  EVENT-ID: 7b83c87c-78f6-6a8e-fa2b-d0cf16834049
6  DESC: The number of integer register errors associated with this thread has
7  exceeded acceptable levels.
8  AUTO-RESPONSE: The fault manager will attempt to remove the affected thread
9  from service.
10 IMPACT: System performance may be affected.
11 REC-ACTION: Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this
12 event. Please refer to the associated reference document at
13 http://sun.com/msg/SUN4V-8001-8H for the latest service procedures and
14 policies regarding this diagnosis.

```

在收到有关诊断出问题的通知时，请查阅所建议的知识库文章以了解更多详细信息。有关示例，请参见上方的第 13 行。除了第 11 行列出的那些操作外，知识库文章中还可能包含您或服务提供商应采取的其他操作。

可以通过使用简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP) 或简单邮件传输协议 (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP) 来配置 Fault Manager 错误事件通知。有关说明，请参见第 108 页中的“如何设置 SMF 转换事件的电子邮件通知”。

此外，可以配置 Oracle 自动服务请求以便在出现特定硬件问题时自动请求 Oracle 服务。有关此功能的信息，请参见 [Oracle 自动服务请求产品页](#)。该页面上的文档链接提供了《Oracle ASR Quick Installation Guide》和《Oracle ASR Installation and Operations Guide》的链接。

显示有关故障或缺陷的信息

用来显示故障或缺陷信息以及确定相关的 FRU 的首选方法是 `fmadm faulty` 命令。不过，也支持 `fmdump` 命令。`fmdump` 通常用于显示系统中出现问题的历史记录，而 `fmadm faulty` 用于显示活动的问题。



注意 – 不要根据 `fmdump` 命令的输出执行管理操作，而应根据 `fmadm faulty` 的输出执行操作。日志文件可能会包含不应该被视为故障或缺陷的错误陈述。

▼ 如何显示关于故障组件的信息

1 成为管理员。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

2 显示关于组件的信息。

```
# fmadm faulty
```

有关生成的文本的说明，请参见以下示例。

示例 8-1 具有一个故障 CPU 的 fmadm 输出

```

1  # fmadm faulty
2  -----
3  TIME                EVENT-ID                MSG-ID                SEVERITY
4  -----
5  Aug 24 17:56:03 7b83c87c-78f6-6a8e-fa2b-d0cf16834049  SUN4V-8001-8H  Minor
6
7  Host       : bur419-61
8  Platform  : SUNW,T5440           Chassis_id  : BEL07524BN
9  Product_sn : BEL07524BN
10
11 Fault class : fault.cpu.ultraSPARC-T2plus.ireg
12 Affects    : cpu:///cpuid=0/serial=1F95806CD1421929
13             faulted and taken out of service
14 FRU       : "MB/CPU0" (hc:///product-id=SUNW,T5440;server-id=bur419-61;\
15             serial=3529;part=541255304/motherboard=0/cpupboard=0)
16             faulty
17 Serial ID. : 3529
18             1F95806CD1421929
19
20 Description : The number of integer register errors associated with this thread
21             has exceeded acceptable levels.
22
23 Response   : The fault manager will attempt to remove the affected thread from
24             service.
25
26 Impact    : System performance may be affected.
27
28 Action     : Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this event.
29             Please refer to the associated reference document at
30             http://sun.com/msg/SUN4V-8001-8H for the latest service
31             procedures and policies regarding this diagnosis.

```

其中的主要关注点是第 14 行，这显示了关于受影响的 FRU 的数据。引号中提供了易读的位置字符串 "MB/CPU0"。引号中的值用于与物理硬件上的标签进行匹配。另外，还以故障管理资源标识符 (Fault Management Resource Identifier, FMRI) 格式提供了 FRU，其中包括了关于包含故障的系统的描述性属性，例如它的主机名和机箱序列号。在支持它的平台上，FRU 的 FMRI 中还会包括 FRU 的部件号和序列号。

Affects 行（第 12 和 13 行）指示受故障影响的组件及其相关状态。在此示例中，有一个 CPU 导线束受到影响。它 faulted and taken out of service（发生故障并被从服务中删除）。

在 fmadm faulty 命令输出中，在 FRU 说明之后，第 16 行显示了状态，其状态为 faulty。在 Action 部分中，通常会引用 fmadm 命令，也可能只包括其他特定操作，或者同时包括这些信息。

示例 8-2 具有多个故障的 fmadm 输出

```

1  # fmadm faulty
2  -----
3  TIME                EVENT-ID                MSG-ID                SEVERITY

```

```

4 -----
5 Sep 21 10:01:36 d482f935-5c8f-e9ab-9f25-d0aaafec1e6c PCIEX-8000-5Y Major
6
7 Fault class : fault.io.pci.device-invreq
8 Affects    : dev:///pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@0
9            : dev:///pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@1
10           : ok and in service
11           : dev:///pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@2
12           : dev:///pci@0,0/pci1022,7458@11/pci1000,3060@3
13           : faulty and taken out of service
14 FRU       : "SLOT 2" (hc:///.../pciexrc=3/pciexbus=4/pciexdev=0)
15           : repair attempted
16           : "SLOT 3" (hc:///.../pciexrc=3/pciexbus=4/pciexdev=1)
17           : acquitted
18           : "SLOT 4" (hc:///.../pciexrc=3/pciexbus=4/pciexdev=2)
19           : not present
20           : "SLOT 5" (hc:///.../pciexrc=3/pciexbus=4/pciexdev=3)
21           : faulty
22
23 Description : The transmitting device sent an invalid request.
24
25 Response   : One or more device instances may be disabled
26
27 Impact    : Possible loss of services provided by the device instances
28           : associated with this fault
29
30 Action    : Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this event.
31           : Please refer to the associated reference document at
32           : http://sun.com/msg/PCIEX-8000-5Y for the latest service
33           : procedures and policies regarding this diagnosis.

```

在 `fmadm faulty` 命令输出中，在 FRU 说明之后，第 21 行显示了状态，其状态为 `faulty`。在其他情况下可能会看到的其他状态值包括 `acquitted` 和 `repair attempted`，如第 15 行和第 17 行中的 SLOT 2 和 SLOT 3 所示。

示例 8-3 使用 `fmdump` 命令显示故障

某些控制台消息和知识库文章可能会指示您使用旧的 `fmdump -v -u UUID` 命令显示故障信息。尽管首选使用 `fmadm faulty` 命令，但 `fmdump` 命令仍可执行，如以下示例所示：

```

1 % fmdump -v -u 7b83c87c-78f6-6a8e-fa2b-d0cf16834049
2 TIME                UUID                                SUNW-MSG-ID EVENT
3 Aug 24 17:56:03.4596 7b83c87c-78f6-6a8e-fa2b-d0cf16834049 SUN4V-8001-8H Diagnosed
4 100% fault.cpu.ultraSPARC-T2plus.ireg
5
6 Problem in: -
7 Affects: cpu:///cpuid=0/serial=1F95806CD1421929
8 FRU: hc:///product-id=SUNW,T5440:server-id=bur419-61:\
9 serial=9999:part=541255304/motherboard=0/cpuboard=0
10 Location: MB/CPU0

```

仍然提供了有关受影响的 FRU 的信息，不过是在三个行中分别列出的（第 8 行到第 10 行）。Location（位置）字符串提供了易读的 FRU 字符串。FRU 行提供了正式的 FMRI。请注意，使用 `fmdump` 命令不会显示严重性、描述性文本和操作，除非使用 `-m` 选项。有关更多信息，请参见 `fmdump(1M)` 手册页。

▼ 如何识别哪些 CPU 处于脱机状态

- 显示关于 CPU 的信息。

```
% /usr/sbin/psrinfo
0      faulted   since 05/13/2011 12:55:26
1      on-line   since 05/12/2011 11:47:26
```

faulted 状态表示 CPU 已被故障管理响应代理置于脱机状态。

▼ 如何显示关于有缺陷的服务的信息

- 1 成为管理员。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 显示关于缺陷的信息。

```
# fmadm faulty
-----
TIME                EVENT-ID                MSG-ID                SEVERITY
-----
May 12 22:52:47 915cb64b-e16b-4f49-efe6-de81ff96fce7 SMF-8000-YX          major

Host       : parity
Platform  : Sun-Fire-V40z      Chassis_id : XG051535088
Product_sn : XG051535088

Fault class : defect.sunos.smf.svc.maintenance
Affects     : svc:///system/intrd:default
              faulted and taken out of service
Problem in  : svc:///system/intrd:default
              faulted and taken out of service

Description : A service failed - it is restarting too quickly.

Response    : The service has been placed into the maintenance state.

Impact      : svc:/system/intrd:default is unavailable.

Action      : Run 'svcs -xv svc:/system/intrd:default' to determine the
              generic reason why the service failed, the location of any
              logfiles, and a list of other services impacted. Please refer to
              the associated reference document at
              http://sun.com/msg/SMF-8000-YX for the latest service procedures
              and policies regarding this diagnosis.
```

- 3 显示关于有缺陷的服务的信息。

按照 fmadm 输出中的 Action 部分提供的说明进行操作。

```
# svcs -xv svc:/system/intrd:default
svc:/system/intrd:default (interrupt balancer)
State: maintenance since Wed May 12 22:52:47 2010
Reason: Restarting too quickly.
```

```
See: http://sun.com/msg/SMF-8000-YX
See: man -M /usr/share/man -s 1M intrd
See: /var/svc/log/system-intrd:default.log
Impact: This service is not running.
```

有关修复此问题的进一步说明，请参阅知识库文章 SMF-8000-YX。

修复故障或缺陷

在故障管理功能断定您的系统中的某个组件发生故障之后，您需要修复该组件。修复可以通过两种方式之一进行：隐式或显式。

更换或删除故障组件时，如果该组件具有 Fault Manager 守护进程可跟踪的序列号信息，则会发生**隐式修复**。在许多基于 SPARC 的系统上，FMRI 中包括了序列号信息，以便 Fault Manager 守护进程可以确定何时已通过更换或其他方式（例如，**列入黑名单 (blacklisting)**）从运行过程中删除了组件。当发生此类检测时，Fault Manager 守护进程在 `fmadm faulty` 输出中不再显示受影响的资源。该资源将保留在守护进程的**内部资源高速缓存**中，直到故障事件发生 30 天后，这时会将其清除。

隐式修复不适用于所有系统。有时，虽然 FMRI 中提供了机箱 ID，但没有提供 FRU 序列号信息。因此 Fault Manager 守护进程无法检测到 FRU 更换，需要进行**显式修复**。

`fmadm` 命令用于显式地将故障标记为已修复。该命令具有以下 4 种与修复相关的语法：

- `fmadm replaced fmri | label`
- `fmadm repaired fmri | label`
- `fmadm acquit fmri | label`
- `fmadm acquit uuid [fmri | label]`

尽管这 4 个命令可以采用 FMRI 和 UUID 作为参数，但首选使用的参数是 `label`。如果某个 FRU 有与它相关的多个故障，并且您希望只将该 FRU 更换一次。如果您针对 `Label` 发出 `fmadm replaced` 命令，则可以像在任何未解决的案例中一样反映该 FRU 的情况。

fmadm replaced 命令

您可以使用 `fmadm replaced` 命令来指示可疑的 FRU 已被更换或删除。

如果系统自动发现某个 FRU 已更换（序列号已更改），对待该发现的方式与在命令行中键入了 `fmadm replaced` 时采取的方式相同。如果 `fmd` 可以自动确认 FRU 未更换（序列号未更改），则不允许使用 `fmadm replaced` 命令。

如果系统自动发现某个 FRU 已删除但未更换，则当前行为不变：可疑资源显示为 `not present`，但不会认为是要将其永久删除，直到故障事件发生 30 天后，那时会将其清除。

fmadm repaired 命令

当已采用了更换 FRU 之外的物理修复方法来解决问题时，可以使用 `fmadm repaired` 命令。此类修复的示例包括重新安装卡或拉直弯曲的管脚。

fmadm acquit 命令

在确定了某个资源不是起因时，您通常会使用 `acquit` 选项。当发生了其他错误事件并且诊断得到进一步细化时，也可能会隐式宣布资源无辜。

更换优先于修复，而更换和修复都优先于宣布资源无辜。因此，您可以宣布某个组件无辜，然后在以后对其进行修复，但您无法宣布已修复的组件无辜。

当某个案例的 UUID 被宣布无辜，或者所有可疑对象已被修复、更换、删除或宣布无辜时，会将该案例视为已修复（移动到 `FMD_CASE_REPAIRED` 状态并生成一个 `list.repaired` 事件）。

通常会由 `fmd` 自动宣布多元素可疑对象列表中的某个可疑对象无辜，或者由支持服务指导您手动执行该操作。如果您确定资源并不是在怀疑它的所有案例中都是无辜的，您将仅需要按 `FMRI` 或 `label` 来宣布资源无辜。不过，要允许手动宣布某个 FRU 在一个案例中是无辜的，但在其他案例中仍然保持为可疑对象，可以使用以下选项同时指定 UUID 和 `FMRI`，或者同时指定 UUID 和 `label`：

```
fmadm acquit uuid [fmri|label]
```

故障管理日志文件

Fault Manager 守护进程 `fmd` 将信息记录在多个日志文件中。日志文件存储在 `/var/fm/fmd` 中，可使用 `fmdump` 命令进行查看。有关更多信息，请参见 [fmdump\(1M\)](#) 手册页。

- `errlog` 日志文件记录由 `ereport` 组成的传入遥测信息。
- 信息事件记录在两个日志文件中。`info_log_hival` 用于高价值事件，而 `info_log` 收集所有其他信息性事件。
- `fltlog` 日志文件记录故障诊断事件和修复事件。



注意 - 不要根据日志文件的内容执行管理操作，而应根据 `fmadm faulty` 的输出来执行操作。日志文件可能会包含不应该被视为故障或缺陷的错误陈述。

日志文件会自动轮转。有关更多信息，请参见 [logadm\(1M\)](#) 手册页。

故障统计信息

Fault Manager 守护进程 `fmd` 和它的多个模块用于跟踪统计信息。`fmstat` 命令报告这些统计信息。当不使用任何选项时，`fmstat` 会高度概述事件、处理时间以及所装入模块的内存使用情况。例如：

```
# fmstat
module          ev_rcv ev_acpt wait  svc_t  %w  %b  open solve  memsz  bufisz
cpumem-retire   1      0  0.0  403.5  0   0   0    0    419b   0
disk-transport  0      0  0.0  500.6  0   0   0    0    32b    0
eft             0      0  0.0   4.8   0   0   0    0    1.4M  43b
fmd-self-diagnosis 0      0  0.0   4.7   0   0   0    0    0      0
io-retire       0      0  0.0   4.5   0   0   0    0    0      0
snmp-trapgen    0      0  0.0   4.5   0   0   0    0    32b    0
sysevent-transport 0      0  0.0 1444.4 0   0   0    0    0      0
syslog-msgs     0      0  0.0   4.5   0   0   0    0    0      0
zfs-diagnosis  0      0  0.0   4.7   0   0   0    0    0      0
zfs-retire      0      0  0.0   4.5   0   0   0    0    0      0
```

`fmstat(1M)` 手册页描述了该输出中的各个列。请注意，`open` 和 `solve` 列仅适用于故障管理案例，它们只能由诊断引擎创建或解决。这些列对其他模块（例如响应代理）无关紧要。

可以通过使用 `-m module` 选项显示单个模块的统计信息。该语法通常与 `-z` 选项一起使用，以隐藏零值统计信息。例如：

```
# fmstat -z -m cpumem-retire
NAME VALUE          DESCRIPTION
cpu_flts 1          cpu faults resolved
```

该示例表明，`cpumem-retire` 响应代理已成功处理了要求 CPU 脱机的请求。

管理系统信息（任务）

本章介绍显示和更改最常用的系统信息所需执行的任务。

下面列出了本章中的信息：

- 第 137 页中的“显示和更改系统信息方面的新增功能”
- 第 138 页中的“显示系统信息（任务列表）”
- 第 143 页中的“更改系统信息（任务列表）”

本章中不包括可用于灵活分配、监视和控制系统的资源管理的有关信息。有关使用资源管理来管理系统资源的信息，请参见《Oracle Solaris 管理：Oracle Solaris Zones、Oracle Solaris 10 Zones 和资源管理》中的第 1 章“资源管理介绍”。

显示和更改系统信息方面的新增功能

支持通过管理行为提供的 `driver.conf` 文件

可以为系统提供的 `driver.conf` 文件补充通过管理行为提供的 `driver.conf` 文件。供应商提供（系统提供）的驱动程序数据保留在根文件系统中，而通过管理行为提供的驱动程序配置单独存储在新的 `/etc/driver/drv` 目录中。通过管理行为提供的 `driver.conf` 文件的格式与系统提供的 `driver.conf` 文件格式相同。

引导时，只要搜索和装入驱动程序的 `driver.conf` 文件，系统还会检查 `/etc/driver/drv` 目录内 `driver.conf` 文件中的驱动程序。如果找到，系统会自动将供应商提供的 `driver.conf` 文件与通过管理行为提供的本地 `driver.conf` 文件合并。驱动程序的系统属性视图由这些合并的属性组成。因此，没有必要更改驱动程序。

请注意，不再允许编辑 `/kernel` 和 `/platform` 目录中由供应商提供的 `driver.conf` 文件。如果需要补充驱动程序的配置，不应编辑供应商提供的 `driver.conf` 文件，而应将相应的 `driver.conf` 文件添加到本地的 `/etc/driver/drv` 目录，然后对此文件进行定制。

要显示合并的属性，请使用 `prtconf` 命令。请注意，`prtconf` 命令包含一个新的 `-u` 选项。使用此选项，可以显示驱动程序的原始属性值和更新后的属性值。有关说明，请参见第 140 页中的“如何显示设备的缺省属性值和定制属性值”。

有关更多信息，请参见 `driver(4)` 和 `driver.conf(4)` 手册页。

显示系统信息（任务列表）

任务	说明	参考
显示系统的发行版信息。	显示 <code>/etc/release</code> 文件的内容，以确定 Oracle Solaris 发行版的版本。	第 139 页中的“如何显示系统的发行版信息”
显示系统的主机 ID 号。	使用 <code>hostid</code> 命令显示系统的主机 ID。	第 139 页中的“如何显示系统的主机 ID 号”
显示系统的产品名称。	可以使用 <code>prtconf -b</code> 命令显示系统的产品名称。	第 139 页中的“如何显示系统的产品名称”
显示系统的已安装内存。	使用 <code>prtconf</code> 命令显示有关系统的已安装内存的信息。	第 140 页中的“如何显示系统的已安装内存”
显示设备的原始值和缺省值。	将 <code>prtconf</code> 命令和 <code>-u</code> 选项结合使用可以显示设备的缺省属性值和更新后的属性值。	第 140 页中的“如何显示设备的缺省属性值和定制属性值”
显示系统的日期和时间。	使用 <code>date</code> 命令显示系统的日期和时间。	第 141 页中的“如何显示日期和时间”
显示系统的物理处理器类型。	使用 <code>psrinfo -p</code> 命令列出系统中物理处理器的总数。 使用 <code>psrinfo -pv</code> 命令列出系统中的所有物理处理器以及与每个物理处理器关联的虚拟处理器。	第 142 页中的“如何显示系统的物理处理器类型”
显示系统的逻辑处理器类型。	使用 <code>psrinfo -v</code> 命令显示系统的逻辑处理器类型。	第 142 页中的“如何显示系统的逻辑处理器类型”

显示系统信息

下表介绍了用于显示常规系统信息的命令。

表 9-1 用于显示系统信息的命令

命令	显示的系统信息	手册页
date	日期和时间	date(1)
hostid	主机 ID 号	hostid(1)
isainfo	正在运行的系统中本机应用程序所支持的位数，该位数可以作为标记传递给脚本	isainfo(1)
isalist	基于 x86 的系统的处理器类型	psrinfo(1M)
prtconf	系统配置信息，已安装的内存、设备属性和产品名称	prtconf(1M)
psrinfo	处理器类型	psrinfo(1M)
uname	操作系统名称、发行版、版本、节点名称、硬件名称和处理器类型	uname(1)

▼ 如何显示系统的发行版信息

- 显示 `/etc/release` 文件的内容，以确定发行版的版本。

```
$ cat /etc/release
```

```
Oracle Solaris Nevada Next Development snv_146 x86
Copyright (c) 2010, Oracle and/or its affiliates. All Rights Reserved.
Assembled 29 July 2010
```

▼ 如何显示系统的主机 ID 号

- 要以十六进制格式显示主机 ID 号，请使用 `hostid` 命令。

示例 9-1 显示系统的主机 ID 号

以下示例显示 `hostid` 命令的样例输出。

```
$ hostid
80a5d34c
```

▼ 如何显示系统的产品名称

在 `prtconf` 命令中使用 `-b` 选项可以显示系统的产品名称。有关此功能的更多信息，请参见 [prtconf\(1M\)](#) 手册页。

- 要显示系统的产品名称，请将 `prtconf` 命令与 `-b` 选项结合使用，如下所示：

```
$ prtconf -b
```

示例 9-2 显示系统的产品名称

此示例显示 `prtconf -b` 命令的样例输出。

```
$ prtconf -b
name: SUNW,Sun-Fire-T200
banner-name: Sun Fire T200
compatible: 'sun4v'
```

此示例显示 `prtconf -vb` 命令的样例输出。

```
$ prtconf -vb
name: SUNW,Sun-Fire-T200
banner-name: Sun Fire T200
compatible: 'sun4v'
idprom: 01840014.4f1de8da.00000000.1de8dade.00000000.00000000.00000000.00000000
openprom model: SUNW,4.30.4.a
openprom version: 'OBP 4.30.4.a 2010/01/06 14:56'
```

▼ 如何显示系统的已安装内存

- 要显示系统中已安装的内存量，请使用 `prtconf` 命令。

示例 9-3 显示系统的已安装内存

以下示例显示 `prtconf` 命令的样例输出。`grep Memory` 命令选择 `prtconf` 命令的输出，以便只显示内存信息。

```
$ prtconf | grep Memory
Memory size: 65408 Megabytes
```

▼ 如何显示设备的缺省属性值和定制属性值

要显示设备的缺省属性值和定制属性值，请将 `prtconf` 命令和 `-u` 选项结合使用。有关此选项的更多信息，请参见 `prtconf(1M)` 手册页。

- 显示 `driver.conf` 文件的缺省属性和定制属性。

```
$ prtconf -u
```

`prtconf -u` 命令的输出显示系统上所有驱动程序的缺省属性和定制属性。

示例 9-4 显示缺省属性

此示例显示了 `bge.conf` 文件的缺省属性和定制属性。请注意，供应商提供的配置文件位于 `/kernel` 和 `/platform` 目录，而修改后的相应驱动程序配置文件则位于 `/etc/driver/drv` 目录。

```
$ prtconf -u
.
.
.
pci108e,534d (pci14e4,16a7), instance #0
  System software properties:
    name='bge-known-subsystems' type=int items=16
    name='bge-rx-rings' type=int items=1
      value=00000010
    name='bge-tx-rings' type=int items=1
      value=00000002 <---- system merged value 2
  Admin global properties:
    name='bge-tx-rings' type=int items=1
      value=00000002 <---- admin value is 2
  Vendor global properties:
    name='bge-tx-rings' type=int items=1
      value=00000001 <---- vendor value is 1
.
.
.
```

另请参见 有关更多信息，请参见 `driver(4)` 和 `driver.conf(4)` 手册页。

有关如何创建通过管理行为提供的配置文件的说明，请参见《Oracle Solaris 管理：设备和文件系统》中的第 5 章“管理设备（概述/任务）”。

▼ 如何显示日期和时间

- 要根据系统时钟显示当前的日期和时间，请使用 `date` 命令。

示例 9-5 显示日期和时间

以下示例显示 `date` 命令的样例输出。

```
$ date
Mon Sep 13 17:32:59 MST 2010
$
```

识别有关芯片多线程功能的信息

`psrinfo` 命令进行了修改，不仅可以提供有关虚拟处理器的信息，还可以提供有关物理处理器的信息。添加此增强功能是为了识别芯片多线程 (chip multithreading, CMT) 功能。新增的 `-p` 选项可报告系统中物理处理器的总数。使用 `psrinfo -pv` 命令可列出系统中所有的物理处理器，以及与每个物理处理器关联的虚拟处理器。`psrinfo` 命令的缺省输出仍然显示系统的虚拟处理器信息。

有关更多信息，请参见 `psrinfo(1M)` 手册页。

有关与此功能关联的过程的信息，请参见第 142 页中的“如何显示系统的物理处理器类型”。

▼ 如何显示系统的物理处理器类型

- 使用 `psrinfo -p` 命令可以显示系统中物理处理器的总数。

```
$ psrinfo -p
1
```

使用 `psrinfo -pv` 命令可以显示有关系统中的每个物理处理器的信息以及与每个物理处理器关联的虚拟处理器。

```
$ psrinfo -pv
The UltraSPARC-IV physical processor has 2 virtual processors (8, 520)
The UltraSPARC-IV physical processor has 2 virtual processors (9, 521)
The UltraSPARC-IV physical processor has 2 virtual processors (10, 522)
The UltraSPARC-IV physical processor has 2 virtual processors (11, 523)
The UltraSPARC-III+ physical processor has 1 virtual processor (16)
The UltraSPARC-III+ physical processor has 1 virtual processor (17)
The UltraSPARC-III+ physical processor has 1 virtual processor (18)
The UltraSPARC-III+ physical processor has 1 virtual processor (19)
```

在基于 x86 的系统中使用 `psrinfo -pv` 命令时，将显示以下输出：

```
$ psrinfo -pv
The i386 physical processor has 2 virtual processors (0, 2)
The i386 physical processor has 2 virtual processors (1, 3)
```

▼ 如何显示系统的逻辑处理器类型

- 使用 `psrinfo -v` 命令可以显示有关系统的处理器类型的信息。

```
$ psrinfo -v
```

在基于 x86 的系统中，使用 `isalist` 命令可以显示虚拟处理器类型。

```
$ isalist
```

示例 9-6 SPARC: 显示系统的处理器类型

此示例说明如何显示有关基于 SPARC 的系统的处理器类型的信息。

```
$ psrinfo -v
Status of virtual processor 28 as of: 09/13/2010 14:07:47
  on-line since 04/08/2010 21:27:56.
  The sparcv9 processor operates at 1400 MHz,
    and has a sparcv9 floating point processor.
Status of virtual processor 29 as of: 09/13/2010 14:07:47
  on-line since 04/08/2010 21:27:56.
  The sparcv9 processor operates at 1400 MHz,
    and has a sparcv9 floating point processor.
```

示例 9-7 x86: 显示系统的处理器类型

此示例说明如何显示有关基于 x86 的系统的处理器类型的信息。

```
$ isalist
pentium_pro+mmx pentium_pro pentium+mmx pentium i486 i386 i86
```

更改系统信息（任务列表）

任务	说明	参考
手动设置系统的日期和时间。	使用 <code>date mmddHHMM[[cc]yy]</code> 命令行语法手动设置系统的日期和时间。	第 144 页中的“如何手动设置系统的日期和时间”
设置每日消息。	通过编辑 <code>/etc/motd</code> 文件在系统中设置每日消息。	第 144 页中的“如何设置每日消息”
更改系统的标识。	通过设置 <code>svc:system/identity:node</code> 服务的 <code>config/nodename</code> SMF 属性来更改系统的标识。	第 145 页中的“如何更改系统的标识 (nodename)”

更改系统信息

本节介绍可用来更改常规系统信息的命令。

▼ 如何手动设置系统的日期和时间

- 1 成为管理员。
- 2 输入新的日期和时间。
`# date mmddHHMM[[cc]yy]`
mm 月份，使用两位数。
dd 月份中的某日，使用两位数。
HH 小时，使用两位数和 24 小时制。
MM 分钟，使用两位数。
cc 世纪，使用两位数。
yy 年份，使用两位数。
有关更多信息，请参见 `date(1)` 手册页。
- 3 使用不带选项的 `date` 命令验证是否正确重置了系统日期。

示例 9-8 手动设置系统的日期和时间

以下示例说明如何使用 `date` 命令手动设置系统的日期和时间。

```
# date
Monday, September 13, 2010 02:00:16 PM MDT
# date 0921173404
Thu Sep 17:34:34 MST 2010
```

▼ 如何设置每日消息

编辑每日消息文件 `/etc/motd`，使其包括在系统的所有用户登录时都会显示的声明或询问。请尽量少使用此功能，并定期编辑此文件，以删除过时的消息。

- 1 成为 `root` 角色。

```
$ su -
Password:
#
```

注 – 无论 `root` 是用户还是角色，此方法都是可行的。

- 2 编辑 `/etc/motd` 文件并添加您选择的消息。
编辑文本以包括要在用户登录期间显示的消息。包括空格、制表符和回车。

- 3 通过显示 `/etc/motd` 文件的内容来验证更改。

```
$ cat /etc/motd
Welcome to the UNIX Universe. Have a nice day.
```

示例 9-9 设置每日消息

安装 Oracle Solaris 软件时提供的缺省每日消息中包含版本信息。以下示例显示了一个经过编辑的 `/etc/motd` 文件，该文件可向登录的每个用户提供有关系统可用性的信息。

```
$ cat /etc/motd
The system will be down from 7:00 a.m to 2:00 p.m. on
Saturday, July 7, for upgrades and maintenance.
Do not try to access the system during those hours.
Thank you.
```

▼ 如何更改系统的标识 (nodename)

- 1 成为 root 角色。
- 2 要设置主机名，请指定 `svc:/system/identity:node` 服务的 `config/nodename` SMF 属性，如下所示：

```
# svccfg -s svc:/system/identity:node setprop config/nodename = some-name
```


管理系统进程（任务）

本章介绍用于管理系统进程的过程。

下面列出了本章中的信息：

- 第 147 页中的“管理系统进程（任务列表）”
- 第 156 页中的“管理进程类信息（任务列表）”

管理系统进程（任务列表）

任务	说明	参考
列出进程。	使用 <code>ps</code> 命令列出系统中的所有进程。	第 151 页中的“如何列出进程”
显示有关进程的信息。	使用 <code>pgrep</code> 命令获取要显示其详细信息的进程的进程 ID。	第 152 页中的“如何显示有关进程的信息”
控制进程。	使用 <code>pgrep</code> 命令找到进程。然后，使用相应的 <code>pcommand (/proc)</code> 来控制进程。有关 <code>(/proc)</code> 命令的说明，请参见表 10-3。	第 153 页中的“如何控制进程”
中止进程。	通过进程名称或进程 ID 找到进程。然后可以使用 <code>pkill</code> 或 <code>kill</code> 命令终止进程。	第 154 页中的“如何终止进程 (<code>pkill</code>)” 第 155 页中的“如何终止进程 (<code>kill</code>)”

用于管理系统进程的命令

下表介绍了用于管理系统进程的命令。

表 10-1 用于管理进程的命令

命令	说明	手册页
ps、pgrep、prstat、pkill	检查系统中活动进程的状态，并显示有关这些进程的详细信息。	ps(1)、pgrep(1) 和 prstat(1M)
pkill	功能与 pgrep 相同，但通过名称或其他属性来查找进程或向进程发送信号，然后终止进程。像 kill 命令一样向每个匹配的进程发送信号，而不列显进程 ID。	pgrep(1) 和 pkill(1) kill(1)
pargs、preap	协助进行进程调试。	pargs(1) 和 preap(1)
dispadmin	列出缺省进程调度策略。	dispadmin(1M)
priocntl	为优先级类指定进程并管理进程优先级。	priocntl(1)
nice	更改分时进程的优先级。	nice(1)
psrset	将特定进程组绑定到一组处理器而非一个处理器。	psrset(1M)

使用 ps 命令

使用 ps 命令可以检查系统中活动进程的状态，并可显示有关进程的技术信息。此数据对于管理任务（例如，确定设置进程优先级的方式）很有用。

根据您所使用的选项，ps 命令会报告以下信息：

- 进程的当前状态
- 进程 ID
- 父进程 ID
- 用户 ID
- 调度类
- 优先级
- 进程的地址
- 已用内存
- 已用 CPU 时间

下表介绍了由 ps 命令报告的某些字段。具体显示哪些字段取决于您选择的选项。有关所有可用选项的说明，请参见 ps(1) 手册页。

表 10-2 ps 报告中字段的汇总

字段	说明
UID	进程所有者的有效用户 ID。
PID	进程 ID。
PPID	父进程 ID。
C	用于调度的处理器使用率。使用 <code>-c</code> 选项时，将不显示此字段。
CLS	进程所属的调度类，例如实时、系统或分时。只有 <code>-c</code> 选项包括此字段。
PRI	内核线程的调度优先级。数值越大，表示优先级越高。
NI	进程的 <code>nice</code> 数值，该数值对其调度优先级有影响。进程的 <code>nice</code> 值越高，意味着其优先级越低。
ADDR	<code>proc</code> 结构的地址。
SZ	进程的虚拟地址大小。
WCHAN	进程休眠的事件或锁定的地址。
STIME	以小时、分钟和秒表示的进程开始时间。
TTY	从中启动进程或其父级的终端。问号表示没有控制终端。
TIME	进程自开始以来使用的 CPU 时间总量。
CMD	生成进程的命令。

使用 `/proc` 文件系统和命令

使用进程命令可以显示有关 `/proc` 目录中所列进程的详细信息。下表列出了 `/proc` 进程命令。`/proc` 目录也称为进程文件系统 (Process File System, PROCFS)。活动进程的映像按进程 ID 号存储在此位置。

表 10-3 进程命令 (`/proc`)

进程命令	说明
<code>ps</code>	显示进程凭证信息
<code>psfiles</code>	为进程中打开的文件报告 <code>fstat</code> 和 <code>fcntl</code> 信息
<code>psflags</code>	列显 <code>/proc</code> 跟踪标志、暂挂信号和保留信号以及其他状态信息
<code>psltd</code>	列出链接至进程中的动态库

表 10-3 进程命令 (/proc) (续)

进程命令	说明
pmap	列显每个进程的地址空间图
psig	列出每个进程的信号操作和处理程序
prun	启动每个进程
pstack	显示每个进程中的每个 lwp 的十六进制符号栈跟踪
pstop	停止每个进程
ptime	使用微状态记帐记录进程的时间
ptree	显示包含该进程的进程树
pwait	在进程终止后显示状态信息
pwdx	显示进程的当前工作目录

有关更多信息，请参见 [proc\(1\)](#)。

进程工具与 ps 命令的某些选项相似，区别在于这些命令提供的输出更详细。

通常，进程命令可执行以下操作：

- 显示有关进程的更多信息，例如 fstat 和 fcntl、工作目录以及父进程和子进程树。
- 通过允许用户停止或恢复进程来提供对进程的控制。

使用进程命令管理进程 (/proc)

通过使用一些进程命令，可以显示有关进程的详细技术信息或者控制活动进程。表 10-3 列出了部分 /proc 命令。

如果某个进程陷入无限循环或者执行时间过长，则可能需要停止（中止）该进程。有关使用 kill 或 pkill 命令停止进程的更多信息，请参见第 10 章，[管理系统进程（任务）](#)。

/proc 文件系统是一个目录分层结构，其中包括状态信息和控制功能的附加子目录。

/proc 文件系统还提供了 xwatchpoint 功能，用于在进程地址空间中的各页上重新映射读写权限。该工具没有限制，并且是 MT-safe（多线程安全）的。

为了能使用 /proc 的 xwatchpoint 功能，调试工具已进行了修改，这意味着整个 xwatchpoint 进程会更快。

使用 dbx 调试工具设置 xwatchpoint 时，已取消以下限制：

- 由于基于 SPARC 的系统注册窗口而在栈的本地变量中设置 xwatchpoint。
- 在多线程进程中设置 xwatchpoint。

有关更多信息，请参见 [proc\(4\)](#) 和 [mdb\(1\)](#) 手册页。

▼ 如何列出进程

- 可使用 `ps` 命令列出系统中的所有进程。

```
$ ps [-efc]
```

`ps` 只显示与您的登录会话关联的进程。

`-ef` 显示系统中正在执行的所有进程的完整信息。

`-c` 显示进程调度程序信息。

示例 10-1 列出进程

以下示例显示 `ps` 命令在不带任何选项时的输出。

```
$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 1664 pts/4        0:06 csh
 2081 pts/4        0:00 ps
```

以下示例显示 `ps -ef` 命令的输出。此输出显示，系统启动时最先执行的进程是 `sched`（交换程序），然后是 `init` 进程、`pageout` 等。

```
$ ps -ef
UID  PID  PPID  C    STIME TTY          TIME CMD
root   0    0    0  18:04:04 ?          0:15 sched
root   5    0    0  18:04:03 ?          0:05 zpool-rpool
root   1    0    0  18:04:05 ?          0:00 /sbin/init
root   2    0    0  18:04:05 ?          0:00 pageout
root   3    0    0  18:04:05 ?          2:52 fsflush
root   6    0    0  18:04:05 ?          0:02 vmtasks
daemon 739  1    0  19:03:58 ?          0:00 /usr/lib/nfs/nfs4cbd
root   9    1    0  18:04:06 ?          0:14 /lib/svc/bin/svc.startd
root  11    1    0  18:04:06 ?          0:45 /lib/svc/bin/svc.configd
daemon 559  1    0  18:04:49 ?          0:00 /usr/sbin/rpcbind
netcfg 47    1    0  18:04:19 ?          0:01 /lib/inet/netcfgd
dladm  44    1    0  18:04:17 ?          0:00 /sbin/dlmgmt
netadm 51    1    0  18:04:22 ?          0:01 /lib/inet/ipmgmt
root  372  338  0  18:04:43 ?          0:00 /usr/lib/hal/hald-addon-cpufreq
root   67    1    0  18:04:30 ?          0:02 /lib/inet/in.mpathd
root  141    1    0  18:04:38 ?          0:00 /usr/lib/pfexecd
netadm 89    1    0  18:04:31 ?          0:03 /lib/inet/nwamd
root  602    1    0  18:04:50 ?          0:02 /usr/lib/inet/inetd start
root  131    1    0  18:04:35 ?          0:01 /sbin/dhcpagent
```

```

daemon  119    1    0 18:04:33 ?          0:00 /lib/crypto/kcfd
root    333    1    0 18:04:41 ?          0:07 /usr/lib/hal/hald --daemon=yes
root    370    338  0 18:04:43 ?          0:00 /usr/lib/hal/hald-addon-network-discovery
root    159    1    0 18:04:39 ?          0:00 /usr/lib/sysevent/syseventd
root    236    1    0 18:04:40 ?          0:00 /usr/lib/ldoms/drd
root    535    1    0 18:04:46 ?          0:09 /usr/sbin/nscd
root    305    1    0 18:04:40 ?          0:00 /usr/lib/zones/zonestatd
root    326    1    0 18:04:41 ?          0:03 /usr/lib/devfsadm/devfsadmd
root    314    1    0 18:04:40 ?          0:00 /usr/lib/dbus-daemon --system

```

▼ 如何显示有关进程的信息

- 1 获得要显示更多信息的进程的进程 ID。

```
# pgrep process
```

其中，*process* 是要显示更多信息的进程的名称。

进程 ID 显示在输出的第一列中。

- 2 显示所需进程信息。

```
# /usr/bin/pcommand pid
```

pcommand 是要运行的 (/proc) 命令。表 10-3 列出并介绍了这些命令。

pid 标识进程 ID。

示例 10-2 显示有关进程的信息

以下示例显示如何使用进程命令来显示有关 cron 进程的更多信息。

```

# pgrep cron      1
4780
# pwdx 4780      2
4780: /var/spool/cron/atjobs
# ptree 4780     3
4780 /usr/sbin/cron
# pfiles 4780    4
4780: /usr/sbin/cron
Current rlimit: 256 file descriptors
0: S_IFCHR mode:0666 dev:290,0 ino:6815752 uid:0 gid:3 rdev:13,2
O_RDONLY|O_LARGEFILE
/devices/pseudo/mm@:null
1: S_IFREG mode:0600 dev:32,128 ino:42054 uid:0 gid:0 size:9771
O_WRONLY|O_APPEND|O_CREAT|O_LARGEFILE
/var/cron/log

```

```

2: S_IFREG mode:0600 dev:32,128 ino:42054 uid:0 gid:0 size:9771
   O_WRONLY|O_APPEND|O_CREAT|O_LARGEFILE
   /var/cron/log
3: S_IFIFO mode:0600 dev:32,128 ino:42049 uid:0 gid:0 size:0
   O_RDWR|O_LARGEFILE
   /etc/cron.d/FIFO
4: S_IFIFO mode:0000 dev:293,0 ino:4630 uid:0 gid:0 size:0
   O_RDWR|O_NONBLOCK
5: S_IFIFO mode:0000 dev:293,0 ino:4630 uid:0 gid:0 size:0
   O_RDWR

```

1. 获得 cron 进程的进程 ID
2. 显示 cron 进程的当前工作目录
3. 显示包含 cron 进程的进程树
4. 显示 fstat 和 fcntl 信息

▼ 如何控制进程

- 1 获得要控制的进程的进程 ID。

```
# pgrep process
```

其中，*process* 是要控制的进程的名称。

进程 ID 显示在输出的第一列中。

- 2 使用相应的进程命令来控制进程。

```
# /usr/bin/pcommand pid
```

pcommand 是要运行的进程 (/proc) 命令。表 10-3 列出并介绍了这些命令。

pid 标识进程 ID。

- 3 验证进程状态。

```
# ps -ef | grep pid
```

终止进程 (pkill, kill)

有时，您可能需要停止（中止）进程。该进程可能处于无限循环中。或者，您可能启动了一个大型作业，并且希望在完成之前使其停止。您可以中止属于您的任何进程。超级用户可以中止系统中的任何进程，但进程 ID 为 0、1、2、3 和 4 的进程除外。中止这些进程很可能会使系统崩溃。

有关更多信息，请参见 [pgrep\(1\)](#)、[pkill\(1\)](#) 和 [kill\(1\)](#) 手册页。

▼ 如何终止进程 (pkill)

- 1 要终止其他用户的进程，请成为 root 用户。

- 2 获得要终止的进程的进程 ID。

```
$ pgrep process
```

其中，*process* 是要终止的进程的名称。

例如：

```
$ pgrep netscape
587
566
```

在输出中显示进程 ID。

注 - 要获得有关 Sun Ray 的进程信息，请使用以下命令：

```
# ps -fu user
```

此命令将列出所有用户进程。

```
# ps -fu user | grep process
```

此命令可为用户找到特定进程。

- 3 终止进程。

```
$ pkill [signal] process
```

signal 当 pkill 命令行语法中不包含任何信号时，使用的缺省信号为 -15 (SIGKILL)。将 -9 信号 (SIGTERM) 与 pkill 命令一起使用，可以确保进程快速终止。但是，不应使用 -9 信号来中止特定进程，例如数据库进程或 LDAP 服务器进程。这样做可能丢失数据。

process 是要停止的进程的名称。

提示 - 使用 pkill 命令终止进程时，先尝试使用该命令本身，而不包括信号选项。等待几分钟确定进程是否终止，然后再使用带有 -9 信号的 pkill 命令。

- 4 验证进程是否已终止。

```
$ pgrep process
```

pgrep 命令的输出中应不再列出已终止的进程。

▼ 如何终止进程 (kill)

- 1 要终止其他用户的进程，请成为 root 用户。

- 2 获得要终止的进程的进程 ID。

