

Oracle ZFS 存储系统 ZS7-2

ORACLE® ZFS Storage Appliance



主要特性

- 高性能存储架构，针对企业应用和高度虚拟化的云负载进行了优化
- 为处理 IO 密集型备份和恢复负载提供极高的吞吐量
- PB 级可扩展性，适用于全闪存、HDD 和混合配置
- 超强的自动存储调优、I/O 优先级排序和 Oracle 数据库压缩
- 在 DRAM、闪存缓存与全闪存和 HDD 存储两者之间动态分配缓存
- 在单一平台上提供统一的高性能 NAS、SAN 和对象协议支持
- 先进、直观的管理和细粒度分析工具
- 使用高度安全的 AES 细粒度加密保护数据
- 提供全闪存、全 HDD 或混合配置

Oracle ZFS 存储系统提供高性能的统一存储，既有 NAS、SAN 和对象存储功能，又具备超强性能和卓越效率，可满足要求严苛的企业应用和变幻莫测的云负载的要求。Oracle ZFS 存储系统经过 Oracle 集成设计，与 Oracle 数据库、Oracle 集成系统和 Oracle 公有云深度集成，将让您的 Oracle 软件投资获得同类存储系统无法企及的极大回报。当您需加快任务关键型应用和提高业务与 IT 工作效率时，Oracle ZFS 存储系统将带来实实在在的好处 — 帮助您节省宝贵资源，降低风险，并降低总拥有成本 (TCO)。

超强的企业存储性能

Oracle ZFS 存储系统采用先进的硬件和软件架构。它具有高度智能的多线程 SMP 存储操作系统，可充分发挥现代企业硬件的效用，让您能够在不牺牲性能的情况下运行多种负载和高级数据服务。与这种强大的操作系统相辅相成的是独有的混合存储池设计，该特性可自动将数据缓存到动态随机存取存储器 (DRAM) 或闪存缓存中，以此提供出色的性能和卓越的效率，同时确保数据安全地保存在可靠的大容量固态驱动器 (SSD) 或硬盘驱动器 (HDD) 存储中。借助混合存储池设计，存储系统主要通过缓存 (占比高达 90%) 提供高频访问的数据，以此加速应用，同时为各种要求严苛的负载实现极高的吞吐量和极低的延迟。

Oracle ZFS 存储系统中还融入了高可用性 (HA) 特性，例如通过双活控制器集群支持故障切换，通过自我修复文件系统架构确保端到端的数据完整性。Oracle ZFS 存储系统集可靠性与丰富的企业级数据服务于一体，是满足要求严苛的企业存储需求的理想之选。

主要优势

- 凭借超强性能加快 Oracle 数据库和应用运行速度
- 显著提高 Oracle 软件的投资回报
- 即时进行无开销快照和克隆，并支持高度虚拟化的环境，从而加速开发和测试
- 在一个系统中整合了 NAS、SAN 和对象存储，可降低 IT 复杂性、减少管理工作并节省成本
- 同时支持生产、开发测试和数据保护负载，从而提高 IT 敏捷性
- 通过细粒度加密降低安全违规的风险和成本
- 为运营提供高可用性保护
- 具备出色的性价比和极低的每 TB 存储成本，有助于降低 TCO



图 1. 以 DRAM 为中心的架构

卓越效率

Oracle ZFS 存储系统提供了一组先进的管理和分析工具，让存储管理员能够快速供应和管理存储以及排除与存储相关的问题。直观的浏览器用户界面 (BUI) 或命令行界面 (CLI) 可帮助用户快速部署强大的高级数据服务，包括无限制快照、克隆、精简供应、五种压缩算法以及复制。

