

Oracle[®] Solaris 11.3 新增功能

2016 年 11 月

本文档概述了 Oracle Solaris 11.3 发行版中新增或增强的功能。

Oracle Solaris 11.3—安全、速度、简单

Oracle Solaris 是安全的集成和开放平台，为大型企业云环境而设计，通过该平台，可以简单而安全地部署对业务至关重要的企业应用程序，而不会有任何不良影响。它将安全性和遵从性功能与 OpenStack、零开销虚拟化和灵活的应用程序部署环境融合到单个集成的云平台中。

Oracle Solaris 11.3 的主要功能

Oracle Solaris 中易于使用、内置的高级安全功能帮助应用程序在通过运行时进行安装的过程中防御恶意软件。

Oracle 新一代 SPARC 处理器采用的软件芯片化 (Software in Silicon) 技术，可以使应用程序开发者利用芯片的 Silicon 安全内存 (Silicon Secured Memory, SSM) 功能并帮助防止缓冲区溢出或免遭其他外部攻击。使用集成的遵从性工具，可以调整遵从性基准，从而快速节省时间、金钱并确保 IT 操作中的持续遵从性。

Oracle Solaris 虚拟化技术 为您提供了虚拟机管理程序的全部灵活性以及容器的性能和密度，您可以在传统或基于 OpenStack 的云环境中安全地部署企业工作负荷。云中 Oracle Solaris 内核区域的实时迁移提高了规划的维护时间窗口期间的灵活性。

本发行版还包括提供多个新增强功能的新版本 OpenStack (Juno)，这些功能包括支持其他网络拓扑、通过系统信息显示板的控制台访问和新服务。

提供了简化的管理，可以大幅提高工作效率并降低操作成本，从而使您更快地按业务策略构建新产品和服务并交付。使用新的 REST API，管理员和开发者可以通过程序接口快速查询和配置系统。

OpenStack

本节介绍了本发行版中的 OpenStack 更新。

已更新 OpenStack 软件

Oracle Solaris 11.3 包括 OpenStack 的更新版本 Juno。OpenStack 是一个常用的开源云平台，提供了综合性的自助环境，通过基于 Web 的集中式门户共享和管理数据中心内的计算、网络和存储资源。更新的版本 OpenStack Juno 包含面向管理员和自助云用户的 300 多个功能增强。

除了各种功能增强外，OpenStack Juno 还支持以下新服务：

- *Heat*—OpenStack 的模板组件。通过使管理员能够用模板语言描述跨多个虚拟机 (Virtual Machine, VM) 的分层应用程序部署，Heat 简化了云中应用程序的编排。
- *Ironic*—OpenStack 环境中的裸机预配服务。Ironic 对创建 VM 环境的现有 Nova 服务进行补充。Ironic 利用自动化安装程序 (Automated Installer, AI) 置备云中的新系统。

Oracle OpenStack for Oracle Solaris 11.3 进行了扩展，可以通过驱动程序增强功能支持许多新功能，包括源网络地址转换 (Source Network Address Translation, SNAT) (多对一 NAT/端口 NAT)、平面网络、IPv6 以及 Horizon 内的 VM 控制台支持。

可以使用 IPS 对 OpenStack Juno 进行无缝更新。可以在一体化预配置统一归档中评估 OpenStack 以便在单节点 OpenStack 环境中使用。

有关更多信息，请参见 <https://community.oracle.com/docs/DOC-910993>。

安装和软件管理功能

本节介绍本发行版中的安装和软件管理功能。这些功能允许通过软件安装和软件管理工具进行快速更新和部署。

自动化安装程序 CLI 清单编辑器

通过使用对现有 `installadm(1M)` 命令的增强，管理员可以在没有任何 XML 知识的情况下编辑 AI 清单。此界面提供了以交互方式创建和编辑可以与 AI 服务关联的新清单的功能。同样，还可以通过自动化安装程序交互向导（基于 Web 浏览器的界面）使用现有功能。

有关更多信息，请参见 `installadm(1M)` 手册页。

引导池

Oracle Solaris 11.3 现在支持称为引导池的新引导模型，此模型不依赖于基于固件的引导装载程序的基本功能。此模型允许在固件不可访问的存储上装入根文件系统，或者提供与存储和网络相关的其他增强功能，而无须修改 SPARC 上的 OpenBoot PROM (OBP) 或基于 x86 的系统上的 GRUB。

有关更多信息，请参见 `bootadm(1M)`、`ai_manifest(4)`、`beadm(1M)`、`ibadm(1M)` 和 `eeeprom(1M)` 手册页。

虚拟化功能

本节介绍本发行版中的虚拟化功能。这些功能提供了有效的云虚拟化而不损失性能，并通过优化使用资源使大规模应用程序能够在云上运行。

Oracle Solaris 内核区域的实时迁移

Oracle Solaris 内核区域的用户现在可以围绕其云基础结构移动内核区域实例，而不会导致内核区域中断。实时迁移意味着现在可以轻松地移动内核区域环境，这样管理员就能够在全局区域级别上执行更新，而不会影响应用程序或最终用户。此外，可以移动内核区域实例以实现数据中心中工作负荷负载平衡，而不会中断最终用户或应用程序。

内核区域实时迁移在 SPARC 和 x86 平台上可用，并以在多个层面保护迁移的安全方式自动执行。初始检查可确保允许您迁移内核区域。生成的连接不仅已加密，而且包括完整性保护，这可保护包含的数据并防止中间人攻击。通过 SPARC 上的内核区域实时迁移，还可以执行跨 CPU 的迁移以允许快速采用更新的系统和更高的 OS 版本，而不会中断内核区域操作。

使用内核区域实时迁移功能时，只需识别区域和目标系统。

```
# zoneadm -z zone-name migrate ssh://destination-host/
```

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

Oracle Solaris 区域采用共享存储

Oracle Solaris 区域采用共享存储功能允许将区域放置在光纤通道存储区域网络 (fiber channel storage area network, FC-SAN) 和 Internet 小型计算机系统接口 (internet small computer system interface, iSCSI) 设备上。在本发行版中，共享存储上的区域支持已扩展到将网络文件系统 (network file system, NFS) 作为内核区域存储设备。管理员现在可以灵活选择适合其环境的存储，同时保持从区域引导环境、快速快照和即时克隆中获益。共享存储上的区域大大简化了存储设备上内核区域的管理，使配置变得轻松，从而减少了配置步骤数。此管理简化还有助于内核区域迁移和消除配置错误。

例如，要创建 NFS URI 并且设置内核区域的根文件系统的大小：

```
# zonecfg -z kernelzone1
>add device
>set storage=nfs://amy:staff@west/eng/zones/kernelzone1
>set create-size=4g
>end
>exit
```

有关更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页。另请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》和《[Oracle Solaris Zones 配置资源](#)》。

Oracle Solaris 内核区域的实时区域重新配置

Oracle Solaris 11.3 发行版引入了 Oracle Solaris 内核区域的实时区域重新配置功能。通过此功能，可以重新配置正在运行的内核区域的网络 and 连接设备。由于配置更改会立即应用而无需重新引导，因此区域内服务可用性的停机时间为零。可以使用标准区域实用程序（如 [zonecfg](#) 和 [zoneadm](#)）管理实时区域重新配置。

有关更多信息，请参见《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》中的第 6 章，“实时区域重新配置”。另请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 和 [zoneadm\(1M\)](#) 手册页。

Oracle Solaris 区域的 NPIV 支持

N_Port ID 虚拟化 (N_Port ID Virtualization, NPIV) 技术支持使 Oracle Solaris Zones 能够增强光纤通道设备的管理并充分利用几个 NPIV 优点。从虚拟实例角度来看，NPIV 有助于解决多个 VM 实例如何访问存储区域网络 (Storage Area Network, SAN) 的问题。NPIV 使多个虚拟实例能够通过单个物理端口 ID 访问单个或多个虚拟端口。此功能通过减少物理连接以及允许虚拟实例扩展来实现关联的节约，并且还通过允许将多个虚拟端口实例快速轻松地分配给单个虚拟实例来减少管理开销。通过仅共享虚拟实例需要访问的资源，可以使用此技术创建安全的虚拟结构。

有关更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页和《[Oracle Solaris Zones 配置资源](#)》。

Oracle Solaris 内核区域的 SR-IOV 支持

在 Oracle Solaris 11.3 中，Oracle Solaris 内核区域中的联网性能进行了增强，可以支持单根 I/O 虚拟化 (Single Root I/O Virtualization, SR-IOV)。该支持使内核区域能够使用网络接口卡 (Network Interface Card, NIC) 的 SR-IOV 虚拟功能 (Virtual Function, VF)。要配置具有 SR-IOV VF 的内核区域，您需要指定 [zonecfg](#) `anet` 属性 `iovs`。创建或修改内核区域时，可以使用 [zonecfg](#) 命令为 `anet` 资源指定 `iovs` 属性。

有关更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页和《在 Oracle Solaris 11.3 中管理网络虚拟化和网络资源》。

内核区域跨 CPU 迁移

Oracle Solaris 内核区域的本机跨 CPU 迁移类支持有助于内核区域跨不同的 CPU 类型进行迁移。通过新区域配置属性 `cpu-arch`，可以指定内核区域将在其上运行的迁移类。内核区域可以跨支持指定的迁移类的所有 CPU 类型进行迁移。

有关更多信息，请参见《Oracle Solaris Zones 配置资源》。另请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 和 [solaris-kz\(5\)](#) 手册页。

Oracle Solaris 区域的内存上限设置性能增强功能

Oracle Solaris 区域中的资源管理包括控制分配给 Oracle Solaris 本机区域的内存上限。对于 Oracle Solaris 11.3，内存上限功能已增强，其内存检查执行速度比原来快三倍，并且还识别热内存或冷内存，力求首先恢复“冷”内存。启用内存上限设置后，应用程序受影响较少，而识别要回收的内存的过程更为有效。

有关更多信息，请参见 [rcapd\(1M\)](#) 手册页和《在 Oracle Solaris 11.3 中进行资源管理》。

从不可编辑的全局区域内部创建 Oracle Solaris 区域

通过不可编辑的区域，全局区域管理员可以将单个区域锁定为只读模式，在该模式下区域内的应用程序只能读取而无法写入，或者只能写入某些目录。此模式可以大大限制入侵的影响，尤其是面向 Internet 的应用程序。不可编辑的全局区域支持将不可编辑的区域功能扩展到全局区域。如果系统配置为具有不可变全局区域，则根文件系统中的文件是只读的。但是，由于以前锁定了此环境，因此无法创建 Oracle Solaris 区域实例。从 Oracle Solaris 11.3 起，可以选择允许在此锁定环境中创建区域的配置文件。

要选择和激活配置文件，请使用以下命令：

```
# zonecfg -z global set file-mac-profile=dynamic-zones
```

有关更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页和《创建和使用 Oracle Solaris 区域》。

孤立区域引导环境管理

在主机之间迁移的 Oracle Solaris 非全局区域会累积与任何全局区域都不关联的区域引导环境。Oracle Solaris 11.3 现在实现了故障安全区域迁移，并能够销毁在区域迁移过程中变为孤立的区域引导环境。这些更改是通过以下命令实现的：

- `zoneadm attach`
- `beadm list`
- `beadm destroy`

`zoneadm attach -x` 包含三个新选项以在连接期间管理 Oracle Solaris 区域引导环境。

`beadm list` 输出借助新的活动标志 0 指示引导环境是孤立的。可以销毁 `beadm list` 输出中显示的孤立引导环境。

新的 `beadm destroy -0` 选项将销毁所有的孤立引导环境。

有关更多信息，请参见《[创建和管理 Oracle Solaris 11.3 引导环境](#)》和《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》。另请参见 [beadm\(1M\)](#) 和 [solaris\(5\)](#) 手册页。

Oracle Solaris 区域的虚拟化时钟

Oracle Solaris 本机区域现在具有虚拟化时钟以支持需要在不同时间运行的应用程序或者测试与特定时间相关的方案，例如，环境对闰秒的可能响应方式。

可以在非全局区域中设置与全局区域中的值不同的时间值。在非全局区域中设置不同时间值的功能仍依赖于全局区域中的时间更改。如果更改全局区域中的时间，则非全局区域时间将偏移相同的数量。