```
# ps -fu user
```

其中，*user* 是要为其显示进程的用户。

进程 ID 显示在输出的第一列中。

- 3 终止进程。

```
# kill [signal-number] pid
```

signal 当 kill 命令行语法中不包括任何信号时，使用的缺省信号为 -15 (SIGKILL)。将 -9 信号 (SIGTERM) 与 kill 命令一起使用，可以确保进程快速终止。但是，不应使用 -9 信号来中止特定进程，例如数据库进程或 LDAP 服务器进程。这样做可能丢失数据。

pid 是要终止的进程的进程 ID。

提示 - 使用 kill 命令停止进程时，先尝试使用该命令本身，而不包括信号选项。等待几分钟以确定进程是否终止，然后再使用带有 -9 信号的 kill 命令。

- 4 验证进程是否已终止。

```
$ pgrep pid
```

pgrep 命令的输出中应不再列出已终止的进程。

调试进程 (pargs, preap)

pargs 命令和 preap 命令可以改进进程调试。pargs 命令可以列显与实时进程或核心文件关联的参数和环境变量。preap 命令可以删除不再存在（僵停）的进程。僵停进程尚不具有由父进程请求的退出状态。这些进程通常是无害的，但如果数量众多，则会占用系统资源。可以使用 pargs 和 preap 命令检查您有权检查的任何进程。作为超级用户，您可以检查任何进程。

有关使用 preap 命令的信息，请参见 preap(1) 手册页。有关使用 pargs 命令的信息，请参见 pargs(1) 手册页。另请参见 proc(1) 手册页。

示例 10-3 调试进程 (pargs)

pargs 命令可以解决一个长期存在的问题，即使用 ps 命令无法显示传递给进程的所有参数。以下示例显示如何通过结合使用 pargs 命令和 pgrep 命令来显示传递给进程的参数。

```
# pargs 'pgrep ttymon'
579: /usr/lib/saf/ttymon -g -h -p system-name console login:
-T sun -d /dev/console -l
argv[0]: /usr/lib/saf/ttymon
argv[1]: -g
argv[2]: -h
argv[3]: -p
argv[4]: system-name console login:
argv[5]: -T
argv[6]: sun
argv[7]: -d
argv[8]: /dev/console
argv[9]: -l
argv[10]: console
argv[11]: -m
argv[12]: ldterm,ttcompat
548: /usr/lib/saf/ttymon
argv[0]: /usr/lib/saf/ttymon
```

以下示例显示如何使用 pargs -e 命令来显示与某一进程关联的环境变量。

```
$ pargs -e 6763
6763: tcsh
envp[0]: DISPLAY=:0.0
```

管理进程类信息（任务列表）

任务	说明	参考
显示有关进程类的基本信息。	使用 <code>prctl -l</code> 命令可以显示进程调度类和优先级范围。	第 157 页中的“如何显示有关进程类的基本信息 (prctl)”
显示进程的全局优先级。	使用 <code>ps -ecl</code> 命令可以显示进程的全局优先级。	第 158 页中的“如何显示进程的全局优先级”
指定进程优先级。	使用 <code>prctl -e -c</code> 命令可以指定的优先级启动进程。	第 159 页中的“如何指定进程优先级 (prctl)”
更改分时进程的调度参数。	使用 <code>prctl -s -m</code> 命令可以更改分时进程中的调度参数。	第 160 页中的“如何更改分时进程的调度参数 (prctl)”
更改进程的类。	使用 <code>prctl -s -c</code> 命令可以更改进程的类。	第 161 页中的“如何更改进程的类 (prctl)”

任务	说明	参考
更改进程的优先级。	使用 <code>/usr/bin/nice</code> 命令及相应选项可以降低或提高进程的优先级。	第 162 页中的“如何更改进程的优先级 (nice)”

管理进程类信息

以下列表列出了可在系统中配置的进程调度类。其中还包括分时类的用户优先级范围。

可能的进程调度类如下所示：

- 公平份额 (FSS)
- 固定 (FX)
- 系统 (SYS)
- 交互 (IA)
- 实时 (RT)
- 分时 (Timesharing, TS)
 - 用户提供的优先级范围为 -60 到 +60。
 - 进程的优先级是从父进程继承的。此优先级称为用户模式优先级。
 - 系统会在分时分发参数表中查找用户模式优先级。然后，系统将添加任何 `nice` 或 `prionctl`（用户提供的）优先级并确保范围在 0-59 之间，以创建全局优先级。

更改进程的调度优先级 (prionctl)

进程的调度优先级是进程调度程序根据调度策略指定的优先级。`dispadmin` 命令可以列出缺省调度策略。有关更多信息，请参见 `dispadmin(1M)` 手册页。

可以使用 `prionctl` 命令将进程指定给优先级类并管理进程优先级。有关使用 `prionctl` 命令管理进程的说明，请参见第 159 页中的“如何指定进程优先级 (prionctl)”。

▼ 如何显示有关进程类的基本信息 (prionctl)

- 使用 `prionctl -l` 命令可显示进程调度类和优先级范围。
- ```
$ prionctl -l
```

#### 示例 10-4 显示有关进程类的基本信息 (prionctl)

以下示例显示 `prionctl -l` 命令的输出。

```
priocntl -l
CONFIGURED CLASSES
=====

SYS (System Class)

TS (Time Sharing)
 Configured TS User Priority Range: -60 through 60

FX (Fixed priority)
 Configured FX User Priority Range: 0 through 60

IA (Interactive)
 Configured IA User Priority Range: -60 through 60
```

## ▼ 如何显示进程的全局优先级

- 使用 `ps` 命令可显示进程的全局优先级。

```
$ ps -ecl
```

PRI 列下列出了全局优先级。

### 示例 10-5 显示进程的全局优先级

以下示例显示 `ps -ecl` 命令的输出。PRI 列中的值显示，`pageout` 进程的优先级最高，而 `sh` 进程的优先级最低。

```
$ ps -ecl
 F S UID PID PPID CLS PRI ADDR SZ WCHAN TTY TIME CMD
 1 T 0 0 0 SYS 96 ? 0 ? ? 0:11 sched
 1 S 0 5 0 SDC 99 ? 0 ? ? 0:01 zpool-rp
 0 S 0 1 0 TS 59 ? 688 ? ? 0:00 init
 1 S 0 2 0 SYS 98 ? 0 ? ? 0:00 pageout
 1 S 0 3 0 SYS 60 ? 0 ? ? 2:31 fsflush
 1 S 0 6 0 SDC 99 ? 0 ? ? 0:00 vmtasks
 0 S 16 56 1 TS 59 ? 1026 ? ? 0:01 ipmgmt
 0 S 0 9 1 TS 59 ? 3480 ? ? 0:04 svc.star
 0 S 0 11 1 TS 59 ? 3480 ? ? 0:13 svc.conf
 0 S 0 162 1 TS 59 ? 533 ? ? 0:00 pfexecd
 0 S 0 1738 1730 TS 59 ? 817 ? pts/ 1 0:00 bash
 0 S 1 852 1 TS 59 ? 851 ? ? 0:17 rpcbind
 0 S 17 43 1 TS 59 ? 1096 ? ? 0:01 netcfgd
 0 S 15 47 1 TS 59 ? 765 ? ? 0:00 dlmgmt
 0 S 0 68 1 TS 59 ? 694 ? ? 0:01 in.mpath
 0 S 1 1220 1 FX 60 ? 682 ? ? 0:00 nfs4cbd
 0 S 16 89 1 TS 59 ? 1673 ? ? 0:02 nward
 0 S 0 146 1 TS 59 ? 629 ? ? 0:01 dhcpgen
 0 S 1 129 1 TS 59 ? 1843 ? ? 0:00 kcf
 0 S 1 1215 1 FX 60 ? 738 ? ? 0:00 lockd
 0 S 0 829 828 TS 59 ? 968 ? ? 0:00 hald-run
 0 S 0 361 1 TS 59 ? 1081 ? ? 0:01 devfsadm
 0 S 0 879 1 TS 59 ? 1166 ? ? 0:01 inetd
 0 0 119764 1773 880 TS 59 ? 557 cons ole 0:00 ps
```

|   |   |        |      |      |     |    |   |      |            |      |          |
|---|---|--------|------|------|-----|----|---|------|------------|------|----------|
| 0 | S | 0      | 844  | 829  | TS  | 59 | ? | 996  | ??         | 0:00 | hald-add |
| 0 | S | 0      | 895  | 866  | TS  | 59 | ? | 590  | ??         | 0:00 | ttymon   |
| 0 | S | 0      | 840  | 1    | TS  | 59 | ? | 495  | ??         | 0:00 | cron     |
| 0 | S | 0      | 874  | 1    | TS  | 59 | ? | 425  | ??         | 0:00 | utmpd    |
| 0 | S | 0      | 1724 | 956  | TS  | 59 | ? | 2215 | ??         | 0:00 | sshd     |
| 0 | S | 119764 | 880  | 9    | TS  | 59 | ? | 565  | ? cons ole | 0:00 | csh      |
| 0 | S | 0      | 210  | 1    | TS  | 59 | ? | 1622 | ??         | 0:00 | sysevent |
| 0 | S | 0      | 279  | 1    | TS  | 59 | ? | 472  | ??         | 0:00 | iscsid   |
| 0 | S | 1      | 1221 | 1    | TS  | 59 | ? | 1349 | ??         | 0:00 | nfsmapid |
| 1 | S | 0      | 374  | 0    | SDC | 99 | ? | 0    | ??         | 0:00 | zpool-us |
| 0 | S | 0      | 1207 | 1    | TS  | 59 | ? | 1063 | ??         | 0:00 | rmvolmgr |
| 0 | S | 0      | 828  | 1    | TS  | 59 | ? | 1776 | ??         | 0:03 | hald     |
| 0 | S | 0      | 853  | 829  | TS  | 59 | ? | 896  | ??         | 0:02 | hald-add |
| 0 | S | 0      | 373  | 1    | TS  | 59 | ? | 985  | ??         | 0:00 | picld    |
| 0 | S | 0      | 299  | 1    | TS  | 59 | ? | 836  | ??         | 0:00 | dbus-dae |
| 0 | S | 12524  | 1730 | 1725 | TS  | 59 | ? | 452  | ? pts/ 1   | 0:00 | csh      |
| 0 | S | 0      | 370  | 1    | TS  | 59 | ? | 574  | ??         | 0:00 | powerd   |
| 0 | S | 0      | 264  | 1    | FX  | 60 | ? | 637  | ??         | 0:00 | zonestat |
| 0 | S | 0      | 866  | 9    | TS  | 59 | ? | 555  | ??         | 0:00 | sac      |
| 0 | S | 0      | 851  | 829  | TS  | 59 | ? | 998  | ??         | 0:00 | hald-add |
| 0 | S | 12524  | 1725 | 1724 | TS  | 59 | ? | 2732 | ??         | 0:00 | sshd     |
| 0 | S | 1      | 1211 | 1    | TS  | 59 | ? | 783  | ??         | 0:00 | statd    |
| 0 | S | 0      | 1046 | 1    | TS  | 59 | ? | 1770 | ??         | 0:13 | intrd    |
| 0 | S | 0      | 889  | 1    | TS  | 59 | ? | 1063 | ??         | 0:00 | syslogd  |
| 0 | S | 0      | 1209 | 1    | TS  | 59 | ? | 792  | ??         | 0:00 | in.ndpd  |
| 0 | S | 0      | 1188 | 1186 | TS  | 59 | ? | 951  | ??         | 0:15 | automoun |
| 0 | S | 0      | 1172 | 829  | TS  | 59 | ? | 725  | ??         | 0:00 | hald-add |
| 0 | S | 0      | 1186 | 1    | TS  | 59 | ? | 692  | ??         | 0:00 | automoun |
| 0 | S | 101    | 1739 | 1738 | TS  | 59 | ? | 817  | ? pts/ 1   | 0:00 | bash     |
| 0 | S | 0      | 1199 | 1    | TS  | 59 | ? | 1495 | ??         | 0:02 | sendmail |
| 0 | S | 0      | 956  | 1    | TS  | 59 | ? | 1729 | ??         | 0:00 | sshd     |
| 0 | S | 25     | 1192 | 1    | TS  | 59 | ? | 1528 | ??         | 0:00 | sendmail |
| 0 | S | 0      | 934  | 1    | TS  | 59 | ? | 6897 | ??         | 0:14 | fmd      |
| 0 | S | 0      | 1131 | 1    | TS  | 59 | ? | 1691 | ??         | 0:07 | nscd     |
| 0 | S | 1      | 1181 | 1    | TS  | 59 | ? | 699  | ??         | 0:00 | ypbind   |

## ▼ 如何指定进程优先级 (priosctl)

- 1 成为 root 角色。
- 2 以指定的优先级启动进程。

```
priocntl -e -c class -m user-limit -p pri command-name
```

-e 执行该命令。

-c class 指定要在其中运行进程的类。有效类包括 TS (timesharing, 分时)、RT (real time, 实时)、IA (interactive, 交互)、FSS (fair share, 公平份额) 和 FX (fixed priority, 固定优先级)。

-m user-limit 将此选项与 -p 选项一起使用时, 还可指定可将优先级提高或降低的最大量。

`-p pri command-name` 允许您为实时线程指定在 RT 类中的相对优先级。对于分时进程而言，使用 `-p` 选项可以指定用户提供的优先级，该优先级范围是 -60 到 +60。

### 3 验证进程状态。

```
ps -ecl | grep command-name
```

## 示例 10-6 指定进程优先级 (prctl)

以下示例显示如何以用户提供的最高优先级启动 `find` 命令。

```
prctl -e -c TS -m 60 -p 60 find . -name core -print
ps -ecl | grep find
```

## ▼ 如何更改分时进程的调度参数 (prctl)

### 1 成为 root 角色。

### 2 更改正在运行的分时进程的调度参数。

```
prctl -s -m user-limit [-p user-priority] -i idtype idlist
```

`-s` 允许设置用户优先级范围的上限并更改当前优先级。

`-m user-limit` 使用 `-p` 选项时，可以指定可将优先级提高或降低的最大量。

`-p user-priority` 允许指定优先级。

`-i xidtype xidlist` 结合使用 `xidtype` 和 `xidlist` 可以标识一个或多个进程。`xidtype` 指定 ID 的类型，例如进程 ID 或用户 ID。使用 `xidlist` 可以标识进程 ID 或用户 ID 的列表。

### 3 验证进程状态。

```
ps -ecl | grep idlist
```

## 示例 10-7 更改分时进程的调度参数 (prctl)

以下示例显示如何以 500 毫秒的时间分片、RT 类中的优先级 20 以及全局优先级 120 来执行命令。

```
prctl -e -c RT -m 500 -p 20 myprog
ps -ecl | grep myprog
```

## ▼ 如何更改进程的类 (prionctl)

1 可选成为 root 角色。

2 更改进程的类。

```
prionctl -s -c class -i idtype idlist
```

-s 允许设置用户优先级范围的上限并更改当前优先级。

-c class 指定进程所要改用的类，分时则指定 TS，实时则指定 RT。

-i idtype idlist 结合使用 *xidtype* 和 *xidlist* 可以标识一个或多个进程。*xidtype* 指定 ID 的类型，例如进程 ID 或用户 ID。使用 *xidlist* 可以标识进程 ID 或用户 ID 的列表。

---

注 - 只有 root 用户或在实时 Shell 中工作的用户才能将某一进程改为实时进程或将其从实时进程改为非实时进程。如果超级用户将用户进程改为实时类，那么该用户以后不能使用 `prionctl -s` 命令来更改实时调度参数。

---

3 验证进程状态。

```
ps -ecl | grep idlist
```

### 示例 10-8 更改进程的类 (prionctl)

以下示例显示如何将属于用户 15249 的所有进程都更改为实时进程。

```
prionctl -s -c RT -i uid 15249
ps -ecl | grep 15249
```

## 更改分时进程的优先级 (nice)

支持 `nice` 命令只是为了向下兼容以前的发行版。`prionctl` 命令在管理进程方面提供了更大的灵活性。

进程的优先级由其调度类的策略和 *nice* 数值决定。每个分时进程都有全局优先级。全局优先级的计算方法是用户提供的优先级（该优先级可能受 `nice` 或 `prionctl` 命令影响）加上系统计算的优先级。

进程的执行优先级数由操作系统指定。优先级数由多个因素决定，其中包括进程的调度类、进程使用的 CPU 时间以及进程的 *nice* 数值（对于分时进程的情况）。

每个分时进程都以缺省 *nice* 数值启动，它从父进程中继承该数值。*nice* 数值显示在 `ps` 报告的 NI 列中。

用户可通过提高用户提供的优先级来降低进程的优先级。但是，只有超级用户能够通过降低 `nice` 数值来提高进程的优先级。此限制使用户无法提高自己所拥有进程的优先级，因此会独占更大的 CPU 份额。

`nice` 数值的范围是从 0 到 +39，其中 0 表示最高优先级。每个分时进程的缺省 `nice` 值为 20。有两个可用的命令版本：标准版本 `/usr/bin/nice` 以及 C shell 内置命令。

## ▼ 如何更改进程的优先级 (`nice`)

通过使用此过程，用户可以降低进程的优先级。但是，`root` 用户可以提高或降低某个进程的优先级。

- 1 确定要以用户身份还是超级用户身份更改进程的优先级。然后，选择以下两项之一：

- 以用户身份，按照步骤 2 中的示例降低命令的优先级。
- 以超级用户的身份，按照步骤 3 中的示例提高或降低命令的优先级。

- 2 以用户身份，通过增大 `nice` 数值降低命令的优先级。

以下 `nice` 命令使 `nice` 数值增大 5 个单位，从而以更低的优先级执行 `command-name`。

```
$ /usr/bin/nice -5 command-name
```

在前面的命令中，减号指定后面的内容是一个选项。也可以通过以下方式指定此命令：

```
$ /usr/bin/nice -n 5 command-name
```

以下 `nice` 命令使 `nice` 数值增大 10 个单位（缺省增量）但未超出最大值 39，从而降低了 `command-name` 的优先级。

```
$ /usr/bin/nice command-name
```

- 3 作为超级用户，通过更改 `nice` 数值来提高或降低命令的优先级。

以下 `nice` 命令使 `nice` 数值降低 10 个单位但不低于最小值 0，从而提高了 `command-name` 的优先级。

```
/usr/bin/nice --10 command-name
```

在前面的命令中，第一个减号指定后面的内容是一个选项。第二个减号指示一个负数。

以下 `nice` 命令使 `nice` 数值增大 5 个单位但未超出最大值 39，从而降低了 `command-name` 的优先级。

```
/usr/bin/nice -5 command-name
```

另请参见 有关更多信息，请参见 [nice\(1\)](#) 手册页。

## 系统进程问题的故障排除

下面就您可能遇到的突出问题给出了一些提示：

- 查找同一用户所有的多个相同作业。出现此问题可能是由于正在运行的某个脚本启动了多个后台作业，而未等待任何作业完成。
- 查找累积了大量 CPU 时间的进程。通过检查 `ps` 输出中的 `TIME` 字段可以确定此问题。此进程可能处于无限循环中。
- 查找运行优先级过高的进程。使用 `ps -c` 命令检查 `CLS` 字段，其中显示每个进程的调度类。作为实时 (RT) 进程执行的进程会独占 CPU。或者，查找 `nice` 数值很大的分时 (TS) 进程。具有超级用户特权的用户可能提高了某一进程的优先级。系统管理员可以使用 `nice` 命令来降低优先级。
- 查找失控进程。失控进程会逐渐占用越来越多的 CPU 时间。通过查看进程启动时的时间 (STIME) 并监视一会儿 CPU 时间累积 (TIME)，便可确定此问题。



## 监视系统性能（任务）

---

从计算机或网络中获得良好性能是系统管理的重要部分。本章概述了与管理计算机系统性能有关的一些因素。此外，还介绍了使用 `vmstat`、`iostat`、`df` 和 `sar` 命令监视系统性能的过程。

下面列出了本章中的信息。

- 第 165 页中的“有关系统性能任务的参考信息”
- 第 166 页中的“系统性能和系统资源”
- 第 166 页中的“进程和系统性能”
- 第 167 页中的“关于监视系统性能”
- 第 169 页中的“显示系统性能信息（任务列表）”
- 第 176 页中的“监视系统活动（任务列表）”

### 有关系统性能任务的参考信息

| 系统性能任务              | 更多信息                                                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 管理进程                | 第 10 章，管理系统进程（任务）                                                                          |
| 监视系统性能              | 第 11 章，监视系统性能（任务）                                                                          |
| 更改可调参数              | 《Oracle Solaris 可调参数参考手册》                                                                  |
| 管理系统性能任务            | 《Oracle Solaris 管理：Oracle Solaris Zones、Oracle Solaris 10 Zones 和资源管理》中的第 2 章“项目和任务（概述）”   |
| 使用 FX 和 FS 调度程序管理进程 | 《Oracle Solaris 管理：Oracle Solaris Zones、Oracle Solaris 10 Zones 和资源管理》中的第 8 章“公平份额调度器（概述）” |

## 系统性能和系统资源

计算机系统的性能取决于该系统使用和分配其资源的方式。定期监视系统的性能，以便了解系统在正常情况下的行为。应当明确了解预期情况，并能够在出现问题时进行识别。

下表介绍了影响性能的系统资源。

| 系统资源                                 | 说明                                                  |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 中央处理器 (Central processing unit, CPU) | CPU 通过从内存中提取并执行指令来对指令进行处理。                          |
| 输入/输出 (Input/Output, I/O) 设备         | I/O 设备可向计算机传入信息，并可从中传出信息。此类设备可能是终端和键盘、磁盘驱动器或打印机。    |
| 内存                                   | 物理（或主）内存是系统中的随机访问存储器 (Random Access Memory, RAM) 量。 |

第 11 章，[监视系统性能（任务）](#) 介绍了显示系统活动和性能相关统计信息的工具。

## 进程和系统性能

下表介绍了与进程相关的术语。

表 11-1 进程术语

| 术语                              | 说明                                                                                                   |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Process（进程）                     | 任何系统活动或作业。每次引导系统、执行命令或启动应用程序时，系统都会激活一个或多个进程。                                                         |
| Lightweight Process, LWP（轻量级进程） | 虚拟 CPU 或执行资源。LWP 由内核预定，以根据其预定类和优先级来使用可用的 CPU 资源。LWP 包括一个内核线程和一个 LWP。内核线程包含必须始终位于内存中的信息。LWP 包含可交换的信息。 |
| Application thread（应用程序线程）      | 具有单独栈的一系列指令，这些指令可在用户的地址空间中独立执行。可在 LWP 顶部复用应用程序线程。                                                    |

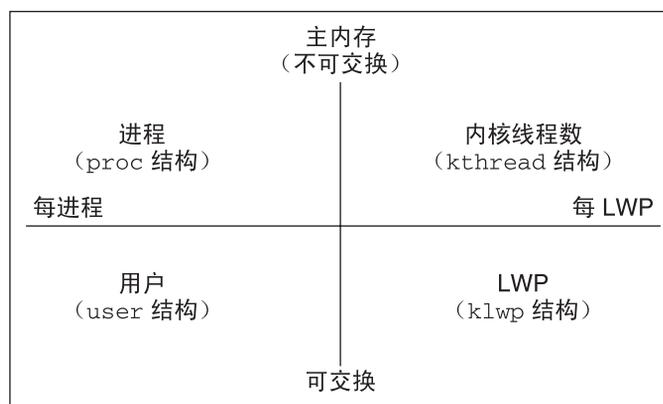
一个进程可以由多个 LWP 和多个应用程序线程组成。内核预定内核线程结构，该结构是 SunOS 环境中的预定实体。下表介绍了各种进程结构。

表 11-2 进程结构

| 结构      | 说明                          |
|---------|-----------------------------|
| proc    | 包含与整个进程有关的信息，该信息必须始终位于主内存中  |
| kthread | 包含与 LWP 有关的信息，该信息必须始终位于主内存中 |
| user    | 包含可交换的“每进程”信息               |
| klwp    | 包含可交换的“每 LWP 进程”信息          |

下图显示了这些进程结构之间的关系。

图 11-1 进程结构之间的关系



进程中的所有线程都可以访问大多数进程资源。几乎所有进程虚拟内存都是共享的。一个线程对共享数据的更改可供进程中的其他线程使用。

## 关于监视系统性能

计算机运行时，操作系统中的计数器会增加，以跟踪各种系统活动。

跟踪的系统活动如下所示：

- 中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 使用率
- 缓冲区使用情况
- 磁盘和磁带输入/输出 (Input/Output, I/O) 活动
- 终端设备活动
- 系统调用活动
- 上下文切换

- 文件访问
- 队列活动
- 内核表
- 进程间通信
- 分页
- 可用内存和交换空间
- 内核内存分配 (Kernel Memory Allocation, KMA)

## 监视工具

Oracle Solaris 软件提供了多种工具，以帮助您跟踪系统的执行情况。

表 11-3 性能监视工具

| 命令                    | 说明                                                                   | 更多信息                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| cpustat 和 cputrack 命令 | 使用 CPU 性能计数器监视系统或进程的性能。                                              | cpustat(1M) 和 cputrack(1)                         |
| netstat 和 nfsstat 命令  | 显示有关网络性能的信息。                                                         | netstat(1M) 和 nfsstat(1M)                         |
| ps 和 prstat 命令        | 显示有关活动进程的信息。                                                         | 第 10 章，管理系统进程（任务）                                 |
| sar 和 sadc 命令         | 收集并报告系统活动数据。                                                         | 第 11 章，监视系统性能（任务）                                 |
| swap 命令               | 显示有关系统中的可用交换空间的信息。                                                   | 《Oracle Solaris 管理：设备和文件系统》中的第 19 章“配置附加交换空间（任务）” |
| vmstat 和 iostat 命令    | 汇总系统活动数据，如虚拟内存统计信息、磁盘使用情况和 CPU 活动。                                   | 第 11 章，监视系统性能（任务）                                 |
| cputrack 和 cpustat 命令 | 协助访问微处理器提供的硬件性能计数器功能。                                                | cputrack(1) 和 cpustat(1M) 手册页                     |
| kstat 和 mpstat 命令     | 检查系统中可用的内核统计信息或 kstats，并报告与命令行上指定的条件匹配的统计信息。mpstat 命令以表格形式报告处理器统计信息。 | kstat(1M) 和 mpstat(1M) 手册页                        |

## 显示系统性能信息（任务列表）

| 任务          | 说明                                                         | 参考                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 显示虚拟内存统计信息。 | 使用 <code>vmstat</code> 命令收集虚拟内存统计信息。                       | 第 170 页中的“如何显示虚拟内存统计信息 ( <code>vmstat</code> )”      |
| 显示系统事件信息。   | 使用 <code>vmstat</code> 命令和 <code>-s</code> 选项显示系统事件信息。     | 第 171 页中的“如何显示系统事件信息 ( <code>vmstat -s</code> )”     |
| 显示交换统计信息。   | 使用 <code>vmstat</code> 命令和 <code>-S</code> 选项显示交换统计信息。     | 第 171 页中的“如何显示交换统计信息 ( <code>vmstat -S</code> )”     |
| 显示每台设备的中断。  | 使用 <code>vmstat</code> 命令和 <code>-i</code> 选项显示每台设备的中断次数。  | 第 172 页中的“如何显示每台设备的中断次数 ( <code>vmstat -i</code> )”  |
| 显示磁盘使用率。    | 使用 <code>iostat</code> 命令报告磁盘输入和输出统计信息。                    | 第 172 页中的“如何显示磁盘使用率信息 ( <code>iostat</code> )”       |
| 显示扩展磁盘统计信息。 | 使用 <code>iostat</code> 命令和 <code>-xtc</code> 选项显示扩展磁盘统计信息。 | 第 174 页中的“如何显示扩展磁盘统计信息 ( <code>iostat -xtc</code> )” |
| 显示磁盘空间信息。   | <code>df -k</code> 命令以千字节为单位显示磁盘空间信息。                      | 第 175 页中的“如何显示磁盘空间信息 ( <code>df -k</code> )”         |

## 显示虚拟内存统计信息 (vmstat)

可以使用 `vmsta` 命令报告虚拟内存统计信息，以及有关系统事件（例如 CPU 负载、分页、上下文切换数、设备中断和系统调用）的信息。`vmstat` 命令还可以显示有关交换、高速缓存刷新和中断的统计信息。

表 11-4 `vmstat` 命令的输出

| 类别     | 字段名  | 说明                    |
|--------|------|-----------------------|
| procs  |      | 报告以下内容：               |
|        | r    | 分发队列中的内核线程数           |
|        | b    | 正在等待资源的阻塞内核线程数        |
|        | w    | 正在等待处理中的资源完成的换出 LWP 数 |
| memory |      | 报告实际内存和虚拟内存的使用情况：     |
|        | swap | 可用交换空间                |
|        | free | 可用列表的大小               |
| page   |      | 以秒为单位报告缺页和分页活动：       |

表 11-4 vmstat 命令的输出 (续)

| 类别     | 字段名 | 说明                                                   |
|--------|-----|------------------------------------------------------|
|        | re  | 回收的页面                                                |
|        | mf  | 次要错误和主要错误                                            |
|        | pi  | 页入的千字节数                                              |
|        | po  | 页出的千字节数                                              |
|        | fr  | 释放的千字节数                                              |
|        | de  | 最近换入的进程所需的预计内存                                       |
|        | sr  | 由 page 守护程序扫描的当前未使用的页数。如果 sr 不等于零, 则 page 守护程序一直在运行。 |
| disk   |     | 报告每秒的磁盘操作数, 最多显示四个磁盘中的数据                             |
| faults |     | 报告每秒的陷阱/中断速率:                                        |
|        | in  | 每秒的中断次数                                              |
|        | sy  | 每秒的系统调用数                                             |
|        | cs  | CPU 上下文切换速率                                          |
| cpu    |     | 报告 CPU 使用时间:                                         |
|        | us  | 用户时间                                                 |
|        | sy  | 系统时间                                                 |
|        | id  | 空闲时间                                                 |

有关此命令的更多详细说明, 请参见 [vmstat\(1M\)](#) 手册页。

## ▼ 如何显示虚拟内存统计信息 (vmstat)

- 使用 `vmstat` 命令以秒为时间间隔单位收集虚拟内存统计信息。

```
$ vmstat n
```

其中, `n` 是两次报告之间的间隔秒数。

### 示例 11-1 显示虚拟内存统计信息

以下示例显示了利用 `vmstat` 报告的以 5 秒为间隔收集的统计信息:

```
$ vmstat 5
kthr memory page disk faults cpu
 r b w swap free re mf pi po fr de sr dd f0 s1 -- in sy cs us sy id
```



以下列表介绍了交换统计信息字段。有关其他字段的说明，请参见表 11-4。

|    |               |
|----|---------------|
| si | 每秒换入的平均 LWP 数 |
| so | 换出的完整进程数      |

注 - vmstat 命令会截断 si 和 so 字段的输出。应使用 sar 命令显示更精确的交换统计信息记录。

## ▼ 如何显示每台设备的中断次数 (vmstat -i)

- 运行 `vmstat -i` 命令，以显示每台设备的中断次数。

### 示例 11-2 显示每台设备的中断次数

以下示例显示 `vmstat -i` 命令的输出。

```
$ vmstat -i
interrupt total rate

clock 52163269 100
esp0 2600077 4
zsc0 25341 0
zsc1 48917 0
cgsixc0 459 0
lec0 400882 0
fdc0 14 0
bppc0 0 0
audiocs0 0 0

Total 55238959 105
```

## 显示磁盘使用率信息 (iostat)

使用 `iostat` 命令可以报告有关磁盘输入和输出的统计信息，以及生成对吞吐量、使用率、队列长度、事务速率和服务时间的测量值。有关此命令的详细说明，请参阅 `iostat(1M)` 手册页。

## ▼ 如何显示磁盘使用率信息 (iostat)

- 使用 `iostat` 命令和时间间隔秒数可以显示磁盘使用率信息。

```
$ iostat 5
 tty fd0 sd3 nfs1 nfs31 cpu
```

```
tin tout kps tps serv kps tps serv kps tps serv kps tps serv us sy wt id
0 1 0 0 410 3 0 29 0 0 9 3 0 47 4 2 0 94
```

输出的第一行显示自上次引导系统以来的统计信息。后面的每行显示间隔的统计信息。缺省情况下会显示终端 (tty)、磁盘 (fd 以及 sd) 和 CPU (cpu) 的统计信息。

### 示例 11-3 显示磁盘使用率信息

以下示例显示每隔 5 秒收集的磁盘统计信息。

```
$ iostat 5
tty sd0 sd6 nfs1 nfs49 cpu
tin tout kps tps serv kps tps serv kps tps serv kps tps serv us sy wt id
0 0 1 0 49 0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 0 0 100
0 47 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 44 6 132 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 99
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 3 1 23 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 99
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
0 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 100
```

下表介绍了 `iostat n` 命令输出中的字段。

| 设备类型 | 字段名  | 说明            |
|------|------|---------------|
| 终端   | 设备类型 |               |
|      | tin  | 终端输入队列中的字符数   |
|      | tout | 终端输出队列中的字符数   |
| 磁盘   | 设备类型 |               |
|      | bps  | 每秒块数          |
|      | tps  | 每秒事务数         |
|      | serv | 平均服务时间，以毫秒为单位 |
| CPU  | 设备类型 |               |
|      | us   | 在用户模式下        |
|      | sy   | 在系统模式下        |
|      | wt   | 等待 I/O        |

| 设备类型 | 字段名 | 说明 |
|------|-----|----|
|      | id  | 空闲 |

## ▼ 如何显示扩展磁盘统计信息 (iostat -xtc)

- 运行 `iostat -xtc` 命令，以显示扩展磁盘统计信息。

```
$ iostat -xtc
extended device statistics
device r/s w/s kr/s kw/s wait actv svc_t %w %b tty cpu
 tin tout us sy wt id
fd0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0 0 0 0 0 0 100
sd0 0.0 0.0 0.4 0.4 0.0 0.0 49.5 0 0
sd6 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0
nfs1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0
nfs49 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 15.1 0 0
nfs53 0.0 0.0 0.4 0.0 0.0 0.0 24.5 0 0
nfs54 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 6.3 0 0
nfs55 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 4.9 0 0
```

`iostat -xtc` 命令对每个磁盘显示一行输出。以下列表介绍了输出字段。

r/s        每秒读取次数

w/s        每秒写入次数

kr/s       每秒读取的千字节数

kw/s       每秒写入的千字节数

wait       等待服务的平均事务数（队列长度）

actv       处于活动服务状态的平均事务数

svc\_t      平均服务时间，以毫秒为单位

%w        队列不为空的时间百分比

%b        磁盘繁忙的时间百分比

## 显示磁盘空间统计信息 (df)

使用 `df` 命令可以显示挂载的每个磁盘中的可用磁盘空间量。`df` 报告的可用磁盘空间只反映全部容量的 90%，因为报告统计信息留出总可用空间的 10% 以上。此头空间通常保持为空，以实现更好的性能。

`df` 命令实际报告的磁盘空间百分比是已用空间除以可用空间。

如果文件系统超出容量的 90%，则可使用 `cp` 命令将文件转移至具有可用空间的磁盘。或者，使用 `tar` 或 `cpio` 命令将文件转移至磁带。也可以删除文件。

有关此命令的详细说明，请参见 [df\(1M\)](#) 手册页。

## ▼ 如何显示磁盘空间信息(df-k)

- 使用 `df -k` 命令以千字节为单位显示磁盘空间信息。

```
$ df -k
Filesystem kbytes used avail capacity Mounted on
/dev/dsk/c0t3d0s0 192807 40231 133296 24% /
```

### 示例 11-4 显示文件系统信息

以下示例显示 `df -k` 命令的输出。

```
$ df -k
Filesystem 1024-blocks Used Available Capacity Mounted on
rpool/ROOT/solaris-161 191987712 6004395 140577816 5% /
/devices 0 0 0 0% /devices
/dev 0 0 0 0% /dev
ctfs 0 0 0 0% /system/contract
proc 0 0 0 0% /proc
mnttab 0 0 0 0% /etc/mnttab
swap 4184236 496 4183740 1% /system/volatile
objfs 0 0 0 0% /system/object
sharefs 0 0 0 0% /etc/dfs/sharetab
/usr/lib/libc/libc_hwcap1.so.1 146582211 6004395 140577816 5% /lib/libc.so.1
fd 0 0 0 0% /dev/fd
swap 4183784 60 4183724 1% /tmp
rpool/export 191987712 35 140577816 1% /export
rpool/export/home 191987712 32 140577816 1% /export/home
rpool/export/home/123 191987712 13108813 140577816 9% /export/home/123
rpool/export/repo 191987712 11187204 140577816 8% /export/repo
rpool/export/repo2010_11 191987712 31 140577816 1% /export/repo2010_11
rpool 191987712 5238974 140577816 4% /rpool
/export/home/123 153686630 13108813 140577816 9% /home/123
```

下表介绍了 `df -k` 命令的输出。

| 字段名        | 说明               |
|------------|------------------|
| kbytes     | 文件系统中可用空间的总大小    |
| used       | 已用空间量            |
| avail      | 可用空间量            |
| capacity   | 已用空间量，表示为总容量的百分比 |
| mounted on | 挂载点              |

### 示例 11-5 使用不带任何选项的 df 命令显示文件系统信息

使用不带操作数或选项的 df 命令时，该命令将报告所有挂载的文件系统，如以下示例中所示：

```
$ df
/ (rpool/ROOT/solaris):100715496 blocks 100715496 files
/devices (/devices): 0 blocks 0 files
/dev (/dev): 0 blocks 0 files
/system/contract (ctfs): 0 blocks 2147483601 files
/proc (proc): 0 blocks 29946 files
/etc/mnttab (mnttab): 0 blocks 0 files
/system/volatile (swap):42257568 blocks 2276112 files
/system/object (objfs): 0 blocks 2147483441 files
/etc/dfs/sharetab (sharefs): 0 blocks 2147483646 files
/dev/fd (fd): 0 blocks 0 files
/tmp (swap):42257568 blocks 2276112 files
/export (rpool/export):100715496 blocks 100715496 files
/export/home (rpool/export/home):100715496 blocks 100715496 files
/export/home/admin (rpool/export/home/admin):100715496 blocks 100715496 files
/rpool (rpool):100715496 blocks 100715496 files
/export/repo2010_11 (rpool/export/repo2010_11):281155639 blocks 281155639 files
/rpool (rpool):281155639 blocks 281155639 files
```

## 监视系统活动（任务列表）

| 任务          | 说明                                                                                  | 参考                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 检查文件访问。     | 使用带有 -a 选项的 sar 命令显示文件访问操作状态。                                                       | 第 178 页中的“如何检查文件访问 (sar -a)”     |
| 检查缓冲区活动。    | 使用带有 -b 选项的 sar 命令显示缓冲区活动统计信息。                                                      | 第 178 页中的“如何检查缓冲区活动 (sar -b)”    |
| 检查系统调用统计信息。 | 使用带有 -c 选项的 sar 命令显示系统调用统计信息。                                                       | 第 180 页中的“如何检查系统调用统计信息 (sar -c)” |
| 检查磁盘活动。     | 使用带有 -d 选项的 sar 命令检查磁盘活动。                                                           | 第 181 页中的“如何检查磁盘活动 (sar -d)”     |
| 检查页出和内存。    | 使用带有 -g 选项的 sar 命令显示页出内存释放活动。                                                       | 第 182 页中的“如何检查页出和内存 (sar -g)”    |
| 检查内核内存分配。   | 内核内存分配 (Kernel Memory Allocation, KMA) 允许内核子系统根据需要分配和释放内存。使用带有 -k 选项的 sar 命令检查 KMA。 | 第 184 页中的“如何检查内核内存分配 (sar -k)”   |
| 检查进程间通信。    | 使用带有 -m 选项的 sar 命令报告进程间通信活动。                                                        | 第 185 页中的“如何检查进程间通信 (sar -m)”    |
| 检查页入活动。     | 使用带有 -p 选项的 sar 命令报告页入活动。                                                           | 第 186 页中的“如何检查页入活动 (sar -p)”     |

| 任务          | 说明                                                                                                                                                                                                              | 参考                                              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 检查队列活动。     | 使用带有 <code>-q</code> 选项的 <code>sar</code> 命令检查以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 占用队列时的平均队列长度</li> <li>■ 占用队列时的时间百分比</li> </ul>                                                                     | 第 187 页中的“如何检查队列活动 ( <code>sar -q</code> )”     |
| 检查未使用的内存。   | 使用带有 <code>-r</code> 选项的 <code>sar</code> 命令报告当前使用的内存页数和交换文件磁盘块数。                                                                                                                                               | 第 188 页中的“如何检查未使用的内存 ( <code>sar -r</code> )”   |
| 检查 CPU 使用率。 | 使用带有 <code>-u</code> 选项的 <code>sar</code> 命令显示 CPU 使用率统计信息。                                                                                                                                                     | 第 189 页中的“如何检查 CPU 使用率 ( <code>sar -u</code> )” |
| 检查系统表状态。    | 使用带有 <code>-v</code> 选项的 <code>sar</code> 命令报告有关以下系统表的状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 进程</li> <li>■ Inode</li> <li>■ 文件</li> <li>■ 共享内存记录</li> </ul>                                               | 第 190 页中的“如何检查系统表状态 ( <code>sar -v</code> )”    |
| 检查交换活动。     | 使用带有 <code>-w</code> 选项的 <code>sar</code> 命令检查交换活动。                                                                                                                                                             | 第 191 页中的“如何检查交换活动 ( <code>sar -w</code> )”     |
| 检查终端活动。     | 使用带有 <code>-y</code> 选项的 <code>sar</code> 命令监视终端设备活动。                                                                                                                                                           | 第 192 页中的“如何检查终端活动 ( <code>sar -y</code> )”     |
| 检查总体系统性能。   | <code>sar -A</code> 命令可通过显示所有选项的统计信息提供总体系统性能信息。                                                                                                                                                                 | 第 193 页中的“如何检查总体系统性能 ( <code>sar -A</code> )”   |
| 设置自动数据收集。   | 要设置系统以自动收集数据并运行 <code>sar</code> 命令，请执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 运行 <code>svcadm enable system/sar:default</code> 命令</li> <li>■ 编辑 <code>/var/spool/cron/crontabs/sys</code> 文件</li> </ul> | 第 195 页中的“如何设置自动数据收集”                           |

## 监视系统活动 (sar)

使用 `sar` 命令可执行以下任务：

- 组织并查看有关系统活动的数据。
- 根据特殊请求访问系统活动数据。
- 生成自动报告以测量和监视系统性能，并生成特殊请求报告以确定特定性能问题。有关如何设置要对系统运行的 `sar` 命令的信息以及相应工具的说明，请参见第 193 页中的“自动收集系统活动数据 (`sar`)”。

有关此命令的详细说明，请参见 `sar(1)` 手册页。

## ▼ 如何检查文件访问 (sar-a)

- 使用 `sar -a` 命令可显示文件访问操作统计信息。

```
$ sar -a

SunOS t2k-brm-24 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:00 iget/s namei/s dirbk/s
01:00:00 0 3 0
02:00:00 0 3 0
03:00:00 0 3 0
04:00:00 0 3 0
05:00:00 0 3 0
06:00:00 0 3 0
07:00:00 0 3 0
08:00:00 0 3 0
08:20:01 0 3 0
08:40:00 0 3 0
09:00:00 0 3 0
09:20:01 0 10 0
09:40:01 0 1 0
10:00:02 0 5 0

