系统管理指南：基本管理

文件号码 819–6950–16
2011 年 8 月

ORACLE

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。

120418@25097

目录

前言 17

1 Oracle Solaris 管理工具（路线图） 21
Oracle Solaris 管理工具的新增功能 21
Oracle Solaris 管理工具及支持版本的列表 22
Oracle Solaris 管理工具的功能描述 23
Solaris 9 管理工具的功能说明 24
Solaris 管理命令的可用性 25
Solaris 10 系统管理命令 25
有关 Oracle Solaris 管理工具的更多信息 26

2 使用 Solaris Management Console（任务） 29
Solaris Management Console（概述） 29
什么是 Solaris Management Console? 29
Solaris Management Console 工具 30
为何要使用 Solaris Management Console? 31
Solaris Management Console 的组织 32
更改 Solaris Management Console 窗口 33
Solaris Management Console 文档 33
在多大程度上进行基于角色的访问控制? 34
成为超级用户 (`root`) 或承担角色 34
▼ 如何成为超级用户 (root) 或承担角色 35
使用 RBAC 和 Solaris 管理工具（任务列表） 36
如果是第一个登录控制台的用户 37
创建主管理员角色 38
▼ 如何创建第一个角色（主管理员） 39
▼ 如何承担主管理员角色 40

启动 Solaris Management Console 40
▼ 如何以超级用户或角色身份启动控制台 40
在名称服务环境中使用 Oracle Solaris 管理工具（任务列表） 42
RBAC 安全文件 42
在名称服务环境中使用 Solaris Management Console 的前提条件 43
管理范围 44
`/etc/nsswitch.conf` 文件 44
▼ 如何为特定环境创建工具箱 44
▼ 如何向工具箱中添加工具 46
▼ 如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console 47
向 Solaris Management Console 中添加工具 47
▼ 如何向工具箱中添加传统工具 47
▼ 如何安装非随附的工具 48
对 Solaris Management Console 进行故障排除 49
▼ 如何对 Solaris Management Console 进行故障排除 49

3 使用 Oracle Java Web Console（任务） 51
Oracle Java Web Console 管理方面的新增功能 51
Oracle Java Web Console 服务器管理 51
可供 Oracle Java Web Console 使用的应用程序 52
Oracle Java Web Console（概述） 52
什么是 Oracle Java Web Console? 52
Oracle Java Web Console 管理命令 53
支持的 Web 浏览器 54
Oracle Java Web Console 入门（任务列表） 54
Oracle Java Web Console 入门 55
▼ 如何从 Oracle Java Web Console 的启动页启动应用程序 55
管理控制台服务 57
▼ 如何启动控制台服务 57
▼ 如何使控制台服务在系统启动时运行 57
▼ 如何停止控制台服务 58
▼ 如何禁用控制台服务 58
配置 Oracle Java Web Console 59
▼ 如何更改 Oracle Java Web Console 属性 61
Oracle Java Web Console 用户身份 62

使用控制台调试跟踪日志 63
Oracle Java Web Console 软件故障排除（任务列表） 64
对 Oracle Java Web Console 软件进行故障排除 65
检查控制台的状态和属性 65
访问控制台时遇到的问题 68
应用程序注册问题 68
Oracle Java Web Console 参考信息 72
Oracle Java Web Console 安全注意事项 72
使用 authTypes 标记指定授权 74
启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问 75
禁用对 Oracle Java Web Console 的远程访问 75
更改 Oracle Java Web Console 的内部口令 76

4 管理用户帐户和组（概述） 77
用户和组管理方面的新增功能和已更改功能 77
用于管理用户帐户和组帐户的工具 77
什么是用户帐户和组? 78
用户帐户的组成部分 79
用户名、用户 ID 和组 ID 的使用指南 84
用户帐户信息和组信息的存储位置 85
passwd 文件中的字段 85
缺省的 passwd 文件 86
shadow 文件中的字段 87
group 文件中的字段 87
缺省的 group 文件 87
用于管理用户帐户和组的工具 89
Solaris 用户和组管理工具的任务 89
用项目管理用户和资源 92
定制用户的工作环境 92
定制 Bash Shell 93
使用站点初始化文件 93
避免引用本地系统 94
Shell 功能 94
Shell 环境 95
PATH 变量 97

语言环境变量 98
缺省的文件权限 (umask) 99
用户初始化文件和站点初始化文件的示例 100

5 管理用户帐户和组（任务） 103
设置用户帐户（任务列表） 103
收集用户信息 104
▼ 如何定制用户初始化文件 105
▼ 如何用 Solaris Management Console 的“群组”工具添加组 106
▼ 如何用 Solaris Management Console 的“用户”工具添加用户 107
用命令行工具添加组和用户 108
用 Solaris Management Console 设置起始目录 109
▼ 如何共享用户的起始目录 110
▼ 如何挂载用户的起始目录 111
维护用户帐户（任务列表） 112
修改用户帐户 113
▼ 如何修改组 114
▼ 如何删除组 115
管理口令 116
使用口令生命期 116
▼ 如何禁用用户帐户 116
▼ 如何更改用户口令 117
▼ 如何为用户帐户设置口令生命期 118
▼ 如何删除用户帐户 119

6 管理客户机/服务器支持（概述） 121
客户机/服务器支持管理的新增功能 122
支持使用 bootadm -p 命令指定平台 122
nfs4_domain 关键字对无盘客户机引导的影响 122
x86: 应用于 GRUB 的无盘客户机更改 122
x86: smdiskless 命令的更改 122
有关客户机/服务器任务的参考信息 123
什么是服务器、客户机和设备? 124
客户机支持的含义是什么? 124
系统类型概述 124

服务器的说明 125
独立系统 126
无盘客户机 126
设备的说明 127
系统类型选择指南 127
无盘客户机管理概述 128
OS 服务器和无盘客户机支持信息 128
无盘客户机管理功能 129
OS 服务器的磁盘空间要求 131

7 管理无盘客户机（任务） 133
管理无盘客户机（任务列表） 133
管理无盘客户机的准备工作 135
▼ x86: 如何准备在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机 136
▼ 如何准备在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机 138
▼ 如何为无盘客户机支持添加 OS 服务 139
▼ x86: 如何在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机 142
▼ 如何在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机 144
▼ x86: 如何使用 GRUB 引导无盘客户机 146
▼ SPARC: 如何在 Oracle Solaris 10 中引导无盘客户机 148
▼ 如何删除无盘客户机支持 148
▼ 如何删除无盘客户机的 OS 服务 149
修补无盘客户机 OS 服务 149
显示无盘客户机的 OS 修补程序 150
▼ 如何为无盘客户机添加 OS 修补程序 150
无盘客户机问题故障排除 152
无盘客户机安装问题故障排除 152
无盘客户机常见问题故障排除 156

8 关闭和引导系统简介 161
关闭和引导系统方面的新增功能 161
SPARC 平台支持快速重新引导 162
引入了 Oracle Solaris 自动注册 162
引导归档文件自动恢复 163
SPARC 支持安装时更新 163

支持在 2 TB 磁盘上安装和引导 Oracle Solaris 10 163
Oracle Solaris ZFS 引导支持 164
x86: `findroot` 命令 164
支持使用 `bootadm` 命令指定平台 164
SPARC 引导过程的重新设计 165
x86: 支持使用电源按钮来启动系统关闭 165
有关系统关闭和引导任务的参考信息 166
关于系统关闭和引导的术语 166
系统关闭指南 167
系统引导指南 167
何时关闭系统 168
何时引导系统 169

9 关闭和引导系统（概述） 171
Oracle Solaris 引导设计的基本原理 171
了解新的 SPARC 引导体系结构 172
压缩和解压缩 Miniroot 174
软件安装和升级 174
安装内存要求 174
对网络引导服务器设置过程的更改 174
支持引导多个内核 175
SPARC 上引导归档文件的实现 175
x86: 管理 GRUB 引导装载程序 176
基于 GRUB 的引导的工作原理 176
GRUB 支持 `findroot` 命令 176
从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导 177
Oracle Solaris ZFS 的安装要求 177
从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导的工作原理 178
SPARC: 支持从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导的选项 178
x86: 支持从 ZFS 根文件系统引导的选项 179

10 关闭系统（任务） 181
关闭系统（任务列表） 181
关闭系统 182
系统关闭命令 182

通知用户系统关闭时间 183
▼ 如何确定登录到系统的用户 183
▼ 如何关闭服务器 184
▼ 如何关闭独立系统 187
关闭所有设备的电源 188
▼ 如何关闭所有设备的电源 189

11 修改 Oracle Solaris 引导行为（任务） 191
在基于 SPARC 的系统上修改引导行为（任务列表） 191
SPARC: 使用引导 PROM 192
▼ SPARC: 如何查找系统的 PROM 修订号 192
▼ SPARC: 如何标识系统中的设备 193
▼ SPARC: 如何确定缺省引导设备 194
▼ SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备 195
▼ SPARC: 如何使用 `eeprom` 命令更改缺省引导设备 196
SPARC: 重置系统 197
▼ SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省内核 197
▼ SPARC: 如何使用 `eeprom` 命令更改缺省内核 197
SPARC 支持 ITU 构造工具 198
在基于 x86 的系统上修改引导行为（任务列表） 199
在基于 x86 的系统上修改引导行为 200
x86: 通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为 201
在 Oracle Solaris 10 中编辑 GRUB 菜单 202
可以在引导时通过编辑 GRUB 菜单指定的引导参数 203
▼ x86: 如何通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为 203
x86: 通过编辑 `menu.lst` 文件修改引导行为 205
▼ x86: 如何通过编辑 `menu.lst` 文件修改引导行为 205
x86: 找到活动的 GRUB `menu.lst` 文件 208
x86: `findroot` 命令的实现 209
▼ x86: 如何添加使用 `findroot` 命令的 GRUB 菜单项 210

12 引导 Oracle Solaris 系统（任务） 213
引导基于 SPARC 的系统（任务列表） 214
引导基于 SPARC 的系统 214
▼ SPARC: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别） 215

▼ SPARC: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别） 216
▼ SPARC: 如何交互式地引导系统 217
▼ SPARC: 如何引导除缺省内核以外的内核 218
在基于 SPARC 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导 220
▼ SPARC: 如何列出 ZFS 根池中可用的可引导数据集 221
▼ SPARC: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导 222
在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统 224
▼ 如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统 225
从网络引导基于 SPARC 的系统 228
▼ SPARC: 如何从网络引导系统 228
使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表） 230
▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户） 230
▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别） 232
▼ x86: 如何交互式地引导系统 234
x86: 在基于 x86 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导 236
▼ x86: 如何显示可用的 ZFS 引导环境列表 236
▼ x86: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导 237
在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。 240
▼ 如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统 240
▼ x86: 如何在故障安全模式下引导以强制更新损坏的引导归档文件 242
从网络引导基于 x86 的系统 244
x86: 关于 DHCP 宏 245
▼ x86: 如何从网络执行基于 GRUB 的引导 246
在 SPARC 平台上加快重新引导过程（任务列表） 248
对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导 248
▼ 如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导 248
对基于 SPARC 的系统执行标准重新引导 248
管理引导配置服务 249

13 管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务） 251
管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务列表） 251
Oracle Solaris 引导归档文件说明 252
管理 `boot-archive` 服务 253
▼ 如何启用或禁用 `boot-archive` 服务 253
引导归档文件自动恢复 254

▼ x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除引导归档文件自动更新故障 254
▼ 如何使用 bootadm 命令清除引导归档文件自动更新故障 255
使用 bootadm 命令管理引导归档文件 255
▼ 如何使用 bootadm 命令手动更新引导归档文件 256
▼ 如何在 Solaris 卷管理器 RAID-1（已镜像）根分区上手动更新引导归档文件 256
▼ 如何列出引导归档文件的内容 258
▼ x86: 如何找到活动的 GRUB 菜单并列出当前菜单项 258
▼ x86: 如何设置活动 GRUB 菜单的缺省引导项 259

14 Oracle Solaris 系统引导的故障排除（任务） 261
排除在 SPARC 平台上引导时的故障（任务列表） 261
▼ SPARC: 如何为恢复目的停止系统 262
SPARC: 强制实施崩溃转储和系统重新引导 262
▼ SPARC: 如何为恢复目的而引导系统 264
▼ SPARC: 如何引导至 ZFS 根环境以便从口令遗忘或类似问题中恢复 266
▼ SPARC: 如何使用内核调试器 (kmdb) 引导系统 266
排除在 x86 平台上引导时的故障（任务列表） 267
▼ x86: 如何为恢复目的而停止系统 267
x86: 强制实施崩溃转储和系统重新引导 268
▼ x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (kmdb) 引导系统 269

15 x86: 基于 GRUB 的引导（参考） 271
x86: 引导过程 271
x86: 系统 BIOS 271
x86: 内核初始化过程 272
x86: 支持 Oracle Solaris OS 中的 GRUB 272
x86: GRUB 术语 272
x86: GRUB 的功能组件 274
GRUB 如何支持多个操作系统 275
x86: 受支持的 GRUB 版本 276

16 x86: 引导未实现 GRUB 的系统（任务） 279
x86: 引导系统（任务列表） 279
x86: 引导未实现 GRUB 的系统 280

▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别） 280
▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别） 283
▼ x86: 如何交互式地引导系统 284
x86: 从网络引导 286
▼ x86: 如何从网络引导系统 286
x86: 使用 Device Configuration Assistant 288
▼ x86: 如何为恢复目的而停止系统 289
▼ x86: 如何为恢复目的而引导系统 289
▼ x86: 如何使用内核调试器 (kmdb) 引导系统 292
x86: 强制实施崩溃转储和系统重新引导 294
x64: 排除 64 位引导的故障 295
x86: 引导过程（参考） 296
x86: 引导子系统 296
x86: 引导过程 301
x86: 引导文件 302

17 使用 Oracle Solaris 自动注册的 regadm 命令（任务） 305
Oracle Solaris 自动注册（概述） 305
如何注册您的 Oracle Solaris 10 系统 306
何时以及如何传送服务标签数据 307
管理自动注册配置 307
自动注册过程如何运行 308
regadm 命令入门 309
何时使用 regadm 命令行界面 309
使用 regadm 命令的要求 310
管理自动注册 SMF 服务 310
▼ 如何确认是否启用了自动注册 SMF 服务 311
▼ 如何禁用自动注册 SMF 服务 311
▼ 如何启用自动注册 SMF 服务 311
使用 regadm 命令配置自动注册特性 312
注册前要求执行的任务 312
显示当前自动注册配置 313
▼ 如何清除当前自动注册配置 313
配置自动注册属性 314
通过指定命名的支持凭证验证用户 316

使用 regadm 命令注册系统 318
▼ 如何显示未注册产品的有关注册信息 319
▼ 如何使用 regadm 命令注册系统 320
获得有关当前已注册产品的信息 321
自动注册问题故障排除 322
验证失败 322
无法发送 HTTP 代理口令 322
HTTP 通信错误 322

18 管理服务（概述） 325
SMF 简介 325
使用 SMF 时的行为更改 326
SMF 概念 327
SMF 服务 327
服务标识符 327
服务状态 328
SMF 清单 329
SMF 配置文件 329
服务配置系统信息库 329
SMF 系统信息库备份 330
SMF 快照 330
SMF 管理接口和编程接口 330
SMF 命令行管理实用程序 330
服务管理配置库接口 331
SMF 组件 331
SMF 主重新启动器守护进程 331
SMF 委托的重新启动器 331
SMF 和引导 332
SMF 兼容性 332
运行级别 333
何时使用运行级别或里程碑 334
确定系统的运行级别 334
/etc/inittab 文件 334
当系统能够在运行级别 3 下工作时出现的情况 335

19 管理服务（任务） 337
管理服务（任务列表） 337
监视 SMF 服务 338
▼ 如何列出服务的状态 338
▼ 如何显示依赖某个服务实例的服务 339
▼ 如何显示某个服务所依赖的服务 340
管理 SMF 服务（任务列表） 340
管理 SMF 服务 341
对于 SMF 使用 RBAC 权限配置文件 341
▼ 如何禁用服务实例 341
▼ 如何启用服务实例 342
▼ 如何重新启动服务 343
▼ 如何恢复处于维护状态的服务 343
▼ 如何恢复到另一个 SMF 快照 343
▼ 如何创建 SMF 配置文件 344
▼ 如何应用 SMF 配置文件 346
▼ 使用 `generic*.xml` 更改向网络提供的服务 346
配置 SMF 服务 347
▼ 如何修改服务 347
▼ 如何更改服务的环境变量 347
▼ 如何更改由 `inetd` 控制的服务的属性 348
▼ 如何修改由 `inetd` 控制的服务的命令行参数 349
▼ 如何转换 `inetd.conf` 项 350
使用运行控制脚本（任务列表） 351
使用运行控制脚本 351
▼ 如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务 351
▼ 如何添加运行控制脚本 352
▼ 如何禁用运行控制脚本 353
对服务管理工具进行故障排除 354
▼ 调试未启动的服务 354
▼ 如何修复已损坏的系统信息库 354
▼ 如何在不启动任何服务的情况下引导 356
▼ 系统引导期间当 `system/filesystem/local:default` 服务失败时，如何强制出现 `sulogin` 提示符 357

20 管理软件（概述） 359
Oracle Solaris 操作系统中的新增功能 360
Oracle Solaris 自动注册 360
用于支持 Oracle Solaris 区域的软件包和修补工具增强功能 360
延迟激活修补 361
Oracle Solaris OS 中包含的 Common Agent Container 361
对 `patchadd -M` 命令处理多个修补程序的方式的改进 362
软件包和修补程序工具增强功能 362
软件管理任务所在的位置 362
软件包概述 363
用于管理软件包的工具 363
添加或删除软件包 (`pkgadd`) 364
软件包的添加要点 (`pkgadd`) 365
删除软件包的原则 (`pkgrm`) 365
对添加和删除不支持区域的软件包及 Solaris 发行版修补程序的限制 365
在添加软件包时避免用户交互 (`pkgadd`) 366
使用管理文件 366
使用响应文件 (`pkgadd`) 367

21 使用 Oracle Solaris 系统管理工具管理软件（任务） 369
用于管理软件的 Oracle Solaris 产品注册表和 Solaris GUI 安装工具 369
使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 添加软件 370
▼ 如何用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 程序安装软件 370
使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 管理软件（任务列表） 371
▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 查看已安装或已卸载软件的信息 372
▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 安装软件 373
▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 卸载软件 374
使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件（任务列表） 374
使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件 375
▼ 如何查看有关已安装或已卸载软件的信息 (`prodreg`) 375
▼ 如何查看软件属性 (`prodreg`) 378
▼ 如何检查软件相关性 (`prodreg`) 380
▼ 如何标识遭到破坏的软件产品 (`prodreg`) 381
▼ 如何卸载软件 (`prodreg`) 382
▼ 如何卸载遭到破坏的软件 (`prodreg`) 384

▼ 如何重新安装遭到破坏的软件组件 (prodreg) 386

22 使用 Oracle Solaris 软件包命令管理软件（任务） 389
使用软件包命令管理软件包（任务列表） 389
使用软件包命令管理软件包 390
▼ 如何添加软件包 (pkgadd) 390
将软件包添加到假脱机目录中 393
▼ 如何列出有关所有已安装软件包的信息 (pkginfo) 394
▼ 如何检查已安装软件包的完整性 (pkgchk) 395
▼ 如何检查已安装对象的完整性（pkgchk -p, pkgchk -P） 396
删除软件包 398
▼ 如何删除软件包 (pkgrm) 398

23 管理修补程序 401
关于修补程序 401
修补策略 402
Live Upgrade 402
应用 Oracle Solaris Update 或 Oracle Solaris Update 修补程序包 403
应用建议的修补程序簇 403
应用关键修补程序更新 403
应用企业安装标准修补程序基准线 404
下载修补程序 404
▼ 如何搜索修补程序 404
显示有关修补程序的信息 404
应用修补程序 405
▼ 如何使用 patchadd 命令应用修补程序 405
删除修补程序 406
修补程序管理术语和定义 406

A SMF 服务 409

索引 415

前言

《系统管理指南：基本管理》是介绍 Oracle Solaris 系统管理信息重要内容的一套书中的一本。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 Oracle Solaris 10 操作系统 (OS)
- 设置了任何计划使用的网络软件

对于 Oracle Solaris 10 发行版，系统管理员可能感兴趣的新功能已在相应各章的名为“...的新增功能”的各节中加以介绍。

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。

在本文档中，这些与 x86 相关的术语表示以下含义：

- x86 泛指 64 位和 32 位的 x86 兼容产品系列。
- x64 特指 64 位的 x86 兼容 CPU。
- “32 位 x86”指出了有关基于 x86 的系统的特定 32 位信息。

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 10 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
《系统管理指南：基本管理》	用户帐户和组、服务器和客户机支持、关闭和启动系统、管理服务以及管理软件（软件包和修补程序）
《系统管理指南：高级管理》	终端和调制解调器、系统资源（磁盘配额、记帐和 crontab）、系统进程以及 Oracle Solaris 软件问题故障排除
《系统管理指南：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
《系统管理指南：IP 服务》	TCP/IP 网络管理、IPv4 和 IPv6 地址管理、DHCP（动态主机配置协议）、Ipsec（Internet 协议安全）、IKE（Internet 密钥交换）、Solaris IP 过滤器、移动 IP、IP 网络多路径 (IP network multipathing, IPMP) 以及 IPQoS
《系统管理指南：名称和目录服务（DNS、NIS 和 LDAP）》	DNS、NIS 和 LDAP 命名和目录服务，包括从 NIS 转换到 LDAP 以及从 NIS+ 转换到 LDAP
《System Administration Guide: Naming and Directory Services (NIS+)》	NIS+ 命名和目录服务
《系统管理指南：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
《系统管理指南：打印》	打印主题和任务，使用服务、工具、协议和技术来设置及管理打印服务和打印机
《系统管理指南：安全性服务》	审计、设备管理、文件安全、BART、Kerberos 服务、PAM、Solaris 加密框架、权限、RBAC、SASL 和 Solaris 安全 Shell
《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》	资源管理主题项目和任务、扩展记帐、资源控制、公平份额调度器 (fair share scheduler, FSS)、使用资源上限设置守护进程 (rcapd) 的物理内存控制，以及资源池；使用 Solaris Zones 软件分区技术和 `lx` 标记区域的虚拟功能
《Oracle Solaris ZFS 管理指南》	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
《Oracle Solaris Trusted Extensions 管理员规程》	特定于 Oracle Solaris Trusted Extensions 功能的系统管理
《Oracle Solaris Trusted Extensions 配置指南》	从 Solaris 10 5/08 发行版开始，介绍如何规划、启用及初始配置 Oracle Solaris Trusted Extensions 功能

相关的第三方 Web 站点引用

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

获取 Oracle 技术支持

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 `ls -a` 列出所有文件。 `machine_name% you have mail.`
`AaBbCc123`	用户键入的内容，与计算机屏幕输出的显示不同	`machine_name%` **`su`** `Password:`
aabbcc123	要使用实名或值替换的命令行占位符	删除文件的命令为 `rm` *filename*。
AaBbCc123	保留未译的新词或术语以及要强调的词	这些称为 *Class* 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，回车键被标记为 Enter。
- 根路径通常包括 `/sbin`、`/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。

第 1 章

Oracle Solaris 管理工具（路线图）

本章提供了关于 Solaris 管理工具的指南。

- 第 21 页中的 “Oracle Solaris 管理工具的新增功能”
- 第 22 页中的 “Oracle Solaris 管理工具及支持版本的列表”
- 第 23 页中的 “Oracle Solaris 管理工具的功能描述”
- 第 24 页中的 “Solaris 9 管理工具的功能说明”
- 第 26 页中的 “有关 Oracle Solaris 管理工具的更多信息”

Oracle Solaris 管理工具的新增功能

下面列出了从 Oracle Solaris 10 初始 3/05 发行版起新增的工具或已更改的工具：

- `admintool` — 从 Oracle Solaris 10 开始，不再提供此工具
- 软件包和修补程序工具增强功能

有关新增功能的完整列表以及 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。

下表提供新管理工具或已更改的管理工具的简要说明。

表 1–1 Oracle Solaris 发行版中新增或已更改的管理工具

Solaris 管理工具	说明	更多信息
`admintool`	不再提供此工具。 备选工具包括： ■ Solaris Management Console 用于管理用户、组、终端和调制解调器 ■ Oracle Solaris 产品注册表用于管理软件 ■ Solaris Print Manager 用于管理打印机	第 103 页中的 “设置用户帐户（任务列表）” 第 371 页中的 “使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 管理软件（任务列表）” 《系统管理指南：打印》中的第 5 章 “使用 LP 打印命令设置打印机（任务）” 《系统管理指南：高级管理》中的“使用串行端口工具设置终端和调制解调器（概述）”
软件包和修补工具	从 Oracle Solaris 10 开始，软件包和修补程序工具的功能已得到增强。应使用带有 `-P` 选项的 `pkgchk` 命令，而不是 `grep` *pattern* `/var/sadm/install/contents`。`-P` 选项允许您使用部分路径。	第 362 页中的 “软件包和修补程序工具增强功能” 第 23 章，管理修补程序

Solaris Print Manager	Solaris Print Manager 中的扩展打印机支持包括以下功能（均为 Oracle Solaris 10 所引入）：
	■ `Never Print Banner`（从不打印标题）选项
	■ 支持光栅图像处理器 (raster image processor, RIP)
	■ 支持 PostScript 打印机说明 (PPD) 文件：
	  ■ `lpadmin` 命令的 `-n` 选项允许您在创建或修改打印机时指定 PPD 文件。
	  ■ 在 Solaris Print Manager 中使用 PPD 文件选项可以在创建或修改打印机时指定 PPD 文件。
	  ■ `lpstat` 命令的输出结果中显示使用 PPD 文件的打印队列的 PPD 文件。
		《系统管理指南：打印》中的“打印方面的新增功能”

Oracle Solaris 管理工具及支持版本的列表

本节提供有关主要用于管理用户、组、客户机、磁盘、打印机和串行端口的工具的信息。

下表列出了各种 Oracle Solaris 管理 GUI 工具以及它们当前是否受支持。

表 1–2 Solaris 管理工具支持状态列表

	Solaris 9	Solaris 10
`admintool`	受支持	不支持
Solstice AdminSuite 2.3	不支持	不支持
Solstice AdminSuite 3.0	不支持	不支持
Solaris Management Tools 1.0	不支持	不支持
Solaris Management Tools 2.0	不支持	不支持
Solaris Management Tools 2.1	受支持	受支持

如果要在以基于文本的终端作为控制台的系统上执行管理任务，请改用 Solaris Management Console 命令。有关更多信息，请参见表 1–5。

Oracle Solaris 管理工具的功能描述

下表描述了 Oracle Solaris 发行版中提供的工具。

表 1–3 Solaris 管理工具说明

功能或工具	Solaris Management Console 2.1 是否支持该功能或工具？
计算机和网络工具	受支持
无盘客户机支持	提供了无盘客户机命令行界面
磁盘工具	受支持
增强磁盘工具（Solaris 卷管理器）	受支持
作业调度程序工具	受支持
日志查看器工具	受支持
支持邮件别名	受支持
挂载和共享工具	受支持
名称服务支持	仅适用于用户、组和网络信息
性能工具	受支持
打印机支持	不支持，但是 Solaris Print Manager 作为单独的工具提供
项目工具	受支持

表 1–3 Solaris 管理工具说明 （续）

功能或工具	Solaris Management Console 2.1 是否支持该功能或工具？
基于角色的访问控制 (Role-based access control, RBAC) 支持	受支持
RBAC 工具	受支持
串行端口工具	受支持
软件包工具	不支持
系统信息工具	受支持
用户/组工具	受支持

Solaris 9 管理工具的功能说明

该表描述了在 Solaris 9 发行版中可用的工具。

表 1–4 Solaris 9 管理工具的功能说明

功能或工具	`admintool` 是否支持该功能或工具？	Solaris Management Console 2.1 是否支持该功能或工具？
计算机和网络工具	不支持	受支持
无盘客户机支持	不支持	提供了无盘客户机命令行界面
磁盘工具	不支持	受支持
增强磁盘工具（Solaris 卷管理器）	不支持	受支持
作业调度程序工具	不支持	受支持
日志查看器工具	不支持	受支持
支持邮件别名	不支持	受支持
挂载和共享工具	不支持	受支持
名称服务支持	不支持	仅适用于用户、组和网络信息
性能工具	不支持	受支持
打印机支持	受支持	不支持，但是 Solaris Print Manager 作为单独的工具提供
项目工具	不支持	受支持
RBAC 支持	不支持	受支持
RBAC 工具	不支持	受支持

表 1–4 Solaris 9 管理工具的功能说明 （续）

功能或工具	admintool 是否支持该功能或工具？	Solaris Management Console 2.1 是否支持该功能或工具？
串行端口工具	受支持	受支持
软件包工具	受支持	不支持
系统信息工具	不支持	受支持
用户/组工具	受支持	受支持

Solaris 管理命令的可用性

下表列出了执行与 Oracle Solaris 管理工具相同任务的命令。有关无盘客户机支持的信息，请参见第 7 章，管理无盘客户机（任务）。

Solaris 10 系统管理命令

下表描述了与 Oracle Solaris 管理工具提供相同功能的命令。必须成为超级用户或同等角色才能使用这些命令。其中的某些命令只能用在本地系统上。其他命令可以在名称服务环境中运行。请参见相应的手册页并参阅 -D 选项。

表 1–5 Solaris 管理命令的说明

命令	说明	手册页
smc	启动 Solaris Management Console	smc(1M)
smcron	管理 crontab 作业	smcron(1M)
smdiskless	管理无盘客户机支持	smdiskless(1M)
smexec	管理 exec_attr 数据库中的项	smexec(1M)
smgroup	管理组项	smgroup(1M)
smlog	管理和查看 WBEM（基于 Web 的企业管理）日志文件	smlog(1M)
smmultiuser	管理对多个用户帐户的批量操作	smmultiuser(1M)
smosservice	添加 OS 服务和无盘客户机支持	smosservice(1M)
smprofile	管理 prof_attr 和 exec_attr 数据库中的配置文件	smprofile(1M)
smrole	管理角色帐户中的角色和用户	smrole(1M)

表 1–5 Solaris 管理命令的说明 （续）

命令	说明	手册页
smserialport	管理串行端口	smserialport(1M)
smuser	管理用户项	smuser(1M)

下表描述了可用来从命令行管理 RBAC 的命令。必须是超级用户或同等角色才能使用这些命令。这些命令不能用来在名称服务环境中管理 RBAC 信息。

表 1–6 RBAC 命令的说明

命令	说明	参考
auths	显示向用户提供的授权	auths(1)
profiles	显示用户的执行配置文件	profiles(1)
roleadd	向系统中添加新角色	roleadd(1M)
roles	显示授予用户的角色	roles(1)

下表描述了可用来从命令行管理用户、组和 RBAC 功能的命令。必须是超级用户或同等角色才能使用这些命令。这些命令不能用来在名称服务环境中管理用户和组信息。

表 1–7 Oracle Solaris 用户和组命令描述

命令	说明	参考
useradd、usermod、userdel	添加、修改或删除用户	useradd(1M)、usermod(1M)、userdel(1M)
groupadd、groupmod、groupdel	添加、修改或删除组	groupadd(1M)、groupmod(1M)、groupdel(1M)

有关 Oracle Solaris 管理工具的更多信息

此表指出查找有关 Oracle Solaris 发行版中管理工具的更多信息的位置。

表 1–8 Solaris 管理工具的更多信息

工具	在哪个版本中可用	更多信息
Solaris Management Console 2.1 工具套件	Solaris 9 和 Oracle Solaris 10 发行版	本指南和控制台联机帮助

表 1–8 Solaris 管理工具的更多信息 （续）

工具	在哪个版本中可用	更多信息
Solaris Management Console 2.0 工具套件	Solaris 8 1/01、4/01、7/01、10/01 和 2/02 发行版	Solaris Management Console 联机帮助
`admintool`	Solaris 9 和以前的 Solaris 发行版	`admintool`
AdminSuite 3.0	Solaris 8、Solaris 8 6/00 和 Solaris 8 10/00 发行版	《Solaris Easy Access Server 3.0 Installation Guide》
无盘客户机命令行界面	Solaris 8 1/01、4/01、7/01、10/01、2/02、Solaris 9 和 Oracle Solaris 10	第 7 章，管理无盘客户机（任务）

第 2 章

使用 Solaris Management Console（任务）

本章介绍用于执行系统管理任务的管理工具。包括如下主题：启动 Solaris Management Console（控制台），设置用于控制台的基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)，在名称服务环境中使用 Solaris 管理工具。

有关使用 Solaris Management Console 执行系统管理任务的过程信息，请参见以下任务列表：

- 第 36 页中的 “使用 RBAC 和 Solaris 管理工具（任务列表）”
- 第 42 页中的 “在名称服务环境中使用 Oracle Solaris 管理工具（任务列表）”

有关对 Solaris Management Console 问题进行故障排除的信息，请参见第 49 页中的 “对 Solaris Management Console 进行故障排除”。

Solaris Management Console（概述）

以下几节提供有关 Solaris Manager Console 的概述信息。

什么是 Solaris Management Console？

Solaris Management Console 是基于 GUI 的管理工具的容器，这些管理工具存储在称为**工具箱**的集合中。

该控制台中提供了一个缺省工具箱，其中包含多种基本管理工具，包括用于管理以下对象的工具：

- 用户
- 项目
- 用来挂载和共享文件系统的 `cron` 作业
- 用来管理磁盘和串行端口的 `cron` 作业

有关每个 Solaris 管理工具的简要说明，请参见表 2–1。

可以向现有的工具箱中添加工具，也可以新建工具箱。

Solaris Management Console 有三个主要的组件：

- **Solaris Management Console 客户机**

  被称作**控制台**，此组件是包含用于执行管理任务的 GUI 工具的可视界面。

- **Solaris Management Console 服务器**

  此组件位于与控制台相同的系统上或位于远程计算机上。此组件提供所有**后端**功能，允许通过控制台进行管理。

- **Solaris Management Console 工具箱编辑器**

  此应用程序的外观与控制台相似，可用于添加或修改工具箱、向工具箱中添加工具或扩展工具箱的作用范围。例如，可以添加用于管理名称服务域的工具箱。

启动控制台时，会看到缺省的工具箱。

Solaris Management Console 工具

下表介绍了缺省的 Solaris Management Console 工具箱中包含的工具。并提供了对每个工具背景信息的交叉引用。

表 2–1 Solaris Management Console 工具套件

类别	工具	说明	更多信息
系统状态	系统信息	监视和管理系统信息，如日期、时间和时区	《系统管理指南：高级管理》中的第 5 章 “显示和更改系统信息（任务）”
	日志查看器	监视和管理 Solaris Management Console 工具日志和系统日志	《系统管理指南：高级管理》中的第 14 章 “软件问题故障排除（概述）”
	进程	监视和管理系统进程	《系统管理指南：高级管理》中的“进程和系统性能”
	性能	监视系统性能	《系统管理指南：高级管理》中的第 11 章 “管理系统性能（概述）”
系统配置	用户	管理用户、权限、角色、组和邮件列表	第 78 页中的 “什么是用户帐户和组？”以及《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”
	项目	在 `/etc/project` 数据库中创建和管理项	《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 2 章 “项目和任务（概述）”

表 2–1 Solaris Management Console 工具套件 （续）

类别	工具	说明	更多信息
	计算机和网络	创建和监视计算机和网络信息	Solaris Management Console 联机帮助
服务	预定的作业	创建和管理预定的 cron 作业	《系统管理指南：高级管理》中的“自动执行系统任务的方法”
存储	挂载和共享	挂载和共享文件系统	《系统管理指南：设备和文件系统》中的第 19 章 “挂载和取消挂载文件系统（任务）”
	磁盘	创建和管理磁盘分区	《系统管理指南：设备和文件系统》中的第 11 章 “管理磁盘（概述）”
	增强的存储	创建和管理卷、热备用池、状态数据库副本和磁盘集	《Solaris Volume Manager Administration Guide》
设备和硬件	串行端口	设置终端和调制解调器	《系统管理指南：高级管理》中的第 1 章 “管理终端和调制解调器（概述）”

启动工具后，上下文相关帮助即可用。有关比上下文帮助提供的信息更详细的更多联机信息，请参见扩展帮助主题。可以从控制台的 "Help"（帮助）菜单中访问这些帮助主题。

为何要使用 Solaris Management Console？

控制台为管理员提供一组具有许多优点的工具。

控制台具有如下功能：

- **为具有不同经验的用户提供支持**

  没有经验的管理员可以通过使用 GUI（其中包括对话框、向导和上下文帮助）来完成任务。有经验的管理员会发现，控制台可以提供方便安全的方式管理许多系统中的数百个配置参数，而不使用文本编辑器。

- **控制用户对系统的访问**

  虽然缺省情况下任何用户都可以访问控制台，但是只有超级用户才能更改初始配置。如 《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）” 中所述，可以创建称为**角色**的特殊用户帐户，将所创建的角色指定给允许对系统进行特定更改的用户（通常是管理员）。

  RBAC 的主要优点是可以限制角色，以便用户只能访问执行其作业所必需的那些任务。RBAC **不是**使用 Solaris 管理工具所必需的。无需进行任何更改，便能以超级用户身份运行所有的工具。

- **提供命令行界面**

如有必要，管理员可以通过命令行界面 (command-line interface, CLI) 对 Solaris 管理工具进行操作。某些命令是专门为了模仿 GUI 工具的功能（如用来管理用户的命令）而编写的。这些命令在 表 1–5 中列示，其中包括每个命令的名称及简要描述。还有针对每个命令的手册页。

对于没有特殊命令的 Solaris 管理工具（如挂载和共享工具），使用标准的 UNIX 命令。

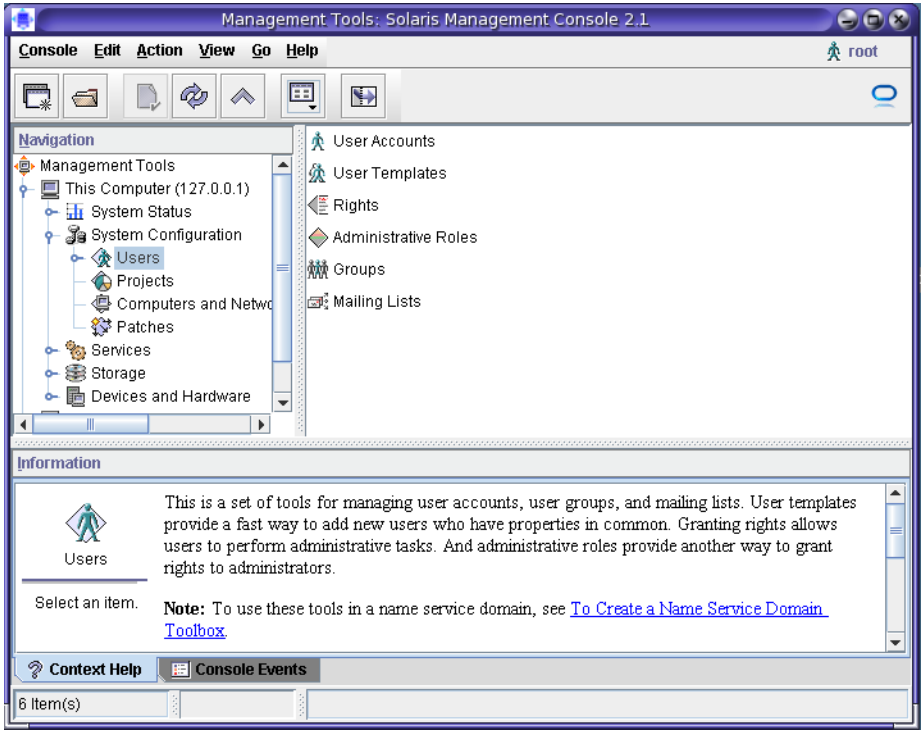
有关 RBAC 的工作方式、优点以及如何将这些优点应用到站点的详细信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

要了解有关使用 RBAC 和 Oracle Solaris 管理工具的更多信息，请参见第 36 页中的 “使用 RBAC 和 Solaris 管理工具（任务列表）”。

Solaris Management Console 的组织

在下图中所显示的控制台中，用户工具处于打开状态。

图 2–1 Solaris Management Console 用户工具



控制台的主要部分由三个窗格组成：

- **"Navigation"（导航）窗格**（左侧）－用于访问多个（或多组）工具、文件夹或其他工具箱。导航窗格中的图标称为**节点**如为文件夹或工具箱则可扩展。
- **"View"（查看）窗格**（右侧）－用于查看与在导航窗格中选择的节点有关的信息。查看窗格显示选定文件夹的内容、从属工具或与选定工具相关的数据。
- **"Information"（信息）窗格**（底部）－用于显示上下文相关帮助或控制台事件。

更改 Solaris Management Console 窗口

控制台窗口布局具有高度可配置性。可以使用以下功能更改控制台窗口的布局：

- **"View"（查看）菜单**－使用 "View"（查看）菜单中的 "Show"（显示）选项隐藏或显示可选栏和窗格。"View"（查看）菜单中的其他选项控制节点在查看窗格中的显示方式。
- **"Console"（控制台）菜单**－使用 "Preferences"（首选项）选项可以设置以下内容：初始工具箱、窗格的方向、单击或双击进行选择、工具栏中的文本或图标、字体、缺省工具装入、验证提示以及高级登录。
- **"Context Help"（上下文帮助）或 "Console Events"（控制台事件）开关**－使用信息窗格底部的图标，可以在显示上下文相关帮助和控制台事件之间切换。

Solaris Management Console 文档

控制台及其工具使用方法文档的主要来源是联机帮助系统。联机帮助有以下两种形式：

- **上下文相关帮助介绍如何使用控制台工具。**

  在选项卡、输入字段、单选按钮等上面单击光标，可以在 "Information"（信息）窗格中显示相应的帮助。可单击对话框和向导中的问号按钮来关闭或重新打开 "Information"（信息）窗格。
- **扩展的帮助主题可通过帮助菜单或单击某个上下文相关帮助中的交叉引用链接来访问。**

  这些主题在单独的查看器中显示，其中包含的信息比上下文帮助中提供的信息更详细。主题中包括每个工具的概述、对每个工具工作方式的介绍、特定工具使用的文件以及故障排除信息。

有关每个工具的简要概述，请参见表 2–1。

在多大程度上进行基于角色的访问控制？

如第 31 页中的 “为何要使用 Solaris Management Console？ ”中所述，使用 Solaris 管理工具的一个主要优点就是能够使用基于角色的访问控制 (Role-Based Access Control, RBAC)。RBAC 只为管理员提供访问执行其作业所必需的工具和命令的权限。

根据安全要求，可以在不同程度上使用 RBAC。

RBAC 方法	说明	更多信息
无 RBAC	允许您以超级用户身份执行所有任务。允许您以自己的身份进行登录。在选择 Solaris 管理工具时，可以指定 `root` 用户和 `root` 口令。	第 35 页中的 “如何成为超级用户 (root) 或承担角色”
`root` 作为角色	消除匿名 `root` 登录并禁止用户以 `root` 身份登录。此方法要求用户先以各自的身份登录，然后再承担 `root` 角色。 请注意，无论是否使用其他角色，都可以应用此方法。	《系统管理指南：安全性服务》中的“如何规划 RBAC 实现”
仅单一角色	使用主管理员角色，该角色与具有 `root` 访问权限的角色大致相同。	第 38 页中的 “创建主管理员角色”
建议的角色	使用三个易于配置的角色：主管理员、系统管理员和操作员。这些角色适用于其管理员具有不同级别职责的组织，这些管理员的工作能力与所建议的角色相匹配。	《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”
定制角色	您可以根据组织的安全需要来添加自己的角色。	《系统管理指南：安全性服务》中的“管理 RBAC”和《System Administration Guide: Security Services》《系统管理指南：安全性服务》中的“如何规划 RBAC 实现”

成为超级用户 (root) 或承担角色

多数管理任务（如添加用户或管理文件系统）要求您首先以 `root` (UID=0) 身份登录或者承担角色（如果使用 RBAC）。`root` 帐户又称作**超级用户**帐户，可用来对系统进行更改，还可以在紧急情况下覆盖用户的文件保护。

为防止随意更改系统，超级用户帐户和角色只应当用来执行管理任务。与超级用户帐户相关的安全问题就是，即使用户执行很少的任务，也能够完全访问系统。

在非 RBAC 环境中，可以超级用户的身份登录系统，也可以使用 su 命令切换到超级用户帐户。如果实现了 RBAC，则可以通过控制台承担角色，或者使用 su 指定角色。

在使用控制台执行管理任务时，可以执行以下操作之一：

- 以自己的身份登录控制台，然后提供 root 用户名和口令
- 以自己的身份登录控制台，然后承担角色

RBAC 的一个主要优点就是，可以创建对特定功能进行有限访问的角色。如果使用 RBAC，则可以通过承担角色（而不是成为超级用户）来运行受限制的应用程序。

有关创建主管理员角色的分步说明，请参见第 39 页中的 “如何创建第一个角色（主管理员）”。有关 RBAC 的概述，请参见 《系统管理指南：安全性服务》中的第 9 章 “使用基于角色的访问控制（任务）”。

▼ 如何成为超级用户 (root) 或承担角色

可通过使用以下方法之一成为超级用户或承担角色。每种方法都要求您知道超级用户口令或角色口令。

1 **通过选择以下方法的其中之一，成为超级用户：**

- **以用户身份登录，然后执行以下操作：**

  a. **启动 Solaris Management Console。**

  b. **选择 Solaris 管理工具。**

  c. **以 root 身份登录。**

  通过此方法可以从控制台执行任何管理任务。

  有关启动 Solaris Management Console 的信息，请参见第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

- **以超级用户身份登录系统控制台。**

  ```
  hostname console: root
  Password: root-password
  #
  ```

  井号 (#) 是超级用户帐户的 shell 提示符。

  此方法提供对所有系统命令和工具的完全访问权限。

- **以用户身份登录，然后通过在命令行上使用 su 命令切换到超级用户帐户。**

  ```
  % su
  Password: root-password
  #
  ```

此方法提供对所有系统命令和工具的完全访问权限。

- **以超级用户身份远程登录。**

  此方法在缺省情况下处于禁用状态。必须修改 `/etc/default/login` 文件，允许以超级用户身份远程登录系统控制台。有关修改此文件的信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的第 3 章 "控制对系统的访问（任务）"。

  此方法提供对所有系统命令和工具的完全访问权限。

2 **承担角色。**

选择以下引导方法之一：

- **以用户身份登录，然后通过在命令行上使用 su 命令切换到角色。**

  ```
  % su role
  Password: role-password
  $
  ```

  此方法提供对角色能够访问的所有命令和工具的访问权限。

- **以用户身份登录，然后执行以下操作：**

  a. **启动 Solaris Management Console。**

  b. **选择 Solaris 管理工具。**

  c. **承担角色。**

  有关启动 Solaris Management Console 的信息，请参见第 40 页中的 "如何以超级用户或角色身份启动控制台"。

  此方法提供对角色能够访问的所有 Solaris 管理工具的访问权限。

使用 RBAC 和 Solaris 管理工具（任务列表）

此任务列表介绍您需要执行的任务（如果您要使用 RBAC 安全功能执行管理任务，而不使用超级用户帐户）。

注 – 本章中的信息介绍如何使用控制台和 RBAC。本章包含的 RBAC 概述和任务信息介绍了如何用控制台初始设置 RBAC。

有关 RBAC 以及如何在其他应用程序中使用 RBAC 的详细信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的"基于角色的访问控制（概述）"。

任务	说明	参考
1. 启动控制台。	如果已经设置了用户帐户，请以自己的身份启动控制台。然后，以 root 身份登录控制台。如果尚未设置用户帐户，请首先成为超级用户，然后启动控制台。	第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”
2. 为自己添加一个用户帐户。	如果您还没有用户帐户，请为自己添加一个帐户。	Solaris Management Console 联机帮助 第 37 页中的 “如果是第一个登录控制台的用户”
3. 创建主管理员角色	创建主管理员角色。然后，将自己添加到此角色中。	第 39 页中的 “如何创建第一个角色（主管理员）”
4. 承担主管理员角色。	在创建主管理员角色之后承担此角色。	第 40 页中的 “如何承担主管理员角色”
5. （可选的）使 root 成为角色。	使 root 成为角色并将您自己添加到 root 角色中，以使其他用户无法使用 su 命令来成为 root。	《系统管理指南：安全性服务》中的“如何规划 RBAC 实现”
6. （可选的）创建其他管理角色。	创建其他管理角色并向每个角色授予相应的权限。然后，向每个角色中添加相应的用户。	《系统管理指南：安全性服务》中的第 9 章 “使用基于角色的访问控制（任务）”

以下几节提供有关使用 Solaris Management Console 和 RBAC 安全功能的概述信息和分步说明。

如果是第一个登录控制台的用户

如果您是第一个登录控制台的管理员，请以用户（您自己）的身份启动控制台。然后以超级用户身份登录。此方法提供对所有控制台工具的完全访问权限。

下面是一些常见步骤，具体情况取决于您是否使用 RBAC：

- **不使用 RBAC**－如果您选择不使用 RBAC，可继续以超级用户身份工作。所有其他管理员都还将需要 root 访问权限以执行其作业。
- **使用 RBAC**－您将需要执行以下操作：
  - 如果还没有帐户，请设置您的用户帐户。
  - 创建名为主管理员的角色。
  - 向所创建的角色指定主管理员权限。
  - 向该角色指定用户帐户。

有关创建主管理员角色的分步说明，请参见第 39 页中的 “如何创建第一个角色（主管理员）”。

有关 RBAC 如何运行的概述，请参见 《系统管理指南：安全性服务》中的第 9 章 “使用基于角色的访问控制（任务）”。

创建主管理员角色

管理员角色是特殊的用户帐户。允许承担角色的用户执行一组预定义的管理任务。

允许主管理员角色像超级用户那样执行所有的管理功能。

如果您是超级用户或者是承担主管理员角色的用户，则可以定义允许其他管理员执行的任务。使用 "Add Administrative Role"（添加管理角色）向导，可以创建角色，授予角色权限，然后指定允许哪些用户承担该角色。**权限**是一个已命名的命令或授权集合，这些命令或授权是使用某些特定应用程序所需的。使用权限，可以在应用程序中执行特定的功能。管理员可以授予或拒绝授予使用权限。

下表介绍了创建“主管理员”角色时提示您输入的信息。

表 2–2 使用 Solaris Management Console 添加角色时的字段说明

字段名	说明
角色名	选择管理员用来登录特定角色的名称。
全名	提供此角色完整的说明名称。（可选的）
说明	提供此角色进一步的说明。
角色 ID 号	选择指定给此角色的标识号。此标识号与 UID 的标识符集合相同。
角色 shell	选择在用户登录终端或控制台窗口并在该窗口中承担角色时运行的 shell。
创建角色邮件列表	创建一个与角色同名的邮件列表（如果选中的话）。使用此列表，可以向指定给该角色的每个人发送电子邮件。
角色口令和确认口令	设置和确认角色口令。
“可用的权限”和“授予的权限”	向该角色指定权限，方法是从 "Available Rights"（可用的权限）列表中选择权限并将它们添加到 "Granted Rights"（授予的权限）列表中。
选择起始目录	选择将作为该角色的专用文件存储位置的起始目录服务器。
向该角色指定用户	将特定的用户添加到该角色，以便他们能够承担该角色来执行特定任务。

有关 RBAC 的详细信息以及如何使用角色创建更安全环境的说明，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

▼ 如何创建第一个角色（主管理员）

此过程介绍如何创建主管理员角色并将其指定给用户帐户。此过程假设用户帐户已经创建。

1 **以自己的身份启动控制台。**

```
% /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动控制台的其他信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”。

控制台联机帮助提供有关为自己创建用户帐户的更多信息。

2 **在 "Navigation"（导航）窗格中单击 "This Computer"（本计算机）图标。**

3 **单击 "System Configuration"（系统配置）->"Users"（用户）->"Administrative Roles"（管理角色）。**

4 **单击 "Action"（操作）->"Add Administrative Role"（添加管理角色）。**

将打开 "Add Administrative Role"（添加管理角色）向导。

5 **使用 "Add Administrative Role"（添加管理角色）向导，按照以下操作步骤来创建主管理员角色。**

a. **标识角色名，包括角色的全名、说明、角色 ID 号、角色 shell 以及是否希望创建角色邮件列表。单击 "Next"（下一步）。**

b. **设置并确认角色口令，然后单击 "Next"（下一步）。**

c. **从 "Available Rights"（可用的权限）列中选择 "Primary Administrator"（主管理员）权限并将其添加到 "Granted Rights"（授予的权限）列中。**

d. **单击 "Next"（下一步）。**

e. **选择角色的起始目录，然后单击 "Next"（下一步）。**

f. **将自己指定给可以承担角色的用户列表，然后单击 "Next"（下一步）。**

如有必要，请参见表 2–2，了解角色字段说明。

6 **单击 "Finish"（完成）。**

▼ 如何承担主管理员角色

在创建了主管理员角色之后，您将需要以自己的身份登录控制台，然后承担主管理员角色。承担角色即会拥有角色的所有属性（包括权限）。同时，放弃自己所有的用户属性。

1 **启动控制台。**

```
% /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动控制台的信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”。

2 **用自己的用户名和口令登录。**

将显示一个允许承担的角色的列表。

3 **登录到主管理员角色并提供角色口令。**

启动 Solaris Management Console

下面的过程介绍如何启动控制台以及如何获取对 Solaris 管理工具的访问。

有关作为第一个登录控制台的用户应执行操作的说明，请参见第 37 页中的 “如果是第一个登录控制台的用户”。

▼ 如何以超级用户或角色身份启动控制台

如果用自己的用户帐户以用户身份启动控制台，则对于 Solaris 管理工具的访问会受到限制。如需更多的访问权限，可以自己的身份登录，然后以允许承担的某个角色身份登录。如果系统允许您承担主管理员角色，则可以访问所有的 Solaris 管理工具。此角色等同于超级用户。

1 **确认是否处于窗口环境（如 GNOME 环境）中。**

2 **启动控制台。**

```
% /usr/sadm/bin/smc &
```

控制台首次启动可能需要一两分钟时间。

将显示 "Solaris Management Console" 窗口。

注 – 在自己的窗口环境中打开控制台，此时将显示 Solaris Management Console 启动消息。在启动 Solaris Management Console 应用程序之前，不要尝试手动启动 Solaris Management Console 服务器。在启动 Solaris Management Console 时，Solaris Management Console 服务器会自动启动。有关对控制台问题进行故障排除的信息，请参见第 49 页中的 “对 Solaris Management Console 进行故障排除”。

---

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中的 "Management Tools"（管理工具）图标下，双击 "This Computer"（本计算机）图标。**

将显示类别列表。

4 **（可选的）选择相应的工具箱。**

如果要使用缺省工具箱以外的工具箱，请从 "Navigation"（导航）窗格中选择该工具箱。或者从控制台菜单中选择 "Open Toolbox"（打开工具箱）并加载所需的工具箱。

有关使用不同工具箱的信息，请参见第 44 页中的 “如何为特定环境创建工具箱”。

5 **要访问特定工具，双击该类别图标。**

使用联机帮助来确定如何执行特定任务。

6 **双击该工具的图标。**

将显示登录弹出式窗口。

7 **确定是以超级用户身份还是以角色身份使用该工具。**

- **如果要以超级用户身份登录，请输入 `root` 口令。**
- **如果您要以本人的身份登录，则删除 `root` 用户名，然后输入您的用户 ID 和用户口令。**

  将显示允许承担的角色列表。

8 **选择主管理员角色或与之等效的角色，然后提供角色口令。**

有关创建主管理员角色的分步说明，请参见第 39 页中的 “如何创建第一个角色（主管理员）”。

将显示主工具菜单。

在名称服务环境中使用 Oracle Solaris 管理工具（任务列表）

缺省情况下，Oracle Solaris 管理工具设置为在本地环境中运行。例如，使用“挂载和共享”工具，可以在特定系统上挂载和共享目录，但是不能在 NIS（网络信息服务）或 NIS+ 环境中挂载和共享。不过，在名称服务环境中，可以用“用户和计算机”和“网络”工具来管理信息。

为了能够在名称服务环境中使用控制台工具，需要创建一个名称服务工具箱，然后向该工具箱中添加工具。

任务	说明	参考
1. 确认前提条件。	确认已完成前提条件，然后尝试在名称服务环境中使用控制台。	第 43 页中的 “在名称服务环境中使用 Solaris Management Console 的前提条件”
2. 为名称服务创建工具箱。	使用 "New Toolbox"（新建工具箱）向导为名称服务工具创建工具箱。	第 44 页中的 “如何为特定环境创建工具箱”
3. 向名称服务工具箱中添加工具。	向名称服务工具箱中添加 "Users"（用户）工具或任何其他名称服务工具。	第 46 页中的 “如何向工具箱中添加工具”
4. 选择刚创建的工具箱。	选择刚创建的工具箱以管理名称服务信息。	第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”

RBAC 安全文件

在升级到或安装 Solaris 9 发行版或更高版本时，将创建用于 Solaris Management Console 的 RBAC 安全文件。如果未安装 Solaris Management Console 软件包，则会安装 RBAC 安全文件，但是没有使用 RBAC 所必需的数据。有关 Solaris Management Console 软件包的信息，请参见第 49 页中的 “对 Solaris Management Console 进行故障排除”。

如果您所运行的版本不低于 Solaris 9 发行版，则 RBAC 安全文件将包含在名称服务中，以便您可以在名称服务环境中使用 Solaris Management Console 工具。

在标准升级过程中，本地服务器上的安全文件会通过 `ypmake`、 `nispopulate` 或等效的 LDAP 命令填充到名称服务环境中。

支持以下名称服务：

- NIS
- NIS+

- LDAP
- files

在升级到或安装 Oracle Solaris 10 发行版时，将创建 RBAC 安全文件。

此表简要介绍了在运行 Oracle Solaris 发行版的系统上安装的预定义安全文件。

表 2–3 RBAC 安全文件

本地文件名	表名或映射名	说明
`/etc/user_attr`	`user_attr`	将用户和角色与授权和权限配置文件关联
`/etc/security/auth_attr`	`auth_attr`	定义授权及其属性并标识相关的帮助文件
`/etc/security/prof_attr`	`prof_attr`	定义权限配置文件、列出指定给授权的权限配置文件并确定相关的帮助文件
`/etc/security/exec_attr`	`exec_attr`	定义指定给权限配置文件的特权操作

对于特殊升级案例，在以下情况下可能必须使用 `smattrpop` 命令来填充 RBAC 安全文件：

- 在创建或修改权限配置文件时
- 需要通过定制 `usr_attr` 文件包括用户和角色时

有关更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

在名称服务环境中使用 Solaris Management Console 的前提条件

下表确定了在名称服务环境中使用 Solaris Management Console 需要执行的操作。

前提条件	更多信息
安装 Oracle Solaris 10 发行版。	《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基本安装》
设置名称服务环境。	《系统管理指南：名称和目录服务（DNS、NIS 和 LDAP）》
选择管理范围。	第 44 页中的 “管理范围”

前提条件	更多信息
确保已配置 /etc/nsswitch.conf 文件以便您访问名称服务数据。	第 44 页中的 “/etc/nsswitch.conf 文件”

管理范围

Solaris Management Console 使用**管理范围**一词来指代要在其中使用选定管理工具的名称服务环境。“用户”工具和“计算机和网络”工具的管理范围选项包括 LDAP、NIS、NIS+ 或文件。

控制台会话期间选择的管理范围应当与 /etc/nsswitch.conf 文件中标识的主名称服务相对应。

/etc/nsswitch.conf 文件

每个系统上的 /etc/nsswitch.conf 文件都为该系统上的名称服务查找功能（在何处读取数据）指定策略。

注 – 必须确保从控制台访问的名称服务（通过控制台工具箱编辑器指定）出现在 /etc/nsswitch.conf 文件的搜索路径中。如果指定的名称服务未出现在搜索路径中，工具可能会以非预期方式工作，从而生成错误或警告。

在名称服务环境中使用 Solaris 管理工具时，单个操作可能会影响许多用户。例如，如果您在 NIS 或 NIS+ 名称服务中删除一个用户，该用户将从使用 NIS 或 NIS+ 的所有系统中删除。

如果网络中的不同系统具有不同的 /etc/nsswitch.conf 配置，则可能会出现意外的结果。因此，使用 Solaris 管理工具管理的所有系统都应当具有一致的名称服务配置。

▼ 如何为特定环境创建工具箱

用于管理 Oracle Solaris 操作系统的应用程序被称为工具。这些工具存储在名为**工具箱**的集合中。工具箱可以位于控制台所处的本地服务器上，也可以位于远程计算机上。

使用工具箱编辑器执行以下操作：

- 添加新工具箱
- 添加工具至现有工具箱
- 更改工具箱的作用域

  例如，使用此工具可以将域从本地文件更改为名称服务。

注 – 可以普通用户身份启动工具箱编辑器。但是，如果您打算进行更改并将它们保存到缺省的控制台工具箱 `/var/sadm/smc/toolboxes` 中，则必须以 `root` 身份启动工具箱编辑器。

---

1. **启动工具箱编辑器。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smc edit &
   ```

2. **从 "Toolbox"（工具箱）菜单中选择 "Open"（打开）。**

3. **在 "Toolbox"（工具箱）窗口中，选择 "This Computer"（本计算机）。**

4. **单击 "Open"（打开）。**

   此时 "This Computer"（本计算机）工具箱将打开。

5. **在 "Navigation"（导航）窗格中，再次选择 "This Computer"（本计算机）图标。**

6. **在 "Action"（操作）菜单中选择 "Add Folder"（添加文件夹）。**

7. **使用 "Folder"（文件夹）向导为名称服务环境添加新工具箱。**

   a. **名称和描述－在 "Full Name"（全名）窗口中输入一个名称，然后单击 "Next"（下一步）。**

      例如，对于 NIS 环境，输入 "NIS tools"。

   b. **在 "Description"（描述）窗口中输入描述，然后单击 "Next"（下一步）。**

      例如，"tools for NIS environment" 就是合适的描述。

   c. **图标－使用 "Icons"（图标）的缺省值，然后单击 "Next"（下一步）。**

   d. **管理范围－选择 "Override"（覆盖）。**

   e. **在 "Management Scope"（管理范围）下拉式菜单下，选择名称服务 "u"。**

   f. **如有必要，在 "Server"（服务器）字段中添加名称服务的主名称。**

   g. **在 "Domain"（域）字段中，添加服务器管理的域。**

   h. **单击 "Finish"（完成）。**

      新工具箱将出现在左侧的 "Navigation"（导航）窗格中。

8. **选择新工具箱图标，并从 "Toolbox"（工具箱）菜单中选择 "Save As"（另存为）。**

9 **在 "Local Toolbox Filename"（本地工具箱文件名）对话框中，输入工具箱路径名。**

使用 `.tbx` 后缀。

`/var/sadm/smc/toolboxes/this_computer/`*`toolbox-name`*`.tbx`

10 **单击 "Save"（保存）。**

新工具箱将出现在控制台窗口中的 "Navigation"（导航）窗格中。

另请参见 在创建了名称服务工具箱之后，可以在其中放置名称服务工具。有关更多信息，请参见第 46 页中的 “如何向工具箱中添加工具”。

▼ 如何向工具箱中添加工具

除了控制台附带的缺省工具，还可以从控制台启动其他工具。当这些工具变得可用时，可以向现有的工具箱中添加一个或多个工具。

还可以新建用来进行本地管理或网络管理的工具箱。然后，向新工具箱中添加工具。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **如有必要，启动工具箱编辑器。**

```
# /usr/sadm/bin/smc edit &
```

3 **选择工具箱。**

如果要在名称服务中工作，请选择刚在工具箱编辑器中创建的工具箱。有关更多信息，请参见第 44 页中的 “如何为特定环境创建工具箱”。

4 **在 "Action"（操作）菜单中选择 "Add Tool"（添加文工具）。**

5 **使用 "Add Tool"（添加工具）向导添加新工具。**

a. **服务器选择－在 "Server"（服务器）窗口中添加名称服务的主名称。单击 "Next"（下一步）。**

b. **工具选择－从 "Tools"（工具）窗口中选择要添加的工具。单击 "Next"（下一步）。**

如果此工具箱是名称服务工具箱，请选择要在名称服务环境中使用的工具。例如，选择“用户”工具。

c. **名称和描述－接受缺省值，然后单击 "Next"（下一步）。**

d. **图标－接受缺省值，除非已经创建定制图标。单击 "Next"（下一步）。**

e. **管理范围 – 接受缺省值 "Inherit from Parent"（从父继承）。单击 "Next"（下一步）。**

f. **工具装入 – 接受缺省值 "Load tool when selected"（在选择时装入工具）。单击 "Finish"（完成）。**

6 **要保存更新的工具箱，选择 "Save"（保存）。**

将显示 "Local Toolbox"（本地工具箱）窗口。

▼ 如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console

在创建了名称服务工具箱并向其中添加工具之后，可以启动 Solaris Management Console 并打开所创建的工具箱以管理名称服务环境。

开始之前 确认满足以下前提条件：

- 确保所登录的系统配置为能够在名称服务环境中工作。
- 确认 `/etc/nsswitch.conf` 文件配置为与名称服务环境相匹配。

1 **启动 Solaris Management Console。**

有关更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”。

2 **选择您刚才创建的名称服务工具箱**

工具箱将出现在 "Navigation"（导航）窗格中。

有关为名称服务创建工具箱的信息，请参见第 44 页中的 “如何为特定环境创建工具箱”。

向 Solaris Management Console 中添加工具

您可以向控制台添加传统工具或非随附工具。如果要向这些工具中添加验证，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“管理 RBAC”。

▼ 如何向工具箱中添加传统工具

传统工具是指不是专门作为 Solaris 管理工具而设计的应用程序。添加到工具箱中的每个工具以后都可以从 Solaris Management Console 启动。

可以向控制台工具箱中添加以下类型的传统工具应用程序：

- X 应用程序
- 命令行界面 (Command-line interface, CLI) 应用程序
- HTML（超文本标记语言）应用程序

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

2 **如有必要，启动 Solaris Management Console 工具箱编辑器。**

```
# /usr/sadm/bin/smc edit &
```

3 **打开要向其中添加传统应用程序的工具箱。**

所选工具箱将在工具箱编辑器中打开。

4 **在工具箱中选择要向其中添加传统应用程序的节点。**

传统应用程序可以添加到工具箱的顶部节点中，也可以添加到其他文件夹中。

5 **单击 "Action"（操作）->"Add Legacy Application"（添加传统应用程序）。**

将显示 "Legacy Application Wizard"（传统应用程序向导）的 "General"（常规）面板。

6 **按照向导中的说明操作。**

7 **在工具箱编辑器中保存该工具箱。**

▼ 如何安装非随附的工具

如果您要添加可以从 Solaris Management Console 启动的新工具包，请使用以下过程。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

2 **安装新工具软件包。**

```
# pkgadd ABCDtool
```

3 **重新启动控制台，以便它识别新工具。**

a. **停止控制台服务器。**

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

b. **启动控制台服务器。**

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

4 **要确认新工具已显示，请启动控制台。**

有关更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”。

对 Solaris Management Console 进行故障排除

在执行此故障排除过程之前，请确保已安装以下软件包：

- SUNWmc－Solaris Management Console 2.1（服务器组件）
- SUNWmcc－Solaris Management Console 2.1（客户机组件）
- SUNWmccom－Solaris Management Console 2.1（常见组件）
- SUNWmcdev－Solaris Management Console 2.1（开发工具包）
- SUNWmcex－Solaris Management Console 2.1（示例）
- SUNWwbmc－Solaris Management Console 2.1（WBEM 组件）

这些软件包提供基本的 Solaris Management Console 启动器。请注意：必须安装 SUNWCprog 簇才能使用 Solaris Management Console 及其所有的工具。

▼ 如何对 Solaris Management Console 进行故障排除

在启动 Solaris Management Console 时，客户机和服务器会自动启动。

如果控制台可见但无法运行工具，则可能是服务器未运行或服务器处于故障状态，可以通过停止和重新启动服务器解决。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **确定控制台服务器是否正在运行。**

   ```
   # /etc/init.d/init.wbem status
   ```

   如果控制台服务器正在运行，应当会看到类似如下的消息：

   ```
   SMC server version 2.1.0 running on port 898.
   ```

3. **如果控制台服务器未在运行，请启动它。**

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

   在一段短暂的时间之后，应当会看到类似如下的消息：

   ```
   SMC server is ready.
   ```

4. **如果服务器正在运行，但是仍存在问题，则请执行以下操作：**

   a. **停止控制台服务器。**

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

      应当会看到类似如下的消息：

      ```
      Shutting down SMC server on port 898.
      ```

b. 启动控制台服务器。

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

第 3 章

使用 Oracle Java Web Console（任务）

本章介绍 Oracle Java Web Console，该软件用来管理在系统上安装和注册的、基于 Web 的 Sun 系统管理应用程序。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 51 页中的 “Oracle Java Web Console 管理方面的新增功能”
- 第 52 页中的 “Oracle Java Web Console（概述）”
- 第 55 页中的 “Oracle Java Web Console 入门”
- 第 57 页中的 “管理控制台服务”
- 第 59 页中的 “配置 Oracle Java Web Console”
- 第 65 页中的 “对 Oracle Java Web Console 软件进行故障排除”
- 第 72 页中的 “Oracle Java Web Console 参考信息”

有关与使用 Oracle Java Web Console 相关的过程的信息，请参见第 54 页中的 “Oracle Java Web Console 入门（任务列表）”和第 64 页中的 “Oracle Java Web Console 软件故障排除（任务列表）”。

Oracle Java Web Console 管理方面的新增功能

本节包含此 Oracle Solaris 发行版中的新增功能。有关新增功能的完整列表以及 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。

Oracle Java Web Console 服务器管理

Solaris 10 11/06：Oracle Java Web Console 服务器由服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 作为一项服务进行管理。有关 SMF 的更多信息，请参见第 18 章，管理服务（概述）。

可供 Oracle Java Web Console 使用的应用程序

Solaris 10 6/06：Oracle Solaris ZFS 提供了基于 Web 的 Oracle Java Web Console 管理工具。使用此工具，可以执行许多可通过命令行界面 (command-line interface, CLI) 执行的管理任务。这些功能包括设置参数、查看各种池和文件系统，以及对它们进行更新。

下面举例说明可以用该工具执行的典型过程：

- 创建新存储池。
- 为现有池添加功能。
- 将存储池移动（导出）到另一个系统。
- 导入以前导出的存储池，使其可在另一个系统上使用。
- 查看有关存储池的信息表。
- 创建文件系统。
- 创建 `zvol`（虚拟卷）。
- 捕获文件系统或 `zvol` 卷的快照。
- 将文件系统回滚到以前的快照。

有关使用基于 Web 的 Oracle Solaris ZFS 管理工具的更多信息，请参见《Oracle Solaris ZFS 管理指南》。

注 – Java Enterprise System 软件包括几个在 Oracle Java Web Console 中运行的管理应用程序。

Oracle Java Web Console（概述）

Oracle Java Web Console 为用户访问基于 Web 的系统管理应用程序提供了一个公用位置。可以使用所支持的几种 Web 浏览器之一，通过安全的 `https` 端口登录来访问该 Web 控制台。由于该 Web 控制台提供单一的入口点，因此不必再记住多个应用程序的 URL。另外，对于在该 Web 控制台中注册的所有应用程序，均可通过单一的入口点对用户进行验证和授权。

所有基于 Web 控制台的应用程序都遵循相同的用户界面使用准则，这会使应用程序更易于使用。该 Web 控制台还为所有注册应用程序提供用户会话审计和日志记录服务。

什么是 Oracle Java Web Console？

Oracle Java Web Console 是一个 Web 页，您可在其中查找在系统上安装和注册的、基于 Web 的 Sun 系统管理应用程序。注册是在应用程序安装过程中自动进行的，因此无需管理员介入。

Oracle Java Web Console 具有如下特性：

- **单入口点登录以及启动基于浏览器的系统管理应用程序**

  该控制台提供一个集中位置，您只需从该位置单击应用程序的名称即可启动基于浏览器的管理应用程序。Oracle Java Web Console 和 Solaris Management Console 之间不存在兼容性。Oracle Java Web Console 是一个可通过浏览器访问的 Web 应用程序，而 Solaris Management Console 是一个可从命令行启动的 Java 应用程序。由于这两个控制台是完全独立的，因此您可以在同一个系统上同时运行这两个控制台。

- **通过安全 https 端口单点登录**

  此上下文中的单点登录，表示在向该 Web 控制台做自我验证之后，您无需再向每个管理应用程序做自我验证。针对每个控制台会话，只需输入一次用户名和口令。

- **动态组织和聚集的应用程序**

  应用程序按照最适用的管理任务类别安装，并按照此类别显示在控制台启动页上。

  具体类别如下：

  - 系统
  - 存储
  - 服务
  - 桌面应用程序
  - 其他

- **共同的外观**

  所有 Web 控制台应用程序都使用相同的用户界面 (user interface, UI) 组件且具有相同行为，从而使管理员学习起来更轻松。

- **可扩展的标准验证、授权和审计机制**

  Oracle Java Web Console 支持可插拔验证模块 (Pluggable Authentication Module, PAM)、基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC) 角色和基本安全模块 (Basic Security Module, BSM) 审计。

Oracle Java Web Console 管理命令

Oracle Java Web Console 包括以下管理命令：

- `smcwebserver` – 此命令用于启动和停止控制台的 Web 服务器。
- `wcadmin` – **从 Solaris 10 11/06 发行版开始**，此命令可用来配置控制台，还可用来注册和部署控制台应用程序。有关更多信息，请参见 `wcadmin(1M)` 手册页。
- `smreg` – **在 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 OS** 中，此命令可用来注册所有控制台应用程序。

  从 Solaris 10 11/06 发行版开始，此命令只能用来注册为 Oracle Java Web Console 3.0 之前的控制台版本创建的传统应用程序。

这些命令可用来执行本章中描述的各项任务。

有关每个命令的更多信息，请参见 smcwebserver(1M)、wcadmin(1M) 和 smreg(1M) 手册页。

支持的 Web 浏览器

在运行 Oracle Solaris 时，Oracle Java Web Console 可以在下面的任一浏览器中使用：

- Mozilla（至少为版本 1.4）
- Netscape（至少为版本 6.2）
- Firefox（至少为版本 1.0）

Oracle Java Web Console 入门（任务列表）

任务	说明	参考
从 Oracle Java Web Console 的启动页启动应用程序。	Oracle Java Web Console 的启动页列出了您有权使用的所有已注册的系统管理应用程序。可通过单击特定应用程序的名称与该应用程序进行连接。	第 55 页中的 “如何从 Oracle Java Web Console 的启动页启动应用程序”
启动、停止、启用和禁用控制台服务器。	您可以管理用来运行控制台和注册应用程序的 Web 服务器。	第 57 页中的 “如何启动控制台服务” 第 57 页中的 “如何使控制台服务在系统启动时运行” 第 58 页中的 “如何停止控制台服务” 第 58 页中的 “如何禁用控制台服务”
更改 Oracle Java Web Console 的属性。	不必更改该 Web 控制台的任何缺省属性。 可以选择进行更改的属性包括： ■ 控制台会话超时 ■ 日志级别 ■ 审计实现	第 61 页中的 “如何更改 Oracle Java Web Console 属性”

Oracle Java Web Console 入门

Oracle Java Web Console 的启动页上列出了您有权使用的已注册系统管理应用程序，以及每个应用程序的简要说明。可通过单击特定应用程序的名称（该名称链接到实际的应用程序）来与其进行连接。缺省情况下，选定应用程序会在 Web 控制台窗口中打开。可以通过单击 "Start Each Application in a New Window"（在新窗口中启动每个应用程序）复选框来选择在单独的浏览器窗口中打开应用程序。当您在单独的窗口中打开应用程序时，该 Web 控制台的启动页仍可用，因此，您可以返回到启动页并在单次登录中启动多个应用程序。

要访问控制台启动页，请在 Web 位置字段中键入以下格式的 URL：

`https://`*hostname.domain*`:6789`

其中：

- `https` 指定安全套接字层 (Secure Socket Layer, SSL) 连接
- *hostname.domain* 指定用来承载该控制台的服务器的名称和域
- `6789` 是为该控制台指定的端口号

注 – 从特定系统首次访问 Oracle Java Web Console 时，必须接受服务器的证书，才会显示该 Web 控制台的启动页。

如果在系统上启用了 RBAC，且为某个角色指定了您的用户身份，则成功登录后系统会提示您输入角色口令。如果您承担某个角色，则系统会对承担的角色进行授权检查。您可以通过选择 "NO ROLE"（无角色）来取消承担某个角色，然后系统会针对您的用户身份进行授权检查。授权检查成功后，将显示 Web 控制台启动页。

▼ 如何从 Oracle Java Web Console 的启动页启动应用程序

1. **启动与 Oracle Java Web Console 兼容的 Web 浏览器（如 Mozilla 1.7 或 Firefox 1.0）。**

   有关支持的浏览器的列表，请参见第 54 页中的 “支持的 Web 浏览器”。

2. **在 Web 浏览器的位置字段中键入控制台的 URL。**

   例如，如果管理服务器主机的名称为 `sailfish`，域为 `sw`，则 URL 为 `https://sailfish.sw:6789`。通过此 URL 将进入 Web 控制台登录页面。

3. **接受服务器的证书。**

   对于服务器的证书，只需在每个浏览器会话中接受一次，而不需要在每次登录控制台或启动应用程序时都执行接受操作。

将显示登录页面，如下图中所示。

图 3–1 Oracle Java Web Console 的登录页面

4 **输入您的用户名和口令，还可以选择输入您的 RBAC 角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

控制台服务会检查您的凭证以便验证它们，并确保您有权使用控制台和注册应用程序。

5 **如果您要在新窗口中运行该应用程序，单击 "Start Each Application in a New Window"(在新窗口中启动每个应用程序）复选框。**

如果此选项处于未选中状态，则应用程序将在缺省窗口中运行，并取代启动页。

6 **单击与要运行的应用程序相对应的链接。**

提示 – 还可以使用如下语法，绕过启动页而直接启动单个应用程序：

`https://hostname.domain:6789/app-context-name`

其中，*app-context-name* 是在部署应用程序时使用的名称。

要查找应用程序上下文的名称，可以执行以下操作之一：

- 阅读应用程序的文档。
- 运行 `wcadmin list -a` 或 `smreg list -a` 命令，查看已部署的 Web 应用程序及其上下文名称的列表。
- 从 Web 控制台的启动页运行该应用程序，并记下地址位置字段中所显示的 URL。您可以在下次使用应用程序时直接键入该 URL。也可以为该位置制作书签并通过书签来访问相应的应用程序。

管理控制台服务

Solaris 10 11/06：Oracle Java Web Console 服务通过服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 进行管理。您可以使用 SMF 命令或者 `smcwebserver` 脚本来启动、停止、启用和禁用控制台服务。该控制台在 SMF 中使用的 FMRI（故障管理资源标识符）是 `system/webconsole:console`。

▼ 如何启动控制台服务

此过程可临时启动服务器。如果服务器以前禁止在系统引导时启动，则它将继续处于禁用状态。如果服务器以前处于启用状态，则它将继续处于启用状态。

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，运行状态 `enabled` 显示为 `true (temporary)`（如果服务器在禁用状态下运行）。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **立即启动服务器，而不更改启用状态。**