例如，要在非全局区域中设置时间值：

```
# zonecfg -z myzone
zonecfg:myzone> set limitpriv=default,sys_time
zonecfg:myzone> set global-time=false
zonecfg:myzone> exit
```

有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris Zones 配置资源](#)》和《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》。另请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 和 [date\(1\)](#) 手册页。

增大了 Oracle Solaris 内核区域缺省值

内核区域的缺省 CPU 和内存配置已增至 4 个 vCPU 和 4 GB 内存，以便提供更好的现成体验。新区域模板 `SYSsolaris-kz-minimal` 提供了支持的最低内核区域配置，即 1 个 vCPU 和 2 GB 内存。

有关更多信息，请参见《[Oracle Solaris Zones 配置资源](#)》和《[创建和使用 Oracle Solaris 内核区域](#)》。

虚拟 HBA

Oracle VM Server for SPARC 3.3 软件引入了虚拟 SCSI 主机总线适配器 (vHBA) 功能，通过该功能可以虚拟化任何类型的 SCSI 设备（如磁盘、磁带、CD 和 DVD）。虚拟化的 SCSI 设备可以从来宾域进行访问。

vHBA 功能利用其他 Oracle Solaris I/O 接口（如 MPxIO 多路径），这使虚拟逻辑单元号 (Logical Unit Number, LUN) 能够具有与物理 LUN 相同的行为。vHBA 还使您能够轻松地配置虚拟 SAN（它可以包含无限数量的 SCSI 设备）。

有关更多信息，请参见《[Oracle VM Server for SPARC 3.3 管理指南](#)》和《[Oracle VM Server for SPARC 3.3 Reference Manual](#)》。

整个核心的动态重新配置管理

整个核心的动态重新配置管理 (Dynamic Reconfiguration Management, DRM) 提供了一种自适应机制以基于域利用率来增加或减少 CPU 核心资源。此功能意味着除了在导线束或 vCPU 粒度级别上外，现在还可以在未共享核心级别上执行动态重新配置。

有关更多信息，请参见《[Oracle VM Server for SPARC 3.3 管理指南](#)》和《[Oracle VM Server for SPARC 3.3 Reference Manual](#)》。

I/O 域弹性

I/O 域弹性是 sun4v 平台上 Oracle VM Server for SPARC 的高可用性功能。此功能使 I/O 域能够继续运行，即使为 I/O 域提供虚拟功能设备的根域被中断。恢复根域时，受影响的虚拟功能设备将自动恢复工作。

要使用此功能，必须设置多路径 I/O 配置。其中一个根域被中断时，这些配置使 I/O 域能够故障切换到备用设备路径。当前，仅当使用 SR-IOV 虚拟功能设备配置 I/O 域时，才支持此功能。

有关更多信息，请参见《[Oracle VM Server for SPARC 3.3 管理指南](#)》。

Oracle Solaris 内核区域的 InfiniBand 支持

InfiniBand 是高速切换结构中计算和 I/O 节点的大规模互连的网络基础结构。要在 Oracle 服务器上操作 InfiniBand，需要 InfiniBand HCA（适配器）和 InfiniBand 软件堆栈。从 Oracle Solaris 11.3 起，InfiniBand 支持可用于 Oracle Solaris 内核区域，包括针对 IPoIB 协议已改进的可观察性和半虚拟化支持。

有关更多信息，请参见 [dladm\(1M\)](#)、[zonecfg\(1M\)](#) 和 [solaris-kz\(5\)](#) 手册页。另请参见《[Oracle Solaris Zones 配置资源](#)》和《[创建和使用 Oracle Solaris 区域](#)》。

数据管理功能

本节介绍本发行版中的数据管理功能。使用这些功能，可在设计上进行扩展，提供无限容量以适应未来增长；使用这些功能还可以提高数据完整性。

以递归方式查看 ZFS 快照差异

在 Oracle Solaris 11.3 中，可以按递归方式显示后代文件系统中的 ZFS 快照差异。例如，在以下命令输出中，将一个快照与另一个快照进行了比较。您还可以看到，多个文件已添加到第二个快照，包括未存在于第一个快照中的快照。

```
# zfs diff -r west@snap1 west@snap4
D /west/users/ (west/users)
+ /west/users/file.a
+ /west/users/reptar
west/users/reptar@snap1: snapshot does not exist
D /west/data/ (west/data)
+ /west/data/file.1
+ /west/data/file.2
+ /west/data/file.3
```

在输出中，+ 号指示给定文件系统中的条目，D 指示现有文件系统。

有关 ZFS 快照的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

ZFS LZ4 压缩

在 ZFS 文件系统上启用 LZ4 压缩可以将存储量、电量和冷却时间减少 2x 到 5x。Oracle Solaris 11.3 增加了对 LZ4 压缩算法的支持，该算法通常提供 2x 压缩率，并减少 CPU 开销。

例如，要在 ZFS 文件系统上设置 LZ4 压缩：

```
# zfs set compression=lz4 east/data
```

有关 ZFS 压缩的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

SMB 2.1

以前的 Oracle Solaris 11 发行版提供了服务器消息块 (Server Message Block, SMB) 协议支持, 这允许您在 Microsoft Windows 和 Oracle Solaris 系统之间共享数据。Oracle Solaris 11.3 提供了对 SMB 2.1 的支持, 后者实现了以下增强功能:

- 将以前的 SMB 1.0 命令和子命令从 100 多个减少为仅仅 19 个命令。
- 支持称为“租用”的新缓存模型。此模型使 SMB 客户机支持单个文件多次打开, 这有助于保持高速缓存。
- 为高速网络提供了可伸缩性更高的性能, 并包括以下性能优势:
 - SMB 有效负荷请求可以扩展到 1MB 而不是 64K。
 - 降低 SMB 服务器和 SMB 客户机上的 CPU 利用率。
 - 多次打开同一文件时, SMB 客户机具有未丢失本地高速缓存的性能优势。

有关命令和子命令的更多信息, 请参见 [smb\(4\)](#)、[smbd\(1M\)](#) 和 [smbfs\(7FS\)](#) 手册页。有关更多信息, 请参见《[Managing SMB File Sharing and Windows Interoperability in Oracle Solaris 11.3](#)》。

ZFS 缺省用户或组配额

通过设置缺省用户或组配额, 可以简化大型用户部署的管理并且可更轻松地分配存储资源。

如果在大型 ZFS 文件系统中所有用户的缺省配额均为 25 GB, 则仍可以在需要时设置 50 GB 的单个用户配额。例如:

```
# zfs set defaultuserquota=25gb sandbox/bigfs
# zfs set userquota@marks=50gb sandbox/bigfs
```

有关更多信息, 请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

ZFS 可伸缩性能改进

ZFS 性能进行了扩展, 支持具有大量内存的企业级系统, 在 Oracle Solaris 11.3 发行版中包括以下增强功能:

- 已重新设计 ZFS 自适应替换缓存高速缓存 (Adaptive Replacement Cache, ARC), 以便为大型内存系统提供可伸缩性。
- 持久性 L2ARC 意味着, 在系统重新引导后缓存重要的数据以避免缓存准备时间过长。好处在于压缩的数据在 L2ARC 高速缓存中保持压缩状态, 这减少了处理时间。
- 本地目录访问性能现在随增大线程数或 CPU 数进行扩展。
- 块分配进行了改进, 这意味着, 池容量可以达到 90% 及更多。

有关更多信息, 请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

监视 ZFS 操作

通过 Oracle Solaris 11.3, 可以更高效地监视进行中的 ZFS 文件系统和池操作。

通过使用 `zpool monitor` 命令, 可以监视进行中的池和文件系统操作。例如, 为所有进行中的 `send` 流操作提供了 ZFS `send` 流时间估计。

```
# zpool monitor -t send west 5 5

pool                provider  pctdone  total speed  timeleft  other
west                send      36.3     17.2G 74.1M  2m31s    west/fs1@snap1
```

west	send	38.7	17.2G	74.7M	2m24s	west/fs1@snap1
west	send	41.3	17.2G	75.5M	2m16s	west/fs1@snap1
west	send	43.8	17.2G	76.2M	2m09s	west/fs1@snap1

有关使用 `zpool monitor` 命令的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

更好地处理 ZFS 备用设备

为 ZFS 存储池配置热备件是一种最佳做法，应该继续这样做。从 Oracle Solaris 11.3 开始，将自动检查未使用的备用磁盘，以确定是否为 ZFS 存储池配置热备件时它们是否仍可操作。如果 ZFS 无法打开备用设备，则 ZFS 报告备用磁盘出现故障的时间且故障管理体系结构 (Fault Management Architecture, FMA) 生成故障报告。

有关使用备件的更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理 ZFS 文件系统](#)》。

联网功能

本节介绍本发行版中的联网功能。这些功能增强了现有的联网技术和软件定义的联网，以生成满足组织性能要求的服务并提供所需的更大应用程序灵巧性和灵活性。

对专用 VLAN 的支持

Oracle Solaris 11.3 提供了对专用虚拟 LAN (Private Virtual LAN, PVLAN) 的支持。PVLAN 使您能够将 VLAN 分为任意数量的子 VLAN，并提供在使用共享网络基础结构时满足数据中心内网络隔离要求的功能。此支持对管理员很有用，例如，管理备份时，其中所有的系统都可以通过 PVLAN 到达备份服务器，但是主机到主机的直接通信是不可能的。

使用 PVLAN 相对于简单地创建另一个 VLAN 的优势是易于管理。您无需为每个 PVLAN 分配新子网，且没有创建新访问控制列表 (Access Control List, ACL) 的维护开销（在某些情况下）。

通过使用 `dladm` 命令，管理员可以创建 PVLAN 或者配置 PVLAN VNIC 以托管 PVLAN 通信。

要创建 PVLAN，请使用以下命令：

```
# dladm create-vlan pvlan-properties
```

要配置 PVLAN VNIC 以托管 PVLAN 通信，请使用以下命令：

```
# dladm create-vnic pvlan-properties
```

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》和 `dladm(1M)` 手册页。

对 VNIC 的硬件 SLA 的支持

新的资源管理功能“带宽份额”适用于使用支持 SR-IOV PCIe 虚拟功能 (Virtual Function, VF) 的 NIC（例如 Intel 的 Fortville NIC）在系统上运行的 Oracle Solaris 内核区域。

与从 Oracle Solaris 11 发行版起提供的设置带宽限制的传统 Oracle Solaris 功能相比，带宽份额是更好的带宽管理策略。带宽限制可防止一个连接占用链路的所有可用带宽，但是限制不一定提供最佳的链路利用率。带宽限制限制要使用的带宽量，甚至在带宽可用的情况下也是如此。比较而言，带宽份额允许指定（例如）连接获取至少 30% 的链路带宽。假定只有另外一个连接使用同一链路且它具有 70% 的份额，则这两个连接将至少获取其份额所指定的带宽，并可以在带宽可用时获取更多的带宽。带宽份额增大了通信链路的利用率，同时仍可通过管理员分配份额来确保利用率公正合理。

可通过 `dladm(1M)` 命令管理该功能。

```
# dladm set-linkprop -p bwshare=1 vnic1
# dladm set-linkprop -p bwshare=2 vnic2
```

此示例显示如何将 1/3（至少）的带宽分配给 `vnic1`，并将其余的（至少）分配给 `vnic2`。如果任一 VNIC 所用小于其最小值，则另一个可以使用超出的容量。

有关更多信息，请参见 [dladm\(1M\)](#) 手册页。

My Traceroute 实用程序

My Traceroute (`mtr`) 是一种网络诊断工具，它将来自 `ping` 和 `traceroute` 命令的信息组合在单个实用程序中。`mtr` 按固定的时间间隔向请求的主机发送探索数据包，与 `ping -s` 类似。`mtr` 可以查看当前主机和目标主机之间的每个网络跃点，与 `traceroute` 类似。