Average 0 4 0
```

以下列表介绍了 `sar -a` 命令报告的操作系统例程的字段名和说明。

`iget/s` 对不位于目录名称查找高速缓存 (Directory Name Look-up Cache, DNLC) 中的 `inode` 发出的请求数。

`namei/s` 每秒搜索的文件系统路径数。如果 `namei` 在 DNLC 中找不到目录名称，它会调用 `iget` 以获取文件或目录的 `inode`。因此，大多数 `igets` 都是 DNLC 遗漏的结果。

`dirbk/s` 每秒发出的目录块读取数。

这些操作系统例程的报告值越大，内核访问用户文件所用的时间就越多。时间的长短将反映程序和应用程序使用文件系统的程度。`-a` 选项有助于查看磁盘与应用程序的相关情况。

## ▼ 如何检查缓冲区活动 (sar-b)

- 使用 `sar -b` 命令可显示缓冲区活动统计信息。

缓冲区用于高速缓存元数据。元数据包括 `inode`、柱面组块和间接块。

```
$ sar -b
00:00:00 bread/s lread/s %rcache bwrit/s lwrit/s %wcache pread/s pwrit/s
01:00:00 0 0 100 0 0 55 0 0
```

### 示例 11-6 检查缓冲区活动 (sar -b)

下面的 sar -b 命令输出示例说明 %rcache 和 %wcache 缓冲区未引起速率下降。所有数据都在可接受的限制范围内。

```
$ sar -b
SunOS t2k-brm-24 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:04 bread/s lread/s %rcache bwrit/s lwrit/s %wcache pread/s pwrit/s
01:00:00 0 0 100 0 0 94 0 0
02:00:01 0 0 100 0 0 94 0 0
03:00:00 0 0 100 0 0 92 0 0
04:00:00 0 1 100 0 1 94 0 0
05:00:00 0 0 100 0 0 93 0 0
06:00:00 0 0 100 0 0 93 0 0
07:00:00 0 0 100 0 0 93 0 0
08:00:00 0 0 100 0 0 93 0 0
08:20:00 0 1 100 0 1 94 0 0
08:40:01 0 1 100 0 1 93 0 0
09:00:00 0 1 100 0 1 93 0 0
09:20:00 0 1 100 0 1 93 0 0
09:40:00 0 2 100 0 1 89 0 0
10:00:00 0 9 100 0 5 92 0 0
10:20:00 0 0 100 0 0 68 0 0
10:40:00 0 1 98 0 1 70 0 0
11:00:00 0 1 100 0 1 75 0 0

Average 0 1 100 0 1 91 0 0
```

下表介绍了 -b 选项显示的缓冲区活动。

| 字段名     | 说明                                                |
|---------|---------------------------------------------------|
| bread/s | 从磁盘提交至高速缓存存储区的每秒平均读取数                             |
| lread/s | 每秒从高速缓存存储区进行的平均逻辑读取数                              |
| %rcache | 在高速缓存存储区中找到的逻辑读取的分数（100% 减去 bread/s 与 lread/s 之比） |
| bwrit/s | 平均每秒从高速缓存存储区写入磁盘的物理块（512 字节）数                     |
| lwrit/s | 每秒平均对高速缓存存储区进行的逻辑写入数                              |
| %wcache | 在高速缓存存储区中找到的逻辑写入的分数（100% 减去 bwrit/s 与 lwrit/s 之比） |
| pread/s | 每秒平均使用字符设备接口的物理读取数                                |
| pwrit/s | 每秒平均使用字符设备接口的物理写入请求数                              |

最重要的项是高速缓存命中率 %rcache 和 %wcache。这两项用于度量系统缓冲的有效性。如果 %rcache 低于 90% 或者 %wcache 低于 65%，则可通过增加缓冲区空间来改善性能。

## ▼ 如何检查系统调用统计信息 (sar -c)

- 使用 `sar -c` 命令可显示系统调用统计信息。

```
$ sar -c
00:00:00 scall/s sread/s swrit/s fork/s exec/s rchar/s wchar/s
01:00:00 38 2 2 0.00 0.00 149 120
```

### 示例 11-7 检查系统调用统计信息 (sar -c)

以下示例显示 `sar -c` 命令的输出。

```
$ sar -c
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...
00:00:04 scall/s sread/s swrit/s fork/s exec/s rchar/s wchar/s
01:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2906 2394
02:00:01 89 14 9 0.01 0.00 2905 2393
03:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2908 2393
04:00:00 90 14 9 0.01 0.00 2912 2393
05:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2905 2393
06:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2905 2393
07:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2905 2393
08:00:00 89 14 9 0.01 0.00 2906 2393
08:20:00 90 14 9 0.01 0.01 2914 2395
08:40:01 90 14 9 0.01 0.00 2914 2396
09:00:00 90 14 9 0.01 0.01 2915 2396
09:20:00 90 14 9 0.01 0.01 2915 2396
09:40:00 880 207 156 0.08 0.08 26671 9290
10:00:00 2020 530 322 0.14 0.13 57675 36393
10:20:00 853 129 75 0.02 0.01 10500 8594
10:40:00 2061 524 450 0.08 0.08 579217 567072
11:00:00 1658 404 350 0.07 0.06 1152916 1144203

Average 302 66 49 0.02 0.01 57842 55544
```

下表介绍了 `-c` 选项报告的系统调用类别。通常，读取和写入占系统调用总数的一半。但是，该百分比会因系统所执行的活动而产生极大的变化。

| 字段名     | 说明                                                |
|---------|---------------------------------------------------|
| scall/s | 每秒中所有类型的系统调用数，在具有 4 到 6 位用户的系统中，通常每秒大约有 30 个系统调用。 |
| sread/s | 每秒的 read 系统调用数。                                   |
| swrit/s | 每秒的 write 系统调用数。                                  |

| 字段名     | 说明                                                                         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| fork/s  | 每秒的 fork 系统调用数，在具有 4 到 6 位用户的系统中，每秒中大约有 0.5 个该系统调用。如果正在运行 Shell 脚本，此数字会增加。 |
| exec/s  | 每秒的 exec 系统调用数。如果 exec/s 除以 fork/s 的结果大于 3，请确定是否存在无效的 PATH 变量。             |
| rchar/s | 每秒由 read 系统调用传送的字符数（字节）。                                                   |
| wchar/s | 每秒由 write 系统调用传送的字符数（字节）。                                                  |

## ▼ 如何检查磁盘活动 (sar -d)

- 使用 sar -d 命令可显示磁盘活动统计信息。

```
$ sar -d
00:00:00 device %busy avque r+w/s blks/s await avserv
```

### 示例 11-8 检查磁盘活动

此缩写示例演示了 sar -d 命令的输出。

```
$ sar -d
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...
12:36:32 device %busy avque r+w/s blks/s await avserv
12:40:01 dad1 15 0.7 26 399 18.1 10.0
 dad1,a 15 0.7 26 398 18.1 10.0
 dad1,b 0 0.0 0 1 1.0 3.0
 dad1,c 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 dad1,h 0 0.0 0 0 0.0 6.0
 fd0 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 nfs1 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 nfs2 1 0.0 1 12 0.0 13.2
 nfs3 0 0.0 0 2 0.0 1.9
 nfs4 0 0.0 0 0 0.0 7.0
 nfs5 0 0.0 0 0 0.0 57.1
 nfs6 1 0.0 6 125 4.3 3.2
 nfs7 0 0.0 0 0 0.0 6.0
 sd1 0 0.0 0 0 0.0 5.4
 ohci0,bu 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 ohci0,ct 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 ohci0,in 0 0.0 7 0 0.0 0.0
 ohci0,is 0 0.0 0 0 0.0 0.0
 ohci0,to 0 0.0 7 0 0.0 0.0
```

下表介绍了 -d 选项报告的磁盘设备活动。

| 字段名    | 说明                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------|
| device | 监视的磁盘设备的名称。                                           |
| %busy  | 设备忙于为传送请求提供服务的时间份额。                                   |
| avque  | 设备忙于为传送请求提供服务期间的平均请求数。                                |
| r+w/s  | 每秒对设备进行的读取和写入传送数。                                     |
| blks/s | 每秒传送给设备的 512 字节块的数量。                                  |
| await  | 传送请求在队列中空闲等待的平均时间，以毫秒为单位。仅当队列被占用时才测量此时间。              |
| avserv | 设备完成传送请求所需的平均时间，以毫秒为单位。对于磁盘而言，此值包括查找时间、旋转延迟时间和数据传送时间。 |

请注意，在队列不为空时测量队列长度和等待时间。当 %busy 很小时，如果队列和服务时间很大，则可能表示系统进行周期性的努力，以确保将警报块快速写入磁盘。

## ▼ 如何检查页出和内存 (sar-g)

- 使用 `sar -g` 命令可显示平均页出和内存释放活动。

```
$ sar -g
00:00:00 pgout/s ppgout/s pgfree/s pgscan/s %ufs_ipf
01:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
```

`sar -g` 命令的输出可以明确指示是否需要更多内存。使用 `ps -elf` 命令显示 page 守护程序使用的周期数。如果周期数很大，并且 `pgfree/s` 和 `pgscan/s` 字段的值也很大，则表明内存不足。

`sar -g` 命令还可表明是否回收 inode 的速率过快而引起可重用页丢失。

### 示例 11-9 检查页出和内存 (sar-g)

以下示例显示 `sar -g` 命令的输出。

```
$ sar -g
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:00 pgout/s ppgout/s pgfree/s pgscan/s %ufs_ipf
01:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
02:00:00 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00
03:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
04:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
05:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
06:00:00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
```

|          |      |      |       |       |      |
|----------|------|------|-------|-------|------|
| 07:00:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00 |
| 08:00:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00 |
| 08:20:01 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00 |
| 08:40:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00 |
| 09:00:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00 |
| 09:20:01 | 0.05 | 0.52 | 1.62  | 10.16 | 0.00 |
| 09:40:01 | 0.03 | 0.44 | 1.47  | 4.77  | 0.00 |
| 10:00:02 | 0.13 | 2.00 | 4.38  | 12.28 | 0.00 |
| 10:20:03 | 0.37 | 4.68 | 12.26 | 33.80 | 0.00 |
| Average  | 0.02 | 0.25 | 0.64  | 1.97  | 0.00 |

下表介绍了 -g 选项的输出。

| 字段名      | 说明                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pgout/s  | 每秒的页出请求数。                                                                                                                             |
| ppgout/s | 每秒调出的页的实际数量。单个页出请求可能涉及多个页的调出。                                                                                                         |
| pgfree/s | 每秒放置在可用列表中的页数。                                                                                                                        |
| pgscan/s | page 守护程序每秒扫描的页数。如果此值很大，则表明 page 守护程序花费大量时间来检查可用内存。此情况暗示，可能需要更多内存。                                                                    |
| %ufs_ipf | iget 从可用列表中取消的具有关联可重用页的 ufs inode 百分比。这些页面被刷新，并且不能由进程回收。因此，此字段表示具有页面刷新的 igets 的百分比。如果该值很大，则表明 inode 的可用列表页面密集，并且可能需要增加 ufs inode 的数量。 |

## 检查内核内存分配

KMA 允许内核子系统根据需要分配和释放内存。

KMA 并不是静态分配在峰值载荷下预计所需的最大内存量，而是将内存请求划分为三个类别：

- 小型（少于 256 字节）
- 大型（512 字节至 4 千字节）
- 超大型（大于 4 千字节）

KMA 保留两个内存池，以满足小型和大型请求。超大型请求则通过从系统页面分配器中分配内存来满足。

如果您所检查的系统用来编写使用 KMA 资源的驱动程序或 STREAMS，则 sar -k 命令可能很有用。否则，您可能不需要它所提供的信息。使用 KMA 资源但不一定在退出前返回资源的所有驱动程序或模块都可能产生内存泄漏。内存泄漏会导致 KMA 分配的内

存量随事件而增加。因此，如果 sar -k 命令的 alloc 字段随时间稳定增加，则可能存在于内存泄漏。表明存在于内存泄漏的另一种情况是请求失败。如果出现此问题，内存泄漏很可能导致 KMA 无法保留和分配内存。

如果似乎存在于内存泄漏，则应检查可能从 KMA 请求内存但未返回内存的所有驱动程序或 STREAMS。

## ▼ 如何检查内核内存分配 (sar -k)

- 使用 sar -k 命令可报告内核内存分配器 (Kernel Memory Allocator, KMA) 的以下活动。

```
$ sar -k
00:00:00 sml_mem alloc fail lg_mem alloc fail ovsz_alloc fail
01:00:00 2523136 1866512 0 18939904 14762364 0 360448 0
02:00:02 2523136 1861724 0 18939904 14778748 0 360448 0
```

### 示例 11-10 检查内核内存分配 (sar -k)

下面是 sar -k 输出的缩写示例。

```
$ sar -k
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...
00:00:04 sml_mem alloc fail lg_mem alloc fail ovsz_alloc fail
01:00:00 6119744 4852865 0 60243968 54334808 156 9666560 0
02:00:01 6119744 4853057 0 60243968 54336088 156 9666560 0
03:00:00 6119744 4853297 0 60243968 54335760 156 9666560 0
04:00:00 6119744 4857673 0 60252160 54375280 156 9666560 0
05:00:00 6119744 4858097 0 60252160 54376240 156 9666560 0
06:00:00 6119744 4858289 0 60252160 54375608 156 9666560 0
07:00:00 6119744 4858793 0 60252160 54442424 156 9666560 0
08:00:00 6119744 4858985 0 60252160 54474552 156 9666560 0
08:20:00 6119744 4858169 0 60252160 54377400 156 9666560 0
08:40:01 6119744 4857345 0 60252160 54376880 156 9666560 0
09:00:00 6119744 4859433 0 60252160 54539752 156 9666560 0
09:20:00 6119744 4858633 0 60252160 54410920 156 9666560 0
09:40:00 6127936 5262064 0 60530688 55619816 156 9666560 0
10:00:00 6545728 5823137 0 62996480 58391136 156 9666560 0
10:20:00 6545728 5758997 0 62996480 57907400 156 9666560 0
10:40:00 6734144 6035759 0 64389120 59743064 156 10493952 0
11:00:00 6996288 6394872 0 65437696 60935936 156 10493952 0

Average 6258044 5150556 0 61138340 55609004 156 9763900 0
```

下表介绍了 -k 选项的输出。

| 字段名     | 说明                                             |
|---------|------------------------------------------------|
| sml_mem | KMA 在小型内存请求池中可用的内存量，以字节为单位。在此池中，小型请求小于 256 字节。 |

| 字段名        | 说明                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------|
| alloc      | KMA 已从其小型内存请求池向小型内存请求分配的内存量，以字节为单位。                     |
| fail       | 请求少量内存并失败的请求数。                                          |
| lg_mem     | KMA 在大型内存请求池中可用的内存量，以字节为单位。在此池中，大型请求介于 512 字节到 4 千字节之间。 |
| alloc      | KMA 已从其大型内存请求池向大型内存请求分配的内存量，以字节为单位。                     |
| fail       | 请求大量内存并失败的请求数。                                          |
| ovsz_alloc | 为大于 4 千字节的超大型请求分配的内存量。这些请求可通过页面分配器来满足。因此，不存在池。          |
| fail       | 因请求超大量内存而失败的请求数。                                        |

## ▼ 如何检查进程间通信 (sar -m)

- 使用 `sar -m` 命令可报告进程间通信活动。

```
$ sar -m
00:00:00 msg/s sema/s
01:00:00 0.00 0.00
```

除非运行使用消息或信号的应用程序，否则这些数字通常都为零 (0.00)。

以下列表介绍了 `-m` 选项的输出。

```
msg/s 每秒的消息操作（发送和接收）数
sema/s 每秒的信号操作数
```

### 示例 11-11 检查进程间通信 (sar -m)

以下缩写示例显示 `sar -m` 命令的输出。

```
$ sar -m
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:00 msg/s sema/s
01:00:00 0.00 0.00
02:00:02 0.00 0.00
03:00:00 0.00 0.00
04:00:00 0.00 0.00
05:00:01 0.00 0.00
06:00:00 0.00 0.00

Average 0.00 0.00
```

## ▼ 如何检查页入活动 (sar -p)

- 使用 `sar -p` 命令可报告页入活动，其中包括保护错误和转换错误。

```
$ sar -p
00:00:00 atch/s pgin/s ppgin/s pflt/s vflt/s slock/s
01:00:00 0.07 0.00 0.00 0.21 0.39 0.00
```

### 示例 11-12 检查页入活动 (sar -p)

以下示例显示 `sar -p` 命令的输出。

```
$ sar -p
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:04 atch/s pgin/s ppgin/s pflt/s vflt/s slock/s
01:00:00 0.09 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
02:00:01 0.08 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
03:00:00 0.09 0.00 0.00 0.81 2.07 0.00
04:00:00 0.11 0.01 0.01 0.86 2.18 0.00
05:00:00 0.08 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
06:00:00 0.09 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
07:00:00 0.08 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
08:00:00 0.09 0.00 0.00 0.78 2.02 0.00
08:20:00 0.11 0.00 0.00 0.87 2.24 0.00
08:40:01 0.13 0.00 0.00 0.90 2.29 0.00
09:00:00 0.11 0.00 0.00 0.88 2.24 0.00
09:20:00 0.10 0.00 0.00 0.88 2.24 0.00
09:40:00 2.91 1.80 2.38 4.61 17.62 0.00
10:00:00 2.74 2.03 3.08 8.17 21.76 0.00
10:20:00 0.16 0.04 0.04 1.92 2.96 0.00
10:40:00 2.10 2.50 3.42 6.62 16.51 0.00
11:00:00 3.36 0.87 1.35 3.92 15.12 0.00

Average 0.42 0.22 0.31 1.45 4.00 0.00
```

下表介绍了通过 `-p` 选项报告的统计信息。

| 字段名     | 说明                                                                                   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| atch/s  | 每秒通过回收当前在内存中的页来满足的缺页数（每秒附加数）。例如从可用列表中回收无效的页，以及共享其他进程当前正在使用的文本页。例如，两个或多个进程同时访问同一程序文本。 |
| pgin/s  | 文件系统每秒接收页入请求的次数。                                                                     |
| ppgin/s | 每秒调进的页数。单个页入请求（例如软件锁定请求，请参见 <code>slock/s</code> ）或块大小很大时可能涉及多个页的调进。                 |

| 字段名    | 说明                                                                                 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| pflt/s | 因保护错误引起的缺页数。保护错误实例表明非法访问页面和“写复制”。通常，此数目主要包含“写复制”。                                  |
| vflt/s | 每秒的地址转换缺页数。这些错误称为有效性错误。当给定虚拟地址的有效进程表项不存在时，会发生有效性错误。                                |
| slck/s | 每秒内由要求物理 I/O 的软件锁定请求引起的错误数。例如，从磁盘向内存传输数据时，就会出现软件锁定请求。系统锁定了要接收数据的页，因此其他进程无法请求和使用该页。 |

## ▼ 如何检查队列活动 (sar -q)

### ● 使用 sar -q 命令可报告以下信息：

- 队列被占用时的平均队列长度。
- 队列处于占用状态的时间百分比。

```
$ sar -q
00:00:00 runq-sz %runocc swpq-sz %swpocc
```

以下列表介绍了 -q 选项的输出。

runq-sz 内存中等待 CPU 以便运行的内核线程数。通常，此值应小于 2。如果此值持续偏高，则表明系统可能计算密集 (CPU-bound)。

%runocc 占用分发队列的时间百分比。

swpq-sz 换出进程的平均数量。

%swpocc 进程处于换出状态的时间百分比。

### 示例 11-13 检查队列活动

以下示例显示 sar -q 命令的输出。如果 %runocc 值较大 (大于 90%) 并且 runq-sz 值大于 2，则表明 CPU 负载较大，并且响应变慢。在此情况下，可能需要提供附加的 CPU 容量，才能获得可接受的系统响应速度。

```
sar -q
SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...
```

```
00:00:00 runq-sz %runocc swpq-sz %swpocc
01:00:00 1.0 7 0.0 0
02:00:00 1.0 7 0.0 0
03:00:00 1.0 7 0.0 0
04:00:00 1.0 7 0.0 0
05:00:00 1.0 6 0.0 0
06:00:00 1.0 7 0.0 0
```

Average 1.0 7 0.0 0

## ▼ 如何检查未使用的内存 (sar -r)

- 使用 `sar -r` 命令可报告当前未使用的内存页数和交换文件磁盘块数。

```
$ sar -r
00:00:00 freemem freeswap
01:00:00 2135 401922
```

以下列表介绍了 `-r` 选项的输出：

`freemem` 在该命令采样的时间间隔内可供用户进程使用的平均内存页数。页面大小与计算机有关。

`freeswap` 可用于页交换的 512 字节磁盘块数。

### 示例 11-14 检查未使用的内存 (sar -r)

以下示例显示 `sar -r` 命令的输出。

```
$ sar -r

SunOS balmy 5.10 Generic_144500-10 sun4v ...

00:00:04 freemem freeswap
01:00:00 44717 1715062
02:00:01 44733 1715496
03:00:00 44715 1714746
04:00:00 44751 1715403
05:00:00 44784 1714743
06:00:00 44794 1715186
07:00:00 44793 1715159
08:00:00 44786 1714914
08:20:00 44805 1715576
08:40:01 44797 1715347
09:00:00 44761 1713948
09:20:00 44802 1715478
09:40:00 41770 1682239
10:00:00 35401 1610833
10:20:00 34295 1599141
10:40:00 33943 1598425
11:00:00 30500 1561959

Average 43312 1699242
```

## ▼ 如何检查 CPU 使用率 (sar-u)

- 使用 `sar -u` 命令可显示 CPU 使用率统计信息。

```
$ sar -u
00:00:00 %usr %sys %wio %idle
01:00:00 0 0 0 100
```

没有任何选项的 `sar` 命令与 `sar -u` 命令等效。在任意给定时刻，处理器都会处于繁忙或空闲状态。繁忙时，处理器可能处于用户模式或系统模式。空闲时，处理器可能在等待 I/O 完成，或“静止”而不执行任何操作。

以下列表介绍了 `-u` 选项的输出：

`%usr` 列出处理器处于用户模式的时间百分比。

`%sys` 列出处理器处于系统模式的时间百分比。

`%wio` 列出处理器空闲并等待 I/O 完成的时间百分比。

`%idle` 列出处理器空闲并且未等待 I/O 的时间百分比。

`%wio` 值越大，通常表示磁盘速率变慢。

### 示例 11-15 检查 CPU 使用率 (sar-u)

以下示例显示 `sar -u` 命令的输出。

```
$ sar -u
00:00:04 %usr %sys %wio %idle
01:00:00 0 0 0 100
02:00:01 0 0 0 100
03:00:00 0 0 0 100
04:00:00 0 0 0 100
05:00:00 0 0 0 100
06:00:00 0 0 0 100
07:00:00 0 0 0 100
08:00:00 0 0 0 100
08:20:00 0 0 0 99
08:40:01 0 0 0 99
09:00:00 0 0 0 99
09:20:00 0 0 0 99
09:40:00 4 1 0 95
10:00:00 4 2 0 94
10:20:00 1 1 0 98
10:40:00 18 3 0 79
11:00:00 25 3 0 72

Average 2 0 0 98
```

## ▼ 如何检查系统表状态 (sar -v)

- 使用 `sar -v` 命令可报告进程表、inode 表、文件表和共享内存记录表的状态。

```
$ sar -v
00:00:00 proc-sz ov inod-sz ov file-sz ov lock-sz
01:00:00 43/922 0 2984/4236 0 322/322 0 0/0
```

### 示例 11-16 检查系统表状态 (sar -v)

以下缩写示例显示 `sar -v` 命令的输出。此示例表明，所有表都足够大，因此没有溢出。这些表都基于物理内存量进行动态分配。

```
$ sar -v
00:00:04 proc-sz ov inod-sz ov file-sz ov lock-sz
01:00:00 69/8010 0 3476/34703 0 0/0 0 0/0
02:00:01 69/8010 0 3476/34703 0 0/0 0 0/0
03:00:00 69/8010 0 3476/34703 0 0/0 0 0/0
04:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
05:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
06:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
07:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
08:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
08:20:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
08:40:01 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
09:00:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
09:20:00 69/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
09:40:00 74/8010 0 3494/34703 0 0/0 0 0/0
10:00:00 75/8010 0 4918/34703 0 0/0 0 0/0
10:20:00 72/8010 0 4918/34703 0 0/0 0 0/0
10:40:00 71/8010 0 5018/34703 0 0/0 0 0/0
11:00:00 77/8010 0 5018/34703 0 0/0 0 0/0
```

下表介绍了 `-v` 选项的输出。

| 字段名     | 说明                                                                     |
|---------|------------------------------------------------------------------------|
| proc-sz | 内核中当前正在使用或已分配的进程项（proc 结构）数。                                           |
| inod-sz | 与内核中分配的最大 inode 数相比，内存中的 inode 总数。此数字不是严格的高水位标记。该数字可以溢出。               |
| file-sz | 打开的系统文件表的大小。由于文件表的空间是动态分配的，因此 <code>sz</code> 被给定为 0。                  |
| ov      | 在每个表的采样点之间发生的溢出。                                                       |
| lock-sz | 内核中当前正在使用或分配的共享内存记录表项的数量。由于共享内存记录表的空间是动态分配的，因此 <code>sz</code> 被给定为 0。 |

## ▼ 如何检查交换活动 (sar -w)

- 使用 `sar -w` 命令可报告交换和切换活动。

```
$ sar -w
00:00:00 swpin/s bswin/s swpot/s bswot/s pswch/s
01:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 22
```

以下列表介绍了 `sar -w` 命令输出的目标值和观测值。

|         |                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------|
| swpin/s | 每秒传入内存的 LWP 数。                                                    |
| bswin/s | 每秒为换入传送的块数 $/* (float)PGTOBLK(xx->cvmi.pgswapin) / sec\_diff *$ 。 |
| swpot/s | 每秒换出内存的平均进程数。如果该数字大于 1，则可能需要增大内存。                                 |
| bswot/s | 每秒为换出传送的块数。                                                       |
| pswch/s | 每秒的内核线程切换数。                                                       |

---

注 - 所有进程换入都包括进程初始化。

---

### 示例 11-17 检查交换活动 (sar -w)

以下示例显示 `sar -w` 命令的输出。

```
$ sar -w

00:00:04 swpin/s bswin/s swpot/s bswot/s pswch/s
01:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 132
02:00:01 0.00 0.0 0.00 0.0 133
03:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 133
04:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 134
05:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 133
06:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 133
07:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 132
08:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 131
08:20:00 0.00 0.0 0.00 0.0 133
08:40:01 0.00 0.0 0.00 0.0 132
09:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 132
09:20:00 0.00 0.0 0.00 0.0 132
09:40:00 0.00 0.0 0.00 0.0 335
10:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 601
10:20:00 0.00 0.0 0.00 0.0 353
10:40:00 0.00 0.0 0.00 0.0 747
11:00:00 0.00 0.0 0.00 0.0 804

Average 0.00 0.0 0.00 0.0 198
```

## ▼ 如何检查终端活动 (sar-y)

- 使用 `sar -y` 命令可监视终端设备活动。

```
$ sar -y
00:00:00 rawch/s canch/s outch/s rcvin/s xmtin/s mdmin/s
01:00:00 0 0 0 0 0 0
```

如果有多个终端 I/O，则可使用此报告来确定是否存在任何错误行。以下列表中定义了记录的活动。

rawch/s 每秒输入字符数（原始队列）。

canch/s canon（规则队列）每秒处理的输入字符数。

outch/s 每秒输出字符数（输出队列）。

rcvin/s 每秒接收器硬件中断次数。

xmtin/s 每秒传送器硬件中断次数。

mdmin/s 每秒调制解调器中断次数。

每秒调制解调器中断次数 (mdmin/s) 应接近于零。每秒的接收和传送中断次数 (rcvin/s 和 xmtin/s) 应分别小于或等于传入或传出字符数。否则，请检查是否存在错误行。

### 示例 11-18 检查终端活动 (sar-y)

以下示例显示 `sar -y` 命令的输出。

```
$ sar -y

00:00:04 rawch/s canch/s outch/s rcvin/s xmtin/s mdmin/s
01:00:00 0 0 0 0 0 0
02:00:01 0 0 0 0 0 0
03:00:00 0 0 0 0 0 0
04:00:00 0 0 0 0 0 0
05:00:00 0 0 0 0 0 0
06:00:00 0 0 0 0 0 0
07:00:00 0 0 0 0 0 0
08:00:00 0 0 0 0 0 0
08:20:00 0 0 0 0 0 0
08:40:01 0 0 0 0 0 0
09:00:00 0 0 0 0 0 0
09:20:00 0 0 0 0 0 0
09:40:00 0 0 1 0 0 0
10:00:00 0 0 37 0 0 0
10:20:00 0 0 0 0 0 0
10:40:00 0 0 3 0 0 0
11:00:00 0 0 3 0 0 0

Average 0 0 1 0 0 0
```

## ▼ 如何检查总体系统性能 (sar -A)

- 使用 `sar -A` 命令可显示所有选项的统计信息，以提供总体系统性能的综览。此命令可提供更具全局性的透视。如果显示来自多个单时间段的数据，则该报告会包括平均值。

## 自动收集系统活动数据 (sar)

自动收集系统活动数据时需要使用三个命令：`sadc`、`sa1` 和 `sa2`。

`sadc` 数据收集实用程序定期收集系统数据，并以二进制格式的文件保存数据，每 24 小时保存一个文件。可以将 `sadc` 命令设置为定期运行（通常每小时一次），并在系统引导到多用户模式时运行。数据文件放置在 `/var/adm/sa` 目录中。每个文件都命名为 `sadd`，其中 `dd` 是当前日期。命令的格式如下：

```
/usr/lib/sa/sadc [t n] [ofile]
```

该命令以 `t` 秒为间隔采样 `n` 次，两次采样之间的间隔应大于 5 秒。然后，此命令将向二进制 `ofile` 文件或标准输出中写入数据。

## 引导时运行 `sadc` 命令

`sadc` 命令应在系统引导时运行，以记录自计数器重置为零以来的统计信息。为确保在引导时运行 `sadc` 命令，`svcadm enable system/sar:default` 命令会向每日数据文件中写入一条记录。

该命令项格式如下：

```
/usr/bin/su sys -c "/usr/lib/sa/sadc /var/adm/sa/sa`date +%d`"
```

## 使用 `sa1` 脚本定期运行 `sadc` 命令

为了生成定期记录，您需要定期运行 `sadc` 命令。最简单的方法是在 `/var/spool/cron/crontabs/sys` 文件中取消对下列行的注释：

```
0 * * * 0-6 /usr/lib/sa/sa1
20,40 8-17 * * 1-5 /usr/lib/sa/sa1
5 18 * * 1-5 /usr/lib/sa/sa2 -s 8:00 -e 18:01 -i 1200 -A
```

sys crontab 项执行以下操作：

- 前两个 crontab 项可在星期一到星期五从上午 8 点到下午 5 点，每 20 分钟或每小时向 `/var/adm/sa/sadd` 文件写入一条记录。
- 第三项可从星期一到星期五每小时向 `/var/adm/sa/sar dd` 文件写入一条记录，并且可以包括所有 sar 选项。

可以更改这些缺省设置，以满足您的需要。

## 使用 sa2 Shell 脚本生成报告

另一个 shell 脚本 sa2 可生成报告，而不是二进制数据文件。sa2 命令调用 sar 命令，并将 ASCII 输出写入报告文件。

## 设置自动数据收集 (sar)

sar 命令可用于自行收集系统活动数据，或报告 sadc 命令所创建的每日活动文件中收集的内容。

sar 命令格式如下：

```
sar [-aAbcdgkmpquvwy] [-o file] t [n]
```

```
sar [-aAbcdgkmpquvwy] [-s time] [-e time] [-i sec] [-f file]
```

以下 sar 命令每隔 *t* 秒对操作系统中的累积活动计数器进行采样，共进行 *n* 次。*t* 应大于或等于 5 秒。否则，命令本身会对样本产生影响。必须指定采样的时间间隔。否则，命令将根据第二种格式运行。*n* 的缺省值为 1。以下示例以 10 秒为间隔抽取两个样本。如果指定 -o 选项，则以二进制格式保存样本。

```
$ sar -u 10 2
```

有关 sar 命令的其他重要信息包括：

- 如果不指定采样间隔或样本数，sar 命令将从以前记录的文件中提取数据。该文件是由 -f 选项为最近一天指定的文件，或对应于最近一天的标准每日活动文件 `/var/adm/sa/sa dd`（缺省设置）。
- -s 和 -e 选项定义报告的开始时间和结束时间。开始时间和结束时间的格式为 `hh[:mm[:ss]]`，其中 *hh*、*mm* 和 *ss* 表示小时、分钟和秒。
- -i 选项指定记录所选内容之间的时间间隔（以秒为单位）。如果不包括 -i 选项，则报告在每日活动文件中找到的所有间隔。

下表列出了 sar 选项及其操作。

表 11-5 sar 命令的选项

| 选项  | 操作                   |
|-----|----------------------|
| -a  | 检查文件访问操作             |
| -b  | 检查缓冲区活动              |
| -c  | 检查系统调用               |
| -d  | 检查每个块设备的活动           |
| -g  | 检查页出和内存释放            |
| -k  | 检查内核内存分配             |
| -m  | 检查进程间通信              |
| -nv | 检查系统表状态              |
| -p  | 检查交换和分发活动            |
| -q  | 检查队列活动               |
| -r  | 检查未使用的内存             |
| -u  | 检查 CPU 使用率           |
| -w  | 检查交换和切换卷             |
| -y  | 检查终端活动               |
| -A  | 报告总体系统性能，这与输入所有选项等效。 |

不使用任何选项等效于调用带 -u 选项的 sar 命令。

## ▼ 如何设置自动数据收集

- 1 成为 root 角色。
- 2 运行 `svcadm enable system/sar:default` 命令。  
此版本的 `sadc` 命令会写入一条特殊记录，其中标记了将计数器重置为零的时间（引导时间）。
- 3 编辑 `/var/spool/cron/crontabs/sys crontab` 文件。

注 - 不要直接编辑 `crontab` 文件。而要改用 `crontab -e` 命令对现有 `crontab` 文件进行更改。

```
crontab -e sys
```

**4** 取消对以下行的注释：

```
0 * * * 0-6 /usr/lib/sa/sa1
20,40 8-17 * * 1-5 /usr/lib/sa/sa1
5 18 * * 1-5 /usr/lib/sa/sa2 -s 8:00 -e 18:01 -i 1200 -A
```

有关更多信息，请参见 [crontab\(1\)](#) 手册页。

# ◆◆◆ 第 12 章

## 管理软件包（任务）

---

本章介绍管理作为映像包管理系统 (Image Packaging System, IPS) 软件包提供的软件所需的最常用命令。

- 第 198 页中的“获取有关软件包的信息”
- 第 200 页中的“安装和更新软件包”

有关更多信息，请参见 `pkg(1)` 手册页和《添加和更新 Oracle Solaris 11 软件包》。

## 管理软件包（任务列表）

表 12-1 管理软件包：任务列表

| 任务                  | 说明                                                        | 参考                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| 确定软件包是否已安装以及更新是否可用。 | 使用 <code>pkg list</code> 命令。                              | 第 198 页中的“获取有关软件包的信息”  |
| 显示有关软件包的信息，例如名称和版本。 | 使用 <code>pkg info</code> 命令。                              | 第 198 页中的“获取有关软件包的信息”  |
| 显示软件包的文件系统内容。       | 使用 <code>pkg contents</code> 命令。                          | 第 198 页中的“获取有关软件包的信息”  |
| 搜索软件包。              | 使用 <code>pkg search</code> 命令。                            | 第 198 页中的“获取有关软件包的信息”  |
| 安装和更新软件包。           | 使用 <code>pkg install</code> 和 <code>pkg update</code> 命令。 | 第 200 页中的“安装和更新软件包”    |
| 更新安装的所有软件包。         | 使用 <code>pkg update</code> 命令。                            | 第 203 页中的“更新已安装的所有软件包” |

# 映像包管理系统

Oracle Solaris 11 软件在 IPS 软件包中分发。IPS 软件包存储在 IPS 软件包系统信息库中，后者由 IPS 发布者填充。IPS 软件包安装到 Oracle Solaris 11 映像中。通过软件包管理器图形用户界面提供 IPS 命令行界面所提供功能的子集。

IPS 命令可用于列出、搜索、安装、更新和删除软件包。只需使用一个 IPS 命令即可将您的映像更新到新的操作系统发行版。IPS 命令还可用于管理软件包发布者，以及复制或创建软件包系统信息库。

映像是安装 IPS 软件包的位置，也是可执行其他 IPS 操作的位置。

系统信息库是发布软件包的位置，也是检索软件包的位置。该位置由统一资源标识符 (Universal Resource Identifier, URI) 指定。

发布者标识发布一个或多个软件包的个人或组织。

IPS 软件包包含可安装对象的规范，例如文件、目录、链接、驱动程序、相关性、组、用户和许可信息。软件包还包含元数据，例如等级、摘要和说明。每个 IPS 软件包都通过一个故障管理资源标识符 (Fault Management Resource Identifier, FMRI) 表示。FMRI 包含有关软件包的信息，例如软件包名称、发布者、版本信息和日期。使用 IPS 命令时，可以使用软件包名称中可唯一标识软件包的最小部分。

## 获取有关软件包的信息

使用以下命令检索有关软件包的信息。无需任何特殊特权即可运行其中任何命令。

### pkg list

`pkg list` 命令可指示某个软件包是否已安装在当前映像中，以及更新是否可用。如果不使用任何选项或操作数，此命令将列出当前映像中安装的所有软件包。为了缩小结果范围，请提供一个或多个软件包名称。可以在软件包名称中使用通配符。

### pkg info

`pkg info` 命令显示有关软件包的信息，包括名称、安装状态、版本、打包日期、软件包大小和完整 FMRI。如果不使用任何选项或操作数，此命令将显示当前映像中安装的所有软件包的相关信息。为了缩小结果范围，请提供一个或多个软件包名称。可以在软件包名称中使用通配符。

### pkg contents

`pkg contents` 命令显示软件包的文件系统内容。如果不使用任何选项或操作数，此命令将显示当前映像中安装的所有软件包的路径信息。使用命令选项可指定要显示的特定软件包内容。有关 `pkg contents` 命令选项的信息，请参见 `pkg(1)` 手册页以及**添加和更新 Oracle Solaris 11 软件包**。为了缩小结果范围，请提供一个或多个软件包名称。可以在软件包名称中使用通配符。

## pkg search

与 `pkg contents` 命令类似，`pkg search` 命令用于检查软件包的内容。`pkg contents` 命令返回内容，而 `pkg search` 命令返回与查询匹配的软件包名称。缺省情况下，`pkg search` 查询术语完全匹配并且通过 AND 连接在一起。有关用于构建查询的其他选项，请参见 `pkg(1)` 手册页以及[添加和更新 Oracle Solaris 11 软件包](#)。

本节的剩余部分给出了使用这些命令显示软件包相关信息的一些示例。

### \$ pkg list amp

```
pkg list: no packages matching 'amp' installed
```

要列出已安装的软件包以及未安装但可以安装在此映像中的最新版本软件包，请使用 `-a` 选项。I 列中的 "-" 表示该软件包未安装。O 列中的 "r" 表示 `web/amp` 软件包已经重命名。如果您运行安装 `web/amp` 软件包的命令，`group/feature/amp` 软件包将会安装。

### \$ pkg list -a amp

| NAME (PUBLISHER)  | VERSION                   | IFO |
|-------------------|---------------------------|-----|
| group/feature/amp | 0.5.11-0.174.0.0.0.0.2559 | --- |
| web/amp           | 0.5.11-0.174.0.0.0.0.0    | --r |

O 列中的 "o" 表示该软件包已过时。无法安装标记为过时的软件包。F 列中的 "f" 表示软件包已冻结。如果软件包已冻结，则只能安装或更新到与冻结版本匹配的软件包。

使用 `pkg info` 命令可显示更多信息。由于您已经知道该软件包未安装在此映像中，因此可使用 `-r` 选项查询软件包系统信息库。

### \$ pkg info -r amp

```
Name: group/feature/amp
Summary: AMP (Apache, MySQL, PHP) Deployment Kit for Oracle Solaris
Description: Provides a set of components for deployment of an AMP (Apache,
MySQL, PHP) stack on Oracle Solaris
Category: Meta Packages/Group Packages (org.opensolaris.category.2008)
Web Services/Application and Web Servers (org.opensolaris.category.2008)
State: Not installed
Publisher: solaris
Version: 0.5.11
Build Release: 5.11
Branch: 0.174.0.0.0.0.2559
Packaging Date: Wed Sep 21 19:12:55 2011
Size: 5.45 kB
FMRI: pkg://solaris/group/feature/amp@0.5.11,5.11-0.174.0.0.0.0.2559:20110921T191255Z

Name: web/amp
Summary:
State: Not installed (Renamed)
Renamed to: group/feature/amp@0.5.11-0.174.0.0.0.0.0
consolidation/ips/ips-incorporation
Publisher: solaris
Version: 0.5.11
Build Release: 5.11
Branch: 0.174.0.0.0.0.0
Packaging Date: Wed Sep 21 19:15:02 2011
Size: 5.45 kB
FMRI: pkg://solaris/web/amp@0.5.11,5.11-0.174.0.0.0.0.0:20110921T191502Z
```

要显示关于此软件包内容的更多信息，请使用 `pkg contents` 命令。

```
$ pkg contents -r group/feature/amp
```

```
pkg: This package delivers no file system content, but may contain metadata. Use
the -o option to specify fields other than 'path', or use the -m option to show
the raw package manifests.
```

`group/feature/amp` 软件包不含有有关文件的信息，因为 `group/feature/amp` 软件包是组软件包。组软件包安装其他软件包而不是文件。使用以下选项可查看 `group/feature/amp` 组软件包安装了哪些软件包。-t `depend` 选项表示只列出作为 `depend` 操作的内容。-a 选项指定 `depend` 操作的 `type` 属性值必须为 `group`。-o `fmri` 选项表示仅输出来自类型为 `group` 的每个匹配 `depend` 操作的软件包 FMRI。-H 选项用于省略标头。

```
$ pkg contents -rt depend -a type=group -o fmri -H group/feature/amp
```

```
database/mysql-51
web/php-52
web/php-52/extension/php-apc
web/php-52/extension/php-mysql
web/server/apache-22
web/server/apache-22/module/apache-dtrace
web/server/apache-22/module/apache-fcgid
web/server/apache-22/module/apache-php5
```

如果您知道要安装的工具的名称，但是不知道软件包名称，请使用 `search` 子命令。缺省情况下，`pkg search` 返回与查询匹配的操作，以及包含这些操作的软件包。以下示例说明了使用 `search` 确定您需要安装软件包 `editor/gnu-emacs` 来获取 `emacs` 工具的两种方法。

```
$ pkg search /usr/bin/emacs
```

```
INDEX ACTION VALUE PACKAGE
path file usr/bin/emacs pkg:/editor/gnu-emacs@23.1-0.173.0.0.0.0.487
```

