

Oracle® ZFS Storage Appliance 客户服务手册

适用于 ZS3-x、7x20 控制器和 DE2-24、Sun Disk Shelf

ORACLE

文件号码 E54250-02
2014 年 6 月

版权所有 © 2009, 2014, Oracle 和/或其附属公司。保留所有权利。

本软件和相关文档是根据许可证协议提供的，该许可证协议中规定了关于使用和公开本软件和相关文档的各种限制，并受知识产权法的保护。除非在许可证协议中明确许可或适用法律明确授权，否则不得以任何形式、任何方式使用、拷贝、复制、翻译、广播、修改、授权、传播、分发、展示、执行、发布或显示本软件和相关文档的任何部分。除非法律要求实现互操作，否则严禁对本软件进行逆向工程设计、反汇编或反编译。

此文档所含信息可能随时被修改，恕不另行通知，我们不保证该信息没有错误。如果贵方发现任何问题，请书面通知我们。

如果将本软件或相关文档交付给美国政府，或者交付给以美国政府名义获得许可证的任何机构，必须符合以下规定：

U.S. GOVERNMENT 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。对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的担保，亦不对其承担任何责任。对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

目录

使用此文档	9
1 简介	11
概述	11
简介	11
硬件	15
硬件视图	16
BUI	16
CLI	21
任务	24
2 硬件维护	27
维护	27
简介	27
ZS3-2	28
ZS3-2 硬件概述	28
控制器概述	29
物理规格	34
电气规格	35
噪声排放	35
内部组件	35
主板、内存和 PCIe 卡	38
可选理线架	43
连接的存储	44
ZS3-4	45
ZS3-4 硬件概述	45
控制器概述	45
内部板	50
组件	50
连接的存储	59

ZS3-2	60
ZS3-2 CRU 维护过程	60
准备控制器以维修内部组件	61
控制器更换任务	64
Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性	94
ZS3-4	95
ZS3-4 CRU 维护过程	95
先决条件	95
安全信息	95
所需工具和信息	95
机箱序列号	96
控制器更换任务	96
Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性	121
7120	121
7120 硬件概述	121
机箱概述	121
电气规格	124
内部组件	124
单机控制器配置	130
连接的存储	132
7320	132
7320 硬件概述	132
机箱概述	133
7320 可更换组件	139
7320 单控制器和群集控制器配置	141
7420	144
7420 硬件概述	144
设备概述	145
机箱	145
内部板	150
组件	150
连接的存储	158
7x20	159
7x20 CRU 维护过程	159
先决条件	159
安全信息	159
所需工具和信息	159
机箱序列号	160
控制器更换任务	160
Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性	197

机框	197
磁盘机框概述	197
机框	210
磁盘机框维护过程	210
先决条件	210
安全信息	210
静电放电预防措施	210
任务	211
故障	223
硬件故障	223
布线	224
连接到附加存储	224
每个控制器配置的最大磁盘机框数	225
后续步骤	225
3 系统维护	227
系统	227
简介	227
系统磁盘	227
支持包	228
初始设置	230
恢复出厂设置	230
更新	231
系统更新	231
硬件固件更新	242
回滚	244
群集升级	245
通过 BUI 更新	247
通过 CLI 更新	249
Passthrough x	252
Passthrough-x 延迟更新	252
用户配额	252
用户配额延迟更新	252
COMSTAR	253
COMSTAR 延迟更新	253
三重奇偶校验 RAID	253
三重奇偶校验 RAID 延迟更新	253
重复数据删除	253
重复数据删除延迟更新	253

复制	254
复制延迟更新	254
已接收属性	254
接收的属性延迟更新	254
精简 ZIL	254
简介	254
快照删除	255
快照删除延迟更新	255
递归快照	255
递归快照延迟更新	255
多次更换	255
多次更换延迟更新	255
RAIDZ 镜像	256
RAIDZ/镜像延迟更新	256
可选子目录	256
简介	256
每个 LUN 多个启动器组	256
简介	256
支持大型块	256
支持大型块	256
顺序重新同步	257
顺序重新同步	257
配置备份	257
配置备份	257
问题	262
问题	262
未解决问题的显示	262
修复问题	263
相关功能	263
日志	263
日志	263
BUI	266
CLI	268
维护 workflow	271
使用 workflow	271
workflow 执行上下文	272
workflow 参数	272
约束参数	274
可选参数	275
workflow 错误处理	275

workflows 输入验证	276
workflows 执行审计	277
workflows 执行报告	277
版本控制	279
设备版本控制	279
工作流版本控制	280
作为警报操作的工作流	280
警报操作执行上下文	280
审计警报操作	281
使用调度的工作流	282
使用 CLI	282
对调度表进行编码	283
示例：设备类型选择	285
BUI	287
CLI	287
下载工作流	288
查看工作流	288
执行工作流	289

使用此文档

- 概述 - 介绍 Oracle ZFS Storage Appliance 的维护过程
- 目标读者 - 技术人员、系统管理员和授权服务提供商
- 必备知识 - 使用 Oracle ZFS Storage Appliance 的经验

产品文档库

要获取 Oracle ZFS Storage Appliance 文档库，请访问 <http://www.oracle.com/goto/ZFSStorage/docs>。

要获取相关文档（包括白皮书），请访问 <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/sun-unified-storage/overview/index.html> 并单击 "Documentation"（文档）选项卡。有关本产品的最新信息和已知问题，请访问 My Oracle Support，网址为：<http://support.oracle.com>。

获得 Oracle 支持

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

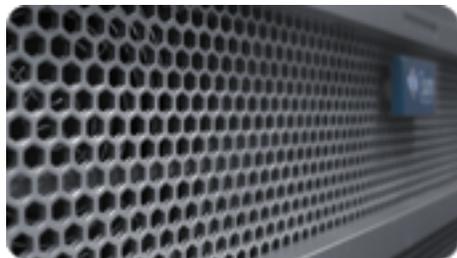
反馈

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

◆◆◆ 第 1 章

简介

概述



简介

Oracle ZFS Storage Appliance 系列产品可通过网络为客户机提供高效率的文件和块数据服务，并且还可为系统上存储的数据提供一组丰富的数据服务。

控制器

- [“ZS3-2” \[28\]](#)
- [“ZS3-4” \[45\]](#)
- [“7120” \[121\]](#)
- [“7320” \[132\]](#)
- [“7420” \[144\]](#)

扩展存储

- [“Disk Shelves” \[197\]](#)

协议

Oracle ZFS Storage Appliance 支持各种行业标准客户机协议，其中包括：

- SMB
- NFS
- HTTP 和 HTTPS
- WebDAV
- iSCSI
- FC
- SRP
- iSER
- FTP
- SFTP

有关上述协议的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》。

主要功能

Oracle ZFS Storage Appliance 还采用了一些新技术，以便实现最佳的存储性价比和无与伦比的生产环境工作负荷监测能力，这些新技术包括：

- Analytics，一种用于实时、动态监测系统行为并以图形方式呈现数据的系统。有关更多信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance Analytics 指南](#)》中的“Analytics”。
- ZFS 混合存储池，由可加快读写速度的可选闪存设备、低能耗、大容量磁盘以及 DRAM 内存组成，所有这些部件都作为一个数据分层结构来进行透明管理。

数据服务

要管理使用以上协议导出的数据，可使用内置的一组高级数据服务来配置 Oracle ZFS Storage Appliance 系统，这些数据服务包括：

许可声明：可以免费试用远程复制和克隆特性，但若要在生产环境中使用，必须为各特性购买单独的许可证。在试用期后，必须为这些特性获取许可证或停用它们。Oracle 保留随时审计许可合规性的权利。有关

详细信息，请参阅“Oracle Software License Agreement (“SLA”) and Entitlement for Hardware Systems with Integrated Software Options”。

- RAID-Z (RAID-5 和 RAID-6)、镜像以及条带化磁盘配置
- 无限制只读和读写快照以及快照调度表
- Data deduplication (重复数据删除)
- 内置数据压缩
- 面向灾难恢复的数据远程复制
- 具备高可用性的主动-主动群集
- iSCSI LUN 的瘦置备
- 病毒扫描和隔离
- NDMP 备份和恢复

有关上述数据服务的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》。

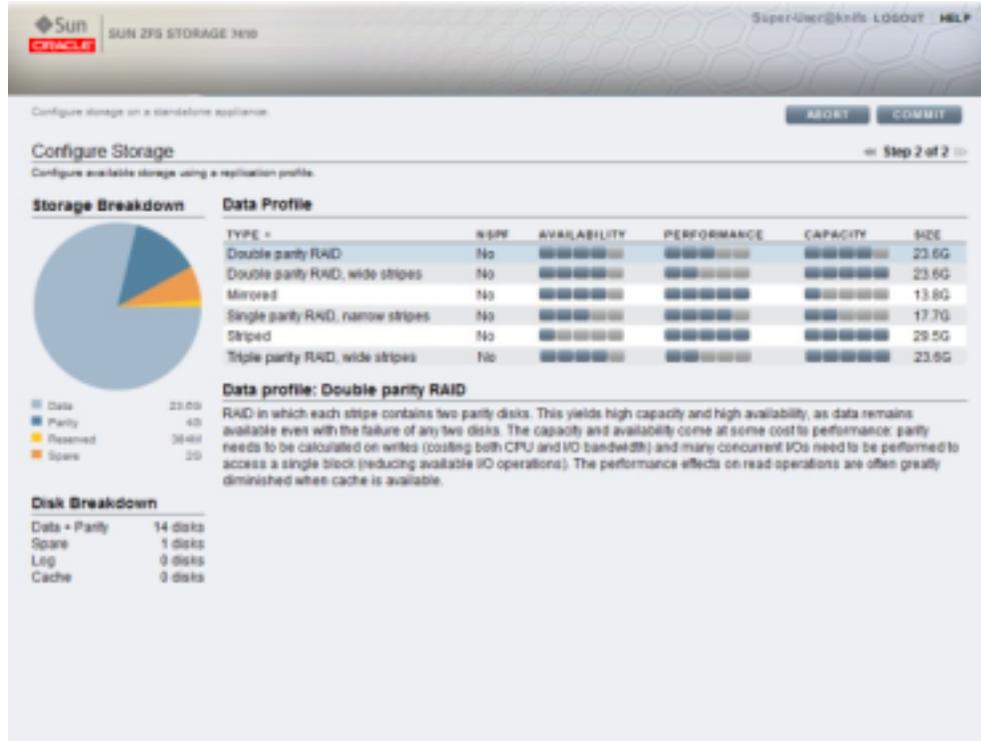
可用性

为了最大程度地提高生产环境中数据的可用性，Oracle ZFS Storage Appliance 提供了一个完整的端到端数据完整性体系结构，其中包括堆栈每一级别的冗余。主要包括以下功能：

- 对所有系统硬件 (CPU、DRAM、I/O 卡、磁盘、风扇、电源) 故障进行预测性自我恢复和诊断
- 为所有数据和元数据提供 ZFS 端到端数据校验和，用于保护整个堆栈的数据
- 为各种磁盘机框配置 RAID-6 (双重和三重奇偶校验) 和可选的 RAID-6
- 具备高可用性的主动-主动群集
- 用于抵御网络故障的链路聚合和 IP 多路径
- 在控制器和磁盘机框间提供 I/O 多路径
- 为所有系统软件服务提供了集成的软件重新启动功能
- 为所有软件和硬件问题提供了遥测回拨功能
- 可对每个系统进行快速远程管理 (Lights Out Management)，以便进行远程电源控制和控制台访问

有关上述可用性服务的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》。

浏览器用户界面 (Browser User Interface, BUI)



浏览器用户界面

BUI 是指用于管理设备的图形工具。BUI 为管理任务、概念描述以及性能数据分析提供了一个直观的环境。

此管理软件的设计目的在于，能够在多种 Web 浏览器中提供完整的功能并正常运行，如[浏览器用户界面 \(Browser User Interface, BUI\)](#) 中所述。

使用您在初始配置期间为 NET-0 端口分配的 IP 地址或主机名将您的浏览器定向到该系统，如下所示：<https://ipaddress:215> 或 <https://hostname:215>。显示登录屏幕。

BUI 的右上方提供了与上下文相关的联机帮助链接。对于 BUI 中的每个顶级和二级屏幕，单击 "Help"（帮助）按钮将显示相关的帮助页面。

命令行界面 (Command Line Interface, CLI)

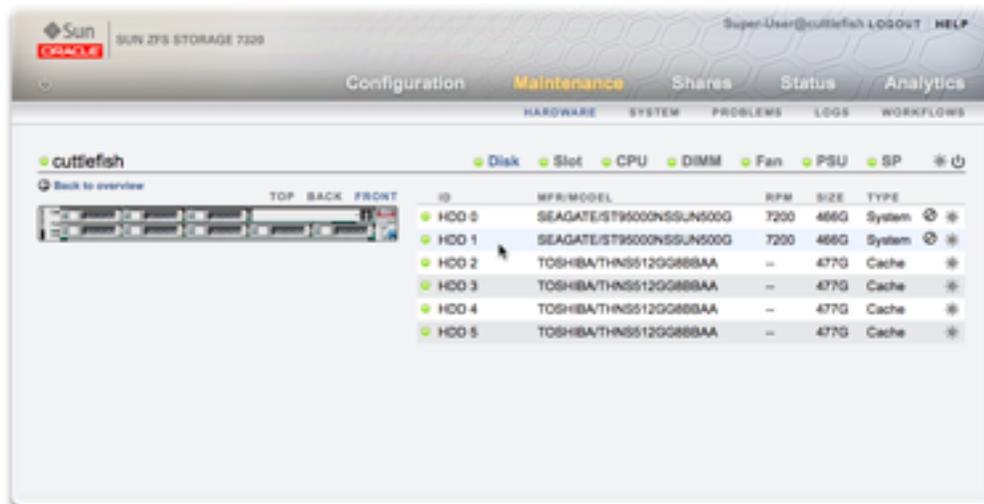
CLI 的设计目的在于实现与 BUI 同样的功能，同时也为执行重复性任务提供一个强大的脚本化环境。以下几节对 CLI 进行了详细介绍。在 CLI 中导航时，需要注意以下两个原则：

- Tab 补齐功能的应用非常广泛：如果您不确定在任何给定上下文中应该键入什么内容，则按下 Tab 键可以向您提供可能的选项。在本文档中，按 Tab 键的操作将以粗斜体的 "tab" 一词来表示。
- 可以随时获得帮助：help 命令可提供与上下文相关的帮助。有关特定主题的帮助可以通过将主题指定为 help 的参数来获得，例如 `help commands`。通过使用 Tab 补齐 help 命令或键入帮助主题，可显示现有的主题。

这两个原则可以结合起来，如下所示：

```
dory:> help tab
builtins  commands  general  help      properties script
```

硬件



定位磁盘

硬件视图

"Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕 (也称为“硬件视图”) 提供了设备和所连接的磁盘机框的组件状态。通过 BUI 和 CLI 均可获得这些信息。

BUI

BUI 硬件视图提供了交互式图解，便于您浏览设备和所连接的磁盘机框组件。本节开头部分的屏幕抓图显示了在 Sun ZFS Storage 7320 中突出显示的一个磁盘，显示了其物理位置和详细信息。

硬件视图中的按钮如下表所述：

表 1-1 BUI 硬件视图中的图标

图标	说明	图标	说明
	显示此组件的更详细的视图		切换此组件的定位器 LED 指示灯的闪烁状态
	离开此详细视图		关闭电源、重新引导或诊断重新引导
	单击可获取更多详细信息		使磁盘脱机
	硬件组件正常 (绿色)		端口处于活动状态
	硬件组件不存在 (灰色)		端口处于非活动状态
	硬件组件出现故障 (琥珀色)		

系统概述

主硬件页面列出了系统机箱、内含组件的摘要和连接的所有磁盘机框（在受支持的系统上）。这提供了系统上硬件的概述。位于视图左上方的电源图标  会显示一个对话框，用于关闭电源、重新引导（关开机循环）或对设备进行诊断重新引导。只有在 Oracle 服务人员指导下才能选择诊断重新引导选项，因为它可能要花费很长时间才能完成，而且如果未正确执行可能会造成不利的结果。请勿在执行会对系统产生影响的操作（例如升级固件、执行命令以及配置或取消配置存储）时执行诊断重新引导。使用下述系统机箱电源图标时，不提供诊断重新引导选项。

系统机箱

视图的上半部分显示了主要的系统机箱。在左上方，单击右箭头图标  可获得有关机箱的更多详细信息。指示灯将指出机箱内是否存在任何故障组件，以及机箱的名称。机箱名称在安装期间初始设置为设备名称。要更改机箱名称，请使用 "Configuration" (配置) > "Services" (服务) > "System Identity" (系统标识) 屏幕上的输入字段。有关更多信息，请参见《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》中的“系统标识”。

系统机箱的右上方是用于使定位 LED 指示灯亮起的定位器图标  和用于显示一个对话框来关闭电源或重新引导 (关机循环) 设备的电源图标 。

控制器的缩略图显示在左侧。单击该缩略图或 "Show Details" (显示详细信息) 链接将显示机箱的详细视图，与单击视图左上方的右箭头图标  的作用是相同的。

摘要视图中提供了以下信息：

表 1-2 系统机箱属性

属性	说明
Manufacturer (生产商)	系统生产商
Model (型号)	系统型号名称
Serial (序列)	系统机箱硬件序列号
Processors (处理器)	系统中处理器的计数和说明
Memory (内存)	系统中的总内存
System (系统)	用于系统映像的系统磁盘的大小和数量
Data (数据)	系统机箱中的数据磁盘的大小和数量。仅对单机系统有效。如果不存在数据磁盘，则将显示 "-"。
Cache (高速缓存)	系统机箱中的高速缓存磁盘的大小和数量。仅对支持更多磁盘机框的可扩展系统有效。如果不存在高速缓存磁盘，则将显示 "-"。
Log (日志)	系统机箱中的日志磁盘的大小和数量。仅对单机系统有效。如果不存在日志设备，则将显示 "-"。
Total (总计)	系统中所有磁盘的总大小和计数。

磁盘机框

如果支持，磁盘机框的列表将显示在视图的底部。左侧的缩略图显示了当前选定的磁盘机框的前面。单击右箭头或双击列表中的某个行将提供有关磁盘机框的完整详细信息。如果机箱包含任何故障组件，则状态指示灯将显示为橙色。列表中显示了以下字段：

表 1-3 磁盘机框属性

属性	说明
Name (名称)	磁盘机框的名称，在故障和警报中使用。该名称最初设置为磁盘机框的序列号，但是在列表中单击该名称无法对其进行更改。
MFR/MODEL (生产商/型号)	磁盘机框的生产商和型号。
RPM (转数)	每分钟转数；磁盘驱动器速度。
Data (数据)	磁盘机框中所有数据磁盘的总大小。
Cache (高速缓存)	驱动器机框中所有优化了读取的高速缓存设备 ("Readzillas") 的总大小。目前没有具有读取高速缓存设备的受支持磁盘机框，但不可能始终如此。如果机框中没有高速缓存设备，则将显示 "-"。
Log (日志)	驱动器机框中所有优化了写入的高速缓存设备 ("Logzillas") 的总大小。如果机框中没有日志设备，则将显示 "-"。
Paths (路径数)	到磁盘机框的 I/O 路径总数。仅支持多条路径连接到所有磁盘的配置，因此在正常操作情况下，应该有 "2" 条路径。单击信息图标  将打开一个对话框，显示有关每条路径的信息。其中包括连接到磁盘机框的 HBA 以及所有路径的状态。如果磁盘机框中的磁盘当前没有配置为存储池的一部分，则尽管显示了两条到机箱的路径，但将无法获得完整的路径信息。
定位 	切换此磁盘机框的定位器 LED 指示灯。如果 LED 指示灯当前处于打开状态，则此指示灯将闪烁。

机箱详细信息

要查看机箱详细信息，请单击右箭头图标  (或上述的替代形式之一)。此视图在左上方包括了一些相同的控件 (状态、名称、定位、重置、关闭电源)，并列出了机箱中的所有组件。

左侧是用来描述机箱的一组图像。如果存在多个视图，则可以通过单击图像上方的视图名称在视图间进行切换。

对于每个视图，故障组件将以红色突出显示。此外，当前选定的组件将在图像中突出显示。单击图像中的某个组件将在右侧列表中选中相应的组件。

将为以下列表中的每个组件类型显示一个选项卡。每个组件类型都有一个状态图标，如果给定类型的某个组件出现故障，则其状态图标将显示为橙色。

- 磁盘
- 插槽
- CPU (仅控制器)

- DIMM (内存) (仅控制器)
- 风扇
- PSU (Power Supply Unit, 电源单元)
- SP (Service Processor, 服务处理器) (仅控制器)

单击某个组件类型将显示机箱内可能存在该组件的所有物理位置的列表。单击列表中的某个组件将在相应的机箱图像中突出显示该组件。悬停在某行上方时单击信息图标  或双击某行将打开一个对话框，显示有关组件的详细信息。列表中显示的信息取决于组件类型，但是该信息是组件详细信息的一部分。磁盘和服务处理器还支持下方所述的其他操作。每个组件都可以报告以下任意或所有属性：

表 1-4 机箱组件属性

属性	说明
Label (标签)	机箱内此组件的用户可读标识符。这通常与印刷在物理机箱上的标签相同，但不一定是这样。
FMRI	组件的故障管理资源标识符 (Fault Managed Resource Identifier, FMRI)。这是一个内部标识符，用于标识出现故障的组件，目的在于方便维修人员工作。
Active Problems (未解决问题)	对于故障组件，这是指向影响组件的未解决问题的链接。
Manufacturer (生产商)	组件生产商。
Model (型号)	组件型号。
Build (内部版本)	制造内部版本标识符。这用于标识制造组件的特定位置或批次。
Part (部件)	组件部件号，或核心工厂部件号。可订购的部件号可能不同，具体取决于组件是用于更换还是扩展，以及它是否是更大的装置的一部分。您的服务提供商应该能够向您推荐合适的可订购部件。对于没有部件号的组件，应当改用型号。
Serial (序列)	组件序列号。
Revision (修订)	组件的固件或硬件修订版。
Size (大小)	总内存或存储 (以字节为单位)。
Type (类型)	磁盘类型。可以是 "system" (系统)、"data" (数据)、"log" (日志)、"cache" (高速缓存) 或 "spare" (备件) 之一。当某个备件处于活动状态时，将显示为 "spare" (备件)。
Speed (速度)	处理器速度 (以千兆赫为单位)。
Cores (内核数)	CPU 内核数。
GUID	硬件全球唯一标识符。

磁盘

磁盘支持以下附加选项：

表 1-5 附加磁盘选项

操作	说明
定位 	切换磁盘的定位器指示灯。如果 LED 指示灯当前已打开，则此图标将闪烁。
Offline (脱机) 	使磁盘脱机。此选项仅适用于属于已配置的存储池（包括系统池）一部分的磁盘。使磁盘脱机会阻止系统从其读取或向其写入数据。故障设备已免除，因此仅当磁盘出现不会导致严重故障的性能问题时才需要此选项。无法使会阻止数据访问的磁盘脱机（例如，使镜像的两半脱机）。如果设备是活动的热备件，这还提供了完全分离热备件的选项。分离热备件后，只能通过其他故障或热插拔事件将其激活。
Online (联机) 	使磁盘联机。反转以上操作。

InfiniBand 主机控制器适配器

InfiniBand 主机控制器适配器 (Host Controller Adapter, HCA) 将为一系列可用端口报告以下附加属性：

表 1-6 InfiniBand 主机控制器适配器的附加属性

操作	说明
State (状态)	当状态为 "active" 时，将显示活动端口图标  。其他有效的端口状态 ("down"、"init" 和 "arm") 由非活动端口图标  予以表示。将鼠标悬停在端口图标上时，会在提示弹出框中显示当前的端口状态。
GUID	硬件分配的端口 GUID。
Speed (速度)	已启用的当前端口速度：单倍数据速率 (Single Data Rate, SDR)、双倍数据速率 (Dual Data Rate, DDR) 或四倍数据速率 (Quad Data Rate, QDR)

服务处理器

服务处理器的行为不同于其他组件节点。它提供了一组可从存储设备配置的网络属性，而不是提供组件列表。以下属性控制服务处理器网络管理端口的行为。

表 1-7 服务处理器网络管理端口的属性

属性	说明
MAC Address (MAC 地址)	硬件 MAC 地址。它是只读的
IP Address Source (IP 地址源)	"DHCP" 或 "Static" (静态)。控制是否应当在接口上使用 DHCP。
IP Address (IP 地址)	使用静态 IP 配置时的 IPv4 地址。不支持 IPv6。
Subnet (子网)	使用静态 IP 配置时的点分十进制子网掩码。
Default Gateway (默认网关)	IPv4 默认网关地址。

如果以冲突的方式更改多个值（例如在 DHCP 模式下更改静态 IP 分配），产生的行为不确定。

CLI

可在 CLI 中的 `maintenance hardware` 部分下获得硬件状态详细信息。使用 `show` 命令可列出所有组件的状态。`list` 命令将列出可用的机箱，可以选择机箱，然后使用 `show` 进行查看。

```
tarpon:> maintenance hardware show
```

```
Chassis:
```

	NAME	STATE	MANUFACTURER	MODEL
chassis-000	0839QCJ01A	ok	Sun Microsystems, Inc.	Sun Storage 7320
cpu-000	CPU 0	ok	AMD	Quad-Core AMD Op
cpu-001	CPU 1	ok	AMD	Quad-Core AMD Op
cpu-002	CPU 2	ok	AMD	Quad-Core AMD Op
cpu-003	CPU 3	ok	AMD	Quad-Core AMD Op
disk-000	HDD 0	ok	STEC	MACH8 IOPS
disk-001	HDD 1	ok	STEC	MACH8 IOPS
disk-002	HDD 2	absent	-	-
disk-003	HDD 3	absent	-	-
disk-004	HDD 4	absent	-	-
disk-005	HDD 5	absent	-	-
disk-006	HDD 6	ok	HITACHI	HTE5450SASUN500G
disk-007	HDD 7	ok	HITACHI	HTE5450SASUN500G
fan-000	FT 0	ok	unknown	ASY,FAN,BOARD,H2
fan-001	FT 0 FM 0	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068
fan-002	FT 0 FM 1	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068
fan-003	FT 0 FM 2	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068
fan-004	FT 1	ok	unknown	ASY,FAN,BOARD,H2
fan-005	FT 1 FM 0	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068
fan-006	FT 1 FM 1	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068
fan-007	FT 1 FM 2	ok	Sun Microsystems, Inc.	541-2068

```

memory-000  DIMM 0/0      ok      HYNIX      4096MB DDR-II 66
memory-001  DIMM 0/1      ok      HYNIX      4096MB DDR-II 66
...

```

在以上示例中，对应于序列号 ("SERIAL") 和每分钟转数 ("RPM") 的第 5、6 列被截断，因为受到列表长度的限制。

组件属性

如果选择了某个特定组件，则将报告有关其属性的详细信息。支持以下属性，表中还提供了对应的 BUI 属性名称。有关特定属性的描述，请参见前面的说明。

表 1-8 组件 CLI 属性和 BUI 等效属性

CLI 属性	BUI 属性
build	Build (内部版本)
cores	Cores (内核数)
device	不适用
faulted	(状态指示灯)
label	Label (标签)
locate (可写)	(状态指示灯)
manufacturer	Manufacturer (生产商)
model	Model (型号)
offline (可写)	(状态指示灯)
part	Part (部件)
present	(状态指示灯)
revision	Revision (修订)
serial	Serial (序列)
size	Size (大小)
speed	Speed (速度)
type	(与 use 结合)
use	Type (类型)

查看作为热备件的活动磁盘时，detach 命令也可用。

查看 CPU 详细信息

例如，下面显示了组件 "CPU 0" 的详细信息：

```
tarpon:maintenance hardware> select chassis-000
tarpon:maintenance chassis-000> select cpu
tarpon:maintenance chassis-000 cpu> select cpu-000
tarpon:maintenance chassis-000 cpu-000> show
Properties:
    label = CPU 0
    present = true
    faulted = false
    manufacturer = AMD
    model = Quad-Core AMD Opteron(tm) Processor 8356
    part = 1002
    revision = 03
    cores = 4
    speed = 2.14G
```

重新启动设备

只有在 Oracle 服务人员指导下才能发出重新启动命令。只能通过 CLI 使用该功能，它与通过 BUI 执行的重新引导（关开机循环）不同。重新启动命令将重新启动管理服务器，这是一项只针对软件的操作，可能会对复制等某些客户机服务产生影响。执行期间，CLI 和 BUI 均无法使用，需等待设备恢复正常操作后才能使用。

在 maintenance system 上下文中，发出命令 `restart`。

```
tarpon:maintenance system> restart
```

执行诊断重新引导

只有在 Oracle 服务人员指导下才能发出诊断重新引导命令。诊断重新引导可以收集对设备执行关开机循环之前的诊断信息。该操作可能要花费很长时间才能完成，而且如果未正确执行可能会造成不利的结果。请勿在执行会对系统产生影响的操作（例如升级固件、执行命令以及配置或取消配置存储）时重新引导。

在 maintenance system 上下文中，发出命令 `diagreboot`。

```
tarpon:maintenance system> diagreboot
```

任务

BUI

▼ 定位故障组件

1. 转到 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕。
2. 在带有故障图标的存储系统或磁盘机框上单击右箭头图标 。
3. 在硬件组件的列表中找到故障图标，并单击该图标。图像应当会更新以显示该组件的物理位置。
4. (可选) 单击该组件的定位器图标  (如果该组件具有该图标)。组件上的 LED 指示灯将开始闪烁。

CLI

要使用 CLI 打开定位器 LED 指示灯，请运行以下命令。

转到 maintenance hardware 上下文：

```
hostname:> maintenance hardware
```

列出设备组件：

```
hostname:maintenance hardware> list
      NAME      STATE      MODEL          SERIAL
chassis-000  hostname   ok         Sun Storage 7320  unknown
chassis-001  000000000C faulted    J4410          000000000C
```

选择机箱并列出其组件：

```
hostname:maintenance hardware> select chassis-001
hostname:maintenance chassis-001> list
      disk
      fan
      psu
      slot
```

选择组件类型并显示所有可用的磁盘：

```
hostname:maintenance chassis-001> select disk
hostname:maintenance chassis-001 disk> show
Disks:
      LABEL  STATE      MANUFACTURER  MODEL          SERIAL
disk-000  HDD 0    ok            ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACNJ
disk-001  HDD 1    faulted      ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1A77R
disk-002  HDD 2    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC3Z
disk-003  HDD 3    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACKW
disk-004  HDD 4    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACKF
disk-005  HDD 5    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACPM
disk-006  HDD 6    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACRR
disk-007  HDD 7    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACGD
disk-008  HDD 8    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACG4
disk-009  HDD 9    ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ABDZ
disk-010  HDD 10   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1A769
disk-011  HDD 11   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC27
disk-012  HDD 12   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC41
disk-013  HDD 13   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACQ5
disk-014  HDD 14   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACKA
disk-015  HDD 15   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC5Y
disk-016  HDD 16   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACQ2
disk-017  HDD 17   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1A76S
disk-018  HDD 18   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACDY
disk-019  HDD 19   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC3Y
disk-020  HDD 20   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACG6
disk-021  HDD 21   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1AC3X
disk-022  HDD 22   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ACHL
disk-023  HDD 23   ok           ST3500630NS   ST3500630NS   9QG1ABLW
```

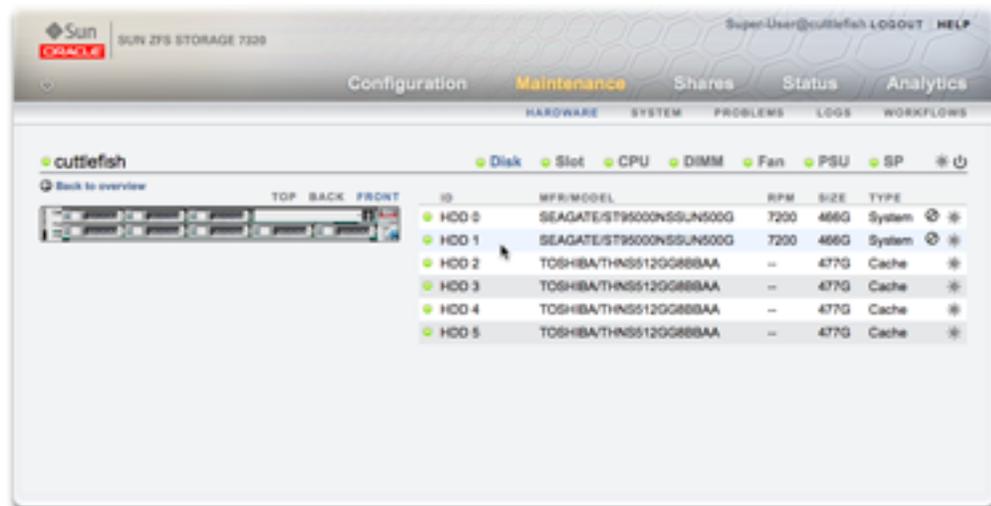
注 - 磁盘驱动器的 RPM (revolutions per minute, 每分钟转数) 也显示在输出中。但是, 在以上示例中 RPM 已被截断。

选择故障磁盘并打开定位器 LED 指示灯:

```
hostname:maintenance chassis-001 disk> select disk-001
hostname:maintenance chassis-001 disk-001> set locate=true
      locate = true (uncommitted)
hostname:maintenance chassis-001 disk-001> commit
```


硬件维护

维护



简介

本节介绍了有关执行硬件和软件维护任务的概念和过程说明。上图显示了通过在 BUI 硬件维护列表中突出显示某个备用磁盘的名称，在机箱内定位该备用磁盘。BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕直观地呈现了物理系统组件，使您能够直观地识别和定位硬件组件并验证其状态。可在此界面的 "System" (系统) 部分应用软件更新，并可查看日志和当前问题。

硬件和软件维护任务包括以下主题：

- 硬件概述 – 识别硬件组件并验证其状态
- 控制器
 - “ZS3-2 硬件概述” [28] – 识别组件图和规格
 - “ZS3-2 CRU 维护过程” [60] – 更换控制器驱动器、风扇、电源、内存、卡和电池
 - “ZS3-4 硬件概述” [45] – 识别组件图和规格
 - “ZS3-4 CRU 维护过程” [95] – 更换控制器驱动器、风扇、电源、内存、卡、竖隔板和电池
 - “7120 硬件概述” [121] | “7320 硬件概述” [132] | “7420 硬件概述” [144] – 组件图和规格
 - “7x20 CRU 维护过程” [159] – 更换控制器驱动器、风扇、电源、内存、卡、竖隔板和电池
- 扩展存储
 - “磁盘机框概述” [197] – Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24 和 Sun Disk Shelf 的组件图和规格
 - “磁盘机框维护过程” [210] – 更换磁盘机框机箱组件
 - “连接到附加存储” [224] – 通过电缆将存储控制器连接到磁盘机框
- “硬件故障” [223] – 连接到 ILOM 以诊断硬件故障
- “系统” [227] – 查看系统磁盘，管理支持包
 - “更新” [231] – 管理设备软件
 - “配置备份” [257] – 备份和恢复设备配置
- “问题” [262] – 查看当前的问题
- “日志” [263] – 查看设备日志
- “维护 workflow” [271] – 管理和执行 workflow

ZS3-2

ZS3-2 硬件概述

本节介绍 Oracle ZFS Storage ZS3-2 控制器的内部和外部组件。在准备维修可更换组件时，请使用这些信息。有关过程说明，请参阅以下主题：

- “ZS3-2 CRU 维护过程” [60] – 更换系统控制器组件
- “磁盘机框维护过程” [210] – 更换磁盘机框组件

控制器概述

ZS3-2 控制器是采用 Intel Xeon 处理器的企业级机架装配 x86 系统。它采用紧凑型 2U 机型，具备高性能和扩容空间（可扩展 PCIe 插槽和 16 个 DIMM 插槽）。

表 2-1 ZS3-2 控制器功能

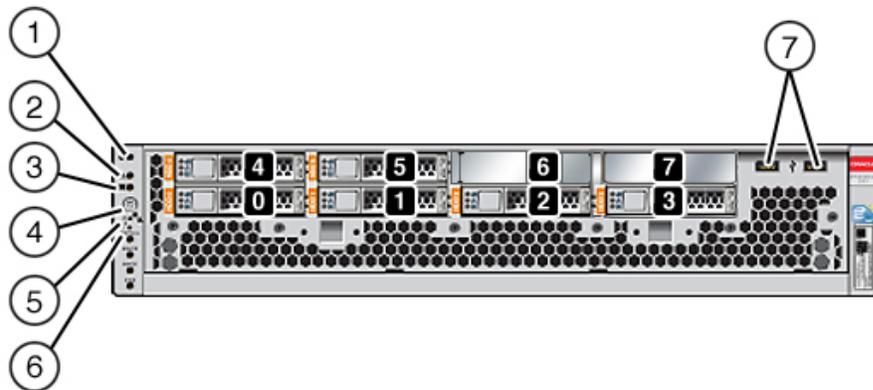
CPU	内存	Readzilla	引导驱动器	PCIe 插槽	HBA
2x8 核，2.1GHz	256GB 16x16GB	1-4 个 1.6TB SAS-2 SSD	2 个 2.5 英寸 900GB SAS-2	2 个专用；4 个 可用	4 端口 (4x4) SAS-2 6Gb/s 外部
	512GB 16x32GB				

有关最新的组件规格，请参阅产品网站 <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/nas/overview/index.html>。

前面板

下面的图形显示了 ZS3-2 控制器驱动器插槽和前面板组件。

图 2-1 ZS3-2 控制器前面板



驱动器插槽 0 和 1 有两个已镜像的 900GB SAS-2 引导驱动器。最多可以有四个 1.6TB 闪存读取优化 (Readzilla) 固态硬盘 (solid state drive, SSD) 按顺序安装在插槽 2 到插槽 5 中。插槽 6 和插槽 7 为空，且必须包含驱动器填充面板。

图例

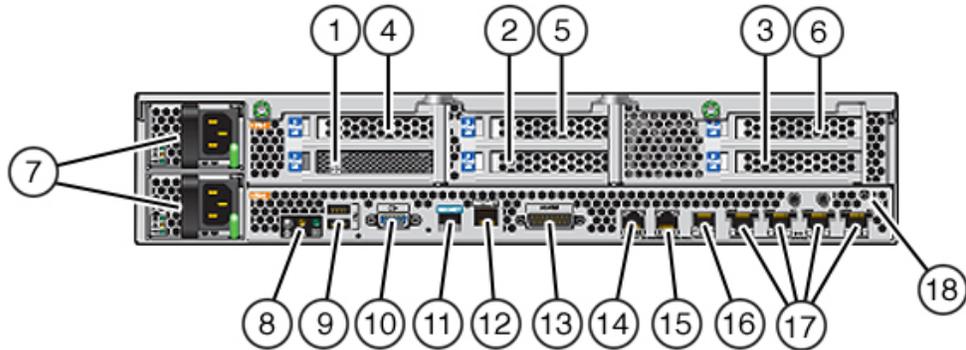
1 定位器 LED 指示灯/定位器按钮 (白色)	5 服务处理器正常 LED 指示灯 (绿色)
2 需要维修操作 LED 指示灯 (琥珀色)	6 风扇/CPU/内存需要维修 LED 指示灯
3 电源正常 LED 指示灯 (绿色)	7 USB 2.0 端口
4 电源按钮	

注 - 当前未使用风扇/CPU/内存需要维修 LED 指示灯下方的 LED 指示灯。

后面板

下面的图形显示了 ZS3-2 控制器 PCIe 插槽和后面板组件。

图 2-2 ZS3-2 控制器后面板



图例

1 SAS-2 HBA (插槽 1)	7 交流电源 PS1 (顶部), PS0 (底部)	13 报警端口, DB-15 连接器
--------------------	---------------------------	--------------------

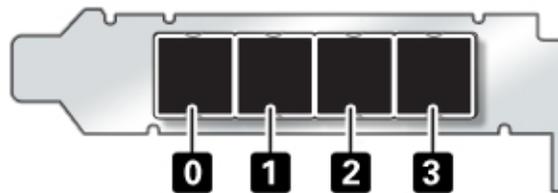
图例		
2 4x4 SAS-2 6Gb/s HBA (插槽 2)	8 系统状态 LED 指示灯	14-16 群集 I/O 端口
3 PCIe 插槽 3	9 USB 2.0 端口	17 10 千兆位以太网端口
4 PCIe 插槽 4	10 SP 15 针 VGA 视频端口	18 机箱地线接柱
5 PCIe 插槽 5	11 串行管理端口	
6 PCIe 插槽 6	12 网络管理端口	

注 - 三个群集 I/O 端口 (0、1 和 GigE) 只为群集互连保留。

4x4 SAS-2 HBA

4x4 SAS-2 HBA 安装在 ZS3-2 的 PCIe 插槽 2 中，提供到外部 DE2 和 Sun Disk Shelf 的连接。HBA 端口从左到右依次编为 0 号到 3 号，如下图中所示。

图 2-3 ZS3-2 控制器 4x4 SAS-2 HBA 端口号



对于含有更多 4x4 SAS-2 HBA 的控制器，请参见“[PCIe 选项](#)” [42] 插槽位置。

串行管理连接器

串行管理连接器 (SER MGT) 是一个 RJ-45 端口，它提供了到服务处理器 (service processor, SP) 控制台的终端连接。

图 2-4 ZS3-2 控制器串行管理端口



网络管理连接器

网络管理连接器 (NET MGT) 是一个 RJ-45 端口，它提供到 SP 控制台的备用终端接口。

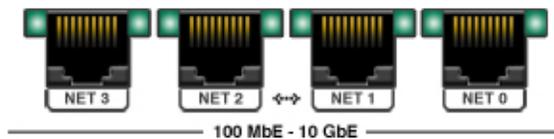
图 2-5 ZS3-2 控制器网络管理端口



以太网端口

ZS3-2 具有四个 RJ-45 10 千兆位以太网 (10GbE) 网络连接器，分别标记为 NET 3、NET 2、NET 1 和 NET 0，在后面板上从左向右排列。这些端口的运行速率为 100 兆位/秒、1000 兆位/秒和 10 兆位/秒。使用这些端口可将设备连接到网络。

图 2-6 ZS3-2 控制器以太网端口



位于每个 NET 端口上方的 LED 指示灯是每个端口的链路/活动指示灯（左侧）和速度指示灯（右侧），如下表中所述：

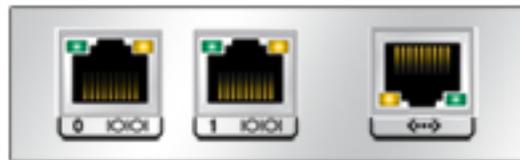
表 2-2 ZS3-2 以太网端口 LED 指示灯说明

连接类型	EEE 术语	速度 LED 指示灯的颜色	传输速率
快速以太网	100BASE-TX	关	100 兆位/秒
千兆以太网	1000BASE-T	黄色	1000 兆位/秒
10 千兆以太网	10GBASE-T	绿色	10000 兆位/秒

群集 I/O 端口

两个群集串行端口（0 和 1）和一个以太网端口在两个控制器之间提供通信来构成群集配置。有关如何连接电缆以形成群集的信息，请参见主题 [《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》](#) 中的“群集节点布线”。

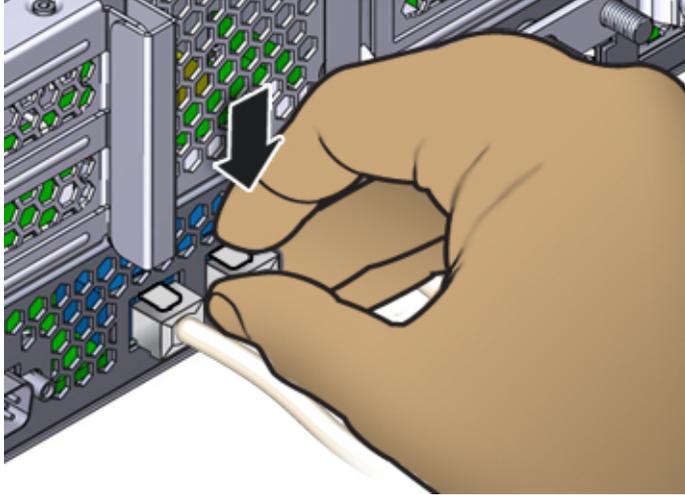
图 2-7 ZS3-2 控制器群集 I/O 端口：Serial 0、Serial 1、Ethernet



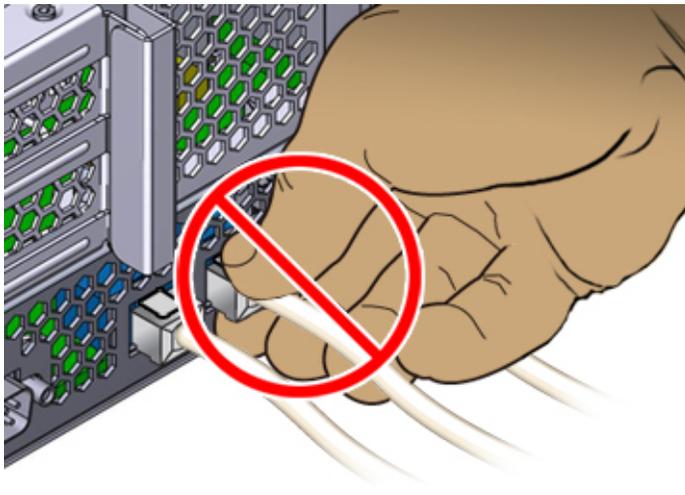
注意 - 将 RJ-45 电缆与群集串行端口（0 和 1）断开连接时，要格外小心，切勿损坏内部 RJ-45 插座。要从群集串行端口妥善移除 RJ-45 电缆，请执行以下操作：

▼ 断开连接到群集串行端口的 RJ-45 电缆

1. 用食指完全按下 RJ-45 释放卡舌。确保卡舌从端口完全松脱。



2. 用拇指和中指轻轻向下压，同时将插头从端口中拔出。请勿将插头向上拔或用手指将释放卡舌拧到插头下方，如下所示。



物理规格

ZS3-2 控制器 2U 机箱尺寸如下所示：

表 2-3 ZS3-2 控制器物理规格

尺寸	测量值	尺寸	测量值
高度	3.44 英寸/87.4 毫米	厚度	20.25 英寸/514 毫米
宽度	17.52 英寸/445 毫米	重量	41.23 磅/18.70 千克

电气规格

ZS3-2 控制器电气规格如下所示。列出的功耗数值是电源的最大额定功率数值。这些数值不是设备的实际额定功耗数值。

连接器

- 两个 C13 连接器需要使用 110-220v 插座

输入

- 额定频率：50/60 Hz (47 到 63 Hz 范围)
- 额定电压范围：100-120/200-240 VAC
- 最大交流电流 AC RMS：6.8 A (100-120 V)/3.4 A (200-240 V)
- 交流电工作范围：90-264 VAC

输出

- 3.3 VDC STBY：3.0A
- +12 VDC：86.7A

功率消耗

- 最大功率：最大 890 W
- 最大热输出：3026 BTU/hr
- 额定伏安：908 VA (240 VAC 时) , 0.98P.F

噪声排放

本产品符合 ISO 7779 中定义的要求，其工作区相关的噪音级别低于 70 dB (A)。

内部组件

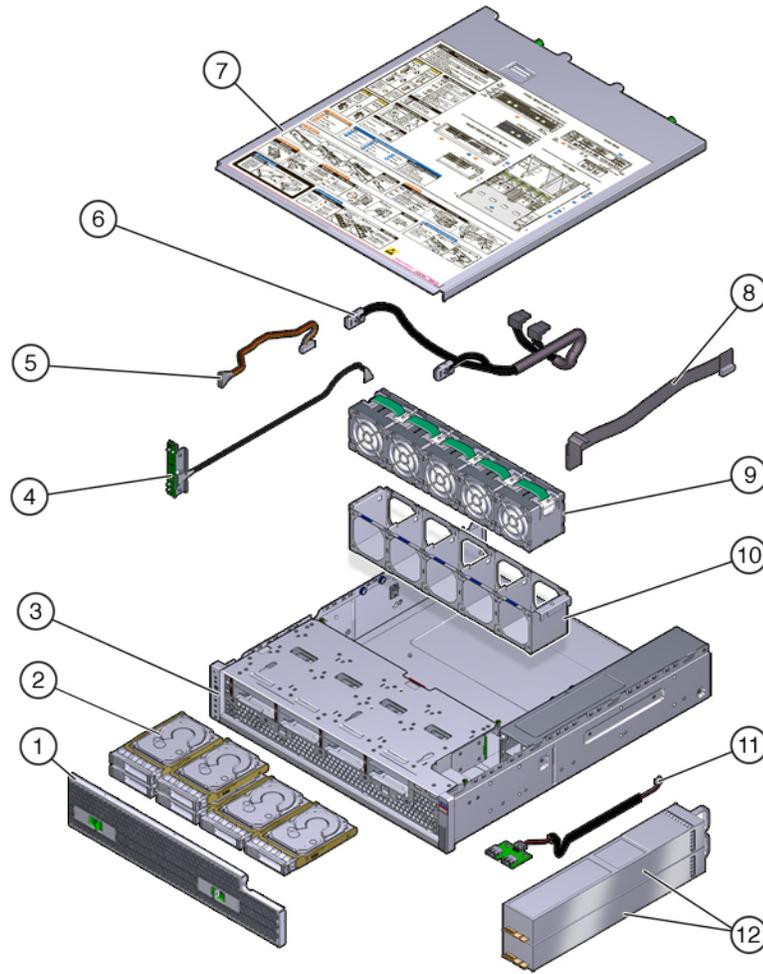
ZS3-2 机箱包含以下现场可更换单元 (field replaceable unit, FRU)。FRU 不能由客户进行维修，必须由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

- **PCIe 竖隔板：**每个系统有三个竖隔板，每个竖隔板都连接到主板背面。每个竖隔板支持两个 PCIe 卡（它们是客户可更换单元 (customer replaceable unit, CRU)）。
- **主板：**主板包括 CPU 模块、可安装 16 个 DIMM 的插槽、内存控制子系统和服务处理器 (service processor, SP) 子系统。SP 子系统控制主机电源并监视主机系统事件（电源和环境事件）。SP 控制器由主机的 3.3 伏备用电源供电线路供电（只要系统接通交流输入电源就可以使用，即使系统处于关闭状态时也是如此）。
- **配电板：**配电板用于将来自电源的 12V 主电源配送给控制器的其余部分。它直接连接到连接器转接板，并通过母线和排线电缆直接连接到主板。另外，它还支持顶盖联锁终止开关。电源直接连接到配电板。
- **存储驱动器底板：**存储驱动器底板包含用于存储驱动器的连接器，以及用于 I/O 板、电源与定位器按钮和系统/组件状态 LED 指示灯的互连。系统具有一个 8 磁盘底板。每个驱动器都有用于指示“电源/活动”、“故障”和“定位”的 LED 指示灯。

存储、电源和风扇组件

下面的图形和图例显示了 ZS3-2 控制器的内部存储、电源和冷却组件。标识为现场可更换单元 (field replaceable unit, FRU) 的组件必须由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

图 2-8 ZS3-2 控制器的存储、电源和风扇组件



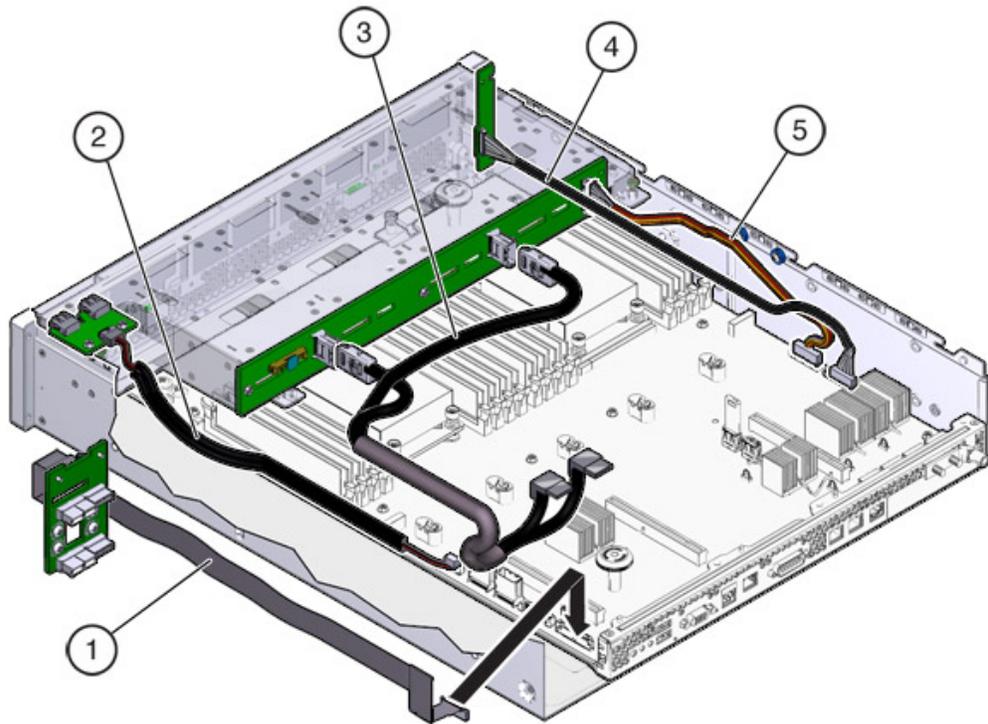
图例

1 空气过滤器	5 驱动器电源电缆 (FRU)	9 风扇模块
2 驱动器	6 驱动器信号电缆 (FRU)	10 风扇托盘
3 机箱 (FRU)	7 顶盖	11 USB 板 (FRU)
4 LED 指示灯板 (FRU)	8 PDB 信号电缆 (FRU)	12 电源设备

内部电缆

ZS3-2 控制器包含以下现场可更换单元 (field-replaceable unit, FRU) 内部电缆。FRU 不能由客户进行维修，必须由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

图 2-9 ZS3-2 控制器内部电缆



图例

1 PDB 信号电缆

3 驱动器信号电缆

5 驱动器电源电缆

2 USB 板电缆

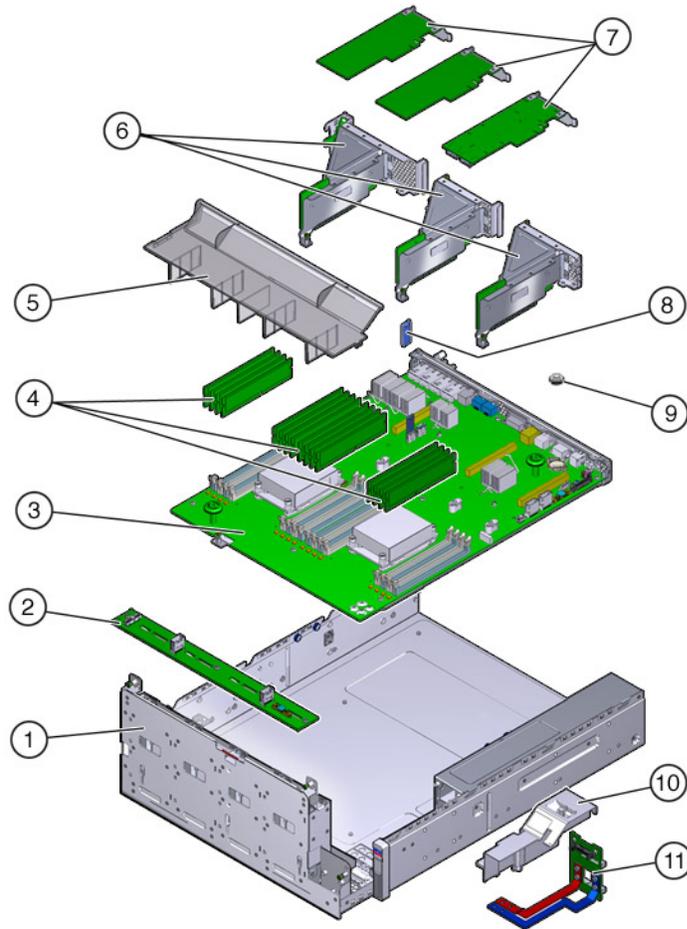
4 LED 指示灯板电缆

主板、内存和 PCIe 卡

下面的图形和图例显示了 ZS3-2 控制器主板、内存和 PCIe 组件。

注 - 现场可更换组件 (field replaceable component, FRU) 不能由客户进行维修，必须由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

图 2-10 ZS3-2 控制器的主板、内存和 PCIe 组件



图例

1 驱动器架 (FRU)

5 通风管

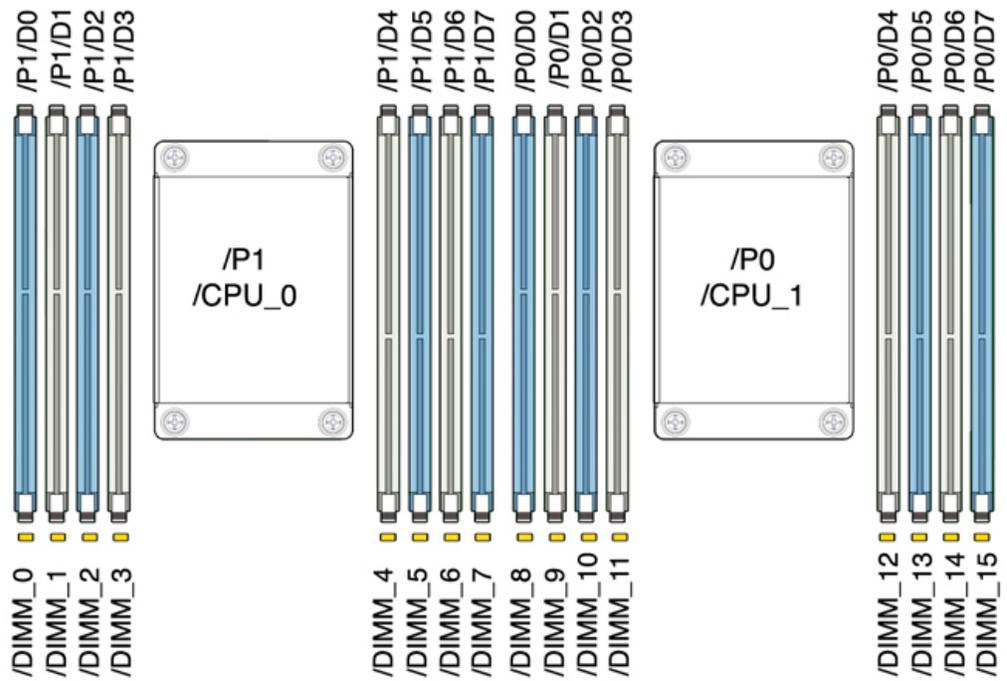
9 电池

图例		
2 驱动器底板 (FRU)	6 PCIe 竖隔板 (FRU)	10 PDB 管
3 主板 (FRU)	7 PCIe 卡	11 配电板 (FRU)
4 DIMM	8 USB 闪存驱动器	

CPU 和内存

ZS3-2 控制器主板上有 16 个插槽，这些插槽分为两组，装有符合行业标准的 DDR3 低压 (low voltage, LV) DIMM。

图 2-11 ZS3-2 控制器的 CPU 和内存组件



注 - 所有插槽都必须装有相同的 DDR3 DIMM。

表 2-4 ZS3-2 控制器 CPU 说明

容量	CPU 0	CPU 1
256GB	D0、D2、D5、D7 (蓝色)	D0、D2、D5、D7 (蓝色)
	D1、D3、D4、D6 (白色)	D1、D3、D4、D6 (白色)

ZS3-2 控制器可更换内存组件和部件号如下所示。

表 2-5 ZS3-2 控制器的可更换内存组件

组件	说明	FRU/CRU	部件号
CPU	Intel E5-2658, 2.1G, 8 核	FRU	7019701
内存	DIMM, 16GB, DDR3, 1600MHz, 1.35V	CRU2Rx4, 1.	7041603
内存	DIMM, 32GB, DDR3, 1066MHz, 1.35V	CRU4Rx4, 1.	7055964

NIC/HBA 选项

下表介绍了 ZS3-2 控制器的 NIC/HBA 选项。有关插槽分配，请参见 [“PCIe 选项” \[42\]](#)。

表 2-6 ZS3-2 控制器的 NIC/HBA 选项

Mktg 部件号	说明
SG-SAS6-INT-Z	8 端口 6Gb/s SAS-2 内部 HBA
SG-XPCIE2FC-QF8-Z	2 端口 8Gb FC HBA
7103791	4 端口 (4x4 SAS-2) 6Gb/s 外部 HBA
7101674	2 端口 16Gb FC HBA
X1109A-Z	2 端口 10GbE SFP+ NIC
X4242A	2 端口 InfiniBand CX2 HCA
7100477	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC
7100488	2 端口 10Gb 以太网铜质 Base-T NIC
X2129A	XCVR 850NM, 1/10GPS, SFP, 短距离
X5562A-Z	10GbE/1GbE SFP+ 收发器, 长距离

PCIe 竖隔板配置

三个竖隔板分别标记为竖隔板 1、竖隔板 2 和竖隔板 3。尽管这些竖隔板相似，但是它们不能互换。竖隔板 1 安装在机箱左后方，竖隔板 2 在中后方，竖隔板 3 在机箱右后方。每个竖隔板可容纳两个 PCIe 卡：

- 竖隔板 1 包含插槽 1 和插槽 4
- 竖隔板 2 包含插槽 2 和插槽 5
- 竖隔板 3 包含插槽 3 和插槽 6

PCIe 选件

下表描述了 ZS3-2 控制器支持的 PCIe 配置选件。插槽 1 和插槽 2 为内部和外部 HBA 预留，如下表中所示。添加 PCIe 卡时，要按从高到低的顺序，先填充插槽 6。

注 - 任何空 PCIe 插槽都必须安装填充面板。

表 2-7 ZS3-2 控制器的 PCIe 配置选件

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
1	7047852	8 端口 SAS-2 内部 HBA	1	基本配置
2	7067091	4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	2	基本配置
3	7067091	4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	2	第二个 4x4 端口 SAS-2 外部 HBA
3	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
3	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
3	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	4	可选的建议前端
3	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 Base-T NIC	4	可选的建议前端
4-6	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
4-6	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4-6	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4-6	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
4-6	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	4	可选的建议前端
4-6	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 Base-T NIC	4	可选的建议前端