`mtr` 维护定时的记录并在屏幕上显示记录，在发出新数据包和返回响应时不断更新显示。

有关更多信息，请参见 `mtr` 手册页。

数据链路大量接收负载转移

通过对大量接收负载转移 (Large Receive Offload, LRO) 的增强支持，网络 TCP 性能（尤其是内核区域）大幅提升。LRO 提供了聚合具有类似源、目标和端口特征的数据包的功能，因此可更有效地处理入站通信。Oracle Solaris 11.3 引入了 MAC 层中的 LRO 处理，且无需来自基础 NIC 的直接支持。缺省情况下关闭 LRO。

有关更多信息，请参见 [dladm\(1M\)](#) 和 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页。另请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》。

EVS 增强功能以及 EVS 控制器、IPnet 和 VPort 增强功能

使用 Oracle Solaris 弹性虚拟交换机 (Elastic Virtual Switch, EVS) 功能，可以创建和管理跨一个或多个计算节点的虚拟交换机。这些计算节点是托管 VM 的物理计算机。弹性虚拟交换机是一个实体，表示属于同一第 2 层 (Layer 2, L2) 网段的显式创建的虚拟交换机。弹性虚拟交换机在从网络中任意位置连接到它的 VM 之间提供网络连接。EVS 在 Oracle Solaris 11.3 中进行了增强，可以支持新的平面（无标记）第 2 层网络类型、每计算节点的多个上行链路端口、分配池，并且还能够能够在每个端口上显式设置链路保护。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理网络虚拟化和网络资源](#)》和 [evsadm\(1M\)](#) 手册页。

CEE 的数据中心桥接扩展

除了 IEEE 外，Oracle Solaris 11.3 还支持融合增强型以太网 (Converged Enhanced Ethernet, CEE) 数据中心桥接交换 (Data Center Bridging Exchange, DCBX)。这样，就能够使用数据中心桥接 (Data Center Bridging, DCB) 在具有不同交换机组的环境中部署 Oracle Solaris 以太网光纤通道 (Fibre channel over Ethernet, FcoE)。Oracle Solaris CEE DCBX 还支持基于优先级的流量控制 (Priority-based Flow Control, PFC) 和应用程序类型长度值 (Type-Length-Value, TLV)。通过使用 `lldpadm` 命令在链路层发现协议 (Link Layer Discovery Protocol, LLDP) 代理上配置 DCBX 协议，可以将 `dcbx-version` 属性设置为 `ieee`、`cee` 或 `auto` 模式。

有关更多信息，请参见 [lldpadm\(1M\)](#) 手册页和《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理网络数据链路](#)》。

对 DSCP 标记的流支持

`flowadm(1M)` 命令已增强，可以支持在网络数据包中设置区分服务代码点 (Differentiated Services Code Point, DSCP) 字段以帮助实现服务质量 (Quality of Service, QoS) 目标。在源、目标和中间交换机和路由器支持 DSCP 时，此增强功能是为端到端通信成功设置优先级不可或缺的部分。

例如，对于延迟敏感的连接，设置优先级和 EF 类 DSCP 值。将 EF 类 (DSCP 46) 用于延迟敏感的流。

```
# flowadm add-flow -l net0 -a transport=tcp,local_port=123 -p priority=high,dscp=46 ntp-flow
```

在此示例中，`ntp-flow` 用于时间协议通信。

有关更多信息，请参见 [flowadm\(1M\)](#) 手册页。

联网流增强功能

`flowadm(1M)` 命令进行了增强，可在流配置中实现更大的灵活性。在本发行版之前，创建多个流的应用程序受限于可以使用的变体。使用本发行版，您可以拥有具有以下特征的并发流，允许：

- 仅入站流或仅出站流
- 创建流时流属性的任意组合
- 多个流分类器和流等级

多个流分类器提供了对重叠流的支持，其中单个数据包可以分类为不同的流。要解决该矛盾，请使用流等级。

有关更多信息，请参见 [flowadm\(1M\)](#) 手册页。

VRRP 路由器的全局启用或禁用

Oracle Solaris 11.3 支持同时在系统或区域上全局启用或禁用虚拟路由器冗余协议 (Virtual Router Redundancy Protocol, VRRP) 路由器。此功能最大限度地减少每个 VRRP 路由器的状态更改期间的内部延迟和差异，在某些情况下这可能是至关重要的。

有关更多信息，请参见 [vrrpadm\(1M\)](#) 手册页。另请参见《[将 Oracle Solaris 11.3 系统配置为路由器或负载均衡器](#)》。

Netboot 环境的虚命名

Oracle Solaris 11.3 增加了通过以太网和 iSCSI 预配网络引导环境期间为数据链路提供虚名称的支持。此功能大大简化了安装前和安装后过程中以及在 iSCSI 引导环境中的管理。通过去除对特定物理网络设备的依赖性，此功能还便于移动应用程序环境。

有关更多信息，请参见 [dladm\(1M\)](#) 手册页。另请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中配置和管理网络组件](#)》。

对 IPoIB 的 VNIC 支持

Oracle Solaris 11.3 使管理员能够通过使用分配的分区分创建 IPoIB VNIC。此功能可以实现对 IPoIB VNIC 迁移的支持，以及基于 InfiniBand 的以太网和 IP 数据链路的一致管理体验。

相关信息

“TCP 的 MD5 签名选项” [14]。

系统管理功能

本节介绍本发行版中的系统管理功能。这些新功能使您能够通过无缝配置管理、跨系统自动化配置执行配置服务，同时还提供了安全的远程管理访问。

资源上限设置守护进程

资源上限设置守护进程提供简化的配置、响应速度更快的 `rcapd` 性能和更有效的上限执行。命令选项已简化，`rcapd` 管理实用程序 `rcapadm(1M)` 的界面已更新。已引入选择可用内存页以供在 `rcapd` 操作中使用的更有效方法，以便提高系统性能。

两个 `rcapadm` 参数 `sample` 和 `mode` 现在使管理员能够控制所有的 `rcapd` 操作。此外，现在还提了解决未执行内存上限问题的功能。如果发现进程集合在很长一段时间内超过其内存上限，则 `rcapd` 确定是否应该对该集合继续执行内存上限。如果不再执行内存上限，则 `rcapd` 将记录一条报告原因的详细错误消息。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中进行资源管理](#)》。另请参见 `rcapd(1M)` 和 `rcapadm(1M)` 手册页。

用于 RAD 的基于 REST 的管理接口

Oracle Solaris 11.3 包括一组新的远程管理守护进程 (Remote Administration Daemon, RAD) 模块，这些模块提供对管理 ZFS、IPS、数据链路和流管理以及 AI 服务器的支持。RAD 通过一组接口（包括 C、Java 和 Python）为管理员提供了对系统配置的编程访问。

Oracle Solaris 11.3 增加了对使用 RAD 开发基于代表性状态传输 (REpresentational State Transfer, REST) 的 API 的初步支持。在为各种系统组件开发 RAD 模块时，除了标准接口（如 C、Python 和 Java）外，开发者现在还可以添加 REST 接口。

有关更多信息，请参见 `rad(1M)` 手册页。

改进了设备管理

可以使用 `diskinfo` 命令显示不同类型设备的信息并使用通用 `/dev/chassis` 路径显示其系统上的拓扑。此命令进行了增强，将 NVMe Express (NVMe) 和 Sun Flash Accelerator PCIe 设备包括在内。

例如，以下输出显示 SAS 内部存储 NVMe 和 USB 设备的枚举：

```
# diskinfo -A SYS -o Rcs
R:receptacle-name      c:occupant-compdev    s:occupant-serial
-----
/SYS/HDD0              c0t5000C5000EBC7FAFd0 083997JTVE-----3NM7JTVE
/SYS/HDD1              c0t5000C5000EBDF45Fd0 083897MAEJ-----3NM7MAEJ
/SYS/HDD2              c0t5000CCA012CFADFCd0 001143PP6R1B-----PPKP6R1B
/SYS/HDD3              c0t5000C5003AFFB6E3d0 001122P147CD-----6XR147CD
/SYS/HDD4              -                      -
/SYS/HDD5              -                      -
/SYS/HDD6              c0t5001E82002653B00d0 40188672
/SYS/HDD7              -                      -
/SYS/MB/PCIE3/NVME     c16t1d0                CVMD416600591P6DGN
/SYS/MB/USB0           c2t0d0                 2BF0022700021243
/SYS/MB/USB1           -                      -
```

定期和调度服务

除了能够定期运行服务，SMF 还提供了用于定义和配置服务按指定调度运行的功能。此功能提供了与 cron 条目类似的功能，但具有额外的 SMF 优势，例如内置依赖关系管理和简化的生命周期管理。调度服务现在可以在 IPS 软件包中交付，与服务的所有组件一起在调度列表中配置、启用和从中删除，使它变得非常易于部署。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中管理系统服务](#)》。

Oracle Solaris 项目的多 CPU 绑定

项目的多 CPU 绑定 (Multi-CPU Binding, MCB) 使您能够通过使用现有的控制实用程序 `projmod (1M)` 和 `project(4)` 控制 Oracle Solaris 项目的 MCB。对于由项目控制的其他资源，可以将项目的 MCB 作为项目的属性进行修改。

有关更多信息，请参见《[在 Oracle Solaris 11.3 中进行资源管理](#)》。另请参阅 [projadd\(1M\)](#)、[projdel\(1M\)](#)、[projmod\(1M\)](#)、[setproject\(3PROJECT\)](#)、[project\(4\)](#) 和 [resource-controls\(5\)](#) 手册页。

Hiera

Hiera 是用于查看配置数据的查找工具。Hiera 与 Puppet 联合使用时，Hiera 将站点特定的数据保存在 Puppet 清单之外，这样您就能够将更多的通用清单用于多个系统。Puppet 类请求该类需要的任何数据，Hiera 数据充当站点范围的配置文件。Hiera 中的配置数据可以为 YAML 或 JSON 格式。Oracle Solaris 11.3 进行了更新，将 Puppet 3.6.2 包括在内。

USB FMA

Oracle Solaris 11.3 包括 USB FMA 强化功能，这使 USB 客户机驱动程序故障管理变得可行。已为硬件和软件故障定义了新的 USB FMA 故障，这样就能够捕获、诊断和记录更多的软件和硬件错误。

有关更多信息，请参见 [usb_fm_error_log\(9F\)](#) 手册页。

安全性和遵从性功能

本节介绍本发行版中的安全性和遵从性功能。这些新功能通过反恶意软件保护帮助防御新威胁，并使您能够满足最严格的遵从性要求。

Silicon 安全内存支持

新一代 SPARC 平台提供了新增的、联合设计的硬件和软件功能，使应用程序能够以最高级别的安全性、可靠性和速度运行。此功能称为 Oracle 的 "Software in Silicon"。Oracle Solaris 11.3 引入了称为 Silicon 安全内存 (Silicon Secured Memory, SSM) 的重要软件芯片化 (Software in Silicon) 功能。SSM 检测常见的内存访问错误，包括缓冲区溢出、未分配的或者已释放的内存访问错误、“双重释放”内存访问错误和陈旧指针内存访问错误。启用 SSM 后，如果应用程序尝试访问它不应访问的内存，则很可能会引发错误。由于 SSM 是硬件实现，因此它产生的开销很小，可在生产中使用以检测潜在的内存损坏问题。在应用程序开发期间可以使用 SSM，以确保在应用程序测试和认证期间捕获此类错误。

对于应用程序和可观察性工具，Oracle Solaris 11.3 均支持 SSM。例如，应用程序和管理员现在可以控制 SSM 的启用或禁用以着手保护内存访问。启用后，SSM 就会由 Oracle Solaris 透明地处理。为了监视 SSM，Oracle Solaris 11.3 包含用于 mdb 和 DTrace 的新扩展。

有关软件芯片化的更多信息，请参见 <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/softwareinsilicon/index.html>。

TCP 的 MD5 签名选项

Oracle Solaris 11.3 支持 MD5 散列签名，这样就能够验证 TCP 数据包并确保其完整性。无法使用 IPsec 或者无法在主机之间验证 TCP 数据包的基于 TCP 的协议现在可以设置密钥，并在 TCP 数据包上使用这些 MD5 散列签名。MD5 散列签名主要用于边界网关协议 (Border Gateway Protocol, BGP)。请注意，存在与签署每个数据包关联的性能损失。

