启动介质
Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

目录

启动介质

启动介质更换概述— AFF A700s

了解AFF A700s系统上的启动介质更换，并了解恢复方法。主启动介质存储系统启动期间使用的ONTAP启动映像。您可以使用辅助启动介质中的ONTAP映像恢复主启动介质映像，或者，如有必要，可以使用格式化为 FAT32 的 USB 闪存驱动器恢复主启动介质映像。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

如果二级启动介质出现故障或缺少 image.tgz 文件，则必须使用 USB 闪存驱动器还原主启动介质。驱动器必须格式化为 fat32 ，并且必须具有适当的存储容量来存放 image_xxx.tgz 文件。

- 替换过程会将 var 文件系统从二级启动介质或 USB 闪存驱动器还原到主启动介质。
- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 请务必在正确的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。

如果您需要在主启动介质已安装且运行状况良好时更换辅助启动介质、请联系NetApp支持部门并提及 "如何更换AFF A700s的辅助启动设备" 知识库文章。

检查加密密钥支持和状态- AFF A700s

在关闭AFF A700s系统上出现故障的控制器之前，请验证加密密钥支持和状态。此过程包括检查ONTAP版本与NetApp卷加密 (NVE) 的兼容性、验证密钥管理器配置以及备份加密信息，以确保在启动介质恢复期间的数据安全。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

步骤 1：检查 NVE 支持并下载正确的ONTAP映像

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

步骤

1. 检查您的ONTAP版本是否支持加密：

   ```
   version -v
   ```

   如果输出包括 `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 - AFF A700s

在完成加密检查后，关闭AFF A700s系统上出现故障的控制器。此过程包括将控制器带到 LOADER 提示符，捕获启动环境变量以供参考，以及准备控制器以更换启动介质。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。

步骤

1. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

如果受损控制器显示 ...	那么 ...
LOADER 提示符	转至 "Remove controller module" 。
正在等待交还 ...	按 Ctrl-C ，然后在出现提示时回答 `y` 。
系统提示符或密码提示符（输入系统密码）	从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： `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` 。

2. 在 LOADER 提示符处，输入 `printenv` 以捕获所有启动环境变量。将输出保存到日志文件中。

   如果启动设备损坏或无法正常运行，则此命令可能不起作用。

更换启动介质— AFF A700s

更换AFF A700s控制器模块上故障的启动介质。此程序包括从机箱中取出控制器模块，使用点亮的 LED 指示灯找到故障的启动介质，物理更换启动介质组件，并将系统恢复到正常运行状态。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

第 1 步：卸下控制器模块

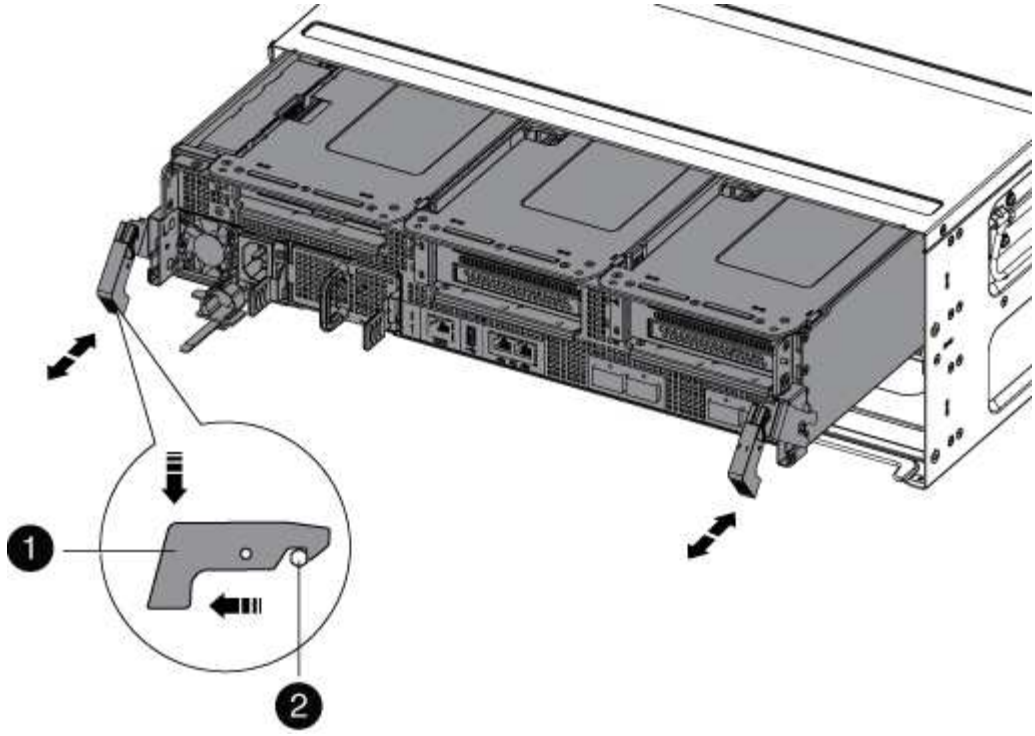
在更换控制器模块或更换控制器模块内的组件时，您必须从机箱中卸下控制器模块。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP （如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