```
# smcwebserver start
```

▼ 如何使控制台服务在系统启动时运行

此过程使控制台服务能够在系统每次启动时运行。控制台不是在当前的会话中启动的。

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，此过程会在 SMF 中将 `general/enabled` 属性设置为 true，以使服务器在系统引导时启动。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **使服务器能够在系统引导时启动。**

```
# smcwebserver enable
```

Solaris 10 11/06：或者，如果您要立即启动服务器，并使该服务器可以在系统引导时启动，请使用以下命令：

```
# svcadm enable system/webconsole:console
```

注 – 如果您正在运行 Solaris 10 11/06 发行版，则不能使用 `smcwebserver` 命令来启用控制台，而必须使用 `svcadm` 命令。

▼ 如何停止控制台服务

此过程可临时停止服务器。如果服务器以前禁止在系统引导时启动，则它将继续处于禁用状态。如果服务器以前处于启用状态，则它将继续处于启用状态。

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，运行状态 `enabled` 显示为 `false (temporary)`（如果服务器在启用状态下停止）。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **立即停止服务器，而不更改启用状态。**

```
# smcwebserver stop
```

▼ 如何禁用控制台服务

处于禁用状态的控制台服务器不会在系统引导时启动。

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，此过程会在 SMF 中将控制台的 `general/enabled` 属性设置为 false，以使控制台服务器在系统引导时不启动。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **禁止服务器在系统引导时启动。**

```
# smcwebserver disable
```

Solaris 10 11/06：或者，如果您要立即停止服务器，并禁止服务器在系统引导时启动，请使用以下命令：

```
# svcadm disable system/webconsole:console
```

注 – 如果您正在运行 Solaris 10 11/06 发行版，则不能使用 `smcwebserver` 命令来禁用控制台，而必须使用 `svcadm` 命令。

配置 Oracle Java Web Console

Oracle Java Web Console 预先配置为在没有管理员干预的情况下运行。但是，您可以选择通过覆盖控制台的配置属性来更改 Web 控制台的某些缺省行为。

注 – 从 Solaris 10 11/06 OS 开始，必须使用 `wcadmin` 命令来更改这些属性，而在以前使用的是 `smreg` 命令。有关 `wcadmin` 命令的更多信息，请参见 `wcadmin` (1M) 手册页。

控制台配置文件中的属性对控制台的行为进行控制。要更改行为，需要定义新属性值来覆盖缺省值。除非对缺省值不提供的功能（如指定自己的登录服务）有特别需求，否则不能覆盖大多数属性的缺省值。

通常，可以考虑更改下面的属性值：

- **控制台会话超时**

  Web 控制台的会话超时时间由 `session.timeout.value` 属性控制。此属性控制会话超时之前 Web 控制台页保持无用户交互状态的时间。在超时后，用户必须重新登录。缺省值是 15 分钟。您可以根据自己的安全策略设置新值（以分钟为单位）。但是，请记住，此属性控制所有控制台用户和所有已注册应用程序的超时时间。

  有关如何更改会话超时的示例，请参见示例 3–1。

- **日志级别**

  可以使用日志记录属性来配置日志记录服务。控制台日志文件在 `/var/log/webconsole/console` 目录中创建。`logging.default.level` 属性确定记录哪些消息。控制台日志为解决问题提供了宝贵的信息。

  日志级别适用于任何通过日志记录服务写入的消息，缺省情况下该日志服务使用 Oracle Solaris 发行版中的系统日志。系统日志日志文件为 `/var/adm/messages`。文件 `/var/log/webconsole/console/console_debug_log` 包含启用调试服务后写入的日志消息。通过按照第 63 页中的 “使用控制台调试跟踪日志”中所述的方式设置 `debug.trace.level` 属性来完成此操作。尽管缺省日志记录和调试日志记录服务是彼此独立的，但系统日志的所有 Oracle Java Web Console 日志消息还会被写入

console_debug_log 以便为调试提供帮助。通常，应始终启用日志记录服务（使用 logging.default.level 进行设置），以便通过控制台应用程序进行日志记录。只有在调查问题时才应启用调试日志记录（使用 debug.trace.level 进行设置）。

logging.default.level 具有下列属性值：

- all
- info
- off
- severe
- warning

有关说明如何更改日志级别的示例，请参见示例 3–2。

- **审计实现**

  审计是生成和记录与安全有关的管理事件的过程。事件表示特定用户已经更新系统的管理信息。审计实现由生成审计事件的服务和应用程序使用。

  该 Web 控制台定义了以下审计事件：

  - 登录
  - 退出
  - 承担角色

  在发生审计事件时，会在审计日志中创建一个事件记录。审计日志的位置因所使用的审计实现而异。该 Web 控制台的审计服务使用由底层操作系统提供的审计实现。

  Web 控制台支持三种审计实现：Solaris、Log 和 None。可以通过将这些关键字之一指定为 audit.default.type 配置属性的值来选择审计实现。一次只能有一个审计实现起作用。

  支持的审计实现类型包括：

  - Solaris

    Solaris 实现是缺省实现。此实现支持 BSM 审计机制。审计机制将审计记录写入 /var/audit 目录中的系统文件。

    可以使用 praudit 命令来显示记录。为了捕获事件，必须在系统上启用 BSM 审计机制。另外，/etc/security/audit_control 文件中必须包含指示应当生成哪些事件的项。必须将 lo 事件设置为标志选项，才能查看每个用户的登录和退出事件。有关更多信息，请参见 praudit(1M) 和 bsmconv(1M) 手册页以及《系统管理指南：安全性服务》中的第 VII 部分, “Oracle Solaris 审计”。

  - Log

    可以将此实现配置为写入系统的 syslog 服务。如果已在 info 级别启用了日志服务，审计消息将写入控制台日志。有关更多信息，请参见示例 3–2。

  - None

    不生成任何审计事件。审计消息写入调试跟踪日志（如果启用的话）。

有关如何指定审计实现的示例，请参见示例 3–5。

▼ 如何更改 Oracle Java Web Console 属性

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **根据所运行的 Oracle Solaris 发行版，请按如下方式更改选定的属性值：**

- **如果您所运行的版本不低于 Solaris 10 11/06 发行版，请使用以下命令：**

  # wcadmin add -p -a console *name=value*

-p	指定对象类型为属性。
-a console	指定更改名为 console 的应用程序的属性。在更改控制台属性时，必须始终使用 -a console 选项。
name=value	指定该属性的属性名称和新值。

- **对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：**

  # smreg add -p -c *name*

3 **可选将控制台属性重置为其缺省值。**

- **如果您所运行的版本不低于 Solaris 10 11/06 发行版，请使用以下命令：**

  # wcadmin remove -p -a console *name=value*

- **对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：**

  # smreg remove -p -c *name*

-p	指定对象类型为属性。
-c	指定更改控制台应用程序的属性。在更改控制台属性时，必须始终使用 -c 选项。
name	指定该属性的属性名称和新值。

示例 3–1 更改 Oracle Java Web Console 的会话超时属性

此示例说明如何将会话超时值设置为 5 分钟。

```
# wcadmin add -p -a console session.timeout.value=5
```

示例 3–2 配置 Oracle Java Web Console 日志级别

以下示例说明如何将日志级别设置为 all。

```
# wcadmin add -p -a console logging.default.level=all
```

示例 3–3 将 Oracle Java Web Console 日志级别重置为缺省值

以下示例说明如何将日志级别重置为缺省值。

```
# wcadmin remove -p -a console logging.default.level
```

示例 3–4 为 Oracle Java Web Console 指定 Java 版本

以下示例说明如何为该控制台设置 Java 版本。

```
# wcadmin add -p -a console java.home=/usr/java
```

示例 3–5 为 Oracle Java Web Console 选择审计实现

以下示例显示如何将审计实现设置为 None。

```
# wcadmin add -p -a console audit.default.type=None
```

有效的审计类型为：

None	无审计
Log	系统日志审计消息
Solaris	BSM 审计消息

Oracle Java Web Console 用户身份

缺省情况下，Web 控制台在 noaccess 用户身份下运行。但是，某些系统配置会禁用 noaccess 用户，或者将 noaccess 用户的登录 shell 设置为无效项，使该用户身份不可用。

当 noaccess 用户不可用时，该 Web 控制台服务器将无法启动或配置，因此您必须指定一个备用的用户身份。最好仅更改一次用户身份，这可以在最初启动时配置控制台服务器之前进行。

控制台启动之前，您可以使用下面的任一命令，将 Web 控制台配置为在其他非超级用户身份下运行：

```
# smcwebserver start -u username
```

此命令会在指定的用户身份下启动该 Web 控制台服务器。如果在 Web 控制台第一次启动之前发出此命令，则 Web 控制台服务器在每次后续启动后，都会在此身份下运行。

如果您所运行的版本不低于 Solaris 10 11/06 发行版，还可以使用以下命令：

```
# wcadmin add -p -a console com.sun.web.console.user=
username
```

注 – 从 Solaris 10 11/06 发行版开始，当系统初始启动时，控制台也会启动并自动配置为在 `noaccess` 下运行。因此，在您更改用户身份之前，用户身份将被设置为 `noaccess`。使用以下命令将控制台重置为其初始未配置状态。然后，在重新启动控制台时指定其他用户身份。

```
# smcwebserver stop
# /usr/share/webconsole/private/bin/wcremove -i console
# smcwebserver start -u new_user_identity
```

对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：

```
# smreg add -p -c com.sun.web.console.user=username
```

此命令导致以后每次启动该 Web 控制台服务器时，该服务器都将在指定的用户身份下运行。

使用控制台调试跟踪日志

缺省情况下，控制台不记录调试消息。您可以打开调试日志记录以帮助解决控制台服务问题。

可以通过将 `debug.trace.level` 属性设置为 0 以外的值来打开调试日志记录。

可用的选项包括：

- **1** – 使用此设置可以记录可能很严重的错误。
- **2** – 使用此设置可以记录重要消息以及级别为 1 的错误消息。
- **3** – 使用此设置可以记录所有可能的消息以及全部细节。

缺省情况下，对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，调试跟踪日志创建在 `/var/log/webconsole` 目录中。**从 Solaris 10 11/06 发行版开始**，该日志创建在 `/var/log/webconsole/console` 目录中。该日志文件名为 `console_debug_log`。历史记录日志（如 `console_debug_log.1` 和 `console_debug_log.2`）也可能存在于此目录中。在该目录中存储的历史记录日志数达到五个（缺省设置）后，会删除最早的日志并创建新日志。

示例 3–6 设置控制台的调试跟踪日志级别

可以使用以下命令将调试跟踪日志级别设置为 3。

对于 **Solaris 10 11/06** 发行版，请使用以下命令：

```
# wcadmin add -p -a console debug.trace.level=3
```

对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：

```
# smreg add -p -c debug.trace.level=3
```

示例 3–7 检查 debug.trace.level 属性的状态

要检查 `debug.trace.level` 属性的状态，请使用 `wcadmin list` 或 `smreg list` 命令。

Solaris 10 11/06：

```
# wcadmin list -p | grep "debug.trace.level"
```

对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：

```
# smreg list -p | grep "debug.trace.level"
```

Oracle Java Web Console 软件故障排除（任务列表）

任务	说明	参考
检查并确定控制台是否正在运行且处于启用状态。	使用 `smcwebserver`、`wcadmin` 和 `svcs` 命令来检查控制台是否正在运行且处于启用状态。此信息对解决问题很有用。	第 66 页中的 “如何检查控制台是否正在运行且处于启用状态”
列出控制台资源和控制台属性。	为了进行故障排除，您可能需要收集有关控制台资源和控制台属性的信息。	第 66 页中的 “如何列出控制台资源和控制台属性”
确定应用程序是否为传统应用程序。	当前的应用程序可以在控制台服务器正在运行时使用一条命令来注册和部署，传统应用程序则要求注册过程中控制台服务器应处于停止状态。如果您需要注册或注销应用程序，则必须首先确定该应用程序是否为传统应用程序。	第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”

任务	说明	参考
列出所有已注册的应用程序。	可以列出使用 Oracle Java Web Console 注册的所有应用程序。列出所有已注册的应用程序会为您提供有助于进行故障排除的信息。	第 68 页中的 “如何列出已部署的应用程序”
使用 Oracle Java Web Console 注册传统应用程序。	如果您需要使用传统应用程序，则必须首先使用 Oracle Java Web Console 注册该应用程序。	第 69 页中的 “如何使用 Oracle Java Web Console 注册传统应用程序”
从 Oracle Java Web Console 注销传统应用程序。	如果用 Oracle Java Web Console 注册的传统应用程序已不再需要，请按照相应的过程来将其注销。	第 70 页中的 “如何从 Oracle Java Web Console 注销传统应用程序”
使用 Oracle Java Web Console 注册当前应用程序。	在使用新应用程序之前，需要使用 Oracle Java Web Console 注册该应用程序。	第 71 页中的 “如何使用 Oracle Java Web Console 注册当前应用程序”
从 Oracle Java Web Console 注销当前的应用程序。	在某些情况下，可能需要从 Oracle Java Web Console 注销当前的应用程序。	第 71 页中的 “如何从 Oracle Java Web Console 注销当前的应用程序”
启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问。	您可以仅启用对该控制台的远程访问，同时保持其他访问限制。	第 75 页中的 “如何启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问”
更改控制台的内部口令。	Oracle Java Web Console 使用内部口令。为了降低出现安全性破坏的可能性，可以更改这些口令。	第 76 页中的 “如何更改控制台的内部口令”

对 Oracle Java Web Console 软件进行故障排除

下面提供的信息有助于解决在使用 Oracle Java Web Console 软件时可能遇到的任何问题。

检查控制台的状态和属性

可以使用 `smcwebserver`、`wcadmin` 和 `svcs` 命令来获取有关控制台的不同类型的信息，这些信息对解决问题很有用。

▼ 如何检查控制台是否正在运行且处于启用状态

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **检查服务器的状态。**

```
# smcwebserver status
Sun Java(TM) Web Console is running
```

3 **Solaris 10 11/06：检查控制台的 SMF 状态和启用状态。**

```
# svcs -l system/webconsole:console
```

如果您使用 `smcwebserver` 命令来启动和停止服务器，而不启用和禁用它，则 `enabled` 属性可能显示为 `false (temporary)` 或 `true (temporary)`。

▼ 如何列出控制台资源和控制台属性

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **列出控制台资源和控制台属性。**

如果您所运行的版本不低于 Solaris 10 11/06 发行版，请使用以下命令：

```
# wcadmin list

Deployed web applications (application name, context name, status):

    console      ROOT            [running]
    console      com_sun_web_ui  [running]
    console      console         [running]
    console      manager         [running]
    legacy       myapp           [running]

Registered jar files (application name, identifier, path):

    console  audit_jar     /usr/lib/audit/Audit.jar
    console  console_jars  /usr/share/webconsole/lib/*.jar
    console  jato_jar      /usr/share/lib/jato/jato.jar
    console  javahelp_jar  /usr/jdk/packages/javax.help-2.0/lib/*.jar
    console  shared_jars   /usr/share/webconsole/private/container/shared/lib/*.jar

Registered login modules (application name, service name, identifier):

    console  ConsoleLogin  userlogin
    console  ConsoleLogin  rolelogin

Shared service properties (name, value):
```

```
ENABLE          yes
java.home       /usr/jdk/jdk1.5.0_06
```

注 – 由于 SMF 使用自身的启用属性（如上一个过程中所示），此 ENABLE 属性将被忽略。ENABLE 属性用于旧式系统，该系统的控制台服务器不是由 SMF 管理。

对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：

```
# smreg list

 The list of registered plugin applications:

com.sun.web.console_2.2.4       /usr/share/webconsole/console
com.sun.web.ui_2.2.4    /usr/share/webconsole/com_sun_web_ui
com.sun.web.admin.example_2.2.4 /usr/share/webconsole/example

The list of registered jar files:

com_sun_management_services_api.jar scoped to ALL
com_sun_management_services_impl.jar scoped to ALL
com_sun_management_console_impl.jar scoped to ALL
com_sun_management_cc.jar scoped to ALL
com_sun_management_webcommon.jar scoped to ALL
com_iplanet_jato_jato.jar scoped to ALL
com_sun_management_solaris_impl.jar scoped to ALL
com_sun_management_solaris_implx.jar scoped to ALL

The list of registered login modules for service ConsoleLogin:

com.sun.management.services.authentication.PamLoginModule optional
use_first_pass="true" commandPath="/usr/lib/webconsole";
com.sun.management.services.authentication.RbacRoleLoginModule requisite
force_role_check="true" commandPath="/usr/lib/webconsole";

The list of registered server configuration properties:

session.timeout.value=15
authentication.login.cliservice=ConsoleLogin
logging.default.handler=com.sun.management.services.logging.ConsoleSyslogHandler
logging.default.level=info
logging.default.resource=com.sun.management.services.logging.resources.Resources
logging.default.filter=none
logging.debug.level=off
audit.default.type=None
audit.None.class=com.sun.management.services.audit.LogAuditSession
audit.Log.class=com.sun.management.services.audit.LogAuditSession audit.class.fail=none
authorization.default.type=SolarisRbac
authorization.SolarisRbac.class=
com.sun.management.services.authorization.SolarisRbacAuthorizationService
authorization.PrincipalType.class=
com.sun.management.services.authorization.PrincipalTypeAuthorizationService
debug.trace.level=0
.
.
.
No environment properties have been registered.
```

访问控制台时遇到的问题

控制台访问问题可能表示控制台服务器尚未启用或者安全设置受到限制。有关更多信息，请参见第 65 页中的 “检查控制台的状态和属性”和第 72 页中的 “Oracle Java Web Console 安全注意事项”。

应用程序注册问题

本节包含有关解决控制台应用程序可能会遇到的注册问题的信息。有关特定控制台应用程序的信息，应当参阅相应应用程序的文档。

注 – 控制台应用程序通常在安装过程中进行注册，因此，您通常不需要亲自注册应用程序。

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，Web 控制台更改了应用程序的注册方法，但仍然支持为早期版本的控制台开发的应用程序。当前的应用程序可以在控制台服务器正在运行时使用一条命令来注册和部署，针对早期版本的控制台开发的应用程序称为**传统**应用程序，而且要求在注册过程中控制台服务器处于停止状态。如果您需要注册或注销应用程序，则必须首先确定该应用程序是否为传统应用程序，如下面的过程所述。

▼ 如何确定应用程序是否为传统应用程序

1. **查看应用程序的 `app.xml` 文件。**

   `app.xml` 文件位于应用程序的 `WEB-INF` 目录中。

2. **检查 `app.xml` 文件中的 `registrationInfo` 标记。**

   对于传统应用程序，`registrationInfo` 标记的版本为 2.*x*。例如，`registrationInfo version="2.2.4"`。

   对于当前应用程序，`registrationInfo` 标记中的版本至少为 3.0。例如，`registrationInfo version="3.0"`。

▼ 如何列出已部署的应用程序

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **列出已部署的应用程序。**

如果您所运行的版本不低于 Solaris 10 11/06 发行版，请使用以下命令：

```
# wcadmin list -a

Deployed web applications (application name, context name, status):

    console  ROOT            [running]
    console  com_sun_web_ui  [running]
    console  console         [running]
    console  manager         [running]
    legacy   myapp           [running]
```

该命令会列出所有已注册和已部署的应用程序。所列出的传统应用程序的名称中会显示 `legacy`。请参见第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”。列出的所有其他应用程序都是当前的应用程序，应当按照第 71 页中的 “如何使用 Oracle Java Web Console 注册当前应用程序”中的说明进行注册。

通常，显示的应用程序状态包含 `running` 或 `stopped`。如果状态为 `running`，则应用程序当前已装入并且可用。如果状态为 `stopped`，则应用程序当前未装入，从而不可用。有时应用程序会成功注册和部署，但由于应用程序中的问题而不会装入。如果这样，则应用程序的状态为 `stopped`。请检查 `console_debug_log`，以确定尝试装入应用程序时，从控制台的基础 Web 容器 Tomcat 追溯是否有错误。有关 `console_debug_log` 的更多信息，请参见第 63 页中的 “使用控制台调试跟踪日志”。

如果所有的应用程序都显示 `stopped`（包括控制台应用程序），则通常意味着控制台的 Web 容器没有运行。本例中的应用程序列表是从在 Web 容器中注册的静态 `context.xml` 文件中获取的。

对于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版，请使用以下命令：

```
# smreg list -a

The list of registered plugin applications:

        com.sun.web.console_2.2.4       /usr/share/webconsole/console
        com.sun.web.ui_2.2.4    /usr/share/webconsole/com_sun_web_ui
        com.sun.web.admin.yourapp_2.2.4 /usr/share/webconsole/yourapp
```

▼ 如何使用 Oracle Java Web Console 注册传统应用程序

注 – 此过程适用于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版中的所有控制台应用程序。从 Solaris 10 11/06 发行版开始，此过程**仅**适用于那些标识为传统应用程序的应用程序。有关当前应用程序的注册过程，请参见第 71 页中的 “如何使用 Oracle Java Web Console 注册当前应用程序”。另请参见第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”。

---

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **停止 Web 服务器。**

```
# smcwebserver stop
```

3 **注册应用程序。**

```
# smreg add -a /directory/containing/application-files
```

smreg 命令管理 Oracle Java Web Console 注册表中的信息。此脚本还执行部署应用程序所需的一些其他工作。有关此命令的其他选项，请参见 smreg(1M) 手册页。

4 **重新启动 Web 服务器。**

```
# smcwebserver start
```

示例 3–8 注册传统应用程序

以下示例说明如何注册其文件位于 /usr/share/webconsole/example 目录中的传统应用程序。请注意，对于传统应用程序，在注册应用程序之前必须停止控制台服务器，在注册应用程序之后必须启动控制台服务器。可忽略 smreg 发出的警告，因为该应用程序是传统的控制台应用程序。

```
# smcwebserver stop
# smreg add -a /usr/share/webconsole/example

    Warning: smreg is obsolete and is preserved only for
    compatibility with legacy console applications. Use wcadmin instead.

    Type "man wcadmin" or "wcadmin --help" for more information.

Registering com.sun.web.admin.example_version.

# smcwebserver start
```

▼ 如何从 Oracle Java Web Console 注销传统应用程序

注 – 此过程适用于 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06 和 Solaris 10 6/06 发行版中的所有控制台应用程序。从 Solaris 10 11/06 发行版开始，此过程**仅**适用于那些标识为传统应用程序的应用程序。有关如何注销当前应用程序的过程，请参见第 71 页中的 “如何从 Oracle Java Web Console 注销当前的应用程序”。

如果不希望特定的传统应用程序显示在 Web 控制台的启动页中，但是又不想卸载该软件，则可以使用 smreg 命令来注销该应用程序。请参见第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **注销应用程序。**

```
# smreg remove -a app-name
```

示例 3–9 从 Oracle Java Web Console 注销传统应用程序

以下示例说明如何如何注销 *app-name* 为 `com.sun.web.admin.example` 的传统应用程序。

```
# smreg remove -a com.sun.web.admin.example

 Unregistering com.sun.web.admin.example_version.
```

▼ 如何使用 Oracle Java Web Console 注册当前应用程序

Solaris 10 11/06：此过程适用于无需停止和启动控制台服务器即可注册和部署的已更新的控制台应用程序。有关传统应用程序和 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06、Solaris 10 6/06 发行版中的所有控制台应用程序的注册过程，请参见第 69 页中的 “如何使用 Oracle Java Web Console 注册传统应用程序”。另请参见第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **注册和部署应用程序。**

```
wcadmin deploy -a app-name -x app-context-name
 /full path/to/app-name
```

示例 3–10 注册当前的应用程序

以下示例说明如何注册和部署已经为当前的 Web 控制台开发或更新的应用程序。

```
# wcadmin deploy -a newexample_1.0 -x newexample /apps/webconsole/newexample
```

▼ 如何从 Oracle Java Web Console 注销当前的应用程序

Solaris 10 11/06：此过程适用于无需停止和启动控制台服务器即可注销和取消部署的已更新的控制台应用程序。有关传统应用程序和 Oracle Solaris 10、Solaris 10 1/06、Solaris 10 6/06 发行版中的所有控制台应用程序的注销过程，请参见第 70 页中的 “如何从 Oracle Java Web Console 注销传统应用程序”。请参见第 68 页中的 “如何列出已部署的应用程序”和第 68 页中的 “如何确定应用程序是否为传统应用程序”，确定应用程序是传统应用程序还是已更新的应用程序。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 取消部署和注销应用程序。

```
# wcadmin undeploy -a newexample_1.0 -x newexample
```

Oracle Java Web Console 参考信息

本参考节包含以下主题：

- 第 72 页中的 “Oracle Java Web Console 安全注意事项”
- 第 74 页中的 “使用 authTypes 标记指定授权”

Oracle Java Web Console 安全注意事项

使用 Oracle Java Web Console 中的应用程序时，要牢记几个安全注意事项。

这些安全注意事项包括：

- **对 Oracle Java Web Console 的访问权限** – 是否能够通过浏览器连接到该控制台。
- **对应用程序的访问权限** – 是否能够在 Oracle Java Web Console 的启动页中看到特定的应用程序。
- **应用程序权限** – 运行部分或全部应用程序所必需的权限级别。
- **对远程系统的应用程序访问权限** – 安全凭证如何处理远程系统。
- **用在控制台中的内部口令** – 从 Solaris 10 11/06 发行版开始，更改在控制台内部使用的缺省口令。

对 Oracle Java Web Console 的访问权限

对于 Web 控制台启动应用程序的权限通常是开放的，以便任何有效用户都可以登录。但是，可以通过在 Web 控制台的 `app.xml` 文件（位于 `/usr/share/webconsole/webapps/console/WEB-INF` 目录中）的 `authTypes` 标记中指定权限来限制对控制台的访问。有关更多信息，请参见第 74 页中的 “使用 authTypes 标记指定授权”。

某些系统配置设置得非常安全，因此，如果有人企图从远程系统连接到控制台或已注册应用程序的 URL，这样的请求将被拒绝。如果您的系统配置为禁止远程访问，那么，当您尝试通过 `https://hostname.domain:6789` 访问控制台时，浏览器中将显示一条类似于以下内容的消息：

```
Connect to hostname.domain:6789 failed (Connection refused)
```

系统中的 SMF 配置文件可能会限制访问。有关配置文件的更多信息，请参见第 329 页中的 “SMF 配置文件”。有关如何允许从远程系统访问控制台的过程，请参见第 75 页中的 “启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问”。

对 Oracle Java Web Console 中应用程序的访问权限

成功登录 Web 控制台后，可能无法自动访问在该控制台中注册的所有应用程序。通常，必须安装应用程序，才能让所有的用户在控制台的启动页中看到它们。作为管理员，您可以授予和限制对应用程序的访问权限。

要限制对应用程序的访问权限，请在 `authTypes` 标记（位于应用程序的 `app.xml` 文件中）中指定权限。应用程序的 `app.xml` 文件可以在 *installation-location*/`WEB-INF/` 子目录中找到。通常，此目录位于 `/usr/share/webconsole/webapps/`*app-context-name*`/WEB-INF` 中。

如果应用程序文件不在通常的位置，则可以使用以下命令找到这些文件：

```
wcadmin list --detail -a
```

此命令可以列出每个已部署应用程序，同时显示其部署时间和指向应用程序的基目录的路径。`app.xml` 文件位于基目录的子目录 `WEB-INF` 中。

有关更多信息，请参见第 74 页中的 “使用 `authTypes` 标记指定授权”。

应用程序特权

如果您可以在 Oracle Java Web Console 的启动页中看到某个应用程序的链接，则可以运行该应用程序。但是，应用程序可能会基于经过验证的用户或角色身份执行其他授权检查。这些检查不是由 `authTypes` 标记控制的，而是显式编码到应用程序中。例如，应用程序可以向所有经过验证的用户授予读取访问权限，但是会将更新访问权限限制在少数几个用户或少数几个角色。

应用程序对远程系统的访问权限

具备所有适当的凭证并不能保证您可以使用某个应用程序来管理该应用程序的操作范围内的每个系统。使用 Oracle Java Web Console 应用程序来管理的每个系统都有各自的安全域。对于该 Web 控制台系统具有读写权限并不能保证这些凭证自动满足管理任何其他远程系统的需要。

通常，对远程系统的访问权限取决于如何在 Web 应用程序中实现安全。Web 应用程序通常会调用代表应用程序执行操作的**代理**。这些应用程序必须由代理基于如下内容来进行验证：应用程序的 Web 控制台凭证，以及代理系统用于对应用程序进行识别的凭证。根据代理验证的执行方式，还可以基于这个经过验证的身份对代理本身执行授权检查。

例如，在使用远程 WBEM 代理的 Web 应用程序中，验证通常使用最初向 Oracle Java Web Console 验证的用户或角色身份。如果此验证在该代理系统上失败，则会拒绝在这个 Web 应用程序中访问该系统。即使此验证在该代理系统上成功，但是如果该代理在进行访问控制检查之后拒绝了访问，则访问仍可能被拒绝。多数应用程序都按照如下方式编写：如果已经在 Web 控制台上成功验证而且承担了正确的角色，针对代理的验证和授权检查就决不会失败。

在控制台使用的内部口令

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，Oracle Java Web Console 使用几个用口令保护的内部用户名，在底层 Web 服务器上执行管理任务，并对密钥库文件和信任库文件进行加密。将这些口令设置为初始值可允许安装控制台。为了降低出现安全性破坏的可能性，应当在安装之后更改这些口令。请参见第 76 页中的 “更改 Oracle Java Web Console 的内部口令”

使用 authTypes 标记指定授权

尽管多数系统管理 Web 应用程序不需要管理员对 authTypes 标记的使用进行任何干预，但在某些情况下，您可能需要更改此标记的值。authTypes 标记包含一组描述信息，这些信息描述用户在 Oracle Java Web Console 中查看应用程序所必需的授权级别。该 Web 控制台基于特定应用程序 app.xml 文件中的授权要求来确定用户是否有权查看该应用程序。每个应用程序都能够确定用户是否必须具有正确的授权才能运行该应用程序，这可以在应用程序的安装过程中确定。或者，您可能需要根据自己的安全要求提供信息。应用程序的产品文档中应当包含确定是否需要指定特定权限所必需的信息。

可以在 authTypes 标记中嵌套几个 authType 标记。

authTypes 标记中必须至少包含一个提供如下必需信息的 authType 标记：

- 要执行的授权检查的类型
- Permission 子类名
- 实例化 Permission 子类所必需的参数

在以下示例中，authType 标记有一个属性：name。name 属性是必需的，它是授权服务类型的名称。授权类型不同，classType 和 permissionParam 标记的值可能也需要有所不同。

```
<authTypes>
    <authType name="SolarisRbac">
        <classType>
          com.sun.management.solaris.RbacPermission
        </classType>
        <permissionParam name="permission">
          solaris.admin.serialmgr.read
        </permissionParam>
    </authType>
</authTypes>
```

下表显示了可嵌套在 authType 标记中的标记。

表 3–1 嵌套的 authType 标记

标记	属性	说明
classType		Permission 子类名。此标记是必需的。

表 3–1 嵌套的 authType 标记 （续）

标记	属性	说明
permissionParam	name	创建 classType 所指定类型的类的实例所必需的参数。

authTypes 标记和嵌套的 authType 标记是 app.xml 文件中的必需元素。如果希望注册所有人都可使用的应用程序，请指定 authType 标记，但不要在其中包括任何内容，如以下示例所示。

```
<authTypes>
        <authType name="">
            <classType></classType>
            <permissionParam name=""></permissionParam>
        </authType>
</authTypes>
```

启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问

如果只能通过先登录运行该控制台的系统再使用 URL https://localhost:6789 来连接到该控制台，则说明系统所使用的配置禁止进行远程访问。**从 Solaris 10 11/06 发行版开始**，可以仅启用对控制台的远程访问，同时保留其他访问限制，具体过程如下所示：

▼ 如何启用对 Oracle Java Web Console 的远程访问

1. **在正在运行该控制台的系统上成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **设置属性，以允许控制台服务器响应网络请求并重新启动控制台服务器。**

```
# svccfg -s svc:/system/webconsole setprop options/tcp_listen = true

# smcwebserver restart
```

禁用对 Oracle Java Web Console 的远程访问

可以阻止用户从远程系统连接至控制台。**从 Solaris 10 11/06 发行版开始**，可以仅禁用对该控制台的远程访问，同时保留其他访问权限，具体过程如下所示：

▼ 如何禁用对 Oracle Java Web Console 的远程访问

1 **在正在运行该控制台的系统上成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **设置属性，以阻止控制台服务器响应网络请求并重新启动控制台服务器。**

```
# svccfg -s svc:/system/webconsole setprop options/tcp_listen = false
```

```
# smcwebserver restart
```

重新启动后，控制台现在仅对与控制台服务器进程位于同一系统上的浏览器作出响应。您无法在浏览器中使用代理，只能使用直接连接。您还可以使用 `https://localhost:6789/` URL 来访问该控制台。

更改 Oracle Java Web Console 的内部口令

从 Solaris 10 11/06 发行版开始，控制台使用一些内部用户名和口令。该控制台的内部用户名和口令只能由控制台框架来使用，而决不能由用户或系统管理员直接使用。但是，在获知口令之后，恶意用户有可能会干扰控制台应用程序。为了降低出现类似安全性破坏的可能性，应当更改这些口令。您不需要记住这些新口令，因为软件会以不可见方式使用它们。

▼ 如何更改控制台的内部口令

这些口令分为管理口令、密钥库口令和信任库口令。您可以在不知道缺省初始值的情况下更改这些口令。以下过程介绍如何使用相应的命令来更改这三种口令。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **更改管理口令。**

```
# wcadmin password -a
```

系统将提示您输入新口令两次。口令应当为 8 到 32 个字符。

3 **更改密钥库口令。**

```
# wcadmin password -k
```

系统将提示您输入新口令两次。口令应当为 8 到 32 个字符。

4 **更改信任库口令。**

```
# wcadmin password -t
```

系统将提示您输入新口令两次。口令应当为 8 到 32 个字符。

第 4 章

管理用户帐户和组（概述）

本章提供有关管理用户帐户和组的指南和规划的信息，还介绍有关定制用户工作环境的信息。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 77 页中的 “用户和组管理方面的新增功能和已更改功能”
- 第 78 页中的 “什么是用户帐户和组？”
- 第 85 页中的 “用户帐户信息和组信息的存储位置”
- 第 77 页中的 “用于管理用户帐户和组帐户的工具”
- 第 92 页中的 “定制用户的工作环境”

有关管理用户帐户和组的逐步说明，请参见第 5 章，管理用户帐户和组（任务）。

用户和组管理方面的新增功能和已更改功能

本节包含此 Oracle Solaris 发行版中用户和组管理方面的新增功能和已更改功能的有关信息。

在此 Solaris 发行版中，没有任何新增功能或已更改功能。

有关新增功能的完整列表以及 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。

用于管理用户帐户和组帐户的工具

下表描述了可用于管理用户帐户和组的工具。

表 4–1 用于管理用户帐户和组的工具

工具名称	说明	更多信息
Solaris Management Console	用于管理用户、组、角色、权限、邮件列表、磁盘、终端和调制解调器的图形工具。	第 103 页中的 “设置用户帐户（任务列表）”
smuser、smrole、smgroup	用于管理用户、组和角色的命令。必须运行 SMC 服务才能使用这些命令。	第 109 页中的 “用 smgroup 和 smuser 命令添加组和用户”
useradd、groupadd、roleadd；usermod、groupmod、rolemod；userdel、groupdel、roledel	用于管理用户、组和角色的命令。	第 109 页中的 “用 groupadd 和 useradd 命令添加组和用户”

可以用下列工具添加组：

- Solaris Management Console 的“群组”工具
- 管理工具

注 – 此 Solaris 发行版中不再提供 Admintool。

表 4–2 Solaris 用户/组命令的说明

命令	说明	参考
useradd、usermod、userdel	添加、修改或删除用户	useradd(1M)、usermod(1M)、userdel(1M)
groupadd、groupmod、groupdel	添加、修改或删除组	groupadd(1M)、groupmod(1M)、groupdel(1M)

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超级用户口令的情况下，用户登录和使用系统所必需的信息。有关用户帐户组成部分的信息在第 79 页中的 “用户帐户的组成部分”中进行说明。

在设置用户帐户时，可以向预定义的用户组中添加用户。组的典型用法是为文件和目录设置组权限，从而只允许属于该组的用户进行访问。

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。可以设置一个名为 topsecret 的组，其中包括参与 topsecret 项目的用户。然后，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，可用于赋予选定的用户特殊权限。有关更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

用户帐户的组成部分

以下几节介绍用户帐户的特定组成部分。

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）的详细指南，请参见第 84 页中的 “用户名、用户 ID 和组 ID 的使用指南”。

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，而不会出现拥有权问题。

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 4–3 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	保留以供 OracleSolaris 使用

表 4–3 保留的 UID 号 （续）

UID 号	用户帐户或登录帐户	说明
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 的其他指南，请参见第 84 页中的 “用户名、用户 ID 和组 ID 的使用指南”。

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而被拒绝访问打印机。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。

但是，大于 60000 的 UID 和 GID 只具有部分功能且与许多 Oracle Solaris 功能不兼容。因此，应避免使用大于 60000 的 UID 或 GID。

下表介绍了与 Oracle Solaris 产品和以前的发行版的互操作性问题。

表 4–4 大于 60000 的 UID 或 GID 的互操作性问题

类别	产品或命令	问题
NFS 互操作性	SunOS 4.0 NFS 软件及其兼容发行版	NFS 服务器和客户机代码将较大的 UID 和 GID 截断到 16 位。如果在使用较大的 UID 和 GID 的环境中使用运行 SunOS 4.0 和兼容发行版的系统，可能会产生安全问题。运行 SunOS 4.0 和兼容发行版的系统需要一个修补程序以避免出现此问题。
名称服务互操作性	NIS 名称服务和基于文件的名称服务	UID 大于 60000 的用户可以在运行 Solaris 2.5（及兼容发行版）的系统上登录或者使用 su 命令。但是，会将他们的 UID 和 GID 设置为 60001 (nobody)。

表 4–4 大于 60000 的 UID 或 GID 的互操作性问题 （续）

类别	产品或命令	问题
	NIS+ 名称服务	UID 大于 60000 的用户被拒绝访问运行 Solaris 2.5（及兼容发行版）和 NIS+ 名称服务的系统。

下表说明了 UID 和 GID 限制。

表 4–5 较大 UID 和 GID 的限制摘要

UID 或 GID	限制
60003 或更大	用户在登录运行 Solaris 2.5（及兼容发行版）和 NIS 或文件名称服务的系统之后，将获得以下 UID 和 GID：`nobody`。
65535 或更大	■ 运行 Solaris 2.5（及兼容发行版）和 NFS 版本 2 软件的系统会将 UID 截断到 16 位，这有可能会产生安全问题。 ■ 使用具有缺省归档格式的 `cpio` 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 `nobody`。 ■ 基于 x86 的系统：运行与 SVR3 兼容的应用程序的用户可能会在进行系统调用时看到 `EOVERFLOW` 返回代码。 ■ 基于 x86 的系统：如果用户尝试在已挂载的 System V 文件系统上创建文件或目录，则 System V 文件系统会返回一个 `EOVERFLOW` 错误。
100000 或更大	`ps -l` 命令最多可显示五位的 UID。因此，如果列显的列中包括大于 99999 的 UID 或 GID，则该列将不对齐。
262144 或更大	使用具有 `-H odc` 格式的 `cpio` 命令或者使用 `pax -x cpio` 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 `nobody`。
1000000 或更大	使用 `ar` 命令的用户，其归档中的 UID 和 GID 设置为 `nobody`。
2097152 或更大	使用 `tar` 命令、`cpio -H ustar` 命令或 `pax -x tar` 命令的用户，其 UID 和 GID 设置为 `nobody`。

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指南，请参见第 84 页中的 “用户名、用户 ID 和组 ID 的使用指南”。

有时，用户的辅助组并不重要。例如，文件的拥有权反映主组，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。

组可以是系统上的本地组，也可以通过名称服务进行管理。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。
- 通过使用可支持八个以上字符的算法来配置 `/etc/policy.conf` 文件，可以将口令的最大长度增加到八个字符以上。

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。口令可以是六到八个字母、数字或特殊字符的组合。

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（如 `root` 和 `sys`）应每月更改一次，或者应当在知道超级用户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

起始目录

起始目录是文件系统的一部分，分配给用户以便存储专用文件。为起始目录分配的空间量取决于用户所创建的文件的种类、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。对于每个 `/export/home`*n* 目录都使用一个单独的文件系统，这样有利于备份和恢复起始目录。例如，`/export/home1` 和 `/export/home2`。

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《系统管理指南：网络服务》中的“Autofs 管理的任务概述”。

要在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哪里，链接都有效。

名称服务

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、NIS 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。在针对用户帐户使用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到另一个系统，而不必在所有系统上都复制站点范围的用户帐户信息。使用名称服务或目录服务还有利于保持用户帐户信息的集中和一致。

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。

一个较好的管理用户工作环境的策略是，在用户的起始目录中提供定制的用户初始化文件，如 .login，.cshrc 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 92 页中的 “定制用户的工作环境”。

定制用户帐户的另一种方法是使用基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)。有关更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

用户名、用户 ID 和组 ID 的使用指南

在可能跨多个域的组织中，用户名、UID 和 GID 应保持唯一。

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 2 到 8 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。这些数字被保留以供 Oracle Solaris 操作系统分配，因此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 4–6 和 表 4–7。

  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 root 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，为超级用户帐户设置口令和口令生命期参数除外。

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表中。
- 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 或 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 NIS+ 或 LDAP（而非 NIS）时，可以使用口令生命期。

对于 NIS、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:/:/sbin/sh
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:/usr/spool/lp:
uucp:x:5:5:uucp Admin:/usr/lib/uucp:
nuucp:x:9:9:uucp Admin:/var/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
smmsp:x:25:25:SendMail Message Submission Program:/:
listen:x:37:4:Network Admin:/usr/net/nls:
gdm:x:50:50:GDM Reserved UID:/:
webservd:x:80:80:WebServer Reserved UID:/:
postgres:x:90:90:PostgreSQL Reserved UID:/:/usr/bin/pfksh
svctag:x:95:12:Service Tag 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:/:
```

表 4–6 缺省 passwd 文件中的项

用户名	用户 ID	说明
根	0	超级用户帐户
daemon（**守护进程**）	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	行式打印机守护进程
uucp	5	与 uucp 函数相关联的守护进程
nuucp	6	与 uucp 函数相关联的另一个守护进程
smmsp	25	Sendmail 邮件提交程序守护进程
webservd	80	为 WebServer 访问保留的帐户
postgres	90	为 PostgresSQL 访问保留的帐户

表 4–6 缺省 passwd 文件中的项 （续）

用户名	用户 ID	说明
svctag	95	Service Tag Registry 访问
gdm	50	GNOME Display Manager 守护进程
listen	37	网络侦听器守护进程
nobody	60001	为匿名 NFS 访问保留的帐户
noaccess	60002	为需要通过某个应用程序来访问系统（而不进行实际登录）的用户或进程指定的帐户
nobody4	65534	SunOS 4.0 或 4.1 版本的 nobody 用户帐户

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*

例如：

```
rimmer:86Kg/MNT/dGu.:8882:0::5:20:8978
```

有关 shadow 文件中各个字段的完整说明，请参见 shadow(4) 和 crypt(1) 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。其中的许多组在 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:
smmsp::25:
gdm::50:
webservd::80:
postgres::90:
nobody::60001:
noaccess::60002:
nogroup::65534:
```

表 4–7 缺省的 group 文件项

组名	组 ID	说明
根	0	超级用户组
other	1	可选组
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（守护进程）	12	与例行系统任务相关联的组
sysadmin	14	与传统的 Admintool 和 Solstice AdminSuite 工具相关联的管理组
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
webservd	80	为 WebServer 访问保留的组
postgres	90	为 PostgresSQL 访问保留的组
nobody	60001	为匿名 NFS 访问指定的组

表 4–7 缺省的 group 文件项 （续）

组名	组 ID	说明
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
nogroup	65534	为不是已知组中成员的用户指定的组

用于管理用户帐户和组的工具

下表列出了推荐的用于管理用户和组的工具。这些工具包含在 Solaris Management Console 的工具套件中。有关启动和使用 Solaris Management Console 的信息，请参见第 2 章，使用 Solaris Management Console（任务）。

表 4–8 用于管理用户和组的工具

Solaris 管理工具	目的
用户	管理用户帐户
用户模板	为特定种类的用户（如学生、工程师或讲师）创建一组属性
权限	管理 RBAC 权限
管理角色	管理 RBAC 管理角色
组	管理组信息
项目	管理项目信息
邮件列表	管理邮件列表

有关执行这些任务的信息，请参见 Solaris Management Console 联机帮助。

有关可用于管理用户帐户和组的 Solaris 命令的信息，请参见表 1–5。这些命令提供与 Solaris 管理工具相同的功能（包括验证和名称服务支持）。

Solaris 用户和组管理工具的任务

使用 Solaris 用户管理工具，可以在本地系统或名称服务环境中管理用户帐户和组。

下表描述了可以通过用户工具的用户帐户功能执行的任务。

表 4–9 用户帐户工具的任务说明

任务	说明
添加用户。	向本地系统或名称服务中添加用户。
创建用户模板。	创建预定义用户属性的模板，用来创建属于同一个组的用户（如学生、承包商或工程师）。
使用用户模板添加用户。	使用模板添加用户，以便对用户属性进行预定义。
克隆用户模板。	如果希望使用一组类似的预定义用户属性，可以克隆用户模板，然后根据需要仅更改部分属性。
设置用户属性。	在添加用户之前设置用户属性。属性包括指定在添加用户时是否使用用户模板，以及在删除用户时是否缺省删除起始目录或邮箱。
添加多个用户。	通过以下方法向本地系统或名称服务中添加多个用户：指定一个文本文件、键入每个用户名或者自动生成一系列用户名。
查看或更改用户属性。	显示或更改用户属性（如登录 shell、口令或口令选项）。
为用户指定权限。	为用户指定将允许他们执行特定管理任务的 RBAC 权限。
删除用户。	从本地系统或名称服务中删除用户。还可以选择指定是否删除用户的起始目录或邮箱。同时将用户从所有组或角色中删除。

有关向本地系统或名称服务中添加用户的信息，请参见第 78 页中的 “什么是用户帐户和组？”和第 79 页中的 “用户帐户的组成部分”。

表 4–10 权限工具的任务说明

任务	说明
授予权限。	授予用户运行特定命令或应用程序的权限，该命令或应用程序以前只能由管理员使用。
查看或更改现有的权限属性。	显示或更改现有的权限。
添加授权。	添加授权，授权是授予角色或用户的独立权限。
查看或更改授权。	显示或更改现有的授权。

有关授予用户权限的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“权限配置文件的内容”。

表 4–11 管理角色工具的任务说明

任务	说明
添加管理角色。	添加由某人用来执行特定管理任务的角色。
为管理角色指定权限。	为角色指定将允许某人执行任务的特定权限。
更改管理角色。	在角色中添加或删除权限。

有关使用管理角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“如何规划 RBAC 实现”。

表 4–12 组工具的任务说明

任务	说明
添加组。	向本地系统或名称服务中添加组，以便组名在添加用户之前可用。
向组中添加用户。	如果用户需要访问由某个组拥有的文件，将用户添加到该组中。
从组中删除用户。	如果用户不再需要访问组文件，将该用户从该组中删除。

有关向组中添加用户的信息，请参见第 81 页中的 “UNIX 组”。

表 4–13 邮件列表工具的任务说明

任务	说明
创建邮件列表。	创建邮件列表，其中包含用来发送电子邮件的用户名列表。
更改邮件列表的名称。	更改所创建的邮件列表。
删除邮件列表。	删除不再使用的邮件列表。

有关创建邮件列表的信息，请参见 Solaris Management Console 联机帮助。

表 4–14 项目工具的任务说明

任务	说明
创建或克隆项目。	创建新项目，或者如果新项目所需的属性与现有项目的属性相似，可以克隆现有的项目。
修改或查看项目属性。	显示或更改现有项目的属性。
删除项目。	删除不再使用的项目。

用项目管理用户和资源

用户和组可以是**项目**的成员，该项目是一个标识符，用来指示可用作系统使用情况或资源分配费用分摊基础的工作量组件。项目是 Solaris 资源管理功能的一部分，用来管理系统资源。

用户必须是项目的成员才能成功登录运行 Solaris 9 发行版的系统。缺省情况下，在安装了 Solaris 9 发行版且未配置其他项目信息时，用户是 `group.staff` 项目的成员。

用户项目信息存储在 `/etc/project` 文件中，该文件可以存储在本地系统（文件）、NIS 名称服务或 LDAP 目录服务中。可以使用 Solaris Management Console 来管理项目信息。

`/etc/project` 文件必须存在，用户才能成功登录，但是如果您没有使用项目，则无需对该文件进行任何管理。

有关使用或设置项目的更多信息，请参见 《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 2 章 “项目和任务（概述）”。

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 都有各自的初始化文件，下表列出了这些文件。

表 4–15 Bourne Shell、C Shell 和 Korn Shell 的用户初始化文件

Shell	用户初始化文件	目的
Bourne	`$HOME/.profile`	在用户登录时定义用户的环境
C	`$HOME/.cshrc`	为所有的 C shell 定义用户环境，在登录 shell 之后调用
	`$HOME/.login`	在用户登录时定义用户的环境
Korn	`$HOME/.profile`	在用户登录时定义用户的环境
	`$HOME/$ENV`	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

表 4–16 缺省的用户初始化文件

Shell	缺省文件
C	/etc/skel/local.login /etc/skel/local.cshrc
Bourne 或 Korn	/etc/skel/local.profile

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。尽管不能使用“用户”工具创建定制的用户初始化文件，但是可以使用那些位于指定“框架”目录中的用户初始化文件填充用户的起始目录。这可以通过以下方法来完成此任务：使用“用户模板”工具创建用户模板，然后指定要从中复制用户初始化文件的框架目录。

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 105 页中的“如何定制用户初始化文件”。

在使用用户工具创建新用户帐户并选择“创建起始目录”选项时，将创建下列文件，具体情况取决于选定的登录 shell。

表 4–17 在添加用户时使用用户工具创建的文件

Shell	所创建的文件
C	/etc/skel/local.cshrc 和 /etc/skel/local.login 文件将被复制到用户的起始目录中，并分别被重命名为 .cshrc 和 .login。
Bourne 和 Korn	/etc/skel/local.profile 文件将被复制到用户的起始目录中，并被重命名为 .profile

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。

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在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 C-shell 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起始位置插入类似以下内容的一行：

```
source /net/machine-name/export/site-files/site-init-file
```

要在 Bourne-shell 或 Korn-shell 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起始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

下表列出了每个 shell 提供的基本 shell 功能，这有助于确定在为每个 shell 创建用户初始化文件时可以执行的操作和不能执行的操作。

表 4–18 Bourne Shell、C Shell 和 Korn Shell 的基本功能

功能	Bourne	C	Korn
是否可以称作 UNIX 中的标准 shell	适用	不适用	不适用
是否与 Bourne shell 的语法兼容	-	不适用	适用
是否提供作业控制	适用	适用	适用

表 4–18 Bourne Shell、C Shell 和 Korn Shell 的基本功能 （续）

功能	Bourne	C	Korn
是否提供历史记录列表	不适用	适用	适用
是否提供命令行编辑	不适用	适用	适用
是否提供别名	不适用	适用	适用
是否提供登录目录的单字符缩写	不适用	适用	适用
是否防止覆写 (noclobber)	不适用	适用	适用
是否设置为忽略 Ctrl-D (ignoreeof)	不适用	适用	适用
是否提供增强的 cd 命令	不适用	适用	适用
是否将初始化文件与 .profile 与分开	不适用	适用	适用
是否提供退出文件	不适用	适用	N/A

Shell 环境

shell 可维护包含一组变量的环境，这些变量由 login 程序、系统初始化文件和用户初始化文件定义。另外，某些变量是在缺省情况下定义的。

Shell 可以有两种类型的变量：

- **环境变量** – 导出到由 shell 产生的所有进程的变量。可以使用 env 命令查看这些变量的设置。环境变量的子集（如 PATH）影响 shell 本身的行为。
- **Shell（局部）变量** – 仅影响当前 shell 的变量。在 C shell 中，一组 shell（局部）变量与相应的一组环境变量具有特殊关系。这些 shell 变量包括 user、term、home 和 path。相应环境变量的值最初用来设置 shell 变量。

在 C shell 中，使用小写名称和 set 命令来设置 shell 变量。使用大写名称和 setenv 命令来设置环境变量。如果设置 shell 变量，shell 会设置相应的环境变量。同样，如果设置环境变量，相应的 shell 变量也会更新。例如，如果使用一个新路径更新 path shell 变量，shell 也会用这个新路径更新 PATH 环境变量。

在 Bourne shellKorn shell 中，可以使用等于某个值的大写变量名称来设置 shell 变量和环境变量。同时也可使用 export 命令为后续要执行的任何命令激活这些变量。

对于所有的 shell，通常按变量的大写名称引用 shell 变量和环境变量。

在用户初始化文件中，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。下表显示如何在用户初始化文件中设置环境变量。

表 4–19 在用户初始化文件中设置环境变量

Shell 类型	添加到用户初始化文件中的行
C shell	`setenv` *VARIABLE value* 示例： `setenv MAIL /var/mail/ripley`
Bourne shell 或 Korn shell	*VARIABLE*=*value*; `export` *VARIABLE* 示例： `MAIL=/var/mail/ripley;export MAIL`

下表介绍了可能需要在用户初始化文件中定制的环境变量和 shell 变量。有关不同 shell 所使用的变量的更多信息，请参见 sh(1)、ksh(1) 或 csh(1) 手册页。

表 4–20 Shell 变量和环境变量的说明

变量	说明
C shell 中的 `CDPATH` 或 `cdpath`	设置由 `cd` 命令使用的变量。如果将 `cd` 命令的目标目录指定为相对路径名，`cd` 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 `CDPATH` 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，`CDPATH` 变量设置为 `/home/jean`，`/home/jean` 下面有两个目录：`bin` 和 `rje`。如果当前的目录是 `/home/jean/bin` 目录，那么，当您键入 `cd rje` 时，即使您未指定全路径名，目录也将切换到 `/home/jean/rje`。
`history`	为 C shell 设置历史记录。
C shell 中的 `HOME` 或 `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 `LOGNAME` 的缺省值自动设置为在 `passwd` 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。
`LPDEST`	设置用户的缺省打印机。
`MAIL`	设置用户邮箱的路径。
`MANPATH`	设置可用手册页的分层结构。

表 4–20 Shell 变量和环境变量的说明 （续）

变量	说明
C shell 中的 PATH 或 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 PATH，并将其设置为在 .profile（Bourne 或 Korn shell）或 .cshrc (C shell) 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，假设在 Bourne shell 和 Korn shell 语法中将 PATH 定义为 PATH=/bin:/usr/bin:/usr/sbin:$HOME/bin，/usr/bin 和 /home/jean/bin 中均有名为 sample 的文件。如果用户键入 sample 命令而未指定其全路径名，则将使用在 /usr/bin 中找到的版本。
prompt	为 C shell 定义 shell 提示符。
PS1	为 Bourne shell 或 Korn shell 定义 shell 提示符。
C shell 中的 SHELL 或 shell	设置由 make、vi 和其他工具使用的缺省 shell。
TERMINFO	指定存储备用 terminfo 数据库的目录。可使用 /etc/profile 或 /etc/.login 文件中的 TERMINFO 变量。有关更多信息，请参见 terminfo(4) 手册页。 如果设置了 TERMINFO 环境变量，系统将首先检查由用户定义的 TERMINFO 路径。如果系统在用户定义的 TERMINFO 目录中找不到终端的定义，它将在缺省目录 (/usr/share/lib/terminfo) 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”。
C shell 中的 TERM 或 term	定义终端。此变量应当在 /etc/profile 或 /etc/.login 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 TERMINFO 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 ls -l 命令中显示日期。如果没有在用户的环境中设置 TZ，将使用系统设置。否则，将使用格林威治标准时间。

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。

缺省路径由系统设置。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：

- 如果无需考虑安全问题，请首先将当前的工作目录 (.) 放置在该路径中。但是，在路径中包括当前的工作目录会引起您可能希望避免的安全风险，对于超级用户尤其如此。
- 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。

设置用户的缺省路径

此示例说明如何设置用户的缺省路径。

以下示例说明如何设置用户的缺省路径，以包括起始目录和其他 NFS 挂载目录。首先在该路径中指定当前的工作目录。在 C shell 用户初始化文件中，可以添加如下内容：

```
set path=(. /usr/bin $HOME/bin /net/glrr/files1/bin)
```

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

```
PATH=.:/usr/bin:/$HOME/bin:/net/glrr/files1/bin
export PATH
```

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。

下表描述了 LANG 和 LC 环境变量的某些值。

表 4–21 LANG 和 LC 变量的值

值	语言环境
de_DE.ISO8859-1	德语
en_US.UTF-8	美国英语 (UTF-8)
es_ES.ISO8859-1	西班牙语
fr_FR.ISO8859-1	法语
it_IT.ISO8859-1	意大利语
ja_JP.eucJP	日语 (EUC)
ko_KR.EUC	韩文 (EUC)
sv_SE.ISO8859-1	瑞典语
zh_CN.EUC	简体中文 (EUC)
zh_TW.EUC	繁体中文 (EUC)

有关支持的语言环境的更多信息，请参见《International Language Environments Guide》。

示例 4–1 使用 LANG 变量设置语言环境

以下示例说明如何使用 LANG 环境变量设置语言环境。在 C shell 用户初始化文件中，可以添加如下内容：

```
setenv LANG de_DE.ISO8859-1
```

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

```
LANG=de_DE.ISO8859-1; 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 4–22 umask 权限的值

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

用户初始化文件和站点初始化文件的示例

以下几节提供用户初始化文件和站点初始化文件的示例，您可以从这些文件开始定制自己的初始化文件。您需要针对特定的站点更改这些示例中使用的系统名称和路径。

示例 4–2 .profile 文件

```
(Line 1) PATH=$PATH:$HOME/bin:/usr/local/bin:/usr/ccs/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。

示例 4–2 .profile 文件 （续）

2. 设置用户邮件文件的路径。
3. 定义用户的 Usenet 新闻服务器。
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。

示例 4–3 .cshrc 文件

```
(Line 1) set path=($PATH $HOME/bin /usr/local/bin /usr/ccs/bin)
(Line 2) setenv MAIL /var/mail/$LOGNAME
(Line 3) setenv NNTPSERVER server1
(Line 4) setenv PRINTER printer1
(Line 5) alias h history
(Line 6) umask 022
(Line 7) source /net/server2/site-init-files/site.login
```

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 Usenet 新闻服务器。
4. 定义用户的缺省打印机。
5. 为 `history` 命令创建别名。用户只需键入 `h` 即可运行 `history` 命令。
6. 设置用户的缺省文件创建权限。
7. 以站点初始化文件为来源。

示例 4–4 站点初始化文件

下面的示例显示用户可从中选择特定应用程序版本的站点初始化文件。

```
# @(#)site.login
main:
echo "Application Environment Selection"
echo ""
echo "1. Application, Version 1"
echo "2. Application, Version 2"
echo ""
echo -n "Type 1 or 2 and press Return to set your
application environment: "

set choice = $<

if ( $choice !~ [1-2] ) then
goto main
endif

switch ($choice)

case "1":
setenv APPHOME /opt/app-v.1
breaksw
```

示例 4–4 站点初始化文件 （续）

```
case "2":
setenv APPHOME /opt/app-v.2
endsw
```

站点初始化文件可以在用户的 .cshrc 文件（仅限 C shell）中引用，该文件中包含下行：

```
source /net/server2/site-init-files/site.login
```

在该行中，站点初始化文件命名为 site.login 且位于名为 server2 的服务器上。该行还假设用户的系统运行的是自动挂载程序。

第 5 章

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。

有关与设置和维护用户帐户和组相关过程的信息，请参见以下内容：

- 第 103 页中的 “设置用户帐户（任务列表）”
- 第 112 页中的 “维护用户帐户（任务列表）”

有关与设置和维护用户帐户和组相关过程的信息，请参见第 103 页中的 “设置用户帐户（任务列表）”。

有关管理用户帐户和组的背景信息，请参见第 4 章，管理用户帐户和组（概述）。

设置用户帐户（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 104 页中的 “收集用户信息”
定制用户初始化文件。	可以设置用户初始化文件（`.cshrc`、`.profile` 和 `.login`），以便为新用户提供一致的环境。	第 105 页中的 “如何定制用户初始化文件”
添加组。	使用 Oracle Solaris 命令行界面工具添加组。	第 106 页中的 “如何用 Solaris Management Console 的“群组”工具添加组” 第 108 页中的 “用命令行工具添加组和用户”

任务	说明	参考
添加用户。	可以用下列工具添加用户： Solaris Management Console 的“用户”工具 Solaris 命令行界面工具	第 107 页中的 “如何用 Solaris Management Console 的“用户”工具添加用户” 第 108 页中的 “用命令行工具添加组和用户”
设置用户模板。	可以创建用户模板，以便无需手动添加所有类似的用户属性。	请参见 Solaris Management Console 联机帮助
为用户添加权限或角色。	可以为用户添加权限或角色，以便用户可以执行特定的命令或任务。	请参见 Solaris Management Console 联机帮助
共享用户的起始目录。	必须共享用户的起始目录，以便从用户的系统远程挂载该目录。	第 110 页中的 “如何共享用户的起始目录”
挂载用户的起始目录。	必须在用户的系统上挂载用户的起始目录。	第 111 页中的 “如何挂载用户的起始目录”

收集用户信息

可以创建一个如下所示的表单，以便在添加用户帐户之前收集有关用户的信息。

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:	

项	说明
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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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。**

```
# cp /etc/skel/local.cshrc /shared-dir/skel/user-type/.cshrc
# cp /etc/skel/local.login /shared-dir/skel/user-type/.login
# cp /etc/skel/local.profile /shared-dir/skel/user-type/.profile
```

注 – 如果为帐户指定了配置文件，则用户必须启动特殊版本的配置文件 shell 才能使用指定给配置文件的命令（具有任何安全属性）。有三种与 shell 类型对应的**配置文件** *shell*：`pfsh` (Bourne shell)、`pfcsh` (C shell) 和 `pfksh` (Korn shell)。有关配置文件 shell 的信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“基于角色的访问控制（概述）”。

---

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 92 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/*
```

示例 5–1 定制用户初始化文件

下面的示例说明如何定制 `/export/skel/enduser` 目录中为特定类型的用户指定的 C shell 用户初始化文件。有关 `.cshrc` 文件的示例，请参见示例 4–3。

```
# mkdir /export/skel/enduser
# cp /etc/skel/local.cshrc /export/skel/enduser/.cshrc

(Edit .cshrc file)
# chmod 744 /export/skel/enduser/.*
```

▼ 如何用 Solaris Management Console 的“群组”工具添加组

在添加组时可以向组中添加现有用户。也可以只是添加组，然后在添加用户时向组中添加用户。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Solaris Management Console。**

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

将显示类别列表。

4 **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5 **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6 **单击 "User"（用户）图标并提供超级用户口令或角色口令。**

7 **单击 "Groups"（组）图标。从 "Action"（操作）菜单中选择 "Add Group"（添加组）。**
使用上下文帮助向系统中添加组。

8 **在 "Group Identification"（组标识）下面的 "Group Name"（组名）提示符处标识组名。**
例如，`mechanoids`。

9 **在 "Group ID number"（组 ID 号）提示符处标识组编号。**
例如，GID 101。

10 **单击 "OK"（确定）。**

▼ 如何用 Solaris Management Console 的“用户”工具添加用户

通过以下过程，用 Solaris Management Console 的“用户”工具添加用户。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**
角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Solaris Management Console。**

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**
将显示类别列表。

4 **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5 **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6 **单击 "User"（用户）图标并提供超级用户口令或角色口令。**

7 **单击 "User Accounts"（用户帐户）图标。**

使用上下文帮助向系统中添加用户。

8 **从 "Action"（操作）菜单中选择 "Add User"（新增用户）→"With Wizard"（使用向导）。**

在下面的每个步骤中单击 "Next"（下一步）。

a. **在 "User Name"（用户名）提示符处标识用户名或登录名。**

例如，`kryten`

b. **（可选的）在 "Full Name"（全名）提示符处标识用户的全名。**

例如，`kryten series 3000`。

c. **（可选的）在 "Description"（描述）提示符处提供此用户进一步的说明。**

d. **在 "User ID Number"（用户 ID 号）提示符处提供用户 ID。**

例如，`1001`。

e. **选中 "User Must Use This Password At First Login "（用户在首次登录时必须使用此口令）选项。**

f. **出现口令提示时，为用户提供口令。**

g. **出现确认口令提示时，请确认口令。**

h. **选择用户的主组。**

例如，`mechanoids`。

i. **通过在 "Server"（服务器）和 "Path"（路径）提示符处接受缺省值来创建用户的起始目录。**

j. **指定邮件服务器。**

k. **检查您刚才提供的信息，如有需要，返回更正任何错误信息。**

l. **单击 "Finish"（完成）。**

用命令行工具添加组和用户

本节说明如何使用命令行工具添加用户和组。

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。这些命令不能用来在名称服务环境中管理用户。

```
# 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。

用 smgroup 和 smuser 命令添加组和用户

下面的示例说明如何使用 smgroup 和 smuser 命令来向 starlite 主机上的 NIS 域 solar.com 中添加 camille 用户和 gelfs 组。

```
# /usr/sadm/bin/smgroup add -D nis:/starlitesolar.com -- -g 103 -n gelfs
# /usr/sadm/bin/smuser add -D nis:/starlite/solar.com -- -u 1004
-n camille -c "Camille G." -d /export/home/camille -s /bin/csh -g gelfs
```

有关更多信息，请参见 smgroup(1M) 和 smuser(1M) 手册页。

用 Solaris Management Console 设置起始目录

在使用 Solaris Management Console 管理用户的起始目录时，请牢记以下几点：

- 如果使用“用户”工具的 "Add User Wizard"（新增用户向导）添加用户帐户，并将用户的起始目录指定为 /export/home/*username*，系统会自动将起始目录设置为自动挂载。还会向 passwd 文件中添加以下项。

  /home/*username*
- 要使用“用户”工具设置不自动挂载起始目录的用户帐户，这是唯一可以使用的方法。首先设置可禁用此功能的用户帐户模板，然后用该模板添加用户。无法使用 "Add User Wizard"（新增用户向导）禁用此功能。
- 使用具有 -x autohome=N 选项的 smuser add 命令来添加用户，将不会自动挂载用户的起始目录。但是，在添加用户之后，无法使用 smuser delete 命令选项来删除起始目录。此时必须使用“用户”工具来删除用户及其起始目录。

▼ 如何共享用户的起始目录

可使用以下过程共享用户的起始目录。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **检验 mountd 守护进程是否正在运行。**

在该发行版中，现在 mountd 作为 NFS 服务器服务的一部分启动。要查看 mountd 守护进程是否正在运行，请键入以下命令：

```
# svcs network/nfs/server
STATE          STIME    FMRI
online         Aug_26   svc:/network/nfs/server:default
```

3 **如果 mountd 守护进程未在运行，请启动。**

```
# svcadm network/nfs/server
```

4 **列出在系统上共享的文件系统。**

```
# share
```

5 **基于包含用户起始目录的文件系统是否已共享执行下列操作之一：**

a. **如果用户的起始目录已经共享，请转至步骤 8。**

b. **如果用户的起始目录未共享，请转至步骤 6。**

6 **编辑 /etc/dfs/dfstab 文件并添加以下行：**

share -F nfs */file-system*

/file-system 是包含需要共享的用户起始目录的文件系统。根据约定，文件系统是 /export/home。

7 **共享列在 /etc/dfs/dfstab 文件中的文件系统。**

```
# shareall -F nfs
```

此命令执行 /etc/dfs/dfstab 文件中的所有 share 命令，这样，您就不必等待重新引导系统。

8 **验证用户的起始目录是否已共享。**

```
# share
```

示例 5–2 共享用户的起始目录

下面的示例说明如何共享 /export/home 目录。

```
# svcs network/nfs/server
# svcadm network/nfs/server
# share
# vi /etc/dfs/dfstab

(The line share -F nfs /export/home is added.)
# shareall -F nfs
# share
-               /usr/dist                   ro   ""
-               /export/home/user-name      rw   ""
```

另请参见 如果用户的系统上没有用户起始目录，则必须从用户起始目录所在的系统挂载它。有关详细说明，请参见第 111 页中的 “如何挂载用户的起始目录”。

▼ 如何挂载用户的起始目录

有关自动挂载起始目录的信息，请参见《系统管理指南：网络服务》中的“Autofs 管理的任务概述”。

1. **确保用户的起始目录已共享。**

   有关更多信息，请参见第 110 页中的 “如何共享用户的起始目录”。

2. **以超级用户身份登录用户的系统。**

3. **编辑 /etc/vfstab 文件并为用户起始目录创建一个项。**

   system-name:/export/home/*user-name* - /export/home/*username* nfs - yes rw

system-name	起始目录所在系统的名称。
/export/home/*username*	要共享的用户起始目录的名称。根据约定，/export/home/*username* 包含用户的起始目录。但是，可以使用其他文件系统。
-	项中必需的占位符。
/export/home/*username*	在其中挂载用户起始目录的目录名称。

   有关向 /etc/vfstab 文件中添加项的更多信息，请参见《系统管理指南：设备和文件系统》中的“挂载文件系统”。

4. **为用户的起始目录创建挂载点。**

   ```
   # mkdir -p /export/home/username
   ```

5 **挂载用户的起始目录。**

```
# mountall
```

将挂载当前 vfstab 文件（该文件的 mount at boot 字段设置为 yes）中的所有项。

6 **验证起始目录是否已挂载。**

```
# mount | grep username
```

示例 5–3 挂载用户的起始目录

下面的示例说明如何挂载 ripley 用户的起始目录。

```
# vi /etc/vfstab

(The line venus:/export/home/ripley - /export/home/ripley
nfs - yes rw is added.)
# mkdir -p /export/home/ripley
# mountall
# mount
/ on /dev/dsk/c0t0d0s0 read/write/setuid/intr/largefiles/xattr/onerror=panic/dev=...
/devices on /devices read/write/setuid/dev=46c0000 on Thu Jan  8 09:38:19 2004
/usr on /dev/dsk/c0t0d0s6 read/write/setuid/intr/largefiles/xattr/onerror=panic/dev=...
/proc on /proc read/write/setuid/dev=4700000 on Thu Jan  8 09:38:27 2004
/etc/mnttab on mnttab read/write/setuid/dev=47c0000 on Thu Jan  8 09:38:27 2004
/dev/fd on fd read/write/setuid/dev=4800000 on Thu Jan  8 09:38:30 2004
/var/run on swap read/write/setuid/xattr/dev=1 on Thu Jan  8 09:38:30 2004
/tmp on swap read/write/setuid/xattr/dev=2 on Thu Jan  8 09:38:30 2004
/export/home on /dev/dsk/c0t0d0s7 read/write/setuid/intr/largefiles/xattr/onerror=...
/export/home/ripley on venus:/export/home/ripley remote/read/write/setuid/xattr/dev=...
```

维护用户帐户（任务列表）

任务	说明	说明
修改组。	可以使用“群组”工具修改组的名称或组中的用户。	第 114 页中的 “如何修改组”
删除组。	可以删除不再需要的组。	第 115 页中的 “如何删除组”

任务	说明	说明
修改用户帐户。	禁用用户帐户： 可临时禁用将来会需要的用户帐户。 更改用户的口令： 可能需要在用户忘记其口令时更改该口令。 设置口令生命期： 可通过“用户帐户”工具的 "Password Options"（口令选项）菜单强制用户定期更改其口令。	第 116 页中的“如何禁用用户帐户” 第 117 页中的“如何更改用户口令” 第 118 页中的“如何为用户帐户设置口令生命期”
删除用户帐户。	可以删除不再需要的用户帐户。	第 119 页中的“如何删除用户帐户”

修改用户帐户

除非定义的用户名或 UID 号与现有的用户名或 UID 号冲突，否则永远不需要修改用户帐户的用户名或 UID 号。

如果两个用户帐户具有相同的用户名或 UID 号，请执行以下步骤：

- 如果两个用户帐户具有相同的 UID 号，请使用“用户”工具删除其中一个帐户并重新添加一个具有不同 UID 号的帐户。不能使用“用户”工具来修改现有用户帐户的 UID 号。
- 如果两个用户帐户具有相同的用户名，请使用“用户”工具修改其中一个帐户并更改其用户名。

如果使用“用户”工具来更改用户名，则起始目录的拥有权将会改变（如果存在该用户的起始目录）。

用户的组成员是用户帐户的可更改部分。要添加或删除用户辅助组，请选择用户工具 "Action"（操作）菜单中的 "Properties"（属性）选项。也可以使用“群组”工具直接修改组的成员列表。

还可以修改用户帐户的以下部分：

- 说明（注释）
- 登录 shell
- 口令和口令选项
- 起始目录和起始目录访问权限
- 权限和角色

禁用用户帐户

有时，您可能需要临时或永久禁用某个用户帐户。禁用或锁定用户帐户表示为用户帐户指定无效口令 (*LK*)，从而禁止用户以后登录。

要禁用用户帐户，最简单的方法就是使用“用户”工具锁定帐户的口令。

还可以在 "User Properties"（用户属性）屏幕的 "Account Availability"（帐户可用性）部分中输入截止日期。使用生命期日期可以为帐户设置活动时限。

禁用用户帐户的其他方法：设置口令生命期或更改用户口令。

删除用户帐户

使用“用户”工具删除用户帐户时，该软件将删除 passwd 和 group 文件中的项，用户起始目录和邮件目录中的文件也将同时删除。

▼ 如何修改组

可使用以下过程修改组。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **启动 Solaris Management Console。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smc &
   ```