有关更多信息，请参见 [tcpkey\(1M\)](#) 手册页。

内核区域的验证引导

Oracle Solaris 验证引导现在提供对 Oracle Solaris 内核区域的支持。此反恶意软件和完整性功能降低了引入恶意的或者意外修改的关键引导和内核组件的风险。此功能对固件、引导系统以及内核和内核模块的加密签名进行验证。

三个策略选项分别为 ignore、warn and continue 和 refuse to load the component。

有关更多信息，请参见 [zonecfg\(1M\)](#) 手册页。另请参见《在 Oracle Solaris 11.3 中确保系统和连接设备的安全》和《创建和使用 Oracle Solaris 内核区域》。

SSH 中介

Oracle Solaris 11.3 现在提供了可供选择的 SSH 实现。基于 OpenSSH 6.5pl 的新 OpenSSH 实现与 SunSSH 共存。使用 pkg mediator 机制，可以选择任一实现。缺省 SSH 实现是 SunSSH。

要在它们之间切换，请运行以下命令：

```
# pkg mediator ssh
MEDIATOR   VER. SRC. VERSION IMPL. SRC. IMPLEMENTATION
ssh        vendor                vendor    sunssh
# pkg install network/openssh
# pkg mediator -a ssh
MEDIATOR   VER. SRC. VERSION IMPL. SRC. IMPLEMENTATION
ssh        vendor                vendor    sunssh
ssh        system                system    openssh
# pkg set-mediator -I openssh ssh
# pkg mediator ssh
MEDIATOR   VER. SRC. VERSION IMPL. SRC. IMPLEMENTATION
ssh        system                local     openssh
```

SSH 软件包已重构以在 SSH 实现之间提供更为平滑的转换。

有关更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.3 中管理安全 Shell 访问》。

GRUB 菜单口令保护

Oracle Solaris 11.3 提供了在共享系统中添加可选引导环境保护的功能。它还允许 GRUB 菜单具有针对菜单装入、菜单项修改和菜单项引导的口令保护选项。

有关更多信息，请参见 [bootadm\(1M\)](#) 手册页。另请参见《Oracle Solaris 11 安全和强化准则》。

遵从性定制

Oracle Solaris 11.3 增加了完善访问安全遵从性时使用的一组基准的功能。通过此功能，可以更好地与本地安全策略匹配，而不必修改基础基准本身。compliance 命令现在包括 tailor 子命令和一个新的交互接口，以支持定制的创作，支持用于评估系统的基准规则的单独包含或排除。

以下示例说明如何将两个其他规则添加到 Oracle Solaris 基准中的基线配置文件创建名为 mytailoring 的新定制。

```
# compliance tailor -t mytailoring
tailoring: No existing tailoring: 'mytailoring', initializing
tailoring:mytailoring> set benchmark=solaris
tailoring:mytailoring> set profile=Baseline
tailoring:mytailoring> include rule=OSC-47501
tailoring:mytailoring> include rule=OSC-49501
tailoring:mytailoring> export
set tailoring=mytailoring
# version=2014-11-29T04:16:39.000+00:00
set benchmark=solaris
set profile=Baseline
# Passwords require at least one digit
include OSC-47501
# Passwords require at least one uppercase character include OSC-49501
tailoring:mytailoring> exit
```

有关更多信息，请参见 [compliance-tailor\(1M\)](#) 手册页。

数据包过滤器

Oracle Solaris 11.3 包括 OpenBSD 5.5 数据包过滤器 (Packet Filter, PF) 防火墙以过滤 TCP/IP 通信。PF 提供了 Oracle Solaris 中已包括的现有 IP 过滤器 (IP Filter, IPF) 的替代，同时启用带宽管理和数据包的优化级设置。要使用 PF 防火墙，请安装 pkg:/network/firewall 软件包并启用 svc:/network/firewall:default 服务实例。

有关更多信息，请参见 [pfctl\(1M\)](#)、[pf.conf\(5\)](#) 和 [pf.os\(5\)](#) 手册页。

不可编辑的全局区域—区域创建的新动态策略

Oracle Solaris 11.3 包括新的只读策略 (file-mac-profile) dynamic-zones。此配置文件使管理员能够在不可编辑的全局区域环境中创建和销毁内核区域和非全局区域，同时仍提供与现有 fixed-configuration 配置文件类似的优势。此配置文件仅对全局区域有效，这包括内核区域的全局区域。

平台和性能增强功能

本节介绍本发行版中的平台和性能增强功能。这些功能帮助优化基于 SPARC 和 x86 的系统的 Oracle Solaris，从而提高性能，同时为系统提供更好的诊断。

优化的共享内存 V2

优化的共享内存 (Optimized Shared Memory, OSM) V2 使 Oracle 数据库 12c 实例的系统全局区域 (System Global Area, SGA) 更快启动。对于小型 SGA，Oracle 数据库 12c 实例的启动速度加倍；对于大型 (28TB) SGA，则启动速度快 6.5 倍。对于小型 SGA，Oracle 数据库关闭速度也已提高到接近两倍；对于大型 SGA，则关闭速度快 6 倍。

由于性能原因而锁定其内存的应用程序很可能会通过新的 OSM 实现更短的启动、停止或重新启动时间。它是对早期共享内存机制（如锁定共享内存 (Intimate Shared Memory, ISM) 和动态锁定共享内存 (Dynamic Intimate Shared Memory, DISM)）的重大改进。

有关 OSM API 的更多信息，请参见 [coreadm\(1M\)](#)、[proc\(4\)](#) 和 [pmap\(1\)](#) 手册页。

Oracle Solaris 内核动态陷阱跟踪管理工具

通过动态内核级陷阱跟踪，能够收集有关没有停机时间的系统上陷阱活动的信息。因此，陷阱跟踪可以帮助将停机影响降至最低级别。通过使用系统管理工具 `ttrace`，可以动态地启用和禁用跟踪以及根据需要配置跟踪。在 SPARC 和 x86 平台上，此工具都提供了动态内核陷阱跟踪。

有关更多信息，请参见 [ttrace\(1M\)](#) 手册页。

平台固件 IPS 软件包

除了从 [My Oracle Support](#) 下载 .zip 文件外，Oracle Solaris IPS 支持系统信息库中现在也提供精选 SPARC 系统的平台固件更新。安装或更新固件软件包会向 `/var/firmware/server-type` 提供文件，但不自动更新服务器的固件。您仍然需要按照自述文件中的说明执行以下手动步骤。

要确定适用于您的平台的固件更新软件包，请使用以下命令：

```
# pkg list -af 'firmware/system/*'
```

可以使用 `pkg contents` 和 `pkg info` 命令获取适用于您的平台的软件包的更多信息。

例如，`firmware/system/T5-4` 组软件包安装 `firmware/system/T5-4/sysfw9-4`、`firmware/system/T5-4/hbafw` 和 `firmware/system/T5-4/hwprogrammables` 软件包。`pkg info` 命令显示 `firmware/system/T5-4/sysfw9-5` 软件包提供了 9.5.3 版修补程序 22270913。您应按照 `/var/firmware/system/T5-4/sysfw9-5/p22270913_953/README.html` 中的说明安装固件更新。安装固件软件包后，可以使用 `pkg update` 命令下载较新的固件更新。

有关 `pkg list`、`pkg contents`、`pkg info`、`pkg install` 和 `pkg update` 命令的更多信息，请参见《在 Oracle Solaris 11.3 中添加和更新软件》。有关固件更新的更多信息，请参见《Oracle ILOM 功能更新和发行说明（固件发行版 3.2.x）》。

高精度实时计算的性能改进

在 SPARC (sun4v) 平台上改进了用于计算和报告时间值的 `gethrtime` 和 `gettimeofday` 例程的性能。这些例程的代码进行了重构，更高效，可以提高整体计算性能。

有关更多信息，请参见 [gethrtime\(3C\)](#) 和 [gettimeofday\(3C\)](#) 手册页。

已更新 NVIDIA 驱动程序

NVIDIA 图形传统驱动程序现已更新为版本 346.35，并支持更新的 NVIDIA GPU 系列。R340 或 R304 传统驱动程序提供了对早期 NVIDIA 卡的支持。这些驱动程序在系统信息库中作为 `driver/graphics/nvidiaR340` 和 `driver/graphics/nvidiaR304` 软件包提供。

要安装 R340 传统驱动程序，请使用以下命令：

```
$ sudo pkg install --reject driver/graphics/nvidia driver/graphics/nvidiaR340
```

要安装 R304 传统驱动程序，请使用以下命令：

```
$ sudo pkg install --reject driver/graphics/nvidia driver/graphics/nvidiaR304
```

有关传统 GPU 支持的完整列表，请参见 http://www.nvidia.com/object/IO_32667.html。有关更多信息，请参见 `/usr/share/doc/NVIDIA/README.txt` 文件。

可伸缩的读取/写入锁

可伸缩的读取/写入锁可加快读取/写入锁的获取速度，尤其是增强较大系统上应用程序的性能。现代系统使用非统一内存访问 (Non-Uniform Memory Access, NUMA) 设计，这会导致处理器的速度和互连到其他处理器的速度之间的不一致性增大。

应用程序性能高度依赖于操作系统将它需要的应用程序和数据放在同一节点（同一处理器或处理器组）上的程度。可伸缩的读取/写入锁项目分发锁，且可识别 NUMA 以便于放置请求的锁（对使用它的应用程序是本地的）。确保请求的锁对可避免高度延迟节点间通信并可提高应用程序性能的应用程序是本地的。

有关更多信息，请参见 [pthread_rwlockattr_setpshared\(3C\)](#) 和 [pthread_rwlock_init\(3C\)](#) 手册页。

Oracle VTS 7.0 修补程序集 19.2

Oracle 验证测试套件 (Oracle Validation Test Suite, Oracle VTS) 是一款综合性硬件诊断工具，可测试和验证 Oracle 平台上大多数控制器和设备的连通性和功能。测试针对的目标是系统中的每个硬件组件或功能。该工具支持三种类型的用户界面 (User Interface, UI)：图形 UI (Graphical UI, GUI)、基于终端的 UI 以及命令行界面 (Command-Line Interface, CLI)。

Oracle VTS 7.0 修补程序集 19.2 包括对处理器、电源、磁盘和电源管理诊断的以下重要增强功能：

- 增加了对 Intel Haswell-EP 18 核心 CPU 的支持
- 调整了 ramtest 以用于更高的 MCU 带宽和内存电源
- 改进了 dtlbttest/apat 子网的 VA 生成逻辑
- 修改了 diskmediatest 以识别 NVMe 设备和新 SAS3 HBA
- 修改了 diskmediatest 以支持混合的工作负荷
- 修改了 vtsk 以转储 LT 的数据

有关更多信息，请参见 [VTS User Guide](#)（《VTS 用户指南》）。

延迟转储

Oracle Solaris 11.3 现在支持用于收集系统崩溃转储的延迟转储机制。此过程的速度要快得多，在系统重新引导之前将转储保留在内存中，并且可以将转储写入文件系统，完全绕过基于磁盘的任何转储设备。

有关更多信息，请参见 [dumpadm\(1M\)](#) 手册页和《[在 Oracle Solaris 11.3 中排除系统管理问题](#)》。

ZFS 自适应替换高速缓存和内核区域减少

Oracle Solaris 11.3 包括有益于应用程序的新物理内存分配机制，尤其是系统处于内存压力下时的数据库和 Java 应用程序。这些机制使内核能够减小 ZFS ARC 并释放内核页面，以便它们可以由其他用户进程使用。在正常运行时间很长的系统上启动或重新启动应用程序时，此增强功能尤其重要。

IOMMU 增强功能

输入输出内存管理单元 (Input output memory management unit, IOMMU) 统计信息支持已添加到 `kstat` 工具中，可以报告以下统计信息：

- 成功的和失败的大页面分配的次数
- 支持的页面大小（如 4k 和 2M）的现有 DMA 映射数
- IOTLB 失效次数
- 绑定和取消绑定 DMA 操作的次数
- 花费在绑定和取消绑定 DMA 操作上的时间量
- 活动大页面映射的持续时间
- 小页面 (4k) 分配次数和使用预分配页面之间的比较