   将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从源拔下控制器模块电源，然后从电源拔下缆线。
4. 将缆线管理设备从控制器模块中取出并放在一旁。
5. 向下按两个锁定闩锁，然后同时向下旋转两个闩锁。

   此控制器模块会从机箱中略微移出。

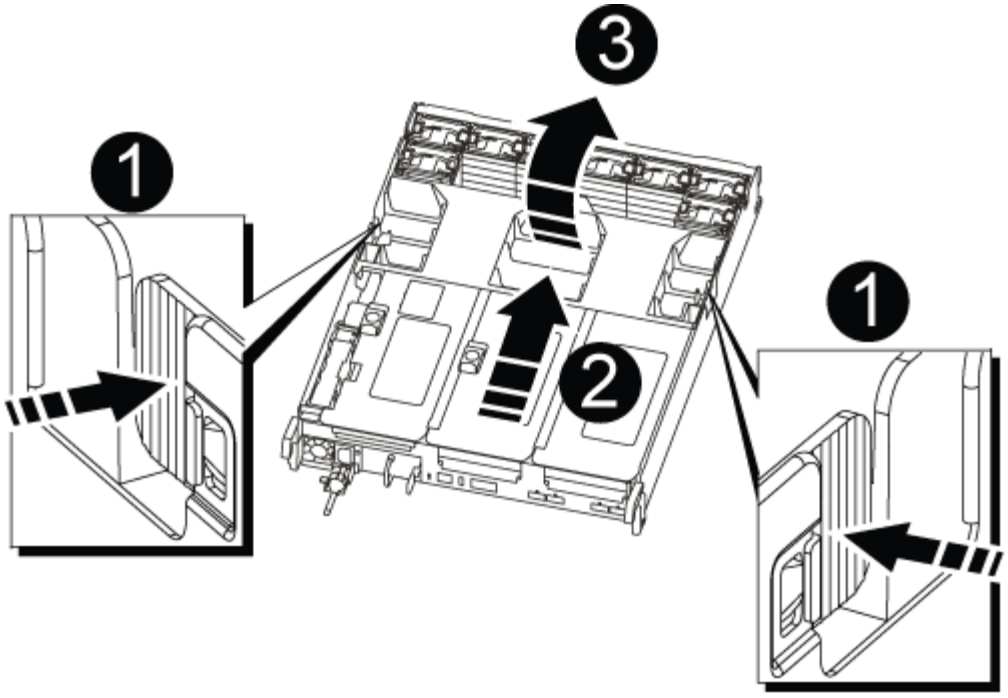


1	锁定闩锁
2	锁定销

1. 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。

2. 将控制器模块放在平稳的表面上，然后打开通风管：
   a. 朝控制器模块中间按下通风管两侧的锁定片。
   b. 将通风管滑向风扇模块，然后将其向上旋转到完全打开的位置。



