

创建和使用 Oracle® Solaris 区域

ORACLE®

文件号码 E54018-03
2015 年 5 月

版权所有 © 2004, 2015, 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，则适用以下注意事项：

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

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。除非您与 Oracle 签订的相应协议另行规定，否则对于第三方内容、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保证，亦不对其承担任何责任。除非您和 Oracle 签订的相应协议另行规定，否则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。

文档可访问性

有关 Oracle 对可访问性的承诺，请访问 Oracle Accessibility Program 网站 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>。

获得 Oracle 支持

购买了支持服务的 Oracle 客户可通过 My Oracle Support 获得电子支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>；如果您听力受损，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>。

目录

使用本文档	15
1 如何规划和配置非全局区域	17
评估当前的系统设置	17
磁盘空间要求	17
限制区域大小	18
确定区域主机名和网络要求	18
区域主机名	18
共享 IP 区域网络地址	18
专用 IP 区域网络地址	20
文件系统配置	20
创建、修订和删除非全局区域配置	21
配置、检验并提交区域	21
▼ 如何配置区域	21
下一步执行的操作	28
▼ 如何显示非全局区域的配置	28
使用 zonecfg 命令修改区域配置	28
▼ 如何修改区域配置中的资源类型	28
▼ 如何清除区域配置中的属性	29
▼ 如何使用 zonecfg 命令重命名区域	30
▼ 如何在区域中添加专用设备	31
▼ 如何在全局区域中设置 zone.cpu-shares	31
使用 zonecfg 命令恢复或删除区域配置	32
▼ 如何恢复区域配置	32
▼ 如何删除区域配置	34
2 关于安装、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域	35
区域安装和管理概念	35
区域构建	36
如何安装区域	37

zoneadmd 守护进程	38
zsched 区域调度程序	39
区域应用程序环境	39
关于关闭、停止、重新引导和卸载区域	39
关闭区域	39
停止区域	40
重新引导区域	40
区域引导参数	40
区域 autoboot 设置	41
卸载区域	41
关于克隆非全局区域	41
3 安装、引导、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域	43
区域安装任务列表	43
安装和引导区域	44
▼ (可选) 如何在安装已配置的区域之前检验该区域	44
▼ 如何安装已配置的区域	45
▼ 如何获取已安装的非全局区域的 UUID	46
▼ 如何将已安装的非全局区域标记为未完成	47
▼ (可选) 如何将已安装区域转换为就绪状态	48
▼ 如何引导区域	49
▼ 如何在单用户模式下引导区域	50
下一步执行的操作	50
关闭、停止、重新引导、卸载、克隆和删除非全局区域任务列表	50
关闭、停止、重新引导和卸载区域	51
▼ 如何关闭区域	51
▼ 如何停止区域	52
▼ 如何重新引导区域	52
▼ 如何使用 zoneadm 命令重命名区域	53
▼ 如何卸载区域	53
在同一系统中克隆非全局区域	55
▼ 如何克隆区域	55
移动非全局区域	56
▼ 如何移动不在共享存储中的区域	57
从系统中删除非全局区域	57
▼ 如何删除非全局区域	57
4 关于非全局区域登录	59
zlogin 命令	59

内部区域配置	60
交互式系统配置工具	60
区域配置文件示例	61
非全局区域登录方法	66
区域控制台登录	66
用户登录方法	66
故障安全模式	67
远程登录	67
交互模式与非交互模式	67
交互模式	67
非交互模式	67
5 登录到非全局区域	69
初始区域引导与区域登录过程任务列表	69
登录到区域	69
▼ 如何创建配置文件	70
▼ 如何登录到区域控制台以执行内部区域配置	70
▼ 如何登录到区域控制台	71
▼ 如何使用交互模式访问区域	71
▼ 如何使用非交互模式访问区域	72
▼ 如何退出非全局区域	72
▼ 如何使用故障安全模式进入区域	73
▼ 如何使用 zlogin 关闭区域	73
启用服务	74
列显当前区域的名称	74
6 实时区域重新配置	75
关于实时区域重新配置	75
关于进行临时更改	75
关于对配置进行更改	76
关于对配置应用更改	76
实时区域重新配置示例	76
▼ 如何检查正在运行的区域的实时配置	76
▼ 如何使用预运行查看可能的配置	77
▼ 如何进行持久性配置更改并应用更改	77
▼ 如何将 anet 资源临时添加到正在运行的区域	78
▼ 如何对正在运行的区域进行临时更改	78
▼ 如何在提交临时更改时从故障中恢复	78

7 关于区域迁移和 zonep2vchk 工具	81
关于区域迁移	81
物理到虚拟 (Physical to Virtual, P2V) 迁移和虚拟到虚拟 (Virtual to Virtual, V2V) 迁移的使用	81
选择迁移策略	81
关于区域迁移工具和实用程序	82
使用共享存储上的区域进行区域迁移	83
使用 Oracle Solaris 统一归档文件进行区域迁移	83
使用 zfs 归档文件进行区域迁移	83
使用 zonep2vchk 工具准备系统迁移	83
关于 zonep2vchk 工具	83
分析类型	85
生成的信息	86
8 迁移 Oracle Solaris 系统和非全局区域	87
将非全局区域迁移到其他计算机	87
关于迁移区域	87
▼ 如何使用共享存储迁移非全局区域	88
▼ 如何使用统一归档文件迁移非全局区域	89
▼ 如何使用 ZFS 归档文件迁移非全局区域	90
从不可用的计算机上迁移区域	92
将 Oracle Solaris 系统迁移到非全局区域	92
关于将 Oracle Solaris 系统迁移到 solaris 非全局区域	93
▼ 使用 zonep2vchk 扫描源系统	93
▼ 如何在网络设备上创建系统映像的归档文件	94
▼ 如何配置目标系统上的区域	94
▼ 在目标系统上安装区域	95
9 关于安装了区域的 Oracle Solaris 11.2 系统上的自动安装和软件包	97
运行 Oracle Solaris 11.2 发行版的系统上的映像包管理系统软件	97
区域包管理概述	97
关于软件包和区域	98
关于在安装了区域的系统中添加软件包	99
在全局区域中使用 pkg	99
在非全局区域中使用 pkg install 命令	99
使用定制 AI 清单在区域中添加其他软件包	99
关于在区域中删除软件包	101
软件包信息查询	101
在安装了区域的系统上进行代理配置	101

在全局区域中配置代理	101
使用 https_proxy 和 http_proxy 覆盖 system-repository 代理	102
并行区域更新	103
区域状态对软件包操作有何影响	103
10 关于 Oracle Solaris 区域管理	105
全局区域可见性和访问权限	105
区域中的进程 ID 可见性	106
区域中的系统可查看性	106
使用 zonestat 实用程序报告活动区域统计信息	107
使用 fsstat 实用程序监视非全局区域	107
非全局区域节点名称	108
在区域内运行 NFS 服务器	108
文件系统和非全局区域	108
-o nosuid 选项	108
在区域中挂载文件系统	109
在区域中卸载文件系统	110
安全限制和文件系统行为	110
作为 NFS 客户机的非全局区域	113
在区域中禁止使用 mknod	113
遍历文件系统	113
从全局区域中访问非全局区域的限制	113
共享 IP 非全局区域中的联网	114
共享 IP 区域分区	115
共享 IP 网络接口	115
同一计算机上共享 IP 区域之间的 IP 通信	116
共享 IP 区域中的 Oracle Solaris IP 过滤器	116
共享 IP 区域中的 IP 网络多路径	116
专用 IP 非全局区域中的联网	117
专用 IP 区域分区	117
专用 IP 数据链路接口	117
同一计算机上专用 IP 区域之间的 IP 通信	118
专用 IP 区域中的 Oracle Solaris IP 过滤器	118
专用 IP 区域中的 IP 网络多路径	118
非全局区域中的设备使用	118
/dev 和 /devices 名称空间	119
专用设备	119
设备驱动程序管理	119
在非全局区域中无法使用或者修改的实用程序	120

在非全局区域中运行应用程序	120
在非全局区域中使用的资源控制	121
安装了区域的系统上的公平份额调度器	121
全局或非全局区域中的 FSS 份额分配	121
区域之间的份额平衡	122
安装了区域的系统上的扩展记帐	122
非全局区域中的特权	122
在区域中使用 IP 安全体系结构	126
共享 IP 区域中的 IP 安全体系结构	126
专用 IP 区域中的 IP 安全体系结构	126
在区域中使用 Oracle Solaris 审计	126
区域中的核心文件	127
在非全局区域中运行 DTrace	127
关于备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统	127
备份回送文件系统目录	127
在全局区域中备份系统	128
在系统上备份单个非全局区域	128
创建 Oracle Solaris ZFS 备份	128
确定在非全局区域中备份的内容	129
仅备份应用程序数据	129
常规数据库备份操作	129
磁带备份	129
关于恢复非全局区域	130
在安装了区域的系统上使用的命令	130
11 管理 Oracle Solaris 区域	135
使用 ppriv 实用程序	135
▼ 如何列出全局区域中的 Oracle Solaris 特权	135
▼ 如何列出非全局区域的特权集	136
▼ 如何列出带有详细输出的非全局区域的特权集	136
在非全局区域中使用 zonestat 实用程序	137
▼ 如何使用 zonestat 实用程序显示 CPU 和内存使用率摘要	137
▼ 如何使用 zonestat 实用程序报告缺省 pset	138
▼ 使用 zonestat 报告总使用率和最高使用率	139
▼ 如何获得专用 IP 区域的网络带宽使用率	139
报告所有区域的每区域 fstype 统计信息	140
▼ 如何使用 -z 选项来监视指定区域的活动。	140
▼ 如何显示所有区域的每区域 fstype 统计信息	141
在非全局区域中使用 DTrace	141

▼ 如何使用 DTrace	141
检查非全局区域中的 SMF 服务的状态	142
▼ 如何从命令行检查 SMF 服务的状态	142
▼ 如何从区域内检查 SMF 服务的状态	142
在正在运行的非全局区域中挂载文件系统	143
▼ 如何使用 LOFS 挂载文件系统	143
▼ 如何将 ZFS 数据集委托到非全局区域	144
在全局区域中添加非全局区域对特定文件系统的访问权限	145
▼ 如何在非全局区域中添加对 CD 或 DVD 介质的访问权限	145
在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用 IP 网络多路径	147
▼ 如何在专用 IP 非全局区域中使用 IP 网络多路径	147
▼ 如何将 IP 网络多路径功能扩展到共享 IP 非全局区域	148
在独占 IP 非全局区域中管理数据链路	148
▼ 如何使用 dladm show-linkprop	149
▼ 如何使用 dladm 指定临时数据链路	150
▼ 如何使用 dladm reset-linkprop	151
在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用公平份额调度器	151
▼ 如何使用 prctl 命令在全局区域中设置 FSS 份额	151
▼ 如何在区域中动态更改 zone.cpu-shares 的值	152
在区域管理中使用权限配置文件	152
▼ 如何指定区域管理配置文件	152
备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统	153
▼ 如何使用 ZFSsend 执行备份	153
▼ x64: 如何列显区域配置的副本	153
重新创建非全局区域	154
▼ 如何重新创建单个非全局区域	154
12 配置和管理不可编辑的区域	155
只读区域概述	155
配置只读区域	155
zonecfg file-mac-profile 属性	155
zonecfg add dataset 资源策略	156
zonecfg add fs 资源策略	156
管理只读区域	157
zoneadm list -p 显示	157
用于通过可写根文件系统引导只读区域的选项	157
zlogin 命令用于文件编辑或添加软件包	158
不可编辑全局区域	158
配置全局不可编辑区域	158

维护不可编辑全局区域	158
13 各种 Oracle Solaris 区域问题的故障排除	161
专用 IP 区域正在使用设备，因此 <code>dladm reset-linkprop</code> 运行失败	161
在区域配置中指定的特权集不正确	161
区域无法停止	162
14 共享存储上的 Oracle Solaris 区域入门	163
关于使用存储 URI 的共享存储资源	163
本地设备 URI	163
逻辑单元 URI	164
iSCSI URI	164
管理存储 URI 和共享存储资源	165
将共享存储资源分配到 Oracle Solaris 区域	167
针对区域的 <code>storage</code> 属性	167
<code>rootzpool</code> 资源	167
<code>zpool</code> 资源	168
重命名区域	168
区域配置限制	169
有关共享存储资源上 Oracle Solaris 区域的 ZFS 存储池自动化管理	169
关于 <code>unavailable</code> 状态	170
其他 <code>zoneadm</code> 子命令选项	170
用于安装、克隆和附加区域的选项	170
用于卸载区域的选项	171
<code>zoneadm</code> 命令使用限制	172
实施共享存储资源上托管的 Oracle Solaris 区域	172
共享存储上区域的 <code>zpool</code> 配置注意事项	172
样例方案	172
迁移共享存储资源托管的 Oracle Solaris 区域	184
将现有区域移入和移出共享存储区域配置	185
▼ 如何将现有区域移动到共享存储配置	186
▼ 如何将现有区域移出共享存储配置	186
▼ 如何将其他 ZFS 存储池添加到已安装区域	187
参考资料	187
手册页	187
Oracle Solaris 管理指南	188
 术语表	 189

索引 193

使用本文档

- 概述 – 介绍如何设置和使用 Oracle Solaris Zones 功能及相关的资源管理功能
- 目标读者 – 技术人员、系统管理员和授权服务提供商
- 必备知识 – 具有 Oracle Solaris 环境管理经验。另外，需要具有虚拟化环境经验。

产品文档库

有关本产品的最新信息和已知问题均包含在文档库中，网址为：<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E56344>。

获得 Oracle 支持

Oracle 客户可通过 My Oracle Support 获得电子支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>；如果您听力受损，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>。

反馈

可以在 <http://www.oracle.com/goto/docfeedback> 上提供有关本文档的反馈。

如何规划和配置非全局区域

本章介绍在系统上配置区域之前需要执行的操作，同时还介绍了如何在系统上配置区域、修改区域配置以及删除区域配置。

有关区域配置过程的介绍，请参见《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的第 2 章“[非全局区域配置概述](#)”。

有关 solaris10 标记区域配置的信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 10 区域](#)》。

评估当前的系统设置

可以在任何运行 Oracle Solaris 10 或更新发行版的计算机上使用区域。以下主要的计算机注意事项与区域的使用相关联。

- 每个区域内运行的应用程序的性能要求。
- 保存每个区域内特有文件的磁盘空间的可用性。

磁盘空间要求

不限制每个区域可占用的磁盘空间量。全局管理员或具有相应授权的用户负责设置空间限制。全局管理员必须确保本地或共享存储足以保存非全局区域的根文件系统。即使小型单处理器系统也可支持同时运行多个区域。

非全局区域中安装的软件包的性质会影响区域的空间要求。软件包的数量也是一个因素。

磁盘要求由当前安装在全局区域中的软件包以及已安装软件所使用的磁盘空间决定。

区域要求每个区域至少具有 150 MB 的空闲磁盘空间。但是，当在全局区域中安装了所有标准 Oracle Solaris 软件包时，所需的空闲磁盘空间通常在 500 MB 到 1 GB 之间。如果添加更多软件，此数字还会增加。

建议每个区域再增加 40 MB 的 RAM，如果计算机有足够的交换空间则不作此要求。

限制区域大小

对于具有由 ZFS 数据集支持的 zonepath 的区域，可以使用 ZFS 数据集配额来限制区域大小。能够访问 zonepath 数据集的管理员可以修改数据集的 quota 和 reservation 属性，以控制每个区域可以使用的最大磁盘空间数量。在 [zfs\(1M\)](#) 手册页中介绍了这些属性。

管理员也可以创建具有固定大小的 ZFS 卷，并将区域安装在此卷的数据集中。卷会限制其中所安装的区域的大小。

确定区域主机名和网络要求

您必须确定区域的主机名。

在专用 IP 区域内，可按照为全局区域配置地址的方式来配置地址。

对于要具备网络连接的共享 IP 区域，必须执行以下一项操作：

- 为区域指定一个 IPv4 地址
- 为区域手动配置并指定一个 IPv6 地址

有关专用 IP 和共享 IP 类型的更多信息，请参见《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的“[区域网络接口](#)”

区域主机名

如果您正在使用 NIS 或 DNS 名称服务，或 LDAP 目录服务，则主机信息存储在服务器上的数据库中，例如 *hosts.byname*。

如果将本地文件用于命名服务，则 hosts 数据库将保留在 */etc/inet/hosts* 文件中。区域网络接口的主机名从 */etc/inet/hosts* 中的本地 hosts 数据库解析而来。或者，对于共享 IP 区域，可以在配置区域时直接指定 IP 地址，从而不需要对任何主机名进行解析。有关更多信息，请参见 [hosts\(4\)](#) 和 [nodename\(4\)](#) 手册页。另请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件](#)》中的第 3 章“[在 Oracle Solaris 中配置和管理 IP 接口和地址](#)”。

共享 IP 区域网络地址

需要网络连接的每个共享 IP 区域都有一个或多个专有 IP 地址。同时支持 IPv4 和 IPv6 地址。

IPv4 区域网络地址

如果您使用的是 IPv4，则获取地址并将该地址指定到区域。在将地址指定给区域时，可以使用 CIDR 表示法指定地址，例如，192.168.1.1/24。

对于共享 IP 区域，可以在配置区域时直接指定 IP 地址，从而不需要对任何主机名进行解析。

有关更多信息，请参见 [hosts\(4\)](#)、[netmasks\(4\)](#) 和 [nodename\(4\)](#)。

IPv6 区域网络地址

如果您使用的是 IPv6，则必须手动配置地址。通常情况下，必须至少配置以下两种地址类型：

链路本地地址 链路本地地址的格式为 `fe80::64-bit interface ID/10`。/10 表明前缀长度为 10 位。

全局单播地址 全局单点传送地址基于管理员为每个子网配置的 64 位前缀以及一个 64 位接口 ID。在配置为使用 IPv6 的同一子网上的任何系统上运行 `ipadm show-addr` 命令，可以获得该前缀。

64 位接口 ID 通常是从系统的 MAC 地址派生而来。对于区域使用，可以使用以下约定从全局区域的 IPv4 地址中派生唯一的备用地址：

```
16 bits of zero:upper 16 bits of IPv4 address:lower 16 bits
of IPv4 address:a zone-unique number
```

假设全局区域的 IPv4 地址是 192.168.200.10。此地址会转换为十六进制，如下所示：

- 192 = c0
- 168 = a8
- 200 = c8
- 10 = 0a

因此，对于使用 1 作为区域专有数字的非全局区域，适合的链路本地地址是 `fe80::c0a8:c80a:1/10`。

如果在该子网中使用的全局前缀是 `2001:0db8:aabb:ccdd/64`，则同一非全局区域的唯一全局单点传送地址是

`2001:0db8:aabb:ccdd::c0a8:c80a:1/64`。请注意，在配置 IPv6 地址时，您必须指定前缀长度。

有关链路本地地址和全局单点传送地址的更多信息，请参见 [ipadm\(1M\)](#) 和 [inet6\(7P\)](#) 手册页。

专用 IP 区域网络地址

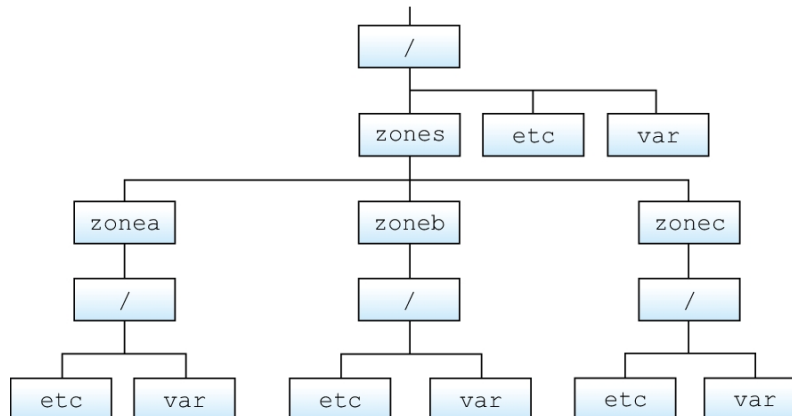
在独占 IP 区域内，可按照在全局区域中的方式来配置地址。请注意，可使用 DHCP 和 IPv6 无状态地址自动配置配置地址。有关 IP 地址配置的信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中配置和管理网络组件》中的第 3 章“在 Oracle Solaris 中配置和管理 IP 接口和地址”。

文件系统配置

在设置虚拟平台时，您可以指定一些要执行的挂载。使用回送虚拟文件系统 (loopback file system, LOFS) 回送挂载到区域的文件系统应使用 `nodevices` 选项挂载。有关 `nodevices` 选项的信息，请参见“[文件系统和非全局区域](#)” [108]。

使用 LOFS，您可以创建一个新的虚拟文件系统，以便使用一个备用的路径名称访问文件。在非全局区域中，使用回送挂载可以使文件系统的分层结构看起来在区域根目录下是重复的。在该区域中，使用以区域的根目录开头的路径名，可以访问所有文件。LOFS 挂载将保留文件系统名称空间。

图 1-1 回送挂载的文件系统



有关更多信息，请参见 `lofs(7S)` 手册页。

创建、修订和删除非全局区域配置

任务	说明	参考
配置非全局区域。	使用 zonecfg 命令可以创建区域、检验并提交该配置。您也可以使用脚本在系统上配置和引导多个区域。 可以使用 zonecfg 命令来显示非全局区域的配置。	“配置、检验并提交区域” [21]
修改区域配置。	使用这些过程可修改区域配置中的资源类型，修改属性类型（如区域名称），或为区域添加专用设备。	“使用 zonecfg 命令修改区域配置” [28]
恢复或删除区域配置。	将 zonecfg 命令与 revert 子命令配合使用可以撤消对区域配置所做的资源设置，或删除区域配置。	“使用 zonecfg 命令恢复或删除区域配置” [32]
删除区域配置。	使用带有 delete 子命令的 zonecfg 命令可以从系统中删除区域配置。	如何删除区域配置 [34]

配置、检验并提交区域

zonecfg(1M) 手册页中所述的 zonecfg 命令可用于执行以下操作。

- 创建区域配置。
- 检验是否具备所需的全部信息。
- 提交非全局区域配置。

也可以使用 zonecfg 命令永久指定全局区域的资源管理设置。

当使用 zonecfg 实用程序配置区域时，您可以使用 revert 子命令来撤消资源设置。请参见[如何恢复区域配置 \[32\]](#)。

要显示非全局区域的配置，请参见[如何显示非全局区域的配置 \[28\]](#)。

▼ 如何配置区域

请注意，对于具有 rootzpool 资源的区域，创建非全局区域的必需元素只有 zonename 和 zonepath 属性。其他资源和属性都是可选的。有些可选的资源还需要在备选项之间进行选择，例如决定使用 dedicated-cpu 资源还是 capped-cpu 资源。有关可用的 zonecfg 属性和资源的信息，请参见《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的“区域配置数据”。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 用所选的区域名称来设置区域配置。

此示例过程中使用名称 my-zone。

```
global# zonecfg -z my-zone
```

如果是第一次配置该区域，则可以看到以下系统消息：

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

3. 创建新的区域配置。

此过程使用缺省设置。

```
zonecfg:my-zone> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
```

4. 设置区域路径，在此过程中为 /zones/my-zone。

```
zonecfg:my-zone> set zonepath=/zones/my-zone
```

区域必须位于 ZFS 数据集中。在安装或附加区域时，将自动创建 ZFS 数据集。如果无法创建 ZFS 数据集，也无法安装或附加区域。请注意，如果区域路径有父目录，它必须是已挂载数据集的挂载点。

如果使用了标记 `%{zonename}` 而不是在 `zonepath` 中显式指定区域的名称，则在克隆区域时，统一归档和区域工具会将现有的区域名称替换为新的区域名称。

```
zonecfg:my-zone> set zonepath=/zones/%{zonename}
```

请参见《Oracle Solaris Zones 介绍》中的“zonecfg template 属性”。

5. 设置自动引导值。

如果设置为 `true`，则在引导全局区域时将自动引导该区域。缺省值为 `false`。请注意，要自动引导区域，还必须启用区域服务 `svc:/system/zones:default`。缺省情况下将启用该服务。

```
zonecfg:my-zone> set autoboot=true
```

6. 为区域设置持久引导参数。

```
zonecfg:my-zone> set bootargs="-m verbose"
```

7. 指定一个 CPU 专用于该区域。

```
zonecfg:my-zone> add dedicated-cpu
```

- a. 设置 CPU 数量。

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set ncpus=1-2
```

- b. (可选) 设置重要性。

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> set importance=10
```

缺省值为 1。

- c. 结束指定。

```
zonecfg:my-zone:dedicated-cpu> end
```

8. 修改缺省特权集。

```
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,sys_time"
```

该行添加了将系统时钟设置为缺省特权集的功能。

9. 将调度类设置为 FSS。

```
zonecfg:my-zone> set scheduling-class=FSS
```

10. 添加内存上限。

```
zonecfg:my-zone> add capped-memory
```

- a. 设置内存上限。

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set physical=1g
```

- b. 设置交换内存上限。

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set swap=2g
```

- c. 设置锁定内存上限。

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> set locked=500m
```

- d. 结束内存上限指定。

```
zonecfg:my-zone:capped-memory> end
```

注 - 要使用 capped-memory 资源，全局区域中必须安装 resource-cap 软件包。

11. 添加文件系统。

```
zonecfg:my-zone> add fs
```

- a. 设置文件系统的挂载点，在此过程中为 `/usr/local`。

```
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/usr/local
```

- b. 指定在区域中配置 `/usr/local` 之后，才能挂载全局区域中的 `/opt/local`。

```
zonecfg:my-zone:fs> set special=/opt/local
```

在非全局区域中，`/usr/local` 文件系统是可读写的。

- c. 指定文件系统类型，在此过程中为 `lofs`。

```
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
```

此类型指明了内核与文件系统的交互方式。

- d. 结束文件系统指定。

```
zonecfg:my-zone:fs> end
```

可多次执行此步骤来添加多个文件系统。

12. 如有必要，设置 `hostid`。

```
zonecfg:my-zone> set hostid=80f0c086
```

13. 在存储池 `tank` 中添加一个名为 `sales` 的 ZFS 数据集。

```
zonecfg:my-zone> add dataset
```

- a. 指定指向 ZFS 数据集 `sales` 的路径。

```
zonecfg:my-zone> set name=tank/sales
```

- b. 结束数据集指定。

```
zonecfg:my-zone> end
```

区域管理员可在数据集中创建和销毁快照、文件系统和卷。区域管理员可以修改数据集的属性，并控制压缩和加密。

14. 创建具有自动 VNIC 的专用 IP 区域。

```
zonecfg:my-zone> set ip-type=exclusive
```

```
zonecfg:my-zone> add anet
```


- a. 为要创建的链接将 **auto** 指定为底层链接。

```
zonecfg:my-zone:anet> set lower-link=auto
```

每次区域引导时，zoneadmd 守护进程会自动选择用来创建 VNIC 的链路。当选择数据链路时跳过 IPoIB 链路。

- b. 结束指定。

```
zonecfg:my-zone:anet> end
```

15. 添加设备。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. 设置设备匹配，在此过程中为 **/dev/sound/***。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/sound/*
```

- b. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

可多次执行此步骤来添加多个设备。

16. 为 OFUV 组件（而不是 IB 诊断工具）添加开放光纤网络用户组件 (Open Fabric User Verb, OFUV) 设备。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. 设置设备匹配，在此过程中为 **infiniband/ofs/***。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=infiniband/ofs/*
```

- b. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

非全局区域不支持 IB 诊断工具。添加的设备可以与 OFUV 组件（例如谓词 (verb) 和 rdma_cm）一起使用。

可多次执行此步骤来添加多个设备。

17. 为 OFUV 组件（而不是 IB 诊断工具）添加 OFUV 设备。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. 设置设备匹配，在此过程中为 **infiniband/hca/***。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=infiniband/hca/*
```

- b. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

非全局区域不支持 IB 诊断工具。添加的设备可以与 OFUV 组件（例如谓词 (verb) 和 rdma_cm）一起使用。

可多次执行此步骤来添加多个设备。

18. 要允许使用 `format` 命令标记磁盘，应将整个磁盘/LUN 委托到区域，并设置 `allow-partition` 属性。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. 设置设备匹配，在此过程中为 `/dev/*dsk/c2t40d3*`。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/*dsk/c2t40d3*
```

- b. 将 `allow-partition` 设置为 `true`。

```
zonecfg:my-zone:device> set allow-partition=true
```

- c. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

可多次执行此步骤来添加多个设备。

19. 要允许在磁盘中执行 `uscsi` 操作，应设置 `allow-raw-io` 属性。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

- a. 设置设备匹配，在此过程中为 `/dev/*dsk/c2t40d3*`。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/*dsk/c2t40d3*
```

- b. 将 `allow-raw-io` 设置为 `true`。

```
zonecfg:my-zone:device> set allow-raw-io=true
```

- c. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```



注意 - 如果允许区域在磁盘上执行 `uscsi` 操作，也会允许区域访问与磁盘连接到同一总线的任何其他设备。因此，启用此功能可能会带来安全风险，让攻击者有机可乘去攻击全局区域或使用同一总线上资源的其他区域。有关更多信息，请参见 [uscsi\(7I\)](#)。

可多次执行此步骤来添加多个设备。

20. 使用属性名称添加区域范围的资源控制。

```
zonecfg:my-zone> set max-sem-ids=10485200
```

可多次执行此步骤来添加多个资源控制。

21. 使用 `attr` 资源类型来添加注释。

```
zonecfg:my-zone> add attr
```

- a. 将名称设置为 `comment`。

```
zonecfg:my-zone:attr> set name=comment
```

- b. 将类型设置为 `string`。

```
zonecfg:my-zone:attr> set type=string
```

- c. 将值设置为说明区域的注释。

```
zonecfg:my-zone:attr> set value="This is my work zone."
```

- d. 结束 `attr` 资源类型指定。

```
zonecfg:my-zone:attr> end
```

22. 检验区域的配置。

```
zonecfg:my-zone> verify
```

23. 提交区域的配置。

```
zonecfg:my-zone> commit
```

24. 退出 `zonecfg` 命令。

```
zonecfg:my-zone> exit
```

请注意，即使您没有在提示符下明确键入 `commit`，也会在键入 `exit` 或出现 EOF 时自动执行 `commit`。

在命令行中使用多个子命令

提示 - zonecfg 命令还支持通过同一个 shell 调用多条子命令，这些子命令放在引号中并用分号进行分隔。

```
global# zonecfg -z my-zone "create ; set zonepath=/zones/my-zone"
```

对于共享 IP 区域，只能在 zonecfg net 资源中指定静态地址。不能使用命令行提供地址。

下一步执行的操作

请参见“[安装和引导区域](#)” [44]来安装已提交的区域配置。

▼ 如何显示非全局区域的配置

您必须是全局区域中的全局管理员或具有适当权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。
2. 显示区域配置。

```
global# zonecfg -z zonename info
```

使用 zonecfg 命令修改区域配置

也可使用 zonecfg 命令执行以下操作：

- 修改区域配置中的资源类型
- 清除区域配置中的属性值
- 在区域中添加专用设备
- 修改区域的特权集
- 添加和删除存储

▼ 如何修改区域配置中的资源类型

可以选择一个资源类型并修改该资源的指定。

您必须是全局区域中的全局管理员或具有适当权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 选择要修改的区域，在此过程中为 `my-zone`。

```
global# zonecfg -z my-zone
```

3. 选择要更改的资源类型，例如，资源控制。

```
zonecfg:my-zone> select rctl name=zone.cpu-shares
```

4. 删除当前值。

```
zonecfg:my-zone:rctl> remove value (priv=privileged,limit=20,action=none)
```

5. 添加新值。

```
zonecfg:my-zone:rctl> add value (priv=privileged,limit=10,action=none)
```

6. 结束修改后的 `rctl` 的指定。

```
zonecfg:my-zone:rctl> end
```

7. 提交区域的配置。

```
zonecfg:my-zone> commit
```

8. 退出 `zonecfg` 命令。

```
zonecfg:my-zone> exit
```

请注意，即使您没有在提示符下明确键入 `commit`，也会在键入 `exit` 或出现 EOF 时自动执行 `commit`。

由 `zonecfg` 提交的更改在下次引导区域时生效。

▼ 如何清除区域配置中的属性

使用此过程可以重置一个独立属性。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 选择要修改的区域，在此过程中为 **my-zone**。

```
global# zonecfg -z my-zone
```

3. 清除要更改的属性，在此过程中为现有的池关联。

```
zonecfg:my-zone> clear pool
```

4. 提交区域的配置。

```
zonecfg:my-zone> commit
```

5. 退出 zonecfg 命令。

```
zonecfg:my-zone> exit
```

请注意，即使您没有在提示符下明确键入 `commit`，也会在键入 `exit` 或出现 EOF 时自动执行 `commit`。

由 `zonecfg` 提交的更改在下次引导区域时生效。

▼ 如何使用 zonecfg 命令重命名区域

可以使用此过程对处于已配置状态或已安装状态的区域进行重命名。

请注意，具有 `rootzpool` 或 `zpool` 资源的区域在已安装状态下不能重命名，因为 `zonename` 是现有 `zpool` 名称的一部分。要重命名这些区域，请参见此过程结尾处的“重命名共享存储上的区域”。

您必须是全局区域中的全局管理员或具有适当权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 选择要重命名的区域，在此过程中为 **my-zone**。

```
global# zonecfg -z my-zone
```

3. 例如，将区域名称更改为 **newzone**。

```
zonecfg:my-zone> set zonename=newzone
```

4. 提交更改。

```
zonecfg:newzone> commit
```

5. 退出 zonecfg 命令。

```
zonecfg:newzone> exit
```

由 zonecfg 提交的更改在下次引导区域时生效。

▼ 如何在区域中添加专用设备

以下过程说明如何在非全局区域配置中放置扫描设备。

您必须是全局区域中的全局管理员或具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 添加设备。

```
zonecfg:my-zone> add device
```

3. 设置设备匹配，在此过程中为 `/dev/scsi/scanner/c3t4*`。

```
zonecfg:my-zone:device> set match=/dev/scsi/scanner/c3t4*
```

4. 结束设备指定。

```
zonecfg:my-zone:device> end
```

5. 退出 zonecfg 命令。

```
zonecfg:my-zone> exit
```

▼ 如何在全局区域中设置 zone.cpu-shares

可以使用此过程在全局区域中永久设置共享。

您必须是全局区域中的全局管理员或在全局区域中具有适当权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用 zonecfg 命令。

```
# zonecfg -z global
```

3. 为全局区域设置 5 个份额。

```
zonecfg:global> set cpu-shares=5
```

4. 退出 zonecfg。

```
zonecfg:global> exit
```

使用 zonecfg 命令恢复或删除区域配置

使用 zonecfg(1M) 中所述的 zonecfg 命令可以恢复或删除区域配置。

▼ 如何恢复区域配置

当使用 zonecfg 实用程序配置区域时，请使用 revert 子命令来撤消对区域配置执行的资源设置。

您必须是全局区域中的全局管理员或在全局区域中具有区域安全权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 在配置名为 tmp-zone 的区域时，键入 info 以查看您的配置：

```
zonecfg:tmp-zone> info
```

配置的 net 资源段显示如下：

```
.  
. .  
fs:  
    dir: /tmp  
    special: swap  
    type: tmpfs  
net:  
    address: 192.168.0.1  
    physical: eri0  
device
```



```
match: /dev/pts/*
```

```
.
.
.
```

3. 删除网络地址：

```
zonecfg:tmp-zone> remove net address=192.168.0.1
```

4. 检验 net 条目是否已被删除。

```
zonecfg:tmp-zone> info
```

```
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
device
    match: /dev/pts/*
.
.
.
```

5. 键入 revert。

```
zonecfg:tmp-zone> revert
```

6. 对下面的问题回答是：

```
Are you sure you want to revert (y/[n])? y
```

7. 检验网络地址是否再次出现：

```
zonecfg:tmp-zone> info
.
.
.
fs:
    dir: /tmp
    special: swap
    type: tmpfs
net:
    address: 192.168.0.1
    physical: eri0
device
    match: /dev/pts/*
.
.
.
```

▼ 如何删除区域配置

使用带有 `delete` 子命令的 `zonecfg`，可以从系统中删除区域配置。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有安全权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用以下两种方法之一来删除区域 `a-zone` 的配置：

- 使用 `-F` 选项强制执行操作：

```
global# zonecfg -z a-zone delete -F
```

- 对系统提示回答是，从而以交互方式删除区域：

```
global# zonecfg -z a-zone delete
Are you sure you want to delete zone a-zone (y/[n])? y
```

关于安装、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域

本章介绍如何在 Oracle Solaris 操作系统上安装区域。同时还介绍管理虚拟平台和应用程序环境的两个进程，`zoneadm` 和 `zschd`。此外，还提供了有关停止、重新引导、克隆和卸载区域的信息。

本章包含以下主题：

- “区域安装和管理概念” [35]
- “区域构建” [36]
- “zoneadm 守护进程” [38]
- “zschd 区域调度程序” [39]
- “区域应用程序环境” [39]
- “关于关闭、停止、重新引导和卸载区域” [39]
- “关于克隆非全局区域” [41]

有关如何克隆、安装、引导、停止或卸载非全局区域的信息，请参见第 3 章 [安装、引导、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域](#)。

有关 `solaris10` 标记区域安装的信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 10 区域](#)》中的第 5 章“[安装 solaris10 标记区域](#)”。

区域安装和管理概念

`zoneadm(1M)` 手册页中介绍的 `zoneadm` 命令是用于安装和管理非全局区域的主要工具。必须从全局区域运行使用 `zoneadm` 命令的操作。如果使用基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)，则用于生成其他区域副本的子命令需具备 `solaris.zone.clonefrom/ source_zone` 授权。

可以使用 `zoneadm` 命令执行以下任务：

- 检验区域
- 安装区域
- 附加区域
- 将某个已安装区域的状态更改为 “incomplete” (不完整)

- 引导区域，类似于引导常规的 Oracle Solaris 系统
- 显示有关正在运行的区域的信息
- 关闭区域
- 停止区域
- 重新引导区域
- 卸载区域
- 将区域从系统中某个位置重定位到同一系统的另一位置
- 根据同一系统中某个现有区域的配置置备新区域
- 使用 `zonecfg` 命令迁移区域

