

Oracle® 3.2 TB NVMe SSD 用户指南

ORACLE®

文件号码 E74192-01
2016 年 4 月

文件号码 E74192-01

版权所有 © 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>。

目录

使用本文档	7
产品文档库	7
反馈	8
更改历史记录	8
产品概述	9
Oracle 3.2 TB NVMe SSD 概述	9
关于 Oracle 3.2 TB NVMe SSD	9
主要特性	10
特征	11
状态指示灯	12
关于 Oracle PCIe NVMe 开关卡和 3.2 TB NVMe SSD	13
规范	14
产品规范	14
环境规范	16
电气规范	17
可靠性规范	18
物理尺寸	20
准备 NVMe 存储驱动器以进行安装	23
▼ 为安装做准备	23
所需工具	24
产品套件物品	24
遵循安全防范措施	26
常规安全信息	26
安全符号	26
ESD 安全措施	26
▼ 执行 ESD 预防措施	27
Oracle 3.2 TB NVMe SSD 优化准则	27
驱动器卷管理	28

▼ 将系统更新到最新软件发行版	28
安装 NVMe 存储驱动器	31
安装概述	31
NVMe 存储驱动器安装概述	31
▼ 安装新的 NVMe 存储驱动器 (CRU)	32
维修 NVMe 存储驱动器	35
NVMe 驱动器维修概述	35
组件可维护性	36
▼ 更换现有 NVMe 存储驱动器 (CRU)	37
技术支持	40
排除 NVMe 驱动器冷却故障	40
使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器	42
Oracle Hardware Management Pack 文档	42
索引	45

使用本文档

- 概述 – 本用户指南提供了安装、配置和维修 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的详细过程。
- 目标读者 – 本指南适用于经过培训的技术人员和授权的维修人员，他们已经了解了设备内的危险，并有资格移除和更换硬件。
- 必备知识 – 对故障排除和硬件更换具有丰富经验。

本前言包含以下各部分：

- “产品文档库” [7]
- “反馈” [8]
- “更改历史记录” [8]

产品文档库

产品说明中包含了有关此产品的最新信息和已知问题。请参阅 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 文档库：

<http://www.oracle.com/goto/oracleflashf320/docs>

注 - 有关具体的安装说明，请参阅服务器文档。有关在服务器上使用 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 及相关限制的信息，请参见最新版本的服务器产品说明。

文档	链接
所有 Oracle 产品（包括服务器。）	https://docs.oracle.com
Oracle 3.2 TB NVMe SSD 文档库	http://www.oracle.com/goto/oracleflashf320/docs
Oracle Integrated Lights Out Manager (ILOM)	http://www.oracle.com/goto/ilom/docs
Oracle Hardware Management Pack	http://www.oracle.com/goto/ohmp/docs
My Oracle Support	https://support.oracle.com

反馈

可以通过以下网址提供有关本文档的反馈：<http://www.oracle.com/goto/docfeedback>

更改历史记录

下面列出了本文档集的发行历史记录：

- 2016 年 4 月。首次发布。

产品概述

以下主题介绍了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD（非易失性存储器标准快速固态驱动器）的规范和功能。

在安装或维修 Oracle 3.2 TB NVMe 存储驱动器之前，请查看以下产品信息部分：

说明	链接
了解 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 特性和功能。	“Oracle 3.2 TB NVMe SSD 概述” [9]
查看规范和功能。	“规范” [14]

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 概述

以下主题概述了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 特性和功能：

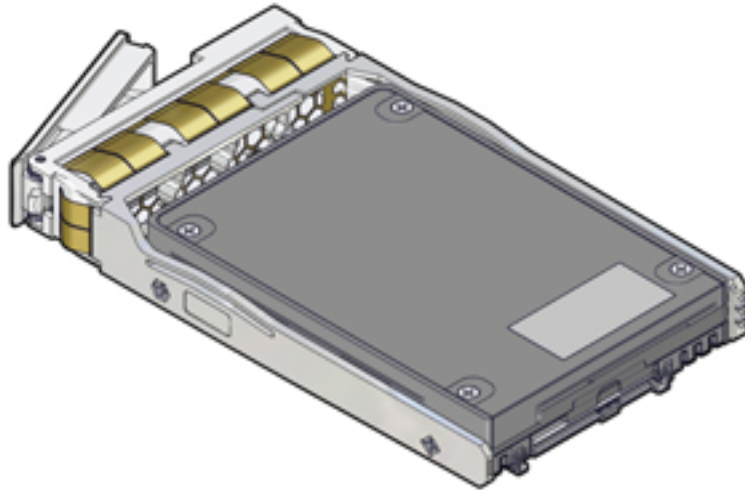
- [“关于 Oracle 3.2 TB NVMe SSD” \[9\]](#)
- [“主要特性” \[10\]](#)
- [“特征” \[11\]](#)
- [“状态指示灯” \[12\]](#)
- [“关于 Oracle PCIe NVMe 开关卡和 3.2 TB NVMe SSD” \[13\]](#)

关于 Oracle 3.2 TB NVMe SSD

通过应用外设部件互连加速 (Peripheral Component Interconnect Express, PCIe) 3.0 接口标准和高效非易失性存储器标准 (Non-Volatile Memory Express, NVMe) 协议，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 可以提供优秀性能，对主机系统做出即时响应。Oracle 3.2 TB NVMe SSD 提供较宽的带宽，在 20W 电源下，顺序读取速度为 3.1 GB/s，顺序写入速度为 1.75 GB/s。借助于 Toggle 2.0 NAND Flash 接口，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 可以持续状态为 750K IOPS 的随机 4KB 读取提供 95 微秒的服务质量，为 120K IOPS 的随机 4KB 读取提供 60 微秒的服务质量。通过将增强的可靠性 Samsung NAND Flash 内存硅片与 NAND Flash 管理技术相结合，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 以 2.5 英寸外形规格提供长达 5 年每日 5 次整盘写入 (Drive Writes Per Day, DWPD) 的更长持久性，因此适用于企业应用程序。

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 是块存储设备，具有块大小优化功能。您可以将 NVMe SSD 用于非永久性数据或永久性数据。

下图显示了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD：



相关信息

- [“规范” \[14\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

主要特性

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 具有以下主要特性：

- NVM Express (NVMe)
- PCI Express Gen3 – 单端口 x4 通道
- 增强的断电数据保护
- LDPC 和 XOR 引擎 ECC
- 端到端数据保护
- 每个端口高达 128 个 I/O 队列
- Deallocate (TRIM) 命令
- PCI Express AER (Advanced Error Reporting, 高级错误报告)

- 129 个向量以实现 MSI-X 支持
- SSD 增强的 S.M.A.R.T.功能集
- 基于硬件的 AES-XTS 256 位加密引擎
- 静态和动态耗损均衡
- 静态和动态耗损均衡
- 支持 SFF-8639 SMBus

相关信息

- [“规范” \[14\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

特征

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 具有以下硬件和软件特征：

特征	值
设备名称	PM1725 3.2 TB eMLC Flash NVMe SFF
制造名称	3.2 TB V-NAND NVMe SSD
样式	MZWLK3T2HCJL-000U3 ■ 小型 (Small form factor, SFF) SSD ■ 2.5 英寸外形规格 ■ SFF-8639 兼容的连接器
容量	3.2 TB
NAND	Samsung 3D (V-NAND)、3 单元 (TLC)
闪存控制器	Samsung EPIC 控制器
闪存控制器固件	Samsung 闪存控制器
最低操作系统版本	■ Oracle Solaris 11.3 (SRU 2) ■ Oracle Linux 6.7，基于 UEK4 (Unbreakable Linux Kernel Release 4) ■ Oracle Linux 7.2，基于 UEK4 (Unbreakable Linux Kernel Release 4)
管理实用程序	Oracle Hardware Management Pack 有关管理实用程序的更多信息，请参阅服务器文档。
硬件、固件和软件兼容性	请参阅《 Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明 》中的“ Oracle 3.2 TB NVMe SSD 产品说明 ”。
寿命监视功能	■ 提供警报，以便在持久性耗尽之前主动更换驱动器 ■ 在 NVMe SMART 日志中提供持久性剩余量
状态指示灯	■ 驱动器托架上的蓝色、琥珀色和绿色 LED 指示灯可以指示状态 ■ 请参见“状态指示灯” [12]。