```
$ pkg search file::emacs
```

```
INDEX ACTION VALUE PACKAGE
basename file usr/bin/emacs pkg:/editor/gnu-emacs@23.1-0.173.0.0.0.0.487
basename file usr/share/info/emacs pkg:/editor/gnu-emacs@23.1-0.173.0.0.0.0.487
```

## 安装和更新软件包

`pkg install` 命令用于安装当前未安装的软件包，以及更新已安装的软件包。`pkg install` 命令需要一个或多个软件包名称。

`pkg update` 命令用于更新已安装的软件包。如果为 `pkg update` 命令指定尚未安装的软件包参数，则系统不会安装该软件包。`pkg update` 命令使用已经安装的零个或多个软件包的名称作为参数。如果不指定任何软件包名称，将更新映像中安装的所有软件包。请参见第 203 页中的“更新已安装的所有软件包”。

安装和更新软件包需要有提升的特权。有关更多信息，请参见《添加和更新 Oracle Solaris 11 软件包》中的“安装特权”。

## 安装新软件包

使用第 198 页中的“获取有关软件包的信息”中介绍的命令来确定想要安装的软件包。该部分中的示例指示 `group/feature/amp` 软件包包含 Apache、MySQL 和 PHP，并且 `group/feature/amp` 软件包尚未安装到此映像中。使用 `pkg install` 命令可安装该软件包。

**提示** – 使用 `-nv` 选项可查看该命令将执行的操作，而不会对映像进行任何更改。

```
pkg install -nv group/feature/amp
 Packages to install: 8
 Estimated space available: 112.19 GB
 Estimated space to be consumed: 452.42 MB
 Create boot environment: No
 Create backup boot environment: No
 Services to change: 2
 Rebuild boot archive: No

Changed packages:
solaris
 database/mysql-51
 None -> 5.1.37,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110920T230125Z
 group/feature/amp
 None -> 0.5.11,5.11-0.174.0.0.0.0.2559:20110921T191255Z
 web/php-52
 None -> 5.2.17,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T041858Z
 web/php-52/extension/php-apc
 None -> 3.0.19,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T041245Z
 web/php-52/extension/php-mysql
 None -> 5.2.17,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T041411Z
 web/server/apache-22/module/apache-dtrace
 None -> 0.3.1,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T042357Z
 web/server/apache-22/module/apache-fcgid
 None -> 2.3.6,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T042430Z
 web/server/apache-22/module/apache-php5
 None -> 5.2.17,5.11-0.174.0.0.0.0.504:20110921T042738Z
Services:
 restart_fmri:
 svc:/system/manifest-import:default
 svc:/system/rbac:default
```

输出显示该命令将安装八个软件包，并且在“Changed packages”部分列出这八个软件包。将“Changed packages”中的列表与第 198 页中的“获取有关软件包的信息”中的 `pkg contents` 命令生成的软件包列表进行比较，可以发现属于组软件包的 `web/server/apache-22` 软件包将不会安装。以下命令确认该软件包已经安装并且版本正确。

```
$ pkg list web/server/apache-22
NAME (PUBLISHER) VERSION IFO
web/server/apache-22 2.2.19-0.174.0.0.0.0.504 i--
```

也可以单独安装此软件包。以下命令显示安装的其他两个软件包需要此软件包。

```
$ pkg search -l -o pkg.name -H ':depend:require:web/server/apache-22'
install/installadm
package/pkg/system-repository
```

`pkg install -nv` 输出还表明，缺省情况下，安装 `group/feature/amp` 软件包不会创建新的引导环境。当您更新特定系统软件包（例如某些驱动程序和其他内核组件）时，将会自动创建新的引导环境。当您执行安装、卸载或更新操作时，也可能会自动创建新的引导环境。

---

**提示** - 明确指定新引导环境是执行安装或更新的最安全方法。

新引导环境是当前引导环境的克隆，应用了指定的安装、卸载或更新更改。当前引导环境不会被修改。系统不会自动重新启动。下次重新启动系统时，新的引导环境成为缺省引导选项。当前引导环境仍然可以引导。

---

使用 `--be-name` 选项可强制创建一个新的引导环境。

```
pkg install --be-name s1lamp group/feature/amp
 Packages to install: 8
 Create boot environment: Yes
 Create backup boot environment: No

DOWNLOAD PKGS FILES XFER (MB)
Completed 8/8 640/640 70.9/70.9

PHASE ACTIONS
Install Phase 942/942

PHASE ITEMS
Package State Update Phase 8/8
Image State Update Phase 2/2

PHASE ITEMS
Reading Existing Index 8/8
Indexing Packages 8/8
```

```
A clone of solaris-174 exists and has been updated and activated.
On the next boot the Boot Environment s1lamp will be
mounted on '/'. Reboot when ready to switch to this updated BE.
```

```
pkg list group/feature/amp
pkg list: no packages matching 'group/feature/amp' installed
```

`pkg list` 命令报告 `group/feature/amp` 软件包未安装，因为 `group/feature/amp` 软件包没有安装在当前引导环境中。`group/feature/amp` 软件包安装在新的 `s1lamp` 引导环境中。

使用 `beadm list` 命令可发现系统具有一个新的活动引导环境，名为 `s1lamp`。“N”引导环境当前处于引导状态；“R”引导环境是重新引导时的缺省引导环境。

```
beadm list
BE Active Mountpoint Space Policy Created
-- -
```

```
s11amp R - 20.75G static 2011-09-23 13:58
solaris - - 44.81M static 2010-11-07 17:45
solaris-151a - - 158.12M static 2010-11-12 14:37
solaris-174 N / 30.04M static 2011-09-02 12:38
```

检查 `group/feature/amp` 软件包是否安装在新的引导环境中。I 列中的 "i" 表示 `group/feature/amp` 软件包已安装。

```
beadm mount s11amp /mnt
pkg -R /mnt list group/feature/amp
NAME (PUBLISHER) VERSION IFO
group/feature/amp 0.5.11-0.174.0.0.0.2559 i--
```

请记住卸载 `s11amp` 引导环境。

```
beadm list
BE Active Mountpoint Space Policy Created
-- -
s11amp R /mnt 20.75G static 2011-09-23 13:58
solaris - - 44.81M static 2010-11-07 17:45
solaris-151a - - 158.12M static 2010-11-12 14:37
solaris-174 N / 30.05M static 2011-09-02 12:38
beadm unmount s11amp
beadm list
BE Active Mountpoint Space Policy Created
-- -
s11amp R - 20.75G static 2011-09-23 13:58
solaris - - 44.81M static 2010-11-07 17:45
solaris-151a - - 158.12M static 2010-11-12 14:37
solaris-174 N / 30.06M static 2011-09-02 12:38
```

## 更新已安装的所有软件包

使用以下命令之一可更新具有可用于此映像的更新的所有当前已安装软件包：

- 不指定任何要更新的软件包。
 

```
pkg update --be-name updateBEname
```
- 指定 '\*' 作为要更新的软件包。
 

```
pkg update --be-name updateBEname '*'
```

当前映像中安装的并且有可用于此映像之更新的所有软件包都会更新。

此操作可能会更新关键系统软件包并创建新的引导环境。最佳做法是首先使用带 `-nv` 选项的此命令。然后使用 `--be-name` 选项（如有必要）创建具有指定名称的新引导环境。



## 管理磁盘使用（任务）

---

本章介绍如何通过查找未使用的文件和大规模目录来优化磁盘空间。

有关与管理磁盘使用关联的过程的信息，请参见第 205 页中的“管理磁盘使用（任务列表）”。

### 管理磁盘使用（任务列表）

| 任务              | 说明                                                                                                                                   | 参考                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 显示有关文件和磁盘空间的信息。 | 使用 <code>df</code> 命令显示有关磁盘空间使用情况的信息。                                                                                                | 第 206 页中的“如何显示有关文件和磁盘空间的信息” |
| 显示文件的大小。        | 使用带有 <code>-lh</code> 选项的 <code>ls</code> 命令显示有关文件大小的信息。                                                                             | 第 208 页中的“如何显示文件大小”         |
| 查找大文件。          | 使用 <code>ls -s</code> 命令可按大小对文件进行降序排序。                                                                                               | 第 209 页中的“如何查找大文件”          |
| 查找超过指定大小限制的文件。  | 使用带有 <code>-size</code> 选项的 <code>find</code> 命令和指定大小限制值来查找并显示超过指定大小的文件的名称。                                                          | 第 211 页中的“如何查找超过指定大小限制的文件”  |
| 显示目录、子目录和文件的大小。 | 使用 <code>du</code> 命令显示一个或多个目录、子目录和文件的大小。                                                                                            | 第 211 页中的“如何显示目录、子目录和文件的大小” |
| 列出最新的文件。        | 使用 <code>ls -t</code> 命令首先显示最新创建或更改的文件。                                                                                              | 第 213 页中的“如何列出最新文件”         |
| 查找并删除旧文件或非活动文件。 | 使用带有 <code>-atime</code> 和 <code>-mtime</code> 选项的 <code>find</code> 命令查找在指定天数内未访问的文件。可以使用 <code>rm 'cat filename'</code> 命令来删除这些文件。 | 第 213 页中的“如何查找并删除旧文件或非活动文件” |

| 任务         | 说明                                                              | 参考                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 清除临时目录。    | 查找临时目录，然后使用 <code>rm -r *</code> 命令删除整个目录。                      | 第 214 页中的“如何清除临时目录”        |
| 查找并删除核心文件。 | 使用 <code>find . -name core -exec rm {} \;</code> 命令查找并删除核心文件。   | 第 215 页中的“如何查找并删除 core 文件” |
| 删除故障转储文件。  | 使用 <code>rm *</code> 命令删除位于 <code>/var/crash</code> 目录中的故障转储文件。 | 第 215 页中的“如何删除故障转储文件”      |

## 显示有关文件和磁盘空间的信息

此表概括说明了可用于显示有关文件大小和磁盘空间信息的命令。

| 命令                      | 说明                                  | 手册页                     |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <code>df</code>         | 报告空闲磁盘块和文件的数量                       | <a href="#">df(1M)</a>  |
| <code>du</code>         | 概述分配给每个子目录的磁盘空间                     | <a href="#">du(1)</a>   |
| <code>find -size</code> | 根据 <code>-size</code> 选项指定的大小递归搜索目录 | <a href="#">find(1)</a> |
| <code>ls -lh</code>     | 以 1024 的幂次方形式列出文件大小                 | <a href="#">ls(1)</a>   |

### ▼ 如何显示有关文件和磁盘空间的信息

- 使用 `df` 命令可显示有关磁盘空间使用情况的信息。

```
$ df [directory] [-h] [-t]
```

`df`            没有任何选项时，该命令将列出所有已挂载文件系统及其设备名称、使用的 512 字节块的数量以及文件数量。

*directory*    指定要检查其文件系统的目录。

`-h`            以 1024 的幂次方形式显示磁盘空间。

`-t`            显示总块数以及用于所有已挂载文件系统的块数。

#### 示例 13-1 显示有关文件大小和磁盘空间的信息

在以下示例中，所列的所有文件系统都是本地挂载的，但 `/usr/dist` 除外。

```

$ df
/ (rpool/ROOT/solaris):100709074 blocks 100709074 files
/devices (/devices): 0 blocks 0 files
/dev (/dev): 0 blocks 0 files
/system/contract (ctfs): 0 blocks 2147483601 files
/proc (proc): 0 blocks 29946 files
/etc/mnttab (mnttab): 0 blocks 0 files
/system/volatile (swap):42191440 blocks 2276112 files
/system/object (objfs): 0 blocks 2147483441 files
/etc/dfs/sharetab (sharefs): 0 blocks 2147483646 files
/dev/fd (fd): 0 blocks 0 files
/tmp (swap):42191440 blocks 2276112 files
/export (rpool/export):100709074 blocks 100709074 files
/export/home (rpool/export/home):100709074 blocks 100709074 files
/export/home/admin (rpool/export/home/admin):100709074 blocks 100709074 files
/rpool (rpool):100709074 blocks 100709074 files
/home/joey (home.domain:/export/home1/03/joey):960033722 blocks 67158851 files

```

### 示例 13-2 以 1024 字节为单位显示文件大小信息

在以下示例中，针对每个指定的文件系统都显示了一个对应的信息行，其中以 1024 字节为单位显示文件系统信息。

```

$ df -h
Filesystem Size Used Available Capacity Mounted on
rpool/ROOT/solaris 67G 2.7G 48G 6% /
/devices 0K 0K 0K 0% /devices
/dev 0K 0K 0K 0% /dev
ctfs 0K 0K 0K 0% /system/contract
proc 0K 0K 0K 0% /proc
mnttab 0K 0K 0K 0% /etc/mnttab
swap 20G 704K 20G 1% /system/volatile
objfs 0K 0K 0K 0% /system/object
sharefs 0K 0K 0K 0% /etc/dfs/sharetab
fd 0K 0K 0K 0% /dev/fd
swap 20G 0K 20G 0% /tmp
rpool/export 67G 32K 48G 1% /export
rpool/export/home 67G 32K 48G 1% /export/home
rpool/export/home/admin
 67G 33K 48G 1% /export/home/admin
rpool 67G 74K 48G 1% /rpool
home.domain:/export/home1/03/joey
 539G 81G 452G 16% /home/joey

```

### 示例 13-3 显示文件系统分配的总块数和总文件数

以下示例显示所有已挂载文件系统、设备名称、使用的 512 字节块总数以及文件数量的列表。每个两行项的第二行都显示为文件系统分配的总块数和总文件数。

```

$ df -t
/ (rpool/ROOT/solaris): 100709077 blocks 100709077 files
 total: 140378112 blocks 100838460 files
/devices (/devices): 0 blocks 0 files

```

```

total: 0 blocks 456 files
/dev (/dev): 0 blocks 0 files
total: 0 blocks 681 files
/system/contract (ctfs): 0 blocks 2147483601 files
total: 0 blocks 46 files
/proc (proc): 0 blocks 29946 files
total: 0 blocks 30002 files
/etc/mnttab (mnttab): 0 blocks 0 files
total: 0 blocks 1 files
/system/volatile (swap): 42190928 blocks 2276112 files
total: 42192336 blocks 2276330 files
/system/object (objfs): 0 blocks 2147483441 files
total: 0 blocks 206 files
/etc/dfs/sharetab (sharefs): 0 blocks 2147483646 files
total: 0 blocks 1 files
/dev/fd (fd): 0 blocks 0 files
total: 0 blocks 31 files
/tmp (swap): 42190928 blocks 2276112 files
total: 42190928 blocks 2276330 files
/export (rpool/export): 100709077 blocks 100709077 files
total: 140378112 blocks 100709085 files
/export/home (rpool/export/home): 100709077 blocks 100709077 files
total: 140378112 blocks 100709085 files
/export/home/admin (rpool/export/home/admin): 100709077 blocks 100709077 files
total: 140378112 blocks 100709086 files
/rpool (rpool): 100709077 blocks 100709077 files
total: 140378112 blocks 100709090 files
/home/joey (home.domain:/export/home1/03/joey): 960033724 blocks 67158850 files
total: 1129776786 blocks 67966080 files

```

## 检查文件大小

使用 `ls` 命令可以检查文件的大小并对文件排序。使用 `find` 命令可以查找超过大小限制的文件。有关更多信息，请参见 [ls\(1\)](#) 和 [find\(1\)](#) 手册页。

---

注 - 如果 `/var` 目录中的空间不足，请不要将 `/var` 目录符号链接到文件系统中具有更多磁盘空间的目录。这种做法即使作为一种临时措施，也可能导致某些守护进程和实用程序出现问题。

---

### ▼ 如何显示文件大小

- 1 转到要检查的文件所在的目录。
- 2 显示文件的大小。

```
$ ls [-lh] [-s]
```

- l 以长格式显示文件和目录的列表，以字节为单位显示大小。（请参见以下示例。）
- h 文件或目录大小大于 1024 字节时，请以 KB、MB、GB 或 TB 来表示文件大小和目录大小。该选项还可以修改 -o、-n、-@ 和 -g 选项显示的输出，以使用新格式显示文件或目录大小。有关更多信息，请参见 `ls(1)` 手册页。
- s 显示文件和目录（大小以块为单位）的列表。

### 示例 13-4 显示文件大小

以下示例表明，`lastlog` 和 `messages` 文件比 `/var/adm` 目录中的其他文件大。

```
$ cd /var/adm
$ ls -lh
total 682
drwxrwxr-x 9 root sys 15 Jan 4 03:10 .
drwxr-xr-x 41 root sys 42 Jan 3 19:03 ..
drwxrwxr-x 5 adm adm 5 Jan 3 17:26 acct
-rw----- 1 uucp bin 0 Jan 3 17:34 aculog
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 exacct
-r--r--r-- 1 root root 3.2M Jan 4 06:47 lastlog
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 log
-rw-r--r-- 1 root root 0 Jan 4 03:10 messages
-rw-r--r-- 1 root root 55K Jan 3 19:10 messages.0
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 pool
drwxrwxr-x 2 adm sys 2 Jan 3 17:26 sa
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 sm.bin
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 streams
lrwxrwxrwx 1 root root 27 Jan 3 17:36 utmpx -> \
../../system/volatile/utmpx
-rw-r--r-- 1 adm adm 10K Jan 4 06:47 wtmpx
```

以下示例显示 `lpsched.1` 文件使用了两个块。

```
$ cd /var/lp/logs
$ ls -s
total 2 0 lpsched 2 lpsched.1
```

## ▼ 如何查找大文件

- 1 转到要搜索的目录。
- 2 以块为单位按从大到小的顺序显示文件大小。
  - 如果文件的字符或列不同，请使用以下命令按块大小从大到小的顺序对文件列表进行排序。

```
$ ls -l | sort +4rn | more
```

请注意，此命令按照第四个字段中的字符（从左侧开始）对列表中的文件进行排序。

- 如果文件的字符或列**相同**，请使用以下命令按块大小从大到小的顺序对文件列表进行排序。

```
$ ls -s | sort -nr | more
```

请注意，此命令从最左侧的字符开始对列表中的文件进行排序。

### 示例 13-5 查找大文件（按第五个字段的字符进行排序）

```
$ cd /var/adm
$ ls -l | sort +4rn | more
-r--r--r-- 1 root root 3353420 Jan 7 06:45 lastlog
-rw-r--r-- 1 root root 3221924 Jan 7 12:15 messages
-rw-r--r-- 1 root root 56045 Jan 3 19:10 messages.0
-rw-r--r-- 1 adm adm 12648 Jan 7 06:45 wtmpx
drwxr-xr-x 41 root sys 42 Jan 3 19:03 ..
lrwxrwxrwx 1 root root 27 Jan 3 17:36 utmpx -> ../../system/volatile/utmpx
drwxrwxr-x 9 root sys 15 Jan 4 03:10 .
drwxrwxr-x 5 adm adm 5 Jan 3 17:26 acct
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 exacct
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 log
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 pool
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 sm.bin
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 streams
drwxrwxr-x 2 adm sys 2 Jan 3 17:26 sa
-rw----- 1 uucp bin 0 Jan 3 17:34 aculog
```

### 示例 13-6 查找大文件（按最左侧的字符进行排序）

在以下示例中，lastlog 和 messages 文件是 /var/adm 目录中最大的文件。

```
$ cd /var/adm
$ ls -s | sort -nr | more
6409 -rw-r--r-- 1 root root 3221924 Jan 7 12:15 messages
517 -r--r--r-- 1 root root 3353420 Jan 7 06:45 lastlog
111 -rw-r--r-- 1 root root 56045 Jan 3 19:10 messages.0
26 -rw-r--r-- 1 adm adm 12648 Jan 7 06:45 wtmpx
5 drwxr-xr-x 41 root sys 42 Jan 3 19:03 ..
3 drwxrwxr-x 9 root sys 15 Jan 4 03:10 .
3 drwxrwxr-x 5 adm adm 5 Jan 3 17:26 acct
3 drwxrwxr-x 2 adm sys 2 Jan 3 17:26 sa
3 drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 streams
3 drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 sm.bin
3 drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 pool
3 drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 log
3 drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 exacct
1 lrwxrwxrwx 1 root root 27 Jan 3 17:36 utmpx -> ../../system/volatile/utmpx
1 -rw----- 1 uucp bin 0 Jan 3 17:34 aculog
total 7094
```

## ▼ 如何查找超过指定大小限制的文件

- 要查找并显示超过指定大小的文件的名称，请使用 `find` 命令。

```
$ find directory -size +nnn
```

`directory`          标识要搜索的目录。

`-size +nnn`        512 字节块的数量。将列出超过此大小的文件。

### 示例 13-7 查找超过指定大小限制的文件

以下示例显示如何在当前工作目录中查找大于 400 块的文件。`-print` 选项显示 `find` 命令的输出。

```
$ find . -size +400 -print
./Howto/howto.doc
./Howto/howto.doc.backup
./Howto/howtotest.doc
./Routine/routineBackupconcepts.doc
./Routine/routineIntro.doc
./Routine/routineTroublefsck.doc
./.record
./Mail/pagination
./Config/configPrintadmin.doc
./Config/configPrintsetup.doc
./Config/configMailappx.doc
./Config/configMailconcepts.doc
./snapshot.rs
```

## 检查目录大小

可以使用 `du` 命令及选项显示目录的大小。有关这些命令的更多信息，请参见 `du(1)` 手册页。

## ▼ 如何显示目录、子目录和文件的大小

- 使用 `du` 命令显示一个或多个目录、子目录和文件的大小。以 512 字节块为单位显示大小。

```
$ du [-as] [directory...]
```

`du`                  显示您指定的每个目录的大小，包括目录下的每个子目录。

`-a`                  显示每个文件和子目录的大小，以及指定目录中包含的总块数。

`-s`                  显示指定目录中包含的总块数。

- h               以 1024 字节块为单位显示每个目录的大小。
- H               以 1000 字节块为单位显示每个目录的大小。
- [*directory...*]   标识要检查的一个或多个目录。命令行语法中的多个目录以空格分隔。

### 示例 13-8 显示目录、子目录和文件的大小

以下示例显示两个目录的大小。

```
$ du -s /var/adm /var/spool/cups
7098 /var/adm
0 /var/spool/cups
```

以下示例显示两个目录的大小，其中包括每个目录下的所有子目录和文件的大小。还显示每个目录中包含的总块数。

```
$ du /var/adm /var/spool/cups
3 /var/adm/streams
3 /var/adm/sa
3 /var/adm/acct/fiscal
3 /var/adm/acct/nite
3 /var/adm/acct/sum
12 /var/adm/acct
3 /var/adm/exacct
3 /var/adm/sm.bin
3 /var/adm/log
3 /var/adm/pool
7098 /var/adm
```

以下示例以 1024 字节块为单位显示目录大小。

```
$ du -h /usr/share/audio
796K /usr/share/audio/samples/au
797K /usr/share/audio/samples
798K /usr/share/audio
```

## 查找并删除旧文件或非活动文件

清理负载较大的文件系统的工作部分包括查找并删除最近未使用的文件。使用 `ls` 或 `find` 命令可以查找未使用的文件。有关更多信息，请参见 [ls\(1\)](#) 和 [find\(1\)](#) 手册页。

节省磁盘空间的其他方法包括清空临时目录（例如 `/var/tmp` 或 `/var/spool` 中的目录）以及删除 `core` 文件和故障转储文件。有关故障转储文件的更多信息，请参阅 [Chapter 17, 管理系统故障转储信息（任务）](#)。

## ▼ 如何列出最新文件

- 使用 `ls -t` 命令列出文件，首先会显示最近创建或更改的文件。

```
$ ls -t [directory]
```

`-t`            先按最近的时间戳对文件进行排序。

`directory`    标识要搜索的目录。

### 示例 13-9 列出最新文件

以下示例显示如何使用 `ls -tl` 命令在 `/var/adm` 目录中查找最近创建或更改的文件。 `suolog` 文件是最近创建或编辑的文件。

```
$ ls -tl /var/adm
-rw-r--r-- 1 root root 3227516 Jan 7 12:22 messages
-rw-r--r-- 1 adm adm 12648 Jan 7 06:45 wtmpx
-r--r--r-- 1 root root 3353420 Jan 7 06:45 lastlog
drwxrwxr-x 9 root sys 15 Jan 4 03:10 .
-rw-r--r-- 1 root root 56045 Jan 3 19:10 messages.0
drwxr-xr-x 41 root sys 42 Jan 3 19:03 ..
lrwxrwxrwx 1 root root 27 Jan 3 17:36 utmpx -> ../../system/volatile/utmpx
-rw----- 1 uucp bin 0 Jan 3 17:34 aculog
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 streams
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 sm.bin
drwxrwxr-x 2 adm sys 2 Jan 3 17:26 sa
drwxr-xr-x 2 root sys 2 Jan 3 17:26 pool
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 log
drwxr-xr-x 2 adm adm 2 Jan 3 17:26 exacct
drwxrwxr-x 5 adm adm 5 Jan 3 17:26 acct
```

## ▼ 如何查找并删除旧文件或非活动文件

- 1 成为管理员。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 查找在指定的天数内未访问的文件并在一个文件中列出这些文件。

```
find directory -type f[-atime +nnn] [-mtime +nnn] -print > filename &
directory 标识要搜索的目录。还会搜索此目录下面的子目录。
```

`-atime +nnn`        查找在您指定的天数内 (`nnn`) 未访问的文件。

`-mtime +nnn`        查找在您指定的天数内 (`nnn`) 未修改的文件。

`filename`            标识包含非活动文件列表的文件。

- 3 删除在前面的步骤中列出的非活动文件。

```
rm 'cat filename'
```

其中 *filename* 标识在前面的步骤中创建的文件。此文件包含非活动文件的列表。

### 示例 13-10 查找并删除旧文件或非活动文件

以下示例显示 `/var/adm` 目录及子目录中在过去 60 天内未访问的文件。`/var/tmp/deadfiles` 文件包含非活动文件的列表。`rm` 命令删除这些非活动文件。

```
find /var/adm -type f -atime +60 -print > /var/tmp/deadfiles &
more /var/tmp/deadfiles
/var/adm/aculog
/var/adm/spellhist
/var/adm/wtmpx
/var/adm/sa/sa13
/var/adm/sa/sa27
/var/adm/sa/sa11
/var/adm/sa/sa23
/var/adm/sulog
/var/adm/vold.log
/var/adm/messages.1
/var/adm/messages.2
/var/adm/messages.3
rm 'cat /var/tmp/deadfiles'
#
```

## ▼ 如何清除临时目录

- 1 成为管理员。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。

- 2 转到要清除的目录。

```
cd directory
```



---

注意 - 完成步骤 3 之前，请确保您处于正确的目录中。步骤 3 将删除当前目录中的所有文件。

---

- 3 删除当前目录中的文件和子目录。

```
rm -r *
```

- 4 转到包含不必要、临时或过时子目录和文件的其他目录。
- 5 重复步骤 3，删除这些子目录和文件。

### 示例 13-11 清除临时目录

以下示例显示如何清除 `mywork` 目录以及如何验证是否已删除所有文件和子目录。

```
cd mywork
ls
filea.000
fileb.000
filec.001
rm -r *
ls
#
```

## ▼ 如何查找并删除 `core` 文件

- 1 成为管理员。
- 2 转到要搜索 `core` 文件的目录。
- 3 查找并删除此目录及其子目录中的所有 `core` 文件。

```
find . -name core -exec rm {} \;
```

### 示例 13-12 查找并删除 `core` 文件

以下示例显示如何使用 `find` 命令查找并删除 `jones` 用户帐户的 `core` 文件。

```
cd /home/jones
find . -name core -exec rm {} \;
```

## ▼ 如何删除故障转储文件

故障转储文件可能会很大。如果允许系统存储这些文件，除非必要，否则不要使其保留太长时间。

- 1 成为管理员。
- 2 转到存储故障转储文件的目录。

```
cd /var/crash/
```



**注意** - 完成步骤 3 之前，请确保您处于正确的目录中。步骤 3 将删除当前目录中的所有文件。

**3 删除故障转储文件。**

```
rm *
```

**4 验证是否已删除故障转储文件。**

```
ls
```

**示例 13-13 删除故障转储文件**

以下示例显示如何从系统 `venus` 中删除故障转储文件，以及如何验证故障转储文件是否已删除。

```
cd /var/crash
rm *
ls
```

## 调度系统任务（任务）

---

本章介绍如何使用 `crontab` 和 `at` 命令来调度例程或单个（一次性）系统任务。

本章还说明如何使用以下文件来控制对上述命令的访问：

- `cron.deny`
- `cron.allow`
- `at.deny`

下面列出了本章中的信息：

- 第 217 页中的“创建和编辑 `crontab` 文件（任务列表）”
- 第 229 页中的“使用 `at` 命令（任务列表）”

### 创建和编辑 `crontab` 文件（任务列表）

| 任务                              | 说明                                                                                                               | 参考                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 创建或编辑 <code>crontab</code> 文件。  | 使用 <code>crontab -e</code> 命令可创建或编辑 <code>crontab</code> 文件。                                                     | 第 222 页中的“如何创建或编辑 <code>crontab</code> 文件”  |
| 验证 <code>crontab</code> 文件是否存在。 | 使用 <code>ls -l</code> 命令验证 <code>/var/spool/cron/crontabs</code> 文件的内容。                                          | 第 223 页中的“如何验证 <code>crontab</code> 文件是否存在” |
| 显示 <code>crontab</code> 文件。     | 使用 <code>ls -l</code> 命令显示 <code>crontab</code> 文件。                                                              | 第 224 页中的“如何显示 <code>crontab</code> 文件”     |
| 删除 <code>crontab</code> 文件。     | <code>crontab</code> 文件设置时使用了受限权限。使用 <code>crontab -r</code> 命令而不是 <code>rm</code> 命令删除 <code>crontab</code> 文件。 | 第 225 页中的“如何删除 <code>crontab</code> 文件”     |

| 任务                    | 说明                                                              | 参考                                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 拒绝 crontab 访问。        | 要拒绝用户对 crontab 命令的访问，请通过编辑 /etc/cron.d/cron.deny 文件将用户名添加到该文件中。 | 第 226 页中的“如何拒绝 crontab 命令访问”        |
| 将 crontab 访问限定于指定的用户。 | 要允许用户访问 crontab 命令，请将用户名添加到 /etc/cron.d/cron.allow 文件中。         | 第 227 页中的“如何将 crontab 命令访问限制于指定的用户” |

## 自动执行系统任务的方法

可以设置多个要自动执行的系统任务。其中的某些任务应该以固定间隔执行。其他任务只需运行一次，可能是在晚间或周末等非高峰时间。

本节包含有关 crontab 和 at 这两个命令的概括性信息，使用这两个命令可以调度要自动执行的例行任务。crontab 命令用于调度重复性任务。at 命令则用于调度只执行一次的任务。

下表概括说明了 crontab 和 at 命令，以及可用来控制对这些命令的访问的文件。

表 14-1 命令摘要：调度系统任务

| 命令      | 调度对象           | 文件位置                     | 控制访问的文件                                        |
|---------|----------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| crontab | 按固定间隔执行的多个系统任务 | /var/spool/cron/crontabs | /etc/cron.d/cron.allow 和 /etc/cron.d/cron.deny |
| at      | 单个系统任务         | /var/spool/cron/atjobs   | /etc/cron.d/at.deny                            |

## 用于调度重复性作业：crontab

可以使用 crontab 命令来调度例行系统管理任务，使其每日、每周或每月执行一次。

每日 crontab 系统管理任务可能包括以下内容：

- 从临时目录中删除几天前的文件
- 执行记帐摘要命令
- 使用 df 和 ps 命令捕获系统快照
- 执行每日安全监视
- 运行系统备份

每周 `crontab` 系统管理任务可能包括以下内容：

- 重新生成 `catman` 数据库以供 `man -k` 命令使用
- 运行 `fsck -n` 命令以列出任何磁盘问题

每月 `crontab` 系统管理任务可能包括以下内容：

- 列出在特定月份中未使用的文件
- 生成每月记帐报告

此外，用户还可以调度 `crontab` 命令执行其他例行系统任务，例如发送提醒和删除备份文件。

有关调度 `crontab` 作业的逐步说明，请参见第 222 页中的“[如何创建或编辑 crontab 文件](#)”。

## 用于调度单个作业：at

通过 `at` 命令可以调度要在以后执行的作业。该作业可由单个命令或脚本组成。

与 `crontab` 类似，使用 `at` 命令可以调度例行任务自动执行。但与 `crontab` 文件不同的是，`at` 文件只执行任务一次。然后，便从目录中删除这些文件。因此，`at` 命令非常适合于运行将输出定向到单独文件中（供以后检查）的简单命令或脚本。

提交 `at` 作业包括键入命令并按照 `at` 命令语法指定选项来调度执行作业的时间。有关提交 `at` 作业的更多信息，请参见第 229 页中的“[at 命令的说明](#)”。

`at` 命令在 `/var/spool/cron/atjobs` 目录中存储您运行的命令或脚本以及当前环境变量的副本。`at` 作业文件名是一个长数字，用于指定该文件在 `at` 队列中的位置，后跟 `.a` 扩展名，例如 `793962000.a`。

`cron` 守护进程在启动时检查 `at` 作业并侦听是否提交了新作业。`cron` 守护进程执行 `at` 作业后，将从 `atjobs` 目录中删除 `at` 作业的文件。有关更多信息，请参见 `at(1)` 手册页。

有关调度 `at` 作业的逐步说明，请参见第 230 页中的“[如何创建 at 作业](#)”。

# 调度重复性系统任务 (cron)

以下各节介绍如何创建、编辑、显示和删除 `crontab` 文件，以及如何控制对这些文件的访问。

## 在 crontab 文件内

cron 守护进程会根据在每个 crontab 文件中找到的命令来调度系统任务。crontab 文件由命令组成，每个命令占据一行，这些命令将以固定间隔执行。每行开头包含日期和时间信息，以告知 cron 守护进程何时执行命令。

例如，在 SunOS 软件安装期间将提供名为 root 的 crontab 文件。该文件的内容包括以下命令行：

```
10 3 * * * /usr/sbin/logadm (1)
15 3 * * 0 /usr/lib/fs/nfs/nfsfind (2)
1 2 * * * [-x /usr/sbin/rtc] && /usr/sbin/rtc -c > /dev/null 2>&1 (3)
30 3 * * * [-x /usr/lib/gss/gsscred_clean] && /usr/lib/gss/gsscred_clean (4)
```

下面介绍了上述每个命令行的输出：

- 第一行在每天凌晨 3:10 运行 logadm 命令。
- 第二行在每个星期日凌晨 3:15 执行 nfsfind 脚本。
- 第三行在每天凌晨 2:10 运行用于检查夏时制时间（并根据需要进行更正）的脚本。如果没有 RTC 时区，也没有 /etc/rtc\_config 文件，则此项不执行任何操作。

---

仅适用于 x86 - /usr/sbin/rtc 脚本只能在基于 x86 的系统上运行。

---

- 第四行在每天凌晨 3:30 检查（并删除）通用安全服务表 /etc/gss/gsscred\_db 中的重复项。

有关 crontab 文件中各行语法的更多信息，请参见第 221 页中的“crontab 文件项的语法”。

crontab 文件存储在 /var/spool/cron/crontabs 目录中。在 SunOS 软件安装期间，会提供包括 root 在内的若干个 crontab 文件。请参见下表。

表 14-2 缺省 crontab 文件

| crontab 文件 | 功能            |
|------------|---------------|
| adm        | 记帐            |
| root       | 一般系统功能和文件系统清除 |
| sys        | 性能数据收集        |
| uucp       | 一般 uucp 清除    |

除了缺省的 `crontab` 文件之外，用户还可以创建 `crontab` 文件，以调度自己的系统任务。其他 `crontab` 文件按创建它们的用户帐户名称（如 `bob`、`mary`、`smith` 或 `jones`）命名。

要访问属于 `root` 或其他用户的 `crontab` 文件，需要具有超级用户特权。

说明如何创建、编辑、显示和删除 `crontab` 文件的过程在后续几节进行介绍。

## cron 守护进程处理调度的方法

`cron` 守护进程可管理 `crontab` 命令的自动调度。`cron` 守护进程将检查 `/var/spool/cron/crontab` 目录中是否存在 `crontab` 文件。

`cron` 守护进程在启动时执行以下任务：

- 检查新的 `crontab` 文件。
- 阅读文件中列出的执行时间。
- 在适当时间提交执行命令。
- 侦听来自 `crontab` 命令的有关更新的 `crontab` 文件的通知。

`cron` 守护进程以几乎相同的方式来控制 `at` 文件的调度。这些文件存储在 `/var/spool/cron/atjobs` 目录中。`cron` 守护进程还侦听来自 `crontab` 命令的有关已提交的 `at` 作业的通知。

## crontab 文件项的语法

`crontab` 文件由命令组成，每个命令占据一行，这些命令将按每个命令行的前五个字段指定的时间自动执行。下表中介绍了这五个字段，它们以空格分隔。

表 14-3 `crontab` 时间字段的可接受值

| 时间字段  | 值             |
|-------|---------------|
| 分钟    | 0-59          |
| 小时    | 0-23          |
| 月中某日  | 1-31          |
| 月份    | 1-12          |
| 星期中某日 | 0-6 (0 = 星期日) |

在 `crontab` 时间字段中使用特殊字符时请遵循以下规则：

- 使用空格分隔每个字段。
- 使用逗号分隔多个值。

- 使用连字符指定某一范围的值。
- 使用星号作为通配符来包括所有可能值。
- 在一行开头使用注释标记 (#) 来表示注释或空白行。

例如，以下 `crontab` 命令项将于每月第一天和第十五天下午 4 点在用户的控制台窗口中显示提醒。

```
0 16 1,15 * * echo Timesheets Due > /dev/console
```

`crontab` 文件中的每个命令必须只占据一行，即使这一行非常长也是如此。`crontab` 文件不识别额外的回车。有关 `crontab` 项和命令选项的更多详细信息，请参阅 [crontab\(1\)](#) 手册页。

## 创建和编辑 crontab 文件

创建 `crontab` 文件的最简单方法是使用 `crontab -e` 命令。此命令会调用已为系统环境设置的文本编辑器。系统环境的缺省编辑器在 `EDITOR` 环境变量中定义。如果尚未设置此变量，`crontab` 命令将使用缺省编辑器 `ed`。最好选择您熟悉的编辑器。

以下示例说明如何确定是否已定义编辑器，以及如何将 `vi` 设置为缺省值。

```
$ which $EDITOR
$
$ EDITOR=vi
$ export EDITOR
```

创建 `crontab` 文件时，该文件会自动放入 `/var/spool/cron/crontabs` 目录，并以您的用户名命名。如果具有超级用户特权，则可为其他用户或 `root` 创建或编辑 `crontab` 文件。

### ▼ 如何创建或编辑 crontab 文件

**开始之前** 如果要创建或编辑属于 `root` 或其他用户的 `crontab` 文件，您必须成为 `root` 用户。

无需成为 `root` 用户，便可编辑自己的 `crontab` 文件。

#### 1 创建新的 `crontab` 文件，或编辑现有文件。

```
crontab -e [username]
```

其中，`username` 指定您要为其创建或编辑 `crontab` 文件的用户帐户的名称。无需具有超级用户特权便可创建自己的 `crontab` 文件，但如果要为 `root` 或其他用户创建或编辑 `crontab` 文件，则必须具有超级用户特权。



**注意** - 如果意外键入了不带选项的 `crontab` 命令，请按下编辑器的中断字符。使用此字符将退出而不会保存更改。如果保存了更改并退出文件，现有的 `crontab` 文件将被空文件覆盖。

## 2 向 `crontab` 文件中添加命令行。

按照第 221 页中的“[crontab 文件项的语法](#)”中所述的语法操作。将 `crontab` 文件放入 `/var/spool/cron/crontabs` 目录。

## 3 验证 `crontab` 文件更改。

```
crontab -l [username]
```

### 示例 14-1 创建 `crontab` 文件

以下示例说明如何为其他用户创建 `crontab` 文件。

```
crontab -e jones
```

添加到新 `crontab` 文件中的以下命令项将在每个星期日的凌晨 1:00 自动删除用户起始目录中的所有日志文件。由于该命令项不重定向输出，因此将重定向字符添加到 `*.log` 之后的命令行中。这样可以确保正常执行命令。

```
This command helps clean up user accounts.
1 0 * * 0 rm /home/jones/*.log > /dev/null 2>&1
```

## ▼ 如何验证 `crontab` 文件是否存在

- 要验证用户的 `crontab` 文件是否存在，请在 `/var/spool/cron/crontabs` 目录中使用 `ls -l` 命令。例如，以下输出说明用户 `jones` 和 `smith` 的 `crontab` 文件存在。

```
$ ls -l /var/spool/cron/crontabs
```

使用 `crontab -l` 命令验证用户的 `crontab` 文件的内容，如第 224 页中的“[如何显示 `crontab` 文件](#)”中所述。

## 显示 `crontab` 文件

`crontab -l` 命令显示 `crontab` 文件内容的方式与 `cat` 命令显示其他类型文件内容的方式非常相似。无需转到 `/var/spool/cron/crontabs` 目录（`crontab` 文件所在的目录），便可使用此命令。

缺省情况下，`crontab -l` 命令显示您自己的 `crontab` 文件。要显示属于其他用户的 `crontab` 文件，您必须是超级用户。

## ▼ 如何显示 crontab 文件

**开始之前** 成为 root 用户以显示属于 root 或其他用户的 crontab 文件。

无需成为 root 用户，便可显示自己的 crontab 文件。

- **显示 crontab 文件。**

```
crontab -l [username]
```

其中，*username* 指定了要显示其 crontab 文件的用户帐户的名称。显示其他用户的 crontab 文件需要超级用户特权。



**注意** - 如果意外键入了无选项的 crontab 命令，请按下编辑器的中断字符。使用此字符将退出而不会保存更改。如果保存了更改并退出文件，现有的 crontab 文件将被空文件覆盖。

### 示例 14-2 显示 crontab 文件

此示例说明如何使用 crontab -l 命令来显示用户的缺省 crontab 文件的内容。

```
$ crontab -l
13 13 * * * chmod g+w /home1/documents/*.book > /dev/null 2>&1
```

### 示例 14-3 显示缺省的 root crontab 文件

此示例说明如何显示缺省的 root crontab 文件。

```
$ suPassword:
crontab -l
#ident "@(#)root 1.19 98/07/06 SMI" /* SVr4.0 1.1.3.1 */
#
The root crontab should be used to perform accounting data collection.
#
#
10 3 * * * /usr/sbin/logadm
15 3 * * 0 /usr/lib/fs/nfs/nfsfind
30 3 * * * [-x /usr/lib/gss/gsscred_clean] && /usr/lib/gss/gsscred_clean
#10 3 * * * /usr/lib/krb5/kprop_script ___slave_kdcs___
```

### 示例 14-4 显示其他用户的 crontab 文件

此示例说明如何显示属于其他用户的 crontab 文件。

```
$ su
Password:
crontab -l jones
13 13 * * * cp /home/jones/work_files /usr/backup/. > /dev/null 2>&1
```

## 删除 crontab 文件

缺省情况下，设置了 crontab 文件保护，以防止使用 rm 命令意外删除 crontab 文件。请改用 crontab -r 命令删除 crontab 文件。

缺省情况下，crontab -r 命令会删除您自己的 crontab 文件。

无需转到 /var/spool/cron/crontabs 目录（crontab 文件所在的目录），便可使用此命令。

### ▼ 如何删除 crontab 文件

**开始之前** 成为 root 用户以删除属于 root 或其他用户的 crontab 文件。角色包含授权和具有特权的命令。

无需成为 root 用户，便可删除自己的 crontab 文件。

#### 1 删除 crontab 文件。