这些统计信息有助于分析性能，确定 DMA 操作对系统的影响以及资源使用情况。当前，x86 平台提供了此增强功能。有关更多信息，请参见 [kstat\(1M\)](#) 手册页。

针对开发者的增强功能

本节介绍此发行版中针对开发者的增强功能，这些增强功能提供了最先进的库和可靠的框架，使得在 Oracle Solaris 平台上开发应用程序变得非常容易。

用于应用程序开发的 SSM API

Oracle Solaris 包括新增的和更新的 C 库 SSM API。例如，应用程序使用自身的定制内存分配器时，这些 API 可用于启用内存损坏问题的检测。

有关更多信息，请参见 [adi\(3C\)](#)、[adi\(2\)](#)、[memcntl\(2\)](#)、[mmap\(2\)](#) 和 [siginfo\(3HEAD\)](#) 手册页。

Silicon 安全内存管理库

新的用户级内存管理库 `libadimalloc` 定义利用 SSM 的标准 `libc-malloc(3C)` 系列函数的版本。此外，`libadimalloc` 库还提供广泛的调试支持。

有关更多信息，请参见 [libadimalloc\(3LIB\)](#) 手册页。有关调试支持的更多信息，请参见 [adimalloc_debug\(3MALLOC\)](#) 手册页。

Oracle Solaris Studio 中的 SSM 支持

Oracle Solaris Studio 开发工具包含对 SSM 的支持，并向开发者提供附加诊断以快速查找和修复与 SSM 运行时相关的错误。代码分析器是 Oracle Solaris Studio 中的高级分析工具，在您编译应用程序时它可以使用静态分析来检测编码错误。代码分析器还可防止应用程序出现运行时动态分析的内存错误。此外，通过对未测试的函数进行评级的专利技术，它会显著增大代码覆盖率。运行动态的 Oracle Solaris Studio 代码分析器的分析功能，Discover 包括库 `libdiscoverADI`，该库使 Discover 能够了解和检测由 SSM 识别的运行时相关内存错误。任何 C 或 C++ 应用程序都可以预装入此库，在已启用 SSM 错误检查的情况下运行。如果检测到内存错误，Discover 就会输出综合的错误分析报告。

有关如何使用 Oracle Solaris Studio 开发工具查找和修复由 SSM 识别的内存访问错误的信息，请参见以下文章：<https://community.oracle.com/docs/DOC-912448>。有关更多信息，请参见 [mdb\(1\)](#) 和 [dtrace\(1M\)](#) 手册页。

Posix Spawn 函数

C 库包括一个新的 API，它使 Java 能够更快更有效地运行。新 API `posix_spawn_file_actions_addchdir_np()` 使您能够通过使用 `posix_spawn()` 函数指定所创建进程的工作目录。Java 使用 `posix_spawn()` 函数创建未产生额外内存开销的子进程。

有关更多信息，请参见 [posix_spawn\(3C\)](#) 和 [posix_spawn_file_actions_addchdir_np\(3C\)](#) 手册页。

增强了信号传送

已添加到 C 库的新接口表示对 Oracle Solaris POSIX/UNIX 多线程进程模型的更改。这些接口不仅允许进程相互发送信号，而且还允许向进程内的线程发送信号（通过与不同进程上的任何特定线程直接交互）。

有关更多信息，请参见 [proc_thr_kill\(3C\)](#) 和 [proc_thr_sigqueue\(3C\)](#) 手册页。

新事件源

信号现在作为事件源添加到为事件端口定义的现有事件源组中。此增强功能使事件端口能够具有等待信号事件以及现有的事件源组的进程。

有关更多信息，请参见 [port_create\(3C\)](#)、[port_associate\(3C\)](#) 和 [port_dissociate\(3C\)](#) 手册页。

随机数和平均信息量收集系统调用

Oracle Solaris 11.3 包括两个新的系统调用 `getentropy(2)` 和 `getrandom(2)`，提供它们是为了从内核中收集平均信息量或随机位。与在 `/dev/random` 和 `/dev/urandom` 设备上使用 `open(2)` 和 `read(2)` 相比，这些系统调用是更好的选择。

有关更多信息，请参见 [getentropy\(2\)](#) 和 [getrandom\(2\)](#) 手册页。

命名线程

在 Oracle Solaris 11.3 中，现在可以标记应用程序的线程以简化调试应用程序。可观察性工具（如 `ps`、`prstat` 和 `DTrace`）可以基于分配的名称显示度量。此功能对于具有许多线程的应用程序（如 Java）尤其有用。

有关更多信息，请参见 [prstat\(1M\)](#) 和 [pthread_attr_setname_np\(3C\)](#) 手册页。

DTrace noresolve 运行时选项

DTrace 现在包括通过新的运行时选项 `-x noresolve` 防止自动解析用户空间符号的功能。在大型静态链接二进制文件的符号解析需要很长时间时，此选项可能很有用。

DTrace EoIB SDT 探测器

eoib 和 eibnx 模块中的新 DTrace SDT 探测器提供了基于 InfiniBand 的以太网 (Ethernet over InfiniBand, EoIB) 实现的更好可观察性。

相关信息

[“用于 RAD 的基于 REST 的管理接口” \[12\]](#)。

软件功能

本节介绍本发行版中的软件功能。这些新增功能和增强功能将添加到现有各种实用程序、服务和工具的集合中，有利于提高工作效率。

Mailman 邮件列表管理器

Oracle Solaris 11.3 支持 Mailman 邮件列表管理器，通过该管理器能够管理电子邮件帐户，以及帮助列表所有者轻松地管理邮件列表。Mailman 与 Web 集成在一起，它支持内置归档、自动退回处理、内容过滤、摘要传送和垃圾邮件过滤器。

有关更多信息，请参见 `/usr/share/doc/mailman/` 目录中的文档。

xmlto Shell 脚本工具

可以使用 `xmlto(1)` shell 脚本工具将 XML 文件转换为各种格式。通过该工具能够将 DocBook、XHTML 1.0 和 XSL-FO 格式的文件转换为不同的输出格式，如 AWT、XSL-FO、HTML 帮助、JavaHelp、MIF、PDF、SVG、XHTML、DVI、HTML、HTML（无块）、UNIX man、PCL、PostScript、TXT、XHTML（无块）和 EPUB。

有关更多信息，请参见 `xmlto(1)` 手册页。

手册页增强功能

`man(1)` 和 `catman(1M)` 命令现在支持 `groff` 相关手册页。通过使用 `groff(1)` 中可用的 `nroff` 扩展，此增强功能有助于处理从第三方传送到 Oracle Solaris 中的手册页。此扩展以不同的外观呈现手册页，在单个长页中宽度为 78 列。此外，为了实现更好的兼容性，缺省分页程序现在已更改为 `less(1)`。通过 `-t` 选项现在能够查看 PostScript 格式的手册页输出。

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

MySQL Server 5.6

MySQL 软件提供了非常快速的、多线程的、多用户的和健壮 SQL 数据库服务器。MySQL Server 用于任务关键的重负载生产系统以及嵌入到批量部署的软件中。

在 Oracle Solaris 11.3 中，MySQL 已更新为版本 5.6，包括对安全性、InnoDB、分区和优化器的增强功能，这将产生更佳的性能。

有关更多信息，请参见 [What's New in MYSQL 5.6 \(http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/mysql-nutshell.html\)](http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/mysql-nutshell.html) (《MYSQL 5.6 新增功能》)。

新增的 IPS 软件包

下表列出了 Oracle Solaris 11.3 中添加的新软件包。下面列出了很多软件包，其原因是系统信息库中包括了更新版本，还包括了重构以适应多个 Python 版本的必要软件包。

表 1 Oracle Solaris 11.3 中新增的 IPS 软件包

软件包名称	软件包说明
cloud/openstack/heat	OpenStack Heat (编排服务)
cloud/openstack/openstack-common	OpenStack 通用软件包
compress/pigz	gzip 的并行实现
crypto/fips-140	FIPS 140 加密框架
database/mysql-56	MySQL 5.6 数据库管理系统
database/mysql-56/client	MySQL 5.6 客户机可执行文件
database/mysql-56/library	MySQL 5.6 客户机库和插件
database/mysql-56/tests	MySQL 5.6 测试套件
developer/documentation-tool/help2man	help2man—用于从帮助信息创建手册页的工具
developer/documentation-tool/xml2roff	xml2roff xslt-stylesheet 和脚本
developer/documentation-tool/xmlto	XML 文档格式转换工具
developer/opensolaris/userland	构建 Userland 整合所需的依赖项
developer/test/check	Check 是 C 的单元测试框架
diagnostic/nicstat	nicstat—输出网络通信统计信息
driver/crypto/n2rng	SPARC HW 随机数提供程序
driver/crypto/ncp	UltraSPARC-T1/T2/T3 加密提供程序
driver/graphics/nvidiaR304	NVIDIA 图形系统软件
driver/graphics/nvidiaR340	NVIDIA 图形系统软件
driver/network/ethernet/i40e	Intel(R) 40GbE PCIE NIC 驱动程序
driver/network/ethernet/oc	Emulex OneConnect 10GbE 网络驱动程序
library/apr-15	Apache Portable Runtime (APR) 1.5 共享库
library/apr-util-15	Apache Portable Runtime Utility (APR-util) 1.5 开发头文件和库
library/apr-util-15/apr-ldap	Apache Portable Runtime Utility (APR-util) 1.5 LDAP 的存根
library/apr-util-15/dbd-mysql	用于 MySQL 的 Apache Portable Runtime Utility (APR-util) 1.5 DBD 驱动程序
library/apr-util-15/dbd-sqlite	用于 SQLite 的 Apache Portable Runtime Utility (APR-util) 1.5 DBD 驱动程序
library/jansson	Jansson—用于处理 JSON 数据的 C 库
library/libgsl	用于 C 和 C++ 程序员的数值库
library/libmicrohttpd	GNU Libmicrohttpd—C 库，使得在进程内运行 HTTP 服务器变容易
library/python/alembic	用于 SQLAlchemy 的数据库迁移工具
library/python/alembic-26	用于 SQLAlchemy 的数据库迁移工具
library/python/alembic-27	用于 SQLAlchemy 的数据库迁移工具
library/python/alembic-34	用于 SQLAlchemy 的数据库迁移工具
library/python/amqp	用于 Python 的低级 AMQP 客户机

软件包名称	软件包说明
library/python/amqp-26	用于 Python 的低级 AMQP 客户机
library/python/amqp-27	用于 Python 的低级 AMQP 客户机
library/python/amqp-34	用于 Python 的低级 AMQP 客户机
library/python/anyjson	通过一个通用接口包装了最佳可用 JSON 实现的 Python 模块
library/python/anyjson-26	通过一个通用接口包装了最佳可用 JSON 实现的 Python 模块
library/python/anyjson-27	通过一个通用接口包装了最佳可用 JSON 实现的 Python 模块
library/python/anyjson-34	通过一个通用接口包装了最佳可用 JSON 实现的 Python 模块
library/python/argparse	Pythonargparse命令行解析库
library/python/argparse-26	Pythonargparse命令行解析库
library/python/babel	用于 Python 的国际化实用程序
library/python/babel-26	用于 Python 的国际化实用程序
library/python/babel-27	用于 Python 的国际化实用程序
library/python/babel-34	用于 Python 的国际化实用程序
library/python/barbicanclient	用于 OpenStack 主要管理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/barbicanclient-26	用于 OpenStack 主要管理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/barbicanclient-27	用于 OpenStack 主要管理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/beautifulsoup4	屏幕抓取库
library/python/beautifulsoup4-26	屏幕抓取库
library/python/beautifulsoup4-27	屏幕抓取库
library/python/beautifulsoup4-34	屏幕抓取库
library/python/boto	用于 Python 的 Amazon Web 服务库
library/python/boto-26	用于 Python 的 Amazon Web 服务库
library/python/boto-27	用于 Python 的 Amazon Web 服务库
library/python/cffi-34	Python 用于调用 C 代码的外部函数接口
library/python/cheetah	模板引擎和代码生成工具
library/python/cheetah-26	模板引擎和代码生成工具
library/python/cheetah-27	模板引擎和代码生成工具
library/python/cherrypy	符合 Python 标准的面向对象的 HTTP 框架
library/python/cherrypy-26	符合 Python 标准的面向对象的 HTTP 框架
library/python/cherrypy-27	符合 Python 标准的面向对象的 HTTP 框架
library/python/cinderclient-34	用于 OpenStack 块存储 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/cliff	命令行界面规划框架
library/python/cliff-26	命令行界面规划框架
library/python/cliff-27	命令行界面规划框架
library/python/cliff-34	命令行界面规划框架
library/python/cmd2	用于 Pythoncmd模块的额外功能
library/python/cmd2-26	用于 Pythoncmd模块的额外功能
library/python/cmd2-27	用于 Pythoncmd模块的额外功能
library/python/cmd2-34	用于 Pythoncmd模块的额外功能
library/python/cov-core	pytest-cov、nose-cov 和 nose2-cov 使用的插件核心
library/python/cov-core-26	pytest-cov、nose-cov 和 nose2-cov 使用的插件核心