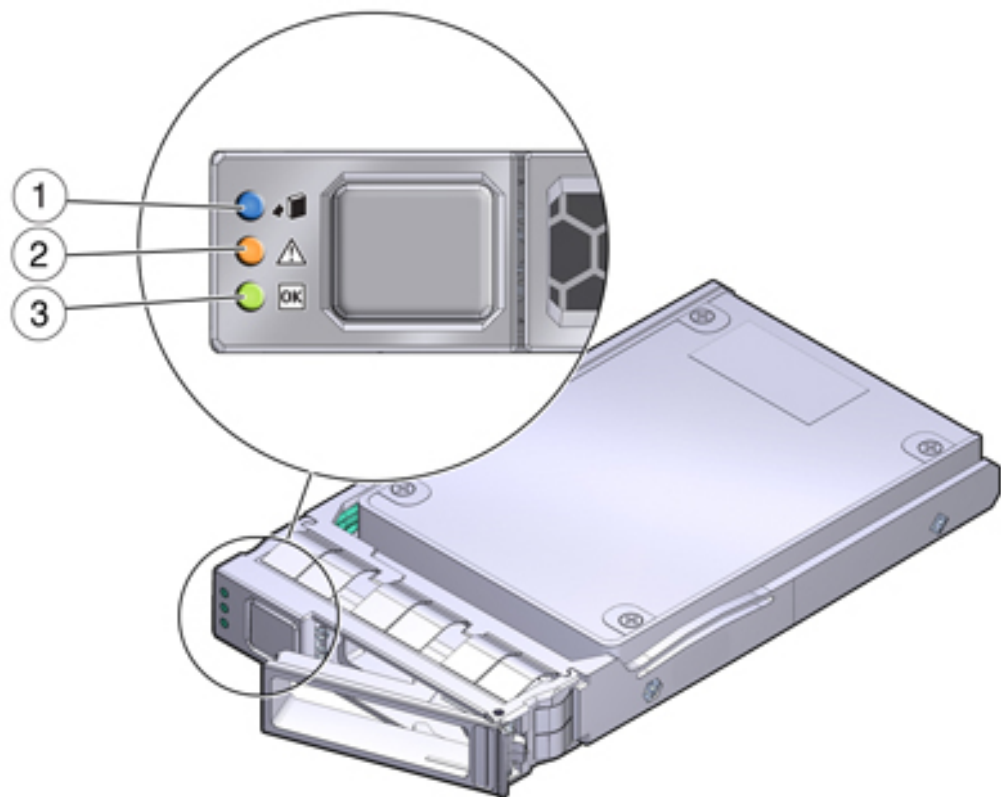
相关信息

- [“规范” \[14\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)
- [“使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器” \[42\]](#)

状态指示灯

使用 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 状态指示灯确定每个驱动器的状态并根据需要执行维修操作。三个状态 LED 指示灯位于驱动器托架上，指示状态并诊断 NVMe 存储驱动器问题。

下图显示了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的状态 LED 指示灯。



指示灯	颜色	状态
(1) 可以 移除	蓝色	■ 熄灭 – 驱动器尚未准备好进行移除。正常运行。 ■ 稳定亮起 – 驱动器处于备用电源状态。在热插拔操作过程中可以安全移除驱动器。亮起的 "Ready to Remove" (可以移除) 指示灯指示允许在驱动器上进行维修操作。
(2) 需要 维修操 作	琥珀色	■ 熄灭 – 正常运行。 ■ 稳定亮起 – 需要进行维修操作。系统已检测到驱动器故障。 ■ 闪烁 – 定位器。状态指示灯闪烁以定位驱动器。
(3) 电源 /正常/活 动	绿色	■ 稳定亮起 (不闪烁) – 驱动器投入使用, 正在获得全部电源。正常运行。 ■ 随机闪烁 – 存在驱动器活动。状态指示灯闪烁亮起和熄灭来指示活动。 ■ 熄灭 – 电源断开, 或者系统无法识别安装的驱动器。

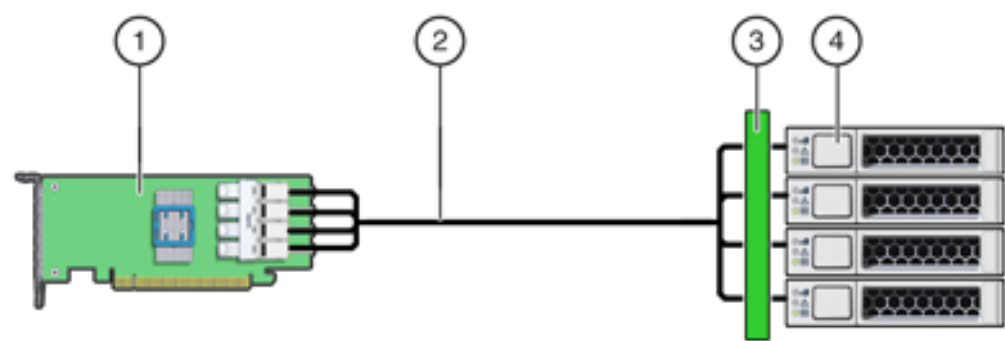
相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

关于 Oracle PCIe NVMe 开关卡和 3.2 TB NVMe SSD

配有 3.2 TB NVMe SSD 驱动器的服务器需要 PCIe 窄板型 NVMe 开关控制器卡，以有助于主机根端口与 NVMe 设备之间的连接。此 Oracle PCIe NVMe 开关卡可以为多达四个 NVMe 驱动器提供高带宽和低延迟。Oracle PCIe NVMe 开关卡插入窄板型 x8 PCIe Gen 3 卡插槽，使用十六个通道来支持四个 NVMe 存储驱动器设备。

下图显示在一个 x86 服务器配置中四个 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 连接到一个 Oracle PCIe NVMe 开关卡。



图例

- 1. Oracle PCIe NVMe 开关卡
- 2. 服务器 NVMe 连接电缆
- 3. 服务器 NVMe 磁盘底板
- 4. NVMe 托架中的 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 存储驱动器

相关信息

- [“规范” \[14\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

规范

以下各部分介绍了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的规范和功能：

- [“产品规范” \[14\]](#)
- [“环境规范” \[16\]](#)
- [“电气规范” \[17\]](#)
- [“可靠性规范” \[18\]](#)
- [“物理尺寸” \[20\]](#)

注 - 有关服务器规范，请参见最新版本的服务器产品说明。

产品规范

下表显示了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 常规规范：

规范	值
容量 [†]	■ 可用容量 3.2 TB ■ 最大 LBA：6,251,233,968[‡]
PCIe	PCIe Gen3 – 单端口 x4 通道
外形规格	■ 2.5 英寸 SFF (small form factor，小型) ■ SFF-8639 兼容连接器
NAND	■ V2 128Gb NAND 闪存 ■ V2_TLC HDP 16Landing (533Mbps)
特性	■ NVM Express (NVMe) ■ PCI Express Gen3 – 单端口 x4 通道 ■ 增强的断电数据保护 ■ LDPC 和 XOR ECC