有关区域安装和检验的过程，请参见[第 3 章 安装、引导、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域](#)和 `zoneadm(1M)` 手册页。有关 `zoneadm list` 命令支持的选项，另请参阅 `zoneadm(1M)` 手册页。有关区域配置的过程，请参见[第 1 章 如何规划和配置非全局区域](#)和 `zonecfg(1M)` 手册页。在《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的“非全局区域状态模型”中介绍了区域状态。

如果您打算为区域生成 Oracle Solaris 审计记录，请在安装非全局区域之前先阅读“[在区域中使用 Oracle Solaris 审计](#)” [126]。

区域构建

本节适用于初始非全局区域构建，不适用于现有区域的克隆。

使用传递给 `zoneadm install -m` 命令的清单所指定的软件包安装区域。如果未提供任何清单，则缺省清单使用 `pkg:/group/system/solaris-small-server`。新区域具有缺省 `solaris` 配置和日志（SMF 系统信息库、`/etc/`、`/var`），它们只能由传递给 `zoneadm install -s` 的配置文件进行修改，以及通过在任何 `zonecfg add net` 条目中指定的联网信息来修改。

在[第 9 章 关于安装了区域的 Oracle Solaris 11.2 系统上的自动安装和软件包](#)中讨论了系统信息库、区域的已配置发布者和与全局区域保持同步的软件包。

区域的根文件系统所需的文件由系统安装在区域的根路径下。

已成功安装的区域可进行引导和初始登录。

安装区域时，不引用或复制以下数据：

- 未安装的软件包
- CD 和 DVD 上的数据
- 网络安装映像

此外，以下信息类型（可能在全局区域中存在）也不会复制到正在安装的区域：

- `/etc/passwd` 文件中的新用户或已更改的用户

- /etc/group 文件中的新组或已更改的组
- 联网服务（例如，DHCP 地址指定）的配置
- 联网服务（例如，sendmail）的定制
- 网络服务（例如命名服务）的配置
- 新的或已更改的 crontab、打印机和邮件文件
- 系统日志、消息和记帐文件

如果使用 Oracle Solaris Auditing，则可能需要对文件进行修改。有关更多信息，请参见[“在区域中使用 Oracle Solaris 审计” \[126\]](#)。

当区域从已安装状态转换为就绪状态时，便会添加在配置文件中指定的资源。系统会指定唯一的区域 ID。将挂载文件系统，设置网络接口并配置设备。转换为就绪状态之后，虚拟平台便可开始运行用户进程。在就绪状态下，会启动 zsched 和 zoneadm 进程来管理虚拟平台。

- zsched 是一个类似于 sched 的系统调度进程，用于跟踪与区域关联的内核资源。
- zoneadm 是区域管理守护进程。

处于就绪状态的区域中不存在任何正在执行的用户进程。就绪区域与正在运行的区域之间的主要差异在于，正在运行的区域中至少有一个进程正在执行。有关更多信息，请参见 [init\(1M\)](#) 手册页。

如何安装区域

solaris 标记安装程序支持使用以下任一方法来安装区域：

- 发布者源。
要安装非全局区域，设置为 solaris 发布者源的系统信息库必须至少包含全局区域中所安装的另一软件。
- 运行 Oracle Solaris 发行版或 solaris 非全局区域的已安装系统的映像。
系统映像可以是 ZFS 发送流或统一归档文件。
- 区域 BE，使用 `zoneadm install -z zbe`。如有必要，将执行软件包更新。

安装选项如下表所示。有关命令行示例，请参见[如何安装已配置的区域 \[45\]](#)。

选项	说明
<code>-m manifest</code>	AI 清单是一个 XML 文件，定义了如何安装区域。指定文件参数时必须使用绝对路径。
<code>-c profile dir</code>	提供要在配置期间应用的配置文件或配置文件目录。指定文件参数时必须使用绝对路径。如果应用配置文件，则以非交互方式执行配置步骤。如果未提供配置文件，则使用交互式系统配置工具来配置系统。所有配置文件必须具有 .xml 文件扩展名。如果您为 <code>-c</code> 提

选项	说明
-a <i>archive</i>	<p>供了目录选项，则该目录中的所有配置文件必须是格式正确的有效配置文件。</p> <p>用于安装非全局区域的归档文件的路径。归档文件可以使用 <code>gzip</code> 或 <code>bzip</code> 进行压缩。-d 和 -a 选项不兼容。</p> <p>使用 -a <i>archive</i> 选项时，如有必要，将执行软件包更新。如果希望将该区域重新附加到源主机，可以使用 <code>zoneadm attach</code> 子命令。</p>
-d <i>path</i>	<p>已安装的系统或非全局区域的根目录路径。如有必要，将执行软件包更新。如果 <i>path</i> 是连字符 (-)，则假定 <code>zonelocation</code> 已经填充了系统映像。-d 和 -a 选项不兼容。</p>
-p	<p>在安装区域后保留系统标识。-p 和 -u 选项不兼容。</p>
-s	<p>无提示安装。-s 和 -v 选项不兼容。</p>
-u	<p>在安装区域后取消区域的配置并在引导区域时提示进行新的配置。-p 和 -u 选项不兼容。</p>
-U	<p>如有必要，将所有软件包更新为与安装在全局区域中的软件包兼容的最新版本。</p>
-v	<p>安装过程的详细输出。-s 和 -v 选项不兼容。</p>
-x	<p>使用 <code>force-zpool-import</code> 和 -x 选项可强制导入显示为正在使用的任何 <code>zpool</code>。</p> <p>如果存储对象包含预先存在的分区、<code>zpool</code> 或 UFS 文件系统，则 <code>install</code> 会失败并显示错误消息。可以使用 <code>zoneadm install</code> 的 -x 选项继续安装和覆盖所有预先存在的数据。该选项和 <code>zpool create -f</code> 命令类似。</p> <p>使用 <code>force-zpool-create-all</code> 和 -x 选项强制创建所有 <code>zpool</code> 资源。使用 <code>force-zpool-create=zpoolname</code> 将选项限制在特定 <code>zpool</code> 或 <code>zpool</code> 集。有关用法，请参见 <code>zoneadm(1M)</code> 手册页。</p>

zoneadmd 守护进程

区域管理守护进程 `zoneadmd` 是管理区域虚拟平台的主要进程。此守护进程还负责管理区域引导和关闭。对于系统上的每个活动（就绪、正在运行或正在关闭）区域，都有一个 `zoneadmd` 进程在运行。

`zoneadmd` 守护进程将按照区域配置中指定的方式设置区域。此过程包括以下操作：

- 分配区域 ID 并启动 `zsched` 系统进程
- 设置区域范围的资源控制
- 准备区域配置中指定的区域设备
- 设置网络接口

- 挂载回送文件系统和常规文件系统
- 实例化和初始化区域控制台设备

除非 zoneadmd 守护进程已经运行，否则它会由 zoneadm 自动启动。因此，如果此守护进程因某种原因没有运行，则调用 zoneadm 来管理区域时将重新启动 zoneadmd。

有关 zoneadmd 守护进程的手册页为 zoneadmd(1M)。

zsched 区域调度程序

活动区域是指处于就绪状态、正在运行状态或正在关闭状态的区域。每个活动区域都有一个关联的内核进程 zsched。代表区域执行操作的内核线程由 zsched 所拥有。通过 zsched 进程，区域子系统可跟踪每个区域的内核线程。

区域应用程序环境

zoneadm 命令用于创建区域应用程序环境。

通过使用 sysconfig 接口可指定区域的内部配置。内部配置指定要使用的命名服务、缺省语言环境 (locale) 和时区、区域的 root 用户口令，以及应用程序环境的其他方面。在《安装 Oracle Solaris 11.2 系统》中的第 6 章“取消配置或重新配置 Oracle Solaris 实例”和 sysconfig(1M) 手册页中介绍了 sysconfig 接口。请注意，可以独立于全局设置来配置区域的缺省语言环境和时区。

关于关闭、停止、重新引导和卸载区域

本节概述了停止、重新引导、卸载和克隆区域的过程。

关闭区域

zoneadm shutdown c 命令用于完全关闭区域。此操作等效于在区域中运行 /usr/sbin/init 0。如果还指定了 -r 选项，将重新引导区域。有关支持的引导选项，请参见“区域引导参数” [40]。

当全局区域关闭时，svc:/system/zones 服务会使用 zoneadm shutdown 来完全关闭区域。

shutdown 子命令会等到区域成功关闭。如果此操作未在合理时间内完成，则可以使用 zoneadm halt 来强制停止区域。请参见[如何停止区域](#) [52]。

停止区域

`zoneadm halt` 命令用于终止正在区域中运行的所有进程并删除虚拟平台。然后，区域便恢复为已安装状态。将中止所有进程，取消设备配置，销毁网络接口，卸载文件系统，以及销毁内核数据结构。

`halt` 命令不在区域内运行任何关闭脚本。要关闭区域，请参见“[关闭区域](#)” [39]。或者，您可以登录到区域并运行关闭。请参见[如何使用 `zlogin` 关闭区域](#) [73]。

停止操作失败时，请参见“[区域无法停止](#)” [162]。

重新引导区域

`zoneadm reboot` 命令用于重新引导区域。区域将停止，然后再次引导。重新引导区域之后，区域 ID 会更改。

区域引导参数

区域支持对 `zoneadm boot` 和 `reboot` 命令使用以下引导参数：

- `-i altinit`
- `-m smf_options`
- `-s`

以下定义适用：

<code>-i altinit</code>	选择一个备用可执行文件作为第一个进程。 <code>altinit</code> 必须是可执行文件的有效路径。在 init(1M) 中介绍了缺省的第一个进程。				
<code>-m smf_options</code>	控制 SMF 的引导行为。有两类选项：恢复选项和消息选项。消息选项可确定启动期间显示的消息类型和数量。服务选项可确定用于引导系统的服务。 恢复选项包括： <table><tr><td><code>debug</code></td><td>打印标准的每个服务的输出以及所有要记录的消息。</td></tr><tr><td><code>milestone=milestone</code></td><td>引导至由给定里程碑定义的子图。合法里程碑包括 <code>none</code>、<code>single-user</code>、<code>multi-user</code>、<code>multi-user-server</code> 和 <code>all</code>。</td></tr></table> 消息选项包括：	<code>debug</code>	打印标准的每个服务的输出以及所有要记录的消息。	<code>milestone=milestone</code>	引导至由给定里程碑定义的子图。合法里程碑包括 <code>none</code> 、 <code>single-user</code> 、 <code>multi-user</code> 、 <code>multi-user-server</code> 和 <code>all</code> 。
<code>debug</code>	打印标准的每个服务的输出以及所有要记录的消息。				
<code>milestone=milestone</code>	引导至由给定里程碑定义的子图。合法里程碑包括 <code>none</code> 、 <code>single-user</code> 、 <code>multi-user</code> 、 <code>multi-user-server</code> 和 <code>all</code> 。				

	quiet	打印标准的每个服务的输出以及需要管理员介入的错误消息。
	verbose	打印标准的每个服务的输出以及提供更多信息的消息。
-s		仅引导至里程碑 <code>svc:/milestone/single-user:default</code> 。此里程碑相当于 <code>init</code> 级别 <code>s</code> 。

有关用法示例，请参见[如何引导区域 \[49\]](#)和[如何在单用户模式下引导区域 \[50\]](#)。

有关 Oracle Solaris 服务管理工具 (Service Management Facility, SMF) 和 `init` 的信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理系统服务](#)》、[`svc.startd\(1M\)`](#) 和 [`init\(1M\)`](#)。

区域 `autoboot` 设置

要在引导全局区域时自动引导某个区域，请在区域配置中将 `autoboot` 资源属性设置为 `true`。缺省设置为 `false`。

请注意，要自动引导区域，还必须启用区域服务 `svc:/system/zones:default`。缺省情况下将启用该服务。

有关在“[区域包管理概述](#)”[\[97\]](#) `update` 期间设置 `autoboot` 的信息，请参见 [Zones Packaging Overview](#)。

卸载区域

`zoneadm uninstall` 命令用于卸载区域根文件系统下的所有文件。除非还使用了 `-F` (强制) 选项，否则该命令会提示您确认此操作以继续执行。使用 `uninstall` 命令时应谨慎，因为此操作是无法恢复的。

关于克隆非全局区域

通过克隆可以复制系统上现有的已配置和已安装区域，从而在同一系统上快速置备新区域。请注意，对于在不同的区域中不能相同的组件，必须至少要为其重置属性和资源。因此，`zonepath` 必须总是变化的。此外，对于共享 IP 区域，任何网络资源中的 IP 地址必须不同。对于专用 IP 区域，任何网络资源的物理属性必须不同。特定于应用程序的配

置通常必须在克隆中进行重新配置。例如，如果区域中存在数据库实例，并且要克隆该区域，则您可能需要在克隆中重新配置数据库实例，以便将其自身识别为不同的实例。

- 克隆区域是安装区域的一种比较快速的方法。
- 新区域将包括因定制源区域而进行的所有更改，如添加的软件包或进行的文件修改。

您可以使用以下方法之一克隆区域：

- 使用 `zoneadm clone` 命令克隆区域。如果需要克隆少量区域，建议使用此方法。
当源 `zonpath` 和目标 `zonpath` 都驻留在 ZFS 上并且位于同一个池中，`zoneadm clone` 命令会自动使用 ZFS 来克隆区域。使用 ZFS 克隆时，在数据被修改前并不实际复制数据。因此，初始克隆只需极少的时间。`zoneadm` 命令会捕获源 `zonpath` 的 ZFS 快照，并设置目标 `zonpath`。目标区域的 `zonpath` 用于命名 ZFS 克隆。

注 - 可以指定复制 ZFS `zonpath` 而不是进行 ZFS 克隆（尽管可按这种方式来克隆源）。

有关更多信息，请参见[“在同一系统中克隆非全局区域” \[55\]](#)。

- 使用统一归档文件克隆区域如果需要克隆多个区域用于大型部署（如在数据中心环境中），建议使用此方法。使用此方法克隆区域需要执行以下步骤：
 1. 创建统一归档文件。统一归档文件可以包含所有区域或选定区域。
 2. 可使用 `zonecfg` 和 `zoneadm` 命令配置和安装一个或多个新区域。在使用归档文件作为引用源创建新区域时，新区域将会模拟原始系统的配置。

有关详细信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中使用统一归档文件进行系统恢复和克隆](#)》中的第 1 章“[Oracle Solaris 系统恢复和克隆（概述）](#)”。

安装、引导、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域

本章介绍如何安装和引导非全局区域，并提供了使用克隆在同一系统上安装区域的方法。此外，还介绍了与安装相关的其他任务（例如停止、重新引导和卸载区域）。将现有的非全局区域移动到同一计算机上的新位置。还阐述了将现有非全局区域移动到同一计算机上的新位置以及从系统中完全删除区域的过程。

有关区域安装和相关操作的一般信息，请参见第 2 章 [关于安装、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域](#)。

有关 solaris10 标记区域安装和克隆的信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 10 区域](#)》中的第 5 章“[安装 solaris10 标记区域](#)”。

区域安装任务列表

任务	说明	参考
(可选) 在安装区域之前检验已配置的区域。	确保区域满足安装要求。如果您跳过此过程，则会在安装区域时自动执行检验。	(可选) 如何在安装已配置的区域之前检验该区域 [44]
安装已配置的区域。	安装处于已配置状态的区域。	如何安装已配置的区域 [45]
获取区域的通用唯一标识符 (universally unique identifier, UUID)。	在安装区域时指定的这个单独的标识符是标识区域的另一种方法。	如何获取已安装的非全局区域的 UUID [46]
(可选) 将已安装的区域转换为就绪状态。	如果您要引导区域并立即使用，则可以跳过此过程。	(可选) 如何将已安装区域转换为就绪状态 [48]
引导区域。	引导区域时会将此区域置于运行状态。既可以从就绪状态引导区域，也可以从已安装状态引导区域。	如何引导区域 [49]
在单用户模式下引导区域。	仅引导至里程碑 <code>svc:/milestone/single-user:default</code> 。此里程碑相当于 <code>init</code> 级别 <code>s</code> 。请参见 init(1M) 和 svc.startd(1M) 手册页。	如何在单用户模式下引导区域 [50]

安装和引导区域

使用 `zoneadm(1M)` 手册页中介绍的 `zoneadm` 命令可以执行非全局区域的安装任务。您必须是全局管理员或者具备相应授权的用户，才能执行区域安装。本章中的示例使用在“[配置、检验并提交区域](#)” [21] 中建立的区域名称和区域路径。

▼ (可选) 如何在安装已配置的区域之前检验该区域

可以在安装区域之前对其进行检验。需执行的检查之一是检查是否有足够的磁盘容量。如果您跳过此过程，则会在安装区域时自动执行检验。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。
2. 使用 `-z` 选项、区域名称和 `verify` 子命令，检验名为 `my-zone` 的已配置区域。

```
global# zoneadm -z my-zone verify
```

将显示以下有关区域路径检验的消息：

```
WARNING: /zones/my-zone does not exist, so it could not be verified.
When 'zoneadm install' is run, 'install' will try to create
/zones/my-zone, and 'verify' will be tried again,
but the 'verify' may fail if:
the parent directory of /system/zones/my-zone is group- or other-writable
or
/system/zones/my-zone overlaps with any other installed zones
or
/system/zones/my-zone is not a mountpoint for a zfs file system.
```

但是，如果显示错误消息并且无法检验区域，请执行消息中指定的更正操作，并再次尝试执行此命令。

如果未显示错误消息，则可以安装区域。

验证共享存储上的区域

对于共享存储中配置的区域，`zonecfg verify` 可确认，对于处于已配置状态的区域，系统上没有已配置的 `zpool` 资源处于联机状态。

对于在共享存储中配置的区域，`zoneadm verify` 可确认，对于处于已安装状态的区域，配置为 `zpool` 和 `rootzpool` 资源的所有 `zpool` 在系统上都处于联机状态。如果资源不可用，`verify` 将失败，并将显示关于失败的 `zpool` 的信息。

▼ 如何安装已配置的区域

此过程用于安装已配置的非全局区域。有关安装选项的信息，请参见[“如何安装区域” \[37\]](#)。

区域必须驻留在自己的 ZFS 数据集中。仅支持 ZFS。安装区域时，`zoneadm install` 命令会自动为 `zonpath` 创建 ZFS 文件系统（数据集）。如果无法创建 ZFS 数据集，区域也无法安装。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。
2. 使用带 `install` 子命令的 `zoneadm` 命令安装已配置的区域 `my-zone`，同时为 `zonpath` ZFS 自动创建 ZFS 数据集。请注意，区域路径的父目录也必须是一个数据集，否则将无法创建文件系统。

- 安装区域：

```
global# zoneadm -z my-zone install
```

- 从系统信息库安装区域：

```
global# zoneadm -z my-zone install -m manifest -c [ profile | dir ]
```

- 从映像安装区域：

```
global# zoneadm -z my-zone install -a archive -s -u
```

- 从目录安装区域：

```
global# zoneadm -z my-zone install -d path -p -v
```

系统将显示：“a ZFS file system has been created for this zone”（已经为该区域创建了一个 ZFS 文件系统）。

当区域的根文件系统所需的文件和目录安装在区域的根路径下时，您将看到各种消息。

3. （可选）如果显示错误消息并且无法安装区域，请键入以下命令来获取区域状态：

```
global# zoneadm list -v
# zoneadm list -cvd
ID NAME          STATUS    PATH                      BRAND  IP
0 global         running  /                        solaris shared
- my-zone       configured /zones/my-zone          solaris excl
```

- 如果显示为已配置状态，请执行消息中指定的更正操作，并再次尝试执行 `zoneadm install` 命令。
- 如果显示为未完成状态，请首先执行以下命令：

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall
```

然后执行消息中指定的更正操作，并再次尝试执行 `zoneadm install` 命令。

4. (可选) 如果存储对象包含预先存在的分区、zpool 或 UFS 文件系统，则 `install` 会失败并显示错误消息。
源区域必须处于卸载状态，才能使用 `force` 子命令：

```
zoneadm -z my-zone uninstall
```

然后通过使用 `zoneadm install` 的 `-x` 选项，继续安装及覆盖所有预先存在的数据。

```
-x force-zpool-import  
-x force-zpool-create=zpoolname  
-x force-zpool-create=zpoolname1,zpoolname2,zpoolname3  
-x force-zpool-create-all
```

该选项和 `zpool create -f` 命令类似。

`-x force-zpool-create=zpoolname` 可以使用一次或多次。

5. 当安装完成时，使用带有 `-i` 和 `-v` 选项的 `list` 子命令来列出已安装的区域并检验状态。

```
global# zoneadm list -iv
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl

故障排除 如果区域安装中断或失败，则此区域会处于未完成状态。请使用 `uninstall -F` 将此区域重置为已配置状态。

接下来的步骤 缺省情况下，此区域是使用最小网络配置安装的，在《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理系统服务](#)》中的第 3 章“管理服务”中介绍了该配置。在登录到该区域后，可以切换到开放式网络配置，或者启用或禁用个别服务。有关详细信息，请参见“[启用服务](#)” [74]。

▼ 如何获取已安装的非全局区域的 UUID

安装区域时，会为其指定一个通用唯一标识符 (Universally Unique Identifier, UUID)。通过将 `zoneadm` 与 `list` 子命令和 `-c -p` 选项一起使用，可以获取 UUID。UUID 是显示的第五个字段。

- 查看已安装区域的 UUID。

```
global# zoneadm list -cp
```

将显示以下类似信息：

```
0:global:running:/::solaris:shared:-:none:
3:test_zone:running:/system/volatile/zones/test_zone/zonepath:95180a6d-fab2-4363-ee33-81ba6e84a84f:solaris-kz:excl:R:solaris-kz:
-:zone123:installed:/system/zones/zone123:96972ce7-d41d-4fec-ff4b-8f14123e0974:solaris:excl:-::
```

例 3-1 如何获取特定区域的 UUID

使用以下命令获取 `test_zone` 的 UUID：

```
# zoneadm list -cp | grep test_zone | cut -f 5 -d:
```

将显示以下类似信息：

```
95180a6d-fab2-4363-ee33-81ba6e84a84f
```

例 3-2 如何在命令中使用 `test_zone`

```
global# zoneadm -z test_zone -u 95180a6d-fab2-4363-ee33-81ba6e84a84f list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
3	test_zone	running	-	solaris-kz	excl

如果 `-u uuid-match` 和 `-z zonename` 都存在，则先根据 UUID 执行匹配。如果找到具有指定 UUID 的区域，则使用该区域并忽略 `-z` 参数。如果找不到具有指定 UUID 的区域，则系统将按区域名称进行搜索。

关于 UUID

可以卸载区域，然后以相同的名称重新安装，但内容不同。也可以对区域进行重命名，而不更改内容。由于以上原因，UUID 比区域名称更可靠。

另请参见 有关更多信息，请参见 [zoneadm\(1M\)](#) 和 [libuuid\(3LIB\)](#)。

▼ 如何将已安装的非全局区域标记为未完成

如果对系统的管理性更改导致区域不可用或不一致，则可以将已安装区域的状态更改为 "incomplete"（未完成）。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 将区域 `testzone` 标记为未完成。

```
global# zoneadm -z testzone mark incomplete
```

3. 使用带有 `-i` 选项和 `-v` 选项的 `list` 子命令检验状态。

```
global# zoneadm list -iv
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl
-	testzone	incomplete	/zones/testzone	solaris	excl

将区域标记为未完成

`-R root` 选项可以与 `zoneadm` 的 `mark` 和 `list` 子命令结合使用以指定备用引导环境。有关更多信息，请参见 [zoneadm\(1M\)](#)。

注 - 将区域标记为未完成的操作是无法恢复的。可对标记为未完成的区域执行的唯一操作是卸载该区域，使其返回已配置状态。请参见[如何卸载区域 \[53\]](#)。

▼ (可选) 如何将已安装区域转换为就绪状态

转换为就绪状态可使虚拟平台做好开始运行用户进程的准备。处于就绪状态的区域中没有执行任何用户进程。

如果您要引导区域并立即使用，则可以跳过此过程。引导区域时便会自动从就绪状态进行转换。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 运行 `zoneadm` 命令时指定 `-z` 选项、区域名称 `my-zone` 以及 `ready` 子命令以将区域转换为就绪状态。


```
global# zoneadm -z my-zone ready
```

3. 在提示符下，使用带有 `-v` 选项的 `zoneadm list` 命令来检验状态。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	ready	/zones/my-zone	solaris	excl

请注意，系统已指定唯一的区域 ID 1。

▼ 如何引导区域

引导区域时会将此区域置于运行状态。既可以从就绪状态引导区域，也可以从已安装状态引导区域。处于已安装状态的区域经透明引导，会从就绪状态转换为正在运行状态。允许登录到处于正在运行状态下的区域。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 运行 `zoneadm` 命令时指定 `-z` 选项、区域名称 `my-zone` 以及 `boot` 子命令以引导区域。

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

3. 当引导完成时，使用带有 `-v` 选项的 `list` 子命令检验状态。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

例 3-3 为区域指定引导参数

使用 `-m verbose` 选项引导区域：

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -m verbose
```

使用 `-m verbose` 引导选项重新引导区域：

```
global# zoneadm -z my-zone reboot -- -m verbose
```

区域管理员使用 `-m verbose` 选项重新引导区域 `my-zone` :

```
my-zone# reboot -- -m verbose
```

▼ 如何在单用户模式下引导区域

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 在单用户模式下引导区域。

```
global# zoneadm -z my-zone boot -- -s
```

下一步执行的操作

有关如何登录到区域并执行初始内部配置的信息，请参见第 4 章 [关于非全局区域登录](#) 和第 5 章 [登录到非全局区域](#)。

关闭、停止、重新引导、卸载、克隆和删除非全局区域任务列表

任务	说明	参考
关闭区域。	关闭过程用于通过运行关闭脚本干净地关闭区域。此外，还支持 <code>zlogin</code> 方法。有关更多信息，请参见 如何使用 <code>zlogin</code> 关闭区域 [73] 。	如何停止区域 [52]
停止区域。	停止过程用于删除区域的应用程序环境和虚拟平台。此过程可将区域从就绪状态返回到已安装状态。有关如何干净地关闭区域，请参见 如何使用 <code>zlogin</code> 关闭区域 [73] 。	如何停止区域 [52]
重新引导区域。	重新引导过程会停止区域，然后再次引导它。	如何重新引导区域 [52]
卸载区域。	此过程可删除区域根文件系统中的所有文件。使用此过程时应谨慎。此操作是无法恢复的。	如何卸载区域 [53]

任务	说明	参考
根据同一系统中某个现有区域的配置置备新的非全局区域。	克隆区域是安装区域的另外一种更快速的方法。在安装新区域之前，仍然需要先对其进行配置。	“在同一系统中克隆非全局区域” [55]
重命名非全局区域。	执行此过程时，可通过使用 <code>zoneadm</code> 命令重命名区域。	
从系统中删除非全局区域。	使用此过程可从系统中完全删除区域。	“从系统中删除非全局区域” [57]

关闭、停止、重新引导和卸载区域

▼ 如何关闭区域

关闭过程可完全关闭区域。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见 [《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》](#) 中的“[使用所指定的管理权限](#)”。

2. 列出系统上正在运行的区域。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

3. 运行 `zoneadm` 命令时指定 `-z` 选项、区域名称（例如 `my-zone`）以及 `shutdown` 子命令以关闭给定区域。

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown
```

4. 并指定 `-r` 选项以重新引导区域。

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown -r boot_options
```

请参见[例 3-3 “为区域指定引导参数”](#)。

5. 列出系统上正在运行的区域，以确认该区域是否已关闭。

```
global# zoneadm list -v
```

▼ 如何停止区域

停止过程用于删除区域的应用程序环境和虚拟平台。有关如何干净地关闭区域，请参见[如何使用 zlogin 关闭区域 \[73\]](#)。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 列出系统上正在运行的区域。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

3. 运行 `zoneadm` 命令时指定 `-z` 选项、区域名称（例如 `my-zone`）以及 `halt` 子命令以停止给定区域。

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

4. 再次列出系统上的区域来检验是否已停止 `my-zone`。

```
global# zoneadm list -iv
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl

5. 如果您要重新启动区域，请引导它。

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

故障排除 如果区域没有正常停止，请参见[“区域无法停止” \[162\]](#)以获得疑难解答提示。

▼ 如何重新引导区域

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。另请参见[如何关闭区域 \[51\]](#)。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 列出系统上正在运行的区域。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

3. 使用带有 `-z reboot` 选项的 `zoneadm` 命令来重新引导区域 `my-zone`。

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

4. 再次列出系统上的区域来检验是否已重新引导 `my-zone`。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
2	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

提示 - 请注意，`my-zone` 的区域 ID 已更改。区域 ID 通常会在重新引导后更改。

▼ 如何使用 zoneadm 命令重命名区域

运行 `zoneadm` 命令时指定 `rename` 子命令可以重命名区域。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 更改区域的名称。

```
zoneadm -z old_name rename new_name
```

▼ 如何卸载区域



注意 - 使用此过程时需慎重。删除区域根文件系统中的所有文件的操作是无法恢复的。

区域不能处于正在运行状态。uninstall 操作对于正在运行的区域无效。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 列出系统上的区域。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl

3. 使用带有 `-z uninstall` 选项的 `zoneadm` 命令来删除区域 `my-zone`。

您还可以使用 `-F` 选项强制执行操作。如果未指定此选项，则系统将提示进行确认。

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

请注意，针对 `zonpath` 卸载具有自己的 ZFS 文件系统的区域时，将销毁该 ZFS 文件系统。

4. 再次列出系统上的区域来检验是否不再列出 `my-zone`。

```
global# zoneadm list -iv
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared

故障排除 如果区域卸载中断，则此区域停留在未完成状态。请使用 `zoneadm uninstall` 命令将此区域重置为已配置状态。

如果 `zonpath` 未被删除，则这可能表示该区域安装在其他引导环境中。当引导环境中具有给定 `zonpath` 的已安装区域时，不会删除 `zonpath` 和 `zonpath` 数据集中的各种数据集。有关引导环境的更多信息，请参见 [beadm\(1M\)](#)。

使用 `uninstall` 命令时应谨慎，因为此操作是无法恢复的。

在同一系统中克隆非全局区域

克隆用于通过从源 zonepath 向目标 zonepath 复制数据在系统上置备新区域。

当源 zonepath 和目标 zonepath 都驻留在 ZFS 上并且位于同一个池中，zoneadm clone 命令会自动使用 ZFS 来克隆区域。但您可以指定，复制 ZFS zonepath 但不进行 ZFS 克隆。

▼ 如何克隆区域

在安装新区域之前，必须先对其进行配置。传递给 zoneadm create 子命令的参数是要克隆的区域名称。必须停止此源区域。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 停止要克隆的源区域，在此过程中该区域为 my-zone。

```
global# zoneadm -z my-zone halt
```

3. 通过将源区域 my-zone 的配置导出到文件（例如 master），开始配置新区域。

```
global# zonecfg -z my-zone export -f /zones/master
```

注 - 也可以通过使用[如何配置区域 \[21\]](#)中的过程而不是通过修改现有配置来创建新区域配置。如果使用此方法，请在创建区域后，直接跳到步骤 6。

4. 编辑文件 master。对于在不同的区域中不能相同的组件，请为其设置不同的属性和资源。例如，您必须设置新的 zonepath。对于共享 IP 区域，必须更改任何网络资源中的 IP 地址。对于专用 IP 区域，必须更改任何网络资源的物理属性。
5. 通过使用文件 master 中的命令创建新区域 zone1。

```
global# zonecfg -z zone1 -f /zones/master
```

6. 通过克隆 my-zone 安装新区域 zone1。

```
global# zoneadm -z zone1 clone my-zone
```

系统将显示：

```
Cloning zonepath /zones/my-zone...
```

7. (可选) 如果存储对象包含预先存在的分区、zpool 或 UFS 文件系统，则 `clone` 会失败并显示错误消息。

要继续操作和覆盖所有预先存在的数据，请使用 `zoneadm clone` 的相应 `-x` 选项。必须先卸载源区域，然后才能使用 `force` 子命令。

```
-x force-zpool-import
-x force-zpool-create=zpoolname
-x force-zpool-create=zpoolname1,zpoolname2,zpoolname3
-x force-zpool-create-all
```

该选项和 `zpool create -f` 命令类似。

`-x force-zpool-create=zpoolname` 选项可以多次使用。

请注意，必须先停止源区域，然后才能使用 `-x force` 选项。

8. 列出系统上的区域。

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl
-	zone1	installed	/zones/zone1	solaris	excl

例 3-4 将系统配置文件应用到克隆区域

要包括配置文件：

```
# zoneadm -z zone1 clone -c /path/config.xml my-zone
```

请注意，必须提供配置文件的绝对路径。

移动非全局区域

此过程用于通过更改 `zonpath` 将区域移动到同一系统上的新位置。必须停止该区域。需要满足《Oracle Solaris Zones 介绍》中的“资源类型和属性”中所述的标准 `zonpath` 条件。

该信息还适用于移动 `solaris10` 标记区域。有关 `solaris10` 标记区域的信息，请参见《创建和使用 Oracle Solaris 10 区域》。

注 - 您不能移动存在于其他 BE 中的区域。您可以先删除这些 BE，或者通过克隆区域在新路径中创建新区域。

注 - 不能将包含 `rootzpool` 资源的共享存储上的区域移至系统上的其他位置。支持重命名 `zonpath`。

▼ 如何移动不在共享存储中的区域

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 停止要移动的区域，在此过程中为 `db-zone`。

```
global# zoneadm -z db-zone halt
```

3. 使用带有 `move` 子命令的 `zoneadm` 命令将区域移动到新 `zonepath`，即 `/zones/db-zone`。

```
global# zoneadm -z db-zone move /zones/db-zone
```

4. 检验路径。

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
-	my-zone	installed	/zones/my-zone	solaris	excl
-	db-zone	installed	/zones/db-zone	solaris	excl

从系统中删除非全局区域

本节中所述的过程会从系统中完全删除区域。

▼ 如何删除非全局区域

1. 可使用以下方法之一来关闭区域 `my-zone`。首选使用 `zoneadm shutdown` 方法。

- 使用 `zoneadm`：

```
global# zoneadm -z my-zone shutdown
my-zone
```

- 使用 `zlogin`：

```
global# zlogin my-zone shutdown
my-zone
```

2. 删除 `my-zone` 的根文件系统。

```
global# zoneadm -z my-zone uninstall -F
```

通常，不需要使用 `-F` 选项来强制操作。

3. 删除 `my-zone` 的配置。

```
global# zonecfg -z my-zone delete -F
```

通常，不需要使用 `-F` 选项来强制操作。

4. 列出系统上的区域来检验是否不再列出 `my-zone`。

```
global# zoneadm list -iv
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared

关于非全局区域登录

本章介绍如何从全局区域登录到区域。

本章包含以下主题：

- “zlogin 命令” [59]
- “内部区域配置” [60]
- “非全局区域登录方法” [66]
- “交互模式与非交互模式” [67]
- “故障安全模式” [67]
- “远程登录” [67]

有关过程和用法的信息，请参见第 5 章 [登录到非全局区域](#)。有关可用选项的完整列表，请参见 [zlogin\(1\)](#) 手册页。

zlogin 命令

如果使用基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)，则对区域控制台的访问需具备 `solaris.zone.manage/zonename` 授权。斜线字符 (/) 后面的特定 `zonename` 后缀是可选的。如果省略区域名称，用户将有权进入任何区域。

除非使用 `-c` 选项连接到区域控制台，否则使用 `zlogin` 登录到区域会启动新任务。一个任务不能跨两个区域。

使用 `zlogin` 命令可以从全局区域登录到任何处于正在运行状态或就绪状态的区域。

注 - 只能使用带有 `-c` 选项的 `zlogin` 命令登录到不处于运行状态的区域。

如[如何使用非交互模式访问区域 \[72\]](#)中所述，可以通过提供要在区域内部运行的命令，在非交互模式下使用 `zlogin` 命令。但是，该命令或它所作用的所有文件都不能驻留在 NFS 上。如果命令的任意打开的文件或其地址空间的任意部分驻留在 NFS 上，则此命令将失败。地址空间包括可执行的命令本身以及命令的链接库。

只有在全局区域中操作的全局管理员或具备相应授权的用户可以使用 `zlogin` 命令。有关更多信息，请参见 [zlogin\(1\)](#) 手册页。

内部区域配置

系统配置数据可以作为单个配置文件 (`sc_profile.xml`) 存在，也可以作为 SMF 配置文件的目录 (`profiles`) 存在。不论是单个文件还是目录，都描述了在区域安装期间将传递给自动安装程序的区域系统配置数据。如果在安装区域期间没有指定任何 `sc_profile.xml` 文件或 `profiles` 目录，则 `sysconfig` 交互式工具将在管理员首次使用控制台 `zlogin` 命令时要求其提供该数据。

该发行版使用 SMF 来集中配置信息。

在安装期间会创建并配置一个 Oracle Solaris 实例。Oracle Solaris 实例在全局区域或非全局区域中定义为引导环境。您可以使用 `sysconfig` 实用程序来对 Oracle Solaris 实例执行配置任务，或者取消对 Oracle Solaris 实例的配置，然后再重新进行配置。可以使用 `sysconfig` 命令来创建 SMF 配置文件。

在全局区域或非全局区域中安装或创建 Oracle Solaris 实例后（需要系统配置），将自动进行系统配置。对于 `zoneadm clone` 操作（如果指定了用于保留系统标识的 `-p` 选项）或 `attach` 操作（如果没有指定 `-cprofile.xml/sysconfig` 文件选项），不需要系统配置。

您可以执行以下操作：

- 使用 `sysconfig configure` 命令重新配置（先取消配置然后再配置）该 Oracle Solaris 实例。
 - 使用 `sysconfig configure` 命令配置该 Oracle Solaris 实例，并在控制台上启动 SCI 工具。

```
# sysconfig configure
```

- 在全局区域或非全局区域中使用 `sysconfig configure` 命令来配置已取消配置的 Solaris 实例。

```
# sysconfig configure -c sc_profile.xml
```

如果使用此命令指定现有配置文件，将执行非交互式配置。如果您没有使用此命令指定现有配置文件，交互式系统配置 (System Configuration Interactive, SCI) 工具将运行。使用 SCI 工具，您可以为该 Oracle Solaris 实例提供特定的配置信息。

- 您可以使用 `sysconfig create-profile` 命令来创建新的系统配置文件。

在《[安装 Oracle Solaris 11.2 系统](#)》中的第 6 章“[取消配置或重新配置 Oracle Solaris 实例](#)”和 [sysconfig\(1M\)](#) 手册页中介绍了 `sysconfig` 接口。