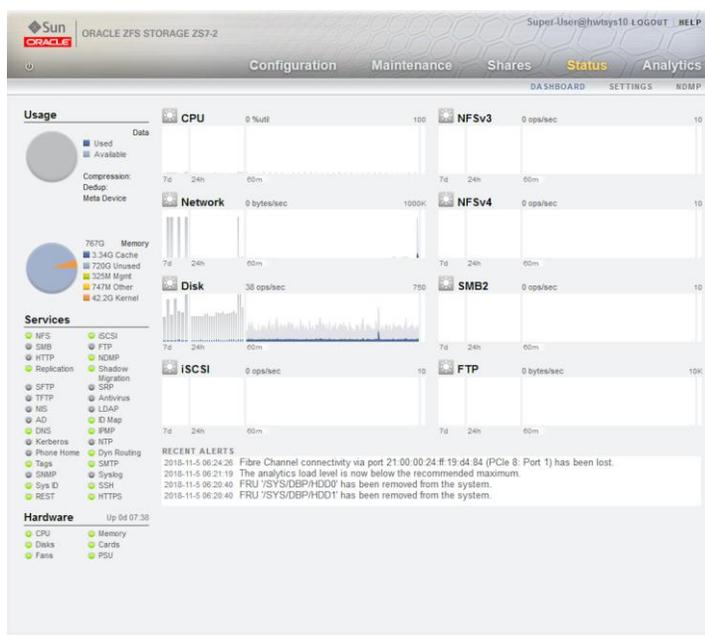


图 2. 管理软件状态视图

Oracle ZFS 存储系统的 DTrace Analytics 特性提供实时分析和监视功能，支持用户精细地查看磁盘、闪存、控制器 CPU、网络、缓存、虚拟机 (VM) 等的统计信息。通过该特性，从客户端网络接口到存储设备之间的一切活动都可尽收眼底。

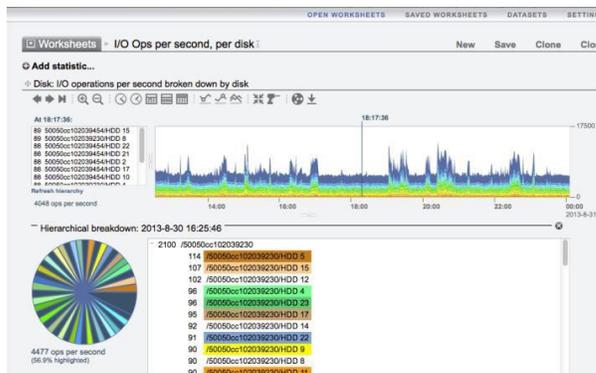


图 3. DTrace Analytics 示例：展示每磁盘每秒 I/O 操作数

如此精细的可见性（I/O 级别、VM 级别或可插拔数据库级别）有助于用户快速识别和解决瓶颈，出色地完成系统性能调优和故障诊断，在大规模虚拟服务器环境下效果尤其明显。经过 Oracle 内部 IT 环境使用和独立测试证明，Oracle ZFS 存储系统和管理方面十分高效，它简化了存储管理，大幅增加了每个管理员能够管理的数据量，从而显著节省运营成本。

Oracle 数据库集成

Oracle ZFS 存储系统与 Oracle 数据库深度集成，可大幅提高性能和效率并降低 TCO。通过统一设计、开发、测试软硬件和为其提供支持，Oracle 集成存储系统提供独有功能，可大幅提升 Oracle 软件运行速度和效率。此外，Oracle ZFS 存储系统在设计中兼顾了 Oracle 软件并有各种文档详实的解决方案和优秀实践做后盾，为整个系统的配置消除了不确定性，确保部署成功。其特性包括：

- **Oracle 智能存储协议**

Oracle 智能存储协议 (OISP) 是 Oracle ZFS 存储系统中运行的 Oracle Database 12c 及更高版本的专有存储协议。该协议可支持存储系统以空前的洞察水平从 Oracle 数据库接收关于其数据流的线索。通过该功能，每个读取和写入操作的类型及重要性等相关信息将从 Oracle 数据库发送到 Oracle ZFS 存储系统，让系统能够智能化地处理 I/O，通过自动、动态的自我调优来实现最优性能。这样，最关键的数据库操作将被赋予较高的优先级，无需手动调优，从而加快数据库运行速度。此外，OISP 将繁琐的手动操作减少高达 90%，降低了人为错误风险，进一步加快供应速度。

