



FAS 系统

Install and maintain

NetApp
February 06, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-systems/fas50/install-overview.html> on February 06, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

- FAS 系统 1
 - FAS50系统 1
 - 安装和设置 1
 - 维护 17
 - FAS50 的主要规格 145
 - FAS70 and FAS90 systems 147
 - 安装和设置 147
 - 维护 167
 - 主要规格 277
 - FAS2700 系统 282
 - 安装和设置 282
 - 维护 297
 - FAS2750的主要规格 379
 - FAS2820系统 381
 - 安装和设置 381
 - 维护 394
 - FAS2820的主要规格 476
 - FAS8300 和 FAS8700 系统 478
 - 安装和设置 478
 - 维护 488
 - 主要规格 614
 - FAS9500系统 619
 - 安装和设置 619
 - 维护 634
 - FAS9500的主要规格 722

FAS 系统

FAS50系统

安装和设置

安装和设置工作流—FAS50

要安装和设置FAS50存储系统、您必须查看安装要求、准备站点、安装硬件组件并为其布线、打开存储系统电源以及设置ONTAP集群。

1

"查看安装要求"

在安装存储系统之前、存储系统必须满足安装要求。

2

"准备安装"

要准备安装、请准备好站点、检查环境和电气要求、并确保有足够的机架空间。然后、打开设备包装、将物品与装箱单进行比较、并注册硬件以获得支持优势。

3

"安装硬件"

要安装硬件、请为存储系统和磁盘架安装导轨套件、然后在机柜或电信机架中安装并固定存储系统和磁盘架。

4

"为硬件布线"

要为硬件布线、请将控制器连接到您的网络、然后再连接到磁盘架。

5

"启动存储系统"

要打开存储系统的电源、请打开每个磁盘架的电源并根据需要分配唯一的磁盘架ID、然后打开控制器的电源。

6

/

打开存储系统电源后，["设置集群"](#)。

安装要求—FAS50

查看FAS50存储系统的要求。

安装所需的设备

要安装存储系统、您需要以下设备和工具。

- 访问Web浏览器以配置存储系统
- 静电放电(ESD)带
- 手电筒
- 具有USB/串行连接的笔记本电脑或控制台
- 2 号十字螺丝刀

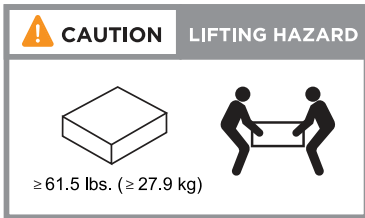
提升注意事项

存储系统和磁盘架很重。搬运这些物品时请务必小心。

存储系统重量

移动或抬起存储系统时、请采取必要的预防措施。

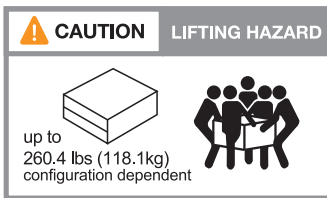
存储系统的重量可达24.4千克(53.8磅)。要抬起存储系统、请两个人或使用液压升降机。



磁盘架重量

移动或抬起磁盘架时、请采取必要的预防措施。

DS460C磁盘架的重量可达181.1千克(260.4磅)。要抬起磁盘架、您可能需要最多五个人或一台液压升降机。将所有组件(前部和后部)保留在磁盘架中、以防止磁盘架重量不平衡。



相关信息

- ["安全信息和法规声明"](#)

下一步是什么？

在查看存储系统的安装要求和注意事项之后，您可以["准备安装"](#)：

准备安装- FAS50

准备安装FAS50存储系统、方法是准备好场地、打开包装箱包装、将包装箱中的物品与装箱单进行比较、并注册存储系统以获得支持优势。

第1步：准备站点

要安装存储系统、请确保您计划使用的站点和机柜或机架符合您的配置规格。

步骤

1. 使用 "NetApp Hardware Universe"确认您的站点满足存储系统的环境和电气要求。
2. 确保为存储系统、磁盘架和任何交换机提供足够的机柜或机架空间：
3. 安装所需的任何网络交换机。

有关安装说明和兼容性信息、请参见 "交换机文档" "NetApp Hardware Universe" 。

第2步：打开包装箱

确保存储系统的站点和计划使用的机柜或机架符合所需规格后、打开所有包装箱的包装并将物品与装箱单上的物品进行比较。

步骤

1. 小心地打开所有箱子、并有序地布置物品。
2. 将您已解包装的内容与装箱单上的列表进行比较。



您可以通过扫描装运箱侧面的QR码来获取装箱单。

以下项目是您可能会在框中看到的一些内容。

确保包装箱中的所有物品均与装箱单上的列表匹配。如果存在任何差异、请记下这些差异以供进一步操作。

* 硬件 *	电缆	
• 挡板 • 存储系统 • 带说明的导轨套件(可选) • 存储架(如果您订购了额外的存储)	• 管理以太网缆线(RJ-45缆线) • 网络缆线 • 电源线 • 存储缆线(如果您订购了额外的存储) • USB—C串行控制台电缆	

第3步：注册存储系统

在确保您的站点满足存储系统规格的要求并确认您已订购所有部件后、您应注册存储系统。

步骤

1. 找到每个正在安装的控制器的系统序列号 (SSN)。

您可以在以下位置找到序列号：

- 在装箱单上

。在您的确认电子邮件中

SSN: XXXXXXXXXXXXX



2. 转到。 ["NetApp 支持站点"](#)

3. 确定是否需要注册存储系统：

如果您是 ...	请按照以下步骤操作 ...
现有 NetApp 客户	a. 使用您的用户名和密码登录。 b. 选择*系统*>*我的系统*。 c. 确认新序列号已列出。 d. 如果不是，请按照适用于新 NetApp 客户的说明进行操作。
NetApp 新客户	a. 单击 * 立即注册 *，然后创建帐户。 b. 选择*系统*>*注册系统*。 c. 输入存储系统的序列号和请求的详细信息。 注册获得批准后，您可以下载所需的任何软件。审批过程可能需要长达 24 小时。

下一步是什么？

准备好安装存储系统后，您可以["为存储系统安装硬件"](#)：

安装硬件- FAS50

准备安装FAS50存储系统后、请安装该存储系统的硬件。首先、安装导轨套件。然后、将存储系统安装并固定在机柜或电信机架中。

如果存储系统安装在机柜中、请跳过此步骤。

开始之前

- 确保已将说明随导轨套件一起提供。
- 请注意与存储系统和磁盘架重量相关的安全问题。
- 了解流经存储系统的气流从安装挡板或端盖的前部进入、并从端口所在的后部排气。

步骤

1. 根据需要、按照导轨套件随附的说明为存储系统和磁盘架安装导轨套件。
2. 在机柜或电信机架中安装并固定存储系统：
 - a. 将存储系统置于机柜或电信机架中间的导轨上、然后从底部支撑存储系统并将其滑入到位。
 - b. 确保机柜或电信机架的导销固定在机箱导槽中。

- c. 使用随附的安装螺钉将存储系统固定到机柜或电信机架上。
3. 将挡板连接到存储系统正面。
4. 根据需要安装并固定磁盘架。
 - a. 将磁盘架的背面置于导轨上、然后从底部支撑磁盘架、并将其滑入机柜或电信机架。

如果要安装多个磁盘架、请将第一个磁盘架直接置于控制器上方。将第二个磁盘架直接放在控制器下方。对任何其他磁盘架重复此模式。

- b. 使用随附的安装螺钉将磁盘架固定到机柜或电信机架上。

下一步是什么？

安装完存储系统的硬件后，您可以["为硬件布线"](#)。

为硬件(FAS50)布线

安装FAS50存储系统硬件后、使用缆线将控制器连接到网络和磁盘架。

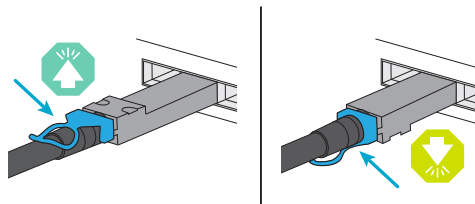
开始之前

有关将存储系统连接到网络交换机的信息、请与网络管理员联系。

关于此任务

- 布线图中的箭头图标显示了将连接器插入端口时电缆连接器推拉卡舌的正确方向(向上或向下)。

插入连接器时、您应感觉到连接器卡入到位；如果您不觉得连接器卡嗒声、请将其卸下、然后将其翻转并重试。



- 如果使用缆线连接到光纤交换机、请先将光纤收发器插入控制器端口、然后再使用缆线连接到交换机端口。

第1步：为集群/HA连接布线

创建ONTAP集群连接。对于无交换机集群、请将控制器相互连接。对于有交换机集群、将控制器连接到集群网络交换机。



集群/HA 布线示例展示了常见的配置。

如果在此处未看到您的配置、请访问["NetApp Hardware Universe"](#)以获取全面的配置和插槽优先级信息、以便为存储系统布线。

无交换机集群布线

带有一个双端口40/100 GbE I/O模块的FAS50

步骤

1. 为集群/HA互连连接布线：



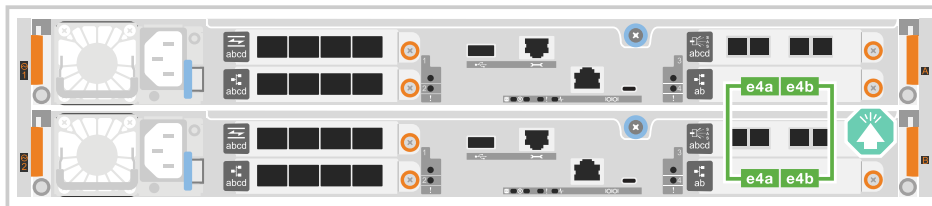
集群互连流量和HA流量共享相同的物理端口(位于插槽4中的I/O模块上)。端口为40/100 GbE。

- 使用缆线将控制器A端口e4a连接到控制器B端口e4a。
- 使用缆线将控制器A端口e4b连接到控制器B端口e4b。

100 GbE集群/HA互连缆线



Controller A



Controller B

Switched cluster cabling

带有一个双端口40/100 GbE I/O模块的FAS50

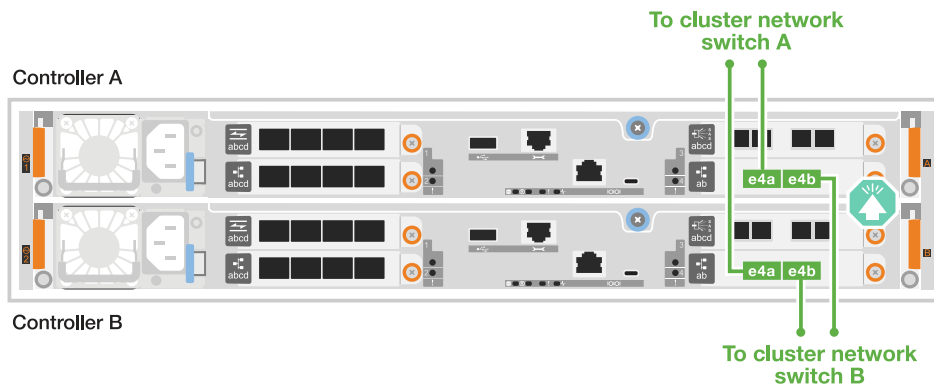
1. 使用缆线将控制器连接到集群网络交换机：



集群互连流量和HA流量共享相同的物理端口(位于插槽4中的I/O模块上)。端口为40/100 GbE。

- 使用缆线将控制器A端口e4a连接到集群网络交换机A
- 使用缆线将控制器A端口e4b连接到集群网络交换机B
- 使用缆线将控制器B端口e4a连接到集群网络交换机A
- 使用缆线将控制器B端口e4b连接到集群网络交换机B

40/100 GbE集群/HA互连缆线



第2步：为主机网络连接布线

使用缆线将控制器连接到以太网或FC主机网络。



主机网络布线示例展示了常见的配置。

如果在此处未看到您的配置、请访问["NetApp Hardware Universe"](#)以获取全面的配置和插槽优先级信息、以便为存储系统布线。

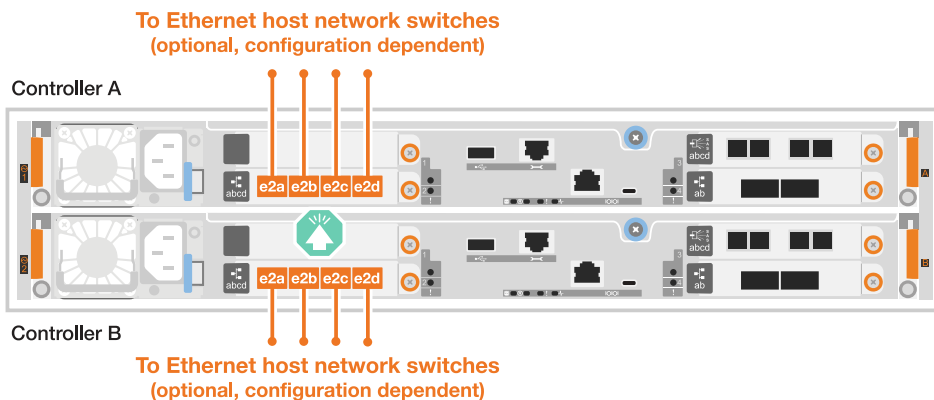
以太网主机布线

带有一个4端口1025 GbE I/O模块的FAS50

步骤

1. 在每个控制器上、使用缆线将端口e2a、e2b、e2c和e2d连接到以太网主机网络交换机。

1025 GbE缆线



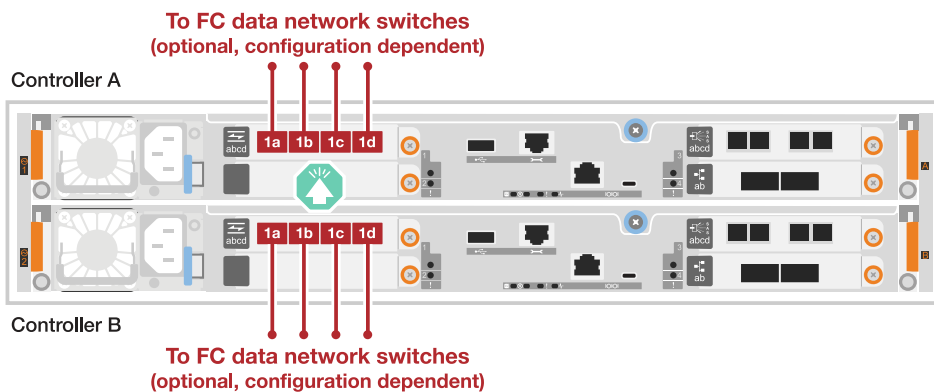
FC主机布线

具有一个4端口64 Gb/秒FC I/O模块的FAS50

步骤

1. 在每个控制器上、使用缆线将端口1a、1b、1c和1d连接到FC主机网络交换机。

64 Gb/秒FC缆线

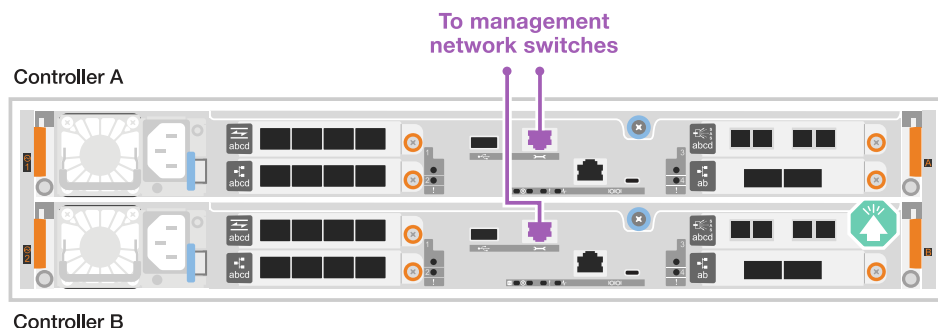


第3步：为管理网络连接布线

使用缆线将控制器连接到管理网络。

1. 使用缆线将每个控制器上的管理(扳手)端口连接到管理网络交换机。

1000BASE-T RJ-45电缆



请勿插入电源线。

第4步：为磁盘架连接布线

以下过程显示了如何使用缆线将控制器连接到一个或两个DS460C磁盘架。

关于此任务

- 布线示例显示了DS460C磁盘架；但是，还支持其他SAS磁盘架，请参见["NetApp Hardware Universe"](#)。

其他受支持SAS磁盘架的布线方式类似。请参阅。 ["为新系统安装安装磁盘架并为其布线"](#)您也可以参考["SAS 布线规则、工作表和示例概述"](#)。

- 有关存储系统支持的最大磁盘架数量以及所有布线选项(例如光纤和交换机连接)，请参见["NetApp Hardware Universe"](#)。
- 图中显示控制器A的布线为蓝色、控制器B的布线为黄色。
- 您可以使用存储系统随附的存储缆线、可以是以下缆线类型：

迷你SAS HD电缆

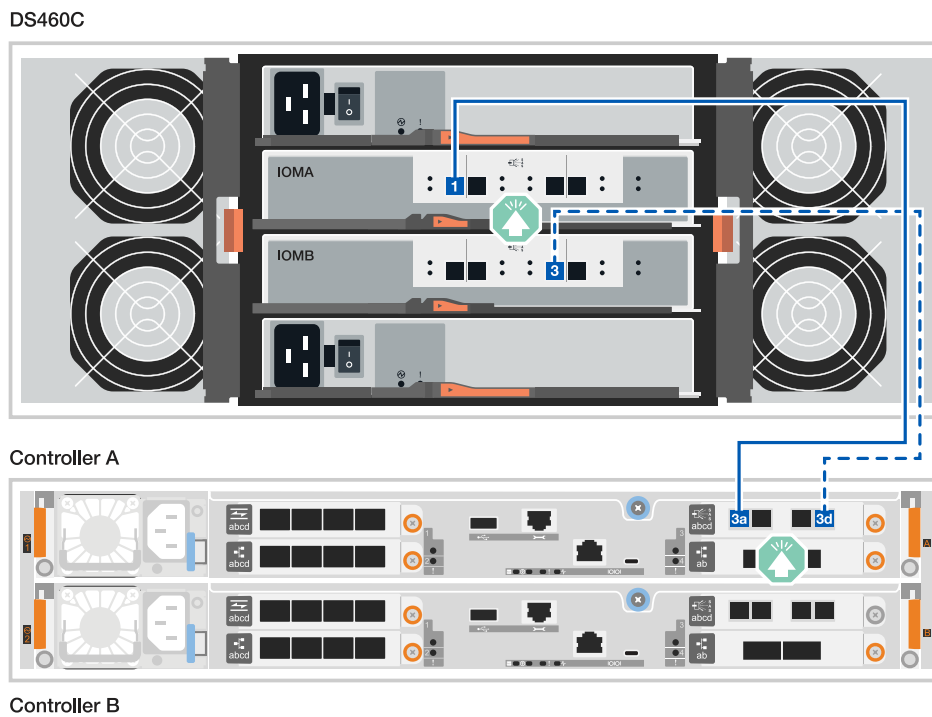


选项1：一个DS460C磁盘架

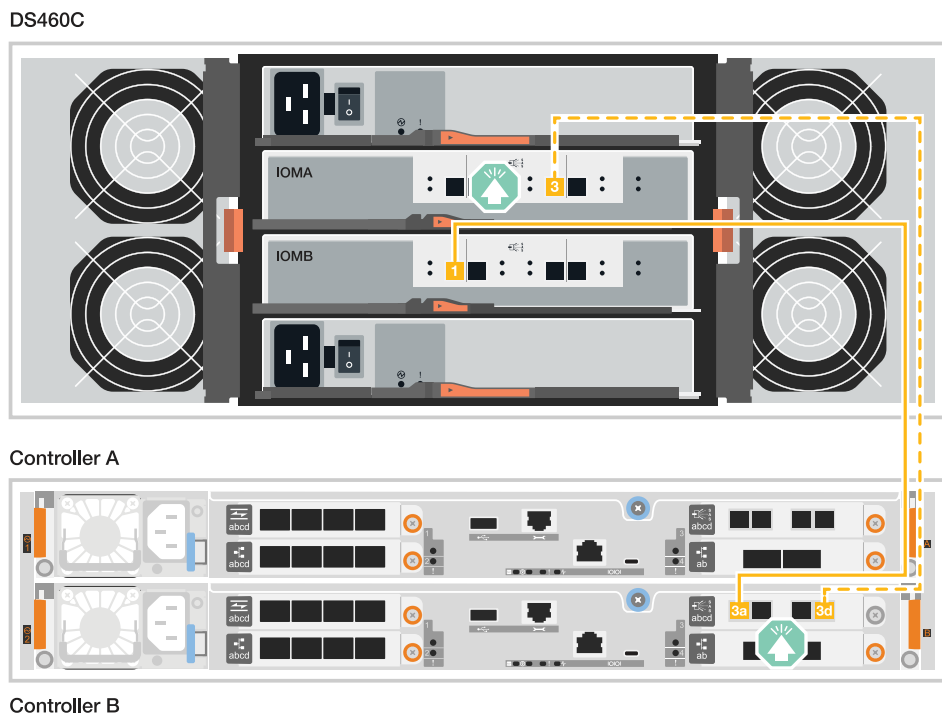
使用缆线将每个控制器连接到DS460C磁盘架上的每个IOM12模块。

步骤

1. 使用缆线将控制器 A 连接到磁盘架：
 - a. 使用缆线将控制器A端口3a连接到IOMA端口1。
 - b. 使用缆线将控制器A端口3D连接到IOMB端口3。



2. Cable controller B to the shelf:
 - a. 使用缆线将控制器B端口3a连接到IOMB端口1。
 - b. 使用缆线将控制器B端口3D连接到IOMA端口3。

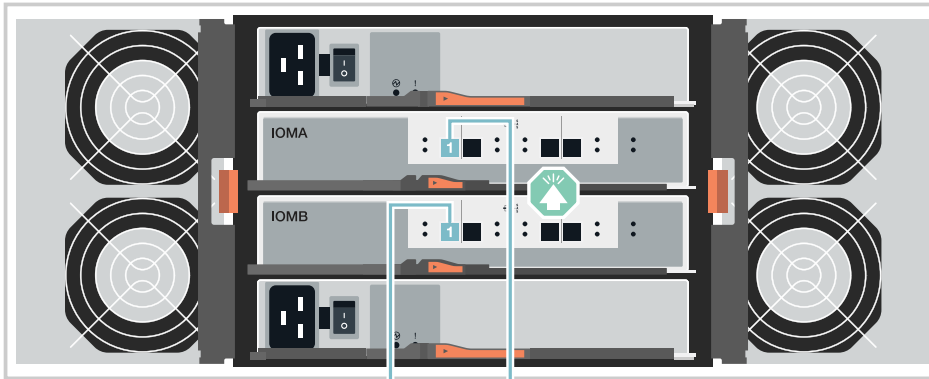


选项2：两个DS460C磁盘架

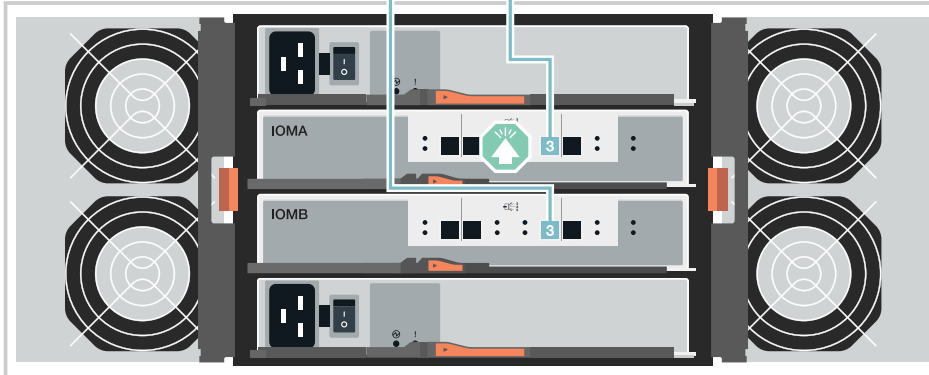
将每个控制器连接到两个DS460C磁盘架上的IOM12模块。

1. 使用缆线进行磁盘架到磁盘架连接：
 - a. 使用缆线将磁盘架1的IOMA端口3连接到磁盘架2的IOMA端口1。
 - b. 使用缆线将磁盘架1的IOMB端口3连接到磁盘架2的IOMB端口1。

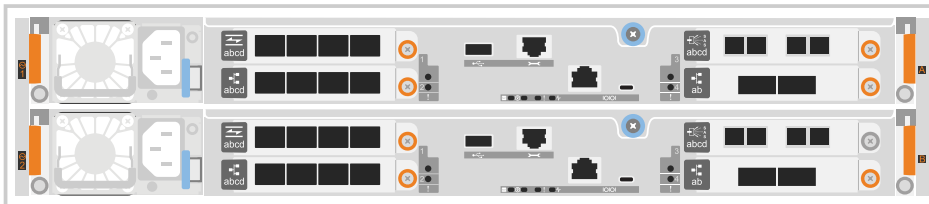
DS460C shelf 2



DS460C shelf 1



Controller A

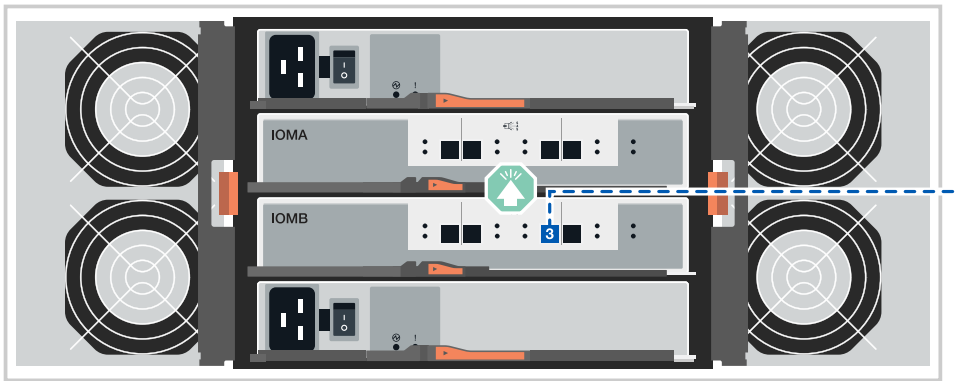


Controller B

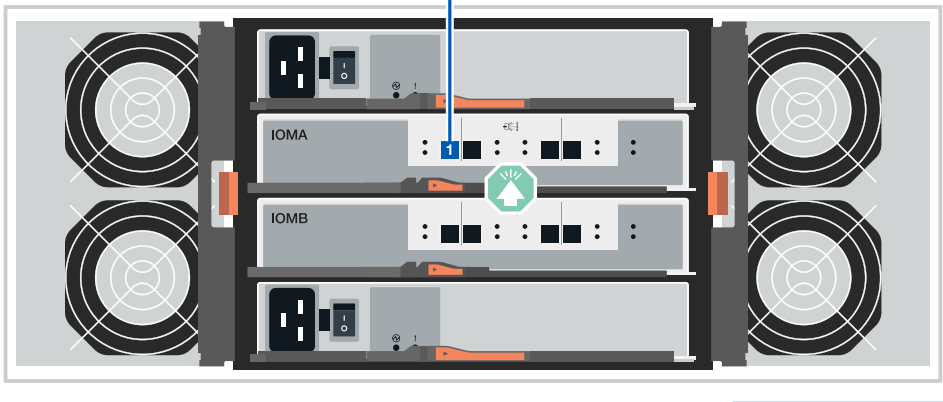
2. Cable controller A to the shelves:

- 使用缆线将控制器A端口3a连接到磁盘架1的IOMA端口1。
- 使用缆线将控制器A端口3D连接到磁盘架2的IOMB端口3。

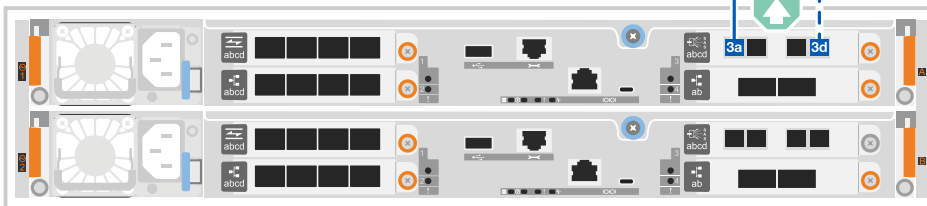
DS460C shelf 2



DS460C shelf 1



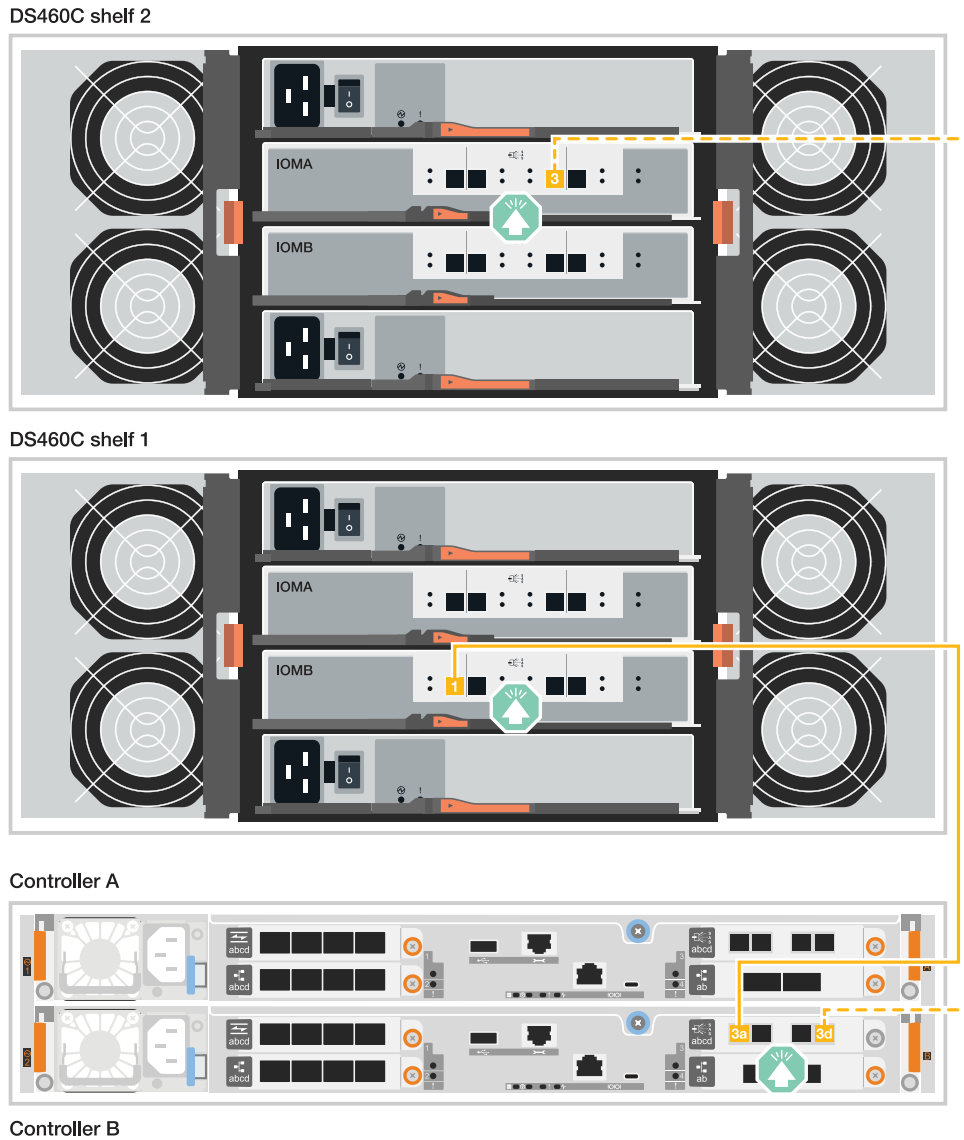
Controller A



Controller B

3. Cable controller B to the shelves:

- 使用缆线将控制器B端口3a连接到磁盘架1的IOMB端口1。
- 使用缆线将控制器B端口3D连接到磁盘架2 IOMA端口3。



下一步是什么？

在为存储系统的硬件布线之后，您可以["启动存储系统"](#)。

启动存储系统—FAS50

使用缆线将控制器连接到FAS50存储系统中的网络 and 磁盘架后、您可以打开磁盘架和控制器的电源。

第1步：打开磁盘架电源并分配磁盘架ID

每个磁盘架都有一个唯一的磁盘架ID来区分。此ID可确保存储架在存储系统设置中是不同的。

关于此任务

- A valid shelf ID is 01 through 99.

如果控制器中集成了内部磁盘架(存储)、则会为其分配一个固定磁盘架ID 00。

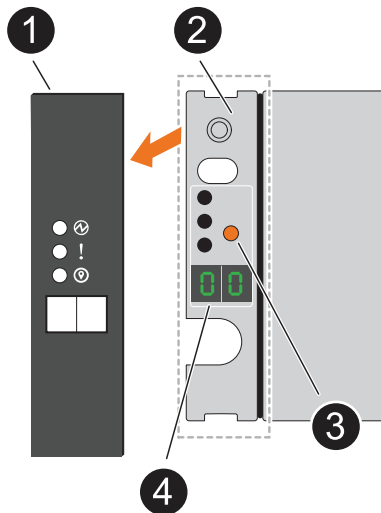
- 要使磁盘架ID生效、您必须重新启动磁盘架(关闭SAS磁盘架每个电源上的电源开关、等待适当的时间、然后重新打开电源)。

步骤

1. 首先将电源线连接到磁盘架、使用电源线固定器将其固定到位、将电源线连接到不同电路上的电源、然后打开每个电源(位于磁盘架背面)上的电源开关、以此为磁盘架供电。

磁盘架通电并在通电后自动启动。

2. 卸下左端盖，以接触面板上的橙色磁盘架ID按钮。



1	磁盘架端盖
2	磁盘架面板
3	磁盘架ID按钮
4	磁盘架ID编号

3. 更改磁盘架 ID 的第一个数字：

- a. 按住磁盘架ID按钮、直到数字显示屏上的第一个数字闪烁、然后松开该按钮。

此数字可能需要长达 15 秒才能闪烁。此操作将激活磁盘架 ID 编程模式。

 如果ID闪烁时间超过15秒、请再次按住磁盘架ID按钮、确保一直按到底。

- b. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

每个印刷和发布持续时间可短至一秒。

第一个数字将继续闪烁。

4. 更改磁盘架 ID 的第二个数字：

- a. 按住该按钮，直到数字显示屏上的第二个数字闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能闪烁。

数字显示屏上的第一个数字停止闪烁。

- a. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

第二个数字将继续闪烁。

5. 锁定所需的数字、并按住磁盘架ID按钮退出编程模式、直到第二个数字停止闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能停止闪烁。

数字显示屏上的两个数字开始闪烁、大约五秒钟后琥珀色LED亮起、提醒您待定磁盘架ID尚未生效。

6. 重新启动磁盘架至少10秒钟、以使磁盘架ID生效。

- a. 关闭每个电源上的电源开关。
- b. Wait 10 seconds.
- c. 打开每个电源上的电源开关以完成重新启动。

打开电源时、双色LED应呈绿色亮起。

7. 更换左端盖。

第2步：打开控制器的电源

打开磁盘架电源并为其分配唯一ID后、打开存储控制器的电源。

步骤

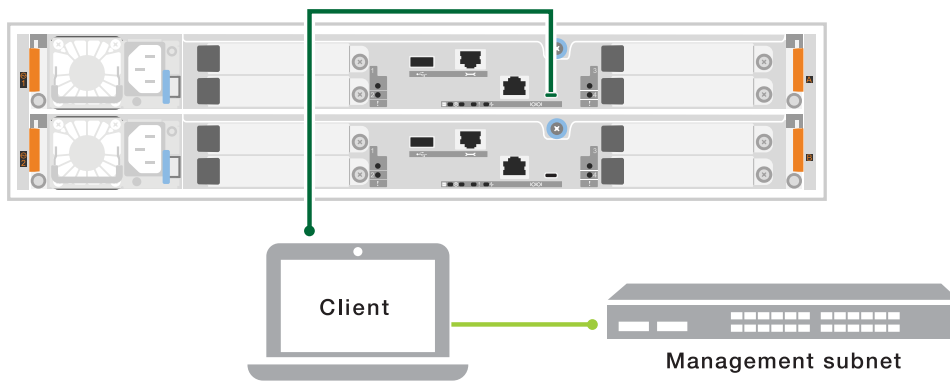
1. 将笔记本电脑连接到串行控制台端口。这样、您就可以在控制器通电时监控启动顺序。

- a. 使用N-8-1将笔记本电脑上的串行控制台端口设置为115、200波特。

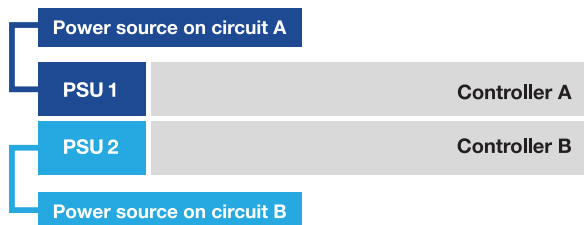


有关如何配置串行控制台端口的说明，请参阅便携式计算机的联机帮助。

- b. 使用存储系统随附的控制台缆线、将控制台缆线的一端连接到笔记本电脑、将另一端连接到控制器A上的串行控制台端口
- c. 将笔记本电脑连接到管理子网上的交换机。



2. 使用管理子网上的TCP/IP地址为笔记本电脑分配TCP/IP地址。
3. 将两根电源线插入控制器电源、然后将其连接到不同电路上的电源。



- 允许系统启动。初始启动可能需要长达八分钟时间。
- LED指示灯闪烁且风扇启动、这表示控制器正在通电。
- 首次启动风扇时、风扇可能会发出很大的噪音。启动期间风扇噪音正常。
- 系统机箱正面的磁盘架ID显示屏未亮起。

4. 使用每个电源上的固定设备固定电源线。

下一步是什么？

打开存储系统电源后，["设置集群"](#)。

维护

硬件维护概述—FAS50

维护 FAS50 存储系统的硬件，以确保长期可靠性和最佳性能。定期执行维护任务（例如更换故障组件），有助于防止停机和数据丢失。

维护过程假定 FAS50 存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于FAS50存储系统、您可以对以下组件执行维护过程。

"启动媒体 - 自动恢复"	启动介质存储一组主ONTAP映像文件和一组辅助 ONTAP 映像文件，存储系统使用这些文件从配对节点启动映像，并自动运行相应的启动菜单选项，以将启动映像安装到替换的启动介质上。自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用" 手动启动恢复程序 "。
"启动媒体 - 手动恢复"	启动介质存储一组主ONTAP映像文件和一组辅助 ONTAP 映像文件，存储系统使用这些文件从 USB 驱动器启动映像并从合作伙伴节点恢复配置。
"缓存模块"	缓存模块(Flash Cache模块)利用高速SSD存储经常访问的数据、以便于快速检索。
"机箱"	机箱是托管所有控制器组件(例如控制器/CPU单元、电源和I/O)的物理机箱
"控制器"	控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并运行ONTAP操作系统软件。
"DIMM"	双列直插式内存模块(DIMM)是一种计算机内存。安装它们是为了向控制器主板添加系统内存。
"驱动器"	驱动器是提供数据所需物理存储的设备。
"风扇"	风扇用于冷却控制器和驱动器。
"I/O 模块"	I/O模块(输入/输出模块)是一个硬件组件、充当控制器与需要与控制器交换数据的各种设备或系统之间的媒介。
"NV电池"	非易失性存储器(NV)电池负责为NVMEM组件供电、同时在断电后将传输中的数据转存到闪存中。
"电源"	电源设备在控制器中提供冗余电源。
"实时时钟电池"	实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。

启动媒体 - 自动恢复

启动介质自动恢复工作流程 - FAS50

启动映像的自动恢复涉及系统自动识别并选择适当的启动菜单选项。它会使用合作伙伴节点上的启动映像，在 FAS50 存储系统中的替换启动介质上重新安装ONTAP。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用"[手动启动恢复程序](#)"。

首先，检查更换要求，关闭控制器，更换启动介质，允许系统恢复映像，并验证系统功能。

1

"查看启动介质要求"

查看更换启动介质的要求。

2

"关闭控制器"

需要更换启动介质时、关闭存储系统中的控制器。

3

"更换启动介质"

从受损控制器中取出故障启动介质、然后安装替代启动介质。

4

"还原启动介质上的映像"

从配对控制器还原ONTAP映像。

5

"将故障部件退回 NetApp"

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

自动启动介质恢复的要求 - FAS50

在更换 FAS50 存储系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要条件。这包括验证您是否拥有正确的替换启动介质、确认受损控制器上的 e0M（扳手）端口是否正常工作，以及确定是否启用了板载密钥管理器 (OKM) 或外部密钥管理器 (EKM)。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

查看以下要求。

- 您必须使用与从NetApp收到的容量相同的替代FRU组件来更换故障组件。
- 验证受损控制器上的 e0M（扳手）端口是否已连接且没有故障。

e0M 端口用于在自动启动恢复过程中在两个控制器之间进行通信。

- 对于 OKM，您需要集群范围的密码以及备份数据。
- 对于EMM、您需要配对节点上以下文件的副本：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg文件。
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt文件。
 - /cfcard/kmip/certs client.key文件。
 - /cfcard/kmip/certs或CA.prom文件。
- 更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- [_受损控制器_](#)是您正在执行维护的控制器。
- [_健康控制器_](#)是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步行动

查看引导介质要求后，您可以["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - FAS50

关闭 FAS50 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在自动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称["仲裁状态"](#)、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。
- 每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：
 - a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 <i>y</i> 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步行动

关闭受损控制器后，您可以["更换启动介质"](#)。

更换启动介质以实现自动启动恢复 - FAS50

FAS50 存储系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括移除控制器模块、移除损坏的启动介质、安装替换启动介质，然后重新安装控制器模块。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

关于此任务

如果需要、您可以打开平台机箱位置(蓝色) LED、以帮助找到受影响的平台。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

平台机箱有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤

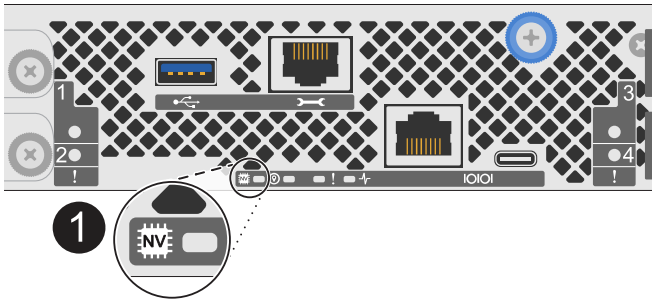
1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 如果您尚未接地，请正确接地。
- 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

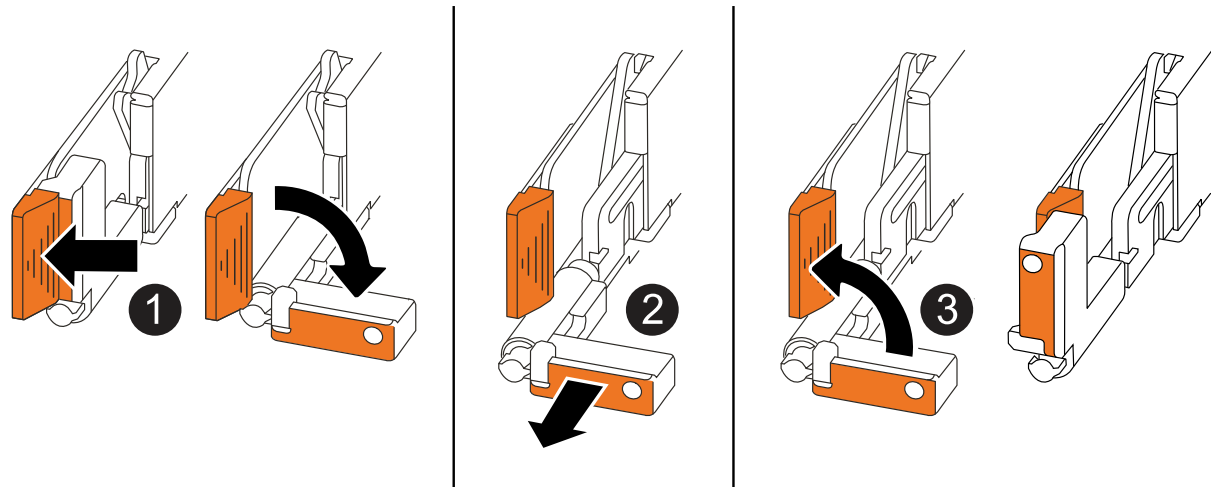
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	- 打开电源线固定器。 - 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	- 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 - 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

- 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

- 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



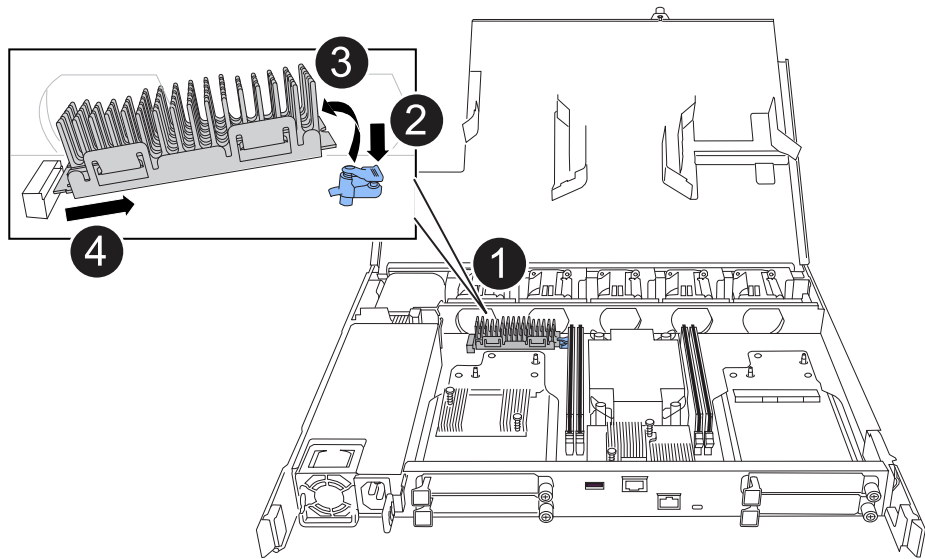
1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

- 将控制器放在防静电垫上。
- 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

第 2 步：更换启动介质

要更换启动介质、请在控制器内找到它、然后按照特定的步骤顺序进行操作。

- 如果您尚未接地，请正确接地。
- 删除启动介质：



1	启动介质位置
2	按下蓝色卡舌以释放启动介质的右端。
3	轻轻向上提起引导介质的右端，以便沿着引导介质的两侧获得良好的抓持力。
4	轻轻地将引导介质的左端从插槽中拉出。

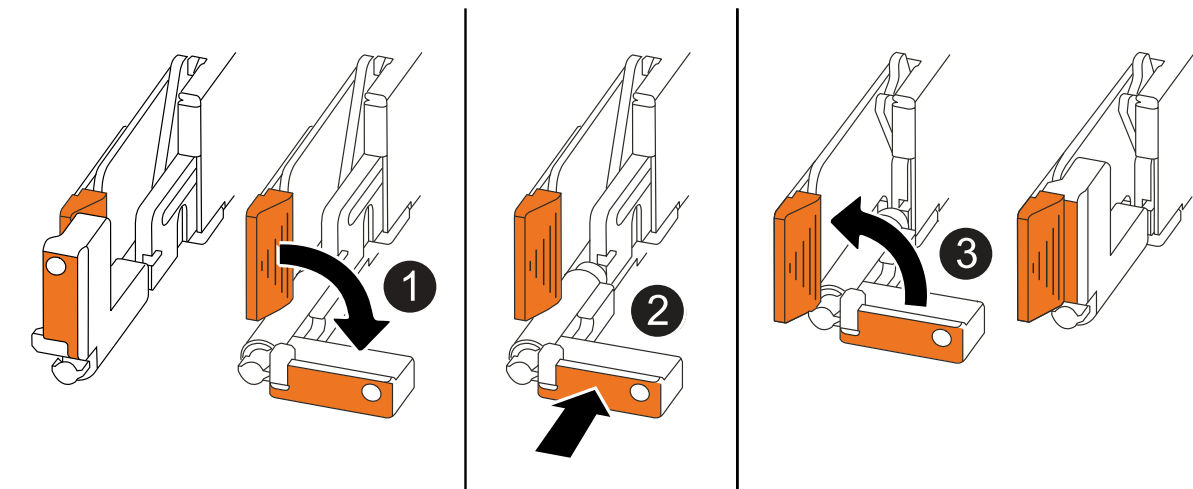
3. 安装替代启动介质：
- a. 从启动介质的软件包中取出启动介质。
 - b. 将启动介质的插槽端滑入其插槽。
 - c. 在启动介质的另一端、按住蓝色卡舌(处于打开位置)、轻轻向下推启动介质的那一端、直到其停止、然后释放卡舌以将启动介质锁定到位。

Step 3: Reinstall the controller

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

- 1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
- 2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。



请勿将控制器完全插入机箱、除非此过程稍后指示您这样做。

- 3. 将缆线重新连接到控制器；但是、此时请勿将电源线插入电源(PSU)。



确保控制台电缆已连接到控制器、因为您希望稍后在将控制器完全装入机箱并开始启动时、在启动介质更换过程中捕获并记录启动顺序。

4. 将控制器完全装入机箱：

- a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。

将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。



完全插入机箱后、控制器将启动至Loader提示符。它从配对控制器获得电源。

- a. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。

5. 将电源线重新连接到受损控制器上的PSU。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

下一步行动

物理更换受损启动介质后、["从配对节点还原ONTAP映像"](#)。

从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - FAS50

在 FAS50 存储系统中安装新的启动介质设备后，您可以启动自动启动介质恢复过程，以从配对节点恢复配置。在恢复过程中，系统会检查是否已启用加密，并确定正在使用的密钥加密类型。如果已启用密钥加密，系统将引导您完成相应的恢复步骤。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

开始之前

- 确定您的密钥管理器类型：
 - 板载密钥管理器 (OKM)：需要集群范围的密码短语和备份数据
 - 外部密钥管理器 (EKM)：需要来自伙伴节点的以下文件：
 - /cfcard/knip/servers.cfg
 - /cfcard/knip/certs/client.crt
 - /cfcard/knip/certs/client.key

▪ /cfcard/knip/certs/CA.pem

步骤

1. 在 LOADER 提示符下，启动启动介质恢复过程：

```
boot_recovery -partner
```

屏幕将显示以下消息：

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...
```

2. 监控启动介质安装恢复过程。

此过程完成并显示 `Installation complete` 消息。

3. 系统检查加密情况，并显示以下消息之一：

如果您看到此消息...	操作
key manager is not configured. Exiting.	系统未安装加密功能。 a. 等待登录提示出现。 b. 登录节点并归还存储空间： storage failover giveback -ofnode <i>impaired_node_name</i> c. 前往 重新启用自动返还功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安装加密功能。前往 恢复密钥管理器 。



如果系统无法识别密钥管理器配置，则会显示错误消息，并提示您确认是否已配置密钥管理器以及配置类型（板载或外部）。请回答提示以继续。

4. 使用适合您配置的相应过程还原密钥管理器：

板载密钥管理器（OKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- b. 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- c. 出现确认提示时，请再次输入密码。
- d. 出现提示时，输入车载密钥管理器的备份数据。

显示密码和备份数据提示的示例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 监控恢复过程，看它如何从伙伴节点恢复相应的文件。

恢复过程完成后，节点将重新启动。以下信息表明恢复成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。

g. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

h. 在伙伴节点完全启动并开始提供数据服务后，同步集群中的 OKM 密钥：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

外部密钥管理器（EKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出现提示时，请输入EKM配置设置：

i. 请输入客户端证书的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

显示客户端证书内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 请输入客户端密钥文件的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

显示客户端密钥文件内容的示例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 从以下位置输入 KMIP 服务器 CA(s) 文件的内容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

显示KMIP服务器文件内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 输入服务器配置文件内容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件：

显示服务器配置文件内容示例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出现提示，请输入伙伴节点的ONTAP集群 UUID。您可以使用以下命令从伙伴节点检查集群 UUID：`cluster identify show`命令。

显示ONTAP集群 UUID 提示示例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出现提示，请输入节点的临时网络接口和设置：

- 端口的 IP 地址
- 端口的网络掩码
- 默认网关的 IP 地址

显示临时网络设置提示示例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 验证密钥恢复状态：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 输出结果显示，EKM 配置已成功恢复。该过程从伙伴节点恢复相应的文件并重启节点。继续下一步。
- 如果密钥恢复失败，系统将停止运行并显示错误和警告信息。从 LOADER 提示符重新运行恢复过程： `boot_recovery -partner`

显示密钥恢复错误和警告消息的示例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。
- d. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果已禁用自动交还，请重新启用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步行动

在还原ONTAP映像且节点正常运行并提供数据后，您可以["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将发生故障的启动介质部件返回给**NetApp - FAS50**

如果您的 FAS50 存储系统中的某个组件发生故障，请将故障部件退回给NetApp。请参阅 ["部件退回和更换"](#)页面以获取更多信息。

启动媒体 - 手动恢复

启动介质手动恢复工作流程 - FAS50

手动恢复启动映像需要使用 USB 驱动器将ONTAP重新安装到 FAS50 系统的替换启动介质上。您必须从NetApp支持站点下载相应的ONTAP恢复映像并将其复制到 USB 驱动器。然后，使用准备好的 USB 驱动器执行恢复操作，将系统恢复到正常运行状态。

如果您的系统运行的是ONTAP 9.17.1 及更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。

首先，检查恢复要求，关闭控制器，更换启动媒体，使用 USB 驱动器恢复映像，并在必要时重新应用加密设置。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["检查板载加密密钥"](#)

确定系统是启用了安全密钥管理器还是对磁盘进行了加密。

3

["Shut down the impaired controller"](#)

需要更换启动介质时、请关闭控制器。

4

["更换启动介质"](#)

从受损的控制器中移除故障的启动介质并安装替换的启动介质，然后使用 USB 闪存驱动器传输ONTAP映像。

5

["启动恢复映像"](#)

从USB驱动器启动ONTAP映像、还原文件系统并验证环境变量。

6

["恢复加密"](#)

从ONTAP启动菜单恢复板载密钥管理器配置或外部密钥管理器。

7

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

手动启动介质恢复的要求 - FAS50

在更换 FAS50 存储系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要条件。这包括确保您拥有具有适当存储容量的 USB 闪存驱动器，并验证您拥有正确的替换启动设备。

USB 闪存盘

- 确保您有一个格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器。
- USB 必须具有足够的存储容量来容纳 `image\_xxx.tgz` 文件。

文件准备

复制 `image\_xxx.tgz` 将文件复制到 USB 闪存驱动器。使用 USB 闪存驱动器传输 ONTAP 映像时将使用此文件。

组件更换

使用 NetApp 提供的替换组件来更换故障组件。

控制器识别

更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- `_受损控制器_` 是您正在执行维护的控制器。
- `_健康控制器_` 是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步是什么？

查看更换引导介质的要求后，您需要["检查启动介质上的加密密钥支持和状态"](#)。

检查手动启动介质恢复的加密支持 - FAS50

要确保存储系统上的数据安全、您需要验证启动介质上的加密密钥支持和状态。检查您的 ONTAP 版本是否支持 NetApp 卷加密 (NVE)、关闭控制器之前、请检查密钥管理器是否处于活动状态。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的 ONTAP 映像

确定您的 ONTAP 版本是否支持 NetApp 卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的 ONTAP 映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的 ONTAP 版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 `1Ono-DARE`，则您的集群版本不支持 NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的 ONTAP 镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有 NetApp 卷加密的 ONTAP 映像
- 如果不支持 NVE：下载不带 NetApp 卷加密的 ONTAP 映像



从 NetApp 支持网站下载 ONTAP 映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9. 14. 1或更高版本	security key-manager keystore show • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	security key-manager show-key-store • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（**EKM** 或 **OKM**）：

- a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

- b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored` 柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步板载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored`列显示 `true`对于所有身份验证密钥和 `Key Manager`类型展 `onboard。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y`当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

下一步是什么？

检查启动介质上的加密密钥支持和状态后，您需要["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - FAS50

关闭 FAS50 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在手动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步是什么？

关闭控制器后，您需要["更换启动介质"](#)。

FAS50 系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括移除控制器模块、移除损坏的启动介质、安装替换启动介质，然后使用 USB 闪存驱动器将ONTAP映像手动传输到替换启动介质。

关于此任务

如果需要、您可以打开平台机箱位置(蓝色) LED、以帮助找到受影响的平台。使用SSH登录到BMC并输入`system location-led on`命令。

平台机箱有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤

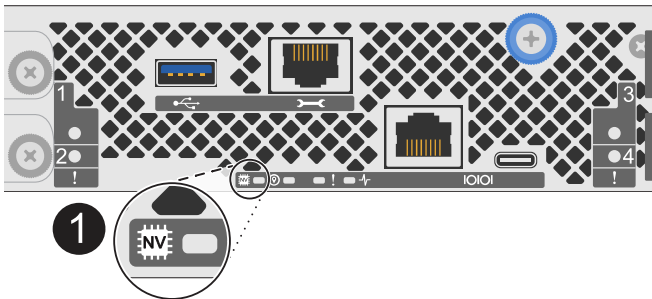
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

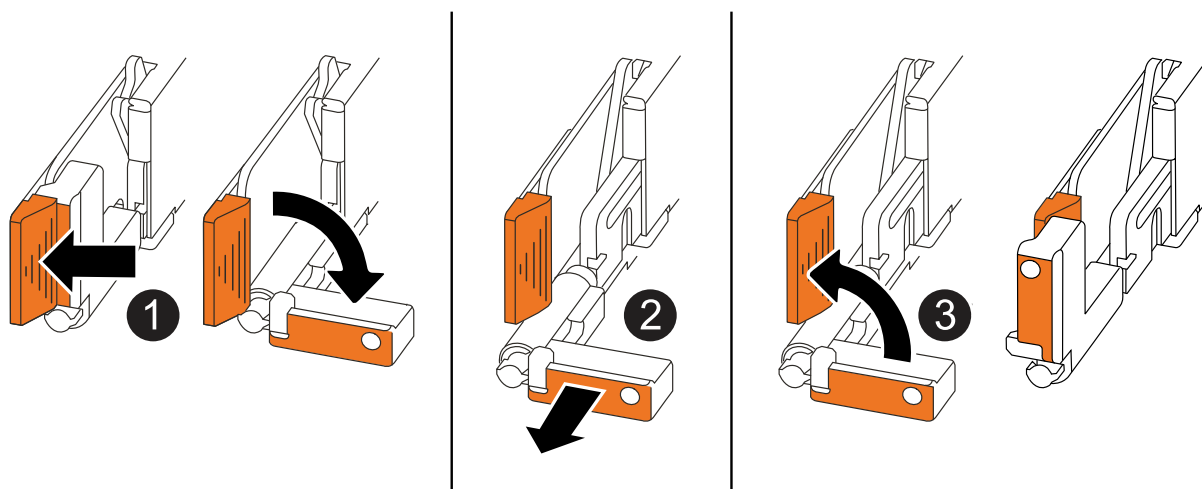
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

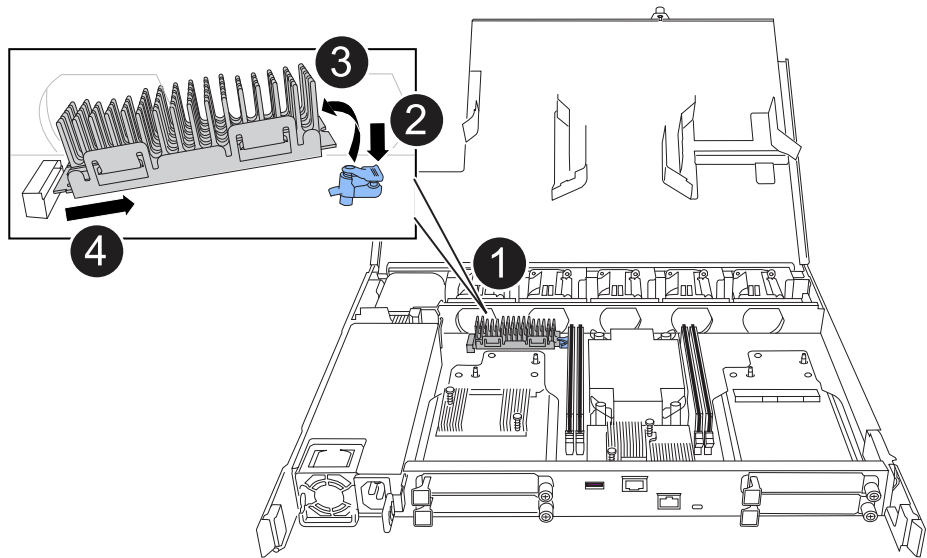
5. 将控制器放在防静电垫上。

6. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

第 2 步：更换启动介质

要更换启动介质、请在控制器内找到它、然后按照特定的步骤顺序进行操作。

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 删除启动介质：



1	启动介质位置
2	按下蓝色卡舌以释放启动介质的右端。
3	轻轻向上提起引导介质的右端，以便沿着引导介质的两侧获得良好的抓持力。
4	轻轻地将引导介质的左端从插槽中拉出。

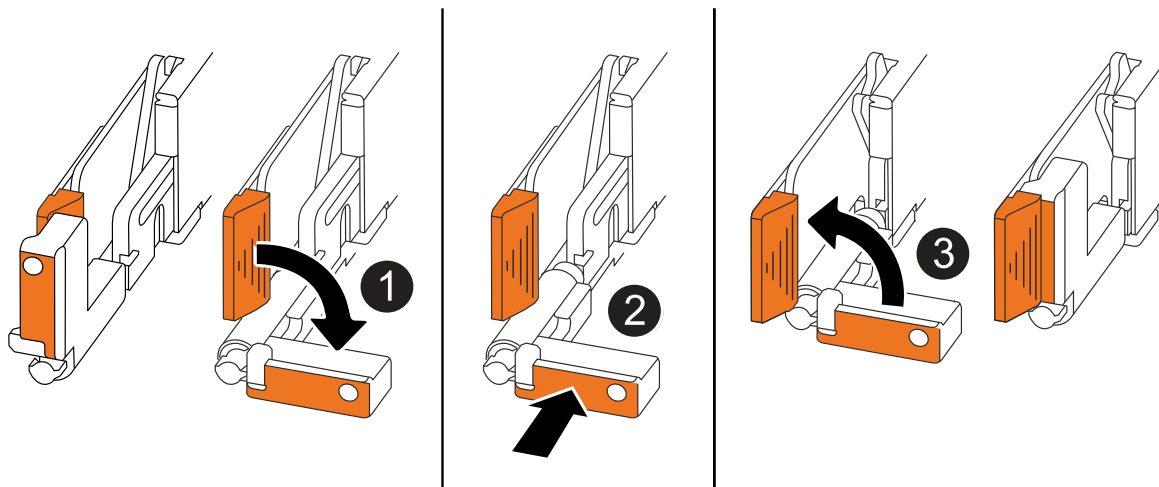
- 3. 安装替代启动介质：
 - a. 从启动介质的软件包中取出启动介质。
 - b. 将启动介质的插槽端滑入其插槽。
 - c. 在启动介质的另一端、按住蓝色卡舌(处于打开位置)、轻轻向下推启动介质的那一端、直到其停止、然后释放卡舌以将启动介质锁定到位。

Step 3: Reinstall the controller

将控制器重新安装到机箱中、但不要重新启动它。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。



请勿将控制器完全插入机箱、除非此过程稍后指示您这样做。

3. 将缆线重新连接到控制器；但是、此时请勿将电源线插入电源(PSU)。



确保控制台电缆已连接到控制器、因为您希望稍后在将控制器完全装入机箱并开始启动时、在启动介质更换过程中捕获并记录启动顺序。

Step 4: Transfer the boot image to the boot media

您安装的替代启动介质没有ONTAP映像、因此您需要使用USB闪存驱动器传输ONTAP映像。

开始之前

- 您必须具有一个已格式化为 32 位的 USB 闪存驱动器，并且容量至少为 4 GB。
- 您必须拥有与受损控制器正在运行的ONTAP映像版本相同的副本。您可以从NetApp支持站点上的部分下载相应的映像 ["下载"](#)
 - 如果支持NVE、请按照下载按钮中的说明、使用NetApp卷加密下载映像。
 - 如果不支持NVE、请按照下载按钮中的说明下载不带NetApp卷加密的映像。

- 您必须在控制器的节点管理端口(通常为e0M接口)之间建立网络连接。

步骤

1. 从下载相应的服务映像并将其复制 ["NetApp 支持站点"](#) 到USB闪存驱动器。
 - a. 从页面上的"Downloads"(下载)链接将服务映像下载到笔记本电脑上的工作空间。
 - b. 解压缩服务映像。



如果要使用 Windows 提取内容，请勿使用 WinZip 提取网络启动映像。使用其他提取工具，例如 7-Zip 或 WinRAR。

USB闪存驱动器应具有受损控制器正在运行的相应ONTAP映像。

- a. 从笔记本电脑中取出 USB 闪存驱动器。
2. 将USB闪存驱动器插入受损控制器上的USB-A端口。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

3. 将受损控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。



将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。



控制器在完全插入机箱后启动。它从配对控制器获得电源。

- a. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。
4. 按 Ctrl-C 在 LOADER 提示符处停止，以中断启动过程。

如果未显示此消息，请按 Ctrl-C ，选择选项以启动到维护模式，然后暂停控制器以启动到加载程序。

5. 将电源线重新连接到受损控制器上的电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

下一步是什么？
更换启动介质后，您需要["启动恢复映像"](#)。

在 FAS50 存储系统中安装新的启动介质设备后，您可以从 USB 驱动器手动启动恢复映像，以从合作伙伴节点恢复配置。

开始之前

- 请确保您的游戏机已连接到故障控制器。
- 请确认您拥有包含恢复映像的U盘。
- 确定您的系统是否使用加密。在步骤 3 中，您需要根据是否启用加密来选择相应的选项。

步骤

1. 在故障控制器的 LOADER 提示符下，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像：

```
boot_recovery
```

恢复镜像文件是从U盘下载的。

2. 出现提示时，输入图像名称或按 **Enter** 键接受括号中显示的默认图像。
3. 请使用适用于您的ONTAP版本的步骤恢复 var 文件系统：

ONTAP 9.16.0 或更早版本

对受损控制人和合作控制人完成以下步骤：

- a. 在故障控制器上：按下 `y` 当你看到 ``Do you want to restore the backup configuration now?`
- b. 在故障控制器上：如果出现提示，请按 ``Y` 覆盖 `/etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key`。
- c. *在伙伴控制器上：*将故障控制器的权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

- d. *在伙伴控制器上：*运行恢复备份命令：

```
system node restore-backup -node local -target-address  
impaired_node_IP_address
```



如果看到的不是恢复成功的消息，请联系NetApp支持。

- e. 在合作伙伴控制器上：返回管理员级别：

```
set -privilege admin
```

- f. 在故障控制器上：按下 `y` 当你看到 ``Was the restore backup procedure successful?`
- g. 在故障控制器上：按下 `y` 当你看到 ``...would you like to use this restored copy now?`
- h. 在故障控制器上：按下 ``Y` 当提示重启时，按 ``Ctrl-C` 当您看到启动菜单时。
- i. *对于故障控制器：*执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择 `_选项 1 正常启动_`。
 - 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

ONTAP 9.16.1 或更高版本

对受损控制器完成以下步骤：

- a. 在系统提示还原备份配置时、按 `y`。

恢复过程成功后，将显示以下消息：`syncflash_partner: Restore from partner complete`

- b. 按 ``Y` 当提示确认恢复备份成功时。
- c. 按 ``Y` 当系统提示使用恢复的配置时。
- d. 按 ``Y` 当系统提示重启节点时。
- e. 按 ``Y` 当系统提示再次重启时，请按 ``Ctrl-C` 当您看到启动菜单时。
- f. 执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择 `_选项 1 正常启动_`。

- 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

4. 将控制台缆线连接到配对控制器。
5. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

6. 如果您禁用了自动返还功能，请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

启动恢复映像后，您需要["恢复启动介质上的加密"](#)。

手动启动恢复后恢复加密密钥 - **FAS50**

在 FAS50 存储系统中的替换启动介质上恢复加密，以确保持续的数据保护。替换过程包括验证密钥可用性、重新应用加密设置以及确认对数据的安全访问。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/kmip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/kmip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/kmip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务端信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

在启动介质上恢复加密后，您需要["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将故障部件退回给NetApp - FAS50

如果FAS50系统中的某个组件发生故障、请将故障部件退回给NetApp。 ["部件退回和更换"](#) 有关详细信息、请参见页面。

热插拔缓存模块—FAS50

您可以为您的 FAS50 存储系统热插拔来自相同或不同受支持供应商的相同容量的 NVMe SSD 缓存模块（闪存缓存模块）。

开始之前

您的存储系统必须满足特定条件，具体取决于您的情况：

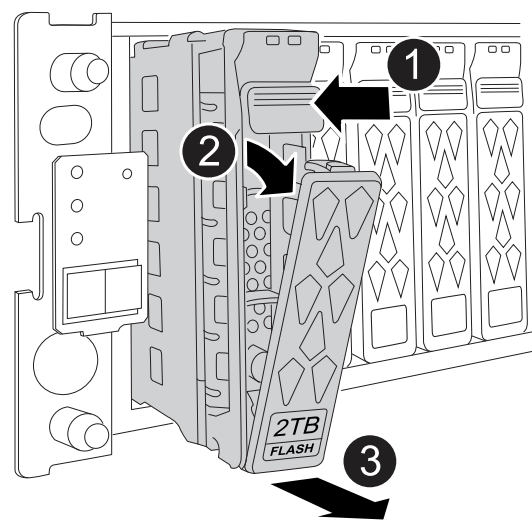
- 您的存储系统必须具有适用于您要安装的缓存模块的操作系统。
- 替换的缓存模块必须与发生故障的缓存模块具有相同的容量，但可以来自其他受支持的供应商。
- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续操作。

步骤

1. 正确接地。
2. 从存储系统正面卸下挡板。
3. 通过缓存模块前面呈琥珀色亮起的警示LED找到发生故障的缓存模块。

缓存模块可以位于驱动器托架0或23中。

4. 删除缓存模块：



1	按下模块表面的释放按钮以打开凸轮把手。
2	向下旋转凸轮把手、使模块与中板分离。
3	使用凸轮把手将模块滑出驱动器托架、并用另一只手支撑模块。 拆卸模块时、始终用双手支撑其重量。

5. 至少等待70秒、然后再插入替代缓存模块。
6. 安装替代缓存模块：
 - a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下、用双手插入模块。
 - b. 轻轻推动、直至模块停止。
 - c. 合上凸轮把手、使模块完全固定在中板中、手柄卡入到位。

请务必缓慢关闭凸轮把手、使其与模块表面正确对齐。

7. 确认模块的活动(绿色) LED亮起。
8. 重新安装存储系统正面的挡板。
9. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

机箱更换工作流—FAS50

按照以下工作流程步骤更换您的 FAS50 存储系统机箱。

1

"查看机箱更换要求"

要更换机箱、您必须满足特定要求。

2

"关闭控制器"

关闭控制器、以便对机箱执行维护。

3

"更换机箱"

更换机箱包括将驱动器挡片、任何缓存模块、控制器(含电源)和挡板从受损机箱移至新机箱、以及将受损机箱更换为与受损机箱型号相同的新机箱。

4

"完成机箱更换"

验证机箱的HA状态、并将故障部件退回给NetApp。

机箱更换要求- FAS50

在更换 FAS50 存储系统的机箱之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证系统中的所有其他组件是否正常运行，验证您是否拥有正确的替换底盘以及必要的工具。

查看以下要求和注意事项。

要求

- 更换的机箱必须与受损机箱型号相同。此过程适用于相似更换、而不适用于升级。
- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

注意事项

- 机箱更换过程会造成系统中断。For a two-node cluster, you will have a complete service outage and a partial outage in a multi-node cluster.

- 您可以对存储系统支持的所有ONTAP版本使用机箱更换过程。
- 在编写机箱更换过程时、假设您要将挡板、驱动器、任何驱动器挡片和控制器移至新机箱。

下一步是什么？

查看更换机箱的要求后，您需要["关闭控制器"](#)。

准备更换机箱 - FAS50

通过识别损坏的机箱、验证更换组件以及标记电缆和控制器模块，准备更换 FAS50 系统中损坏的机箱。

步骤

1. 连接到串行控制台端口以连接并监控系统。
2. 打开控制器的位置指示灯：
 - a. 使用 ``system controller location-led show`` 显示位置指示灯当前状态的命令。
 - b. 打开位置指示灯：

```
system controller location-led modify -node node1 -state on
```

定位指示灯将保持亮起30分钟。

3. 打开包装前，请检查包装标签并核实以下内容：
 - 组件零件编号
 - 部件描述
 - 盒子里的数量
4. 从包装中取出内容物，并保存包装以便将故障组件退回给NetApp。
5. 给连接到存储系统的所有电缆贴上标签。这样可以确保后续步骤中能够正确地重新布线。
6. 如果还没有接地，那就先接地。

下一步是什么？

准备好更换 FAS50 机箱硬件后，需要["关闭控制器"](#)。

关闭控制器- FAS50

在更换机箱时、关闭FAS50存储系统中的控制器、以防止数据丢失并确保系统稳定性。

此过程适用于具有双节点配置的系统。有关在维护集群时正常关闭的详细信息，请参见 ["正常关闭和启动存储系统解决方案指南—NetApp知识库"](#)。

开始之前

- 确保您具有必要的权限和凭据：
 - ONTAP 的本地管理员凭据。
 - 每个控制器的BMC可访问性。

- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 作为关闭之前的最佳实践、您应：
 - 执行其他 ["系统运行状况检查"](#)。
 - 将ONTAP 升级到系统的建议版本。
 - 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#)。记下系统当前的任何故障、例如系统组件上的LED。

步骤

1. 通过SSH登录到集群、或者使用本地控制台缆线和笔记本电脑/控制台从集群中的任何节点登录。
2. 停止所有客户端/主机访问NetApp系统上的数据。
3. 暂停外部备份作业。
4. 如果启用了AutoSupport、则禁止创建案例、并指示系统预计脱机多长时间：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=2h Replace chassis"
```

5. 确定所有集群节点的SP或BMC地址：

```
system service-processor show -node * -fields address
```

6. 退出集群Shell：

```
exit
```

7. 使用上一步输出中列出的任何节点的IP地址通过SSH登录到SP或BMC以监控进度。

如果您使用的是控制台/笔记本电脑、请使用相同的集群管理员凭据登录到控制器。

8. 暂停受损机箱中的两个节点：

```
system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true
```



对于使用在StrictSync模式下运行的同步SnapMirror的集群： `system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true -ignore-strict-sync-warnings true`

9. 如果出现以下情况，请为集群中的每个控制器输入*y*：

```
Warning: Are you sure you want to halt node <node_name>? {y|n}:
```

10. 等待每个控制器暂停、然后显示加载程序提示符。

下一步是什么？

关闭控制器后，您需要["更换机箱"](#)。

如果硬件故障需要更换FAS50存储系统的机箱。更换过程包括卸下控制器、卸下任何缓存模块和驱动器挡片、安装更换机箱以及重新安装机箱组件。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您以物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤

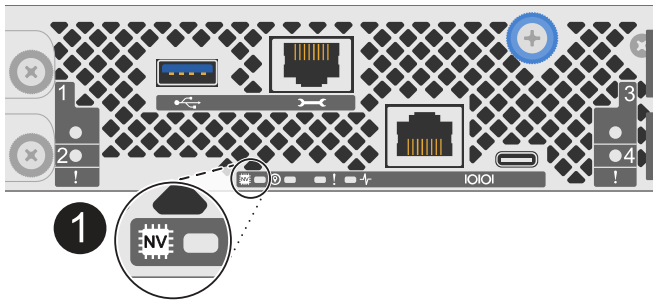
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

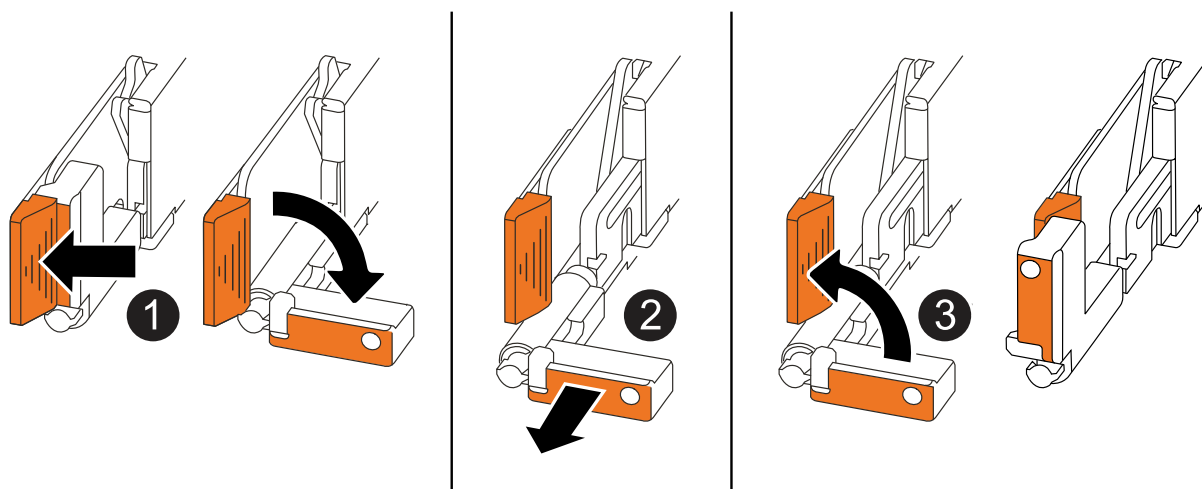
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

5. 对机箱中的另一个控制器重复上述步骤。

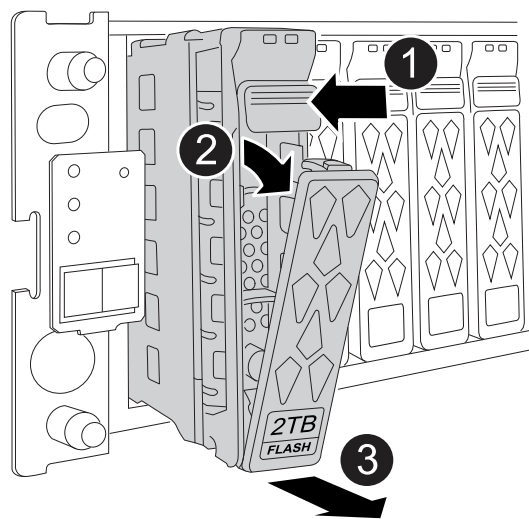
第2步：从受损机箱中卸下缓存模块

您需要从受损机箱中卸下任何缓存模块和驱动器挡片、以便在此过程稍后将其安装到更换机箱中。

- 1. 从存储系统正面轻轻卸下挡板。
- 2. 卸下缓存模块和驱动器挡片：



跟踪每个缓存模块从哪个驱动器托架中卸下、因为它们必须安装在更换机箱的相同驱动器托架中。



1	按下缓存模块正面的释放按钮以打开凸轮把手。
2	向下旋转凸轮把手、使缓存模块与中板分离。
3	使用凸轮把手将高速缓存模块滑出驱动器托架、并用另一只手支撑高速缓存模块。 卸下缓存模块时、请始终用双手支撑其重量。

- 3. 将缓存模块放在无静电的手推车或桌子上。

第3步：从设备机架或系统机柜中更换机箱

从设备机架或系统机柜中卸下受损机箱、安装更换机箱、安装控制器、安装所有缓存模块和驱动器挡片、然后安装挡板。

- 1. 从受损机箱安装点上卸下螺钉。

将螺钉放在一边、以便稍后在此过程中使用。



如果存储系统随附在NetApp系统机柜中、则必须先卸下机箱背面的额外螺钉、然后才能卸下机箱。

- 2. 使用两个人或动力提升装置、将受损机箱从设备机架或系统机柜中滑出导轨、然后将其放在一旁。

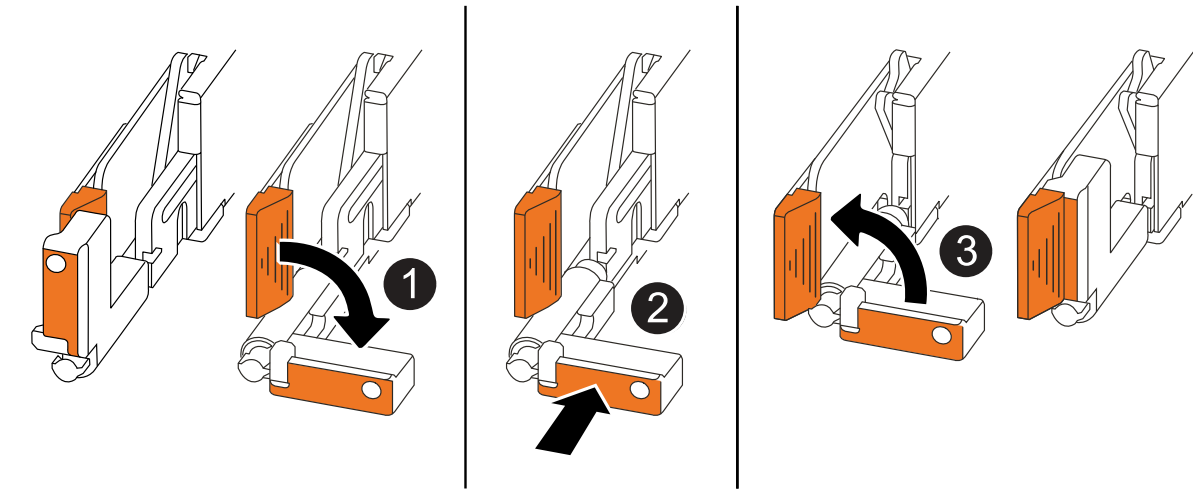
- 3. 由两个人将更换机箱滑入导轨、将其安装到设备机架或系统机柜中。
- 4. 使用从受损机箱上拧下的螺钉将更换机箱的正面固定到设备机架或系统机柜。

第 4 步：安装控制器

将控制器安装到替代机箱中并重新启动它们。

关于此任务

下图显示了安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器安装步骤的参考。



1	如果竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移开、请将其向下旋转至水平位置。
2	推动手柄以将控制器重新插入机箱、然后推动直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

- 1. 将其中一个控制器插入机箱：
 - a. 将控制器背面与机箱中的开口对齐。
 - b. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全固定在机箱中。



将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- c. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。
- 2. 根据需要对控制器重新布线(电源线除外)。
- 3. 重复上述步骤、将第二个控制器安装到机箱中。
- 4. 将从受损机箱中卸下的缓存模块和驱动器挡片安装到更换机箱中：



高速缓存模块和驱动器挡片必须安装在更换机箱的相同驱动器托架中。

- a. 使凸轮把手处于打开位置、用双手插入缓存模块。

- b. 轻轻推动、直至缓存模块停止。
- c. 合上凸轮把手、使缓存模块完全插入中板、并且把手卡入到位。

请务必缓慢关闭凸轮把手、使其与缓存模块的正面正确对齐。

- d. 如果需要、对其余缓存模块重复此过程。
5. 安装挡板。
 6. 将电源线重新连接到控制器中的电源(PSU)。

PSU电源恢复后、状态LED应呈绿色。



电源恢复后、控制器将立即启动。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 如果控制器启动至Loader提示符、请重新启动控制器：

```
boot_ontap
```

8. 重新打开AutoSupport：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

在更换受损FAS50机箱并将组件重新安装到其中之后，您需要["完成机箱更换"](#)。

完整机箱更换—FAS50

验证机箱的HA状态、然后将故障部件返回给NetApp以完成FAS50机箱更换过程中的最后一步。

第 1 步：验证并设置机箱的 HA 状态

您必须验证机箱的HA状态、并在必要时更新此状态以匹配存储系统配置。

1. 在维护模式下、在任一控制器上、显示本地控制器和机箱的HA状态：

```
ha-config show
```

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的存储系统配置不匹配：

a. 设置机箱的 HA 状态：

```
ha-config modify chassis HA-state
```

HA状态的值应为_ha_。HA状态的值可以是以下值之一：***ha*_MCC _**(在ASA中不受支持)

a. 确认设置已更改：

```
ha-config show
```

3. 如果尚未重新对存储系统的其余部分执行此操作、请重新进行此操作。

第2步：将故障部件退回给NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

控制器

控制器更换工作流—FAS50

按照以下工作流程步骤更换 FAS50 存储系统中的控制器。

1

["查看控制器更换要求"](#)

要更换控制器、必须满足特定要求。

2

["Shut down the impaired controller"](#)

关闭或接管受损控制器、以使运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

3

["更换控制器"](#)

更换控制器包括卸下受损控制器、将FRU组件移动到更换用的控制器、在机箱中安装更换用的控制器、设置时间和日期、然后重新连接。

4

["还原并验证系统配置"](#)

验证替代控制器的低级系统配置、并根据需要重新配置系统设置。

5

["交还控制器"](#)

将存储资源的所有权转移回替代控制器。

6

["完成控制器更换"](#)

验证NetApp、检查集群运行状况、然后将故障部件返回给LUN。

更换控制器的要求- FAS50

在更换FAS50存储系统中的控制器之前、请确保满足成功更换控制器所需的要求。这包括验证系统中的所有其他组件是否正常运行、验证是否具有正确的替代控制器以及将控制器的控制台输出保存到文本日志文件。

查看控制器更换过程的要求和注意事项。

要求

- 所有磁盘架都必须正常工作。
- 运行正常的控制器必须能够接管要更换的控制器（在本操作步骤 中称为“受损控制器”）。
- 如果您的系统采用 MetroCluster 配置，则必须查看一节 ["选择正确的恢复操作步骤"](#) 以确定是否应使用此操作步骤。
- 您必须将控制器更换为相同型号类型的控制器。您不能仅通过更换控制器来升级系统。
- 在此过程中、您不能更改任何驱动器或磁盘架。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本日志文件中。

此控制台输出记录了可用于解决更换过程中可能遇到的问题的过程。

注意事项

请务必将此过程中的命令应用于正确的控制器：

- 受损控制器是指要更换的控制器。
- *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
- *health* 控制器是运行正常的控制器。

下一步是什么？

查看更换受损控制器的要求后，您需要["关闭受损控制器"](#)。

关闭受损控制器—FAS50

在更换控制器时、关闭FAS50存储系统中受损的控制器、以防止数据丢失并确保系统稳定性。

使用适用于您的配置的操作步骤 [关闭或接管受损控制器](#)。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步是什么？

关闭受损控制器后，您需要["更换控制器"](#)。

当硬件故障需要更换 FAS50 存储系统中的控制器时。更换过程包括移除受损的控制器、将组件移至更换的控制器、安装更换的控制器以及重新启动它。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您以物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤

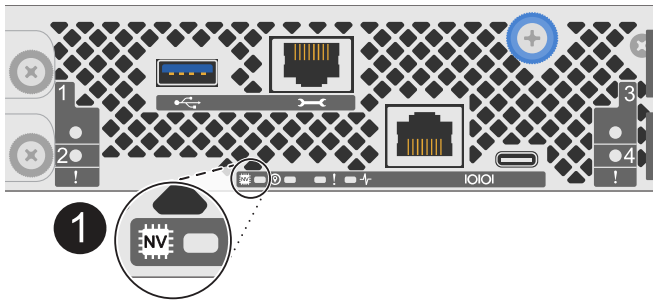
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

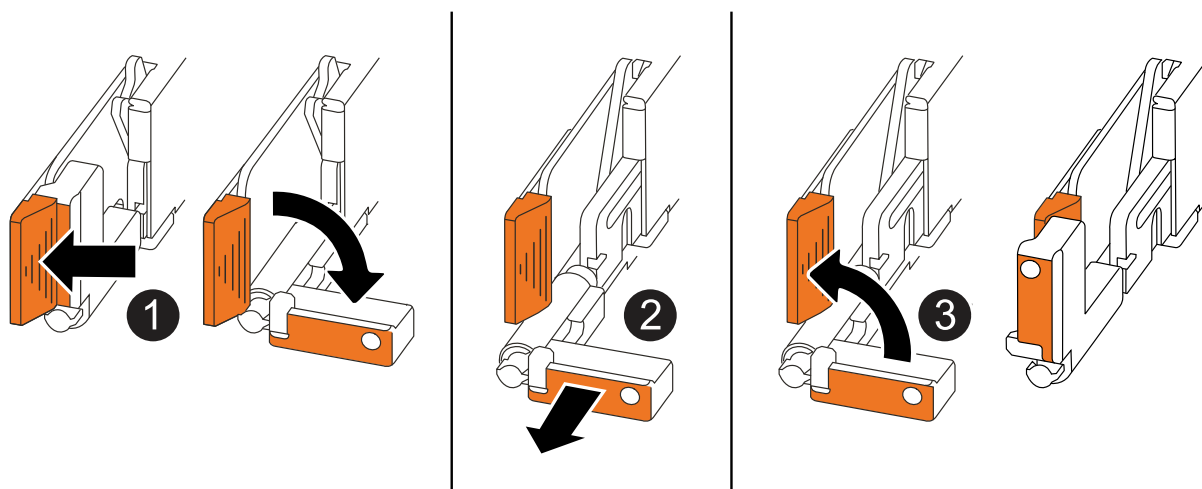
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

5. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

第 2 步：移动电源

将电源(PSU)移至更换用的控制器。

1. 从受损控制器移动PSU：

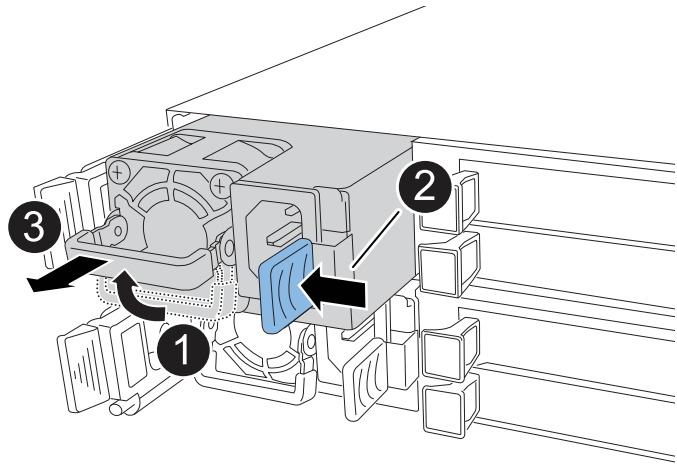
确保左侧控制器手柄处于竖直位置、以便您能够接触到PSU。

选项1：移动交流PSU

要移动交流PSU、请完成以下步骤。

步骤

1. 从受损控制器卸下交流PSU：



1	向上旋转PSU手柄至水平位置、然后抓住它。
2	用拇指按下蓝色卡舌、从控制器中松开PSU。
3	将PSU从控制器中拉出、同时用另一只手支撑其重量。  PSU较短。从控制器上卸下控制器时、始终用双手支撑控制器、以防止其突然从控制器上摆动而造成人员的任何人员的任何人员的安全。

2. 将PSU插入更换用的控制器：

- a. 用双手支撑PSU的边缘并将其与控制器中的开口对齐。
- b. 将PSU轻轻推入控制器、直至锁定卡舌卡入到位。

PSU只能与内部连接器正确啮合并单向锁定到位。

 为避免损坏内部连接器、将PSU滑入控制器时请勿用力过度。

- a. 向下旋转手柄、使其无法正常运行。

选项2：移动直流PSU

要移动直流PSU、请完成以下步骤。

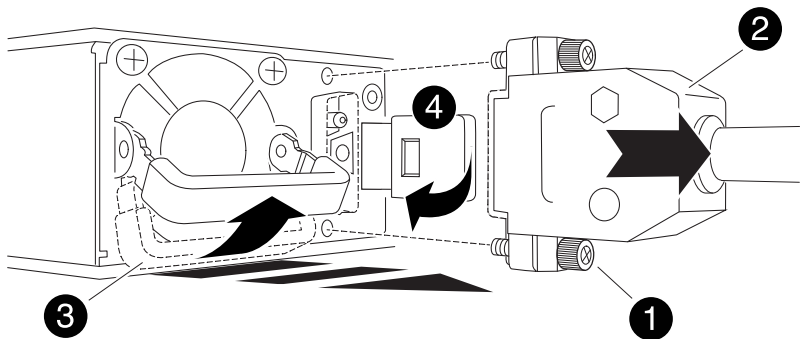
步骤

1. 从受损控制器上卸下DC PSU：

- a. 将手柄向上旋转到其水平位置、然后抓住它。
- b. 用拇指按压赤陶色卡舌以释放锁定装置。
- c. 将PSU从控制器中拉出、同时用另一只手支撑其重量。



PSU较短。从控制器上卸下控制器时、请始终用双手支撑控制器、以免其从控制器上摆动而造成人员的任何人员的安全。



1	翼形螺钉
2	D-sub直流电源PSU电源线连接器
3	电源手柄
4	Terrac兵马俑PSU锁定卡舌

2. 将PSU插入更换用的控制器：
- a. 用双手支撑PSU的边缘并将其与控制器中的开口对齐。
 - b. 将PSU轻轻滑入控制器、直至锁定卡舌卡入到位。

PSU必须与内部连接器和锁定装置正确接合。如果您认为PSU未正确就位、请重复此步骤。



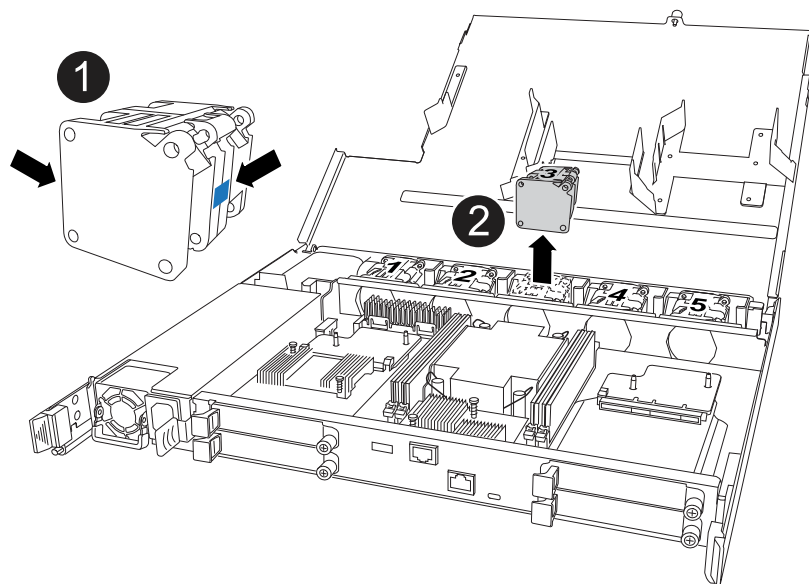
为避免损坏内部连接器、将PSU滑入控制器时请勿用力过度。

- a. 向下旋转手柄、使其无法正常运行。

第 3 步：移动风扇

将风扇移至更换用的控制器。

1. 从受损控制器上卸下其中一个风扇：



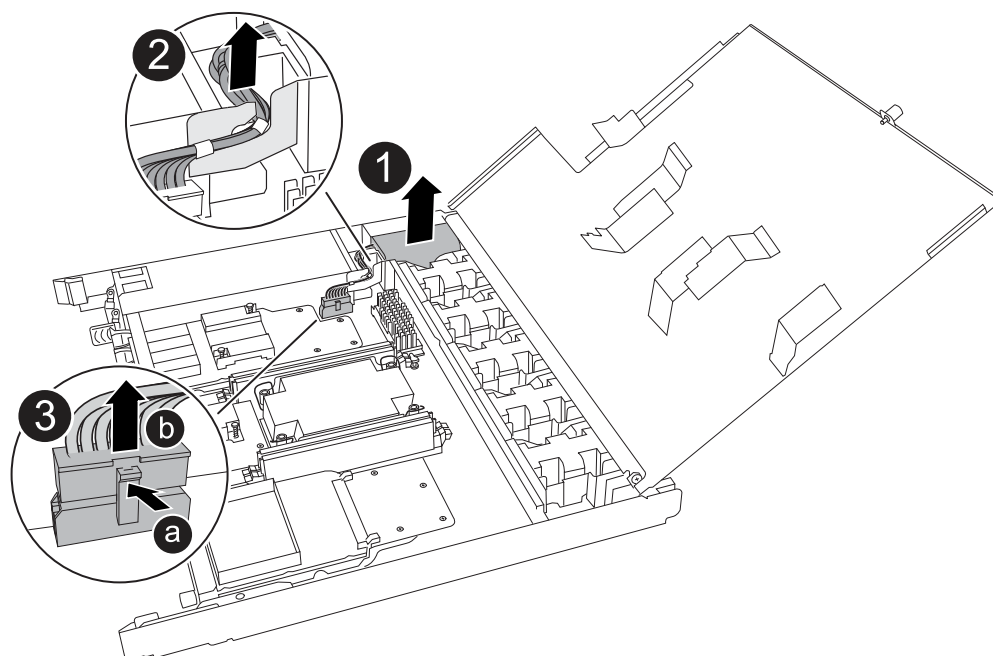
1	握住风扇两侧的蓝色触点。
2	将风扇竖直向上拉出插槽。

2. 将风扇与导轨对齐、将其插入更换用的控制器中、然后向下推、直到风扇连接器在插槽中完全就位。
3. 对其余风扇重复上述步骤。

Step 4: Move the NV battery

将NV电池移至更换用的控制器。

1. 从受损控制器中取出NV电池：



1	向上提起NV电池并将其从电池仓中取出。
2	从固定器上拆下接线线束。
3	a. 向内推并按住连接器上的卡舌。 b. 将连接器向上拉出插槽。 向上拉时、轻轻地将连接器从一端移至另一端(纵向)以将其取下。

2. 将NV电池安装到更换用的控制器中：

- 将接线接头插入其插座。
- 将电线沿着电源设备的一侧布设到其固定器中、然后穿过NV电池盒前面的通道。
- 将NV电池放入电池盒中。

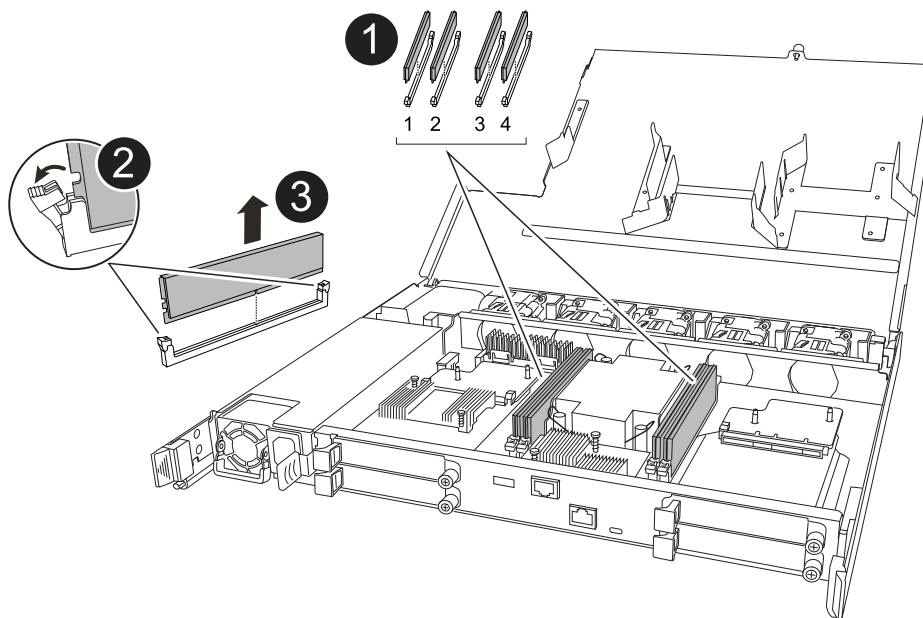
NV电池应与电池仓齐平。

Step 5: Move system DIMMs

将DIMM移至替代控制器。

如果您有DIMM挡片、则无需移动它们、更换用的控制器应随附安装。

1. 从受损控制器中卸下一个DIMM：



1	DIMM插槽编号和位置。  根据您的存储系统型号、您将有两个或四个DIMM。
2	- 记下DIMM在插槽中的方向、以便可以按正确的方向将DIMM插入更换用的控制器中。 - 通过缓慢地拉开DIMM插槽两端的两个DIMM弹出卡舌来弹出DIMM。  小心握住 DIMM 的边角或边缘，以避免对 DIMM 电路板组件施加压力。
3	向上提起DIMM并将其从插槽中取出。 弹出器凸耳保持打开位置。

2. 在替代控制器中安装DIMM：

- 确保连接器上的DIMM弹出卡舌处于打开位置。
- 拿住DIMM的边角、然后将DIMM垂直插入插槽。

DIMM 底部插脚之间的槽口应与插槽中的卡舌对齐。

正确插入后、DIMM可以轻松插入、但要紧紧固定在插槽中。If not, reinsert the DIMM.

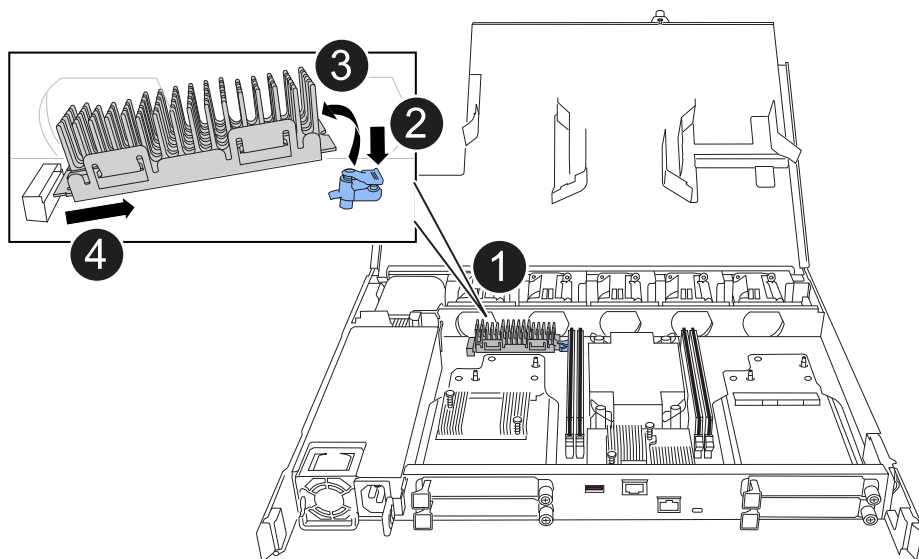
- 目视检查DIMM、确保其均匀对齐并完全插入插槽。
- 小心而稳固地向下推 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

3. 对其余 DIMM 重复上述步骤。

Step 6: Move the boot media

将启动介质移至替代控制器。

1. 从受损控制器中删除启动介质：



1	启动介质位置
2	按下蓝色卡舌以释放启动介质的右端。
3	轻轻向上提起引导介质的右端，以便沿着引导介质的两侧获得良好的抓持力。
4	轻轻地将引导介质的左端从插槽中拉出。

2. 将启动介质安装到替代控制器中：

- 将启动介质的插槽端滑入其插槽。
- 在启动介质的另一端、按住蓝色卡舌(处于打开位置)、轻轻向下推启动介质的那一端、直到其停止、然后释放卡舌以将启动介质锁定到位。

第7步：移动I/O模块

将I/O模块和任何I/O消隐模块移至替代控制器。

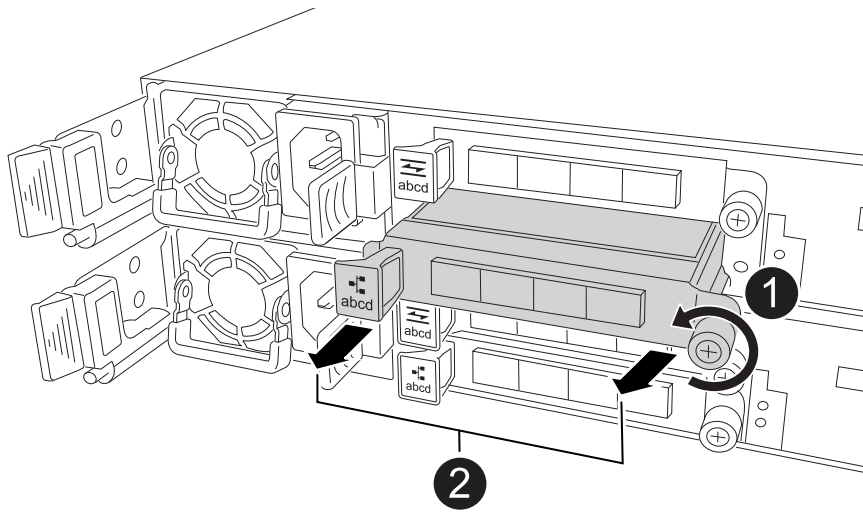
1. 从其中一个I/O模块拔下布线。

请务必为电缆贴上标签、以便您知道电缆的来源。

2. 从受损控制器中卸下I/O模块：

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

如果要卸下插槽4中的I/O模块、请确保右侧控制器手柄处于竖直位置、以便您可以接触到I/O模块。



1	逆时针旋转I/O模块指旋螺钉以拧松。
2	使用左侧的端口标签卡舌和翼形螺钉将I/O模块从控制器中拉出。

3. 将I/O模块安装到更换用的控制器中：

- a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
- b. 将I/O模块轻轻推入插槽、确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的卡舌和指旋螺钉推入I/O模块。

- c. 顺时针旋转翼形螺钉以拧紧。

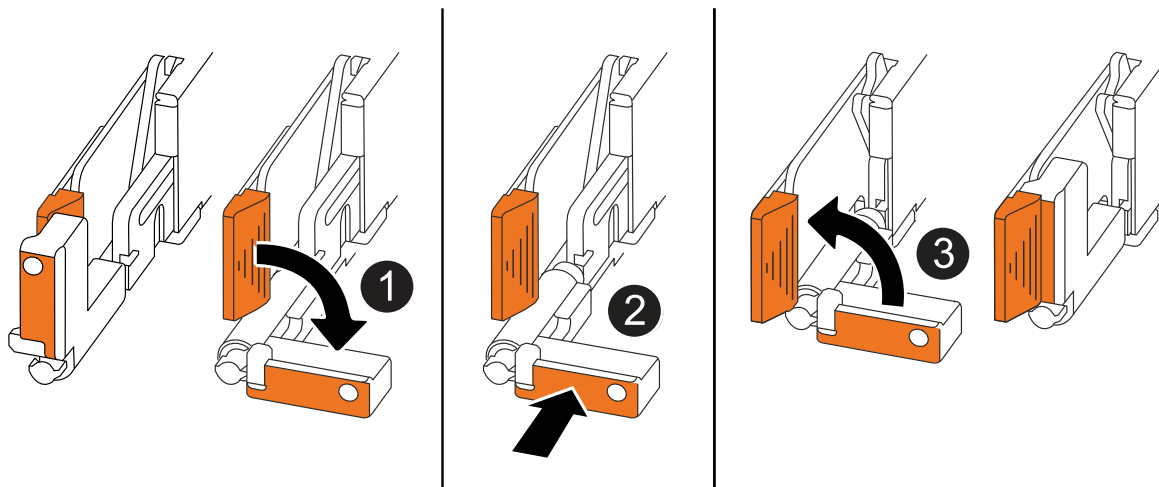
4. 重复上述步骤、将其余I/O模块和任何I/O空白模块移至更换用的控制器。

第8步：安装控制器

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。



在系统指示之前、请勿将控制器完全插入机箱。

3. 将控制台电缆连接到控制器上的控制台端口和笔记本电脑、以便笔记本电脑在控制器重新启动时接收控制台消息。



此时请勿连接任何其他电缆或电源线。

4. 将控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。



将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- b. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。



替代控制器从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全固定在机箱中后立即开始启动。

5. 通过按CTRL-C将控制器转到Loader提示符以中止自动启动。

6. 设置控制器上的时间和日期：

确保处于控制器的Loader提示符处。

a. 显示控制器上的日期和时间：

```
show date
```



时间和日期默认为GMT。您可以选择以本地时间和24小时模式显示。

b. 设置GMT的当前时间：

```
set time hh:mm:ss
```

您可以从运行状况良好的节点获取当前GMT：

```
date -u
```

c. 在GMT中设置当前日期：

```
set date mm/dd/yyyy
```

您可以从运行状况良好的节点获取当前GMT： +

```
date -u
```

7. 根据需要重新对控制器进行配置。

8. 将电源线重新连接到电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

下一步是什么？

在更换受损FAS50控制器后，您需要[还原系统配置](#)。

还原并验证系统配置—FAS50

确认控制器的HA配置在FAS50存储系统中处于活动状态且正常运行、并确认系统的适配器列出了磁盘的所有路径。

第1步：验证HA配置设置

您必须验证 `HA` 控制器的状态、并在必要时更新此状态以匹配存储系统配置。

1. 启动至维护模式：

```
boot_ontap maint
```

- a. 当您看到 `_continue with boot? _` 时、输入 `y`。

如果看到 `_System ID Mismatch` (系统ID不匹配)警告消息，请输入 `y`。

2. 输入 ``sysconfig -v`` 并捕获显示内容。



如果您看到 `_pendis_Mismatch`、请联系客户支持。

3. 从输出中 `sysconfig -v`、将适配器卡信息与替代控制器中的卡和位置进行比较。

4. 验证所有组件是否显示相同 `HA` 状态：

```
ha-config show
```

所有组件的 HA 状态都应相同。

5. 如果显示的控制器系统状态与您的存储系统配置不匹配、请设置 `HA` 控制器的状态：

```
ha-config modify controller ha
```

HA状态的值可以是以下值之一：

- `ha`
- `mcc` (不支持)
- `mccip`(在ASA系统中不受支持)
- `non-ha` (不支持)

6. 确认设置已更改：

```
ha-config show
```

第2步：验证磁盘列表

1. 验证适配器是否列出了指向所有磁盘的路径：

```
storage show disk -p
```

如果发现任何问题、请检查布线并重新拔插缆线。

2. 退出维护模式：

```
halt
```

下一步是什么？

还原并验证FAS50系统的系统配置后，您需要["交还控制器"](#)。

交还控制器—FAS50

将存储资源的控制权归还给替代控制器、以便FAS50系统可以恢复正常运行。交还过程因系统使用的加密类型而异：无加密、板载密钥管理器(OKM)加密或外部密钥管理器(EKM)加密。

无加密

通过交还存储使受损控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在Loader提示符处，输入 `boot_ontap`。
2. 当控制台消息停止时、按<enter>。
 - 如果看到_login"提示符、请转到本节末尾的下一步。
 - 如果您看到_wawaigif for nifecback_、请按<enter>键、登录到配对节点、然后转到本节末尾的下一步。
3. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行： `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
4. 如果已禁用自动交还、请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`
5. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例： `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

板载加密(OKM)

重置板载加密并使控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在Loader提示符处，输入 `boot_ontap maint`。
2. 从Loader提示符处启动到ONTAP菜单 `boot_ontap menu`、然后选择选项10。
3. 输入OKM密码短语。



系统会两次提示您输入密码短语。

4. 出现提示时、输入备份密钥数据。
5. 在启动菜单中、输入选项`1`进行正常启动。
6. 当显示_wawawaite_for vig-back_时、按<enter>键。
7. 将控制台缆线移至配对节点并以身份登录 admin。
8. 仅交还CFO聚合(根聚合)： `storage failover giveback -fromnode local -only-cfo -aggregates true`



如果遇到错误，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

9. 在恢复报告完成后等待5分钟，然后检查故障转移状态和恢复状态： `storage failover show`和`storage failover show-giveback`。
10. 同步并验证密钥状态：
 - a. 将控制台缆线移回替代控制器。
 - b. 同步缺少的密钥： `security key-manager onboard sync`



系统会提示您为此集群输入集群范围的OKM密码短语。

c. 验证密钥状态: `security key-manager key query -restored false`

正确同步后、输出不应显示任何结果。

如果输出显示结果(系统内部密钥表中不存在的密钥ID), 请与联系。 ["NetApp 支持"](#)

11. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行: `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
12. 如果已禁用自动交还、请重新启用它: `storage failover modify -node local -auto-giveback true`
13. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

外部密钥管理器(EKM)

重置加密并使控制器恢复正常运行。

步骤

1. 如果根卷已使用外部密钥管理器进行加密, 并且控制台电缆已连接至替代节点, 请输入并选择选项 11。 `boot_ontap menu`
2. 如果出现这些问题、请根据需要回答 `y`` 或 ``n``:

是否有/cfcard/kmip/certs/client.crt文件的副本? {y/n}

是否有/cfcard/kmip/certs / client.key文件的副本? {y/n}

是否有/cfcard/kmip/certs文件的副本? {y/n}

是否有/cfcard/kmip/servers.cfg文件的副本? {y/n}

您是否知道KMIP服务器地址? {y/n}

您是否知道KMIP端口? {y/n}



如有问题、请联系 ["NetApp 支持"](#)。

3. 提供以下信息:
 - 客户端证书(client.crt)文件内容
 - 客户端密钥(client.key)文件内容
 - KMIP服务器CA (CA.prom)文件内容
 - KMIP服务器的IP地址
 - KMIP服务器的端口
4. 系统运行完毕后、您会看到启动菜单。选择"1"进行正常启动。
5. 检查接管状态: `storage failover show`

6. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行: `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
7. 如果已禁用自动交还、请重新启用它: `storage failover modify -node local -auto-giveback true`
8. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

下一步是什么？

将存储资源的所有权转移到替代控制器后、您需要执行相关["完成控制器更换"](#)步骤。

完整控制器更换—FAS50

要完成FAS50系统的控制器更换、请先还原NetApp存储加密配置(如果需要)、然后在新控制器上安装所需的许可证。接下来、确认逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称最后、注册新控制器的序列号、然后将故障部件退回给NetApp。

第 1 步：在 **ONTAP** 中为替代控制器安装许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为 *replacement* 节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

开始之前

如果您的系统最初运行的是ONTAP 9. 10.1或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新ONTAP平台上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始ONTAP版本、请参阅["NetApp Hardware Universe"](#)以了解更多信息。

关于此任务

- 在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。

此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

- 许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。
- 您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。
- 如果节点采用 MetroCluster 配置，并且站点上的所有节点均已更换，则在切回之前，必须在 *replacement* 节点上安装许可证密钥。

步骤

1. If you need new license keys, obtain replacement license keys on the ["NetApp 支持站点"](#) in the My Support section under Software licenses.