交互式系统配置工具

通过交互式系统配置 (System Configuration Interactive, SCI) 工具，您可以为新安装的 Oracle Solaris 11.2 实例指定配置参数。

不带 `-c profile.xml` 选项的 `sysconfig configure` 将取消配置系统，然后打开 SCI 工具向管理员进行查询并将配置写入 `/etc/svc/profile/site/scit_profile.xml`。之后，该工具将使用此信息来配置系统。

`sysconfig create-profile` 会向管理员进行查询，并在 `/system/volatile/scit_profile.xml` 中创建 SMF 配置文件。参数包括系统主机名、时区、用户和 root 用户帐户、名称服务。

要在该工具中进行导航：

- 使用每个屏幕底部列出的功能键在屏幕间移动并执行其他操作。如果您的键盘没有功能键，或者按键不响应，请按 Esc 键。屏幕底部的图例将会更改，以显示用于导航和其他功能的 Esc 键。
- 使用向上和向下方向键更改选择或在输入字段之间移动。

有关更多信息，请参见《[安装 Oracle Solaris 11.2 系统](#)》中的第 6 章“取消配置或重新配置 Oracle Solaris 实例”和 `sysconfig(1M)` 手册页。

区域配置文件示例

具有自动配置的专用 IP 区域：

```
<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/
service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
  <service version="1" type="service" name="system/config-user">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="root_account">
        <propval type="astring" name="login" value="root"/>
        <propval type="astring" name="password" value="$5$KeNRy1zU
$lqzy9rIsNloUhfVJFIWmVewE75aB5/EBA77kY7EP6F0"/>
        <propval type="astring" name="type" value="role"/>
      </property_group>
      <property_group type="application" name="user_account">
        <propval type="astring" name="login" value="admin1"/>
        <propval type="astring" name="password" value="$5$/g353K5q
$V8Koe/XuAeR/zpBvpLsgVIqPrvc.9z0hYFYoyoBkE37"/>
        <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
        <propval type="astring" name="description" value="admin1"/>
        <propval type="count" name="gid" value="10"/>
        <propval type="astring" name="shell" value="/usr/bin/bash"/>
        <propval type="astring" name="roles" value="root"/>
        <propval type="astring" name="profiles" value="System
Administrator"/>
        <propval type="astring" name="sudoers" value="ALL=(ALL) ALL"/>
      </property_group>
    </instance>
  </service>
  <service version="1" type="service" name="system/timezone">
    <instance enabled="true" name="default">
      <property_group type="application" name="timezone">
```

```

        <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
    </property_group>
</instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/environment">
    <instance enabled="true" name="init">
        <property_group type="application" name="environment">
            <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/identity">
    <instance enabled="true" name="node">
        <property_group type="application" name="config">
            <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/keymap">
    <instance enabled="true" name="default">
        <property_group type="system" name="keymap">
            <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/console-login">
    <instance enabled="true" name="default">
        <property_group type="application" name="ttymon">
            <propval type="astring" name="terminal_type" value="vt100"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/physical">
    <instance enabled="true" name="default">
        <property_group type="application" name="netcfg">
            <propval type="astring" name="active_ncp" value="Automatic"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
</service_bundle>

```

具有使用 NIS 没有 DNS 的静态配置的专用 IP 区域：

```

<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/
service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
    <service version="1" type="service" name="system/config-user">
        <instance enabled="true" name="default">
            <property_group type="application" name="root_account">
                <propval type="astring" name="login" value="root"/>
                <propval type="astring" name="password" value="$5$m80R3zqK
$0x5XGubRJdi4zj0JzNSmVJ3Ni4opDOGpxi2nK/GGzmC"/>
                <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
            </property_group>
        </instance>
    </service>

```

```
<service version="1" type="service" name="system/timezone">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="timezone">
      <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/environment">
  <instance enabled="true" name="init">
    <property_group type="application" name="environment">
      <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/identity">
  <instance enabled="true" name="node">
    <property_group type="application" name="config">
      <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/keymap">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="system" name="keymap">
      <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/console-login">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="ttymon">
      <propval type="astring" name="terminal_type" value="vt100"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/physical">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="netcfg">
      <propval type="astring" name="active_ncp" value="DefaultFixed"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/install">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="install_ipv4_interface">
      <propval type="astring" name="address_type" value="static"/>
      <propval type="net_address_v4" name="static_address"
value="10.10.10.13/24"/>
      <propval type="astring" name="name" value="net0/v4"/>
      <propval type="net_address_v4" name="default_route"
value="10.10.10.1"/>
    </property_group>
    <property_group type="application" name="install_ipv6_interface">
      <propval type="astring" name="stateful" value="yes"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
```

```

        <propval type="astring" name="stateless" value="yes"/>
        <propval type="astring" name="address_type" value="addrconf"/>
        <propval type="astring" name="name" value="net0/v6"/>
    </property_group>
</instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/switch">
    <property_group type="application" name="config">
        <propval type="astring" name="default" value="files nis"/>
        <propval type="astring" name="printer" value="user files nis"/>
        <propval type="astring" name="netgroup" value="nis"/>
    </property_group>
    <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/cache">
    <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/dns/client">
    <instance enabled="false" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/nis/domain">
    <property_group type="application" name="config">
        <propval type="hostname" name="domainname" value="example.net"/>
        <property type="host" name="ypservers">
            <host_list>
                <value_node value="192.168.224.11"/>
            </host_list>
        </property>
    </property_group>
    <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/nis/client">
    <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
</service_bundle>

```

具有带 NIS 的动态配置的专用 IP 区域

```

<!DOCTYPE service_bundle SYSTEM "/usr/share/lib/xml/dtd/
service_bundle.dtd.1">
<service_bundle type="profile" name="sysconfig">
<service version="1" type="service" name="system/config-user">
    <instance enabled="true" name="default">
        <property_group type="application" name="root_account">
            <propval type="astring" name="login" value="root"/>
            <propval type="astring" name="password"
value="$5$Iq/.A.K9$RQyt6RqsAY8TgnuxL9i0/84QwgIQ/nqcK8sTQdvMy"/>
            <propval type="astring" name="type" value="normal"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/timezone">
    <instance enabled="true" name="default">
        <property_group type="application" name="timezone">
            <propval type="astring" name="localtime" value="UTC"/>
        </property_group>
    </instance>
</service>

```



```
</instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/environment">
  <instance enabled="true" name="init">
    <property_group type="application" name="environment">
      <propval type="astring" name="LC_ALL" value="C"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/identity">
  <instance enabled="true" name="node">
    <property_group type="application" name="config">
      <propval type="astring" name="nodename" value="my-zone"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/keymap">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="system" name="keymap">
      <propval type="astring" name="layout" value="US-English"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/console-login">
  <instance enabled="true" name="default">
    <property_group type="application" name="ttymon">
      <propval type="astring" name="terminal_type" value="sun-color"/>
    </property_group>
  </instance>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/switch">
  <property_group type="application" name="config">
    <propval type="astring" name="default" value="files nis"/>
    <propval type="astring" name="printer" value="user files nis"/>
    <propval type="astring" name="netgroup" value="nis"/>
  </property_group>
  <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="system/name-service/cache">
  <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/dns/client">
  <instance enabled="false" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/nis/domain">
  <property_group type="application" name="config">
    <propval type="hostname" name="domainname"
value="special.example.com"/>
    <property type="host" name="ypservers">
      <host_list>
        <value_node value="192.168.112.3"/>
      </host_list>
    </property>
  </property_group>
```

```
<instance enabled="true" name="default"/>
</service>
<service version="1" type="service" name="network/nis/client">
  <instance enabled="true" name="default"/>
</service>
</service_bundle>
```

非全局区域登录方法

本节介绍登录区域的方法。

区域控制台登录

每个区域都维护一个虚拟控制台 `/dev/console`。在控制台上执行操作称为控制台模式。当某个区域处于已安装状态时，可以通过控制台登录到该区域。区域控制台非常类似于系统上的串行控制台。即使重新引导区域，控制台的连接也仍然保持。有关如何区分控制台模式与登录会话（例如 `telnet`），请参见“[远程登录](#)” [67]。

可以使用带有 `C` 选项和 `-zonename` 的 `zlogin` 命令来访问区域控制台。区域不必处于运行状态。

也可以使用 `-d` 选项。该选项指定，如果区域停止，则区域断开与控制台的连接。只能使用 `-c` 选项指定该选项。

区域内的进程可以打开并将消息写入控制台。如果 `zlogin -C` 进程退出，则其他进程便可访问控制台。

如果使用基于角色的访问控制 (role-based access control, RBAC)，则对区域控制台的访问需具备 `solaris.zone.manage/zonename` 授权。斜线字符 (`/`) 后面的特定 `zonename` 后缀是可选的。如果省略区域名称，用户将有权进入任何区域。

要在引导时打开交互式系统配置 (System Configuration Interactive, SCI) 工具，请键入以下内容：

```
root@test2:~# sysconfig configure -s
```

用户登录方法

要使用用户名登录到区域，请使用带有 `l` 选项、用户名以及 `-zonename` 的 `zlogin` 命令。例如，全局区域管理员可以通过运行 `zlogin` 时指定 `-l` 选项，以普通用户身份在非全局区域中登录：

```
global# zlogin -l user zonename
```

要以用户 `root` 身份登录，请使用不带选项的 `zlogin` 命令。

故障安全模式

如果出现登录问题，并且您无法使用 `zlogin` 命令或带有 `-C` 选项的 `zlogin` 命令访问区域，则可以使用另一种替代方法。您可以使用带有 `-S`（安全）选项的 `zlogin` 命令来进入区域。仅当其他登录方式不成功时，才使用此模式来恢复损坏的区域。在这个最小环境中，可以诊断区域登录失败的原因。

远程登录

在 Oracle Solaris 中，安装期间自动实现了缺省安全 (Secure by Default, SBD) 功能。借助此功能，只允许 `ssh` 远程登录到 Oracle Solaris 系统。使用 `ssh` 进入非全局区域。诸如 `rlogin` 或 `telnet` 等其他远程登录服务都不安全，可能会使网络遭受未经授权的访问。有关此远程登录命令的更多信息，请参见 [ssh\(1\)](#) 手册页。

交互模式与非交互模式

`zlogin` 命令还提供了其他两种方法来访问区域以及在区域内部执行命令。这两种方法为交互模式和非交互模式。

交互模式

在交互模式下，会分配新的伪终端供您区域内使用。与允许独占访问控制台设备的控制台模式不同，在交互模式下，可以随时打开任意数量的 `zlogin` 会话。未提供要执行的命令时，便会激活交互模式。需要终端设备的程序（例如编辑器）在此模式下可正常运行。

如果使用 RBAC，则对于交互式登录，需具备区域的 `solaris.zone.login/zonename` 授权。将在区域中进行口令验证。

非交互模式

可以采用非交互模式运行 `shell` 脚本来管理区域。非交互模式不会分配新的伪终端。当您提供了要在区域内部运行的命令时，便会启用非交互模式。

对于非交互式登录或要跳口令验证，则需具备 `solaris.zone.manage/zonename` 授权。

登录到非全局区域

本章提供用于完成已安装区域的配置、从全局区域登录到某个区域以及关闭区域的过程。同时还介绍如何使用 zonename 命令来列显当前区域的名称。

有关区域登录过程的介绍，请参见[第 4 章 关于非全局区域登录](#)。

初始区域引导与区域登录过程任务列表

任务	说明	参考
执行内部配置或取消对区域的配置。	可以通过使用文本用户界面来执行交互式系统配置，也可以通过使用配置文件来执行非交互式系统配置。此外，还可以使用 sysconfig 实用程序来取消对 Solaris 实例的配置。	请参见《 安装 Oracle Solaris 11.2 系统 》中的第 6 章“ 取消配置或重新配置 Oracle Solaris 实例 ”和 sysconfig(1M) 手册页。
登录到区域。	您可以使用交互模式分配伪终端或提供要在区域中运行的命令，通过控制台登录到区域。提供要运行的命令不会分配伪终端。当指向区域的连接被拒绝时，您还可以使用故障安全模式进行登录。	“登录到区域” [69]
退出非全局区域。	从非全局区域断开。	如何退出非全局区域 [72]
关闭区域。	使用 shutdown 实用程序或脚本来关闭区域。	如何使用 zlogin 关闭区域 [73]
列显区域名称。	列显当前区域的区域名称。	“列显当前区域的名称” [74]

登录到区域

使用 zlogin 命令，可以从全局区域登录到任何处于正在运行状态或就绪状态的区域。有关更多信息，请参见 [zlogin\(1\)](#) 手册页。

如以下过程中所述，您可以通过多种方法登录到区域。您还可以远程登录，如[“远程登录” \[67\]](#)中所述。

▼ 如何创建配置文件



注意 - 请注意，必须提供所有必需的数据。如果您为配置文件提供缺失的数据，区域也将用缺失的数据进行配置。这种配置可能会阻止用户登录或运行网络。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 使用 `sysconfig` 工具创建配置文件。

- 对于专用 IP 区域

```
# sysconfig create-profile -o /path/sysconf.xml
```

- 对于共享 IP 区域：

```
# sysconfig create-profile -o /path/sysconf.xml -g  
location,identity,naming_services,users
```

3. 在区域安装、克隆或附加操作期间使用创建的配置文件。

```
# zoneadm -z my-zone install -c /path/sysconf.xml
```

如果使用此配置文件，则在初始 `zlogin` 时，系统不会在控制台上启动交互式系统配置 (System Configuration Interactive, SCI) 工具。指定文件参数时必须使用绝对路径。

▼ 如何登录到区域控制台以执行内部区域配置

如果已将 `config.xml` 文件传递给 `zoneadm clone`、`attach` 或 `install` 命令，则使用此配置文件来配置系统。如果在 `clone`、`attach` 或 `install` 操作期间未提供 `config.xml` 文件，则在第一次引导区域时，将在控制台上启动 SCI 工具。

为避免错过配置信息初始提示，建议使用两个终端窗口，以使 `zlogin` 在第二个会话引导区域之前运行。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 运行 `zlogin` 命令时指定 `-c` 选项和区域名称（例如 `my-zone`）。

```
global# zlogin -C my-zone
```

3. 从其他终端窗口中引导区域。

```
global# zoneadm -z my-zone boot
```

将在 `zlogin` 终端窗口中显示以下类似信息：

```
[NOTICE: Zone booting up]
```

4. 响应一系列关于您新安装的地方的配置参数的问题。参数包括系统主机名、时区、用户和 `root` 用户帐户以及名称服务。缺省情况下，`SCI` 工具会在 `/system/volatile/scit_profile.xml` 中生成 `SMF` 配置文件。

故障排除 如果没有出现初始 `SCI` 屏幕，您可以键入 `Ctrl + L` 组合键以刷新 `SCI` 屏幕。

▼ 如何登录到区域控制台

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。

2. 使用带有 `-c` 选项、`-d` 选项和区域名称（例如 `my-zone`）的 `zlogin` 命令。

```
global# zlogin -C -d my-zone
```

如果尚未执行配置，使用带有 `-c` 选项的 `zlogin` 命令将启动 `SCI` 工具。

3. 当显示区域控制台时，以 `root` 身份登录，按回车键，并在提示时键入 `root` 用户口令。

```
my-zone console login: root
Password:
```

▼ 如何使用交互模式访问区域

在交互模式下，会分配新的伪终端以在区域内部使用。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 从全局区域登录到某个区域，例如 `my-zone`。

```
global# zlogin my-zone
```

将显示以下类似信息：

```
[Connected to zone 'my-zone' pts/2]
Last login: Wed Jul 3 16:25:00 on console
```

3. 键入 `exit` 关闭连接。

将显示以下类似消息：

```
[Connection to zone 'my-zone' pts/2 closed]
```

▼ 如何使用非交互模式访问区域

当用户提供要在区域内部运行的命令时，便会启用非交互模式。非交互模式不会分配新的伪终端。

请注意，命令或运行命令的所有文件都不能驻留在 NFS 上。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 从全局区域登录到 `my-zone` 区域并提供命令名称。

在此使用命令 `zonename`。

```
global# zlogin my-zone zonename
```

将显示以下输出：

```
my-zone
```

▼ 如何退出非全局区域

- 要从非全局区域断开连接，请使用下列方法之一。
 - 要退出区域非虚拟控制台：


```
zonename# exit
```

- 要从区域虚拟控制台断开连接，请使用波浪号 (~) 字符和句点：

```
zonename# ~.
```

将显示以下类似信息：

```
[Connection to zone 'my-zone' pts/6 closed]
```

注 - ssh 的缺省转义序列也是 ~，这会导致 ssh 会话退出。如果使用 ssh 远程登录到服务器，则使用 ~. 退出区域。

另请参见 有关 zlogin 命令选项的更多信息，请参见 [zlogin\(1\)](#) 手册页。

▼ 如何使用故障安全模式进入区域

当指向区域的连接被拒绝时，可以使用带有 -S 选项的 zlogin 命令进入区域的最小环境。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。
2. 在全局区域中，使用带有 -S 选项的 zlogin 命令访问区域（例如 my-zone）。

```
global# zlogin -S my-zone
```

▼ 如何使用 zlogin 关闭区域

注 - 如果在全局区域中运行 `init 0` 以完全关闭 Oracle Solaris 系统，也会运行系统上的每个非全局区域中的 `init 0`。请注意，`init 0` 在关闭系统之前不会警告本地和远程用户注销。

使用此过程可以干净地关闭区域。有关如何在不运行关闭脚本的情况下停止区域，请参见[如何停止区域 \[52\]](#)。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 登录到要关闭的区域，例如 `my-zone`，并将 `shutdown` 指定为实用程序的名称，将 `init 0` 指定为状态。

```
global# zlogin my-zone shutdown -i 0
```

您的站点可能具有自己的适用于特定环境的关闭脚本。

启用服务

您可以在区域中启用或禁用各项服务。

列显当前区域的名称

`zonename(1)` 手册页中所述的 `zonename` 命令可显示当前区域的名称。以下示例显示了在全局区域中使用 `zonename` 时的输出。

```
# zonename  
global
```

实时区域重新配置

使用实时区域重新配置，可以在区域运行时重新配置或报告 `solaris` 标记和 `solaris10` 标记非全局区域的实时配置。实时配置报告组件提供 `solaris-kz` 标记区域配置的实时配置信息。

关于实时区域重新配置

使用实时区域重新配置执行以下任务：

- 报告和检查当前实时区域配置
- 对实时区域配置进行更改（仅适用于 `solaris` 和 `solaris10`）
- 应用对实时区域配置所做的更改（仅适用于 `solaris` 和 `solaris10`）

可以进行临时更改，也可以进行持久性更改。可以使用标准工具 `zonecfg` 和 `zoneadm` 管理实时区域重新配置。临时更改将在下一次重新引导之前一直生效。将更改应用到持久性配置时无需重新引导。

进行以下配置更改时，区域中的服务可用性不会出现停机：

- 更改资源控制
- 更改网络配置
- 更改 CPU 资源池
- 添加或删除文件系统
- 添加或删除虚拟设备和物理设备

关于进行临时更改

在实时模式下更改的参数会在提交后立即生效。通过 `zonecfg` 命令进行的临时更改在下次重新引导区域之前有效。实时模式仅适用于正在运行的区域。

关于对配置进行更改

使用 `zonecfg` 命令编辑模式对区域进行配置更改。可以更改持久性存储的配置或者正在运行的实时配置。`zonecfg` 命令支持用于实时重新配置的以下编辑模式：

缺省模式	创建、修改和列出在稳定存储器上存储的持久性区域配置。在缺省编辑模式下更改的参数在进行更改时不会影响正在运行的区域。缺省编辑模式是维护区域配置的主要方法。此模式具有向后兼容性。必须使用以下方法之一重新配置区域才能使更改生效： <ul style="list-style-type: none">▪ <code>zoneadm apply</code>▪ <code>zoneadm reboot</code>
实时模式	检索、检查和编辑正在运行的实时配置。实时模式仅适用于正在运行的区域。在实时模式下更改的参数会在提交后立即生效。应用的更改在下一次重新引导区域之前一直有效。使用 <code>-r</code> 选项启用实时模式，此模式可用于检索和编辑实时配置，而不是持久性配置。 <code># zonecfg -z zonename -r</code>

关于对配置应用更改

可以使用 `zoneadm apply` 命令应用您对实时或持久性区域配置做出的更改。进行永久性更改后无需重新引导。在进行永久性更改之前，可使用 `-n` 执行试运行。以下选项可用于 `apply` 子命令：

<code>-n</code>	使用“no execute”（不执行）选项 <code>-n</code> 的试运行。此试运行称为试运行模式，它使用真实重新配置而不会将任何更改应用到正在运行的区域。使用试运行模式可以检查真实重新配置将执行的操作。
<code>-q</code>	静默模式。此模式可隐藏所有系统消息并仅返回状态代码。

实时区域重新配置示例

使用本节中的示例执行常见的区域重新配置任务。

▼ 如何检查正在运行的区域的实时配置

所有标记都可以检查该配置。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 显示有关区域 *my-zone* 的实时区域配置的信息。

```
# zonecfg -z my-zone -r info
```

3. (可选) 导出实时配置。

```
# zonecfg -z my-zone -r export -f exported.cfg
```

所有标记都可以导出该配置。

▼ 如何使用预运行查看可能的配置

预运行也称为试运行。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用 `zonecfg` 命令配置更改。

```
# zonecfg -z my-zone -r
```

3. 运行 `commit` 子命令时指定 `-n` 选项可查看实际重新配置将执行的操作。

```
zonecfg:my-zone> commit -n
```

▼ 如何进行持久性配置更改并应用更改

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 对名为 *zone1* 的区域进行更改并应用更改。

```
# zonecfg -z zone1 "set cpu-shares=4;clear pool;add anet;..."
# zoneadm -z zone1 apply
zone1: Checking: set property cpu-shares=4
zone1: Checking: clear property pool
zone1: Checking: add anet linkname=myanet0
zone1: Applying changes
```

▼ 如何将 anet 资源临时添加到正在运行的区域

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 进行添加并应用更改。

```
# zonecfg -z zone1 -r "add anet;set linkname=anet1;set lower-link=net1;end;commit"
zone1: Checking: add anet linkname=anet1
zone1: Applying changes
```

不需要示例中的 commit 子命令。zonecfg 命令会在退出时提交更改。

▼ 如何对正在运行的区域进行临时更改

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 进行配置更改，例如添加磁盘。

```
# zonecfg -z zone1 -r 'add device; set match=/dev/rdisk/c1t3d0*;end; \
add device; set match=/dev/dsk/c1t3d0*; end;'
zone1: Checking: Adding device match=/dev/rdisk/c1t3d0*
zone1: Checking: Adding device match=/dev/dsk/c1t3d0*
zone1: Applying the changes
```

3. 如果不再需要已添加的磁盘，请将区域恢复为持久性配置。

```
# zoneadm -z zone1 apply
zone 'zonename': Checking: Removing device match=/dev/rdisk/c1t3d0*
zone 'zonename': Checking: Removing device match=/dev/dsk/c1t3d0*
zone 'zonename': Applying changes
```

▼ 如何在提交临时更改时从故障中恢复

在编辑实时配置时，正在运行的区域的配置可能在外部发生更改。发生该冲突时，commit 子命令会返回一个错误。您可以重新加载配置以显示更新版本并进行编辑。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 执行以下步骤以使用 `reload` 从故障中恢复。

```
# zonecfg -z zone1 -r
zonecfg:zone1> add anet;set linkname=anet1;set lower-link=net1;end
zonecfg:zone1> commit
zone1: error: Failed to commit. The live configuration of the zone
'zone1' changed externally.
zonecfg:zone1> reload
zonecfg:zone1> add anet;set linkname=anet1;set lower-link=net1;end
zonecfg:zone1> commit
zone1: Checking: add anet linkname=anet1
zone1: Applying changes
```


关于区域迁移和 zonep2vchk 工具

本章概述了以下内容：

- “关于区域迁移” [81]
- “物理到虚拟 (Physical to Virtual, P2V) 迁移和虚拟到虚拟 (Virtual to Virtual, V2V) 迁移的使用” [81]
- “选择迁移策略” [81]
- “关于区域迁移工具和实用程序” [82]
- “使用 zonep2vchk 工具准备系统迁移” [83]

关于区域迁移

区域迁移可将现有区域或系统传输到另一个系统。该迁移可以是物理到虚拟 (physical to virtual, P2V) 的迁移，也可以是虚拟到虚拟 (virtual to virtual, V2V) 的迁移；一个示例是 P2V 迁移，可将全局区域传送到 LDOM（它自身是全局区域）或 Oracle Solaris 非全局区域。另一个示例是 V2V 迁移，可将非全局区域传送到另一个非全局区域。

物理到虚拟 (Physical to Virtual, P2V) 迁移和虚拟到虚拟 (Virtual to Virtual, V2V) 迁移的使用

P2V 和 V2V 迁移可用于以下操作：

- 将多个应用程序整合到单台服务器上
- 重新平衡工作负荷
- 更换服务器
- 灾难恢复

选择迁移策略

可以重新配置基于 SAN 的存储，以便在新主机上显示 zonepath。

如果必须将一个系统上的所有区域全部移动到另外一个系统，复制流具有保留快照和克隆的优点。pkg、beadm create 和 zoneadm clone 命令会大量使用快照和克隆。

执行 P2V 或 V2V 迁移分为 5 个步骤。

1. 对于 P2V，分析源主机的 Oracle Solaris 配置：
 - 根据联网要求确定非全局区域的 IP 类型（专用 IP 还是共享 IP）。
 - 确定目标主机全局区域中是否还需要任何其他配置。
 - 决定将如何迁移应用程序数据和文件系统。

使用 -b 选项执行 zonep2vchk 基本分析时，可确定与源全局区域所使用的 Oracle Solaris 配置或功能相关的基本问题。使用 -s 选项的 zonep2vchk 静态分析可帮助确定与源全局区域上的特定应用程序相关的问题。-r 执行的 zonep2vchk 运行时分析可检测当前正在执行的应用程序中是否存在可能无法在区域中运行的操作。

2. 归档源系统或区域。该 Oracle Solaris 实例归档潜在排除要单独迁移的数据。请参见[“关于区域迁移工具和实用程序” \[82\]](#)和“共享存储上的区域”。
3. 为其他数据和文件系统选择迁移策略，如：
 - 包括归档文件中的数据。请参见[“关于区域迁移工具和实用程序” \[82\]](#)。
 - 迁移 SAN 数据，方法是从目标全局区域访问 SAN 存储，并使用 zonecfg add fs 使得数据可供区域使用。
 - 可迁移 ZFS zpools 中的存储，方法是导出源主机上的 zpool，移动存储，然后在目标全局区域上导入 zpool。然后，就可以使用 zonecfg add dataset 或 zonecfg add fs 将这些 ZFS 文件系统添加到目标区域。请注意，按照这种方法还可以迁移 SAN 存储设备上的 zpools。
4. 为目标主机上的目标区域创建区域配置 (zonecfg)。
 - 对于 P2V，使用带 -c 选项的 zonep2vchk 命令来协助创建配置。
 - 对于 V2V，在源主机上使用 zonecfg -z source_zone export 命令。将 Oracle Solaris 10 Containers 迁移到 Oracle Solaris 10 Zones 时，确保将标记设置为 solaris10。

根据需要检查并修改导出的 zonecfg，例如更新联网资源。

5. 在目标主机上使用归档文件安装或附加区域。首次引导时，可能会提供新的 sysconfig 配置文件，或者运行 sysconfig 实用程序。

关于区域迁移工具和实用程序

可以使用共享存储上的区域或通过 [archiveadm\(1M\)](#) 或 [zfs\(1M\)](#) 命令创建的归档文件迁移区域。

使用共享存储上的区域进行区域迁移

使用 rootzpool 和 (可选) 一个或多个 zpool 资源配置的区域可考虑使用共享存储上的区域 (Zones on Shared Storage, ZOSS)。ZOSS 的主要优点是, 可以使用非常简单的命令序列完成区域迁移, 且停机时间与区域重新引导所需的时间大致相同。

使用 Oracle Solaris 统一归档文件进行区域迁移

统一归档文件是 Oracle Solaris 的本机归档文件。有关统一归档文件的完整说明 (包括系统和区域克隆、恢复及迁移的用法), 请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中使用统一归档文件进行系统恢复和克隆》。

在共享存储不可用时, 统一归档文件是将区域从一个系统迁移到另一个系统的最直接方法。在区域迁移时将使用统一归档文件的恢复归档文件。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中使用统一归档文件进行系统恢复和克隆》中的“恢复归档文件”。由于在启动归档文件恢复创建之后写入的所有数据均不在归档文件中, 因此建议在使用恢复归档文件进行迁移之前关闭区域。

统一归档文件包含区域配置和区域数据。在目标服务器上, 可以从归档文件配置和安装区域。

确认区域在目标服务器上正常运行之后, 即可从源服务器中卸载该区域。如果不立即卸载, 则 autoboot 属性应设置为 false 以防止同一区域同时在多台服务器上运行。

使用 zfs 归档文件进行区域迁移

不建议将使用 zfs send 所生成的归档文件进行区域迁移, 因为统一归档文件可极大地简化迁移过程。如果需要从运行 Oracle Solaris 11.0 或 Oracle Solaris 11.1 的系统迁移区域, 且在迁移之前该系统无法更新到 Oracle Solaris 11.2, 则 zfs 归档文件可能是最佳选择。

使用 zonep2vchk 工具准备系统迁移

本节介绍 zonep2vchk 工具。有关该工具的主要文档为 [zonep2vchk\(1M\)](#) 手册页。

关于 zonep2vchk 工具

P2V 进程包括归档全局区域 (源), 然后使用该归档文件安装非全局区域 (目标)。zonep2vchk 实用程序必须以有效的用户 ID 0 运行。

该实用程序执行以下任务：

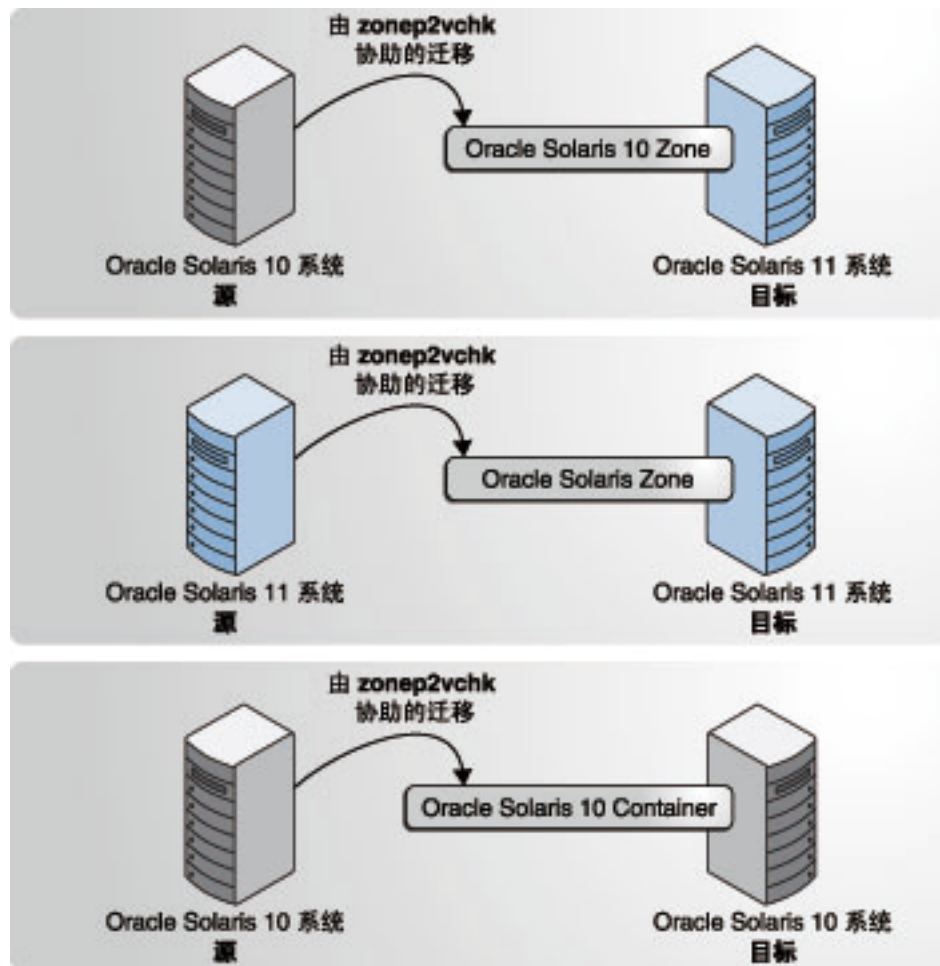
- 确定源系统配置中的问题区域
- 使必需的手动重新配置任务量降至最低
- 支持将 Oracle Solaris 10 和 Oracle Solaris 11 系统映像迁移到 Oracle Solaris 11 发行版的区域中
- 支持原始系统映像中的复杂网络配置，包括多个 IP 接口、IP 多路径和 VLAN

此工具可用于将 Oracle Solaris 11 物理系统或 Oracle Solaris 10 物理系统迁移到此发行版的非全局区域：

- 将 Oracle Solaris 11 系统迁移到 solaris 标记区域
- 将 Oracle Solaris 10 系统迁移到 solaris10 标记区域

对于 Oracle Solaris 11 目标系统，针对源系统上的每个网络资源，在 zonecfg 输出中都包括一个 add anet 资源 (VNIC)。缺省情况下，在将 Oracle Solaris 11 系统或 Oracle Solaris 10 系统迁移到 Oracle Solaris 11 系统上的非全局区域时，网络类型为专用 IP。

图 7-1 zonep2vchk 实用程序



分析类型

基本分析（-b 选项）检查是否使用了可能受 P2V 迁移影响的 Oracle Solaris 功能。

静态分析（-s 选项）检测二进制文件中是否存在可能无法在区域中运行的系统和库调用。

运行时分析 (-r 选项) 检测当前正在执行的应用程序中是否存在可能无法在区域中运行的操作。

生成的信息

分析将提供两大类信息：

- 能够使用特定的区域配置或全局区域中的配置更改来解决的问题
- 识别在区域内部无法运行的功能

例如，如果某个应用程序设置系统时钟，则可通过向区域中添加相应的特权启用此设置，但如果某个应用程序访问内核内存，则在区域内部永远也不允许这样操作。输出将区分这两类问题。

缺省情况下，实用程序以用户可阅读的形式打印消息。要以计算机可解析形式打印消息，请使用 -p 选项。有关可用选项以及命令调用和输出的完整信息，请参见 [zonep2vchk\(1M\)](#) 手册页。

迁移 Oracle Solaris 系统和非全局区域

本章介绍如何将 Oracle Solaris 11 系统迁移到目标 Oracle Solaris 11 计算机上的非全局区域。此外，本章还介绍了如何在迁移源系统前将源系统上的任何现有 solaris 区域迁移到新的目标系统。

这些信息还适用于迁移 solaris10 标记区域。有关 solaris10 标记区域的信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 10 区域](#)》。

将非全局区域迁移到其他计算机

关于迁移区域

zonecfg 和 zoneadm 命令可用于将现有的非全局区域从一个系统迁移到另一个系统。需要停止区域并使其与当前主机分离。zonepath 将移动到它所附加的目标主机。

区域迁移需要满足以下要求：

- 迁移前，必须删除源系统上的所有非活动 BE。
- 目标系统上的全局区域所运行的 Oracle Solaris 11 发行版必须等于或高于原始源主机。
- 为确保区域可以正常运行，目标系统上安装的必需的操作系统软件包必须与原始源主机上安装的软件包相同或版本更高。
其他软件包（如用于第三方产品的软件包）可以有所不同。
- 如果新主机上存在依赖于区域的软件包的更高版本，可以在运行 zoneadm attach 命令时指定 -u 或 -U 选项，把区域内的这些软件包更新到与新主机上一致的版本。对附加软件的更新可查看将要迁移的区域，并确定必须更新哪些软件包以匹配新主机。仅更新那些软件包。其余的软件包可以因区域而有所不同。任何在该区域内安装但未在全局区域中安装的软件包均将被忽略并保留原样。
- 如果要从尚未导出 rootzpool 或 zpool 资源所引用的 ZFS 池的系统中迁移区域，则可能需要使用强制导入 zpool 的选项。只有在确定未在另一个系统中导入 ZFS 池时，才能使用此选项。同时在多个系统中导入相同的 ZFS 池将会导致数据损坏。

```
# zoneadm -z zonename attach -x force-zpool-import
```

注 - 如果在 attach (连接) 某个 solaris 标记区域的过程中使用了以下选项, 则选择最后引导的区域引导环境。不与任何全局区域关联的选定区域引导环境将被克隆。

```
# zoneadm -z zonename attach -x attach-last-booted-zbe
```

有关更多信息, 请参见 [beadm\(1M\)](#) 和 [solaris\(5\)](#) 手册页。

zoneadm detach 进程用于创建在其他系统上附加区域所需的信息。zoneadm attach 进程用于检验目标计算机是否具有托管区域所需的正确配置。

由于可以通过多种方式来使 zonepath 在新主机上可用, 因此 zonepath 从一个系统到另一个系统的实际移动是由全局管理员执行的手动进程。

在附加到新系统时, 区域处于已安装状态。

▼ 如何使用共享存储迁移非全局区域

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

如果使用 rootzpool 资源和 (可选) 一个或多个 rpool 资源配置区域的存储, 则可快速而简单地进行迁移。要执行此过程, 源主机和目标主机 (在此过程中所示的示例中为 host1 和 host2) 必须对 rootzpool 和 zpools 资源中引用的存储具有访问权限。

1. 成为管理员。

有关更多信息, 请参见 [《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》](#) 中的“使用所指定的管理权限”。

2. 在目标主机上配置区域。

```
source-host# zonecfg -z zonename export -f /net/hostname/zonename.cfg
destination-host# zonecfg -z zonename -f /net/hostname/zonename.cfg
```

例如 :

```
host1# zonecfg -z my-zone export -f /net/my-host/my-zone.cfg
host2# zonecfg -z my-zone -f /net/my-host/my-zone.cfg
```

3. 关闭区域。

```
source-host# zoneadm -z zonename shutdown
```

例如 :

```
host1# zoneadm -z my-zone shutdown
```


4. 将区域与源主机分离。

```
source-host# zoneadm -z zonename detach
```

例如：

```
host1# zoneadm -z my-zone detach
```

5. 向目标主机附加区域。

可能需要使用选项 (-u、-U)。

```
destination-host# zoneadm -z zonename attach
```

例如：

```
host2# zoneadm -z my-zone attach
```

6. 引导区域。

```
host2# zoneadm -z zonename boot
```

▼ 如何使用统一归档文件迁移非全局区域

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 创建恢复归档文件。

在此过程中，我们将在源主机上创建迁移区域的恢复归档文件。

```
source-host# archiveadm create -r -z zonename archive-name
```