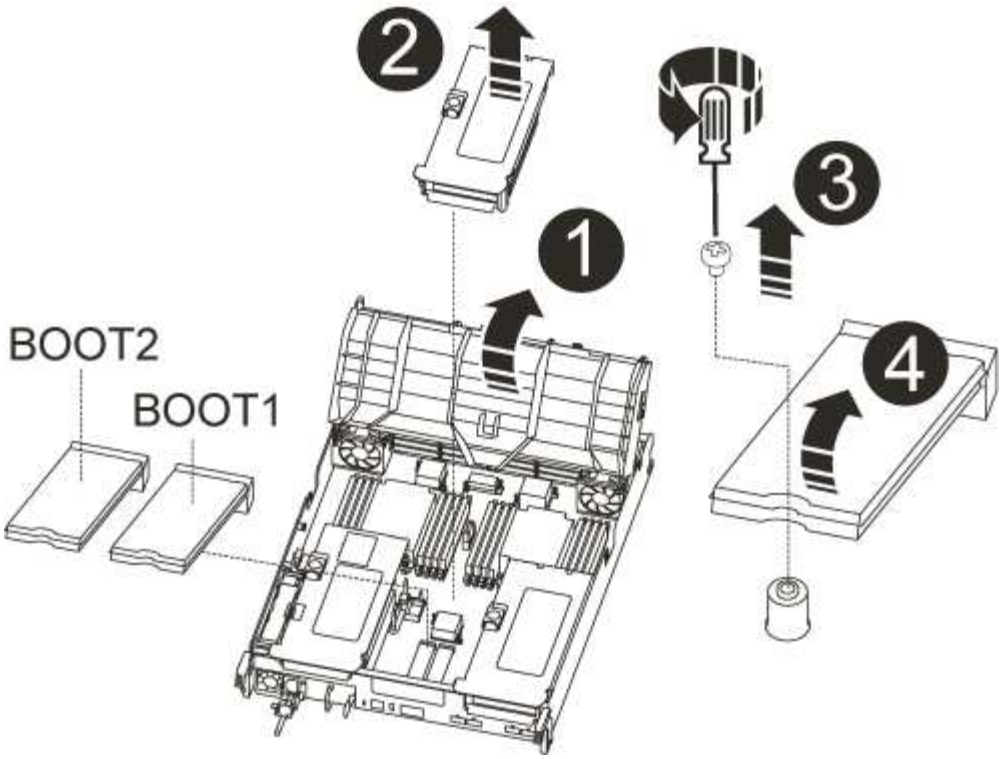
1	通风管锁定卡舌
2	提升板
3	通风管

第 2 步：更换启动介质— AFF A700s

您必须在控制器模块中找到故障启动介质、方法是卸下控制器模块上的中间PCIe模块、找到故障启动介质、然后更换启动介质。

要卸下用于固定启动介质的螺钉，您需要使用十字螺丝刀。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 找到启动介质：
   a. 如果需要，打开通风管。
   b. 如果需要，请解锁锁定闩锁，然后从控制器模块中卸下提升板，以卸下中间 PCIe 模块提升板 2 。



1	通风管
2	提升板 2 （中间 PCIe 模块）
3	启动介质螺钉
4	启动介质

3. 找到故障启动介质。
4. 从控制器模块中取出启动介质：
   a. 使用 1 号十字螺丝刀卸下固定启动介质的螺钉，并将螺钉放在安全位置。
   b. 抓住启动介质的两侧，将启动介质轻轻向上旋转，然后将启动介质竖直拉出插槽并放在一旁。
5. 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。
6. 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。

7. 向下旋转启动介质，直到其与主板平齐。
8. 使用螺钉将启动介质固定到位。

   不要过度拧紧螺钉。这样做可能会导致启动介质电路板出现裂纹。

9. 将此提升板重新安装到控制器模块中。
10. 关闭通风管：
    a. 向下旋转通风管。
    b. 将通风管滑向升降器，直到其卡入到位。

将启动映像传输到启动介质— AFF A700s

使用辅助启动介质或 USB 闪存驱动器，将启动映像传输到AFF A700s系统上的替换启动介质。此过程包括从辅助启动介质上的映像进行恢复（作为主要方法），或者在辅助启动介质恢复失败或 image.tgz 文件丢失时使用 USB 闪存驱动器。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