自我调优功能还可以防止 Oracle Recovery Manager (Oracle RMAN) 备份等高带宽数据库操作产生的数据块占用 DRAM 缓存中的关键空间，显著加快延迟敏感型数据库操作。

而且，借助自动负载信息库感知的扩展分析功能，IT 管理员可以按数据库名称、数据库功能和数据库文件类型查看 OISP 操作，深入查看 I/O 操作（甚至可插拔数据库级别）的信息。这可以提供关于数据库操作性质的宝贵洞察，从而加快故障排除工作的速度并改善效果，尤其适合复杂的多租户 Oracle Database 12c 及更高版本环境。

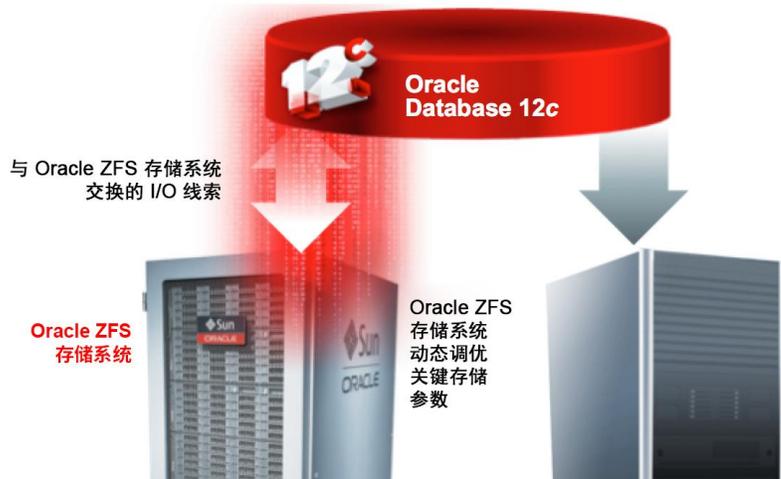


图 4. Oracle Database 12c 及更高版本以及 Oracle 智能存储协议

- **Oracle 混合列压缩**

使用 Oracle 数据库的 Oracle 混合列压缩特性可将 Oracle 数据库的数据仓储、分析和归档等负载的数据量减少到五分之一至十分之一，查询速度提高 3 至 8 倍。这个专为 Oracle 数据库打造的数据压缩解决方案为 Oracle 存储产品所独有，可帮助您大幅减少所需的存储空间和相关数据中心成本。此外，Oracle Database 12c 及更高版本的自动数据优化特性可帮助您根据实际数据使用情况设置 Oracle 混合列压缩和数据分层的启动策略，从而自动管理数据的整个生命周期。

- **适用于 Oracle ZFS 存储系统的 Oracle Enterprise Manager 插件以及适用于 Oracle ZFS 存储系统的 Oracle VM Storage Connect 插件**

适用于 Oracle ZFS 存储系统的 Oracle Enterprise Manager 插件可提供整个企业范围的端到端存储管理可见性，并支持共享、LUN 或项目级监视和供应。适用于 Oracle ZFS 存储系统的 Oracle VM Storage Connect 插件可帮助 Oracle VM 供应和管理 Oracle ZFS 存储系统，进而简化虚拟化实施。总之，这些插件有助于简化实施、提高可见性和提升整体管理效率。

- **Oracle Snap Management Utility for Oracle Database**

Oracle Snap Management Utility for Oracle Database 是一款独立管理工具，它经过集成设计，可与 Oracle ZFS 存储系统协同工作。借助该管理工具，数据库管理员可以自动、高效地备份、恢复、克隆和供应存储在 Oracle ZFS 存储系统上的一个或多个 Oracle 数据库。Oracle Snap Management Utility for Oracle Database 能缩短应用开发周期，提高在严苛的开发/测试环境下的整体业务效率，从而帮助企业加快产品的市场投放速度并降低成本。