例如：

```
host1# archiveadm create -r -z zonename /net/server/my-zone-archive.uar
```

3. 在源系统上卸载区域或在区域上将 `autoboot` 设置为 `false`。

```
source-host# zonecfg -z zonename set autoboot=false
```

4. 从归档文件中配置目标系统。

```
destination-host# zonecfg -z zonename create -a /net/server/zonename.uar
```

例如：

```
host2# zonecfg -z zonename create -a /net/server/my-zone-archive.uar
```

5. 使用归档文件安装区域。

```
destination-host# zoneadm -z zonename install -a archive-name
```

6. 引导迁移的区域。

```
destination-host# zoneadm -z zonename boot
```

另请参见 [有关创建和部署统一归档文件的其他信息](#)，请参阅《[在 Oracle Solaris 11.2 中使用统一归档文件进行系统恢复和克隆](#)》中的第 2 章“使用统一归档文件”。

▼ 如何使用 ZFS 归档文件迁移非全局区域

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

本例介绍如何创建区域的归档文件，然后将该归档文件附加到另外一个系统。假定源和目标主机上的管理员能够访问共享 NFS 服务器进行临时文件存储。如果共享的临时空间不可用，可使用其他方式（如 scp 安全复制，一个远程文件复制程序）在源和目标计算机之间复制文件。如果需要提供口令或口令短语进行验证，scp 程序会请您提供口令或口令短语。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 关闭要迁移的区域，在此过程中为 my-zone。

```
host1# zoneadm -z my-zone shutdown
```

3. (可选) 分离该区域。

```
host1# zoneadm -z my-zone detach
```

分离的区域现在处于已配置状态。下次引导全局区域时，该区域将不会自动引导。

4. 导出区域配置。

```
host1# mkdir /net/server/zonearchives/my-zone
host1# zonecfg -z my-zone export > /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zonecfg
```

5. 创建 gzip ZFS 归档文件。

```
host1# zfs list -H -o name /zones/my-zone
rpool/zones/my-zone
host1# zfs snapshot -r rpool/zones/my-zone@v2v
host1# zfs send -rc rpool/zones/my-zone@v2v | gzip > /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

您可以选择使用压缩功能，这样通常会更快一些，因为在写入及后续读取归档文件期间，占用的 I/O 较少。有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理 ZFS 文件系统》。

6. 在新主机上，对该区域进行配置。

```
host2# zonecfg -z my-zone -f /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zonecfg
```

将显示以下系统消息：

```
my-zone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
```

7. (可选) 查看配置。

```
host2# zonecfg:my-zone> info
zonename: my-zone
zonepath: /zones/my-zone
autoboot: false
pool:
net:
    address: 192.168.0.90
    physical: net0
```

8. 对配置进行所需的任何调整。

例如，新主机上的网络物理设备有所不同，或者属于配置组成部分的设备在新主机上可能具有不同的名称。

```
host2# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> select net physical=net0
zonecfg:my-zone:net> set physical=net100
zonecfg:my-zone:net> end
```

9. 提交配置并退出。

```
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

10. 使用下列方法之一在新主机上安装区域。建议使用 `install` 子命令。

- 安装区域，执行保证 `install` 成功所必需的最小更新：

```
host2# zoneadm -z my-zone install -p -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

在此发行版中，您也可以对区域执行 `attach`，执行保证附加成功所必需的最小更新。如果允许更新，则会在执行 `zoneadm attach` 期间刷新发布者的目录。

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -u -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

- 安装区域，将区域中的所有软件包更新到与全局区域相兼容的最新版本。

```
host2# zoneadm -z my-zone install -U -p -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

在此发行版中，您也可以对区域执行 `attach`，将区域中的所有软件更新到与全局区域相兼容的最新版本。

```
host2# zoneadm -z my-zone install -U -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

- 向新主机附加区域，但不更新任何软件。

```
host2# zoneadm -z my-zone attach -a /net/server/zonearchives/my-zone/my-zone.zfs.gz
```

注 - 建议使用 `install` 子命令。在此发行版中，您也可以对区域执行 `attach`，将区域中的所有软件更新到与全局区域相兼容的最新版本。

故障排除 如果存储对象包含预先存在的分区、zpool 或 UFS 文件系统，则 `install` 会失败并显示错误消息。要继续安装和覆盖所有预先存在的数据，请使用 `zoneadm install` 的相应 `-x` 选项。

从不可用的计算机上迁移区域

托管非全局区域的计算机可能会变得不可用。但是，如果该区域所在的存储器（如 SAN）仍然可用，则仍可以将区域成功迁移到新主机。可将区域的 `zonpath` 移动到新主机。在某些情况下（如 SAN），`zonpath` 数据实际上可能未移动。可能只需对 SAN 进行重新配置，便可在新主机上显示 `zonpath`。由于没有正确分离区域，因此必须首先使用 `zonecfg` 命令在新主机上创建该区域。完成此操作后，在新主机上附加该区域。

执行此任务的过程在[如何使用 ZFS 归档文件迁移非全局区域 \[90\]](#)中介绍。

将 Oracle Solaris 系统迁移到非全局区域

由于区域不可嵌套，因此 P2V 过程将导致迁移的系统内的任何现有区域在目标区域中不可用。必须在迁移全局区域的系统映像前迁移源系统中的现有非全局区域。

关于将 Oracle Solaris 系统迁移到 solaris 非全局区域

现有的 Oracle Solaris 11 系统可直接迁移到 Oracle Solaris 11 系统上的 solaris 标记区域。在源系统上使用 zonep2vchk 和 zfs 命令准备迁移和归档系统映像。在目标系统上使用 zonecfg 和 zoneadm 命令配置归档文件并将其安装到目标区域。

将全局区域迁移到非全局区域存在以下限制：

- 目标系统上的全局区域所运行的 Oracle Solaris 11 发行版必须等于或高于原始源主机。
- 要确保区域正常运行，目标系统必须安装有所要求的操作系统软件包版本或更高版本。其他软件包（如用于第三方产品的软件包）可以有所不同。

有关更多信息，请参见 [zonep2vchk\(1M\)](#)、[zfs\(1M\)](#)、[zonecfg\(1M\)](#) 和 [zoneadm\(1M\)](#) 以及 [solaris\(5\)](#) 手册页。

▼ 使用 zonep2vchk 扫描源系统

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 运行带 -b 选项的 zonep2vchk 工具执行基本分析，检查是否使用了可能受 P2V 迁移影响的 Oracle Solaris 功能。

```
source# zonep2vchk -b 11
```

3. 运行带 -s 选项的 zonep2vchk 工具执行对应用程序文件的静态分析。该分析可检测 ELF 二进制文件中是否存在可能影响区域内操作的系统和库调用。

```
source# zonep2vchk -s /opt/myapp/bin,/opt/myapp/lib
```

4. 运行带 -r 选项的 zonep2vchk 工具执行运行时检查，查找无法在区域内成功执行的进程。

```
source# zonep2vchk -r 2h
```

5. 在源系统上运行带 -c 选项的 zonep2vchk 工具生成模板 zonecfg 脚本，在此过程中名为 **s11-zone.config**。

```
source# zonep2vchk -c > /net/somehost/p2v/s11-zone.config
```

此配置将包含基于源主机的物理资源和联网配置的资源限制和网络配置。

▼ 如何在网络设备上创建系统映像的归档文件

归档全局区域中的文件系统。请确认源系统上没有安装任何非全局区域。本节中的示例使用 `zfs send` 命令创建归档文件。这些示例假定根池的名称为 `rpool`。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 创建整个根池的快照，在此过程中名为 `rpool@p2v`。

```
source# zfs snapshot -r rpool@p2v
```

3. 销毁与交换设备和转储设备关联的快照，目标系统上不需要这些快照。

```
source# zfs destroy rpool/swap@p2v
```

```
source# zfs destroy rpool/dump@p2v
```

4. 归档系统。

- 生成 ZFS 复制流归档文件，该文件采用 `gzip` 压缩并存储在远程 NFS 服务器上。

```
source# zfs send -R rpool@p2v | gzip > /net/somehost/p2v/s11-zfs.gz
```

- 可使用以下替代命令来避免保存中间快照，从而减小归档文件的大小。

```
source# zfs send -rc rpool@p2v
```

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

▼ 如何配置目标系统上的区域

`zonep2vchk` 工具生成的模板 `zonecfg` 脚本定义源系统配置中必须受目标区域配置支持的各个方面。必须手动提供其他目标系统相关信息以完整地定义区域。

在此过程中配置文件名为 `s11-zone.config`。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 查看 `zonecfg` 脚本的内容以熟悉源系统的配置参数。

```
target# less /net/somehost/p2v/s11-zone.config
```

此脚本中 `zonpath` 的初始值基于源系统的主机名。如果目标区域的名称与源系统的主机名不同，可以更改 `zonpath` 目录。

注释掉的命令反映原始物理系统环境的参数，包括内存容量、CPU 数量以及网卡 MAC 地址。可在目标区域中取消注释这些行以实现其他资源控制。

3. 在目标系统的全局区域中使用以下命令来查看当前链路配置。

```
target# dladm show-link
target# dladm show-phys
target# ipadm show-addr
```

缺省情况下，`zonecfg` 脚本为源系统中配置的每个物理网络接口定义一个具有 `anet` 资源的独占 IP 网络配置。目标系统在区域引导时自动为每个 `anet` 资源创建一个 VNIC。使用 VNIC 可实现多个区域共享同一物理网络接口。`zonecfg` 命令最初将 `anet` 资源的 `lower-link` 名称设为 `change-me`。必须手动将此字段设为目标系统上的某个数据链路名称。可以指定可作为有效 VNIC `lower-link` 的任何链路。

4. 将 `zonecfg` 脚本复制到目标系统。

```
target# cp /net/somehost/p2v/s11-zone.config .
```

5. 使用文本编辑器（如 `vi`）对配置文件进行任何更改。

```
target# vi s11-zone.config
```

6. 使用 `zonecfg` 命令配置 `s11-zone` 区域。

```
target# zonecfg -z s11-zone -f s11-zone.config
```

▼ 在目标系统上安装区域

此示例在安装期间不改变原始系统配置。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用在源系统上创建的归档文件安装区域。

```
target# zoneadm -z s11-zone install -a /net/somehost/p2v/s11-zfs.gz -p
```


关于安装了区域的 Oracle Solaris 11.2 系统上的自动安装和软件包

您可在 AI 客户机安装过程中指定非全局区域的安装和配置。本发行版支持映像包管理系统 (Image Packaging System, IPS)。本章论述在安装区域的情况下，通过使用 IPS 包管理来安装和维护操作系统。

有关 solaris10 和 native 区域中使用的 SVR4 包管理和修补的信息，请参见《[System Administration Guide: Oracle Solaris Containers-Resource Management and Oracle Solaris Zones](#)》中的“第 25 章，关于安装了区域的 Oracle Solaris 系统上的软件包（概述）”和“第 26 章，在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上添加和删除软件包和修补程序（任务）”。这是本指南的 Oracle Solaris 10 版本。

运行 Oracle Solaris 11.2 发行版的系统上的映像包管理系统软件

利用图形和命令行工具可从系统信息库中下载及安装软件包。本章提供关于将软件包添加到已安装的非全局区域的信息。同时还包含有关删除软件包的信息。本章中的材料是对现有 Oracle Solaris 安装和包管理文档的补充。有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》中的第 3 章“安装和更新软件包”。

区域包管理概述

solaris 包管理系统信息库用于管理区域环境。

当您使用 pkg 命令将系统升级到新版本 Oracle Solaris 时，区域会自动更新。

pkg(5) 中所述的映像包管理系统 (Image Packaging System, IPS) 是用于提供软件包的安装、升级和删除等软件生命周期管理的框架。IPS 可用于创建软件包、创建和管理包管理系统信息库及镜像现有包管理系统信息库。

初始安装 Oracle Solaris 操作系统后，可通过映像包管理系统 CLI 和 GUI（软件包管理器）客户机从包管理系统信息库安装其他软件应用程序。

在系统中安装软件包之后，可以使用 IPS 客户端对其进行搜索、升级和管理。IPS 客户机还可用来将整个系统升级到 Oracle Solaris 的新发行版、创建和管理系统信息库以及镜像现有的系统信息库。

如果安装了 IPS 的系统能够访问 Internet，则客户机可以从 Oracle Solaris 11.2 软件包系统信息库（缺省的 solaris 发布者）访问及安装软件，网址为 <http://pkg.oracle.com/solaris/release/>。

在本文档介绍的限制范围之内，区域管理员可以使用包管理工具来管理安装在非全局区域中的任何软件。

安装区域时，将应用以下一般原则：

- 如果某个软件包已安装在全局区域中，则非全局区域可从全局区域的系统信息库服务安装该软件包，而不必使用网络安装该软件包。如果该软件包尚未安装在全局区域中，则区域需要使用区域代理服务访问发布者，以通过网络使用全局区域安装该软件包。
- 全局管理员或拥有相应授权的用户可管理系统上各个区域中的软件。
- 通过使用 Oracle Solaris 包管理工具，可以从全局区域管理非全局区域的根文件系统。在非全局区域中支持使用 Oracle Solaris 包管理工具管理共同打包（捆绑）产品、独立（非捆绑）产品或第三方产品。
- 包管理工具在启用了区域的环境中工作。这些工具还允许将软件包安装在非全局区域中。

注 - 当执行某些软件包操作时，将针对此类型的其他操作暂时锁定区域。系统也可能在继续执行请求的操作之前向管理员确认。

关于软件包和区域

安装在 solaris 标记区域中的软件（如 [brands\(5\)](#) 中所述）必须与全局区域中安装的软件相兼容。pkg 命令自动强制执行此兼容性。如果 pkg update 命令正在要更新软件的全局区域中运行，则还要更新区域，以使区域与全局区域保持同步。非全局区域和全局区域可安装不同的软件。还可在某个区域中使用 pkg 命令，以管理该区域中的软件。

如果 pkg update 命令（未指定任何 FMRI）正在全局区域中运行，pkg 将更新系统上全局区域和任何非全局区域中的所有软件。

您可在 Oracle Solaris 区域中使用 pkg install 的试运行（也称为预运行）安装功能。要执行试运行安装，请使用 pkg-install -n 命令语法。如果系统在试运行安装期间生成拒绝消息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》中的“无法安装软件包”获取可能的问题解决方案。

通过使用区域软件包变体，将软件包内的不同组件具体标记为只能安装在全局区域 (global) 或非全局区域 (nonglobal)。给定软件包会包含一个标记的文件，这样便不会将此软件包安装到非全局区域。

当安装非全局区域时，仅会完全复制全局区域中安装的部分 Oracle Solaris 软件包。例如，很多包含 Oracle Solaris 内核的软件包在非全局区域中是不需要的。所有非全局区域隐含共享全局区域中的同一内核。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》中的“[使用非全局区域](#)”和《[安装 Oracle Solaris 11.2 系统](#)》。

注 - 更新包含多个非全局区域的系统上的全局区域时，对于这些区域，系统可能会出现两次显示软件包下载信息的情况。实际上，只会下载软件包一次。

关于在安装了区域的系统中添加软件包

在 Oracle Solaris 11 发行版中，使用 `pkg install` 命令。

```
# pkg install package_name
```

在全局区域中使用 `pkg`

在全局区域中使用 `pkg install` 命令可将软件包仅添加到全局区域。软件包不会传播到其他任何区域。

在非全局区域中使用 `pkg install` 命令

区域管理员在非全局区域中使用 `pkg install` 命令可将软件包仅添加到非全局区域。要在指定的非全局区域中添加软件包，请以区域管理员身份执行 `pkg install` 命令。

软件包相关项将在 IPS 中自动处理。

使用定制 AI 清单在区域中添加其他软件包

可通过修订 AI 清单实现在安装期间自动在区域中添加额外软件。将安装指定的软件包及其依赖的软件包。将从 AI 清单获取缺省的软件包列表。缺省 AI 清单是 `/usr/share/auto_install/manifest/zone_default.xml`。有关查找和使用软件包的信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》。

例 9-1 修订清单

以下过程将 mercurial 和 vim 编辑器的完整安装添加到名为 *my-zone* 的已配置区域。
(请注意, 缺省情况下, 只安装最小的 vim-core, vim-core 是 solaris-small-server 的一部分。)

1. 将缺省 AI 清单复制到用于编辑此文件的位置, 使此文件可写。

```
# cp /usr/share/auto_install/manifest/zone_default.xml ~/my-zone-ai.xml
# chmod 644 ~/my-zone-ai.xml
```

2. 编辑此文件, 将 mercurial 和 vim 软件包添加到 software_data 部分, 如下所示:

```
<software_data action="install">
  <name>pkg:/group/system/solaris-small-server</name>
  <name>pkg:/developer/versioning/mercurial</name>
  <name>pkg:/editor/vim</name>
</software_data>
```

3. 安装区域。

```
# zoneadm -z my-zone install -m ~/my-zone-ai.xml
```

系统将显示:

```
A ZFS file system has been created for this zone.
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20111113T004303Z.my-zone.install
Image: Preparing at /zones/my-zone/root.
```

```
Install Log: /system/volatile/install.15496/install_log
AI Manifest: /tmp/manifest.xml.XfaWpE
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
Zonename: my-zone
Installation: Starting ...
```

```
Creating IPS image
Installing packages from:
solaris
origin: http://localhost:1008/
solaris/54453f3545de891d4daa841ddb3c844fe8804f55/
```

DOWNLOAD	PKGS	FILES	XFER (MB)
Completed	169/169	34047/34047	185.6/185.6

PHASE	ACTIONS
Install Phase	46498/46498

PHASE	ITEMS
Package State Update Phase	169/169

```
Image State Update Phase          2/2
Installation: Succeeded
...
```

关于在区域中删除软件包

可使用 `pkg uninstall` 命令删除安装了区域的系统上的软件包。

```
# pkg uninstall package_name
```

软件包信息查询

可使用 `pkg info` 命令查询安装了区域的系统上的软件包数据库。

可以在全局区域中使用该命令来查询仅位于全局区域中的软件包数据库。可以在非全局区域中使用该命令来查询仅位于非全局区域中的软件包数据库。

在安装了区域的系统上进行代理配置

应按《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》中的第 5 章“配置已安装的映像”中所述，使用 `--proxy` 选项在映像中设置持久性代理。如果未使用持久性映像代理配置，且运行 `pkg` 命令时始终使用 `http_proxy` 和 `https_proxy` 环境变量访问系统信息库，则还应通过 SMF `system-repository` 服务属性将 `system-repository` 服务配置为使用相同的代理。请参见 [pkg\(1\)](#) 手册页。

在全局区域中配置的系统信息库访问可使用 `system-repository` 服务提供给非全局区域。在全局区域中对源代理所做的任何更新将自动加入到 `system-repository` 配置中。使用这种方法，无需对 `system-repository` SMF 服务进行任何修改。

也可以对 `system-repository` SMF 服务使用的代理进行配置，覆盖在全局区域中为发布者配置的代理。可以使用 `config/http_proxy` 或 `config/https_proxy` SMF 属性设置 `system-repository` 代理。

有关更多信息，请参见 [pkg.sysrepo\(1M\)](#) 手册页和《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》。

在全局区域中配置代理

可以直接在全局区域中配置代理，在全局区域中对源代理所做的任何更新将自动加入到 `system-repository` 配置中。`system-repository` 服务并不需要修改。

例 9-2 在全局区域中配置代理

```
# pkg set-publisher --proxy http://www-proxy -g http://pkg-server pub
```

除非代理在 80 以外的端口上接受连接，否则不需要指定端口。

如果系统中有区域，将重新启动 system-repository 服务，并使用代理提供对 pkg-server 的访问。

使用 https_proxy 和 http_proxy 覆盖 system-repository 代理

建议在映像中设置代理，且只设置 system-repository 服务代理。应在运行 pkg 命令时在环境中设置 https_proxy 和 http_proxy。

本节中的过程用于在不直接连接到 IPS 发布者系统信息库的内部子网中设置 system-repository 服务代理。使用此过程可覆盖使用 pkg 命令在全局区域中配置的代理。非全局区域通过 HTTP 与 system-repository 通信。system-repository 然后按照全局区域中的配置，使用该系统信息库的访问协议访问发布者。

此配置还允许 solaris 非全局区域联系全局区域中的发布者集。递归到 solaris 区域的 pkg 操作将会成功。

例 9-3 使用 https_proxy 和 http_proxy 覆盖全局区域代理

例如，假设运行 solaris 非全局区域的系统上的软件由 IPS 管理，且该软件需要使用代理服务器 http_proxy=http:// 129.156.243.243:3128 来访问 http 和 https URL。以下步骤显示了如何使用 http_proxy 和 https_proxy 环境变量和 SMF 服务属性来允许全局区域和非全局区域访问 IPS 系统信息库。

请注意，这些变量会覆盖在源上设置的代理配置，除非用户从连接到系统发布者的统一资源标识符 (Universal Resource Identifier, URI) 的非全局区域运行 pkg 命令。在这种情况下，该命令会遍历 system-repository。

还可以使用可解析的主机名。

1. 在 shell 中键入以下行，为全局区域设置代理：

```
# export http_proxy=http://129.156.243.243:3128  
# export https_proxy=http://129.156.243.243:3128
```

设置代理可允许 pkg 命令通过代理服务器访问发布者。这会影响使用 https 或 http URL 而不通过 system-repository 访问全局区域的 pkg 操作。

2. 要允许系统上的 solaris 区域使用所配置的可从全局区域直接访问的系统发布者，请执行以下命令：

```
# svccfg -s system-repository:default setprop config/http_proxy =
  http://129.156.243.243:3128
# svccfg -s system-repository:default setprop config/https_proxy =
  http://129.156.243.243:3128
```

3. 要使更改在实时 SMF 系统信息库中生效，请运行：

```
# svcadm refresh system-repository
```

4. 要确认设置是否正常工作，请运行：

```
# svcprop -p config/http_proxy system-repository
# svcprop -p config/https_proxy system-repository
```

有关 pkg 命令的更多信息，请参见 [pkg\(1\)](#) 手册页。

并行区域更新

可以将区域配置为并行更新而不是串行更新。并行更新可大幅缩短更新系统上的所有区域所需的时间。有关其他信息和配置示例，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中添加和更新软件](#)》中的“同时更新多个非全局区域”。

区域状态对软件包操作有何影响

下表介绍了在非全局区域处于各种状态的系统中使用包管理命令时将发生的情况。

区域状态	对软件包操作的影响
已配置	可运行软件包工具。尚未安装任何软件。
未完成	如果 zoneadm 正在对区域进行操作，不应使用软件包工具。如果没有 zoneadm 进程在对区域进行操作，软件包操作可以安全运行，但不会更改该区域中的软件，且该区域中的任何软件都不会影响相关项解析。
不可用	无法访问区域中的软件映像。不会更改软件映像，也不会影响相关项解析。
已安装	可运行软件包工具。 请注意，在执行完 zoneadm -z zonename install 后，区域也会立即移至已安装状态。
就绪	可运行软件包工具。
运行	可运行软件包工具。

当非全局区域的存储不可访问，或该区域的映像与全局区域的映像不同步时（如 pkg(5) 中所述），该区域将转换为不可用状态。发生该状态转换是为了避免影响非全局区域的问题导致全局区域中的软件包操作受阻。

当区域的存储暂时不可用时，如果发生了更改已安装软件版本的软件包操作，在修复存储问题后，可能需要使用某个 solaris 标记的 attach 选项附加该区域，以便允许更新。例如，可能需要使用 `zoneadm -z zonename attach -u` 同步全局区域和处于不可用状态的非全局区域的关键软件版本。

◆◆◆ 第 10 章

关于 Oracle Solaris 区域管理

本章介绍以下常规区域管理主题：

- “全局区域可见性和访问权限” [105]
- “区域中的进程 ID 可见性” [106]
- “区域中的系统可查看性” [106]
- “使用 zonestat 实用程序报告活动区域统计信息” [107]
- “使用 fsstat 实用程序监视非全局区域” [107]
- “非全局区域节点名称” [108]
- “文件系统和非全局区域” [108]
- “共享 IP 非全局区域中的联网” [114]
- “专用 IP 非全局区域中的联网” [117]
- “非全局区域中的设备使用” [118]
- “在非全局区域中运行应用程序” [120]
- “在非全局区域中使用的资源控制” [121]
- “安装了区域的系统上的公平份额调度器” [121]
- “安装了区域的系统上的扩展记帐” [122]
- “非全局区域中的特权” [122]
- “在区域中使用 IP 安全体系结构” [126]
- “在区域中使用 Oracle Solaris 审计” [126]
- “区域中的核心文件” [127]
- “在非全局区域中运行 DTrace” [127]
- “关于备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统” [127]
- “确定在非全局区域中备份的内容” [129]
- “在安装了区域的系统上使用的命令” [130]

有关 solaris10 标记区域的信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 10 区域](#)》。

全局区域可见性和访问权限

全局区域既可作为系统的缺省区域，也可作为在系统范围内实施管理控制的区域。这种双重角色会引起管理问题。由于全局区域内的应用程序有权访问其他区域中的进程和其

他系统对象，因此，管理操作的影响范围会比预期的范围更广。例如，服务关闭脚本通常使用 `pkill` 来通知退出具有给定名称的进程。在全局区域中运行此脚本时，将通知退出系统中所有区域内的所有此类进程。

通常需要将整个系统作为考虑范围。例如，要监视系统范围内的资源使用情况，必须查看整个系统中的进程统计信息。如果仅查看全局区域活动，则会遗漏系统中可能正在共享部分或全部系统资源的其他区域的相关信息。在没有使用资源管理功能对系统资源（如 CPU）进行严格分区的情况下，此类查看尤为重要。

因此，全局区域中的进程可以查看非全局区域中的进程和其他对象。这样，此类进程便可查看整个系统范围的内容。控制信号或将信号发送到其他区域中进程的功能由特权 `PRIV_PROC_ZONE` 加以限制。此特权类似于 `PRIV_PROC_OWNER`，因为它允许进程覆盖对非特权进程设定的限制。在这种情况下，所谓的限制是指全局区域中的非特权进程无法向其他区域中的进程发送信号或控制这些进程。即使进程的用户 ID 相匹配或者正在运行的进程拥有 `PRIV_PROC_OWNER` 特权，也会存在上述限制。可以删除其他特权进程的 `PRIV_PROC_ZONE` 特权，以将操作限制为仅对全局区域有效。

有关使用 `zoneidlist` 匹配进程的信息，请参见 [pgrep\(1\)](#) 和 [pkill\(1\)](#) 手册页。

区域中的进程 ID 可见性

只有同一区域中的进程才能通过使用进程 ID 的系统调用接口（例如 `kill` 和 `priocntl` 命令）进行查看。有关信息，请参见 [kill\(1\)](#) 和 [priocntl\(1\)](#) 手册页。

区域中的系统可查看性

`ps` 命令在全局区域中运行时，将使用全局区域的名称服务来解析用户名和组名。在系统上非全局区域中运行的进程会显示与全局区域的名称服务匹配的用户名和组名。这些全局区域名称可能不同于非全局区域中名称服务中配置的名称。

对 `ps` 命令进行了以下修改：

- `-o` 选项用于指定输出格式。使用此选项，可以列显进程的区域 ID 或运行此进程的区域名称。
- `-z zonelist` 选项用于仅列出指定区域中的进程。可以通过区域名称或区域 ID 指定区域。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。
- `-z` 选项用于列显与进程关联的区域名称。区域名称在列标题 `ZONE` 下列显。

有关更多信息，请参见 [ps\(1\)](#) 手册页。

已将 `-z zonename` 选项添加到以下 Oracle Solaris 实用程序。可以使用此选项将信息过滤为仅包括指定的一个或多个区域。

- ipcs (请参见 [ipcs\(1\)](#) 手册页)
- pgrep (请参见 [pgrep\(1\)](#) 手册页)
- ptree (请参见 [proc\(1\)](#) 手册页)
- prstat (请参见 [prstat\(1M\)](#) 手册页)

有关对命令所做的更改的完整列表, 请参见表 10-5 “修改为可在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用的命令”。

使用 zonestat 实用程序报告活动区域统计信息

要使用 zonestat 实用程序, 请参见 [zonestat\(1\)](#) 手册页和“在非全局区域中使用 zonestat 实用程序” [137]。

zonestat 实用程序会报告当前正在运行的区域的 CPU、内存和资源控制使用情况。zonestat 实用程序以指定的时间间隔打印一系列报告。该实用程序也可以打印一个或多个摘要报告。

zonestat 实用程序还可报告专用 IP 区域中的网络带宽使用情况。专用 IP 区域具有其自己的 IP 相关状态以及一个或多个专用数据链路。

在非全局区域内运行时, 只会报告对区域可见的处理器集。非全局区域输出包含所有内存资源以及限制资源。

全局区域内的 zonestat 服务必须处于联机状态才能在全局区域内使用 zonestat 服务。每个非全局区域内的 zonestat 服务都从全局区域内的 zonestat 服务读取系统配置和使用情况数据。

zonestad 系统守护进程在系统引导期间启动。守护进程监视区域使用系统资源的情况, 以及区域和系统的配置信息, 如 psrset 处理器集、池处理器集和资源控制设置。没有可以配置的组件。

使用 fsstat 实用程序监视非全局区域

fsstat 实用程序收集并输出包括聚合在内的每个区域的 kstats。缺省情况下, 实用程序报告所有正在运行的区域的聚合。每个 fstype kstat 为每个区域而生成。全局区域 kstat 报告其专用活动。全局区域可以看到系统上的所有区域的 kstat。非全局区域只能看到与实用程序运行的区域相关的 kstats。非全局区域不能监视其他区域的文件系统活动。

有关更多信息, 请参见 [fsstat\(1M\)](#) 手册页和“报告所有区域的每区域 fstype 统计信息” [140]。

非全局区域节点名称

节点名称是系统名称的本地源。节点名称必须唯一，如区域名称。节点名称可以由区域管理员设置。

```
# hostname myhostname
```

要查看主机名，请键入主机名。

```
# hostname  
...  
myhostname
```

在区域内运行 NFS 服务器

NFS 服务器软件包 `svc:/network/nfs/server:default` 必须安装在区域中才能在区域内创建 NFS 共享。

可以在区域配置中禁止 `sys_share` 特权，以防止在区域内共享 NFS。请参见表 10-1 “区域中特权的状态”。

约束和限制包括以下各项：

- 无法从区域共享跨区域 LOFS 挂载。
- 无法从全局区域共享在区域内挂载的文件系统。
- 区域内不支持使用远程直接内存访问 (Remote Direct Memory Access, RDMA) 的 NFS。
- 区域内不支持 Oracle Sun Cluster HA for NFS (HANFS) 故障转移。

请参见《Oracle Solaris 11.2 网络服务介绍》。

文件系统和非全局区域

本节介绍有关安装了区域的 Oracle Solaris 系统上文件系统问题的相关信息。每个区域都有自己的文件系统分层结构部分，根目录称为区域 `root`。区域中的进程仅可访问区域根目录下的分层结构部分中的文件。`chroot` 实用程序可以在区域中使用，但是仅用于将进程限制在区域内的根路径。有关 `chroot` 的更多信息，请参见 [chroot\(1M\)](#)。

-o nosuid 选项

`mount` 实用程序的 `-o nosuid` 选项具有以下功能：

- 在使用 `noexec` 选项挂载的文件系统上，`setuid` 二进制命令中的进程无法使用 `setuid` 二进制命令特权运行。而是使用执行此二进制命令的用户特权运行。
例如，如果用户执行属于 `root` 的 `setuid` 二进制命令，则进程使用此用户的特权运行。
- 不允许打开文件系统中的特定设备项。此行为相当于指定 `nodevices` 选项。

所有可使用 `mount` 实用程序（如 [mount\(1M\)](#) 手册页中所述）挂载的 Oracle Solaris 文件系统都可以使用这一特定于文件系统的选项。在本指南中，这些文件系统在“[在区域中挂载文件系统](#)” [109] 中列出。同时也对挂载功能进行了说明。有关 `-o nosuid` 选项的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统](#)》中的第 7 章“[访问网络文件系统](#)”。

在区域中挂载文件系统

从区域中挂载文件系统时，将应用 `nodevices` 选项。例如，如果区域被授予访问对应于 UFS 文件系统的块设备 (`/dev/dsk/c0t0d0s7`) 和原始设备 (`/dev/rdisk/c0t0d0s7`) 的权限，则从区域中挂载此文件系统时，会自动使用 `nodevices` 选项挂载。此规则不适用于通过 `zonecfg` 配置指定的挂载。

下表介绍用于在非全局区域中挂载文件系统的选项。其他挂载方法过程在“[配置、检验并提交区域](#)” [21] 和“[在正在运行的非全局区域中挂载文件系统](#)” [143] 中介绍。

对于未在此表中列出的任意文件系统类型，如果它在 `/usr/lib/fstype/mount` 中具有挂载二进制命令，则可以在配置中指定此文件系统类型。

要挂载除了非全局区域中 HSFS 和 NFS 之外的文件系统类型，还可以使用 `zonecfg fs-allowed` 属性将文件系统类型添加到配置。

如果允许挂载缺省文件系统之外的其他文件系统，则区域管理员可以影响系统。

文件系统	非全局区域中的挂载选项
AutoFS	不能使用 <code>zonecfg</code> 挂载。可以在区域中挂载。
CacheFS	不能在非全局区域中使用。
FDFS	可以使用 <code>zonecfg</code> 挂载，可以从区域中挂载。
HSFS	可以使用 <code>zonecfg</code> 挂载，可以从区域中挂载。
LOFS	可以使用 <code>zonecfg</code> 挂载，可以从区域中挂载。
MNTFS	不能使用 <code>zonecfg</code> 挂载。可以在区域中挂载。
NFS	不能使用 <code>zonecfg</code> 挂载。当前区域所支持的版本 V2、V3 和 V4 可以在区域中挂载。
PCFS	可以使用 <code>zonecfg</code> 挂载，可以从区域中挂载。
PROCFS	不能使用 <code>zonecfg</code> 挂载。可以在区域中挂载。

文件系统	非全局区域中的挂载选项
TMPFS	可以使用 zonecfg 挂载，可以从区域中挂载。
UDFS	可以使用 zonecfg 挂载，可以从区域中挂载。
UFS	<p>可以使用 zonecfg 挂载，可以从区域中挂载。 注 - 不能使用 <code>quota(1M)</code> 中所述的 <code>quota</code> 命令来检索通过 <code>zonecfg add fs</code> 资源添加的 UFS 文件系统的配额信息。</p> <p>如果使用 <code>add fs</code>，则必须在全局区域中安装 <code>system/file-system/ufs</code> 软件包。要在非全局区域内通过 <code>zonecfg</code> 命令使用 UFS 文件系统，必须在安装后或通过 AI 清单脚本将该软件包安装到区域中。</p> <p>以下内容键入到一行中：</p> <pre>global# pkg -R /tank/zones/my-zone/root \ install system/file-system/ufs</pre>
VxFS	可以使用 zonecfg 挂载，可以从区域中挂载。
ZFS	可以使用 <code>zonecfg dataset</code> 和 <code>fs</code> 资源类型进行挂载。

有关更多信息，请参见[如何配置区域 \[21\]](#)、“[在正在运行的非全局区域中挂载文件系统](#)” [143]和 `mount(1M)` 手册页。

在区域中卸载文件系统

卸载文件系统的能力将取决于执行初始挂载的人员。如果使用 `zonecfg` 命令将文件系统指定为区域配置的一部分，则全局区域将拥有此挂载，而非全局区域管理员无法卸载该文件系统。如果从非全局区域内挂载文件系统（例如在区域 `/etc/vfstab` 文件中指定挂载），则非全局区域管理员可以卸载该文件系统。

安全限制和文件系统行为

在区域中挂载某些文件系统时存在安全限制。其他文件系统在区域中挂载时会显示出特殊行为。已修改的文件系统列表如下。

AutoFS

Autofs 是一项可自动挂载相应文件系统的客户端服务。当客户机尝试访问目前未挂载的文件系统时，AutoFS 文件系统会拦截请求并调用 `automountd` 以挂载请求的目录。在区域中建立的 AutoFS 挂载对于此区域而言是本地挂载。不能从其他区域（包括全局区域）访问这些挂载。在停止或重新引导区域时，将删除挂载。有关 AutoFS 的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统](#)》中的“Autofs 的工作原理”。

	<p>每个区域都运行自己的 automountd 副本。自动映射和超时由区域管理员控制。不能跨越非全局区域的 AutoFS 挂载点从全局区域触发其他区域中的挂载。</p> <p>触发其他挂载时，便会在内核中创建某些 AutoFS 挂载。此类挂载不能使用常规 umount 接口删除，因为它们必须作为一个组进行挂载或卸载。请注意，提供此功能是为了关闭区域。</p>
MNTFS	<p>MNTFS 是一款虚拟文件系统，可提供本地系统中已挂载文件系统表的只读访问权限。在非全局区域中使用 mnttab 可查看的一组文件系统是该区域中已挂载的一组文件系统和一个根 (/) 项。具有无法在区域中访问的特殊设备的挂载点（例如 /dev/rdsk/c0t0d0s0）都将其特殊设备的挂载点设置为与此挂载点相同。系统中的所有挂载都可从全局区域的 /etc/mnttab 表中查看。有关 MNTFS 的更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统》中的“挂载文件系统”。</p>
NFS	<p>在区域中建立的 NFS 挂载对于此区域而言是本地挂载。不能从其他区域（包括全局区域）访问这些挂载。在停止或重新引导区域时，将删除挂载。</p> <p>在区域中，NFS 挂载如同使用 nodevices 选项进行挂载。</p> <p>nfsstat 命令输出仅与运行此命令的区域有关。例如，如果在全局区域中运行此命令，则仅报告有关此全局区域的信息。有关 nfsstat 命令的更多信息，请参见 nfsstat(1M)。</p>
PROCFS	<p>/proc 文件系统（或 PROCFS）提供进程可见性和访问限制，同时还提供有关进程的区域关联的信息。通过 /proc 只能查看同一区域中的进程。</p> <p>全局区域中的进程可以查看非全局区域中的进程和其他对象。这样，此类进程便可查看整个系统范围的内容。</p> <p>在区域中，procfs 挂载如同使用 nodevices 选项进行挂载。有关 procfs 的更多信息，请参见 proc(4) 手册页。</p>
LOFS	<p>通过 LOFS 进行挂载的范围被限制为区域中可见的文件系统部分。因此，对区域中的 LOFS 挂载没有任何限制。</p>
UFS、UDFS、PCFS 以及其他基于存储的文件系统	<p>使用 zonecfg 命令配置具有 fsck 二进制命令的基于存储的文件系统（例如 UFS）时，区域管理员必须指定 raw 参数。该参数指明原始（字符）设备，如 /dev/rdsk/c0t0d0s7。zoneadmd 守护进程自动在清理模式下运行 fsck 命令 (fsck -p)，该命令在挂载文件系统之前以非交互方式检查并修复文件系统。如果 fsck 失败，则 zoneadmd 无法使区域达到就绪状态。由 raw 指定的路径不能是相对路径。</p>

对于没有在 `/usr/lib/fs/ fstype/fsck` 中提供 `fsck` 二进制代码的文件系统，不能为 `fsck` 指定设备。如果此文件系统具有 `fsck` 二进制命令，则必须为 `fsck` 指定设备。

有关更多信息，请参见“[zoneadmd 守护进程](#)” [38]和 `fsck(1M)` 命令。

ZFS

除《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的“[在区域中挂载的文件系统](#)”中所述的缺省数据集外，您还可以在运行 `zonecfg` 命令时指定 `add dataset` 资源以将 ZFS 数据集添加到非全局区域。此数据集在非全局区域中进行挂载并显示，并且在全局区域中也可见。区域管理员可以在此数据集中创建和销毁文件系统，并可修改此数据集的属性。

`zfs` 的 `zoned` 属性指明是否已将数据集添加到非全局区域。