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`

3. 如果需要，删除旧许可证：

a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`

b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`

第2步：验证SIFs、注册序列号并检查集群运行状况

在将 *replacement* 节点恢复使用之前，您应验证 LIF 是否位于其主端口上，如果启用了 AutoSupport，则注册 *replacement* 节点的序列号，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告：`network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口：`network interface revert -vserver \* -lif \*`

2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。

◦ 如果启用了 AutoSupport，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。

◦ 如果未启用 AutoSupport，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。

3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。

4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node \* -type all -message MAINT=END` 命令：

5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换DIMM - FAS50

如果检测到过多的可纠正或不可纠正的内存错误，请更换 FAS50 存储系统中的 DIMM。此类错误可能会阻止存储系统启动ONTAP。更换过程包括关闭受损的控制器、将其移除、更换 DIMM、重新安装控制器，然后将故障部件返回给NetApp。

开始之前

- 存储系统中的所有其他组件都必须正常工作；如果不正常、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续。
- 您必须使用提供商提供的替代FRU组件来更换发生故障的FRU组件。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录

到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

步骤

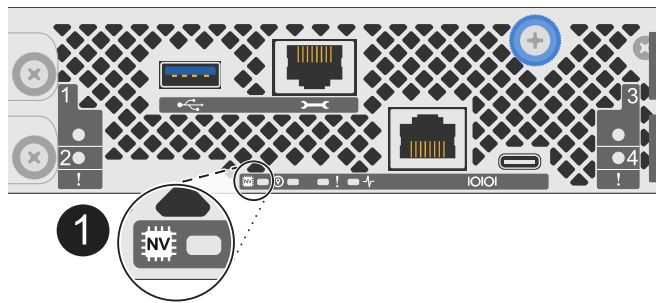
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

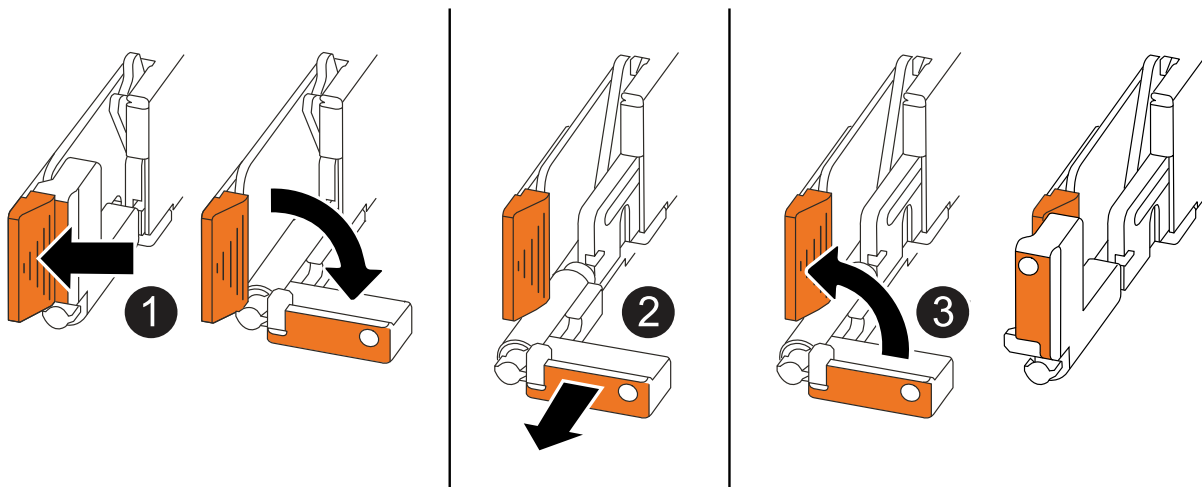
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

- 3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

- 4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 - 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

5. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

第 3 步：更换 DIMM

要更换DIMM、请找到控制器中出现故障的DIMM、然后按照特定的步骤顺序进行操作。

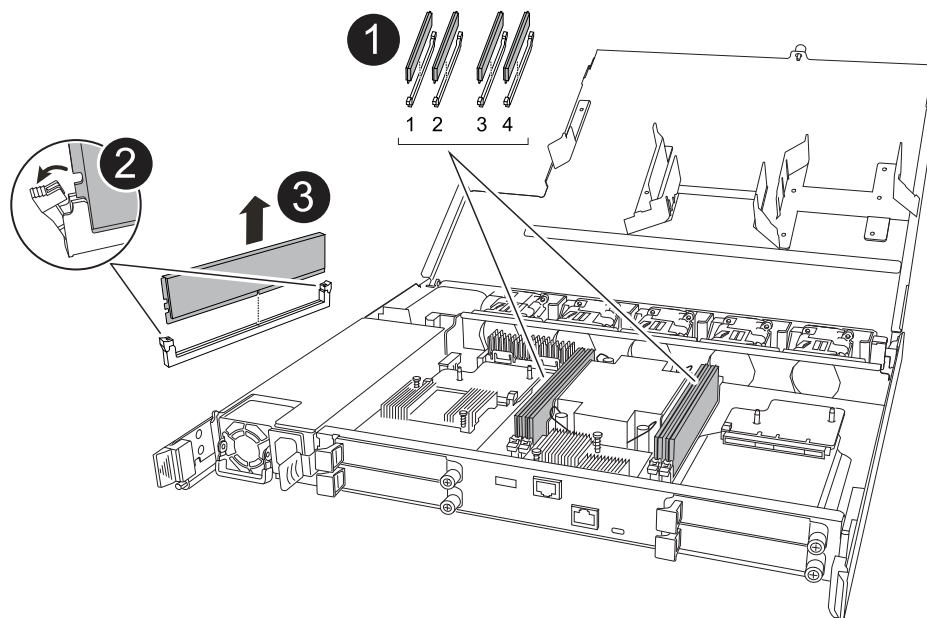
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到控制器上的DIMM、并确定出现故障的DIMM。



有关DIMM的确切位置、请参阅 "[NetApp Hardware Universe](#)"或控制器盖上的FRU示意图。

3. 卸下故障DIMM：



1	DIMM插槽编号和位置。  根据您的存储系统型号、您将有两个或四个DIMM。
2	- 记下插槽中DIMM的方向、以便可以使用相同的方向插入更换用的DIMM。 - 缓慢地拉开DIMM插槽两端的两个DIMM弹出卡舌、以弹出故障DIMM。  小心握住 DIMM 的边角或边缘，以避免对 DIMM 电路板组件施加压力。
3	向上提起DIMM并将其从插槽中取出。 弹出器凸耳保持打开位置。

4. 安装替代DIMM：

- 从防静电包装袋中取出更换用的 DIMM 。
- 确保连接器上的DIMM弹出卡舌处于打开位置。
- 拿住DIMM的边角、然后将DIMM垂直插入插槽。

DIMM 底部插脚之间的槽口应与插槽中的卡舌对齐。

正确插入后、DIMM可以轻松插入、但要紧紧固定在插槽中。如果您认为DIMM插入不正确、请重新插入DIMM。

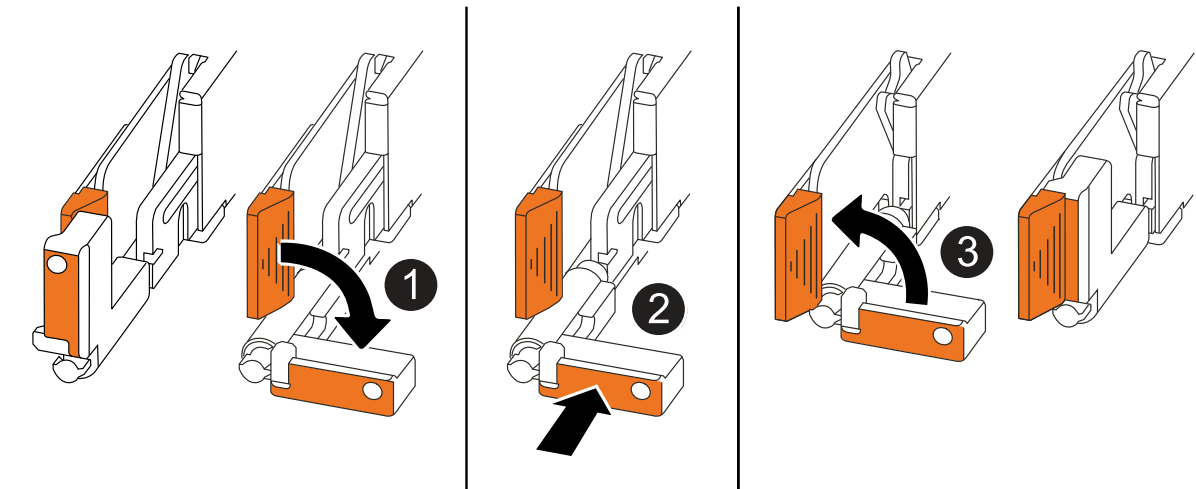
- 目视检查DIMM、确保其均匀对齐并完全插入插槽。
- 小心而稳固地向下推 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

第 4 步：重新安装控制器

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



❶	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
❷	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
❸	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。

 在系统指示之前、请勿将控制器完全插入机箱。

3. 将控制台电缆连接到控制器上的控制台端口和笔记本电脑、以便笔记本电脑在控制器重新启动时接收控制台消息。

 此时请勿连接任何其他电缆或电源线。

4. 将控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。

 将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- b. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。



替代控制器从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全固定在机箱中后立即开始启动。

5. 根据需要重新对控制器进行配置。
6. 将电源线重新连接到电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

8. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

9. 如果启用了AutoSupport，则恢复（取消抑制）自动案例创建：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换驱动器 - FAS50

当驱动器发生故障或需要升级时，请更换 FAS50 存储系统中的驱动器。更换过程包括识别故障驱动器、安全移除它以及安装新驱动器以确保持续的数据访问和系统性能。

您可以在I/O运行期间无中断更换发生故障的SSD驱动器。

开始之前

- 存储系统必须支持您要安装的驱动器。

["NetApp Hardware Universe"](#)

- 如果启用了自加密驱动器(SED)身份验证、则必须按照ONTAP文档中的SED更换说明进行操作。

ONTAP 文档中的说明介绍了在更换 SED 之前和之后必须执行的其他步骤。

"使用命令行界面概述 NetApp 加密"

- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、"[NetApp 支持](#)"然后再继续此过程。
- 验证要删除的驱动器是否出现故障。

您可以运行 `storage disk show -broken` 命令来验证驱动器是否出现故障。故障驱动器将显示在故障驱动器列表中。如果不是，则应等待，然后重新运行命令。



根据驱动器类型和容量，该驱动器可能需要长达数小时才能显示在故障驱动器列表中。

关于此任务

- 更换故障驱动器时、您必须在卸下驱动器和插入替代驱动器之间等待70秒、以使存储系统能够识别驱动器已卸下。
- 最佳实践是、在热插拔驱动器之前、安装磁盘认证包(DQP)的最新版本。

安装最新版本的 DQP 后，您的系统便可识别和使用新认证的驱动器。这样可以避免出现有关驱动器信息不最新以及由于无法识别驱动器而阻止驱动器分区的系统事件消息。DQP 还会通知您驱动器固件不是最新的。

"NetApp 下载：磁盘认证包"

- 最佳实践是、在更换FRU组件之前、应在系统上安装最新版本的NVMe磁盘架模块(NSM)固件和驱动器固件。

"NetApp 下载：磁盘架固件"

"NetApp 下载：磁盘驱动器固件"



请勿将固件还原到不支持您的磁盘架及其组件的版本。

- 在固件版本不是最新的新驱动器上，驱动器固件会自动更新（无中断）。



驱动器固件检查每两分钟进行一次。

- 如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

步骤

1. 如果要手动为替代驱动器分配驱动器所有权，则需要禁用自动驱动器分配（如果已启用）。



您可以手动分配驱动器所有权，然后在此操作步骤中稍后重新启用自动驱动器分配。

a. 验证是否已启用自动驱动器分配：

```
storage disk option show
```

您可以在任一控制器上输入命令。

如果启用了自动驱动器分配、则输出将显示 on`在列中 `Auto Assign(对于每个控制器)。

b. 如果启用了自动驱动器分配、请将其禁用：

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign off
```

您必须在两个控制器上禁用自动驱动器分配。

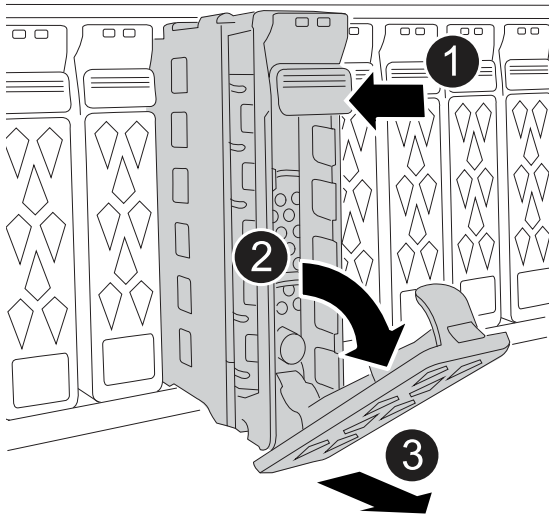
- 2. 正确接地。
- 3. 从存储系统正面卸下挡板。
- 4. 以物理方式确定故障驱动器。

驱动器发生故障时，系统会向系统控制台记录一条警告消息，指示哪个驱动器发生故障。此外，驱动器架操作员显示面板上的警示（琥珀色） LED 和故障驱动器将亮起。



故障驱动器上的活动（绿色） LED 可能会亮起（稳定亮起），表示驱动器已通电，但不应闪烁，这表示 I/O 活动。故障驱动器没有 I/O 活动。

5. 删除故障驱动器：



1	按下驱动器表面上的释放按钮以打开凸轮把手。
2	向下旋转凸轮把手、使驱动器与中板分离。

3	使用凸轮把手将驱动器滑出驱动器托架、并用另一只手支撑驱动器。 卸下驱动器时，请始终用双手支撑其重量。  由于驱动器易碎、请尽量减少操作以避免损坏驱动器。
--	---

6. 请至少等待 70 秒，然后再插入替代驱动器。

7. 插入替代驱动器：

- 在凸轮把手处于打开位置的情况下、用双手插入驱动器。
- 轻轻推动、直至驱动器停止。
- 合上凸轮把手、使驱动器完全固定在中板中、并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与驱动器正面正确对齐。

8. 验证驱动器的活动（绿色）LED 是否亮起。

如果驱动器的活动 LED 稳定亮起，则表示驱动器已通电。当驱动器的活动 LED 闪烁时，表示驱动器已通电且 I/O 正在进行中。如果驱动器固件正在自动更新，则 LED 将闪烁。

9. 如果要更换另一块硬盘，请重复上述步骤。

10. 重新安装存储系统正面的挡板。

11. 如果在此过程的早期阶段禁用了自动驱动器分配，请手动分配驱动器所有权，然后根据需要重新启用自动驱动器分配：

a. 显示所有未拥有的驱动器：

```
storage disk show -container-type unassigned
```

您可以在任一控制器上输入命令。

b. 分配每个驱动器：

```
storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name
```

您可以在任一控制器上输入命令。

您可以使用通配符一次分配多个驱动器。

c. 如果需要、重新启用自动驱动器分配：

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign on
```

您必须在两个控制器上重新启用自动驱动器分配。

12. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

请联系技术支持。"NetApp 支持"如果您需要RMA编号或更换流程方面的其他帮助，请致电888-463-8277（北美）、00-800-44-638277（欧洲）或+800-800-80-800（亚太地区）。//2025-11-17 ontap-systems-

更换风扇模块- **FAS50**

如果FAS50系统中的风扇模块出现故障或运行效率低下、请更换该风扇模块、因为这会影响系统散热和整体性能。更换过程包括关闭控制器、卸下控制器、更换风扇、重新安装控制器以及将故障部件退回NetApp。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

步骤

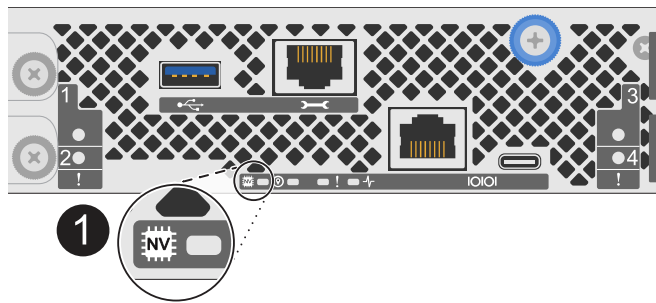
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

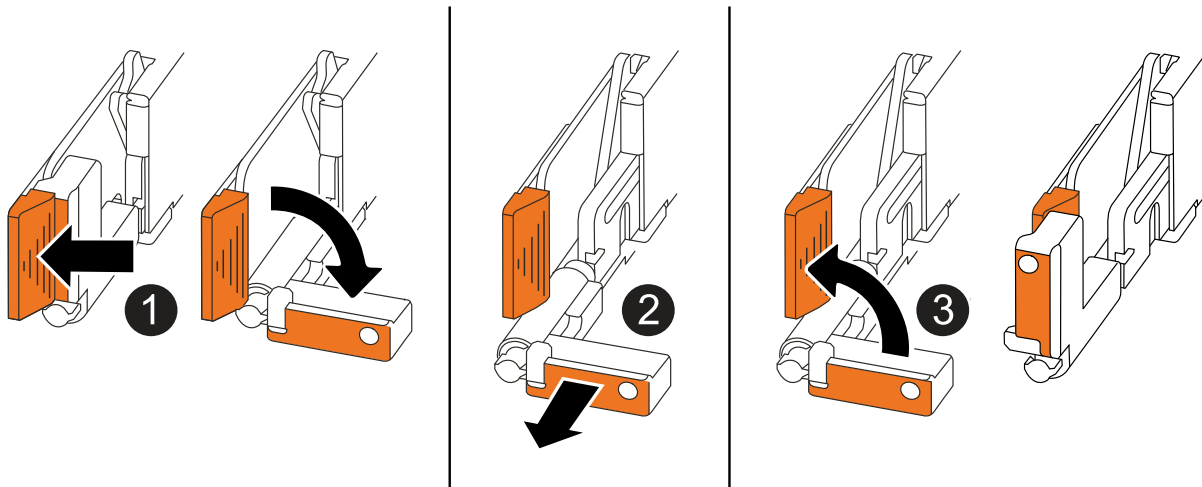
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

- 3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

- 4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 - 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

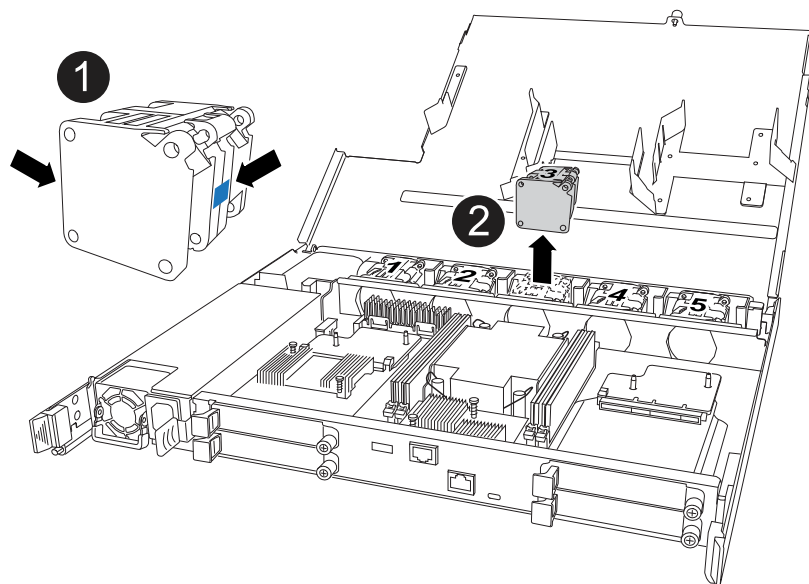
5. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

步骤3：更换风扇

要更换风扇、请卸下故障风扇、然后使用新风扇进行更换。

步骤

1. 通过检查控制台错误消息确定必须更换的风扇。
2. 卸下故障风扇：



1	握住风扇两侧的蓝色触点。
2	将风扇竖直向上拉出插槽。

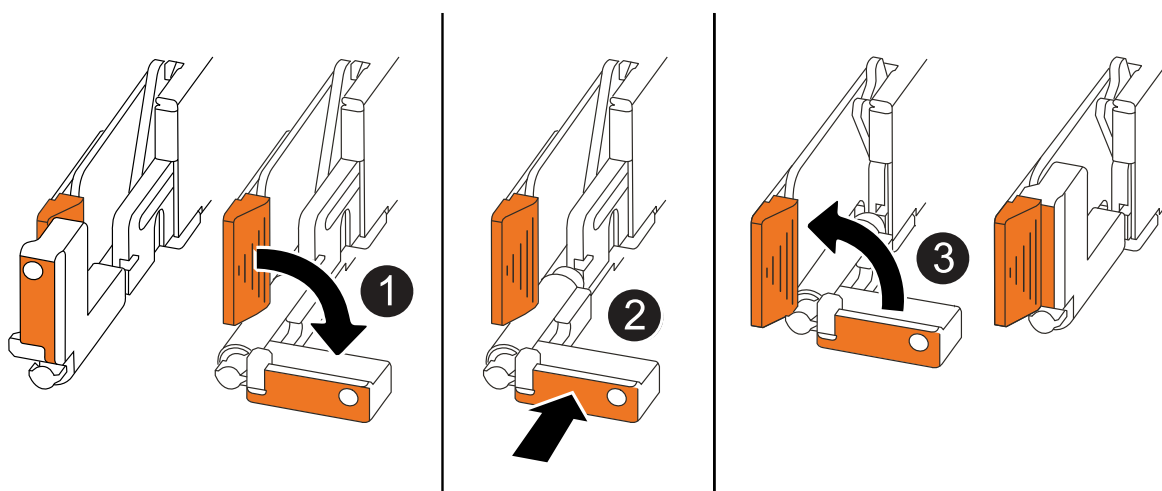
3. 通过将替代风扇与导板对齐来插入、然后向下推、直到风扇连接器完全固定在插槽中。

第 4 步：重新安装控制器模块

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
---	---

2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。

 在系统指示之前、请勿将控制器完全插入机箱。

3. 将控制台电缆连接到控制器上的控制台端口和笔记本电脑、以便笔记本电脑在控制器重新启动时接收控制台消息。

 此时请勿连接任何其他电缆或电源线。

4. 将控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。

 将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- b. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。

 替代控制器从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全固定在机箱中后立即开始启动。

5. 根据需要重新对控制器进行配置。
6. 将电源线重新连接到电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

8. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

9. 如果启用了AutoSupport，则恢复（取消抑制）自动案例创建：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

I/O 模块

I/O 模块维护概述 - FAS50

FAS50 存储系统可以灵活地扩展或更换 I/O 模块，以增强网络连接和性能。在升级网络功能或修复故障模块时，添加、热插拔或更换 I/O 模块至关重要。

您可以使用相同类型的 I/O 模块或不同类型的 I/O 模块来更换存储系统中发生故障的 I/O 模块。当存储系统满足特定要求时，您可以热插拔集群和 HA I/O 模块。您还可以将 I/O 模块添加到具有可用插槽的存储系统。

- ["添加I/O模块"](#)

添加额外的I/O模块可以提高冗余度、从而有助于确保即使一个I/O模块发生故障、存储系统仍可正常运行。

- ["热插拔 I/O 模块"](#)

您可以为等效的 I/O 模块热插拔某些 I/O 模块，以将存储系统还原到其最佳操作状态。无需执行手动接管即可完成热插拔。

要使用此过程，您的存储系统必须运行ONTAP 9.17.1 或更高版本，并且满足特定的系统要求。

- ["更换I/O模块"](#)

更换发生故障的I/O模块可以将存储系统还原到其最佳运行状态。

添加一个I/O模块—FAS50

将I/O模块添加到FAS50存储系统中、以增强网络连接并扩展系统处理数据流量的能力。

当有可用插槽或所有插槽均已完全填充时、您可以将I/O模块添加到FAS50存储系统中(方法是移除现有I/O模块并在其位置安装新的I/O模块)。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 `system location-led on` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

步骤1：关闭受损控制器模块

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项2：MetroCluster配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

第2步：添加新的I/O模块

如果存储系统具有可用插槽、请将新的I/O模块安装到其中一个可用插槽中。如果所有插槽均已占用、请卸下现有I/O模块以留出空间、然后安装新模块。

开始之前

- 检查 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以确保新的I/O模块与您的存储系统和您正在运行的ONTAP版本兼容。
- If multiple slots are available, check the slot priorities in ["NetApp Hardware Universe"](#) and use the best one available for your I/O module.
- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

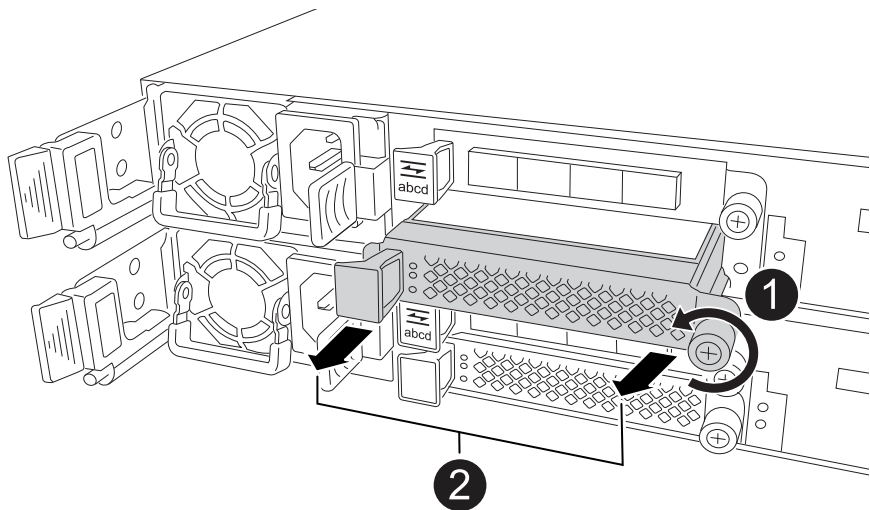
将I/O模块添加到可用插槽

您可以将新的I/O模块添加到具有可用插槽的存储系统中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 在受损控制器上、从目标插槽中卸下I/O消隐模块。

未使用的I/O插槽应安装空白模块、以防止可能出现散热问题并符合EMC要求。



1	在I/O消隐模块上、逆时针旋转翼形螺钉以松开。
2	使用左侧的卡舌和翼形螺钉将I/O消隐模块拉出控制器。

3. 安装新的I/O模块：
 - a. 将I/O模块与控制器插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将I/O模块轻轻推入插槽、确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的卡舌和指旋螺钉推入I/O模块。

- c. 顺时针旋转翼形螺钉以拧紧。

4. 使用缆线将I/O模块连接到指定设备。

如果安装了存储I/O模块，请按照中所述安装NS224磁盘架并为其布线 ["热添加工作流"](#)。

5. 从Loader提示符处重新启动受损控制器： `bye`

重新启动受损控制器还会重新初始化I/O模块和其他组件。

6. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name(英文)
```

- 7. 重复上述步骤、将I/O模块添加到另一个控制器。
- 8. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 9. 如果启用了AutoSupport ，则恢复（取消抑制）自动案例创建： +

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

将I/O模块添加到完全填充的系统

您可以通过卸下现有I/O模块并在其位置安装新的I/O模块、将I/O模块添加到完全填充的系统中。

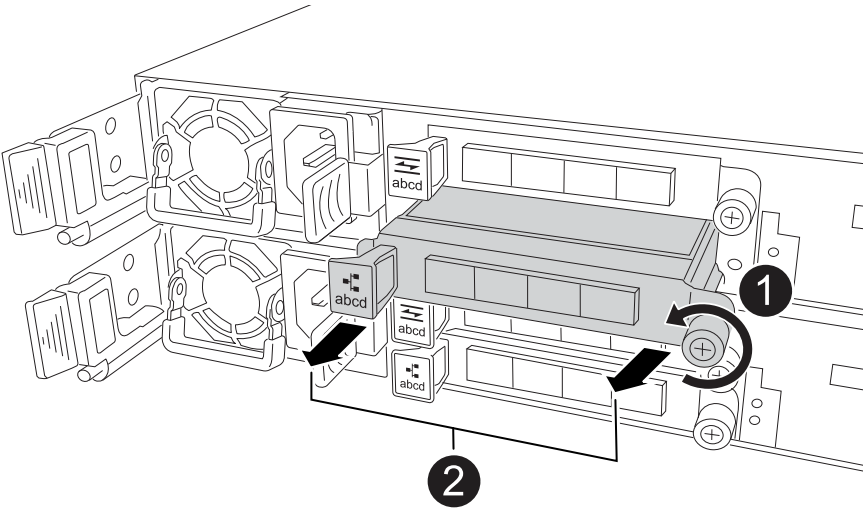
关于此任务

确保您了解将新I/O模块添加到完全填充的系统的以下情形：

场景	需要执行操作
NIC到NIC (端口数相同)	LIF 将在其控制器模块关闭时自动迁移。
NIC到NIC (端口数不同)	将选定的生命周期重新分配到其他主端口。有关详细信息、请参见 " 迁移 LIF " 。
通过NIC连接到存储I/O模块	使用 System Manager 将 LIF 永久迁移到不同的主端口，如中所述 " 迁移 LIF "。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 在受损控制器上、拔下目标I/O模块上的所有布线。
- 3. 从控制器中删除目标I/O模块：



1	逆时针旋转I/O模块指旋螺钉以拧松。
---	--------------------

4. 将新I/O模块安装到目标插槽中：

- a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
- b. 将I/O模块轻轻推入插槽、确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的卡舌和指旋螺钉推入I/O模块。

- c. 顺时针旋转翼形螺钉以拧紧。

5. 使用缆线将I/O模块连接到指定设备。

如果安装了存储I/O模块，请按照中所述安装NS224磁盘架并为其布线 ["热添加工作流程"](#)。

6. 重复I/O模块的拆卸和安装步骤、在控制器中添加任何其他I/O模块。

7. 从 LOADER 提示符重新启动受损的控制器：

```
bye
```

重新启动受损控制器还会重新初始化I/O模块和其他组件。

8. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

9. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

10. 如果启用了AutoSupport，则恢复（取消抑制）自动案例创建：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

11. 如果您安装了 NIC 模块，请将每个端口的使用模式指定为 *network*：

```
storage port modify -node node_name -port port_name -mode network
```

12. 对另一个控制器重复上述步骤。

热插拔 I/O 模块 - FAS50

如果模块发生故障并且存储系统满足所有 ONTAP 版本要求，则可以热插拔 FAS50 存储系统中的以太网 I/O 模块。

要热插拔 I/O 模块，请确存储系统符合 ONTAP 版本要求，准备好存储系统和 I/O 模块，热插拔出现故障的模块，使更换模块联机，将存储系统恢复到正常操作，并将出现故障的模块返回 NetApp。

关于此任务

- 热插拔 I/O 模块意味着在更换出现故障的 I/O 模块之前，您不必执行手动接管。
- 在热插拔 I/O 模块时，将命令应用于正确的控制器和 I/O 插槽：
 - `_受损控制器_`是您要热插拔 I/O 模块的控制器。
 - `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。
- 您可以打开存储系统位置（蓝色）指示灯，以帮助实际定位受影响的存储系统。使用 SSH 登录 BMC 并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

步骤 1：确保存储系统满足程序要求

要使用此过程，您的存储系统必须运行 ONTAP 9.17.1 或更高版本，并且您的存储系统必须满足运行的 ONTAP 版本的所有要求。



如果您的存储系统未运行 ONTAP 9.17.1 或更高版本，或者不满足您的存储系统运行的 ONTAP 版本的所有要求，则无法使用此操作步骤，必须使用 "[更换 I/O 模块程序](#)"。

ONTAP 9.17.1 或 9.18.1RC

- 您正在使用等效的 I/O 模块热插拔插槽 4 中的故障群集和 HA I/O 模块。无法更改 I/O 模块类型。
- 具有故障群集和 HA I/O 模块的控制器（受损控制器）必须已经接管了正常的合作伙伴控制器。如果 I/O 模块出现故障，则应自动进行接管。

对于双节点群集，存储系统无法识别哪个控制器具有出现故障的 I/O 模块，因此任一控制器都可能启动接管。仅当具有故障 I/O 模块的控制器（受损控制器）已接管健康控制器时，才支持热插拔。热插拔 I/O 模块是恢复而不会中断的唯一方法。

您可以通过输入以下命令来验证受损控制器是否成功接管了健康控制器 `storage failover show` 命令。

如果您不确定哪个控制器的 I/O 模块出现故障，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

- 您的存储系统配置必须仅有一个位于插槽 4 中的群集和 HA I/O 模块，而不是两个群集和 HA I/O 模块。
- 您的存储系统必须是双节点（无交换机或有交换机）集群配置。
- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

ONTAP 9.18.1GA 或更高版本

- 您正在热插拔任何插槽中的以太网 I/O 模块，该插槽具有用于集群、HA 和客户端的任意端口组合，并具有等效的 I/O 模块。无法更改 I/O 模块类型。

具有用于存储或 MetroCluster 的端口的以太网 I/O 模块不可热插拔。

- 您的存储系统（无交换机或交换机集群配置）可以具有存储系统支持的任意数量的节点。
- 集群中的所有节点都必须运行相同的 ONTAP 版本（ONTAP 9.18.1GA 或更高版本）或运行相同 ONTAP 版本的不同补丁级别。

如果集群中的节点运行不同的 ONTAP 版本，则视为混合版本集群，不支持热插拔 I/O 模块。

- 存储系统中的控制器可以处于以下状态之一：
 - 两个控制器都可以启动并运行 I/O（提供数据）。
 - 如果接管是由故障的 I/O 模块引起的，并且控制器在其他方面正常工作，则任一控制器都可能处于接管状态。

在某些情况下，由于 I/O 模块故障，ONTAP 可以自动接管任一控制器。例如，如果出现故障的 I/O 模块包含所有群集端口（该控制器上的所有群集链接都将关闭），ONTAP 会自动执行接管。

- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤 2：准备存储系统和 I/O 模块插槽

准备好存储系统和 I/O 模块插槽，以便可以安全地卸下出现故障的 I/O 模块：

步骤

1. 正确接地。
2. 从出现故障的 I/O 模块中拔下电缆。

请务必给电缆贴上标签，以便稍后在本过程中将它们重新连接到相同的端口。



I/O 模块应出现故障（端口应处于链路关闭状态）；但是，如果链路仍处于打开状态，并且它们包含最后一个正常运行的集群端口，则拔下电缆会触发自动接管。

拔下电缆后等待五分钟，以确保完成任何接管或 LIF 故障切换，然后继续此过程。

3. 如果启用了 AutoSupport、则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<number of
hours down>h
```

例如，以下 AutoSupport 消息会抑制自动案例创建两小时：

```
node2::> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

4. 根据存储系统运行的 ONTAP 版本以及控制器的状态，禁用自动回馈：

ONTAP 版本	条件	那么 ...
9.17.1 或 9.18.1RC	如果受损控制器自动接管了健康控制器	禁用自动交还： a. 从受损控制器的控制台输入以下命令 <pre>storage failover modify -node local -auto-giveback false</pre> b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时
9.18.1GA 或更高版本	如果任一控制器自动接管其合作伙伴	禁用自动交还： a. 从接管其合作伙伴的控制器的控制台输入以下命令： <pre>storage failover modify -node local -auto-giveback false</pre> b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时
9.18.1GA 或更高版本	两个控制器都已启动并运行 I/O（提供数据）	转至下一步。

5. 将发生故障的 I/O 模块从服务中移除并关闭电源，以准备拆卸：
 - a. 输入以下命令：

```
system controller slot module remove -node impaired_node_name -slot  
slot_number
```

b. 进入 `y` 当您看到提示“您想继续吗？”

例如，以下命令准备将节点 2（受损控制器）上的插槽 4 中的故障模块移除，并显示一条可以安全移除的消息：

```
node2::> system controller slot module remove -node node2 -slot 4  
  
Warning: IO_2X_100GBE_NVDA_NIC module in slot 4 of node node2 will be  
powered off for removal.  
  
Do you want to continue? {y|n}: y  
  
The module has been successfully removed from service and powered off.  
It can now be safely removed.
```

6. 验证发生故障的 I/O 模块已关闭电源：

```
system controller slot module show
```

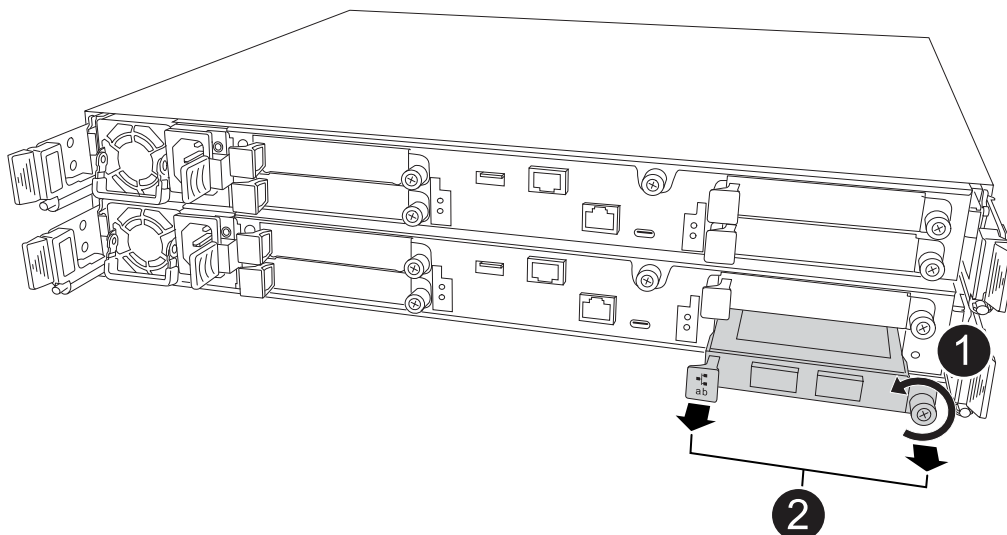
输出结果应显示 `powered-off` 在故障模块及其插槽编号的 `status` 列中。

步骤 3：热插拔发生故障的 I/O 模块

将发生故障的 I/O 模块与等效的 I/O 模块热插拔：

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从损坏的控制器上卸下发生故障的 I/O 模块：



❶	逆时针旋转 I/O 模块指旋螺钉以拧松。
❷	使用左侧的端口标签卡舌和右侧的翼形螺钉将 I/O 模块从控制器中拉出。

3. 安装更换 I/O 模块：

- a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
- b. 轻轻地将 I/O 模块完全推入插槽，确保 I/O 模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的卡舌和右侧的翼形螺钉来推入 I/O 模块。

- c. 顺时针旋转翼形螺钉以拧紧。

4. 连接更换的 I/O 模块。

步骤 4：使更换 I/O 模块联机

将更换的 I/O 模块联机，验证 I/O 模块端口已成功初始化，验证插槽已通电，然后验证 I/O 模块是否联机并被识别。

关于此任务

更换 I/O 模块并将端口恢复到正常状态后，LIF 将恢复到更换的 I/O 模块。

步骤

1. 使更换 I/O 模块联机：

- a. 输入以下命令：

```
system controller slot module insert -node impaired_node_name -slot
slot_number
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您想继续吗？”

输出应确认 I/O 模块已成功联机（开机、初始化并投入使用）。

例如，以下命令使节点 2（受损控制器）上的插槽 4 联机，并显示该过程成功的消息：

```
node2::> system controller slot module insert -node node2 -slot 4

Warning: IO_2X_100GBE_NVDA_NIC module in slot 4 of node node2 will be
powered on and initialized.

Do you want to continue? {y|n}: `y`

The module has been successfully powered on, initialized and placed into
service.
```

2. 验证 I/O 模块上的每个端口是否已成功初始化：

- a. 从受损控制器的控制台输入以下命令：

```
event log show -event *hotplug.init*
```



任何所需的固件更新和端口初始化可能需要几分钟时间。

输出应显示一个或多个 `hotplug.init.success` EMS 事件，指示 I/O 模块上的每个端口已成功启动。

例如，以下输出显示 I/O 端口 `e4b` 和 `e4a` 的初始化成功：

```
node2::> event log show -event *hotplug.init*

Time                Node                Severity          Event
-----
-----

7/11/2025 16:04:06  node2          NOTICE          hotplug.init.success:
Initialization of ports "e4b" in slot 4 succeeded

7/11/2025 16:04:06  node2          NOTICE          hotplug.init.success:
Initialization of ports "e4a" in slot 4 succeeded

2 entries were displayed.
```

- a. 如果端口初始化失败，请查看 EMS 日志以了解要采取的后续步骤。

3. 验证 I/O 模块插槽已通电并准备就绪：

```
system controller slot module show
```

输出应显示插槽状态为 `powered-on`，因此 I/O 模块可以运行。

4. 确认 I/O 模块已联机并可识别。

从受损控制器的控制台输入命令：

```
system controller config show -node local -slot slot_number
```

如果 I/O 模块已成功联机并被识别，则输出将显示 I/O 模块信息，包括插槽的端口信息。

例如，对于插槽 4 中的 I/O 模块，您应该看到类似于以下内容的输出：

```

node2::> system controller config show -node local -slot 4

Node: node2
Sub- Device/
Slot slot Information
-----
    4      - Dual 40G/100G Ethernet Controller CX6-DX
              e4a MAC Address: d0:39:ea:59:69:74 (auto-100g_cr4-fd-
up)
              QSFP Vendor:          CISCO-BIZLINK
              QSFP Part Number:     L45593-D218-D10
              QSFP Serial Number:   LCC2807GJFM-B
              e4b MAC Address: d0:39:ea:59:69:75 (auto-100g_cr4-fd-
up)
              QSFP Vendor:          CISCO-BIZLINK
              QSFP Part Number:     L45593-D218-D10
              QSFP Serial Number:   LCC2809G26F-A
              Device Type:          CX6-DX PSID(NAP0000000027)
              Firmware Version:     22.44.1700
              Part Number:          111-05341
              Hardware Revision:    20
              Serial Number:        032403001370

```

步骤 5: 恢复存储系统正常运行

通过向已接管的控制器提供存储空间（根据需要）、恢复自动回馈（根据需要）、验证 LIF 位于其主端口上以及重新启用 AutoSupport 自动案例创建，将存储系统恢复到正常运行状态。

步骤

1. 根据您的存储系统正在运行的 ONTAP 版本以及控制器的状态，在被接管的控制器上交还存储并恢复自动交还：

ONTAP 版本	条件	那么 ...
9.17.1 或 9.18.1RC	如果受损控制器自动接管了健康控制器	a. 通过归还存储空间，使运行正常的控制器恢复正常运行： <pre>storage failover giveback -ofnode healthy_node_name</pre> b. 从受损控制器的控制台恢复自动回馈： <pre>storage failover modify -node local -auto-giveback true</pre>

ONTAP 版本	条件	那么 ...
9.18.1GA 或更高版本	如果任一控制器自动接管其合作伙伴	a. 通过交还其存储空间，将已接管的控制器恢复正常运行： <pre>storage failover giveback -ofnode controller that was taken over_name</pre> b. 从被接管的控制器的控制台恢复自动回馈： <pre>storage failover modify -node local -auto-giveback true</pre>
9.18.1GA 或更高版本	两个控制器都已启动并运行 I/O（提供数据）	转至下一步。

2. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告： `network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口： `network interface revert -vserver * -lif *`

3. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换I/O模块- FAS50

当 FAS50 存储系统中的 I/O 模块出现故障或需要升级以支持更高的性能或附加功能时，请更换该模块。更换过程包括关闭控制器、更换故障的 I/O 模块、重新启动控制器，以及将故障部件退回NetApp。

开始之前

存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您以物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on``命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第2步：更换发生故障的I/O模块

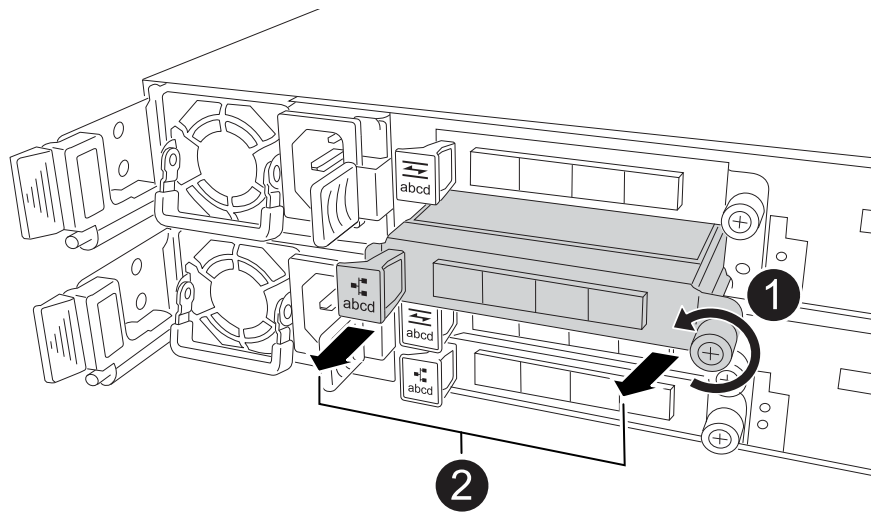
要更换发生故障的I/O模块、请在控制器中找到该模块、然后按照特定步骤顺序进行操作。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从发生故障的I/O模块上拔下电缆。

请务必为电缆贴上标签、以便您知道电缆的来源。

- 3. 从控制器中卸下故障I/O模块：



1	逆时针旋转I/O模块指旋螺钉以拧松。
2	使用左侧的端口标签卡舌和翼形螺钉将I/O模块从控制器中拉出。

- 4. 将更换用的I/O模块安装到目标插槽中：
 - a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
 - b. 将I/O模块轻轻推入插槽、确保将模块正确插入连接器。

您可以使用左侧的卡舌和指旋螺钉推入I/O模块。

- c. 顺时针旋转翼形螺钉以拧紧。

- 5. 为I/O模块布线。

第3步：重新启动控制器

更换I/O模块后、必须重新启动控制器。

步骤

- 1. 从加载程序提示符处重新启动控制器：

bye



重新启动受损控制器还会重新初始化I/O模块和其他组件。

2. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

3. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

4. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换NV电池- FAS50

当电池开始失去电量或出现故障时，请更换 FAS50 存储系统中的 NV 电池，因为它负责在断电期间保存关键系统数据。更换过程包括关闭受损的控制器、移除控制器模块、更换 NV 电池、重新安装控制器模块以及将故障部件退回给NetApp。

开始之前

存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、 ["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

关于此任务

如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on``命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

步骤

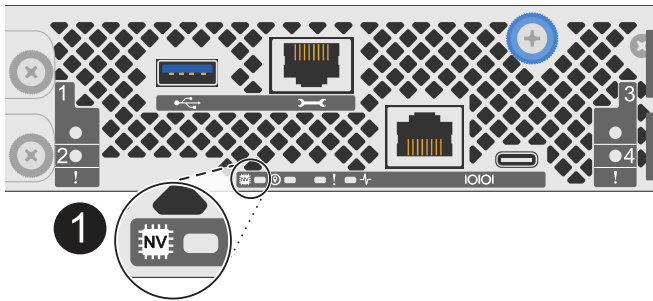
- 1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

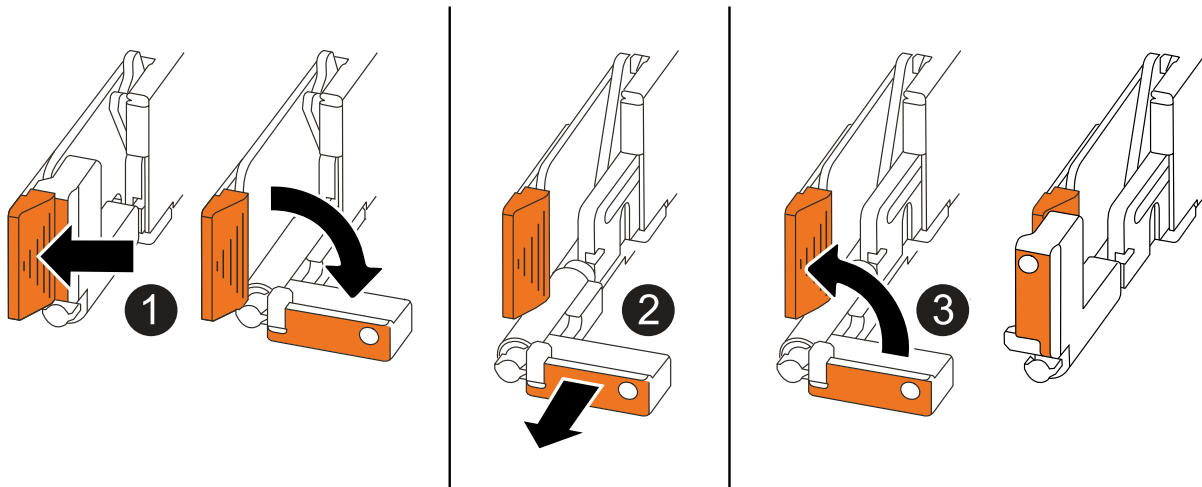
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

- 3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

- 4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 - 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

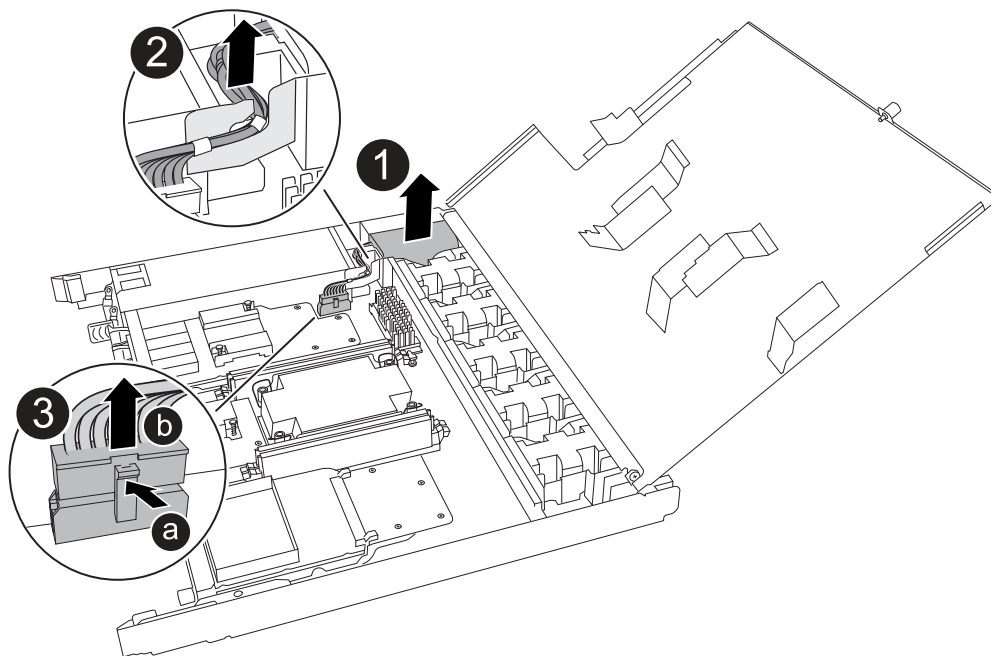
5. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

第3步：更换NV电池

从控制器中取出发生故障的NV电池、然后安装更换用的NV电池。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. Locate the NV battery.
3. 取出NV电池：



1	向上提起NV电池并将其从电池仓中取出。
2	从固定器上拆下接线线束。
3	a. 向内推并按住连接器上的卡舌。 b. 将连接器向上拉出插槽。 向上拉时、轻轻地将连接器从一端移至另一端(纵向)以将其取下。

4. 安装替换NV电池：

- 从包装中取出更换用电池。
- 将接线接头插入其插座。
- 将电线沿着电源设备的一侧布设到其固定器中、然后穿过NV电池盒前面的通道。
- 将NV电池放入电池盒中。

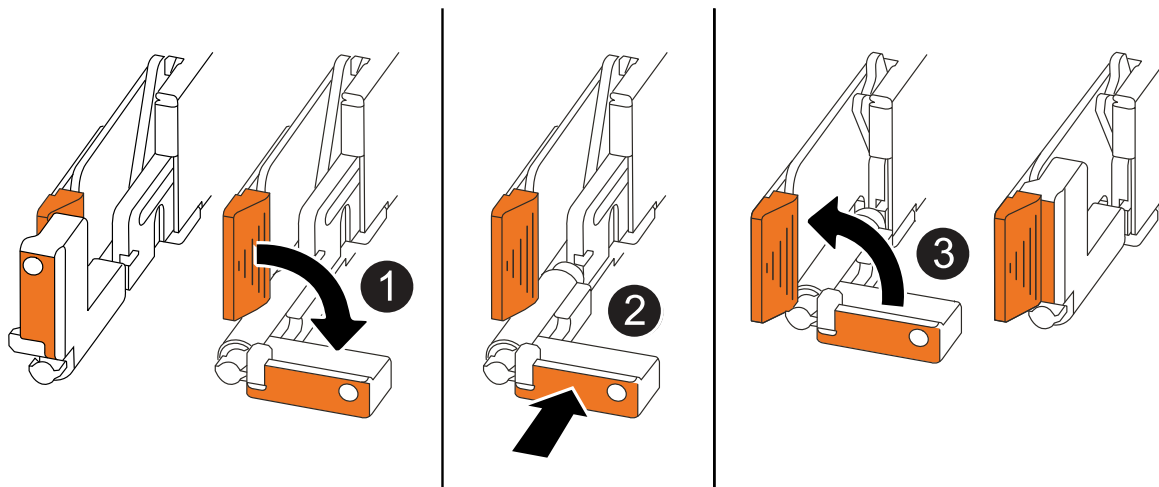
NV电池应与电池仓齐平。

第 4 步：重新安装控制器

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。



在系统指示之前、请勿将控制器完全插入机箱。

3. 将控制台电缆连接到控制器上的控制台端口和笔记本电脑、以便笔记本电脑在控制器重新启动时接收控制台消息。



此时请勿连接任何其他电缆或电源线。

4. 将控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。



将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- b. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。



替代控制器从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全固定在机箱中后立即开始启动。

5. 根据需要重新对控制器进行配置。

6. 将电源线重新连接到电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

8. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

9. 如果启用了AutoSupport，则恢复（取消抑制）自动案例创建：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

Replace a power supply - FAS50

当 FAS50 存储系统中的交流或直流电源装置 (PSU) 发生故障或故障时，请更换该装置，以确保系统继续接收稳定运行所需的电力。更换过程包括将故障的 PSU 与电源断开、拔下电源线、更换故障的 PSU，然后将其重新连接到电源。

关于此任务

- 此操作步骤 是为一次更换一个PSU而编写的。

PSU 是冗余的且可热插拔。您不必关闭控制器来更换 PSU。

- 重要说明：请勿混用具有不同效率等级或不同输入类型的PSU。请始终像这样替换。
- 请根据您的PSU类型使用相应的操作步骤：AC或DC。
- 如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您在物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命

令来检查其状态 `system location-led show。`

选项 1：热插拔交流电源

要更换交流PSU、请完成以下步骤。

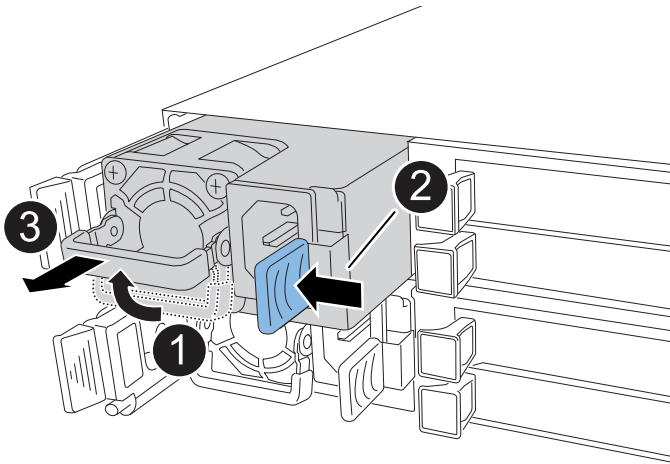
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 根据控制台错误消息或通过PSU上的红色警示LED确定出现故障的PSU。
3. 打开电源线固定器、从PSU断开电源线、然后从PSU拔下电源线。



PSU没有电源开关。

4. 卸下PSU：



1	向上旋转PSU手柄至水平位置、然后抓住它。
2	用拇指按下蓝色卡舌、从控制器中松开PSU。
3	将PSU从控制器中拉出、同时用另一只手支撑其重量。  PSU较短。从控制器上卸下控制器时、始终用双手支撑控制器、以防止其突然从控制器上摆动而造成人员的任何人员的任何人员的安全。

5. 安装替代PSU：

- a. 用双手支撑PSU的边缘并将其与控制器中的开口对齐。
- b. 将PSU轻轻推入控制器、直至锁定卡舌卡入到位。

PSU只能与内部连接器正确啮合并单向锁定到位。



为避免损坏内部连接器、将PSU滑入控制器时请勿用力过度。

- a. 向下旋转手柄、使其无法正常运行。
6. 将电源线重新连接到PSU、然后使用电源线固定器固定电源线。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

7. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

选项 2：热插拔直流电源

要更换直流PSU、请完成以下步骤。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 根据控制台错误消息或通过PSU上的红色警示LED确定出现故障的PSU。
3. 断开PSU的连接：



PSU没有电源开关。

- a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。

步骤4中的图示和表格显示了两个指旋螺钉(项目1)和D-sub直流电源线连接器(项目2)。

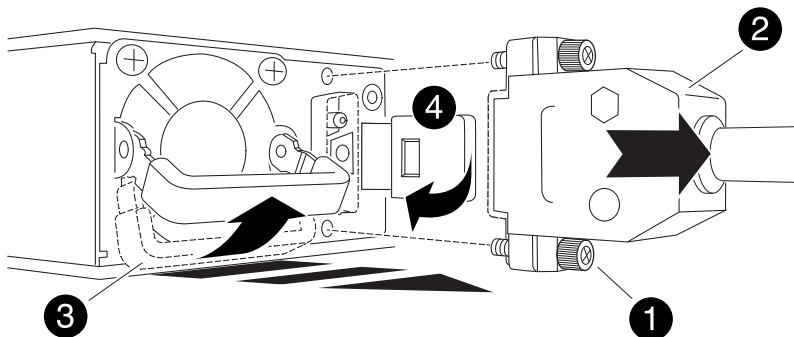
- b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

4. 卸下PSU：

- a. 将手柄向上旋转到其水平位置、然后抓住它。
- b. 用拇指按压赤陶色卡舌以释放锁定装置。
- c. 将PSU从控制器中拉出、同时用另一只手支撑其重量。



PSU较短。从控制器上卸下控制器时、请始终用双手支撑控制器、以免其从控制器上摆动而造成人员的任何人员的安全。



1	翼形螺钉
2	D-sub直流电源PSU电源线连接器

3	电源手柄
4	Terrac兵马俑PSU锁定卡舌

5. 插入更换PSU：

- 用双手支撑PSU的边缘并将其与控制器中的开口对齐。
- 将PSU轻轻滑入控制器、直至锁定卡舌卡入到位。

PSU必须与内部连接器和锁定装置正确接合。如果您认为PSU未正确就位、请重复此步骤。



为避免损坏内部连接器、将PSU滑入控制器时请勿用力过度。

- 向下旋转手柄、使其无法正常运行。

6. 重新连接D-sub直流电源线：

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

- 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。
- 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换实时时钟电池- FAS50

更换 FAS50 存储系统中的实时时钟 (RTC) 电池（通常称为纽扣电池），以确保依赖于准确时间同步的服务和应用程序保持运行。

开始之前

存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

关于此任务

- 您可以对存储系统支持的所有ONTAP版本使用此过程。
- 如果需要、您可以打开存储系统位置(蓝色) LED、以帮助您以物理方式定位受影响的存储系统。使用SSH登录到BMC并输入 ``system location-led on`` 命令。

存储系统具有三个定位LED：操作员显示面板上一个、每个控制器上一个。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定LED是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器

在更换控制器或更换控制器内部的组件时、必须从机箱中卸下控制器。

开始之前

确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、您必须先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

步骤

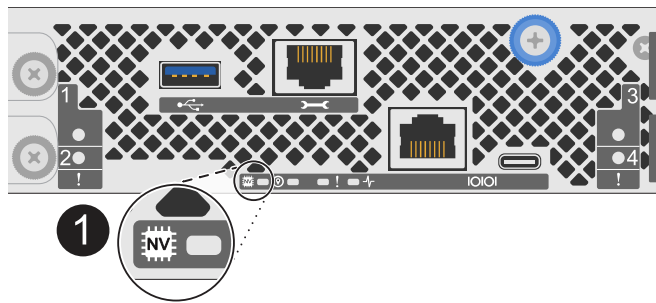
1. 在受损控制器上、确保NV LED熄灭。

当NV LED熄灭时、转销已完成、可以安全地卸下受损控制器。



如果NV LED闪烁(绿色)、则表示正在进行减载。您必须等待NV LED熄灭。但是、如果闪烁持续时间超过五分钟、请先联系、"NetApp 支持"然后再继续此过程。

NV LED位于控制器上的NV图标旁边。



1	控制器上的NV图标和LED
---	---------------

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 断开受损控制器的电源：



电源(PSU)没有电源开关。

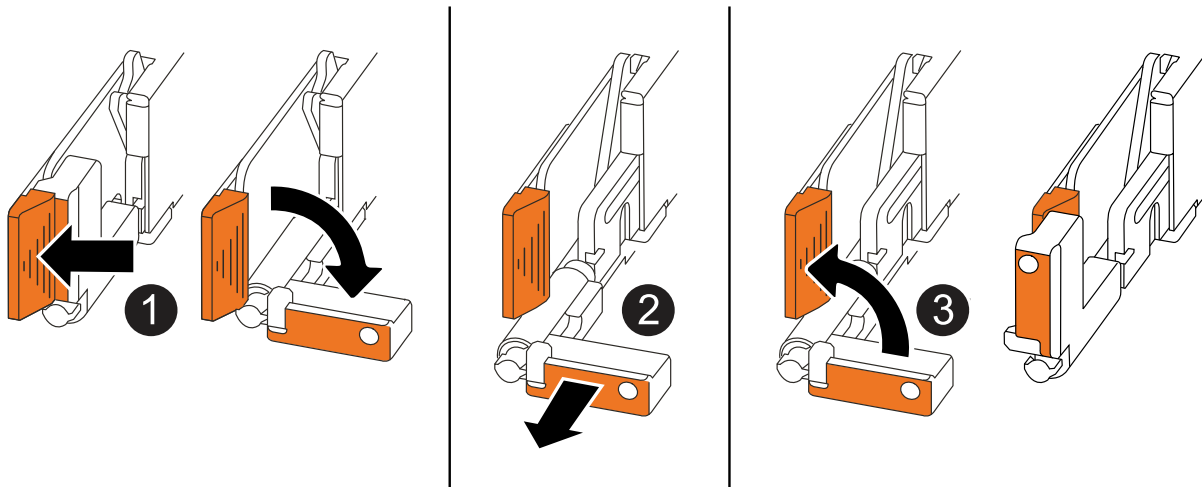
如果您要断开...	那么 ...
交流PSU	a. 打开电源线固定器。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。
直流PSU	a. 拧下D-sub直流电源线连接器上的两颗指旋螺钉。 b. 从PSU上拔下电源线、并将其放在一旁。

3. 从受损控制器上拔下所有缆线。

跟踪电缆的连接位置。

4. 删除受损控制器：

下图显示了卸下控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作：



1	在控制器的两端、向外推垂直锁定卡舌以释放手柄。
2	- 朝您的方向拉动手柄、将控制器从中间板上取下。 - 拉动时、手柄会从控制器中伸出、然后您会感觉到一些阻力、请继续拉动。 - 将控制器滑出机箱、同时支撑控制器底部、然后将其放在平稳的表面上。
3	如果需要、竖直旋转手柄(位于卡舌旁边)以将其移开。

5. 逆时针旋转指旋螺钉以打开控制器护盖、然后打开护盖。

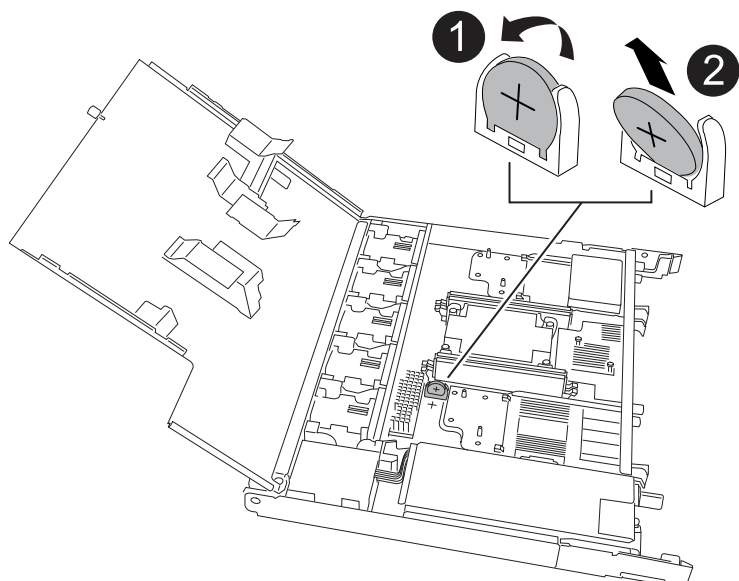
第 3 步：更换 RTC 电池

卸下发生故障的RTC电池、然后安装更换用的RTC电池。

您必须使用经认可的 RTC 电池。

步骤

1. 找到 RTC 电池。
2. 卸下RTC电池：



1	轻轻旋转RTC电池、使其与电池座成一定角度。
2	将RTC电池从其支架中提出。

3. 安装备用RTC电池：

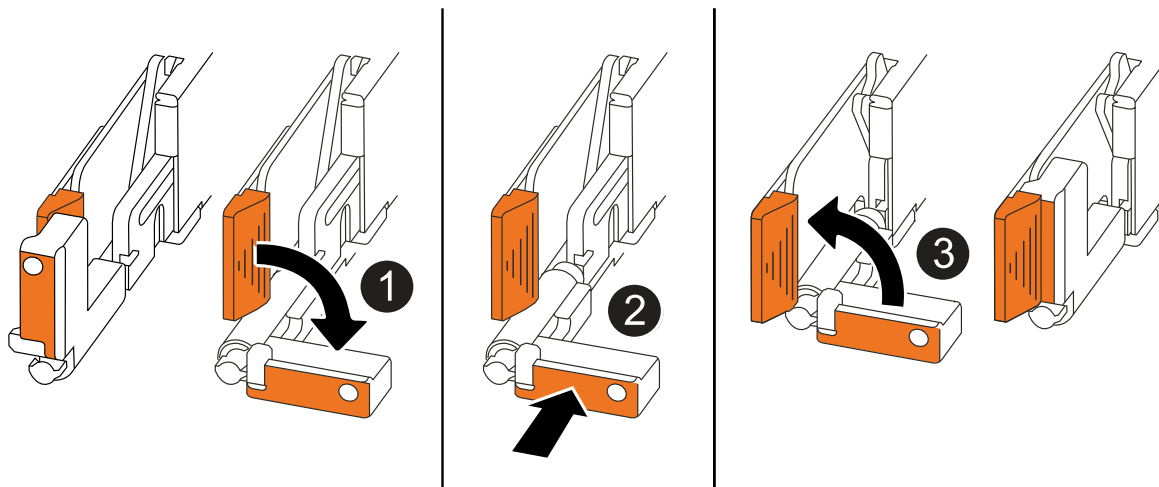
- 从防静电运输袋中取出更换用电池。
- 放置电池、使电池上的加号朝外、与主板上的加号相对应。
- 将电池以一定角度插入电池仓，然后将其推入直立位置，使其完全固定在电池仓中。
- 目视检查蓄电池、确保其完全固定在蓄电池座中、并且极性正确。

第 4 步：重新安装控制器

将控制器重新安装到机箱中并重新启动。

关于此任务

下图显示了重新安装控制器时控制器手柄(从控制器左侧开始)的操作、可用作其余控制器重新安装步骤的参考。



1	如果在维修控制器时竖直旋转控制器手柄(卡舌旁边)以使其移出、请将其向下旋转至水平位置。
2	将手柄推至一半以将控制器重新插入机箱、然后在系统提示时按、直至控制器完全就位。
3	将手柄旋转至竖直位置、并使用锁定卡舌锁定到位。

步骤

1. 合上控制器护盖、然后顺时针旋转指旋螺钉、直到拧紧为止。
2. 将控制器插入机箱一半。

将控制器背面与机箱中的开口对齐、然后使用手柄轻轻推动控制器。



在系统指示之前、请勿将控制器完全插入机箱。

3. 将控制台电缆连接到控制器上的控制台端口和笔记本电脑、以便笔记本电脑在控制器重新启动时接收控制台消息。



此时请勿连接任何其他电缆或电源线。

4. 将控制器完全装入机箱：
 - a. 用力推动手柄、直至控制器与中板接触并完全就位。



将控制器滑入机箱时、请勿用力过度、否则可能会损坏连接器。

- b. 向上旋转控制器手柄、并使用卡舌锁定到位。



替代控制器从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全固定在机箱中后立即开始启动。

5. 根据需要重新对控制器进行配置。

6. 将电源线重新连接到电源(PSU)。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

如果您要重新连接...	那么 ...
交流PSU	a. 将电源线插入PSU。 b. 使用电源线固定器固定电源线。
直流PSU	a. 将D-sub直流电源线连接器插入PSU。 b. 拧紧两颗指旋螺钉、将D-sub直流电源线连接器固定至PSU。

7. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

8. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

9. 如果启用了AutoSupport，则恢复（取消抑制）自动案例创建：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第5步：重置控制器上的时间和日期



在更换RTC电池、插入控制器并首次启动BIOS重置后、您将看到以下错误消息：
RTC date/time error. Reset date/time to default
`RTC power failure error`这些消息是预期的、您可以继续此过程。

1. 在健康的控制器上，检查日期和时间：

```
cluster date show
```



如果存储系统停留在启动菜单处、请选择选项 `Reboot node`并在出现提示时响应_y_、然后按_Ctrl-C_启动到Loader。

2. 在受损控制器上，在 LOADER 提示符下检查时间和日期：

```
cluster date show
```

a. 如果需要，修改日期：

```
set date mm/dd/yyyy
```

b. 如果需要，请设置格林威治标准时间 (GMT)：

```
set time hh:mm:ss
```

c. 确认日期和时间。

3. 在Loader提示符处、输入 `bye` 以重新初始化I/O模块和其他组件、然后让控制器重新启动。

第 6 步：将故障部件退回 **NetApp**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

FAS50 的主要规格

以下是 FAS50 的部分规格。访问 ["NetApp Hardware Universe"](#)（HWU）获取 FAS50 规格的完整列表。此页面反映的是单个高可用性对。

FAS50 的主要规格

平台配置：FAS50 单机箱 HA 对

最大原始容量：10.5600 PB

内存：128.0000 GB

外形尺寸：2U 机箱，带 2 个 HA 控制器

ONTAP版本：b_startONTAP：9.16.1P2b_end

PCIe 扩展槽：12

最低ONTAP版本： ONTAP 9.16.1

横向扩展最大值

类型	HA 对	原始容量	最大内存
NAS	4	42.2 PB / 37.5 PiB	512 GB
SAN	4	42.2 PB / 37.5 PiB	512 GB
HA 对		10.6 PB / 9.4 PiB	128.0000

输入输出

板载 IO

无板载 IO 数据。

总 IO

协议	端口
以太网 100 Gbps	16
以太网 25 Gbps	24
以太网 10 Gbps	24

光纤通道 64 Gbps	24
NVMe/FC 64 Gbps	24
	0
SAS 12 Gbps	16

管理端口

协议	端口
以太网 1 Gbps	2.
RS-232 115 Kbps	4
USB 600 Mbps	2.

支持的存储网络

CIFS; FC; iSCSI; NFS v3; NFS v4.0; NFS v4.1; NFS v4.2; NVMe/FC; NVMe/TCP; S3; 带 NAS 的 S3; SMB 2.0; SMB 2.1; SMB 2.x; SMB 3.0; SMB 3.1; SMB 3.1.1;

系统环境规格

- 典型功率：2319 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：3872 BTU/小时
- 重量：52.2 磅 23.7 千克
- 高度：2U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.6 英寸 44.7 厘米）
- 深度：
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 声学噪声：标称声功率 (LwAd)：8.0；声压 (LpAm)（旁观者位置）：70.5 分贝

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55032、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 15598-1、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口；冗余热插拔控制器；冗余热插拔电源；通过 SAS 连接对外部机架进行 SAS 带内管理；

FAS70 and FAS90 systems

安装和设置

安装和配置工作流—FAS70和FAS90

要安装和配置FAS70或FAS90系统、您需要查看硬件要求、准备站点、安装硬件组件并为其布线、打开系统电源以及设置ONTAP集群。

1

"查看安装要求"

查看安装存储系统和存储架所需的设备和工具、并查看提升和安全预防措施。

2

"准备安装FAS70或FAS90存储系统"

要准备安装系统、您需要准备好站点、检查环境和电气要求、并确保有足够的机架空间。然后、打开设备包装、将其内容与装箱单进行比较、并注册硬件以获得支持优势。

3

"安装FAS70或FAS90存储系统的硬件"

要安装硬件、请为存储系统和磁盘架安装导轨套件、然后在机柜或电信机架中安装并固定存储系统。接下来、将磁盘架滑入导轨上。最后、将缆线管理设备连接到存储系统背面、以便有条理地进行缆线布线。

4

"为FAS70或FAS90存储系统的控制器和存储架布线"

要为硬件布线、请先将存储控制器连接到网络、然后再将控制器连接到存储架。

5

"启动FAS70或FAS90存储系统"

打开控制器电源之前、请打开每个NS224磁盘架的电源、并分配一个唯一的磁盘架ID、以确保每个磁盘架在设置中都是唯一标识的、将笔记本电脑或控制台连接到控制器、然后将控制器连接到电源。

6

/

打开存储系统电源后，"设置集群"。

安装要求—FAS70和FAS90

查看FAS70或FAS90存储系统和存储架所需的设备以及吊装预防措施。

安装所需的设备

要安装存储系统、您需要以下设备和工具。

- 访问Web浏览器以配置存储系统
- 静电放电(ESD)带
- 手电筒
- 具有USB/串行连接的笔记本电脑或控制台
- 2 号十字螺丝刀

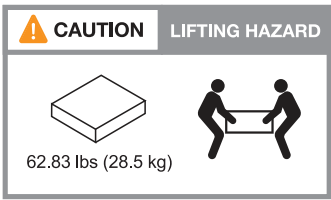
提升注意事项

存储系统和磁盘架很重。搬运这些物品时请务必小心。

存储系统重量

移动或抬起存储系统时、请采取必要的预防措施。

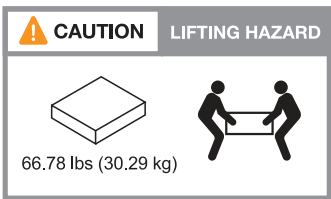
FAS70或FAS90存储系统的重量可达22.83磅(28.5千克)。要抬起系统、请由两个人或一个液压提升装置来完成。



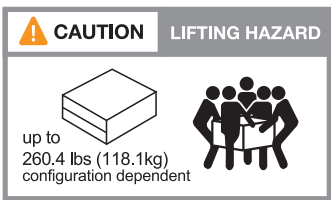
磁盘架重量

移动或抬起磁盘架时、请采取必要的预防措施。

NS224磁盘架的重量不超过66.78磅(30.29千克)。要抬起磁盘架、请两个人或使用液压升降机。将所有组件(前部和后部)保留在磁盘架中、以防止磁盘架重量不平衡。



DS460C磁盘架的重量可达181.1千克(260.4磅)。要抬起存储架、您可能需要最多五个人或一台液压升降机。将所有组件(前部和后部)保留在存储架中、以防止存储架重量不平衡。



相关信息

- ["安全信息和法规声明"](#)

下一步是什么？

查看硬件要求后，您可以["准备安装FAS70或FAS90存储系统"](#)：

准备安装—FAS70和FAS90

准备安装FAS70或FAS90存储系统、方法是准备好场地、打开包装箱包装、将包装箱中的物品与装箱单进行比较、并注册系统以获得支持优势。

第1步：准备站点

要安装存储系统、请确保您计划使用的站点和机柜或机架符合您的配置规格。

步骤

1. 使用 ["NetApp Hardware Universe"](#)确认您的站点满足存储系统的环境和电气要求。
2. 确保为存储系统、磁盘架和任何交换机提供足够的机柜或机架空间：
 - HA配置中的4U
 - 每个NS224存储架占用2U空间
3. 安装所需的任何网络交换机。

有关安装说明和兼容性信息、请参见 ["交换机文档" "NetApp Hardware Universe"](#) 。

第2步：打开包装箱

确存储系统的站点和计划使用的机柜或机架符合所需规格后、打开所有包装箱的包装并将物品与装箱单上的物品进行比较。

步骤

1. 小心地打开所有箱子、并有序地布置物品。
2. 将您已解包装的内容与装箱单上的列表进行比较。



您可以通过扫描装运箱侧面的QR码来获取装箱单。

以下项目是您可能会在框中看到的一些内容。

确保包装箱中的所有物品均与装箱单上的列表匹配。如果存在任何差异、请记下这些差异以供进一步操作。

* 硬件 *	电缆	
--------	----	--

• 挡板 • 缆线管理设备 • 存储系统 • 带说明的导轨套件(可选) • 存储架(如果您订购了额外的存储)	• 管理以太网缆线(RJ-45缆线) • 网络缆线 • 电源线 • 存储缆线(如果您订购了额外的存储) • USB—C串行控制台电缆	
--	--	--

第3步：注册存储系统

在确保您的站点满足存储系统规格的要求并确认您已订购所有部件后、您应注册存储系统。

步骤

1. 找到每个正在安装的控制器的系统序列号 (SSN)。

您可以在以下位置找到序列号：

- 在装箱单上
- 在您的确认电子邮件中
- 在每个控制器的系统管理模块上



2. 转到。 ["NetApp 支持站点"](#)
3. 确定是否需要注册存储系统：

如果您是 ...	请按照以下步骤操作 ...
现有 NetApp 客户	a. 使用您的用户名和密码登录。 b. 选择*系统*>*我的系统*。 c. 确认新序列号已列出。 d. 如果不是，请按照适用于新 NetApp 客户的说明进行操作。
NetApp 新客户	a. 单击 * 立即注册 * ，然后创建帐户。 b. 选择*系统*>*注册系统*。 c. 输入存储系统的序列号和请求的详细信息。 注册获得批准后，您可以下载所需的任何软件。审批过程可能需要长达 24 小时。

下一步是什么？

准备好安装FAS70或FAS90硬件后，您可以["为FAS70或FAS90存储系统安装硬件"](#)：

安装硬件- FAS70和FAS90

准备安装FAS70或FAS90存储系统后、请安装系统的硬件。首先、安装导轨套件。然后将平台安装并固定在机柜或电信机架中。

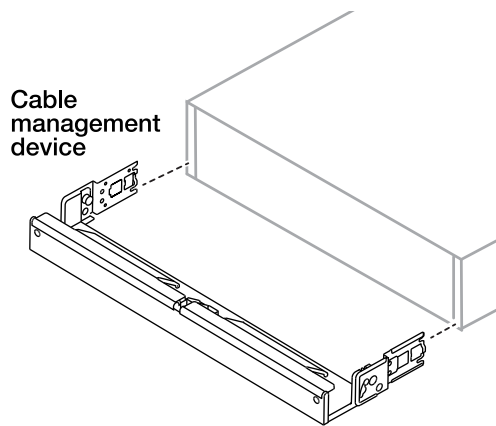
如果机柜已预先填充、请跳过此步骤。

开始之前

- 确保已将说明随导轨套件一起提供。
- 请注意与存储系统和磁盘架重量相关的安全问题。
- 了解流经存储系统的气流从安装挡板或端盖的前部进入、并从端口所在的后部排气。

步骤

1. 根据需要、按照导轨套件随附的说明为存储系统和磁盘架安装导轨套件。
2. 在机柜或电信机架中安装并固定存储系统：
 - a. 将存储系统置于机柜或电信机架中间的导轨上、然后从底部支撑存储系统并将其滑入到位。
 - b. 确保机柜或电信机架的导销固定在机箱导槽中。
 - c. 使用随附的安装螺钉将存储系统固定到机柜或电信机架上。
3. 将挡板连接到存储系统正面。
4. 将缆线管理设备连接到存储系统背面。



5. 根据需要安装并固定磁盘架。
 - a. 将磁盘架的背面置于导轨上、然后从底部支撑磁盘架、并将其滑入机柜或电信机架。

如果要安装多个磁盘架、请将第一个磁盘架直接置于控制器上方。将第二个磁盘架直接放在控制器下方。对任何其他磁盘架重复此模式。

- b. 使用随附的安装螺钉将磁盘架固定到机柜或电信机架上。

下一步是什么？

为FAS70或FAS90存储系统安装硬件后，您可以["为FAS70或FAS90存储系统的硬件布线。"](#)：

为硬件(FAS70和FAS90)布线

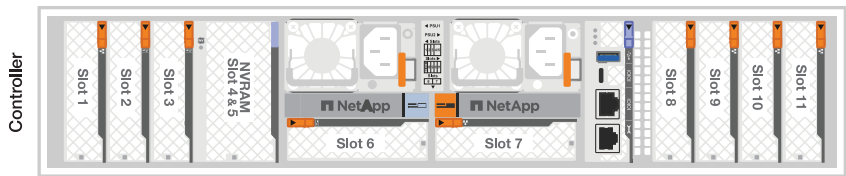
为FAS70或FAS90存储系统安装机架硬件后、请安装控制器的网络缆线、并在控制器和存储架之间连接缆线。

开始之前

有关将存储系统连接到交换机的信息、请与网络管理员联系。

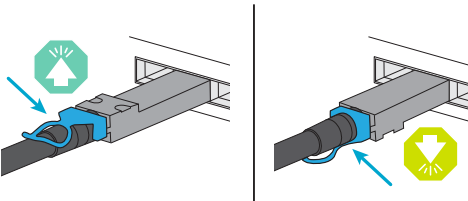
关于此任务

- 以下过程显示了常见配置。具体布线取决于为存储系统订购的组件。有关全面的配置和插槽优先级详细信息，请参见 "NetApp Hardware Universe"。
- FAS70和FAS90控制器上的I/O插槽编号为1到11。



- 布线图中的箭头图标显示了将连接器插入端口时电缆连接器推拉卡舌的正确方向(向上或向下)。

插入连接器时、您应感觉到连接器卡入到位；如果您不觉得连接器卡嗒声、请将其卸下、然后将其翻转并重试。



- 如果使用缆线连接到光纤交换机、请先将光纤收发器插入控制器端口、然后再使用缆线连接到交换机端口。

第1步：将存储控制器连接到网络

使用缆线将控制器连接到ONTAP集群。此过程因存储系统型号和I/O模块配置而异。

集群互连流量和HA流量共享相同的物理端口。

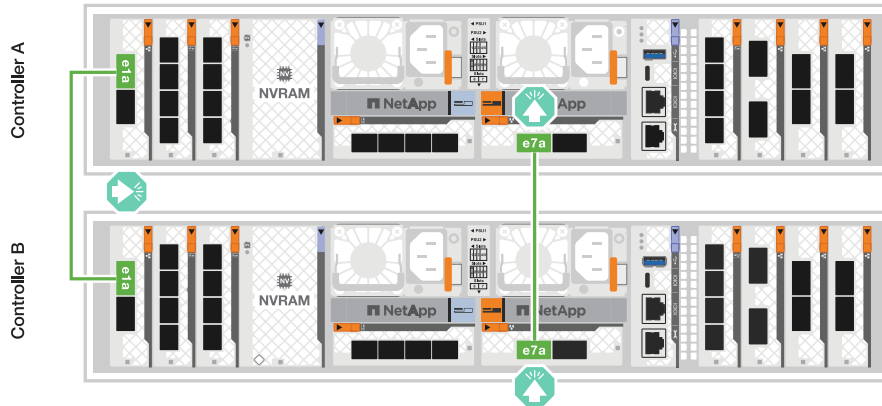
无交换机集群布线

使用集群/HA互连缆线将端口e1a连接到e1a、并将端口e7a连接到e7a。

步骤

1. 将控制器A上的端口e1a连接到控制器B上的端口e1a
2. 将控制器A上的端口e7a连接到控制器B上的端口e7a

集群/HA互连缆线



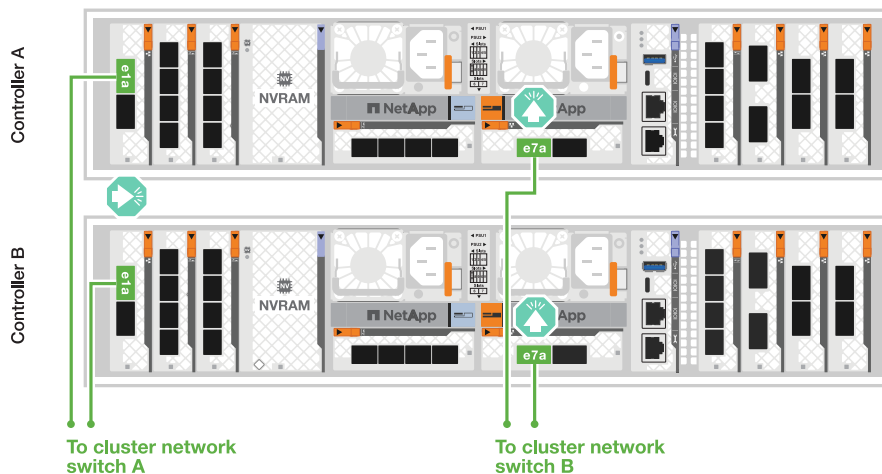
Switched cluster cabling

使用100 GbE缆线将端口e1a连接到e1a、并将端口e7a连接到e7a。

步骤

1. 将控制器A上的端口e1a和控制器B上的端口e1a连接到集群网络交换机A
2. 将控制器A上的端口e7a和控制器B上的端口e7a连接到集群网络交换机B

100 GbE电缆



第2步：为主机网络连接布线

将以太网模块端口连接到主机网络。

以下是一些典型的主机网络布线示例。有关您的特定系统配置、请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

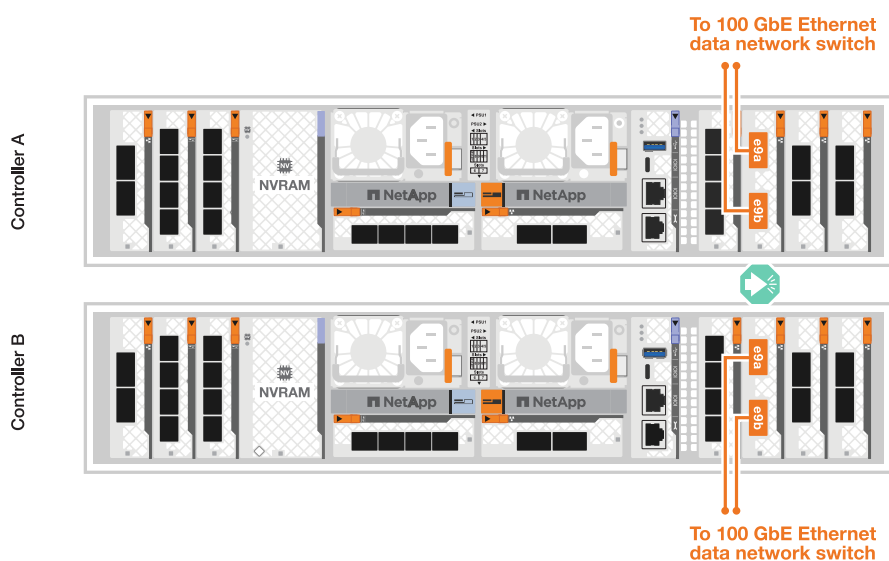
步骤

1. 将端口e9a和e9b连接到以太网数据网络交换机。



请勿使用端口 e1b 和 e7b 进行主机网络连接。使用单独的主机卡。

100 GbE电缆



2. 连接1025 GbE主机网络交换机。

4端口，1025 GbE主机



架。

NS224 模块之间的主要区别是：

- NSM100 机架模块使用内置端口 e0a 和 e0b。
- NSM100B 架模块使用插槽 1 中的端口 e1a 和 e1b。

以下 NS224 布线示例显示了 NS224 架中的 NSM100 模块（涉及架模块端口）。

选项1：一个NS224存储架

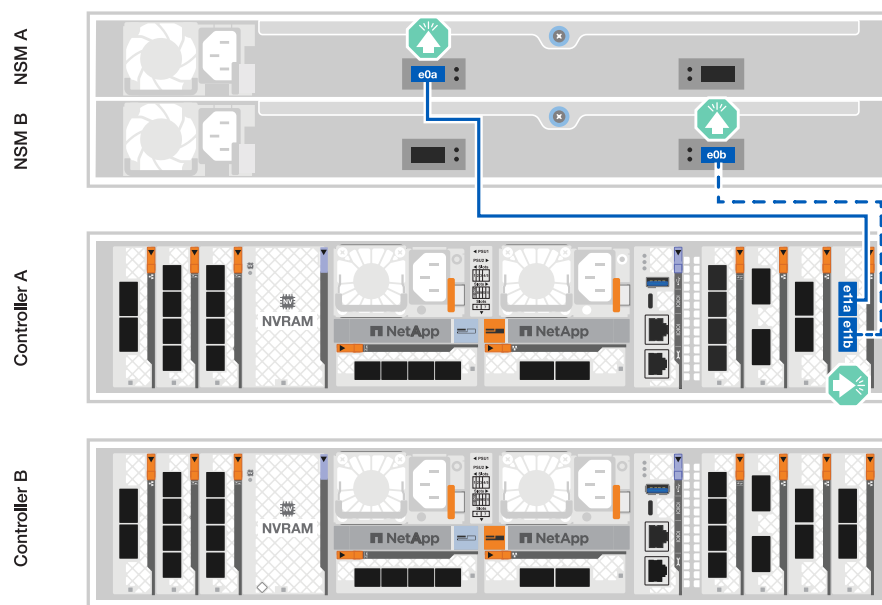
将每个控制器连接到NS224磁盘架上的NSM模块。图中显示控制器A的布线为蓝色、控制器B的布线为黄色。

100 GbE QSFP28铜缆

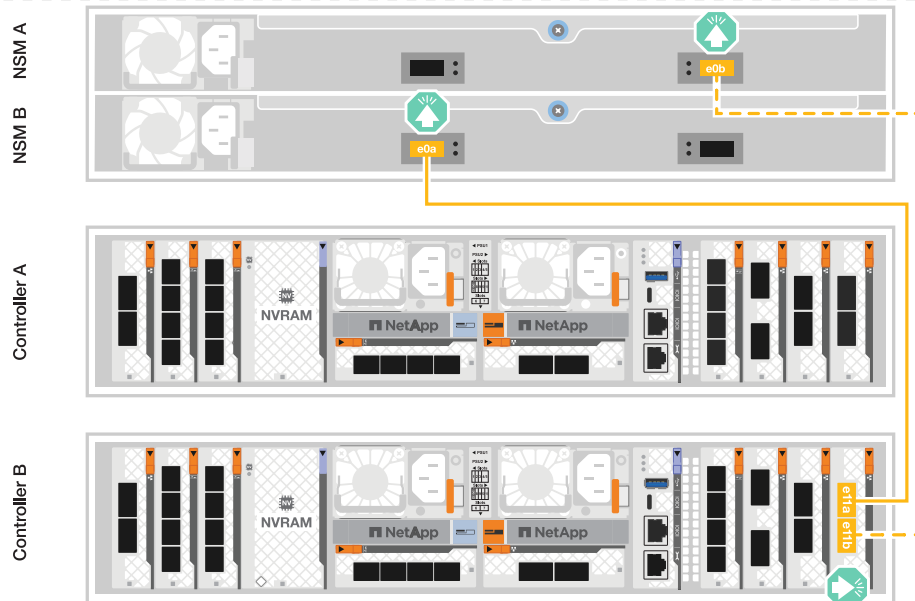


步骤

1. 在控制器A上、连接以下端口：
 - a. 将端口e11a连接到NSM A端口e0a。
 - b. 将端口e11b连接到端口NSM B端口e0b。



2. 在控制器B上、连接以下端口：
 - a. 将端口e11a连接到NSM B端口e0a。
 - b. 将端口e11b连接到NSM A端口e0b。



方案2：两个NS224存储架

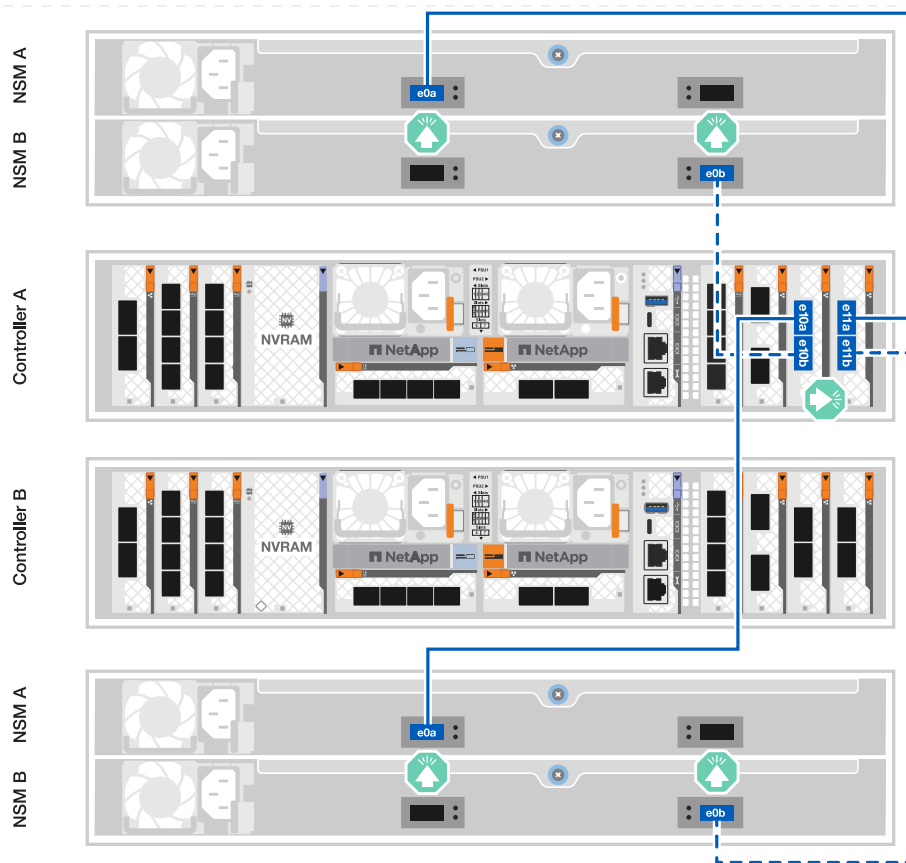
使用缆线将每个控制器连接到两个NS224磁盘架上的NSM模块。图中显示控制器A的布线为蓝色、控制器B的布线为黄色。

100 GbE QSFP28铜缆



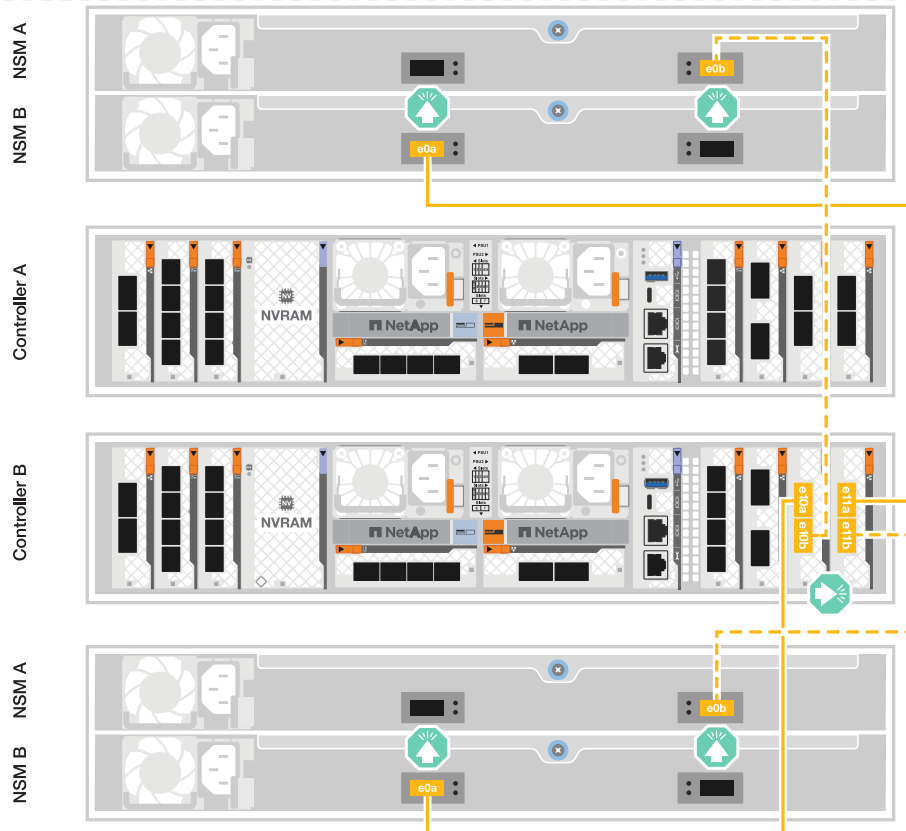
步骤

1. 在控制器A上、连接以下端口：
 - a. 将端口e11a连接到磁盘架1 NSM A端口e0a。
 - b. 将端口e11b连接到磁盘架2 NSM B端口e0b。
 - c. 将端口E10A连接到磁盘架2 NSM A端口e0a。
 - d. 将端口e10b连接到磁盘架1 NSM A端口e0b。



2. 在控制器B上、连接以下端口：

- 将端口e11a连接到磁盘架1 NSM B端口e0a。
- 将端口e11b连接到磁盘架2 NSM A端口e0b。
- 将端口E10A连接到磁盘架2 NSM B端口e0a。
- 将端口e10b连接到磁盘架1 NSM A端口e0b。



选项3：两个DS460C磁盘架

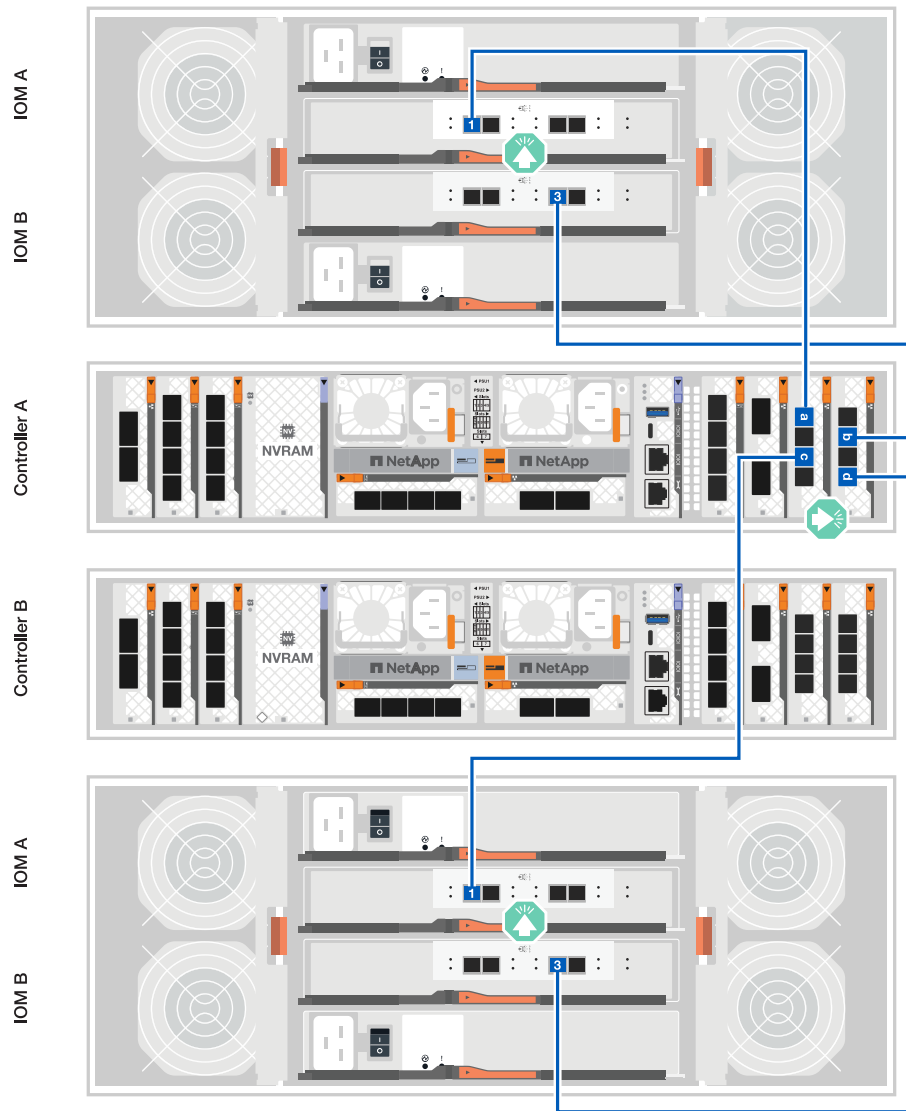
使用缆线将每个控制器连接到两个DS460C磁盘架上的IOM模块。图中显示控制器A的布线为蓝色、控制器B的布线为黄色。

迷你SAS HD电缆



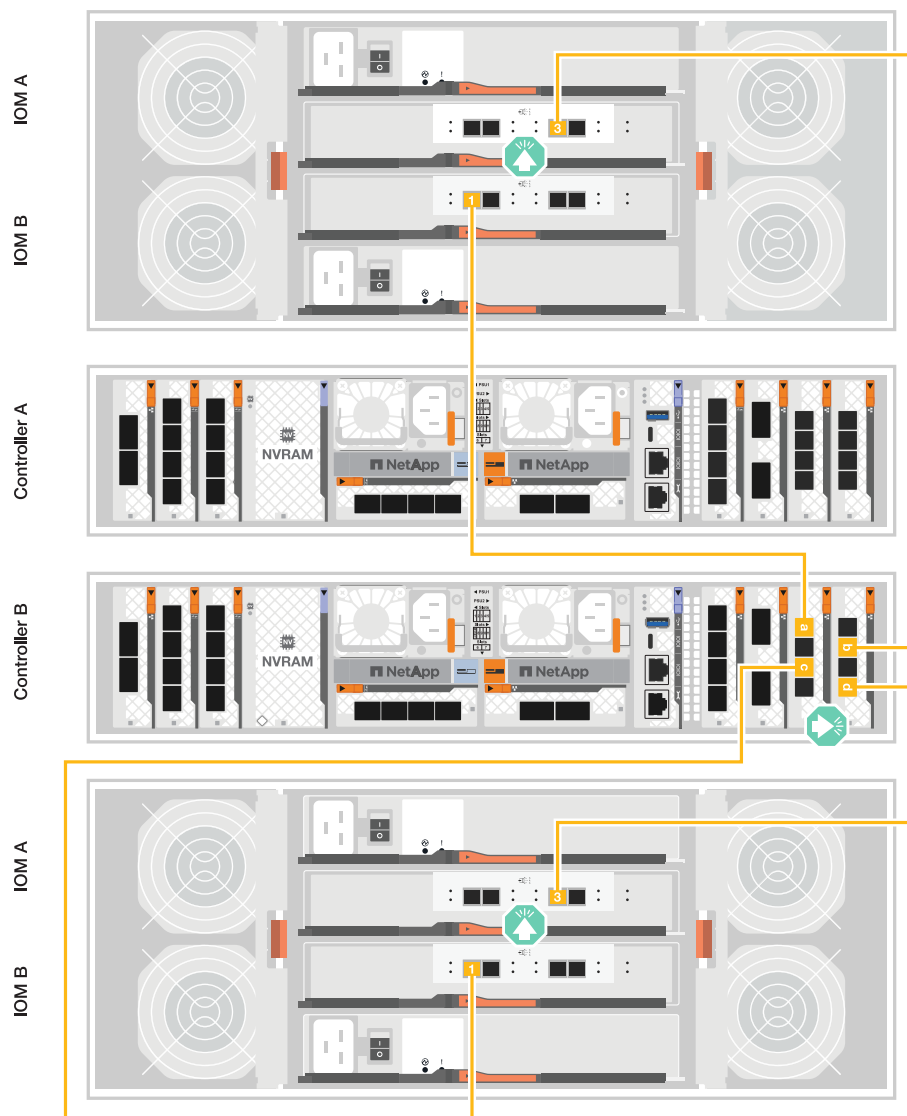
步骤

1. 在控制器A上、为以下连接布线：
 - a. 将端口E10A连接到磁盘架1的IOM A端口1。
 - b. 将端口e10c连接到磁盘架2的IOM A端口1
 - c. 将端口e11b连接到磁盘架1的IOM B端口3。
 - d. 将端口e11d连接到磁盘架2的IOM B端口3。



2. 在控制器B上、为以下连接布线：

- 将端口E10A连接到磁盘架1的IOM B端口1。
- 将端口e10c连接到磁盘架2的IOM B端口1。
- 将端口e11b连接到磁盘架1的IOM A端口3。
- 将端口e11d连接到磁盘架2的IOM A端口3。



下一步是什么？

在为FAS70或FAS90系统连接硬件后，您需要["启动FAS70或FAS90存储系统"](#)：

打开存储系统(**FAS70**和**FAS90**)的电源

在为FAS70 0r FAS90存储系统安装机架硬件并为控制器和存储架安装缆线后、您应打开存储架和控制器的电源。

第1步：打开磁盘架电源并分配磁盘ID

选项1：NS224磁盘架

每个磁盘架都有一个唯一的磁盘架ID来区分。此ID可确保存储架在存储系统设置中是不同的。

开始之前

确保您有回形针或窄尖头圆珠笔来设置NS224存储架ID。

关于此任务

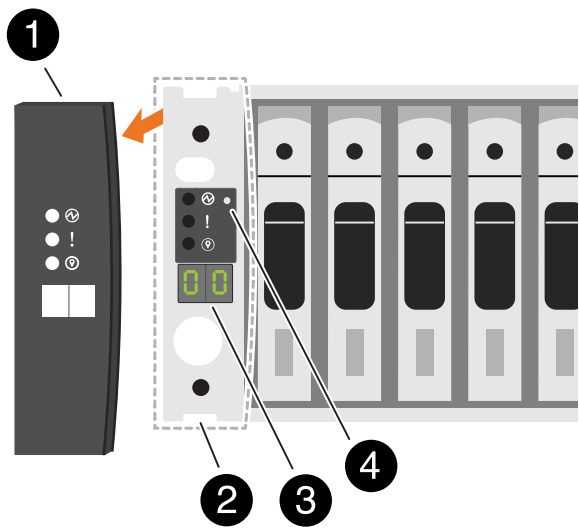
- A valid shelf ID is 01 through 99.
- 如果控制器中集成了内部磁盘架(存储)、则会为其分配一个固定磁盘架ID 00。
- 您必须重新启动磁盘架(拔下两根电源线、等待适当的时间、然后重新插入)、以使磁盘架ID生效。

步骤

1. 首先将电源线连接到磁盘架、使用电源线固定器将其固定到位、然后将电源线连接到不同电路上的电源、以此为磁盘架通电。

插入电源后、磁盘架将自动启动。

2. 卸下左端盖、以便接触面板后面的磁盘架ID按钮。



1	磁盘架端盖
2	磁盘架面板
3	磁盘架ID编号
4	磁盘架ID按钮

3. 更改磁盘架 ID 的第一个数字：

- a. 将回形针或窄尖头圆珠笔的伸直端插入小孔中、以按下磁盘架ID按钮。
- b. 按住磁盘架ID按钮、直到数字显示屏上的第一个数字闪烁、然后松开该按钮。

此数字可能需要长达 15 秒才能闪烁。此操作将激活磁盘架 ID 编程模式。



如果ID闪烁时间超过15秒、请再次按住磁盘架ID按钮、确保一直按到底。

- c. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

每个印刷和发布持续时间可短至一秒。

第一个数字将继续闪烁。

4. 更改磁盘架 ID 的第二个数字：

- a. 按住该按钮，直到数字显示屏上的第二个数字闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能闪烁。

数字显示屏上的第一个数字停止闪烁。

- a. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

第二个数字将继续闪烁。

5. 锁定所需的数字、并按住磁盘架ID按钮退出编程模式、直到第二个数字停止闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能停止闪烁。

数字显示屏上的两个数字开始闪烁、大约五秒钟后琥珀色LED亮起、提醒您待定磁盘架ID尚未生效。

6. 重新启动磁盘架至少10秒钟、以使磁盘架ID生效。

- a. 从磁盘架上的两个电源拔下电源线。
- b. Wait 10 seconds.
- c. 将电源线重新插入磁盘架电源以完成重新启动。

插入电源线后立即打开电源。其双色 LED 应呈绿色亮起。

7. 更换左端盖。

选项2：SAS磁盘架

每个磁盘架都有一个唯一的磁盘架ID来区分。此ID可确保存储架在存储系统设置中是不同的。

关于此任务

- A valid shelf ID is 01 through 99.

如果控制器中集成了内部磁盘架(存储)、则会为其分配一个固定磁盘架ID 00。

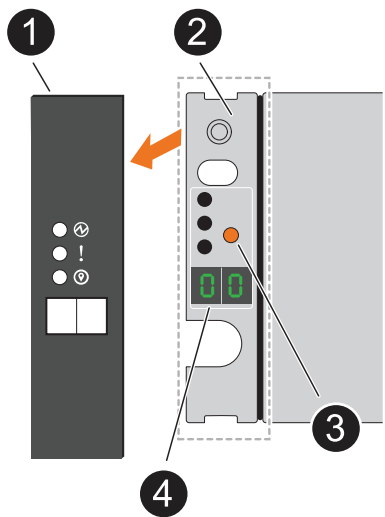
- 要使磁盘架ID生效、您必须重新启动磁盘架(关闭SAS磁盘架每个电源上的电源开关、等待适当的时间、然后重新打开电源)。

步骤

1. 首先将电源线连接到磁盘架、使用电源线固定器将其固定到位、将电源线连接到不同电路上的电源、然后打开每个电源(位于磁盘架背面)上的电源开关、以此为磁盘架供电。

磁盘架通电并在通电后自动启动。

2. 卸下左端盖，以接触面板上的橙色磁盘架ID按钮。



①	磁盘架端盖
②	磁盘架面板
③	磁盘架ID按钮
④	磁盘架ID编号

3. 更改磁盘架 ID 的第一个数字：

- a. 按住磁盘架ID按钮、直到数字显示屏上的第一个数字闪烁、然后松开该按钮。

此数字可能需要长达 15 秒才能闪烁。此操作将激活磁盘架 ID 编程模式。



如果ID闪烁时间超过15秒、请再次按住磁盘架ID按钮、确保一直按到底。

- b. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

每个印刷和发布持续时间可短至一秒。

第一个数字将继续闪烁。

4. 更改磁盘架 ID 的第二个数字：

- a. 按住该按钮，直到数字显示屏上的第二个数字闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能闪烁。

数字显示屏上的第一个数字停止闪烁。

- a. 按下并释放磁盘架ID按钮、将该数字前进、直到达到所需数字0到9为止。

第二个数字将继续闪烁。

5. 锁定所需的数字、并按住磁盘架ID按钮退出编程模式、直到第二个数字停止闪烁。

此数字可能需要长达三秒的时间才能停止闪烁。

数字显示屏上的两个数字开始闪烁、大约五秒钟后琥珀色LED亮起、提醒您待定磁盘架ID尚未生效。

6. 重新启动磁盘架至少10秒钟、以使磁盘架ID生效。

- a. 关闭每个电源上的电源开关。
- b. Wait 10 seconds.
- c. 打开每个电源上的电源开关以完成重新启动。

打开电源时、双色LED应呈绿色亮起。

7. 更换左端盖。

第2步：打开控制器的电源

打开磁盘架电源并为其分配唯一ID后、打开存储控制器的电源。

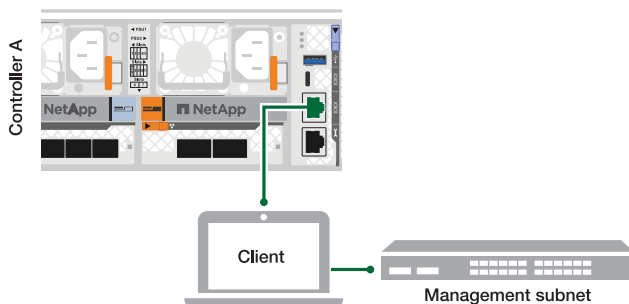
步骤

1. 将笔记本电脑连接到串行控制台端口。这样、您就可以在控制器通电时监控启动顺序。
 - a. 使用N-8-1将笔记本电脑上的串行控制台端口设置为115、200波特。

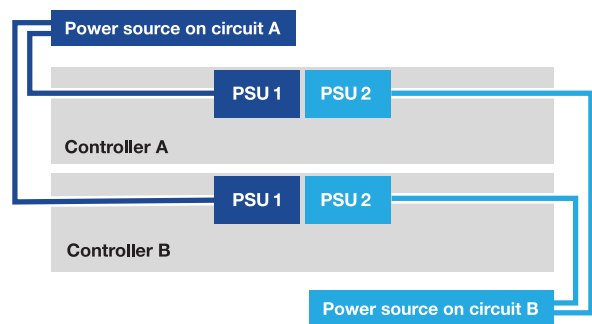


有关如何配置串行控制台端口的说明，请参阅便携式计算机的联机帮助。

- b. 使用存储系统随附的控制台缆线、将控制台缆线的一端连接到笔记本电脑、将另一端连接到控制器A上的串行控制台端口
- c. 将笔记本电脑连接到管理子网上的交换机。



- 2. 使用管理子网上的TCP/IP地址为笔记本电脑分配TCP/IP地址。
- 3. 将两根电源线插入控制器电源、然后将其连接到不同电路上的电源。



- 允许系统启动。初始启动可能需要长达八分钟时间。
 - LED指示灯闪烁且风扇启动、这表示控制器正在通电。
 - 首次启动风扇时、风扇可能会发出很大的噪音。启动期间风扇噪音正常。
4. 使用每个电源上的固定设备固定电源线。

下一步是什么？

打开 FAS70 或 FAS90 存储系统后，您 ["设置集群"](#)。

维护

维护过程概述—FAS70和FAS90

维护FAS70或FAS90存储系统的硬件、以确保长期可靠性和最佳性能。执行定期维护任务、例如更换故障组件、因为这有助于防止停机和数据丢失。

维护过程假定 FAS70 或 FAS90 存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于FAS70和FAS90存储系统、您可以对以下组件执行维护过程。

"启动媒体 - 自动恢复"	启动介质存储存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在自动恢复期间，系统从合作伙伴节点检索启动映像，并自动运行相应的启动菜单选项以在替换启动介质上安装该映像。自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用 "手动启动恢复程序" 。
"启动媒体 - 手动恢复"	启动介质存储一组主ONTAP映像文件和一组辅助 ONTAP 映像文件，存储系统使用这些文件从 USB 驱动器启动映像并从合作伙伴节点恢复配置
"控制器"	控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并运行ONTAP操作系统软件。
"DIMM"	双列直插式内存模块(DIMM)是一种计算机内存。安装它们是为了向控制器主板添加系统内存。

"风扇"	风扇冷却控制器。
"Flash Cache"	Flash Cache 通过实时智能缓存最近读取的用户数据和 NetApp 元数据来加快数据访问速度。它适用于随机读取密集型工作负载，包括数据库，电子邮件和文件服务。
"NVRAM"	NVRAM (非易失性随机存取存储器)是一个模块、可使控制器在系统断电时保护和保存传输中的数据。系统ID位于NVRAM模块中。更换后、控制器将从更换的NVRAM模块获取新的系统ID。
"NV电池"	NV电池负责在断电后将传输中的数据转存到闪存时为NVRAM模块供电。
"I/O 模块"	I/O模块(输入/输出模块)是一个硬件组件、充当控制器与需要与控制器交换数据的各种设备或系统之间的媒介。
"电源"	电源设备在控制器中提供冗余电源。
"实时时钟电池"	实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。
"系统管理模块"	系统管理模块提供控制器与控制台或笔记本电脑之间的接口、用于控制器或系统维护。系统管理模块包含启动介质并存储系统序列号(SSN)。

启动媒体 - 自动恢复

启动介质自动恢复工作流程 - FAS70 和 FAS90

启动映像的自动恢复涉及系统自动识别并选择适当的启动菜单选项。它使用合作伙伴节点上的启动映像，在 FAS70 或 FAS90 存储系统中的替换启动介质上重新安装ONTAP。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

首先，检查更换要求，关闭控制器，更换启动介质，允许系统恢复映像，并验证系统功能。

1

"查看启动介质要求"

查看更换启动介质的要求。

2

"关闭控制器"

需要更换启动介质时、关闭存储系统中的控制器。

3

"更换启动介质"

从系统管理模块中取出故障启动介质、然后安装替代启动介质。

4

"还原启动介质上的映像"

从配对控制器还原ONTAP映像。

5

"将故障部件退回 NetApp"

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

自动启动介质恢复的要求 - FAS70 和 FAS90

在更换 FAS70 或 FAS90 存储系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证您是否拥有正确的替换启动介质、确认受损控制器上的集群端口正常工作，以及确定是否启用了板载密钥管理器 (OKM) 或外部密钥管理器 (EKM)。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

查看以下要求。

- 您必须将故障启动介质更换为从NetApp收到的替代启动介质。
- 集群端口用于在自动启动恢复过程中在两个控制器之间进行通信。请确保受损控制器上的集群端口正常工作。
- 对于 OKM，您需要集群范围的密码以及备份数据。
- 对于EMM、您需要配对节点上以下文件的副本：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt
 - /cfcard/kmip/certs/client.key
 - /cfcard/kmip/certs/CA.pem
- 理解本流程中使用的控制器术语：
 - 受损控制器是您正在执行维护的控制器。
 - 健康控制器是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步行动

查看引导介质要求后，您可以["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - FAS70 和 FAS90

关闭 FAS70 或 FAS90 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在自动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。
- 每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步行动

关闭受损控制器后，您可以"更换启动介质"。

更换启动介质以实现自动启动恢复 - **FAS70** 和 **FAS90**

FAS70 或 FAS90 存储系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括：

移除系统管理模块、移除损坏的启动介质、在系统管理模块中安装替换启动介质，然后重新安装系统管理模块。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

启动介质位于系统管理模块内部、可通过从系统中卸下模块来访问。

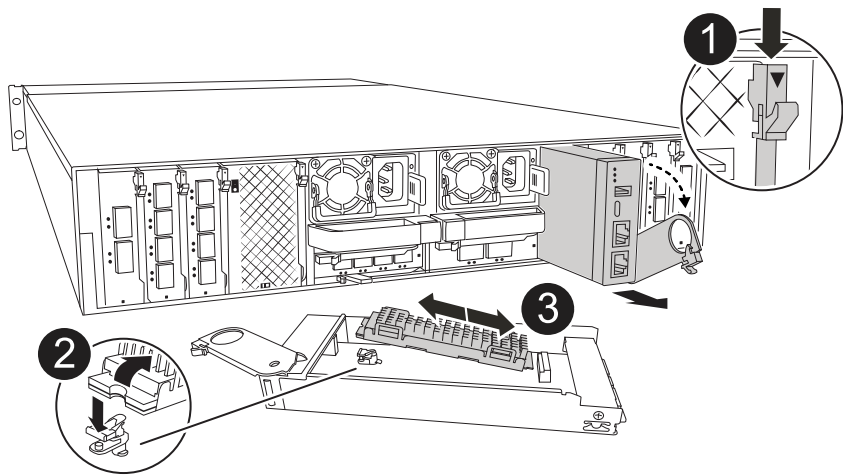
步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从 PSU 上拔下电源线。



如果存储系统具有直流电源、请断开电源电缆块与电源设备(PSU)的连接。

- 3. 删除系统管理模块：
 - a. 拔下连接到系统管理模块的所有电缆。请务必在电缆的连接位置贴上标签、以便在重新安装模块时将其连接到正确的端口。
 - b. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。
 - c. 按下System Management (系统管理)凸轮按钮。
 - d. 将凸轮门锁向下旋转到最远位置。
 - e. 通过将手指插入凸轮拉杆开口并将系统管理模块拉出机柜、从机柜中卸下系统管理模块。
 - f. 将系统管理模块放在防静电垫上、以便可以访问启动介质。
- 4. 从管理模块中删除启动介质：



1	系统管理模块凸轮门锁
2	启动介质锁定按钮
3	启动介质

- a. 按下蓝色锁定按钮。
 - b. 向上旋转启动介质、将其从插槽中滑出、然后放在一旁。
5. 将替代启动介质安装到系统管理模块中：
- a. 将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻直推入插槽。
 - b. 朝锁定按钮方向向下旋转启动介质。
 - c. 按下锁定按钮、向下旋转行李箱介质、然后松开锁定按钮。
6. 重新安装系统管理模块：
- a. 将模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮门锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。
7. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。
- a. 重新对系统管理模块进行配置。
8. 将电源线插入电源设备、然后重新安装电源线固定器。

将电源重新连接到系统后、控制器将立即启动。

下一步行动

物理更换受损启动介质后，["从配对节点还原ONTAP映像"](#)。

从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - FAS70 和 FAS90

在 FAS70 或 FAS90 存储系统中安装新的启动介质设备后，您可以启动自动启动介质恢复过程，以从配对节点恢复配置。在恢复过程中，系统会检查是否已启用加密，并确定正在使用的密钥加密类型。如果已启用密钥加密，系统将引导您完成相应的恢复步骤。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

开始之前

- 确定您的密钥管理器类型：
 - 板载密钥管理器 (OKM)：需要集群范围的密码短语和备份数据
 - 外部密钥管理器 (EKM)：需要来自伙伴节点的以下文件：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt
 - /cfcard/kmip/certs/client.key
 - /cfcard/kmip/certs/CA.pem

步骤

1. 在 LOADER 提示符下，启动启动介质恢复过程：

```
boot_recovery -partner
```

屏幕将显示以下消息：

Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...

2. 监控启动介质安装恢复过程。

此过程完成并显示 `Installation complete` 消息。

3. 系统检查加密情况，并显示以下消息之一：

如果您看到此消息...	操作
key manager is not configured. Exiting.	系统未安装加密功能。 a. 等待登录提示出现。 b. 登录节点并归还存储空间： storage failover giveback -ofnode <i>impaired_node_name</i> c. 前往 重新启用自动返还功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安装加密功能。前往 恢复密钥管理器 。



如果系统无法识别密钥管理器配置，则会显示错误消息，并提示您确认是否已配置密钥管理器以及配置类型（板载或外部）。请回答提示以继续。

4. 使用适合您配置的相应过程还原密钥管理器：

板载密钥管理器（OKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- b. 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- c. 出现确认提示时，请再次输入密码。
- d. 出现提示时，输入车载密钥管理器的备份数据。

显示密码和备份数据提示的示例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 监控恢复过程，看它如何从伙伴节点恢复相应的文件。

恢复过程完成后，节点将重新启动。以下信息表明恢复成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。

g. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

h. 在伙伴节点完全启动并开始提供数据服务后，同步集群中的 OKM 密钥：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

外部密钥管理器（EKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出现提示时，请输入EKM配置设置：

i. 请输入客户端证书的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

显示客户端证书内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 请输入客户端密钥文件的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

显示客户端密钥文件内容的示例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 从以下位置输入 KMIP 服务器 CA(s) 文件的内容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

显示KMIP服务器文件内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 输入服务器配置文件内容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件:

显示服务器配置文件内容示例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出现提示, 请输入伙伴节点的ONTAP集群 UUID。您可以使用以下命令从伙伴节点检查集群 UUID: `cluster identify show` 命令。

显示ONTAP集群 UUID 提示示例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出现提示, 请输入节点的临时网络接口和设置:

- 端口的 IP 地址
- 端口的网络掩码
- 默认网关的 IP 地址

显示临时网络设置提示示例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 验证密钥恢复状态：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 输出结果显示，EKM 配置已成功恢复。该过程从伙伴节点恢复相应的文件并重启节点。继续下一步。
- 如果密钥恢复失败，系统将停止运行并显示错误和警告信息。从 LOADER 提示符重新运行恢复过程： `boot_recovery -partner`

显示密钥恢复错误和警告消息的示例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。
- d. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果已禁用自动交还，请重新启用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步行动

在还原ONTAP映像且节点正常运行并提供数据后，您可以["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将失败的启动介质部件返回给**NetApp - FAS70** 和 **FAS90**

如果您的 FAS70 或 FAS90 存储系统中的某个组件发生故障，请将故障部件退回NetApp。请参阅 ["部件退回和更换"](#)页面以获取更多信息。

启动媒体 - 手动恢复

启动介质手动恢复工作流程 - FAS70 和 FAS90

手动恢复启动映像需要使用 USB 驱动器将ONTAP重新安装到 FAS70 或 FAS90 系统的替换启动介质上。您必须从NetApp支持站点下载相应的ONTAP恢复映像并将其复制到 USB 驱动器。然后，使用准备好的 USB 驱动器执行恢复操作，将系统恢复到正常运行状态。

如果您的系统运行的是ONTAP 9.17.1 及更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。

首先，检查恢复要求，关闭控制器，更换启动媒体，使用 USB 驱动器恢复映像，并在必要时重新应用加密设置。

1

["查看启动介质更换要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["检查板载加密密钥"](#)

确定系统是启用了安全密钥管理器还是对磁盘进行了加密。

3

["Shut down the impaired controller"](#)

需要更换启动介质时、请关闭控制器。

4

["更换启动介质"](#)

从系统管理模块中取出故障启动介质、安装替代启动介质、然后使用USB闪存驱动器传输ONTAP映像。

5

["启动恢复映像"](#)

从USB驱动器启动ONTAP映像、还原文件系统并验证环境变量。

6

["恢复加密"](#)

从ONTAP启动菜单恢复板载密钥管理器配置或外部密钥管理器。

7

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

手动启动介质恢复的要求 - FAS70 和 FAS90

在更换FAS70或FAS90系统中的启动介质之前、请确保满足成功更换的必要要求。这包括确保您的USB闪存驱动器具有适当的存储量、并验证您是否具有正确的替代启动设备。

USB 闪存盘

- 确保您有一个格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器。
- USB 必须具有足够的存储容量来容纳 `image\_xxx.tgz` 文件。

文件准备

复制 `image\_xxx.tgz` 将文件复制到 USB 闪存驱动器。使用 USB 闪存驱动器传输ONTAP映像时将使用此文件。

组件更换

使用NetApp提供的替换组件来更换故障组件。

控制器识别

更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
- `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步是什么？

查看更换引导介质的要求后，您需要["检查启动介质上的加密密钥支持和状态"](#)。

检查手动启动介质恢复的加密支持 - FAS70 和 FAS90

要确保FAS70或FAS90存储系统上的数据安全、您需要验证启动介质上的加密密钥支持和状态。检查您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密(NVE)、关闭控制器之前、请检查密钥管理器是否处于活动状态。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的ONTAP映像

确定您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的ONTAP映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的ONTAP版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 `1Ono-DARE`，则您的集群版本不支持NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的ONTAP镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有NetApp卷加密的ONTAP映像
- 如果不支持 NVE：下载不带NetApp卷加密的ONTAP映像



从NetApp支持网站下载ONTAP映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9. 14. 1或更高版本	<pre>security key-manager keystore show</pre> • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	<pre>security key-manager show-key-store</pre> • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（**EKM** 或 **OKM**）：

a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored` 柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步板载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored`列显示 `true`对于所有身份验证密钥和 `Key Manager`类型展 `onboard。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y`当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

下一步是什么？

检查启动介质上的加密密钥支持和状态后，您需要["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - **FAS70** 和 **FAS90**

关闭 FAS70 或 FAS90 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在手动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

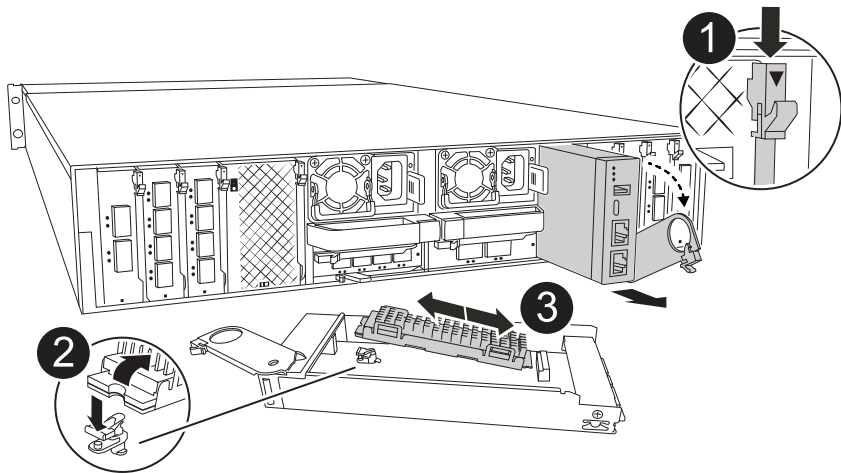
下一步是什么？

关闭控制器后，您需要["更换启动介质"](#)。

FAS70 或 FAS90 系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括：移除系统管理模块、移除损坏的启动介质、安装替换启动介质，然后使用 USB 闪存驱动器将ONTAP映像手动传输到替换启动介质。

Step 1: Replace the boot media

启动介质位于系统管理模块内部、可通过从系统中卸下模块来访问。



1	系统管理模块凸轮门锁
2	启动介质锁定按钮
3	启动介质

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从 PSU 上拔下电源线。
- 

如果存储系统具有直流电源、请断开电源电缆块与电源设备(PSU)的连接。
3. 删除系统管理模块：

a. 拔下连接到系统管理模块的所有电缆。请务必在电缆的连接位置贴上标签、以便在重新安装模块时将其连接到正确的端口。

b. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。

c. 按下System Management (系统管理)凸轮按钮。

d. 将凸轮门锁向下旋转到最远位置。

e. 通过将手指插入凸轮拉杆开口并将系统管理模块拉出机柜、从机柜中卸下系统管理模块。

f. 将系统管理模块放在防静电垫上、以便可以访问启动介质。

4. 从管理模块中删除启动介质：
 - a. 按下蓝色锁定按钮。
 - b. 向上旋转启动介质、将其从插槽中滑出、然后放在一旁。
5. 将替代启动介质安装到系统管理模块中：
 - a. 将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻直推入插槽。
 - b. 朝锁定按钮方向向下旋转启动介质。
 - c. 按下锁定按钮、向下旋转行李箱介质、然后松开锁定按钮。
6. 重新安装系统管理模块。
 - a. 将模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮门锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。
7. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。
 - a. 重新对系统管理模块进行配置。

第2步：将ONTAP映像传输到启动介质

您安装的替代启动介质没有ONTAP映像。您可以将相应的ONTAP服务映像从下载到USB闪存驱动器、然后再下载到替代启动介质、从而将ONTAP映像传输到 ["NetApp 支持站点"](#) 替代启动介质。

开始之前

- 您必须有一个空的USB闪存驱动器、格式化为FAT32、容量至少为4 GB。
- 下载与受损控制器正在运行的映像版本相同的ONTAP的副本。您可以从NetApp支持站点上的"Downloads"部分下载相应的映像。使用 `version -v`` 命令显示您的ONTAP版本是否支持NVE。如果命令输出显示 `<10no- DARE>`，则您的ONTAP版本不支持NVE。
 - 如果您的ONTAP版本支持NVE、请按照下载按钮中的说明、使用NetApp卷加密下载映像。
 - 如果不支持NVE、请按照下载按钮中的说明下载不带NetApp卷加密的映像。
- 如果您的系统是HA对、则必须在控制器的节点管理端口(通常为e0M接口)之间建立网络连接。

步骤

1. 从下载相应的服务映像并将其复制 ["NetApp 支持站点"](#) 到USB闪存驱动器。
 - a. 从页面上的"Downloads"(下载)链接将服务映像下载到笔记本电脑上的工作空间。
 - b. 解压缩服务映像。



如果要使用 Windows 提取内容，请勿使用 WinZip 提取网络启动映像。使用其他提取工具，例如 7-Zip 或 WinRAR。

USB闪存驱动器应具有受损控制器正在运行的相应ONTAP映像。

- a. 从笔记本电脑中取出 USB 闪存驱动器。
2. 将USB闪存驱动器插入系统管理模块上的USB插槽。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

3. 将电源线重新插入 PSU。

系统将开始重新启动、通常会显示加载程序提示符。

4. 按 Ctrl-C 在 LOADER 提示符处停止，以中断启动过程。

如果未显示此消息，请按 Ctrl-C，选择选项以启动到维护模式，然后暂停控制器以启动到加载程序。

下一步是什么？

更换启动介质后，您需要["启动恢复映像"](#)。

从 **USB 驱动器手动恢复启动介质 - FAS70 和 FAS90**

在 FAS70 或 FAS90 系统中安装新的启动介质设备后，您可以从 USB 驱动器手动启动恢复映像，以从合作伙伴节点恢复配置。

开始之前

- 请确保您的游戏机已连接到故障控制器。
- 请确认您拥有包含恢复映像的U盘。
- 确定您的系统是否使用加密。在步骤 3 中，您需要根据是否启用加密来选择相应的选项。

步骤

1. 在故障控制器的 LOADER 提示符下，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像：

```
boot_recovery
```

恢复镜像文件是从U盘下载的。

2. 出现提示时，输入图像名称或按 **Enter** 键接受括号中显示的默认图像。
3. 请使用适用于您的ONTAP版本的步骤恢复 var 文件系统：

ONTAP 9.16.0 或更早版本

对受损控制人和合作控制人完成以下步骤：

- a. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Do you want to restore the backup configuration now?
- b. 在故障控制器上：如果出现提示，请按 `Y`覆盖 `/etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key`。
- c. *在伙伴控制器上：*将故障控制器的权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

- d. *在伙伴控制器上：*运行恢复备份命令：

```
system node restore-backup -node local -target-address  
impaired_node_IP_address
```



如果看到的不是恢复成功的消息，请联系NetApp支持。

- e. 在合作伙伴控制器上：返回管理员级别：

```
set -privilege admin
```

- f. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Was the restore backup procedure successful?
- g. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `...would you like to use this restored copy now?
- h. 在故障控制器上：按下 `Y`当提示重启时，按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- i. *对于故障控制器：*执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。
 - 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

ONTAP 9.16.1 或更高版本

对受损控制器完成以下步骤：

- a. 在系统提示还原备份配置时、按 Y。

恢复过程成功后，将显示以下消息： `syncflash_partner: Restore from partner complete`

- b. 按 `Y`当提示确认恢复备份成功时。
- c. 按 `Y`当系统提示使用恢复的配置时。
- d. 按 `Y`当系统提示重启节点时。
- e. 按 `Y`当系统提示再次重启时，请按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- f. 执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。

- 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

4. 将控制台缆线连接到配对控制器。
5. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

6. 如果您禁用了自动返还功能，请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

启动恢复映像后，您需要["恢复启动介质上的加密"](#)。

手动启动恢复后恢复加密密钥 - **FAS70** 和 **FAS90**

在FAS70或FAS90系统中的替代启动介质上恢复加密、以确保持续提供数据保护。更换过程包括验证密钥可用性、重新应用加密设置以及确认对数据的安全访问。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/knip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/knip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/knip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/knip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

在启动介质上恢复加密后，您需要["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将故障部件退回给**NetApp—FAS70和FAS90**

如果FAS70或FAS90系统中的某个组件发生故障、请将故障部件退回给NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

机箱更换工作流程 - **FAS70** 和 **FAS90**

通过查看更换要求、关闭控制器、更换机箱并验证系统操作，开始更换 FAS70 或 FAS90

存储系统的机箱。

1

"查看机箱更换要求"

查看机箱更换要求。

2

"准备更换机箱"

准备更换机箱、方法是找到系统、收集系统凭据和必要工具、验证是否收到更换机箱并为系统电缆贴上标签。

3

"关闭控制器"

关闭控制器，以便对底盘进行维护。

4

"更换机箱"

通过将组件从受损机箱移至更换机箱来更换机箱。

5

"完成机箱更换"

通过启动控制器、归还控制器并将故障机箱返回给NetApp来完成机箱更换。

更换机箱的要求 - **FAS70** 和 **FAS90**

在更换 FAS70 或 FAS90 系统中的机箱之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证系统中的所有其他组件是否正常运行，验证您是否拥有ONTAP 的本地管理员凭据、正确的替换机箱以及必要的工具。

机箱是容纳所有系统组件（例如风扇、控制器/CPU 单元、NVRAM12、系统管理模块、I/O 卡和消隐模块以及 PSU）的物理机箱。

查看以下要求。

- 确保系统中的所有其他组件均正常工作；否则、请联系以寻求帮助。 ["NetApp 支持"](#)
- 获取ONTAP的本地管理员凭据(如果没有)。
- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 您可以对系统支持的所有ONTAP版本使用机箱更换过程。
- 机箱更换程序是假设您要將挡板、风扇、控制器模块、NVRAM12、系统管理模块、I/O 卡和消隐模块以及 PSU 移动到新机箱，并且更换机箱是NetApp的新组件。

下一步是什么？

查看更换机箱的要求后，您需要["准备更换机箱"](#)。

准备更换 FAS70 或 FAS90 系统中受损的机箱，方法是识别受损的机箱、验证更换组件以及标记电缆和控制器模块。

第1步：找到并监控您的系统

您应打开控制台会话并保存会话日志以供将来参考、同时打开系统位置LED以查找受损机箱。

步骤

1. 连接到串行控制台端口以连接并监控系统。
2. 找到并打开控制器的位置LED：
 - a. 使用 ``system controller location-led show`` 命令显示位置LED的当前状态。
 - b. 将位置LED的状态更改为"on"：

```
system controller location-led modify -node node1 -state on
```

定位指示灯将保持亮起30分钟。

第2步：验证更换组件

您应验证是否已收到必要的组件、将其从包装中取出并保存好包装。

步骤

1. 打开包装之前、您应查看包装标签并确认：
 - 组件零件号。
 - 部件说明。
 - 包装盒中的数量。
2. 从包装中取出物品、然后使用包装将故障组件退回NetApp。

步骤 3：标记电缆

从系统背面的 I/O 模块中拔出电缆之前，应先给电缆贴上标签。

步骤

1. 标记与存储系统关联的所有缆线。这有助于在此过程后面的重新配置。
2. 如果尚未正确接地、请接地。

下一步是什么？

准备更换 FAS70 或 FAS90 机箱硬件后，您需要["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以更换机箱 - FAS70 和 FAS90

关闭 FAS70 或 FAS90 存储系统中的控制器，以防止数据丢失并确保更换机箱时系统稳定性。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：
- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步是什么？

关闭控制器后，您需要"更换机箱"。

当硬件故障需要更换 FAS70 或 FAS90 系统的机箱时。更换过程包括移除控制器、I/O 卡、NVRAM12 模块、系统管理模块和电源单元 (PSU)、安装更换机箱以及重新安装机箱组件。

步骤1：卸下PSU和电缆

移除控制器之前，您需要移除两个电源装置 (PSU)。

步骤

1. 卸下 PSU：

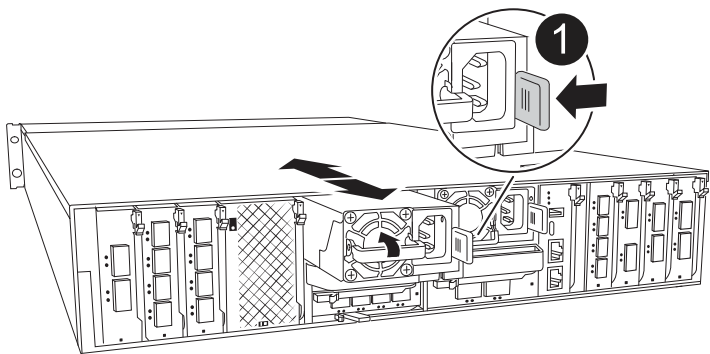
- a. 如果您尚未接地，请正确接地。
- b. 从 PSU 上拔下电源线。

如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

- c. 通过向上旋转 PSU 手柄将 PSU 从机箱后部移除，以便可以将 PSU 拉出，按下 PSU 锁定卡舌，然后将 PSU 从机箱中拉出。



PSU较短。Always use two hands to support it when removing it from the controller module so that it does not suddenly swing free from the controller module and injure you.