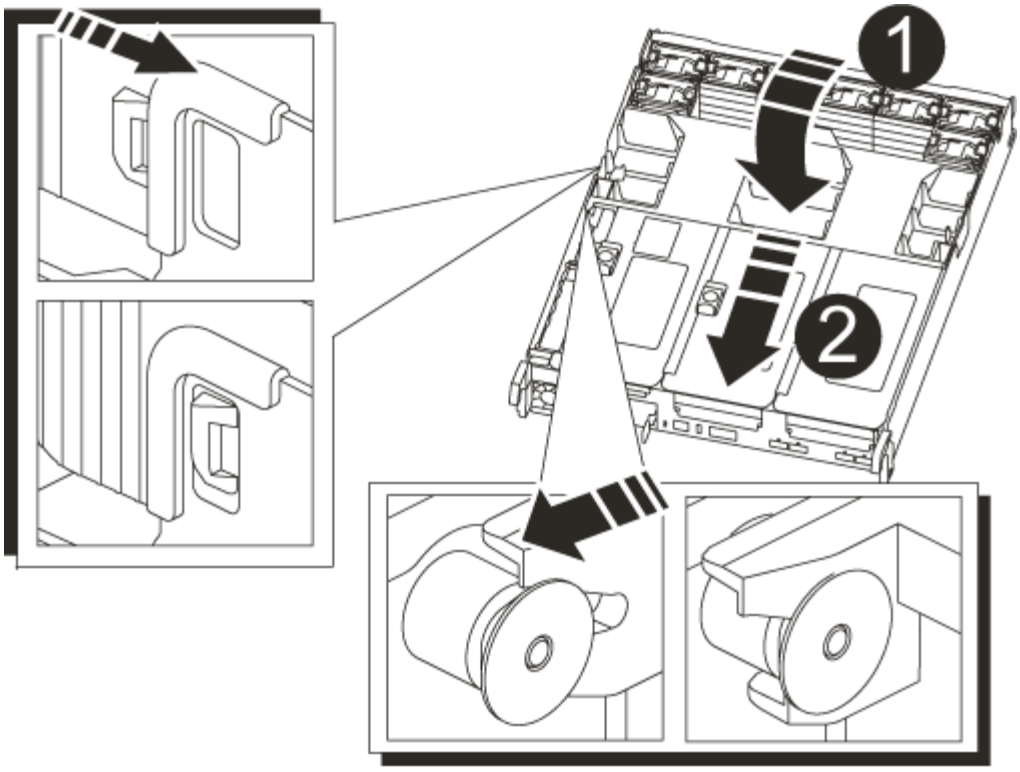
方案一：使用备份恢复功能从第二个启动介质传输文件

您可以使用控制器模块中安装的第二个启动介质上的映像将系统映像安装到替代启动介质。这是将启动介质文件传输到控制器模块中具有两个启动介质的系统中的替代启动介质的主要方法。

二级启动介质上的映像必须包含 `image.tgz` 文件，并且不能报告故障。如果缺少 image.tgz 文件或启动介质报告失败，则无法使用此操作步骤。您必须使用 USB 闪存驱动器替代操作步骤将启动映像传输到替代启动介质。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果尚未关闭通风管：
    a. 将通风管一直旋转到控制器模块。
    b. 向提升板滑动通风管，直到锁定卡舌卡入到位。
    c. 检查通风管，确保其正确就位并锁定到位。



1	
通风管	
2	
提升板	

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。
4. 重新安装缆线管理设备，并根据需要重新对系统进行布线。

   重新布线时，如果已卸下介质转换器（ SFP ），请务必重新安装它们。

5. 将控制器模块一直轻轻推入系统中，直到控制器模块锁定挂钩开始上升，用力推动锁定挂钩以完成控制器模块的就位，然后将锁定挂钩旋转到控制器模块上插脚上方的锁定位置。
6. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

   电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

7. 按 Ctrl-C 在 LOADER 提示符处停止，以中断启动过程。

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

8. 从 LOADER 提示符处，从二级启动介质启动恢复映像： `boot_recovery`

   此映像将从二级启动介质下载。

9. 出现提示时，请输入映像名称或接受屏幕上括号内显示的默认映像。
10. 安装映像后，启动还原过程：
    a. 记录屏幕上显示的受损控制器的 IP 地址。
    b. 当系统提示您还原备份配置时，按 `y` 。
    c. 出现提示时，按 `y` 确认备份操作步骤已成功。
11. 在高级权限级别的配对控制器中，使用上一步中记录的 IP 地址启动配置同步： `ssystem node restore-backup -node local -target-address` *`impaired_node_ip_address`*
12. 配置同步完成且无错误后，在系统提示确认备份操作步骤成功时按 `y` 。
13. 在系统提示是否使用已还原的副本时，按 `y` ，然后在系统提示重新启动控制器时按 `y` 。
14. 在运行正常的控制器上退出高级权限级别。