   有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3. **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

   将显示类别列表。

4. **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5. **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6. **单击 "User"（用户）图标。**

7. **提供超级用户口令或角色口令。**

8. **单击 "Groups"（组）图标。**

9 **选择要修改的组。**

例如，选择 scutters。

10 **在 "Group Name:"（组名:）文本框中修改选定的组。完成时单击 "OK"（确定）。**

例如，将 scutters 更改为 scutter。

现在，位于 scutters 组中的所有用户都在 scutter 组中。

▼ 如何删除组

可使用以下过程删除组。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Solaris Management Console。**

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

将显示类别列表。

4 **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5 **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6 **单击 "User"（用户）图标。**

7 **提供超级用户口令或角色口令。**

8 **单击 "Groups"（组）图标。**

9 **选择要删除的组。**

例如，选择 scutter。

10 **在弹出窗口中单击 "OK"（确定）。**

该组将从其所有的成员用户中删除。

管理口令

可以使用“用户”工具来管理口令。此工具包括下列功能：

- 为用户帐户指定普通口令
- 允许用户在首次登录期间创建其各自的口令
- 禁用或锁定用户帐户
- 指定生命期日期和口令生命期信息

注 – NIS 名称服务不支持口令生命期。

使用口令生命期

如果使用 NIS+ 或 `/etc` 文件来存储用户帐户信息，可以为用户口令设置口令生命期。从 Solaris 9 12/02 发行版开始，LDAP 目录服务中也支持口令生命期。

借助于口令生命期，可以强制用户定期更改其口令，或防止用户在指定的时间间隔之前更改口令。如果希望阻止入侵者使用旧帐户或不活动帐户获取对系统未经检测的访问权限，还可以在帐户被禁用时设置口令生命期日期。可以用 `passwd` 命令或 Solaris Management Console 的“用户”工具设置口令生命期属性。

有关启动 Solaris Management Console 的信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”。

▼ 如何禁用用户帐户

可以使用以下过程禁用用户帐户。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **启动 Solaris Management Console。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smc &
   ```

   有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3. **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

   将显示类别列表。

4 （可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。

5 单击 "System Configuration"（系统配置）图标。

6 单击 "User"（用户）图标并提供超级用户口令或角色口令。

7 单击 "User Accounts"（用户帐户）图标。

8 双击该用户。

例如，选择 `scutter2`。

9 在 "General"（通用）选项卡功能的 "Account Availability"（帐户可用性）部分中选中 "Account is Locked"（帐户已锁定）选项。

10 单击 "OK"（确定）。

▼ 如何更改用户口令

在用户忘记其口令时，可以使用以下过程。

1 成为超级用户或承担等效角色。

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 启动 Solaris Management Console。

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。

将显示类别列表。

4 （可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。

5 单击 "System Configuration"（系统配置）图标。

6 单击 "User"（用户）图标。

7 提供超级用户口令或角色口令。

8 **单击 "User Accounts"（用户帐户）图标，然后双击需要新口令的用户。**

例如，选择 `scutter1`。

9 **选择 "Password"（口令）选项卡，然后选中 "User Must Use This Password at Next Login"（用户在下次登录时必须使用此口令）选项**

10 **输入用户的新口令并单击 "OK"（确定）。**

▼ 如何为用户帐户设置口令生命期

可使用以下过程为用户帐户设置口令生命期。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Solaris Management Console。**

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

将显示类别列表。

4 **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5 **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6 **单击 "User Accounts"（用户帐户）图标并提供超级用户口令或角色口令。**

7 **单击 "User Accounts"（用户帐户）图标。**

8 **双击该用户，然后选择 "Password Options"（口令选项）选项卡。**

例如，选择 `scutter2`。

9 **选择 "Password Options"（口令选项）选项卡。**

10 **在 "Days"（天数）选项中选择相应的 "Password Options"（口令选项）并单击 "OK"（确定）。**

例如，选择 "Users Must Change Within"（用户必须在以下时间内更改口令）可以设置用户必须更改其口令的日期。

▼ 如何删除用户帐户

可使用以下过程删除用户帐户。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Solaris Management Console。**

```
# /usr/sadm/bin/smc &
```

有关启动 Solaris Management Console 的更多信息，请参见第 40 页中的 “如何以超级用户或角色身份启动控制台”或第 47 页中的 “如何在名称服务环境中启动 Solaris Management Console”。

3 **在 "Navigation"（导航）窗格中，单击 "Management Tools"（管理工具）图标下面的 "This Computer"（本计算机）图标。**

将显示类别列表。

4 **（可选的）选择与名称服务环境相对应的工具箱。**

5 **单击 "System Configuration"（系统配置）图标。**

6 **单击 "User"（用户）图标。**

7 **提供超级用户口令或角色口令。**

8 **单击 "User Accounts"（用户帐户）图标。**

9 **双击要删除的用户帐户。**

例如，选择 `scutter4`。

10 **如果确定要删除用户帐户，请在弹出窗口中单击 "Delete"（删除）。**

系统将提示您是否要删除用户的起始目录和邮箱内容。

第 6 章

管理客户机/服务器支持（概述）

本章介绍如何通过网络管理服务器和客户机支持。提供了有关 Oracle Solaris 操作系统支持的每个系统配置（称为**系统类型**）的概述信息。本章还包含如何选择适当的系统类型以满足需要的指南。

注 – 无法在安装有 Oracle Solaris ZFS 根文件系统的系统上使用 `smosservice` 和 `smdiskless` 命令。这是所有支持安装 ZFS 根文件系统的 Solaris 发行版的一个已知问题。

可以使用 Solaris Flash 安装功能快速置备运行 UFS 根文件系统或 ZFS 根文件系统的系统。有关更多信息，请参见 《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的“安装 ZFS 根文件系统（Oracle Solaris Flash 归档文件安装）”。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 122 页中的 “客户机/服务器支持管理的新增功能”
- 第 123 页中的 “有关客户机/服务器任务的参考信息”
- 第 124 页中的 “什么是服务器、客户机和设备？”
- 第 124 页中的 “客户机支持的含义是什么？”
- 第 124 页中的 “系统类型概述”
- 第 128 页中的 “无盘客户机管理概述”

有关如何管理无盘客户机支持的逐步说明，请参见第 7 章，管理无盘客户机（任务）。

客户机/服务器支持管理的新增功能

本节介绍此 Solaris 发行版中的新增功能或已更改的无盘客户机功能。有关新增功能的完整列表以及 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。

支持使用 bootadm -p 命令指定平台

已经向 bootadm 命令中添加一个新的 -p *platform* 参数。借助此选项，您可以在客户机平台不同于服务器平台的情况下（例如，当管理无盘客户机时）指定客户机系统的平台或计算机硬件类。

有关更多信息，请参见 bootadm(1M) 手册页。

nfs4_domain 关键字对无盘客户机引导的影响

在 Oracle Solaris 10 中交付的 set_nfs4_domain 脚本已不再用来设置 NFSv4 域。要设置 NFSv4 域，请将新 nfs4_domain 关键字添加到无盘客户机的 sysidcfg 文件中。请注意，如果 sysidcfg 文件中存在 nfs4_domain 关键字，则首次引导无盘客户机时会对域进行相应的设置。

x86: 应用于 GRUB 的无盘客户机更改

以下功能增强内容是新式无盘引导方案的一部分：

- OS 服务器现在可以同时为多个 Solaris 发行版提供服务。

  使用新无盘引导方案，可以执行基于 pxegrub 的网络引导，此时多个发行版通过 GRUB 菜单展示给客户机。

- 目前，供应商特定选项在引导归档文件中指定。

  在以前的发行版中，客户机特定引导属性（通常在 bootenv.rc 文件中定义）是使用 DHCP 设置的供应商特定选项来提供的。通常需要的信息总长度超出了 DHCP 规范中的限制。

  出现新引导方案后，此信息现在将成为引导归档文件的一部分。仅在通过站点选项 150 提供服务器 IP 地址、引导文件 pxegrub 以及可能的客户机特定菜单文件时，才需要 PXE/DHCP 服务器。

x86: smdiskless 命令的更改

可以使用 smdiskless 命令来设置无盘客户机。以前，smdiskless 命令用于设置根目录 (/) 和 /usr 文件系统，然后通过 NFS 将这些文件系统导出到客户机。要引导客户机，可

能还需要手动配置 /tftpboot 区域。该手动步骤已不再是设置无盘客户机的一项要求。smdiskless命令现在用于在 /usr/sadm/lib/wbem/config_tftp 文件中自动调用脚本，从而为 PXE 引导准备 /tftpboot 区域。

运行 smdiskless 命令后，/tftpboot/01*ethernet-address* 文件将显示为指向 pxegrub 和 /tftpboot/menu.lst.01*ethernet-address* 文件（其中包含 GRUB 菜单项）的链接。该实例中的 *ethernet-address* 是 01 后跟客户机网络接口的以太网地址。提供客户机网络接口的以太网地址时，请使用大写字母，而且不要包括冒号。

关机过程中，无盘客户机的引导归档文件将自动更新。如果关机时客户机的引导归档文件已过期，则可能需要从 OS 服务器运行以下命令以更新引导归档文件：

```
# bootadm update-archive -f -R /export/root/host-name
```

其中，*host-name* 是客户机系统的主机名称。

有关更多信息，请参见第 242 页中的 “x86: 如何在故障安全模式下引导以强制更新损坏的引导归档文件”和 bootadm(1M) 手册页。

注 – 此信息适用于基于 SPARC 和 x86 的 OS 服务器，这两种服务器都为基于 x86 的客户机提供支持。

有关设置和配置 DHCP 的更多信息，请参见 《系统管理指南：IP 服务》中的第 14 章 “配置 DHCP 服务（任务）”。

有关如何在 GRUB 引导环境中管理无盘客户机的更多信息，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

有关客户机/服务器任务的参考信息

请参见下表，以了解有关设置服务器和客户机支持的逐步说明。

客户机/服务器服务	更多信息
安装或 JumpStart 客户机	《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》
Solaris OS 中的无盘客户机系统	第 128 页中的 “无盘客户机管理概述”和 第 7 章，管理无盘客户机（任务）

什么是服务器、客户机和设备？

网络上的系统通常可作为下表中的一种系统类型加以描述。

系统类型	说明
服务器	向网络上的其他系统提供服务的系统。存在文件服务器、引导服务器、Web 服务器、数据库服务器、许可服务器、打印服务器、安装服务器、设备服务器，甚至用于特定应用程序的服务器。本章使用术语**服务器**来表示为网络上的其他系统提供引导服务和文件系统的系统。
客户机	使用来自服务器的远程服务的系统。某些客户机的磁盘存储容量有限，或根本就没有。这类客户机必须依赖于服务器的远程文件系统才能正常运行。无盘系统和设备系统就是这类客户机。 其他客户机可能会使用来自服务器的远程服务（如安装软件）。但是，它们的正常运行不依赖于服务器。独立系统是这类客户机的一个很好的示例。独立系统有其自己的硬盘，其中包含根目录 (/)、/usr 和 /export/home 文件系统和交换空间。
设备	网络设备（如 Sun Ray 设备）提供对应用程序和 Solaris OS 的访问。设备可提供集中的服务器管理功能，但不提供客户机管理或升级功能。Sun Ray 设备还提供**漫游办公**功能。漫游办公功能可以在完全停止工作时立即从服务器组中的任意设备访问计算会话。有关更多信息，请参见 http://www.sun.com/software/index.jsp?cat=Desktop&。

客户机支持的含义是什么？

支持可以包括以下几项：

- 使网络可识别系统（主机名和以太网地址信息）
- 提供安装服务，以便远程引导和安装系统
- 为磁盘空间有限或没有磁盘空间的系统提供 Solaris OS 服务和应用程序服务

系统类型概述

系统类型有时是按照对根目录 (/) 和 /usr 文件系统（包括交换区域）的访问方式来定义的。例如，独立系统和服务器系统从本地磁盘挂载这些文件系统。其他客户机则采用远程方式挂载文件系统，这依赖于服务器提供这些服务。下表列出了每种系统类型的一些特征。

表 6–1 系统类型的特征

系统类型	本地文件系统	本地交换空间？	远程文件系统	网络使用	相对性能
服务器	根目录 (/) /usr /home /opt /export/home	可用	不可用	高	高
独立系统	根目录 (/) /usr /export/home	可用	不可用	低	高
OS 服务器	/export/root				
无盘客户机	不可用	不可用	根目录 (/) 交换 /usr /home	高 高	低 低
设备	不可用	不可用	不可用	高	高

服务器的说明

服务器系统包含以下文件系统：

- root (/) 和 /usr 文件系统，以及交换空间
- /export 和 /export/home 文件系统，它们支持客户机系统并提供用户的起始目录
- 用于存储应用程序软件的 /opt 目录或文件系统

服务器还可以包含以下支持其他系统的软件：

- 适用于运行不同发行版无盘系统的 Oracle Solaris OS 服务

注意 – 在 OS 客户机/服务器配置中，仅有运行实现了 GRUB（x86 平台）或新引导体系结构（SPARC 平台）的 Solaris 发行版的系统才会导致主要的不兼容问题。因此，建议在添加无盘客户机支持之前将无盘系统安装或升级至与服务器 OS 相同的发行版。

请注意，Solaris 10 1/06 发行版引入了 x86 平台的基于 GRUB 的引导。Solaris 10 10/08 发行版引入了新的 SPARC 引导体系结构。

- 与服务器使用不同平台的客户机
- 供联网系统执行远程安装的 Oracle Solaris CD 或 DVD 映像软件和引导软件
- 供联网系统执行定制 JumpStart 安装的 Oracle Solaris JumpStart 目录

独立系统

联网的独立系统可以与网络中的其他系统共享信息。但是，如果该系统与网络分离，它仍然可以继续运行。

独立系统可以自主运行，因为它有其自己的硬盘，其中包含根目录 (/)、/usr 和 /export/home 文件系统和交换空间。因此，独立系统对于 OS 软件、可执行文件、虚拟内存空间和用户创建文件具有本地访问权限。

注 – 独立系统需要具备足够的磁盘空间，以容纳其必要的文件系统。

非联网独立系统是除了没有连接到网络以外，具备以上列出的所有特征的独立系统。

无盘客户机

无盘客户机没有磁盘，依赖于服务器获得其所有的软件和存储需要。无盘客户机采用远程方式从服务器挂载其 root (/)、/usr 和 /home 文件系统。

无盘客户机由于需要不断地通过网络获得 OS 软件和虚拟内存空间，因此会生成非常大的网络流量。如果无盘客户机与网络分离，或者其服务器出现异常，则无盘客户机将无法运行。

有关无盘客户机的更多概述信息，请参见第 128 页中的 “无盘客户机管理概述”。

设备的说明

设备（如 Sun Ray 设备）是不需要管理的 X 显示设备。没有 CPU、风扇、磁盘，而且几乎没有内存。设备连接至 Sun 显示器。但是，设备用户的桌面会话在服务器上运行，并且将回显给用户。

X 环境是为用户自动设置的，而且具有以下特征：

- 依赖服务器访问其他文件系统和软件应用程序
- 提供集中软件管理和资源共享
- 不包含任何永久数据，使其成为可现场更换单元 (field-replaceable unit, FRU)

系统类型选择指南

通过基于以下特征比较每种系统类型，您可以确定哪些系统类型适合于您的环境：

集中管理：

- 是否可以将系统视为可现场更换单元 (field-replaceable unit, FRU)?

  这意味着可以将中断的系统快速替换为新的系统，而无需执行任何冗长的备份或还原操作，而且不会丢失系统数据。
- 系统是否需要备份?

  备份大量的桌面系统，在时间和资源方面可能要付出很大代价。
- 是否可以从中央服务器修改系统数据?
- 是否可以在不处理客户机系统硬件的情况下从中央服务器快速且方便地安装系统?

性能

- 此配置在桌面使用中是否能顺利执行?
- 在网络上添加系统是否会影响网络上已有的其他系统的性能?

磁盘空间使用情况

需要多大磁盘空间才能有效部署此配置?

下表描述了就每种特征而言如何对每种系统类型进行评分。等级 1 是最高效的。等级 4 是最低效的。

表 6–2 系统类型比较

系统类型	集中管理	性能	磁盘空间使用情况
独立系统	4	1	4
无盘客户机	1	4	1

表 6–2 系统类型比较 （续）

系统类型	集中管理	性能	磁盘空间使用情况
设备	1	1	1

无盘客户机管理概述

以下各节和 第 7 章，管理无盘客户机（任务） 介绍如何在 Oracle Solaris 操作系统 (Solaris OS) 中管理无盘客户机支持。

无盘客户机是依赖于 *OS* **服务器**来提供其操作系统、软件和存储器的系统。无盘客户机从 OS 服务器挂载其根 (/)、/usr 和其他文件系统。无盘客户机具有其各自的 CPU 和物理内存，可以在本地对数据进行处理。但是，如果无盘客户机与网络分离，或者其 OS 服务器出现异常，则无盘客户机将无法运行。无盘客户机由于需要不断地通过网络来运作，因此会生成非常大的网络流量。

从 Solaris 9 发行版开始，您可以使用无盘客户机命令 smosservice 和 smdiskless 来管理 OS 服务和无盘客户机支持。在 Solaris 8 发行版中，无盘客户机是使用 Solstice GUI 管理工具进行管理的。

OS 服务器和无盘客户机支持信息

注意 – 在一个系统实现了新引导体系结构而另一个系统未实现新引导体系结构的 OS 客户机/服务器配置中，尝试添加无盘客户机支持可能会导致主要的不兼容问题。从 Solaris 10 1/06 发行版开始，x86 平台实现了新的引导方案 (GRUB)；从 Solaris 10 10/8 发行版开始，SPARC 平台实现了新的引导方案。请注意，如果用于添加无盘支持的系统所运行的 Solaris 发行版新于 OS 服务器上运行的 Solaris 发行版，则这是一个不受支持的配置。为避免出现潜在问题，建议在添加无盘客户机支持之前安装最新的 Solaris 发行版。

受 smosservice 和 smdiskless 命令支持的 Solaris 发行版和体系结构类型包括：

- **基于 SPARC 的服务器**：在 Solaris 8、Solaris 9 和 Solaris 10 发行版中受支持
- **基于 SPARC 的客户机**：在 Solaris 8、Solaris 9 和 Solaris 10 发行版中受支持
- **基于 x86 的服务器**：在 Solaris 9 和 Solaris 10 发行版中受支持
- **基于 x86 的客户机**：在 Solaris 9 和 Solaris 10 发行版中受支持

下表列出了受 smosservice 和 smdiskless 命令支持的 x86 OS 客户机/服务器配置。此信息适用于 Solaris 9 和 Oracle Solaris 10 FCS (3/05) 发行版。

如果您运行的是 Solaris 10 1/06 发行版或更高版本，建议您在添加无盘客户机支持之前安装或升级至相同版本。

表 6–3 x86 OS 客户机/服务器支持

	无盘客户机 OS	
服务器 OS	**Oracle Solaris 10 3/05**	**Solaris 9**
Oracle Solaris 10 3/05	受支持	受支持
Solaris 9	不支持	受支持

下表介绍了受 `smosservice` 和 `smdiskless` 命令支持的 SPARC OS 客户机/服务器配置。此信息适用于 Solaris 8 和 Solaris 9 发行版、Oracle Solaris OS，最高至 Solaris 10 5/08 OS 发行版。

如果运行的是 Solaris 10 10/08 发行版或更高版本，建议您在添加无盘客户机支持之前安装或升级至相同版本。

表 6–4 SPARC OS 客户机/服务器支持

	无盘客户机 OS		
服务器 OS	**Oracle Solaris 10 3/05 至 Solaris 10 5/08**	**Solaris 9**	**Solaris 8**
Oracle Solaris 10 3/05 至 Solaris 10 5/08	受支持	受支持	受支持
Solaris 9	不支持	受支持	受支持
Solaris 8	不支持	不支持	受支持

无盘客户机管理功能

可以使用 `smosservice` 和 `smdiskless` 命令在网络上添加和维护无盘客户机支持。使用名称服务，可以采用集中方式管理系统信息，从而不必复制网络中每个系统上的重要系统信息（如主机名）。

可以使用 `smosservice` 和 `smdiskless` 命令来执行以下任务：

- 添加和修改无盘客户机支持
- 添加和删除 OS 服务
- 在 LDAP、NIS、NIS+ 或文件名称服务环境中管理无盘客户机信息

如果正在 x86 系统上执行基于 GRUB 的引导，则需要手动设置 DHCP 配置。有关更多信息，请参见 第 136 页中的 “x86: 如何准备在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机”。

注 – 使用无盘客户机命令只能设置无盘客户机引导。而不能使用这些命令来设置其他服务，如远程安装或配置文件服务。远程安装服务需要通过包括无盘客户机规范的 sysidcfg 文件来设置。有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：自定义 JumpStart 和高级安装》。

使用无盘客户机命令

通过编写自己的 shell 脚本并使用下表中显示的命令，可以方便地设置和管理无盘客户机环境。

表 6–5 无盘客户机命令

命令	子命令	任务
/usr/sadm/bin/smosservice	add	添加 OS 服务
	delete	删除 OS 服务
	list	列出 OS 服务
	patch（**修补程序**）	管理 OS 服务修补程序
/usr/sadm/bin/smdiskless	add	向 OS 服务器添加无盘客户机
	delete	从 OS 服务器中删除无盘客户机
	list	列出 OS 服务器上的无盘客户机
	modify	修改无盘客户机的属性

可以通过以下两种方式获取有关这些命令的帮助：

- 键入命令、子命令和必需的选项时使用 -h 选项，如以下示例所示。

  ```
  % /usr/sadm/bin/smdiskless add -p my-password -u my-user-name -- -h
  ```

- 查看 smdiskless(1M) 和 smosservice(1M) 手册页。

无盘客户机管理需要的 RBAC 权限

可以作为超级用户使用 smosservice 和 smdiskless 命令。如果使用的是基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)，则您可以使用无盘客户机命令中的部分或所有命令，视指定给无盘客户机的 RBAC 权限而定。下表列出了使用无盘客户机命令所需的 RBAC 权限。

表 6–6 无盘客户机管理需要的 RBAC 权限

RBAC 权限	命令	任务
基础 Solaris 用户，网络管理	`smosservice list`	列出 OS 服务
	`smosservice patch`	列出 OS 服务修补程序
	`smdiskless list`	列出 OS 服务器上的无盘客户机
网络管理	`smdiskless add`	添加无盘客户机
系统管理员	所有命令	所有任务

添加 OS 服务

Oracle Solaris OS 服务器是用于提供操作系统 (operating system, OS) 服务从而支持无盘客户机系统的服务器。使用 `smosservice` 命令，可以为 OS 服务器添加支持，也可以将独立系统转换为 OS 服务器。

对于要支持的每个平台组和 Oracle Solaris 发行版，必须向 OS 服务器添加特定的 OS 服务。例如，如果要支持运行 Oracle Solaris 的 SPARC sun-4u 系统，必须向 OS 服务器添加 sun-4u/Oracle Solaris 10 OS 服务。对于支持的每个无盘客户机，必须为该客户机向 OS 服务器添加 OS 服务。例如，可能需要添加 OS 服务以支持运行 Oracle Solaris 10 或 Solaris 9 发行版的 SPARC sun-4m 系统或基于 x86 的系统，因为它们是不同的平台组。

必须有权访问相应的 Oracle Solaris 软件 CD、DVD 或磁盘映像才能添加 OS 服务。

在修补 OS 服务器时添加 OS 服务

将 OS 服务添加到 OS 服务器时，可能会看到一条错误消息，指示在该服务器上运行的 OS 与您正尝试添加的 OS 版本不一致。当已安装的 OS 版本具有以前修补过的软件包，而正在添加的 OS 服务未修补这些软件包（因为这些修补程序已集成到软件包中）时，就会出现此错误消息。

例如，您的服务器可能正在运行当前 Solaris 发行版或 Oracle Solaris OS。可能还在此服务器上装入了其他 OS 服务，包括已经过修补的 Solaris 9 SPARC sun-4m OS 服务。如果尝试将 CD-ROM 中的 Solaris 8 SPARC sun-4u OS 服务添加到此服务器，则会得到以下错误消息：

```
Error: inconsistent revision, installed package appears to have been
patched resulting in it being different than the package on your media.
You will need to backout all patches that patch this package before
retrying the add OS service option.
```

OS 服务器的磁盘空间要求

设置无盘客户机环境之前，请确保每个无盘客户机目录具有所需的可用磁盘空间。

在以前的 Solaris 发行版中，安装过程中系统会提示您有关无盘客户机支持的信息。从 Solaris 9 发行版开始，您必须在安装期间手动分配 /export 文件系统，或者在安装之后创建该文件系统。请参见下表，了解特定的磁盘空间要求。

表 6–7 针对 Solaris OS 服务器和无盘客户机的磁盘空间建议

服务器 OS/体系结构类型	目录	必需的磁盘空间
基于 Oracle Solaris 10 SPARC 的 OS 服务器	/export	5 到 6.8 GB
基于 Oracle Solaris 10 x86 的 OS 服务器	/export	5 到 6.8 GB
基于 Oracle Solaris 10 SPARC 的无盘客户机	/export	为每台无盘客户机保留 200 至 300 MB 空间。
基于 Oracle Solaris 10 x86 的无盘客户机	/export	为每台无盘客户机保留 200 至 300 MB 空间。

注 – 磁盘空间建议可能因安装的 Oracle Solaris 发行版的不同而异。有关对当前 Solaris 发行版磁盘空间建议的具体信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：规划安装和升级》中的“软件组的磁盘空间建议”。

第 7 章

管理无盘客户机（任务）

本章介绍如何在 Oracle Solaris 操作系统 (Oracle Solaris OS) 中管理无盘客户机。

注 – 无法在装有 Oracle Solaris ZFS 根文件系统的系统上使用 `smosservice` 和 `smdiskless` 命令。这是所有支持安装 ZFS 根文件系统的 Solaris 发行版的一个已知问题。

可以使用 Solaris Flash 安装功能快速置备运行 UFS 根文件系统或 ZFS 根文件系统的系统。有关更多信息，请参见 《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的“安装 ZFS 根文件系统（Oracle Solaris Flash 归档文件安装）”。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 133 页中的 “管理无盘客户机（任务列表）”
- 第 135 页中的 “管理无盘客户机的准备工作”
- 第 149 页中的 “修补无盘客户机 OS 服务”
- 第 152 页中的 “无盘客户机安装问题故障排除”

有关无盘客户机管理的概述信息，请参见第 6 章，管理客户机/服务器支持（概述）。

管理无盘客户机（任务列表）

下表提供了管理无盘客户机所需的过程。

任务	说明	参考
1.（可选的）启用 Solaris Management Console 日志记录，以查看无盘客户机错误消息。	从控制台主窗口中选择 "Log Viewer"（日志查看器），以查看无盘客户机错误消息。	第 40 页中的 “启动 Solaris Management Console”

任务	说明	参考
2. 准备添加无盘客户机。	验证支持的发行版，并确定平台、介质路径和每台无盘客户机的簇（或软件组）。	第 136 页中的 “x86: 如何准备在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机” 第 138 页中的 “如何准备在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机”
3. 向 OS 服务器添加所需的 OS 服务。	使用 `smosservice` 命令为要支持的无盘客户机添加 OS 服务。必须确定平台、介质路径和要支持的每个无盘客户机平台。	第 139 页中的 “如何为无盘客户机支持添加 OS 服务”
4. 找到并安装在向服务器添加 OS 服务时缺失的所有 `ARCH=all` 软件包。 **注 –** 要避免单独向每台无盘客户机添加这些软件包，请在添加无盘客户机支持**之前**执行此任务。	`smosservice add` 命令不会安装指定为 `ARCH=all` 的任何根目录 (`/`) 或 `/usr` 软件包。向 OS 服务器添加 OS 服务后，必须手动安装这些软件包。	第 152 页中的 “如何找到并安装缺失的 `ARCH=all` 软件包”
5. 添加无盘客户机。	使用 `smdiskless` 命令指定所有必需的信息，来添加无盘客户机支持。	第 142 页中的 “x86: 如何在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机” 第 144 页中的 “如何在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机”
6. 引导无盘客户机。	通过引导无盘客户机，验证是否成功添加了无盘客户机。	第 146 页中的 “x86: 如何使用 GRUB 引导无盘客户机” 第 148 页中的 “SPARC: 如何在 Oracle Solaris 10 中引导无盘客户机”
7. （可选的）删除无盘客户机支持。	如果不再需要无盘客户机支持，请将其删除。	第 148 页中的 “如何删除无盘客户机支持”
8. （可选的）删除无盘客户机的 OS 服务。	如果不再需要无盘客户机的 OS 服务，请将其删除。	第 149 页中的 “如何删除无盘客户机的 OS 服务”
9. （可选的）修补 OS 服务。	添加、删除、列出或同步无盘客户机 OS 服务的修补程序。	第 150 页中的 “如何为无盘客户机添加 OS 修补程序”

管理无盘客户机的准备工作

以下各节介绍管理无盘客户机的必要准备工作。

管理无盘客户机时，请牢记以下要点：

- Oracle Solaris 安装程序不会提示您设置无盘客户机支持。必须手动创建一个 /export 分区，以支持无盘客户机。可以在安装期间或安装之后创建 /export 分区。
- /export 分区大小最小为 5 GB，具体取决于支持的客户机数目。有关特定信息，请参见 OS 服务器的磁盘空间要求。
- smosservice 或 smdiskless 命令中指定的名称服务必须与 /etc/nsswitch.conf 文件中指定的主名称服务匹配。如果没有在 smdiskless 或 smosservice 命令中指定名称服务，则缺省的名称服务为 files。

  请对 smosservice 和 smdiskless 命令使用 -D 选项来指定名称服务器。有关更多信息，请参见 smosservice(1M) 和 smdiskless(1M) 手册页。

  从 Solaris 10 8/07 发行版开始，在 Oracle Solaris 10 中提供的 set_nfs4_domain 脚本将不再用来设置 NFSv4 域。要设置 NFSv4 域，请将 nfs4_domain 关键字添加到无盘客户机的 sysidcfg 文件（例如，server:/export/root/client/etc/sysidcfg）中。

  如果客户机系统的 sysidcfg 文件中存在 nfs4_domain 关键字，则首次引导无盘客户机时会对域进行相应的设置。另外，OS 服务器应当已启动且正常运行，无盘客户机的 NFSv4 域设置必须与 OS 服务器的 /var/run/nfs4_domain 文件中的设置相匹配。

  有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》中的“使用 sysidcfg 文件进行预配置”。
- OS 服务器和无盘客户机必须位于同一子网中。
- 您不能在多 TB UFS 文件系统上提供客户机服务，因为**不能**向位于具有 EFI 标签的磁盘上的 UFS 文件系统中添加 OS 和无盘客户机服务。

注 – 如果尝试向位于具有 EFI 标签的磁盘上的 UFS 文件系统中添加 OS 和无盘客户机服务，则会生成有关磁盘空间不足的错误消息，如下所示：

```
The partition /export does not have enough free space.
1897816 KB (1853.34 MB) additional free space required.
Insufficient space available on
/dev/dsk/c0t5d0s0 /export
```

在确定平台、介质路径和每台无盘客户机的簇之后，便可以添加 OS 服务。

系统将为添加的每项 OS 服务创建并填充以下目录：

- /export/Solaris_*version* /Solaris_*version*-*instruction-set* .all（指向 /export/exec/Solaris_ *version*/Solaris_*version*-*instruction-set* .all 的符号链接）
- /export/Solaris_*version*

- /export/Solaris_*version*/var
- /export/Solaris_*version*/opt
- /export/share
- /export/root/templates/Solaris_*version*
- /export/root/clone
- /export/root/clone/Solaris_*version*
- /export/root/clone/Solaris_*version*/ *machine-class*

系统将在 OS 服务器上为添加的每台无盘客户机创建并填充以下缺省目录：

- /export/root/*diskless-client*
- /export/swap/*diskless-client*
- /tftpboot/*diskless-client-ipaddress-in-hex*/export/dump/*diskless-client*（如果指定了 -x *dump* 选项）

注 – 可通过使用 smosservice 和 smdiskless 命令在 -x 选项下修改根(/)、 /swap 和 /dump 目录的缺省位置。但是，请不要在 /export 文件系统下创建这些目录。

▼ x86: 如何准备在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机

使用以下过程可进行添加无盘客户机的准备工作。此过程包括基于 x86 系统的一般信息。

使用 smosservice add 命令添加 OS 服务时，必须指定平台、介质路径和要支持的每台无盘客户机平台的簇（或软件组）。

开始之前 请确保要作为 OS 服务的系统正在运行受支持的发行版。此外，还应验证 OS 服务器发行版和无盘客户机发行版的组合是否受支持。有关更多信息，请参见 第 128 页中的 “OS 服务器和无盘客户机支持信息”。

1. **使用以下格式标识无盘客户机平台：**

   instruction-set.machine-class.Solaris-version

   例如：

   i386.i86pc.Solaris_10

   以下是可能的平台选项：

指令集	计算机类	Solaris 版本
sparc	sun4v	从 Solaris 10 1/06 OS 开始
	sun4u、sun4m、sun4d 和 sun4c	Oracle Solaris 10、Solaris 9 和 Solaris 8
i386	i86pc	Oracle Solaris 10、Solaris 9 和 Solaris 8

注 – sun-4c 体系结构在 Solaris 8、Solaris 9 或 Oracle Solaris 10 中不受支持。sun-4d 体系结构在 Solaris 9 或 Oracle Solaris 10 中不受支持。sun-4m 体系结构在 Oracle Solaris 10 OS 中不受支持。

---

2 **标识介质路径。**

介质路径是指向磁盘映像的全路径，该磁盘映像包含要为无盘客户机安装的 OS。

在某些 Oracle Solaris 发行版中，OS 在多个 CD 上交付。但是，不能使用 `smosservice` 命令从多张 CD 分发装入 OS 服务。必须运行位于 Oracle Solaris 软件 CD（以及可选的语言 CD）或 Oracle Solaris DVD 上的脚本，如以下步骤中所述：

注 – 在该 Oracle Solaris 发行版中，软件**仅**在 DVD 上交付。

---

3 **在服务器上创建安装映像。**

有关设置安装服务器的信息，请参阅《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》。

4 **从 DVD 映像装入所需的 OS 服务。**

```
# /mount_point/Solaris_10/Tools/setup_install_server
```

5 **向 DHCP 服务器配置添加 `BootFile` 和 `BootSrvA` DHCP 选项，以启用 PXE 引导。**

例如：

```
Boot server IP (BootSrvA) : svr-addr
(BootFile) : 01client-macro
```

其中，*svr-addr* 是 OS 服务器的 IP 地址，且 *client-macro* 以客户机的以太网类型 (01) 和客户机的介质访问控制 (Media Access Control, MAC) 地址进行命名。此编号也是在安装服务器上的 `/tftpboot` 目录中使用的文件的名称。

注 – *client-macro* 表示法由大写字母组成。此表示法不应包含任何冒号。

可以通过命令行或使用 DHCP 管理程序来添加以下选项。有关更多信息，请参见 示例 7–4。

有关更多信息，请参见第 246 页中的 “x86: 如何从网络执行基于 GRUB 的引导”、《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》中的“使用 DHCP 服务预配置系统配置信息（任务）”和《系统管理指南：IP 服务》中的第 III 部分, “DHCP”。

6 **在磁盘上安装 Oracle Solaris 映像后，请记录磁盘介质路径。例如：**

```
/net/export/install/sol_10_x86
```

这是在使用 `smosservice` 命令时需要指定的磁盘介质路径。

7 **添加 OS 服务时，请标识 `SUNWCXall` 簇。**

在同一系统上运行同一 OS 的无盘客户机必须使用同一个簇。

注 – 请始终将簇指定为 `SUNWCXall`。

▼ 如何准备在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机

使用 `smosservice add` 命令添加 OS 服务时，必须指定平台、介质路径和要支持的每台无盘客户机平台的簇（或软件组）。

开始之前 请确保要作为 OS 服务的系统正在运行受支持的发行版。此外，还应验证 OS 服务器发行版和无盘客户机发行版的组合是否受支持。有关更多信息，请参见第 128 页中的 “OS 服务器和无盘客户机支持信息”。

1 **使用以下格式标识无盘客户机平台：**

instruction-set.machine-class.Solaris- *version*

例如：

```
sparc.sun4u.Solaris_10
```

以下是可能的平台选项：

instruction-set	*machine-class*	**Solaris**_*version*
sparc	sun4v	从 Solaris 10 1/06 OS 开始
	sun4c、sun4d、sun4m、sun4u	Solaris_10、Solaris_9 和 Solaris_8
i386	i86pc	Solaris_10、Solaris_9 和 Solaris_8

注 – sun-4c 体系结构在 Solaris 8、Solaris 9 或 Oracle Solaris 10 中不受支持。sun-4d 体系结构在 Solaris 9 或 Oracle Solaris 10 中不受支持。sun-4m 体系结构在 Oracle Solaris OS 中不受支持。

---

2 **标识介质路径。**

介质路径是指向磁盘映像的全路径，该磁盘映像包含要为无盘客户机安装的 OS。

在某些 Oracle Solaris 发行版中，OS 在多个 CD 上交付。但是，不能使用 `smosservice` 命令从多张 CD 分发装入 OS 服务。必须运行位于 Solaris 软件 CD（以及可选的语言 CD）或 DVD 上的脚本，如以下步骤中所述：

注 – 在该 Oracle Solaris 发行版中，软件**仅**在 DVD 上交付。

---

3 **在服务器上创建安装映像。**

有关设置安装服务器的信息，请参阅《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》。

4 **从 DVD 映像装入所需的 OS 服务。**

```
# /mount_point/Solaris_10/Tools/setup_install_server
```

5 **在磁盘上安装 Oracle Solaris DVD 映像后，请指定磁盘介质路径。例如：**

```
/export/install/sparc_10
```

6 **添加 OS 服务时，请标识 `SUNWCXall` 簇。**

在同一系统上运行同一 OS 的无盘客户机必须使用同一个簇。

例如，请考虑以下 Solaris 9 无盘客户机：

- `sparc.sun4m.Solaris_9`
- `sparc.sun4u.Solaris_9`

要设置这些无盘客户机，可能需要为每台无盘客户机指定 `SUNWCXall` 簇，因为 `sun4u` 和 `sun4m` 系统需要 `SUNWCXall` 簇。此外，在同一系统上运行同一操作发行版（在本示例中为 Solaris_9）的无盘客户机必须使用同一个簇。

注 – 如果使用的是 `sun4u` 系统，或如果使用的是具有加速 8 位彩色内存帧缓冲区 (`cgsix`) 的系统，则**必须**将簇指定为 `SUNWCXall`。

▼ 如何为无盘客户机支持添加 OS 服务

请使用以下过程为服务器上的无盘客户机添加 OS 服务。

注 – 使用 `smosservice add` 命令添加 OS 服务时，系统不会安装 `ARCH=all` 类型的根目录 (/) 和 `/usr` 软件包。而是跳过这些软件包。屏幕上不会显示任何警告或错误消息。向 OS 服务器添加 OS 服务后，必须手动安装缺失的软件包。有关说明，请参见How to Locate and Install Missing `ARCH=all` Packages。

---

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **验证 Solaris Management Console 服务器是否正在运行，并验证无盘客户机工具在系统上是否可用。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice list -H host-name:898 --
```

3 **添加 OS 服务。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice add -H host-name
:898 -- -o
host-name
-x mediapath=path -x platform=
instruction-set.machine-class
.Solaris_version
-x cluster=cluster-name
-x locale=locale-name
```

`add`
添加指定的 OS 服务。

`-H` *host-name*:898
指定主机名和要连接的端口。如果不指定端口，系统将连接至缺省端口 898。

注 – 使用 `smossservice` 命令添加 OS 服务时，`-H` 选项不是必需的选项。

`--`
确定子命令参数在该时间点后是否启动。

`-x` *mediapath=path*
指定 Solaris 映像的全路径。

`-x` *platform=instruction-set.machine-class.* .Solaris_*version*
指定要添加的指令体系结构、计算机类和 Solaris 版本。

`-x` *cluster=cluster-name*
指定要安装的 Solaris 簇。

`-x` *locale=locale-name*
指定要安装的语言环境。

注 – 根据服务器速度和所选的 OS 服务配置，安装过程大约需要 45 分钟。

有关更多信息，请参见 smosservice(1M) 手册页。

4 **（可选的）继续添加其他 OS 服务。**

5 **完成 OS 服务添加后，请验证是否已安装了 OS 服务。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice list -H host-name:898 --
```

示例 7–1 SPARC: 为无盘客户机支持添加 OS 服务

本示例说明如何在服务器 jupiter 上添加基于 Solaris 10 SPARC 的 OS 服务。服务器 jupiter 运行的是 Oracle Solaris OS。基于 Oracle Solaris 10 SPARC 的 OS 的 CD 映像位于安装服务器 myway 的 /export/s10/combined.s10s_u2wos/61 中。

```
# /usr/sadm/bin/smosservice add -H jupiter:898 -- -o jupiter
-x mediapath=/net/myway/export/s10/combined.s10s_u2wos/61
-x platform=sparc.sun4u.Solaris_10
-x cluster=SUNWCXall -x locale=en_US

# /usr/sadm/bin/smosservice list - H jupiter:898
Authenticating as user: root

Type /? for help, pressing enter accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password :: xxxxxx
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli
from jupiter:898
Login to jupiter as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from jupiter:898
was successful.
```

示例 7–2 x86: 为无盘客户机支持添加 OS 服务

本示例说明如何在服务器 orbit 上添加基于 Solaris 10 x86 的 OS 服务。服务器 orbit 运行的是 Oracle Solaris OS。基于 Oracle Solaris 10 x86 的 OS 的 CD 映像位于安装服务器 seriously 的 /export/s10/combined.s10x_u2wos/03 中。

```
# /usr/sadm/bin/smosservice add -H orbit:898 -- -o orbit -x
mediapath=/net/seriously/export/s10u2/combined.s10x_u2wos/03 -x
platform=i386.i86pc.Solaris_10 -x cluster=SUNWCXall -x locale=en_US

# /usr/sadm/bin/smosservice list - H orbit:898
Type /? for help, pressing <enter> accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password ::
Starting Solaris Management Console server version 2.1.0.
endpoint created: :898
Solaris Management Console server is ready.
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from orbit:898
Login to orbit as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from orbit:898 was successful.
```

```
Client           Root Area
                Swap Area
                Dump Area
--------------------------------------------------------------------------------
.
.
.
#
```

接下来的步骤 找到运行 `smosservice add` 命令向 OS 服务器添加 OS 服务时缺失的所有 `ARCH=all` 软件包，然后进行安装。有关更多信息，请参见How to Locate and Install Missing `ARCH=all` Packages。

▼ x86: 如何在基于 GRUB 的引导环境中添加无盘客户机

从 Solaris 10 1/06 发行版开始，在添加了 OS 服务后，请使用以下过程添加无盘客户机。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **添加无盘客户机。**

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless add -- -i
ip-address -e ethernet-address
-n client-name -x os=
instruction-set.machine-class.Solaris_
version
-x root=/export/root/client-name
-x swap=/export/swap/client-name
-x swapsize=size -x tz=
time-zone -x locale=
locale-name
```

`add`
: 添加指定的无盘客户机。

`--`
: 确定子命令参数在该时间点后是否启动。

`-i` *ip-address*
: 标识无盘客户机的 IP 地址。

`-e` *ethernet-address*
: 标识无盘客户机的以太网地址。

`-n` *client-name*
: 指定无盘客户机的名称。

`-x os=`*instruction-set.machine-class* .Solaris_*version*
指定无盘客户机的指令体系结构、计算机类、OS 和 Solaris 版本。

`-x root=root=/export/root/` *client-name*
标识无盘客户机的根目录 (`/`)。

`-x swap=root=/export/root/` *client-name*
标识无盘客户机的交换文件。

`-x swapsize=`*size*
指定交换文件的大小（以 MB 为单位）。缺省值为 24 MB。

`-x tz=`*time-zone*
指定无盘客户机的时区。

`-x locale=`*locale-name*
指定要为无盘客户机安装的语言环境。

有关更多信息，请参见 `smdiskless(1M)` 手册页。

3 如果尚未创建，请向 DHCP 服务器配置中添加 `BootSrva` 和 `BootFile` DHCP 选项，以启用 PXE 引导。

例如：

```
Boot server IP (BootSrvA) : svr-addr
Boot file (BootFile) : 01client-macro
```

其中，*svr-addr* 是服务器的 IP 地址，且 *client-macro* 以客户机的以太网类型 (01) 和客户机的 MAC 地址进行命名。此编号也是在安装服务器上的 `/tftpboot` 目录中使用的文件的名称。

注 – *client-macro* 表示法由大写字母组成。该表示法不应包含任何冒号。

以下文件和目录是在 `/tftpboot` 目录中创建的。

```
drwxr-xr-x   6 root sys     512 Dec 28 14:53 client-host-name

lrwxrwxrwx   1 root root     31 Dec 28 14:53 menu.lst.01ethernet-address

                        -> /tftpboot/client-host-name/grub/menu.lst
-rw-r--r--   1 root root 118672 Dec 28 14:53 01ethernet-address
```

4 如果控制台在串行端口上，编辑 `/tftpboot/menu.lst.01` *ethernet-address* 文件以取消对指定 `tty` 设置的行的注释。

- **要更改客户机上创建的缺省 `menu.lst` 文件，请编辑 `/usr/sadm/lib/wbem/config_tftp` 文件中的 `echo` 行。**

有关更多信息，请参见第 244 页中的 “从网络引导基于 x86 的系统”。

5 验证是否已安装无盘客户机。

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless list -H host-name:898 --
```

6 （可选的）继续使用 **smdiskless add** 命令添加每台无盘客户机。

示例 7–3 x86: 在 GRUB 引导环境中向基于 x86 的系统添加无盘客户机支持

本示例说明如何添加基于 Solaris 10 x86 的无盘客户机 mikey1。

```
rainy-01# /usr/sadm/bin/smdiskless add -H sdts-01-qfe0 -- -o sdts-01-qfe0
-n mikey1 -i 192.168.20.22 -e 00:E0:88:55:33:BC -x os=i386.i86pc.Solaris_10
-x root=/export/root/mikey1 -x swap=/export/swap/mikey1


Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli
from  sdts-01-qfe0
Login to rainy-01-qfe0 as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from
rainy-01-qfe0 was successful.

# /usr/sadm/bin/smdiskless list -H mikey1:898 --
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from mikey1:898
Login to mikey1 as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from mikey1:898 was
successful.
Platform
--------------------------------------------------------------------------------
i386.i86pc.Solaris_10
sparc.sun4us.Solaris_10
sparc.sun4u.Solaris_10
i386.i86pc.Solaris_9
```

示例 7–4 x86: 向 DHCP 服务器配置添加 BootSrvA 和 BootFile DHCP 选项

本示例说明如何添加启用 PXE 引导所必需的 BootSrva 和 BootFile DHCP 选项。

```
rainy-01# pntadm -A mikey1 -m  0100E0885533BC -f 'MANUAL+PERMANENT' \
-i 0100E0885533BC 192.168.0.101

rainy-01# dhtadm  -A -m 0100E0885533BC -d \
":BootSrvA=192.168.0.1:BootFile=0100E0885533BC:"
```

在前面的示例中，服务器地址是服务器的 IP 地址，客户机宏以客户机的以太网类型 (01) 及其 MAC 地址进行命名。此编号也是在安装服务器上的 /tftpboot 目录中使用的文件的名称。请注意，客户机宏的表示法由大写字母组成且不应包含任何冒号。

▼ 如何在 Oracle Solaris 10 中添加无盘客户机

添加 OS 服务后，请使用以下过程添加无盘客户机。除非另行说明，否则此过程包括的一般信息适用于 SPARC 和 x86 平台。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **添加无盘客户机。**

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless add -- -i
ip-address -e ethernet-address
-n client-name -x os=
instruction-set.machine-class.Solaris_
version
-x root=/export/root/client-name
-x swap=/export/swap/client-name
-x swapsize=size -x tz=
time-zone -x locale=
locale-name
```

`add`
添加指定的无盘客户机。

`--`
确定子命令参数在该时间点后是否启动。

`-i` *ip-address*
标识无盘客户机的 IP 地址。

`-e` *ethernet-address*
标识无盘客户机的以太网地址。

`-n` *client-name*
指定无盘客户机的名称。

`-x os=`*instruction-set.machine-class.* .Solaris_*version*
指定无盘客户机的指令体系结构、计算机类、OS 和 Solaris 版本。

`-x root=root=/export/root/` *client-name*
标识无盘客户机的根目录 (/)。

`-x swap=root=/export/root/` *client-name*
标识无盘客户机的交换文件。

`-x swapsize=`*size*
指定交换文件的大小（以 MB 为单位）。缺省值为 24 MB。

`-x tz=`*time-zone*
指定无盘客户机的时区。

`-x locale=`*locale-name*
指定要为无盘客户机安装的语言环境。

有关更多信息，请参见 `smdiskless(1M)` 手册页。

3 **（可选的）继续使用 `smdiskless add` 命令添加每台无盘客户机。**

4 **验证是否已安装无盘客户机。**

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless list -H host-name:898 --
```

示例 7–5 SPARC: 向基于 SPARC 的系统添加无盘客户机支持

本示例说明如何使用服务器 bearclaus 添加 Solaris 10 sun4u 无盘客户机 starlite。

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless add -- -i 172.20.27.28 -e 8:0:20:a6:d4:5b
-n starlite -x os=sparc.sun4u.Solaris_10 -x root=/export/root/starlite
-x swap=/export/swap/starlite -x swapsize=128 -x tz=US/Mountain
-x locale=en_US

# /usr/sadm/bin/smdiskless list -H starlite:898 --
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from line2-v480:898
Login to line2-v480 as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from line2-v480:898 was
successful.
Platform
--------------------------------------------------------------------------------
i386.i86pc.Solaris_10
sparc.sun4us.Solaris_10
sparc.sun4u.Solaris_10
i386.i86pc.Solaris_9
sparc.sun4m.Solaris_9
sparc.sun4u.Solaris_9
sparc.sun4us.Solaris_9
```

请注意， smdiskless list -H 命令输出列出了基于 SPARC 和基于 x86 的系统。

示例 7–6 x86: 为运行 Oracle Solaris 10 的基于 x86 的系统添加无盘客户机支持

本示例说明如何从服务器 bearclaus 添加基于 Oracle Solaris 10 x86 的无盘客户机 mars。

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless add -- -i 172.20.27.176 -e 00:07:E9:23:56:48
-n mars -x os=i386.i86pc.Solaris_10 -x root=/export/root/mars
-x swap=/export/swap/mars -x swapsize=128 -x tz=US/Mountain
-x locale=en_US
```

▼ x86: 如何使用 GRUB 引导无盘客户机

如果已安装 Solaris 10 1/06 OS 或更高版本或已将系统升级到 Solaris 10 1/06 OS 或更高版本，则引导无盘客户机的过程已发生变化。请按照以下步骤使用 GRUB 引导无盘客户机。

注 – 从 Solaris 10 6/06 发行版开始，引导故障安全归档文件时，系统不会再提示您自动更新引导归档文件。仅在检测到不一致的引导归档文件时，系统才会提示您更新引导归档文件。有关更多信息，请参见第 240 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统”。

开始之前 要确保系统从网络进行引导，请验证 OS 服务器上的以下先决条件：

- 确认用于添加无盘客户机和 OS 服务的名称服务与服务器的 `/etc/nsswitch.conf` 文件中的主名称匹配。
- 验证 DHCP 和 `tftp` 引导设备是否处于运行状态。
- 通过启用 PXE ROM 选项，将系统 BIOS 配置为从网络引导系统。

  某些带有 PXE 功能的网络适配器具有一种功能，即，如果您在简短的引导提示符下敲击某一特定按键，将启动 PXE 引导。有关如何在 BIOS 中设置引导优先级的信息，请参见您的硬件文档。

1. **通过键入正确的键组合，来引导无盘客户机。**

   此时将显示 GRUB 菜单。

   系统上显示的 GRUB 菜单可能不同于此处显示的 GRUB 菜单，具体取决于网络安装服务器的配置。

2. **使用方向键选择引导项，然后按 Enter 键。**

   如果没有进行选择，则几秒钟后会自动引导缺省的 OS 实例。

   - **如果需要通过在引导时编辑 GRUB 菜单来修改 GRUB 内核行为，请使用方向键选择引导项，然后键入 e 以编辑该项。**

     要编辑的引导命令显示在 GRUB 编辑屏幕中。

     有关在引导时修改内核行为的更多信息，请参见第 11 章，修改 Oracle Solaris 引导行为（任务）。

   - **要保存所做的编辑并返回上一页菜单，请按 Enter 键。**

     此时将显示 GRUB 菜单，显示已对引导命令所做的编辑。

   - **键入 b 从网络引导系统。**

▼ SPARC: 如何在 Oracle Solaris 10 中引导无盘客户机

开始之前 验证 OS 服务器上的以下先决条件：

- 确认用于添加无盘客户机和 OS 服务的名称服务与服务器的 `/etc/nsswitch.conf` 文件中的主名称匹配。

  否则，无盘客户机将不引导。
- 确认 `rpc.bootparamd` 守护进程处于运行状态。如果进程没有运行，请启动该进程。

● **引导无盘客户机。**

```
ok boot net
```

▼ 如何删除无盘客户机支持

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **删除无盘客户机支持。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smdiskless delete -- -o host-name
   :898 -n client-name
   ```

3. **验证无盘客户机支持是否已删除。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smosservice list -H host-name:898 --
   ```

示例 7–7 删除无盘客户机支持

本示例说明如何从 OS 服务器 `starlite` 中删除无盘客户机 `holoship`。

```
# /usr/sadm/bin/smdiskless delete -- -o starlite:898 -n holoship

Authenticating as user: root

Type /? for help, pressing enter accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password ::
Starting SMC server version 2.0.0.
endpoint created: :898
SMC server is ready.

# /usr/sadm/bin/smosservice list -H starlite:898 --
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
Login to starlite as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
was successful.
```

▼ 如何删除无盘客户机的 OS 服务

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **删除无盘客户机的 OS 服务。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice delete -H $HOST:$PORT -u root -p $PASSWD --
-x instruction-set.all.Solaris_version
```

注 – 仅支持 machine-class 属性的 `all` 值。

---

3 **验证 OS 服务是否已删除。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice list -H host-name:898 --
```

示例 7–8 删除无盘客户机的 OS 服务

以下示例说明如何从服务器 `starlite` 中删除无盘客户机 OS 服务 (`sparc.all.Solaris_10`)。

```
# /usr/sadm/bin/smosservice delete -H starlite:898 -u root \
-p xxxxxx -- -x sparc.all.solaris_10
Authenticating as user: root
Type /? for help, pressing enter accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password ::

# /usr/sadm/bin/smosservice list -H starlite:898 --
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite:898
Login to starlite as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite:898
was successful
```

修补无盘客户机 OS 服务

可以使用 `smosservice patch` 命令来执行以下操作：

- 在 OS 服务器上建立 `/export/diskless/Patches` 修补程序假脱机目录。
- 向修补程序假脱机目录添加修补程序。如果正在添加的修补程序比假脱机目录中的现有修补程序早，则废弃的修补程序将被移至 `/export/diskless/Patches/Archive`。
- 从修补程序假脱机目录中删除修补程序。
- 列出修补程序假脱机目录中的修补程序。
- 使假脱机的修补程序与客户机同步。请注意：必须重新引导每台同步客户机，才能使客户机识别出修补程序更新。

注 – 及时安装建议的 OS 修补程序，使 OS 服务器始终保持最新状态。

有关下载修补程序的信息，请参见第 404 页中的 “下载修补程序”。

显示无盘客户机的 OS 修补程序

根据修补程序的类型，无盘客户机修补程序记录在不同的目录中。

- 内核修补程序记录在无盘客户机的 `/var/sadm/patch` 目录中。要显示内核修补程序，请在无盘客户机中键入以下命令：

  ```
  % patchadd –p
  ```

  注 – 运行此命令时，必须登录到无盘客户机。在 OS 服务器上运行 `patchadd -p` 命令时，只显示适用于该 OS 服务器的内核修补程序。

- `/usr` 修补程序记录在 OS 服务器的 `/export/Solaris_`*version*`/var/patch` 目录中。将为每个修补程序 CD 创建一个目录。要显示 `/usr` 修补程序，请在 OS 服务器上键入以下命令：

  ```
  % patchadd -S Solaris_version -p
  Patch: 111879-01 Obsoletes: Requires: Incompatibles: Packages: SUNWwsr
  ```

要按 OS 和体系结构列出所有的假脱机修补程序，请结合使用 `smosservice` 命令和 `-P` 选项。

▼ 如何为无盘客户机添加 OS 修补程序

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **登录到无盘客户机系统，然后将其关闭。**

   ```
   # init 0
   ```

3. **向假脱机目录添加修补程序。**

   ```
   # /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -a /var/patches/ patch-ID-revision
   ```

如果要添加的修补程序依赖于其他修补程序，则添加修补程序失败时会出现以下消息：

```
The patch patch-ID-revision could not be added
because it is dependent on other patches which have not yet been spooled.
You must add all required patches to the spool first.
```

4 **验证修补程序是否已假脱机。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -P
```

5 **将假脱机的修补程序推送至无盘客户机。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -m -U
```

注 – 将一个修补程序推送至无盘客户机并使其与无盘客户机同步可能需要长达 90 分钟的时间。

---

6 **验证修补程序是否适用于无盘客户机。**

```
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -P
```

示例 7–9 为无盘客户机添加 OS 修补程序

本示例说明如何向服务器上的无盘客户机的 OS 服务添加 Solaris 8 修补程序 (111879-01)。

```
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -a /var/patches/111879-01

Authenticating as user: root

Type /? for help, pressing <enter> accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password ::
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
Login to starlite as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
was successful..
.
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -P
Patches In Spool Area
Os Rel Arch   Patch Id  Synopsis
--------------------------------------------------------------------------
8      sparc  111879-01 SunOS 5.8: Solaris Product Registry patch SUNWwsr

Patches Applied To OS Services
Os Service                              Patch
--------------------------------------------------------------------------
Solaris_8

Patches Applied To Clone Areas
Clone Area                              Patch
--------------------------------------------------------------------------
Solaris_8/sun4u          Patches In Spool Area
```

```
Os Rel Arch   Patch Id  Synopsis
-----------------------------------------------------------------------------
8      sparc  111879-01 SunOS 5.8: Solaris Product Registry patch SUNWwsr
.
.
.
# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -m -U
Authenticating as user: root

Type /? for help, pressing <enter> accepts the default denoted by [ ]
Please enter a string value for: password ::
Loading Tool: com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
Login to starlite as user root was successful.
Download of com.sun.admin.osservermgr.cli.OsServerMgrCli from starlite
was successful.

# /usr/sadm/bin/smosservice patch -- -P
Authenticating as user: root
.
.
.
Patches In Spool Area
Os Rel Arch   Patch Id  Synopsis
-----------------------------------------------------------------------------
8      sparc  111879-01 SunOS 5.8: Solaris Product Registry patch SUNWwsr

Patches Applied To OS Services
Os Service                              Patch
-----------------------------------------------------------------------------
Solaris_8

Patches Applied To Clone Areas
Clone Area                              Patch
-----------------------------------------------------------------------------
Solaris_8/sun4u
```

无盘客户机问题故障排除

本节介绍在管理无盘客户机时遇到的问题和可能的解决方法。

无盘客户机安装问题故障排除

`smosservice add` 命令不会安装在根目录 (`/`) 或 `/usr` 文件系统中指定为 `ARCH=all` 的任何软件包。因此，将跳过这些软件包。屏幕上不会显示任何警告或错误消息。必须向新创建的 Oracle Solaris OS 服务手动添加这些软件包。此行为自 Solaris 2.1 OS 以来一直存在。此行为既适用于基于 SPARC 的客户机又适用于基于 x86 的客户机。请注意，根据运行的 Oracle Solaris，缺失的软件包列表会有所不同。

▼ 如何找到并安装缺失的 ARCH=all 软件包

以下过程说明在服务器上创建 Oracle Solaris OS 服务后，如何找到并安装缺失的 `ARCH=all` 软件包。此过程中提供的示例适用于 Solaris 10 6/06 OS。

1 **找到所有包含 ARCH=all 参数的软件包。**

a. **将目录更改为 Oracle Solaris 10 映像介质的 Product 目录。例如：**

```
% cd /net/server/export/Solaris/s10u2/combined.s10s_u2wos/latest/Solaris_10/Product
```

b. **列出 pkginfo 文件中包含 ARCH=all 参数的所有软件包。**

```
% grep -w ARCH=all */pkginfo
```

如果显示的错误消息指示参数列表太长，则还可以运行以下命令以生成对应的列表：

```
% find . -name pkginfo -exec grep -w ARCH=all {} /dev/null \;
```

请注意，运行此命令需要较长时间才能产生结果。

输出以下类似内容：

```
./SUNWjdmk-base/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdev/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhrt/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdem/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdoc/pkginfo:ARCH=all
./SUNWmlibk/pkginfo:ARCH=all
```

通过此列表中提供的信息，可以确定在 /usr 文件系统中安装的软件包以及在根目录 (/) 文件系统中安装的软件包。

c. **检查生成的软件包列表中的 SUNW_PKGTYPE 参数值。**

在 pkginfo 文件中，属于 /usr 文件系统的软件包被指定为 SUNW_PKGTYPE=usr。而在 pkginfo 文件中，属于根目录 (/) 文件系统的软件包被指定为 SUNW_PKGTYPE=root。在前面的输出中，所有的软件包都属于 /usr 文件系统。

2 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

3 **创建临时的安装管理文件。**

必须为根目录 (/) 文件系统中安装的软件包和 /usr 文件系统中安装的软件包分别创建一个单独的安装管理文件。

- 对于 /usr 文件系统中安装的 ARCH=all 软件包，请创建以下临时安装管理文件：

```
# cat >/tmp/admin_usr <<EOF
mail=
instance=unique
partial=nocheck
runlevel=nocheck
idepend=nocheck
rdepend=nocheck
space=nocheck
```

```
setuid=nocheck
conflict=nocheck
action=nocheck
basedir=/usr_sparc.all
EOF
#
```

- 对于根目录 (/) 文件系统（如果存在）中安装的 ARCH=all 软件包，请创建以下临时安装管理文件：

```
# cat >/tmp/admin_root <<EOF
mail=
instance=unique
partial=nocheck
runlevel=nocheck
idepend=nocheck
rdepend=nocheck
space=nocheck
setuid=nocheck
conflict=nocheck
action=nocheck
EOF
#
```

4 安装缺失的 ARCH=all 软件包。

a. 如果当前目录不是 Oracle Solaris 10 映像介质的 "Product" 目录，请将目录更改为此目录。例如：

```
# cd /net/server/export/Solaris/s10u2/combined.s10s_u2wos/latest/Solaris_10/Product
```

可以运行 pwd 命令，以确定当前目录。

b. 在 /usr 文件系统中安装缺失的 ARCH=all 软件包。

```
# pkgadd -R /export/Solaris_10 -a /tmp/admin_usr -d ‘pwd‘ [
package-A package-B ...]
```

运行 pkgadd 命令时，可以列出多个软件包。

c. 检查 ARCH=all 软件包是否已安装。

```
# pkginfo -R /export/Solaris_10 [package-A
package-B ...]
```

d. 在根目录 (/) 文件系统中安装缺失的 ARCH=all 软件包。

请注意，这些软件包可能不存在。

```
# pkgadd -R /export/root/clone/Solaris_10/sun4u -a /tmp/admin_root -d ‘pwd‘ [
package-X package-Y ...]
```

e. 检查 ARCH=all 软件包是否已安装。

```
# pkginfo -R /export/root/clone/Solaris_10/sun4u [
package-X package- ...]
```

5 添加完缺失的 **ARCH=all** 软件包后，请删除临时安装管理文件。

```
# rm /tmp/administration-file
```

示例 7–10 找到并安装缺失的 ARCH=all 软件包

本示例说明如何在 /usr 文件系统中安装缺失的 ARCH=all 软件包 SUNWjdmk-base。

```
% uname -a
SunOS t1fac46 5.10 Generic_118833-02 sun4u sparc SUNW,UltraSPARC-IIi-cEngine

% cat /etc/release
                  Oracle Solaris 10 8/11 s10x_u10wos_08 X86
  Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
                           Assembled 28 February 2011
% cd /net/ventor/export/Solaris/s10u2/combined.s10s_u2wos/latest/Solaris_10/Product
% grep -w ARCH=all */pkginfo
Arguments too long

% find . -name pkginfo -exec grep -w ARCH=all {} /dev/null \;
./SUNWjdmk-base/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdev/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhrt/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdem/pkginfo:ARCH=all
./SUNWjhdoc/pkginfo:ARCH=all
./SUNWmlibk/pkginfo:ARCH=all

% grep -w SUNW_PKGTYPE=usr ./SUNWjdmk-base/pkginfo ./SUNWjhdev/pkginfo ...
./SUNWjdmk-base/pkginfo:SUNW_PKGTYPE=usr
./SUNWjhdev/pkginfo:SUNW_PKGTYPE=usr
./SUNWjhrt/pkginfo:SUNW_PKGTYPE=usr
./SUNWjhdem/pkginfo:SUNW_PKGTYPE=usr
./SUNWjhdoc/pkginfo:SUNW_PKGTYPE=usr

% grep -w SUNW_PKGTYPE=root ./SUNWjdmk-base/pkginfo ./SUNWjhdev/pkginfo ...
% su
Password: xxxxxx
# cat >/tmp/admin_usr <<EOFmail=
instance=unique
partial=nocheck
runlevel=nocheck
idepend=nochec> k
rdepend=nocheck
space=nocheck
setuid=nocheck
conflict=nocheck
action=nocheck
basedir=/usr_sparc.all
EOF

# pwd
/net/ventor/export/Solaris/s10u2/combined.s10s_u2wos/latest/Solaris_10/Product

# pkginfo  -R /export/Solaris_10  SUNWjdmk-base
ERROR: information for "SUNWjdmk-base" was not found

# pkgadd  -R /export/Solaris_10  -a /tmp/admin_usr  -d ‘pwd‘  SUNWjdmk-base
```

```
Processing package instance <SUNWjdmk-base> </net/ventor/export/Solaris/s10u2/combined.s10s_u2wos...


Java DMK 5.1 minimal subset(all) 5.1,REV=34.20060120
Copyright 2005 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Using </export/Solaris_10/usr_sparc.all>
## Processing package information.
## Processing system information.

Installing Java DMK 5.1 minimal subset as <SUNWjdmk-base>

## Installing part 1 of 1.
2438 blocks

Installation of <SUNWjdmk-base> was successful.

# pkginfo -R /export/Solaris_10 SUNWjdmk-base
application SUNWjdmk-base Java DMK 5.1 minimal subset

# rm /tmp/admin_usr
```

无盘客户机常见问题故障排除

本节列出了可能会遇到的一些无盘客户机常见问题和可能的解决方案。

疑难问题: 试图登录时，无盘客户机报告 "`Owner of the module /usr/lib/security/pam_unix_session.so.1 is not root`"（模块 /usr/lib/security/pam_unix_session.so.1 的属主不是 root），`/usr` 文件系统属 `nobody` 所有。

解决方法: 要更正此问题，请使用以下解决方法：

1. 使用文本编辑器修改无盘客户机的 `server:/export/root/client/etc/default/nfs` 文件。
2. 将 `#NFSMAPID_DOMAIN=domain` 行更改为：

   ```
   NFSMAPID_DOMAIN=the_same_value_as_in_server's_/var/run/nfs4_domain
   ```
3. 确保 OS 服务器和无盘客户机具有相同的 `nfsmapid` 域。要检验此信息，请检查 `/var/run/nfs4_domain` 文件。

注意 – 如果无盘客户机的 `nfs4_domain` 文件所包含的值不同于 OS 服务器的 `/var/run/nfs4_domain` 文件中的值，您将无法在无盘客户机引导之后登录系统。

---

4. 重新引导无盘客户机。

有关更多信息，请参见 《Oracle Solaris Tunable Parameters Reference Manual》中的第 3 章 "NFS Tunable Parameters" 和 `nfsmapid(1M)`。

疑难问题: OS 服务器无法执行以下操作：

- 对客户机反向地址解析协议 (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) 请求进行响应
- 对客户机 `bootparam` 请求进行响应
- 挂载无盘客户机根目录 (/) 文件系统

解决方法: 以下解决方法适用于文件环境。

- 验证在 OS 服务器的 `/etc/nsswitch.conf` 文件中，是否将 `files` 列为 `hosts`、`ethers` 和 `bootparams` 的第一个源。
- 检验客户机的 IP 地址是否出现在 `/etc/inet/hosts` 文件中。

注 – 如果所运行的版本**低于** Solaris 10 8/07 发行版，则还必须检验客户机的 IP 地址是否出现在 `/etc/inet/ipnodes` 文件中。

在此 Oracle Solaris 发行版中，`/etc/inet/hosts` 文件是一个既包含 IPv4 项又包含 IPv6 项的文件。无需在始终要求同步的两个 `hosts` 文件中维护 IPv4 项。为了实现向后兼容性，`/etc/inet/ipnodes` 文件已使用指向 `/etc/inet/hosts` 文件的同名符号链接替代。有关更多信息，请参见 `hosts(4)` 手册页。

- 验证客户机的以太网地址是否出现在 `/etc/ethers` 文件中。
- 验证 `/etc/bootparams` 文件是否包含客户机根目录 (/) 和交换区域的以下路径。

  client `root=`*os-server*`:/export/root/`
  client `swap=`*os-server*`:`
  `/export/swap/`*client*

  根据在添加无盘客户机时是否指定了 `-x` *swapsize* 选项，交换大小会有所不同。如果在添加无盘客户机时指定了 `-x` *dump* 选项，则将显示以下行。

  `dump=`*os-server*`:/export/dump/`*client*
  `dumpsize=512`

  根据在添加无盘客户机时是否指定了 `-x` *dumpsize* 选项，转储大小会有所不同。
- 验证 OS 服务器的 IP 地址是否出现在 `/export/root/` *client*`/etc/inet/hosts` 文件中。

疑难问题: OS 服务器无法执行以下操作：

- 对客户机 RARP 请求进行响应
- 对客户机 `bootparam` 请求进行响应
- 挂载无盘客户机根目录 (/) 文件系统

解决方法: 以下解决方法适用于名称服务环境。

- 验证 OS 服务器和客户机的以太网地址和 IP 地址是否正确映射。
- 验证 `/etc/bootparams` 文件是否包含客户机根目录 (/) 和交换区域的路径。

```
client root=os-server:/export/
root/client swap=os-server:/export/
swap/client swapsize=24
```

根据在添加无盘客户机时是否指定了 -x *swapsize* 选项，交换大小会有所不同。如果在添加无盘客户机时指定了 -x *dump* 选项，则将显示以下行。

```
dump=os-server:/export/dump/
client dumpsize=24
```

根据在添加无盘客户机时是否指定了 -x *dumpsize* 选项，转储大小会有所不同。

疑难问题:无盘客户机发出警告音

解决方法:验证以下设置：

- OS 服务器的以太网地址是否正确映射到其 IP 地址。如果通过物理方式将系统从一个网络移至另一个网络，可能会忘记重新映射系统的新 IP 地址。
- 客户机的主机名、IP 地址和以太网地址不在**同一子网**上的另一台服务器的数据库中，该子网用于对客户机的 RARP、琐碎文件传输协议 (Trivial File Transfer Protocol, TFTP) 或 bootparam 请求进行响应。通常，将测试系统设置为从安装服务器安装其 OS。在此类情况下，安装服务器对客户机的 RARP 或 bootparam 请求进行应答，返回错误的 IP 地址。这个错误的地址可能会导致下载引导程序时出现错误的体系结构，或导致挂载客户机的根目录 (/) 文件系统失败。
- 传送错误引导程序的安装服务器（或以前的 OS 服务器）不会对无盘客户机的 TFTP 请求进行应答。如果引导程序具有不同的体系结构，则客户机会立即发出警告音。如果引导程序从非 OS 服务器装入，则客户机可能会从非 OS 服务器获取其根目录分区，而从 OS 服务器获取其 /usr 分区。在这种情况下，如果根目录和 /usr 分区的体系结构或版本发生冲突，客户机就会发出警告音。
- 如果同时使用安装服务器和 OS 服务器，请验证以下项是否存在于 /etc/dfs/dfstab 文件中：

  ```
  share -F nfs -o -ro
  /export/exec/Solaris_version- \
  instruction-set.all/usr
  ```

  其中，*version*=8、9、10，*instruction-set*=sparc 或 i386。
- 验证无盘客户机的根目录 (/)、/swap 和 /dump（如果指定）分区是否具有共享项：

  ```
  share -F nfs -o rw=client,root=client
   /export/root/client
  share -F nfs -o rw=client,root=client /export/swap/
  client
  share -F nfs -o rw=client,root=client /export/dump/
  client
  ```
- 在 OS 服务器上，键入以下命令，以检查共享文件：

  ```
  % share
  ```

  OS 服务器必须共享添加无盘客户机时指定的 /export/root/*client* 和 /export/swap/*client-name*（缺省值），或根目录、/swap 和 /dump 分区。

验证以下项是否存在于 /etc/dfs/dfstab 文件中：

```
share -F nfs -o ro /export/exec/Solaris_version-
instruction-set.all/usr
share -F nfs -o rw=client,root=client /export/root/
client
share -F nfs -o rw=client,root=client /export/swap/
client
```

疑难问题: OS 服务器没有对无盘客户机的 RARP 请求进行响应。

解决方法: 从客户机的专用 OS 服务器中，以超级用户身份 (root) 使用客户机的以太网地址运行 snoop 命令：

```
# snoop xx:xx:xx:xx:xx:xx
```

疑难问题: 引导程序将下载，但在该过程的早期阶段发出警告音

解决方法: 使用 snoop 命令验证专用的 OS 服务器是否正在对客户机的 TFTP 和 NFS 请求进行应答。

疑难问题: 无盘客户机挂起。

解决方法: 在 OS 服务器上重新启动以下守护进程：

```
# /usr/sbin/rpc.bootparamd
# /usr/sbin/in.rarpd -a
```

疑难问题: 服务器对无盘客户机的 RARP 请求的响应不正确

解决方法: 在 OS 服务器上重新启动以下守护进程：

```
# /usr/sbin/rpc.bootparamd
# svcadm enable network/rarp
```

第 8 章

关闭和引导系统简介

Oracle Solaris 操作系统 (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。本章提供如何关闭和引导系统的指南。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 161 页中的 “关闭和引导系统方面的新增功能”
- 第 166 页中的 “有关系统关闭和引导任务的参考信息”
- 第 166 页中的 “关于系统关闭和引导的术语”
- 第 167 页中的 “系统关闭指南”
- 第 167 页中的 “系统引导指南”
- 第 168 页中的 “何时关闭系统”
- 第 169 页中的 “何时引导系统”

有关 Oracle Solaris 发行版中所有可用的引导功能和方法的概述，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。