```
crontab -r [username]
```

其中 *username* 指定要为其删除 crontab 文件的用户帐户的名称。为其他用户删除 crontab 文件需要超级用户特权。



**注意** - 如果意外键入了无选项的 crontab 命令，请按下编辑器的中断字符。使用此字符将退出而不会保存更改。如果保存了更改并退出文件，现有的 crontab 文件将被空文件覆盖。

#### 2 验证是否已删除 crontab 文件。

```
ls /var/spool/cron/crontabs
```

#### 示例 14-5 删除 crontab 文件

以下示例说明用户 smith 如何使用 crontab -r 命令删除他自己的 crontab 文件。

```
$ ls /var/spool/cron/crontabs
adm jones root smith sys uucp
$ crontab -r
$ ls /var/spool/cron/crontabs
adm jones root sys uucp
```

## 控制对 crontab 命令的访问

可以使用 `/etc/cron.d` 目录中的以下两个文件来控制对 `crontab` 命令的访问：`cron.deny` 和 `cron.allow`。这些文件只允许指定的用户执行 `crontab` 命令任务，例如创建、编辑、显示或删除自己的 `crontab` 文件。

`cron.deny` 和 `cron.allow` 文件包含用户名的列表，每行一个用户名。

这些访问控制文件按以下方式协同工作：

- 如果存在 `cron.allow`，则只有此文件中列出的用户可以创建、编辑、显示或删除 `crontab` 文件。
- 如果不存在 `cron.allow`，则所有用户都可以提交 `crontab` 文件（`cron.deny` 中列出的用户除外）。
- 如果 `cron.allow` 和 `cron.deny` 都不存在，则运行 `crontab` 命令需要超级用户特权。

编辑或创建 `cron.deny` 和 `cron.allow` 文件需要超级用户特权。

在 SunOS 软件安装期间创建的 `cron.deny` 文件包含以下用户名：

```
$ cat /etc/cron.d/cron.deny
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
```

缺省 `cron.deny` 文件中的用户名都不能访问 `crontab` 命令。您可以编辑此文件，以添加被拒绝访问 `crontab` 命令的其他用户名。

未提供缺省的 `cron.allow` 文件。因此，在安装 Oracle Solaris 软件后，所有用户（缺省 `cron.deny` 文件中列出的用户除外）都可以访问 `crontab` 命令。如果创建 `cron.allow` 文件，则只有这些用户可以访问 `crontab` 命令。

### ▼ 如何拒绝 crontab 命令访问

#### 1 成为 root 角色。

```
$ su -
Password:
#
```

---

注 – 无论 root 是用户还是角色，此方法都是可行的。

---

- 2 编辑 `/etc/cron.d/cron.deny` 文件并添加用户名，每个用户占据一行。将拒绝访问 `crontab` 命令的用户包括在内。

```
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
username1
username2
username3
.
.
.
```

- 3 验证 `/etc/cron.d/cron.deny` 文件是否包含新项。

```
cat /etc/cron.d/cron.deny
daemon
bin
nuucp
listen
nobody
noaccess
```

## ▼ 如何将 `crontab` 命令访问限制于指定的用户

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 创建 `/etc/cron.d/cron.allow` 文件。
- 3 将 `root` 用户名添加到 `cron.allow` 文件中。  
如果未将 `root` 添加到该文件中，则会拒绝超级用户访问 `crontab` 命令。

- 4 添加用户名，每行一个用户名。  
将允许使用 `crontab` 命令的用户包括在内。

```
root
username1
username2
username3
.
.
.
```

### 示例 14-6 将 `crontab` 命令访问限制于指定的用户

以下示例显示一个 `cron.deny` 文件，该文件用于禁止用户名 `jones`、`temp` 和 `visitor` 访问 `crontab` 命令。

```
$ cat /etc/cron.d/cron.deny
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
jones
temp
visitor
```

以下示例显示一个 cron.allow 文件。用户 root、jones 和 smith 是仅有的可以访问 crontab 命令的用户。

```
$ cat /etc/cron.d/cron.allow
root
jones
smith
```

## 如何验证受限的 crontab 命令访问

要验证特定用户是否可以访问 crontab 命令，请在使用该用户帐户登录后执行 crontab -l 命令。

```
$ crontab -l
```

如果用户可以访问 crontab 命令并已创建 crontab 文件，则会显示该文件。否则，如果用户可以访问 crontab 命令但不存在 crontab 文件，则会显示与以下消息类似的消息：

```
crontab: can't open your crontab file
```

此用户已列在 cron.allow 文件中（如果存在该文件），或者该用户未列在 cron.deny 文件中。

如果用户不能访问 crontab 命令，则无论是否存在以前的 crontab 文件，都会显示以下消息：

```
crontab: you are not authorized to use cron. Sorry.
```

此消息表明，该用户未列在 cron.allow 文件（如果该文件存在）中，或者该用户已列在 cron.deny 文件中。

## 使用 at 命令（任务列表）

| 任务          | 说明                                                                                                                                           | 参考                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 创建 at 作业。   | 使用 at 命令执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 从命令行启动 at 实用程序。</li> <li>■ 键入要执行的命令或脚本，每行一个。</li> <li>■ 退出 at 实用程序并保存作业。</li> </ul> | 第 230 页中的“如何创建 at 作业”     |
| 显示 at 队列。   | 使用 atq 命令显示 at 队列。                                                                                                                           | 第 231 页中的“如何显示 at 队列”     |
| 验证 at 作业。   | 使用 atq 命令确认属于特定用户的 at 作业已提交至队列。                                                                                                              | 第 231 页中的“如何验证 at 作业”     |
| 显示 at 作业。   | 使用 at -ljob-id 显示已提交至队列的 at 作业。                                                                                                              | 第 232 页中的“如何显示 at 作业”     |
| 删除 at 作业。   | 使用 at -r [job-id] 命令从队列中删除 at 作业。                                                                                                            | 第 232 页中的“如何删除 at 作业”     |
| 拒绝访问 at 命令。 | 要拒绝用户访问 at 命令，请编辑 /etc/cron.d/at.deny 文件。                                                                                                    | 第 233 页中的“如何拒绝对 at 命令的访问” |

## 调度单个系统任务 (at)

以下各节介绍如何使用 at 命令来执行下列任务：

- 调度作业（命令和脚本）供以后执行
- 如何显示和删除这些作业
- 如何控制对 at 命令的访问

缺省情况下，用户可以创建、显示和删除自己的 at 作业文件。要访问属于 root 或其他用户的 at 文件，您必须具有超级用户特权。

提交 at 作业时，会为该作业指定作业标识号和 .a 扩展名。此指定将成为该作业的文件名，以及其队列编号。

### at 命令的说明

提交 at 作业文件需执行以下步骤：

1. 调用 at 实用程序并指定命令执行时间。
2. 键入以后要执行的命令或脚本。

---

注 - 如果此命令或脚本的输出很重要，请确保将输出定向到一个文件中，以便以后检查。

---

例如，以下 at 作业将在 7 月的最后一天接近午夜时删除用户帐户 smith 的 core 文件。

```
$ at 11:45pm July 31
at> rm /home/smith/*core*
at> Press Control-d
commands will be executed using /bin/csh
job 933486300.a at Tue Jul 31 23:45:00 2004
```

## 控制对 at 命令的访问

您可以设置一个文件来控制对 at 命令的访问，只允许指定的用户创建、删除或显示有关 at 作业的队列信息。控制对 at 命令的访问的文件 `/etc/cron.d/at.deny` 由用户名列表构成，每个用户名占据一行。此文件中列出的用户不能访问 at 命令。

在 SunOS 软件安装期间创建的 `at.deny` 文件包含以下用户名：

```
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
```

使用超级用户特权，您可以编辑 `at.deny` 文件，以添加要限制其对 at 命令访问的其他用户名。

## ▼ 如何创建 at 作业

- 1 启动 at 实用程序，指定所需的作业执行时间。

```
$ at [-m] time [date]
```

`-m` 在作业完成后发送邮件。

`time` 指定要调度作业的小时。如果不按 24 小时制指定小时，请添加 `am` 或 `pm`。可接受的关键字包括 `midnight`、`noon` 和 `now`。分钟是可选的选项。

`date` 指定月份的前三个或更多字母、一周中的某日或关键字 `today` 或 `tomorrow`。

- 2 在 at 提示符下，键入要执行的命令或脚本，每行一个。

通过在每行结尾处按回车键，可以键入多个命令。

### 3 按 Ctrl-D 组合键，以退出 at 实用程序并保存 at 作业。

at 作业将被指定一个队列编号，它也是该作业的文件名。退出 at 实用程序时将显示该编号。

#### 示例 14-7 创建 at 作业

以下示例显示了用户 jones 创建的 at 作业，该作业用于在下午 7:30 删除其备份文件。由于她使用了 -m 选项，因此她会在该作业完成后收到电子邮件。

```
$ at -m 1930
at> rm /home/jones/*.backup
at> Press Control-D
job 897355800.a at Thu Jul 12 19:30:00 2004
```

她收到一封确认已执行 at 作业的电子邮件。

```
Your "at" job "rm /home/jones/*.backup"
completed.
```

以下示例说明 jones 如何调度在星期六凌晨 4:00 执行的大型 at 作业。该作业输出被定向到名为 big.file 的文件中。

```
$ at 4 am Saturday
at> sort -r /usr/dict/words > /export/home/jones/big.file
```

## ▼ 如何显示 at 队列

- 要检查在 at 队列中等待的作业，请使用 atq 命令。

```
$ atq
```

此命令可以显示您已创建的 at 作业的状态信息。

## ▼ 如何验证 at 作业

- 要验证您是否已创建了 at 作业，请使用 atq 命令。在以下示例中，atq 命令确认已将属于 jones 的 at 作业提交至队列。

```
$ atq
Rank Execution Date Owner Job Queue Job Name
1st Jul 12, 2004 19:30 jones 897355800.a a stdin
2nd Jul 14, 2004 23:45 jones 897543900.a a stdin
3rd Jul 17, 2004 04:00 jones 897732000.a a stdin
```

## ▼ 如何显示 at 作业

- 要显示有关 at 作业的执行时间信息，请使用 `at -l` 命令。

```
$ at -l [job-id]
```

其中，`-l job-id` 选项表示要显示其状态的作业的标识号。

### 示例 14-8 显示 at 作业

以下示例显示 `at -l` 命令的输出，该输出提供有关用户已提交的所有作业的状态信息。

```
$ at -l
897543900.a Sat Jul 14 23:45:00 2004
897355800.a Thu Jul 12 19:30:00 2004
897732000.a Tue Jul 17 04:00:00 2004
```

以下示例显示使用 `at -l` 命令指定单个作业时所示的输出。

```
$ at -l 897732000.a
897732000.a Tue Jul 17 04:00:00 2004
```

## ▼ 如何删除 at 作业

**开始之前** 成为 root 用户以删除属于 root 或其他用户的 at 作业。角色包含授权和具有特权的命令。

无需成为 root 用户，便可删除自己的 at 作业。

- 1 在作业执行之前从队列中删除 at 作业。

```
at -r [job-id]
```

其中，`-r job-id` 选项指定要删除的作业的标识号。

- 2 使用 `at -l` (或 `atq`) 命令，验证是否已删除 at 作业。

`at -l` 命令显示 at 队列中剩余的作业。不应显示已指定标识号的作业。

```
$ at -l [job-id]
```

### 示例 14-9 删除 at 作业

在以下示例中，用户要删除计划在 7 月 17 日凌晨 4 点执行的 at 作业。首先，该用户显示 at 队列，以找到作业标识号。然后，用户从 at 队列中删除此作业。最后，该用户验证是否已从队列中删除此作业。

```
$ at -l
897543900.a Sat Jul 14 23:45:00 2003
```

```
897355800.a Thu Jul 12 19:30:00 2003
897732000.a Tue Jul 17 04:00:00 2003
$ at -r 897732000.a
$ at -l 897732000.a
at: 858142000.a: No such file or directory
```

## ▼ 如何拒绝对 at 命令的访问

- 1 成为 root 角色。
- 2 编辑 `/etc/cron.d/at.deny` 文件并添加要禁止其使用 at 命令的用户名，每行一个用户名。

```
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
username1
username2
username3
.
.
.
```

### 示例 14-10 拒绝 at 访问

以下示例显示了一个 `at.deny` 文件，该文件已被编辑过，因此用户 `smith` 和 `jones` 无法访问 at 命令。

```
$ cat at.deny
daemon
bin
smtp
nuucp
listen
nobody
noaccess
jones
smith
```

## ▼ 如何验证 at 命令访问已被拒绝

- 要验证是否已将用户名正确添加到 `/etc/cron.d/at.deny` 文件，请在以该用户身份登录后使用 `at -l` 命令。如果用户 `smith` 无法访问 `at` 命令，将显示以下消息：

```
su smith
Password:
at -l
at: you are not authorized to use at. Sorry.
```

类似地，如果该用户尝试提交 `at` 作业，则将显示以下消息：

```
at 2:30pm
at: you are not authorized to use at. Sorry.
```

此消息确认该用户已列在 `at.deny` 文件中。

如果允许访问 `at` 命令，则 `at -l` 命令不会返回任何内容。

## 使用 CUPS 设置和管理打印机（任务）

---

本章介绍有关使用通用 UNIX 打印系统 (Common UNIX Printing System, CUPS) 管理打印环境的信息，其中包括如何从以前使用 LP 打印服务管理打印机转换到使用 CUPS 管理打印机。本章中介绍的界面包括 CUPS 命令行实用程序、CUPS Web 浏览器界面以及 CUPS 打印管理器（该打印管理器是可以在桌面中访问的 GUI）。

下面列出了本章中的信息：

- 第 235 页中的“CUPS 简介”
- 第 238 页中的“设置打印环境以使用 CUPS”
- 第 240 页中的“使用 CUPS 命令行实用程序设置和管理打印机”
- 第 248 页中的“使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机（任务列表）”
- 第 255 页中的“使用 CUPS 打印管理器设置打印机（任务列表）”
- 第 260 页中的“使用 CUPS 打印管理器管理打印机（任务列表）”

### CUPS 简介

CUPS 是一种模块化开源打印系统，使用 Internet 打印协议 (Internet Printing Protocol, IPP) 作为基础来管理打印机、打印请求和打印队列。CUPS 支持网络打印机浏览和基于 PostScript 打印机描述的打印选项。CUPS 还提供了跨越本地网络的公共打印接口。

IPP 是网络打印的标准协议。与其他基于 IP 的协议类似，可以在本地或通过 Internet 使用 IPP 与远程打印机进行通信。但与其他协议不同的是，IPP 还支持访问控制、验证和加密，从而使其成为比其他协议强大且安全许多的打印解决方案。IPP 位于超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol, HTTP) 的顶层。HTTP 是 Internet 中的 Web 服务器的基础协议。使用 IPP 时，您可以验证打印机或服务器的状态信息、管理打印机以及通过浏览器打印作业。CUPS 是基于 IPP/1.1 的完整打印系统，它提供基本的摘要本地证书验证，以及基于用户、域或 IP 的访问控制。

CUPS 包括对动态打印机检测和分组的支持。CUPS 会将 `lpr` 命令替换为自己的命令，将 LPD 打印机驱动程序替换为自己的打印驱动程序。CUPS 与 LP 打印服务的相似

之处在于，它也使用 PostScript 格式作为其页面说明底层语言。由于 CUPS 提供 System V 和 Berkeley 打印命令，因此用户和应用程序可以打印到 CUPS 队列，只需稍微更改之前使用的选项或根本无需更改。

最后，CUPS 还包括由许多开源应用程序和工具包使用的应用程序级别界面。在后端，CUPS 包括用于处理带注释的光栅图像格式 (raster image format, RIP) 所需的界面。对此格式以及这些界面的支持已集成到其他关键开源打印驱动程序技术中。

CUPS 是 Oracle Solaris 发行版中唯一的缺省打印服务，它将取代 LP 打印服务。通过以下各项可管理在 Oracle Solaris 操作系统 (operating system, OS) 中使用 CUPS 进行打印的过程：

- CUPS 命令行实用程序—这些命令包括新的 CUPS 打印命令以及之前由 LP 打印服务使用的一些打印命令。
- CUPS Web 浏览器界面—转至 <http://localhost:631>。
- CUPS 打印管理器 GUI—您可以从包括 GNOME 2.30 的 Oracle Solaris Desktop 或通过终端窗口中键入 `system-config-printer` 命令访问此 GUI。

## CUPS 进程

为使 CUPS 管理打印环境，您必须先要在 CUPS 下创建一个打印队列。打印队列可以指向通过 USB 端口或并行端口直接连接到系统的打印机。但是，队列也可以指向网络打印机、Internet 打印机或多个打印机，具体取决于您配置应用程序的方式。无论队列指向何处，系统对待打印队列的方式与任何其他打印机相同。

## CUPS 服务

CUPS 服务是通过以下两种新的服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 服务提供的：

- `svc:/application/cups/scheduler`  
该服务管理 `cupsd` 守护进程。此守护进程提供包括排队、过滤、假脱机、通知、IPP 支持、设备枚举以及 Web 管理的基本打印服务。
- `svc:/application/cups/in-lpd`  
该服务运行 `cupsd-lpd` 守护进程。此守护进程为 CUPS 服务提供基本的 RFC-1179 (LPD 协议) 支持。

通过打印机管理配置文件和 `solaris.smf.manage.cups` 授权，没有 root 登录权限的用户可以管理这些 SMF 服务。

## 使用 CUPS 设置打印机和打印队列

为使 CUPS 管理打印环境，您必须先要在 CUPS 下创建一个打印队列。

您可以按以下某一方法创建新的打印队列：

- 使用 `lpadmin` 命令手动创建打印队列。有关更多信息，请参见 `lpadmin(8)` 手册页。
- 使用可以从 Oracle Solaris Desktop 访问的打印管理器 GUI。有关更多信息，请参见第 255 页中的“使用 CUPS 打印管理器设置打印机（任务列表）”。
- 使用 Web 浏览器界面。安装 CUPS 后，转至 <http://localhost:631/admin>。
- 将 USB 打印机物理连接到本地系统。

如果 CUPS 在您的系统上处于启用状态，则硬件抽象层 (hardware abstraction layer, HAL) 和 `hal-cups-utils` 实用程序将识别 USB 打印机热插拔事件。它们可以识别已连接到本地系统的新打印机。`hal-cups-utils` 实用程序自动在 CUPS 下为新的打印机创建打印队列。

此外，CUPS 还支持使用 mDNS 框架 (Bonjour) 和 SNMP 搜索打印机。CUPS 可以通过 CUPS 浏览功能搜索其他 CUPS 服务器共享的打印机。有关更多信息，请转至 <http://www.cups.org/documentation.php/doc-1.5/options.html>。

- 对于网络打印队列，请在您的系统上启用 CUPS 的“浏览功能”（缺省设置）。如果网络中的另一个系统通告远程系统上有可用的打印机，CUPS 将检测到该打印机并创建一个新的打印队列。

## 使用 CUPS 管理打印请求

每次您提交打印请求时，CUPS 都会创建一个打印任务，其中包含有关您向其发送请求的打印队列、文档名称以及页面说明的信息。打印作业已进行编号，例如 `queue-1`、`queue-2`，以便您可以在打印每项打印作业时监视打印作业或取消打印作业（如有必要）。

提交打印请求后，CUPS 将执行以下操作：

1. 确定要使用哪些程序（过滤器、打印驱动程序、端口监视器和后端程序）。
2. 运行这些程序以完成打印作业。
3. 打印作业完成时从打印队列中删除作业，然后打印提交的下一个打印作业。您可以将 CUPS 配置为在完成打印作业时或在打印期间出现任何错误时通知您。

## 设置打印环境以使用 CUPS

在以前的 Oracle Solaris 发行版中，LP 打印服务是缺省打印服务。但从 Oracle Solaris 11 发行版开始，已删除了 LP 打印服务。在 Oracle Solaris 11 中，CUPS 是唯一可用的缺省打印服务。如果执行的是 Oracle Solaris 11 的全新安装，且存在使用 LP 打印服务配置的任何现有打印机，则需要在安装后使用 CUPS 重新配置这些打印机。

如果是从 Oracle Solaris 11 Express 升级到 Oracle Solaris 11，请参见第 238 页中的“如何设置打印环境”。

切换至 CUPS 打印环境已导致以下更改：

- 使用 LP 打印服务配置的任何现有打印机将不再工作，必须重新配置。

可以使用以下任一方法重新配置打印机：

- 通过使用 `lpadmin` 命令。有关信息，请参见第 241 页中的“如何使用 `lpadmin` 命令设置打印机”。
- 通过使用 CUPS Web 浏览器界面（位于 `http://localhost:631/help`）。有关信息，请参见第 248 页中的“使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机”。
- 通过使用 CUPS 打印管理器。有关信息，请参见第 256 页中的“使用 CUPS 打印管理器设置打印机”。
- CUPS 不使用之前存储在 NIS 命名服务中的打印机配置。管理员可以共享使用 CUPS 共享打印机功能配置的网络打印机。CUPS 在网络中自动搜索打印机，并允许您打印到这些打印机而无需进行任何手动配置。有关使用 CUPS 打印管理器共享打印机的信息，请参见第 256 页中的“远程服务器配置”。
- `~/.printers` 文件中基于每个用户配置的打印机不再工作。打印机配置是通过使用 CUPS Web 浏览器界面、CUPS 命令行实用程序或 CUPS 打印管理器图形用户界面来管理的。
- 在以前的发行版中，`/etc/printers.conf` 文件包含有关使用 LP 打印服务添加的所有打印机的详细信息。在 Oracle Solaris 11 OS 中删除 LP 打印服务后，虽然 CUPS 下仍然存在此文件，但包含的是本地打印队列的摘要。安装操作系统后，将删除有关之前使用 `lp` 打印命令配置的打印机的所有信息。所产生的行为就好像从未在系统上配置这些打印机一样。必须使用 CUPS 重新配置所有现有的打印机。无需在使用 CUPS 重新配置现有打印机之前删除这些打印机。有关设置打印环境以使用 CUPS 的信息，请参见第 238 页中的“如何设置打印环境”。

### ▼ 如何设置打印环境

要转换当前的打印环境以使用 CUPS，您必须重新配置现有的打印机。

#### 1 确保 `cups/scheduler` 和 `cups/in-lpd` SMF 服务处于联机状态。

```
$ svcs -a | grep cups/scheduler
online 18:18:55 svc:/application/cups/scheduler:default
```

```
$ svcs -a | grep cups/in-lpd
online Sep_29 svc:/application/cups/in-lpd:default
```

- 要启用这些服务，请键入以下命令：

```
svcadm enable cups/scheduler
svcadm enable cups/in-lpd
```

- 确定系统上是否安装了 `printer/cups/system-config-printer` 软件包。

```
$ pkg info print/cups/system-config-printer
```

- 如果已安装了该软件包，请使用 CUPS 配置您的打印机。  
可以使用 `lpadmin` 命令、CUPS Web 浏览器界面（位于 <http://localhost:631>）或可以在桌面中访问的 CUPS 打印管理器来配置打印机。
- 如果未安装该软件包，请安装此软件包。  

```
$ pkg install print/cups/system-config-printer
```

另请参见 其他 CUPS 文档可在以下位置找到：

- <http://www.cups.org/documentation.php>
- <http://www.cups.org/doc-1.1/sam.html>

**接下来的步骤** 您现在可以使用 CUPS 配置打印机。通过指定 `LPDEST` 或 `PRINTER` 环境变量，或者使用 `lpoptions` 命令，可以设置缺省打印机。有关说明，请参见第 243 页中的“如何在命令行中设置缺省打印机”和示例 15-6。

## 设置适用于升级的打印环境

如果运行的是未经修改的 Oracle Solaris 11 Express，则 CUPS 已经是缺省打印服务。如果升级到 Oracle Solaris 11，您无需使用 CUPS 重新配置任何现有的打印队列。但是，如果已切换到 LP 打印服务并使用 `lp` 打印命令配置了打印机，则必须在升级后使用 CUPS 重新配置这些现有打印机。



**注意** - 如果运行的是 LP 打印服务，请确保在升级之前对 `/etc/printers.conf` 文件进行备份，因为升级过程会删除此文件。

要确定系统启用的是哪种打印服务，请键入以下命令：

```
$ /usr/sbin/print-service -q
```

使用本章中介绍的任一方法重新配置现有的打印机。

## 使用 CUPS 命令行实用程序设置和管理打印机（任务列表）

| 任务               | 说明                                                                                                  | 参考                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 设置本地连接的新打印机。     | 您可以使用 <code>lpadmin</code> 命令设置本地连接的新打印机。                                                           | 第 241 页中的“如何使用 <code>lpadmin</code> 命令设置打印机” |
| 在命令行中设置系统的缺省打印机。 | 通过指定 <code>LPDEST</code> 和 <code>PRINTER</code> 环境变量，以及使用 <code>lpoptions</code> 命令，可以为用户设置缺省打印机目标。 | 第 243 页中的“如何在命令行中设置缺省打印机”                    |
| 验证打印机的状态。        | 可以使用 <code>lpstat</code> 命令验证所有打印机或特定打印机的状态。通过此命令可以确定哪些打印机可用，并可以检查这些打印机的特征。                         | 第 245 页中的“如何验证打印机的状态”                        |
| 使用 CUPS 命令打印文件。  | 您可以使用 <code>lp</code> 和 <code>lpr</code> 命令打印文件。                                                    | 第 246 页中的“如何将文件打印到缺省打印机”                     |
| 删除打印机和打印机访问。     | 您可以使用 <code>lpoptions</code> 命令删除打印机和打印机访问。                                                         | 第 247 页中的“如何删除打印机和打印机访问”                     |

## 使用 CUPS 命令行实用程序设置和管理打印机

本节提供 CUPS 命令的简介并介绍如何设置和管理打印机。

### CUPS 命令行实用程序

CUPS 提供用于设置打印机以及使网络中的系统可以访问这些打印机的各种命令。此外，CUPS 还支持多种特定于打印机的选项，通过这些选项，您可以控制打印机配置。下表列出了常用的 CUPS 命令。

注 – 某些 CUPS 命令的名称与传统 LP 打印命令的名称相同，但受 CUPS 管理的命令的行为可能会有所不同。

表 15-1 CUPS 命令行实用程序

| 命令                     | 任务     |
|------------------------|--------|
| <code>cancel(1)</code> | 取消打印请求 |

表 15-1 CUPS 命令行实用程序 (续)

| 命令             | 任务                      |
|----------------|-------------------------|
| cuspacept(8)   | 允许将打印请求排队到指定的目标         |
| cuspdisable(8) | 禁用指定的打印机或类              |
| cupsenable(8)  | 启用指定的打印机或类              |
| cupsreject(8)  | 拒绝将打印请求排队到指定的目标         |
| lp(1)          | 提交打印请求                  |
| lpadmin(8)     | 设置或更改打印机或类的配置           |
| lpc(8)         | 提供对 CUPS 打印队列和类队列的有限控制  |
| lpinfo(8)      | 显示 CUPS 服务器已知的可用设备或驱动程序 |
| lpmove(8)      | 将指定作业或所有作业移至新的目标中       |
| lpoptions(1)   | 显示或设置打印机选项和缺省值          |
| lpq(1)         | 显示当前打印队列状态              |
| lpr(1)         | 提交打印请求                  |
| lprm(1)        | 取消已排队等候打印的打印作业          |
| lpstat(1)      | 显示队列和请求的状态信息            |

## ▼ 如何使用 lpadmin 命令设置打印机

- 1 将打印机连接到系统，然后打开打印机的电源。  
有关硬件交换机和布线要求的信息，请参阅打印机供应商的安装文档。
- 2 成为管理员。  
有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：安全服务》中的“如何获取管理权限”。
- 3 结合使用 lpadmin 命令与 -p 选项将打印机添加到 CUPS。  
此处仅显示 CUPS lpadmin 命令的最常用选项。有关其他选项的信息，请参见 lpadmin(8) 手册页。

```
$ /usr/sbin/lpadmin -p printer-name -E -v device -m ppd
```

- p 指定要添加的打印机的名称。
- E 启用目标并接受作业。
- v 设置打印队列的 device-uri 属性。
- m 通过型号目录或使用其中一个驱动程序接口来设置打印机的 PPD 文件。

请参见此过程结尾处的示例。

- 4 启用打印机以接受打印请求并打印这些请求。

```
$ cupsaccept printer-name
$ cupsenable printer-name
```

- 5 验证是否正确配置了打印机。

```
$ lpstat -p printer-name -l
```

### 示例 15-1 添加已连接到并行端口的打印机

要添加已连接到并行端口的 HP DeskJet 打印机 DeskJet，需要键入以下命令：

```
$ /usr/sbin/lpadmin -p DeskJet -E -v parallel:/dev/lp1 -m deskjet.ppd
deskjet.ppd CUPS 附带的 HP DeskJet 驱动程序的 PPD 文件
```

### 示例 15-2 添加使用 PPD 文件的打印机

要使用 IP 地址为 10.1.1.1 的 JetDirect 网络接口添加 HP LaserJet 打印机 LaserJet，需要键入以下命令：

```
$ /usr/sbin/lpadmin -p LaserJet -E -v socket://10.1.1.1 -m laserjet.ppd
laserjet.ppd CUPS 附带的 HP LaserJet 驱动程序的 PPD 文件
```

### 示例 15-3 添加已连接到串行端口的打印机

要添加已连接到串行端口的点阵打印机，需要键入以下命令：

```
$/usr/sbin/lpadmin -p DotMatrix -E -m epson9.ppd \
-v serial:/dev/ttyS0?baud=9600+size=8+parity=none+flow=soft
```

指定串行端口、波特率、位数、奇偶校验和流量控制。如果不需要流量控制，请删除 +flow=soft 属性。

## 设置缺省打印机

您可以按以下某一方法指定缺省打印机：

- 通过设置 LPDEST 或 PRINTER 环境变量。

LPDEST 环境变量确定打印机目标。如果未设置 LPDEST 变量，将使用 PRINTER 变量。PRINTER 变量确定输出设备或目标。如果 LPDEST 和 PRINTER 变量均未设置，则使用未指定的设备。有关通过指定环境变量来设置缺省打印机的说明，请参见第 243 页中的“如何在命令行中设置缺省打印机”。

- 通过使用新的 `lpoptions` 命令。  
使用此命令可显示或设置打印机选项和缺省值。有关使用 CUPS 命令设置缺省打印机的说明，请参见第 243 页中的“如何在命令行中设置缺省打印机”。有关更多信息，请参见 `lpoptions(1)` 手册页。

打印命令将按以下顺序搜索缺省打印机：

1. 通过 `lp` 命令和 `-d` 选项设置的打印机名称
2. `LPDEST` 环境变量的值
3. `PRINTER` 环境变量的值

有关使用 CUPS Web 浏览器界面设置打印机的说明，请参见第 248 页中的“使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机”。

## ▼ 如何在命令行中设置缺省打印机

缺省打印机可以是本地打印机或远程打印机。

- 1 成为要在其中设置缺省打印机的系统的管理员。
- 2 使用以下某一方法设置系统的缺省打印机：

- 通过指定 `PRINTER` 变量：

```
$ export PRINTER=printer-name
```

其中 *printer-name* 表示要指定为系统缺省打印机的打印机的名称。如果您不指定 *printer-name*，系统将设置为没有缺省打印机。

---

注 - 结合使用 `lp` 命令与 `-d` 选项时，将指定目标打印机（此打印机可能不是缺省打印机）。如果未指定 `-d` 选项，`print` 命令将搜索 `PRINTER` 环境变量中打印机的相关信息。

---

- 通过指定 `LPDEST` 变量：

```
$ export LPDEST=printer-name
```

其中 *printer-name* 表示要指定为系统缺省打印机的打印机的名称。如果您不指定 *printer-name*，系统将设置为没有缺省打印机。

---

注 - 如果同时设置了 `LPDEST` 和 `PRINTER` 环境变量，将优先使用 `LPDEST` 变量。

---

- 通过使用 `lpoptions` 命令：

```
$ lpoptions -d printer-name
```

`-d`                    指定目标打印机。

*printer-name* 表示指定为系统缺省打印机的打印机的名称。如果您不指定 *printer-name*，系统将设置为没有缺省打印机。

有关更多信息，请参见 `lpoptions(1)` 手册页。

### 3 验证系统的缺省打印机。

```
$ lpstat -d
```

### 4 要打印到缺省打印机，请键入以下命令：

```
$ lp filename
```

## 示例 15-4 通过指定 PRINTER 变量设置缺省打印机

以下示例显示了如何使用 PRINTER 变量将打印机 `luna` 设置为系统的缺省打印机。

```
$ export PRINTER=luna
$ lpstat -d
system default destination: luna
```

## 示例 15-5 通过指定 LPDEST 变量设置缺省打印机

以下示例显示了如何通过指定 LPDEST 变量将打印机 `luna` 设置为系统的缺省打印机。

```
$ export LPDEST=luna
$ lpstat -d
system default destination: luna
```

## 示例 15-6 使用 lpoptions 命令设置缺省打印机

以下示例显示了如何将打印机 `luna` 设置为系统的缺省打印机。如果未设置 LPDEST 或 PRINTER 环境变量，则打印机 `luna` 将用作系统的缺省打印机。

```
$ lpoptions -d luna
$ lpstat -d
system default destination: luna
```

`lpoptions` 命令用于创建一个 `~/.lpoptions` 文件，此文件中包含对应于缺省打印机 `luna` 的项。缺省情况下，所有打印作业现已定向到 `luna` 打印机。

## ▼ 如何打印至指定的打印机

### 1 可选验证打印机的状态。

```
$ lpstat -p printer-name
```

- 2 发出 `lp` 命令时提供目标打印机的名称。

```
$ lp -d destination-printer filename
```

`-d` 指定目标打印机。

`destination-printer` 表示要指定为目标打印机的打印机的名称。

`filename` 指定要打印的文件名。

---

注 – 您还可以结合使用 `lpr` 命令与 `-p` 选项向特定的打印机提交打印请求。有关更多信息，请参见 `lpr(1)` 手册页。

---

### 示例 15-7 使用 `lp` 命令打印到指定的打印机

以下示例显示了如何将打印机 `luna` 设置为目标打印机。

```
$ lp -d luna abc.ps
request id is luna-1 (1 file(s))

$ lpstat -d
system default destination: saturn
```

`lp` 命令的 `-d` 选项优先于 `LPDEST` 和 `PRINTER` 环境变量。

请注意，在此示例中，缺省打印机为 `saturn`。

## ▼ 如何验证打印机的状态

`lpstat` 命令显示有关可访问的打印机和作业的信息。

- 1 登录到网络上的任何系统。
- 2 可选验证所有打印机或特定打印机的状态。  
此处仅显示最常用的选项。有关其他选项的信息，请参见 `lpstat(1)` 手册页。

```
$ lpstat [-d] [-p] printer-name [-l] [-t]
```

`-d` 显示系统的缺省打印机。

`-p printer-name` 显示打印机是处于活动状态还是空闲状态以及启用或禁用打印机的时间。

您可以使用此命令指定多个打印机名称。使用空格或逗号来分隔打印机名称。如果您使用空格，请用引号将打印机名称列表引起来。如果不指定 `printer-name`，将显示所有打印机的状态。

`-l` 显示打印机和作业的特征。

-t 显示 CUPS 的相关状态（包括所有打印机的状态）信息，例如打印机是否处于活动状态以及是否接受打印请求。

### 示例 15-8 显示打印机的状态

要显示打印机 luna 的状态，请键入以下命令：

```
$ lpstat -p luna
printer luna is idle. enabled since Jul 12 11:17 2011. available.
```

要显示系统的缺省打印机，请键入以下命令：

```
$ lpstat -d
system default destination: luna
```

要显示打印机 asteroid 和 luna 的说明，请键入以下命令：

```
$ lpstat -p "asteroid, luna" -D
printer asteroid faulted. enabled since Jan 5 11:35 2011. available.
unable to print: paper misfeed jam
```

```
Description: Printer by break room
printer luna is idle. enabled since Jan 5 11:36 2011. available.
Description: Printer by server room.
```

要显示打印机 luna 的特征，请键入以下命令：

```
$ lpstat -p luna -l
printer luna is idle. enabled since September 29, 2011 05:20:57 PM BST
```

## ▼ 如何将文件打印到缺省打印机

1 登录到网络上的任何系统。

2 可选验证打印机的状态。

```
$ lpstat -p printer-name
```

3 按以下某一方法发出一个打印请求：

- 通过使用 `lp` 命令：

```
$ lp filename
```

- 通过使用 `lpr` 命令：

```
$ lpr filename
```

---

注 - 此过程中仅显示基本命令。有关其他选项的信息，请参见 `lp(1)` 和 `lpr(1)` 手册页。

---

## ▼ 如何删除打印机和打印机访问

- 1 成为打印客户机上有权限删除打印机的管理员。
- 2 在作为打印客户机的系统上，删除有关打印机的信息。

```
$ lpoptions -x printer-name
```

*printer-name* 指定要删除的打印机的名称。

-x 删除指定的打印机。

---

注 - `-x` 选项仅删除特定打印机和实例的缺省选项。除非使用 `lpadmin` 命令删除原始打印队列，否则将仍然保留该队列。

---

- 3 成为管理员。
- 4 在作为打印机服务器的系统上，停止接受打印机的打印请求。

```
$ cupsreject printer-name
```

此步骤可防止在您删除打印机的过程中任何新请求进入打印机的队列。

- 5 停止打印机。

```
$ cupsdisable printer-name
```

- 6 删除打印机。

```
$ lpadmin -x printer-name
```

- 7 验证是否已删除打印机，如下所述：

- a. 确认在打印客户机上已删除打印机。

```
$ lpstat -p printer-name -l
```

该命令输出显示一条表明打印机不存在的消息。

- b. 确认在打印服务器上已删除打印机。

```
$ lpstat -p printer-name -l
```

该命令输出显示一条表明打印机不存在的消息。

**示例 15-9 删除打印机**

以下示例说明如何从打印客户机 terra 和打印服务器 jupiter 中删除打印机 luna。

```
terra# lpoptions -x luna
terra# lpstat -p luna -l
jupiter# lpadmin -x luna
jupiter# lpstat -p luna -l
lpstat: Invalid destination name in list "luna"!
```

## 使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机（任务列表）

| 任务                        | 说明                                                        | 参考                                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 验证使用 Web 浏览器界面的要求。        | 要访问 CUPS Web 浏览器界面，必须在系统上启用 CUPS 服务，还必须安装 CUPS 软件包。       | <a href="#">第 248 页中的“有关使用 CUPS Web 浏览器界面的要求”</a> |
| 使用 CUPS Web 浏览器界面添加新的打印机。 | 将新打印机连接到本地系统时使用 CUPS 打印管理器 GUI 的 "Administration"（管理）选项卡。 | <a href="#">第 254 页中的“如何添加新的打印机”</a>              |

## 使用 CUPS Web 浏览器界面设置和管理打印机

您可以使用 CUPS Web 浏览器 GUI 管理 Oracle Solaris 11 中的打印环境。本节介绍了有关使用 Web 浏览器界面的要求以及您可以执行的管理任务。

### 有关使用 CUPS Web 浏览器界面的要求

要访问 Web 浏览器界面，请转至 <http://localhost:631>。可以通过所有支持的浏览器访问 CUPS Web 浏览器界面。系统可能会提示您输入一个用户名和口令，或者输入 root 用户名和口令，具体取决于您要执行的任务。

请注意以下有关使用 CUPS Web 浏览器界面的要求：

- CUPS 软件包必须安装在要访问 CUPS Web 页的主机上。如果运行的是 Oracle Solaris 11 发行版，则这些软件包在缺省情况下会安装在您的系统上。

以下 CUPS 软件包是必需软件包：

- cups
- cups-libs

- foomatic-db
- foomatic-db-engine
- CUPS 调度程序 `svc:/application/cups/scheduler` 还必须在主机上运行。  
要验证 CUPS 调度程序是否正在运行，请打开一个终端窗口，然后键入以下命令：
 

```
$ svcs cups/scheduler
STATE STIME FMRI
online 10:07:54 svc:/application/cups/scheduler:default
```
- 用于访问 CUPS Web 页的浏览器必须支持和启用 JavaScript 脚本语言。  
当前的大多数浏览器都支持使用 JavaScript 语言。要确定是否启用了 JavaScript 语言，请验证浏览器的 "Preferences"（首选项）菜单的 "Content"（内容）选项卡。

## 解决访问 CUPS Web 浏览器界面时出现的问题

如果您在尝试访问 CUPS Web 浏览器界面时遇到错误或者您无法访问该界面，请参见第 248 页中的“有关使用 CUPS Web 浏览器界面的要求”，确保已满足所有要求。此外，请验证浏览器的代理设置，以确定是否配置了代理服务器。如果配置了代理服务器，请尝试禁用该代理服务器，然后重新尝试访问 CUPS Web 浏览器界面。

要确定是否正在运行 CUPS Web 浏览器界面，您还可以通过在终端窗口中键入 `telnet` 命令尝试连接到 CUPS 端口（端口 631），如下所示：