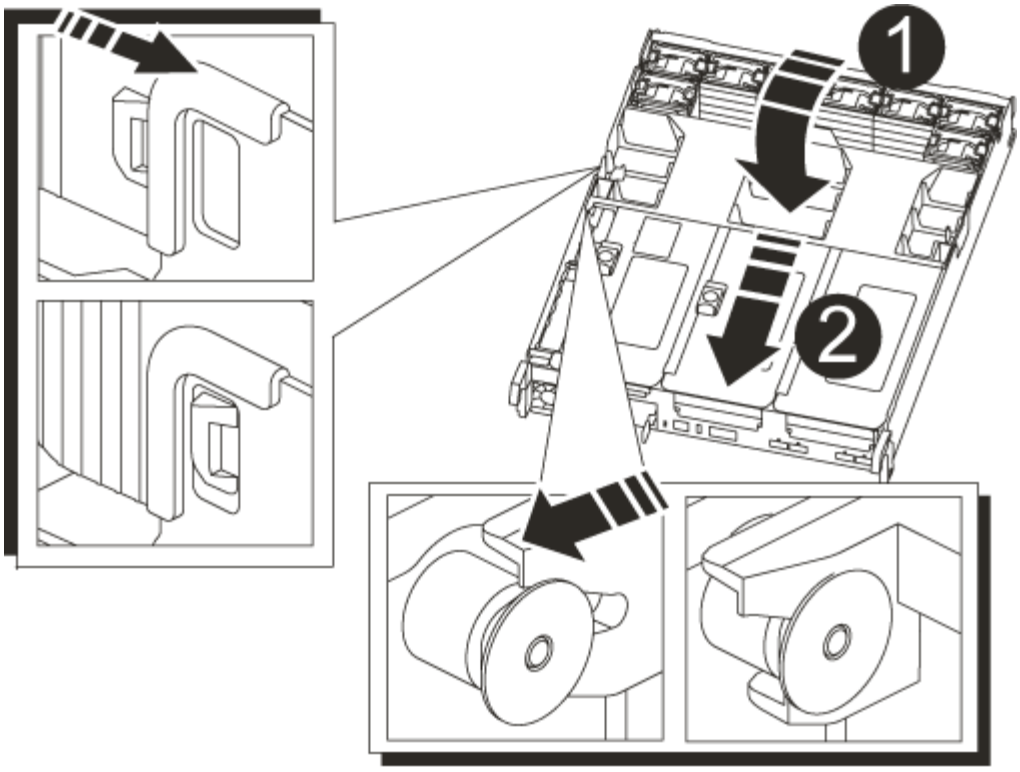
方案二：使用U盘传输启动镜像

只有当二级启动介质还原失败或在二级启动介质上找不到 image.tgz 文件时，才应使用此操作步骤。

- 您必须具有一个已格式化为 32 位的 USB 闪存驱动器，并且容量至少为 4 GB 。
- 与受损控制器运行的 ONTAP 映像版本相同的副本。您可以从 NetApp 支持站点上的 "Downloads" 部分下载相应的映像
    - 如果启用了 NVE ，请按照下载按钮中的指示，使用 NetApp 卷加密下载映像。
    - 如果未启用 NVE ，请按照下载按钮中的指示，在不使用 NetApp 卷加密的情况下下载映像。
- 如果您的系统是 HA 对，则必须具有网络连接。
- 如果您的系统是独立系统，则不需要网络连接，但在还原 var 文件系统时，您必须执行额外的重新启动。

步骤

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 如果尚未关闭通风管：
    a. 将通风管一直旋转到控制器模块。
    b. 向提升板滑动通风管，直到锁定卡舌卡入到位。
    c. 检查通风管，确保其正确就位并锁定到位。



1	
通风管	
2	
提升板	

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。
4. 重新安装缆线管理设备，并根据需要重新对系统进行布线。

   重新布线时，如果已卸下介质转换器（ SFP ），请务必重新安装它们。

5. 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。

6. 将控制器模块一直轻轻推入系统中，直到控制器模块锁定挂钩开始上升，用力推动锁定挂钩以完成控制器模块的就位，然后将锁定挂钩旋转到控制器模块上插脚上方的锁定位置。
7. 将电源线插入电源、重新安装电源线锁环、然后将电源连接到电源。

   电源恢复后、控制器模块将立即启动。Be prepared to interrupt the boot process.