规范	值
	■ 端到端数据保护 ■ 热插拔/移除支持 ■ 每个端口高达 128 个 I/O 队列 ■ Deallocate (TRIM) 命令 ■ PCI Express AER (Advanced Error Reporting, 高级错误报告) ■ 129 个向量以实现 MSI-X 支持 ■ SSD 增强的 S.M.A.R.T.功能集 ■ 基于硬件的 AES-XTS 256 位加密引擎 ■ 静态和动态损耗均衡 ■ 支持 SFF-8639 SMBus
驱动器配置	■ 外形规格：SFF-8639 2.5 英寸 ■ 接口：PCI Express Gen3 x4 ■ 每个扇区的字节数：512、520、4096、4160 字节
性能规范 **	■ 数据传输速率：(128KB 数据大小) ⁵ ■ 顺序读取高达 3,100 MB/秒 ■ 顺序写入高达 1,800 MB/秒 ■ 数据 I/O 速度： ⁶ (4KB 数据大小，持续) ■ 随机读取高达 750K IOPS ⁷ ■ 随机写入高达 120K IOPS ⁸ ■ 延迟：(持续随机工作负荷) ⁹ ■ 随机读取 ¹⁰ (典型)：90 微秒 ■ 写入 (典型)：20 微秒 ¹¹ ■ 驱动器就绪时间 (典型)：2 秒 ¹² ■ 服务质量 (Quality of service, QoS) – 读取/写入 (99%) 95/60 微秒 ■ 性能一致性 – 读取/写入 (99.9%) 高达 99/95%
符合性	■ 《PCI Express Base Specification》(修订版 3.0) ■ 《NVM Express Specification》(修订版 1.1b) ■ 《Enterprise SSD Form Factor Ver. 1.0a》
证书和声明	cUL、CE、TUV-GS、CB、CE、BSMI、KCC、VCCI、C-Tick、FCC
产品生态符合性	RoHS
可靠性规范	■ 不可更正的位错误率：1 扇区/1017 位读取 ■ MTBF：2,000,000 小时 ■ 通电循环 (环境)：20,000 ■ 组件设计寿命：5 年 ■ 持久性：5 DWPD ■ PBW (@4KB 随机写入)：29.2 PB ■ 数据保留：3 个月
环境规范	■ 温度，表面 (Tc⁵) ¹³ ■ 工作环境：0 ~ 70 °C ■ 非工作环境：-40 ~ 85 °C ¹⁴ ■ 湿度 (非工作环境) 5 ~ 95% ■ 冲击 1,500 G/0.5 ms ■ 振动 – 正弦 20 Gpeak, 10 ~ 2000Hz
电源要求	■ 电源电压/偏差：12V±10% ■ 有效功率 (最大 RMS)：20 W ¹⁵

规范	值
物理尺寸	■ 空闲（典型）：7 W ■ 宽度：69.85 +/-0.25 毫米 ■ 长度：100.20 +/-0.25 毫米 ■ 高度：14.80 +/-0.20 毫米 ■ 重量：重达 190 克
操作系统	■ Oracle Solaris 11.3 (SRU 2) ■ Oracle Linux 6.7，基于 UEK4 (Unbreakable Linux Kernel Release 4) ■ Oracle Linux 7.2，基于 UEK4 (Unbreakable Linux Kernel Release 4) 请参阅《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》中的“Oracle 3.2 TB NVMe SSD 产品说明”。

[†]显示的容量表示 SSD 的总可用容量，可能小于总物理容量。物理容量中的某个区域（不在显示给用户的区域中）可能用于 NAND 闪存管理目的。

[‡]显示的最大 LBA 表示 LBA 模式下的总用户可寻址扇区，通过 IDEMA 规则计算。

^{*}基于 PCI Express Gen3 x4，在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机性能，队列深度为 32，有 16 个工作线程 (worker)，顺序性能的队列深度为 32，有 16 个工作线程 (worker)。根据使用条件和环境，实际性能可能会有所不同。

^{*}在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机性能，队列深度为 32，有 16 个工作线程 (worker)。在驱动器的整个逻辑块地址 (Logical Block Address, LBA) 范围持续执行度量。根据使用条件和环境，实际性能可能会有所不同。

⁵在 Ubuntu 中使用 FIO 度量顺序性能，队列深度为 32，有 16 个工作负荷 (workload)。根据使用条件和环境，实际性能可能会有所不同。

⁶在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机性能，队列深度为 32，有 16 个工作负荷 (workload)。在驱动器的整个逻辑块地址 (Logical Block Address, LBA) 范围持续执行度量。根据使用条件和环境，实际性能可能会有所不同。

⁷在 Ubuntu 中使用 FIO 度量读取延迟，持续随机工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

⁸在 Ubuntu 中使用 FIO 度量写入延迟，持续顺序工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

⁹典型值。

¹⁰在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机读取/写入延迟，持续随机工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

¹¹在 Ubuntu 中使用 FIO 度量顺序读取/写入延迟，持续顺序工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

¹²通电后变为可以接收命令状态 (CSTS.Ready=1) 所花费的最大时间。预计此时 I/O 命令可能未完成。

¹³在表面的最热点处度量 Tc，空气流动高于 2.5CFM，环境温度为 25°C。

¹⁴在没有电源连接的情况下存储（或发运）。

¹⁵使用 IOMeter2006 度量有效功率。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

环境规范

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 在下表中显示的参数和规范所定义的环境中运行和存储：

规范	值
工作温度 [†]	0 到 70° C
非工作温度 [‡]	存储和运输环境：-45 到 85° C
海拔（模拟）	■ 工作环境：-1,000 到 10,000 英尺 ■ 非工作环境：-1,000 到 40,000 英尺
相对湿度范围	■ 工作环境：8% 至 80%，无冷凝 ■ 存储和运输环境：5% 至 95%，无冷凝
温度监视	■ 温度监视（带内以及通过 SMBUS）。 ■ 有关热限制的更多信息，请参见“排除 NVMe 驱动器冷却故障” [40]。
热传感器	■ 存储驱动器上热传感器监视闪存模块。 ■ 热传感器温度不得超过 70° C ■ 有关热传感器位置，请参见“排除 NVMe 驱动器冷却故障” [40]中的图。
通风要求	高于 450 LFM（linear feet/minute，线性英尺/分钟，处于 25/35° C，气流朝向连接器）
冲击 [*]	非工作环境 1,500G
振动 [*]	非工作环境 20 Grms（10~2,000Hz，正弦扫频）

[†]在表面的最热点处度量 Tc，空气流动高于 2.5CFM，环境温度为 25°C。

[‡]在没有电源连接的情况下存储（或发运）。

^{*}冲击规范假定在应用输入振动时 SSD 应装有螺钉。可以在 3 个轴向（x、y 和 z）应用振动，在非工作条件下，0.5 毫秒一个半正弦波。

^{*}振动规范假定在应用输入振动时 SSD 应装有螺钉。可以在 3 个轴向（x、y 和 z）应用输入振动，每个轴持续 15 分钟。

注 - 有关具体的场地规划准则和最佳做法的信息，请参阅服务器的文档和产品说明。请参阅系统场地规划指南（如果适用）。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

电气规范

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 由 PCI Express +12 VDC 和 +3.3 VDC 导轨电源供电，如下面电气规范表中所示：

规范	12 V 工作特征	3.3 Vaux 工作特征
工作电压范围 [†]	12 V (+10%/-20%) [‡]	3.3 V (+-9%) [*]
上升时间（最大/最小）	50ms/1ms	50ms/1ms
下降时间（最大/最小） [*]	5s/1ms	5s/1ms
噪音级别	300 mV pp 10Hz – 100 KHz	300 mV pp 10Hz – 100 KHz

规范	12 V 工作特征	3.3 Vaux 工作特征
功耗 ⁵	50 mV pp 100KHz – 20 MHz 12 V 有效 ⁶ ■ 读取 16W ■ 写入 20W 空闲 ⁷ ：7W 关闭：0W	50 mV pp 100KHz – 20 MHz 最大 1 mA（以读取电流）
浪涌电流	1.8 A	10 mA（1 毫秒上升时间）

[†]SSD 内的组件已设计为可以承受主机系统可能引入的一系列电压波动。

[‡]对于 12V 工作电压，最小允许值为 10.8V，最大为 13.2V。

^{*}对于 3.3Vaux，最小允许电压为 2.97V，最大为 3.63V。

^{*}下降时间需要等于或大于最小值，以确保实现增强的断电管理的完整功能。

⁵在 SSD 中连接器插头的 12 V 电源引脚 (#P13~#P15) 中度量功耗。有效且空闲的功率定义为最高平均功率值，该值是 100 毫秒期间的最大 RMS 平均值。

⁶针对 100% 顺序读取或写入假定有效功率的度量条件。

⁷空闲状态定义为主机系统可以随时向 SSD 发出任何命令的状态。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

可靠性规范

下表显示了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 可靠性规范：

规范	值
不可更正的位错误率 (Uncorrectable Bit Error Rate, UBER) [†]	< 1 扇区/10 ¹⁷ 位读取 数据错误的出现率，等于 JEDEC 标准的 JESD218 文档中所指定的每位的数据错误数。
故障间隔平均时间 (Mean Time Between Failure, MTBF) [‡]	2 百万小时
数据保留 [*]	3 个月
每日整盘写入次数 (Drive Write Per Day, DWPD) [*]	每日 5 次整盘写入，持续 5 年
千兆字节写入 (Petabyte Written, PBW) ⁵	29.2 PB
持续随机读取/写入性能 (IOPS) – 最大值 ⁶	■ 随机 4KB 读取：750K

规范	值
	■ 随机 4KB 写入：120K ■ 随机 8KB 读取：390K ■ 随机 8KB 写入：60K
顺序读取/写入性能 – 最大值 ⁷	■ 顺序 128KB 读取 MB/s 5,500 ■ 顺序 128KB 写入 MB/s 1,800
延迟 ⁸ (持续状态)	■ 随机读取/写入：90 / 20 微秒⁹ ■ 顺序读取/写入：90 / 20 微秒¹⁰ ■ 驱动器就绪时间：2 秒¹¹
服务质量 (Quality of Service, QoS) ¹²	■ 服务质量 (99%) ■ 读取 (4KB) 微秒 QD=1 95, QD=128435 ■ 写入 (4KB) 微秒 QD=1 60, QD=128 5795 ■ 服务质量 (99.99%)¹³ ■ 读取 (4KB) 微秒 QD=1 140, QD=128 565 ■ 写入 (4KB) 微秒 QD=1 200, QD=128 9540¹⁴
IOPS 一致性 ¹⁵	■ 随机读取 (4 KB) % 97 ■ 随机写入 (4 KB) % 94 ■ 随机读取 (8 KB) % 94 ■ 随机写入 (8 KB) % 92
带外管理 (SMBUS)	通过 SMBUS 接口提供带外管理。这需要 3.3V 辅助电压。 SMBUS 访问包括 VPD 页和温度传感器。
热插拔支持	支持 PCIe 存在检测和链路开启检测

[†]对于企业应用程序，JEDEC 建议 UBER 应低于 10-16。

^{*}按照定义，故障间隔平均时间 (Mean Time Between Failure, MTBF) 是 SSD 操作过程中出现的故障之间的估计时间。

^{*}通过假定 SSD 达到电源关闭状态下 40C 的最大额定持久性，来度量数据保留。

^{*}企业应用程序中的 SSD 持久性定义为可以满足 JEDEC 标准的 JESD218 文档中所指定要求的最大每日整盘写入次数。

⁵DWPD 和 PBW 之间的关系公式如下：PBW = DWPD x 365 x 5 x 用户容量

⁶在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机性能，队列深度为 32，有 16 个工作线程 (worker)。在驱动器的整个逻辑块地址 (Logical Block Address, LBA) 范围持续执行度量。根据使用条件 and 环境，实际性能可能会有所不同。

⁷在 Ubuntu 中使用 FIO 度量顺序性能，队列深度为 32，有 16 个工作线程 (worker)。根据使用条件 and 环境，实际性能可能会有所不同。

⁸典型值。

⁹在 Ubuntu 中使用 FIO 度量随机读取/写入延迟，持续随机工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

¹⁰在 Ubuntu 中使用 FIO 度量顺序读取/写入延迟，持续顺序工作负荷，4KB 传输大小，队列深度为 1。

¹¹通电后变为可以接收命令状态 (CSTS.Ready=1) 所花费的最大时间。预计此时 I/O 命令可能未完成。

¹²使用 FIO (99/99.99 %) 度量 QoS，在 4 KB 随机和写入时队列深度为 1 和 128。

¹³QoS 度量如下：99 % 的命令托管所花费的最大往返时间。

¹⁴QoS 度量如下：99.99 % 的命令托管所花费的最大往返时间。

¹⁵使用 FIO 度量 IOPS 一致性，队列深度为 128。

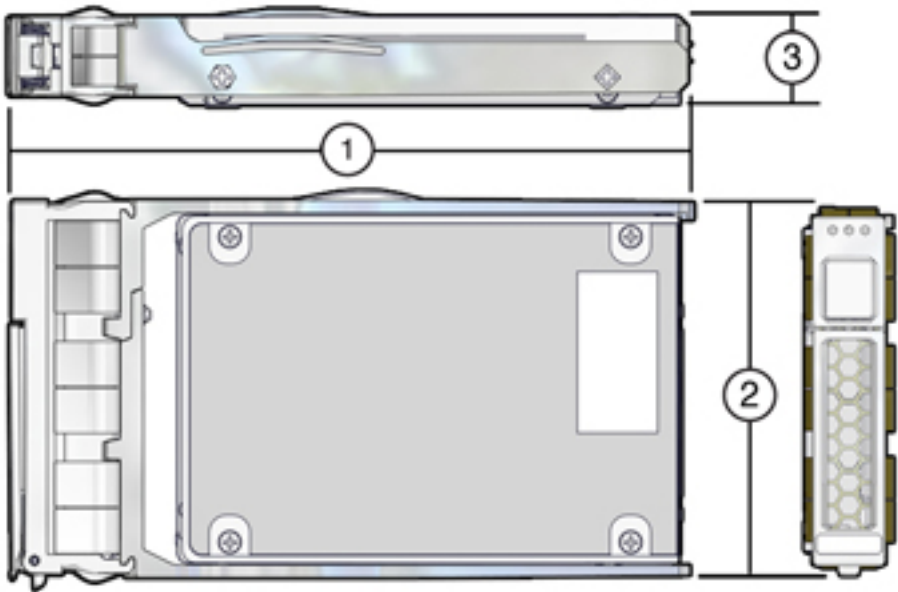
IOPS 一致性 (%) = (99.9% 最慢 1 秒间隔中的 IOPS) / (测试过程中的平均 IOPS) 。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [维修 NVMe 存储驱动器 \[35\]](#)

物理尺寸

下图显示了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 物理尺寸：



规范	尺寸
(1) 长度	100.20+/- 最大值 0.25 毫米 (3.955 英寸)
(2) 宽度	69.85 +/- 0.25 毫米 (2.75 英寸)
(3) 高度	14.80 +/-0.20 毫米 (0.59 英寸)
重量	最大值 190 克 (6.7 盎司)

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)

准备 NVMe 存储驱动器以进行安装

以下主题提供了有关准备 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 进行安装的信息：

说明	链接
查看“为安装做准备”过程。	为安装做准备 [23]
收集所需的工具。	“所需工具” [24]
打开产品套件的包装。	“产品套件物品” [24]
查看安全信息。	“遵循安全防范措施” [26]
查看静电放电 (electrostatic discharge, ESD) 安全措施。	“ESD 安全措施” [26]
查看 3.2 TB NVMe SSD 优化准则。	“Oracle 3.2 TB NVMe SSD 优化准则” [27]
将系统更新到最新软件发行版。	将系统更新到最新软件发行版 [28]

注 - 有关具体的安装说明，请参见系统安装指南。有关在服务器上安装和使用 SSD 的信息，请参见最新版本的服务器产品说明。

注 - NVMe 存储驱动器仅在运行 Oracle Solaris 或 Oracle Linux 操作系统的服务器上受支持。运行 Oracle VM、Windows Server、Red Hat Enterprise Linux、SUSE Linux Enterprise Server 或 VMware ESXi 的服务器不支持 NVMe 驱动器。

▼ 为安装做准备

1. 收集所需的工具。
请参见[“所需工具” \[24\]](#)。
2. 打开包含 SSD 的产品套件包装。
 - a. 在无静电的环境中打开 SSD 的包装。
请参见[“产品套件物品” \[24\]](#)。
 - b. 将 SSD 驱动器从包装中取出，按照良好的防静电接地过程将该驱动器放在防静电垫上。