▼ PCIe 插槽顺序

按以下顺序安装可选 PCIe 卡：

1. 在插槽 3 中安装第二可选 4x4 SAS-2 HBA (7067091)。

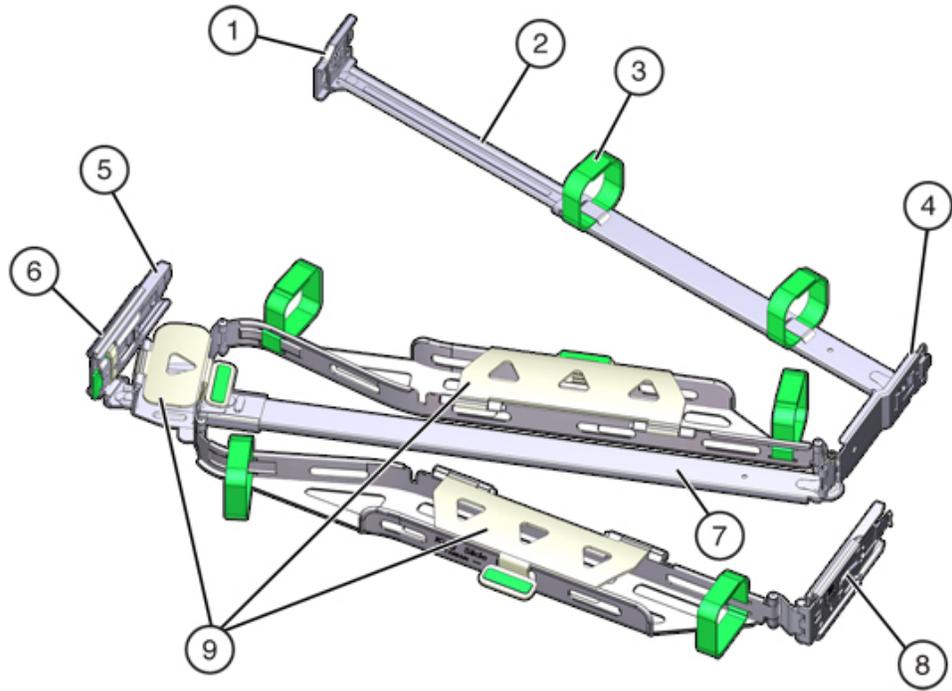
注 - 对于其余的 PCIe 选件卡，请始终从插槽 6 开始安装，然后按以下顺序依次往下，直到插槽 3：

2. 将 InfiniBand CX2 HCA (375-3696-01) 安装在插槽 6 中，然后继续安装完所有 InfiniBand 选件，或
3. 安装 10Gb 以太网光纤 NIC (7051223) 和/或，
4. 安装 10Gb 以太网铜质 NIC (7070006) 和/或，
5. 安装 8Gb FC HBA (371-4325-02) 或 16Gb FC HBA (7023303) 和/或，
6. 安装 1Gb 以太网铜质 NIC (7070195)。

可选理线架

下图显示了第二代理线架 (cable management arm, CMA) 的组件。请参见 CMA 安装说明。

图 2-12 ZS3-2 控制器的可选理线架



图例	
1 连接器 A	6 连接器 D
2 前滑杆	7 滑轨锁定托架（与连接器 D 结合使用）
3 维可牢 (Velcro) 绑带（6 个）	8 后滑杆
4 连接器 B	9 电缆封盖
5 连接器 C	

连接的存储

ZS3-2 控制器通过 4 端口 (4x4) SAS-2 HBA 连接到外部存储。您可以将一到八个纯 HDD 或支持 Logzilla 的 SSD/HDD 磁盘机框连接到控制器。您也可以在同一控制器后面

连接混合磁盘机框类型（DE2 系列和传统 Sun Disk Shelf），但是每个链必须仅包含同一磁盘机框类型。不支持直接连接不同的磁盘机框类型。有关更多信息，请参阅“[连接到附加存储](#)” [224]。有关组件规格和组件图，另请参见“[磁盘机框概述](#)” [197]。

ZS3-4

ZS3-4 硬件概述

在准备维修 Oracle ZFS Storage ZS3-4 控制器的可更换组件时，请使用此页面中的信息作为参考。有关过程说明，请参阅以下主题：

- “[ZS3-4 CRU 维护过程](#)” [95] – 更换系统控制器组件
- “[磁盘机框维护过程](#)” [210] – 更换磁盘机框组件

控制器概述

ZS3-4 控制器可以配置为单控制器，也可以配置为双控制器来创建高可用性群集配置。下表介绍了配置选项：

表 2-8 ZS3-4 控制器功能

Mktg 部件号	CPU	内存	Readzilla SAS-2	引导驱动器 SAS-2	HBA SAS-2	软件版本（最低）
7105725	4x10 核，2.40GHz	1TB (16GB DIMM)	四个 1.6TB	两个 900GB	4X4 端口	2013.1.0

有关最新的组件规格，请参阅产品网站 <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/unified-storage/index.html>。

机箱尺寸

ZS3-4 控制器机箱可以装入标准设备机架，高度上占用三个机架单元 (three rack unit, 3RU)。机箱尺寸如下所示：

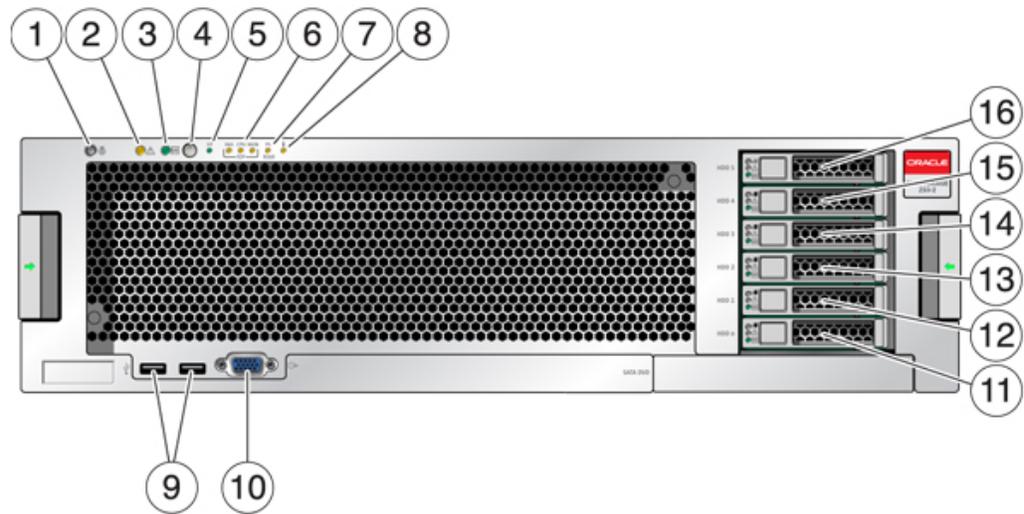
表 2-9 ZS3-4 控制器尺寸

尺寸	测量值	尺寸	测量值
高度	13.3 厘米/5.25 英寸	厚度	70.6 厘米/27.8 英寸

尺寸	测量值	尺寸	测量值
宽度	43.7 厘米/17.19 英寸	重量	16.36 千克/96 磅

前面板

图 2-13 ZS3-4 控制器前面板



图例

1 定位器 LED 指示灯和按钮 (白色)	9 USB 2.0 连接器
2 需要维修 LED 指示灯 (琥珀色)	10 DB-15 视频连接器
3 电源/正常 LED 指示灯 (绿色)	11 引导驱动器 0
4 电源按钮	12 引导驱动器 1 (必需)
5 服务处理器 (Service Processor, SP) 正常 LED 指示灯 (绿色)	13 固态硬盘器 2 (可选)
6 风扇/CPU/内存需要维修 LED 指示灯	14 固态硬盘器 3 (可选)
7 电源 (Power Supply, PS) 需要维修 LED 指示灯	15 固态硬盘器 4 (可选)
8 温度过高警告 LED 指示灯	16 固态硬盘器 5 (可选)

系统驱动器

ZS3-4 控制器在插槽 0 和 1 中安装有两个 900GB SAS-2 系统引导驱动器，它们配置为镜像对。最多可以有四个 1.6TB SAS-2 Readzilla SSD 按顺序安装在插槽 2 到插槽 5 中。

图 2-14 ZS3-4 控制器的系统驱动器



图例

1 定位 (白色)

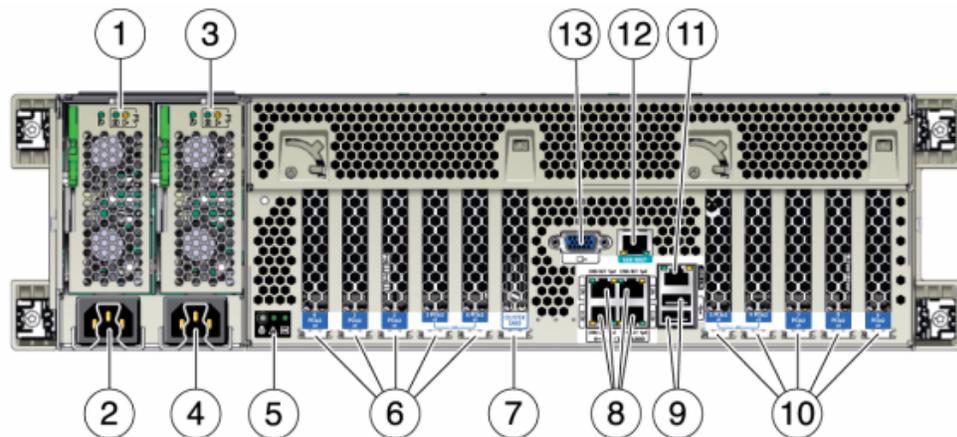
2 需要维修操作 (琥珀色)

3 正常/活动 (绿色)

后面板

下图显示了后面板。本图未介绍基本配置 HBA。

图 2-15 ZS3-4 控制器后面板



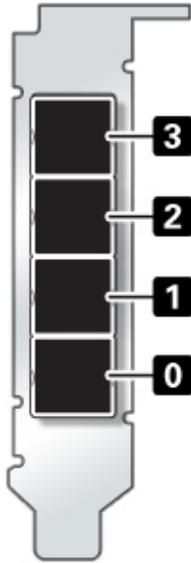
图例

1 电源单元 0 LED 状态指示灯 - 正常 : 绿色 ; 电源故障 : 琥珀色 ; 交流电正常 : 绿色	8 网络 (NET) 10/100/1000 端口 : NET0-NET3
2 电源单元 0 交流电插口	9 USB 2.0 端口
3 电源单元 1 LED 状态指示灯 - 正常 : 绿色 ; 电源故障 : 琥珀色 ; 交流电正常 : 绿色	10 PCIe 插槽 5-9
4 电源单元 1 交流电插口	11 网络管理 (NET MGT) 端口
5 系统状态 LED 指示灯 - 电源 : 绿色 ; 警示 : 琥珀色 ; 定位 : 白色	12 串行管理 (SER MGT) 端口
6 PCIe 插槽 0-4	13 DB-15 视频连接器
7 群集卡插槽	

4x4 SAS-2 HBA

4x4 SAS-2 HBA 安装在 ZS3-4 中，提供到外部 DE2 和 Sun Disk Shelf 的连接。编号为 3-0（从上到下）的 HBA 端口：

图 2-16 ZS3-4 控制器 4x4 SAS-2 HBA 端口号



请参见“[PCIe 选项](#)” [55]插槽位置。

电气规格

以下列表显示了控制器的电气规格。

注 - 列出的功耗数值是电源的最大额定功率数值。这些数值不是设备的实际额定功耗数值。

输入

- 额定频率：50/60Hz
- 交流电工作范围：200-240 VAC
- 最大交流电流 RMS：12A (200 VAC)

功率消耗

- 最大功耗：1800 W
- 最大热输出：6143 BTU/hr
- 额定伏安：1837 VA (240 VAC 时) , 0.98 P.F

内部板

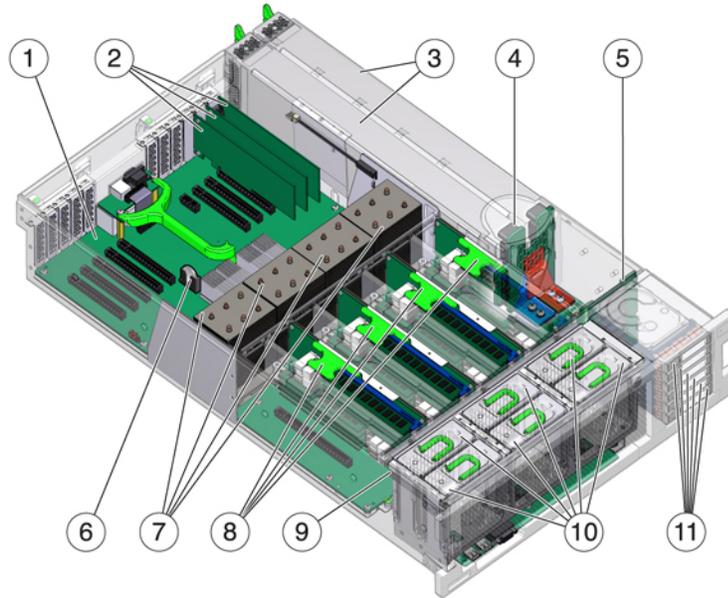
ZS3-4 控制器机箱包含以下现场可更换单元 (field-replaceable unit, FRU)。FRU 不能由客户进行维修，只能由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

- 主板：主板包括 CPU 模块、可安装八个 DIMM 竖隔板的插槽、内存控制子系统和 服务处理器 (service processor, SP) 子系统。SP 子系统控制主机电源并监视主机系统事件 (电源和环境事件)。SP 控制器由主机的 3.3 V 备用电源供电线路供电，只要系统接通交流输入电源就可以使用，即使系统处于关闭状态时也是如此。
- 配电板：配电板用于将来自电源的 12V 主电源配送给系统的其余部分。它直接连接到垂直的 PDB 卡，然后通过母线和排线电缆连接到主板。另外，它还支持顶盖 锁定 (“终止”) 开关。在控制器中，电源会连接到电源底板，而后者又连接到配电板。
- 垂直 PDB 卡：垂直配电板 (或背板卡) 用作配电板和风扇电源板、硬盘驱动器底板和 I/O 板之间的互连。
- 电源底板卡：此板将配电板连接到电源 0 和 1。
- 风扇电源板：这两个风扇电源板是 FRU，用于将电力传送到控制器风扇模块。此外，这两个板还包含风扇模块状态 LED 指示灯，并向风扇模块传输 I2C 数据。
- 驱动器底板：可安装六个驱动器的底板包括驱动器的连接器，以及用于 I/O 板、电源和定位器按钮以及系统/组件状态 LED 指示灯的互连。每个驱动器都有用于指示 “电源活动”、“故障”和 “定位”的 LED 指示灯。

组件

下图显示了 ZS3-4 控制器的各个组件，并且在图例中对这些组件进行了标识。

图 2-17 ZS3-4 控制器组件



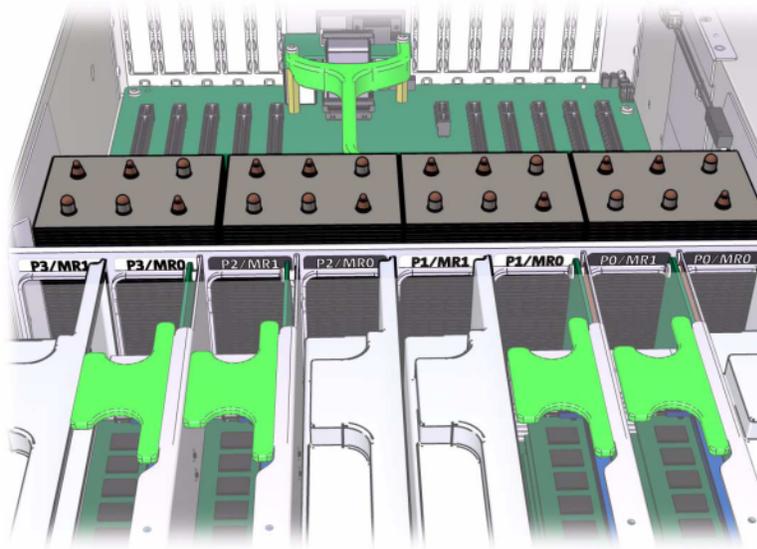
图例

1 主板	7 CPU 和散热器
2 窄板型 PCIe 卡	8 内存竖隔板
3 电源设备	9 风扇板
4 电源底板	10 风扇模块
5 驱动器底板	11 引导驱动器和 SSD
6 系统锂电池	

CPU 和内存

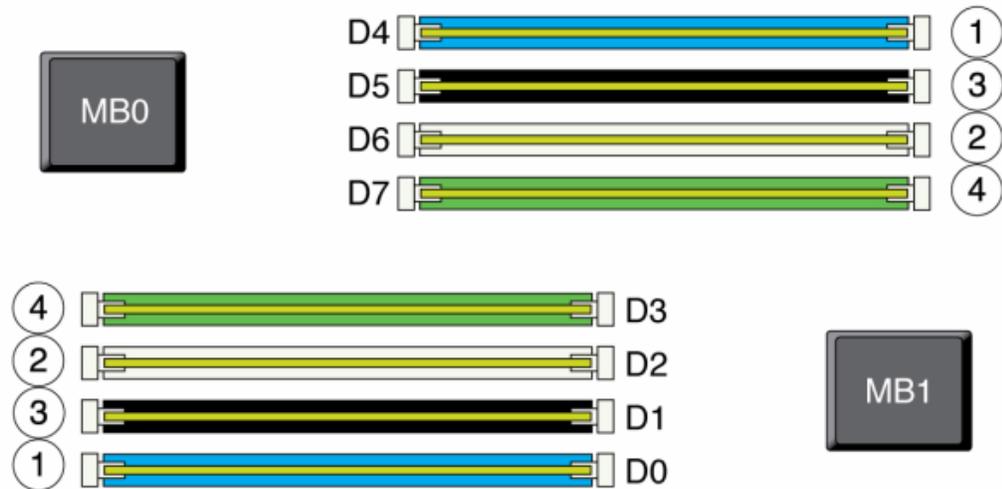
ZS3-4 控制器支持在全部八个竖隔板上安装 16GB DDR3 DIMM，提供 1TB 内存。

图 2-18 ZS3-4 控制器 DIMM 竖隔板



有关 DIMM 位置的信息，请参阅顶盖上的维修标签。必须填充每个内存竖隔板上的插槽 D0、D2、D4 和 D6，而插槽 D1、D3、D5 和 D7 可以作为一个组在所有已安装的内存竖隔板上填充（可选）。系统中的所有 DIMM 都必须相同。

图 2-19 ZS3-4 控制器的 DIMM 位置

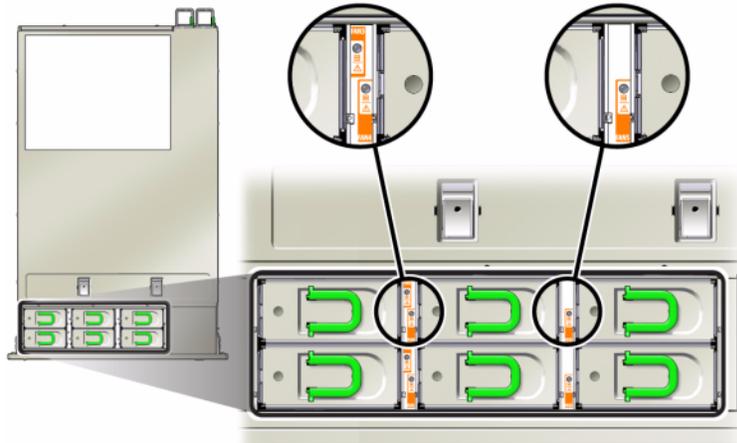


设备日志和 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 视图中的 DIMM 名称均显示全名称，例如 /SYS/MB/P0/D7。

风扇模块

下图显示了控制器的风扇模块和风扇模块 LED 指示灯。当在风扇模块中检测到故障时，以下 LED 指示灯将亮起：

图 2-20 ZS3-4 控制器风扇模块



- 前面和后面的“需要维修操作”LED 指示灯
- 服务器前面的风扇模块“需要维修操作”（顶部）LED 指示灯
- 风扇故障 LED 指示灯位于故障风扇模块或相邻模块

如果风扇故障导致系统工作温度升高，则系统过热 LED 指示灯可能会亮起。

NIC/HBA 选件

此表介绍了 ZS3-4 单机和群集配置的 NIC/HBA PCIe 卡选件。

表 2-10 ZS3-4 控制器的 NIC/HBA 选件

Mktg 部件号	说明
SG-SAS6-INT-Z	8 端口 6Gb/s SAS-2 内部 HBA
SG-XPCIE2FC-QF8-Z	2 端口 8Gb FC HBA
7103791	4 端口 (4x4 SAS-2) 6Gb/s 外部 HBA
7101674	2 端口 16Gb FC HBA
7100477	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP
7100488	2 端口 10Gb 以太网铜质 Base-T

Mktg 部件号	说明
X4242A	2 端口 InfiniBand CX2 HCA
X1109A-Z	2 端口 10GbE SFP+ NIC
X2129A	收发器 850NM, 1/10GPS, 短距离, SFP
X5562A-Z	10GbE/1GbE 收发器, 长距离, SFP

连接器

串行管理连接器 (SER MGT) 是一个 RJ-45 连接器, 提供与 SP 控制台的终端连接。

图 2-21 ZS3-4 控制器串行管理端口



网络管理连接器 (NET MGT) 是一个 RJ-45 连接器, 提供针对 SP 控制台的 LAN 接口。

图 2-22 ZS3-4 控制器网络管理端口



主板上四个运行速率为 10/100/1000 兆字节/秒的 RJ-45 千兆位以太网连接器 (NET0、NET1、NET2 和 NET3)。在使用前必须配置这些网络接口。

PCIe 选件

此表介绍了 ZS3-4 单机和群集配置的 PCIe 基本配置和可选插槽分配。

表 2-11 ZS3-4 控制器的 PCIe 选项

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
0	7047852	8 端口 SAS-2 内部 HBA	1	基本配置
1	7067091	4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	4	基本配置
2	7067091	4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	4	其他可选后端
2	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
2	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
2	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
2	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
2	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
2	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
3	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
3	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
3	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
3	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
4	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
4	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
4	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
4	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
C	511-1496-05	Cluster Controller 200	1	群集基本配置
5	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
5	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
5	7070195	4 端口 1GbE UTP 以太网	4	可选的建议前端
5	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
5	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
5	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
6	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
6	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端
6	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
6	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
6	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
6	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
7	7067091	4 端口 (4x4) 外部 HBA	4	其他可选后端
7	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
7	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的建议前端
7	375-3696-01	2 端口 InfiniBand CX2 HCA	4	可选的建议前端

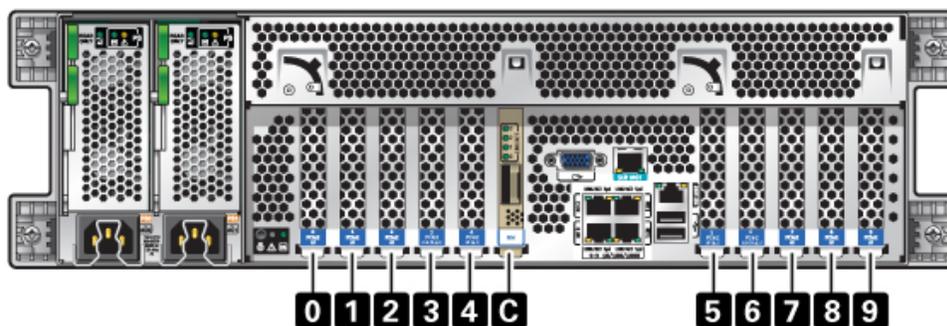
插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
7	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
7	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
7	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
7	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
8	7067091	4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	4	基本配置
9	371-4325-02	2 端口 8Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
9	7070006	2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC	4	可选的建议前端
9	7070195	4 端口 1Gb 以太网铜质 UTP NIC	4	可选的建议前端
9	7051223	2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC	6	可选的建议前端
9	7023303	2 端口 16Gb FC HBA	4	可选的 FC 目标或启动器 (备用)

PCIe 插槽顺序

向基本配置中安装更多 PCIe 卡时，卡必须按特定顺序添加。

注 - 插槽 0 始终使用 SAS-2 内部 HBA 进行填充。插槽 1 和 8 保留用于 4x4 SAS-2 外部 HBA。

图 2-23 ZS3-4 控制器的 PCIe 卡插槽顺序



按以下顺序安装可选 PCIe 卡：

表 2-12 ZS3-4 控制器的可选 PCIe 卡和插槽顺序

PCIe 卡	插槽顺序
1. 4 端口 (4x4) SAS-2 外部 HBA	插槽 2、7
2. 8Gb FC HBA	插槽 9
	最后安装其他 FC HBA
3. InfiniBand HCA	插槽 3、6、4、5、2、7
4. 2 端口 10Gb 以太网 NIC	插槽 3、6、4、5、2、7、9
	注意：如果您要添加 2 端口 10Gb 以太网光纤 NIC 和 2 端口 10Gb 以太网铜质 NIC，应该优先插入 10Gb 以太网光纤 NIC。
5. 4 端口 1Gb 以太网 NIC	插槽 3、6、4、5、2、7、9
6. 16Gb FC HBA	插槽 3、6、4、5、2、7、9
7. 其余 8Gb FC HBA	插槽 3、6、4、5、2、7 (插槽 9，请参见步骤 2)

连接的存储

ZS3-4 单控制器和群集控制器配置最多支持 36 个磁盘机框，最多由六个包含一到六个磁盘机框的链组成。可以在链内以任何顺序组合使用仅磁盘的机框和支持 Logzilla 的机

框的任何组合。您也可以在同一控制器后面连接混合磁盘机框类型（DE2 系列和传统 Sun Disk Shelf），但是每个链必须仅包含同一磁盘机框类型。不支持直接连接不同的磁盘机框类型。有关更多信息，请参阅[“连接到附加存储” \[224\]](#)。有关组件规格和组件图，另请参见[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

ZS3-2

ZS3-2 CRU 维护过程

本节提供了有关如何为 Oracle ZFS Storage ZS3-2 控制器更换客户可更换组件 (CRU) 的说明。

有关更换磁盘机框组件的信息，请参阅[“磁盘机框维护过程” \[210\]](#)。

先决条件

- 阅读[“ZS3-2 硬件概述” \[28\]](#)一节以熟悉系统的可更换部件。
- 按照[“安全信息” \[60\]](#)和[“所需工具和信息” \[60\]](#)这两节中的说明进行操作。

安全信息

本节包含维修存储系统时必须遵循的安全信息。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：

- 请勿移除侧面板或者在侧面板已移除的情况下运行存储系统。可能会发生漏电并伤害到您。盖板和面板所处位置必须符合相应的通风条件，以防止设备损坏。
- 请按照设备上所标注的以及系统随附的《*Important Safety Information for Oracle's Hardware Systems*》（《Oracle 硬件系统重要安全信息》）中所述的所有注意事项、警告和说明进行操作。
- 请确保电源的电压和频率与电气额定标签上的电压相符。
- 请遵循静电放电安全做法。对静电放电 (Electrostatic Discharge, ESD) 敏感的设备（例如 PCI 卡、HDD、SSD 和内存卡）需要特殊处理。电路板和 HDD 中包含对静电极其敏感的电子元件。衣服或工作环境产生的一般静电量可以破坏这些板上的组件。请不要在没有采取静电预防措施的情况下触摸组件，尤其是连接器边缘。

所需工具和信息

维修 CRU 时需要以下工具：

- 防静电手腕带 – 处理组件（例如 HDD 或 PCI 卡）时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。在维修或移除存储控制器组件时，请先在手腕上系上防静电手腕带，然后将其连接到机箱上的金属区域。此操作可使您的身体与存储控制器保持等电势。
- 防静电垫 – 请将对静电敏感的组件置于防静电垫上。
- 2 号十字螺丝刀
- 绝缘的 1 号平头螺丝刀或类似的工具
- 绝缘的尖头笔或铅笔（用于打开存储控制器电源）

机箱序列号

要针对您的存储控制器获取支持，或者要订购新部件，需要您的机箱序列号。您可以在存储控制器前面板左侧找到机箱序列号标签。另一个标签位于存储控制器的顶部。也可以单击 BUI 标头中的 Oracle 徽标或者发出以下命令来获取序列号：

```
hostname: maintenance hardware show
```

准备控制器以维修内部组件

ZS3-2 准备控制器以维修内部组件

移除电源

移除风扇模块、内存、PCIe 卡、DIMM 和 USB 是冷维修操作。在移除其中任何组件之前，都必须切断设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

可使用以下方法之一关闭设备：

- 登录到 BUI，并单击标题左侧的电源图标 。
- 在 SSH 中进入存储系统，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器，并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯开始闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

注 - 关闭和打开 ZS3-2 电源时，前面板上的“紧急”状态指示灯呈红色闪烁。打开控制器的电源后，“电源/正常”状态指示灯呈现稳定的绿色，“红色紧急”状态指示灯不亮。

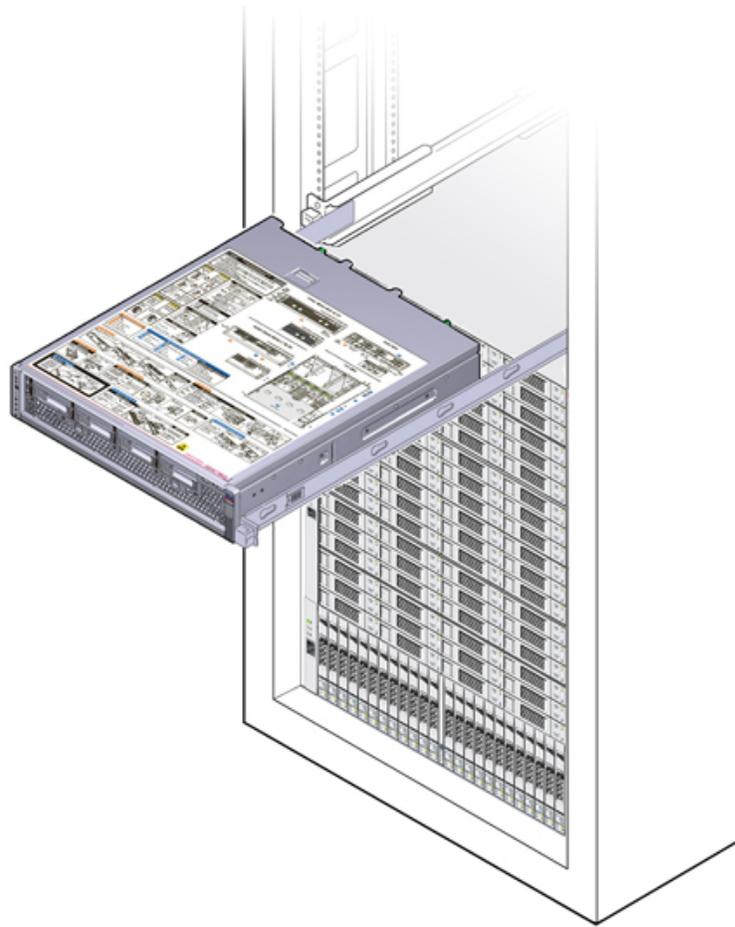
▼ 从机架中扩展存储控制器

1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。



注意 - 因为系统中始终备有 3.3 VDC 备用电源，访问任何可冷维修组件时，必须先拔掉电源线。

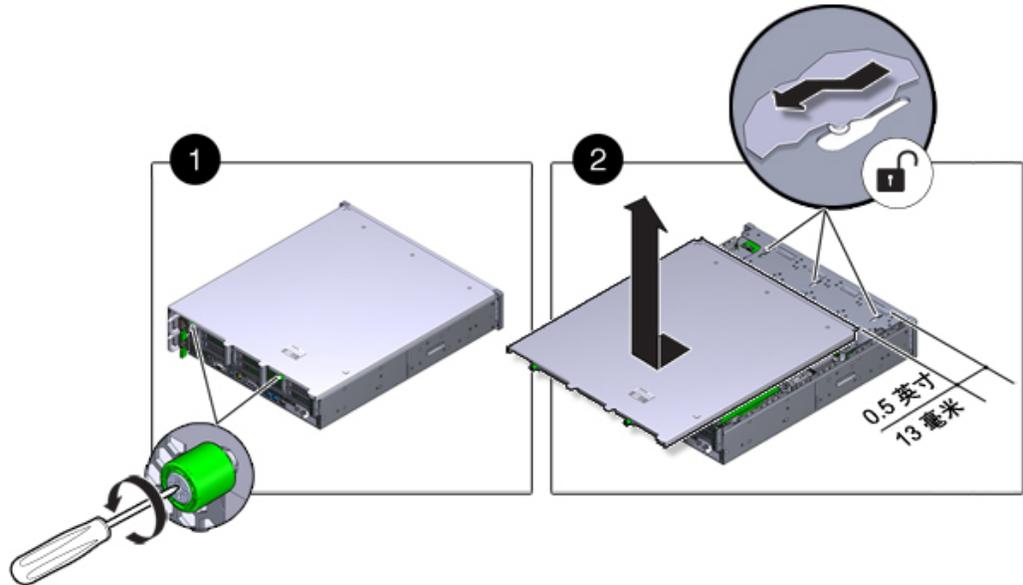
2. 断开连接到存储控制器背面的数据电缆和磁盘机框电缆。确保标记电缆，以便日后正确连接。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。



▼ 移除顶盖

要访问内部控制器组件进行维修，需移除顶盖。

1. 完全松开顶盖后面的两颗自持螺丝 (1)。
2. 将顶盖向后滑 0.5 英寸 (13 毫米)，竖直向上提起，将其从机箱上拆下 (2)，然后将顶盖放在一边。



控制器更换任务

ZS3-2 控制器更换任务

使用以下步骤更换 ZS3-2 控制器：

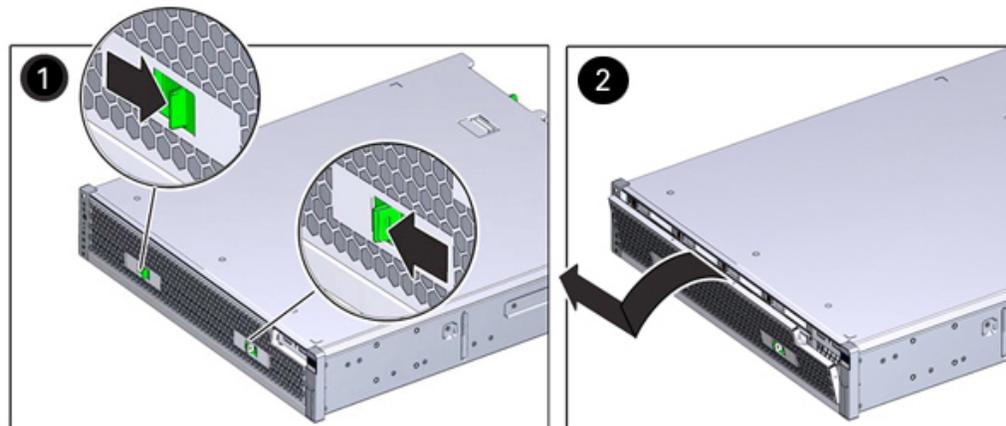
- [“SSD 和 HDD” \[65\]](#)
- [“电源” \[68\]](#)
- [“风扇模块” \[71\]](#)
- [“内存” \[75\]](#)
- [“PCIe 卡和竖隔板” \[82\]](#)
- [“USB 闪存驱动器” \[91\]](#)
- [“电池” \[92\]](#)

SSD 和 HDD

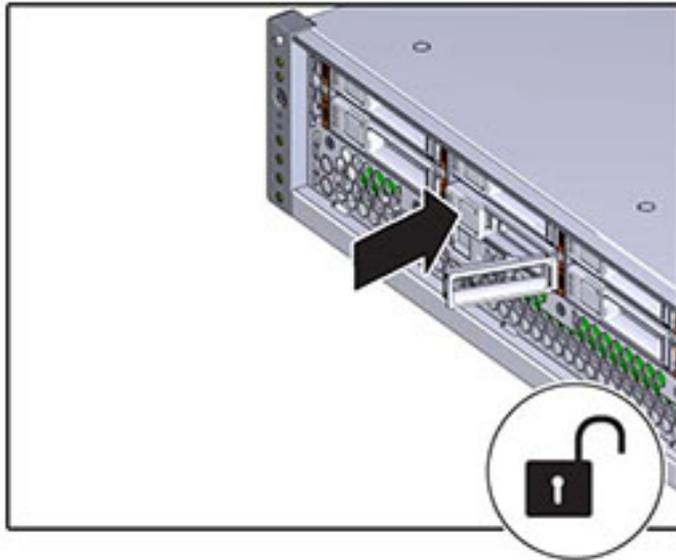
注 - 如有多个驱动器发生故障，一次仅更换一个驱动器。连续快速移除多个驱动器会导致硬件/池发生故障。

▼ 更换 ZS3-2 控制器的 SSD 和 HDD

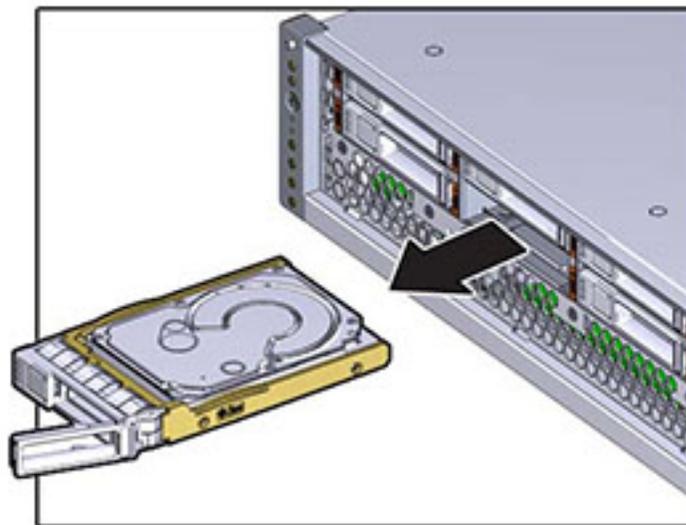
1. 确定出现故障的驱动器，方法是转至 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，然后单击驱动器信息图标 。如果是在该系统上进行操作，则 HDD 或 SSD 上的琥珀色“需要维修”指示灯应亮起。
2. 如果不是在该系统上进行操作，请通过单击定位器图标  来打开定位器指示灯。
3. 在控制器前面，将空气过滤器的左侧和右侧的释放杆向内挤压 (1)。
4. 向前旋转空气过滤器，将其从机箱中取出 (2)。



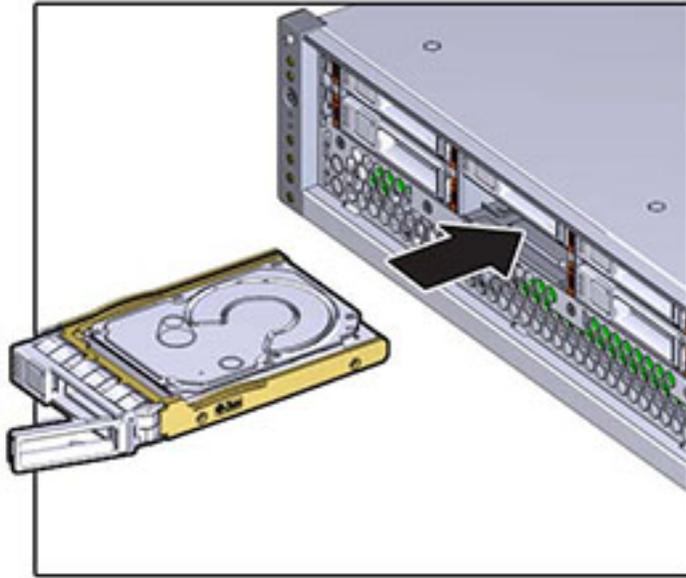
5. 按出现故障的驱动器的释放按钮，将释放杆旋转到右侧。



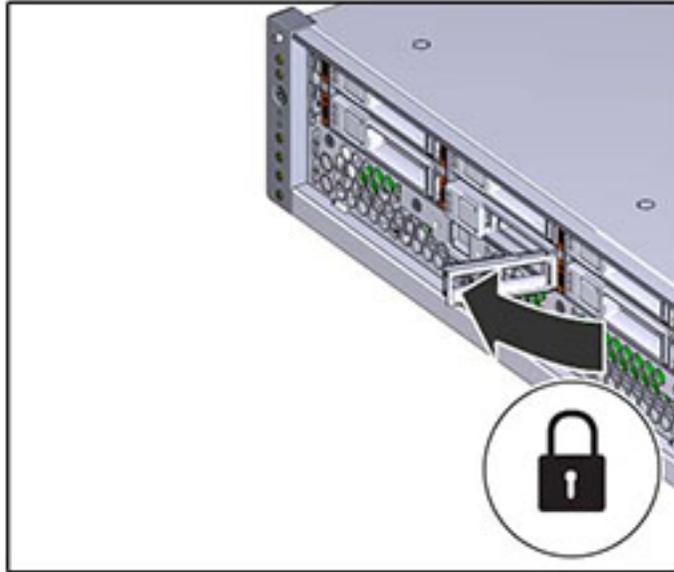
6. 用手抓住释放杆，将驱动器从驱动器插槽中拔出。



7. 15 秒之后，导航到 "Hardware" (硬件) > "Maintenance" (维护) 屏幕，然后单击系统控制器上的右箭头图标 ，验证软件能否检测到该驱动器不存在。
8. 将更换驱动器与驱动器插槽对齐。
9. 按释放按钮使驱动器滑入机箱，直到释放杆稍微向内移动。



10. 按释放杆，直到听到“咔嗒”一声使其完全闭合，将驱动器固定到驱动器插槽中。



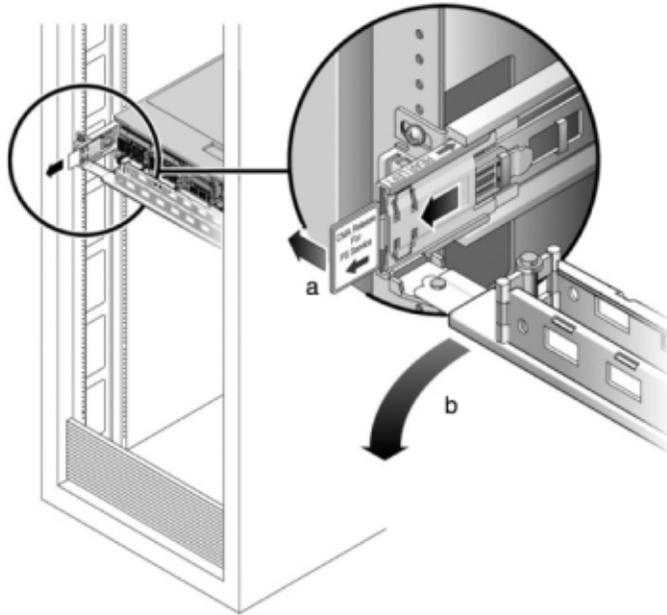
Oracle ZFS Storage 系统软件会自动检测和配置新驱动器。查看控制器或驱动器机框的详细信息时，该设备将显示在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中。

电源

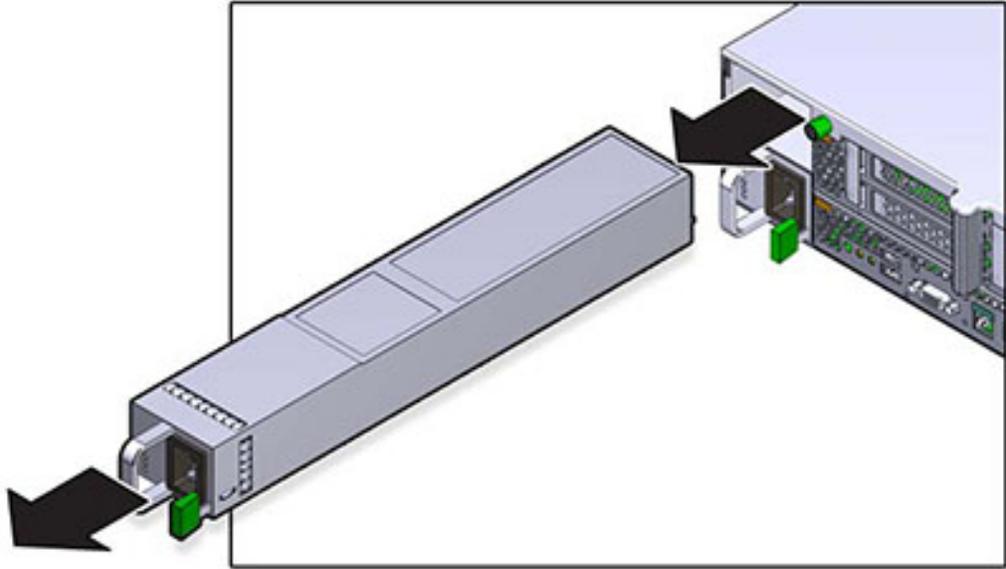
存储控制器配备了可热交换的冗余电源。如果电源出现故障而且没有可更换的电源，请保持故障电源为安装状态以确保气流正常。出现故障的电源会通过琥珀色的 LED 状态指示灯指示。

▼ 更换 ZS3-2 控制器电源

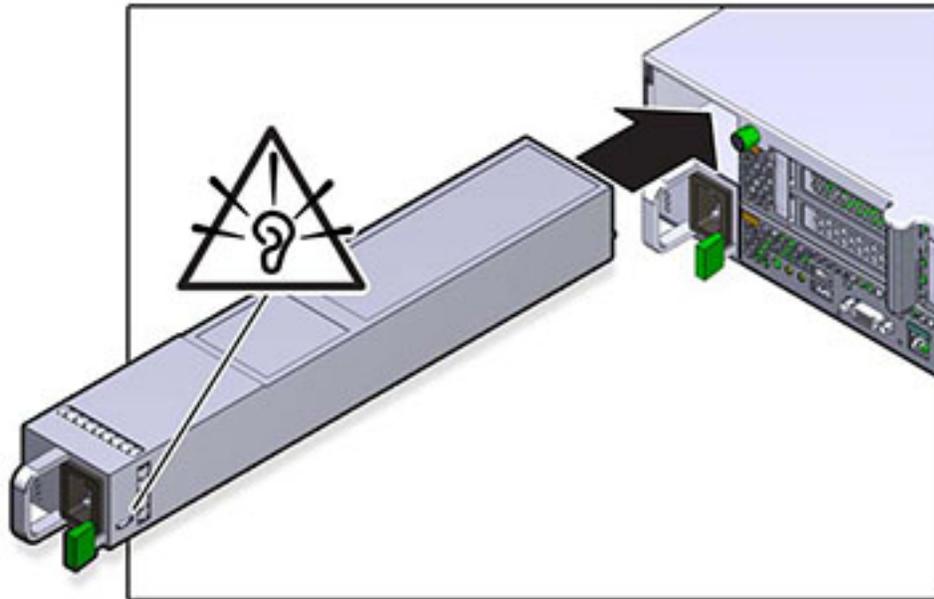
1. 把手伸到故障电源所在的存储控制器的后面。
2. 如果安装了理线架 (cable management arm, CMA)，请按住 CMA 释放卡舌，然后旋转理线架，将其取出。



3. 断开连接到故障电源的电源线。
4. 向左按释放卡舌，拉动手柄。
5. 继续拉动手柄，使电源滑出机箱。



6. 将更换电源与空的电源机箱托架对齐。
7. 将电源滑入托架，直到电源就位，释放卡舌发出“咔嗒”声。



8. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
9. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
10. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
11. “SP”指示灯稳定下来后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
12. 关闭 CMA，将 CMA 插入左后方的滑轨托架。
13. 在 BUI 中转至 “Maintenance”（维护）> “Hardware”（硬件）屏幕。单击控制器的右箭头图标 ，然后单击电源以确认新安装的电源的联机图标  为绿色。

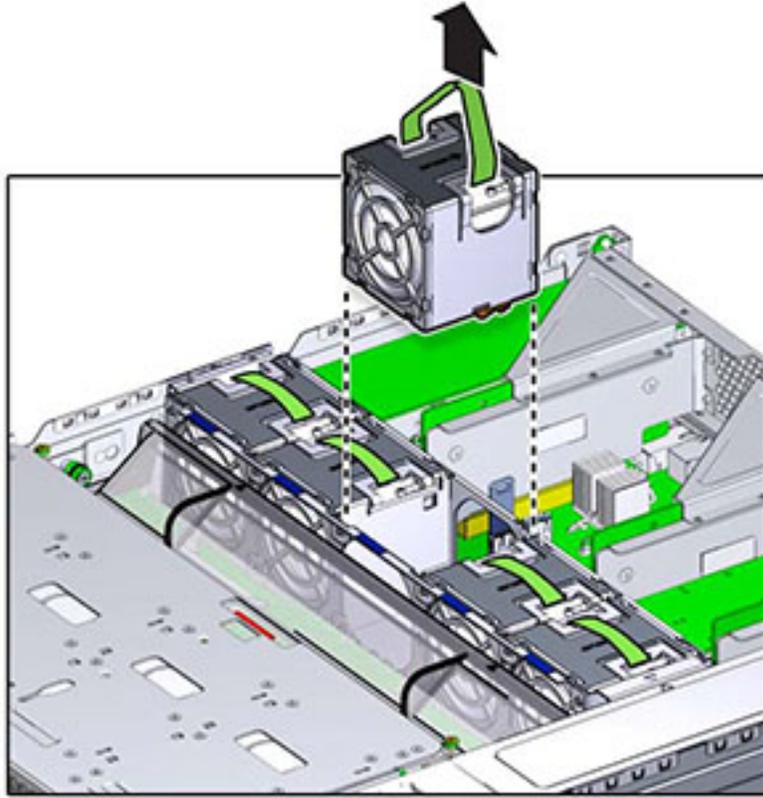
风扇模块

移除风扇模块是冷维修操作。移除风扇模块之前，必须关闭设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

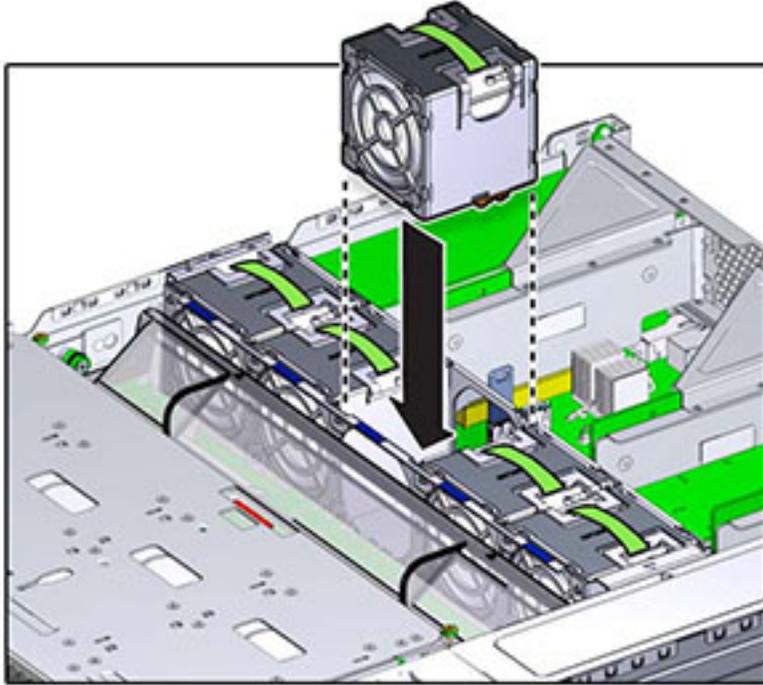
每个风扇模块的状态由一个双色 LED 指示灯表示。LED 指示灯位于主板上每个风扇模块旁边，可以在后面板上通过竖隔板下方的格栅看到。

▼ 更换 ZS3-2 控制器风扇模块

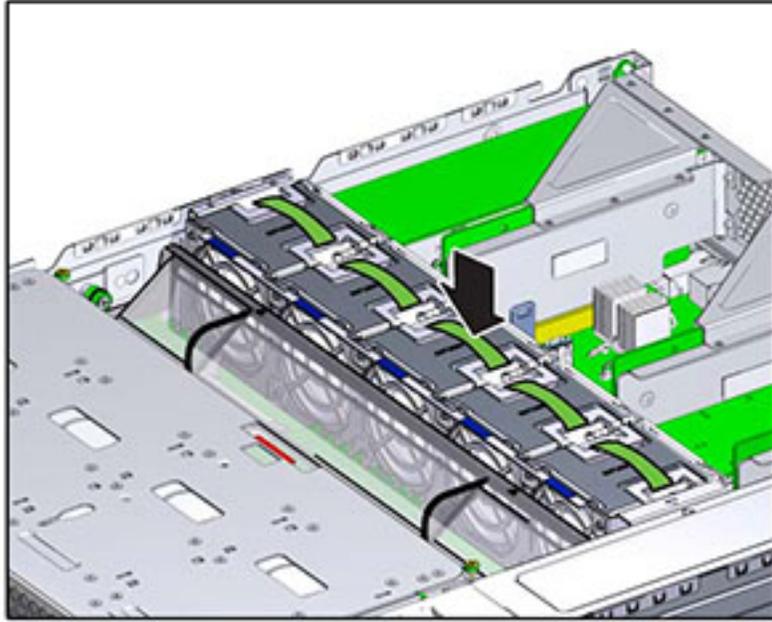
1. 要定位需要维修的机箱，请在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击关联的定位器图标 ，或者在服务处理器 (service processor, SP) 提示符下发出 `set /SYS/LOCATE status=on` 命令。控制器机箱上的定位 LED 指示灯将开始闪烁。
2. 确定出现故障的风扇模块，方法是找到相应的“需要维修”状态指示灯，或者在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击要更换的风扇的定位器图标 。
3. 关闭存储控制器的电源，如[“移除电源” \[61\]](#)中所述。
4. 断开所有电缆的连接并从机架中扩展控制器，如[从机架中扩展存储控制器 \[62\]](#)中所述。
5. 移除顶盖，如[移除顶盖 \[63\]](#)中所述。
6. 用食指抓住要移除的风扇模块的绿色条带，用拇指在风扇模块上向下按。
7. 竖直向上拉条带，将风扇模块从机箱中取出。



8. 将更换风扇模块装入风扇托盘插槽。绿色条带在风扇模块顶部，箭头指向机箱后面。



9. 将风扇模块向下放入风扇托盘，向下按直到模块发出“咔嗒”声，固定在风扇托盘中。



10. 更换顶盖，然后拧紧两颗自持螺丝。
11. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
12. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
13. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
14. 当“SP”状态指示灯呈现稳定的绿色后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
15. 确认“风扇正常”状态指示灯已亮起，并且更换后的风扇模块上的故障状态指示灯不亮。

内存

移除 DIMM 是冷维修操作。移除 DIMM 之前，必须关闭设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

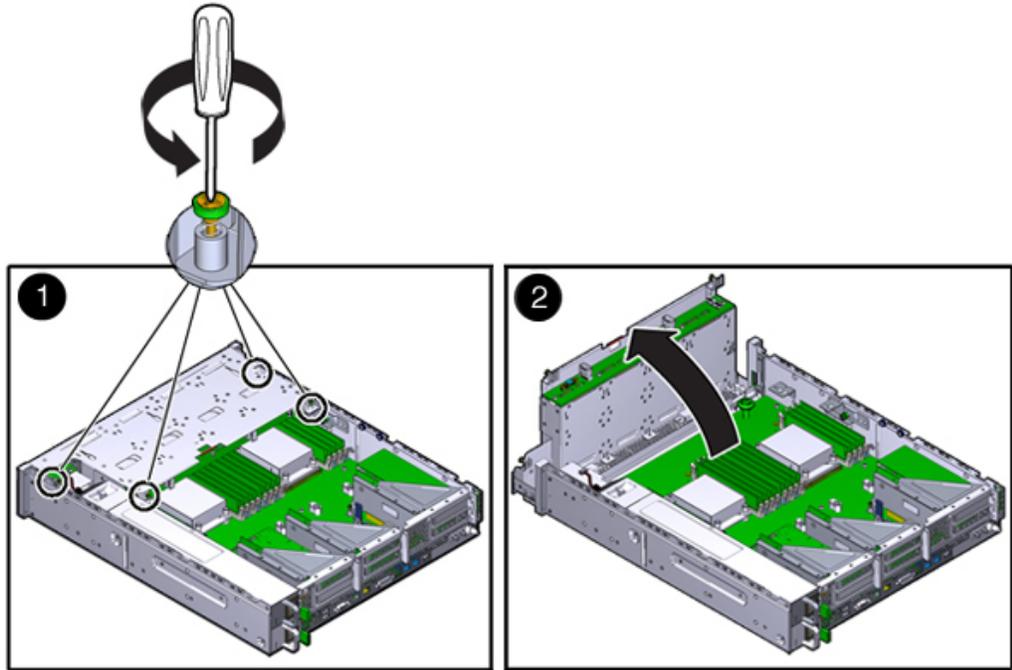
要确定一般的内存故障，请在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，并单击控制器上的右箭头图标 。然后单击 DIMM 以找到出现故障的组件 (通过警告图标  指示)。要确定特定内存模块是否已出现故障，可打开存储控制器，然后查看主板上的琥珀色 LED 状态指示灯。

▼ 更换 ZS3-2 控制器内存

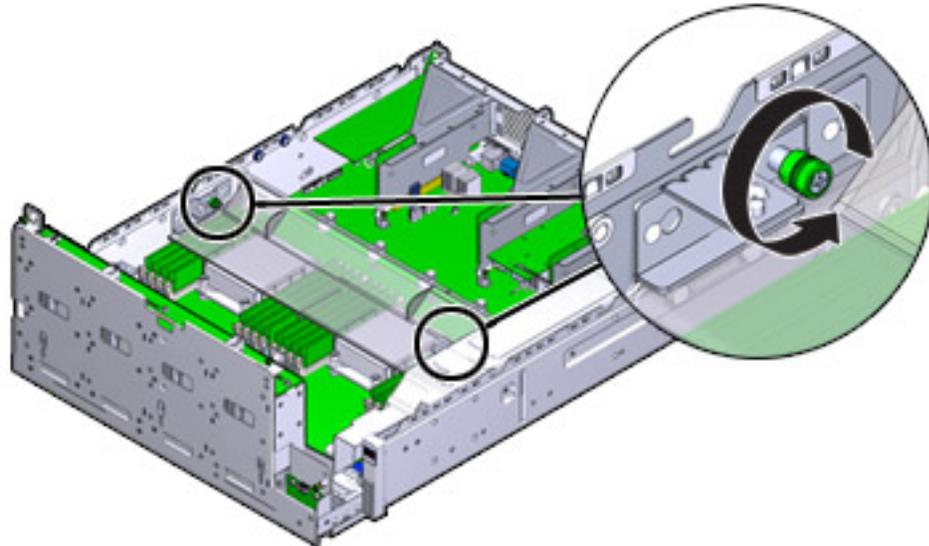


注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感 (可能导致组件出现故障) 的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

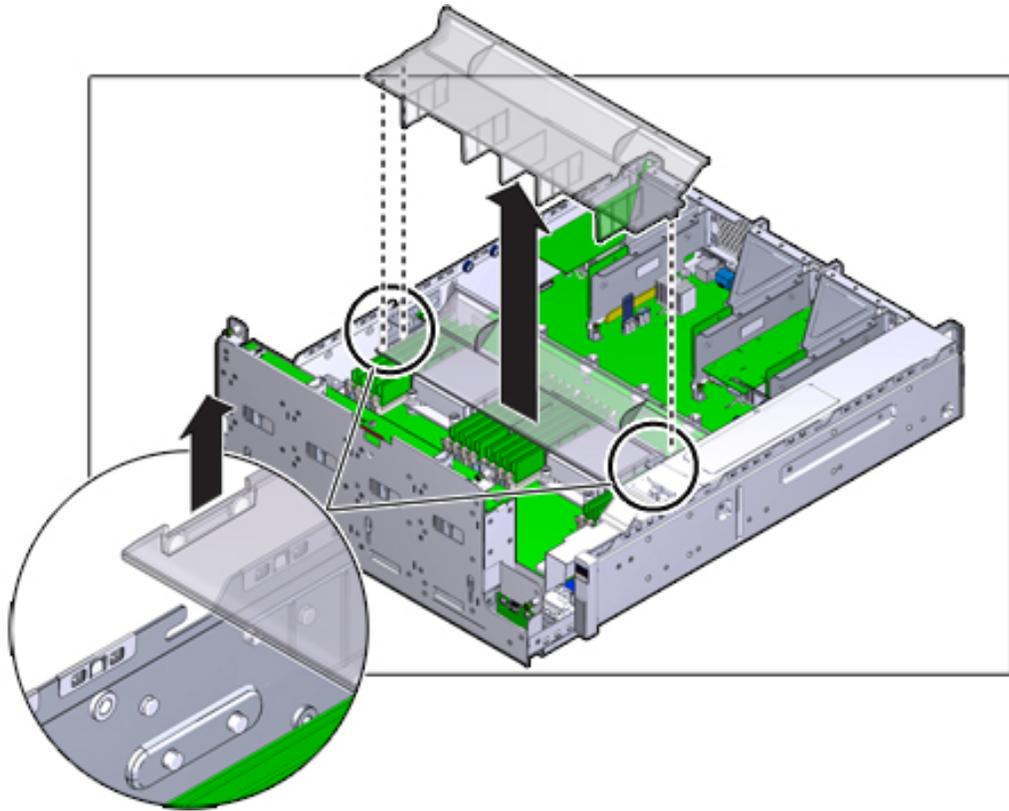
1. 关闭存储控制器的电源，如[“移除电源” \[61\]](#)中所述。
2. 断开所有电缆的连接并从机架中扩展控制器，如[从机架中扩展存储控制器 \[62\]](#)中所述。
3. 移除顶盖，如[移除顶盖 \[63\]](#)中所述。
4. 断开连接到驱动器底板的电缆以及连接到 USB 板的电缆。
5. 完全松开将驱动器架固定到机箱的四颗螺丝 (1)。
6. 将驱动器架托举到垂直位置 (2)。



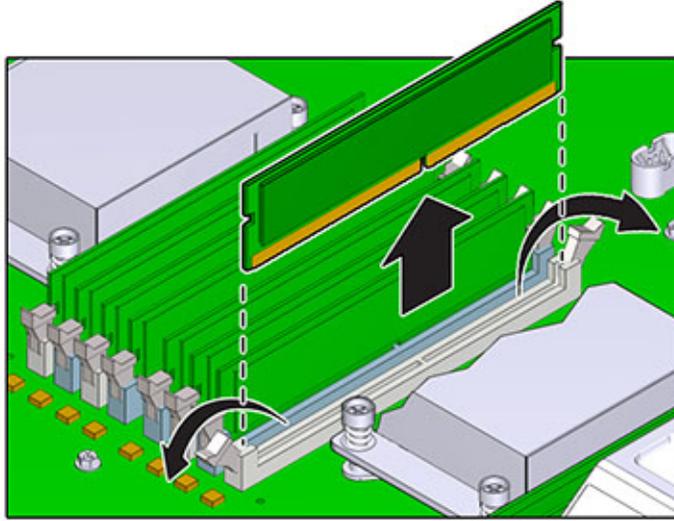
7. 完全松开固定通风管的指旋螺丝。



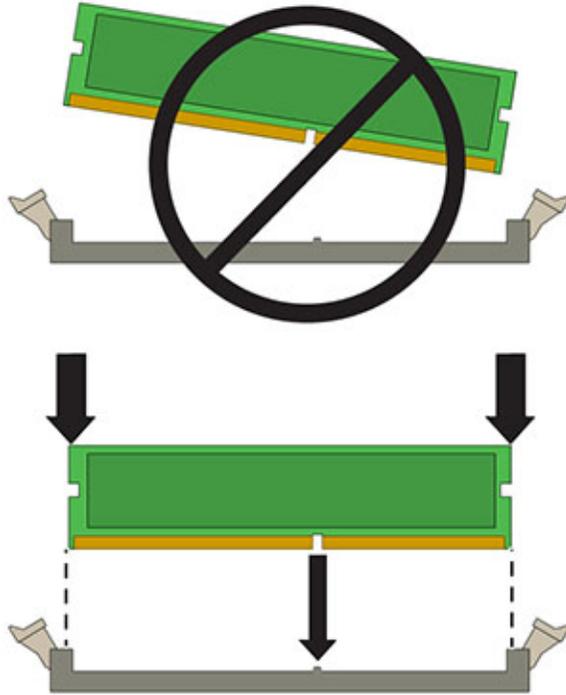
8. 将左侧 (L) 指旋螺丝架向前滑，使其脱离安装销。
9. 将右侧 (R) 指旋螺丝架向后滑，使其脱离安装销。将指旋螺丝架放在一边。
10. 竖直向上提起通风管，使其脱离定位销。将通风管放在一边。