有关引导系统的说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

关闭和引导系统方面的新增功能

本节介绍 Oracle Solaris 发行版中新增的引导功能。有关新功能的完整列表和 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。下面是新功能的列表：

- 第 162 页中的 “SPARC 平台支持快速重新引导”
- 第 162 页中的 “引入了 Oracle Solaris 自动注册”
- 第 163 页中的 “引导归档文件自动恢复”
- 第 163 页中的 “SPARC 支持安装时更新”
- 第 163 页中的 “支持在 2 TB 磁盘上安装和引导 Oracle Solaris 10”
- 第 164 页中的 “Oracle Solaris ZFS 引导支持”
- 第 164 页中的 “x86: `findroot` 命令”

- 第 164 页中的 “支持使用 bootadm 命令指定平台”
- 第 165 页中的 “SPARC 引导过程的重新设计 ”
- 第 165 页中的 “x86: 支持使用电源按钮来启动系统关闭”

SPARC 平台支持快速重新引导

现在 SPARC 平台支持 Oracle Solaris 的快速重新引导功能。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。

Oracle Solaris 的快速重新引导功能通过 SMF 进行管理，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。缺省情况下，在 SPARC 平台上此属性的值设置为 false。

注 – 在 SPARC 平台上，boot-config 服务还需要 solaris.system.shutdown 授权作为 action_authorization 和 value_authorization。

要使快速重新引导成为 SPARC 平台上的缺省行为，请使用 svccfg 和 svcadm 命令。

有关任务相关信息，请参见第 248 页中的 “在 SPARC 平台上加快重新引导过程（任务列表）”。

引入了 Oracle Solaris 自动注册

Oracle Solaris 10 9/10 ：根据 Oracle Solaris 自动注册特性这一机制，在安装或升级后的首次系统重新引导期间，新安装的软件产品将通过 My Oracle Support 自动注册，如果系统配置发生了任何更改，则在随后的系统重新引导时进行注册。自动注册利用现有的服务标签技术，该技术允许在网络上搜索产品，然后在本地注册表中注册。

自动注册特性由 SMF 服务管理。本服务（缺省情况为启用状态）在引导时立即运行以检查是否安装了新产品。如果搜索到新产品，则这些产品的服务标签信息将通过使用超文本安全传输协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure, HTTPS) 连接自动传送到 Oracle 产品注册系统。

该特性具有一个命令行界面 (command-line interface CLI) usr/sbin/regadm，特权系统管理员可以使用该界面独立于安装或升级过程管理“自动注册 SMF 服务”和产品注册。

有关更多信息，请参见第 17 章，使用 Oracle Solaris 自动注册的 regadm 命令（任务）。

引导归档文件自动恢复

Oracle Solaris 10 9/10：从此发行版开始，将自动恢复 SPARC 平台上的引导归档文件。

为了支持 x86 平台上引导归档文件的自动恢复，已将新属性 `auto-reboot-safe` 添加到引导配置服务 `svc:/system/boot-config:default` 中。缺省情况下，该属性的值设置为 `false` 以确保系统不会自动重新引导至未知引导设备。如果系统配置为自动指向已安装 Oracle Solaris 10 的 BIOS 引导设备和 GRUB 菜单项，则可以将属性值设置为 `true`。将值设置为 `true` 将启用系统的自动重新引导以恢复过时的引导归档文件。

要设置或更改此属性的值，请使用 `svccfg` 和 `svcadm` 命令。请参见 `svccfg(1M)` 和 `svcadm(1M)` 手册页。

有关此增强功能的一般信息，请参见 `boot(1M)` 手册页。

有关逐步说明，请参见第 254 页中的 “x86: 如何使用 `auto-reboot-safe` 属性清除引导归档文件自动更新故障”。

SPARC 支持安装时更新

Oracle Solaris 10 9/10：从此发行版开始，已修改 `itu` 实用程序来支持使用安装时更新 (Install-Time Updates, ITU) 引导基于 SPARC 的系统。第三方供应商现在可以在软盘、CD 或 DVD 以及 USB 存储器上立即交付驱动程序更新。另外，还引入了新工具，允许您利用新软件包和修补程序修改 Oracle Solaris 安装介质。这些工具可用于为硬件平台提供软件更新和制作定制的安装介质。有关任务信息，请参见第 198 页中的 “SPARC: 如何使用新创建的 ITU 引导系统”。

另请参见以下手册页：

- `itu(1M)`
- `mkbootmedia(1M)`
- `pkg2du(1M)`
- `updatemedia(1M)`

支持在 2 TB 磁盘上安装和引导 Oracle Solaris 10

Solaris 10 10/09：在以前的 Solaris 发行版中，无法从大小超过 1 TB 的磁盘安装和引导 Solaris OS。从此发行版开始，您可以从大小高达 2 TB 的磁盘安装和引导 Oracle Solaris OS。在以前的发行版中，磁盘大小超过 1 TB 时还必须使用 EFI 标签。在此发行版中，可以在任意大小的磁盘上使用 VTOC 标签。但是，VTOC 标签的可寻址空间限制在 2 TB。

有关更多信息，请参见《System Administration Guide: Devices and File Systems》中的“What’s New in Disk Management?”。

Oracle Solaris ZFS 引导支持

Solaris 10 10/08：此发行版包括 Oracle Solaris ZFS 安装以及 ZFS 引导支持。现在，您可以从 ZFS 根文件系统进行安装和引导。此增强功能可应用于基于 SPARC 和 x86 的平台。引导、系统操作和安装过程都已进行修改，以便支持此更改。

有关更多信息，请参见第 177 页中的 “从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导”。

x86: findroot 命令

所有 Oracle Solaris 安装方法（包括 Solaris Live Upgrade）现在都使用 `findroot` 命令来指定要引导基于 x86 的系统上的哪个磁盘片。此实现支持具有 Oracle Solaris ZFS 根以及 UFS 根的系统的引导。以前，`root` 命令 `root (hd0.0.a)` 用于明确指定要引导哪个磁盘片。此信息位于 GRUB 所使用的 `menu.lst` 文件中。

GRUB `menu.lst` 项的最常见形式现在为：

```
findroot (rootfs0,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/kernel/$ISADIR/unix -B $ZFS-BOOTFS
module$ /platform/i86pc/$ISADIR/boot_archive
```

在某些 Oracle Solaris 10 发行版中，该项为：

```
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive
```

有关更多信息，请参见第 209 页中的 “x86: `findroot` 命令的实现”。

支持使用 bootadm 命令指定平台

已将一个新的 `-p` 选项添加至 `bootadm` 命令。

借助此选项，您可以在客户机平台不同于服务器平台的情况下（例如，当管理无盘客户机时）指定客户机系统的平台或计算机硬件类。

注 – `-p` 选项必须与 `-R` 选项一起使用。

```
# bootadm -p platform -R [altroot]
```

指定的平台必须为以下平台之一：

- `i86pc`
- `sun4u`
- `sun4v`

有关更多信息，请参见 bootadm(1M) 手册页。

SPARC 引导过程的重新设计

Oracle Solaris SPARC 引导过程已重新设计，以增加与 x86 引导体系结构的共同性。

其他增强功能包括经过改进的引导体系结构，该体系结构支持从其他文件系统类型（例如，Oracle Solaris ZFS 文件系统或用于安装的单个 miniroot）引导系统以及从 DVD、NFS 或 HTTP 引导。这些增强功能提高了基于 SPARC 的系统的灵活性并减少了其维护要求。

作为该重新设计工作的一部分，引导归档文件和 bootadm 命令（以前只能在基于 x86 的平台上使用）现在成为 SPARC 引导体系结构的不可或缺的组成部分。

SPARC 和 x86 引导体系结构之间的主要差别在于在引导时如何选择引导设备和文件。基于 SPARC 的平台继续使用 OpenBoot PROM (OBP) 作为主要管理界面，并且使用 OBP 命令选择引导选项。在基于 x86 的系统上，这些选项是通过 BIOS 和 GRand Unified Bootloader (GRUB) 菜单选择的。

注 – 尽管 SPARC 引导过程已更改，但没有影响任何用于引导基于 SPARC 的系统的管理过程。系统管理员所执行的引导任务与重新设计引导体系结构之前相同。

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

有关本文档中的更多信息，请参见第 172 页中的 “了解新的 SPARC 引导体系结构”。

x86: 支持使用电源按钮来启动系统关闭

在基于 x86 的系统上按下并松开电源按钮可启动系统的正常关闭，进而关闭系统。此功能与使用 init 5 命令关闭系统等效。在某些基于 x86 的系统上，BIOS 配置可能会禁止使用电源按钮来启动系统关闭。为了允许使用电源按钮来执行系统的正常关闭，请重新配置 BIOS。

注 – 在 1999 年以前制造且运行早期版本的某些基于 x86 的系统上，按下电源按钮会立即关闭系统电源，但不会安全地关闭系统。在使用 acpi-user-options 禁用了 ACPI 支持的系统上，按下电源按钮时也会出现这种行为。

有关 acpi-user-options 的更多信息，请参见 eeprom(1M) 手册页。

有关系统关闭和引导任务的参考信息

请参见以下内容，以了解有关关闭和引导系统的逐步说明。

关闭和引导任务	更多信息
关闭基于 SPARC 的系统或基于 x86 的系统	第 10 章，关闭系统（任务）
修改引导行为	第 11 章，修改 Oracle Solaris 引导行为（任务）
引导基于 SPARC 的系统或基于 x86 的系统	第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）
管理 Solaris 引导归档文件	第 13 章，管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务）
解决基于 SPARC 或基于 x86 的系统上的引导行为问题	第 261 页中的 “排除在 SPARC 平台上引导时的故障（任务列表）”

关于系统关闭和引导的术语

以下术语在关闭和引导系统时使用：

Run levels and init states（运行级别和 init 状态）

运行级别是表示系统状态的字母或数字，在该状态下某组特定的系统服务是可用的。系统始终在一组定义完善的运行级别中的某一级运行。由于运行级别由 `init` 进程维护，因此运行级别也称为 *init* **状态**。系统管理员可使用 `init` 命令或 `svcadm` 命令来启动运行级别转换。本书将 init 状态称为运行级别。

Boot options（引导选项）

引导选项描述系统的引导方式。

包括以下不同的引导选项：

- **交互式引导** – 系统会提示您提供有关如何引导系统的信息，如内核和设备路径名称。
- **重新配置引导** – 将系统重新配置为支持新添加的硬件或新的伪设备。
- **恢复引导** – 系统被挂起，或无效的项阻止系统成功引导或阻止用户登录。

有关特定于基于 GRUB 的引导的术语，请参见 第 272 页中的 “x86: GRUB 术语”。

系统关闭指南

关闭系统时，请牢记以下几点：

- 使用 `init` 和 `shutdown` 命令关闭系统。这两个命令用于执行系统的正常关闭，表示所有的系统进程和服务都将正常终止。

仅适用于 x86 – 在所运行的版本不低于 Solaris 10 6/06 发行版的基于 x86 的系统上，按下并松开电源按钮可启动系统的正常关闭。以这种方式关闭基于 x86 的系统与使用 `init 5` 命令来关闭系统等效。在某些基于 x86 的系统上，BIOS 配置可能会禁止使用电源按钮来启动系统关闭。为了允许使用电源按钮来启动系统关闭，请重新配置 BIOS。

- 使用 `shutdown` 命令关闭服务器。关闭服务器之前，系统会通知从服务器挂载资源的已登录用户和系统。此外，还建议使用电子邮件来通知系统关闭，以便用户可以为系统停机时间做准备。
- 您需要具备超级用户特权，才能使用 `shutdown` 或 `init` 命令关闭系统。
- `shutdown` 和 `init` 命令将运行级别作为参数。

  以下是三个最常见的运行级别：

  - **运行级别 3** – 所有系统资源都可用且用户可以登录。缺省情况下，引导系统后会使系统进入运行级别 3，该运行级别用于正常的日常操作。此运行级别也称为共享 NFS 资源的多用户级别。
  - **运行级别 6** – 停止操作系统并重新引导至由 `/etc/inittab` 文件中的 `initdefault` 项定义的状态。
  - **运行级别 0** – 操作系统关闭，可以安全关闭电源。每次移动系统，或者添加或删除硬件时，都需要使系统进入运行级别 0。

  第 18 章，管理服务（概述） 中对运行级别进行了全面介绍。

系统引导指南

引导系统时，请牢记以下几点：

- 关闭基于 SPARC 的系统后，通过在 PROM 级别使用 `boot` 命令对其进行引导。
- 关闭基于 x86 的系统后，通过在 GRUB 菜单中选择 OS 实例对其进行引导。
- 在 Solaris 9 发行版和某些 Oracle Solaris 10 发行版中，关闭基于 x86 的系统后，通过使用 "Primary Boot Subsystem"（主引导子系统）菜单中的 `boot` 命令对其进行引导。
- 通过关闭并重新打开电源，可以重新引导系统。

注意 – 除非您的基于 x86 的系统运行的是支持此关机方法的发行版，否则，此方法不被视为正常关机。请参见第 165 页中的 “x86: 支持使用电源按钮来启动系统关闭”。仅将此关闭方法用作紧急情况下的备用方法。由于系统服务和进程突然终止，因此很可能会发生文件系统损坏。修复此类损坏所需的工作会很多，而且可能需要从备份副本恢复各种用户文件和系统文件。

- 基于 SPARC 的系统和基于 x86 的系统使用不同的硬件组件进行引导。第 15 章，x86: 基于 GRUB 的引导（参考）中介绍了这些差别。

何时关闭系统

下表列出了系统管理任务和启动任务所需的关闭方法的类型。

表 8–1 关闭系统

系统关闭的原因	适当的运行级别	更多信息
由于预期停电而关闭系统电源。	运行级别 0，在此级别下可以安全关闭电源	第 10 章，关闭系统（任务）
更改 `/etc/system` 文件中的内核参数。	运行级别 6（重新引导系统）	第 10 章，关闭系统（任务）
执行文件系统维护，如备份或恢复系统数据。	运行级别 S（单用户级别）	第 10 章，关闭系统（任务）
修复系统配置文件，如 `/etc/system`。	请参见第 169 页中的 “何时引导系统”	N/A
在系统中添加或删除硬件。	重新配置引导（以及在添加或删除硬件时关闭电源）	《系统管理指南：设备和文件系统》中的“向系统添加外围设备”
修复导致系统引导故障的重要系统文件。	请参见第 169 页中的 “何时引导系统”	N/A
引导内核调试器 (`kmdb`) 以跟踪系统问题。	运行级别 0, 如果可能	第 10 章，关闭系统（任务）
从挂起的系统恢复并强制实施故障转储。	请参见第 169 页中的 “何时引导系统”	N/A
使用内核调试器 (`kmdb`) 重新引导系统（如果不能在运行时装入该调试器）。	运行级别 6（重新引导系统）	第 266 页中的 “SPARC: 如何使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统” 第 269 页中的 “x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统”

有关关闭服务器或独立系统的示例，请参见第 10 章，关闭系统（任务）。

何时引导系统

下表列出了系统管理任务以及完成任务所使用的对应引导选项。

表 8–2 引导系统

系统重新引导的原因	适当的引导选项	有关基于 SPARC 的系统的信息	有关基于 x86 的系统的信息
由于预期停电而关闭系统电源。	重新打开系统电源。	第 10 章，关闭系统（任务）	第 10 章，关闭系统（任务）
更改 `/etc/system` 文件中的内核参数。	将系统重新引导至运行级别 3（共享 NFS 资源的多用户级别）。	第 215 页中的 “SPARC: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别）”	第 230 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户）”
执行文件系统维护，如备份或恢复系统数据。	在运行级别 S 中按 Ctrl-D 组合键，使系统返回运行级别 3。	第 216 页中的 “SPARC: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”	第 232 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”
修复系统配置文件，如 `/etc/system`。	交互式引导。	第 217 页中的 “SPARC: 如何交互式地引导系统”	第 234 页中的 “x86: 如何交互式地引导系统”
在系统中添加或删除硬件。	重新配置引导（也需要在添加或删除硬件后打开系统电源）。	《系统管理指南：设备和文件系统》中的“添加系统磁盘或辅助磁盘（任务列表）”	《系统管理指南：设备和文件系统》中的“添加系统磁盘或辅助磁盘（任务列表）”
使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统以跟踪系统问题。	使用 `kmdb` 选项引导。	第 266 页中的 “SPARC: 如何使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统”	第 269 页中的 “x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统”
在故障安全模式下引导系统，以便修复导致系统引导故障的重要系统文件。	引导故障安全归档文件。	第 225 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”	第 240 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统”
从挂起的系统恢复并强制实施故障转储。	执行恢复引导	第 263 页中的 “SPARC: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导”	第 268 页中的 “x86: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导”

第 9 章

关闭和引导系统（概述）

本章对如何引导系统进行了概述。本章中介绍了 Oracle Solaris 引导设计、引导过程以及在 Oracle Solaris OS 中引导系统的各种方法。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 171 页中的 “Oracle Solaris 引导设计的基本原理”
- 第 172 页中的 “了解新的 SPARC 引导体系结构”
- 第 175 页中的 “SPARC 上引导归档文件的实现”
- 第 176 页中的 “x86: 管理 GRUB 引导装载程序”
- 第 177 页中的 “从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导”

有关引导 Oracle Solaris 系统的说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）

有关引导未实现 GRUB 的 Solaris 系统的说明，请参见第 16 章，x86: 引导未实现 GRUB 的系统（任务）。

有关关闭和引导系统方面的新增功能，请参见第 161 页中的 “关闭和引导系统方面的新增功能”。

有关管理引导装载程序和修改引导行为的概述信息和说明，请参见第 11 章，修改 Oracle Solaris 引导行为（任务）。

有关通过服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 管理引导服务的信息，请参见第 332 页中的 “SMF 和引导”。

Oracle Solaris 引导设计的基本原理

注 – 本节中的信息适用于 SPARC 和 x86 平台。

基本的 Oracle Solaris 引导设计具有以下特点：

- **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。当您安装 Solaris OS 时，将创建两个引导归档文件：一个主归档文件和一个故障安全归档文件。有关更多信息，请参见第 175 页中的 “SPARC 上引导归档文件的实现”。

  `bootadm` 命令也进行了修改，以便在 SPARC 平台上使用。此命令的作用与在 x86 平台上相同。`bootadm` 命令可自动处理归档文件更新和验证的细节。在安装或系统升级期间，`bootadm` 命令将创建初始引导归档文件。在系统正常关机过程中，关机过程会根据根文件系统检查引导归档文件的内容。如果存在任何不一致的情况，系统将重新生成引导归档文件，以确保在重新引导时引导归档文件和根 (`/`) 文件系统保持同步。您还可以使用 `bootadm` 命令手动更新引导归档文件。请参见第 255 页中的 “使用 `bootadm` 命令管理引导归档文件”。

  注 – `bootadm` 命令的某些选项不能在基于 SPARC 的系统上使用。

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

- **在安装和故障安全操作期间使用 RAM 磁盘 (ramdisk) 映像作为根文件系统**

  现在，该过程在 SPARC 平台上和 x86 平台上相同。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。

  注 – 在 SPARC 平台上，OpenBoot PROM 继续用于访问引导设备以及将引导归档文件传送到系统的内存。与此相反，在 x86 平台上，系统最初由 BIOS 控制。BIOS 用于启动从网络设备传送引导归档文件或用于运行引导装载程序。在 Oracle Solaris OS 中，用于从磁盘传送引导归档文件的 x86 引导装载程序为 GRUB。请参见第 271 页中的 “x86: 引导过程”。

  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。使用 RAM 磁盘 (ramdisk) 映像实现此目的消除了从可移除介质引导系统的需要。RAM 磁盘 (ramdisk) 文件系统类型可以是 High Sierra 文件系统 (High Sierra File System, HSFS) 或 UFS。

了解新的 SPARC 引导体系结构

SPARC 平台上的引导过程进行了重新设计和改进，以便增加与 x86 引导体验的共同性。使用新的 SPARC 引导设计，无需对引导链的多个部分进行任何更改即可添加新功能，如新的文件系统类型。这些更改还包括实现了引导阶段独立性。

这些改进的突出方面包括：

- SPARC 平台和 x86 平台上的引导过程的共同性
- 网络引导体验方面的共同性
- 引导体系结构灵活性，使得从不同文件系统类型引导系统更加容易

以下四个引导阶段现在相互独立：

1. **Open Boot PROM (OBP) 阶段**

   SPARC 平台上的引导过程的 OBP 阶段没有发生变化。

   对于磁盘设备，固件驱动程序通常使用 OBP 标签软件包的 *load* 方法，该方法解析位于磁盘开头的 VTOC 标签，以便定位指定的分区。随后，该分区的扇区 1-15 被读取到系统的内存中。此区域通常称为引导块，并且通常包含一个文件系统读取器。

2. **引导程序阶段**

   在此阶段中，将会读取和执行引导归档文件。请注意，这是引导过程中唯一一个需要了解引导文件系统格式的阶段。在某些情况下，引导归档文件还可能是安装 miniroot。用于传送引导装载程序和引导归档文件的协议包括本地磁盘访问、NFS 和 HTTP。

3. **RAM 磁盘 (ramdisk) 阶段**

   ramdisk 是引导归档文件，由内核模块和引导 Oracle Solaris OS 实例所需的任何其他部件组成。或者是安装程序 miniroot。

   SPARC 引导归档文件与 x86 引导归档文件完全相同。引导归档文件系统格式是专用的。因此，引导程序或内核不需要知道在系统引导过程中使用的文件系统类型（例如，HSFS 或 UFS 文件系统）。RAM 磁盘 (ramdisk) 从引导归档文件中提取内核映像，然后执行它。为了最大限度地减小 RAM 磁盘 (ramdisk)（尤其是驻留在系统内存中的安装 miniroot）的大小，对 miniroot 的内容进行了压缩。此压缩在每文件级别执行，并且在单个文件系统内实现。然后，使用 `/usr/sbin/fiocompress` 实用程序压缩该文件并将该文件标记为已压缩。

   注 – 此实用程序具有一个用于文件压缩文件系统 `dcfs` 的专用接口。

   ---

4. **内核阶段**

   内核阶段是引导过程的最后一个阶段。在此阶段中，将初始化 Oracle Solaris OS，并在 RAM 磁盘 (ramdisk) 上挂载一个最小根文件系统，该磁盘根据引导归档文件构造。在某些环境中（例如安装环境），RAM 磁盘 (ramdisk) 用作根 (/) 文件系统并保持挂载状态。如果引导归档文件是安装 miniroot，OS 继续执行安装过程。否则，RAM 磁盘 (ramdisk) 将包含一组足够用来在指定的根设备上挂载根文件系统的内核文件和驱动程序。

   然后，内核从引导归档文件中提取主模块的剩余部分，初始化其自身，挂载实际的根文件系统，然后放弃引导归档文件。

压缩和解压缩 Miniroot

基于 RAM 磁盘 (ramdisk) 的 miniroot 通过 `root_archive` 命令进行压缩和解压缩。请注意，只有支持新引导体系结构的基于 SPARC 的系统能够压缩和解压缩 miniroot 的压缩版本。

注意 – Oracle Solaris 10 版本的 `root_archive` 工具与其他 Oracle Solaris 发行版中包含的该工具版本不兼容。因此，仅应在运行与归档文件相同的发行版的系统上执行 RAM 磁盘 (ramdisk) 操作。

有关压缩和解压缩 `miniroot` 的更多信息，请参见 `root_archive(1M)` 手册页。

软件安装和升级

要安装或升级 Oracle Solaris OS，您需要从 CD/DVD 或者从网络引导。在这两种情况下，miniroot 的根文件系统都是 RAM 磁盘 (ramdisk)。此过程使您无需重新引导系统即可弹出 Solaris 引导 CD 或 DVD。请注意，引导归档文件包含整个 miniroot。安装 DVD 的构造已修改为使用 HSFS 引导块。miniroot 随后会被压缩为作为 RAM 磁盘 (ramdisk) 装入的单个 UFS 文件。请注意，miniroot 可用于所有 OS 安装类型。

安装内存要求

对于 Oracle Solaris 10 9/10，安装基于 SPARC 系统的最低内存要求为 384 MB。这一内存量**只**允许进行基于文本的安装。对于基于 x86 的系统，最低内存要求为 768 MB。另外，要运行安装程序 GUI 程序，最低需要 768 MB 内存。

对网络引导服务器设置过程的更改

网络引导服务器设置过程已进行了修改。引导服务器现在提供了一个引导程序以及 RAM 磁盘 (ramdisk)，对于所有安装，无论是从 CD/DVD 引导还是使用 NFS 或 HTTP 执行网络安装，该 RAM 磁盘 (ramdisk) 都作为单个 miniroot 下载和引导。对于通过 NFS 或 `wanboot` 程序 (HTTP) 进行的网络引导，网络引导服务器的管理保持不变。但是，网络引导过程的内部实现已进行了修改，如下所述：

1. 引导服务器以引导归档文件的形式将引导传送到目标系统。
2. 目标系统在 RAM 磁盘 (ramdisk) 中解压缩引导归档文件。
3. 然后，该引导归档文件将作为初始只读根设备挂载。

有关引导基于 SPARC 的系统的更多信息，请参见第 214 页中的 “引导基于 SPARC 的系统（任务列表）”。

支持引导多个内核

在基于 SPARC 的系统上，当您从 ok 提示符引导系统时，将自动选择缺省引导设备。通过更改 boot-device 的 NVRAM 变量可以指定备用引导设备。您还可以在引导时从命令行指定备用引导设备或备用内核（引导文件）。请参见第 218 页中的 “SPARC: 如何引导除缺省内核以外的内核”。

SPARC 上引导归档文件的实现

引导归档文件以前只在 x86 平台上可用，现在已成为 SPARC 引导体系结构的不可或缺的组成部分。

bootadm 命令已进行了修改，以便在 SPARC 平台上使用。此命令的作用与在 x86 平台上相同。bootadm 命令可自动处理归档文件更新和验证的细节。在 x86 平台上，bootadm 命令在安装或系统升级期间更新 GRUB 菜单。您还可以使用 bootadm 命令手动管理引导归档文件。

引导归档文件服务由服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 管理。引导归档文件的服务实例是 svc:/system/boot-archive:default。要启用、禁用或刷新此服务，请使用 svcadm 命令。有关使用 SMF 管理服务的信息，请参见第 18 章，管理服务（概述）。

在受支持的 Solaris 发行版上，对于基于 SPARC 和基于 x86 的系统而言，都有两种引导归档文件：

- 主引导归档文件
- 故障安全引导归档文件

SPARC 引导归档文件中包含的文件位于 /platform 目录中。

/platform 目录的内容被划分为两组文件：

- sun4u 引导归档文件所需的文件
- sun4v 引导归档文件所需的文件

有关管理引导归档文件的信息，请参见第 251 页中的 “管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务列表）”。

x86: 管理 GRUB 引导装载程序

在基于 x86 的系统中，开放源代码 GRand Unified Bootloader (GRUB) 是缺省引导装载程序。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 OS 的接口。您可以在 http://www.gnu.org/software/grub/grub.html 中找到有关 GRUB 的更多信息。另请参见 grub(5) 手册页。

基于 GRUB 的引导的工作原理

打开基于 x86 的系统后，基本输入/输出系统 (Basic Input/Output System, BIOS) 将初始化 CPU、内存和平台硬件。初始化阶段完成后，BIOS 从所配置的引导设备装入引导装载程序，然后将对系统的控制权传送给引导装载程序。**引导装载程序**是在打开系统后运行的第一个软件程序。此程序将开始执行引导过程。

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，包括修改缺省引导行为。在 Solaris OS 中，GRUB 实现符合多引导规范，http://www.gnu.org/software/grub/grub.html 中详细介绍了该规范。

由于 Oracle Solaris 内核完全符合多引导规范，因此可使用 GRUB 来引导基于 x86 的系统。使用 GRUB，可以引导单个基于 x86 的系统上安装的各种操作系统。例如，通过在引导时在 GRUB 菜单中选择引导项，可以单独引导 Oracle Solaris、Linux 或 Windows，或者通过配置 menu.lst 文件以便在缺省情况下引导特定 OS。

由于 GRUB 具有直观的文件系统和内核可执行格式，因此您无需记录内核在磁盘上的物理位置即可装入操作系统。使用基于 GRUB 的引导，内核的装入是通过指定其文件名以及内核所在的驱动器和分区来实现的。有关更多信息，请参见第 274 页中的 “用于配置 GRUB 的命名约定”。

有关使用 GRUB 引导系统的逐步说明，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

另请参见以下手册页：

- boot(1M)
- bootadm(1M)
- grub(5)
- installgrub(1M)

GRUB 支持 findroot 命令

findroot 命令（其作用与 GRUB 以前使用的 root 命令类似）具有增强的功能，用于搜索目标磁盘（无论引导设备是什么）。findroot 命令还支持从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导。

此命令的 menu.lst 项的最常见格式为：

```
findroot (rootfs0,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/kernel/$ISADIR/unix
module$ /platform/i86pc/$ISADIR/boot_archive
```

在某些 Oracle Solaris 发行版中，该项为：

```
title Solaris 10 10/08 s10x_u6wos_03 X86
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

有关更多信息，请参见第 209 页中的 “x86: findroot 命令的实现”。

有关 GRUB 的参考信息，请参见第 15 章，x86: 基于 GRUB 的引导（参考）。

从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导

Oracle Solaris 中已添加支持，可从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导。安装软件还支持系统升级和修补具有 ZFS 根的系统。引导、系统操作和安装过程都已进行修改，以便支持此更改。对引导的更改包括 SPARC 平台实现了新的引导体系结构。新的 SPARC 引导设计包括用于提高与 Solaris x86 引导体系结构的共同性的增强功能。

使用此功能之前，请查看《Oracle Solaris 10 8/11 发行说明》以找出有关的任何已知问题。

有关 Oracle Solaris ZFS 的更多信息（包括一个完整的术语表），请参见《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的“ZFS 术语”。

Oracle Solaris ZFS 的安装要求

在执行 Oracle Solaris 软件的全新安装或者使用 Oracle Solaris Live Upgrade 将 UFS 根文件系统迁移到 Oracle Solaris ZFS 根文件系统之前，请确保满足以下要求：

- **Solaris 发行版信息：**

  从 Solaris 10 10/09 发行版开始，提供了安装 Oracle Solaris ZFS 根文件系统并从中进行引导的功能。要执行 Oracle Solaris Live Upgrade 操作以迁移到 ZFS 根文件系统，您必须已安装或升级到 Solaris 10 10/09 或以上发行版。

- **Oracle Solaris ZFS 存储池空间要求：**

  因为交换设备和转储设备在 ZFS 根环境中不共享，所以可引导的 ZFS 根文件系统所要求的可用池空间的最低容量要大于可引导的 UFS 根文件系统所要求的容量。

交换卷的大小可按照物理内存的一半计算，但不超过 2 GB 且不少于 512 MB。转储卷的大小由内核基于 dumpadm 信息和物理内存大小进行计算。您可以将交换卷和转储卷的大小调整为在 Oracle Solaris JumpStart 配置文件中或初始安装期间选择的大小（只要新的大小支持系统操作）。有关更多信息，请参见 《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的“对于交换和转储设备的 ZFS 支持”。

从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导的工作原理

从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导的工作原理与从 UFS 文件系统引导有所不同。由于 ZFS 针对安装和引导应用了若干新概念，所以用于引导系统的某些基本管理做法已发生变化。从 ZFS 根文件系统引导与从 UFS 根文件系统引导之间最显著的差别在于，对于 ZFS，设备标识符**不**唯一地标识根文件系统（因而也不唯一地标识 BE）。对于 ZFS，设备标识符唯一地标识**存储池**。存储池可能包含多个可引导的数据集（根文件系统）。因此，除了指定引导设备外，还必须指定由引导设备标识的池中的根文件系统。

在基于 x86 的系统中，如果由 GRUB 标识的引导设备包含一个 ZFS 存储池，则用于创建 GRUB 菜单的 menu.lst 文件位于该池的数据集分层结构的根处的数据集中。此数据集与池具有相同的名称。在每个池中，都有一个这样的数据集。

缺省可引导数据集是在引导时挂载的池的可引导数据集，并且由根池的 bootfs 属性定义。在引导根池中的设备时，此属性所指定的数据集随后将作为根文件系统挂载。

新的 bootfs 池属性是系统用来指定某个给定池的缺省可引导数据集的机制。在引导根池中的设备时，缺省情况下作为根文件系统挂载的数据集是由 bootfs 池属性标识的数据集。

在基于 SPARC 的系统上，可以使用 boot 命令的新 -Z *dataset* 选项来覆盖缺省 bootfs 池属性。

在基于 x86 的系统上，可以通过在引导时在 GRUB 菜单中选择另一个引导环境来覆盖缺省 bootfs 池属性。

SPARC: 支持从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导的选项

在 SPARC 平台上，新增了以下两个引导选项：

- -L 选项，该选项用于列显系统中所有可用 BE 的列表。

  ```
  ok boot -L
  ```

注 – -L 选项是从 ok 提示符下运行的。此选项仅显示系统中可用 BE 的列表。要引导系统，请使用 -Z 引导选项。

- 使用 boot 命令的 -Z 选项，可以指定除 bootfs 池属性所指定的缺省数据集以外的其他可引导数据集。

  ok **boot -Z** *dataset*

在具有 ZFS 引导装载程序的系统上使用 -L 选项时显示的 BE 列表反映了在该特定系统上可用的 menu.lst 项。除了提供可用 BE 的列表以外，还提供了有关选择 BE 和使用 -Z 选项引导系统的说明。菜单项的 bootfs 值指定的数据集会用于引导程序所读取的所有后续文件，例如，引导归档文件和位于 /etc 目录中的各种配置文件。此数据集随后将作为根文件系统挂载。

有关逐步说明，请参见第 220 页中的 “在基于 SPARC 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导”。

x86: 支持从 ZFS 根文件系统引导的选项

在 x86 平台上，已引入一个新的 GRUB 关键字 $ZFS-BOOTFS。引导基于 x86 的系统时，如果与 GRUB 菜单项对应的根文件系统是一个 ZFS 数据集，则在缺省情况下，该 GRUB 菜单项包含带有 -$ZFS-BOOTFS 标记的 B 选项。如果您安装一个支持 ZFS 引导装载程序的发行版，则 GRUB menu.lst 文件将自动使用此信息进行更新。缺省的可引导数据集由 bootfs 属性标识。

在运行支持 ZFS 引导装载程序的发行版的基于 x86 的系统上，此信息将包含在 GRUB menu.lst 文件中。

有关从 ZFS 引导系统的逐步说明，请参见第 236 页中的 “x86: 在基于 x86 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导”。

第 10 章

关闭系统（任务）

本章介绍关闭系统的过程。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 181 页中的 “关闭系统（任务列表）”
- 第 182 页中的 “关闭系统”
- 第 188 页中的 “关闭所有设备的电源”

有关系统运行级的概述信息，请参见第 18 章，管理服务（概述）。

有关与运行级和引导文件相关的过程的信息，请参见第 181 页中的 “关闭系统（任务列表）”。

关闭系统（任务列表）

任务	说明	参考
确定登录到系统的用户。	使用 `who` 命令可确定登录到系统的用户。	第 183 页中的 “如何确定登录到系统的用户”
关闭服务器。	使用带有合适选项的 `shutdown` 命令关闭服务器。	第 184 页中的 “如何关闭服务器”
关闭独立系统。	使用 `init` 命令并指明相应的运行级别以关闭独立系统。	第 187 页中的 “如何关闭独立系统”
关闭所有设备的电源。	关闭系统（包括以下设备）电源： ■ CPU ■ 显示器 ■ 外部设备，如磁盘、磁带和打印机	第 189 页中的 “如何关闭所有设备的电源”

关闭系统

Oracle Solaris 软件可以持续运行，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

有关需要关闭系统的系统管理任务的完整列表，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。

有关使用系统电源管理功能的信息，请参见 pmconfig(1M) 手册页。

系统关闭命令

关闭系统的主要方法是使用 init 和 shutdown 命令。这两个命令都会执行系统的**正常关闭**。同样，系统会将所有的文件系统更改写入磁盘，并以正常方式终止所有系统服务、进程和操作系统。

由于系统服务会突然终止，因此使用系统的 Stop 组合键或关闭系统然后再将其打开都不是正常关机。但是，有时在紧急情况下需要执行这些操作。有关系统恢复技术的说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）和第 13 章，管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务）。

注 – 在运行 Solaris 10 6/06 发行版（或更高版本）的 x86 系统上，按下并松开电源按钮可启动系统的正常关闭。此方法与使用 init 5 命令等效。

下表介绍了各种关闭命令并提供了使用这些命令的建议。

表 10–1 关闭命令

命令	说明	何时使用
shutdown	用于调用 init 程序来关闭系统的可执行 shell 脚本。缺省情况下，会使系统进入运行级别 S。	由于系统会通知用户即将发生关闭操作，因此建议对在运行级别 3 运行的服务器使用此命令。另外，还会通知正在从即将关闭的服务器装入资源的系统。
init	用于在更改运行级别之前中止所有活动进程并同步磁盘的可执行文件。	建议在不影响其他用户的情况下对独立系统使用此命令。由于系统不会通知用户即将发生的关闭操作，因此该命令可以更快地关闭系统。

表 10–1 关闭命令 （续）

命令	说明	何时使用
reboot	用于同步磁盘并将引导指令传递给 uadmin 系统调用的可执行文件。此系统调用会反过来停止处理器。	init 命令是首选方法。
halt、poweroff	用于同步磁盘并停止处理器的可执行文件。	由于此命令不会关闭所有进程并卸载所有其余的文件系统，因此不建议使用它。仅在紧急情况下或大多数服务已停止时，才应停止服务，而无需执行正常关机操作。

通知用户系统关闭时间

启动 shutdown 命令时，系统会向当前登录到该系统的所有用户以及从受影响系统挂载资源的所有系统广播一条警告，然后发出最终的关闭消息。

出于此原因，需要关闭服务器时首选 shutdown 命令，而不是 init 命令。使用这任一命令时，您可能需要向用户发送电子邮件，提供有关任何预定系统关闭的通知。

使用 who 命令可以确定系统中需要通知的用户。此命令还可用于确定系统的当前运行级别。有关更多信息，请参见第 334 页中的 “确定系统的运行级别” 和 who(1) 手册页。

▼ 如何确定登录到系统的用户

1 **登录即将关闭的系统。**

2 **显示所有登录到系统的用户。**

```
$ who
```

示例 10–1 确定登录到系统的用户

以下示例说明如何显示登录到系统的用户。

```
$ who
holly       console      May  7 07:30
kryten      pts/0        May  7 07:35   (starlite)
lister      pts/1        May  7 07:40   (bluemidget)
```

- 第一列中的数据标识登录用户的用户名。
- 第二列中的数据标识登录用户的终端线。
- 第三列中的数据标识用户登录的日期和时间。
- 第四列中的数据（如果存在）标识用户从远程系统登录时的主机名。

▼ 如何关闭服务器

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **了解用户是否已登录到系统。**

```
# who
```

屏幕上会显示所有登录用户的列表。您可能需要发送邮件或广播消息，以使用户知道系统即将关闭。

3 **关闭系统。**

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

-i*init-level*	使系统进入到与缺省级别 S 不同的 init 级别。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 **如果看到提示，请键入超级用户口令。**

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

6 **完成系统管理任务后，请按 Control-D 组合键，以返回到缺省的系统运行级别。**

7 **使用下表确认系统是否处于您在 shutdown 命令中指定的运行级别。**

指定的运行级别	基于 SPARC 的系统提示符	基于 x86 的系统提示符
S（单用户级别）	#	#
0（电源关闭级别）	ok 或 >	Press any key to reboot

指定的运行级别	基于 SPARC 的系统提示符	基于 x86 的系统提示符
运行级别 3（共享远程资源的多用户级别）	*hostname* console login:	*hostname* console login:

示例 10–2 SPARC: 使服务器进入运行级别 S

在以下示例中，使用 shutdown 命令可使基于 SPARC 的系统在三分钟内进入运行级别 S（单用户级别）。

```
# who
root   console      Jun 14 15:49    (:0)

# shutdown -g180 -y

Shutdown started.    Mon Jun 14 15:46:16 MDT 2004

Broadcast Message from root (pts/4) on venus Mon Jun 14 15:46:16...
The system venus will be shut down in 3 minutes .
.
.
Broadcast Message from root (pts/4) on venus Mon Jun 14 15:46:16...
The system venus will be shut down in 30 seconds .
.
.
INIT: New run level: S
The system is coming down for administration.  Please wait.
Unmounting remote filesystems: /vol nfs done.
Shutting down Solaris Management Console server on port 898.
Print services stopped.
Jun 14 15:49:00 venus syslogd: going down on signal 15
Killing user processes: done.

Requesting System Maintenance Mode
SINGLE USER MODE

Root password for system maintenance (control-d to bypass): xxxxxx
single-user privilege assigned to /dev/console.
Entering System Maintenance Mode
#
```

示例 10–3 SPARC: 使服务器进入运行级别 0

在以下示例中，使用 shutdown 命令可使基于 SPARC 的系统在 5 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 MST 2004

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
```

如果要使系统进入运行级别 0 以关闭所有设备的电源，请参见第 189 页中的 “如何关闭所有设备的电源”。

示例 10–4 SPARC: 将服务器重新引导至运行级别 3

在以下示例中，使用 shutdown 命令可将基于 SPARC 的系统在两分钟内重新引导至运行级别 3。不需要进行其他确认。

```
# who
root           console      Jun 14 15:49    (:0)
userabc    pts/4        Jun 14 15:46    (:0.0)
# shutdown -i6 -g120 -y
Shutdown started.    Mon Jun 14 15:46:16 MDT 2004

Broadcast Message from root (pts/4) on venus Mon Jun 14 15:46:16...
The system venus will be shut down in 2 minutes


Changing to init state 6 - please wait
#
INIT: New run level: 6
The system is coming down.  Please wait.
.
.
.
The system is down.
syncing file systems... done
rebooting...
.
.
.
venus console login:
```

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。有关使系统返回多用户级别的说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

▼ 如何关闭独立系统

需要关闭独立系统时，请使用以下过程。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **关闭系统。**

```
# init 5
```

有关更多信息，请参见 `init(1M)` 手册页。

- **或者，您也可以使用 `uadmin` 命令关闭系统。**

  ```
  # uadmin 2 0
  ```

- **在运行 Solaris 10 6/06 发行版（或更高版本）的基于 x86 的系统上，可按下并松开电源按钮来启动系统的正常关闭，进而关闭系统。**

  此功能与使用 `init 5` 命令关闭系统等效。有关更多信息，请参见第 161 页中的 “关闭和引导系统方面的新增功能”。

3 **使用下表验证系统是否处于您在 `init` 命令中指定的运行级别。**

指定的运行级别	基于 SPARC 的系统提示符	基于 x86 的系统提示符
S（单用户级别）	#	#
2（多用户级别）	#	#
0（电源关闭级别）	ok 或 >	Press any key to reboot
3（共享 NFS 资源的多用户级别）	*hostname* console login:	*hostname* console login:

示例 10–5 使用 uadmin 命令关闭系统

```
# uadmin 2 0
syncing file systems... done
Program terminated
```

示例 10–6 使独立系统进入运行级别 0

在此示例中，使用 `init` 命令可使基于 x86 的独立系统进入可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
```

如果要使系统进入运行级别 0 以关闭所有设备的电源，请参见第 189 页中的 “如何关闭所有设备的电源”。

示例 10–7 SPARC: 使独立系统进入运行级别 S

在此示例中，使用 `init` 命令可使基于 SPARC 的独立系统进入运行级别 S（单用户级别）。

```
# init s
#
INIT: New run level: S
The system is coming down for administration.  Please wait.
Unmounting remote filesystems: /vol nfs done.
Print services stopped.
syslogd: going down on signal 15
Killing user processes: done.

SINGLE USER MODE

Root password for system maintenance (control-d to bypass): xxxxxx
single-user privilege assigned to /dev/console.
Entering System Maintenance Mode
#
```

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。有关使系统返回多用户级别的说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

关闭所有设备的电源

执行以下操作时，需要关闭所有系统设备的电源：

- 更换或添加硬件。
- 将系统从一个位置移至另一个位置。
- 为了预期电源故障或自然灾难（如即将到来的雷暴）做准备。

关闭系统设备的电源，包括 CPU、显示器以及外部设备（如磁盘、磁带和打印机）。

关闭所有系统设备的电源之前，应该先正常地关闭系统，如前几节所述。

▼ 如何关闭所有设备的电源

1 选择以下方法之一关闭系统：

- 如果要关闭服务器，请参见第 184 页中的“如何关闭服务器”。
- 如果要关闭独立系统，请参见第 187 页中的“如何关闭独立系统”。

2 系统关闭后，请关闭所有设备的电源。如有必要，还要拔除电源电缆。

3 恢复电源后，请执行以下步骤打开系统和设备。

a. 插入电源电缆。

b. 打开显示器。

c. 打开磁盘驱动器、磁带机和打印机。

d. 打开 CPU。
系统将进入运行级别 3。

第 11 章

修改 Oracle Solaris 引导行为（任务）

本章提供有关在 Solaris 系统上修改引导行为的信息。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 191 页中的 “在基于 SPARC 的系统上修改引导行为（任务列表）”
- 第 199 页中的 “在基于 x86 的系统上修改引导行为（任务列表）”

有关引导方面的新增功能以及有关引导过程的一般概述信息，请参见第 8 章，关闭和引导系统简介。

有关引导 Oracle Solaris 系统的逐步说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

在基于 SPARC 的系统上修改引导行为（任务列表）

任务	说明	参考
确定 PROM 修订号。	在 ok 提示符下使用 banner 命令以显示系统的 PROM 修订号。	第 192 页中的 “SPARC: 如何查找系统的 PROM 修订号”
标识系统中可引导的设备。	在使用引导 PROM 修改引导行为之前，标识系统中的设备。	第 193 页中的 “SPARC: 如何标识系统中的设备”
显示当前引导设备。	使用此过程来确定当前用于引导系统的缺省引导设备。	第 194 页中的 “SPARC: 如何确定缺省引导设备”
更改缺省引导设备。	要更改缺省引导设备，请使用以下方法之一： ■ 使用引导 PROM 更改 boot-device 参数。 ■ 使用 eeprom 命令更改 boot-device 参数。	第 195 页中的 “SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备” 第 196 页中的 “SPARC: 如何使用 eeprom 命令更改缺省引导设备”

任务	说明	参考
重置系统。	重置系统时，系统将运行对硬件的诊断测试，然后重新引导。	第 197 页中的 “SPARC: 重置系统”
更改缺省引导文件。	要更改系统引导的缺省内核，请使用以下方法之一： ■ 使用引导 PROM 更改 `boot-file` 参数。 ■ 使用 `eeprom` 命令更改 `boot-file` 参数。	第 197 页中的 “SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省内核” 第 197 页中的 “SPARC: 如何使用 `eeprom` 命令更改缺省内核”
利用安装时更新 (ITU) 引导系统。	新 ITU 实用程序允许您利用创建的安装时更新引导 SPARC 系统。	第 198 页中的 “SPARC: 如何使用新创建的 ITU 引导系统”

SPARC: 使用引导 PROM

引导 PROM 用于引导系统。您可能需要更改系统引导的方法。例如，在系统进入多用户级别之前，可能需要重置要引导的设备或运行硬件诊断。

系统管理员通常使用 PROM 级别引导系统。您还可以在 PROM 级别更改缺省引导文件和引导设备。

如果您需要执行以下任一任务，则需要更改缺省引导设备：

- 向系统永久或临时性地添加新的驱动器
- 更改网络引导策略
- 从网络临时引导独立系统

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

▼ SPARC: 如何查找系统的 PROM 修订号

● **使用 `banner` 命令显示系统的 PROM 修订号。**

```
ok banner
Sun Ultra 5/10 UPA/PCI (UltraSPARC-IIi 333MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.15, 128 MB memory installed, Serial #number.
Ethernet address number, Host ID: number.
```

将显示硬件配置信息, 包括 PROM 的修订号。在上述示例中，PROM 修订号为 3.15。

▼ SPARC: 如何标识系统中的设备

可能需要标识系统中的设备，以确定引导系统的合适设备。

开始之前 需要执行以下操作后，才能安全地使用 probe 命令来确定与系统连接的设备。

- 将 PROM auto-boot? 参数更改为 False。

```
ok setenv auto-boot? false
```

- 发出 reset-all 命令以清除系统注册。

```
ok reset-all
```

您可以使用 sifting probe 命令查看系统提供的 probe 命令：

```
ok sifting probe
```

如果在未清除系统注册的情况下运行 probe 命令，系统将会显示以下消息：

```
ok probe-scsi
This command may hang the system if a Stop-A or halt command
has been executed.  Please type reset-all to reset the system
before executing this command.
Do you wish to continue? (y/n) n
```

1. **标识系统中的设备。**

```
ok probe-device
```

2. **（可选的）如果希望让系统在断电或使用 reset 命令之后重新引导，请将 auto-boot? 参数重置为 True。**

```
ok setenv auto-boot? true
auto-boot? =          true
```

3. **将系统引导至多用户模式。**

```
ok reset-all
```

示例 11–1 SPARC: 标识系统中的设备

以下示例显示如何标识与 Ultra 10 系统连接的设备。

```
ok setenv auto-boot? false
auto-boot? =          false
ok reset-all
Resetting ...

Sun Ultra 5/10 UPA/PCI (UltraSPARC-IIi 333MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.15, 128 MB memory installed, Serial #10933339.
Ethernet address 8:0:20:a6:d4:5b, Host ID: 80a6d45b.

ok probe-ide
```

```
  Device 0  ( Primary Master )
          ATA Model: ST34321A

  Device 1  ( Primary Slave )
         Not Present

  Device 2  ( Secondary Master )
         Removable ATAPI Model: CRD-8322B

  Device 3  ( Secondary Slave )
         Not Present

ok setenv auto-boot? true
auto-boot? =          true
```

或者，您可以使用 `devalias` 命令标识**可能**与系统相连接设备的设备别名和关联路径。例如：

```
ok devalias
screen                  /pci@1f,0/pci@1,1/SUNW,m64B@2
net                     /pci@1f,0/pci@1,1/network@1,1
cdrom                   /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/cdrom@2,0:f
disk                    /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0
disk3                   /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@3,0
disk2                   /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@2,0
disk1                   /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@1,0
disk0                   /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0
ide                     /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3
floppy                  /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/fdthree
ttyb                    /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/se:b
ttya                    /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/se:a
keyboard!               /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/su@14,3083f8:forcemode
keyboard                /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/su@14,3083f8
mouse                   /pci@1f,0/pci@1,1/ebus@1/su@14,3062f8
name                    aliases
```

▼ 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 187 页中的 “如何关闭独立系统”。

2 **使用 `printenv` 命令确定缺省引导设备。**

```
ok printenv boot-device
```

`boot-device` 标识用于设置引导设备的参数。

device[*n*] 标识 `boot-device` 值，如磁盘或网络。可以将 *n* 指定为**磁盘编号**。

将会以类似如下的格式显示缺省引导设备：

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

如果缺省引导设备是网络引导设备，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

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。有关如何标识系统上设备的信息，请参见第 193 页中的 “SPARC: 如何标识系统中的设备”。

1. **更改为运行级别 0。**

   ```
   # init 0
   ```

   此时将显示 ok PROM 提示符。有关更多信息，请参见 init(1M) 手册页。

2. **更改 boot-device 参数的值。**

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

   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 11–2 SPARC: 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.

Sun Enterprise 220R (2 X UltraSPARC-II 450MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.23, 1024 MB memory installed, Serial #13116682.
Ethernet address 8:0:20:c8:25:a, Host ID: 80c8250a.

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
Sun Ultra 5/10 UPA/PCI (UltraSPARC-IIi 333MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.15, 128 MB memory installed, Serial #number.
Ethernet address number, Host ID: number.



Boot device: net  File and args:
.
.
.
pluto console login:
```

▼ SPARC: 如何使用 eeprom 命令更改缺省引导设备

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **指定要引导的备用内核。**

   # eeprom boot-device *new-boot-device*

3. **确认已设置新的参数。**

   # eeprom boot-device

输出应该显示 boot-device 参数的新的 eeprom 值。

SPARC: 重置系统

从 ok 提示符运行以下命令：

```
ok reset-all
```

系统将执行自检程序，对硬件运行诊断测试。然后，如果 auto-boot? 参数设置为 true，则重新引导系统。

▼ SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省内核

1. **更改为运行级别 0。**

   ```
   # init 0
   ```

   此时将显示 ok PROM 提示符。有关更多信息，请参见 init(1M) 手册页。

2. **将 boot-file 属性设置为备用内核。**

   ```
   ok setenv boot-file boot-file
   ```

3. **确认缺省引导设备已更改。**

   ```
   ok printenv boot-file
   ```

4. **保存新的 boot-file 值。**

   ```
   ok reset-all
   ```

   新的 boot-file 值会被写入 PROM。

▼ SPARC: 如何使用 eeprom 命令更改缺省内核

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **指定要引导的备用内核。**

   ```
   # eeprom boot-file new boot-file
   ```

   例如：

   ```
   # eeprom boot-file=kernel.name/sparcv9/unix
   ```

3 **确认已设置新的参数。**

```
# eeprom boot-file
```

输出应该显示指定参数的新的 eeprom 值。

SPARC 支持 ITU 构造工具

ITU 实用工具用于将软件包和修补程序转换为驱动更新 (Driver Update, DU) 格式，然后修补 Oracle Solaris 安装介质，这样您就可以使用这些新软件包和修补程序来引导系统。从 Oracle Solaris 10 9/10 开始，对 itu 命令进行了修改以使您能够在基于 SPARC 的系统上创建并存储 ITU，然后使用新创建的 ITU 引导系统。

▼ SPARC: 如何使用新创建的 ITU 引导系统

ITU 实用程序允许您安装开箱即用驱动程序，并在安装过程中应用缺陷修补程序。以下步骤介绍了在基于 SPARC 的系统上创建并存储 ITU，然后使用新创建的 ITU 引导系统的过程。

1 **在您要使用 ITU 引导的系统上，成为超级用户。**

2 **通过使用带有以下选项的 itu 命令创建 ITU：**

```
# itu makedu -r solaris-release -o iso-file package1-name package2-name...
```

makedu	使用一个或多个驱动程序软件包作为输入项，并将软件包转换为 DU 格式。
-r *solaris-release*	指定要进行驱动程序更新的 Oracle Solaris 发行版本号。使用的发行版本号格式为 5.10。
-o *iso-file*	指定要创建的 ISO 映像文件路径。

有关 itu 命令及其所有选项的详细信息，请参见 itu(1M) 手册页。

3 **使系统进入 ok PROM 提示符下。**

4 **禁用 auto-boot 属性。**

```
ok setenv auto-boot?=false
```

5 **重置系统。**

```
ok reset-all
```

注 – 上一步骤很重要，因为它确保引导系统时不清除 itu-device 字符串。

---

6 **查找 cdrom 别名。**

```
ok devalias cdrom
```

别名是连接到系统上 CD 或 DVD 驱动器的设备路径。请注意：此输出会因系统的不同而异。例如，在此过程中，cdrom 别名的位置如下所示：

```
/pci@8,700000/scsi@1/disk@6,0:f
```

7 **配置用于安装 ITU 的 itu-device 路径。**

请注意：步骤 6 中的输出用于 config-string 的第一部分，如以下示例中所示：

```
ok> " /pci@8,700000/scsi@1/disk@6,0:f" d# 80 config-string itu-device
```

注 – 80 指字符串允许的最大长度。如果您所修改的 cdrom 别名字符数大于 80，请适当地增加此数字。

---

8 **使用 ITU 引导系统。**

```
ok boot
```

当您引导系统且 Solaris 安装过程开始时，系统将查找存储在 itu-device 上的 ITU。然后系统将标识和配置 itu-device 上可用的系统组件。另外还将标识和配置适用这些驱动程序的设备。安装完成后，设备可作为安装目标使用。

9 **安装完成后，还原 auto-boot 属性的缺省值，然后引导系统。**

```
ok setenv auto-boot?=true
```

上述示例中假设 auto-boot 属性的缺省值为 true。

10 **引导系统。**

```
ok boot
```

在基于 x86 的系统上修改引导行为（任务列表）

任务	说明	参考
使用 eeprom 命令设置引导文件参数。	使用 eeprom 命令在基于 x86 的系统上修改引导行为。使用 eeprom 命令设置的引导选项会在系统重新引导后持续生效，除非通过在引导时在 GRUB 菜单中修改内核行为覆盖了这些选项。	第 201 页中的 “x86: 如何使用 eeprom 命令修改引导行为”

任务	说明	参考
通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为。	通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为。通过在 GRUB 菜单中修改引导行为指定的引导选项仅在系统下一次重新引导之前持续生效。	第 203 页中的 “x86: 如何通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为”
通过手动编辑 menu.lst 文件修改引导行为。	通过编辑 menu.lst 配置文件以添加新的 OS 项或重定向控制台，从而修改引导行为。您对该文件进行的更改会在系统重新引导后持续生效。	第 205 页中的 “x86: 如何通过编辑 menu.lst 文件修改引导行为”
修改 menu.lst 文件以包含支持 findroot 命令的条目。	在安装或升级后，可以向 menu.lst 菜单中添加其他使用 findroot 命令的菜单项。	第 210 页中的 “x86: 如何添加使用 findroot 命令的 GRUB 菜单项”

在基于 x86 的系统上修改引导行为

在基于 x86 的系统上修改引导行为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属性集。这些与 SPARC OpenBoot PROM NVRAM 变量等效的值存储在 /boot/solaris/bootenv.rc 文件中。使用 eeprom 命令对引导行为进行的更改会在每次系统重新引导后持续生效，并且会在软件升级期间得以保留。您可以通过在引导时编辑 GRUB 菜单或者通过编辑 menu.lst 文件来覆盖这些更改。有关更多信息，请参见 eeprom(1M) 手册页。

  注 – 通过直接编辑 bootenv.rc 文件进行的更改并不总是在软件升级期间得以保留。因此，建议不要使用这种方法。进行这些类型的更改的首选方法是使用 eeprom 命令。

- 通过在引导时编辑 GRUB 菜单。

  通过在引导时修改 GRUB 内核行为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。

- 通过手动编辑 GRUB menu.lst 文件。

注意 – 任何由系统生成的对 `menu.lst` 项的更改在系统升级期间会被改变或丢失。然而，手动添加的任何新引导项在升级后仍将保留。您可以通过在引导时编辑 GRUB 菜单或者通过编辑 `menu.lst` 文件来覆盖 `eeprom` 设置。通过在引导时编辑 GRUB 菜单进行的更改不会持续生效。然而，通过编辑 `menu.lst` 文件而做的更改在系统重新引导后持续生效。

▼ x86: 如何使用 eeprom 命令修改引导行为

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 11–3 x86: 使用 eeprom 命令设置 boot-file 参数

本示例说明如何手动指定系统引导 64 位内核。系统必须支持 64 位计算。

```
# eeprom boot-file=kernel/amd64/unix
```

本示例说明如何在具备 64 位计算能力的系统上手动引导 32 位内核。

```
# eeprom boot-file=kernel/unix
```

本示例说明如何在系统上恢复缺省的自动检测引导行为。

```
# eeprom boot-file=""
```

x86: 通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为

以下是一个 GRUB 主菜单示例，该菜单所处的 Oracle Solaris 发行版支持从 ZFS 根文件系统引导系统。该菜单基于 `menu.lst` 文件的内容，包含了系统中所有可引导的 OS 实例的菜单项。除非另有指定，否则该菜单中的第一项是缺省项。要将其他引导项指定为缺省项，请向 `menu.lst` 文件中添加 `default=`*n* 命令，其中，*n* 是一个从 0（第一个引导项）开始的数字。

```
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 3144640K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------------------+
be1)
be1 failsafe
be3
be3 failsafe
be2
be2 failsafe
+-------------------------------------------------------------------------+
      Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

注 – `menu.lst` 文件中包含的信息具体视所使用的 Oracle Solaris 发行版和安装方法而异。

要编辑 GRUB 菜单中的引导项，请使用方向键选择该项，然后键入 `e`。

```
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 3144640K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------------------+
findroot (BE_be1,0,a)
bootfs rpool/ROOT/szboot_0508
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive
 +-------------------------------------------------------------------------+
      Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

有关在引导时编辑 GRUB 菜单的说明，请参见第 203 页中的 “x86: 如何通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为”。

在 Oracle Solaris 10 中编辑 GRUB 菜单

以下示例说明了各种 GRUB 实现中的编辑菜单：

GRUB ZFS 支持：

```
grub edit> kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS,prop=value
[,prop=value...]][-asrvxk] [-m smf-options] [-i altinit]
```

注 – 在具有 ZFS 支持的系统上添加引导参数时，请在缺省的 `-B -$ZFS-BOOTFS` 参数之后添加任何附加的 `B` 选项。

GRUB UFS 支持：

```
grub edit> kernel /platform/i86pc/multiboot [-asrvxk] [-m smf-options]
[-i altinit][-B prop=value [,prop=value...]]
```

可以在引导时通过编辑 GRUB 菜单指定的引导参数

下表介绍了您可以通过在引导时编辑 GRUB 菜单指定的引导参数和选项：

multiboot	指定要引导的内核
`-a`	提示用户输入配置信息
`-s`	在单用户模式中引导系统
`-r`	指定重新配置引导 系统将探测所有连接的硬件设备，然后指定文件系统中的节点，以便仅表示实际找到的那些设备。
`-v`	在启用详细消息的情况下引导系统
`-x`	勿在群集模式中引导系统
`-k`	在启用内核调试器的情况下引导系统
`-m` *smf-options*	控制服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 的引导行为 有两类选项：恢复选项和消息选项。
`-i altinit`	将备用可执行文件指定为原始进程。`altinit` 是指向可执行文件的有效路径。
`-B` *prop=value[,prop=value]...*	指定内核引导属性。

以下是使用 `-B` *prop=val* 选项在 GRUB 菜单中修改引导行为的各种方式：

`-B console=ttya`	将控制台重定向到 `ttya`。
`-B acpi-enum=off`	禁用设备的高级配置和电源接口 (Advanced Configuration and Power Interface, ACPI) 枚举。
`-B console=ttya,acpi-enum=off`	将控制台重定向到 `ttya` 并禁用设备的 ACPI 枚举。
`-B acpi-user-options=0x2`	完全禁用 ACPI。

注 – 使用 `eeprom` 命令**以及**在 GRUB 命令行上指定属性时，GRUB 命令优先。

▼ x86: 如何通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为

通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改 GRUB 内核行为时，所做的更改不会在系统重新引导后持续生效。当您下次引导系统时，将恢复缺省的引导行为。

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. **在此菜单中，选择 kernel 或 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。

示例 11–4 x86: 在具备 64 位计算能力的系统上引导 32 位内核

要在具备 64 位计算能力的系统上引导 32 位内核，请添加 kernel/unix 参数。

```
grub edit> kernel /platform/i86pc/multiboot kernel/unix
```

示例 11–5 x86: 重定向串行控制台

要将串行控制台重定向到 ttyb，请添加 -B console=ttyb 参数。

```
grub edit> kernel /platform/i86pc/multiboot -B console=ttyb
```

或者，可以使用 input-device/output-device 属性，如以下示例所示：

```
grub edit> kernel /platform/i86pc/multiboot -B input-device=ttyb,output-device=ttyb
```

以下示例说明如何覆盖串行行速度：

```
grub edit> kernel /platform/i86pc/multiboot -B ttyb-mode="115200,8,n,1,-"
```

注意：在前面的示例中，属性值包含逗号，这也是属性分隔符。为避免混淆属性解析器，请使用双引号引住整个属性值。

x86: 通过编辑 menu.lst 文件修改引导行为

可以对 GRUB 菜单（它基于 menu.lst 配置文件）进行定制。您系统中安装的操作系统将列在此文件中并在引导系统时显示在 GRUB 菜单中。请注意，安装 Oracle Solaris 以外的操作系统时，必须在安装后手动向 menu.lst 文件中为此操作系统添加一个菜单项。

以下是一个典型 GRUB 主菜单示例，该菜单基于 menu.lst 文件的内容。该 GRUB 主菜单由所有可用的引导项外加一个故障安全归档文件组成。

```
GNU GRUB  version 0.95  (631K lower / 2095488K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------------------+
 | Solaris 10.1 ... X86                                                    |
 | Solaris failsafe                                                        |
 |                                                                         |
 +-------------------------------------------------------------------------+
```

可配置的超时功能可用于引导缺省的 OS 项。所引导的缺省 OS 引导项可通过 default 命令进行配置。安装软件通常将此命令设置为引导有效的引导项之一。要引导 Oracle Solaris OS 的不同实例（如果适用）或者引导不同的 OS，请使用方向键突出显示不同的引导项。然后，按 Enter 键以引导该项。请注意，如果未设置 default 命令，将引导 GRUB 菜单中的第一个引导项。

只有**活动的** menu.lst 文件可用于引导系统。要修改在引导系统时显示的 GRUB 菜单，请编辑活动的 GRUB menu.lst 文件。更改任何其他 menu.lst 文件不会对引导系统时显示的菜单产生任何影响。要确定活动的 menu.lst 文件的位置，请使用 bootadm 命令的 list-menu 子命令。有关使用 bootadm 命令的更多信息，请参见第 255 页中的 “使用 bootadm 命令管理引导归档文件”。

有关 Solaris OS 中每个 GRUB 实现中的 menu.lst 文件的完整描述，请参见第 276 页中的 “x86: 受支持的 GRUB 版本”。

▼ x86: 如何通过编辑 menu.lst 文件修改引导行为

出于以下某一原因，您可能需要修改 menu.lst 文件：

- 添加新的 OS 项
- 添加 GRUB 控制台重定向信息

开始之前 因为只有**活动的** GRUB menu.lst 文件可用于引导系统，所以请确保编辑正确的文件。更改任何其他 GRUB menu.lst 文件不会对引导系统时显示的菜单产生任何影响。

活动 menu.lst 文件的位置随您的系统具有 UFS 根还是 ZFS 根而异。

- 对于 UFS 根，活动 menu.lst 文件为 /boot/grub/menu.lst。
- 对于 ZFS 根，活动 menu.lst 文件为 /*pool-name*/boot/grub/menu.lst。

可以使用带有 list-menu 子命令的 bootadm 命令确定活动 GRUB menu.lst 文件的位置。

```
# bootadm list-menu
```

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

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **要向活动 menu.lst 文件中添加新的 OS 项，请使用文本编辑器修改该文件。**

menu.lst 文件中的注释提供了添加新的 OS 项所必需的信息。

以下是运行具有 ZFS 引导支持的发行版的系统中的 menu.lst 文件示例。menu.lst 文件中的引导项随您所运行的 Oracle Solaris 发行版而异。

```
#---------- ADDED BY BOOTADM - DO NOT EDIT ----------
title Solaris Solaris 10 s10x_nbu6wos_nightly X86
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive
#--------------------END BOOTADM--------------------
```

注意 – 请不要直接编辑 menu.lst 文件的原始内容。要对该文件中的任何 OS 项进行更改，请手动编辑该文件以复制现有内容。然后，对所复制的内容进行修改。

另请注意：当手动向文件中添加新项时，绝不包含安全注释，例如，"Added by bootadm"。系统将保留这些注释备用。不使用这些注释可以确保这些项在软件升级期间保持完整无损。

如果您已添加除缺省项以外的任何附加项，请手动进行等效更改。

如果原始 menu.lst 文件中存在 [-B *] 和 [*] 标志，则必须保留这些标志。另外，故障安全项应该总是具有 -s 标志。

3 **添加必需的信息之后，保存该文件。**

请注意，对该文件所做的任何更改将在下次重新引导系统时生效。

提示 – 如果您正在运行 Linux，然后安装 Oracle Solaris，则当系统重新引导时，Linux 项不会显示在 GRUB 菜单中。在安装或升级系统之前，请保存包含 Linux 信息的 menu.lst 文件的副本。安装后，请将 Linux 信息添加到 Solaris 分区中新近创建的 menu.lst 文件中。

因为您对 menu.lst 文件所做的更改与 Oracle Solaris OS 不直接相关，所以无法使用 eeprom 命令进行这些更改。您必须直接编辑该文件。请注意，软件升级过程会保留您对 menu.lst 文件所做的任何更改。

注意 – GRUB 可以引导 Linux 和 Oracle Solaris。但是，Linux GRUB 不能引导 Oracle Solaris。

请始终确保满足以下条件之一：

- `fdisk` 分区是活动分区，且该分区安装了 GRUB，并且 `menu.lst` 文件是**活动的** GRUB 菜单。
- Oracle Solaris GRUB 被安装到主引导记录 (Master Boot Record, MBR)，并且它引用 `fdisk` 分区中的 `menu.lst`。

有关与每个 Oracle Solaris 发行版相关的 GRUB `menu.lst` 的详细描述，请参见 第 276 页中的 “x86: 受支持的 GRUB 版本”。

示例 11–6 具有 Oracle Solaris ZFS 引导装载程序的系统上的 menu.lst 文件

以下示例说明 `menu.lst` 文件在安装了 Oracle Solaris ZFS 引导装载程序的系统中的样子。缺省情况下，此系统将从 ZFS 根文件系统引导。请注意，该文件的内容随安装类型而异。

全新安装或标准升级：

```
title Solaris 10 s10x_nbu6wos_nightly X86
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

Oracle Solaris Live Upgrade

```
title be1
findroot (BE_be1,0,a)
bootfs rpool/ROOT/szboot_0508
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title be1 failsafe
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-sa
```

示例 11–7 具有 UFS 引导装载程序的系统中的 menu.lst 文件

以下示例说明 `menu.lst` 文件在安装了 UFS 根文件系统的系统中的样子。缺省情况下，此系统将从 UFS 根文件系统引导。

全新安装或标准升级：

```
title Solaris 10 s10x_nbu6wos_nightly X86
findroot (rootfs0,0,a)
kernel /platform/i86pc/multiboot
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (rootfs0,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

Oracle Solaris Live Upgrade:

```
title be1
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /platform/i86pc/multiboot
module /platform/i86pc/boot_archive

title be1 failsafe
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

x86: 找到活动的 GRUB menu.lst 文件

在具有 ZFS 根的系统上，活动的 `menu.lst` 文件通常位于 /*pool-name*/`boot/grub/menu.lst` 中。

在具有 UFS 根的系统上，活动的 `menu.lst` 文件通常位于 `/boot/grub/menu.lst` 中。

要找到活动的 GRUB 菜单，请使用带有 `list-menu` 子命令的 `bootadm` 命令。

```
# bootadm list-menu
```

此命令还将列出活动 `menu.lst` 文件的内容：

```
# bootadm list-menu
The location for the active GRUB menu is: /pool-name/boot/grub/menu.lst
default 0
timeout 10
0 be1
1 be1 failsafe
2 be3
3 be3 failsafe
4 be2
5 be2 failsafe
```

有关使用 `bootadm` 命令的进一步说明，请参见第 255 页中的 “使用 `bootadm` 命令管理引导归档文件”。

x86: findroot 命令的实现

所有安装方法（包括 Oracle Solaris Live Upgrade）现在都使用 `findroot` 命令来指定要引导基于 x86 的系统上的哪个磁盘片。此增强功能支持具有 ZFS 根以及 UFS 根的系统引导。此信息位于 GRUB 使用的 `menu.lst` 文件中。以前，`root` 命令 `root (hd0.0.a)` 用于明确指定要引导哪个磁盘片。

安装方法包括 Oracle Solaris Live Upgrade、Oracle Solaris JumpStart 和安装程序 GUI 程序。

`findroot` 命令后跟片上的签名文件 (*mysign*, `0, a`)，其中 *mysign* 是位于 `/boot/grub/bootsign` 目录中的签名文件的名称。从 ZFS 根引导系统时，ZFS GRUB 插件会寻找并尝试挂载 `fdisk` 分区 `0` 的片 `a` 中的 ZFS 文件系统。

签名文件的名称随所使用的安装方法而异。有关 `findroot` 命令使用的命名约定的更多信息，请参见第 275 页中的 “`findroot` 命令使用的命名约定”。

在安装或升级后，可以向 GRUB 菜单中添加其他也使用 `findroot` 命令的菜单项。有关说明，请参见第 210 页中的 “x86: 如何添加使用 `findroot` 命令的 GRUB 菜单项”。

注意 – 引导签名必须是唯一的。不要使用或删除系统生成的签名或 Oracle Solaris 软件多个实例相同的用户签名。否则，可能会导致引导不正确的 OS 实例或者阻止系统引导。

请注意，在某些情况下（例如，为了引导 Windows），仍然可以在 `menu.lst` 文件中使用 `root` 命令。但是，当 `findroot` 命令为首选项时，不要使用 `root` 命令。

示例 11–8 x86: 支持 UFS 引导装载程序的系统中的缺省 menu.lst 文件

以下示例介绍一个使用 `findroot` 命令的 `menu.lst` 文件项的格式：

```
title Solaris 10 s10x_nbu6wos_nightly X86
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

示例 11–9 x86: 支持 Oracle Solaris ZFS 引导装载程序的缺省 menu.lst 文件

以下是支持 Oracle Solaris ZFS 引导装载程序的系统中的 `menu.lst` 文件示例。在执行 Oracle Solaris Live Upgrade 时，将自动在该文件中添加用于从 ZFS 根文件系统引导的信息。

示例 11–9 x86: 支持 Oracle Solaris ZFS 引导装载程序的缺省 menu.lst 文件 （续）

```
title be1
findroot (BE_be1,0,a)
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title be1 failsafe
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

▼ x86: 如何添加使用 findroot 命令的 GRUB 菜单项

以下过程说明如何通过使用 `findroot` 命令的用户定义的项来手动更新 `menu.lst` 文件。通常，这些项在安装或升级之后添加。有关添加使用 `findroot` 命令的用户定义项的准则，请参见第 209 页中的 “x86: `findroot` 命令的实现”。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **在要引导的根 (/) 文件系统或根池中创建引导签名文件。**

- **对于 ZFS 池 *my-pool*，请在 /*my-pool*/boot/grub/bootsign 目录中创建引导签名文件。**

  ```
  # touch /my-pool/boot/grub/bootsign/user-sign
  ```

- **对于 UFS 文件系统，请在要引导的根文件系统的 /boot/grub/bootsign 目录中创建引导签名文件。**

  ```
  # touch /boot/grub/bootsign/user-sign
  ```

注 – 请确保您为引导签名选择的文件名是唯一的。不要使用系统生成的签名或在 Oracle Solaris 的多个实例中重复的用户签名。否则，可能会阻止系统引导，或者会导致错误的 Oracle Solaris 实例引导。

---

3 **添加一个包含 findroot 命令的菜单项。**

a. **找到活动的 menu.lst 文件：**

```
# bootadm list-menu
```

b. **使用文本编辑器编辑活动的 menu.lst 文件，添加以下项：**

```
title    User Solaris boot entry
findroot  (user-sign, 3, c)
```

```
kernel$   /platform/i86pc/multiboot
module  /platform/i86pc/boot_archive
```

在上一示例中，3 表示第 4 个 fdisk 分区（分区号从 0 开始）。c 表示 Solaris fdisk 分区内的片（片号从 a 开始）。

4 **重新引导系统。**

新项会出现在 GRUB 菜单中，并且可以选择该项以引导指定的 Oracle Solaris OS 实例。

第 12 章

引导 Oracle Solaris 系统（任务）

本章介绍在基于 SPARC 和基于 x86 的系统上引导 Oracle Solaris 发行版的过程。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 214 页中的 “引导基于 SPARC 的系统（任务列表）”
- 第 214 页中的 “引导基于 SPARC 的系统”
- 第 220 页中的 “在基于 SPARC 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导”
- 第 224 页中的 “在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”
- 第 228 页中的 “从网络引导基于 SPARC 的系统”
- 第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”
- 第 236 页中的 “x86: 在基于 x86 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导”
- 第 240 页中的 “在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。”
- 第 244 页中的 “从网络引导基于 x86 的系统”
- 第 248 页中的 “在 SPARC 平台上加快重新引导过程（任务列表）”
- 第 248 页中的 “对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导”

有关引导过程的概述信息，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。

注 – 从 Solaris 10 1/06 发行版开始，基于 x86 的系统上已实现了开源 GRand Unified Bootloader (GRUB)。GRUB 负责将引导归档文件装入系统的内存中，该文件包含内核模块和配置文件。

要在**未**实现基于 GRUB 引导的 Solaris 发行版中引导基于 x86 的系统，有关信息请参见第 16 章，x86: 引导未实现 GRUB 的系统（任务）。

引导基于 SPARC 的系统（任务列表）

任务	说明	参考
将基于 SPARC 的系统引导至运行级别 3。	在关闭系统或执行系统硬件维护任务后使用此引导方法。	第 215 页中的 “SPARC: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别）”
将基于 SPARC 的系统引导至运行级别 S。	在执行系统维护任务（例如，备份文件系统）后，使用此引导方法来引导系统。在此级别，只挂载本地文件系统，且用户无法登录系统。	第 216 页中的 “SPARC: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”
以交互方式引导基于 SPARC 的系统。	为测试目的而对系统文件或内核进行临时更改后使用此引导方法。	第 217 页中的 “SPARC: 如何交互式地引导系统”
引导除缺省内核以外的 Solaris 内核。	使用此过程可引导除缺省内核以外的 Solaris 内核。 或者，您还可以获取备用引导文件的副本，将缺省内核更改为新内核，然后将 `boot-file` 参数设置为引导新的缺省引导设备。	第 218 页中的 “SPARC: 如何引导除缺省内核以外的内核”
显示基于 SPARC 的系统上的可用 ZFS 可引导数据集的列表。	使用 `boot -L` 命令可显示系统上的 ZFS 池中可用的 BE 列表。 **注 –** 只有包含 ZFS 池的引导设备支持此选项。	第 221 页中的 “SPARC: 如何列出 ZFS 根池中可用的可引导数据集”
从 ZFS 根文件系统引导基于 SPARC 的系统。	使用 `boot -Z` 选项可引导指定的 ZFS 数据集。 **注 –** 只有包含 ZFS 池的引导设备支持此选项。	第 222 页中的 “SPARC: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导”
在基于 SPARC 的系统上引导故障安全归档文件。	使用此过程在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统。然后，运行 `bootadm` 命令更新引导归档文件。	第 225 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”
从网络引导基于 SPARC 的系统。	使用此引导方法可从网络引导系统。请注意，此方法还可用于引导无盘客户机。	第 228 页中的 “SPARC: 如何从网络引导系统”

引导基于 SPARC 的系统

如果系统已关闭，则将其打开即可启动多用户引导序列。以下过程说明如何从 `ok` PROM 提示符处引导至不同的运行级别。除非另行说明，否则这些过程假设系统已正常关闭。

使用 `who -r` 命令验证系统是否已进入指定的运行级别。有关运行级别的说明，请参见第 18 章，管理服务（概述）。

▼ SPARC: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别）

使用此过程将当前处于运行级别 0 的系统引导至运行级别 3。

1 **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的启动消息，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。

2 **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 12–1 SPARC: 将系统引导至运行级别 3（多用户级别）

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
Sun Ultra 5/10 UPA/PCI (UltraSPARC-IIi 333MHz)
OpenBoot 3.15, 128 MB memory installed, Serial #number.
Ethernet address number, Host ID: number.

Rebooting with command: boot
Boot device: /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0:a  File and args: kernel/sparcv9/unix
SunOS Release 5.10 Version s10_60 64-bit
Copyright 1983-2004 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
configuring IPv4 interfaces: hme0.
add net default: gateway 172.20.27.248
Hostname: starlite
The system is coming up.  Please wait.
NIS domain name is example.com
starting rpc services: rpcbind keyserv ypbind done.
Setting netmask of hme0 to 255.255.255.0
Setting default IPv4 interface for multicast: add net 224.0/4: gateway starlite
syslog service starting.The system is ready.
Starting Sun(TM) Web Console Version 2.1-dev..
volume management starting.
The system is ready.
starlite console login:
```

在前面的示例中，*sparcv9* 仅为一个示例。此字符串与 `isainfo -k` 命令的输出匹配。

▼ SPARC: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）

使用此过程可将当前位于运行级别 0 的系统引导至运行级别 S。此运行级别用于执行系统维护任务，例如，备份文件系统。

1 **将系统引导至运行级别 S。**

```
ok boot -s
```

2 **显示以下消息时键入超级用户口令：**

```
SINGLE USER MODE

Root password for system maintenance (control-d to bypass): xxxxxx
```

3 **确认系统处于运行级别 S。**

```
# who -r
```

4 **执行将运行级别更改为 S 所需的维护任务。**

5 **完成系统维护任务之后，请按 Ctrl-D 组合键，使系统进入多用户状态。**

示例 12–2 SPARC: 将系统引导至运行级别 S（单用户级别）

以下示例显示了将系统引导至运行级别 S 时出现的消息。

```
ok boot -s
.
.
.
Sun Microsystems Inc.   SunOS 5.10 Version Generic_120012-14 32-bit
Copyright 1983-2003 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
configuring IPv4 interfaces: hme0.
Hostname: starlite

SINGLE USER MODE

Root password for system maintenance (control-d to bypass): xxxxxx
single-user privilege assigned to /dev/console.
Entering System Maintenance Mode
Oct 14 15:01:28 su: 'su root' succeeded for root on /dev/console
Sun Microsystems Inc.   SunOS 5.10
# who -r
   .       run-level S  Sep 19 08:49     S      0  ?
     (Perform some maintenance task)
# ^D
```

▼ SPARC: 如何交互式地引导系统

需要指定替代内核或 /etc/system 文件时，请使用此引导选项。

开始之前 要在使用 boot -a 命令以交互方式引导基于 SPARC 的系统时指定备用的 /etc/system 文件，必须在引导系统之前执行以下步骤。

- 1. 创建 /etc/system 和 boot/solaris/filelist.ramdisk 文件的备份副本。

```
# cp /etc/system /etc/system.bak
# cp /boot/solaris/filelist.ramdisk /boot/solaris/filelist.ramdisk.orig
```

- 2. 将 etc/system.bak 文件名添加到 /boot/solaris/filelist.ramdisk 文件中。

```
# echo "etc/system.bak" >> /boot/solaris/filelist.ramdisk
```

- 3. 更新引导归档文件。

```
# bootadm update-archive -v
```

1. **交互式地引导系统。**

```
ok boot -a
```

2. **应答以下系统提示：**

   a. **系统提示时，请输入要用于引导的内核名称。**

   按 Enter 键使用缺省的内核文件名。否则，请提供替代内核的名称，然后按 Enter 键。

   b. **出现提示时，请提供 modules 目录的替代路径。**

   按 Enter 键使用缺省的模块目录。否则，请提供模块目录的替代路径，然后按 Enter 键。

   c. **系统提示时，请提供替代系统文件的名称。**

   如果 /etc/system 文件已损坏，请键入 /dev/null。

   d. **出现提示时，输入 root 文件系统类型。**

   按 Enter 键，选择 UFS 进行本地磁盘引导（缺省值），或者输入 NFS 采用网络引导。

   e. **系统提示时，请输入 root 设备的物理名称。**

   提供替代的设备名称或按回车键以使用缺省值。

3. **如果系统未提示回答这些问题，请验证是否正确键入了 boot -a 命令。**

示例 12–3 SPARC: 交互式地引导系统

在以下示例中，接受了缺省选择（显示在方括号 [] 中）。有关使用 boot -a 命令引导备用文件系统的说明和示例，请参见第 217 页中的 “SPARC: 如何交互式地引导系统”。

```
ok boot -a
.
.
.
Rebooting with command: boot -a
Boot device: /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0:a
File and args: -a
Enter filename [kernel/sparcv9/unix]:      Press Return
Enter default directory for modules [/platform/SUNW,Ultra-5_10/kernel
     /platform/sun4u/kernel /kernel /usr/kernel]:      Press Return
Name of system file [etc/system]:      Press Return
SunOS Release 5.10 Version S10_60 64-bit
Copyright (c) 1983-2004 by Sun Microsystems, Inc. All rights reserved
Use is subject to license terms.
root filesystem type [ufs]:      Press Return
Enter physical name of root device
[/pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0:a]:      Press Return
configuring IPv4 interfaces: hme0.
Hostname: starlite
The system is coming up.  Please wait.
checking ufs filesystems
.
.
.
The system is ready.
starlite console login:
```

▼ SPARC: 如何引导除缺省内核以外的内核

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **获取现有 Oracle Solaris 内核的副本并将其重命名。**

3. **将您在步骤 2 中复制和重命名的内核添加到 /etc/boot/solaris/filelist.ramdisk 文件中。**

   ```
   # echo "kernel.name" >> /boot/solaris/filelist.ramdisk
   ```

4. **检验是否已将备用内核添加到 /etc/boot/solaris/filelist.ramdisk 文件中。**

   ```
   # cat > /etc/boot/solaris/filelist.ramdisk
   ```

5 使用 **bootadm** 命令更新引导归档文件。

```
# bootadm update-archive
```

6 更改为运行级别 0。

```
# init 0
```

此时将显示 ok PROM 提示符。

7 引导备用内核。

ok **boot** *alternate-kernel*

例如：

```
ok boot kernel.myname/sparcv9/unix
```

- 要在缺省情况下引导备用内核，请执行以下步骤：

  a. 将 boot-file 参数设置为新内核。

     ok **setenv boot-file kernel.***name***/sparc9/unix**

  b. 检验 boot-file 属性是否已更改。

     ok **printenv boot-file**

  c. 重新引导系统。

     ok **boot**

8 在引导系统后，检验是否已引导备用内核。

```
# prtconf -vp | grep whoami
```

示例 12–4 通过更改缺省引导文件引导备用的内核

```
# cp -r /platform/sun4v/kernel /platform/sun4vu/kernel.caiobella
# echo "kernel.caiobela" >> /boot/solaris/filelist.ramdisk

# cat > /etc/boot/solaris/filelist.ramdisk
/platform/sun4v/kernel.caiobella
^D (control D)

ok setenv boot-file kernel.caiobells/sparcv9/unix
ok printenv boot-file
boot-file = kernel.caiobella/sparcv9/unix

ok boot

SC Alert: Host System has Reset

SC Alert: Host system has shut down.


Sun Fire T200, No KeyboardCopyright 2006 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
```

```
OpenBoot 4.25.0.build_01***PROTOTYPE BUILD***, 32760 MB memory available, Serial
#69060038.
Ethernet address 0:x:4f:x:c5:c6, Host ID: 8xxc5c6.



Rebooting with command: boot
Boot device: /pci@7c0/pci@0/pci@1/pci@0,2/LSILogic,sas@2/disk@0,0:a  File and
args: kernel.caiobella/sparcv9/unix
SunOS Release 5.10
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
misc/forthdebug (176650 bytes) loaded
Hostname: seasonz
NIS domain name is lab.domain.sun.com
Reading ZFS config: done.

seasonz console login:
Password:
Last login: Mon Nov 12 18:02:00 on console
Sun Microsystems Inc.   SunOS 5.10
.
.
.
You have new mail.
#
#
# prtconf -vp | grep whoami
        whoami:  '/platform/sun4v/kernel.caiobella/sparcv9/unix'
```

在基于 SPARC 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导

为了支持在 SPARC 平台上从 Oracle Solaris ZFS 引导，已添加了两个新的引导选项：

`-L` 显示 ZFS 池中可用的可引导数据集列表。

注 – boot `-L` 命令从 OBP 而**不是**从命令行执行。

`-Z` *dataset* 引导指定 ZFS 可引导数据集的根文件系统。

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` 命令列显系统中可用 BE 的列表。然后，使用 `-Z` 选项引导指定的 BE。

有关更多信息，请参见 `boot(1M)` 手册页。

▼ SPARC: 如何列出 ZFS 根池中可用的可引导数据集

在基于 SPARC 的系统上，`menu.lst` 文件包含以下两个 GRUB 命令：

- `title` - 提供引导环境 (boot environment, BE) 的标题
- `bootfs` — 指定可引导数据集的全名

要显示 ZFS 池中可引导数据集的列表，请从以下方法中进行选择：

- 使用 `lustatus` 命令。此命令列出给定 ZFS 池中的所有 BE。

  请注意，也可以在基于 x86 的系统上使用 `lustatus` 命令。
- 使用 `boot -L` 命令。此命令显示给定 ZFS 池中可用 BE 的列表，并提供有关引导系统的说明。

以下过程介绍如何使用 `boot -L` 命令列出系统中可用的 BE。要在运行此命令后引导指定的 BE，请按照屏幕上列显的说明操作。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **使系统进入 ok PROM 提示符下。**

   ```
   # init 0
   ```

3. **列出 ZFS 池中可用的 BE：**

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

4. **要引导所显示的项之一，请键入该项对应的编号。**

5. **执行屏幕上列显的指令，引导指定的 BE。**

   有关说明，请参见第 222 页中的 “SPARC: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导”。

示例 12–5 SPARC: 使用 boot -L 显示系统中可用 BE 的列表

```
# init 0
# svc.startd: The system is coming down. Please wait.
svc.startd: 94 system services are now being stopped.
svc.startd: The system is down.
syncing file systems... done
Program terminated
ok boot -L
.
.
.
Boot device: /pci@1f,0/pci@1/scsi@8/disk@0,0 File and args: -L
zfs-file-system
Loading: /platformsun4u/bootlst
```

```
1.s10s_nbu6wos
2 zfs2BE
Select environment to boot: [ 1 - 2 ]: 2

to boot the selected entry, invoke:
boot [<root-device] -Z rpool/ROOT/zfs2BE
```

另请参见 有关更多信息，请参见《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的第 5 章 "安装和引导 Oracle Solaris ZFS 根文件系统"。

▼ SPARC: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导

从 Oracle Solaris ZFS 引导不同于从 UFS 引导。从 ZFS 引导时，设备说明符标识一个存储池，而**不是**标识单个根文件系统。存储池可能包含多个可引导的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。缺省情况下，缺省引导设备由池的 `bootfs` 属性标识。以下过程说明如何通过指定 ZFS 可引导数据集来引导系统。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 – 如果以前正确设置了 `bootfs` 属性（例如，如果您使用 `luactivate` 命令激活了某个 BE），则系统会自动引导 ZFS 根。

有关更多信息，请参见 `zpool(1M)` 手册页。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的"配置 RBAC（任务列表）"。

2. **使系统进入 ok PROM 提示符下。**

   ```
   # init 0
   ```

3. **可选要显示可用 BE 的列表，请使用带有 -L 选项的 boot 命令。**

   有关说明，请参见第 221 页中的 "SPARC: 如何列出 ZFS 根池中可用的可引导数据集"。

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，请按照屏幕上列显的说明操作：**

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

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

例如：

```
# boot -Z rpool/ROOT/zfs2BE
```

6 在引导系统之后，键入以下命令来检验活动的 BE：

```
# prtconf -vp | grep whoami
```

- 要显示活动 BE 的引导路径，请键入：

  ```
  # prtconf -vp | grep bootpath
  ```

- 或者，您可以使用 `df -lk` 命令确定是否引导了正确的 BE。

示例 12–6 SPARC: 从指定的 ZFS 根文件系统引导

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 数据集。

```
# 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)

Firmware CORE Sun Microsystems, Inc.
@(#) core 1.0.12 2002/01/08 13:00
software Power ON
Verifying nVRAM...Done
Bootmode is 0
[New I2C DIMM address]
.
.
.
Environment monitoring: disabled
Executng 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
Loading: /platform/SUNW,UltraAX-i2/boot_archive
Loading: /platform/sun4u/boot_archive
ramdisk-root hsfs-file-system
Loading: /platform/SUNW,UltraAX-i2/kernel/sparcv9/unix
Loading: /platform/sun4u/kernel/sparcv9/unix
.
.
.
Hostname: mallory
```

```
NIS domainname is boulder.Central.Sun.COM
Reading ZFS config: done.
Mounting ZFS filesytems: (6/6)

mallory console login:
```

另请参见 有关指定 ZFS 可引导数据集的故障安全归档文件的引导信息，请参见第 225 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”。

在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统

如果从作为引导归档文件的根文件系统映像引导系统，然后在实际根设备上重新挂载此文件系统，有时可能会导致引导归档文件和根文件系统不匹配或**不一致**。在这些情况下，将会危及系统的正确操作和完整性。在挂载根 (/) 文件系统之后，且在放弃内存中文件系统之前，系统会针对这两个文件系统执行一致性验证。如果检测到不一致，正常引导序列将会暂停，并且系统会恢复至**故障安全模式**。

此外，如果在更新内核文件后立刻出现系统故障、电源故障或内核紧急情况，则引导归档文件和根文件系统可能无法同步。虽然系统仍然可能使用不一致的引导归档文件引导，但建议您引导故障安全归档文件以更新引导归档文件。您还可以使用 `bootadm` 命令手动更新引导归档文件。有关更多信息，请参见第 255 页中的 “使用 bootadm 命令管理引导归档文件”。

引导故障安全归档文件可用于恢复目的，或更新引导归档文件。

在 SPARC 平台上，故障安全归档文件为：

```
/platform/‘uname -m‘/failsafe
```

可以使用以下语法引导故障安全归档文件：

```
ok boot  -F failsafe
```

从 Oracle Solaris ZFS 引导的系统也支持故障安全引导。在从以 ZFS 为根的 BE 引导时，每个 BE 都有其自己的故障安全归档文件。故障安全归档文件位于根文件系统所在的位置，这与以 UFS 为根的 BE 的情况相同。缺省故障安全归档文件是位于缺省可引导文件系统中的归档文件。缺省可引导文件系统（数据集）由池的 `bootfs` 属性的值指示。

有关引导基于 x86 的故障安全归档文件的信息，请参见第 240 页中的 “在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。”。

有关清除引导归档文件自动更新故障的信息，请参见第 254 页中的 “x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除引导归档文件自动更新故障”。

▼ 如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统

使用此过程在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统以更新引导归档文件。如果在更新引导归档文件后系统不引导，您可能需要在单用户模式下引导系统。有关更多信息，请参见第 216 页中的 “SPARC: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”。

注 – 此过程还说明了在故障安全模式下如何引导指定的 ZFS 数据集。

---

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **使系统进入 ok 提示符：**

```
# init 0
```

3 **引导故障安全归档文件。**

- **要引导缺省故障安全归档文件，请键入：**

  ```
  ok boot -F failsafe
  ```

- **要引导特定 ZFS 数据集的故障安全归档文件，请键入：**

  ok **boot -F failsafe -Z** *dataset*

  例如：

  ```
  ok  boot -F failsafe -Z rpool/ROOT/zfsBE2
  ```

注 – 要确定要引导的数据集的名称，请首先使用 `boot -L` 命令显示系统中可用 BE 的列表。有关更多信息，请参见第 221 页中的 “SPARC: 如何列出 ZFS 根池中可用的可引导数据集”。

如果检测到不一致的引导归档文件，将会显示一条消息。

4 **要更新引导归档文件，请键入 y，然后按回车键。**

```
An out of sync boot archive was detected on rpool.
The boot archive is a cache of files used during boot
and should be kept in sync to ensure proper system operation.

Do you wish to automatically update this boot archive? [y,n,?] y
```

如果成功更新归档文件，将会显示一条消息：

```
The boot archive on rpool was updated successfully.
```

示例 12–7 SPARC: 在故障安全模式下引导系统

该示例介绍如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统。如果未指定任何设备，则引导缺省引导设备的故障安全归档文件。

```
ok boot -F failsafe
Resetting ...
screen not found.
Can’t open input device. Keyboard not present.  Using ttya for input and output.

Sun Enterprise 220R (2 X UltraSPARC-II 450MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.23, 1024 MB memory installed, Serial #13116682.
Ethernet address 8:0:20:c8:25:a, Host ID: 80c8250a.

Rebooting with command: boot -F failsafe
Boot device: /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0:a  File and args: -F failsafe
SunOS Release 5.10t
Copyright 1983-2007 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Configuring /dev Searching for installed OS instances...

An out of sync boot archive was detected on /dev/dsk/c0t1d0s0.
The boot archive is a cache of files used during boot and
should be kept in syncto ensure proper system operation.

Do you wish to automatically update this boot archive? [y,n,?] y
Updating boot archive on /dev/dsk/c0t1d0s0.
The boot archive on /dev/dsk/c0t1d0s0 was updated successfully.

Solaris 5.10 was found on /dev/dsk/c0t1d0s0.
Do you wish to have it mounted read-write on /a? [y,n,?] n
Starting shell.
#
```

示例 12–8 SPARC: 在故障安全模式下引导指定的 ZFS 数据集

此示例介绍如何在故障安全模式下引导 ZFS 数据集。请注意，首先使用 `boot -L` 命令显示可用引导环境的列表。此命令必须在 `ok` 提示符下运行。

```
ok boot -L
Rebooting with command: boot -L
Boot device: /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0  File and args: -L
1 zfsBE2
Select environment to boot: [ 1 - 1 ]: 1

To boot the selected entry, invoke:
boot [<root-device>] -Z rpool/ROOT/zfsBE2

Program terminated
{0} ok
```

```
Resetting ...

screen not found.
Can't open input device.
Keyboard not present.  Using ttya for input and output.

Sun Enterprise 220R (2 X UltraSPARC-II 450MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.23, 1024 MB memory installed, Serial #13116682.
Ethernet address 8:0:20:c8:25:a, Host ID: 80c8250a.




{0} ok  boot -F failsafe -Z rpool/ROOT/zfsBE2
Boot device: /pci@1f,4000/scsi@3/disk@1,0  File and args: -F failsafe -Z
rpool/ROOT/zfsBE2
SunOS Release 5.10
Copyright 1983-2008 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Configuring /dev
Searching for installed OS instances...

ROOT/zfsBE2 was found on rpool.
Do you wish to have it mounted read-write on /a? [y,n,?] y
mounting rpool on /a

Starting shell.
#
#
#
# zpool list
NAME    SIZE   USED  AVAIL    CAP  HEALTH  ALTROOT
rpool  16.8G  6.26G  10.5G    37%  ONLINE  /a
#
# zpool status
  pool: rpool
 state: ONLINE
 scrub: none requested
config:

        NAME        STATE     READ WRITE CKSUM
        rpool       ONLINE       0     0     0
          c0t1d0s0  ONLINE       0     0     0

errors: No known data errors
#
# df -h
Filesystem             size   used  avail capacity  Mounted on
/ramdisk-root:a        163M   153M     0K   100%    /
/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                   601M   344K   601M     1%    /etc/svc/volatile
objfs                    0K     0K     0K     0%    /system/object
sharefs                  0K     0K     0K     0%    /etc/dfs/sharetab
```

```
swap                    602M   1.4M   601M     1%    /tmp
/tmp/root/etc           602M   1.4M   601M     1%    /.tmp_proto/root/etc
fd                        0K     0K     0K     0%    /dev/fd
rpool/ROOT/zfsBE2        16G   5.7G   9.8G    37%    /a
rpool/export             16G    20K   9.8G     1%    /a/export
rpool/export/home        16G    18K   9.8G     1%    /a/export/home
rpool                    16G    63K   9.8G     1%    /a/rpool
```

从网络引导基于 SPARC 的系统

在以下情况下，您可能需要从网络引导系统：

- 首次安装系统时
- 如果系统不从本地磁盘引导
- 如果系统是无盘客户机

可以使用两种网络配置引导策略：

- 反向地址解析协议 (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) 和 ONC+ RPC Bootparams 协议
- 动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)

对于网络设备，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`）。

在通过 LAN 引导时，固件将使用 RARP 和 BOOTP 或 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`）。

在通过 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。

▼ SPARC: 如何从网络引导系统

如果引导服务器可用，任何系统都可以从网络进行引导。如果系统不能从本地磁盘进行引导，则可能需要从网络引导独立系统。有关更改或重置缺省引导设备的信息，请参见第 195 页中的 “SPARC: 如何使用引导 PROM 更改缺省引导设备”。

sun–4u 系统提供两种网络配置引导策略：

- 反向地址解析协议 (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) 和 ONC+ RPC Bootparams 协议
- 动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)

缺省网络引导策略被设置为 RARP。可以使用上述协议之一，具体情况取决于网络上提供的是 RARP 引导服务器还是 DHCP 引导服务器。

注 – Sun Ultra 系统必须至少具有 PROM 版本 3.25.*nn* 才能使用 DHCP 网络引导策略。有关确定 PROM 版本的信息，请参见第 192 页中的 "SPARC: 如何查找系统的 PROM 修订号"。

如果这两个协议都可用，则可以临时指定要在 `boot` 命令中使用的协议。或者，可以通过设置 NVRAM 别名，在 PROM 级别通过重新引导系统来保存网络引导策略。以下示例使用 `nvalias` 命令设置网络设备别名，从而以缺省方式在 Sun Ultra 10 系统上引导 DHCP。

```
ok nvalias net    /pci@1f,4000/network@1,1:dhcp
```

因此，当键入 `boot net` 时，系统将使用 DHCP 进行引导。

注 – 不要使用 `nvalias` 命令来修改 `NVRAMRC` 文件，除非您非常熟悉此命令和 `nvunalias` 命令的语法。有关这些命令的使用信息，请参见OpenBoot 3.x Command Reference Manual。

开始之前 要成功引导两种协议中的任一种，在您的网络中必须安装 RARP 或 DHCP 引导服务器。

1. **如果必要，请关闭系统。**

2. **确定从网络进行引导的方法，然后选择以下操作之一：**

   a. **使用 DHCP 策略从网络引导系统。**

   ```
   ok boot net[:dhcp]
   ```

   如果您已将 PROM 设置更改为以缺省方式引导 DHCP（如前面的 `nvalias` 示例所示），则只需指定 `boot net`。

   b. **使用 RARP 策略从网络引导系统。**

   ```
   ok boot net[:rarp]
   ```

   由于 RARP 是缺省的网络引导策略，因此，如果您已为引导 DHCP 而更改了 PROM 值，则只需指定 `boot net:rarp`。

使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）

任务	说明	参考
将基于 x86 的系统引导至运行级别 3（多用户级别）。	关闭系统或执行系统硬件维护任务之后，使用此引导方法使系统恢复至多用户级别。	第 230 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户）”
在单用户模式下引导基于 x86 的系统。	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 232 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”
以交互方式引导基于 x86 的系统。	为测试目的而对系统文件或内核进行临时更改后使用此引导方法。	第 234 页中的 “x86: 如何交互式地引导系统”
显示基于 x86 的系统上可引导的 ZFS 数据集列表。	使用以下方法之一可显示具有 ZFS 根文件系统的基于 x86 的系统上的可用 BE： ■ `lustatus` ■ `bootadm list-menu`	第 236 页中的 “x86: 如何显示可用的 ZFS 引导环境列表”
从 ZFS 根文件系统引导基于 x86 的系统。	如果您安装支持 ZFS 引导装载程序的 Oracle Solaris 发行版或将您的系统升级至该发行版，则在缺省情况下，缺省 ZFS BE 的 GRUB 菜单项包含 `-B $ZFS-BOOTFS` 引导参数。系统将自动从 ZFS 引导。 **注 – 只有**包含 ZFS 池的引导设备支持此选项。	第 237 页中的 “x86: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导”
在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。	使用此过程可在基于 x86 的系统上引导故障安全归档文件。然后，运行 `bootadm` 命令更新引导归档文件。	第 240 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统”
在故障安全模式下引导基于 x86 的系统以强制更新损坏的引导归档文件。	在以下情况下使用此过程：引导归档文件已损坏；系统拒绝正常引导；或者系统未提示您更新不一致的引导归档文件。	第 242 页中的 “x86: 如何在故障安全模式下引导以强制更新损坏的引导归档文件”
使用 GRUB 从网络引导基于 x86 的系统。	使用此方法从采用缺省网络配置策略的网络引导 PXE 或非 PXE 设备。此方法还可用于引导无盘客户机。	第 246 页中的 “x86: 如何从网络执行基于 GRUB 的引导”

▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户）

使用此过程将当前处于运行级别 0 的系统引导至运行级别 3。

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 菜单。

2 **显示 GRUB 菜单时，按 Enter 键引导缺省 OS 实例。**

如果在 10 秒内未选择项，系统会自动引导至运行级别 3。

引导过程成功完成后，将显示登录提示。

3 **登录到系统。**

hostname console login:

4 **确认系统已引导至运行级别 3。**

```
# who -r
system% who -r
   .       run-level 3  Mar  2 09:44     3      0  S
```

示例 12–9 x86: 将系统引导至运行级别 3（多用户级别）

```
# reboot

Jul 24 11:29:52 bearskin reboot: rebooted by root
syncing file systems... done
rebooting...

Adaptec AIC-7899 SCSI BIOS v2.57S4
(c) 2000 Adaptec, Inc. All Rights Reserved.

 Press <Ctrl><A> for SCSISelect(TM) Utility!

Ch B,  SCSI ID: 0 SEAGATE  ST336607LSUN36G   160

GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)
[============================================================]
Solaris 10 10/08 s10x_u6wos_03 X86
Solaris failsafe

[============================================================]
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
        Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
        commands before booting, or 'c' for a command-line.


SunOS Release 5.10 Version Generic_144500-10 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Hostname: pups
NIS domain name is ....sfbay.sun.com
Reading ZFS config: done.
Mounting ZFS filesystems: (5/5)

pups console login:

# who -r
   .       run-level 3  Jul 24 11:31     3      0  S
```

▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）

使用此过程可将位于运行级别 0 的系统引导至运行级别 S。单用户级别用于执行系统维护。

注 – 此过程可用于所有 GRUB 实现。但是，GRUB 主菜单中的引导项随您所运行的 Oracle Solaris 发行版而异。

有关您在引导时可指定的所有内核选项的说明，请参见 第 201 页中的 “x86: 通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为”。

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 菜单。

2 **显示 GRUB 主菜单时，键入 e 以编辑 GRUB 菜单。**

3 **根据要运行的版本，使用方向键选择 `kernel` 或 `kernel$` 行。**

如果不能使用方向键，请使用插入记号键 (^) 向上滚动，并使用字母 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 **要在单用户模式下引导系统，请在引导条目行的结尾键入 `-s`，然后按回车键返回至上一屏幕。**

- **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
  - 在 32 位模式下引导具备 64 位计算能力的系统
  - 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 **要在单用户模式下引导系统，请键入 b。**

7 **出现提示时，键入超级用户口令。**

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。

示例 12–10 x86: 在单用户模式下引导系统

```
# reboot
Jul  2 14:30:01 pups reboot: initiated by root on /dev/console
syncing files...

Press <Ctrl><A> forPSCSISelect(TM) Utility!


GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)

=================================================
Solaris 10 10/08 s10x_u6wos_03 X86
Solaris failsafe

=====================================================
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
        Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
        commands before booting, or 'c' for a command-line.
=====================================================

GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)

=====================================================
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive
================================================
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
        Press 'b' to boot, 'e' to edit the selected command in the
        boot sequence, 'c' for a command-line, 'o' to open a new line
        after ('O' for before) the selected line, 'd' to remove the
        selected line, or escape to go back to the main menu.

[ Minimal BASH-like line editing is supported.  For the first word, TAB
lists possible command completions.  Anywhere else TAB lists the possible
completions of a device/filename.  ESC at any time exits. ]

grub edit> kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS -s

 GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)

=======================================================
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS -s
module /platform/i86pc/boot_archive
=====================================
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
```

```
        Press 'b' to boot, 'e' to edit the selected command in the
     boot sequence, 'c' for a command-line, 'o' to open a new line
        after ('O' for before) the selected line, 'd' to remove the
   selected line, or escape to go back to the main menu.
.
.
.
SunOS Release 5.10 Version Generic_144500-10 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Booting to milestone "milestone/single-user:default".
Hostname: pups Requesting System Maintenance Mode SINGLE USER MODE
Root password for system maintenance (control-d to bypass):
single-user privilege assigned to /dev/console.
Entering System Maintenance Mode
Jul  2 14:41:48 su: 'su root' succeeded for root on /dev/console Sun Microsystems Inc.
# who -r
who -r    .       run-level S  Jul  2 14:39     S      0  0 #
```

▼ x86: 如何交互式地引导系统

在需要指定备用内核或备用 /etc/system 文件时，请使用此过程引导系统。

开始之前 在使用 boot a 命令交互式引导基于 x86 的系统时，如要指定备用的 -/etc/system 文件，请执行以下步骤：

- 1. 创建 /etc/system 和 boot/solaris/filelist.ramdisk 文件的备份副本。

  ```
  # cp /etc/system /etc/system.bak
  # cp /boot/solaris/filelist.ramdisk /boot/solaris/filelist.ramdisk.orig
  ```

- 2. 将 etc/system.bak 文件名添加到 /boot/solaris/filelist.ramdisk 文件。

  ```
  # echo "etc/system.bak" >> /boot/solaris/filelist.ramdisk
  ```

- 3. 更新引导归档文件。

  ```
  # bootadm update-archive -v
  ```

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 要访问 GRUB 编辑菜单，请键入 e。

3 使用方向键选择 kernel 或 kernel$ 行。

4 键入 e 以编辑引导项行。

5 **键入 -a 交互式引导系统，然后按回车键返回至上一菜单。**

6 **要交互式地引导系统，请键入 b。**

7 **键入模块的缺省目录，或按 Enter 键接受缺省目录。**

```
Enter default directory for modules [/platform/i86pc/kernel /kernel /usr/kernel]:
```

8 **键入备用的系统文件名** *alternate-file*。

```
Name of system file [etc/system]: /etc/system.bak
```

在不提供备用文件的情况下按 Enter 键可接受缺省名称。

修复损坏的 /etc/system 文件。

9 **将系统重新引导至运行级别 3。**

示例 12–11 x86: 交互式地引导系统

```
# reboot
syncing file systems... done
rebooting...


GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)
=====================================================
Solaris 10 10/08 s10x_u6wos_03 X86
Solaris failsafe
=====================================================
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
        Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
        commands before booting, or 'c' for a command-line.
=====================================================


GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)
=====================================================
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive
=====================================================
        Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
        Press 'b' to boot, 'e' to edit the selected command in the
        boot sequence, 'c' for a command-line, 'o' to open a new line
        after ('O' for before) the selected line, 'd' to remove the
        selected line, or escape to go back to the main menu.

[ Minimal BASH-like line editing is supported.  For the first word, TAB
lists possible command completions.  Anywhere else TAB lists the possible
completions of a device/filename.  ESC at any time exits. ]

grub edit> kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS -a
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 2096064K upper memory)

=====================================================
```

```
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS -a
module /platform/i86pc/boot_archive
==================================================
.
.
.
Enter default directory for modules [/platform/i86pc/kernel /kernel /usr/kernel]:
Name of system file [/etc/system]:  /etc/system.bak
SunOS Release 5.10 Version Generic_144500-10 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Hostname: pups
NIS domain name is ....sfbay.sun.com
Reading ZFS config: done.
Mounting ZFS filesystems: (5/5)
pups console login:
```

x86: 在基于 x86 的系统上从指定的 ZFS 根文件系统引导

为了支持在 x86 平台上引导 Oracle Solaris ZFS 根文件系统，已引入了一个新的 GRUB 关键字 `$ZFS-BOOTFS`。如果根设备包含 ZFS 池，则会为此关键字指定一个值，然后使用 `-B` 选项将该值传递给内核。此选项标识要引导的数据集。如果您使用支持 ZFS 引导装载程序的 Oracle Solaris 发行版来安装或升级您的系统，则在缺省情况下，GRUB `menu.lst` 文件和 GRUB 引导菜单将包含此信息。

▼ x86: 如何显示可用的 ZFS 引导环境列表

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **要显示系统中可用 BE 的列表，请键入以下命令：**

   ```
   ~# bootadm list-menu
   ```

   ```
   # lustatus
   ```

   请注意，也可以在基于 SPARC 的系统上使用 `lustatus` 命令。

注 – 如果在运行 lustatus 命令时显示以下错误，则表明执行了全新安装，而没有使用 Solaris Live Upgrade。必须先在系统中创建新的 BE，然后才能在 lustatus 输出中确认任何 BE。

```
# lustatus
ERROR: No boot environments are configured on this system
ERROR: cannot determine list of all boot environment names
```

有关使用 Solaris Live Upgrade 将 UFS 根文件系统迁移到 ZFS 根文件系统的更多信息，请参见《Oracle Solaris ZFS 管理指南》中的“迁移到 ZFS 根文件系统或更新 ZFS 根文件系统 (Live Upgrade)”。

示例 12–12 使用 lustatus 命令显示可用的 ZFS 可引导数据集的列表

在以下示例中，lustatus 命令的输出显示了三个 ZFS 可引导数据集的状态。缺省的引导环境是 be1，因而无法将其删除。

```
# lustatus
Boot Environment           Is       Active Active    Can    Copy
Name                       Complete Now    On Reboot Delete Status
-------------------------- -------- ------ --------- ------ ----------
s10s_nbu6wos               yes      no     no        yes    -
zfs2BE                     yes      yes    yes       no     -
zfsbe3                     no       no     no        yes    -
#
```

如果该 BE 已创建且可引导，则 Is Complete 列中会显示 "yes"（是）。如果某个 BE 已创建但尚未激活，则此列中会显示 "no"（否）。要激活某个 BE，请使用 luactivate 命令。之后，可以运行 lustatus 命令以检验是否已成功激活该 BE。

有关更多信息，请参见 lustatus(1M) 和 luactivate(1M) 手册页。

▼ x86: 如何从指定的 ZFS 根文件系统引导

以下过程介绍如何在支持 ZFS 引导装载程序的 x86 系统上从 ZFS 根文件系统引导。

请注意，如果您安装支持 ZFS 引导装载程序的 Oracle Solaris 发行版或将您的系统升级至该发行版，则在缺省情况下，GRUB 菜单项包含 -B $ZFS-BOOTFS 引导参数，因此，系统无需任何其他引导参数即可从 ZFS 引导。

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。如果缺省引导项是 ZFS 文件系统，则菜单将类似如下：

```
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 3144640K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------+
| be1
| be1 failsafe
| be3
| be3 failsafe
| be2
| be2 failfafe
  +-------------------------------------------------------------+
      Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

2 **显示 GRUB 菜单后，请按 Enter 键引导缺省的操作系统实例。**

如果在 10 秒内未选择项，系统会自动引导至运行级别 3。

3 **要引导其他 BE，请使用方向键突出显示指定的引导项。**

4 **键入 b 引导此项，或键入 e 编辑此项。**

有关引导时 GRUB 菜单项的更多信息，请参见 第 203 页中的 “x86: 如何通过在引导时编辑 GRUB 菜单修改引导行为”。

示例 12–13 x86: 在基于 x86 的系统上激活新的引导环境

以下示例显示了在系统中激活引导环境 be10 所要执行的步骤。请注意，要首先运行 lustatus，以确定系统中哪些 BE 是活动的，以及哪些 BE 需要激活。

```
# lustatus
Boot Environment           Is       Active Active    Can    Copy
Name                      Complete Now    On Reboot Delete Status
------------------------------------------------------------------
be1                        yes      yes    yes       no
be10                       yes      no     no        yes


# luactivate be10
System has findroot enabled GRUB Generating boot-sign, partition and slice
information for PBE <be1>
WARNING: The following file s have change on both the current boot environment
<be1> zone <global> and the boot environment to be activitate <be10>
        /etc/zfs/zpool.cache
INFORMATION: The files listed above are in conflict between the current
boot environment <be1> zone <global> and the boot environment to be
activated <be10>. These files will not be automatically synchronized from
the current boot environment <be1> when boot environment <be10> is activated.

Setting failsafe console to <ttyb>
Generating boot-sign for ABE <be10>
```

```
Generating partition and slice information for ABE <be10>
Copied boot menu from top level dataset.
Generating direct boot menu entries for PBE.
Generating direct boot menu entries for ABE.
Disabling splashimage
Current GRUB menu default setting is not valid
title Solaris bootenv rc
No more bootadm entries. Deletion of bootadm entries is complete.
GRUB menu default setting is unchanged
Done eliding bootadm entries.
**************************************************************
The target boot environment has been activated. It will be used when you
reboot. NOTE: You MUST NOT USE the reboot, halt, or uadmin commands. You
MUST USE either the init or the shutdown command when you reboot. If you
do not use either init or shutdown, the system will not boot using the
target BE.
**************************************************************
,,,


# reboot
May 30 09:52:32 pups reboot: initiated by root on /dev/console
syncing file systems... done
rebooting...

CE SDRAM BIOS P/N GR-xlint.007-4.330
*

BIOS Lan-Console 2.0
Copyright (C) 1999-2001 Intel Corporation
.
.
.
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 3144640K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------------+
| be1
| be1 failsafe
| be10
| be10 failsafe
+-------------------------------------------------------------------+
      Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.

SunOS Release 5.10 Version Generic_144500-10 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.

Hostname: pups
NIS domain name is sunsoft.eng.sun.com
Reading ZFS config: done.
Mounting ZFS filesystems: (8/8)

pups console login:
# lustatus
Boot Environment           Is       Active Active    Can    Copy
Name                      Complete Now    On Reboot Delete Status
------------------------------------------------------------------------
be1                        yes      yes    yes       no
```

```
be10                        yes      yes    yes       no
#
```

在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。

如要在故障安全模式下引导基于 x86 的系统，则在系统引导过程中显示 GRUB 菜单时选择故障安全引导项。在故障安全引导过程中，当出现系统提示时，请键入 y 以更新主引导归档文件。

从 ZFS 引导的系统也支持故障安全引导。在从以 UFS 为根的 BE 引导时，每个 BE 都有其自己的故障安全归档文件。故障安全归档文件位于根文件系统所在的位置，这与以 ZFS 为根的 BE 的情况相同。在基于 x86 的系统上，每个故障安全归档文件都在池范围的 GRUB 菜单中具有一个项。缺省故障安全归档文件是位于缺省可引导文件系统中的归档文件。缺省可引导文件系统（数据集）由池的 `bootfs` 属性的值指示。

有关引导归档文件恢复的更多信息，请参见第 13 章，管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务）。

▼ 如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统

注 – 某些 Oracle Solaris 发行版中的 GRUB 故障安全交互会提示您更新引导归档文件，而不管是否检测到任何不一致的引导归档文件。在此发行版中，系统仅在检测到不一致的引导归档文件时才提示您更新引导归档文件。

---

1. **使用 第 267 页中的“x86: 如何为恢复目的而停止系统”过程中介绍的方法之一停止系统。**

2. **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。或者，可以使用电源开关重新引导系统。

   引导序列开始时，将显示 GRUB 菜单。

```
GNU GRUB  version 0.95  (637K lower / 3144640K upper memory)
 +-------------------------------------------------------------------+
| be1
| be1 failsafe
| be3
| be3 failsafe
| be2
| be2 failfafe
  +-------------------------------------------------------------------+
      Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

注 – 显示的 GRUB 菜单可能随您所运行的 Oracle Solaris 发行版而异。

---

3 **使用方向键导航 GRUB 菜单，以选择一个故障安全项。**

4 **按回车键以引导故障安全归档文件。**

系统将搜索已安装的 OS 实例。如果检测到不一致的引导归档文件，则会显示一条类似如下的消息：

```
Searching for installed OS instances...

    An out of sync boot archive was detected on /dev/dsk/c0t0d0s0.
    The boot archive is a cache of files used during boot and
    should be kept in sync to ensure proper system operation.

    Do you wish to automatically update this boot archive? [y,n,?]
```

5 **键入 y 以更新引导归档文件。**

如果检测到多个不一致的引导归档文件，则系统将提示您键入 y 以更新每个不一致的引导归档文件。

对于成功更新的每个归档文件，都将显示以下消息：

```
Updating boot archive on /dev/dsk/c0t0d0s0.
    The boot archive on /dev/dsk/c0t0d0s0 was updated successfully.
```

更新引导归档文件后，系统将再次搜索所有已安装的 OS 实例，然后提示您选择要在 /a 上挂载的设备。请注意，当系统首次引导时，如果没有检测到不一致的引导归档文件，也会显示此同一消息。

```
Searching for installed OS instances...

Multiple OS instances were found. To check and mount one of them
read-write under /a, select it from the following list. To not mount
any, select 'q'.

  1  pool10:13292304648356142148     ROOT/be10
  2  rpool:14465159259155950256      ROOT/be01

Please select a device to be mounted (q for none) [?,??,q]:
```

- **如果您选择不挂载设备，请键入 q 以继续执行引导过程。**
- **如果您选择挂载设备，请执行以下步骤：**

  a. **键入设备的编号，然后按回车键。**

     系统会将该设备挂载到 /a 上，然后返回到 shell 提示符。

  b. **修复关键的系统资源。**

c. 完成关键系统资源的修复后，请卸载该设备。

```
# umount /a
```

d. 重新引导系统。

```
# reboot
```

▼ x86: 如何在故障安全模式下引导以强制更新损坏的引导归档文件

以下过程说明在系统未提示您更新不一致或损坏的引导归档文件时，或者在系统挂起或发生循环序列时，如何重新生成引导归档文件。

1 使用 第 267 页中的“x86: 如何为恢复目的而停止系统”过程中介绍的方法之一停止系统。

2 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。

引导序列开始时，将显示 GRUB 菜单。

```
+-------------------------------------------------------------------+
 | Solaris 10.1... X86                                               |
 | Solaris failsafe                                                  |
 |                                                                   |
 |                                                                   |
 +-------------------------------------------------------------------+
      Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

注 – GRUB 菜单的内容随您所运行的 Solaris 发行版而异。

---

3 使用方向键导航 GRUB 菜单，以选择一个故障安全项。

4 按回车键以引导故障安全归档文件。

如果引导归档文件已过时，则会显示类似如下的消息：

```
Searching for installed OS instances...

    An out of sync boot archive was detected on /dev/dsk/c0t0d0s0.
    The boot archive is a cache of files used during boot and
    should be kept in sync to ensure proper system operation.

    Do you wish to automatically update this boot archive? [y,n,?]
```

5 **键入 y，然后按 Enter 键以更新不一致的引导归档文件。**

系统将显示以下消息：

```
Updating boot archive on /dev/dsk/c0t0d0s0.
    The boot archive on /dev/dsk/c0t0d0s0 was updated successfully.
```

如果未找到不一致的引导归档文件，则会显示类似如下的消息：

```
Searching for installed OS instances...

    Solaris 10.1... X86 was found on /dev/dsk/c0t0d0s0.
    Do you wish to have it mounted read-write on /a? [y,n,?]
```

成功更新任何不一致的引导归档文件后，也会显示此消息。

6 **通过键入对应的设备编号在 /a 上挂载包含损坏的引导归档文件的设备，然后按 Enter 键。**

注 – 如果已在上一步中更新了任何不一致的引导归档文件，则表明已在 /a 上挂载了该设备。

---

7 **要强制更新损坏的引导归档文件，请键入：**

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

8 **卸载设备。**

```
# umount /a
```

9 **重新引导系统。**

```
# reboot
```

示例 12–14 x86: 在故障安全模式下引导以强制更新损坏的引导归档文件

以下示例说明如何引导故障安全归档文件以强制更新损坏的引导归档文件。

```
GNU GRUB  version 0.95  (635K lower / 523200K upper memory)

 +-------------------------------------------------------------------------+
 | Solaris 10 1/06 s10x_u1wos_19a X86                                      |
 | >Solaris failsafe<                                                      |
 |                                                                         |
 |                                                                         |
  +-----------------------------------------------------------------------+
      Use the  and  keys to select which entry is highlighted.
      Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
      commands before booting, or 'c' for a command-line.

SunOS Release 5.10
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
Booting to milestone "milestone/single-user:default".
```

```
Configuring devices.
Searching for installed OS instances...

Multiple OS instances were found. To check and mount one of them
read-write under /a, select it from the following list. To not mount
any, select 'q'.

  1  /dev/dsk/c0t0d0s0     Solaris 10 1/06 s10x_u1wos_19a X86
  2  /dev/dsk/c0t1d0s0     Solaris 10 5/08 X86

Please select a device to be mounted (q for none) [?,??,q]: 1
mounting /dev/dsk/c0t0d0s0 on /a

Starting shell.
# rm /a/platform/i86pc/boot_archive
# bootadm update-archive -f -R /a
Creating boot_archive for /a
updating /a/platform/i86pc/amd64/boot_archive
updating /a/platform/i86pc/boot_archive
# umount /a
# reboot
syncing file systems... done
rebooting...
.
.
.
```

从网络引导基于 x86 的系统

本节介绍有关从网络执行基于 GRUB 的引导的要求和警告。

如果引导服务器可用，任何系统都可以从网络进行引导。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。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。

注 – PXE 网络引导只适用于实现了 Intel 引导前执行环境规范的设备。

用于基于 GRUB 的 PXE 网络引导的缺省网络引导策略是 DHCP。对于非 PXE 设备，可以使用 DHCP 引导策略或 RARP 引导策略。使用的策略取决于网络上可用的引导服务器的类型。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。

要执行基于 GRUB 的网络引导，需要有为 PXE 客户机配置的 DHCP 服务器。还需要提供 `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。

DHCP 服务器必须能够使用以下信息响应 DHCP 类（`PXEClient` 和 `GRUBClient`）：

- 文件服务器的 IP 地址
- 引导文件 (`pxegrub`) 的名称

以下是执行 Oracle Solaris OS 的 PXE 网络引导的顺序：

1. BIOS 被配置为从网络接口进行引导。
2. BIOS 发送 DHCP 请求。
3. DHCP 服务器在回复中提供服务器地址和引导文件的名称。
4. BIOS 使用 `tftp` 下载 `pxegrub` 并执行 `pxegrub`。
5. 系统使用 `tftp` 下载 GRUB 菜单文件。

   此文件显示可用的引导菜单项。
6. 选择菜单项后，系统即开始装入 Oracle Solaris OS。

有关更多信息，请参见《系统管理指南：IP 服务》中的“如何设置网络配置服务器”。

运行 `add_install_client` 命令可以创建 `/tftpboot_01`*ethernet-address* 文件。此文件链接至 `pxegrub` 和 `/tftpboot/menu.lst.01`*ethernet-address* 文件。`/tftpboot/menu.lst.01`*ethernet-address* 文件是 GRUB 菜单文件。如果此文件不存在，则 `pxegrub` 将恢复使用 DHCP 选项 150（如果指定了此选项）或 `/tftpboot/boot/grub/menu.lst` 文件。通常，将单系统设置为提供两项功能。此时，`add_install_client` 命令会使用正确的 `pxegrub` 菜单文件和 Oracle Solaris 文件设置 `/tftpboot` 文件。DHCP 服务是使用 `add_install_client` 命令单独进行处理的。对每台客户机只需完成一次设置。有关更多信息，请参见第 245 页中的 “x86: 关于 DHCP 宏”和第 246 页中的 “x86: 如何从网络执行基于 GRUB 的引导”。

x86: 关于 DHCP 宏

当您使用 `add_install_client -d` 脚本在安装服务器上添加客户机时，脚本将把 DHCP 配置信息报告到标准输出。创建用于将网络安装信息传递到客户机所需的选项和宏时，可以使用此信息。

要通过网络使用 DHCP 服务器安装 DHCP 客户机，必须创建 DHCP 选项。安装 Oracle Solaris OS 时需要用到此信息。

当客户机发送 DHCP 请求时，服务器必须具有以下客户机信息：

- 客户机的 ID（通常是以太网地址）
- 客户机请求的类
- 客户机所在的子网

DHCP 服务器会作出响应。此响应基于以下**宏**，且与客户机请求匹配：

类宏　　类宏基于 DHCP 请求中包含的**类字符串**。在基于 x86 的系统上，BIOS 已使用类 `PXEClient:Arch:00000:UNDI:002001` 创建了 DHCP 请求。如果在 DHCP 服务器配置中已按此名称定义了宏，则宏内容将被发送到基于 x86 的客户机。

网络宏 网络宏由客户端所在子网的 IP 地址命名。如果已在 DHPC 服务器上定义了宏 `129.146.87.0`，则宏内容将被发送到该子网上的所有客户机。宏内容的发送与请求类无关。如果同时在类宏和网络宏中定义了选项，则网络宏优先使用。

IP 宏 IP 宏由 IP 地址命名。该宏很少使用。

客户机宏 客户机宏以客户机的类型（01 表示以太网）和客户机的 MAC 地址（使用大写字母）命名。对于具有以太网地址 `0:0:39:fc:f2:ef` 的客户机，对应的宏名称为 `01000039FCEF`。请注意，客户机宏中没有冒号。

例如，对于子网 `192.168.100.0` 上具有以太网地址 `0:0:39:fc:f2:ef` 的客户机（创建类 `PXEClient` 的 DHCP 请求），DHCP 服务器具有以下匹配的宏：

```
PXEClient
    BootSrvA:  192.168.100.0
    BootFile:  pxegrub
  129.146.87.0
    Router:    129.146.87.1
    NISdmain:  sunsoft.eng.sun.com
  01000039FCEF
    BootFile:  01000039FCEF
The actual DHCP response will be
    BootSrvA:  192.168.100.0
    BootFile:  01000039FCEF
    Router:    129.146.87.1
    NISdmain:  sunsoft.eng.sun.com
```

请注意，客户机宏中的 `BootFile` 将覆盖类宏中的 `BootFile`。

有关更多详细信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》中的“使用 DHCP 服务预配置系统配置信息（任务）”。

▼ x86: 如何从网络执行基于 GRUB 的引导

要执行基于 GRUB 的网络引导，需要有为 PXE 客户机配置的 DHCP 服务器。还需要提供 `tftp` 服务的引导服务器。DHCP 服务器必须能够对 DHCP 类（`PXEClient` 和 `GRUBClient`）做出响应，才能获取文件服务器和引导文件 (`pxegrub`) 的 IP 地址。缺省情况下，此菜单文件为 `/tftpboot/menu.lst.01`*ethernet-address*。如果此文件不存在，则 `pxegrub` 将恢复到 DHCP 选项 150（如果指定了此选项），或 `/tftpboot/boot/grub/menu.lst` 文件。

如果您是从 Solaris 软件介质来引导系统，系统会自动进行引导。

开始之前 使用 GRUB 在基于 x86 的系统上执行网络引导之前，请执行以下操作：

- 在安装服务器上运行相应的命令，以使系统能够从网络进行引导。
- 将客户机系统作为安装客户机进行添加。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》中的第 4 章 “从网络进行安装（概述）”。

1 **在 DHCP 服务器上，使用以下两个选项为 DHCP 服务创建客户机宏：**

- `BootSrvA:` *svr-addr*
- `BootFile:` *client-macro*

  请注意，您必须对 DHCP 服务器具有超级用户特权才能运行 `dhtadm` 命令。

  其中，*svr-addr* 是服务器的 IP 地址，*client-macro* 以客户机的以太网类型 (01) 以及 MAC 地址来命名（使用大写字母）。此编号也是在安装服务器上的 `/tftpboot` 目录中使用的文件的名称。

注 – *client-macro* 的表示法不应包含任何冒号。

您可以使用 DHCP GUI 或命令行界面来创建客户机宏。

要从命令行创建客户机宏，请键入：

```
# dhtadm -[MA] -m client macro -d
":BootFile=client-macro:BootSrvA=svr-addr:"
```

2 **重新引导系统。**

3 **指示 BIOS 从网络进行引导。**

- **如果系统使用特定的击键序列从网络进行引导，请在显示 BIOS 屏幕时键入这些击键。**
- **如果需要手动修改 BIOS 设置以从网络进行引导，请键入相应的击键序列，以访问 BIOS 设置实用程序。然后，修改从网络进行引导的引导优先级。**

4 **显示 GRUB 菜单时，请选择要安装的网络安装映像。**

在 SPARC 平台上加快重新引导过程（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	如果基于 SPARC 的系统未启用快速重新引导功能，请将 reboot 命令与 -f 选项配合使用来对系统启动快速重新引导。 如果快速重新引导功能已经启用，请使用 reboot 或 init 6 命令来对系统启动快速重新引导。	第 248 页中的 “如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导”
对基于 SPARC 的系统执行标准重新引导。	将 reboot 命令与 -p 选项配合使用来对系统执行标准重新引导。	第 248 页中的 “对基于 SPARC 的系统执行标准重新引导”
在 SPARC 平台上将启用快速重新引导设置为缺省行为。	在 SPARC 平台上，缺省情况下快速重新引导行为处于禁用状态。可以配置 boot-config 服务，使缺省情况下对基于 SPARC 的系统执行快速重新引导。	第 249 页中的 “管理引导配置服务”

对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导

SPARC 平台支持 Oracle Solaris 的快速重新引导功能。本节讲述了您可能需要执行的典型任务。

▼ 如何对基于 SPARC 的系统启动快速重新引导

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，从而在系统重新引导时自动执行快速重新引导，请参见第 249 页中的 “管理引导配置服务”。

1. **承担 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
```

对基于 SPARC 的系统执行标准重新引导

在某些情况下，例如从网络引导系统时，必须在引导过程中执行某些 POST 测试。要在不跳过任何 POST 测试的情况下重新引导基于 SPARC 的系统，可以不必禁用快速重新引导缺省行为，而是将 -p 选项与 reboot 命令配合使用，如以下示例中所示：

```
# reboot -p
```

管理引导配置服务

boot-config 服务的 fastreboot_default 属性可以实现在使用 reboot 或 init 6 命令时，系统自动执行快速重新引导。缺省情况下，在基于 SPARC 的系统上此属性的值设置为 false。

可以使用 svccfg 和 svcadm 命令配置此属性的缺省行为。以下示例显示了如何将此属性的值设置为 true，从而在 SPARC 平台上缺省启动快速重新引导。

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

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。

第 13 章

管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务）

本章介绍如何管理 Oracle Solaris 引导归档文件。还详细介绍使用 bootadm 命令的过程。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 251 页中的 “管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务列表）”
- 第 252 页中的 “Oracle Solaris 引导归档文件说明”
- 第 253 页中的 “管理 boot-archive 服务”
- 第 254 页中的 “引导归档文件自动恢复”
- 第 255 页中的 “使用 bootadm 命令管理引导归档文件”

有关引导过程的概述信息，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。有关引导系统的逐步说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

管理 Oracle Solaris 引导归档文件（任务列表）

表 13–1 管理引导归档文件（任务列表）

任务	说明	参考
管理 boot-archive 服务。	boot-archive 服务由服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 控制。使用 svcadm 命令可启用和禁用服务。使用 svcs 命令可检验 boot-archive 服务是否正在运行。	第 253 页中的 “管理 boot-archive 服务”
x86：使用 auto-reboot-safe 属性，清除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 254 页中的 “x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除引导归档文件自动更新故障”

表 13–1 管理引导归档文件（任务列表） （续）

任务	说明	参考
使用 bootadm 命令清除引导归档文件更新故障	使用此过程手动清除 SPARC 平台和 x86 平台上的引导归档文件更新故障（如果 auto-reboot-safe 属性设置为 true）。	第 255 页中的 “如何使用 bootadm 命令清除引导归档文件自动更新故障”
使用 bootadm 命令手动更新引导归档文件。	使用 bootadm update-archive 命令可手动更新引导归档文件。	第 256 页中的 “如何使用 bootadm 命令手动更新引导归档文件”
在具有 Solaris 卷管理器 (Solaris Volume Manager, SVM) 元设备镜像根的系统上手动更新引导归档文件。	在使用元设备镜像的系统上，使用 bootadm 命令更新引导归档文件之前，必须手动挂载该设备。	第 256 页中的 “如何在 Solaris 卷管理器 RAID-1（已镜像）根分区上手动更新引导归档文件”
使用 bootadm 命令列出引导归档文件的内容。	使用 bootadm list-archive 命令可列出引导归档文件的内容。	第 258 页中的 “如何列出引导归档文件的内容”
x86：使用 bootadm 命令找到活动的 GRUB 菜单。	使用 bootadm list-menu 命令可确定活动的 GRUB 菜单的位置。	第 258 页中的 “x86: 如何找到活动的 GRUB 菜单并列出当前菜单项”
x86：使用 bootadm 命令在 GRUB 菜单中设置缺省引导项。	使用 bootadm set-menu 命令可在 GRUB 菜单中设置缺省引导项。	第 259 页中的 “x86: 如何设置活动 GRUB 菜单的缺省引导项”

Oracle Solaris 引导归档文件说明

在某个系统上安装 Oracle Solaris OS 时， bootadm 命令将创建一个主引导归档文件和一个故障安全归档文件。

主引导归档文件是根 (/) 文件系统的子集。此引导归档文件包含所有的内核模块、driver.conf 文件以及一些配置文件。这些文件位于 /etc 目录中。挂载根 (/) 文件系统之前，内核将读取引导归档文件中的文件。挂载根 (/) 文件系统之后，内核将从内存中放弃引导归档文件。然后，系统将针对引导设备执行文件 I/O。

组成 SPARC 引导归档文件的文件位于 /platform 目录中。

此目录的内容被划分为三组文件：

- sun4u 引导归档文件所需的文件
- sun4v 引导归档文件所需的文件
- sun4us 引导归档文件所需的文件

组成 x86 引导归档文件的文件位于 /platform/i86pc 目录中。

要列出引导归档文件中包括的文件和目录，请使用 bootadm list-archive 命令。

如果更新了归档文件中的任何文件，则必须重建引导归档文件。为使修改生效，必须在重新引导系统之前重建归档文件。

故障安全引导归档文件是在安装 Solaris OS 时创建的第二种类型的归档文件。

故障安全引导归档文件具有以下优点和特征：

- 自给自足
- 可以自行进行引导
- 缺省情况下在安装 OS 期间创建
- 不需要维护

有关以故障安全模式引导系统的更多信息，请参见第 224 页中的 “在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”和第 240 页中的 “在故障安全模式下引导基于 x86 的系统。”。

管理 boot-archive 服务

`boot-archive` 服务由服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 控制。boot-archive 服务实例是 `svc:/system/boot-archive:default`。`svcadm` 命令用于启用和禁用服务。

要确定 `boot-archive` 服务是否正在运行，请使用 `svcs` 命令。

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

▼ 如何启用或禁用 boot-archive 服务

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **要启用或禁用 `boot-archive` 服务，请键入：**

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

3. **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。

   ```
   STATE          STIME    FMRI
   online          9:02:38 svc:/system/boot-archive:default
   ```

   如果该服务未在运行，则输出会指示服务处于脱机状态。

故障排除 有关清除自动引导归档文件更新故障的信息，请参见第 254 页中的 “引导归档文件自动恢复”。

引导归档文件自动恢复

从 Oracle Solaris 10 9/10 发行版开始，SPARC 平台上的引导归档文件恢复将完全自动化。在 x86 平台上，引导归档文件恢复是部分自动化的。

为了支持 x86 平台上引导归档文件的自动恢复，已将新 `auto-reboot-safe` 属性添加到引导配置 SMF 服务 `svc:/system/boot-config:default` 中。缺省情况下，该属性的值设置为 `false`，以免该系统自动重新引导至未知的引导设备。但是，如果您的系统配置为自动重新引导至已安装 Oracle Solaris OS 的 BIOS 引导设备和缺省 GRUB 菜单项，则可通过将此属性的值设置为 `true` 启用引导归档文件的自动恢复。以下过程介绍了如何清除 x86 平台上的引导归档文件自动更新故障。

有关如何使用 `bootadm` 命令清除引导归档文件自动更新故障的信息，请参见 第 255 页中的 “如何使用 `bootadm` 命令清除引导归档文件自动更新故障”。

▼ x86: 如何使用 auto-reboot-safe 属性清除引导归档文件自动更新故障

在基于 x86 的系统上，在引导系统的过程中，如果显示类似以下内容的警告，则按照随后过程中所描述的步骤操作。

```
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。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **重新引导系统。**

   ```
   # reboot
   ```

   要阻止发生此类故障，如果活动的 BIOS 引导设备和 GRUB 菜单项指向当前的引导实例，请按照以下步骤操作：

3. **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
   ```

4. **验证 `auto-reboot-safe` 属性是否设置正确。**

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

▼ 如何使用 bootadm 命令清除引导归档文件自动更新故障

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。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的"配置 RBAC（任务列表）"。

2. **要更新引导归档文件，请键入：**

   ```
   # bootadm update-archive
   ```

bootadm	管理系统中的引导归档文件。
update-archive	根据需要更新当前的引导归档文件。同时适用于基于 SPARC 的系统和基于 x86 的系统。

3. **重新引导系统。**

   ```
   # reboot
   ```

使用 bootadm 命令管理引导归档文件

使用 /sbin/bootadm 命令可以执行以下任务：

- 手动更新系统中当前的引导归档文件。
- 列出系统中的引导归档文件中包括的文件和目录。
- **仅适用于 x86**：维护 GRUB 菜单。
- **仅适用于 x86**：找到活动的 GRUB 菜单以及当前的 GRUB 菜单项。

该命令的语法如下：

```
/sbin/bootadm [subcommand] [-option] [-R altroot]
```

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

▼ 如何使用 bootadm 命令手动更新引导归档文件

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **要更新引导归档文件，请键入：**

```
# bootadm update-archive
```

`bootadm`	管理系统中的引导归档文件。
`update-archive`	根据需要更新当前的引导归档文件。同时适用于基于 SPARC 的系统和基于 x86 的系统。

- **要更新备用根上的引导归档文件，请键入：**

```
# 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 – 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
```

▼ 如何在 Solaris 卷管理器 RAID-1（已镜像）根分区上手动更新引导归档文件

以下过程介绍了如何在故障安全引导过程中挂载已镜像的元设备。在此过程中，所使用的根 (`/`) 文件系统为 `/dev/dsk/c0t0d0s0`。

1 **引导故障安全归档文件。**

- **SPARC 平台：在 ok 提示符中，键入以下命令：**

```
ok boot -F failsafe
```

如果系统已运行，则打开终端窗口，成为超级用户并键入以下命令：

```
# reboot -- "-F failsafe"
```

有关更多信息，请参见 第 225 页中的“如何在故障安全模式下引导基于 SPARC 的系统”。

- **x86 平台：通过在 GRUB 菜单中选择故障安全引导项引导系统。**

  有关更多信息，请参见 第 240 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统”。

在故障安全模式下引导系统产生以下输出：

```
Starting shell.
#
```

2 **在故障安全引导过程中，当系统提示您选择要挂载的设备时，请键入 q 来指明没有要挂载的设备。**

```
Please select a device to be mounted (q for none)[?,??,q]: q
```

3 **暂时将根 (/) 文件系统的子镜像作为 /a 目录上的只读文件挂载。**

```
# mount -o ro /dev/dsk/c0t0d0s0 /a
```

4 **将 md.conf 文件复制到 /kernel/drv 目录。**

```
# cp /a/kernel/drv/md.conf /kernel/drv/
```

5 **卸载 /a 目录。**

```
# unmount /a
```

6 **使用 devfsadm 命令装入 md 驱动程序。**

```
# update_drv -f md
```

此命令的运行导致配置得以读取，并创建必要的设备。

注 – 在进行下一步骤之前，请等待几秒钟以确保有充足时间装入 md 驱动程序。

---

7 **使用 metasync 命令确保同步根 (/) 文件系统。例如：**

```
# metasync d0
```

8 **在 /a 目录上挂载根镜像元设备。**

```
# mount /dev/md/dsk/d0 /a
```

9 **更新上一步所挂载设备的引导归档文件。**

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

如果更新引导归档文件失败或出现错误消息，请执行以下操作：

a. **更新 /a 目录上 md.conf 文件的时间戳，这将强制更新引导归档文件。**

```
# touch /a/kernel/drv/md.conf
```

b. **运行 bootadm 命令更新引导归档文件。**

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

完成引导归档文件的更新需要几分钟的时间。如果引导归档文件已成功更新，将显示一条类似以下内容的消息：

```
changed /a/etc/system
   cannot find: /a/etc/cluster/nodeid: No such file or directory
   cannot find: /a/etc/devices/mdi_ib_cache: No such file or directory
   Creating ram disk on /a
   updating /a/platform/i86pc/boot_archive
```

10 **卸载 /a。**

```
# unmount /a
```

11 **重新引导系统。**

▼ 如何列出引导归档文件的内容

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **要列出引导归档文件中包括的文件和目录，请键入：**

```
# bootadm list-archive
```

`list-archive` 列出引导归档文件中包括的文件和目录。同时适用于基于 SPARC 的系统和基于 x86 的系统。

▼ x86: 如何找到活动的 GRUB 菜单并列出当前菜单项

使用此过程可确定活动 GRUB 菜单的位置并列出当前的 GRUB 菜单项。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **要列出活动 GRUB 菜单的位置和当前的 GRUB 菜单项，请键入：**

```
# bootadm list-menu
```

`list-menu` 列出活动 GRUB 菜单的位置，以及当前的 GRUB 菜单项。下面的列表中包括有关 `autoboot-timeout`、缺省项编号以及每个项的标题的信息。**仅**适用于基于 x86 的系统。

示例 13–1 列出活动 GRUB 菜单的位置和当前的 GRUB 菜单项

```
# bootadm list-menu
The location for the active GRUB menu is: /stubboot/boot/grub/menu.lst
default=0
timeout=10
(0) Solaris10
(1) Solaris10 Failsafe
(2) Linux
```

▼ x86: 如何设置活动 GRUB 菜单的缺省引导项

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **要设置活动 GRUB 菜单中的缺省引导项，请键入：**

```
# bootadm set-menu menu-entry
```

`set-menu`	维护 GRUB 菜单。活动 GRUB 菜单的位置为 `boot/grub/menu.lst`。仅适用于基于 x86 的系统。
menu-entry	指定要设置为缺省菜单项的 GRUB 菜单项。

3 **要检验缺省菜单项是否已更改，请键入：**

```
# bootadm list-menu
```

此时应该显示新的缺省菜单项。

示例 13–2 切换 GRUB 缺省菜单项

以下示例说明如何将缺省 GRUB 菜单切换到上一个示例中显示的菜单项之一。所选菜单项为菜单项 2 "Linux"。

```
# bootadm set-menu default=2
```

另请参见 有关每个 GRUB 实现中 `menu.lst` 文件的说明，请参见 第 276 页中的 “x86: 受支持的 GRUB 版本”。

第 14 章

Oracle Solaris 系统引导的故障排除（任务）

本章介绍在基于 SPARC 和基于 x86 的系统上引导 Oracle Solaris 发行版的过程。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 261 页中的 “排除在 SPARC 平台上引导时的故障（任务列表）”
- 第 267 页中的 “排除在 x86 平台上引导时的故障（任务列表）”

排除在 SPARC 平台上引导时的故障（任务列表）

任务	说明	参考
停止系统以便进行恢复。	如果损坏的文件阻止系统正常引导，请首先停止系统以尝试恢复。	第 262 页中的 “SPARC: 如何为恢复目的停止系统”
强制实施系统故障转储和重新引导。	作为一种故障排除措施，您可以强制实施系统故障转储和重新引导。	第 263 页中的 “SPARC: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导”
引导基于 SPARC 的系统以便进行恢复。	引导以便修复阻止系统成功引导的重要系统文件。	第 264 页中的 “SPARC: 如何为恢复目的而引导系统”
引导具有 Oracle Solaris ZFS 根的基于 SPARC 的系统进行恢复。	引导系统以恢复 `root` 口令或妨碍您成功登录 Oracle Solaris ZFS 根环境的类似问题，根据错误的严重性，您需要引导故障安全模式或从备用介质引导。	第 266 页中的 “SPARC: 如何引导至 ZFS 根环境以便从口令遗忘或类似问题中恢复”
使用内核调试器引导系统。	您可以使用内核调试器引导系统，以排除引导问题。使用 `kmdb` 命令引导系统。	第 266 页中的 “SPARC: 如何使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统”

您可能需要使用以下一种或多种方法来排除阻止系统成功引导的问题。

- 诊断系统引导时出现的错误消息。
- 停止系统以尝试恢复。
- 引导系统以便进行恢复。

- 强制实施系统故障转储和重新引导。
- 使用 kmdb 命令通过内核调试器引导系统。

▼ SPARC: 如何为恢复目的停止系统

1 **为系统键入 Stop 组合键。**

显示器将显示 ok PROM 提示符。

```
ok
```

具体的 Stop 组合键取决于您的键盘类型。例如，您可以按 Stop-A 或 L1-A。终止时，请按 Break 键。

2 **同步文件系统。**

```
ok sync
```

3 **看到 syncing file systems...（正在同步文件系统）消息时，请再次按 Stop 组合键。**

4 **键入相应的 boot 命令以启动引导过程。**

有关更多信息，请参见 boot(1M) 手册页。

5 **确认已将系统引导至指定的运行级别。**

```
# who -r
 .       run-level s  May  2 07:39     3      0  S
```

示例 **14–1** SPARC: 为恢复目的而停止系统

```
     Press Stop-A
ok sync
syncing file systems...
     Press Stop-A
ok boot
```

SPARC: 强制实施崩溃转储和系统重新引导

有时，为了排除故障，必须强制实施崩溃转储并重新引导系统。缺省情况下将启用 savecore 功能。

有关系统故障转储的更多信息，请参见《系统管理指南：高级管理》中的第 17 章 “管理系统故障转储信息（任务）”。

▼ SPARC: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导

使用以下过程可以强制实施系统崩溃转储。该示例遵循以下过程，说明如何使用 `halt -d` 命令强制实施系统崩溃转储。运行此命令后，您需要以手动方式重新引导系统。

1. **为系统键入 Stop 组合键。**

   特定的 Stop 组合键取决于您的键盘类型。例如，您可以按 Stop-A 或 L1-A。终止时，请按 Break 键。

   PROM 将显示 `ok` 提示符。

2. **同步文件系统并写入故障转储。**

   ```
   > n
   ok sync
   ```

   将崩溃转储写入磁盘后，系统将继续重新引导。

3. **确认系统引导至运行级别 3。**

   引导过程成功完成后，将显示登录提示。

   hostname `console login:`

示例 14–2 SPARC: 使用 halt -d 命令强制实施崩溃转储和系统重新引导

本示例说明如何使用 `halt -d` 和 `boot` 命令强制实施崩溃转储和 `jupiter` 系统重新引导。使用此方法可以强制实施崩溃转储和系统重新引导。

```
# halt -d
Jul 21 14:13:37 jupiter halt: halted by root

panic[cpu0]/thread=30001193b20: forced crash dump initiated at user request

000002a1008f7860 genunix:kadmin+438 (b4, 0, 0, 0, 5, 0)
  %l0-3: 0000000000000000 0000000000000000 0000000000000004 0000000000000004
  %l4-7: 00000000000003cc 0000000000000010 0000000000000004 0000000000000004
000002a1008f7920 genunix:uadmin+110 (5, 0, 0, 6d7000, ff00, 4)
  %l0-3: 0000030002216938 0000000000000000 0000000000000001 0000004237922872
  %l4-7: 000000423791e770 0000000000004102 0000030000449308 0000000000000005

syncing file systems... 1 1 done
dumping to /dev/dsk/c0t0d0s1, offset 107413504, content: kernel
100% done: 5339 pages dumped, compression ratio 2.68, dump succeeded
Program terminated
ok boot
Resetting ...

Sun Ultra 5/10 UPA/PCI (UltraSPARC-IIi 333MHz), No Keyboard
OpenBoot 3.15, 128 MB memory installed, Serial #10933339.
Ethernet address 8:0:20:a6:d4:5b, Host ID: 80a6d45b.

Rebooting with command: boot
Boot device: /pci@1f,0/pci@1,1/ide@3/disk@0,0:a
File and args: kernel/sparcv9/unix
```

```
SunOS Release 5.10 Version Generic_144500-10 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
configuring IPv4 interfaces: hme0.
add net default: gateway 172.20.27.248
Hostname: jupiter
The system is coming up.  Please wait.
NIS domain name is example.com
.
.
.
System dump time: Wed Jul 21 14:13:41 2004
Jul 21 14:15:23 jupiter savecore: saving system crash dump
in /var/crash/jupiter/*.0
Constructing namelist /var/crash/jupiter/unix.0
Constructing corefile /var/crash/jupiter/vmcore.0
100% done: 5339 of 5339 pages saved

Starting Sun(TM) Web Console Version 2.1-dev...
.
.
.
```

▼ SPARC: 如何为恢复目的而引导系统

如果重要文件（如 `/etc/passwd`）包含无效项并导致引导过程失败，请使用此过程。

如果不知道 `root` 口令，或者如果无法登录系统，请使用此过程中介绍的 Stop 组合键。有关更多信息，请参见第 262 页中的 “SPARC: 如何为恢复目的停止系统”。

替换以下过程中的 *device-name* 变量所需文件系统的设备名称。要识别系统的设备名称，请参阅《系统管理指南：设备和文件系统》中的“显示设备配置信息”。

1. **使用系统的 Stop 组合键停止系统。**

2. **在单用户模式中引导系统。**
   - 从 Oracle Solaris 安装介质引导系统：
     - 在驱动器中插入 Oracle Solaris 安装介质。
     - 在单用户模式中，从安装介质引导。

       ```
       ok boot cdrom -s
       ```
   - 如果安装服务器或远程 CD 或 DVD 驱动器不可用，请从网络引导系统。

     ```
     ok boot net -s
     ```

3. **安装包含特定文件（带有无效项）的文件系统。**

   ```
   # mount /dev/dsk/device-name /a
   ```

4. **更改为新安装的文件系统。**

   ```
   # cd /a/file-system
   ```

5 **设置终端类型。**

```
# TERM=sun
# export TERM
```

6 **使用编辑器从文件中删除无效项。**

```
# vi filename
```

7 **转到根目录 (/)。**

```
# cd /
```

8 **卸载 /a 目录。**

```
# umount /a
```

9 **重新引导系统。**

```
# init 6
```

10 **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 14–3 SPARC: 为恢复目的而引导系统（损坏的口令文件）

以下示例说明在从本地 CD-ROM 引导之后如何修复重要的系统文件（在本例中为 /etc/passwd）。

```
ok boot cdrom -s
# mount /dev/dsk/c0t3d0s0 /a
# cd /a/etc
# TERM=vt100
# export TERM
# vi passwd
    (Remove invalid entry)
# cd /
# umount /a
# init 6
```

示例 14–4 SPARC: 如果忘记了 root 口令，则请引导系统

以下示例说明在您忘记了 root 口令时如何从网络引导系统。此示例假设已具备网络引导服务器。确保在系统重新引导后应用新的 root 口令。

```
ok boot net -s
# mount /dev/dsk/c0t3d0s0 /a
# cd /a/etc
# TERM=vt100
# export TERM
# vi shadow
```

```
        (Remove root's encrypted password string)
# cd /
# umount /a
# init 6
```

▼ SPARC: 如何引导至 ZFS 根环境以便从口令遗忘或类似问题中恢复

1 **以故障安全模式引导系统。**

```
ok boot -F failsafe
```

2 **出现系统提示时，在 /a 上挂载 ZFS BE。**

```
.
.
ROOT/zfsBE was found on rpool.
Do you wish to have it mounted read-write on /a? [y,n,?] y
mounting rpool on /a
Starting shell.
```

3 **成为超级用户。**

4 **转到 /a/etc 目录。**

```
# cd /a/etc
```

5 **更正 passwd 或 shadow 文件。**

```
# vi passwd
```

6 **重新引导系统。**

```
# init 6
```

▼ SPARC: 如何使用内核调试器 (kmdb) 引导系统

此过程说明装入内核调试器 (kmdb) 的基本原理。有关更多详细信息，请参见 Solaris Modular Debugger Guide。

注 – 如果您没有时间交互式地调试系统，请使用带有 -d 选项的 reboot 和 halt 命令。运行带有 -d 选项的 halt 命令后需要以手动方式重新引导系统。但是，如果使用 reboot 命令，系统会自动进行引导。有关更多信息，请参见 reboot(1M)。

---

1 **停止系统，使其显示 ok 提示符。**

要正常停止系统，请使用 /usr/sbin/halt 命令。

2 **要请求装入内核调试器，请键入 `boot kmdb` 或 `boot -k`。按回车键。**

3 **输入内核调试器。**

用于输入调试程序的方法因访问系统所使用的控制台类型而异：

- 如果正在使用本地连接的键盘，请根据键盘类型按 Stop-A 或 L1–A 组合键。
- 如果正在使用串行控制台，请使用适合于该控制台类型的方法来发送中断信号。

首次输入内核调试器时，将显示欢迎消息。

```
Rebooting with command: kadb
Boot device: /iommu/sbus/espdma@4,800000/esp@4,8800000/sd@3,0
.
.
.
```

示例 **14–5** SPARC: 使用内核调试器 (kmdb) 引导系统

```
ok boot kmdb
Resetting...

Executing last command: boot kmdb -d
Boot device: /pci@1f,0/ide@d/disk@0,0:a File and args: kmdb -d
Loading kmdb...
```

排除在 x86 平台上引导时的故障（任务列表）

任务	说明	参考
停止系统以便进行恢复。	如果损坏的文件阻止系统正常引导，请首先停止系统以尝试恢复。	第 267 页中的 “x86: 如何为恢复目的而停止系统”
强制实施系统故障转储和重新引导。	作为一种故障排除措施，您可以强制实施系统故障转储和重新引导。	第 268 页中的 “x86: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导”
使用内核调试器引导系统。	您可以使用内核调试器引导系统，以排除引导问题。使用 `kmdb` 命令引导系统。	第 269 页中的 “x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (kmdb) 引导系统”

▼ x86: 如何为恢复目的而停止系统

1 **使用以下命令之一停止系统（如果可能）：**

- 如果键盘和鼠标功能正常，请成为超级用户。然后，键入 `init 0` 以停止系统。出现 `Press any key to reboot` 提示后，请按任意键以重新引导系统。
- 如果键盘和鼠标可正常运行，则成为超级用户然后键入 `init 6` 以重新引导系统。

2 **如果系统未响应从鼠标或键盘输入的任何内容，请按“重置”键（如果存在）重新引导系统。**

或者，可以使用电源开关重新引导系统。

x86: 强制实施崩溃转储和系统重新引导

有时，为了排除故障，必须强制实施崩溃转储并重新引导系统。缺省情况下将启用 savecore 功能。

有关系统故障转储的更多信息，请参见《系统管理指南：高级管理》中的第 17 章 “管理系统故障转储信息（任务）”。

▼ x86: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导

如果您不能使用 reboot -d 或 halt -d 命令，则可以使用内核调试器 kmdb 来强制实施故障转储。必须已在引导时或使用 mdb -k 命令装入了内核调试器，以下过程才能正常进行。

注 – 必须处于文本模式下，才能访问内核调试器 (kmdb)。因此，首先要退出任何窗口系统。

---

1 **访问内核调试器。**

用于访问调试器的方法因访问系统所使用的控制台类型而异。

- 如果使用本地连接的键盘，请按 F1–A 组合键。
- 如果使用串行控制台，请使用适合于该类型的串行控制台的方法来发送中断信号。

此时将显示 kmdb 提示符。

2 **要引发崩溃，请使用 systemdump 宏。**

```
[0]> $<systemdump
```

此时将显示应急消息，保存崩溃转储，随后系统将重新引导。

3 **通过在控制台登录提示符下登录来确认系统已重新引导。**

示例 14–6 x86: 使用 halt -d 强制实施崩溃转储和系统重新引导

本示例说明如何使用 halt -d 和 boot 命令强制实施基于 x86 的系统 neptune 的崩溃转储和重新引导。使用此方法强制实施系统崩溃转储。随后以手动方式重新引导系统。

```
# halt -d
4ay 30 15:35:15 wacked.Central.Sun.COM halt: halted by user
```

```
panic[cpu0]/thread=ffffffff83246ec0: forced crash dump initiated at user request

fffffe80006bbd60 genunix:kadmin+4c1 ()
fffffe80006bbec0 genunix:uadmin+93 ()
fffffe80006bbf10 unix:sys_syscall32+101 ()

syncing file systems... done
dumping to /dev/dsk/c1t0d0s1, offset 107675648, content: kernel
NOTICE: adpu320: bus reset
100% done: 38438 pages dumped, compression ratio 4.29, dump succeeded

Welcome to kmdb
Loaded modules: [ audiosup crypto ufs unix krtld s1394 sppp nca uhci lofs
genunix ip usba specfs nfs md random sctp ]
[0]>
kmdb: Do you really want to reboot? (y/n) y
```

▼ x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (kmdb) 引导系统

此过程说明装入内核调试器 (kmdb) 的基本原理。缺省情况下将启用 savecore 功能。有关使用内核调试器的更多详细信息，请参见 《Solaris 模块调试器指南》 。

1. **引导系统。**

   引导系统时将显示 GRUB 菜单。

2. **显示 GRUB 菜单时，请键入 e 以访问 GRUB 编辑菜单。**

3. **使用方向键选择 kernel$ 行。**

   如果不能使用方向键，请使用 ^ 键向上滚动，并使用 v 键向下滚动。

4. **键入 e 以编辑该行。**

   此时将显示引导项菜单。在此菜单中，您可以通过向 kernel$ 行的结尾处添加其他引导参数来修改引导行为。

5. **在该行的结尾处键入 -k。**

6. **按 Enter 键以返回到 GRUB 主菜单。**

7. **键入 b 以便在启用内核调试器的情况下引导系统。**

8. **访问内核调试器。**

   用于访问调试器的方法因访问系统所使用的控制台类型而异：

   - 如果使用本地连接的键盘，请按 F1–A 组合键。
   - 如果使用串行控制台，请使用适合于该类型的串行控制台的方法来发送中断信号。

首次访问内核调试器时，将显示欢迎消息。

示例 14–7 x86: 使用内核调试器引导系统（GRUB 多引导实现）

本示例说明如何在启用了内核调试器的情况下手动引导具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统。

```
kernel$ /platform/i86pc/multiboot kernel/amd64/unix -k -B $ZFS-BOOTFS
```

本示例说明如何在启用了内核调试器的情况下将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 32 位模式。

```
kernel$ /platform/i86pc/multiboot kernel/unix -k -B $ZFS-BOOTFS
```

第 15 章

x86: 基于 GRUB 的引导（参考）

本章包含有关 x86 引导过程的信息，其中包括 GRUB 实现详细信息和其他 GRUB 参考信息。

有关概述信息，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。

有关引导系统的逐步说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

x86: 引导过程

本节包含有关基于 x86 的系统引导所特有的引导过程的信息。

x86: 系统 BIOS

打开基于 x86 的系统时，系统由只读存储器 (read-only-memory, ROM) 基本输入/输出系统 (Basic Input/Output System, BIOS) 进行控制。BIOS 是具有 x86 64 位和 32 位支持的 Oracle Solaris 操作系统上的固件接口。

硬件适配器通常具有显示设备的物理特征的板载 BIOS。该 BIOS 用于访问设备。启动过程期间，系统 BIOS 将检查是否存在任何适配器 BIOS。如果找到了任何适配器，则系统会装入并执行每个适配器 BIOS。每个适配器的 BIOS 都会运行自检诊断，然后显示设备信息。

大多数系统上的 BIOS 都有一个用户界面，您可以在该界面中选择已排序的引导设备的列表，其中包含以下选择：

- 软盘
- CD 或 DVD
- 硬盘
- 网络

BIOS 尝试从每个设备轮流进行引导，直到找到带有可引导程序的有效设备为止。

x86: 内核初始化过程

/platform/i86pc/multiboot 程序是一个 ELF32 可执行程序，包含在多引导规范中定义的信息头。

多引导程序负责执行以下任务：

- 解释引导归档文件的内容
- 自动检测具备 64 位计算能力的系统
- 选择用于引导系统的最佳内核模式
- 在内存中汇编核心内核模块
- 将系统控制权转交给 Solaris 内核

内核获得系统控制权后，便会对 CPU、内存和设备子系统进行初始化。随后，内核会挂载引导设备，该设备与在 /boot/solaris/bootenv.rc 文件中指定的 bootpath 和 fstype 属性对应。此文件是引导归档文件的一部分。如果没有在 bootenv.rc 文件或 GRUB 命令行中指定这些属性，则根文件系统将缺省为 /devices/ramdisk:a 上的 UFS。引导安装 miniroot 时，根文件系统将缺省为 UFS。挂载引导设备后，内核将对 sched 和 init 命令进行初始化。这些命令可以启动服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 服务。

x86: 支持 Oracle Solaris OS 中的 GRUB

以下各节包含有关在 Oracle Solaris OS 中管理 GRUB 的其他参考信息。

x86: GRUB 术语

要彻底掌握 GRUB 概念，了解以下术语是至关重要的。

注 – 本列表中介绍的某些术语不是基于 GRUB 的引导所独有的。

---

boot archive（引导归档文件）

用于引导 Oracle Solaris OS 的关键文件的集合。在挂载根文件系统前，系统启动过程中将需要这些文件。系统中将维护多个引导归档文件：

- **主引导归档文件**，用于在基于 x86 的系统上引导 Oracle Solaris OS。
- **故障安全引导归档文件**，当主引导归档文件被破坏时用于进行恢复。该引导归档文件可在没有挂载根文件系统的情况下启动系统。在 GRUB 菜单

	中，该引导归档文件被称为**故障安全**。该归档文件的主要用途是重新生成通常用来引导系统的主引导归档文件。
boot loader（引导装载程序）	打开系统电源后运行的第一个软件程序。此程序将开始执行引导过程。
failsafe archive（故障安全归档文件）	请参见引导归档文件。
GRUB	GNU GRand Unified Bootloader (GRUB) 是具有菜单界面的开源引导装载程序。该菜单显示系统上安装的操作系统的列表。使用 GRUB 可以轻松地引导各种不同的操作系统，如 Oracle Solaris OS、Linux 或 Windows。
GRUB main menu（GRUB 主菜单）	列出系统中安装的操作系统的引导菜单。使用该菜单，无需修改 BIOS 或 `fdisk` 分区设置即可轻松地引导操作系统。
GRUB edit menu（GRUB 编辑菜单）	GRUB 主菜单的一个子菜单。GRUB 命令将显示在该子菜单中。可以编辑这些命令以更改引导行为。
`menu.lst` **file（menu.lst 文件）**	一个列出系统中安装的所有操作系统的配置文件。该文件的内容指定在 GRUB 菜单中显示的操作系统的列表。使用该菜单，无需修改 BIOS 或 `fdisk` 分区设置即可轻松地引导操作系统。
miniroot	位于 Solaris 安装介质上的最小可引导根 (/) 文件系统。miniroot 包含安装和升级系统所需的 Solaris 软件。在基于 x86 的系统上，miniroot 被复制到系统中，用作故障安全引导归档文件。有关故障安全引导归档文件的详细信息，请参见 boot archive（引导归档文件）。
primary boot archive（主引导归档文件）	请参见引导归档文件。

x86: GRUB 的功能组件

GRUB 包含以下功能组件：

- stage1－安装在 fdisk 分区的第一个扇区上的映像。通过指定 installgrub 命令和 -m 选项，可以选择将 stage1 安装在主引导扇区上。有关更多信息，请参见 installgrub(1M) 手册页和《系统管理指南：设备和文件系统》中的“GRUB 引导环境中的磁盘管理”。
- stage2－安装在 fdisk 分区的保留区中的映像。stage2 映像是 GRUB 的核心映像。
- menu.lst 文件－在具有 UFS 根的系统上，通常位于 /boot/grub 目录中；在具有 ZFS 根的系统上，通常位于 /*pool-name*/boot/grub 目录中。该文件由 GRUB stage2 文件读取。有关更多信息，请参见第 205 页中的 “x86: 通过编辑 menu.lst 文件修改引导行为”一节。

您无法使用 dd 命令将 stage1 和 stage2 映像写入磁盘。stage1 映像必须能够接收有关磁盘上的 stage2 映像的位置的信息。使用 installgrub 命令，这是安装 GRUB 引导块时支持方法。

用于配置 GRUB 的命名约定

GRUB 使用的设备命名约定与以前的 Solaris 发行版稍有不同。了解 GRUB 设备命名约定可以帮助您在系统上配置 GRUB 时正确指定驱动器和分区信息。

下表介绍了此 Oracle Solaris 发行版的 GRUB 设备命名约定。

表 15–1 GRUB 设备的约定

设备名	说明
(fd0)	第一张软盘
(fd1)	第二个软盘
(nd)	网络设备
(hd0,0)	第一个硬盘上的第一个 fdisk 分区
(hd0,1)	第一个硬盘上的第二个 fdisk 分区
(hd0,0,a),	第一个硬盘上的第一个 fdisk 分区上的片 a
(hd0,0,b)	第一个硬盘上的第一个 fdisk 分区上的片 b

注 – 所有的 GRUB 设备名称都必须括在括号中。

有关 fdisk 分区的更多信息，请参见《系统管理指南：设备和文件系统》中的“fdisk 分区创建准则”。

findroot 命令使用的命名约定

从 Solaris 10 10/08 发行版开始，findroot 命令取代了之前 GRUB 使用的 root 命令。findroot 命令提供了用于搜索目标磁盘（无论使用哪个引导设备）的增强功能。findroot 命令还支持从 ZFS 根文件系统引导。

下面说明了 findroot 命令使用的适用于不同 GRUB 实现的设备命名约定：

- Oracle Solaris Live Upgrade：

  ```
  findroot (BE_x,0,a)
  ```

  x 变量是引导环境的名称。
- 具有 ZFS 支持的系统的标准系统升级和全新安装：

  ```
  findroot(pool_p,0,a)
  ```

  p 变量是根池的名称。
- 具有 UFS 支持的系统的标准系统升级和全新安装：

  ```
  findroot (rootfsN,0,a)
  ```

  N 变量是从 0 开始的整数。

GRUB 如何支持多个操作系统

本节介绍 GRUB 如何支持位于同一个磁盘上的多个操作系统。下面是一个基于 x86 的系统的示例，该系统在同一个磁盘上安装了 Solaris 10 10/08 OS、Solaris 9 OS、Linux 和 Windows。

表 15–2 GRUB 菜单配置样例

操作系统	在磁盘上的位置
Windows	fdisk 分区 0
Linux	fdisk 分区 1
Oracle Solaris	fdisk 分区 2
Solaris 9 OS	片 0
Solaris 10 10/08 OS	片 3

根据上述信息，GRUB 菜单应该如下所示：

```
title Oracle Solaris 10
            findroot (pool_rpool,0,a)
            kernel$ /platform/i86pc/multiboot -B $ZFS-BOOTFS
            module /platform/i86pc/boot_archive
title Solaris 9 OS (pre-GRUB)
            root (hd0,2,a)
            chainloader +1
            makeactive
title Linux
            root (hd0,1)
            kernel <from Linux GRUB menu...>
            initrd <from Linux GRUB menu...>
title Windows
            root (hd0,0)
            chainloader +1
```

注 – Oracle Solaris 片必须为活动分区。此外，请不要在 Windows 菜单下指示 `makeactive`。这样做将导致系统每次都引导 Windows。请注意，如果 Linux 已在主引导块上安装了 GRUB，则您不能访问 Oracle Solaris 引导选项。无论您是否将 Solaris 分区指定为活动分区，都无法访问 Solaris 引导选项。

在这种情况下，可以执行以下操作之一：

- 通过修改 Linux 上的菜单，从 Linux GRUB 进行链接装入。

  链接装入是使用其他引导装载程序装入不受支持的操作系统的机制。

- 通过运行带有 `-m` 选项的 `installgrub` 命令，将主引导块替换为 Solaris GRUB：

  ```
  # installgrub -m /boot/grub/stage1 /boot/grub/stage2 /dev/rdsk/root-slice
  ```

  有关更多信息，请参见 `installgrub(1M)` 手册页。

有关 Oracle Solaris Live Upgrade 引导环境的信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：Solaris Live 升级和升级规划》。

x86: 受支持的 GRUB 版本

在 Oracle Solaris 10 中，GRUB 使用多重引导。`menu.lst` 文件的内容会有所不同，具体取决于您所运行的 Oracle Solaris 发行版、所使用的安装方法以及您是从 Oracle Solaris ZFS 根还是从 UFS 根引导系统。

- **Oracle Solaris ZFS 根支持 GRUB**

  如果运行的是受支持的 Oracle Solaris 发行版，则可以选择从 Oracle Solaris ZFS 或 UFS 文件系统引导。有关 `menu.lst` 文件的说明以及示例，请参见第 277 页中的 “`menu.lst` 文件说明（ZFS 支持）”。

- **GRUB UFS 引导支持**

  有关 `menu.lst` 文件的说明以及示例，请参见第 277 页中的 “`menu.lst` 文件说明（UFS 支持）”。

menu.lst 文件说明（ZFS 支持）

下面给出了适用于包含 ZFS 引导装载程序的引导环境的多个 `menu.lst` 文件示例：

注 – 由于 miniroot 被挂载为实际的根文件系统，所以 `menu.lst` 文件中的故障安全引导条目**不会**更改为 ZFS `bootfs` 属性，即使是从 ZFS 数据集读取故障安全归档文件也是如此。在引导装载程序读取 miniroot 之后，不会访问 ZFS 数据集。

示例 15–1 缺省 menu.lst 文件（全新安装或标准升级）

```
title Solaris 10 5/08 s10x_nbu6wos_nightly X86
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

示例 15–2 缺省 menu.lst 文件 (Oracle Solaris Live Upgrade)

```
title be1
findroot (BE_be1,0,a)
bootfs rpool/ROOT/szboot_0508
kernel$  /platform/i86pc/multiboot  -B $ZFS-BOOTFS
module /platform/i86pc/boot_archive

title be1 failsafe
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

menu.lst 文件说明（UFS 支持）

下面给出了支持从 UFS 进行引导的系统上的 `menu.lst` 文件的示例。

示例 15–3 缺省 GRUB menu.lst 文件（全新安装或标准升级）

```
title Solaris 10 5/08 s10x_nbu6wos_nightly X86
findroot (pool_rpool,0,a)
kernel /platform/i86pc/multiboot
module /platform/i86pc/boot_archive

title Solaris failsafe
findroot (rootfs0,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s -B console-ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

示例 15–4 缺省 GRUB menu.lst 文件 (Oracle Solaris Live Upgrade)

```
title be1
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /platform/i86pc/multiboot
```

示例 15–4 缺省 GRUB menu.lst 文件 (Oracle Solaris Live Upgrade) （续）

```
module /platform/i86pc/boot_archive

title be1 failsafe
findroot (BE_be1,0,a)
kernel /boot/multiboot kernel/unix -s    -B console=ttyb
module /boot/x86.miniroot-safe
```

第 16 章

x86: 引导未实现 GRUB 的系统（任务）

本章介绍在没有实现 GRUB 的 Oracle Solaris 发行版中引导基于 x86 的系统的过程。

注 – 从 Solaris 10 1/06 发行版开始，基于 x86 的系统上已实现了开源 GRand Unified Bootloader (GRUB)。GRUB 负责将引导归档文件装入系统的内存中，该文件包含内核模块和配置文件。有关基于 GRUB 的引导的更多信息，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

有关引导过程的概述信息，请参见第 9 章，关闭和引导系统（概述）。

有关引导基于 SPARC 系统的逐步说明，请参见第 12 章，引导 Oracle Solaris 系统（任务）。

x86: 引导系统（任务列表）

头栏	头栏	头栏
将基于 x86 的系统引导至运行级别 3。	引导至运行级 3。在关闭系统或执行某项系统硬件维护任务之后使用。	第 280 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别）”
将基于 x86 的系统引导至单用户模式。	引导至运行级 S。在执行系统维护任务（如备份文件系统）后使用。	第 283 页中的 “x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）”
以交互方式引导基于 x86 的系统。	交互式引导。为测试目的而对系统文件或内核进行临时更改后使用。	第 284 页中的 “x86: 如何交互式地引导系统”

头栏	头栏	头栏
从网络引导基于 x86 的系统。	用于从具有缺省网络配置策略的网络引导 PXE 或非 PXE 设备。此方法用于引导无盘客户机。	第 286 页中的 “x86: 如何从网络引导系统”
Solaris 10：在基于 Oracle Solaris x86 的系统上使用 Device Configuration Assistant。 **注 –** 从 Solaris 10 1/06 发行版开始，Device Configuration Assistant 已由 GRUB 菜单所取代。	在更改系统的硬件配置后使用。使用此实用程序，可以从不同的引导设备引导 Solaris 系统、配置新的或错误配置的硬件，或执行其他与设备或与引导有关的任务。	第 289 页中的 “x86: 如何进入 Device Configuration Assistant”
引导系统以便进行恢复。	用于在损坏的文件阻止引导时引导系统。为了进行引导以便恢复，可能需要执行以下两项操作之一或同时执行两项操作：	第 289 页中的 “x86: 如何为恢复目的而停止系统” 第 294 页中的 “x86: 强制实施崩溃转储和系统重新引导” 第 289 页中的 “x86: 如何为恢复目的而引导系统”
使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统。	用于系统问题的故障排除。	第 292 页中的 “x86: 如何使用内核调试器 (`kmdb`) 引导系统”
解决与具有 64 位计算能力的系统有关的引导问题。	如果硬件需要系统装入在 64 位模式下不可用的一个或多个设备驱动程序，则可能无法将系统引导至 64 位模式。这种情况下，需要将系统引导至 32 位模式。	第 295 页中的 “x64: 排除 64 位引导的故障”

x86: 引导未实现 GRUB 的系统

以下过程使用“重置”按钮重新启动系统。如果系统没有“重置”按钮，请使用电源开关重新启动系统。根据系统的状态，您或许可以按 Ctrl-Alt-Del 组合键来中断系统操作。

▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 3（多用户级别）

使用此过程将当前处于运行级别 0 的系统引导至运行级别 3。

1 **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。

几分钟后将显示 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单。

2 **键入 b 以将系统引导至运行级 3，然后按 Enter 键。**

如果在五秒内未做出选择，系统会自动引导至运行级别 3。

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 16–1 x86: 将系统引导至运行级别 3（多用户级别）

对于新安装，在引导提示符下键入 b 可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统自动引导至 64 位模式。对于升级安装，如果之前未将 eeprom boot-file 参数设置为除 kernel/unix 以外的值，则在引导提示符下键入 b 也可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 64 位模式。

本示例说明如何将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至运行级别 3。

```
Press any key to reboot
           .
           .
           .
                     <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:
Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>      to boot with options
or      i <ENTER>                               to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                 to boot with defaults

                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b
SunOS Release 5.10 Version amd64-gate-2004-09-27 64-bit
Copyright 1983-2004 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
Hostname: venus
NIS domain name is example.com
checking ufs filesystems
/dev/rdsk/c1d0s7: is logging.
venus console login:
```

示例 16–2 x64: 在 64 位模式下将具有 64 位计算能力的系统手动引导至运行级别 3（多用户级别）

对于新安装，在引导提示符下键入 b 可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统自动引导至 64 位模式。对于升级安装，如果之前未将 eeprom boot-file 参数设置为除 kernel/unix 以外的值，则在引导提示符下键入 b 也可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 64 位模式。

本示例说明如何在 64 位模式下将此类型的系统**手动**引导至运行级别 3。

```
# init 0
# svc.startd: The system is coming down.  Please wait.
svc.startd: 68 system services are now being stopped.
umount: /etc/svc/volatile busy
svc.startd: The system is down.
syncing file systems... done
Press any key to reboot.

Initializing system
Please wait...


                     <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>    to boot with options
or      i <ENTER>                             to enter boot interpreter
or      <ENTER>                               to boot with defaults

                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/amd64/unix
SunOS Release 5.10 Version amd64-gate-2004-09-27 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
Hostname: venus
NIS domain name is example.com
checking ufs filesystems
/dev/rdsk/c1d0s7: is logging.
venus console login:
```

示例 16–3 在 32 位模式下将具有 64 位计算能力的系统手动引导至运行级 3（多用户级别）

对于新安装，在引导提示符下键入 b 可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统自动引导至 64 位模式。对于升级安装，如果之前未将 eeprom boot-file 参数设置为除 kernel/unix 以外的值，则在引导提示符下键入 b 也可将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 64 位模式。

本示例说明如何在 32 位模式下将此类型的系统**手动**引导至运行级别 3。

```
# init 0
# svc.startd: The system is coming down.  Please wait.
svc.startd: 68 system services are now being stopped.
umount: /etc/svc/volatile busy
svc.startd: The system is down.
syncing file systems... done
Press any key to reboot.
Resetting...
If the system hardware has changed, or to boot from a different
device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.
```

```
Initializing system
Please wait...


                    <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults

                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/unix
SunOS Release 5.10 Version amd64-gate-2004-09-30 32-bit
Copyright 1983-2004 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
Hostname: venus
NIS domain name is example.com
checking ufs filesystems
/dev/rdsk/c1d0s7: is logging.
venus console login:
```

▼ x86: 如何将系统引导至运行级别 S（单用户级别）

使用此过程可将当前处于运行级别 0 的系统引导至运行级别 S。

1 **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。

几分钟后将显示 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单。

2 **键入 `b -s` 以将系统引导至运行级别 S。按 Enter 键。**

如果在五秒内未做出选择，系统会自动引导至运行级别 3。

3 **如果看到提示，请键入超级用户口令。**

4 **确认系统处于运行级别 S。**

```
# who -r
   .       run-level S  Jul 19 14:37     S      0  3
```

5 **执行将运行级别更改为 S 所需的维护任务。**

6 **完成系统维护任务之后，请按 Ctrl-D 组合键，使系统进入多用户状态。**

示例 **16–4** x86: 将系统引导至运行级别 S（单用户级别）

```
Press any key to reboot.
Resetting...
.
.
.
Initializing system
Please wait...


                    <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults

                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b -s
SunOS Release 5.10 Version amd64-gate-2004-09-30 32-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
Booting to milestone "milestone/single-user:default".
Hostname: venus
NIS domain name is example.com
Requesting System Maintenance Mode
SINGLE USER MODE

Root password for system maintenance (control-d to bypass): xxxxxx
Entering System Maintenance Mode
.
.
.
# who -r
   .       run-level S  Jul 19 14:37     S      0  3
    (Perform some maintenance task)
# ^D
```

▼ x86: 如何交互式地引导系统

在需要指定替代内核或 `/etc/system` 文件时，使用此过程可引导系统。

1. **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。

   几分钟后将显示 "Primary Boot Subsystem"（主引导子系统）菜单。

2. **从列表中选择 Solaris 分区（如果未标记为活动状态）。按 Enter 键。**

   如果在五秒内未做出选择，系统将自动选择活动的引导分区。

几分钟后将显示 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单。

3 **键入 b -a 以交互式地引导系统。按 Enter 键。**

如果在五秒内未做出选择，系统会自动引导至运行级别 3。

4 **应答以下系统提示：**

a. **系统提示时，请输入要用于引导的内核名称。**

按 Enter 键使用缺省的内核文件名。否则，请提供替代内核的名称，然后按 Enter 键。

b. **出现提示时，请提供模块目录的替代路径。**

按 Enter 键使用缺省的模块目录。否则，请提供模块目录的替代路径，然后按 Enter 键。

c. **系统提示时，请提供替代系统文件的名称。**

如果 `/etc/system` 文件已损坏，请键入 `/dev/null`。

d. **系统提示时，请输入 root 文件系统类型。**

按 Enter 键选择使用 UFS（缺省值）进行本地磁盘引导，或者输入 NFS 采用网络引导。

e. **系统提示时，请输入 root 设备的物理名称。**

提供替代的设备名称或按回车键以使用缺省值。

5 **如果系统未提示回答这些问题，请验证是否正确键入了 boot -a 命令。**

示例 16–5 x86: 交互式地引导系统

在以下示例中，接受了缺省选择（显示在方括号 [] 中）。

```
Press any key to reboot.
Resetting...
.
.
.
Autobooting from bootpath: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a


If the system hardware has changed, or to boot from a different
device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.


Initializing system
Please wait...
```

```
                    <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults
Running Configuration Assistant...
                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b -a
Enter default directory for modules [/platform/i86pc/kernel /kernel /usr/kernel]:
    Press Enter
Name of system file [etc/system]:     Press Enter
SunOS Release 5.10 Version amd64-gate-2004-09-30 32-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
DEBUG enabled
root filesystem type [ufs]:     Press Enter
Enter physical name of root device[/pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a]:     Press
                                                                                Enter
Hostname: venus
NIS domain name is example.com
checking ufs filesystems
/dev/rdsk/c1d0s7: is logging.
venus console login:
```

x86: 从网络引导

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

可以从网络直接引导基于 Solaris OS x86 的系统，而无需基于 x86 的系统上支持引导前执行环境 (Preboot Execution Environment, PXE) 网络引导协议的 Solaris 引导软盘。PXE 网络引导只适用于实现了 Intel 引导前执行环境规范的设备。如果系统具备 PXE 网络引导功能，则可能需要直接从网络引导系统，而无需使用 Device Configuration Assistant 引导软盘或者 Solaris Software 1 CD 或 DVD。

注 – 在此 Oracle Solaris 发行版中，软件**仅**在 DVD 上交付。

▼ x86: 如何从网络引导系统

此过程包括使用 Solaris Device Configuration Assistant 从网络引导基于 x86 的系统的说明。请注意，从 Oracle Solaris OS 发行版开始，Device Configuration Assistant 的行为已发生更改。

从 Solaris 10 1/06 发行版开始，运行 Solaris OS 的基于 x86 的系统上已实现了基于 GRUB 的引导。GRUB 菜单将取代 Device Configuration Assistant。有关使用 GRUB 从网络引导基于 x86 的系统的信息，请参见第 244 页中的 “从网络引导基于 x86 的系统”。

有两种网络配置策略：反向地址解析协议 (Reverse Address Resolution Protocol, RARP) 或动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)。PXE 网络引导的缺省网络引导策略是 DHCP。非 PXE 设备的缺省网络引导策略是 RARP。对于非 PXE 设备，根据网络上提供的是 RARP 引导服务器还是 DHCP 引导服务器，可以使用上述策略之一。

注 – 如果您使用 DHCP 服务器进行 PXE 网络引导，则需要附加的 DHCP 配置。有关 DHCP 配置的常规信息，请参见《系统管理指南：IP 服务》中的第 III 部分, “DHCP”。如果要对 DHCP 服务器进行设置以支持安装，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基于网络的安装》。

如果执行的是 PXE 网络引导，或者是通过 Solaris Software 介质引导系统，则系统会自动引导。缺省情况下，将不再显示 Device Configuration Assistant 菜单。如果要引导非 PXE 设备，则需要遵照此过程中的以下步骤执行操作，这些步骤说明了如何进入 Device Configuration Assistant 菜单以更改网络配置。

1. **插入要用来引导的 Device Configuration Assistant 引导软盘或者 Solaris Software 介质。**

   - **或者，使用系统或网络适配器 BIOS 配置程序来启用 PXE 网络引导。**
     - 如果使用的是引导软盘，则会显示 Device Configuration Assistant 的第一个菜单。
     - 如果使用的是 Oracle Solaris Software 1 CD、DVD，或者是从网络引导 PXE 设备，则系统将自动进行引导。

       如果选择更改网络配置并进入 Device Configuration Assistant 菜单，请在显示以下消息时按 Esc 键。

       ```
       If the system hardware has changed, or to boot from a different
       device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.

       Press ESCape to interrupt autoboot in 5 seconds.
       ```

   此时将显示 Device Configuration Assistant 屏幕。

2. **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。

3. **按 F2 键 (F2_Continue) 扫描设备。**

   系统将执行设备识别。然后，将显示 "Identified Devices"（已识别设备）屏幕。

4 **按 F2 键 (F2_Continue) 装入驱动程序。**
此时会装入可引导驱动程序。然后，将显示 "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单。

5 **使用 Device Configuration Assistant 更改网络配置。**

a. **按 F4 键 (F4_Boot Tasks)。**

b. **选择 `Set Network Configuration Strategy`。按 F2 键 (F2_Continue)。**

c. **选择 `RARP` 或 `DHCP`，然后按 F2 键 (F2_Continue)。**

注 – 仅当从网络引导非 PXE 设备时，上一步骤才适用。对于 PXE 网络引导，必须使用 DHCP，这是缺省的网络引导策略。

此时将显示确认新网络引导策略的消息。您选择的网络引导策略将保存为下次使用此软盘进行引导时的缺省网络引导方法。

d. **按 F3_Back 组合键返回到 "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单。**

6 **选择 `NET` 作为引导设备。**

7 **按 F2 继续引导网络设备。**
此时将显示 Solaris 引导选项屏幕。

x86: 使用 Device Configuration Assistant

注 – 在此 Solaris 发行版中，Device Configuration Assistant 已为 GRUB 菜单所取代。有关此功能的更多信息，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

Solaris 10：基于 Oracle Solaris x86 的系统的 Device Configuration Assistant 是一个程序，通过该程序可执行各种硬件配置和引导任务。

可以从以下位置之一访问 Device Configuration Assistant 菜单。

- Solaris 引导软盘
- Oracle Solaris Software 1 CD 或 DVD
- PXE 网络引导
- 安装了 Solaris OS 的硬盘

对于本章中的过程，系统可能会要求您插入 Device Configuration Assistant 引导软盘引导 Configuration Assistant。或者，如果系统的 BIOS 支持从 CD 或 DVD 进行引导，则可以插入 Solaris Software 1 CD 或 DVD 引导 Device Configuration Assistant。

▼ x86: 如何进入 Device Configuration Assistant

Solaris 10 ： 此过程说明如何中断引导过程以进入 Device Configuration Assistant。在当前的 Solaris 发行版中， GRUB 菜单取代了 Device Configuration Assistant。

1 **引导系统。**

- 如果是从 Device Configuration 引导软盘进行引导，则几分钟后会显示 Device Configuration Assistant 的第一个菜单。
- 如果是从 Oracle Solaris Software 1 CD、DVD、硬盘进行引导，或者是执行 PXE 网络引导，则会显示以下消息：

  ```
  If the system hardware has changed, or to boot from a different
  device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.

  Press ESCape to interrupt autoboot in 5 seconds.
  ```

  如果选择进入 Device Configuration Assistant 菜单， 请按 Esc 键以中断自动引导过程。

  此时会显示 Device Configuration Assistant 菜单。

2 **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。

▼ x86: 如何为恢复目的而停止系统

1 **使用以下命令之一停止系统（如果可能）：**

- **如果系统正在运行，请成为超级用户并键入 `init 0` 来停止系统。出现 `Press any key to reboot` 提示后，请按任意键以重新引导系统。**
- **如果系统正在运行，请成为超级用户并键入 `init 6` 来重新引导系统。**

2 **如果系统未响应从鼠标或键盘输入的任何内容，请按“重置”键（如果存在）重新引导系统。或者，可以使用电源开关重新引导系统。**

▼ x86: 如何为恢复目的而引导系统

要修复关键的系统资源， 请遵照以下步骤引导系统。该示例说明如何从 Oracle Solaris Software CD、DVD 或从网络进行引导， 如何在磁盘上挂载根 (/) 文件系统， 以及如何修复 `/etc/passwd` 文件。

替换要针对 *device-name* 变量进行修复的文件系统的设备名称。要识别系统的设备名称，请参阅《系统管理指南：设备和文件系统》中的“显示设备配置信息”。

1 **使用系统的 Stop 组合键停止系统。**

如果不知道 `root` 口令或者不能登录到系统，请使用系统的 Stop 组合键。有关更多信息，请参见第 289 页中的 “x86: 如何为恢复目的而停止系统”。

2 **从 Oracle Solaris Software CD、DVD 或从网络将系统引导至单用户模式。**

a. **插入要用来引导的 Device Configuration Assistant 引导软盘或者 Oracle Solaris Software CD 或 DVD。**

注 – 如果使用的是引导软盘，则会显示 Device Configuration Assistant 菜单。如果使用的是 Oracle Solaris Software CD 或 DVD，则系统会自动引导。要进入 Device Configuration Assistant 菜单，请在系统提示时按 Esc 键来中断引导过程。

---

b. **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。

3 **几分钟后将显示 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单。**

4 **在提示符下键入 `b -s`。按 Enter 键。**

几分钟后，将显示单用户模式 # 提示符。

5 **挂载包含无效的 `passwd` 文件的根 (/) 文件系统。**

6 **转到新挂载的 `etc` 目录。**

7 **使用编辑器对文件进行必要的更改。**

8 **转到根目录 (/)。**

9 **卸载 /a 目录。**

10 **重新引导系统。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。

host-name `console login:`

示例 16–6 x86: Solaris 10：引导系统以实现恢复目的

以下示例说明在 Oracle Solaris 10 中从本地 CD-ROM 自动引导系统后如何修复 /etc/passwd 文件。基于 GRUB 的引导是在 Solaris 10 1/06 发行版中引入的。有关在基于 GRUB 的引导环境中引导系统以便进行恢复的信息，请参见 第 240 页中的 “如何在故障安全模式下引导基于 x86 的系统”。

```
SunOS Secondary Boot version 3.00



                              Solaris Booting System



Running Configuration Assistant...




If the system hardware has changed, or to boot from a different
device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.

Press ESCape to interrupt autoboot in 5 seconds.




Initializing system
Please wait...


                        <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@1/sd@0,0:a
Boot args:


Select the type of installation you want to perform:

                1 Solaris Interactive
                2 Custom JumpStart
                3 Solaris Interactive Text (Desktop session)
                4 Solaris Interactive Text (Console session)
Enter the number of your choice followed by the <ENTER> key.
Alternatively, enter custom boot arguments directly.

If you wait for 30 seconds without typing anything,
an interactive installation will be started.

Select type of installation: b -s
      .
      .
      .
# mount /dev/dsk/c0t0d0s0 /a
      .
```

```
        .
        .
# cd /a/etc
# vi passwd
    (Remove invalid entry)
# cd /
# umount /a
# init 6
```

▼ x86: 如何使用内核调试器 (kmdb) 引导系统

此过程介绍在 Solaris 10 中装入内核调试器 (kmdb) 的基本步骤。缺省情况下将启用 savecore 功能。有关使用内核调试器的更多详细信息，请参见 《Solaris 模块调试器指南》 。

有关在当前 Solaris 发行版中使用内核调试器引导系统的逐步说明，请参见第 269 页中的 “x86: 如何在 GRUB 引导环境中使用内核调试器 (kmdb) 引导系统”。

1. **引导系统。**
2. **在 Select (b)oot or (i)nterpreter 提示符下键入 b -k。按 Enter 键。**
3. **访问内核调试器。**

   用于输入调试程序的方法因访问系统所使用的控制台类型而异：

   - 如果使用的是本地连接的键盘，请按 F1–A 组合键。
   - 如果使用的是串行控制台，请使用适合于该控制台类型的方法来发送中断信号。

   首次访问内核调试器时，将显示欢迎消息。

示例 16–7 x86: 使用内核调试器 (kmdb) 引导系统

在 Select (b)oot or (i)nterpreter 引导提示符下键入 b -k 可将系统引导至其缺省模式，还会装入 kmdb。本示例说明如何将具有 32 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 32 位模式，同时装入 kmdb。

```
Press any key to reboot.
.
.
.
<<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults
Running Configuration Assistant...
```

```
                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b -k
Loading kmdb...
SunOS Release 5.10 Version gate:2004-10-21 32-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Use is subject to license terms.
.
.
.
```

示例 16–8 x64: 使用内核调试器 (kmdb) 将具有 64 位计算能力的系统手动引导至 64 位模式

本示例说明如何使用 kmdb 将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统手动引导至 64 位模式。

```
Press any key to reboot
        .
        .
        .
            <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:
Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults

            <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/amd64/unix -k
Loading kmdb...
```

示例 16–9 32 位 x64: 使用内核调试器 (kmdb) 将具有 64 位计算能力的系统手动引导至 32 位模式

本示例说明如何使用 kmdb 将具有 64 位计算能力的基于 x86 的系统手动引导至 32 位模式。

```
Press any key to reboot
        .
        .
        .
            <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:
Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>     to boot with options
or      i <ENTER>                              to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                to boot with defaults

            <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/unix -k
Loading kmdb...
```

x86: 强制实施崩溃转储和系统重新引导

有时，为了排除故障，必须强制进行崩溃转储并重新引导系统。缺省情况下将启用 savecore 功能。

有关系统故障转储的更多信息，请参见《系统管理指南：高级管理》中的第 17 章 “管理系统故障转储信息（任务）”。

▼ x86: 如何强制实施崩溃转储和系统重新引导

如果您不能使用 reboot -d 或 halt -d 命令，则可以使用内核调试器 kmdb 来强制实施故障转储。必须已在引导时或使用 mdb -k 命令装入了内核调试器，以下过程才能正常进行。

注 – 必须处于文本模式中，才能进入内核调试器 (kmdb)。因此，首先要退出任何窗口系统。

---

1. **如果将本地连接的键盘用作系统控制台，请在该键盘上按 F1-A 组合键。如果将系统配置为使用远程（串行）控制台，请使用适合于该控制台的机制发送中断字符。**

   此时将显示 kmdb 提示符。

2. **使用 systemdump 宏引发崩溃转储。**

   ```
   [0]> $<systemdump
   ```

   此时将显示应急消息，保存崩溃转储，随后系统将重新引导。

3. **通过在控制台登录提示符下登录来确认系统已重新引导。**

示例 16–10 x86: 使用 halt -d 强制实施崩溃转储和系统重新引导

本示例说明如何使用 halt -d 和 boot 命令强制实施基于 x86 的系统 neptune 的崩溃转储和重新引导。使用此方法强制实施系统崩溃转储。运行带有 -d 选项的 halt 命令后，需要手动重新引导系统。

```
# halt -d
Aug 11 12:51:27 neptune halt:
halted by <user> panic[cpu45]/thread=d3971a00: forced crash dump initiated at user request

d363ae58 genunix:kadmin+bd (5, 0, 0, d3fefac0)
d363af88 genunix:uadmin+88 (5, 0, 0, 0, 0, d363afb4)

syncing file systems... done
dumping to /dev/dsk/c0t0d0s1, offset 107806720, content: kernel
100% done: 40223 pages dumped, compression ratio 4.11, dump succeeded
Press any key to reboot.
Resetting...
.
```

```
.
.
SunOS Secondary Boot version 3.00
Autobooting from bootpath: /pci@0,0/pci1028,10a@3/sd@0,0:a
Running Configuration Assistant...
If the system hardware has changed, or to boot from a different
device, interrupt the autoboot process by pressing ESC.


Initializing system
Please wait...

<<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci1028,10a@3/sd@0,0:a
Boot args:

Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>    to boot with options
or      i <ENTER>                             to enter boot interpreter
or      <ENTER>                               to boot with defaults

                  <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter:
Loading kmdb...
SunOS Release 5.10 Version s10_62 32-bit
Copyright 1983-2004 Sun Microsystems, Inc.  All rights reserved.
Use is subject to license terms.
configuring IPv4 interfaces: iprb0.
add net default: gateway 172.20.26.248
Hostname: neptune
The system is coming up.  Please wait.
checking ufs filesystems
/dev/rdsk/c0t0d0s7: is logging.
NIS domain name is example.com
starting rpc services: rpcbind keyserv ypbind done.
Setting netmask of iprb0 to 255.255.255.0
Setting default IPv4 interface for multicast: add net 224.0/4: gateway venus
syslog service starting.
System dump time: Wed Aug 11 12:51:29 2004
Aug 11 13:13:26 venus savecore: saving system crash dump in /var/crash/venus/*.1
Constructing namelist /var/crash/venus/unix.1
Constructing corefile /var/crash/venus/vmcore.1
100% done: 42157 of 42157 pages saved
volume management starting.
The system is ready.
.
.
.
```

x64: 排除 64 位引导的故障

在某些情况下，尝试将具备 64 位计算能力的基于 x86 的系统引导至 64 位模式可能会失败。这种故障可能会产生如下错误：

```
Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/amd64/unix
.
.
```

```
.
pci: cannot load driver
Cannot load drivers for /pci@0,0/pci1022,7450@a/pci17c2,10@4/sd@0,0:a
(Can’t load the root filesystem)
Press any key to reboot.
.
.
.
```

如果出现这类故障，请在 `Select (b)oot or (i)nterpreter` 引导提示符下键入以下命令，将系统引导至 32 位模式：

```
Select (b)oot or (i)nterpreter: b kernel/unix
```

有关更多信息，请参见示例 16–3。

x86: 引导过程（参考）

以下各节包含与引导**未**实现基于 GRUB 的引导的 Solaris x86 系统有关的参考信息。

注 – 在此发行版中，GRUB 菜单取代了 Solaris Device Configuration Assistant。有关在此 Oracle Solaris 发行版中引导基于 x86 的系统的更多信息，请参见 第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

---

x86: 引导子系统

在引导过程中，可以通过引导子系统菜单来定制引导选项。如果系统在超时时间内未收到任何响应，它将使用缺省的选择继续自动引导。您可以在显示每个引导子系统菜单时停止引导过程。或者，可以使引导过程自动继续进行。

在 Solaris 引导过程中的三个时间点，可以针对引导系统进行以下选择：

- **Primary Boot Subsystem（主引导子系统）（"Partition Boot"（分区引导）菜单）** – 如果磁盘上存在多个操作系统，则将显示此第一个菜单。通过该菜单，可以引导已安装的任何操作系统。缺省情况下，将引导指定为**活动**的操作系统。

  请注意，如果选择引导除 Oracle Solaris OS 以外的系统，则不能访问接下来的两个菜单。

- **Interrupt the Autoboot Process（中断自动引导过程）** – 如果中断自动引导过程，则可以访问该 Device Configuration Assistant 菜单。

  通过 Solaris Device Configuration Assistant，可以从其他引导设备引导 Solaris 系统、配置新的或配置错误的硬件，或执行其他与设备或与引导有关的任务。

- **"Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单** – 此菜单存在两种形式，一个菜单用于常规的 Solaris 引导，另一个菜单用于 Solaris 安装引导：

- 通过 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）常规菜单，可以使用选项引导 Solaris 系统，也可以输入引导解释程序。
- 通过 "Current Boot Parameters"（当前引导参数）安装菜单，可以选择要执行的安装类型，也可以定制引导过程。

下表概述了基于 x86 的系统主引导界面的用途。有关每个引导界面的详细说明和示例，请参见接下来的几节。

表 16–1 x86: 引导子系统

引导子系统	目的
Primary Boot Subsystem（主引导子系统）（"Partition Boot"（分区引导）菜单）	如果用于引导的磁盘包含多个操作系统，包括 Oracle Solaris OS（Solaris Operating System, Solaris OS），则会出现此菜单。
Secondary Boot Subsystem（辅助引导子系统)	每次引导 Oracle Solaris 发行版时，都会出现此菜单。除非选择通过中断自动引导过程来运行 Solaris Device Configuration Assistant，否则将自动引导系统。
Solaris Device Configuration Assistant/引导软盘	访问 Device Configuration Assistant 菜单的方法有两种： ■ 使用 Device Configuration Assistant 引导软盘或 Oracle Solaris Software CD（位于可从 CD-ROM 驱动器引导的系统上）来引导系统。 ■ 从已安装的磁盘引导 Solaris 软件时，中断自动引导过程。
"Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单	从软件介质或网络引导 Oracle Solaris 发行版时，将出现此菜单。该菜单提供了引导选项的列表。

注 – 如果需要创建 Solaris Device Configuration Assistant 引导软盘，请转至 `http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/hcl/index.html`。

---

x86: 引导 Solaris 发行版

在此发行版中，如果通过 Oracle Solaris Software CD、DVD 引导基于 x86 的系统，或者执行 PXE 网络引导，则系统将自动引导。要使用 Device Configuration Assistant，必须在系统提示时按 Esc 键，以中断引导过程。

在设备识别阶段，Device Configuration Assistant 将执行以下操作：

- 扫描系统上安装的设备
- 显示识别的设备
- 使您可以执行可选任务，如选择键盘类型或编辑设备及其资源

在引导阶段，Device Configuration Assistant 将执行以下操作：

- 显示用于引导的设备的列表。带有星号 (*) 标记的设备为缺省引导设备。
- 使您可以执行可选任务，如编辑自动引导设置和属性设置，以及选择网络配置策略。

下一节将提供在设备识别阶段出现的菜单的示例。设备输出因系统配置而异。

x86: 设备识别阶段显示的屏幕

当 Device Configuration Assistant 尝试识别系统中的设备时，将显示多个屏幕。

本节提供了以下引导子系统屏幕的示例：

- Device Configuration Assistant 屏幕
- "Bus Enumeration"（总线枚举）屏幕
- "Scanning Devices"（扫描设备）屏幕
- "Identified Devices"（已识别设备）屏幕

x86: Device Configuration Assistant 屏幕

注 – 在此 Oracle Solaris 发行版中，Device Configuration Assistant 屏幕已被基于 x86 的系统上的 GRUB 菜单取代。有关更多信息，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

在 Solaris 10 初始发行版中，自动引导过程会跳过 Device Configuration Assistant 菜单，除非您在引导阶段看到系统提示时按了 Esc 键。如果选择使用 Device Configuration Assistant，则会显示以下屏幕。

```
Solaris Device Configuration Assistant

The Solaris(TM)Device Configuration Assistant
scans to identify system hardware, lists identified devices, and can
boot the Solaris software from a specified device. This program must be
used to install the Solaris operating environment, add a driver,
or change the hardware on the system.

> To perform a full scan to identify all system hardware, choose Continue.
> To diagnose possible full scan failures, choose Specific Scan.
> To add new or updated device drivers, choose Add Driver.

About navigation...
    - The mouse cannot be used.
    - If the keyboard does not have function keys or they do not respond,
      press ESC. The legend at the bottom of the screen will change to
      show the ESC keys to use for navigation.
    - The F2 key performs the default action.

F2_Continue        F3_Specific Scan        F4_Add Driver        F6_Help
```

x86: "Bus Enumeration"（总线枚举）屏幕

当 Device Configuration Assistant 针对可自动检测的设备收集硬件配置数据时，会短时间出现 "Bus Enumeration"（总线枚举）屏幕。

```
Bus Enumeration

Determining bus types and gathering hardware configuration data ...

Please wait ...
```

x86: "Scanning Devices"（扫描设备）屏幕

当 Device Configuration Assistant 手动扫描仅能使用特殊驱动程序检测的设备时，将出现 "Scanning Devices"（扫描设备）屏幕。

```
Scanning Devices

The system is being scanned to identify system hardware.

If the scanning stalls, press the system’s reset button. When the
system reboots, choose Specific Scan or Help.


Scanning: Floppy disk controller

#######################
|      |        |         |         |         |
0              20       40        60          80       100

Please wait ...
```

x86: "Identified Devices"（已识别设备）屏幕

"Identified Devices"（已识别设备）屏幕显示在系统上已识别的设备。从该屏幕可以继续访问 "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单。

或者，可以执行以下可选的设备任务：

- 设置键盘配置
- 查看并编辑设备
- 设置串行控制台
- 保存并删除配置

```
Identified Devices

The following devices have been identified on this system. To identify
devices not on this list or to modify device characteristics, such as
keyboard configuration, choose Device Tasks. Platform types may be
included in this list.

ISA: Floppy disk controller
```

```
    ISA: Motherboard
    ISA: PnP bios: 16550-compatible serial controller
    ISA: PnP bios: 16550-compatible serial controller
    ISA: PnP bios: Mouse controller
    ISA: PnP bios: Parallel port
    ISA: System keyboard (US-English)
    PCI: Bus Mastering IDE controller
    PCI: Universal Serial Bus
    PCI: VGA compatible display adapter

F2_Continue   F3_Back   F4_Device Tasks   F6_Help
```

x86: 在引导阶段显示的菜单

注 – 从 Solaris 10 1/06 发行版开始，系统引导时将会显示 GRUB。有关基于 GRUB 的引导的更多信息，请参见第 230 页中的 “使用 GRUB 引导基于 x86 的系统（任务列表）”。

在此阶段，您可以确定系统的引导方式。

引导阶段将显示以下菜单：

- "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单
- "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单

x86: "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单

通过 "Boot Solaris"（引导 Solaris）菜单，可以选择用于引导 Oracle Solaris 发行版的设备。还可以执行可选任务，如查看并编辑自动引导和属性设置。选择引导设备并选择 "Continue"（继续）后，Solaris 内核便会开始引导。

```
Boot Solaris
Select one of the identified devices to boot the Solaris kernel and
choose Continue.

To perform optional features, such as modifying the autoboot and property
settings, choose Boot Tasks.

An asterisk (*) indicates the current default boot device.

> To make a selection use the arrow keys, and press Enter to mark it [X].

[X]  DISK: (*) Target 0:QUANTUM  FIREBALL1280A
on Bus Mastering IDE controller on Board PCI at Dev 7, Func 1
[ ]  DISK: Target 1:ST5660A
on Bus Mastering IDE controller on Board PCI at Dev 7, Func 1
[ ]  DISK: Target 0:Maxtor 9 0680D4
    on Bus Mastering IDE controller on Board PCI at Dev 7, Func 1
[ ]  CD  : Target 1:TOSHIBA  CD-ROM XM-5602B  1546
    on Bus Mastering IDE controller on Board PCI at Dev 7, Func 1

F2_Continue   F3_Back   F4_Boot Tasks   F6_Help
```

x86: "Current Boot Parameters"（当前引导参数）菜单

每次从本地磁盘引导 Oracle Solaris 发行版时，都会出现此菜单。如果要引导缺省的内核，请等待五秒钟的超时时间过去。如果要使用其他选项进行引导，请在超时时间内选择一个适当的选项。

```
                    <<< Current Boot Parameters >>>
Boot path: /pci@0,0/pci-ide@7,1/ide@0/cmdk@0,0:a
Boot args:
Type    b [file-name] [boot-flags] <ENTER>       to boot with options
or      i <ENTER>                                to enter boot interpreter
or      <ENTER>                                  to boot with defaults


                    <<< timeout in 5 seconds >>>

Select (b)oot or (i)nterpreter:
```

x86: 引导过程

下表介绍了基于 x86 的系统上的引导过程。

表 16–2 x86: 引导过程的说明

引导阶段	说明
BIOS	1. 打开系统时，BIOS 将运行自检诊断，以验证系统的硬件和内存。如果未发现任何错误，系统便会开始自动进行引导。如果发现了错误，则会显示错误消息，说明恢复选项。 此时会运行其他硬件设备的 BIOS。 2. BIOS 引导程序尝试读取引导设备中的第一个磁盘扇区。引导设备上的第一个磁盘扇区包含已加载并执行的主引导记录 `mboot`。如果系统未找到 `mboot` 文件，则会显示错误消息。
引导程序	3. 主引导记录 `mboot` 包含查找活动分区和 Solaris 引导程序 `pboot` 位置所需的磁盘信息，并会装入和执行 `pboot`、`mboot`。 4. Solaris 引导程序 `pboot` 装入主引导程序 `bootblk`。`bootblk` 命令用于装入位于 UFS 文件系统中的辅助引导程序。 5. 如果有多个可引导的分区，`bootblk` 会读取 `fdisk` 表以找到缺省的引导分区，并生成和显示可用分区的菜单。您有 30 秒的时间来选择用于引导的替代分区。只有在系统中存在多个可引导的分区时，才会出现此步骤。 6. `bootblk` 在根 (`/`) 文件系统中查找并执行辅助引导程序 `boot.bin` 或 `ufsboot`。您有 5 秒钟的时间来中断自动引导，以便启动 Solaris Device Configuration Assistant。

表 16–2 x86: 引导过程的说明 （续）

引导阶段	说明
	7. 辅助引导程序 boot.bin 或 ufsboot 启动用于执行 /etc/bootrc 脚本的命令解释程序。此脚本提供了用于引导系统的选项菜单。缺省操作是装入并执行内核。您有 5 秒钟的时间间隔来指定引导选项或启动引导解释程序。
内核初始化	8. 内核自行进行初始化并使用辅助引导程序（boot.bin 或 ufsboot）开始装入模块，以读取文件。内核为挂载根 (/) 文件系统装入足够的模块后，它将取消映射辅助引导程序并使用其自己的资源继续操作。
	9. 内核创建用户进程并启动 /sbin/init 进程，从而通过读取 /etc/inittab 文件来启动其他进程。
init	10. 在此 Oracle Solaris 发行版中，/sbin/init 进程会启动 /lib/svc/bin/svc.startd，从而启动将执行以下操作的系统服务： ■ 检查并挂载文件系统 ■ 配置网络和设备 ■ 启动各种进程并执行系统维护任务 此外，svc.startd 还会执行用于保持兼容性的运行控制 (rc) 脚本。

x86: 引导文件

除了运行控制脚本和引导文件以外，还有其他与引导基于 x86 的系统关联的引导文件。

表 16–3 x86: 引导文件

文件	说明
/etc/bootrc	包含用于引导 Oracle Solaris 发行版的菜单和选项。
/boot	包含引导系统所需的文件和目录。
/boot/mdboot	用于将一级引导程序 (strap.com) 从磁盘装入内存的 DOS 可执行文件。
/boot/mdbootbp	用于将一级引导程序 (strap.com) 从软盘装入内存的 DOS 可执行文件。
/boot/rc.d	包含安装脚本的目录。请勿修改此目录的内容。
/boot/solaris	包含引导子系统项的目录。
/boot/solaris/boot.bin	装入 Solaris 内核或独立的 kmdb。此外，该可执行文件还提供了一些引导固件服务。
/boot/solaris/boot.rc	在 x86 系统上列显 Oracle Solaris 操作系统并在 DOS 模拟模式下运行 Device Configuration Assistant。
/boot/solaris/bootconf.exe	Device Configuration Assistant 的 DOS 可执行文件。

表 16–3 x86: 引导文件 （续）

文件	说明
/boot/solaris/bootconf.txt	包含 Device Configuration Assistant 的国际化消息的文本文件 (bootconf.exe)。
/boot/solaris/bootenv.rc	存储用于设置引导环境的 eeprom 变量。
/boot/solaris/devicedb	包含 master 文件、实模式驱动程序支持的所有可能设备的数据库的目录。
/boot/solaris/drivers	包含实模式驱动程序的目录。
/boot/solaris/itup2.exe	在安装时更新 (install time update, ITU) 过程中运行的 DOS 可执行文件。
/boot/solaris/machines	已废弃的目录。
/boot/solaris/nbp	与网络引导关联的文件。
/boot/solaris/strap.rc	包含有关要装入的装入模块以及在内存中所装入位置的说明的文件。
/boot/strap.com	用于将二级引导程序装入内存的 DOS 可执行文件。

第 17 章

使用 Oracle Solaris 自动注册的 regadm 命令（任务）

本章介绍如何使用 regadm 命令，该命令是 Oracle Solaris 自动注册新特性的组成部分，从 Oracle Solaris 10 9/10 开始即具备该新特性。

自动注册是一项内置机制，用于收集系统配置数据并自动通过 Oracle 产品注册系统注册以达到管理系统产品清单和支持的目的。特权系统管理员可通过运行 regadm 命令行界面 (CLI)，管理自动注册特性以及独立于安装或升级过程注册系统。

注 – 本章**未**提供有关安装或升级过程中自动注册的详细信息。也未包含哪些安装方法和配置支持自动注册的相关信息。

有关自动注册的概述信息以及有关该特性在安装过程中如何运行的详细信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：规划安装和升级》中的“Oracle Solaris 自动注册”。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 305 页中的 “Oracle Solaris 自动注册（概述）”
- 第 309 页中的 “regadm 命令入门”
- 第 310 页中的 “管理自动注册 SMF 服务”
- 第 312 页中的 “使用 regadm 命令配置自动注册特性”
- 第 318 页中的 “使用 regadm 命令注册系统”
- 第 322 页中的 “自动注册问题故障排除”

Oracle Solaris 自动注册（概述）

Oracle Solaris 自动注册是一项 Oracle Solaris 10 9/10 内置机制。本机制可以将有关系统的基本资产信息，也称为**服务标签**，在安装或升级后的重新引导中传送到 Oracle 产品注册系统，当系统配置发生变化时，也会在之后的重新引导中再次传送。Oracle 产品注册系统由部署在公共 Internet 上的 Web 服务组成。这些服务负责实现系统资产注册。Oracle 利用该信息来改进自身产品和服务。用户也可以检索和使用该信息以更有效地管理系统产品清单。

自动注册使用现有的服务标签技术，该技术可在网络上查找系统资产，然后将其注册在本地注册表中。服务标签包含系统上所安装产品的有关信息，例如，OS 版本信息和硬件配置信息。每个服务标签描述一个不同产品。要启用服务标签发送功能，请使用 My Oracle Support 凭证。有关更多信息，请参见第 306 页中的 “如何注册您的 Oracle Solaris 10 系统”。

有关服务标签如何工作的更多信息，请转至 `http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/oracle-service-tag-faq-418684.html`.

有关服务标签的一般信息，请参见 `stclient(1M)` 手册页。

常见问题解答以及有关如何获取 My Oracle Support 初始访问权限的信息，请转至 `http://www.oracle.com/us/support/044753.html#SS6`。

如何注册您的 Oracle Solaris 10 系统

Oracle 通过在安装或升级前或过程中收集的支持凭证和网络连通性信息，将产品注册和指定用户帐户相关联。同时，在安装后通过运行 `regadm auth` 命令也可提供支持凭证。请参见第 316 页中的 “通过指定命名的支持凭证验证用户”。如果未指定支持凭证和网络连通性信息，自动注册过程会建立一个直接的 HTTP 网络连接（无代理）并匿名注册。

通过指定支持凭证注册系统，必须要有有效的 My Oracle Support 帐户或 Sun 联机帐户。支持凭证由用户名和口令组成，允许您获得 Oracle 的支持门户和 Oracle 产品注册系统验证。

有关获得 My Oracle Support 帐户的信息，请转至 `http://www.oracle.com/support/premier/myoraclesupport.html`。

有关获得 Sun 联机帐户的信息，请转至 `https://reg.sun.com/register`。

运行 Oracle Solaris 10 9/10 时，可按以下方式提供支持凭证：

- **安装或升级前或过程中**
  - 在自动安装或升级之前（使用“网络安装”或 Oracle Solaris JumpStart），可以通过将新关键字 `auto_reg` 添加到 `sysidcfg` 文件中提供支持凭证。可以使用同一关键字创建匿名注册或禁用自动注册特性。如果未添加 `auto_reg` 关键字到 `sysidcfg` 文件中，在安装或升级过程中会提示提供支持凭证。
  - 在交互式安装或升级过程中，会提示您提供支持凭证。或者，您也可以匿名注册。在交互式安装或升级过程中，您也可提供网络配置信息，例如代理服务器和代理端口。
  - 在安装或升级过程中，可使用新 Oracle Solaris Live Upgrade `-k` 命令选项提供支持凭证、代理服务器信息或匿名注册。

    有关在安装前或安装过程中提供支持凭证的更多信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：规划安装和升级》中的“Oracle Solaris 自动注册”。

- **安装或升级后**

  安装后，运行 regadm 命令，通过提供命名的支持凭证，将匿名注册的系统转为完全注册。同时也可运行 regadm 命令，提供网络配置信息，例如代理服务器和代理端口。有关详细信息，请参见第 316 页中的 “通过指定命名的支持凭证验证用户”。

何时以及如何传送服务标签数据

自动注册由 svc:/application/autoreg SMF 服务管理。该服务在引导时运行一次，以检查系统配置中的更改。

当系统配置发生变化时，服务标签数据将自动发送到 Oracle 产品注册系统，按如下方式进行：

- **安装或升级后初始化重新引导过程中**

  安装或升级后重新引导系统时，最新安装的产品信息将自动发送到 Oracle 产品注册系统。

- **系统配置发生变化后的随后重新引导过程中**

  安装或升级后，如果产品数据库发生更改，信息将自动发送到 Oracle 产品注册系统。

- **通过运行 regadm register 命令直接发送**

  使用 regadm register 命令注册系统的步骤和执行系统重新引导的步骤基本相同。如果系统配置发生变化，运行该命令时会立即进行产品注册。配置数据将自动传送到 Oracle 产品注册系统，无需重新引导系统。有关运行 regadm 命令注册系统的更多信息，请参见第 320 页中的 “如何使用 regadm 命令注册系统”。

要获得已注册产品的有关信息，请转至 https://inventory.sun.com/inventory/data.jsp。有关服务标签的一般信息，请转至 http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/oracle-service-tag-faq-418684.html。

管理自动注册配置

安装或升级后，可使用 regadm 命令管理自动注册配置。

安装后，特权系统管理员可使用 regadm 命令执行下列任务：

- 管理 SMF 服务，该服务可管理自动注册过程。
- 显示当前自动注册配置。
- 使用 My Oracle Support 通过指定命名的支持凭证验证一个指定用户或帐户。
- 配置或重新配置自动注册属性。
- 清除自动注册属性。
- 独立于安装过程直接注册系统。

有关更多信息，请参见 regadm(1M) 手册页。

有关与任务相关的信息，请参见第 318 页中的 “使用 regadm 命令注册系统”。

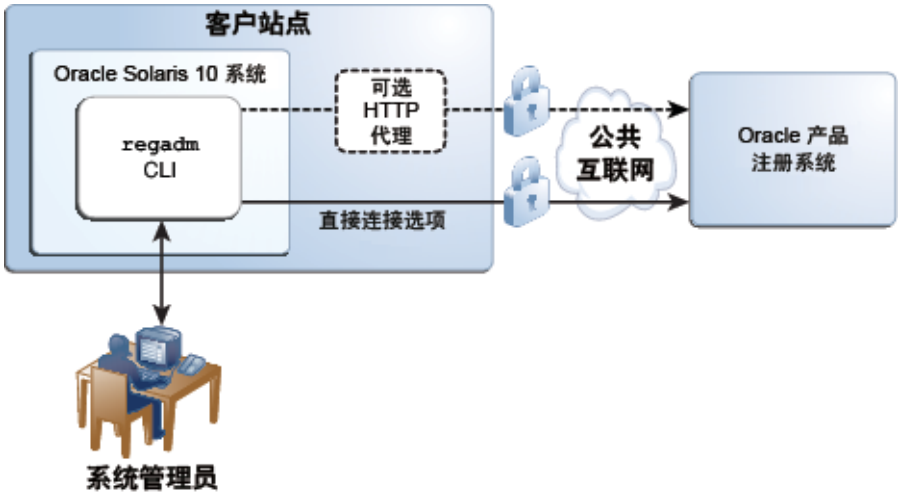
自动注册过程如何运行

系统重新引导过程中，自动注册 SMF 服务根据服务标签注册表中的信息查看上一次重新引导后，系统配置是否发生更改。如果有更改，最新安装产品的服务标签（例如，Oracle Solaris 10 9/10 OS）将发送到 Oracle 产品注册系统并用已记录的支持凭证注册，如果未曾提供支持凭证，则匿名注册。数据通过使用超文本安全传输协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure, HTTPS) 连接发送。如果重新引导过程中，没有发现系统配置更改，则不执行任何注册。

虽然在缺省情况下自动注册特性已启用，但您也可选择禁用该特性。有关信息，请参见第 311 页中的 “如何禁用自动注册 SMF 服务”。

注 – 自动注册 SMF 服务 **仅** 在全局区域运行。

除自动注册 SMF 服务外，自动注册过程包括其他一些组件，这些组件在运行中相互配合，对系统资产的自动注册有一定影响。下图显示了这些组件及其之间的相互关系。



自动注册包括下列组件：

- **自动注册命令行界面**

  自动注册CLI (`/usr/sbin/regadm`) 允许特权系统管理员自动注册Oracle Solaris 系统。单独命令可在命令行中执行，或在大型服务器环境中通过使用脚本自动化执行。有关更多信息，请参见 `regadm(1M)` 手册页和 第 318 页中的 “使用 regadm 命令注册系统”。

- **Oracle 产品注册系统**

  Oracle 产品注册系统由部署在公共 Internet 上的 Web 服务组成。这些服务负责实现产品注册。

- **安全传输机制**

  Oracle 使用安全单向的传输系统实现对其注册系统的访问。客户端产生的信息用私钥加密。从服务标签注册表中提取注册产品，之后通过使用安全的 HTTPS 连接（端口 443）上传到 My Oracle Support。通过使用 HTTPS 连接，在不安全网络中创建安全通道。注册过程中，如果未指定 HTTP 代理和端口，则使用直接网络连接。通信是对外的，并且仅从客户系统发起。

- **自动注册数据元素**

  构成注册的数据元素和服务标签模式中使用的数据元素相同。有关传送到 Oracle 产品注册系统的数据的更多信息，请转至 `https://inventory.sun.com/inventory/`。

regadm 命令入门

以下信息将帮助您了解如何使用 `regadm` 命令管理自动注册的入门知识。

何时使用 regadm 命令行界面

在以下情况中，您可能需要使用 `regadm` 命令：

- **要启用自动注册特性**

  这种情况下，您先前禁用了自动注册，但现在想要使用它。要启用自动注册，必须使用 `regadm enable` 命令启用自动注册 SMF 服务。

- **要将命名的支持凭证连接到已注册的系统以获取支持**

  您注册的产品之前是匿名注册，为了获取支持，现在需要将命名的支持凭证连接到这些产品。

- **独立于安装或升级过程直接注册系统**

  您想要独立于安装或升级过程直接注册系统。

注 – 使用 `regadm register` 命令注册系统时，服务标签数据在命令运行时被立即传送到 Oracle 产品注册系统。服务标签的发送无需重新引导系统。

使用 regadm 命令的要求

以下是使用`regadm` 命令的要求:

- 您必须成为超级用户或承担等效角色。

  同时 `regadm` 命令也已指定到 `Software Installation` 权限配置文件。
- 目标系统必须具备网络连通性。

  如果目标系统**未**连接到网络，并尝试注册，则注册将静默失败。下次重新引导时，将再次尝试自动注册过程。

管理自动注册 SMF 服务

自动注册特性由 SMF 服务管理。缺省情况下将启用该服务。您可使用 `regadm disable` 命令手动禁用该项服务。以下步骤描述如何管理自动注册 SMF 服务。

注 – 自动注册 SMF 服务**仅**在全局区域运行。

表 17–1 管理自动注册 SMF 服务（任务列表）

任务	说明	参考
显示自动注册 SMF 服务状态。	可以使用 `regadm` 命令查看确认自动注册 SMF 服务是否正在运行。注意：缺省情况下启用服务。	第 311 页中的 “如何确认是否启用了自动注册 SMF 服务”
禁用自动注册 SMF 服务。	如果您不想注册，或想推迟注册，可使用 `regadm` 命令选择禁用自动注册 SMF 服务。	第 311 页中的 “如何禁用自动注册 SMF 服务”
启用自动注册 SMF 服务。	如果您之前禁用了自动注册 SMF 服务，必须在注册系统前启用该项服务。	第 311 页中的 “如何启用自动注册 SMF 服务”

▼ 如何确认是否启用了自动注册 SMF 服务

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **显示自动注册服务的当前状态。**

```
# regadm status
Solaris Auto-Registration is currently enabled
```

▼ 如何禁用自动注册 SMF 服务

自动注册特性在缺省情况下已启用。您可使用 `regadm disable` 命令手动禁用该项服务。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

2 **显示自动注册服务的当前状态。**

```
# regadm status
Solaris Auto-Registration is currently enabled
```

3 **禁用自动注册服务。**

```
# regadm disable
```

4 **验证是否已禁用该项服务。**

```
# regadm status
Solaris Auto-Registration is currently disabled
```

▼ 如何启用自动注册 SMF 服务

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

2 **显示自动注册服务的当前状态。**

```
# regadm status
Solaris Auto-Registration is currently disabled
```

3 **启用自动注册服务。**

```
# regadm enable
```

4 **验证是否已启用该项服务。**

```
# regadm status
Solaris Auto-Registration is currently enabled
```

使用 regadm 命令配置自动注册特性

可使用 regadm 命令配置自动注册和查看具体配置信息。注意：一些配置任务（例如，验证）必须在系统注册**前**执行。有关更多信息，请参见 第 312 页中的 “注册前要求执行的任务”。

表 17–2 配置自动注册属性（任务列表）

任务	说明	参考
显示当前自动注册配置。	使用 regadm list 命令显示当前自动注册配置。使用该命令可显示用户帐户凭证和网络连通性信息。	第 313 页中的 “显示当前自动注册配置”
清除当前自动注册配置。	使用 regadm clear 命令重置当前自动注册配置。注意：本过程中已清除全部属性。	第 313 页中的 “如何清除当前自动注册配置”
配置 HTTP 代理和端口设置。	使用 regadm set 命令配置网络连通性信息。	第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理和端口设置”
配置 HTTP 代理验证设置。	也可按照您站点的策略和要求，使用 regadm set 命令配置 HTTP 代理验证设置。	第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理验证设置”
通过指定命名的支持凭证使用 My Oracle Support 验证一个指定用户或帐户。	如果您想要将已注册系统与指定用户或帐户相关联，可使用 regadm auth 命令。	第 317 页中的 “如何通过指定命名的支持凭证验证用户”

注册前要求执行的任务

使用 regadm 命令注册系统的过程包括在注册**前**收集信息和执行某些任务。以下是任务流程：

1. 如有需要，按照站点策略配置 HTTP 代理信息。
2. 如有需要，按照站点策略配置 HTTP 代理验证信息。

   有关如何配置 HTTP 代理设置的信息，请参见 第 314 页中的 “配置自动注册属性”。
3. 选择注册方法。

   您可采用两种方法中的一种进行注册，即指定命名的支持凭证或匿名注册：

   - 如果您想要通过指定 My Oracle Support 凭证或使用 Sun 联机帐户进行注册，您必须在注册**前**提供这些支持凭证。有关说明，请参见 第 317 页中的 “如何通过指定命名的支持凭证验证用户”。
   - 如果您是匿名注册，则可继续进行注册。请参见 第 320 页中的 “如何使用 regadm 命令注册系统”。

显示当前自动注册配置

要显示当前已经过验证的用户名和网络连通性信息，请使用 `regadm list` 命令，如下所示：

```
# regadm list
```

如果您需要重置所有属性设置来进行配置，请使用 `regadm clear` 命令。有关信息，请参见 第 313 页中的 “如何清除当前自动注册配置”。

以下是自动注册多种配置的一些示例。

示例 17–1 已验证的用户（无代理）

```
# regadm list
        My Oracle Support username      user@example.com
        HTTP Proxy                      <not configured>
        HTTP proxy port                 <not configured>
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
```

示例 17–2 已验证的用户（无需验证的开放代理）

```
# regadm list
        My Oracle Support username      user@example.com
        HTTP Proxy                      webproxy.example.com
        HTTP proxy port                 8080
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
```

示例 17–3 已验证的用户（要求验证的代理）

```
# regadm list
        My Oracle Support username      user@example.com
        HTTP Proxy                      webproxy.example.com
        HTTP proxy port                 8080
        HTTP proxy user                 webuser
        HTTP proxy password             ******
```

▼ 如何清除当前自动注册配置

清除当前配置后，所有自动注册属性即被设置为缺省设置。此操作的效果与出厂设置基本一样。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**
2. **列出当前自动注册配置。**

```
# regadm list
```

3 **清除当前自动注册配置。**

```
# regadm clear
```

4 **验证当前配置是否已清除。**

```
# regadm list
```

当前输出项显示所有属性值的缺省设置。缺省属性值是 `not configured`。

示例 17–4 清除当前自动注册配置

以下示例中，使用了 `regadm clear` 命令清除当前自动注册配置的属性值。

```
# regadm list
        My Oracle Support username      user@example.com
        HTTP Proxy                      webproxy.example.com
        HTTP proxy port                 8080
        HTTP proxy user                 webuser
        HTTP proxy password             ******
# regadm clear
# regadm list
        My Oracle Support username      <not configured>
        HTTP Proxy                      <not configured>
        HTTP proxy port                 <not configured>
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
```

配置自动注册属性

下列自动注册属性可使用 `regadm` 命令进行配置：

- My Oracle Support 或 Sun 联机帐户用户名和口令（可选的）

  可以使用 `regadm auth` 命令配置用户名和口令。该命令可在交互式或非交互式模式中运行。有关说明，请参见 第 317 页中的 “如何通过指定命名的支持凭证验证用户”。

- HTTP 代理名称（可选的）
- HTTP 代理端口（可选的）

  缺省情况下，注册过程中使用直接网络连接，除非您在注册**前**指定其他网络连接方式。您可选择使用 `regadm set` 命令配置 HTTP 代理和端口设置。有关说明，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理和端口设置”。

注 – 要确定可用的 HTTP 代理名称和端口信息，请与站点管理员进行核对。要确定是否需要指定 HTTP 代理验证信息，请检查站点所执行的策略。

- 用于验证的 HTTP 代理用户名和口令（**仅**当您的站点执行 HTTP 代理验证时要求）

如果您的站点策略指示您必须设置 HTTP 代理用户名和口令，您可在注册前使用 `regadm set` 命令配置此属性。有关说明，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理验证设置”。

使用 `regadm clear` 命令可更改之前配置的 HTTP 代理和端口设置或重置到直接网络连接。有关说明，请参见 第 313 页中的 “如何清除当前自动注册配置”。

▼ 如何配置 HTTP 代理和端口设置

如果您之前使用直接网络连接注册了系统，或正在执行一个新注册，则可能需要在注册系统前配置 HTTP 代理和端口设置。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **设置 HTTP 代理。**

   ```
   # regadm set -n http_proxy -v webproxy-host
   ```

   Web 代理可以是一个 IP 地址、非完全限定主机名或完全限定主机名。

3. **设置 HTTP 端口。**

   ```
   # regadm set -n http_port -v port-number
   ```

▼ 如何配置 HTTP 代理验证设置

即使您的站点执行 HTTP 代理验证，也必须配置 HTTP 代理验证设置（用户名和口令）。在文本文件中口令必须单列一行进行指定，然后才能传送给 `regadm` 命令。以下步骤介绍如何在使用中保护口令文件。此文件应在运行 `regadm` 命令后立即删除。

`regadm` 命令在两种情况下接收口令文件：

- 使用 `regadm auth` 命令设置用户名和口令时。
- 使用 `regadm set` 命令设置 HTTP 代理用户名和口令时。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **设置 HTTP 代理用户名。**

   ```
   # regadm set -n http_proxy_user -v webuser
   ```

   其中 *webuser* 是站点提供值，用于验证具有 HTTP 代理服务器的用户。

3. **创建临时口令文件。**

   ```
   # touch pwfile
   ```

4. **确保文件的权限安全。**

   ```
   # chmod 600 pwfile
   ```

5. **使用文本编辑器编辑临时口令文件以插入含有口令信息的单行条目。**

6 **设置 HTTP 口令验证信息。**

```
# regadm set -n http_proxy_pw -v pwfile
```

其中 *pwfile* 是步骤 3 中您创建的口令文件。

7 **删除口令文件。**

```
# rm pwfile
```

示例 17–5 配置 HTTP 代理验证设置

以下示例说明，如何为要求验证 HTTP 用户名和口令的站点配置 HTTP 验证属性。

```
# regadm set -n http_proxy_user -v webuser
# touch myhttppasswd
# chmod 600 myhttppasswd
# vi myhttppasswd
.
.
.