软件包名称	软件包说明
library/python/cov-core-27	pytest-cov、nose-cov 和 nose2-cov 使用的插件核心
library/python/coverage	coverage.py Python 代码覆盖率工具
library/python/coverage-26	coverage.py Python 代码覆盖率工具
library/python/coverage-27	coverage.py Python 代码覆盖率工具
library/python/cssutils	用于解析和构建 CSS 层叠样式表的 Python 软件包
library/python/cssutils-26	用于解析和构建 CSS 层叠样式表的 Python 软件包
library/python/cssutils-27	用于解析和构建 CSS 层叠样式表的 Python 软件包
library/python/d2to1	对 Python 2 允许类似 distutils2 的 setup.cfg 文件
library/python/d2to1-26	对 Python 2 允许类似 distutils2 的 setup.cfg 文件
library/python/d2to1-27	对 Python 2 允许类似 distutils2 的 setup.cfg 文件
library/python/d2to1-34	对 Python 2 允许类似 distutils2 的 setup.cfg 文件
library/python/decorator	Python 装饰器帮助模块
library/python/decorator-26	Python 装饰器帮助模块
library/python/decorator-27	Python 装饰器帮助模块
library/python/decorator-34	Python 装饰器帮助模块
library/python/django-appconf	Django 应用程序帮助类
library/python/django-appconf-26	Django 应用程序帮助类
library/python/django-appconf-27	Django 应用程序帮助类
library/python/django-pyscss	Django PySCSS 帮助类
library/python/django-pyscss-26	Django PySCSS 帮助类
library/python/django-pyscss-27	Django PySCSS 帮助类
library/python/django_compressor	JavaScript/CSS 压缩器
library/python/django_compressor-26	JavaScript/CSS 压缩器
library/python/django_compressor-27	JavaScript/CSS 压缩器
library/python/django_openstack_auth	与 OpenStack Identity 一起使用的 Django 验证后端
library/python/django_openstack_auth-26	与 OpenStack Identity 一起使用的 Django 验证后端
library/python/django_openstack_auth-27	与 OpenStack Identity 一起使用的 Django 验证后端
library/python/dogpile.cache-34	基于“dogpile 锁”的缓存 API
library/python/dogpile.core-34	基于“dogpile 锁”的锁定 API
library/python/eventlet	用于 Python 的高度并发联网库
library/python/eventlet-26	用于 Python 的高度并发联网库
library/python/eventlet-27	用于 Python 的高度并发联网库
library/python/eventlet-34	用于 Python 的高度并发联网库
library/python/filechunkio	filechunkio 表示某个 OS 级文件的一块
library/python/filechunkio-26	filechunkio 表示某个 OS 级文件的一块
library/python/filechunkio-27	filechunkio 表示某个 OS 级文件的一块
library/python/filechunkio-34	filechunkio 表示某个 OS 级文件的一块
library/python/formencode	HTML 表单验证、生成和转换软件包
library/python/formencode-26	HTML 表单验证、生成和转换软件包
library/python/formencode-27	HTML 表单验证、生成和转换软件包
library/python/futures	用于 Python 的 Java 样式未来软件包
library/python/futures-26	用于 Python 的 Java 样式未来软件包
library/python/futures-27	用于 Python 的 Java 样式未来软件包
library/python/glance_store	OpenStack 图像服务存储库
library/python/glance_store-26	OpenStack 图像服务存储库
library/python/glance_store-27	OpenStack 图像服务存储库

软件包名称	软件包说明
library/python/greenlet	轻量进程中并发编程
library/python/greenlet-26	轻量进程中并发编程
library/python/greenlet-27	轻量进程中并发编程
library/python/greenlet-34	轻量进程中并发编程
library/python/httpplib2	用于 Python 的综合性 HTTP 客户机库
library/python/httpplib2-26	用于 Python 的综合性 HTTP 客户机库
library/python/httpplib2-27	用于 Python 的综合性 HTTP 客户机库
library/python/importlib	Python importlib 模块
library/python/importlib-26	Python importlib 模块
library/python/iniparse	访问和修改 INI 文件
library/python/iniparse-26	访问和修改 INI 文件
library/python/iniparse-27	访问和修改 INI 文件
library/python/ipaddr	Google 的 IP 地址处理库
library/python/ipaddr-26	Google 的 IP 地址处理库
library/python/ipaddr-27	Google 的 IP 地址处理库
library/python/ipython	增强型交互式 Python shell
library/python/ipython-26	增强型交互式 Python shell
library/python/ipython-27	增强型交互式 Python shell
library/python/iso8601-34	用于解析 ISO 8601 日期的简单 Python 模块
library/python/jinja2-34	用于 Python 的功能完备的模板引擎
library/python/jsonpatch	用于创建和应用 JSON 修补程序的 Python 模块
library/python/jsonpatch-26	用于创建和应用 JSON 修补程序的 Python 模块
library/python/jsonpatch-27	用于创建和应用 JSON 修补程序的 Python 模块
library/python/jsonpatch-34	用于创建和应用 JSON 修补程序的 Python 模块
library/python/jsonpointer	用于解析 JSON 指针的 Python 模块
library/python/jsonpointer-26	用于解析 JSON 指针的 Python 模块
library/python/jsonpointer-27	用于解析 JSON 指针的 Python 模块
library/python/jsonpointer-34	用于解析 JSON 指针的 Python 模块
library/python/jsonrpclib	JSON-RPC v2.0 的 Python 实现
library/python/jsonrpclib-26	JSON-RPC v2.0 的 Python 实现
library/python/jsonrpclib-27	JSON-RPC v2.0 的 Python 实现
library/python/jsonschema	用于 Python 的 JSON 模式验证实现
library/python/jsonschema-26	用于 Python 的 JSON 模式验证实现
library/python/jsonschema-27	用于 Python 的 JSON 模式验证实现
library/python/jsonschema-34	用于 Python 的 JSON 模式验证实现
library/python/keystonemiddleware	用于 OpenStack Identity 的中间件
library/python/keystonemiddleware-26	用于 OpenStack Identity 的中间件
library/python/keystonemiddleware-27	用于 OpenStack Identity 的中间件
library/python/kombu	Python 的消息传送框架
library/python/kombu-26	Python 的消息传送框架
library/python/kombu-27	Python 的消息传送框架
library/python/lcms-26	用于小型颜色管理系统的 Python 2.6 绑定
library/python/lcms-27	用于小型颜色管理系统的 Python 2.7 绑定
library/python/ldapool	用于 python-ldap 的连接池
library/python/ldapool-26	用于 python-ldap 的连接池
library/python/ldapool-27	用于 python-ldap 的连接池

软件包名称	软件包说明
library/python/lesscpy	Python LESS 编译器
library/python/lesscpy-26	Python LESS 编译器
library/python/lesscpy-27	Python LESS 编译器
library/python/librabbitmq	用于 AMQP 客户机的 Python 绑定
library/python/librabbitmq-26	用于 AMQP 客户机的 Python 绑定
library/python/librabbitmq-27	用于 AMQP 客户机的 Python 绑定
library/python/libxml2-26	XML 库—Python 2.6 绑定
library/python/libxml2-27	XML 库—Python 2.7 绑定
library/python/libxml2-34	XML 库—Python 3.4 绑定
library/python/libxslt-26	XSLT 库—Python 2.6 绑定
library/python/libxslt-27	XSLT 库—Python 2.7 绑定
library/python/locale-services	语言环境服务库
library/python/locale-services-26	语言环境服务库
library/python/locale-services-27	语言环境服务库
library/python/lockfile	用于 Python 的文件锁定模块
library/python/lockfile-26	用于 Python 的文件锁定模块
library/python/lockfile-27	用于 Python 的文件锁定模块
library/python/lockfile-34	用于 Python 的文件锁定模块
library/python/logilab-astng	logilab-astng—Python Abstract Syntax Tree New Generation (新一代抽象语法树)
library/python/logilab-astng-26	logilab-astng—Python Abstract Syntax Tree New Generation (新一代抽象语法树)
library/python/logilab-astng-27	logilab-astng—Python Abstract Syntax Tree New Generation (新一代抽象语法树)
library/python/logilab-common	用于 logilab 应用程序的通用 python 库
library/python/logilab-common-26	用于 logilab 应用程序的通用 python 库
library/python/logilab-common-27	用于 logilab 应用程序的通用 python 库
library/python/lxml	用于 libxml2 和 libxslt 库的 Python 绑定
library/python/lxml-26	用于 libxml2 和 libxslt 库的 Python 绑定
library/python/lxml-27	用于 libxml2 和 libxslt 库的 Python 绑定
library/python/lxml-34	用于 libxml2 和 libxslt 库的 Python 绑定
library/python/m2crypto	用于 OpenSSL 的 Python 接口
library/python/m2crypto-26	用于 OpenSSL 的 Python 接口
library/python/m2crypto-27	用于 OpenSSL 的 Python 接口
library/python/mako	以 Python 编写的模板库
library/python/mako-26	以 Python 编写的模板库
library/python/mako-27	以 Python 编写的模板库
library/python/mako-34	以 Python 编写的模板库
library/python/markdown	John Gruber Markdown 的 Python 实现
library/python/markdown-26	John Gruber Markdown 的 Python 实现
library/python/markdown-27	John Gruber Markdown 的 Python 实现
library/python/markdown-34	John Gruber Markdown 的 Python 实现
library/python/markupsafe	Python HTML 字符串模块
library/python/markupsafe-26	Python HTML 字符串模块
library/python/markupsafe-27	Python HTML 字符串模块
library/python/markupsafe-34	Python HTML 字符串模块
library/python/mock	用于创建模拟对象的 unittest 库

软件包名称	软件包说明
library/python/mock-26	用于创建模拟对象的 unittest 库
library/python/mock-27	用于创建模拟对象的 unittest 库
library/python/net-snmp-26	Net-SNMP—Python 2.6 绑定
library/python/net-snmp-27	Net-SNMP—Python 2.7 绑定
library/python/netaddr	Python 网络地址处理
library/python/netaddr-26	Python 网络地址处理
library/python/netaddr-27	Python 网络地址处理
library/python/netifaces	通过 Python 对网络接口的可移植访问
library/python/netifaces-26	通过 Python 对网络接口的可移植访问
library/python/netifaces-27	通过 Python 对网络接口的可移植访问
library/python/netifaces-34	通过 Python 对网络接口的可移植访问
library/python/networkx	用于图形、有向图和多重图的 Python 语言数据结构
library/python/networkx-26	用于图形、有向图和多重图的 Python 语言数据结构
library/python/nose	基于 unittest 的 python 测试框架，可简化测试编写和运行
library/python/nose-26	基于 unittest 的 python 测试框架，可简化测试编写和运行
library/python/nose-27	基于 unittest 的 python 测试框架，可简化测试编写和运行
library/python/nose-34	基于 unittest 的 python 测试框架，可简化测试编写和运行
library/python/nose-cover3	对 Nose 的覆盖支持
library/python/nose-cover3-26	对 Nose 的覆盖支持
library/python/nose-cover3-27	对 Nose 的覆盖支持
library/python/novaclient-34	用于 OpenStack 计算 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/oauthlib	管理 OAuth 请求签名
library/python/oauthlib-26	管理 OAuth 请求签名
library/python/oauthlib-27	管理 OAuth 请求签名
library/python/oauthlib-34	管理 OAuth 请求签名
library/python/openscap	用于 SCAP 开放实现的 Python \$(PYVER) 绑定
library/python/openscap-26	用于 SCAP 开放实现的 Python 2.6 绑定
library/python/openscap-27	用于 SCAP 开放实现的 Python 2.7 绑定
library/python/ordereddict	Python ordereddict 库
library/python/ordereddict-26	Python ordereddict 库
library/python/oslo.config-34	Oslo 配置库
library/python/oslo.context	Oslo 上下文库
library/python/oslo.context-26	Oslo 上下文库
library/python/oslo.context-27	Oslo 上下文库
library/python/oslo.context-34	Oslo 上下文库
library/python/oslo.db	Oslo 数据库处理库
library/python/oslo.db-26	Oslo 数据库处理库
library/python/oslo.db-27	Oslo 数据库处理库
library/python/oslo.i18n	Oslo 国际化实用程序
library/python/oslo.i18n-26	Oslo 国际化实用程序
library/python/oslo.i18n-27	Oslo 国际化实用程序
library/python/oslo.i18n-34	Oslo 国际化实用程序
library/python/oslo.messaging	Oslo 消息传送库
library/python/oslo.messaging-26	Oslo 消息传送库