1

Terrac兵马俑PSU锁定卡舌

- a. 对第二个 PSU 重复这些步骤。

2. 卸下电缆：

- a. 从控制器模块中拔下系统缆线以及任何SFP和QSFP模块(如果需要)、但将其留在缆线管理设备中以使其井然有序。

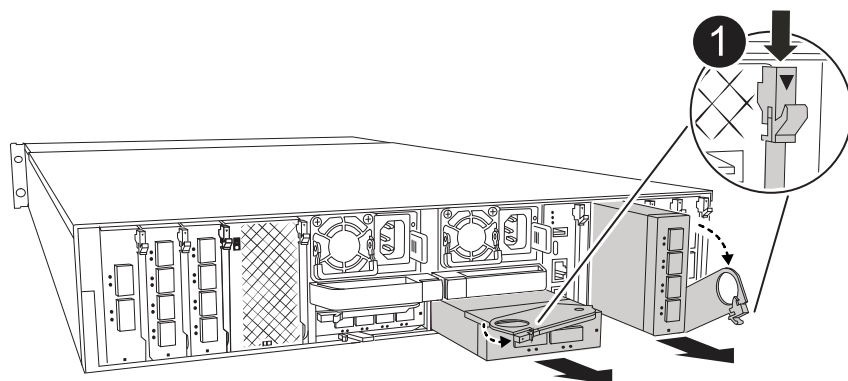


此过程开始时、应已标记电缆。

- b. 从底盘上卸下电缆管理设备并将其放在一边。

步骤 2: 移除 I/O 卡、NVRAM12 和系统管理模块

1. 从机箱中卸下目标 I/O 模块:



1	I/O 凸轮闩锁
----------	----------

- 按下目标模块上的凸轮按钮。
- 将凸轮闩锁尽可能远离模块。
- 将手指勾入凸轮杆开口并将模块从底盘中拉出，从而将模块从底盘中取出。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

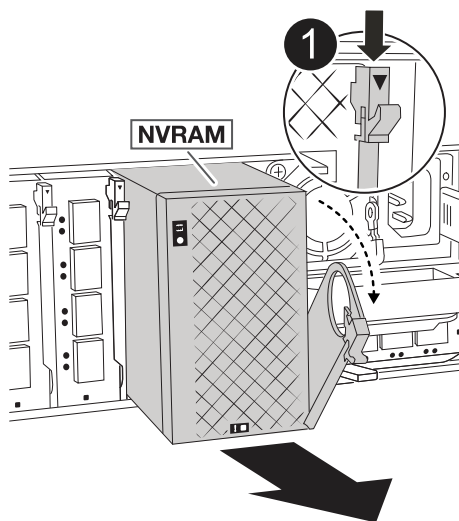
- 将 I/O 模块放在一边，然后对任何其他 I/O 模块重复这些步骤。

2. 删除 NVRAM12 模块:

- 按下锁定凸轮按钮。

凸轮按钮离开机箱。

- 将凸轮闩锁向下旋转到最远位置。
- 从机箱中卸下 NVRAM 模块，方法是将手指插入凸轮拉杆开口并将模块拉出机箱。



1	NVRAM12凸轮锁
---	------------

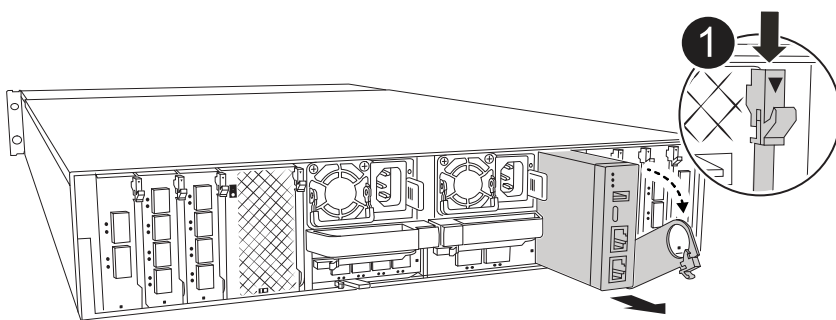
a. 将NVRAM模块放在稳定的表面上。

3. 删除系统管理模块：

a. 按下系统管理模块上的凸轮按钮。

b. 将凸轮杆向下旋转至最远位置。

c. 将手指环入凸轮杆上的孔中、然后将模块直接拉出系统。

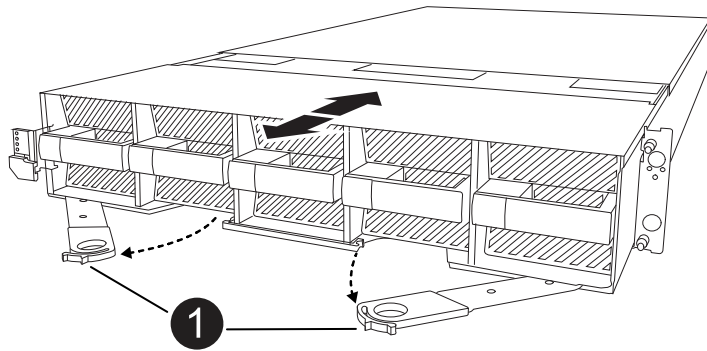


1	系统管理模块凸轮锁
---	-----------

第 3 步：卸下控制器模块

1. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

2. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

步骤 4：更换受损底盘

卸下受损机箱并安装更换机箱。

步骤

1. 卸下受损机箱：
 - a. 从机箱安装点卸下螺钉。
 - b. 将受损的机箱从系统机柜或设备机架中的机架导轨上滑出，然后将其放在一边。
2. 安装更换机箱：
 - a. 通过将机箱引导到系统机柜或设备机架中的机架导轨上，将替换机箱安装到设备机架或系统机柜中。
 - b. 将机箱完全滑入设备机架或系统机柜中。
 - c. 使用从受损机箱中卸下的螺钉将机箱前部固定到设备机架或系统机柜。

步骤5：安装底盘组件

安装替换机箱后，您需要安装控制器模块，重新连接 I/O 模块和系统管理模块，然后重新安装并插入 PSU。

步骤

1. 安装控制器模块：
 - a. 将控制器模块的末端与机箱前部的开口对齐，然后轻轻地将控制器完全推入机箱。
 - b. 将锁定门锁旋转至锁定位置。
2. 在机箱后部安装 I/O 卡：
 - a. 将 I/O 模块的末端与更换机箱中与损坏机箱相同的插槽对齐，然后轻轻地将模块完全推入机箱。
 - b. 将凸轮门锁向上旋转至锁定位置。
 - c. 对任何其他 I/O 模块重复这些步骤。

3. 在机箱后部安装系统管理模块：

- a. 将系统管理模块的末端与机箱中的开口对齐，然后轻轻地将模块完全推入机箱。
- b. 将凸轮锁向上旋转至锁定位置。
- c. 如果尚未这样做，请重新安装电缆管理设备并将电缆重新连接到 I/O 卡和系统管理模块。



如果已卸下介质转换器(QSFP或SFP)、请记得重新安装它们。

确保电缆按照电缆标签连接。

4. 在机箱后部安装机箱背面的 NVRAM12 模块：

- a. 将 NVRAM12 模块的末端与机箱中的开口对齐，然后轻轻地将模块完全推入机箱。
- b. 将凸轮锁向上旋转至锁定位置。

5. 安装 PSU：

- a. 用双手支撑 PSU 的边缘并将其与机箱的开口对齐。
- b. 轻轻地将 PSU 推入机箱，直到锁定卡舌卡入到位。

电源只能与内部连接器正确接合并单向锁定到位。



为了避免损坏内部连接器、请勿在将PSU滑入系统时用力过大。

6. 将 PSU 电源线重新连接到两个 PSU，并使用电源线固定器将每根电源线固定到 PSU。

如果您有直流电源、请在控制器模块完全固定在机箱中后将电源块重新连接到电源、并使用指旋螺钉将电源线固定到PSU。

安装PSU并恢复供电后、控制器模块将立即启动。

下一步是什么？

更换受损的 FAS70 和 FAS90 机箱并重新安装组件后，您需要["完成机箱更换"](#)。

完成机箱更换 - **FAS70** 和 **FAS90**

重新启动控制器，验证系统健康状况，并将故障部件返回给NetApp，以完成 FAS70 和 FAS90 机箱更换程序的最后一步。

步骤 1：启动控制器并验证系统健康状况

控制器重启后，启动ONTAP，交还控制器，并验证存储系统运行状况。

步骤

1. Check the console output:

- a. 如果控制器启动至Loader提示符、请使用命令重新启动控制器 `boot_ontap`。
- b. 如果重新启动后控制台显示 `waiting for giveback`、请登录到配对控制器、然后使用命令检查更换

后的控制器是否已准备好进行恢复 `storage failover show`。

2. 执行回给：

- a. 将控制台缆线连接到配对控制器。
- b. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
- c. 如果自动交还功能已禁用，请重新启用它：`storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback true`
- d. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

3. 捐赠完成后，运行 ["Active IQ Config Advisor"](#)验证存储系统的运行状况，并纠正遇到的任何问题。

第2步：将故障部件退回给NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

控制器

控制器更换工作流—FAS70和FAS90

开始更换FAS70或FAS90存储系统中的控制器、方法是关闭受损控制器、卸下并更换控制器、还原系统配置、并将存储资源的控制权归还给替代控制器。

1

["查看控制器更换要求"](#)

要更换控制器模块、您必须满足特定要求。

2

["Shut down the impaired controller"](#)

关闭或接管受损控制器、以使运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

3

["更换控制器"](#)

更换控制器包括卸下受损控制器、将FRU组件移至更换用的控制器模块、然后在机箱中安装更换用的控制器模块。

4

["还原并验证系统配置"](#)

验证替代控制器的低级系统配置、并根据需要重新配置系统设置。

5

["交还控制器"](#)

将存储资源的所有权转移回替代控制器。

验证NetApp、检查集群运行状况、然后将故障部件返回给LUN。

更换控制器的要求 - FAS70和FAS90

在更换FAS70或FAS90系统中的控制器之前、请确保满足成功更换控制器所需的要求。这包括验证系统中的所有其他组件是否正常运行、验证是否具有正确的替代控制器以及将控制器的控制台输出保存到文本日志文件。

查看更换控制器的要求。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 运行正常的控制器必须能够接管要更换的控制器（在本操作步骤 中称为 "受损控制器"）。
- 请勿使用此过程升级控制器、而应参考 ["选择您的控制器硬件升级操作步骤"](#)以获得指导。
- 如果您的系统采用MetroCluster配置、则必须查看一节 ["选择正确的恢复操作步骤"](#) 以确定是否应使用此控制器更换过程。
- 您必须使用从NetApp收到的现场可更换单元(FRU)更换故障组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 由于启动设备位于安装在系统背面的系统管理模块上、因此在更换控制器模块时无需移动启动设备。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
 - *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本日志文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题故障排除。

下一步是什么？

查看更换FAS70或FAS90控制器的要求后，您需要["关闭受损控制器"](#)。

Shut down the impaired controller - FAS70 and FAS90

在更换控制器时、关闭FAS70或FAS90存储系统中的控制器、以防止数据丢失并确保系统稳定性。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步是什么？

关闭控制器后，您需要["更换控制器"](#)。

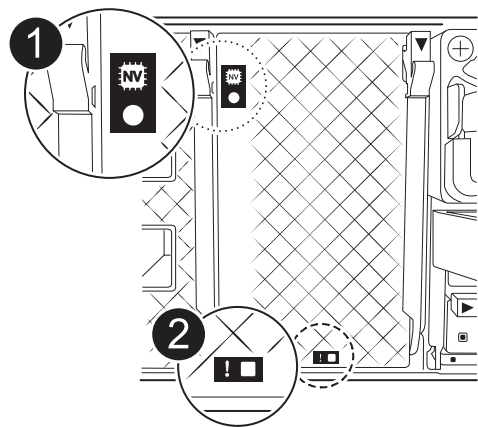
如果硬件故障需要更换FAS70或FAS90系统中的控制器。更换过程包括移除受损控制器、将组件移至更换控制器、安装更换控制器并重新启动它。

第 1 步：卸下控制器模块

在更换控制器模块或更换控制器模块内部的组件时、您必须从机柜中卸下控制器模块。

步骤

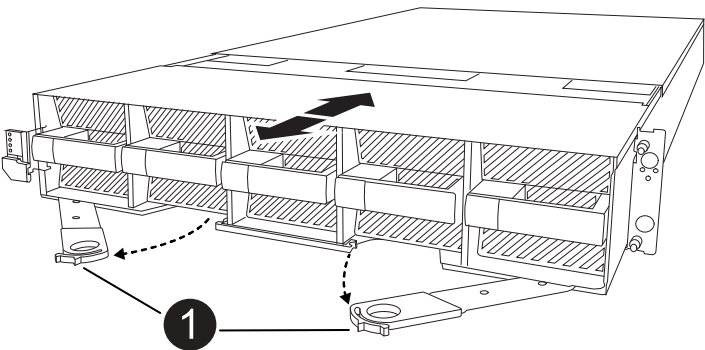
- 1. 检查系统插槽4/5中的NVRAM状态指示灯。控制器模块的前面板上还有一个NVRAM LED。查找NV图标：



1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NV LED熄灭、请转至下一步。
 - 如果NV LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。
- 2. 如果您尚未接地，请正确接地。
 - 3. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

控制器模块会稍微移出机柜。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

4. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

将控制器模块滑出机柜时、请确保支撑好其底部。

第 2 步：移动风扇

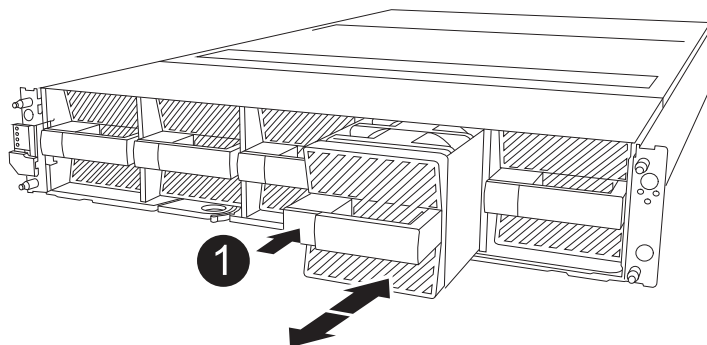
您必须将受损控制器模块中的五个风扇模块卸下到更换用的控制器模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 按下风扇模块上的灰色锁定按钮、然后将风扇模块从机箱中竖直拉出、确保您用空闲的手支撑它。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。



1	黑色锁定按钮
---	--------

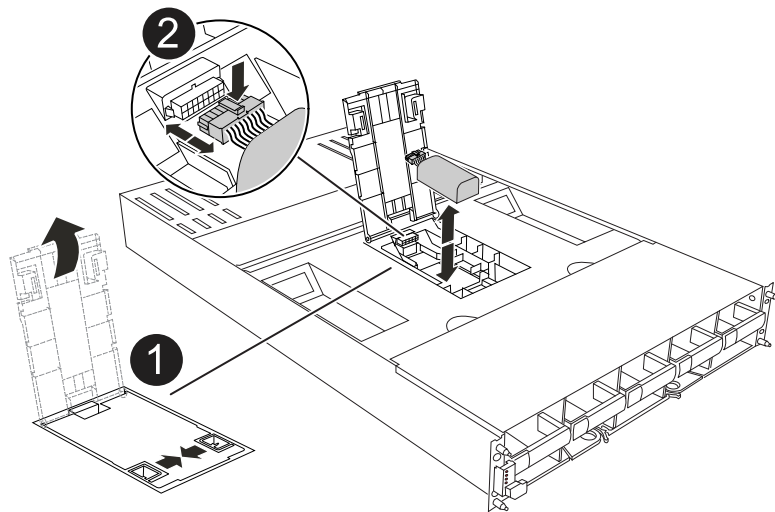
4. 在更换用的控制器模块中安装风扇：
 - a. 将风扇壳体的边缘与更换用的控制器模块前部的开口对齐。
 - b. 将风扇模块轻轻地滑入更换用的控制器模块、直至其锁定到位。
5. 对其余风扇模块重复上述步骤。

Step 3: Move the NV battery

将NV电池移至更换用的控制器。

步骤

1. 打开NV蓄电池空气管道盖并找到NV蓄电池。



1	NV蓄电池空气管道盖
2	NV电池插头
3	NV battery pack

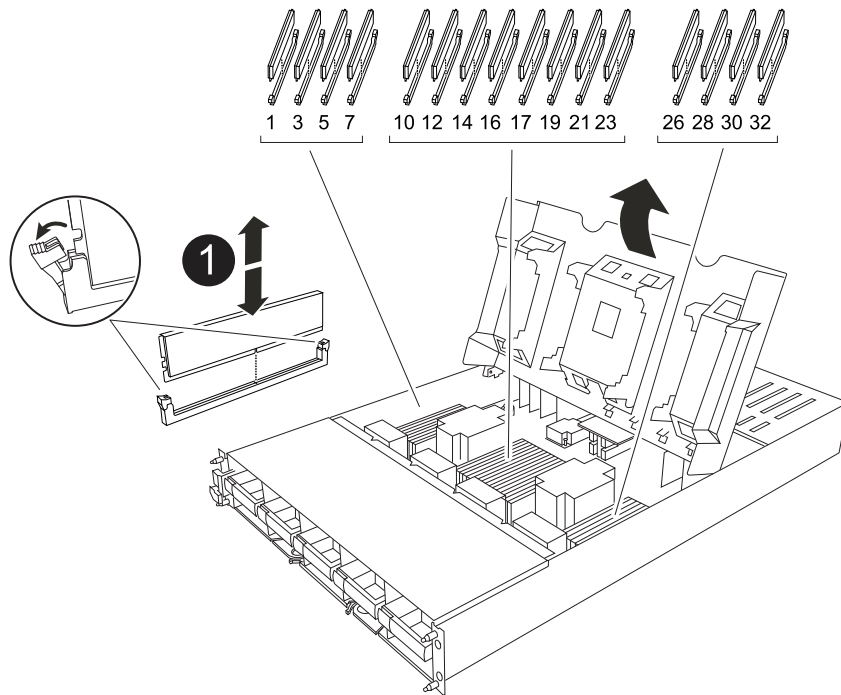
2. 向上提起蓄电池以接触蓄电池插头。
3. 挤压电池插头表面的夹子以从插座中释放插头、然后从插座中拔下电池电缆。
4. 将电池从空气管道和控制器模块中提出。
5. 将电池组移至更换用的控制器模块、然后将其安装在NV电池通风管中：
 - a. 打开备用控制器模块中的NV电池通风管。
 - b. 将电池插头插入插座、并确保插头锁定到位。
 - c. 将电池组插入插槽，然后用力向下按电池组，以确保其锁定到位。
 - d. 关闭空气管道盖。

Step 4: Move system DIMMs

将DIMM移至更换用的控制器模块。

步骤

1. 打开主板通风管并找到DIMM。



1	系统DIMM
---	--------

- 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。
- 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

- 找到要在更换用的控制器模块中安装DIMM的插槽。
- 将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM ，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

- 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
- Repeat these steps for the remaining DIMMs.关闭主板通风管。

第 5 步：安装控制器模块

重新安装并启动控制器模块。

- 将空气管道向下旋转到可以移动的位置、确保空气管道完全关闭。

它必须与控制器模块金属板平齐。

- 将控制器模块的一端与机柜中的开口对齐、然后将控制器模块滑入机箱、使拉杆从系统正面转开。
- 一旦控制器模块阻止您进一步滑动、请向内旋转凸轮把手、直到它们在风扇下锁紧



将控制器模块滑入机箱时、请勿用力过度、以免损坏连接器。



完全就位后、控制器将启动至Loader提示符。

- 在Loader提示符处、输入 ``show date`` 以显示替代控制器上的日期和时间。日期和时间以GMT为单位。



显示的时间为本地时间、并非始终为GMT、并以24小时模式显示。

- 使用 GMT 设置当前时间 ``set time hh:mm:ss`` 命令。您可以使用“date -u”命令从合作伙伴节点获取当前 GMT。
- 根据需要对存储系统重新进行配置。

如果您删除了收发器(QSFP或SFP)、请记得在使用光缆时重新安装它们。

下一步是什么？

在更换受损的FAS70或FAS90控制器后，您需要[“还原系统配置”](#)。

Restore and verify the system configuration - FAS70 and FAS90

确认控制器的HA配置在FAS70或FAS90存储系统中处于活动状态且正常运行、并确认系统的适配器列出了磁盘的所有路径。

第1步：验证HA配置设置

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

- 启动至维护模式： `boot_ontap maint`
 - 当您看到 `_continue with boot? _` 时、输入 `y`。

如果看到 `_System ID Mismatch` (系统ID不匹配)警告消息，请输入 `y`。

- 输入 ``sysconfig -v`` 并捕获显示内容。



如果您看到 `_pendis_Mismatch`、请联系客户支持。

- 从输出中 `sysconfig -v`、将适配器卡信息与替代控制器中的卡和位置进行比较。
- 验证所有组件是否显示相同 HA 状态： ``ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

- 如果为控制器模块显示的系统状态与您的系统配置不匹配、请设置 HA 控制器模块的状态： ``ha-config modify controller ha`

HA状态的值可以是以下值之一：

- ha
- mcc (不支持)
- mccip(在ASA系统中不受支持)
- non-ha (不支持)

6. 确认设置已更改: `ha-config show`

第2步: 验证磁盘列表

步骤

1. 使用验证适配器是否列出了所有磁盘的路径 `storage show disk -p`。

如果发现任何问题、请检查布线并重新拔插缆线。

2. 退出维护模式: `halt`。

下一步是什么?

还原并验证FAS70或FAS90系统的系统配置后, 您需要["交还控制器"](#)。

交还控制器—FAS70和FAS90

将存储资源的控制权归还给替代控制器、以便FAS70或FAS90系统可以恢复正常运行。恢复过程根据系统使用的加密类型而有所不同: 无加密或板载密钥管理器 (OKM) 加密。

无加密

通过交还存储使受损控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在Loader提示符处，输入 `boot_ontap`。
2. 当控制台消息停止时、按<enter>。
 - 如果看到_login"提示符、请转到本节末尾的下一步。
 - 如果您看到_wawaigif for nifecback_、请按<enter>键、登录到配对节点、然后转到本节末尾的下一步。
3. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行： `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
4. 如果已禁用自动交还、请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`
5. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例： `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

板载加密(OKM)

重置板载加密并使控制器恢复正常运行。

步骤

1. 在Loader提示符处，输入 `boot_ontap maint`。
2. 从Loader提示符处启动到ONTAP菜单 `boot_ontap menu`、然后选择选项10。
3. 输入OKM密码短语。



系统会两次提示您输入密码短语。

4. 出现提示时、输入备份密钥数据。
5. 在启动菜单中、输入选项`1`进行正常启动。
6. 当显示_wawawaite_for vig-back_时、按<enter>键。
7. 将控制台缆线移至配对节点并以身份登录 admin。
8. 仅交还CFO聚合(根聚合)： `storage failover giveback -fromnode local -only-cfo -aggregates true`
 - 如果遇到错误，请联系 ["NetApp 支持"](#)。
9. 在恢复报告完成后等待5分钟，然后检查故障转移状态和恢复状态： `storage failover show`和`storage failover show-giveback`。
10. 同步并验证密钥状态：
 - a. 将控制台缆线移回替代控制器。
 - b. 同步缺少的密钥： `security key-manager onboard sync`



系统会提示您为此集群输入集群范围的OKM密码短语。

c. 验证密钥状态: `security key-manager key query -restored false`

正确同步后、输出不应显示任何结果。

如果输出显示结果(系统内部密钥表中不存在的密钥ID), 请与联系。 ["NetApp 支持"](#)

11. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行: `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
12. 如果已禁用自动交还、请重新启用它: `storage failover modify -node local -auto-giveback true`
13. 如果启用了AutoSupport、则还原/取消禁止自动创建案例: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

下一步是什么?

在将存储资源的所有权转移回替代控制器后、您需要执行相关["完成控制器更换"](#)步骤。

完整控制器更换—FAS70和FAS90

要完成 AFF A1K 系统的控制器更换, 请先恢复 NetApp 存储加密配置 (如有必要)。接下来、确认逻辑接口(Logical Interface、Logical Interface、Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称为Logical Interface、简称最后, 将故障部件退回给 NetApp。

第1步: 验证SIFs并检查集群运行状况

在将替代节点恢复使用之前、请验证逻辑接口是否位于其主端口上、检查集群运行状况并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否向其主服务器和端口报告:

```
network interface show -is-home false
```

如果任何逻辑接口被列为 false, 则将其恢复为其原始端口:

```
network interface revert -vserver * -lif *
```

2. 检查集群的健康状况。参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#)知识库文章。
3. 如果已禁用自动交还、请重新启用它:

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

第2步：将故障部件退回给NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

Replace a DIMM - FAS70 and FAS90

如果检测到可更正或不可更正的内存错误过多、请更换FAS70或FAS90系统中的DIMM。此类错误可能会阻止存储系统启动ONTAP。更换过程包括关闭受损控制器、将其卸下、更换DIMM、重新安装控制器、然后将故障部件退回NetApp。

开始之前

- 确保系统中的所有其他组件均正常运行；否则，您必须联系技术支持。
- 请确保将故障组件更换为从NetApp收到的更换组件。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

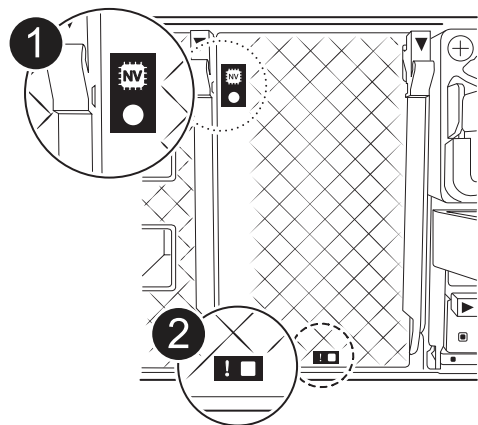
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

在更换控制器模块或更换控制器模块内部的组件时、您必须从机柜中卸下控制器模块。

步骤

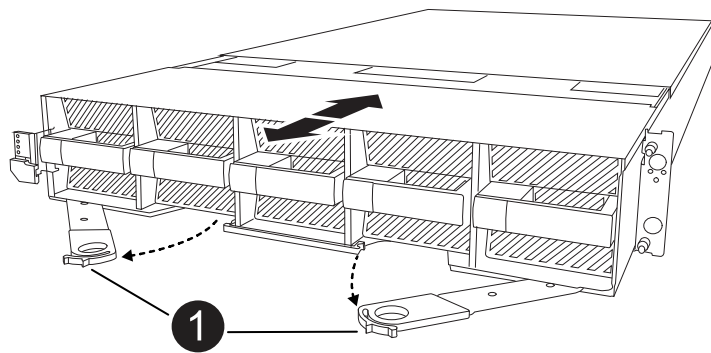
1. 检查系统插槽4/5中的NVRAM状态指示灯。控制器模块的前面板上还有一个NVRAM LED。查找NV图标：



1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NV LED熄灭、请转至下一步。
 - 如果NV LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

控制器模块会稍微移出机柜。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

4. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

将控制器模块滑出机柜时、请确保支撑好其底部。

第 3 步：更换 DIMM

如果系统报告DIMM出现永久故障、则必须更换该DIMM。

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 打开控制器顶部的控制器通风管。
 - a. 将手指插入空气管道远端的凹槽中。
 - b. 提起空气管道、将其向上旋转至最远位置。
- 3. 找到控制器模块上的DIMM并确定要更换的DIMM。

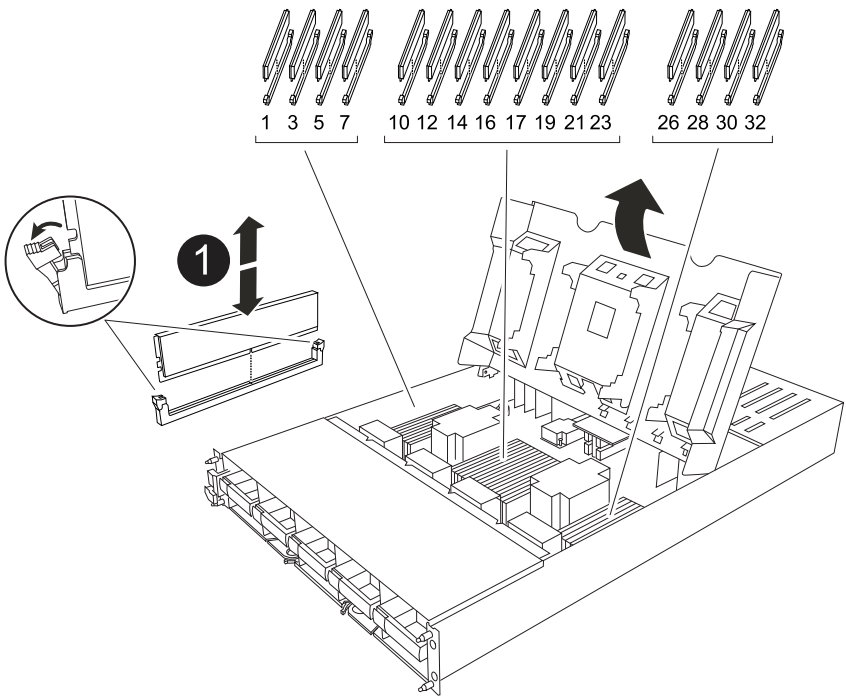
DIMM位置取决于系统型号：

型号	DIMM插槽位置
FAS70	插槽3、10、19、26
FAS90	插槽3、7、10、14、19、23、26、30

- 4. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。



1

DIMM 和 DIMM 弹出器卡舌

- 5. 从防静电运输袋中取出更换用的 DIMM ， 拿住 DIMM 的边角并将其与插槽对齐。

DIMM 插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

6. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

7. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
8. 关闭控制器空气管道。

第 4 步：安装控制器

重新安装并启动控制器模块。

步骤

1. 将空气管道向下旋转到可以移动的位置、确保空气管道完全关闭。

它必须与控制器模块金属板平齐。

2. 将控制器模块的一端与机柜中的开口对齐、然后将控制器模块滑入机箱、使拉杆从系统正面转开。
3. 一旦控制器模块阻止您进一步滑动、请向内旋转凸轮把手、直到它们在风扇下锁紧



将控制器模块滑入机箱时、请勿用力过度、以免损坏连接器。

控制器模块在盘柜中完全就位后、即开始启动。

4. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name。`
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true。`
6. 如果启用了 AutoSupport，则还原/取消禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END。`

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换风扇- FAS70和FAS90

如果FAS70或FAS90系统中的风扇模块出现故障或运行效率低下、请更换该风扇模块、因为这会影响系统散热和整体性能。更换过程包括关闭控制器、卸下控制器、更换风扇、重新安装控制器以及将故障部件退回NetApp。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开

，从而卸下挡板。

3. 通过检查控制台错误消息并查看每个风扇模块上的警示 LED 来确定必须更换的风扇模块。

面向控制器模块、风扇模块从左到右编号为1到5。

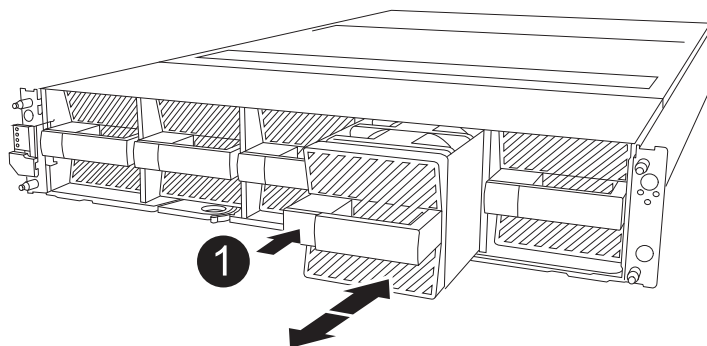


每个风扇都有一个LED指示灯。风扇正常工作时呈绿色亮起、未正常工作时呈琥珀色亮起。

4. 按下风扇模块上的黑色按钮、然后将风扇模块从机箱中竖直拉出、确保您用空闲的手支撑它。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。



1	黑色释放按钮
---	--------

5. 将风扇模块放在一旁。
6. 将替代风扇模块的边缘与机箱中的开口对齐，然后将其滑入机箱，直至其卡入到位。

插入带电的系统后、当该系统识别风扇后、琥珀色警示LED将熄灭。

7. 将挡板与球形螺柱对齐，然后将挡板轻轻推入球形螺柱上。
8. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换Flash Cache模块托架或缓存模块- FAS70和FAS90

FAS70或FAS90系统中的NVMe SSD Flash Cache模块托架包含一个或两个Flash Cache模块(缓存模块)、每个缓存模块集成一个SSD Flash Cache驱动器。

FAS70支持2 TB缓存模块、FAS90支持4 TB缓存模块。不能在Flash Cache模块托架中混用容量不同的缓存模块。

您可以根据需要更换的组件执行以下任一过程：整个Flash Cache模块托架或缓存模块。

- [更换Flash Cache模块托架](#)
- [\[更换缓存模块\]](#)

更换Flash Cache模块托架

Flash Cache模块托架位于插槽6中、最多可容纳两个Flash Cache模块。您不能热插拔Flash Cache模块托架开始之前

- 确保存储系统具有适用于更换用Flash Cache模块托架的操作系统。
- 确认所有其他组件均正常工作；如果不正常、则必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损节点

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

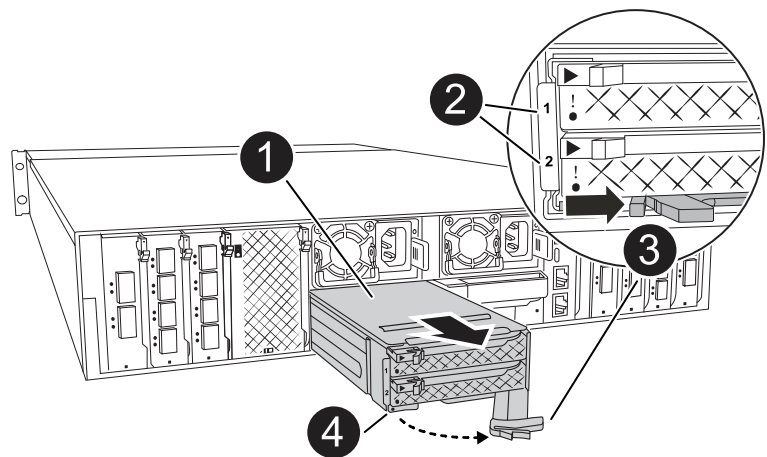
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

第2步：更换Flash Cache模块托架

执行以下步骤以更换Flash Cache模块托架。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 通过Flash Cache模块托架正面亮起的琥珀色警示LED、找到插槽6中发生故障的Flash Cache模块托架。



1	Flash Cache模块托架
2	缓存模块插槽编号
3	Flash Cache模块托架凸轮把手
4	Flash Cache模块托架故障LED

3. 卸下发生故障的Flash Cache模块托架：
 - a. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。
 - b. 捏住Flash Cache模块托架底部的蓝色卡舌。
 - c. 旋转卡舌、使其远离模块。
4. 将Flash Cache模块托架拉出控制器模块、然后将其放在防静电垫上。
5. 将缓存模块移至替代Flash Cache模块托架：
 - a. 捏住缓存模块顶部的Terra Cotta卡舌、然后将凸轮把手转离缓存模块。
 - b. 将手指插入凸轮拉杆开口处、然后将模块拉出Flash Cache模块托架、从而将模块从机箱中卸下。
 - c. 将缓存模块安装到更换用的Flash Cache模块托架中的同一插槽中、然后将凸轮把手旋转到缓存模块上的闭合位置以将其锁定到位。
6. 如果有第二个缓存模块、请重复上述步骤。
7. 将更换用的Flash Cache模块托架安装到系统中：
 - a. 将模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮门锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。

- c. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。

第3步：重新启动控制器

更换Flash Cache模块托架后、必须重新启动控制器模块。

步骤

1. 在 LOADER 提示符处，重新启动节点： `_byebye`



此操作将重新初始化I/O卡和其他组件、然后重新启动节点。

2. 将节点恢复正常运行： `storage故障转移g交还-ofnode受损_ne_name`
3. 如果已禁用自动交还、请重新启用它： `_storage故障转移修改-node local -auto-交还true _`

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换缓存模块

Flash Cache模块(缓存模块)位于插槽6-1或插槽6-2中、或者同时位于插槽6-1和插槽6-2中。

您可以将各个缓存模块热插拔为同一供应商或其他受支持供应商提供的容量相同的缓存模块。

开始之前

- 确保更换用的缓存模块具有与故障模块相同的容量、这些模块来自同一供应商或其他受支持供应商。
- 确认所有其他组件均正常工作；如果不正常、则必须联系技术支持。
- 缓存模块中的驱动器不是现场可更换单元(FRU)。您必须更换整个缓存模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 通过缓存模块正面的琥珀色警示 LED ， 在插槽 6 中找到故障缓存模块。
3. 按照以下步骤准备要更换的缓存模块插槽：
 - a. 记下目标节点上的缓存模块容量、部件号和序列号： `system node run local Sysconfig -av 6`
 - b. 在管理权限级别、准备要删除的目标缓存模块插 `y` 槽、并在系统提示是否继续时做出响应： `_system controller插槽模块remove -node ne_name -SLOT SLOT_number_` 以下命令将准备要删除的node1上的插槽6-1、并显示一条消息、指出可以安全删除：

```
::> system controller slot module remove -node node1 -slot 6-1
```

Warning: SSD module in slot 6-1 of the node node1 will be powered off for removal.

Do you want to continue? (y|n): y

The module has been successfully removed from service and powered off. It can now be safely removed.

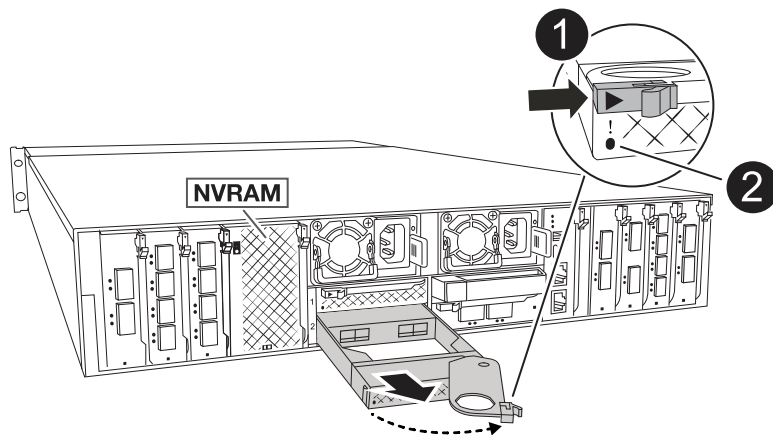
- c. 使用 `system controller slot module show` 命令显示插槽状态。

缓存模块插槽状态显示 `powered-off` 在需要更换的缓存模块的屏幕输出中。



请参见 ["命令手册页"](#) for your version of ONTAP for more details.

4. 删除缓存模块：



1	缓存模块凸轮把手
2	缓存模块故障LED

- 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。
- 按下缓存模块正面的 Terra cotta 释放按钮。
- 将凸轮把手旋转到最远位置。
- 将手指插入凸轮拉杆开口处、然后将缓存模块拉出Flash Cache模块托架、从而将该模块从机柜中卸下。

从Flash Cache模块托架中删除缓存模块时、请务必支持此模块。

5. 安装替代缓存模块：

- 将缓存模块的边缘与控制器模块中的开口对齐。
- 将缓存模块轻轻推入托架，直到凸轮把手啮合为止。

- c. 旋转凸轮把手，直到其锁定到位。
 - d. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。
6. 使用 `ssystem controller slot module insert` 命令将替代缓存模块置于联机状态，如下所示：

以下命令会为node1上的插槽6-1准备开机、并显示一条消息、指出已打开电源：

```
::> system controller slot module insert -node node1 -slot 6-1

Warning: NVMe module in slot 6-1 of the node localhost will be powered
on and initialized.
Do you want to continue? (y|n): `y`

The module has been successfully powered on, initialized and placed into
service.
```

7. 使用 `ssystem controller slot module show` 命令验证插槽状态。

确保命令输出将的状态报告为`power-on`并做好操作准备。

8. 确认替代缓存模块已联机并已识别，然后目视确认琥珀色警示 LED 未亮起： `ssysconfig -av slot_number`



如果将缓存模块替换为其他供应商提供的缓存模块，则新的供应商名称将显示在命令输出中。

9. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换NVRAM - FAS70和FAS90

当非易失性内存出现故障或需要升级时、请更换FAS70或FAS90系统中的NVRAM。更换过程包括关闭受损控制器、更换NVRAM模块或NVRAM DIMM、重新分配磁盘以及将故障部件返回给NetApp。

NVRAM模块由NVRAM12硬件和现场可更换DIMM组成。You can replace a failed NVRAM module or the DIMMs inside the NVRAM module.

开始之前

- 确保您已准备好更换部件。您必须使用从NetApp收到的更换组件来更换故障组件。
- 确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；如果未正常运行，请联系 ["NetApp 支持"](#)。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

步骤2：更换NVRAM模块或NVRAM DIMM

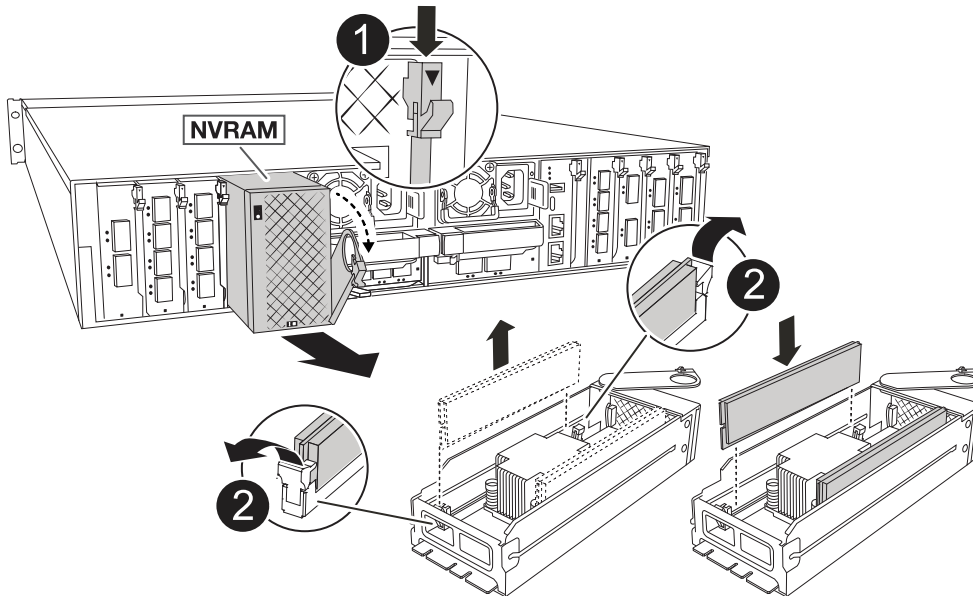
使用以下相应选项更换NVRAM模块或NVRAM DIMM。

选项1：更换NVRAM模块

要更换NVRAM模块、请在机箱的插槽4/5中找到该模块、然后按照特定步骤顺序进行操作。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从 PSU 上拔下电源线。
3. 轻轻拉动缆线管理托架两端的插销并向下旋转托架、向下旋转该托架。
4. 从机柜中卸下受损NVRAM模块：
 - a. 按下锁定凸轮按钮。
凸轮按钮移离机柜。
 - b. 将凸轮门锁向下旋转到最远位置。
 - c. 通过将手指插入凸轮拉杆开口并将受损NVRAM模块拉出机柜、从机柜中卸下受损NVRAM模块。



1	凸轮锁定按钮
2	DIMM锁定卡舌

5. 将NVRAM模块放在稳定的表面上。
6. 从受损NVRAM模块中逐一卸下DIMM、然后将其安装到更换用的NVRAM模块中。
7. 将更换用的NVRAM模块安装到机柜中：
 - a. 将模块与插槽4/5中机箱开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻滑入插槽中、然后将凸轮门锁一直向上旋转、以将模块锁定到位。

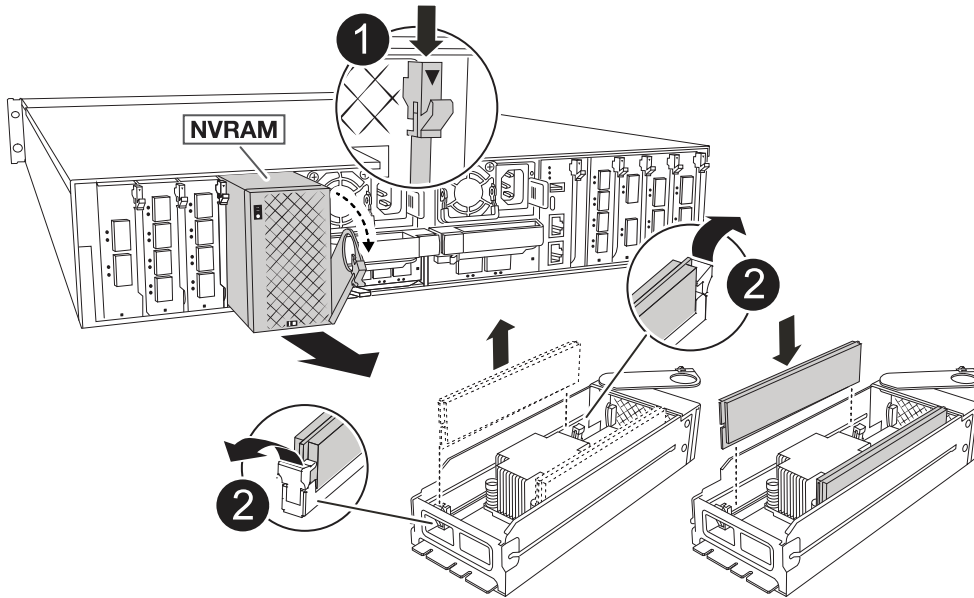
8. 重新连接控制器。
9. 将缆线管理托架向上旋转至关闭位置。

选项2：更换NVRAM DIMM

要更换NVRAM模块中的NVRAM DIMM、必须先卸下NVRAM模块、然后再更换目标DIMM。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从 PSU 上拔下电源线。
3. 轻轻拉动缆线管理托架两端的插销并向下旋转托架、向下旋转该托架。
4. 从机柜中卸下目标NVRAM模块。



1	凸轮锁定按钮
2	DIMM锁定卡舌

5. 将NVRAM模块放在稳定的表面上。
6. 找到NVRAM模块内要更换的DIMM。



请参阅NVRAM模块侧面的FRU示意图标签、以确定DIMM插槽1和2的位置。

7. 向下按DIMM锁定卡舌并将DIMM从插槽中提出、以卸下DIMM。
8. 安装更换用的 DIMM ， 方法是将 DIMM 与插槽对齐，然后将 DIMM 轻轻推入插槽，直到锁定卡舌锁定到位。
9. 将NVRAM模块安装到机柜中：
 - a. 将模块轻轻滑入插槽、直到凸轮门锁开始与I/O凸轮销啮合、然后一直向上旋转凸轮门锁以将模块锁

定到位。

10. 重新连接控制器。
11. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。

第3步：重新启动控制器

更换 FRU 后，必须将电源线重新插入 PSU 来重新启动控制器模块。

步骤

1. 将电源线重新插入 PSU。

系统将开始重新启动、通常会显示加载程序提示符。

2. 在加载程序提示符处输入 `_BYE_`。
3. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行： `storage failover giveback -ofnode _impaired_node_name`。
4. 如果已禁用自动交还，请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`。
5. 如果启用了AutoSupport，则还原/取消禁止自动创建案例： `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`。

Step 4: Reassign disks

您必须在启动控制器时确认系统ID更改、然后验证是否已实施此更改。



只有在更换NVRAM模块时才需要重新分配磁盘、而不适用于NVRAM DIMM更换。

步骤

1. 如果控制器处于维护模式(显示 `*>` 提示符)、请退出维护模式并转到加载程序提示符： `_halt _`
2. 从控制器上的加载程序提示符处、启动控制器、并在系统因系统ID不匹配而提示覆盖系统ID时输入 `_y_`。
3. 等待直到等待返回... 消息、然后从运行状况良好的控制器确认已自动分配新的配对系统ID： `storage Failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID。In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```
node1:> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
-----	-----	-----	
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover node2 (HA mailboxes)
	node1	-	151759755, New: Waiting for giveback

4. 交还控制器:

- a. 从运行状况良好的控制器中、交还更换后的控制器的存储: *storage故障转移gi交还-ofnode re* 更换 节点名称

控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统ID不匹配而提示您覆盖系统ID、则应输入_y_。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

有关详细信息，请参见 ["手动交还命令"](#) 主题以覆盖否决。

- a. 完成交还后、确认HA对运行状况良好且可以进行接管: *storage Failover show*

storage failover show 命令的输出不应包含 System ID changed on partner 消息。

5. 验证是否已正确分配磁盘: *storage disk show -ownership*

属于控制器的磁盘应显示新的系统ID。在以下示例中、node1拥有的磁盘现在显示新的系统ID 151759706:

```
node1:> storage disk show -ownership
```

Disk Reserver	Aggregate Pool	Home	Owner	DR	Home	Home ID	Owner ID	DR	Home	ID
1.0.0	aggr0_1	node1	node1	-		151759706	151759706	-		
151759706	Pool0									
1.0.1	aggr0_1	node1	node1			151759706	151759706	-		
151759706	Pool0									
.										
.										
.										

6. 如果系统采用MetroCluster配置、请监控控制器的状态：*nnode show MetroCluster*

在更换后，MetroCluster 配置需要几分钟才能恢复到正常状态，此时，每个控制器将显示已配置状态，并启用 DR 镜像并显示正常模式。命令输出将 `metrocluster node show -fields node-systemid` 显示受损的系统ID、直到MetroCluster配置恢复正常状态为止。

7. 如果控制器采用 MetroCluster 配置，则根据 MetroCluster 状态，如果原始所有者是灾难站点上的控制器，请验证 DR 主 ID 字段是否显示磁盘的原始所有者。

如果同时满足以下条件，则必须执行此操作：

- MetroCluster 配置处于切换状态。
- 控制器是灾难站点上磁盘的当前所有者。

请参见 ["在四节点 MetroCluster 配置中，磁盘所有权会在 HA 接管和 MetroCluster 切换期间发生更改"](#) 有关详细信息 ...

8. 如果您的系统采用MetroCluster配置、请验证是否已配置每个控制器：*nnode MetroCluster show - fields configure-state*

```
node1_siteA:> metrocluster node show -fields configuration-state
```

dr-group-id	cluster node	configuration-state
1 node1_siteA	node1mcc-001	configured
1 node1_siteA	node1mcc-002	configured
1 node1_siteB	node1mcc-003	configured
1 node1_siteB	node1mcc-004	configured

4 entries were displayed.

9. 验证每个控制器是否存在所需的卷：`vol show -node node-name`
10. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`。
11. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`。
12. 如果启用了AutoSupport，则还原/取消禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`。

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换 NV 电池— FAS70 和 FAS90

当FAS70或FAS90系统中的NV电池开始失去电量或发生故障时、请更换电池、因为它负责在断电期间保留关键系统数据。更换过程包括关闭受损控制器、卸下控制器模块、更换NV电池、重新安装控制器模块以及将故障部件退回NetApp。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

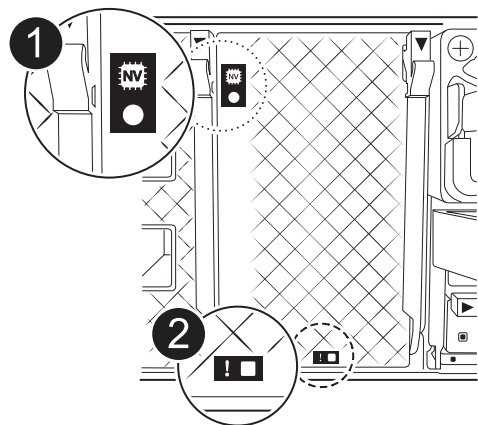
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

在更换控制器模块或更换控制器模块内部的组件时、您必须从机柜中卸下控制器模块。

步骤

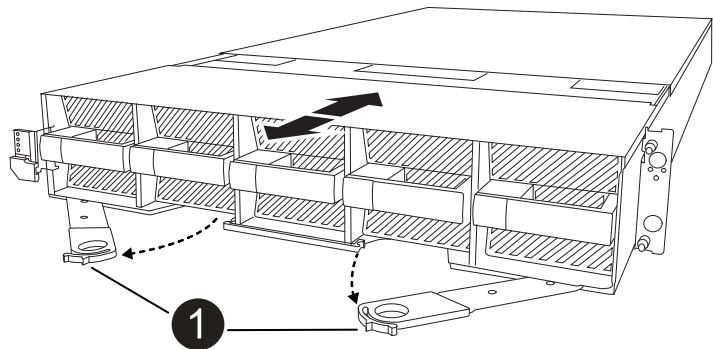
1. 检查系统插槽4/5中的NVRAM状态指示灯。控制器模块的前面板上还有一个NVRAM LED。查找NV图标：



1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NV LED熄灭、请转至下一步。
 - 如果NV LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

控制器模块会稍微移出机柜。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

4. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

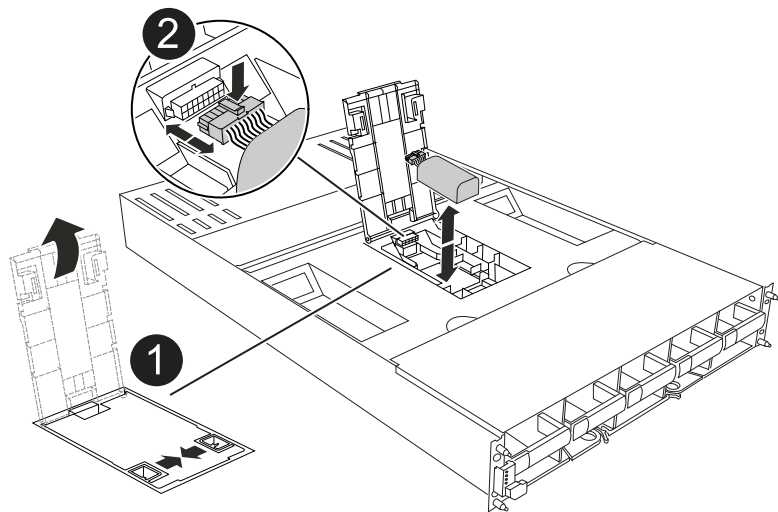
将控制器模块滑出机柜时、请确保支撑好其底部。

第3步：更换NV电池

从控制器模块中取出发生故障的NV电池、然后安装更换用的NV电池。

步骤

- 1. 打开空气管道盖、找到NV电池。



1	NV蓄电池空气管道盖
2	NV电池插头

- 2. 向上提起蓄电池以接触蓄电池插头。
- 3. 挤压电池插头表面的夹子以从插座中释放插头、然后从插座中拔下电池电缆。
- 4. 将电池从空气管道和控制器模块中提出、然后放在一旁。
- 5. 从包装中取出更换用电池。
- 6. 将更换用的电池组安装到控制器中：
 - a. 将电池插头插入提升板插槽，并确保插头锁定到位。
 - b. 将电池组插入插槽，然后用力向下按电池组，以确保其锁定到位。
- 7. 合上NV空气管道盖。

确保插头锁定在插槽中。

第 4 步：重新安装控制器模块

重新安装并启动控制器模块。

步骤

- 1. 将空气管道向下旋转到可以移动的位置、确保空气管道完全关闭。

它必须与控制器模块金属板平齐。

2. 将控制器模块的一端与机柜中的开口对齐、然后将控制器模块滑入机箱、使拉杆从系统正面转开。
3. 一旦控制器模块阻止您进一步滑动、请向内旋转凸轮把手、直到它们在风扇下锁紧



将控制器模块滑入机箱时、请勿用力过度、以免损坏连接器。

控制器模块在盘柜中完全就位后、即开始启动。

4. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行: `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`。
5. 如果已禁用自动交还, 请重新启用它: `storage failover modify -node local -auto-giveback true`。
6. 如果启用了AutoSupport, 则还原/取消禁止自动创建案例: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`。

第 5 步: 将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

I/O 模块

添加和更换I/O模块概述—FAS70和FAS90

FAS70或FAS90系统可以灵活地扩展或更换I/O模块、以增强网络连接和性能。在升级网络功能或解决故障模块时、添加或更换I/O模块至关重要。

您可以将FAS70或FAS90存储系统中发生故障的I/O模块更换为相同类型的I/O模块或不同类型的I/O模块。您还可以将I/O模块添加到具有空插槽的系统中。

- "添加I/O模块"

添加更多模块可以提高冗余度、有助于确保即使一个模块出现故障、系统仍可正常运行。

- "热插拔 I/O 模块"

您可以为等效的 I/O 模块热插拔某些 I/O 模块, 以将存储系统还原到其最佳操作状态。无需执行手动接管即可完成热插拔。

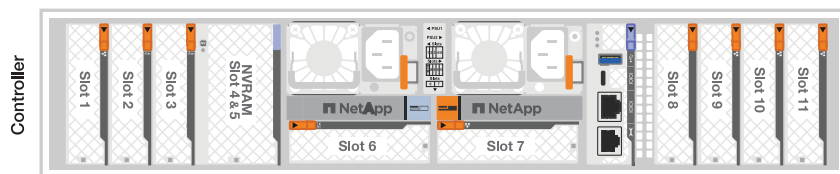
要使用此过程, 您的存储系统必须运行 ONTAP 9.18.1 或更高版本。

- "更换I/O模块"

更换发生故障的I/O模块可以将系统还原到其最佳运行状态。

I/O插槽编号

FAS70和FAS90控制器上的I/O插槽编号为1到11、如下图所示。



添加I/O模块—FAS70和FAS90

向FAS70和FAS90系统添加I/O模块、以增强网络连接并扩展系统处理数据流量的能力。

如果存在空插槽或所有插槽均已完全填充、则可以向FAS70和FAS90存储系统添加I/O模块。

步骤1：关闭受损控制器模块

关闭或接管受损控制器模块。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

开始之前

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport消息命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从受损控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover modify -node impaired-node -auto-giveback-of false
```



当您看到“您想禁用自动回馈吗？”时，请输入 `y`。

- a. 如果受损控制器无法启动或已被接管，则必须先从健康控制器断开 HA 互连链路，然后再启动受损控制器。这将阻止受损控制器执行自动交还。

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 0
```

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 1
```

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C，然后回答 <code>y</code> 。

选项2：MetroCluster配置



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见"[将节点与集群同步](#)"。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态（MetroCluster node show）。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport命令禁止自动创建案例：
`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：
`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`
2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：
`storage failover modify - node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

第2步：添加新的I/O模块

如果存储系统具有可用插槽、请将新的I/O模块安装到其中一个可用插槽中。如果所有插槽均已占用、请卸下现有I/O模块以留出空间、然后安装新模块。

开始之前

- 检查 "[NetApp Hardware Universe](#)" 以确保新的I/O模块与您的存储系统和您正在运行的ONTAP版本兼容。
- If multiple slots are available, check the slot priorities in "[NetApp Hardware Universe](#)" and use the best one available for your I/O module.
- 确保所有其他组件均正常运行。
- 确保您拥有从NetApp收到的替换组件。

将I/O模块添加到可用插槽

您可以将新的I/O模块添加到具有可用插槽的存储系统中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内部的按钮、然后向下旋转。
3. 从托架上卸下目标插槽空白模块：
 - a. 按下目标插槽中空白模块上的凸轮闩锁。
 - b. 将凸轮闩锁尽可能远离模块。
 - c. 将手指插入凸轮拉杆开口中、然后将模块拉出机箱、从而将模块从机箱中卸下。
4. 安装 I/O 模块：
 - a. 将I/O模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮闩锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。
5. 使用缆线将I/O模块连接到指定设备。



确保所有未使用的 I/O 插槽都安装了空格，以防止可能出现散热问题。

6. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。
7. 从Loader提示符处、重新启动节点：

bye



此操作将重新初始化I/O模块和其他组件、然后重新启动节点。

8. 从配对控制器交还控制器：

```
storage failover giveback -ofnode target_node_name
```

9. 对控制器 B 重复上述步骤

10. 在运行状况良好的节点上、如果禁用了自动交还、请将其还原：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

11. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

将I/O模块添加到完全填充的系统

您可以通过卸下现有I/O模块并在其位置安装新的I/O模块、将I/O模块添加到完全填充的系统中。

关于此任务

确保您了解将新I/O模块添加到完全填充的系统的以下情形：

场景	需要执行操作
NIC到NIC (端口数相同)	LIF 将在其控制器模块关闭时自动迁移。
NIC到NIC (端口数不同)	将选定的生命周期重新分配到其他主端口。有关详细信息、请参见 "迁移 LIF" 。
通过NIC连接到存储I/O模块	使用 System Manager 将 LIF 永久迁移到不同的主端口，如中所述 "迁移 LIF" 。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 拔下目标 I/O 模块上的所有布线。
3. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内部的按钮、然后向下旋转。
4. 从机箱中卸下目标 I/O 模块：
 - a. 按下凸轮门锁按钮。
 - b. 将凸轮门锁尽可能远离模块。
 - c. 将手指插入凸轮拉杆开口中、然后将模块拉出机箱、从而将模块从机箱中卸下。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。
5. 将I/O模块安装到机柜中的目标插槽中：
 - a. 将模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮门锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。
6. 使用缆线将I/O模块连接到指定设备。
7. 重复拆卸和安装步骤以更换控制器的其他模块。
8. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。
9. 从加载程序提示符：_BYE_重新启动控制器

此操作将重新初始化PCIe卡和其他组件、并重新启动节点。



如果您在重新启动期间遇到问题描述、请参见 ["BURT 1494308 -更换I/O模块期间可能触发环境关闭"](#)

10. 从配对控制器交还控制器：

```
storage failover giveback -ofnode target_node_name
```

11. 如果已禁用自动交还、请启用此功能：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

12. 执行以下操作之一：

- 如果您卸下了NIC I/O模块并安装了新的NIC I/O模块、请对每个端口使用以下network命令：

```
storage port modify -node *<node name> -port *<port name> -mode network
```

- 如果您卸下了NIC I/O模块并安装了存储I/O模块，请按照中所述安装NS224磁盘架并为其布线["热添加工作流"](#)。

13. 对控制器 B 重复上述步骤

热插拔 I/O 模块 - FAS 70 和 FAS 90

如果模块发生故障并且存储系统满足所有 ONTAP 版本要求，则可以热插拔 FAS 70 或 FAS 90 存储系统中的以太网 I/O 模块。

要热插拔 I/O 模块，请确保存储系统运行的是 ONTAP 9.18.1 GA 或更高版本，准备好存储系统和 I/O 模块，热插拔出现故障的模块，使更换模块联机，将存储系统恢复到正常操作，并将出现故障的模块返回 NetApp。

关于此任务

- 在更换出现故障的 I/O 模块之前，无需执行手动接管。
- 在热插拔期间将命令应用于正确的控制器和 I/O 插槽：
 - `_受损控制器_`是您要更换 I/O 模块的控制器。
 - `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。
- 您可以打开存储系统位置（蓝色）指示灯，以帮助实际定位受影响的存储系统。使用 SSH 登录 BMC 并输入 ``system location-led on`` 命令。

该存储系统包括三个位置 LED：一个在操作员显示面板上，一个在每个控制器上。LED 保持亮起 30 分钟。

您可以输入命令将其关闭 `system location-led off`。如果您不确定 LED 是亮起还是熄灭、可以输入命令来检查其状态 `system location-led show`。

步骤 1: 确保存储系统满足程序要求

要使用此过程，您的存储系统必须运行 ONTAP 9.18.1 GA 或更高版本，并且您的存储系统必须满足所有要求。



如果您的存储系统未运行 ONTAP 9.18.1 GA 或更高版本，则无法使用此过程，您必须使用 ["更换 I/O 模块程序"](#)。

- 您正在热插拔任何插槽中的以太网 I/O 模块，该插槽具有用于集群、HA 和客户端的任意端口组合，并具有等效的 I/O 模块。无法更改 I/O 模块类型。

具有用于存储或 MetroCluster 的端口的以太网 I/O 模块不可热插拔。

- 您的存储系统（无交换机或交换机集群配置）可以具有存储系统支持的任意数量的节点。
- 集群中的所有节点都必须运行相同的 ONTAP 版本（ONTAP 9.18.1GA 或更高版本）或运行相同 ONTAP 版本的不同补丁级别。

如果集群中的节点运行不同的 ONTAP 版本，则视为混合版本集群，不支持热插拔 I/O 模块。

- 存储系统中的控制器可以处于以下状态之一：
 - 两个控制器都可以启动并运行 I/O（提供数据）。
 - 如果接管是由故障的 I/O 模块引起的，并且节点在其他方面正常运行，则任一控制器都可能处于接管状态。

在某些情况下，由于 I/O 模块故障，ONTAP 可以自动接管任一控制器。例如，如果出现故障的 I/O 模块包含所有群集端口（该控制器上的所有群集链接都将关闭），ONTAP 会自动执行接管。

- 存储系统中的所有其他组件都必须正常运行；如果未正常运行、请先联系、["NetApp 支持"](#)然后再继续此过程。

步骤 2：准备存储系统和 I/O 模块插槽

准备好存储系统和 I/O 模块插槽，以便可以安全地卸下出现故障的 I/O 模块：

步骤

1. 正确接地。
2. 标记电缆以识别它们的来源，然后从目标 I/O 模块拔下所有电缆。



I/O 模块应出现故障（端口应处于链路关闭状态）；但是，如果链路仍处于打开状态，并且它们包含最后一个正常运行的集群端口，则拔下电缆会触发自动接管。

拔下电缆后等待五分钟，以确保完成任何接管或 LIF 故障切换，然后继续此过程。

3. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<number of hours down>h
```

例如，以下AutoSupport消息会抑制自动案例创建两小时：

```
node2::> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

4. 如果合作伙伴节点已被接管，则禁用自动回馈：

条件	那么 ...
如果任一控制器自动接管其合作伙伴	禁用自动交还： a. 从接管其合作伙伴的控制器的控制台输入以下命令： storage failover modify -node local -auto -giveback false b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时
两个控制器都已启动并运行 I/O（提供数据）	转至下一步。

5. 将发生故障的 I/O 模块从服务中移除并关闭电源，以准备拆卸：

a. 输入以下命令：

```
system controller slot module remove -node impaired_node_name -slot  
slot_number
```

b. 进入 `y` 当您看到提示“您想继续吗？”

例如，以下命令准备将节点 2（受损控制器）上的插槽 7 中的故障模块移除，并显示一条可以安全移除的消息：

```
node2::> system controller slot module remove -node node2 -slot 7  
  
Warning: IO_2X_100GBE_NVDA_NIC module in slot 7 of node node2 will be  
powered off for removal.  
  
Do you want to continue? {y|n}: y  
  
The module has been successfully removed from service and powered off.  
It can now be safely removed.
```

6. 验证发生故障的 I/O 模块已关闭电源：

```
system controller slot module show
```

输出结果应显示 `powered-off` 在故障模块及其插槽编号的 `status` 列中。

步骤 3：更换出现故障的 I/O 模块

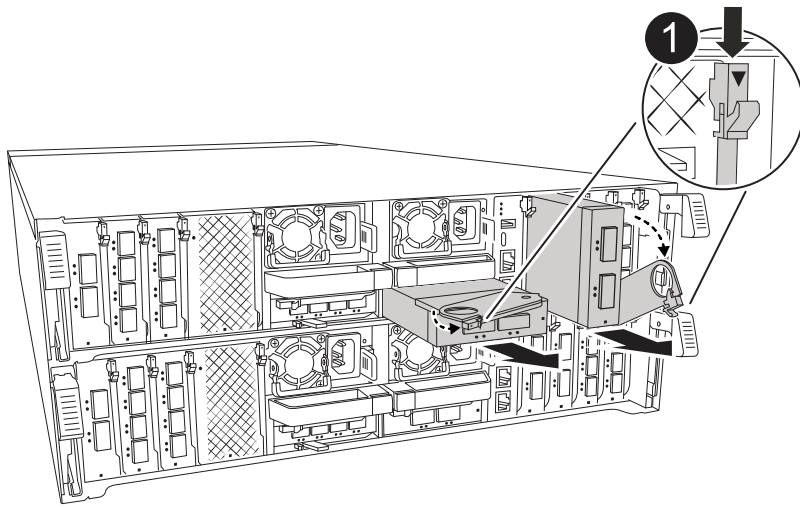
将出现故障的 I/O 模块替换为等效的 I/O 模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内部的按钮、然后向下旋转。
3. 从控制器模块中卸下 I/O 模块：



下图显示了卸下水平和垂直 I/O 模块。通常，您只会移除一个 I/O 模块。



1	凸轮锁定按钮
---	--------

- a. 按下凸轮门锁按钮。
- b. 将凸轮门锁尽可能远离模块。
- c. 将手指插入凸轮拉杆开口处、然后将模块拉出控制器模块、从而将模块从控制器模块中卸下。

跟踪 I/O 模块位于哪个插槽中。

4. 将 I/O 模块放在一旁。
5. 将更换用的 I/O 模块安装到目标插槽中：
 - a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻地滑入插槽、直至完全滑入控制器模块、然后将凸轮门锁一直向上旋转、以将模块锁定到位。
6. 为 I/O 模块布线。
7. 将缆线管理托架旋转到锁定位置。

步骤 4：使更换 I/O 模块联机

将更换的 I/O 模块联机，验证 I/O 模块端口已成功初始化，验证插槽已通电，然后验证 I/O 模块是否联机并被识别。

关于此任务

更换 I/O 模块并将端口恢复到正常状态后，LIF 将恢复到更换的 I/O 模块。

步骤

1. 使更换 I/O 模块联机：

- a. 输入以下命令：

```
system controller slot module insert -node impaired_node_name -slot
slot_number
```

b. 进入 `y` 当您看到提示“您想继续吗？”

输出应确认 I/O 模块已成功联机（开机、初始化并投入使用）。

例如，以下命令使节点 2（受损控制器）上的插槽 7 联机，并显示该过程已成功完成的消息：

```
node2::> system controller slot module insert -node node2 -slot 7

Warning: IO_2X_100GBE_NVDA_NIC module in slot 7 of node node2 will be
powered on and initialized.

Do you want to continue? {y|n}: `y`

The module has been successfully powered on, initialized and placed into
service.
```

2. 验证 I/O 模块上的每个端口是否已成功初始化：

a. 从受损控制器的控制台输入以下命令：

```
event log show -event *hotplug.init*
```



任何所需的固件更新和端口初始化可能需要几分钟时间。

输出应显示一个或多个 `hotplug.init.success` EMS 事件和 `'hotplug.init.success:'` 在 `'Event'` 列中，指示 I/O 模块上的每个端口已成功初始化。

例如，以下输出显示 I/O 端口 e7b 和 e7a 的初始化成功：

```
node2::> event log show -event *hotplug.init*

Time                               Node                               Severity                         Event
-----
7/11/2025 16:04:06  node2                               NOTICE                         hotplug.init.success:
Initialization of ports "e7b" in slot 7 succeeded

7/11/2025 16:04:06  node2                               NOTICE                         hotplug.init.success:
Initialization of ports "e7a" in slot 7 succeeded

2 entries were displayed.
```

a. 如果端口初始化失败，请查看 EMS 日志以了解要采取的后续步骤。

3. 验证 I/O 模块插槽已通电并准备就绪：

```
system controller slot module show
```

输出应显示插槽状态为 *powered-on*，因此 I/O 模块可以运行。

4. 确认 I/O 模块已联机并可识别。

从受损控制器的控制台输入命令：

```
system controller config show -node local -slot slot_number
```

如果 I/O 模块已成功联机并被识别，则输出将显示 I/O 模块信息，包括插槽的端口信息。

例如，对于插槽 7 中的 I/O 模块，您应该看到类似于以下内容的输出：

```
node2::> system controller config show -node local -slot 7

Node: node2
Sub- Device/
Slot slot Information
-----
  7      - Dual 40G/100G Ethernet Controller CX6-DX
          e7a MAC Address: d0:39:ea:59:69:74 (auto-100g_cr4-fd-
up)
          QSFP Vendor:          CISCO-BIZLINK
          QSFP Part Number:     L45593-D218-D10
          QSFP Serial Number:   LCC2807GJFM-B
          e7b MAC Address: d0:39:ea:59:69:75 (auto-100g_cr4-fd-
up)
          QSFP Vendor:          CISCO-BIZLINK
          QSFP Part Number:     L45593-D218-D10
          QSFP Serial Number:   LCC2809G26F-A
          Device Type:          CX6-DX PSID(NAP0000000027)
          Firmware Version:     22.44.1700
          Part Number:          111-05341
          Hardware Revision:    20
          Serial Number:        032403001370
```

步骤 5：恢复存储系统正常运行

通过向已接管的控制器提供存储空间（根据需要）、恢复自动回馈（根据需要）、验证 LIF 位于其主端口上以及重新启用 AutoSupport 自动案例创建，将存储系统恢复到正常运行状态。

步骤

1. 根据您的存储系统正在运行的 ONTAP 版本以及控制器的状态，在被接管的控制器上交还存储并恢复自动交还：

条件	那么 ...
如果任一控制器自动接管其合作伙伴	a. 通过交还其存储空间，将已接管的控制器恢复正常运行： <pre>storage failover giveback -ofnode controller that was taken over_name</pre> b. 从被接管的控制器的控制台恢复自动回馈： <pre>storage failover modify -node local -auto -giveback true</pre>
两个控制器都已启动并运行 I/O（提供数据）	转至下一步。

2. 验证逻辑接口是否向其主节点和端口报告： `network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口： `network interface revert -vserver * -lif *`

3. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换I/O模块- FAS70和FAS90

如果FAS70或FAS90系统中的I/O模块出现故障或需要升级以支持更高性能或其他功能、请更换该模块。更换过程包括关闭控制器、更换发生故障的I/O模块、重新启动控制器以及将发生故障的部件退回NetApp。

您可以对存储系统支持的所有ONTAP版本使用此过程。

开始之前

- 您必须准备好更换部件。
- 确保存储系统中的所有其他组件均正常运行；否则、请联系技术支持。

第 1 步：关闭受损节点

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum. 如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见"[将节点与集群同步](#)"。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态（MetroCluster node show）。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器：<code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

第2步：更换发生故障的I/O模块

要更换I/O模块、请在机箱中找到该模块、然后按照特定步骤顺序进行操作。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 拔下目标 I/O 模块上的所有布线。

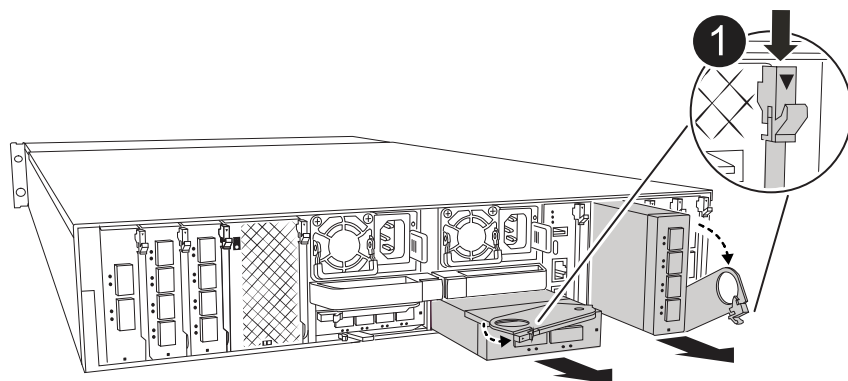


确保标记电缆连接的位置，以便在重新安装模块时将它们连接到正确的端口。

3. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。



下图显示了如何卸下水平和垂直I/O模块。通常、您只会卸下一个I/O模块。



1

I/O凸轮闩锁

请确保为这些缆线贴上标签，以便您知道这些缆线来自何处。

4. 从机柜中卸下目标I/O模块：

- 按下目标模块上的凸轮按钮。
- 将凸轮闩锁尽可能远离模块。
- 将手指插入凸轮拉杆开口中、然后将模块拉出机箱、从而将模块从机箱中卸下。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

5. 将 I/O 模块放在一旁。

6. 将更换用的I/O模块安装到机柜中：

- 将模块与机柜插槽开口的边缘对齐。
- 将模块轻轻地滑入插槽，直至完全滑入机箱，然后将凸轮闩锁一直向上旋转，以将模块锁定到位。

7. 为I/O模块布线。

8. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。

第3步：重新启动控制器

更换I/O模块后、必须重新启动控制器。

步骤

1. 从加载程序提示符处重新启动控制器：

bye



重新启动受损控制器还会重新初始化I/O模块和其他组件。

2. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

3. 从运行状况良好的控制器的控制台还原自动交还：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

4. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

热插拔电源 - FAS70 和 FAS90

如果FAS70或FAS90系统中的交流或直流电源设备(PSU)发生故障或出现故障、请予以更换、以确保系统继续获得稳定运行所需的电源。更换过程包括断开故障PSU与电源的连接、拔下电源线、更换故障PSU、然后将其重新连接到电源。

电源是冗余的，并且可热插拔。您不必关闭控制器来更换 PSU。

关于此任务

- 此操作步骤 是为一次更换一个PSU而编写的。



请勿混用具有不同效率额定值的 PSU。请始终像这样替换。

- 请根据您的PSU类型使用相应的操作步骤：AC或DC。

选项 1：热插拔交流电源

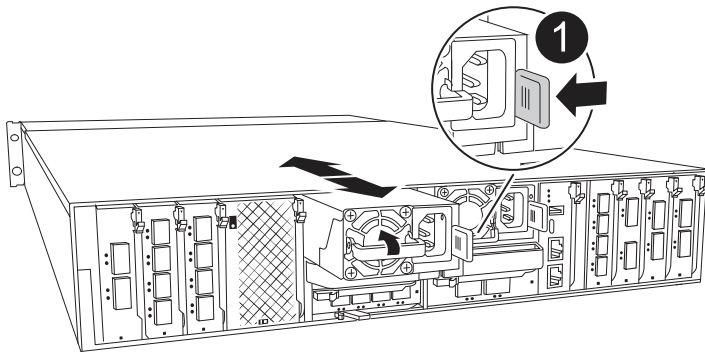
要更换交流PSU、请完成以下步骤。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 根据控制台错误消息或PSU上的红色故障LED确定要更换的PSU。
3. 断开PSU的连接：
 - a. 打开电源线固定器、然后从PSU拔下电源线。
4. 向上旋转手柄、按下锁定卡舌、然后将PSU拉出控制器模块、以卸下PSU。



PSU较短。Always use two hands to support it when removing it from the controller module so that it does not suddenly swing free from the controller module and injure you.



1

Terrac兵马俑PSU锁定卡舌

5. 在控制器模块中安装替代PSU：
 - a. 用双手支撑备用PSU的边缘并将其与控制器模块的开口对齐。
 - b. 将PSU轻轻推入控制器模块、直到锁定卡舌卡入到位。

电源只能与内部连接器正确接合并单向锁定到位。



为了避免损坏内部连接器、请勿在将PSU滑入系统时用力过大。

6. 重新连接PSU布线：
 - a. 将电源线重新连接到PSU。
 - b. 使用电源线固定器将电源线固定到PSU。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

7. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

选项 2：热插拔直流电源

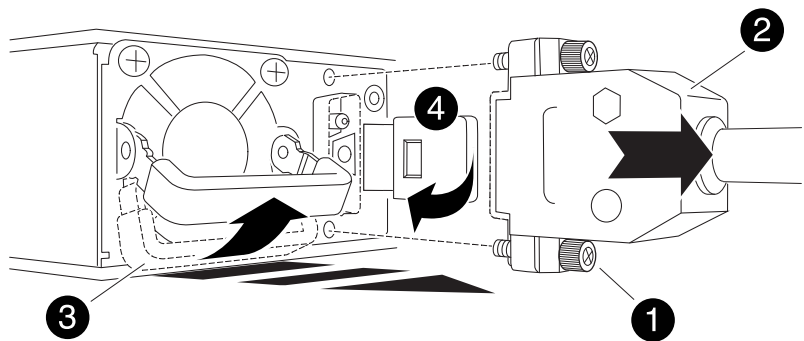
要更换直流PSU、请完成以下步骤。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 根据控制台错误消息或PSU上的红色故障LED确定要更换的PSU。
3. 断开PSU的连接：
 - a. 使用插头上的翼形螺钉拧下D-sub DC缆线连接器。
 - b. 从PSU拔下缆线并将其放在一旁。
4. 向上旋转手柄、按下锁定卡舌、然后将PSU拉出控制器模块、以卸下PSU。



PSU较短。Always use two hands to support it when removing it from the controller module so that it does not suddenly swing free from the controller module and injure you.



1	翼形螺钉
2	D-sub直流电源PSU缆线连接器
3	电源手柄
4	蓝色PSU锁定卡舌

5. 在控制器模块中安装替代PSU：
 - a. 用双手支撑备用PSU的边缘并将其与控制器模块的开口对齐。
 - b. 将PSU轻轻推入控制器模块、直到锁定卡舌卡入到位。

电源只能与内部连接器正确接合并单向锁定到位。



为了避免损坏内部连接器、请勿在将PSU滑入系统时用力过大。

6. 重新连接D-sub DC电源线：

- a. 将电源线连接器插入PSU。
- b. 使用翼形螺钉将电源线固定到PSU。

在PSU恢复供电后、状态LED应为绿色。

7. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换实时时钟电池— FAS70 和 FAS90

更换FAS70或FAS90系统中的实时时钟(Real-time clock、RTC)电池(通常称为币形电池)、以确保依赖于准确时间同步的服务和应用程序保持正常运行。

开始之前

- 请注意、您可以对系统支持的所有ONTAP版本使用此过程。
- 确保系统中的所有其他组件均正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须使用经认可的 RTC 电池。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

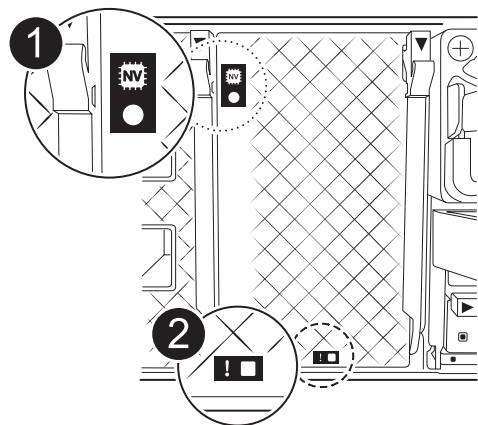
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

在更换控制器模块或更换控制器模块内部的组件时、您必须从机柜中卸下控制器模块。

步骤

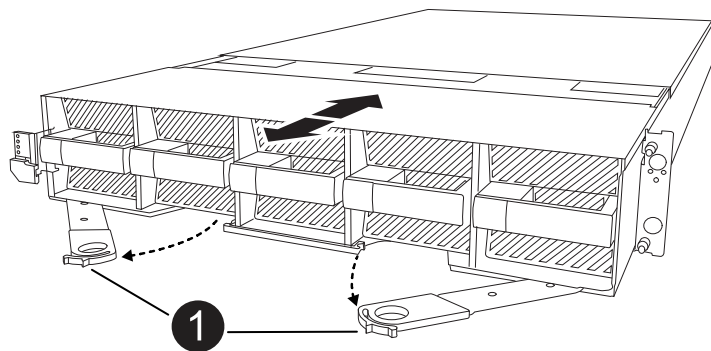
1. 检查系统插槽4/5中的NVRAM状态指示灯。控制器模块的前面板上还有一个NVRAM LED。查找NV图标：



1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NV LED熄灭、请转至下一步。
 - 如果NV LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 在设备正面、将手指钩入锁定凸轮上的孔中、挤压凸轮杆上的卡舌、然后同时朝您的方向轻轻而稳固地旋转两个门锁。

控制器模块会稍微移出机柜。



1	锁定凸轮门锁
---	--------

4. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

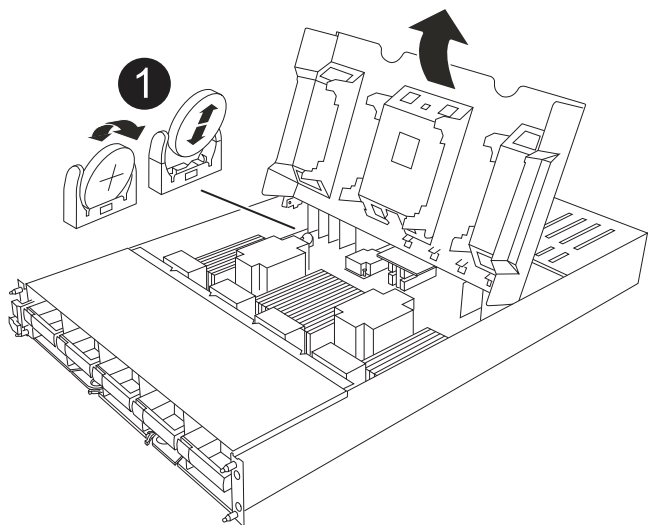
将控制器模块滑出机柜时、请确保支撑好其底部。

第 3 步：更换 RTC 电池

卸下发生故障的RTC电池、然后安装更换的RTC电池。

步骤

- 1. 打开控制器顶部的控制器通风管。
 - a. 将手指插入空气管道远端的凹槽中。
 - b. 提起空气管道、将其向上旋转至最远位置。
- 2. 找到空气管道下方的RTC电池。



1	RTC 电池和外壳
---	-----------

- 3. 将电池轻轻推离电池架，将其旋转出电池架，然后将其从电池架中取出。



将电池从电池座中取出时，请注意电池的极性。电池标有加号，必须正确放置在支架中。支架附近的加号表示正确的方向。

- 4. 从防静电运输袋中取出更换用电池。
- 5. 记下 RTC 电池的极性，然后将电池倾斜并向下推，将其插入电池架中。
- 6. 目视检查电池，确保其已完全安装到电池架中，并且极性正确。

第 4 步：重新安装控制器模块

重新安装并启动控制器模块。

步骤

- 1. 将空气管道向下旋转到可以移动的位置、确保空气管道完全关闭。

它必须与控制器模块金属板平齐。
- 2. 将控制器模块的一端与机柜中的开口对齐、然后将控制器模块滑入机箱、使拉杆从系统正面转开。

3. 一旦控制器模块阻止您进一步滑动、请向内旋转凸轮把手、直到它们在风扇下锁紧



将控制器模块滑入机箱时、请勿用力过度、以免损坏连接器。

控制器模块在盘柜中完全就位后、即开始启动。

4. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行: `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`。
5. 如果已禁用自动交还, 请重新启用它: `storage failover modify -node local -auto-giveback true`。
6. 如果启用了AutoSupport, 则还原/取消禁止自动创建案例: `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`。

第5步: 重置控制器上的时间和日期



在更换RTC电池、插入控制器并首次启动BIOS重置后、您将看到以下错误消息:
RTC date/time error. Reset date/time to default
RTC power failure error 这些消息已被排除、您可以继续此过程。

步骤

1. 使用 `_cluster date show` 命令检查运行正常的控制器上的日期和时间。



如果系统停留在启动菜单处、请选择选项 `Reboot node` 并在出现提示时回答 `_y_`、然后按 `_Ctrl-C_` 启动到加载程序

1. 在目标控制器上的加载程序提示符处、使用命令检查时间和日期 `cluster date show`。
2. 如有必要, 请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
3. 如有必要, 请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
 - a. 确认目标控制器上的日期和时间。
 - b. 在加载程序提示符处、输入 `_BYE_` 重新初始化PCIe卡和其他组件、然后重新启动控制器。

第 6 步: 将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换系统管理模块- FAS70和FAS90

如果FAS70或FAS90系统中的系统管理模块出现故障或其固件损坏、请予以更换。更换过程包括关闭控制器、更换发生故障的系统管理模块、重新启动控制器、更新许可证密钥以及将发生故障的部件返回给NetApp。

系统管理模块位于控制器背面的插槽8中、包含用于系统管理的板载组件以及用于外部管理的端口。要更换受损的系统管理模块或更换启动介质、必须关闭目标控制器。

系统管理模块具有以下板载组件:

- 启动介质、无需卸下控制器模块即可更换启动介质。
- BMC
- 管理交换机

系统管理模块还包含以下用于外部管理的端口：

- RJ45串行
- USB串行(C型)
- USB Type-A (启动恢复)
- e0M RJ45以太网

开始之前

- 确保所有其他系统组件均正常工作。
- 确保配对控制器能够接管受损控制器。
- 请确保将故障组件更换为从NetApp收到的更换组件。

关于此任务

此操作步骤使用以下术语：

- 受损控制器是指要在其中执行维护的控制器。
- 运行正常的控制器是受损控制器的 HA 配对控制器。

第 1 步：关闭受损控制器

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 您必须确认已配置MetroCluster配置状态、并且节点处于启用和正常状态：

```
metrocluster node show
```

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=number_of_hours_downh
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message  
MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一节。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true -halt true参数将进入Loader提示符。

第2步：更换受损的系统管理模块

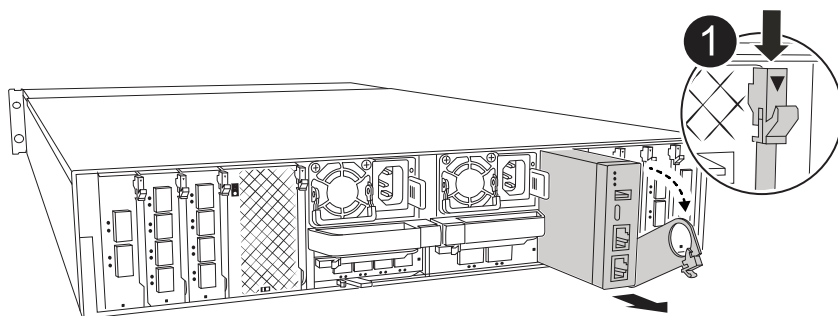
更换受损的系统管理模块。

步骤

1. 删除系统管理模块：



确保NVRAM已完成减载、然后再继续。当NV模块上的LED熄灭时、NVRAM将被解除。如果LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系技术支持以获得帮助。



1

系统管理模块凸轮门锁

a. 如果您尚未接地，请正确接地。

b. 从 PSU 上拔下电源线。

2. 删除系统管理模块

a. 拔下连接到系统管理模块的所有电缆。确保在电缆的连接位置贴上标签、以便在重新安装模块时将其连接到正确的端口。

b. 从受损控制器的PSU上拔下电源线。

c. 向下旋转缆线管理托架、方法是拉动缆线管理托架内侧两侧的按钮、然后向下旋转托架。

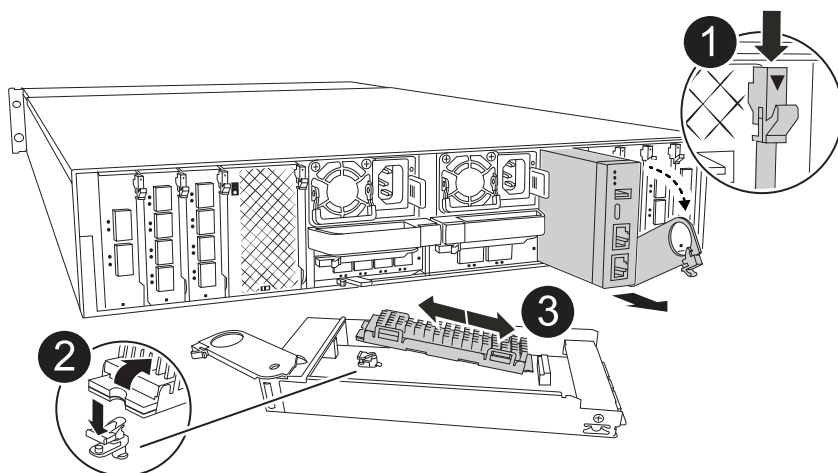
d. 按下系统管理模块上的凸轮按钮。

e. 将凸轮杆向下旋转至最远位置。

f. 将手指环入凸轮杆上的孔中、然后将模块直接拉出系统。

g. 将系统管理模块放在防静电垫上、以便可以访问启动介质。

3. 将启动介质移至替代系统管理模块：



1	系统管理模块凸轮门锁
2	启动介质锁定按钮
3	启动介质

- a. 按下受损系统管理模块中的蓝色启动介质锁定按钮。
- b. 向上旋转启动介质并将其滑出插槽。
4. 在替代系统管理模块中安装启动介质：
 - a. 将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻直推入插槽。
 - b. 向下旋转行李箱介质、直至其接触到锁定按钮。
 - c. 按下蓝色锁定按钮、将行李箱介质一直向下旋转、然后松开蓝色锁定按钮。
5. 将更换用的系统管理模块安装到机柜中：
 - a. 将更换用的系统管理模块的边缘与系统开口对齐、然后将其轻轻推入控制器模块。
 - b. 将模块轻轻滑入插槽、直到凸轮门锁开始与I/O凸轮销啮合、然后一直向上旋转凸轮门锁以将模块锁定到位。
6. 将缆线管理ARM向上旋转到关闭位置。
7. 重新对系统管理模块进行配置。

第3步：重新启动控制器模块

重新启动控制器模块。

步骤

1. 将电源线重新插入 PSU。

系统将开始重新启动、通常会显示加载程序提示符。
2. 在加载程序提示符处输入 `_BYE_`。
3. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`。
4. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`。
5. 如果启用了AutoSupport，则还原/取消禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`。

第4步：安装许可证并注册序列号

如果受损节点正在使用需要标准(节点锁定)许可证的ONTAP功能、则必须为此节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

关于此任务

在安装许可证密钥之前、需要标准许可证的功能仍可供节点使用。但是、如果此节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点、则不允许对此功能进行配置更改。此外、在节点上使用未经许可的功能可能会使您违反许可协议、因此您应尽快在上为此节点安装替代许可证密钥。

开始之前

许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。

您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。



如果您的系统最初运行的是ONTAP 9. 10.1或更高版本，请使用中所述的过程["主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始ONTAP版本、请参阅["NetApp Hardware Universe"](#)以了解更多信息。

步骤

1. 如果需要新的许可证密钥，请在上获取替代许可证密钥 ["NetApp 支持站点"](#) 在软件许可证下的我的支持部分中。



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`
3. 如果需要，删除旧许可证：
 - a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`
4. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport ，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport ，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

主要规格

FAS70 的主要规格

以下是单个高可用性对中 FAS70 存储系统的精选规格。请访问[NetApp Hardware Universe \(HWU\)](#) 了解此存储系统的完整规格。

FAS70 规格一览

- 平台配置：FAS70 双机箱 HA 对
- 最大原始容量：15.0000 PB
- 内存：256.0000 GB

- 外形尺寸：2U 机箱，带 1 个 HA 控制器
- ONTAP版本： ONTAP： 9.16.1P2
- PCIe 扩展槽： 18
- 最低ONTAP版本： ONTAP 9.15.1

横向扩展最大值

- 类型： NAS； HA 对： 12； 原始容量： 180.0 PB / 159.9 PiB； 最大内存： 3072 GB
- 类型： SAN； HA 对： 6； 原始容量： 90.0 PB / 79.9 PiB； 最大内存： 1536 GB
- 类型： HA 对； 原始容量： 15.0 PB / 13.3 PiB； 最大内存： 256.0000

输入/输出

板载 I/O

无板载 I/O 数据。

总输入/输出

- 协议： 以太网 200 Gbps； 端口： 20
- 协议： 以太网 100 Gbps； 端口： 32
- 协议： 以太网 25 Gbps； 端口： 48
- 协议： 以太网 10 Gbps； 端口： 48
- 协议： FC 64 Gbps； 端口： 48
- 协议： NVMe/FC 64 Gbps； 端口： 48
- 端口： 0
- 协议： SAS 12 Gbps； 端口： 48

管理端口

- 协议： 以太网 1 Gbps； 端口： 2
- 协议： RS-232 115 Kbps； 端口： 4
- 协议： USB 600 Mbps； 端口： 2

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1

- NFS v4.2
- NVMe/FC
- NVMe/TCP
- S3
- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0
- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：3392 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：5136 BTU/小时
- 重量：59.5磅，27.0公斤
- 高度：2U
- 宽度：19 英寸，符合 IEC 机架标准（17.7 英寸，44.9 厘米）
- 深度：30.0英寸（带线缆管理支架时为35.2英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺）；相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原装容器
- 声学噪声：标称声功率 (LwAd)：8.5；声压 (LpAm)（旁观者位置）：67.7 分贝

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55032、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 15598-1、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口

- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过外部机架的 SAS 连接进行 SAS 带内管理

FAS90 的主要规格

以下是单个高可用性对中 FAS90 存储系统的精选规格。请访问[NetApp Hardware Universe \(HWU\)](#) 了解此存储系统的完整规格。

FAS90 规格一览

- 平台配置：FAS90 双机箱 HA 对
- 最大原始容量：15.0000 PB
- 内存：1024.0000 GB
- 外形尺寸：2U 机箱，带 1 个 HA 控制器
- ONTAP 版本：ONTAP：9.16.1P2
- PCIe 扩展槽：18
- 最低 ONTAP 版本：ONTAP 9.15.1

横向扩展最大值

- 类型：NAS；HA 对：12；原始容量：180.0 PB / 159.9 PiB；最大内存：12288 GB
- 类型：SAN；HA 对：6；原始容量：90.0 PB / 79.9 PiB；最大内存：6144 GB
- 类型：HA 对；原始容量：15.0 PB / 13.3 PiB；最大内存：1024.0000

输入/输出

板载 I/O

无板载 I/O 数据。

总输入/输出

- 协议：以太网 200 Gbps；端口：20
- 协议：以太网 100 Gbps；端口：32
- 协议：以太网 25 Gbps；端口：48
- 协议：以太网 10 Gbps；端口：48
- 协议：FC 64 Gbps；端口：48
- 协议：NVMe/FC 64 Gbps；端口：48
- 端口：0
- 协议：SAS 12 Gbps；端口：48

管理端口

- 协议：以太网 1 Gbps；端口：2
- 协议：RS-232 115 Kbps；端口：4
- 协议：USB 600 Mbps；端口：2

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1
- NFS v4.2
- NVMe/FC
- NVMe/TCP
- S3
- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0
- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：3392 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：5136 BTU/小时
- 重量：59.5磅，27.0公斤
- 高度：2U
- 宽度：19 英寸，符合 IEC 机架标准（17.7 英寸，44.9 厘米）
- 深度：30.0英寸（带线缆管理支架时为35.2英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺）；相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原装容器
- 声学噪声：标称声功率 (LwAd)：8.5；声压 (LpAm)（旁观者位置）：67.7 分贝

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55032、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 15598-1、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口
- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过外部机架的 SAS 连接进行 SAS 带内管理

FAS2700 系统

安装和设置

从此处开始：选择您的安装和设置体验

对于大多数配置，您可以从不同的内容格式中进行选择。

- ["快速步骤"](#)

一份可打印的 PDF 分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

- ["视频步骤"](#)

视频分步说明。

- ["详细步骤"](#)

联机分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

如果您的系统采用 MetroCluster IP 配置，请参见 ["安装 MetroCluster IP 配置"](#) 说明。

快速指南—FAS2700

此页面提供了从机架安装和布线到初始系统启动的典型系统安装的图形说明。Use this guide if you are familiar with installing NetApp systems.

访问 [_Installation and Setup Instructions_PDF 海报](#):

"《[AFF A220/FAS2700 系统安装和设置说明](#)》"

视频步骤—FAS2700

以下视频显示了如何安装新系统并为其布线。

 | <https://img.youtube.com/vi/FUtG1Je5D1g?/maxresdefault.jpg>

详细指南—FAS2700

此页面提供了有关安装典型NetApp系统的详细分步说明。Use this guide if you want more detailed installation instructions.

第 1 步：准备安装

要安装FAS2700系统、您需要在NetApp 支持站点 上创建帐户、注册系统并获取许可证密钥。You also need to inventory the appropriate number and type of cables for your system and collect specific network information.

您需要能够访问 Hardware Universe 以了解有关站点要求的信息，以及已配置系统上的追加信息。有关此系统的详细信息，您可能还希望能够访问适用于您的 ONTAP 版本的发行说明。

["NetApp Hardware Universe"](#)

["查找适用于您的 ONTAP 9 版本的发行说明"](#)

您需要在站点上提供以下内容：

- 存储系统的机架空间
- 2 号十字螺丝刀
- 使用其他网络缆线通过 Web 浏览器将系统连接到网络交换机和笔记本电脑或控制台
- 具有 RJ-45 连接并可访问 Web 浏览器的笔记本电脑或控制台

步骤

1. 打开所有框内容的包装。
2. 记录控制器的系统序列号。



3. 设置您的帐户：
 - a. 登录到现有帐户或创建帐户。
 - b. 注册您的系统。

["NetApp 产品注册"](#)

4. 在笔记本电脑上下载并安装 Config Advisor 。

"NetApp 下载: Config Advisor"

5. 清点并记下收到的缆线数量和类型。

下表列出了您可能收到的电缆类型。如果您收到的电缆未在表中列出，请参见 [Hardware Universe](#) 以找到该电缆并确定其用途。

"NetApp Hardware Universe"

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
10 GbE 缆线 (取决于订单)	X6566B-05-R6 (112-00297), 0.5 米 X6566B-2-R6 (112-00299), 2 米		集群互连网络
10 GbE 缆线 (取决于订单)	部件号 X6566B-2-R6 (112-00299), 2 米 或 X6566B-3-R6 (112-00300), 3 米 X6566B-5-R6 (112-00301), 5 米		数据
光纤网络缆线 (取决于订单)	X6553-R6 (112-00188), 2 米 X6536-R6 (112-00090), 5 米 X6554-R6 (112-00189), 15 米		FC 主机网络
6 类, RJ-45 (取决于订单)	部件号 X6585-R6 (112-00291), 3 米 X6562-R6 (112-00196), 5 米		管理网络和以太网数据
存储 (取决于订单)	部件号 X66030A (112-00435), 0.5 米 X66031A (112-00436A), 1 米 X66032A (112-00437), 2 米 X66033A (112-00438), 3 米		存储
微型 USB 控制台缆线	不适用		在非 Windows 或 Mac 笔记本电脑 / 控制台上设置软件期间连接控制台

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
电源线	不适用		启动系统

6. 下载并完成 _Cluster 配置工作表 _。

"集群配置工作表"

第 2 步：安装硬件

您可以根据需要将系统安装在四柱机架或 NetApp 系统机柜中。

步骤

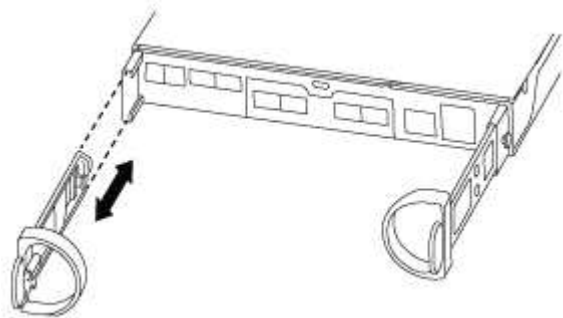
- 1. 根据需要安装导轨套件。
- 2. 按照导轨套件附带的说明安装并固定系统。



您需要了解与系统重量相关的安全问题。



3. 连接缆线管理设备（如图所示）。



4. 将挡板放在系统正面。

第 3 步：使用缆线将控制器连接到网络

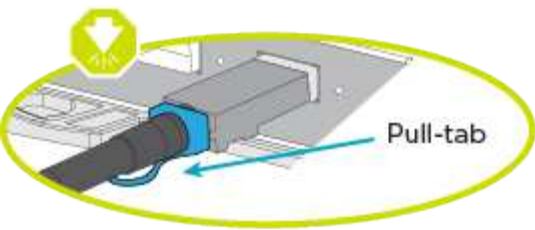
您可以使用双节点无交换机集群方法或集群互连网络将控制器连接到网络。

选项 1：为双节点无交换机集群布线，统一网络配置

控制器上的管理网络，UTA2 数据网络和管理端口连接到交换机。两个控制器上的集群互连端口均已通过缆线连接。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

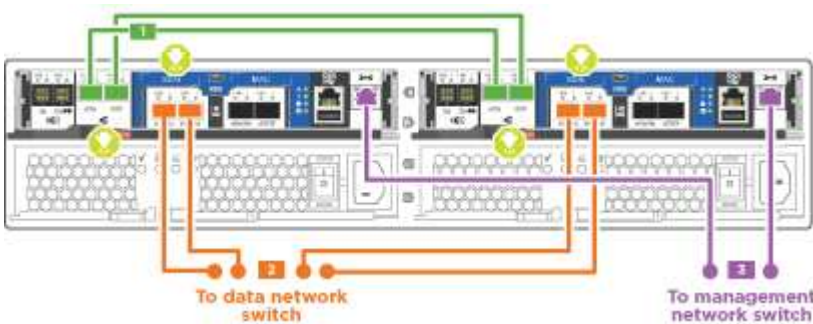
请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。

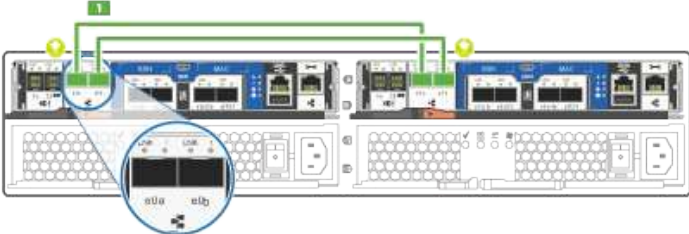


插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 您可以使用图形或分步说明完成控制器与交换机之间的布线：



步骤	在每个控制器上执行
1	使用集群互连缆线将集群互连端口彼此相连： • e0a 到 e0a • e0b到e0b  Cluster interconnect cables 

步骤	在每个控制器上执行
2	使用以下电缆类型之一将 UTA2 数据端口连接到主机网络： FC 主机 • 0c 和 0d • * 或 * 0e 和 0f 10GbE • e0c 和 e0d • * 或 * e0e 和 e0f 您可以将一个端口对作为 CNA 连接，将一个端口对作为 FC 连接，也可以将两个端口对作为 CNA 连接，或者将两个端口对作为 FC 连接。
3	使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机：
	此时请勿插入电源线。

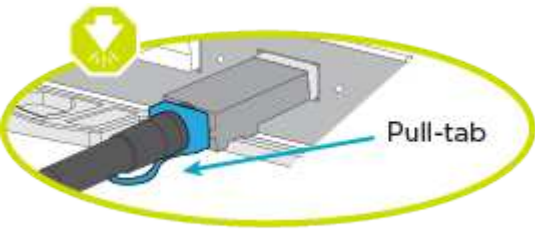
2. To cable your storage, see [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#)

选项 2：为交换集群布线，统一网络配置

控制器上的管理网络，UTA2 数据网络和管理端口连接到交换机。集群互连端口通过缆线连接到集群互连交换机。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

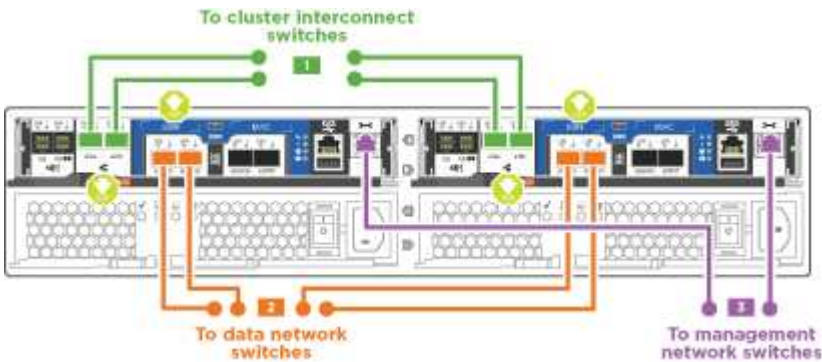
请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。



插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

- 1. 您可以使用图或分步说明完成控制器和交换机之间的布线：



步骤	对每个控制器模块执行
1	使用集群互连缆线将 e0a 和 e0b 连接到集群互连交换机：

步骤	对每个控制器模块执行
2	使用以下电缆类型之一将 UTA2 数据端口连接到主机网络： FC 主机 • 0c 和 0d • 0e 和 0f 10GbE • e0c 和 e0d • 或 * e0e 和 e0f 您可以将一个端口对作为 CNA 连接，将一个端口对作为 FC 连接，也可以将两个端口对作为 CNA 连接，或者将两个端口对作为 FC 连接。
3	使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机：
	此时请勿插入电源线。

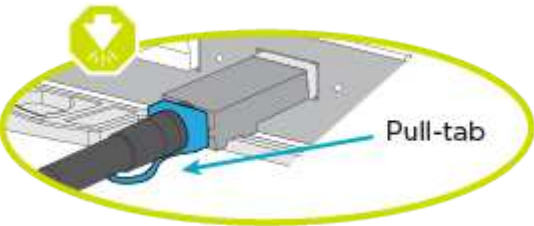
2. To cable your storage, see [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#)

选项 3：为双节点无交换机集群布线，以太网网络配置

控制器上的管理网络，以太网数据网络和管理端口连接到交换机。两个控制器上的集群互连端口均已通过缆线连接。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

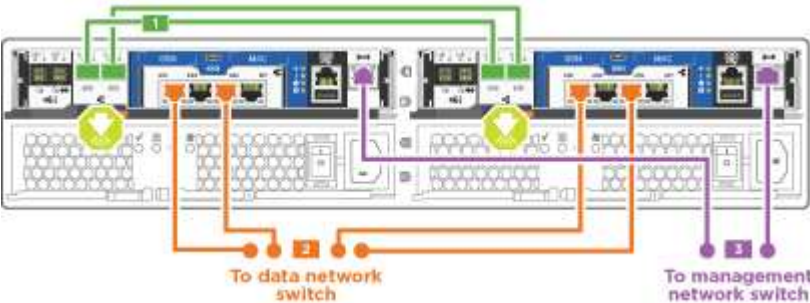
请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。

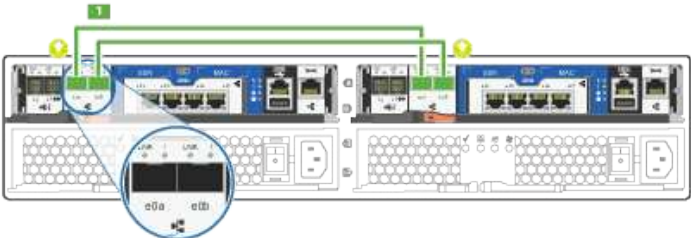


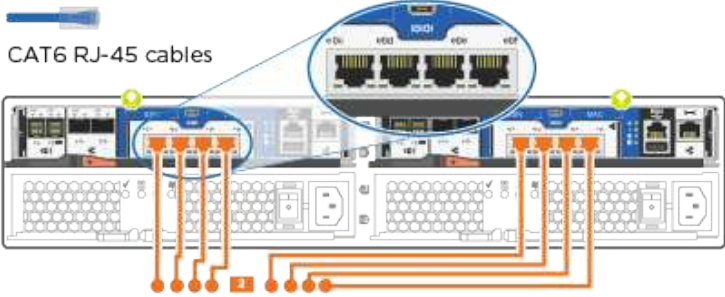
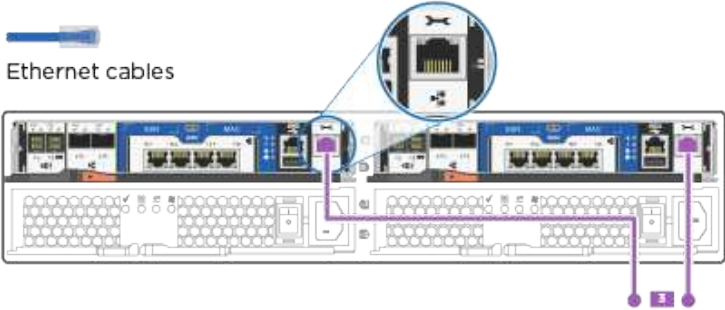
 插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 您可以使用图形或分步说明完成控制器与交换机之间的布线：



步骤	在每个控制器上执行
1	使用集群互连缆线将集群互连端口彼此相连： • e0a 到 e0a • e0b到e0b  Cluster interconnect cables 

步骤	在每个控制器上执行
2	使用 Cat 6 RJ45 缆线将 e0c 通过 e0f 端口连接到主机网络： 
3	使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机： 
!	此时请勿插入电源线。

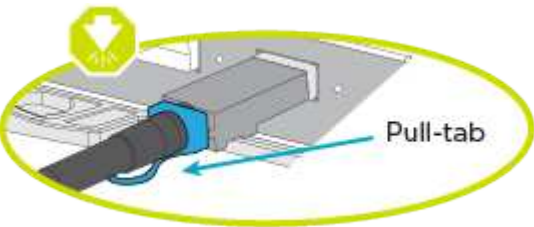
2. To cable your storage, see [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#)

选项 4：为有交换机集群布线，以太网网络配置

控制器上的管理网络，以太网数据网络和管理端口连接到交换机。集群互连端口通过缆线连接到集群互连交换机。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。

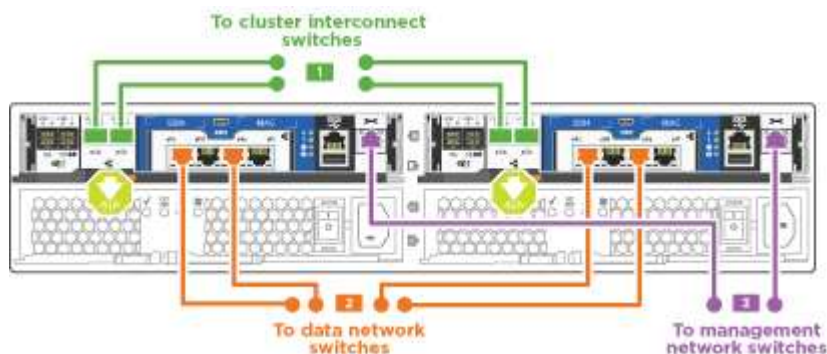




插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 您可以使用图或分步说明完成控制器和交换机之间的布线：

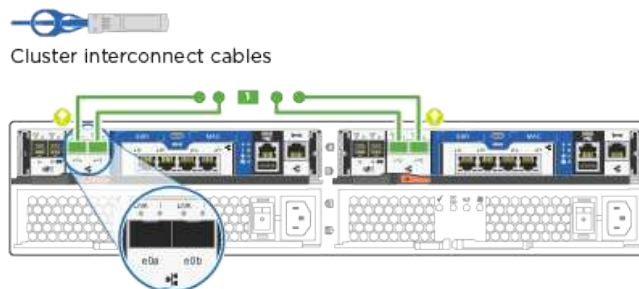


步骤

对每个控制器模块执行

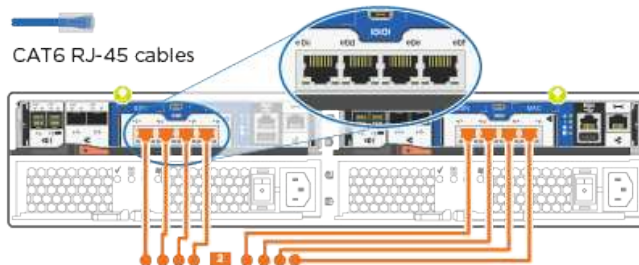
1

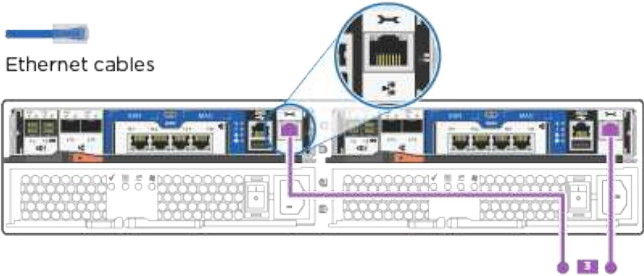
使用集群互连缆线将 e0a 和 e0b 连接到集群互连交换机：



2

使用 Cat 6 RJ45 缆线将 e0c 通过 e0f 端口连接到主机网络：



步骤	对每个控制器模块执行
3	使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机：  The diagram shows a top-down view of a NetApp storage system with two controller modules. Purple lines represent Ethernet cables connecting the e0M ports on each controller module to a management network switch. A callout shows a close-up of the e0M port and the cable connection.
	此时请勿插入电源线。

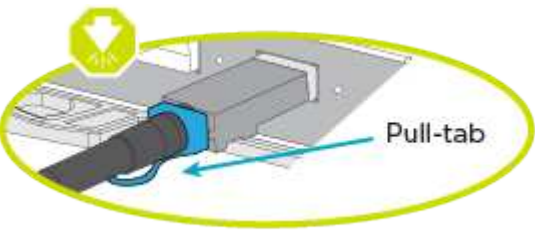
2. To cable your storage, see [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#)

第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架

您必须使用板载存储端口将控制器连接到磁盘架。NetApp 建议对具有外部存储的系统使用 MP-HA 布线。如果您使用的是 SAS 磁带驱动器，则可以使用单路径布线。如果没有外部磁盘架，则可选择使用 MP-HA 缆线连接到内部驱动器（未显示），前提是 SAS 缆线是随系统一起订购的。

开始之前

- 您必须使用缆线连接磁盘架到磁盘架的连接，然后使用缆线将两个控制器连接到驱动器磁盘架。
- 请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。

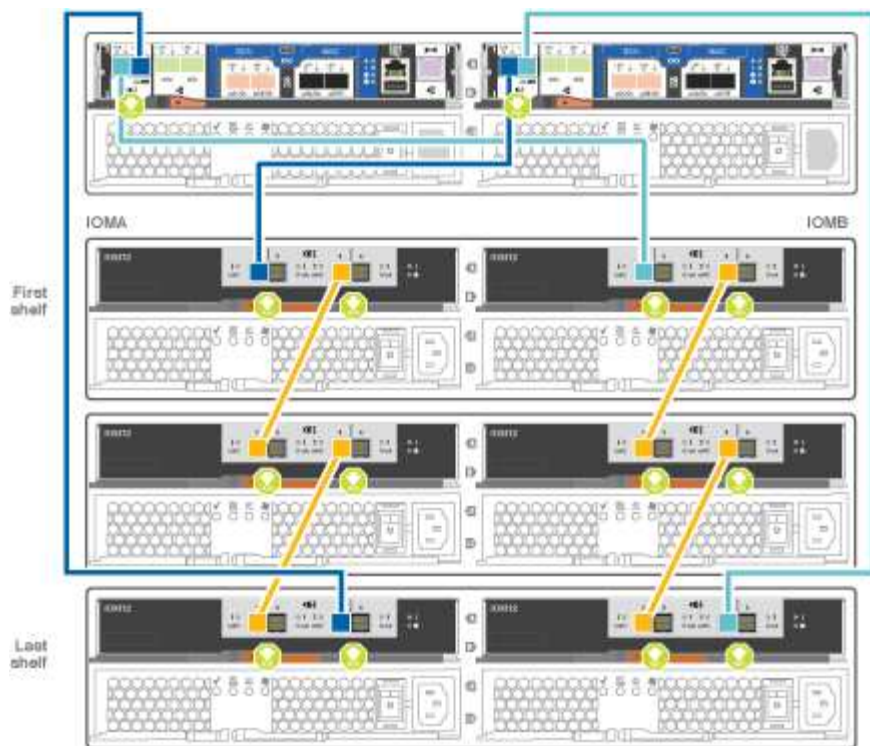


步骤

1. 使用缆线将 HA 对连接到外部驱动器架：



此示例使用 DS224C 。布线方式与其他受支持的驱动器架类似。



步骤	在每个控制器上执行
1	为磁盘架到磁盘架端口布线。 • IOM A 上的端口 3 连接到磁盘架正下方 IOM A 上的端口 1。 • IOM B 上的端口 3 连接到磁盘架正下方 IOM B 上的端口 1。  mini-SAS HD to mini-SAS HD cables
2	将每个节点连接到堆栈中的 IOM A。 • 控制器 1 端口 0b 连接到堆栈中最后一个驱动器架上的 IOM A 端口 3。 • 控制器 2 端口 0a 连接到堆栈中第一个驱动器架上的 IOM A 端口 1。  mini-SAS HD to mini-SAS HD cables
3	将每个节点连接到堆栈中的 IOM B • 控制器 1 端口 0a 连接到堆栈中第一个驱动器架上的 IOM B 端口 1。 • Controller 2 port 0b to IOM B port 3 on the last drive shelf in the stack.  mini-SAS HD to mini-SAS HD cables



有关更多SAS布线信息和工作表、请参见"[SAS 布线规则，工作表和示例概述—带有 IOM12 模块的磁盘架](#)"

1. To complete setting up your system, see [第 5 步：完成系统设置和配置](#)

第 5 步：完成系统设置和配置

您可以使用仅连接到交换机和笔记本电脑的集群发现完成系统设置和配置，也可以直接连接到系统中的控制器，然后连接到管理交换机。

选项 1：如果启用了网络发现，则完成系统设置

如果您在笔记本电脑上启用了网络发现，则可以使用自动集群发现完成系统设置和配置。

步骤

1. Use the following animation to set one or more drive shelf IDs:

[动画—设置驱动器架ID](#)

2. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。
3. 打开两个节点的电源开关。



初始启动可能需要长达八分钟的时间。

4. 确保您的笔记本电脑已启用网络发现。

有关详细信息，请参见笔记本电脑的联机帮助。

5. 使用以下动画将您的笔记本电脑连接到管理交换机。

[动画—将笔记本电脑连接到管理交换机](#)

6. 选择列出的 ONTAP 图标以发现：

DRw_autociscovery_controler_Select_ieops-1849.svg[选择ONTAP图标]

- a. 打开文件资源管理器。
- b. 单击左窗格中的*网络*，右键单击并选择*refresh*。
- c. 双击 ONTAP 图标并接受屏幕上显示的任何证书。



XXXXX 是目标节点的系统序列号。

此时将打开 System Manager 。

7. 使用 System Manager 引导式设置，使用在 _NetApp ONTAP 配置指南 _ 中收集的数据配置系统。

"《ONTAP 配置指南》"

8. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。

9. 完成初始配置后、请转到、"[ONTAP 9 文档](#)"了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

选项 2：如果未启用网络发现，则完成系统设置和配置

如果您的笔记本电脑未启用网络发现，则必须使用此任务完成配置和设置。

步骤

1. 为笔记本电脑或控制台布线并进行配置：

a. 使用 N-8-1 将笔记本电脑或控制台上的控制台端口设置为 115200 波特。



有关如何配置控制台端口的信息，请参见笔记本电脑或控制台的联机帮助。

b. 将控制台缆线连接到笔记本电脑或控制台，并使用系统随附的控制台缆线连接控制器上的控制台端口。



c. 将笔记本电脑或控制台连接到管理子网上的交换机。



d. 使用管理子网上的一个 TCP/IP 地址为笔记本电脑或控制台分配 TCP/IP 地址。

2. 使用以下动画设置一个或多个驱动器架 ID：

[动画—设置驱动器架ID](#)

3. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。

4. 打开两个节点的电源开关。



初始启动可能需要长达八分钟的时间。

5. 将初始节点管理 IP 地址分配给其中一个节点。

如果管理网络具有 DHCP...	那么 ...
已配置	记录分配给新控制器的 IP 地址。
未配置	a. 使用 PuTTY，终端服务器或环境中的等效项打开控制台会话。  如果您不知道如何配置 PuTTY，请查看笔记本电脑或控制台的联机帮助。 b. 在脚本提示时输入管理 IP 地址。

6. 使用笔记本电脑或控制台上的 System Manager 配置集群：

a. 将浏览器指向节点管理 IP 地址。



此地址的格式为 https://x.x.x.x.

b. 使用您在 _NetApp ONTAP 配置指南_ 中收集的数据配置系统。

" [《ONTAP 配置指南》](#) "

7. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。

8. 完成初始配置后、请转到、 "[ONTAP 9 文档](#)"了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

维护

维护FAS2700硬件

对于FAS2700存储系统、您可以对以下组件执行维护过程。

启动介质

启动介质用于存储系统在启动时使用的一组主启动映像文件 and 一组二级启动映像文件。

缓存模块

如果系统注册了一条AutoSupport (ASUP)消息、指出控制器的缓存模块已脱机、则必须更换该模块。

机箱

机箱是托管所有控制器组件(例如控制器/CPU单元、电源和I/O)的物理机箱

控制器

控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并实现ONTAP功能。

DIMM

如果存在内存不匹配或 DIMM 发生故障，则必须更换 DIMM （双列直插式内存模块）。

驱动器

驱动器是为数据提供物理存储介质的设备。

NVMEM 电池

控制器附带电池、如果交流电源出现故障、则会保留缓存的数据。

电源

电源可在控制器架中提供冗余电源。

实时时钟电池

实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。

启动介质

启动介质更换概述 - FAS2700

了解 FAS2700 系统上的启动介质更换，并了解不同的更换方法。

启动介质存储系统启动时使用的主启动映像文件和辅助启动映像文件。根据您的网络配置，您可以执行非中断式更换（HA 对连接到网络）或中断式更换（需要重启两次）。

启动介质存储系统在启动时使用的一组主文件和二级系统文件（启动映像）。根据您的网络配置，您可以执行无中断或中断更换。

您必须使用格式化为 fat32 的 USB 闪存驱动器，并具有适当的存储容量来存放 image_xxx.tgz 文件。

您还必须将 image_xxx.tgz 文件复制到 USB 闪存驱动器，以供日后在此操作步骤中使用。

- 更换启动介质的无中断和中断方法都要求您还原 var 文件系统：
 - 要进行无中断更换，必须将 HA 对连接到网络以还原 var 文件系统。
 - 要进行中断更换，您不需要网络连接即可还原 var 文件系统，但此过程需要重新启动两次。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 请务必在正确的节点上应用以下步骤中的命令：
 - 受损节点是指要在其中执行维护的节点。
 - 运行状况良好的节点 _ 是受损节点的 HA 配对节点。

检查加密密钥支持和状态 - FAS2700

在关闭 FAS2700 系统上出现故障的控制器之前，请验证加密密钥支持和状态。此过程包括检查ONTAP版本与NetApp卷加密 (NVE) 的兼容性、验证密钥管理器配置以及备份加密信息，以确保在启动介质恢复期间的数据安全。

FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的ONTAP映像

确定您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的ONTAP映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的ONTAP版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 1Ono-DARE，则您的集群版本不支持NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的ONTAP镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有NetApp卷加密的ONTAP映像
- 如果不支持 NVE：下载不带NetApp卷加密的ONTAP映像



从NetApp支持网站下载ONTAP映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9.14.1 或更高版本	<pre>security key-manager keystore show</pre> • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	<pre>security key-manager show-key-store</pre> • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（**EKM** 或 **OKM**）：

a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored` 柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步板载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored`列显示 `true`对于所有身份验证密钥和 `Key Manager`类型展`onboard。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y`当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

关闭受损控制器—FAS2700

使用适合您配置的相应程序关闭或接管故障控制器。FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

选项 1：大多数配置

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。

步骤

1. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还 ...	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

2. 在 LOADER 提示符处，输入 `printenv` 以捕获所有启动环境变量。将输出保存到日志文件中。



如果启动设备损坏或无法正常运行，则此命令可能不起作用。

选项 2：控制器位于 **MetroCluster** 中

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态（`MetroCluster node show`）。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto -giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

更换启动介质- FAS2700

更换 FAS2700 控制器模块上故障的启动介质。此过程包括从机箱中取出控制器模块，物理更换启动介质组件，使用 USB 闪存驱动器将启动映像传输到更换的介质，以及将系统恢复到正常运行状态。

FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

要更换启动介质，您必须卸下受损的控制器模块，安装替代启动介质并将启动映像传输到 USB 闪存驱动器。

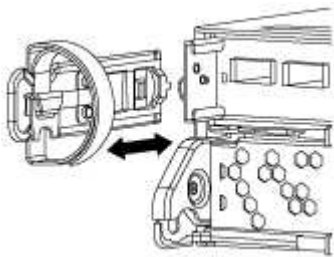
第 1 步：卸下控制器模块

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

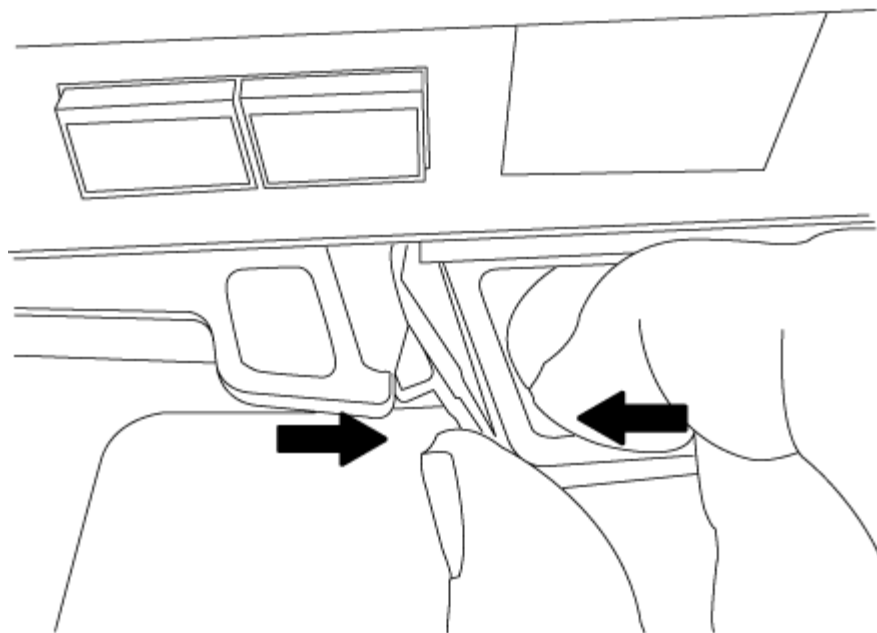
- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

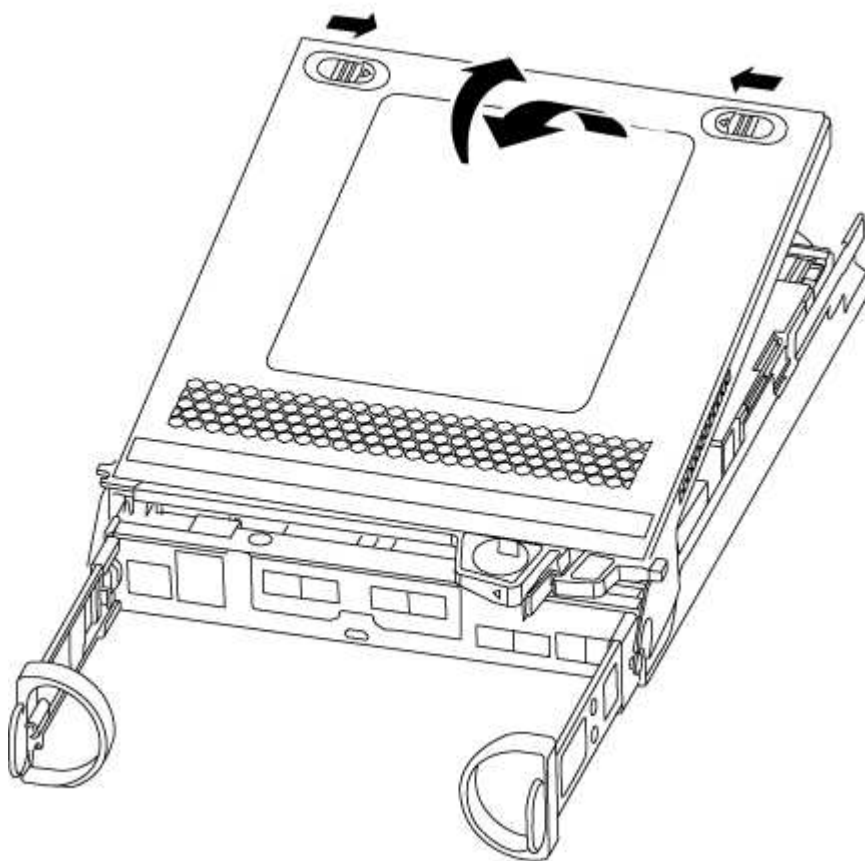
- 3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



- 4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。

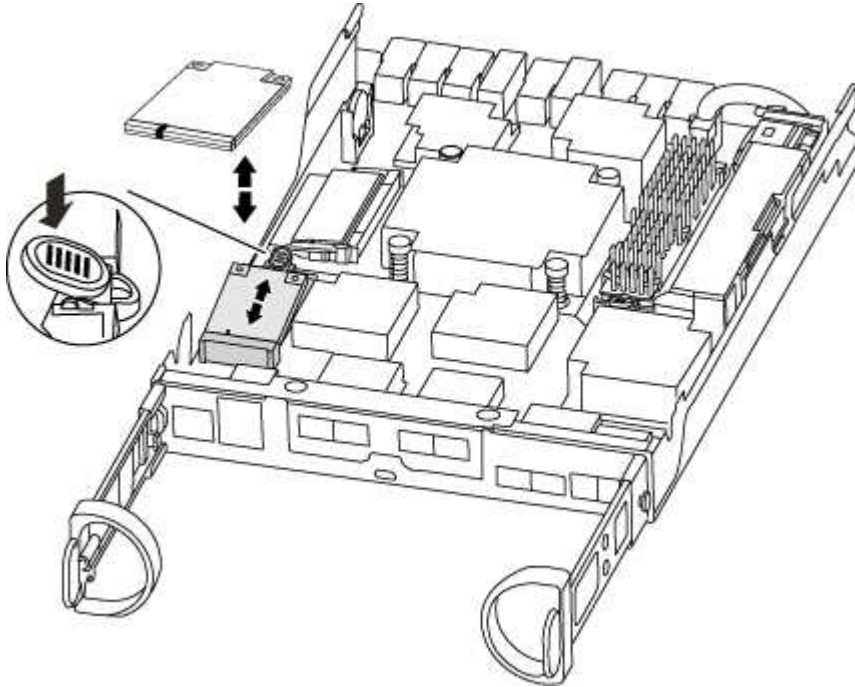


第 2 步：更换启动介质

您必须在控制器中找到启动介质并按照说明进行更换。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 使用下图或控制器模块上的 FRU 映射找到启动介质：



3. 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

4. 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
5. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

6. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。
7. 合上控制器模块外盖。

第 3 步：将启动映像传输到启动介质

您可以使用已安装映像的 USB 闪存驱动器将系统映像安装到替代启动介质。但是，您必须在此操作步骤期间还原 var 文件系统。

- 您必须具有一个已格式化为 32 位的 USB 闪存驱动器，并且容量至少为 4 GB。
- 与受损控制器运行的 ONTAP 映像版本相同的副本。您可以从 NetApp 支持站点上的 "Downloads" 部分下载相应的映像
 - 如果启用了 NVE，请按照下载按钮中的指示，使用 NetApp 卷加密下载映像。
 - 如果未启用 NVE，请按照下载按钮中的指示，在不使用 NetApp 卷加密的情况下下载映像。
- 如果您的系统是 HA 对，则必须具有网络连接。

- 如果您的系统是独立系统，则不需要网络连接，但在还原 var 文件系统时，您必须执行额外的重新启动。

步骤

1. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。
2. 重新安装缆线管理设备，并根据需要重新对系统进行布线。

重新布线时，如果已卸下介质转换器（SFP），请务必重新安装它们。

3. 将 USB 闪存驱动器插入控制器模块上的 USB 插槽。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

4. 将控制器模块完全推入系统中，确保凸轮把手离开 USB 闪存驱动器，用力推动凸轮把手以完成控制器模块的就位，将凸轮把手推至关闭位置，然后拧紧翼形螺钉。

控制器一旦完全安装到机箱中，就会开始启动。

5. 按 Ctrl-C 中断启动过程，并在加载程序提示符处停止。如果看到正在启动自动启动，请按 Ctrl-C 中止 ...

如果未显示此消息，请按 Ctrl-C，选择选项以启动到维护模式，然后暂停控制器以启动到加载程序。

6. 对于机箱中有一个控制器的系统，重新连接电源并打开电源。

系统开始启动并停留在 LOADER 提示符处。

7. 在 LOADER 提示符处设置网络连接类型：

- 如果要配置 DHCP：`ifconfig e0a -auto`



您配置的目标端口是在通过网络连接还原 var 文件系统期间，用于与运行正常的控制器中受损的控制器进行通信的目标端口。You can also use the e0M port in this command.

- 如果要配置手动连接：`ifconfig e0a -addr=filer_addr -mask=netmask -gw=gateway -dns=dns_addr-domain=dns_domain`

- `filer_addr` 是存储系统的 IP 地址。
- `netmask` 是连接到 HA 配对节点的管理网络的网络掩码。
- `gateway` 是网络的网关。
- `dns_addr` 是网络上名称服务器的 IP 地址。
- `dns_domain` 是域名系统（DNS）域名。

如果使用此可选参数，则无需在网络启动服务器 URL 中使用完全限定域名。您只需要服务器的主机名。



您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，可以在固件提示符处输入 `help ifconfig`。

在 FAS2700 系统上，从 USB 驱动器启动ONTAP恢复映像，以恢复启动介质。此过程包括从 USB 闪存驱动器启动、恢复文件系统、验证环境变量以及在更换启动介质后使控制器恢复正常运行。

FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

您必须从 USB 驱动器启动 ONTAP 映像，还原文件系统并验证环境变量。

步骤

- 1. 从 LOADER 提示符处，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像： `boot_recovery`

此映像将从 USB 闪存驱动器下载。

- 2. 出现提示时，请输入映像名称或接受屏幕上括号内显示的默认映像。
- 3. 还原 var 文件系统：

如果您的系统 ...	那么 ...
网络连接	a. 当系统提示您还原备份配置时，按 <code>y</code>。 b. 将运行状况良好的控制器设置为高级权限级别： <code>set -privilege advanced</code> c. 运行 <code>restore backup</code> 命令： <code>ssystem node restore-backup -node local -target-address <i>impaired_node_ip_address</i></code> d. 将控制器恢复为管理员级别： <code>set -privilege admin</code> e. 当系统提示您使用已还原的配置时，按 <code>y</code>。 f. 在系统提示重新启动控制器时，按 <code>y</code>。
无网络连接	a. 当系统提示您还原备份配置时，按 <code>n</code>。 b. 系统提示时重新启动系统。 c. 从显示的菜单中选择 * 从备份配置更新闪存 *（同步闪存）选项。 如果系统提示您继续更新，请按 <code>y</code>。

- 4. 确保环境变量按预期设置：
 - a. 将控制器显示 LOADER 提示符。
 - b. 使用 `printenv` 命令检查环境变量设置。
 - c. 如果环境变量未按预期设置，请使用 `setenv environment-variable-name ____ changed-value` 命令对其进行修改。
 - d. 使用 `savenv` 命令保存所做的更改。

5. 下一个取决于您的系统配置：
 - 如果您的系统配置了板载密钥管理器，NSE 或 NVE，请转至 [根据需要还原 OKM，NSE 和 NVE](#)
 - 如果您的系统未配置板载密钥管理器，NSE 或 NVE，请完成本节中的步骤。
6. 在 LOADER 提示符处，输入 `boot_ontap` 命令。

如果您看到 ...	那么 ...
登录提示符	转至下一步。
正在等待交还	a. 登录到配对控制器。 b. 使用 <code>storage failover show</code> 命令确认目标控制器已准备好进行交还。

7. 将控制台缆线连接到配对控制器。
8. 使用 `storage failover giveback -fromnode local` 命令交还控制器。
9. 在集群提示符处，使用 `net int -is-home false` 命令检查逻辑接口。

 如果任何接口列为 "false"，请使用 `net int revert` 命令将这些接口还原回其主端口。
10. 将控制台缆线移至已修复的控制器，然后运行 `version -v` 命令以检查 ONTAP 版本。
11. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后，可将其还原。

恢复加密 - FAS2700

恢复替换启动介质上的加密。FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/kmip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/kmip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/kmip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务端信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

将故障部件退回给 **NetApp — AFF A220 和 FAS2700**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

FAS2700 系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

更换缓存模块- **FAS2700**

如果系统注册了一条 AutoSupport （ASUP）消息，指出控制器模块已脱机，则必须更换此缓存模块；否则会导致性能下降。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false ，则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述。

"将节点与集群同步"

您可能希望在更换缓存模块之前擦除其内容。

步骤

1. 尽管缓存模块上的数据已加密，但您可能希望擦除受损缓存模块中的所有数据，并验证缓存模块是否没有数据：

a. 擦除缓存模块上的数据：`system controller flash-cache secure-erase run -node node name localhost -device-id device_number`



请运行 ``system controller flash-cache show`` 如果您不知道Flash Cache设备ID、命令。

b. 验证是否已从缓存模块中擦除数据：`system controller flash-cache secure-erase show`
2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	接管或暂停受损的控制器： - 对于 HA 对，从运行正常的控制器接管受损的控制器：<code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。 - 对于独立系统：<code>ssystem node halt impaired_node_name</code>

4. 如果系统机箱中只有一个控制器模块，请关闭电源，然后从电源中拔下受损控制器的电源线。

第 2 步：卸下控制器模块

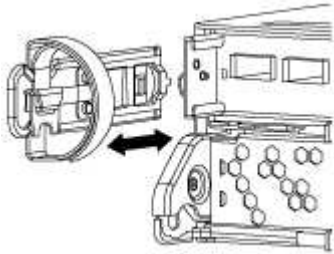
要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

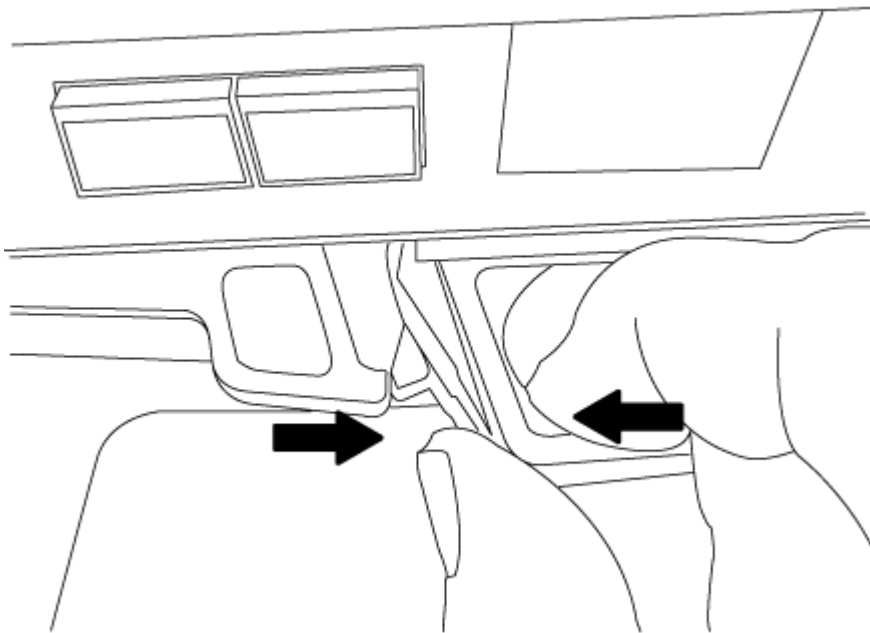
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

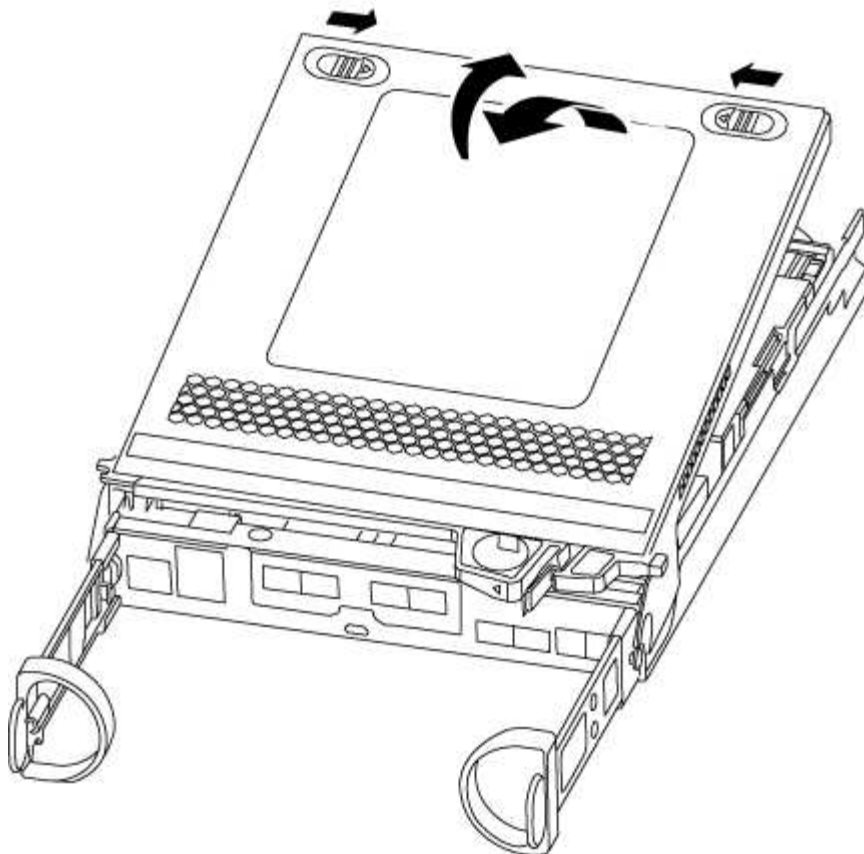
3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。



第 3 步：更换缓存模块

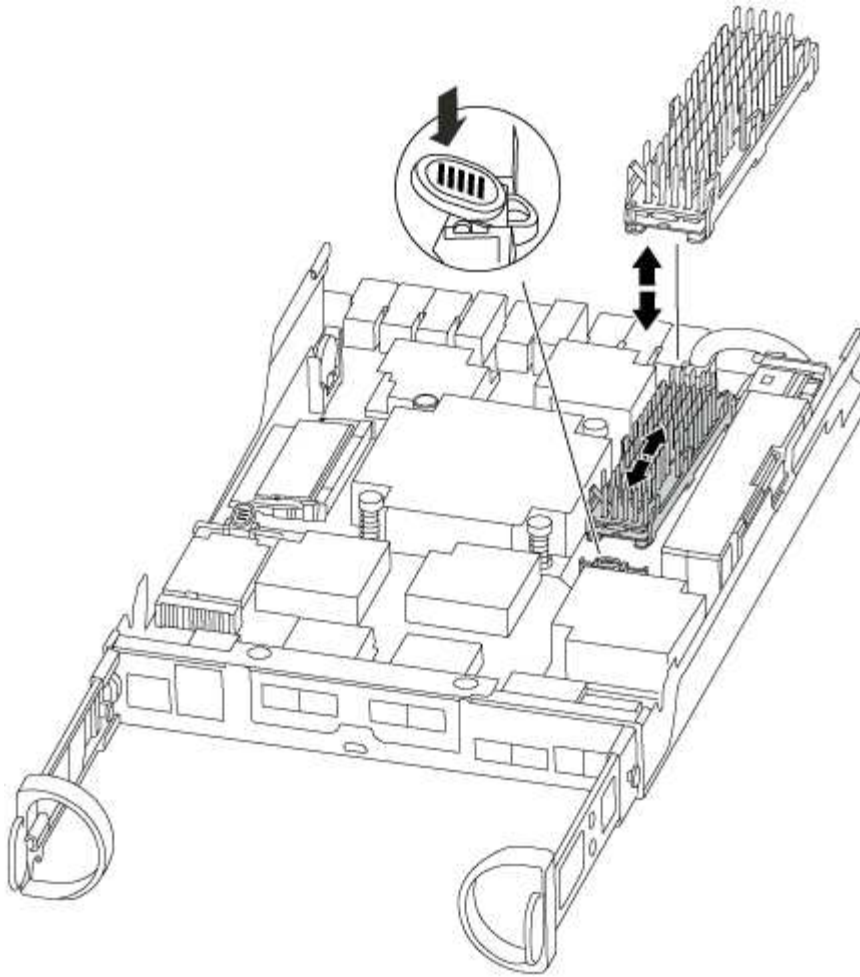
要更换控制器上标签上称为 M.2 PCIe 卡的缓存模块，请找到控制器内的插槽并按照特定步骤顺序进行操作。

您的存储系统必须满足特定条件，具体取决于您的情况：

- 它必须具有与要安装的缓存模块对应的操作系统。
- 它必须支持缓存容量。
- 存储系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到控制器模块背面的缓存模块并将其卸下。
 - a. 按释放卡舌。
 - b. 卸下散热器。



3. 将缓存模块竖直从外壳中轻轻拉出。
4. 将缓存模块的边缘与外壳中的插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
5. 验证缓存模块是否已完全固定在插槽中。

如有必要，请卸下缓存模块并将其重新插入插槽。

6. 重新拔插并向下推散热器，以接合缓存模块外壳上的锁定按钮。
7. 根据需要关闭控制器模块盖板。

第 4 步：重新安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，将其重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

5. 完成控制器模块的重新安装：

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
HA 对	控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。 a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
一种独立配置	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。

第 5 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR Group	Cluster Node	Configuration State	DR Mirroring Mode
1	cluster_A	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed	cluster_B	controller_B_1 configured	enabled waiting for switchback recovery

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

机箱更换概述—FAS2700

要更换机箱，您必须将受损机箱中的电源，硬盘驱动器和控制器模块或模块移至新机箱，并将设备机架或系统机柜中受损机箱替换为与受损机箱型号相同的新机箱。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。
- 编写此操作步骤时，假设您要将所有驱动器和控制器模块移至新机箱，并且此机箱是 NetApp 的新组件。
- 此操作步骤会造成系统中断。对于双控制器集群，多节点集群中的服务将完全中断，部分中断将会发生。

关闭控制器- FAS2700

使用适用于您的配置的操作步骤 [关闭或接管受损控制器](#)。

选项 1：大多数配置

此过程适用于具有双节点配置的系统。有关在维护集群时正常关闭的详细信息，请参见 ["正常关闭和启动存储系统解决方案指南—NetApp知识库"](#)。

开始之前

- 确保您具有必要的权限和凭据：
 - ONTAP 的本地管理员凭据。
 - 每个控制器的BMC可访问性。
- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 作为关闭之前的最佳实践、您应：
 - 执行其他 ["系统运行状况检查"](#)。
 - 将ONTAP 升级到系统的建议版本。
 - 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#)。记下系统当前的任何故障、例如系统组件上的LED。

步骤

1. 通过SSH登录到集群、或者使用本地控制台缆线和笔记本电脑/控制台从集群中的任何节点登录。
2. 停止所有客户端/主机访问NetApp系统上的数据。
3. 暂停外部备份作业。
4. 如果启用了AutoSupport、则禁止创建案例、并指示系统预计脱机多长时间：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=2h Replace chassis"
```