```
# zfs get zoned tank/sales
NAME          PROPERTY  VALUE   SOURCE
tank/sales    zoned     on      local
```

通过数据集资源委托到非全局区域中的每个数据集都具有别名。数据集布局在区域内不可见。每个具有别名的数据集在区域中的显示方式与在池中一样。数据集的缺省别名是数据集名称中最后的部分。例如，如果委托数据集 `tank/sales` 使用缺省别名，则区域将看到名为 `sales` 的虚拟 ZFS 池。在数据集资源内设置别名属性，可以将别名定制为其他值。

每个非全局区域的 `zonepath` 数据集中都有一个名为 `rpool` 的数据集。对于所有非全局区域，该区域 `rpool` 数据集别名为 `rpool`。

```
my-zone# zfs list -o name,zoned,mounted,mountpoint
NAME          ZONED  MOUNTED  MOUNTPOINT
rpool         on     no       /rpool
rpool/ROOT    on     no       legacy
rpool/ROOT/solaris on     yes      /
rpool/export  on     no       /export
rpool/export/home on     no       /export/home
```

数据集别名的名称限制与 ZFS 池的名称限制相同。在 [zpool\(1M\)](#) 手册页中介绍了这些限制。

如果要共享全局区域中的数据集，可以使用具有 `add fs` 子命令的 `zonecfg` 命令来添加通过 LOFS 方式挂载的 ZFS 文件系统。全局管理员或授予了相应权限的用户负责设置和控制数据集的属性。

有关 ZFS 的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中管理 ZFS 文件系统](#)》中的第 9 章“[Oracle Solaris ZFS 高级主题](#)”。

作为 NFS 客户机的非全局区域

区域可以是 NFS 客户机。支持版本 2、版本 3 和版本 4 协议。有关这些 NFS 版本的信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统》中的“NFS 服务的功能”。

缺省版本为 NFS 版本 4。可以使用以下方法之一在客户机上启用其他 NFS 版本：

- 可以使用 `sharectl(1M)` 设置属性。设置 `NFS_CLIENT_VERSMAX=number`，以使区域在缺省情况下使用指定的版本。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统》中的“设置 NFS 服务”。
- 可以手动创建版本挂载。该方法将覆盖 `sharectl` 设置。请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理网络文件系统》中的“设置 NFS 服务”。

在区域中禁止使用 `mknod`

请注意，不能使用 `mknod(1M)` 手册页中所述的 `mknod` 命令在非全局区域中创建特殊文件。

遍历文件系统

区域的文件系统名称空间是从全局区域访问的名称空间的子集。可以通过以下方式，防止全局区域中的非特权进程遍历非全局区域的文件系统分层结构：

- 指定区域根目录的父目录仅可由根拥有、读取、写入和执行
- 限制访问由 `/proc` 导出的目录

请注意，尝试访问为其他区域挂载的 AutoFS 节点将失败。全局管理员不必具有向下派生到其他区域的自动映射。

从全局区域中访问非全局区域的限制

安装了非全局区域之后，除了系统备份实用程序之外，此区域永远不能通过其他任何命令从全局区域中直接访问。此外，当非全局区域向未知环境公开之后，便不再将其视为安全区域。例如放置在可公共访问的网络上的区域，这种情况下可能会危及区域的安全并且可能会改变其文件系统的内容。如果存在任何危及区域安全的可能性，全局管理员便应将此区域视为不可信区域。

任何可通过 `-R` 或 `-b` 选项（或等效选项）接受备用根的命令，在以下情况成立时不得使用：

- 命令在全局区域中运行。

- 备用根指非全局区域中的任何路径，此路径既可以是当前运行的系统的全局区域的相对路径，也可以是备用根中全局区域的相对路径。

例如通过非全局区域根路径在全局区域中运行的 pkgadd 实用程序的 -R root_path 选项。

以下是通过备用根路径使用 -R 的命令、程序和实用程序的列表：

- auditreduce
- bart
- installf
- localeadm
- makeuuid
- metaroot
- pkg
- prodreg
- removef
- routeadm
- showrev
- syseventadm

以下是通过备用根路径使用 -b 的命令和程序的列表：

- add_drv
- pprosetup
- rem_drv
- roleadd
- update_drv
- useradd

共享 IP 非全局区域中的联网

Oracle Solaris 系统上安装的区域可通过网络相互通信。这些区域具有单独的绑定或连接，并且可运行自己的服务器守护进程。这些守护进程可以侦听相同的端口号而不会引起冲突。IP 栈通过分析传入连接的 IP 地址来解决冲突。IP 地址标识区域。

在 Oracle Solaris 中，特定系统的网络配置由处于活动状态的网络配置文件 (network configuration profile, NCP) 进行管理；NCP 可以在 Oracle Solaris 安装期间自动启用，也可以由系统管理员手动启用。同一时间系统中只能有一个 NCP 处于活动状态。

要使用共享 IP 类型区域，全局区域上必须正在运行 DefaultFixed NCP。要检查系统上当前处于活动状态的是哪个 NCP，请键入以下命令：

```
# netadm list
```

```

TYPE  PROFILE      STATE
ncp   DefaultFixed  online
ncp   Automatic     disabled
loc   Automatic     offline
loc   NoNet         offline
loc   DefaultFixed  online

```

状态为 `online` 的 NCP 就是系统上正在运行或处于活动状态的网络配置文件。如果 `DefaultFixed` 的状态为 `offline`，则使用以下命令启用该配置文件：

```

# netadm enable DefaultFixed

# svcprop -p netcfg/active_ncp svc:/network/physical:default
DefaultFixed

```

共享 IP 区域分区

共享 IP 不是缺省类型，但受支持。

在支持区域的系统中，IP 栈对区域之间的网络通信流量执行隔离。接收 IP 通信流量的应用程序只能接收发送到同一区域的通信流量。

系统上的每个逻辑接口都属于特定的区域，缺省情况下属于全局区域。借助 `zonecfg` 实用程序指定给区域的逻辑网络接口用于在网络上进行通信。每个流和连接都属于打开它的进程所在的区域。

上层流和逻辑接口之间的绑定会受到限制。流只能与同一区域中的逻辑接口建立绑定。同样，来自逻辑接口的包只能传递到此逻辑接口所在区域中的上层流。

每个区域都有自己的一组绑定。每个区域都可以运行侦听同一端口号的相同应用程序，而且绑定不会失败，因为地址已处于使用状态。每个区域都可以运行各种网络服务中自己的版本，如：

- 具有完整配置文件的 Internet 服务守护进程（请参见 [inetd\(1M\)](#) 手册页）
- `sendmail`（请参见 [sendmail\(1M\)](#) 手册页）
- `apache`

除全局区域之外的区域拥有受限的网络访问权限。标准 TCP 和 UDP 套接字接口均可用，但是 `SOCK_RAW` 套接字接口被限制为网际控制报文协议 (Internet Control Message Protocol, ICMP)。ICMP 是检测和报告网络错误状态或使用 `ping` 命令时所必需的。

共享 IP 网络接口

每个需要网络连接的非全局区域都有一个或多个专用 IP 地址。这些地址与可以放入区域中的逻辑网络接口关联。引导区域时，将在其中自动设置并放置通过 `zonecfg` 配置的区域网络接口。运行区域时，可使用 `ipadm` 命令添加或删除逻辑接口。只有全局管理员或者授予了相应权限的用户才能修改接口配置和网络路由。

在非全局区域内，只有该区域的接口才对 `ipadm` 命令可见。

有关更多信息，请参见 [ipadm\(1M\)](#) 和 [if_tcp\(7P\)](#) 手册页。

同一计算机上共享 IP 区域之间的 IP 通信

共享 IP 区域可以到达任何指定的 IP 目标，前提是其路由表中有到该目标的可用路由路径。要查看路由表，请在区域内使用带有 `-r` 选项的 `netstat` 命令。在其他区域或其他系统中，各 IP 目标的 IP 转发规则相同。

共享 IP 区域中的 Oracle Solaris IP 过滤器

Oracle Solaris IP 过滤器可提供有状态包过滤器和网络地址转换 (network address translation, NAT) 功能。有状态包过滤器可以监视活动连接的状态，并使用获得的信息确定允许哪些网络包通过防火墙。Oracle Solaris IP 过滤器还包括无状态包过滤器以及创建和管理地址池的功能。有关其他信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全](#)》中的第 4 章“关于 Oracle Solaris 中的 IP 过滤器”。

如《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全](#)》中的第 5 章“配置 IP 过滤器”中所述，在非全局区域中可以通过启用回送过滤来启用 Oracle Solaris IP 过滤器。

Oracle Solaris IP 过滤器是从开源 IP 过滤器软件派生的。

共享 IP 区域中的 IP 网络多路径

在 Oracle Solaris 中，借助 IP 网络多路径 (IP network multipathing, IPMP)，可以对同一 IP 链路上的多个接口进行分组，从而确保网络持续可用。这些底层接口会相互备份，这样，如果其中一个底层接口出现故障，网络将仍然可用。IPMP 还为具有多个接口的系统提供了包负荷分配。

在 Oracle Solaris 中，可通过以下方式实现 IPMP：

- 配置多个接口（例如 `net0`、`net1` 和 `net2`）以构成一个 IPMP 接口 `ipmp0`。
- 为 IPMP 接口 `ipmp0` 配置多个 IP 地址，即数据地址。这些地址用于托管网络通信流量。
- 也可在底层接口 `netN` 上直接配置 IP 地址。这些地址不是用于网络通信流量，而是用于故障检测以确定底层接口是否出现故障。因此，底层接口上的这些 IP 地址被称为测试地址。

数据地址驻留在 `ipmp0` 中，因此即使一个底层 IP 接口出现故障，网络将仍然可用。通信流量将继续流经 `ipmp0` 中的其他地址。

与所有网络配置任务一样，可在全局区域中配置 IPMP。然后，可以把该功能扩展到非全局区域。扩展时，只需把 IPMP 接口的一个数据地址分配给相应区域即可。

在给定的非全局区域中，只有与此区域关联的接口才能通过 `ipadm` 命令进行查看。

请参见[如何将 IP 网络多路径功能扩展到共享 IP 非全局区域 \[148\]](#)。区域配置过程在[如何配置区域 \[21\]](#)中介绍。有关 IPMP 功能、组件和用法的信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道》中的第 2 章“关于 IPMP 管理”。

专用 IP 非全局区域中的联网

专用 IP 区域具有自己的与 IP 相关的状态。配置该区域时，系统会为该区域指定其自己的数据链路集合。

包在物理链路中传送。然后，类似以太网交换机或 IP 路由器的设备可将包转发到其目的地，该目的地可能位于发送者所用的同一台计算机上的不同区域。

对于虚拟链路，该包首先发送到虚拟交换机。如果目标链路在同一设备上（如在相同物理链路或 `etherstub` 上的 VNIC），该包将直接发往目标 VNIC。否则，包将脱离 VNIC 底层的物理链路。

有关可在专用 IP 非全局区域中使用的功能的信息，请参见《[Oracle Solaris Zones 介绍](#)》中的“专用 IP 非全局区域”。

专用 IP 区域分区

专用 IP 区域具有单独的 TCP/IP 栈，因此可以隔离数据链路层及其上的所有层。全局管理员可以将一个或多个数据链路名称（可以是 NIC 或 NIC 上的 VLAN）指定给一个专用 IP 区域。区域管理员可以配置这些数据链路上的 IP，其灵活性和选项与全局区域中的相同。

专用 IP 数据链路接口

必须将一个数据链路名称专门指定给单个区域。

可以使用 `dladm show-link` 命令显示指定给正在运行的区域的数据链路。

```
sol-t2000-10{pennyc}1: dladm show-link
LINK          CLASS      MTU    STATE  OVER
vsw0          phys      1500   up     --
net0          phys      1500   up     --
netg2         phys      1500   up     --
netg1         phys      1500   up     --
```

netg3	phys	1500	up	--
zoneA/net0	vnic	1500	up	net0
zoneB/net0	vnic	1500	up	net0
aggr1	aggr	1500	up	net2 net3
vnic0	vnic	1500	up	net1
zoneA/vnic0	vnic	1500	up	net1
vnic1	vnic	1500	up	net1
zoneB/vnic1	vnic	1500	up	net1
vnic3	vnic	1500	up	aggr1
vnic4	vnic	1500	up	aggr1
zoneB/vnic4	vnic	1500	up	aggr1

有关更多信息，请参阅 [dladm\(1M\)](#)。

同一计算机上专用 IP 区域之间的 IP 通信

专用 IP 区域之间不存在 IP 数据包内部回送。所有包都向下发送到数据链路。通常，这意味着包通过网络接口发出。然后，类似以太网交换机或 IP 路由器的设备可将包转发到其目的地，该目的地可能位于发送者所用的同一台计算机上的不同区域。

专用 IP 区域中的 Oracle Solaris IP 过滤器

在专用 IP 区域中可以使用在全局区域中使用的相同 IP 过滤器功能。而且在专用 IP 区域中配置 IP 过滤器的方法与在全局区域中使用的方法相同。

专用 IP 区域中的 IP 网络多路径

IP 网络多路径 (IP network multipathing, IPMP) 为在同一 IP 链路上具有多个接口的系统提供物理接口故障检测和透明网络访问故障转移功能。IPMP 还为具有多个接口的系统提供了包负荷分配。

数据链路配置在全局区域中完成。首先，使用 `zonecfg` 将多个数据链路接口指定给某个区域。这些数据链路接口必须连接到相同的 IP 子网。然后，区域管理员便可在专用 IP 区域内配置 IPMP。

非全局区域中的设备使用

对区域中可用的一组设备进行了限制，以防止某个区域中的进程干扰在其他区域中运行的进程。例如，区域中的进程不能修改内核内存，也不能修改根磁盘的内容。因此，缺省情况下，只提供被视为可以在区域中安全使用的特定伪设备。在特定区域内，可以使用 `zonecfg` 实用程序使其他设备变得可用。

/dev 和 /devices 名称空间

Oracle Solaris 系统使用 [devfs\(7FS\)](#) 手册页中所述的 devfs 文件系统来管理 /devices。此名称空间中的每个元素都表示指向硬件设备、伪设备或 nexus 设备的物理路径。名称空间是设备树的一种表现形式。同样，文件系统由目录和特定于设备的文件分层结构填充。

设备根据相对 /dev 分层结构来分组。例如，全局区域中 /dev 下的所有设备都分组为全局区域设备。对于非全局区域，设备分组到区域的根路径下面的 /dev 目录中。每个组都是一个挂载的 /dev 文件系统实例，挂载在 /dev 目录下面。因此，全局区域设备挂载在 /dev 下面，而名为 my-zone 的非全局区域的设备挂载在 /my-zone/root/dev 下面。

/dev 文件分层结构由 [dev\(7FS\)](#) 手册页中所述的 dev 文件系统来管理。



注意 - 依赖于 /devices 路径名的子系统不能在非全局区域中运行。子系统必须更新才能使用 /dev 路径名。



注意 - 如果非全局区域具有的设备资源有一个包含 /dev/zvol 内的设备的匹配项，则在非全局区域内可能出现名称空间冲突。有关更多信息，请参见 [dev\(7FS\)](#) 手册页。

专用设备

可能拥有需要指定给特定区域的设备。允许非特权用户访问块设备可能会导致通过使用这些设备造成系统出现紧急情况、总线复位或其他不良影响。在进行此类指定之前，请考虑以下问题：

- 在为特定区域指定 SCSI 磁带设备之前，请查看 [sgen\(7D\)](#) 手册页。
- 将物理设备放入多个区域可以在区域之间创建隐蔽信道。使用此类设备的全局区域应用程序可能会存在非全局区域危及数据或损坏数据的风险。

设备驱动程序管理

在非全局区域中，可以使用 [modinfo\(1M\)](#) 手册页中所述的 modinfo 命令来检查已装入的内核模块的列表。

大多数与内核、设备和平台管理相关的操作都不能在非全局区域内部执行，因为修改平台硬件配置会破坏区域安全模型。这些操作包括：

- 添加和删除驱动程序
- 明确装入和卸载内核模块
- 启动动态重新配置 (dynamic reconfiguration, DR) 操作

- 使用影响物理平台状态的功能

在非全局区域中无法使用或者修改的实用程序

无法在非全局区域中使用的实用程序

以下实用程序无法在区域中使用，因为它们所依赖的设备通常不存在：

- `add_drv` (请参见 [add_drv\(1M\)](#) 手册页)
- `disks` (请参见 [disks\(1M\)](#) 手册页)
- `prtconf` (请参见 [prtconf\(1M\)](#) 手册页)
- `prtdiag` (请参见 [prtdiag\(1M\)](#) 手册页)
- `rem_drv` (请参见 [rem_drv\(1M\)](#) 手册页)

SPARC: 修改为可在非全局区域中使用的实用程序

`eeeprom` 实用程序可用于查看区域中的设置，但不能用于更改设置。有关更多信息，请参见 [eeeprom\(1M\)](#) 和 [openprom\(7D\)](#) 手册页。

允许具有安全含义的实用程序

如果启用了 `allowed-raw-io`，则可在区域中使用以下实用程序。注意，必须对安全注意事项进行评估。添加设备前，请参见“非全局区域中的设备使用” [118]、“在非全局区域中运行应用程序” [120]和“非全局区域中的特权” [122]，以了解限制和有关安全的注意事项。

- `cdrecord` (请参见 [cdrecord\(1\)](#)手册页)。
- `cdrw` (请参见 [cdrw\(1\)](#) 手册页)。
- `rmformat` (请参见 [rmformat\(1\)](#)手册页)。

在非全局区域中运行应用程序

通常，所有应用程序均可在非全局区域中运行。但是，以下应用程序类型可能不适用于此环境：

- 使用影响系统整体的特权操作的应用程序。例如设置全局系统时钟或锁定物理内存的操作。

- 依赖于非全局区域中不存在的某些设备的极少数应用程序，例如 `/dev/kmem`。
- 在共享 IP 区域中，应用程序依赖于 `/dev/ip` 中的设备。

在非全局区域中使用的资源控制

有关在区域中使用资源管理功能的其他信息，另请参阅《[在 Oracle Solaris 11.2 中进行资源管理](#)》中介绍此功能的章节。

资源管理章节中所述的任何资源控制和属性都可以在全局和非全局区域 `/etc/project` 文件、NIS 映射或 LDAP 目录服务中设置。给定区域的设置仅影响此区域。在不同区域中独立运行的项目可以在每个区域中分别设置控制。例如，项目 A 在全局区域中可以设置 `project.cpu-shares=10`，而在非全局区域中可以设置 `project.cpu-shares=5`。系统中可能同时运行若干个 `rcapd` 实例，而每个实例都仅在自己的区域中运行。

某个区域中用于在该区域中控制项目、任务和进程的资源控制和属性还要满足其他与池和区域范围资源控制相关的要求。

非全局区域可以与一个资源池关联，虽然不需要将该池专门指定给特定区域。多个非全局区域可以共享一个池的资源。但是，全局区域中的进程可以由拥有足够特权的进程绑定到任意池。资源控制器 `poold` 仅在全局区域中运行，它可以在其中的多个池中运行。在非全局区域中运行的 `poolstat` 实用程序仅显示与该区域关联的池的相关信息。在非全局区域中运行的不带参数的 `pooladm` 命令仅显示与此区域关联的池的相关信息。

区域范围的资源控制在 `project` 文件中设置时不会生效。区域范围的资源控制通过 `zonecfg` 实用程序设置。

安装了区域的系统上的公平份额调度器

本节介绍如何在区域中使用公平份额调度器 (fair share scheduler, FSS)。

全局或非全局区域中的 FSS 份额分配

区域的 FSS CPU 份额是分层的。全局和非全局区域的份额由全局管理员通过区域范围的资源控制 `zone.cpu-shares` 设置。然后，可以为该区域中的每个项目定义 `project.cpu-shares` 资源控制，以便进一步细分通过区域范围的控制设置的份额。

要使用 `zonecfg` 命令指定区域份额，请参见[如何在全局区域中设置 `zone.cpu-shares` \[31\]](#)。有关 `project.cpu-shares` 的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中进行资源管理](#)》中的“可用的资源控制”。有关说明如何设置临时份额的示例过程，另请参见“[在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用公平份额调度器](#)” [151]。

区域之间的份额平衡

在全局区域和非全局区域中，可以使用 `zone.cpu-shares` 指定 FSS 份额。如果 FSS 是您系统中的缺省调度程序，并且尚未指定任何份额，则缺省情况下，会分配给每个区域一个份额。如果系统上有一个非全局区域，则将通过 `zone.cpu-shares`（定义非全局区域将相对于全局区域接到的 CPU 比例）为此区域提供两个份额。这两个区域之间的 CPU 比例为 2:1。

安装了区域的系统上的扩展记帐

当扩展记帐子系统在全局区域中运行时，它会收集和报告整个系统（包括非全局区域）的信息。全局管理员还可以确定每个区域的资源占用情况。

扩展记帐子系统允许每个区域针对基于进程和基于任务的记帐具有不同的记帐设置和文件。对于进程，`exacct` 记录可以使用区域名称 `EXD PROC ZONENAME` 进行标记；对于任务，则可以使用区域名称 `EXD TASK ZONENAME` 进行标记。记帐记录将写入全局区域的记帐文件以及每个区域的记帐文件。`EXD TASK HOSTNAME`、`EXD PROC HOSTNAME` 和 `EXD HOSTNAME` 记录包含用于执行进程或任务的区域的 `uname -n` 值，而不是全局区域的节点名称。

非全局区域中的特权

仅允许进程拥有部分特权。特权限制可防止某个区域执行可能会影响其他区域的操作。通过特权设置，可以限制区域内特权用户的功能。要显示指定区域内可用特权的列表，请使用 `ppriv` 实用程序。

下表列出了所有 Oracle Solaris 特权以及每个特权相对于区域的状态。缺省特权集不包含可选的特权，但可以通过 `limitpriv` 属性指定它们。最终的特权集中必须包含必需特权。最终的特权集中不能包含禁止特权。

表 10-1 区域中特权的状态

特权	状态	附注
<code>cpc_cpu</code>	可选	访问某些 <code>cpc(3CPC)</code> 计数器的权限
<code>dtrace_proc</code>	可选	<code>fasttrap</code> 和 <code>pid</code> 提供者； <code>plockstat(1M)</code>
<code>dtrace_user</code>	可选	<code>profile</code> 和 <code>syscall</code> 提供者
<code>file_flag_set</code>	可选	允许进程设置 <code>immutable</code> 、 <code>nounlink</code> 或 <code>appendonly</code> 文件属性；可用于在全局区域中将文件标记为 <code>immutable</code> ，且非全局区域中无法删除此类文件
<code>graphics_access</code>	可选	访问 <code>aggart_io(7I)</code> 的 <code>ioctl(2)</code>

特权	状态	附注
graphics_map	可选	访问 agpgart_io(7I) 的 mmap(2)
net_rawaccess	在共享 IP 区域中为可选的。 在专用 IP 区域中为缺省值。	原始 PF_INET/PF_INET6 包访问权限
proc_clock_highres	可选	使用高精度计时器
proc_prioctl	可选	调度控制；prioctl(1)
sys_ipc_config	可选	增加 IPC 消息队列缓冲区大小
sys_time	可选	系统时间处理；xntp(1M)
dtrace_kernel	禁止	当前不支持
proc_zone	禁止	当前不支持
sys_config	禁止	当前不支持
sys_devices	禁止	当前不支持
sys_dl_config	禁止	当前不支持
sys_linkdir	禁止	当前不支持
sys_net_config	禁止	当前不支持
sys_res_config	禁止	当前不支持
sys_smb	禁止	当前不支持
sys_suser_compat	禁止	当前不支持
file_read	必需，缺省值	允许进程读取其权限或 ACL 允许进程读取权限的文件或目录
file_write	必需，缺省值	允许进程写入其权限或 ACL 允许进程写入权限的文件或目录
net_access	必需，缺省值	允许进程打开 TCP、UDP、SDP 或 SCTP 网络端点
proc_exec	必需，缺省值	用于启动 init(1M)
proc_fork	必需，缺省值	用于启动 init(1M)
sys_mount	必需，缺省值	需要用于挂载必需的文件系统
sys_flow_config	在专用 IP 区域中为必需、缺省权限。 在共享 IP 区域中为禁止权限。	配置流时需要
sys_ip_config	在专用 IP 区域中为必需、缺省权限。 在共享 IP 区域中为禁止权限。	在专用 IP 区域中需要用于引导和初始化 IP 联网
sys_iptun_config	在专用 IP 区域中为必需、缺省权限。 在共享 IP 区域中为禁止权限。	配置 IP 隧道链路

特权	状态	附注
contract_event	缺省值	供合约文件系统使用
contract_identity	缺省值	设置进程合同模板的服务 FMRI 值
contract_observer	缺省值	合约调查, 不考虑 UID
file_chown	缺省值	文件所有权更改
file_chown_self	缺省值	拥有文件的所有者/组更改
file_dac_execute	缺省值	执行访问权限, 不考虑模式/ACL
file_dac_read	缺省值	读取访问权限, 不考虑模式/ACL
file_dac_search	缺省值	搜索访问权限, 不考虑模式/ACL
file_dac_write	缺省值	写入访问权限, 不考虑模式/ACL
file_link_any	缺省值	链接访问权限, 不考虑所有者
file_owner	缺省值	其他访问权限, 不考虑所有者
file_setid	缺省值	更改 setid、setgid 和 setuid 文件的权限
ipc_dac_read	缺省值	IPC 读取访问权限, 不考虑模式
ipc_dac_write	缺省值	允许进程写入其权限位禁止进程写入权限的 System V IPC 消息队列、信号集或共享内存区段
ipc_dac_owner	缺省值	IPC 写入访问权限, 不考虑模式
ipc_owner	缺省值	IPC 其他访问权限, 不考虑模式
net_icmpaccess	缺省值	ICMP 包访问权限: ping(1M)
net_observability	缺省值	允许进程打开设备接收网络通信流量, 但不允许发送通信流量
net_privaddr	缺省值	绑定到特权端口
proc_audit	缺省值	生成审计记录
proc_chroot	缺省值	更改 root 目录
proc_info	缺省值	检查进程
proc_lock_memory	缺省值	锁定内存; shmctl(2) 和 mlock(3C) 如果系统管理员要将此特权指定给非全局区域, 请同时考虑设置 zone.max-locked-memory 资源控制以防止区域锁定所有内存。
proc_owner	缺省值	控制进程, 不考虑所有者
proc_session	缺省值	控制进程, 不考虑会话
proc_setid	缺省值	任意设置用户/组 ID
proc_taskid	缺省值	将任务 ID 指定给调用者
sys_acct	缺省值	记帐管理
sys_admin	缺省值	简单的系统管理任务
sys_audit	缺省值	审计管理
sys_nfs	缺省值	NFS 客户端支持
sys_ppp_config	在专用 IP 区域中为缺省权限	创建和销毁 PPP (sppp) 接口, 配置 PPP 通道 (sppptun)

特权	状态	附注
	在共享 IP 区域中为禁止权限	
sys_resource	缺省值	资源限制处理
sys_share	缺省值	允许共享文件系统所需的 sharefs 系统调用。可以在区域配置中禁止特权，以防止在区域内共享 NFS。

下表列出了区域中所有 Oracle Solaris Trusted Extensions (高可靠扩展版) 特权, 以及相对于区域每个特权的状态。缺省特权集不包含可选的特权, 但可以通过 limitpriv 属性指定它们。

注 - 仅当使用 Oracle Trusted Extensions (高可靠扩展版) 配置了系统时, 才会解释 Oracle Trusted Solaris 特权。

表 10-2 区域中 Oracle Solaris Trusted Extensions (高可靠扩展版) 特权的状态

Oracle Solaris Trusted Extensions (高可靠扩展版) 特权	状态	附注
file_downgrade_sl	可选	将文件或目录的敏感标签设置为不影响现有敏感标签的敏感标签
file_upgrade_sl	可选	将文件或目录的敏感标签设置为影响现有敏感标签的敏感标签
sys_trans_label	可选	转换优先级低于敏感标签的标签
win_colormap	可选	颜色映射限制覆盖
win_config	可选	配置或销毁 X 服务器永久保留的资源
win_dac_read	可选	从非客户机用户 ID 拥有的窗口资源中进行读取
win_dac_write	可选	写入或创建非客户机用户 ID 拥有的窗口资源
win_devices	可选	在输入设备上执行操作。
win_dga	可选	使用直接图形访问 X 协议扩展; 需要帧缓存器特权
win_downgrade_sl	可选	将窗口资源的敏感标签更改为优先级低于现有标签的新标签
win_fontpath	可选	添加其他字体路径
win_mac_read	可选	从其标签优先级高于客户机标签的窗口资源中进行读取
win_mac_write	可选	写入其标签优先级与客户机标签优先级不同的窗口资源
win_selection	可选	请求移动数据, 而无需确认者介入
win_upgrade_sl	可选	将窗口资源的敏感标签更改为优先级不低于现有标签的新标签
net_bindmlp	缺省值	允许绑定到多级端口 (MLP)

Oracle Solaris Trusted Extensions (高可靠扩展版) 特权	状态	附注
net_mac_aware	缺省值	允许通过 NFS 向下读取

要在配置非全局区域过程中更改特权，请参见“[配置、检验并提交区域](#)” [21]。

要检查特权集，请参见“[使用 ppriv 实用程序](#)” [135]。有关特权的更多信息，请参见 [ppriv\(1\)](#) 手册页和《系统管理指南：安全服务》。

在区域中使用 IP 安全体系结构

在《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保网络安全](#)》中的“[IPsec 参考](#)”中介绍了可提供 IP 数据保护的 Internet 协议安全体系结构 (Internet Protocol Security Architecture, IPsec)。Internet 密钥交换 (Internet Key Exchange, IKE) 协议用于自动管理进行验证和加密所需的加密材料。

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

共享 IP 区域中的 IP 安全体系结构

IPsec 可以在全局区域中使用。但是，非全局区域中的 IPsec 不能使用 IKE。因此，您必须在全局区域中使用 Internet 密钥交换 (Internet Key Exchange, IKE) 协议来为非全局区域管理 IPsec 密钥和策略。请使用对应于要配置的非全局区域的源地址。

专用 IP 区域中的 IP 安全体系结构

IPsec 可以在专用 IP 区域中使用。

在区域中使用 Oracle Solaris 审计

审计记录用于描述事件，如登录到系统或写入文件的事件。Oracle Solaris 审计在运行区域的系统中提供了以下两种审计模式：

- 所有区域都从全局区域审计。当所有区域都由全局区域来管理（例如为通过区域实现服务隔离）时，使用该模式。
- 每个区域都独立于全局区域审计。当每个区域都单独进行管理（例如为实现按区域整合服务器）时，使用该模式。

在《在 Oracle Solaris 11.2 中管理审计》中的第 1 章“关于 Oracle Solaris 中的审计”中介绍了 Oracle Solaris 审计功能。有关与审计相关的区域注意事项，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理审计》中的“装有 Oracle Solaris 区域的系统上的审计”和《在 Oracle Solaris 11.2 中管理审计》中的“在区域中配置审计服务”。有关其他信息，另请参见 [auditconfig\(1M\)](#)、[auditreduce\(1M\)](#)、[usermod\(1M\)](#) 和 [user_attr\(4\)](#) 手册页。

注 - 还可以使用临时激活但未在系统信息库中设置的审计策略。

有关其他信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理审计》中的“如何更改审计策略”后面的示例。

区域中的核心文件

`coreadm` 命令用于指定因异常终止进程而生成的核心文件的名称和位置。通过指定 `%z` 变量，可以生成核心文件路径，此路径包括执行进程的区域 `zonename`。路径名相对于区域的根目录。

有关更多信息，请参见 [coreadm\(1M\)](#) 和 [core\(4\)](#) 手册页。

在非全局区域中运行 DTrace

只需要 `dtrace_proc` 和 `dtrace_user` 特权的 DTrace 程序可以在非全局区域中运行。要将这些特权添加到非全局区域中可用特权的集合中，请使用 `zonecfg limitpriv` 属性。有关说明，请参见[如何使用 DTrace \[141\]](#)。

通过 `dtrace_proc` 支持的提供器是 `fasttrap` 和 `pid`。通过 `dtrace_user` 支持的提供器是 `profile` 和 `syscall`。DTrace 提供器和操作的范围限制在区域内。

有关更多信息，请参见[“非全局区域中的特权” \[122\]](#)。

关于备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统

可以在单个非全局区域中执行备份，也可以在全局区域中备份整个系统。

备份回送文件系统目录

不要从非全局区域内备份回送文件系统 (`lofs`)。

如果从非全局区域内备份并恢复 read/write 回送文件系统，应注意，这些文件系统还可以从全局区域以及以 read/write 方式挂载这些文件系统的任何其他区域写入。仅从全局区域备份及恢复这些文件系统，以避免多次复制。

在全局区域中备份系统

在以下情况下，可能会选择在全局区域中执行备份：

- 需要备份非全局区域的配置以及应用程序数据。
- 主要关注从灾难中恢复的功能。如果需要恢复系统上的所有内容或者绝大部分内容（包括区域的根文件系统及其配置和全局区域中的数据），则应在全局区域中执行备份。
- 有商业网络备份软件。

注 - 如有可能，网络备份软件应配置为跳过所有继承的 lofs 文件系统。应在区域及其应用程序处于静态时对要备份的数据执行备份。

在系统上备份单个非全局区域

在以下情况下，可能会决定在非全局区域内执行备份。

- 非全局区域管理员要求可以从不太严重的故障中恢复，或者恢复特定于某区域的应用程序数据或用户数据。
- 使用区域中运行的特定应用程序或服务的备份软件。可能很难在全局区域中执行备份软件，因为全局区域和非全局区域中的应用程序环境（例如目录路径和已安装的软件）不同。

如果应用程序可以按照自己的备份计划在每个非全局区域中执行快照，并将这些备份存储在从全局区域导出的可写目录中，则作为备份策略的一部分，全局区域管理员可以从全局区域中选取这些单个备份。

创建 Oracle Solaris ZFS 备份

ZFS send 命令创建写入标准输出中的 ZFS 快照的流表示。缺省情况下，生成完整的流。可以将输出重定向到文件或其他系统。ZFS receive 命令创建其内容在标准输入所提供的流中指定的快照。如果接收了完整的流，那么同时会创建一个新文件系统。可通过这些命令来发送 ZFS 快照数据并接收 ZFS 快照数据和文件系统。

有关信息及示例，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中管理 ZFS 文件系统》中的第 6 章“使用 Oracle Solaris ZFS 快照和克隆”。

确定在非全局区域中备份的内容

可以在非全局区域中备份所有内容，或者，如果区域的配置更改并不频繁，也可以仅对应用程序数据执行备份。

仅备份应用程序数据

如果应用程序数据保存在文件系统的特定部分，则可以决定仅对此数据执行常规备份。可以不必经常备份区域的根文件系统，因为其更改并不频繁。

必须确定应用程序放置其文件的位置。可以存储文件的位置如下：

- 用户的起始目录
- /etc (对于配置数据文件)
- /var

假设应用程序管理员知道数据的存储位置，则可以创建一个系统，其中每个区域均可使用其各自的`可写目录`。然后，每个区域可以存储自己的备份，而全局管理员或授予了相应权限的用户则可以将此位置作为系统上的备份位置之一。

常规数据库备份操作

如果数据库应用程序数据不在自己的目录下，则应用以下规则：

- 首先确保数据库处于一致的状态。
数据库必须处于静态，因为它们具有要刷新到磁盘的内部缓冲区。请确保非全局区域中的数据库处于静态，然后从全局区域中开始备份。
- 在每个区域内，使用文件系统功能创建数据快照，然后直接从全局区域备份快照。
此进程将最大程度缩短备份窗口所用的时间，并且不需要备份所有区域中的客户机/模块。

磁带备份

每个非全局区域都可以对自己的专用文件系统捕获快照，前提是此区域便于执行快照并且应用程序处于暂时静止状态。随后，全局区域可以备份每个快照，并在应用程序再次使用之后将备份放置在磁带上。

此方法具有如下优点：

- 需要较少的磁带设备。

- 不需要在非全局区域之间进行协调。
- 不需要直接为区域指定设备，从而提高了安全性。
- 通常，此方法保持在全局区域中执行系统管理，这是首选方法。

关于恢复非全局区域

如果恢复在全局区域中执行的备份，则全局管理员或授予了相应权限的用户可以重新安装受影响的区域，然后恢复这些区域的文件。请注意，上述情况以下面的假设为前提：

- 所要恢复的区域的配置与执行备份时的配置相同。
- 从备份完毕到恢复区域这段时间内，全局区域未更新。

否则，恢复操作可能会覆盖某些应手动合并的文件。

注 - 如果全局区域中的所有文件系统均已丢失，则只要备份非全局区域各自的根文件系统，恢复全局区域中的所有内容时也会恢复非全局区域。

在安装了区域的系统上使用的命令

表 10-3 “用于管理和监视区域的命令”中列出的命令提供了区域功能的主要管理接口。

表 10-3 用于管理和监视区域的命令

命令参考信息	说明
zlogin(1)	登录到非全局区域
zonename(1)	显示当前区域的名称
zonestat(1)	用于观察区域资源使用情况。
zoneadm(1M)	管理系统上的区域
zonecfg(1M)	用于设置区域配置
getzoneid(3C)	用于在区域 ID 和区域名称之间进行映射
zones(5)	提供区域功能的说明
zcons(7D)	区域控制台设备驱动程序

zoneadmd 守护进程是管理区域虚拟平台的主要进程。zoneadmd 守护进程的手册页为 zoneadm(1M)。此守护进程并没有构成编程接口。

下表中的命令可与资源上限设置守护进程结合使用。

表 10-4 用于 rcapd 的命令

命令参考信息	说明
rcapstat(1)	监视具有上限的项目的资源利用率。
rcapadm(1M)	配置资源上限设置守护进程，显示已配置的资源上限设置守护进程的当前状态，以及启用或禁用资源上限设置。
rcapd(1M)	资源上限设置守护进程。

下表中介绍的命令已修改为可在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用。这些命令具有的选项特定于区域或者以不同的方式显示信息。这些命令将在手册页中列出。

表 10-5 修改为可在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用的命令

命令参考信息	说明
ipcrm(1)	添加了 <code>-z zone</code> 选项。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。
ipcs(1)	添加了 <code>-z zone</code> 选项。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。
pgrep(1)	添加了 <code>-z zoneidlist</code> 选项。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。
ppriv(1)	添加了表达式 <code>zone</code> ，以便与 <code>-l</code> 选项一起使用来列出当前区域中的所有可用特权。还可以在 <code>zone</code> 后使用选项 <code>-v</code> 来获取详细输出。
prioctl(1)	可以在 <code>idlist</code> 和 <code>-i idtype</code> 中使用区域 ID 来指定进程。在非全局区域中，可以使用 <code>prioctl -i zoneid</code> 命令将正在运行的进程移至其他调度类。
proc(1)	仅向 <code>ptree</code> 中添加了 <code>-z zone</code> 选项。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。
ps(1)	向与 <code>-o</code> 选项一起使用的已识别 <code>format</code> 名称的列表中添加了 <code>zonename</code> 和 <code>zoneid</code> 。 添加了 <code>-z zonelist</code> 以便仅列出指定区域中的进程。可以通过区域名称或区域 ID 指定区域。只有在全局区域中执行命令时，此选项才有用。 添加了 <code>-z</code> 以便显示与进程关联的区域的名称。区域名称在另一个列标题 <code>ZONE</code> 下显示。
renice(1)	向与 <code>-i</code> 选项一起使用的有效参数的列表中添加了 <code>zoneid</code> 。
sar(1)	如果在启用了池功能的非全局区域中执行，则 <code>-b</code> 、 <code>-c</code> 、 <code>-g</code> 、 <code>-m</code> 、 <code>-p</code> 、 <code>-u</code> 、 <code>-w</code> 和 <code>-y</code> 选项仅针对绑定有区域的池的处理器集中的处理器显示值。
auditconfig(1M)	添加了 <code>zonename</code> 标记。
auditreduce(1M)	添加了 <code>-z zone-name</code> 选项。新增了获取区域审计日志的功能。
coreadm(1M)	添加了变量 <code>%z</code> 以便标识执行进程的区域。
df(1M)	添加了 <code>-z</code> 选项以便显示所有可见区域中的挂载。该选项在非全局区域中无效。
dldm(1M)	将 <code>-z</code> 选项添加到 <code>show</code> 子命令中，从而在缺省命令输出中加入区域列。区域列指示资源当前所指定到的区域。
dlstat(1M)	将 <code>-z</code> 选项添加到 <code>show</code> 子命令中，从而在缺省命令输出中加入区域列。区域列指示资源当前所指定到的区域。

命令参考信息	说明
fsstat(1M)	<p>添加 -z 选项以报告每个区域的文件系统活动。多个 -z 选项可以用来监视选定区域的活动。如果仅用来监视 mountpoints 而不监视 fstypes，则该选项没有效果。</p> <p>添加 -A 选项来报告所有区域中指定的 fstypes 的聚合文件系统活动。如果 -z 和 -z 选项均未使用，则此为缺省行为。如果仅用来监视 mountpoints 而不监视 fstypes，则 -A 选项不起作用。</p> <p>如若与 -z 或 -z 选项结合使用，-A 选项在单独一行中显示所有区域的指定 fstypes 的聚合。</p> <p>添加 -z 选项以报告系统上的所有区域的文件系统活动。如果与 -z 选项一起使用，则该选项没有效果。如果仅用来监视 mountpoints 而不监视 fstypes，则该选项没有效果。</p>
iostat(1M)	如果在启用了池功能的非全局区域中执行，则仅针对绑定有区域的池的处理器集中的那些处理器提供信息。
ipadm(1M)	配置 Internet 协议网络接口和 TCP/IP 可调参数。from-gz 类型仅在非全局区域中显示，并指示该地址是根据 allowed-address 属性配置的，而此属性是从全局区域为非全局专用 IP 区域配置的。zone 地址属性指定应放置 allowed-address 所引用的全部地址的区域。该区域必须配置为共享 IP 区域。
kstat(1M)	如果在全局区域中执行，将针对所有区域显示 kstat。如果在非全局区域中执行，则只显示具有匹配 zoneid 的 kstat。
mpstat(1M)	如果在启用了池功能的非全局区域中执行，则命令仅针对绑定有区域的池的处理器集中的处理器显示行。
nnd(1M)	在全局区域中使用时，会显示所有区域的信息。在专用 IP 区域中，对 TCP/IP 模块执行的 nnd 只显示该区域的信息。
netstat(1M)	仅显示当前区域的信息。
nfsstat(1M)	仅显示当前区域的统计信息。
poolbind(1M)	添加了 zoneid 列表。有关结合使用区域和资源池的信息，另请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中进行资源管理》中的“区域中使用的资源池”。
prstat(1M)	<p>添加了 -z zoneidlist 选项。还添加了 -z 选项。</p> <p>如果在启用了池功能的非全局区域中执行，则仅针对绑定有区域的池的处理器集中的处理器显示进程所用最近 CPU 时间的百分比。</p> <p>-a、-t、-T、-J 和 -z 选项的输出显示 SWAP，而不是 SIZE 列。报告的交换是区域进程和 tmpfs 挂载所使用的总交换量。此值有助于监视每个区域预留的交换空间，可用于选择合理的 zone.max-swap 设置。</p>
psrinfo(1M)	如果在非全局区域中执行，则仅显示有关区域可见的处理器器的信息。
traceroute(1M)	用法更改。在非全局区域中指定时，-f 选项不起作用，因为始终设置了“不要分段”位。
vmstat(1M)	在启用了池功能的非全局区域中执行时，仅针对绑定有区域的池的处理器集中的处理器报告统计信息。应用于 -p 选项以及 page、faults 和 cpu 等报告字段的输出。
priocntl(2)	添加了 P_ZONEID id 参数。
processor_info(2)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。

命令参考信息	说明
p_online(2)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。
pset_bind(2)	添加了 P_ZONEID 作为 <i>idtype</i> 。添加了区域作为可能的 P_MYID 规范选项。向 EINVAL 错误说明中的有效 <i>idtype</i> 列表中添加了 P_ZONEID。
pset_info(2)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。
pset_list(2)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。
pset_setattr(2)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。
sysinfo(2)	将 PRIV_SYS_CONFIG 更改为 PRIV_SYS_ADMIN。
umount(2)	如果 <i>file</i> 指向的文件不是绝对路径，则会返回 ENOENT。
getloadavg(3C)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，则此行为相当于使用 PS_MYID 的 <i>psetid</i> 进行调用。
getpriority(3C)	向可以指定的目标进程中添加了区域 ID。向 EINVAL 错误说明中添加了区域 ID。
priv_str_to_set(3C)	针对调用者区域内的所有可用特权的集合添加了 "zone" 字符串。
pset_getloadavg(3C)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，但是处理器不在绑定有区域的池的处理器集中，则会返回错误。
sysconf(3C)	如果调用者位于非全局区域中并且启用了池功能，则 <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_CONF)</code> 和 <code>sysconf(_SC_NPROCESSORS_ONLN)</code> 分别返回绑定了区域的池的处理器集中的处理器总数和联机处理器数。
ucred_get(3C)	添加了 <code>ucred_getzoneid()</code> 函数，此函数将返回处理器的区域 ID 或 -1 (如果未提供区域 ID)。
core(4)	添加了 <code>n_type: NT_ZONENAME</code> 。此项包含一个描述运行进程的区域名称的字符串。
pkginfo(4)	现在，提供了可选的参数和一个环境变量来支持区域。
proc(4)	添加了获取区域中所运行进程的相关信息的功能。
audit_syslog(5)	添加了在设置 <code>zonename</code> 审计策略时使用的 <code>in<zone name></code> 字段。
privileges(5)	添加了 PRIV_PROC_ZONE，它允许某个进程跟踪其他区域中的进程或向这些进程发送信号。请参见 zones(5) 。
if_tcp(7P)	添加了区域 <code>ioctl()</code> 调用。
cmn_err(9F)	添加了区域参数。
ddi_cred(9F)	添加了 <code>crgetzoneid()</code> ，它将从 <code>cr</code> 指向的用户证书中返回区域 ID。

◆◆◆ 第 11 章

管理 Oracle Solaris 区域

本章介绍一般管理任务并提供用法示例。

- “使用 `ppriv` 实用程序” [135]
- “在非全局区域中使用 `zonestat` 实用程序” [137]
- “在非全局区域中使用 `DTrace`” [141]
- “在正在运行的非全局区域中挂载文件系统” [143]
- “在全局区域中添加非全局区域对特定文件系统的访问权限” [145]
- “在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用 IP 网络多路径” [147]
- “在独占 IP 非全局区域中管理数据链路” [148]
- “在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用公平份额调度器” [151]
- “在区域管理中使用权限配置文件” [152]
- “备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统” [153]
- “重新创建非全局区域” [154]

有关常规区域管理主题，请参见第 10 章 [关于 Oracle Solaris 区域管理](#)。

使用 `ppriv` 实用程序

使用 `ppriv` 实用程序可以显示区域的特权。

▼ 如何列出全局区域中的 Oracle Solaris 特权

可使用 `ppriv` 实用程序的 `-l` 选项列出该系统中可用的特权。

- 在提示符下，键入 `ppriv -l zone` 以报告区域中的一组可用特权。