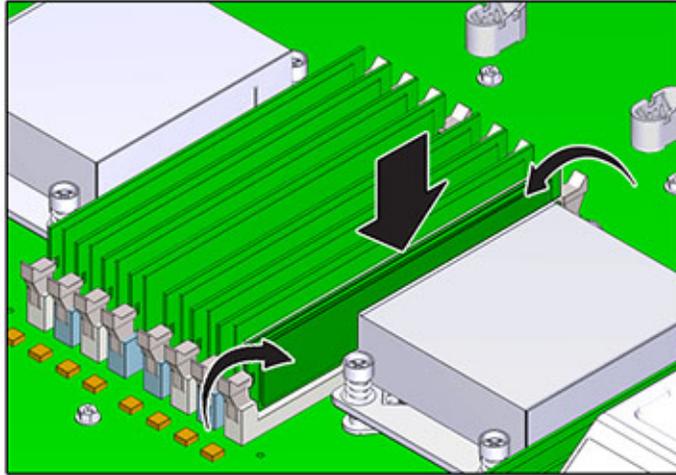
11. 按中间背板上的按钮。琥珀色的 LED 指示灯可指示出现故障的 DIMM。
12. 在 DIMM 插槽两端的释放杆上向下和向外按。
13. 向上提起 DIMM，将其从插槽中取出。将 DIMM 放在防静电垫上搁置一旁。



14. 将 DIMM 对准它在插槽中的安装位置。确保 DIMM 中的凹槽对准插槽中的卡固销子。



15. 将 DIMM 插入插槽，用力按压，以使两个释放杆都发出“咔嗒”声闭合。



16. 更换并固定通风管。
17. 将驱动器架降至水平位置，微微抬高此驱动器架，重新连接电源电缆。拧紧四颗螺丝。重新连接驱动器底板的电缆和 USB 板的电缆。
18. 更换顶盖，然后拧紧两颗自持螺丝。
19. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
20. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
21. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
22. 当“SP”状态指示灯呈现稳定的绿色后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。

BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中将提供更换组件的状态 (在 DIMM 的 "Details" (详细信息) 页面中)。

PCIe 卡和竖隔板

移除 PCIe 卡是冷维修操作。移除此卡之前，必须关闭设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

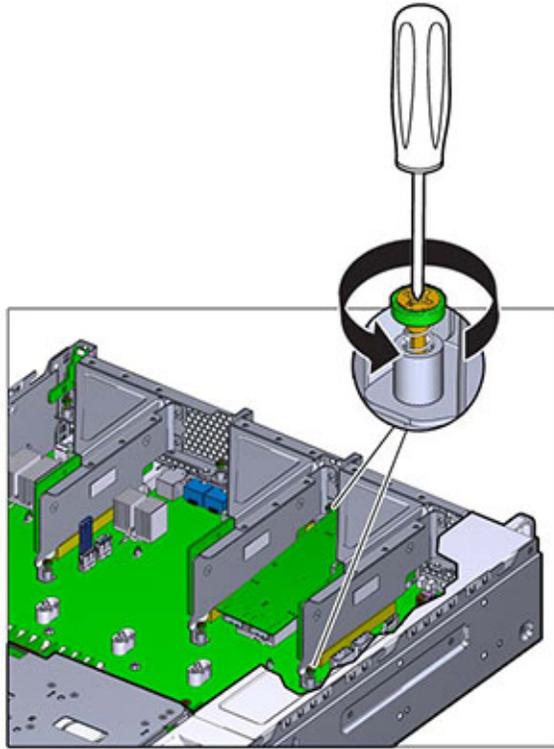
请在 BUI 中转到 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕并单击控制器上的右箭头图标 ，然后单击 "Slots" (插槽) 定位出现故障的组件。

▼ 更换 ZS3-2 控制器的 PCIe 卡和竖隔板

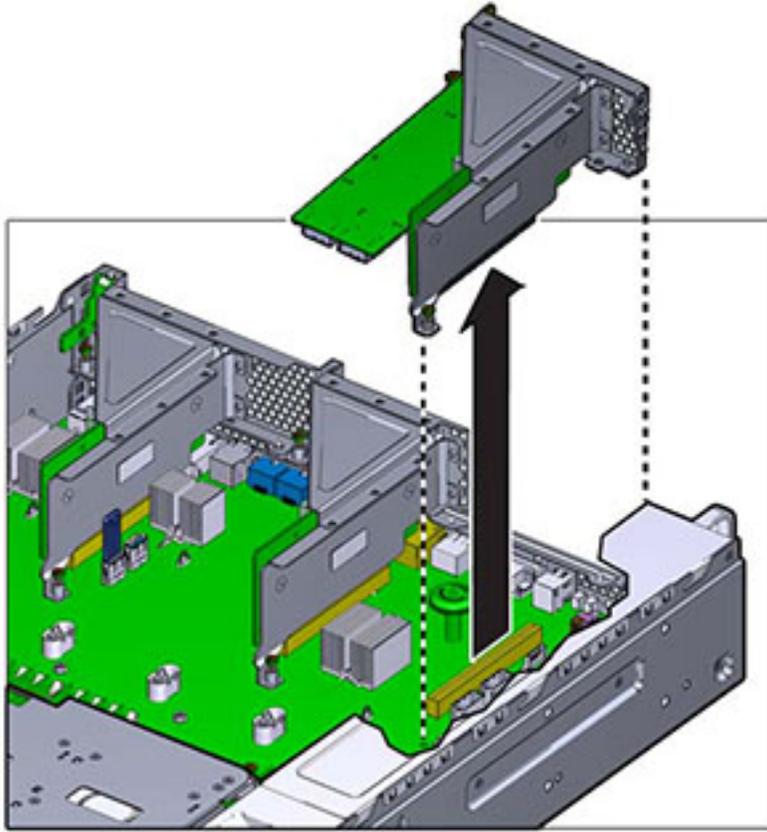


注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感 (可能导致组件出现故障) 的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

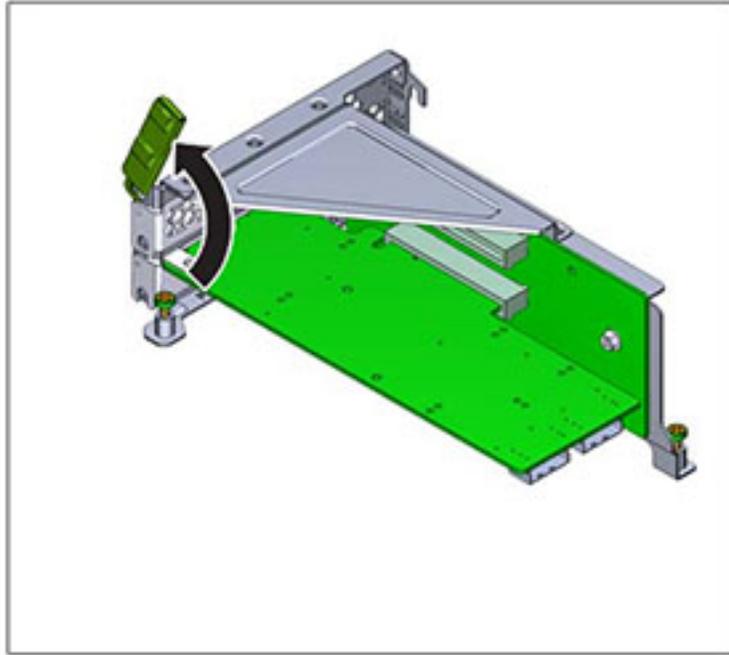
1. 关闭存储控制器的电源，如[“移除电源” \[61\]](#)中所述。
2. 断开所有电缆的连接并从机架中扩展控制器，如[从机架中扩展存储控制器 \[62\]](#)中所述。
3. 移除顶盖，如[移除顶盖 \[63\]](#)中所述。
4. 定位存储控制器中的 PCIe 卡，请参见[“PCIe 选件” \[42\]](#)。
5. 完全松开将竖隔板固定到主板上的两颗自持螺丝。



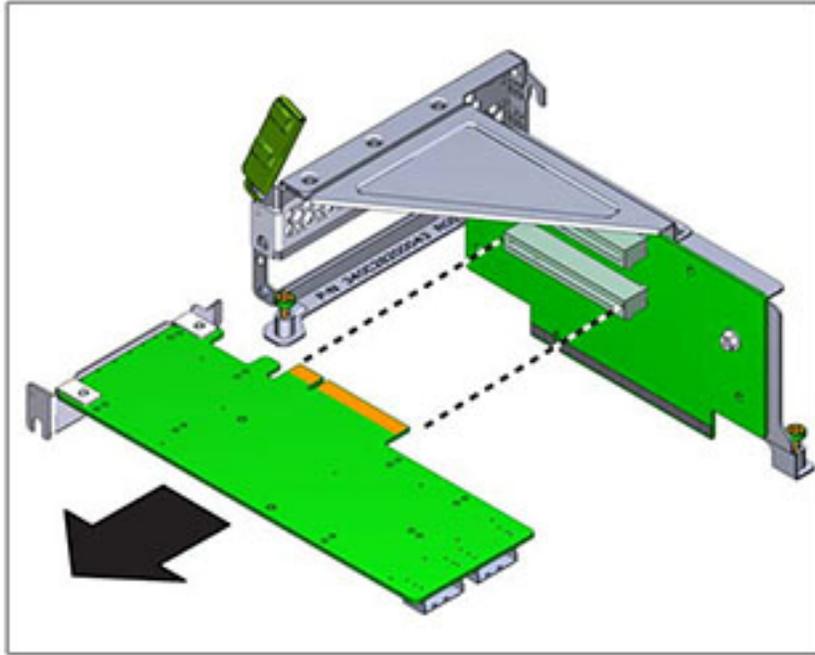
6. 竖直向上提起竖隔板，将其从主板上的插槽中取出。



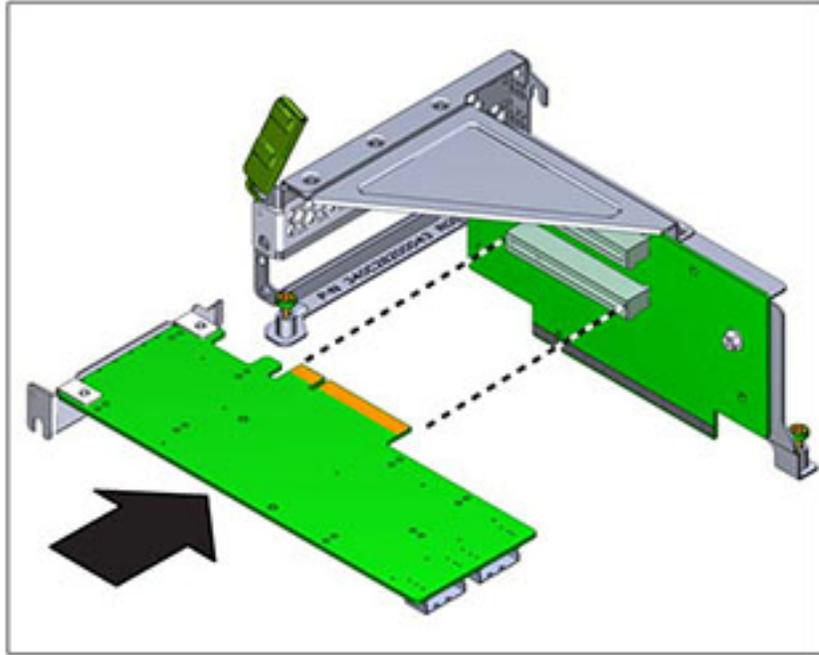
7. 断开连接到竖隔板上安装的 PCIe 卡的所有内部电缆。
8. 将固定架转到完全打开（120 度）的位置。
注意，竖隔板 3 锁扣与竖隔板 1 和 2 有细微的差别。



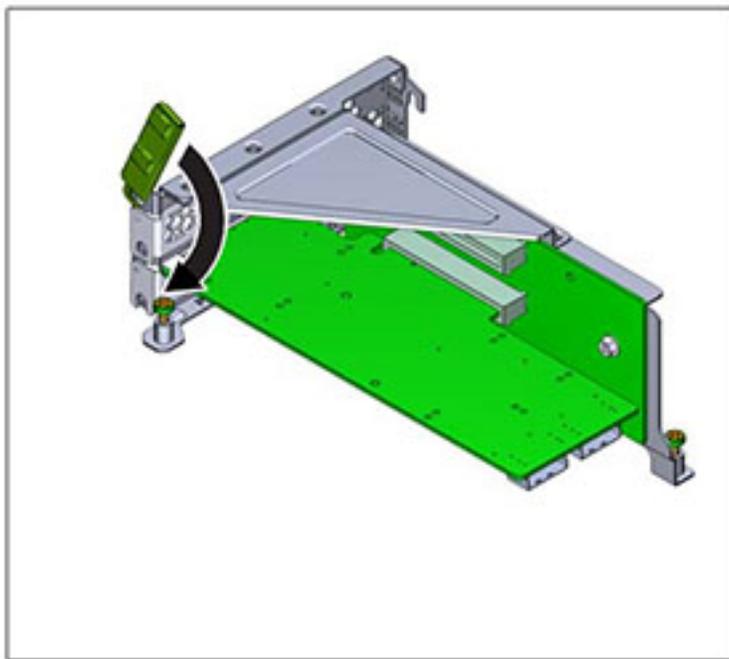
9. 提起 PCIe 卡使其脱离支架定位销，将其从插槽中取出。



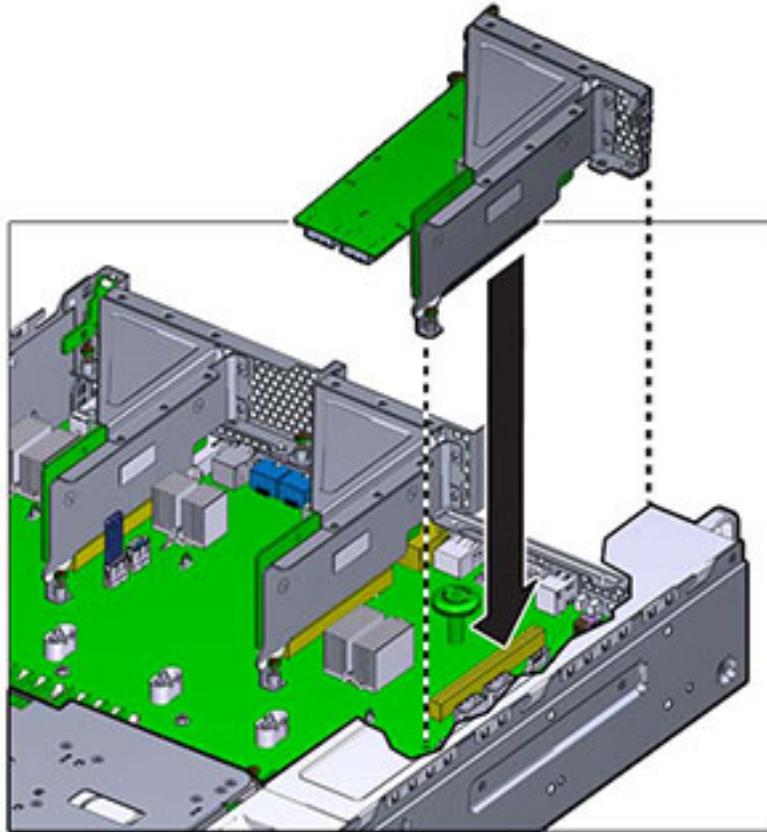
10. 将更换 PCIe 卡放在将要安装到竖隔板上的位置。PCIe 卡支架对准竖隔板上的定位销和插槽。



11. 将 PCIe 卡按入插槽。
12. 将固定架转到完全闭合的位置。如果有阻力，请检查 PCIe 卡支架是否对齐，然后重试。



13. 将竖隔板对准它在机箱中的安装位置。
14. 将之前移除的所有内部电缆重新连接到竖隔板上安装的 PCIe 卡（如果这样做方便竖隔板的安装）。
15. 将竖隔板上的卡向下放到主板上，按卡边缘连接器使其固定到插槽中。竖隔板（2 和 3）的支架与相邻竖隔板的支架重合。



16. 拧紧将竖隔板固定到主板上的两颗自持螺丝。
17. 更换顶盖，然后拧紧两颗自持螺丝。
18. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
19. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
20. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
21. 当“SP”状态指示灯呈现稳定的绿色后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。

22. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，然后单击控制器上的右箭头图标 。然后，单击 "Slots" (插槽) 以验证新组件的状态。联机图标  应为绿色。

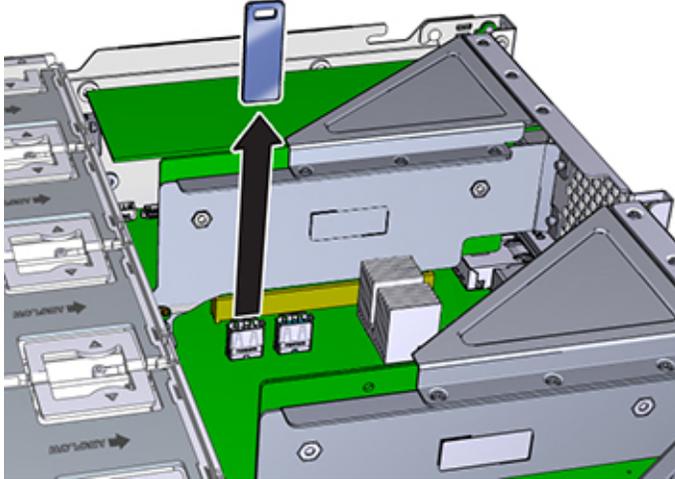
USB 闪存驱动器

移除 USB 闪存驱动器是冷维修操作。移除 USB 之前，必须关闭设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

USB 闪存驱动器位于主板中后方最前面的 USB 插槽中，标记为 USB 1，在竖隔板 2 的安装位置旁边。

▼ 更换 ZS3-2 控制器 USB 闪存驱动器

1. 关闭存储控制器的电源，如[“移除电源” \[61\]](#)中所述。
2. 断开所有电缆的连接并从机架中扩展控制器，如[从机架中扩展存储控制器 \[62\]](#)中所述。
3. 移除顶盖，如[移除顶盖 \[63\]](#)中所述。
4. 如果竖隔板 2 上安装的 PCIe 卡妨碍取放 USB 驱动器，请移除竖隔板 2。
5. 抓住 USB 驱动器，垂直向上拉，将其从机箱中取出。



6. 将更换 USB 驱动器放到它安装到主板上的位置。USB 驱动器安装到最前面的 USB 插槽中。该插槽标记为 USB 1。
7. 轻轻地将 USB 驱动器插入 USB 插槽。
8. 如果为了取放 USB 驱动器而移除了竖隔板 2，请重新安装竖隔板 2。
9. 更换顶盖，然后拧紧两颗自持螺丝。
10. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
11. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
12. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
13. 当“SP”状态指示灯呈现稳定的绿色后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。

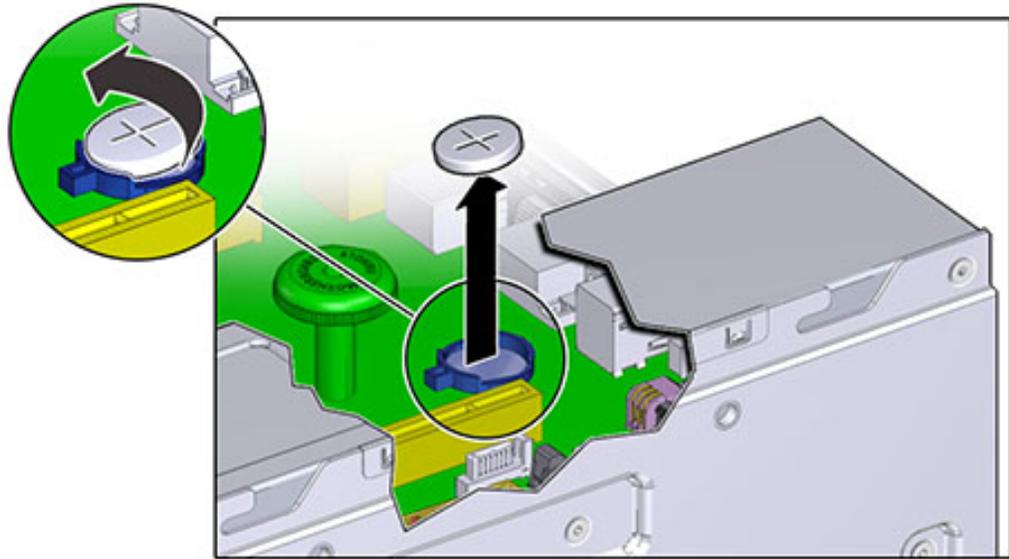
电池

移除电池是冷维修操作。移除电池之前，必须关闭设备电源。此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。

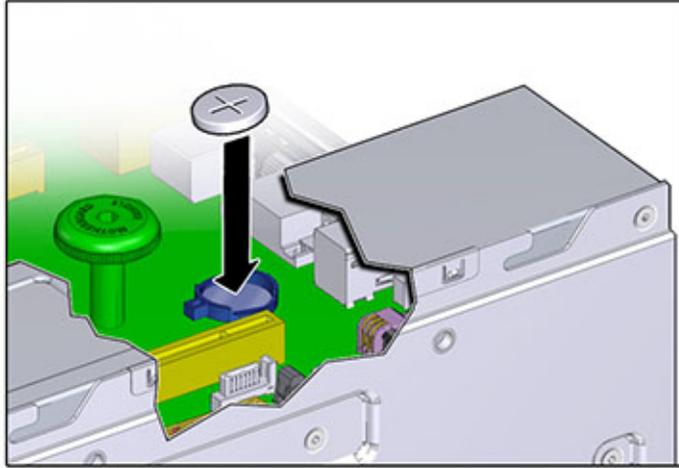
如果在关闭电源以及断开网络连接时存储控制器无法维持正确的时间，则可能需要更换电池。您将需要一个小号（1 号平头）非金属螺丝刀或类似的工具。

▼ 更换 ZS3-2 控制器电池

1. 关闭存储控制器的电源，如“[移除电源](#)” [61]中所述。
2. 断开所有电缆的连接并从机架中扩展控制器，如[从机架中扩展存储控制器](#) [62]中所述。
3. 移除顶盖，如[移除顶盖](#) [63]中所述。
4. 移除竖隔板 1。
5. 向前按电池插座的卡舌，松开电池。电池将弹出。



6. 将电池从插座上取出，然后放在一边。
7. 将电池放到插座上的安装位置，电池上标有正号 (+) 的一面朝上。
8. 将电池按入插座，直到听到“咔嗒”一声。



9. 安装竖隔板 1。
10. 更换顶盖，然后拧紧两颗自持螺丝。
11. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
12. 重新连接数据电缆和磁盘机框电缆。
13. 将电源线连接到电源上。验证备用电源已打开，表现为前面板上的“电源/正常”和“SP”状态指示灯呈绿色闪烁。
14. 当“SP”状态指示灯呈现稳定的绿色后，用一支笔或其他带尖头的物体按下并松开前面板上的“电源”按钮。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
15. 系统完成引导后，登录并使用任务《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“[NTP BUI 时钟](#)”中的步骤设置时间。

Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性

进行某些硬件修改后，Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 可以与单机和群集 ZS3-2 控制器一起使用。要实现磁盘机框互操作性，请联系 Oracle 服务人员更新您的控制器。

ZS3-4

ZS3-4 CRU 维护过程

本节提供了有关如何为 Oracle ZFS Storage ZS3-4 控制器更换客户可更换组件 (CRU) 的说明。

有关更换扩展存储机框组件的信息，请参阅[“磁盘机框维护过程” \[210\]](#)。

先决条件

- 阅读概述部分有关您的控制器的信息，以了解系统的可更换部件：[“ZS3-4 硬件概述” \[45\]](#)
- 按照[“安全信息” \[95\]](#)和[“所需工具和信息” \[95\]](#)这两节中的说明进行操作。

安全信息

本节包含维修存储系统时必须遵循的安全信息。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：

- 请勿移除侧面板或者在侧面板已移除的情况下运行存储系统。可能会发生漏电并伤害到您。盖板和面板所处位置必须符合相应的通风条件，以防止设备损坏。
- 遵守设备上标注的以及《*Important Safety Information for Oracle's Hardware Systems*》（《Oracle 硬件系统重要安全信息》）中所述的所有注意事项、警告和说明。
- 请确保电源的电压和频率与电气额定标签上的电压相符。
- 请遵循静电放电安全做法。对静电放电 (Electrostatic Discharge, ESD) 敏感的设备（例如 PCI 卡、HDD、SSD 和内存卡）需要特殊处理。电路板和 HDD 中包含对静电极其敏感的电子元件。衣服或工作环境产生的一般静电量可以破坏这些板上的组件。请不要在没有采取静电预防措施的情况下触摸组件，尤其是连接器边缘。

所需工具和信息

维修 CRU 时需要以下工具：

- 防静电手腕带 - 处理组件（例如 HDD 或 PCI 卡）时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。在维修或移除存储控制器组件时，请先在手腕上系上防静电手腕带，然后将其连接到机箱上的金属区域。此操作可使您的身体与存储控制器保持等电势。
- 防静电垫 - 请将对静电敏感的组件置于防静电垫上。
- 2 号十字螺丝刀

- 绝缘的 1 号平头螺丝刀或类似的工具
- 绝缘的尖头笔或铅笔（用于打开存储控制器电源）

机箱序列号

要针对您的存储控制器获取支持，或者要订购新部件，需要您的机箱序列号。您可以在存储控制器前面板左侧找到机箱序列号标签。另一个标签位于存储控制器的顶部。也可以单击 BUI 标头中的 Oracle 徽标或者发出以下命令来获取序列号：

```
hostname: maintenance hardware show
```

控制器更换任务

ZS3-4 控制器更换任务

使用以下步骤更换 ZS3-4 控制器：

- “HDD 或 SSD” [96]
- “风扇模块” [98]
- “电源” [100]
- “内存” [102]
- “PCIe 卡和竖隔板” [111]
- “电池” [117]

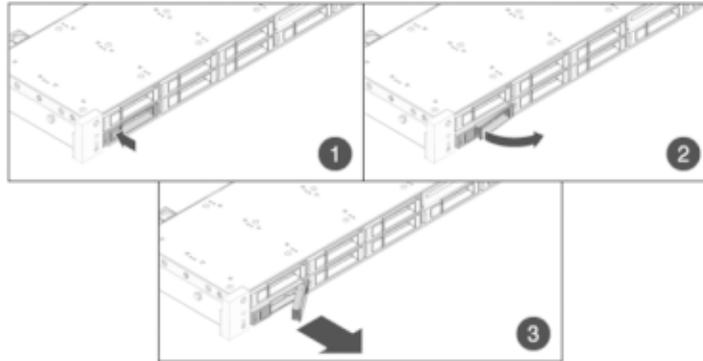
HDD 或 SSD

注 - 如有多个驱动器发生故障，一次仅更换一个驱动器。连续快速移除多个驱动器会导致硬件/池发生故障。

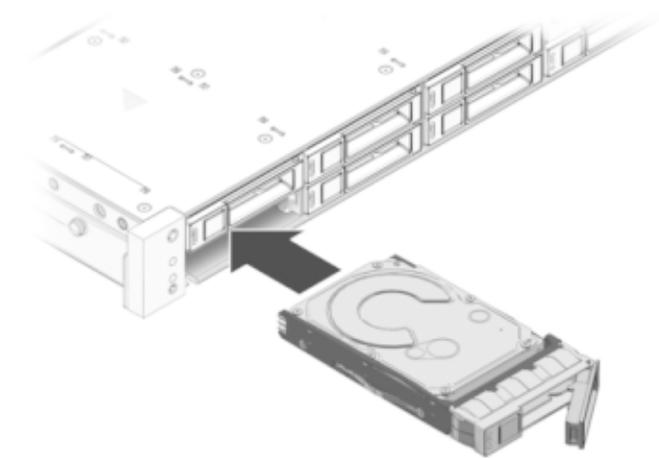
▼ 更换 ZS3-4 控制器的 HDD 和 SSD

1. 确定出现故障的 HDD 或 SSD，方法是转至 BUI 的 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）部分，然后单击驱动器信息图标 。如果是在该系统上进行操作，则 HDD 或 SSD 上的琥珀色“需要维修”指示灯应亮起。
2. 如果不是在该系统上进行操作，请通过单击定位器图标  来打开定位器指示灯。

3. 推动 HDD 或 SSD 上的释放按钮可打开锁扣。
4. 用手抓住锁扣 (2)，将驱动器从驱动器插槽中拔出。



5. 15 秒之后，导航到 "Hardware" (硬件) > "Maintenance" (维护) 屏幕，然后单击系统控制器上的右箭头图标 ，验证软件能否检测到该驱动器不存在。
6. 将更换驱动器滑入插槽中，直至其完全就位。



7. 关闭锁扣，将驱动器锁定到位。

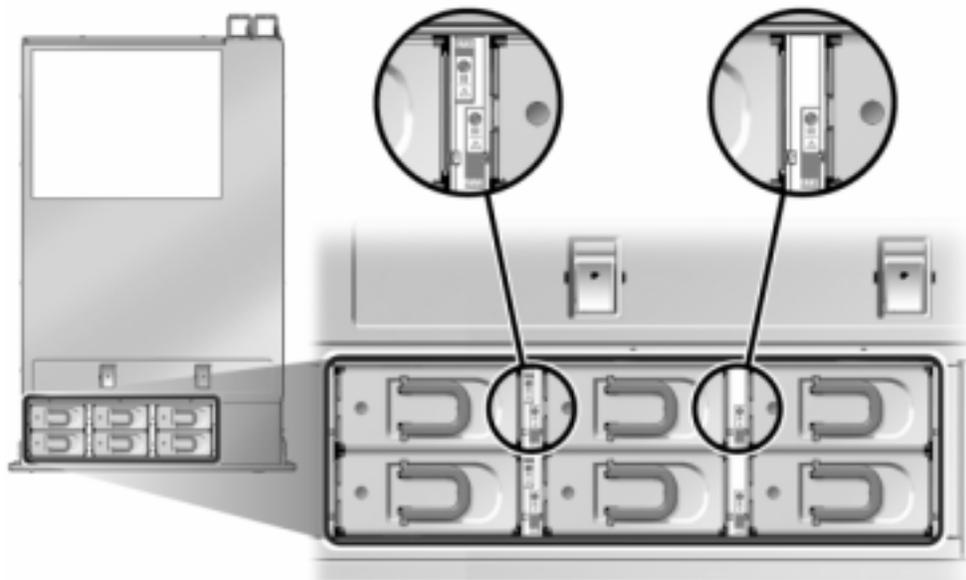
8. Oracle ZFS Storage 系统软件会自动检测和配置新驱动器。查看控制器或驱动器机框的详细信息时，该设备将显示在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中。

风扇模块

风扇模块可热交换，并且可以在存储控制器运行的同时进行移除和安装，而不影响其他硬件功能。

下图显示了 ZS3-4 存储控制器中的风扇模块。

图 2-24 ZS3-4 控制器风扇模块

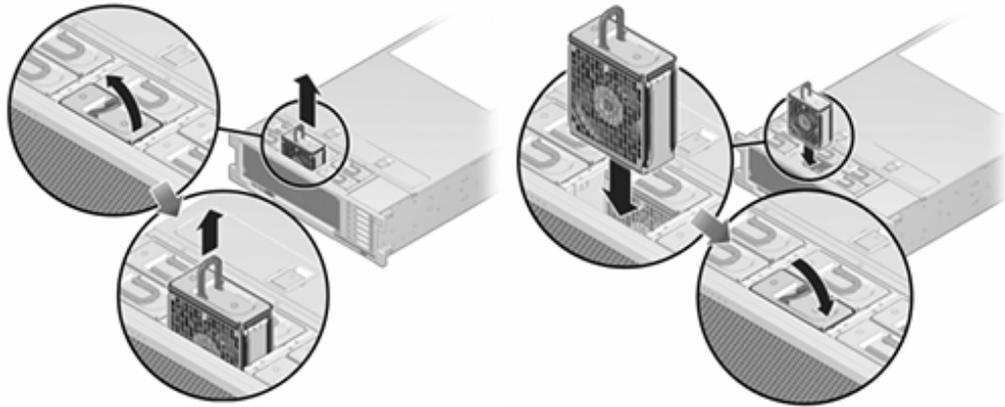


▼ 更换 ZS3-4 控制器风扇模块



注意 - 在移除风扇的情况下长时间地运行控制器会降低冷却系统的有效性。由于此原因，应提前拆开更换风扇，并在移除故障风扇之后尽快将更换风扇插入控制器机箱中。

1. 要定位需要维修的机箱，请在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击关联的定位器图标 ，或者在服务处理器 (service processor, SP) 提示符下发出 `set /SYS/LOCATE status=on` 命令。控制器机箱上的定位 LED 指示灯将开始闪烁。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 确定出现故障的风扇模块，方法是找到相应的“需要维修”状态指示灯，或者在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击要更换的风扇的定位器图标 。
6. 提起风扇模块顶部的锁扣以解除风扇模块锁定，然后将风扇模块拔出。



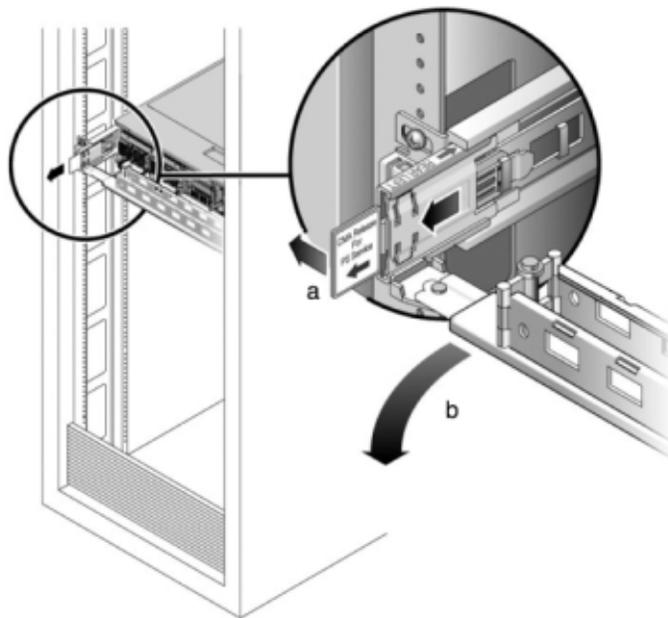
7. 解除锁定，然后插入风扇模块。
8. 向风扇模块施加稳定的压力，使其完全就位。
9. 确认“风扇正常”状态指示灯已亮起，并且更换后的风扇模块上的故障状态指示灯不亮。
10. 确认“顶部风扇”状态指示灯、“需要维修”状态指示灯以及“定位器”状态指示灯/定位器按钮均不亮。
11. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器滑入机架中。

电源

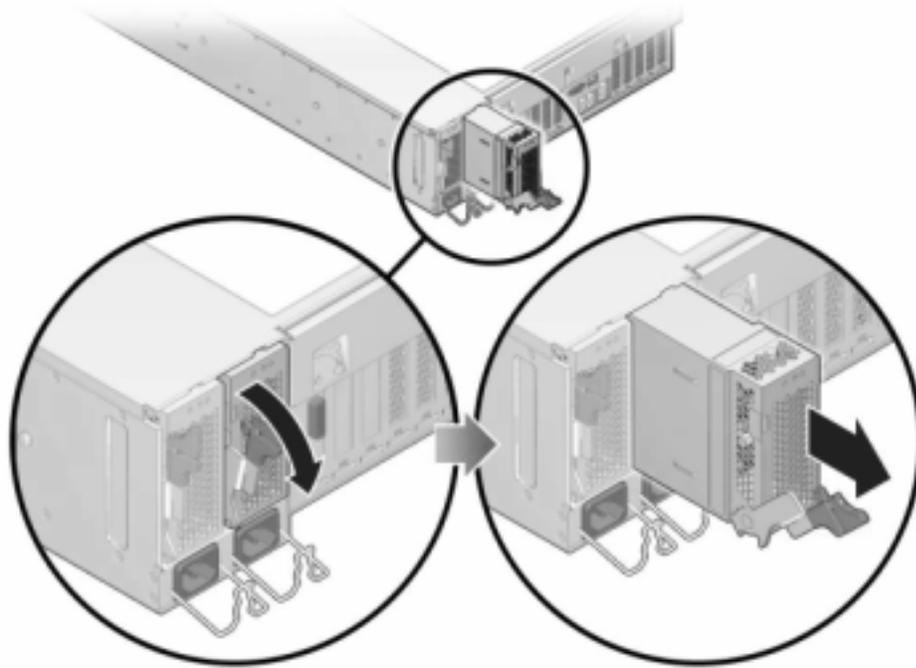
存储控制器配备了可热交换的冗余电源。如果电源出现故障而且没有可更换的电源，请保持故障电源为安装状态以确保气流正常。出现故障的电源会通过琥珀色的 LED 状态指示灯指示。

▼ 更换 ZS3-4 控制器电源

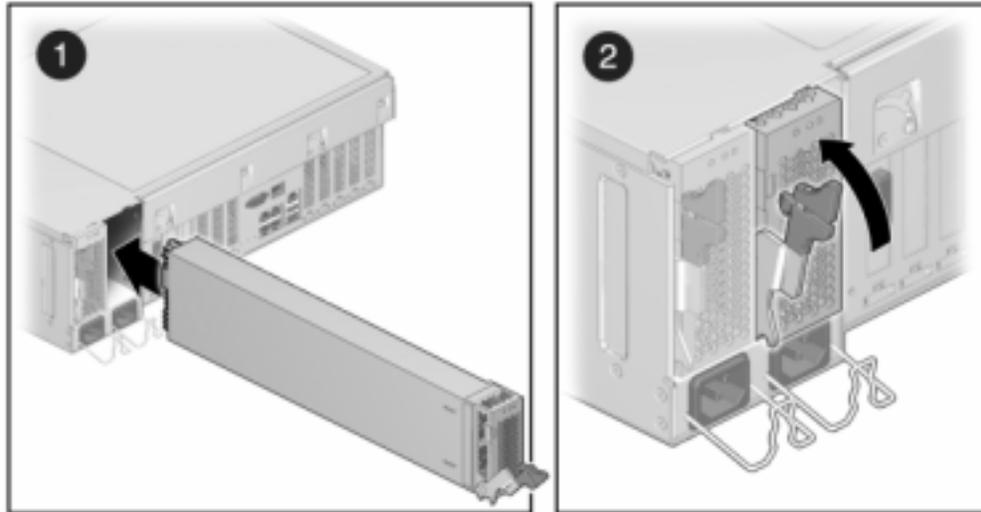
1. 把手伸到故障电源所在的存储控制器的后面。
2. 如果安装了理线架 (cable management arm, CMA)，请按住 CMA 释放卡舌，然后旋转理线架，将其取出。



3. 断开连接到故障电源的电源线。
4. 移除电源。
5. 握住电源把手，然后按下释放锁扣移除电源。



6. 将更换电源与空的电源机箱托架对齐。
7. 将电源滑入托架中，直到其完全就位。下图显示了电源。



8. 将电源线连接到电源上。
9. 确认绿色的“交流电源存在”状态指示灯已亮起。
10. 关闭 CMA，将 CMA 插入左后方的滑轨托架。
11. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕。单击控制器的右箭头图标 ，然后单击电源以确认新安装的电源的联机图标  为绿色。

内存

要确定特定内存模块是否已出现故障，必须打开存储控制器，然后查看主板上的琥珀色 LED 状态指示灯。要确定一般的内存故障，请在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，并单击控制器上的右箭头图标 。然后单击 DIMM 以找到出现故障的组件（通过警告图标  指示）。

在开始此任务之前，必须关闭设备。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

- 登录到 BUI，并单击标题左侧的电源图标 .
- 在 SSH 中进入设备，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。

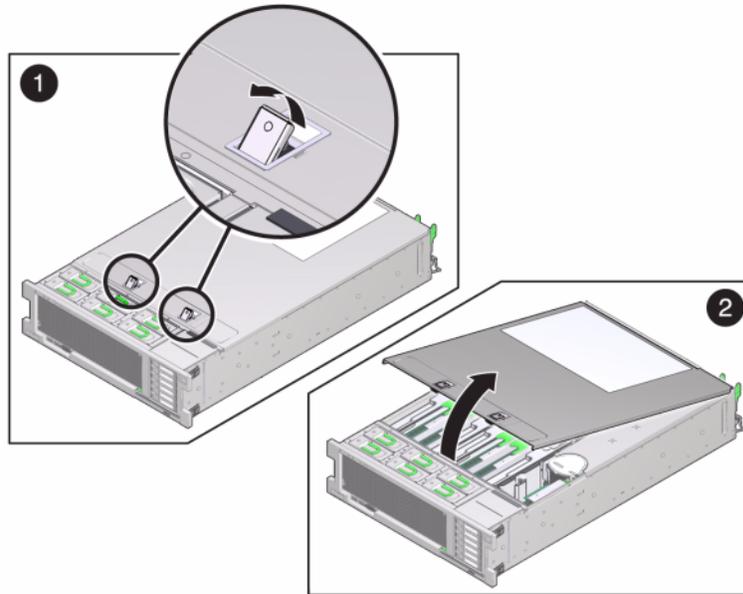
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器 (service processor, SP) 并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 ZS3-4 控制器内存



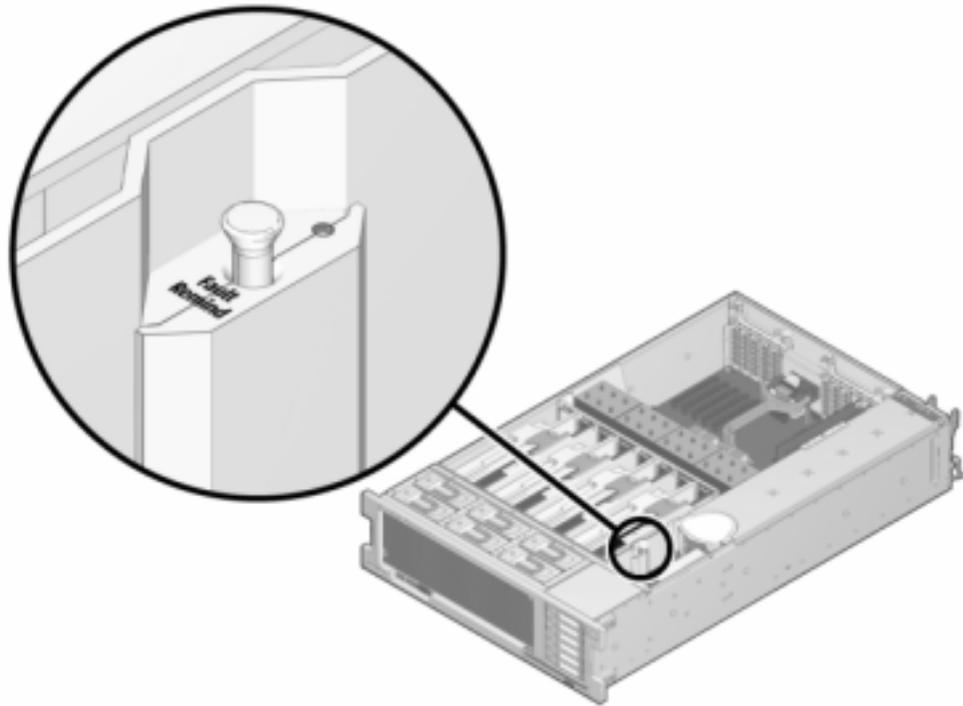
注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感（可能导致组件出现故障）的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 移除顶盖：
同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。

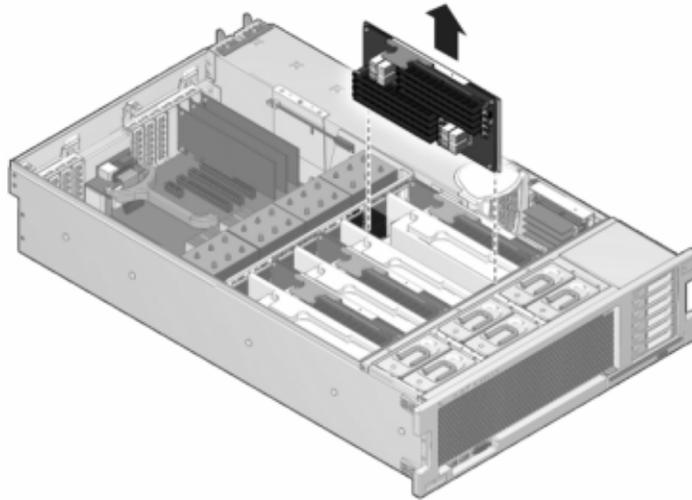


向上提起并移除顶盖。

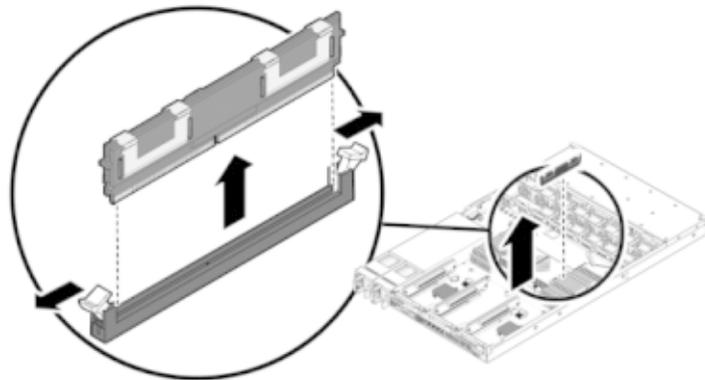
6. 要定位需要维修的 DIMM，请按下存储控制器上的故障提醒按钮。
下图显示了 ZS3-4 控制器上的故障提醒按钮。



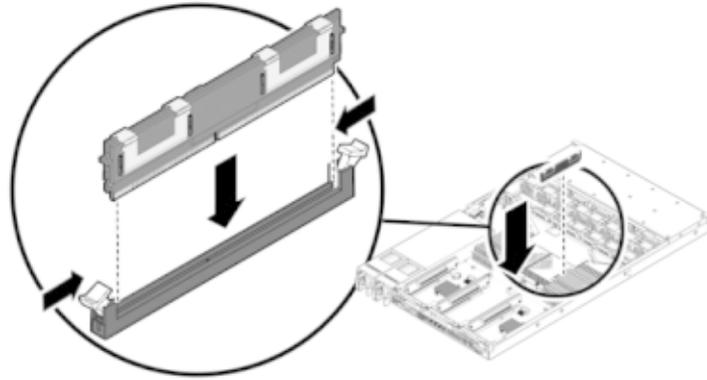
7. 通过“需要维修”状态指示灯确定出现故障的 DIMM 所在的内存竖隔板。垂直向上提起内存竖隔板，将其从主板中移除，然后将其放在防静电垫上。



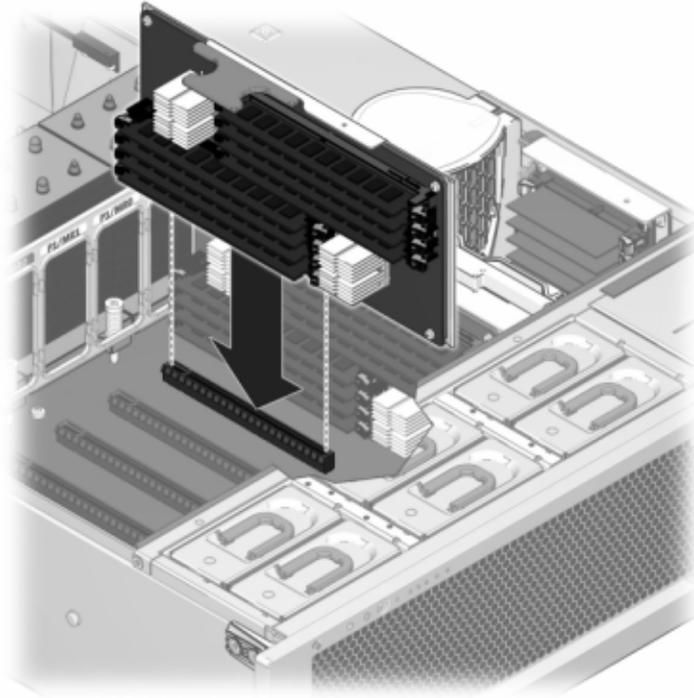
8. 向外旋转两个 DIMM 插槽弹出杆，直到被挡上，然后小心地将出现故障的 DIMM 垂直向上提起，将其从插槽中移除。



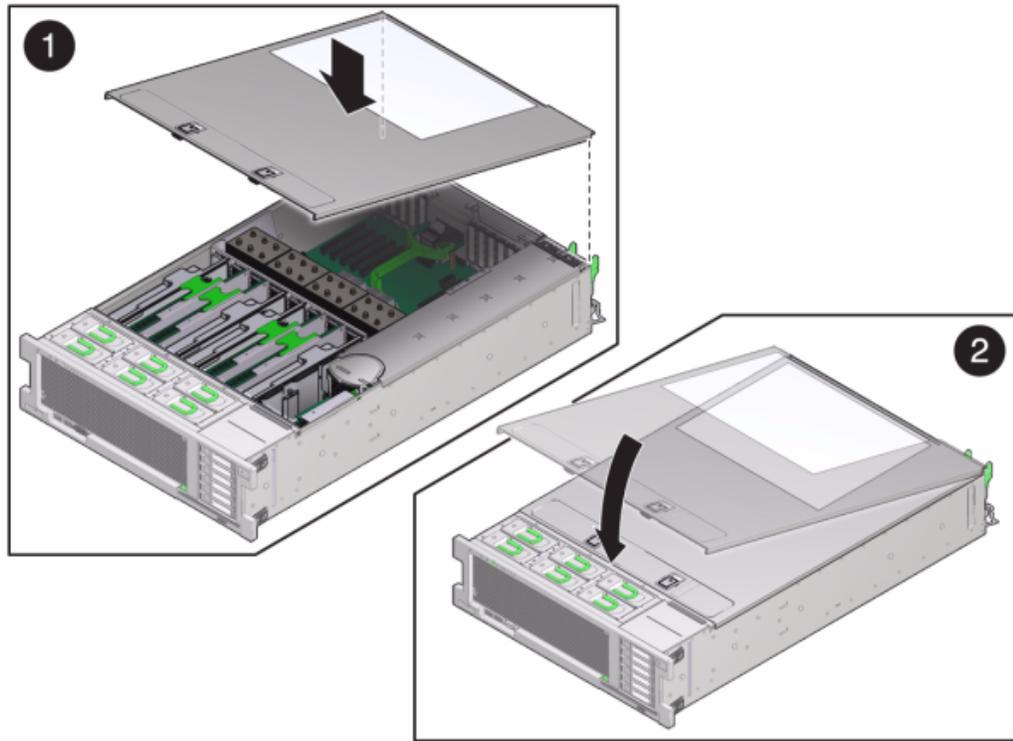
9. 将更换 DIMM 对准连接器，使凹槽与卡固销子对齐，以确保组件方向正确。



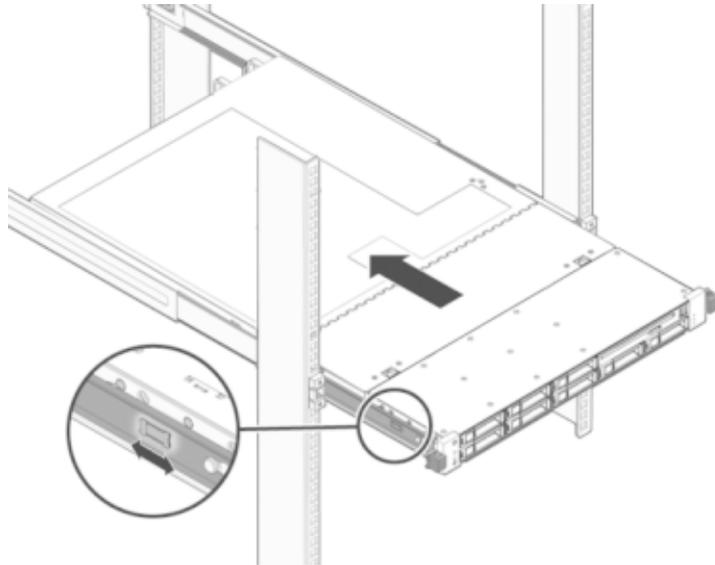
10. 将 DIMM 推入连接器深处，直到弹出卡舌将组件锁定到位。
11. 更换箱盖：
将内存竖隔板模块推入至关联的 CPU 内存竖隔板插槽深处，直到竖隔板模块锁定到位。



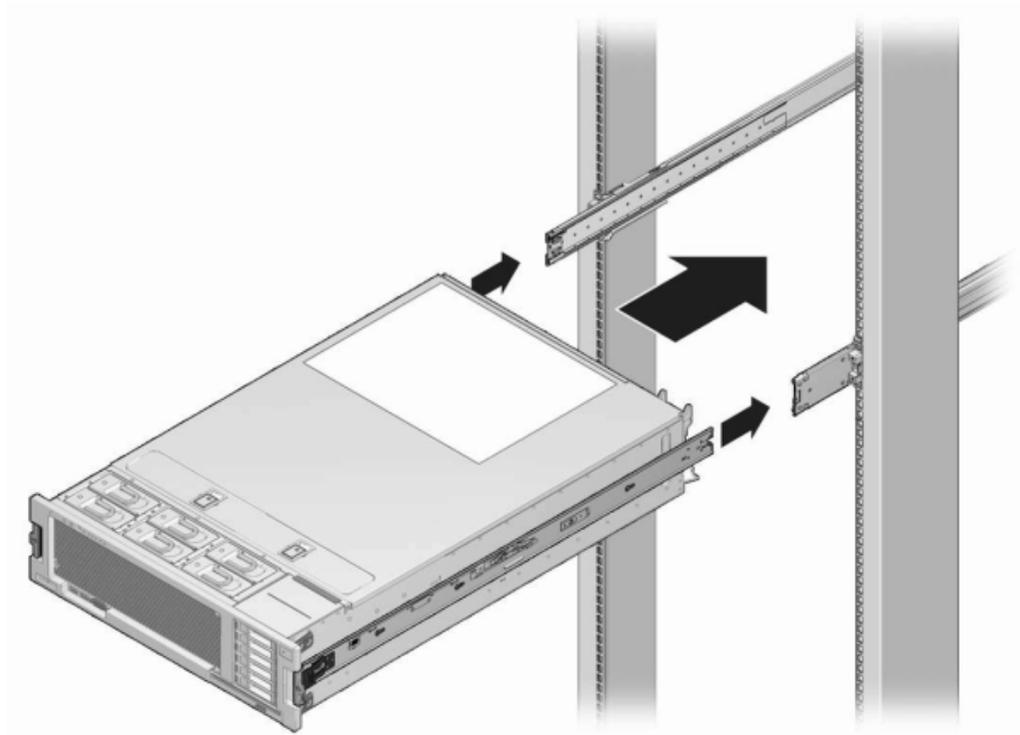
将顶盖置于机箱上，使其悬于存储控制器背面前方大约一英寸（2.5 厘米）距离处。
将顶盖滑入机箱的背面，直到它固定到位，然后用双手向下按箱盖直到两个锁扣都完全啮合。



12. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中。



下图显示了机箱。



13. 将电源线连接到电源上。
14. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
15. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。
电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。BUI 的 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕中将提供更换组件的状态（在 DIMM 的 "Details"（详细信息）页面中）。

PCIe 卡和竖隔板

请在 BUI 中转到 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕并单击控制器上的右箭头图标 ，然后单击 "Slots"（插槽）定位出现故障的组件。

所有 HBA 必须是同一类型。请确保先升级您的系统软件，再安装新发行的 HBA。

在开始此任务之前，必须 关闭控制器。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

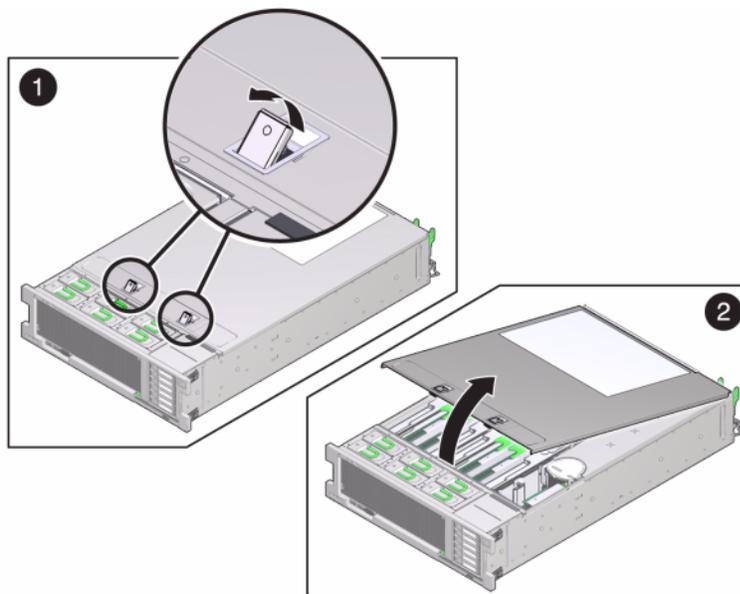
- 登录到浏览器界面，并单击标题左侧的电源图标 .
- 在 SSH 中进入存储系统，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器 (service processor, SP) 并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯开始闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 ZS3-4 控制器的 PCIe 卡和竖隔板



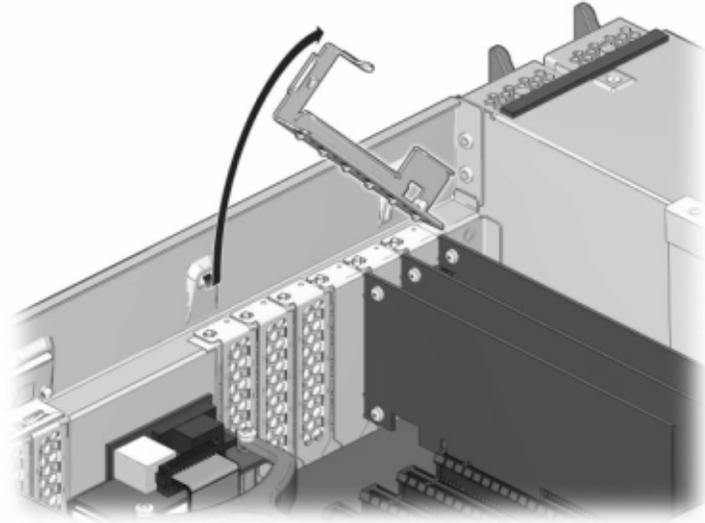
注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感（可能导致组件出现故障）的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 移除顶盖：
同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。



向上提起并移除顶盖。

6. 定位存储控制器中的 PCIe 卡，请参见“[PCIe 选项](#)” [55]。
7. 更换 PCIe 卡：
将 PCIe 卡插槽交叉开关从其锁定位置松开，并将其旋转到竖直位置。



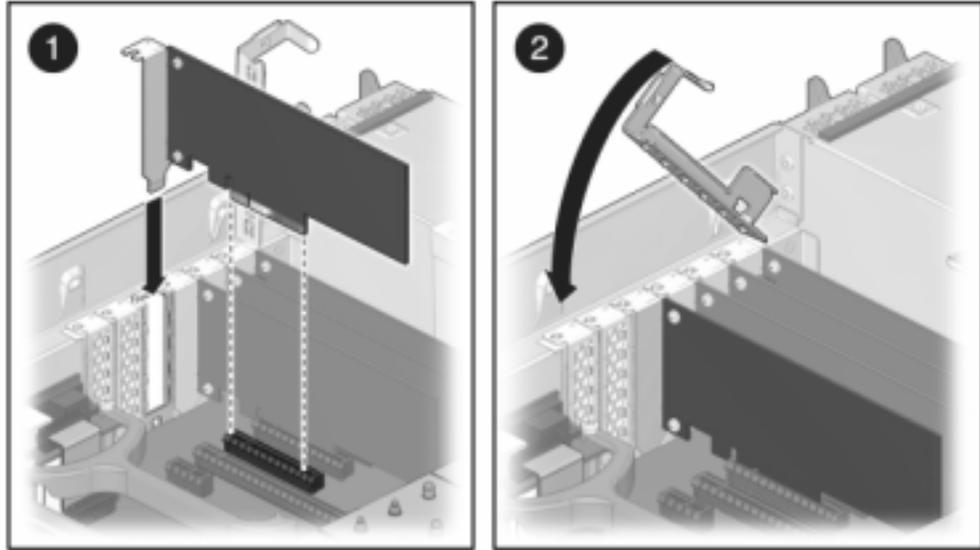
移除将 PCIe 卡固定到机箱的固定螺丝。

小心地从连接器中移除 PCIe 卡，如有必要，使用过滤过的压缩空气清理插槽。

将更换 PCIe 卡安装到 PCIe 卡插槽中。

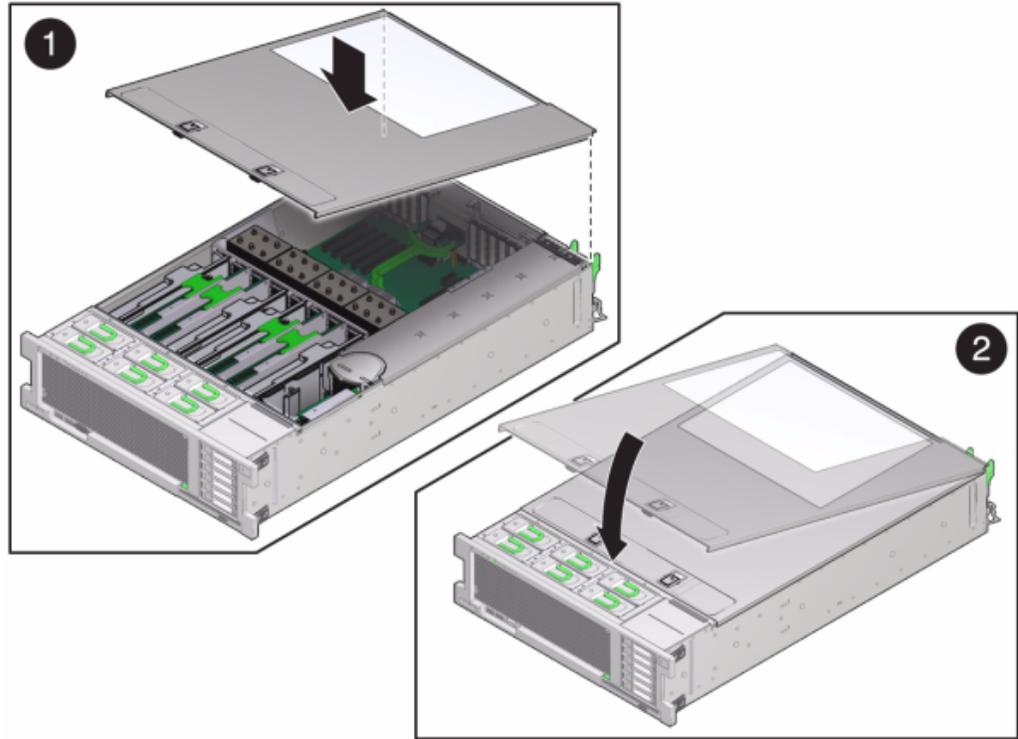
安装固定螺丝以便将 PCIe 卡固定到机箱中。

将交叉开关恢复到其关闭及锁定位置。



8. 安装顶盖：

将顶盖置于机箱上 (1)，使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸 (2.5 厘米) 距离处。
向机箱背面滑动顶盖 (2)，直到它固定到位。
用双手按下顶盖，直到两个锁扣都啮合。



9. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
10. 将电源线连接到电源上。
11. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
12. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
13. 将数据电缆连接到 PCIe 卡，通过理线架进行布线。
14. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，然后单击控制器上的右箭头图标 。然后，单击 "Slots" (插槽) 以验证新组件的状态。联机图标  应为绿色。

15. 按《[Oracle ZFS Storage Appliance 安装指南](#)》中的“安装”中所述的步骤安装磁盘机框，并按“[连接到附加存储](#)” [224]中所述的步骤连接扩展存储。

电池

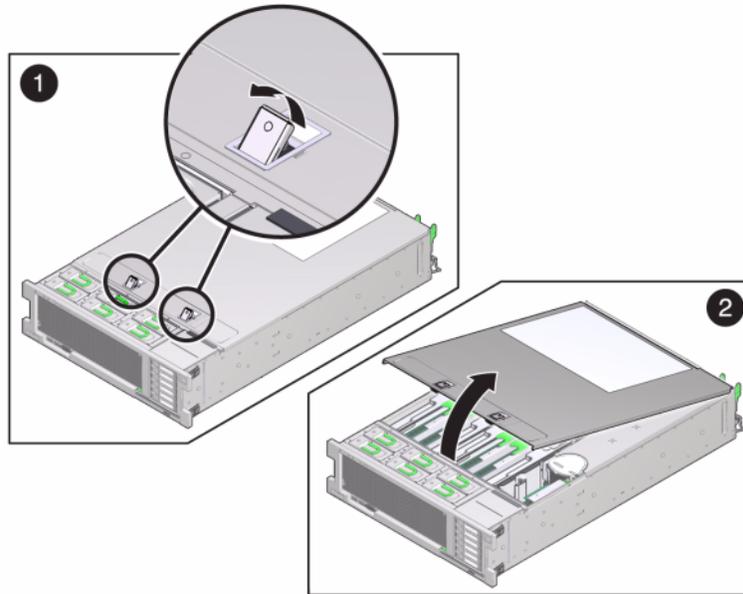
如果在关闭电源以及断开网络连接时存储控制器无法维持正确的时间，则可能需要更换电池。您将需要一个小号（1 号平头）非金属螺丝刀或类似的工具。

在开始此任务之前，必须 关闭设备。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

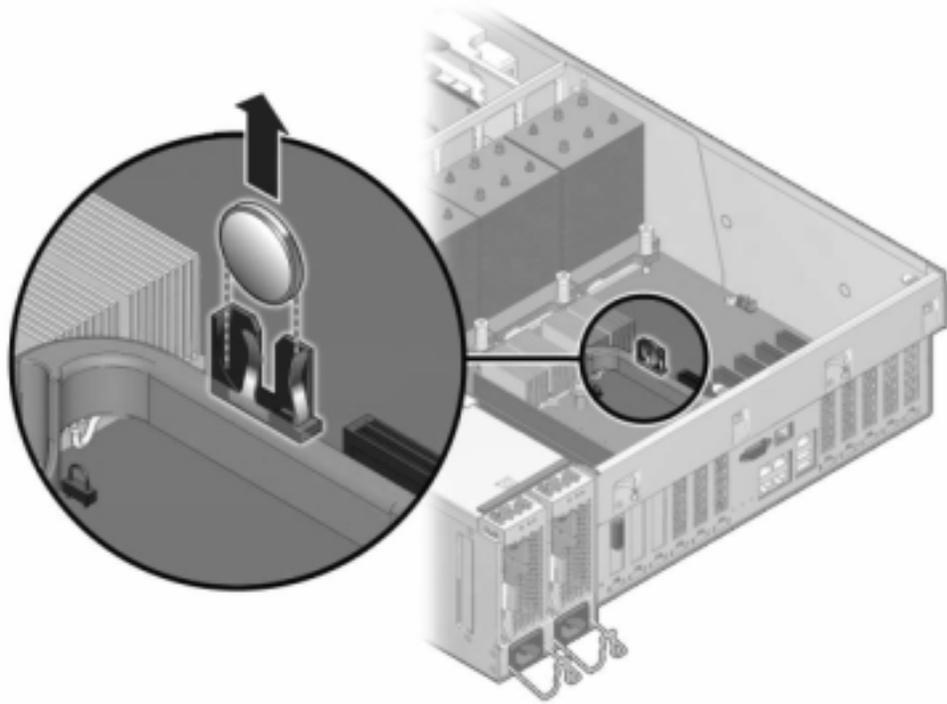
- 登录 BUI，然后单击标头左侧的电源图标 。
- 在 SSH 中进入存储系统，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器，并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯开始闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 ZS3-4 控制器电池

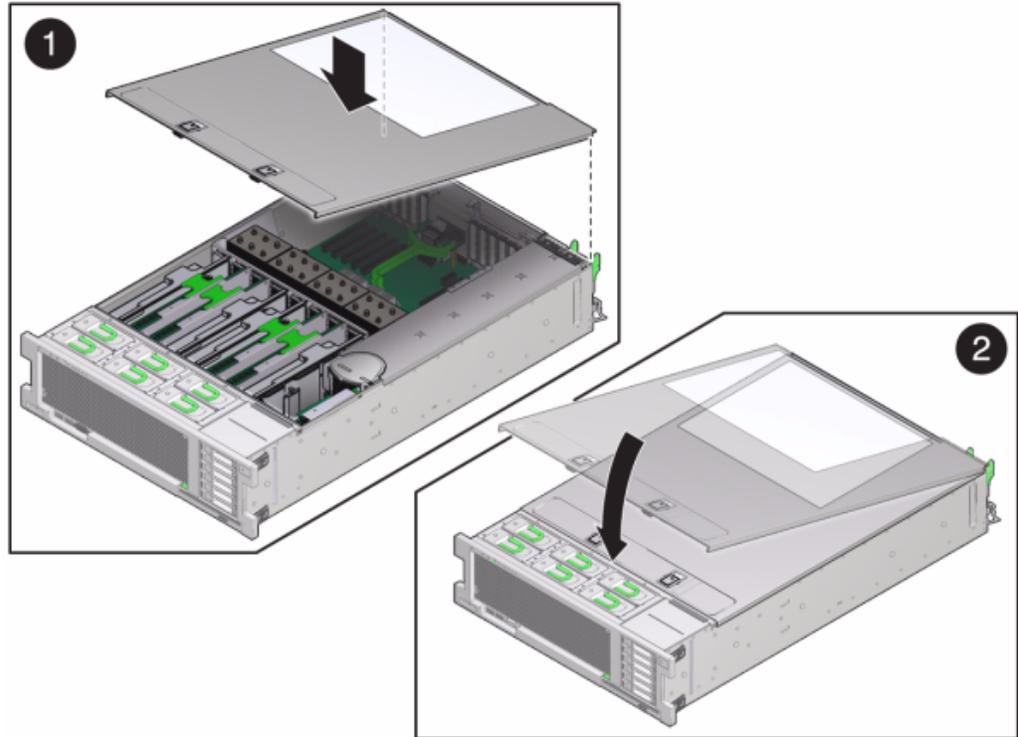
1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 移除顶盖：
同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。



6. 向上提起并移除顶盖。
7. 使用小号非金属螺丝刀按下锁扣，并从主板上移除电池。此处显示了电池。



8. 将更换电池按入主板中，正极 (+) 朝上。
9. 安装顶盖：
将顶盖置于机箱上 (1)，使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸（2.5 厘米）距离处。
向机箱背面滑动顶盖 (2)，直到它固定到位。
用双手按下顶盖，直到两个锁扣都啮合。



10. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
11. 将电源线连接到电源上。
12. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
13. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
14. 将数据电缆连接到 PCIe 卡，通过理线架进行布线。
15. 系统完成引导后，登录并使用任务《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“NTP BUI 时钟”中的步骤设置时间。

Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性

进行某些硬件修改后，Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 可以与单机和群集 7x20 控制器一起使用。要实现磁盘机框互操作性，请联系 Oracle 服务人员更新您的控制器。

7120

7120 硬件概述

在准备维修 Sun ZFS Storage 7120 的可更换组件时，请使用本节中的信息作为参考。

有关过程说明，请参阅以下章节：

- “7x20 CRU 维护过程” [159] - 更换系统控制器组件
- “磁盘机框维护过程” [210] - 更换磁盘机框组件

机箱概述

Sun ZFS Storage 7120 是采用 Intel Xeon 处理器的企业级双插槽机架装配 x64 系统。它采用紧凑型 2U 机型，具备高性能以及四个 PCIe 插槽与 18 个 DIMM 插槽的扩展空间。有关最新的组件规格，请参阅产品网站 <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/nas/overview/index.html>。

有关使用 Sun ZFS Storage 7120 的 FC SAN 引导解决方案的详细信息，请参阅《*Implementing Fibre Channel SAN Boot with Oracle's Sun ZFS Storage Appliance*》（《使用 Oracle Sun ZFS Storage Appliance 实施光纤通道 SAN 引导》）白皮书，网址为：<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/fbsanboot-365291.html>。

7120 是一个单机控制器，它包含提供磁盘机框扩展、写入闪存加速的一个内部 SAS-2 HBA，以及 11 个 300GB 15K、600GB 15K、1TB 7.2K、2TB 7.2K 或 3TB 7.2K 硬盘驱动器存储。SAS-2 存储结构支持更多的目标、更大的宽带、更高的可靠性和更大的扩展空间。

2U 机箱外形尺寸如下：

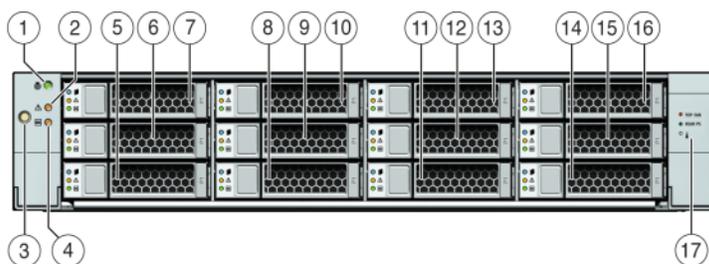
表 2-13 7120 控制器大小

尺寸	测量值	尺寸	测量值
高度	87.6 毫米/3.45 英寸	厚度	765.25 毫米/30.13 英寸
宽度	436.8 毫米/17.2 英寸	重量	29.54 千克/65 磅

前面板

下面的图形和图例显示了前面板和驱动器位置。Logzilla 3.5" SSD 应装入插槽 3 中，它在配置有内部 Sun Aura 闪存 HBA Logzilla 的控制器中不受支持。

图 2-25 7120 控制器前面板



图例

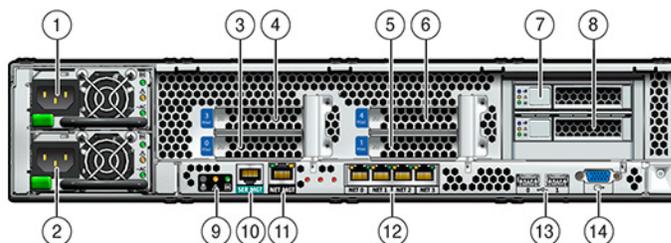
1 定位器 LED 指示灯/定位器按钮 (白色)	7 HDD 2	13 HDD 8
2 需要维修操作 LED 指示灯 (琥珀色)	8 HDD 或 SSD 3	14 HDD 9
3 电源按钮	9 HDD 4	15 HDD 10
4 电源/正常 LED 指示灯 (绿色)	10 HDD 5	16 HDD 11
5 HDD 0	11 HDD 6	17 驱动器映射
6 HDD 1	12 HDD 7	

后面板

下面的图形和图例显示了后面板。

注 - 可选的 Sun 双端口 40Gb/sec 4x InfiniBand QDR HCAadapter PCIe 卡 (375-3606-01) 可安装在插槽 1、2 或 3 中。375-3606-01 HCA 扩展卡在 10Gb 网络配置中不受支持。

图 2-26 7120 控制器后面板



图例

1 电源单元 1	6 PCIe 4	11 网络管理端口
2 电源单元 0	7 引导 HDD 1	12 千兆位以太网端口 NET 0、1、2、3
3 PCIe 0	8 引导 HDD 0	13 USB 2.0 端口 (0, 1)
4 PCIe 3	9 后面板系统状态 LED 指示灯	14 HD15 视频端口
5 PCIe 1	10 串行管理端口	

串行管理连接器 (SER MGT) 是一个 RJ-45 端口，它提供到 SP 控制台的终端连接。

图 2-27 7120 控制器串行管理端口



网络管理连接器 (NET MGT) 是一个 RJ-45 端口，它提供到 SP 控制台的备用终端接口。

图 2-28 7120 控制器网络管理端口



主板上四个运行速率为 10/100/1000 兆字节/秒的 RJ-45 千兆位以太网端口 (NET0、NET1、NET2 和 NET3)。在使用前必须配置这些网络接口。

电气规格

以下列表显示了 7120 的电气规格。请注意，列出的功耗数值是电源的最大额定功率数值。这些数值不是设备的实际额定功耗数值。

连接器

- 两个 C13 连接器需要使用 110-220v 插座

输入

- 额定频率：50/60Hz
- 额定电压范围：100-120/200-240 VAC
- 最大交流电流 RMS：13.8A (100 VAC)
- 交流电工作范围：90-264 VAC

输出

- 3.3 VDC STBY：3.0A
- +12 VDC：86.7A

功率消耗

- 最大功耗：1235.3 W
- 最大热输出：4212 BTU/hr
- 额定伏安：1261 VA (240 VAC 时)，0.98P.F

内部组件

机箱安装了以下板。

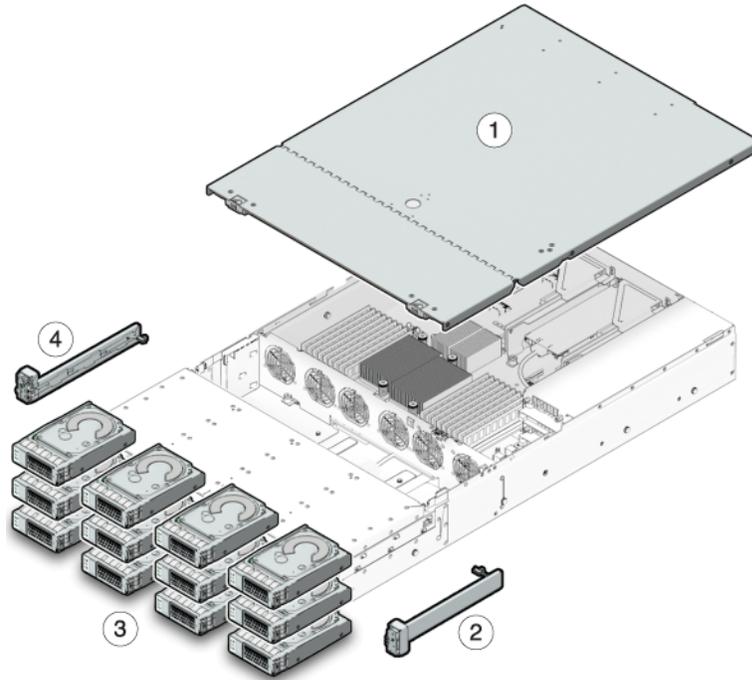
注 - 现场可更换单元 (Field-Replaceable Unit, FRU) 只能由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

- **PCIe 竖隔板**：每个竖隔板支持两个客户可更换的 PCIe 卡。每个系统有两个竖隔板，每个竖隔板都连接到主板背面。
- **主板**：主板是一个 FRU，包含 CPU 模块、可安装 18 个 DIMM 的插槽、内存控制子系统以及服务处理器 (service processor, SP) 子系统。SP 子系统控制主机电源并监视主机系统事件 (电源和环境事件)。SP 控制器由主机的 3.3 伏备用电源供电线路供电 (只要系统接通交流输入电源就可以使用，即使系统处于关闭状态时也是如此)。
- **配电板**：配电板是一个 FRU，用于将来自电源的 12V 主电源配送给存储控制器的其余部分。它直接连接到连接器转接板，并通过母线和排线电缆直接连接到主板。另外，它还支持顶盖联锁终止开关。电源直接连接到配电板。
- **连接器转接板**：连接器转接板是一个 FRU，用作配电板与风扇电源板、存储驱动器底板和 I/O 板之间的互连。它还包含顶盖联锁“终止”开关。
- **风扇电源板**：这两个风扇电源板是 FRU，用于将电力传送到系统风扇模块。此外，这两个板还包含风扇模块状态 LED 指示灯，并向风扇模块传输 I2C 数据。
- **存储驱动器底板**：存储驱动器底板是一个 FRU，包含用于存储驱动器的连接器，以及用于 I/O 板、电源与定位器按钮和系统/组件 LED 状态指示灯的互连。系统具有一个 12 磁盘底板。每个驱动器都有用于指示“电源/活动”、“故障”和“定位”的 LED 指示灯。

I/O 组件

下面的图形和图例显示了 7120 系统的 I/O 组件。

图 2-29 7120 控制器 I/O 组件



 图例

1 顶盖

3 硬盘驱动器

2 右控制面板光管装置

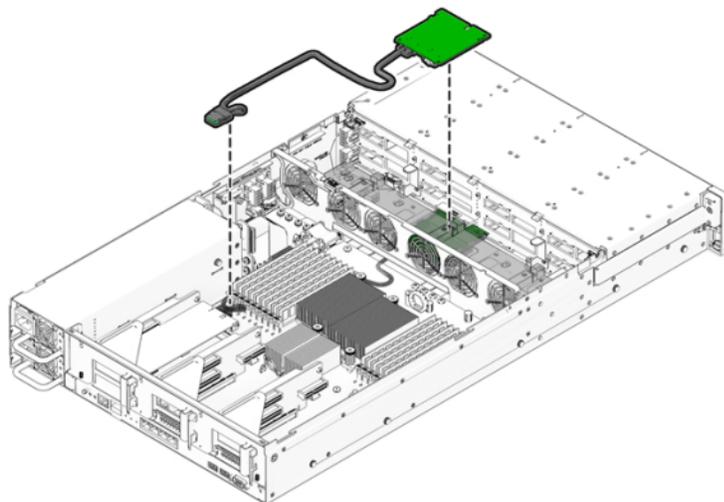
4 左控制面板光管装置

电缆

下面的图形和图例显示了存储控制器内部电缆。

注 - 此图中没有提供背部的引导驱动器。

图 2-30 7120 控制器存储驱动器数据电缆



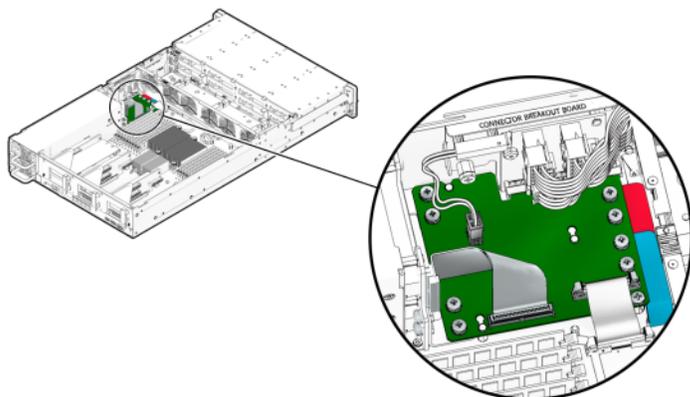
电缆

连接

1 存储驱动器数据电缆

HBA PCI-Express 卡与存储驱动器底板之间的连接。

图 2-31 7120 控制器排线电缆



电缆	连接
2 排线电缆	连接配电板与主板。

CPU 和内存

7120 主板分两组提供了 18 个插槽，这些插槽装有符合行业标准的 DDR3 DIMM。标准内存配置为 48GB，6x8GB DDR-1333 低压 (Low Voltage, LV) DIMM。

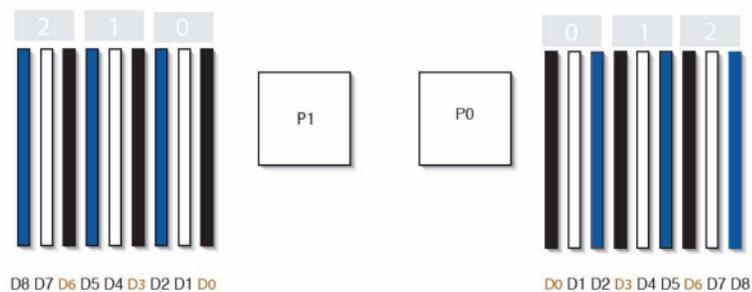
下面是 7120 系统的可更换 CPU 和内存组件。

表 2-14 7120 控制器的可更换 CPU 和内存组件

部件号	说明	FRU/CRU
F371-4966-01	DIMM，8GB，DDR3，2RX4，13	CRU
F371-4885-01	Intel E5620，2.40G	FRU

所有插槽都必须装有填充面板或 DDR3 DIMM。所有 DDR3 DIMM 都必须相同。P0 插槽 D1、D2、D4、D5、D7 和 D8 中已预安装了 DIMM。

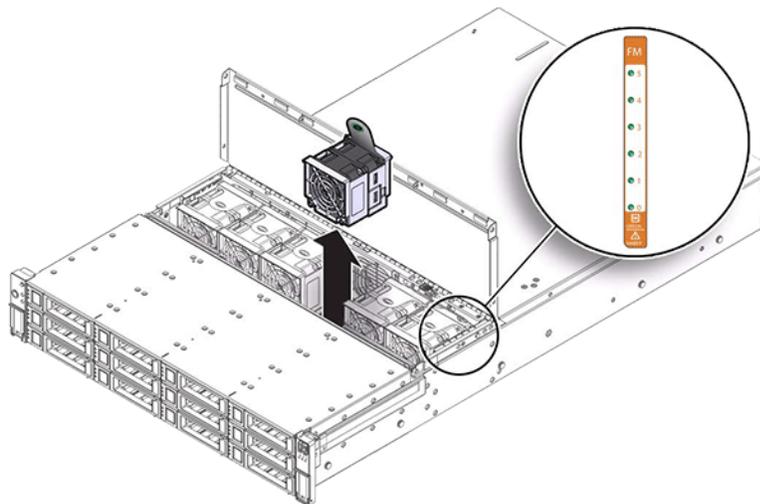
图 2-32 7120 控制器的 CPU 和内存组件



配电、风扇模块和磁盘组件

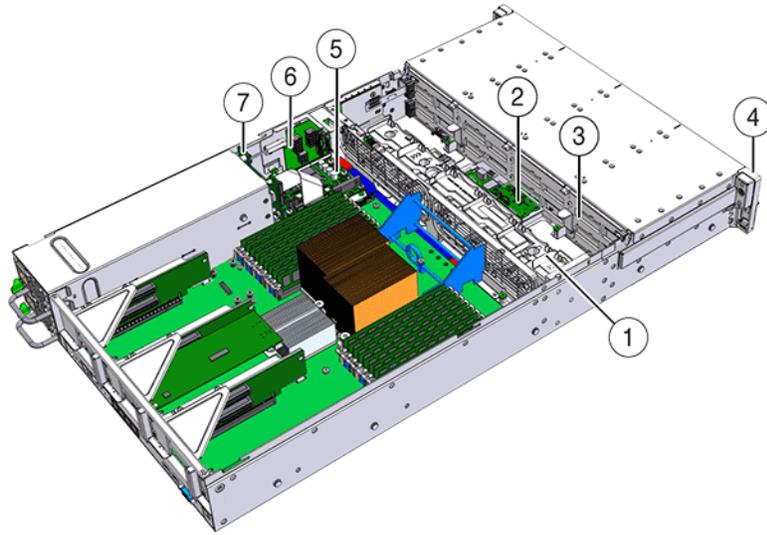
下图显示了风扇模块和 LED 指示灯。

图 2-33 7120 控制器的风扇模块和 LED 指示灯



下面的图形和图例显示了配电组件和关联的组件。

图 2-34 7120 控制器的配电板和关联组件



图例

1 风扇板	5 配电板
2 SAS 扩展器板	6 连接器板
3 磁盘底板	7 电源底板
4 前控制面板光管装置	

单机控制器配置

下表显示了 7120 控制器的配置选项。所有 PCIe 卡均为窄板型，且必须能适合窄板型装配托架。

此表介绍了具有 Aura Logzilla 的 7120 的基本配置。

表 2-15 7120 独立控制器针对 Aura Logzilla 的基本配置

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
TA7120-12TB	S7120, 1xCPU, 24GB, 12TB	597-0754-01

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
TA7120-24TB	S7120, 1xCPU, 24GB, 24TB	597-0755-01

下表介绍了具有 Logzilla 3.5" SSD 的 7120 的基本配置。

表 2-16 7120 独立控制器针对 Logzilla 3.5" SSD 的基本配置

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
7101282	S7120, 1xCPU, 24GB, 3.3TB	7014523
7101284	S7120, 1xCPU, 24GB, 6.6TB	7014525

NIC/HBA 选件

下表介绍了 7120 的 NIC/HBA 选件。

表 2-17 7120 控制器的 NIC/HBA 选件

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
SG-XPCIESAS-GEN2-Z	2 端口外部 Sun Thebe SAS (x4) HBA, PCIe	594-5889-01
SG-XPCIE2FC-QF8-Z	2 端口 FC HBA, 8Gb, PCIe	594-5684-01
X4446A-Z	4 端口 PCI-E 四 GigE UTP	594-4024-01
X4237A-N	2 端口 4X IB HCA PCIe	594-5862-02
X1109A-Z	2 端口 10Gig SFP+ NIC, PCIe	594-6039-01

PCIe 选件

下表汇总了 7120 支持的 PCIe 配置选件。

表 2-18 7120 控制器 PCIe 选件

插槽	类型	Sun 部件号	供应商部件号	说明	注意
0	PCIe	540-7975-03	Sun Aura	内部闪存 HBA Logzilla	基本配置 (已过时)
0	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议前端
0	PCIe	375-3617-01	Intel Niantic	DP 光纤 10GE NIC	可选的建议前端

插槽	类型	Sun 部件号	供应商部件号	说明	注意
0	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
0	PCIe	375-3606-01	Mellanox MHJH29-XTC	InfiniBand HCA	可选的建议前端
1	PCIe	375-3617-01	Intel Niantic	DP 光纤 10GE NIC	可选的建议前端
1	PCIe	375-3606-01	Mellanox MHJH29-XTC	InfiniBand HCA	可选的建议前端
1	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议前端
1	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	PCIe	375-3665-01	Sun Thebe (INT)	内部 SAS HBA	基本配置
4	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议前端
4	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4	PCIe	375-3609-03	Sun Thebe (EXT)	8P 6Gb/s SAS HBA	其他可选后端

连接的存储

7120 单机配置允许使用包含 1 个或 2 个磁盘机框的单链。7120 的扩展存储不支持优化了写入的 (Logzilla) SSD。磁盘机框必须使用 24 个 HDD 进行完全填充。不支持半填充机框配置。有关更多信息，请参阅[“连接到附加存储” \[224\]](#)。有关组件规格和组件图，另请参见[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

7320

7320 硬件概述

在准备维修 7320 系统的可更换组件时，请使用本节中的信息。在查看本节后，参阅以下过程说明：

- “7x20 CRU 维护过程” [159] - 更换存储控制器组件
- “磁盘机框维护过程” [210] - 更换磁盘机框组件

机箱概述

Sun ZFS Storage 7320 包含一个存储控制器或以高可用性群集形式配置的两个存储控制器。单机配置和群集配置均支持一个到六个磁盘机框。

7320 控制器基本配置包括两个 CPU、内置 4 x 1Gb/s 前端 GigE 端口、冗余电源、用于扩展的前端支持的 NIC 选件、磁带备份、InfiniBand 和用于存储扩展的双端口 SAS HBA。

CPU 为 Intel Xeon 5600 系列，2.40GHz，80W，具有 4 个内核处理器。标准内存配置为 96GB，6 x 8GB DDR3-1333 低压 (LV) DIMM (每个 CPU)。可通过为每个 CPU 使用 9 x 8GB DDR3-1333 LV DIMM 将内存升级到 144GB (两个 CPU 一共为 18 x 8GB)。7320 控制器的早期版本提供了 24GB (基本)、48GB 或 72GB 内存选件。群集配置只不过是使用两台服务器且在每台服务器中使用一个群集卡来提供服务器之间的心跳连接。

所有用户可访问的存储由服务器外部的一个到六个磁盘机框提供。RAID 功能由软件进行管理。固态 18GB SAS-1 驱动器 (7320 SAS-2) 用于高性能写入高速缓存 (称为 LogZilla) 或 ZFS 意图日志 (ZFS intent log, ZIL) 设备，并用于最多替代磁盘机框中 24 个驱动器中的四个。其余 20 个驱动器可用于存储。

有关最新的组件规格，请参阅产品网站 <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/storage/unified-storage/index.html>。

7320 是一个 SAS-2 (串行连接 SCSI 2.0) 设备，包含 HBA、磁盘机框和磁盘 (1TB 和 2TB SAS-2)。与 SAS-1 结构相比，SAS-2 存储结构支持更多的目标、更大的宽带、更高的可靠性和更大的扩展空间。

板

7320 存储控制器机箱安装了以下板。

注 - 现场可更换单元 (Field-Replaceable Unit, FRU) 只能由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

- PCIe 竖隔板：存储控制器包含三个 PCIe 竖隔板，这些竖隔板均为客户可更换单元 (Customer Replaceable Unit, CRU)，并连接到主板的背面。每个竖隔板支持一个 PCIe 卡。
- 主板：主板是一个 FRU，包含 CPU 模块、可安装 18 个 DIMM 的插槽、内存控制子系统以及服务处理器 (service processor, SP) 子系统。SP 子系统控制主机电源并监视主机系统事件 (电源和环境事件)。SP 控制器由主机的 3.3 伏待机电源供

电线路供电（只要输入交流电源给系统供电即可，即使设备处于关闭状态也是如此）。

- **配电板：**配电板是一个 FRU，用于将来自电源的 12V 主电源配送给存储控制器的其余部分。它直接连接到背板，并通过母线和排线电缆直接连接到主板。另外，它还支持顶盖联锁终止开关。
- **背板：**背板是一个 FRU，用作配电板与风扇电源板、硬盘驱动器底板和 I/O 板之间的互连。
- **风扇板：**风扇板是 FRU，用于将电力传送到存储控制器风扇模块。此外，这两个板还包含风扇模块状态 LED 指示灯，并向风扇模块传输 I2C 数据。
- **磁盘底板：**硬盘驱动器底板是一个 FRU，包含用于硬盘驱动器的连接器，以及用于 I/O 板、电源与定位器按钮和系统/组件状态 LED 指示灯的互连。存储控制器有一个八磁盘底板。每个驱动器都有用于指示“电源/活动”、“故障”和“可以移除”（不支持）的 LED 指示灯。

以下列表包含了 7320 存储控制器的可更换系统板。

表 2-19 7320 控制器的可更换系统板

部件号	说明	FRU/CRU
F541-2883-01	X8 PCIe 竖隔板卡 1U	CRU
F541-2885-01	X16 PCIe 竖隔板卡 1U	CRU
F541-4081-01	RoHS 主板和托盘	FRU
F511-1489-01	DB，配电板	FRU
F511-1548-01	PCB，8 磁盘 1U 底板	FRU
F541-4275-02	PCBA，连接器板，1U	FRU

电缆

以下列表包含了 7320 存储控制器的可更换电缆。

表 2-20 7320 控制器的可更换电缆

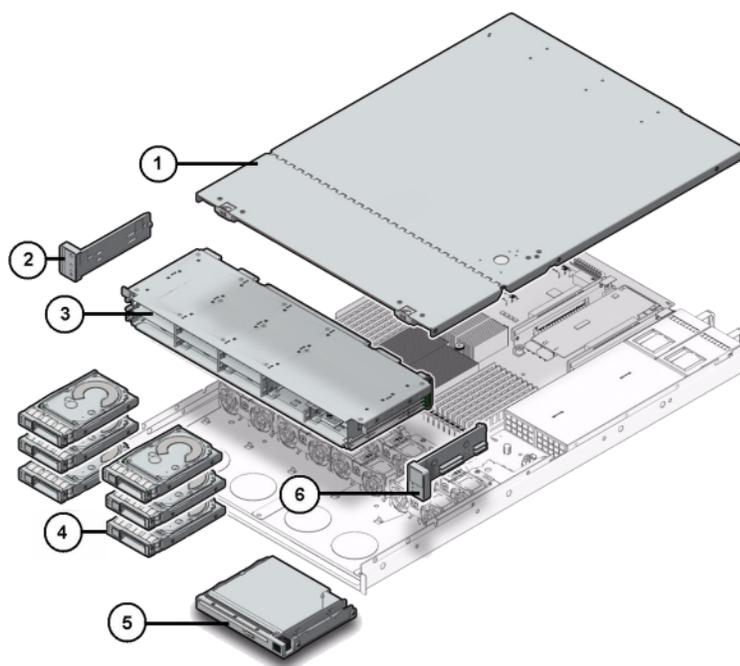
部件号	说明	FRU/CRU
F530-4228-01	电缆，小型 SAS	FRU（内部）
F530-3927-01	FRU，CBL，PDB，MB，1U+2U，排线	FRU（内部）
F530-4431-01	电缆，风扇数据	FRU（内部）
F530-4417-01	FRU 电缆，风扇翼	FRU（内部）
F530-3880-01	电缆，装置，以太网，屏蔽，RJ45-RJ45，6 米	CRU（外部）

部件号	说明	FRU/CRU
F530-3883-01	FRU, 2M, 4X 小型 SAS 电缆	CRU (外部)

7320 I/O 组件

以下图形和图例标识了存储控制器的 I/O 组件。

图 2-35 7320 控制器 I/O 组件



图例

1 顶盖	2 左控制面板光管装置
3 驱动器架	4 固态驱动器
5 空白/USB 模块	6 右控制面板光管装置

7320 CPU 和内存组件

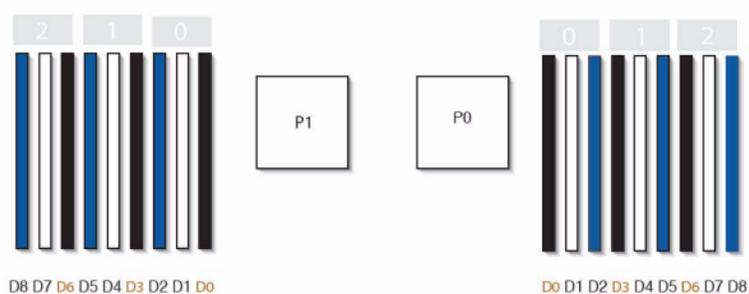
以下列表包含了 7320 的可更换 CPU 和内存组件。

表 2-21 7320 控制器的可更换 CPU 和内存组件

部件号	说明	FRU/CRU
F371-4966-01	DIMM , 8GB , DDR3 , 2RX4 , 13	CRU
F371-4885-01	Intel E5620 , 2.40G	FRU

存储控制器主板分两组提供了 18 个插槽，这些插槽装有符合行业标准的 DDR3 DIMM 内存卡。所有插槽都必须装有填充面板或 DDR3 DIMM。

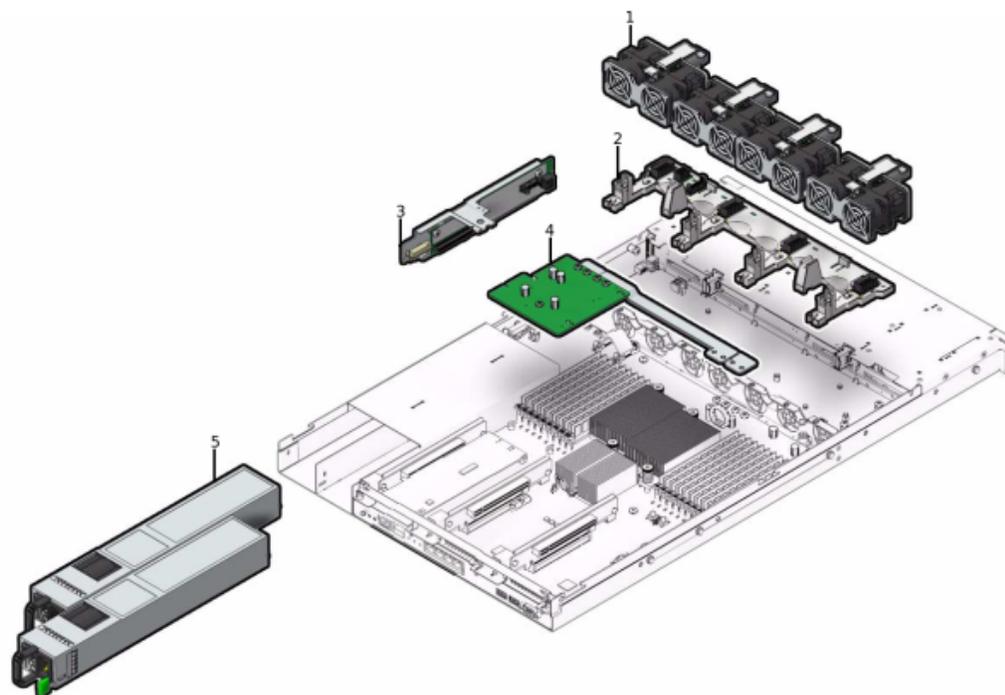
图 2-36 7320 控制器的 CPU 和内存组件



7320 配电和风扇模块组件

以下图形和图例标识了存储控制器的配电/风扇模块组件。

图 2-37 7320 控制器的配电和风扇模块组件



图例

1 风扇模块	4 配电/母线装置
2 风扇板	5 电源
3 背板	

电气规格

以下列表显示了 7320 的电气规格。

注 - 列出的功耗数值是电源的最大额定功率数值。这些数值不是设备的实际额定功耗数值。

连接器

- 两个 C13 连接器需要使用 110-220v 插座

输入

- 额定频率：50/60Hz
- 额定电压范围：100-120/200-240 VAC
- 最大交流电流 RMS：最大 9.0 安培
- 交流电工作范围：90-264 VAC

输出

- 3.3 VDC STBY：3.6A
- +12 VDC：62.3A

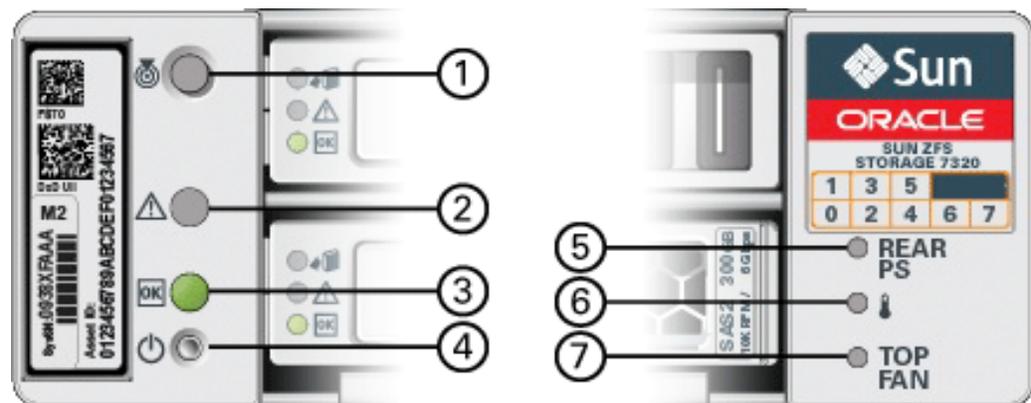
功率消耗

- 最大功耗：873 W
- 最大热输出：2977 BTU/hr
- 额定伏安：891 VA (240 VAC 时)，0.98P.F

7320 前面板

以下图形和图例标识了前面板 LED 指示灯。

图 2-38 7320 控制器的前面板 LED 指示灯



图例

- | |
|----------------------|
| 1 定位按钮/LED 指示灯 |
| 2 需要维修 LED 指示灯 (琥珀色) |
| 3 电源/正常 LED 指示灯 (绿色) |
| 4 电源按钮 |
| 5 背部电源 |
| 6 系统过热 LED 指示灯 |
| 7 顶部风扇 |

以下图形和图例标识了 7320 前面板驱动器位置。两个用于存储操作系统的镜像硬盘驱动器 (hard disk drive, HDD) 位于插槽 0 和 1 中。最多有四个存储着读取高速缓存的固态硬盘 (ReadZilla SSD) 按顺序填充在插槽 2 到插槽 5 中。插槽 6 和插槽 7 为空, 且必须包含驱动器填充面板。

图 2-39 7320 控制器的前面板驱动器位置



表 2-22 7320 控制器的前面板驱动器位置

磁盘驱动器位置				
HDD1	HDD3	HDD5		
HDD0	HDD2	HDD4	HDD6	HDD7

7320 可更换组件

以下列表包含 7320 的所有可更换配电、磁盘和风扇模块组件。请注意, 存储控制器上的电源、磁盘和风扇模块都可热插拔。

表 2-23 7320 控制器的可更换组件

部件号	说明	FRU/CRU
F300-2233-02	RoHS 760W 电源	CRU

部件号	说明	FRU/CRU
F541-2075-04	母线电源, 1U	FRU
F542-0184-01	DR, 3Gb SATA	CRU
F542-0330-01	2.5" 512GB ReadZilla SSD	CRU
F541-276-01	ASSY FAN 模块	CRU
F541-4274-02	风扇板 (1U)	FRU

7320 PCIe 卡和竖隔板

以下是 7320 系统的可更换 PCIe 卡的完整列表。

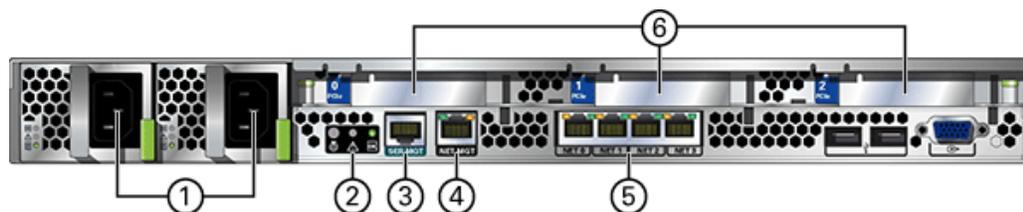
表 2-24 7320 控制器的可更换 PCIe 卡

部件号	说明	FRU/CRU
F371-4325-01	8Gb FC HBA (PCIe)	CRU
F375-3609-02	PCA, SAS 6GBS 8 端口 (PCIe)	CRU
F375-3606-03	双端口 (x4) IB HCA (PCIe)	CRU
F375-3696-01	双端口 CX2 4XQDR (PCIe)	CRU
F375-3617-01	2X10GbE SFP+, X8 (PCIe)	CRU
F375-3481-01	NIC 卡四端口 1GigE Cu (PCIe)	CRU
F511-1496-04	Sun Fishworks Cluster Controller 200 (PCIe)	FRU

7320 后面板

以下是 7320 存储控制器后面板的图示。Sun 375-3609 应在插槽 2 中，不能安装在任何其他插槽中，且未提供另一部件作为选项。

图 2-40 7320 控制器后面板



图例

1 电源设备	4 网络管理端口
2 SC 摘要状态 LED 指示灯	5 以太网端口
3 串行管理端口	6 PCIe 插槽

7320 单控制器和群集控制器配置

单控制器基本配置为 96GB RAM，两个 2.4GHz 四核处理器，一个外部 SAS HBA 和四个 10/100/1000 以太网端口。

下表介绍了 7320 的基本配置。

表 2-25 7320 控制器基本配置

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
TA7320-24A	S7320, 2xCPU, 24GB, 单个	597-1060-01
7104054	S7320, 2xCPU, 96GB, 单个	7045900
TA7320-24A-HA	S7320, 2xCPU, 24GB, 群集	597-1061-01
7104055	S7320, 2xCPU, 96GB, 群集	7045903

以下是针对单控制器的 PCIe 配置选项。所有 PCIe 卡均为窄板型，且必须配备窄板型装配托架。

表 2-26 7320 独立控制器的 PCIe 配置选项

插槽	类型	部件号	供应商部件	说明	注意
0	PCIe	375-3617-01	Intel Niantic	DP 光纤 10GE NIC	可选的建议 前端
0	PCIe	375-3696-01	Mellanox	InfiniBand HCA	可选的建议 前端
0	PCIe	375-3606-03	MHJH29- XTC	InfiniBand HCA	可选的建议 前端
0	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议 前端
0	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动 器 (备用)
1	PCIe	375-3617-01	Intel Niantic	DP 光纤 10GE NIC	可选的建议 前端
1	PCIe	375-3696-01	Mellanox	InfiniBand HCA	可选的建议 前端
1	PCIe	375-3606-03	MHJH29- XTC	InfiniBand HCA	可选的建议 前端
1	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议 前端
1	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动 器 (备用)
2	PCIe	375-3609-03	Sun Thebe	外部 SAS HBA	基本配置

7320 群集配置

7320 群集基本配置为 96GB RAM、两个 2.4GHz 四核处理器、一个外部 SAS HBA 和四个 10/100/1000 以太网端口，以及一个群集卡。Sun Storage 7420C 群集升级工具包 (XOPT 594-4680-01) 包含两个带电缆的群集卡，这两个群集卡用于将两个 7320 或两个 7420 控制器转换为一个群集。

以下选项可用于群集存储控制器。

注 - 当您将 7320 加入群集时，同样必须在所有群集式存储控制器中配置卡，而且必须以相同的方式配置在两个机箱中的群集式存储控制器中使用的所有可选 NIC/HBA 卡。

表 2-27 7320 群集控制器配置

插槽	类型	部件号	供应商部件	说明	注意
0	PCIe	375-3617-01	Intel Niantic	DP 光纤 10GE NIC	可选的建议前端
0	PCIe	375-3696-01	Mellanox	InfiniBand HCA	可选的建议前端
0	PCIe	375-3606-03	MHJH29-XTC	InfiniBand HCA	可选的建议前端
0	PCIe	375-3481-01	Intel EXPI9404PT	QP 铜质 NIC	可选的建议前端
0	PCIe	371-4325-01	QLogic	8Gb DP FC HBA	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
1	PCIe	542-0298-01	周日	Fishworks 群集卡 2	群集基本配置
2	PCIe	375-3609-03	Sun Thebe	外部 SAS HBA	群集基本配置

7320 连接器管脚分配

串行管理连接器 (SERIAL MGT) 是一个 RJ-45 连接器，并且是到 SP 控制台的终端连接。

图 2-41 7320 控制器串行管理端口



网络管理连接器 (NET MGT) 是一个位于主板上的 RJ-45 连接器，它提供了到 SP 控制台的备用终端接口。

图 2-42 7320 控制器网络管理端口



主板上四个运行速率为 10/100/1000 兆字节/秒的 RJ-45 千兆位以太网连接器 (NET0、NET1、NET2 和 NET3)。在使用前必须配置这些网络接口。

连接的存储

7320 单控制器和群集控制器配置都支持包含一到六个磁盘机框的单链。可以在链内以任何顺序组合使用仅磁盘的机框和支持 Logzilla 的机框的任何组合。布线配置不会改变。不支持半填充机框配置。有关更多信息，请参阅[“连接到附加存储” \[224\]](#)。有关组件规格和组件图，另请参见[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

另请参见

- [“7x20 CRU 维护过程” \[159\]](#)
- [“磁盘机框概述” \[197\]](#)
- [“磁盘机框维护过程” \[210\]](#)

7420

7420 硬件概述

在准备维修 7420 控制器的可更换组件时，请使用此页面中的信息作为参考。

有关过程说明，请参阅以下章节：

- [“7x20 CRU 维护过程” \[159\]](#) – 更换系统控制器组件
- [“磁盘机框维护过程” \[210\]](#) – 更换磁盘机框组件

设备概述

Sun ZFS Storage 7420 Appliance 包括一个独立的存储控制器或以高可用性群集形式配置的两个存储控制器，1 到 36 个磁盘机框。下表介绍了 7420 配置选项：

注 - 7420 M2 控制器无法与 7420 控制器构成群集。

表 2-28 7420 控制器配置选项

产品 ID	Mktg 部件号	CPU	DIMM	Readzilla	引导驱动器	Mfg 部件号
7420 M2	7107089	4x8 核, 2.0GHz	8GB, 16GB	1.6TB SAS	900GB SAS	7075466
7420 M2	7107090	4x10 核, 2.40GHz	8GB, 16GB	1.6TB SAS	900GB SAS	7075470
7420	7100566	4x8 核, 2.0GHz	8GB, 16GB	512GB SATA	500GB SATA	7014572
7420	7100568	4x10 核, 2.40GHz	8GB, 16GB	512GB SATA	500GB SATA	7014573

您可以通过在 BUI 中的 "Maintenance" (维护) 屏幕上查看产品 ID 或者使用 CLI `configuration version show` 命令来识别配置。您也可检查引导驱动器上的物理标签，如“系统驱动器” [146] 一节中引导驱动器图中所示。

有关最新的组件规格，请参阅产品网站 <http://oracle.com/ZFSStorage>。

机箱

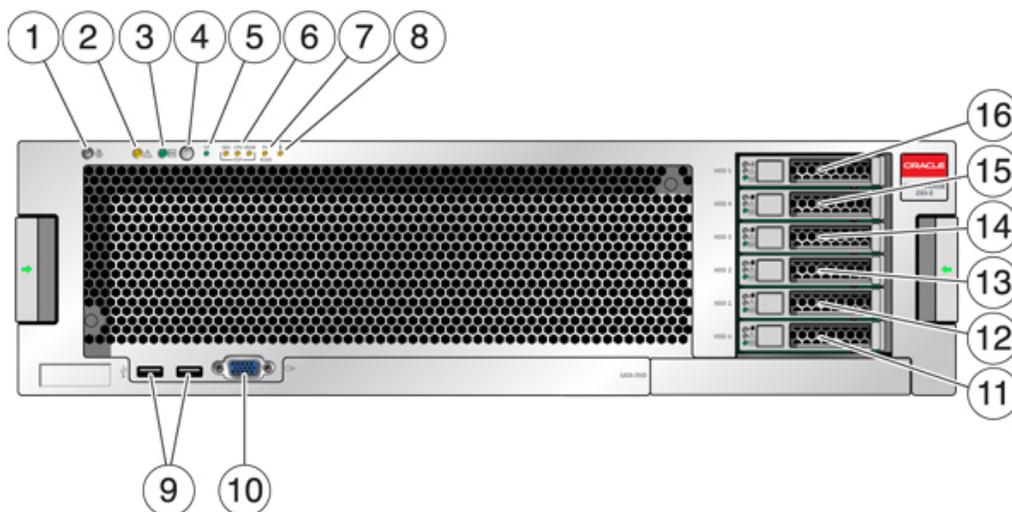
3U 机箱外形尺寸如下：

表 2-29 7420 控制器大小

尺寸	测量值	尺寸	测量值
高度	13.3 厘米/5.25 英寸	厚度	70.6 厘米/27.8 英寸
宽度	43.7 厘米/17.19 英寸	重量	16.36 千克/96 磅

前面板

图 2-43 7420 控制器前面板



图例

1 定位器 LED 指示灯和按钮 (白色)	7 电源 (Power Supply, PS) 需要维修 LED 指示灯	13 SSD 2 (可选)
2 需要维修 LED 指示灯 (琥珀色)	8 温度过高警告 LED 指示灯	14 SSD 3 (可选)
3 电源/正常 LED 指示灯 (绿色)	9 USB 2.0 连接器	15 SSD 4 (可选)
4 电源按钮	10 DB-15 视频连接器	16 SSD 5 (可选)
5 服务处理器 (Service Processor, SP) 正常 LED 指示灯 (绿色)	11 引导驱动器 0 (镜像)	
6 风扇/CPU/内存需要维修 LED 指示灯	12 引导驱动器 1 (镜像)	

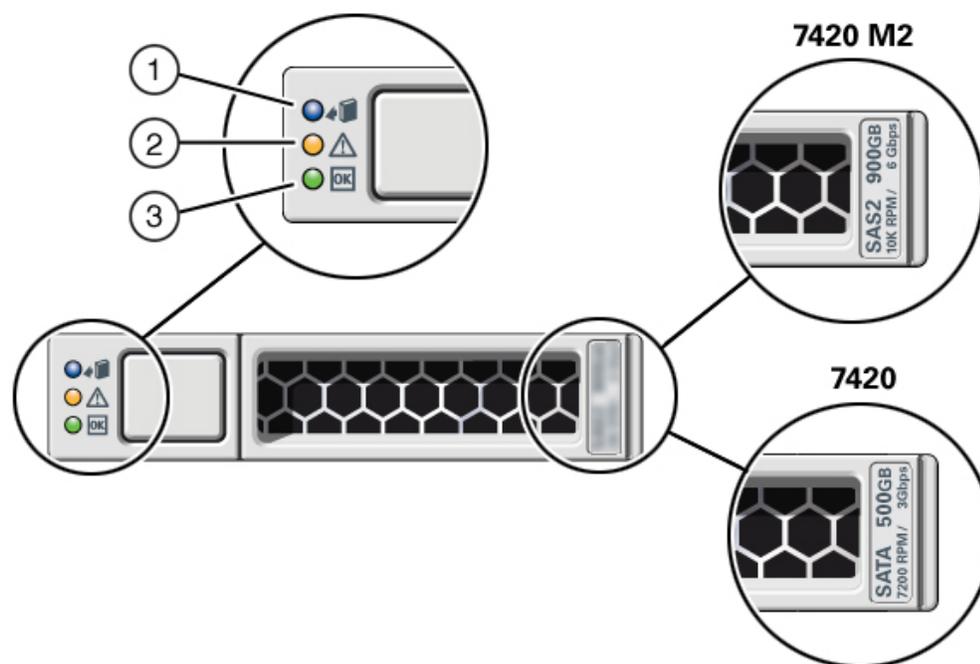
系统驱动器

7420 M2 在插槽 0 和 1 中安装有两个 900GB SAS-2 系统引导驱动器，它们配置为镜像对。最多可以有四个 1.6TB SAS-2 Readzilla SSD 按顺序安装在插槽 2 到插槽 5 中。在

7420 M2 群集中，每个控制器中安装的固态硬盘 (solid state drive, SSD) 数量可能会有所不同。

7420 控制器在插槽 0 和 1 中安装有两个 500GB SATA 系统引导驱动器，它们配置为镜像对。可以选择将零个、两个、三个或四个 512GB SSD 按顺序安装在插槽 2 到插槽 5 中。在 7420 群集中，两个控制器中安装的 SSD 数量必须相同。

图 2-44 7420 控制器系统驱动器



图例

1 定位 (白色)

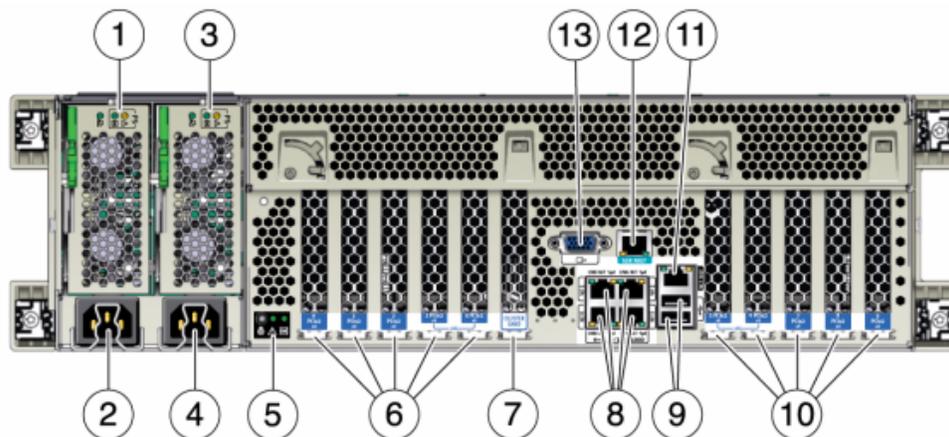
2 需要维修操作 (琥珀色)

3 正常/活动 (绿色)

后面板

下图显示了控制器的后面板。本图未介绍基本配置 HBA。

图 2-45 7420 控制器后面板



图例

1 电源单元 0 LED 状态指示灯 - 正常：绿色；电源故障：琥珀色；交流电正常：绿色	8 网络 (NET) 10/100/1000 端口：NET0-NET3
2 电源单元 0 交流电插口	9 USB 2.0 端口
3 电源单元 1 LED 状态指示灯 - 正常：绿色；电源故障：琥珀色；交流电正常：绿色	10 PCIe 插槽 5-9
4 电源单元 1 交流电插口	11 网络管理 (NET MGT) 端口
5 系统状态 LED 指示灯 - 电源：绿色；警示：琥珀色；定位：白色	12 串行管理 (SER MGT) 端口
6 PCIe 插槽 0-4	13 DB-15 视频连接器
7 群集卡插槽	

连接器

串行管理连接器 (SER MGT) 是一个 RJ-45 连接器，提供与 SP 控制台的终端连接。

图 2-46 7420 控制器串行管理端口



网络管理连接器 (NET MGT) 是一个 RJ-45 连接器，提供针对 SP 控制台的 LAN 接口。

图 2-47 7420 控制器网络管理端口



主板上四个运行速率为 10/100/1000 兆字节/秒的 RJ-45 千兆位以太网连接器 (NET0、NET1、NET2 和 NET3)。在使用前必须配置这些网络接口。

电气规格

以下列表显示了 7420 控制器的电气规格。

注 - 所列出的功耗数值是电源的最大额定功率数值，而不是设备的实际额定功耗数值。

输入

- 额定频率：50/60Hz
- 交流电操作范围：100-127 VAC (2 个 CPU) 和 200-240 VAC (2 个或 4 个 CPU)
- 最大交流电流 RMS：12A (100 VAC)/12A (200 VAC)

功率消耗

- 最大功耗：1800 W

- 最大热输出：6143 BTU/hr
- 额定伏安：1837 VA (240 VAC 时) ，0.98 P.F

内部板

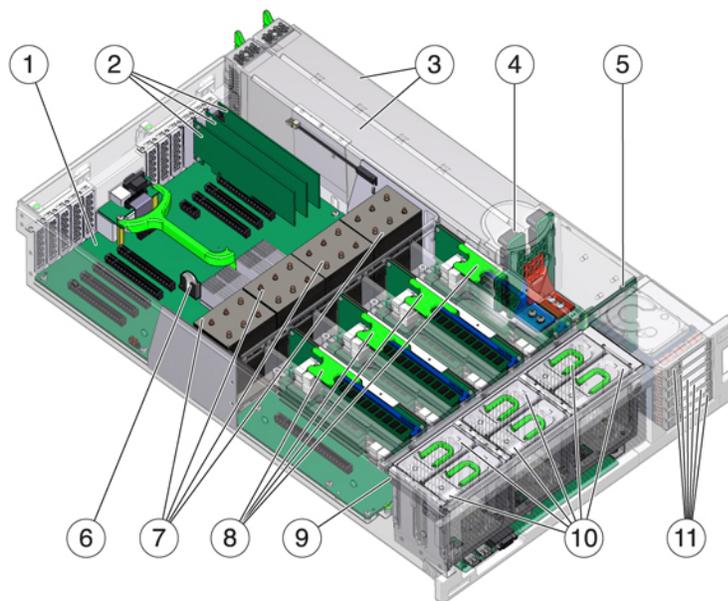
7420 控制器机箱安装了以下板。现场可更换单元 (Field-Replaceable Unit, FRU) 只能由经过培训的 Oracle 维修技术人员进行更换。

- **主板**：主板是一个 FRU，它包括 CPU 模块、可安装八个 DIMM 竖隔板的插槽、内存控制子系统和服务处理器 (service processor, SP) 子系统。SP 子系统控制主机电源并监视主机系统事件（电源和环境事件）。SP 控制器由主机的 3.3 V 备用电源供电线路供电，只要系统接通交流输入电源就可以使用，即使系统处于关闭状态时也是如此。
- **配电板**：配电板是一个 FRU，用于将来自电源的 12V 主电源配送给系统的其余部分。它直接连接到垂直的 PDB 卡，然后通过母线和排线电缆连接到主板。另外，它还支持顶盖联锁（“终止”）开关。在存储控制器中，电源会连接到电源底板，而后者又连接到配电板。
- **垂直 PDB 卡**：垂直配电板（或背板卡）是一个 FRU，用作配电板和风扇电源板、硬盘驱动器底板和 I/O 板之间的互连。
- **电源底板卡**：此板将配电板连接到电源 0 和 1。
- **风扇电源板**：这两个风扇电源板是 FRU，用于将电力传送到存储控制器风扇模块。此外，这两个板还包含风扇模块状态 LED 指示灯，并向风扇模块传输 I2C 数据。
- **驱动器底板**：可安装六个驱动器的底板是一个 FRU，它包括驱动器的连接器，以及用于 I/O 板、电源和定位器按钮以及系统/组件 LED 状态指示灯的互连。每个驱动器都有用于指示“电源/活动”、“故障”和“定位”的 LED 指示灯。

组件

下图显示了各个控制器组件，并且在表中对这些组件进行了标识。

图 2-48 7420 控制器组件



图例

1 主板	7 CPU 和散热器
2 窄板型 PCIe 卡	8 内存竖隔板
3 电源设备	9 风扇板
4 电源底板	10 风扇模块
5 驱动器底板	11 引导驱动器和 SSD
6 系统锂电池	