请参见“ESD 安全措施” [26]。

3. 仔细检查 SSD 驱动器是否损坏。
 - a. 检查驱动器是否因装运而导致损坏。如果检测到任何损坏，请联系您的供应商。
 - b. 如果发现任何损坏，请联系 Oracle 技术支持或经销商支持代表。请访问：<https://support.oracle.com>。

所需工具

对于大多数维修操作，将需要以下工具：

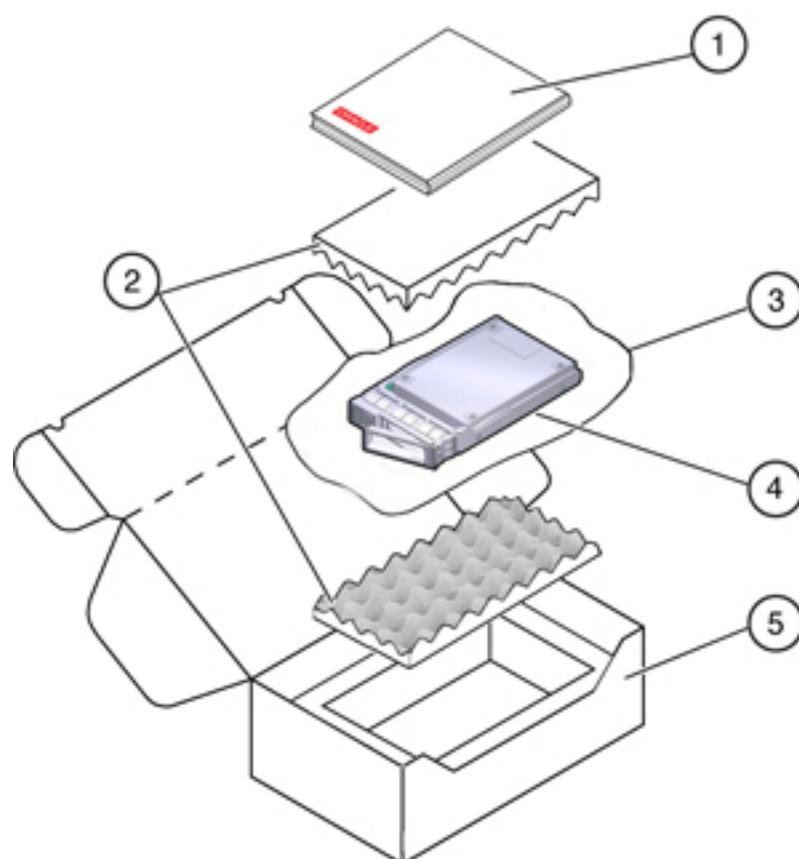
- 防静电手腕带
- 防静电垫

相关信息

- [准备 NVMe 存储驱动器以进行安装 \[23\]](#)
- [“ESD 安全措施” \[26\]](#)

产品套件物品

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 产品套件包含下图中显示的组件：



1. 文档
2. 泡沫材料
3. 防静电袋
4. Oracle 3.2 TB NVMe SSD
5. 包装盒

相关信息

- [准备 NVMe 存储驱动器以进行安装 \[23\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

遵循安全防范措施

本部分包含有关保护设备和人身免受伤害的安全信息：

- [“常规安全信息” \[26\]](#)
- [“安全符号” \[26\]](#)
- [“ESD 安全措施” \[26\]](#)
- [执行 ESD 预防措施 \[27\]](#)

常规安全信息

为保证您的人身安全，请在安装设备时遵循以下安全防范措施：

- 遵守设备上标注的所有注意事项和说明。
- 遵守系统随附文档中所述的注意事项和说明，以及服务器安全信息中所述的注意事项和说明。
- 遵守本部分所述的静电放电安全措施。

安全符号

请注意本文档中可能出现的以下符号的含义：



注意 - 存在人身伤害或设备损坏的危险。为避免人身伤害和设备损坏，请按照相应说明进行操作。



注意 - 表面灼热。避免接触。表面灼热，触摸时可能导致人身伤害。



注意 - 存在危险电压。为了降低触电风险以及减轻对人身健康的危害，请按照相应说明进行操作。

ESD 安全措施

电路板和驱动器中包含对静电极其敏感的电子元件。衣服或工作环境中产生的一般静电量可能会破坏这些板上的元件。对静电放电 (Electrostatic Discharge, ESD) 敏感的设备（例如驱动器）需要特殊处理。

- 请将 ESD 敏感组件和其他 PCB 放在防静电垫上。
- 对 ESD 敏感组件（未提供）进行操作时，请佩戴防静电手腕带。



注意 - 可能出现组件损坏。请勿沿连接器边缘触摸这些组件。

相关信息

- [执行 ESD 预防措施 \[27\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

▼ 执行 ESD 预防措施

1. 准备防静电工作表面，以便在卸下、安装或更换过程中用于放置部件。
将 ESD 敏感组件（例如印刷电路板）放在防静电垫上。以下物品可用作防静电垫：
 - 用于包装更换部件的防静电袋
 - ESD 垫
 - 一次性 ESD 垫（随一些更换部件或可选系统组件提供）
2. 系上防静电手腕带（未提供）。
在维修或卸下服务器组件时，请先在手腕上系上防静电手腕带，然后将防静电手腕带连接到机箱上的金属区域。

相关信息

- [“ESD 安全措施” \[26\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 优化准则

要优化性能，请在服务器中设置 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 时遵循以下准则。

- 块大小可以通过服务器操作系统或文件系统来配置，它设置为 Oracle 数据库的默认大小。
- Oracle 3.2 TB NVMe SSD 设计为数据传输大小是 4k 倍数且使用 4k 对齐的地址时，可提供最佳性能。因此，应该将分区对齐，使其从 4k 边界开始。

- ZFS 文件系统可能需要手动对齐。Oracle 3.2 TB NVMe SSD 最大传输大小为 128k。较大传输大小的 IO 请求将分解为 128k 或更小的传输大小。为实现最佳性能，传输大小应限制为 128k 以避免将其分解为较小传输大小所带来的额外开销。
- Oracle 3.2 TB NVMe SSD 应使用类型为 EFI 的标签进行格式化（`format -e` 命令）。

确保 EFI 标签由 ZFS 创建时，默认开始扇区为 256，其将 S1 与 128k 对齐（如果块大小为 512）。vtoc 标签默认柱面大小为 50176 (224*224) 块。如果块大小为 512，默认 Oracle Solaris 操作系统分区与 512k 对齐。例如： $50176 * 512 = 49 * 512 * 1024$ 。

指定并确保 4k 对齐：EFI 标签的默认开始扇区 34 不是 4k 对齐的值。请使用 Solaris `format` 命令的 `partition` 子命令将开始扇区更改为 256，或任何其他 128K 对齐的值。请注意，每个扇区有 512B。

- 将整个磁盘分配给 ZFS 时（建议），ZFS 文件系统将自动对齐分区，使其从 8K 边界开始。如果您将单个 EFI 分区分配给 ZFS 池，请确保分区是 4K 对齐的（如上所述）。有关使用 3.2 TB NVMe SSD 时确保 ZFS 最佳性能的信息，请参阅《ZFS Best Practices Guide》和《ZFS Evil Tuning Guide》。
- 为了实现最高性能，请确保系统满足“规范”[14]中列出的物理、环境和电气规范。

相关信息

- [准备 NVMe 存储驱动器以进行安装 \[23\]](#)
- "Tuning ZFS When Using Flash Storage"（使用闪存存储时如何调优 ZFS）http://docs.oracle.com/cd/E26502_01/html/E29022/chapterzfs-flash.html

驱动器卷管理

卷管理器可以将多个 SSD 设备呈现为一个较大的卷。使用自动存储管理 (Automatic Storage Management, ASM) 卷管理器或其他卷管理器可串联多个闪存域。例如，卷管理器可用于将四个 3.2 TB 域串联成一个 12.8 TB 卷。

有关更多信息，请参阅相关文档，网址为 http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b31107/asmcon.htm。

▼ 将系统更新到最新软件发行版

强烈建议您在使用系统前将系统更新到最新软件发行版。软件发行版通常包括错误修复，而通过更新可确保您的服务器软件与最新服务器固件以及其他组件固件和软件相兼容。

注 - 系统固件更新发行版包括 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 组件固件更新。如服务器文档中所述，系统固件更新时，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 固件会自动更新。

