



ASA A70和ASA A90系统

Install and maintain

NetApp
January 09, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-systems/asa-r2-70-90/maintain-overview.html> on January 09, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

ASA A70和ASA A90系统	1
维护过程概述—ASA A70和ASA A90	1
系统组件	1
启动介质	2
启动介质更换 workflow- ASA A70和ASA A90	2
更换启动介质的要求 - ASA A70 和ASA A90	2
关闭控制器以更换启动介质 - ASA A70 或ASA A90	3
更换启动介质- ASA A70和ASA A90	4
在启动介质上恢复ONTAP映像 - ASA A70 和ASA A90	6
将故障部件退回给NetApp - ASA A70和ASA A90	12
机箱	13
机箱更换 workflow- ASA A70和ASA A90	13
更换机箱的要求- ASA A70和ASA A90	13
准备更换机箱- ASA A70和ASA A90	14
关闭控制器以更换机箱- ASA A70和ASA A90	14
移动并更换硬件- ASA A70和ASA A90	16
完成机箱更换- ASA A70和ASA A90	19
控制器	20
控制器更换 workflow- ASA A70和ASA A90	20
更换控制器的要求- ASA A70和ASA A90	21
关闭受损控制器- ASA A70和ASA A90	21
更换控制器- ASA A70和ASA A90	22
还原并验证系统配置- ASA A70和ASA A90	32
交还控制器- ASA A70和ASA A90	33
完整控制器更换—ASA A70和ASA A90	35
更换DIMM - ASA A70和ASA A90	36
第 1 步：关闭受损控制器	36
第 2 步：卸下控制器模块	37
第 3 步：更换 DIMM	39
第 4 步：重新安装控制器模块	40
第 5 步：将故障部件退回 NetApp	41
更换SSD驱动器- ASA A70和ASA A90	41
更换风扇模块- ASA A70和ASA A90	44
第 1 步：关闭受损控制器	44
第 2 步：卸下控制器模块	45
步骤 3：更换风扇	47
第 4 步：重新安装控制器模块	48
第 5 步：将故障部件退回 NetApp	49
更换NVRAM - ASA A70和ASA A90	49

第 1 步：关闭受损控制器	49
步骤2：更换NVRAM模块或NVRAM DIMM	50
第3步：验证控制器状态	55
第 4 步：将故障部件退回 NetApp	56
更换NV电池- ASA A70和ASA A90	56
第 1 步：关闭受损控制器	56
第 2 步：卸下控制器模块	57
第3步：更换NV电池	60
第 4 步：重新安装控制器模块	61
第 5 步：将故障部件退回 NetApp	62
I/O 模块	62
添加和更换I/O模块概述- ASA A70和ASA A90	62
添加I/O模块- ASA A70和ASA A90	62
更换I/O模块- ASA A70和ASA A90	67
热插拔电源 - ASA A70 和ASA A90	70
更换实时时钟电池- ASA A70和ASA A90	73
第 1 步：关闭受损控制器	73
第 2 步：卸下控制器模块	74
第 3 步：更换 RTC 电池	76
第 4 步：重新安装控制器模块	77
第5步：重置控制器上的时间和日期	78
第 6 步：将故障部件退回 NetApp	78
更换系统管理模块- ASA A70和ASA A90	79
第 1 步：关闭受损控制器	79
步骤 2：更换系统管理模块	80
第3步：重新启动控制器	83
第4步：安装许可证并注册序列号	83
第 5 步：将故障部件退回 NetApp	84

ASA A70和ASA A90系统

维护过程概述—ASA A70和ASA A90

维护ASA A70和ASA A90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ASA A70和ASA A90系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于ASA A70和ASA A90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。
"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。它控制存储、I/O卡并运行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"	风扇冷却控制器。
"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)。

启动介质

启动介质更换工作流- **ASA A70**和**ASA A90**

通过查看更换要求、关闭控制器、更换启动介质、还原启动介质上的映像以及验证系统功能、开始更换ASA A70和ASA A90存储系统中的启动介质。

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 。

更换启动介质的要求 - **ASA A70** 和**ASA A90**

在更换ASA A70 或ASA A90 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)。

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"](#)。

关闭控制器以更换启动介质 - ASA A70 或ASA A90

在更换启动介质时、关闭ASA A70或ASA A90存储系统中的受损控制器、以防止数据丢失并确保系统稳定性。

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。

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	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</code> -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"](#)。

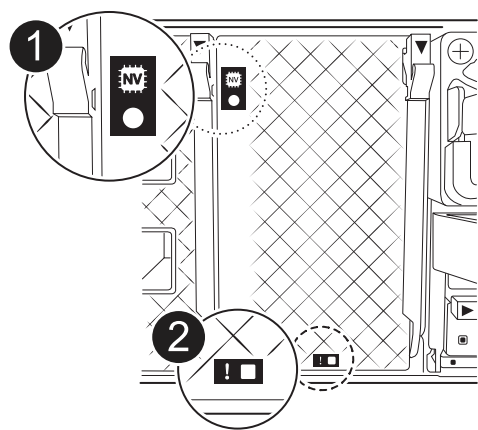
更换启动介质- **ASA A70**和**ASA A90**

ASA A70或ASA A90系统中的引导介质用于存储基本固件和配置数据。更换过程包括卸下系统管理模块、卸下受损的引导介质、在系统管理模块中安装更换的引导介质、然后重新安装系统管理模块。

更换启动介质，该介质位于控制器背面的系统管理模块内。

- 开始之前
- 您必须准备备用启动介质。
 - 为系统管理模块配备防静电垫。

- 步骤
1. 请确认NVRAM卸载已完成再继续。当 NV 模块上的 LED 熄灭时， NVRAM将被禁用。
- 如果 LED 指示灯闪烁，请等待闪烁停止。如果闪烁持续超过 5 分钟，请联系NetApp支持寻求帮助。

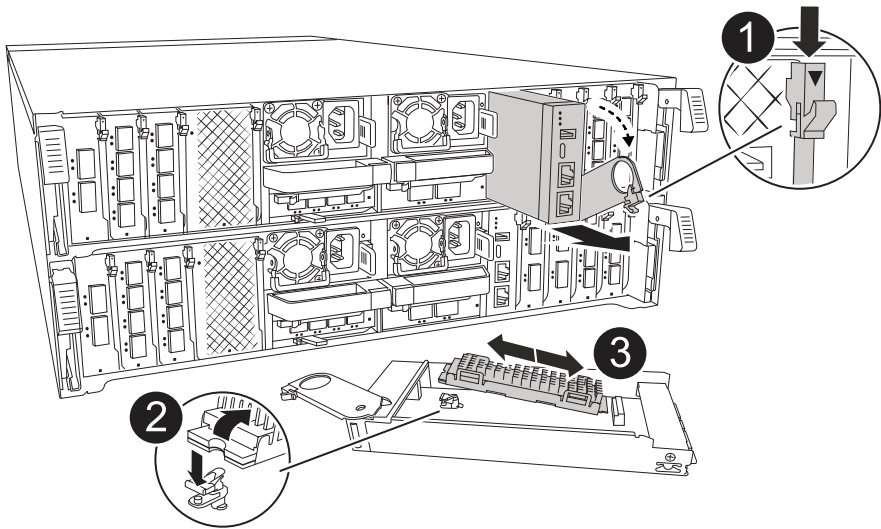


1	NVRAM 状态 LED
---	--------------

2	NVRAM警示LED
---	------------

2. 如果尚未接地，请到机箱后部正确接地。
3. 断开控制器电源：
 - 对于交流电源，请将电源线从电源上拔下。
 - 对于直流电源，请将电源模块从电源上断开。
4. 删除系统管理模块：
 - a. 移除连接到系统管理模块的所有电缆。在电缆上贴上标签，以便重新安装时识别其正确的端口。
 - b. 按下线缆管理臂两侧的按钮，将线缆管理臂向下旋转。
 - c. 按下系统管理凸轮按钮。

凸轮杆远离底盘。
 - d. 将凸轮杆完全向下旋转，然后从控制器中取出系统管理模块。
 - e. 将系统管理模块放置在防静电垫上，并确保启动介质可触及。
5. 从系统管理模块中移除启动介质：



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. 将启动介质向上旋转，从插槽中滑出，然后放在一边。
6. 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。

7. 重新安装系统管理模块：

- a. 将系统管理模块的边缘与机箱开口对齐。
- b. 轻轻地将模块滑入机箱，直到凸轮锁开始啮合。
- c. 将凸轮锁扣完全向上旋转，以将模块锁定到位。
- d. 使用拆卸时创建的标签，将电缆重新连接到系统管理模块。
- e. 将缆线管理ARM向上旋转到关闭位置。

8. 重新连接控制器电源：

- 对于交流电源，请将电源线插入电源。
- 对于直流电源，请将电源模块重新连接到电源。

控制器在恢复供电后会自动重启。

9. 按下按钮中断启动过程。`Ctrl-C`停在 LOADER 提示符处。

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"](#)。

在启动介质上恢复ONTAP映像 - ASA A70 和ASA A90

在ASA A70或ASA A90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还原配置。

在恢复过程中、系统会检查是否已启用加密、并确定所使用的密钥加密类型。如果启用了密钥加密、系统将指导您完成相应的还原步骤。

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。

1. 请使用适合您配置的步骤恢复密钥管理器：

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):
```

- 进入 `y` 在提示时确认您是否要开始 OKM 恢复过程。
- 出现提示时，请输入机载密钥管理密码。
- 出现确认提示时，请再次输入密码。
- 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-----
```

- 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.
```

- 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。

- 1. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

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

- 2. 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"](#)。

将故障部件退回给NetApp - ASA A70和ASA A90

如果您的ASA 70-90 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。

机箱

机箱更换工作流- **ASA A70**和**ASA A90**

要更换ASA A70 或ASA A90 存储系统中的机箱，请先关闭控制器，然后更换机箱，并验证系统运行情况。

1

"审查底盘更换要求"

审查机箱更换要求，包括系统兼容性、所需工具、ONTAP凭证和组件功能验证。

2

"准备更换底盘"

准备更换机箱时，请找到系统、收集凭证和工具、验证更换机箱并标记电缆。

3

"关闭控制器"

关闭控制器以安全地进行机箱维护。

4

"更换机箱"

将故障机箱中的组件移至替换机箱中。

5

"完成机箱更换"

完成更换的方法是启动控制器，执行返还操作，并将故障机箱退回给NetApp。

更换机箱的要求- **ASA A70**和**ASA A90**

在更换ASA A70 或ASA A90 系统中的机箱之前，请确保满足成功更换的必要条件。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

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。

- 在编写机箱更换过程时、假设您要将挡板、NVMe驱动器和控制器模块移至新机箱、并且更换机箱是NetApp的新组件。
- 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.

下一步是什么？

在审阅了各项要求之后，["准备更换机箱"](#)。

准备更换机箱- **ASA A70**和**ASA A90**

要更换ASA A70 或ASA A90 系统中损坏的机箱，请先识别损坏的机箱，验证更换的组件，并标记电缆和控制器模块。

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？

在准备更换ASA A70 或ASA A90 机箱之后，["关闭控制器"](#)。

关闭控制器以更换机箱- **ASA A70**和**ASA A90**

在更换机箱时、关闭ASA A70或ASA A90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"](#)。

移动并更换硬件- **ASA A70**和**ASA A90**

当硬件故障需要更换时，请更换ASA A70 和ASA A90 的机箱。拆下控制器和电源单元（PSU），拆下驱动器，安装替换机箱，然后重新安装所有组件。

步骤1：卸下**PSU**和电缆

在卸下控制器之前、您需要卸下所有四个电源设备(PSU)、每个控制器两个。卸下这些控制器可减轻每个控制器的整体重量。

步骤

1. 卸下四个PSU：

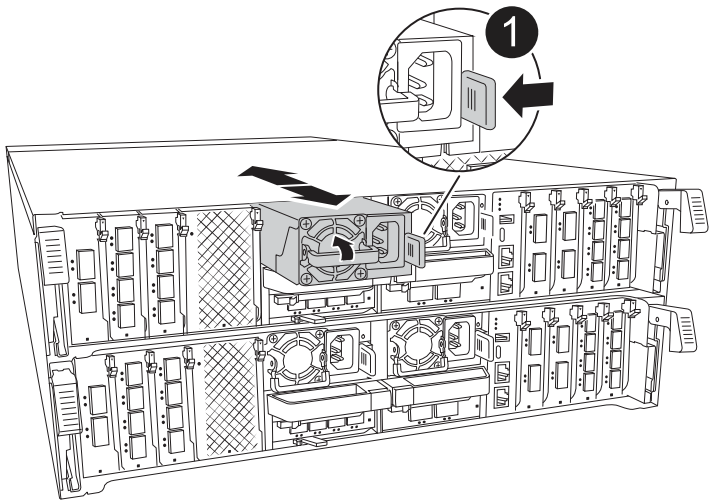
- a. 如果您尚未接地，请正确接地。
- b. 从控制器模块PSU上拔下电源线。

如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

- c. 向上旋转PSU手柄以将PSU拉出控制器、按下PSU锁定卡舌、然后将PSU从控制器模块中拉出。



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. 对其余PSU重复上述步骤。

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。

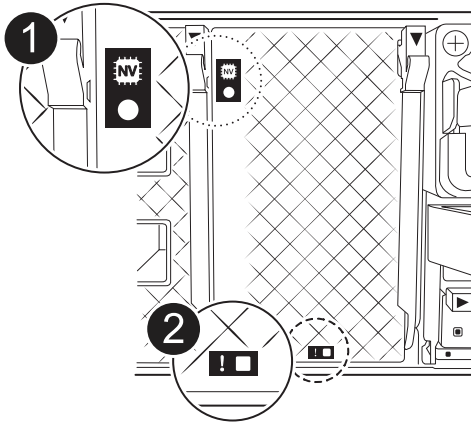
- b. 从控制器模块中卸下缆线管理设备、并将其放在一旁。

步骤2：卸下控制器模块和驱动器

从机箱中卸下控制器、然后从机箱中卸下驱动器。

步骤

1. 检查每个控制器模块背面插槽4/5中的琥珀色NVRAM状态指示灯是否熄灭。查找NV图标。



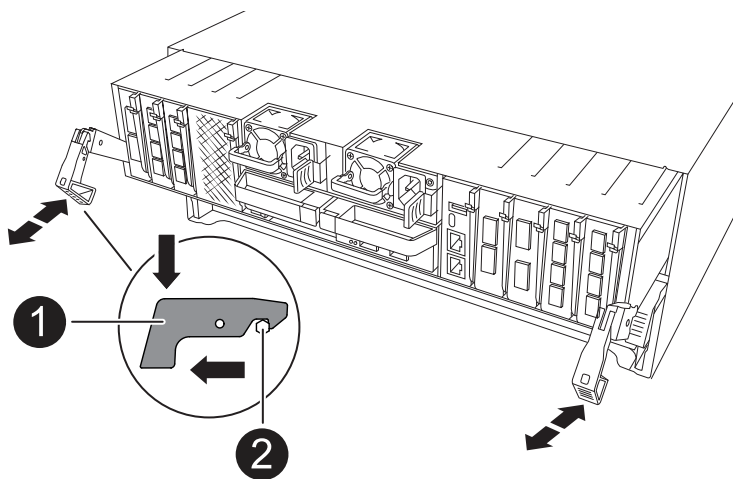
1	NVRAM 状态 LED
2	NVRAM警示LED

- 如果NVRAM LED熄灭、请转至下一步。
- 如果NVRAM LED闪烁、请等待闪烁停止。如果闪烁持续时间超过5分钟、请联系寻求帮助。 ["NetApp 支持站点"](#)

2. 卸下控制器模块：

- a. 按下控制器上的两个锁定闩锁、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	锁定销

a. 通过锁定门锁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。

b. 对第二个控制器模块重复上述步骤。

3. 删除驱动器：

a. 从系统正面轻轻卸下挡板。

b. 按下LED下方驱动器托架顶部的释放按钮。

c. 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。



Drives are fragile. 卸下驱动器时、请始终用双手支撑驱动器重量、以防止损坏驱动器。

a. 记录每个驱动器所在的驱动器托架、并将驱动器放在无静电的手推车或桌子旁。

b. 对机箱中的其余驱动器重复此步骤。

步骤 3：更换机箱并安装组件

拆下故障机箱，安装替换机箱，并重新安装所有组件。

步骤

1. 卸下受损机箱：

a. 从机箱安装点卸下螺钉。

b. 使用两个人或一台升降机、将受损机箱从系统机柜或设备机架中的机架导轨上滑出、然后将其放在一旁。

2. 安装更换机箱：

- a. 使用两个人或一台升降机将更换用的机箱引导至系统机柜或设备机架中的机架导轨、从而将其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。

3. 从底部控制器模块开始、将控制器模块安装在更换机箱中：

- a. 将控制器模块的一端与机箱中的开口对齐、然后将控制器轻轻推入机箱中。
- b. 将锁定门锁向上旋转至锁定位置。
- c. 如果尚未重新安装缆线管理设备并对控制器重新布线、请执行此操作。

如果已卸下介质转换器(QSFP或SFP)、请记得重新安装它们。

确保参考电缆标签连接电缆。

4. 将驱动器重新安装到机箱正面相应的驱动器托架中。

5. 安装所有四个PSU：

- a. 用双手支撑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. 将PSU电源线重新连接到所有四个PSU。

- a. 使用电源线固定器将电源线固定到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？

更换损坏的底盘并重新安装组件后、["完成机箱更换"](#)。

完成机箱更换- ASA A70和ASA A90

重新启动控制器、验证系统运行状况、然后将故障部件返回给NetApp以完成ASA A70和ASA A90机箱更换过程中的最后一步。

步骤 1：启动控制器并执行回退操作

在控制器上启动ONTAP并执行控制器归还操作以恢复存储所有权。

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. 使用命令交还控制器 `storage failover giveback -fromnode local`。

第2步：验证存储系统运行状况

控制器交还完成后，使用以下命令验证系统健康状况 ["Active IQ Config Advisor"](#)。解决发现的任何问题。

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

控制器更换工作流- ASA A70和ASA A90

开始更换ASA A70或ASA A90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更换的控制器。

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

"重新恢复并交还控制器"

重新对控制器进行配置、并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- ASA A70和ASA A90

在更换ASA A70或ASA A90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。

查看更换控制器模块的要求。

- 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 ["选择正确的恢复操作步骤"](#)以确定是否应使用此过程。
- 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。

关闭受损控制器- ASA A70和ASA A90

在更换控制器时、关闭ASA A70或ASA A90存储系统中的控制器、以防止数据丢失并确保系统稳定性。

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。

更换控制器- **ASA A70**和**ASA A90**

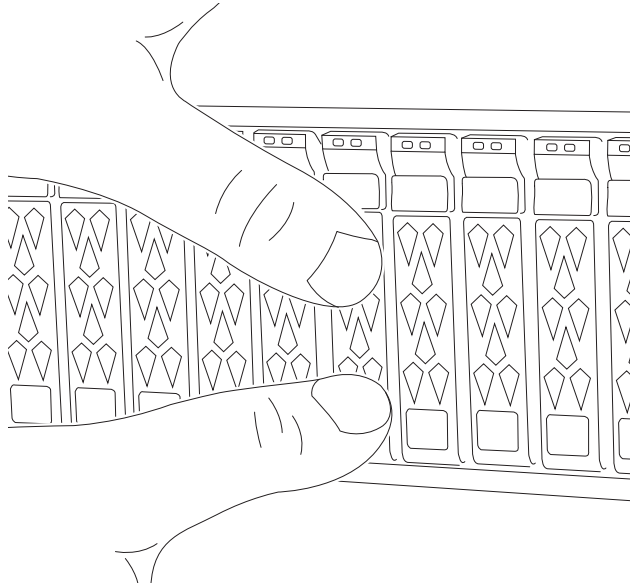
如果硬件故障需要更换ASA A70或ASA A90系统中的控制器。此过程包括删除受损控制器、将组件移至更换用的控制器、安装更换用的控制器以及重新启动系统。

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的组件时，您必须从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. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。



3. 根据系统状态检查控制器驱动器:

- a. 在运行正常的控制器上, 检查是否存在任何处于降级状态、故障状态或两者兼有的状态:

```
storage aggregate show -raidstatus !*normal*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一个子步骤](#), 检查是否存在缺失的驱动器。
- 如果该命令返回任何其他结果, 请从两个控制器收集AutoSupport数据, 并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

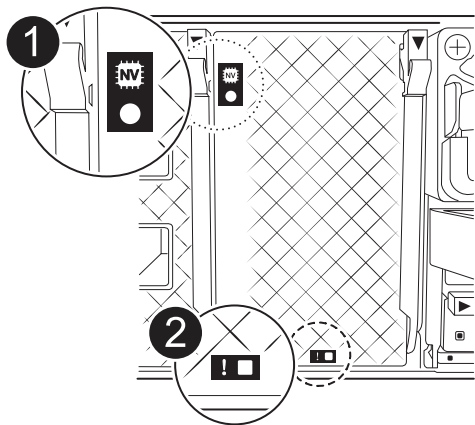
- b. 检查文件系统或备用驱动器是否存在缺失驱动器问题:

```
event log show -severity * -node * -message-name *disk.missing*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一步](#)。
- 如果该命令返回任何其他结果, 请从两个控制器收集AutoSupport数据, 并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

4. 检查琥珀色NVRAM，确保位于故障控制器模块背面插槽 4/5 中的状态 LED 熄灭。寻找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。

5. 如果您尚未接地，请正确接地。
6. 从控制器模块电源(PSU)上拔下控制器模块电源线。

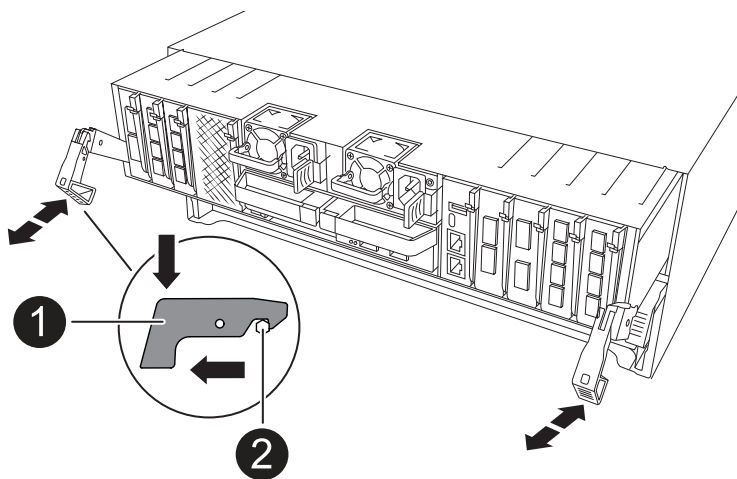
 如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

7. 从控制器模块拔下系统缆线以及SFP和QSFP模块(如果需要)、并记录缆线的连接位置。

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。

8. 从控制器模块中卸下缆线管理设备。
9. 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	锁定销

10. 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。

第 2 步：移动电源

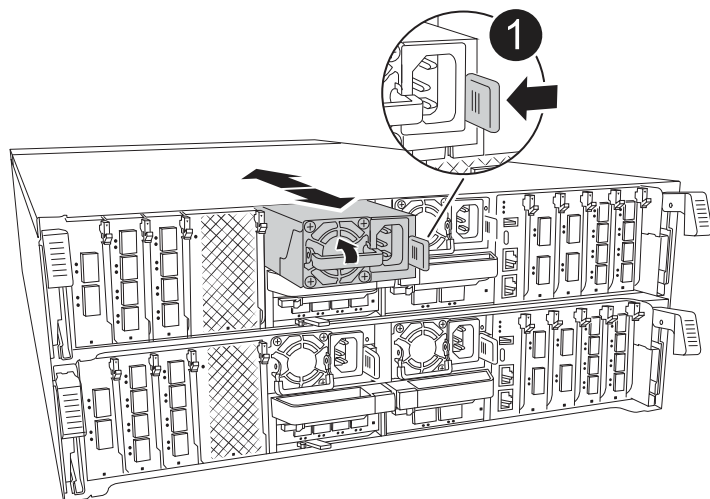
将电源移至更换用的控制器。

步骤

1. 旋转凸轮把手，以便在按下锁定卡舌的同时，可以将电源从控制器模块中拉出。



电源不足。从控制器模块中取出时，请始终用双手托住它，以免它突然从控制器模块中自由转动并给您造成损害。



1	Terrac兵马俑PSU锁定卡舌
2	电源

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。



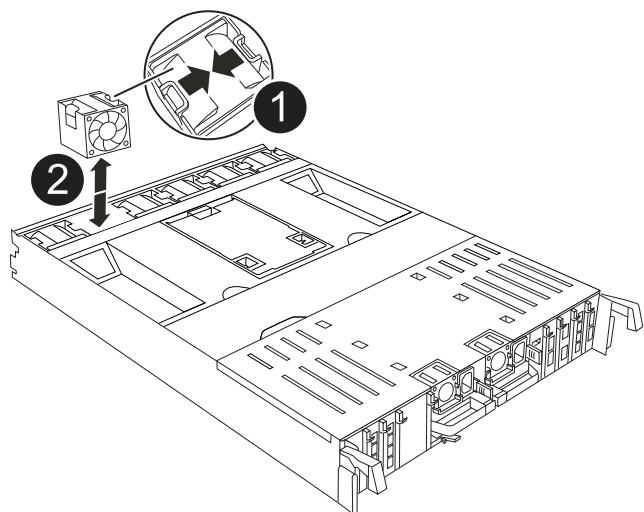
为避免损坏内部连接器，请勿在将电源滑入系统时用力过大。

第 3 步：移动风扇

将风扇模块移至更换用的控制器模块。

步骤

1. 通过挤压风扇模块侧面的锁定卡舌，然后将风扇模块直接从控制器模块中提出来卸下风扇模块。



1	风扇锁定卡舌
2	风扇模块

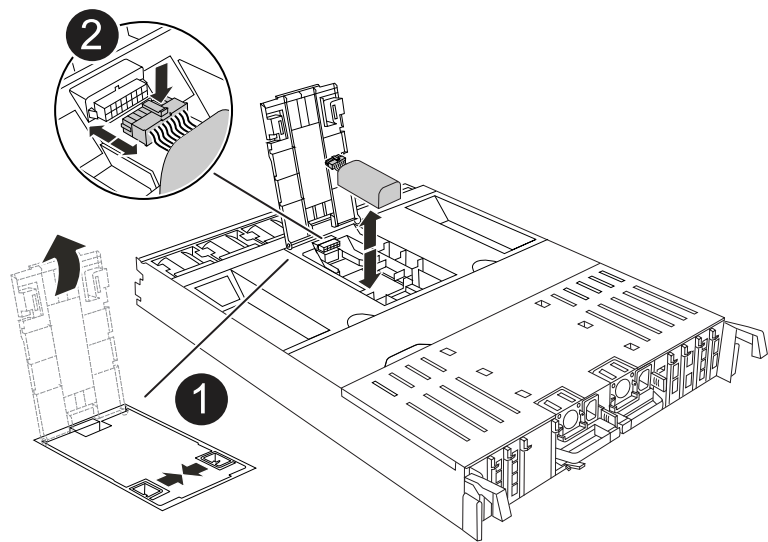
2. 将风扇模块移至替换控制器模块，然后将其边缘与控制器模块中的开口对齐，并将其滑入，直到锁定门锁咔嗒一声卡入到位。
3. 对其余风扇模块重复上述步骤。

Step 4: Move the NV battery

Move the NV battery to the replacement controller module.

步骤

1. 打开控制器模块中间的通风管盖、找到NV电池。



1	NV蓄电池空气管道
2	NV电池组插头

*注意：*暂停系统后，将内容转存到闪存时，NV模块LED会闪烁。After the destage is complete, the LED turns off.

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、然后将其安装在更换用的控制器模块中：
- 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NV蓄电池空气管道。

Step 5: Move system DIMMs

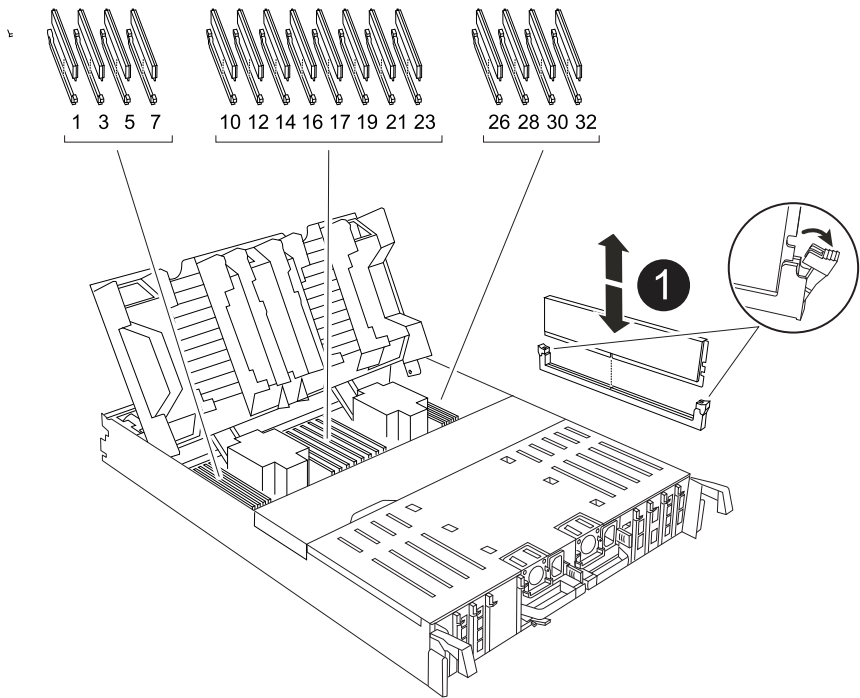
将DIMM移至更换用的控制器模块。

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. 使用通风管顶部的DIMM映射找到主板上的系统DIMM。

下表按型号列出了DIMM的位置：

型号	DIMM插槽位置
FAS70	3 ， 10 ， 19 ， 26
FAS90	3、7、10、14、19、23、26、30



1	系统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。

- 5. 在更换用的控制器模块上找到要安装DIMM的插槽。
- 6. 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. 对其余 DIMM 重复上述步骤。
- 9. 关闭控制器空气管道。

第6步：移动I/O模块

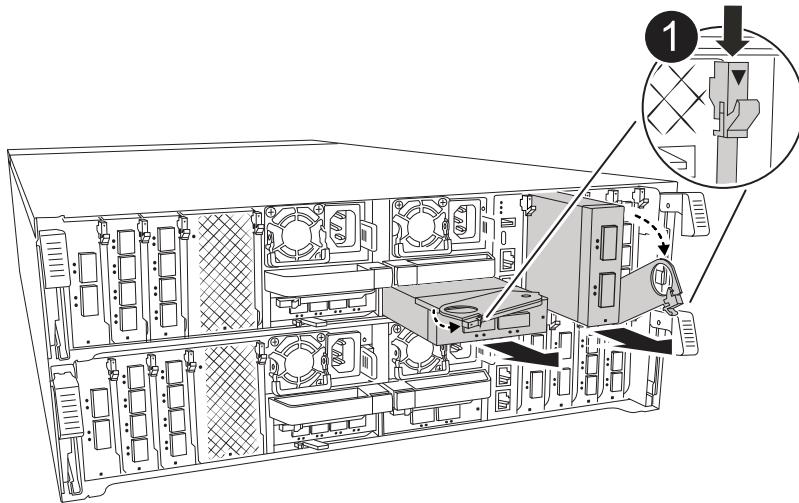
将I/O模块移至更换用的控制器模块。

步骤

1. 拔下目标 I/O 模块上的所有布线。

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。

2. 向下旋转缆线管理ARM、方法是拉动缆线管理ARM内侧的按钮、然后向下旋转它。



1

I/O模块凸轮拉杆

3. 从控制器模块中卸下I/O模块：

- a. 按下目标I/O模块凸轮门锁按钮。
- b. 将凸轮门锁向下旋转到最远位置。对于水平模块、将凸轮尽可能远离模块。
- 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。

确保跟踪 I/O 模块所在的插槽。

- d. 将更换用的I/O模块安装到更换用的控制器模块中、方法是将I/O模块轻轻滑入插槽、直到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。

4. 重复上述步骤、将其余I/O模块(插槽6和7中的模块除外)移至更换用的控制器模块。



要从插槽6和7移动I/O模块、必须将包含这些I/O模块的托架从受损控制器模块移动到更换用的控制器模块。

5. 将插槽6和7中包含I/O模块的托架移至更换用的控制器模块：

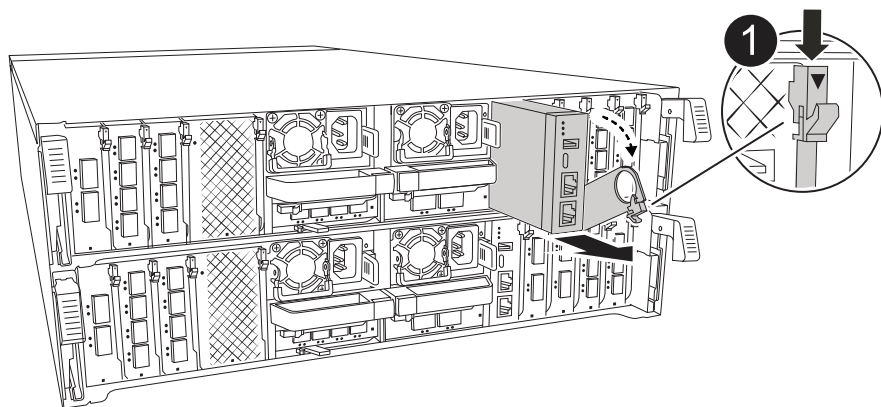
- a. 按下托架手柄最右侧手柄上的按钮。..将托架从受损控制器模块中滑出、将其以在受损控制器模块中的相同位置插入更换用的控制器模块。
- b. 轻轻地将托架完全推入更换用的控制器模块、直到其锁定到位。

第7步：移动系统管理模块

将系统管理模块移至更换用的控制器模块。

步骤

1. 从受损控制器模块中卸下系统管理模块：



1

系统管理模块凸轮门锁

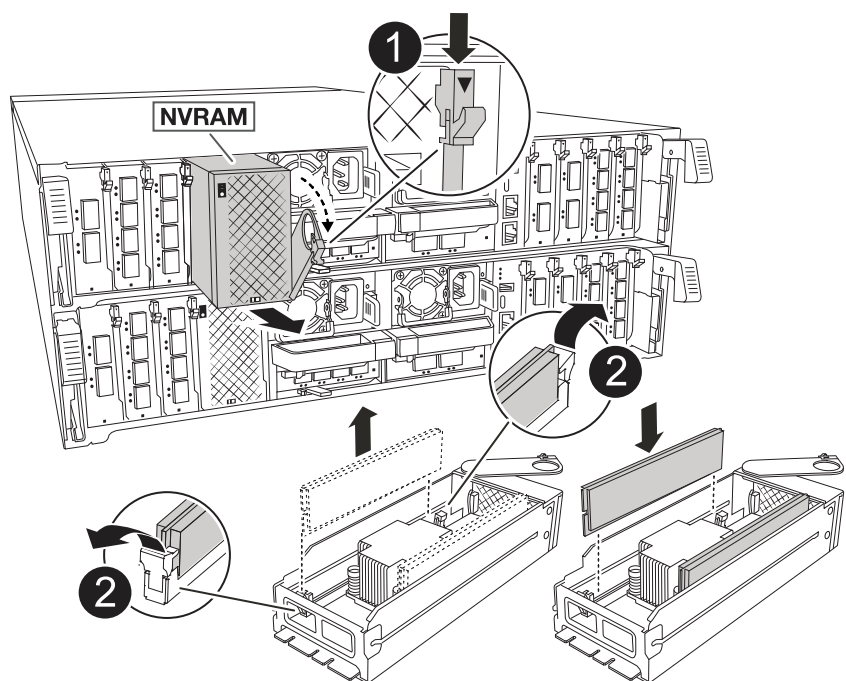
- a. 按下系统管理凸轮按钮。
 - b. 向下旋转凸轮杆。
 - c. 将手指环入凸轮杆、然后将模块直接拉出系统。
2. 将系统管理模块安装到受损控制器模块上的同一插槽中的替代控制器模块中：
 - a. 将系统管理模块的边缘与系统开口对齐、然后将其轻轻推入控制器模块。
 - b. 将模块轻轻滑入插槽、直到凸轮门锁开始与I/O凸轮销啮合、然后一直向上旋转凸轮门锁以将模块锁定到位。

第8步：移动NVRAM模块

将NVRAM模块移至更换用的控制器模块。

步骤

1. 从受损控制器模块中卸下NVRAM模块：



1	凸轮锁定按钮
2	DIMM锁定卡舌

a. 按下凸轮门锁按钮。

凸轮按钮离开机箱。

b. 将凸轮门锁旋转到最远位置。

c. 通过将手指插入凸轮拉杆开口并将NVRAM模块拉出机柜、从机柜中卸下NVRAM模块。

2. 将NVRAM模块安装到替代控制器模块的插槽4/5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推、以将模块锁定到位。

Step 9: Install the controller module

重新安装控制器模块并重新启动。

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. 重新安装缆线管理ARM (如果已卸下)、但不要将任何缆线重新连接到替代控制器。
4. 将控制台缆线插入替代控制器模块的控制台端口、然后将其重新连接到笔记本电脑、以便在重新启动时接收控制台消息。
5. 完成控制器模块的重新安装:
 - a. 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。

- b. 将锁定门锁向上旋转 to 锁定位置。
 - c. 插入电源。电源恢复后,控制器将立即启动并进入 LOADER 提示符。
6. 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。

7. 使用命令设置GMT的当前时间 `set time hh:mm:ss`。您可以从配对节点`date -u`命令获取当前GMT。
8. 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。

9. 将电源线插入电源。



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。

下一步是什么?

更换故障的ASA A70 或ASA A90 控制器后,您需要: ["还原系统配置"](#)。

还原并验证系统配置- ASA A70和ASA A90

确认控制器的HA配置在ASA A70或ASA A90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。

在系统恢复运行之前,请验证 HA 配置设置和磁盘列表。

步骤

1. 启动至维护模式:

```
boot_ontap maint
```

2. 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`。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 如果控制器模块显示的系统状态与您的系统配置不匹配，请进行设置。`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)

7. 确认设置已更改：

```
ha-config show
```

8. 确认适配器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。

9. 退出维护模式： `halt`

交还控制器- **ASA A70**和**ASA A90**

将存储资源的控制权归还给替代控制器、以便 ASA A70 或 ASA A90 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`

完整控制器更换—ASA A70和ASA A90

要完成 ASA A70 或 ASA A90 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、简称最后, 将故障部件退回 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。

更换DIMM - ASA A70和ASA A90

如果检测到可更正或不可更正的内存错误过多、请更换ASA A70或ASA A90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

- 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

关闭或接管受损控制器。

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：

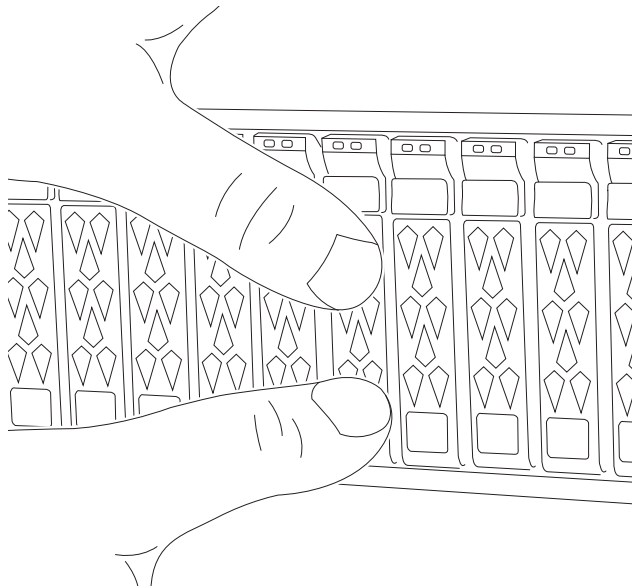
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

[视频 - 确认驾驶员座椅](#)



3. 根据系统状态检查控制器驱动器：
 - a. 在运行正常的控制器上，检查是否存在任何处于降级状态、故障状态或两者兼有的状态：

```
storage aggregate show -raidstatus !*normal*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一个子步骤](#)，检查是否存在缺失的驱动器。。

- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

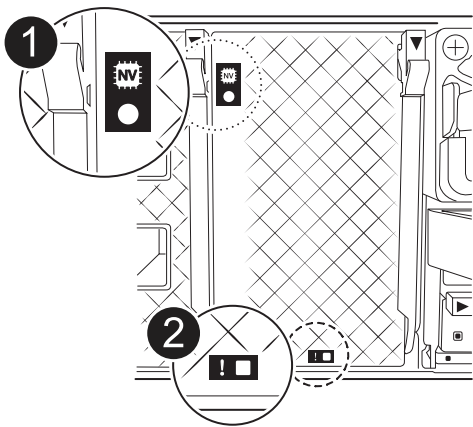
b. 检查文件系统或备用驱动器是否存在缺失驱动器问题：

```
event log show -severity * -node * -message-name *disk.missing*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.`继续[进入下一步](#)。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

4. 检查琥珀色NVRAM，确保位于故障控制器模块背面插槽 4/5 中的状态 LED 熄灭。寻找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。
5. 如果您尚未接地，请正确接地。
6. 从控制器模块电源(PSU)上拔下控制器模块电源线。



如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

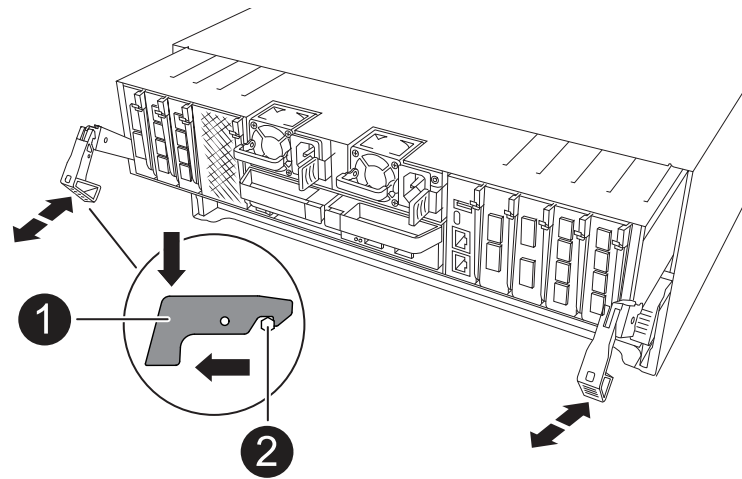
7. 从控制器模块拔下系统缆线以及SFP和QSFP模块(如果需要)、并记录缆线的连接位置。

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。

8. 从控制器模块中卸下缆线管理设备。

9. 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	锁定销

10. 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。

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。

步骤

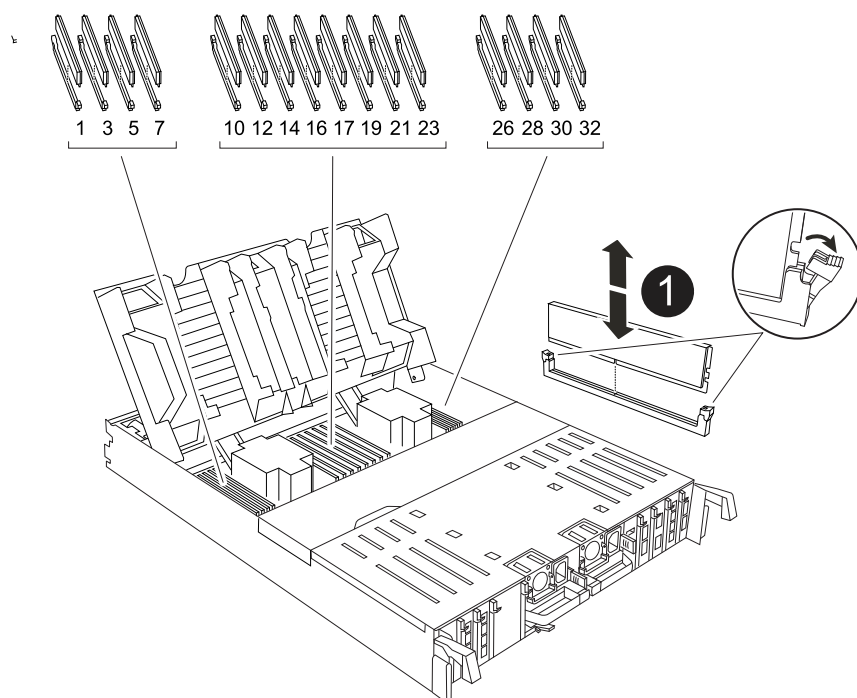
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 打开控制器顶部的控制器通风管。
 - a. 将手指插入空气管道远端的凹槽中。
 - b. 提起空气管道、将其向上旋转至最远位置。
3. 找到控制器模块上的DIMM并确定目标DIMM。

使用控制器通风管上的FRU示意图找到DIMM插槽。

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：重新安装控制器模块

重新安装控制器模块并重新启动。

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。

确保控制台电缆已连接到已修复的控制器模块、以便在重新启动时接收控制台消息。修复后的控制器将从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全装入机箱后立即开始重新启动。

4. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 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到锁定位置。

5. 将电源线插入电源。一旦电源恢复，控制器就会重新启动。

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。

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. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true(英文)
```

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(英文)
```

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SSD驱动器- ASA A70和ASA A90

如果驱动器出现故障或需要升级、请更换ASA A70或ASA A90系统中的驱动器。此过程包括确定故障驱动器、安全地将其卸下以及安装新驱动器、以确保持续访问数据和提高系统性能。

您可以在I/O运行期间无中断更换发生故障的SSD驱动器。

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）。
- Identify the failed disk drive by running the `storage disk show -broken` command from the system console.

The failed drive appears in the list of failed drives. If it does not, you should wait, and then run the command again.

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。

- 确定是否已启用 SED 身份验证。

如何更换磁盘取决于磁盘驱动器的使用方式。如果启用了 SED 身份验证，则必须使用 "《[ONTAP 9 NetApp 加密高级指南](#)》"。这些说明描述了更换 SED 之前和之后必须执行的附加步骤。

- 确保您的平台支持替换的驱动器。看 "[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

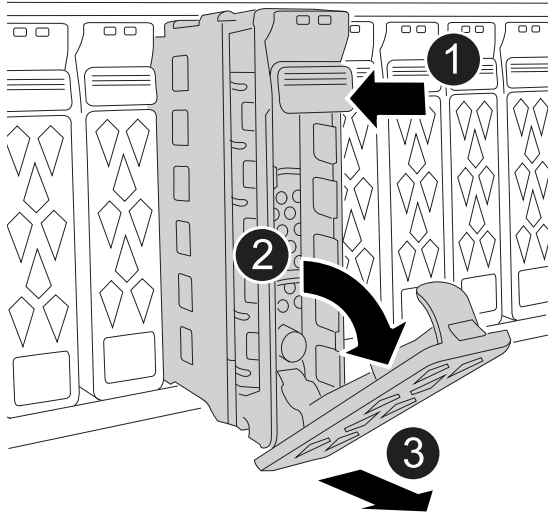
在固件版本不是最新的新驱动器上，驱动器固件会自动更新（无中断）。

更换多个磁盘驱动器时、在移除每个故障磁盘驱动器与插入更换磁盘驱动器之间、必须等待70秒、以使存储系统能够识别是否存在每个新磁盘。

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。

步骤

1. 正确接地。
2. 从存储系统正面卸下挡板。
3. 以物理方式确定故障驱动器。
 - When a drive fails, the system logs a warning message to the system console indicating which drive failed.此外、磁盘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：



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。

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：

- 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。
- 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。

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. 如果要更换另一个驱动器，请重复步骤 3 至 7。

9. 重新安装存储系统正面的挡板。

10. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"如果您需要 RMA 号码或更换程序的额外帮助。

更换风扇模块- ASA A70和ASA A90

当风扇出现故障或运行效率低下时、请更换ASA A70或ASA A90系统中的风扇模块、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。

第 1 步：关闭受损控制器

关闭或接管受损控制器。

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 。

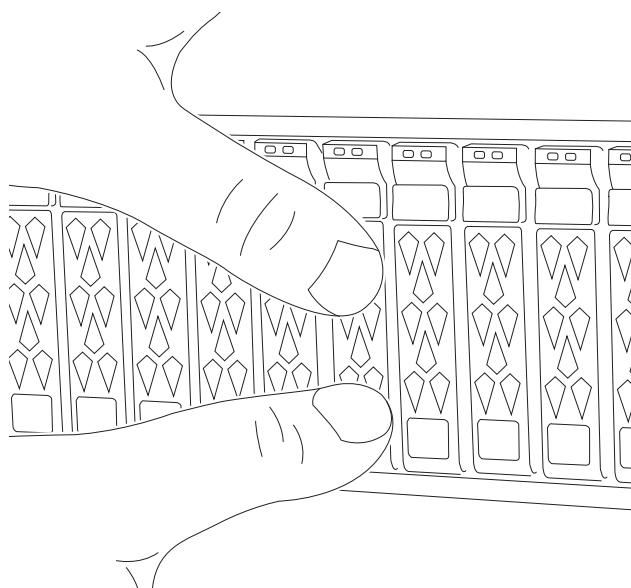
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

视频 - 确认驾驶员座椅



3. 根据系统状态检查控制器驱动器：
 - a. 在运行正常的控制器上，检查是否存在任何处于降级状态、故障状态或两者兼有的状态：

```
storage aggregate show -raidstatus !*normal*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一个子步骤](#)，检查是否存在缺失的驱动器。。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。


```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

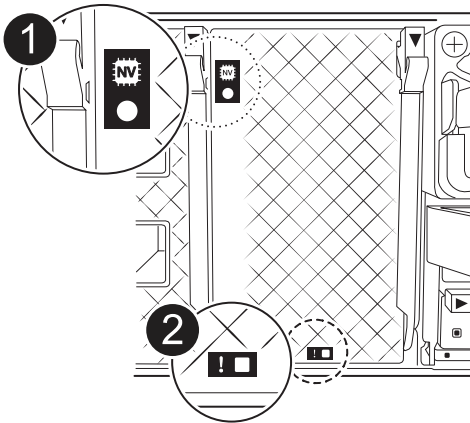
b. 检查文件系统或备用驱动器是否存在缺失驱动器问题：

```
event log show -severity * -node * -message-name *disk.missing*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一步](#)。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

4. 检查琥珀色NVRAM，确保位于故障控制器模块背面插槽 4/5 中的状态 LED 熄灭。寻找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。

5. 如果您尚未接地，请正确接地。

6. 从控制器模块电源(PSU)上拔下控制器模块电源线。



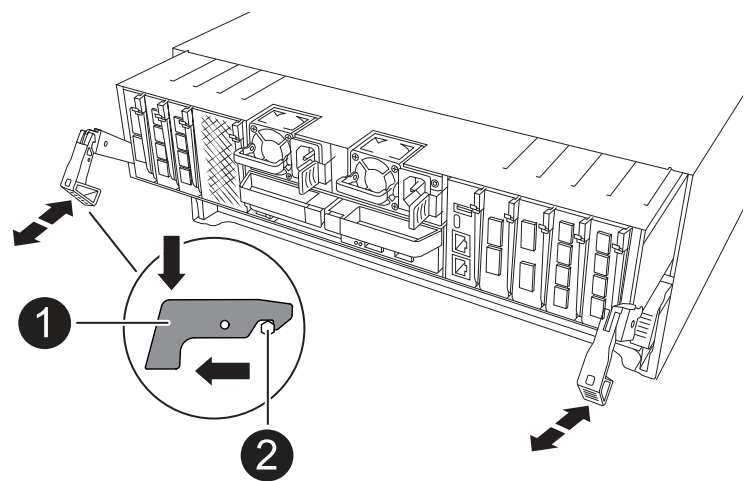
如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

7. 从控制器模块拔下系统缆线以及SFP和QSFP模块(如果需要)、并记录缆线的连接位置。

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。

- 8. 从控制器模块中卸下缆线管理设备。
- 9. 向下按两个锁定门闩，然后同时向下旋转两个门闩。

此控制器模块会从机箱中略微移出。



1	锁定门闩
2	锁定销

- 10. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

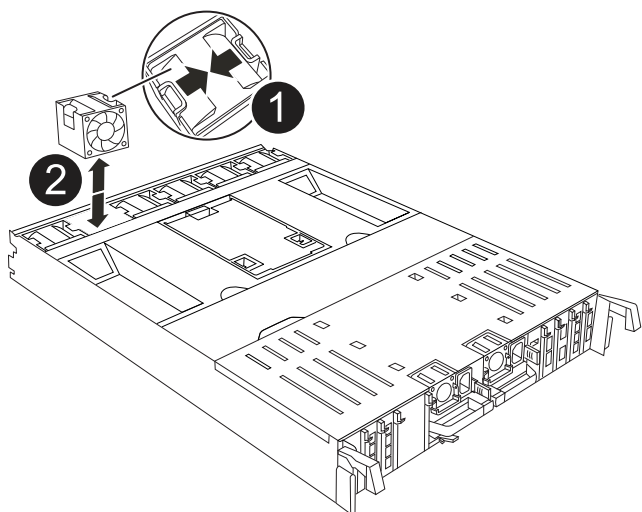
将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

步骤 3：更换风扇

要更换风扇，请卸下发生故障的风扇模块并将其更换为新的风扇模块。

步骤

- 1. 通过检查控制台错误消息来确定必须更换的风扇模块。
- 2. 通过挤压风扇模块侧面的锁定卡舌，然后将风扇模块直接从控制器模块中提出来卸下风扇模块。



1	风扇锁定卡舌
2	风扇模块

- 将更换用风扇模块的边缘与控制器模块的开口对齐，然后将更换用的风扇模块滑入控制器模块，直到锁定门锁卡入到位。

第 4 步：重新安装控制器模块

重新安装控制器模块并重新启动。

步骤

- 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。

- 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。

确保控制台电缆已连接到已修复的控制器模块、以便在重新启动时接收控制台消息。修复后的控制器将从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全装入机箱后立即开始重新启动。

- 完成控制器模块的重新安装：
 - 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. 将锁定门闩向上旋转到锁定位置。
5. 将电源线插入电源。一旦电源恢复，控制器就会重新启动。

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。

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. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true(英文)
```

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(英文)
```

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NVRAM - ASA A70和ASA A90

当非易失性存储器出现故障或需要升级时，请更换ASA A70 或ASA A90 系统中的NVRAM。更换过程包括关闭受损的控制器、将控制器拉出几英寸以完全切断电源、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

关闭或接管受损控制器。

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。

步骤2： 更换NVRAM模块或NVRAM DIMM

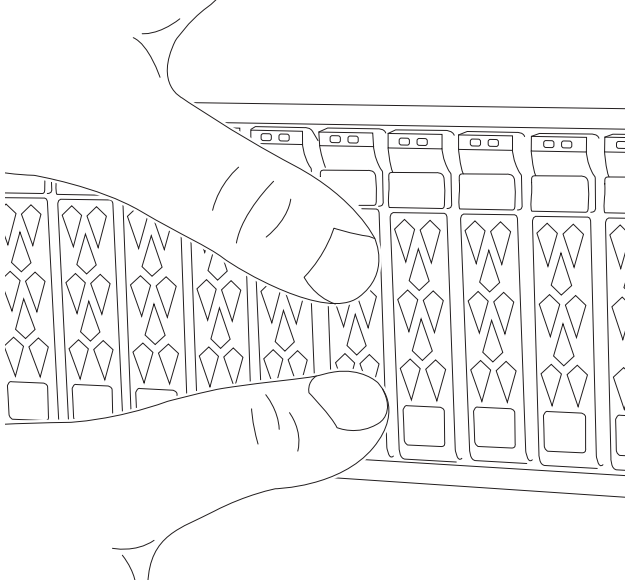
使用适当的选项更换NVRAM模块或NVRAM DIMM。

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. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

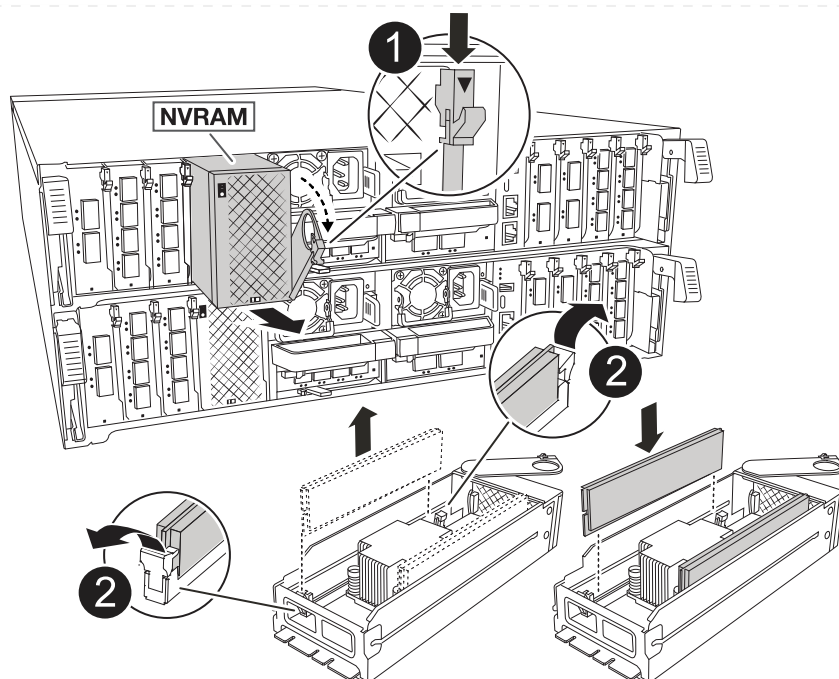


2. 转至机箱背面。如果您尚未接地，请正确接地。
3. 如果您尚未接地，请正确接地。
4. 拔下控制器的 PSU。



如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

5. 按下控制器上的两个锁定闩锁，同时向下旋转两个闩锁，然后将控制器拉出约 3 或 4 英寸。
6. 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。
7. 从机箱中删除目标 NVRAM 模块：
 - a. 按下凸轮闩锁按钮。
凸轮按钮离开机箱。
 - b. 将凸轮闩锁旋转到最远位置。
 - c. 从机箱中卸下受损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	凸轮锁定按钮
2	DIMM锁定卡舌

8. 将NVRAM模块放在稳定的表面上。
9. 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。
10. 将更换用的 NVRAM 模块安装到机箱中：
 - 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推、以将模块锁定到位。
11. 重新安装控制器模块。控制器完全插入后立即重新启动。

- a. 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。

i 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到锁定位置。

12. 将电源线插入电源。

i 如果您有直流电源，请将电源块重新连接到电源。

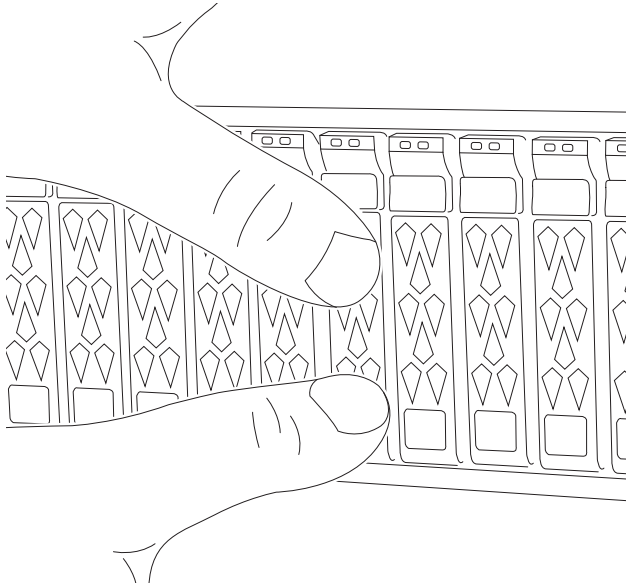
13. 将缆线管理托架向上旋转 to 关闭位置。

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. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

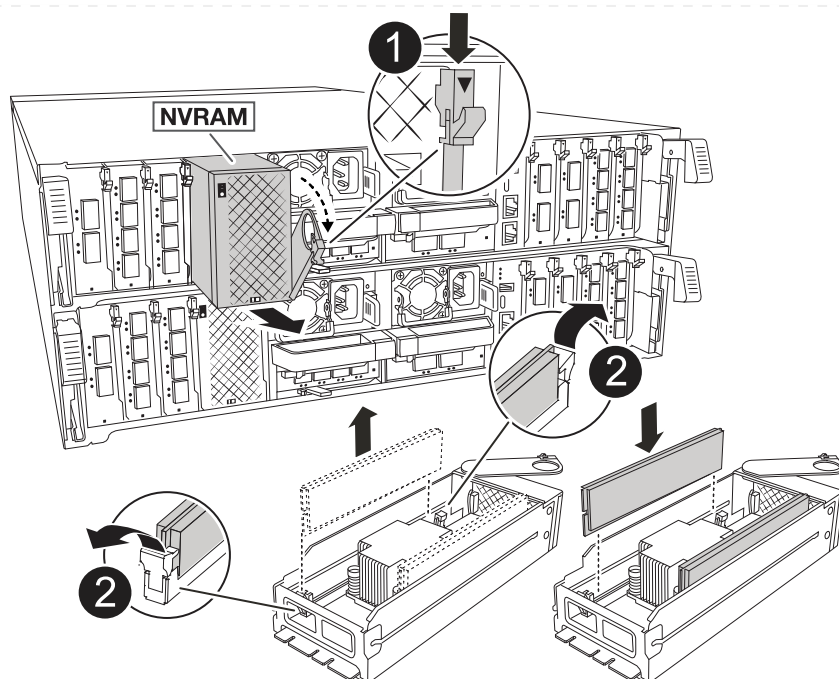


2. 转至机箱背面。如果您尚未接地，请正确接地。
3. 拔下控制器的 PSU。



如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

4. 按下控制器上的两个锁定闩锁，同时向下旋转两个闩锁，然后将控制器拉出约 3 或 4 英寸。
5. 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。
6. 从机箱中删除目标 NVRAM 模块：
 - a. 按下凸轮按钮。
凸轮按钮离开机箱。
 - b. 将凸轮闩锁旋转到最远位置。
 - c. 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	凸轮锁定按钮
2	DIMM锁定卡舌

7. 将NVRAM模块放在稳定的表面上。

8. 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。

9. 向下按DIMM锁定卡舌并将DIMM从插槽中提出、以卸下DIMM。

10. 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。

11. 将 NVRAM 模块安装到机箱中：

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。

12. 重新安装控制器模块。控制器完全插入后立即重新启动。

a. 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到锁定位置。

13. 将电源线插入电源。



如果您有直流电源，请将电源块重新连接到电源。

14. 将缆线管理托架向上旋转到关闭位置。

第3步：验证控制器状态

您必须在启动控制器时确认连接到磁盘池的控制器的控制器状态。

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. 请稍候、直到带有更换模块的控制器的控制台上显示Waitingfor mifeback...消息为止、然后从运行状况良好的控制器验证系统状态：*storage Failover show*

在命令输出中、您应看到一条消息、指示控制器的状态。

```

                                Takeover
Node           Partner           Possible State Description
-----
<nodename>
                <nodename>-P2-3-178  true    Connected to <nodename>-P2-3-178.
                P2-3-178              Waiting for cluster applications
to
                                           come online on the local node.
AFF-A90-NBC-P2-3-178
                <nodename>-P2-3-177  true    Connected to <nodename>-P2-3-177,
                P2-3-177              Partial giveback
2 entries were displayed.
```

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

控制器将重新连接其存储池并完成启动。

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*

5. 验证是否已显示所有磁盘：*storage disk show*

```

::> storage disk show

```

Disk	Usable Size	Shelf	Bay	Disk Type	Container Type	Container Name
1.0.0	3.49TB	0	0	SSD-NVM	aggregate	pod_NVME_SSD_1
1.0.1	3.49TB	0	1	SSD-NVM	aggregate	pod_NVME_SSD_1
1.0.2	3.49TB	0	2	SSD-NVM	aggregate	pod_NVME_SSD_1
1.0.3	3.49TB	0	3	SSD-NVM	aggregate	pod_NVME_SSD_1
1.0.4	3.49TB	0	4	SSD-NVM	aggregate	pod_NVME_SSD_1

```

[...]
48 entries were displayed.

```

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- ASA A70和ASA A90

当ASA A70或ASA A90系统中的NV电池开始失去电量或发生故障时，请予以更换，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

关闭或接管受损控制器。-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，以使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:

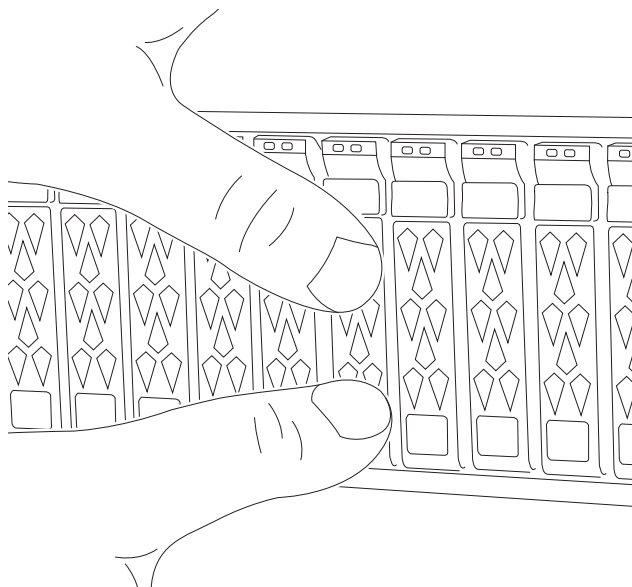
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C , 然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器: <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

[视频 - 确认驾驶员座椅](#)



3. 根据系统状态检查控制器驱动器：

- a. 在运行正常的控制器上，检查是否存在任何处于降级状态、故障状态或两者兼有的状态：

```
storage aggregate show -raidstatus !*normal*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一个子步骤](#)，检查是否存在缺失的驱动器。。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

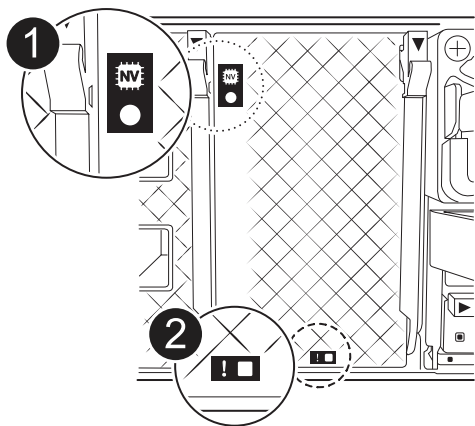
- b. 检查文件系统或备用驱动器是否存在缺失驱动器问题：

```
event log show -severity * -node * -message-name *disk.missing*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一步](#)。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

4. 检查琥珀色NVRAM，确保位于故障控制器模块背面插槽 4/5 中的状态 LED 熄灭。寻找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。

5. 如果您尚未接地, 请正确接地。

6. 从控制器模块电源(PSU)上拔下控制器模块电源线。



如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

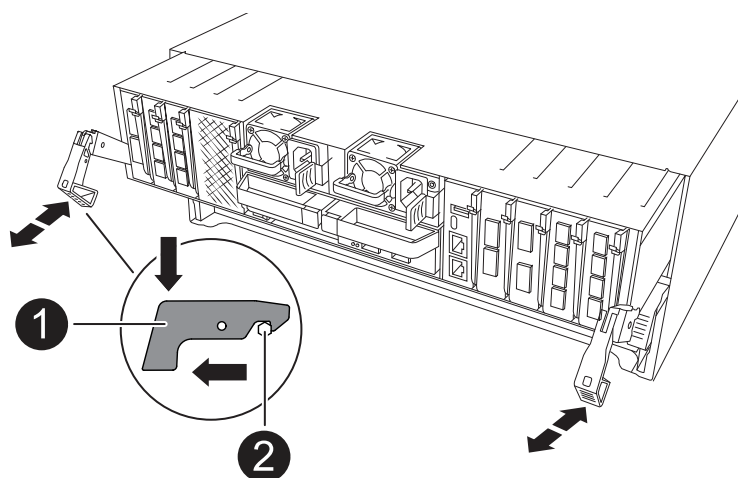
7. 从控制器模块拔下系统缆线以及SFP和QSFP模块(如果需要)、并记录缆线的连接位置。

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。

8. 从控制器模块中卸下缆线管理设备。

9. 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	锁定销

10. 将控制器模块滑出机箱、然后将其放在平稳的表面上。

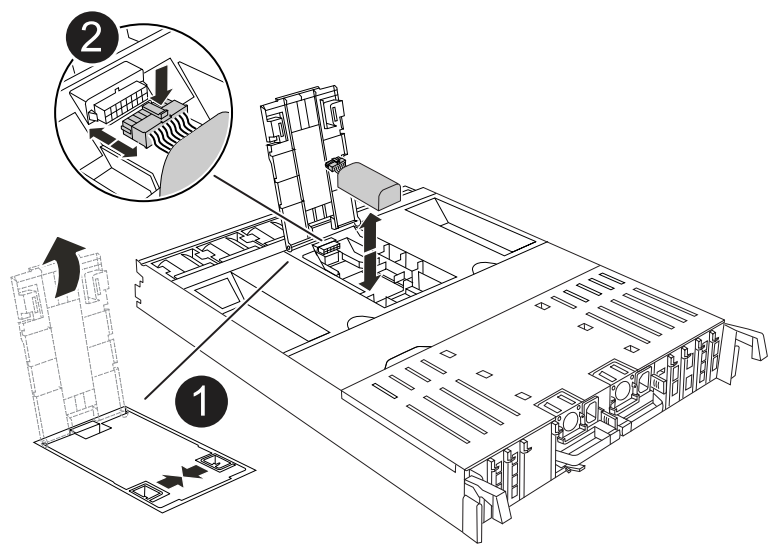
将控制器模块滑出机箱时，请确保您支持控制器模块的底部。

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

重新安装控制器模块并重新启动。

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。

确保控制台电缆已连接到已修复的控制器模块、以便在重新启动时接收控制台消息。修复后的控制器将从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全装入机箱后立即开始重新启动。

4. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 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到锁定位置。

5. 将电源线插入电源。一旦电源恢复，控制器就会重新启动。

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。

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. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true(英文)
```

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(英文)
```


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- ASA A70和ASA A90

ASA A70和ASA A90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ASA A70或ASA A90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"](#)

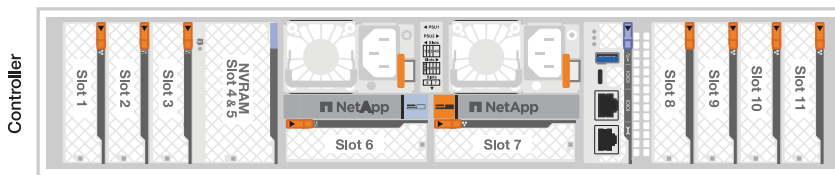
添加更多模块可以提高冗余度、有助于确保即使一个模块出现故障、系统仍可正常运行。

- ["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

ASA A70和ASA A90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- ASA A70和ASA A90

在ASA A70或ASA A90系统中添加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。

当有空插槽或所有插槽都已填满时，您可以向ASA A70 和ASA A90 存储系统添加 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。

存储系统具有两个位置LED、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

关闭或接管受损控制器模块。

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：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["热添加工作流程"](#)。

13. 对控制器 B 重复上述步骤

更换I/O模块- ASA A70和ASA A90

如果ASA A70或ASA A90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。

您可以将此过程与存储系统支持的所有版本的ONTAP一起使用。

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：关闭受损控制器

关闭或接管受损控制器。

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 <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。

第2步：更换发生故障的I/O模块

步骤

要更换I/O模块、请在控制器模块中找到该模块、然后按照特定的步骤顺序进行操作。

步骤

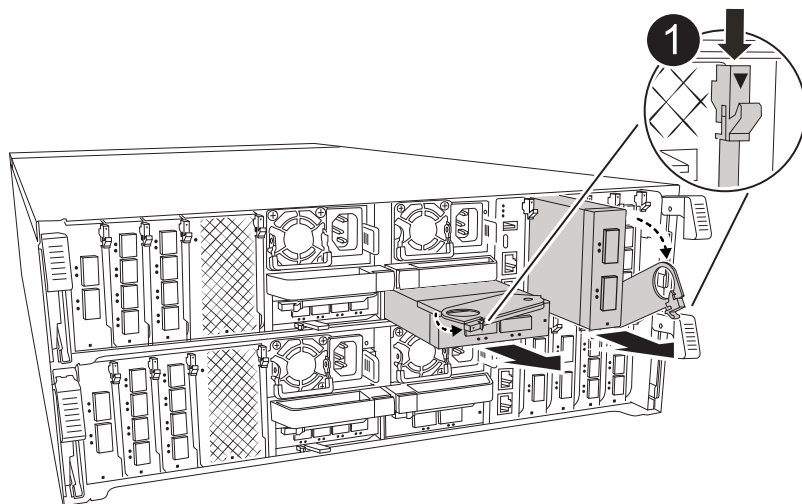
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 拔下目标 I/O 模块上的所有布线。

请务必为电缆贴上标签、以便您知道电缆的来源。

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. 从控制器模块中卸下I/O模块：



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	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。

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。
7. 为 I/O 模块布线。
8. 重复拆卸和安装步骤以更换控制器的其他模块。
9. 将缆线管理托架旋转至锁定位置。

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 - ASA A70 和ASA A90

ASA A70或ASA A90系统中的交流或直流电源设备(PSU)出现故障或出现故障时、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。



请勿混用效率等级不同或输入类型不同的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

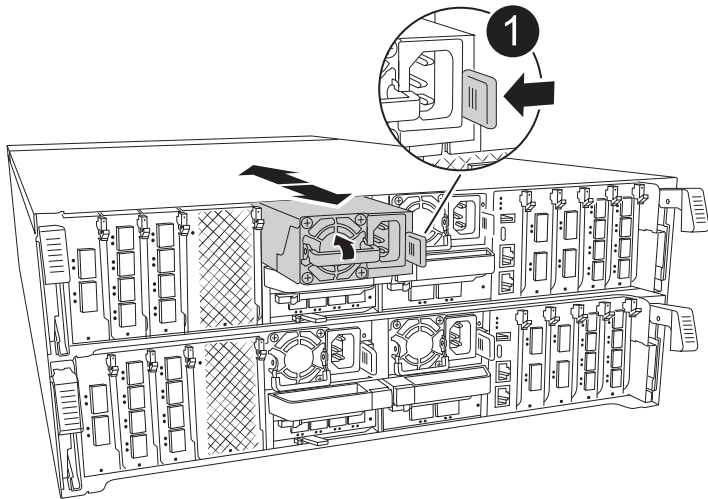
要更换交流PSU、请完成以下步骤。

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

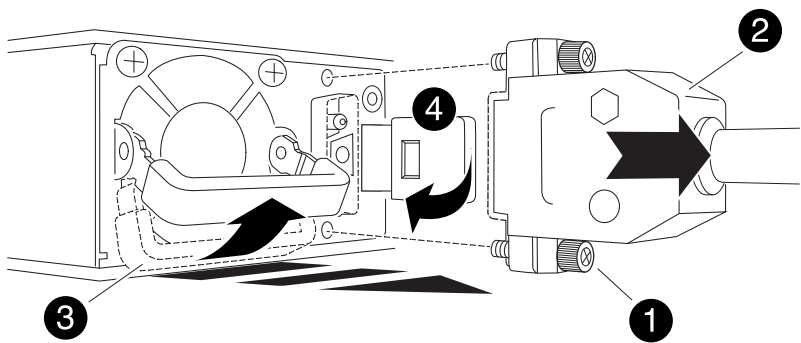
要更换直流PSU、请完成以下步骤。

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- ASA A70和ASA A90

更换ASA A70或ASA A90系统中的实时时钟(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。

您可以将此操作步骤与系统支持的所有 ONTAP 版本结合使用。

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。

第 1 步：关闭受损控制器

关闭或接管受损控制器。

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：

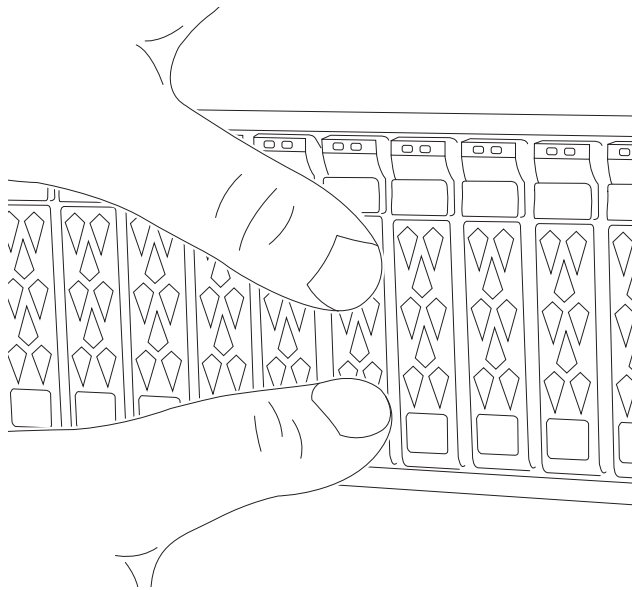
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 y 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> -halt true 参数将进入 Loader 提示符。

第 2 步：卸下控制器模块

步骤

- 1. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 2. 使用拇指推动每个驱动器、直至感觉到强制停止、以确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。

视频 - 确认驾驶员座椅



3. 根据系统状态检查控制器驱动器：

- a. 在运行正常的控制器上，检查是否存在任何处于降级状态、故障状态或两者兼有的状态：

```
storage aggregate show -raidstatus !*normal*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一个子步骤](#)，检查是否存在缺失的驱动器。。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

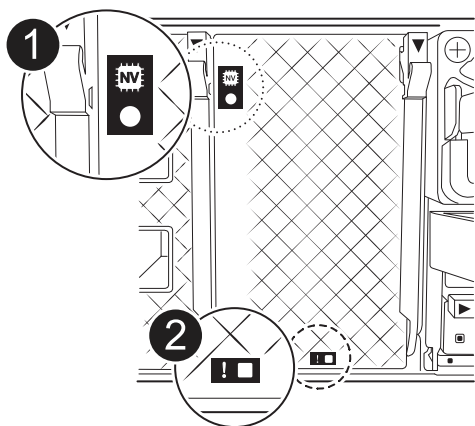
b. 检查文件系统或备用驱动器是否存在缺失驱动器问题：

```
event log show -severity * -node * -message-name *disk.missing*
```

- 如果命令返回 `There are no entries matching your query.` 继续[进入下一步](#)。
- 如果该命令返回任何其他结果，请从两个控制器收集AutoSupport数据，并联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message  
'<message_name>'
```

4. 检查琥珀色NVRAM，确保位于故障控制器模块背面插槽 4/5 中的状态 LED 熄灭。寻找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。

- 5. 如果您尚未接地，请正确接地。
- 6. 从控制器模块电源(PSU)上拔下控制器模块电源线。

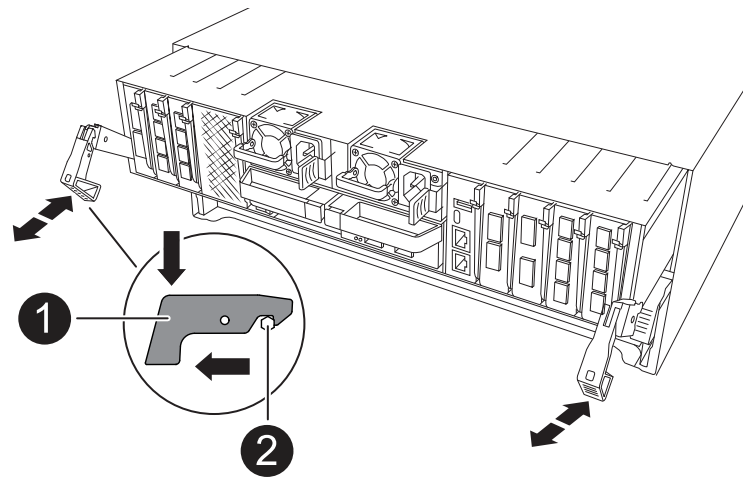
 如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

- 7. 从控制器模块拔下系统缆线以及SFP和QSFP模块(如果需要)、并记录缆线的连接位置。

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。

- 8. 从控制器模块中卸下缆线管理设备。
- 9. 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。



	锁定闩锁
	锁定销

- 10. 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。

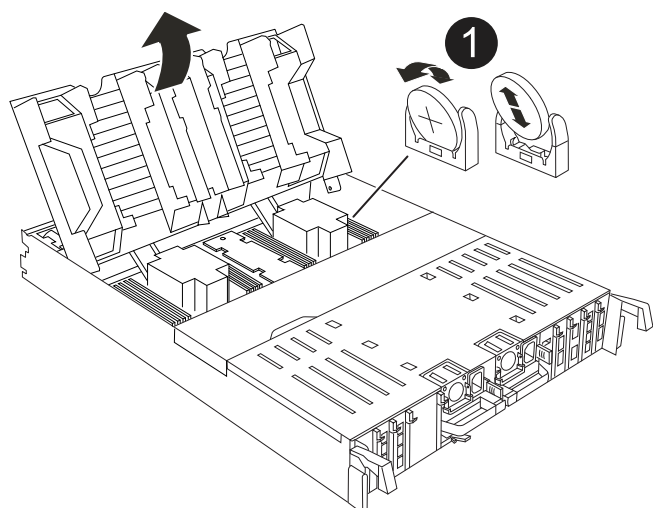
第 3 步：更换 RTC 电池

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。

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. 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

重新安装控制器模块并重新启动。

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。

确保控制台电缆已连接到已修复的控制器模块、以便在重新启动时接收控制台消息。修复后的控制器将从运行状况良好的控制器获得电源、并在完全装入机箱后立即开始重新启动。

4. 完成控制器模块的重新安装：

- a. 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至锁定位置。

5. 将电源线插入电源。一旦电源恢复，控制器就会重新启动。

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。

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. 如果已禁用自动交还、请重新启用它：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true(英文)
```

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(英文)
```

第5步：重置控制器上的时间和日期

更换 RTC 电池、插入控制器并打开电源进行第一次 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。

步骤

1. 使用 `cluster date show` 命令。+ 如果您的系统在启动菜单处停止，请选择 `Reboot node` 并在出现提示时回复 *y*，然后按 *Ctrl-C* 启动到 *LOADER*
 - a. 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`。
 - b. 如有必要，请使用 `set date MM/dd/yyyy` 命令修改日期。
 - c. 如有必要，请使用 `set time hh : mm : ss` 命令在 GMT 中设置时间。
2. 确认目标控制器上的日期和时间。
3. 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- ASA A70和ASA A90

如果ASA A70或ASA A90系统中的系统管理模块出现故障或其固件损坏、请将其更换。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。

开始之前

- 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。
- 所有其他系统组件必须正常工作。
- 配对控制器必须能够接管受损控制器。
- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。

关于此任务

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。

第 1 步：关闭受损控制器

关闭或接管受损控制器。

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：

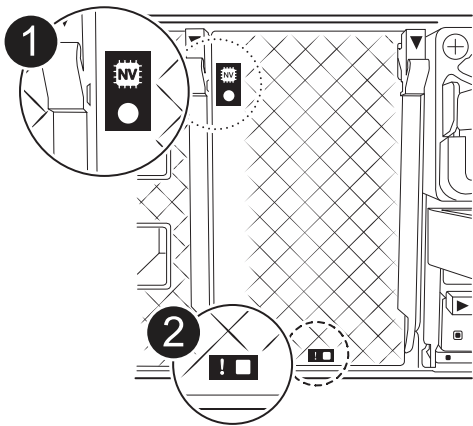
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 <i>y</i> 。
系统提示符或密码提示符	从运行正常的控制器接管或暂停受损控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt <i>true</i></pre> -halt true参数将进入Loader提示符。

步骤 2：更换系统管理模块

更换受损的系统管理模块。

步骤

- 1. 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	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. 转至机箱背面。如果您尚未接地，请正确接地。

3. 拔下控制器的 PSU。

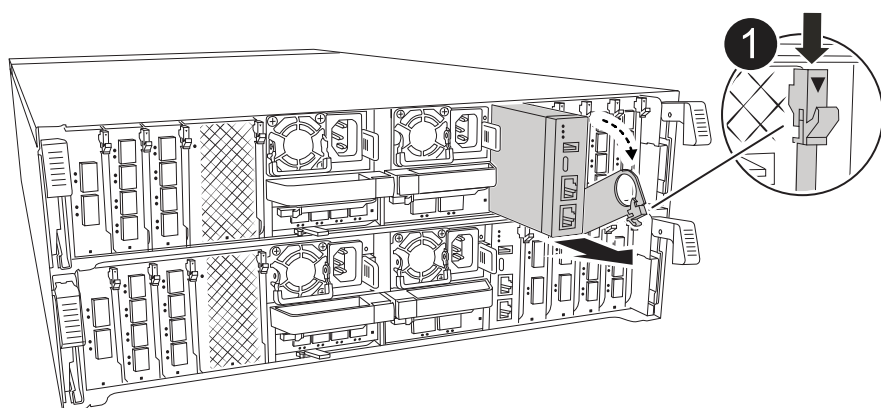


如果您的系统使用直流电源、请断开电源块与PSU的连接。

4. 按下控制器上的两个锁定闩锁，同时向下旋转两个闩锁，然后将控制器拉出约 3 或 4 英寸。

5. 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。

6. 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。



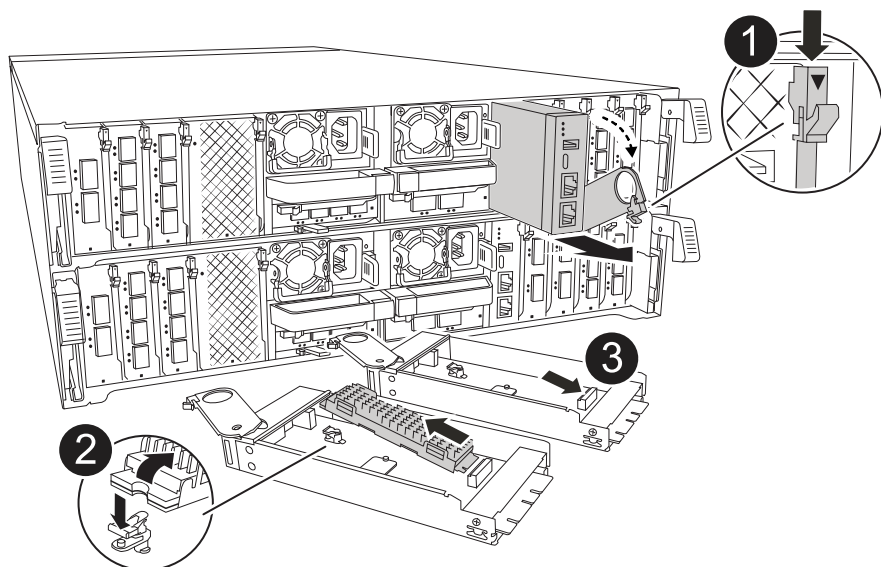
1

系统管理模块凸轮闩锁

7. 删除系统管理模块：

- a. 按下系统管理凸轮按钮。凸轮杆移离机箱。
- b. 向下旋转凸轮杆。
- c. 将手指环入凸轮杆、然后将模块直接拉出系统。
- d. 将系统管理模块放在防静电垫上、以便可以访问启动介质。

8. 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. 按下蓝色锁定按钮。启动介质稍微向上旋转。

b. 向上旋转启动介质、将其滑出插槽。

c. 在替代系统管理模块中安装启动介质：

i. 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。

ii. 向下旋转行李箱介质、直至其与锁定按钮啮合。如有必要、按下蓝色锁定。

9. 安装系统管理模块：

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。

10. 重新对系统管理模块进行配置。

11. 重新安装控制器模块。控制器完全插入后立即重新启动。

a. 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到锁定位置。

12. 将电源线插入电源。



如果您有直流电源，请将电源块重新连接到电源。

13. 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

重新启动控制器模块。

步骤

1. 在加载程序提示符处输入 `_BYE_`。
2. 通过交还存储使控制器恢复正常运行：

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

3. 恢复自动交还：

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

4. 如果已触发AutoSupport维护窗口，请结束它：

```
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。

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。