```
mymachine% telnet localhost 631
Trying ::1...
Connected to mymachine.
Escape character is ^].
^]q
telnet> q
Connection to mymachine closed.
mymachine%
```

要停止 `telnet` 会话，请按 `Control-]` 组合键。要退出 `telnet` 会话，请键入 `q`。

## 打印管理任务

您可以使用 CUPS Web 浏览器界面执行的常见打印管理任务包括：

- 定制打印服务器设置
- 将打印客户机指向通用打印服务器
- 设置和管理服务器上直接连接的打印机和打印机类
- 设置和管理服务器上的远程打印机和打印机类
- 从打印客户机管理打印作业

首次访问 CUPS Web 浏览器界面（位于 `http://localhost:631`）时，将看到 "Home"（主页）选项卡。通过此选项卡，您可以访问按类别分到一起的所有打印管理任务，以及完整的 CUPS 文档集。

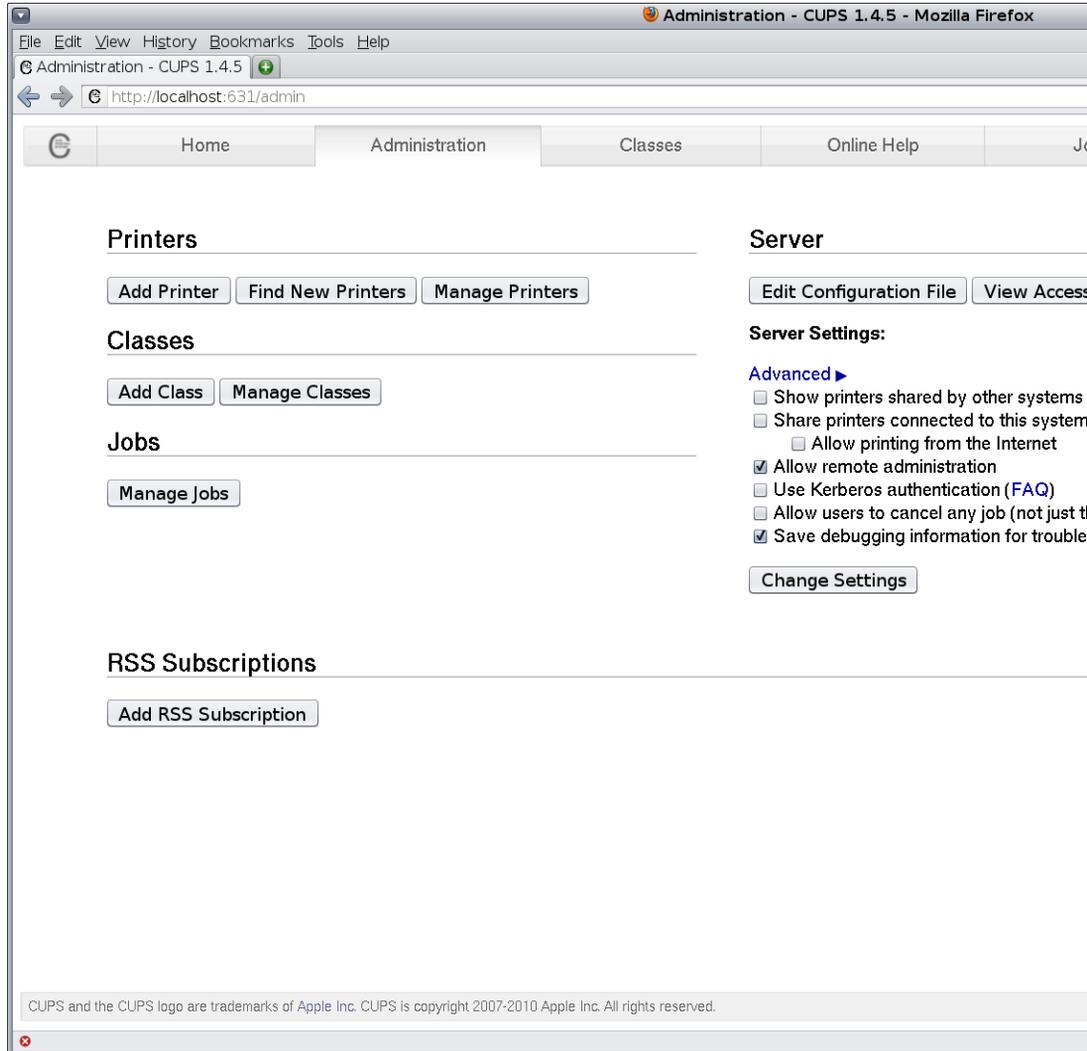
Web 浏览器界面的主 Web 页上显示以下选项卡：

- "Administration"（管理）— 允许您访问大多数打印管理任务，包括 CUPS 服务器配置。  
您可以转到 <http://localhost:631/admin>，直接访问 Web 浏览器界面的 "Administration"（管理）部分。
- "Classes"（类）— 允许您搜索打印机类。  
CUPS 提供多个打印机集合，称为**打印机类**。发送给某个类的打印作业将被转发给该类中的第一个可用打印机。类可以是其他类的成员。因此，针对高可用性打印，您可以定义非常大的分布式打印机类。
- "Documentation"（文档）— 允许您访问 CUPS 文档，其中包括手册、系统管理文档、FAQ 以及联机帮助。
- "Jobs"（作业）— 允许您查看和管理已配置打印机的打印作业。
- "Printers"（打印机）— 允许您查看指定打印机的相关设置信息以及修改这些设置。

## 关于 "Administration"（管理）选项卡

大多数打印任务都可以从 "Administration"（管理）选项卡中执行。请注意，有一些任务可以从多个选项卡中执行。还可以从 "Administration"（管理）选项卡中更改基本服务器设置。有关 CUPS 服务器配置的更多信息，请参见 `cupsd.conf(5)` 手册页。

下图显示了 CUPS Web 浏览器界面的 "Administration"（管理）选项卡的内容。



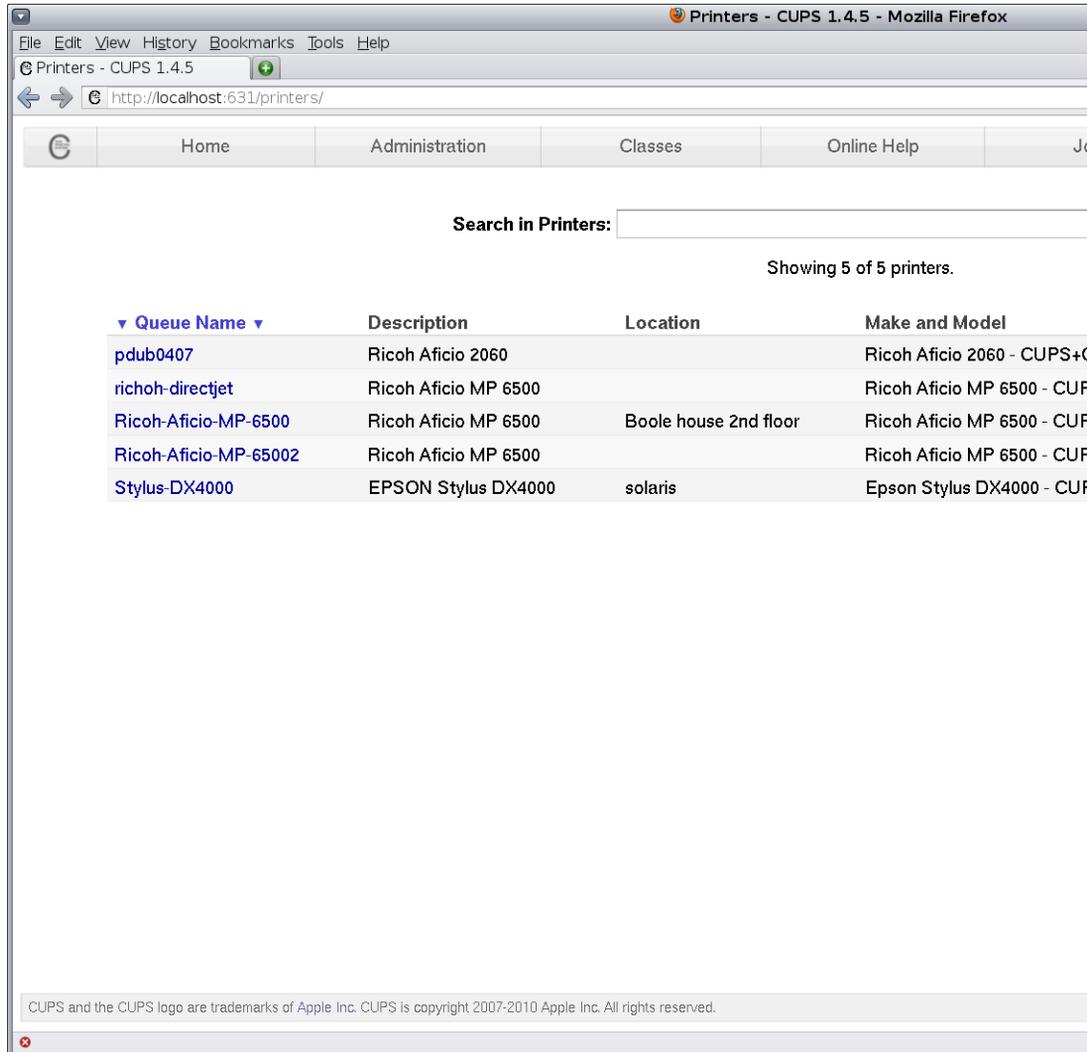
下表介绍了任务类别以及可以从 "Administration"（管理）选项卡中执行的各个任务。

| 任务类别                  | 任务类型                                                                                          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Printers (打印机)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 添加打印机</li> <li>■ 查找新的打印机</li> <li>■ 管理打印机</li> </ul> |

| 任务类别                | 任务类型                                                                      |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Classes</b> (类)  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 添加类</li><li>■ 管理类</li></ul>       |
| <b>Jobs</b> (作业)    | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 管理作业</li></ul>                    |
| <b>Server</b> (服务器) | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 编辑配置文件</li><li>■ 查看页面日志</li></ul> |

## 关于 "Printers" (打印机) 选项卡

"Printers" (打印机) 选项卡允许您查看和修改已配置打印队列的相关信息，如下图中所示。



从 "Printers" (打印机) 选项卡中, 还可以执行以下任务:

- 打印测试页
- 停止打印机
- 拒绝打印作业
- 移动打印作业
- 取消所有打印作业
- 取消发布打印机
- 修改打印机
- 设置打印机选项

- 删除打印机
- 将打印机设置为缺省打印机
- 设置允许使用打印机的用户

## ▼ 如何添加新的打印机

- 1 通过转至 <http://localhost:631/admin> 访问 "Administration" (管理) 选项卡。
- 2 单击 "Add Printer" (添加打印机) 按钮。
- 3 如果出现提示，则键入您的登录用户名和口令，或者 root 用户名和口令。
- 4 按照提示完成过程。

## 关于 CUPS 打印管理器 GUI

CUPS 支持包括 GUI (`system-config-printer`)，可以从命令行或桌面对其进行访问。由于 CUPS 是缺省打印服务，因此将自动检测直接连接的打印机。如果网络中的其他 CUPS 打印机启用了共享功能，则 CUPS 还可以自动搜索这些打印机。也可以将 CUPS 配置为浏览网络中 Windows 托管的打印机。有关更多信息，请参见第 256 页中的“本地服务器配置”。

请注意，使用 CUPS 打印管理器执行特权操作（例如，创建新的打印队列、修改打印队列属性或删除现有打印队列）时，系统将提示您输入 root 口令。

## 启动 CUPS 打印管理器

要启动 CUPS 打印管理器 GUI，请使用以下任一方法：

- 在命令行上键入如下命令：  

```
$ system-config-printer
```
- 从桌面的主菜单栏中，选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器)。



## 使用 CUPS 打印管理器设置打印机（任务列表）

| 任务                    | 说明                                                                                       | 参考                                     |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 配置 CUPS 服务器以管理本地打印队列。 | 可以使用 CUPS 打印管理器配置本地服务器。系统充当物理连接到该系统的任何打印机和在该系统上创建的任何打印队列的本地服务器。                          | <a href="#">第 256 页中的“本地服务器配置”</a>     |
| 配置 CUPS 服务器以管理远程打印队列。 | 可以使用 CUPS 打印管理器连接到可在其中管理打印队列的远程系统。必须将该远程系统配置为允许远程管理。                                     | <a href="#">第 256 页中的“远程服务器配置”</a>     |
| 设置新的本地打印机。            | 将新的打印机连接到本地系统时，将自动检测该打印机，并打开其“Properties”（属性）对话框。从该对话框中，您可以使用 CUPS 打印管理器 GUI 完成对新打印机的配置。 | <a href="#">第 259 页中的“如何设置新的本地打印机”</a> |

# 使用 CUPS 打印管理器设置打印机

本节介绍了使用 CUPS 打印管理器来设置打印机时需要执行的任务。

## 本地服务器配置

使用 CUPS 的每个系统可以同时为打印服务器和打印客户机。系统充当物理连接到该系统的任何打印机和在该系统上创建的任何打印队列的服务器。

要配置本地 CUPS 服务器的高级设置和选项，请启动 CUPS 打印管理器，然后选择 "Server"（服务器）→ "Settings"（设置）。在 "Basic Server Settings"（基本服务器设置）对话框中，单击 "Advanced"（高级）按钮。可以查看或配置以下高级服务器设置和选项：

- "Job History"（历史任务）— 控制指定打印机的打印作业历史
- "Browse Servers"（浏览服务器）— 允许您限制 CUPS 浏览至某些打印服务器，以便轮询打印队列

在 "Basic Server Settings"（基本服务器设置）对话框中，可以配置以下设置：

- "Show printers that are shared by other systems"（显示由其他系统共享的打印机）— 使其他 CUPS 打印队列可显示在您的本地系统中。
- "Publish shared printers connected to this system"（发布连接到此系统的共享打印机）— 将在系统上配置的打印队列的列表发布到局域网 (local area network, LAN) 上的其他系统。您还可以发布在 LAN 以外可以访问的打印队列。仅当选中此设置时，"Allow Printing from the Internet"（允许从 Internet 打印）选项才可用。
- "Allow remote administration"（允许远程管理）— 允许您使用 CUPS 打印管理器或 CUPS Web 浏览器界面从远程系统管理打印队列。
- "Allow users to cancel any job (not just their own)"（允许用户取消任何作业（不只是自己的作业））— 允许用户取消任何打印作业。
- "Save debugging information for troubleshooting"（保存调试信息以进行故障排除）— 允许记录调试信息，以便进行故障排除。

## 远程服务器配置

可以配置 CUPS 来管理远程打印服务器上的打印队列。通常，您可以连接到同一局域网 (local area network, LAN) 中的远程服务器。只能修改您连接到的远程打印服务器所拥有的那些打印队列。每台远程服务器根据指定打印机的 "Settings"（设置）对话框确定是否可以共享或远程修改配置的打印队列。

已发布的打印机是指服务器在 LAN 中根据配置 `cupsd.conf` 文件以供浏览的方式公开声明的打印机。共享或已发布的打印机可以由远程打印客户机检测，但取消共享或取消发布的打印机不会在网络中进行声明。

---

注 – 您必须具有相应的授权才能管理远程打印队列。在 Oracle Solaris 11 发行版中，必须为远程服务器提供 root 口令。

---

## ▼ 如何将 CUPS 配置为管理远程打印队列

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System"（系统）→ "Administration"（管理）→ "Print Manager"（打印管理器），或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

- 2 从 "Server"（服务器）菜单中，选择 "Settings"（设置）。  
此时将显示 "Basic Server Settings"（基本服务器设置）对话框。
- 3 选择以下选项：
  - "Publish Shared Printers Connected to This System"（发布连接到此系统的共享打印机）— 显示远程打印客户机可以检测到的共享或已发布的打印机。如果不启用此选项，则连接到远程服务器时，可用打印机列表中可能不会显示某些打印机。
  - "Allow Remote Administration"（允许远程管理）— 允许连接到远程服务器。
- 4 单击 "OK"（确定）。
- 5 从 "Server"（服务器）菜单中，选择 "Connect"（连接）选项。  
此时将显示 "Connect to CUPS Server"（连接到 CUPS 服务器）对话框。
- 6 从 CUPS 服务器列表中选择所需的远程服务器。
- 7 可选如果要求加密，请选择 "Require Encryption"（需要加密）选项。
- 8 单击 "Connect"（连接）按钮。
- 9 键入远程系统的 root 口令。

您现在可以按管理本地打印队列的方式远程管理远程系统上的打印队列。

## 选择打印设备

设置新打印机或修改已配置打印机的属性时，必须选择该打印机的相应设备。下表介绍了可能会显示在 "Select Device"（选择设备）窗口中的设备选项。

| 设备                                                     | 说明                                                | 何时使用                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>printer-name</i> (打印机名称)                            | 指定已自动检测到的打印机。                                     | 设置新打印机时选择此设备。                                                                                                                                                                     |
| <i>printer-name (serial-number)</i> (打印机名称 (序列号))      | 指定已自动检测到的打印机, 包含序列号。                              | 设置新检测到的打印机时选择此设备。<br><br>注 - 通常, 此设备与 <i>printer-name</i> 设备是同一设备。不同之处在于其中一项包含打印机的序列号, 而另一项不包含。对同一设备列出两项的原因是 <i>system-config-printer</i> 后端和 HAL 后端均检测 USB 设备。配置新打印机时, 可以指定任一设备。 |
| Serial Port # <i>number</i> (串行端口号)                    | 指定连接到本地系统串行端口的设备。                                 | 设置连接到本地系统串行端口的打印机时选择此设备。                                                                                                                                                          |
| AppSocket/HP Jet Direct                                | 指定使用与网络打印机通信的方法 (此方法是有效的 TCP 连接) 的设备。             | 在网络中设置远程打印队列时选择此设备。                                                                                                                                                               |
| Internet Printing Protocol (IPP) (Internet 打印协议 (IPP)) | 指定用于在运行 IPP 的主机上设置网络打印机的设备。                       | 在运行 IPP 的主机上设置更新的打印机型号时选择此设备。                                                                                                                                                     |
| LPD/LPR Host or Printer (LPD/LPR 主机或打印机)               | 指定用于连接到 LPD 网络打印机的设备。                             | 设置使用 LPD 的远程打印队列时选择此设备。<br><br>注 - 此设备可能对更现代的打印机型号不起作用。                                                                                                                           |
| Unknown (未知)                                           | 指定在网络中使用服务器消息块 (Server Message Block, SMB) 主机的设备。 | 在 Windows 托管的系统上设置打印机时选择此设备。<br><br>注 - 可能并不会在所有系统上都显示此设备。                                                                                                                        |
| Other (其他)                                             | 指定使用用户定义的设备 URI 的设备。                              | 通过指定自己的目标或设备 URI (例如 <code>file:///dev/printers/0</code> ) 来设置打印机时选择此设备。请注意, 必须在 CUPS 下启用 <code>file:device uri</code> 支持 ( <code>cupsctl FileDevice=yes</code> )。                |

## ▼ 如何设置新的本地打印机

以下过程介绍了如何使用 CUPS 打印管理器 GUI 设置本地连接的新打印机。

- 1 将新打印机连接到本地系统，然后打开其电源。
  - 系统检测到打印机时，将显示 "Printer configuration"（打印机配置）对话框，其中显示新检测到的打印机的相关信息。
  - 如果您添加的新打印机无法被系统自动检测到，请执行以下操作：
    - a. 启动 CUPS 打印管理器，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System"（系统）→ "Administration"（管理）→ "Print Manager"（打印管理器），或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```
    - b. 从主菜单中选择 "Server"（服务器）→ "New"（新建）→ "Printer"（打印机）。也可以单击位于菜单栏上的 "New"（新建）图标。
    - c. 出现提示时，键入 root 用户的口令。  
此时将显示 "Printer configuration"（打印机配置）对话框，其中显示所有已配置的打印机和新连接的打印机。
- 2 在 "Select Device"（选择设备）窗口中，选择相应的设备，然后单击 "Forward"（前进）。

缺省情况下，CUPS 会选择物理连接到系统的 USB 设备或 HAL 检测到的设备。请注意，这两项可能对应于同一台打印机。有关选择设备的更多信息，请参见第 257 页中的“选择打印设备”。
- 3 在 "Choose Driver"（选择驱动程序）窗口中，选择您的打印机制造商，然后单击 "Forward"（前进）。
- 4 确定是接受缺省打印机驱动程序还是提供 PPD 文件。
  - 要使用缺省驱动程序，请保留选中 "Select Printer From Database"（从数据库中选择打印机）选项。
  - 要提供 PPD 文件，请执行以下操作：
    - a. 选择 "Provide PPD File"（提供 PPD 文件）选项。  
此时将显示 "Select a File"（选择一个文件）窗口。

- b. 找到您的系统上的指定 PPD 文件，然后单击 "Open"（打开）将 PPD 文件与新打印机相关联。
- 5 在接下来的 "Choose Driver"（选择驱动程序）窗口的左窗格中，选择打印机型号。在右窗格中，选择打印机驱动程序。然后单击 "Forward"（前进）。  
缺省情况下，CUPS 会选择“推荐的”打印机型号及适用于您的打印机的驱动程序。但是，您也可以从可用驱动程序列表中选择其他选项。
- 6 在 "Installable Options"（可安装的选件）窗口中，更改可用于您的特定打印机型号的任何选件，然后单击 "Forward"（前进）。  
有关更多信息，请参见第 261 页中的“可配置的打印机属性”。
- 7 在 "Describe Printer"（描述打印机）窗口中，提供以下信息：
  - 打印机名称
  - 描述
  - 位置
- 8 要保存更改，请单击 "Apply"（应用）。如果出现提示，请键入 root 口令。  
保存更改后，新配置的打印机将显示在 "CUPS Print Manager"（CUPS 打印管理器）窗口中。
- 9 可选要将该打印机设置为缺省打印机，请右键单击该打印机的名称。
  - a. 选择 "Set as Default"（设置为缺省值）选项。
  - b. 在 "Set Default Printer"（设置缺省打印机）窗口中，选择下列选项之一：
    - Set as the system-wide default printer（设置为系统范围的缺省打印机）（缺省）
    - Set as my personal default printer（设置为我个人的缺省打印机）
- 10 单击 "OK"（确定）保存打印机配置。
- 11 可选要验证打印机是否正确配置并正常工作，请打印测试页。

## 使用 CUPS 打印管理器管理打印机（任务列表）

| 任务           | 说明                            | 参考                       |
|--------------|-------------------------------|--------------------------|
| 修改已配置打印机的属性。 | 使用 CUPS 打印管理器可查看或更改已配置打印机的设置。 | 第 262 页中的“如何修改已配置打印机的属性” |

| 任务             | 说明                               | 参考                        |
|----------------|----------------------------------|---------------------------|
| 重命名或复制打印机配置。   | 使用 CUPS 打印管理器可重命名打印机或复制现有打印机的配置。 | 第 264 页中的“如何重命名打印机”       |
| 删除现有的打印机。      | 使用 CUPS 打印管理器可删除已配置的打印机。         | 第 265 页中的“如何删除打印机”        |
| 取消共享或共享打印机。    | 使用 CUPS 打印管理器可取消共享或共享打印机。        | 第 265 页中的“如何取消共享或共享打印机”   |
| 禁用或启用打印机。      | 使用 CUPS 打印管理器可禁用或启用打印机。          | 第 266 页中的“如何禁用或启用打印机”     |
| 管理已配置打印机的打印作业。 | 使用 CUPS 打印管理器可查看和管理已配置打印机的打印作业。  | 第 266 页中的“如何管理指定打印机的打印作业” |

## 使用 CUPS 打印管理器管理打印机

本节介绍了如何使用 CUPS 打印管理器来管理打印机。

### 可配置的打印机属性

使用 "Printer Properties" (打印机属性) 对话框中的选项可修改已配置打印机的属性。有关说明, 请参见第 262 页中的“如何修改已配置打印机的属性”。

"Printer Properties" (打印机属性) 对话框包括以下六个有关配置新打印机和现有打印机的部分:

- **Settings (设置)**

在 "Settings" (设置) 部分中, 可以配置以下属性:

|                        |                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Description (描述)       | 关于打印机的描述性文本。                                                                    |
| Location (位置)          | 打印机物理位置的说明。                                                                     |
| Device URI (设备 URI)    | 有关用于访问打印机的协议的信息。例如, 可以使用 LPD 指定 RFC-1179 协议或使用 IPP 指定 Internet 打印协议。            |
| Make and Model (品牌和型号) | 关于打印机品牌和型号的信息。<br><br>单击 "Change" (更改) 按钮可以更改 "Make and Model" (品牌和型号) 选项的缺省设置。 |
| Printer State (打印机状态)  | 关于打印机当前状态的信息。                                                                   |

Tests and Maintenance (测试和维护)

包含以下选项：

- Print Test Page (打印测试页)
- Print Self-Test Page (打印自测试页)
- Clean Print Heads (清洁打印头)

#### ■ Policies (策略)

在 "Policies" (策略) 部分中，可以配置用于控制打印机行为方式的属性。

State (状态)

指定以下打印机状态：

- Enabled (已启用)
- Accepting Requests (正在接受请求)
- Shared (共享)

请注意，可以同时指定多个状态。

Policies (策略)

指定打印机在错误状态下的行为方式。

Banner (标题)

指定是否随每个打印作业一起打印起始或结束标题页。

#### ■ Access Control (访问控制)

"Allow" (允许) 或 "Deny" (拒绝) 列表确定可以打印到打印机的用户。

#### ■ Printer Options (打印机选项)

在 "Printer Options" (打印机选项) 部分中，可以配置特定于打印机的选项。

例如，对于 HP LaserJet 3015，将显示以下可配置的选项：

- Imaging Options (成像选项)
- Resolution Options (分辨率选项)
- Watermark/Overlay (水印/重叠)

选项的数量和类型由与指定打印机关联的 PPD 文件决定。

#### ■ Job Options (作业选项)

确定与打印作业关联的选项 (例如副本数量和页面定位) 以及某些图像选项。选项的数量和类型由与指定打印机关联的 PPD 文件决定。

## ▼ 如何修改已配置打印机的属性

以下过程介绍了如何修改现有打印机的基本配置。有关可以使用 CUPS 打印管理器 GUI 修改的所有属性的完整说明，请参见第 261 页中的“可配置的打印机属性”。

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器)，或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration" (打印机配置) 对话框, 其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。

- 2 右键单击要修改其属性的打印机的名称, 然后选择 "Properties" (属性)。

此时将显示 "Printer Properties" (打印机属性) 对话框。"Properties" (属性) 对话框包含五个独立的部分, 每个部分都包含按类别分组的属性。缺省情况下, 将显示对话框的 "Settings" (设置) 部分。

在 "Settings" (设置) 部分中, 可以修改以下设置:

- Description (描述)
- Location (位置)
- Device URI (设备 URI)
- Make and Model (品牌和型号)

- 3 要修改打印机描述或位置, 请在相应的文本字段中键入新信息。

- 4 要修改设备 URI, 请执行以下操作:

- a. 单击设置旁边的 "Change" (更改) 按钮。
- b. 从可用设备列表中, 选择一个设备, 然后单击 "Apply" (应用)。  
有关可用设备的说明, 请参见第 257 页中的“选择打印设备”。
- c. 出现提示时, 键入 root 用户的口令。  
此时将返回到 "Settings" (设置) 部分。

- 5 要修改打印机的品牌和型号, 请执行以下操作:

- a. 单击设置旁边的 "Change" (更改) 按钮。
- b. 在 "Choose Driver" (选择驱动程序) 窗口中, 选择一个打印机制造商, 然后单击 "Forward" (前进)。

---

注 - 缺省情况下, CUPS 使用 "Select Printer From Database" (从数据库中选择打印机) 选项并选择适用于您的打印机制造商。或者, 您也可以提供自己的 PPD 文件。有关说明, 请参见第 259 页中的“如何设置新的本地打印机”的步骤 3。

---

- c. 在接下来的 "Choose Driver" (选择驱动程序) 窗口的左窗格中, 选择打印机型号。在右窗格中, 选择打印机驱动程序, 然后单击 "Forward" (前进)。
- d. 在 "Existing Settings" (现有设置) 对话框中, 从以下选项中进行选择, 然后单击 "Apply" (应用)。

- Use the new PPD (Postscript Printer Description) as is (按原样使用新的 Postscript 打印机描述 (PPD) 文件)。
- Try to copy the option settings over from the old PPD (尝试从旧的 PPD 中复制选项设置)。

e. 如果出现提示，请键入 **root** 口令。

此时将返回到 "Printer Properties" (打印机属性) 对话框的 "Settings" (设置) 部分。

6 单击 "OK" (确定)。

## ▼ 如何重命名打印机

1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器)，或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration" (打印机配置) 对话框，其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。

2 右键单击要重命名的打印机的名称。

3 选择 "Rename" (重命名) 选项。

4 键入打印机的新名字。

5 出现提示时，键入 **root** 口令。

6 单击 "OK" (确定) 保存更改。

## ▼ 如何复制打印机配置

1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器)，或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration" (打印机配置) 对话框，其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。

2 右键单击要复制配置的打印机的名称。

- 3 选择 "Copy" (复制) 选项。
- 4 在 "Copy Printer" (复制打印机) 窗口中, 键入打印机的名称, 然后单击 "OK" (确定)。
- 5 出现提示时, 键入 root 口令。
- 6 单击 "OK" (确定)。

## ▼ 如何删除打印机

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI, 方法是从桌面主菜单栏中选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器), 或在终端窗口中键入以下命令:  

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration" (打印机配置) 对话框, 其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。
- 2 右键单击要删除的打印机的名称, 然后选择 "Delete" (删除)。
- 3 在 "Confirm Deletion" (确认删除) 对话框中单击 "OK" (确定)。

## ▼ 如何取消共享或共享打印机

缺省情况下, 新的打印机已配置为启用 "Share" (共享) 选项, 即这些新打印机会发布到本地网络中。以下过程介绍了如何取消共享打印机或启用已取消共享的打印机。

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI, 方法是从桌面主菜单栏中选择 "System" (系统) → "Administration" (管理) → "Print Manager" (打印管理器), 或在终端窗口中键入以下命令:  

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration" (打印机配置) 对话框, 其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。
- 2 右键单击要取消共享或要共享的打印机的名称, 然后取消选择相应选项。
- 3 出现提示时, 键入 root 口令。
- 4 单击 "OK" (确定)。

## ▼ 如何禁用或启用打印机

使用 CUPS 打印管理器配置新打印机时，该打印机在缺省情况下处于启用状态。以下过程介绍了如何禁用或启用打印机。

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System"（系统）→ "Administration"（管理）→ "Print Manager"（打印管理器），或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration"（打印机配置）对话框，其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。

- 2 右键单击要禁用或启用的打印机的名称，然后取消选择相应选项。
- 3 出现提示时，键入 root 口令。
- 4 单击 "OK"（确定）。

## ▼ 如何管理指定打印机的打印作业

- 1 启动 CUPS 打印管理器 GUI，方法是从桌面主菜单栏中选择 "System"（系统）→ "Administration"（管理）→ "Print Manager"（打印管理器），或在终端窗口中键入以下命令：

```
$ system-config-printer
```

此时将显示 "Printer configuration"（打印机配置）对话框，其中列出所有已配置的打印机和所有新检测到的打印机。

- 2 右键单击要管理其打印作业的打印机的名称，然后选择 "View Print Queue"（查看打印队列）。

此时将显示 "Document Print Status (*printer-name*)"（文档打印状态 (*printer-name*））窗口，其中列出指定打印机的所有打印作业。

在此窗口中，您可以查看以下信息：

- 任务
- 用户
- 文档
- 打印机大小
- 提交时间
- 状态

- 3 要查看有关已完成的作业或打印机状态的信息，请从 "View"（查看）菜单中选择相应的选项。
- 4 要对某个打印作业执行特定操作，请选择该打印作业，然后从菜单栏上的可用选项中选择一个操作。  
或者，也可以右键单击打印作业的名称，然后从可用选项列表选择一个操作。  
可以查看以下操作：
  - Cancel（取消）
  - Hold（保持）
  - Release（释放）
  - Reprint（重新打印）
- 5 可选要刷新 "View Print Queue"（查看打印队列）窗口，请选择 "View"（查看）→ "Refresh"（刷新）。



# 管理系统控制台、终端设备和电源服务（任务）

---

本章介绍如何通过 `ttymon` 程序以及系统电源服务管理系统控制台和本地连接的终端设备。

下面列出了本章中的信息：

- 第 269 页中的“管理系统控制台和本地连接的终端设备方面的新增功能”
- 第 271 页中的“管理系统控制台和本地连接的终端设备（任务列表）”
- 第 271 页中的“系统控制台和本地连接的终端设备概述”
- 第 272 页中的“管理系统控制台和本地连接的终端设备”
- 第 274 页中的“管理系统电源服务”

## 管理系统控制台和本地连接的终端设备方面的新增功能

以下是 Oracle Solaris 11 中新增或更改的功能。

### 取消了对 **SVR4** 服务访问工具命令和服务访问控制器程序的支持

Oracle Solaris 11 不支持 `sac` 命令和服务访问工具 (Service Access Facility, SAF) 程序。

如果您希望在辅助终端上提供登录服务，可以使用以下服务之一：

- `svc:/system/console-login:terma`
- `svc:/system/console-login:termb`

您也可以通过创建服务配置文件或使用单独的服务清单来创建您自己的 `console-login` 服务实例。有关更多信息，请参见第 6 章，[管理服务（概述）](#)。

## 虚拟终端支持

虚拟控制台，也称为虚拟终端 (virtual terminal, VT) 设备驱动程序，其提供的管理功能可以在一台物理设备上实现在多个屏幕之间切换。VT 的访问方式与系统中其他设备的访问方式相同。VT 提供设备与不同屏幕界面之间的链接。对应于当前可见屏幕界面的虚拟控制台称为**活动虚拟控制台**。在 Oracle Solaris 11 中，缺省情况下管理 VT 功能的 SMF 服务处于启用状态。

除了系统控制台（在 `/dev/console` 下运行）和使用第 7 虚拟控制台的 Xorg (`/dev/vt/7`)，还有 5 个用于虚拟控制台实例的登录提示：

```
svcs | grep login
online 17:49:11 svc:/system/console-login:default
online 17:49:11 svc:/system/console-login:vt2
online 17:49:11 svc:/system/console-login:vt3
online 17:49:11 svc:/system/console-login:vt4
online 17:49:11 svc:/system/console-login:vt5
online 17:49:11 svc:/system/console-login:vt6
```

要在虚拟控制台终端之间切换，请使用 `Alt + Ctrl + F#` 热键组合。例如，要使用 `vt2`，请按 `Alt + Ctrl + F2`。您还可以创建图形 VT 会话，然后使用桌面上的用户切换器面板 applet 在这些会话之间切换。要将该 applet 添加到桌面，请右键单击面板，然后选择 "Add to Panel..."（添加到面板...）选项。要切换到新的或不同的图形登录会话，请单击 applet，然后选择 "Switch User"（切换用户）。

要启用、禁用和修改虚拟控制台的属性，以及添加和删除虚拟控制台，请使用 `svccfg` 命令。有关更多信息和示例，请参见 [vtdaemon\(1M\)](#) 手册页。

## 位映射控制台支持

与较早的视频图形阵列 (Video Graphics Array, VGA) 640-480 16 色控制台相比，Oracle Solaris 11 在基于 x86 的系统上支持更高的分辨率和颜色深度。对于使用传统 BIOS 和视频电子标准协会 (Video Electronics Standards Association, VESA) 选项只读存储器 (read-only memory, ROM) 的系统，提供这种支持。请注意，这种支持仅限于图形卡或帧缓存器用作物理或虚拟控制台的情况下。对串行控制台的行为则没有任何影响。有关更多信息，请参见《[在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris](#)》中的“支持位映射控制台”。

## 管理系统控制台和本地连接的终端设备（任务列表）

| 任务                                   | 说明                                                                                                                                                                                | 参考                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 修改系统控制台的设置。                          | 运行 <code>svccfg</code> 命令以设置要更改的服务实例的属性。                                                                                                                                          | 第 272 页中的“如何修改系统控制台的设置”    |
| 在辅助终端上设置登录服务。                        | 要在辅助终端上设置登录服务，请使用以下服务之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <code>svc:/system/console-login-terma</code></li> <li>■ <code>svc:/system/console-login-termb</code></li> </ul> | 第 272 页中的“如何在辅助终端上设置登录服务”  |
| 使用 <code>eeprom</code> 命令修改控制台和终端设置。 | 您可以使用 <code>eeprom</code> 命令修改控制台终端设置，例如波特率速度。                                                                                                                                    | 第 273 页中的“如何在系统终端上设置波特率速度” |

## 系统控制台和本地连接的终端设备概述

系统控制台是一种具有特殊属性和特殊用途的终端。例如：针对管理员的内核消息将发送到控制台，而不是其他终端。

终端是用于与 Oracle Solaris 交互的一种方式。您系统的位映射图形显示与字母数字终端不同。字母数字终端连接到串行端口，并仅显示文本。您不必执行任何特殊步骤即可管理图形显示。

终端也可以与计算机的物理显示器和键盘布局相关联。图形终端的不同之处在于，它必须与计算机的图形卡和显示器相关联。因此，字符放置到计算机图形卡的存储器中，而不是从串行端口传送出去。

## 管理系统控制台和本地连接的终端设备的 SMF 服务

系统控制台和本地连接的终端设备以 SMF 服务 (`svc:/system/console`) 的实例来表示。此服务可定义大部分行为，其每个实例都以特定值覆盖从服务继承的设置。`ttymon` 程序用于提供这些终端的登录服务。每个终端都使用一个单独的 `ttymon` 程序实例。服务传递到 `ttymon` 程序的命令行参数管理其行为。

系统提供的服务实例如下所示：

- `svc:/system/console-login:default`  
该缺省实例始终表示 `ttymon` 程序提供系统硬件控制台登录。有关示例，请参见第 272 页中的“如何修改系统控制台的设置”。
- `svc:/system/console-login:{vt2, vt3, vt4, vt5, vt6}`  
提供的其他服务实例用于系统的虚拟控制台。如果虚拟控制台不可用，则会自动禁用这些服务。有关更多信息，请参见 `vtdaemon(1M)` 手册页。

- `svc:/system/console-login:{terma,termb}`

为方便起见，还提供了 `svc:/system/console-login:terma` 和 `svc:/system/console-login:termb` 服务。这两个服务用于帮助您设置附加端口 `/dev/term/a` 和 `/dev/term/b` 的登录服务。缺省情况下这两个服务处于禁用状态。

您可以将其他服务实例定义为 `svc:system/console-login` 服务的一部分。例如，如果您需要支持 `/dev/term/f` 设备，可以实例化 `svc:/system/console-login:termf` 并进行相应的配置。

## 管理系统控制台和本地连接的终端设备

由 SMF 监管系统控制台的管理。可使用 `svccfg` 命令设置系统控制台属性。

### ▼ 如何修改系统控制台的设置

此过程说明如何使用 `svccfg` 命令更改控制台终端类型。

- 1 成为 `root` 角色。

```
$ su -
Password:
#
```

- 2 可使用 `svccfg` 命令设置要更改的服务实例的属性。

例如，要更改由 `:default` 服务表示的系统控制台的终端类型，可键入以下命令：

```
svccfg -s svc:/system/console-login:default "setprop ttymon/terminal_type = xterm"
```



注意 - 不建议设置 `svc:/system/console-login` 服务的终端类型，此更改将会对所有实例产生影响。

---

### ▼ 如何在辅助终端上设置登录服务

对于连接到系统的 `/dev/term/a` 或 `/dev/term/b` 串行端口的终端，提供了预定义的服务。

要启用 `/dev/term/a` 的登录服务，请使用以下过程。

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 按如下所示启用服务实例：

```
svcadm enable svc:/system/console-login:terma
```

### 3 检查服务是否处于联机状态。

```
svcsvcs svc:/system/console-login:term
```

输出应显示服务处于联机状态。如果服务处于维护模式，请查看服务的日志文件以获得进一步的详细信息。

## ▼ 如何在系统终端上设置波特率速度

此过程说明如何在控制台上设置波特率速度。基于 x86 的系统上支持的控制台速度取决于具体的平台。

基于 SPARC 的系统上支持以下控制台速度：

- 9600 bps
- 19200 bps
- 38400 bps

### 1 成为管理员。

### 2 使用 `eeeprom` 命令设置适合您的系统类型的波特率速度。

```
eeeprom ttya-mode=baud-rate,8,n,1,-
```

例如，要将基于 x86 的系统控制台上的波特率更改为 38400，请键入：

```
eeeprom ttya-mode=38400,8,n,1,-
```

### 3 按如下所示在 `/etc/ttydefs` 文件中更改控制台一行：

```
console baud-rate hupcl opost onlcr:baud-rate::console
```

### 4 根据您的系统类型，进行以下附加更改。

请注意，这些更改与平台相关。

- 在基于 SPARC 的系统上：在 `options.conf` 文件内（`/etc/driver/drv` 目录中的那一版本）更改波特率速度。

使用以下命令将波特率更改为 9600：

```
9600 :bd:
ttymodes="2502:1805:bd:8a3b:3:1c:7f:15:4:0:0:0:11:13:1a:19:12:f:17:16";
```

使用以下命令将波特率速度更改为 19200。

```
19200 :be:
ttymodes="2502:1805:be:8a3b:3:1c:7f:15:4:0:0:0:11:13:1a:19:12:f:17:16";
```

使用以下命令将波特率速度更改为 38400：

```
38400 :bf:
ttymodes="2502:1805:bf:8a3b:3:1c:7f:15:4:0:0:0:11:13:1a:19:12:f:17:16";
```

- 在基于 x86 的系统上：如果启用了 BIOS 串行重定向，请更改控制台速度。

## 管理系统电源服务

在 Oracle Solaris 11 发行版，电源管理配置已移到 SMF 配置系统信息库。使用新的 `poweradm` 命令来直接管理系统电源管理属性，而不再组合使用与电源相关的命令、守护进程和配置文件。这些更改是为革新 Oracle Solaris 11 中的电源管理框架所进行的大范围更改中的一部分。

以下电源管理功能已不再可用。

- `/etc/power.conf`
- `pmconfig` 和 `powerd`
- 设备电源管理

以两个新属性描述用于管理时间组件的电源配置：

- `time-to-full-capacity`—定义当系统处于活动状态时，从容量较低或响应速度较慢的状态达到其全部容量所允许的最大时间。
- `time-to-minimum-responsiveness`—定义系统返回到活动状态所允许经历的时间。

可以使用以下命令显示 `poweradm` 属性：

```
poweradm list
active_control/administrative-authority smf=platform, current=platform
suspend/suspend-enable smf=false, current=false
active_config/time-to-full-capacity platform=250, current=250
active_config/time-to-minimum-responsiveness platform=0, current=0
disabled platform=false
```

在上面的输出中，`active_control/administrative-authority` 表示配置源具有下面两个设置：

- `platform`—电源管理配置来自于平台。这是缺省值。
- `smf`—允许使用 `poweradm` 命令设置其他电源管理属性。

如果之前在 `/etc/power.conf` 文件中启用了 S3 支持来暂停和恢复系统，可以使用类似下面的 `poweradm` 语法：

```
poweradm set suspend-enable=true
```

缺省情况下，`suspend-enable` 属性设置为 `false`。

可使用以下语法禁用电源管理：