1. 有关最新固件要求，请查看《Oracle 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 文档库中提供了该产品说明。请访问：

<http://www.oracle.com/goto/oracleflashf320/docs>

2. 下载并安装支持 SSD、主机总线适配器 (host bus adapter, HBA)、驱动器底板、系统 BIOS 或 OBP/系统 (SPARC) 固件所需的所有固件更新。

您可以从 My Oracle Support 下载最新的固件和软件更新，网址为：<https://support.oracle.com>。

有关从 My Oracle Support 下载固件和软件的信息，请参见服务器文档中的 "Getting Server Firmware and Software Updates"（获取服务器固件和软件更新）。

相关信息

- 《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》中的“下载 SSD 软件包”
- 《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》中的“更新 NVMe 存储驱动器固件”
- 《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》中的“验证 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 是否正常运行”
- 产品概述 [9]
- “NVMe 驱动器维修概述” [35]

安装 NVMe 存储驱动器

以下主题提供了有关在服务器中安装 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的信息。

说明	链接
安装 SSD 之前查看安装任务和性能调优信息。	“安装概述” [31]
将新 SSD 安装到服务器。	安装新的 NVMe 存储驱动器 (CRU) [32]

安装概述

将 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 安装到服务器之前，请阅读此概述信息部分。

- [“NVMe 存储驱动器安装概述” \[31\]](#)
- [“Oracle 3.2 TB NVMe SSD 优化准则” \[27\]](#)

有关如何安装 NVMe 驱动器的详细信息，请参阅您的系统或驱动器附件文档。有关 NVMe SSD 的安装说明，请参阅服务器的服务手册。

用户不应出于任何原因拆卸驱动器托架组件。

NVMe 存储驱动器安装概述

要将 3.2 TB NVMe SSD 安装到系统，请参阅下表：

步骤	任务	请参见
1.	准备 SSD 进行安装。小心地打开 SSD 的包装。 检查 SSD 是否损坏。请遵循 ESD 防范措施。	准备 NVMe 存储驱动器以进行安装 [23]
2.	将 SSD 插入可用的驱动器插槽。	安装新的 NVMe 存储驱动器 (CRU) [32]

有关其他信息，请参阅服务器的服务手册。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

▼ 安装新的 NVMe 存储驱动器 (CRU)

要将新的 Oracle 3.2 TB NVMe SSD (2.5 英寸小型) 安装到服务器：

1. 在更改服务器配置之前，请根据需要备份数据。

2. 识别服务器中受支持且可用的插槽。

有关服务器上的驱动器位置，请参阅服务器的服务手册。

请参阅 [《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》](#) 中的“支持的服务器和操作系统”。

注 - 安装 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 2.5 英寸小型驱动器之前，定位服务器前面板上标记为 NVMe (具有 SFF-8639 磁盘底板和连接器) 的 can 支持 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的服务器插槽。服务器机箱必须包含 NVMe 设备，包括 Oracle NVMe 开关控制器卡和电缆。有关 NVMe SSD 的安装说明，请参阅服务器的服务手册。

3. 定位服务器中的存储驱动器填充面板。

如果在服务器的前面板中安装可选 NVMe 存储驱动器，它们将标记为 NVMe0、NVMe1、NVMe2、NVMe3 等。但是，服务器操作系统为这些存储驱动器分配不同的名称。有关操作系统分配的相应名称，请参阅服务器的服务手册。

4. 准备 SSD 进行安装。

请参见[准备 NVMe 存储驱动器以进行安装 \[23\]](#)。

5. 记录 NVMe SSD 的序列号和将安装 SSD 的 NVMe 插槽编号。

稍后可以使用此驱动器序列号 (WWN) 和服务器插槽信息标识控制台中的驱动器。

请参阅服务器的服务手册。

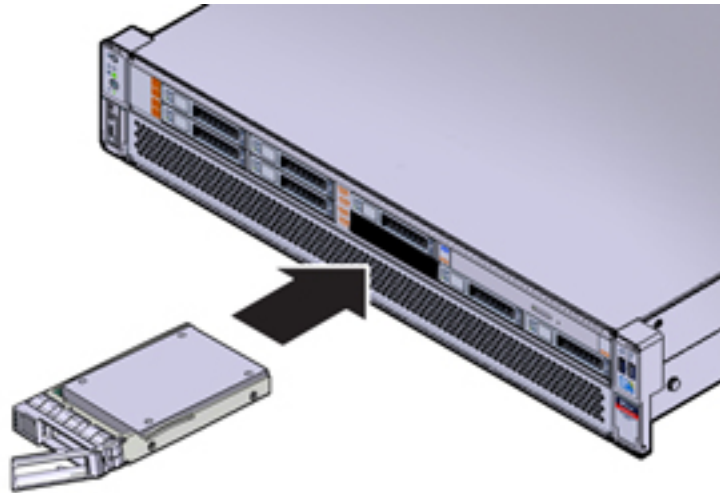
6. 如果需要，移除驱动器填充面板。

移除服务器机箱上与空的 NVMe 驱动器插槽对齐的空存储驱动器填充面板。

有关如何移除驱动器填充面板的说明，请参阅服务器的服务手册。

7. 将 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 滑入支持的 NVMe 插槽，直到驱动器完全就位。

下图显示如何将 SSD 插入服务器 NVMe 插槽：



8. 关闭驱动器锁扣，将驱动器锁定到位。
9. 为新的 SSD 配置服务器。
 - a. 如果适用，对系统执行任何所需的命令以为新的 SSD 安装设备驱动程序。
 - b. 如果适用，对系统执行任何所需的命令以识别新 SSD。
 - c. 通过系统的 OS 确认是否成功安装了 SSD。
完成安装后，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 将对服务器操作系统可见。
 - d. 配置系统以最大限度地利用闪存技术。

请参阅服务器的管理指南。

相关信息

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“NVMe 驱动器维修概述” \[35\]](#)

维修 NVMe 存储驱动器

以下主题提供了 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的维修信息。

说明	链接
查看维修任务和故障排除信息。	“NVMe 驱动器维修概述” [35]
查看 NVMe 驱动器组件可维护性信息。	“组件可维护性” [36]
移除和更换 NVMe 驱动器。	更换现有 NVMe 存储驱动器 (CRU) [37]
与 My Oracle Support (MOS) 联系。	“技术支持” [40]
解决 NVMe 驱动器热问题。	“排除 NVMe 驱动器冷却故障” [40]
使用 Oracle Hardware Management Pack 实用程序命令行界面 (command line interface, CLI) 工具维修 NVMe 驱动器。	“使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器” [42]

NVMe 驱动器维修概述

为便于维修，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 包含用于存储 BIOS 和固件的可更新闪存 ROM，以及用于存储非易失性配置数据的 NVRAM。使用 Oracle Hardware Management Pack 监视和维修 SSD。还可以使用 Oracle Hardware Management Pack 进行故障排除。请参见[“使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器” \[42\]](#)。

此外，还可以通过 SSD 托架上的状态指示灯 (LED) 来监视 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的运行状况和闪存介质驱动器寿命。SSD 在驱动器托架上具有三个状态指示灯，分别指示活动、驱动器寿命和状态。请参见[“状态指示灯” \[12\]](#)。

Oracle 3.2 TB NVMe SSD 不需要定期维护。为保护数据，Oracle 3.2 TB NVMe SSD 配有能量存储组件，使其可以在突然断电情况下完成缓存的写入操作，将数据写入到持久性闪存存储器中。这些能量存储组件设计为可在 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的整个寿命期内使用，不需要定期维护。

注 - 有关其他 NVMe 存储驱动器维修和固件下载信息，请参阅服务器文档。有关 SSD 的详细移除和更换说明，请参阅服务器的服务手册。

组件可维护性

可以在 3.2 TB NVMe SSD 上执行以下维修操作。

- 卸载 NVMe 存储驱动器
- 从服务器移除 NVMe 存储驱动器
- 确认要移除 NVMe 存储驱动器
- 在服务器中安装 NVMe 存储驱动器
- 接通 NVMe 存储驱动器电源并连接设备驱动程序