8. 按 Ctrl-C 在 LOADER 提示符处停止，以中断启动过程。

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

9. 尽管环境变量和 bootarg 已保留，但您应使用 `printenv bootarg name` 命令检查是否已为您的系统类型和配置正确设置所有必需的启动环境变量和 bootarg ，并使用 `setenv variable-name <value>` 命令更正任何错误。

   a. 检查启动环境变量：

      - `bootarg.init.boot_clustered`
      - `partner-sysid`
      - `bootarg.init.flash_optimized` ，适用于 AFF C190/AFF A220 （全闪存 FAS ）
      - `bootarg.init.san_optimized` 适用于AFF A220和全闪存SAN阵列
      - `bootarg.init.switchless_cluster.enable`

   b. 如果已启用外部密钥管理器，请检查 `kenv` ASUP 输出中列出的 bootarg 值：

      - `bootarg.storageencryption.support <value>`
      - `bootarg.keymanager.support <value>`
      - `kmip.init.interface <value>`
      - `kmip.init.ipaddr <value>`
      - `kmip.init.netmask <value>`
      - `kmip.init.gateway <value>`

   c. 如果启用了板载密钥管理器，请检查 `kenv` ASUP 输出中列出的 bootarg 值：

      - `bootarg.storageencryption.support <value>`
      - `bootarg.keymanager.support <value>`
      - `bootarg.bontery_keymanager <value>`

   d. 保存使用 `savenv` 命令更改的环境变量

   e. 使用 `printenv *variable-name*` 命令确认所做的更改。

10. 从 LOADER 提示符处，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像： `boot_recovery`

    此映像将从 USB 闪存驱动器下载。

11. 出现提示时，请输入映像名称或接受屏幕上括号内显示的默认映像。
12. 安装映像后，启动还原过程：

    a. 记录屏幕上显示的受损控制器的 IP 地址。

    b. 当系统提示您还原备份配置时，按 `y` 。

    c. 出现提示时，按 `y` 确认备份操作步骤已成功。

13. 在系统提示是否使用已还原的副本时，按 `y` ，然后在系统提示重新启动控制器时按 `y` 。
14. 在高级权限级别的配对控制器中，使用上一步中记录的 IP 地址启动配置同步： `ssystem node restore-backup -node local -target-address *impaired_node_ip_address*`
15. 配置同步完成且无错误后，在系统提示确认备份操作步骤成功时按 `y` 。
16. 在系统提示是否使用已还原的副本时，按 `y` ，然后在系统提示重新启动控制器时按 `y` 。

17. 验证环境变量是否按预期设置。

    a. 将控制器显示 LOADER 提示符。

       在 ONTAP 提示符处，您可以对命令 "system node halt -skip-lif-migration-before-shutdown true -ignore -quorum-warnings true -inhibit-takeover true" 执行问题描述 。

    b. 使用 `printenv` 命令检查环境变量设置。

    c. 如果环境变量未按预期设置，请使用 `setenv _environment-variable-name____changed-value_` 命令对其进行修改。

    d. 使用 `savenv` 命令保存所做的更改。

    e. 重新启动控制器。

18. 在重新启动的受损控制器显示 `Waiting for giveback…` 消息的情况下，从运行正常的控制器执行交还：

如果您的系统位于 ...	那么 ...
HA 对	受损控制器显示 `waiting for giveback…` 消息后，从运行正常的控制器执行交还： a. 从运行状况良好的控制器： `storage failover giveback -ofnode partner_node_name` 受损控制器将收回其存储，完成启动，然后重新启动，并再次由运行正常的控制器接管。 如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。 "HA对管理" b. 使用 `storage failover show-giveback` 命令监控交还操作的进度。 c. 交还操作完成后，使用 `storage failover show` 命令确认 HA 对运行状况良好，并且可以进行接管。 d. 如果您使用 `storage failover modify` 命令禁用了自动交还，请将其还原。