# regadm set -n http_proxy_pw -v myhttppasswd
# rm myhttppasswd
```

示例 17–6 从 HTTP 代理网络配置切换到直接连接

要将网络连通性切换到直接连接，您必须将所有 HTTP 代理设置为 null 值 (`not configured`)，如以下示例所示：

```
# regadm set -n http_proxy ""
# regadm set -n http_proxy_port ""
# regadm set -n http_proxy_user ""
# regadm set -n http_proxy_pw ""
# regadm list
        My Oracle Support username      <not configured>
        HTTP Proxy                      <not configured>
        HTTP proxy port                 <not configured>
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
```

通过指定命名的支持凭证验证用户

注册系统产品前，必须通过指定有效的 My Oracle Support 凭证或 Sun 联机帐户凭证验证用户或帐户。如果未提供任何支持凭证，系统将使用匿名 My Oracle Support 帐户注册。您可使用 `regadm` 命令和 `auth` 子命令，自行进行 Oracle 产品注册系统交互式或非交互式验证。

注 – 必须在注册**前**使用 `regadm register` 命令进行验证。

`regadm auth` 命令使用 `-u` 和 `- p` 选项，如下所示：

```
# regadm auth -u username -p pwfile
```

`-u` 选项指定有效用户名。`-p` 选项指定包含用户帐户口令信息的文件。

口令文件是一个单行文件，创建后要向其添加凭证并发送至 `regadm` 命令。口令文件的内容为保密内容。出于安全原因，在信息发送到 `regadm` 命令并且验证成功后，要立即删除口令文件。

注 – 验证成功后，即使重新引导仍然持续有效，且仅需提供一次。您可以在安装前后或安装过程中使用 `regadm auth` 命令验证。系统上从不保存口令。验证成功后仅保留不透明令牌 (opaque token)。

▼ 如何通过指定命名的支持凭证验证用户

可使用 `regadm auth` 命令交互式或非交互式验证 My Oracle Support 用户。以下步骤描述如何非交互式使用命令。随后的示例说明如何在两种模式中运行命令。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **创建临时口令文件：**

   ```
   # touch pwfile
   ```

3. **确保文件的权限安全：**

   ```
   # chmod 600 pwfile
   ```

4. **使用文本编辑器编辑刚创建的临时口令文件。插入包含您口令信息的单行条目。**

5. **通过指定命名的支持凭证验证 My Oracle Support：**

   ```
   # regadm auth -u user@example.com -p pwfile
   ```

   其中，*user@example.com* 是 My Oracle Support 或 Sun 联机帐户用户名，*pwfile* 是您在步骤 2 中创建的口令文件。

   会显示一条消息，表明验证成功或失败。

6. **按以下方式继续：**

   - **如果验证成功，您可继续注册。**

     有关说明，请参见 第 320 页中的 “如何使用 regadm 命令注册系统”。

- 如果验证失败，请参阅第 322 页中的“自动注册问题故障排除”。

7 删除临时口令文件：

```
# rm pwfile
```

示例 17–7 使用命名的支持凭证验证用户（非交互式）

```
# touch mospwfile
# chmod 600 mospwfile
# vi mospwfile
.
.
.
# regadm auth -u jdoe@mycompany.com -p mospwfile
Authenticating "jdoe@mycompany.com" with My Oracle Support
Authentication sucessful

You can now register this system with My Oracle Support
via "regadm register"
# rm mospwfile
```

示例 17–8 使用命名的支持凭证验证用户（交互式）

```
# regadm auth
Enter your My Oracle Support username: jdoe@mycompany.com
Enter password:
Enter password again:
Authenticating "jdoe@mycompany.com" with My Oracle Support
Authentication successful

You can now register this system with My Oracle Support
via "regadm register"
```

使用 regadm 命令注册系统

任务	说明	参考
1.（可选的）执行产品注册模拟测试。	在实际注册前，使用 `regadm register` 命令和 `-d` 选项显示待注册产品的有关服务标签信息。该命令的输出结果所显示的数据，将在实际注册过程中传送到 My Oracle Support。	第 319 页中的“如何显示未注册产品的有关注册信息”
2. 执行产品注册。	使用 `regadm register` 命令独立于安装或升级直接注册系统。	第 320 页中的“如何使用 `regadm` 命令注册系统”

▼ 如何显示未注册产品的有关注册信息

使用 `regadm register` 命令的测试功能允许您显示未注册产品的有关服务标签信息。此功能对于系统管理员非常实用，可在实际注册前查看发送到 My Oracle Support 的具体信息内容。服务标签支持对系统上所安装产品的自动搜索。当使用 `register -d` 命令选项时，仅显示将发送到 Oracle 产品注册系统上的服务标签数据。

注 – 要使用测试命令选项，您所处的系统必须具备网络连通性。

---

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **键入 `regadm register` 命令的测试命令选项，如下所示：**

   ```
   # regadm register -d
   ```

   该命令的输出结果以 XML 文件格式显示。

示例 17–9 显示未注册产品的有关注册信息

下例显示运行 `regadm register` 命令和 `-d` 选项的输出结果。简略起见，命令的输出结果已截断。

```
# regadm register -d
Registering with My Oracle Support using username user@example.com
<?xml version="1.0"?>
<st1:request>
    <agent>
    <agent_urn>urn:st:5eabd994-12d0-6c6c-bf6e-a2cca89a0287</agent_urn>
    <agent_version>1.1.5.</agent_version>
    <registry_version>1.1.5</registry_version>
    <system_info>
        <system>SunOS</system>
        <host>hs-t1000-1</host>
        <release>5.10</release>
        <architecture>sparc</architecture>
        <platform>SUNW,Sun-Fire-T1000::Generic_141444-09</platform>
        .
        .
        .
    <system_info>
    </agent>
</st1:request>

<?xml version="1.0"?>
<st1:request>
    <service_tag>
        <instance_urn>urn:st:fd96de223-e190-6501-ff8d-dd76f1b708f5</instance_urn>
        <product_name>Solaris 10 Operating System</product_name>
.
.
.
```

▼ 如何使用 regadm 命令注册系统

可使用 `regadm register` 命令通过 My Oracle Support 来注册服务标签注册表中的每个产品。通过使用当前验证凭证完成注册。如果不提供任何凭证，则使用匿名 My Oracle Support 帐户执行匿名注册。

开始之前 有关前提条件的说明，请务必查看 第 312 页中的 “注册前要求执行的任务”。

同时也考虑以下信息：

- 如果您之前匿名注册了系统，但现在想要通过指定命名的支持凭证进行注册，必须使用 `regadm auth` 命令验证这些凭证。验证过程是项独立的任务，必须在注册**前**执行。有关说明，请参见 第 317 页中的 “如何通过指定命名的支持凭证验证用户”。
- 如果您之前匿名注册了系统，但现在想要通过指定命名的支持凭证进行注册，必须在注册**前**清除当前的自动注册配置。有关说明，请参见 第 313 页中的 “如何清除当前自动注册配置”。

注 – `clear` 子命令清除所有已配置属性，包括之前配置的任何网络连通性信息。

- 如果您之前使用直接网络连接注册了系统，但现在想要指定 HTTP 代理和端口信息，则必须在注册**前**使用 `regadm set` 命令配置这些属性。有关说明，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理和端口设置”。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

2. **列出当前自动注册配置。**

```
# regadm list
```

如果 `regadm list` 命令的输出不显示任何已配置的自动注册属性（用户名），则注册将匿名执行。否则，注册将与所显示的用户名相关联。如果您打算匿名注册系统，但现在选择提供支持凭证，则在操作前，请参见 第 317 页中的 “如何通过指定命名的支持凭证验证用户”。

如果 `regadm list` 命令的输出结果不显示任何 HTTP 代理或端口信息，可通过使用直接网络连接执行注册。否则，使用现有 HTTP 属性设置。如果您需要为网络连通性重新配置自动注册属性，操作前，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理和端口设置”。

3. **注册系统。**

```
# regadm register
```

注 – regadm register 命令的输出有多种，这取决于您系统上的自动注册特性如何配置。

示例 17–10 匿名注册您的系统

以下示例显示系统匿名注册，在注册前没有配置任何命名的支持凭证。同时也使用直接网络连接注册。

```
# regadm list
        My Oracle Support username      <not configured>
        HTTP Proxy                      <not configured>
        HTTP proxy port                 <not configured>
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
# regadm register
Registered Solaris 10 Operating System
Registration Successful
```

示例 17–11 通过指定命名的支持凭证注册系统

下例显示注册前已配置支持凭证和 HTTP 代理以及端口信息的系统注册。

```
# regadm list
        My Oracle Support username      user@example.com
        HTTP Proxy                      webproxy.example.com
        HTTP proxy port                 8080
        HTTP proxy user                 <not configured>
        HTTP proxy password             <not configured>
# regadm register
Registering with My Oracle Support using username user@example.com
Registered Solaris 10 Operating System
Registration successful
```

获得有关当前已注册产品的信息

要获得当前已通过自动注册特性注册产品的服务标签信息，请转至 https://inventory.sun.com/inventory/data.jsp。

要访问已注册产品的服务标签信息，您必须首先使用 My Oracle Support 或 Sun 联机帐户凭证登录。

注 – 注意：清单 Web 站点提供有关搜索和注册方法的信息，这些方法与自动注册新特性无关。可自愿选择使用其他这些注册方法，并不强制注册。从 Oracle Solaris 10 9/10 开始，自动注册会在安装或升级后的首次重新引导时显示。

有关如何使用服务标签管理系统资产的一般信息，请转至 http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/oracle-service-tag-faq-418684.html。

自动注册问题故障排除

可通过执行基本故障排除策略解决在尝试验证或注册系统时可能遇到的较为常见的错误。以下可能是使用 regadm 命令时需要进行故障排除的问题：

验证失败

如果您自行使用 regadm auth 命令尝试验证 My Oracle Support，但验证失败，则在您键入用户名和口令后将显示以下信息：

```
Authentication failed
```

要解决该问题，请验证是否使用了正确的帐户凭证（My Oracle Support 用户名和口令或 Sun 联机帐户用户名和口令）。要验证您的帐户设置，请转至 https://reg.sun.com/accounthelp。

常见问题解答以及有关如何获取 My Oracle Support 初始访问权限的信息,请转至 http://www.oracle.com/us/support/044753.html#SS6。

无法发送 HTTP 代理口令

出于安全原因，HTTP 代理口令必须位于文件中，而不能在命令行上指定。如果口令未在文件中指定，regadm 命令将无法定位口令。结果会在您尝试设置口令时，显示以下信息：

```
# regadm set -n http_proxy_pw -v secret1
Cannot find file 'secret1'
```

有关设置 HTTP 代理口令的说明，请参见第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理验证设置”。

HTTP 通信错误

如果您的 HTTP 配置有问题，可能会显示以下错误信息：

```
HTTP Communications error with Oracle Support Center

Please check your HTTP settings and retry your request.
```

显示该错误信息的原因可能有多种。要解决该问题，请执行以下步骤：

1. 通过键入以下命令，验证您的 HTTP 配置是否正确：

   ```
   # regadm list
   ```

2. 如果您的 HTTP 配置正确，请检查以下信息：

- 您的系统是否可直接或通过 HTTP 代理访问公共 Internet？如果不能，则您无法使用 regadm 命令管理自动注册特性。
- 您的站点是否要求 HTTP 代理？如果要求，请确保 HTTP 代理主机和端口已正确配置。有关说明，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理和端口设置”。
- 您的站点是否要求已验证的代理访问？如果要求，请检验代理用户名和口令已正确配置和键入。有关说明，请参见 第 315 页中的 “如何配置 HTTP 代理验证设置”。

3. 确保您的 HTTP 代理主机设置可解析至另一个已启动并运行的有效 Web 代理主机，并且该主机名可解析。

   例如，如果您配置的 HTTP 代理主机为 webproxy.example.com ， 该主机应可解析并能应答从 ping 实用程序发出的请求，如下所示：

   ```
   # getent hosts webproxy.example.com
   192.168.1.1 webproxy.example.com
   # ping webproxy.example.com
   webproxy.example.com is alive
   ```

   有关更多信息，请参见 getent(1M) 和 ping(1M) 手册页。

4. 如果执行以上故障排除步骤无效，请与站点管理员检验您的设置。

第 18 章

管理服务（概述）

本章提供有关服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 的概述，此外，还提供了与运行级别相关的信息。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 325 页中的 “SMF 简介”
- 第 327 页中的 “SMF 概念”
- 第 330 页中的 “SMF 管理接口和编程接口”
- 第 331 页中的 “SMF 组件”
- 第 332 页中的 “SMF 兼容性”
- 第 333 页中的 “运行级别”
- 第 334 页中的 “/etc/inittab 文件”

有关与 SMF 相关的过程的信息，请参见第 337 页中的 “管理服务（任务列表）”。有关与运行级别相关的过程的信息，请参见第 351 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 提供了下列功能：

- 自动按照相关性顺序重新启动失败的服务，无论服务失败的原因是管理员操作错误、软件错误还是无法纠正的硬件错误。相关性顺序由相关性语句定义。
- 可以使用新的 svcs 命令创建可查看的服务对象，用 svcadm 和 svccfg 命令创建可管理的服务对象。还可以使用 svcs -p 查看服务和进程之间的关系，这对于 SMF 服务和传统的 init.d 脚本均适用。
- 通过自动捕获服务配置的快照来简化对服务的备份、恢复及撤消更改操作。
- 使用 svcs -x 来解释服务没有运行的原因，这便于调试和询问有关服务的问题。此外，由于每个服务都有单独的持久性日志文件，因此该过程进一步得到了简化。

- 允许使用 svcadm 来启用和禁用服务。这些更改不会因升级或重新启动而失效。如果使用 -t 选项，则所做的更改将是临时更改。
- 管理员能够安全地将任务委托给非 root 用户，这些任务包括在系统中修改属性以及启用、禁用或重新启动服务等任务。
- 依据服务的相关性并行启动服务，从而提高大型系统的引导速度。关机时过程相反。
- 可以对引导控制台输出进行定制，尽可能采用静默方式（缺省设置）；或使用 boot -m verbose 将其定制为详细模式。
- 尽可能兼容现有的管理习惯。例如，多数客户和 ISV（独立软件开发商）提供的 rc 脚本仍可像往常一样工作。

依赖性声明定义服务之间的关系。使用这些关系，可以只重新启动那些在缺省情况下直接受到影响的服务（而不是重新启动所有的服务），从而提供精确的故障隔离。相关性语句的另一个优点是，允许针对可伸缩和可再现的初始化进程使用相关性语句。另外，通过定义所有的相关性，可以利用新式高度并行的计算机，因为所有的相关性服务都可以并行启动。

SMF 定义了一组可以由管理员针对服务调用的操作。这些操作包括启用、禁用、刷新、重新启动和维护。每个服务都由执行管理操作的服务重新启动器来管理。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。

使用 SMF 时的行为更改

由 SMF 提供的多数功能都发生在后台，因此不为用户所知。其他功能可由新命令访问。以下列出了最明显的行为更改。

- 现在引导过程创建的消息要少许多。缺省情况下，在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。另外，还可以使用 boot 命令的 -v 选项。当在引导过程中启动每个服务时，该命令会生成一条消息。
- 如果有可能，服务将会自动重新启动，因此似乎进程拒绝中止。如果服务有缺陷，则该服务将被置于维护模式，但通常服务会在进程中止之后重新启动。应当使用 svcadm 命令来停止任何不应运行的 SMF 服务的进程。
- /etc/init.d 和 /etc/rc*.d 中的许多脚本已被删除。这些脚本将不再是启用或禁用服务所必需的脚本。/etc/inittab 中的项也已经过删除，以便可以使用 SMF 对服务进行管理。由 ISV 提供或在本地开发的脚本和 inittab 项将能够继续运行。在引导过程中，不同的服务不会恰好同时启动，但是它们不会在 SMF 服务之前启动，因此所有的服务相关性都应当没有问题。

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 Oracle Solaris 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`），还表示包括 ISV 应用程序（如 Oracle 软件）的各种系统实体。此外，服务还可能包括如下所示的较不传统的实体：

- 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。服务依赖于隐式声明的本地服务列表。

里程碑是特殊类型的服务。里程碑服务表示系统的高级属性。例如，构成运行级别 S、2 和 3 的服务均由里程碑服务表示。

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`

另外，一些 SMF 命令可以使用下面的 FMRI 格式：`svc:/system/system-log`。一些命令将推断要使用哪个实例，以及何时没有多义性。有关选择适当的 FMRI 格式的说明，请参见 SMF 命令手册页，如 `svcadm(1M)` 或 `svcs(1)`。

服务名称中通常包括一个常规的功能类别。这些类别包括：

- application
- device
- milestone
- network
- platform
- site
- system

传统的 init.d 脚本也使用以 lrc（而不是 svc）开头的 FMRI 进行表示，例如：lrc:/etc/rcS_d/S35cacheos_sh。可使用 SMF 对传统服务进行监视。但是，您无法管理这些服务。

首次使用 SMF 引导系统时，列在 /etc/inetd.conf 中的服务会自动转换为 SMF 服务。这些服务的 FMRI 稍有不同。已转换的 inetd 服务的语法如下所示：

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*> 是服务的协议。例如，rpc.cmsd 服务的 FMRI 是 network/rpc-100068_2-5/rpc_udp。

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。

SMF 清单

SMF **清单**是一个 XML 文件，其中包含与服务或服务实例相关的一整套属性。这些文件存储在 /var/svc/manifest 中。不应当使用清单来修改服务的属性。服务配置系统信息库是配置信息的授权来源。要将清单中的信息引入到系统信息库中，必须运行 svccfg import 或者允许服务在系统引导过程中导入信息。

有关 SMF 清单内容的完整说明，请参见 service_bundle(4) 手册页。如果需要更改服务属性，请参见 svccfg(1M) 或 inetadm(1M) 手册页。

SMF 配置文件

SMF **配置文件**是一个 XML 文件，其中列出了一组服务实例以及每个服务是应当处于启用状态还是禁用状态。下面是随 Oracle Solaris 发行版提供的一些配置文件：

- /var/svc/profile/generic_open.xml－此配置文件可启用早期 Solaris 发行版在缺省情况下启动的标准服务。
- /var/svc/profile/generic_limited_net.xml－此配置文件可禁用早期 Solaris 发行版在缺省情况下启动的许多 Internet 服务。将启用 network/ssh 服务，以提供网络连通性。
- /var/svc/profile/ns_*.xml－这些配置文件可启用与配置为在系统上运行的名称服务相关联的服务。
- /var/svc/profile/platform_*.xml－这些配置文件可启用与特定硬件平台相关联的服务。

在全新安装或升级到 Oracle Solaris OS 之后的首次引导过程中，将自动应用某些 Solaris 配置文件。具体来说，会应用 /var/svc/profile/generic.xml 配置文件。此文件通常以符号形式链接到 generic_open.xml 或 generic_limited_net.xml。同样，如果名为 site.xml 的配置文件在系统首次引导期间位于 /var/svc/profile 中，或者是在两次引导之间添加的，则将应用该配置文件的内容。管理员可以使用 site.xml 配置文件来定制初始启用服务集。

有关使用配置文件的更多信息，请参见第 346 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。SMF 旨在最终可以用网络目录服务表示服务数据。网络目录服务尚不可用。服务配置系统信息库中的数据可实现许多 Solaris 实例之间的配置信息共享和管理简化。服务配置系统信息库只能使用 SMF 界面进行处理和查询。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。

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。
- 在 `svc:/system/manifest-import:default` 完成之后，如果 `manifest_import` 备份导入了任何新的清单，或者运行了任何升级脚本，则将发生此备份。

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_HHMMSWS*，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 354 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`－在执行服务的方法时使用
- `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。

`svcadm refresh` 命令（有时后跟 `svcadm restart` 命令）能够激活快照。`svccfg` 命令用于查看或恢复到以前快照中的实例配置。有关更多信息，请参见第 343 页中的 “如何恢复到另一个 SMF 快照”。

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。下列实用程序可用来管理 SMF。

表 18–1 服务管理工具实用程序

Common Name（公用名称）	功能
inetadm	提供观察或配置由 inetd 控制的服务的功能
svcadm	提供执行常见服务管理任务（如启用、禁用或重新启动服务实例）的功能
svccfg	提供显示和处理服务配置系统信息库内容的功能
svcprop	从服务配置系统信息库中检索属性值，并采用适用于 shell 脚本的输出格式
svcs	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，这些接口可用于通过 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。

SMF 主重新启动器守护进程

svc.startd 守护进程是 Solaris OS 的主进程启动器和重新启动器。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。该守护进程通过事件（如进程停止），借助于操作系统的可用性视图来跟踪服务状态。

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，但是会将相同的服务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。

SMF 和引导

SMF 提供用来引导系统的新方法。例如：

- 有另外一个与 all 里程碑相关联的系统状态。使用 all 里程碑，所有针对 multi-user-server 里程碑定义了相关性的服务以及所有没有定义相关性的服务都将启动。如果您添加了服务（如第三方产品），那么，除非您使用下面的命令，否则它们可能不会自动重新启动：

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

- 在引导系统时，可以选择使用 verbose 选项来查看更多的消息。缺省情况下，系统将不显示这些消息。要在详细模式下引导，请使用以下命令：

  ```
  ok boot -mverbose
  ```

- 有一个新的与 none 里程碑相关联的系统状态。如果使用此里程碑引导系统，则将只启动 init、svc.startd 和 svc.configd。此状态对于调试引导问题可能非常有用。特别是更便于调试任何有关 SMF 服务配置的问题，因为将不启动任何服务。有关如何使用 none 里程碑的说明，请参见第 356 页中的 “如何在不启动任何服务的情况下引导”。

SMF 兼容性

尽管现在许多标准的 Solaris 服务由 SMF 来管理，位于 /etc/rc*.d 中的脚本仍能继续在运行级别转换中执行。包括在以前的 Solaris 发行版中的多数 /etc/rc*.d 脚本都已经作为 SMF 的一部分删除。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。

另外，对于要使用安装后的脚本改正的软件包，/etc/inittab 和 /etc/inetd.conf 必须可用。这些称为传统运行服务。通过运行 inetconv 命令，可以将这些传统运行服务添加到服务配置系统信息库中。您可以查看这些服务的状态，但是 SMF 不支持进行其他更改。使用此功能的应用程序将不会受益于 SMF 所提供的精确的故障隔离。

转换为利用 SMF 的应用程序可能无法再修改 /etc/inittab 和 /etc/inetd.conf 文件。已转换的应用程序将不使用 /etc/rc*.d 脚本。同样，新版本的 inetd 不会在 /etc/inetd.conf 中查找项。

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。

Solaris OS 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 18–2 Solaris 运行级别

运行级别	Init 状态	类型	目的
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 Solaris OS 的缺省运行级别。
4	替换多用户状态		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 18–3 Solaris 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

大多数情况下，只需要使用带有运行级别的 init 命令来更改系统状态就足够了。使用里程碑更改系统状态可能会导致混乱，而且可能会导致意外行为。另外，init 命令允许关闭系统，因此，init 是更改系统状态的最佳命令。

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 356 页中的 “如何在不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 18–1 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。

```
$ 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 18–4 inittab 文件的字段说明

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

示例 18–2 缺省的 inittab 文件

以下示例显示了随 Solaris 发行版一同安装的缺省 inittab 文件。后面是该示例中每个输出行的说明。

```
ap::sysinit:/sbin/autopush -f /etc/iu.ap       (1)
sp::sysinit:/sbin/soconfig -f /etc/sock2path                  (2)
smf::sysinit:/lib/svc/bin/svc.startd    >/dev/msglog 2<>/dev/msglog           (3)
p3:s1234:powerfail:/usr/sbin/shutdown -y -i5 -g0 >/dev/msglog 2<>/dev/...     (4)
```

1. 初始化 STREAMS 模块
2. 配置套接字传输提供器
3. 初始化 SMF 的主重新启动器
4. 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 进程将启动，并读取 /etc/default/init 文件以设置任何环境变量。缺省情况下，仅设置 TIMEZONE 变量。
2. 然后，init 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. 将启动活动传递到 svc.startd。

   有关 init 进程如何使用 inittab 文件的详细说明，请参见 init(1M)。

第 19 章

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。另外，本章还提供了与管理运行级别脚本有关的信息。本章包含以下主题：

- 第 337 页中的 “管理服务（任务列表）”
- 第 338 页中的 “监视 SMF 服务”
- 第 341 页中的 “管理 SMF 服务”
- 第 347 页中的 “配置 SMF 服务”
- 第 351 页中的 “使用运行控制脚本”
- 第 354 页中的 “对服务管理工具进行故障排除”

管理服务（任务列表）

以下任务列表说明了使用 SMF 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 338 页中的 “如何列出服务的状态”
显示服务相关项。	显示依赖指定服务的服务。	第 339 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 340 页中的 “如何显示某个服务所依赖的服务”
禁用服务实例。	关闭未正常工作或需要关闭以增强安全性的服务。	第 341 页中的 “如何禁用服务实例”
启用服务实例	启动服务。	第 342 页中的 “如何启用服务实例”
重新启动服务实例。	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 343 页中的 “如何重新启动服务”
修改服务实例。	修改指定服务实例的配置参数。	第 347 页中的 “如何修改服务”

任务	说明	参考
	更改由 inetd 控制的服务的配置属性。 更改由 inetd 控制的服务的启动选项。	第 348 页中的 “如何更改由 inetd 控制的服务的属性” 第 349 页中的 “如何修改由 inetd 控制的服务的命令行参数”
转换 inetd.conf 项。	将 inetd 服务转换为可使用 SMF 来监视的传统运行服务。	第 350 页中的 “如何转换 inetd.conf 项”
修复损坏的服务配置系统信息库。	将损坏的系统信息库替换为缺省版本。	第 354 页中的 “如何修复已损坏的系统信息库”
引导系统而不启动任何服务。	引导系统而不启动任何服务，以便可以修复那些阻止引导的配置问题。	第 356 页中的 “如何在不启动任何服务的情况下引导”

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 19–1 显示 rlogin 服务的状态

以下示例显示包括许多合同的服务的状态。

```
% svcs -l network/login:rlogin
fmri         svc:/network/login:rlogin
name         remote login
enabled      true
state        online
next_state   none
state_time   Thu Apr 28 14:10:48 2011
restarter    svc:/network/inetd:/default
contract_id  42325 41441 40776 40348 40282 40197 39025 38381 38053\
 33697 28625 24652 23689 15352 9889 7194 6576 6360 5387 1475 3015\
 6545 6612 9302 9662 10484 16254 19850 22512 23394 25876 26113 27326\
 34284 37939 38405 38972 39200 40503 40579 41129 41194
```

示例 19–2 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。

```
% svcs -l network/smtp:sendmail
fmri         svc:/network/smtp:sendmail
name         sendmail SMTP mail transfer agent
enabled      true
state        online
next_state   none
state_time   Thu Apr 28 14:10:37 2011
restarter    svc:/system/svc/restarter:default
contract_id  29462
dependency   require_all/refresh file://localhost/etc/nsswitch.conf (-)
dependency   require_all/refresh file://localhost/etc/mail/sendmail.cf (-)
dependency   optional_all/none svc:/system/system-log (online)
dependency   require_all/refresh svc:/system/identity:domain (online)
dependency   require_all/refresh svc:/milestone/name-services (online)
dependency   require_all/none svc:/network/service (online)
dependency   require_all/none svc:/system/filesystem/local (online)
```

示例 19–3 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 19–4 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 19–5 显示依赖多用户里程碑的服务实例

以下示例显示如何确定依赖多用户里程碑的服务实例。

```
% svcs -D milestone/multi-user
STATE          STIME    FMRI
online         Apr_08   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 19–6 显示多用户里程碑所依赖的服务实例

以下示例显示多用户里程碑所依赖的服务实例。

```
% svcs -d milestone/multi-user:default
STATE          STIME    FMRI
disabled       Aug_24   svc:/platform/sun4u/sf880drd:default
online         Aug_24   svc:/milestone/single-user:default
online         Aug_24   svc:/system/utmp:default
online         Aug_24   svc:/system/system-log:default
online         Aug_24   svc:/system/system-log:default
online         Aug_24   svc:/system/rmtmpfiles:default
online         Aug_24   svc:/network/rpc/bind:default
online         Aug_24   svc:/milestone/name-services:default
online         Aug_24   svc:/system/filesystem/local:default
online         Aug_24   svc:/system/mdmonitor:default
```

管理 SMF 服务（任务列表）

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 341 页中的 “如何禁用服务实例”
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 342 页中的 “如何启用服务实例”
重新启动服务。	使用一个命令停止和启动服务。	第 343 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 343 页中的 “如何恢复处于维护状态的服务”
恢复到某个快照。	使用以前的快照更正服务问题。	第 343 页中的 “如何恢复到另一个 SMF 快照”
创建配置文件。	创建一个根据需要禁用或启用服务的配置文件。	第 344 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或启用服务。	第 346 页中的 “如何应用 SMF 配置文件”

任务	说明	参考
使用 netservices 命令更改服务及其配置。	使用 generic_limited.xml 或 generic_open.xml 配置文件中的信息禁用或启用服务，同时还对这些服务的配置进行更改。	第 346 页中的 “使用 generic*.xml 更改向网络提供的服务”

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《系统管理指南：安全性服务》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. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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
   ```

示例 19–7 禁用 rlogin 服务

第一个命令的输出表明 rlogin 服务没有相关项。本示例中的第二个命令禁用 rlogin 服务。第三个命令显示 rlogin 服务实例处于禁用状态。

```
# svcs -D network/login:rlogin
# svcadm disable network/login:rlogin
STATE          STIME    FMRI
# svcs network/login:rlogin
STATE          STIME    FMRI
disabled         11:17:24 svc:/network/login:rlogin
```

▼ 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。服务一旦被启用，则只要符合服务相关性，系统每次重新引导后仍将保持该启用状态。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **确定是否满足服务相关性。**

   如果服务处于启用状态，则说明满足了服务相关性。否则，请使用 svcadm enable -r FMRI 以递归方式启用所有的相关性。

   ```
   # svcs -l FMRI|grep enabled
   ```

3. **启用服务。**

   ```
   # svcadm enable FMRI
   ```

示例 19–8 启用 rlogin 服务

本示例中的第二个命令启用 rlogin 服务。第三个命令显示 rlogin 服务实例处于联机状态。

```
# svcs -l network/login:rlogin|grep enabled
enabled      false
# svcadm enable network/login:rlogin
# svcs network/login:rlogin
STATE          STIME    FMRI
online         12:09:16 svc:/network/login:rlogin
```

示例 19–9 在单用户模式下启用服务

以下命令启用 rpcbind。-t 选项在不更改服务系统信息库的临时模式下启动服务。在单用户模式下，系统信息库不可写。-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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **重新启动服务。**

```
# svcadm restart FMRI
```

▼ 如何恢复处于维护状态的服务

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **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
```

3 **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 PID
```

4 **如有必要，请修复服务配置。**

有关错误的列表，请查看 `/var/svc/log` 中相应的服务日志文件。

5 **恢复此服务。**

```
# svcadm clear FMRI
```

▼ 如何恢复到另一个 SMF 快照

如果服务配置有误，则可以通过恢复到上次成功启动的快照来修复问题。在以下过程中，使用的是 `console-login` 服务以前的快照。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **运行 svccfg 命令。**

```
# svccfg
svc:>
```

a. **选择要修复的服务实例。**

注 – 必须使用对该实例进行完全定义的 FMRI，而不允许使用快捷方式。

```
svc:> select system/console-login:default
svc:/system/console-login:default>
```

b. **创建可用快照的列表。**

```
svc:/system/console-login:default> listsnap
initial
running
start
svc:/system/console-login:default>
```

c. **选择或恢复到 start 快照。**

start 快照是上次成功启动服务时的快照。

```
svc:/system/console-login:default> revert start
svc:/system/console-login:default>
```

d. **退出 svccfg。**

```
svc:/system/console-login:default> quit
#
```

3 **更新服务配置系统信息库中的信息。**

该步骤用 start 快照中的配置信息更新系统信息库。

```
# svcadm refresh system/console-login
```

4 **重新启动服务实例。**

```
# svcadm restart system/console-login
```

▼ 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。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 **创建配置文件。**

在以下示例中，`svccfg` 命令用来创建一个配置文件，该配置文件反映当前系统上哪些服务处于启用状态，哪些服务处于禁用状态。您还可以创建现有配置文件的副本以对其进行编辑。

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

如果您使用的是 Oracle Solaris JumpStart，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。

2 **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>
  ...
```

3 **如有必要，请应用新配置文件。**

有关说明，请参见第 346 页中的 “如何应用 SMF 配置文件”。

▼ 如何应用 SMF 配置文件

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **应用配置文件。**

以下示例使用的是 `profile.xml` 配置文件。

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

注 – 有关在 `generic_limited_net.xml` 和 `generic_open.xml` 之间切换以及在进行此切换时需要应用的属性的具体说明，请参见第 346 页中的 “使用 `generic*.xml` 更改向网络提供的服务”。

▼ 使用 generic*.xml 更改向网络提供的服务

`netservices` 命令可在最小网络风险和传统网络风险之间切换系统服务（如在以前的 Solaris 发行版中那样）。该切换是使用 `generic_limited.xml` 和 `generic_open.xml` 配置文件实现的。另外，该命令还可更改某些服务属性，以便根据需要将相应的服务限制在仅本地模式或传统模式。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **运行 `netservices` 命令。**

在以下示例中，选择的是开放式网络风险（即传统网络风险）。

```
# /usr/sbin/netservices open
```

示例 19–10 限制网络服务的暴露程度

以下命令更改一些服务属性以使相应的服务在本地模式下运行，并限制哪些服务可以通过 `generic_limited_net` 配置文件来启用。只有在应用了 `generic_open.xml` 配置文件时，才应当使用此命令。

```
# /usr/sbin/netservices limited
```

配置 SMF 服务

▼ 如何修改服务

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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–11 共享 NFS 文件系统

要使用 NFS 服务共享文件系统，必须在 /etc/dfs/dfstab 文件中定义 NFS 文件系统，然后重新启动 NFS 服务。以下示例显示 dfstab 文件的外观以及如何重新启动服务。

```
# cat /etc/dfs/dfstab
 .
 .
share -F nfs -o rw /export/home
# svcadm restart svc:/network/nfs/server
```

▼ 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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–12 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
Oracle Corporation SunOS 5.10 Generic Patch January 2005
# ^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
```

▼ 如何修改由 inetd 控制的服务的命令行参数

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–13 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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 **19–14** 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）

任务	说明	参考
停止或启动服务。	使用运行控制脚本停止或启动服务。	第 351 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 `/etc/init.d` 目录中。	第 352 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 353 页中的 “如何禁用运行控制脚本”

使用运行控制脚本

▼ 如何使用运行控制脚本来停止或启动传统服务

每个运行级别都有单独脚本的一个优点是，可以在 `/etc/init.d` 目录中单独运行脚本来停止系统服务，而不必更改系统的运行级别。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–15 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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–16 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 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

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 19–17 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

▼ 调试未启动的服务

在该过程中，打印服务处于禁用状态。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **请求有关挂起服务的信息。**

```
# 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服务实例的其他信息。

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
- 无意中覆写文件

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:

  /etc/svc/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，root 用户可以进入系统维护模式从而修复系统。**

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 330 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：

```
Repository Restore utility
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.

Note that upon full completion of this script, the system will be
rebooted using reboot(1M), which will interrupt any active services.
```

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 one of:
        1) boot, for the most recent post-boot backup
        2) manifest_import, for the most recent manifest_import backup.
        3) a specific backup repository from the above list
        4) -seed-, the initial starting repository. (All customizations
           will be lost.)
        5) -quit-, to cancel.

Enter response [boot]:
```

如果在未指定要恢复的备份的情况下按 Enter 键，则会选择用 [] 括起的缺省响应。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。在选择了有效的备份之后，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
/etc/svc/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。

▼ 系统引导期间当 system/filesystem/local:default 服务失败时，如何强制出现 sulogin 提示符

引导 Solaris OS 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
```

示例 19–18 使用 Oracle Solaris JumpStart 强制出现 sulogin 提示符

将下面的命令保存到一个脚本中并将该脚本另存为 /etc/rcS.d/S01site-customfs。

```
#!/bin/sh
#
# This script adds a dependency from console-login -> filesystem/local
# This forces the system to stop the boot process and drop to an sulogin prompt
# if any file system in filesystem/local fails to mount.

PATH=/usr/sbin:/usr/bin
export PATH

    svccfg -s svc:/system/console-login << EOF
addpg site,filesystem-local dependency
setprop site,filesystem-local/entities = fmri: svc:/system/filesystem/local
setprop site,filesystem-local/grouping = astring: require_all
setprop site,filesystem-local/restart_on = astring: none
setprop site,filesystem-local/type = astring: service
EOF

svcadm refresh svc:/system/console-login

[ -f /etc/rcS.d/S01site-customfs ] &&
    rm -f /etc/rcS.d/S01site-customfs
```

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。

第 20 章

管理软件（概述）

软件管理包括在独立系统、服务器及其客户机上添加和删除软件。本章介绍各种可用于安装和管理软件的工具。

本章既不介绍在新系统上安装 Oracle Solaris 操作系统 (Solaris OS)，也不介绍安装或升级至新版本的 Oracle Solaris OS。有关安装或升级 Oracle Solaris OS 的信息，请参见《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基本安装》。

以下列出本章所介绍的信息：

- 第 360 页中的 “Oracle Solaris 操作系统中的新增功能”
- 第 362 页中的 “软件管理任务所在的位置”
- 第 363 页中的 “软件包概述”
- 第 363 页中的 “用于管理软件包的工具”
- 第 364 页中的 “添加或删除软件包 (pkgadd)”
- 第 365 页中的 “软件包的添加要点 (pkgadd)”
- 第 365 页中的 “删除软件包的原则 (pkgrm)”
- 第 365 页中的 “对添加和删除不支持区域的软件包及 Solaris 发行版修补程序的限制”
- 第 366 页中的 “在添加软件包时避免用户交互 (pkgadd)”

有关管理软件的逐步说明，请参见第 21 章，使用 Oracle Solaris 系统管理工具管理软件（任务）和第 22 章，使用 Oracle Solaris 软件包命令管理软件（任务）。

有关在已安装 Oracle Solaris 区域的系统上管理软件的信息，请参见《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 26 章 “在安装了区域的 Solaris 系统上添加和删除软件包和修补程序（任务）”。

Oracle Solaris 操作系统中的新增功能

本节介绍此 Oracle Solaris 发行版中新增的软件管理功能。

有关新增功能的完整列表以及 Oracle Solaris 发行版的说明，请参见《Oracle Solaris 10 8/11 新增功能》。

Oracle Solaris 自动注册

Oracle Solaris 10 9/10：自动注册是一项内置机制，用于收集配置数据并自动通过 Oracle 产品注册系统注册以达到管理系统产品清单和支持的目的。特权系统管理员可使用 `regadm` 命令，独立于安装或升级过程管理自动注册功能和直接注册系统。

有关更多信息，请参见第 17 章，使用 Oracle Solaris 自动注册的 `regadm` 命令（任务）。

用于支持 Oracle Solaris 区域的软件包和修补工具增强功能

Oracle Solaris 10 10/09：从此发行版开始，软件包和修补工具的功能已得到如下增强，可支持安装了多个非全局区域的系统：

- **区域并行修补**

  区域并行修补功能引入了对标准 Oracle Solaris 10 修补工具的增强功能，能够以并行方式修补非全局区域。当系统上安装了多个非全局区域时，此增强功能可通过缩短修补系统所用的时间来提高修补性能。因为区域是独立的环境，所以以并行方式修补多个区域是安全的。此功能适用于稀疏根区域和完全根区域。

  这些改进主要包括对 `patchadd` 和 `patchrm` 命令的更改。可以修改新的配置文件 `/etc/patch/pdo.conf`，以指定以并行方式进行修补的区域数目。

  注 – 如果您未运行 Solaris 10 10/09 发行版或更高版本，则此功能可通过修补程序 119254-66 或更高版本 (SPARC) 和 119255-66 或更高版本 (x86) 来实现。全局区域仍是在修补非全局区域之前进行修补。

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

- **SVr4 打包命令的强大支持**

  此功能可缩短使用 Solaris Live Upgrade 安装 Solaris OS 或使用 SVr4 软件包命令安装非全局区域所用的时间。请注意，此功能无法被禁用。

有关在区域环境中支持使用软件包和修补工具的上述增强功能和其他增强功能的详细信息，请参见以下文档：

- 《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 26 章 “在安装了区域的 Solaris 系统上添加和删除软件包和修补程序（任务）”
- 《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 23 章 “移动和迁移非全局区域（任务）”
- 《系统管理指南：Oracle Solaris Containers－资源管理和 Oracle Solaris Zones》中的第 29 章 “升级安装了非全局区域的 Solaris 10 系统”

延迟激活修补

修补工具已进行了更改，可以处理较大的修补程序。从修补程序 119254-42 和 119255-42 开始，已对修补程序安装命令 `patchadd` 和 `patchrm` 进行了修改，以更改某些提供新功能的修补程序的处理方式。此修改会影响这些修补程序在任何 Oracle Solaris OS 上的安装。这些**延迟激活**修补程序能够更好地处理功能修补程序中提供的大范围更改。

有关更多详细信息，请参见 `http://www.oracle.com/technetwork/systems/index.html`。

Oracle Solaris OS 中包含的 Common Agent Container

Common Agent Container 是一个独立的 Java 程序，可为 Java 管理应用程序提供容器。此程序提供了一个为基于 Java 管理扩展 (Java Management Extension, JMX) 和 Java 动态管理工具包 (Java Dynamic Management Kit, Java DMK) 的管理功能设计的管理基础结构。此软件由 `SUNWcacaort` 软件包安装，它驻留在 `/usr/lib/cacao` 目录中。

通常，容器是不可见的。

但在以下两种情况下，您可能需要与容器守护进程交互：

- 另一个应用程序尝试使用为 Common Agent Container 保留的网络端口。
- 证书库被损害。如果发生此冲突，您可能必须重新生成 Common Agent Container 证书密钥。

有关如何解决这些问题的信息，请参见 《系统管理指南：高级管理》中的“Oracle Solaris OS 中 Common Agent Container 问题的故障排除”。

对 patchadd -M 命令处理多个修补程序的方式的改进

Oracle Solaris 10 ：从此发行版开始，改进了 patchadd -M 命令的功能，可以更有效、更快速地处理多个修补程序和各修补程序之间的任何相关性。因此，在使用 patchadd 命令时，不必再按照数值顺序指定修补程序 ID。

请注意，如果在使用 patchadd -M 命令时没有指定修补程序 ID，该目录中的所有修补程序都将自动安装到系统上。要安装特定的修补程序，在使用 patchadd -M 命令时必须指定修补程序 ID。

有关更多信息，请参见 patchadd(1M) 手册页。

软件包和修补程序工具增强功能

Oracle Solaris 10 ：Oracle Solaris 10 中的软件包和修补程序工具已得到增强：性能更高，功能更广。

其中包括对 pkgchk 命令的增强，该命令现在提供一个新的选项，可帮助您将文件映射到软件包。要将文件映射到软件包，请使用 pkgchk -P 选项来替代 grep *pattern*/var/sadm/install/contents。-P 选项允许您使用部分路径。将该选项与 -l 选项一起使用，可以列出包含部分路径的所有文件的信息。有关更多信息，请参见第 396 页中的 “如何检查已安装对象的完整性 (pkgchk -p, pkgchk -P)”和 pkgchk(1M) 手册页。

软件管理任务所在的位置

使用下表可以查找用于管理软件的逐步说明。

软件管理主题	更多信息
安装 Oracle Solaris 10	《Oracle Solaris 10 9/10 安装指南：基本安装》
安装完成后添加或删除软件包	第 21 章，使用 Oracle Solaris 系统管理工具管理软件（任务）和第 22 章，使用 Oracle Solaris 软件包命令管理软件（任务）
安装完成后添加或删除 Solaris 修补程序	第 23 章，管理修补程序
对软件包问题进行故障排除	《系统管理指南：高级管理》中的第 21 章 “软件包问题故障排除（任务）”

软件包概述

软件管理涉及到安装或删除软件产品。Sun 及其第三方 ISV 以一个或多个**软件包**的集合的形式提供软件。

打包一词通常是指在将软件产品分发和安装到将使用它们的系统上时所使用的方法。软件包中包含一组具有所定义格式的文件和目录。该格式符合应用程序二进制接口 (application binary interface, ABI)， ABI 是对系统 V 接口定义的补充。Solaris OS 提供了一组可解释此格式的实用程序，并提供了用来安装软件包、删除软件包或校验软件包安装情况的方法。

修补程序 是对 Solaris OS 或其他支持的软件中的已知或潜在的问题的修复的集合。修补程序还可提供新功能或对特定软件发行版的增强功能。修补程序由替换或更新现有文件和目录的文件和目录组成。大多数 Solaris 修补程序是以一系列稀疏软件包的形式提供的。

稀疏软件包仅包含自此软件包初次作为 Solaris 分发中的一部分提供以后有更改的对象。与作为完整的软件包重新分发来提供软件更新相比，稀疏软件包中存储的修补程序较小。提供稀疏软件包还可使对用户环境的更改降到最小。有关修补程序的更多信息，请参见第 23 章，管理修补程序。

用于管理软件包的工具

下表介绍了在系统上完成 Oracle Solaris 的安装后，用于从该系统添加和删除软件包的工具。

表 20–1 用于管理软件包的工具或命令

工具或命令	说明	手册页
`installer`	启动用于从 Oracle Solaris 安装介质添加软件的安装程序（如 Oracle Solaris 安装程序 GUI）。安装程序要么位于本地，要么位于远程位置。	`installer(1M)`
`prodreg (GUI)`	启动用于添加、删除或显示软件产品信息的安装程序。使用 Oracle Solaris 产品注册表删除或显示软件产品的有关信息，这些软件产品最初通过使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 或 `pkgadd` 命令安装。	`prodreg(1M)`
Oracle Solaris 产品注册表 `prodreg` 查看器 (CLI)	使用 `prodreg` 命令删除或显示软件产品的有关信息，这些软件产品最初通过使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 或 `pkgadd` 命令安装。	`prodreg(1M)`

表 20–1 用于管理软件包的工具或命令 （续）

工具或命令	说明	手册页
pkgadd	安装软件包。	pkgadd(1M)
pkgchk	检查软件包的安装情况。	pkgchk(1M)
pkginfo	列出软件包信息。	pkginfo(1)
pkgparam	显示软件包的参数值。	pkgparam(1)
pkgrm	删除软件包。	pkgrm(1M)
pkgtrans	将可安装的软件包从一种格式转换为另一种格式。-g 选项指示 pkgtrans 命令在所得到的数据流中生成和存储签名。	pkgtrans(1)

有关这些命令的更多信息，请参见第 21 章，使用 Oracle Solaris 系统管理工具管理软件（任务）和第 22 章，使用 Oracle Solaris 软件包命令管理软件（任务）。

添加或删除软件包 (pkgadd)

表 20–1 中列出的所有软件管理工具可用于添加、删除或查询有关已安装软件的信息。通过 Solaris 产品注册表 prodreg 查看器和 Solaris 安装程序 GUI 均能访问存储在 Solaris 产品注册表中的安装数据。使用软件包工具（如 pkgadd 和 pkgrm 命令）也可以访问或修改安装数据。

添加软件包时，pkgadd 命令会将安装介质中的文件解压缩并复制到系统的本地磁盘上。删除软件包时，pkgrm 命令会删除与该软件包相关的所有文件，除非其他软件包在共享这些文件。

软件包文件采用包的形式传送，并且在传送过程中不可用。pkgadd 命令解释软件包的控制文件，然后将产品文件解压缩并安装到系统的本地磁盘上。

尽管 pkgadd 和 pkgrm 命令不会将其输出记录到标准位置，但确实会跟踪已安装或删除的软件包。pkgadd 和 pkgrm 命令在软件产品数据库中存储有关已安装或已删除软件包的信息。

通过更新该数据库，pkgadd 和 pkgrm 命令将记录系统中已安装的所有软件产品。

软件包的添加要点 (pkgadd)

在系统上安装或删除软件包时，请牢记以下要点：

- **软件包命名约定**－Sun 软件包始终以 SUNW 前缀开头，如 SUNWaccr、SUNWadmap 和 SUNWcsu。第三方软件包的前缀通常与提供软件包的公司的证券代号相对应。
- **已经安装的软件**－可以使用 Solaris 安装程序 GUI、Solaris 产品注册表 prodreg 查看器（GUI 或 CLI）或 pkginfo 命令来确定已在系统上安装的软件。
- **服务器和客户机共享软件的方式**－客户机软件可能会一部分驻留在服务器上、一部分驻留在客户机上。在这样的情况下，如果为客户机添加软件，则需要同时向服务器和客户机中添加软件包。

删除软件包的原则 (pkgrm)

尽管您可能试图使用 rm 命令来删除软件包，但是您应当使用 表 20–1 中列出的工具之一。例如，可以使用 rm 命令来删除二进制可执行文件。但是，这与使用 pkgrm 命令来删除包括该二进制可执行文件的软件包不同。如果使用 rm 命令来删除软件包的文件，则会破坏软件产品数据库。如果确实需要删除某个文件，可以使用 removef 命令。此命令将能够正确更新软件产品数据库，以便该文件不再属于软件包。有关更多信息，请参见 removef(1M) 手册页。

如果要保留软件包的多个版本，请使用 pkgadd 命令将新版本安装到与已安装的软件包不同的目录中。例如，如果要保留文档处理应用程序的多个版本。安装有软件包的目录称为基目录。可以通过在名为管理文件的特殊文件中设置 basedir 关键字来处理基目录。有关使用**管理文件**和设置基目录的更多信息，请参见第 366 页中的 “在添加软件包时避免用户交互 (pkgadd)”和 admin(4) 手册页。

注 – 如果在安装 Solaris 软件时使用升级选项，则 Solaris 安装软件会检查软件产品数据库，以确定已在系统上安装的产品。

对添加和删除不支持区域的软件包及 Solaris 发行版修补程序的限制

在运行不支持区域的 Oracle Solaris 发行版的系统中，使用任何接受 -R 选项的命令来为已安装非全局区域的全局区域指定备用根路径将不奏效。

这些命令包括：

- pkgadd
- pkgrm
- patchadd

- patchrm

请参见 pkgadd(1M)、pkgrm(1M)、patchadd(1M) 和 patchrm(1M) 手册页。

在添加软件包时避免用户交互 (pkgadd)

本节提供有关在用 pkgadd 命令添加软件包时避免用户交互的信息。

使用管理文件

在使用 pkgadd -a 命令时，该命令会在一个特殊的管理文件中查找有关如何继续安装的信息。通常，pkgadd 命令会执行几项检查，并在实际添加指定软件包之前提示用户进行确认。但是，您也可以创建一个管理文件，指示 pkgadd 命令应忽略这些检查并且无需用户确认即安装软件包。

缺省情况下，pkgadd 命令会在当前工作目录中查找管理文件。如果 pkgadd 命令在当前工作目录中未找到管理文件，便会在 /var/sadm/install/admin 目录中查找指定的管理文件。pkgadd 命令还接受管理文件的绝对路径。

注 – 明智地使用管理文件。在使用管理文件之前，为了避免执行这些检查并避免出现 pkgadd 命令通常提供的提示，您应当知道软件包文件的安装位置以及软件包安装脚本的运行方式。

以下示例显示了一个管理文件，该管理文件禁止 pkgadd 命令在安装软件包之前提示用户进行确认。

```
mail=
instance=overwrite
partial=nocheck
runlevel=nocheck
idepend=nocheck
rdepend=nocheck
space=nocheck
setuid=nocheck
conflict=nocheck
action=nocheck
networktimeout=60
networkretries=3
authentication=quit
keystore=/var/sadm/security
proxy=
basedir=default
```

管理文件可用来在添加软件包时避免用户交互，除此之外，它还有几种其他用途。例如，使用管理文件，可以在出错时退出软件包安装（无用户交互），或者避免在通过 pkgrm 命令删除软件包时进行用户交互。

还可以为软件包指定一个特殊的安装目录，当您希望在系统上维护同一个软件包的多个版本时，您可能需要这样做。为此，可通过使用 basedir 关键字来在管理文件中设置备用基目录。该关键字指定要将软件包安装到的位置。有关更多信息，请参见 admin(4) 手册页。

使用响应文件 (pkgadd)

响应文件中包含由**交互式软件包**询问的特定问题的答案。交互式软件包中有一个 request 脚本，该脚本会在安装软件包之前询问您几个问题，如是否应当安装软件包的可选部分。

如果在安装之前知道要安装的是交互式软件包，而且希望存储答案，以免在以后安装时进行用户交互，请使用 pkgask 命令保存您的答案。有关此命令的更多信息，请参见 pkgask(1M)。

在存储了 request 脚本所询问问题的答案之后，可以使用 pkgadd -r 命令来安装软件包，而无需用户交互。

第 21 章

使用 Oracle Solaris 系统管理工具管理软件（任务）

本章介绍如何使用 Oracle Solaris 安装程序图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 和 Oracle Solaris 产品注册表添加、检验和删除软件包。

有关此发行版中新增的软件管理功能的信息，请参见第 360 页中的 “Oracle Solaris 操作系统中的新增功能”。

有关与执行软件管理任务相关的过程的信息，请参见：

- 第 370 页中的 “使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 添加软件”
- 第 371 页中的 “使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 管理软件（任务列表）”
- 第 374 页中的 “使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件（任务列表）”

用于管理软件的 Oracle Solaris 产品注册表和 Solaris GUI 安装工具

下表列出了通过 Oracle Solaris 安装程序 GUI 和 Oracle Solaris 产品注册表工具添加、删除和检查软件包安装时所使用的命令。

表 21–1 用于管理软件包的系统管理工具

工具	说明	手册页
installer	用安装程序安装或删除软件包	installer(1M)
prodreg	允许您浏览、取消注册和卸载 Oracle Solaris 产品注册表中的软件	prodreg(1M)

使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 添加软件

本节介绍如何使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 来向已安装 Oracle Solaris 操作系统 (Solaris OS) 的系统中添加软件。安装程序 GUI 仅安装在最初安装 Oracle Solaris 时跳过的软件组的组件。在安装或升级 OS 之后，不能升级到另一个软件组。

▼ 如何用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 程序安装软件

注 – 本过程假设系统正在运行卷管理 (`vold`)。如果系统未在运行卷管理，请参见《系统管理指南：设备和文件系统》中的第 3 章 "访问可移除介质（任务）"。在这一章中，提供了有关如何在未运行卷管理的情况下访问可移除介质的信息。

---

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的"配置 RBAC（任务列表）"。

2. **根据您是从 CD、DVD 还是从网络安装 OS，请执行以下其中一种操作：**

   - 如果运行的是使用 CD 的发行版，则将 CD 插入到 CD-ROM 驱动器。

     如果您插入 Solaris 10 Languages CD，安装程序 GUI 将自动启动。请继续执行步骤 5。

     注 – 在该 Oracle Solaris 发行版中，软件**仅**在 DVD 上交付。

   - 如果要从 DVD安装，请将 DVD 插入 DVD-ROM 驱动器中。
   - 如果要从网络安装，请找到要安装的软件的网络映像。

3. **更改目录以查找 Oracle Solaris 安装程序 GUI 安装程序。**

   Oracle Solaris 安装程序 GUI 安装程序位于 CD 和 DVD 上的相应目录中。

   - Oracle Solaris 10 软件 CD 或 DVD。
   - Oracle Solaris 10 文档 DVD。
   - Oracle Solaris 10 Languages CD。在插入 CD 时，Solaris 安装程序 GUI 会自动启动。

4. **按照说明安装软件。**

   - 在命令行上键入如下命令：

     ```
     % ./installer [options]
     ```

     `-nodisplay` 在没有 GUI 的情况下运行安装程序。

`-noconsole` 在没有任何交互式文本控制台设备的情况下运行。当用于安装软件的 UNIX 脚本中包括 `installer` 命令时，可以将此选项与 `-nodisplay` 选项一起使用。

- 在文件管理器中，双击 Installer 或 installer（安装程序）。

  将显示安装程序窗口，随后将显示安装程序 GUI 对话框。

5 **按照屏幕上的说明来安装软件。**

6 **在完成软件的添加之后，单击 "Exit"（退出）。**

安装程序 GUI 将退出。

使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 管理软件（任务列表）

下面的任务列表描述可以用 Oracle Solaris 产品注册表执行的软件管理任务。

任务	说明	参考
用 Oracle Solaris 产品注册表查看已安装或已卸载的软件。	用于了解有关已安装或已卸载的软件的信息。	第 372 页中的 “如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 查看已安装或已卸载软件的信息”
用 Oracle Solaris 产品注册表安装软件。	可以使用 Oracle Solaris 产品注册表来查找软件并启动 Oracle Solaris 安装程序 GUI。此程序指导您完成软件的安装。	第 373 页中的 “如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 安装软件”
使用 Oracle Solaris 产品注册表卸载软件。	用于通过 Oracle Solaris 产品注册表卸载软件。	第 374 页中的 “如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 卸载软件”

Oracle Solaris 产品注册表是一个帮助您管理已安装软件的工具。在安装了软件之后，产品注册表提供一个已使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 或 `pkgadd` 命令安装的所有软件的列表。

可以在 GUI 或命令行界面 (command-line interface, CLI) 中使用 Oracle Solaris 产品注册表。有关如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 CLI 的更多信息，请参见第 374 页中的 “使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件（任务列表）”。

使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 界面可执行下列操作：

- 查看已安装和已注册软件的列表以及软件的某些属性。
- 查看已在 "System Software Localizations" 目录中安装的所有本地化版本的 Oracle Solaris 系统产品。
- 查找和启动安装程序。

- 安装附加的软件产品。
- 卸载软件和个别软件包。

Oracle Solaris 产品注册表 GUI 主窗口由三个信息窗格组成：

- 已安装、已注册和已删除的软件
- 当前所选软件的标准属性
- 定制的属性和注册软件的内部属性

▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 查看已安装或已卸载软件的信息

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Oracle Solaris 产品注册表工具。**

```
# prodreg &
```

将显示 Oracle Solaris 产品注册表主窗口。

3 **单击系统注册表目录左侧 "Registered Software"(已注册的软件）框中的旋转器控件。**

旋转器控件变化方向，由指向右方变为指向下方。可以展开或折叠注册表中的任意项（左侧带文本文件图标的项除外）。

"Registered Software"（已注册的软件）框中的 "Software Installed"（已安装软件）总是包含下列组件：

- 在安装 Oracle Solaris 发行版时选择的配置软件组。可以显示的软件组包括精简网络支持软件组、核心软件组、最终用户系统支持软件组、开发者系统支持软件组、完整分发软件组或完整分发加 OEM 支持软件组。
- 其他系统软件，包括不属于所选软件组的 Oracle Solaris 产品。
- 不是 Oracle Solaris 产品或不属于软件组的未分类软件。此类软件包括使用 pkgadd 命令安装的任何软件包。

4 **选择目录，直到找到要查看的软件应用程序。**

在打开目录时，将展开相应的列表。

5 **要查看属性，请选择一个目录或文件。**

Solaris 产品注册表将在 "System Registry"（系统注册）框中显示属性信息。

- 对于用安装程序 GUI 安装的软件产品，Oracle Solaris 产品注册表中至少包含以下内容的值：Title（标题）、Version（版本）、Location（位置）和 Installed on（安装于）。产品组或软件组下面已展开列表中的项继承产品的版本信息。

- 如果已经用 `pkgrm` 命令删除了全部或部分产品，则会在软件产品名称的旁边显示一个警告图标。

▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 安装软件

可以使用 Oracle Solaris 产品注册表来查找软件并启动安装程序 GUI 程序。此程序指导您完成软件的安装。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Oracle Solaris 产品注册表工具。**

```
# prodreg
```

将显示 Oracle Solaris 产品注册表主窗口。

3 **根据您是从 CD、DVD 还是从网络安装，请执行以下操作之一：**

- **如果您运行的是使用 CD 的发行版，请将 CD 插入到 CD-ROM 驱动器。**
- **如果要从 DVD安装，请将 DVD 插入 DVD-ROM 驱动器中。**
- **如果要从网络安装，请找到要安装的软件的网络映像。**

注 – 在该 Oracle Solaris 发行版中，软件**仅**在 DVD 上交付。

---

4 **要查看已安装软件和已注册软件的列表，请单击旋转器控件。**

5 **单击 Oracle Solaris 产品注册表窗口底部的 "New Install"（新安装）按钮。**

将显示 "Select Installer"（选择安装程序）对话框。此框最初指向 `/cdrom` 目录或当前目录。

6 **选择目录以查找 Oracle Solaris 安装程序 GUI 安装程序。**

Oracle Solaris 安装程序 GUI 安装程序位于 CD 和 DVD 上的相应目录中。

- Solaris 10 Software CD 或 DVD。
- Solaris 10 Documentation DVD。
- Solaris 10 Languages CD。在插入 CD 时，安装程序 GUI 会自动启动。

7 **在找到所需的安装程序时，在 "Files"（文件）框中选择该安装程序的名称。**

8 **单击 "OK"（确定）。**
选定的安装程序将启动。

9 **按照安装程序所显示的说明安装本软件。**

▼ 如何使用 Oracle Solaris 产品注册表 GUI 卸载软件

1 **成为超级用户或承担等效角色。**
角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **启动 Oracle Solaris 产品注册表工具。**

```
# prodreg
```

将显示 Oracle Solaris 产品注册表主窗口。

3 **要查看已安装软件和已注册软件的列表，请单击旋转器控件。**

4 **选择目录，直到找到要卸载的软件的名称。**

5 **阅读该软件的属性，确保这就是要卸载的软件。**

6 **单击 Oracle Solaris 产品注册表窗口底部的 "Uninstall** *software-product-name***"（卸载 software-product-name）按钮。**
选定的软件产品将被卸载。

使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件（任务列表）

下面的任务列表介绍可以用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面执行的软件管理任务。

任务	说明	参考
查看已安装或已卸载的软件。	可以使用 `browse` 子命令来查看软件信息。	第 375 页中的 “如何查看有关已安装或已卸载软件的信息 (prodreg)”
查看软件属性。	可以使用 `info` 子命令来查看特定的软件属性。	第 378 页中的 “如何查看软件属性 (prodreg)”
检查软件组件之间的相关性。	可以使用 `info` 子命令来查看依赖特定软件组件的组件。	第 380 页中的 “如何检查软件相关性 (prodreg)”

任务	说明	参考
标识遭到破坏的软件产品。	如果不使用相应的卸载程序来删除已安装的软件文件或软件包，可能会破坏系统上的软件。	第 381 页中的 “如何标识遭到破坏的软件产品 (prodreg)”
卸载软件	可以使用 uninstall 子命令从系统中删除软件。	第 382 页中的 “如何卸载软件 (prodreg)”
卸载遭到破坏的软件。	如果软件组件的卸载程序已从系统中删除，则卸载遭到破坏的软件组件可能会失败。	第 384 页中的 “如何卸载遭到破坏的软件 (prodreg)”
重新安装遭到破坏的软件组件。	如果其他软件依赖遭到破坏的软件组件，您可能希望重新安装遭到破坏的组件，而不是卸载该组件和依赖它的软件。	第 386 页中的 “如何重新安装遭到破坏的软件组件 (prodreg)”

使用 Oracle Solaris 产品注册表命令行界面管理软件

prodreg 命令是 Oracle Solaris 产品注册表的命令行界面 (command-line interface, CLI)。prodreg 命令支持几个允许您管理系统上软件的子命令。

可以在终端窗口中使用 prodreg 命令来执行下列任务：

- 查看已安装和已注册软件的列表以及软件的属性。
- 查看已在 "System Software Localizations" 目录中安装的所有本地化版本的 Oracle Solaris 系统产品。
- 标识遭到破坏的软件。
- 从 Oracle Solaris 产品注册表中删除软件项。
- 卸载软件和个别软件包。

有关如何使用命令行界面来管理 Oracle Solaris 产品注册表的更多信息，请参见 prodreg(1M) 手册页。

▼ 如何查看有关已安装或已卸载软件的信息 (prodreg)

可以使用 prodreg 命令的 browse 子命令，在终端窗口中的 Oracle Solaris 产品注册表中查看有关软件的信息。

1 **打开终端窗口。**

2 浏览 Oracle Solaris 产品注册表。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software
```

`prodreg` 命令的 `browse` 子命令显示有关已注册软件的以下信息。

`BROWSE #` 使用 `prodreg browse` 命令时，Oracle Solaris 产品注册表会为每个已注册的软件组件生成一个**浏览编号**。此编号用作 `prodreg browse` 命令或 `info` 子命令的参数，可向下派生已注册的特定组件的分层结构。

注 – 在重新引导或重新安装系统时，浏览编号可能会变化。不要将浏览编号存储在脚本中，也不要尝试在不同的登录会话中重新使用它们。

`+/-/.` 此字段指示软件组件是否具有其他子软件组件并已在 Oracle Solaris 产品注册表中注册。

此字段中显示下列字符：

- `+` 指示软件组件具有当前未显示出来的其他子组件。
- `-` 指示软件组件具有当前显示出来的其他子组件。
- `.` 指示软件组件没有子组件。

`UUID` 此字段列出软件在 Oracle Solaris 产品注册表中的唯一标识符。

`#` 此字段指示系统上软件组件的**实例编号**。如果系统中包含某个软件组件的多个实例，则 Oracle Solaris 产品注册表会为该组件的每个实例都指定一个单独的实例编号。

`NAME` 此字段列出软件的本地化名称。在此样例输出中，Oracle Solaris OS 的名称是 Oracle Solaris 10 系统软件。

3 浏览 Oracle Solaris 产品注册表中列出的某个软件组件的信息。

```
% prodreg browse  -m "name"
```

`-m "name"` 命令可显示有关名为 *name* 的软件组件的信息。

4 如果系统中包含 *name* 软件的多个实例，请键入以下命令来浏览 Oracle Solaris 产品注册表：

```
% prodreg browse  -u name-UUID -i
instance  -n  number
```

-u *name-UUID*	显示有关具有唯一标识符 *name-UUID* 的 *name* 软件组件的信息。
-i *instance*	显示有关具有实例编号 *instance* 的 *name* 软件组件的信息。
-n *number*	通过引用组件的浏览编号 *number* 来显示软件信息。

5 对于您要浏览的每个软件组件，重复步骤 3 和步骤 4。

示例 21–1 按组件名称查看软件信息 (prodreg)

下面的示例演示如何通过引用组件的名称来查看软件信息。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software

% prodreg browse -m "Solaris 10 System Software"
```

示例 21–2 按组件的浏览编号来查看软件信息 (prodreg)

下面的示例演示如何使用带有 -n 选项的 prodreg browse 命令，通过引用组件的浏览编号来查看软件信息。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software

% prodreg browse -n 2
```

示例 21–3 按组件 UUID（Universal Unique Identifier，通用唯一标识符）查看软件信息 (prodreg)

下面的示例演示如何使用带有 -u 选项的 prodreg browse 命令，通过参考组件的 UUID 来查看软件信息。该 UUID 是软件在 Oracle Solaris 产品注册表中的唯一标识符。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software

% prodreg browse -u a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b
```

▼ 如何查看软件属性 (prodreg)

可以使用 prodreg 命令的 info 子命令来查看特定的软件属性。

prodreg info 命令可显示有关已注册软件的各种信息，其中包括以下各项：

- 软件组件的名称
- 软件组件的说明
- 软件的必需组件
- 其他需要该软件的组件
- 软件的基目录
- 软件组件的路径

1. **打开终端窗口。**

2. **浏览 Oracle Solaris 产品注册表。**

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software
```

3. **查看所列出的某个软件组件的属性。**

```
% prodreg info  -m "name"
```

-m "*name*" 命令可显示名为 *name* 的软件组件的属性。

4 **对于您要查看的每个软件组件，重复步骤 3。**

示例 21–4 按组件名称查看软件属性 (prodreg)

下面的示例演示如何通过引用组件的名称来查看软件属性。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software

% prodreg info -m "Solaris 10 System Software"
```

示例 21–5 按组件的浏览编号来查看软件属性 (prodreg)

下面的示例演示如何使用带有 -n 选项的 prodreg info 命令，通过引用组件的浏览编号来查看软件属性。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
                                                             Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                             Software

% prodreg info -n 2
```

示例 21–6 按组件的 UUID 查看软件属性 (prodreg)

下面的示例演示如何使用带有 -u 选项的 prodreg info 命令，通过引用组件的 UUID 来查看软件属性。该 UUID 是软件在 Oracle Solaris 产品注册表中的唯一标识符。

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                             Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                             System
```

```
                                                          Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                          Software

% prodreg info -u a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b
```

▼ 如何检查软件相关性 (prodreg)

可以使用 `prodreg info` 命令来查看依赖特定软件组件的组件。在卸载特定组件之前，可能希望检查软件产品之间的相关性。

1. **打开终端窗口。**

2. **浏览 Oracle Solaris 产品注册表。**

```
% prodreg browse
    BROWSE # +/-/.  UUID                                  #  NAME
    ======== =====  ====================================  =  ============
    1        -      root                                  1  System
                                                           Registry
    2         +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                           System
                                                           Software
    3         +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                           Software
```

重复执行 `prodreg browse` 命令，直到显示出要检查的软件组件。有关使用 `prodreg browse` 命令来浏览 Oracle Solaris 产品注册表的更多信息，请参见 第 375 页中的 “如何查看有关已安装或已卸载软件的信息 (prodreg)”。

3. **查看特定软件组件的相关性。**

```
% prodreg info -m "name" -a "Dependent Components"
```

`-m` "*name*"	显示名为 *name* 的软件组件的属性。
`-a` "Dependent Components"	通过显示 Dependent Components（依赖组件）属性的值来显示依赖 *name* 软件的组件。

此命令的输出可列出依赖 *name* 软件的软件组件。

示例 21–7 查看依赖其他软件产品的组件 (prodreg)

下面的示例演示如何查看依赖 `ExampleSoft` 软件产品的组件。