```
global# ppriv -l zone
```

将显示以下类似信息：

```
contract_event
contract_observer
cpc_cpu
.
.
.
```

▼ 如何列出非全局区域的特权集

可以使用带有 `-l` 选项和表达式 `zone` 的 `ppriv` 实用程序列出区域的特权。

1. 登录到非全局区域。此示例使用名为 `my-zone` 的区域。
2. 在提示符下，键入 `ppriv -l zone` 以报告区域中的一组可用特权。

```
my-zone# ppriv -l zone
```

将显示以下类似信息：

```
contract_event
contract_identity
contract_observer
file_chown
.
.
.
```

▼ 如何列出带有详细输出的非全局区域的特权集

可以使用带有 `-l` 选项、表达式 `zone`，以及 `-v` 选项的 `ppriv` 实用程序列出区域的特权。

1. 登录到非全局区域。此示例使用名为 `my-zone` 的区域。
2. 在提示符下，键入 `ppriv -l -v zone` 以报告区域中的一组可用特权，同时给出每个特权的说明。

```
my-zone# ppriv -lv zone
```

将显示以下类似信息：

```
contract_event
    Allows a process to request critical events without limitation.
    Allows a process to request reliable delivery of all events on
    any event queue.
contract_identity
```



```

        Allows a process to set the service FMRI value of a process
        contract template.
contract_observer
        Allows a process to observe contract events generated by
        contracts created and owned by users other than the process's
        effective user ID.
        Allows a process to open contract event endpoints belonging to
        contracts created and owned by users other than the process's
        effective user ID.
file_chown
        Allows a process to change a file's owner user ID.
        Allows a process to change a file's group ID to one other than
        the process' effective group ID or one of the process'
        supplemental group IDs.
.
.
.

```

在非全局区域中使用 zonestat 实用程序

zonestat 实用程序会报告当前正在运行的区域的 CPU、内存、网络和资源控制使用情况。后面提供了使用示例。

有关完整信息，请参见 [zonestat\(1\)](#)。

zonestat 网络组件按区域显示 PHYS、AGGR、Etherstub 和 SIMNET 数据链路上虚拟网络 (VNIC) 资源的使用状况。有关其他数据链路（如网桥和隧道）的信息可通过使用 [dladm\(1M\)](#) 和 [dlstat\(1M\)](#) 手册页中介绍的联网实用程序获得。

也可以在全局区域内调用所有 zonestat 选项和资源类型，以显示该区域的统计信息。

```
root@zoneA:~# zonestat -z global -r physical-memory 2
```

注 - 当在非全局区域中使用 zonestat 时，与在全局区域中使用一样，将报告所有其他区域（包括全局区域）的综合资源使用情况。zonestat 的非全局区域用户不会发现有其他区域正在共享系统。

▼ 如何使用 zonestat 实用程序显示 CPU 和内存使用率摘要

1. 成为 root 用户或承担等效角色。
2. 每 5 秒显示一次 CPU 和内存使用率摘要。

```
# zonestat -z global -r physical-memory 5
Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:05
PHYSICAL-MEMORY          SYSTEM MEMORY
mem_default              2046M
                          ZONE USED %USED CAP %CAP
                          [total] 1020M 49.8% - -
                          [system] 782M 38.2% - -
                          global 185M 9.06% - -

Interval: 2, Duration: 0:00:10
PHYSICAL-MEMORY          SYSTEM MEMORY
mem_default              2046M
                          ZONE USED %USED CAP %CAP
                          [total] 1020M 49.8% - -
                          [system] 782M 38.2% - -
                          global 185M 9.06% - -
...

```

▼ 如何使用 zonestat 实用程序报告缺省 pset

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 每一秒报告一次缺省 pset，持续 1 分钟：

```
# zonestat -r default-pset 1 1m
Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:01
PROCESSOR_SET           TYPE ONLINE/CPUS   MIN/MAX
pset_default            default-pset    2/2      1/-
                          ZONE USED  PCT  CAP %CAP SHRS %SHR %SHRU
                          [total] 0.02 1.10% - - - - -
                          [system] 0.00 0.19% - - - - -
                          global 0.01 0.77% - - - - -
                          zone1 0.00 0.07% - - - - -
                          zone2 0.00 0.06% - - - - -

...
Interval: 60, Duration: 0:01:00
PROCESSOR_SET           TYPE ONLINE/CPUS   MIN/MAX
pset_default            default-pset    2/2      1/-
                          ZONE USED  PCT  CAP %CAP SHRS %SHR %SHRU
                          [total] 0.06 3.26% - - - - -
                          [system] 0.00 0.18% - - - - -
                          global 0.05 2.94% - - - - -
                          zone1 0.00 0.06% - - - - -
                          zone2 0.00 0.06% - - - - -

```

▼ 使用 zonestat 报告总使用率和最高使用率

1. 成为 root 用户或承担等效角色。
2. 按 10 秒间隔以无提示方式进行监视，持续 3 分钟，然后生成一份有关总使用率和最高使用率的报告。

```
# zonestat -q -R total,high 10s 3m 3m
Report: Total Usage
      Start: Fri Aug 26 07:32:22 PDT 2011
      End:   Fri Aug 26 07:35:22 PDT 2011
      Intervals: 18, Duration: 0:03:00
SUMMARY          Cpus/OnLine: 2/2   PhysMem: 2046M  VirtMem: 3069M
      ---CPU----  --PhysMem--  --VirtMem--  --PhysNet--
      ZONE  USED  %PART  USED  %USED  USED  %USED  PBYTE  %PUSE
[total]  0.01  0.62%  1020M  49.8%  1305M  42.5%   14  0.00%
[system] 0.00  0.23%   782M  38.2%  1061M  34.5%    -  -
  global  0.00  0.38%   185M  9.06%   208M  6.77%    0  0.00%
  test2   0.00  0.00%   52.4M  2.56%   36.6M  1.19%    0  0.00%

Report: High Usage
      Start: Fri Aug 26 07:32:22 PDT 2011
      End:   Fri Aug 26 07:35:22 PDT 2011
      Intervals: 18, Duration: 0:03:00
SUMMARY          Cpus/OnLine: 2/2   PhysMem: 2046M  VirtMem: 3069M
      ---CPU----  --PhysMem--  --VirtMem--  --PhysNet--
      ZONE  USED  %PART  USED  %USED  USED  %USED  PBYTE  %PUSE
[total]  0.01  0.82%  1020M  49.8%  1305M  42.5%  2063  0.00%
[system] 0.00  0.26%   782M  38.2%  1061M  34.5%    -  -
  global  0.01  0.55%   185M  9.06%   207M  6.77%    0  0.00%
  test2   0.00  0.00%   52.4M  2.56%   36.6M  1.19%    0  0.00%
```

▼ 如何获得专用 IP 区域的网络带宽使用率

使用带 `-r` 选项和 `network` 资源类型的 `zonestat` 命令可显示在每个网络设备上每个区域的使用率。

使用此过程可显示每个区域使用了多少 VNIC（虚拟网络接口卡）形式的数据链路带宽。例如，显示在 `net0` 之下的 `zoneB` 表明，此区域使用的 VNIC 形式资源为 `net0`。还可以通过添加 `-x` 选项显示具体的 VNIC。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 在带有 `-r` 选项的 `zonestat` 命令中使用 `network` 资源类型，以一次性显示利用率。

```
# zonestat -r network 1 1
```

```

Collecting data for first interval...
Interval: 1, Duration: 0:00:01

NETWORK-DEVICE          SPEED          STATE          TYPE
aggr1                    2000mbps      up             AGGR
  ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
  global 1196K    -    -    710K  0.28%  438K  0.18%

net0                      1000mbps      up             PHYS
  ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
  [total] 7672K    -    -    6112K  4.89%  1756K  1.40%
  global 5344K  100m* 42.6% 2414K  1.93%  1616K  1.40%
  zoneB  992K   100m 15.8% 1336K  0.76%  140K  0.13%
  zoneA 1336K   50m 10.6%  950K  1.07%    0  0.00%

net1                      1000mbps      up             PHYS
  ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
  global 126M    -    -    63M  6.30%   63M  6.30%

etherstub1                n/a           n/a           ETHERSTUB
  ZONE TOBYTE  MAXBW %MAXBW PRBYTE %PRBYTE POBYTE %POBYTE
  [total] 3920K    -    -    0    -    0    -
  global 1960K  100M* 1.96%  0    -    0    -
  zoneA 1960K   50M  3.92%  0    -    0    -
    
```

报告所有区域的每区域 fstype 统计信息

使用 `-z` 选项来报告每个区域的文件系统活动。多个 `-z` 选项可以用来监视选定区域的活动。

使用 `-A` 选项来报告所有区域中指定的 `fstypes` 的聚合文件系统活动。如果 `-z` 和 `-z` 选项均未使用，则此为缺省行为。

如若与 `-z` 或 `-z` 选项结合使用，`-A` 选项在单独一行中显示所有区域的指定 `fstypes` 的聚合。

使用 `-z` 选项来报告系统上的所有区域的文件系统活动。如果与 `-z` 选项一起使用，则该选项没有效果。如果仅用来监视 `mountpoints` 而不监视 `fstypes`，则该选项没有效果。

▼ 如何使用 `-z` 选项来监视指定区域的活动。

- 使用多个 `-z` 选项来监视 `s10` 和 `s10u9` 区域中的活动。

```

$ fsstat -z s10 -z s10u9 zfs tmpfs
new name name attr attr lookup rddir read read write write
    
```

```

file remov chng get set ops ops ops bytes ops bytes
 93 82 6 163K 110 507K 148 69.7K 67.9M 4.62K 13.7M zfs:s10
 248 237 158 188K 101 612K 283 70.6K 68.6M 4.71K 15.2M zfs:s10u9
12.0K 1.90K 10.1K 35.4K 12 60.3K 4 25.7K 29.8M 36.6K 31.0M tmpfs:s10
12.0K 1.90K 10.1K 35.6K 14 60.2K 2 28.4K 32.1M 36.5K 30.9M tmpfs:S10u9

```

▼ 如何显示所有区域的每区域 fstype 统计信息

- 获取系统上运行的每个区域的 tmpfs 和 zfs 文件系统类型的每区域统计数据，并且显示 tmpfs 和 zfs 文件系统类型的系统范围聚合：

```

$ fsstat -A -Z zfs tmpfs
new name name attr attr lookup rddir read read write write
file remov chng get set ops ops ops bytes ops bytes
360K 1.79K 20.2K 4.20M 1.02M 25.0M 145K 5.42M 2.00G 1.07M 8.10G zfs
359K 1.48K 20.1K 4.04M 1.02M 24.5M 144K 5.31M 1.88G 1.06M 8.08G zfs:global
 93 82 6 74.8K 107 250K 144 54.8K 60.5M 4.61K 13.7M zfs:s10
 248 237 158 90.2K 101 336K 283 53.0K 58.3M 4.71K 15.2M zfs:s10u9
60.0K 41.9K 17.7K 410K 515 216K 426 1022K 1.02G 343K 330M tmpfs
49.4K 38.1K 11.0K 366K 489 172K 420 968K 979M 283K 273M tmpfs:global
5.28K 1.90K 3.36K 21.9K 12 21.7K 4 25.7K 29.8M 29.9K 28.3M tmpfs:s10
5.25K 1.90K 3.34K 22.1K 14 21.6K 2 28.4K 32.1M 29.8K 28.2M tmpfs:s10u9

```

在输出中，系统上的非全局区域是 s10 和 s10u9。

在非全局区域中使用 DTrace

执行以下步骤，以使用“在非全局区域中运行 DTrace”[127]中所述的 DTrace 功能。

▼ 如何使用 DTrace

1. 使用 zonecfg limitpriv 属性添加 dtrace_proc 和 dtrace_user 特权。

```

global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> set limitpriv="default,dtrace_proc,dtrace_user"
zonecfg:my-zone> exit

```

注 - 可以根据需要添加其中一个特权或同时添加这两个特权。

2. 引导区域。

```

global# zoneadm -z my-zone boot

```

3. 登录到区域。

```
global# zlogin my-zone
```

4. 运行 DTrace 程序。

```
my-zone# dtrace -l
```

检查非全局区域中的 SMF 服务的状态

要检查非全局区域中的 SMF 服务的状态，请使用 `zlogin` 命令。

▼ 如何从命令行检查 SMF 服务的状态

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 在命令行中键入以下内容，以显示所有服务，包括禁用的服务。

```
global# zlogin my-zone svcs -a
```

另请参见 有关更多信息，请参见第 5 章 登录到非全局区域和 `svcs(1)`。

▼ 如何从区域内检查 SMF 服务的状态

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 登录到区域。

```
global# zlogin my-zone
```

3. 运行带有 `-a` 选项的 `svcs` 命令，以显示所有服务，包括禁用的服务。

```
my-zone# svcs -a
```

另请参见 有关更多信息，请参见第 5 章 登录到非全局区域和 `svcs(1)`。

在正在运行的非全局区域中挂载文件系统

可以在正在运行的非全局区域中挂载文件系统。包括以下过程。

- 作为全局管理员或在全局区域中拥有相应授权的用户，您可以将原始和块设备导入到非全局区域。导入设备之后，区域管理员便可访问磁盘。然后，区域管理员可以在磁盘上创建一个新的文件系统，并执行以下操作之一：
 - 手动挂载文件系统
 - 将文件系统放在 `/etc/vfstab` 中，以便在引导区域时挂载
- 作为全局管理员或拥有相应授权的用户，您还可以将文件系统从全局区域挂载到非全局区域。

在将文件系统从全局区域挂载到非全局区域之前，请注意非全局区域应处于就绪状态，或已经引导。否则，接下来使区域处于就绪状态或引导区域的操作将失败。另外，任何从全局区域挂载到非全局区域的文件系统在区域停止时会取消挂载。

▼ 如何使用 LOFS 挂载文件系统

可以通过使用 LOFS 挂载在全局区域和非全局区域之间共享文件系统。此过程使用 `zonecfg` 命令将全局区域 `/export/datafiles` 文件系统的 LOFS 挂载添加到 `my-zone` 配置中。此示例没有定制挂载选项。

您必须是全局管理员，或在全局区域中具有区域安全权限配置文件的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 使用 `zonecfg` 命令。

```
global# zonecfg -z my-zone
```
3. 将文件系统添加到配置中。

```
zonecfg:my-zone> add fs
```
4. 为文件系统设置挂载点，在 `my-zone` 中为 `/datafiles`。

```
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/datafiles
```
5. 指定全局区域中的 `/export/datafiles` 在 `my-zone` 中挂载为 `/datafiles`。

```
zonecfg:my-zone:fs> set special=/export/datafiles
```
6. 设置文件系统类型。

```
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
```

7. 结束指定。

```
zonecfg:my-zone:fs> end
```

8. 检验并提交配置。

```
zonecfg:my-zone> verify  
zonecfg:my-zone> commit
```

临时挂载

可从全局区域添加 LOFS 文件系统挂载，而不重新引导非全局区域：

```
global# mount -F lofs /export/datafiles /export/my-zone/root/datafiles
```

要在每次引导区域时都执行此挂载，必须使用 zonecfg 命令修改区域的配置。

▼ 如何将 ZFS 数据集委托到非全局区域

请使用以下过程将 ZFS 数据集委托到非全局区域。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 在全局区域中，在名为 poolA 的现有 ZFS 池上新建一个名为 fs2 的 ZFS 文件系统：

```
global# zfs create poolA/fs2
```

3. (可选) 将 poolA/fs2 文件系统的 mountpoint 属性设置为 /fs-del/fs2。

```
global# zfs set mountpoint=/fs-del/fs2 poolA/fs2
```

不要求设置 mountpoint。如果未指定 mountpoint 属性，缺省情况下将在区域内的 / alias 挂载数据集。为 mountpoint 和 canmount 属性指定非缺省值可改变此行为，如 zfs(1M) 手册页中所述。

4. 检验对于此文件系统，mountpoint 属性的源现在为 local。

```
global# zfs get mountpoint poolA/fs2  
NAME          PROPERTY  VALUE          SOURCE  
poolA/fs2    mountpoint /fs-del/fs2  local
```


5. 委托 poolA/fs2 文件系统或指定一个有别名的数据集：

- 将 poolA/fs2 文件系统委托到区域：

```
# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone:dataset> set name=poolA/fs2
zonecfg:my-zone:dataset> end
```

- 指定一个有别名的数据集：

```
# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add dataset
zonecfg:my-zone:dataset> set name=poolA/fs2
zonecfg:my-zone:dataset> set alias=delegated
zonecfg:my-zone:dataset> end
```

6. 重新引导区域并显示所有 poolA 文件系统的 zoned 属性：

```
global# zfs get -r zoned poolA
NAME      PROPERTY  VALUE  SOURCE
poolA     zoned    off    default
poolA/fs2 zoned     on     default
```

请注意，poolA/fs2 的 zoned 属性已设置为 on。此 ZFS 文件系统已委托到非全局区域，挂载在区域中，并在区域管理员的控制之下。ZFS 使用 zoned 属性来指示已在某一时刻将数据集委托给非全局区域。

在全局区域中添加非全局区域对特定文件系统的访问权限

▼ 如何在非全局区域中添加对 CD 或 DVD 介质的访问权限

借助此过程，您可以在非全局区域中添加对 CD 或 DVD 介质的只读访问权限。在全局区域中，使用 Volume Management 文件系统来挂载介质。然后可以使用 CD 或 DVD 在非全局区域中安装产品。此过程使用名为 jes_05q4_dvd 的 DVD。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 确定 Volume Management 文件系统是否正在全局区域中运行。

```
global# svcs volfs
```

```
STATE          STIME    FMRI
online         Sep_29   svc:/system/filesystem/volfs:default
```

3. (可选) 如果卷管理文件系统未在全局区域中运行, 则启动它。

```
global# svcadm volfs enable
```

4. 插入介质。

5. 检查驱动器中的介质。

```
global# volcheck
```

6. 测试 DVD 是否自动挂载。

```
global# ls /cdrom
```

将显示以下类似信息：

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

7. 在非全局区域中使用选项 `ro,nodevices` (只读并且无设备) 来回送挂载文件系统。

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> add fs
zonecfg:my-zone:fs> set dir=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set special=/cdrom
zonecfg:my-zone:fs> set type=lofs
zonecfg:my-zone:fs> add options [ro,nodevices]
zonecfg:my-zone:fs> end
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

8. 重新引导非全局区域。

```
global# zoneadm -z my-zone reboot
```

9. 使用带有 `-v` 选项的 `zoneadm list` 命令来检验状态。

```
global# zoneadm list -v
```

将显示以下类似信息：

ID	NAME	STATUS	PATH	BRAND	IP
0	global	running	/	solaris	shared
1	my-zone	running	/zones/my-zone	solaris	excl

10. 登录到非全局区域。

```
global# my-zone
```

11. 检验 DVD-ROM 挂载。

```
my-zone# ls /cdrom
```

将显示以下类似信息：

```
cdrom  cdrom1  jes_05q4_dvd
```

12. 按照产品安装指南中的介绍安装产品。
13. 退出非全局区域。

```
my-zone# exit
```

提示 - 您可能需要在非全局区域中保留 /cdrom 文件系统。挂载始终反映 CD-ROM 驱动器的当前内容，如果驱动器为空，则反映为一个空目录。

14. (可选) 如果想要从非全局区域中删除 /cdrom 文件系统，请使用以下过程。

```
global# zonecfg -z my-zone
zonecfg:my-zone> remove fs dir=/cdrom
zonecfg:my-zone> commit
zonecfg:my-zone> exit
```

在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用 IP 网络多路径

▼ 如何在专用 IP 非全局区域中使用 IP 网络多路径

可以按在全局区域中的配置方式在专用 IP 区域中配置 IP 网络多路径 (IP Network Multipathing, IPMP)。要使用 IPMP，专用 IP 区域至少需要两个 zonecfg add net 资源。从区域内在这些数据链路上配置 IPMP。

您可以将一个或多个物理接口配置到一个 IP 多路径组或 IPMP 组中。配置 IPMP 后，系统将自动监视 IPMP 组中的接口是否出现故障。如果该组中的接口出现故障或被删除以进行维护，则 IPMP 会自动迁移或故障转移故障接口的 IP 地址。这些地址的接收者是故障接口的 IPMP 组中的工作接口。IPMP 的故障转移组件可保持连通性，防止任何现有连接发生中断。此外，通过自动在 IPMP 组中的一组接口中分配网络通信流量，IPMP 提高了总体网络性能。此过程称作负荷分配。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见 [《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》](#) 中的“使用所指定的管理权限”。
2. 按照 [《在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道》](#) 中的“配置 IPMP 组”中的说明配置 IPMP 组。

▼ 如何将 IP 网络多路径功能扩展到共享 IP 非全局区域

使用此过程可以在全局区域中配置 IPMP，并将 IPMP 功能扩展到非全局区域。

当您配置区域时，每个地址或逻辑接口都应当与非全局区域相关联。有关说明，请参见《Oracle Solaris Zones 介绍》中的“使用 zonecfg 命令”和如何配置区域 [21]。

此过程将实现以下内容：

- 在接口为 `ipmp0` 的 IPMP 组中配置 `net0` 和 `net1` 卡。
- `ipmp0` 的数据地址 `192.168.0.1` 与非全局区域 `my-zone` 相关联。
- `net0` 卡设置为该区域的物理接口。

在正在运行的区域中，可以使用 `ipadm` 命令来建立关联。有关更多信息，请参见“共享 IP 网络接口” [115]和 `ipadm(1M)` 手册页。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 在全局区域中配置 IPMP 组，如《在 Oracle Solaris 11.2 中管理 TCP/IP 网络、IPMP 和 IP 隧道》中的“配置 IPMP 组”中所述。
3. 使用 `zonecfg` 命令配置区域。当您配置 `net` 资源时，请将地址 `192.168.0.1` 和物理接口 `net0` 添加到区域 `my-zone`：

```
zonecfg:my-zone> add net
zonecfg:my-zone:net> set address=192.168.0.1
zonecfg:my-zone:net> set physical=net0
zonecfg:my-zone:net> end
```

在非全局区域 `my-zone` 中只有 `net0` 可见。

如果 `net0` 随后出现故障

如果 `net0` 随后出现故障，因为 `192.168.0.1` 已分配给 `ipmp0`，则该地址在 `net1` 中继续可用。地址的可用性还适用于 `my-zone`。但是，在 `net0` 出现故障后，`net1` 将成为 `my-zone` 的可见接口。

在独占 IP 非全局区域中管理数据链路

在全局区域中可使用 `dladm` 命令管理数据链路。

▼ 如何使用 dladm show-linkprop

可以将 dladm 命令与 show-linkprop 子命令一起使用，以显示正在运行的专用 IP 区域的数据链路分配。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能管理数据链路。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 显示系统中数据链路的分配。

```
global# dladm show-linkprop
```

例 11-1 查看区域数据链路分配

1. global# dladm show-linkprop
2. 请注意，net0 链路已分配给 vzl-100。

```
global# dladm show-linkprop
LINK      PROPERTY      PERM VALUE      EFFECTIVE      DEFAULT      POSSIBLE
net2      speed         r-  10           10            10           --
...
vzl-100/net0 autopush  rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 zone      rw  vzl-100     vzl-100      --           --
vzl-100/net0 state    r-  up          up            up           up,down
vzl-100/net0 mtu      rw  1500        1500         1500        576-1500
vzl-100/net0 maxbw    rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 cpus     rw  --         0-3,8-11     --           --
vzl-100/net0 rxfanout  rw  --         8             1            --
vzl-100/net0 pool     rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 priority  rw  high        high          high         low,medium,
                                         high
vzl-100/net0 tagmode  rw  vlanonly    vlanonly     vlanonly    normal,
                                         vlanonly
vzl-100/net0 protection  rw  mac-nospoof mac-nospoof  --          mac-nospoof,
                                         restricted,
                                         ip-nospoof,
                                         dhcp-nospoof
vzl-100/net0 mac-address  rw  0:16:3e:86:11:f5 0:16:3e:86:11:f5 0:16:3e:86:11:f5 --
vzl-100/net0 allowed-ips  rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 allowed-dhcp-cids  rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 rxrings    rw  --         --            --           --
vzl-100/net0 txrings    rw  --         --            --           sw,hw
vzl-100/net0 txringsavail  r-  0          0             --           --
```

```

vzl-100/net0 rxringsavail r- 0          0          --          --
vzl-100/net0 rxhwcIntavail r- 0        0          --          --
vzl-100/net0 txhwcIntavail r- 0        0          --          --
vzl-100/net0 vsi-typeid  rw  --        116        --          --
vzl-100/net0 vsi-vers    rw  --        0          --          --
vzl-100/net0 vsi-mgrid   rw  --        ::         --          --
vzl-100/net0 vsi-mgrid-enc rw --        oracle_v1  oracle_v1 none,
                                                oracle_v1
vzl-100/net0 lro         rw  off        off        auto      on,off,auto
vzl-100/net0 cos         rw  --        --         0          --
vzl-100/net0 etsbw-lcl   rw  --        --         0          --
vzl-100/net0 etsbw-rmt   r-  --        --         --         --
vzl-100/net0 etsbw-lcl-advice r- --    --         --         --
vzl-100/net0 etsbw-rmt-advice rw --    --         0          --

```

例 11-2 如何在使用虚命名时显示数据链路和物理位置

设备物理位置显示在 LOCATION 字段中。要查看设备的数据链路名称和物理位置信息，请使用 -L 选项。

```

global# dladm show-phys -L
LINK          DEVICE      LOCATION
net0          net0         MB
net1          net1         MB
net2          net2         MB
net3          net3         MB
net4          ibp0         MB/RISER0/PCIE0/PORT1
net5          ibp1         MB/RISER0/PCIE0/PORT2
net6          eoib2         MB/RISER0/PCIE0/PORT1/cloud-nm2gw-2/1A-ETH-2
net7          eoib4         MB/RISER0/PCIE0/PORT2/cloud-nm2gw-2/1A-ETH-2

```

▼ 如何使用 dladm 指定临时数据链路

可以将 dladm 命令与 set-linkprop 子命令一起使用，以便向正在运行的专用 IP 区域临时指定数据链路。必须使用 zonecfg 命令进行持久性指定。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能管理数据链路。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 使用带有 -t 的 dladm set-linkprop 将 net0 添加到正在运行的区域 zoneA。

```

global# dladm set-linkprop -t -p zone=zoneA net0
LINK      PROPERTY      PERM  VALUE      DEFAULT      POSSIBLE

```

```
net0    zone          rw    zoneA    --    --
```

提示 -p 选项会生成一个显示内容，其格式为稳定的机器可解析格式。

▼ 如何使用 `dladm reset-linkprop`

可以将 `dladm` 命令与 `reset-linkprop` 子命令一起使用，以将 `net0` 链路值重置为未指定状态。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。
2. 使用带有 `-t` 选项的 `dladm reset-linkprop` 撤消对 `net0` 设备的区域指定。

```
global# dladm reset-linkprop -t -p zone net0
LINK      PROPERTY      PERM  VALUE      DEFAULT      POSSIBLE
net0     zone          rw    zoneA     --           --
```

提示 -p 选项会生成一个显示内容，其格式为稳定的机器可解析格式。

故障排除 如果正在运行的区域在使用该设备，则重新指定将失败，并显示一条错误消息。请参见“[专用 IP 区域正在使用设备，因此 `dladm reset-linkprop` 运行失败](#)” [161]。

在安装了区域的 Oracle Solaris 系统上使用公平份额调度器

通过 `prctl` 命令指定的限制不是持久的。在重新引导系统后，此限制将失效。要在区域中设置永久性份额，请参见[如何配置区域](#) [21]和[如何在全局区域中设置 `zone.cpu-shares`](#) [31]。

▼ 如何使用 `prctl` 命令在全局区域中设置 FSS 份额

缺省情况下，为全局区域提供一个份额。可以使用此过程来更改缺省分配。请注意，只要重新引导系统，就必须重置通过 `prctl` 命令分配的份额。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用 `prctl` 实用程序为全局区域指定两个份额：