19. 在运行正常的控制器上退出高级权限级别。

启动恢复映像— AFF A700s

在AFF A700s系统上，从 USB 驱动器启动ONTAP恢复映像，以恢复启动介质。此过程包括从 USB 闪存驱动器启动、恢复文件系统、验证环境变量以及在更换启动介质后使控制器恢复正常运行。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

步骤

1. 从 LOADER 提示符处，从 USB 闪存驱动器启动恢复映像： `boot_recovery`

   此映像将从 USB 闪存驱动器下载。

2. 出现提示时，请输入映像名称或接受屏幕上括号内显示的默认映像。
3. 还原 var 文件系统：

如果您的系统 ...	那么 ...
网络连接	a. 当系统提示您还原备份配置时，按 `y` 。 b. 将运行状况良好的控制器设置为高级权限级别： `set -privilege advanced` c. 运行 restore backup 命令： `ssystem node restore-backup -node local -target-address` *`impaired_node_ip_address`* d. 将控制器恢复为管理员级别： `set -privilege admin` e. 当系统提示您使用已还原的配置时，按 `y` 。 f. 在系统提示重新启动控制器时，按 `y` 。
无网络连接	a. 当系统提示您还原备份配置时，按 `n` 。 b. 系统提示时重新启动系统。 c. 从显示的菜单中选择 * 从备份配置更新闪存 * （同步闪存）选项。 如果系统提示您继续更新，请按 `y` 。

4. 确保环境变量按预期设置：
   a. 将控制器显示 LOADER 提示符。
   b. 使用 `printenv` 命令检查环境变量设置。
   c. 如果环境变量未按预期设置，请使用 `setenv` *`environment-variable-name____changed-value`* 命令对其进行修改。
   d. 使用 `savenv` 命令保存所做的更改。
5. 下一个取决于您的系统配置：
   - 如果您的系统配置了板载密钥管理器， NSE 或 NVE ，请转至 根据需要还原 OKM ， NSE 和 NVE
   - 如果您的系统未配置板载密钥管理器， NSE 或 NVE ，请完成本节中的步骤。
6. 在 LOADER 提示符处，输入 `boot_ontap` 命令。

如果您看到 ...	那么 ...
登录提示符	转至下一步。

如果您看到 ...	那么 ...
正在等待交还	a. 登录到配对控制器。 b. 使用 `storage failover show` 命令确认目标控制器已准备好进行交还。

7. 将控制台缆线连接到配对控制器。
8. 使用 `storage failover giveback -fromnode local` 命令交还控制器。
9. 在集群提示符处，使用 `net int -is-home false` 命令检查逻辑接口。

   如果任何接口列为 "false" ，请使用 `net int revert` 命令将这些接口还原回其主端口。

10. 将控制台缆线移至已修复的控制器，然后运行 `version -v` 命令以检查 ONTAP 版本。
11. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后，可将其还原。

恢复加密- AFF A700s

恢复AFF A700s系统的替换启动介质上的加密配置。此流程包括完成已启用板载密钥管理器 (OKM)、 NetApp存储加密 (NSE) 或NetApp卷加密 (NVE) 的系统更换后的步骤，以确保安全的数据访问和系统的正常运行。

AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

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

板载密钥管理器（ **OKM** ）

从ONTAP启动菜单还原板载密钥管理器(OKM)配置。

开始之前

请确保您已准备好以下信息：

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

步骤

关于受损控制器：

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

ONTAP 版本	选择此选项

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

ONTAP 版本	选择此选项

ONTAP 9 7及更早版本	选择隐藏选项 `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--------------------------
01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901
23
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
34
23456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
45
34567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
56
45678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
67
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

```
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
23
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
34
234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234
45
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
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 - AFF A700s

请按照套件随附的 RMA 说明中的描述，将故障部件退回给NetApp。参见 "部件退回和更换" 更多信息请参见页面。AFF A700s系统仅支持手动启动介质恢复程序。不支持自动启动介质恢复。

版权信息

商标信息