```
poweradm set administrative-authority=none
```

禁用以下 SMF 电源管理服务不会禁用电源管理：

```
online Sep_02 svc:/system/power:default
```

有关更多信息，请参见 [poweradm\(1M\)](#)。

## ▼ 如何在维护模式下从电源服务中恢复

如果在设置 `time-to-full-capacity` 和 `time-to-minimum-responsiveness` 之前将 `administrative-authority` 设置为 `smf`，此服务将进入维护模式。

- 1 成为管理员。
- 2 将 `administrative-authority` 设置为 `none`。  
`# poweradm set administrative-authority=none`
- 3 将 `time-to-full-capacity` 和 `time-to-minimum-responsiveness` 设置为所需的值。  
`# poweradm set time-to-full-capacity=value`  
`# poweradm set time-to-minimum-responsiveness=value`
- 4 清除此服务。  
`# svcadm clear power`
- 5 将 `administrative-authority` 设置为 `smf`。  
`# poweradm set administrative-authority=smf`



## 管理系统故障转储信息（任务）

---

本章介绍如何在 Oracle Solaris OS 中管理系统故障转储信息。

下面列出了本章中的信息：

- 第 277 页中的“管理系统故障转储信息中的新增内容”
- 第 278 页中的“管理系统故障转储信息（任务列表）”
- 第 278 页中的“系统崩溃（概述）”
- 第 280 页中的“管理系统故障转储信息”

### 管理系统故障转储信息中的新增内容

本节介绍此 Oracle Solaris 发行版中用于管理系统资源的新增功能或已更改的功能。

#### 快速故障转储工具

此功能增强使系统能够在更短的时间内使用更少的空间保存故障转储信息。完成故障转储所需的时间现在缩短了二到十倍，具体取决于平台。在 `savecore` 目录中保存故障转储所需的磁盘空间量以相同的系数缩减。要加快故障转储文件的创建和压缩，快速故障转储工具可利用大型系统中较少使用的 CPU。新的故障转储文件 `vmdump.n` 是 `vmcore.n` 和 `unix.n` 文件的压缩版本。经过压缩的故障转储文件在网络上传输的速度更快，而且随后可离线分析。请注意，转储文件必须先解压缩，然后 `mdb` 实用程序之类的工具才能使用此文件。您可以通过使用 `savecore` 命令从本地或远程解压缩转储文件。

为了支持新的故障转储工具，已将 `-z` 选项添加至 `dumpadm` 命令。使用此选项可指定是以压缩格式还是未压缩格式保存转储文件。缺省值为压缩格式。

有关更多信息，请参见 [dumpadm\(1M\)](#) 和 [savecore\(1M\)](#) 手册页。

## 管理系统故障转储信息（任务列表）

| 任务                      | 说明                                                                                      | 参考                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 显示当前的故障转储配置。         | 使用 <code>dumpadm</code> 命令显示当前的故障转储配置。                                                  | 第 281 页中的“如何显示当前的故障转储配置”        |
| 2. 修改故障转储配置。            | 使用 <code>dumpadm</code> 命令指定要转储的数据类型、系统是否使用专用转储设备和用于保存故障转储文件的目录，以及在写入故障转储文件后必须保持可用的空间量。 | 第 281 页中的“如何修改故障转储配置”           |
| 3. 检查故障转储文件。            | 使用 <code>mdb</code> 命令查看故障转储文件。                                                         | 第 283 页中的“如何检查故障转储”             |
| 4. （可选的）从完整的故障转储目录中恢复。  | 系统崩溃，但 <code>savecore</code> 目录中没有可用空间，并且您需要保存一些关键的系统故障转储信息。                            | 第 283 页中的“如何从完整的故障转储目录中恢复（可选的）” |
| 5. （可选的）禁用或启用故障转储文件的保存。 | 使用 <code>dumpadm</code> 命令禁用或启用故障转储文件的保存。缺省情况下，会启用故障转储文件的保存。                            | 第 284 页中的“如何禁用或启用故障转储的保存”       |

## 系统崩溃（概述）

系统崩溃可能是由于存在硬件故障、I/O 问题和软件错误而引起的。如果系统崩溃，则会在控制台中显示一条错误消息，然后向转储设备中写入物理内存的副本。然后，将自动重新引导系统。重新引导系统时，将执行 `savecore` 命令，以从转储设备中检索数据，并将保存的故障转储文件写入 `savecore` 目录。保存的故障转储文件为支持提供商提供了非常有价值的信息，可帮助诊断问题的原因所在。

故障转储信息以压缩格式写入 `vmdump.n` 文件中，其中 `n` 是标识故障转储的一个整数。随后，可在同一系统或其他系统中调用 `savecore` 命令以将压缩的故障转储文件扩展为名为 `unix.n` 和 `vmcore.n` 的文件对。还可以使用 `dumpadm` 命令配置重新引导时保存故障转储文件的目录。

对于具有 Oracle Solaris ZFS 根文件系统的系统，专用的 ZFS 卷将用于交换和转储区域。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 管理：ZFS 文件系统》中的“管理 ZFS 交换和转储设备”。

## x86: GRUB 引导环境中的系统崩溃

如果在 GRUB 引导环境中基于 x86 的系统发生系统崩溃，则管理 GRUB 引导归档文件的 SMF 服务 `svc:/system/boot-archive:default` 可能在下一次系统重新引导时失败。有关基于 GRUB 引导的更多信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》。

## 系统故障转储文件

`savecore` 命令在系统崩溃后自动运行，以便从转储设备检索故障转储信息，并写入名为 `unix.X` 和 `vmcore.X` 的两个文件，其中 `X` 标识转储序列号。这些文件共同表示保存的系统故障转储信息。

故障转储文件有时容易与**核心转储**文件混淆，后者是在应用程序异常终止时写入的用户应用程序的映像。

故障转储文件保存在预先确定的目录中，该目录缺省为 `/var/crash/`。在先前的发行版中，除非手动使系统将物理内存的映像保存到故障转储文件中，否则系统重新引导时会覆盖故障转储文件。现在，缺省情况下便可保存故障转储文件。

使用 `dumpadm` 命令可以管理系统故障转储信息。有关更多信息，请参见第 279 页中的“`dumpadm` 命令”。

## 保存故障转储

使用 `mdb` 实用程序可以检查控制结构、活动表、正常运行或崩溃的系统内核的内存映像，以及有关内核运行的其他信息。要最大程度地发挥 `mdb` 的作用，需要具备有关内核的详细信息，这超出了本手册的范围。有关使用此实用程序的信息，请参见 `mdb(1)` 手册页。

此外，还可以将 `savecore` 保存的故障转储发送给客户服务代表，这有助于他们分析系统崩溃的原因。

## dumpadm 命令

使用 `dumpadm` 命令可以管理 Oracle Solaris OS 中的系统故障转储信息。

- 使用 `dumpadm` 命令可以配置操作系统的故障转储。`dumpadm` 配置参数包括转储内容、转储设备和保存故障转储文件的目录。
- 转储数据以压缩格式存储在转储设备中。内核故障转储映像的大小可以是 4 GB 或更大。压缩数据意味着转储速度更快，且转储设备所需的磁盘空间更小。
- 当专用转储设备（而不是交换区域）属于转储配置的一部分时，会在后台运行故障转储文件的保存。这意味着引导系统不等待 `savecore` 命令完成，便转到下一步。在较大的内存系统中，可在 `savecore` 完成前使用系统。

- 缺省情况下，会保存 `savecore` 命令生成的系统故障转储文件。
- `savecore -L` 命令是一个新增功能，通过该功能可以获取当前运行的 Oracle Solaris OS 的故障转储。此命令用于通过在某些发生故障的状态下（例如瞬态性能问题或服务故障）捕获内存快照，对正在运行的系统进行故障排除。如果系统已启动，并且您仍可以运行一些命令，则可执行 `savecore -L` 命令将系统快照保存到转储设备，然后立即将故障转储文件写入 `savecore` 目录。由于系统仍在运行，因此如果配置了专用转储设备，则只能使用 `savecore -L` 命令。

下表介绍了 `dumpadm` 的配置参数。

| 转储参数                     | 说明                                                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 转储设备                     | 在系统崩溃时临时存储转储数据的设备。当转储设备不是交换区域时， <code>savecore</code> 将在后台运行，这样可以加快引导过程进行的速度。 |
| <code>savecore</code> 目录 | 存储系统故障转储文件的目录。                                                                |
| 转储内容                     | 要转储的内存数据的类型。                                                                  |
| 最小空闲空间                   | 保存故障转储文件后 <code>savecore</code> 目录中所需的最小空闲空间量。如果未配置最小空闲空间，则缺省值为 1 MB。         |

有关更多信息，请参见 [dumpadm\(1M\)](#)。

转储配置参数由 `dumpadm` 命令管理。

## dumpadm 命令的工作原理

在系统启动过程中，`svc:/system/dumpadm:default` 服务调用 `dumpadm` 命令以配置故障转储参数。

具体地说，`dumpadm` 通过 `/dev/dump` 接口来初始化转储设备和转储内容。

完成转储配置后，`savecore` 脚本会查找故障转储文件目录的位置。然后，会调用 `savecore` 来检查故障转储，并检查故障转储目录中 `minfree` 文件的内容。

## 管理系统故障转储信息

在处理系统故障转储信息时，请记住以下几点重要内容：

- 必须是 `root` 用户才可以访问和管理系统故障转储信息。
- 不要禁用保存系统故障转储的选项。系统故障转储文件提供了用于确定系统崩溃原因的非常有价值的方法。
- 在将重要的系统故障转储信息发送给客户服务代表之前，不要删除这些信息。

## ▼ 如何显示当前的故障转储配置

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 显示当前的故障转储配置。

```
dumpadm
Dump content: kernel pages
Dump device: /dev/dsk/c0t3d0s1 (swap)
Savecore directory: /var/crash
Savecore enabled: yes
Save compressed: on
```

前面的示例输出表明：

- 转储内容是内核内存页面。
- 内核内存将在交换设备 `/dev/dsk/c0t3d0s1` 中转储。使用 `swap -l` 命令可以确定所有交换区域。
- 系统故障转储文件将写入 `/var/crash/` 目录。
- 已启用故障转储文件的保存。
- 以压缩格式保存故障转储。

## ▼ 如何修改故障转储配置

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 确定当前的故障转储配置。

```
dumpadm
Dump content: kernel pages
Dump device: /dev/dsk/c0t3d0s1 (swap)
Savecore directory: /var/crash
Savecore enabled: yes
Save compressed: on
```

此输出标识了运行 Oracle Solaris 10 发行版的系统的缺省转储配置。

- 3 修改故障转储配置。

```
/usr/sbin/dumpadm [-nuy] [-c content-type] [-d dump-device] [-m mink | minm | min%]
[-s savecore-dir] [-r root-dir] [-z on | off]
```

- |                             |                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>-c content</code>     | 指定要转储的数据类型。使用 <code>kernel</code> 转储所有内核内存，使用 <code>all</code> 转储所有内存，或使用 <code>curproc</code> 转储内核内存以及在发生崩溃时其线程正在执行的进程的内存页面。缺省转储内容是内核内存。 |
| <code>-d dump-device</code> | 指定在系统崩溃时临时存储转储数据的设备。主交换设备是缺省转储设备。                                                                                                         |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -m <i>nnnk</i>   <i>nnnm</i>   <i>nnn%</i> | 通过在当前的 <code>savecore</code> 目录中创建 <code>minfree</code> 文件，指定用于保存故障转储文件的最小空闲磁盘空间。可以 KB ( <i>nnnk</i> )、MB ( <i>nnnm</i> ) 或文件系统大小百分比 ( <i>nnn%</i> ) 的形式指定此参数。 <code>savecore</code> 命令会在写入故障转储文件之前访问此文件。如果写入故障转储文件（根据大小）会减少空闲空间量并使其低于 <code>minfree</code> 阈值，则不写入转储文件，并记录一条错误消息。有关从此情况中恢复的信息，请参见第 283 页中的“如何从完整的故障转储目录中恢复（可选的）”。 |
| -n                                         | 指定重新引导系统时不应运行 <code>savecore</code> 。不推荐使用此转储配置。如果已将系统故障转储信息写入交换设备并且未启用 <code>savecore</code> ，则系统开始交换时将覆盖故障转储信息。                                                                                                                                                                                                                  |
| -s                                         | 指定用于存储故障转储文件的备用目录。在 Oracle Solaris 11 中，缺省目录是 <code>/var/crash</code> 。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| -u                                         | 强制更新基于 <code>/etc/dumpadm.conf</code> 文件内容的内核转储配置。                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| -y                                         | 修改转储配置以在重新引导时自动执行 <code>savecore</code> 命令，即此转储设置的缺省值。                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| -z <i>on</i>   <i>off</i>                  | 修改转储配置以控制重新引导时 <code>savecore</code> 命令的操作。 <code>on</code> 设置允许以压缩格式保存核心文件。 <code>off</code> 设置会自动解压缩故障转储文件。由于故障转储文件可能非常大，而以压缩格式保存需要的文件系统空间较少，因此缺省值为 <code>on</code> 。                                                                                                                                                            |

### 示例 17-1 修改故障转储配置

在此示例中，所有内存都会转储到专用转储设备 `/dev/dsk/c0t1d0s1` 中，并且在保存故障转储文件后必须可用的最小空闲空间为文件系统空间的 10%。

```
dumpadm
 Dump content: kernel pages
 Dump device: /dev/dsk/c0t3d0s1 (swap)
Savecore directory: /var/crash
 Savecore enabled: yes
 Save compressed: on
dumpadm -c all -d /dev/dsk/c0t1d0s1 -m 10%
 Dump content: all pages
 Dump device: /dev/dsk/c0t1d0s1 (dedicated)
Savecore directory: /var/crash (minfree = 77071KB)
 Savecore enabled: yes
 Save compressed: on
```

## ▼ 如何检查故障转储

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 使用 `mdb` 实用程序检查故障转储。

```
/usr/bin/mdb [-k] crashdump-file
-k 通过假定文件为操作系统故障转储文件来指定内核调试模式。
crashdump-file 指定操作系统故障转储文件。
```

- 3 显示崩溃状态信息。

```
/usr/bin/mdb file-name
> ::status
.
.
.
> ::system
.
.
.
```

### 示例 17-2 检查故障转储

以下示例显示 `mdb` 实用程序的样例输出，其中包括系统信息，并列出在此系统的 `/etc/system` 文件中设置的可调参数。

```
/usr/bin/mdb -k unix.0
Loading modules: [unix krtld genunix ip nfs ipc ptm]
> ::status
debugging crash dump /dev/mem (64-bit) from ozlo
operating system: 5.10 Generic sun4v
> ::system
set ufs_ninode=0x9c40 [0t40000]
set ncsiz=0x4e20 [0t20000]
set pt_cnt=0x400 [0t1024]
```

## ▼ 如何从完整的故障转储目录中恢复（可选的）

在此情况下，系统崩溃，但 `savecore` 目录中没有任何可用空间，并且您要保存一些关键的系统故障转储信息。

- 1 系统重新引导后，以 `root` 用户身份登录。

- 2 通过删除已发送给服务提供商的现有故障转储文件来清除 `savecore` 目录（通常为 `/var/crash/`）。
  - 或者，手动运行 `savecore` 命令以指定拥有足够磁盘空间的备用目录。
 

```
savecore [directory]
```

## ▼ 如何禁用或启用故障转储的保存

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 在系统中禁用或启用故障转储的保存。
 

```
dumpadm -n | -y
```

### 示例 17-3 禁用故障转储的保存

此示例说明如何在系统中禁用故障转储的保存。

```
dumpadm -n
Dump content: all pages
Dump device: /dev/dsk/c0t1d0s1 (dedicated)
Savecore directory: /var/crash (minfree = 77071KB)
Savecore enabled: no
Save Compressed: on
```

### 示例 17-4 启用故障转储的保存

此示例说明如何在系统中启用故障转储的保存。

```
dumpadm -y
Dump content: all pages
Dump device: /dev/dsk/c0t1d0s1 (dedicated)
Savecore directory: /var/crash (minfree = 77071KB)
Savecore enabled: yes
Save compressed: on
```

## 管理核心文件（任务）

---

本章介绍如何使用 `coreadm` 命令管理核心文件。

下面列出了本章中的信息：

- 第 285 页中的“管理核心文件（任务列表）”
- 第 286 页中的“管理核心文件概述”
- 第 289 页中的“核心文件问题故障排除”
- 第 290 页中的“检查核心文件”

### 管理核心文件（任务列表）

| 任务              | 说明                                                                | 参考                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 显示当前的核心转储配置。 | 使用 <code>coreadm</code> 命令显示当前的核心转储配置。                            | 第 288 页中的“如何显示当前的核心转储配置”                                                       |
| 2. 修改核心转储配置。    | 修改核心转储配置，以执行下列操作之一：<br>设置核心文件名称模式。<br>启用每进程核心文件路径。<br>启用全局核心文件路径。 | 第 288 页中的“如何设置核心文件名称模式”<br>第 289 页中的“如何启用每进程核心文件路径”<br>第 289 页中的“如何启用全局核心文件路径” |
| 3. 检查核心转储文件。    | 使用 <code>proc</code> 工具查看核心转储文件。                                  | 第 290 页中的“检查核心文件”                                                              |

## 管理核心文件概述

核心文件是在异常终止进程或应用程序时生成的。使用 `coreadm` 命令可以管理核心文件。

例如，可以使用 `coreadm` 命令来配置系统，以便将所有进程核心文件都放在一个系统目录中。这意味着，当进程或守护进程异常终止时，可通过检查特定目录中的核心文件来跟踪问题。

## 配置核心文件路径

可以独立启用或禁用的两个新的可配置 `core` 文件路径是：

- 每进程核心文件路径，缺省为 `core` 并在缺省情况下启用。如果启用，则每进程核心文件路径会导致在进程异常终止时生成 `core` 文件。每进程路径由新进程从其父进程处继承。  
生成每进程核心文件时，该文件由具有所有者读/写权限的进程所有者所有。只有所有者用户可以查看此文件。
- 全局核心文件路径，缺省为 `core` 并在缺省情况下禁用。如果启用，则会使用全局核心文件路径生成内容与每进程核心文件相同的**附加**核心文件。  
生成全局核心文件时，该文件只属于具有超级用户读/写权限的超级用户所有。非特权用户不能查看此文件。

当进程异常终止时，缺省情况下会在当前目录中生成一个核心文件。如果启用了全局核心文件，则每个异常终止的进程可能会生成两个文件，一个在当前工作目录中，另一个在全局核心文件位置。

缺省情况下，`setuid` 进程不使用全局或每进程路径生成核心文件。

## 扩展的核心文件名

如果启用了全局 `core` 文件目录，则可使用下表中介绍的变量来区分 `core` 文件。

| 变量名             | 变量定义                                      |
|-----------------|-------------------------------------------|
| <code>%d</code> | 可执行文件目录名，最多包含 <code>MAXPATHLEN</code> 个字符 |
| <code>%f</code> | 可执行文件名，最多包含 <code>MAXCOMLEN</code> 个字符    |
| <code>%g</code> | 有效组 ID                                    |
| <code>%m</code> | 计算机名 ( <code>uname -m</code> )            |
| <code>%n</code> | 系统节点名 ( <code>uname -n</code> )           |

| 变量名 | 变量定义                    |
|-----|-------------------------|
| %p  | 进程 ID                   |
| %t  | 时间的十进制值 (2)             |
| %u  | 有效用户 ID                 |
| %z  | 在其中执行进程的区域名称 (zonename) |
| %%  | 字面值 %                   |

例如，如果全局核心文件路径设置为：

```
/var/core/core.%f.%p
```

并且 PID 为 12345 的 `sendmail` 进程异常终止，则会生成以下 `core` 文件：

```
/var/core/core.sendmail.12345
```

## 设置核心文件名称模式

可以按全局、区域或进程设置核心文件名称模式。此外，还可以设置在系统重新引导时持续存在的每进程缺省值。

例如，以下 `coreadm` 命令将设置缺省的每进程核心文件模式。此设置适用于未显式覆盖缺省核心文件模式的所有进程。此设置在系统重新引导后继续存在。例如，在 Solaris 9 中，使用以下 `coreadm` 命令可以设置由 `init` 进程启动的所有进程的 `coreadm` 全局核心文件模式。此模式在系统重新引导后继续存在。

```
coreadm -i /var/core/core.%f.%p
```

以下 `coreadm` 命令可为任何进程设置每进程核心文件名称模式：

```
coreadm -p /var/core/core.%f.%p $$
```

`$$` 符号表示当前正在运行的 Shell 的进程 ID 的占位符。所有子进程都会继承每进程核心文件名称模式。

一旦设置了全局或每进程核心文件模式，就必须使用 `coreadm -e` 命令启用该模式。有关更多信息，请参见以下过程。

通过在 `$HOME/.profile` 或 `.login` 文件中放置该命令，便可为用户登录会话期间运行的所有进程设置核心文件名称模式。

## 启用 `setuid` 程序以生成核心文件

可以使用 `coreadm` 命令启用或禁用 `setuid` 程序，以便通过设置以下路径来为所有系统进程或每个进程生成核心文件：

- 如果启用了全局 `setuid` 选项，则全局核心文件路径允许系统中的所有 `setuid` 程序生成 `core` 文件。
- 如果启用了每进程 `setuid` 选项，则每进程核心文件路径只允许特定 `setuid` 进程生成 `core` 文件。

缺省情况下，这两个标志都被禁用。由于安全原因，全局核心文件路径必须为全路径名，以斜杠 `/` 开头。如果超级用户禁用每进程核心文件，则各个用户都无法获取核心文件。

`setuid` 核心文件只属于具有超级用户读/写权限的超级用户所有。即使生成 `setuid` 核心文件的进程属于普通用户所有，常规用户也不能访问这些文件。

有关更多信息，请参见 `coreadm(1M)` 手册页。

## 如何显示当前的核心转储配置

使用不带任何选项的 `coreadm` 命令可以显示当前的核心转储配置。

```
$ coreadm
 global core file pattern:
global core file content: default
 init core file pattern: core
 init core file content: default
 global core dumps: disabled
 per-process core dumps: enabled
 global setid core dumps: disabled
per-process setid core dumps: disabled
 global core dump logging: disabled
```

## ▼ 如何设置核心文件名称模式

- 确定要设置每进程核心文件还是全局核心文件，并选择下列项之一：

- a. 设置每进程文件名称模式。

```
$ coreadm -p $HOME/corefiles/%f.%p $$
```

- b. 成为 `root` 角色。

- c. 设置全局文件名称模式。

```
coreadm -g /var/corefiles/%f.%p
```

## ▼ 如何启用每进程核心文件路径

- 1 成为 root 角色。
- 2 启用每进程核心文件路径。  

```
coreadm -e process
```
- 3 显示当前的进程核心文件路径，以验证配置。  

```
coreadm $$
1180: /home/kryten/corefiles/%f.%p
```

## ▼ 如何启用全局核心文件路径

- 1 成为 root 角色。
- 2 启用全局核心文件路径。  

```
coreadm -e global -g /var/core/core.%f.%p
```
- 3 显示当前的进程核心文件路径，以验证配置。  

```
coreadm
 global core file pattern: /var/core/core.%f.%p
 global core file content: default
 init core file pattern: core
 init core file content: default
 global core dumps: enabled
 per-process core dumps: enabled
 global setid core dumps: disabled
 per-process setid core dumps: disabled
 global core dump logging: disabled
```

# 核心文件问题故障排除

## 错误消息

```
NOTICE: 'set allow_setid_core = 1' in /etc/system is obsolete
NOTICE: Use the coreadm command instead of 'allow_setid_core'
```

## 原因

存在一个过时的参数，它允许 setuid 核心文件位于 /etc/system 文件中。

## 解决方案

从 /etc/system 文件中删除 allow\_setid\_core=1。然后使用 coreadm 命令启用全局 setuid 核心文件路径。

## 检查核心文件

有些 `proc` 工具已得到增强，可以检查进程核心文件和实时进程。这些 `proc` 工具是可以处理 `/proc` 文件系统功能的实用程序。

通过在命令行中指定核心文件的名称（方法与向命令指定进程 ID 的方法相似），可将 `/usr/proc/bin/pstack`、`pmap`、`pldd`、`pflags` 和 `pcred` 工具应用于核心文件。

有关使用 `proc` 工具检查核心文件的更多信息，请参见 [proc\(1\)](#)。

示例 18-1 使用 `proc` 工具检查核心文件

```
$./a.out
Segmentation Fault(coredump)
$ /usr/proc/bin/pstack ./core
core './core' of 19305: ./a.out
000108c4 main (1, ffbef5cc, ffbef5d4, 20800, 0, 0) + 1c
00010880 _start (0, 0, 0, 0, 0, 0) + b8
```

## 系统和软件问题的故障排除（任务）

---

本章概述了软件问题的故障排除，包括系统崩溃故障排除、管理故障转储信息以及查看和管理系统消息方面的信息。

下面列出了本章中的信息。

- 第 291 页中的“系统崩溃故障排除”
- 第 293 页中的“管理系统消息”
- 第 301 页中的“文件访问问题故障排除”

### 系统崩溃故障排除

如果运行 Oracle Solaris 的系统崩溃，请向服务提供商提供尽可能多的信息，包括故障转储文件。

### 系统崩溃时应执行的操作

以下列表介绍了在系统崩溃时需要注意的最重要信息：

1. 记录系统控制台消息。

如果系统崩溃，则使其重新运行可能是最紧迫的事情。但是，在重新引导系统之前，请先检查控制台屏幕上的消息。这些消息可能有助于了解导致崩溃的原因。即使系统自动重新引导并且控制台消息已从屏幕上消失，仍然可以通过查看系统错误日志（`/var/adm/messages` 文件）来检查这些消息。有关查看系统错误日志文件的更多信息，请参见第 294 页中的“如何查看系统消息”。

如果系统频繁发生崩溃并且无法确定其原因，请收集可从系统控制台或 `/var/adm/messages` 文件中获取的所有信息，并准备好以供客户服务代表检查。有关要为服务提供商收集的故障排除信息的完整列表，请参见第 291 页中的“系统崩溃故障排除”。

如果系统在崩溃后无法成功重新引导，请参见第 20 章，其他系统和软件问题的故障排除（任务）。

## 2. 同步磁盘并重新引导。

`ok sync`

如果系统在崩溃后无法成功重新引导，请参见第 20 章，其他系统和软件问题的故障排除（任务）。

查看系统崩溃后是否生成了系统故障转储。缺省情况下，会保存系统故障转储。有关故障转储的信息，请参见第 17 章，管理系统故障转储信息（任务）。

## 收集故障排除数据

请回答以下问题，以帮助查出系统问题。有关收集崩溃系统的故障排除数据的信息，请参见第 292 页中的“系统崩溃故障排除核对表”。

表 19-1 确定系统崩溃数据

| 问题                                         | 说明                                                                      |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 是否可以重现问题？                                  | 这一点很重要，因为在调试很难的问题时，可重现的测试案例是必不可少的。通过重现问题，服务提供商可以使用特殊设备构造内核，以触发、诊断和更正错误。 |
| 是否使用了任何第三方驱动程序？                            | 具有相同特权的多个驱动程序在内核所在的同一地址空间中运行，如果这些驱动程序存在已知问题，则会导致系统崩溃。                   |
| 系统在崩溃之前正在执行什么操作？                           | 如果系统在执行异常的操作，例如运行新的负荷测试或遇到特别高的负荷，则可能导致系统崩溃。                             |
| 在系统崩溃之前，是否有任何异常的控制台消息？                     | 有时，系统会在实际崩溃前显示故障信号，此信息通常很有用。                                            |
| 是否向 <code>/etc/system</code> 文件中添加了任何调优参数？ | 有时，调优参数（如增大共享内存段，以使系统尝试分配比实际拥有内存更多的内存）会导致系统崩溃。                          |
| 问题是在最近开始的吗？                                | 如果是这样，问题是否与对系统的更改同时出现？例如新的驱动程序、新软件、不同工作负荷、CPU 升级或内存升级。                  |

## 系统崩溃故障排除核对表

可在为崩溃的系统收集系统数据时使用此核对表。

| 项                                                    | 数据 |
|------------------------------------------------------|----|
| 系统故障转储是否可用?                                          |    |
| 确定操作系统发行版以及相应软件应用程序的发行版级别。                           |    |
| 确定系统硬件。                                              |    |
| 包括 SPARC 系统的 <code>prtdiag</code> 输出。包括其他系统的资源管理器输出。 |    |
| 是否安装了修补程序? 如果已安装, 请包括 <code>showrev -p</code> 输出。    |    |
| 问题是否可重现?                                             |    |
| 系统中是否有任何第三方驱动程序?                                     |    |
| 系统在崩溃前正在执行什么操作?                                      |    |
| 在系统崩溃前是否有任何异常的控制台消息?                                 |    |
| 是否向 <code>/etc/system</code> 文件中添加了任何参数?             |    |
| 问题是在最近开始的吗?                                          |    |

## 管理系统消息

以下各节介绍了 Oracle Solaris 中的系统消息传送功能。

### 查看系统消息

系统消息显示在控制台设备中。大多数系统消息的文本如下所示：

```
[ID msgid facility.priority]
```

例如：

```
[ID 672855 kern.notice] syncing file systems...
```

如果消息来自内核，则会显示内核模块名称。例如：

```
Oct 1 14:07:24 mars ufs: [ID 845546 kern.notice] alloc: /: file system full
```

当系统崩溃时，系统控制台可能会显示如下消息：

```
panic: error message
```

少数情况下，可能会显示以下消息而非故障消息：

Watchdog reset !

错误日志守护进程 `syslogd` 可在消息文件中自动记录各种系统警告和错误。缺省情况下，其中许多系统消息都会在系统控制台中显示，并存储在 `/var/adm` 目录中。通过设置系统消息日志可以指示这些消息的存储位置。有关更多信息，请参见第 296 页中的“定制系统消息日志”。这些消息可以提醒您系统出现问题，例如设备将要出现故障。

`/var/adm` 目录中包含若干个消息文件。最新消息位于 `/var/adm/messages` 文件中（和 `messages.*` 中），而最旧的消息位于 `messages.3` 文件中。经过一段时间后（通常为每隔十天），会创建一个新的 `messages` 文件。`messages.0` 文件被重命名为 `messages.1`，`messages.1` 被重命名为 `messages.2`，而 `messages.2` 被重命名为 `messages.3`。当前的 `/var/adm/messages.3` 文件将被删除。

由于 `/var/adm` 目录存储包含消息、故障转储和其他数据的大型文件，因此该目录可能会占用许多磁盘空间。为防止 `/var/adm` 目录变得过大，并确保可以保存将来的故障转储，应定期删除不需要的文件。可以使用 `crontab` 文件自动执行此任务。有关自动执行此任务的更多信息，请参见[如何删除故障转储文件](#)和第 14 章，[调度系统任务（任务）](#)。

## ▼ 如何查看系统消息

- 使用 `dmesg` 命令显示由系统崩溃或重新引导生成的最新消息。

```
$ dmesg
```

或者，使用 `more` 命令逐屏显示消息。

```
$ more /var/adm/messages
```

### 示例 19-1 查看系统消息

以下示例显示了 Oracle Solaris 10 系统中 `dmesg` 命令的输出。

```
$ dmesg
Mon Sep 13 14:33:04 MDT 2010
Sep 13 11:06:16 sr1-ubrm-41 svc.startd[7]: [ID 122153 daemon.warning] ...
Sep 13 11:12:55 sr1-ubrm-41 last message repeated 398 times
Sep 13 11:12:56 sr1-ubrm-41 svc.startd[7]: [ID 122153 daemon.warning] ...
Sep 13 11:15:16 sr1-ubrm-41 last message repeated 139 times
Sep 13 11:15:16 sr1-ubrm-41 xscreensaver[25520]: ...,
Sep 13 11:15:16 sr1-ubrm-41 xscreensaver[25520]: ...
Sep 13 11:15:17 sr1-ubrm-41 svc.startd[7]: [ID 122153 daemon.warning]...
.
.
.
```

另请参见 有关更多信息，请参见 [dmesg\(1M\)](#) 手册页。

## 系统日志轮转

使用 `root crontab` 中的一个项内的 `logadm` 命令，可以轮转系统日志文件。不再使用 `/usr/lib/newsyslog` 脚本。

系统日志轮转在 `/etc/logadm.conf` 文件中定义。此文件包含用于 `syslogd` 等进程的日志轮转项。例如，`/etc/logadm.conf` 文件中的一个项指定，除非 `/var/log/syslog` 文件为空，否则该文件每周轮转一次。最新的 `syslog` 文件成为 `syslog.0`，下一个最新的文件成为 `syslog.1`，依此类推。会保留八个以前的 `syslog` 日志文件。

`/etc/logadm.conf` 文件还包含记录最后一次日志轮转发生时间的时间戳。

可以使用 `logadm` 命令来定制系统日志，并可根据需要在 `/etc/logadm.conf` 文件中添加其他日志。

例如，要轮转 Apache 访问和错误日志，请使用以下命令：

```
logadm -w /var/apache/logs/access_log -s 100m
logadm -w /var/apache/logs/error_log -s 10m
```

在此示例中，Apache `access_log` 文件会在大小达到 100 MB 时进行轮转，以 `.0`、`.1` 等作为后缀，并保留旧 `access_log` 文件的 10 个副本。`error_log` 会在大小达到 10 MB 时进行轮转，后缀和副本数与 `access_log` 文件相同。

用于上述 Apache 日志轮转示例的 `/etc/logadm.conf` 项与以下示例类似：

```
cat /etc/logadm.conf
.
.
.
/var/apache/logs/error_log -s 10m
/var/apache/logs/access_log -s 100m
```

有关更多信息，请参见 [logadm\(1M\)](#)。

可以超级用户身份或通过承担等效角色（具有日志管理权限）来使用 `logadm` 命令。通过 RBAC（role-based access control，基于角色的访问控制），您可以通过提供对 `logadm` 命令的访问权限来授予非 `root` 用户维护日志文件的特权。

例如，可通过向 `/etc/user_attr` 文件添加以下项，授予用户 `andy` 使用 `logadm` 命令的权限：

```
andy::::profiles=Log Management
```

## 定制系统消息日志

通过修改 `/etc/syslog.conf` 文件，可以捕获各个系统进程生成的其他错误消息。缺省情况下，`/etc/syslog.conf` 文件会将许多系统进程消息定向到 `/var/adm/messages` 文件。崩溃和引导消息也存储在这些文件中。要查看 `/var/adm` 消息，请参见第 294 页中的“如何查看系统消息”。

`/etc/syslog.conf` 文件有两个通过制表符分隔的列：

*facility.level ... action*

*facility.level* 消息或情况的工具或系统源。可能是由逗号分隔的工具列表。表 19-2 中列出了工具值。*level*，表示所记录情况的严重程度或优先级。表 19-3 中列出了优先级。

如果同一工具的两个项用于不同优先级，则不要将这两个项放在同一行中。在 `syslog` 文件中放置优先级表示将记录该优先级或更高优先级的所有消息，最后一条消息优先。对于给定的工具和级别，`syslogd` 将匹配该级别以及所有更高级别的所有消息。

*action* 操作字段表示将消息转发到的位置。

以下示例显示缺省的 `/etc/syslog.conf` 文件中的样例行。

```
user.err /dev/sysmsg
user.err /var/adm/messages
user.alert 'root, operator'
user.emerg *
```

这意味着将自动记录以下用户消息：

- 将用户错误列显到控制台，同时将其记录到 `/var/adm/messages` 文件中。
- 将需要立即操作的用户消息 (`alert`) 发送给 `root` 用户和 `operator` 用户。
- 将用户紧急消息发送给各用户。

---

注 - 如果在 `/etc/syslog.conf` 文件中多次指定一个日志目标，则将各项分别放置在不同的行中可能会导致消息的记录顺序混乱。请注意，可在一个行项中指定多个选择器，每个选择器之间用分号分隔。

---

下表中显示了最常见的错误情况源。表 19-3 按严重程度显示最常见的优先级。

表 19-2 `syslog.conf` 消息的源工具

| 源代码  | 说明 |
|------|----|
| kern | 内核 |

表 19-2 syslog.conf 消息的源工具 (续)

| 源代码    | 说明     |
|--------|--------|
| auth   | 验证     |
| daemon | 所有守护进程 |
| mail   | 邮件系统   |
| lp     | 假脱机系统  |
| user   | 用户进程   |

注 - 可在 `/etc/syslog.conf` 文件中激活的 `syslog` 工具数没有限制。

表 19-3 syslog.conf 消息的优先级

| 优先级   | 说明        |
|-------|-----------|
| emerg | 系统紧急情况    |
| alert | 需要立即更正的错误 |
| crit  | 严重错误      |
| err   | 其他错误      |
| info  | 提示性消息     |
| debug | 用于调试的输出   |
| none  | 此设置不记录输出  |

## ▼ 如何定制系统消息日志

- 1 成为 `root` 角色。
- 2 编辑 `/etc/syslog.conf` 文件，根据 `syslog.conf(4)` 中介绍的语法添加或更改消息源、优先级和消息位置。
- 3 退出文件，保存更改。

### 示例 19-2 定制系统消息日志

此样例 `/etc/syslog.conf` `user.emerg` 工具可向 `root` 用户和个人用户发送用户紧急消息。

```
user.emerg 'root, *'
```

## 启用远程控制台消息传送

以下新增控制台功能可以提高您对远程系统进行故障排除的能力：

- 利用 `consadm` 命令，您可以选择串行设备作为**辅助**（或**远程**）控制台。使用 `consadm` 命令，系统管理员可以配置一个或多个串行端口，以便当系统在不同运行级之间转换时显示重定向的控制台消息，并托管 `sulogin` 会话。借助此功能，您可用调制解调器拨入并连接到串行端口，以监视控制台消息并参与 `init` 状态转换。（有关更多信息，请参见 [sulogin\(1M\)](#) 和后面的逐步过程。）

使用配置为辅助控制台的端口登录系统时，它主要用作输出设备，其中显示的信息也在缺省控制台中显示。如果引导脚本或其他应用程序从缺省控制台中读取内容或向其中写入内容，则写入输出将在所有辅助控制台上显示，但输入只从缺省控制台中读取。（有关在交互式登录会话过程中使用 `consadm` 命令的更多信息，请参见第 299 页中的“在交互式登录会话期间使用 `consadm` 命令”。）

- 控制台输出包括内核和写入新的伪设备 `/dev/sysmsg` 的 `syslog` 消息。此外，`rc` 脚本启动消息也将写入 `/dev/msglog`。以前，所有这些消息都写入 `/dev/console`。

如果希望看到显示在辅助控制台中的脚本消息，那么需要把将控制台输出定向到 `/dev/console` 的脚本更改为 `/dev/msglog`。如果希望将消息重定向到辅助设备，则应该将引用 `/dev/console` 的程序显式修改为使用 `syslog()` 或 `strlog()`。

- `consadm` 命令运行守护进程来监视辅助控制台设备。指定为辅助控制台并且已断开、挂起或失去载体的任何显示设备都将从辅助控制台设备列表中删除，并且不再处于活动状态。启用一个或多个辅助控制台不会禁用缺省控制台上的消息显示，消息将继续在 `/dev/console` 中显示。

## 在运行级转换期间使用辅助控制台消息传递

在运行级转换期间使用辅助控制台消息传递时，请记住以下几点：

- 如果在系统引导时运行的 `rc` 脚本期望用户输入，则输入不能来自辅助控制台。输入必须来自缺省控制台。
- 由 `init` 调用以用于在运行级之间转换时提示输入超级用户口令的 `sulogin` 程序已被修改，除了缺省控制台设备之外，还可以向每个辅助设备发送超级用户口令提示。
- 当系统处于单用户模式并且使用 `consadm` 命令启用一个或多个辅助控制台时，将在第一个设备上运行控制台登录会话，以便为 `sulogin` 提示提供正确的超级用户口令。从控制台设备收到正确口令时，`sulogin` 将禁用来自所有其他控制台设备的输入。
- 如果其中一个控制台承担了单用户特权，将在缺省控制台和其他辅助控制台上显示一条消息。此消息指出已通过接受正确的超级用户口令而成为控制台的设备。如果运行单用户 `shell` 的辅助控制台中丢失载体，则会执行以下两种操作之一：
  - 如果辅助控制台代表一个处于运行级 1 的系统，则系统会继续到缺省运行级。

- 如果辅助控制台代表一个处于运行级 S 的系统，则系统会显示已通过 Shell 输入 `init s` 或 `shutdown` 命令的设备中的 `ENTER RUN LEVEL (0-6, s or S)` 消息。如果该设备中也没有任何载体，则必须重新建立载体并输入正确的运行级。`init` 或 `shutdown` 命令不再重新显示运行级提示。
- 如果使用串行端口登录系统，并发出 `init` 或 `shutdown` 命令以转换到其他运行级，则无论此设备是否为辅助控制台，登录会话都将丢失。此情况与没有辅助控制台功能的发行版相同。
- 一旦使用 `consadm` 命令将设备选作辅助控制台，该设备将一直用作辅助控制台，直到重新引导系统或取消选中辅助控制台。但是，`consadm` 命令有一个选项，可在系统重新引导期间将设备设置为辅助控制台。（有关逐步说明，请参见以下过程。）

## 在交互式登录会话期间使用 `consadm` 命令

如果要通过使用与串行端口连接的终端登录系统，再使用 `consadm` 命令查看终端的控制台消息的方式来运行交互式登录会话，请注意以下行为。

- 如果在辅助控制台处于活动状态时将终端用于交互式登录会话，则会向 `/dev/sysmsg` 或 `/dev/msglog` 设备发送控制台消息。
- 在终端发出命令时，输入将转到交互式会话而非缺省控制台 (`/dev/console`)。
- 如果运行 `init` 命令更改运行级，远程控制台软件将中止交互式会话并运行 `sulogin` 程序。此时，只接受来自终端的输入，并将其视为来自控制台设备的输入。这样您就可以按第 298 页中的“在运行级转换期间使用辅助控制台消息传递”中所述为 `sulogin` 程序输入口令。

然后，如果您在（辅助）终端中输入正确口令，辅助控制台将运行交互式 `sulogin` 会话，并锁定缺省控制台和任何竞争性的辅助控制台。这意味着，终端基本上可用作系统控制台。

- 此时，您可以更改到运行级 3 或转到其他运行级。如果更改运行级，`sulogin` 将在所有控制台设备中再次运行。如果您退出或指定系统应达到运行级 3，则所有辅助控制台都将丧失提供输入的能力。它们将恢复为控制台消息的显示设备。

随着系统的提升，您必须为缺省控制台设备中的 `rc` 脚本提供信息。在系统恢复启动后，`login` 程序将在串行端口上运行，您可以重新登录到其他交互式会话中。如果已将该设备指定为辅助控制台，您将继续在终端中获得控制台消息，但来自该终端的所有输入都将转至交互式会话。

## ▼ 如何启用辅助（远程）控制台

在您使用 `consadm` 命令添加辅助控制台之前，`consadm` 守护进程不会开始监视端口。作为一种安全功能，在载体脱机或取消选择辅助控制台设备之前，控制台消息只能重定向。这意味着必须在端口中建立载体，才能成功使用 `consadm` 命令。

有关启用辅助控制台的更多信息，请参见 `consadm(1m)` 手册页。

### 1 以 root 用户身份登录系统。

- 2 启用辅助控制台。  
# `consadm -a devicename`
- 3 验证当前连接是否为辅助控制台。  
# `consadm`

### 示例 19-3 启用辅助（远程）控制台

```
consadm -a /dev/term/a
consadm
/dev/term/a
```

#### ▼ 如何显示辅助控制台的列表

- 1 以 `root` 用户身份登录系统。
- 2 选择以下步骤之一：
  - a. 显示辅助控制台的列表。

```
consadm
/dev/term/a
```

- b. 显示持久性辅助控制台的列表。

```
consadm -p
/dev/term/b
```

#### ▼ 如何在系统重新引导期间启用辅助（远程）控制台

- 1 以 `root` 用户身份登录系统。
- 2 在系统重新引导期间启用辅助控制台。  
# `consadm -a -p devicename`  
这将会向持久性辅助控制台列表中添加设备。
- 3 验证设备是否已添加至持久性辅助控制台的列表中。

```
consadm
```

### 示例 19-4 在系统重新引导期间启用辅助（远程）控制台

```
consadm -a -p /dev/term/a
consadm
/dev/term/a
```

## ▼ 如何禁用辅助（远程）控制台

- 1 以 root 用户身份登录系统。
- 2 选择以下步骤之一：
  - a. 禁用辅助控制台。

```
consadm -d devicename
```

或
  - b. 禁用辅助控制台并从持久性辅助控制台列表中将其删除。

```
consadm -p -d devicename
```
- 3 验证是否已禁用辅助控制台。

```
consadm
```

### 示例 19-5 禁用辅助（远程）控制台

```
consadm -d /dev/term/a
consadm
```

## 文件访问问题故障排除

用户经常由于无法访问以前可用的程序、文件或目录等问题，而向系统管理员寻求帮助。

当您遇到此类问题时，请检查是否是由以下三个方面的某一问题引起：

- 用户的搜索路径可能已更改，或者搜索路径中的目录顺序不正确。
- 文件或目录可能不具有正确的权限或所有权。
- 通过网络访问的系统配置可能已更改。

本章简要介绍如何识别上述每个方面的问题，并提出可能的解决方案。

## 解决搜索路径的问题 (Command not found)

Command not found 消息表示存在以下情况之一：

- 命令在系统中不可用。
- 命令目录不在搜索路径中。

要解决搜索路径问题，您需要知道存储命令的目录的路径名。

如果找到了该命令的错误版本，则一个包含同名命令的目录会出现在搜索路径中。在这种情况下，正确的目录可能稍后会出现在搜索路径中，或者根本不会出现。

使用 `echo $PATH` 命令可以显示当前的搜索路径。

使用 `type` 命令可以确定您所运行的命令是否是错误版本的命令。例如：

```
$ type acroread
acroread is /usr/bin/acroread
```

## ▼ 如何诊断和更正搜索路径问题

- 1 显示当前搜索路径，以验证命令的目录是否不在路径中，或验证该路径是否有拼写错误。