5. 确定所有集群节点的SP或BMC地址：

```
system service-processor show -node * -fields address
```

6. 退出集群Shell：

```
exit
```

7. 使用上一步输出中列出的任何节点的IP地址通过SSH登录到SP或BMC以监控进度。

如果您使用的是控制台/笔记本电脑，请使用相同的集群管理员凭据登录到控制器。

8. 暂停受损机箱中的两个节点：

```
system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown  
true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true
```



对于使用在StrictSync模式下运行的同步SnapMirror的集群： `system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true -ignore-strict-sync-warnings true`

9. 如果出现以下情况，请为集群中的每个控制器输入*y*：

```
Warning: Are you sure you want to halt node <node_name>? {y|n}:
```

10. 等待每个控制器暂停、然后显示加载程序提示符。

选项 2：控制器采用 **MetroCluster** 配置



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态 (MetroCluster node show)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto-giveback false`

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器：<code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

移动并更换硬件— AFF A220 和 FAS2700

将受损机箱中的电源，硬盘驱动器和控制器模块或模块移至新机箱，然后将受损机箱从设备机架或系统机柜中更换为与受损机箱型号相同的新机箱。

第 1 步：移动电源

更换机箱时，要取出电源，需要关闭旧机箱中的电源，断开电源并将其卸下，然后将其安装到更换机箱上并进行连接。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - c. 从电源拔下电源线。
3. 按压电源凸轮把手上的门锁，然后打开凸轮把手，以便从中板完全释放电源。
4. 使用凸轮把手将电源滑出系统。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

5. 对其余所有电源重复上述步骤。
6. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后使用凸轮把手将电源轻轻推入机箱。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

7. 合上凸轮把手，使门锁卡入到锁定位置，并且电源完全就位。
8. 重新连接电源线，并使用电源线锁定机制将其固定到电源。



仅将电源线连接到电源。此时请勿将电源线连接到电源。

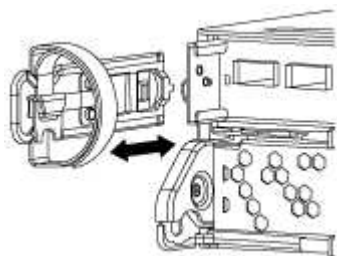
第 2 步：卸下控制器模块

从旧机箱中卸下一个或多个控制器模块。

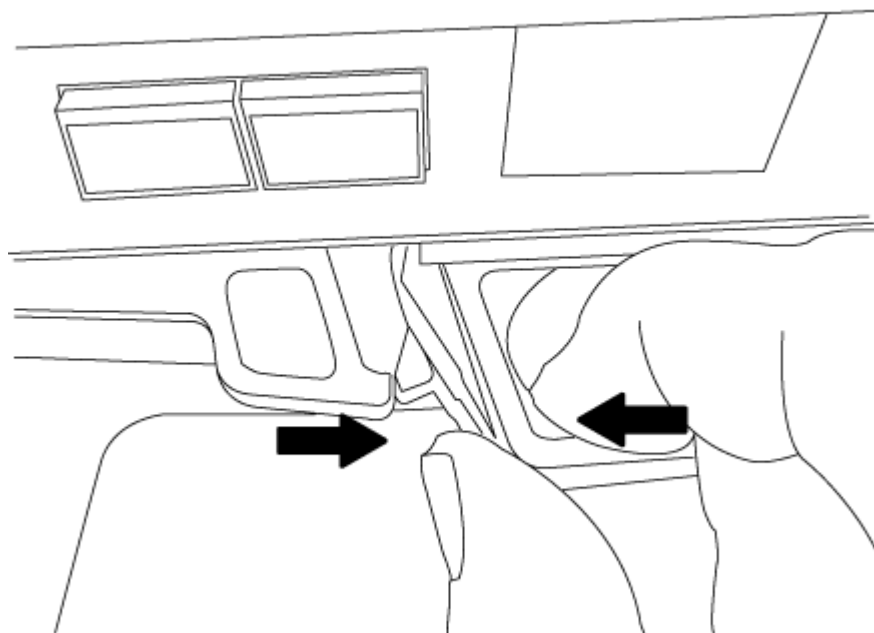
1. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

2. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



3. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



4. 将控制器模块放在安全的位置，如果机箱中有其他控制器模块，请重复上述步骤。

第 3 步：将驱动器移至新机箱

您需要将驱动器从旧机箱中的每个托架开口移至新机箱中的同一托架开口。

1. 从系统正面轻轻卸下挡板。

2. 删除驱动器：

- a. 按下 LED 下方托架正面顶部的释放按钮。
- b. 将凸轮把手拉至完全打开位置，以使驱动器从中板中取出，然后将驱动器轻轻滑出机箱。

驱动器应与机箱分离，以便滑出机箱。



卸下驱动器时，请始终用双手支撑其重量。



驱动器很脆弱。尽可能少地对其进行处理，以防止对其造成损坏。

3. 将旧机箱中的驱动器与新机箱中的相同托架开口对齐。
4. 将驱动器轻轻推入机箱，直至其完全移动。

凸轮把手啮合并开始向上旋转。

5. 将驱动器其余部分牢牢推入机箱中，然后向上推凸轮把手并将其推向驱动器支架以锁定凸轮把手。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与驱动器托架前部正确对齐。如果安全，则单击。

6. 对系统中的其余驱动器重复此过程。

第 4 步：从设备机架或系统机柜中更换机箱

您必须先从设备机架或系统机柜中卸下现有机箱，然后才能安装替代机箱。

1. 从机箱安装点卸下螺钉。
2. 在两三个人的帮助下，将旧机箱滑出系统机柜中的机架导轨或设备机架中的 L 支架，然后将其放在一旁。
3. 如果您尚未接地，请正确接地。
4. 由两到三人组成，通过将更换机箱引导至系统机柜中的机架导轨或设备机架中的 L 支架，将更换机箱安装到设备机架或系统机柜中。
5. 将机箱完全滑入设备机架或系统机柜中。
6. 使用从旧机箱中卸下的螺钉将机箱前部固定到设备机架或系统机柜。
7. 如果尚未安装挡板，请安装挡板。

第 5 步：安装控制器

将控制器模块和任何其他组件安装到新机箱中后、将其启动系统。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱，它就会尝试重新启动。

1. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

2. 将控制台重新连接到控制器模块，然后重新连接管理端口。
3. 如果要在新机箱中安装第二个控制器，请重复上述步骤。
4. 完成控制器模块的安装：

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
HA 对	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 对新机箱中的第二个控制器模块重复上述步骤。
一种独立配置	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 重新安装空白面板，然后执行下一步。

5. 将电源连接到不同的电源，然后打开电源。
6. 将每个控制器启动至维护模式：
 - a. 在每个控制器开始启动时，如果您看到消息 `Press Ctrl-C for Boot Menu`，请按 `Ctrl-C` 以中断启动过程。



如果您未看到此提示，并且控制器模块启动到 `ONTAP`，请输入 `halt`，然后在 `LOADER` 提示符处输入 `boot_ontap`，并在出现提示时按 `Ctrl-C`，然后重复此步骤。

- b. 从启动菜单中，选择维护模式选项。

还原并验证配置—FAS2700

您必须按照套件附带的RMA说明中所述、验证机箱的HA状态、切回聚合并将故障部件退回给NetApp。

第 1 步：验证并设置机箱的 HA 状态

您必须验证机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从任一控制器模块显示本地控制器模块和机箱的 HA 状态： `ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的系统配置不匹配：

- a. 设置机箱的 HA 状态： `ha-config modify chassis ha-state`

`ha-state` 的值可以是以下值之一：

- `ha`
- `mcc`
- `mcc-2n`
- `mCCIP`
- `non-ha`

- b. 确认设置已更改： `ha-config show`

3. 如果尚未执行此操作，请重新对系统的其余部分进行布线。

4. 下一步取决于您的系统配置。

5. 重新启动系统。

第2步：在双节点MetroCluster配置中切回聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 `enabled` 状态： `MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
----	-----	-----
1	cluster_A	
	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed		
	cluster_B	
	controller_B_1 configured	enabled waiting for
	switchback recovery	
2 entries were displayed.		

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成： `MetroCluster SVM show`

3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成： `MetroCluster check lif show`

4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 `MetroCluster switchback` 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: `MetroCluster show`

当集群处于 `waiting for-switchback` 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster           Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          switchover
Remote: cluster_A configured          waiting-for-switchback
```

当集群处于 `normal` 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster           Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          normal
Remote: cluster_A configured          normal
```

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 `SnapMirror` 或 `SnapVault` 配置。

第 3 步: 将故障部件退回 **NetApp**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

控制器

控制器模块更换概述—FAS2700

您必须查看更换操作步骤的前提条件, 并为您的 ONTAP 操作系统版本选择正确的前提条件。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 如果您的系统位于 HA 对中, 运行状况良好的控制器必须能够接管正在更换的控制器 (在本操作步骤 中称为 "受损控制器")。
- 如果您的系统采用 MetroCluster 配置, 则必须查看一节 ["选择正确的恢复操作步骤"](#) 以确定是否应使用此操作步骤。

如果这是您应使用的操作步骤, 请注意, 四节点或八节点 MetroCluster 配置中的控制器的控制器替代操作步骤 与 HA 对中的控制器替代相同。No MetroCluster-specific steps are required because the failure is restricted to an HA pair and storage failover commands can be used to provide nondisruptive operation during the replacement.

- 此操作步骤 包含根据系统配置自动或手动将驱动器重新分配给 *replacement* 控制器的步骤。

您应按照操作步骤中的指示执行驱动器重新分配。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 在此操作步骤 中，启动设备将从受损控制器移至 *replacement* 控制器，以便 *replacement* 控制器在与旧控制器模块相同版本的 ONTAP 中启动。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
 - *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

关闭受损控制器—FAS2700

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是 SAN 系统，则必须已检查受损控制器 SCSI 刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令(在 priv 高级模式下)可显示该节点的节点名称“仲裁状态”、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum. 如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport、则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 <i>y</i> 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true 参数将进入 Loader 提示符。

更换控制器模块硬件- **FAS2700**

要更换控制器模块硬件，您必须卸下受损的控制器，将 FRU 组件移至更换用的控制器模块，在机箱中安装更换用的控制器模块，然后将系统启动至维护模式。

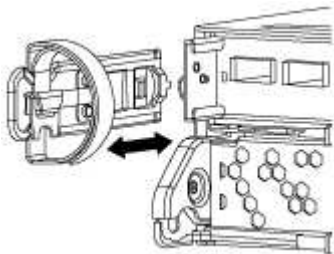
第 1 步：卸下控制器模块

要更换控制器模块，必须先从机箱中卸下旧控制器模块。

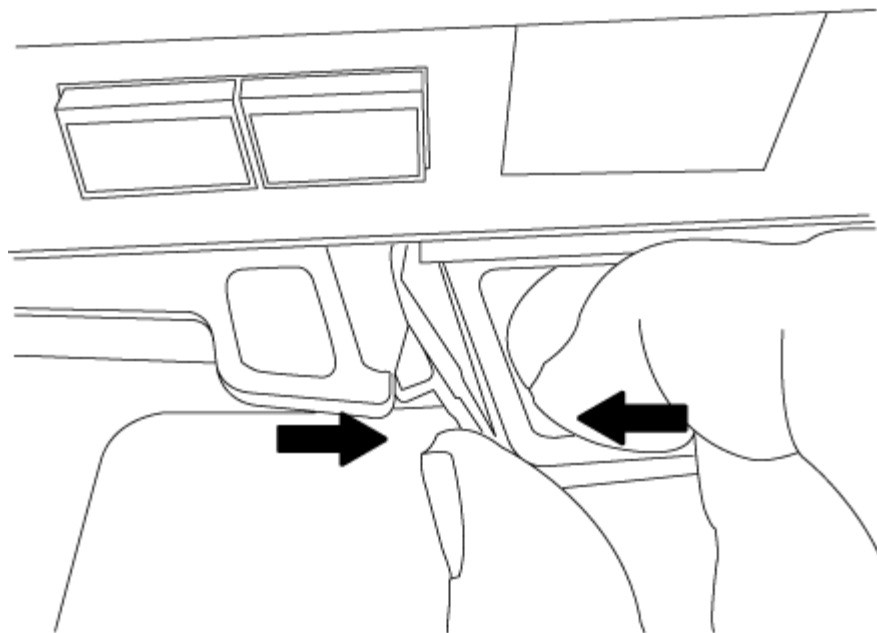
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。

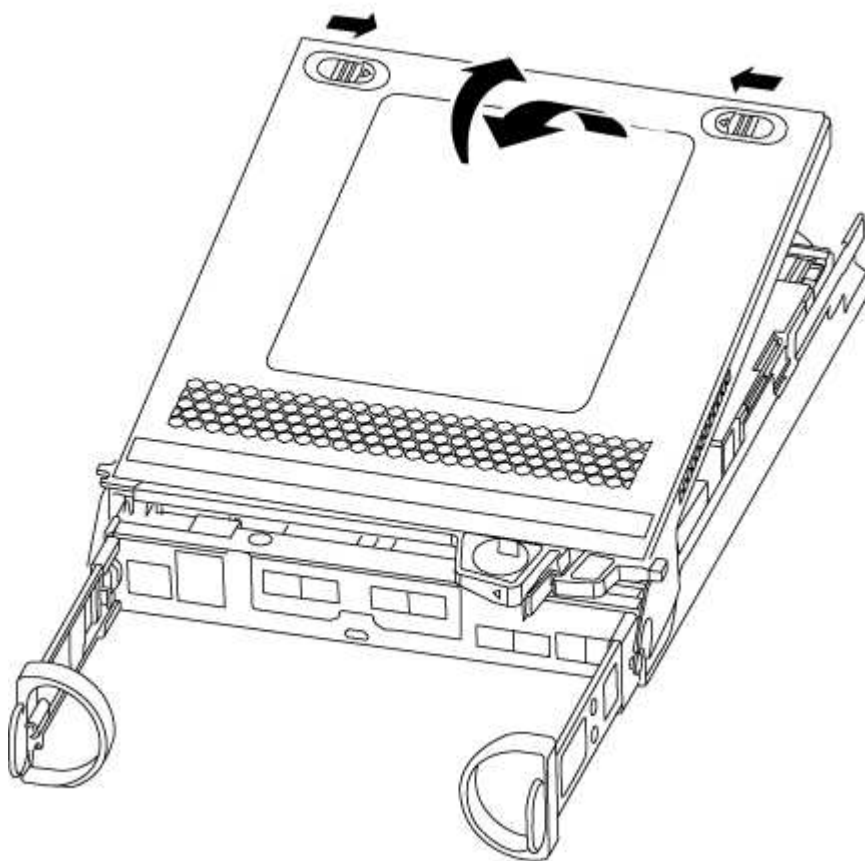


4. 如果您在拔下缆线后将 SFP 模块留在系统中，请将其移至新控制器模块。
5. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



6. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。

7. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。



第 2 步：移动 NVMEM 电池

要将 NVMEM 电池从旧控制器模块移至新控制器模块，您必须执行一系列特定步骤。

1. 检查 NVMEM LED：

- 如果您的系统采用 HA 配置，请转至下一步。
- 如果您的系统采用独立配置，请完全关闭控制器模块，然后检查 NV 图标标识的 NVRAM LED。

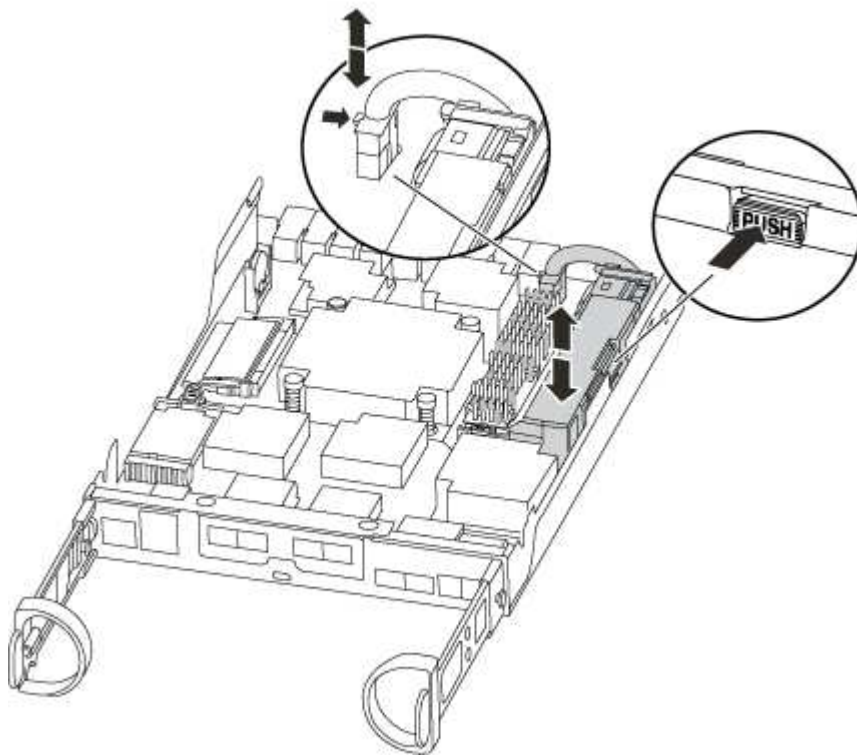


在暂停系统时，NVRAM LED 会闪烁，同时将内容存入闪存。目标值完成后，此 LED 将熄灭。

- 如果在未完全关闭的情况下断电，NVMEM LED 将闪烁，直到目标完成，然后 LED 将熄灭。
- 如果 LED 亮起且电源打开，则未写入的数据将存储在 NVMEM 上。

此问题通常发生在 ONTAP 成功启动后不受控制的关闭期间。

2. 在控制器模块中找到 NVMEM 电池。



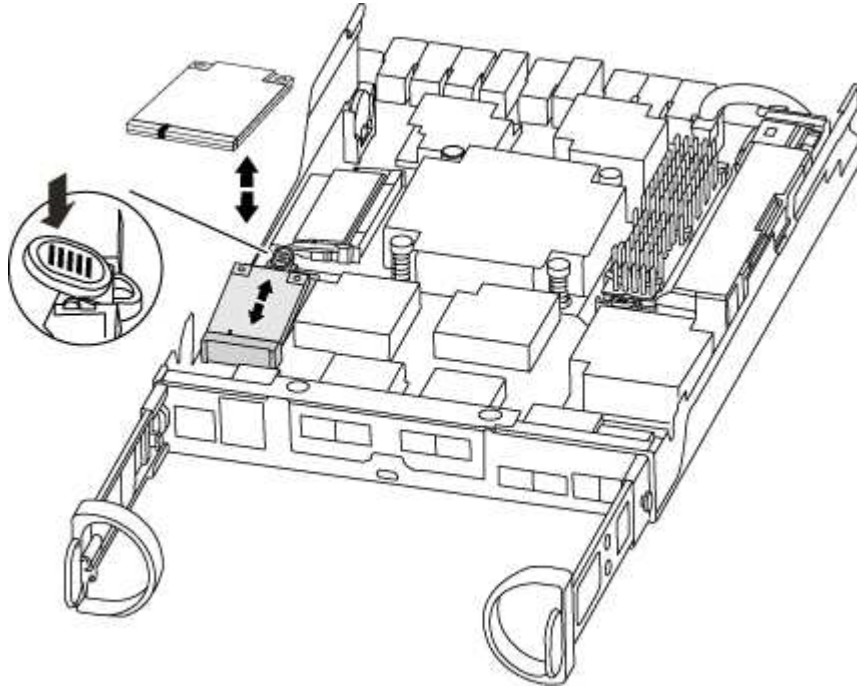
3. 找到电池插头，然后挤压电池插头正面的夹子，将插头从插槽中释放，然后从插槽中拔下电池缆线。
4. 抓住电池并按下标记为推送的蓝色锁定卡舌，然后将电池从电池架和控制器模块中提出。
5. 将电池移至更换用的控制器模块。
6. 将电池缆线绕过电池托架侧面的缆线通道。
7. 将电池组的电池固定器键槽与金属板侧墙上的 "V" 槽口对齐，以定位电池组。

8. 沿着金属板侧墙向下滑动电池组，直到侧墙上的支撑卡舌扣入电池组上的插槽，电池组门锁扣入并卡入到侧墙的开口中。

第 3 步：移动启动介质

您必须找到启动介质并按照说明将其从旧控制器模块中取出并将其插入新控制器模块中。

1. 使用下图或控制器模块上的 FRU 映射找到启动介质：



2. 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

3. 将启动介质移至新控制器模块，将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻推入插槽。
4. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

5. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。

第 4 步：移动 DIMM

要移动 DIMM，您必须按照说明找到 DIMM，并将其从旧控制器模块移至更换用的控制器模块。

您必须准备好新的控制器模块，以便可以将 DIMM 直接从受损的控制器模块移至更换用的控制器模块中的相应插槽。

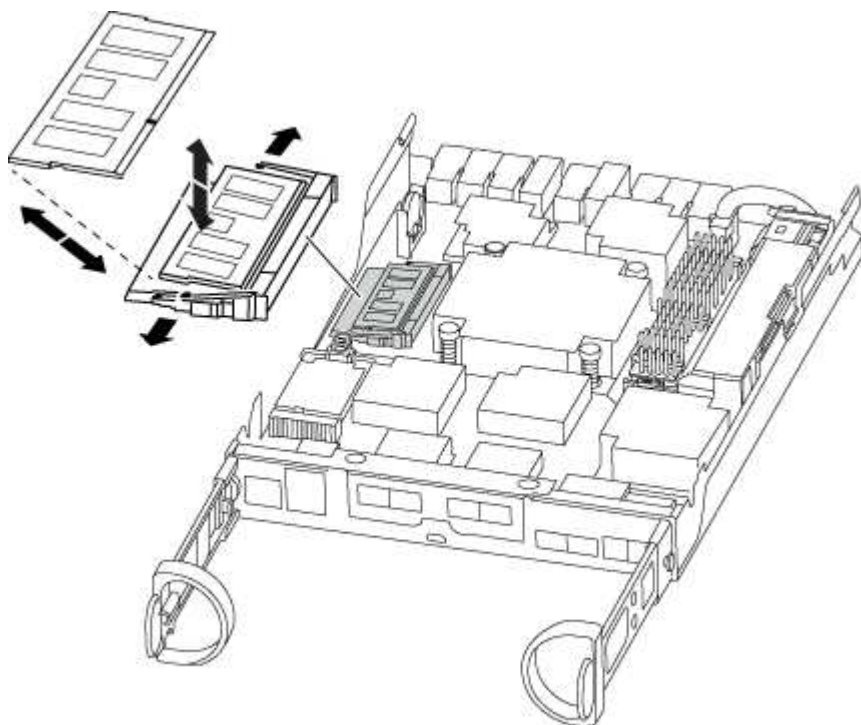
1. 找到控制器模块上的 DIMM。
2. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。
3. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

系统 DIMM 的数量和位置取决于系统型号。

下图显示了系统 DIMM 的位置：



4. 重复上述步骤，根据需要删除其他 DIMM。
5. 验证 NVMEM 电池是否未插入新控制器模块。
6. 找到要安装 DIMM 的插槽。
7. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

8. 对其余 DIMM 重复上述步骤。
9. 找到 NVMEM 电池插头插槽，然后挤压电池缆线插头正面的夹子，将其插入插槽中。

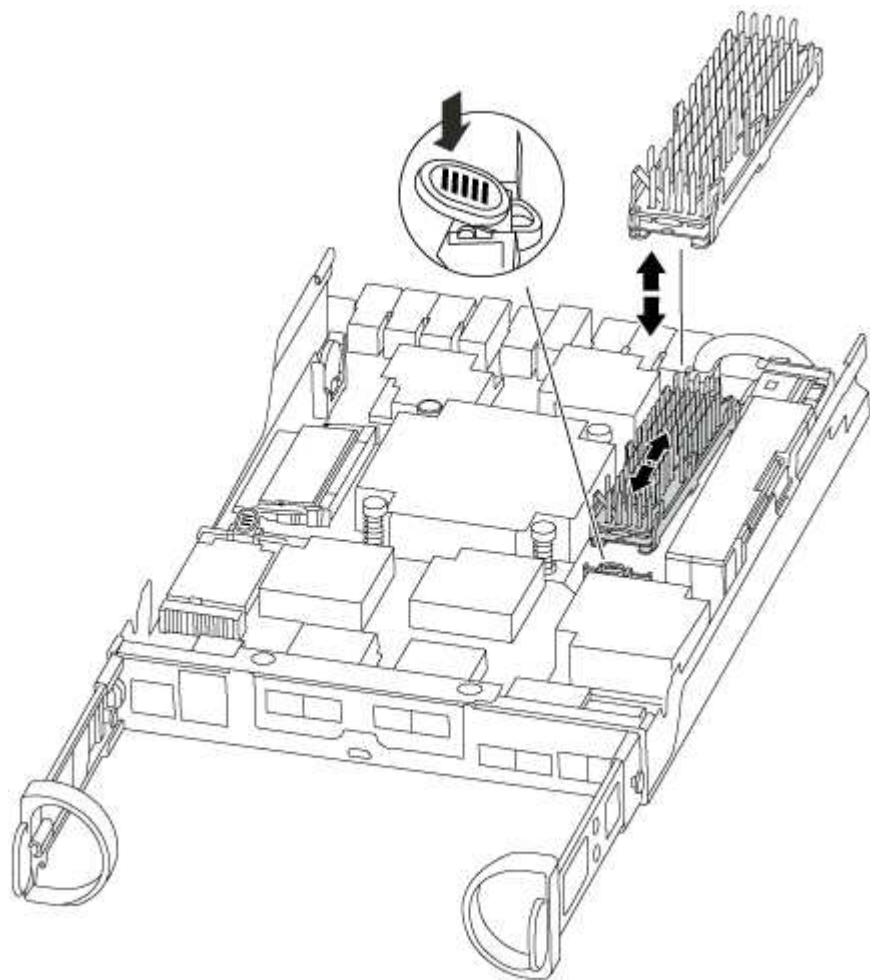
确保插头锁定在控制器模块上。

第 5 步：移动存在的缓存模块

如果您的 AFF A220 或 FAS2700 系统具有缓存模块，则需要将缓存模块从旧控制器模块移至更换用的控制器模块。缓存模块在控制器模块标签上称为 M 2 PCIe 卡。

您必须准备好新控制器模块，以便可以将缓存模块直接从旧控制器模块移至新控制器模块中的相应插槽。存储系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

1. 找到控制器模块背面的缓存模块并将其卸下。
 - a. 按释放卡舌。
 - b. 卸下散热器。



2. 将缓存模块竖直从外壳中轻轻拉出。
3. 将缓存模块移至新控制器模块，然后将缓存模块的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻推入插槽。
4. 验证缓存模块是否已完全固定在插槽中。

如有必要，请卸下缓存模块并将其重新插入插槽。

5. 重新拔插并向下推散热器，以接合缓存模块外壳上的锁定按钮。
6. 根据需要关闭控制器模块盖板。

第 6 步：安装控制器

将旧控制器模块中的组件安装到新控制器模块中后，必须将新控制器模块安装到系统机箱中并启动操作系统。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱，它就会尝试重新启动。



系统可能会在启动时更新系统固件。请勿中止此过程。操作步骤要求您中断启动过程，您通常可以在系统提示时随时中断启动过程。但是，如果系统在启动时更新了系统固件，则必须等到更新完成后再中断启动过程。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

5. 完成控制器模块的重新安装：

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
HA 对	控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。准备中断启动过程。 - 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。 将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，否则可能会损坏连接器。 控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。 - 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 - 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 - 确定正确的时间后，中断启动过程 * 仅 *： 您必须查找自动固件更新控制台消息。如果出现更新消息，请在看到确认更新已完成的消息之前，不要按 <code>Ctrl-C</code> 以中断启动过程。 当您看到消息 <code>Press Ctrl-C for Boot Menu</code> 时，请仅按 <code>Ctrl-C</code>。 如果固件更新中止，则启动过程将退出加载程序提示符。您必须运行 <code>update_flash</code> 命令，然后按 <code>Ctrl-C</code> 退出加载程序并启动到维护模式。如果看到正在启动自动启动，请按 <code>Ctrl-C</code> 中止。 如果您未看到此提示，而控制器模块启动到 <code>ONTAP</code>，请输入 <code>halt</code>，然后在 <code>LOADER</code> 提示符处输入 <code>boot_ontap</code>，并在出现提示时按 <code>Ctrl-C</code>，然后启动到维护模式。 - 从显示的菜单中选择启动至维护模式的选项。

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
一种独立配置	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。 e. 确定正确的时间后，中断启动过程 * 仅 *： 您必须查找自动固件更新控制台消息。如果出现更新消息，请在看到确认更新已完成的消息之前，不要按 <code>Ctrl-C</code> 以中断启动过程。 在看到 <code>Press Ctrl-C for Boot Menu</code> 消息后，请仅按 <code>Ctrl-C</code>。  如果固件更新中止，则启动过程将退出加载程序提示符。您必须运行 <code>update_flash</code> 命令，然后按 <code>Ctrl-C</code> 退出加载程序并启动到维护模式。如果看到正在启动自动启动，请按 <code>Ctrl-C</code> 中止。 如果您未看到此提示，而控制器模块启动到 <code>ONTAP</code>，请输入 <code>halt</code>，然后在 <code>LOADER</code> 提示符处输入 <code>boot_ontap</code>，并在出现提示时按 <code>Ctrl-C</code>，然后启动到维护模式。 f. 从启动菜单中，选择维护模式选项。

。重要信息：* 在启动过程中，您可能会看到以下提示：

- 系统 ID 不匹配的提示警告，并要求覆盖系统 ID。
- 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。You can safely respond y to these prompts.

还原并验证系统配置—FAS2700

完成硬件更换并启动至维护模式后，您可以验证更换控制器的低级别系统配置，并根据需要重新配置系统设置。

第1步：设置并验证系统时间

您应对照 HA 对中运行状况良好的控制器模块或独立配置中可靠的时间服务器检查更换用的控制器模块上的时间和日期。如果时间和日期不匹配，则必须在更换控制器模块上重置这些值，以防止客户端可能因时间差异而中断。

关于此任务

请务必在正确的系统上应用步骤中的命令：

- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是 *replacement* 节点的 HA 配对节点。

步骤

1. 如果 *replacement* 节点不在 LOADER 提示符处，请将系统暂停到 LOADER 提示符处。

2. 在 *_Healthy_node* 上、检查系统时间： `cluster date show`

日期和时间基于配置的时区。

3. 在 LOADER 提示符处，检查 *replacement* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

4. 如有必要，请在替代节点上以 GMT 格式设置日期： `set date MM/dd/yyyy`

5. 如有必要，请在替代节点上设置 GMT 时间： `set time hh : mm : ss`

6. 在加载程序提示符处、确认 *_reender_* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

第2步：验证并设置控制器的HA状态

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从新控制器模块验证所有组件是否显示相同的 HA 状态： `ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的系统配置不匹配：

a. 设置机箱的 HA 状态： `ha-config modify chassis ha-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha
- mcc
- mcc-2n
- mCCIP
- non-ha

b. 确认设置已更改： `ha-config show`

重新对系统进行配置并重新分配磁盘—FAS2700

要完成替换操作步骤并将系统还原到完全运行状态，您必须重新配置存储，确认磁盘重新分配，还原 NetApp 存储加密配置（如果需要）并为新控制器安装许可证。您必须先完成

一系列任务，然后才能将系统还原为完全正常运行。

第 1 步：重新对系统进行布线

使用以下方法验证控制器模块的存储和网络连接： ["Active IQ Config Advisor"](#)。

步骤

- 1. 下载并安装 Config Advisor。
- 2. 输入目标系统的信息，然后单击收集数据。
- 3. 单击布线选项卡，然后检查输出。确保显示所有磁盘架且所有磁盘均显示在输出中，以更正您发现的任何布线问题。
- 4. 单击相应的选项卡，然后检查 Config Advisor 的输出，以检查其他布线。

第 2 步：重新分配磁盘

如果存储系统位于 HA 对中，则在操作步骤末尾发生交还时，新控制器模块的系统 ID 会自动分配给磁盘。在独立系统中，必须手动将 ID 重新分配给磁盘。

您必须为您的配置使用正确的操作步骤：

控制器冗余	然后使用此操作步骤 ...
HA 对	选项 1：验证 HA 系统上的系统 ID 更改
独立	选项 2：在 ONTAP 中的独立系统上手动重新分配系统 ID
双节点 MetroCluster 配置	选项 3：在双节点 MetroCluster 配置中的系统上手动重新分配系统 ID

选项 1：验证 HA 系统上的系统 ID 更改

您必须在启动 *replacement* 控制器时确认系统 ID 更改，然后确认更改是否已实施。

此操作步骤仅适用于在 HA 对中运行 ONTAP 的系统。

- 1. 如果 *replacement* 控制器处于维护模式（显示 `\* >` 提示符），请退出维护模式并转到 LOADER 提示符：
`halt`
- 2. 在 *replacement* 控制器上的 LOADER 提示符处，启动控制器，如果系统因系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，请输入 `y: boot_ontap`
- 3. 请等待 `Waiting for giveback...` 消息显示在 *replacement* 控制器控制台上，然后从运行正常的控制器中验证是否已自动分配新的配对系统 ID：`storage failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID。In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```
node1> `storage failover show`
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover
node2	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

4. 在运行正常的控制器中，验证是否已保存任何核心转储：

- a. 更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符（`*>`）。

- b. 保存任何核心转储： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

- c. 等待 `'savecore'` 命令完成，然后再发出交还。

您可以输入以下命令来监控 `savecore` 命令的进度： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s`

- d. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

5. 如果您的存储系统配置了存储或卷加密、则必须根据您使用的是板载密钥管理还是外部密钥管理、通过以下过程之一还原存储或卷加密功能：

- ["还原板载密钥管理加密密钥"](#)
- ["还原外部密钥管理加密密钥"](#)

6. 交还控制器：

- a. 从运行正常的控制器中，交还更换的存储器的存储： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

replacement 控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，则应输入 `y`。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

["查找适用于您的 ONTAP 9 版本的高可用性配置内容"](#)

- a. 交还完成后，确认 HA 对运行状况良好且可以接管： `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 `System ID changed on partner` 消息。

7. 验证是否已正确分配磁盘： `storage disk show -ownership`

属于 *replacement* 控制器的磁盘应显示新的系统 ID。In the following example, the disks owned by node1 now show the new system ID, 1873775277:

```
node1> `storage disk show -ownership`

Disk Aggregate Home Owner DR Home Home ID Owner ID DR Home ID
Reserver Pool
-----
-----
-----
1.0.0 aggr0_1 node1 node1 - 1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool10
1.0.1 aggr0_1 node1 node1 1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool10
.
.
.
```

选项 2：在 **ONTAP** 中的独立系统上手动重新分配系统 ID

在独立系统中，您必须手动将磁盘重新分配给新控制器的系统 ID，然后才能使系统恢复正常运行状态。



关于此任务

此操作步骤仅适用于采用独立配置的系统。

步骤

1. 如果您尚未重新启动 *replacement* 节点，按 Ctrl-C 中断启动过程，然后从显示的菜单中选择启动到维护模式的选项。
2. 由于系统 ID 不匹配，系统提示您覆盖系统 ID 时，您必须输入 Y。
3. 查看系统 ID：`disk show -a`
4. 您应记下旧的系统 ID，此 ID 显示为磁盘所有者列的一部分。

以下示例显示了旧系统 ID 118073209：

```
*> disk show -a
Local System ID: 118065481
```

DISK	OWNER		POOL	SERIAL NUMBER	HOME
disk_name (118073209)	system-1	(118073209)	Pool0	J8XJE9LC	system-1
disk_name (118073209)	system-1	(118073209)	Pool0	J8Y478RC	system-1
.					
.					
.					

5. 使用从 `disk show` 命令获取的系统 ID 信息重新分配磁盘所有权：`disk reassign -s old system ID`
`disk reassign -s 118073209`

6. 验证是否已正确分配磁盘：`disk show -a`

属于替代节点的磁盘应显示新的系统 ID。现在，以下示例将显示 `system-1` 所拥有的磁盘以及新的系统 ID 118065481：

```
*> disk show -a
Local System ID: 118065481
```

DISK	OWNER		POOL	SERIAL NUMBER	HOME
disk_name (118065481)	system-1	(118065481)	Pool0	J8Y0TDZC	system-1
disk_name (118065481)	system-1	(118065481)	Pool0	J8Y0TDZC	system-1
.					
.					
.					

7. 如果您的存储系统配置了存储或卷加密、则必须根据您使用的是板载密钥管理还是外部密钥管理、通过以下过程之一还原存储或卷加密功能：

- ["还原板载密钥管理加密密钥"](#)
- ["还原外部密钥管理加密密钥"](#)

8. 启动节点：`boot_ontap`

选项 3：在双节点 **MetroCluster** 配置中的系统上手动重新分配系统 ID

在运行 ONTAP 的双节点 MetroCluster 配置中，您必须手动将磁盘重新分配给新控制器的系统 ID，然后才能使系统恢复正常运行状态。

关于此任务
此操作步骤仅适用于运行 ONTAP 的双节点 MetroCluster 配置中的系统。

您必须确保问题描述在此操作步骤中的命令位于正确的节点上：

- 受损节点是指要在其中执行维护的节点。
- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是受损节点的 DR 配对节点。

步骤

1. 如果尚未重新启动 *replacement* 节点，输入 Ctrl-C 以中断启动过程，然后从显示的菜单中选择启动到维护模式的选项。

由于系统 ID 不匹配，系统提示您覆盖系统 ID 时，您必须输入 *y*。

2. 从运行状况良好的节点查看旧系统 ID：``MetroCluster node show -fields node-systemID, dr-partner-systemID``

在此示例中，Node_B_1 是旧节点，旧系统 ID 为 118073209：

```
dr-group-id cluster          node          node-systemid dr-
partner-systemid
-----
1            Cluster_A      Node_A_1      536872914
118073209
1            Cluster_B      Node_B_1      118073209
536872914
2 entries were displayed.
```

3. 在受损节点上的维护模式提示符处查看新的系统 ID：`disk show`

在此示例中，新系统 ID 为 118065481：

```
Local System ID: 118065481
...
...
```

4. 使用从 `disk show` 命令获取的系统 ID 信息重新分配磁盘所有权(对于 FAS 系统)：`disk reassign -s old system ID`

在上述示例中，命令为：`disk reassign -s 118073209`

系统提示您继续时，您可以回答 *y*。

5. 验证是否已正确分配磁盘：`disk show -a`

验证属于 *replacement* 节点的磁盘是否显示 *replacement* 节点的新系统 ID。在以下示例中， *system-1* 所拥有的磁盘现在显示新的系统 ID 118065481：

```
*> disk show -a
Local System ID: 118065481

  DISK      OWNER      POOL  SERIAL NUMBER  HOME
  -----  -
disk_name  system-1  (118065481) Pool0  J8Y0TDZC      system-1
(118065481)
disk_name  system-1  (118065481) Pool0  J8Y09DXC      system-1
(118065481)
.
.
.
```

- 6. 从运行状况良好的节点中，验证是否已保存任何核心转储：
 - a. 更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符（`*>`）。
 - b. 验证核心转储是否已保存： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

如果命令输出指示 `savecore` 正在进行中，请等待 `savecore` 完成，然后再发出交还。您可以使用 `ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s` 命令 监控 `savecore` 的进度。
 - c. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`
- 7. 如果 *replacement* 节点处于维护模式（显示 `*>` 提示符），请退出维护模式并转到加载程序提示符： `halt`
- 8. 启动 *replacement* 节点： `boot_ontap`
- 9. 在 *replacement* 节点完全启动后，执行切回： `MetroCluster switchback`
- 10. 验证 MetroCluster 配置： `MetroCluster node show - fields configuration-state`

```
node1_siteA::> metrocluster node show -fields configuration-state
```

dr-group-id	cluster node	configuration-state
1 node1_siteA	node1mcc-001	configured
1 node1_siteA	node1mcc-002	configured
1 node1_siteB	node1mcc-003	configured
1 node1_siteB	node1mcc-004	configured

4 entries were displayed.

11. 在 Data ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

- 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： `ssystem health alert show`
- 确认 MetroCluster 已配置且处于正常模式： `MetroCluster show`
- 执行 MetroCluster 检查： `MetroCluster check run`
- 显示 MetroCluster 检查的结果： `MetroCluster check show`
- 运行 Config Advisor。转到 NetApp 支持站点 上的 Config Advisor 页面、网址为 ["support.netapp.com/NOW/download/tools/config_advisor/"](https://support.netapp.com/NOW/download/tools/config_advisor/)。

运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

12. 模拟切换操作：

- 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（*>）时，您需要使用 `y` 进行响应。
- 使用 `-simulate` 参数执行切回操作： `MetroCluster switchover -simulate`
- 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

完整的系统恢复—FAS2700

To restore your system to full operation, you must restore the NetApp Storage Encryption configuration (if necessary), and install licenses for the new controller, and return the failed part to NetApp, as described in the RMA instructions shipped with the kit.

第 1 步：在 ONTAP 中为替代控制器安装许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为 *replacement* 节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

关于此任务

在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。

此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

开始之前

许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。

您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。



如果您的系统最初运行的是ONTAP 9. 10.1或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始ONTAP版本、请参阅["NetApp Hardware Universe"](#)以了解更多信息。

步骤

1. 如果需要新的许可证密钥，请在上获取替代许可证密钥 ["NetApp 支持站点"](#) 在软件许可证下的我的支持部分中。



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`
3. 如果需要，删除旧许可证：
 - a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`

第2步：验证LIF并注册序列号

在将 *replacement* 节点恢复使用之前，您应验证 LIF 是否位于其主端口上，如果启用了 AutoSupport，则注册 *replacement* 节点的序列号，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告：`network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口：`network interface revert -vserver * -lif *`
2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。
3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。
4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：MetroCluster node show

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A	
	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed	cluster_B	
	controller_B_1 configured	enabled waiting for
	switchback recovery	

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成：MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成：MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成：MetroCluster show

当集群处于 waiting-for-switchback 状态时，切回操作仍在运行：

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local:	cluster_B configured		switchover
Remote:	cluster_A configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时，切回操作完成。：

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local:	cluster_B configured		normal
Remote:	cluster_A configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换 DIMM - FAS2700

如果存储系统遇到错误(例如、基于运行状况监控器警报的 CECC (可更正错误更正代码) 错误过多或不可更正的 ECC 错误)、通常是由于单个 DIMM 故障导致存储系统无法启动 ONTAP 而导致的、则必须更换控制器中的 DIMM。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是 SAN 系统，则必须已检查受损控制器 SCSI 刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令(在 priv 高级模式)下可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum. 如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport、则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true 参数将进入 Loader 提示符。

4. 如果系统机箱中只有一个控制器模块，请关闭电源，然后从电源中拔下受损控制器的电源线。

第 2 步：卸下控制器模块

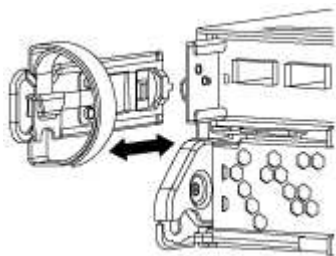
要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

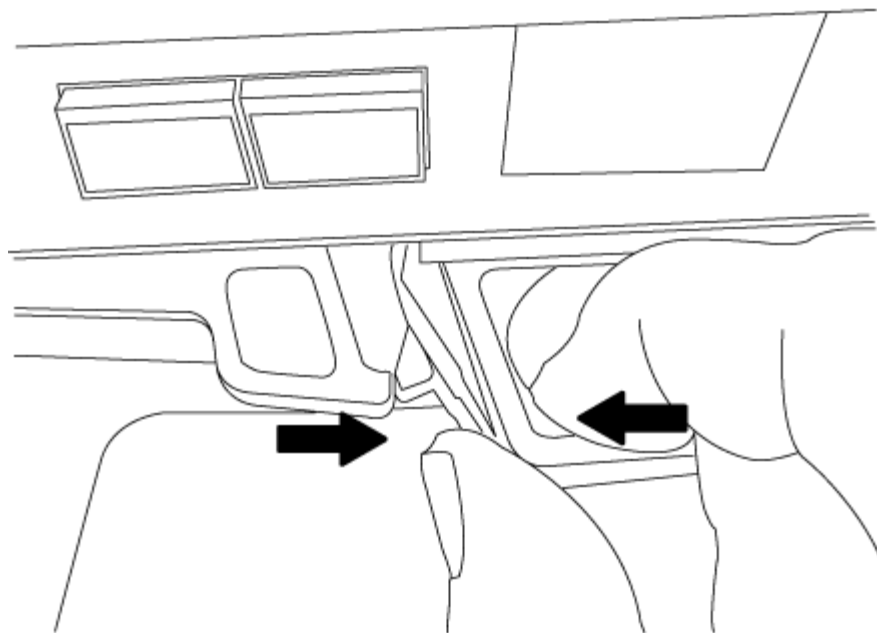
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

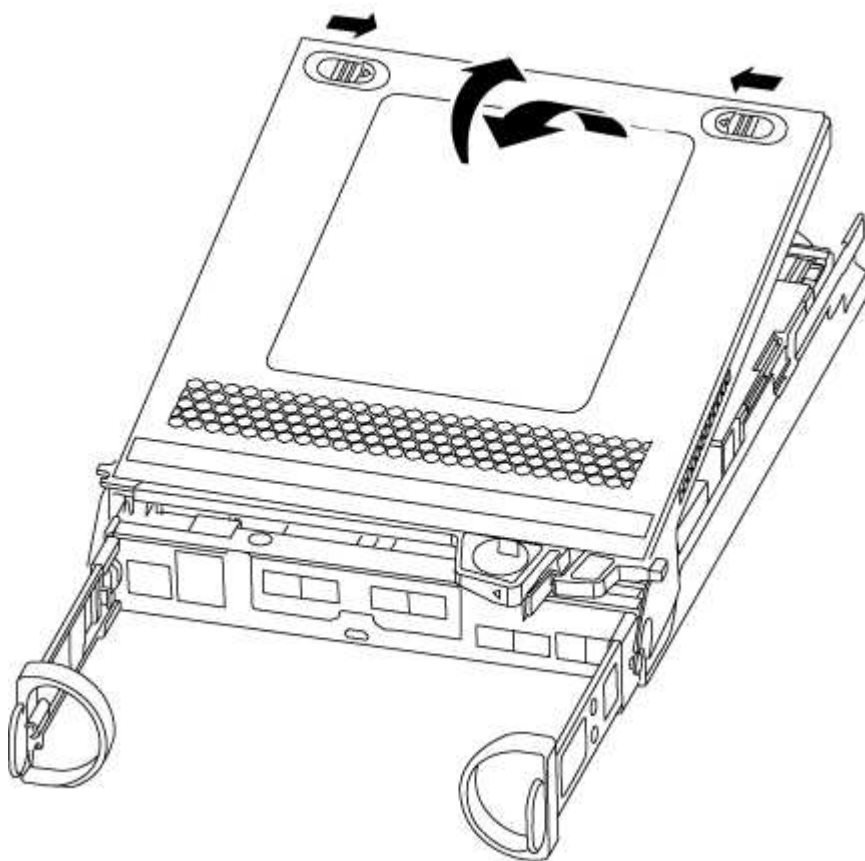
3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。



第 3 步：更换 DIMM

要更换 DIMM，请在控制器中找到它们，然后按照特定步骤顺序进行操作。

如果要更换 DIMM，则需要在从控制器模块中拔下 NVMEM 电池后将其卸下。

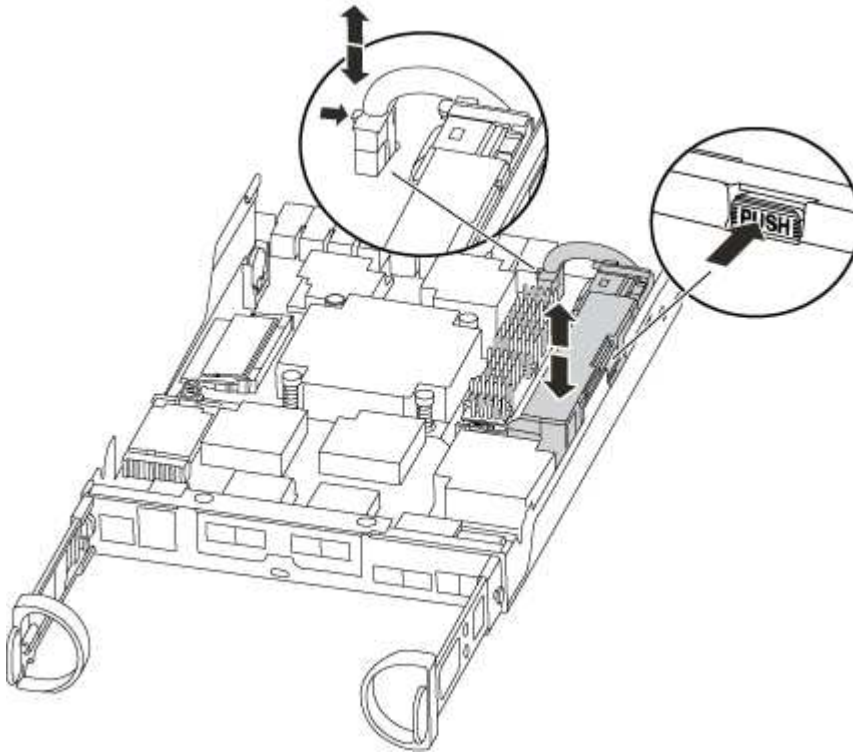
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 检查控制器模块背面的 NVMEM LED。

在更换系统组件之前，您必须完全关闭系统，以避免丢失非易失性内存（NVMEM）中未写入的数据。此 LED 位于控制器模块的背面。查找以下图标：



3. 如果 NVMEM LED 未闪烁，则 NVMEM 中没有任何内容；您可以跳过以下步骤并继续执行此操作步骤中的下一项任务。
4. 如果 NVMEM LED 闪烁，则 NVMEM 中存在数据，您必须断开电池以清除内存：
 - a. 找到电池，按下电池插头正面的夹子以从插头插槽中释放锁定夹，然后从插槽中拔下电池缆线。



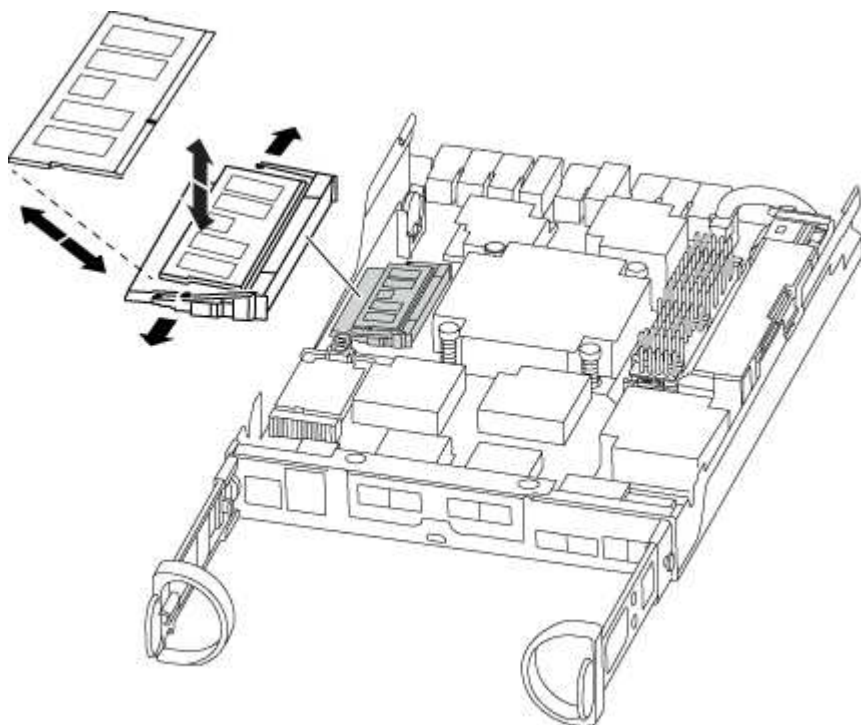
- b. 确认 NVMEM LED 不再亮起。
 - c. 重新连接电池连接器。
5. 返回到 **第 3 步：更换 DIMM** 在此操作步骤 中重新检查 NVMEM LED。
 6. 找到控制器模块上的 DIMM。
 7. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向插入更换用的 DIMM。
 8. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

系统 DIMM 的数量和位置取决于系统型号。

下图显示了系统 DIMM 的位置：



9. 从防静电运输袋中取出更换用的 DIMM，拿住 DIMM 的边角并将其与插槽对齐。

DIMM 插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

10. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

11. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

12. 找到 NVMEM 电池插头插槽，然后挤压电池缆线插头正面的夹子，将其插入插槽中。

确保插头锁定在控制器模块上。

13. 合上控制器模块外盖。

第 4 步：重新安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，将其重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。

- 2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
- 3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

- 4. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

- 5. 完成控制器模块的重新安装：

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
HA 对	控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。 a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。 将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
一种独立配置	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。 将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。

第 5 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

- 1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：MetroCluster node show

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
1 cluster_A	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed cluster_B	controller_B_1 configured	enabled waiting for switchback recovery

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured	switchover	
Remote: cluster_A	configured	waiting-for-switchback	

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured	normal	
Remote: cluster_A	configured	normal	

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换 SSD 驱动器或 HDD 驱动器— AFF A220 和 FAS2700

You can replace a failed drive nondisruptively while I/O is in progress.用于更换 SSD 的操作步骤 用于非旋转驱动器，用于更换 HDD 的操作步骤 用于旋转驱动器。

When a drive fails, the platform logs a warning message to the system console indicating which drive has failed. In addition, both the fault LED on the operator display panel and the fault LED on the failed drive are illuminated.

开始之前

- 在更换驱动器之前，请遵循最佳实践并安装最新版本的磁盘认证包（DQP）。
- 在系统控制台中运行命令、以确定故障驱动器 `storage disk show -broken`。

The failed drive appears in the list of failed drives. If it does not, you should wait, and then run the command again.



根据类型和容量、驱动器可能需要长达数小时才能显示在故障驱动器列表中。

- 确定是否已启用 SED 身份验证。

更换驱动器的方式取决于驱动器的使用方式。如果启用了 SED 身份验证，则必须按照中的 SED 更换说明 "《ONTAP 9 NetApp 加密高级指南》" 进行操作。这些说明介绍了在更换 SED 之前和之后必须执行的其他步骤。

- 确保您的平台支持替代驱动器。请参见 "NetApp Hardware Universe"。
- 确保系统中的所有其他组件均正常运行；否则，您必须联系技术支持。

关于此任务

- 在固件版本不是最新的新驱动器上，驱动器固件会自动更新（无中断）。
- 更换驱动器时、必须在移除故障驱动器和插入替代驱动器之间等待一分钟、以使存储系统能够识别新驱动器的存在。

选项 1：更换 SSD

步骤

1. 如果您想手动分配替换驱动器的驱动器所有权，则需要禁用自动驱动器分配（如果已启用）。

- a. 验证是否已启用自动驱动器分配：`storage disk option show`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 on（对于每个控制器模块）。

- a. 如果启用了自动驱动器分配，请将其禁用：`storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您必须在两个控制器模块上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。
3. 以物理方式确定故障驱动器。

驱动器发生故障时，系统会向系统控制台记录一条警告消息，指示哪个驱动器发生故障。此外，驱动器架操作员显示面板上的警示（琥珀色）LED 和故障驱动器将亮起。



故障驱动器上的活动（绿色）LED 可能会亮起（稳定亮起），表示驱动器已通电，但不应闪烁，这表示 I/O 活动。故障驱动器没有 I/O 活动。

4. 删除故障驱动器：
 - a. 按下驱动器表面上的释放按钮以打开凸轮把手。
 - b. 使用凸轮把手将驱动器滑出磁盘架，并用另一只手支撑驱动器。

5. 请至少等待 70 秒，然后再插入替代驱动器。

这样，系统就可以识别出驱动器已被删除。

6. 插入替代驱动器：
 - a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用双手插入替代驱动器。
 - b. 按，直到驱动器停止。
 - c. 合上凸轮把手、使驱动器完全固定在中板中、并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与驱动器正面正确对齐。

7. 验证驱动器的活动（绿色）LED 是否亮起。

如果驱动器的活动 LED 稳定亮起，则表示驱动器已通电。当驱动器的活动 LED 闪烁时，表示驱动器已通电且 I/O 正在进行中。如果驱动器固件正在自动更新，则 LED 将闪烁。

8. 如果要更换另一块硬盘，请重复上述步骤。
9. 如果您在步骤1中禁用了自动驱动器分配、请手动分配驱动器所有权、然后根据需要重新启用自动驱动器分配。

a. 显示所有未拥有的驱动器：

```
storage disk show -container-type unassigned
```

您可以在任一控制器模块上输入命令。

b. 分配每个驱动器：

```
storage disk assign -disk disk_name -owner node_name
```

您可以在任一控制器模块上输入命令。

您可以使用通配符一次分配多个驱动器。

c. 如果需要、重新启用自动驱动器分配：

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign on
```

您必须在两个控制器模块上重新启用自动驱动器分配。

10. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

接触 ["NetApp 支持"](#)如果您需要 RMA 号码或更换程序的额外帮助。

选项 2：更换 HDD

1. 如果要手动为替代驱动器分配驱动器所有权，则需要禁用自动驱动器分配替代驱动器（如果已启用）



您可以手动分配驱动器所有权，然后在此操作步骤中稍后重新启用自动驱动器分配。

a. 验证是否已启用自动驱动器分配： `storage disk option show`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 on（对于每个控制器模块）。

a. 如果启用了自动驱动器分配，请将其禁用： `storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您必须在两个控制器模块上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。

3. 从平台正面轻轻卸下挡板。

4. 通过系统控制台警告消息和磁盘驱动器上亮起的故障 LED 确定故障磁盘驱动器

5. 按下磁盘驱动器表面上的释放按钮。

根据存储系统的不同，磁盘驱动器的释放按钮位于磁盘驱动器正面的顶部或左侧。

例如，下图显示了一个磁盘驱动器，其释放按钮位于磁盘驱动器正面的顶部：

磁盘驱动器上的凸轮把手部分打开，磁盘驱动器从中板释放。

6. 将凸轮把手拉至完全打开位置，以使磁盘驱动器从中板中取出。
7. 轻轻滑出磁盘驱动器，让磁盘安全地旋转，这可能需要不到一分钟的时间，然后用双手将磁盘驱动器从磁盘架中取出。
8. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，将替代磁盘驱动器插入驱动器托架，用力推动，直到磁盘驱动器停止。



请至少等待 10 秒，然后再插入新磁盘驱动器。这样，系统就可以识别磁盘驱动器已被删除。



如果平台驱动器托架未完全加载驱动器，请务必将替代驱动器置于从中删除故障驱动器的同一驱动器托架中。



插入磁盘驱动器时，请用双手，但不要将手放在磁盘托架下侧暴露的磁盘驱动器板上。

9. 合上凸轮把手，使磁盘驱动器完全固定到中板中板中，并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与磁盘驱动器的正面正确对齐。

10. 如果要更换另一个磁盘驱动器，请重复步骤 4 到 9。
11. 重新安装挡板。
12. 如果您在步骤 1 中禁用了自动驱动器分配，则手动分配驱动器所有权，然后根据需要重新启用自动驱动器分配。

- a. 显示所有未分配的驱动器：`storage disk show -container-type unassigned`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

- b. 分配每个驱动器：`storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

您可以使用通配符一次分配多个驱动器。

- a. 如果需要，请重新启用自动驱动器分配：`storage disk option modify -node node_name -autodassign on`

您必须在两个控制器模块上重新启用自动驱动器分配。

13. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"，888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助）。

更换NVMEM电池- FAS2700

要更换系统中的 NVMEM 电池，您必须从系统中卸下控制器模块，打开该模块，更换电池，然后关闭并更换控制器模块。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y`当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

4. 如果系统机箱中只有一个控制器模块，请关闭电源，然后从电源中拔下受损控制器的电源线。

第 2 步：卸下控制器模块

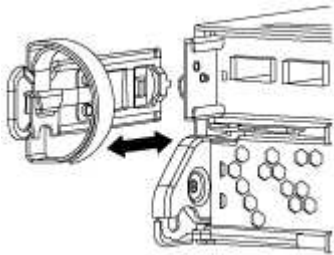
要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

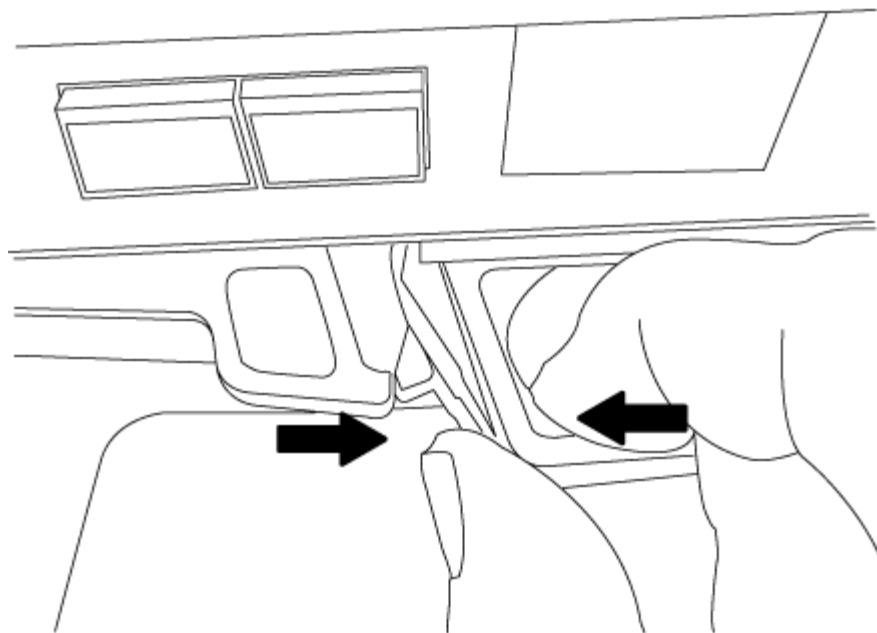
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。

第 3 步：更换 NVMEM 电池

要更换系统中的 NVMEM 电池，您必须从系统中取出发生故障的 NVMEM 电池，并将其更换为新的 NVMEM 电池。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 检查 NVMEM LED：
 - 如果您的系统采用 HA 配置，请转至下一步。
 - 如果您的系统采用独立配置，请完全关闭控制器模块，然后检查 NV 图标标识的 NVRAM LED。

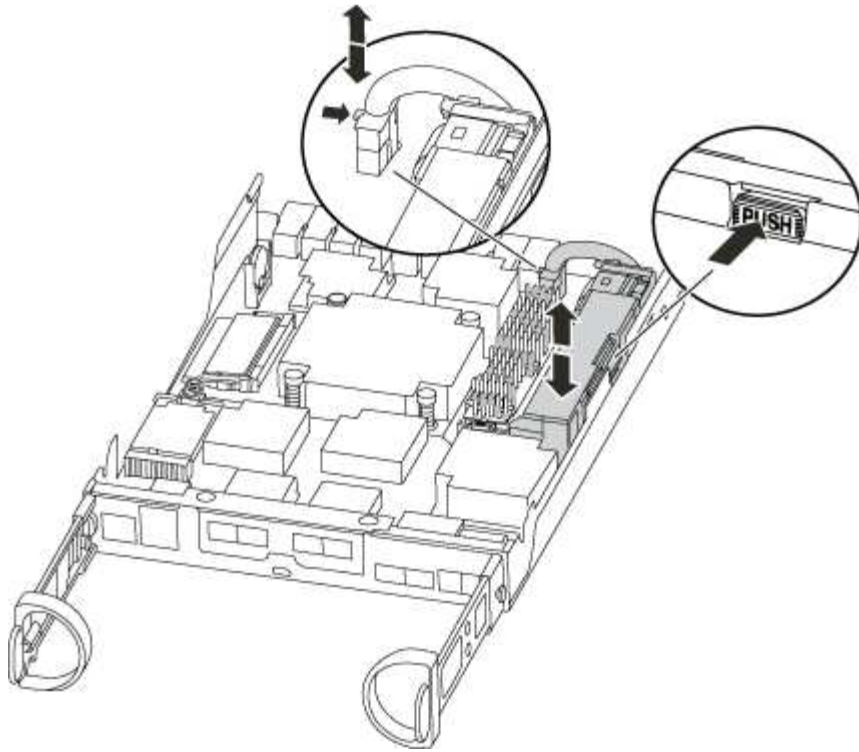


在暂停系统时，NVRAM LED 会闪烁，同时将内容存入闪存。目标值完成后，此 LED 将熄灭。

- 如果在未完全关闭的情况下断电，NVMEM LED 将闪烁，直到目标完成，然后 LED 将熄灭。
- 如果 LED 亮起且电源打开，则未写入的数据将存储在 NVMEM 上。

此问题通常发生在 ONTAP 成功启动后不受控制的关闭期间。

3. 在控制器模块中找到 NVMEM 电池。



4. 找到电池插头，然后挤压电池插头正面的夹子，将插头从插槽中释放，然后从插槽中拔下电池缆线。
5. 从控制器模块中取出电池并将其放在一旁。
6. 从包装中取出更换用电池。
7. 将电池缆线绕过电池托架侧面的缆线通道。
8. 将电池组的电池固定器键槽与金属板侧墙上的“V”槽口对齐，以定位电池组。
9. 沿着金属板侧墙向下滑动电池组，直到侧墙上的支撑卡舌扣入电池组上的插槽，电池组门锁扣入并卡入到侧墙的开口中。
10. 将电池插头重新插入控制器模块。

第 4 步：重新安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，将其重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

5. 完成控制器模块的重新安装：

如果您的系统位于 ...	然后执行以下步骤 ...
HA 对	控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。 a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
一种独立配置	a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。  将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。 b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。 c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。 d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。

第 5 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR		Configuration	DR
Group	Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A		
	controller_A_1	configured	enabled
completed	cluster_B		
	controller_B_1	configured	enabled
			waiting for
			switchback recovery

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting-for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

热插拔电源 - FAS2700

更换电源包括关闭，断开和卸下旧电源以及安装，连接和打开更换用的电源。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

- 电源是冗余的，并且可热插拔。您不必关闭控制器来更换 PSU。
- 此操作步骤用于一次更换一个电源。

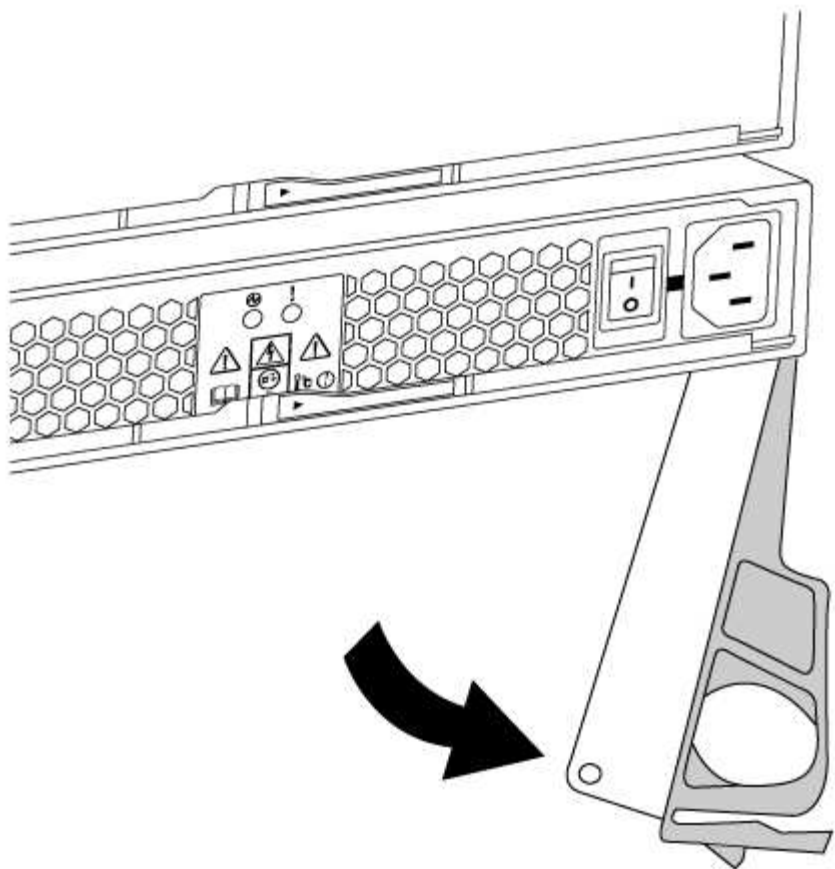


散热与电源集成在一起，因此您必须在卸下电源后两分钟内更换电源，以防止由于通风量减少而导致过热。由于机箱为两个 HA 节点提供了共享散热配置，因此如果延迟超过两分钟，则会关闭机箱中的所有控制器模块。如果两个控制器模块都关闭，请确保两个电源均已插入，将这两个控制器模块都关闭 30 秒，然后将这两个控制器模块都打开。

- 电源可自动进行范围设置。

步骤

1. 根据控制台错误消息或通过电源上的 LED 确定要更换的电源。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - c. 从电源拔下电源线。
4. 按压电源凸轮把手上的门锁，然后打开凸轮把手，以便从中板完全释放电源。



5. 使用凸轮把手将电源滑出系统。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

6. 确保新电源的开关处于 OFF 位置。
7. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后使用凸轮把手将电源轻轻推入机箱。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

8. 合上凸轮把手，使门锁卡入到锁定位置，并且电源完全就位。
9. 重新连接电源布线：

- a. 将电源线重新连接到电源和电源。
- b. 使用电源线固定器将电源线固定到电源。

电源恢复供电后，状态 LED 应为绿色。

10. 打开新电源的电源，然后验证电源活动 LED 的运行情况。

电源联机后，电源 LED 将亮起。

11. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换实时时钟电池- FAS2700

您必须使用经认可的 RTC 电池。

您需要更换控制器模块中的实时时钟（ Real-Time Clock ， RTC ） 电池，以便依靠准确时间同步的系统服务和应用程序可以继续运行。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：
- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

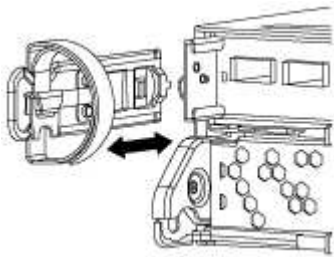
第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

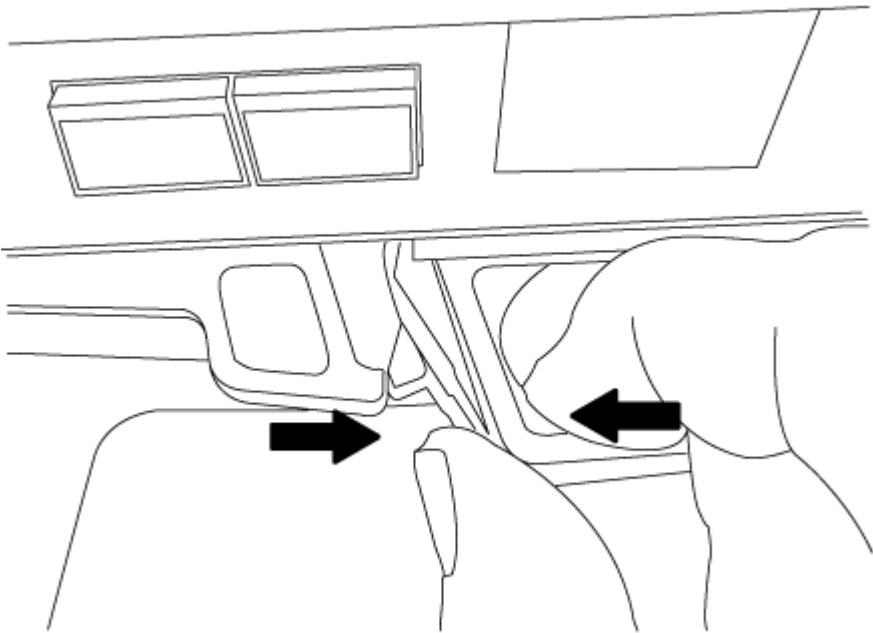
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

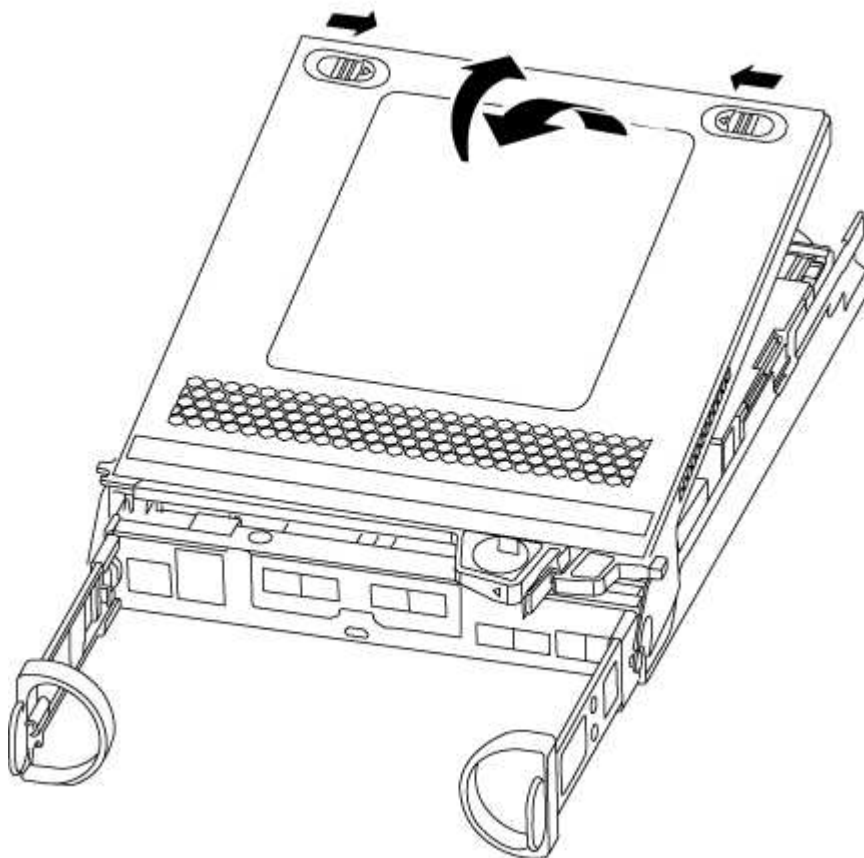
3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



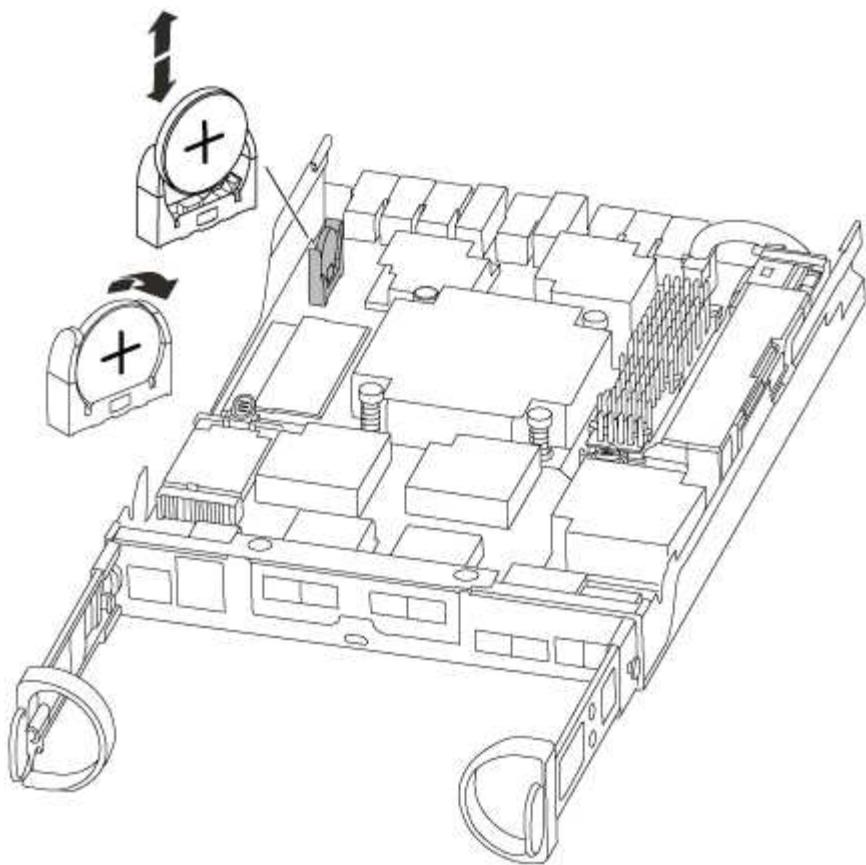
5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。



第 3 步：更换 RTC 电池

要更换 RTC 电池，请在控制器中找到该电池，然后按照特定步骤顺序进行操作。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到 RTC 电池。



3. 将电池轻轻推离电池架，将其旋转出电池架，然后将其从电池架中取出。



从电池架中取出电池时，请注意电池的极性。电池标有加号，必须正确放置在支架中。电池座旁边的加号用于指示电池的位置。

4. 从防静电运输袋中取出更换用电池。
5. 找到控制器模块中的空电池支架。
6. 记下 RTC 电池的极性，然后将电池倾斜并向下推，将其插入电池架中。
7. 目视检查电池，确保其已完全安装到电池架中，并且极性正确。

第 4 步：重新安装控制器模块并设置更换 **RTC** 电池后的时间 / 日期

更换控制器模块中的组件后，您必须在系统机箱中重新安装控制器模块，重置控制器上的时间和日期，然后启动它。

1. 如果尚未关闭通风管或控制器模块盖板，请将其关闭。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

4. 如果已拔下电源，请重新插入电源，然后重新安装电源线固定器。

5. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
 - c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
 - d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。
 - e. 在 LOADER 提示符处暂停控制器。
- ## 6. 重置控制器上的时间和日期：
- a. 使用 `show date` 命令检查运行状况良好的控制器上的日期和时间。
 - b. 在目标控制器上的 LOADER 提示符处，检查时间和日期。
 - c. 如有必要，请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
 - d. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
 - e. 确认目标控制器上的日期和时间。
- ## 7. 在 LOADER 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件，并让控制器重新启动。
- ## 8. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：
- ```
storage failover giveback -ofnode
impaired_node_name
```
- ## 9. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：
- ```
storage failover modify -node local -auto-giveback  
true
```

第 5 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 **MetroCluster** 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 `enabled` 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR		Configuration	DR
Group	Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A		
	controller_A_1	configured	enabled
completed			heal roots
	cluster_B		
	controller_B_1	configured	enabled
			waiting for
	switchback recovery		
2 entries were displayed.			

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

FAS2750的主要规格

以下是单个高可用性对中FAS2750存储系统的精选规格。请访问NetApp Hardware Universe (HWU) 了解此存储系统的完整规格。

FAS2750的主要规格

- 平台配置： FAS2750 UTA2 单机箱 HA 对
- 最大原始容量： 2.6832 PB
- 内存： 64.0000 GB
- 外形尺寸： 2U 机箱，配备 2 个 HA 控制器和 24 个驱动器插槽
- ONTAP版本： ONTAP： 9.16.1P2
- PCIe 扩展槽： 2
- 最低ONTAP版本： ONTAP 9.4RC1

横向扩展最大值

- 类型： NAS； HA 对： 12； 原始容量： 32.2 PB / 28.6 PiB； 最大内存： 768 GB
- 类型： SAN； HA 对： 6； 原始容量： 16.1 PB / 14.3 PiB； 最大内存： 384 GB
- 类型： HA 对； 原始容量： 2.7 PB / 2.4 PiB； 最大内存： 64.0000

输入/输出

板载 I/O

- 协议： 以太网 10 Gbps； 端口： 12
- 协议： FC 16 Gbps； 端口： 8
- 协议： SAS 12 Gbps； 端口： 4

总输入/输出

- 协议： 以太网 10 Gbps； 端口： 12
- 协议： FC 16 Gbps； 端口： 8
- 协议： SAS 12 Gbps； 端口： 4

管理端口

- 协议： 以太网 1 Gbps； 端口： 2
- 协议： RS-232 115 Kbps； 端口： 4
- 协议： USB 12 Mbps； 端口： 2

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- FCoE
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1
- NVMe/TCP
- S3
- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0
- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：1209 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：1676 BTU/小时
- 重量：60.8 磅 27.6 公斤
- 高度：2U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.6 英寸 44.7 厘米）
- 深度：19.0 英寸（带电缆管理支架为 24.1 英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：5°C 至 45°C（41°F 至 113°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 90%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 噪音：标称声功率 (LwAd)：6.9 声压 (LpAm)（旁观者位置）：51.0 dB

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55024、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、

EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835

- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 14336、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口
- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过外部机架的 SAS 连接进行 SAS 带内管理

FAS2820系统

安装和设置

从此处开始：选择您的安装和设置体验

对于大多数配置，您可以从不同的内容格式中进行选择。

- ["快速步骤"](#)

一份可打印的 PDF 分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

- ["视频步骤"](#)

视频分步说明。

- ["详细步骤"](#)

联机分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

如果您的系统采用 MetroCluster IP 配置，请参见 ["安装 MetroCluster IP 配置"](#) 说明。

快速指南—FAS2820

本指南提供了从机架安装和布线到初始系统启动等典型系统安装的图形说明。如果您熟悉 NetApp 系统的安装，请使用本指南。

访问 [_Installation and Setup Instructions_PDF 海报](#)：

["《FAS2820系统安装和设置说明》"](#)

视频步骤—FAS2820

以下视频显示了如何安装新系统并为其布线。

[动画—FAS2820安装和设置说明](#)

详细步骤—FAS2820

本操作步骤提供了有关安装典型NetApp存储系统的详细分步说明。如果需要更详细的安装说明、请使用此操作步骤。

第 1 步：准备安装

开始之前

您需要在站点上提供以下内容：

- 电信机架或系统机柜中存储系统的机架空间。
 - 2U
 - 系统中的每个驱动器架为2U或4U
- 2 号十字螺丝刀
- 使用Web浏览器连接存储系统和网络交换机以及笔记本电脑或控制台的其他网络缆线
- 具有 RJ-45 连接并可访问 Web 浏览器的笔记本电脑或控制台
 - 访问 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关站点要求以及已配置存储系统上的追加信息的信息。
 - 您可能还希望有权访问 ["适用于您的ONTAP 9版本的发行说明"](#) 有关此存储系统的详细信息、请参见您的ONTAP版本。

步骤

1. 打开所有包装箱的包装并清点物品。



具有特定电源要求的客户必须进行检查 ["NetApp Hardware Universe"](#) 的配置选项。

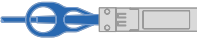
2. 访问 ["使用System Manager在新集群上配置ONTAP"](#)

- a. 查看要求和操作步骤步骤。
- b. 通过完成收集有关存储系统的信息 ["设置工作表^\(需要工作表的URL\)"](#)。
- c. 记录控制器中的存储系统序列号。



The following table identifies the types of cables you might receive.如果您收到的缆线未在表中列出，请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以找到缆线并确定其用途。

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
10 GbE、SFP28 缆线(因订单而异)	X6566B-05-R6、.5、 X6566B-2-R6、2米		网络缆线

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
25Gb以太网、SFP28	X66240A-05、0.5米 X66240-2、2米 X66240A-5、5米		网络缆线
32 Gb光纤通道、SFP+(目标/启动程序)	X66250-2、2米 X66250-5、5米 X66250-15、15米		FC网络
6 类，RJ-45（取决于订单）	X6561-R6 X6562-R6		管理网络和以太网数据
存储	X66030A、0.5米 X66031A、1米 X66032 A、2米		存储
USB-C控制台电缆	无部件号标签		在非 Windows 或 Mac 笔记本电脑 / 控制台上设置软件期间连接控制台
电源线	无部件号标签		启动存储系统
可选FC缆线	可选FC缆线		附加FC网络缆线

第 2 步：安装硬件

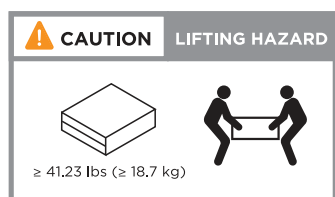
将存储系统安装在电信机架或NetApp存储系统机柜中(如果适用)。

步骤

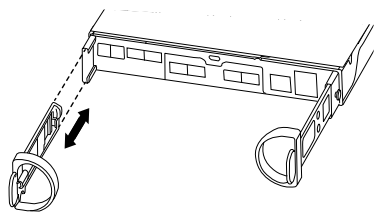
1. 根据需要安装导轨套件。
2. 按照导轨套件附带的说明安装并固定存储系统。



您需要了解与存储系统重量相关的安全问题。



3. 连接缆线管理设备（如图所示）。



4. 将挡板放在存储系统正面。

第 3 步：使用缆线将控制器连接到网络

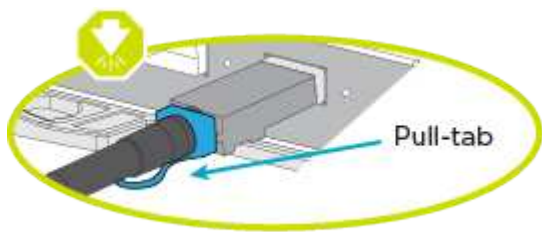
使用缆线将控制器作为双节点无交换机集群或有交换机集群连接到网络。

下表列出了双节点无交换机集群和有交换机集群的缆线类型以及插图中的呼出编号和缆线颜色。

布线	连接类型
1	集群互连
2	管理网络交换机
3	主机网络交换机

开始之前

- 有关将存储系统连接到交换机的信息、请与网络管理员联系。
- 检查图示箭头、了解电缆连接器的推拉卡舌方向是否正确。
 - 插入连接器时、您应感觉到它卡入到位；如果您没有感觉到它卡入到位、请将其卸下、将电缆头翻转并重试。
 - 如果要连接到光纤交换机，请先将 SFP 插入控制器端口，然后再使用缆线连接到该端口。



您可以使用适用的动画或表格中的详细步骤将控制器连接到网络。

[动画—为双节点无交换机集群布线](#)

[动画—切换集群布线](#)

选项 1：为双节点无交换机集群布线

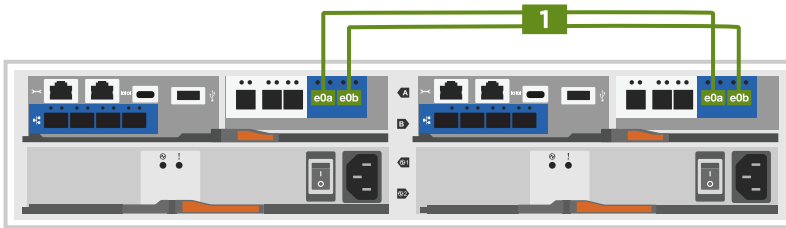
为双节点无交换机集群的网络连接和集群互连端口布线。

步骤

1. 使用集群互连缆线将集群互连端口e0a连接到e0a、并将e0b连接到e0b：



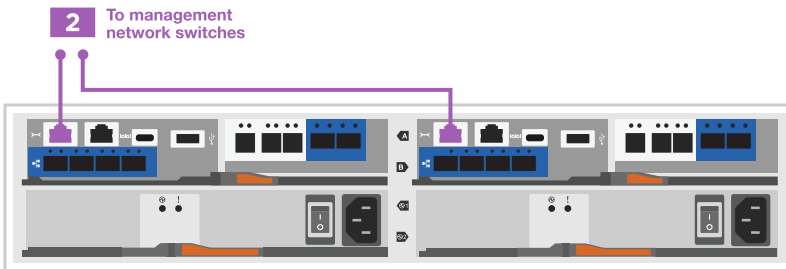
集群互连缆线



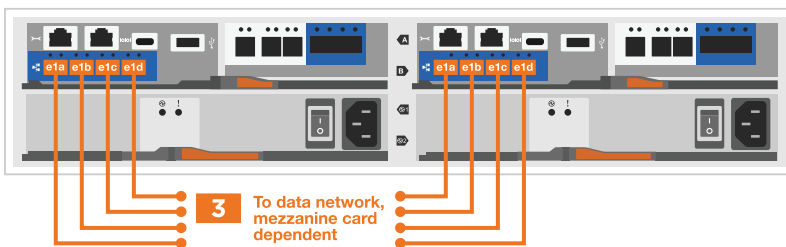
2. 使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机：



RJ45电缆



3. 使用缆线将夹层卡端口连接到主机网络。



- a. 如果您使用的是4端口以太网数据网络、请使用缆线将端口e1a到e1d连接到以太网数据网络。

- 4端口、1025 Gb以太网、SFP28



- 4端口、10GBase-T、RJ45



b. 如果您使用的是4端口光纤通道数据网络、请使用缆线将端口1a到1d连接到FC网络。

- 4端口、32 Gb光纤通道、SFP+(仅限目标)



- 4端口、32 Gb光纤通道、SFP+(启动程序/目标)



c. 如果您有2+2卡(2个端口具有以太网连接、2个端口具有光纤通道连接)、请使用缆线将端口e1a和e1b连接到FC数据网络、并将端口e1c和e1d连接到以太网数据网络。

- 2端口、10/C5Gb以太网(SFP28)+ 2端口32 Gb FC (SFP+)



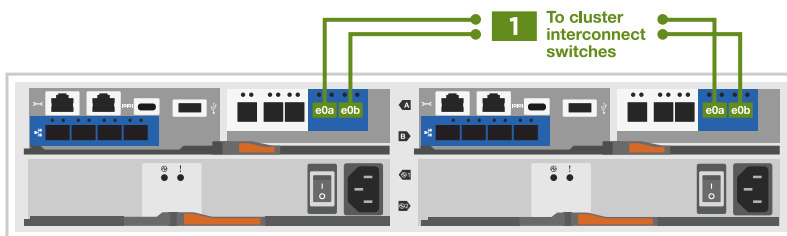
请勿插入电源线。

选项 2：为有交换机的集群布线

为有交换机集群的网络连接和集群互连端口布线。

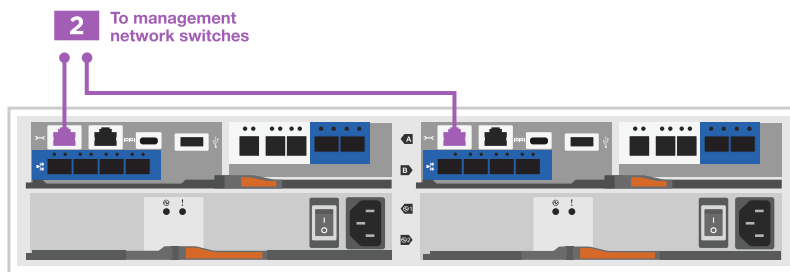
步骤

1. 使用集群互连缆线将集群互连端口e0a连接到e0a、并将e0b连接到e0b：

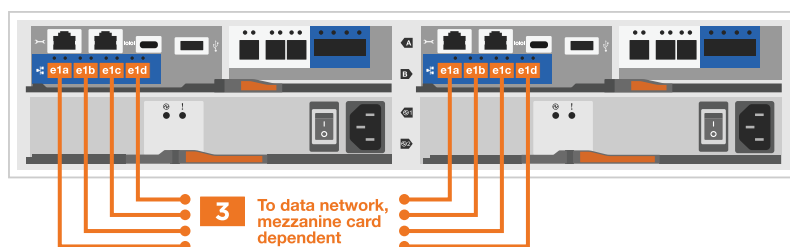


2. 使用 RJ45 缆线将 e0M 端口连接到管理网络交换机：





3. 使用缆线将夹层卡端口连接到主机网络。



a. 如果您使用的是4端口以太网数据网络、请使用缆线将端口e1a到e1d连接到以太网数据网络。

- 4端口、1025 Gb以太网、SFP28



- 4端口、10GBase-T、RJ45



b. 如果您使用的是4端口光纤通道数据网络、请使用缆线将端口1a到1d连接到FC网络。

- 4端口、32 Gb光纤通道、SFP+(仅限目标)



- 4端口、32 Gb光纤通道、SFP+(启动程序/目标)



c. 如果您有2+2卡(2个端口具有以太网连接、2个端口具有光纤通道连接)、请使用缆线将端口e1a和e1b连接到FC数据网络、并将端口e1c和e1d连接到以太网数据网络。

- 2端口、10/C5Gb以太网(SFP28)+ 2端口32 Gb FC (SFP+)





请勿插入电源线。

第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架

使用缆线将控制器连接到外部存储。

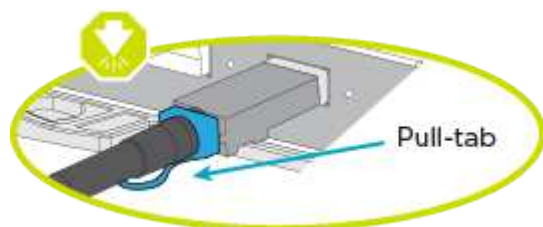
下表列出了将驱动器架连接到存储系统时插图中的缆线类型以及呼出编号和缆线颜色。



The example uses DS224C. Cabling is similar with other supported drive shelves. 有关详细信息、请参见 ["为新系统安装安装磁盘架并为其布线—带有IOM12/IOM12B模块的磁盘架"](#)。

布线	连接类型
1	磁盘架到磁盘架布线
2	控制器A连接到驱动器架
3	控制器B连接到驱动器架

请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。



关于此任务

使用动画或分步说明完成控制器和驱动器架之间的布线。

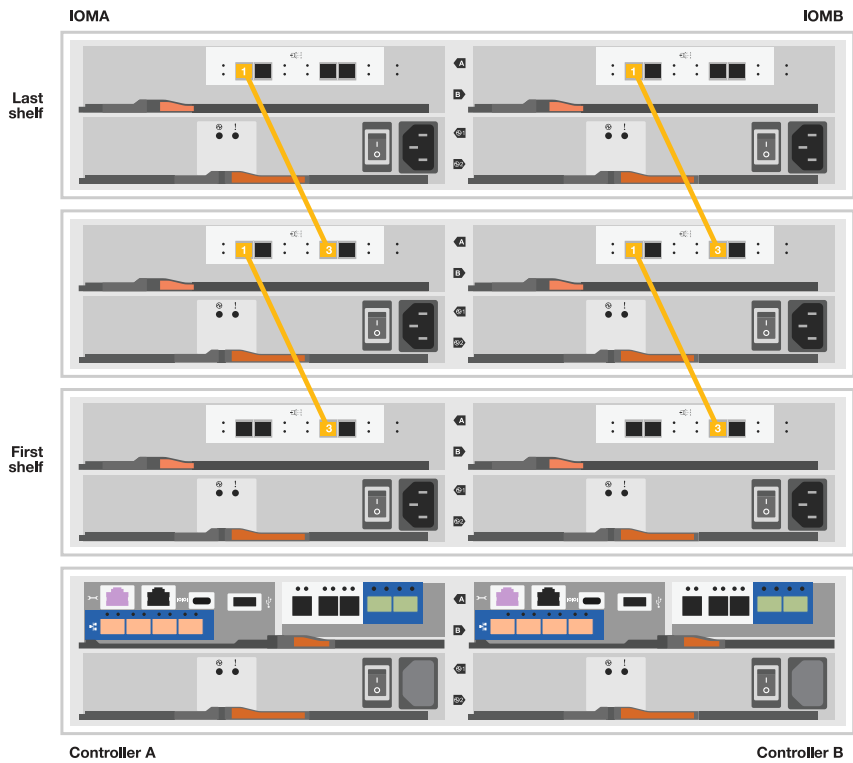


请勿在FAS2820上使用端口0b2。ONTAP不使用此SAS端口、并且此端口始终处于禁用状态。有关详细信息、请参见 ["在新存储系统中安装磁盘架"](#)。

动画-驱动器架布线

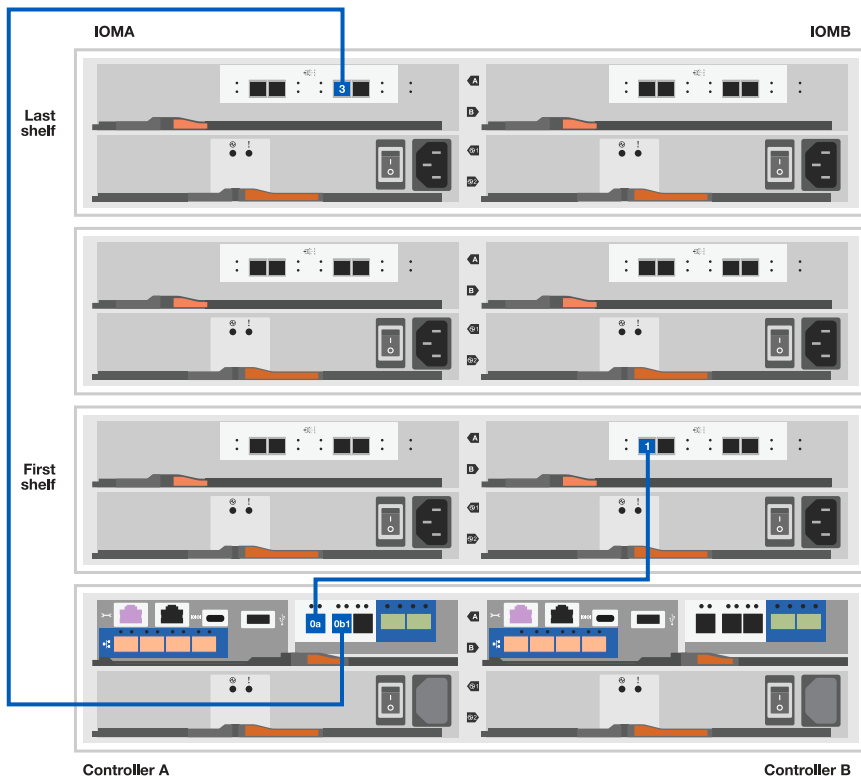
步骤

1. 为磁盘架到磁盘架端口布线。
 - a. IOM A上的端口1到直接下方磁盘架上IOM A上的端口3。
 - b. IOM B上的端口1到直接下方磁盘架上IOM B上的端口3。



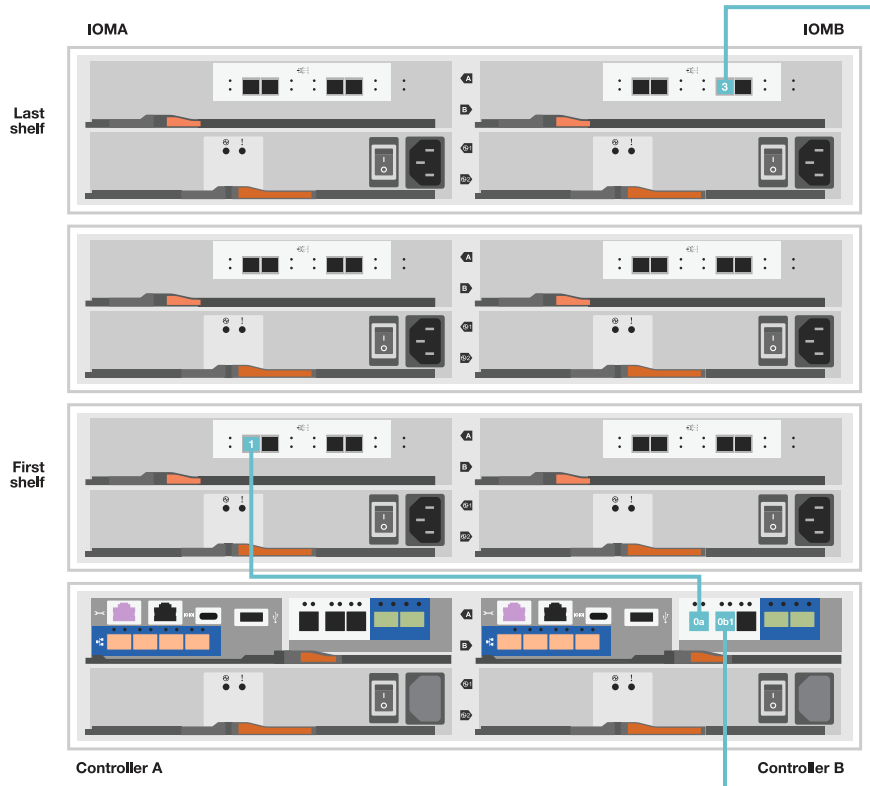
2. 使用缆线将控制器A连接到驱动器架。

- 控制器A端口0a到堆栈中第一个驱动器架上的IOM B端口1。
- 控制器A端口0b1到堆栈中最后一个驱动器架上的IOM A端口3。



3. 将控制器B连接到驱动器架。

- a. 控制器B端口0a到堆栈中第一个驱动器架上的IOM A端口1。
- b. 控制器B端口0b1到堆栈中最后一个驱动器架上的IOM B端口3。



第5步：完成存储系统设置和配置

使用选项1：(如果启用了网络发现)或选项2：(如果未启用网络发现)完成存储系统设置和配置。

在需要设置货架 ID 的任一选项中使用以下动画：

[动画—设置驱动器架ID](#)

选项 1：如果启用了网络发现

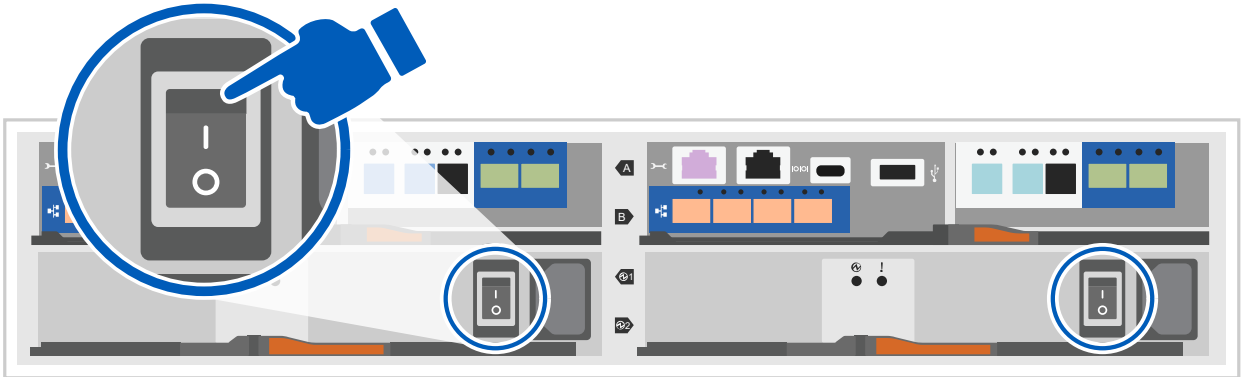
如果您的笔记本电脑上启用了网络发现、请使用自动集群发现完成存储系统设置和配置。

步骤

1. 打开架子电源并使用此步骤开始时的动画设置架子 ID。
2. Power on the controllers
 - a. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。
 - b. 打开两个节点的电源开关。



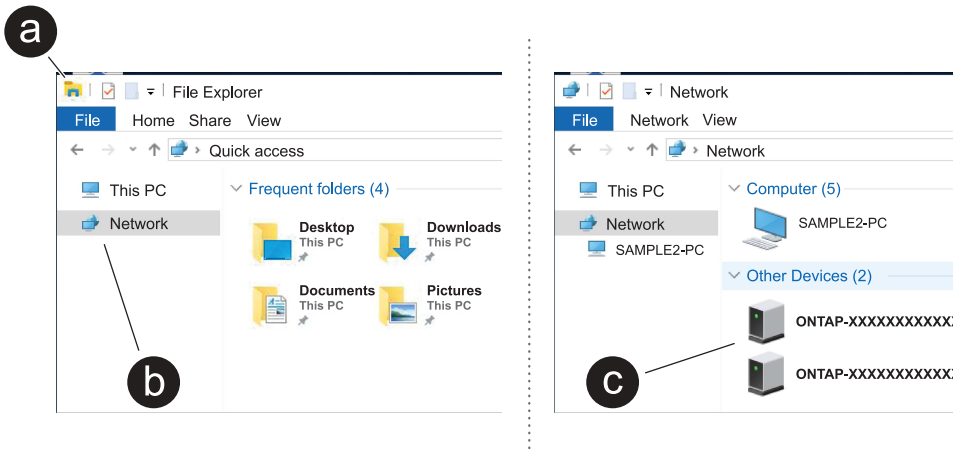
初始启动可能需要长达八分钟的时间。



3. 确保您的笔记本电脑已启用网络发现。

有关详细信息，请参见笔记本电脑的联机帮助。

4. 将笔记本电脑连接到管理交换机。
5. 使用图形或步骤发现要配置的存储系统节点：



- a. 打开文件资源管理器。
- b. 单击左窗格中的*网络*，右键单击并选择*refresh*。

c. 双击 ONTAP 图标并接受屏幕上显示的任何证书。



此目标节点的存储系统序列号为7本。

此时将打开 System Manager 。

6. 使用System Manager引导式设置使用您在中收集的数据配置存储系统 [第 1 步：准备安装](#)。
7. 创建帐户或登录到您的帐户。
 - a. 单击 "mysupport.netapp.com"
 - b. 如果需要创建帐户或登录帐户、请单击 _Create Account_ 。
8. 下载并安装 "[Active IQ Config Advisor](#)"
 - a. 运行Active IQ Config Advisor以验证存储系统的运行状况。
9. 在注册您的系统 <https://mysupport.netapp.com/site/systems/register>。
10. After you have completed the initial configuration, go to the "[NetApp ONTAP资源](#)" page for information about configuring additional features in ONTAP.

选项 2：如果未启用网络发现

如果您的笔记本电脑未启用网络发现、请手动完成配置和设置。

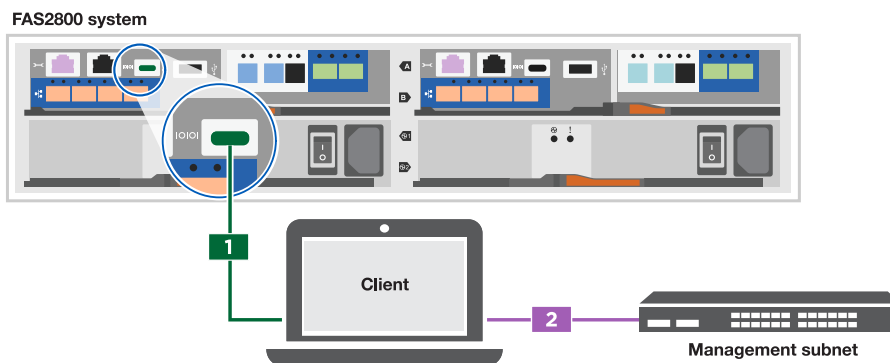
步骤

1. 为笔记本电脑或控制台布线并进行配置：
 - a. 使用 N-8-1 将笔记本电脑或控制台上的控制台端口设置为 115200 波特。

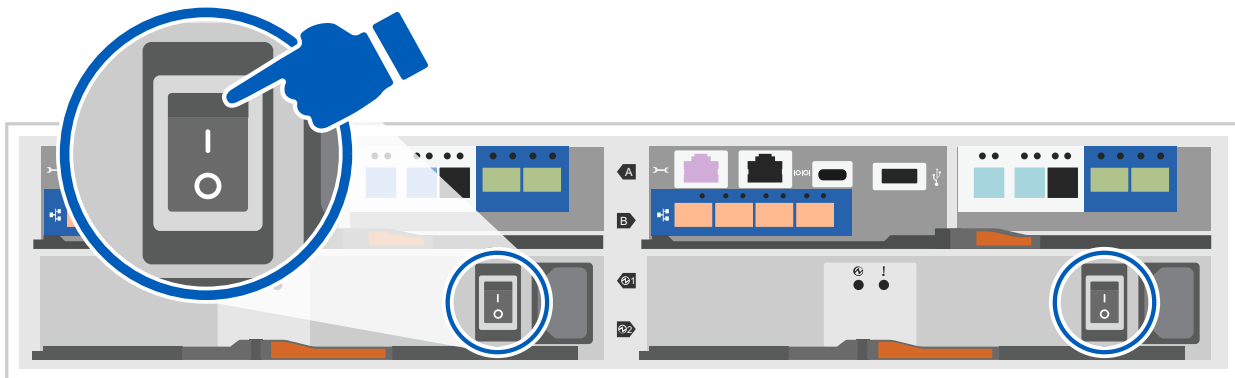


有关如何配置控制台端口的信息，请参见笔记本电脑或控制台的联机帮助。

- b. 将控制台缆线连接到笔记本电脑或控制台、使用存储系统附带的控制台缆线连接控制器上的控制台端口、然后将笔记本电脑或控制台连接到管理子网上的交换机。



- c. 使用管理子网上的一个 TCP/IP 地址为笔记本电脑或控制台分配 TCP/IP 地址。
2. 打开架子电源并使用此步骤开始时的动画设置架子 ID。
3. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。
4. 打开两个节点的电源开关。



初始启动可能需要长达八分钟的时间。

5. 将初始节点管理 IP 地址分配给其中一个节点。

如果管理网络具有 DHCP...	那么 ...
已配置	记录分配给新控制器的 IP 地址。
未配置	a. 使用 PuTTY ， 终端服务器或环境中的等效项打开控制台会话。  如果您不知道如何配置 PuTTY ， 请查看笔记本电脑或控制台的联机帮助。 b. 在脚本提示时输入管理 IP 地址。

6. 使用笔记本电脑或控制台上的 System Manager 配置集群：

- a. 将浏览器指向节点管理 IP 地址。



此地址的格式为 `https://x.x.x.x`。

- b. 使用您在中收集的数据配置存储系统 [第 1 步：准备安装...](#)

7. 创建帐户或登录到您的帐户。

- a. 单击 "mysupport.netapp.com"
- b. 如果需要创建帐户或登录帐户、请单击 `_Create Account_`。

8. 下载并安装 "[Active IQ Config Advisor](#)"

- a. 运行 Active IQ Config Advisor 以验证存储系统的运行状况。

9. 在注册您的系统 <https://mysupport.netapp.com/site/systems/register>。

10. After you have completed the initial configuration, go to the "[NetApp ONTAP资源](#)" page for information about configuring additional features in ONTAP.

维护

维护FAS2820硬件

维护 FAS2820 存储系统的硬件，以确保长期可靠性和最佳性能。定期执行维护任务（例如更换故障组件），有助于防止停机和数据丢失。

维护过程假定 FAS2820 存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于FAS2820存储系统、您可以对以下组件执行维护过程。

"启动媒体 - 自动恢复"	启动介质存储存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在自动恢复期间，系统从合作伙伴节点检索启动映像，并自动运行相应的启动菜单选项以在替换启动介质上安装该映像。自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用" 手动启动恢复程序 "。
"启动媒体 - 手动恢复"	启动介质存储存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在手动恢复期间，您从 USB 驱动器启动存储系统并手动恢复文件系统映像和配置。如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 及更高版本，请使用" 自动启动恢复程序 "。
"缓存模块"	如果系统注册了一条AutoSupport (ASUP)消息、指出控制器的缓存模块已脱机、则必须更换该模块。
"机箱"	机箱是托管所有控制器组件(例如控制器/CPU单元、电源和I/O)的物理机箱
"控制器"	控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并实现ONTAP功能。
"DIMM"	如果存在内存不匹配或 DIMM 发生故障，则必须更换 DIMM （双列直插式内存模块）。
"驱动器"	驱动器是为数据提供物理存储介质的设备。
"NVMEM 电池"	控制器附带电池、如果交流电源出现故障、则会保留缓存的数据。
"夹层卡"	夹层卡是一种扩展卡，设计用于插入主板上的专用插槽并容纳卡 I/O 卡。
"电源"	电源设备在控制器中提供冗余电源。
"实时时钟电池"	实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。

启动媒体 - 自动恢复

启动映像的自动恢复涉及系统自动识别并选择适当的启动菜单选项。它会使用合作伙伴节点上的启动映像，在 FAS2800 存储系统中的替换启动介质上重新安装 ONTAP。

自动启动介质恢复过程仅在 ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的 ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

首先，检查更换要求，关闭控制器，更换启动介质，允许系统恢复映像，并验证系统功能。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["关闭控制器"](#)

需要更换启动介质时，关闭存储系统中的控制器。

3

["更换启动介质"](#)

从系统管理模块中取出故障启动介质，然后安装替代启动介质。

4

["还原启动介质上的映像"](#)

从配对控制器还原 ONTAP 映像。

5

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

自动启动介质恢复的要求 - FAS2800

在更换 FAS2800 系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证您是否拥有正确的替换启动介质、确认受损控制器上的 e0S（e0M 扳手）端口没有故障，以及确定是否启用了板载密钥管理器 (OKM) 或外部密钥管理器 (EKM)。

自动启动介质恢复过程仅在 ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的 ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

- 您必须使用与从 NetApp 收到的容量相同的替代 FRU 组件来更换故障组件。
- 验证受损控制器上的 e0M（扳手）端口是否已连接且没有故障。

e0M 端口用于在自动启动恢复过程中在两个控制器之间进行通信。

- 对于 OKM，您需要集群范围的密码以及备份数据。
- 对于 EMM，您需要配对节点上以下文件的副本：

- /cfcard/kmip/servers.cfg文件。
- /cfcard/kmip/certs/client.crt文件。
- /cfcard/kmip/certs/client.key文件。
- /cfcard/kmip/certs或CA.prom文件。
- 更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：
 - `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
 - `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步行动

查看引导介质要求后，您可以["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - FAS2800

关闭 FAS2800 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在自动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称["仲裁状态"](#)、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步行动

关闭受损控制器后，您可以["更换启动介质"](#)。

更换启动介质以实现自动启动恢复 - FAS2800

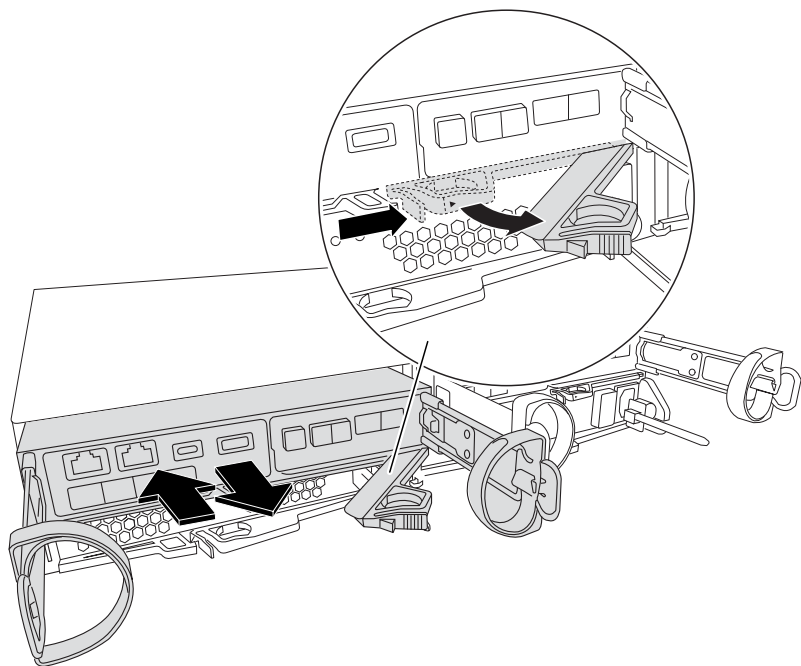
FAS2800 系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括移除并打开控制器模块、移除受损的启动介质、在控制器模块中安装替换启动介质，然后重新安装控制器模块。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

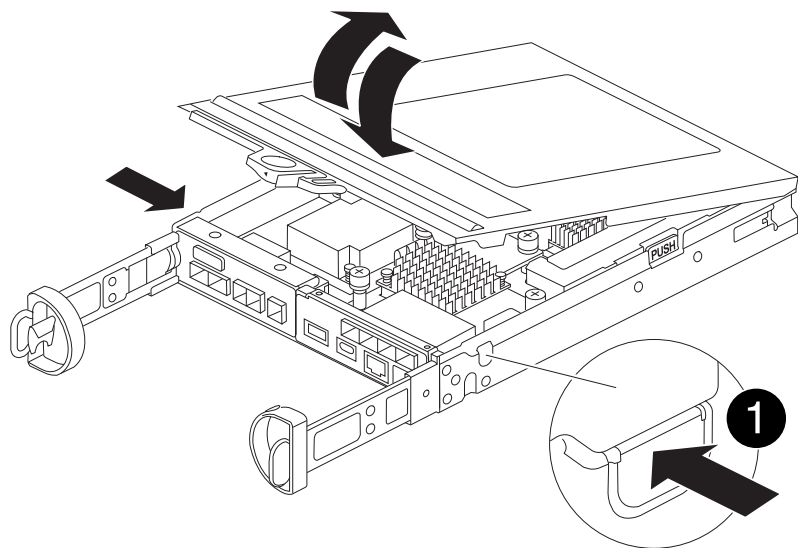
启动介质位于控制器模块内部，可以通过从机箱中移除控制器模块并从系统中移除控制器模块盖模块来访问。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。
3. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



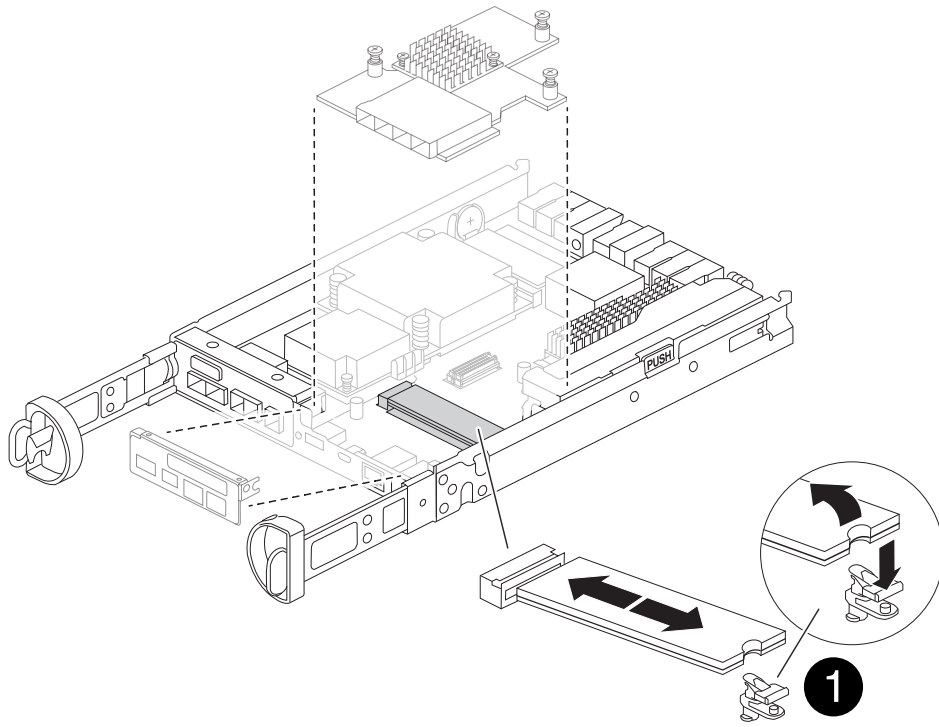
4. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
5. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



1

控制器模块护盖释放按钮

6. 找到位于夹层卡下方的控制器模块中的启动介质、然后按照说明进行更换。



1

启动介质锁定卡舌

7. 按照下图或控制器模块上的FRU示意图卸下夹层卡：

- 将IO板从控制器模块中直接滑出、以将其卸下。
- 拧松夹层卡上的翼形螺钉。



您可以用手指或螺丝刀拧松翼形螺钉。如果您用手指、则可能需要向上旋转NV电池、以便在其旁边的指旋螺钉上购买更好的手指。

- 垂直向上提起夹层卡。

8. 更换启动介质：

- 按下启动介质外壳上的蓝色按钮、将启动介质从其外壳中释放出来、向上旋转启动介质、然后轻轻地将其从启动介质插槽中竖直拉出。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

- Align the edges of the replacement boot media with the boot media socket, and then gently push it into the socket.

检查启动介质以确保其完全正确地固定在插槽中、如有必要、请取出启动介质并将其重新插入插槽。

- 按下蓝色锁定按钮、向下旋转启动介质、然后释放锁定按钮以将启动介质锁定到位。

9. 重新安装夹层卡：

- 将主板上的插槽与夹层卡上的插槽对齐、然后将卡轻轻地插入插槽中。
- 拧紧夹层卡上的三个翼形螺钉。
- 重新安装IO板。

10. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

11. 安装控制器模块：

- a. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后轻轻地将控制器模块推入系统一半。
- b. 重新连接控制器，用力推动凸轮手柄以完成控制器模块的安装，将凸轮手柄推至关闭位置，然后拧紧翼形螺钉。

控制器开始启动并在 LOADER 提示符处停止。

下一步行动

物理更换受损启动介质后，["从配对节点还原ONTAP映像"](#)。

从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - **FAS2800**

在 FAS2800 系统中安装新的启动介质设备后，您可以启动自动启动介质恢复过程，从合作伙伴节点恢复配置。在恢复过程中，系统会检查是否已启用加密，并确定正在使用的密钥加密类型。如果已启用密钥加密，系统将引导您完成相应的恢复步骤。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

开始之前

- 确定您的密钥管理器类型：
 - 板载密钥管理器 (OKM)：需要集群范围的密码短语和备份数据
 - 外部密钥管理器 (EKM)：需要来自伙伴节点的以下文件：
 - /cfcard/knip/servers.cfg
 - /cfcard/knip/certs/client.crt
 - /cfcard/knip/certs/client.key
 - /cfcard/knip/certs/CA.pem

步骤

1. 在 LOADER 提示符下，启动启动介质恢复过程：