CPU 和内存

7420 控制器支持以下配置：

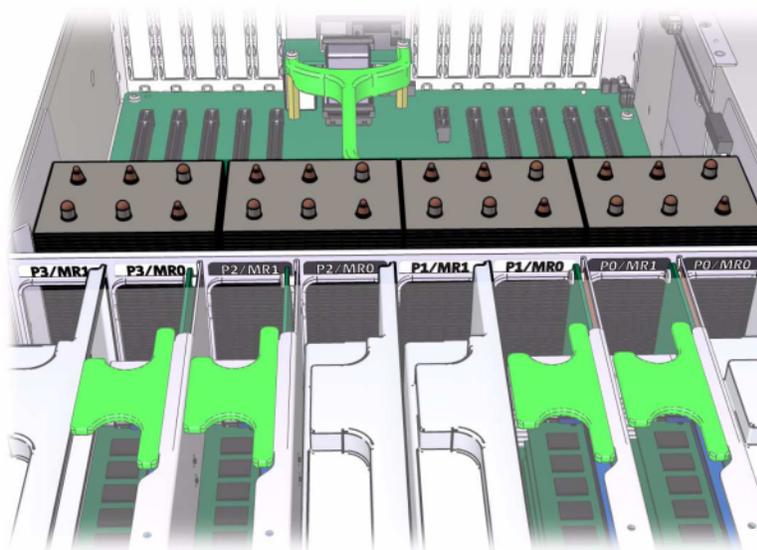
- 每个竖隔板上安装两个、四个或八个 8GB 的 DDR3 DIMM，可容纳 128GB、256GB 或 512GB 的内存（对于 2.0GHz CPU）。

- 每个竖隔板上安装四个或八个 8GB 的 DDR3 DIMM，可容纳 256GB 或 512GB 的内存（对于 2.0GHz 和 2.4GHz CPU）。
- 每个竖隔板上安装四个或八个 16GB 的 DDR3 DIMM，可容纳 512GB 或 1TB 的内存（对于 2.4GHz CPU）。

注 - 为了正常冷却，与未填充 CPU 的插槽对应的内存竖隔板必须安装有填充面板。

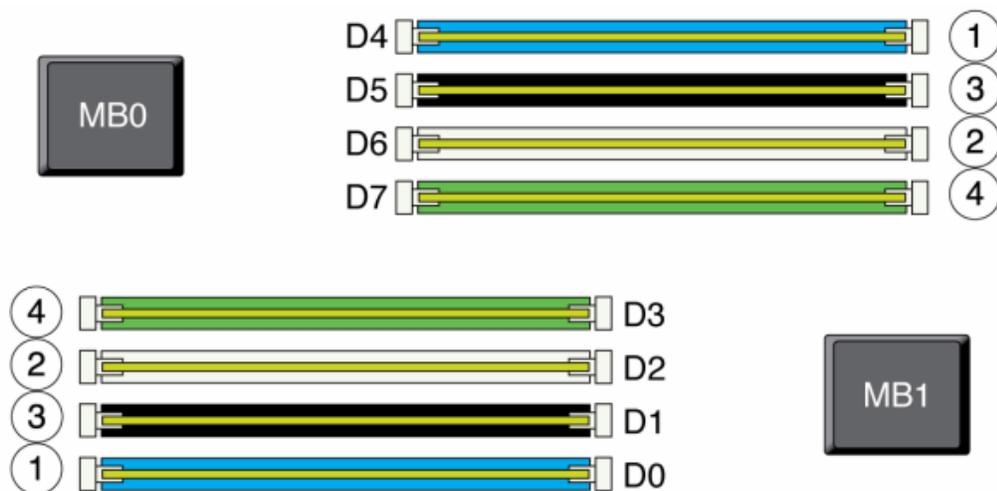
以前的 7420 控制器配置支持两个或四个（1.86GHz 或 2.00GHz）CPU，每个 CPU 需要两个内存竖隔板。每个竖隔板上安装有四个或八个 4GB 或 8GB 的 DDR3 DIMM，最多可容纳 256GB 的内存（两个 CPU）或 512GB 的内存（四个 CPU）。

图 2-49 7420 控制器内存竖隔板



有关 DIMM 位置的信息，请参阅顶盖上的维修标签。必须填充每个内存竖隔板上的插槽 D0、D2、D4 和 D6，而插槽 D1、D3、D5 和 D7 可以作为一个组在所有已安装的内存竖隔板上填充（可选）。系统中的所有 DIMM 都必须相同。

图 2-50 7420 控制器的 CPU 和内存

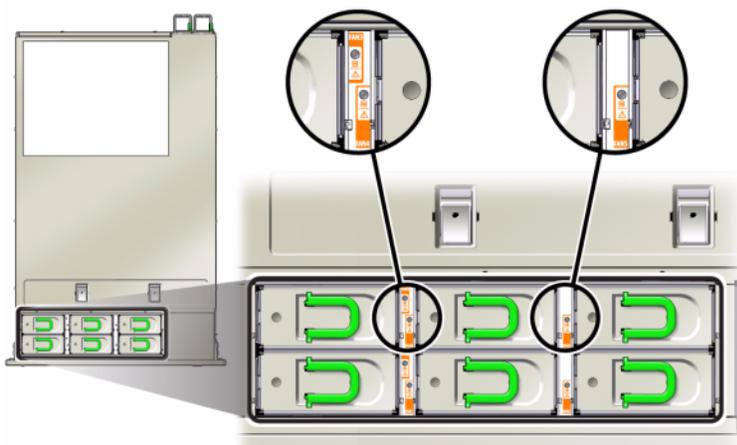


设备日志和 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 视图中的 DIMM 名称均显示全名称，例如 /SYS/MB/P0/D7。

风扇模块

下图显示了存储控制器的风扇模块和风扇模块 LED 指示灯。当在风扇模块中检测到故障时，以下 LED 指示灯将亮起：

图 2-51 7420 控制器的风扇模块 LED 指示灯



- 前面和后面的“需要维修操作”LED 指示灯
- 服务器前面的风扇模块“需要维修操作”（顶部）LED 指示灯
- 风扇故障 LED 指示灯位于故障风扇模块或相邻模块

如果风扇故障导致系统工作温度升高，则系统过热 LED 指示灯可能会亮起。

NIC/HBA 选件

此表介绍了单机和群集配置的 NIC/HBA PCIe 卡选件。

表 2-30 7420 控制器的 NIC/HBA 选件

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
SGX-SAS6-INT-Z	8 端口 6Gb/s SAS-2 内部 HBA	7054001
SG-XPCIE2FC-QF8-Z	2 端口 8Gb FC HBA	371-4325-02
SG-XPCIESAS-GEN2-Z	2 端口 SAS (x4) 外部 HBA	F375-3609-03
7105394	2 端口 SAS (x4) 外部 HBA (针对欧盟国家/地区)	7059331
X4446A-Z-N	4 端口 GigE UTP	7054739
X4242A	2 端口 CX2 4xQDR, HCA	594-6776-01
X1109A-Z	2 端口 10GbE SFP+ NIC	7051223

Mktg 部件号	说明	Mfg 部件号
X2129A	XCVRm 850NM, 1/10GPS, 短距离, SFP	7015839
X5562A-Z	10GbE/1GbE SFP+ 收发器, LR	594-6689-01

PCIe 选件

7420 控制器具有十个 PCIe 插槽。此表介绍了单机和群集配置的基本和可选 PCIe 卡插槽。

注 - 7420 M2 为 SAS-2 内部 HBA 预留插槽 0, 为两个 SAS-2 外部 HBA 预留插槽 1 和 8。

表 2-31 7420 控制器 PCIe 选件

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
0	7054001	8 端口 6Gb/s SAS-2 内部 HBA	1	7420 M2 的插槽 0 为 SAS-2 内部 HBA 预留
0	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	7420 控制器的可选 FC 目标或启动器 (备用)
0	7051223	2 端口光纤 10GbE NIC	6	7420 控制器可选的建议前端
0	7054739	4 端口铜质 NIC	6	7420 控制器可选的建议前端
1	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	2 端口 SAS 外部 HBA	6	基本配置 (至少 2 个)
2	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	2 端口 SAS 外部 HBA	6	其他可选后端
2	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端
2	371-4325-02	8Gb DP FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
2	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
2	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端

插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
2	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
3	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	2 端口 SAS 外部 HBA	6	其他可选后端
3	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端
3	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
3	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
3	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端
3	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
4	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端
4	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
4	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端
4	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
4	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
C	7056175	Cluster Controller 200	1	群集基本配置
5	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端
5	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
5	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端
5	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
5	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
6	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	2 端口 SAS 外部 HBA	6	其他可选后端
6	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端

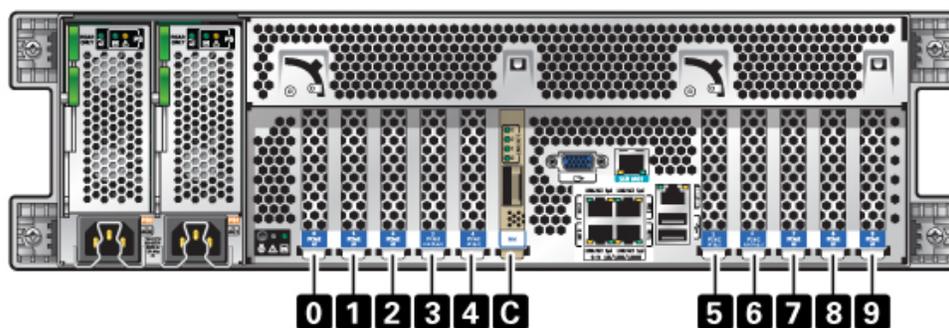
插槽	Mfg 部件号	说明	最长	注意
6	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
6	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
6	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端
6	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
7	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	DP SAS 外部 HBA	6	其他可选后端
7	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端
7	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
7	375-3606-03	CX1 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
7	7051223	2 端口光纤 10GE NIC	6	可选的建议前端
7	375-3696-01	CX2 InfiniBand HCA	4	可选的建议前端
8	F375-3609-03 (对于欧盟国家/地区为 7059331)	2 端口 SAS 外部 HBA	6	基本配置 (至少 2 个)
9	371-4325-02	8Gb 2 端口 FC HBA	6	可选的 FC 目标或启动器 (备用)
9	7051223	2 端口光纤 10GbE NIC	6	可选的建议前端
9	7054739	4 端口铜质 NIC	6	可选的建议前端

PCIe 插槽顺序

向 7420 基本配置中安装更多 PCIe 卡时，卡必须按特定顺序添加。

注 - 7420 M2 为 SAS-2 内部 HBA 预留插槽 0，为两个 SAS-2 外部 HBA 预留插槽 1 和 8 (请参见“[PCIe 选件](#)” [155])。

图 2-52 7420 控制器的 PCIe 卡和插槽顺序



按以下顺序安装可选 PCIe 卡：

表 2-32 7420 控制器的可选 PCIe 卡和插槽顺序

PCIe 卡	插槽顺序
1. SAS-2 外部 HBA	插槽 2、7、3、6
2. 8Gb FC HBA	插槽 9 最后安装其他 FC HBA
3. InfiniBand HCA	插槽 7、2、6、3、5、4
4. 10Gb 以太网	插槽 7、2、6、3、5、4、0 (7420 M2 中没有)、9
5. 四端口 1Gb 以太网	插槽 7、2、6、3、5、4、0 (7420 M2 中没有)、9
6. 其余 8Gb FC HBA	插槽 7、2、6、3、5、4、0 (7420 M2 中没有)

连接的存储

7420 控制器的主存储由一到六个连接的存储链提供。每个链最多包含六个纯 HDD 或支持 SSD 的磁盘机框，允许它们以任意顺序组合。有关更多信息，请参阅[“连接到附加存储” \[224\]](#)。有关组件规格和组件图，另请参见[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

7x20

7x20 CRU 维护过程

本节提供了有关如何在 Oracle Sun ZFS Storage 7120、7320 和 7420 控制器中更换客户可更换组件 (customer replaceable component, CRU) 的说明。

有关更换扩展存储机框组件的信息，请参阅[“磁盘机框维护过程” \[210\]](#)。

先决条件

- 阅读概述部分有关您的控制器的信息，以了解系统的可更换部件：
 - [“7120 硬件概述” \[121\]](#)
 - [“7320 硬件概述” \[132\]](#)
 - [“7420 硬件概述” \[144\]](#)
- 按照[“安全信息” \[159\]](#)和[“所需工具和信息” \[159\]](#)这两节中的说明进行操作。

安全信息

本节包含维修存储系统时必须遵循的安全信息。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：

- 请勿移除侧面板或者在侧面板已移除的情况下运行存储系统。可能会发生漏电并伤害到您。盖板和面板所处位置必须符合相应的通风条件，以防止设备损坏。
- 遵守设备上标注的以及《*Important Safety Information for Oracle's Hardware Systems*》（《Oracle 硬件系统重要安全信息》）中所述的所有注意事项、警告和说明。
- 请确保电源的电压和频率与电气额定标签上的电压相符。
- 请遵循静电放电安全做法。对静电放电 (Electrostatic Discharge, ESD) 敏感的设备（例如 PCI 卡、HDD、SSD 和内存卡）需要特殊处理。电路板和 HDD 中包含对静电极其敏感的电子元件。衣服或工作环境产生的一般静电量可以破坏这些板上的组件。请不要在没有采取静电预防措施的情况下触摸组件，尤其是连接器边缘。

所需工具和信息

维修 CRU 时需要以下工具：

- 防静电手腕带 – 处理组件（例如 HDD 或 PCI 卡）时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。在维修或移除存储控制器组件时，请先在手腕上系上防静电手腕带，然后将其连接到机箱上的金属区域。此操作可使您的身体与存储控制器保持等电势。
- 防静电垫 – 将对静电敏感的组件置于防静电垫上。
- 2 号十字螺丝刀
- 绝缘的 1 号平头螺丝刀或类似的工具
- 绝缘的尖头笔或铅笔（用于打开存储控制器电源）

机箱序列号

要针对您的存储控制器获取支持，或者要订购新部件，需要您的机箱序列号。您可以在存储控制器前面板左侧找到机箱序列号标签。另一个标签位于存储控制器的顶部。也可以单击 BUI 标头中的 Sun/Oracle 徽标或者发出以下命令来获取序列号：

```
hostname: maintenance hardware show
```

控制器更换任务

7x20 控制器更换任务

使用以下步骤更换 7x20 控制器：

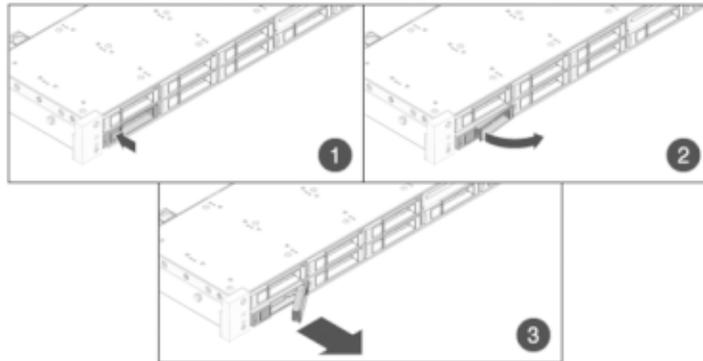
- [“HDD 或 SSD” \[160\]](#)
- [“风扇模块” \[162\]](#)
- [“电源” \[167\]](#)
- [“内存” \[171\]](#)
- [“PCIe 卡和竖隔板” \[181\]](#)
- [“电池” \[191\]](#)

HDD 或 SSD

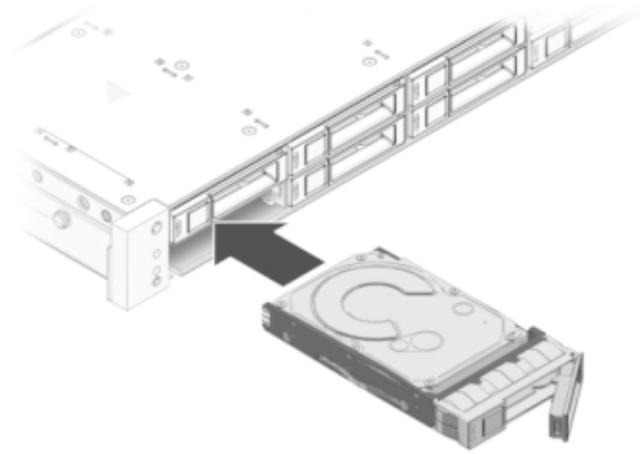
如有多个驱动器发生故障，一次仅更换一个驱动器。连续快速移除多个驱动器会导致硬件/池发生故障。

▼ 更换 7x20 控制器的 HDD 和 SSD

1. 确定出现故障的 HDD 或 SSD，方法是转至 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，然后单击驱动器信息图标 。如果是在该系统上进行操作，则 HDD 或 SSD 上的琥珀色“需要维修”指示灯应亮起。
2. 如果不是在该系统上进行操作，请通过单击定位器图标  来打开定位器指示灯。
3. 推动 HDD 或 SSD 上的释放按钮可打开锁扣。
4. 用手抓住锁扣 (2)，将驱动器从驱动器插槽中拔出。



5. 15 秒之后，导航到 "Hardware" (硬件) > "Maintenance" (维护) 屏幕，然后单击系统控制器上的右箭头图标 ，验证软件能否检测到该驱动器不存在。
6. 将更换驱动器滑入插槽中，直至其完全就位。



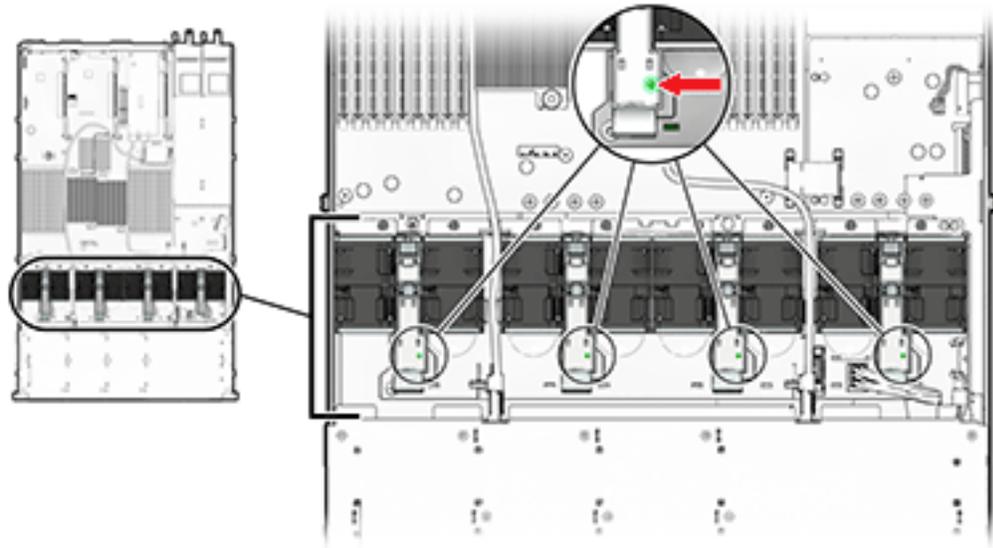
7. 关闭锁扣，将驱动器锁定到位。

Sun ZFS Storage 系统软件会自动检测和配置新驱动器。查看控制器或驱动器机框的详细信息时，该设备将显示在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中。

风扇模块

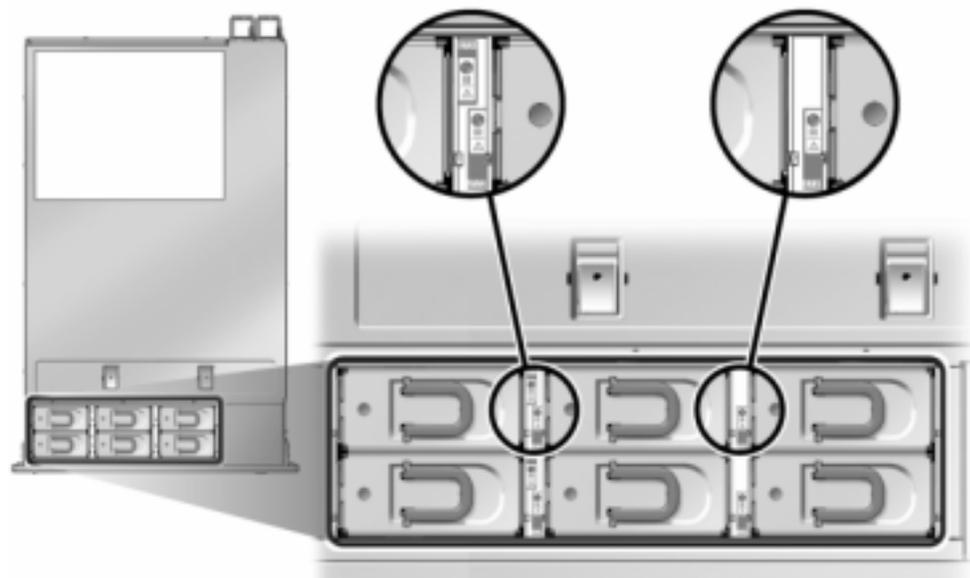
风扇模块可热交换，并且可以在存储控制器运行的同时进行移除和安装，而不影响其他硬件功能。

7120 或 7320：在 7120 和 7320 存储控制器中，风扇模块和状态指示灯隐藏在风扇门下方。7120 和 7320 中的组件可能会略有不同，但是，每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320 控制器。



在存储控制器运行时将顶盖门打开超过 60 秒可能会导致控制器过热而关机。

7420：下图显示了 7420 存储控制器中的风扇模块。



▼ 更换 7x20 控制器风扇模块



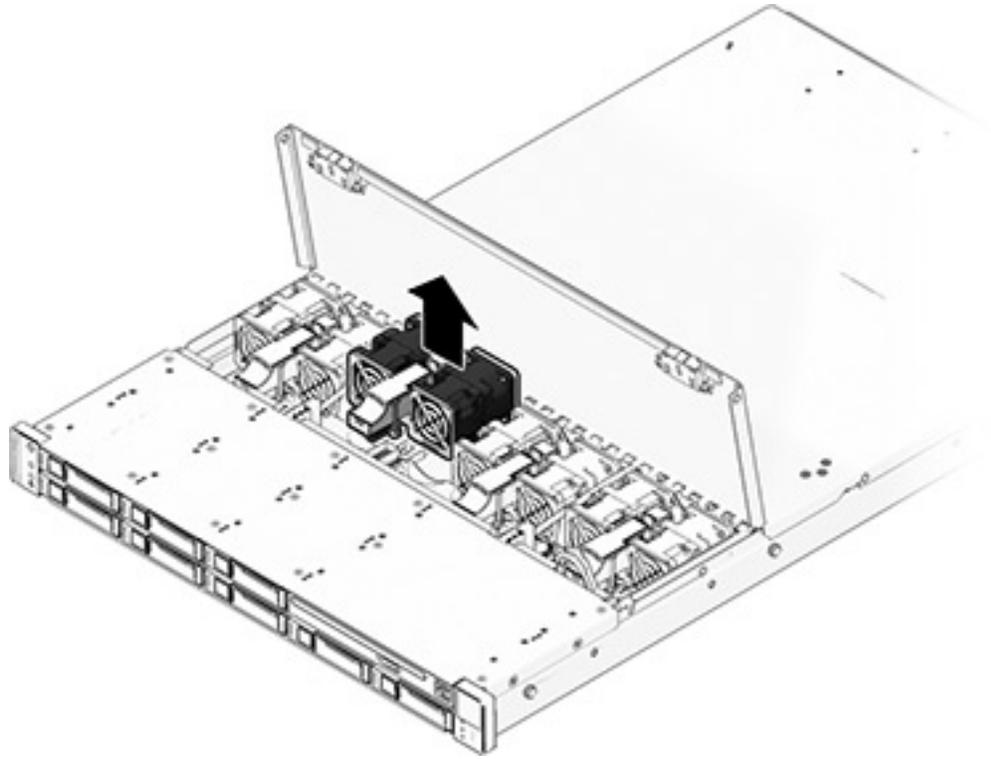
注意 - 在移除风扇的情况下长时间地运行控制器会降低冷却系统的有效性。由于此原因，应提前拆开更换风扇，并在移除故障风扇之后尽快将更换风扇插入控制器机箱中。

1. 要定位需要维修的机箱，请在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击关联的定位器图标 ，或者在服务处理器 (service processor, SP) 提示符下发出 `set /SYS/LOCATE status=on` 命令。控制器机箱上的定位 LED 指示灯将开始闪烁。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 7120 或 7320：更换风扇模块：

在拉开门上的释放卡舌的同时，打开风扇模块门。

确定出现故障的风扇模块，方法是找到相应的“需要维修”状态指示灯，或者在 BUI 的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕中单击要更换的风扇的定位器图标 。

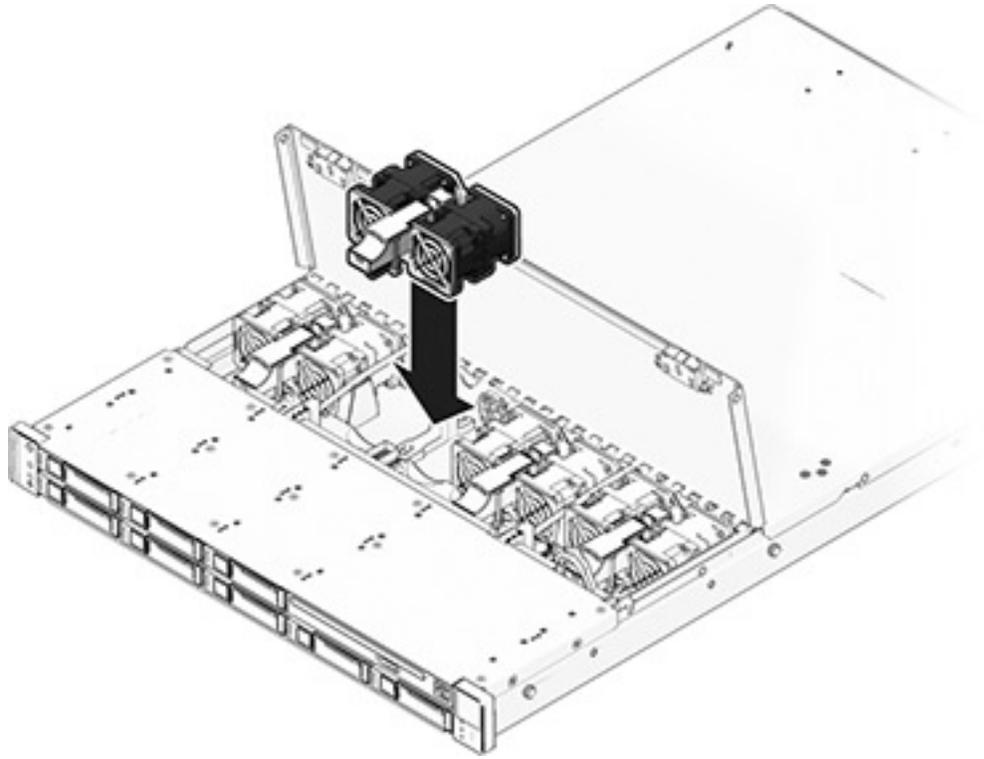
用拇指和食指将风扇模块拔出。



将更换风扇模块装入存储控制器风扇插槽中。



注意 - 必须在一分钟内更换完风扇以避免控制器关机。



向风扇模块施加稳定的压力，使其完全就位。

确认“风扇正常”状态指示灯已亮起，并且更换后的风扇模块上的故障状态指示灯不亮。

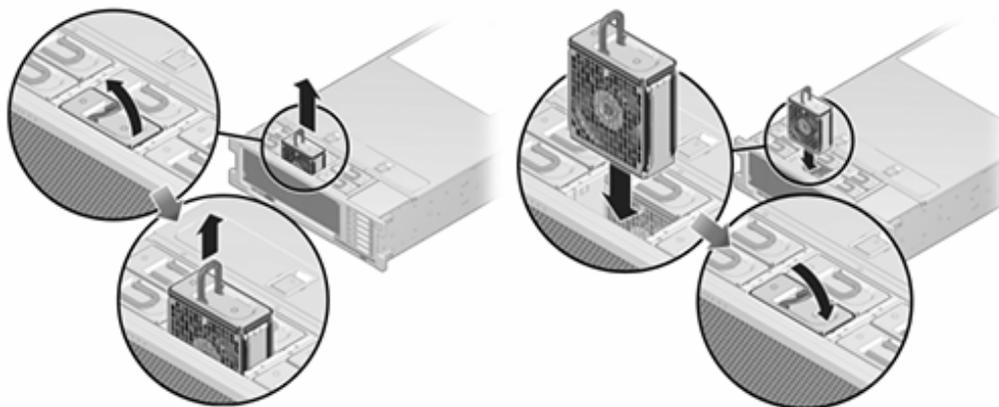
更换风扇之后，立即关上顶盖门，以保持存储控制器中的气流。

6. 7420：更换风扇模块：

确定出现故障的风扇模块，方法是找到相应的“需要维修”状态指示灯，或者在 BUI 的 “Maintenance”（维护）> “Hardware”（硬件）屏幕中单击要更换的风扇的定位器图标



提起风扇模块顶部的锁扣以解除风扇模块锁定，然后将风扇模块拔出。



解除锁定，然后插入 7420 风扇模块。

向风扇模块施加稳定的压力，使其完全就位。

确认“风扇正常”状态指示灯已亮起，并且更换后的风扇模块上的故障状态指示灯不亮。

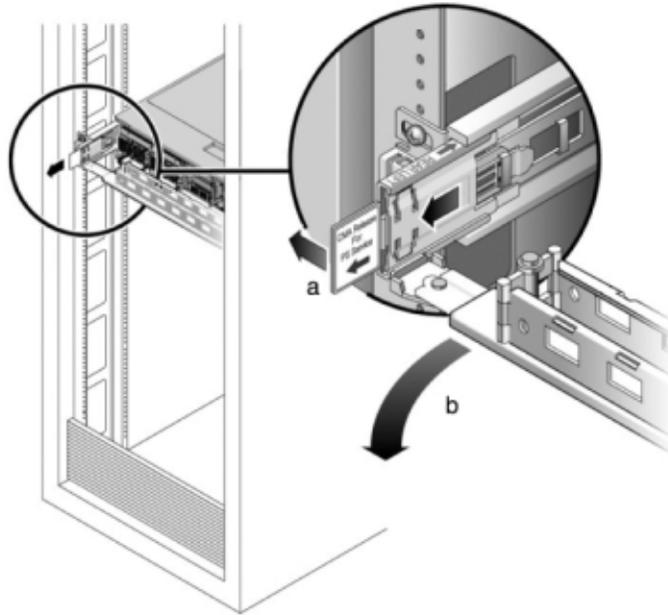
7. 确认“顶部风扇”状态指示灯、“需要维修”状态指示灯以及“定位器”状态指示灯/定位器按钮均不亮。
8. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器滑入机架中。

电源

存储控制器配备了可热交换的冗余电源。如果电源出现故障而且没有可更换的电源，请保持故障电源为安装状态以确保气流正常。出现故障的电源会通过琥珀色的 LED 状态指示灯指示。

▼ 更换 7x20 控制器电源

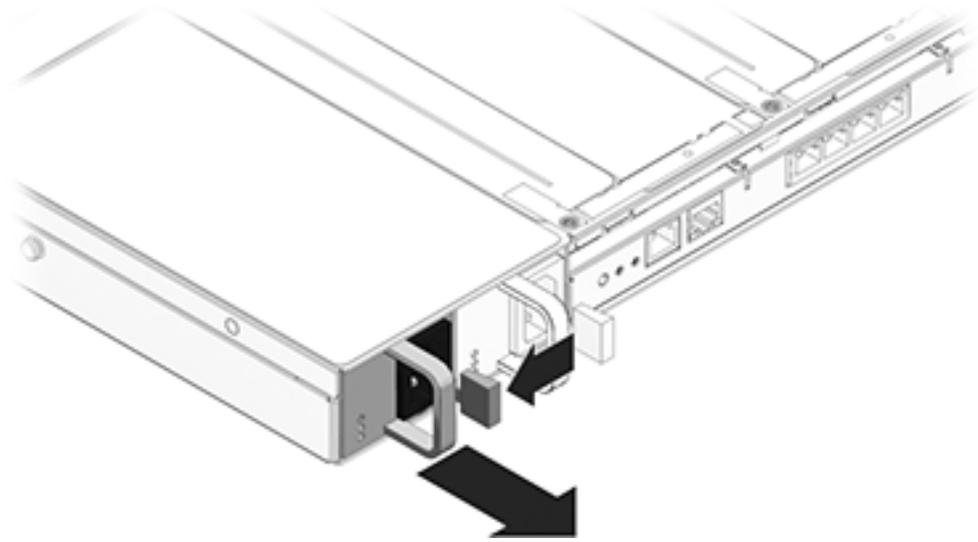
1. 把手伸到故障电源所在的存储控制器的后面。
2. 如果安装了理线架 (cable management arm, CMA)，请按住 CMA 释放卡舌，然后旋转理线架，将其取出。



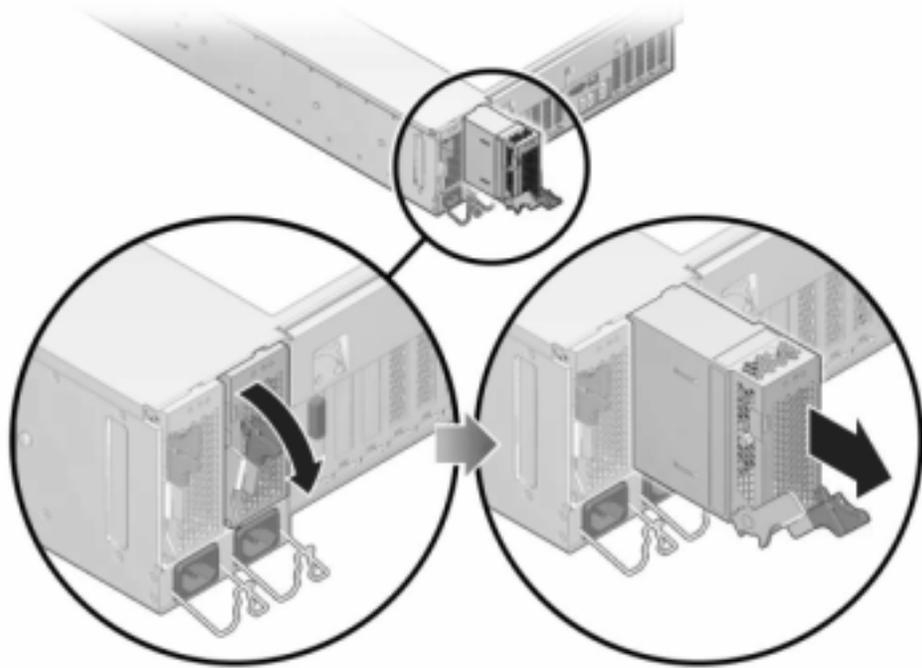
3. 断开连接到故障电源的电源线。

4. 移除电源。

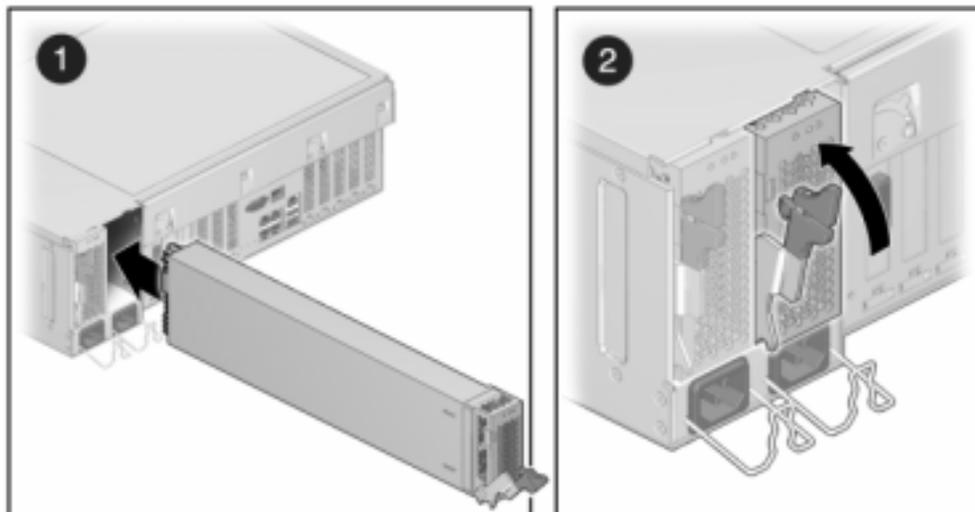
7120 或 7320：松开锁扣，然后移除电源。7120 和 7320 中的组件可能会略有不同，但是，每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320 控制器。



7420 : 握住电源把手，然后按下释放锁扣移除电源。



5. 将更换电源与空的电源机箱托架对齐。
6. 将电源滑入托架中，直到其完全就位。下图显示了 7420 电源。



7. 将电源线连接到电源上。
8. 确认绿色的“交流电源存在”状态指示灯已亮起。
9. 关闭 CMA，将 CMA 插入左后方的滑轨托架。
10. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕。单击控制器的右箭头图标 ，然后单击电源以确认新安装的电源的联机图标  为绿色。

内存

要确定特定内存模块是否已出现故障，必须打开存储控制器，然后查看主板上的琥珀色 LED 状态指示灯。要确定一般的内存故障，请在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，并单击控制器上的右箭头图标 。然后单击 DIMM 以找到出现故障的组件（通过警告图标  指示）。

在开始此任务之前，必须 关闭设备。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

- 登录到 BUI，并单击标题左侧的电源图标 。
- 在 SSH 中进入设备，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。

- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器 (service processor, SP) 并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机 (在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存)，需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 7x20 控制器内存



注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感 (可能导致组件出现故障) 的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

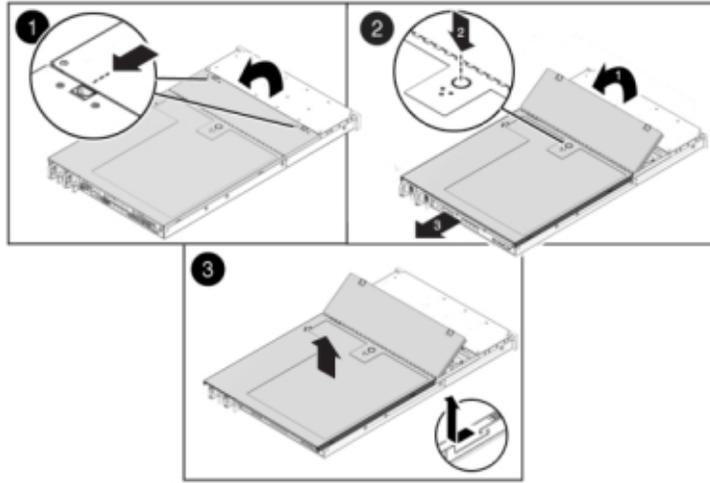
1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 7120 或 7320：7120 和 7320 中的组件可能会略有不同，但是，每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320 控制器。移除顶盖：

打开风扇模块门的锁扣，将两个释放卡舌向后拉，然后将风扇门旋转至打开位置并停留在此位置。

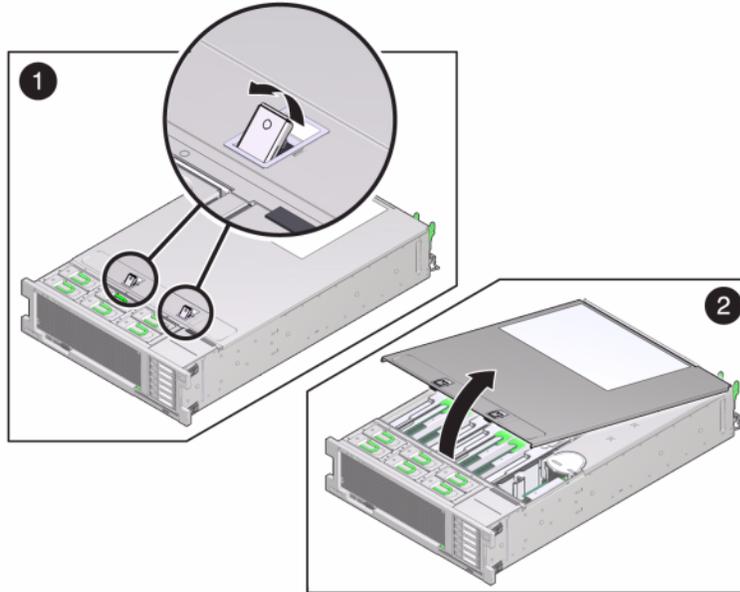
按下顶盖释放按钮，同时将顶盖向后滑动大约半英寸 (1.3 厘米)。

向上提起并移除顶盖。

同时移除气流挡板，方法是按下外面的气流挡板连接器，然后将气流挡板向上提起并从服务器中取出。



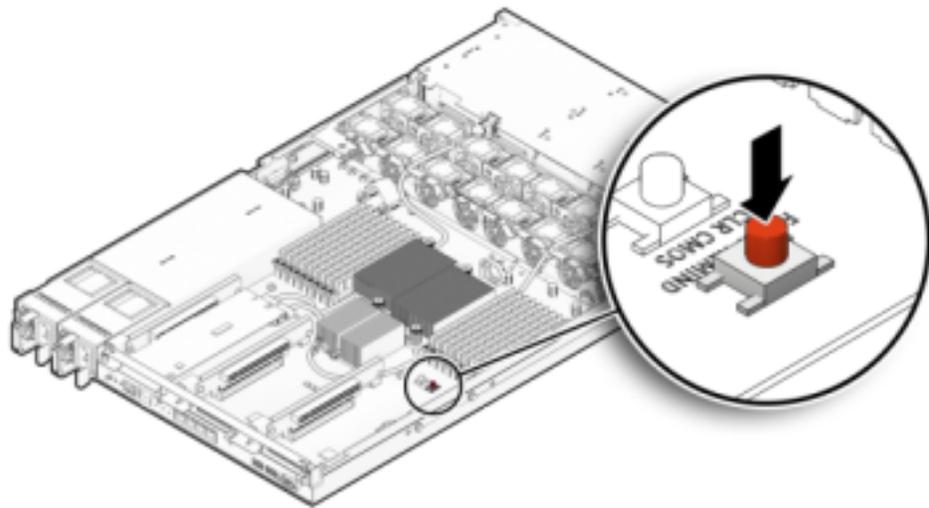
6. 7420 : 移除顶盖 :
同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。



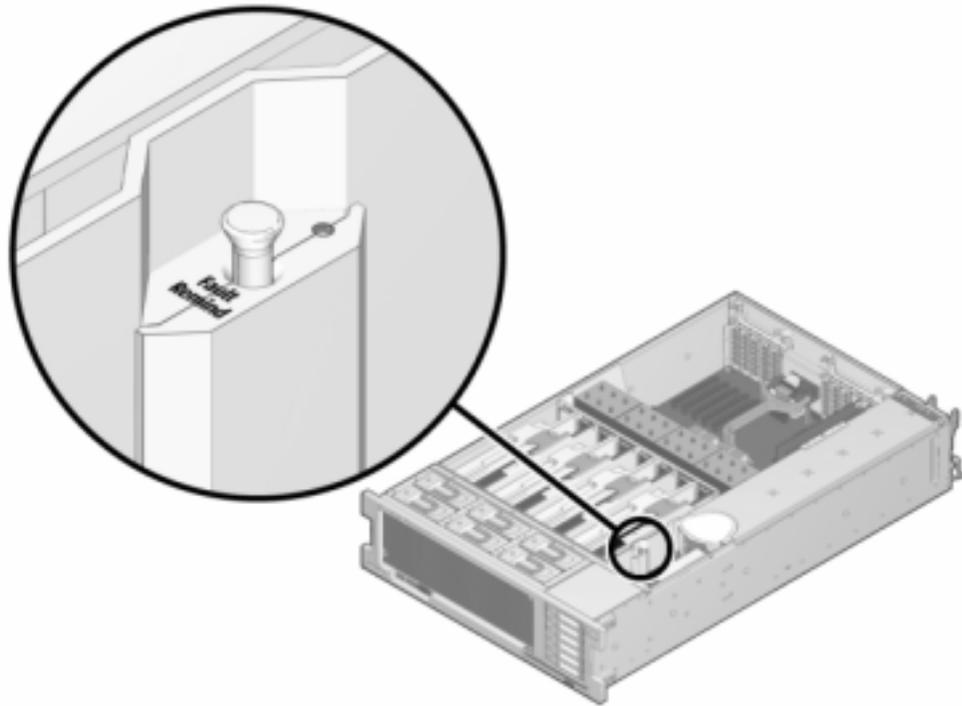
向上提起并移除顶盖。

7. 要定位需要维修的 DIMM，请按下存储控制器上的故障提醒按钮。

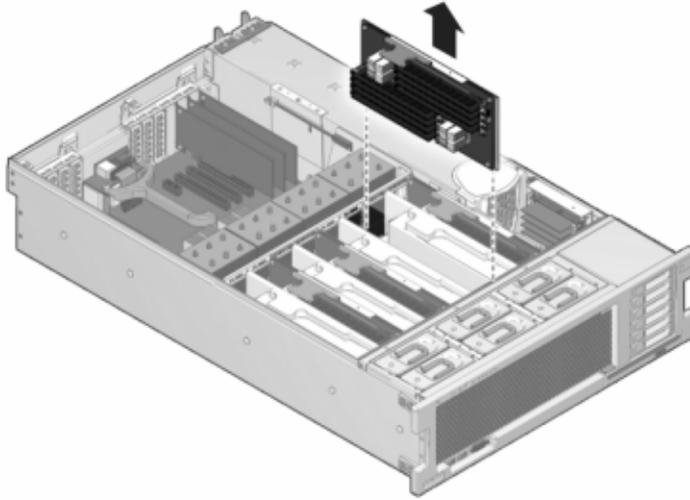
下图显示了 7120 控制器上的故障提醒按钮。



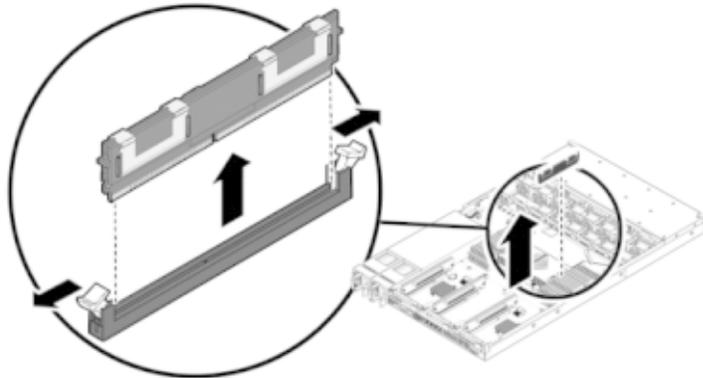
下图显示了 7420 控制器上的故障提醒按钮。



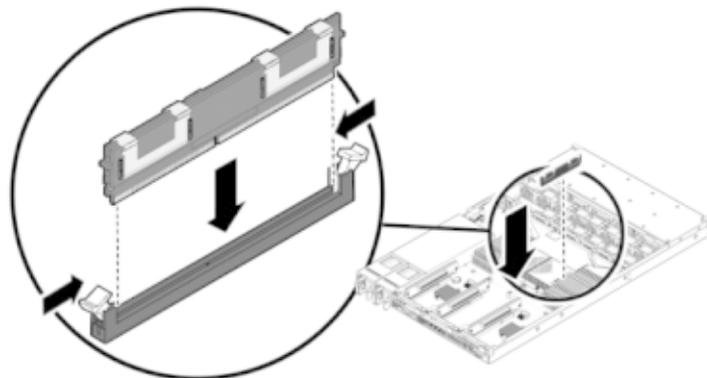
8. 7420：通过“需要维修”状态指示灯确定出现故障的 DIMM 所在的内存竖隔板。垂直向上提起内存竖隔板，将其从主板中移除，然后将其放在防静电垫上。



9. 向外旋转两个 DIMM 插槽弹出杆，直到被挡上，然后小心地将出现故障的 DIMM 垂直向上提起，将其从插槽中移除。



10. 将更换 DIMM 对准连接器，使凹槽与卡固销子对齐，以确保组件方向正确。

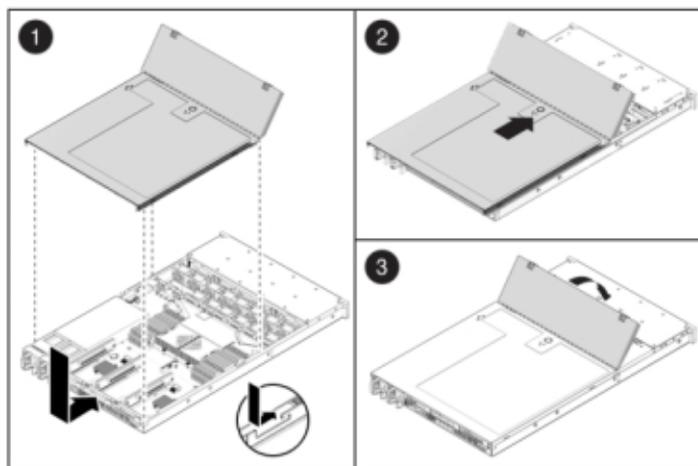


11. 将 DIMM 推入连接器深处，直到弹出卡舌将组件锁定到位。
12. 7120 或 7320：7120 和 7320 中的组件可能会略有不同，但是，每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320。更换箱盖：

将顶盖置于机箱上，使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸（2.5 厘米）距离处。

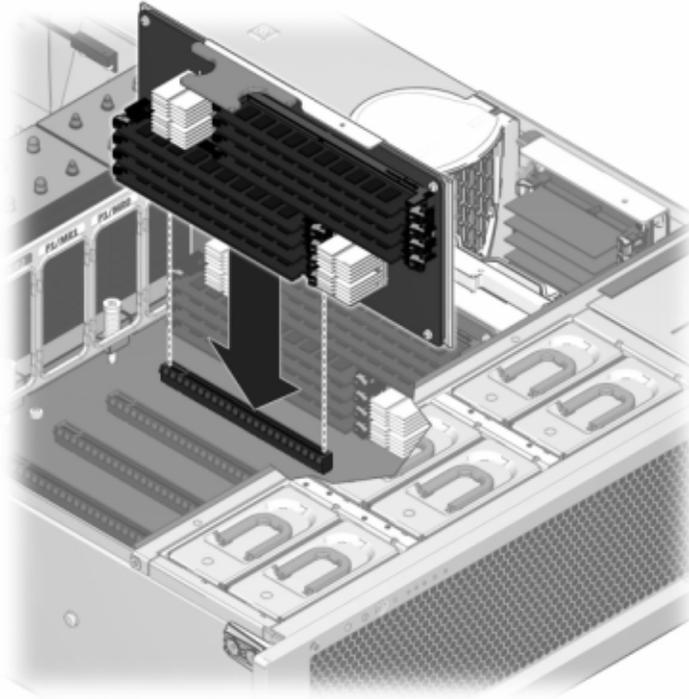
将顶盖向前滑动直到它固定到位。

关闭风扇盖，并啮合风扇盖锁扣。必须彻底合上风扇盖，然后才能打开存储控制器的电源。



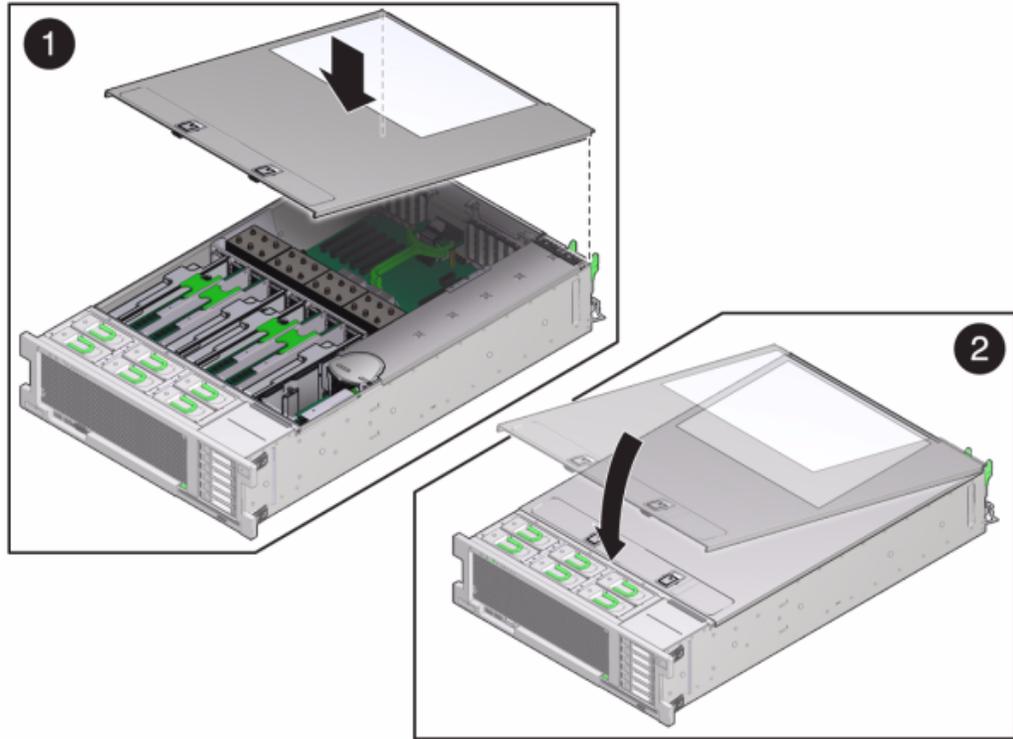
13. 7420 : 更换箱盖 :

将内存竖隔板模块推入至关联的 CPU 内存竖隔板插槽深处，直到竖隔板模块锁定到位。

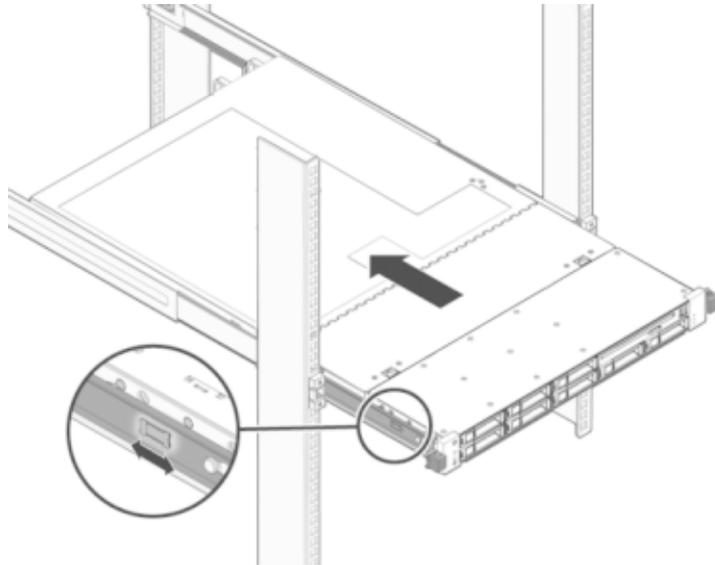


将顶盖置于机箱上，使其悬于存储控制器背面前方大约一英寸（2.5 厘米）距离处。

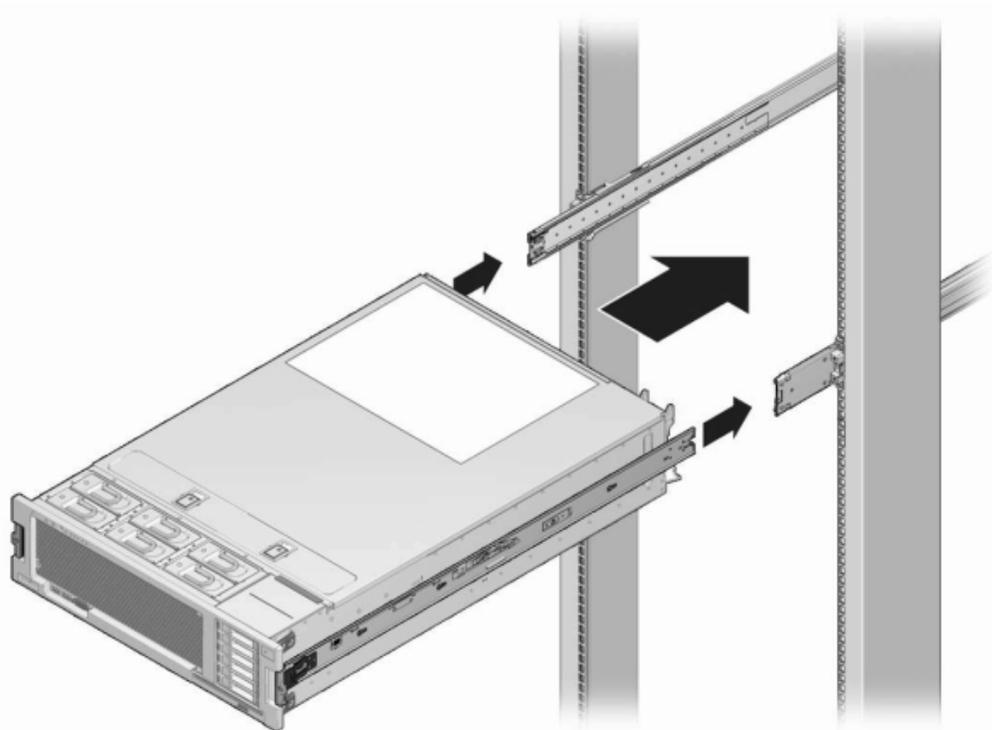
将顶盖滑入机箱的背面，直到它固定到位，然后用双手向下按箱盖直到两个锁扣都完全啮合。



14. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中。



下图显示了 7420 机箱。



15. 将电源线连接到电源上。
16. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
17. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。
电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。BUI 的 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕中将提供更换组件的状态（在 DIMM 的 "Details"（详细信息）页面中）。

PCIe 卡和竖隔板

请在 BUI 中转到 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕并单击控制器上的右箭头图标 ，然后单击 "Slots"（插槽）定位出现故障的组件。

请注意，7120 Sun Flash Accelerator F20 卡是一个 FRU，且必须由 Oracle 服务代表更换。

所有 HBA 必须是同一类型。请确保先升级您的系统软件，再安装新发行的 HBA。

在开始此任务之前，必须关闭控制器。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

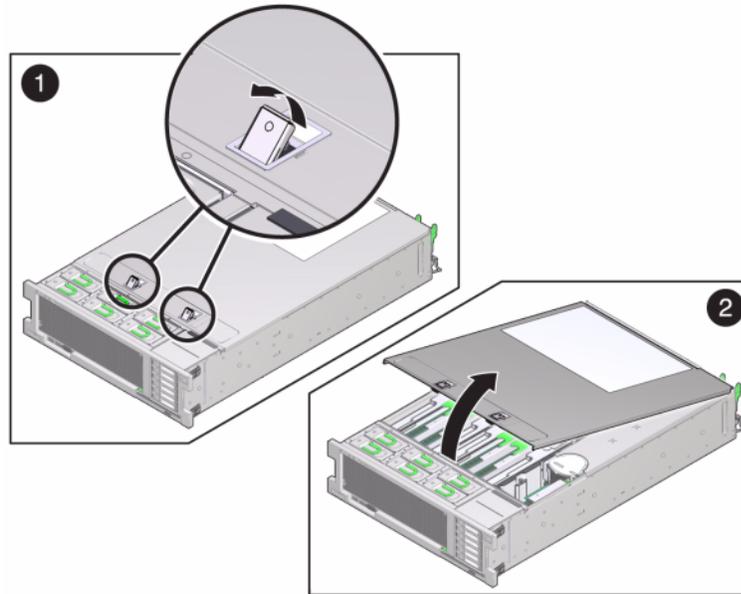
- 登录到浏览器界面，并单击标题左侧的电源图标 .
- 在 SSH 中进入存储系统，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器 (service processor, SP) 并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯开始闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 7x20 控制器的 PCIe 卡和竖隔板



注意 - 此过程要求处理对静电放电敏感（可能导致组件出现故障）的组件。为避免损坏组件，在处理组件时，请佩戴防静电手腕带并使用防静电垫。

1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 7120 或 7320：移除顶盖：
打开风扇模块门的锁扣，将两个释放卡舌向后拉，然后将风扇门旋转至打开位置并停留
在该位置。
按下顶盖释放按钮，同时将顶盖向后滑动大约半英寸（1.3 厘米）。
向上提起并移除顶盖。
6. 7420：移除顶盖：
同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。



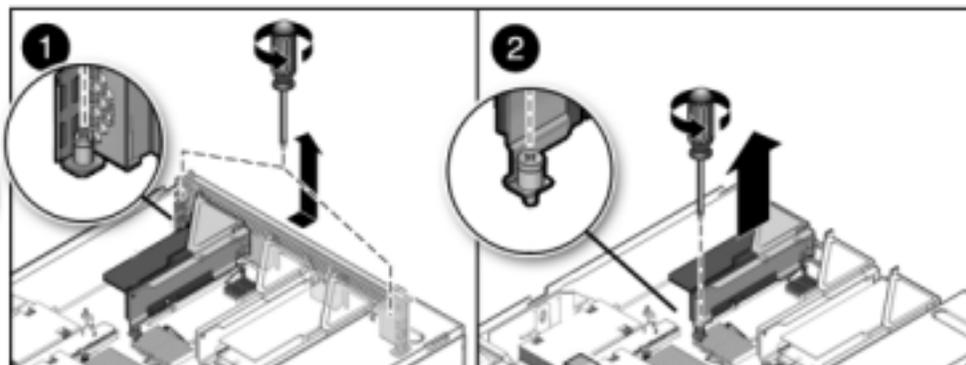
向上提起并移除顶盖。

7. 定位 PCIe 卡在存储控制器中的位置，对于 7320，请参见[“7320 单控制器和群集控制器配置” \[141\]](#)；对于 7120，请参见[“PCIe 选件” \[131\]](#)；对于 7420，请参见[“PCIe 选件” \[155\]](#)。