云集成

传统的存储架构需要额外配备适当的资源来支持高度虚拟化的动态云负载。而 Oracle ZFS 存储系统具备下列特点：

- **云架构：**凭借对称多处理 (SMP) 操作系统 (OS) 以及混合存储池技术的架构优势，Oracle ZFS 存储系统采用了卓越的设计，可为经过整合的本地部署和私有云负载持续提供高性能。
- **云托管：**借助 Oracle ZFS 存储系统通过 RESTful API 对接 OpenStack 和 Oracle Enterprise Manager Cloud Control 云管理框架，因此您能够将其集成到任何环境中。
- **云集成：**同类供应商往往没有自己的公有云，而借助 Oracle ZFS 存储系统，您可以使用一个强大的云网关和归档软件将本地存储系统与 Oracle 公有云相集成，从而降低本地部署成本并简化腾云之旅。
- **云验证：**Oracle ZFS 存储系统已在全球各种私有云实施和公有云实施中得到实践检验，可提供超过 1.4 EB 容量作为 Oracle 公有云的存储和数据保护基础。

架构和配置选项

Oracle ZFS 存储系统的架构包含三个主要组件：

- **软件：**独有的智能多线程 SMP 存储操作系统，提供多种企业级数据服务和可靠的数据保护，同时通过混合存储池技术管理动态缓存。基础系统中包含有大多数数据服务（包括系统的 DTrace Analytics 特性）。
- **控制器：**一个功能强大、可靠的存储控制器。该控制器基于经济高效的企业级 Oracle x86 服务器，可提供高性能计算能力、大容量 DRAM 和读取闪存。可选的双控制器集群配置通过快速故障切换特性实现高可用性。
- **存储：**提供企业级存储机柜，支持全闪存存储、全 HDD 存储或 SSD 与 HDD 的混合，您可以优化不同的存储池来满足多样化的性能和容量需求。这些存储采用新一代的 SAS HDD 和 SSD，并通过读写闪存加速器来确保高性能和高可用性。

有两款控制器可供选择：

- **Oracle ZFS ZS7-2 中端存储系统。**中端的统一存储系统，适用于处理性能密集型动态负载，价格极具吸引力。
- **Oracle ZFS ZS7-2 高端存储系统。**高端的企业统一存储系统，适用于处理对性能和可扩展性要求极高的负载，其价格低于同类的中端和高端系统。

这两款型号采用相同的智能存储操作系统、混合存储池技术、企业 SAS 磁盘或闪存机柜，因此均支持高性能 NAS、SAN 和对象存储访问，但是采用了不同的存储控制器来满足特定环境下的性价比水平要求。

此外，Oracle ZFS 机架式存储系统是经过全面测试、预先组装的存储系统，已含有复制、克隆和加密许可，无需支付额外的许可费用。预先配置的 Oracle ZFS 机架式存储系统可大幅缩短部署和实施时间，优化性能，提高可用性，并降低风险和 TCO。当 Oracle ZFS 机架式存储系统用于备份 Oracle Exadata 等 Oracle 集成系统时，您可以获得 Oracle 白金服务，通过 24x7 远程故障监视、快捷响应和补丁部署服务来确保尽可能长的正常运行时间并快速解决问题。如需了解享受 Oracle 白金服务需满足的最低配置要求，请咨询您的客户代表。