```
boot_recovery -partner
```

屏幕将显示以下消息：

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...
```

2. 监控启动介质安装恢复过程。

此过程完成并显示 `Installation complete` 消息。

3. 系统检查加密情况，并显示以下消息之一：

如果您看到此消息...	操作
key manager is not configured. Exiting.	系统未安装加密功能。 a. 等待登录提示出现。 b. 登录节点并归还存储空间： <code>storage failover giveback -ofnode impaired_node_name</code> c. 前往 重新启用自动返还功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安装加密功能。前往 恢复密钥管理器 。



如果系统无法识别密钥管理器配置，则会显示错误消息，并提示您确认是否已配置密钥管理器以及配置类型（板载或外部）。请回答提示以继续。

4. 使用适合您配置的相应过程还原密钥管理器：

板载密钥管理器（OKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- b. 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- c. 出现确认提示时，请再次输入密码。
- d. 出现提示时，输入车载密钥管理器的备份数据。

显示密码和备份数据提示的示例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 监控恢复过程，看它如何从伙伴节点恢复相应的文件。

恢复过程完成后，节点将重新启动。以下信息表明恢复成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。

g. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

h. 在伙伴节点完全启动并开始提供数据服务后，同步集群中的 OKM 密钥：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

外部密钥管理器（EKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出现提示时，请输入EKM配置设置：

i. 请输入客户端证书的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

显示客户端证书内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 请输入客户端密钥文件的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

显示客户端密钥文件内容的示例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 从以下位置输入 KMIP 服务器 CA(s) 文件的内容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

显示KMIP服务器文件内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 输入服务器配置文件内容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件：

显示服务器配置文件内容示例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出现提示，请输入伙伴节点的ONTAP集群 UUID。您可以使用以下命令从伙伴节点检查集群 UUID：`cluster identify show`命令。

显示ONTAP集群 UUID 提示示例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出现提示，请输入节点的临时网络接口和设置：

- 端口的 IP 地址
- 端口的网络掩码
- 默认网关的 IP 地址

显示临时网络设置提示示例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 验证密钥恢复状态：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 输出结果显示，EKM 配置已成功恢复。该过程从伙伴节点恢复相应的文件并重启节点。继续下一步。
- 如果密钥恢复失败，系统将停止运行并显示错误和警告信息。从 LOADER 提示符重新运行恢复过程： `boot_recovery -partner`

显示密钥恢复错误和警告消息的示例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。
- d. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果已禁用自动交还，请重新启用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步行动

在还原ONTAP映像且节点正常运行并提供数据后，您可以["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将发生故障的启动介质返回给**NetApp - FAS2800**

如果您的 FAS2800 系统中的某个组件出现故障，请将故障部件退回给NetApp。请参阅 ["部件退回和更换"](#)页面以获取更多信息。

启动媒体 - 手动恢复

启动介质手动恢复工作流程 - FAS2800

通过查看更换要求、检查加密状态、关闭控制器、更换启动介质、启动恢复映像、恢复加密以及验证系统功能，开始更换 FAS2800 存储系统中的启动介质。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["检查加密密钥支持和状态"](#)

确定系统是启用了安全密钥管理器还是对磁盘进行了加密。

3

["关闭控制器"](#)

需要更换启动介质时、请关闭控制器。

4

["更换启动介质"](#)

从系统管理模块中取出故障启动介质、安装替代启动介质、然后使用USB闪存驱动器传输ONTAP映像。

5

["启动恢复映像"](#)

从USB驱动器启动ONTAP映像、还原文件系统并验证环境变量。

6

["恢复加密"](#)

从ONATP启动菜单恢复板载密钥管理器配置或外部密钥管理器。

7

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

手动启动媒体恢复的要求 - AFF A800

在更换AFF A800 系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括确保您拥有具有适当存储容量的 USB 闪存驱动器，并验证您拥有正确的替换启动设备。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

USB 闪存盘

- 确保您有一个格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器。
- USB 必须具有足够的存储容量来容纳 `image\_xxx.tgz` 文件。

文件准备

复制 `image\_xxx.tgz` 将文件复制到 USB 闪存驱动器。使用 USB 闪存驱动器传输ONTAP映像时将使用此文件。

组件更换

使用NetApp提供的替换组件来更换故障组件。

控制器识别

更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
- `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步是什么？

查看更换引导介质的要求后，您需要["检查启动介质上的加密密钥支持和状态"](#)。

检查加密密钥支持和状态- FAS2820

要确保存储系统上的数据安全、您需要验证启动介质上的加密密钥支持和状态。检查您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密(NVE)、关闭控制器之前、请检查密钥管理器是否处于活动状态。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的ONTAP映像

确定您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的ONTAP映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的ONTAP版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 `1Ono-DARE`，则您的集群版本不支持NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的ONTAP镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有NetApp卷加密的ONTAP映像
- 如果不支持 NVE：下载不带NetApp卷加密的ONTAP映像



从NetApp支持网站下载ONTAP映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9. 14. 1或更高版本	<pre>security key-manager keystore show</pre> • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	<pre>security key-manager show-key-store</pre> • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（EKM 或 OKM）：

a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored`柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步板载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored`列显示 `true`对于所有身份验证密钥和 `Key Manager`类型展`onboard。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y`当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

下一步是什么？

检查启动介质上的加密密钥支持和状态后，您需要["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - **FAS2820**

关闭或接管受损控制器。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。

步骤

1. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还 ...	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

2. 在 LOADER 提示符处，输入 `printenv` 以捕获所有启动环境变量。将输出保存到日志文件中。



如果启动设备损坏或无法正常运行，则此命令可能不起作用。

下一步是什么？

关闭控制器后，您需要["更换启动介质"](#)。

更换启动介质并准备手动启动恢复 - FAS2820

您必须移除并打开受损的控制器模块，找到并更换控制器中的启动介质，将启动映像传输到 USB 驱动器，将 USB 驱动器插入控制器，然后启动控制器。

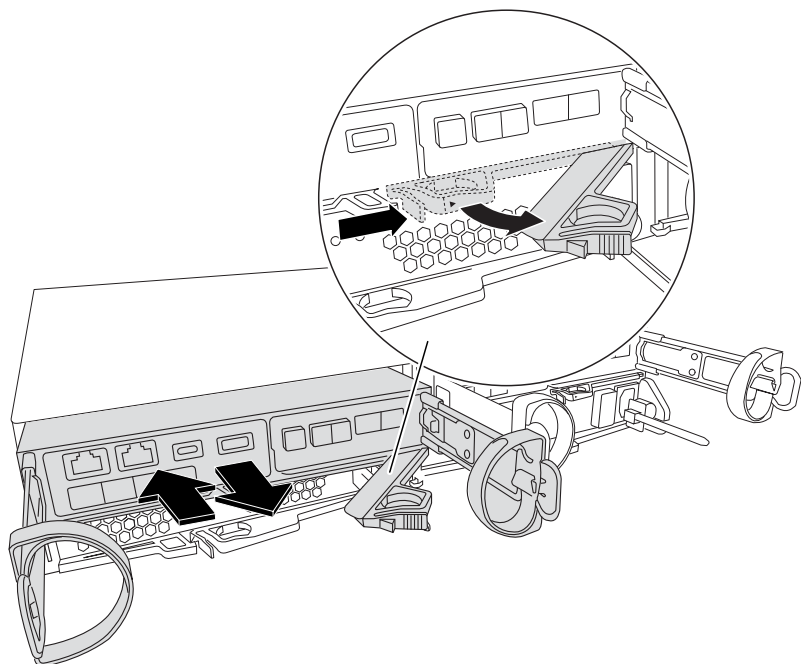
如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

第 1 步：卸下控制器模块

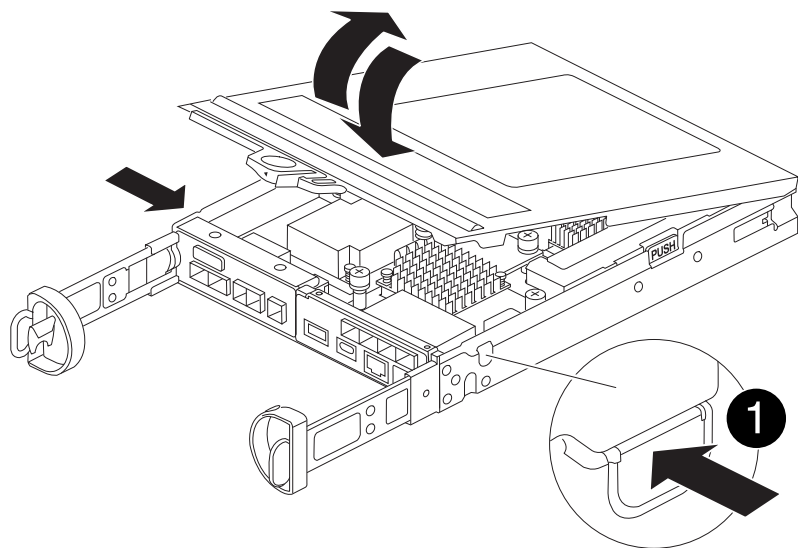
步骤

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。
3. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



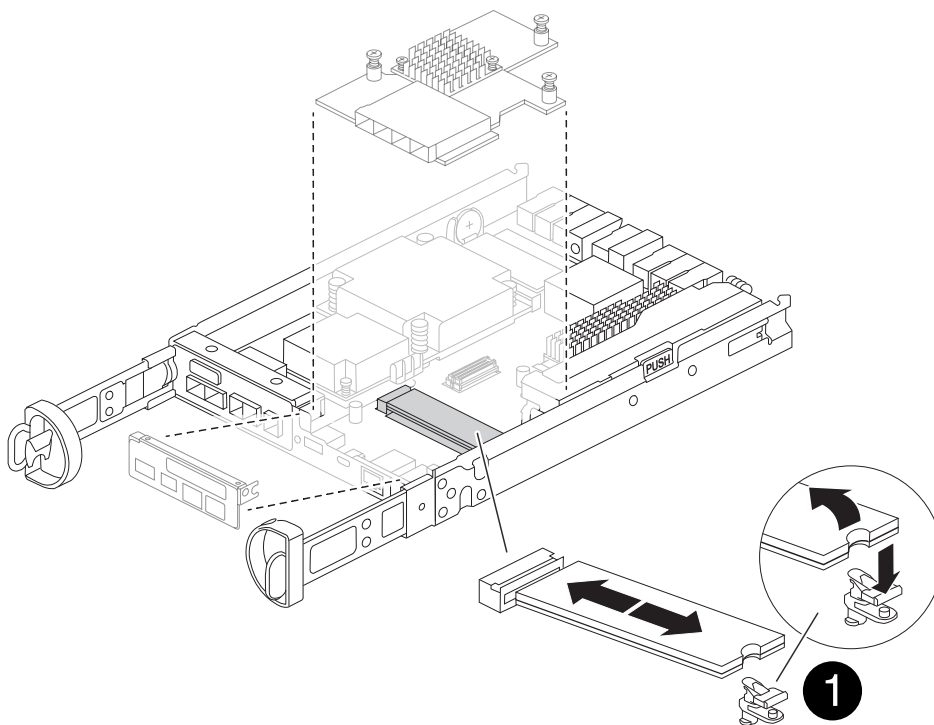
4. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
5. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



1	控制器模块护盖释放按钮
---	-------------

第 2 步：更换启动介质

找到位于夹层卡下方的控制器模块中的启动介质、然后按照说明进行更换。



1	启动介质锁定卡舌
---	----------

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 按照下图或控制器模块上的FRU示意图卸下夹层卡：
 - a. 将IO板从控制器模块中直接滑出、以将其卸下。
 - b. 拧松夹层卡上的翼形螺钉。



您可以用手指或螺丝刀拧松翼形螺钉。如果您用手指、则可能需要向上旋转NV电池、以便在其旁边的指旋螺钉上购买更好的手指。

- c. 垂直向上提起夹层卡。
3. 更换启动介质：
 - a. 按下启动介质外壳上的蓝色按钮、将启动介质从其外壳中释放出来、向上旋转启动介质、然后轻轻地将其从启动介质插槽中竖直拉出。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

- b. Align the edges of the replacement boot media with the boot media socket, and then gently push it into the socket.
检查启动介质以确保其完全正确地固定在插槽中、如有必要、请取出启动介质并将其重新插入插槽。
 - c. 按下蓝色锁定按钮、向下旋转启动介质、然后释放锁定按钮以将启动介质锁定到位。
4. 重新安装夹层卡：
 - a. 将主板上的插槽与夹层卡上的插槽对齐、然后将卡轻轻地插入插槽中。

- b. 拧紧夹层卡上的三个翼形螺钉。
 - c. 重新安装IO板。
5. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

第 3 步：将启动映像传输到启动介质

使用已安装系统映像的USB闪存驱动器将系统映像安装在替代启动介质上。在此操作步骤期间、您必须还原var文件系统。

开始之前

- 您必须具有一个格式化为MBR/FAT32且容量至少为4 GB的USB闪存驱动器。
- 您必须具有网络连接。

步骤

1. 将适当的ONTAP映像版本下载到已格式化的USB闪存驱动器：
 - a. 使用 ... ["如何确定正在运行的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密\(NVE\)"](#) 以确定当前是否支持卷加密。
 - 如果集群支持NVE、请使用NetApp卷加密下载映像。
 - 如果集群不支持NVE、请下载不带NetApp卷加密的映像。请参见 ["我应该下载哪个ONTAP映像？是否使用卷加密？"](#) 有关详细信息：
2. 从笔记本电脑中取出 USB 闪存驱动器。
3. 安装控制器模块：
 - a. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。
 - b. 重新对控制器模块进行配置。

重新布线时，如果已卸下介质转换器（SFP），请务必重新安装它们。

4. 将 USB 闪存驱动器插入控制器模块上的 USB 插槽。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

5. 将控制器模块完全推入系统中，确保凸轮把手离开 USB 闪存驱动器，用力推动凸轮把手以完成控制器模块的就位，将凸轮把手推至关闭位置，然后拧紧翼形螺钉。

控制器完全安装到机箱后立即开始启动，并在 LOADER 提示符处停止。

下一步是什么？

更换启动介质后，您需要["启动恢复映像"](#)。

从 USB 驱动器手动恢复启动介质 - FAS2820

在系统中安装新的启动介质设备后、您可以从USB驱动器启动恢复映像、并从配对节点还原配置。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

开始之前

- 请确保您的游戏机已连接到故障控制器。
- 请确认您拥有包含恢复映像的U盘。
- 确定您的系统是否使用加密。在步骤 3 中，您需要根据是否启用加密来选择相应的选项。

步骤

1. 在故障控制器的 LOADER 提示符下，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像：

```
boot_recovery
```

恢复镜像文件是从U盘下载的。

2. 出现提示时，输入图像名称或按 **Enter** 键接受括号中显示的默认图像。
3. 请使用适用于您的ONTAP版本的步骤恢复 var 文件系统：

ONTAP 9.16.0 或更早版本

对受损控制人和合作控制人完成以下步骤：

- a. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Do you want to restore the backup configuration now?
- b. 在故障控制器上：如果出现提示，请按 `Y`覆盖 `/etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key`。
- c. *在伙伴控制器上：*将故障控制器的权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

- d. *在伙伴控制器上：*运行恢复备份命令：

```
system node restore-backup -node local -target-address  
impaired_node_IP_address
```



如果看到的不是恢复成功的消息，请联系NetApp支持。

- e. 在合作伙伴控制器上：返回管理员级别：

```
set -privilege admin
```

- f. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Was the restore backup procedure successful?
- g. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `...would you like to use this restored copy now?
- h. 在故障控制器上：按下 `Y`当提示重启时，按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- i. *对于故障控制器：*执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。
 - 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

ONTAP 9.16.1 或更高版本

对受损控制器完成以下步骤：

- a. 在系统提示还原备份配置时、按 Y。

恢复过程成功后，将显示以下消息： `syncflash_partner: Restore from partner complete`

- b. 按 `Y`当提示确认恢复备份成功时。
- c. 按 `Y`当系统提示使用恢复的配置时。
- d. 按 `Y`当系统提示重启节点时。
- e. 按 `Y`当系统提示再次重启时，请按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- f. 执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。

- 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

4. 将控制台缆线连接到配对控制器。
5. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

6. 如果您禁用了自动返还功能，请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

启动恢复映像后，您需要["恢复启动介质上的加密"](#)。

还原加密- **FAS2820**

恢复替代启动介质上的加密。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/knip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/knip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/knip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/knip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步是什么？

在启动介质上恢复加密后，您需要["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将发生故障的启动介质返回给**NetApp - FAS2820**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换缓存模块- **FAS2820**

如果系统注册了一条 AutoSupport （ASUP）消息，指出控制器模块已脱机，则必须更换此缓存模块；否则会导致性能下降。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false ，则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述。

" 《 ONTAP 9 系统管理参考》 "

您可能希望在更换缓存模块之前擦除其内容。

步骤

1. 尽管缓存模块上的数据已加密，但您可能希望擦除受损缓存模块中的所有数据，并验证缓存模块是否没有数据：
 - a. 擦除缓存模块上的数据：`system controller flash-cache secure-erase run -node node name localhost -device-id device_number`



请运行 `system controller flash-cache show` 如果您不知道Flash Cache设备ID、命令。

- b. 验证是否已从缓存模块中擦除数据：`system controller flash-cache secure-erase show`

The output should display the caching module status as erased.

2. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

3. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
4. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	接管或暂停受损的控制器： • 对于 HA 对，从运行正常的控制器接管受损的控制器：<pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></pre> 当受损控制器显示 <code>Waiting for giveback...</code> 时，按 <code>Ctrl-C</code>，然后回答 <code>y</code>。 • 对于独立系统：<pre>ssystem node halt <i>impaired_node_name</i></pre>

第 2 步：卸下控制器模块

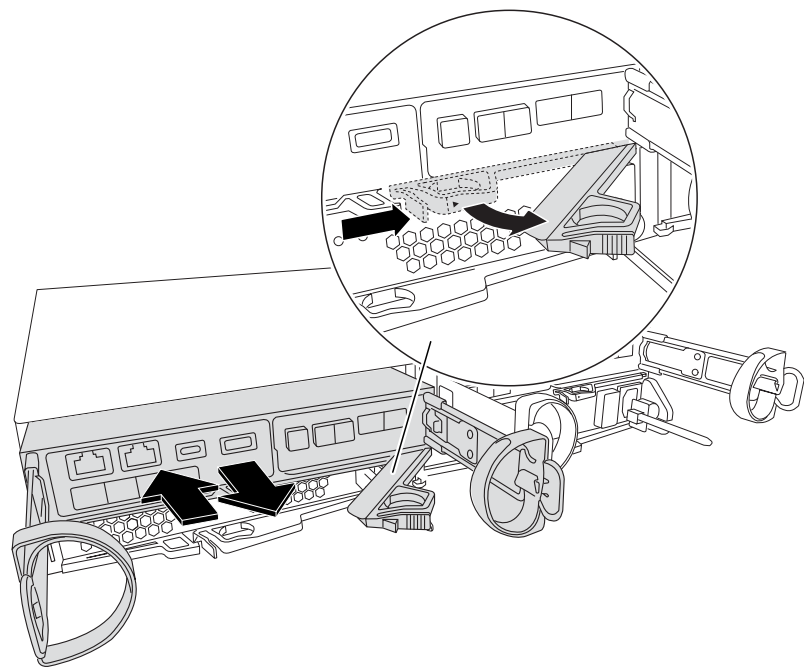
从系统中卸下控制器模块、然后卸下控制器模块的护盖。

步骤

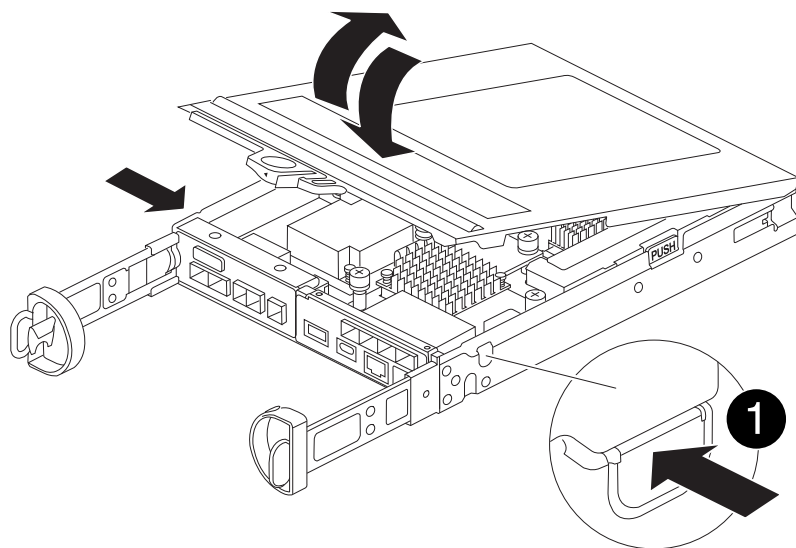
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



1	控制器模块护盖释放按钮
---	-------------

第 3 步：更换缓存模块

找到控制器内的缓存模块、卸下发生故障的缓存模块并将其更换。

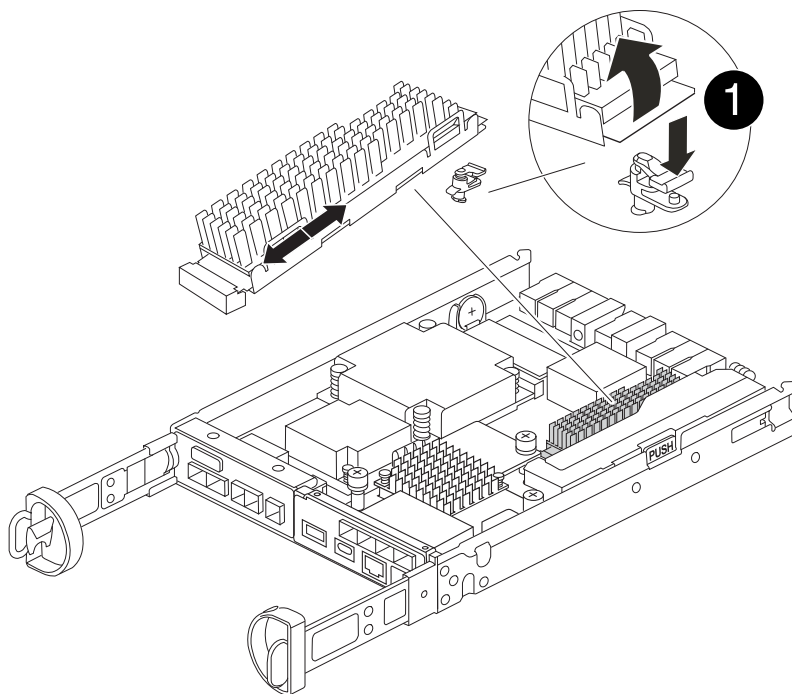
动画-更换缓存模块

您的存储系统必须满足特定条件，具体取决于您的情况：

- 它必须具有与要安装的缓存模块对应的操作系统。
- 它必须支持缓存容量。
- 存储系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到靠近控制器模块背面的故障缓存模块、然后将其卸下。
 - a. 按下蓝色释放按钮、然后向上旋转缓存模块。
 - b. 将缓存模块竖直从外壳中轻轻拉出。



1

缓存模块释放按钮

3. 将替代缓存模块的边缘与外壳中的插槽对齐、然后将其轻轻推入插槽。

4. 验证缓存模块是否已完全固定在插槽中。

如有必要，请卸下缓存模块并将其重新插入插槽。

5. 按下蓝色锁定按钮、向下旋转缓存模块、然后释放锁定按钮以将缓存模块锁定到位。

6. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

第 4 步：重新安装控制器模块

将控制器模块重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 翻转控制器模块、并将其端部与机箱中的开口对齐。
4. 将控制器模块轻轻推入系统一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

5. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

6. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

一旦控制器完全固定在机箱中，控制器就会开始启动。

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- b. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。

第5步：还原自动交还和AutoSupport

还原自动交还和AutoSupport (如果已禁用)。

1. 使用还原自动交还 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令：
2. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

机箱更换概述—FAS2820

要更换机箱，您必须将受损机箱中的电源，硬盘驱动器和控制器模块或模块移至新机箱，并将设备机架或系统机柜中受损机箱替换为与受损机箱型号相同的新机箱。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。
- 编写此操作步骤时，假设您要将所有驱动器和控制器模块移至新机箱，并且此机箱是 NetApp 的新组件。
- 此操作步骤会造成系统中断。对于双控制器集群，多节点集群中的服务将完全中断，部分中断将会发生。

关闭控制器- FAS2820

此过程适用于具有双节点配置的系统。有关在维护集群时正常关闭的详细信息，请参见 ["正常关闭和启动存储系统解决方案指南—NetApp知识库"](#)。

开始之前

- 确保您具有必要的权限和凭据：
 - ONTAP 的本地管理员凭据。
 - 每个控制器的BMC可访问性。
- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 作为关闭之前的最佳实践、您应：

- 执行其他 ["系统运行状况检查"](#)。
- 将ONTAP 升级到系统的建议版本。
- 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#)。记下系统当前的任何故障、例如系统组件上的LED。

步骤

1. 通过SSH登录到集群、或者使用本地控制台缆线和笔记本电脑/控制台从集群中的任何节点登录。
2. 停止所有客户端/主机访问NetApp系统上的数据。
3. 暂停外部备份作业。
4. 如果启用了AutoSupport、则禁止创建案例、并指示系统预计脱机多长时间：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=2h Replace chassis"
```

5. 确定所有集群节点的SP或BMC地址：

```
system service-processor show -node * -fields address
```

6. 退出集群Shell：

```
exit
```

7. 使用上一步输出中列出的任何节点的IP地址通过SSH登录到SP或BMC以监控进度。

如果您使用的是控制台/笔记本电脑、请使用相同的集群管理员凭据登录到控制器。

8. 暂停受损机箱中的两个节点：

```
system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true
```



对于使用在StrictSync模式下运行的同步SnapMirror的集群： `system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true -ignore-strict-sync-warnings true`

9. 如果出现以下情况，请为集群中的每个控制器输入*y*：

```
Warning: Are you sure you want to halt node <node_name>? {y|n}:
```

10. 等待每个控制器暂停、然后显示加载程序提示符。

移动并更换硬件- FAS2820

将电源设备、硬盘驱动器和控制器模块从受损机箱移至更换机箱、然后将受损机箱从设备机架或系统机柜更换为与受损机箱型号相同的更换机箱。

第 1 步：移动电源

在更换机箱时移出电源设备包括关闭受损机箱的电源、断开其连接并将其从受损机箱中卸下、以及在更换机箱上安装和连接该电源设备。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - c. 从电源拔下电源线。
3. 按压电源凸轮把手上的门锁，然后打开凸轮把手，以便从中板完全释放电源。
4. 使用凸轮把手将电源滑出系统。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

5. 对其余所有电源重复上述步骤。
6. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后使用凸轮把手将电源轻轻推入机箱。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

7. 合上凸轮把手，使门锁卡入到锁定位置，并且电源完全就位。
8. 重新连接电源线，并使用电源线锁定机制将其固定到电源。



仅将电源线连接到电源。此时请勿将电源线连接到电源。

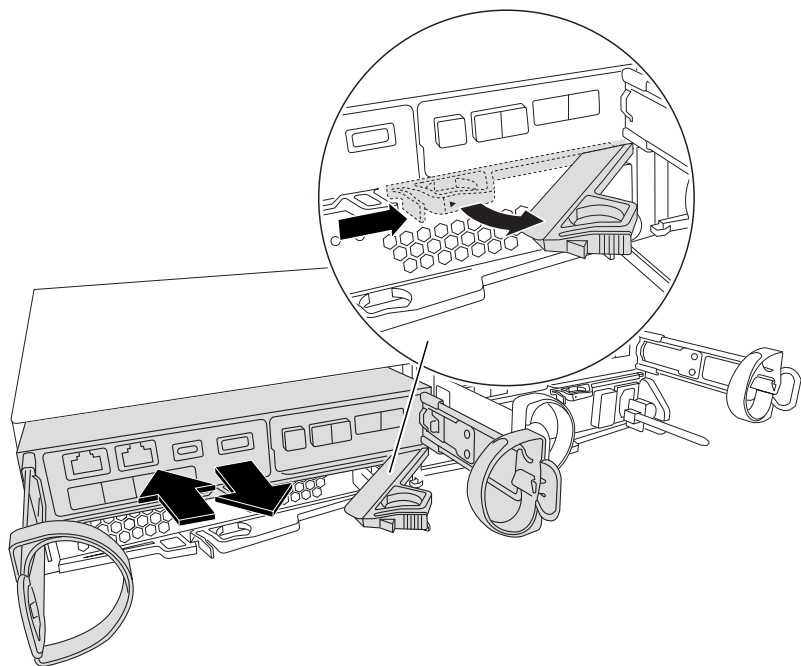
第 2 步：卸下控制器模块

从受损机箱中卸下一个或多个控制器模块。

1. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

2. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
3. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



4. 将控制器模块放在一旁安全的地方。
5. 对机箱中的第二个控制器模块重复上述步骤。

第3步：将驱动器移至更换机箱

将受损机箱中每个驱动器托架开口处的驱动器移至更换机箱中的同一托架开口处。

1. 从系统正面轻轻卸下挡板。
2. 删除驱动器：
 - a. 按下LED另一侧的释放按钮。
 - b. 将凸轮把手拉至完全打开位置，以使驱动器从中板中取出，然后将驱动器轻轻滑出机箱。

驱动器应与机箱分离，以便滑出机箱。



卸下驱动器时，请始终用双手支撑其重量。



驱动器很脆弱。尽可能少地对其进行处理，以防止对其造成损坏。

3. 将受损机箱中的驱动器与更换机箱中的同一托架开口对齐。
4. 将驱动器轻轻推入机箱，直至其完全移动。

凸轮把手啮合并开始旋转至闭合位置。

5. 将驱动器的其余部分用力推入机箱、然后将凸轮把手推入驱动器支架以锁定凸轮把手。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与驱动器托架前部正确对齐。如果安全，则单击。

6. 对系统中的其余驱动器重复此过程。

第 4 步：从设备机架或系统机柜中更换机箱

从设备机架或系统机柜中卸下现有机箱、然后在设备机架或系统机柜中安装替代机箱。

1. 从机箱安装点卸下螺钉。
2. 在两三个人的帮助下、将受损机箱滑出系统机柜中的机架导轨或设备机架中的 *L* 支架、然后将其放在一旁。
3. 如果您尚未接地，请正确接地。
4. 由两到三人组成，通过将更换机箱引导至系统机柜中的机架导轨或设备机架中的 *L* 支架，将更换机箱安装到设备机架或系统机柜中。
5. 将机箱完全滑入设备机架或系统机柜中。
6. 使用从受损机箱中卸下的螺钉将机箱前部固定到设备机架或系统机柜。
7. 如果尚未安装挡板，请安装挡板。

第 5 步：安装控制器

将控制器模块和任何其他组件安装到替代机箱中、将其启动至维护模式。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱，它就会尝试重新启动。

1. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

2. 将控制台重新连接到控制器模块，然后重新连接管理端口。
3. 对更换机箱中的第二个控制器重复上述步骤。
4. 完成控制器模块的安装：
 - a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
 - c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
 - d. 对更换机箱中的第二个控制器模块重复上述步骤。
5. 将电源连接到不同的电源，然后打开电源。
 6. 将每个控制器启动至维护模式：
 - a. 在每个控制器开始启动时，如果您看到消息 `Press Ctrl-C for Boot Menu`，请按 `Ctrl-C` 以中断启动过程。



如果您未看到此提示，并且控制器模块启动到 `ONTAP`，请输入 `halt`，然后在 `LOADER` 提示符处输入 `boot_ontap`，并在出现提示时按 `Ctrl-C`，然后重复此步骤。

- b. 从启动菜单中，选择维护模式选项。

还原并验证配置—FAS2820

验证机箱的HA状态是否已启动系统、然后按照套件附带的RMA说明将故障部件退回给NetApp。

第 1 步：验证并设置机箱的 HA 状态

您必须验证机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从任一控制器模块显示本地控制器模块和机箱的 HA 状态：`ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的系统配置不匹配：

- a. 根据系统的现有配置设置机箱的HA状态：`ha-config modify chassis ha-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha
- non-ha

- b. 确认设置已更改：`ha-config show`

3. 如果尚未执行此操作，请重新对系统的其余部分进行布线。
4. 退出维护模式：`halt`。The LOADER prompt appears.
5. 启动控制器模块。

第2步：启动系统

1. 如果尚未将电源线重新插入PSU、请将其插入。
2. 通过将摇杆切换至*on*打开PSU，然后等待控制器完全通电。
3. 开机后、检查机箱和控制器的正面和背面是否有任何故障指示灯。
4. 通过SSH连接到节点的SP或BMC IP地址。此地址与关闭节点时使用的地址相同。
5. 执行中所述的其他运行状况检查 ["如何执行_A_cluster-HEATY_check_with _A_script_IN ONTAP"](#)
6. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：



作为最佳实践、您应执行以下操作：

- 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#) (Active IQ 将需要一些时间来处理加电后AutoSupport—预期结果会有所延迟)
- 运行 ["Active IQ Config Advisor"](#)
- 使用检查系统运行状况 ["如何执行_A_cluster-HEATY_check_with _A_script_IN ONTAP"](#)

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

控制器

控制器模块更换概述—FAS2820

您必须查看更换操作步骤的前提条件，并为您的 ONTAP 操作系统版本选择正确的前提条件。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 如果您的系统位于 HA 对中，运行状况良好的控制器必须能够接管正在更换的控制器（在本操作步骤 中称为“受损控制器”）。
- 此操作步骤 包含根据系统配置自动或手动将驱动器重新分配给 *replacement* 控制器的步骤。

您应按照操作步骤中的指示执行驱动器重新分配。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 在此操作步骤 中，启动设备将从受损控制器移至 *replacement* 控制器，以便 *replacement* 控制器在与旧控制器模块相同版本的 ONTAP 中启动。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
 - *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

关闭受损控制器—FAS2820

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
ssystem node
AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h
```

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1 : * > system node AutoSupport
invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还	按 Ctrl-C ， 然后回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ， 然后回答 y 。

更换控制器模块硬件- FAS2820

通过以下方式更换受损控制器模块硬件：卸下受损控制器、将FRU组件移至更换用的控制器模块、在机箱中安装更换用的控制器模块、然后启动更换用的控制器模块。

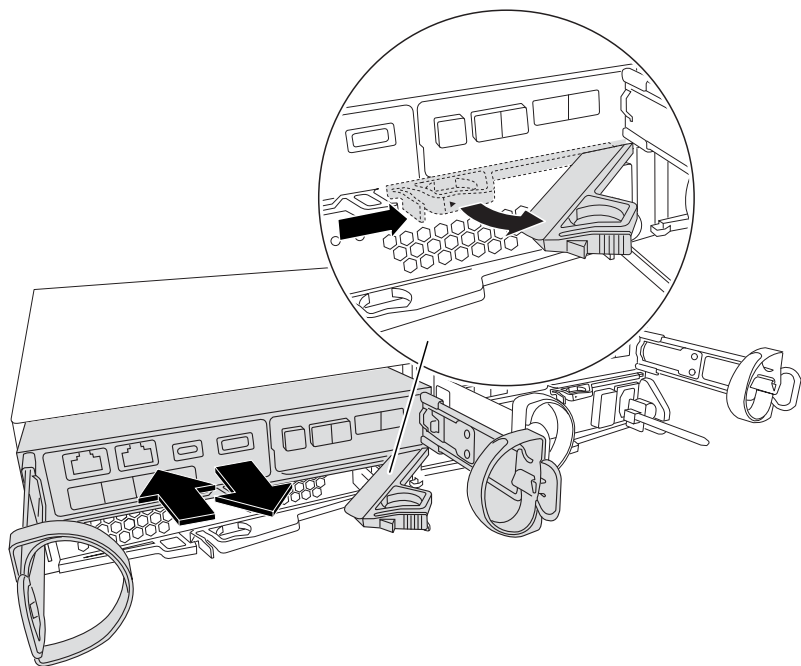
动画-更换控制器模块

第 1 步：卸下控制器模块

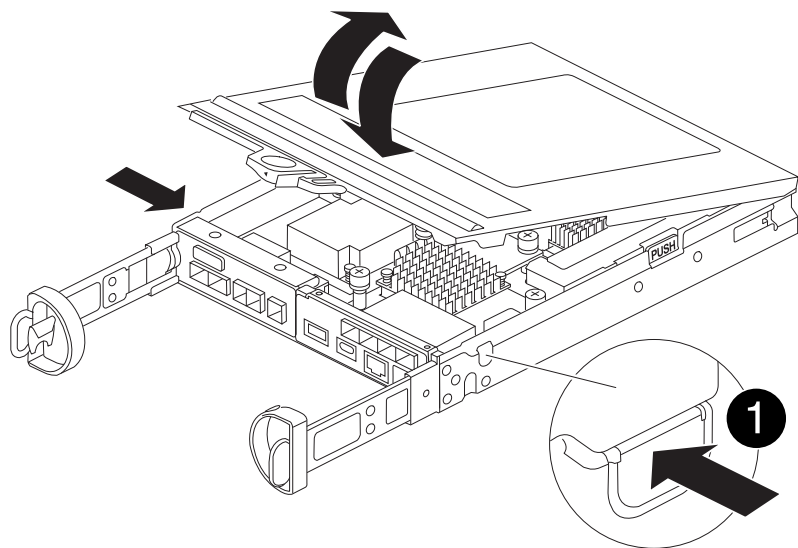
从机箱中卸下受损控制器模块。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。
3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 如果您在拔下缆线后将SFP模块留在系统中、请将其移至更换用的控制器模块。
5. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



6. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
7. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



1

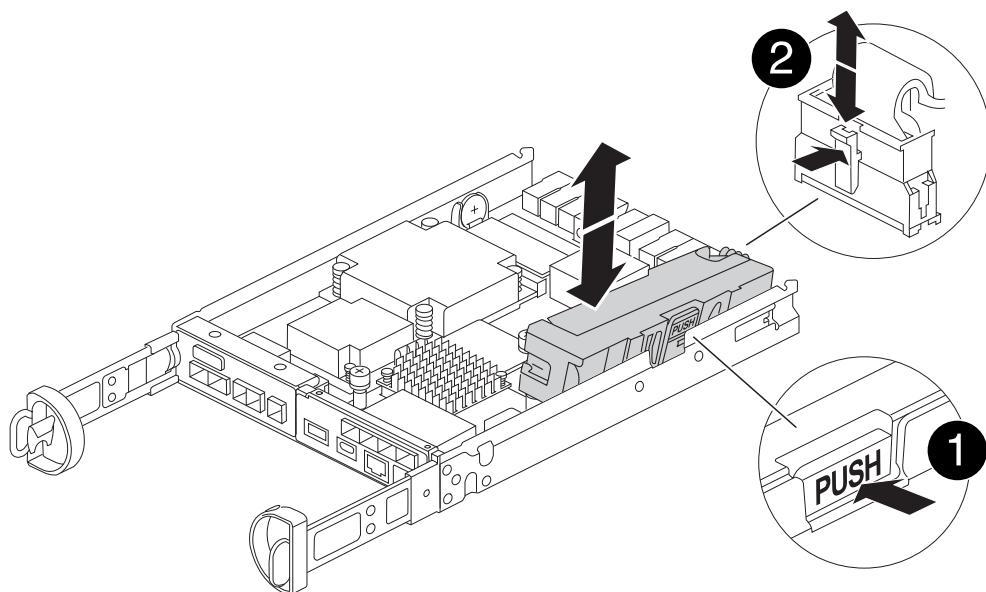
控制器模块护盖释放按钮

第 2 步：移动 NVMEM 电池

从受损控制器模块中取出NVMEM电池、然后将其安装到更换用的控制器模块中。



在指示之前、请勿插入NVMEM电池。



1	NVMEM电池释放按钮
2	NVMEM电池插头

1. 从控制器模块中取出电池：

- a. 按下控制器模块侧面的蓝色按钮。
- b. 向上滑动电池、直至其脱离固定支架、然后将电池从控制器模块中提出。
- c. 通过以下方法拔下电池插头：按压电池插头表面的夹子以从插座中释放电池插头、然后从插座中拔下电池电缆。

2. 将电池移至更换用的控制器模块并进行安装：

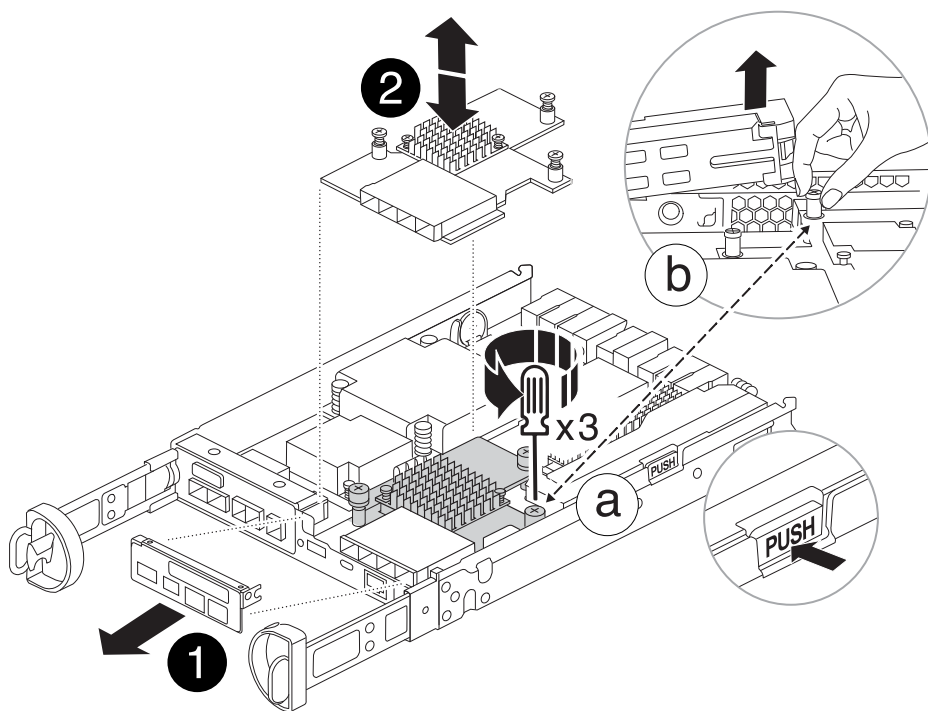
- a. 将电池与金属板侧壁上的固定支架对齐。
- b. 向下滑动电池组、直至电池门锁卡入到位并卡入侧壁的开口中。



请勿插入电池。将其余组件移至更换用的控制器模块后、将其插入。

步骤3：卸下夹层卡

从受损控制器模块卸下IO板和PCIe夹层卡。



❶	IO板
❷	PCIe夹层卡

1. 将IO板从控制器模块中竖直滑出、以将其卸下。
2. 拧松夹层卡上的翼形螺钉。



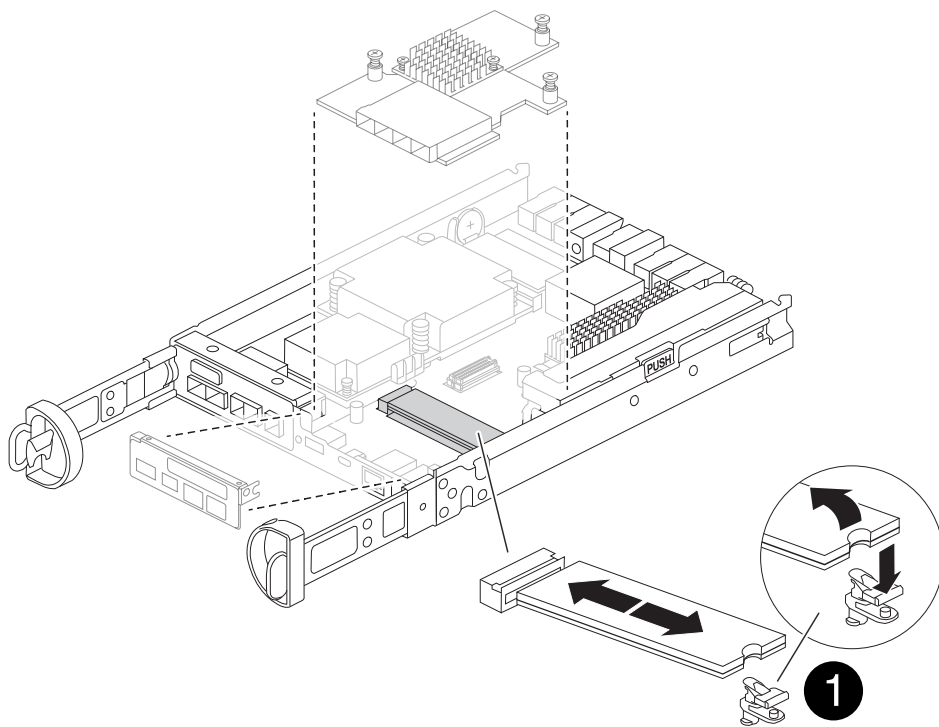
您可以用手指或螺丝刀拧松翼形螺钉。

3. 垂直向上提起夹层卡、将其放在防静电表面上。

第 4 步：移动启动介质

从受损控制器模块中取出启动介质、然后将其安装在更换用的控制器模块中。

1. 卸下夹层卡后、按照下图或控制器模块上的FRU示意图找到启动介质：



1

启动介质释放按钮

2. 删除启动介质：

- 按下启动介质外壳上的蓝色按钮、将启动介质从其外壳中释放出来。
- 向上旋转启动介质、然后轻轻地将其从启动介质插槽中竖直拉出。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

3. 将启动介质安装到更换用的控制器模块：

- 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
- 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

- 按下行李箱介质壳体上的蓝色锁定按钮、向下旋转行李箱介质、然后释放锁定按钮以将行李箱介质锁定到位。

第5步：在更换用的控制器中安装夹层卡

在更换用的控制器模块中安装夹层卡。

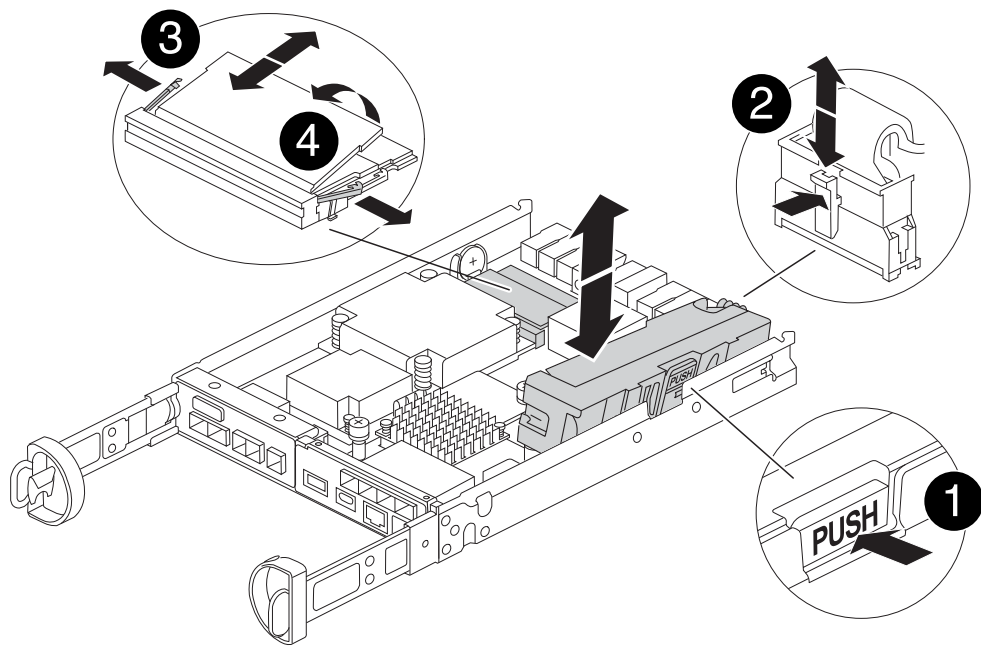
1. 重新安装夹层卡：

- 将夹层卡与主板上的插槽对齐。
- 轻轻向下推插卡，将插卡插入插槽。
- 拧紧夹层卡上的三个翼形螺钉。

2. 重新安装IO板。

第 6 步：移动 DIMM

从受损控制器模块中卸下DIMM、然后将其安装到更换用的控制器模块中。



1	DIMM锁定闩锁
2	DIMM

1. 找到控制器模块上的DIMM



记下DIMM在插槽中的位置、以便可以按正确的方向将DIMM插入更换用的控制器模块中的同一位置。

2. 从受损控制器模块中卸下DIMM：

- a. 通过缓慢地拉开DIMM两侧的DIMM弹出卡舌、从插槽中弹出DIMM。

DIMM将向上旋转一点。

- b. 将DIMM旋转到最远位置、然后将DIMM滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

3. 验证NVMEM电池是否未插入更换用的控制器模块。

4. 在替代控制器中将DIMM安装在受损控制器中的相同位置：

- a. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。

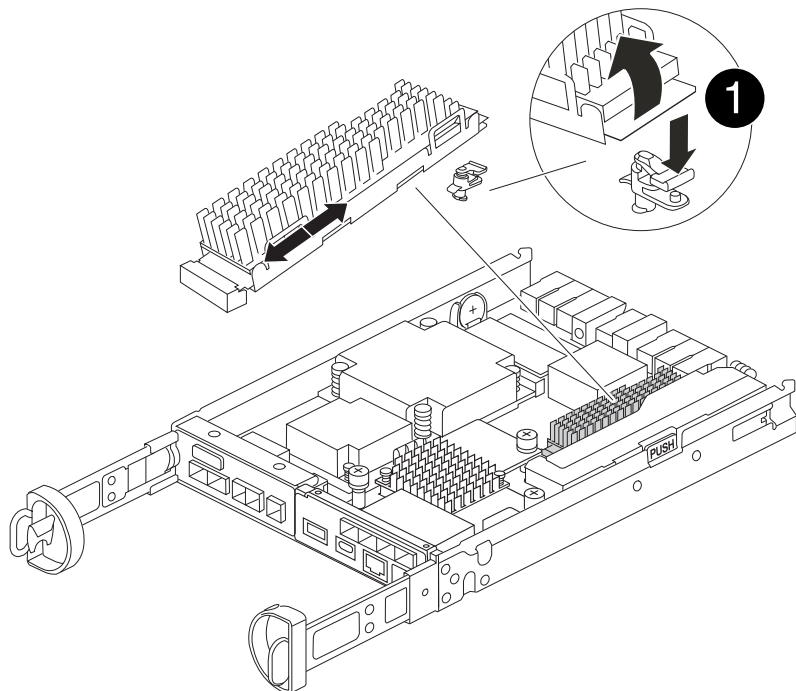


目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

5. 对另一个DIMM重复上述步骤。

第7步：移动缓存模块

从受损控制器模块中卸下缓存模块将其安装到更换用的控制器模块中。



1

缓存模块锁定按钮

1. 找到靠近控制器模块背面的缓存模块、然后将其卸下：

- 按下蓝色锁定按钮、然后向上旋转缓存模块。
- 将缓存模块竖直从外壳中轻轻拉出。

2. 在替代控制器模块中安装缓存模块：

- 将缓存模块的边缘与外壳中的插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
- 验证缓存模块是否已完全固定在插槽中。

如有必要，请卸下缓存模块并将其重新插入插槽。

- 按下蓝色锁定按钮、向下旋转缓存模块、然后释放锁定按钮以将缓存模块锁定到位。

3. 插入NVMEM电池。

确保插头锁定在主板上的电池电源插座中。



如果很难插入电池、请从控制器模块中取出电池、将其插入、然后将电池重新安装到控制器模块中。

4. 重新安装控制器模块外盖。

第8步：安装NV电池

将NV电池安装到更换用的控制器模块中。

1. 将电池插头重新插入控制器模块上的插槽。

确保插头锁定在主板上的电池插槽中。

2. 将电池与金属板侧壁上的固定支架对齐。
3. 向下滑动电池组、直至电池门锁卡入到位并卡入侧壁的开口中。
4. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

第9步：安装控制器

将替代控制器模块安装到系统机箱中并启动ONTAP。



系统可能会在启动时更新系统固件。请勿中止此过程。操作步骤要求您中断启动过程，您通常可以在系统提示时随时中断启动过程。但是，如果系统在启动时更新了系统固件，则必须等到更新完成后再中断启动过程。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 转动控制器模块。
4. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

5. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- b. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。



You must look for an Automatic firmware update console message.如果出现更新消息、请勿按 `Ctrl-C` 中断启动过程、直到您看到确认更新已完成的消息。If the firmware update is aborted, the boot process exits to the LOADER prompt.您必须运行 `update_flash` 命令、然后输入 `bye -g` 以重新启动系统。

- 重要信息：* 在启动过程中，您可能会看到以下提示：
- A prompt warning of a system ID mismatch and asking to override the system ID.响应 `y`。
- 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。响应 `y`。

还原并验证系统配置—FAS2820

完成硬件更换并启动替代控制器后、验证替代控制器的低级系统配置、并根据需要重新配置系统设置。

第 1 步：在更换控制器后设置并验证系统时间

您应对照 HA 对中运行状况良好的控制器模块或独立配置中可靠的时间服务器检查更换用的控制器模块上的时间和日期。如果时间和日期不匹配，则必须在更换控制器模块上重置这些值，以防止客户端可能因时间差异而中断。

关于此任务

请务必在正确的系统上应用步骤中的命令：

- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是 *replacement* 节点的 HA 配对节点。

步骤

1. 如果 *replacement* 节点不在 LOADER 提示符处，请将系统暂停到 LOADER 提示符处。
2. 在 *_Healthy_node* 上、检查系统时间： `cluster date show`

日期和时间基于配置的时区。

3. 在 LOADER 提示符处，检查 *replacement* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

4. 如有必要，请在替代节点上以 GMT 格式设置日期： `set date MM/dd/yyyy`
5. 如有必要，请在替代节点上设置 GMT 时间： `set time hh : mm : ss`
6. 在加载程序提示符处、确认 *_reender_* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

Step 2: Verify and set the HA state of the controller module

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从新控制器模块验证所有组件是否显示相同的 HA 状态： `ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为控制器显示的系统状态与您的系统配置不匹配、请为替代控制器模块设置HA状态： `ha-config modify controller HA-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha
- mcc
- mcc-2n
- mCCIP

- i. 确认设置已更改： `ha-config show`

3. 重新启动控制器模块。



在启动过程中，您可能会看到以下提示：

- 系统 ID 不匹配的提示警告，并要求覆盖系统 ID。
- 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。You can safely respond y to these prompts.

重新对系统进行配置并重新分配磁盘—FAS2820

要完成替换操作步骤并将系统还原到完全运行状态，您必须重新配置存储，确认磁盘重新分配，还原 NetApp 存储加密配置（如果需要）并为新控制器安装许可证。您必须先完成一系列任务，然后才能将系统还原为完全正常运行。

第 1 步：重新对系统进行布线

使用以下方法验证控制器模块的存储和网络连接： ["Active IQ Config Advisor"](#)。

步骤

1. 下载并安装 Config Advisor。
2. 输入目标系统的信息，然后单击收集数据。
3. 单击布线选项卡，然后检查输出。确保显示所有磁盘架且所有磁盘均显示在输出中，以更正您发现的任何布线问题。
4. 单击相应的选项卡，然后检查 Config Advisor 的输出，以检查其他布线。

第 2 步：重新分配磁盘

您必须在启动 *replacement* 控制器时确认系统 ID 更改，然后确认更改是否已实施。

1. 如果 *replacement* 控制器处于维护模式（显示 `\* >` 提示符），请退出维护模式并转到 LOADER 提示符：
`halt`

2. 在 *replacement* 控制器上的 LOADER 提示符处，启动控制器，如果系统因系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，请输入 `y: boot_ontap`
3. 请等待 `Waiting for giveback...` 消息显示在 *replacement* 控制器控制台上，然后从运行正常的控制器中验证是否已自动分配新的配对系统 ID：`storage failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID。In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```
node1> `storage failover show`
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover node2 (HA mailboxes)
	node1	-	Waiting for giveback

4. 在运行正常的控制器中，验证是否已保存任何核心转储：

- a. 更改为高级权限级别：`set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符（`*>`）。

- b. 保存任何核心转储：`ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

- c. 等待 `savecore` 命令以完成、然后再发出此返回命令。

您可以输入以下命令来监控 `savecore` 命令的进度：`ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s`

- d. 返回到管理权限级别：`set -privilege admin`

5. 交还控制器：

- a. 从运行正常的控制器中，交还更换的控制器的存储：`storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

replacement 控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，则应输入 `y`。



如果此恢复被否决、请解析否决问题描述。如果否决对于解决不是至关重要的、您可以覆盖此否决。

["查找适用于您的 ONTAP 9 版本的高可用性配置内容"](#)

a. 交还完成后，确认 HA 对运行状况良好且可以接管： `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 `System ID changed on partner` 消息。

6. 验证是否已正确分配磁盘： `storage disk show -ownership`

属于 *replacement* 控制器的磁盘应显示新的系统 ID。In the following example, the disks owned by node1 now show the new system ID, 1873775277:

```
node1> `storage disk show -ownership`

Disk   Aggregate Home   Owner   DR Home   Home ID   Owner ID   DR Home ID
Reserver Pool
-----
-----
1.0.0   aggr0_1   node1   node1   -         1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool0
1.0.1   aggr0_1   node1   node1         1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool0
.
.
.
```

完整的系统恢复—FAS2820

按照套件附带的RMA说明中的说明、还原NetApp存储加密或卷加密配置(如果需要)、安装更换用的控制器的许可证并将故障部件退回给NetApp、从而将系统还原到完全运行状态。

第 1 步：在 **ONTAP** 中为替代控制器安装许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为 *replacement* 节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

关于此任务

在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。

此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

开始之前

许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。

您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。



如果您的系统最初运行的是ONTAP 9.10.1或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始ONTAP版本、请参阅["NetApp Hardware Universe"](#)以了解更多信息。

步骤

1. 如果需要新的许可证密钥，请在上获取替代许可证密钥 ["NetApp 支持站点"](#) 在软件许可证下的我的支持部分中。



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`
3. 如果需要，删除旧许可证：
 - a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`

第2步：验证LIF并注册序列号

在将 *replacement* 节点恢复使用之前，您应验证 LIF 是否位于其主端口上，如果启用了 AutoSupport，则注册 *replacement* 节点的序列号，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告：`network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口：`network interface revert -vserver \* -lif \*`
2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。
3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。
4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node \* -type all -message MAINT=END` 命令：
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换DIMM - FAS2820

如果存储系统遇到错误(例如、基于运行状况监控器警报的CECC (可更正错误更正代码)错误过多或不可更正的ECC错误)、通常是由于单个DIMM故障导致存储系统无法启动ONTAP

而导致的、则必须更换控制器中的DIMM。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

动画-更换DIMM

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

- 1. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：
`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：
`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`
- 2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：
`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
- 3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

第 2 步：卸下控制器模块

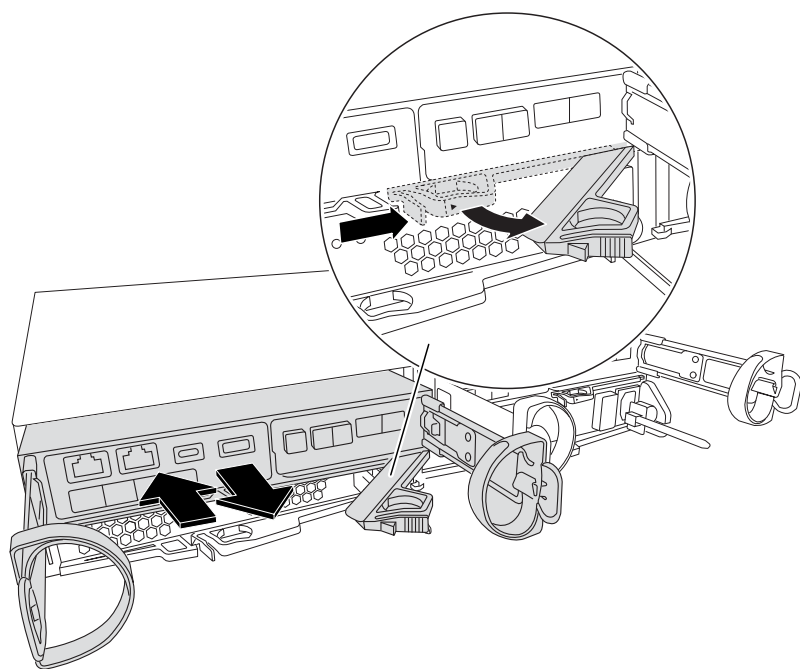
从系统中卸下控制器模块、然后卸下控制器模块护盖。

步骤

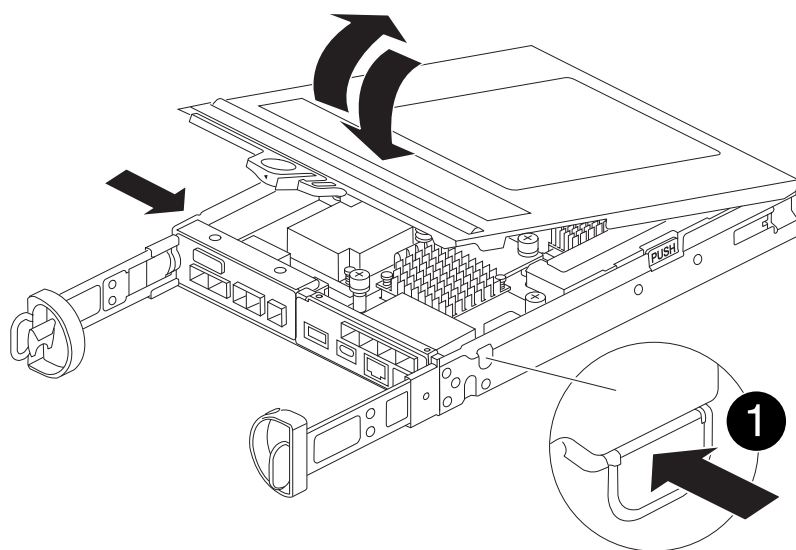
- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



1	控制器模块护盖释放按钮
---	-------------

第 3 步：更换 DIMM

找到控制器内的DIMM、将其卸下并更换。



在更换DIMM之前、您需要从控制器模块中拔下NVMEM电池。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。

在更换系统组件之前，您必须完全关闭系统，以避免丢失非易失性内存（ NVMEM ）中未写入的数据。此 LED 位于控制器模块的背面。查找以下图标：



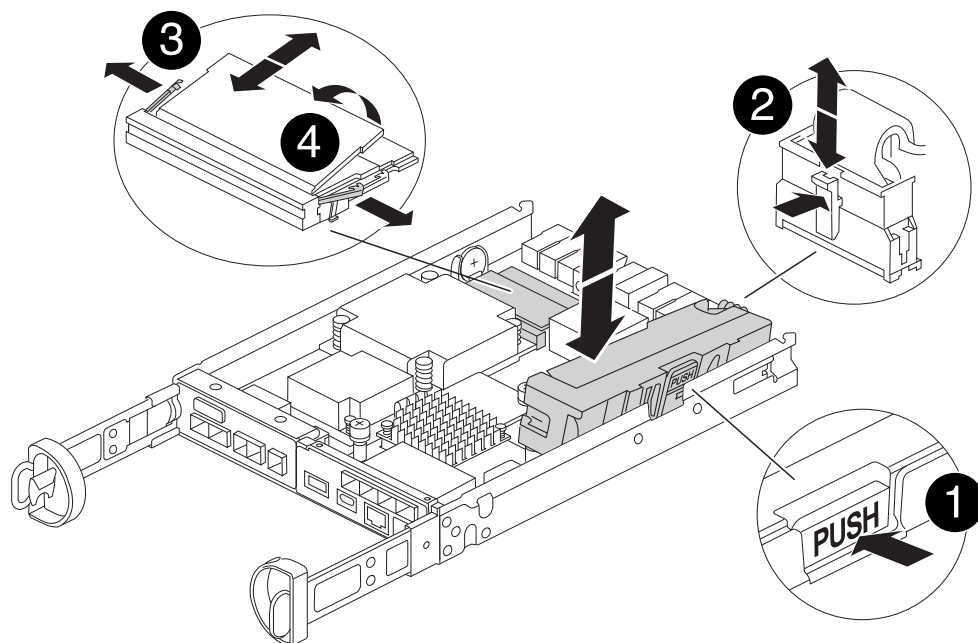
2. 如果 NVMEM LED 未闪烁，则 NVMEM 中没有任何内容；您可以跳过以下步骤并继续执行此操作步骤中的下一项任务。
3. 如果 NVMEM LED 闪烁，则 NVMEM 中存在数据，您必须断开电池以清除内存：
 - a. 按控制器模块侧面的蓝色按钮、从控制器模块中取出电池。
 - b. 向上滑动电池、直至其脱离固定支架、然后将电池从控制器模块中提出。
 - c. 找到电池电缆、按下电池插头上的夹子以从插座中松开锁定夹、然后从插座中拔下电池电缆。
 - d. 确认 NVMEM LED 不再亮起。
 - e. 重新连接电池连接器、然后重新检查控制器背面的LED。
 - f. 拔下电池电缆。
4. 找到控制器模块上的 DIMM 。
5. 记下DIMM在插槽中的方向和位置、以便可以按正确的方向插入更换用的DIMM。
6. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。

DIMM将向上旋转一点。

7. 将DIMM旋转到最远位置、然后将DIMM滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。



1	NVRAM电池释放按钮
2	NVRAM 电池插头
3	DIMM 弹出器卡舌
4	DIMM

8. 从防静电运输袋中取出更换用的 DIMM ，拿住 DIMM 的边角并将其与插槽对齐。

DIMM 插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

9. 将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM ，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

10. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

11. 重新连接NVMRM电池：

a. 插入NVRAM电池。

确保插头锁定在主板上的电池电源插座中。

b. 将电池与金属板侧壁上的固定支架对齐。

c. 向下滑动电池组、直至电池门锁卡入到位并卡入侧壁的开口中。

12. 重新安装控制器模块外盖。

第 4 步：重新安装控制器模块

将控制器模块重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 翻转控制器模块、并将其端部与机箱中的开口对齐。
4. 将控制器模块轻轻推入系统的一半。将控制器模块的一端与机箱中的开口对齐、然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

5. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

6. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- b. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。

7. 重新启动控制器模块。



在启动过程中，您可能会看到以下提示：

- 系统 ID 不匹配的提示警告，并要求覆盖系统 ID。
- 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。You can safely respond y to these prompts.

第5步：还原自动交还和AutSupport

还原自动交还和AutoSupport (如果已禁用)。

1. 使用还原自动交还 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令：
2. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

You can replace a failed drive nondisruptively while I/O is in progress.用于更换 SSD 的操作步骤 用于非旋转驱动器，用于更换 HDD 的操作步骤 用于旋转驱动器。

When a drive fails, the platform logs a warning message to the system console indicating which drive has failed. In addition, both the fault LED on the operator display panel and the fault LED on the failed drive are illuminated.

开始之前

- 在更换驱动器之前，请遵循最佳实践并安装最新版本的磁盘认证包（DQP）。
- 在系统控制台中运行命令、以确定故障驱动器 `storage disk show -broken`。

The failed drive appears in the list of failed drives. If it does not, you should wait, and then run the command again.



根据类型和容量、驱动器可能需要长达数小时才能显示在故障驱动器列表中。

- 确定是否已启用 SED 身份验证。

更换驱动器的方式取决于驱动器的使用方式。如果启用了 SED 身份验证，则必须按照中的 SED 更换说明 "《[ONTAP 9 NetApp 加密高级指南](#)》" 进行操作。这些说明介绍了在更换 SED 之前和之后必须执行的其他步骤。

- 确保您的平台支持替代驱动器。请参见 "[NetApp Hardware Universe](#)"。
- 确保系统中的所有其他组件均正常运行；否则，您必须联系技术支持。

关于此任务

- 在固件版本不是最新的新驱动器上，驱动器固件会自动更新（无中断）。
- 更换驱动器时、必须在移除故障驱动器和插入替代驱动器之间等待一分钟、以使存储系统能够识别新驱动器的存在。

选项 1：更换 SSD

步骤

1. 如果您想手动分配替换驱动器的驱动器所有权，则需要禁用自动驱动器分配（如果已启用）。

- a. 验证是否已启用自动驱动器分配：`storage disk option show`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 on（对于每个控制器模块）。

- a. 如果启用了自动驱动器分配，请将其禁用：`storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您必须在两个控制器模块上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。
3. 以物理方式确定故障驱动器。

驱动器发生故障时，系统会向系统控制台记录一条警告消息，指示哪个驱动器发生故障。此外，驱动器架操作员显示面板上的警示（琥珀色）LED 和故障驱动器将亮起。



故障驱动器上的活动（绿色）LED 可能会亮起（稳定亮起），表示驱动器已通电，但不应闪烁，这表示 I/O 活动。故障驱动器没有 I/O 活动。

4. 删除故障驱动器：
 - a. 按下驱动器表面上的释放按钮以打开凸轮把手。
 - b. 使用凸轮把手将驱动器滑出磁盘架，并用另一只手支撑驱动器。

5. 请至少等待 70 秒，然后再插入替代驱动器。

这样，系统就可以识别出驱动器已被删除。

6. 插入替代驱动器：
 - a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用双手插入替代驱动器。
 - b. 按，直到驱动器停止。
 - c. 合上凸轮把手、使驱动器完全固定在中板中、并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与驱动器正面正确对齐。

7. 验证驱动器的活动（绿色）LED 是否亮起。

如果驱动器的活动 LED 稳定亮起，则表示驱动器已通电。当驱动器的活动 LED 闪烁时，表示驱动器已通电且 I/O 正在进行中。如果驱动器固件正在自动更新，则 LED 将闪烁。