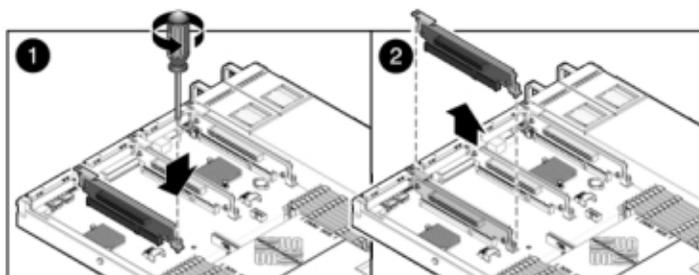
8. 7120 或 7320：更换 PCIe 卡：

断开所有连接到要更换的 PCIe 竖隔板上的卡的数据电缆。对电缆进行标记，以便稍后可以正确连接。

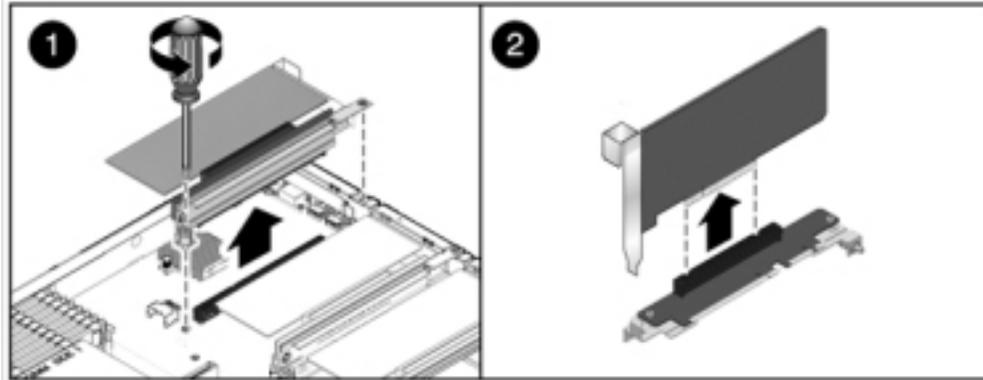
拧松后面板交叉开关末端的两个自持十字螺丝，拿起交叉开关并将其移除。



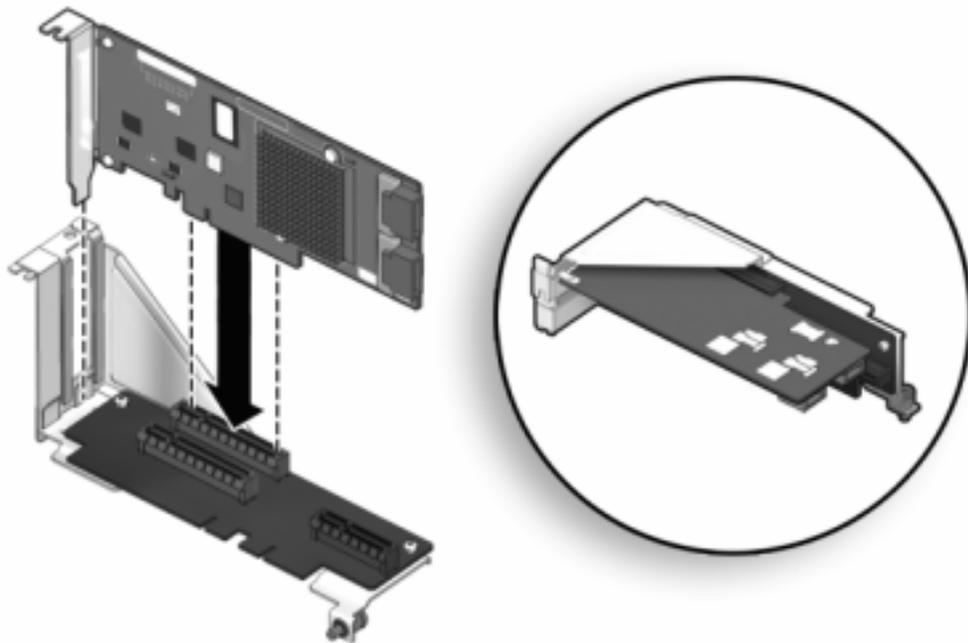
拧松固定竖隔板前端的自持固定螺丝以及固定竖隔板后端的十字螺丝。
向上提起竖隔板并将其从存储控制器中移除。



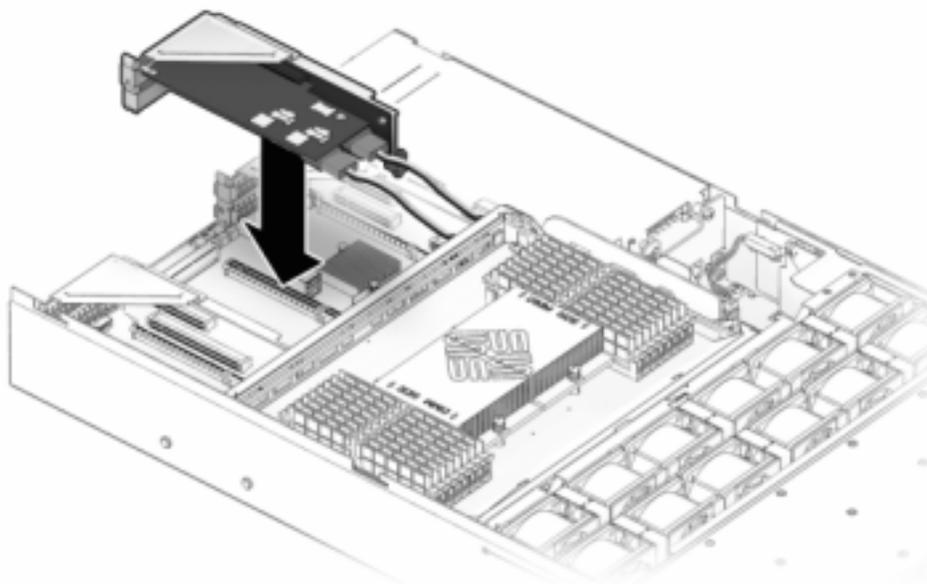
小心地从竖隔板连接器中移除 PCIe 卡，如有必要，使用过滤过的压缩空气清理插槽。



将更换 PCIe 卡装到竖隔板的插槽中并连接电缆。



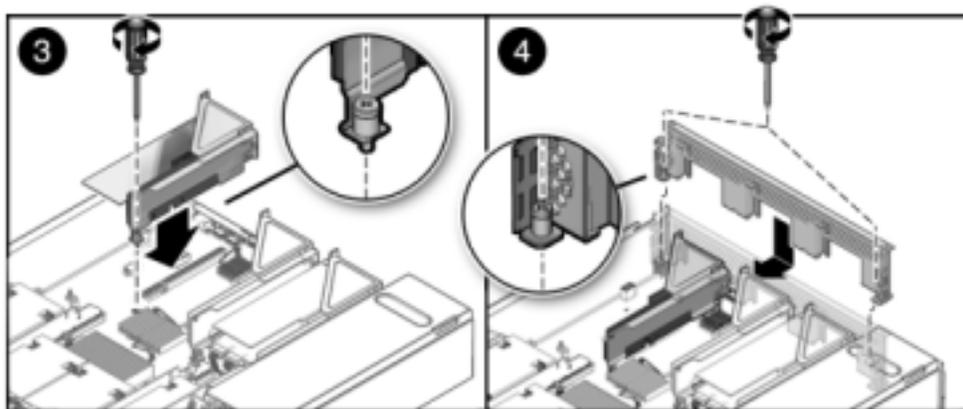
将竖隔板和连接的任何 PCIe 卡对准主板上的预定位置，并小心地将其插入插槽中。



将竖隔板的背面滑动到主板的后面板组件中。

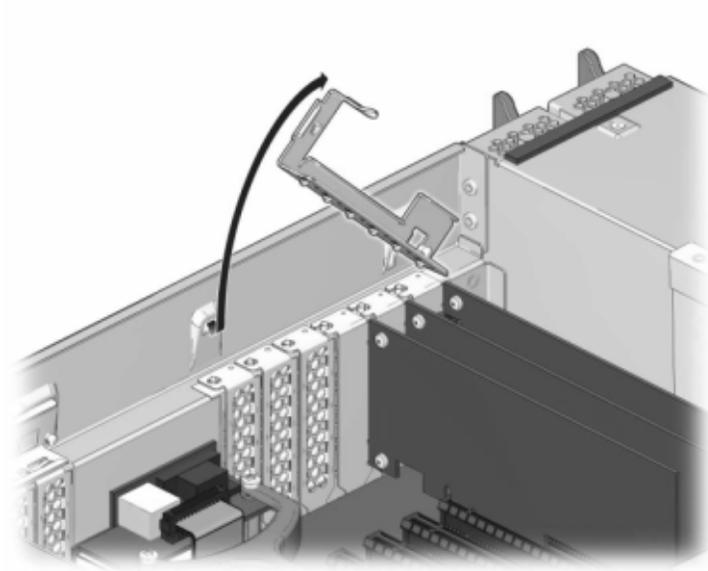
拧紧将竖隔板固定到主板上的螺丝。

将后面板 PCI 交叉开关沿 PCIe 竖隔板向下滑动，对交叉开关进行更换并确保它由两个自持十字螺丝固定。



9. 7420 : 更换 PCIe 卡 :

将 PCIe 卡插槽交叉开关从其锁定位置松开，并将其旋转到竖直位置。



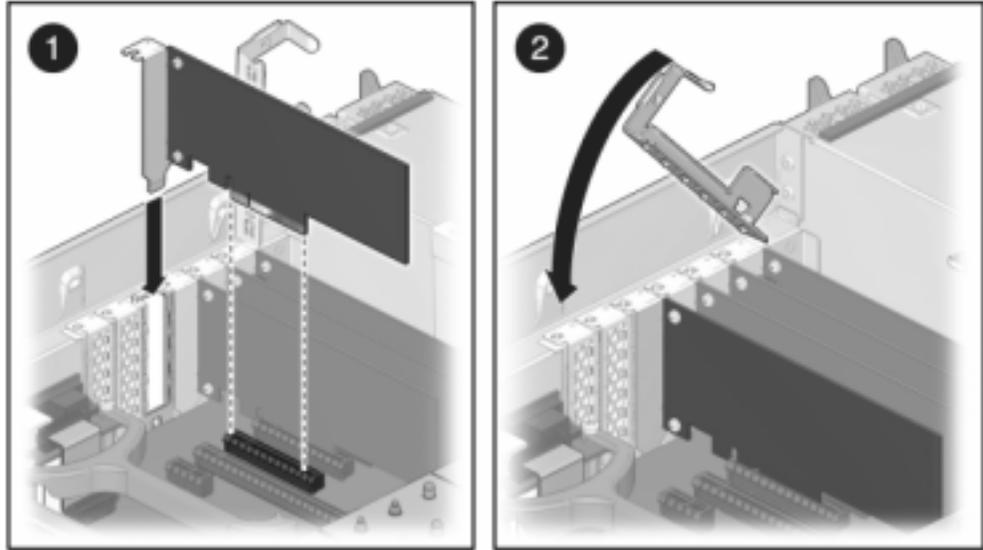
移除将 PCIe 卡固定到机箱的固定螺丝。

小心地从连接器中移除 PCIe 卡，如有必要，使用过滤过的压缩空气清理插槽。

将更换 PCIe 卡安装到 PCIe 卡插槽中。

安装固定螺丝以便将 PCIe 卡固定到机箱中。

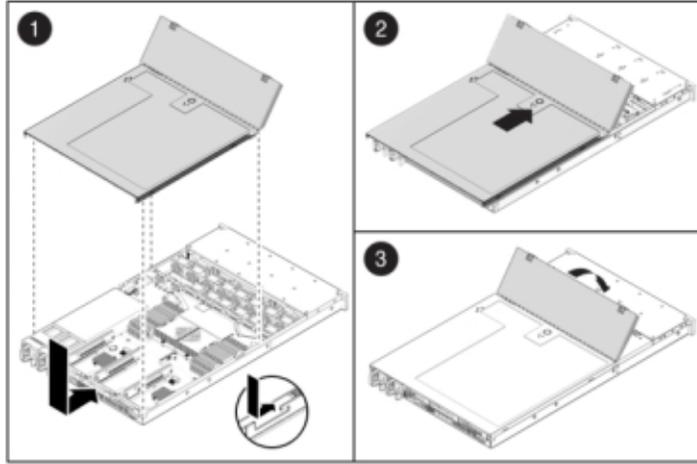
将交叉开关恢复到其关闭及锁定位置。



10. 7120 或 7320 : 7120 和 7320 中的组件可能会略有不同,但是,每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320 控制器。安装顶盖:

将顶盖置于机箱上,使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸(2.5 厘米)距离处,然后向前滑动顶盖,直到它固定到位。

关闭风扇盖,并啮合风扇盖锁扣。必须彻底合上风扇盖,然后才能打开存储控制器的电源。

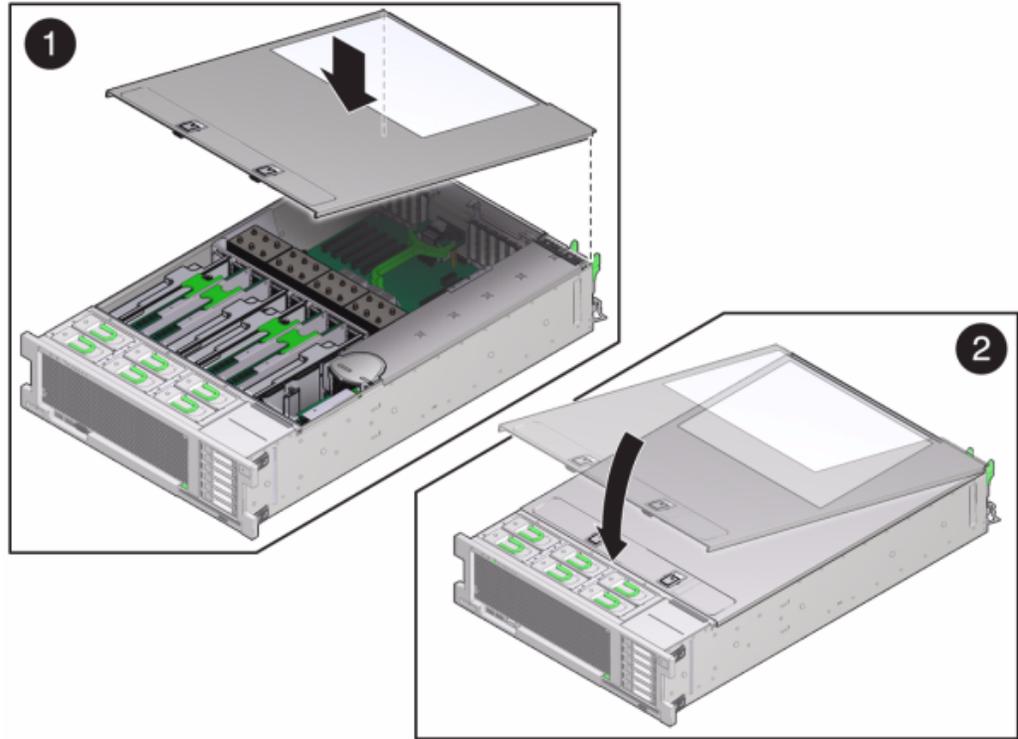


11. 7420 : 安装顶盖 :

将顶盖置于机箱上 (1), 使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸 (2.5 厘米) 距离处。

向机箱背面滑动顶盖 (2), 直到它固定到位。

用双手按下顶盖, 直到两个锁扣都啮合。



12. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
13. 将电源线连接到电源上。
14. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
15. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
16. 将数据电缆连接到 PCIe 卡，通过理线架进行布线。
17. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕，然后单击控制器上的右箭头图标 。然后，单击 "Slots" (插槽) 以验证新组件的状态。联机图标  应为绿色。

18. 按《[Oracle ZFS Storage Appliance 安装指南](#)》中的“安装”中所述的步骤安装磁盘机框，并按“[连接到附加存储](#)” [224]中所述的步骤连接扩展存储。

电池

如果在关闭电源以及断开网络连接时存储控制器无法维持正确的时间，则可能需要更换电池。您将需要一个小号（1 号平头）非金属螺丝刀或类似的工具。

在开始此任务之前，必须 关闭设备。请注意，此操作将导致无法访问存储器，除非系统处于群集配置中。可使用以下方法之一关闭设备：

- 登录 BUI，然后单击标头左侧的电源图标 。
- 在 SSH 中进入存储系统，并发出 `maintenance system poweroff` 命令。
- 在 SSH 或串行控制台中进入服务处理器，并发出 `stop /SYS` 命令。
- 使用笔或带尖头的绝缘工具按下前面板上的电源按钮并松开。
- 要启动紧急关机（在此期间所有应用程序和文件将突然关闭而不保存），需要按住电源按钮至少四秒钟，直到前面板上的“电源/正常”状态指示灯开始闪烁，指示存储控制器处于备用电源模式。

▼ 更换 7x20 控制器电池

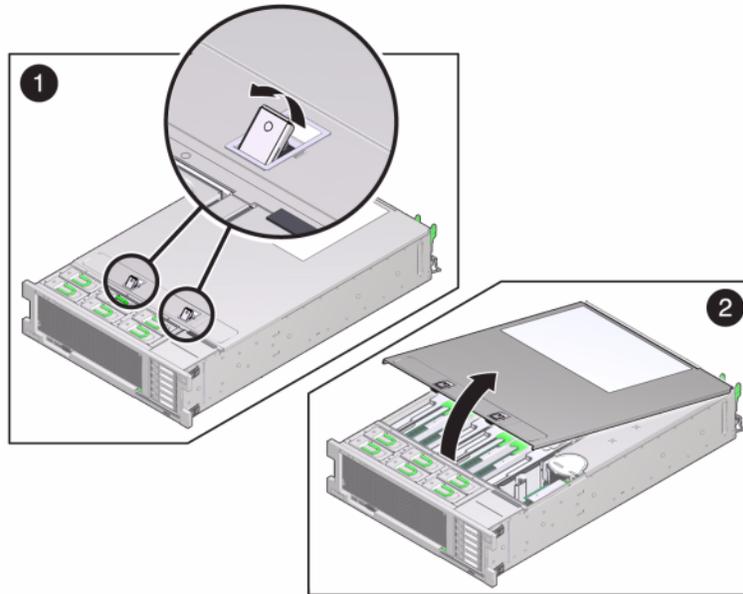
1. 断开连接到存储控制器后面板的交流电源线。
2. 确认在机架中扩展存储控制器时，没有电缆损坏或受到电缆的干扰。
3. 松开存储控制器前部的两个滑动释放锁扣。
4. 压住滑动释放锁扣，同时缓慢向前推存储控制器，直到滑轨锁定。
5. 7120 或 7320：移除顶盖：

打开风扇模块门的锁扣，将两个释放卡舌向后拉，然后将风扇门旋转至打开位置并停留在该位置。

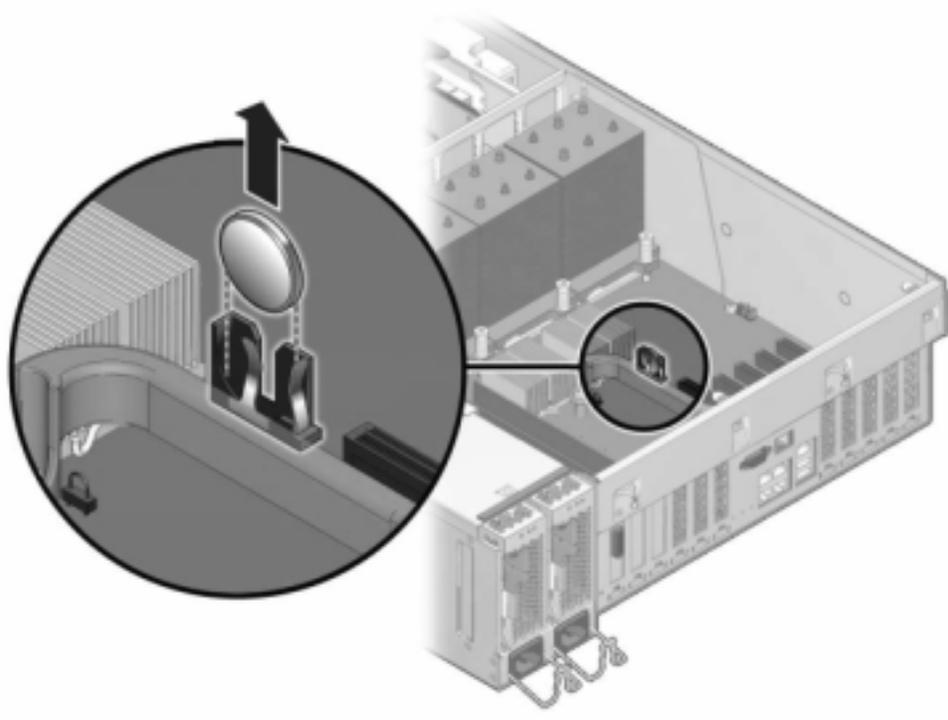
按下顶盖释放按钮，同时将顶盖向后滑动大约半英寸（1.3 厘米）。

向上提起并移除顶盖。

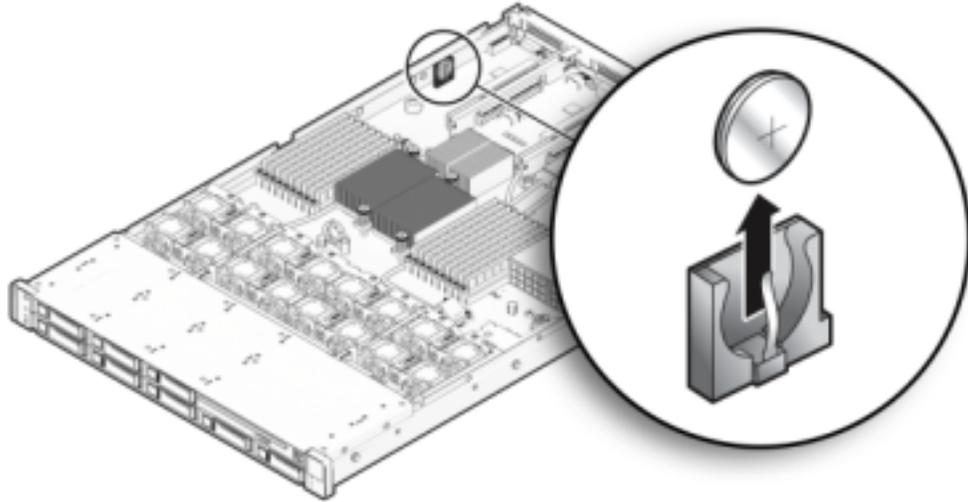
6. 7420：移除顶盖：
- 同时提起盖上的两个锁扣并向上移动。



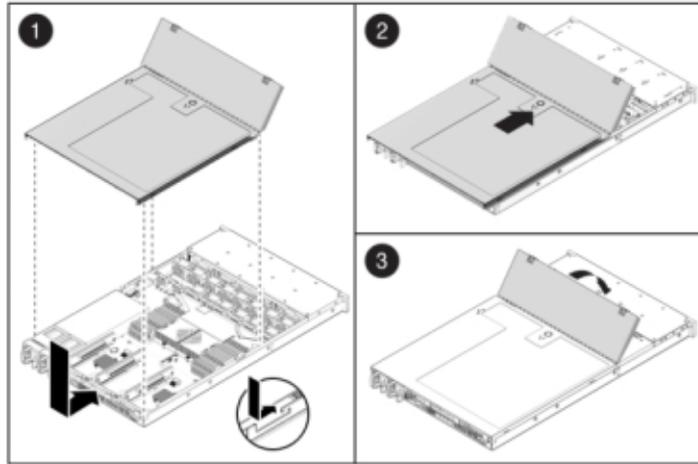
7. 向上提起并移除顶盖。
8. 使用小号非金属螺丝刀按下锁扣，并从主板上移除电池。此处显示了 7420 电池。



下图显示 7120 电池。



9. 将更换电池按入主板中，正极 (+) 朝上。
10. 7120 或 7320：7120 和 7320 中的组件可能会略有不同，但是，每个组件的维修过程是相同的。下图显示了 7320。安装顶盖：
将顶盖置于机箱上，使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸（2.5 厘米）距离处，然后向前滑动顶盖，直到它固定到位。
关闭风扇盖，并啮合风扇盖锁扣。必须彻底合上风扇盖，然后才能打开存储控制器的电源。

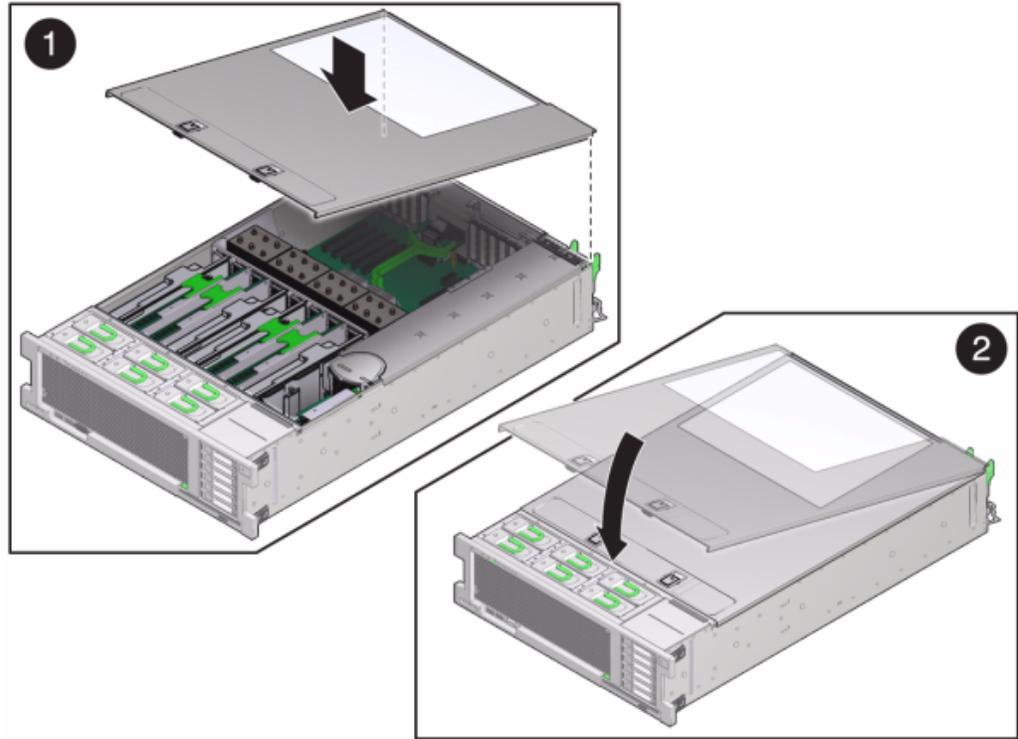


11. 7420 : 安装顶盖 :

将顶盖置于机箱上 (1)，使其悬于存储控制器背面上方大约一英寸 (2.5 厘米) 距离处。

向机箱背面滑动顶盖 (2)，直到它固定到位。

用双手按下顶盖，直到两个锁扣都啮合。



12. 推动每个滑轨侧面的释放卡舌，然后缓慢地将存储控制器推入机架中（请确保控制器路径上没有电缆阻碍）。
13. 将电源线连接到电源上。
14. 确认备用电源已打开（接通电源线之后大约两分钟，前面板上的“电源/正常”状态指示灯将开始闪烁）。
15. 使用笔或其他带尖头的工具按下存储控制器前面板上的凹陷式电源按钮并松开。电源按钮旁边的“电源/正常”状态指示灯将亮起并保持稳定。
16. 将数据电缆连接到 PCIe 卡，通过理线架进行布线。
17. 系统完成引导后，登录并使用任务《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“NTP BUI 时钟”中的步骤设置时间。

Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 互操作性

进行某些硬件修改后，Oracle DE2 与 Sun Disk Shelf 可以与单机和群集 7x20 控制器一起使用。要实现磁盘机框互操作性，请联系 Oracle 服务人员更新您的控制器。

机框

磁盘机框概述

Oracle 磁盘机框是高可用性串行连接 SCSI (Serial Attached SCSI, SAS) 设备，可提供扩展存储。主要组件均可热交换，包括驱动器、I/O 模块 (I/O Module, IOM) 或用于连接到控制器和其他磁盘机框的 SAS 接口模块 (SAS Interface Module, SIM) 板，以及具有风扇模块的双负荷均分电源。这提供了一个没有单点故障的容错环境。组件状态通过磁盘机框上的灯以及 BUI 中的 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 屏幕指示。

有关更换磁盘机框组件的过程信息，请参阅[“磁盘机框维护过程” \[210\]](#)。

注 - 可以在不关闭设备电源或不终止向客户机提供服务的情况下，将磁盘机框添加到单机存储控制器或群集存储控制器。

图 2-53 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P



Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 是支持 24 个 2.5" SAS-2 驱动器的 2U 机箱。高性能 HDD 提供可靠的存储，SSD 提供加速的写入操作。此磁盘机框的主要特征为双冗余 I/O 模块 (I/O Module, IOM) 和具有风扇模块的双电源。

图 2-54 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C



Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C 是支持 24 个 3.5" SAS-2 驱动器的 4U 机箱。SSD 提供加速的写入操作，大容量 HDD 提供可靠的存储。此磁盘机框的主要特征为双冗余 I/O 模块 (I/O Module, IOM) 和具有风扇模块的双电源。

图 2-55 Sun Disk Shelf 24x3.5" SAS-2



Sun Disk Shelf 是支持 24 个 3.5" SAS-2 驱动器的 4U 机箱。SSD 提供加速的写入操作，大容量 HDD 提供可靠的存储。此磁盘机框的主要特征为双冗余 SAS 接口模块 (SAS Interface Module, SIM) 板和具有风扇模块的双电源。

SAS-2

SAS-2 (Serial Attached SCSI 2.0, 串行连接 SCSI 2.0) 存储结构支持更多的目标、更大的带宽、更高的可靠性和更大的规模。对于某些系统, 通过使用菊花链将 SAS-2 磁盘连接到最多 36 个机框 (总共 864 个磁盘), 可扩大规模并提高可靠性。此外, 针对 Oracle ZFS Storage Appliance 系列设计了高性能的 SAS-2 HBA, 其中包含一个用于支持高密度目标设备的标准芯片组, 它能够连接到 1024 个目标。

使用此结构, 您可以将整个机框应用于池, 从而实现无单点故障的配置以及在可能的最多设备中进行条带化, 并从中获益。

以下机框实施了 SAS-2 磁盘:

- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P
- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C
- Sun Disk Shelf

前面板

前面板由驱动器和指示灯组成。

驱动器位置

下图显示了驱动器的位置。

图 2-56 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 驱动器位置



每个磁盘机框最多支持四个 Logzilla SSD。

应该按插槽 20、21、22 和 23 的顺序填充 Logzilla SSD。

图 2-57 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C 和 Sun Disk Shelf 驱动器位置



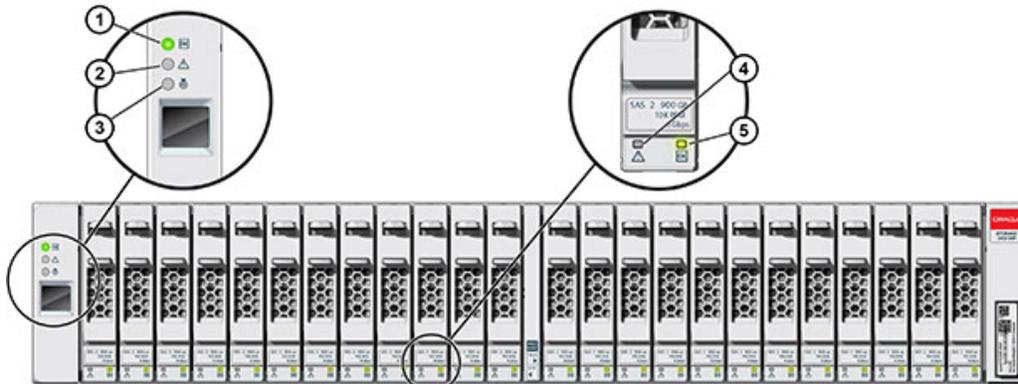
每个磁盘机框最多支持四个 Logzilla SSD。

应该按插槽 20、21、22 和 23 的顺序填充 Logzilla SSD。（显示了 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C，它表示两个型号。）

前面板指示灯

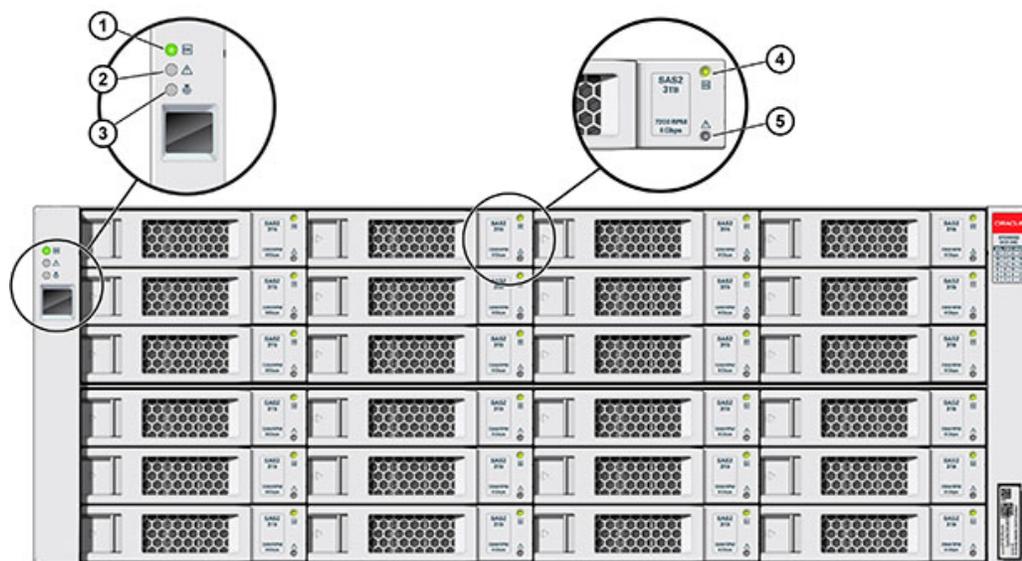
下图显示了前面板指示灯。

图 2-58 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 前面板指示灯



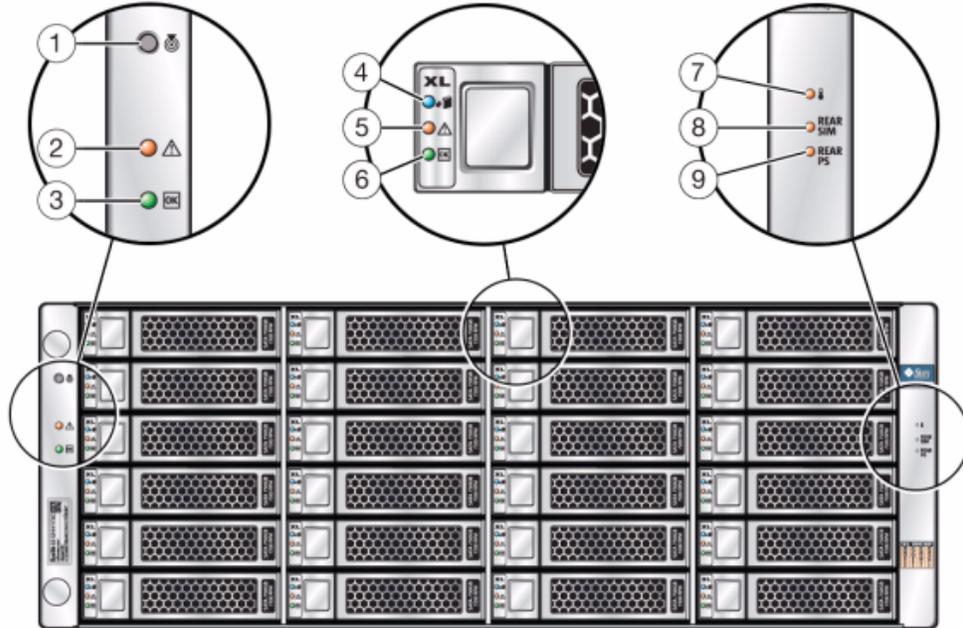
图例	
1 系统电源指示灯	4 驱动器故障指示灯
2 模块故障指示灯	5 电源/活动指示灯
3 定位指示灯	

图 2-59 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C 前面板指示灯



图例	
1 系统电源指示灯	4 电源/活动指示灯
2 模块故障指示灯	5 驱动器故障指示灯
3 定位指示灯	

图 2-60 Sun Disk Shelf 前面板指示灯



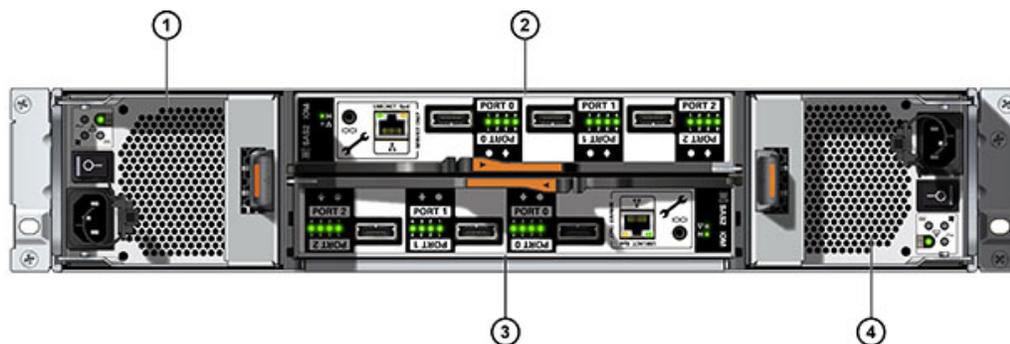
图例

1 定位按钮和指示灯	4 磁盘可移除指示灯	7 温度过高警告指示灯
2 系统故障指示灯	5 磁盘故障指示灯	8 SIM 板故障指示灯
3 系统电源指示灯	6 磁盘活动指示灯	9 电源故障指示灯

后面板

后面板由电源、风扇、I/O 模块 (IOM) 或 SAS 接口模块 (SIM) 和指示灯组成。

图 2-61 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 后面板



图例

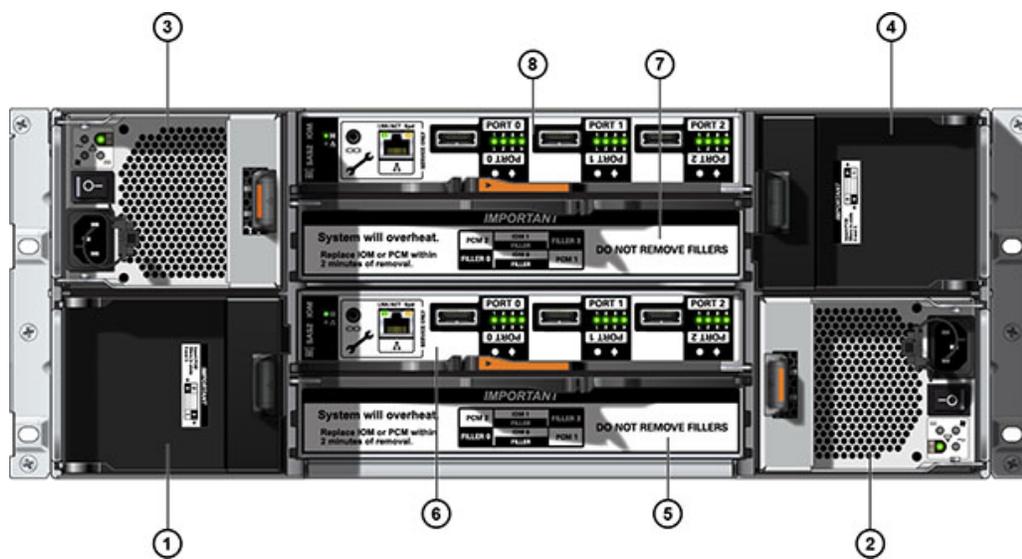
1 具有风扇模块 0 的电源

3 I/O 模块 0

2 I/O 模块 1

4 具有风扇模块 1 的电源

图 2-62 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C 后面板

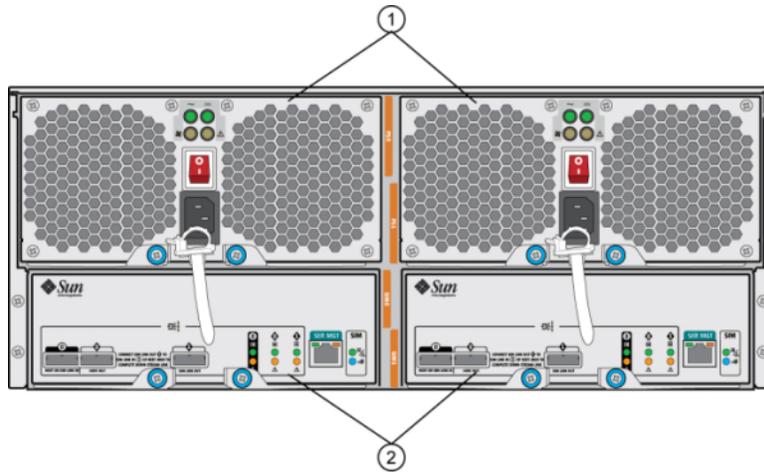


图例

1 电源填充面板，插槽 0	4 电源填充面板，插槽 3	7 I/O 模块填充面板
2 具有风扇模块 1 的电源	5 I/O 模块填充面板	8 I/O 模块 1
3 具有风扇模块 2 的电源	6 I/O 模块 0	

注 - 请务必确保电源及其填充面板位于正确的插槽中。

图 2-63 Sun Disk Shelf 后面板



图例

- 1 具有内置风扇的电源模块。电源 0 在左侧，电源 1 在右侧。
- 2 可移除的 SAS 接口模块 (SAS Interface Module, SIM) 板。SIM 0 在左侧，SIM 1 在右侧。

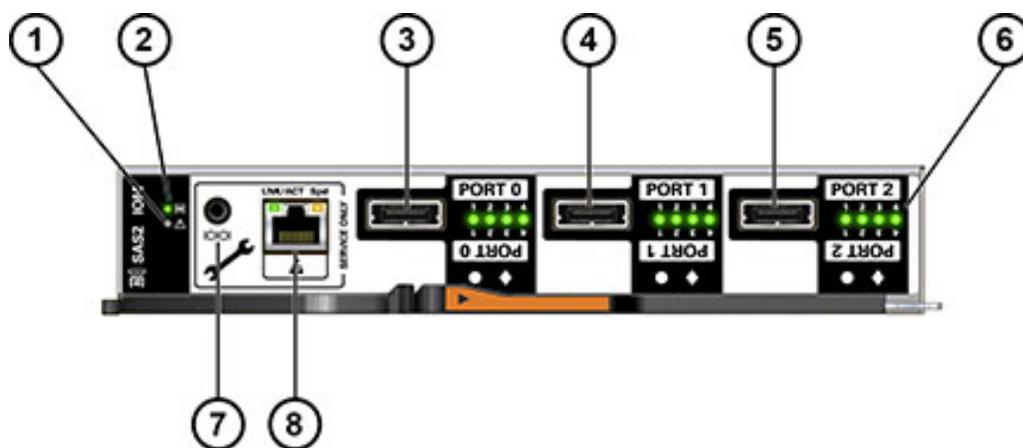
I/O 模块指示灯

以下磁盘机框具有 I/O 模块 (I/O Module, IOM) :

- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P

- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C

图 2-64 I/O 模块指示灯



图例

1 故障/定位指示灯	4 SAS-2 端口 1	7 仅用于 Oracle 维修
2 电源/正常指示灯	5 SAS-2 端口 2	8 仅用于 Oracle 维修
3 SAS-2 端口 0	6 主机端口活动指示灯	

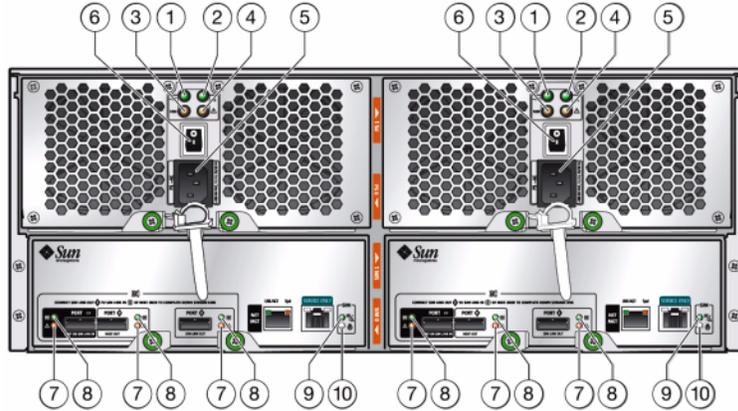
SIM 板指示灯

以下磁盘机框具有 SIM 板：

- Sun Disk Shelf

下图显示了 Sun Disk Shelf 的 SIM 板指示灯。

图 2-65 SIM 板指示灯



图例

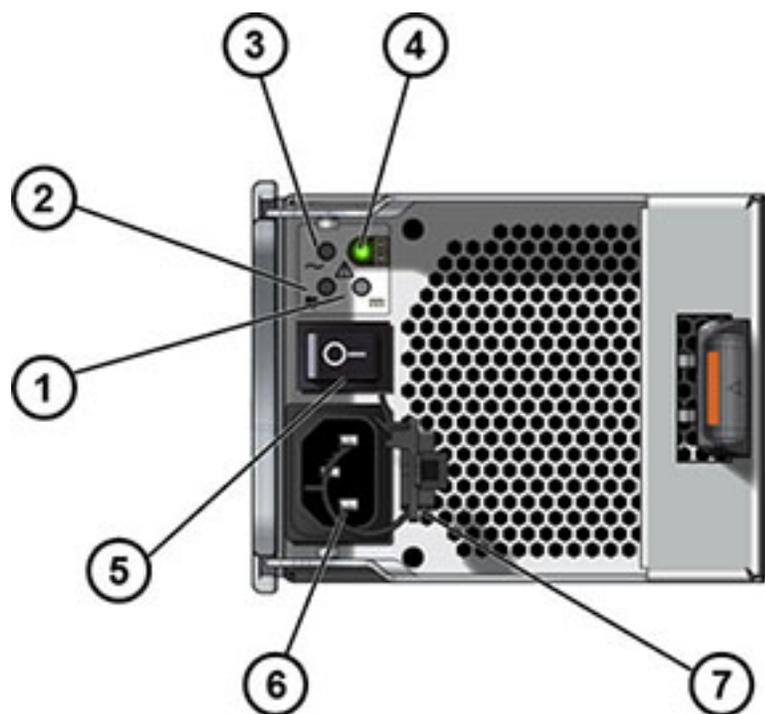
1 交流电源指示灯	6 电源开关
2 直流电源指示灯	7 端口故障指示灯
3 风扇故障指示灯	8 端口正常指示灯
4 电源故障指示灯	9 SIM 板正常指示灯 (绿色) /SIM 板故障指示灯 (琥珀色)
5 通用电源连接器	10 SIM 定位器指示灯

电源指示灯

下图显示了以下磁盘机框的电源和风扇模块指示灯：

- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P
- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C

图 2-66 DE2 Disk Shelf 电源指示灯



图例

1 直流电源故障指示灯

6 通用电源输入连接器

2 风扇故障指示灯

7 电源线束带

3 交流电源故障指示灯

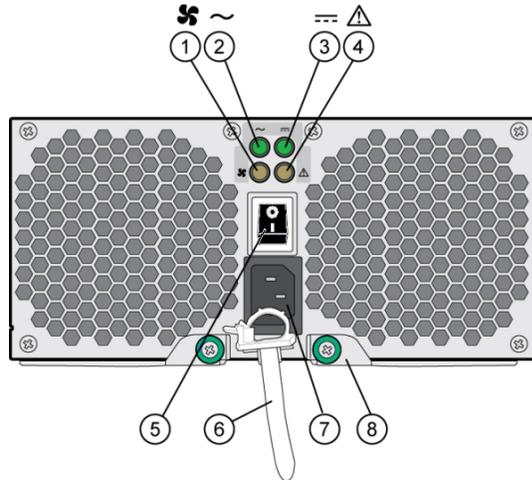
4 电源状态指示灯

5 打开/关闭电源开关

下图显示了以下磁盘机框的电源和风扇模块指示灯：

- Sun Disk Shelf

图 2-67 Sun Disk Shelf 电源指示灯



图例

1 冷却风扇状态指示灯	6 电源线束带
2 交流电源状态指示灯	7 通用电源输入连接器
3 直流电源状态指示灯	8 右弹出臂和自持螺丝锁扣
4 电源状态指示灯	
5 打开/关闭电源开关	

磁盘机框配置

下表描述了受支持的扩展存储机框并提供了部件号。

Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P

表 2-33 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 的部件号

Mktg 部件号	说明
7103910	Drive Enclosure DE2-24P 基本机箱

Mktg 部件号	说明
7103911	300GB 10Krpm , SAS-2 , 2.5" HDD
7103912	900GB 10Krpm , SAS-2 , 2.5" HDD
7103915	73GB SSD SAS-2 , 2.5" 写闪存加速器
7103917	填充面板 , Drive Enclosure DE2-24P

Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C

表 2-34 Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C 的部件号

Mktg 部件号	说明
7103914	Drive Enclosure DE2-24C 基本机箱
7103913	3TB 7.2Krpm , SAS-2 , 3.5" HDD
7103916	73GB SSD XATO SAS-2 , 2.5" (2.5" 到 3.5" 驱动器适配器)
7103918	填充面板 , Drive Enclosure DE2-24C

Sun Disk Shelf (DS2)

表 2-35 Sun Disk Shelf (DS2) 的部件号

Mktg 部件号	说明
DS2-0BASE	Sun Disk Shelf (DS2) 24x3.5" SAS-2
DS2-HD2T	2TB 7.2Krpm , SAS-2 , 3.5" HDD
7101765	3TB 7.2Krpm , SAS-2 , 3.5" HDD
7101274	300GB 15Krpm , SAS-2 , 3.5" HDD
7101276	600GB 15Krpm , SAS-2 , 3.5" HDD
7101197	73GB SSD XATO , 3.5"
DS2-LOGFILLER	Sun Disk Shelf (DS2) 24x3.5" , LOGFiller
DS2-4URK-19U	磁盘机框滑轨套件

机框

磁盘机框维护过程

本节针对连接到 Oracle ZFS Storage Appliance 系列产品的所有磁盘机框或驱动器附件的客户可更换单元 (customer replaceable unit, CRU) 提供了详细的操作过程。有关组件规格和组件图，请参阅[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

先决条件

阅读概述部分有关您的控制器的信息，以了解系统的可更换部件：

- [“7120 硬件概述” \[121\]](#)
- [“7320 硬件概述” \[132\]](#)
- [“7420 硬件概述” \[144\]](#)
- [“ZS3-2 硬件概述” \[28\]](#)
- [“ZS3-4 硬件概述” \[45\]](#)

按照[“静电放电预防措施” \[210\]](#)一节中的说明进行操作。

安全信息

遵守设备上标注的以及《*Important Safety Information for Oracle's Hardware Systems*》（《Oracle 硬件系统重要安全信息》）中所述的所有注意事项、警告和说明。

静电放电预防措施

- 从工作区移除所有塑料、乙烯基和泡沫材料。
- 处理任何 CRU 时，始终佩戴防静电手腕带。
- 处理任何 CRU 之前，通过触摸接地表面来释放静电。
- 在准备好要安装 CRU 之前，请勿将其从防静电保护袋中取出。
- 从机箱中移除 CRU 之后，立即将其放在防静电袋或防静电包装中。
- 对于 CRU 中的所有卡，仅沿边缘进行操作，避免触摸元件或电路。
- 不要在任何表面上滑动 CRU。

- 在移除和更换 CRU 期间，尽量保持身体不动（否则会产生静电）。

机框静电放电预防措施

切断磁盘机框的电源

大多数磁盘机框组件都是可热交换的；您无需在更换这些组件时切断电源。如果无法立即更换，请勿卸下组件。在所有组件安装到位之前，请勿运行磁盘机框。

关闭磁盘机框电源或断开磁盘机框上的所有 SAS 链会触发控制器内核紧急情况以防止数据丢失，除非该机框是 NSPF（无单点故障）数据池的一部分。为避免此问题，请先关闭控制器，然后再停用机框。有关 NSPF 的详细信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“[存储配置文件](#)”。

▼ 切断磁盘机框的电源

1. 停止磁盘机框的所有输入和输出。
2. 等待大约两分钟，直至所有磁盘活动指示灯都停止闪烁。
3. 将电源开关置于“O”（关闭）位置。
4. 将电源线与机柜的外部电源断开连接。

注 - 必须断开所有电源线，以彻底移除磁盘机框的电源。

任务

磁盘机框更换任务

使用以下步骤更换磁盘机框：

- [“驱动器” \[212\]](#)
- [“电源” \[214\]](#)
- [“I/O 模块” \[218\]](#)
- [“SIM 板” \[219\]](#)

驱动器

机框驱动器可热交换，而且可以在不切断机框电源的情况下进行更换。更换驱动器的容量和类型必须与要更换的驱动器相同。要在移除非故障驱动器时避免可能的数据丢失，请使用各个驱动器移除前所在插槽的编号为其添加标签，并将各个驱动器重新安装到同一插槽中。

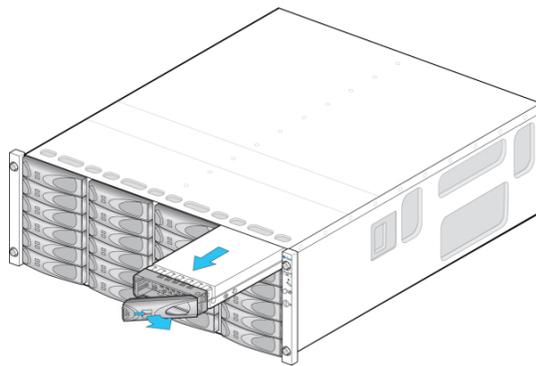
出现故障的驱动器会通过琥珀色的 LED 指示灯指示。在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 ，然后单击相应驱动器的信息图标  以查看详细信息，或者单击定位器图标  以打开定位器 LED 指示灯。

▼ 更换驱动器

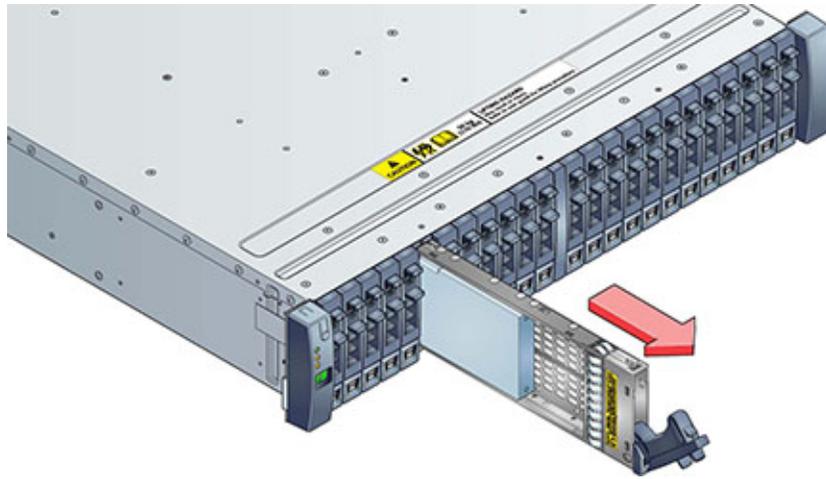


注意 - 如果无法立即更换，请勿卸下组件。在所有组件（包括填充面板）安装到位之前，请勿运行磁盘机框。有关组件位置，请参阅[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

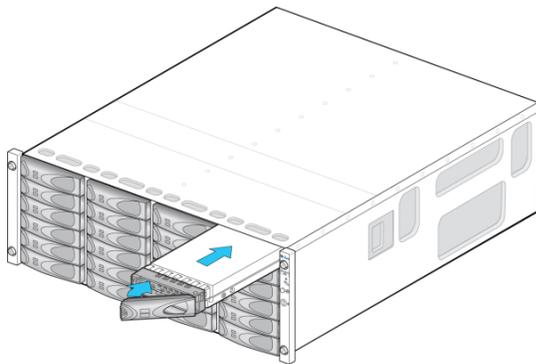
1. 在机箱的前部找到出现故障的磁盘驱动器。
2. 按释放按钮或锁扣以松开驱动器拉杆。
3. 将驱动器拉杆完全拉开以解除锁定并使驱动器从机箱中部分弹出。



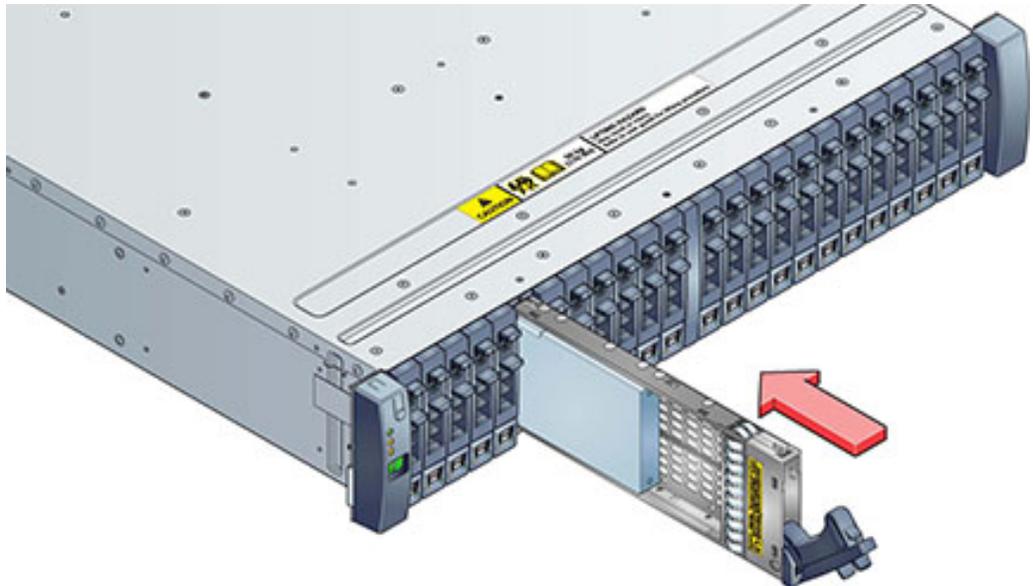
- 或 -



4. 握住驱动器的中间部位并向外拉动，将其从机箱中移除。
5. 确保新驱动器拉杆处于完全伸展开的位置。
6. 持续地向拉杆的枢轴点方向推动，将驱动器完全滑入机箱插槽。



- 或 -



7. 按下驱动器拉杆直到其锁定到位。对于垂直方向的驱动器，如果某个驱动器高于其周围的驱动器，请向下推动该驱动器的顶部使其正确就位。“活动”LED 指示灯将呈现稳定的绿色以表明就绪状态。
8. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 ，然后单击 "Disk" (磁盘) 以确认新安装磁盘的磁盘图标  为绿色。

电源

磁盘机框配备有冗余电源，以防止由于组件故障而导致无法运行。在客户可更换单元 (customer-replaceable unit, CRU) 中，每个电源都附带一个或多个机箱冷却风扇。电源可热交换，这意味着可以在不切断磁盘机框电源的情况下一一次更换一个电源。这些模块可能会产生高能危险，因此只能由经授权可接触设备且经过培训的人员进行更换。

后面板 (请参见“[后面板](#)” [202]) 上的几个独立的 LED 指示灯分别指示电源和风扇的运行状态；有关详细信息，请参见后面板图示。出现故障的组件通过琥珀色的 LED 指示灯以及管理 BUI 中的琥珀色图标指示。在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 ，然后选择 "PSU" 或 "Fan" (风扇) 以查看有关各自组件的详细信息。可以单击定位器图标  以使机箱定位器 LED 指示灯闪烁。

▼ 更换电源

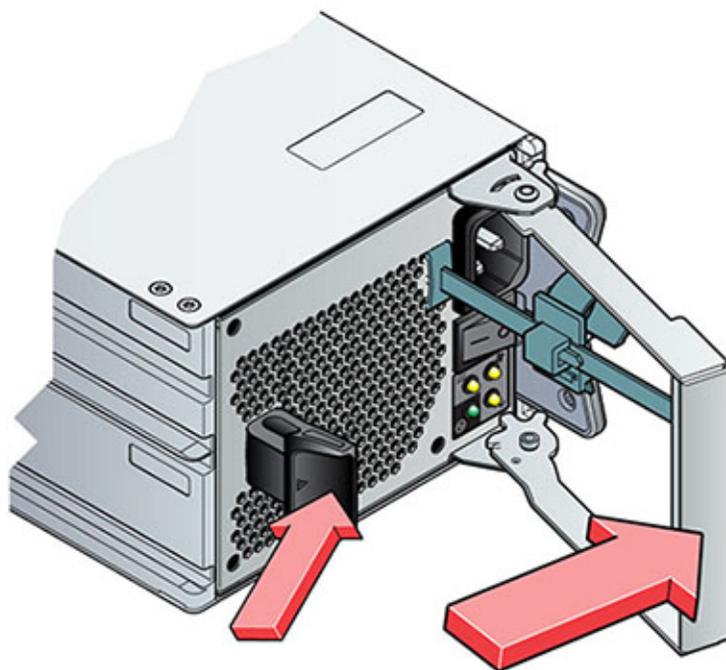


注意 - 如果无法立即更换，请勿卸下组件。在所有组件（包括填充面板）安装到位之前，请勿运行磁盘机框。有关组件位置，请参阅[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

1. 找到故障组件所在的机箱和模块。
2. 确保电源开关处于 "O" (关闭) 位置。
3. 解开电源线上的电源线束带，然后拔出电源的电源线。
4. 松开拉杆/弹出臂。

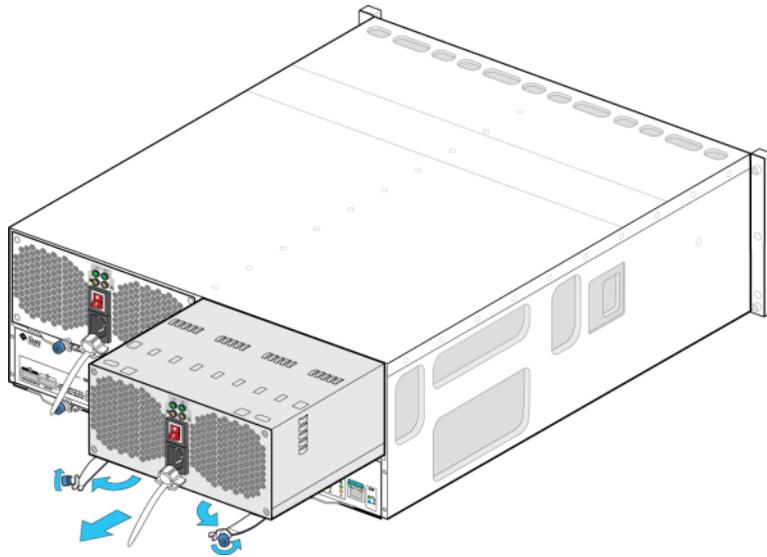
Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 或 DE2-24C :

用手抓住锁扣和模块的对面，挤压在一起来松开拉杆。



Sun Disk Shelf:

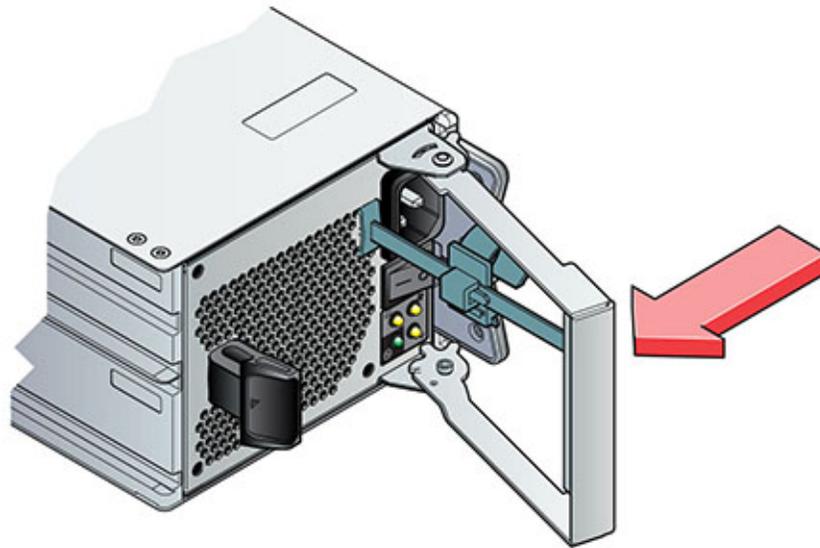
用拇指和食指拧两个弹出臂自持螺丝直到螺丝松动，然后向外摆动两个弹出臂直到其完全打开。