可选软件

基础系统附带了丰富的软件套件。除此之外，您还可以购买单独许可的软件特性：远程复制、克隆和加密。

ORACLE ZFS 存储系统规格

	Oracle ZFS ZS7-2 中端存储系统	Oracle ZFS ZS7-2 高端存储系统	Oracle ZFS ZS7-2 中端机架式存储系统	Oracle ZFS ZS7-2 高端机架式存储系统
配置	模块配送	模块配送	组装、测试和配送	组装、测试和配送
架构	采用外部存储机柜的双控制器 HA 集群	采用外部存储机柜的双控制器 HA 集群	采用外部存储机柜的双控制器 HA 集群	采用外部存储机柜的双控制器 HA 集群
处理器	4 个 18 核 2.3 GHz Intel® Xeon® 处理器（每两个控制器）	4 个 24 核 2.1 GHz Intel® Xeon® 处理器（每两个控制器）	4 个 18 核 2.3 GHz Intel® Xeon® 处理器	4 个 24 核 2.1 GHz Intel® Xeon® 处理器
DRAM 缓存	1 TB 或 2 TB （每两个控制器）	3 TB （每两个控制器）	1 TB （2TB 现场安装）	3 TB
读闪存缓存	高达 204 TB	高达 614 TB	高达 204 TB	高达 614 TB

存储配置

配置选项 (显示原始容量)	磁盘存储： • 可从 24 TB 扩展至 3.8 PB • 最多 16 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 HDD • 每个磁盘架配备 20 个 HDD， 每个磁盘架可选择 1 到 4 个读/ 写 SSD 加速器 闪存存储： • 可从 16 TB 扩展至 1.2 PB • 1 到 16 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 SSD • 每个磁盘架配备 20 个 SSD，可 选择 1 到 4 个写 SSD 加速器	磁盘存储： • 可从 24 TB 扩展至 11.5 PB • 最多 48 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 HDD • 每个磁盘架配备 20 个 HDD， 每个磁盘架可选择 1 到 4 个读/ 写 SSD 加速器 闪存存储： • 可从 16 TB 扩展至 3.6 PB • 1 到 32 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 SSD • 每个磁盘架配备 20 个 SSD， 可选择 1 到 4 个写 SSD 加速器	磁盘存储： • 可从 24 TB 扩展至 3.8 PB • 2 到 16 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 HDD • 每个磁盘架配备 20 个 HDD， 每个磁盘架可选择 2 或 4 个读/ 写 SSD 加速器 闪存存储（现场升级）： • 可从 16 TB 扩展至 1.2 PB • 1 到 16 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 SSD • 每个磁盘架配备 20 个 SSD， 可选择 1 到 4 个写 SSD 加 速器	磁盘存储： • 可从 24 TB 扩展至 11.5 PB • 1 到 48 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 HDD（出厂最 多配备 39 个存储架） • 每个磁盘架配备 20 个 HDD， 每个磁盘架可选择 2 或 4 个读/ 写 SSD 加速器 闪存存储（现场升级）： • 可从 16 TB 扩展至 3.6 PB • 1 到 32 个存储架，每个存储架 配备 20 或 24 个 SSD • 每个磁盘架配备 20 个 SSD， 可选择 1 到 4 个写 SSD 加 速器
存储架选项	磁盘存储： • Oracle 存储硬盘柜 DE3-24C：10 TB SAS-3 3.5 英寸 7200 RPM HDD，3.2 TB SAS-3 3.5 英寸 SSD，200 GB SAS-3 3.5 英寸 SSD • Oracle 存储硬盘柜 DE3-24P：1.2 TB SAS-3 2.5 英寸 10000 RPM HDD，3.2 TB SAS-3 2.5 英寸 SSD，200 GB SAS-3 2.5 英寸 SSD 闪存存储：Oracle 存储硬盘柜 DE3-24P：800 GB/3.2 TB SAS-3 2.5 英寸 SSD			

标准接口和可选接口

集成网络	仅有管理端口			
可选网络连接	40GbE/10GbE Base-T、10GbE Optical、QDR InfiniBand HCA、32Gb FC HBA			
可选磁带备份 HBA	双通道 32 Gb FC HBA			
每个系统的最大端口数（两个控制器）				
10GbE Base-T/10GbE Opt/ QDR IB/32Gb FC/40GbE	40/40/20/20/20	40/40/20/20/20	40/40/20/20/20	40/40/20/20/20

