



# 启动介质

## Install and maintain

NetApp  
April 19, 2024

# 目录

启动介质 .....	1
启动介质更换概述— FAS8200 .....	1
检查板载加密— FAS8200 .....	1
关闭受损控制器— FAS8200 .....	7
更换启动介质— FAS8200 .....	10
启动恢复映像— FAS8200 .....	14
切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合— FAS8200 .....	16
根据需要还原 OKM , NSE 和 NVE — FAS8200 .....	18
将故障部件退回给 NetApp - FAS8200 .....	23

# 启动介质

## 启动介质更换概述— FAS8200

启动介质存储系统在启动时使用的一组主文件和二级系统文件（启动映像）。根据您的网络配置，您可以执行无中断或中断更换。

您必须使用格式化为 fat32 的 USB 闪存驱动器，并具有适当的存储容量来存放 image\_XXX.tgz 文件。

您还必须将 image\_XXX.tgz 文件复制到 USB 闪存驱动器，以供日后在此操作步骤中使用。

- 更换启动介质的无中断和中断方法都要求您还原 var 文件系统：
  - 要进行无中断更换，必须将 HA 对连接到网络以还原 var 文件系统。
  - 要进行中断更换，您不需要网络连接即可还原 var 文件系统，但此过程需要重新启动两次。
- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 请务必在正确的节点上应用以下步骤中的命令：
  - 受损节点是指要在其中执行维护的节点。
  - 运行状况良好的节点 \_ 是受损节点的 HA 配对节点。

## 检查板载加密— FAS8200

在关闭受损控制器并检查板载加密密钥的状态之前，您必须检查受损控制器的状态，禁用自动交还并检查系统正在运行的 ONTAP 版本。

在关闭受损控制器并检查板载加密密钥的状态之前、您必须先检查受损控制器的状态、禁用自动交还、并检查系统上正在运行的ONTAP版本。

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. 检查受损控制器的状态：
  - 如果受损控制器处于登录提示符处，请以 admin 身份登录。
  - 如果受损控制器位于 LOADER 提示符处且属于 HA 配置的一部分，请以 admin 身份登录到运行正常的控制器上。
  - 如果受损控制器采用独立配置并出现 LOADER 提示符，请联系 ["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)。

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

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

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

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

3. 使用 `version -v` 命令检查受损控制器（如果已启动）或配对控制器（如果受损控制器已关闭）上运行的 ONTAP 版本：
  - 如果命令输出中显示 `<lno-dury>` 或 `<losno-dury>`，则系统不支持 NVE，请继续关闭控制器。
  - 如果命令输出中未显示 `<lno-dur>`，并且系统运行的是 ONTAP 9.5，请转至 [选项 1：在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的系统上检查 NVE 或 NSE](#)。
  - 如果命令输出中未显示 `<lno-dur>`，并且系统运行的是 ONTAP 9.6 或更高版本，请转至 [选项 2：在运行 ONTAP 9.6 及更高版本的系统上检查 NVE 或 NSE](#)。
4. 如果受损控制器属于 HA 配置，请禁用从运行状况良好的控制器自动交还：`storage failover modify -node local -auto-giveback false` 或 `storage failover modify -node local -auto-giveback-after-panic false`

## 选项 1：在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的系统上检查 NVE 或 NSE

在关闭受损控制器之前，您需要检查系统是否已启用 NetApp 卷加密（NVE）或 NetApp 存储加密（NSE）。If so, you need to verify the configuration.