```
% prodreg -m "ExampleSoft" -a "Dependent Components"
Dependent Components:
Name                        UUID                                  #
---------------------------  ------------------------------------  -
ExampleSoftA                7f49ecvb-1ii2-11b2-a3f1-0800119u7e8e  1
```

▼ 如何标识遭到破坏的软件产品 (prodreg)

如果不使用相应的卸载程序来删除已安装的软件文件或软件包，可能会破坏系统上的软件。如果软件遭到破坏，软件可能无法正常运行。可以使用 `prodreg` 命令的 `info` 子命令来帮助确定软件产品是否遭到破坏。

1. **在 Oracle Solaris 产品注册表中查看要检查的软件的有关信息。**

   ```
   % prodreg browse -m name
   ```

2. **检验软件组件是否遭到破坏。**

   ```
   % prodreg info -u name-UUID -i 1 -d
   ```

3. **标识构成 *name-UUID* 软件组件的软件包。**

   ```
   % prodreg info -u name-UUID -i 1 -a PKGS
   ```

   此命令的输出可能有多页。

4. **通过运行每个软件包的 pkginfo 命令验证在上一步中显示的软件包是否已安装在系统中。**

   ```
   % pkginfo component-a-pkg
   % pkginfo component-b-pkg
   .
   .
   .
   ```

示例 21–8 标识遭到破坏的软件组件 (prodreg)

下面的示例演示如何确定 ExampleSoft 软件组件是否遭到破坏。

```
% prodreg browse -m Examplesoft
BROWSE #  +/-/.  UUID                                  #  NAME
========  =====  ====================================  =  ============
1         -      root                                  1  System
                                                        Registry
2          +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                        System
                                                        Software
3          +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                        Software
4          -     95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1  ExampleSoft
233         .    90209809-9785-b89e-c821-0472985982be  1  Example Doc
234         .    EXSOzzt                               1
235         .    EXSOblob                              1  Example Data
```

`ExampleSoft` 的子组件 `EXSOzzt` 在 `NAME` 字段中没有相应的项。`ExampleSoft` 软件可能遭到破坏。可以使用带有 `-u`、`-i` 和 `-d` 选项的 `prodreg info` 命令来确定 `ExampleSoft` 软件是否遭到破坏。

```
% prodreg info -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be -i 1 -d

isDamaged=TRUE
```

所输出的 isDamaged=TRUE 指示 ExampleSoft 软件遭到破坏。可以使用 prodreg info 命令的 -a PKGS 选项来标识 ExampleSoft 软件包。

```
% prodreg info
     -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be
     -i 1 -a PKGS
pkgs:
EXSOzzt EXSOblob
```

要检验 EXSOzzt 和 EXSOblob 软件包是否安装在系统上，可以使用 pkginfo 命令。

```
% pkginfo EXSOzzt
ERROR: information for "EXSOzzt" was not found

% pkginfo EXSOblob
application EXSOblob       Example Data
```

pkginfo 命令的输出指示 EXSOzzt 软件包未安装在系统上，这说明 ExampleSoft 软件遭到破坏。

▼ 如何卸载软件 (prodreg)

可以使用 prodreg 命令的 uninstall 子命令来从系统中删除软件。在使用 prodreg uninstall 命令卸载软件时，会同时删除指定的软件以及与该软件相关的所有子组件。在删除软件之前，检验其他软件是否依赖要卸载的软件。请参见第 380 页中的 “如何检查软件相关性 (prodreg)”。

在卸载软件之后，可以使用 prodreg unregister -r 命令从 Oracle Solaris 产品注册表中删除该软件及其所有的子组件。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **查看有关要卸载的软件的信息。**

   ```
   # prodreg browse -u name-UUID
   ```

3. **卸载该软件。**

   ```
   # prodreg uninstall -u name-UUID
   ```

4. **检查要卸载的软件的相关性。**

   ```
   # prodreg info -u name-UUID
   ```

在 `prodreg info` 命令的输出中查看以下信息。

- Child Components（子组件）－列出与 *name* 软件组件相关的软件组件。在注销 *name* 软件时，还会同时注销 *name* 软件的子组件。如果上述 `prodreg info` 命令的输出中列出了任何子组件，请检验是否要注销这些子组件。
- Required Components（必需组件）－列出 *name* 软件组件所必需的软件组件。软件组件可能需要的其他组件并不是子组件。在卸载和注销某个组件时，将只卸载和注销子组件。
- Dependent Components（依赖组件）－列出要求运行 *name* 软件的组件。在注销 *name* 软件时，还会同时注销 *name* 软件的依赖组件。如果 `prodreg info` 命令的输出中列出了任何依赖组件，请检验是否要注销这些依赖组件。

在前面的样例输出中，*name* 软件没有任何依赖组件。

5 检查 *name* 软件的子组件的相关性。

```
# prodreg info -u component-a-UUID -i l -a "Dependent Components"
```

样例输出表明，没有依赖 *name* 软件的子组件的其他软件。

6 注销软件及其子组件。

```
# prodreg unregister -r -u name-UUID -i 1
```

`-r`	以递归方式注销具有唯一标识符 *name-UUID* 的软件以及该软件的所有子组件。
`-u` *name-UUID*	指定要注销的软件的唯一标识符。
`-i 1`	指定要注销的软件的实例。

示例 21–9 卸载软件组件 (prodreg)

下面的示例演示如何卸载 ExampleSoft 软件及其所有的子组件。

```
# prodreg browse -m "ExampleSoft"
BROWSE #  +/-/.  UUID                                  #  NAME
========  =====  ====================================  =  ============
1         -      root                                  1  System
                                                        Registry
2          +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                        System
                                                        Software
3          +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                        Software
1423       -     95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1  ExampleSoft
1436        .    90209809-9785-b89e-c821-0472985982be  1  Example Doc
1437        -    EXSOzzt                               1  Example Data
1462         .   EXSOblob                              1  Example Data

# prodreg uninstall -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be -i 1
```

```
# prodreg info -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be
Title: ExampleSoft Software
.
.
.
Child Components:
Name                        UUID                                  #
--------------------------  ------------------------------------  -
Example Doc                 90209809-9785-b89e-c821-0472985982be  1
Example Data                EXSOzzt                               1

Required Components:
Name                        UUID                                  #
--------------------------  ------------------------------------  -
Example Doc                 90209809-9785-b89e-c821-0472985982be  1
Example Data                EXSOzzt                               1

# prodreg info -u 90209809-9785-b89e-c821-0472985982be -i 1
    -a "Dependent Components"
Dependent Components:
Name                         UUID                                  #
---------------------------  ------------------------------------  -
ExampleSoft                  95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1

# prodreg info -u EXSOzzt -i 1 -a "Dependent Components"
Dependent Components:
Name                         UUID                                  #
---------------------------  ------------------------------------  -
ExampleSoft                  95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1

# prodreg info -u EXSOblob -i 1 -a "Dependent Components"
Dependent Components:
Name                         UUID                                  #
---------------------------  ------------------------------------  -
Example Data                 EXSOzzt                               1

# prodreg unregister -r -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be -i 1
```

▼ 如何卸载遭到破坏的软件 (prodreg)

如果尝试使用 `prodreg uninstall` 命令来卸载遭到破坏的软件，该命令可能会失败。如果软件组件的卸载程序已从系统中删除，则该命令可能会失败。

请按下列步骤卸载系统上没有相关卸载程序的软件组件。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **查看有关要卸载的软件的信息。**

   ```
   # prodreg browse -m "name"
   ```

3 卸载该软件。

```
# prodreg uninstall -u UUID -i 1
```

4 标识软件组件的卸载程序。

```
# prodreg info -m "name" -a uninstallprogram
```

5 确定卸载程序是否位于注册位置中。

```
# ls uninstaller-location uninstaller-location
```

6 可通过下列方法之一从系统中删除软件：

- 如果系统上有备份，请执行以下步骤：

  a. 从备份中装入卸载程序。

  b. 从 shell 命令行界面（如终端窗口）运行卸载程序。

- 如果无权访问备份中的卸载程序，请执行以下步骤：

  a. 注销软件组件。

  ```
  # prodreg unregister -u UUID -i 1
  ```

  b. 删除要卸载的软件所必需的任何其余注册组件。

  ```
  # pkgrm component-a-UUID
  ```

示例 21–10 卸载遭到破坏的软件 (prodreg)

下面的示例演示如何卸载遭到破坏的 ExampleSoft 软件。在本示例中，卸载程序不易于从系统备份中访问。

```
# prodreg browse -m Examplesoft
BROWSE #  +/-/.  UUID                                  #  NAME
========  =====  ====================================  =  ============
1         -      root                                  1  System
                                                        Registry
2          +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                        System
                                                        Software
3          +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                        Software
4          -     95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1  ExampleSoft
233         .    90209809-9785-b89e-c821-0472985982be  1  Example Doc
234         .    EXSOzzt                               1
235         .    EXSOblob                              1  Example Data

# prodreg uninstall -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be -i 1
The install program requested could not be found
```

```
# prodreg info -m "ExampleSoft" -a uninstallprogram
uninstallprogram: /usr/bin/java -mx64m -classpath
/var/sadm/prod/org.example.ExampleSoft/987573587 uninstall_ExampleSoft

# ls /var/sadm/prod/org.example.ExampleSoft/987573587
/var/sadm/prod/org.example.ExampleSoft/987573587:
No such file or directory

# prodreg unregister -u 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be -i 1

# pkgrm EXSOblob
```

▼ 如何重新安装遭到破坏的软件组件 (prodreg)

如果其他软件依赖遭到破坏的软件组件，您可能希望重新安装遭到破坏的组件，而不是卸载该组件和依赖它的软件。可以使用带有 `-f` 选项的 `prodreg unregister` 命令来强制注销遭到破坏的组件，然后重新安装该组件。

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **查看有关要重新安装的软件的信息。**

   # prodreg browse -m "*name***"**

3. **标识依赖要重新安装的软件的软件。**

   # prodreg info -m "*name***" -a "Dependent Components"**

4. **注销要重新安装的软件组件。**

   # prodreg unregister -f -u *UUID*

5. **重新安装该软件组件。**

   # /usr/bin/java -cp /usr/installers/*installer*

   installer 选项指定 *name* 软件的安装程序的名称。

示例 21–11 重新安装遭到破坏的软件组件 (prodreg)

下面的示例演示如何重新安装遭到破坏的软件组件 `ComponentSoft`，而不注销或卸载依赖组件 ExampleSoft。

```
# prodreg browse -m "ComponentSoft"
BROWSE #  +/-/.  UUID                                  #  NAME
========  =====  ====================================  =  ============
1         -      root                                  1  System
                                                        Registry
```

```
2          +     a01ee8dd-1dd1-11b2-a3f2-0800209a5b6b  1  Solaris 10
                                                        System
                                                        Software
3          +     8f64eabf-1dd2-11b2-a3f1-0800209a5b6b  1  Unclassified
                                                        Software
4           .    86758449-554a-6531-fe90-4352678362fe  1  ComponentSoft

# prodreg info -m "ComponentSoft" -a "Dependent Components"
Dependent Components:
Name                        UUID                                  #
---------------------------  ------------------------------------  -
ExampleSoft                 95842091-725a-8501-ef29-0472985982be  1

# prodreg unregister -f -u 86758449-554a-6531-fe90-4352678362fe -i 1

# /usr/bin/java -cp /usr/installers/org.example.componentsoft
```

第 22 章

使用 Oracle Solaris 软件包命令管理软件（任务）

本章介绍如何使用 Oracle Solaris 软件包命令添加、检验和删除软件包。有关与执行这些任务关联的过程的信息，请参见第 389 页中的 “使用软件包命令管理软件包（任务列表）”。

使用软件包命令管理软件包（任务列表）

以下任务列表说明了可使用软件包命令执行的软件管理任务。

任务	说明	参考
向本地系统中添加软件包。	可以使用 pkgadd 命令向本地系统中添加软件包。	第 390 页中的 “如何添加软件包 (pkgadd)”
将软件包添加到假脱机目录中。	可以将软件包添加到假脱机目录中，而不必实际安装软件。	第 393 页中的 “将软件包添加到假脱机目录中”
列出有关所有已安装软件包的信息。	可以使用 pkginfo 命令列出有关已安装软件包的信息。	第 394 页中的 “如何列出有关所有已安装软件包的信息 (pkginfo)”
检查已安装软件包的完整性。	可以使用 pkgchk 命令检验已安装软件包的完整性。	第 395 页中的 “如何检查已安装软件包的完整性 (pkgchk)”
检查已安装对象的完整性。	可以使用带有 -p 和 -P 选项的 pkchk 命令检验已安装对象的完整性。-p 选项指定全路径名。新的 -P 选项指定部分路径名。	第 396 页中的 “如何检查已安装对象的完整性 (pkgchk -p, pkgchk -P)”
删除软件包。	可以使用 pkgrm 命令删除不需要的软件包。	第 398 页中的 “如何删除软件包 (pkgrm)”

使用软件包命令管理软件包

下列过程介绍如何使用软件包命令管理软件包。

▼ 如何添加软件包 (pkgadd)

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **删除与要添加的软件包同名的已安装软件包。**

该步骤可确保系统对于已添加和删除的软件保留正确的记录。有时，您可能希望在系统上维护同一应用程序的多个版本。有关维护多个软件副本的策略，请参见第 365 页中的 “删除软件包的原则 (pkgrm)”。有关任务的信息，请参见第 398 页中的 “如何删除软件包 (pkgrm)”。

3 **向系统中添加软件包。**

```
# pkgadd -a admin-file
-d device-name pkgid ...
```

-a *admin-file*	（可选的）指定在安装期间应当由 pkgadd 命令检查的管理文件。有关使用管理文件的详细信息，请参见第 366 页中的 “使用管理文件”。
-d *device-name*	指定软件包的绝对路径。*device-name* 可以是设备、目录或假脱机目录的路径。如果未指定软件包所在的路径， pkgadd 命令将检查缺省的假脱机目录 (/var/spool/pkg)。如果软件包不在缺省的假脱机目录中，软件包的安装将失败。
pkgid	（可选的）一个或多个要安装的软件包的名称，用空格分隔。如果省略， pkgadd 命令会从指定的设备、目录或假脱机目录安装所有可用的软件包。

如果 pkgadd 命令在软件包安装期间遇到问题，则会在该提示符后面显示一则与该问题有关的消息：

```
Do you want to continue with this installation?
```

可以回答 yes、no 或 quit。如果指定了多个软件包，请键入 no 停止安装正在安装的软件包。pkgadd 命令会继续安装其他软件包。键入 quit 可停止安装。

4 **检验软件包是否已成功安装。**

```
# pkgchk -v pkgid
```

如果未出现错误，则会返回已安装文件的列表。否则，pkgchk 命令将报告错误。

示例 22–1 从已挂载 CD 添加软件包

以下示例说明如何从已挂载的 Oracle Solaris 10 CD 安装 SUNWpl5u 软件包。还说明如何检验软件包文件是否已正确安装。

```
# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/Solaris_10/Product SUNWpl5u

    .
    .
    .
Installation of <SUNWpl5u> was successful.
# pkgchk -v SUNWpl5u
/usr
/usr/bin
/usr/bin/perl
/usr/perl5
/usr/perl5/5.8.4
.
.
.
```

此示例说明当运行的不是 Solaris 10 10/08 发行版或更高版本时所要使用的路径。

```
# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/s0/Solaris_10/Product SUNWpl5u

    .
    .
    .
Installation of <SUNWpl5u> was successful.
# pkgchk -v SUNWpl5u
/usr
/usr/bin
/usr/bin/perl
/usr/perl5
/usr/perl5/5.8.4
.
.
.
```

示例 22–2 从远程软件包服务器安装软件包

如果要安装的软件包位于远程系统上，则可以（以软件包格式）手动挂载包含该软件包的目录，并在本地系统上安装软件包。

以下示例说明如何从远程系统安装软件包。在本示例中，假设名为 package-server 的远程系统的 /latest-packages 目录中有软件包。mount 命令用来在 /mnt 上以本地方式挂载软件包。pkgadd 命令用来安装 SUNWpl5u 软件包。

```
# mount -F nfs -o ro package-server:/latest-packages /mnt
# pkgadd -d /mnt SUNWpl5u
    .
    .
```

```
    .
Installation of <SUNWpl5u> was successful.
```

如果站点上运行的是自动安装程序，则无需手动挂载远程软件包服务器，而会使用自动安装程序路径（在本示例中为 /net/package-server/latest-packages）作为 -d 选项的参数。

```
# pkgadd -d /net/package-server/latest-packages SUNWpl5u
    .
    .
    .
Installation of <SUNWpl5u> was successful.
```

示例 22–3 通过指定管理文件从远程软件包服务器安装软件包

以下示例与上面的示例相似，区别在于本示例使用 -a 选项并指定了一个名为 noask-pkgadd 的管理文件，第 366 页中的 “在添加软件包时避免用户交互 (pkgadd)”中对此进行了说明。在本示例中，假设 noask-pkgadd 管理文件位于缺省位置 (/var/sadm/install/admin)。

```
# pkgadd -a noask-pkgadd -d /net/package-server/latest-packages SUNWpl5u

    .
    .
    .
Installation of <SUNWpl5u> was successful.
```

示例 22–4 从 HTTP URL 安装软件包

以下示例说明如何使用 HTTP URL 作为设备名称来安装软件包。该 URL 必须指向流格式的软件包。

```
# pkgadd -d http://install/xf86-4.3.0-video.pkg

## Downloading...
..............25%..............50%..............75%..............100%
## Download Complete


The following packages are available:
  1  SUNWxf86r     XFree86 Driver Porting Kit (Root)
                   (i386) 4.3.0,REV=0.2003.02.28
  2  SUNWxf86u     XFree86 Driver Porting Kit (User)
                   (i386) 4.3.0,REV=0.2003.02.28

.
.
.
```

将软件包添加到假脱机目录中

为方便起见，可以将经常安装的软件包复制到假脱机目录中。如果将软件包复制到缺省的假脱机目录 (/var/spool/pkg) 中，那么，在使用 pkgadd 命令时无需指定软件包的源位置（-d *device-name* 参数）。缺省情况下，pkgadd 命令会检查在命令行上指定的软件包是否存在于 /var/spool/pkg 目录中。请注意，将软件包复制到假脱机目录中不同于在系统上安装软件包。

▼ 如何将软件包添加到假脱机目录中 (pkgadd)

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **删除与要添加的软件包同名的任何已假脱机的软件包。**

   有关删除假脱机软件包的信息，请参见示例 22–16。

3. **将软件包添加到假脱机目录中。**

   ```
   # pkgadd -d device-name
   -s spooldir pkgid ...
   ```

-d *device-name*	指定软件包的绝对路径。*device-name* 可以是设备、目录或假脱机目录的路径。
-s *spooldir*	指定该软件包进行假脱机的假脱机目录名称。必须指定 *spooldir*。
pkgid	（可选的）要添加到假脱机目录中的一个或多个软件包的名称，用空格分隔。如果省略，pkgadd 命令将复制所有可用的软件包。

4. **检验软件包是否已成功复制到假脱机目录中。**

   ```
   $ pkginfo -d spooldir
   | grep pkgid
   ```

   如果 *pkgid* 已正确复制，pkginfo 命令将返回一行与 *pkgid* 相关的信息。否则，pkginfo 命令将返回系统提示符。

示例 22–5 从已挂载 CD 设置假脱机目录

以下示例说明如何将 SUNWman 软件包从基于 SPARC 的已挂载 Oracle Solaris 10 CD 传送到缺省的假脱机目录 (/var/spool/pkg)。

```
# pkgadd -d /cdrom/cdrom0/Solaris_10/Product -s /var/spool/pkg SUNWman

Transferring <SUNWman> package instance
```

示例 22–6 从远程软件包服务器设置假脱机目录

如果要复制的软件包位于远程系统上，则可以（以软件包格式）手动挂载包含该软件包的目录，并将它们复制到本地的假脱机目录中。

以下示例说明了此方案中使用的命令。在本示例中，假设名为 package-server 的远程系统的 /latest-packages 目录中有软件包。mount 命令用来在 /mnt 上以本地方式挂载软件包目录。pkgadd 命令用来将 SUNWpl5p 软件包从 /mnt 复制到缺省的假脱机目录 (/var/spool/pkg)。

```
# mount -F nfs -o ro package-server:/latest-packages /mnt
# pkgadd -d /mnt -s /var/spool/pkg SUNWpl5p
Transferring <SUNWpl5p> package instance
```

如果站点上运行的是自动安装程序，则不必手动挂载远程软件包服务器，而会使用自动安装程序路径（在本示例中为 /net/package-server/latest-packages）作为 -d 选项的参数。

```
# pkgadd -d /net/package-server/latest-packages -s /var/spool/pkg SUNWpl5p

Transferring <SUNWpl5p> package instance
```

示例 22–7 从缺省的假脱机目录安装软件包

以下示例说明如何从缺省的假脱机目录安装 SUNWpl5p 软件包。如果不使用任何选项，pkgadd 命令将在 /var/spool/pkg 目录中搜索已命名的软件包。

```
# pkgadd SUNWpl5p
    .
    .
    .
Installation of <SUNWpl5p> was successful.
```

▼ 如何列出有关所有已安装软件包的信息 (pkginfo)

- **可以使用 pkginfo 命令列出有关已安装软件包的信息。**

```
$ pkginfo
```

示例 22–8 列出已安装的软件包

以下示例说明如何列出本地系统上安装的所有软件包，无论本地系统是独立系统还是服务器。输出中显示了主类别、软件包名称和软件包的说明。

```
$ pkginfo
system      SUNWaccr       System Accounting, (Root)
system      SUNWaccu       System Accounting, (Usr)
```

```
system      SUNWadmap      System administration applications
system      SUNWadmc       System administration core libraries
.
.
.
```

示例 22–9 显示有关软件包的详细信息

以下示例说明如何通过指定长格式列出系统上已安装的所有软件包，长格式中包括有关指定软件包的所有可用信息。

```
$ pkginfo -l SUNWcar
  PKGINST:  SUNWcar
     NAME:  Core Architecture, (Root)
 CATEGORY:  system
     ARCH:  i386.i86pc
  VERSION:  11.10.0,REV=2005.01.21.16.34
  BASEDIR:  /
   VENDOR:  Oracle Corporation
     DESC:  core software for a specific hardware platform group
   PSTAMP:  on10ptchfeatx20110211045100
 INSTDATE:  Mar 03 2011 10:57
  HOTLINE:  Please contact your local service provider
   STATUS:  completely installed
    FILES:        2 installed pathnames
                  2 shared pathnames
                  2 directories
```

▼ 如何检查已安装软件包的完整性 (pkgchk)

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **检查已安装软件包的状态。**

   - 要检查文件的属性和内容，请键入以下命令：

     # pkgchk -a| -c -v *pkid* ...

   - 要指定假脱机目录的绝对路径，请键入以下命令：

     # pkgchk -d *spooldir pkgid* ...

   `-a` 指定仅审计文件属性（权限），而不是像缺省情况下那样既审计文件属性又审计文件内容。

   `-c` 指定仅审计文件内容，而不是像缺省情况下那样既审计文件内容又审计文件属性。

   `-v` 指定详细模式，该模式会显示正在处理的文件的名称。

-d *spooldir*	指定假脱机目录的绝对路径。
pkgid	（可选的）一个或多个软件包的名称，用空格分隔。如果未指定 *pkgid*，则会检查系统上已安装的所有软件包。

示例 22–10 检查已安装软件包的内容

以下示例说明如何检查软件包的内容。

```
# pkgchk -c SUNWbash
```

如果未出现错误，将返回系统提示符。否则，pkgck 命令将报告错误。

示例 22–11 检查已安装软件包的文件属性

以下示例说明如何检查软件包的文件属性。

```
# pkgchk -a SUNWbash
```

如果未出现错误，将返回系统提示符。否则，pkgck 命令将报告错误。

示例 22–12 检查已在假脱机目录中安装的软件包

以下示例说明如何检查已复制到假脱机目录 (/export/install/packages) 中的软件包。

```
# pkgchk -d /export/install/packages
## checking spooled package <SUNWadmap>
## checking spooled package <SUNWadmfw>
## checking spooled package <SUNWadmc>
## checking spooled package <SUNWsadml>
```

对于假脱机软件包的检查有一定的限制，因为并非所有的信息都可以在未安装软件包的情况下进行审计。

▼ 如何检查已安装对象的完整性 (pkgchk -p, pkgchk -P)

以下过程介绍如何使用 pkgchk 命令检查已安装对象的完整性。使用新的 -P 选项，可以指定部分路径。添加此选项有助于将文件映射到软件包。将该选项与 -l 选项一起使用，可以列出包含部分路径的所有文件的信息。使用 -p 选项，可以通过指定全路径来检查已安装对象的完整性。有关更多信息，请参见 pkgchk(1M) 手册页。

1 **成为超级用户或承担等效角色。**

角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2 **检查已安装对象的完整性。**

- 要通过指定一个或多个全路径名来检验已安装对象的完整性，请键入以下命令：

  # pkgchk -lp *path-name*

- 要使用部分路径名（可以是一个或多个）来检验已安装对象的完整性，请键入以下命令：

  # pkgchk -lP *partial-path-name*

-p *path*	仅检查所列出的一个或多个路径名是否正确。路径可以是一个或多个用逗号分隔的路径名。指定仅审计文件属性（权限），而不是像缺省情况下那样既审计文件属性又审计文件内容。
-P *partial-path*	仅检查所列出的一个或多个部分路径名是否正确。部分路径可以是一个或多个用逗号分隔的部分路径名。它可匹配任何包含特定字符串（即部分路径中所包含的字符串）的路径名。指定仅审计文件内容，而不是像缺省情况下那样既审计文件内容又审计文件属性。
-l	列出有关构成软件包的选定文件的信息。此选项与 -a、-c、-f、-g 和 -v 选项不兼容。指定详细模式，该模式会显示正在处理的文件的名称。

示例 22–13 通过指定全路径名检查已安装对象的完整性

以下示例说明如何使用 pkgchk -lp 命令，通过指定全路径名来检查文件系统上对象的内容/属性。-l 选项列出了有关构成软件包的选定文件的信息。

```
# pkgchk -lp /usr/sbin/pkgadd
Pathname: /usr/sbin/pkgadd
Type: regular file
Expected mode: 0555
Expected owner: root
Expected group: sys
Expected file size (bytes): 867152
Expected sum(1) of contents: 45580
Expected last modification: Jul 02 02:20:34 2004
Referenced by the following packages:
        SUNWpkgcmdsu
Current status: installed
```

示例 22–14 通过指定部分路径名检查已安装对象的完整性

以下示例说明如何使用 pkgchk -lP 命令，通过指定部分路径名（如文件名或目录名）来检查文件系统上对象的内容/属性。-l 选项列出了有关构成软件包的选定文件的信息。

```
# pkgchk -lP /sbin/pkgadd
Pathname: /usr/sbin/pkgadd
Type: regular file
Expected mode: 0555
Expected owner: root
Expected group: sys
Expected file size (bytes): 867152
Expected sum(1) of contents: 45580
Expected last modification: Jul 02 02:20:34 2004
Referenced by the following packages:
        SUNWpkgcmdsu
Current status: installed

Pathname: /usr/sbin/pkgask
Type: linked file
Source of link: ../../usr/sbin/pkgadd
Referenced by the following packages:
        SUNWpkgcmdsu
Current status: installed
```

删除软件包

要删除或卸载软件包，请使用添加或安装软件包时所使用的相关工具。例如，如果软件是使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 安装的，请使用 Oracle Solaris 安装程序 GUI 卸载软件。

注意 – 请勿使用 rm 命令删除软件包。否则将导致用来跟踪系统上所有已安装软件包的数据库不准确。

▼ 如何删除软件包 (pkgrm)

1. **成为超级用户或承担等效角色。**

   角色包含授权和具有特权的命令。有关角色的更多信息，请参见《系统管理指南：安全性服务》中的“配置 RBAC（任务列表）”。

2. **删除已安装的软件包。**

   # **pkgrm** *pkgid* ...

pkgid 标识一个或多个要删除的软件包的名称，用空格分隔。如果省略，`pkgrm` 命令将删除所有可用的软件包。

示例 22–15 删除软件包

以下示例说明如何删除软件包。

```
# pkgrm SUNWctu

The following package is currently installed:
   SUNWctu         Netra ct usr/platform links (64-bit)
                   (sparc.sun4u) 11.9.0,REV=2001.07.24.15.53

Do you want to remove this package? y

## Removing installed package instance <SUNWctu>
## Verifying package dependencies.
## Processing package information.
## Removing pathnames in class <none>
.
.
.
```

示例 22–16 删除假脱机软件包

以下示例说明如何删除假脱机软件包。

```
# pkgrm -s /export/pkg SUNWaudh
The following package is currently spooled:
   SUNWaudh        Audio Header Files
                   (sparc) 11.10.0,REV=2003.08.08.00.03
Do you want to remove this package? y
Removing spooled package instance <SUNWaudh>
```

第 23 章

管理修补程序

修补程序管理包括将修补程序和软件更新**应用**到系统中。修补程序管理还可能包括删除不需要或错误的修补程序。删除修补程序也称为**回退**修补程序。

本章提供以下信息：

- 第 401 页中的 “关于修补程序”
- 第 402 页中的 “修补策略”
- 第 404 页中的 “下载修补程序”
- 第 404 页中的 “显示有关修补程序的信息”
- 第 405 页中的 “应用修补程序”
- 第 406 页中的 “删除修补程序”
- 第 406 页中的 “修补程序管理术语和定义”

关于修补程序

修补程序是对 Oracle Solaris 操作系统或其他支持的软件中的已知或潜在的问题的修复的集合。修补程序还可提供新功能或对特定软件发行版的增强功能。修补程序由替换或更新现有文件和目录的文件和目录组成。因此，修补程序用于以下目的：

- 交付错误修复
- 交付新功能
- 交付新硬件支持
- 交付性能增强或现有实用程序的增强功能

修补程序是通过唯一的修补程序 ID 来标识的。修补程序 ID 是一个字母数字字符串，由修补程序主版本号和表示修补程序修订版本号的数字组成，二者之间用连字符连接。例如，修补程序 119254-78 是 SunOS 5.10 内核更新修补程序第 78 次修订版的修补程序 ID。

修补策略

根据您的需求以及维护窗口的可用时间，您可以使用以下任何一个修补策略：

- 第 402 页中的 “Live Upgrade”
- 第 403 页中的 “应用 Oracle Solaris Update 或 Oracle Solaris Update 修补程序包”
- 第 403 页中的 “应用建议的修补程序簇”
- 第 403 页中的 “应用关键修补程序更新”
- 第 404 页中的 “应用企业安装标准修补程序基准线”

注 – 固件更新不视为修补程序，不能使用 `patchadd` 命令应用这些更新。要应用固件更新，请按照相应固件的自述文件中的说明进行操作。

在 Oracle Solaris 系统上执行任何修补程序相关的操作之前，请确保您已经应用了 Oracle 建议的所有修补实用程序的修补程序。可以从 My Oracle Support (MOS) Web 站点下载修补实用程序的修补程序、修补程序包和修补程序簇。

注 –

- Sun SVR4 修补程序体系结构中使用的术语“过时”等同于 MOS 中的术语“已被取代”。
- Sun SVR4 修补程序体系结构中使用的术语“已删除”等同于 MOS 中的术语“过时”。
- 在 MOS 中，如果某个修补程序被标记为“过时”，则该修补程序已经从发行版中删除。
- 在修补程序中，`pkginfo` 文件中的 `SUNW_OBSOLETES` 字段指定该修补程序所取代的那些修补程序。

Live Upgrade

Oracle Solaris Live Upgrade (LU) 提供了一种在系统继续运行的情况下升级系统的方法。可以在当前引导环境运行的同时复制该引导环境，然后升级复制的引导环境。原有系统配置仍保持完全正常运行，不受升级或安装归档文件的影响。做好准备后，可以通过重新引导系统来激活新的引导环境。如果发生故障，只需重新引导即可快速恢复到初始引导环境。这种切换消除了通常在测试和评估过程中发生的停机时间。有关更多信息，请参阅《《Oracle Solaris 10 8/11 安装指南：Solaris Live Upgrade 和升级规划》》。

应用 Oracle Solaris Update 或 Oracle Solaris Update 修补程序包

您可以安装或升级到新的 Oracle Solaris 10 Update。Oracle Solaris 10 Update 是一个完整的发行版映像，包含新的功能且预先应用了所有可用修补程序。或者，您可以应用相应的 Oracle Solaris Update 修补程序包。这些修补程序包中包含相应 Oracle Solaris 发行版映像中包括的等效修补程序集合。

例如，考虑 Oracle Solaris 10 5/08 修补程序包以及相应的发行版映像 Oracle Solaris 10 5/08。Oracle Solaris 10 5/08 修补程序包中包含 Oracle Solaris 10 5/08 发行版的等效修补程序集合。该修补程序包中不包括 Oracle Solaris 10 5/08 发行版中包含的新软件包。因此，修补程序包中没有该发行版中的新功能，这些功能依赖于发行版中引入的新软件包。但是，修补程序包交付对预先存在的代码所做的任何更改。

应用建议的修补程序簇

Solaris OS 建议的修补程序簇包含所有可用 Oracle Solaris OS 修补程序。这些修补程序包括：

- 与安全性相关的修复
- 与数据损坏相关的修复
- 与系统可用性问题相关的修复
- 建议的修补程序
- 最新的修复实用程序的修补程序
- 任何其他需要的修补程序

建议的修补程序簇包与执行以下功能的安装脚本（`patchadd` 命令的包装函数）一起提供：

- 从修复实用程序返回代码过滤出 false 负值。仅报告需要用户进一步进行调查的那些错误。
- 一遇到意外故障就退出。此退出可以防止由于应用进一步的修补程序而可能发生的问题。
- 包括用于修复操作的上下文智能信息脚本会在区域需要停止时通知用户，并提供分阶段安装来处理以下这类修补程序：需要立即进行重新引导才能应用进一步的修补程序的修补程序。
- 可与 Oracle Solaris Live Upgrade 更好地集成。
- 在安装每个修补程序之前执行空间检查。如果空间不够，将停止安装。

应用关键修补程序更新

Oracle Solaris OS 关键修补程序更新 (critical patch update, CPU) 是 Oracle Solaris OS 建议的修补程序簇的归档快照。Oracle 的标准做法是每季度发布一次 CPU。

应用企业安装标准修补程序基准线

修补程序的企业安装标准 (enterprise installation standards, EIS) 集合基于 Oracle Solaris OS 的建议修补程序簇。EIS 修补程序基准线具有由 Oracle 现场工程师纳入的附加修补程序，这些修补程序针对其他产品，并用于解决不符合建议修补程序簇纳入标准的问题。

下载修补程序

可以从 My Oracle Support (MOS) Web 站点下载修补程序。

▼ 如何搜索修补程序

下载修补程序之前，您可能需要搜索该修补程序。要搜索修补程序，请执行以下步骤：

1. **登录 MOS Web 站点。**
2. **单击 "Patches & Updates"（修补程序和更新）选项卡。**
3. **在 "Patch Search"（修补程序搜索）部分中，单击 "Product"（产品）或 "Family(Advanced Search)"（系列（高级搜索））选项。**
4. **选择 "Solaris Operating System"（Solaris 操作系统）作为 "Product"（产品）。**
5. **选择 "Solaris 10 Operating System"（Solaris 10 操作系统）作为 "Release"（发行版）。**
6. **选择 "Patch"（修补程序）或 "Patchset"（修补程序集合）或这两者作为类型。**

   术语“修补程序”是指单个修补程序，术语“修补程序集合”是指修补程序的集合。

   修补程序包和修补程序簇位于 "Patchset"（修补程序集合）类别下。
7. **单击 "Search"（搜索）。**

显示有关修补程序的信息

在应用修补程序之前，您可能希望了解有关以前已应用的修补程序的更多信息。

以下命令提供了有关已应用于系统的修补程序的有用信息：

- `patchadd -p`

  显示已应用于系统的所有修补程序。

- pkgparam *pkgid* PATCHLIST

  显示已应用于由 *pkgid* 所标识的软件包（例如，SUNWadmap）的所有修补程序。

以下 patchadd 命令示例显示有关已应用于系统的修补程序的信息。

- 要获取有关已应用于系统的所有修补程序的信息，请键入以下命令：

  ```
  $ patchadd -p
  ```

- 要检验是否已经将特定的修补程序应用于系统，请使用 grep。例如，要检查 ID 为 111879 的修补程序，请键入：

  ```
  $ patchadd -p | grep 111879
  ```

应用修补程序

要应用修补程序，请使用 patchadd 命令。有关 patchadd 命令的更多信息，请参见 patchadd(1M) 手册页。

注 – 已改进 patchadd -M 命令。在使用此命令向系统应用修补程序时，不再需要按正确的安装顺序指定修补程序 ID。如果在使用 patchadd -M 命令时未指定修补程序 ID，则该目录中的所有修补程序都将安装到系统上。

在以下情况下，不能对修补程序或软件更新应用 patchadd 命令：

- 软件包未完全安装到系统上。
- 修补程序包的体系结构与系统的体系结构不同。
- 修补程序包的版本与所安装的修补程序的版本不一致。
- 已经应用了具有相同主版本号的修补程序或修订版本号更高的修补程序。
- 已经应用了废弃该修补程序的修补程序。
- 该修补程序与已经应用于该系统的某个修补程序不兼容。
- 正在应用的修补程序取决于尚未应用的另一个修补程序。

▼ 如何使用 patchadd 命令应用修补程序

假设您已经从 MOS Web 站点下载了一个修补程序文件 (119784-17.zip)。要将该修补程序应用于 Oracle Solaris OS，请执行以下过程：

1. **成为超级用户。**

2. **将该修补程序文件复制到一个临时目录。**

   ```
   # cp /<patch download location>/119784-17.zip /tmp
   ```

3 解压缩该修补程序文件。

```
# cd /tmp
 unzip 119784-17.zip
```

4 应用修补程序。

```
patchadd 119784-17
```

5 可选检验修补程序是否已应用。

```
patchadd -p | grep 119784-17
```

删除修补程序

要删除修补程序，请使用 patchrm 命令。例如，要删除 119784-17 修补程序，请执行以下步骤：

1. 成为超级用户。
2. 删除修补程序。

```
# patchrm 119784-17
```

要检验修补程序是否已删除，可以使用 -p 选项运行 patchadd 命令，并搜索特定修补程序 ID。该命令不应返回任何结果。例如：

```
# patchadd -p | grep 119784-17
```

修补程序管理术语和定义

以下术语用于涉及到修补程序管理的所有章中。

apply（应用）	将修补程序安装到系统上。
back out（回退）	删除系统上的修补程序。
backout data（回退数据）	应用修补程序时创建的数据，以便在删除（回退）修补程序之后使系统恢复到其以前状态。
backout directory（回退目录）	用来存储回退数据的目录。缺省情况下，这是由修补程序安装的每个软件包的 save 目录。
dependency（相关性）	请参见修补程序相关性。
digital signature（数字签名）	电子签名，可用来确保文档自应用签名以来尚未进行修改。
download（下载）	将一个或多个修补程序从修补程序的来源复制到要应用修补程序的系统。
download directory（下载目录）	用来存储从修补程序源下载的修补程序的目录。这也是从中应用修补程序的目录。缺省位置是 /var/sadm/spool。

keystore（密钥库） 在尝试应用已签名的修补程序时，要对其进行查询的证书和密钥的系统信息库。

nonstandard patch（非标准修补程序） 无法使用 `patchadd` 命令来安装的修补程序。非标准修补程序不以软件包格式交付。必须根据该修补程序的自述文件中指定的说明来安装该修补程序。非标准修补程序通常用于交付固件或应用程序软件修复。

order（顺序） 按照适合应用修补程序的顺序对一组修补程序进行排序。

软件包 在系统上安装的软件产品的提供形式。软件包中包含一系列具有所定义格式的文件和目录。

patch（修补程序） 对软件进行的更新，目的在于更正现有问题或引进新功能。

patch analysis（修补程序分析） 用来检查系统以确定哪些修补程序适于系统的一种方法。

patch dependency（修补程序相关性） 一个实例，其中一个修补程序依赖于另一个修补程序是否存在于系统上。对于依赖一个或多个修补程序的修补程序，只能将其应用到已经应用那些所依赖修补程序的系统。

patch ID（修补程序 ID） 一个唯一的字母数字字符串，以修补程序主版本号开头，中间是连字符，最后是代表修补程序修订版本号的数字。

patch incompatibility（修补程序不兼容性） 很少会出现两个修补程序不能存在于同一个系统上的情况。该关系中的每个修补程序都与另一个修补程序不兼容。如果希望在已经应用了某个修补程序的系统上应用与该修补程序不兼容的修补程序，则必须首先删除系统上已经应用的修补程序。然后，即可以应用新修补程序。

patch list（修补程序列表） 包含一系列修补程序的文件，每行有一个修补程序 ID。这样的列表可用来执行修补程序操作。该列表可基于对系统或用户输入的分析而生成。

修补程序列表中的每一行上都有两列。第一列是修补程序 ID，第二列是该修补程序的概述。

patch server（修补程序服务器） 修补程序源，可以供系统用来执行修补程序分析并从中获取相应的修补程序。

software update（软件更新） 应用于软件的更改，用于更正现有问题或引入新功能。

special handling（特殊处理） 其属性表明其必须在单用户模式下安装的修补程序。此外，要求在应用之后重新启动系统的修补程序被称为是具有**特殊处理要求**。

standard patch（标准修补程序） 标准修补程序是指遵循 Oracle Solaris 修补程序规范并且使用 `patchadd` 命令安装的修补程序。请注意，不能使用 `patchadd` 命令安装非标准修补程序。

superseded patch（已被取代的修补程序） 一个修补程序替换另一个修补程序（即使另一个修补程序尚未应用到系统中）的情况。例如，如果修补程序 X 被标记为已被取代，存在修补程序 Y，其中包含修补程序 X 的修复。在此示例中，修补程序 Y 将完全替换已被取代的修补程序 X。您不需要应用修补程序 X，除非出于特定目的需要修补程序 X。

附录 A

SMF 服务

下表列出了一些已转换为使用 SMF 的服务。每个服务都包括守护进程或服务的名称、该服务的 FMRI、用来启动该服务的运行脚本，以及该服务是否由 inetd 启动。

表 A–1 SMF 服务

服务名称	FMRI	运行脚本	inetd 服务
automount	svc:/system/filesystem/autofs:default	autofs	不适用
consadmd	svc:/system/consadm:default	rootusr	不适用
coreadm	svc:/system/coreadm:default	coreadm	不适用
cron	svc:/system/cron:default	cron	不适用
cryptoadm	svc:/system/cryptosvc:default	N/A	不适用
cvcd	svc:/system/cvc:default	cvcd	不适用
dcs	svc:/platform/<arch>/dcs:default	无	适用
dtlogin	svc:/application/graphical-login/cde-login:default	dtlogin	不适用
dtprintinfo	svc:/application/cde-printinfo:default	dtlogin	不适用
dtspcd	svc:/network/cde-spc:default	无	适用
dumpadm	svc:/system/dumpadm:default	savecore	不适用
efdaemon	svc:/platform/<arch>/efdaemon:default	efcode	不适用
fmd	svc:/system/fmd:default	N/A	不适用
gssd	svc:/network/rpc/gss:default	无	适用
imapd	svc:/network/imap/tcp:default	无	适用
	svc:/network/imapnew/tcp:default		

表 A–1 SMF 服务 （续）

服务名称	FMRI	运行脚本	inetd 服务
in.chargend	svc:/network/chargen:dgram	无	适用
	svc:/network/chargen:stream		
in.comsat	svc:/network/comsat:default	无	适用
in.daytimed	svc:/network/daytime:dgram	无	适用
	svc:/network/daytime:stream		
in.dhcpd	svc:/network/dhcp-server:default	dhcp	不适用
in.discardd	svc:/network/discard:dgram	无	适用
	svc:/network/discard:stream		
in.echod	svc:/network/echo:dgram	无	适用
	svc:/network/echo:stream		
in.fingerd	svc:/network/finger:default	无	适用
in.ftpd	svc:/network/ftp:default	无	适用
in.named	svc:/network/dns/server:default	inetsvc	不适用
in.rarpd	svc:/network/rarp:default	boot.server	不适用
in.rdisc	svc:/network/initial:default	inetinit	不适用
in.rexecd	svc:/network/rexec:default	无	适用
in.rlogind	svc:/network/login:rlogin	无	适用
	svc:/network/login:eklogin		
	svc:/network/login:klogin		
in.routed	svc:/network/initial:default	inetinit	不适用
in.rshd	svc:/network/shell:default	无	适用
	svc:/network/kshell		
in.talkd	svc:/network/talk:default	无	适用
in.telnetd	svc:/network/telnet:default	无	适用
in.tftpd	svc:/network/tftp/udp6:default	无	适用
in.timed	svc:/network/time:dgram	无	适用
	svc:/network/time:stream		
in.tnamed	svc:/network/tname:default	无	适用

表 A–1 SMF 服务 （续）

服务名称	FMRI	运行脚本	inetd 服务
in.uucpd	svc:/network/uucp:default	无	适用
inetd-upgrade	svc:/network/inetd-upgrade:default	N/A	不适用
inetd	svc:/network/inetd:default	inetsvc	不适用
intrd	svc:/system/intrd:default	无	不适用
ipop3d	svc:/network/pop3/tcp:default	无	适用
kadmind	svc:/network/security/kadmin:default	kdc.master	不适用
kbd	svc:/system/keymap:default	keymap	不适用
keyserv	svc:/network/rpc/keyserv:default	rpc	不适用
kpropd	svc:/network/security/krb5_prop:default	无	适用
krb5kdc	svc:/network/security/krb5kdc:default	kdc	不适用
ktkt_warnd	svc:/network/security/ktkt_warn:default	无	适用
ldap_cachemgr	svc:/network/ldap/client:default	ldap.client	不适用
loadkeys	svc:/system/keymap:default	keymap	不适用
lockd	svc:/network/nfs/client:default svc:/network/nfs/server:default	nfs.server	不适用
lpsched 和 lpshut	svc:/application/print/server:default	lp	不适用
mdmonitord	svc:/system/mdmonitor:default	svm.sync	不适用
metainit	svc:/system/metainit:default	svm.init	不适用
metadevadm	svc:/platform/<arch>/mpxio-upgrade:default	N/A	不适用
mount	svc:/system/filesystem/local:default svc:/system/filesystem/minimal:default svc:/system/filesystem/root:default svc:/system/filesystem/usr:default	nfs.client、rootusr、standardmounts	不适用
mountd	svc:/network/nfs/server:default	nfs.server	不适用
nfsd	svc:/network/nfs/server:default	nfs.server	不适用
nfsmapid	svc:/network/nfs/client:default svc:/network/nfs/server:default	nfs.server	不适用
nis_cachemgr	svc:/network/rpc/nisplus:default	rpc	不适用

表 A–1 SMF 服务 （续）

服务名称	FMRI	运行脚本	inetd 服务
nscd	svc:/system/name-service-cache:default	nscd	不适用
ntpdate	svc:/network/ntp:default	xntpd	不适用
ocfserv	svc:/network/rpc/ocfserv:default	ocfserv	不适用
picld	svc:/system/picl:default	picld	不适用
pmconfig	svc:/system/power:default	power	不适用
printd	svc:/application/print/cleanup:default	spc	不适用
quotaon	svc:/system/filesystem/local:default	ufs_quota	不适用
rcapd	svc:/system/rcap:default	rcapd	不适用
rpc.bootparamd	svc:/network/rpc/bootparams:default	boot.server	不适用
rpc.mdcomm	svc:/network/rpc/mdcomm:default	无	适用
rpc.metad	svc:/network/rpc/meta:default	无	适用
rpc.metamedd	svc:/network/rpc/metamed:default	无	适用
rpc.metamhd	svc:/network/rpc/metamh:default	无	适用
rpc.nisd	svc:/network/rpc/nisplus:default	rpc	不适用
rpc.nispasswdd	svc:/network/rpc/nisplus:default	rpc	不适用
rpc.rexd	svc:/network/rpc/rex:default	无	适用
rpc.rstatd	svc:/network/rpc/rstat:default	无	适用
rpc.rusersd	svc:/network/rpc/rusers:default	无	适用
rpc.smserverd	svc:/network/rpc/smserver:default	无	适用
rpc.sprayd	svc:/network/rpc/spray:default	无	适用
rpc.ttdbserverd	svc:/network/rpc/ttdbserver:tcp	无	适用
rpc.walld	svc:/network/rpc/wall:default	无	适用
rpc.yppasswdd 和 rpc.ypupdated	svc:/network/nis/server:default	rpc	不适用
rquotad	svc:/network/nfs/rquota:default	无	适用
sadc	svc:/system/sar:default	perf	不适用
savecore	svc:/system/dumpadm:default	savecore	不适用
sendmail	svc:/network/smtp:sendmail	sendmail	不适用

表 A–1 SMF 服务 （续）

服务名称	FMRI	运行脚本	inetd 服务
sf880drd	svc:/platform/<arch>/sf880drd:default	sf880dr	不适用
slpd	svc:/network/slp:default	slpd	不适用
sshd	svc:/network/ssh:default	sshd	不适用
statd	svc:/network/nfs/client:default svc:/network/nfs/server:default	nfs.server	不适用
svc.startd	svc:/system/svc/restarter:default	N/A	不适用
syseventd	svc:/system/sysevent:default	devfsadm	不适用
sysidpm、sysidns、sysidroot、sysidsys	svc:/system/sysidtool:system	sysid.sys	不适用
sysidnet	svc:/system/sysidtool:net	sysid.net	不适用
syslogd	svc:/system/system-log:default	syslog	不适用
ttymon	svc:/system/console-login:default	inittab	不适用
utmpd	svc:/system/utmp:default	utmpd	不适用
vold	svc:/system/filesystem/volfs:default	volmgt	不适用
xntpd	svc:/network/ntp:default	xntpd	不适用
ypbind	svc:/network/nis/client:default	rpc	不适用
ypserv	svc:/network/nis/server:default	rpc	不适用
ypxfrd	svc:/network/nis/server:default	rpc	不适用
zoneadm	svc:/system/zones:default	N/A	不适用
无	svc:/network/loopback:default	network	不适用
无	svc:/network/physical:default	network	不适用

索引

数字和符号

$ZFS-BOOTFS, ZFS 引导选项，179

A

ARCH=all 软件包, 如何添加缺失的, 无盘客户机故障排除，152–159
authTypes 标记, Oracle Java Web Console，74

B

banner 命令 (PROM)，192
basedir 关键字（管理文件），365
bin 组，79
BIOS
  系统 BIOS
    在 GRUB 引导环境中，271
boot-file 属性, 更改，197
bootadm 命令, 使用以管理引导归档文件，253
bootfs 池属性，178
Bourne shell
  另请参见用户初始化文件
  基本功能，94, 95
Break 键，262

C

C shell
  shell（本地）变量和，95
  shell（局部）变量和，96
C shell（续）
  环境变量和，95, 96, 99
  基本功能，94, 95
  用户初始化文件和，92, 100–101
    请参见用户初始化文件
    创建，94
CD-ROM 设备
  从已挂载 CD 添加软件
    示例，391
CDPATH 环境变量，96
重新启动器 (SMF)，331–332
重新生成损坏的引导归档文件（如何），242–244
重置, 基于 SPARC 的系统，197
重新启动器 (SMF), 说明，326
.cshrc 文件
  定制，94, 100–101
  说明，92

D

-d 选项
  regadm register
    事先获得注册信息，319
daemon 组，79
dfstab 文件, 用户起始目录共享和，110
DHCP, 配置基于 GRUB 的 PXE 引导，245
DHCP 宏, 在 GRUB 中使用，245–246

E

eeprom 命令
  如何用于设置引导参数
    GRUB，201
  修改引导行为，200–201
env 命令，95
/etc/dfs/dfstab 文件, 用户起始目录共享和，110
/etc/init.d 目录，352
/etc/inittab 文件
  缺省设置示例，335
  项说明，335
/etc/passwd 文件
  说明，85
  用户 ID 号指定和，80
  字段，85
  恢复
    SPARC，265
  恢复（示例）
    x86，243, 291
  删除用户帐户和，114
/etc/shadow 文件, 说明，85
/etc/vfstab 文件，111
/etc 文件
  用户帐户信息和，84
/export/home 文件系统，83

F

findroot 命令
  menu.lst 项，209–210
  添加 GRUB 菜单项，210–211
FMRI, 说明，327–328

G

GID，79
  定义，81
  较大，80
  指定，82
group 文件
  删除用户帐户和，114
  字段，87
groups 命令，82
group文件, 说明，85
GRUB
  对多个操作系统的支持，275–276
  修改引导行为
    编辑 menu.lst 文件，205–208
GRUB 菜单
  说明，205
  修改 GRUB 内核行为，201–202
GRUB 的功能组件，274–275
GRUB 的组件，274–275
GRUB 功能组件，274–275
GRUB 设备命名约定，274–275
GRUB 引导环境中的多个操作系统，275–276
GRUB 引导环境中的内核初始化，272
GRUB 引导环境中的系统 BIOS，271
GRUB 中的常规归档文件
  引导归档文件
    引用，175
GRUB 术语，272–273
GRUBClient, 基于 GRUB 的网络引导，244–247

H

halt 命令，183
history 环境变量，96
HOME 环境变量，96
/home 文件系统, 用户起始目录和，83
HTTP 代理和端口设置
  自动注册配置
    配置，315
HTTP 代理口令
  错误信息
    自动注册故障排除，322
HTTP 代理验证, 自动注册配置，315
HTTP 通信错误, 自动注册故障排除，322

I

ID 号
  用户，79, 80, 113
  组，79, 81, 82
inetadm 命令, 说明，331

init 命令
关闭独立系统，187
描述，182
init 状态, **请参见**运行级别
IP 宏, 配置 DHCP，246

K

Korn shell
基本功能，94
用户初始化文件和，92

L

L1-A 键，262
-L 选项
ZFS 引导选项
显示可用的 BE，178–179
-L 引导选项, 在 SPARC 平台上引导 ZFS 根文件系统，220–224
LANG 环境变量，96, 98, 99
LC 环境变量，98, 99
LK 口令，114
local.cshrc 文件，93
local.login 文件，93
local.profile 文件，93
locale 环境变量，96
.login 文件
定制，94, 100–101
说明，92
LOGNAME 环境变量，96
LPDEST 环境变量，96

M

MAIL 环境变量，96
MANPATH 环境变量，96
menu.1st, GRUB 组件，274–275
menu.lst 文件
多引导实现，277–278
和引导时交互
说明，205
menu.lst 文件（**续**）
添加使用 findroot 命令的项，210–211
位置，205
修改引导行为，205–208
My Oracle Support, 帐户信息，306
My Oracle Support 帐户信息, 如何获得，306

N

newgrp 命令，82
NIS
用户帐户和，84, 85
NIS+, 用户帐户和，114
noaccess 用户/组，79
和 Oracle Java Web Console，62
noask_pkgadd 管理文件，366, 392
nobody 用户/组，79

O

Oracle Java Web Console，51
noaccess 用户身份，62
（概述），52
安全注意事项，72
参考信息，72–76
对控制台的访问权限，72
对应用程序的访问权限，73
更改属性
控制台会话超时，59
日志级别，59
审计实现，60
更改运行控制台的用户身份，62
故障排除，65
管理控制台服务，57–59
禁用控制台服务，58–59
列出已部署的应用程序，68–69
内部口令，74
配置，59
配置属性，61–62
启动控制台服务，57
启动应用程序，55
启用控制台服务，57–58
缺省日志记录与调试日志记录之间的差异，59

Oracle Java Web Console（续）
使用 authTypes 标记，74
属性，65–67
停止控制台服务，58
应用程序的授权用户，74
应用程序对远程系统的访问权限，73
应用程序特权，73
与其他应用程序的兼容性，53
注册应用程序，69–70, 71
注销应用程序，70–71, 71–72
传统应用程序，68
状态，65–67
Oracle Java Web Console 命令
smcwebserver，53
smreg，53
wcadmin，53
Oracle Solaris OS 中 GRUB 的版本，276–278
Oracle Solaris 引导行为, 如何管理，191–211
Oracle Solaris 自动注册
HTTP 代理和端口设置
配置，315
HTTP 代理验证
配置，315
概述，305–309
管理 SMF 服务，310
管理设置，307
配置属性，314
清除配置，313
如何运行，308
使用regadm register 命令，320
显示配置，313
Oracle Solaris 自动注册特性, 故障排除，322
Oracle 产品注册系统
获得信息，321
传送数据，307
OS 服务器, 描述，131

P

passwd 文件，85
恢复
SPARC，265
恢复（示例）
x86，243, 291
passwd 文件（续）
删除用户帐户和，114
用户 ID 号指定和，80
字段，85
path shell 变量，95
PATH 环境变量
设置，98
说明，97
/pkg 目录，394
pkgadd 命令
-d 选项（设备名称），390, 393
-s 选项（假脱机目录），393, 394
-a 选项（管理文件），366, 367, 390, 392
备用基目录和，367
避免用户交互，366, 367
概述，363
假脱机目录和，393
假脱机目录和（示例），394
使用前提条件，365
添加软件包（如何），390
使用 HTTP URL，392
pkgadm 命令, 概述，363
pkgchk 命令
概述，363
使用（示例），396
pkginfo 命令
概述，363, 365
如何使用，394
显示所有已安装的软件包（示例），394
pkgparam 命令, 概述，363
pkgrm 命令
caution，365
rm 命令（对比），365
概述，363
使用前提条件，365
pkgtrans 命令, 概述，363
poweroff 命令，183
prodreg 命令, 概述，363
.profile 文件
定制，94, 100–101
说明，92
PROM, 查找 PROM 修订，192
prompt shell 变量，97
PS1 环境变量，97

pseudo-ttys，80
PXEClient, 基于 GRUB 的网络引导，244–247

R

reboot 命令，183
regadm register, 自动注册任务，320
regadm register -d, 事先获得注册信息，319
regadm 命令
  何时使用，309
  使用要求，310
regadm命令, 配置属性，314
removef 命令，365
reset 命令，197

S

setenv 命令，95, 96
shadow 文件
  说明，85
  字段，87
shell
  环境，95
  环境变量和，95, 99
  基本功能，94, 95
  局部变量，95, 96
  用户初始化文件和，100–101
shell 变量，96
SHELL 环境变量，97
shutdown 命令
  关闭服务器，167
  关闭服务器（如何），184
  描述，182
  通知用户，183
smcwebserver 命令, Oracle Java Web Console，53
SMF
  概述，325
  库接口，331
  命令，330–331
  委托的重新启动器，331–332
smreg 命令
  Oracle Java Web Console，53, 70
Solaris Device Configuration Assistant, 概述，288–289
Solaris Management Console
  工具说明，30
  启动（如何），40
  使用原因，31
  说明，29
  与 RBAC 协同使用，36
Solaris Management Console 的导航窗格, 节点，33
SPARC 平台上的 ZFS 引导, 使用的引导选项，220–224
SPARC 引导选项, 从 Oracle Solaris ZFS 根文件系统引导，178–179
staff 组，82
stage2, GRUB 组件，274–275
Stop-A 键，262
stty 命令，98
Sun 联机帐户, 如何获得，306
Sun 联机帐户信息, 如何获得，306
Sun 软件包
  安装，392
  添加（示例），391
SUNW 前缀，365
svc.startd守护进程, 说明，331
svcadm 命令, 说明，331
svccfg 命令, 说明，331
svcprop 命令, 说明，331
svcs 命令, 说明，331
sync 命令，263

T

TERM 环境变量，97
TERMINFO 环境变量，97
ttys（伪），80
ttytype 伪用户登录，80
TZ 环境变量，97

U

UID，113
  定义，79
  较大，80
  指定，80
umask 命令，99

UNIX 组，81
uucp 组，80

V

/var/sadm/install/admin 目录，366
/var/spool/pkg 目录，393, 394

W

wcadmin 命令, Oracle Java Web Console，53
who 命令，183, 334

X

x86 引导选项, 从 ZFS 根文件系统引导，179

Z

-Z 选项, ZFS 引导选项，178–179
-Z 引导选项, 在 SPARC 平台上引导 ZFS 根文件系统，220–224
ZFS 根文件系统, 在 SPARC 平台上引导，220–224

安

安全, 用户 ID 号重新使用和，80
安全注意事项, Oracle Java Web Console，72

编

编辑 menu.lst 文件, 修改引导行为，205–208

变

变量
  shell（局部），95
  环境，95, 99

别

别名, 用户登录名与，79

菜

菜单
  GRUB
    说明，205

参

参考, 管理 GRUB，176–177

测

测试选项, regadm register -d，319

产

产品如何注册, Oracle Solaris 自动注册，306
产品注册
  服务标签信息，307
  如何运行
    自动注册，308
  通过使用 regadm register 命令，320
产品注册信息, 如何获得，321

超

超级用户口令, 忘记
  SPARC，265

初

初始化文件, 系统，84

从

从 Oracle Java Web Console 中注销应用程序，70
从 ZFS 根文件系统引导
  SPARC 平台，220–224
  SPARC 引导选项，178–179
  x86 引导选项，179

错

错误信息
  验证失败
    自动注册，322
  自动注册问题故障排除
    HTTP 代理口令，322
    HTTP 通信错误，322

代

代理和端口设置
  自动注册配置
    配置，315
代理验证
  自动注册配置
    配置，315

单

单点登录, 安全 `https` 端口, Java Web Console，53
单用户级别, **请参见**运行级别 s 或 S

登

登录名（用户）
  更改，113
  说明，79

独

独立系统, 定义，126

多

多引导实现, `menu.lst` 文件说明，277–278
多用户级别, **请参见**运行级别 3

服

服务 (SMF), 说明，327
服务标签, 产品注册，321
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
服务器, OS 服务器，131
服务状态, 说明，328

辅

辅助组，82

更

更改
  Oracle Java Web Console 属性
    会话超时时间，61
  用户 ID 号，113
  用户登录名，113
  用户口令
    按用户，82
    频率，82
    “用户”工具，116
  用户帐户的目录拥有权，113
  用户帐户的文件拥有权，113
更改 Oracle Java Web Console 属性, 选择审计实现，60
更改引导属性，197

故

故障安全
  基于 GRUB 的引导
    恢复，240–242
故障安全归档文件, 引导，251–252

故障安全模式, 在基于 SPARC 的系统上引导，225–228
故障管理资源标识符, **请参见**FMRI
故障排除, Oracle Java Web Console，65

挂

挂载
用户起始目录
自动挂载，84
用户起始目录（如何），111

关

关闭
使用 shutdown 和 `init` 命令正常关闭系统，182
系统, 指南，167

管

管理 `boot-archive` 服务，253
管理 GRUB, 参考，176–177
管理 Oracle Java Web Console 服务，57–59
管理服务, 针对自动注册，310
管理文件, 关键字，365
管理引导归档文件, 任务，251–259
管理引导行为，191–211

归

归档文件
引导故障安全归档文件
GRUB，240–242

过

过程, 自动注册如何运行，308

宏

宏, DHCP，245–246

环

环境变量
`LOGNAME`，96
`LPDEST`，96
`PATH`，97, 98
`SHELL`，97
`TZ`，97
说明，95, 99

恢

恢复
引导故障安全归档文件
基于 GRUB 的引导，240–242
恢复超级用户口令（如何）, SPARC，265

会

会话超时时间, 更改 Oracle Java Web Console 属性，61

活

活动 `menu.lst` 文件, 位置，205
活动 `menu.lst` 文件的位置，205

获

获得产品注册信息, 如何，321

基

基目录 (`basedir`)，365, 367
基于 GRUB 的网络引导，244–247

基于 GRUB 的引导
参考，176–177
关于 DHCP 宏，245–246
交互式地引导系统，234–236
如何将系统引导至运行级别 S，232–234
如何重新生成损坏的引导归档文件，242–244
引导时在 GRUB 菜单中修改内核行为，201–202
在故障安全模式下引导，240–242
在引导时修改 GRUB 内核行为，203–204，237–240
基于 Web 的系统管理应用程序, Oracle Java Web Console，52

加

加密，85

假

假脱机目录
安装软件包（如何），393
安装软件包（示例），394, 396

检

检查, 已安装的软件包（示例），396
检验
软件包安装
`pkginfo` 命令，393
使用 `pkginfo` 命令检验软件包安装，393

将

将系统引导至运行级别 S
基于 GRUB 的引导
如何，232–234

交

交互式引导, 使用 GRUB 引导基于 x86 的系统，234–236

节

节点, Solaris Management Console 的导航窗格，33

禁

禁用
用户帐户
口令和，114
“用户”工具，114
运行控制脚本（如何），353

客

客户机宏, 配置 DHCP，246

控

控制台访问权限, Oracle Java Web Console，72
控制台会话超时, 更改 Oracle Java Web Console 属性，59
控制文件和目录访问权限，99

口

口令（用户）
`*LK*` 口令，114
更改
按用户，82
频率，82
“用户”工具，116
加密，85
禁用/锁定用户帐户和，114
设置，82, 116
生命期，85, 116
说明，82, 116

口令（用户）（续）
选择，82
“用户”工具，116
预防措施，82, 83

库
库接口, SMF，331

快
快照 (SMF), 说明，330

框
框架目录 (/etc/skel)，93

类
类宏, 配置 DHCP，245

列
列出, 软件包信息（示例），394

名
名称
SUNW 前缀，365
软件包命名约定，365
用户登录
更改，113
说明，79
组
说明，81
名称服务
用户帐户和，84, 85
组和，82

命
命令 (SMF), 列表，330–331

目
目录
PATH 环境变量和，97, 98
更改用户帐户的拥有权，113
基目录 (basedir)，365
控制访问权限，99
框架，93
起始，83

内
内核行为, 在 GRUB 菜单中修改，201–202

匿
匿名注册(示例)，321

排
排除, 64 位引导的故障，295–296

配
配置 DHCP, 使用 GRUB 从网络引导，245–246
配置 Oracle Java Web Console，59
配置文件 (SMF), 说明，329
配置系统信息库 (SMF), **请参见**系统信息库
配置自动注册属性，314

启
启动和停止服务，352
启动应用程序, Oracle Java Web Console 启动页，55
启用自动注册, SMF 服务，311

清
清除自动注册配置，313
清单
  服务标签，321
  使用自动注册特性注册，305–309
清单 (SMF), 说明，329

区
区域, 对添加和删除软件包及修补程序的限制，365

权
权限，99

确
确定, 系统的运行级别（如何），334
确定用户口令的生命期，116
确定用户口令生命期，85, 116

如
如何使用 GRUB 将系统引导至运行级别 s，232–234

软
软件包
  安装，394
  从假脱机目录进行安装（示例），393
  定义，363
  概述，363
  添加
    另请参见pkgadd 命令
软件包的多个版本，365, 367
软件管理
  工具，363
  软件包的命名 定，365
  软件包和，363

删
删除
  包含管理文件的软件包，366
  软件包
    指南，365
  无盘客户机 OS 服务（如何），149
  无盘客户机 OS 服务（示例），149
  用户起始目录，114
  用户邮箱，114
删除和添加软件包及修补程序
  限制
    区域，365

设
设备, 定义，127
设备命名约定
  在 GRUB 中，274–275
设置
  自动注册配置
    HTTP 代理和端口，315
设置 命令，95
设置自动注册属性, 通过使用 regadm 命令，314

审
审计实现, Oracle Java Web Console，60
审计事件, Oracle Java Web Console，60

时
时区环境变量，97

使
使用 eeprom 命令设置引导行为, 基于 GRUB 的引导，201
使用 GRUB 从网络引导，244–247
  DHCP 配置，245
使用 GRUB 交互式地引导基于 x86 的系统，234–236
使用 GRUB 引导, 参考，176–177

使用 GRUB 引导系统, 概述，276–278
使用 My Oracle Support 验证
  指定命名支持凭证
    自动注册，306
使用 sync 命令同步文件系统，263
使用regadm 命令的要求, 自动注册，310
使用支持凭证注册（示例），321

事

事先获得注册信息
  测试功能
    自动注册，319

属

属性
  更改 boot-file 属性，197
  自动注册配置，314

数

数据传送, 服务标签，307

损

损坏的引导归档文件, 如何重新生成，242–244

添

添加
  包含管理文件的软件包，366
  来自假脱机目录的软件包（示例），394
  来自已挂载 CD 的软件包（示例），391
  来自远程软件包服务器的软件包（示例），392
  软件包, 示例，391
  软件包（前提条件），365
  软件包到假脱机目录（示例），396
  软件包的多个版本，365
  无盘客户机 OS 服务（如何），140
添加（续）
  用户初始化文件，93
  运行控制脚本（如何），352
添加 GRUB 菜单项, findroot 命令，210–211
添加和删除软件包及修补程序
  限制
    区域，365
添加缺失的 ARCH=all 软件包（示例），155–156

停

停止
  系统以实现恢复
    SPARC，262
  系统以实现恢复目的（如何）
    x86，267, 289

通

通过指定命名的支持凭证验证, Oracle Solaris 自动注册，316
通知用户系统关闭时间，183

网

网络宏, 配置 DHCP，246
网络引导, 使用 GRUB，244–247

忘

忘记了超级用户口令, SPARC，265

伪

伪用户登录，80

委

委托的重新启动器 (SMF)，331–332

文

文件
更改用户帐户的拥有权，113
控制访问权限，99
验证新安装软件包的属性，396

无

无法发送 HTTP 代理口令
自动注册故障排除
错误信息，322
无盘客户机
定义，126
删除 OS 服务（如何），149
删除 OS 服务（示例），149
添加 OS 服务（如何），140
引导（如何），148
无盘客户机安装问题故障排除，添加缺失的 ARCH=all 软件包（如何），152–159
无盘客户机故障排除，如何添加缺失的 ARCH=all 软件包，152–159
无盘客户机管理命令
`smosservice`
添加 OS 服务，131

系

系统初始化文件，84
系统关闭命令，182
系统类型
独立系统，126
概述，124
设备，127
无盘客户机，126
选择指南，127
系统信息库 (SMF)
说明，326, 329
系统帐户，79

显

显示
环境变量，95
已安装的软件信息，394
用户掩码，99
显示可用 BE 的列表
引导 ZFS 根
引导 `-L` 选项，178–179
显示自动注册配置，313

限

限制，对于添加和删除软件包及修补程序，365

新

新功能，SMF，325

修

修补程序，使用的术语，406–407
修复 `/etc/passwd` 文件
SPARC，265
x86，243, 291
修改引导行为
编辑 GRUB `menu.lst` 文件
如何，205–208
引导时在 GRUB 菜单中，200–201
修改引导行为（任务列表），199–211

选

选择日志级别，更改 Oracle Java Web Console 属性，59

验

验证，软件安装（示例），396
验证失败，自动注册问题故障排除，322
验证失败的故障排除，自动注册问题，322

依

依赖性声明 (SMF), 说明，326

已

已注册产品, 获得有关信息，321

引

引导
  32 位模式下的 64 位基于 x86 的系统（示例），293
  Solaris Device Configuration Assistant（如何）x86，289
  交互式（如何）SPARC，217
  无盘客户机（如何），148
  系统, 指南，167–168
  至运行级别 S SPARC，216
引导故障安全归档文件, 以重新生成损坏的引导归档文件，242–244
引导归档文件
  管理，251–259
  类型，175
  如何重新生成损坏的，242–244
引导归档文件，管理，251–252
引导过程, x86，301
引导时交互, GRUB 菜单，205
引导行为
  编辑 GRUB `menu.lst` 文件 如何，205–208
  管理，191–211
  如何在 GRUB 菜单中修改，203–204, 237–240
引导行为, 在基于 x86 的系统上修改，199–211
引导选项
  `-L` ZFS 根文件系统，220–224
  `-Z` ZFS 根文件系统，220–224

应

应用程序对远程系统的访问权限, Oracle Java Web Console，73
应用程序访问权限, Oracle Java Web Console，73
应用程序特权, Oracle Java Web Console，73

用

用户 ID 号，79, 80, 113
用户初始化文件
  shell 和，94, 100–101
  shells 和，94
  定制，92, 100–101
    shell 变量，96, 97
    避免引用本地系统，94
    概述，93
    环境变量，95, 99
    添加定制文件，93
    用户掩码设置，99
    站点初始化文件，93
  示例，100
  说明，84
用户登录（伪），80
用户登录名
  更改，113
  说明，79
“用户”工具
  禁用帐户，114
  口令管理，116
用户起始目录
  定制初始化文件，93
  对 (`$HOME`) 的非本地引用，83, 94
  更改拥有权，113
  挂载 自动挂载，84
  挂载（如何），111
  删除，114
  说明，83
用户掩码，99
用户帐户，78
  ID 号，79, 80, 113
  登录名，79, 113
  禁用/锁定 口令和，114

用户帐户, 禁用/锁定（续）
“用户”工具，114
名称服务和，84, 85
设置
信息表，104
说明，78, 79
信息存储，84
指南，84
用于注册系统的命令
`regadm register`
自动注册，320

邮

邮件别名, 用户登录名与，79

与

与其他应用程序的兼容性, Oracle Java Web Console，53
与修补程序相关的术语词汇表，406–407
与修补程序相关的术语定义，406–407

远

远程软件包服务器
将软件包添加到假脱机目录（示例），394
软件安装，392
软件安装（示例），391

运

运行级
3（多用户使用 NFS）
引导至，281
运行级别
0（电源关闭级别），333
1（单用户级别），333
2（多用户级别），333
3（多用户使用 NFS），333
引导系统时发生的情况，335
运行级别, 3（多用户使用 NFS）（续）
引导至，147, 215, 231
6（重新引导级别），333
s 或 S（单用户级别），333
引导至，283
s 或 S（单用户状态）
引导至，216
定义，333
缺省运行级别，333
确定（如何），334
运行控制脚本
禁用（如何），353
启动和停止服务，352
添加（如何），352

在

在 GRUB 菜单中修改内核用法，203–204, 237–240
在故障安全模式下引导
基于 GRUB 的引导，240–242
基于 SPARC 的系统，225–228

站

站点初始化文件，93

正

正常关闭，182

支

支持凭证
Oracle Solaris 自动注册
提供，316
何时提供，306
提供，306
通过指定注册
示例，321

指

指定命名的支持凭证, Oracle Solaris 自动注册，316

术

术语, GRUB，272–273

主

主管理员角色
  创建（概述），38
  授予权限，38
主组，82

注

注册系统
  使用 Oracle Solaris 自动注册特性，306
  使用`regadm register` 命令，320
  自动注册如何运行，308
注册系统资产, Oracle Solaris 自动注册，305–309

传

传送数据, 服务标签，307
传统应用程序, Oracle Java Web Console，68

自

自动挂载, 用户起始目录，84
自动注册
  HTTP 代理和端口
    配置，315
  HTTP 代理验证，315
  `regadm` 命令，309
    要求，310
  测试功能，319
  故障排除问题有关，322
  匿名注册
    示例，321
自动注册（续）
  配置属性，314
  配置信息，313
  启用 SMF 服务，311
  清除配置信息，313
  如何获得信息，321
  如何运行，308
  使用 Oracle Solaris 自动注册特性，306
  数据传送
    服务标签，307
  提供命名的支持凭证，316
  提供支持凭证，306
自动注册 CLI, `regadm` 命令，320
自动注册 SMF 服务,
  `svc:/application/autoreg`，310
自动注册如何运行, Oracle Solaris 自动注册，308
自动注册问题
  验证失败
    错误信息，322
自动注册问题故障排除，322
  HTTP 代理口令
    错误信息，322
  HTTP 通信错误，322

组

组
  ID 号，79, 81, 82
  UNIX，81
  辅助，82
  更改主，82
  管理指南，81, 82
  名称
    说明，81
  名称服务和，82
  名称说明，81
  缺省值，82
  说明，81
  显示用户所属的组，82
  信息存储，85, 87
  主，82
组 ID 号，79, 81, 82

最

最大值
辅助组用户可以属于，82
用户 ID 号，79
用户登录名长度，84
用户口令长度，82
最小值
用户登录名长度，84
用户口令长度，82