环境

工作温度	5°C 到 35°C (41°F 到 95°F)
非工作温度	-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)
工作相对湿度	相对湿度 10% 至 90%，无冷凝
非工作相对湿度	相对湿度 93%，无冷凝
海拔 (工作)	0 - 3050 米 (0 - 10007 英尺)；900 米往上时，每升高 300 米，最高环境温度降低 1°C (中国相关法规可能限定安装的最高海拔为 2000 米)。
噪音	工作时 A 型加权噪声为 8.1 B，闲置时 A 型加权噪声为 5.8 B (测量声功率) 请查看您当地在工作场所安装 Oracle 设备以及适当使用个人防护设备的噪音级别暴露限值的相关规定。
其他	符合美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE) 数据中心 Class A2 标准

相关规定 (达到或超过下列要求)

安全性	IEC 60950、UL/CSA 60950、EN60950、CB Scheme (不同国家和地区之间存在差异)
RFI/EMI	FCC CFR 47 第 15 部分 A 类、EN 55022 A 类、EN 61000-3-2、EN 61000-3-3、EN 300-386
抗干扰性	EN55024:1998+A1:2001:+A2:2003

功率和热量

项目描述	常规值	最大值
Oracle ZFS ZS7-2 中端存储系统	功率 (W)	550 W
	热量 (BTU/小时)	1877 BTU/小时
Oracle ZFS ZS7-2 高端存储系统	功率 (W)	569 W
	热量 (BTU/小时)	1941 BTU/小时
Oracle 存储硬盘柜 DE3-24C	功率 (W)	294 W
	热量 (BTU/小时)	1003 BTU/小时
Oracle 存储硬盘柜 DE3-24P	功率 (W)	247 W
	热量 (BTU/小时)	843 BTU/小时
Oracle ZFS 机架式存储系统 (ZS7-2 高端系统 HA + 9x DE3-24C)	功率 (W)	3784 W
	热量 (BTU/小时)	12912 BTU/小时

物理规格

Oracle ZFS ZS7-2 中端和高端存储系统 (仅控制器)	高度	86.9 毫米 (3.4 英寸) 2U (机架单元)
	宽度	445.0 毫米 (17.5 英寸)
	深度	759.4 毫米 (29.9 英寸)
	重量	满配 28.6 千克 (63 磅)
Oracle 存储硬盘柜 DE3-24C (硬盘满载)	高度	175 毫米 (6.89 英寸) 4U (机架单元)
	宽度	483 毫米 (19 英寸)
	深度	630 毫米 (24.8 英寸)
	重量	46 千克 (101.41 磅)
Oracle 存储硬盘柜 DE3-24P (硬盘满载)	高度	87.9 毫米 (3.46 英寸) 2U (机架单元)
	宽度	483 毫米 (19 英寸)
	深度	630 毫米 (24.8 英寸)
	重量	24 千克 (52.91 磅)