### 步骤

1. 将控制台缆线连接到受损的控制器。
2. 检查是否为集群中的任何卷配置了 NVE：`volume show -is-encrypted true`

如果输出中列出了任何卷，则会配置 NVE，您需要验证 NVE 配置。如果未列出任何卷，请检查是否已配置 NSE。

3. 检查是否已配置 NSE：`storage encryption disk show`
  - 如果命令输出列出了驱动器详细信息以及模式和密钥 ID 信息，则表示已配置 NSE，您需要验证 NSE 配置。
  - 如果未配置 NVE 和 NSE，则可以安全地关闭受损控制器。

## 验证 NVE 配置

### 步骤

1. 显示密钥管理服务器上存储的身份验证密钥的密钥 ID：`security key-manager query`
  - 如果 Restored 列显示 yes 且所有密钥管理器显示 Available，则可以安全地关闭受损的控制器。
  - 如果 Restored 列显示 yes 以外的任何内容，或者任何密钥管理器显示 不可用，则需要完成一些额外步骤。
  - 如果在启用板载密钥管理时看到消息 `this command is not supported`，则需要完成其他一些步骤。
2. 如果 restored 列显示 yes 以外的任何内容，或者任何密钥管理器显示 不可用：
  - a. 检索并还原所有身份验证密钥和关联密钥 ID：`security key-manager restore -address *`  
如果命令失败，请联系 NetApp 支持部门。

["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)

- a. 验证所有身份验证密钥的 Restored 列是否显示 yes，以及所有密钥管理器是否显示 Available：

sSecurity key-manager query

- b. 关闭受损控制器。
3. 如果在启用板载密钥管理后看到消息 `this command is not supported when on` 板 载密钥管理器，请显示存储在板载密钥管理器中的密钥：`security key-manager key show -detail`
    - a. 如果 Restored 列显示 `yes` manually back up the on 板 载密钥管理信息：
      - 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 `y`：`set -priv advanced`
      - Enter the command to display the OKM backup information: `security key-manager backup show`
      - 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
      - 返回到管理模式：`set -priv admin`
      - 关闭受损控制器。
    - b. 如果 Restored 列显示除 `yes` 以外的任何内容：
      - 运行 key-manager 设置向导：`security key-manager setup -node target/impaired node name`



在提示符处输入客户的板载密钥管理密码短语。如果无法提供密码短语，请联系 ["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)

- 验证所有身份验证密钥 `ssecuritykey-manager key show -detail` 的 `restored` 列是否显示 `yes`
- 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 `y`：`set -priv advanced`
- Enter the command to display the OKM backup information: `security key-manager backup show`
- 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
- 返回到管理模式：`set -priv admin`
- 您可以安全地关闭控制器。

## 验证 NSE 配置

### 步骤

1. 显示密钥管理服务器上存储的身份验证密钥的密钥 ID：`security key-manager query`
  - 如果 Restored 列显示 `yes` 且所有密钥管理器显示 `Available`，则可以安全地关闭受损的控制器。
  - 如果 Restored 列显示 `yes` 以外的任何内容，或者任何密钥管理器显示 `不可用`，则需要完成一些额外步骤。
  - 如果在启用板载密钥管理时看到消息 `this command is not supported`，则需要完成其他一些步骤
2. 如果 `restored` 列显示 `yes` 以外的任何内容，或者任何密钥管理器显示 `不可用`：
  - a. 检索并还原所有身份验证密钥和关联密钥 ID：`security key-manager restore -address *`

如果命令失败，请联系 NetApp 支持部门。

["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)

- a. 验证所有身份验证密钥的 Restored 列是否显示 yes，以及所有密钥管理器是否显示 Available：  
`sSecurity key-manager query`
  - b. 关闭受损控制器。
3. 如果在启用板载密钥管理后看到消息 `this command is not supported when on` 板载密钥管理器，请显示存储在板载密钥管理器中的密钥：`security key-manager key show -detail`
- a. 如果 Restored 列显示 yes，请手动备份板载密钥管理信息：
    - 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y：`set -priv advanced`
    - Enter the command to display the OKM backup information: `security key-manager backup show`
    - 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
    - 返回到管理模式：`set -priv admin`
    - 关闭受损控制器。
  - b. 如果 Restored 列显示除 yes 以外的任何内容：
    - 运行 key-manager 设置向导：`security key-manager setup -node target/impaired node name`



在提示符处输入客户的 OKM 密码短语。如果无法提供密码短语，请联系 ["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)

- 验证所有身份验证密钥的 restored 列是否显示 yes：`security key-manager key show -detail`
- 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y：`set -priv advanced`
- 输入命令以备份 OKM 信息：`security key-manager backup show`



Make sure that OKM information is saved in your log file.在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，需要此信息。

- 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志中。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
- 返回到管理模式：`set -priv admin`
- 您可以安全地关闭控制器。

## 选项 2：在运行 ONTAP 9.6 及更高版本的系统上检查 NVE 或 NSE

在关闭受损控制器之前，您需要验证系统是否已启用 NetApp 卷加密（NVE）或 NetApp 存储加密（NSE）。If so, you need to verify the configuration.