组件既可进行热维修也可进行冷维修。通过热维修功能，在设备正常关闭后，您可以在服务器运行的同时安全地移除此组件。Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡支持 PCIe 存在检测和链路开启检测。冷维修功能需要断电状态，因而您需要断开服务器电源。

组件指定为 CRU（customer-replaceable unit，客户可更换单元）或 FRU（field-replaceable unit，现场可更换单元）。CRU 维修功能允许经过培训的技术人员和授权的现场维修人员来维修此组件。FRU 维修功能仅允许授权的维修人员来维修此组件。

有关其他维修信息，请参阅服务器文档。

下表列出了 NVMe 组件的可维护性并指出了相关更换说明。

组件	可维护性	更换说明
Oracle 3.2 TB NVMe SSD（和填充面板）	热	安装 NVMe 存储驱动器 [31]
	CRU	更换现有 NVMe 存储驱动器 (CRU) [37]
Oracle PCIe NVMe 开关卡	冷	有关安全安装和移除 SSD 的说明，请参阅服务器的服务手册。
	FRU	有关安全安装和移除卡的说明，请参阅服务器的服务手册。
NVMe 电缆	冷	有关安全安装和移除电缆以及连接的驱动器底板的说明，请参阅服务器的服务手册。
	FRU	

另请参见：

- [产品概述 \[9\]](#)
- [“技术支持” \[40\]](#)

▼ 更换现有 NVMe 存储驱动器 (CRU)

如果驱动器发生故障或已经超过了可用驱动器寿命，则更换 Oracle 3.2 TB NVMe SSD。



注意 - 可能出现组件损坏。不同的服务器平台在不同位置放置支持 NVMe 的托架。要识别服务器的支持 NVMe 的托架，在将 NVMe 存储驱动器插入服务器的支持 NVMe 的插槽中之前，请注意服务器上的橙色丝网标记为 NVMe#。服务器机箱必须包含支持 NVMe 的配置，包括 Oracle NVMe 开关控制器卡和电缆。



注意 - 可能出现组件损坏。电路板和驱动器中包含对静电极其敏感的电子元件。衣服或工作环境中产生的一般静电量可能会破坏这些板上的元件。请勿沿连接器边缘触摸这些组件。这些过程需要您处理对静电放电敏感的组件。此敏感性可能会导致组件发生故障。要避免损坏，请确保遵循“[ESD 安全措施](#)” [26]中所述的防静电措施。

以下任务提供了示例过程。请遵循服务器的服务手册说明。

1. 在移除驱动器之前，根据需要准备服务器操作系统。

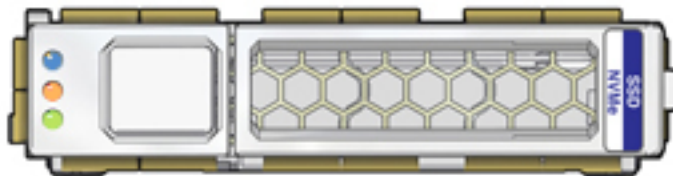
请遵循服务器的服务手册说明，以便在 NVMe 存储驱动器插入和移除维修操作过程中正常关闭。

卸载 NVMe 存储驱动器。

2. 标识您要移除的 NVMe 驱动器的物理位置。

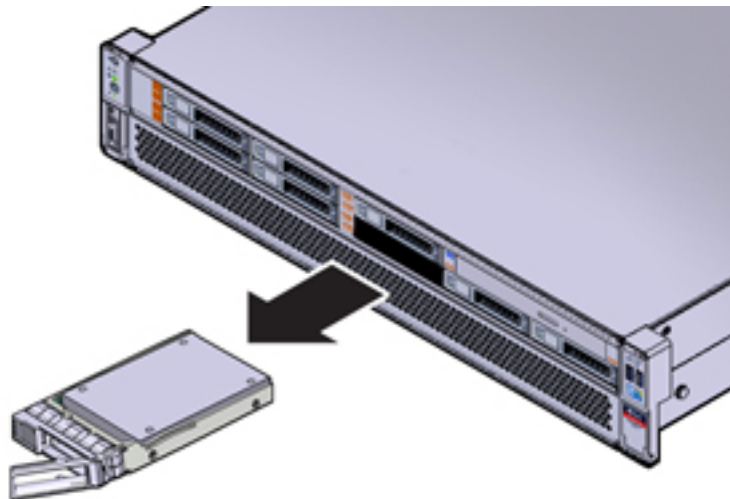


注意 - 可能出现组件损坏。使用 2.5 英寸外形规格驱动器时，定位服务器前面板上标记为 NVMe（具有 SFF-8639 磁盘底板和连接器）、可以支持具有下图中所示标签的 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的服务器插槽。切勿将 NVMe 存储驱动器插入不支持 NVMe 的插槽（仅支持 HDD（标记为 HDD））。



3. 观察驱动器前面板上的状态指示灯，以确认需要更换服务器中的哪个驱动器。

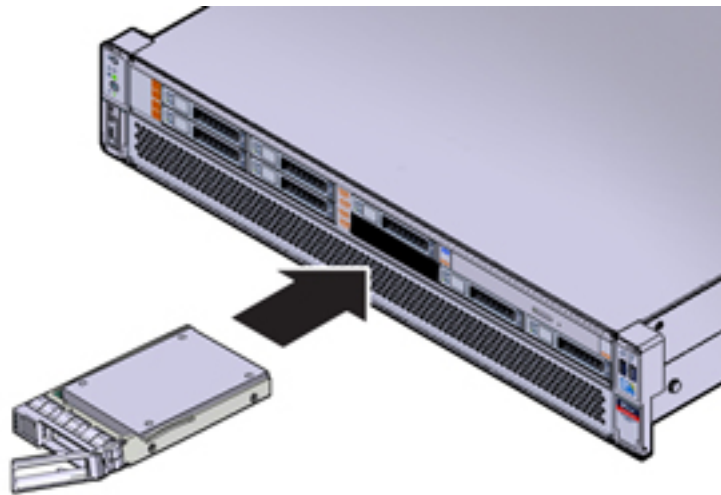
- 确认 NVMe 存储驱动器上的蓝色 "OK to Remove" (可以移除) 状态指示灯 (LED) 亮起。
 - 绿色 (运行)、琥珀色 (故障磁盘)、蓝色 (SSD 已准备进行移除)
 - 请参见“[状态指示灯](#)” [12]。
4. 从服务器移除 NVMe 存储驱动器。
 - a. 在计划移除的驱动器中，按下锁扣释放按钮以打开驱动器锁扣。
按驱动器前面板上的释放拉杆按钮，然后将拉杆推至完全打开的位置。
 - b. 抓住打开的释放拉杆并将驱动器朝向您轻轻滑动。
 - c. 如果不立即更换驱动器，则在服务器的空驱动器插槽中插入填充面板。
如果将不更换驱动器，则在空驱动器插槽中安装填充面板以维护正常气流，并执行管理任务来配置服务器在没有驱动器的情况下运行。



5. 确认要移除 NVMe 存储服务器。
有关 NVMe 存储驱动器识别，请遵循服务器的服务手册说明。
6. 安装 (或更换) NVMe 存储驱动器。
将根据安装驱动器的插槽对驱动器进行物理寻址。一定要将更换驱动器安装在移除驱动器的同一插槽中。

请参阅《Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明》中的“支持的服务器和操作系统”。

- a. 使用拇指或其他手指按驱动器面板的中间，将驱动器滑入空的插槽。
将驱动器滑入插槽中，直至驱动器完全就位。使用拇指或其他手指，按驱动器面板的中间，直到释放拉杆与机箱啮合。
- b. 关闭驱动器锁扣，将驱动器锁定到位。
收起释放拉杆，直到其咔哒入位并与服务器的前面平齐。



注意 - 可能出现组件损坏。使用 2.5 英寸外形规格驱动器时，定位服务器前面板上标记为 NVMe（具有 SFF-8639 磁盘底板和连接器）的可以支持 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的服务器插槽。切勿将 NVMe 存储驱动器插入不支持 NVMe 的插槽 (HDD)。