```
$ echo $PATH
```

- 2 检查以下各项：

- 搜索路径是否正确？
- 该搜索路径是否在找到了该命令另一个版本的其他搜索路径之前列出？
- 命令是否位于其中一个搜索路径中？

如果需要更正路径，请转到步骤 3。否则，请转到步骤 4。

- 3 将路径添加到相应文件，如下表所示。

| Shell        | 文件                           | 语法                                                                                      | 说明        |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| bash 和 ksh93 | <code>\$HOME/.profile</code> | <code>\$ PATH=\$HOME/bin:/sbin:/usr/local/bin ...</code><br><code>\$ export PATH</code> | 用冒号分隔路径名。 |

- 4 按以下方式激活新路径：

| Shell        | 路径位置                  | 激活路径的命令                               |
|--------------|-----------------------|---------------------------------------|
| bash 和 ksh93 | <code>.profile</code> | <code>\$ . /.profile</code>           |
|              | <code>.login</code>   | <code>hostname\$ source .login</code> |

- 5 验证新路径。

```
$ which command
```

### 示例 19-6 诊断和更正搜索路径问题

此示例显示执行 `type` 命令后发现 `mytool` 可执行文件不在搜索路径中的任何目录内。

```
$ mytool
-bash: mytool: command not found
$ type mytool
```

```
-bash: type: mytool: not found
$ echo $PATH
/usr/bin:
$ vi $HOME/.profile
(Add appropriate command directory to the search path)
$. $HOME/.profile
$ mytool
```

如果找不到某一命令，请在手册页中查看其目录路径。

## 更改文件和组的所有权

通常，文件和目录的所有权会因为有人以超级用户的身份编辑文件而发生变化。在为新用户创建起始目录时，务必要使用该用户成为起始目录中的点(.)文件的所有者。如果用户不是"."的所有者，他们将无法在自己的起始目录中创建文件。

当组所有权发生变化或从 `/etc/group` 数据库中删除了某用户所属的组时，也可能会发生访问问题。

有关如何更改存在访问问题的文件的权限或所有权的信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：安全服务](#)》中的第7章“控制对文件的访问（任务）”。

## 解决文件访问问题

当用户无法访问以前可以访问的文件或目录时，可能是这些文件或目录的权限或所有权已经更改。

## 识别网络访问问题

如果用户在使用 `rcp` 远程复制命令通过网络复制文件时遇到问题，则可能是通过设置权限对远程系统中的目录和文件进行了访问限制。另一个可能的原因是未将远程系统和本地系统配置为允许访问。

有关网络访问问题以及通过 `AutoFS` 访问系统时遇到的问题的信息，请参见《[Oracle Solaris 管理：网络服务](#)》中的“NFS 故障排除的策略”。



## 其他系统和软件问题的故障排除（任务）

---

本章介绍可能偶然发生并且相对易于修复的其他系统和软件问题。此故障排除过程通常包括解决与特定软件应用程序或主题不相关的问题，如重新引导和整个文件系统失败。

下面列出了本章中的信息。

- 第 305 页中的“重新引导失败时应执行的操作”
- 第 306 页中的“系统挂起时应执行的操作”
- 第 307 页中的“文件系统占满时应执行的操作”
- 第 308 页中的“复制或恢复后文件 ACL 丢失时应执行的操作”

### 重新引导失败时应执行的操作

如果系统未完全重新引导，或者重新引导后再次崩溃，则可能存在使系统无法成功引导的软件或硬件问题。

| 系统未引导的原因                                                                               | 解决该问题的办法                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统找不到 <code>/platform/uname -m/kernel/unix</code> 。                                    | 您可能需要在基于 SPARC 的系统上更改 PROM 中的 <code>boot-device</code> 设置。有关更改缺省引导设备的信息，请参见《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的第 6 章“在基于 SPARC 的系统上修改引导参数（任务）”。 |
| GRUB 引导归档文件已破坏，或者 GRUB 菜单丢失。或者，SMF 引导归档文件服务失败。如果运行 <code>svcs -x</code> 命令，则会显示一条错误消息。 | 创建另一个引导环境，该环境是主引导环境的备份。当主引导环境无法引导时，可从此备份引导环境引导。也可以从 Live CD 或 USB 介质引导。<br>有关创建和管理 BE 的更多信息，请参见《创建和管理 Oracle Solaris 11 引导环境》                  |

| 系统未引导的原因                     | 解决该问题的办法                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>/etc/passwd 文件中存在无效项。</p> | <p>有关从无效的 passwd 文件恢复的信息，请参见第 306 页中的“忘记 root 口令或遇到阻止系统进行引导的问题时应执行的操作”。</p>                                                                                                           |
| <p>磁盘或其他设备存在硬件问题。</p>        | <p>检查硬件连接：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 确保已插入设备。</li><li>■ 确保所有交换机都已正确设置。</li><li>■ 查看所有连接器和电缆，包括以太网电缆。</li><li>■ 如果所有上述操作都失败，请关闭系统电源，等待 10 到 20 秒，然后再次打开电源。</li></ul> |

---

如果采用上述建议仍无法解决问题，请与当地服务提供商联系。

## 忘记 root 口令或遇到阻止系统进行引导的问题时应执行的操作

如果您忘记了 root 口令，或遇到了阻止系统进行引导的其他问题，请执行以下操作：

- 停止系统。
- 按照《在 SPARC 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“如何为恢复目的而引导系统”中的说明进行操作。
- 如果问题在于 root 口令，请将其从 /etc/shadow 文件中删除。
- 重新引导系统。
- 登录并设置 root 口令。

## 系统挂起时应执行的操作

如果某些软件进程出现问题，系统可能会冻结或挂起，而不是完全崩溃。遵循以下步骤可以从挂起的系统中进行恢复。

1. 确定系统是否正在运行窗口环境并遵循以下建议。如果这些建议无法解决问题，请转到步骤 2。
  - 确保指针位于正在键入命令的窗口中。
  - 如果用户意外按下了可冻结屏幕的 Ctrl-s，请按下 Ctrl-q。Ctrl-s 仅会冻结窗口，而不是整个屏幕。如果一个窗口被冻结，请尝试使用其他窗口。
  - 如果可能，请从网络中的其他系统中远程登录。使用 pgrep 命令查找挂起的进程。如果窗口系统看似已挂起，请标识进程并将其中止。
2. 按 Ctrl-\ 组合键强制退出运行的程序并（可能）写出 core 文件。

3. 按 Ctrl-c 组合键中断可能正在运行的程序。
4. 远程登录并尝试确定和中止使系统挂起的进程。
5. 远程登录，成为 root 用户，然后重新引导系统。
6. 如果系统仍然无法响应，请强制进行故障转储并重新引导。有关强制进行故障转储和引导的信息，请参见《在 x86 平台上引导和关闭 Oracle Solaris》中的“强制实施系统故障转储和重新引导”。
7. 如果系统仍然无法响应，请关闭电源，等待一分钟左右，然后重新打开电源。
8. 如果始终无法使系统响应，请联系当地的服务提供商获取帮助。

## 文件系统占满时应执行的操作

当根 (/) 文件系统或任何其他文件系统占满时，您将在控制台窗口中看到以下消息：

```
.... file system full
```

系统占满的原因可能有多种。以下各节介绍了从已满文件系统中进行恢复的几种方案。有关如何定期清除旧文件和未使用文件以防止文件系统过满的信息，请参见 [Chapter 13, 管理磁盘使用（任务）](#)。

## 由于创建了大文件或目录导致文件系统占满

| 出现错误的原因                                                 | 解决该问题的办法                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有人意外地将文件或目录复制到错误位置。当应用程序崩溃并将大型 core 文件写入文件系统时，也会出现这种情况。 | 以超级用户身份登录，在特定文件系统中使用 <code>ls -tl</code> 命令确定新创建的大文件并将其删除。有关删除 core 文件的信息，请参见 <a href="#">如何查找并删除 core 文件</a> 。 |

## 由于系统内存不足导致 TMPFS 文件系统变满

| 出现错误的原因                                        | 解决该问题的办法                                                        |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 如果 TMPFS 尝试写入的内容比允许量多或者有些当前进程使用了大量内存，则可能出现此情况。 | 有关利用与 tmpfs 相关的错误消息进行恢复的信息，请参见 <a href="#">tmpfs(7FS) 手册页</a> 。 |

## 复制或恢复后文件 **ACL** 丢失时应执行的操作

| 出现错误的原因                                                                                     | 解决该问题的办法                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 如果将具有 ACL 的文件或目录复制或恢复到 /tmp 目录，则会丢失 ACL 属性。/tmp 目录通常作为临时文件系统挂载，而临时文件系统不支持 ACL 等 UFS 文件系统属性。 | 将文件复制或恢复到 /var/tmp 目录中。 |

---

# 索引

---

## A

- acquit 选项, `fmadm` 命令, 134
- addpg 选项, `svccfg` 命令, 100
- addpropvalue 选项, `svccfg` 命令, 100
- admin 层, 说明, 96–97
- all 里程碑 (SMF), 说明, 100–101
- ASR, FMA 和, 128–129
- ASRU, 定义, 127–128
- at.deny 文件, 230, 233
  - 说明, 218
- at 命令, 229, 230, 233
  - l 选项 (列表), 232
  - m 选项 (邮件), 230, 231
  - 错误消息, 234
  - 概述, 218, 219, 229
  - 拒绝访问, 233
  - 控制访问, 230, 233
    - 概述, 218
  - 自动调度, 221
- at 作业文件, 229, 232
  - 创建, 230, 231
  - 删除, 232
  - 说明, 219
  - 提交, 229
  - 位置, 219
  - 显示, 232
- atjobs 目录, 221
  - 说明, 218

## B

- bin 组, 31

## C

- C shell, 用户初始化文件和, 50
- catman 实用程序
  - M 选项, 22
  - w 选项, 22
  - 创建用于手册页搜索的索引文件, 22–23
- CDPATH 环境变量, 46
- 重复性系统任务, 226
- 重新启动器 (SMF), 98
- 重新引导, 崩溃后失败, 305–306
- 重新启动, 进程, 150
- 重命名打印机
  - 使用 CUPS, 264
- 重新启动器 (SMF), 说明, 91
- 重新引导运行级别, 说明, 102
- Command not found 错误消息, 301
- configCCR 命令, 手动注册和, 89
- consadm 命令, 299–300
  - 禁用辅助控制台, 301
  - 启用辅助控制台, 299–300
    - 在系统重新引导期间, 300
  - 显示辅助控制台的列表 (如何), 300
- core 文件
  - 查找并删除, 215
  - 使用 `proc` 工具检查, 290
- core 文件, 自动删除, 230
- coreadm 命令, 286

## coreadm 命令 (续)

- 管理核心文件, 286
- 设置核心文件名称模式, 288
- 显示核心转储配置, 288

## CPU (Central Processing Unit, 中央处理器)

- 显示信息
- 时间使用情况, 148

## CPU (central processing unit, 中央处理器)

- 使用率高的进程, 163
- 显示信息
- 时间使用情况, 163

## cron.allow 文件, 226, 228

## cron.deny 文件, 226, 227

- 缺省值, 226

## cron 守护进程, 219, 221

## crontab 命令, 226

- cron 守护进程和, 221

- e 选项 (编辑), 222, 223

- l 选项 (列表), 223, 224

- r 选项 (删除), 225

- /var/adm 维护和, 294

- 错误消息, 228

- 调度, 221

- 概述, 218, 219

- 控制访问, 226, 228

- 概述, 218, 226

- 仅限特定用户访问, 226, 228

- 拒绝访问, 226, 227

- 每日任务, 218

- 使用的文件, 221

- 退出而不保存更改, 223

## crontab 文件

- 编辑, 222, 223

- 创建, 222, 223

- 创建和编辑, 217-218

- 拒绝访问, 226-227

- 缺省值, 220

- 删除, 225

- 说明, 221

- 位置, 220

- 显示, 223, 224

- 语法, 221, 222

## .cshrc 文件, 定制, 50

## CUPS

- 管理远程打印队列, 256-257
- 配置打印机属性, 261-262
- 如何共享和取消共享打印机, 265
- 如何管理打印作业, 266-267
- 如何启用和禁用打印机, 266
- 如何修改打印机属性, 262-264
- 如何重命名或复制打印机, 264
- 选择打印设备, 257-259

## CUPS GUI

- 删除打印机, 265
- 设置本地打印机, 259-260
- 用于选择打印设备, 257-259

## CUPS 打印服务器, 配置高级设置, 256

## D

## daemon 组, 31

## debug 日志级别, SMF, 97

## degraded SMF 服务状态, 说明, 93-94

## delcust 选项, svccfg 命令, 100

## delpropvalue 选项, svccfg 命令, 100

## df 命令, 174, 175

- h 选项, 207

- k 选项 (千字节), 175

- t 选项 (总块数), 207

- 概述, 174, 206

- 示例, 175, 206

## disabled SMF 服务状态, 说明, 93-94

## dispadmin 命令, 概述, 157

## dmesg 命令, 294

## du 命令, 211

## dumpadm, 管理系统故障转储信息, 280

## E

## eeprom 命令

- 如何用于设置引导参数

- GRUB, 80-81

- 用于在 ttymon 终端上设置波特率, 273

## emCCR 命令, 更改数据收集, 89-90

## errlog 日志文件, 134

## /etc/cron.d/at.deny 文件, 230, 233

/etc/cron.d/cron.allow 文件, 226, 228  
 /etc/cron.d/cron.deny 文件, 226, 227  
 /etc/init.d 目录, 121  
 /etc/inittab 文件  
   缺省文件示例, 104  
   项说明, 103  
 /etc/passwd 文件  
   说明, 36  
   用户 ID 号指定和, 31  
   字段, 36  
 /etc/shadow 文件, 说明, 36  
 /etc/svc/profile/site 配置文件, 94–95  
 /etc/syslog.conf 文件, 296  
 /etc 文件  
   用户帐户信息和, 34  
 /export/home 文件系统, 34

## F

fcntl 信息, 150, 152  
 find 命令  
   core 文件, 215  
   查找超过大小限制的文件, 211  
   旧文件/非活动文件, 212, 213  
 fltlog 日志文件, 134  
 FMA  
   概述, 127–128  
   故障统计信息, 135  
   日志文件, 134  
   通知, 128–129  
   显示信息, 129–133  
   修复故障或缺陷, 133–134  
 fmadm 命令  
   概述, 133–134  
   示例, 129–133  
   选项, 133  
 fmd 守护进程, 概述, 127–128  
 fmdump 命令  
   FMA 日志文件和, 134  
   示例, 131  
 FMRI, 说明, 93  
 fmstat 命令, 示例, 135  
 FRU, 定义, 127–128  
 fsck 命令, 219

fstat 信息, 150, 152

## G

general 属性组, 说明, 99  
 GID, 31  
   定义, 32  
   较大, 31  
   指定, 32  
 group 文件  
   说明, 36  
   字段, 39  
 groupadd 命令, 41  
   添加组, 56–57  
 groupdel 命令, 41  
 groupmod 命令, 41  
 groups 命令, 32  
 GRUB 菜单项, 保留 Linux 信息, 82

## H

HOME 环境变量, 46  
 /home 文件系统, 用户起始目录和, 34

## I

ID 号  
   用户, 31  
   组, 31, 32  
 inetadm 命令, 说明, 97  
 infolog\_hival 日志文件, 134  
 infolog 日志文件, 134  
 init 状态  
   请参见运行级别  
 iostat 命令  
   概述, 172  
   基本信息显示, 173

## K

klwp 结构, 166

ksh93 shell, 用户初始化文件和, 42  
kthread 结构, 166

## L

LANG 环境变量, 46, 48  
LC 环境变量, 48  
legacy\_run SMF 服务状态, 说明, 93–94  
/lib/svc/manifest 文件, 概述, 94  
Linux 菜单项, 更新 menu.lst 文件, 82  
listcust 选项, svccfg 命令, 99–100  
listpg 选项, svccfg 命令, 99–100  
listprop 选项, svccfg 命令, 99–100  
locale 环境变量, 46  
logadm 命令, FMA 和, 134  
.login 文件, 定制, 50  
LOGNAME 环境变量, 46  
ls 命令  
    检查目录大小, 208  
    -l 选项 (以字节表示的大小), 209  
    -s 选项 (以块表示的大小), 209  
    -t 选项 (最新文件), 213  
LWP (lightweight process, 轻量级进程)  
    结构, 166  
    进程和, 166  
    显示信息, 150  
    已定义, 166

## M

MAIL 环境变量, 46  
maintenance SMF 服务状态, 说明, 93–94  
man 命令  
    如何显示手册页, 22  
    搜索手册页, 21  
manifest 层, 说明, 96–97  
MANPATH 环境变量, 46  
mdb 实用程序, 283  
menu.lst 文件, 如何添加 Linux 项, 82  
messages.*n* 文件, 294  
messages 文件, 291, 296  
motd 文件, 144–145  
motd 文件, 145

MOTD (message of the day, 每日消息) 功能, 144–145, 145

## N

newgrp 命令, 32  
nice 命令, 161, 162, 163  
nice 数值, 148, 162  
NIS  
    用户帐户和, 34, 36  
noaccess 用户/组, 31  
nobody 用户/组, 31  
none 里程碑 (SMF), 说明, 100–101

## O

offline SMF 服务状态, 说明, 93–94  
online SMF 服务状态, 说明, 93–94  
Oracle Configuration Manager  
    概述, 87–88  
    禁用, 89  
    启用, 88  
    手动注册, 89  
    数据收集, 89–90

## P

passwd 命令, 指定用户口令, 55  
passwd 文件, 36  
    用户 ID 号指定和, 31  
    字段, 36  
PATH 环境变量  
    说明, 46, 47  
perf 文件, 193  
pfiles 命令, 150, 152  
pflags 命令, 150  
pkill 命令, 150, 153  
pldd 命令, 150  
pmap 命令, 150  
priocntl 命令  
    -c 选项 (调度类指定), 161  
    -i 选项 (ID 类型), 160, 161

**priocntl 命令 (续)**

- l 选项 (调度类显示), 157
  - m 选项 (最高/最低优先级), 160
  - p 选项 (优先级指定), 160
  - s 选项 (优先级上限/更改优先级), 160, 161
- 概述, 157

/proc 目录, 149

proc 工具, 检查核心文件, 290

proc 结构, 166

PROCFS (process file system, 进程文件系统), 149

.profile 文件, 定制, 50

prtconf 命令, 140

显示系统的产品名称, 139-140

ps 命令, 148, 151

- c 选项 (调度类), 148, 163
- ecl 选项 (全局优先级), 158
- ef 选项 (全部信息), 151

报告的字段, 149

概述, 148

PS1 环境变量, 46

pseudo-ttys, 31

psig 命令, 150

psrinfo 命令, 示例, 132

pstack 命令, 150

ptime 命令, 150

ptree 命令, 150, 152

pwait 命令, 150

pwdx 命令, 150, 152

**Q**

quiet 日志级别, SMF, 97

**R**

repaired 选项, fmadm 命令, 134

replaced 选项, fmadm 命令, 133

restarter 属性组, 说明, 99

rm 命令, 214, 215

roleadd 命令, 41

设置帐户缺省值, 54

roledel 命令, 41

rolemod 命令, 41

**S**

sa1 命令, 193

sa2 命令, 193, 194

sadc 命令, 193, 194

sadd 文件, 193

sar 命令, 178, 194

-A 选项 (总体性能), 193, 194

-a 选项 (文件访问), 178

-b 选项 (缓冲区), 179

-c 选项 (系统调用), 180

-e 选项 (结束时间), 194

-f 选项 (要从中提取数据的文件), 194

-i 选项 (时间间隔), 194

-m 选项 (进程间通信), 185

-p 选项 (页入/缺页), 186

-q 选项 (队列), 187

-r 选项 (未使用的内存), 188

-s 选项 (开始时间), 194

-u 选项 (CPU 使用情况), 189

-v 选项 (系统表), 190

-y 选项 (终端设备), 192

概述, 177, 194

列出的选项, 194

所有选项的说明, 194

SECTNAME:keywords 选项, man -K 命令, 25

setenv 选项, svccfg 命令, 100

shadow 文件

说明, 36

字段, 38

shell, 用户初始化文件和, 50

SHELL 环境变量, 46

shutdown 命令, 关闭服务器 (如何), 67

site-profile 层, 说明, 96-97

SMF

查看信息, 99-100

错误日志记录, 97

概述, 91

库接口, 98

命令, 97-98

删除信息, 100

属性, 99

添加信息, 100

委托的重新启动器, 98

引导和, 100-101

SMTP, FMA 和, 128–129  
 SNMP, FMA 和, 128–129  
 staff 组, 32  
 start 属性组, 说明, 99  
 stty 命令, 48  
 svc:/application/man-index:default 服务, 生成用于手册页搜索的索引文件, 21  
 svc.startd 守护进程, 说明, 98  
 svcadm enable system/sar:default 命令, 193  
 svcadm 命令, 说明, 97  
 svccfg 命令  
   说明, 97, 99–100  
 svcprop 命令  
   说明, 97, 99–100  
 svcs 命令, 说明, 97  
 sys crontab, 193  
 syslog.conf 文件, 296  
 syslogd 守护进程, 294  
 system-profile 层, 说明, 96–97

## T

TERM 环境变量, 46  
 TERMINFO 环境变量, 46  
 ttys (伪), 31  
 ttytype 伪用户登录, 31  
 TZ 环境变量, 46

## U

UID  
   定义, 31  
   较大, 31  
   指定, 31  
 umask 命令, 49  
 uninitialized SMF 服务状态, 说明, 93–94  
 UNIX 系统 (故障转储信息), 279  
 UNIX 组, 32  
 unsetenv 选项, svccfg 命令, 100  
 user 结构, 166  
 useradd 命令, 41  
   设置帐户缺省值, 54  
   添加用户, 55

userdel 命令, 41  
   删除用户, 55–56  
 usermod 命令, 41  
 /usr/adm/messages 文件, 291  
 /usr/bin/mdb 实用程序, 283  
 /usr/lib/fm/fmd/fmd 守护进程, 概述, 127–128  
 /usr/proc/bin 目录, 149, 150  
 /usr/sbin/configCCR 命令, 手动注册和, 89  
 /usr/sbin/emCCR 命令, 更改数据收集, 89–90  
 /usr/sbin/fmadm 命令, 示例, 129–133  
 /usr/sbin/fmdump 命令  
   FMA 日志文件和, 134  
   示例, 131  
 /usr/sbin/fmstat 命令, 示例, 135  
 /usr/sbin/logadm 命令, FMA 和, 134  
 /usr/sbin/psrinfo 命令, 示例, 132  
 /usr/sbin/svccfg 命令, 说明, 99–100  
 uucp 组, 31

## V

/var/adm/messages 文件, 291, 296  
 /var/adm/messages.*n* 文件, 294  
 /var/adm/sa/sadd 文件, 193  
 /var/adm 目录, 控制大小, 214  
 /var/fm/fmd 日志文件, 134  
 /var/spool/cron/atjobs 目录, 218, 219, 221  
 /var/spool/cron/crontabs 目录, 220, 221  
 /var/spool/cron/crontabs/root 文件, 220  
 /var/spool/cron/crontabs/sys crontab, 193  
 /var/svc/manifest 文件, 概述, 94  
 verbose 日志级别, SMF, 97  
 vmstat 命令, 概述, 169

## W

Watchdog reset! 消息, 293  
 who 命令, 64, 102

## 安

安全, 用户 ID 号重新使用和, 31

## 安全性

- at 命令, 230
- crontab 命令, 226

## 保

- 保存故障转储信息, 279

## 本

- 本地打印机
  - 如何设置
    - CUPS, 259-260
- 本地服务器配置, CUPS, 256

## 崩

- 崩溃, 296
  - 重新引导失败, 之后, 305-306
  - 保存故障转储信息, 279
  - 保存其他系统信息, 294
  - 检查故障转储, 283
  - 客户服务和, 279, 291
  - 显示生成的系统信息, 283, 293
  - 以下过程, 291

## 编

- 编辑
  - crontab 文件, 222, 223

## 别

- 别名, 用户登录名与, 30

## 波

- 波特率
  - 如何使用 eeprom 命令设置, 273

## 波特率 (续)

- 如何在 ttymon 终端上设置, 273

## 层

- 层 (SMF), 说明, 96-97

## 查

- 查看, SMF 信息, 99-100
- 查找
  - 并删除旧文件/非活动文件
    - 请参见删除
  - 超过大小限制的文件, 211
  - 大文件, 209, 210

## 程

- 程序, 磁盘相关性, 178

## 初

- 初始化文件, 系统, 35

## 创

- 创建
  - at 作业, 230
  - at 作业, 231
  - crontab 文件, 222, 223

## 磁

- 磁盘空间
  - 查找并删除旧文件/非活动文件, 212, 216
  - 查找超过大小限制的文件, 211
  - 查找大文件, 209, 210
  - 显示信息
    - df 命令, 174

## 磁盘空间, 显示信息 (续)

- 挂载点, 175
- 目录大小, 211
- 文件大小, 208, 209, 211

## 磁盘驱动器

- 查找并删除旧文件/非活动文件, 223
- 显示信息
  - 可用磁盘空间, 174

## 从

从完整的故障转储目录中恢复, 283-284

## 错

错误日志记录 (SMF), 说明, 97

## 错误消息

- at 命令, 234
- crontab 命令, 228
- 崩溃消息, 294
- 定制日志, 296
- 日志文件, 291, 294
- 优先级, 297
- 与崩溃相关的, 293
- 源, 296
- 指定存储位置, 294, 296

## 打

## 打印机

- 共享和取消共享
  - CUPS, 265
- 启用和禁用
  - CUPS, 266
- 如何删除
  - 使用 CUPS, 265

打印机设置, 使用 CUPS GUI, 259-260

## 打印机属性

- 使用 CUPS, 261-262
- 使用 CUPS 进行修改, 262-264

## 打印设备

## 选择

CUPS, 257-259

打印作业, 使用 CUPS 管理, 266-267

## 大

- 大文件, 210
- 大小
  - 目录, 211
  - 文件, 208, 209, 211

## 单

单用户级别, 请参见运行级别 s 或 S

单用户运行级别, 说明, 101

## 单用户状态

- 引导系统
  - 运行级别 S, 65-66

## 登

登录名 (用户), 说明, 30

## 地

地址空间映射, 150

## 电

电源关闭运行级别, 说明, 101

## 调

## 调度

另请参见 crontab 命令、at 命令

重复性系统任务, 218, 219

一次性系统任务, 219, 229

调度类, 157

**调度类 (续)**

- 更改, 161
- 更改优先级, 160, 162
- 显示信息, 148, 157, 158
- 优先级和, 157, 160
- 指定, 160

**定****定制**

- 系统消息日志, 296
- 系统消息日志 (如何), 297

**对**

- 对系统启动快速重新引导  
(如何), 72
- 如何, 72

**多**

- 多用户级别, **请参见**运行级别 3
- 多用户运行级别, 说明, 101

**分****分时进程**

- 更改调度参数, 160
- 优先级
  - 范围, 157
  - 概述, 157
  - 更改, 160, 161, 162

**服**

- 服务 (SMF), 说明, 92
- 服务管理工具, **请参见**SMF
- 服务配置系统信息库, **请参见**系统信息库
- 服务状态 (SMF), 说明, 93-94

**辅**

- 辅助 (远程) 控制台, 298
- 辅助组, 32

**复**

- 复制打印机配置
  - 使用 CUPS, 264

**高**

- 高级服务器配置, CUPS, 256

**跟**

- 跟踪标志, 150

**更****更改**

- crontab 文件, 222
- 调度类, 161
- 每日消息, 145
- 日期, 144
- 用户口令
  - 按用户, 33
  - 频率, 33
- 优先级, 160, 162
  - 分时进程, 161, 162
- 帐户缺省值, 54

**工****工具**

- 进程, 150
- 系统性能监视, 168
- 用于显示进程信息, 149

## 共

共享打印机, 使用 CUPS, 265  
共享内存, 进程虚拟内存, 167

## 故

故障 (FMA)  
    通知, 128-129  
    显示信息, 129-133  
    修复, 133-134  
故障管理体系结构, 请参见 FMA  
故障管理资源标识符, 请参见 FMRI  
故障排除  
    进程, 163  
故障消息, 293  
故障转储目录, 从完整目录中恢复, 283-284

## 挂

挂载  
    用户起始目录  
        自动挂载, 35  
    用户起始目录 (如何), 58

## 关

关闭状态, 运行级别 0, 69

## 管

管理  
    用户, 55  
    帐户, 54  
    组, 56-57  
管理层 (SMF), 请参见层 (SMF)  
管理打印作业, 使用 CUPS, 266-267  
管理系统故障转储信息, 使用 dumpadm, 280  
管理远程打印队列, 配置 CUPS, 256-257

## 核

核心文件, 使用 coreadm 管理, 286  
核心文件名称模式, 设置使用 coreadm, 287  
核心转储配置, 使用 coreadm 显示, 288

## 环

环境变量  
    LOGNAME, 46  
    PATH, 46  
    SHELL, 46  
    TZ, 46

## 基

基于 GRUB 的引导  
    系统崩溃  
        失败的 SMF 引导归档文件服务, 279  
    在引导时修改 GRUB 内核用法, 81-82

## 技

技术支持  
    发送崩溃信息, 291  
    故障转储分析, 279

## 加

加密, 36

## 检

检查核心文件, 使用 proc 工具, 290

## 简

简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP), FMA 和, 128-129

简单邮件传输协议 (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP), FMA 和, 128-129

## 将

将系统引导至运行级别 0, 关闭状态, 69

## 禁

禁用

Oracle Configuration Manager, 89

辅助控制台, 使用 `consadm` 命令, 301

运行控制脚本 (如何), 122

禁用打印机, 使用 CUPS, 266

## 进

进程

重新启动, 150

`nice` 数值, 148, 161, 162, 163

`proc` 工具命令, 149

打开文件的 `fstat` 和 `fcntl` 信息, 150, 152

当前工作目录, 150, 152

地址空间映射, 150

调度类, 157

更改, 161

更改优先级, 160, 162

显示信息, 148, 157, 158

优先级和, 157, 160

指定, 160

跟踪标志, 150

工具命令, 150

故障排除, 163

结构, 148, 166

控制, 153

库链接到, 150

失控, 163

使用 `proc` 工具命令显示信息, 150

使用 `proc` 工具显示信息, 149

树, 150, 152

显示信息, 148

LWP, 150

进程, 显示信息 (续)

`prIOCtl` 命令, 157

`ps` 命令, 148, 151, 158

列出进程, 151

列出所执行的进程, 151

显示信息 (如何), 152-153

信号操作, 150

已定义, 166

应用程序线程和, 166, 167

优先级, 162

调度类和, 157, 160

概述, 157, 162

更改, 160, 162

更改分时进程优先级, 160, 161, 162

全局优先级, 157, 158

显示信息, 148, 158

用户模式优先级, 157

指定, 160

暂时停止, 150

栈跟踪, 150

中止, 150, 153

术语, 166, 167

进程结构, 148

进程文件系统 (process file system, PROCFS), 149

## 警

警报信息优先级 (对于 `syslogd`), 297

## 客

客户服务, 发送崩溃信息, 291

## 控

控制

对 `at` 命令的访问, 218, 230, 233

对 `crontab` 命令的访问, 226, 228

概述, 218

进程, 153

控制台

辅助

在系统重新引导期间启用, 300

控制台终端, 如何设置波特率, 273

控制台终端波特率, 使用 `eeprom` 命令设置, 273

控制文件和目录访问权限, 49

□

□令, 指定给用户, 55

□令 (用户)

更改

按用户, 33

频率, 33

加密, 36

设置, 33

生命期, 36

说明, 33

选择, 33

预防措施, 33

库

库接口, SMF, 98

快

快速重新引导

如何启动, 72

如何在 x86 平台上启动, 72

快照 (SMF), 说明, 96

框

框架目录 (/etc/skel), 42

里

里程碑 (SMF)

说明, 92

里程碑 (SMF) (续)

引导和, 100-101

列

列出

进程, 151

所执行的进程, 151

文件和目录, 208, 209, 213

临

临时目录, 212, 215

每

每进程核心文件路径, 使用 `coreadm` 设置, 286

每日任务 (使用 `crontab` 调度), 218

每日消息 (message of the day, MOTD) 功能, 144-145, 145

每月任务 (使用 `crontab` 调度), 219

每周任务 (使用 `crontab` 调度), 219

名

名称

用户登录

说明, 30

组

说明, 32

命

命令 (SMF), 列表, 97-98

命名服务

用户帐户和, 34, 36

组和, 33

**目**

## 目录

- PATH 环境变量和, 46, 47
- 大小, 211
- 进程的当前工作目录, 150
- 控制访问权限, 49
- 框架, 42
- 临时, 清除, 212, 215
- 起始, 34
- 显示信息, 208, 209, 211

**内**

## 内存

- 共享
  - 进程虚拟内存, 167
- 进程结构和, 166
- 显示信息的示例, 140
- 虚拟
  - 进程, 167

## 内核线程

- 调度和, 148
- 结构, 148, 166

**配**

- 配置 CUPS, 远程打印队列管理, 256–257
- 配置打印服务器, CUPS, 256
- 配置文件 (SMF), 说明, 94–95
- 配置系统信息库 (SMF), 请参见系统信息库

**启**

启动和停止服务, 120

## 启用

- Oracle Configuration Manager, 88
- 辅助控制台, 使用 `consadm` 命令, 299–300
- 辅助控制台, 在系统重新引导期间, 300

启用打印机, 使用 CUPS, 266

**起**

起始目录, 删除, 55–56

**清**

清单 (SMF), 说明, 94

**取**

取消共享打印机, 使用 CUPS, 265

**全**

- 全局核心文件路径, 使用 `coreadm` 设置, 286
- 全局优先级
  - 显示, 158
  - 已定义, 157
- 全文搜索
  - 手册页
    - K *keywords* 选项, 23

**权**

权限, 49

**缺**

- 缺省运行级别, 定义, 101
- 缺省值
  - `nice` 数值, 162
  - 每日消息, 145
  - 用户和角色的设置, 54
- 缺陷 (FMA)
  - 通知, 128–129
  - 显示信息, 129–133
  - 修复, 133–134

## 确

- 确定
  - 系统的运行级别（如何），102
  - 运行级别（如何），64
- 确定用户口令生命期，36

## 日

- 日志文件,自动删除, 223

## 删

- 删除
  - at 作业, 232
  - core 文件, 215
  - crontab 文件, 225
  - SMF 信息, 100
  - 查找并删除旧文件/非活动文件, 212
  - 旧文件/非活动文件, 219
  - 临时文件, 215
  - 日志文件, 223
  - 用户, 55-56
- 删除打印机,使用 CUPS, 265

## 设

- 设备,使用 CUPS 时如何选择, 257-259
- 设置,核心文件名模式,使用 coreadm, 288

## 生

- 生成用于手册页搜索的索引文件,
  - svc:/application/man-index:default 服务, 21

## 失

- 失败的 SMF 引导归档文件服务,基于 GRUB 的引导的故障排除, 279
- 失控进程, 163

## 实

- 实时进程,更改类, 161

## 时

- 时间
  - CPU 使用情况, 148,163
  - 累积大量 CPU 时间的进程, 163
- 时区环境变量, 46

## 使

- 使系统进入关闭状态, 69
- 使用 eeprom 命令设置引导参数,基于 GRUB 的引导, 80-81
- 使用 SAF 管理串行端口,任务列表, 271

## 手

- 手册页
  - 创建索引文件以支持搜索, 22-23
  - 如何显示, 22
  - 新增功能, 21
- 手册页节,格式, 26
- 手册页节的格式, 26
- 手册页搜索
  - 使用 man -k 命令, 24
  - 指定 SECTNAME:keywords 选项, 25

## 属

- 属性
  - 配置打印机
    - CUPS, 261-262
  - 属性 (SMF),说明, 99
  - 属性组 (SMF),说明, 99

## 搜

- 搜索路径,用于设置的文件, 302

搜索手册页,使用 `man` 命令, 21  
 搜索手册页 `NAME` (名称) 子节,使用 `man -k` 命令, 24

## 添

### 添加

SMF 信息, 100  
 用户, 55  
 用户初始化文件, 42  
 运行控制脚本 (如何), 121  
 组, 56-57

## 停

停止,进程 (暂时), 150

## 网

网络,识别访问问题, 303

## 伪

伪用户登录, 31

## 委

委托的重新启动器 (SMF), 98

## 文

### 文件

`fstat` 和 `fcntl` 信息显示, 150, 152  
 查找超过大小限制的文件, 211  
 大小, 208, 209, 211  
 检查访问操作, 178  
 控制访问权限, 49  
 删除  
   请参见删除

## 文件 (续)

显示大小, 208-209  
 显示信息  
   大小, 208, 209, 211  
   列出, 208, 209  
   用于设置搜索路径, 302  
 文件或组的所有权,解决文件访问问题, 303  
 文件系统  
   磁盘空间使用情况, 174  
   挂载点, 175

## 系

### 系统崩溃故障排除

#### GRUB

引导归档文件服务在重新引导时失败, 279

系统初始化文件, 35

系统的产品名称,使用 `prtconf` 命令显示, 139-140

系统故障转储信息,使用 `dumpadm` 管理, 280

### 系统活动

跟踪活动的列表, 167

手动收集数据, 194

自动收集数据, 193

### 系统任务

另请参见 `crontab` 命令、`at` 命令

#### 调度

重复性任务, 218, 219

一次性任务, 219, 229

自动调度, 218

### 系统消息

定制日志 (如何), 297

指定存储位置, 294

系统消息日志 (定制), 296

### 系统信息库 (SMF)

备份, 95

说明, 91, 95

系统帐户, 31

### 系统状态

具有 NFS 的多用户

引导至, 65

### 系统资源

概述, 166

监视, 230

崩溃, 296

## 系统资源, 监视 (续)

- 自动, 230

## 显

## 显示

- at 作业, 232
  - crontab 文件, 223, 224
  - FMA 信息, 129-133
  - LWP 信息, 150
  - 崩溃信息, 293
  - 调度类信息, 148, 157, 158
  - 故障转储信息, 283
  - 核心转储配置, 使用 `coreadm`, 288
  - 进程信息 (如何), 152-153
  - 链接的库, 150
  - 链接库, 150
  - 目录信息, 208, 209, 211
  - 日期和时间, 141
  - 文件大小, 208-209
  - 文件信息
    - 列出最新, 213
    - 使用 `du` 命令, 211
    - 文件大小, 208, 209
  - 系统的已安装内存, 140
  - 系统活动信息, 177, 194
  - 系统信息
    - 命令, 141
  - 引导消息, 294
  - 用户掩码, 49
  - 优先级信息, 148, 158
  - 主机 ID, 139
- 显示产品名称信息, `prtconf` 命令, 139-140
- 显示系统的物理处理器类型, `psrinfo -p`, 142

## 现

现场可更换单元, 请参见 FRU

## 相

相关性 (SMF), 说明, 92

## 新

- 新功能, SMF, 91
- 新增功能, `svcadm enable system/sar:default` 命令, 193

## 性

## 性能

- 报告, 177
- 跟踪的活动, 167
- 监视工具, 168
- 进程管理, 150, 162, 166
- 手动收集活动数据, 178, 194
- 文件访问, 178
- 系统活动监视, 167, 178, 193
- 自动收集活动数据, 193

## 修

- 修复, FMA 故障或缺陷, 133-134
- 修改, SMF 信息, 100
- 修改打印机属性, 使用 CUPS, 262-264

## 引

## 引导

- 错误日志记录 (SMF) 和, 100-101
  - 里程碑 (SMF) 和, 100-101
  - 显示生成的消息, 294
  - 运行 `sadc` 命令, 193
- 引导系统, 运行级别 S, 65-66
- 引导行为, 如何在 GRUB 菜单中修改, 81-82

## 应

应用程序线程, 166, 167

**用**

## 用户

- 删除起始目录, 55-56

- 设置, 54

- 添加, 55

- 用户 ID 号, 31

- 用户初始化文件

- shell 和, 50

- 定制, 42, 50

- shell 变量, 46

- 避免引用本地系统, 43

- 概述, 42

- 添加定制文件, 42

- 用户掩码设置, 49

- 站点初始化文件, 42

- 说明, 35

- 用户登录 (伪), 31

- 用户登录名, 说明, 30

- 用户进程

- 更改优先级, 161, 162

- 优先级, 157

- 用户模式优先级, 157

- 用户起始目录

- 定制初始化文件, 42

- 对 (\$HOME) 的非本地引用, 34, 43

- 挂载

- 自动挂载, 35

- 挂载 (如何), 58

- 说明, 34

- 用户掩码, 49

- 用户帐户, 30

- ID 号, 31

- 登录名, 30

- 命名服务和, 34, 36

- 设置

- 信息表单, 52

- 说明, 30

- 信息存储, 34

- 准则, 35

- 用于手册页搜索的索引文件, 使用 catman 实用程序, 22-23

**优**

- 优先级 (进程)

- 调度类和, 160

- 概述, 157, 162

- 更改, 160, 162

- 分时进程, 160, 161, 162

- 全局

- 显示, 158

- 已定义, 157

- 显示信息, 148, 158

- 用户模式优先级, 157

- 指定, 160

**邮**

- 邮件别名, 用户登录名与, 30

**远**

- 远程打印队列, 配置 CUPS, 256-257

**运**

- 运行级别

- 0 (电源关闭级别), 64

- 1 (单用户级别), 64

- 2 (多用户级别), 64

- 3 (多用户使用 NFS), 64

- 6 (重新引导级别), 64

- s 或 S (单用户级别), 64

- 定义, 63, 101

- 多用户使用 NFS

- 系统引导时发生的情况, 104

- 缺省运行级别, 63

- 确定 (如何), 64, 102

- 运行级别 0, 关闭状态, 69

- 运行级别 3

- 具有 NFS 的多用户

- 引导至, 65

- 运行控制脚本

- 禁用 (如何), 122

- 启动和停止服务, 120

运行控制脚本（续）  
    添加（如何），121

## 在

在 GRUB 菜单中修改内核用法，81-82  
在 ttymon 控制台终端上设置波特率，如何，273

## 站

站点初始化文件，42

## 识

识别网络访问问题，303  
识别芯片多线程功能的 psrinfo 命令选项，psrinfo  
    -p, 142

## 中

中止进程，150, 153

## 终

终端，进程控制，148

## 主

主组，32

## 自

自动报告系统活动，193, 194  
自动服务请求，FMA 和，128-129  
自动挂载，用户起始目录，35  
自动收集系统活动数据，193  
自动系统重新配置单元，[请参见ASRU](#)  
自动执行例行任务（概述），218

自动执行系统任务，218  
    重复性任务，226, 228  
    单个任务，229, 230, 233

## 组

### 组

ID 号，31, 32  
UNIX，32  
辅助，32  
更改主，32  
管理指南，32  
名称  
    说明，32  
    名称说明，32  
命名服务和，33  
缺省值，32  
说明，32  
添加，56-57  
显示用户所属的组，32  
信息存储，36, 39  
用于管理的准则，33  
主，32  
组 ID 号，31, 32

## 最

### 最大值

nice 数值，162  
查找超过最大大小的文件，211  
辅助组用户可以属于，32  
用户 ID 号，31  
用户登录名长度，35  
用户口令长度，33

### 最小值

nice 数值，162  
用户登录名长度，35  
用户口令长度，33