```
# prctl -n zone.cpu-shares -v 2 -r -i zone global
```

3. (可选) 要检验为全局区域指定的份额数，请键入：

```
# prctl -n zone.cpu-shares -i zone global
```

另请参见 有关 `prctl` 实用程序的更多信息，请参见 [prctl\(1\)](#) 手册页。

▼ 如何在区域中动态更改 zone.cpu-shares 的值

可以在全局区域或非全局区域使用此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 使用 `prctl` 命令为 `cpu-shares` 指定一个新值。

```
# prctl -n zone.cpu-shares -r -v value -i zone zonename  
idtype 为 zonename 或 zoneid。value 为新值。
```

在区域管理中使用权限配置文件

本节介绍与在非全局区域中使用权限配置文件相关联的任务。

▼ 如何指定区域管理配置文件

区域管理配置文件授予用户管理系统上所有非全局区域的权力。

您必须是全局管理员或在全局区域中具有相应授权的用户才能执行此过程。

1. 成为管理员。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 创建一个包括区域管理权限配置文件的角色并将其分配给用户。

备份安装了区域的 Oracle Solaris 系统

以下过程可以用于在区域中备份文件。同时，请记住还要备份区域的配置文件。

▼ 如何使用 ZFSsend 执行备份

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 获得区域的 `zonepath` :

```
global# zonecfg -z my-zone info zonepath
zonepath: /zones/my-zone
```

3. 使用 `zfs list` 命令获得 `zonepath` 数据集 :

```
global# zfs list -H -o name /zones/my-zone
rpool/zones/my-zone
```

4. 使用 ZFS 快照创建区域的归档文件 :

```
global# zfs snapshot -r rpool/zones/my-zone@snap
global# zfs snapshot -r rpool/zones/my-zone@snap
global# zfs zfs send -rc rpool/zones/my-zone@snap > /path/to/save/archive
global# zfs destroy -r rpool/zones/my-zone@snap
```

将显示以下类似信息 :

```
-rwxr-xr-x  1 root    root      99680256 Aug 10 16:13 backup/my-zone.cpio
```

▼ x64: 如何列显区域配置的副本

您应当创建非全局区域配置的备份文件。如有必要，将来可以使用备份来重新创建区域。在您首次登录到区域，并回答了 `sysidtool` 的问题之后，创建区域配置的副本。此过程使用名为 `my-zone` 的区域和名为 `my-zone.config` 的备份文件来显示过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全》中的“使用所指定的管理权限”。

2. 将区域 `my-zone` 的配置列显到名为 `my-zone.config` 的文件。

```
global# zonecfg -z my-zone export > my-zone.config
```

重新创建非全局区域

▼ 如何重新创建单个非全局区域

如有必要，可以使用非全局区域配置的备份文件来重新创建非全局区域。此过程使用名为 `my-zone` 的区域和名为 `my-zone.config` 的备份文件来描述重新创建区域的过程。

1. 成为管理员。
有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.2 中确保用户和进程的安全](#)》中的“[使用所指定的管理权限](#)”。
2. 指定使用 `zonecfg` 命令文件 `my-zone.config` 来重新创建区域 `my-zone`。

```
global# zonecfg -z my-zone -f my-zone.config
```
3. 安装区域。

```
global# zoneadm -z my-zone install -a /path/to/archive options
```
4. 如果您需要恢复任何区域特定的文件（例如应用程序数据），请将这些文件从备份手动恢复（并可能手动合并）到新创建的区域根文件系统。

◆◆◆ 第 12 章

配置和管理不可编辑的区域

不可编辑区域为 solaris 非全局区域提供只读文件系统配置文件。

只读区域概述

如果区域的根目录为只读，则该区域称为不可编辑区域。solaris 不可编辑的区域通过为非全局区域实现只读 root 文件系统来保留区域的配置。此区域通过向运行时环境添加更多限制来扩展区域安全运行时界限。除非作为特定维护操作执行，否则对系统二进制文件或系统配置的修改将被阻止。

强制写入访问控制 (mandatory write access control, MWAC) 内核策略用于通过 `zonecfg file-mac-profile` 属性强制执行文件系统写入特权。由于全局区域不受 MWAC 策略的制约，全局区域可写入非全局区域的文件系统进行安装、映像更新和维护。

区域进入就绪状态时，下载 MWAC 策略。该策略将在区域引导时启用。要执行安装后装配和配置，使用临时可写入 root 文件系统引导序列。对区域 MWAC 配置的修改仅在区域重新引导时才生效。

有关配置、安装及引导区域的一般信息，请参见第 1 章 [如何规划和配置非全局区域](#) 和第 3 章 [安装、引导、关闭、停止、卸载和克隆非全局区域](#)

配置只读区域

zonecfg file-mac-profile 属性

缺省情况下，不在非全局区域中设置 `zonecfg file-mac-profile` 属性。将区域配置为具有可写根数据集。

在 solaris 只读区域中，`file-mac-profile` 属性用于配置只读区域根目录。只读根目录限制访问区域内部的运行时环境。

通过 `zonecfg` 实用程序，可将 `file-mac-profile` 设置为以下值之一。所有配置文件（`none` 除外）均会造成 `/var/pkg` 目录及其内容在区域内部为只读状态。

<code>none</code>	标准读写非全局区域，在现有区域限制之外没有其他保护。将该值设置为 <code>none</code> 相当于没有设置 <code>file-mac-profile</code> 属性。
<code>strict</code>	只读文件系统，没有例外。 <ul style="list-style-type: none"> 无法安装 IPS 软件包。 持久启用的 SMF 服务被修复。 从缺省位置无法添加 SMF 清单。 日志记录和审计配置文件被修复。只能远程记录数据。
<code>fixed-configuration</code>	允许对 <code>/var/*</code> 目录进行更新（包含系统配置组件的目录除外）。 <ul style="list-style-type: none"> 无法安装 IPS 软件包（包括新软件包）。 持久启用的 SMF 服务被修复。 从缺省位置无法添加 SMF 清单。 日志记录和审计配置文件可以是本地文件。<code>syslog</code> 和审计配置已被修复。
<code>flexible-configuration</code>	允许修改 <code>/etc/*</code> 目录中的文件、更改根目录的起始目录及更新 <code>/var/*</code> 目录。此配置提供的功能与《 System Administration Guide: Oracle Solaris Containers-Resource Management and Oracle Solaris Zones 》中所述的 Oracle Solaris 10 native 稀疏根区域的功能最为相近。这是本指南的 Oracle Solaris 10 版本。 <ul style="list-style-type: none"> 无法安装 IPS 软件包（包括新软件包）。 持久启用的 SMF 服务被修复。 从缺省位置无法添加 SMF 清单。 日志记录和审计配置文件可以是本地文件。可更改 <code>syslog</code> 和审计配置。

zonecfg add dataset 资源策略

通过 `add dataset` 资源添加到区域的数据集不受 MWAC 策略的制约。被委托附加数据集的区域对这些数据集具有完全控制权。平台数据集是可见的，但其中的数据及属性为只读，除非引导的区域为读/写。

zonecfg add fs 资源策略

通过 `add fs` 资源添加到区域的文件系统不受 MWAC 策略的制约。可将文件系统挂载为只读。

管理只读区域

盘上配置只能通过全局区域进行管理。在运行着的区域内，管理仅限于设置运行时状态，除非将该区域引导为可写。因此，通过 `svcadm(1M)` 和 `svccfg(1M)` 手册页中所述的 SMF 命令进行的配置更改仅适用于临时的实时 SMF 数据库，不适用于盘上 SMF 数据库。对区域 MWAC 配置的修改在重新引导区域时才生效。

进行初始安装或随后的更新时，区域将引导瞬态读写，直到到达 `self-assembly-complete` 里程碑。随后在只读模式下重新引导区域。

zoneadm list -p 显示

可解析输出显示 R/W 列和 file-mac-profile 列：

```
global# zoneadm list -p
0:global:running:/:UUID:solaris:shared:-:none
5:testzone2:running:/export/zones/testzone2:UUID \
:solaris:shared:R:fixed-configuration
12:testzone3:running:/export/zones/testzone3:UUID \
:solaris:shared:R:fixed-configuration
13:testzone1:running:/export/zones/testzone1:UUID \
:solaris:excl:W:fixed-configuration
-:testzone:installed:/export/zones/testzone:UUID \
:solaris:excl:-:fixed-configuration
```

定义了以下 R 和 W 选项：

- -R 指示具有 file-mac-profile 并引导为只读的区域。
- -W 指示具有 file-mac-profile 并引导为读写的区域。

用于通过可写根文件系统引导只读区域的选项

`zoneadm boot` 子命令提供了两种允许全局区域管理员手动引导只读区域的方法：使用可写根文件系统和使用瞬态可写根文件系统。请注意，只有下次重新引导时，区域才会处于可写模式。

- w 使用可写 root 文件系统手动引导区域。
- W 使用瞬态可写 root 文件系统手动引导区域。到达 `self-assembly-complete` 里程碑时，将自动重新引导系统。
重新引导将区域重新置于 MWAC 策略的控制之下。当区域具有 none MWAC 策略时，才允许此选项。

对于可编辑的区域，会忽略 `-w` 和 `-W` 选项。

zlogin 命令用于文件编辑或添加软件包

`zlogin` 命令提供了两种操作选项（例如，编辑不可编辑的文件或添加新的软件包）。使用这些选项需要授权 `solaris.zone.manage/ZONENAME`。

- T 进入已设置可信路径属性 `PRIV_PROC_TPD` 的不可编辑区域。此会话可以修改通常不可编辑的区域中的文件。但无法读取不受保护的的文件。
- U 执行的进程与 `-T` 选项执行的进程相同，但处于非安全模式。`file-mac-profile` 属性设置为 `flexible-configuration` 的区域需要此选项。

注 - 这些选项不能用于控制台登录。可编辑区域将忽略上述两个选项。

不可编辑全局区域

不可编辑全局区域将不可编辑非全局区域扩展到全局区域。

配置全局不可编辑区域

通过 `zonecfg` 命令 `file-mac-profile` 来完成全局区域的配置。在“[zonecfg file-mac-profile 属性](#)” [155]中介绍了允许的值。如果系统使用 DHCP 设置网络接口，则必须选择 `flexible-configuration`。

`rpool` 数据集将受到限制，但您可以通过使用 `add dataset` 添加不受限制的子数据集。不可编辑全局区域只能运行不受限制的数据集中的区域。不受限制的数据集的所有子级也将不受限制。

提交区域配置后，会写入 `zonecfg` 引导信息且会更新引导归档文件。重新引导系统以使用不可编辑全局区域引导。

维护不可编辑全局区域

通过使用可信路径访问来维护全局区域。可信路径只能在控制台上使用，因此确保可通过串行连接 ILOM 或通过图形控制台访问控制台。

将系统配置为不可编辑全局区域后，使用控制台上的中断序列访问可信路径控制台。登录并承担root角色。

执行软件包更新时，首次引导的不可编辑全局区域为读写区域。系统需要这些权限来执行所需的自组装步骤。执行自组装步骤后，将重新引导系统。在第二次引导后，系统再次处于不可编辑状态。

◆◆◆ 第 13 章

各种 Oracle Solaris 区域问题的故障排除

本章包含区域的疑难解答信息。

专用 IP 区域正在使用设备，因此 `dladm reset-linkprop` 运行失败

如果显示以下错误消息：

```
dladm: warning: cannot reset link property 'zone' on 'net0': operation failed
```

则表明尝试使用 `dladm reset-linkprop` 失败，请参阅[如何使用 `dladm reset-linkprop` \[151\]](#)。运行中的区域 `excl` 正在使用该设备。

要重置值：

1. 键入：

```
global#ipadm delete-ip net0
```

2. 重新运行 `dladm` 命令。

在区域配置中指定的特权集不正确

如果区域的特权集包含不允许的特权、缺少必需特权或包含未知特权名称，则检验、准备或引导该区域的尝试都将失败，并将显示如下所示的错误消息：

```
zonecfg:zone5> set limitpriv="basic"
.
.
.
global# zoneadm -z zone5 boot
required privilege "sys_mount" is missing from the zone's privilege set
zoneadm: zone zone5 failed to verify
```

区域无法停止

如果无法破坏与区域关联的系统状态，则停止操作会中途失败。区域便会陷于中间状态，即介于正在运行和已安装状态之间。在此状态下，不存在任何活动的用户进程或内核线程，也无法创建它们。当停止操作失败时，您必须手动干预来完成此过程。

最常见的故障原因是系统无法卸载所有的文件系统。与破坏系统状态的传统 Oracle Solaris 系统关闭不同，区域一旦停止，就必须确保在引导区域或继续进行区域操作时没有执行任何挂载。即使 `zoneadm` 可确保区域中没有执行任何进程，但是如果全局区域中的进程在此区域中具有打开的文件，则卸载操作也会失败。请使用 `proc(1)`（请参见 `pfiles`）和 `fuser(1M)` 手册页中所述的工具来查找这些进程，并采取相应的操作。处理了这些进程之后，重新调用 `zoneadm halt` 应完全停止区域。

共享存储上的 Oracle Solaris 区域入门

使用 Oracle Solaris 中共享存储功能上的 Oracle Solaris 区域，可以对区域中的共享存储资源实现透明访问和管理。这些自动化功能简化了 Oracle Solaris 系统中各区域及其相应共享存储资源的部署、管理和迁移。

您可以在区域配置中描述与主机无关的相应共享存储资源。使用此功能的区域安装会封装到共享存储设备上托管的专用 ZFS 存储池。

Oracle Solaris 区域框架将自动配置和取消配置共享存储资源。在运行各种区域管理活动期间需要完成的所有 ZFS 存储池管理任务也将自动执行。

关于使用存储 URI 的共享存储资源

存储 URI 用于描述与主机无关的共享存储资源。存储 URI 用于唯一标识不同节点间的存储对象。它们遵循众所周知的原理以及 Internet 中常用的 URI 格式。在 Oracle Solaris 中引入了以下存储 URI。

本地设备 URI

本地设备存储 URI 类型通过其本地设备路径描述存储设备。该路径必须指代 `/dev` 名称空间中的一个设备。这些设备通常是某一特定系统独有的直接连接的存储 (Direct-Attached Storage, DAS) 资源，其设备名称和路径通常不可移植。但是，它们还可以指代共享存储资源，适用于那些已经跨多个节点在 `/dev` 下提供了统一名称空间的技术。

下面是 URI 语法列表。

- `dev:local-path-under-/dev`
- `dev:///path-with-dev`
- `dev:absolute-path-with-dev`

使用 URI 语法的示例如下：

- `dev:dsk/c0t0d0s0`

- `dev:///dev/dsk/c0t0d0`
- `dev:/dev/dsk/c0t0d0`
- `dev:chassis/SYS/HD1/disk`
- `dev:dsk/c0t60A98000564C303132302D6F72613939d0`

本地设备存储 URI 可以指代整个磁盘，也可以指代特殊的分片或分区。但是，一般不建议将分片或分区与 ZFS 存储池一起使用。

逻辑单元 URI

逻辑单元 URI 类型描述光纤通道 (Fibre Channel, FC) 或串行连接 SCSI (Serial-Attached SCSI, SAS) 存储设备。它指的是一个基于其设备 ID (WWN) 的逻辑单元 (Logical Unit, LU)。逻辑单元存储 URI 始终表示整个磁盘。

下面是 URI 语法列表。

- `lu:luname.naa.ID`
- `lu:initiator.naa.ID,target.naa.ID,luname.naa.ID`

使用 URI 语法的示例如下：

- `lu:luname.naa.5000c5000288fa25`
- `lu:initiator.naa.2100001d38089fb0,target.naa.2100001d38089fb0,luname.naa.5000c5000288fa25>`

在仅具有 luname 的 URI 格式中，ID 用于描述逻辑单元名称。

在 `initiator,target,luname` 格式中，`initiator` 用于指定启动器端口，`target` 用于指定目标端口。这两者共同指定逻辑单元的路径。第二个语法中的逻辑单元名称必须与第一个语法（仅具有 luname 的格式）中 URI 的 luname 相匹配。

最好将多路径与仅具有 luname 的 URI 结合使用。如果采用仅具有 luname 的 URI 而禁用了多路径，则会为指定的逻辑单元选择一个随机路径。要避免分配此随机路径，可以使用 `initiator,target,luname` URI 格式为逻辑单元选择一个特定路径。如果采用 `initiator,target,luname` URI 格式并启用了多路径，则多路径框架可控制用于访问该逻辑单元的路径，而该 URI 仅用于标识该单元，而不是访问路径。

iSCSI URI

iSCSI URI 类型描述通过基于 iSCSI 网络的存储协议访问的存储设备。它始终指代整个磁盘。

下面是 URI 语法列表。

- `iscsi:///luname.naa.ID`

- `iscsi://host[:port]/lunname.naa.ID`

使用 URI 语法的示例如下：

- `iscsi:///lunname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001`
- `iscsi://[::1]/lunname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001`
- `iscsi://hostname/lunname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001`
- `iscsi://hostname:3260/lunname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001`
- `iscsi://10.10.10.9/lunname.naa.600144f03d70c80000004ea57da10001`

有关仅具有 luname 的 URI 的格式和 ID 的说明，请参见“[逻辑单元 URI](#)” [164]。

可选 `hostname[:port]` 授权部分用于提供使用未验证的 SendTargets 搜索地址自动配置 iSCSI 启动器所需的信息。IPv6 地址必须用方括号 ([]) 括起来。

仅具有 luname 的 URI 格式仅适用于静态配置或基于 iSNS 的配置，或者在使用验证时适用。必须先要在区域框架外部配置这些功能，然后才能使用这些功能。

请注意，如果您希望通过 iSER 传输来使用 iSCSI，则 iSCSI 存储 URI 也透明地允许这一操作。要使用 iSER，则目标和启动器必须通过分配给 Infiniband (IB) 分区链路的地址。在全局区域中，您必须使用 `dladm create-part` 命令设置 IB 分区，并使用 `ipadm create-ip` 和 `ipadm create-addr` 命令将目标和启动器地址分配到 IB 分区。然后即可在 iSCSI 存储 URI 的授权部分使用该地址指定目标的搜索地址。

如果具备 InfiniBand (IB) 硬件，并且可以建立 InfiniBand 可靠连接 (Reliable-Connected, RC)，则启用了 iSER 的启动器可使用 iSER 连接到启用了 iSER 的目标。如果无法建立 RC 连接，可以使用基于 IP 的连接建立连接。

管理存储 URI 和共享存储资源

要生成并检验存储 URI 或管理基于存储 URI 的共享存储资源，请使用 `suriadm` 命令。

您可以基于现有的系统设备路径，使用 `suriadm` 命令检验手动创建的存储 URI，也可以使用该命令自动创建存储 URI。根据存储 URI 类型的不同，使用 `suriadm` 命令可以配置和取消配置相应的存储子系统。如果存储 URI 已存在，`suriadm` 命令还可以识别存储 URI 所描述的存储对象的可能已实例化的设备实例。以下示例说明了常见用例。有关更多信息，请参见 [suriadm\(1M\)](#) 手册页。

例 14-1 使用 `suriadm parse` 语法检验存储 URI

以下示例说明如何使用 `suriadm` 命令检验存储 URI。在这些示例中，对存储 URI 字符串进行了解析，并显示了其相关属性。检验后，稍后即可将存储 URI 与 `zonecfg` 命令或 `suriadm` 命令结合使用。

```

root@initiator:~# suriadm parse iscsi://target/
luname.naa.600144F035FF850000050C884E50001
PROPERTY    VALUE
uri-type    iscsi
hostname    target
port        -
luname      naa.600144F035FF850000050C884E50001

root@host:~# suriadm parse dev:/dev/dsk/c4t1d0
PROPERTY    VALUE
uri-type    dev
path        /dev/dsk/c4t1d0

```

例 14-2 使用 `suriadm lookup-uri` 语法生成基于设备路径的存储 URI

以下示例说明如何使用 `suriadm` 命令生成存储 URI。在该示例中，基于现有本地设备路径，`suriadm` 命令输出会给出建议的稍后与 `suriadm` 或 `zonecfg` 命令结合使用的有效存储 URI。

```

root@target:~# suriadm lookup-uri -t iscsi /dev/dsk/c0t600144F035FF850000050C884E50001d0
iscsi://target/luname.naa.600144f035ff850000050c884e50001

root@host:~# suriadm lookup-uri /dev/dsk/c4t1d0
dev:dsk/c4t1d0

root@host:~# suriadm lookup-uri /dev/dsk/c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0
lu:luname.naa.600144f0dbf8af190000510979640005
lu:initiator.naa.10000000c9991d8c,target.naa.21000024ff3ee89f,luname.naa.600144f0dbf8af190000510979640005
dev:dsk/c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0

```

例 14-3 使用 `suriadm map` 语法配置基于 iSCSI 的存储资源

以下示例说明如何使用 `suriadm map` 命令配置基于 iSCSI 的存储资源。在此示例中，对于 iSCSI 存储 URI，`suriadm` 配置 iSCSI 启动器的发送目标搜索地址并实例化表示 iSCSI 目标的本地设备。来自 `mapped-dev` 存储 URI 属性的本地设备路径现在可以与诸如 `zpool`、`format` 和 `mkfs` 命令之类的实用程序一起使用。

```

root@initiator:~# suriadm map iscsi://target/luname.naa.600144F035FF850000050C884E50001
PROPERTY    VALUE
mapped-dev  /dev/dsk/c0t600144F035FF850000050C884E50001d0s0

```

例 14-4 使用 `suriadm lookup-mapping` 语法查找已配置存储资源

在此示例中，该命令用于显示当前与给定存储 URI 相关联的本地系统设备。

```

root@initiator:~# suriadm lookup-mapping iscsi://target/
luname.naa.600144F035FF850000050C884E50001
PROPERTY    VALUE
mapped-dev  /dev/dsk/c0t600144F035FF850000050C884E50001d0s0

```

例 14-5 使用 `suriadm unmap` 取消配置基于 iSCSI 的存储资源

对于 iSCSI 存储 URI，`suriadm` 命令用于删除 iSCSI 启动器的发送目标搜索地址，并取消配置共享存储资源。

```
root@initiator:~# suriadm unmap iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF850000050C884E50001
root@initiator:~# suriadm lookup-mapping iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF850000050C884E50001
Failed to lookup mapping for URI: "iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF850000050C884E50001": No such logical
unit name found: "naa.600144F035FF850000050C884E50001"
```

将共享存储资源分配到 Oracle Solaris 区域

通过使用存储 URI 描述存储对象的位置，将共享存储资源分配到区域配置中的各个区域。

有两种区域配置资源类型 (`rootzpool` 和 `zpool`)，一个属性类型 (`storage`)，它们用于将共享存储资源分配到特定的 Oracle Solaris 区域。这些类型使用 `zonecfg` 进行配置和维护。

针对区域的 `storage` 属性

使用共享存储资源时，`storage` 属性使用存储 URI 定义与主机无关的存储对象的位置。Oracle Solaris 中的 Oracle Solaris 区域框架当前支持以下存储 URI：

- `dev`：本地设备路径存储 URI、DAS
- `iscsi`：iSCSI 存储 URI
- `lu`：光纤通道 (Fibre Channel, FC) 和串行连接 SCSI (Serial Attached SCSI, SAS)

存储属性使用来自 `rootzpool` 或 `zpool` 资源范围内的以下 `zonecfg` 子命令进行管理：

```
zonecfg:zonename:zpool> add storage URI string
zonecfg:zonename:zpool> remove storage URI string
```

`rootzpool` 资源

`rootzpool` 资源是区域的专用 ZFS 存储池。整个区域安装封装在其各自专用的 ZFS 存储池中。此 ZFS 存储池将包含共享存储资源。

`rootzpool` 资源必须至少指定一个存储属性。可以指定多个存储属性以描述冗余 ZFS 存储池配置。请注意，每个区域配置只能有一个 `rootzpool` 资源。

`rootzpool` 资源的 ZFS 存储池名称将自动指定为 `zonename_rpool`。该名称不可更改。`rootzpool` 资源使用全局资源范围中的以下 `zonecfg` 子命令进行管理。

```
zonecfg:zonename> add rootzpool
zonecfg:zonename:rootzpool> add storage URI string
zonecfg:zonename:rootzpool> end

zonecfg:zonename> remove rootzpool

zonecfg:zonename> select rootzpool storage=URI string

zonecfg:zonename> info rootzpool
```

zpool 资源

`zpool` 资源描述 ZFS 存储池，该存储池包含委托给 Oracle Solaris 区域的共享存储资源。`zpool` 资源将指定至少一个存储属性。可以指定多个存储属性以描述冗余 ZFS 存储池配置。可以为区域配置定义多个 `zpool` 资源。

指定 `zpool` 资源的 ZFS 存储池名称的方式如下：将区域名称和指定的名称属性合并，即 `zonename_name`。对于名称属性，`zonecfg` 将检验该字符串是否符合 ZFS 存储名称和 ZFS 数据集名称的条件。不允许使用字符串 `rpool`，并且该字符串不能用于此属性。

`zpool` 资源使用全局资源范围中的以下 `zonecfg` 子命令进行管理。

```
zonecfg:zonename> add zpool
zonecfg:zonename:zpool> add storage URI string
zonecfg:zonename:zpool> set name=name string
zonecfg:zonename:zpool> end

zonecfg:zonename> remove zpool
zonecfg:zonename> remove zpool name=name string
zonecfg:zonename> remove zpool storage=URI string

zonecfg:zonename> select zpool storage=URI string

zonecfg:zonename> info zpool
zonecfg:zonename> info zpool name=name string
zonecfg:zonename> info zpool storage=URI string
```

重命名区域

您可以使用 `zoneadm` 命令重命名处于已配置或已安装状态的区域。

区域配置限制

当现有共享存储资源的位置描述更改时，要更改 `rootzpool` 或 `zpool` 资源内部的存储资源 URI，请使用 `zonecfg remove storage old URI` 命令语法，随后是 `add storage new URI` 命令。

有关共享存储资源上 Oracle Solaris 区域的 ZFS 存储池自动化管理

当使用 Oracle Solaris 中共享存储支持功能上的区域时，区域框架将自动管理特定区域中与 `rootzpool` 或 `zpool` 资源关联的所有 ZFS 存储池。

要便于区域和存储资源迁移，不能在系统上永久配置与 `rootzpool` 或 `zpool` 资源关联的 ZFS 存储池。它们将不会显示在系统的全局 ZFS 存储池系统信息库 `/etc/zfs/zpool.cache` 中。

当您安装或克隆区域时，区域框架会创建相应的 ZFS 存储池。您可以针对每个 `rootzpool` 或 `zpool` 资源使用 `zonecfg add storage` 命令配置多个共享存储资源。在这种情况下，系统会缺省创建一个镜像 ZFS 存储池。

您可以使用定制配置（例如加密）或其他冗余级别（如 `raidz` 或 `raidz2`）预先创建 ZFS 存储池。首次在区域配置中配置所有必需的共享存储资源后，请再次使用 `zpool` 实用程序导出预先创建的 ZFS 存储池。在区域安装和克隆期间，区域框架将首先尝试导入和使用此预先创建的 ZFS 存储池。

当您使用 `zoneadm attach` 语法时，该区域框架最初会配置所有共享存储资源，然后导入所有已配置 ZFS 存储池。

对于 `zoneadm detach` 命令语法，区域框架将首先导出所有已配置 ZFS 存储池，然后取消配置所有共享存储资源。

缺省情况下，当使用 `zoneadm uninstall` 命令卸载区域时，区域框架将首先导出所有已配置 ZFS 存储池，然后取消配置所有共享存储资源。但是，您可以结合使用 `-x force-zpool-destroy` 选项和 `zoneadm uninstall` 命令显式请求销毁 ZFS 存储池。

在系统引导期间，会运行区域 SMF 服务 `svc:/system/zones:default`。SMF 服务将为具有 `rootzpool` 或 `zpool` 资源且处于已安装状态的所有区域配置共享存储资源并导入 ZFS 存储池。此阶段的任何故障都将被记录到相应的 SMF 服务日志文件 `/var/svc/log/system-zones:default.log` 中。

使用 `rootzpool` 或 `zpool` 资源配置的 ZFS 存储池在区域内部将显示为 ZFS 虚拟存储池，但是它们不能直接由区域管理员进行管理。

运行的区域使用 ZFS 存储池时，这些存储池不能由全局区域销毁或导出。

从全局区域中，您可以使用 `zpool` 命令在由区域框架管理的 ZFS 存储池上执行管理操作。管理操作包括使特定的设备联机或脱机、更换故障设备，以及添加或移除设备。要保持区域配置同步，请更新相应的存储 URI，以反映出对正在使用的共享存储资源所做的更改。

关于 unavailable 状态

在 Oracle Solaris 中，区域状态 `unavailable` 表明该区域已安装，但是无法引导。此状态显示在 `zoneadm list -p` 命令语法的输出中。

```
root@initiator:~# zoneadm list -cp
0:global:running:/:solaris:shared:-:none
-:iscsi:unavailable:/iscsi:a0a4ba0d-9d6d-cf2c-cc42-f123a5e3ee11:solaris:excl:-:
```

如果区域框架在共享存储资源配置期间或者 ZFS 存储池管理期间出现故障，则具有共享存储资源的已安装区域可能会进入不可用状态。

要将该区域移出不可用状态，您必须首先识别并解决可能与共享存储资源连接或区域错误配置相关的任何问题。然后您可以使用 `zoneadm attach` 命令正确地重新连接该区域并将其移至已安装区域状态。还可以使用 `zoneadm uninstall` 命令卸载区域，从而将该区域移回已配置区域状态。

有关区域状态的更多信息，请参见 [《Oracle Solaris Zones 介绍》](#) 中的“非全局区域状态模型”。

其他 zoneadm 子命令选项

只要适合，就会使用特定于 ZFS 存储池管理的选项对 `zoneadm` CLI 子命令进行增强。

用于安装、克隆和附加区域的选项

对于 `zoneadm` 的 `install`、`clone` 和 `attach` 子命令，以下几节讨论了三个可用的选项：

-x force-zpool-import 选项

此选项适用于所有在区域配置中指定的 `zpool` 资源，并指示区域框架强制导入显示为正在使用中（例如，正在由另一系统使用）的所有 ZFS 存储池。这会模拟 `zpool import -f` 命令的行为。

如果 ZFS 存储池始终不能正确导出到其他系统（例如，通过使用 `zoneadm detach` 或 `zoneadm uninstall` 命令），则此选项将有助于在区域迁移期间将 ZFS 存储池导入新系统。在这些情况下，必须对为特定区域配置的所有 ZFS 存储池执行强制导入。

-x force-zpool-create= 选项

此选项指示区域框架在现有旧池或显示为出于其他目的当前正在使用的设备上强制创建新的 ZFS 存储池。这会模拟 `zpool create -f` 命令语法的行为。

此选项的范围仅限于在逗号分隔的 `zpool` 名称列表中指定的 ZFS 存储池，或者通过多次使用该选项指定的 ZFS 存储池，例如：

```
-x force-zpool-create=rpool,pool2,pool3
-x force-zpool-create=pool1 -x force-zpool-create=pool2
```

在区域配置中，此处使用的 ZFS 存储池名称是相应 `zpool` 资源的名称属性。要指定 `rootzpool` 资源描述的 ZFS 存储池，请使用 `rpool` 名称。

-x force-zpool-create-all 选项

此选项指示区域框架为在区域配置中指定的所有 `zpool` 和 `rootzpool` 资源强制创建新 ZFS 存储池。

用于卸载区域的选项

对于 `zoneadm uninstall` 子命令，以下两个选项可用：

-x force-zpool-destroy=zpoolname 选项

此选项指示区域框架在卸载区域时销毁 ZFS 存储池。这是模拟 `zpool destroy poolname` 命令的行为。此选项采用了一个 `zpoolname` 列表：

```
force-zpool-destroy=zpoolname{,zpoolname,zpoolname,...}
```

此选项的范围仅限于在逗号分隔的 `zpool` 名称列表中指定的 ZFS 存储池，或者通过多次使用该选项指定的 ZFS 存储池，例如：

```
-x force-zpool-destroy=rpool,pool2,pool3
-x force-zpool-destroy=pool1 -x force-zpool-destroy=pool2
```

名称参数与在区域配置中为所需的 `zpool` 资源指定的名称属性相对应。名称 `rpool` 用于指定与 `rootzpool` 资源关联的 ZFS 存储池。

-x force-zpool-destroy-all 选项

此选项指示区域框架在卸载区域时销毁在区域配置中指定的所有 zpool 和 rootzpool 资源的 ZFS 存储池。

请注意，卸载区域时，应谨慎使用强制区域框架销毁 ZFS 存储池的选项。即使您可以在当前的活动引导环境 (Boot Environment, BE) 中卸载区域，在当前属于非活动引导环境的 ZFS 存储池中也可能存在其他区域引导环境 (zone boot environment, ZBE)。销毁与 rootzpool 资源关联的 ZFS 存储池将使得所有引导环境无法使用原本在其中处于已安装状态的区域。有关区域引导环境的更多信息，请参阅 [beadm\(1M\)](#) 手册页。

zoneadm 命令使用限制

对于配置了 rootzpool 资源的区域，仅允许 zoneadm move 命令语法重命名 zonepath。不可能将具有 rootzpool 资源的区域从其相应的 ZFS 存储池移出到文件系统分层结构中的其他位置或其他 ZFS 存储池中。

实施共享存储资源上托管的 Oracle Solaris 区域

共享存储上区域的 zpool 配置注意事项

配置 ZFS 存储池时，您可以考虑使用冗余池配置，例如镜像、raidz 或 raidz2。即使托管共享存储资源的后端存储提供灵活性和数据保护（例如，以硬件 RAID 的形式），冗余配置也能够使 ZFS 存储池使用其固有的自我修复功能。

有两种方法可将冗余 ZFS 存储池配置用于共享存储资源托管的 Oracle Solaris 区域。

- 您可以使用镜像 ZFS 存储池配置，如果您在区域配置中为 rootzpool 或 zpool 资源指定多个存储属性，则缺省情况下，系统会自动创建该镜像 ZFS 存储池配置。
- 或者，您还可以使用 zpool create 命令预先创建更复杂的 ZFS 存储池配置，例如 raidz 或 raidz2。请注意，您必须使用 zpool export 再次导出新建的 ZFS 存储池。接下来，应使用 zonecfg 命令将所有相应的存储资源 URI 都添加到区域配置中的 rootzpool 或 zpool 资源。现在区域框架将在区域安装或克隆期间导入此 ZFS 存储池，而不是尝试创建新的 ZFS 存储池。

样例方案

本节介绍在共享存储资源上部署 Oracle Solaris 区域的示例。

例 14-6 使用基于 iSCSI 的共享存储设备的 Oracle Solaris 区域

此练习在 Oracle Solaris 11 服务器上设置了一个样例配置，该服务器将通过一个 iSCSI 目标提供共享存储。然后，我们将在运行 Oracle Solaris 的第二个服务器上配置并安装一个区域，并使用这些基于 iSCSI 的共享存储资源托管区域。

首先，使用以下 `pkg install` 命令之一安装相应的软件包。第一条命令安装整个多协议存储服务器组软件包。第二条命令仅为常见多协议 SCSI 目标 (common multi-protocol SCSI target, COMSTAR) 框架内部的 iSCSI 安装目标支持，如 `itadm(1M)` 和 `stmfadm(1M)` 手册页中所述。

```
root@target:~# pkg install group/feature/storage-server
root@target:~# pkg install system/storage/iscsi/iscsi-target
```

然后，为要从此服务器中导出的 iSCSI 目标创建后备存储。使用 `zfs` 命令为存储在目标服务器 `rpool/export` 数据集中的三个 iSCSI 目标逻辑单元（每个大小为 10 GB）创建三个 ZFS 卷作为后备存储。

```
root@target:~# zfs create -V 10G rpool/export/zonevol1
root@target:~# zfs create -V 10G rpool/export/zonevol2
root@target:~# zfs create -V 10G rpool/export/zonevol3
```

在设置后备存储后，请使用 `stmfadm` 命令为每个 ZFS 卷创建目标逻辑单元。这会让我们知道每个卷的相应设备 ID (WWN)，这个 ID 稍后会用于客户机主机上针对 iSCSI 目标搜索的存储 URI。

```
root@target:~# stmfadm create-lu /dev/zvol/rdisk/rpool/export/zonevol1
Logical unit created: 600144F035FF8500000050C884E50001
root@target:~# stmfadm create-lu /dev/zvol/rdisk/rpool/export/zonevol2
Logical unit created: 600144F035FF8500000050C884E80002
root@target:~# stmfadm create-lu /dev/zvol/rdisk/rpool/export/zonevol3
Logical unit created: 600144F035FF8500000050C884EC0003
```

您可以使用 `stmfadm list-lu` 语法查看已配置逻辑单元。

```
root@target:~# stmfadm list-lu
LU Name: 600144F035FF8500000050C884E50001
LU Name: 600144F035FF8500000050C884E80002
LU Name: 600144F035FF8500000050C884EC0003
```

您可以使用 `stmfadm list-lu -v` 语法查询有关已配置逻辑单元的详细信息。

```
root@target:~# stmfadm list-lu -v
LU Name: 600144F035FF8500000050C884E50001
  Operational Status      : Online
  Provider Name           : sbd
  Alias                   : /dev/zvol/rdisk/rpool/export/zonevol1
  View Entry Count        : 0
  Data File                : /dev/zvol/rdisk/rpool/export/zonevol1
  Meta File               : not set
  Size                    : 10737418240
  Block Size              : 512
```

```

Management URL      : not set
Software ID         : not set
Vendor ID           : SUN
Product ID          : COMSTAR
Serial Num          : not set
Write Protect       : Disabled
Write Cache Mode Select: Enabled
Writeback Cache     : Enabled
Access State        : Active
    
```

要使逻辑单元可用于 iSCSI 启动器，请使用 `stmfadm add-view` 命令向目标服务器添加一个逻辑单元视图。

```

root@target:~# stmfadm add-view 600144F035FF8500000050C884E50001
root@target:~# stmfadm add-view 600144F035FF8500000050C884E80002
root@target:~# stmfadm add-view 600144F035FF8500000050C884EC0003
    
```

现在我们在目标服务器上配置 iSCSI 目标。首先，使用 `svcadm enable` 启用 iSCSI 目标 SMF 服务。

```

root@target:~# svcadm enable -r svc:/network/iscsi/target:default
    
```

然后，使用 `itadm create-target` 创建 iSCSI 目标本身。

```

root@target:~# itadm create-target
Target iqn.1986-03.com.sun:02:b62a8291-b89e-41ba-9aef-e93836ad0d6a successfully created
    
```

您可以使用 `itadm list-target` 或 `stmfadm list-target` 查询有关已配置 iSCSI 目标的详细信息。

```

root@target:~# itadm list-target -v
TARGET NAME                                STATE    SESSIONS
iqn.1986-03.com.sun:02:b62a8291-b89e-41ba-9aef-e93836ad0d6a  online    0
  alias:                                    -
  auth:                                     none (defaults)
  targetchapuser:                           -
  targetchapsecret:                         unset
  tpg-tags:                                  default
    
```

```

root@target:~# stmfadm list-target -v
Target: iqn.1986-03.com.sun:02:b62a8291-b89e-41ba-9aef-e93836ad0d6a
  Operational Status : Online
  Provider Name      : iscsit
  Alias              : -
  Protocol           : iSCSI
  Sessions           : 0
    
```

最后一步是使用 `suriadm(1M)` 获取相应的存储 URI，以便在第二个服务器上的区域配置中使用。对于每个逻辑单元，已在 `/dev` 中创建本地设备路径条目。`suriadm` 命令用于创建 iSCSI 存储 URI。

```

root@target:~# suriadm lookup-uri -t iscsi /dev/dsk/c0t600144F035FF8500000050C884E50001d0
iscsi://target/luname.naa.600144f035ff8500000050c884e50001
    
```

```
root@target:~# suriadm lookup-uri -t iscsi /dev/dsk/c0t600144F035FF8500000050C884E80002d0
iscsi://target/lunname.naa.600144f035ff8500000050c884e80002
```

```
root@target:~# suriadm lookup-uri -t iscsi /dev/dsk/c0t600144F035FF8500000050C884EC0003d0
iscsi://target/lunname.naa.600144f035ff8500000050c884ec0003
```

这样就完成了在提供 iSCSI 目标存储的样例服务器上需要执行的所有任务。

现在即可使用通过 iSCSI 提供的这个共享存储在第二个服务器上继续配置并安装区域。

第一步是在选择作为 iSCSI 启动器的客户机服务器上安装相应的软件包。

```
root@initiator:~# pkg install pkg:/system/storage/iscsi/iscsi-initiator
```

接下来，我们使用 zonecfg 命令配置具有 rootzpool 和 zpool 资源的区域。我们将使用三个配置为共享存储资源的 iSCSI 目标逻辑单元来托管该区域。我们将在目标服务器上使用之前通过 suriadm 获取的 iSCSI 存储 URI。

```
root@initiator:~# zonecfg -z iscsi
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:iscsi> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
zonecfg:iscsi> set zonpath=/iscsi
zonecfg:iscsi> add rootzpool
zonecfg:iscsi:rootzpool> add storage iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E50001
zonecfg:iscsi:rootzpool> end
zonecfg:iscsi> add zpool
zonecfg:iscsi:zpool> set name=data
zonecfg:iscsi:zpool> add storage iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E80002
zonecfg:iscsi:zpool> add storage iscsi://target/
lunname.naa.600144F035FF8500000050C884EC0003
zonecfg:iscsi:zpool> end
zonecfg:iscsi> commit
zonecfg:iscsi> exit
```

现在即可使用 zoneadm install 安装该区域。

```
root@initiator:~# zoneadm -z iscsi install
Configured zone storage resource(s) from:
  iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E50001
Created zone zpool: iscsi_rpool
Configured zone storage resource(s) from:
  iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E80002
  iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884EC0003
Created zone zpool: iscsi_data
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20130125T112209Z.iscsi.install
  Image: Preparing at /iscsi/root.