1. 验证集群中的任何卷是否正在使用 NVE：`volume show -is-encrypted true`

If any volumes are listed in the output, NVE is configured and you need to verify the NVE configuration.如果未列出任何卷，请检查是否已配置 NSE 并正在使用此 NSE。

2. 验证是否已配置 NSE 并正在使用： `storage encryption disk show`

- 如果命令输出列出了驱动器详细信息以及模式和密钥 ID 信息，则表示已配置 NSE，您需要验证 NSE 配置和正在使用的。
- 如果未显示任何磁盘，则表示未配置 NSE。
- 如果未配置 NVE 和 NSE，则不会使用 NSE 密钥保护任何驱动器，因此可以安全地关闭受损的控制器。

## 验证 NVE 配置

1. 显示密钥管理服务器上存储的身份验证密钥的密钥ID： `security key-manager key query`



在 ONTAP 9.6 版之后，您可能还需要其他密钥管理器类型。类型为 KMIP，AKV 和 GCP。确认这些类型的过程与确认 外部 或 板载 密钥管理器类型相同。

- 如果 密钥管理器 类型显示 external，而 restored 列显示 yes，则可以安全地关闭受损的控制器。
  - 如果 密钥管理器 类型显示 板载 且 还原 列显示 是，则需要完成一些额外步骤。
  - 如果 Key Manager type 显示 external，而 restored 列显示除 yes 以外的任何内容，则需要完成一些额外步骤。
  - 如果 密钥管理器 类型显示 板载 且 还原 列显示除 是 以外的任何内容，则需要完成一些额外步骤。
2. 如果 Key Manager type 显示 板载 且 Restored 列显示 yes，请手动备份 OKM 信息：
- a. 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y： `set -priv advanced`
  - b. 输入命令以显示密钥管理信息： `security key-manager on板 载 show-backup`
  - c. 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
  - d. 返回到管理模式： `set -priv admin`
  - e. 关闭受损控制器。
3. 如果 Key Manager type 显示 external，而 restored 列显示除 yes 以外的任何内容：
- a. 将外部密钥管理身份验证密钥还原到集群中的所有节点： `security key-manager external restore`
- 如果命令失败，请联系 NetApp 支持部门。
- ["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)
- a. 验证是否已 Restored 列等于 yes 对于所有身份验证密钥： `security key-manager key query`
  - b. 关闭受损控制器。
4. 如果 Key Manager type 显示 板载 且 Restored 列显示除 yes 以外的任何内容：
- a. 输入板载 `security key-manager sync` 命令： `ssecurity key-manager on板 载同步`



在提示符处输入客户的32个字符的字母数字板载密钥管理密码短语。If the passphrase cannot be provided, contact NetApp Support. "[mysupport.netapp.com](https://mysupport.netapp.com)"

- b. 验证 Restored 列显示 yes 对于所有身份验证密钥: `security key-manager key query`
- c. 验证 Key Manager type 是否显示 板载 , 然后手动备份 OKM 信息。
- d. 转到高级权限模式, 并在系统提示您继续时输入 y: `set -priv advanced`
- e. 输入命令以显示密钥管理备份信息: `security key-manager on板 载 show-backup`
- f. 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下, 您将需要它。
- g. 返回到管理模式: `set -priv admin`
- h. 您可以安全地关闭控制器。