软件包名称	软件包说明
library/python/oslo.messaging-27	Oslo 消息传送库
library/python/oslo.middleware	Oslo 中间件库
library/python/oslo.middleware-26	Oslo 中间件库
library/python/oslo.middleware-27	Oslo 中间件库
library/python/oslo.middleware-34	Oslo 中间件库
library/python/oslo.serialization	Oslo JSON 串行化库
library/python/oslo.serialization-26	Oslo JSON 串行化库
library/python/oslo.serialization-27	Oslo JSON 串行化库
library/python/oslo.utils	Oslo 实用程序库
library/python/oslo.utils-26	Oslo 实用程序库
library/python/oslo.utils-27	Oslo 实用程序库
library/python/oslo.vmware	Oslo VMWare 库
library/python/oslo.vmware-26	Oslo VMWare 库
library/python/oslo.vmware-27	Oslo VMWare 库
library/python/osprofiler	OpenStack 分析器库
library/python/osprofiler-26	OpenStack 分析器库
library/python/osprofiler-27	OpenStack 分析器库
library/python/passlib	用于 Python 的综合性口令散列框架
library/python/passlib-26	用于 Python 的综合性口令散列框架
library/python/passlib-27	用于 Python 的综合性口令散列框架
library/python/passlib-34	用于 Python 的综合性口令散列框架
library/python/paste	使用 Web 服务器网关接口栈的工具
library/python/paste-26	使用 Web 服务器网关接口栈的工具
library/python/paste-27	使用 Web 服务器网关接口栈的工具
library/python/paste.deploy	装入、配置和编写 WSGI 应用程序和服务
library/python/paste.deploy-26	装入、配置和编写 WSGI 应用程序和服务
library/python/paste.deploy-27	装入、配置和编写 WSGI 应用程序和服务
library/python/pbr-34	Python Build Reasonableness
library/python/pep8	pep8—Python 样式的指导检查器
library/python/pep8-26	pep8—Python 样式的指导检查器
library/python/pep8-27	pep8—Python 样式的指导检查器
library/python/pep8-34	pep8—Python 样式的指导检查器
library/python/pip	安装和管理 Python 软件包的工具
library/python/pip-26	安装和管理 Python 软件包的工具
library/python/pip-27	安装和管理 Python 软件包的工具
library/python/pip-34	安装和管理 Python 软件包的工具
library/python/ply	用于 Python 的 Lex 和 yacc 解析工具
library/python/ply-26	用于 Python 的 Lex 和 yacc 解析工具
library/python/ply-27	用于 Python 的 Lex 和 yacc 解析工具
library/python/posix_ipc	用于 Python 的 POSIX IPC 基元（信号量、共享内存和消息队列）
library/python/posix_ipc-26	用于 Python 的 POSIX IPC 基元（信号量、共享内存和消息队列）
library/python/posix_ipc-27	用于 Python 的 POSIX IPC 基元（信号量、共享内存和消息队列）
library/python/posix_ipc-34	用于 Python 的 POSIX IPC 基元（信号量、共享内存和消息队列）
library/python/prettytable	用于显示 ASCII 表中数据的简单 Python 库

软件包名称	软件包说明
library/python/prettytable-26	用于显示 ASCII 表中数据的简单 Python 库
library/python/prettytable-27	用于显示 ASCII 表中数据的简单 Python 库
library/python/prettytable-34	用于显示 ASCII 表中数据的简单 Python 库
library/python/py	包含交叉 python 路径、ini 解析、io、代码、日志工具的库
library/python/py-26	包含交叉 python 路径、ini 解析、io、代码、日志工具的库
library/python/py-27	包含交叉 python 路径、ini 解析、io、代码、日志工具的库
library/python/py-34	包含交叉 python 路径、ini 解析、io、代码、日志工具的库
library/python/pyasn1	Python ASN.1 实现
library/python/pyasn1-26	Python ASN.1 实现
library/python/pyasn1-27	Python ASN.1 实现
library/python/pyasn1-34	Python ASN.1 实现
library/python/pyasn1-modules	基于 ASN.1 的协议模块的集合
library/python/pyasn1-modules-26	基于 ASN.1 的协议模块的集合
library/python/pyasn1-modules-27	基于 ASN.1 的协议模块的集合
library/python/pyasn1-modules-34	基于 ASN.1 的协议模块的集合
library/python/pybonjour	用于 Bonjour/DNS-SD 的 Python 绑定
library/python/pybonjour-26	用于 Bonjour/DNS-SD 的 Python 绑定
library/python/pybonjour-27	用于 Bonjour/DNS-SD 的 Python 绑定
library/python/pybonjour-34	用于 Bonjour/DNS-SD 的 Python 绑定
library/python/pycadv	CADF 数据模型的 Python 实现
library/python/pycadv-26	CADF 数据模型的 Python 实现
library/python/pycadv-27	CADF 数据模型的 Python 实现
library/python/pycairo-27	用于 Cairo 图形库的 Python 2.7 绑定
library/python/pycountry	ISO 国家/地区、分支、语言、货币和脚本定义
library/python/pycountry-26	ISO 国家/地区、分支、语言、货币和脚本定义
library/python/pycountry-27	ISO 国家/地区、分支、语言、货币和脚本定义
library/python/pycountry-34	ISO 国家/地区、分支、语言、货币和脚本定义
library/python/pycparser-34	以纯 Python 编写的完整 C99 解析器
library/python/pycups	用于 CUPS 的 Python 绑定
library/python/pycups-26	用于 CUPS (Common UNIX Printing System, UNIX 通用打印系统) 的 Python 语言绑定
library/python/pycups-27	用于 CUPS (Common UNIX Printing System, UNIX 通用打印系统) 的 Python 语言绑定
library/python/pycurl	用于 libcurl 的 Python 绑定
library/python/pycurl-26	用于 libcurl 的 Python 绑定
library/python/pycurl-27	用于 libcurl 的 Python 绑定
library/python/pydns	Python DNS 库
library/python/pydns-26	Python DNS 库
library/python/pydns-27	Python DNS 库
library/python/pyflakes	Python 程序的被动检查器
library/python/pyflakes-26	Python 程序的被动检查器
library/python/pyflakes-27	Python 程序的被动检查器
library/python/pyflakes-34	Python 程序的被动检查器
library/python/pygments	以 Python 编写的语法突出显示软件包

软件包名称	软件包说明
library/python/pygments-26	以 Python 编写的语法突出显示软件包
library/python/pygments-27	以 Python 编写的语法突出显示软件包
library/python/pygments-34	以 Python 编写的语法突出显示软件包
library/python/pygobject-27	用于 GObject 库的 Python 2.7 绑定
library/python/pygtk2-27	用于 Gtk+ 库的 Python 2.7 绑定
library/python/pygtksourceview2-27	用于 gtksourceview 库的 Python 2.7 绑定
library/python/pyopenssl	用于 OpenSSL 库的 Python 接口
library/python/pyopenssl-26	用于 OpenSSL 库的 Python 接口
library/python/pyopenssl-27	用于 OpenSSL 库的 Python 接口
library/python/pyopenssl-34	用于 OpenSSL 库的 Python 接口
library/python/pyorbit-27	用于 ORBit 的 Python 2.7 绑定
library/python/pyparsing	Python 解析模块
library/python/pyparsing-26	Python 解析模块
library/python/pyparsing-27	Python 解析模块
library/python/pyparsing-34	Python 解析模块
library/python/pyrabbit	RabbitMQ Management HTTP API 的 Python 接口
library/python/pyrabbit-26	RabbitMQ Management HTTP API 的 Python 接口
library/python/pyrabbit-27	RabbitMQ Management HTTP API 的 Python 接口
library/python/pyscss	pyScss, 用于 Python 的 Scss 编译器
library/python/pyscss-26	pyScss, 用于 Python 的 Scss 编译器
library/python/pyscss-27	pyScss, 用于 Python 的 Scss 编译器
library/python/pysendfile	到 sendfile(3EXT) 库的 Python 接口
library/python/pysendfile-26	到 sendfile(3EXT) 库的 Python 接口
library/python/pysendfile-27	到 sendfile(3EXT) 库的 Python 接口
library/python/pysendfile-34	到 sendfile(3EXT) 库的 Python 接口
library/python/pytest	Python 测试工具
library/python/pytest-26	Python 测试工具
library/python/pytest-27	Python 测试工具
library/python/pytest-34	Python 测试工具
library/python/pytest-capturelog	用于捕获日志消息的 pytest 插件
library/python/pytest-capturelog-26	用于捕获日志消息的 pytest 插件
library/python/pytest-capturelog-27	用于捕获日志消息的 pytest 插件
library/python/pytest-capturelog-34	用于捕获日志消息的 pytest 插件
library/python/pytest-codecheckers	用于添加源代码健全性检查 (pep8 和友元) 的 pytest 插件
library/python/pytest-codecheckers-26	用于添加源代码健全性检查 (pep8 和友元) 的 pytest 插件
library/python/pytest-codecheckers-27	用于添加源代码健全性检查 (pep8 和友元) 的 pytest 插件
library/python/pytest-codecheckers-34	用于添加源代码健全性检查 (pep8 和友元) 的 pytest 插件
library/python/pytest-cov	用于提供覆盖报告的 pytest 插件
library/python/pytest-cov-26	用于提供覆盖报告的 pytest 插件
library/python/pytest-cov-27	用于提供覆盖报告的 pytest 插件
library/python/python-dbus-27	D-Bus Python 2.7 绑定
library/python/python-extra-27	增补的 Python 库和实用程序
library/python/python-gnome-27	用于 GNOME 的 Python 2.7 支持库
library/python/python-gnome-desktop-27	用于 GNOME 的 Python 2.7 支持桌面库