7. 对于热插拔维修操作，配置 NVMe 存储驱动器并验证驱动器可用性。
 - 有关 NVMe 存储驱动器配置和识别，请遵循服务器的服务手册说明。
 - 使用适当的软件命令将系统恢复运行状态：
 - 根据需要接通 NVMe 存储驱动器电源。
 - 根据需要连接设备驱动程序。
 - 如果需要手动干预，则重新激活镜像。
 - 如果需要手动干预，则重新同步镜像。

相关信息

- [“使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器” \[42\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

技术支持

要获取安装、配置或运行 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的帮助信息，请联系 My Oracle Support (MOS)。

相关信息

- [联系技术支持 \[40\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

▼ 联系技术支持

要获取安装、配置或运行 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的帮助信息，请联系 My Oracle Support (MOS)。

开始之前 请准备好您的 CSI 客户支持 ID。

● 访问 My Oracle Support :

- 请访问：<https://support.oracle.com>
登录 My Oracle Support 创建服务请求。
- 使用以下网址上的 Oracle 全球客户支持联系目录中的相应号码联系 Oracle 支持：
<http://www.oracle.com/us/support/contact-068555.html>

相关信息

- [“技术支持” \[40\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)

排除 NVMe 驱动器冷却故障

维持服务器的正常内部工作温度对于服务器的运行状况非常重要。要防止服务器关机和组件损坏，一旦发生温度过高和硬件相关问题就要解决这些问题。

SSD 设计为在温度不超过 70° C 的范围内，可提供连续的全带宽性能。装有所需软件更新的合格主机平台即便在最糟糕的环境下，其工作温度也远未达到最高温度。

使用状态指示灯确定 Oracle 3.2 TB NVMe SSD 的状态。LED 指示灯提供关键状态指示灯来诊断 SSD 问题。请参见[“状态指示灯” \[12\]](#)。

如果超过系统最高工作温度，或发生系统故障而导致闪存模块内部温度升高超过此限制，则 SSD 将做出如下响应：

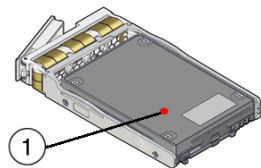
- 70° C – 使用驱动器写入限制来降低 SSD 的功耗。
 - SSD 状态指示灯琥珀色，表示“需要维修操作”。
 - 实用程序输出中显示温度警告。
- 78° C – 使用其他驱动器写入限制措施。
 - SSD 状态指示灯琥珀色，表示“需要维修操作”。
 - 实用程序输出中显示紧急温度状态。



注意 - 持续在紧急温度下运行会导致数据丢失。

有关其他维修信息，请参阅服务器文档。

下图显示了 SSD 温度传感器位置：



(1)：SSD 温度传感器位置

相关信息

- [“状态指示灯” \[12\]](#)
- [产品概述 \[9\]](#)
- [“技术支持” \[40\]](#)

使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器

Oracle Hardware Management Pack 实用程序支持命令行界面 (command line interface, CLI) 工具维修 Oracle 3.2 TB NVMe SSD。Oracle Hardware Management Pack 工具提供在操作系统级别运行的命令和代理，并且可以跨多个系统使用。可以通过操作系统监视硬件（使用 SNMP 进行远程连接，或使用 CLI 工具进行本地连接）。

本部分包括以下各部分：

- “Oracle Hardware Management Pack 文档” [42]
- 访问 Oracle Hardware Management Pack 实用程序中的命令行界面 (Command Line Interface, CLI) [43]

Oracle Hardware Management Pack 文档

可以在以下 Web 地址找到 Oracle Hardware Management Pack 的文档：

<http://www.oracle.com/goto/ohmp/docs>

下表列出了 Oracle Hardware Management Pack 文档。

指南	编号	说明
《Oracle Hardware Management Pack 2.3 安装指南》	E55968	Hardware Management Pack 组件概述以及有关安装 Hardware Management Pack 的说明。
《Oracle Server CLI Tools 2.3 用户指南》	E56034	有关如何使用 Oracle Hardware Management Pack CLI 工具的说明。包括有关 NVMe 控制器管理的信息。
《Oracle Server Management Agents 2.3 用户指南》	E55973	有关安装和配置 Oracle Server Management Agents 的详细信息，通过它可以在操作系统级别管理服务器。

相关信息

- 访问 Oracle Hardware Management Pack 实用程序中的命令行界面 (Command Line Interface, CLI) [43]
- “使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器” [42]
- 产品概述 [9]

▼ 访问 Oracle Hardware Management Pack 实用程序中的命令行界面 (Command Line Interface, CLI)

访问 Oracle Hardware Management Pack CLI :

1. 获取 Oracle Hardware Management Pack。

- 下载 Oracle Hardware Management Pack , 位置为 :

<https://support.oracle.com>

- 从 Oracle System Assistant 获取附加软件包。

有关其他下载信息, 请参阅《[Oracle Flash Accelerator F320 PCIe 卡和 3.2 TB NVMe SSD 产品说明](#)》中的“[Oracle 3.2 TB NVMe SSD 产品说明](#)”。

2. 远程或本地访问主机服务器控制台设备。

确保 KVM 控制台远程或本地连接到服务器。

请参阅服务器的服务手册。

- 根据需要将以太网电缆连接至千兆位以太网 (NET) 连接器以支持 OS。
- 通过网络连接到服务处理器的 Oracle ILOM, 将以太网电缆连接到标有 NET MGT 的以太网端口。
- 使用管理端口在本地访问 Oracle ILOM 命令行界面 (command-line interface, CLI) , 将串行调制解调器电缆连接到标有 SER MGT 的 RJ-45 串行端口。
- 要在本地与系统控制台交互, 请将鼠标和键盘连接到 USB 连接器并将监视器连接到 DB-15 视频连接器。

3. 打开 CLI 终端。

4. 键入命令。

请参见“[Oracle Hardware Management Pack 文档](#)” [42]。

请参阅服务器文档。

相关信息

- “[Oracle Hardware Management Pack 文档](#)” [42]
- “[使用 Oracle Hardware Management Pack 维修 NVMe 驱动器](#)” [42]
- [产品概述](#) [9]

索引

A

- 安全, 26, 26, 26
- 安全, ESD, 26
- 安全符号, 26
- 安装, 31
 - 任务列表, 31
 - 概述, 31
- 安装 SSD, 32
- 安装准备, 23, 23

C

- 操作系统, 11
- 插入, 37
- 产品说明, 7
- 产品套件, 24
- 存储驱动器, 指示灯, 12
- CRU, 35, 36

D

- 打开包装, 23
- 电气规范, 14

E

- ESD, 27

F

- 反馈, 8
- 防范措施, 26
- 访问 Oracle Hardware Management Pack, 42
- 访问 Oracle Hardware Management Pack 中的 CLI, 43

- FRU, 36

G

- 概述, 9
- 更换, 37
- 更新主机系统, 28
- 规范, 14

H

- 环境规范, 14
- 活动, 12, 40

J

- 技术支持, 40
- 兼容性, 11
- 检查, 23
- 静电放电 (electrostatic discharge, ESD)
 - 使用防静电垫预防, 26
 - 安全措施, 26
 - 防静电手腕带, 26

K

- 可靠性规范, 14
- 可维护性, 36
- 客户支持, 40
- 控制器, 11

L

- 冷维修, 36

LED 指示灯, 12, 40

M

名称, 11

N

NAND, 11

NVMe 连接电缆, 13

O

Oracle Hardware Management Pack, 42

Oracle PCIe NVMe 开关卡, 13, 36

R

热维修, 36

任务列表, 31

容量, 11

S

实用程序, 11

寿命, 11, 40

说明, 9

SSD 说明, 9

T

特性, 主要, 10

特征, 11

W

维护, 35

维修, 35, 35

维修概述, 35

维修时所需的工具, 24

物理规范, 14

Y

样式, 11

移除, 37

硬件, 11

优化, 27

Z

指示灯, 12

主机系统, 28

状态, 12, 40

组件, 11, 36