## 验证 NSE 配置

1. 显示密钥管理服务器上存储的身份验证密钥的密钥ID: `security key-manager key query -key -type NSE-AK`



在 ONTAP 9.6 版之后, 您可能还需要其他密钥管理器类型。类型为 KMIP , AKV 和 GCP 。确认这些类型的过程与确认 外部 或 板载 密钥管理器类型相同。

- 如果 密钥管理器 类型显示 external , 而 restored 列显示 yes , 则可以安全地关闭受损的控制器。
  - 如果 密钥管理器 类型显示 板载 且 还原 列显示 是 , 则需要完成一些额外步骤。
  - 如果 Key Manager type 显示 external , 而 restored 列显示除 yes 以外的任何内容, 则需要完成一些额外步骤。
  - 如果 Key Manager type 显示 external , 而 restored 列显示除 yes 以外的任何内容, 则需要完成一些额外步骤。
2. 如果 Key Manager type 显示 板载 且 Restored 列显示 yes , 请手动备份 OKM 信息:
    - a. 转到高级权限模式, 并在系统提示您继续时输入 y: `set -priv advanced`
    - b. 输入命令以显示密钥管理信息: `security key-manager on板 载 show-backup`
    - c. 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下, 您将需要它。
    - d. 返回到管理模式: `set -priv admin`
    - e. 您可以安全地关闭控制器。
  3. 如果 Key Manager type 显示 external , 而 restored 列显示除 yes 以外的任何内容:
    - a. 将外部密钥管理身份验证密钥还原到集群中的所有节点: `security key-manager external restore`

如果命令失败, 请联系 NetApp 支持部门。

["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)



- a. 验证是否已 Restored 列等于 yes 对于所有身份验证密钥： `security key-manager key query`
  - b. 您可以安全地关闭控制器。
4. 如果 Key Manager type 显示 板载 且 Restored 列显示除 yes 以外的任何内容：

- a. 输入板载 `security key-manager sync` 命令： `ssecurity key-manager on板 载同步`

在提示符处输入客户的32个字符的字母数字板载密钥管理密码短语。If the passphrase cannot be provided, contact NetApp Support.

["mysupport.netapp.com"](https://mysupport.netapp.com)

- a. 验证 Restored 列显示 yes 对于所有身份验证密钥： `security key-manager key query`
- b. 验证 Key Manager type 是否显示 板载 ，然后手动备份 OKM 信息。
- c. 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y： `set -priv advanced`
- d. 输入命令以显示密钥管理备份信息： `security key-manager on板 载 show-backup`
- e. 将备份信息的内容复制到单独的文件或日志文件。在可能需要手动恢复 OKM 的灾难情形下，您将需要它。
- f. 返回到管理模式： `set -priv admin`
- g. 您可以安全地关闭控制器。

## 关闭受损控制器— FAS8200

### 选项 1：大多数系统

完成 NVE 或 NSE 任务后，您需要关闭受损控制器。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）	<p>从运行正常的控制器接管或暂停受损的控制器： <code>storage failover takeover -ofnode impaired_node_name</code></p> <p>当受损控制器显示 Waiting for giveback... 时，按 Ctrl-C ，然后回答 y 。</p>

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



如果启动设备损坏或无法正常运行，则此命令可能不起作用。

## 选项 2：控制器采用 MetroCluster 配置



如果您的系统采用双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。

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

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

### 步骤

1. 如果启用了 AutoSupport，则通过调用 AutoSupport 消息禁止自动创建案例：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=number_of_hours_downh`

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：`cluster1 : * > system node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h`

2. 从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：`storage failover modify - node local -auto -giveback false`
3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符：

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

## 选项 3：控制器位于双节点 MetroCluster 中

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

### 关于此任务

- 如果您使用的是 NetApp 存储加密，则必须按照的 ["将 FIPS 驱动器或 SED 返回到未受保护的模式"](#) 一节中的说明重置 MSID ["使用命令行界面概述 NetApp 加密"](#)。

- 您必须在此操作步骤 末尾保持电源处于打开状态，以便为运行正常的控制器供电。

## 步骤

1. 检查 MetroCluster 状态以确定受损控制器是否已自动切换到运行正常的控制器：MetroCluster show
2. 根据是否发生了自动切换，按照下表继续操作：