5. 将模块从机箱中取出，注意不要损坏后面的连接器管脚。
6. 在拉杆/弹出臂完全打开后，将新模块滑入机箱插槽深处，直到模块触到机箱底板，且拉杆/弹出臂开始啮合。
7. 合上拉杆/弹出臂。

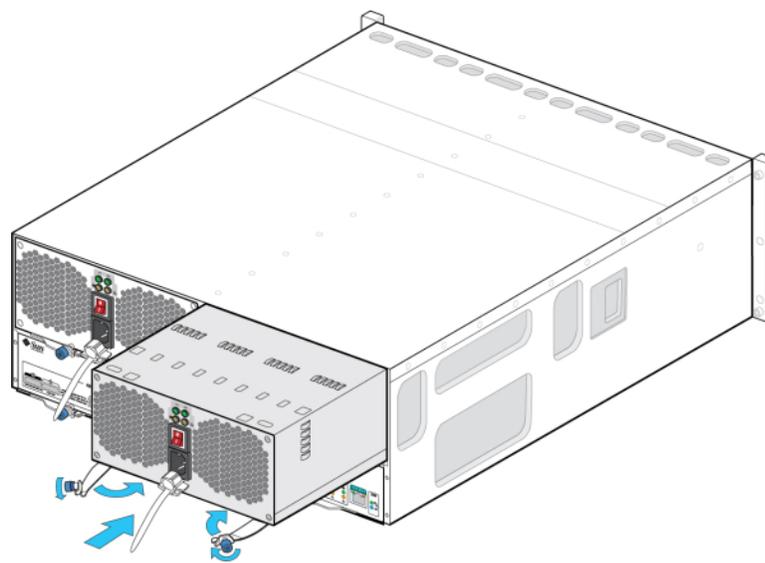
Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P 或 DE2-24C :

推动拉杆，直到听到或感觉到“咔嗒”一声才完全闭合。



Sun Disk Shelf:

推动弹出臂使其完全闭合，将两颗自持螺丝固定到位，将模块固定在机箱中。



8. 确保电源开关处于 "O" (关闭) 位置。
9. 将电源线插入新电源中, 然后将电源线束带系到电源线上。
10. 将电源开关置于 "I" (打开) 位置。此时“电源/正常”LED 状态指示灯应呈现稳定的绿色, 且其他所有指示灯均应该不亮。
11. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分, 然后在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 。根据相应的故障, 单击 "PSU" 或 "Fan" (风扇) 以确认新安装的、具有风扇模块的电源的联机图标  是否为绿色。

I/O 模块

以下磁盘机框具有 I/O 模块 (I/O Module, IOM) :

- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24P
- Oracle Storage Drive Enclosure DE2-24C

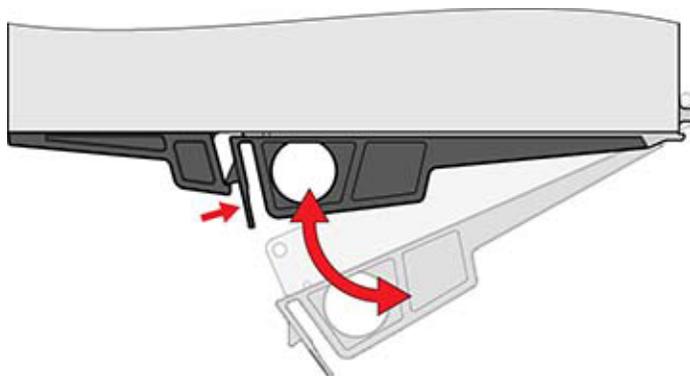
I/O 模块 (I/O Module, IOM) 与 SIM 板类似, 均可热交换, 因此可以在不切断系统电源的情况下进行更换。出现故障的 I/O 模块通过琥珀色的 LED 指示灯指示。在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分, 在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 , 然后单击 "Slot" (插槽) 以查看详细信息, 或者单击定位器图标  以打开定位器 LED 指示灯。

▼ 更换 I/O 模块



注意 - 如果无法立即更换, 请勿卸下组件。在所有组件 (包括填充面板) 安装到位之前, 请勿运行磁盘机框。有关组件位置, 请参阅[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

1. 在磁盘机框的背面找到出现故障的 I/O 模块。
2. 对其进行标记并断开 I/O 模块接口电缆。
3. 用拇指和食指捏住释放按钮并用力向拉杆孔方向挤压来松开拉杆。



4. 握住拉杆，然后拆除 I/O 模块，注意不要损坏后面的连接器管脚。
5. 在新 I/O 模块的拉杆处于打开位置后，将 I/O 模块滑入磁盘机框深处（要小心连接器管脚）。
6. 推动拉杆，直到听到或感觉到“咔嗒”一声才完全闭合。
7. 将接口电缆重新连接到其原始位置。
8. 等待大约 60 秒，以便 I/O 模块完成其引导过程，完成后电源 LED 指示灯应呈现稳定的绿色，且“故障/定位”LED 指示灯应该不亮。对于连接了接口电缆的每个 SAS-2 端口，所有四个活动 LED 指示灯均应呈现稳定绿色。
9. 在 BUI 中转至 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 ，然后单击 "Slot"（插槽）以确认新安装 I/O 模块的磁盘图标  为绿色。

SIM 板

以下磁盘机框具有 SIM 板：

- Sun Disk Shelf

SIM 板与 I/O 模块类似，均可热交换，因此可以在不切断系统电源的情况下进行更换。SIM 板支持多路径，因此不管蓝色的“SIM 正常”指示灯的状态如何，均可以随时移除其中一个 SIM 板。出现故障的 SIM 板通过琥珀色的 LED 指示灯指示。在 BUI 中转至 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向

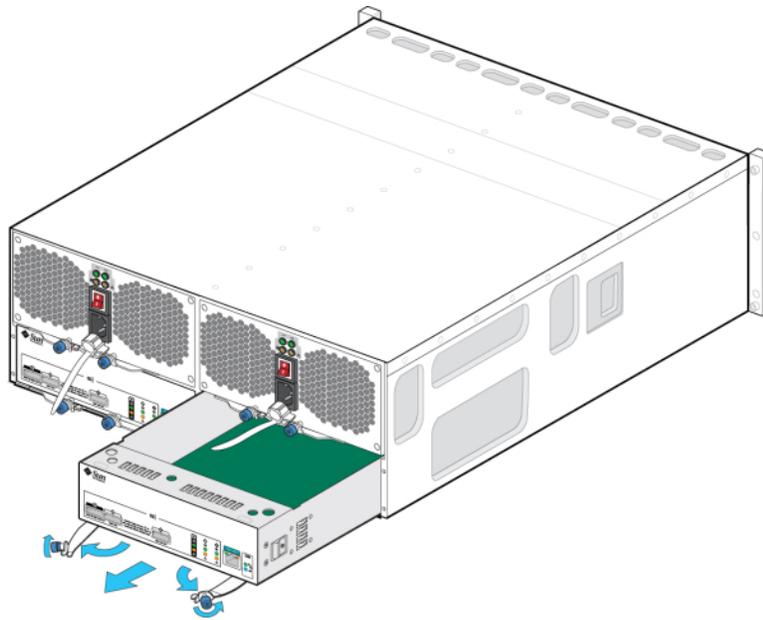
右箭头图标 ，然后单击 "Slot"（插槽）以查看详细信息，或者单击定位器图标  以打开定位器 LED 指示灯。

▼ 更换 SIM 板

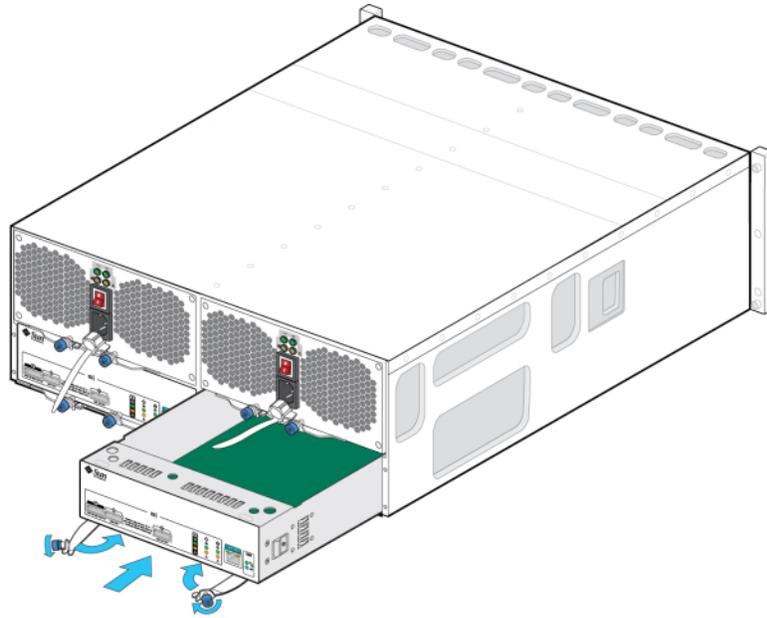


注意 - 如果无法立即更换，请勿卸下组件。在所有组件（包括填充面板）安装到位之前，请勿运行磁盘机框。有关组件位置，请参阅[“磁盘机框概述” \[197\]](#)。

1. 在磁盘托盘的背面找到出现故障的 SIM。
2. 对其进行标记并断开托盘接口电缆。
3. 用双手断开 SAS 电缆。一只手牢牢握住连接器的金属部分，另一只手将卡舌轻轻地朝连接器方向拉，然后向外拉连接器，将其从机箱中取出。请勿沿不是与连接器主体平行的其他任何方向扭转或拉动卡舌，否则可能会折断卡舌。如果卡舌折断，请使用小号尖头工具（如尖细的螺丝刀）将连接器外壳顶部的金属弹簧顶起以解开锁扣。
4. 用拇指和食指拧开两个抽拉臂自持螺丝。如果自持螺丝太紧而无法用手拧开，请使用 2 号十字螺丝刀拧开每颗螺丝。
5. 将每个弹出卡舌向外拉，并推动两侧以释放 SIM 并使其从机箱中部分弹出。



6. 握住 SIM 板的中间部位，然后将其从插槽中滑出。
7. 弹出臂处于完全打开位置后，将新的 SIM 板与打开的插槽对齐，然后将其滑入托盘深处，直到弹出臂触到托盘连接器并开始摆动闭合。



8. 摆动两个弹出臂，直到其与 SIM 板面板齐平并固定到板上。
9. 拧紧两个自持螺丝，将板固定。
10. 将 SAS 接口电缆重新连接到其原始位置。
11. 等待大约 60 秒，以便 SIM 板完成其引导过程，完成后电源 LED 指示灯应呈现稳定的绿色，且 SIM 定位 LED 指示灯应该不亮。
12. 在 BUI 中转至 "Maintenance" (维护) > "Hardware" (硬件) 部分，在相应磁盘机框行的开头处单击向右箭头图标 ，然后单击 "Slot" (插槽) 以确认新安装 SIM 板的联机图标  为绿色。

故障

硬件故障

本节介绍了如何连接到控制器服务处理器 (Service Processor, SP)，以及要实现最大可维护性的配置注意事项。在极少数情况下，会出现与无法修复的 CPU 错误相关联的故障，这些故障无法在控制器中诊断或显示。这些故障将由 ILOM 保留并可在其中进行检查。以下各节介绍了如何查看和管理这些情况下的故障。

连接到 ILOM

连接到服务器平台上的服务器 ILOM (服务处理器) 可诊断 BUI 中未显示的硬件故障。

在群集环境中，应为每个控制器建立 ILOM 连接。

服务器 ILOM 提供了 (i) 网络连接和 (ii) 串行端口连接两种选项。由于 ILOM 串行端口并不总能支持足够多的平台数据收集方式，因此，网络连接是首选。

注 - 未能配置 ILOM 连接可能会导致硬件故障诊断时间和解决时间过长。

管理端口配置

所有单机控制器都应该至少拥有一个配置为管理接口的 NIC 端口。在 BUI 中选择 "Allow Admin" (允许管理) 选项可在端口 215 上启用 BUI 连接，在 ssh 端口 22 上启用 CLI 连接。

所有安装的群集在每个控制器上都至少应拥有一个配置为管理接口的 NIC 端口，如上所述。此外，每个控制器上的 NIC 实例编号必须是唯一的。例如，nodeA 使用 igb0，nodeB 使用 igb1，这样，两者都不可能用作群集数据接口。此外，必须在 BUI 中使用 "Configuration" (配置) > "Cluster" (群集) 选项将这些接口锁定到控制器。在某些情况下，这可能需要在群集配置中的每个控制器上安装额外的网络接口卡。

如果由于某个原因而无法访问设备数据接口，则管理网络接口将保持 BUI 和 CLI 访问可用。在群集接管期间，将关闭故障控制器上的接口。因此，锁定的接口配置需要从故障控制器收集诊断信息。

注 - 未能在群集中配置锁定的管理接口可能会导致故障诊断时间和解决时间过长。

在 ILOM 中查看并清除 CPU 故障

使用 ILOM CLI 以 root 用户身份登录到服务器。要查看服务器故障，请键入以下命令以列出系统上的所有已知故障：

```
-> show /SP/faultmgmt
```

服务器将列出所有的已知故障，例如：

```
SP/faultmgmt
Targets:
  0 (/SYS/MB/P0)
Properties:
Commands:
  cd
  show
```

要清除 CPU 故障，请键入以下命令：

```
-> set /SYS/MB/Pn clear_fault_action=true
```

例如，清除 CP0 上的故障：

```
-> set /SYS/MB/P0 clear_fault_action=true
Are you sure you want to clear /SYS/MB/P0 (y/n)? y
```

另请参见

[《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》](#) 中的第 10 章“群集配置”。

布线

连接到附加存储

可以在不关闭设备电源或不终止向客户机提供服务的情况下，将磁盘机框添加到单机存储控制器或群集存储控制器。在连接扩展存储后，验证对于每个磁盘机框是否都有冗余路径。

参照 [《Oracle ZFS Storage Appliance 布线指南》](#) 中的图，连接一个或多个磁盘机框。有关一般电缆连接准则，也请参见此指南。

每个控制器配置的最大磁盘机框数

下表显示了每个控制器支持的最大磁盘机框数配置。

注 - 控制器不能同时使用 2X4 端口 SAS-2 HBA 和 4X4 端口 SAS-2 HBA。要将 DE2 和 Sun Disk Shelf 一起使用，控制器必须使用 4X4 端口 SAS-2 HBA，而只有软件版本 2013.1.0 及更高版本支持这款 HBA。

表 2-36 每个控制器的最大磁盘机框数

控制器	最大机框数量	最大 2X4 端口 SAS-2 HBA 数量	最大 4X4 端口 SAS-2 HBA 数量
ZS3-2	16	NA	2
ZS3-4	36	NA	4
7120	2	1	NA
7320	6	1	1
7420	36	6	6

后续步骤

连接连接的存储之后，通电并配置设备：

- [《Oracle ZFS Storage Appliance 安装指南》](#) 中的第 4 章 “打开系统电源并配置系统”
- [《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》](#) 中的第 3 章 “初始配置”

存储扩展可能需要添加或更换配置中的 HBA。有关信息，请参见以下各节：

- ZS3-2 维护过程：“PCIe 卡和竖隔板” [82]
- ZS3-4 维护过程：“PCIe 卡和竖隔板” [111]
- 7x20 维护过程：“PCIe 卡和竖隔板” [181]

系统维护

系统

简介

"Maintenance" (维护) > "System" (系统) 屏幕提供了多项系统级功能。管理员可在该屏幕中执行以下操作：

- 查看系统磁盘的状态，如“[系统](#)” [227]中所述。
- 管理软件更新和更新系统软件，如“[更新](#)” [231]中所述。
- 创建和恢复设备，如“[配置备份](#)” [257]中所述。
- 创建和上载支持包，如“[支持包](#)” [228]中所述。
- 使用现有设置重复初始设置，如“[初始设置](#)” [230]中所述。
- 将系统重置为出厂默认值，如“[恢复出厂设置](#)” [230]中所述。
- 查看待处理的磁盘固件更新，如“[硬件固件更新](#)” [242]中所述。

系统磁盘

系统磁盘部分显示了系统磁盘的状态及其当前使用情况。BUI 通过饼图来显示这些信息，而 CLI 将其显示为文本列表。例如：

```
tarpon:> maintenance system disks show
Properties:
    profile = mirror
    root = 1.14G
    var = 52.4M
    update = 2.52M
    stash = 14.8M
    dump = 16.0G
    cores = 18K
    unknown = 39.0G
    free = 401G
```

Disks:

DISK	LABEL	STATE
disk-000	HDD 7	healthy
disk-001	HDD 6	healthy

注 - GUI 不需要 "disk" (磁盘) 列。

支持包

设备可生成包含系统配置信息和核心文件的支持包，供 Oracle 支持人员在对系统问题进行故障排除时使用。启用回拨服务后，会根据故障情况自动生成支持包并将其安全上载。您也可以使用 BUI 和 CLI 自动生成和上载包。

为了便于支持包的上载，您必须首先执行以下操作：

- 创建 Oracle 单点登录帐户
- 在设备上注册服务，如《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“回拨服务”中所述。

一旦生成支持包，将对其进行验证并将其安全上载到 OracleService，地址为 <https://transport.oracle.com>。成功上载支持包后，支持包和核心文件会自动从设备中删除。

如果上载支持包之前尚未在设备上注册回拨服务，可选择继续收集支持包以供本地分析或选择取消上载。

使用 BUI 管理支持包

使用以下步骤生成和上载支持包。

▼ 使用 BUI 生成和上载支持包

1. 确保为设备配置了回拨服务。

如果未配置回拨服务，将显示以下消息：

Note: You must register for Phone Home before uploading support bundles to Oracle Support. Continue to collect the bundle for local analysis, or Cancel to register your account and activate Phone Home. (注意：#支持包上#到 Oracle 支持之前，必#先注#回#服#。##收集支持包以供本地分析，或取消注####激活回#服#。)

2. 转到 "Maintenance" (维护) > "System" (系统)。

- 单击 "Support Bundles" (支持包) 旁边的添加图标 .
- 输入 Oracle 支持提供给您的服务请求 (Service Request, SR) 编号。SR 的格式为 3-nnnnnnnnnn，其中，*n* 是介于 0 到 9 之间的数字。

注 - 如未输入 SR 编号，将在 72 小时后删除支持包。

支持包选项

对于每个当前正在生成的、正在上载的或上载失败的支持包，可能有以下 BUI 选项可用：

表 3-1 支持包选项

图标	说明
	取消当前操作。如果支持包正在生成，则会删除该支持包。如果支持包正在上载，则会取消上载，并且设备稍后不会重新尝试上载。
	下载支持包。
	再次尝试上载支持包。
	取消所有待定操作，并删除支持包。

使用 CLI 管理支持包

要生成和上载新的支持包，请使用 `sendbundle` 命令，然后输入 SR 编号：

```
loader:> maintenance system
loader:maintenance system> sendbundle 3-7596250401
A support bundle is being created and sent to Oracle. You will receive an alert
when the bundle has finished uploading. Please save the following filename, as
Oracle support personnel will need it in order to access the bundle:

/upload/issue/3-7596250401/3-7596250401_ak.9a4c3d7b-50c5-6eb9-c2a6-ec9808ae1cd8.tar.gz
```

要查看详细信息，请在 CLI 的 `maintenance system bundles` 上下文中使用 `list` 和 `select` 命令。如下所示：

```
loader:maintenance system> bundles
loader:maintenance system bundles> list
Bundles:
```

BUNDLE	SRNUMBER	STATUS	PROGRESS
5ff532a2-2377-e72d-b0fe-f2efc2aa8aaf	-	Building	50 %

要选择支持包，请仅指定 uuid，或指定 SR 编号和 uuid，如下例中所示：

```
loader:maintenance system bundles> select 5ff532a2-2377-e72d-b0fe-f2efc2aa8aaf
loader:maintenance system bundles 5ff532a2-2377-e72d-b0fe-f2efc2aa8aaf> show
Properties:
    filename = /upload/uuid/5ff532a2-2377-e72d-b0fe-f2efc2aa8aaf/ak.
    5ff532a2-2377-e72d-b0fe-f2efc2aa8aaf.tar.gz
    status = building
    date = 2014-1-9 17:42:09
    type = User initiated
    step_progress = 50
```

```
loader:maintenance system bundles> select 3-7596250401_9a4c3d7b-50c5-6eb9-c2a6-ec9808ae1cd8
loader:maintenance system bundles 3-7596250401_3f6c9960-ef06-68df-c5f9-ec640e807ad3> list
Properties:
    filename = /upload/issue/3-7596250401_3f6c9960-ef06-68df-c5f9-ec640e807ad3.tar.gz
    status = uploading
    date = 2014-1-9 17:42:09
    type = User initiated
    step_progress = 14.709744730821669
```

这些只读属性表明，设备上载文件的进度为 14%。要重新尝试失败的上载或取消待定操作，请分别输入 `retry` 和 `cancel` 命令。

要删除支持包，请使用 `destroy` 命令。

初始设置

初始设置会逐步执行作为初始配置的一部分的任务，如《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 3 章“初始配置”中所述。除非明确要求，否则这不会更改任何当前设置。存储池中的用户数据（包括项目和共享资源）不会受到影响。

要执行初始设置：

- BUI：单击 "Maintenance"（维护）> "System"（系统）屏幕上的 "Initial Setup"（初始设置）按钮。
- CLI：进入 `maintenance system` 上下文，然后输入 `setup` 命令。

恢复出厂设置

恢复出厂设置会将设备配置重置为当前软件版本的出厂设置，并重新引导该设备。所有的配置更改将丢失，设备将需要再次经过像首次安装时一样的初始配置过程。存储池中的用户数据（包括项目和共享资源）不会受到影响，但是需要在初始设置过程中导入该存储池。

要恢复出厂设置：

- BUI：单击 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) 屏幕上的 "Factory Reset" (恢复出厂设置) 按钮。
- CLI：进入 maintenance system 上下文，然后发出 factoryreset 命令。
- GRUB：在 GRUB 菜单中，在 kernel 开头的行中添加 -c。

注 - 当单控制器已配置到群集中时，不支持对该单控制器恢复出厂设置。必须先对该控制器取消群集配置。

更新

系统更新

系统更新功能为客户、开发者和现场人员提供了在安装系统后更新系统软件的功能。当 My Oracle Support (MOS) 上有新的可用软件更新时，您会接到通知，或者您可使用 BUI 或 CLI 即时检查更新。

软件更新通知

您可设置定期检查软件更新，或可随时检查更新。当更新软件包可用时，系统将指示您从 MOS 下载最新软件包。要使用更新通知功能，必须启用回拨服务，如《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“回拨服务”中所示。

▼ 使用 BUI 调度软件通知

1. 确保启用了回拨服务。
2. 转到 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) > "Software Updates" (软件更新)。
3. 单击复选框，选择频率：每日、每周或每月。当 MOS 上有软件更新可用时，您将收到类似如下内容的警报通知：

An update is available on My Oracle Support version 2013.1.0.1. (My Oracle Support 上有可用更新版本 2013.1.0.1。)

4. 转至 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) > "Software Updates" (软件更新)，然后单击最右边的下载图标 。

5. 将弹出一个窗口，单击其中显示的链接，并保存 zip 文件。

▼ 使用 CLI 调度软件通知

1. 确保启用了回拨服务。
2. 在命令行中输入 `configuration services scrk`。下例中每 30 天检查一次新软件版本：

```
zfs-appliance:configuration services scrk> ls
...
updatecheck_on = false
time_updatecheck = 7d
...
zfs-appliance:configuration services scrk> set updatecheck_on=true
updatecheck_on = true (uncommitted)
zfs-appliance:configuration services scrk> set time_updatecheck=30d
time_updatecheck = 30d (uncommitted)
```

3. 当您收到更新通知后，转至 MOS 并下载软件包。

▼ 使用 BUI 检查更新

1. 确保启用了回拨服务。
2. 转到 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) > "Software Updates" (软件更新)。
3. 注意显示在 "Check now" (立即检查) 链接旁的上一次软件检查日期。
4. 单击 "Check now" (立即检查) 链接。
5. 当 MOS 上有可用更新时，您会看到 "STATUS" (状态) 下显示以下内容：

Update available for download (有更新可供下#)

6. 单击最右边的下载图标 。
7. 将弹出一个窗口，单击其中显示的链接，并保存 zip 文件。

▼ 使用 CLI 检查更新

1. 确保启用了回拨服务。

2. 在命令行中，在 `maintenance system updates` 上下文中输入以下内容：

```
zfs-appliance:maintenance system updates> show
Updates:
UPDATE                                DATE                                STATUS
2013.1.1.5                            2014-2-18 08:00                    downloadable
ak-nas@2014.01.15,1-0                 2014-1-15 14:38:53                previous
ak-nas@2014.02.01,1-0                 2014-2-1 19:38:55                 previous
ak-nas@2014.02.08,1-0                 2014-2-8 08:59:04                 current
zfs-appliance:maintenance system updates>

zfs-appliance:maintenance system updates> select status=downloadable
zfs-appliance:maintenance system 2013.1.1.5> show
Properties:

        version = 2013.1.1.5
        date = 2014-2-18 08:00
        status = downloadable
        url = https://updates.oracle.com/Orion/Services/download
/p18269573_20131_Generic.zip?aru=17312483&patch_file=p18269573_20131_Generic.zip

        checkdate = 2014-3-4
zfs-appliance:maintenance system 2013.1.1.5>
```

系统更新概述

软件更新作为不透明的二进制下载内容来提供，其中包含以下部分或所有内容：

- 管理和系统软件。
- 内部组件（如 HBA 和网络设备）的固件。
- 磁盘和闪存设备的固件。
- 外部存储附件组件的固件。

更新的版本说明介绍更新内容，而更新过程会自动执行激活所提供组件的所有步骤。更新系统的过程如下：

- 从 My Oracle Support (MOS) 或其他官方来源下载软件更新“介质”。介质由一个以版本号命名的压缩文件表示，例如 `ak-nas-2013-06-05-0-0.0.pkg.gz`。如果需要，可以对该文件进行重命名，因为真正的版本号已记录在映像内部。压缩的介质软件包大小各不相同，但通常大约为几百兆字节。
- 使用 BUI 或 CLI 将软件更新上载到设备。有关此操作的详细信息，请参见下文。
- 上载介质后，将对其进行解压缩和验证。如果所有的验证检查都通过，则该介质将作为适合安装的介质显示在更新映像列表中。根据系统磁盘空间配额的大小，可以在设备上维护任意数量的映像而不实际应用它们。如果某个更新尚未应用（即没有在运行且不是回滚目标），则可以通过 BUI 或 CLI 删除该更新。为了释放出所需的空下来下载新映像，您可能需要删除某些映像。
- 在应用更新之前，验证系统是否处于良好运行状态。“前提条件” [234] 中介绍了详细信息。

- 解压缩并验证介质后，即可应用更新。在此过程中，将执行更新运行状况检查，验证设备是否可以应用更新。另外还可能会要求您设置更新选项并进行确认。有关这些问题的更多信息，请参见有关延迟更新的一节。如果更新不再适用于系统（因为您已跳过其版本号），则会显示错误消息。在更新期间，会显示消息和进度指示器，指示更新正在进行。更新的安装过程将需要大约半个小时来完成；但是，完整的升级过程此时可能并未完成。关于重新引导之后可能发生的其他固件升级，请参见下文。
- 从更新过程，直到重新引导，再到重新引导后的任何固件升级过程，操作一直都是不中断的：控制器会持续地向客户机提供数据服务。如果在升级期间系统软件出现故障，则该软件将重新引导，并继续运行升级之前的软件。重要提示：请勿在升级期间执行群集接管操作或重新引导操作。
- 在完成升级并进行重新引导之后，将更新组件固件（请参见[“硬件固件更新” \[242\]](#)），根据系统配置的规模大小以及在交付先前安装的版本后发生更改的固件数量，该更新所需的时间可能会更长。对于非常大规模的配置，在应用更新之后可能需要几个小时来完成所有的固件升级。

有关使用 BUI 或 CLI 执行更新过程的详细信息，请查看以下各节。

前提条件

最佳做法包括在应用更新之前验证多个前提条件。如果可能，管理员应在对存储控制器应用更新之前，确保满足这些前提条件。在群集环境中，应在对任一存储控制器应用更新之前在两个存储控制器上都验证这些前提条件。

- 确保已完成所有的重新同步操作。这可在 "Configuration" (配置) > "Storage" (存储) 中或等效的 CLI 上下文中进行查看。有关更多信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 5 章“存储配置”。
- 确保不存在未解决的问题，如[“问题” \[262\]](#)中所述。
- 确认当前未进行固件更新。
- 检查最新的产品发行说明，了解要升级到的软件发行版所应遵循的其他前提条件。

更新运行状况检查

系统级运行状况检查用于帮助确保不存在任何会影响软件更新的异常状况。如果遇到问题，则会在警报日志中记录该问题，并中止更新过程。在所有问题得到更正之前，系统软件更新不会继续。

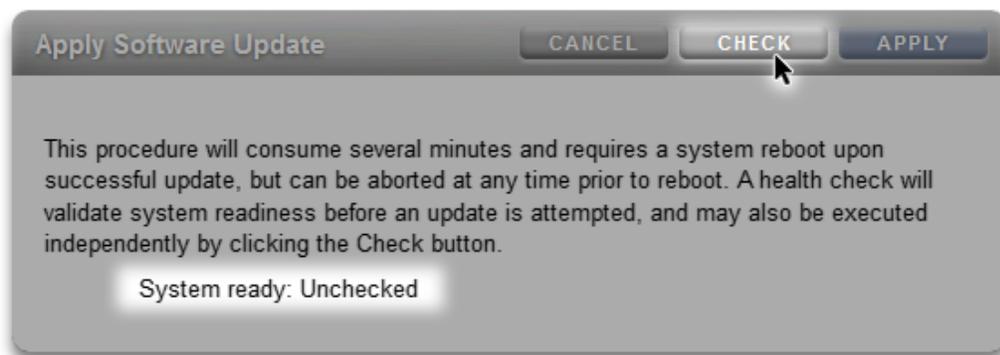
您还可以在所有计划的更新之前手动运行相同的运行状况检查。这可使您在安排更新维护时段之前检查系统的状态，从而更正可能影响到更新过程的所有问题。手动运行状况检查生成的任何问题报告均与更新过程中集成的运行状况检查所生成的问题报告相同。与集成的运行状况检查一样，在发现问题时会向您提供 "Alert Log" (警报日志) 的链接，如[“警报” \[263\]](#)中所述。如果未发现任何问题，则 "System Ready" (系统就绪) 状态会变为 Yes (是)，表示系统可以进行软件更新。

注 - 运行更新运行状况检查不能确保满足所需的前提条件。在更新系统软件之前，必须执行前提条件检查并解决问题，如“前提条件” [234]中所述。

BUI

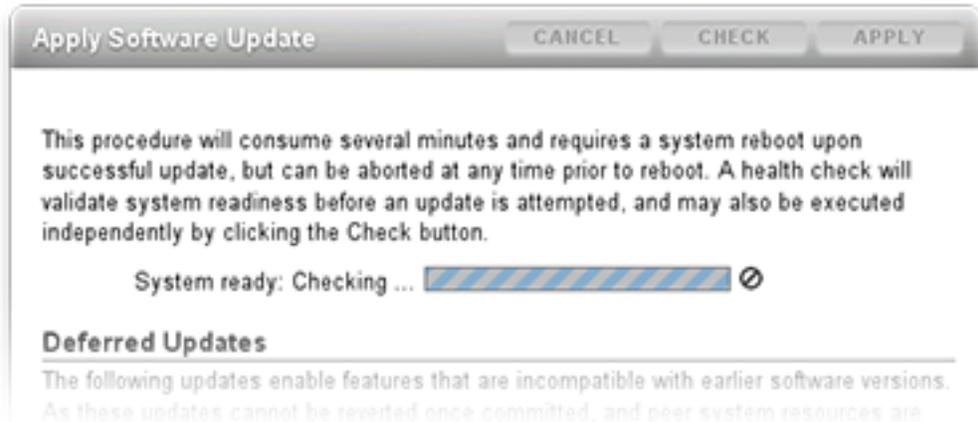
选择并启动更新后，可以在 BUI 中的软件更新对话框中单击 "Check"（检查）以启动更新运行状况检查。

图 3-1 在 BUI 中启动更新运行状况检查



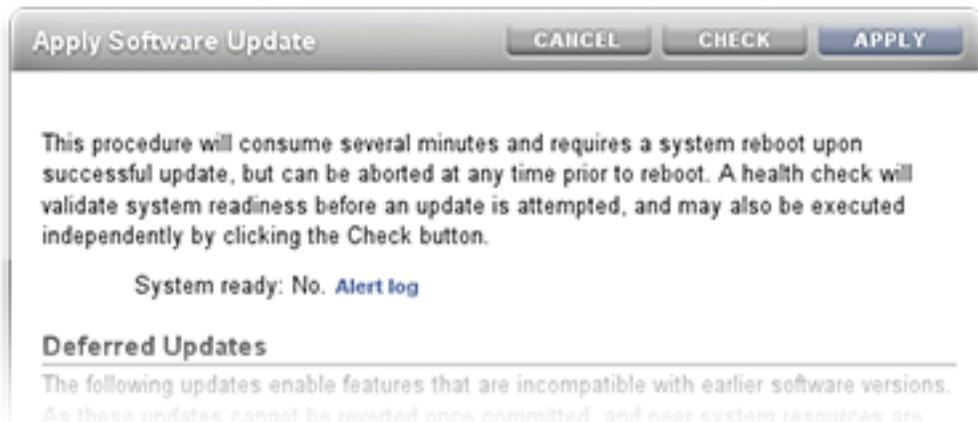
在单击 "Check"（检查）按钮之前，系统保持 "Unchecked" 状态。在运行状况检查操作期间，指示器会显示其进度。

图 3-2 在 BUI 中正在执行的更新运行状况检查



检查完成后，“System Ready”（系统就绪）状态变为 Yes（是）或 No（否），并带有警报日志的链接。

图 3-3 在 BUI 中完成的更新运行状况检查



CLI

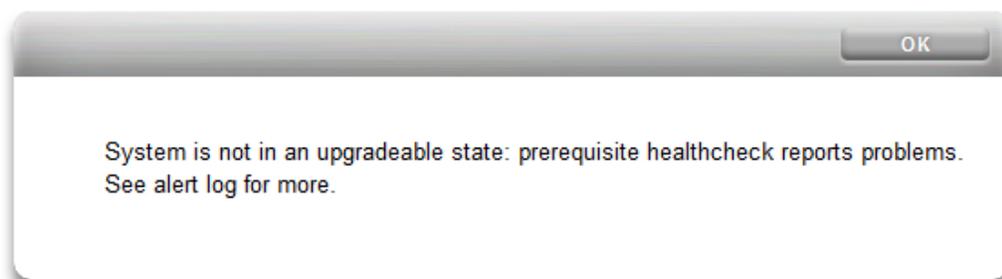
要通过 CLI 执行更新运行状况检查，请在选择更新介质之后在 maintenance system updates 上下文中执行 upgrade 命令：

```
zfs-appliance:maintenance system updates:ak-nas@2013.06.05.0.0,1-1.6> upgrade
This procedure will consume several minutes and requires a system reboot upon
successful update, but can be aborted with [Control-C] at any time prior to
reboot. A health check will validate system readiness before an update is
attempted, and may also be executed independently using the check command.
Are you sure? (Y/N)
Healthcheck running ... /
Healthcheck completed. There are no issues at this time which
would cause an upgrade to this media to be aborted.
```

排除更新运行状况检查的故障

启动更新时，在实际更新之前会自动执行运行状况检查。如果更新运行状况检查失败，会导致更新中止（请参见下例）。更新运行状况检查仅验证可能影响更新的问题。

图 3-4 BUI 和 CLI 更新运行状况检查故障示例



```
zfs-appliance:maintenance system updates ak-nas@2013.06.05.0.0,1-1.6> upgrade
This procedure will consume several minutes and requires a system reboot upon
successful update, but can be aborted with [Control-C] at any time prior to
reboot. A health check will validate system readiness before an update is
attempted, and may also be executed independently using the check command.
Are you sure? (Y/N)
error: System is not in an upgradeable state: prerequisite healthcheck reports problems.
See alert log for more.
```

解决运行状况检查警报要采取的措施

更新运行状况检查失败后，您可以查看警报日志，并根据日志中的消息来采取措施解决各个故障。下表列出了可阻止更新的更新运行状况检查故障，并介绍了关联的警报日志消息以及建议的解决步骤顺序，您可采取这些步骤来解决问题。对于组件故障，请按照控制器维护过程中的移除和安装说明进行操作。

表 3-2 解决运行状况检查警报

ID 和警报日志消息	故障	解决步骤
B1 "System software update cannot proceed: Slot <label> in disk shelf <name> is reported as absent."	无法检测到 SIM。	1, 2, 4
B2 "System software update cannot proceed: Slot <label> in disk shelf <name> is faulted."	SIM 处于故障状态。	1, 2, 4
C1 "System software update cannot proceed: Some slots of disk shelf <name> have no firmware revision information."	SIM 缺少固件修订版信息。	1, 4
C2 "System software update cannot proceed: The slots of disk shelf <name> have non-uniform part numbers."	SIM 报告不同的部件号。	2, 4
C5 "System software update cannot proceed: The slots of disk shelf <name> have mixed firmware revisions <rev1> and <rev2>."	SIM 报告不同的固件修订版。	4
E1 "System software update cannot proceed: Disk shelf <name> has <just one path or zero paths>."	磁盘机框不具有两个路径。	1, 2, 4
E2 "System software update cannot proceed: Disk shelf <name> path <pathname> is <state>."	磁盘机框路径未联机。	1, 2, 4
E3 "System software update cannot proceed: Pool <data or log> disk <label> in disk shelf <name> has <just one path or zero paths>."	在池中配置的磁盘或日志设备不具有两个路径。	3, 4
PAN1 "Slot <slot> has a Revision B3 SAS HBA; Revision C0 (or later) required."	存在修订版 B3 SAS HBA。	4

ID 和警报日志消息	故障	解决步骤
PAN2 "J4400 and J4500 disk shelves are not supported in this release."	该软件发行版不支持连接的磁盘机框。	
V1 "<product> is not supported in this release."	该软件发行版不支持控制器（产品）。	

解决步骤

请按照以上列出的顺序执行以下步骤，以解决在升级运行状况检查期间检测到的问题。

▼ 解决运行状况检查警报的步骤

1. 如果 SAS 端口 LED 指示灯未亮起，请检查所有连接，并根据需要更换电缆。
2. 确定受影响的机箱，然后断开并移除出现故障的 SIM。两分钟后，重新装回 SIM 并等待电源 LED 指示灯稳定亮起，然后重新连接电缆。
3. 确定受影响的机箱，然后移除出现故障的磁盘。30 秒后，重新装回磁盘并等待 LED 指示灯稳定亮起或闪烁。
4. 要获得组件服务或进行更换，请联系 Oracle 技术支持。

延迟更新

每次更新都可能会带来新固件或外部资源的更新。通常，这些更新是向后兼容的，即使用户不干预，也会自动应用。然而，不可逆的更新除外。这些更新需要以不兼容于较早软件发行版的方式更新系统软件的外部资源。应用更新之后，回滚至先前的版本将会产生不确定的行为。对于这些更新，始终会提供显式的选项，允许在升级过程中自动应用更新，或在升级之后应用更新。因此，这些更新通常被称为“延迟更新”。

当对某个版本应用具有不兼容版本更改的更新时，将提供一个选项，允许作为升级过程的一部分来应用这些版本更改。对于每个版本更改，将显示应用该更改的益处。默认情况下不会应用这些更新，而是需要您返回到更新视图，然后在完成升级且系统已重新引导之后再应用更新。这样可以验证软件的其余部分是否能正常运行，并且在应用更新之前不需要回滚。

如果您选择不在于升级过程中应用延迟更新，则可以在任意时间点返回更新视图，以便应用更新。如果延迟更新可用于当前的软件版本，则它们将以列表的形式显示在当前可用更新集的下方，通过其 "Apply"（应用）按钮即可应用这些更新。群集中的延迟更新可在所有存储控制器上同时生效，而且仅在所有控制器均可正常运行时才应用。由于延迟更新只对本地存储控制器上的资源列出，所以在群集中，有可能只对对等控制器上的活

动资源提供可用的延迟更新。因此，在群集中有必要检查所有存储控制器，确定延迟更新的可用性。

注 - 延迟更新不能进行复制。应用延迟更新之后会增大流格式版本号，因此无法再复制到一个较早的系统中。有关“目标不兼容”故障的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“[复制故障](#)”一节。

表 3-3 延迟更新

功能	引入的版本
“Passthrough x” [252]	2009.Q2.0.0
“用户配额” [252]	2009.Q3.0.0
“COMSTAR” [253]	2009.Q3.0.0
“三重奇偶校验 RAID” [253]	2009.Q3.0.0
“重复数据删除” [253]	2010.Q1.0.0
“复制” [254]	2010.Q1.0.0
“已接收属性” [254]	2010.Q1.0.0
“精简 ZIL” [254]	2010.Q3.1.0
“快照删除” [255]	2010.Q3.1.0
“递归快照” [255]	2010.Q3.1.0
“多次更换” [255]	2010.Q3.1.0
“RAIDZ 镜像” [256]	2011.1.0.0
“可选子目录” [256]	2011.1.0.0
“每个 LUN 多个启动器组” [256]	2011.1.8.0
“支持大型块” [256]	2013.1.1.0
“顺序重新同步” [257]	2013.1.2.0

更新之后的重新引导

更新过程完成之后，系统将自动重新引导。如果串行控制台处于打开状态，则在重新引导过程中您会发现多个 GRUB 菜单条目可用，并且从上到下按照最新软件到最旧软件的顺序排列。默认的菜单条目位于顶部，这是刚刚更新过的新软件。如果您不执行任何操作，则默认情况下将引导此条目，然后完成更新。先前的条目是回滚目标，用来启动向系统软件的先前版本的回滚。回滚在下文中介绍。

```

GNU GRUB  version 0.97  (612K lower / 2087424K upper memory)
+-----+
| Sun ZFS Storage 7120 2013.06.05.0.0,1-1.6 |
| Sun ZFS Storage 7120 2011.04.24.4.2,1-1.28 |
| | |
+-----+
Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
commands before booting, or 'c' for a command-line.

```

当系统使用新的系统软件引导时，您将在第一次引导时看到一些特殊消息，这些消息指示更新将要完成并说明系统软件的先前版本和新版本：

```

SunOS Release 5.11 Version ak/generic@2013.06.05.0.0,1-1.6 64-bit
Copyright (c) 1983, 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

System update in progress.
Updating from: ak/nas@2011.04.24.4.2,1-1.28
Updating to:  ak/nas@2013.06.05.0.0,1-1.6

Cloning active datasets ..... done.
Upgrading /var/ak/home ... 16 blocks
Upgrading /etc/svc/profile ... 176 blocks
Upgrading /var/apache2 ... 4432 blocks
Upgrading /var/sadm ... 5040 blocks
Upgrading /var/svc ... 0 blocks
Upgrading /var/dhcp/duid ... done.
Upgrading /var/pkg ... 208800 blocks
Upgrading /var/ak/logadm.conf ... done.
Adjusting system/dump and system/cores ... done.
Upgrading /var/crypto/pkcs11.conf ... done.
Updating system logs ... done.
Starting primordial svc.configd
Upgrading SMF repository. This may take several minutes.
  Upgrading from Version 5 to Version 6 :
    11570 of 11570 rows upgraded

  Upgrading from Version 6 to Version 7 :
    6305 of 6305 rows upgraded

  Upgrading from Version 7 to Version 8 :

SMF repository upgrade complete
SMF online in 180 seconds
Sanitizing manifestfiles properties ... done.
Loading smf(5) service descriptions: 162/162
svccfg: Loaded 162 smf(5) service descriptions
Transitioning NFS server properties ... done.
Re-enabling auditing of Solaris commands ... done.
Transitioning network/initial IPMP properties to network/ipmp ... done.
Transitioning name service properties ... done.
Transitioning CIFS server properties ... done.
Preparing for service import ... done.
Importing adconf.xml ... done.
...
Configuring appliance/kit/identity:default ... done.

```

```
Applying service layer ak_generic ... done.
Refreshing services: done.
Applying service layer ak_nas ... done.
Refreshing services: done.
Applying service layer ak_SUNW,iwashi_plus ... done.
Refreshing services: done.
Applying service profile ak_generic ... done.
Applying profile upgrade/akinstall.xml ... done.
Applying layer upgrade/composite.svc ... done.
Cleaning up services ... done.
Shutting down svc.configd ... done.
Configuring devices.
Configuring network devices.

Sun ZFS Storage 7120 Version ak/SUNW,iwashi_plus@2013.06.05.0.0,1-1.6
Copyright (c) 2008, 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

dorab console login:
```

硬件固件更新

应用软件升级之后，在升级中包含其较新版本固件的任何硬件将进行升级。固件升级可用于几种类型的设备，每种类型均有其独特的特点。

磁盘、存储附件和特定内部 SAS 设备将在后台进行升级。在固件升级过程中，其进度将显示在 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) BUI 视图的左侧面板中，或者显示在 maintenance system updates 上下文中。这些固件更新几乎都与硬件相关，但是在将某些延迟更新应用到硬件之外的组件时，也会简要地显示一些未完成的更新。

自 2010Q3.4 起，一旦有未完成的更新，则会在剩余的更新旁边显示提示性或警告按钮。单击该按钮会弹出 "Firmware Updates" (固件更新) 对话框，列出当前剩余的更新。此外，对于每个更新，还将显示组件的当前版本，上次尝试更新的时间，以及上次尝试更新失败的原因。

我们认为所有未完成的更新都将处于以下 3 种状态之一："Pending"、"In Progress" 和 "Failed"。更新最初处于 "Pending" 状态，然后会定期进行重试，重试时将进入 "In Progress" 状态。如果无法完成升级，则由于处在一种过渡状态，升级将会返回到 "Pending" 状态，或者进入 "Failed" 状态。

通常，如果出现以下情况，则说明出现了问题：

- 一些更新处于 "Failed" 状态。
- 更新在很长一段时间内（超过半个小时）保持 "Pending" 状态（或频繁地在 "Pending" 和 "In Progress" 两种状态之间切换），而且剩余的更新数量也未减少。

以下情况并不表示出现问题：

- 磁盘固件更新在较长时间内始终显示为待定状态，而且状态消息显示这些更新并不属于任何池。如果只更新池内磁盘的磁盘固件，则此状况在预期之内。如果要更新这些磁盘，则需要将其添加到池中。

- 正在更新多个机箱，操作一直在继续（剩余的更新数量在减少），某些机箱仅在短时间内显示为待定状态，而且状态消息显示某个磁盘仅有一个路径。这种状况也在预期之中，因为在更新机箱时，我们可能会重置其中的一个扩展器。重置扩展器会导致某些磁盘暂时只有一个路径，因而会阻止对其他机箱进行升级，直至可以再次安全地执行此操作而不会造成中断。

请注意，当前 "Firmware Updates"（固件更新）对话框不会自动刷新，因此您必须关闭该对话框，然后重新打开，才能获得已更新的视图。

应用硬件更新始终以一种完全安全的方式进行。这意味着系统可能会处于无法应用硬件更新的状态。这在群集配置环境中尤为重要。在接管和故障恢复操作的过程中，所有正在进行的固件升级都会完成；在接管和故障恢复完成之前会暂停待定固件升级，此时，会在新的群集状态环境中重新评估以下介绍的限制，如有可能，固件升级将会恢复。



注意 - 除非绝对必要，否则在固件正在升级的过程中不要执行接管和故障恢复操作。

下文中介绍的滚动升级过程符合所有的最佳做法并满足了下文介绍的每个设备类别的限制。在群集环境中执行升级时应始终遵循此过程。在群集和单机环境中，在进行任何重新引导或诊断性系统软件重新启动时都将重新评估这些标准，这可能会恢复先前暂停或未完成的固件升级。

- 通常，在引导过程中会自动升级除磁盘和某些 SAS 设备之外的存储控制器的内部组件（例如 HBA 和网络设备），这些升级往往不可见，而且在显示管理界面时已完成。
- 升级磁盘或闪存设备固件要求设备在升级过程中处于脱机状态。如果包含存储池中没有足够冗余实现这一操作，则将无法完成固件升级，并显示 "stalled"（已停顿）。将不会升级属于当前正在由群集对等设备使用的存储池的升级磁盘和闪存设备。最终，将不会升级任何不属于存储池的磁盘和闪存设备。
- 在磁盘机框中升级固件要求所有后端存储路径对于所有附件中的全部磁盘均显示为活动状态，而且对于即将在所有要升级的机框上配置的存储也同样如此。对于每个控制器上至少有一个活动池的群集，这些限制意味着只有当控制器处于 "owner"（所有者）状态时，才能执行磁盘机框固件升级操作。

在固件升级的过程中，硬件可能显示为已移除和已插入状态，或已脱机和已联机状态。当禁止这些操作引发的警报时，如果您查看 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕或 "Configuration"（配置）> "Storage"（存储）屏幕，则在 UI 中可能会看到这些升级造成的影响（丢失设备或使设备脱机）。这种情况还不足以引起关注；然而，如果设备在较长时间内（几分钟或更长时间）始终保持脱机或丢失的状态，即使在刷新硬件视图后仍然如此，则这可能表示该设备出现了问题。可通过 "Maintenance"（维护）> "Problems"（问题）视图查看任何可能已经确定的相关故障。此外，在某些情况下，磁盘机框中的控制器在固件升级期间可能会保持脱机状态。如果发生这种情况，则只有将其解决才能更新其他控制器。如果一个附件在较长时间内以只具有单个路径的形式列出，请检查物理附件，以确定 SIM 背面的绿色链路指示灯是否活动。如果不活动，卸下并重新插入 SIM，重新建立连接。验证所有附件都可通过两条路径到达。

回滚

回滚过程将所有系统软件 and 所有系统元数据设置恢复到应用更新之前的状态。此功能是通过在应用新的更新之前创建系统各方面的快照，并回滚此快照进行回滚来实现的。回滚所带来的影响如下：

- 将恢复和丢失任何设备的配置更改。例如，假设正在运行版本 V，然后更新为版本 V+1，并更改了 DNS 服务器。如果执行回滚，则 DNS 服务器设置修改将有效地撤消并从系统中永久删除。
- 相反，对用户数据所做的任何更改将不会恢复：如果从 V 更新到 V+1，然后客户机以任何方式创建目录或修改共享资源，在回滚后这些更改将仍然存在（如您所期望的）。
- 如果设备正在运行版本 V，并且具有先前的回滚目标 V-1 和 V-2，然后您直接恢复到版本 V-2（从而“跳过”V-1），则不仅会删除 V 的，也将删除 V-1 的系统软件设置和系统软件。即，回滚到 V-2 后，就像从未应用过更新 V-1 和 V 一样。但是，V-1 和 V 的软件上载映像将仍保存在系统中，如果希望的话，您可以在回滚后通过重新执行更新来再次应用。

如果应用更新后，系统进行了备份并正在运行，则您可以使用 BUI 或 CLI 来启动向两个先前应用的更新之一的回滚。如果更新后系统完全无法运行，则使用失败安全回滚过程。

失败安全回滚

管理员可以通过选择其他引导菜单条目之一（如果存在），从串行控制台执行系统软件的失败安全回滚。虽然也可以从 BUI 或 CLI 请求回滚，但回滚是从引导菜单提供的，因为有可能在新的系统软件完全运行失败的情况下需要回滚，即根本无法引导。要从控制台进行回滚，像平常一样访问串行控制台，在引导期间的 10 秒钟超时时间之内，使用方向键将菜单选择项向下移动到较早的条目之一：

```
GNU GRUB  version 0.97  (612K lower / 2087424K upper memory)
+-----+
| Sun ZFS Storage 7120 2013.06.05.0.0,1-1.6          |
| Sun ZFS Storage 7120 2011.04.24.4.2,1-1.28          |
|                                                      |
+-----+
Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

选择回滚引导菜单条目后，系统将引导旧的核心软件，但必须在控制台上手动确认回滚以提交回滚，这将有效地删除自系统更新以来进行的所有更改，如上所述。确认步骤如下：

```
SunOS Release 5.11 Version ak/generic@2011.04.24.4.2,1-1.28 64-bit
Copyright (c) 1983, 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
```

```
System rollback in progress.  
Rollback to: ak/nas@2011.04.24.4.2,1-1.28
```

```
Proceed with system rollback [y,n,?]
```

输入 "y" 继续回滚，系统将使用之前的快照完成引导。输入 "n" 取消回滚并立即重新引导系统，使管理员可以选择不同的引导映像（例如，当前系统软件或较早的快照）。

群集升级

在群集系统中，可以执行滚动升级，这样在执行升级时将无需停机。本节假设您熟悉 Oracle ZFS Storage Appliance 群集模型：如果您不熟悉群集概念和术语，请首先阅读《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 10 章“群集配置”。为了描述滚动升级过程，此文档将引用两个群集存储控制器 A 和 B，其中将首先更新 A 控制器，然后更新 B 控制器。滚动升级的一项重要的最佳做法是，每个控制器应该在未对客户机提供服务时进行升级。此处描述的过程符合这一要求。此外，上述所有常规升级最佳做法也适用于滚动升级。

▼ 执行群集升级

重要提示：请勿在升级期间执行接管操作。

1. 使用 CLI 或 BUI 将软件更新映像同时上载到两个存储控制器中。
2. 选择要首先更新的控制器。将首先更新没有存储池的控制器。在下面的步骤中，控制器 A 将首先更新，这样，使用控制器 A 的存储池的客户机将先体验到由接管操作引入的可用性延迟。
3. 登录到控制器 A，使用 CLI `maintenance system reboot` 命令或 BUI 标头中的电源图标 ，选择重新引导选项来重新引导控制器 A。控制器 B 将接管控制器 A 的资源。
4. 登录到控制器 A，然后使用 CLI 或 BUI 向控制器 A 应用软件更新。在升级结束时，控制器 A 再次重新引导，此时会运行新版本的软件。

注 - 请勿针对正在提供服务的控制器执行升级。

5. 登录到控制器 B，使用 CLI `maintenance system reboot` 命令或 BUI 标头中的电源图标 ，选择重新引导选项来重新引导控制器 B。控制器 A 将接管所有的资源并使用新版本的软件提供服务。
6. 验证控制器 A 上的新软件版本，并确保客户机系统上的所有服务均正常工作。

7. 如果出现严重问题，则回滚控制器 A。控制器 A 将重新引导，控制器 B 将接管所有的资源并运行先前版本的软件。当控制器 A 恢复时，它也将运行先前版本的软件。
8. 如果未出现严重问题，请登录到控制器 B，然后使用 CLI 或 BUI 向控制器 B 应用软件更新。控制器 B 将重新引导并运行新版本的软件。
9. 确认所有固件都完成更新。

注 - 如果两个控制器运行不同版本的系统软件，将不会进行控制器固件更新。

10. 要恢复正常操作并使资源返回给为其各自分配的控制器，请登录到控制器 A，然后使用 CLI 或 BUI 针对控制器 A 执行故障恢复。有关故障恢复操作的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“群集的接管和故障恢复”。

升级期间的群集状态

下表介绍了在执行上述过程的每个步骤之后，群集的状态。

表 3-4 升级期间的群集状态

步骤	控制器 A 状态	控制器 A 版本	控制器 B 状态	控制器 B 版本
1,2	CLUSTERED	V	CLUSTERED	V
3	STRIPPED	V	OWNER	V
4	STRIPPED	V+1	OWNER	V
5, 6, 7	OWNER	V+1	STRIPPED	V
8, 9	OWNER	V+1	STRIPPED	V+1
10	CLUSTERED	V+1	CLUSTERED	V+1

注 - 请勿在升级过程中对任何存储控制器进行配置更改。控制器运行不同版本的软件时，对一个控制器所做的更改将不会传播到对等控制器。

当控制器运行不同版本的软件时，访问 BUI 或登录到 CLI 会生成警告，说明将不会传播配置更改。可以将该设备配置为当群集中的不同控制器运行不同版本的软件时生成警报（事件 "Cluster rejoin mismatch" 和 "Cluster rejoin mismatch on peer"）。

如果在升级过程中更改了 root 用户密码，然后对群集进行回滚，则节点将无法在回滚后重新加入群集。

通过 BUI 更新

单击 "Available Updates" (可用更新) 旁的添加图标 , 并在您的桌面或本地客户机上指定更新介质的路径名。上载期间, 将显示进度指示条, 指示上载进度。

图 3-5 通过 BUI 更新

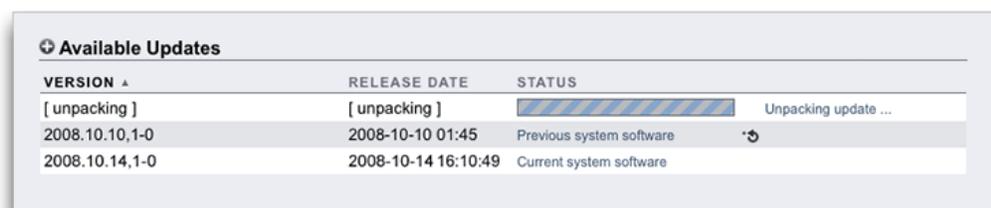


请注意, 在一些早期版本的浏览器上, 进度指示条可能不会在上载期间持续更新; 如果看到“沙漏”光标, 请等待一分钟, 最坏的情况下, 在完成上载的整个过程中都可能看不到进度指示条。

解压缩并验证介质

介质完成上载后, 将自动执行此步骤。

图 3-6 在 BUI 中解压缩和验证介质



开始升级

上载、解压缩并验证更新后，将显示为一个更新。

图 3-7 BUI 中的可用更新

Available Updates		
VERSION ▲	RELEASE DATE	STATUS
2009.09.01.3.0,1-1.8	2009-12-9 12:41:05	Uploaded at: 2010-1-29 15:25:19

单击信息图标  可查看软件更新的发行说明。

要开始升级，单击右箭头图标 。在此过程中，将执行更新运行状况检查，验证设备是否可以进行更新。升级过程中，您将会在更新的状态字段中看到最新的消息。要随时取消更新（且无不良影响），可单击禁用图标 。

回滚

要进行回滚，请找到先前的映像，并单击回滚图标 。系统将要求您确认是否要执行回滚，然后系统将重新引导，并执行回滚。与失败安全回滚不同，系统重新引导时，不会要求您提供进一步的确认。有关失败安全回滚的信息，请参见[“失败安全回滚” \[244\]](#)。

删除更新介质

要删除更新介质，可突出显示相应的行并单击垃圾箱图标 。

应用延迟更新

任何延迟更新都将显示在可用更新列表下方。如果没有可用的延迟更新，将不会显示列表。延迟更新描述它们对系统的影响。单击 "Apply"（应用）按钮应用所有可用的延迟更新。延迟更新应用于群集中的两个节点，群集对等节点必须已经运行且可以应用任何延迟更新。

通过 CLI 更新

由于您是登录到设备来使用 CLI，所以，如上所述的上载实际上是下载。要通过 CLI 将介质下载到设备中，请在 maintenance system updates 中执行 download 命令：

```
dory:maintenance system updates> download
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> get
      url = (unset)
      user = (unset)
      password = (unset)
```

您必须将 "url" 属性设置为有效的下载 URL。此 URL 可以位于本地网络，也可以位于 Internet 上。URL 可以为 HTTP（以 "http://" 开头）或 FTP（以 "ftp://" 开头）。如果需要用户验证，可以将其包含在 URL 中（例如，"ftp://myusername:mypasswd@myserver/export/foo"），也可以将用户名和密码放在 URL 之外，并设置用户和密码属性。

```
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> set url=
ftp://foo/update.pkg.gz
      url = ftp://foo/update.pkg.gz
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> set user=bmc
      user = bmc
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> set password
Enter password:
      password = *****
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> commit
Transferred 157M of 484M (32.3%) ...
```

解压缩并验证介质

传输该文件后，会进行自动解压缩和验证：

```
dory:maintenance system updates download (uncommitted)> commit
Transferred 484M of 484M (100%) ... done
Unpacking ... done
dory:maintenance system updates> list
UPDATE          DATE          STATUS
ak-nas@2009.10.14,1-0-nd  2009-10-14 08:45  AKUP_WAITING
...
```

开始升级

要开始升级，请选择构成升级的更新。在此过程中，将执行更新运行状况检查，验证设备是否可以更新。

注 - 如果更新不再适用于系统（因为您已跳过其版本号），则会显示错误消息。

在这种情况下，您可以设置任何特定于更新的属性，包括应用延迟更新。有关可用于特定更新的属性集的更多信息，请运行 `help properties` 命令。用户可控的属性以 `update_` 前缀开头：

```
clownfish:maintenance system updates ak-nas@2009.04.03,1-0> help properties
Properties that are valid in this context:

    version          => Update media version

    date             => Update release date

    status           => Update media status

    update_zfs_upgrade => Apply incompatible storage pool update

clownfish:maintenance system updates ak-nas@2009.04.03,1-0> get
    version = 2009.04.03,1-0
    date = 2009-4-3 08:45:01
    status = AKUP_WAITING
    update_zfs_upgrade = deferred

clownfish:maintenance system updates ak-nas@2009.04.03,1-0> set update_zfs_upgrade=onreboot
    update_zfs_upgrade = onreboot

clownfish:maintenance system updates ak-nas@2009.04.03,1-0>
```

设置任意属性后，执行 `upgrade` 命令。系统将提示您进行确认（假设为肯定）并开始升级：

```
dory:maintenance system updates> select ak-nas@2009.10.14,1-0-nd
dory:maintenance system updates ak-nas@2009.10.14,1-0-nd> upgrade
The selected software update requires a system reboot in order to take effect.
The system will automatically reboot at the end of the update process. The
update will take several minutes. At any time during this process, you can
cancel the update with [Control-C].