8. 如果要更换另一块硬盘，请重复上述步骤。
9. 如果您在步骤1中禁用了自动驱动器分配、请手动分配驱动器所有权、然后根据需要重新启用自动驱动器分配。

- a. 显示所有未拥有的驱动器：

```
storage disk show -container-type unassigned
```

您可以在任一控制器模块上输入命令。

- b. 分配每个驱动器：

```
storage disk assign -disk disk_name -owner node_name
```

您可以在任一控制器模块上输入命令。

您可以使用通配符一次分配多个驱动器。

- c. 如果需要、重新启用自动驱动器分配：

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign on
```

您必须在两个控制器模块上重新启用自动驱动器分配。

10. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

接触 ["NetApp 支持"](#)如果您需要 RMA 号码或更换程序的额外帮助。

选项 2：更换 HDD

1. 如果要手动为替代驱动器分配驱动器所有权，则需要禁用自动驱动器分配替代驱动器（如果已启用）



您可以手动分配驱动器所有权，然后在此操作步骤中稍后重新启用自动驱动器分配。

- a. 验证是否已启用自动驱动器分配： `storage disk option show`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 on（对于每个控制器模块）。

- a. 如果启用了自动驱动器分配，请将其禁用： `storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您必须在两个控制器模块上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。
3. 从平台正面轻轻卸下挡板。
4. 通过系统控制台警告消息和磁盘驱动器上亮起的故障 LED 确定故障磁盘驱动器
5. 按下磁盘驱动器表面上的释放按钮。

根据存储系统的不同，磁盘驱动器的释放按钮位于磁盘驱动器正面的顶部或左侧。

例如，下图显示了一个磁盘驱动器，其释放按钮位于磁盘驱动器正面的顶部：

磁盘驱动器上的凸轮把手部分打开，磁盘驱动器从中板释放。

6. 将凸轮把手拉至完全打开位置，以使磁盘驱动器从中板中取出。
7. 轻轻滑出磁盘驱动器，让磁盘安全地旋转，这可能需要不到一分钟的时间，然后用双手将磁盘驱动器从磁盘架中取出。
8. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，将替代磁盘驱动器插入驱动器托架，用力推动，直到磁盘驱动器停止。



请至少等待 10 秒，然后再插入新磁盘驱动器。这样，系统就可以识别磁盘驱动器已被删除。



如果平台驱动器托架未完全加载驱动器，请务必将替代驱动器置于从中删除故障驱动器的同一驱动器托架中。



插入磁盘驱动器时，请用双手，但不要将手放在磁盘托架下侧暴露的磁盘驱动器板上。

9. 合上凸轮把手，使磁盘驱动器完全固定到中板中板中，并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与磁盘驱动器的正面正确对齐。

10. 如果要更换另一个磁盘驱动器，请重复步骤 4 到 9。
11. 重新安装挡板。
12. 如果您在步骤 1 中禁用了自动驱动器分配，则手动分配驱动器所有权，然后根据需要重新启用自动驱动器分配。

- a. 显示所有未分配的驱动器：`storage disk show -container-type unassigned`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

- b. 分配每个驱动器：`storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以在任一控制器模块上输入命令。

您可以使用通配符一次分配多个驱动器。

- a. 如果需要，请重新启用自动驱动器分配：`storage disk option modify -node node_name -autodassign on`

您必须在两个控制器模块上重新启用自动驱动器分配。

13. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"，888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助）。

更换NVMEM电池- FAS2820

要更换系统中的 NVMEM 电池，您必须从系统中卸下控制器模块，打开该模块，更换电池，然后关闭并更换控制器模块。

系统中的所有其他组件都必须正常工作；否则、您必须与联系 ["NetApp 支持"](#)。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：
`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：
`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`
2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：
`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

步骤2：卸下并打开控制器模块

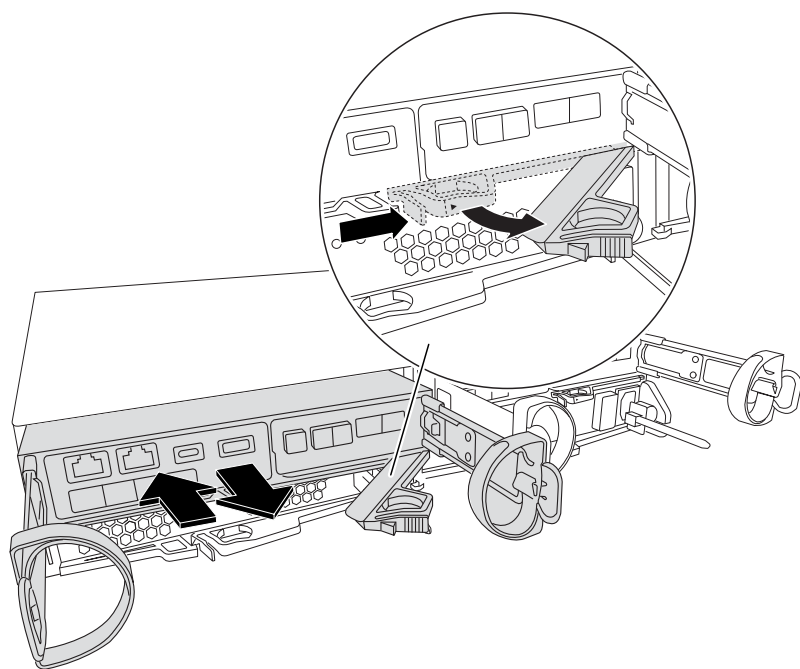
卸下并打开控制器模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 挤压凸轮把手上的门锁、直到其释放、完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块、然后用双手将控制器模块从机箱中拉出一半。



5. 检查控制器模块背面的NVMEM LED。 查找NV图标：



如果系统处于"正在等待恢复"状态、或者系统未被正确接管或暂停(未提交的数据)、则在从控制器断开电源后、板上的绿色NV LED将开始闪烁。如果受损控制器模块未被配对控制器模块成功接管、请联系 ["NetApp 支持"](#)

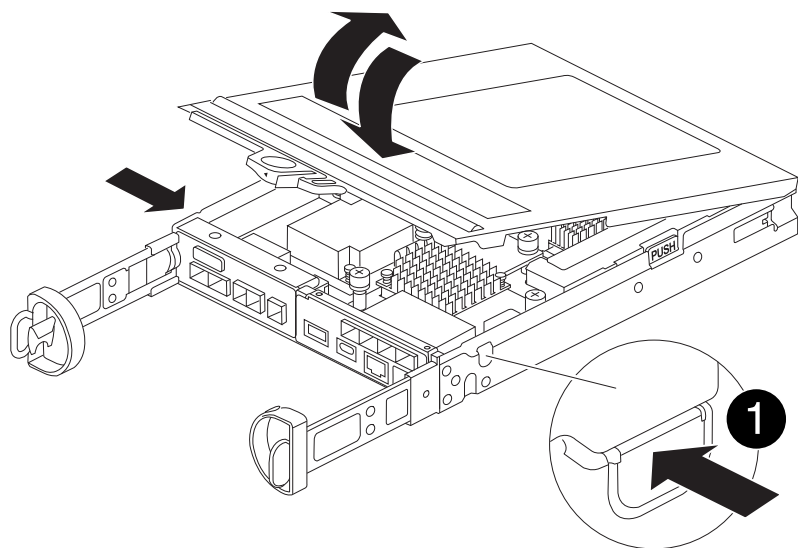
- 如果从机箱中卸下控制器模块后、绿色NV状态LED开始闪烁：
 - 确认配对控制器模块已完全接管此控制器、或者受损控制器显示_waing for cep2ue_、可以忽略闪烁的LED、您可以从机箱中完成受损控制器的删除。
- 如果绿色NV LED熄灭、则可以从机箱中完全卸下受损控制器。

第 3 步：更换 NVMEM 电池

从系统中取出发生故障的NVMEM电池、然后更换为新的NVMEM电池。

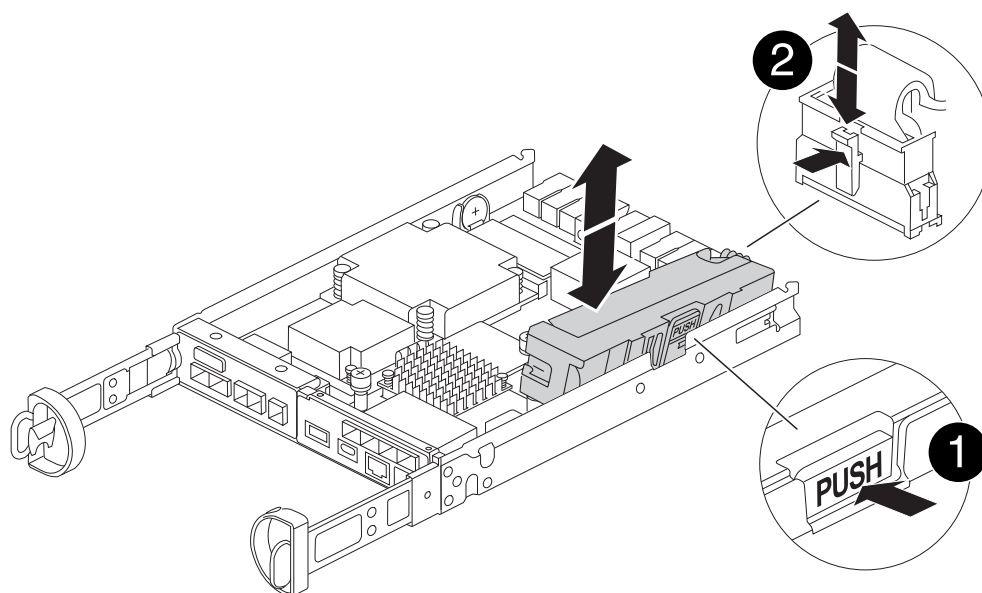
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从机箱中卸下控制器模块。
3. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
4. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



5. 在控制器模块中找到 NVMEM 电池。

动画-更换NV电池



1	电池释放卡舌
2	电池电源连接器

6. 从控制器模块中取出故障电池：

- 按下控制器模块侧面的蓝色按钮。
- 向上滑动电池、直至其脱离固定支架、然后将电池从控制器模块中提出。
- 从控制器模块中拔下电池

7. Remove the replacement battery from its package.

安装更换电池：

a. 将电池插头重新插入控制器模块上的插槽。

确保插头锁定在主板上的电池插槽中。

b. 将电池与金属板侧壁上的固定支架对齐。

c. 向下滑动电池组、直至电池门锁卡入到位并卡入侧壁的开口中。

8. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

第 4 步：重新安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，将其重新安装到机箱中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。

2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。

3. 翻转控制器模块、并将其端部与机箱中的开口对齐。

4. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

5. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

6. 完成控制器模块的重新安装：

a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。

b. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。

7. 重新启动控制器模块。



在启动过程中，您可能会看到以下提示：

◦ 系统 ID 不匹配的提示警告，并要求覆盖系统 ID。

◦ 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。You can safely respond y to these prompts.

第5步：还原自动交还和AutSupport

还原自动交还和AutoSupport (如果已禁用)。

1. 使用还原自动交还 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令：
2. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换夹层卡- FAS2820

通过断开电缆以及任何SFP和QSFP模块与夹层卡的连接来更换夹层卡、更换发生故障的夹层卡、然后对这些卡重新布线。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

动画-更换夹层卡

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：
`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：
`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`
2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：
`storage failover modify -node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 <code>Waiting for giveback...</code> 时，按 <code>Ctrl-C</code> ，然后回答 <code>y</code> 。

第 2 步：卸下控制器模块

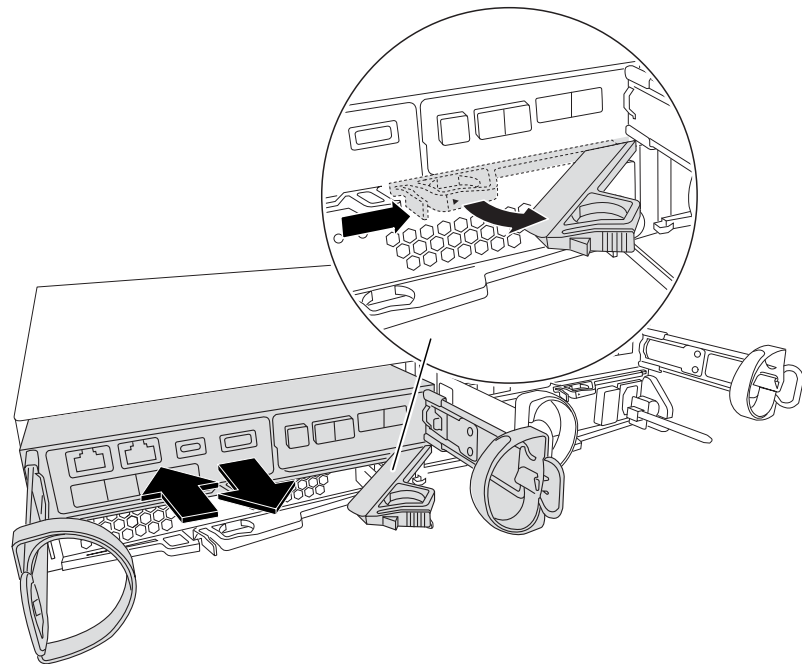
从系统中卸下控制器模块、然后卸下控制器模块的护盖。

步骤

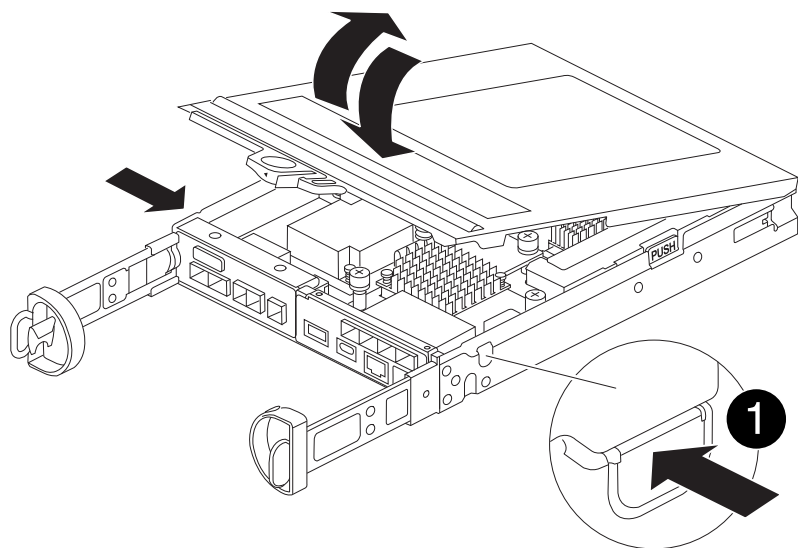
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。

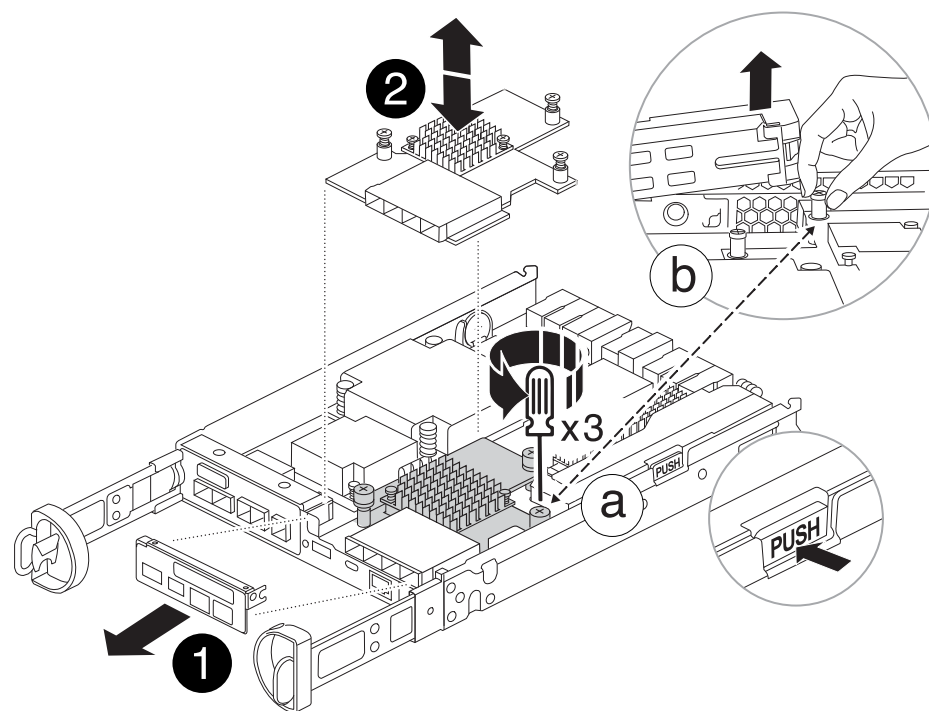


1	控制器模块护盖释放按钮
---	-------------

步骤3：更换夹层卡

更换夹层卡。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 按照下图或控制器模块上的FRU示意图卸下夹层卡：



1	IO板
---	-----

- a. 将IO板从控制器模块中直接滑出、以将其卸下。
- b. 拧松夹层卡上的翼形螺钉、然后竖直提起夹层卡。



您可以用手指或螺丝刀拧松翼形螺钉。如果您用手指、则可能需要向上旋转NV电池、以便在其旁边的指旋螺钉上购买更好的手指。

3. 重新安装夹层卡：
 - a. 将替代夹层卡插头上的插槽与主板上的插槽对齐、然后将卡轻轻地垂直插入插槽中。
 - b. 拧紧夹层卡上的三个翼形螺钉。
 - c. 重新安装IO板。
4. 重新安装控制器模块护盖并将其锁定到位。

第 4 步：安装控制器模块

重新安装控制器模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 翻转控制器模块、并将其端部与机箱中的开口对齐。
4. 将控制器模块轻轻推入系统的一半。将控制器模块的一端与机箱中的开口对齐、然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

5. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

6. 完成控制器模块的重新安装：
 - a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
 - b. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
7. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`

8. 使用还原自动交还 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令：
9. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 "部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换电源- FAS2820

更换电源设备包括关闭、断开和卸下受损电源设备以及安装、连接和打开替代电源设备。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

- 电源为冗余且可热插拔。
- 此操作步骤用于一次更换一个电源。



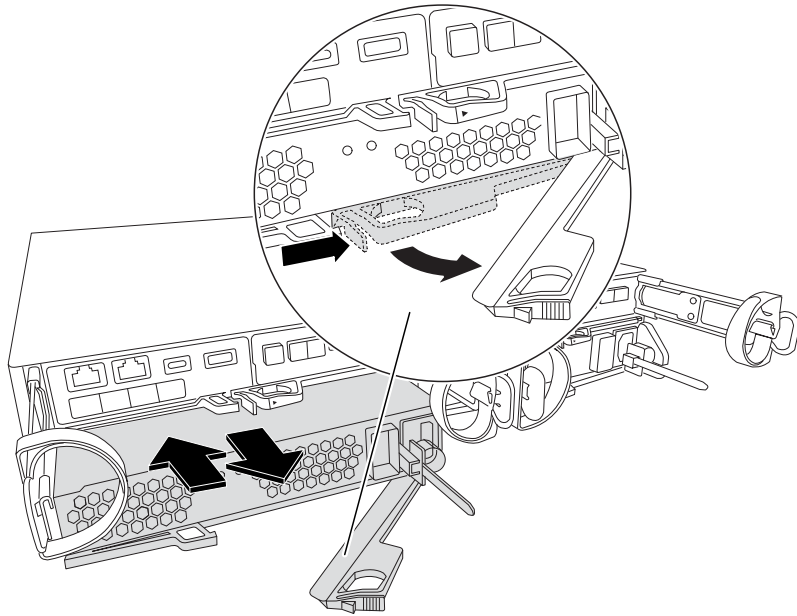
最好在从机箱中卸下电源后两分钟内更换电源。系统仍可正常运行，但 ONTAP 会向控制台发送有关电源降级的消息，直到更换电源为止。

- 电源可自动进行范围设置。

动画-更换电源

步骤

1. 根据控制台错误消息或通过电源上的 LED 确定要更换的电源。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - c. 从电源拔下电源线。
4. 按压电源凸轮把手上的门锁，然后打开凸轮把手，以便从中板完全释放电源。



5. 使用凸轮把手将电源滑出系统。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

6. 确保新电源的开关处于 OFF 位置。

7. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后使用凸轮把手将电源轻轻推入机箱。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

8. 合上凸轮把手，使门锁卡入到锁定位置，并且电源完全就位。

9. 重新连接电源布线：

- a. 将电源线重新连接到电源和电源。
- b. 使用电源线固定器将电源线固定到电源。

电源恢复供电后，状态 LED 应为绿色。

10. 打开新电源的电源，然后验证电源活动 LED 的运行情况。

电源联机后，电源 LED 将亮起。

11. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换实时时钟电池- FAS2820

您需要更换控制器模块中的实时时钟（ Real-Time Clock ， RTC ）电池，以便依靠准确时间同步的系统服务和应用程序可以继续运行。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用

- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

• If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

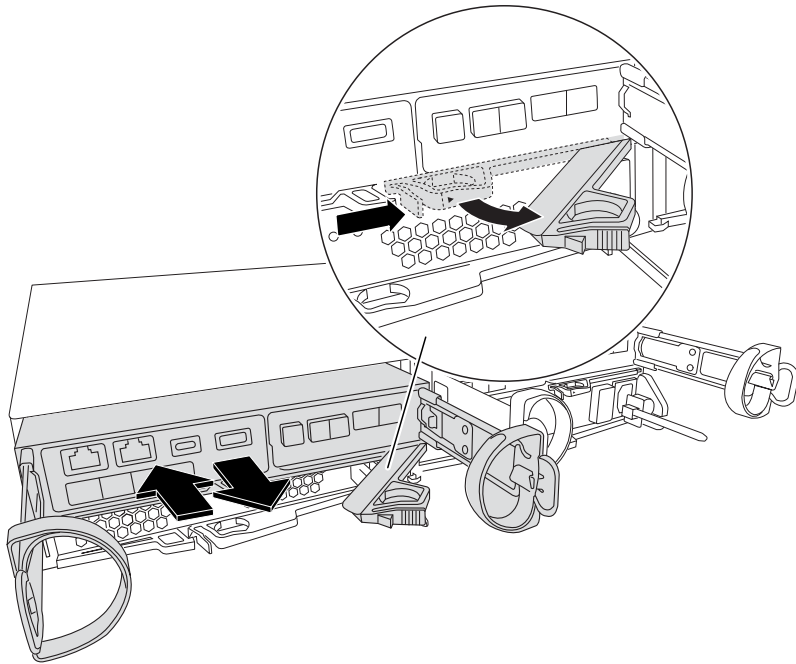
第 2 步：卸下控制器模块

从系统中卸下控制器模块、然后卸下控制器模块的护盖。

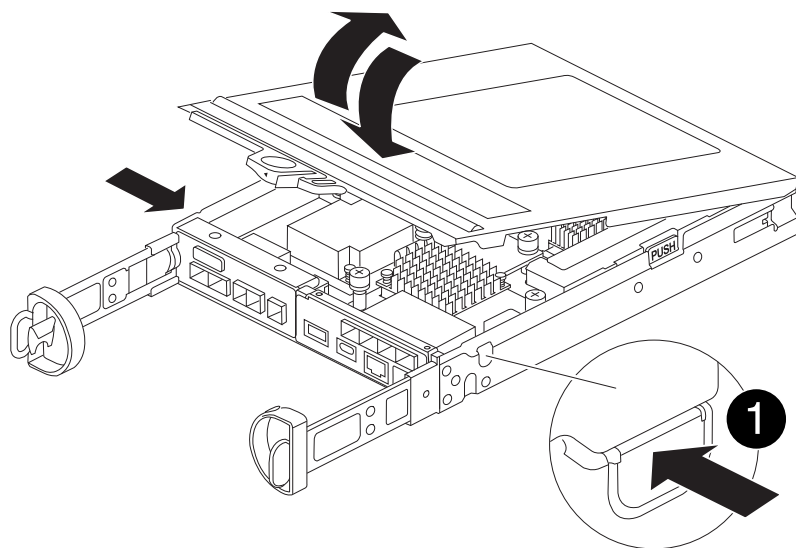
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
4. 按压凸轮把手上的门锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



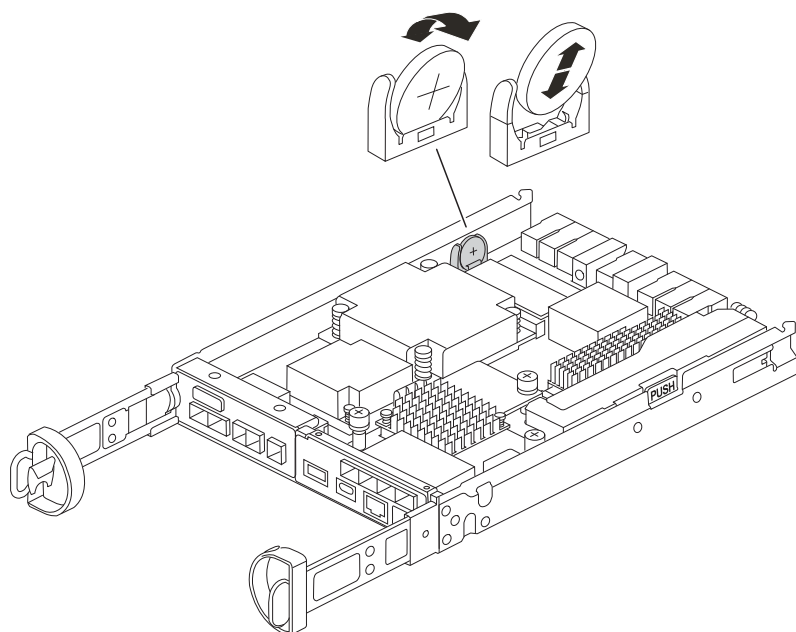
5. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
6. 按下控制器模块两侧的蓝色按钮以松开护盖、然后向上旋转护盖、使其脱离控制器模块、从而打开护盖。



第 3 步：更换 RTC 电池

将RTC电池放在控制器中、然后按照特定步骤顺序进行更换。

动画-更换RTC电池



1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到 RTC 电池。
3. 将电池轻轻推离电池架，将其旋转出电池架，然后将其从电池架中取出。



从电池架中取出电池时，请注意电池的极性。电池标有加号，必须正确放置在支架中。电池座旁边的加号用于指示电池的位置。

4. 从防静电运输袋中取出更换用电池。

5. 找到控制器模块中的空电池支架。
6. 记下 RTC 电池的极性，然后将电池倾斜并向下推，将其插入电池架中。
7. 目视检查电池，确保其已完全安装到电池架中，并且极性正确。
8. 重新安装控制器盖。

第 4 步：重新安装控制器模块

重新安装控制器模块、并将其启动至加载程序提示符。

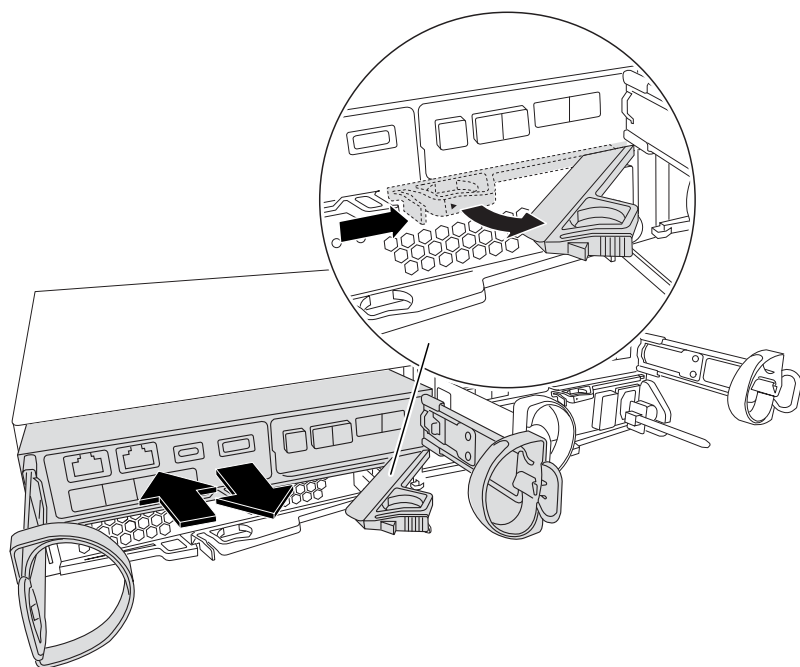
1. 翻转控制器模块、并将其端部与机箱中的开口对齐。
2. 将控制器模块轻轻推入系统的一半。将控制器模块的一端与机箱中的开口对齐、然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

4. 如果已拔下电源，请重新插入电源，然后重新安装电源线固定器。
5. 完成控制器模块的重新安装：



1. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

2. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。

3. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
4. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。
5. 在 LOADER 提示符处暂停控制器。

第5步：在更换RTC电池后设置时间/日期

1. 重置控制器上的时间和日期：
 - a. 使用 `show date` 命令检查运行状况良好的控制器上的日期和时间。
 - b. 在目标控制器上的 LOADER 提示符处，检查时间和日期。
 - c. 如有必要，请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
 - d. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
 - e. 确认目标控制器上的日期和时间。
2. 在 LOADER 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件，并让控制器重新启动。
3. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
4. 使用还原自动交还 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令：
5. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

FAS2820的主要规格

以下是单个高可用性对中FAS2820存储系统的精选规格。请访问NetApp Hardware Universe (HWU) 了解此存储系统的完整规格。

FAS2820的主要规格

- 平台配置： FAS2820单机箱 HA 对
- 最大原始容量： 3.1680 PB
- 内存： 128.0000 GB
- 外形尺寸： 2U 机箱，配备 2 个 HA 控制器和 12 个驱动器插槽
- ONTAP版本： ONTAP： 9.16.1P2
- PCIe 扩展槽： 4
- 最低ONTAP版本： ONTAP 9.13.1RC1

横向扩展最大值

- 类型： NAS； HA 对： 12； 原始容量： 38.0 PB / 33.8 PiB； 最大内存： 1536 GB

- 类型：SAN；HA 对：6；原始容量：19.0 PB / 16.9 PiB；最大内存：768 GB
- 类型：HA 对；原始容量：3.2 PB / 2.8 PiB；最大内存：128.0000

输入/输出

板载 I/O

- 协议：以太网 25 Gbps；端口：4
- 协议：SAS 12 Gbps；端口：4

总输入/输出

- 协议：以太网 25 Gbps；端口：12
- 协议：以太网 10 Gbps；端口：8
- 协议：FC 32 Gbps；端口：8
- 协议：NVMe/FC 32 Gbps；端口：8
- 端口：0
- 协议：SAS 12 Gbps；端口：4

管理端口

- 协议：以太网 1 Gbps；端口：2
- 协议：RS-232 115 Kbps；端口：4
- 协议：USB 600 Mbps；端口：2

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- FCoE
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1
- NVMe/TCP
- S3
- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0

- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：1815 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：2339 BTU/小时
- 重量：57.2 磅 25.9 公斤
- 高度：2U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.6 英寸 44.7 厘米）
- 深度：20.0 英寸（含电缆管理支架为 25.1 英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 噪音：标称声功率 (LwAd)：7.8 声压 (LpAm)（旁观者位置）：68.4 dB

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55024、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 14336、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口
- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过外部机架的 SAS 连接进行 SAS 带内管理

FAS8300 和 FAS8700 系统

安装和设置

从此处开始：选择您的安装和设置体验

对于大多数配置，您可以从不同的内容格式中进行选择。

- ["快速步骤"](#)

一份可打印的 PDF 分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

- ["视频步骤"](#)

视频分步说明。

- ["详细步骤"](#)

联机分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

有关 MetroCluster 配置，请参见：

- ["安装 MetroCluster IP 配置"](#)
- ["安装 MetroCluster 光纤连接配置"](#)

快速指南— FAS8300 和 FAS8700

本指南提供了从机架安装和布线到初始系统启动等典型系统安装的图形说明。如果您熟悉 NetApp 系统的安装，请使用本指南。

访问 [_Installation and Setup Instructions_PDF 海报](#)：

["《FAS8300 和 FAS8700 安装和设置说明》"](#)

视频步骤—FAS9300和FAS4700

以下视频显示了如何安装新系统并为其布线。

[动画—FAS8300和FAS8700安装和设置说明](#)

详细指南— FAS8300 和 FAS8700

本指南详细介绍了安装典型 NetApp 系统的分步说明。如果您需要更详细的安装说明，请使用本指南。

第 1 步：准备安装

要安装系统，您需要创建帐户，注册系统并获取许可证密钥。此外，您还需要为系统清点适当数量和类型的缆线，并收集特定的网络信息。

您需要能够访问 Hardware Universe 以了解有关站点要求的信息，以及已配置系统上的追加信息。有关此系统的详细信息，您可能还希望能够访问适用于您的 ONTAP 版本的发行说明。

["NetApp Hardware Universe"](#)

"查找适用于您的 ONTAP 9 版本的发行说明"

您需要在站点上提供以下内容：

- 存储系统的机架空间
- 2 号十字螺丝刀
- 使用其他网络缆线通过 Web 浏览器将系统连接到网络交换机和笔记本电脑或控制台

步骤

1. 打开所有框内容的包装。
2. 记录控制器的系统序列号。



3. 清点并记下收到的缆线数量和类型。

The following table identifies the types of cables you might receive.如果您收到的缆线未在表中列出，请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以找到缆线并确定其用途。

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
100 GbE 缆线（QSFP28）	X6621A-05（112-00595），0.5 米		存储，集群互连 /HA 和以太网数据（取决于订单）
	X6621A-1（112-00573），1 米		
	X6621A-2（112-00574），2 米		
	X6621A-5（112-00574），5 米		
25 GbE 缆线（SFP28）	X66240-2（112-00598），2 米		GbE 网络连接（取决于订单）
	X66240-5（112-00639），5 米		
32 Gb FC（SFP+ 操作）	X66250-2（112-00342），2 米		FC 网络连接
	X66250-5（112-00344），5 米		
	X66250-15（112-00346），15 米		

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
存储缆线	X66030A (112-00435) , 0.5 米 X66031A (112-00436A) , 1 米 X66032A (112-00437) , 2 米 X66033A (112-00438) , 3 米		迷你 SAS HD 到迷你 SAS HD 缆线 (取决于订单)
光缆	X66250-2-N-C (112-00342)		用于夹层卡的 16 Gb FC 或 25GbE 缆线 (取决于订单)
RJ-45 (取决于订单)	X6555-R6 (112-00291) , 3 米 X6562-R6 (112-00196) , 5 米		管理网络
微型 USB 控制台缆线	不适用		如果笔记本电脑或控制台不支持网络发现, 则在软件设置期间使用控制台连接。
电源线	不适用		启动系统

4. 查看 [_NetApp ONTAP 配置指南_](#) 并收集该指南中列出的所需信息。

" [《ONTAP 配置指南》](#) "

第 2 步：安装硬件

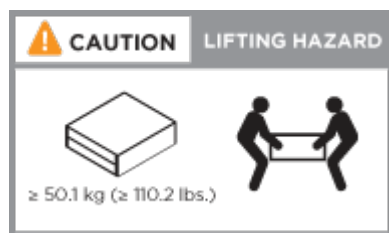
您可以根据需要将系统安装在四柱机架或 NetApp 系统机柜中。

步骤

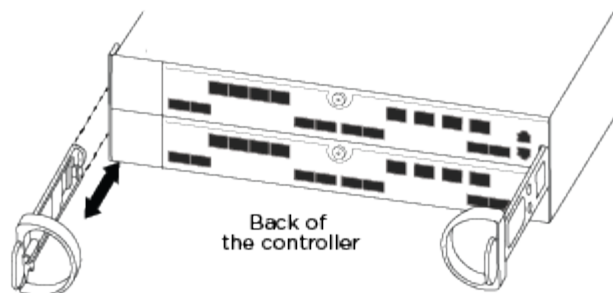
1. 根据需要安装导轨套件。
2. 按照导轨套件附带的说明安装并固定系统。



您需要了解与系统重量相关的安全问题。



3. 连接缆线管理设备 (如图所示) 。



4. 将挡板放在系统正面。

第 3 步：使用缆线将控制器连接到网络

您可以使用双节点无交换机集群方法或集群互连网络将控制器连接到网络。



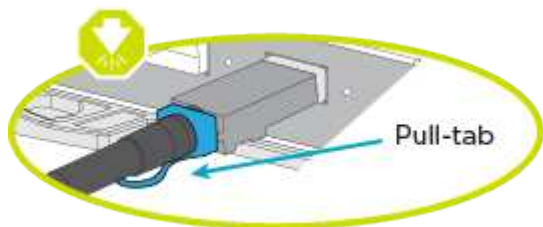
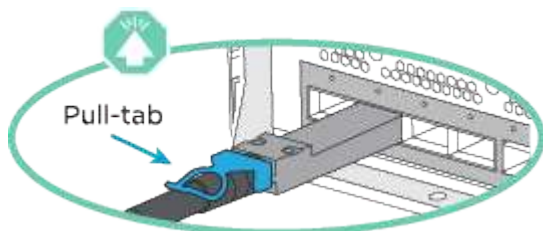
如果卡上的端口标签不可见、请检查卡安装方向(PCIe连接器插槽位于A400和FAS8300/8700中卡插槽的左侧)、然后查找卡、然后按部件号在中查找卡 ["NetApp Hardware Universe"](#) 用于显示端口标签的挡板图形。可以使用查找卡部件号 `sysconfig -a` 命令或。

选项 1：为双节点无交换机集群布线

控制器模块上的可选数据端口，可选 NIC 卡和管理端口均连接到交换机。两个控制器模块上都使用缆线连接集群互连和 HA 端口。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

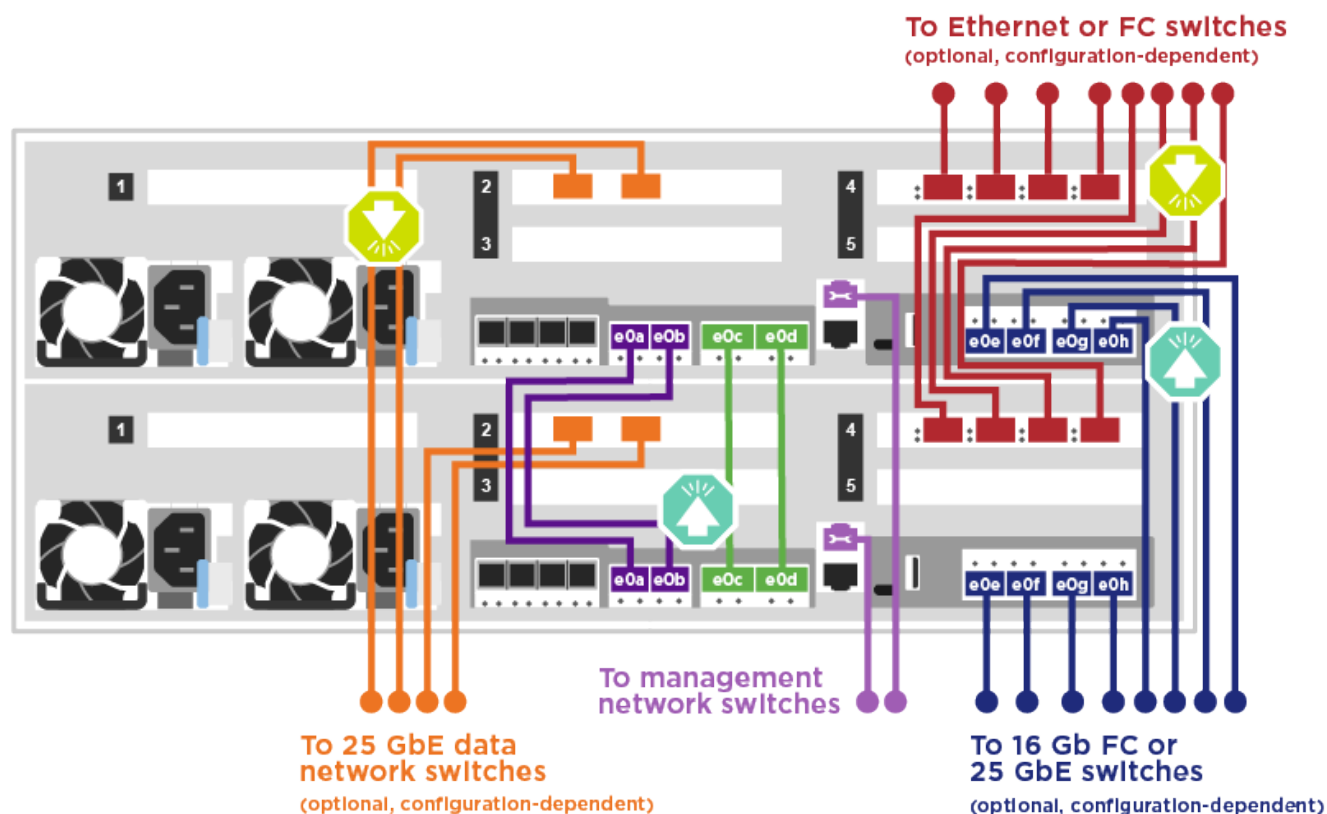
在端口中插入缆线时，请务必检查缆线拉片的方向。所有板载端口的缆线拉片均已启动，扩展（NIC）卡的缆线拉片已关闭。



插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 使用动画或插图完成控制器与交换机之间的布线：



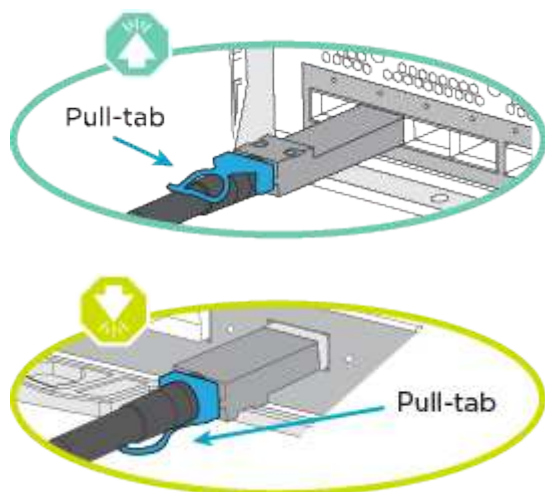
2. 转至 [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#) 有关驱动器架布线说明。

选项 2：为有交换机的集群布线

控制器模块上的可选数据端口，可选 NIC 卡，夹层卡和管理端口均连接到交换机。集群互连和 HA 端口通过缆线连接到集群 /HA 交换机。

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

在端口中插入缆线时，请务必检查缆线拉片的方向。所有板载端口的缆线拉片均已启动，扩展（NIC）卡的缆线拉片已关闭。



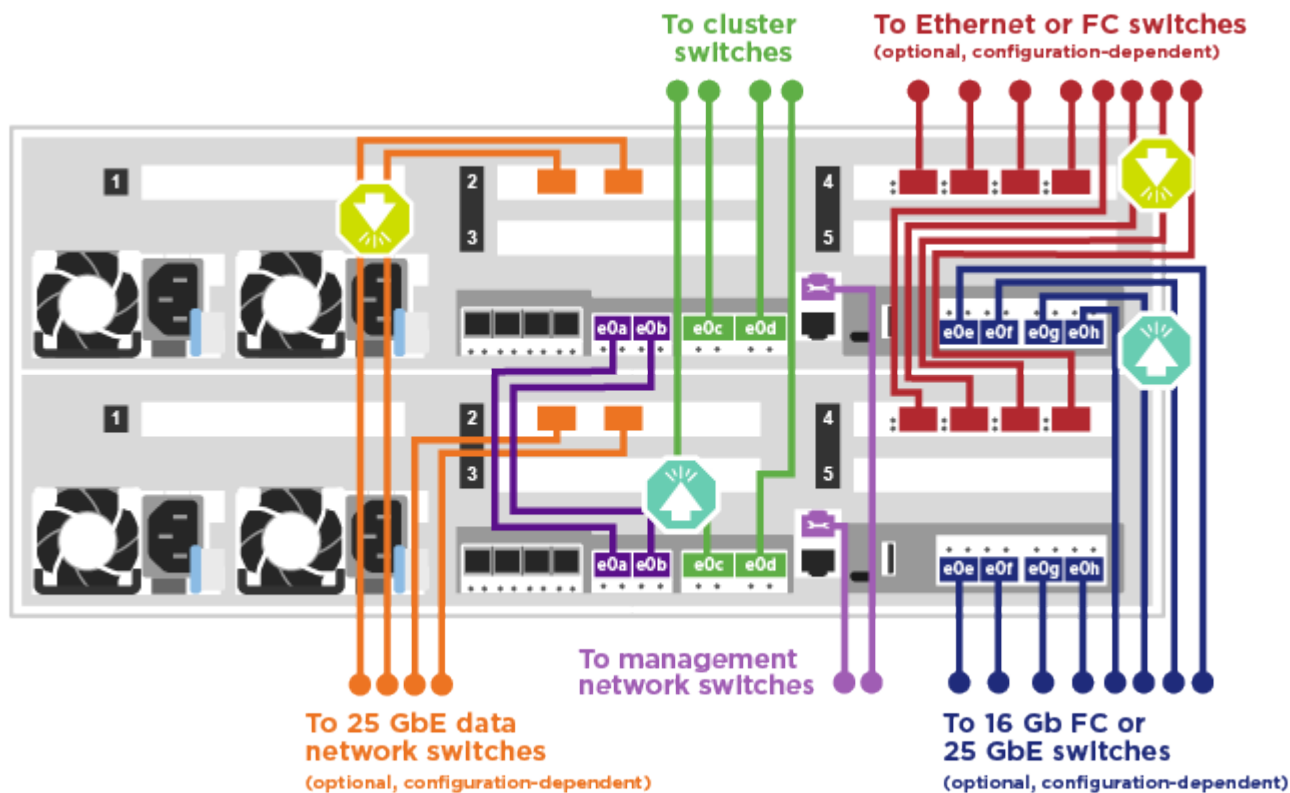


插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 使用动画或插图完成控制器与交换机之间的布线：

动画—切换集群布线



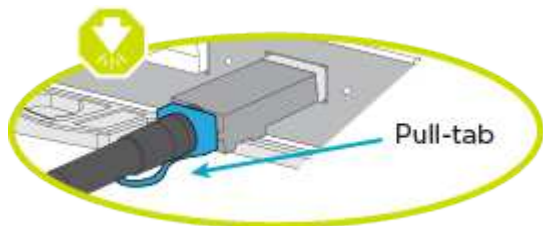
2. 转至 [第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架](#) 有关驱动器架布线说明。

第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架

选项 1：使用缆线将控制器连接到 **SAS** 驱动器架

您必须使用缆线将每个控制器连接到两个 SAS 驱动器架上的 IOM 模块。

请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。DS224-C 的缆线拉片已关闭。

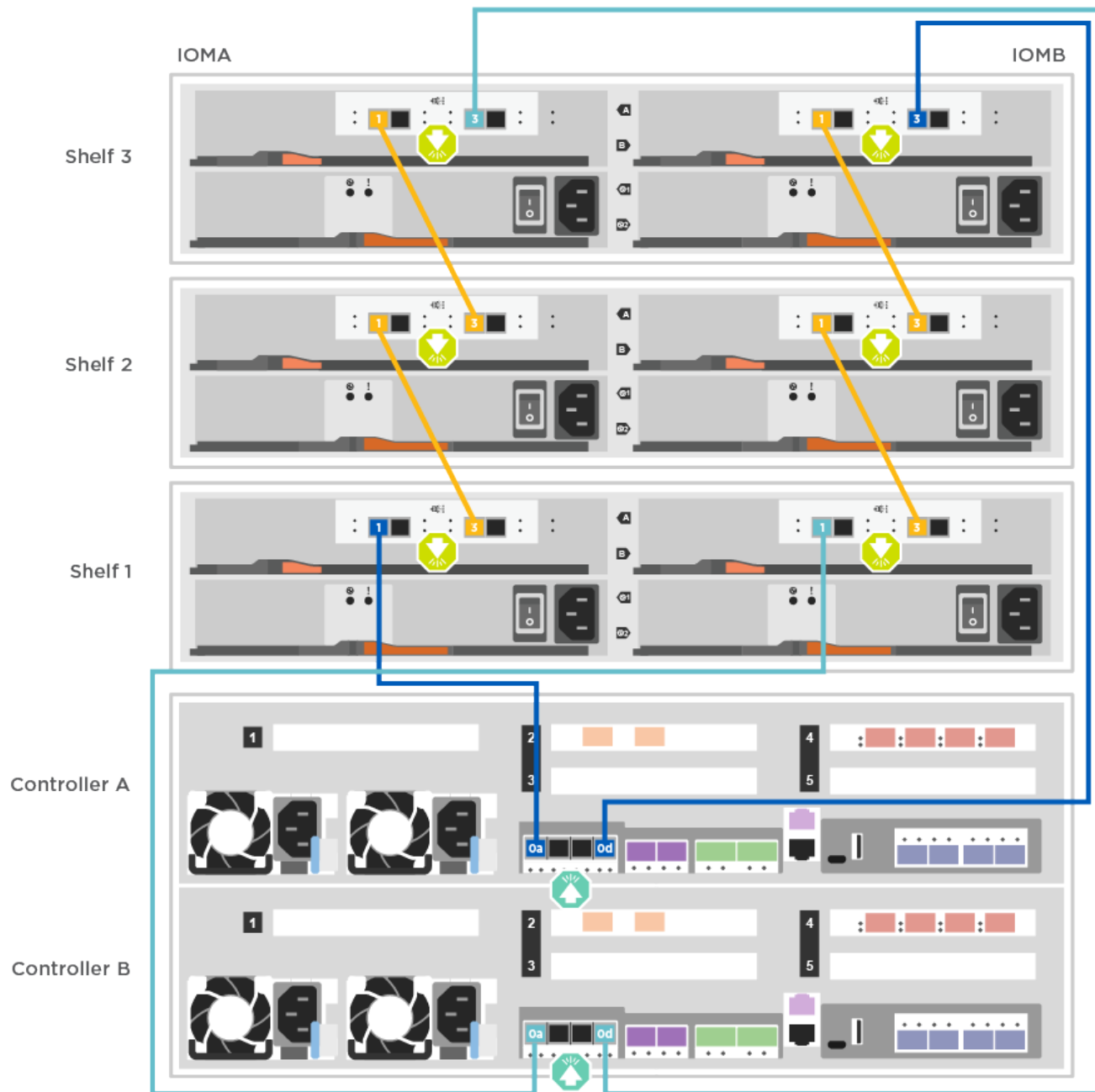


插入连接器时，您应感觉到连接器卡入到位；如果您不认为连接器卡嗒声，请将其卸下，然后将其翻转并重试。

步骤

1. 使用以下动画或插图将控制器连接到两个驱动器架。

动画-使用缆线将控制器连接到SAS驱动器架



2. 转至 [第 5 步：完成系统设置和配置](#) 完成系统设置和配置。

第 5 步：完成系统设置和配置

您可以使用仅连接到交换机和笔记本电脑的集群发现完成系统设置和配置，也可以直接连接到系统中的控制器，然后连接到管理交换机。

选项 1：如果启用了网络发现，则完成系统设置和配置

如果您在笔记本电脑上启用了网络发现，则可以使用自动集群发现完成系统设置和配置。

步骤

- 1. 使用以下动画设置一个或多个驱动器架 ID：

[动画—设置驱动器架ID](#)

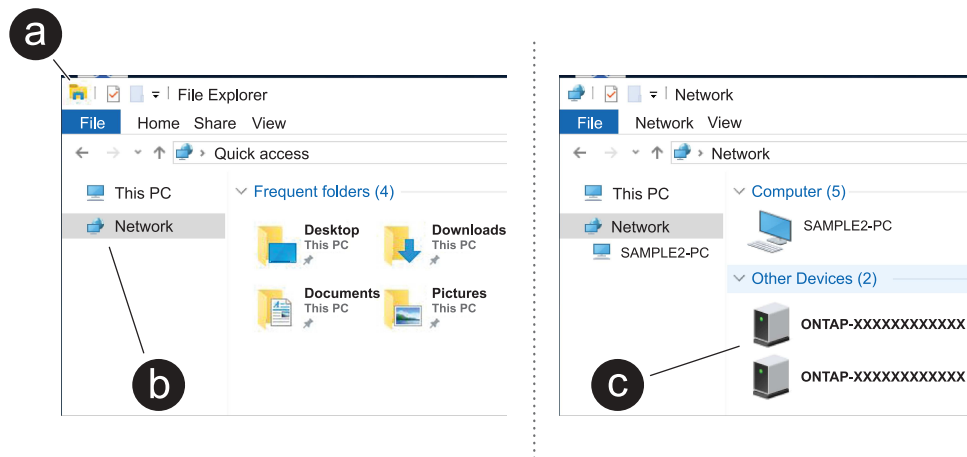
- 2. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。
- 3. 确保您的笔记本电脑已启用网络发现。

有关详细信息，请参见笔记本电脑的联机帮助。

- 4. 使用以下动画将您的笔记本电脑连接到管理交换机。

[动画—将笔记本电脑连接到管理交换机](#)

- 5. 选择列出的 ONTAP 图标以发现：



- a. 打开文件资源管理器。
- b. 单击左窗格中的*网络*，右键单击并选择*refresh*。
- c. 双击 ONTAP 图标并接受屏幕上显示的任何证书。

 XXXXX 是目标节点的系统序列号。

此时将打开 System Manager 。

- 6. 使用 System Manager 引导式设置，使用在 _NetApp ONTAP 配置指南_ 中收集的数据配置系统。

" [《ONTAP 配置指南》](#) "

- 7. 设置您的帐户并下载 Active IQ Config Advisor：

- a. 登录到现有帐户或创建帐户。

["NetApp 支持注册"](#)

- b. 注册您的系统。

["NetApp 产品注册"](#)

- c. 下载 Active IQ Config Advisor 。

["NetApp 下载： Config Advisor"](#)

- 8. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。
- 9. 完成初始配置后、请转到、 ["ONTAP 9 文档"](#)了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

选项 2：如果未启用网络发现，则完成系统设置和配置

如果您的笔记本电脑未启用网络发现，则必须使用此任务完成配置和设置。

步骤

- 1. 为笔记本电脑或控制台布线并进行配置：
 - a. 使用 N-8-1 将笔记本电脑或控制台上的控制台端口设置为 115200 波特。
-  有关如何配置控制台端口的信息，请参见笔记本电脑或控制台的联机帮助。
- b. 使用系统随附的控制台缆线将控制台缆线连接到笔记本电脑或控制台，然后将此笔记本电脑连接到管理子网上的管理交换机。
- c. 使用管理子网上的一个 TCP/IP 地址为笔记本电脑或控制台分配 TCP/IP 地址。
- 2. 使用以下动画设置一个或多个驱动器架 ID：

[动画—设置驱动器架ID](#)

- 3. 将电源线插入控制器电源，然后将其连接到不同电路上的电源。

所示为 FAS8300 和 FAS8700 。

[动画—打开控制器的电源](#)

-  初始启动可能需要长达八分钟的时间。

- 4. 将初始节点管理 IP 地址分配给其中一个节点。

如果管理网络具有 DHCP...	那么 ...
已配置	记录分配给新控制器的 IP 地址。

如果管理网络具有 DHCP...	那么 ...
未配置	a. 使用 PuTTY ， 终端服务器或环境中的等效项打开控制台会话。  如果您不知道如何配置 PuTTY ， 请查看笔记本电脑或控制台的联机帮助。 b. 在脚本提示时输入管理 IP 地址。

5. 使用笔记本电脑或控制台上的 System Manager 配置集群：

- a. 将浏览器指向节点管理 IP 地址。

 此地址的格式为 https://x.x.x.x.

- b. 使用您在 _NetApp ONTAP 配置指南_ 中收集的数据配置系统。

" [《 ONTAP 配置指南》](#) "

6. 设置您的帐户并下载 Active IQ Config Advisor ：

- a. 登录到现有帐户或创建帐户。

"[NetApp 支持注册](#)"

- b. 注册您的系统。

"[NetApp 产品注册](#)"

- c. 下载 Active IQ Config Advisor 。

"[NetApp 下载： Config Advisor](#)"

7. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。

8. 完成初始配置后、请转到、 "[ONTAP 9 文档](#)"了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

维护

维护FAS9300和FAS4700硬件

维护FAS8300和FAS8700存储系统的硬件，以确保长期可靠性和最佳性能。定期执行维护任务（例如更换故障组件），有助于防止停机和数据丢失。

维护过程假定FAS8300和FAS8700存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于FAS8300和FAS8700存储系统，您可以对以下组件执行维护过程。

"启动媒体 - 自动恢复"	启动介质存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在自动恢复期间，存储系统从合作伙伴节点检索启动映像，并自动运行相应的启动菜单选项以在替换启动介质上安装该映像。自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用 "手动启动恢复程序" 。
"启动媒体 - 手动恢复"	启动介质存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在手动恢复期间，您从 USB 驱动器启动存储系统并手动恢复文件系统映像和配置。如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 及更高版本，请使用 "自动启动恢复程序" 。
"缓存模块"	如果系统注册了一条AutoSupport (ASUP)消息、指出控制器的缓存模块已脱机、则必须更换该模块。
"机箱"	机箱是托管所有控制器组件(例如控制器/CPU单元、电源和I/O)的物理机箱
"控制器"	控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并实现ONTAP功能。
"DIMM"	如果存在内存不匹配或 DIMM 发生故障，则必须更换 DIMM （双列直插式内存模块）。
"风扇"	风扇用于冷却控制器。
"NVDIMM"	NVDIMM (非易失性双列直插式内存模块)用于管理从易失性内存到非易失性存储的数据传输、并在断电或系统关闭时保持数据完整性。
"NVDIMM 电池"	NVDIMM电池负责为NVDIMM模块供电。
"PCIe 卡和转接卡"	PCIe（外围组件互连快速）卡是一种扩展卡，可插入主板上的 PCIe 插槽或插入主板的转接卡。
"电源"	电源可在控制器架中提供冗余电源。
"实时时钟电池"	实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。

启动媒体 - 自动恢复

启动介质自动恢复工作流程 - FAS8300 和 FAS8700

启动映像的自动恢复涉及系统自动识别并选择适当的启动菜单选项。它使用合作伙伴节点上的启动映像，在FAS8300或FAS8700存储系统中的替换启动介质上重新安装ONTAP。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

首先，检查更换要求，关闭控制器，更换启动介质，允许系统恢复映像，并验证系统功能。

1

"查看启动介质要求"

查看更换启动介质的要求。

2

"关闭控制器"

需要更换启动介质时、关闭存储系统中的控制器。

3

"更换启动介质"

从控制器模块中移除故障的启动介质并安装替换的启动介质。

4

"还原启动介质上的映像"

从配对控制器还原ONTAP映像。

5

"将故障部件退回 NetApp"

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

自动启动介质恢复的要求 - **FAS8300** 和 **FAS8700**

在更换FAS8300或FAS8700中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证您是否拥有正确的替换启动介质、确认受损控制器上的 e0S（e0M 扳手）端口没有故障，以及确定是否启用了板载密钥管理器 (OKM) 或外部密钥管理器 (EKM)。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

- 您必须使用与从NetApp收到的容量相同的替代FRU组件来更换故障组件。
- 验证受损控制器上的 e0M（扳手）端口是否已连接且没有故障。

e0M 端口用于在自动启动恢复过程中在两个控制器之间进行通信。

- 对于 OKM，您需要集群范围的密码以及备份数据。
- 对于EMM、您需要配对节点上以下文件的副本：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg文件。
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt文件。
 - /cfcard/kmip/certs client.key文件。
 - /cfcard/kmip/certs或CA.prom文件。
- 更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：
 - `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
 - `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步行动

查看引导介质要求后，您可以["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - FAS8300 和 FAS8700

关闭FAS8300或FAS8700存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并确保更换启动介质时系统稳定性。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称["仲裁状态"](#)、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：
- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C，然后在出现提示时回答 y。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步行动

关闭受损控制器后，您可以["更换启动介质"](#)。

更换启动介质以实现自动启动恢复 - FAS8300 和 FAS8700

FAS8300 或 FAS8700 系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括移除并打开控制器模块、移除受损的启动介质、在控制器模块中安装替换启动介质，然后重新安装控制器模块。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

启动介质位于风管下方的控制器模块内，通过从系统中移除控制器模块即可访问。

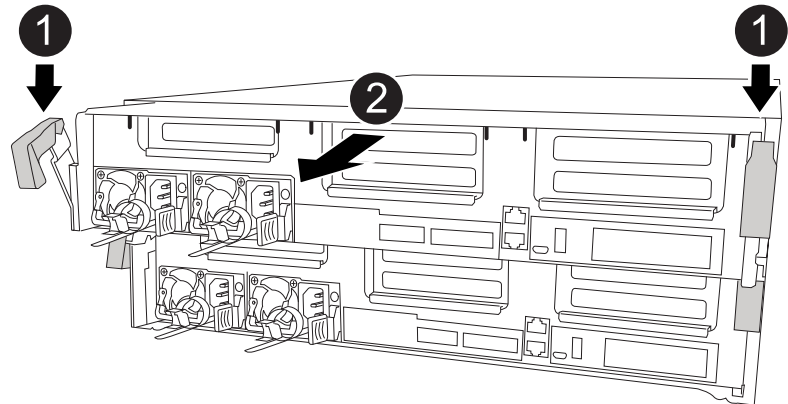
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。



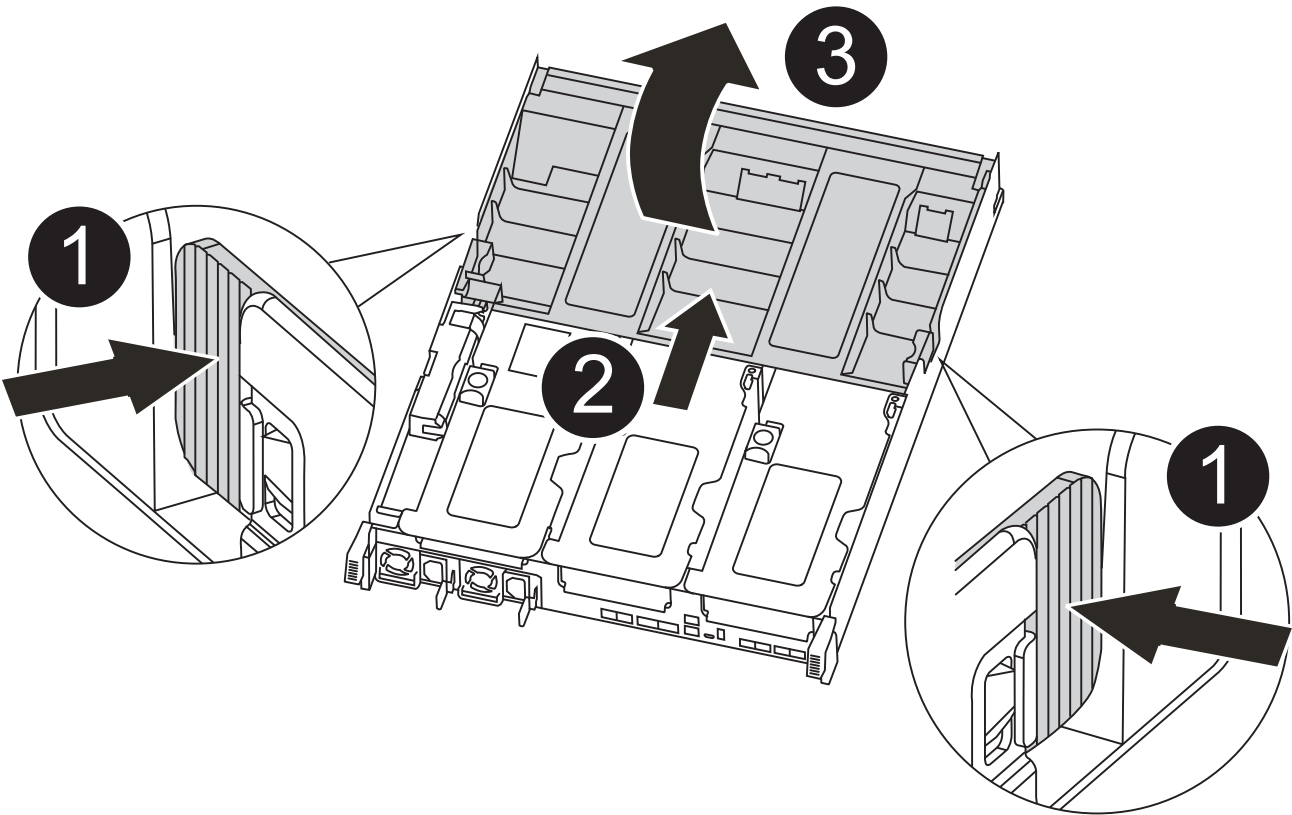
1	锁定门锁
2	控制器从机箱中略微移出

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

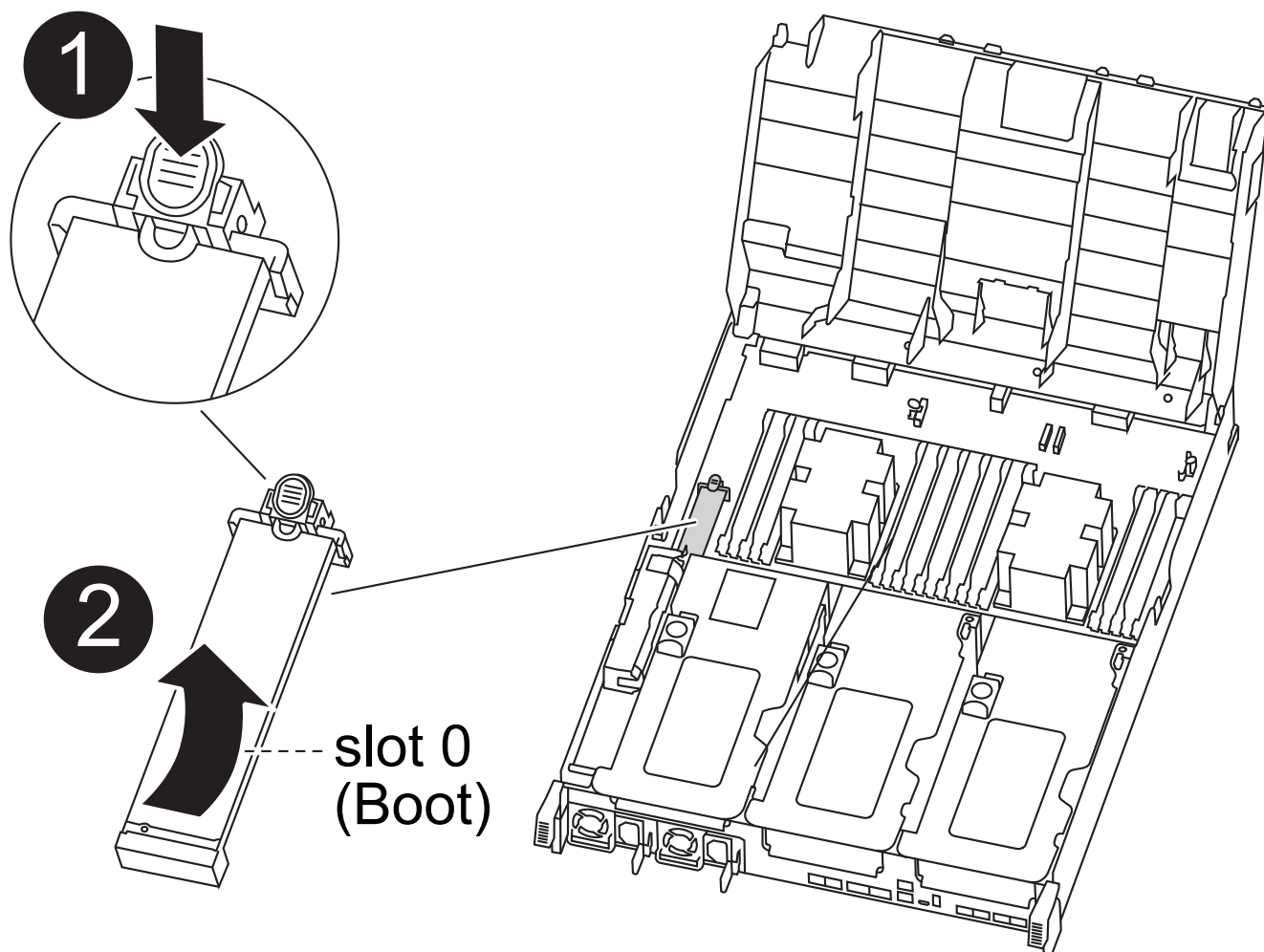
8. 打开通风管：



1	锁定卡舌
2	将通风管滑向控制器背面
3	向上旋转通风管

- 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
- 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。

9. 从控制器模块中找到并取出启动介质：



1	按蓝色按钮
2	向上旋转启动介质并从插槽中取出

a. 按启动介质末端的蓝色按钮，直到启动介质上的边缘清除蓝色按钮。

b. 将启动介质向上旋转，然后将启动介质从插槽中轻轻拉出。

10. 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。

11. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

12. 将启动介质锁定到位：

a. 将启动介质向下旋转到主板。

b. 将一根手指放在启动介质的末端，然后按下启动介质的一端，以接合蓝色锁定按钮。

c. 向下推启动介质时，提起蓝色锁定按钮以将启动介质锁定到位。

13. 关闭通风管。

下一步行动

物理更换受损启动介质后，"[从配对节点还原ONTAP映像](#)"。

从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - FAS8300 和 FAS8700

在FAS8300或FAS8700系统中安装新的启动介质设备后，您可以启动自动启动介质恢复过程以从合作伙伴节点恢复配置。在恢复过程中，系统会检查是否已启用加密，并确定正在使用的密钥加密类型。如果已启用密钥加密，系统将引导您完成相应的恢复步骤。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用"[手动启动恢复程序](#)"。

开始之前

- 确定您的密钥管理器类型：
 - 板载密钥管理器 (OKM)：需要集群范围的密码短语和备份数据
 - 外部密钥管理器 (EKM)：需要来自伙伴节点的以下文件：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt
 - /cfcard/kmip/certs/client.key
 - /cfcard/kmip/certs/CA.pem

步骤

1. 在 LOADER 提示符下，启动启动介质恢复过程：

```
boot_recovery -partner
```

屏幕将显示以下消息：

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...
```

2. 监控启动介质安装恢复过程。

此过程完成并显示 `Installation complete` 消息。

3. 系统检查加密情况，并显示以下消息之一：

如果您看到此消息...	操作
key manager is not configured. Exiting.	系统未安装加密功能。 a. 等待登录提示出现。 b. 登录节点并归还存储空间： storage failover giveback -ofnode impaired_node_name c. 前往 重新启用自动返还功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安装加密功能。前往 恢复密钥管理器 。



如果系统无法识别密钥管理器配置，则会显示错误消息，并提示您确认是否已配置密钥管理器以及配置类型（板载或外部）。请回答提示以继续。

4. 使用适合您配置的相应过程还原密钥管理器：

板载密钥管理器（OKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- b. 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- c. 出现确认提示时，请再次输入密码。
- d. 出现提示时，输入车载密钥管理器的备份数据。

显示密码和备份数据提示的示例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 监控恢复过程，看它如何从伙伴节点恢复相应的文件。

恢复过程完成后，节点将重新启动。以下信息表明恢复成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。

g. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

h. 在伙伴节点完全启动并开始提供数据服务后，同步集群中的 OKM 密钥：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

外部密钥管理器（EKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出现提示时，请输入EKM配置设置：

i. 请输入客户端证书的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

显示客户端证书内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 请输入客户端密钥文件的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

显示客户端密钥文件内容的示例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 从以下位置输入 KMIP 服务器 CA(s) 文件的内容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

显示KMIP服务器文件内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 输入服务器配置文件内容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件:

显示服务器配置文件内容示例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出现提示, 请输入伙伴节点的ONTAP集群 UUID。您可以使用以下命令从伙伴节点检查集群 UUID: `cluster identify show` 命令。

显示ONTAP集群 UUID 提示示例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出现提示, 请输入节点的临时网络接口和设置:

- 端口的 IP 地址
- 端口的网络掩码
- 默认网关的 IP 地址

显示临时网络设置提示示例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 验证密钥恢复状态：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 输出结果显示，EKM 配置已成功恢复。该过程从伙伴节点恢复相应的文件并重启节点。继续下一步。
- 如果密钥恢复失败，系统将停止运行并显示错误和警告信息。从 LOADER 提示符重新运行恢复过程： `boot_recovery -partner`

显示密钥恢复错误和警告消息的示例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。
- d. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果已禁用自动交还，请重新启用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步行动

在还原ONTAP映像且节点正常运行并提供数据后，您可以["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将失败的启动介质返回给**NetApp - FAS8300和FAS8700**

如果您的FAS8300或FAS8700系统中的某个组件出现故障，请将故障部件退回给NetApp。请参阅 ["部件退回和更换"](#)页面以获取更多信息。

启动媒体 - 手动恢复

启动介质手动恢复工作流程 - FAS8300 和 FAS8700

通过查看更换要求、检查加密状态、关闭控制器、更换启动介质、启动恢复映像、恢复加密以及验证系统功能，开始更换FAS8300存储系统中的启动介质。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["检查加密密钥支持和状态"](#)

确定系统是启用了安全密钥管理器还是对磁盘进行了加密。

3

["关闭控制器"](#)

需要更换启动介质时、请关闭控制器。

4

["更换启动介质"](#)

从系统管理模块中取出故障启动介质、安装替代启动介质、然后使用USB闪存驱动器传输ONTAP映像。

5

["启动恢复映像"](#)

从USB驱动器启动ONTAP映像、还原文件系统并验证环境变量。

6

["恢复加密"](#)

从ONATP启动菜单恢复板载密钥管理器配置或外部密钥管理器。

7

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

手动启动介质恢复的要求 - FAS8300 和 FAS8700

在更换FAS8300或FAS8700系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括确保您拥有具有适当存储容量的 USB 闪存驱动器，并验证您拥有正确的替换启动设备。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

USB 闪存盘

- 确保您有一个格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器。
- USB 必须具有足够的存储容量来容纳 `image\_xxx.tgz` 文件。

文件准备

复制 `image\_xxx.tgz` 将文件复制到 USB 闪存驱动器。使用 USB 闪存驱动器传输ONTAP映像时将使用此文件。

组件更换

使用NetApp提供的替换组件来更换故障组件。

控制器识别

更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
- `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步是什么？

查看更换引导介质的要求后，您需要["检查启动介质上的加密密钥支持和状态"](#)。

检查加密密钥支持和状态 - FAS8300和FAS8700

要确保存储系统上的数据安全、您需要验证启动介质上的加密密钥支持和状态。检查您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密(NVE)、关闭控制器之前、请检查密钥管理器是否处于活动状态。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的ONTAP映像

确定您的ONTAP版本是否支持NetApp卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的ONTAP映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的ONTAP版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 `1Ono-DARE`，则您的集群版本不支持NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的ONTAP镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有NetApp卷加密的ONTAP映像
- 如果不支持 NVE：下载不带NetApp卷加密的ONTAP映像



从NetApp支持网站下载ONTAP映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9. 14. 1或更高版本	security key-manager keystore show • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	security key-manager show-key-store • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（**EKM** 或 **OKM**）：

a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored`柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步车载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored`列显示 `true`对于所有身份验证密钥和 `Key Manager`类型展
`onboard。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y`当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - FAS8300 和 FAS8700

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。使用适用于您的配置的操作步骤 关闭或接管受损控制器。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

选项 1：大多数系统

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。

步骤

1. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还 ...	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

2. 在 LOADER 提示符处，输入 `printenv` 以捕获所有启动环境变量。将输出保存到日志文件中。



如果启动设备损坏或无法正常运行，则此命令可能不起作用。

选项 2：控制器位于 **MetroCluster** 中

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态（`MetroCluster node show`）。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport ，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto -giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

选项 3：控制器位于双节点 **MetroCluster** 中

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器： `MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 ``override-vetoes`` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 MetroCluster operation show 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 storage aggregate show 命令检查聚合的状态。

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes      RAID
Status
-----
...
aggr_b2        227.1GB    227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...
```

6. 使用 MetroCluster heal -phase root-aggregates 命令修复根聚合。

```
mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 MetroCluster operation show 命令验证修复操作是否已完成：

```
mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -
```

8. 在受损控制器模块上，断开电源。

更换启动介质并准备手动启动恢复 - **FAS8300** 和 **FAS8700**

要更换启动介质，您必须卸下受损的控制器模块，安装替代启动介质并将启动映像传输到 USB 闪存驱动器。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

第 1 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

动画-删除控制器模块

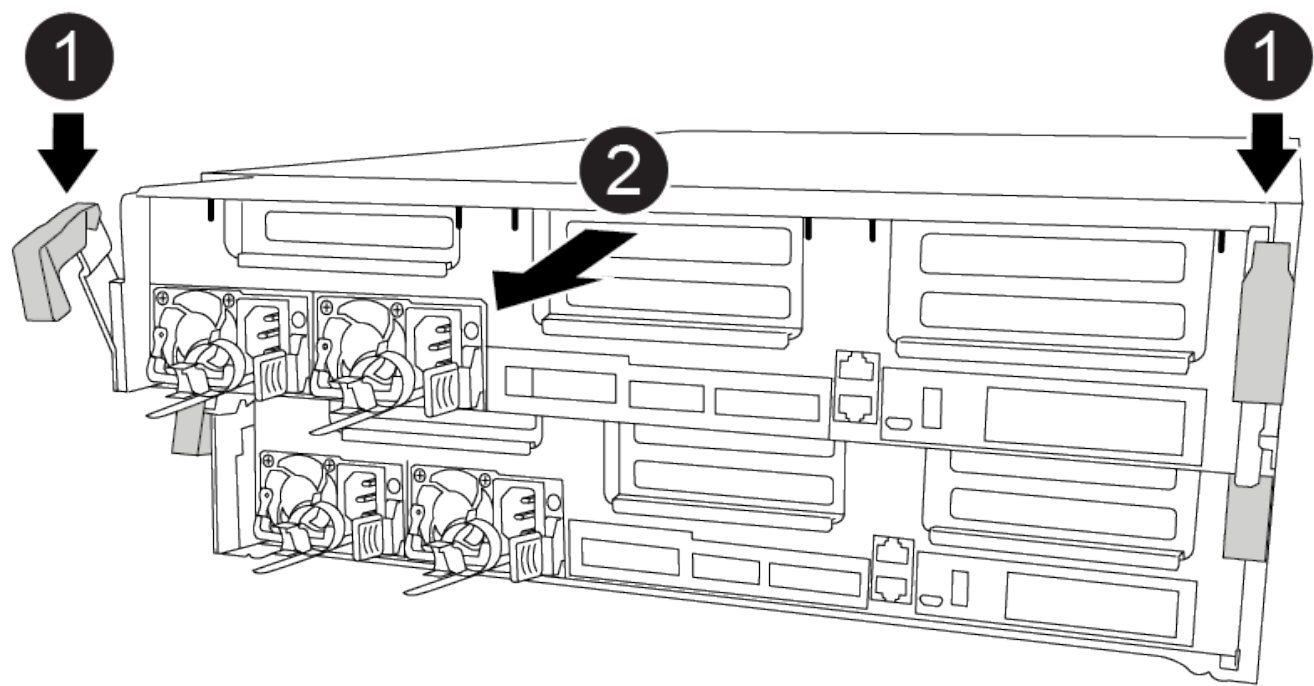
步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
- 3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

- 4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
- 5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。



1	锁定闩锁
2	将控制器滑出机箱

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 2 步：更换启动介质

您必须在控制器模块中找到启动介质（请参见控制器模块上的 FRU 映射），然后按照说明进行更换。

开始之前

虽然启动介质的内容已加密，但最好在更换启动介质之前先擦除此介质的内容。有关详细信息，请参见 ["易失性声明"](#) NetApp 支持站点上适用于您的系统的。

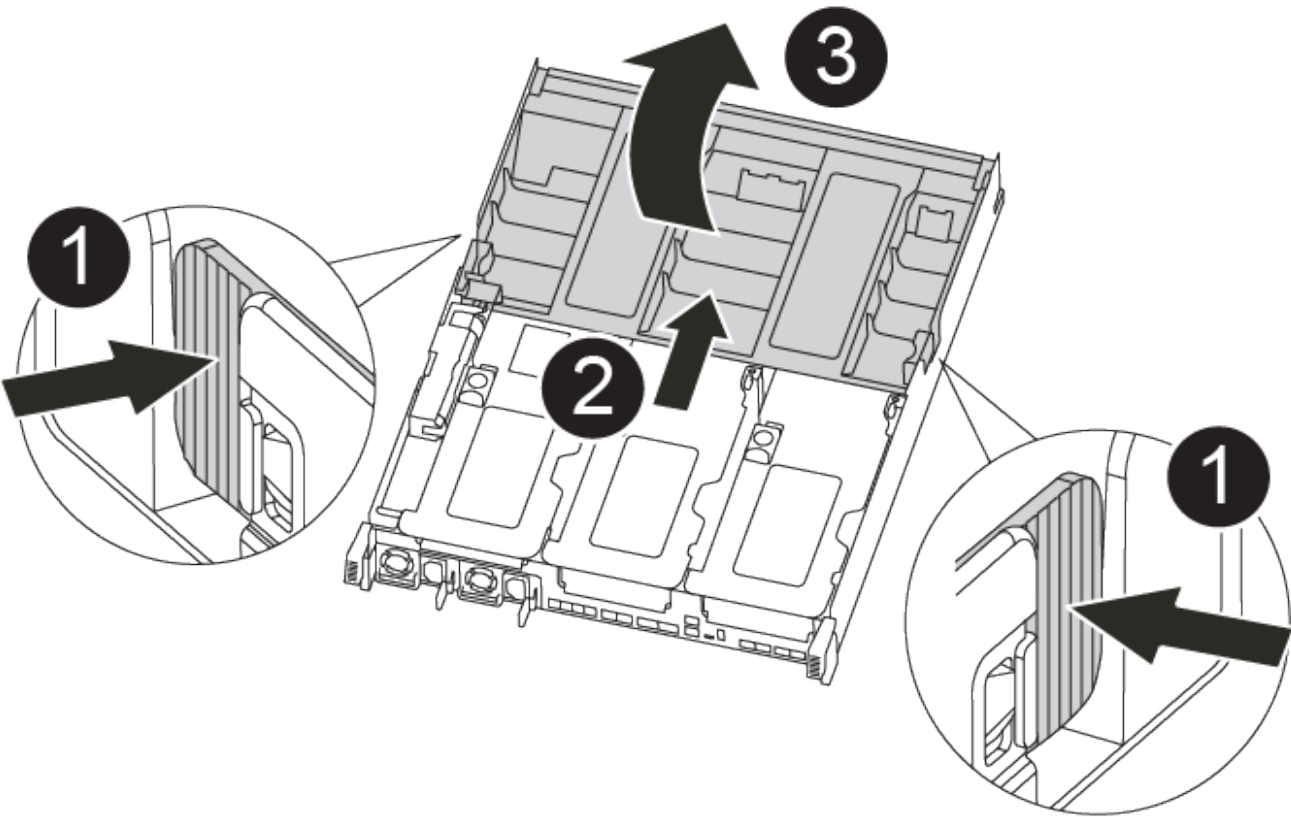
 您必须登录到 NetApp 支持站点，才能显示系统的 `_statement of volatility _`。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤来更换启动介质。

动画-更换启动介质

步骤

1. 打开通风管：

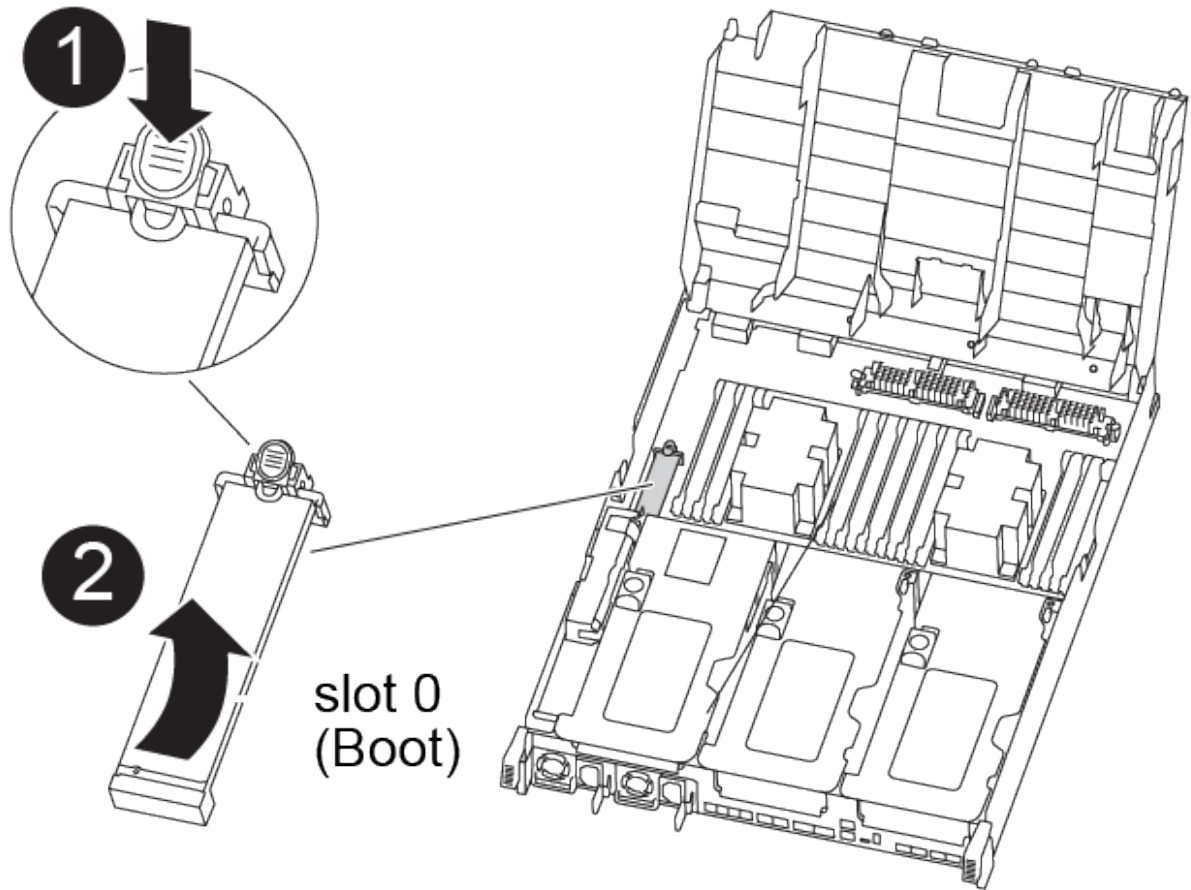


1	锁定卡舌
---	------

2	将通风管滑向控制器背面
3	向上旋转通风管

- a. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
- b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转至完全打开的位置。

2. 从控制器模块中找到并取出启动介质：



1	按蓝色按钮
2	向上旋转启动介质并从插槽中取出

- a. 按启动介质末端的蓝色按钮，直到启动介质上的边缘清除蓝色按钮。
 - b. 将启动介质向上旋转，然后将启动介质从插槽中轻轻拉出。
3. 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
4. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

5. 将启动介质锁定到位：
 - a. 将启动介质向下旋转到主板。
 - b. 将一根手指放在启动介质的末端，然后按下启动介质的一端，以接合蓝色锁定按钮。
 - c. 向下推启动介质时，提起蓝色锁定按钮以将启动介质锁定到位。
6. 关闭通风管。

第 3 步：将启动映像传输到启动介质

您安装的替代启动介质没有启动映像，因此您需要使用 USB 闪存驱动器传输启动映像。

开始之前

- 您必须具有一个 USB 闪存驱动器，该驱动器已格式化为 MBR/FAT32，并且容量至少为 4 GB
- 与受损控制器运行的 ONTAP 映像版本相同的副本。您可以从 NetApp 支持站点上的 "Downloads" 部分下载相应的映像
 - 如果启用了 NVE，请按照下载按钮中的指示，使用 NetApp 卷加密下载映像。
 - 如果未启用 NVE，请按照下载按钮中的指示，在不使用 NetApp 卷加密的情况下下载映像。
- 如果您的系统是 HA 对，则必须具有网络连接。
- 如果您的系统是独立系统，则不需要网络连接，但在还原 var 文件系统时，您必须执行额外的重新启动。
 - a. 将相应的服务映像从 NetApp 支持站点下载并复制到 USB 闪存驱动器。
 - i. 将服务映像下载到笔记本电脑上的工作空间。
 - ii. 解压缩服务映像。



如果要使用 Windows 提取内容，请勿使用 WinZip 提取网络启动映像。使用其他提取工具，例如 7-Zip 或 WinRAR。

解压缩的服务映像文件中有两个文件夹：

- 启动
- EFI

- iii. 将 EFI 文件夹复制到 USB 闪存驱动器上的顶部目录。



如果服务映像没有EFI文件夹，请参阅["用于FAS和AFF型号的启动设备恢复的服务映像下载文件缺少EFI文件夹"](#)。

USB 闪存驱动器应具有 EFI 文件夹，并且与受损控制器运行的服务映像（BIOS）版本相同。

- i. 从笔记本电脑中取出 USB 闪存驱动器。
- b. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
- c. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。
- d. 重新安装缆线管理设备，并根据需要重新对系统进行布线。

重新布线时，如果已卸下介质转换器（SFP 或 QSFP），请务必重新安装它们。

- e. 将 USB 闪存驱动器插入控制器模块上的 USB 插槽。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

- f. 完成控制器模块的安装：

- i. 将控制器模块牢牢推入机箱，直到它与中板相距并完全就位。

控制器模块完全就位后，锁定门锁会上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- i. 向上旋转锁定门锁，使其倾斜，以清除锁定销，然后将其降低到锁定位置。
 - ii. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- iii. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。

- g. 按 Ctrl-C 在 LOADER 提示符处停止，以中断启动过程。

如果您未收到此消息，请按 Ctrl-C，选择选项以启动到维护模式，然后 halt 控制器以启动到加载程序。

- h. 如果控制器位于延伸型或光纤连接的 MetroCluster 中，则必须还原 FC 适配器配置：

- i. 启动到维护模式：`boot_ontap maint`
 - ii. 将 MetroCluster 端口设置为启动程序：`ucadmin modify -m fc -t initiator adapter_name`
 - iii. halt 返回维护模式：`halt`

这些更改将在系统启动时实施。

从 USB 驱动器手动恢复启动介质 - FAS8300 和 FAS8700

在系统中安装新的启动介质设备后、您可以从USB驱动器启动恢复映像、并从配对节点还原配置。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

开始之前

- 请确保您的游戏机已连接到故障控制器。
- 请确认您拥有包含恢复映像的U盘。
- 确定您的系统是否使用加密。在步骤 3 中，您需要根据是否启用加密来选择相应的选项。

步骤

1. 在故障控制器的 LOADER 提示符下，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像：

```
boot_recovery
```

恢复镜像文件是从U盘下载的。

2. 出现提示时，输入图像名称或按 **Enter** 键接受括号中显示的默认图像。
3. 请使用适用于您的ONTAP版本的步骤恢复 var 文件系统：

ONTAP 9.16.0 或更早版本

对受损控制人和合作控制人完成以下步骤：

- a. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Do you want to restore the backup configuration now?
- b. 在故障控制器上：如果出现提示，请按 `Y`覆盖 `/etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key`。
- c. *在伙伴控制器上：*将故障控制器的权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

- d. *在伙伴控制器上：*运行恢复备份命令：

```
system node restore-backup -node local -target-address  
impaired_node_IP_address
```



如果看到的不是恢复成功的消息，请联系NetApp支持。

- e. 在合作伙伴控制器上：返回管理员级别：

```
set -privilege admin
```

- f. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Was the restore backup procedure successful?
- g. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `...would you like to use this restored copy now?
- h. 在故障控制器上：按下 `Y`当提示重启时，按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- i. *对于故障控制器：*执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。
 - 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

ONTAP 9.16.1 或更高版本

对受损控制器完成以下步骤：

- a. 在系统提示还原备份配置时、按 Y。

恢复过程成功后，将显示以下消息： `syncflash_partner: Restore from partner complete`

- b. 按 `Y`当提示确认恢复备份成功时。
- c. 按 `Y`当系统提示使用恢复的配置时。
- d. 按 `Y`当系统提示重启节点时。
- e. 按 `Y`当系统提示再次重启时，请按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- f. 执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。

- 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

4. 将控制台缆线连接到配对控制器。
5. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

6. 如果您禁用了自动返还功能，请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

恢复加密 - FAS8300和FAS8700

恢复替代启动介质上的加密。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/knip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/knip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/knip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/knip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务端信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

将失败的启动介质返回给**NetApp - FAS8300和FAS8700**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换缓存模块— FAS8300 和 FAS8700

如果系统注册了一条 AutoSupport （ASUP）消息，指出控制器模块已脱机，则必须更换此缓存模块；否则会导致性能下降。



Ver2控制器模块在FAS9300中只有一个缓存模块插槽。FAS4700没有Ver2控制器模块。删除插槽不会影响缓存模块功能。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false，则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述。

"将节点与集群同步"

您可能希望在更换缓存模块之前擦除其内容。

步骤

1. 尽管缓存模块上的数据已加密，但您可能希望擦除受损缓存模块中的所有数据，并验证缓存模块是否没有数据：

- a. 擦除缓存模块上的数据：`system controller flash-cache secure-erase run -node node_name localhost -device-id device_number`



请运行 `system controller flash-cache show` 如果您不知道Flash Cache设备ID、命令。

- b. 验证是否已从缓存模块中擦除数据：`system controller flash-cache secure-erase show`

2. 如果启用了 AutoSupport，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

3. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto-giveback false`

4. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C，然后回答 y。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	接管或暂停受损控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C，然后回答 y。

选项 2：控制器位于双节点 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

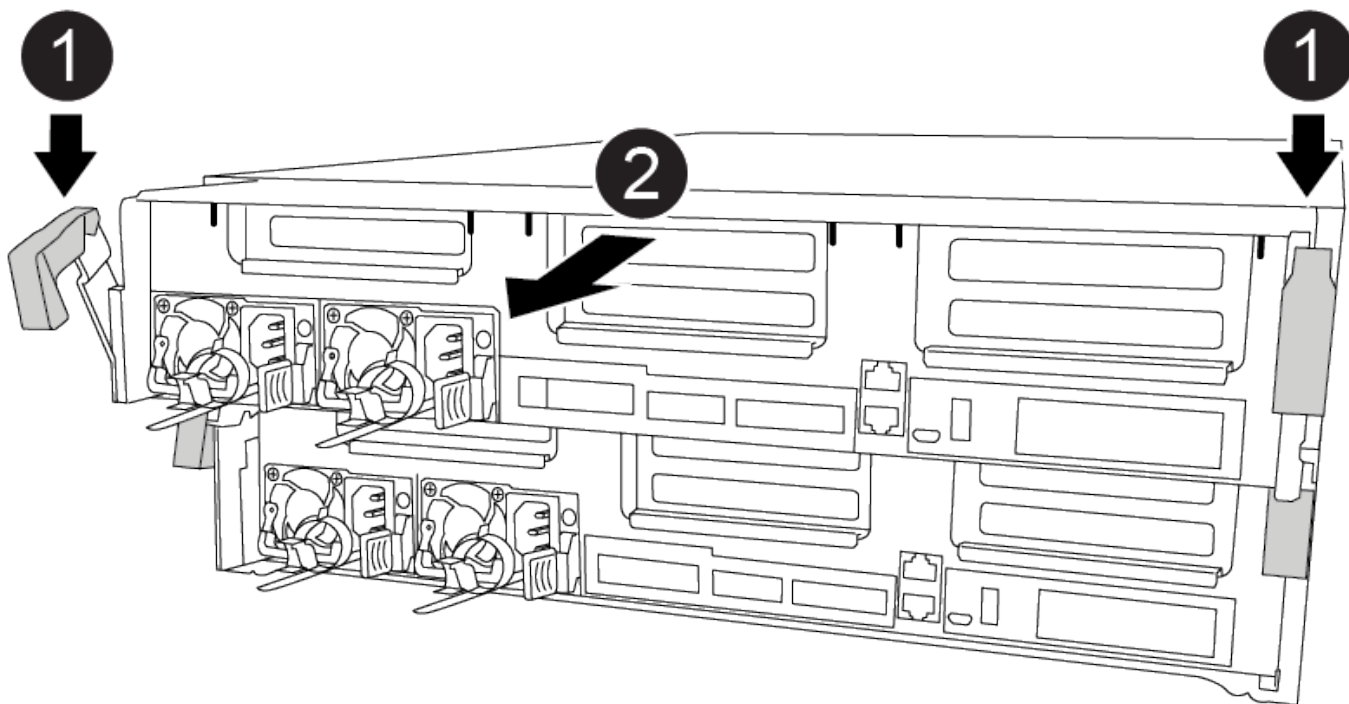
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 3 步：更换缓存模块

要更换控制器标签上的缓存模块（称为 Flash Cache），请找到控制器中的插槽并按照特定步骤顺序进行操作。有关 Flash Cache 的位置，请参见控制器模块上的 FRU 映射。



插槽6仅适用于FAS9300 Ver2控制器。

您的存储系统必须满足特定条件，具体取决于您的情况：

- 它必须具有与要安装的缓存模块对应的操作系统。
- 它必须支持缓存容量。
- 尽管缓存模块的内容已加密，但最好在更换模块之前擦除该模块的内容。有关详细信息，请参见 ["易失性声明" NetApp 支持站点](#)上适用于您的系统的。

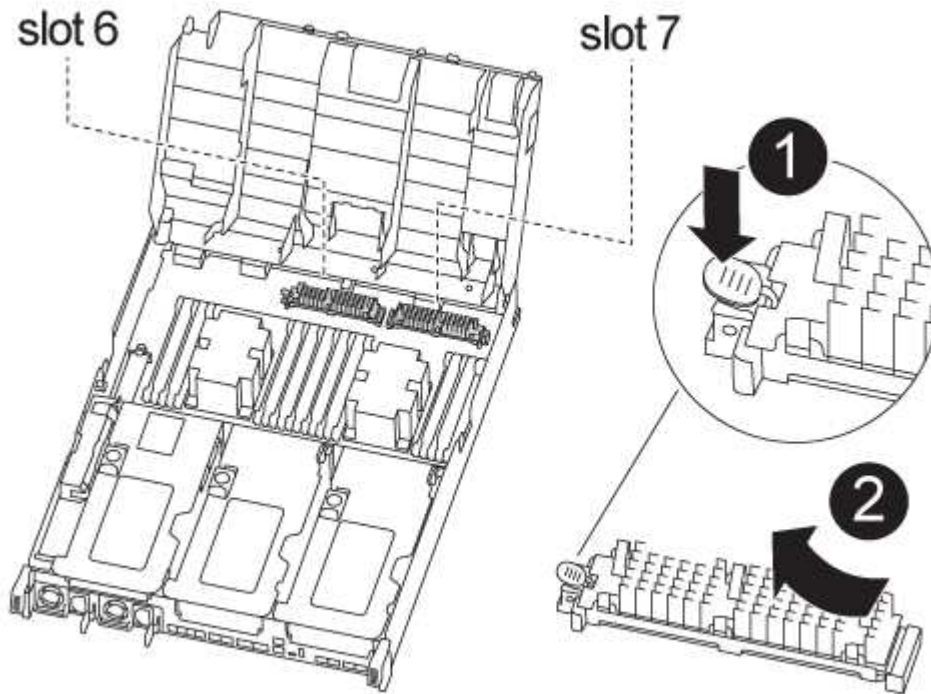


您必须登录到 NetApp 支持站点，才能显示系统的 `_statement of volatility _`。

- 存储系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤来更换缓存模块。

动画-更换缓存模块



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 打开通风管：
 - a. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
 - b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。
3. 使用控制器模块上的 FRU 映射，找到故障缓存模块并将其卸下：

Depending on your configuration, there may be zero, one, or two caching modules in the controller module. 使用控制器模块内部的FRU映射帮助查找缓存模块。

- a. 按蓝色释放卡舌。

缓存模块端部不会从释放选项卡中升起。

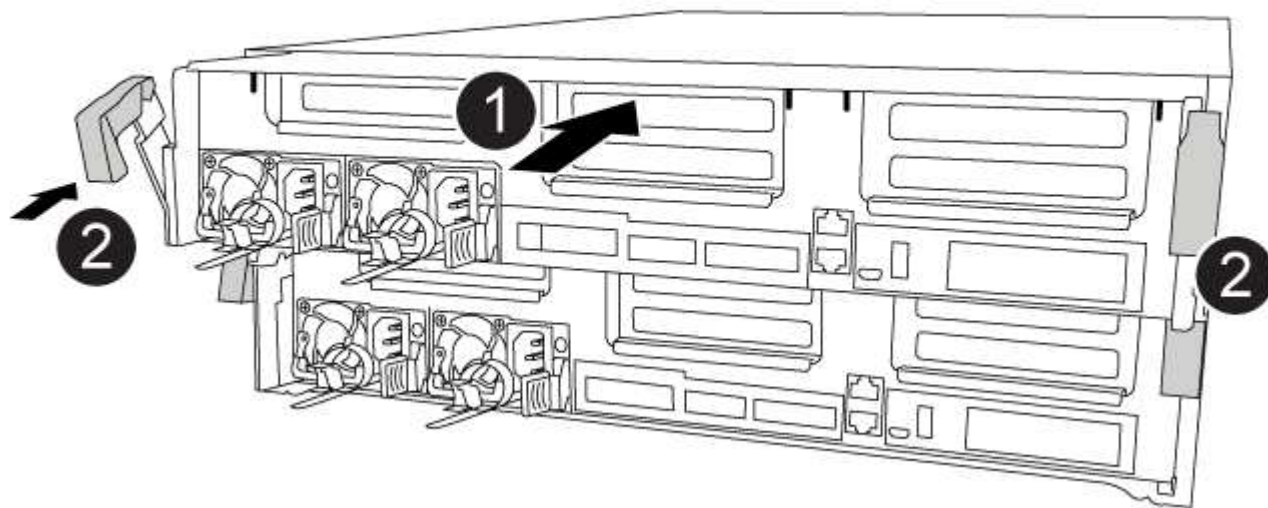
- b. 向上旋转缓存模块并将其滑出插槽。
- 4. 安装替代缓存模块：
 - a. 将替代缓存模块的边缘与插槽对齐，然后将其轻轻插入插槽。
 - b. 将缓存模块向下旋转到主板。
 - c. 用蓝色按钮将手指放在缓存模块的末端，用力向下推缓存模块的一端，然后提起锁定按钮以将缓存模块锁定到位。
- 5. 关闭通风管：
 - a. 向下转动控制器模块的通风管。
 - b. 将通风管滑向提升板，将其锁定到位。

第 4 步：安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后、必须将控制器模块重新安装到机箱中。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装控制器模块。

动画-安装控制器模块



步骤

1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门闩将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门闩开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门闩向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门闩降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- e. 按 Ctrl-C 中断正常启动过程并启动到 LOADER 。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 LOADER 选项。

- f. 在 LOADER 提示符处，输入 bye 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件。

Step 5: Restore the controller module to operation

您必须重新对系统进行数据恢复、交还控制器模块、然后重新启用自动交还。

步骤

1. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

2. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
3. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 7 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR		Configuration	DR
Group	Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A		
	controller_A_1	configured	enabled
completed	cluster_B		
	controller_B_1	configured	enabled
	switchback recovery		waiting for

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 8 步：完成更换过程

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

机箱更换概述— FAS8300 和 FAS8700

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。
- 此操作步骤会造成系统中断。对于双控制器集群，多节点集群中的服务将完全中断，部分中断将会发生。

关闭控制器— FAS8300 和 FAS8700

选项 1：大多数配置

此过程适用于具有双节点配置的系统。有关在维护集群时正常关闭的详细信息，请参见 ["正常关闭和启动存储系统解决方案指南—NetApp知识库"](#)。

开始之前

- 确保您具有必要的权限和凭据：
 - ONTAP 的本地管理员凭据。
 - 每个控制器的BMC可访问性。
- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 作为关闭之前的最佳实践、您应：
 - 执行其他 ["系统运行状况检查"](#)。
 - 将ONTAP 升级到系统的建议版本。
 - 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#)。记下系统当前的任何故障、例如系统组件上的LED。

步骤

1. 通过SSH登录到集群、或者使用本地控制台缆线和笔记本电脑/控制台从集群中的任何节点登录。
2. 停止所有客户端/主机访问NetApp系统上的数据。
3. 暂停外部备份作业。
4. 如果启用了AutoSupport、则禁止创建案例、并指示系统预计脱机多长时间：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=2h Replace chassis"
```

5. 确定所有集群节点的SP或BMC地址：

```
system service-processor show -node * -fields address
```

6. 退出集群Shell：

```
exit
```

7. 使用上一步输出中列出的任何节点的IP地址通过SSH登录到SP或BMC以监控进度。

如果您使用的是控制台/笔记本电脑、请使用相同的集群管理员凭据登录到控制器。

8. 暂停受损机箱中的两个节点：

```
system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown
true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true
```



对于使用在StrictSync模式下运行的同步SnapMirror的集群： `system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true -ignore-strict-sync-warnings true`

9. 如果出现以下情况，请为集群中的每个控制器输入*y*：

```
Warning: Are you sure you want to halt node <node_name>? {y|n}:
```

10. 等待每个控制器暂停、然后显示加载程序提示符。

选项 2：控制器采用双节点 **MetroCluster** 配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器： `MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 MetroCluster operation show 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
  Operation: heal-aggregates
    State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
  End Time: 7/25/2016 18:45:56
    Errors: -
```

5. 使用 storage aggregate show 命令检查聚合的状态。

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State   #Vols  Nodes      RAID
Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB   0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...
```

6. 使用 MetroCluster heal -phase root-aggregates 命令修复根聚合。

```
mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
```

如果修复被否决，您可以使用 -override-vetoes 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 MetroCluster operation show 命令验证修复操作是否已完成：

```
mcc1A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-root-aggregates
    State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
  End Time: 7/29/2016 20:54:42
    Errors: -
```

8. 在受损控制器模块上，断开电源。

将受损机箱中的风扇，硬盘驱动器和控制器模块或模块移至新机箱，然后将受损机箱从设备机架或系统机柜中更换为与受损机箱型号相同的新机箱。

第 1 步：卸下控制器模块

要更换机箱，必须从旧机箱中卸下控制器模块。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在安全的位置，并对机箱中的另一个控制器模块重复这些步骤。

第 2 步：移动风扇

要在更换机箱时将风扇模块移至更换机箱，您必须执行一系列特定的任务。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 向下按风扇模块凸轮把手上的释放闩锁，然后向下旋转凸轮把手。

风扇模块会从机箱中移出一点。

4. 将风扇模块从机箱中竖直拉出，确保用您的空闲手托住该模块，使其不会从机箱中摆出。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。

5. 将风扇模块放在一旁。
6. 对其余所有风扇模块重复上述步骤。

7. 将风扇模块与开口对齐，然后将其滑入机箱，从而将其插入更换机箱。
8. 用力推动风扇模块凸轮把手，使其完全固定到机箱中。

风扇模块完全就位后，凸轮把手会略微升高。

9. 将凸轮把手向上旋转到其闭合位置，确保凸轮把手释放门锁卡入到锁定位置。
10. 对其余风扇模块重复上述步骤。

第 3 步：从设备机架或系统机柜中更换机箱

您必须先从设备机架或系统机柜中卸下现有机箱，然后才能安装替代机箱。

步骤

1. 从机箱安装点卸下螺钉。
2. 两个人将旧机箱滑出系统机柜或设备机架中的机架导轨，然后放好备用。
3. 如果您尚未接地，请正确接地。
4. 由两个人将更换机箱安装到设备机架或系统机架中，方法是将机箱安装到系统机柜或设备机架中的机架导轨上。
5. 将机箱完全滑入设备机架或系统机柜中。
6. 使用从旧机箱中卸下的螺钉将机箱前部固定到设备机架或系统机柜。
7. 如果尚未安装挡板，请安装挡板。

第 4 步：安装控制器模块

将控制器模块安装到新机箱后、需要启动它。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱，它就会尝试重新启动。

步骤

1. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

2. 将控制台重新连接到控制器模块，然后重新连接管理端口。
3. 完成控制器模块的安装：
 - a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门锁开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。

e. 按 `Ctrl-C` 中断正常启动过程并启动到 `LOADER`。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 `LOADER` 选项。

f. 在 `LOADER` 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 `PCIe` 卡和其他组件。

g. 按 `Ctrl-C` 中断启动过程并启动到加载程序提示符。

如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 `LOADER` 选项。

4. 重复上述步骤，将第二个控制器安装到新机箱中。

完成还原和更换过程— **FAS8300** 和 **FAS8700**

您必须按照套件附带的RMA说明验证机箱的HA状态并将故障部件退回给NetApp。

第 1 步：验证并设置机箱的 **HA** 状态

您必须验证机箱的 `HA` 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，从任一控制器模块显示本地控制器模块和机箱的 `HA` 状态：`ha-config show`

所有组件的 `HA` 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的系统配置不匹配：

a. 设置机箱的 `HA` 状态：`ha-config modify chassis ha-state`

`ha-state` 的值可以是以下值之一：

- `ha`
- `mcc`
- `mcc-2n`
- `mCCIP`
- `non-ha`

b. 确认设置已更改：`ha-config show`

3. 如果尚未执行此操作，请重新对系统的其余部分进行布线。

第2步：在双节点**MetroCluster**配置中切回聚合

此任务仅限适用场景双节点 `MetroCluster` 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 `enabled` 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR Group	Cluster Node	Configuration State	DR Mirroring Mode
1	cluster_A	controller_A_1 configured	enabled
	completed		heal roots
	cluster_B	controller_B_1 configured	enabled
	switchback recovery		waiting for

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration State	Mode
Local: cluster_B	configured	switchover
Remote: cluster_A	configured	waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration State	Mode
Local: cluster_B	configured	normal
Remote: cluster_A	configured	normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第3步：完成更换过程

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

控制器

控制器模块更换概述— FAS8300 和 FAS8700

您必须查看更换操作步骤的前提条件，并为您的 ONTAP 操作系统版本选择正确的前提条件。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 如果您的系统采用 MetroCluster 配置，则必须查看一节 "[选择正确的恢复操作步骤](#)" 以确定是否应使用此操作步骤。

如果这是您应使用的操作步骤，请注意，四节点或八节点 MetroCluster 配置中的控制器的控制器替代操作步骤与 HA 对中的控制器替代相同。No MetroCluster-specific steps are required because the failure is restricted to an HA pair and storage failover commands can be used to provide nondisruptive operation during the replacement.

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 在此操作步骤中，启动设备将从受损控制器移至 *replacement* 控制器，以便 *replacement* 控制器在与旧控制器模块相同版本的 ONTAP 中启动。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement node* 是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
 - *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

关闭受损控制器— FAS8300 和 FAS8700

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 **MetroCluster** 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 **MetroCluster** 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2        227.1GB    227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

8. 在受损控制器模块上，断开电源。

更换控制器模块硬件— FAS8300 和 FAS8700

要更换控制器模块硬件，您必须卸下受损的控制器，将 FRU 组件移至更换用的控制器模块，在机箱中安装更换用的控制器模块，然后将系统启动至维护模式。



在 FAS9300 中、Ver2 控制器模块只有一个缓存模块插槽(插槽6)。FAS4700 没有 Ver2 控制器模块。删除插槽不会影响缓存模块功能。

第 1 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

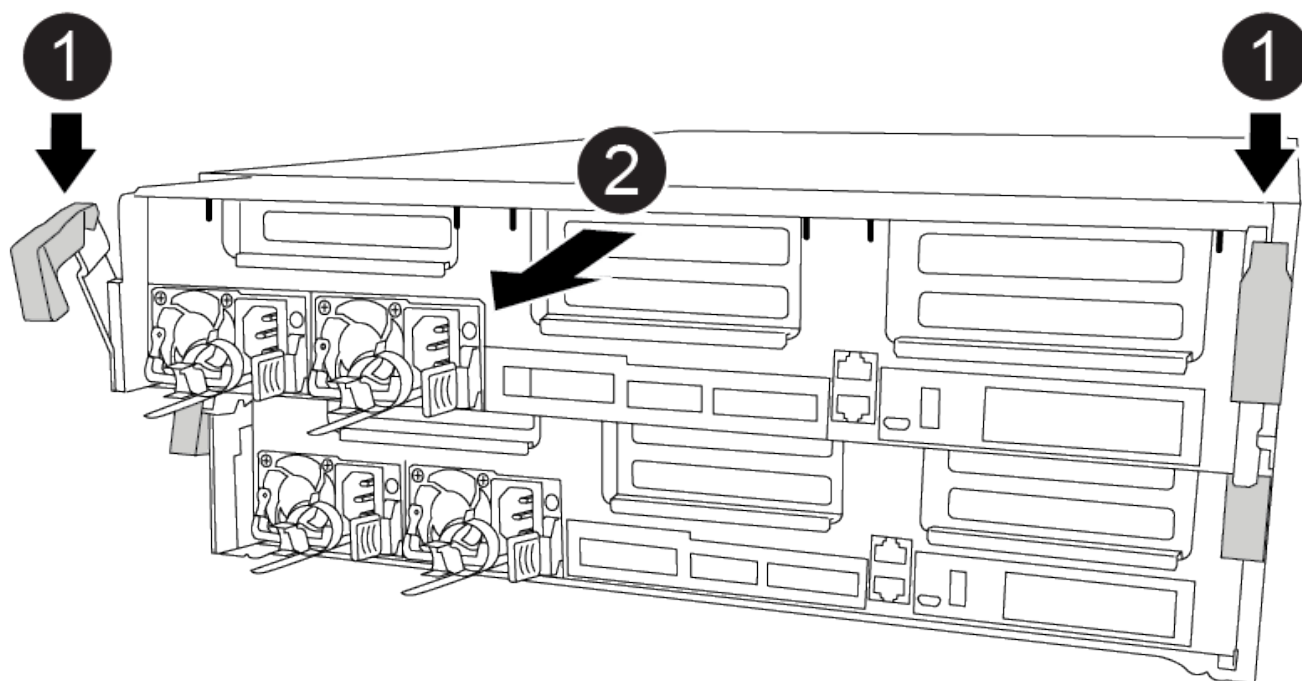
您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。



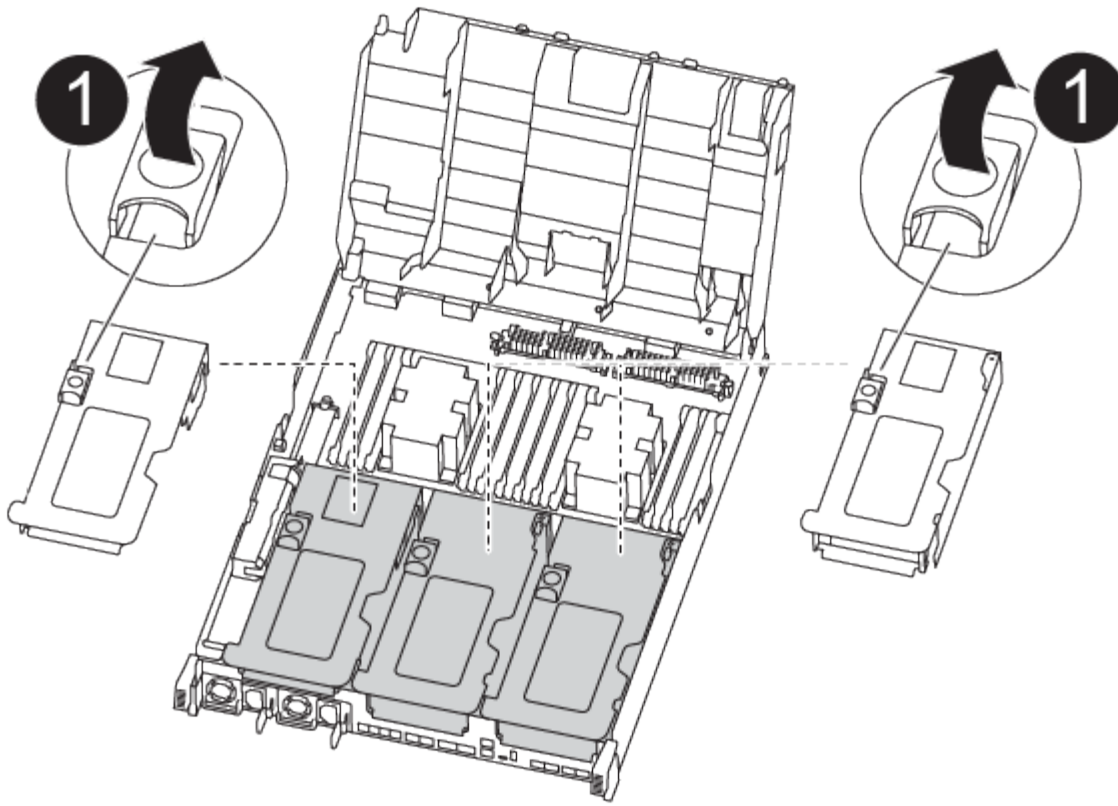
此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。
8. 在更换用的控制器模块上，使用动画，插图或写入的步骤打开通风管并从控制器模块中卸下空的提升板：

["从更换用的控制器模块中卸下空的提升板"](#)



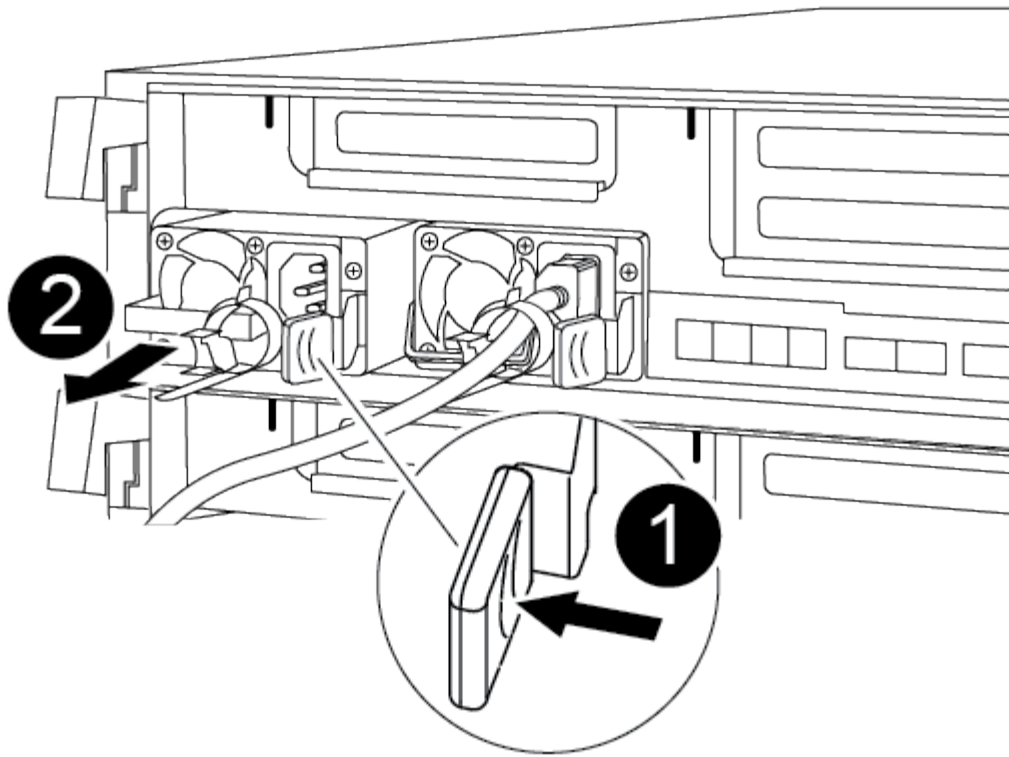
1. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
2. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。
3. 将提升板 1 左侧的提升板锁定门锁向上旋转并朝通风管方向转动，提起提升板，然后将其放在一旁。
4. 对其余提升板重复上述步骤。

第 2 步：移动电源

更换控制器模块时，必须将受损控制器模块中的电源移至更换控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤将电源移至更换用的控制器模块。

[动画-移动电源](#)



1. 卸下电源：

- 旋转凸轮把手，以便可以使用它将电源从机箱中拉出。
- 按下蓝色锁定卡舌以从机箱中释放电源。
- 用双手将电源从机箱中拉出，然后放在一旁。

2. 将电源移至新控制器模块，然后安装它。

3. 用双手支撑电源边缘并将其与控制器模块的开口对齐，然后将电源轻轻推入控制器模块，直到锁定卡舌卡入到位。

电源只能与内部连接器正确接合并单向锁定到位。



为避免损坏内部连接器，请勿在将电源滑入系统时用力过大。

4. 对其余所有电源重复上述步骤。

第 3 步：移动 NVDIMM 电池

要将 NVDIMM 电池从受损控制器模块移至更换控制器模块，您必须执行一系列特定步骤。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤将 NVDIMM 电池从受损控制器模块移至更换用的控制器模块。

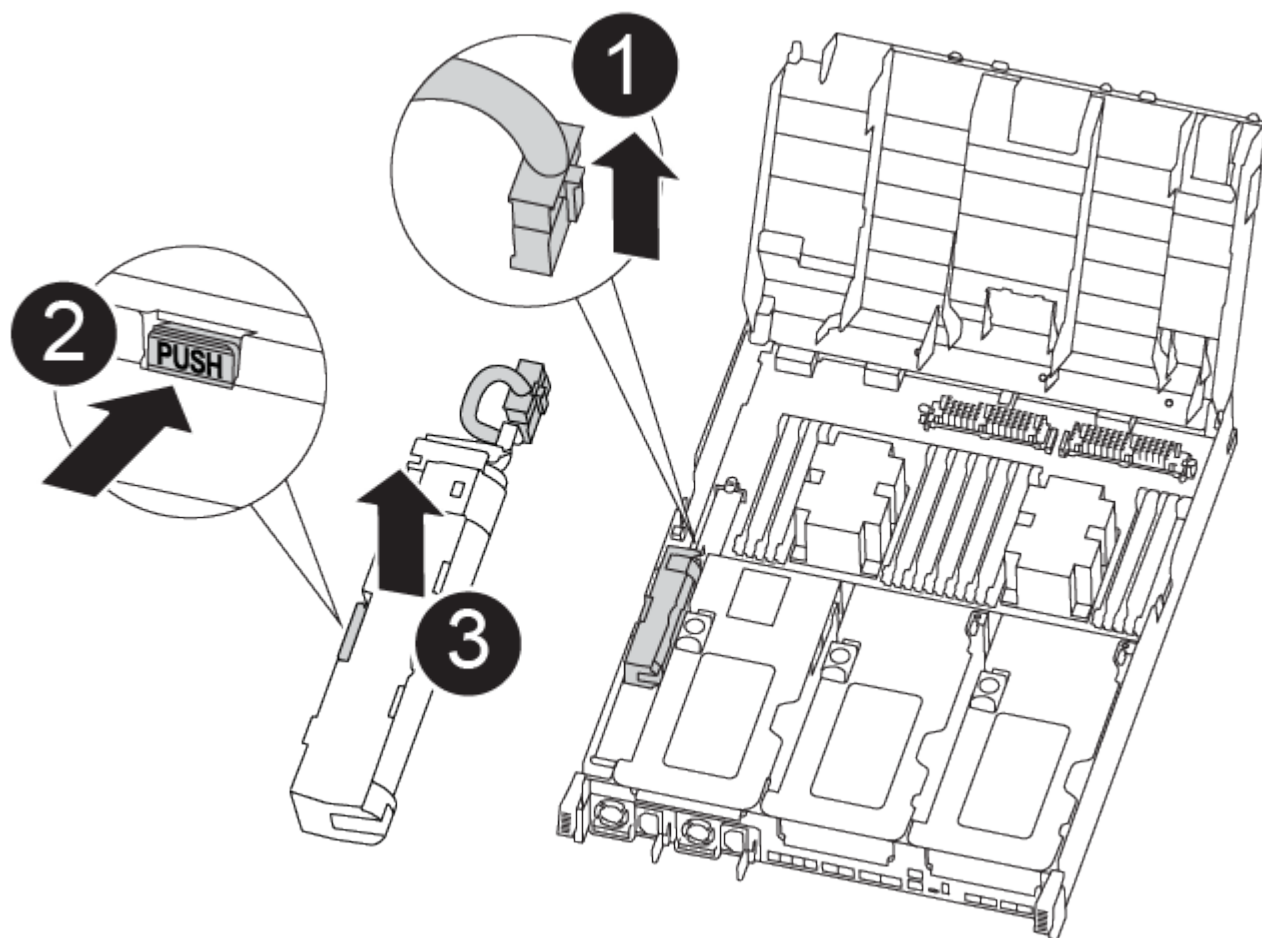
动画-移动NVDIMM电池

1. 打开通风管：

- 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。

b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。

2. 在控制器模块中找到 NVDIMM 电池。



1. 找到电池插头，然后挤压电池插头正面的夹子，将插头从插槽中释放，然后从插槽中拔下电池缆线。
2. 抓住电池并按下标记为推送的蓝色锁定卡舌，然后将电池从电池架和控制器模块中提出。
3. 将电池移至更换用的控制器模块。
4. 将电池模块与电池的开口对齐，然后将电池轻轻推入插槽，直至其锁定到位。



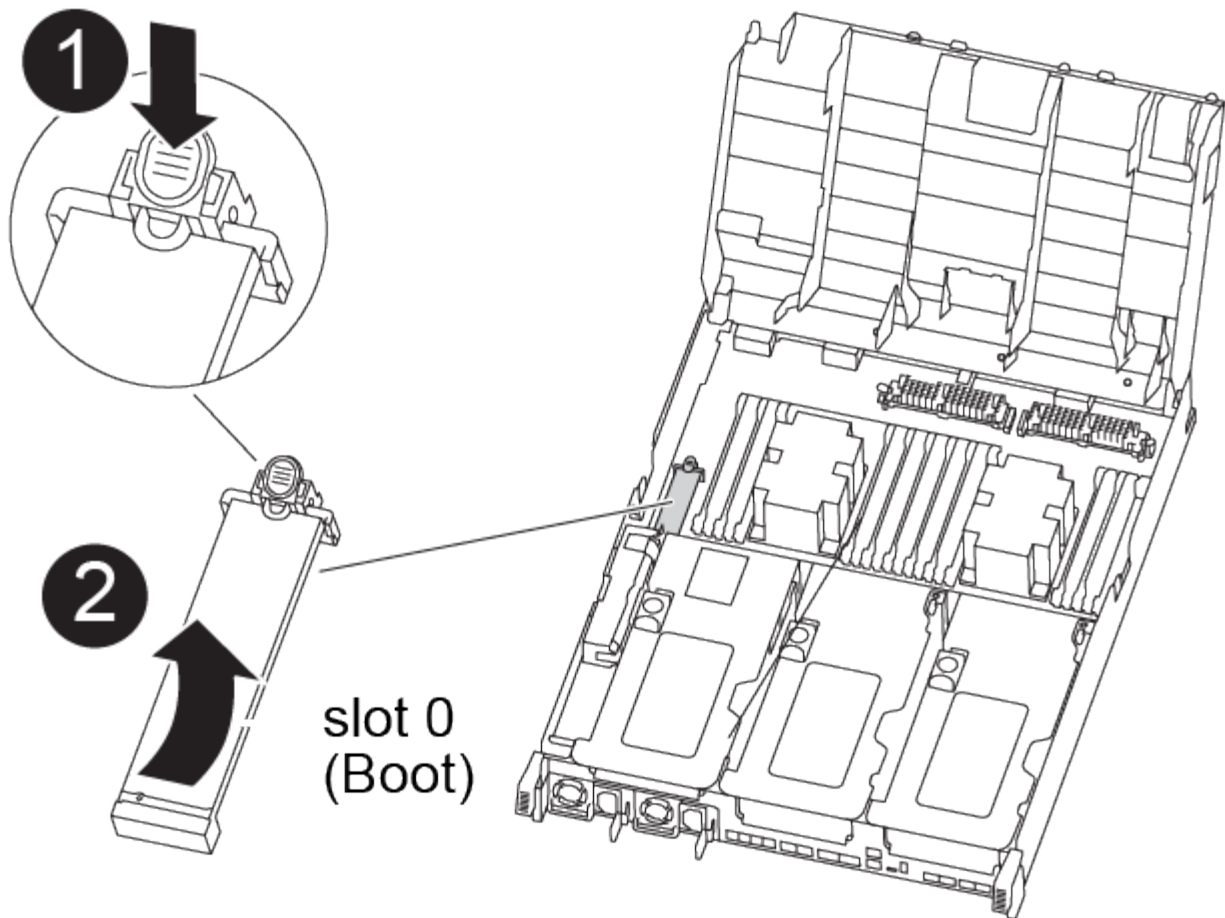
除非系统指示，否则请勿将电池缆线重新插入主板。

第 4 步：移动启动介质

您必须找到启动介质，然后按照说明将其从受损的控制器模块中取出并将其插入替代控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤将启动介质从受损控制器模块移至更换控制器模块。

[动画—移动启动介质](#)



1. 从控制器模块中找到并取出启动介质：
 - a. 按启动介质末端的蓝色按钮，直到启动介质上的边缘清除蓝色按钮。
 - b. 将启动介质向上旋转，然后将启动介质从插槽中轻轻拉出。
2. 将启动介质移至新控制器模块，将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻推入插槽。
3. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

4. 将启动介质锁定到位：
 - a. 将启动介质向下旋转到主板。
 - b. 按下蓝色锁定按钮，使其处于打开位置。
 - c. 用蓝色按钮将手指放在启动介质的末端，用力向下推启动介质的一端以啮合蓝色锁定按钮。

第 5 步：移动 PCIe 提升板和夹层卡

在控制器更换过程中，您必须将 PCIe 提升板和夹层卡从受损控制器模块移至更换控制器模块。

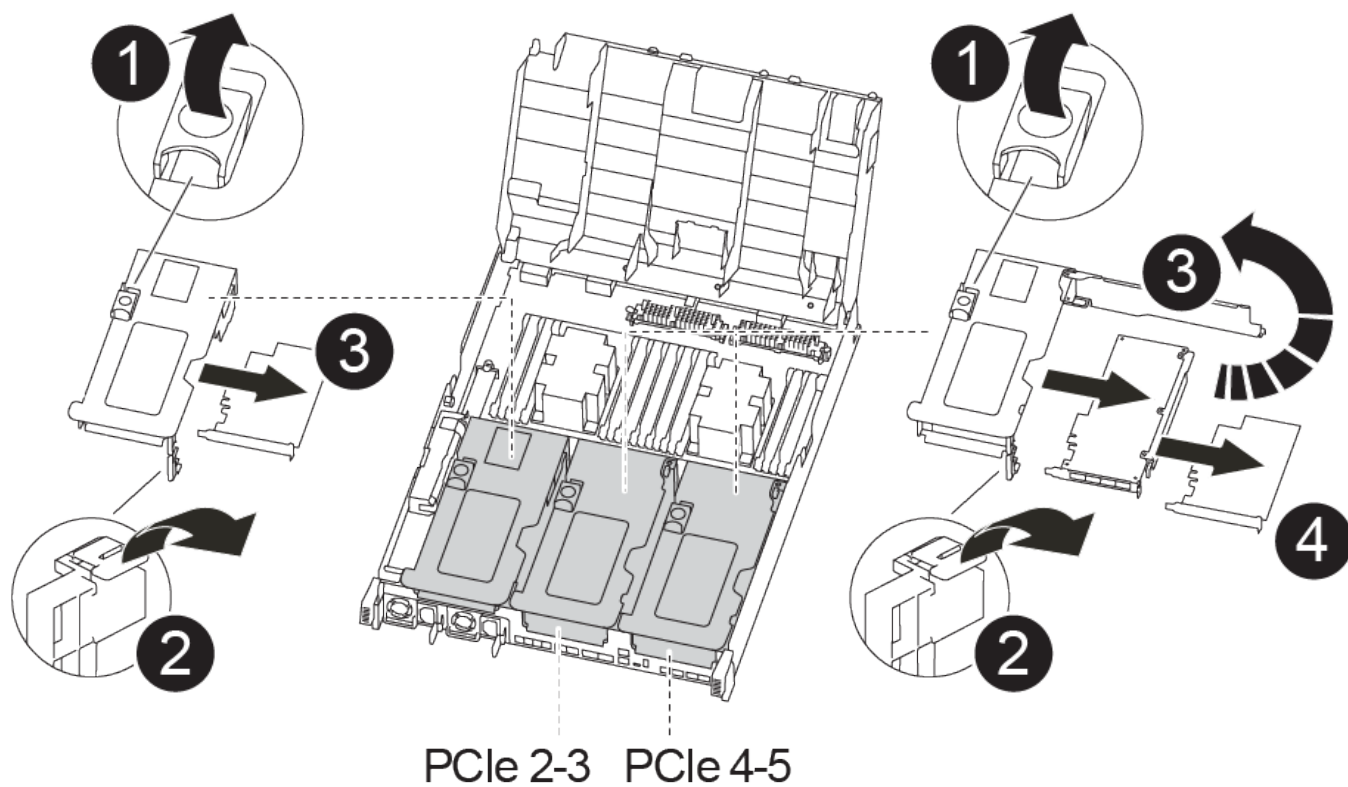
您可以使用以下动画、图示、系统上的图解或写入的步骤将 PCIe 提升板和夹层卡从受损控制器模块移动到更换用的控制器模块。



您不必从提升板上卸下PCIe卡。将提升板(仍安装了PCIe卡)转移到更换用的控制器模块。

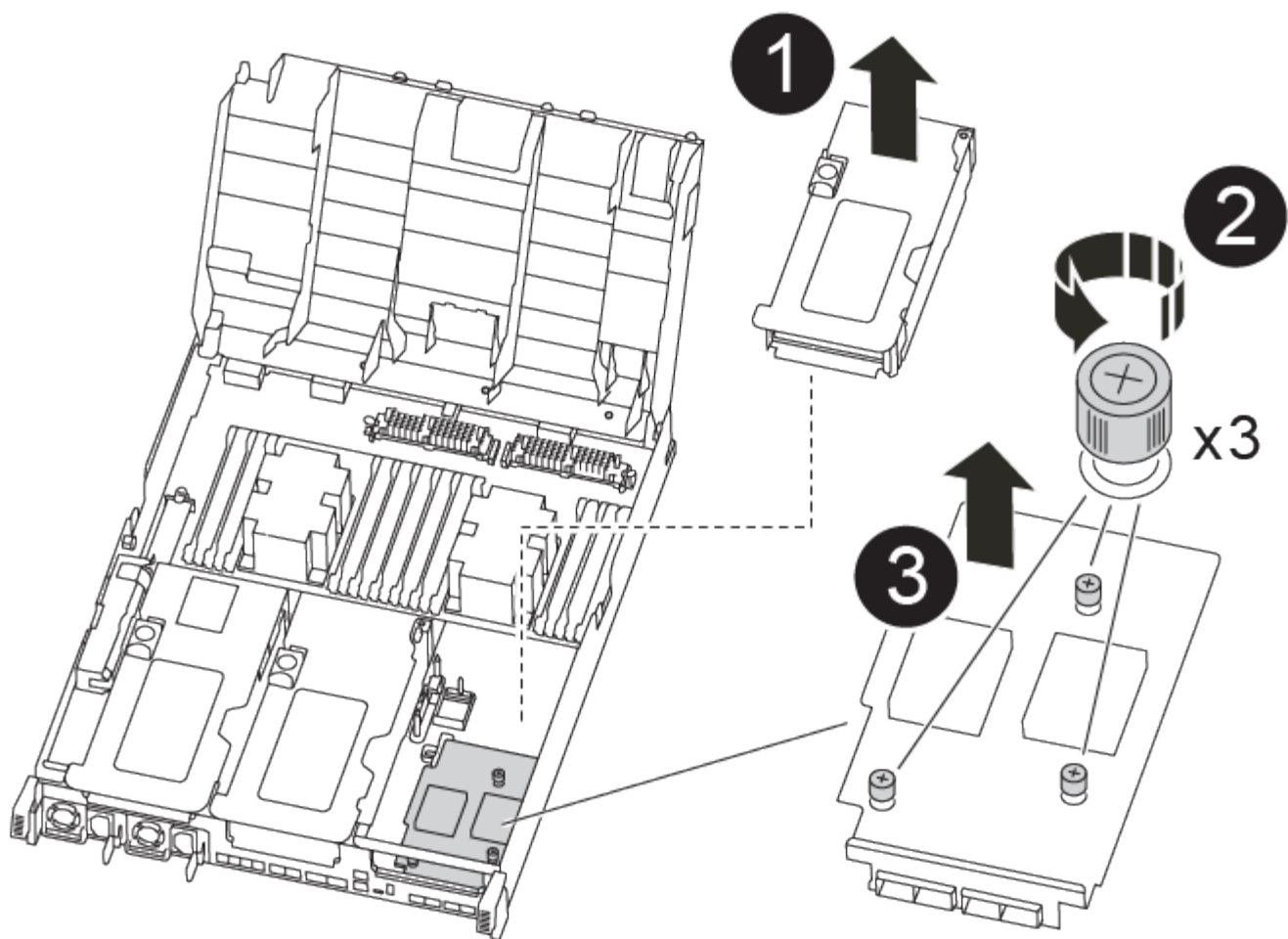
移动 PCIe 提升板 1 和 2（左侧和中间提升板）：

动画—移动PCI提升板1和2



移动夹层卡和提升板 3（右侧提升板）：

动画-移动夹层卡和提升板3



1. 将受损控制器模块中的一个和两个 PCIe 提升板移至替代控制器模块：
 - a. 卸下 PCIe 卡中可能存在的所有 SFP 或 QSFP 模块。
 - b. 将提升板左侧的提升板锁定闩锁向上旋转并朝通风管方向转动。

此竖板会从控制器模块中略微升高。
 - c. 提起此提升板，然后将其移至更换用的控制器模块。
 - d. 将提升板与提升板插槽侧面的插脚对齐，将提升板向下放在插脚上，将提升板垂直推入主板上的插槽中，然后向下旋转闩锁，使其与提升板上的金属板保持一致。
 - e. 对提升板 2 重复此步骤。
2. 卸下提升板 3，卸下夹层卡，然后将这两个安装到更换用的控制器模块中：
 - a. 卸下 PCIe 卡中可能存在的所有 SFP 或 QSFP 模块。
 - b. 将提升板左侧的提升板锁定闩锁向上旋转并朝通风管方向转动。

此竖板会从控制器模块中略微升高。
 - c. 抬起竖板，然后将其放在平稳的平面上。
 - d. 松开夹层卡上的翼形螺钉，然后将卡直接从插槽中轻轻提起，然后将其移至更换用的控制器模块。

e. 将夹层安装到更换用的控制器中，并使用翼形螺钉将其固定。

f. 在更换用的控制器模块中安装第三个提升板。

第 6 步：移动缓存模块

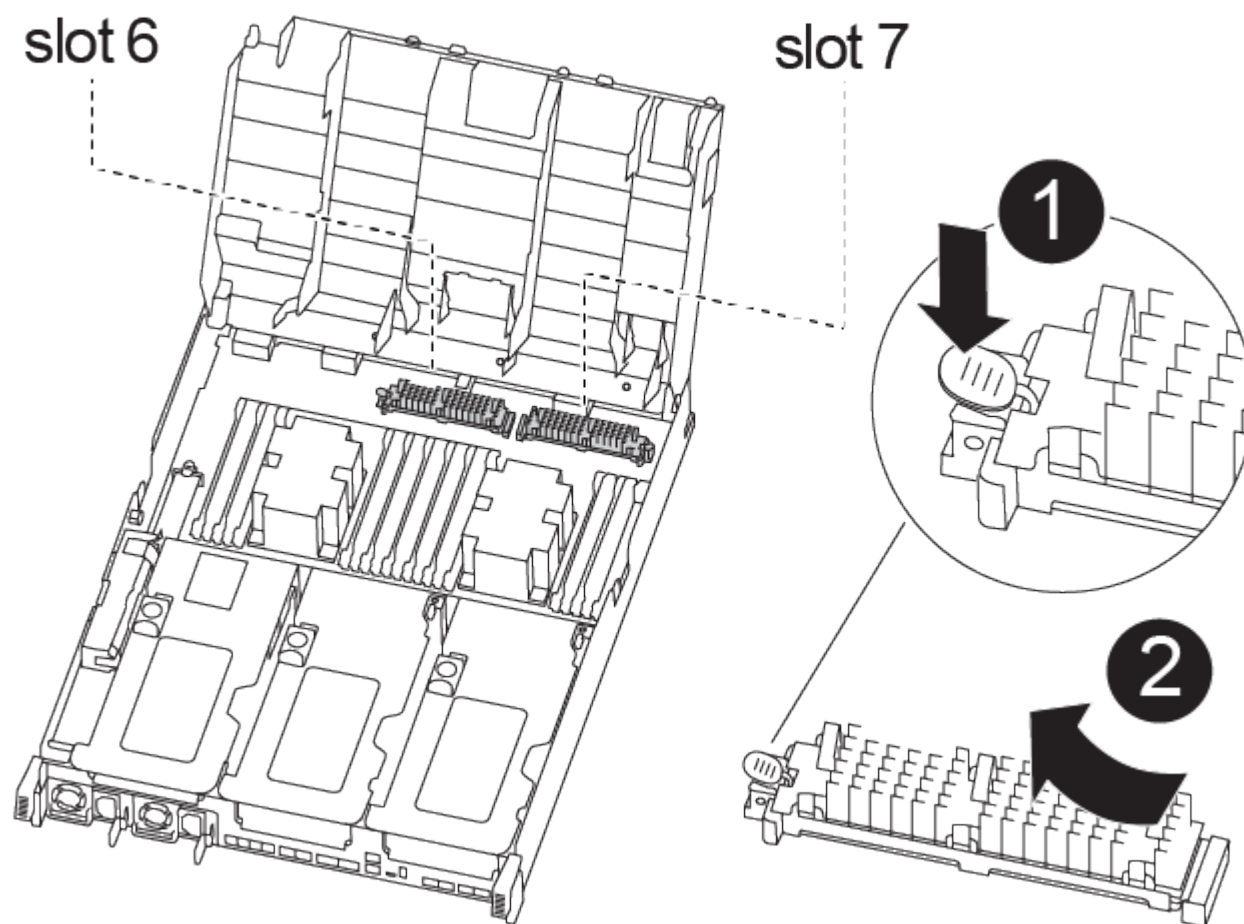
在更换控制器模块时，您必须将缓存模块从受损控制器模块移至更换控制器模块。



Ver2 控制器模块在 FAS9300 中只有一个缓存模块插槽。FAS4700 没有 Ver2 控制器模块。删除插槽不会影响缓存模块功能。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤将缓存模块移动到新控制器模块。

动画—移动缓存模块



1. 如果您尚未接地，请正确接地。

2. 将缓存模块从受损控制器模块移至替代控制器模块：

- 按下缓存模块末端的蓝色释放卡舌，向上旋转模块，然后从插槽中取出该模块。
- 将缓存模块移至替代控制器模块上的同一插槽。
- 将缓存模块的边缘与插槽对齐，然后尽可能将模块轻轻插入插槽中。

- d. 将缓存模块向下旋转到主板。
- e. 用蓝色按钮将手指放在缓存模块的末端，用力向下推缓存模块的一端，然后提起锁定按钮以将缓存模块锁定到位。

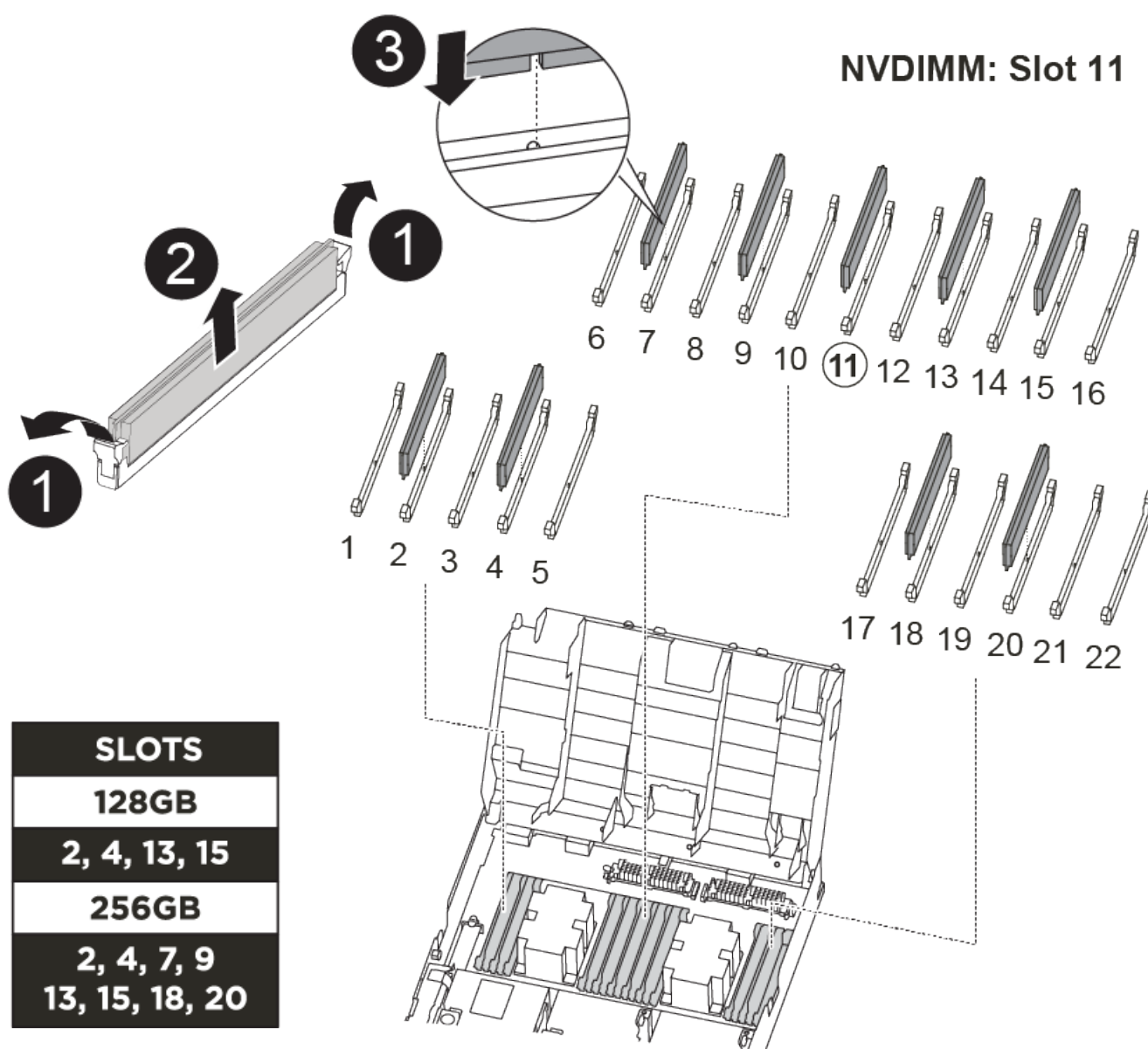
第 7 步：移动 DIMM

您需要找到 DIMM，然后将其从受损的控制器模块移至替代控制器模块。

您必须准备好新的控制器模块，以便可以将 DIMM 直接从受损的控制器模块移至更换用的控制器模块中的相应插槽。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤将 DIMM 从受损的控制器模块移至更换用的控制器模块。

动画-移动DIMM



1. 找到控制器模块上的 DIMM。

2. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。
3. 验证 NVDIMM 电池是否未插入新控制器模块。
4. 将受损控制器模块中的 DIMM 移至替代控制器模块：



确保将每个 DIMM 安装到受损控制器模块中其占用的同一插槽中。

- a. 缓慢推动 DIMM 两侧的 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

- b. 在更换用的控制器模块上找到相应的 DIMM 插槽。
- c. 确保 DIMM 插槽上的 DIMM 弹出卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应易于插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。

- d. 目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。
 - e. 对其余 DIMM 重复这些子步骤。
5. 将 NVDIMM 电池插入主板。

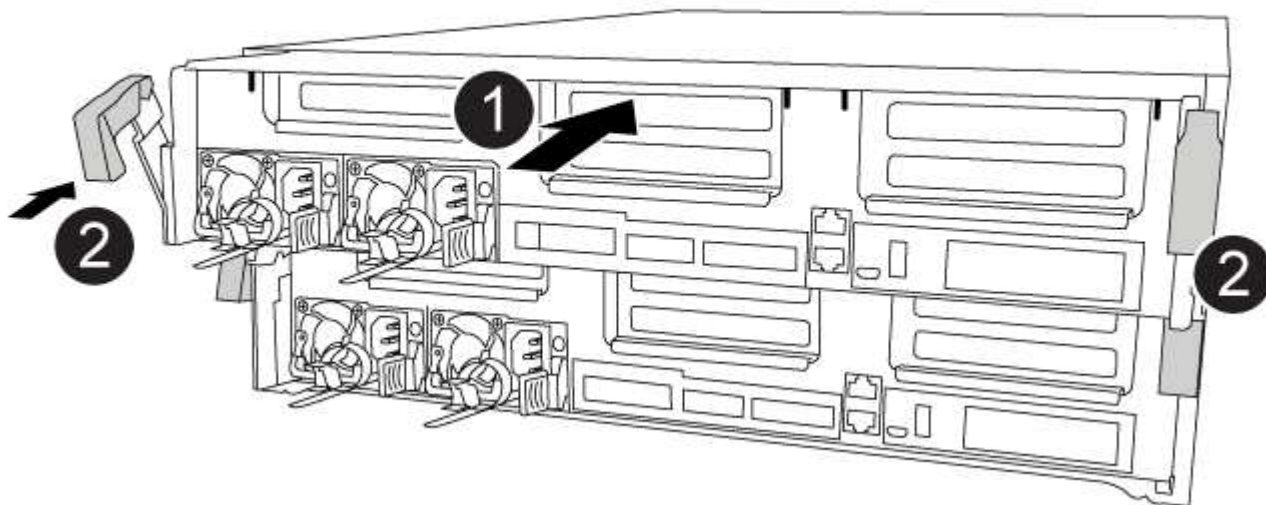
确保插头锁定在控制器模块上。

第 8 步：安装控制器模块

将所有组件从受损控制器模块移至更换控制器模块后，您必须将更换控制器模块安装到机箱中，然后将其启动至维护模式。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装替代控制器模块。

动画-安装控制器模块



1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门锁开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- e. 按 `Ctrl-C` 中断正常启动过程并启动到 `LOADER`。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 `LOADER` 选项。

- f. 在 `LOADER` 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 `PCIe` 卡和其他组件。
- g. 按 `Ctrl-C` 中断启动过程并启动到加载程序提示符。

如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 `LOADER` 选项。

还原并验证系统配置— **FAS8300** 和 **FAS8700**

完成硬件更换并启动至维护模式后，您可以验证更换控制器的低级别系统配置，并根据需要重新配置系统设置。

第 1 步：在更换控制器后设置并验证系统时间

您应对照 HA 对中运行状况良好的控制器模块或独立配置中可靠的时间服务器检查更换用的控制器模块上的时间和日期。如果时间和日期不匹配，则必须在更换控制器模块上重置这些值，以防止客户端可能因时间差异而中断。

关于此任务

请务必在正确的系统上应用步骤中的命令：

- `replacement` 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- `health` 节点是 `replacement` 节点的 HA 配对节点。

步骤

1. 如果 *replacement* 节点不在 LOADER 提示符处，请将系统暂停到 LOADER 提示符处。
2. 在 *_Healthy_node* 上、检查系统时间： `cluster date show`

日期和时间基于配置的时区。

3. 在 LOADER 提示符处，检查 *replacement* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

4. 如有必要，请在替代节点上以 GMT 格式设置日期： `set date MM/dd/yyyy`
5. 如有必要，请在替代节点上设置 GMT 时间： `set time hh : mm : ss`
6. 在加载程序提示符处、确认 *_reender_* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

Step 2: Verify and set the HA state of the controller module

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从新控制器模块验证所有组件是否显示相同的 HA 状态： `ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果显示的控制器模块系统状态与您的系统配置不匹配，请为控制器模块设置 HA state： `ha-config modify controller ha-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha
- mcc
- mcc-2n
- mCCIP
- non-ha

3. 如果显示的控制器模块系统状态与您的系统配置不匹配，请为控制器模块设置 HA state： `ha-config modify controller ha-state`
4. 确认设置已更改： `ha-config show`

重新对系统进行配置并重新分配磁盘— FAS8300 和 FAS8700

您必须先完成一系列任务，然后才能将系统还原为完全正常运行。

第 1 步：重新对系统进行布线

使用以下方法验证控制器模块的存储和网络连接：["Active IQ Config Advisor"](#)。

步骤

1. 下载并安装 Config Advisor 。
2. 输入目标系统的信息，然后单击收集数据。
3. 单击布线选项卡，然后检查输出。确保显示所有磁盘架且所有磁盘均显示在输出中，以更正您发现的任何布线问题。
4. 单击相应的选项卡，然后检查 Config Advisor 的输出，以检查其他布线。

第 2 步：重新分配磁盘

如果存储系统位于 HA 对中，则在操作步骤末尾发生交还时，新控制器模块的系统 ID 会自动分配给磁盘。在独立系统中，必须手动将 ID 重新分配给磁盘。

您必须为您的配置使用正确的操作步骤：

控制器冗余	然后使用此操作步骤 ...
HA 对	选项 1：验证 HA 系统上的系统 ID 更改
双节点 MetroCluster 配置	选项 2：在双节点 MetroCluster 配置中的系统上手动重新分配系统 ID

选项 1：验证 HA 系统上的系统 ID 更改

您必须在启动 *replacement* 控制器时确认系统 ID 更改，然后确认更改是否已实施。

此操作步骤仅适用于在 HA 对中运行 ONTAP 的系统。

1. 如果 *replacement* 控制器处于维护模式（显示 `\* >` 提示符），请退出维护模式并转到 LOADER 提示符：
halt
2. 在 *replacement* 控制器上的 LOADER 提示符处，启动控制器，如果系统因系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，请输入 y：
3. 请等待 Waiting for giveback... 消息显示在 *replacement* 控制器控制台上，然后从运行正常的控制器中验证是否已自动分配新的配对系统 ID：storage failover show

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID。
。 In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```
node1> `storage failover show`
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover 151759755, New:
node2	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

4. 在运行正常的控制器中，验证是否已保存任何核心转储：

- a. 更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符（`*>`）。

- b. 保存任何核心转储： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

- c. 等待 `'savecore'` 命令完成，然后再发出交还。

您可以输入以下命令来监控 `savecore` 命令的进度： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s`

- d. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

5. 如果您的存储系统配置了存储或卷加密、则必须根据您使用的是板载密钥管理还是外部密钥管理、通过以下过程之一还原存储或卷加密功能：

- ["还原板载密钥管理加密密钥"](#)
- ["还原外部密钥管理加密密钥"](#)

6. 交还控制器：

- a. 从运行正常的控制器中，交还更换的存储器的存储： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

replacement 控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，则应输入 `y`。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

["查找适用于您的 ONTAP 9 版本的《高可用性配置指南》"](#)

- a. 交还完成后，确认 HA 对运行状况良好且可以接管： `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 `System ID changed on partner` 消息。

7. 验证是否已正确分配磁盘： `storage disk show -ownership`

属于 *replacement* 控制器的磁盘应显示新的系统 ID。In the following example, the disks owned by node1 now show the new system ID, 1873775277:

```
node1> `storage disk show -ownership`

Disk  Aggregate Home  Owner  DR Home  Home ID      Owner ID  DR Home ID
Reserver Pool
-----
-----
-----
1.0.0  aggr0_1  node1 node1  -      1873775277 1873775277  -
1873775277 Pool10
1.0.1  aggr0_1  node1 node1      1873775277 1873775277  -
1873775277 Pool10
.
.
.
```

选项 2：在双节点 **MetroCluster** 配置中的系统上手动重新分配系统 ID

在运行 ONTAP 的双节点 MetroCluster 配置中，您必须手动将磁盘重新分配给新控制器的系统 ID，然后才能使系统恢复正常运行状态。

关于此任务

此操作步骤仅适用于运行 ONTAP 的双节点 MetroCluster 配置中的系统。

您必须确保问题描述在此操作步骤中的命令位于正确的节点上：

- 受损节点是指要在其中执行维护的节点。
- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是受损节点的 DR 配对节点。

步骤

1. 如果尚未重新启动 *replacement* 节点，输入 `Ctrl-C` 以中断启动过程，然后从显示的菜单中选择启动到维护模式的选项。

由于系统 ID 不匹配，系统提示您覆盖系统 ID 时，您必须输入 `Y`。

2. 从运行状况良好的节点查看旧系统 ID：``MetroCluster node show -fields node-systemID, dr-partner-systemID``

在此示例中，Node_B_1 是旧节点，旧系统 ID 为 118073209：

```

dr-group-id cluster          node          node-systemid dr-
partner-systemid
-----
1            Cluster_A      Node_A_1      536872914
118073209
1            Cluster_B      Node_B_1      118073209
536872914
2 entries were displayed.

```

3. 在受损节点上的维护模式提示符处查看新的系统 ID： `disk show`

在此示例中，新系统 ID 为 118065481：

```

Local System ID: 118065481
...
...

```

4. 使用从 `disk show` 命令获取的系统 ID 信息重新分配磁盘所有权(对于 FAS 系统)： `disk reassign -s old system ID`

在上述示例中，命令为： `disk reassign -s 118073209`

系统提示您继续时，您可以回答 `Y`。

5. 验证是否已正确分配磁盘： `disk show -a`

验证属于 *replacement* 节点的磁盘是否显示 *replacement* 节点的新系统 ID。在以下示例中， `system-1` 所拥有的磁盘现在显示新的系统 ID 118065481：

```

*> disk show -a
Local System ID: 118065481

  DISK          OWNER          POOL  SERIAL NUMBER  HOME
-----
disk_name      system-1  (118065481) Pool0  J8Y0TDZC      system-1
(118065481)
disk_name      system-1  (118065481) Pool0  J8Y09DXC      system-1
(118065481)
.
.
.

```

6. 从运行状况良好的节点中，验证是否已保存任何核心转储：

- a. 更改为高级权限级别: `set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时, 您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符 (`*>`)。

- b. 验证核心转储是否已保存: `ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

如果命令输出指示 `savecore` 正在进行中, 请等待 `savecore` 完成, 然后再发出交还。您可以使用 `ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s` 命令 监控 `savecore` 的进度。

- c. 返回到管理权限级别: `set -privilege admin`

7. 如果 *replacement* 节点处于维护模式 (显示 `*>` 提示符), 请退出维护模式并转到加载程序提示符: `halt`

8. 启动 *replacement* 节点: `boot_ontap`

9. 在 *replacement* 节点完全启动后, 执行切回: `MetroCluster switchback`

10. 验证 MetroCluster 配置: `MetroCluster node show - fields configuration-state`

```
node1_siteA::> metrocluster node show -fields configuration-state
```

dr-group-id	cluster node	configuration-state
-----	-----	-----
1 node1_siteA	node1mcc-001	configured
1 node1_siteA	node1mcc-002	configured
1 node1_siteB	node1mcc-003	configured
1 node1_siteB	node1mcc-004	configured

```
4 entries were displayed.
```

11. 在 Data ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况:

- a. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报: `ssystem health alert show`

- b. 确认 MetroCluster 已配置且处于正常模式: `MetroCluster show`

- c. 执行 MetroCluster 检查: `MetroCluster check run`

- d. 显示 MetroCluster 检查的结果: `MetroCluster check show`

- e. 运行 Config Advisor。转到 NetApp 支持站点 上的 Config Advisor 页面、网址为 ["support.netapp.com/NOW/download/tools/config_advisor/"](https://support.netapp.com/NOW/download/tools/config_advisor/)。

运行 Config Advisor 后, 查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

12. 模拟切换操作:

- a. 在任何节点的提示符处, 更改为高级权限级别: `set -privilege advanced`

当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符 (`*>`) 时, 您需要使用 `y` 进行响应。

- b. 使用 `-simulate` 参数执行切回操作: `MetroCluster switchover -simulate`
- c. 返回到管理权限级别: `set -privilege admin`

完成系统还原— FAS8300 和 FAS8700

To restore your system to full operation, you must restore the NetApp Storage Encryption configuration (if necessary), and install licenses for the new controller, and return the failed part to NetApp, as described in the RMA instructions shipped with the kit.

第 1 步: 在 **ONTAP** 中为替代控制器安装许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为 *replacement* 节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

关于此任务

在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。

此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

开始之前

许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。

您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。



如果您的系统最初运行的是 ONTAP 9.10.1 或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新 AFF/FAS 系统上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始 ONTAP 版本，请参阅 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以了解更多信息。

步骤

1. 如果需要新的许可证密钥，请在上获取替代许可证密钥 ["NetApp 支持站点"](#) 在软件许可证下的我的支持部分中。



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥: `` + system license add -license-code license-key , license-key...``
3. 如果需要，删除旧许可证:
 - a. 检查未使用的许可证: `license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证: `license clean-up -unused`

第2步: 验证 LIF 并注册序列号

在将 *replacement* 节点恢复使用之前，您应验证 LIF 是否位于其主端口上，如果启用了 AutoSupport，则注册 *replacement* 节点的序列号，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告： `network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口： `network interface revert -vserver * -lif *`
2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport ，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport ，请调用 "NetApp 支持" 注册序列号。
3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。
4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态： `MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
-----
1      cluster_A
      controller_A_1 configured      enabled    heal roots
completed
      cluster_B
      controller_B_1 configured      enabled    waiting for
switchback recovery
2 entries were displayed.
```

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成： `MetroCluster SVM show`
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成： `MetroCluster check lif show`
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 `MetroCluster switchback` 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成： `MetroCluster show`

当集群处于 `waiting for-switchback` 状态时，切回操作仍在运行：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster              Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          switchover
Remote: cluster_A configured          waiting-for-switchback
```

当集群处于 normal 状态时，切回操作完成。：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster              Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          normal
Remote: cluster_A configured          normal
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换 DIMM - FAS8300 和 FAS8700

如果存储系统遇到错误(例如、基于运行状况监控器警报的CECC (可更正错误更正代码)错误过多或不可更正的ECC错误)、通常是由于单个DIMM故障导致存储系统无法启动ONTAP而导致的、则必须更换控制器中的DIMM。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2        227.1GB    227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

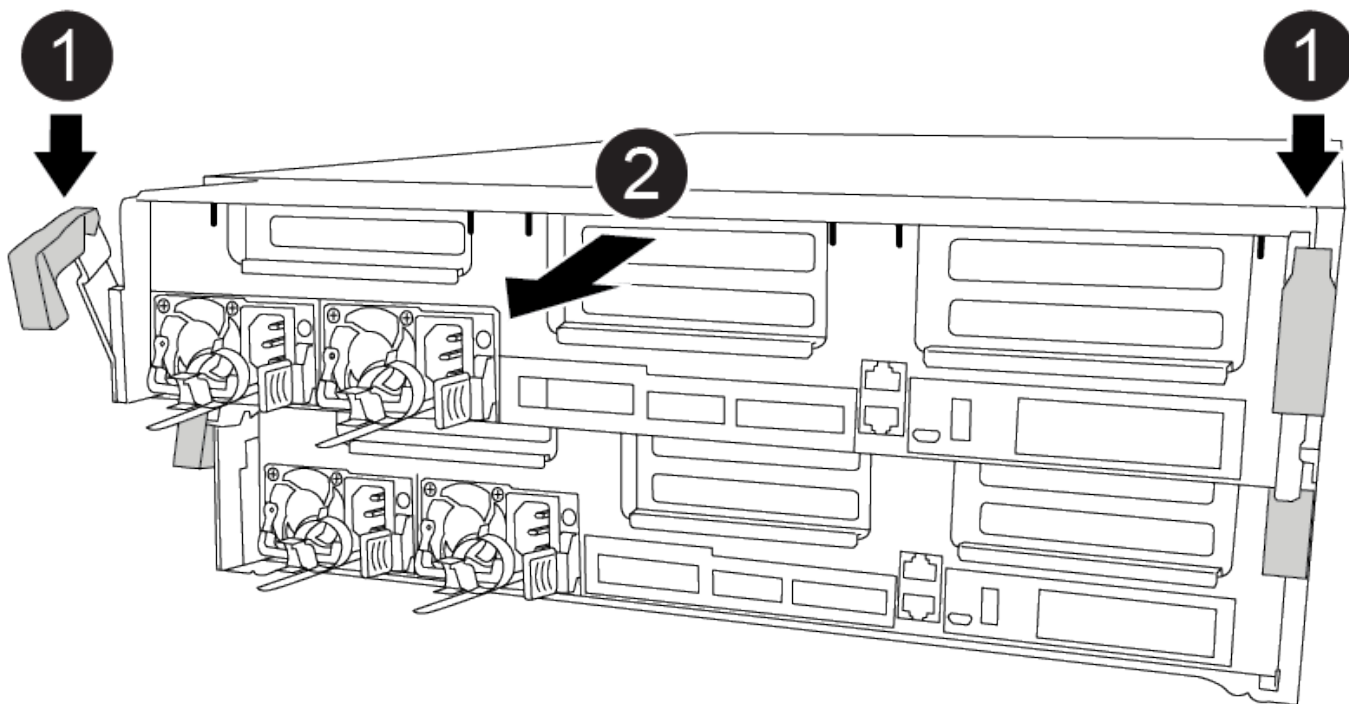
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 3 步：更换系统 DIMM

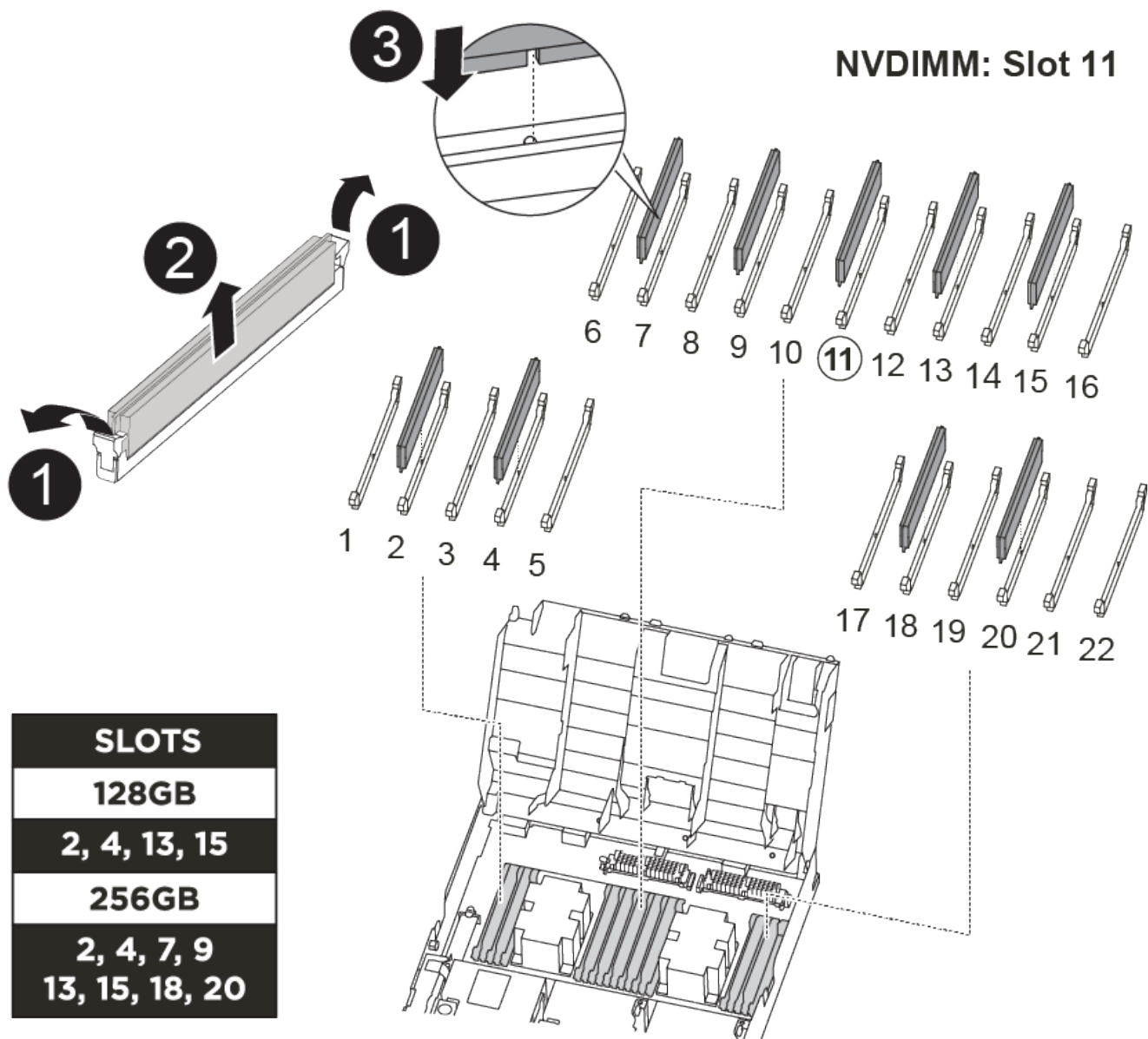
更换系统DIMM涉及通过相关错误消息识别目标DIMM、使用风管上的FRU映射查找目标DIMM、然后更换DIMM。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤来更换系统 DIMM 。



动画和图中显示了不带 DIMM 的插槽的空插槽。These empty sockets are populated with blanks.

[动画-更换系统DIMM](#)



系统中 DIMM 的数量和位置取决于系统的型号。有关详细信息，请参见通风管上的 FRU 示意图。

- 如果您使用的是 FAS8300 系统，则系统 DIMM 位于插槽 2，4，13 和 15 中。
- 如果您使用的是 FAS8700 系统，则系统 DIMM 位于插槽 2，4，7，9，13，15，18 和 20。
- NVDIMM 位于插槽 11 中。

步骤

1. 打开通风管：
 - a. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
 - b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。
2. 找到控制器模块上的 DIMM。
3. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向插入更换用的 DIMM。
4. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

5. 从防静电运输袋中取出更换用的 DIMM，拿住 DIMM 的边角并将其与插槽对齐。

DIMM 插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

6. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

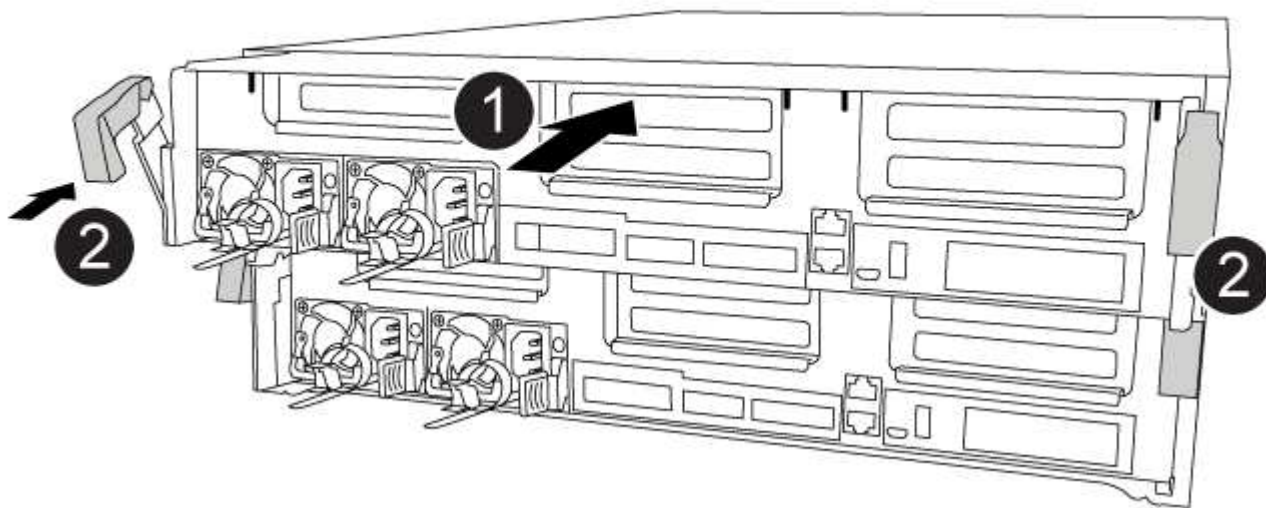
7. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
8. 关闭通风管。

第 4 步：安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后、必须将控制器模块重新安装到机箱中。

您可以使用以下动画，图或写入步骤在机箱中安装控制器模块。

动画-安装控制器模块



步骤

1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门锁开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- e. 按 Ctrl-C 中断正常启动过程并启动到 LOADER 。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 LOADER 选项。

- f. 在 LOADER 提示符处，输入 bye 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件。

Step 5: Restore the controller module to operation

您必须重新对系统进行数据恢复、交还控制器模块、然后重新启用自动交还。

步骤

1. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

2. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
3. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 6 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
1 cluster_A	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed cluster_B	controller_B_1 configured	enabled waiting for switchback recovery

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured	switchover	
Remote: cluster_A	configured	waiting-for-switchback	

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured	normal	
Remote: cluster_A	configured	normal	

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 7 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

热插拔风扇模块— FAS8300 和 FAS8700

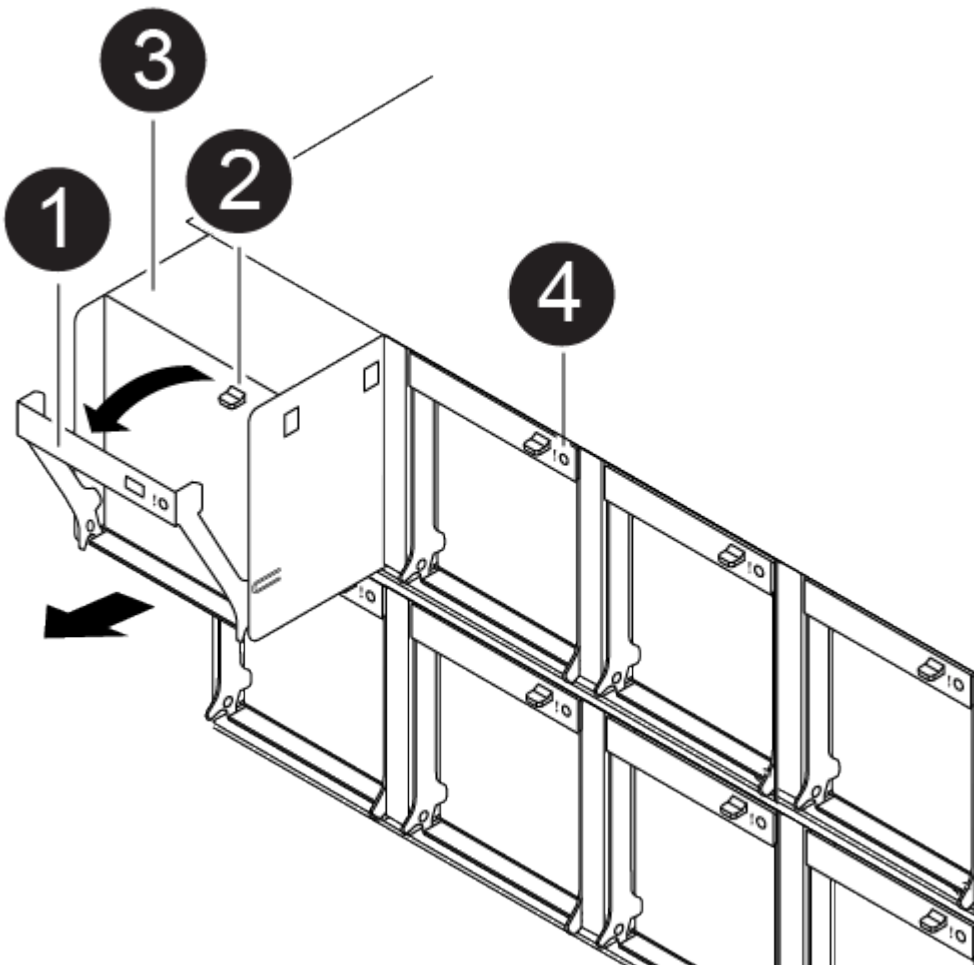
要在不中断服务的情况下交换风扇模块，您必须执行一系列特定的任务。



您必须在将风扇模块从机箱中卸下后两分钟内更换此风扇模块。系统气流中断，控制器模块或模块在两分钟后关闭，以避免过热。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤热插拔风扇模块。

动画-更换风扇



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 通过检查控制台错误消息并查看每个风扇模块上的警示 LED 来确定必须更换的风扇模块。

4. 向下按风扇模块凸轮把手上的释放闩锁，然后向下旋转凸轮把手。

风扇模块会从机箱中移出一点。

5. 将风扇模块从机箱中竖直拉出，确保用您的空闲手托住该模块，使其不会从机箱中摆出。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。

6. 将风扇模块放在一旁。
7. 将替代风扇模块与开口对齐，然后将其滑入机箱，从而将其插入机箱。
8. 用力推动风扇模块凸轮把手，使其完全固定到机箱中。

风扇模块完全就位后，凸轮把手会略微升高。

9. 将凸轮把手向上旋转到其闭合位置，确保凸轮把手释放闩锁卡入到锁定位置。

在风扇就位且转速已达到运行速度后，警示 LED 不应亮起。

10. 将挡板与球形螺柱对齐，然后将挡板轻轻推入球形螺柱上。
11. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换 NVDIMM - FAS8300 和 FAS8700

如果系统记录闪存生命周期接近结束或已识别的 NVDIMM 总体运行状况不佳，则必须更换控制器模块中的 NVDIMM；否则会导致系统崩溃。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 **MetroCluster** 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 **MetroCluster** 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

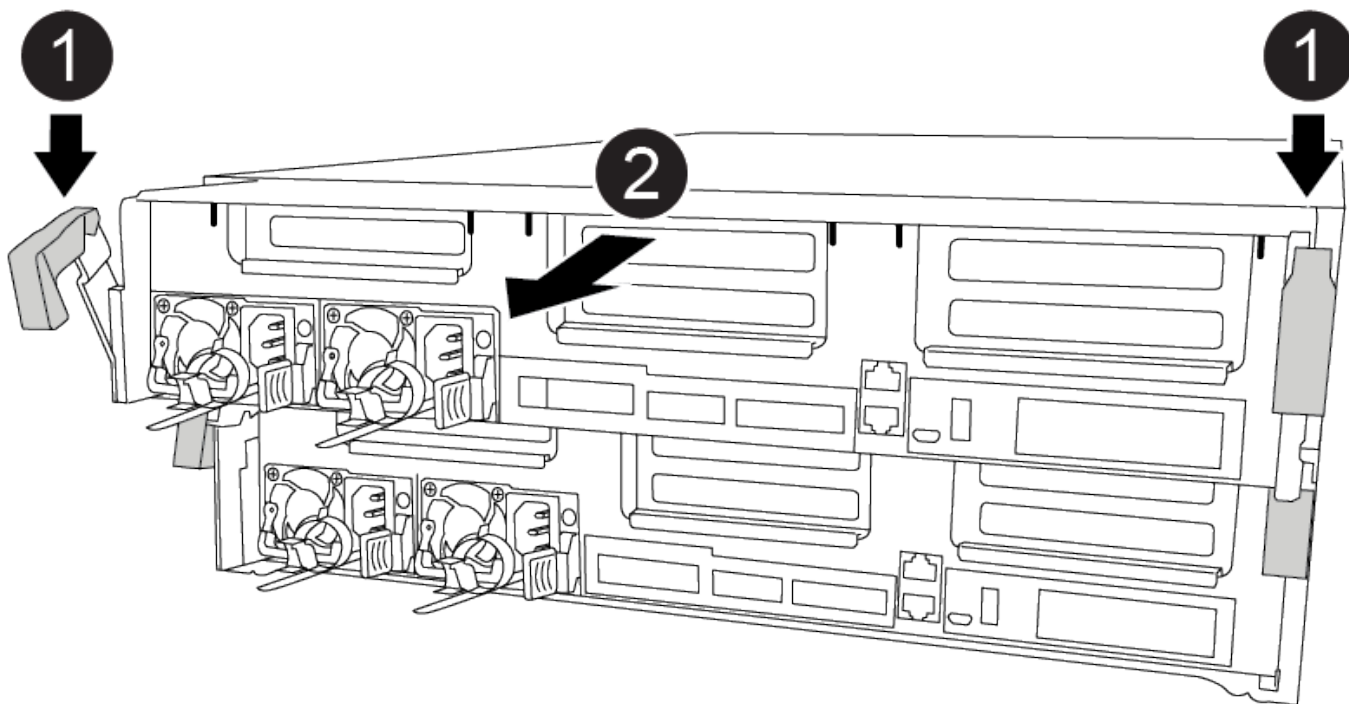
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 3 步：更换 NVDIMM

要更换NVDIMM、您必须使用风道顶部的FRU映射和插槽1提升板顶部的FRU映射在控制器模块中找到它。

- 在暂停系统后，在转存内容时，NVDIMM LED 会闪烁。目标值完成后，此 LED 将熄灭。
- 尽管 NVDIMM 的内容已加密，但最好在更换 NVDIMM 之前先擦除其内容。有关详细信息，请参见 ["易失性声明"](#) 在 NetApp 支持站点上。

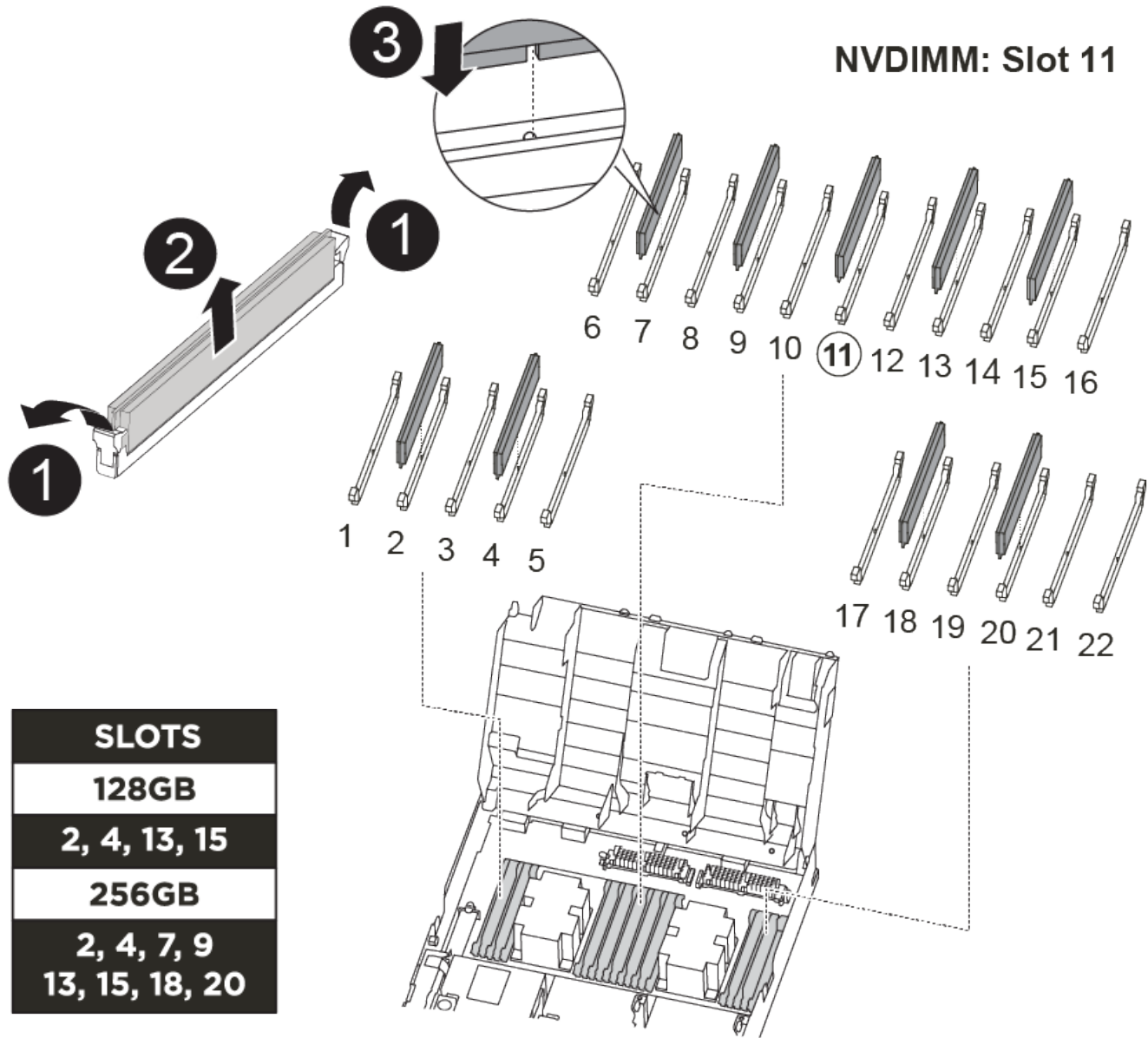


您必须登录到 NetApp 支持站点，才能显示系统的 `_statement of volatility_`。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤来更换 NVDIMM。

 动画和图中显示了不带 DIMM 的插槽的空插槽。These empty sockets are populated with blanks.

动画-更换NVDIMM



步骤

1. 打开通风管，然后在控制器模块的插槽 11 中找到 NVDIMM。

 NVDIMM 与系统 DIMM 的外观截然不同。

2. 缓慢推离 NVDIMM 两侧的两个 NVDIMM 弹出卡舌，将 NVDIMM 从插槽中弹出，然后将 NVDIMM 滑出插槽并放在一旁。

 小心握住 NVDIMM 的边缘，以避免对 NVDIMM 电路板上的组件施加压力。

3. 从防静电运输袋中取出更换用的 NVDIMM，拿住 NVDIMM 的边角，然后将其与插槽对齐。

NVDIMM 上插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

4. 找到要安装 NVDIMM 的插槽。
5. 将 NVDIMM 垂直插入插槽。

NVDIMM 紧紧固定在插槽中，但应易于插入。如果没有，请将 NVDIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 NVDIMM，确认其已均匀对齐并完全插入插槽。

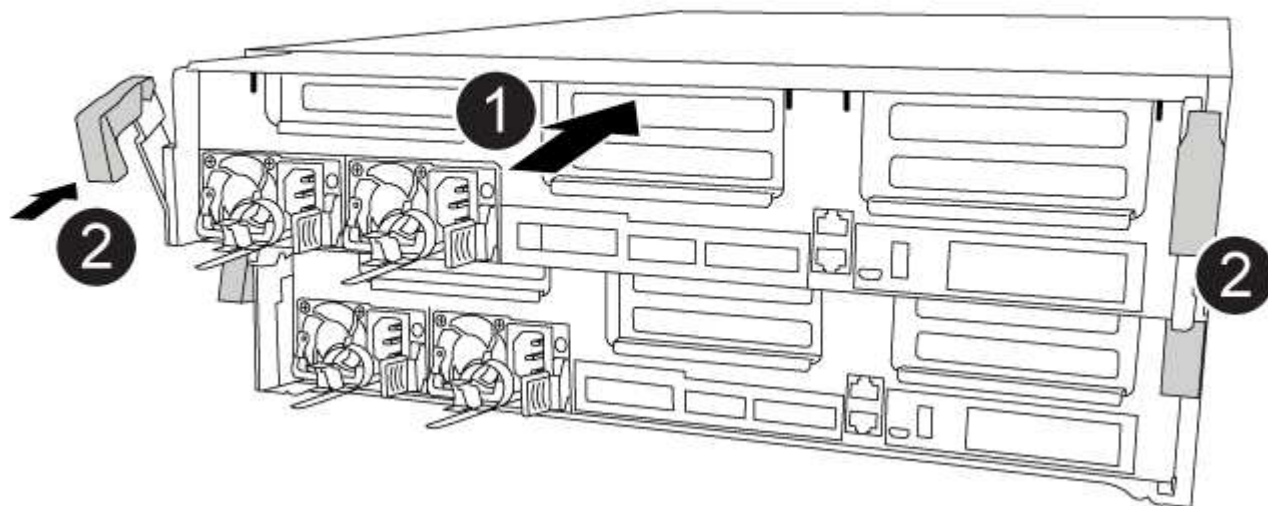
6. 小心而稳固地推入 NVDIMM 的上边缘，直到推出器卡舌卡入到位，位于 NVDIMM 两端的缺口上。
7. 关闭通风管。

第 4 步：安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后、必须将控制器模块重新安装到机箱中、然后启动它。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装控制器模块。

动画-安装控制器模块



步骤

1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门锁开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- e. 按 Ctrl-C 中断正常启动过程并启动到 LOADER 。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 LOADER 选项。

- f. 在 LOADER 提示符处，输入 bye 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件。

Step 5: Restore the controller module to operation

您必须重新对系统进行数据恢复、交还控制器模块、然后重新启用自动交还。

步骤

1. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

2. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行： `storage failover giveback -ofnode `impaired_node_name``
3. 如果已禁用自动交还，请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 6 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态： `MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR		Configuration	DR
Group	Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A		
	controller_A_1	configured	enabled
completed	cluster_B		
	controller_B_1	configured	enabled
			waiting for
			switchback recovery

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 7 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换 NVDIMM 电池— FAS8300 和 FAS8700

要更换 NVDIMM 电池，您必须卸下控制器模块，取出电池，更换电池，然后重新安装控制器模块。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 **MetroCluster** 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 **MetroCluster** 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

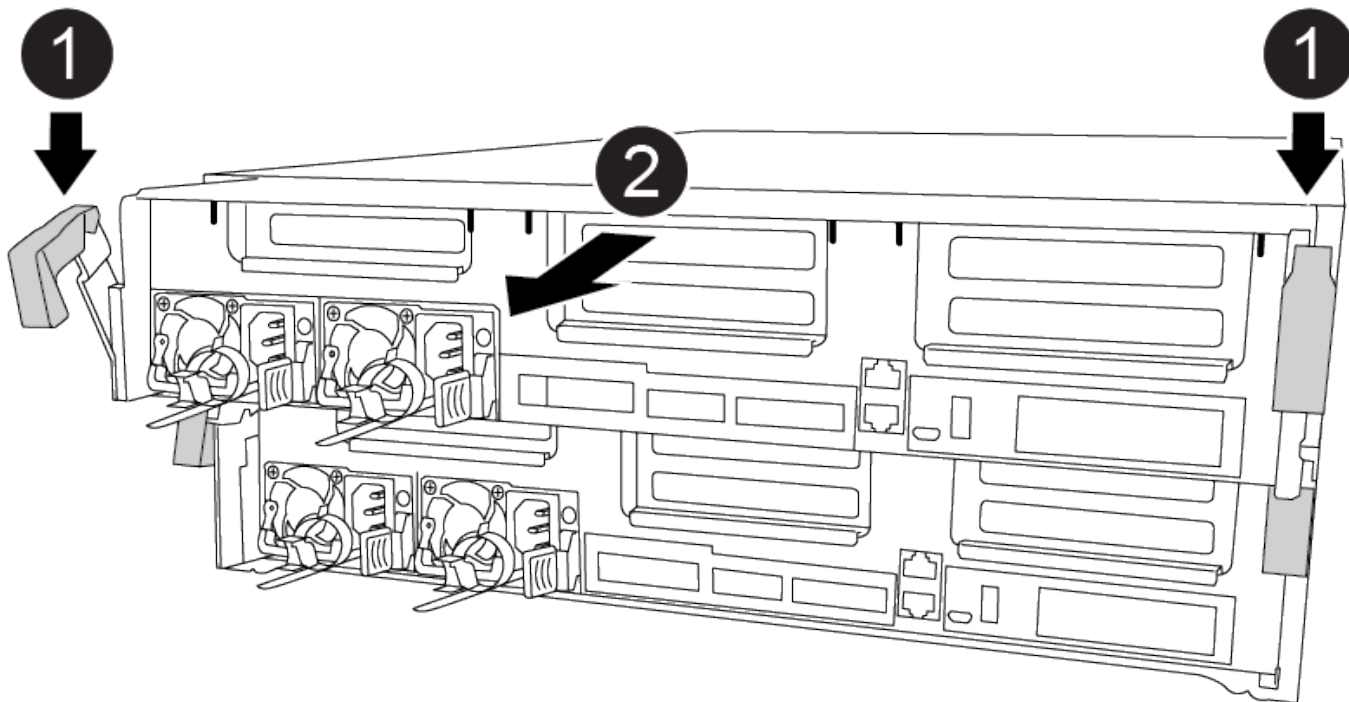
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

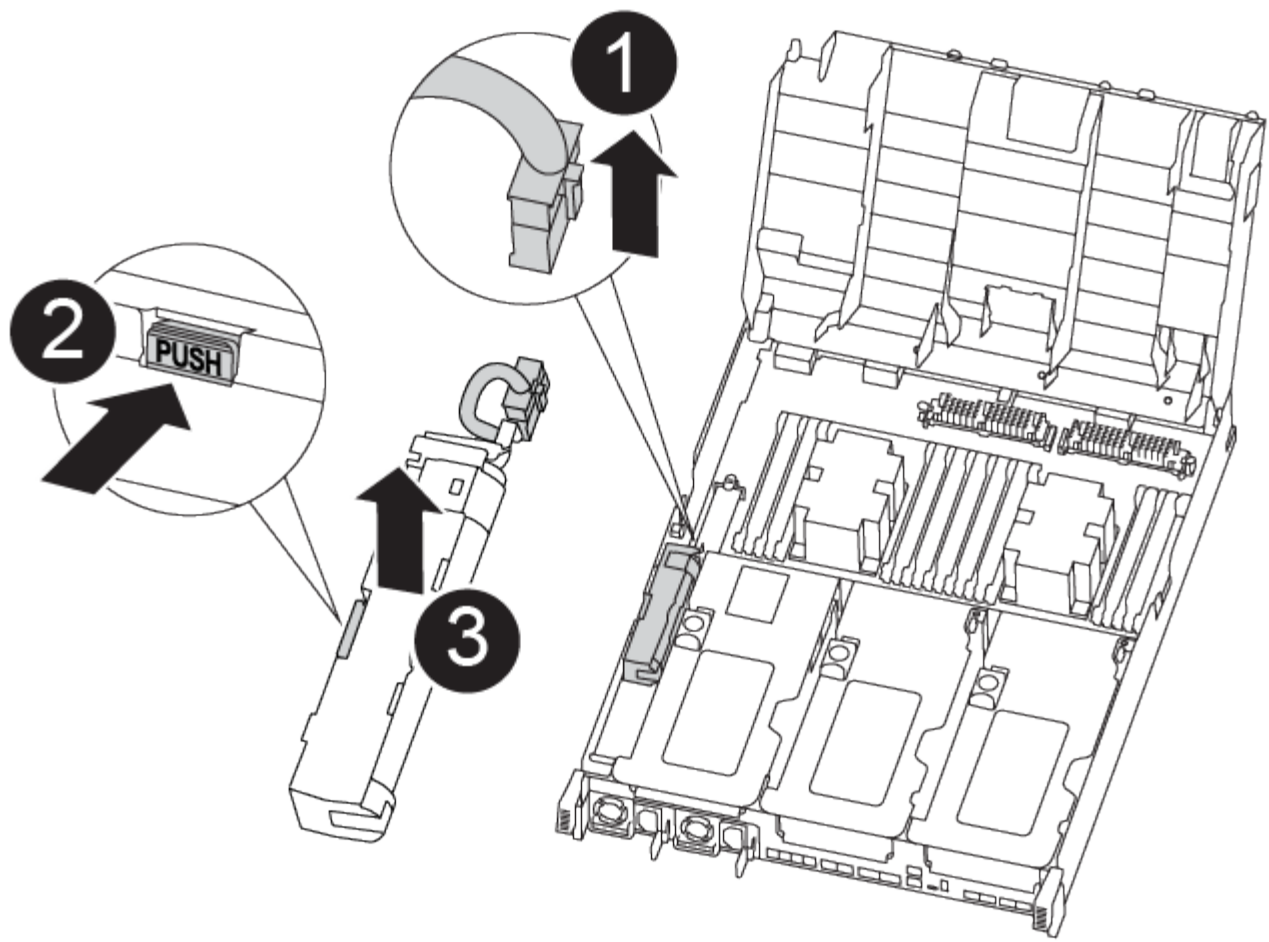
第 3 步：更换 NVDIMM 电池

要更换 NVDIMM 电池，您必须从控制器模块中取出故障电池，然后将更换电池安装到控制器模块中。请参见控制器模块内部的 FRU 示意图以找到 NVDIMM 电池。

在暂停系统后，在转存内容时，NVDIMM LED 会闪烁。目标值完成后，此 LED 将熄灭。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤更换 NVDIMM 电池。

[动画-更换NVDIMM电池](#)



步骤

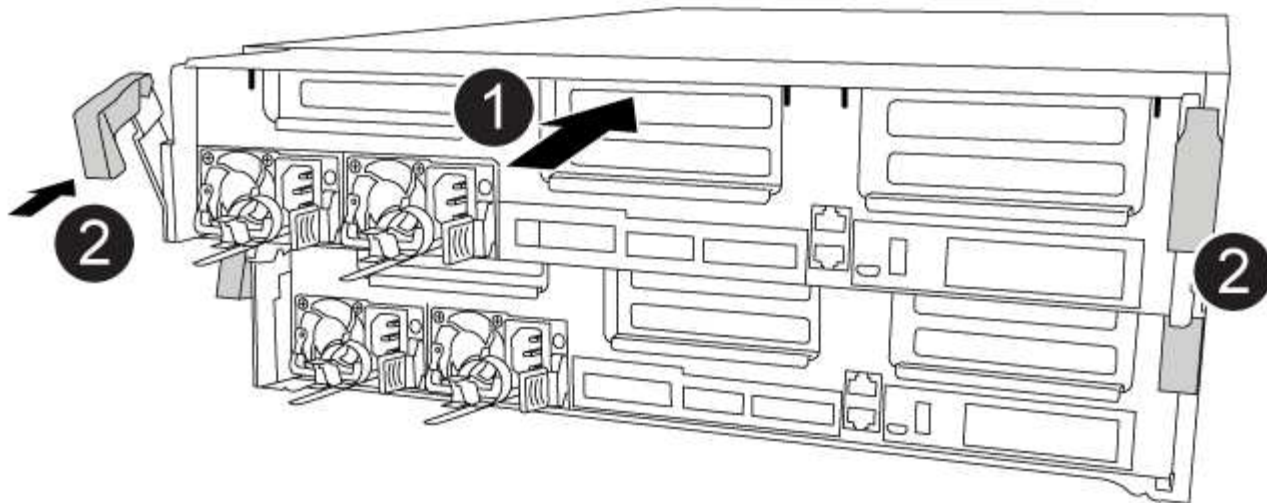
1. 打开通风管：
 - a. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
 - b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。
2. 在控制器模块中找到 NVDIMM 电池。
3. 找到电池插头，然后挤压电池插头正面的夹子，将插头从插槽中释放，然后从插槽中拔下电池缆线。
4. 抓住电池并按下标记为推送的蓝色锁定卡舌，然后将电池从电池架和控制器模块中提出。
5. 从包装中取出更换用电池。
6. 将电池模块与电池的开口对齐，然后将电池轻轻推入插槽，直至其锁定到位。
7. 将电池插头重新插入控制器模块，然后关闭通风管。

第 4 步：安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，必须将控制器模块重新安装到机箱中，然后将其启动至维护模式。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装控制器模块。

[动画-安装控制器模块](#)



步骤

1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到锁定门锁开始上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- d. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- e. 按 `Ctrl-C` 中断正常启动过程并启动到 `LOADER`。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 `LOADER` 选项。

- f. 在 `LOADER` 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 `PCIe` 卡和其他组件。

Step 5: Restore the controller module to operation

您必须重新对系统进行数据恢复、交还控制器模块、然后重新启用自动交还。

步骤

- 1. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。
- 2. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
- 3. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 6 步：切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

- 1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
-----
1      cluster_A
      controller_A_1 configured    enabled    heal roots
completed
      cluster_B
      controller_B_1 configured    enabled    waiting for
switchback recovery
2 entries were displayed.
```

- 2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成：`MetroCluster SVM show`
- 3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成：`MetroCluster check lif show`
- 4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 `MetroCluster switchback` 命令执行切回。
- 5. 验证切回操作是否已完成：`MetroCluster show`

当集群处于 `waiting for-switchback` 状态时，切回操作仍在运行：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster           Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          switchover
Remote: cluster_A configured          waiting-for-switchback
```

当集群处于 normal 状态时，切回操作完成。：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster           Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          normal
Remote: cluster_A configured          normal
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 7 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换 PCIe 或夹层卡— FAS8300 和 FAS8700

要更换 PCIe 或夹层卡，您必须断开缆线以及所有 SFP 和 QSFP 模块与卡的连接，更换发生故障的 PCIe 或夹层卡，然后重新对卡进行布线。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 MetroCluster 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

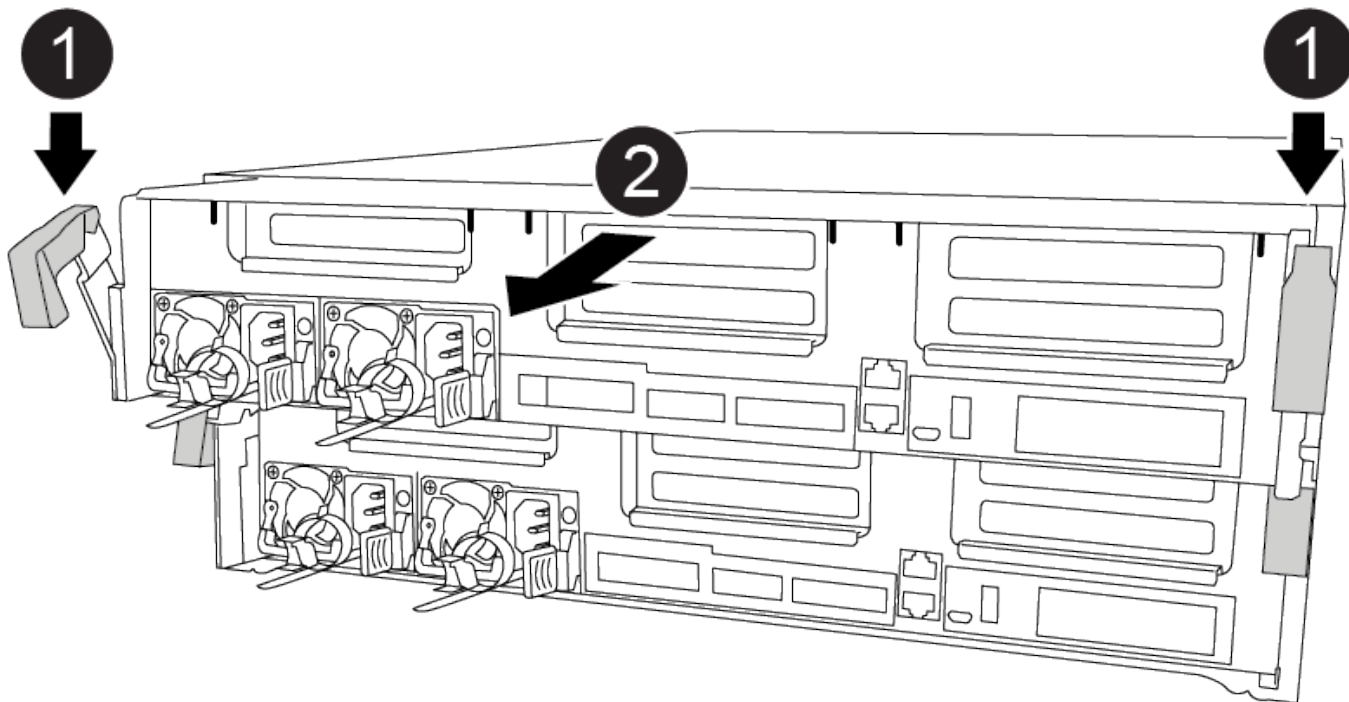
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

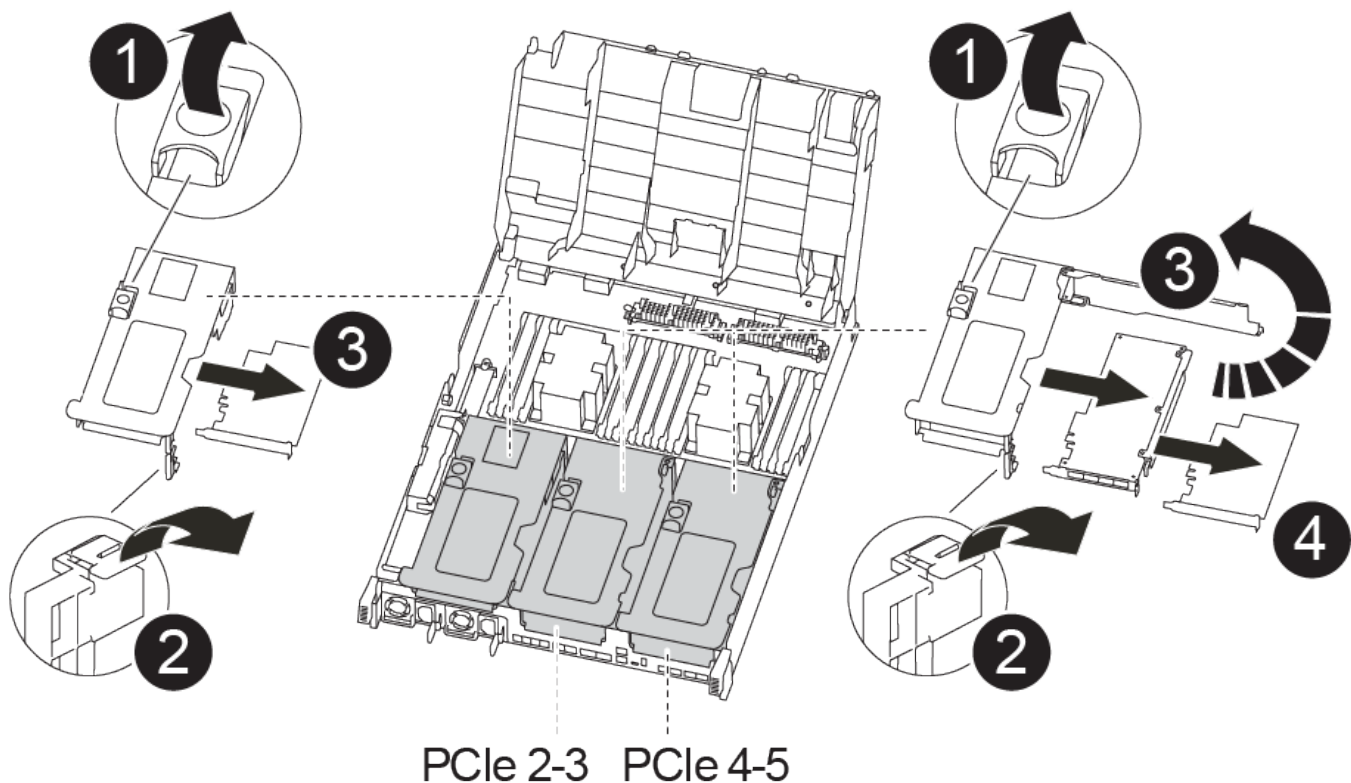
7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 3 步：更换 PCIe 卡

要更换 PCIe 卡，您必须找到发生故障的 PCIe 卡，从控制器模块中卸下包含此卡的提升板，更换此卡，然后在控制器模块中重新安装 PCIe 提升板。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤更换 PCIe 卡。

[动画-更换PCIe卡](#)



步骤

1. 卸下包含要更换的卡的提升板：

- 按下通风管两侧的锁定片，将其滑向控制器模块背面，然后将其旋转到完全打开的位置，以打开通风管。
- 卸下 PCIe 卡中可能存在的所有 SFP 或 QSFP 模块。
- 将提升板左侧的提升板锁定门锁向上旋转并朝通风管方向转动。

此竖板会从控制器模块中略微升高。

- 竖直向上提起竖板，并将其放在平稳的平面上，

2. 从提升板中卸下 PCIe 卡：

- 转动提升板，以便可以访问 PCIe 卡。
- 按下 PCIe 提升板侧面的锁定支架，然后将其旋转到打开位置。
- 仅对于提升板 2 和 3，向上转动侧面板。
- 轻轻向上推支架，然后将 PCIe 卡从插槽中竖直提出，从而从提升板中卸下 PCIe 卡。

3. 将更换用的 PCIe 卡与插槽对齐，将此卡按入插槽中，然后合上此提升板上的侧面板（如果有）。

确保将卡正确对齐在插槽中，并在插槽中插入卡时对卡施加均匀的压力。PCIe 卡必须完全均匀地固定在插槽中。



如果您要在底部插槽中安装卡，但无法正常看到卡插槽，请卸下顶部卡，以便可以看到卡插槽，安装卡，然后重新安装从顶部插槽中卸下的卡。

4. 重新安装此提升板：

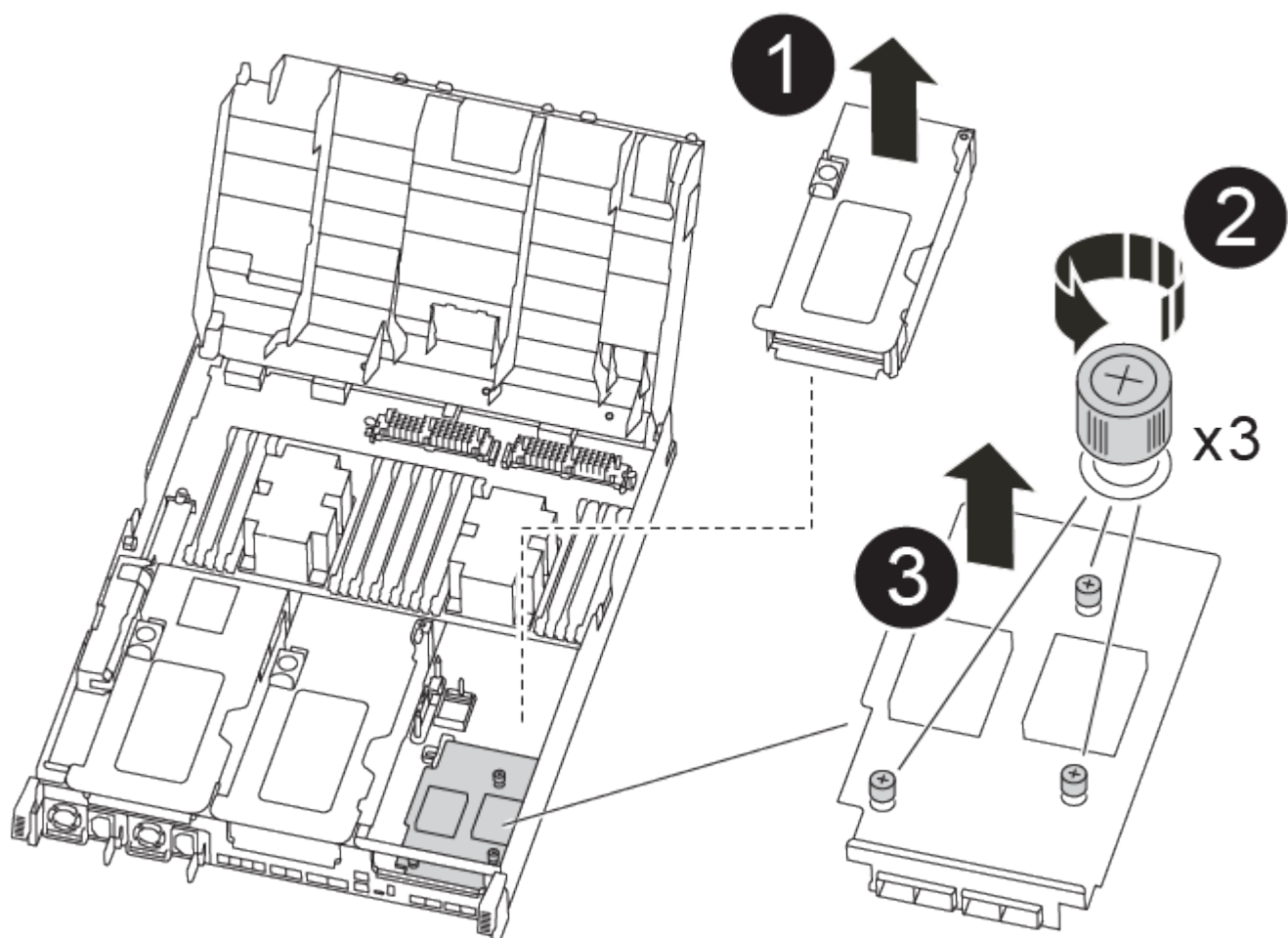
- 将提升板与提升板插槽侧面的插脚对齐，将提升板向下放在插脚上。
- 将竖板推入主板上的插槽。
- 向下旋转门锁，使其与竖板上的金属板保持平齐。

第 4 步：更换夹层卡

夹层卡位于提升板 3（插槽 4 和 5）下。您必须卸下此竖板才能访问夹层卡，更换夹层卡，然后重新安装 3 号竖板。有关详细信息，请参见控制器模块上的 FRU 示意图。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤来更换夹层卡。

动画-更换夹层卡



步骤

1. 卸下 3 号提升板（插槽 4 和 5）：

- 按下通风管两侧的锁定片，将其滑向控制器模块背面，然后将其旋转到完全打开的位置，以打开通风管。
- 卸下 PCIe 卡中可能存在的所有 SFP 或 QSFP 模块。
- 将提升板左侧的提升板锁定门锁向上旋转并朝通风管方向转动。

此竖板会从控制器模块中略微升高。

d. 抬起竖板，然后将其放在平稳的平面上。

2. 更换夹层卡：

- a. 从卡中卸下所有 QSFP 或 SFP 模块。
- b. 松开夹层卡上的翼形螺钉，然后将卡直接从插槽中轻轻提起并放在一旁。
- c. 将更换用的夹层卡对准插槽和导销，然后将卡轻轻推入插槽。
- d. 拧紧夹层卡上的翼形螺钉。

3. 重新安装此提升板：

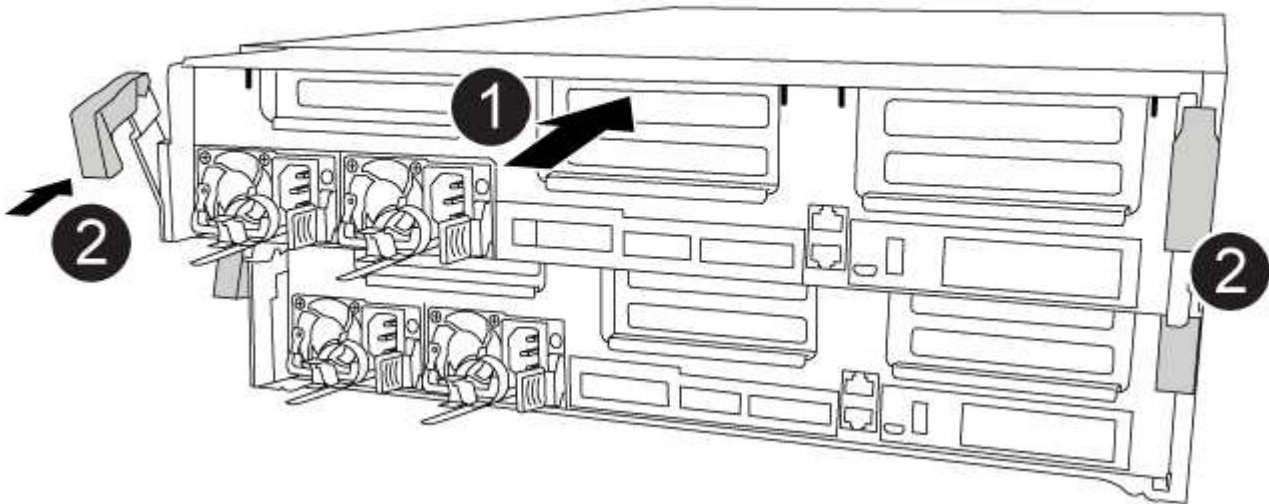
- a. 将提升板与提升板插槽侧面的插脚对齐，将提升板向下放在插脚上。
- b. 将竖板推入主板上的插槽。
- c. 向下旋转门锁，使其与竖板上的金属板保持平齐。

第 5 步：安装控制器模块

更换控制器模块中的组件后，必须将控制器模块重新安装到机箱中，然后将其启动至维护模式。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装控制器模块。

动画-安装控制器模块



步骤

1. 如果尚未关闭此通风管，请关闭此通风管。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到它与中板相距并完全就位。

控制器模块完全就位后，锁定门锁会上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- a. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- b. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- c. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- d. 按 Ctrl-C 中断正常启动过程并启动到 LOADER。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 LOADER 选项。

- e. 在 LOADER 提示符处，输入 bye 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件，并让控制器重新启动。

5. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode
impaired_node_name`

6. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback
true`

第 6 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态：`MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR		Configuration	DR
Group	Cluster Node	State	Mirroring Mode
1	cluster_A		
	controller_A_1	configured	enabled
completed			heal roots
	cluster_B		
	controller_B_1	configured	enabled
			waiting for
	switchback recovery		
2 entries were displayed.			

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		switchover
Remote: cluster_A	configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
Local: cluster_B	configured		normal
Remote: cluster_A	configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第7步：将控制器模块恢复运行

您必须重新对系统进行数据恢复、交还控制器模块、然后重新启用自动交还。

步骤

1. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

2. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
3. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 8 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

热插拔电源 - FAS8300和FAS8700

更换电源（PSU）包括断开目标 PSU 与电源的连接，拔下电源线，卸下旧 PSU 并安装替代 PSU，然后将替代 PSU 重新连接到电源。

- 电源为冗余且可热插拔。
- 此操作步骤用于一次更换一个电源。



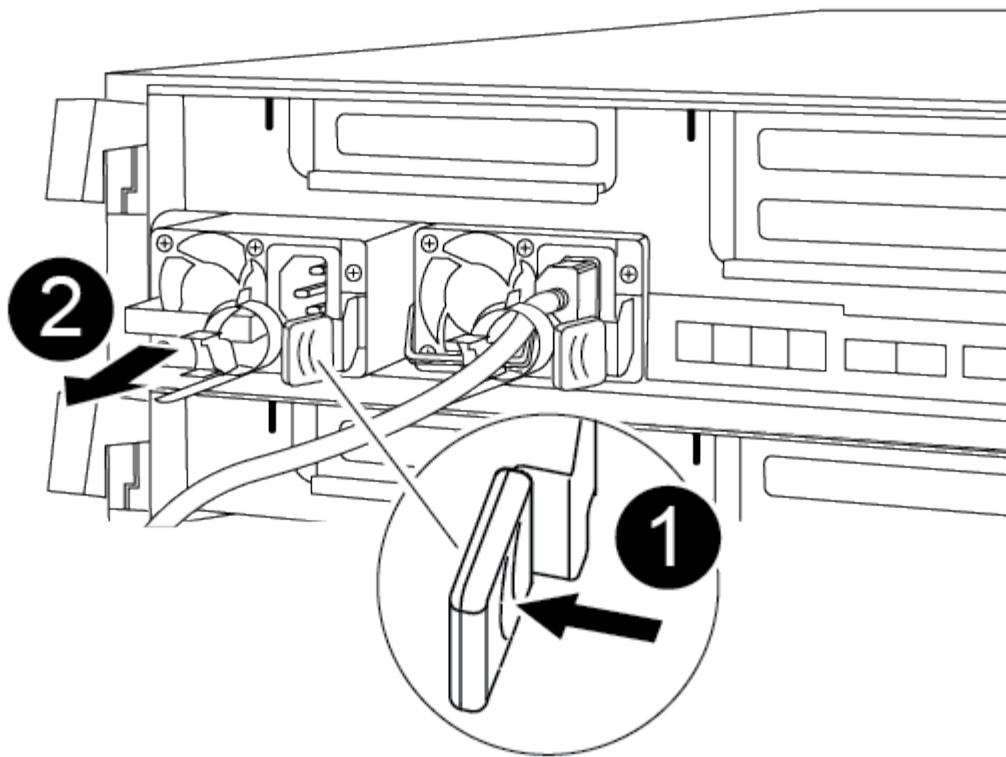
最好在从机箱中卸下电源后两分钟内更换电源。系统仍可正常运行，但 ONTAP 会向控制台发送有关电源降级的消息，直到更换电源为止。



请勿混用具有不同效率额定值的 PSU。请始终像这样替换。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤更换电源。

[动画-更换电源](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 根据控制台错误消息或通过电源上的 LED 确定要更换的电源。
3. 断开电源：
 - a. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - b. 从电源拔下电源线。
4. 卸下电源：
 - a. 旋转凸轮把手，以便可以使用它将电源从机箱中拉出。
 - b. 按下蓝色锁定卡舌以从机箱中释放电源。
 - c. 用双手将电源从机箱中拉出，然后放在一旁。
5. 用双手支撑电源边缘并将其与控制器模块的开口对齐，然后将电源轻轻推入控制器模块，直到锁定卡舌卡入到位。

电源只能与内部连接器正确接合并单向锁定到位。



为避免损坏内部连接器，请勿在将电源滑入系统时用力过大。

6. " 旋转凸轮把手，使其与电源平齐。 "
7. 重新连接电源布线：
 - a. 将电源线重新连接到电源和电源。
 - b. 使用电源线固定器将电源线固定到电源。

电源恢复供电后，状态 LED 应为绿色。

8. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换实时时钟电池— FAS8300 和 FAS8700

您需要更换控制器模块中的实时时钟（ Real-Time Clock ， RTC ） 电池，以便依靠准确时间同步的系统服务和应用程序可以继续运行。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损控制器

根据存储系统硬件配置的不同，您可以使用不同的过程关闭或接管受损的控制器。

选项 1：大多数配置

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

- 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

- 禁用自动交还：

- 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

- 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

选项 2：控制器位于双节点 **MetroCluster** 中

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时切换控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

步骤

1. 检查 **MetroCluster** 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：`MetroCluster show`
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作： <code>MetroCluster switchover</code>
未自动切换，您尝试使用 <code>MetroCluster switchover</code> 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 `MetroCluster heal -phase aggregates` 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 `storage aggregate show` 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes
RAID Status
-----
...
aggr_b2      227.1GB   227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

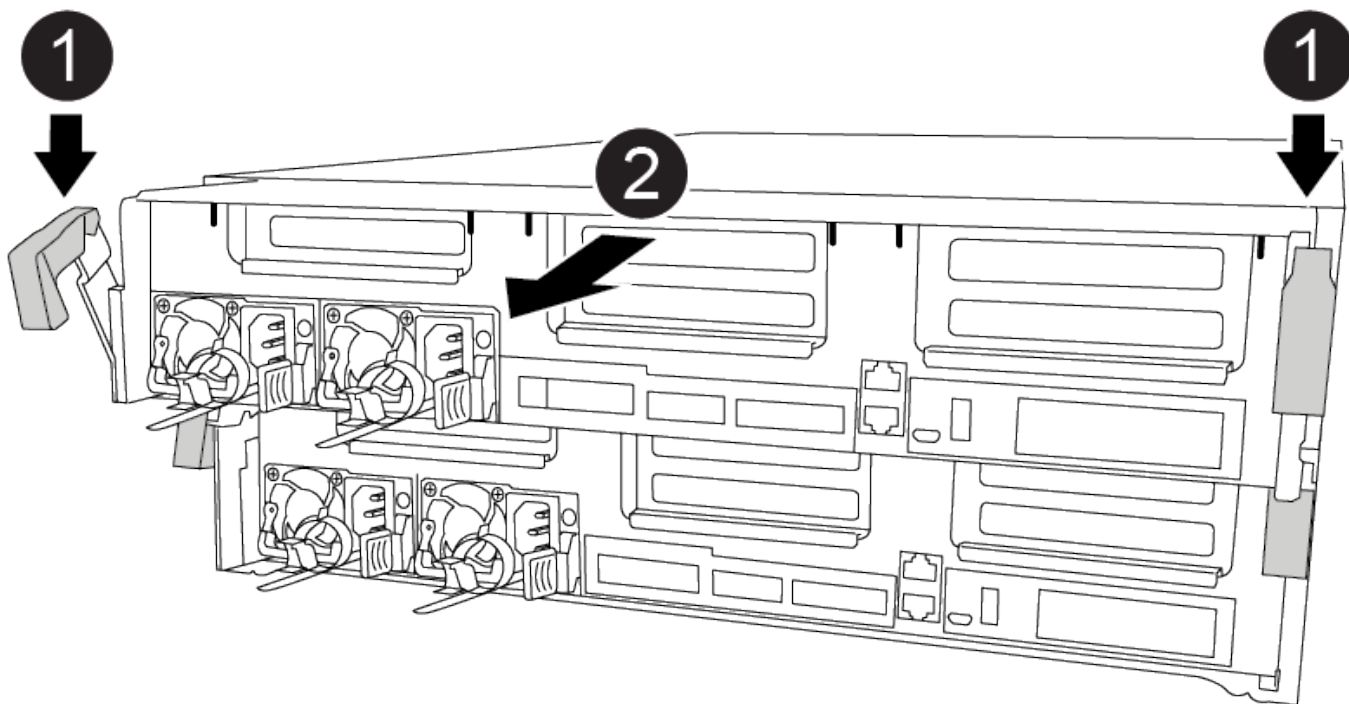
8. 在受损控制器模块上，断开电源。

第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器模块内部的组件，必须从机箱中卸下控制器模块。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤从机箱中卸下控制器模块。

[动画-删除控制器模块](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 释放电源线固定器，然后从电源中拔下缆线。
3. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

此控制器模块会从机箱中略微移出。

6. 将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

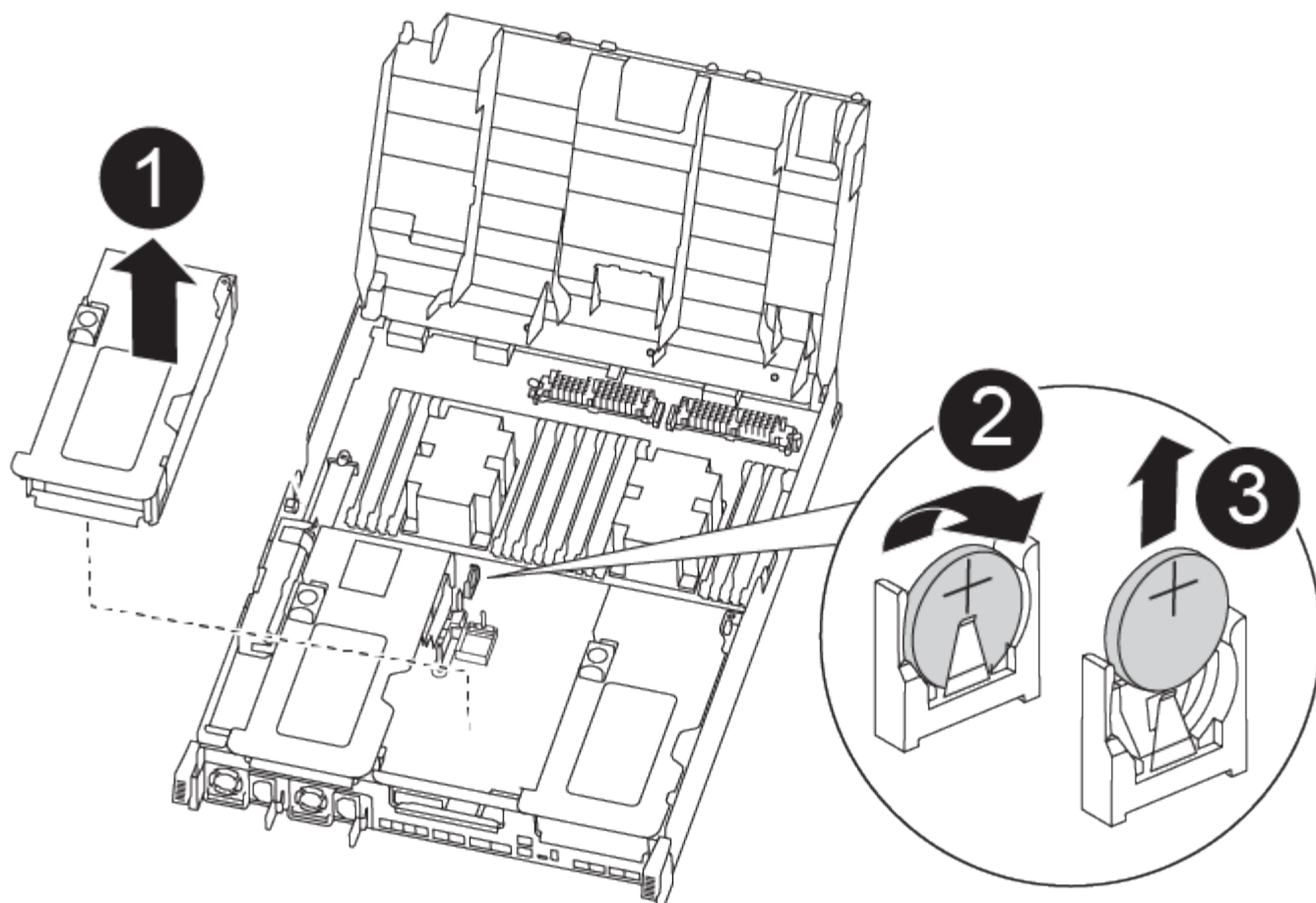
7. 将控制器模块放在平稳的表面上。

第 3 步：更换 RTC 电池

您需要找到控制器模块中的 RTC 电池，然后按照特定步骤顺序进行操作。有关 RTC 电池的位置，请参见控制器模块内部的 FRU 示意图。

您可以使用以下动画，插图或写入步骤更换 RTC 电池。

[动画-更换RTC电池](#)



步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 打开通风管：
 - a. 将通风管两侧的锁定片朝控制器模块中间按压。
 - b. 将通风管滑向控制器模块的背面，然后将其向上旋转到完全打开的位置。
3. 找到，取出然后更换 RTC 电池：
 - a. 使用 FRU 示意图，找到控制器模块上的 RTC 电池。
 - b. 将电池轻轻推离电池架，将其旋转出电池架，然后将其从电池架中取出。



从电池架中取出电池时，请注意电池的极性。电池标有加号，必须正确放置在支架中。电池座旁边的加号用于指示电池的位置。

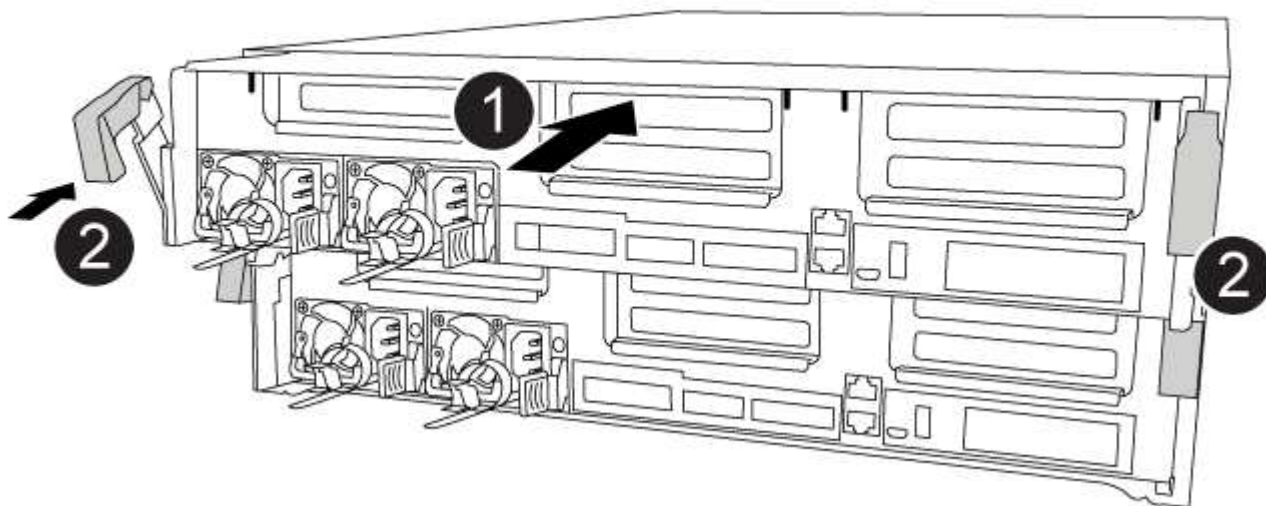
- c. 从防静电运输袋中取出更换用电池。
 - d. 记下 RTC 电池的极性，然后将电池倾斜并向下推，将其插入电池架中。
4. 目视检查电池，确保其已完全安装到电池架中，并且极性正确。
5. 关闭通风管。

第 4 步：重新安装控制器模块并设置更换 RTC 电池后的时间 / 日期

更换控制器模块中的组件后，您必须在系统机箱中重新安装控制器模块，重置控制器上的时间和日期，然后启动它。

您可以使用以下动画，插图或写入的步骤在机箱中安装控制器模块。

动画-安装控制器模块



步骤

1. 如果尚未关闭通风管或控制器模块盖板，请将其关闭。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

4. 完成控制器模块的安装：

- a. 使用锁定门锁将控制器模块牢牢推入机箱，直到它与中板相距并完全就位。

控制器模块完全就位后，锁定门锁会上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- a. 将锁定门锁向上旋转，使其倾斜以清除锁定销，将控制器模块完全推入机箱中，然后将锁定门锁降至锁定位置。
- b. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

- c. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- d. 按 Ctrl-C 中断正常启动过程并启动到 LOADER。



如果系统停留在启动菜单处，请选择启动到 LOADER 选项。

5. 重置控制器上的时间和日期：
 - a. 使用 `show date` 命令检查运行状况良好的控制器上的日期和时间。
 - b. 在目标控制器上的 LOADER 提示符处，检查时间和日期。
 - c. 如有必要，请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
 - d. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
 - e. 确认目标控制器上的日期和时间。
6. 在 LOADER 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件，并让控制器重新启动。
7. 交还控制器的存储，使其恢复正常运行： `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`
8. 如果已禁用自动交还，请重新启用它： `storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 5 步：切回双节点 **MetroCluster** 配置中的聚合

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

步骤

1. 验证所有节点是否处于 `enabled` 状态： `MetroCluster node show`

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR Group	Cluster	Node	Configuration State	DR Mirroring Mode
1	cluster_A	controller_A_1	configured	enabled
completed				
	cluster_B	controller_B_1	configured	enabled
switchback recovery				

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成： `MetroCluster SVM show`
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成： `MetroCluster check lif show`
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 `MetroCluster switchback` 命令执行切回。

5. 验证切回操作是否已完成：MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时，切回操作仍在运行：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster              Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          switchover
Remote: cluster_A configured          waiting-for-switchback
```

当集群处于 normal 状态时，切回操作完成。：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster              Configuration State      Mode
-----
Local: cluster_B configured          normal
Remote: cluster_A configured          normal
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

主要规格

FAS8300的主要规格

以下是单个高可用性对中FAS8300存储系统的精选规格。请访问NetApp Hardware Universe (HWU) 了解此存储系统的完整规格。

FAS8300规格概览

- 平台配置： FAS8300单机箱 HA 对，以太网捆绑包
- 最大原始容量： 15.0000 PB
- 内存： 256.0000 GB
- 外形尺寸： 4U 机箱，带 2 个 HA 控制器
- ONTAP版本： ONTAP： 9.16.1P2
- PCIe 扩展槽： 14
- 最低ONTAP版本： ONTAP 9.7RC1

横向扩展最大值

- 类型：NAS；HA 对：12；原始容量：180.0 PB / 159.9 PiB；最大内存：3072 GB
- 类型：SAN；HA 对：6；原始容量：90.0 PB / 79.9 PiB；最大内存：1536 GB
- 类型：HA 对；原始容量：15.0 PB / 13.3 PiB；最大内存：256.0000

输入/输出

板载 I/O

- 协议：以太网 100 Gbps；端口：4
- 协议：以太网 25 Gbps；端口：12
- 协议：SAS 12 Gbps；端口：8

总输入/输出

- 协议：以太网 100 Gbps；端口：20
- 协议：以太网 25 Gbps；端口：28
- 协议：以太网 10 Gbps；端口：32
- 协议：FC 32 Gbps；端口：32
- 协议：NVMe/FC 32 Gbps；端口：32
- 端口：0
- 协议：SAS 12 Gbps；端口：40

管理端口

- 协议：以太网 1 Gbps；端口：2
- 协议：RS-232 115 Kbps；端口：4
- 协议：USB 12 Mbps；端口：4

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1
- NFS v4.2
- NVMe/FC
- NVMe/TCP
- S3

- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0
- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：4024 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：5017 BTU/小时
- 重量：108.5磅/49.2公斤
- 高度：4U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.6 英寸 44.7 厘米）
- 深度：32.6 英寸（带电缆管理支架为 34.7 英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 噪音：标称声功率 (LwAd)：8.5 声压 (LpAm)（旁观者位置）：67.2 dB

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55024、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 14336、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口
- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过 SAS 连接对外部机架进行 SAS 带内管理 [/] 2025-10-15 ontap-systems-internal/issues/1357

FAS8700的主要规格

以下是单个高可用性对中FAS8700存储系统的精选规格。请访问NetApp Hardware Universe (HWU) 了解此存储系统的完整规格。

FAS8700规格概览

- 平台配置： FAS8700单机箱 HA 对，以太网捆绑包
- 最大原始容量： 15.0000 PB
- 内存： 512.0000 GB
- 外形尺寸： 4U 机箱，带 2 个 HA 控制器
- ONTAP版本： ONTAP： 9.16.1P2
- PCIe 扩展槽： 14
- 最低ONTAP版本： ONTAP 9.7RC1

横向扩展最大值

- 类型： NAS； HA 对： 12； 原始容量： 180.0 PB / 159.9 PiB； 最大内存： 6144 GB
- 类型： SAN； HA 对： 6； 原始容量： 90.0 PB / 79.9 PiB； 最大内存： 3072 GB
- 类型： HA 对； 原始容量： 15.0 PB / 13.3 PiB； 最大内存： 512.0000

输入/输出

板载 I/O

- 协议： 以太网 100 Gbps； 端口： 4
- 协议： 以太网 25 Gbps； 端口： 12
- 协议： SAS 12 Gbps； 端口： 8

总输入/输出

- 协议： 以太网 100 Gbps； 端口： 20
- 协议： 以太网 25 Gbps； 端口： 28
- 协议： 以太网 10 Gbps； 端口： 32
- 协议： FC 32 Gbps； 端口： 32
- 协议： NVMe/FC 32 Gbps； 端口： 32
- 端口： 0
- 协议： SAS 12 Gbps； 端口： 40

管理端口

- 协议： 以太网 1 Gbps； 端口： 2
- 协议： RS-232 115 Kbps； 端口： 4

- 协议：USB 12 Mbps；端口：4

支持的存储网络

- CIFS
- FC
- iSCSI
- NFS v3
- NFS v4.0
- NFS v4.1
- NFS v4.2
- NVMe/FC
- NVMe/TCP
- S3
- S3 与 NAS
- SMB 2.0
- SMB 2.1
- SMB 2.x
- SMB 3.0
- SMB 3.1
- SMB 3.1.1

系统环境规范

- 典型功率：5430 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：5796 BTU/小时
- 重量：108.9磅49.4公斤
- 高度：4U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.6 英寸 44.7 厘米）
- 深度：32.6 英寸（带电缆管理支架为 34.7 英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 80%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 噪音：标称声功率 (LwAd)：8.5 声压 (LpAm)（旁观者位置）：67.2 dB

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS

- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55024、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 14336、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

- 基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口
- 冗余热插拔控制器
- 冗余热插拔电源
- 通过 SAS 连接对外部机架进行 SAS 带内管理 [//] 2025-10-15 ontap-systems-internal/issues/1357

FAS9500系统

安装和设置

从此处开始：选择您的安装和设置体验

您可以从不同的内容格式中进行选择，以指导您完成新存储系统的安装和设置。

- ["快速步骤"](#)

一份可打印的 PDF 分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

- ["视频步骤"](#)

视频分步说明。

- ["详细步骤"](#)

联机分步说明，其中包含指向其他内容的实时链接。

快速步骤—FAS9500

本主题以图形方式说明了从机架安装和布线到初始系统启动的典型系统安装。如果您熟悉安装 NetApp 系统，请使用此内容。

访问 [_Installation and Setup Instructions_PDF](#) 海报：

["《FAS9500安装和设置说明》"](#)

视频步骤—FAS9500

以下视频显示了如何安装新系统并为其布线。

[动画—FAS9500安装和设置说明\(ISI\)](#)

详细步骤—FAS9500

本文详细介绍了安装典型 NetApp 系统的分步说明。如果您需要更详细的安装说明，请使用本文。

第 1 步：准备安装

要安装系统，您需要在 NetApp 支持站点上创建帐户，注册系统并获取许可证密钥。此外，您还需要为系统清点适当数量和类型的缆线，并收集特定的网络信息。

您需要有权访问 ["NetApp Hardware Universe"](#) 有关站点要求以及已配置系统上的追加信息的信息。

您需要的内容

您可能还希望有权访问 ["《ONTAP 9 发行说明》"](#) 有关此系统的详细信息，请参见您的 ONTAP 版本。

您需要在站点上提供以下内容：

- 存储系统的机架空间
- 2 号十字螺丝刀
- 使用其他网络缆线通过 Web 浏览器将系统连接到网络交换机和笔记本电脑或控制台

步骤

1. 打开所有框内容的包装。
2. 记录控制器的系统序列号。



3. 清点并记下收到的缆线数量和类型。

下表列出了您可能收到的电缆类型。如果您收到的电缆未在表中列出，请参见 [Hardware Universe](#) 以找到该电缆并确定其用途。

["NetApp Hardware Universe"](#)

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
25 GbE 数据缆线	X66240A-05 (112-00639) , 0.5 米 X66240A-2 (112-00598) , 2 米 X66240A-5 (112-00600) , 5 米		网络缆线
32 Gb FC (SFP+ 操作)	X66250-2 (112-00342) , 2 米 X66250-5 (112-00344) , 5 米 X66250-15 (112-00346) , 15 米		FC 光纤网络缆线
40 GbE 网络缆线	X66100-1 (112-00542) , 1 米 X66100-3 (112-00543) , 3 米 X66100-5 (112-00544) , 5 米		以太网数据, 集群网络
100 GbE 缆线	X6621B-1 (112-00573) , 1 米 X6621B-2 (112-00574) , 2 米 X6621B-5 (112-00576) , 5 米		网络, 以太网数据, 集群网络
光缆	X66031A (112-00436A) , 1 米 X66032A (112-00437) , 2 米 X66033A (112-00438) , 3 米		FC 光纤网络
6 类, RJ-45 (取决于订单)	部件号 X6585-R6 (112-00291) , 3 米 X6562-R6 (112-00196) , 5 米		管理网络和以太网数据
存储	X66031A (112-00436A) , 1 米 X66032A (112-00437) , 2 米 X66033A (112-00438) , 3 米		存储

缆线类型 ...	部件号和长度	连接器类型	针对 ...
微型 USB 控制台缆线	不适用		在非 Windows 或 Mac 笔记本电脑 / 控制台上设置软件期间连接控制台
电源线	不适用		启动系统

4. 查看 "《ONTAP 配置指南》" 并收集该指南中列出的所需信息。

第 2 步：安装硬件

您可以根据需要将系统安装在四柱机架或 NetApp 系统机柜中。

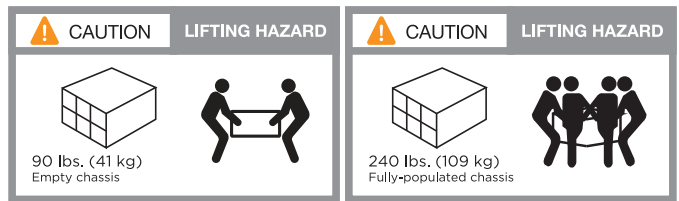
步骤

1. 根据需要安装导轨套件。
2. 按照导轨套件附带的说明安装并固定系统。

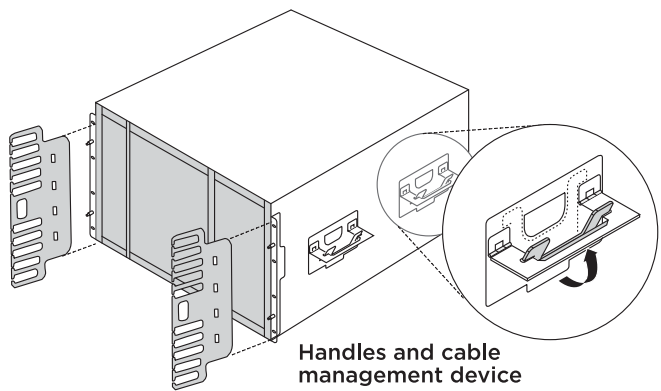


您需要了解与系统重量相关的安全问题。

左侧的标签表示空机箱，右侧的标签表示系统已完全填充。



3. 连接缆线管理设备（如图所示）。



4. 将挡板放在系统正面。

第 3 步：使用缆线将控制器连接到网络

您可以使用双节点无交换机集群方法或集群互连网络将控制器连接到网络。

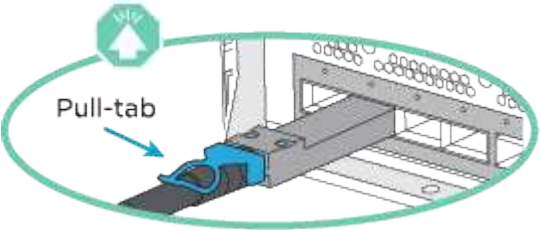
选项 1：双节点无交换机集群

控制器上的管理网络，数据网络和管理端口连接到交换机。两个控制器上的集群互连端口均已通过缆线连接。

开始之前

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

在端口中插入缆线时，请务必检查缆线拉片的方向。所有网络模块端口的缆线拉片均已启动。

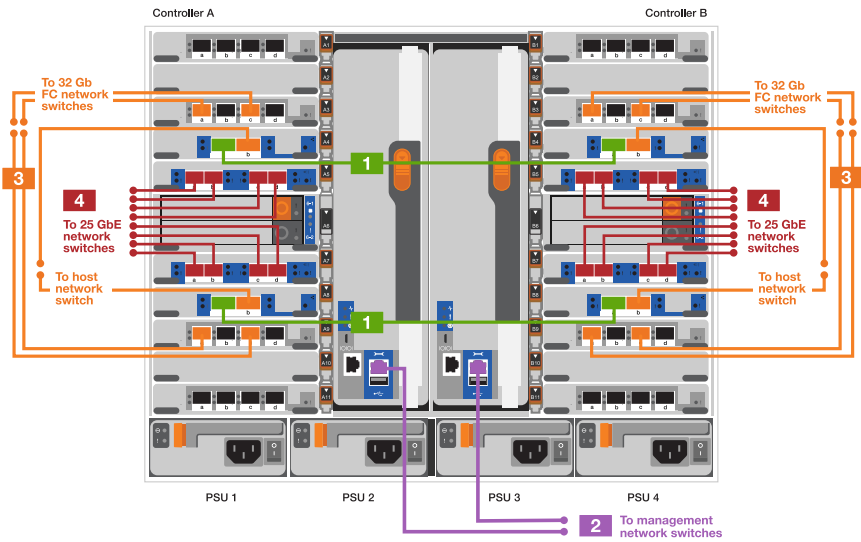


插入连接器时、您应感觉到连接器卡入到位；如果您不觉得连接器卡嗒声、请将其卸下、然后将其翻转并重试。

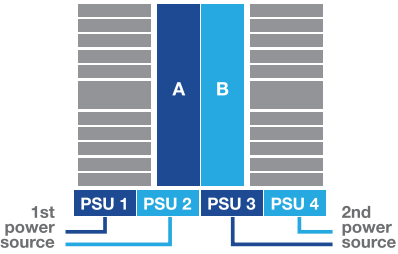
步骤

1. 使用动画或插图完成控制器与交换机之间的布线：

动画双节点无交换机集群布线



步骤	在每个控制器上执行
1	使用缆线连接集群互连端口： • 插槽 A4 和 B4 （E4A） • 插槽 -A8 和 B8 （E8a） 

步骤	在每个控制器上执行
2	使用缆线连接控制器管理（扳手）端口。 
3	使用缆线连接32 Gb FC网络交换机： 插槽A3和B3 (E3A和E3C)以及插槽A9和B9 (e9a和e9c)中的端口连接到32 Gb FC网络交换机。  40GbE 主机网络交换机： 使用缆线将插槽 A4 和 B4 （e4b）以及插槽 A4 和 B8 （e8b）中的主机 - 端 b 端口连接到主机交换机。 
4	使用缆线连接25 GbE连接： 使用缆线将插槽5和B5 (5a、5b、5c和5d)以及插槽A7和B7 (7a、7b、7c和7d)中的端口连接到25 GbE网络交换机。 
5	- 将缆线固定到缆线管理臂上(未显示)。 - 将电源线连接到PSU并将其连接到不同的电源(未显示)。PSU 1和3为所有A侧组件供电、而PSU2和PSU4则为所有B侧组件供电。  

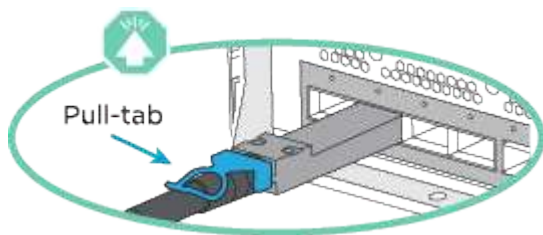
选项 2：交换集群

控制器上的管理网络，数据网络和管理端口连接到交换机。集群互连和 HA 端口通过缆线连接到集群 /HA 交换机。

开始之前

您必须已联系网络管理员，了解有关将系统连接到交换机的信息。

在端口中插入缆线时，请务必检查缆线拉片的方向。所有网络模块端口的缆线拉片均已启动。

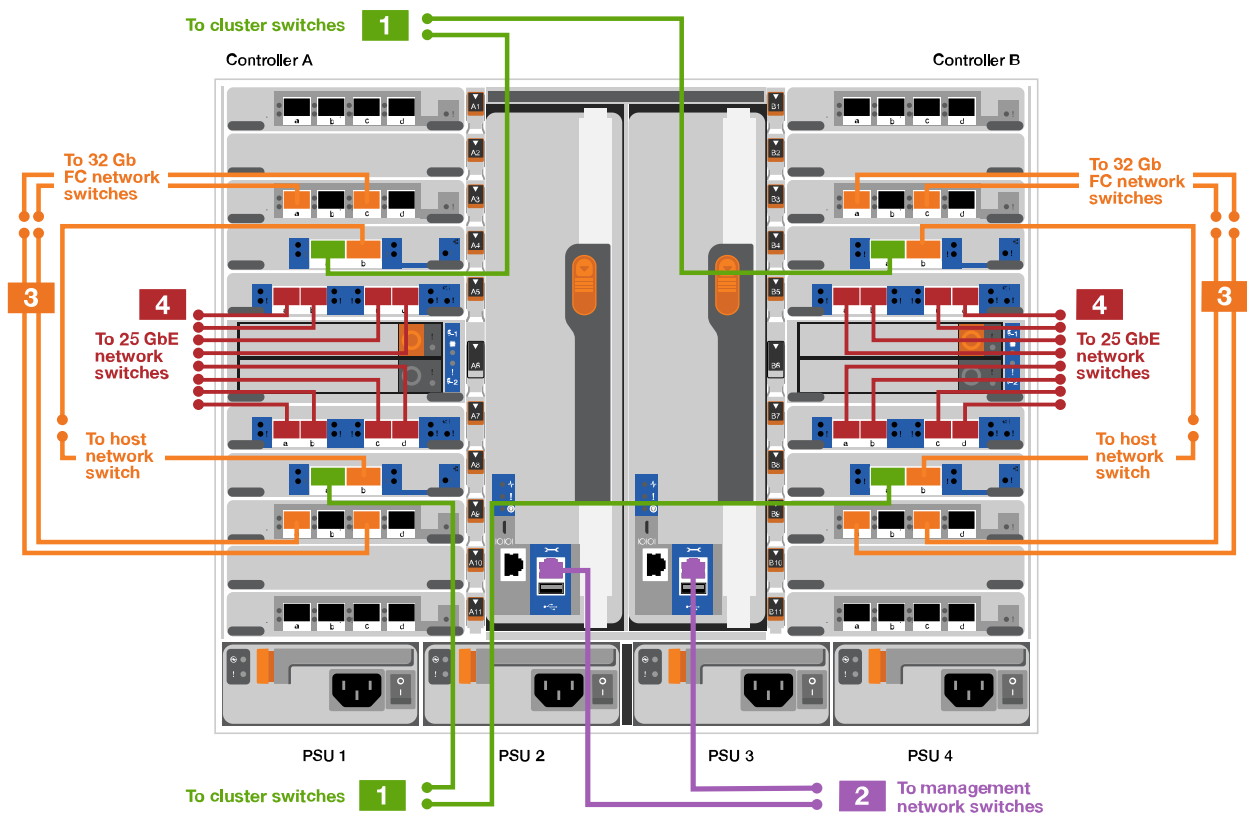


插入连接器时、您应感觉到连接器卡入到位；如果您不觉得连接器卡嗒声、请将其卸下、然后将其翻转并重试。

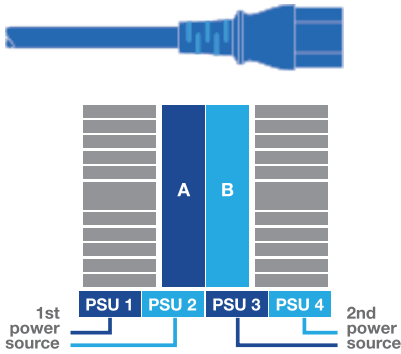
步骤

1. 使用动画或插图完成控制器与交换机之间的布线：

动画：交换集群布线



步骤	在每个控制器上执行
1	使用缆线连接集群互连 A 端口： • 插槽 A4 和 B4 （ E4A ） 连接到集群网络交换机。 • 插槽 "A8 和 B8 （ E8a ） 连接到集群网络交换机。 
2	使用缆线连接控制器管理（扳手）端口。 
3	使用缆线连接32 Gb FC网络交换机： 插槽A3和B3 (E3A和E3C)以及插槽A9和B9 (e9a和e9c)中的端口连接到32 Gb FC网络交换机。  40GbE 主机网络交换机： 使用缆线将插槽 A4 和 B4 （ e4b ） 以及插槽 A4 和 B8 （ e8b ） 中的主机 - 端 b 端口连接到主机交换机。 
4	使用缆线连接25 GbE连接： 使用缆线将插槽5和B5 (5a、5b、5c和5d)以及插槽A7和B7 (7a、7b、7c和7d)中的端口连接到25 GbE网络交换机。 

步骤	在每个控制器上执行
4	- 将缆线固定到缆线管理臂上(未显示)。 - 将电源线连接到PSU并将其连接到不同的电源(未显示)。PSU 1和3为所有A侧组件供电、而PSU2和PSU4则为所有B侧组件供电。 

第 4 步：使用缆线将控制器连接到驱动器架

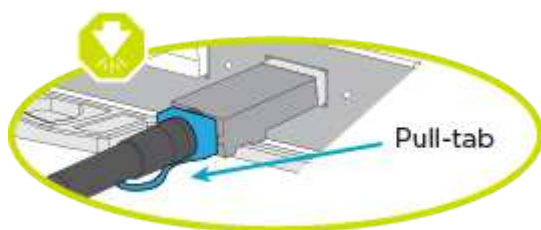
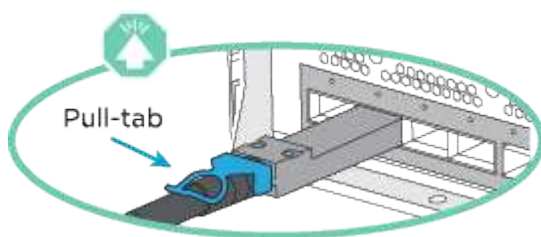
使用缆线将DS212C或DS224C驱动器架连接到控制器。



有关更多SAS布线信息和工作表、请参见["SAS 布线规则，工作表和示例概述—带有 IOM12 模块的磁盘架"](#)

开始之前

- 填写适用于您系统的SAS布线工作表。请参阅。 ["SAS 布线规则，工作表和示例概述—带有 IOM12 模块的磁盘架"](#)
- 请务必检查插图箭头以确定正确的缆线连接器拉片方向。存储模块的缆线拉片已启动，而磁盘架上的拉片已关闭。

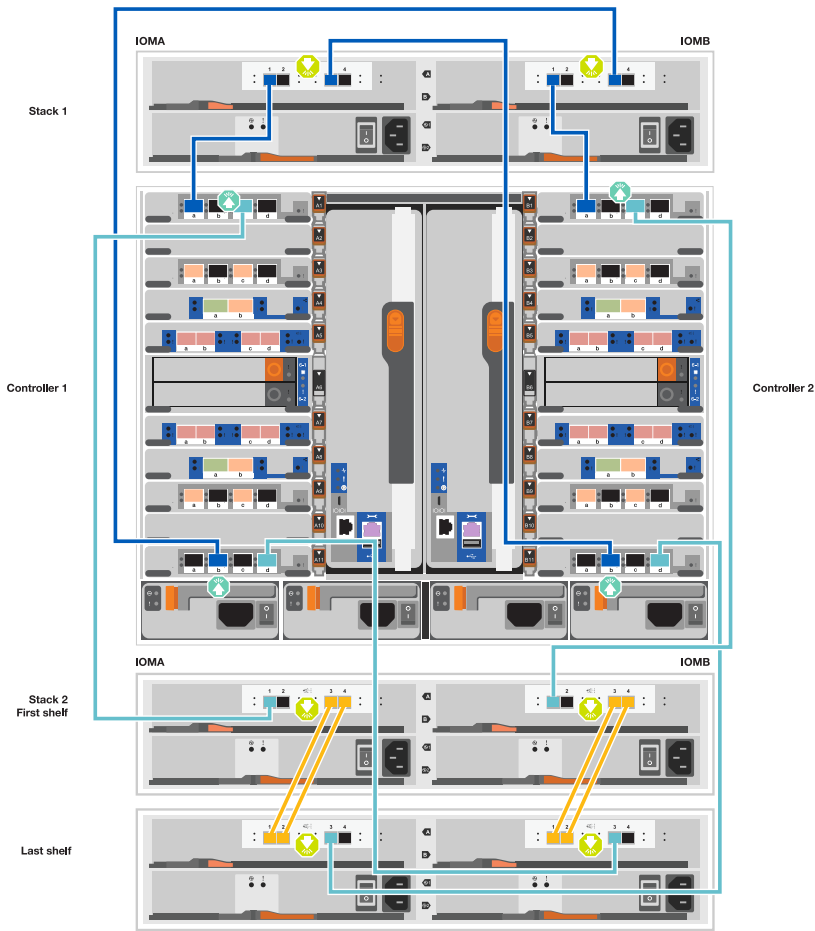


插入连接器时、您应感觉到连接器卡入到位；如果您不觉得连接器卡嗒声、请将其卸下、然后将其翻转并重试。

步骤

- 1. 使用以下动画或图将控制器连接到三个(一个驱动器架的一个堆栈和两个驱动器架的一个堆栈) DS224C驱动器架。

动画电缆驱动器架



步骤	在每个控制器上执行
1	使用图作为参考、将驱动器架堆栈1连接到控制器。 迷你SAS电缆 
2	使用图形作为参考、将堆栈2中的驱动器架彼此连接起来。 迷你SAS电缆 

步骤	在每个控制器上执行
3	使用图作为参考、将驱动器架堆栈2连接到控制器。 迷你SAS电缆 

第 5 步：完成系统设置和配置

您可以使用仅连接到交换机和笔记本电脑的集群发现完成系统设置和配置，也可以直接连接到系统中的控制器，然后连接到管理交换机。

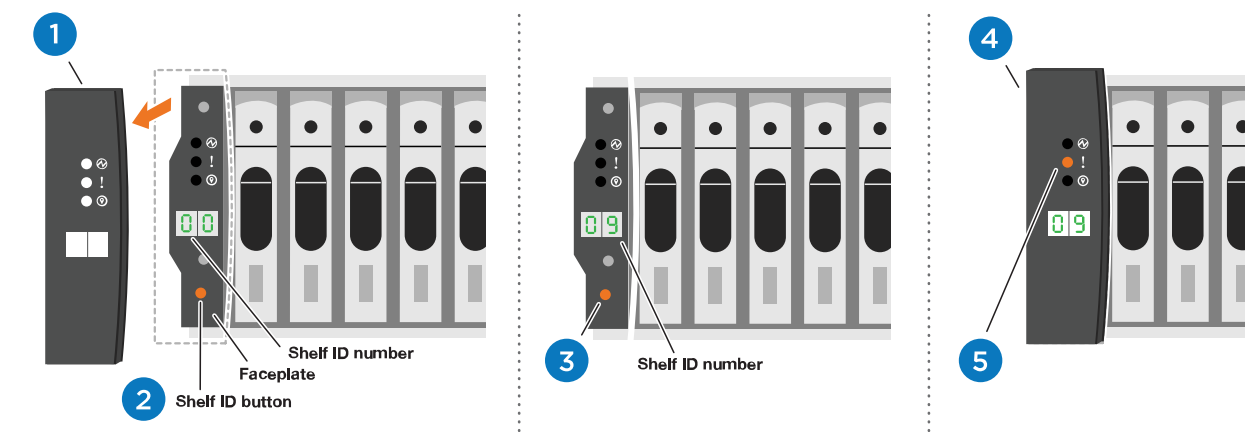
选项 1：如果启用了网络发现

如果您在笔记本电脑上启用了网络发现，则可以使用自动集群发现完成系统设置和配置。

步骤

- 1. 使用以下动画或图形设置一个或多个驱动器架 ID：

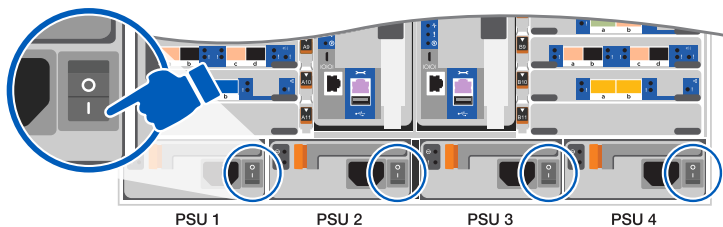
动画设置你的架子ID



1	拆下端盖。
2	按住磁盘架 ID 按钮，直到第一位数字闪烁，然后按进入 0-9。 i 第一个数字将继续闪烁
2	按住磁盘架 ID 按钮，直到第二位数字闪烁，然后按进入 0-9。 i 第一个数字停止闪烁、第二个数字继续闪烁。
4	更换端盖。
5	等待 10 秒，以显示琥珀色 LED (!) 显示，然后重新启动驱动器架以设置磁盘架 ID。

- 2. 打开两个节点电源上的电源开关。

动画 打开控制器的电源



初始启动可能需要长达八分钟的时间。

3. 确保您的笔记本电脑已启用网络发现。

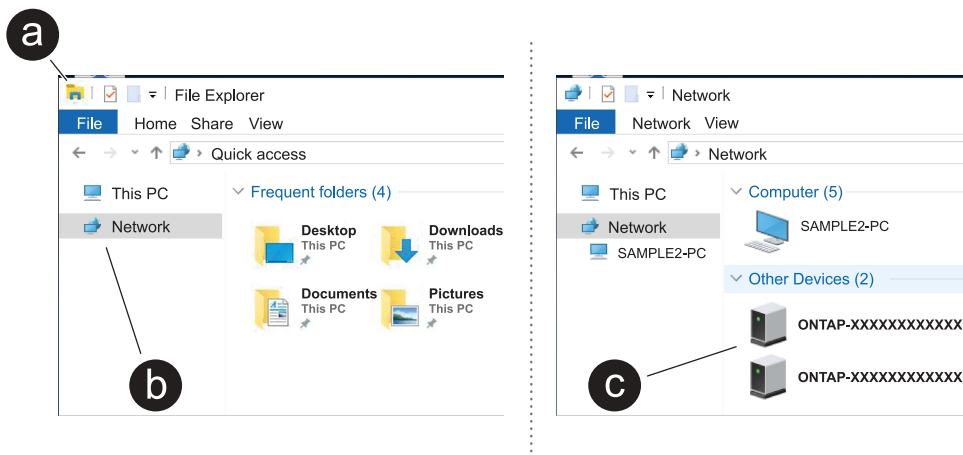
有关详细信息，请参见笔记本电脑的联机帮助。

4. 使用以下动画将您的笔记本电脑连接到管理交换机。

动画 将笔记本电脑连接到管理交换机



5. 选择列出的 ONTAP 图标以发现：



- a. 打开文件资源管理器。
- b. 单击左窗格中的*网络*，右键单击并选择*refresh*。
- c. 双击 ONTAP 图标并接受屏幕上显示的任何证书。



XXXXX 是目标节点的系统序列号。

此时将打开 System Manager 。

6. 使用 System Manager 引导式设置使用中收集的数据配置系统 "《ONTAP 配置指南》"。
7. 设置您的帐户并下载 Active IQ Config Advisor：

- a. 登录到现有帐户或创建帐户。

["NetApp 支持注册"](#)

- b. 注册您的系统。

["NetApp 产品注册"](#)

- c. 下载 Active IQ Config Advisor 。

["NetApp 下载： Config Advisor"](#)

8. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。

9. 完成初始配置后、请转到、 ["ONTAP 9 文档"](#)了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

选项 2：如果未启用网络发现

如果您使用的不是基于 Windows 或 Mac 的笔记本电脑或控制台，或者未启用自动发现，则必须使用此任务完成配置和设置。

步骤

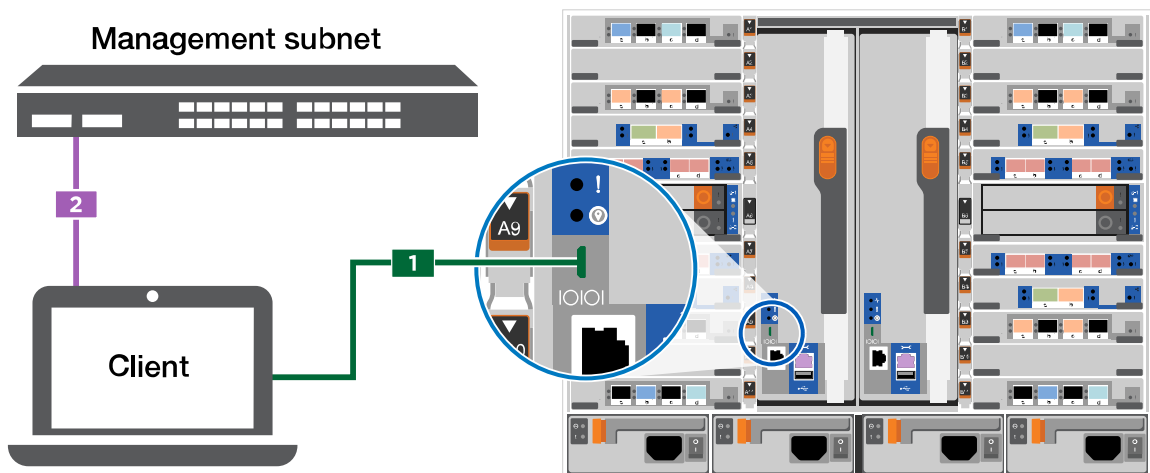
1. 为笔记本电脑或控制台布线并进行配置：

- a. 使用 N-8-1 将笔记本电脑或控制台上的控制台端口设置为 115200 波特。



有关如何配置控制台端口的信息，请参见笔记本电脑或控制台的联机帮助。

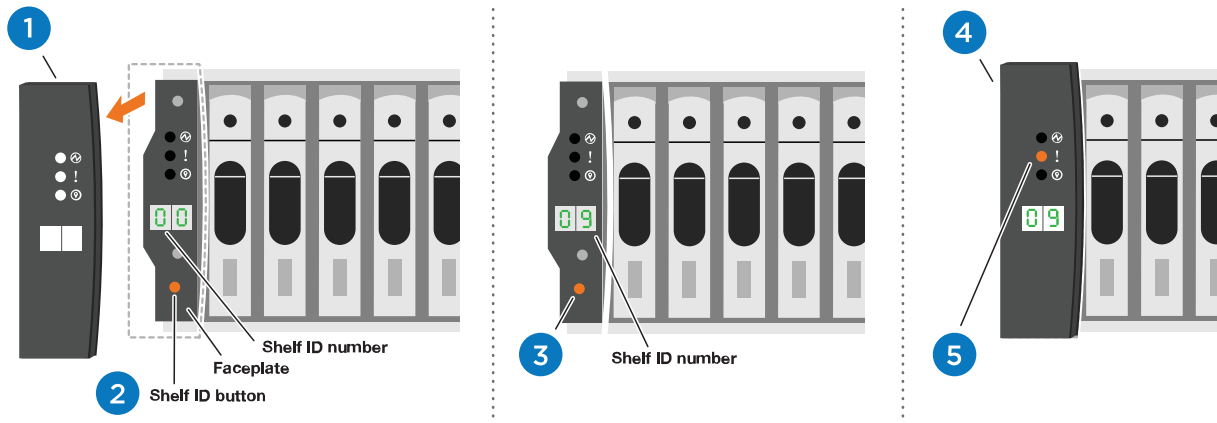
- b. 使用系统随附的控制台缆线将控制台缆线连接到笔记本电脑或控制台、然后将笔记本电脑连接到管理子网上的交换机。



- c. 使用管理子网上的一个 TCP/IP 地址为笔记本电脑或控制台分配 TCP/IP 地址。

2. 使用以下动画设置一个或多个驱动器架 ID：

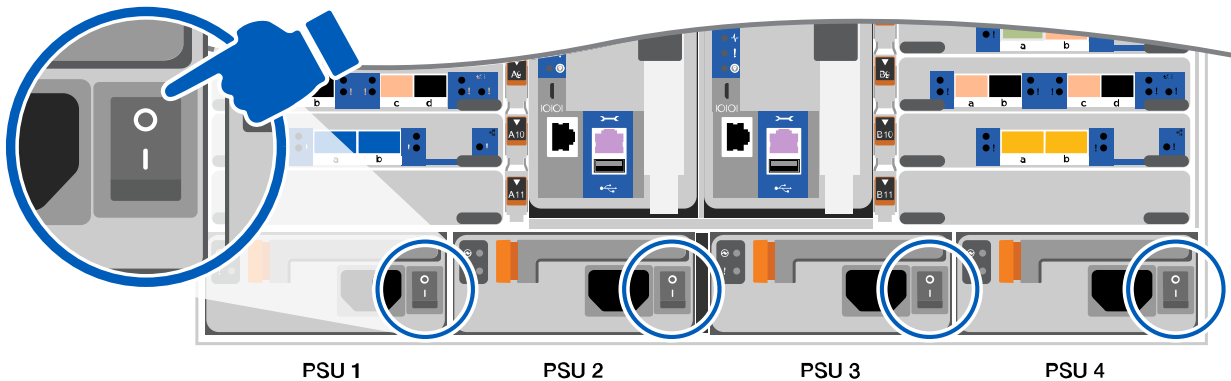
[动画设置你的架子ID](#)



1	拆下端盖。
2	按住磁盘架 ID 按钮，直到第一位数字闪烁，然后按进入 0-9。  第一个数字将继续闪烁
2	按住磁盘架 ID 按钮，直到第二位数字闪烁，然后按进入 0-9。  第一个数字停止闪烁、第二个数字继续闪烁。
4	更换端盖。
5	等待 10 秒，以显示琥珀色 LED (!) 显示，然后重新启动驱动器架以设置磁盘架 ID。

3. 打开两个节点电源上的电源开关。

动画 打开控制器的电源



 初始启动可能需要长达八分钟的时间。

4. 将初始节点管理 IP 地址分配给其中一个节点。

如果管理网络具有 DHCP...	那么 ...
已配置	记录分配给新控制器的 IP 地址。
未配置	a. 使用 PuTTY，终端服务器或环境中的等效项打开控制台会话。  如果您不知道如何配置 PuTTY，请查看笔记本电脑或控制台的联机帮助。 b. 在脚本提示时输入管理 IP 地址。

5. 使用笔记本电脑或控制台上的 System Manager 配置集群：

- a. 将浏览器指向节点管理 IP 地址。



The format for the address is https://x.x.x.x.

- b. Configure the system using the data you collected in the "《[ONTAP 配置指南](#)》"。

6. 设置您的帐户并下载 Active IQ Config Advisor：

- a. 登录到现有帐户或创建帐户。

["NetApp 支持注册"](#)

- b. 注册您的系统。

["NetApp 产品注册"](#)

- c. 下载 Active IQ Config Advisor。

["NetApp 下载： Config Advisor"](#)

7. 运行 Config Advisor 以验证系统的运行状况。

8. 完成初始配置后、请转到、["ONTAP 9 文档"](#)了解有关在ONTAP中配置其他功能的信息。

维护

维护FAS9500硬件

维护 FAS9500 存储系统的硬件，以确保长期可靠性和最佳性能。定期执行维护任务（例如更换故障组件），有助于防止停机和数据丢失。

维护过程假定 FAS9500 存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

对于FAS9500存储系统、您可以对以下组件执行维护过程。

"启动媒体 - 自动恢复"	启动介质存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在自动恢复期间，系统从合作伙伴节点检索启动映像，并自动运行相应的启动菜单选项以在替换启动介质上安装该映像。自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用 "手动启动恢复程序" 。
"启动媒体 - 手动恢复"	启动介质存储系统用于启动的一组主要ONTAP映像文件。在手动恢复期间，您从 USB 驱动器启动存储系统并手动恢复文件系统映像和配置。如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 及更高版本，请使用 "自动启动恢复程序" 。
"缓存模块"	如果系统注册了一条AutoSupport (ASUP)消息、指出控制器的缓存模块已脱机、则必须更换该模块。
"机箱"	机箱是托管所有控制器组件(例如控制器/CPU单元、电源和I/O)的物理机箱
"控制器"	控制器由主板，固件和软件组成。它控制驱动器并实现ONTAP功能。
"DIMM"	如果存在内存不匹配或 DIMM 发生故障，则必须更换 DIMM （双列直插式内存模块）。
"DCPM"	DCPM (目标控制器电源模块)包含NVRAM11电池。
"风扇"	风扇用于冷却控制器。
"I/O 模块"	I/O模块(输入/输出模块)是一个硬件组件、充当控制器与需要与控制器交换数据的各种设备或系统之间的媒介。
"LED USB"	LED USB 模块可连接到控制台端口和系统状态。
"NVRAM"	NVRAM模块（非易失性随机存取存储器）允许控制器在电源循环或系统重启后保留数据，而NVRAM DIMM 则维护NVRAM设置。
"电源"	电源设备在控制器中提供冗余电源。
"实时时钟电池"	实时时钟电池可在断电时保留系统日期和时间信息。

启动媒体 - 自动恢复

启动介质自动恢复工作流程 - FAS9500

启动映像的自动恢复涉及系统自动识别并选择适当的启动菜单选项。它会使用合作伙伴节点上的启动映像在 FAS9500 存储系统中的替换启动介质上重新安装ONTAP 。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

首先，检查更换要求，关闭控制器，更换启动介质，允许系统恢复映像，并验证系统功能。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["关闭控制器"](#)

需要更换启动介质时、关闭存储系统中的控制器。

3

["更换启动介质"](#)

从控制器模块中移除故障的启动介质并安装替换的启动介质。

4

["还原启动介质上的映像"](#)

从配对控制器还原ONTAP映像。

5

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

自动启动介质恢复的要求 - FAS9500

在更换FAS9500中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括验证您是否拥有正确的替换启动介质、确认受损控制器上的 e0S（e0M 扳手）端口没有故障，以及确定是否启用了板载密钥管理器 (OKM) 或外部密钥管理器 (EKM)。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

- 您必须使用与从NetApp收到的容量相同的替代FRU组件来更换故障组件。
- 验证受损控制器上的 e0M（扳手）端口是否已连接且没有故障。

e0M 端口用于在自动启动恢复过程中在两个控制器之间进行通信。

- 对于 OKM，您需要集群范围的密码以及备份数据。
- 对于EMM、您需要配对节点上以下文件的副本：
 - /cfcard/kmip/servers.cfg文件。
 - /cfcard/kmip/certs/client.crt文件。
 - /cfcard/kmip/certs client.key文件。

- /cfcard/kmip/certs或CA.prom文件。
- 更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：
 - `_受损控制器_`是您正在执行维护的控制器。
 - `_健康控制器_`是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步行动

查看引导介质要求后，您可以["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - **FAS9500**

关闭 FAS9500 存储系统中受损的控制器，以防止数据丢失并在自动启动介质恢复过程中保持系统稳定性。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称["仲裁状态"](#)、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

下一步行动

关闭受损控制器后，您可以["更换启动介质"](#)。

更换启动介质以实现自动启动恢复 - FAS9500

FAS9500 系统中的启动介质存储了重要的固件和配置数据。更换过程包括移除并打开控制器模块、移除受损的启动介质、在控制器模块中安装替换启动介质，然后重新安装控制器模块。

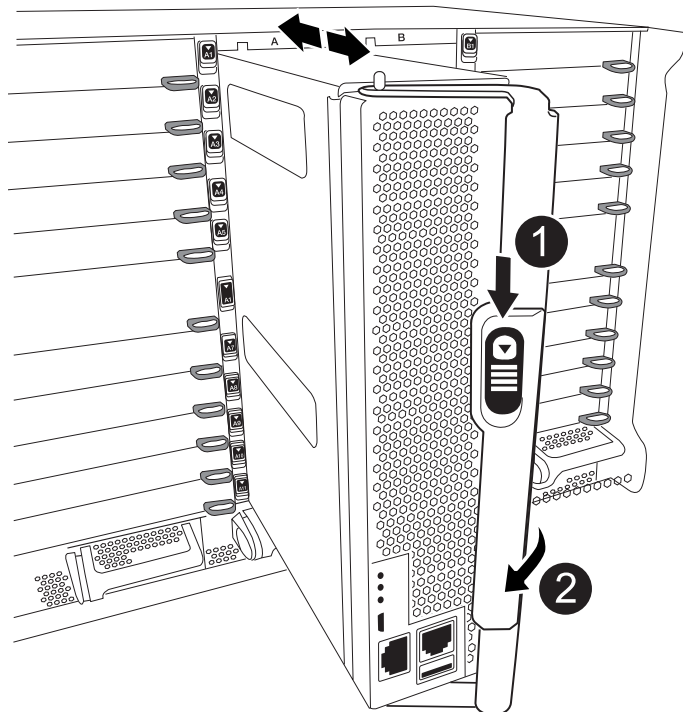
自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

启动介质位于风管下方的控制器模块内，通过从系统中移除控制器模块即可访问。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
3. 向下滑动凸轮把手上的 Terra cotta 按钮，直到其解锁为止。

[动画-删除控制器](#)

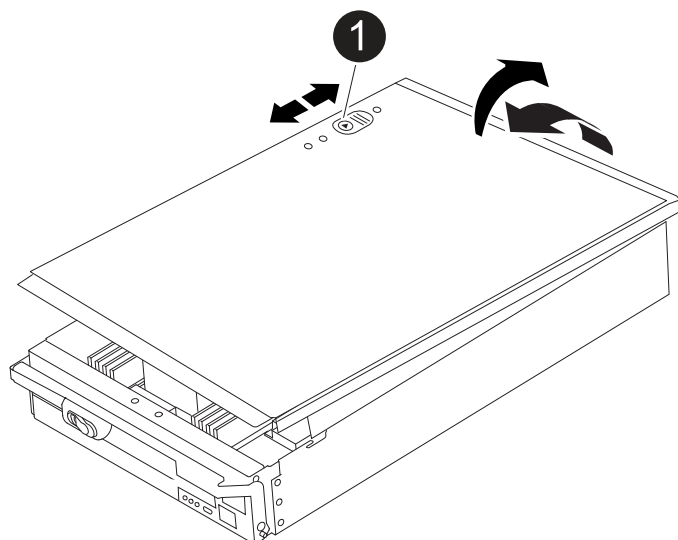


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

5. 将控制器模块的盖板朝上放在平稳的平面上，按下盖板上的蓝色按钮，将盖板滑至控制器模块的背面，然后向上转动盖板并将其从控制器模块中提出。

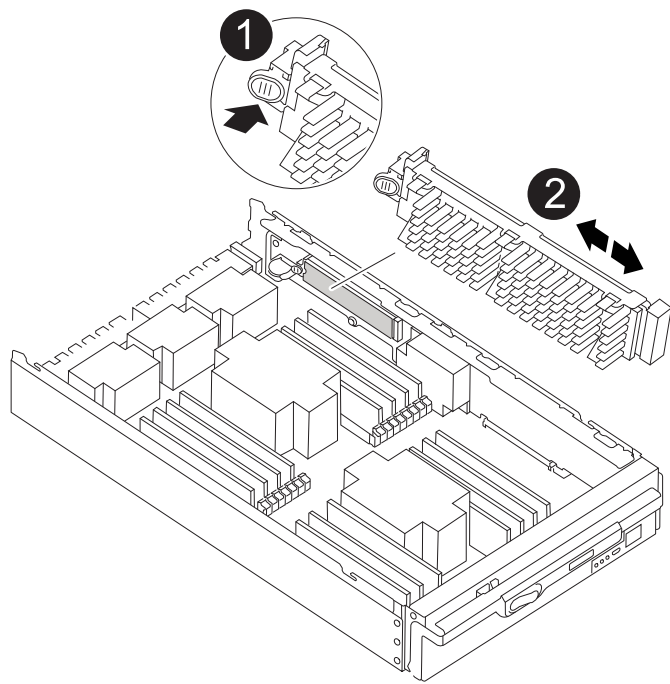


1	控制器模块盖锁定按钮
---	------------

6. 更换启动介质：

- a. 提起控制器模块背面的黑色通风管，然后使用以下示意图或控制器模块上的 FRU 示意图找到启动介质：

动画-更换启动介质



1	按释放卡舌
2	启动介质

- a. 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

- b. 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
c. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

- d. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。

7. 重新安装控制器模块盖，方法是将控制器模块盖上的插脚与主板托架上的插槽对齐，然后将控制器模块盖滑入到位。
8. 重新安装控制器模块：

- a. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。
- b. 根据需要重新对控制器模块进行布线。
- c. 将控制器模块完全推入系统中，确保凸轮把手离开 USB 闪存驱动器，用力推动凸轮把手以使控制器模块完全就位，然后将凸轮把手推至关闭位置。

控制器一旦完全安装到机箱中，就会开始启动。

如果未显示此消息，请按 Ctrl-C，选择选项以启动到维护模式，然后暂停控制器以启动到加载程序。

9. 如果控制器位于延伸型或光纤连接的 MetroCluster 中，则必须还原 FC 适配器配置：
 - a. 启动到维护模式：`boot_ontap maint`
 - b. 将 MetroCluster 端口设置为启动程序：`ucadmin modify -m fc -t initiator adapter_name`
 - c. halt 返回维护模式：`halt`

下一步行动

物理更换受损启动介质后，["从配对节点还原ONTAP映像"](#)。

从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - FAS9500

在FAS9500系统中安装新的启动介质设备后，您可以启动自动启动介质恢复过程，从合作伙伴节点恢复配置。在恢复过程中，系统会检查是否已启用加密，并确定正在使用的密钥加密类型。如果已启用密钥加密，系统将引导您完成相应的恢复步骤。

自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用["手动启动恢复程序"](#)。

开始之前

- 确定您的密钥管理器类型：
 - 板载密钥管理器 (OKM)：需要集群范围的密码短语和备份数据
 - 外部密钥管理器 (EKM)：需要来自伙伴节点的以下文件：
 - `/cfcard/knip/servers.cfg`
 - `/cfcard/knip/certs/client.crt`
 - `/cfcard/knip/certs/client.key`
 - `/cfcard/knip/certs/CA.pem`

步骤

1. 在 LOADER 提示符下，启动启动介质恢复过程：

```
boot_recovery -partner
```

屏幕将显示以下消息：

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...
```

2. 监控启动介质安装恢复过程。

此过程完成并显示 `Installation complete` 消息。

3. 系统检查加密情况，并显示以下消息之一：

如果您看到此消息...	操作
key manager is not configured. Exiting.	系统未安装加密功能。 a. 等待登录提示出现。 b. 登录节点并归还存储空间： storage failover giveback -ofnode impaired_node_name c. 前往 重新启用自动返还功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安装加密功能。前往 恢复密钥管理器 。



如果系统无法识别密钥管理器配置，则会显示错误消息，并提示您确认是否已配置密钥管理器以及配置类型（板载或外部）。请回答提示以继续。

4. 使用适合您配置的相应过程还原密钥管理器：

板载密钥管理器（OKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- b. 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- c. 出现确认提示时，请再次输入密码。
- d. 出现提示时，输入车载密钥管理器的备份数据。

显示密码和备份数据提示的示例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 监控恢复过程，看它如何从伙伴节点恢复相应的文件。

恢复过程完成后，节点将重新启动。以下信息表明恢复成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。

g. 通过交还存储使受损控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

h. 在伙伴节点完全启动并开始提供数据服务后，同步集群中的 OKM 密钥：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

外部密钥管理器（EKM）

系统显示以下消息并开始运行启动菜单选项 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出现提示时，请输入EKM配置设置：

i. 请输入客户端证书的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

显示客户端证书内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 请输入客户端密钥文件的内容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

显示客户端密钥文件内容的示例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 从以下位置输入 KMIP 服务器 CA(s) 文件的内容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

显示KMIP服务器文件内容示例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 输入服务器配置文件内容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件:

显示服务器配置文件内容示例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出现提示, 请输入伙伴节点的ONTAP集群 UUID。您可以使用以下命令从伙伴节点检查集群 UUID: `cluster identify show` 命令。

显示ONTAP集群 UUID 提示示例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出现提示, 请输入节点的临时网络接口和设置:

- 端口的 IP 地址
- 端口的网络掩码
- 默认网关的 IP 地址

显示临时网络设置提示示例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 验证密钥恢复状态：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 输出结果显示，EKM 配置已成功恢复。该过程从伙伴节点恢复相应的文件并重启节点。继续下一步。
- 如果密钥恢复失败，系统将停止运行并显示错误和警告信息。从 LOADER 提示符重新运行恢复过程： `boot_recovery -partner`

显示密钥恢复错误和警告消息的示例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 节点重启后，验证系统是否恢复在线并正常运行。
- d. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

前往 [重新启用自动返还功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果已禁用自动交还，请重新启用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步行动

在还原ONTAP映像且节点正常运行并提供数据后，您可以["将故障部件退回给NetApp"](#)。

将发生故障的启动介质返回给**NetApp - FAS9500**

如果您的FAS9500系统中的某个组件出现故障，请将故障部件退回给NetApp。请参阅 ["部件退回和更换"](#) 页面以获取更多信息。

通过查看更换要求、检查加密状态、关闭控制器、更换启动介质、启动恢复映像、恢复加密以及验证系统功能，开始更换FAS9500存储系统中的启动介质。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

1

["查看启动介质要求"](#)

查看更换启动介质的要求。

2

["检查加密密钥支持和状态"](#)

确定系统是启用了安全密钥管理器还是对磁盘进行了加密。

3

["关闭控制器"](#)

需要更换启动介质时、请关闭控制器。

4

["更换启动介质"](#)

从系统管理模块中取出故障启动介质、安装替代启动介质、然后使用USB闪存驱动器传输ONTAP映像。

5

["启动恢复映像"](#)

从USB驱动器启动ONTAP映像、还原文件系统并验证环境变量。

6

["恢复加密"](#)

从ONATP启动菜单恢复板载密钥管理器配置或外部密钥管理器。

7

["将故障部件退回 NetApp"](#)

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

在更换FAS9500系统中的启动介质之前，请确保满足成功更换的必要要求。这包括确保您拥有具有适当存储容量的 USB 闪存驱动器，并验证您拥有正确的替换启动设备。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

USB 闪存盘

- 确保您有一个格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器。
- USB 必须具有足够的存储容量来容纳 `image\_xxx.tgz` 文件。

文件准备

复制 `image\_xxx.tgz` 将文件复制到 USB 闪存驱动器。使用 USB 闪存驱动器传输 ONTAP 映像时将使用此文件。

组件更换

使用 NetApp 提供的替换组件来更换故障组件。

控制器识别

更换受损的启动介质时，将命令应用到正确的控制器至关重要：

- `_受损控制器_` 是您正在执行维护的控制器。
- `_健康控制器_` 是受损控制器的 HA 伙伴。

下一步是什么？

查看更换引导介质的要求后，您需要["检查启动介质上的加密密钥支持和状态"](#)。

检查加密密钥支持和状态- FAS9500

要确保存储系统上的数据安全、您需要验证启动介质上的加密密钥支持和状态。检查您的 ONTAP 版本是否支持 NetApp 卷加密 (NVE)、关闭控制器之前、请检查密钥管理器是否处于活动状态。

如果您的存储系统运行的是 ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的 ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的 ONTAP 映像

确定您的 ONTAP 版本是否支持 NetApp 卷加密 (NVE)，以便您可以下载正确的 ONTAP 映像来替换启动介质。

步骤

1. 检查您的 ONTAP 版本是否支持加密：

```
version -v
```

如果输出包括 `1Ono-DARE`，则您的集群版本不支持 NVE。

2. 下载符合 NVE 支持的 ONTAP 镜像：

- 如果支持 NVE：下载带有 NetApp 卷加密的 ONTAP 映像
- 如果不支持 NVE：下载不带 NetApp 卷加密的 ONTAP 映像



从 NetApp 支持网站下载 ONTAP 映像到您的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。在更换启动介质的过程中，您将需要此映像文件。

步骤 2：验证密钥管理器状态并备份配置

在关闭故障控制器之前，请验证密钥管理器配置并备份必要信息。

步骤

1. 确定您的系统上启用了哪个密钥管理器：

ONTAP 版本	运行此命令
ONTAP 9. 14. 1或更高版本	security key-manager keystore show • 如果启用了EKM、`EKM`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`OKM`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key manager keystores configured`则会在命令输出中列出。
ONTAP 9.13.1 或更早版本	security key-manager show-key-store • 如果启用了EKM、`external`则会在命令输出中列出。 • 如果启用了OKM、`onboard`则会在命令输出中列出。 • 如果未启用密钥管理器、`No key managers configured`则会在命令输出中列出。

2. 根据系统中是否配置了密钥管理器，执行以下操作之一：

如果未配置密钥管理器：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果配置了密钥管理器（EKM 或 OKM）：

a. 输入以下查询命令，显示密钥管理器中身份验证密钥的状态：

```
security key-manager key query
```

b. 查看输出结果并检查其中的值。`Restored`柱子。此列指示密钥管理器（EKM 或 OKM）的身份验证密钥是否已成功恢复。

3. 请根据您的密钥管理员类型完成相应的操作步骤：

外部密钥管理器（EKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 将外部密钥管理认证密钥恢复到集群中的所有节点：

```
security key-manager external restore
```

如果命令执行失败，请联系NetApp支持。

- b. 确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 `Restored` 列显示 `true` 适用于所有身份验证密钥。

- c. 如果所有密钥都已恢复，则可以安全地关闭故障控制器并继续执行关机程序。

板载密钥管理器（OKM）

根据数值完成以下步骤。`Restored` 柱子。

如果所有按键都显示 `true` 在“已恢复”列中：

- a. 备份 OKM 信息：

- i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

- i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

- ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

- iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

- b. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

如果任何键显示的值不是 `true` 在“已恢复”列中：

a. 同步板载密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

出现提示时，请输入 32 个字符的字母数字组合的机载密钥管理密码。



这是您在最初配置车载密钥管理器时创建的集群范围密码短语。如果您没有此密码短语，请联系NetApp支持。

b. 请确认所有身份验证密钥均已恢复：

```
security key-manager key query
```

确认 Restored 列显示 `true` 对于所有身份验证密钥和 `Key Manager` 类型展 `onboard`。

c. 备份 OKM 信息：

i. 切换到高级权限模式：

```
set -priv advanced
```

进入 `y` 当提示继续时。

i. 显示密钥管理备份信息：

```
security key-manager onboard show-backup
```

ii. 将备份信息复制到单独的文件或日志文件中。

如果在更换过程中需要手动恢复 OKM，您将需要此备份信息。

iii. 返回管理员模式：

```
set -priv admin
```

d. 您可以安全地关闭故障控制器，并继续执行关机程序。

关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - FAS9500

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损节点。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。
- 每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。
- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

更换启动介质并准备手动启动恢复 - FAS9500

您必须拔下控制器模块、卸下并打开控制器模块、找到并更换控制器中的启动介质、然后将映像传输到替代启动介质。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

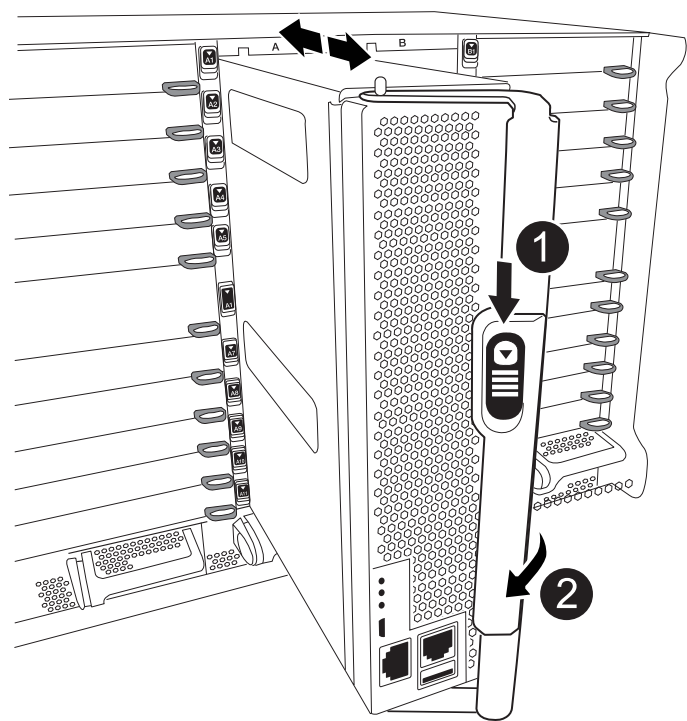
第 1 步：卸下控制器模块

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
- 3. 向下滑动凸轮把手上的 Terra cotta 按钮，直到其解锁为止。

动画-删除控制器

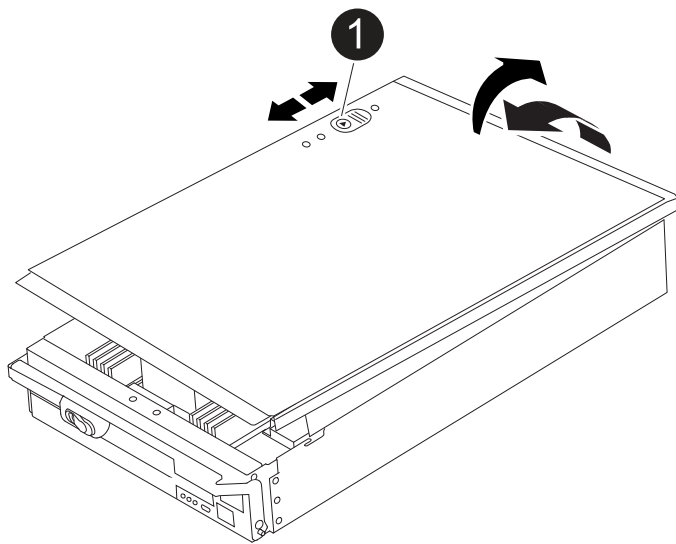


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

- 4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

- 5. 将控制器模块的盖板朝上放在平稳的平面上，按下盖板上的蓝色按钮，将盖板滑至控制器模块的背面，然后向上转动盖板并将其从控制器模块中提出。



1	控制器模块盖锁定按钮
---	------------

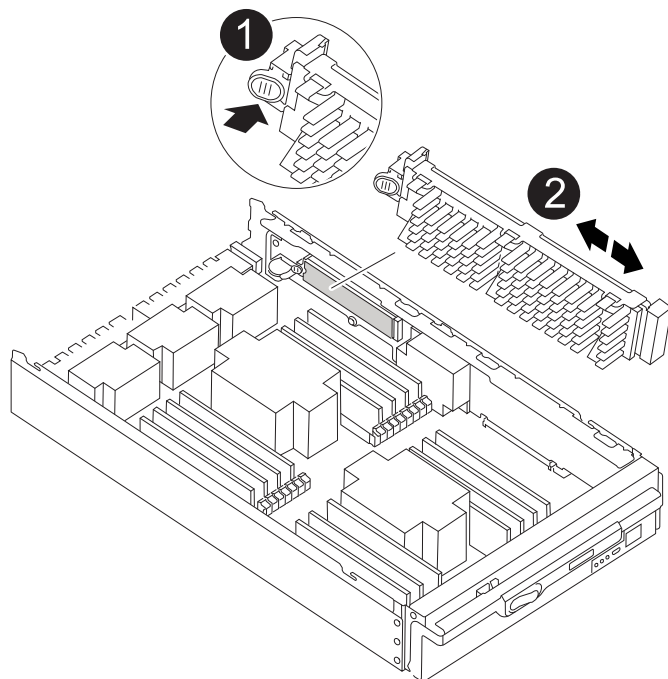
第 2 步：更换启动介质

您必须在控制器中找到启动介质并按照说明进行更换。

步骤

1. 提起控制器模块背面的黑色通风管，然后使用以下示意图或控制器模块上的 FRU 示意图找到启动介质：

动画-更换启动介质



1	按释放卡舌
---	-------

2	启动介质
---	------

- 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

- 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。
 - 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。
- 如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。
- 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。
 - 重新安装控制器模块盖，方法是将控制器模块盖上的插脚与主板托架上的插槽对齐，然后将控制器模块盖滑入到位。

第 3 步：将启动映像传输到启动介质

您可以使用已安装映像的 USB 闪存驱动器将系统映像安装到替代启动介质。但是，您必须在此操作步骤期间还原 var 文件系统。

开始之前

- 您必须具有一个已格式化为 32 位的 USB 闪存驱动器，并且容量至少为 4 GB。
- 下载与受损控制器正在运行的映像版本相同的ONTAP的副本。您可以从NetApp支持站点上的"Downloads"部分下载相应的映像。使用 `version -v`` 命令显示您的ONTAP版本是否支持NVE。如果命令输出显示 `<10no- DARE>`，则您的ONTAP版本不支持NVE。
 - 如果您的ONTAP版本支持NVE、请按照下载按钮中的说明、使用NetApp卷加密下载映像。
 - 如果不支持NVE、请按照下载按钮中的说明下载不带NetApp卷加密的映像。
- 如果您的系统是独立系统，则不需要网络连接，但在还原 var 文件系统时，您必须执行额外的重新启动。

步骤

- 如果尚未下载相应的服务映像、请将其从下载并复制 ["NetApp 支持站点"](#)到USB闪存驱动器。
 - 从页面上的"Downloads"(下载)链接将服务映像下载到笔记本电脑上的工作空间。
 - 解压缩服务映像。



如果要使用 Windows 提取内容，请勿使用 WinZip 提取网络启动映像。使用其他提取工具，例如 7-Zip 或 WinRAR。

USB闪存驱动器应具有受损控制器正在运行的相应ONTAP映像。

- 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。
- 根据需要重新对控制器模块进行布线。
- 将 USB 闪存驱动器插入控制器模块上的 USB 插槽。

确保将 USB 闪存驱动器安装在标有 USB 设备的插槽中，而不是 USB 控制台端口中。

5. 将控制器模块完全推入系统中，确保凸轮把手离开 USB 闪存驱动器，用力推动凸轮把手以使控制器模块完全就位，然后将凸轮把手推至关闭位置。

控制器一旦完全安装到机箱中，就会开始启动。

6. 按 Ctrl-C 中断启动过程，并在加载程序提示符处停止。如果看到正在启动自动启动，请按 Ctrl-C 中止 ...

如果未显示此消息，请按 Ctrl-C，选择选项以启动到维护模式，然后暂停控制器以启动到加载程序。

7. 如果控制器位于延伸型或光纤连接的 MetroCluster 中，则必须还原 FC 适配器配置：

- a. 启动到维护模式：`boot_ontap maint`
- b. 将MetroCluster端口设置为启动器：`ucadmin modify -m fc -t initiator adapter_name`
- c. halt 返回维护模式：`halt`

这些更改将在系统启动时实施。

从 USB 驱动器手动恢复启动介质 - FAS9500

在系统中安装新的启动介质设备后、您可以从USB驱动器启动恢复映像、并从配对节点还原配置。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

开始之前

- 请确保您的游戏机已连接到故障控制器。
- 请确认您拥有包含恢复映像的U盘。
- 确定您的系统是否使用加密。在步骤 3 中，您需要根据是否启用加密来选择相应的选项。

步骤

1. 在故障控制器的 LOADER 提示符下，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像：

```
boot_recovery
```

恢复镜像文件是从U盘下载的。

2. 出现提示时，输入图像名称或按 **Enter** 键接受括号中显示的默认图像。
3. 请使用适用于您的ONTAP版本的步骤恢复 var 文件系统：

ONTAP 9.16.0 或更早版本

对受损控制人和合作控制人完成以下步骤：

- a. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Do you want to restore the backup configuration now?
- b. 在故障控制器上：如果出现提示，请按 `Y`覆盖 `/etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key`。
- c. *在伙伴控制器上：*将故障控制器的权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

- d. *在伙伴控制器上：*运行恢复备份命令：

```
system node restore-backup -node local -target-address  
impaired_node_IP_address
```



如果看到的不是恢复成功的消息，请联系NetApp支持。

- e. 在合作伙伴控制器上：返回管理员级别：

```
set -privilege admin
```

- f. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `Was the restore backup procedure successful?
- g. 在故障控制器上：按下 Y`当你看到 `...would you like to use this restored copy now?
- h. 在故障控制器上：按下 `Y`当提示重启时，按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- i. *对于故障控制器：*执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。
 - 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

ONTAP 9.16.1 或更高版本

对受损控制器完成以下步骤：

- a. 在系统提示还原备份配置时、按 Y。

恢复过程成功后，将显示以下消息： `syncflash_partner: Restore from partner complete`

- b. 按 `Y`当提示确认恢复备份成功时。
- c. 按 `Y`当系统提示使用恢复的配置时。
- d. 按 `Y`当系统提示重启节点时。
- e. 按 `Y`当系统提示再次重启时，请按 `Ctrl-C`当您看到启动菜单时。
- f. 执行以下操作之一：
 - 如果系统不使用加密，请从启动菜单中选择_选项 1 正常启动_。

- 如果系统使用加密，请转到["恢复加密"](#)。

4. 将控制台缆线连接到配对控制器。
5. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

6. 如果您禁用了自动返还功能，请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

还原加密- FAS9500

恢复替代启动介质上的加密。

如果您的存储系统运行的是ONTAP 9.17.1 或更高版本，请使用["自动启动恢复程序"](#)。如果您的系统运行的是早期版本的ONTAP，则必须使用手动启动恢复过程。

根据您的密钥管理器类型，完成相应的步骤以恢复系统加密。如果您不确定您的系统使用哪个密钥管理器，请检查您在启动介质更换过程开始时捕获的设置。

板载密钥管理器（OKM）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

- 在输入集群范围的密码短语时 ["启用车载密钥管理"](#)
- ["板载密钥管理器的备份信息"](#)
- 使用以下方式验证您是否拥有正确的密码短语和备份数据：["如何验证板载密钥管理备份和集群范围的密码短语"](#)程序

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 从ONTAP启动菜单中，选择相应的选项：

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.8 或更高版本	选择选项10。 显示启动菜单示例 Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets. (11) Configure node for external key management. Selection (1-11)? 10

ONTAP 版本	选择此选项
ONTAP 9.7及更早版本	选择隐藏选项 <code>recover_onboard_keymanager</code> 显示启动菜单示例 <pre> Please choose one of the following: (1) Normal Boot. (2) Boot without /etc/rc. (3) Change password. (4) Clean configuration and initialize all disks. (5) Maintenance mode boot. (6) Update flash from backup config. (7) Install new software first. (8) Reboot node. (9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-19)? recover_onboard_keymanager </pre>

3. 出现提示时，请确认您是否要继续恢复过程：

显示示例提示符

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you
sure? (y or n):
```

4. 输入集群范围的密码短语两次。

输入密码时，控制台不显示任何输入内容。

显示示例提示符

```
Enter the passphrase for onboard key management:

Enter the passphrase again to confirm:
```

5. 请输入备份信息：

- a. 粘贴从 BEGIN BACKUP 行到 END BACKUP 行的所有内容，包括破折号。

Enter the backup data:

-----BEGIN

BACKUP-----

01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23

12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34

23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45

34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56

45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
-----END
BACKUP-----
```

b. 输入内容结束后，按两次回车键。

恢复过程完成，并显示以下消息：

Successfully recovered keymanager secrets.

显示示例提示符

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.wkeydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.

*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete recovery process.
*
* Run the "security key-manager onboard sync" command to
synchronize the key database after the node reboots.
*****
*****
```

+



如果显示的输出结果不是以下内容，请勿继续操作：Successfully recovered keymanager secrets。进行故障排除以纠正错误。

6. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

7. 确认控制器控制台显示以下信息：

```
Waiting for giveback...(Press Ctrl-C to abort wait)
```

关于合作伙伴控制器：

8. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true
```

关于受损控制器：

9. 仅使用 CFO 聚合启动后，同步密钥管理器：

```
security key-manager onboard sync
```

10. 出现提示时，输入集群范围内的板载密钥管理器密码短语。

显示示例提示符

Enter the cluster-wide passphrase for the Onboard Key Manager:

All offline encrypted volumes will be brought online and the corresponding volume encryption keys (VEKs) will be restored automatically within 10 minutes. If any offline encrypted volumes are not brought online automatically, they can be brought online manually using the "volume online -vserver <vserver> -volume <volume_name>" command.



如果同步成功，则返回集群提示符，不包含其他消息。如果同步失败，则会在返回集群提示符之前显示错误消息。请勿继续操作，直到错误得到纠正且同步成功为止。

11. 确认所有密钥均已同步：

```
security key-manager key query -restored false
```

该命令不应返回任何结果。如果出现任何结果，请重复同步命令，直到没有结果返回为止。

关于合作伙伴控制器：

12. 归还受损控制器：

```
storage failover giveback -fromnode local
```

13. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

14. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

外部密钥管理器（EKM）

从ONTAP启动菜单还原外部密钥管理器配置。

开始之前

从另一个集群节点或备份中收集以下文件：

- `/cfcard/knip/servers.cfg` 文件或 KMIP 服务器地址和端口
- `/cfcard/knip/certs/client.crt` 文件（客户端证书）
- `/cfcard/knip/certs/client.key` 文件（客户端密钥）
- `/cfcard/knip/certs/CA.pem` 文件（KMIP 服务器 CA 证书）

步骤

关于受损控制器：

1. 将游戏机连接线连接到故障控制器上。
2. 选择选项 `11` 从ONTAP启动菜单。

显示启动菜单示例

```
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 11
```

3. 出现提示时，请确认您已收集到所需信息：

显示示例提示符

```
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.crt file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/client.key file?
{y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/certs/CA.pem file? {y/n}
Do you have a copy of the /cfcard/kmip/servers.cfg file? {y/n}
```

4. 出现提示时，请输入客户端和服务信息：

- a. 输入客户端证书 (client.crt) 文件的内容，包括 BEGIN 行和 END 行。
- b. 输入客户端密钥 (client.key) 文件的内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- c. 输入 KMIP 服务器 CA(s) (CA.pem) 文件内容，包括 BEGIN 和 END 行。
- d. 请输入KMIP服务器IP地址。
- e. 输入 KMIP 服务器端口（按 Enter 键使用默认端口 5696）。

显示示例

```
Enter the client certificate (client.crt) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the client key (client.key) file contents:
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----

Enter the KMIP server CA(s) (CA.pem) file contents:
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate_value>
-----END CERTIFICATE-----

Enter the IP address for the KMIP server: 10.10.10.10
Enter the port for the KMIP server [5696]:

System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
kmip_init: configuring ports
Running command '/sbin/ifconfig e0M'
..
..
kmip_init: cmd: ReleaseExtraBSDPort e0M
```

恢复过程完成，并显示以下消息：

```
Successfully recovered keymanager secrets.
```

显示示例

```
System is ready to utilize external key manager(s).
Trying to recover keys from key servers....
Performing initialization of OpenSSL
Successfully recovered keymanager secrets.
```

5. 选择选项 `1` 从启动菜单继续启动进入ONTAP。

显示示例提示符

```
*****
*****
* Select option "(1) Normal Boot." to complete the recovery
process.
*
*****
*****

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 1
```

6. 如果禁用了自动交还、则还原它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

7. 如果启用了AutoSupport、则还原自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

将发生故障的启动介质返回给**NetApp - FAS9500**

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

机箱

更换机箱- FAS9500

开始之前

要更换机箱，您必须卸下电源，风扇，控制器模块， I/O 模块， DCPM 模块， 和 USB LED 模块从受损机箱中取出受损机箱，从设备机架或系统机柜中取出受损机箱，将更换机箱安装到位，然后将组件安装到更换机箱中。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

关于此任务

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。
- 此操作步骤会造成系统中断。对于双节点集群，多节点集群将发生完全服务中断和部分中断。

关闭受损控制器—FAS9500

关闭受损控制器—FAS9500

此过程适用于具有双节点配置的系统。有关在维护集群时正常关闭的详细信息，请参见 ["正常关闭和启动存储系统解决方案指南—NetApp知识库"](#)。

开始之前

- 确保您具有必要的权限和凭据：
 - ONTAP 的本地管理员凭据。
 - 每个控制器的BMC可访问性。
- 确保您拥有进行更换所需的工具和设备。
- 作为关闭之前的最佳实践、您应：
 - 执行其他 ["系统运行状况检查"](#)。
 - 将ONTAP 升级到系统的建议版本。
 - 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#)。记下系统当前的任何故障、例如系统组件上的LED。

步骤

1. 通过SSH登录到集群、或者使用本地控制台缆线和笔记本电脑/控制台从集群中的任何节点登录。
2. 停止所有客户端/主机访问NetApp系统上的数据。
3. 暂停外部备份作业。
4. 如果启用了AutoSupport、则禁止创建案例、并指示系统预计脱机多长时间：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=2h Replace chassis"
```

5. 确定所有集群节点的SP或BMC地址：

```
system service-processor show -node * -fields address
```

6. 退出集群Shell：

```
exit
```

7. 使用上一步输出中列出的任何节点的IP地址通过SSH登录到SP或BMC以监控进度。

如果您使用的是控制台/笔记本电脑、请使用相同的集群管理员凭据登录到控制器。

8. 暂停受损机箱中的两个节点：

```
system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown  
true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true
```



对于使用在StrictSync模式下运行的同步SnapMirror的集群：`system node halt -node <node1>,<node2> -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore-quorum-warnings true -inhibit-takeover true -ignore-strict-sync-warnings true`

9. 如果出现以下情况，请为集群中的每个控制器输入*y*：

```
Warning: Are you sure you want to halt node <node_name>? {y|n}:
```

10. 等待每个控制器暂停、然后显示加载程序提示符。

移动并更换硬件—FAS9500

要更换机箱、您必须从受损机箱中卸下组件、然后将其安装到更换机箱中。

第 1 步：卸下电源

在更换机箱时、要卸下电源、需要先关闭、断开连接、然后再从受损机箱背面卸下四个电源。

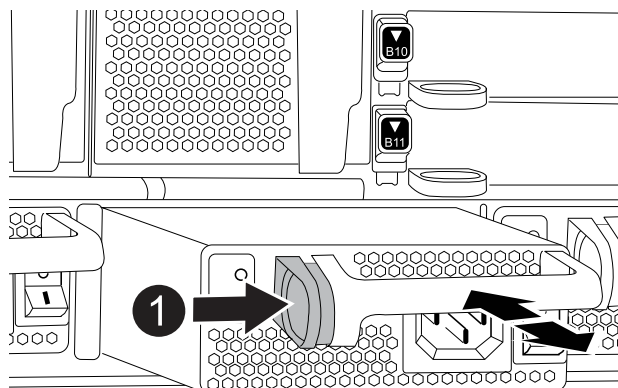
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
 - c. 从电源拔下电源线。
3. 按住电源手柄上的Terra cotta锁定按钮、然后将电源从机箱中拉出。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

动画-删除/安装PSU



1	Terra cotta锁定按钮
---	-----------------

4. 对其余所有电源重复上述步骤。

第 2 步：卸下风扇

更换机箱时、必须卸下机箱正面的六个风扇模块。

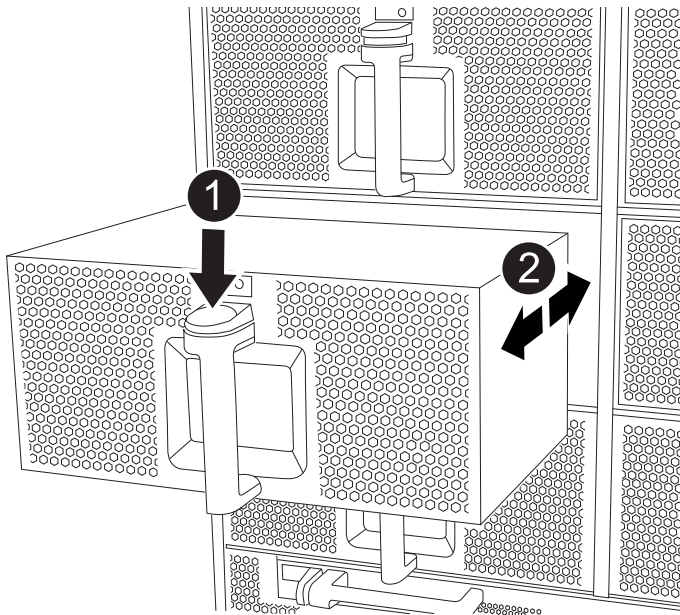
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 按下风扇模块上的Terra cotta锁定按钮、然后将风扇模块竖直拉出机箱、确保用您的空闲手支撑它。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。

动画-拆卸/安装风扇



1	Terra cotta锁定按钮
2	将风扇滑入 / 滑出机箱

4. 将风扇模块放在一旁。
5. 对其余所有风扇模块重复上述步骤。

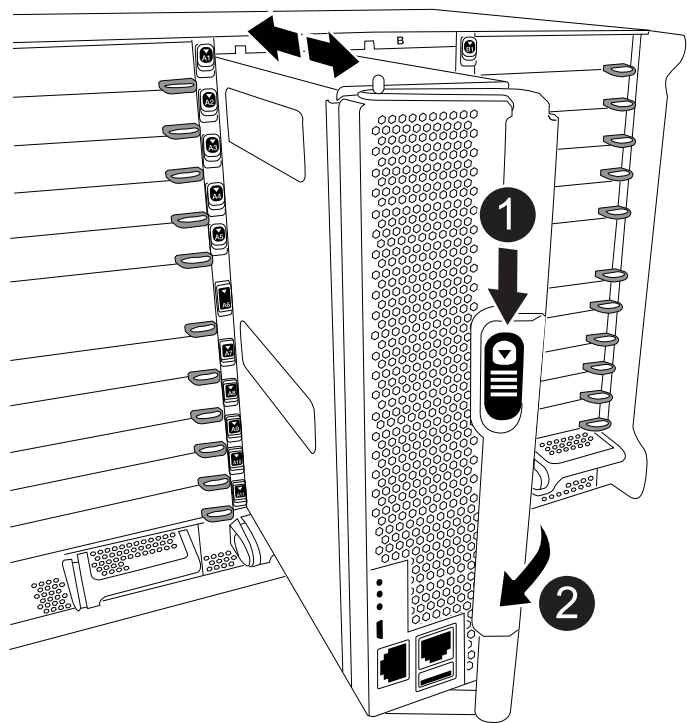
第 3 步：卸下控制器模块

要更换机箱、您必须从受损机箱中卸下控制器模块。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
- 3. 向下滑动凸轮把手上的Terra cotta锁定按钮、直到其解锁为止。

动画-删除控制器模块



1	凸轮把手锁定按钮
2	凸轮把手

- 4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。
将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。
- 5. 将控制器模块放在安全的位置、并跟踪其来自哪个机箱插槽、以便可以将其安装到更换机箱中的同一插槽中。
- 6. 如果机箱中还有其他控制器模块、请重复上述步骤。

第 4 步：卸下 I/O 模块

要从受损机箱中卸下I/O模块、包括NVRAM模块、请按照特定步骤顺序进行操作。在将Flash Cache模块移至更换机箱时、您无需从NVRAM模块中卸下该模块(如果有)。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 拔下与目标 I/O 模块关联的所有布线。

请确保为这些缆线贴上标签，以便您知道这些缆线来自何处。

- 3. 从机箱中卸下目标 I/O 模块：
 - a. 按下带字母和编号的凸轮锁定按钮。

凸轮锁定按钮将从机箱中移出。

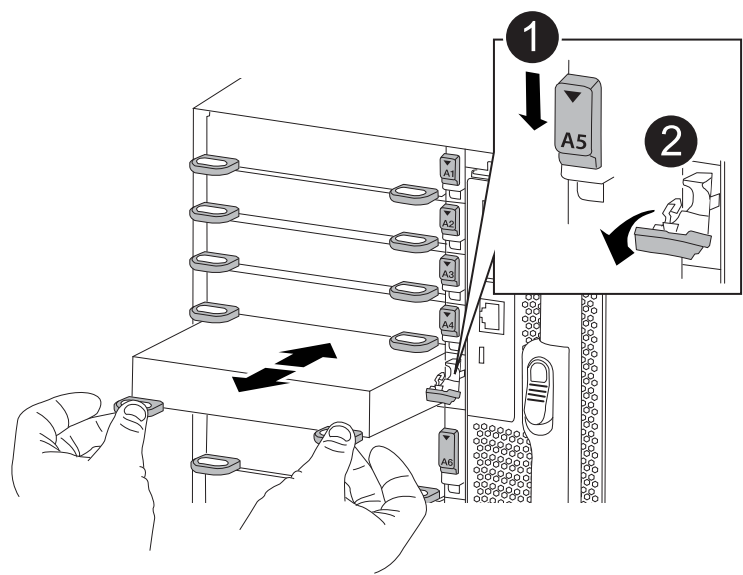
- b. 向下旋转凸轮门锁，直到其处于水平位置。

I/O 模块从机箱中分离，并从 I/O 插槽中移出大约 1/2 英寸。

- c. 拉动 I/O 模块侧面的拉片，将 I/O 模块从机箱中卸下。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

动画-删除/安装I/O模块



1	I/O 凸轮门锁有字母和编号
2	I/O 凸轮门锁完全解锁

- 4. 将 I/O 模块放在一旁。
- 5. 对受损机箱中的其余I/O模块重复上述步骤。

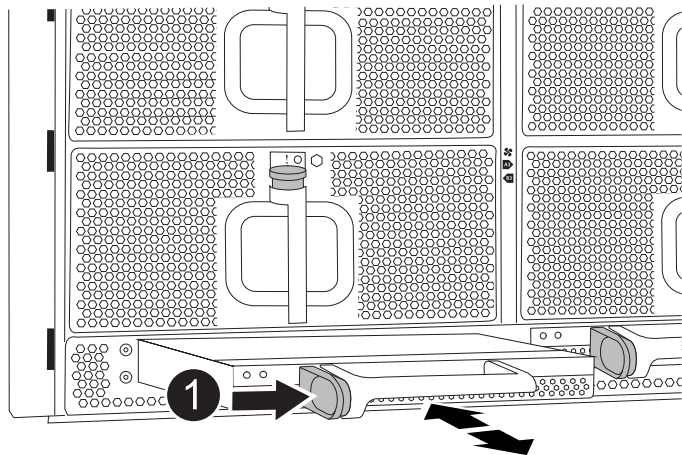
第 5 步：卸下降级控制器电源模块

从受损机箱正面卸下两个降级控制器电源模块。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 按下模块把手上的Terra cotta锁定按钮、然后将DCPM滑出机箱。

动画-删除/安装DCPM



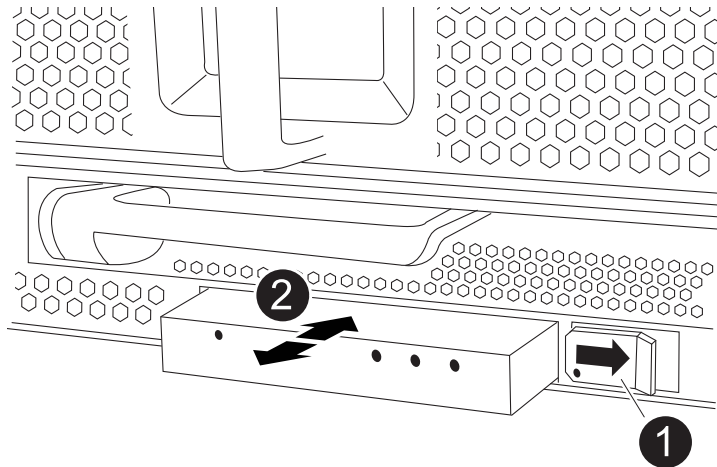
1	DCPM Terra cotta锁定按钮
---	----------------------

- 3. 将DCPM放在安全位置、然后对其余DCPM重复此步骤。

第6步：卸下USB LED模块

卸下USB LED模块。

动画-删除/安装USB模块



1	弹出模块。
2	滑出机箱。

步骤

1. 找到受损机箱正面、电源托架正下方的USB LED模块。
2. 按下模块右侧的黑色锁定按钮、将模块从机箱中释放、然后将其滑出受损机箱。
3. 将模块放在安全的位置。

第7步：从设备机架或系统机柜中更换机箱

您必须先从设备机架或系统机柜中卸下现有机箱，然后才能安装替代机箱。

步骤

1. 从机箱安装点卸下螺钉。



如果系统位于系统机柜中，则可能需要卸下后部系紧支架。

2. 在两三个人的帮助下、将受损机箱滑出系统机柜中的机架导轨或设备机架中的_L_支架、然后将其放在一旁。
3. 如果您尚未接地，请正确接地。
4. 由两到三人组成，通过将更换机箱引导至系统机柜中的机架导轨或设备机架中的 L 支架，将更换机箱安装到设备机架或系统机柜中。
5. 将机箱完全滑入设备机架或系统机柜中。
6. 使用从受损机箱中卸下的螺钉将机箱前部固定到设备机架或系统机柜。
7. 将机箱后部固定到设备机架或系统机柜。
8. 如果您使用的是缆线管理支架、请将其从受损机箱中卸下、然后将其安装在更换机箱上。

第 8 步：在更换机箱时安装降级控制器电源模块

将替代机箱安装到机架或系统机柜中后，您必须将降级控制器电源模块重新安装到其中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 将DCPM的末端与机箱开口对齐、然后将其轻轻滑入机箱、直至卡入到位。



模块和插槽采用键控方式。请勿强行将模块插入开口。如果模块不易插入，请重新对齐模块并将其滑入机箱。

3. 对其余DCPM重复此步骤。

第 9 步：将风扇安装到机箱中

要在更换机箱时安装风扇模块，您必须执行一系列特定的任务。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 将替代风扇模块的边缘与机箱中的开口对齐，然后将其滑入机箱，直至其卡入到位。

将风扇模块成功插入机箱后，琥珀色警示 LED 会闪烁四次。

3. 对其余风扇模块重复上述步骤。
4. 将挡板与球形螺柱对齐，然后将挡板轻轻推入球形螺柱上。

第 10 步：安装 I/O 模块

要安装 I/O 模块(包括受损机箱中的 FC/Flash NVRAM 模块)、请按照特定的步骤顺序进行操作。

您必须安装机箱、以便可以将 I/O 模块安装到更换机箱中的相应插槽中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 将更换机箱安装到机架或机柜中后，通过将 I/O 模块轻轻滑入插槽，将 I/O 模块安装到更换机箱中相应的插槽中，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始啮合为止。然后，将 I/O 凸轮门锁完全向上推，以将模块锁定到位。
3. 根据需要重新对 I/O 模块进行布线。
4. 对其余已预留的 I/O 模块重复上述步骤。



如果受损机箱具有空白 I/O 面板、请此时将其移至更换机箱。

第 11 步：安装电源

在更换机箱时安装电源涉及到将电源安装到更换机箱以及连接到电源。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 确保电源摇臂处于 OFF 位置。
3. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后将电源轻轻推入机箱，直到其锁定到位。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

4. 重新连接电源线，并使用电源线锁定机制将其固定到电源。



仅将电源线连接到电源。此时请勿将电源线连接到电源。

5. 对其余所有电源重复上述步骤。

第 12 步安装 USB LED 模块

在更换机箱中安装 USB LED 模块。

步骤

1. 找到替代机箱正面 DCPM 托架正下方的 USB LED 模块插槽。

2. 将模块边缘与USB LED托架对齐、然后将模块一直轻轻推入机箱、直到其卡入到位。

第13步：安装控制器

将控制器模块和任何其他组件安装到更换用的机箱中后、启动系统。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 将电源连接到不同的电源，然后打开电源。
3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 将控制台重新连接到控制器模块，然后重新连接管理端口。
5. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，将控制器模块滑入机箱并用力推入控制器模块，直到它与中板相距并完全就位，然后合上凸轮把手，直到它卡入到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，否则可能会损坏连接器。

控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。

6. 重复上述步骤、将第二个控制器安装到更换的机箱中。
7. 启动每个控制器。

还原并验证配置—FAS9500

要完成机箱更换，您必须完成特定任务。

第 1 步：验证并设置机箱的 HA 状态

您必须验证机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从任一控制器模块显示本地控制器模块和机箱的 HA 状态：`ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果为机箱显示的系统状态与您的系统配置不匹配：

- a. 设置机箱的 HA 状态：`ha-config modify chassis ha-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha
- 非 ha

3. 确认设置已更改：`ha-config show`
4. 如果尚未执行此操作，请重新对系统的其余部分进行布线。

第2步：启动系统

1. 如果尚未将电源线重新插入PSU、请将其插入。
2. 通过将摇杆切换至*on*打开PSU，然后等待控制器完全通电。
3. 开机后、检查机箱和控制器的正面和背面是否有任何故障指示灯。
4. 通过SSH连接到节点的SP或BMC IP地址。此地址与关闭节点时使用的地址相同。
5. 执行中所述的其他运行状况检查 ["如何执行_A_cluster-HEATY_check_with _A_script_IN ONTAP"](#)
6. 重新打开AutoSupport (结束维护窗口消息):

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```



作为最佳实践、您应执行以下操作：

- 解决任何问题 ["Active IQ 健康提醒和风险"](#) (Active IQ 将需要一些时间来处理加电后AutoSupport—预期结果会有所延迟)
- 运行 ["Active IQ Config Advisor"](#)
- 使用检查系统运行状况 ["如何执行_A_cluster-HEATY_check_with _A_script_IN ONTAP"](#)

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

控制器

更换控制器模块—FAS9500

要更换受损的控制器模块，您必须关闭受损控制器，将内部组件移至更换用的控制器模块，安装更换用的控制器模块，然后重新启动更换用的控制器。

开始之前

您必须查看更换操作步骤的前提条件，并为您的 ONTAP 操作系统版本选择正确的前提条件。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 如果您的系统具有V_StorageAttach许可证、则在执行此过程之前、必须参考其他必需步骤。
- 如果您的系统位于 HA 对中，则运行状况良好的节点必须能够接管要更换的节点（在此操作步骤中称为 "受损节点"）。
- If your system is in a MetroCluster configuration, you must review the section ["选择正确的恢复操作步骤"](#) to determine whether you should use this procedure.

如果这是您应使用的操作步骤，请注意，四节点或八节点 MetroCluster 配置中节点的控制器替代操作步骤与 HA 对中的控制器替代 相同。无需执行 MetroCluster 专用步骤，因为故障仅限于 HA 对，可以使用存储故障转移命令在更换期间实现无中断运行。

- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 在此操作步骤中，启动设备将从受损节点移至更换节点，以便更换节点在与旧控制器模块相同版本的 ONTAP 中启动。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损节点是指要更换的节点。
 - 替代节点是指正在更换受损节点的新节点。
 - 运行正常的节点是运行正常的节点。
- 您必须始终将节点的控制台输出捕获到文本文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

关闭受损节点—FAS9500

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是 SAN 系统，则必须已检查受损控制器 SCSI 刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令(在 priv 高级模式下)可显示该节点的节点名称“仲裁状态”、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum. 如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示 false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了 AutoSupport、则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

更换控制器模块硬件—FAS9500

要更换控制器模块硬件，您必须卸下受损节点，将 FRU 组件移至更换用的控制器模块，在机箱中安装更换用的控制器模块，然后将系统启动至维护模式。

以下动画显示了将组件从受损控制器移至更换控制器的整个过程。

动画—更换控制器模块、完成过程

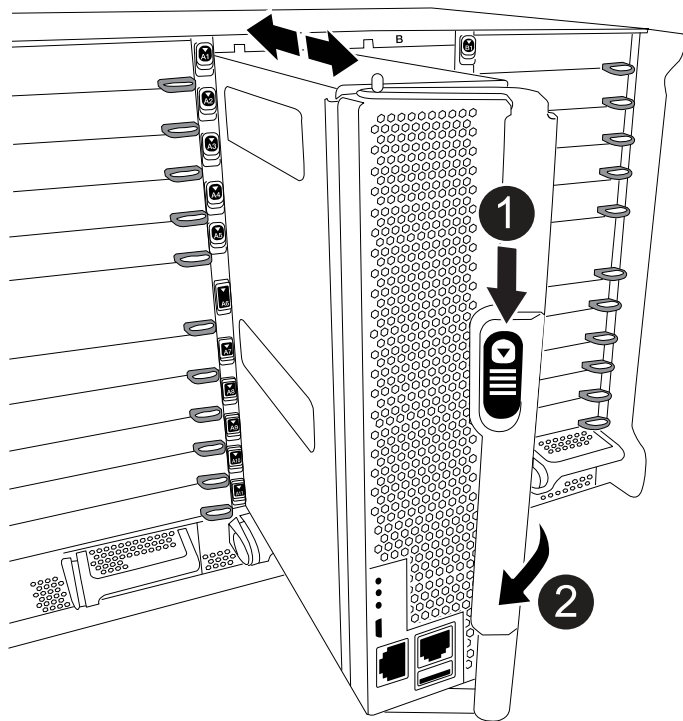
第 1 步：卸下控制器模块

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
3. 向下滑动凸轮把手上的 Terra cotta 按钮，直到其解锁为止。

动画-删除控制器模块

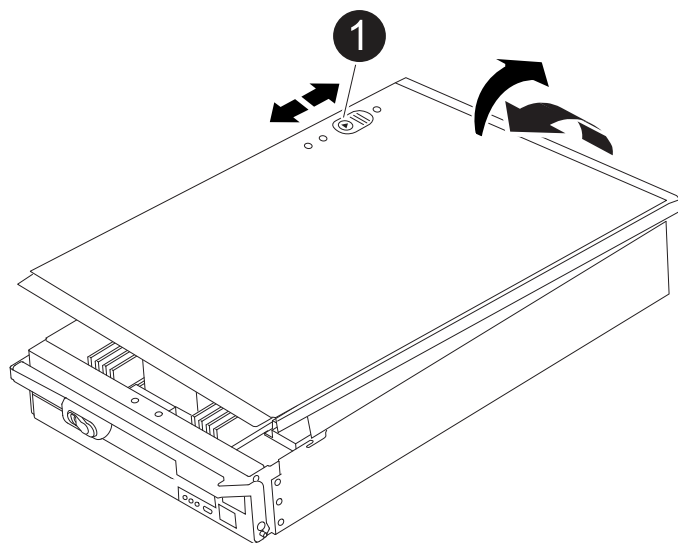


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

5. 将控制器模块的盖板朝上放在平稳的平面上，按下盖板上的蓝色按钮，将盖板滑至控制器模块的背面，然后向上转动盖板并将其从控制器模块中提出。



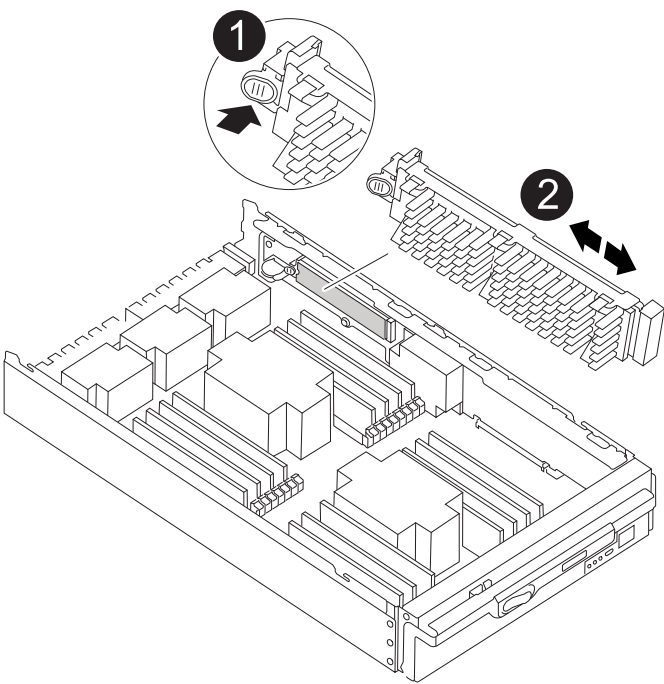
1	控制器模块盖锁定按钮
---	------------

第 2 步：移动启动介质

您必须找到启动介质并按照说明将其从旧控制器中取出并将其插入新控制器中。

步骤

1. 使用下图或控制器模块上的 FRU 映射找到启动介质：



1	按释放卡舌
2	启动介质

2. 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。

 请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

3. 将启动介质移至新控制器模块，将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻推入插槽。
4. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

5. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。

第 3 步：移动系统 DIMM

要移动 DIMM ，请找到 DIMM 并将其从旧控制器移至更换控制器，然后按照特定步骤顺序进行操作。



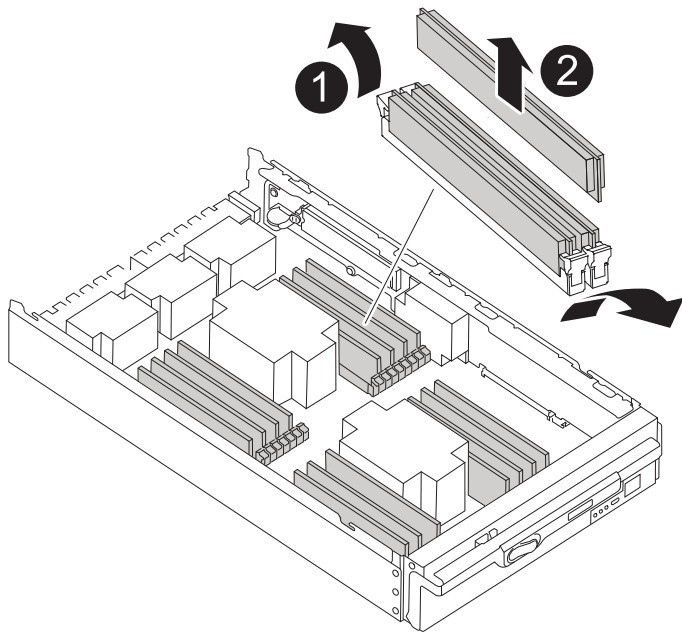
Ver2控制器的DIMM插槽较少。支持的DIMM数量没有减少、DIMM插槽编号也没有变化。将DIMM移至新控制器模块时、请将DIMM安装到与受损控制器模块相同的插槽编号/位置。有关DIMM插槽位置、请参见Ver2控制器模块上的FRU示意图。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到控制器模块上的 DIMM 。
3. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。
4. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。



1	DIMM 弹出器卡舌
2	DIMM

5. 找到要安装 DIMM 的插槽。
6. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM ，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

7. 将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

8. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
9. 对其余 DIMM 重复上述步骤。

第 4 步：安装控制器

将组件安装到更换用的控制器模块中后，您必须将更换用的控制器模块安装到系统机箱中并启动操作系统。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱，它就会尝试重新启动。

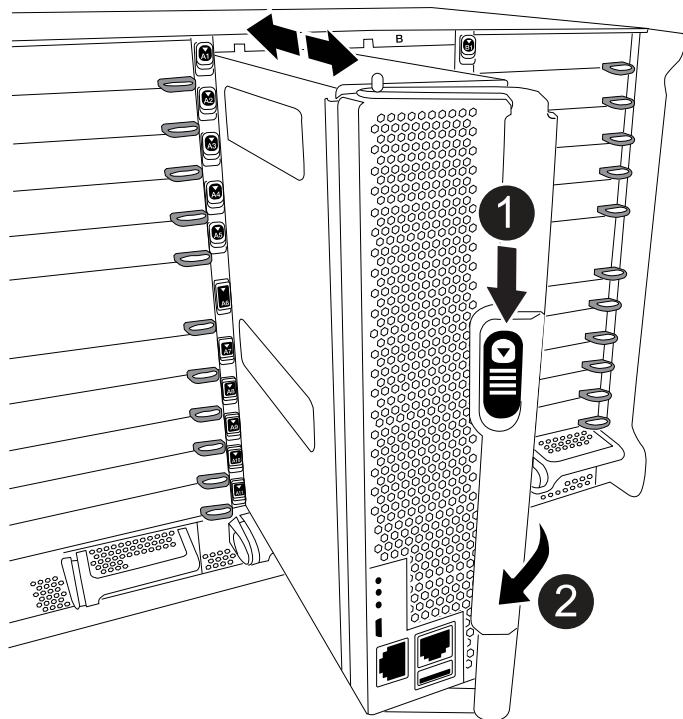


系统可能会在启动时更新系统固件。请勿中止此过程。操作步骤要求您中断启动过程，您通常可以在系统提示时随时中断启动过程。但是，如果系统在启动时更新了系统固件，则必须等到更新完成后中断启动过程。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

动画-安装控制器模块



1

凸轮把手释放按钮



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

5. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- b. 将控制器模块牢牢推入机箱，直到它与中板相距并完全就位。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。准备中断启动过程。

- a. 将控制器模块凸轮把手旋转到锁定位置。
- b. 出现 Press Ctrl-C for Boot Menu 时，按 Ctrl-C 以中断启动过程。
- c. 选择选项以启动到 LOADER 。

还原并验证系统配置—FAS9500

完成硬件更换后、您可以验证替代控制器的低级系统配置、并根据需要重新配置系统设置。

第 1 步：设置并验证更换控制器模块后的系统时间

您应对照 HA 对中运行状况良好的控制器模块或独立配置中可靠的时间服务器检查更换用的控制器模块上的时间和日期。如果时间和日期不匹配，则必须在更换控制器模块上重置这些值，以防止客户端可能因时间差异而中断。

关于此任务

请务必在正确的系统上应用步骤中的命令：

- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是 *replacement* 节点的 HA 配对节点。

步骤

1. 如果 *replacement* 节点不在 LOADER 提示符处，请将系统暂停到 LOADER 提示符处。
2. 在 *_Healthy_node* 上、检查系统时间： `cluster date show`

日期和时间基于配置的时区。

3. 在 LOADER 提示符处，检查 *replacement* 节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

- 4. 如有必要，请在替代节点上以 GMT 格式设置日期： `set date MM/dd/yyyy`
- 5. 如有必要，请在替代节点上设置 GMT 时间： `set time hh : mm : ss`
- 6. 在加载程序提示符处、确认_reender_节点上的日期和时间： `show date`

日期和时间以 GMT 表示。

第 2 步：验证并设置控制器模块的 HA 状态

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

- 1. 在维护模式下，从更换用的控制器模块验证所有组件是否显示相同 HA state： `ha-config show`

如果您的系统位于 ...	所有组件的 HA 状态均应为 "mccip"。
HA 对	ha
A MetroCluster FC configuration with four or more nodes	MCC
安装 MetroCluster IP 配置	mccip

- 2. 如果显示的控制器模块系统状态与您的系统配置不匹配，请为控制器模块设置 HA state： `ha-config modify controller ha-state`
- 3. 如果显示的机箱系统状态与您的系统配置不匹配，请为机箱设置 HA state： `ha-config modify chassis ha-state`

重新对系统进行布线—FAS9500

通过重新为存储和网络连接布线，继续更换用的操作步骤。

第 1 步：重新对系统进行布线

您必须对控制器模块的存储和网络连接重新进行设置。

步骤

- 1. 重新对系统进行布线。
- 2. Verify that the cabling is correct by using "Active IQ Config Advisor".
 - a. 下载并安装 Config Advisor。
 - b. 输入目标系统的信息，然后单击收集数据。
 - c. 单击布线选项卡，然后检查输出。确保显示所有磁盘架且所有磁盘均显示在输出中，以更正您发现的任何布线问题。
 - d. 单击相应的选项卡，然后检查 Config Advisor 的输出，以检查其他布线。



系统 ID 和磁盘分配信息位于 NVRAM 模块中，该模块位于与控制器模块不同的模块中，不受控制器模块更换的影响。

第 2 步：重新分配磁盘

如果存储系统位于 HA 对中，则在操作步骤末尾发生交还时，新控制器模块的系统 ID 会自动分配给磁盘。您必须在启动 *replacement* 节点时确认系统 ID 更改，然后确认更改是否已实施。

此操作步骤仅适用于在 HA 对中运行 ONTAP 的系统。

1. 如果 *replacement* 节点处于维护模式（显示 `\* >` 提示符），请退出维护模式并转到加载程序提示符：
`halt`
2. 在 *replacement* 节点上的 LOADER 提示符处，启动节点，如果系统因系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，请输入 `y`。
`boot_ontap`
3. Wait until the `Waiting for giveback...` message is displayed on the *replacement* node console and then, from the healthy node, verify that the new partner system ID has been automatically assigned:
`storage failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损节点上的系统 ID 已更改，并显示正确的旧 ID 和新 ID。在以下示例中，`node2` 已进行更换，新系统 ID 为 151759706。

```
node1> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover
node2	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

4. 从运行状况良好的节点中，验证是否已保存任何核心转储：
 - a. 更改为高级权限级别：`set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y`。此时将显示高级模式提示符（`* >`）。
 - b. 保存任何核心转储：`ssystem node run -node local-node-name partner savecore`
 - c. 等待 `savecore` 命令完成，然后再发出交还。

您可以输入以下命令来监控 `savecore` 命令的进度：`ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s`
 - d. 返回到管理权限级别：`set -privilege admin`
5. 如果您的存储系统配置了存储或卷加密、则必须根据您使用的是板载密钥管理还是外部密钥管理、通过以下

过程之一还原存储或卷加密功能：

- "还原板载密钥管理加密密钥"
- "还原外部密钥管理加密密钥"

6. 交还节点：

- a. 从运行正常的节点中，交还已更换节点的存储： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

`replacement_` 节点将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID ，则应输入 `y` 。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

有关详细信息，请参见 "手动交还命令" 主题以覆盖否决。

- a. After the giveback has been completed, confirm that the HA pair is healthy and that takeover is possible: `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 `System ID changed on partner` 消息。

7. 验证是否已正确分配磁盘： `storage disk show -ownership`

属于 `replacement` 节点的磁盘应显示新的系统 ID 。在以下示例中，`node1` 拥有的磁盘现在显示新的系统 ID `1873775277` ：

```
node1> storage disk show -ownership

Disk   Aggregate Home   Owner   DR Home   Home ID   Owner ID   DR Home ID
Reserver Pool
-----
1.0.0   aggr0_1   node1   node1   -         1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool10
1.0.1   aggr0_1   node1   node1         1873775277 1873775277 -
1873775277 Pool10
.
.
.
```

8. 如果系统采用 MetroCluster 配置，请监控节点的状态： `MetroCluster node show`

在更换后，`MetroCluster` 配置需要几分钟才能恢复到正常状态，此时，每个节点将显示已配置状态，并启用 DR 镜像并显示正常模式。`MetroCluster node show -fields node-SystemID` 命令输出将显示旧系统 ID ，直到 `MetroCluster` 配置恢复正常状态为止。

9. 如果节点采用 MetroCluster 配置，则根据 MetroCluster 状态，如果原始所有者是灾难站点上的节点，请验

证 DR 主 ID 字段是否显示磁盘的原始所有者。

如果同时满足以下条件，则必须执行此操作：

- MetroCluster 配置处于切换状态。
- *replacement* 节点是灾难站点上磁盘的当前所有者。

有关详细信息，请参见 ["在四节点 MetroCluster 配置中，磁盘所有权会在 HA 接管和 MetroCluster 切换期间发生更改"](#) 主题。

10. 如果您的系统采用 MetroCluster 配置，请验证是否已配置每个节点： `MetroCluster node show -fields configuration-state`

```
node1_siteA::> metrocluster node show -fields configuration-state

dr-group-id          cluster node          configuration-state
-----
1 node1_siteA        node1mcc-001         configured
1 node1_siteA        node1mcc-002         configured
1 node1_siteB        node1mcc-003         configured
1 node1_siteB        node1mcc-004         configured

4 entries were displayed.
```

11. 验证每个节点是否存在所需的卷： `vol show -node node-name`

12. 如果您在重新启动时禁用了自动接管，请从运行正常的节点启用它： `storage failover modify -node replacement-node-name -onreboot true`

完成系统还原—FAS9500

要完成替换操作步骤并将系统还原为完全正常运行，您必须重新配置存储，还原 NetApp 存储加密配置（如果需要）并为新控制器安装许可证。您必须先完成一系列任务，然后将系统还原为完全正常运行。

第 1 步：在 **ONTAP** 中为替代节点安装许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为 *replacement* 节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

开始之前

如果您的系统最初运行的是 ONTAP 9.10.1 或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新 ONTAP 平台上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始 ONTAP 版本、请参阅 ["NetApp Hardware Universe"](#) 以了解更多信息。

关于此任务

- 在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具

有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。

此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

- 许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。
- 您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。
- 如果节点采用 MetroCluster 配置，并且站点上的所有节点均已更换，则在切回之前，必须在 *replacement* 节点上安装许可证密钥。

步骤

1. If you need new license keys, obtain replacement license keys on the ["NetApp 支持站点"](#) in the My Support section under Software licenses.



系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在 30 天内收到包含许可证密钥的电子邮件，应联系技术支持。

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`
3. 如果需要，删除旧许可证：
 - a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`

第2步：验证LIF并注册序列号

在将 *replacement* 节点恢复使用之前，您应验证 LIF 是否位于其主端口上，如果启用了 AutoSupport，则注册 *replacement* 节点的序列号，并重置自动交还。

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告：`network interface show -is-home false`

如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口：`network interface revert -vserver * -lif *`
2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。
3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。
4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换DIMM - FAS9500

如果存储系统遇到错误(例如、基于运行状况监控器警报的CECC (可更正错误更正代码)错误过多或不可更正的ECC错误)、通常是由于单个DIMM故障导致存储系统无法启动ONTAP而导致的、则必须更换控制器中的DIMM。

开始之前

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

第 1 步：关闭受损节点

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

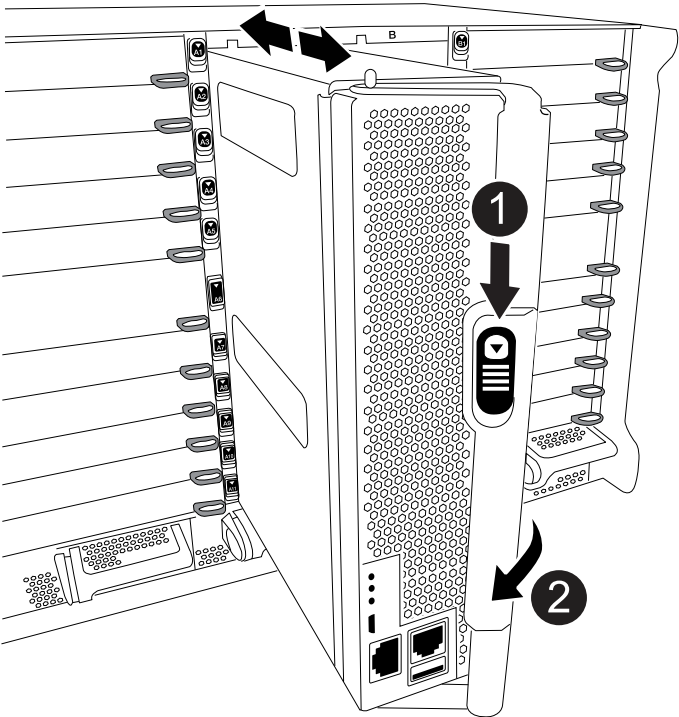
第 2 步：卸下控制器模块

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
- 3. 向下滑动凸轮把手上的 Terra cotta 按钮，直到其解锁为止。

动画-删除控制器



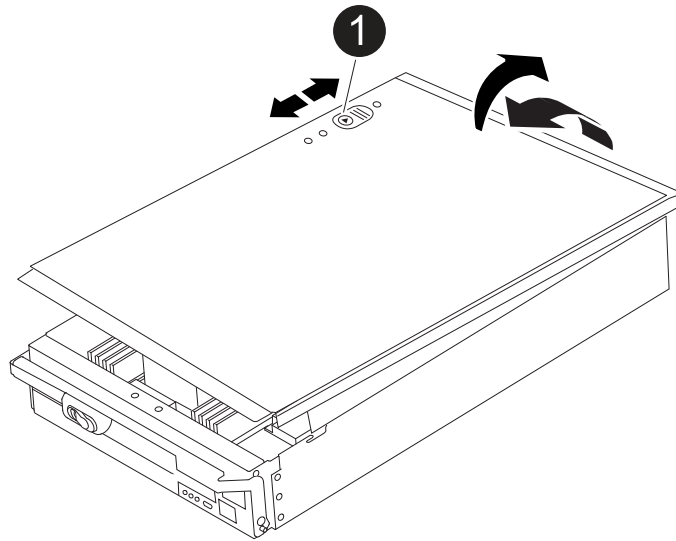
1	凸轮把手释放按钮
---	----------

2	凸轮把手
---	------

4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

5. 将控制器模块的盖板朝上放在平稳的平面上，按下盖板上的蓝色按钮，将盖板滑至控制器模块的背面，然后向上转动盖板并将其从控制器模块中提出。



1	控制器模块盖锁定按钮
---	------------

第 3 步：更换 DIMM

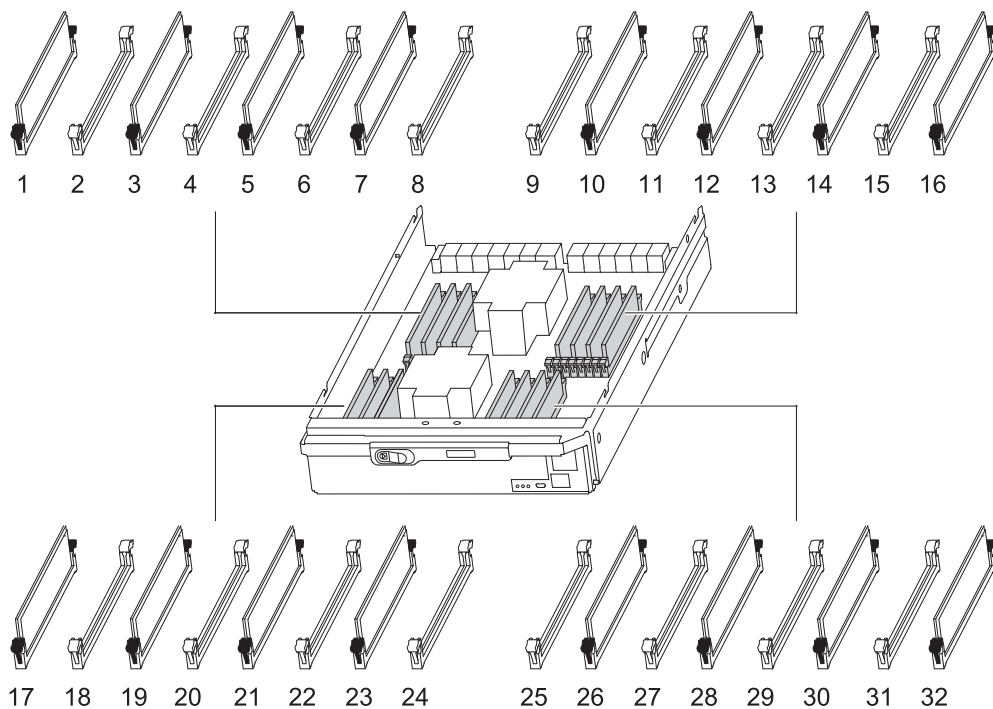
要更换 DIMM，请在控制器中找到它们，然后按照特定步骤顺序进行操作。



Ver2控制器的DIMM插槽较少。支持的DIMM数量没有减少、DIMM插槽编号也没有变化。将DIMM移至新控制器模块时、请将DIMM安装到与受损控制器模块相同的插槽编号/位置。有关DIMM插槽位置、请参见Ver2控制器模块上的FRU示意图。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到控制器模块上的 DIMM。

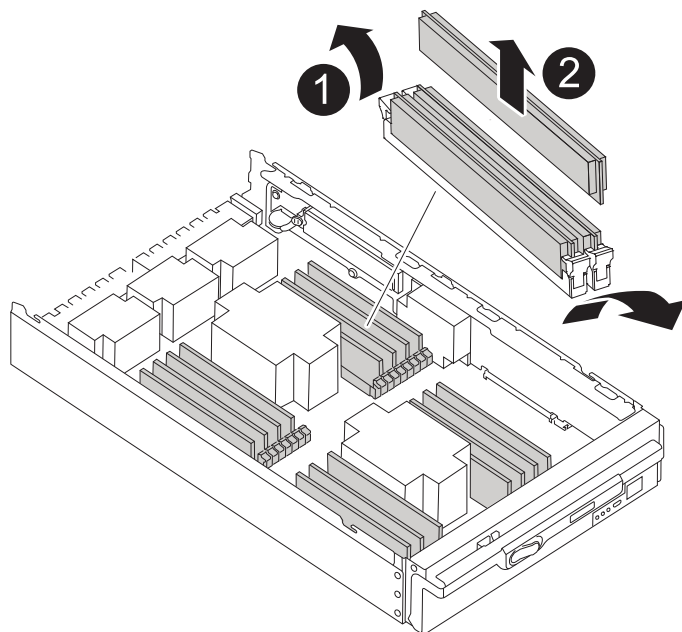


3. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

动画-更换DIMM



1	DIMM 弹出器卡舌
2	DIMM

4. 从防静电运输袋中取出更换用的 DIMM ， 拿住 DIMM 的边角并将其与插槽对齐。

DIMM 插脚之间的缺口应与插槽中的突起对齐。

5. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM ， 确认其均匀对齐并完全插入插槽。

6. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。

7. 合上控制器模块外盖。

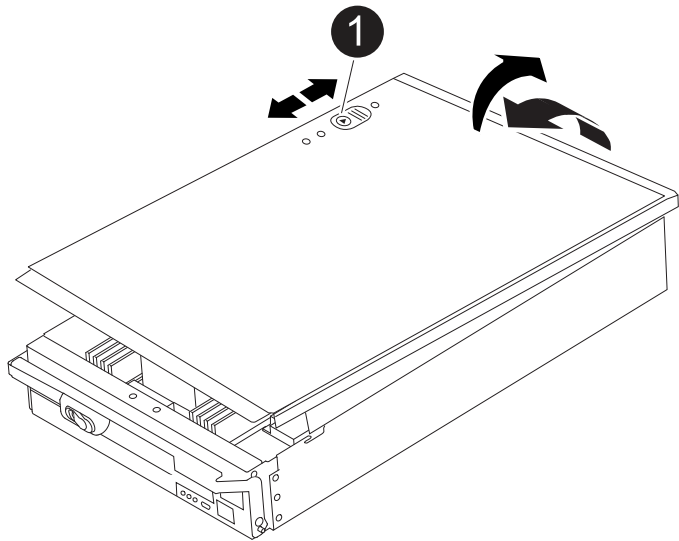
第 4 步：安装控制器

将组件安装到控制器模块后， 您必须将控制器模块安装回系统机箱并启动操作系统。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对， 安装控制器模块的顺序尤为重要， 因为一旦将其完全装入机箱， 它就会尝试重新启动。

步骤

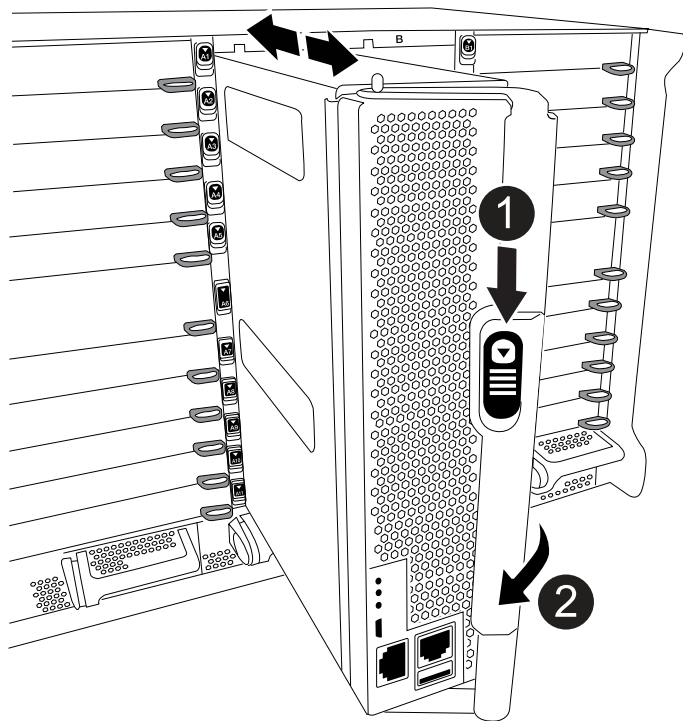
- 1. 如果您尚未接地， 请正确接地。
- 2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖， 请进行更换。



1	控制器模块盖锁定按钮
---	------------

3. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐， 然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

[动画-安装控制器](#)



1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

4. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

5. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- b. 将控制器模块牢牢推入机箱，直到它与中板相距并完全就位。

控制器模块完全就位后，锁定门锁会上升。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器模块一旦完全固定在机箱中，就会开始启动。

- a. 向上旋转锁定门锁，使其倾斜，以清除锁定销，然后将其降低到锁定位置。

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换包含NVRAM11电池的目标控制电源模块- FAS9 500

要热插拔包含NVRAM11电池的目标控制器电源模块(DCPM)、您必须找到发生故障的DCPM模块、将其从机箱中卸下、然后安装更换的DCPM模块。

在从机箱中卸下故障模块之前，您必须准备好一个替代 DCPM 模块，并且必须在卸下此模块后五分钟内更换此模块。从机箱中删除 DCPM 模块后，拥有 DCPM 模块的控制器模块除了故障转移到另一个控制器模块之外，不存在关闭保护。

第 1 步：更换 DCPM 模块

要更换系统中的 DCPM 模块，您必须从系统中卸下出现故障的 DCPM 模块，然后将其更换为新的 DCPM 模块。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 卸下系统正面的挡板并将其放在一旁。
3. 通过查看系统前面的警示 LED ，找到发生故障的 DCPM 模块。

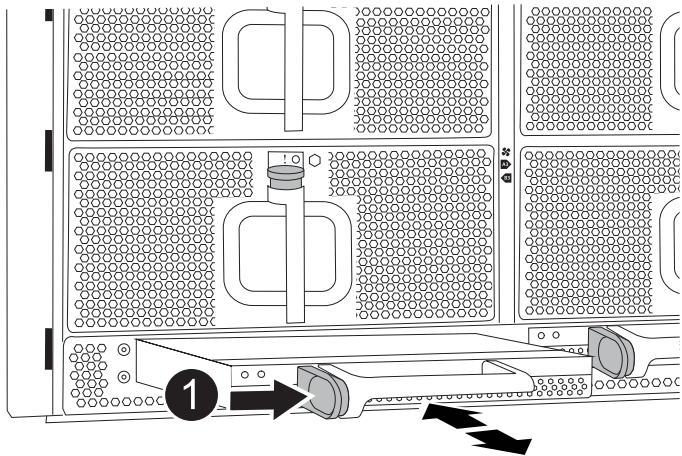
如果模块出现故障，此 LED 将呈稳定琥珀色。



必须在卸下 DCPM 模块后五分钟内更换机箱中的 DCPM 模块，否则相关控制器将关闭。

4. 按下模块把手上的 Terra cotta 锁定按钮，然后将 DCPM 模块滑出机箱。

动画-删除/安装DCPM



1

DCPM 模块的 Terra cotta 锁定按钮

5. 将 DCPM 模块的末端与机箱开口对齐，然后将其轻轻滑入机箱，直到其卡入到位。



模块和插槽采用键控方式。请勿强行将模块插入开口。如果模块不易插入，请重新对齐模块并将其滑入机箱。

插入电池后，琥珀色 LED 会闪烁四次，如果电池提供电压，绿色 LED 也会闪烁。如果不闪存，则可能需要更换。

第 2 步：处置电池

您必须根据当地有关电池回收或处置的法规处置电池。如果您无法正确处置电池，则必须按照套件随附的 RMA 说明将电池退回 NetApp。

"安全信息和法规通知"

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。"部件退回和更换"有关详细信息、请参见页面。

更换风扇—FAS9500

要在不中断服务的情况下交换风扇模块，您必须执行一系列特定的任务。



最好在从机箱中卸下电源后两分钟内更换电源。系统仍可正常运行，但 ONTAP 会向控制台发送有关电源降级的消息，直到更换电源为止。

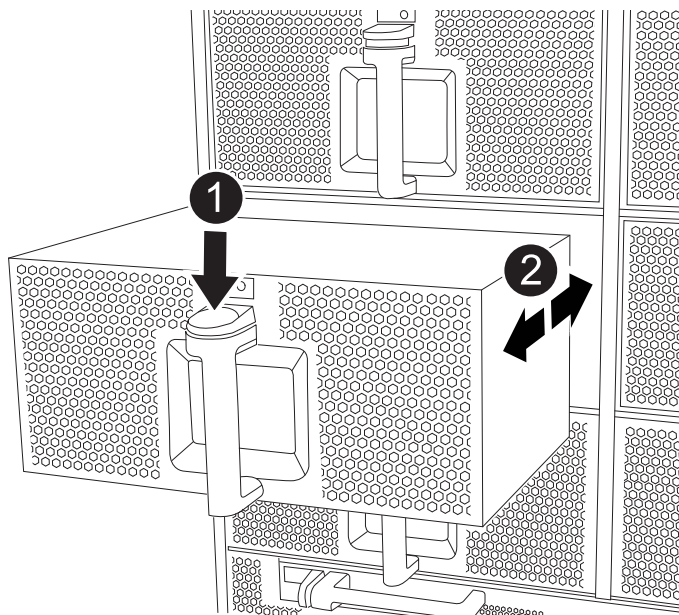
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如有必要，请用两只手抓住挡板每一侧的开口，然后将其拉向您，直到挡板从机箱框架上的球形螺柱上松开，从而卸下挡板。
3. 通过检查控制台错误消息并查看每个风扇模块上的警示 LED 来确定必须更换的风扇模块。
4. 按下风扇模块上的 Terra cotta 按钮，然后将风扇模块竖直拉出机箱，确保用您的空闲手托住该模块。



风扇模块较短。请始终用您的空闲手托住风扇模块的底部，以免其突然从机箱中脱离并造成您的人身伤害。

动画-拆卸/安装风扇



1	Terra cotta 释放按钮
2	将风扇滑入 / 滑出机箱

5. 将风扇模块放在一旁。
6. 将替代风扇模块的边缘与机箱中的开口对齐，然后将其滑入机箱，直至其卡入到位。

将风扇模块成功插入机箱后，琥珀色警示 LED 会闪烁四次。

7. 将挡板与球形螺柱对齐，然后将挡板轻轻推入球形螺柱上。
8. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

I/O 模块

添加一个 I/O 模块—FAS9500

您可以通过在已完全填充的系统中将 NIC 或存储适配器更换为新的 NIC 或存储适配器，或者将新的 NIC 或存储适配器添加到系统中的空机箱插槽中来向系统添加 I/O 模块。

开始之前

- 检查 ["NetApp Hardware Universe"](#) 确保新 I/O 模块与您正在运行的系统和 ONTAP 版本兼容。
- 如果有多个可用插槽，请在中检查插槽优先级 ["NetApp Hardware Universe"](#) 并使用适用于您的 I/O 模块的最佳配置。
- 要无中断地添加 I/O 模块，您必须接管目标控制器，卸下目标插槽中的插槽空白盖或卸下现有 I/O 模块，添加新的或更换的 I/O 模块，然后交还目标控制器。
- 确保所有其他组件均正常运行。

步骤1：关闭受损控制器模块

使用以下选项之一关闭或接管受损控制器。

选项 1：大多数系统

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

开始之前

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport消息命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从受损控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover modify -node impaired-node -auto-giveback-of false
```



当您看到“您想禁用自动回馈吗？”时，请输入 `y`。

- a. 如果受损控制器无法启动或已被接管，则必须先从健康控制器断开 HA 互连链路，然后再启动受损控制器。这将阻止受损控制器执行自动交还。

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 0
```

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 1
```

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C，然后回答 <code>y</code> 。

选项 2：控制器位于 **MetroCluster** 中



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "[将节点与集群同步](#)"。
- 如果您使用的是 MetroCluster 配置，则必须确认已配置 MetroCluster 配置状态，并且节点处于已启用且正常的状态（MetroCluster node show）。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto-giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器：<code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。

第2步：添加新的I/O模块

如果存储系统具有空插槽、请将新的I/O模块安装到其中一个可用插槽中。如果所有插槽均已占用、请卸下现有I/O模块以留出空间、然后安装新模块。

将I/O模块添加到空插槽

您可以将新的I/O模块添加到具有可用空插槽的存储系统中。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 卸下目标插槽空白盖：
 - a. 按下带字母和编号的凸轮门锁。
 - b. 向下旋转凸轮门锁，直到其处于打开位置。
 - c. 拆下空白盖板。
3. 安装 I/O 模块：
 - a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。
 - b. 将 I/O 模块滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始与 I/O 凸轮销接合。
 - c. 将 I/O 凸轮门锁完全向上推，以将模块锁定到位。
4. 如果更换用的 I/O 模块是 NIC ，请使用缆线将此模块连接到数据交换机。



确保所有未使用的 I/O 插槽都安装了空格，以防止可能出现散热问题。

5. 从 LOADER 提示符 `_bybye` 重新启动控制器



此操作将重新初始化PCIe卡和其他组件、并重新启动节点。

6. 从配对节点交还节点。`storage failover giveback -ofnode target_node_name`
7. 如果已禁用，请启用自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`
8. 如果您使用插槽 3 和 / 或 7 进行网络连接，请使用 `storage port modify -node <node name> -port <port name>_ -mode network` 命令转换插槽以供网络连接使用。
9. 对控制器 B 重复上述步骤
10. 如果您安装了存储I/O模块，请按照中所述安装SAS磁盘架并为["热添加SAS磁盘架"](#)其布线。

将I/O模块添加到完全填充的系统

您可以通过卸下现有I/O模块并在其位置安装新的I/O模块、将I/O模块添加到完全填充的系统中。

关于此任务

确保您了解将新I/O模块添加到完全填充的系统的以下情形：

场景	需要执行操作
NIC到NIC (端口数相同)	LIF 将在其控制器模块关闭时自动迁移。
NIC到NIC (端口数不同)	将选定的生命周期重新分配到其他主端口。有关详细信息、请参见 "迁移 LIF" 。

场景	需要执行操作
通过NIC连接到存储I/O模块	使用 System Manager 将 LIF 永久迁移到不同的主端口，如中所述 " 迁移 LIF "。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 拔下目标 I/O 模块上的所有布线。
- 3. 从机箱中卸下目标 I/O 模块：

- a. 按下带字母和编号的凸轮闩锁。

凸轮闩锁从机箱中移出。

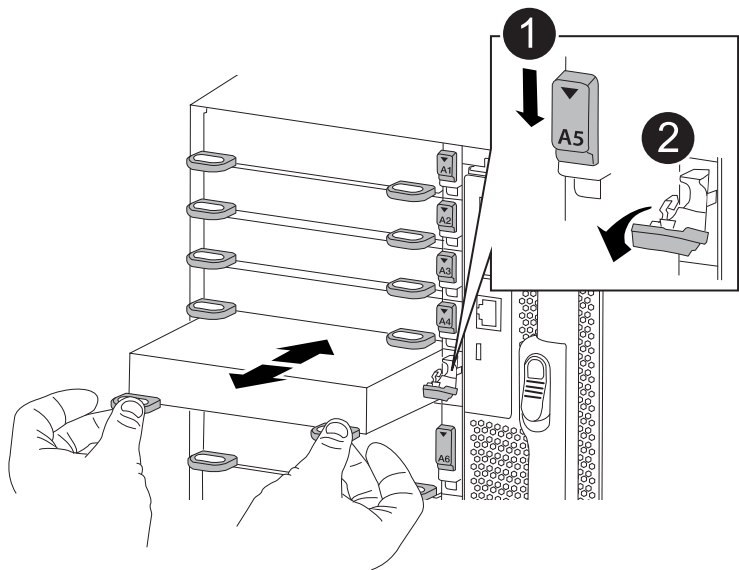
- b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

I/O 模块从机箱中分离，并从 I/O 插槽中移出大约 1/2 英寸。

- c. 拉动 I/O 模块侧面的拉片，将 I/O 模块从机箱中卸下。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

动画-更换I/O模块



1	I/O 凸轮闩锁有字母和编号
2	I/O 凸轮闩锁完全解锁

- 4. 将 I/O 模块安装到目标插槽中：
 - a. 将 I/O 模块与插槽边缘对齐。

- b. 将 I/O 模块滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始与 I/O 凸轮销接合。
 - c. 将 I/O 凸轮门锁完全向上推，以将模块锁定到位。
5. 重复执行拆卸和安装步骤以更换控制器 A 的其他模块
 6. 如果更换用的 I/O 模块是 NIC，请使用缆线将此模块连接到数据交换机。



此操作将重新初始化PCIe卡和其他组件、并重新启动节点。

7. 从加载程序提示符处重新启动控制器：

- a. 检查控制器上的BMC版本：`system service-processor show`
- b. 根据需要更新BMC固件：`system service-processor image update`
- c. 重新启动节点：`bye`



此操作将重新初始化PCIe卡和其他组件、并重新启动节点。



如果您在重新启动期间遇到问题描述、请参见 ["BURT 1494308 -更换I/O模块期间可能触发环境关闭"](#)

8. 从配对节点交还节点。`storage failover giveback -ofnode target_node_name`
9. 如果已禁用，请启用自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`
10. 如果您添加了：

如果 I/O 模块为 ...	那么 ...
插槽3或7中的NIC模块	对每个端口使用 <code>storage port modify -node * < 节点名称 > -port * < 端口名称 > _ -mode network</code> 命令。
存储模块	按照中所述安装SAS磁盘架并为 "热添加SAS磁盘架" 其布线。

11. 对控制器 B 重复上述步骤

更换I/O模块—FAS9500

要更换 I/O 模块，您必须执行一系列特定的任务。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损节点

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

开始之前

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

- 1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport消息命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

- 2. 从受损控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover modify -node impaired-node -auto-giveback-of false
```



当您看到“您想禁用自动回馈吗？”时，请输入 `y`。

- a. 如果受损控制器无法启动或已被接管，则必须先从健康控制器断开 HA 互连链路，然后再启动受损控制器。这将阻止受损控制器执行自动交还。

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 0  
  
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 1
```

- 3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code> 当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 <code>y</code> 。

第 2 步：更换 I/O 模块

要更换 I/O 模块，请在机箱中找到该模块，然后按照特定步骤顺序进行操作。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 拔下与目标 I/O 模块关联的所有布线。

请确保为这些缆线贴上标签，以便您知道这些缆线来自何处。

- 3. 从机箱中卸下目标 I/O 模块：

a. 按下带字母和编号的凸轮按钮。

凸轮按钮离开机箱。

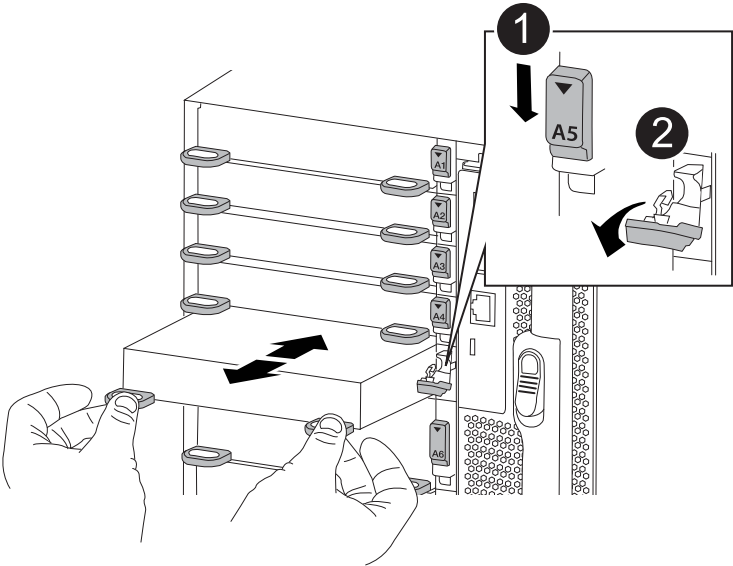
b. 向下旋转凸轮门锁，直到其处于水平位置。

I/O 模块从机箱中分离，并从 I/O 插槽中移出大约 1/2 英寸。

c. 拉动 I/O 模块侧面的拉片，将 I/O 模块从机箱中卸下。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

动画-删除/安装I/O模块



1	I/O 凸轮门锁有字母和编号
2	I/O 凸轮门锁完全解锁

4. 将 I/O 模块放在一旁。
5. 将替代 I/O 模块安装到机箱中，方法是将 I/O 模块轻轻滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮门锁一直向上推，将模块锁定到位。
6. 根据需要重新对 I/O 模块进行布线。

第 3 步：更换 I/O 模块后重新启动控制器

更换 I/O 模块后，必须重新启动控制器模块。

 如果新 I/O 模块与故障模块型号不同、则必须先重新启动 BMC。

步骤

1. 如果替代模块与旧模块的型号不同、请重新启动 BMC：

a. 在LOADER提示符处、更改为高级权限模式：`priv set advanced`

b. 重新启动BMC：`sp reboot`

2. 从LOADER提示符处、重新启动节点：`bye`



此操作将重新初始化PCIe卡和其他组件、并重新启动节点。

3. 如果您的系统配置为在40 GbE NIC上支持10 GbE集群互连和数据连接、请使用将这些端口转换为10 GbE连接 `nicadmin convert` 命令。请参见 ["将 40GbE NIC 端口转换为多个 10GbE 端口以实现 10GbE 连接"](#) 有关详细信息 ...



请务必在完成转换后退出维护模式。

4. 使节点恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`

5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 4 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换LED USB模块—FAS9500

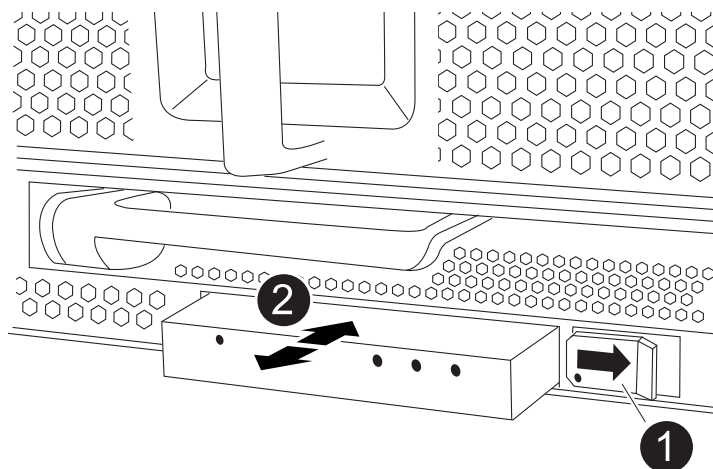
LED USB 模块可连接到控制台端口和系统状态。更换此模块不需要工具，也不会中断服务。

第 1 步：更换 LED USB 模块

步骤

1. 卸下旧的 LED USB 模块：

[动画-删除/安装LED/USB模块](#)



1

锁定按钮

- a. 卸下挡板后，找到机箱正面左下方的 LED USB 模块。
- b. 滑动门锁以部分弹出模块。
- c. 将模块从托架中拉出，以断开其与中板的连接。请勿将插槽留空。

2. 安装新的 LED USB 模块：

- a. 将模块与托架对齐，使其与模块边角的缺口靠近机箱上的滑块门锁。此托架将阻止您将模块安装到正面。
- b. 将模块推入托架，直至其与机箱完全就位。

如果模块已固定并连接到中板，则会听到卡嗒声。

第 2 步：返回故障组件

1. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

更换NVRAM模块和/或NVRAM DIMM—FAS9500

NVRAM 模块由 NVRAM11 和 DIMM 组成。You can replace a failed NVRAM module or the DIMMs inside the NVRAM module.要更换发生故障的 NVRAM 模块，您必须将其从机箱中卸下，将 DIMM 移至更换模块，然后将更换的 NVRAM 模块安装到机箱中。

要更换和NVRAM DIMM、您必须从机箱中卸下NVRAM模块、更换模块中发生故障的DIMM、然后重新安装NVRAM模块。

关于此任务

由于系统 ID 源自 NVRAM 模块，因此，如果更换此模块，则属于此系统的磁盘将重新分配给新的系统 ID。

开始之前

- 所有磁盘架都必须正常工作。
- 如果您的系统位于 HA 对中，则配对控制器必须能够接管与要更换的 NVRAM 模块关联的控制器。
- 此操作步骤使用以下术语：
 - 受损控制器是指要在其中执行维护的控制器。
 - 运行正常的控制器是受损控制器的 HA 配对控制器。
- 此操作步骤 包含将磁盘自动重新分配给与新NVRAM模块关联的控制器模块的步骤。You must reassign the disks when directed to in the procedure.Completing the disk reassignment before giveback can cause issues.
- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 您不能在此操作步骤中更改任何磁盘或磁盘架。

第 1 步：关闭受损控制器

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制

器存储提供数据。

开始之前

If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 ["将节点与集群同步"](#)。

步骤

- 1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport消息命令禁止自动创建案例：`system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下AutoSupport命令将禁止自动创建案例两小时：`cluster1:*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

- 2. 从受损控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover modify -node impaired-node -auto-giveback-of false
```



当您看到“您想禁用自动回馈吗？”时，请输入 `y`。

- a. 如果受损控制器无法启动或已被接管，则必须先从健康控制器断开 HA 互连链路，然后再启动受损控制器。这将阻止受损控制器执行自动交还。

```
system ha interconnect link off -node healthy-node -link 0

system ha interconnect link off -node healthy-node -link 1
```

- 3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	暂停受损控制器或从运行正常的控制器接管此控制器： <code>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i></code> 当受损控制器显示 <code>Waiting for giveback...</code> 时，按 <code>Ctrl-C</code> ，然后回答 <code>y</code> 。

第 2 步：更换 **NVRAM** 模块

要更换NVRAM模块、请将其置于机箱中的插槽6中、并按照特定步骤顺序进行操作。

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 从机箱中删除目标 **NVRAM** 模块：
 - a. 按下带字母和编号的凸轮闩锁。

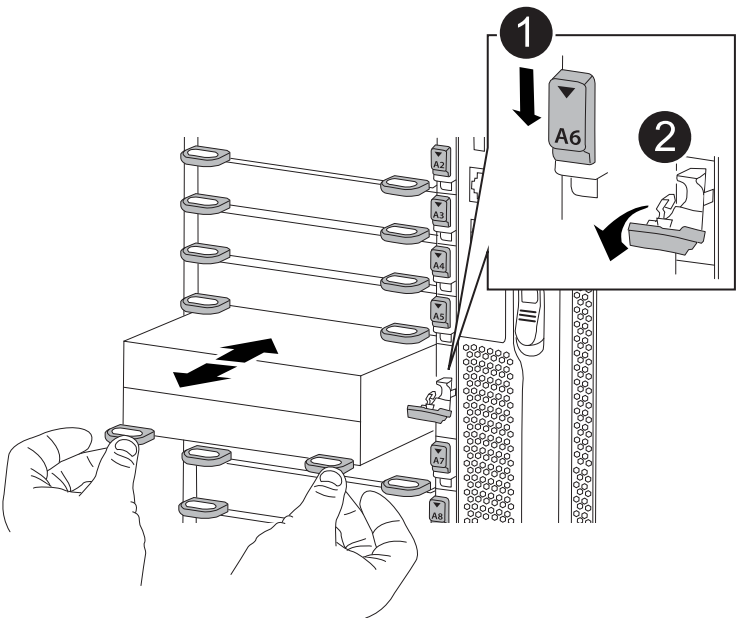
凸轮门锁从机箱中移出。

b. 向下旋转凸轮门锁，直到其处于水平位置。

NVRAM 模块从机箱中分离并移出几英寸。

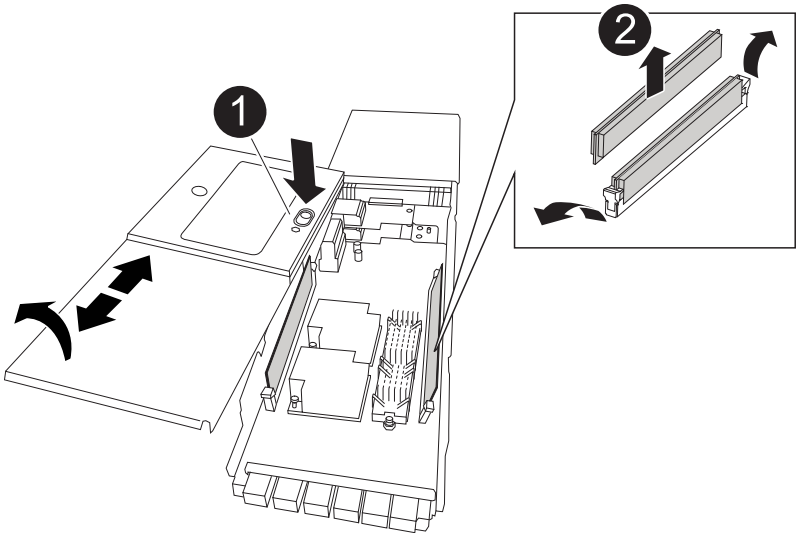
c. 拉动 NVRAM 模块侧面的拉片，将其从机箱中卸下。

动画-更换NVRAM模块



1	I/O 凸轮门锁有字母和编号
2	I/O 门锁完全解锁

3. 将 NVRAM 模块放在一个稳定的表面上，向下按压 NVRAM 模块上的蓝色锁定按钮，然后在按住蓝色按钮的同时，将盖从 NVRAM 模块上滑出。



1	盖板锁定按钮
2	DIMM 和 DIMM 弹出器卡舌

4. 从旧 NVRAM 模块中逐个卸下 DIMM ，然后将其安装到更换用的 NVRAM 模块中。
5. 盖上模块上的盖板。
6. 将更换用的 NVRAM 模块安装到机箱中：
 - a. 将模块与插槽 6 中机箱开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮门锁一直向上推，以将模块锁定到位。

第 3 步：更换 NVRAM DIMM

要更换 NVRAM 模块中的 NVRAM DIMM ，您必须卸下 NVRAM 模块，打开该模块，然后更换目标 DIMM 。

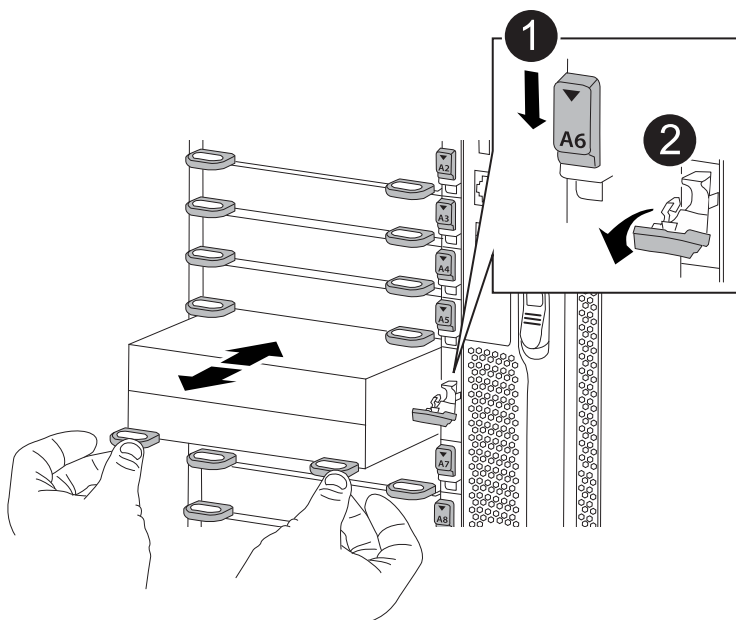
步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从机箱中删除目标 NVRAM 模块：
 - a. 按下带字母和编号的凸轮门锁。

凸轮门锁从机箱中移出。
 - b. 向下旋转凸轮门锁，直到其处于水平位置。

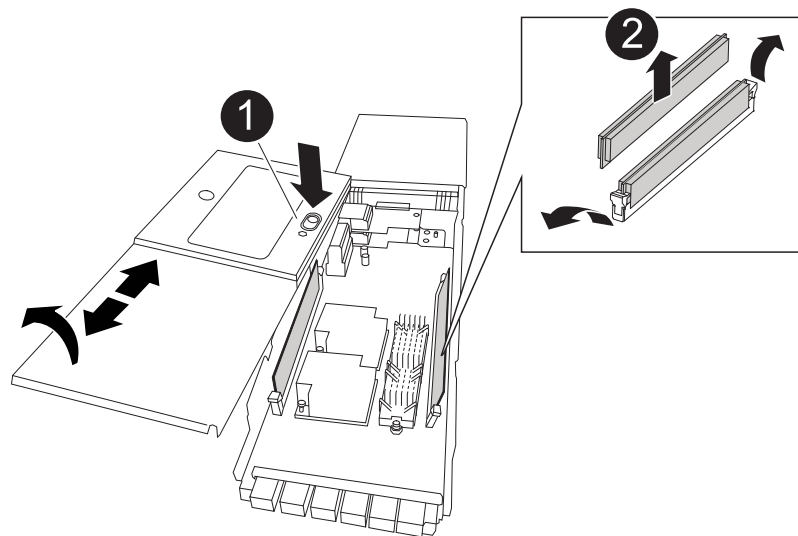
NVRAM 模块从机箱中分离并移出几英寸。
 - c. 拉动 NVRAM 模块侧面的拉片，将其从机箱中卸下。

[动画-更换NVRAM模块](#)



1	I/O 凸轮锁有字母和编号
2	I/O 锁完全解锁

- 将 NVRAM 模块放在一个稳定的表面上，向下按压 NVRAM 模块上的蓝色锁定按钮，然后在按住蓝色按钮的同时，将盖从 NVRAM 模块上滑出。



1	盖板锁定按钮
2	DIMM 和 DIMM 弹出器卡舌

- 找到 NVRAM 模块内部要更换的 DIMM ，然后按下 DIMM 锁定卡舌并将 DIMM 从插槽中提出来将其卸下。
- 安装更换用的 DIMM ，方法是将 DIMM 与插槽对齐，然后将 DIMM 轻轻推入插槽，直到锁定卡舌锁定到

位。

- 6. 盖上模块上的盖板。
- 7. 将 NVRAM 模块安装到机箱中：
 - a. 将模块与插槽 6 中机箱开口的边缘对齐。
 - b. 将模块轻轻滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮门锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮门锁一直向上推，以将模块锁定到位。

第 4 步：更换 FRU 后重新启动控制器

更换 FRU 后，必须重新启动控制器模块。

要从加载程序提示符处启动 ONTAP，请输入 `bye`。

第5步：重新分配磁盘

您必须在启动替代控制器时确认系统 ID 更改，然后确认更改是否已实施。



只有在更换NVRAM模块时才需要重新分配磁盘、而不适用于NVRAM DIMM更换。

步骤

- 1. 如果更换用的控制器处于维护模式(显示 `*>` 提示符)、退出维护模式并转到LOADER提示符： `halt`
- 2. 在替代控制器上的LOADER提示符处、启动控制器、如果系统因系统ID不匹配而提示您覆盖系统ID、请输入 `y`。
- 3. 等待交还...控制器的控制台上会显示一条消息、其中包含更换模块、然后、在运行正常的控制器上、验证是否已自动分配新的配对系统ID： `storage failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID 。 In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```
node1:> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759755, New: 151759706), In takeover
node2	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

- 4. 交还控制器：
 - a. 从运行正常的控制器中，交还更换的控制器的存储： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

更换用的控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，则应输入 y。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

有关详细信息，请参见 ["手动交还命令"](#) 主题以覆盖否决。

- a. 交还完成后，确认 HA 对运行状况良好且可以接管： `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 System ID changed on partner 消息。

5. 验证是否已正确分配磁盘： `storage disk show -ownership`

属于替代控制器的磁盘应显示新的系统 ID。在以下示例中、node1 拥有的磁盘现在显示新的系统 ID 151759706：

```
node1:> storage disk show -ownership

Disk Aggregate Home Owner DR Home Home ID Owner ID DR Home ID
Reserver Pool
-----
-----
-----
1.0.0 aggr0_1 node1 node1 - 151759706 151759706 -
151759706 Pool0
1.0.1 aggr0_1 node1 node1 151759706 151759706 -
151759706 Pool0
.
.
.
```

6. 如果系统采用 MetroCluster 配置，请监控控制器的状态： `MetroCluster node show`

在更换后，MetroCluster 配置需要几分钟才能恢复到正常状态，此时，每个控制器将显示已配置状态，并启用 DR 镜像并显示正常模式。The `metrocluster node show -fields node-systemid` command output displays the old system ID until the MetroCluster configuration returns to a normal state.

7. 如果控制器采用 MetroCluster 配置，则根据 MetroCluster 状态，如果原始所有者是灾难站点上的控制器，请验证 DR 主 ID 字段是否显示磁盘的原始所有者。

如果同时满足以下条件，则必须执行此操作：

- MetroCluster 配置处于切换状态。
- 替代控制器是灾难站点上磁盘的当前所有者。

请参见 ["在四节点 MetroCluster 配置中，磁盘所有权会在 HA 接管和 MetroCluster 切换期间发生更改"](#) 有关详细信息 ...

8. 如果您的系统采用 MetroCluster 配置，请验证是否已配置每个控制器：`MetroCluster node show -fields configuration-state`

```
node1_siteA::> metrocluster node show -fields configuration-state

dr-group-id          cluster node          configuration-state
-----
1 node1_siteA        node1mcc-001          configured
1 node1_siteA        node1mcc-002          configured
1 node1_siteB        node1mcc-003          configured
1 node1_siteB        node1mcc-004          configured

4 entries were displayed.
```

9. 验证每个控制器是否存在所需的卷：`vol show -node node-name`
10. 如果启用了存储加密、则必须还原功能。
11. 如果您在重新启动时禁用了自动接管，请从运行正常的控制器启用它：`storage failover modify -node replacement-node-name -onreboot true`

第 6 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

热插拔电源 - FAS9500

更换电源包括关闭、断开和卸下电源以及安装、连接和打开替代电源。

系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

关于此任务

- 电源为冗余且可热插拔。
- 此操作步骤用于一次更换一个电源。



最好在从机箱中卸下电源后两分钟内更换电源。系统仍可正常运行，但 ONTAP 会向控制台发送有关电源降级的消息，直到更换电源为止。

- 系统中有四个电源。
- 电源可自动进行范围设置。



请勿混用具有不同效率额定值的 PSU。请始终像这样替换。

步骤

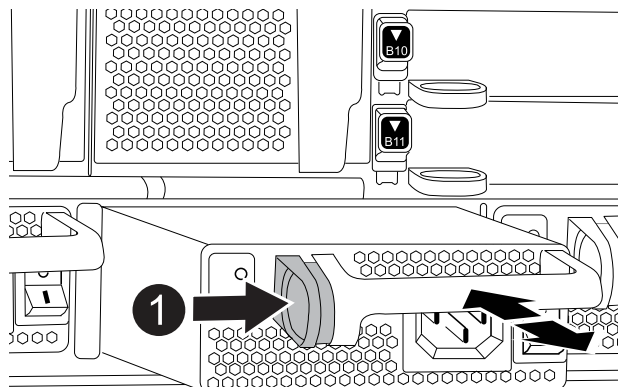
1. 根据控制台错误消息或通过电源上的 LED 确定要更换的电源。

2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 关闭电源并断开电源线：
 - a. 关闭电源上的电源开关。
 - b. 打开电源线固定器，然后从电源拔下电源线。
4. 按住电源手柄上的 Terra cotta 按钮，然后将电源从机箱中拉出。



卸下电源时，请始终用双手支撑其重量。

动画-删除/安装PSU



1

锁定按钮

5. 确保新电源的开关处于 OFF 位置。
6. 用双手支撑电源边缘并将其与系统机箱中的开口对齐，然后将电源轻轻推入机箱，直到其锁定到位。

电源具有键控功能，只能单向安装。



将电源滑入系统时，请勿用力过大。您可能会损坏连接器。

7. 重新连接电源布线：
 - a. 将电源线重新连接到电源。
 - b. 使用电源线固定器将电源线固定到电源。

电源恢复供电后，状态 LED 应为绿色。

8. 打开新电源的电源，然后验证电源活动 LED 的运行情况。

当 PSU 完全插入机箱时，绿色电源 LED 会亮起，而琥珀色警示 LED 最初会闪烁，但几分钟后会熄灭。

9. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

您需要更换控制器模块中的实时时钟（ Real-Time Clock ， RTC ） 电池，以便依靠准确时间同步的系统服务和应用程序可以继续运行。

- 您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，您必须联系技术支持。

第 1 步：关闭受损节点

要关闭受损控制器，您必须确定控制器的状态，并在必要时接管控制器，以便运行正常的控制器继续从受损控制器存储提供数据。

关于此任务

- 如果您使用的是SAN系统，则必须已检查受损控制器SCSI刀片的事件消息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show`命令(在priv高级模式下)可显示该节点的节点名称"仲裁状态"、该节点的可用性状态以及该节点的运行状态。

每个 SCSI 刀片式服务器进程应与集群中的其他节点保持仲裁关系。在继续更换之前，必须先解决所有问题。

- If you have a cluster with more than two nodes, it must be in quorum.如果集群未达到仲裁或运行状况良好的控制器在资格和运行状况方面显示false、则必须在关闭受损控制器之前更正问题描述；请参见 "将节点与集群同步"。

步骤

1. 如果启用了AutoSupport、则通过调用AutoSupport 消息禁止自动创建案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

以下AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 禁用自动交还：

- a. 从健康控制器的控制台输入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- b. 进入 `y` 当您看到提示“您是否要禁用自动回馈？”时

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ， 然后在出现提示时回答 y 。

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

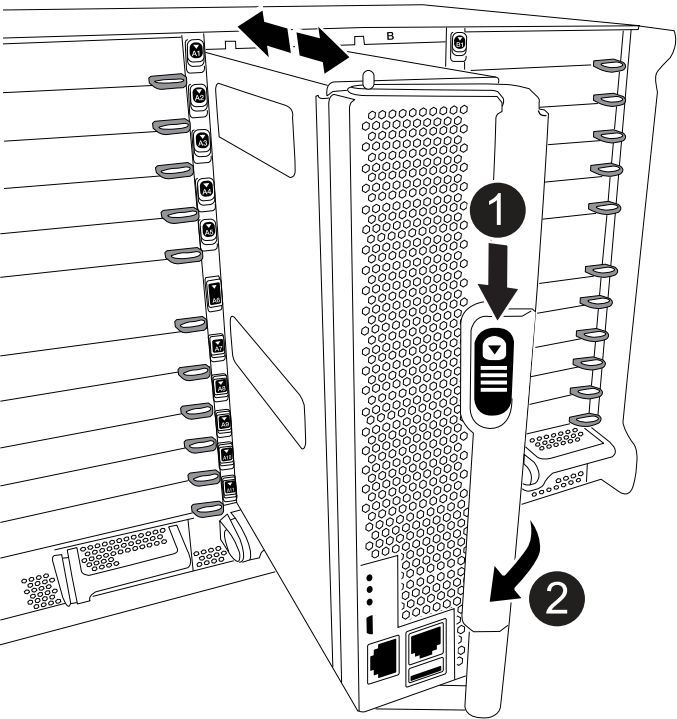
第 2 步：卸下控制器

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 从受损控制器模块拔下缆线，并跟踪缆线的连接位置。
3. 向下滑动凸轮把手上的 Terra cotta 按钮，直到其解锁为止。

动画-删除控制器模块

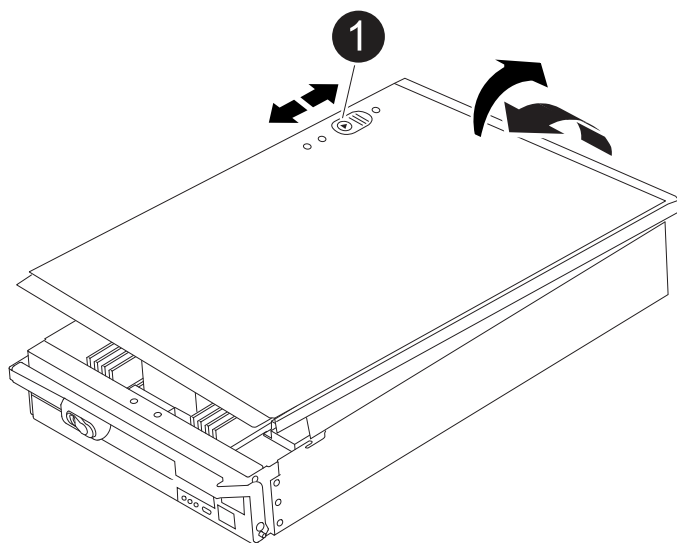


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

4. 旋转凸轮把手，使其完全脱离机箱，然后将控制器模块滑出机箱。

将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

5. 将控制器模块的盖板朝上放在平稳的平面上，按下盖板上的蓝色按钮，将盖板滑至控制器模块的背面，然后向上转动盖板并将其从控制器模块中提出。



1	控制器模块盖锁定按钮
----------	------------

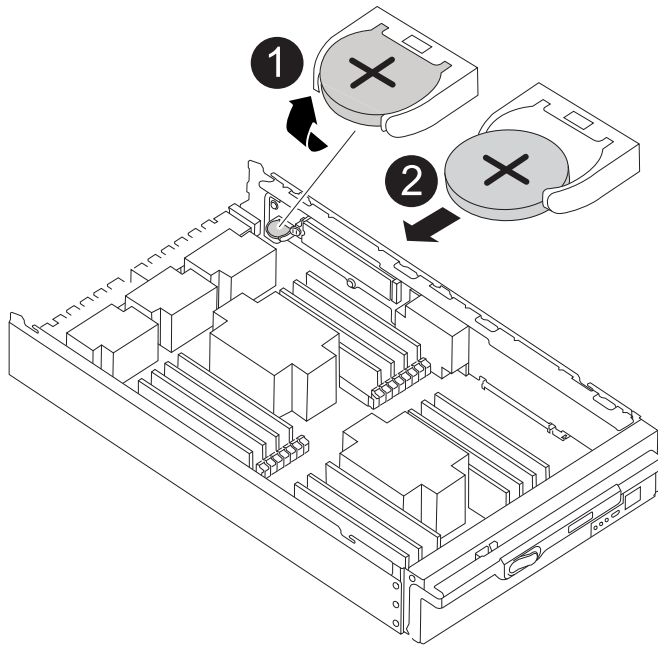
第 3 步：更换 RTC 电池

要更换 RTC 电池，您必须在控制器模块中找到故障电池，将其从支架中取出，然后在支架中安装更换电池。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到 RTC 电池。

[动画-更换RTC电池](#)



1	向上转动电池
2	将电池从外壳中滑出

步骤

1. 将电池轻轻推离电池架，将其旋转出电池架，然后将其从电池架中取出。



从电池架中取出电池时，请注意电池的极性。电池标有加号，必须正确放置在支架中。电池座旁边的加号用于指示电池的位置。

2. 从防静电运输袋中取出更换用电池。
3. 找到控制器模块中的空电池支架。
4. 记下 RTC 电池的极性，然后将电池倾斜并向下推，将其插入电池架中。
5. 目视检查电池，确保其已完全安装到电池架中，并且极性正确。
6. 重新安装控制器模块外盖。

第 4 步：重新安装控制器模块并设置时间 / 日期

更换 RTC 电池后，您必须重新安装控制器模块。如果将 RTC 电池从控制器模块中取出超过 10 分钟，您可能需要重置时间和日期。

步骤

1. 如果尚未关闭通风管或控制器模块盖板，请将其关闭。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 根据需要重新对系统进行布线。

如果您已卸下介质转换器（QSFP 或 SFP），请记得在使用光缆时重新安装它们。

4. 如果已拔下电源，请重新插入电源，然后重新安装电源线固定器。

5. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

- b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
- d. 将电源线重新连接到电源和电源，然后打开电源以启动启动过程。
- e. 在 LOADER 提示符处暂停控制器。



如果系统停留在启动菜单处、请选择"重新启动节点"选项并在出现提示时回答y、然后按`Ctrl-C`启动到LOADER。

1. 重置控制器上的时间和日期：

- a. 使用 `show date` 命令检查运行状况良好的节点上的日期和时间。
- b. 在目标节点上的 LOADER 提示符处，检查时间和日期。
- c. 如有必要，请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
- d. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
- e. 确认目标节点上的日期和时间。

2. 在 LOADER 提示符处，输入 `bye` 以重新初始化 PCIe 卡和其他组件，然后让节点重新启动。

3. 交还节点的存储，使节点恢复正常运行：`storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`

4. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 5 步：将故障部件退回 NetApp

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。 ["部件退回和更换"](#)有关详细信息、请参见页面。

FAS9500的主要规格

以下是FAS9500的部分规格。访问 ["NetApp Hardware Universe"](#)（HWU）获取FAS9500规格的完整列表。此页面反映的是单个高可用性对。

FAS9500的主要规格

平台配置： FAS9500单机箱 HA 对

最大原始容量：15.0000 PB

内存：2048.0000 GB

外形尺寸：8U 机箱，带 2 个 HA 控制器

ONTAP版本： b_startONTAP： 9.16.1P2b_end

PCIe 扩展槽：20

最低ONTAP版本： ONTAP 9.10.1P3

横向扩展最大值

类型	HA 对	原始容量	最大内存
NAS	12	180.0 PB / 159.9 PiB	24576 GB
SAN	6	90.0 PB / 79.9 PiB	12288 GB
HA 对		15.0 PB / 13.3 PiB	2048.0000

输入输出

板载 IO

无板载 IO 数据。

总 IO

协议	端口
以太网 100 Gbps	32
以太网 25 Gbps	64
以太网 10 Gbps	64
光纤通道 32 Gbps	64
NVMe/FC 32 Gbps	64
	0
SAS 12 Gbps	64

管理端口

协议	端口
以太网 1 Gbps	2.
RS-232 115 Kbps	6
USB 12 Mbps	2.

支持的存储网络

CIFS; FC; iSCSI; NFS v3; NFS v4.0; NFS v4.1; NFS v4.2; NVMe/FC; NVMe/TCP; S3; 带 NAS 的 S3; SMB 2.0; SMB 2.1; SMB 2.x; SMB 3.0; SMB 3.1; SMB 3.1.1;

系统环境规格

- 典型功率：8004 BTU/小时
- 最坏情况下的功率：9937 BTU/小时
- 重量：220.5磅（100.0公斤）
- 高度：8U
- 宽度：19 英寸 IEC 机架兼容（17.7 英寸 45.0 厘米）
- 深度：28.8 英寸（带电缆管理支架为 36.8 英寸）
- 工作温度/海拔/湿度：10°C 至 35°C（50°F 至 95°F），海拔最高可达 3048 米（10000 英尺）；相对湿度 8% 至 90%，无冷凝
- 非工作温度/湿度：-40°C 至 70°C（-40°F 至 158°F），海拔最高 12192 米（40000 英尺），相对湿度 10% 至 95%，无冷凝，原包装
- 声学噪声：标称声功率 (LwAd)：7.4；声压 (LpAm)（旁观者位置）：65.0 分贝

Compliance

- EMC/EMI 认证：AMCA、FCC、ICES、KC、摩洛哥、VCCI
- 安全认证：BIS、CB、CSA、G_K_U-SoR、IRAM、NOM、NRCS、SONCAP、TBS
- 安全/EMC/EMI认证：EAC、UKRSEPRO
- 认证安全/EMC/EMI/RoHS：BSMI、CE DoC、UKCA DoC
- 标准 EMC/EMI：BS-EN-55024、BS-EN55035、CISPR 32、EN55022、EN55024、EN55032、EN55035、EN61000-3-2、EN61000-3-3、FCC 第 15 部分 A 类、ICES-003、KS C 9832、KS C 9835
- 标准安全：ANSI/UL60950-1、ANSI/UL62368-1、BS-EN62368-1、CAN/CSA C22.2 No. 60950-1、CAN/CSA C22.2 No. 62368-1、CNS 14336、EN60825-1、EN62368-1、IEC 62368-1、IEC60950-1、IS 13252（第 1 部分）

高可用性

基于以太网的基板管理控制器 (BMC) 和ONTAP管理接口；冗余热插拔控制器；冗余热插拔电源；通过 SAS 连接对外部机架进行 SAS 带内管理；

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。