AI Manifest: /tmp/manifest.xml.pmai7h
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
```

```
Zonename: iscsi
Installation: Starting ...

      Creating IPS image
Startup linked: 1/1 done
      Installing packages from:
      solaris
      origin: http://pkg.oracle.com/solaris/release/
DOWNLOAD          PKGS          FILES    XFER (MB)   SPEED
Completed          183/183    33556/33556  222.2/222.2  3.4M/s

PHASE              ITEMS
Installing new actions  46825/46825
Updating package state database      Done
Updating image state                  Done
Creating fast lookup database        Done
Installation: Succeeded
```

Note: Man pages can be obtained by installing pkg:/system/manual
done.

Done: Installation completed in 266.487 seconds.

Next Steps: Boot the zone, then log into the zone console (zlogin -C)

to complete the configuration process.

```
Log saved in non-global zone as /iscsi/root/var/log/zones/
zoneadm.20130125T112209Z.iscsi.install
root@initiator:~#
```

区域安装完成后，请使用 zoneadm(1M) list 检验该区域安装是否正确。

```
root@initiator:~# zoneadm list -cp
0:global:running:/:solaris:shared:-:none
-:iscsi:installed:/iscsi:a0a4ba0d-9d6d-cf2c-cc42-f123a5e3ee11:solaris:excl:-:
```

最后，我们可以使用 zpool 命令观察与此区域关联的新建 ZFS 存储池。

```
root@initiator:~# zpool list
NAME          SIZE  ALLOC  FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
iscsi_data    9.94G  83.5K  9.94G  0%  1.00x  ONLINE  -
iscsi_rpool   9.94G  436M   9.51G  4%  1.00x  ONLINE  -

root@initiator:~# zpool status -v iscsi_rpool
pool: iscsi_rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

NAME          STATE      READ WRITE CKSUM
iscsi_rpool   ONLINE    0    0    0
  c0t600144F035FF850000050C884E50001d0  ONLINE    0    0    0
```



```
root@initiator:~# zpool status -v iscsi_data
pool: iscsi_data
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
iscsi_data	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c0t600144F035FF850000050C884E80002d0	ONLINE	0	0	0
c0t600144F035FF850000050C884EC0003d0	ONLINE	0	0	0

区域安装将完全包含在此 ZFS 存储池内部。此区域的 ZFS 数据集布局如下。

```
root@initiator:~# zfs list -t all|grep iscsi
iscsi_data                83.5K  9.78G   31K  /iscsi_data
iscsi_rpool               436M   9.36G   32K  /iscsi
iscsi_rpool/rpool        436M   9.36G   31K  /rpool
iscsi_rpool/rpool/ROOT   436M   9.36G   31K  legacy
iscsi_rpool/rpool/ROOT/solaris 436M   9.36G  390M  /iscsi/root
iscsi_rpool/rpool/ROOT/solaris@install 64K    -   390M  -
iscsi_rpool/rpool/ROOT/solaris/var 46.1M  9.36G  45.4M  /iscsi/root/var
iscsi_rpool/rpool/ROOT/solaris/var@install 644K    -  45.4M  -
iscsi_rpool/rpool/VARSHARE 31K   9.36G   31K  /var/share
iscsi_rpool/rpool/export 62K   9.36G   31K  /export
iscsi_rpool/rpool/export/home 31K   9.36G   31K  /export/home
```

基于 iSCSI 的共享存储资源托管的新区域已成功安装，现在即可使用 zoneadm(1M) boot 进行引导。

在引导该区域后，区域管理员可以从该区域的内部观察 ZFS 虚拟数据集和存储池。

```
root@iscsi:~# zpool list
NAME  SIZE  ALLOC  FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
data  9.94G  85K   9.94G  0%  1.00x  ONLINE  -
rpool 9.94G  449M   9.50G  4%  1.00x  ONLINE  -
```

```
root@iscsi:~# zpool status -v
pool: data
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
data	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c0t600144F035FF850000050C884E80002d0	ONLINE	0	0	0
c0t600144F035FF850000050C884EC0003d0	ONLINE	0	0	0

```
pool: rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

```

NAME                                STATE    READ WRITE CKSUM
rpool                                ONLINE   0    0    0
c0t600144F035FF850000050C884E50001d0 ONLINE   0    0    0

root@iscsi:~# zfs list -t all
NAME                                USED    AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
data                                85K    9.78G  31K    /data
rpool                                464M    9.33G  31K    /rpool
rpool/ROOT                          464M    9.33G  31K    legacy
rpool/ROOT/solaris                  464M    9.33G  416M   /
rpool/ROOT/solaris@install          1.83M    -    390M   -
rpool/ROOT/solaris/var              46.2M    9.33G  45.6M  /var
rpool/ROOT/solaris/var@install      674K    -    45.4M  -
rpool/VARSHARE                      39K    9.33G  39K    /var/share
rpool/export                        96.5K    9.33G  32K    /export
rpool/export/home                   64.5K    9.33G  32K    /export/home
rpool/export/home/user              32.5K    9.33G  32.5K  /export/home/user

```

例 14-7 使用 DAS 存储设备的示例 Oracle Solaris 区域

此练习使用直接连接的本地设备在 Oracle Solaris 上配置并安装区域。请注意，此方法在不同的主机之间通常不可移植。

首先，使用 `format` 命令搜索可用的本地磁盘，并使用 `suriadm lookup-uri` 构建相应的存储 URI 以便在区域配置内部使用。

```

root@host:~# format
Searching for disks...done
AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  1. c4t1d0 <SEAGATE-ST336704LSUN36G-0326-33.92GB>
     /pci@0,0/pci1022,7450@a/pci17c2,20@4/sd@1,0
  2. c4t2d0 <FUJITSU-MAT3073NC-0104-68.49GB>
     /pci@0,0/pci1022,7450@a/pci17c2,20@4/sd@2,0
  3. c4t3d0 <SEAGATE-ST336704LSUN36G-0326-33.92GB>
     /pci@0,0/pci1022,7450@a/pci17c2,20@4/sd@3,0
  4. c4t4d0 <FUJITSU-MAW3073NC-0103-68.49GB>
     /pci@0,0/pci1022,7450@a/pci17c2,20@4/sd@4,0

root@host:~# suriadm lookup-uri -t dev /dev/dsk/c4t1d0
dev:dsk/c4t1d0
root@host:~# suriadm lookup-uri -t dev /dev/dsk/c4t2d0
dev:dsk/c4t2d0
root@host:~# suriadm lookup-uri -t dev /dev/dsk/c4t3d0
dev:dsk/c4t3d0
root@host:~# suriadm lookup-uri -t dev /dev/dsk/c4t4d0
dev:dsk/c4t4d0

```

我们可使用这些存储 URI 配置具有 `rootzpool` 和 `zpool` 资源的区域，这两种资源都表示镜像 ZFS 存储池。

```

root@host:~# zonecfg -z disk
Use 'create' to begin configuring a new zone.

```

```

zonecfg:disk> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
zonecfg:disk> set zonepath=/disk
zonecfg:disk> add rootzpool
zonecfg:disk:rootzpool> add storage dev:dsk/c4t1d0
zonecfg:disk:rootzpool> add storage dev:dsk/c4t3d0
zonecfg:disk:rootzpool> end
zonecfg:disk> add zpools
zonecfg:disk:zpools> set name=dpool
zonecfg:disk:zpools> add storage dev:dsk/c4t2d0
zonecfg:disk:zpools> add storage dev:dsk/c4t4d0
zonecfg:disk:zpools> end
zonecfg:disk> commit
zonecfg:disk> exit

```

现在可以安装区域。

```

root@host:~# zoneadm -z disk install
Created zone zpool: disk_rpool
Created zone zpool: disk_dpools
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20130213T132236Z.disk.install
Image: Preparing at /disk/root.

AI Manifest: /tmp/manifest.xml.r0a0he
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
Zonename: disk
Installation: Starting ...

Creating IPS image
Startup linked: 1/1 done
Installing packages from:
solaris
origin: http://pkg.oracle.com/solaris/release/
DOWNLOAD          PKGS          FILES      XFER (MB)   SPEED
Completed          183/183      33556/33556 222.2/222.2 2.0M/s

PHASE              ITEMS
Installing new actions 46825/46825
Updating package state database Done
Updating image state Done
Creating fast lookup database Done
Installation: Succeeded

Note: Man pages can be obtained by installing pkg:/system/manual

done.

Done: Installation completed in 308.358 seconds.

Next Steps: Boot the zone, then log into the zone console (zlogin -C)

to complete the configuration process.

Log saved in non-global zone as /disk/root/var/log/zones/zoneadm.20130213T132236Z.disk.install

```

```
root@host:~#
```

区域安装后，以下两个新的 ZFS 存储池将处于联机状态。

```
root@host:~# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC   FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
disk_dpoo 68G   83.5K  68.0G   0%  1.00x  ONLINE  -
disk_rpool 33.8G  434M   33.3G   1%  1.00x  ONLINE  -
```

```
root@host:~# zpool status -v disk_rpool
pool: disk_rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
disk_rpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c4t1d0	ONLINE	0	0	0
c4t3d0	ONLINE	0	0	0

```
root@host:~# zpool status -v disk_dpoo
pool: disk_dpoo
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
disk_dpoo	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c4t2d0	ONLINE	0	0	0
c4t4d0	ONLINE	0	0	0

区域安装将完全包含在此 ZFS 存储池内部。将显示此区域的以下 ZFS 数据集布局。

```
root@host:~# zfs list -t all|grep disk
disk_dpoo                               83.5K 66.9G   31K /disk_dpoo
disk_rpool                               434M 32.8G   32K /disk
disk_rpool/rpool                        433M 32.8G   31K /rpool
disk_rpool/rpool/ROOT                    433M 32.8G   31K legacy
disk_rpool/rpool/ROOT/solaris            433M 32.8G  389M /disk/root
disk_rpool/rpool/ROOT/solaris@install    63K   -   389M -
disk_rpool/rpool/ROOT/solaris/var        43.8M 32.8G  43.2M /disk/root/var
disk_rpool/rpool/ROOT/solaris/var@install 584K   -   43.2M -
disk_rpool/rpool/VARSHARE                 31K 32.8G   31K /var/share
disk_rpool/rpool/export                   62K 32.8G   31K /export
disk_rpool/rpool/export/home              31K 32.8G   31K /export/home
```

本地设备存储资源托管的新区域已成功安装，现在即可使用 `zoneadm boot` 命令进行引导。

在引导该区域后，区域管理员可以从该区域的内部观察 ZFS 虚拟数据集和存储池。

```
root@disk:~# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC   FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
```

```
dpool 68G 83.5K 68.0G 0% 1.00x ONLINE -
rpool 33.8G 472M 33.3G 1% 1.00x ONLINE -
```

```
root@disk:~# zpool status -v
```

```
pool: dpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
dpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c4t2d0	ONLINE	0	0	0
c4t4d0	ONLINE	0	0	0

```
pool: rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
rpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c4t1d0	ONLINE	0	0	0
c4t3d0	ONLINE	0	0	0

```
root@disk:~# zfs list -t all
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
dpool	83.5K	66.9G	31K	/dpool
rpool	465M	32.8G	31K	/rpool
rpool/ROOT	465M	32.8G	31K	legacy
rpool/ROOT/solaris	465M	32.8G	416M	/
rpool/ROOT/solaris@install	5.60M	-	389M	-
rpool/ROOT/solaris/var	43.9M	32.8G	43.3M	/var
rpool/ROOT/solaris/var@install	618K	-	43.2M	-
rpool/VARSHARE	39K	32.8G	39K	/var/share
rpool/export	96.5K	32.8G	32K	/export
rpool/export/home	64.5K	32.8G	32K	/export/home
rpool/export/home/user	32.5K	32.8G	32.5K	/export/home/user

例 14-8 使用基于光纤通道的存储设备的 Oracle Solaris 区域

此练习使用通过光纤通道提供的共享存储设备在 Oracle Solaris 上配置并安装区域。

首先，使用 `fcinfo lu` 命令搜索当前我们的主机可见的光纤通道逻辑单元。

```
root@host:~# fcinfo lu -v
```

```
OS Device Name: /dev/rdisk/c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0s2
HBA Port WWN: 10000000c9991d8c
Remote Port WWN: 21000024ff3ee89f
LUN: 5
Vendor: SUN
Product: ZFS Storage 7120
```

Device Type: Disk Device

使用 `suriadm lookup-uri` 构建基于设备路径的存储 URI。删除设备名称中用于查询的分片部分以便检索表示整个 LU 的存储 URI。

```
root@host:~# suriadm lookup-uri /dev/dsk/c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0
lu:luname.naa.600144f0dbf8af190000510979640005
lu:initiator.naa.10000000c9991d8c,target.naa.21000024ff3ee89f,luname.naa.600144f0dbf8af190000510979640005
dev:dsk/c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0
```

从显示的三个 URI 中，我们选择仅具有 `luname` 格式的逻辑单元存储 URI 以用于区域配置。

```
root@host:~# zonecfg -z fc
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:fc> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
zonecfg:fc> set zonepath=/fc
zonecfg:fc> add rootzpool
zonecfg:fc:rootzpool> add storage lu:luname.naa.600144f0dbf8af190000510979640005
zonecfg:fc:rootzpool> end
zonecfg:fc> commit
zonecfg:fc> exit
```

现在即可安装该区域。

```
root@host:~# zoneadm -z fc install
Created zone zpool: fc_rpool
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20130214T045957Z.fc.install
Image: Preparing at /fc/root.
```

```
AI Manifest: /tmp/manifest.xml.K9aaow
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
Zone name: fc
Installation: Starting ...
```

```
Creating IPS image
Startup linked: 1/1 done
Installing packages from:
solaris
origin: http://pkg.oracle.com/solaris/release/
DOWNLOAD          PKGS      FILES  XFER (MB)  SPEED
Completed          190/190   34246/34246  231.3/231.3  7.2M/s

PHASE              ITEMS
Installing new actions 48231/48231
Updating package state database      Done
Updating image state      Done
Creating fast lookup database      Done
Installation: Succeeded
```

Note: Man pages can be obtained by installing `pkg:/system/manual`

done.

Done: Installation completed in 104.318 seconds.

Next Steps: Boot the zone, then log into the zone console (zlogin -C)

to complete the configuration process.

Log saved in non-global zone as /fc/root/var/log/zones/zoneadm.20130214T045957Z.fc.install
root@host:~#

区域安装后，以下新的 ZFS 存储池将处于联机状态。

```
root@host:~# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC  FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
fc_rpool  39.8G  441M   39.3G  1%   1.00x  ONLINE  -
```

```
root@host:~# zpool status -v fc_rpool
pool: fc_rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
fc_rpool	ONLINE	0	0	0
c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0	ONLINE	0	0	0

区域安装将完全包含在此 ZFS 存储池内部。该区域具有以下 ZFS 数据集布局。

```
root@host:~# zfs list -t all|grep fc
fc_rpool                440M  38.7G   32K  /fc
fc_rpool/rpool          440M  38.7G   31K  /rpool
fc_rpool/rpool/ROOT     440M  38.7G   31K  legacy
fc_rpool/rpool/ROOT/solaris 440M  38.7G  405M  /fc/root
fc_rpool/rpool/ROOT/solaris@install 67K   -    405M  -
fc_rpool/rpool/ROOT/solaris/var 34.3M 38.7G  33.6M  /fc/root/var
fc_rpool/rpool/ROOT/solaris/var@install 665K  -    33.6M  -
fc_rpool/rpool/VARSHARE 31K   38.7G   31K  /var/share
fc_rpool/rpool/export  62K   38.7G   31K  /export
fc_rpool/rpool/export/home 31K   38.7G   31K  /export/home
```

已成功安装从光纤通道目标中提供的共享存储托管的新区域。现在即可使用 zoneadm boot 引导此区域。

在引导该区域后，区域管理员可以从该区域的内部观察 ZFS 虚拟数据集和存储池。

```
root@fc:~# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC  FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
rpool    39.8G  451M   39.3G  1%   1.00x  ONLINE  -
```

```
root@fc:~# zpool status -v
pool: rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:
```

```

NAME                                STATE  READ WRITE CKSUM
rpool                                ONLINE    0    0    0
c0t600144F0DBF8AF190000510979640005d0 ONLINE    0    0    0

root@fc:~# zfs list -t all
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
rpool                                467M  38.7G   31K    /rpool
rpool/ROOT                           467M  38.7G   31K    legacy
rpool/ROOT/solaris                    467M  38.7G  430M    /
rpool/ROOT/solaris@install            1.90M  -      405M    -
rpool/ROOT/solaris/var                34.4M  38.7G  33.7M  /var
rpool/ROOT/solaris/var@install        703K  -      33.6M    -
rpool/VARSHARE                        39K   38.7G   39K    /var/share
rpool/export                          96.5K  38.7G   32K    /export
rpool/export/home                     64.5K  38.7G   32K    /export/home
rpool/export/home/user                 32.5K  38.7G   32.5K  /export/home/user

```

迁移共享存储资源托管的 Oracle Solaris 区域

使用区域配置中的存储 URI 迁移共享存储托管的区域是一个简单直接的过程。此过程唯一需要的 CLI 是 `zoneadm` 和 `zonecfg` 命令。无需运行其他命令即可迁移具有存储资源或 ZFS 存储池的区域。

例 14-9 迁移基于 iSCSI 共享存储的区域

此示例说明将基于 iSCSI 共享存储的区域从其当前主机迁移到新主机的步骤。

```

root@initiator:~# zoneadm list -cp
0:global:running:/:solaris:shared:-:none
-:iscsi:installed:/iscsi:a0a4ba0d-9d6d-cf2c-cc42-f123a5e3ee11:solaris:excl:-:

```

第一步是在当前主机上分离该区域。该区域将从已安装状态移动到已配置状态。系统会导出所有 ZFS 存储池，并且自动取消配置共享存储资源。

```

root@initiator:~# zoneadm -z iscsi detach
Exported zone zpools: iscsi_rpool
Unconfigured zone storage resource(s) from:
    iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E50001
Exported zone zpools: iscsi_data
Unconfigured zone storage resource(s) from:
    iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884E80002
    iscsi://target/lunname.naa.600144F035FF8500000050C884EC0003

```

```

root@initiator:~# zoneadm list -cp
0:global:running:/:solaris:shared:-:none
-:iscsi:configured:/iscsi::solaris:excl:-:

```

需要在当前主机上执行的最后一步是使用 `zonecfg export` 导出区域配置，并将生成的文件传输到新主机。


```
root@initiator:/# zonecfg -z iscsi export -f /export/iscsi.cfg
```

在新主机上，首先使用 zonecfg 从保存的文件中实例化区域配置。该区域将处于已配置区域状态。

```
root@newhost:/# zonecfg -z iscsi -f /export/iscsi.cfg
```

```
root@newhost:/# zoneadm list -cp
0:global:running:/::solaris:shared:-:none
-:iscsi:configured:/iscsi::solaris:excl:-:
```

然后，使用 zoneadm attach 在新主机上附加该区域。该区域将移动到已安装状态。系统将自动配置所有共享存储资源，并自动导出相应的 ZFS 存储池。

```
root@newhost:/# zoneadm -z iscsi attach
Configured zone storage resource(s) from:
  iscsi://target/luname.naa.600144F035FF8500000050C884E50001
Imported zone zpool: iscsi_rpool
Configured zone storage resource(s) from:
  iscsi://target/luname.naa.600144F035FF8500000050C884E80002
  iscsi://target/luname.naa.600144F035FF8500000050C884EC0003
Imported zone zpool: iscsi_data
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20130214T145001Z.iscsi.attach
  Installing: Using existing zone boot environment
    Zone BE root dataset: iscsi_rpool/rpool/ROOT/solaris
      Cache: Using /var/pkg/publisher.
    Updating non-global zone: Linking to image /.
Processing linked: 1/1 done
  Updating non-global zone: Auditing packages.
No updates necessary for this image.

  Updating non-global zone: Zone updated.
    Result: Attach Succeeded.
Log saved in non-global zone as /iscsi/root/var/log/zones/
zoneadm.20130214T145001Z.iscsi.attach
```

```
root@newhost:/# zoneadm list -cp
0:global:running:/::solaris:shared:-:none
-:iscsi:installed:/iscsi:a19fbb45-4af3-670f-c58e-ee48757c75d6:solaris:excl:-:
```

该区域已迁移到新主机，现在即可使用 zoneadm boot 进行引导。

对于 Oracle Solaris 中支持的所有三种不同类型的存储 URI，此过程基本上相同。对基于 iSCSI 或光纤通道的存储资源，您还必须确认新主机有权访问相同的逻辑单元和目标端口。

将现有区域移入和移出共享存储区域配置

在 Oracle Solaris 中，可以将现有区域安装转换为基于共享存储的区域配置。还可以将使用共享存储资源安装的区域转换成传统配置。请注意，此过程涉及手动步骤。

▼ 如何将现有区域移动到共享存储配置

需要执行以下步骤将现有的已安装区域转换为具有 `rootzpool` 资源的共享存储区域配置。

1. 使用 `zoneadm(1M) shutdown` 命令关闭该区域。
2. 创建已安装区域的归档文件。
有关更多信息，请参阅 [solaris\(5\)](#) 手册页。
3. 使用 `zoneadm(1M) uninstall` 卸载该区域。
此步骤将从系统中删除当前的区域安装，并将该区域移回已配置区域状态。
4. 使用 `zonecfg` 命令将 `rootzpool` 资源和相应的共享存储资源添加到区域配置。
5. 使用 `zoneadm) install -a` 命令从归档文件中再次安装该区域。
有关此选项的更多详细信息，请参阅 [solaris\(5\)](#)。
在基于归档文件的安装期间，区域框架将配置共享存储资源并创建或导入所需的 ZFS 存储池。
6. 现在即可再次使用 `zoneadm boot` 引导该区域。

▼ 如何将现有区域移出共享存储配置

要将已安装区域移出其共享存储配置，请执行以下步骤。

1. 使用 `zoneadm shutdown` 关闭该区域。
2. 如果您要从区域中删除 `rootzpool` 资源，请为已安装区域创建一个归档文件。
有关更多信息，请参阅 [solaris\(5\)](#) 手册页。
3. 使用 `zoneadm detach` 分离该区域。
该区域将移动到已配置状态。在区域分离期间，系统将导出 ZFS 存储池，并且取消配置相应的存储资源。
4. 使用 `zonecfg` 从区域配置中删除所需的 `rootzpool` 和 `zpool` 资源。
5. 根据已删除的资源执行以下步骤之一。
 - 如果删除了 `rootzpool` 资源，请使用 `zoneadm(1M) install -a` 从该归档文件中重新安装该区域。

- 仅删除 zpool 资源时，只需使用 `zoneadm(1M) attach` 重新附加该区域。此步骤会将该区域再次移回已安装状态。

基于归档文件的安装过程将创建新的包含区域安装的本地 `zonepath`。

6. 根据需要使用 `zpool` 手动销毁 ZFS 存储池。

▼ 如何将其他 ZFS 存储池添加到已安装区域

可以基于共享存储资源将其他 ZFS 存储池添加到已安装区域。要将现有 ZFS 存储池指定到某个区域，请执行以下手动步骤。请注意，必须首先使用 `zpool export` 命令导出现有 ZFS 存储池。

此过程还可以用于将 ZFS 存储池从一个已安装区域迁移到另一个已安装区域。除了这些步骤之外，必须先使用 `zoneadm detach` 分离源区域以正确导出 ZFS 存储池，然后必须使用 `zonecfg` 更改其区域配置以删除相应的 `zpool` 资源。

1. 使用 `zoneadm shutdown` 关闭该区域。
2. 使用 `zoneadm detach` 分离已安装区域。
该区域将移动到已配置区域状态。
3. 使用 `zonecfg` 将新的 `zpool` 资源和相应的共享存储资源添加到区域配置。
4. 使用 `zoneadm attach` 重新附加该区域。
此区域将移回已安装状态。
在附加期间，区域框架将配置共享存储资源、导入现有 ZFS 存储池，并将其指定到已安装区域。
5. 现在即可使用 `zoneadm boot` 重新引导该区域。

参考资料

有关详细信息，请参阅以下信息来源。

手册页

以下手册页提供有关在共享资源上配置 Oracle Solaris 区域使用的命令的信息。

- [suri\(5\)](#)
- [suriadm\(1M\)](#)
- [zonecfg\(1M\)](#)
- [zoneadm\(1M\)](#)
- [zones\(5\)](#)
- [zpool\(1M\)](#)
- [itadm\(1M\)](#)
- [stmfadm\(1M\)](#)
- [sasinfo\(1M\)](#)
- [fcinfo\(1M\)](#)
- [solaris\(5\)](#)
- [beadm\(1M\)](#)
- [iser\(7D\)](#)
- [iscsiadm\(1M\)](#)

Oracle Solaris 管理指南

在 Oracle Solaris 文档库中可以访问以下书籍：

- [《Oracle Solaris Zones 介绍》](#)，该书包含有关 zpool 资源的信息
- [《创建和使用 Oracle Solaris 内核区域》](#)

词汇表

brand (标记)	BrandZ 功能的实例，提供了包含用于运行应用程序的非本机操作环境的非全局区域。
branded zone (标记区域)	一种隔离环境，用于在非全局区域中运行非本机应用程序。
cap	针对系统资源使用设定的限制。
capping (上限设置)	针对系统资源使用设定限制的过程。
data-link (数据链路)	OSI 协议栈的第二层接口，在系统中表示为 STREAMS DLPI (v2) 接口。该接口可以在 TCP/IP 等协议栈下检测到。在 Oracle Solaris 10 区域环境中，数据链路为物理接口、集合或带 VLAN 标记的接口。数据链路也称为物理接口，例如，涉及 NIC 或 VNIC 时。
default pool (缺省池)	启用池时由系统创建的池。 另请参见 resource pool (资源池) 。
default processor set (缺省处理器集)	启用池时由系统创建的处理器集。 另请参见 processor set (处理器集) 。
disjoint (不相交)	其成员不重叠并且不重复的一类集合。
dynamic configuration (动态配置)	某一时刻，给定系统中资源池框架内的资源部署的相关信息。
dynamic reconfiguration (动态重新配置)	在基于 SPARC 的系统上，当系统运行时重新配置硬件的功能。也称为 DR。
extended accounting (扩展记帐)	在 Solaris 操作系统中，按任务或进程来记录资源占用情况的一种比较灵活的方法。
fair share scheduler (公平份额调度器)	一个调度类，也称为 FSS，可用于分配基于份额的 CPU 时间。份额定义了分配给某个项目的那一部分系统 CPU 资源。
FSS	请参见 fair share scheduler (公平份额调度器) 。

Global Administrator (全局管理员)	root 用户或具有 root 角色的管理员。登录到全局区域后，全局管理员或被授予相应权限的用户可以将系统作为一个整体进行监视和控制。 另请参见 zone administrator (区域管理员) 。
global scope (全局范围)	应用于系统上所有资源控制的资源控制值的操作。
global zone (全局区域)	所有 Oracle Solaris 系统上都包含的区域。使用非全局区域时，全局区域既是系统的缺省区域，也是用于系统范围内管理控制的区域。 另请参见 non-global zone (非全局区域) 。
local scope (本地范围)	对试图超越控制值的进程采取的本地操作。
locked memory (锁定内存)	不能执行调页操作的内存。
memory cap enforcement threshold (内存上限执行阈值)	系统中的物理内存使用百分比，该值将触发资源上限设置守护进程执行上限。
naming service database (命名服务数据库)	在本文档的“项目和任务概述”一章中，指 LDAP 容器和 NIS 映射。
non-global zone administrator (非全局区域管理员)	请参见 zone administrator (区域管理员) 。
non-global zone (非全局区域)	在 Oracle Solaris 操作系统的单个实例中创建的虚拟操作系统环境。Oracle Solaris 区域软件分区技术用于虚拟化操作系统服务。
Oracle Solaris 10 Zones (Oracle Solaris 10 区域)	适用于在运行 Oracle Solaris 11 发行版的系统上的 solaris10 标记区域中执行的 Solaris 10 应用程序的完整运行时环境。
Oracle Solaris Zones (Oracle Solaris 区域)	用于虚拟化操作系统服务的软件分区技术，提供运行应用程序的安全隔离环境。
pool daemon (池守护进程)	需要动态分配资源时处于活动状态的 poold 系统守护进程。
pool (池)	请参见 resource pool (资源池) 。
processor set (处理器集)	不相交的 CPU 分组。每个处理器集都可以包含零个或多个处理器。在资源池配置中，一个处理器集表示为一个资源元素。也称为 pset。 另请参见 disjoint (不相交) 。
project (项目)	相关工作在网络范围内的管理标识符。
read-only zone (只读区域)	配置为只读根的不可编辑区域。

resident set size (驻留集大小)	驻留集的大小。驻留集是驻留在物理内存中的一组页面。
resource capping daemon (资源上限设置守护进程)	一种守护进程，用于调节已定义资源上限的项目中运行的进程所占用的物理内存。
resource consumer (资源使用者)	实际上是指 Solaris 进程。利用进程模型实体（例如项目和任务），可以从总资源占用角度讨论资源占用情况。
resource control (资源控制)	对每个进程、任务或项目设置的资源占用限制。
resource management (资源管理)	可用于控制应用程序如何使用可用系统资源的功能。
resource partition (资源分区)	一个专用的资源子集。资源的所有分区加起来表示正在执行的单个 Solaris 实例中的可用资源总量。
resource pool (资源池)	用于对计算机资源进行分区的配置机制。资源池表示各组可分区资源之间的关联。
resource set (资源集)	可绑定到进程的资源。通常指提供某种分区形式的内核子系统构造的对象。资源集的示例包括调度类和处理器集。
resource (资源)	计算系统的一个方面，可对其进行处理以更改应用程序行为。
RSS	请参见 resident set size (驻留集大小) 。
scanner (扫描程序)	标识不常用页面的内核线程。在低内存情况下，扫描程序会回收最近未使用的页面。
static pools configuration (静态池配置)	一种管理员希望如何针对资源池功能对系统进行配置的方法。
task (任务)	在资源管理中，表示一段时间内一组工作的进程集。每项任务都与一个项目关联。
whole root zone (完全根区域)	一种非全局区域类型，在此区域中，所有必需的系统软件 and 任何附加软件包都安装在该区域的专有文件系统中。
working set size (工作集大小)	工作集的大小。工作集是指在处理项目工作负荷过程中实际使用的一组页面。
workload (工作负荷)	一个或一组应用程序的所有进程的集合。
zone administrator (区域管理员)	区域管理员的特权仅限于某个非全局区域。 另请参见 Global Administrator (全局管理员) 。
zone state (区域状态)	非全局区域的状态。区域状态可以是“已配置”、“未完成”、“已安装”、“就绪”、“不可用”、“正在运行”或“正在关闭”中的一种。

索引

A

- 安装区域, 44, 45
- archiveadm 命令
 - 创建克隆归档文件, 89

B

- 并行区域更新, 103
- 不可编辑区域, 155
- 不可编辑全局区域, 158

C

- 持久性实时重新配置, 75, 76
- 创建
 - 克隆归档文件, 89
- create 子命令
 - archiveadm 命令示例, 89

D

- 代理配置
 - 区域, 101
- 登录
 - 远程区域, 67
- dtrace_proc, 127, 141
- dtrace_user, 127, 141

F

- 覆盖全局区域代理, 102
- force-zpool-import, 38
- fsstat, 140, 141
- fsstat 实用程序, 107

G

- 关闭区域, 39, 51
- 管理数据链路, 148
- 管理只读区域, 157

I

- info 子命令
 - archiveadm 命令示例, 89
- IPsec
 - 在区域中使用, 126

J

- 检验区域, 44
- 节点名称
 - 区域, 108

K

- 克隆
 - ZFS, 55
- 克隆归档文件
 - 创建, 89
- 克隆区域, 41, 55
- 快照
 - ZFS, 55

L

- 联网, 共享 IP, 114
- 联网, 专用 IP, 117
- 列出区域, 45
- 临时实时重新配置, 75

M

命令

区域, 130

MWAC, 155

N

NFS 服务器, 108

O

Oracle Solaris 审计

在区域中使用, 126

P

配置代理, 101

Q

迁移

system, 81

使用 zonep2vchk, 83

迁移区域, 87

区域

IPsec, 126

NFS 服务器, 108

Oracle Solaris 审计, 126

solaris, 更新, 98

solaris, 软件包, 98

UUID, 46

zonep2vchk, 81

zonep2vchk 工具, 83

zonestat 实用程序, 137

不可编辑全局区域, 158

不可编辑区域, 155

临时区域重新配置, 75

临时实时重新配置, 75, 75, 76

交互模式, 67

从不可用的计算机上迁移, 92

代理配置, 101

使用的命令, 130

停止, 40, 52

克隆, 41, 55

关闭, 39, 51

内部配置, 60

列表, 45

删除, 57

删除软件包, 101

包管理, 97

卸载, 53

填充, 36

大小限制, 18

安装, 45

实时重新配置, 75

就绪状态, 48

引导, 49

引导单用户, 50

引导参数, 40, 49

持久性实时重新配置, 75, 76

检验, 44

添加软件包, 99

特权, 122

登录概述, 59

磁盘空间, 17

移动, 56

管理数据链路, 148

网络地址, 18

联网, 专用 IP, 117

联网, 共享 IP, 114

节点名称, 108

迁移, 87

运行 DTrace, 127

重命名, 30

重新引导, 40, 52

附加升级, 87

非交互模式, 67

区域安装

任务, 44

概述, 35

区域登录

故障安全模式, 67

远程, 67

区域管理配置文件, 152

区域控制台登录

控制台登录模式, 66

区域命令, 130

区域中的特权, 122

区域主机名, 18

全局区域中的 zone.cpu-shares, 31

全局区域中的代理, 101

S

- 删除区域, 57
- 实时重新配置, 75
- 使区域就绪, 48
- solaris 区域
 - 手动同步, 97

T

- 填充区域, 36
- 停止区域, 40, 52
 - 故障排除, 40

X

- 系统
 - migration, 81
- 限制区域大小, 18
- 卸载区域, 53

Y

- 移动区域, 56
- 引导参数和区域, 49
- 引导区域, 49
- 引导只读区域, 157
- 远程区域登录, 67

Z

- 在区域中运行 DTrace, 127, 141
- 只读区域, 155
 - add dataset 策略, 156
 - add fs 策略, 156
 - administering, 157
 - booting, 157
 - configuring, 155
 - file-mac-profile, 155
 - logging in, 158
- 只读区域根目录, 155, 155
- 重命名区域, 30
- 重新引导区域, 40, 52
- ZFS

- 克隆, 55
- 快照, 55
- zlogin 只读区域, 158
- zoneadm
 - mark 子命令, 47
- zoneadm 命令, 35
- zoneadmd 守护进程, 38
- zonecfg
 - 在全局区域中, 21
 - 过程, 21
- zonecfg 命令, 21
- zonep2vchk
 - 迁移工具, 83
- zonepath
 - 在 ZFS 上自动创建, 45
- zonestat, 137
- zonestat 实用程序, 107
- zsched 进程, 39