ORACLE ZFS 存储系统软件

包含的特性	详细信息
Oracle 智能存储协议	Oracle Database 12c 将关于各 I/O 操作的元数据发送给 Oracle ZFS 存储系统, 让存储系统能够动态地自我调优, 实现最佳性能; 提供数据库级别和可插拔数据库级别的可见性, 用户可获得切实洞察。
文件系统	Oracle Solaris ZFS (128 位寻址)
文件级协议	NFS v2/v3/v4/v4.1、SMB1/2/2.1/3/3.1、HTTP、WebDAV、FTP/SFTP/FTPS
块级协议	ISCSI、光纤通道、iSER、SRP、IP over InfiniBand、RDMA over InfiniBand
对象级协议	通过 HTTP 或 HTTPS 实现 OpenStack Swift 兼容的对象摄取
数据压缩	提供五种不同的压缩方法, 使数据精简与特定负载的性能保持平衡
混合列压缩	静态 Oracle 数据库数据可压缩至原始的五十分之一至十分之一, 从而将 Oracle 数据库中的数据仓库和长期存储信息的存储空间减少为五分之一至三分之一
重复数据消除	内联式块级重复数据消除
监视	DTrace Analytics (用于系统调优和调试); 信息板 (监视关键系统性能指标); Oracle Enterprise Manager 插件
自动化的可维护性	提供“呼叫总部”功能, 并支持自动创建案件、可配置的报警
RAID	条带化、镜像、三重镜像、单奇偶校验、双奇偶校验、三奇偶校验、宽条带化
远程管理	HTTPS、SSH、SNMP v1/v2c/v3、IPMI、RESTful API、OpenStack Cinder
快照	只读、还原、Microsoft 卷影复制服务支持
目录服务	NIS、AD、LDAP
数据安全	校验和数据及元数据、自动数据验证、病毒隔离
网络服务	NTP、DHCP、SMTP
备份	NDMP v3/v4、ZFS NDMP
本地复制	在同一 Oracle ZFS 存储系统配置 (单机或集群) 中复制
QoS/节流	通过限制 NFS、SMB 和 LUN I/O 用量来更加有效地平衡系统资源
单独授予许可的特性	详细信息
克隆	可写入快照 (包含在机架式系统的配置中)
远程复制	在两个 Oracle ZFS 存储系统产品间复制。1:N、N:1、手动、定时、持续执行 (包含在机架式系统的配置中)
加密	项目/共享/LUN 级别 (或者更加全面的池级别) 的高度安全、易于实施的两级 AES 256 位/192 位/128 位细粒度数据加密, 灵活的密钥管理提供了数据违规保护和安全性 (包含在机架式系统的配置中)

Oracle 支持服务

Oracle 标准支持服务提供全面的系统支持，可帮助您主动管理 Oracle 存储系统。当发生问题时，Oracle 能快速地为用户提供解决方案和硬件服务，确保业务信息 24/7 的可用性。

Oracle 白金服务为相应配置的 Oracle ZFS 机架式存储系统提供更高级别的服务。当 Oracle ZFS ZS7-2 中端和高端机架式存储系统用作 Oracle Exadata、Oracle SuperCluster 或 Oracle Exalogic 的备份解决方案时，用户可获得 Oracle 白金服务支持。

Oracle 高级客户支持服务让您享受由一支专门的支持团队提供的任务关键支持，获得主动指导来帮助您量身定制存储系统、优化性能、加强竞争优势；还可以通过预防性监视帮助您实现高可用性和优化的系统性能。

有关 Oracle 标准支持服务、Oracle 白金服务和 Oracle 高级客户支持服务的更多信息，请联系 Oracle 代表或 Oracle 授权合作伙伴，也可访问 oracle.com/cn/support 或 oracle.com/cn/support/advanced-customer-services/。



联系我们

有关 Oracle ZFS 存储系统的更多信息，请访问 oracle.com/cn 或致电 400-699-8888 联系 Oracle 代表。

关注我们



Integrated Cloud Applications & Platform Services

版权所有 © 2018, Oracle 和/或其关联公司。保留所有权利。本文档仅供参考，内容如有更改，恕不另行通知。本文档不保证没有错误，也不受其他任何口头表达或法律暗示的担保或条件的约束，包括对特定用途的适销性或适用性的暗示担保和条件。我们特别声明拒绝承担与本文档有关的任何责任，本文档不直接或间接形成任何契约义务。未经预先书面许可，不允许以任何形式或任何方式（电子或机械的）、出于任何目的复制或传播本文档。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其关联公司的注册商标。其他名称可能是其各自所有者的商标。

Intel 与 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均为 SPARC International, Inc. 的商标或注册商标，需经许可方可使用。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。1118



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment