维护
Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-systems/asa900/maintain-overview.html on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

维护 1
维护ASA A900硬件 1
系统组件 1
启动媒体 - 自动恢复 2
启动媒体自动恢复工作流程 - ASA A900 2
自动启动介质恢复的要求 - ASA A900 2
关闭控制器以进行自动启动介质恢复 - ASA A900 3
更换启动介质以实现自动启动恢复 - ASA A900 4
从合作伙伴节点自动恢复启动介质 - ASA A900 7
将故障部件退回给NetApp - ASA A900 13
启动媒体 - 手动恢复 14
更换启动介质- ASA A900 14
检查加密密钥支持和状态- ASA A900 14
关闭控制器以进行手动启动介质恢复 - ASA A900 17
更换启动介质并准备手动启动恢复 - ASA A900 20
从 USB 驱动器手动恢复启动媒体 - ASA A900 23
恢复加密- ASA A900 25
将故障部件退回给NetApp - ASA A900 35
机箱 35
更换机箱- ASA A900 35
关闭控制器- ASA A900 36
移动并更换硬件- ASA A900 37
还原并验证配置- ASA A900 44
控制器 45
更换控制器模块- ASA A900 45
关闭受损控制器- ASA A900 46
更换控制器模块硬件- ASA A900 48
还原并验证系统配置- ASA A900 54
重新连接系统- ASA A900 55
完整的系统还原- ASA A900 58
更换DIMM - ASA A900 59
第 1 步：关闭受损控制器 60
第 2 步：卸下控制器模块 62
第 3 步：更换 DIMM 64
第 4 步：安装控制器 65
Step 5: Run system-level diagnostics 67
第 6 步：将故障部件退回 NetApp 69
更换包含NVRAM11电池的DCPM - ASA A900 69
第 1 步：更换 DCPM 模块 69

第 2 步：处置电池 70
第 3 步：将故障部件退回 NetApp 70
换用风扇- ASA A900 71
I/O 模块 72
更换I/O模块- ASA A900 72
添加I/O模块- ASA A900 76
更换指示灯USB模块- ASA A900 79
第 1 步：更换 LED USB 模块 79
第 2 步：返回故障组件 80
更换NVRAM模块和NVRAM DIMM - ASA A900 80
第 1 步：关闭受损控制器 81
第 2 步：更换 NVRAM 模块 83
第 3 步：更换 NVRAM DIMM 85
第4步：重新启动控制器 86
第 5 步：重新分配磁盘 87
第 6 步：将故障部件退回 NetApp 89
热插拔电源 - ASA A900 89
更换实时时钟电池- ASA A900 91
第 1 步：关闭受损控制器 91
第 2 步：卸下控制器 93
第 3 步：更换 RTC 电池 95
第 4 步：重新安装控制器模块并设置时间 / 日期 96
第 5 步：将故障部件退回 NetApp 97

维护

维护ASA A900硬件

维护ASA A900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ASA A900存储系统已部署为ONTAP环境中的存储节点。

系统组件

对于ASA A900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"。
"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

启动媒体自动恢复工作流程 - ASA A900

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ASA A900 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 - ASA A900

在更换ASA A900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 - ASA A900

关闭ASA A900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` 。
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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -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 - ASA A900

ASA A900 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。

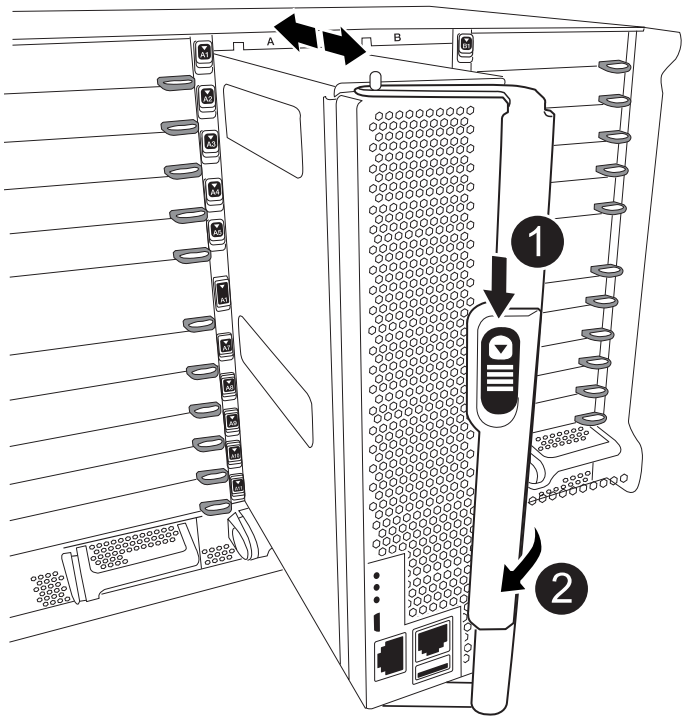
自动启动介质恢复过程仅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中受支持。如果您的存储系统运行的是早期版本的ONTAP，请使用"手动启动恢复程序" 。

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

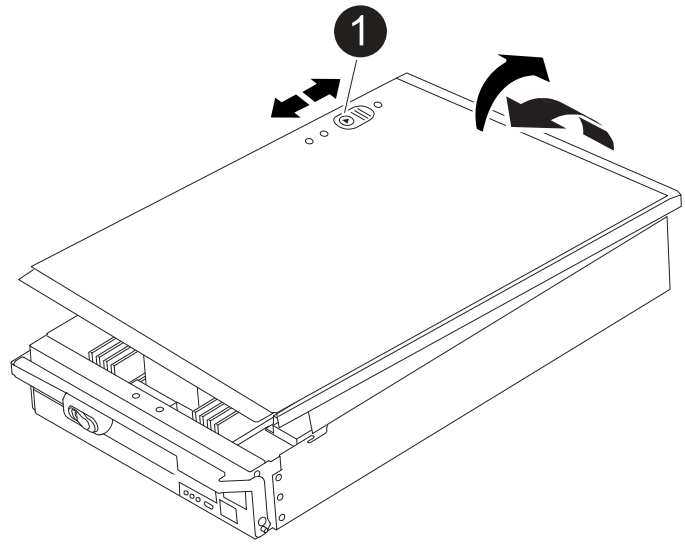


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

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。

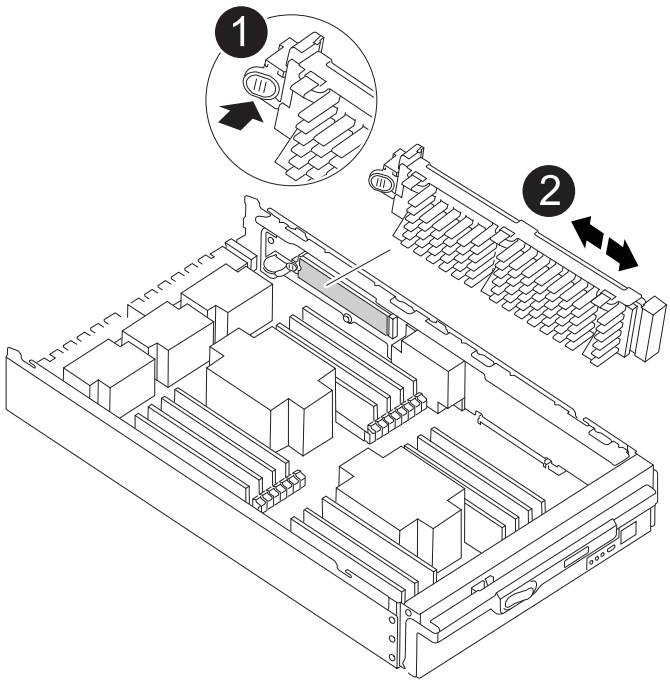


1	控制器模块盖锁定按钮

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 ininitiator 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 - ASA A900

在ASA A900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。

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.cr
t
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 `kmip2_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"。

将故障部件退回给NetApp - ASA A900

如果您的ASA A900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

更换启动介质- ASA A900

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， HA 对不需要连接到网络即可还原 `var` 文件系统。一个机箱中的 HA 对具有一个内部 e0S 连接，用于在它们之间传输 `var` config 。
  - 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。
- 您必须使用从NetApp收到的替代FRU组件来更换故障组件。
- 请务必在正确的控制器上应用以下步骤中的命令：
  - 受损 _ 控制器是要在其中执行维护的控制器。
  - *health* 控制器是受损控制器的 HA 配对控制器。

检查加密密钥支持和状态- ASA A900

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 `10no-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 - ASA A900

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。

大多数配置

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -halt true参数将进入Loader提示符。

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name` 当受损控制器显示 Waiting for giveback… 时，按 Ctrl-C ，然后回答 `y`。

更换启动介质并准备手动启动恢复 - ASA A900

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。

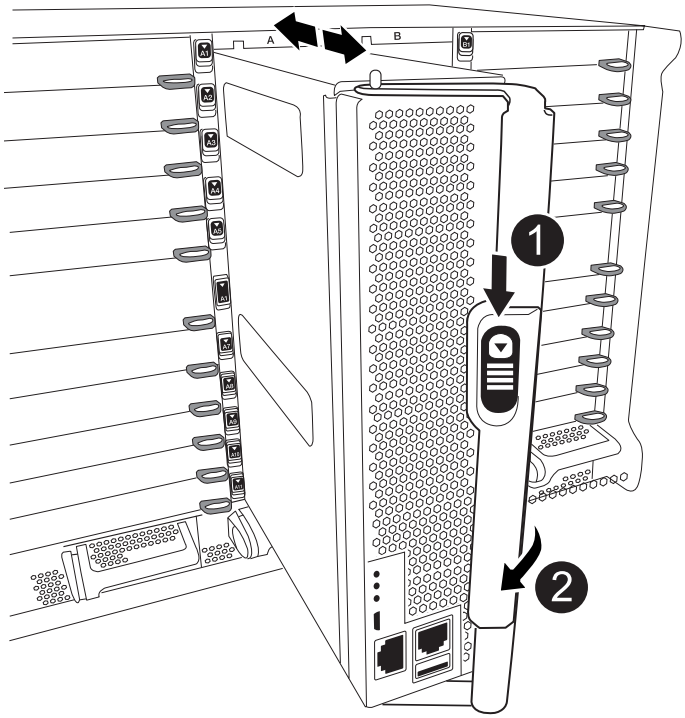
第 1 步：卸下控制器模块

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

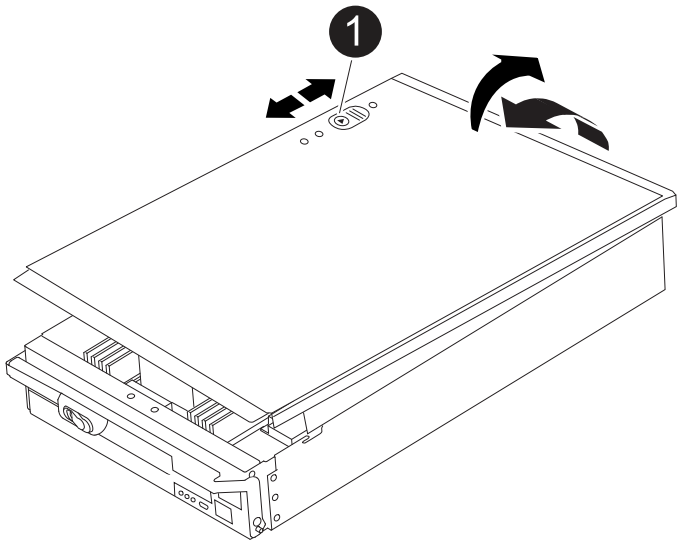


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

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

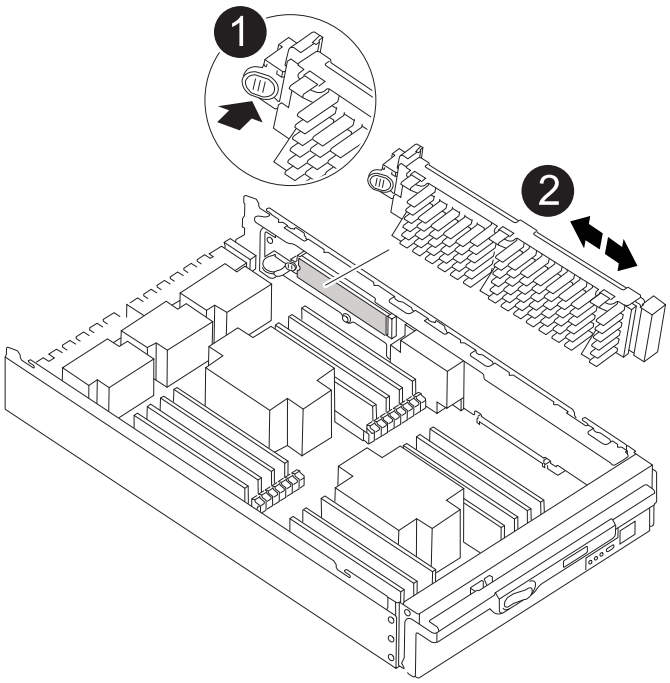
第 2 步：更换启动介质

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

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. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。
6. 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

1. 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。

   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。

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。
3. 根据需要重新对控制器模块进行布线。

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媒体 **- ASA A900**

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- ASA A900

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 `recover_onboard_keymanager`
	
	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.`
	`Selection (1-19)?`
	`recover_onboard_keymanager`

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。

显示示例提示符

```
Enter the backup data:

---------------------------BEGIN
BACKUP---------------------------
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
23
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
34
234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
45
345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
56
456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456
67
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
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器信息：

   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 - ASA A900

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- ASA A900

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。

- 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。

关闭控制器- ASA A900

关闭控制器- ASA A900

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- ASA A900

移动并更换硬件- ASA A900

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。

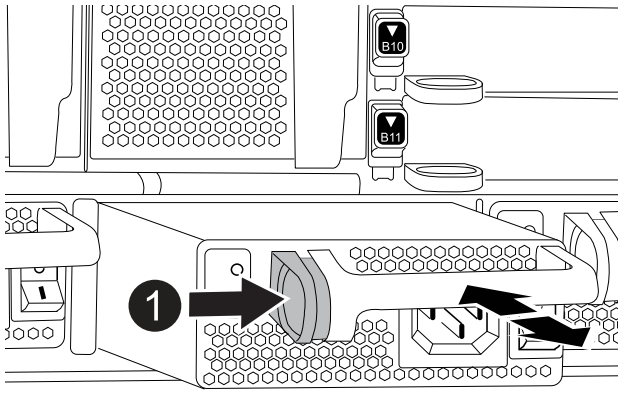
第 1 步：卸下电源

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。

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	锁定按钮

4. 对其余所有电源重复上述步骤。

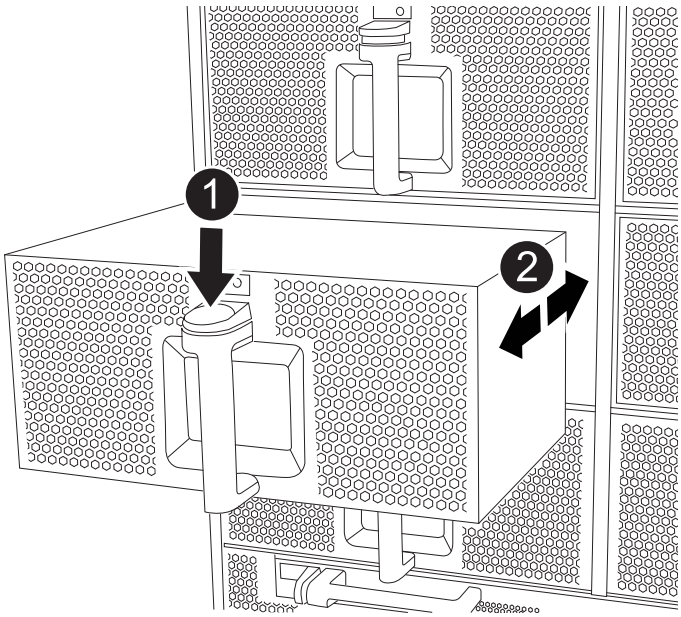
第 **2** 步：卸下风扇

更换机箱时、必须卸下机箱正面的六个风扇模块。

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

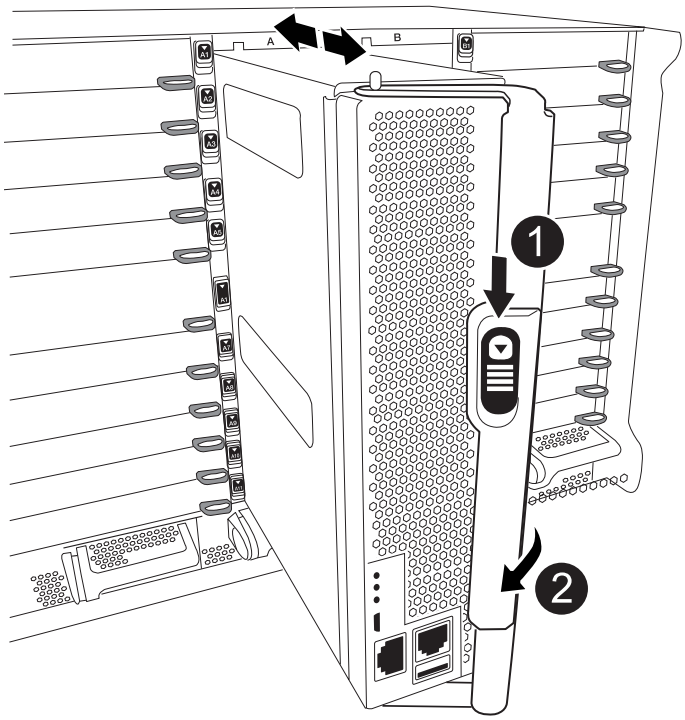
4. 将风扇模块放在一旁。
5. 对其余所有风扇模块重复上述步骤。

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。

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



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。

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。

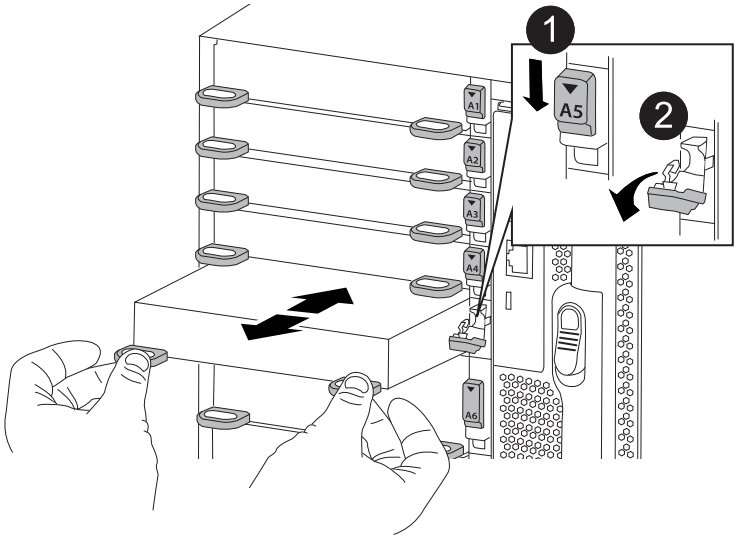
   b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

      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-删除/安装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

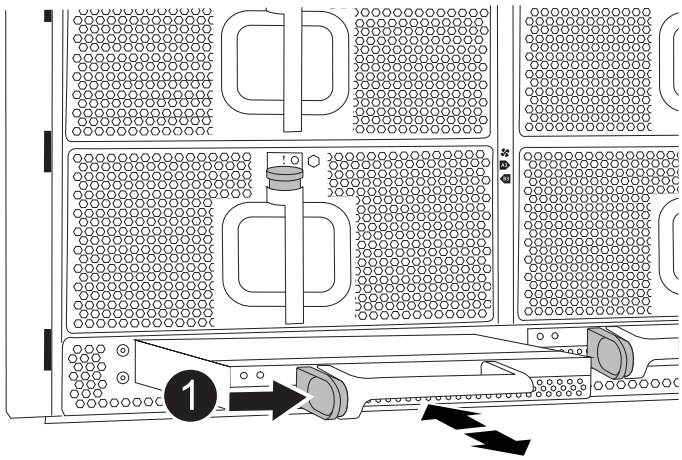
4. 将 I/O 模块放在一旁。
5. 对受损机箱中的其余I/O模块重复上述步骤。

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。

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



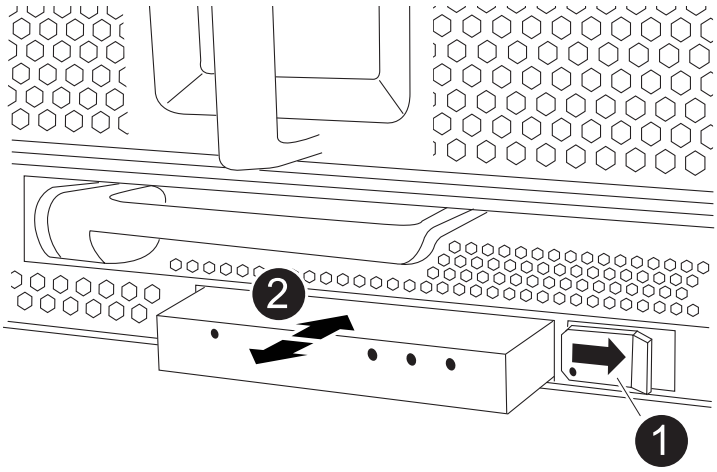
1	DCPM Terra cotta锁定按钮

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



1	弹出模块。
2	滑出机箱。

1. 找到受损机箱正面DCPM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。

步骤**7**：卸下机箱

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。

   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：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时、您必须在其中重新安装降级控制器电源模块。

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。

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NVRAM模块、请按照特定步骤顺序进行操作。

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。

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 凸轮闩锁开始啮合为止。 然后，将 I/O 凸轮闩锁完全向上推，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。

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。

步骤12：安装USB LED模块

在更换机箱中安装USB LED模块。

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、启动它。

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- ASA A900

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- ASA A900

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，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.

- 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更换控制器，以便更换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。

- 替代控制器是指更换受损控制器的新控制器。
- 运行正常的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- ASA A900

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -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 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： `storage failover takeover -ofnode` *`impaired_node_name`* 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- ASA A900

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。

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。

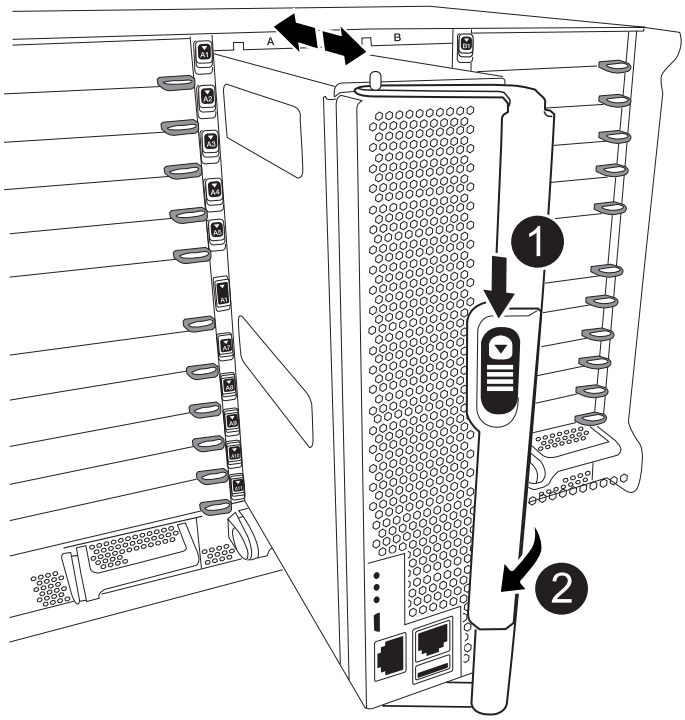
动画—将组件移至更换控制器

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. 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

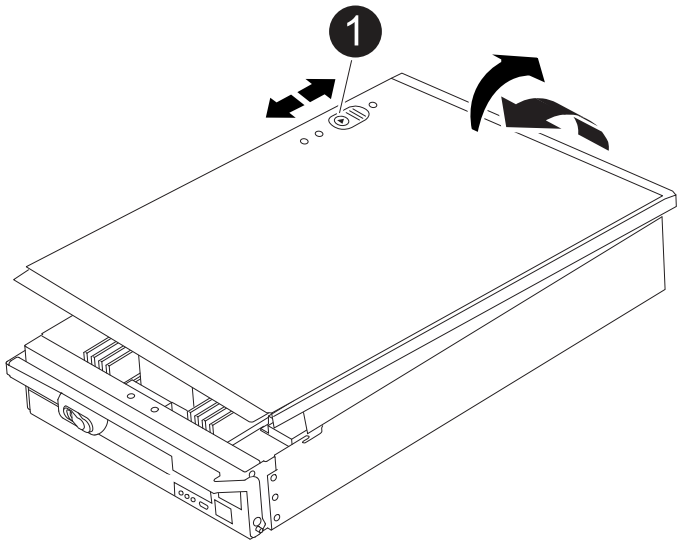


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

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。

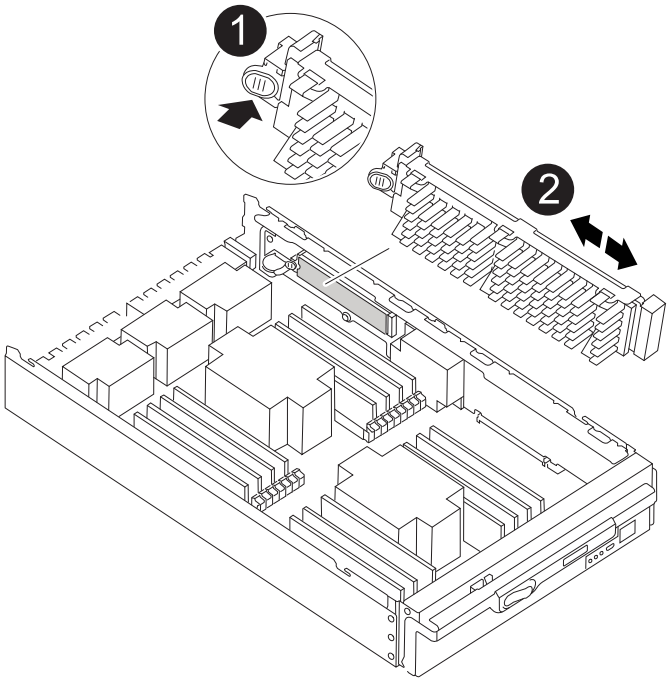


1	控制器模块盖锁定按钮

第 **2** 步：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。

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。

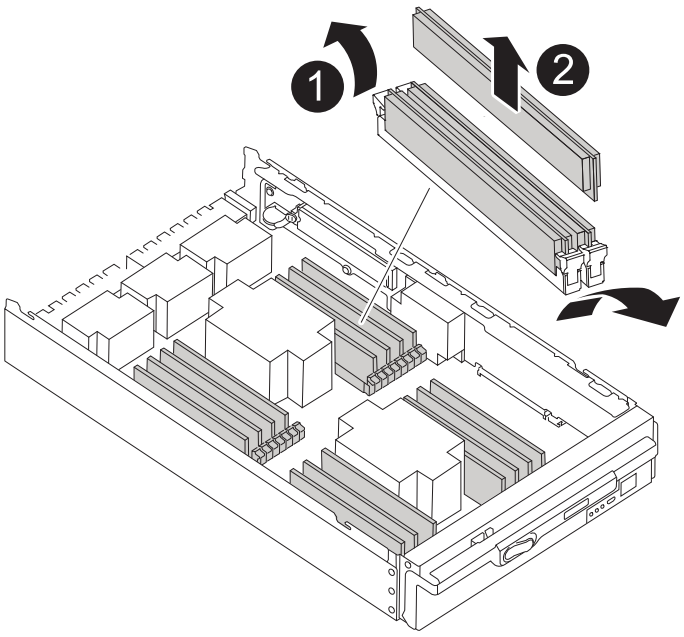
第 3 步：移动系统 DIMM

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。

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

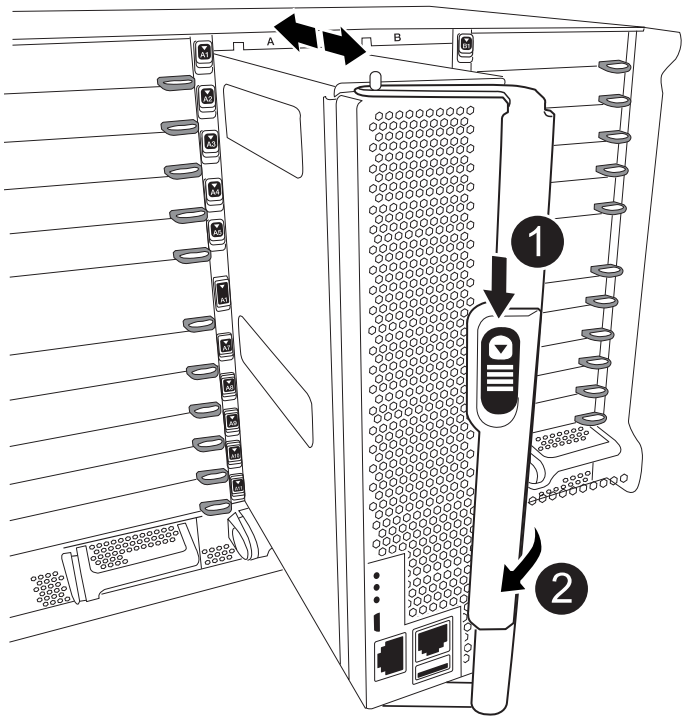
将组件安装到更换用的控制器模块中后，您必须将更换用的控制器模块安装到系统机箱中并启动操作系统。

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。

   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。

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- ASA A900

完成硬件更换后、您需要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/yyy`
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*`

重新连接系统- ASA A900

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

If the storage system is in an HA pair, the system ID of the new controller module is automatically assigned to the disks when the giveback occurs at the end of the procedure.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`
                                    Takeover
Node                Partner         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. 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。

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 Pool0
1.0.1  aggr0_1  node1 node1           1873775277 1873775277  -
1873775277 Pool0
.
.
.
```

8. 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。"`MetroCluster node show -fields node-SystemID` " 命令输出将显示旧的系统 ID ，直到 MetroCluster 配置恢复正常状态为止。

9. 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。
   - *replacement* 控制器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.
```

11. 验证每个控制器是否存在所需的卷： `vol show -node node-name`
12. 如果您在重新启动时禁用了自动接管，请从运行正常的控制器启用它： `storage failover modify -node replacement-node-name -onreboot true`

完整的系统还原- ASA A900

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，然后才能将系统还原为完全正常运行。

第1步：为新控制器安装许可证

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**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 - ASA A900

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -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 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：

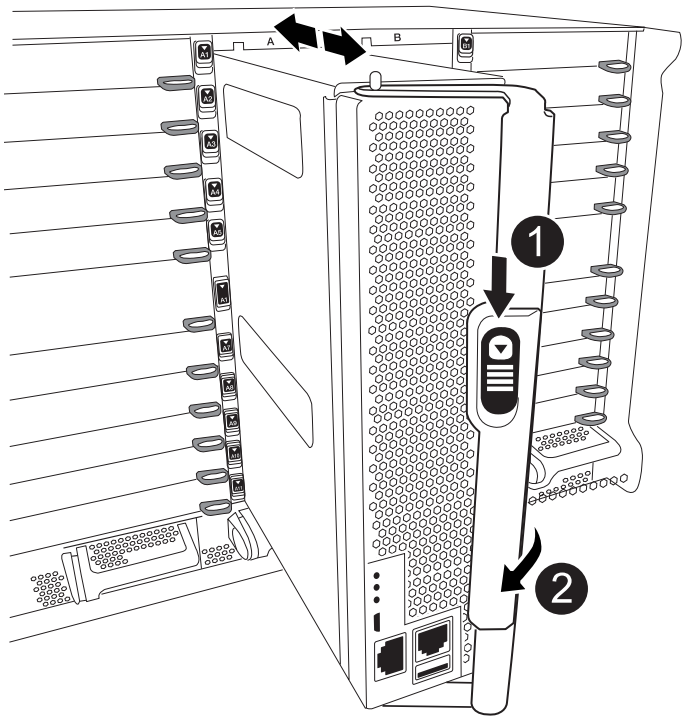
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 `y`。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name` 当受损控制器显示 Waiting for giveback… 时，按 Ctrl-C ，然后回答 `y`。

第 2 步：卸下控制器模块

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. 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

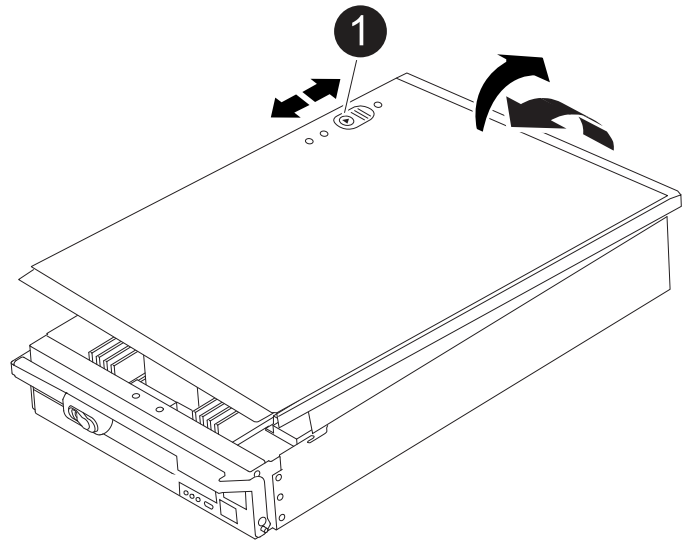


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

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。



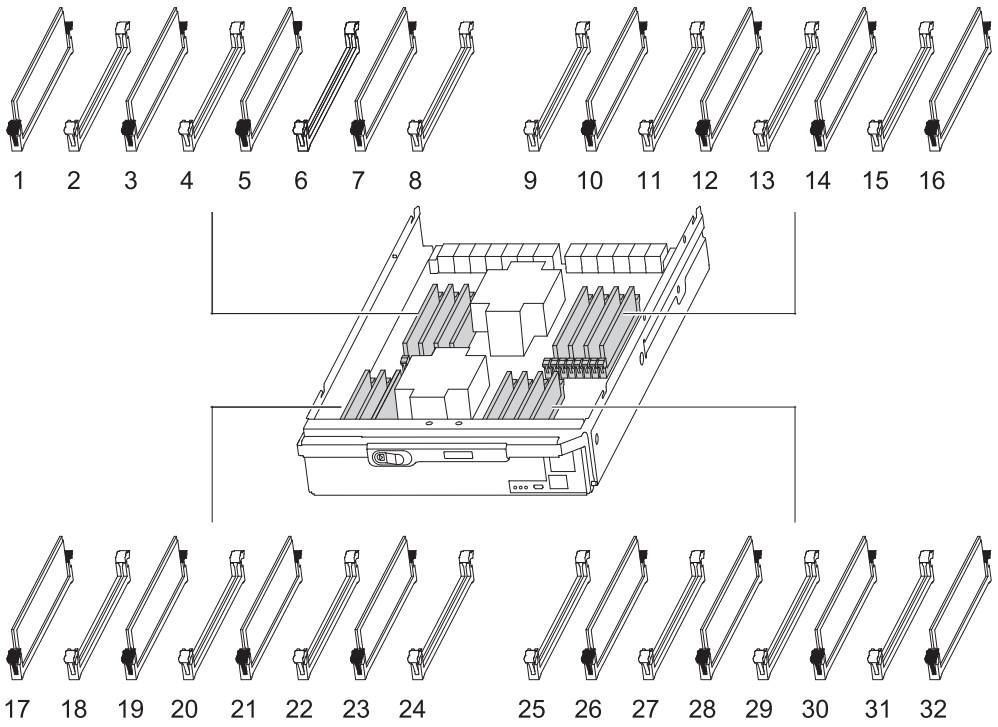
1	控制器模块盖锁定按钮

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。

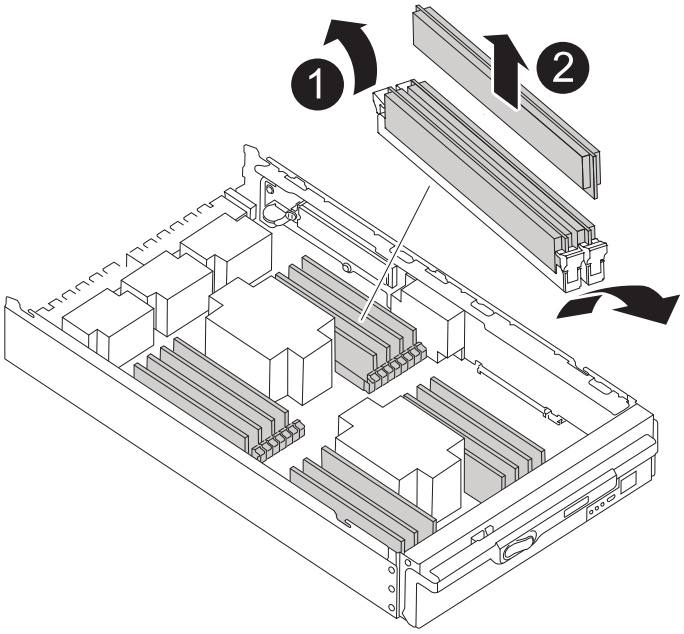
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到控制器模块上的 DIMM 。



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。

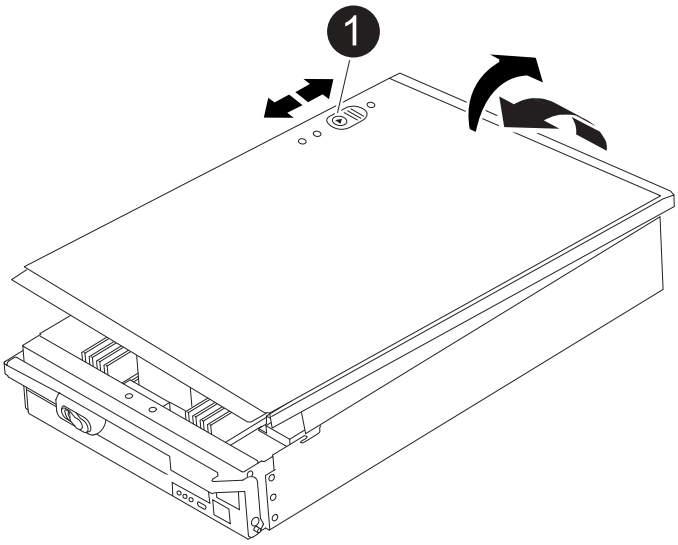
6. 小心而稳固地推动 DIMM 的上边缘，直到弹出器卡舌卡入到位，卡入到位于 DIMM 两端的缺口上。
7. 合上控制器模块外盖。

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。

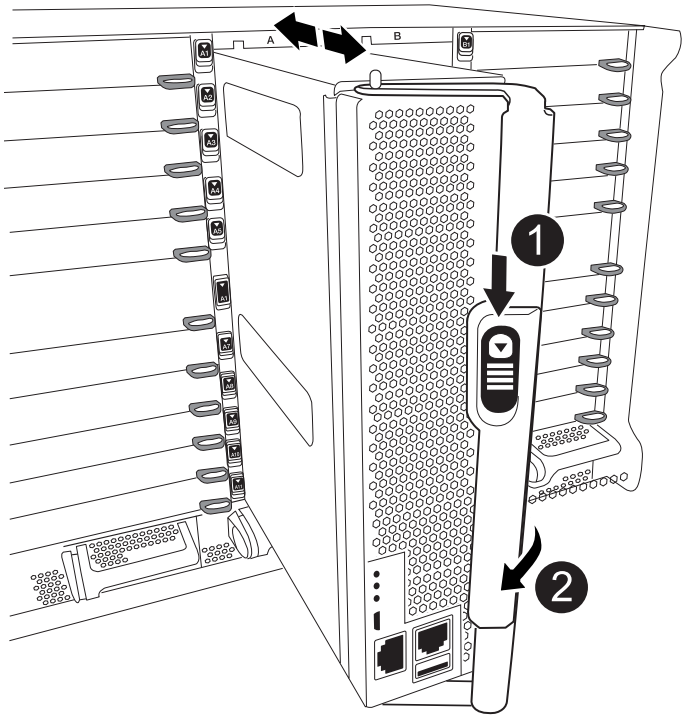
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。



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，锁定闩锁会上升。

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。准备中断启动过程。

a. 向上旋转锁定闩锁，使其倾斜，以清除锁定销，然后将其降低到锁定位置。

b. 出现 Press Ctrl-C for Boot Menu 时，按 `Ctrl-C` 以中断启动过程。

c. 从显示的菜单中选择启动至维护模式的选项。

Step 5: Run system-level diagnostics

After installing a new DIMM, you should run diagnostics.

Your system must be at the LOADER prompt to start System Level Diagnostics.

诊断过程中的所有命令都是从要更换组件的控制器发出的。

1. 如果要维护的控制器不在 LOADER 提示符处，请执行以下步骤：

a. Select the Maintenance mode option from the displayed menu.

b. 控制器启动到维护模式后，暂停控制器： `halt`

问题描述命令后，请等待，直到系统停留在 LOADER 提示符处。

在启动过程中、您可以安全地做出响应 `y` 至提示符。

- 如果显示一条提示，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。

2. At the LOADER prompt, access the special drivers specifically designed for system-level diagnostics to function properly: `boot_diags`

在启动过程中、您可以安全地做出响应 `y` 直到出现维护模式提示符(*>)。

3. 对系统内存运行诊断程序： `sldiag device run -dev mem`

4. 验证更换DIMM是否未导致硬件问题： `sldiag device status -dev mem -long -state failed`

System-level diagnostics returns you to the prompt if there are no test failures, or lists the full status of failures resulting from testing the component.

5. Proceed based on the result of the preceding step:

If the system-level diagnostics tests…	那么 …
Were completed without any failures	a. Clear the status logs: `sldiag device clearstatus` b. Verify that the log was cleared: `sldiag device status` The following default response is displayed: SLDIAG: No log messages are present. c. 退出维护模式： `halt` 控制器将显示 LOADER 提示符。 d. 从加载程序提示符启动控制器： `bye` e. 使控制器恢复正常运行：

如果控制器位于 …	那么 …
HA 对	执行交还： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name` *注意:*如果禁用了自动交还,请使用storage故障转移修改命令重新启用它。

如果控制器位于 ...	那么 ...
Resulted in some test failures	Determine the cause of the problem: a. 退出维护模式： `halt` 问题描述命令后，请等待，直到系统停留在 LOADER 提示符处。 b. Verify that you have observed all the considerations identified for running system-level diagnostics, that cables are securely connected, and that hardware components are properly installed in the storage system. c. 启动您正在维护的控制器模块、按中断启动 `Ctrl-C` 当系统提示进入启动菜单时： ◦ If you have two controller modules in the chassis, fully seat the controller module you are servicing in the chassis. The controller module boots up when fully seated. ◦ If you have one controller module in the chassis, connect the power supplies, and then turn them on. d. Select Boot to maintenance mode from the menu. e. 输入以下命令以退出维护模式： `halt` 问题描述命令后，请等待，直到系统停留在 LOADER 提示符处。 f. Rerun the system-level diagnostic test.

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。

更换包含NVRAM11电池的DCPM - ASA A900

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。

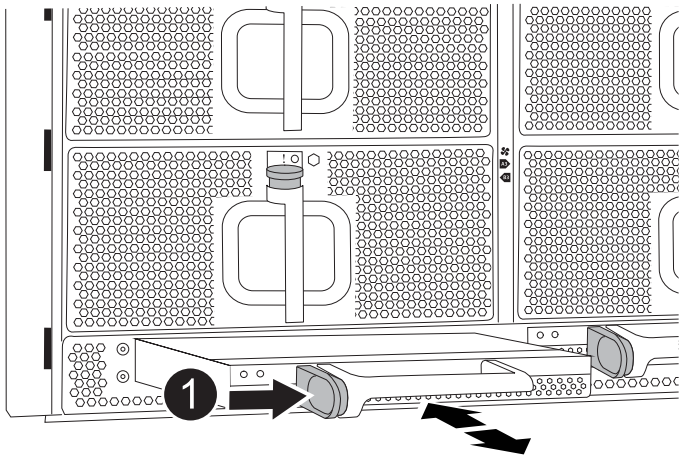
3. 通过查看系统前面的警示 LED ，找到发生故障的 DCPM 模块。

   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释放按钮、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。

换用风扇- ASA A900

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。

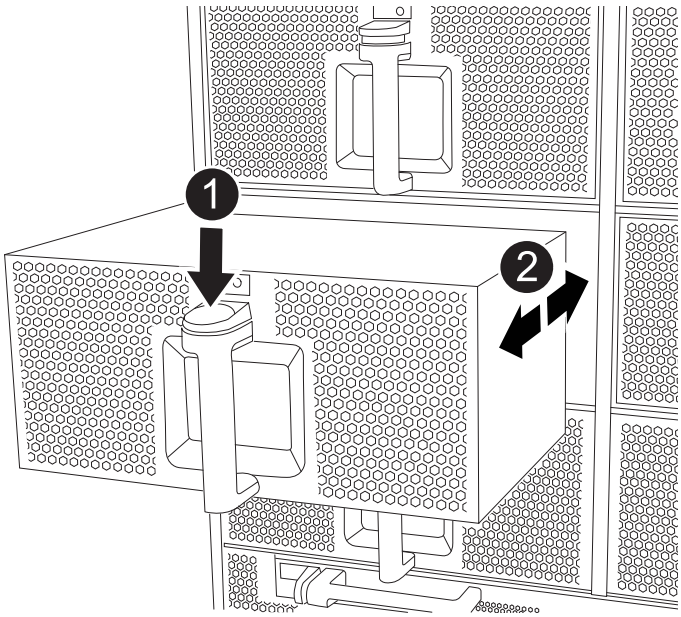
> 最好在从机箱中卸下电源后两分钟内更换电源。系统仍可正常运行，但 ONTAP 会向控制台发送有关电源降级的消息，直到更换电源为止。

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

更换I/O模块- ASA A900

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

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name` 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 **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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name` 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 **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。

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。

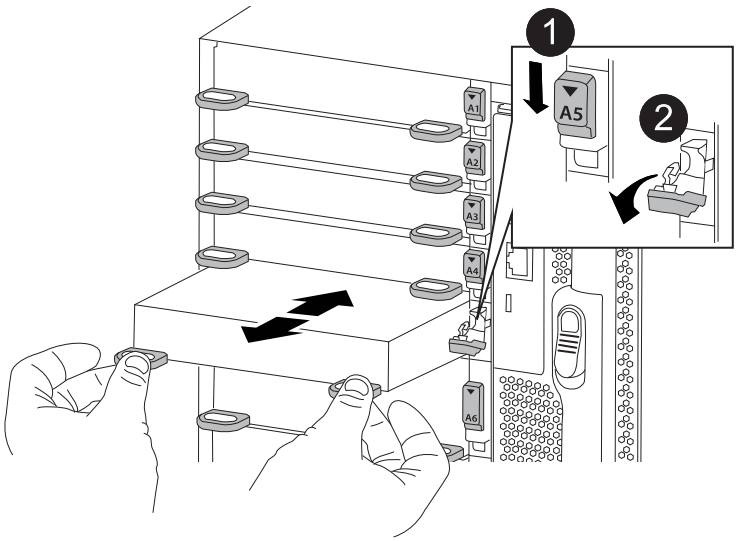
   b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

      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-删除/安装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 凸轮闩锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮闩锁一直向上推，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：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、请在维护模式下使用nicadmin convert命令将这些端口转换为10 GbE连接。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。

添加I/O模块- ASA A900

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。

开始之前

- 检查 "NetApp Hardware Universe" to make sure that the new I/O module is compatible with your system and version of ONTAP you're running.
- If multiple slots are available, check the slot priorities in "NetApp Hardware Universe" and use the best one available for your I/O module.
- 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。

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闩锁。
   b. 向下旋转凸轮闩锁，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 凸轮闩锁开始与 I/O 凸轮销接合。
   c. 将 I/O 凸轮闩锁完全向上推，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. 从配对控制器交还控制器。`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. 如果安装了存储I/O模块，请按照中所述安装NS224磁盘架并为"热添加工作流"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。

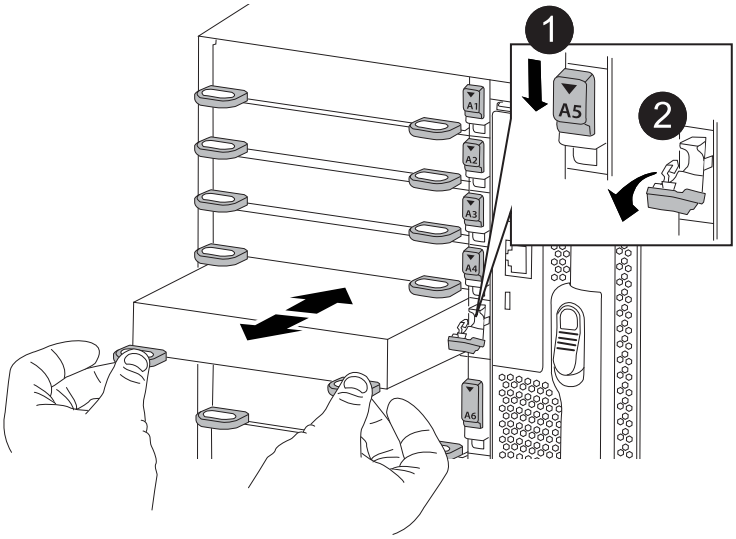
   b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

      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-删除或更换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 凸轮闩锁开始与 I/O 凸轮销接合。

c. 将 I/O 凸轮闩锁完全向上推，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。
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. 从配对控制器交还控制器。`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 `storage port modify -node *<` 节点名称 `> -port *<` 端口名称 `>_ -mode network` 命令。
存储模块	按照中所述安装NS224磁盘架并为其布线 "热添加工作流"。

11. 对控制器 B 重复上述步骤

更换指示灯USB模块- ASA A900

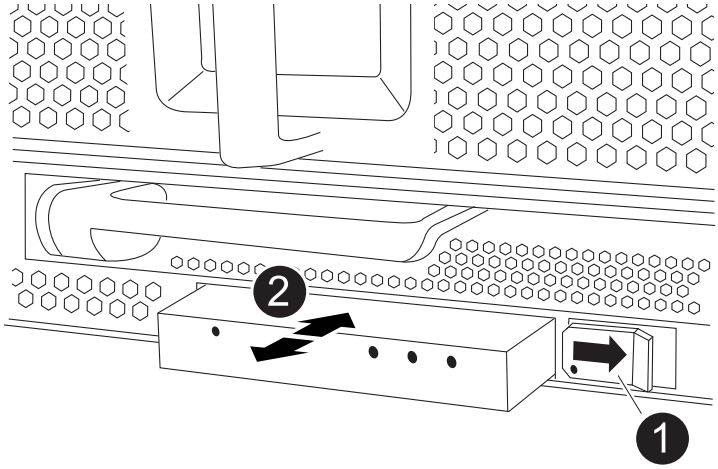
LED USB 模块可连接到控制台端口和系统状态。更换此模块不需要工具，也不会中断服务。

第 1 步：更换 LED USB 模块

步骤

1. 卸下受损LED USB模块：

动画-删除/安装LED/USB模块



1	锁定按钮
2	USB LED 模块

a. 卸下挡板后，找到机箱正面左下方的 LED USB 模块。

b. 滑动闩锁以部分弹出模块。

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闩锁。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NVRAM DIMM - ASA A900

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

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -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 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： `storage failover takeover -ofnode` *`impaired_node_name`* 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 NVRAM 模块

要更换 NVRAM 模块，请在机箱的插槽 6 中找到该模块，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. 从机箱中删除目标 NVRAM 模块：
   a. 按下带字母和编号的凸轮按钮。

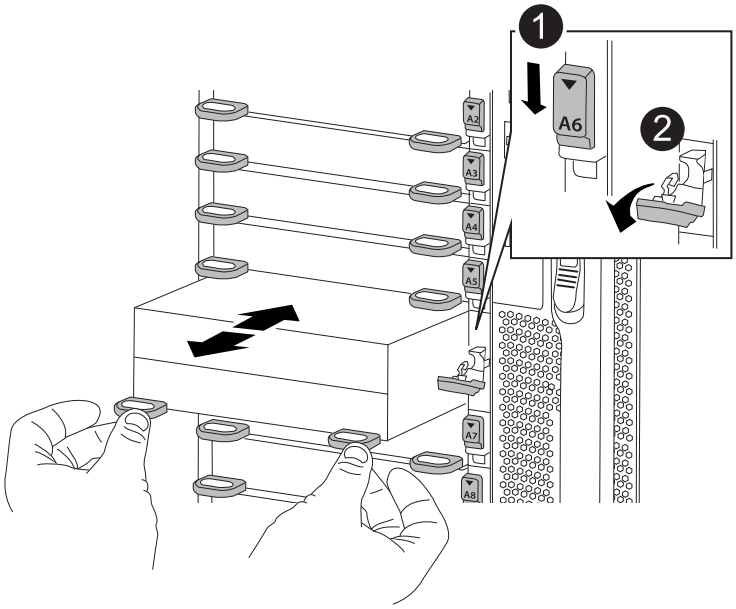
      凸轮按钮离开机箱。

b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

   NVRAM 模块从机箱中分离并移出几英寸。

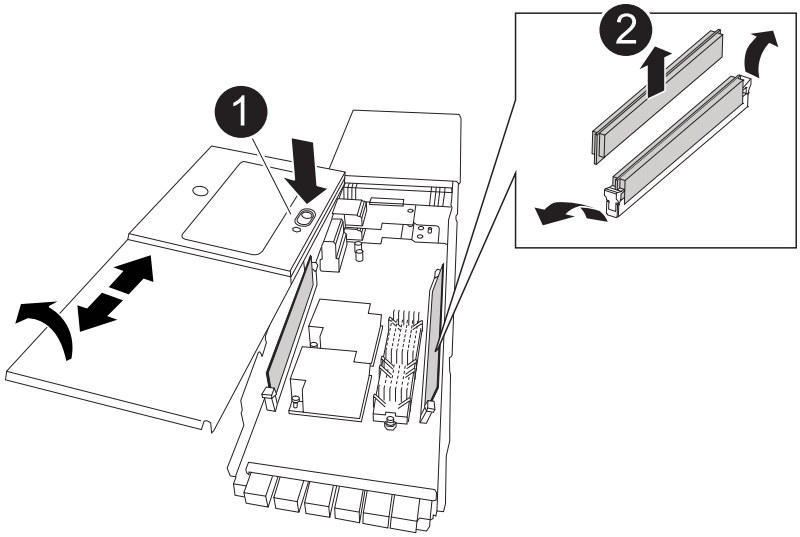
c. 拉动 NVRAM 模块侧面的拉片，将其从机箱中卸下。

   动画-更换NVRAM模块



1	凸轮闩锁有字母和编号
2	凸轮闩锁完全解锁

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凸轮闩锁开始与I/O凸轮销啮合、然后将凸轮闩锁一直向上推、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 。

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按钮。

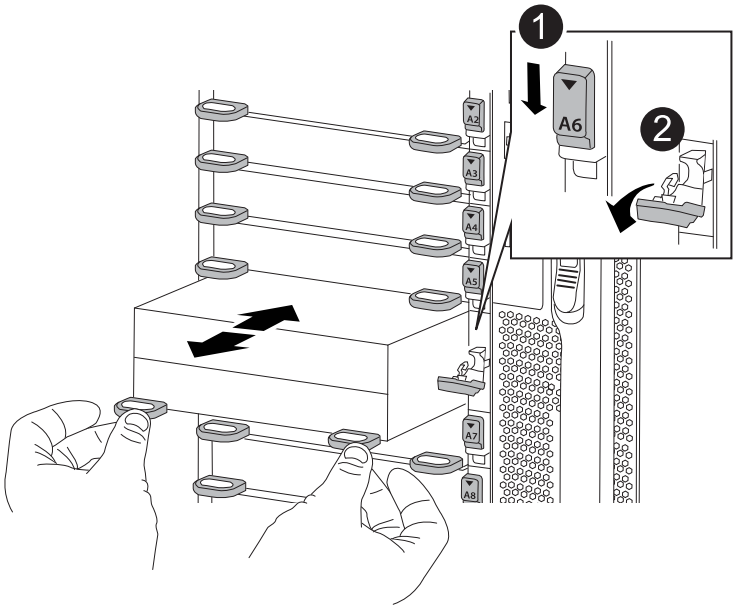
      凸轮按钮离开机箱。

   b. 向下旋转凸轮闩锁，直到其处于水平位置。

      NVRAM 模块从机箱中分离并移出几英寸。

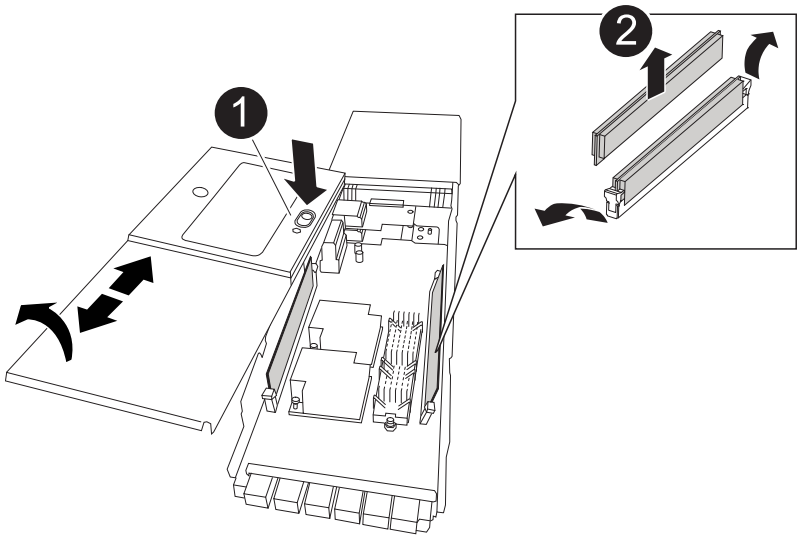
   c. 拉动 NVRAM 模块侧面的拉片，将其从机箱中卸下。

      动画-更换NVRAM DIMM



1	凸轮闩锁有字母和编号
2	凸轮闩锁完全解锁

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. 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。
5. 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凸轮闩锁开始与I/O凸轮销啮合、然后将凸轮闩锁一直向上推、以将模块锁定到位。

第4步：重新启动控制器

更换 FRU 后，必须重新启动控制器模块。

1. 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
                                    Takeover
Node                Partner         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 - ASA A900

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。

> 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

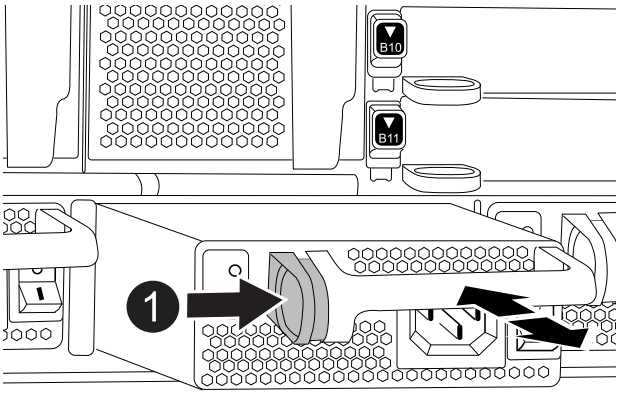
1. 根据控制台错误消息或通过电源上的 LED 确定要更换的电源。
2. 如果您尚未接地，请正确接地。

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。

   小心

   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。

更换实时时钟电池- ASA A900

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。

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

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： `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` -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 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：

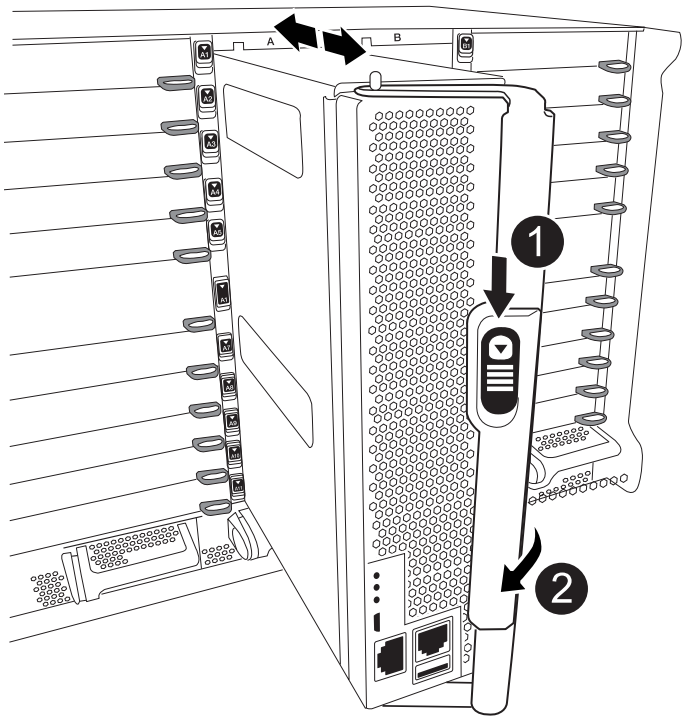
如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至下一步。
正在等待交还	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 `y`。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： `storage failover takeover -ofnode` *`impaired_node_name`* 当受损控制器显示 Waiting for giveback… 时，按 Ctrl-C ，然后回答 `y`。

第 2 步：卸下控制器

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. 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

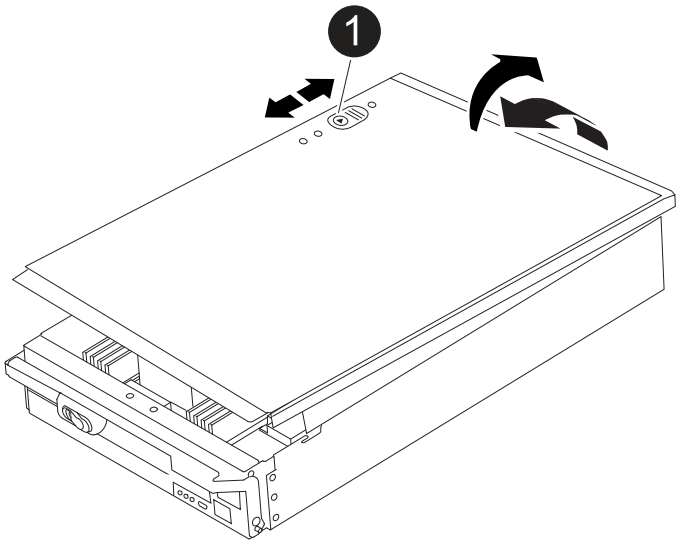


1	凸轮把手释放按钮
2	凸轮把手

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。



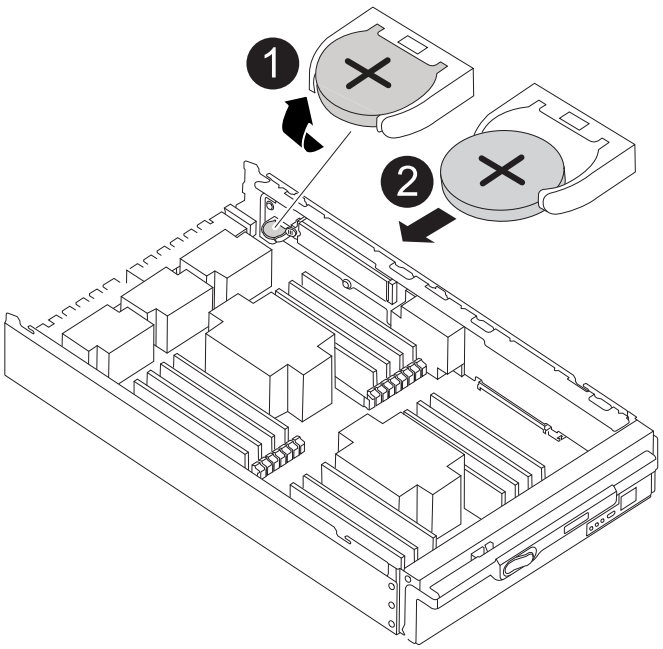
1	控制器模块盖锁定按钮

第 3 步：更换 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。

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	RTC 电池
2	RTC 电池外壳

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. 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。

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. 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。

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。