软件包名称	软件包说明
library/python/python-gst-27	用于 GStreamer 流媒体框架的 Python 2.7 绑定
library/python/python-imaging	Python 自己的映像处理库
library/python/python-imaging-26	Python 自己的映像处理库
library/python/python-imaging-27	Python 自己的映像处理库
library/python/python-ldap	用于 Python 的 LDAP 客户机库
library/python/python-ldap-26	用于 Python 的 LDAP 客户机库
library/python/python-ldap-27	用于 Python 的 LDAP 客户机库
library/python/python-mysql	用于 Python 的 MySQL 数据库连接器
library/python/python-mysql-26	用于 Python 的 MySQL 数据库连接器
library/python/python-mysql-27	用于 Python 的 MySQL 数据库连接器
library/python/python-notify-27	用于 libnotify 的 Python 2.7 绑定
library/python/python-twisted	用于 Internet 应用程序的基于事件的框架
library/python/python-twisted-26	用于 Internet 应用程序的基于事件的框架
library/python/python-twisted-27	用于 Internet 应用程序的基于事件的框架
library/python/python-twisted-web2	HTTP/1.1 服务器框架
library/python/python-twisted-web2-26	HTTP/1.1 服务器框架
library/python/python-twisted-web2-27	HTTP/1.1 服务器框架
library/python/python-xdg-27	用于访问 freedesktop.org 标准的 Python 库
library/python/python-zope-interface	用于 Python 的 Zope 接口软件包
library/python/python-zope-interface-26	用于 Python 的 Zope 接口软件包
library/python/python-zope-interface-27	用于 Python 的 Zope 接口软件包
library/python/pytz	Python 时区库
library/python/pytz-26	Python 时区库
library/python/pytz-27	Python 时区库
library/python/pytz-34	Python 时区库
library/python/pywbem	Python WBEM 客户机和提供程序接口
library/python/pywbem-26	Python WBEM 客户机和提供程序接口
library/python/pywbem-27	Python WBEM 客户机和提供程序接口
library/python/pyyaml	用于 Python 语言的 YAML 解析器和发射器
library/python/pyyaml-26	用于 Python 语言的 YAML 解析器和发射器
library/python/pyyaml-27	用于 Python 语言的 YAML 解析器和发射器
library/python/pyyaml-34	用于 Python 语言的 YAML 解析器和发射器
library/python/repoze.lru	用于 Python 的极小 LRU 高速缓存实现和装饰器
library/python/repoze.lru-26	用于 Python 的极小 LRU 高速缓存实现和装饰器
library/python/repoze.lru-27	用于 Python 的极小 LRU 高速缓存实现和装饰器
library/python/repoze.lru-34	用于 Python 的极小 LRU 高速缓存实现和装饰器
library/python/requests	Python HTTP for Humans 库
library/python/requests-26	Python HTTP for Humans 库
library/python/requests-27	Python HTTP for Humans 库
library/python/requests-34	Python HTTP for Humans 库
library/python/retrying	Apache 重试库
library/python/retrying-26	Apache 重试库
library/python/retrying-27	Apache 重试库
library/python/retrying-34	Apache 重试库
library/python/rfc3986	按照 RFC 3986 验证 URI 引用
library/python/rfc3986-26	按照 RFC 3986 验证 URI 引用

软件包名称	软件包说明
library/python/rfc3986-27	按照 RFC 3986 验证 URI 引用
library/python/routes	用于 Python 的路由软件包, 可将 URL 与 dict 匹配和执行反向操作
library/python/routes-26	用于 Python 的路由软件包, 可将 URL 与 dict 匹配和执行反向操作
library/python/routes-27	用于 Python 的路由软件包, 可将 URL 与 dict 匹配和执行反向操作
library/python/routes-34	用于 Python 的路由软件包, 可将 URL 与 dict 匹配和执行反向操作
library/python/saharaclient	用于 OpenStack 数据处理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/saharaclient-26	用于 OpenStack 数据处理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/saharaclient-27	用于 OpenStack 数据处理 API 的 Python 和命令行客户机
library/python/setuptools	轻松地下载、生成、安装、升级和卸载 Python 软件包
library/python/setuptools-26	轻松地下载、生成、安装、升级和卸载 Python 软件包
library/python/setuptools-27	轻松地下载、生成、安装、升级和卸载 Python 软件包
library/python/setuptools-34	轻松地下载、生成、安装、升级和卸载 Python 软件包
library/python/setuptools-git	用于 Git 的 Setuptools 修订控制系统插件
library/python/setuptools-git-26	用于 Git 的 Setuptools 修订控制系统插件
library/python/setuptools-git-27	用于 Git 的 Setuptools 修订控制系统插件
library/python/setuptools-git-34	用于 Git 的 Setuptools 修订控制系统插件
library/python/simplegeneric	简单通用的函数
library/python/simplegeneric-26	简单通用的函数
library/python/simplegeneric-27	简单通用的函数
library/python/simplegeneric-34	简单通用的函数
library/python/simplejson	用于 Python 的 JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 对象表示法) 编码器/解码器
library/python/simplejson-26	用于 Python 的 JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 对象表示法) 编码器/解码器
library/python/simplejson-27	用于 Python 的 JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 对象表示法) 编码器/解码器
library/python/simplejson-34	用于 Python 的 JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 对象表示法) 编码器/解码器
library/python/six-34	Python 2 和 3 兼容性实用程序
library/python/sqlalchemy	Python SQL 工具包和对象关系映射器
library/python/sqlalchemy-26	Python SQL 工具包和对象关系映射器
library/python/sqlalchemy-27	Python SQL 工具包和对象关系映射器
library/python/sqlalchemy-34	Python SQL 工具包和对象关系映射器
library/python/sqlalchemy-migrate	用于 SQLAlchemy 的数据库方案迁移
library/python/sqlalchemy-migrate-26	用于 SQLAlchemy 的数据库方案迁移
library/python/sqlalchemy-migrate-27	用于 SQLAlchemy 的数据库方案迁移
library/python/stevedore	管理 Python 应用程序的动态插件
library/python/stevedore-26	管理 Python 应用程序的动态插件
library/python/stevedore-27	管理 Python 应用程序的动态插件
library/python/stevedore-34	管理 Python 应用程序的动态插件
library/python/subversion	用于 Subversion SCM 的 Python 绑定
library/python/suds	轻量 SOAP 客户机
library/python/suds-26	轻量 SOAP 客户机

软件包名称	软件包说明
library/python/suds-27	轻量 SOAP 客户机
library/python/taskflow	提供任务执行保险的 Python 库
library/python/taskflow-26	提供任务执行保险的 Python 库
library/python/tempita	非常小的文本模板语言
library/python/tempita-26	非常小的文本模板语言
library/python/tempita-27	非常小的文本模板语言
library/python/tempita-34	非常小的文本模板语言
library/python/tkinter-26	到 tcl/tk 的 Python 绑定
library/python/tkinter-27	到 tcl/tk 的 Python 2.7 绑定
library/python/tkinter-34	到 tcl/tk 的 Python 3.4 绑定
library/python/tox	基于 virtualenv 自动执行测试活动
library/python/tox-26	基于 virtualenv 自动执行测试活动
library/python/tox-27	基于 virtualenv 自动执行测试活动
library/python/tox-34	基于 virtualenv 自动执行测试活动
library/python/unittest2	Python 单元测试框架
library/python/unittest2-26	Python 单元测试框架
library/python/virtualenv	虚拟 Python 环境生成器
library/python/virtualenv-26	虚拟 Python 环境生成器
library/python/virtualenv-27	虚拟 Python 环境生成器
library/python/virtualenv-34	虚拟 Python 环境生成器
library/python/waitress	Waitress WSGI 服务器
library/python/waitress-26	Waitress WSGI 服务器
library/python/waitress-27	Waitress WSGI 服务器
library/python/waitress-34	Waitress WSGI 服务器
library/python/warlock	基于 JSON 模式和 JSON 修补程序构建的 Python 对象模型
library/python/warlock-26	基于 JSON 模式和 JSON 修补程序构建的 Python 对象模型
library/python/warlock-27	基于 JSON 模式和 JSON 修补程序构建的 Python 对象模型
library/python/warlock-34	基于 JSON 模式和 JSON 修补程序构建的 Python 对象模型
library/python/webob	WSGI 请求和响应对象
library/python/webob-26	WSGI 请求和响应对象
library/python/webob-27	WSGI 请求和响应对象
library/python/webob-34	WSGI 请求和响应对象
library/python/websockify-34	WebSocket 到 TCP 代理/桥
library/python/webtest	用于测试 WSGI 应用程序的帮助程序
library/python/webtest-26	用于测试 WSGI 应用程序的帮助程序
library/python/webtest-27	用于测试 WSGI 应用程序的帮助程序
library/python/wsme	网络服务轻而易举 (Web Service Made Easy, WSME)
library/python/wsme-26	网络服务轻而易举 (Web Service Made Easy, WSME)
library/python/wsme-27	网络服务轻而易举 (Web Service Made Easy, WSME)
library/python/xattr-34	用于扩展文件系统属性的 Python 包装器
library/ruby/hiera	Ruby 分层数据存储
library/ruby/hiera-19	Ruby 分层数据存储
mail/mailman	GNU 邮件列表管理器
network/firewall	Solaris 防火墙驱动程序

软件包名称	软件包说明
network/mtr	图形 ping/traceroute 工具
network/openssh	OpenSSH
network/ssh/ssh-utilities	安全 Shell (Secure Shell, SSH) 的杂项实用程序
runtime/python-34	Python 解释器、库和实用程序
runtime/ruby	Ruby、RubyGems 和 Rake
runtime/ruby-21	Ruby、RubyGems 和 Rake
runtime/ruby-21/ruby-tk	Ruby Tk 库
service/network/smtp/postfix	Postfix 邮件系统
service/network/ssh-common	安全 Shell (Secure Shell, SSH) 服务和配置文件
shell/watch	Watch—定期执行程序, 全屏显示输出
system/io/infiniband/mlnx-tools	Solaris InfiniBand 工具
system/io/infiniband/ovn-virtual-io	Oracle OVN 虚拟 io 服务
system/kernel/crypto	Solaris 内核加密框架
system/library/fortran-runtime	Fortran 运行时支持库
system/library/security/crypto	核心 Solaris (共享库)
system/library/security/pkcs11	核心 Solaris (共享库)
system/library/security/pkcs11_kernel	核心 Solaris (共享库)
system/library/security/pkcs11_softtoken	核心 Solaris (共享库)
system/library/security/pkcs11_tpm	核心 Solaris (共享库)
system/library/sunperf	Sun 性能库
system/management/facter-19	Facter—收集并显示关于系统的事实
system/management/puppet-19	Puppet—配置管理工具包
system/management/rad/module/rad-zfsmgr	RAD ZFS 模块
text/text-utilities	其他文本实用程序
web/java-servlet/tomcat-8	Tomcat Servlet/JSP 容器
web/java-servlet/tomcat-8/tomcat-admin	Tomcat Servlet/JSP 容器—管理应用程序
web/java-servlet/tomcat-8/tomcat-examples	Tomcat Servlet/JSP 容器—示例应用程序
web/novnc	基于浏览器的 VNC 客户机
web/server/apache-22/module/apache-wsgi-34	适用于 Apache Web Server v2.2 的 Python 3.4 mod_wsgi 插件
web/server/apache-24	Apache Web Server V2.4
web/server/apache-24/module/apache-dbd	适用于 Apache Web Server V2.4 的 SQL 数据库连接插件
web/server/apache-24/module/apache-dtrace	适用于 Apache Web Server V2.4 的 DTrace 插件
web/server/apache-24/module/apache-fcgid	适用于 Apache Web Server V2.4 的 FastCGI 插件
web/server/apache-24/module/apache-gss	适用于 Apache Web Server V2.4 的 Kerberos 验证插件
web/server/apache-24/module/apache-jk	适用于 Apache Web Server V2.4 的 Tomcat 连接器插件
web/server/apache-24/module/apache-ldap	适用于 Apache Web Server V2.4 的 LDAP 支持插件
web/server/apache-24/module/apache-lua	适用于 Apache Web Server V2.4 的 Lua 支持插件
web/server/apache-24/module/apache-security	适用于 Apache Web Server V2.4 的模块安全插件
web/server/apache-24/module/apache-ssl	适用于 Apache Web Server V2.4 的 SSL (缺省) 支持插件
web/server/apache-24/module/apache-ssl-fips-140	适用于 Apache Web Server V2.4 的 SSL FIPS 140-2 支持插件
web/server/apache-24/module/apache-wsgi-26	适用于 Apache Web Server v2.4 的 Python 2.6 mod_wsgi 插件
web/server/apache-24/module/apache-wsgi-27	适用于 Apache Web Server v2.4 的 Python 2.7 mod_wsgi 插件

软件包名称	软件包说明
web/server/apache-24/module/apache-wsgi-34	适用于 Apache Web Server v2.4 的 Python 3.4 mod_wsgi 插件
x11/modeline-utilities	用于生成 modeline 的实用程序
x11/session/dsession	dsession — 动态会话管理器

Oracle Solaris 11.3 新增功能

文件号码 E62484

版权所有 © 2015, 2016, 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>。

Part No: E62484

Copyright © 2015, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.