Are you sure? (Y/N) y
Updating from ... ak/nas@2009.10.11,1-0
Backing up smf(5) ... done.
Loading media metadata ... done.
Selecting alternate product ... SUNW,iwashi
Installing Sun Storage 7120 2009.10.14,1-0
pkg://sun.com/ak/SUNW,iwashi@2009.10.14,1-0:20091014T084500Z
Creating system/boot/ak-nas-2009.10.14_1-0 ... done.
Creating system/root/ak-nas-2009.10.14_1-0 ... done.
...
```

升级进行过程中，将显示最新的消息。通过按 `^C` 可以随时取消升级，取消时系统将提示您进行确认：

```

Updating from ... ak/nas@2009.10.11,1-0
Backing up smf(5) ... done.
Loading media metadata ... ^C
This will cancel the current update. Are you sure? (Y/N) y
error: interrupted by user
dory:maintenance system updates ak-nas@2009.10.14,1-0-nd>

```

回滚

如果要回滚到较早的版本，请选择对应于该版本的更新并执行 `rollback` 命令。系统将要求您确认是否要执行回滚，然后系统将重新引导，并执行回滚。与失败安全回滚不同，系统重新引导时，不会要求您提供进一步的确认。有关失败安全回滚的信息，请参见[“失败安全回滚” \[244\]](#)。

删除更新介质

要删除更新介质，请使用 `destroy` 命令指定要删除的更新：

```

dory:maintenance system updates> destroy ak-nas@2009.10.14,1-0-nd
This will destroy the update "ak-nas@2009.10.14,1-0-nd". Are you sure? (Y/N) y
dory:maintenance system updates>

```

应用延迟更新 (CLI)

要查看是否存在任何可用的延迟更新，请运行 `show` 命令。如果有延迟更新可用，则您可以使用 `apply` 命令：

```

clownfish:maintenance system updates> show
Updates:

```

UPDATE	DATE	STATUS
ak-nas@2011.04.24.3.0,1-2.19.11.2	2012-6-24 17:14:19	current
ak-nas@2011.04.24.4.2,1-1.28	2012-11-5 03:11:34	waiting
ak-nas@2013.06.05.0.0,1-1.2	2013-6-19 12:58:18	unavailable

如果当前使用的软件不够新而无法升级到某个等待介质，则该等待介质列为不可用。在本例中，2011.1.4.2 和 2013.1 的介质都已下载，但是无法升级到 2013.1，因为首先需要至少升级到 2011.1.4.2。

Deferred updates:

The following incompatible updates are available. Applying these updates will enable new software features as described below, but will prevent older versions of the software from accessing the underlying resources. You should apply deferred updates once you have verified that the current software update is functioning and a rollback is not required. Applying deferred updates in a

cluster will also update any resources on the cluster peer.

1. Support for the "passthrough-x" aclinherit property for shares.

```
clownfish:maintenance system updates> apply
```

Applying deferred updates will prevent rolling back to previous versions of software.

```
Are you sure? (Y/N)
```

```
clownfish:maintenance system updates> apply
```

Passthrough x

Passthrough-x 延迟更新

对于文件系统，根据文件系统上的 "aclinherit" 属性继承 ACL (或从项目中继承)。软件的先前版本允许该设置为四个选项："discard"、"noallow"、"restricted" 和 "passthrough"。2009.Q2.0.0 版本引入了一个新的选项 "passthrough-x"，语义略有不同，如产品文档中所述：

此行为与 "passthrough" 的行为基本相同，只是仅在文件创建模式还要求执行位时，*owner*、*group* 和 *everyone* ACL 条目才会继承执行权限。

"passthrough" 模式通常用于在目录树中使用相同模式创建所有"数据"文件。管理员设置 ACL 继承，使所有文件以某个特定模式 (例如 0664 或 0666) 创建。对于数据文件，这一切都能按预期正常进行，但是，您可能希望选择性地在此继承的 ACL 中包含文件创建模式中的执行位。一个示例是通过工具生成的输出文件，例如 "cc" 或 "gcc"。如果继承的 ACL 不包括执行位，通过编译器生成的输出可执行文件将无法执行，除非使用 `chmod(1)` 更改此文件的权限。

要使用此新模式，必须升级存储池。如果选择不升级存储池而尝试使用此新属性，将出现一个错误，指明首先需要升级存储池。应用此更新并不存在其他影响，但如果不需要使用，可以将其忽略。应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至 Summary 版本。

用户配额

用户配额延迟更新

自 2009.Q3 软件发行版起，系统现在支持针对每个共享资源设置用户和组配额。要利用此功能，必须应用延迟更新来升级系统中的所有共享资源以支持此功能。应用此延迟更新还允许针对每个文件系统或每个项目查询当前使用情况 (用户或组)。以下引述了产品文档的内容：

可以在文件系统级别为用户或组设置配额。这些配额将基于文件或目录的所有者或组的 *POSIX* 或 *Windows* 身份来限制物理数据使用量。在用户和组配额与文件系统和项目数据配额之间存在一些显著差异。

尝试使用用户和组配额之前，确保完整阅读了《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“共享资源空间管理”。

此更新在后台应用，所需时间与系统中的共享资源数量和数据量成一定比例。在完成此延迟更新之前，若尝试应用用户配额会产生一个错误，表示更新仍在进行中。

COMSTAR

COMSTAR 延迟更新

COMSTAR 框架需要依赖 ZFS 池的某一升级才能完全支持永久组预留空间 (Persistent Group Reservation, PGR)。应用此升级之前，使用每个 LUN 存储的预留空间数量极为有限，甚至可能为零。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 16。

三重奇偶校验 RAID

三重奇偶校验 RAID 延迟更新

此更新提供使用三重奇偶校验 RAID 存储配置文件（即每个条带有三个奇偶校验扇区的 RAID-Z）的功能。三重奇偶校验提供了针对驱动器故障的增强保护以及更高的整体可用性。

要使用此新模式，必须升级存储池。如果选择不升级存储池而尝试使用此新属性，将出现一个错误，指明首先需要升级存储池。应用此更新并不存在其他影响，但如果不需要使用，可以将其忽略。应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 17。

重复数据删除

重复数据删除延迟更新

此更新提供了使用重复数据删除的功能。

要使用此新模式，必须升级存储池。如果选择不升级存储池而尝试使用此新属性，将出现一个错误，指明首先需要升级存储池。应用此更新并不存在其他影响，但如果不需要使用，可以将其忽略。应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 21。

复制

复制延迟更新

2010.Q1 发行版存储复制配置的方式不同于 2009.Q3 及更早的发行版。此更新可在早期版本下所创建的现有目标、操作和复制配置迁移至由 2010.Q1 及更高版本所使用的新结构中。

若在应用此更新之前升级至 2010.Q1，则现有副本的传入复制更新将失败。在早期版本下所接收的副本尽管会占用存储池的空间，但无法通过 BUI 或 CLI 管理。此外，系统不会为在早期版本中配置的操作发送复制更新。

应用此更新后，最初在早期版本中所接收到的副本的传入复制更新能够继续正常使用，无需完全重新同步。系统还会为在早期版本下配置的操作发送增量复制更新。

已接收属性

接收的属性延迟更新

2010.Q1 的一项功能允许管理员为复制的共享资源定制属性，但这依赖于 ZFS 池升级。此升级可支持对接收的属性进行持久性的本地更改。应用此升级之前，系统不允许管理员更改复制的共享资源的属性。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 22。

精简 ZIL

简介

此延迟更新更改了 ZFS 意图日志块的布局以提高同步写入性能。这些改进依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新之前，将继续使用旧格式编写日志记录，且性能可能会降低。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 23。

快照删除

快照删除延迟更新

此延迟更新通过提高快照删除并行性和缩小与快照删除关联的事务组的大小来提高系统响应能力。这些改进依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新之前，将继续使用旧格式存储新快照数据，并使用旧算法进行删除。请注意，在应用此更新之前所创建的任何快照也会使用旧算法进行删除。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 26。

递归快照

递归快照延迟更新

此延迟更新允许在不暂停 ZFS 意图日志的情况下生成递归快照，这极大地提高了快照创建性能（尤其是在负荷较重的控制器中）。这些改进依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新之前，系统可以创建快照，但是会使用非常慢的旧算法来创建。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 27。

多次更换

多次更换延迟更新

此延迟更新允许导入缺少日志设备的池，并更正了将正在重新同步的设备移除或更换时系统的行为。这些修复依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新之前，系统无法导入缺少日志设备的池，且无法正确处理正在重新同步的设备的更换（请参见 CR 6782540）。

应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 28。

RAIDZ 镜像

RAIDZ/镜像延迟更新

此延迟更新提高了多个重要工作负荷中的延迟和吞吐量。这些改进依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 29。

可选子目录

简介

此延迟更新通过提高数据集重命名速度来改进列表检索性能和复制删除性能。这些改进依赖于此更新所提供的 ZFS 池升级。应用此更新之前，系统可以检索列表和删除复制，但是会使用旧的、非常慢的递归重命名代码来完成。应用此更新相当于将盘上的 ZFS 池升级至版本 31。

每个 LUN 多个启动器组

简介

该延迟更新允许一个 LUN 同时与多个启动器组关联。如果在应用了此更新的情况下复制 LUN，也会将更新应用于复制目标系统。

支持大型块

支持大型块

当使用的块大小/记录大小大于 128K 时，此功能可提供更佳的性能。支持的块大小：256k、512k 和 1M。如果将大型块用于项目或共享资源，则无法将这些项目或共享资源复制到不支持大型块的系统中。

顺序重新同步

顺序重新同步

上一个重新同步算法可将最旧的块修复为最新的块，这可分解为大量小规模随机 I/O。新的重新同步算法使用两步式过程，在 LBA 顺序下对块进行排序和重新同步。

性能的提升程度取决于池数据的布局方式。例如，在镜像池上按顺序写入数据体现不了性能的提升，而在 RAID-Z 上随机或按顺序写入数据则能看到显著的性能提升，通常可减少 25% 到 50% 的所需时间。

配置备份

配置备份

通过配置备份功能，管理员可以执行下列操作：

- 备份仅由系统元数据（例如，网络配置、本地用户和角色、服务设置以及其他设备元数据）组成的设备配置。
- 从备份中恢复先前已保存的配置。
- 将已保存的配置导出为纯文本文件格式，以便存储在外部服务器上，或包含在设备自身的共享资源备份中。
- 导入先前已从此系统或其他系统导出的保存配置，使其可用于恢复操作。

备份内容

配置备份包括以下内容：

- 与系统关联并与其作为一个整体的元数据，例如 NTP、NIS、LDAP 和其他服务的设置。
- 网络设备、数据链路和接口配置。
- 本地用户（非目录用户）的用户帐户、角色和特权、首选项以及加密密码。
- 警报和阈值及其关联规则。
- SRP 目标和启动器

注 - 在群集配置中，只能在创建或导入配置备份的节点上看到它们。

配置备份不包括以下内容：

- 用户数据（共享资源和 LUN）。用户数据必须使用 NDMP 备份软件、快照和/或远程复制进行单独备份。
- 目录用户的用户密码。这些密码仍然单独存储在各个网络目录设备中（如 LDAP 或 Active Directory），且不会存储在备份中或进行恢复。
- 与用户数据直接关联的元数据（例如，快照调度表、用户配额、压缩设置以及其他共享资源和 LUN 属性）。
- Analytics 信息和日志。可使用警报规则将事件重定向到外部 SNMP 陷阱接收器或电子邮件目的地。
- 系统软件。作为系统更新功能的一部分，自动备份系统软件。
- 复制目标。
- iSCSI 目标和启动器。
- iSCSI 服务属性。

恢复的影响

恢复操作会使用选定的配置备份，并修改所有相应的系统设置以便反映备份中的设置，这包括删除在备份时并不存在的相关配置。在规划恢复时，管理员应遵循以下原则：

- **计划停机**：由于重新配置了活动的联网配置和数据协议，因此可能需要花费几分钟的时间来完成恢复过程，并且会对客户机的服务造成影响。因此，仅可以在开发系统中或计划停机期间使用配置恢复。
- **服务中断**：由于已重新配置网络且已重新启动服务，因此通过数据协议（如 NFS）访问系统上的数据的客户机将会发生服务中断。如果在管理员禁用某服务时已获取了选定的备份副本，则会恢复副本的设置并终止该协议的客户机会话。
- **会话中断**：如果从 Web 浏览器启动恢复，则由于已重新配置网络，Web 浏览器会话也会在恢复过程中断开连接。如果已恢复的配置不包括由当前浏览器连接所使用的相同路由和网络地址设置，或者，如果将浏览器连接到由 DHCP 管理的网络地址，则浏览器会话会在恢复期间中断。恢复过程将在后台完成，但是您需要重新加载或将浏览器指向新的恢复的网络地址才能继续。因此，可能需要使用 CLI 从服务处理器的串行控制台启动复杂配置的恢复。
- **取消群集、恢复和重新加入群集**：可以为加入群集的设备启动配置备份，但是在系统主动加入群集的情况下，可能不#使用配置恢复。群集过程意味着在群集对等设备之间进行设置同步，并且每个对等设备还维护专用设置。因此，您必须先使用取消群集配置过程取消两个系统的群集，如《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的“[取消群集配置](#)”中所述。然后，在所选的机头上恢复配置备份，再将这两个系统重新配置为群集，此时另外一个系统会自动与恢复的配置进行同步。
- **需要 root 特权**：配置备份包括所有的系统元数据，因此需要所有可能的特权和授权才能创建或应用。因此，与其他授权管理选项不同，只有 root 用户被授权执行配置备份或恢复。
- **验证新功能的设置**：允许恢复在应用系统更新将设备软件更新到新版本之前所保存的配置。在某些情况下，备份时存在的某些服务和属性可能会具有不同的作用，而

较新软件中的某些新服务和属性可能在备份时并不存在。与系统更新过程类似，配置恢复过程会尽一切努力传输适用配置，并将合理的默认配置应用于备份时不存在的那些属性。在多个软件版本之间进行恢复时，管理员应在恢复后手动验证新功能的设置。

- **密码维护**：如果 root 用户密码与备份时的密码不同，则该 root 用户密码不会更改或恢复为备份时的密码。在恢复中，会在系统上维护当前的 root 用户密码。有关密码的更多详细信息，请参阅“安全注意事项”的摘要。

安全注意事项

配置备份包含通常仅供设备上 root 管理用户访问的信息。因此，任何导出到其他系统或某一文件系统共享资源的配置备份都必须对备份文件应用安全限制，从而确保未授权的用户无法读取备份文件。

本地用户密码以加密的（散列）格式（而不是明文格式）存储在备份文件中。但是，在系统上，对这些密码散列数据的访问是受限制的，因为这些密码散列数据可用作字典攻击的输入。因此，管理员必须小心地保护导出的配置备份，方法是限制对备份文件的访问，或对完整的备份文件应用额外的加密层，或同时使用这两种方法。

目录用户密码不存储在设备中，因此也未存储在配置备份中。如果您已为管理用户访问部署了目录服务（例如 LDAP 或 AD），则配置备份中不会存储目录用户的目录服务密码散列数据的副本。只有目录用户的用户名、用户 ID、首选项和授权设置存储在备份中，然后进行恢复。

配置恢复后，本地 root 管理用户密码不会修改为备份时的 root 用户密码。root 用户密码保留原样，在恢复过程中不进行修改，从而确保使执行恢复过程（因而已使用其密码登录）的管理员使用的密码得以保留。如果管理员也想在配置恢复时更改 root 用户密码，则必须使用正常的管理密码更改过程，在恢复之后手动执行该步骤。

使用 BUI 管理配置备份

下面一节概述了如何使用 BUI 中靠近 "Maintenance"（维护）> "System"（系统）屏幕底部的 "Configuration Backup"（配置备份）区域来完成各种配置备份任务。

创建配置备份

要创建备份，只需单击已保存配置的列表上方的 "Backup"（备份）按钮，然后按说明操作即可。系统会提示您为该备份输入描述性的注释。

从已保存配置中进行恢复

单击任何已保存配置上的回滚图标 ，开始将系统恢复到该已保存配置。请查看上文“恢复的影响”中的指南，然后确认是否可以继续。

删除已保存配置

要删除已保存配置，只需单击垃圾箱图标  删除不再需要的配置。

导出已保存配置

要导出已保存配置，请将鼠标移到希望导出的配置列表条目，然后单击下载图标 。浏览器会提示您将文件保存到本地。该文件是一个压缩的存档，其内容带有版本，可能随着时间的推移而变化。不可尝试解压缩或修改存档的内容，否则会导致无法将该存档成功导入回该设备。

导入已保存配置

要导入先前导出的已保存配置，请单击已保存配置列表顶部的添加图标 ，然后使用 Web 浏览器的文件选择对话框来找到先前导出的配置。应上载先前使用导出功能保存的单个压缩归档文件。

使用 CLI 管理配置备份

下节概述了如何使用 CLI 中 maintenance system configs 的上下文来完成各种配置备份任务。

列出配置

```
host:maintenance system configs> list
CONFIG                               DATE                SYSTEM  VERSION
bfa614d7-1db5-655b-cba5-bd0bb0a1efc4 2009-8-5 17:14:28  host   2009.08.04,1-0
cb2f005f-cf2b-608f-90db-fc7a0503db2a 2009-8-24 17:56:53  host   2009.08.18,1-0
```

创建配置备份

backup 命令可保存配置备份。系统会提示您为该备份输入描述性的注释。然后输入 done 命令执行备份操作。

```
host:maintenance system configs> backup
Backup Configuration. Enter a descriptive comment for this configuration, and
click Commit to backup current appliance settings:
```

```
host:maintenance system configs conf_backup step0> set comment="pre-upgrade"
      comment = pre-upgrade
host:maintenance system configs conf_backup step0> done
host:maintenance system configs>
```

从已保存配置中进行恢复

`restore` 命令可将系统恢复为已保存配置。系统会提示您为该备份输入通用唯一标识符（请参见上文中 `list` 命令的输出）。然后输入 `done` 命令执行恢复操作。请查看上文“恢复的影响”中的指南，然后确认是否可以继续。

```
host:maintenance system configs> restore
Restore. Select the configuration to restore:
host:maintenance system configs conf_restore step0>
  set uuid=36756f96-b204-4911-8ed5-fefaf89cad6a
      uuid = 36756f96-b204-4911-8ed5-fefaf89cad6a
host:maintenance system configs conf_restore step0> done
```

注 - 在执行 `restore` 命令时不会自动取消配置存储池。

删除已保存配置

`destroy` 命令可删除已保存配置：

```
host:maintenance system configs> destroy cb2f005f-cf2b-608f-90db-fc7a0503db2a
Are you sure you want to delete the saved configuration "new"? y
host:maintenance system configs>
```

导出已保存配置

`export` 命令可通过对远程 HTTP 或 FTP 服务器执行 HTTP 或 FTP PUT 操作来导出已保存配置。您还可使用导出功能，将文件导出到已启用 HTTP 或 FTP 协议用于写入的设备本身的共享资源中。如果需要，可以输入用于远程服务器验证的用户名和密码。

导入已保存配置

通过 `import` 命令可导入已保存的配置，方法是对远程 HTTP 或 FTP 服务器执行 HTTP 或 FTP GET 操作。对于已启用了 HTTP 或 FTP 协议以供读取的设备，还可以使用导入功能导入存储在设备本身的共享资源中的配置。如果需要，可以输入用于远程服务器验证的用户名和密码。

问题

问题

为了方便维护，设备将检测持久性的硬件故障（故障）和软件故障（缺陷，通常包含在故障中），并将这些故障作为未解决的问题在此屏幕上进行报告。如果启用了回拨服务，则会自动将未解决的问题报告给 Oracle 技术支持，可能会根据服务合同和故障的性质开启一个支持案例。

未解决问题的显示

对于每个问题，设备将报告发生的问题、检测到该问题的时间、该问题的严重性和类型，以及是否已将其回拨。以下是 BUI 中可能会显示的一些故障示例：

表 3-5 BUI 问题的显示示例

日期	说明	类型	回拨
2009-09-16 13:56:36	SMART health-monitoring firmware reported that a disk failure is imminent.	Major Fault	从不
2009-09-05 17:42:55	A disk of a different type (cache, log, or data) was inserted into a slot. The newly inserted device must be of the same type.	Minor Fault	从不
2009-08-21 16:40:37	The ZFS pool has experienced currently unrecoverable I/O failures.	Major Error	从不
2009-07-16 22:03:22	A memory module is experiencing excessive correctable errors affecting large numbers of pages.	Major Fault	从不

也可以在 CLI 中查看此类信息：

```

gefalte:> maintenance problems show
Problems:

COMPONENT    DIAGNOSED          TYPE              DESCRIPTION
  
```

```
problem-000 2010-7-27 00:02:49 Major Fault SMART health-monitoring
firmware reported that a
failure is imminent on disk
'HDD 17'.
```

选择任一故障均可显示有关该故障的详细信息，包括对系统的影响、受影响的组件、系统的自动响应（如果有），以及建议管理员执行的操作（如果有）。在 CLI 中，只有 "uuid"、"diagnosed"、"severity"、"type" 和 "status" 字段可视为稳定字段。其他属性值可能会随着版本的不同而改变。

对于硬件故障，您可以选择受影响的硬件组件以便在 "Maintenance"（维护）> "Hardware"（硬件）屏幕上定位该组件。

修复问题

通过执行建议的操作部分中所述的步骤，可以修复问题。这通常涉及到更换物理组件（对于硬件故障）或者重新配置和重新启动受影响的服务（对于软件缺陷）。已修复的问题不会再显示在此屏幕中。

尽管系统通常会自动检测到修复，但在一些情况下，仍需要手动干预。如果在修复受影响的组件后问题仍然存在，请联系技术支持。您可能要遵照指示标记已修复的问题。此操作只能在维修人员指导下或按照书面的 Oracle 修复过程执行。

相关功能

- "Logs"（日志）下提供了包含所有故障和缺陷的永久日志，称为 **Fault log**。有关更多信息，请参阅“故障” [264]。
- 故障和缺陷是 "Alerts"（警报）的子类别。可以配置过滤器规则，以便使设备在检测到故障时向管理员发送电子邮件或执行其他操作。有关警报的更多信息，请参见《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》中的第 9 章“警报配置”。

日志

日志

警报

这是设备警报日志，记录设备运行期间的相关关键事件。

以下是 BUI 中可能会显示的警报日志条目示例：

表 3-6 BUI 警报日志条目的显示示例

时间	事件 ID	说明	类型
2013-9-16 13:01:56	 f18bbad1-8084-4cab-c950-82ef5b8228ea	An I/O path from slot 'PCIe 0' to chassis 'JBOD #1' has been removed.	Major alert
2013-9-16 13:01:51	 8fb8688c-08f2-c994-a6a5-ac6e755e53bb	A disk has been inserted into slot 'HDD 4' of chassis 'JBOD #1'.	Minor alert
2013-9-16 13:01:51	 446654fc-b898-6da5-e87e-8d23ff12d5d0	A disk has been inserted into slot 'HDD 15' of chassis 'JBOD #1'.	Minor alert

事件 ID 旁边的信息图标  表示可查看详细信息。单击此图标，将在警报列表下方显示此信息。

此外，还可以将设备配置为在发生特定警报时发送电子邮件、发出 SNMP 陷阱或执行其他操作。这些在 "Alerts"（警报）部分中进行配置。所有警报都将显示在此日志中，而不管是否为其配置了操作。有关警报的更多信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 9 章“警报配置”。

故障

故障日志记录了硬件和软件故障。当对硬件进行故障排除时，该日志可用作一个有用的参考，因为其中包含这些硬件故障事件的时间戳。

以下是 BUI 中可能会显示的故障日志条目示例：

表 3-7 BUI 故障日志条目的显示示例

日期	事件 ID	说明	类型
2013-9-5 17:42:35	9e46fc0b-b1a4-4e69-f10f-e7dbe80794fe	The device 'HDD 6' has failed or could not be opened.	Major Fault
2013-9-3 19:20:15	d37cb5cd-88a8-6408-e82d-c05576c52279	External sensors indicate that a fan is no longer operating correctly.	Minor Fault
2013-8-21 16:40:48	c91c7b32-83ce-6da8-e51e-a553964bbdbc	The ZFS pool has experienced currently unrecoverable I/O failures.	Major Error

这些故障会生成警报日志条目，如果配置了警报报告设置（例如发送电子邮件），则使用该设置。需要管理员注意的故障将会出现在 "Problems"（问题）中。有关更多信息，请参阅[“问题” \[262\]](#)。

系统

这是操作系统日志，可以通过设备接口读取。对复杂问题进行故障排除时该日志可能有用，但应先检查警报和故障日志，然后再查看该日志。

以下是 BUI 中可能会显示的系统日志条目示例：

表 3-8 BUI 系统日志条目的显示示例

时间	模块	优先级	说明
2013-10-11 14:13:38	ntpddate	error	no server suitable for synchronization found
2013-10-11 14:03:52	genunix	notice	^MSunOS Release 5.11 Version ak/generic@2013.10.10,1-0 64-bit
2013-10-11 14:02:04	genunix	notice	done
2013-10-11 14:02:01	genunix	notice	syncing file systems...
2013-10-11 13:52:16	nxge	warning	WARNING: nxge : ==> nxge_rxdma_databuf_free: DDI

审计

审计日志记录了用户活动事件（包括登录和注销 BUI 和 CLI）和管理操作。如果使用了会话注释（请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 7 章“用户配置”），各个审计条目应加上一个原因说明。

以下是 BUI 中可能会显示的审计日志条目示例：

表 3-9 BUI 审计日志条目的显示示例

时间	用户	主机	摘要	会话注释
2013-10-12 05:20:24	root	deimos	Disabled ftp service	
2013-10-12 03:17:05	root	deimos	User logged in	

时间	用户	主机	摘要	会话注释
2013-10-11 22:38:56	root	deimos	Browser session timed out	
2013-10-11 21:13:35	root	<console>	Enabled ftp service	

回拨

如果使用了回拨，则此日志会显示与 Oracle 技术系统之间的通信事件。有关回拨的信息，请参见《Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南》中的“回拨服务”。

下面是 BUI 中可能会显示的回拨条目示例：

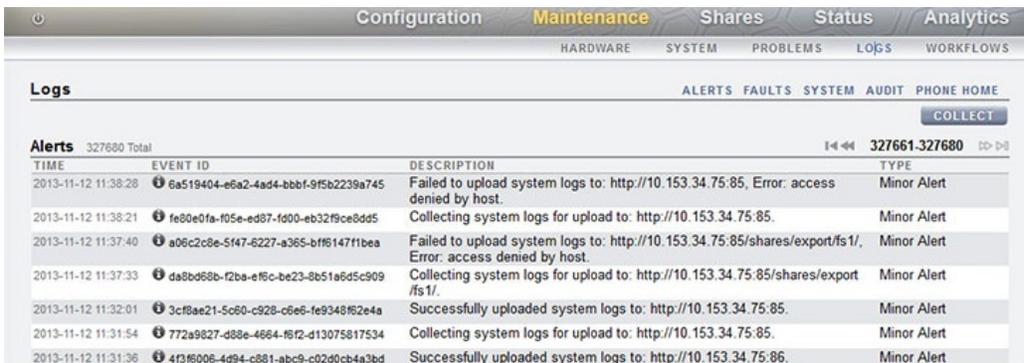
表 3-10 BUI 回拨条目显示示例

时间	说明	结果
2013-10-12 05:24:09	Uploaded file 'cores/ak.45e5ddd1-ce92-c16e-b5eb-9cb2a8091f1c.tar.gz' to Oracle support	OK

BUI

可使用 "Maintenance" (维护) > "Logs" (日志) 屏幕查看各种日志类型并将其导出到文件中。

图 3-8 日志屏幕



▼ 查看日志

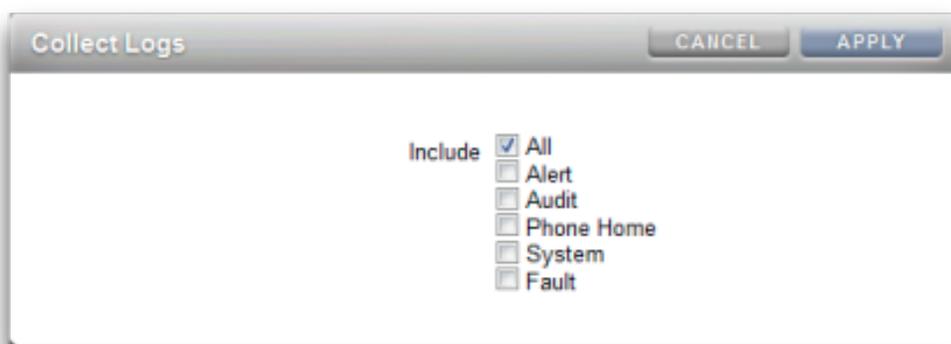
以下日志类型可用：Alerts（警报）、Faults（故障）、System（系统）、Audit（审计）和 Phone Home（回拨）。

1. 要查看日志，可导航到 "Maintenance"（维护）> "Logs"（日志）屏幕。
2. 要在日志类型之间导航，单击 "Alerts"（警报）、"Faults"（故障）、"System"（系统）、"Audit"（审计）和 "Phone Home"（回拨）按钮。
3. 要滚动查看这些日志，使用前进和后退按钮。

▼ 导出日志

如果启用了 RESTful API 服务，可以使用 "BUI Collect"（BUI 收集）按钮将任意日志类型组合导出到本地计算机。有关使用 RESTful API 的信息，请参见其产品文档，网址为：<http://www.oracle.com/goto/ZFSStorage/docs><http://www.oracle.com/goto/ZFSStorage/docs>。

1. 要查看日志，可导航到 "Maintenance"（维护）> "Logs"（日志）屏幕。
2. 单击 "Collect"（收集）。
3. 在 "Collect Logs"（收集日志）对话框中，选择要导出的日志类型。



4. 要导出日志，单击 "Apply"（应用）。将把包含所有请求日志信息的 <stdout> gz 文件下载到您的本地计算机上。

CLI

可在 CLI 中的 `maintenance logs` 上下文下查看日志。

列出日志

使用 `show` 命令列出可用日志以及各个日志类型的最后一个日志条目的时间戳。

```
caji:> maintenance logs
caji:maintenance logs> show
Logs:

LOG          ENTRIES  LAST
alert        2         2013-10-16 02:44:04
audit        42        2013-10-16 18:19:53
fltlog       2         2013-10-16 02:44:04
scrk         0         -
system       100      2013-10-16 03:51:01
```

最多可查看每个日志中最新的 100 个条目。

查看日志

可通过两种不同的方式查看日志：

- 查看所有日志条目
- 查看日志条目组

查看所有日志条目

将 `select` 命令与日志名称一起使用，并使用 `list -a` 命令查看所有日志条目。最新的条目显示在列表底部。

```
caji:maintenance logs> select audit
caji:maintenance logs audit> list -a

ENTRY      TIME                SUMMARY
entry-000  2013-1-9 15:13:50  root, 10.154.161.197, User logged in
entry-001  2013-1-9 15:17:42  root, 10.154.161.197, Released resources to
cluster peer
entry-002  2013-1-9 15:20:17  root, 10.154.161.197, Cluster takeover
requested
entry-003  2013-1-9 15:20:33  root, 10.154.161.197, Transferred ak:/net/igb1
to 2917b8aa-0b0a-4b74-f36b-ff0a8d150c3b
```

```
...
entry-2077 2013-12-17 05:24:43 osc_agent, 10.80.218.16, User logged in
entry-2078 2013-12-17 05:24:45 osc_agent, 10.80.218.16, User logged out
entry-2079 2013-12-17 05:24:53 osc_agent, 10.80.218.16, User logged in
```

查看日志条目组

要一次性查看最多的 100 日志条目，选择日志并使用 `show` 命令。

```
caji:maintenance logs> select audit
caji:maintenance logs audit> show

ENTRY      TIME                SUMMARY
entry-2874 2014-2-20 18:05:44    root, 10.159.134.211, Beginning system update
to ak-nas@2014.02.11,1-0
entry-2875 2014-2-20 18:08:18    root, 10.159.134.211, Rebooting system as part
of update to ak-nas@2014.02.11,1-0
entry-2876 2014-2-20 18:08:20    root, 10.159.134.211, User logged out
entry-2877 2014-2-20 18:16:06    root, 10.159.134.211, User logged in
entry-2878 2014-2-20 18:18:20    root, 10.159.134.211, Deleted update media
ak-nas@2011.04.24.8.0,1-1.43
entry-2879 2014-2-20 18:34:19    root, 10.159.134.211, Cluster takeover
requested
...
entry-2970 2014-2-27 17:40:37    root,
dhcp-amer-vpn-rmdc-anyconnect-10-159-100-157.vpn.oracle.com,
User logged out of CLI
entry-2971 2014-2-27 17:48:23    root, 10.159.100.157, User logged in
entry-2972 2014-2-27 19:05:46    root, 10.159.100.157, Browser session timed out
entry-2973 2014-2-27 23:53:31    root,
dhcp-amer-vpn-rmdc-anyconnect-10-159-125-20.vpn.oracle.com,
User logged in via CLI
```

然后使用 `previous` 或 `next` 命令查看前 100 个或后 100 个条目。

```
caji:maintenance logs alert> list

ENTRY      TIME                SUMMARY
entry-023  2013-1-16 15:06:36    d1dd862d-93ff-6e3d-a51c-fe5f81159a3e, System
software update cannot proceed: J4400 and J4500
disk shelves are not supported in this
...
entry-122  2013-2-17 20:34:06    65f79e6b-1a77-6041-9a92-9440dbba4c40, Finished
replicating project 'Test1' from appliance
'AdamZhang'., Minor Alert
```

```
caji:maintenance logs alert> previous
```

```
ENTRY      TIME                SUMMARY
entry-000  2013-11-21 15:45:23    67ccd46c-3d4d-eb86-8966-f9e0ec497293, System
software update cannot proceed: J4400 and J4500
disk shelves are not supported in this
```

```

                                release., Minor alert
...
entry-022  2013-1-16 15:06:10  2f840123-221c-49dc-ae26-e5bfe0952599, System
                                software update cannot proceed: see alert log
                                for condition(s) that are preventing upgrade,
                                Minor alert
    
```

要一次性查看某个特定的日志条目组，选择此日志并将 `list -` 命令与一个数字一起使用，以列出所需数量的最新条目。

```

caji:maintenance logs> select audit
caji:maintenance logs audit> list -5

ENTRY      TIME                SUMMARY
entry-721  2013-2-18 22:02:02  <system>, <system>, Request to create replication package
entry-722  2013-2-18 22:02:08  <system>, <system>, Request to modify replication package
entry-723  2013-2-18 23:33:32  root, 10.135.69.243, User logged in
entry-724  2013-2-19 00:48:51  root, 10.135.69.243, Browser session timed out
entry-725  2013-2-19 23:30:11  root, User logged in via CLI
    
```

查看条目详细信息

要查看日志条目的详细信息，将 `select` 命令与该条目名称一起使用，并使用 `show` 命令。

```

caji:maintenance logs> select audit
caji:maintenance logs audit> select entry-000 show
Properties:
        timestamp = 2013-10-15 00:59:37
        user = root
        address = <console>
        summary = Enabled datalink:igb0 service
        annotation =
    
```

"annotation" (注释) 指会话注释，在配置用户时可启用它。有关用户配置的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 7 章“用户配置”。

导出日志

要导出日志，使用各个日志节点上提供的 `collect` 命令。将把包含所有请求日志信息的 `<stdout>` gz 文件下载到您的本地计算机上。

```

caji:maintenance logs> show
Logs:

LOG          ENTRIES  LAST
alert        3458     2013-2-18 23:02:29
audit        731      2013-2-20 16:13:04
    
```

```

fltlog      2      2013-2-3 06:29:02
scrk        0      -
system     44     2013-1-14 18:19:59

caji:maintenance logs> select fltlog
caji:maintenance logs fltlog> collect

SUNW-MSG-ID: AK-8000-86, TYPE: Defect, VER: 1, SEVERITY: Major
EVENT-TIME: Wed Nov 13 03:50:15 UTC 2013
PLATFORM: Sun-Fire-X4240, CSN: 0000000000,
HOSTNAME: hpc-iwashi-01
SOURCE: ak-diagnosis, REV: 1.0
EVENT-ID: d83655cd-c03d-efff-efde-9c78dd47259e
DESC: The service processor needs to be reset to ensure proper functioning.
AUTO-RESPONSE: None.
IMPACT: Service Processor-controlled functionality, including LEDs,
fault management, and the serial console, may not work correctly.
REC-ACTION: Click the initiate repair button.

SUNW-MSG-ID: FMD-8000-4M, TYPE: Repair, VER: 1, SEVERITY: Major
EVENT-TIME: Wed Nov 13 03:50:15 UTC 2013
PLATFORM: Sun-Fire-X4240, CSN: 0000000000, HOSTNAME: hpc-iwashi-01
SOURCE: ak-diagnosis, REV: 1.0
EVENT-ID: d83655cd-c03d-efff-efde-9c78dd47259e
DESC: All faults associated with an event id have been addressed.
AUTO-RESPONSE: Some system components offlined
because of the original fault may have been brought back online.
IMPACT: Performance degradation of the system
due to the original fault may have been recovered.
REC-ACTION: No action is required.

caji:maintenance logs fltlog>

```

维护工作流

工作流是上载到 Oracle ZFS Storage Appliance 并由其本身管理的脚本。有关编写脚本的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 15 章“CLI 脚本化”。工作流可以在浏览器用户界面 (browser user interface, BUI) 或命令行界面 (command line interface, CLI) 中通过先进的方式参数化和执行。可以选择将工作流作为警报操作执行，或者在指定的时间执行。因此，工作流允许 Oracle ZFS Storage Appliance 以捕获特定策略和过程的方式进行扩展，并可用于（例如）正式对特定组织或应用程序的最佳做法进行编码。有关警报操作的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 9 章“警报配置”。

使用工作流

工作流包含在有效的 ECMA 脚本文件中，包含一个全局变量 workflow。这是一个必须至少包含三个成员的对象：

表 3-11 必要的对象成员

必要成员	类型	说明
name	字符串	工作流的名称
description	字符串	工作流的说明
execute	函数	执行工作流的函数

下面是规范的简单工作流：

```
var workflow = {
  name: 'Hello world',
  description: 'Bids a greeting to the world',
  execute: function () { return ('hello world!') }
};
```

上载此工作流将生成一个名为 "Hello world" 的新工作流。执行该工作流将输出 "hello world!"

工作流执行上下文

工作流在 Oracle ZFS Storage Appliance Shell 中异步执行，（默认）在用户执行工作流时运行。因此，工作流可以使用 Oracle ZFS Storage Appliance 脚本化工具，并且可以像 Oracle ZFS Storage Appliance shell 的任何其他实例那样与 Oracle ZFS Storage Appliance 进行交互。即工作流可以执行命令、解析输出、修改状态等等。下面是一个使用 run 函数返回当前 CPU 利用率的比较复杂的示例：

```
var workflow = {
  name: 'CPU utilization',
  description: 'Displays the current CPU utilization',
  execute: function () {
    run('analytics datasets select name=cpu.utilization');
    cpu = run('csv 1').split('\n')[1].split(',');
    return ('At ' + cpu[0] + ', utilization is ' + cpu[1] + '%');
  }
};
```

工作流参数

不处理输入的工作流的作用域是有限的；许多工作流需要参数化才能使用。这可以通过将 parameters 成员添加到全局 workflow 对象来实现。而 parameters 成员又是应将每个参数作为一个成员的对象。每个 parameters 成员必须具有以下成员：

表 3-12 必要的工作流参数成员

必要成员	类型	说明
label	字符串	指示工作流参数输入的标签
type	字符串	工作流参数的类型

type 成员必须设置为以下类型之一：

表 3-13 成员类型名称

类型名称	说明
Boolean	布尔值
ChooseOne	一系列指定值中的一个
EmailAddress	电子邮件地址
File	要传输到 ZFSSA 的文件
Host	有效主机，名称或点分十进制
HostName	有效主机名
HostPort	有效的可用端口
Integer	整数
NetAddress	网络地址
NodeName	网络节点的名称
NonNegativeInteger	大于或等于零的整数
Number	任意数字 - 包括浮点
Password	密码
Permissions	POSIX 权限
Port	端口号
Size	大小
String	字符串
StringList	字符串列表

执行工作流时，将根据指定的类型生成相应的输入表单。例如，下面的工作流具有两个参数，业务部门的名称（要用作项目）和共享资源的名称（要用作共享资源名称）：

```
var workflow = {
    name: 'New share',
```

```

description: 'Creates a new share in a business unit',
parameters: {
  name: {
    label: 'Name of new share',
    type: 'String'
  },
  unit: {
    label: 'Business unit',
    type: 'String'
  }
},
execute: function (params) {
  run('shares select ' + params.unit);
  run('filesystem ' + params.name);
  run('commit');
  return ('Created new share "' + params.name + '"');
}
};

```

如果上载此工作流并执行，则系统会显示一个对话框，提示输入共享资源和业务部门的名称。创建共享资源后，将生成一条消息，指示此创建情况。

约束参数

对于某些参数，有人不希望允许使用任意字符串，而是希望将输入限制为少量备选选项之一。这些参数应该指定为 ChooseOne 类型，包含参数的对象必须具有另外两个成员：

表 3-14 约束参数的必要成员

必要成员	类型	说明
options	阵列	一个字符串数组，指定有效的选项
optionlabels	阵列	一个字符串数组，指定与在 options 中所指定的选项相关联的标签

使用 ChooseOne 参数类型，我们可以增强前面的示例，将业务部门限制为少量预定义的值之一：

```

var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
    unit: {
      label: 'Business unit',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],

```

```

    optionlabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
    },
    execute: function (params) {
        run('shares select ' + params.unit);
        run('filesystem ' + params.name);
        run('commit');
        return ('Created new share "' + params.name + '"');
    }
};

```

当执行此工作流时，unit 参数不能手动输入 – 它将从指定的可用选项列表中进行选择。

可选参数

有些参数可以视为可选参数，因为 UI 不强制要求将这些参数设置为任何值即允许工作流执行。此类参数通过 parameters 成员的 optional 字段指明：

表 3-15 可选参数的必要成员

可选成员	类型	说明
optional	布尔	如果设置为 true，则表示不需要设置该参数；无需为该参数指定值，UI 即允许工作流执行。

如果某个参数为可选参数并且未设置，则其在 parameters 对象中传递给 execute 函数的成员将设置为 undefined。

工作流错误处理

如果在执行工作流期间发生错误，则会引发异常。如果异常未由工作流自身所捕获（或者如果工作流引发的异常未以其他方式捕获），则工作流将失败，并向用户显示有关异常的信息。要正确处理错误，应该捕获并处理异常。例如，在前面的示例中，尝试在不存在的项目中创建共享资源会导致未捕获的异常。此示例可以修改以捕获违例错误，并在项目不存在的情况下创建该项目：

```

var workflow = {
    name: 'Create share',
    description: 'Creates a new share in a business unit',
    parameters: {
        name: {
            label: 'Name of new share',
            type: 'String'
        },
    },
    unit: {

```

```

    label: 'Business unit',
    type: 'ChooseOne',
    options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
    optionLabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
  }
},
execute: function (params) {
  try {
    run('shares select ' + params.unit);
  } catch (err) {
    if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      throw (err);

    /*
     * We haven't yet created a project that corresponds to
     * this business unit; create it now.
     */
    run('shares project ' + params.unit);
    run('commit');
    run('shares select ' + params.unit);
  }

  run('filesystem ' + params.name);
  run('commit');
  return ('Created new share "' + params.name + '"');
}
};

```

工作流输入验证

工作流可以选择通过添加 `validate` 成员来验证其输入，该成员将包含工作流参数作为成员的对象作为参数。`validate` 函数应返回一个对象，该对象的每个成员都使用未通过验证的参数命名，每个成员的值都是要向用户显示的验证错误消息。要将我们的示例扩展为在用户尝试创建已有共享资源时给出明确的错误：

```

var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
  },
  unit: {
    label: 'Business unit',
    type: 'ChooseOne',
    options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
    optionLabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
  }
},
validate: function (params) {
  try {

```

```

        run('shares select ' + params.unit);
        run('select ' + params.name);
    } catch (err) {
        if (err.code == EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
            return;
    }

    return ({ name: 'share already exists' });
},
execute: function (params) {
    try {
        run('shares select ' + params.unit);
    } catch (err) {
        if (err.code != EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
            throw (err);

        /*
         * We haven't yet created a project that corresponds to
         * this business unit; create it now.
         */
        run('shares project ' + params.unit);
        set('mountpoint', '/export/' + params.unit);
        run('commit');
        run('shares select ' + params.unit);
    }

    run('filesystem ' + params.name);
    run('commit');
    return ('Created new share "' + params.name + '"');
}
};

```

workflow execution audit

workflow can be audited by calling the `audit` function to create an audit record. The only parameter to the `audit` function is the string to be placed in the audit log.

workflow execution report

For complex workflows that take a long time to execute, providing progress information to the user executing the workflow may be useful. To allow for this, the `execute` member should return an array of steps. Each array element must contain the following members:

Table 3-16: Required members of the execution report

Required member	Type	Description
<code>step</code>	String	String representing the name of the execution step

必要成员	类型	说明
execute	函数	执行工作流步骤的函数

与整个工作流上的 execute 函数一样，每个步骤的 execute 成员都将包含工作流参数的对象作为参数。例如，下面的工作流通过三个步骤创建新的项目、共享资源和审计记录：

```
var steps = [ {
  step: 'Checking for associated project',
  execute: function (params) {
    try {
      run('shares select ' + params.unit);
    } catch (err) {
      if (err.code != EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
        throw (err);

      /*
       * We haven't yet created a project that corresponds to
       * this business unit; create it now.
       */
      run('shares project ' + params.unit);
      set('mountpoint', '/export/' + params.unit);
      run('commit');
      run('shares select ' + params.unit);
    }
  }
}, {
  step: 'Creating share',
  execute: function (params) {
    run('filesystem ' + params.name);
    run('commit');
  }
}, {
  step: 'Creating audit record',
  execute: function (params) {
    audit('created "' + params.name + '" in "' + params.unit);
  }
}
];

var workflow = {
  name: 'Create share',
  description: 'Creates a new share in a business unit',
  parameters: {
    name: {
      label: 'Name of new share',
      type: 'String'
    },
    unit: {
      label: 'Business unit',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'development', 'finance', 'qa', 'sales' ],
      optionLabels: [ 'Development', 'Finance',
        'Quality Assurance', 'Sales/Administrative' ],
    }
  }
},
```

```

validate: function (params) {
  try {
    run('shares select ' + params.unit);
    run('select ' + params.name);
  } catch (err) {
    if (err.code == EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
      return;
  }

  return ({ name: 'share already exists' });
},
execute: function (params) { return (steps); }
};

```

版本控制

与工作流相关的版本控制有两个方面：第一个是工作流依赖的 Oracle ZFS Storage Appliance 软件版本表示，第二个是工作流自身的版本表示。版本控制通过两个可选的工作流成员进行表示：

表 3-17 版本控制的可选成员

可选成员	类型	说明
required	字符串	运行此工作流所需的 ZFSSA 软件的最早版本，包括最早年、月、日、内部版本和分支。
version	字符串	此工作流的版本，采用点分十进制 (major.minor.micro) 格式。

设备版本控制

要表示最低所需的 Oracle ZFS Storage Appliance 软件版本，请将可选 required 字段添加到工作流。Oracle ZFS Storage Appliance 软件版本通过构建软件的年、月、日，后跟内部版本号以及分支号来标明，表示为 "year.month.day.build-branch"。例如 "2009.04.10,12-0" 是最初于 2009 年 4 月 10 日构建的软件的第十二个内部版本。要获取当前 Oracle ZFS Storage Appliance 套件软件的版本，请运行 "configuration version get version" CLI 命令，或查看 BUI 中 "Maintenance" (维护) > "System" (系统) 屏幕中的 "Version" (版本) 字段。下面是使用 required 字段的示例：

```

var workflow = {
  name: 'Configure FC',
  description: 'Configures fibre channel target groups',
  required: '2009.12.25,1-0',
  ...
}

```

如果工作流所需的软件版本高于 Oracle ZFS Storage Appliance 上加载的版本，则尝试上载该工作流将失败，并显示一条消息指出不匹配。

工作流版本控制

除了指定所需的 Oracle ZFS Storage Appliance 软件版本，工作流自身的版本也可以使用 `version` 字段来标明。此字符串表示工作流版本的主版本号、次版本号和微版本号，并允许设备上存在同一工作流的多个版本。当上载工作流时，将删除同一工作流的所有兼容的早期版本。如果工作流具有相同的主版本号，则认为兼容，如果工作流具有更低的版本号，则认为是早期版本。因此，上载版本为 "2.1" 的工作流将删除版本为 "2.0" (或 "2.0.1") 的同一工作流，但不会删除 "1.2" 或 "0.1" 版本。

作为警报操作的工作流

可选择性地执行工作流作为警报操作。要使工作流符合作为警报操作的资格，其 `alert` 操作必须设置为 `true`。有关警报操作的信息，请参见《[Oracle ZFS Storage Appliance 管理指南](#)》中的第 9 章“警报配置”。

警报操作执行上下文

当作为警报操作执行时，工作流以创建工作流的用户身份运行。出于此原因，任何有资格作为警报操作的工作流必须将 `setid` 设置为 `true`。警报操作具有一个对象参数，该参数具有以下成员：

表 3-18 警报执行上下文的必要成员

必要成员	类型	说明
<code>class</code>	字符串	警报的类别。
<code>code</code>	字符串	警报的代码。
<code>items</code>	对象	说明警报的对象。
<code>timestamp</code>	日期	警报的时间。

`parameters` 对象的 `items` 成员具有以下成员：

表 3-19 项目成员的必要成员

必要成员	类型	说明
<code>url</code>	字符串	说明警报的网页 URL

必要成员	类型	说明
action	字符串	用户响应警报应执行的操作。
impact	字符串	引发警报的事件的影响。
description	字符串	说明警报的用户可读的字符串。
severity	字符串	引发警报的事件的严重性。

审计警报操作

作为警报操作执行的工作流可以使用 `audit` 函数生成审计日志条目。建议通过 `audit` 函数将所有相关的调试信息生成到审计日志中。例如，下面是如果处于群集状态则执行故障转移的工作流 – 但是它审计所有无法重新引导故障：

```
var workflow = {
  name: 'Failover',
  description: 'Fail the node over to its clustered peer',
  alert: true,
  setid: true,
  execute: function (params) {
    /*
     * To failover, we first confirm that clustering is configured
     * and that we are in the clustered state. We then reboot,
     * which will force our peer to takeover. Note that we're
     * being very conservative by only rebooting if in the
     * AKCS_CLUSTERED state: there are other states in which it
     * may well be valid to failback (e.g., we are in AKCS_OWNER,
     * and our peer is AKCS_STRIPPED), but those states may also
     * indicate aberrant operation, and we therefore refuse to
     * failback. (Even in an active/passive clustered config, a
     * FAILBACK should always be performed to transition the
     * cluster peers from OWNER/STRIPPED to CLUSTERED/CLUSTERED.)
     */
    var uuid = params.uuid;
    var clustered = 'AKCS_CLUSTERED';

    audit('attempting failover in response to alert ' + uuid);

    try {
      run('configuration cluster');
    } catch (err) {
      audit('could not get clustered state; aborting');
      return;
    }

    if ((state = get('state')) != clustered) {
      audit('state is ' + state + '; aborting');
      return;
    }

    if ((state = get('peer_state')) != clustered) {
      audit('peer state is ' + state + '; aborting');
    }
  }
}
```

```

        return;
    }

    run('cd /');
    run('confirm maintenance system reboot');
}
};

```

使用调度的 workflow

通过为 workflow 设置调度表，可以通过计时器事件启动 workflow。必须将 `scheduled` 属性添加到 workflow 对象，并且该属性需要设置为 `true`。可以在将 workflow 加载到 Oracle ZFS Storage Appliance 后通过 CLI 创建调度表，也可以将名为 `schedule` 的数组类型属性添加到对象 workflow。

使用 CLI

将 workflow 加载到 Oracle ZFS Storage Appliance 后，则可以通过 CLI 界面为其定义调度表，如下所示：

```

dory:> maintenance workflows
dory:maintenance workflows> "select workflow-002"
dory:maintenance workflow-002> schedules
dory:maintenance workflow-002 schedules> create
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set frequency=day
    frequency = day (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set hour=10
    hour = 10 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set minute=05
    minute = 05 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> commit
dory:maintenance workflow-002 schedules> list
NAME           FREQUENCY      DAY           HH:MM
schedule-001   day            -             10:05
dory:maintenance workflow-002 schedules> create
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set frequency=week
    frequency = week (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set day=Monday
    day = Monday (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set hour=13
    hour = 13 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> set minute=15
    minute = 15 (uncommitted)
dory:maintenance workflow-002 schedule (uncommitted)> commit
dory:maintenance workflow-002 schedules> list
NAME           FREQUENCY      DAY           HH:MM
schedule-001   day            -             10:05
schedule-002   week           Monday        13:15

```

```
dory:maintenance workflow-002 schedules>
```

每个调度表条目都由以下属性组成：

表 3-20 调度属性

属性	类型	说明
NAME	字符串	系统生成的调度表名称
frequency	字符串	minute、halfhour、hour、day、week、month
day	字符串	指定具体哪天，可设置为：Monday、Tuesday、Wednesday、Thursday、Friday、Saturday 或 Sunday。可以在 frequency 设置为 week 或 month 时设置
hour	字符串	00-23，指定调度表的小时部分，可以在 frequency 设置为 day、week 或 month 时指定。
minute	字符串	00-59，指定调度表的分钟部分。

对调度表进行编码

调度表还可以在工作流代码中指定为对象工作流的属性。这里使用的属性语法不同于 CLI 调度表创建。这里使用了三个属性：

表 3-21 调度属性

属性	类型	说明
offset	数字	确定定义期间的起点
period	数字	定义调度表的频率
unit	字符串	指定在 offset 和 period 定义中使用的单位是秒还是月

下面的代码示例说明了属性的用法。请注意，内嵌运算有助于让 offset 和 period 声明更加易读。

```
// Example of using Schedule definitions within a workflow
var MyTextObject = {
  MyVersion: '1.0',
  MyName: 'Example 9',
  MyDescription: 'Example of use of Timer',
  Origin: 'Oracle'
};
```

```

var MySchedules = [
  // half hr interval
  { offset: 0, period: 1800, units: "seconds" },
  // offset 2 days, 4hr, 30min , week interval
  {offset: 2*24*60*60+4*60*60+30*60, period: 604800,units: "seconds" }
];
var workflow = {
  name: MyTextObject.MyName,
  description: MyTextObject.MyDescription,
  version: MyTextObject.MyVersion,
  alert: false,
  setid: true,
  schedules: MySchedules,
  scheduled: true,
  origin: MyTextObject.Origin,
  execute: function () {
    audit('workflow started for timer; ');
  }
};

```

对象 `MySchedules` 中的属性 `units` 指定用于属性 `offset` 和 `period` 的单位类型。它们可以设置为 `seconds` 或 `month`。属性 `period` 指定事件的频率，`offset` 指定期间中的单位。在上面的示例中，第二个调度表的期间设置为一周，开始于第二天的 4:30。可以在 `schedules` 属性中定义多个调度表。

示例中的对象 `MySchedules` 使用以下三个属性：

- **offset**：这是调度表从 1970 年 1 月 1 日开始的起始偏移量。属性 "units" 定义的单元中提供了此偏移量。
- **period**：这是调度的时间间隔，属性 "units" 定义的单元中也提供了这个时间。
- **units**：此属性可设置为 `seconds` 或 `months`。

每周调度的起始时间是星期四。这是因为 `epoch` 定义为从 1970 年 1 月 1 日开始，当天为星期四。

在上例中，第二个调度表中的周期使用的起始偏移量为 2 天 + 4 小时 + 30 分钟。这导致开始日期变为 1970 年 1 月 3 日上午 4:30。此调度将无限地在每周六上午 4:30 执行。下文显示了 CLI 中的调度表。

```

<small>dory:> maintenance workflows
dory:maintenance workflows> list
WORKFLOW  NAME                               OWNER SETID ORIGIN          VERSION
workflow-000 Configure for Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-001 Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-002 Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.1
workflow-003 Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.0</small>

dory:maintenance workflow-002 schedules>
NAME          FREQUENCY          DAY          HH:MM
schedule-000  halfhour           -            -:00
schedule-001  week               Saturday     04:30

```

示例：设备类型选择

下面的示例 workflow 根据指定的驱动器类型创建工作表：

```
var steps = [ {
  step: 'Checking for existing worksheet',
  execute: function (params) {
    /*
     * In this step, we're going to see if the worksheet that
     * we're going to create already exists. If the worksheet
     * already exists, we blow it away if the user has indicated
     * that they desire this behavior. Note that we store our
     * derived worksheet name with the parameters, even though
     * it is not a parameter per se; this is explicitly allowed,
     * and it allows us to build state in one step that is
     * processed in another without requiring additional global
     * variables.
     */
    params.worksheet = 'Drilling down on ' + params.type + ' disks';

    try {
      run('analytics worksheets select name="' +
        params.worksheet + '"');

      if (params.override) {
        run('confirm destroy');
        return;
      }

      throw ('Worksheet called "' + params.worksheet +
        '" already exists!');
    } catch (err) {
      if (err.code !== EAKSH_ENTITY_BADSELECT)
        throw (err);
    }
  }, {
  step: 'Finding disks of specified type',
  execute: function (params) {
    /*
     * In this step, we will iterate over all chassis, and for
     * each chassis iterates over all disks in the chassis,
     * looking for disks that match the specified type.
     */
    var chassis, name, disks;
    var i, j;

    run('cd /');
    run('maintenance hardware');

    chassis = list();
    params.disks = [];

    for (i = 0; i < chassis.length; i++) {
      run('select ' + chassis[i]);
```

```

name = get('name');
run('select disk');
disks = list();

for (j = 0; j < disks.length; j++) {
  run('select ' + disks[j]);

  if (get('use') == params.type) {
    params.disks.push(name + '/' +
      get('label'));
  }

  run('cd ..');
}

run('cd ../../');
}

if (params.disks.length === 0)
  throw ('No ' + params.type + ' disks found');
run('cd /');
}, {
step: 'Creating worksheet',
execute: function (params) {
  /*
  * In this step, we're ready to actually create the worksheet
  * itself: we have the disks of the specified type and
  * we know that we can create the worksheet. Note that we
  * create several datasets: first, I/O bytes broken down
  * by disk, with each disk of the specified type highlighted
  * as a drilldown. Then, we create a separate dataset for
  * each disk of the specified type. Finally, note that we
  * aren't saving the datasets -- we'll let the user do that
  * from the created worksheet if they so desire. (It would
  * be straightforward to add a boolean parameter to this
  * workflow that allows that last behavior to be optionally
  * changed.)
  */
  var disks = [], i;

  run('analytics worksheets');
  run('create "' + params.worksheet + '"');
  run('select name="' + params.worksheet + '"');
  run('dataset');
  run('set name=io.bytes[disk]');

  for (i = 0; i < params.disks.length; i++)
    disks.push('"' + params.disks[i] + '"');

  run('set drilldowns=' + disks.join(', '));
  run('commit');

  for (i = 0; i < params.disks.length; i++) {
    run('dataset');
    run('set name="io.bytes[disk=' +
      params.disks[i] + ']"');
    run('commit');
  }
}

```

```

    }
  }
} ];

var workflow = {
  name: 'Disk drilldown',
  description: 'Creates a worksheet that drills down on system, ' +
    'cache, or log devices',
  parameters: {
    type: {
      label: 'Create a new worksheet drilling down on',
      type: 'ChooseOne',
      options: [ 'cache', 'log', 'system' ],
      optionlabels: [ 'Cache', 'Log', 'System' ]
    },
    overwrite: {
      label: 'Overwrite the worksheet if it exists',
      type: 'Boolean'
    }
  },
  execute: function (params) { return (steps); }
};

```

BUI

可通过单击加号图标将工作流上传到 Oracle ZFS Storage Appliance，通过单击指定工作流的行执行工作流。

图 3-9 工作流屏幕

Workflows 5 Total		
NAME ▲	DESCRIPTION	VERSION
Clear locks	Clear locks held on behalf of an NFS client	1.0.0
Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring	Sets up environment to be monitored by Oracle Enterprise Manager	1.1
Configure for Oracle Solaris Cluster NFS	Sets up environment for Oracle Solaris Cluster NFS	1.0.0
Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring	Removes the artifacts from the appliance used by Oracle Enterprise Manager	1.0
Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS	Removes the artifacts from the appliance used by Oracle Solaris Cluster NFS	1.0.0

CLI

工作流在 CLI 的 maintenance workflows 部分进行处理。

下载 workflow

workflow 通过 `download` 命令下载到设备，这类似于用于软件更新的机制：

```
dory:maintenance workflows> download
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> get
    url = (unset)
    user = (unset)
    password = (unset)
```

您必须将 "url" 属性设置为 workflow 的有效 URL。此 URL 可以位于本地网络，也可以位于 Internet 上。URL 可以为 HTTP (以 "http://" 开头) 或 FTP (以 "ftp://" 开头)。如果需要用户验证，可以将其包含在 URL 中 (例如，"ftp://myusername:mypasswd@myserver/export/foo")，也可以将用户名和密码放在 URL 之外，并设置用户和密码属性。

```
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set url=
ftp://foo/example1.akwf
    url = ftp://foo/example1.akwf
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set user=bmc
    user = bmc
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> set password
Enter password:
    password = *****
dory:maintenance workflows download (uncommitted)> commit
Transferred 138 of 138 (100%) ... done
```

查看 workflow

要列出 workflow，请在 `maintenance workflows` 上下文中使用 `list` 命令：

```
<small>dory:maintenance workflows> list
WORKFLOW  NAME                               OWNER SETID ORIGIN                VERSION
workflow-000 Configure for Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-001 Unconfigure Oracle Solaris Cluster NFS root false Oracle Corporation  1.0.0
workflow-002 Configure for Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.1
workflow-003 Unconfigure Oracle Enterprise Manager Monitoring root false Sun Microsystems, Inc.
1.0</small>
```

要查看 workflow，请在 `maintenance workflows` 上下文中使用 `show` 命令：

```
dory:maintenance workflows> select workflow-001
dory:maintenance workflow-001> show
Properties:
    name = Configure for Oracle Solaris Cluster NFS
    description = Sets up environment for Oracle Solaris Cluster NFS
    owner = root
    origin = Oracle Corporation
    setid = false
    alert = false
```

```
version = 1.0.0
scheduled = false
```

要选择一个工作流，请使用 `select` 命令：

```
dory:maintenance workflows> select workflow-000
dory:maintenance workflow-000>
```

要获取工作流的属性，请从所选工作流的上下文中使用 `get` 命令：

```
dory:maintenance workflow-000> get
name = Hello world
description = Bids a greeting to the world
owner = root
origin = <local>
setid = false
alert = false
scheduled = false
```

执行工作流

要执行工作流，请从所选工作流的上下文中使用 `execute` 命令。如果工作流不具有任何参数，则会直接执行：

```
dory:maintenance workflow-000> execute
hello world!
```

如果工作流具有参数，上下文将变为自持上下文，在其中必须指定参数：

```
dory:maintenance workflow-000> execute
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> get
type = (unset)
overwrite = (unset)
```

在未设置必要参数前任何提交工作流执行的尝试都将导致显式错误的发生：

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
error: cannot execute workflow without setting property "type"
```

要执行工作流，请设置指定的参数，然后使用 `commit` 命令：

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> set type=system
type = system
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> set overwrite=true
overwrite = true
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
```

如果工作流具有指定的步骤，这些步骤会通过 CLI 显示，例如：

```
dory:maintenance workflow-000 execute (uncommitted)> commit
Checking for existing worksheet ... done
Finding disks of specified type ... done
Creating worksheet ... done
```