如果控制器受损 ...	那么 ...
已自动切换	继续执行下一步。
未自动切换	从运行正常的控制器执行计划内切换操作：MetroCluster switchover
未自动切换，您尝试使用 MetroCluster switchover 命令进行切换，并且切换已被否决	查看否决消息，如果可能，请解决问题描述并重试。如果无法解决问题描述问题，请联系技术支持。

3. 在运行正常的集群中运行 MetroCluster heal -phase aggregates 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 `override-vetoes` 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 使用 MetroCluster operation show 命令验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
Operation: heal-aggregates
State: successful
Start Time: 7/25/2016 18:45:55
End Time: 7/25/2016 18:45:56
Errors: -
```

5. 使用 storage aggregate show 命令检查聚合的状态。

```

controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate      Size Available Used% State    #Vols  Nodes           RAID
Status
-----
...
aggr_b2        227.1GB    227.1GB    0% online      0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...

```

6. 使用 `MetroCluster heal -phase root-aggregates` 命令修复根聚合。

```

mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful

```

如果修复被否决，您可以使用 `-override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

7. 在目标集群上使用 `MetroCluster operation show` 命令验证修复操作是否已完成：

```

mcc1A::> metrocluster operation show
Operation: heal-root-aggregates
State: successful
Start Time: 7/29/2016 20:54:41
End Time: 7/29/2016 20:54:42
Errors: -

```

8. 在受损控制器模块上，断开电源。

## 更换启动介质— FAS8200

要更换启动介质，您必须卸下受损的控制器模块，安装替代启动介质并将启动映像传输到 USB 闪存驱动器。

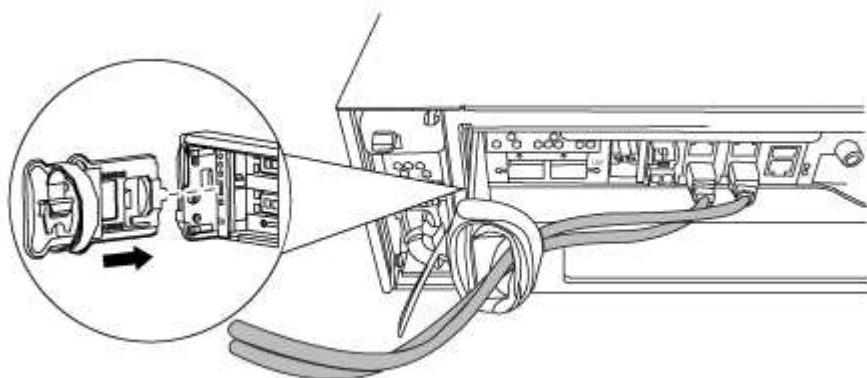
### 第 1 步：卸下控制器

要访问控制器内部的组件，您必须先从系统中卸下控制器模块，然后再卸下控制器模块上的盖板。

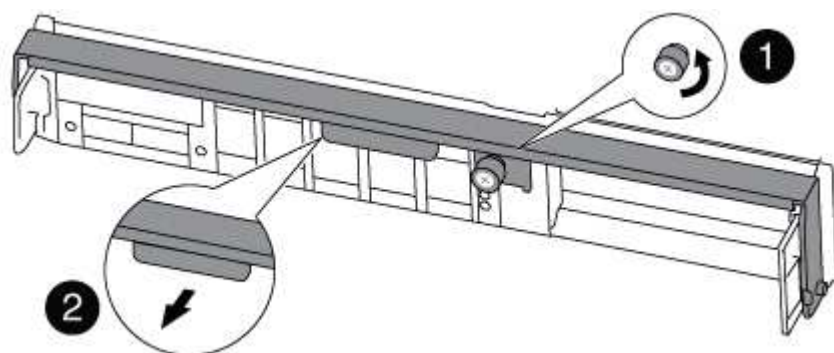
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 松开控制器模块凸轮把手上的翼形螺钉。



1

翼形螺钉

2

凸轮把手

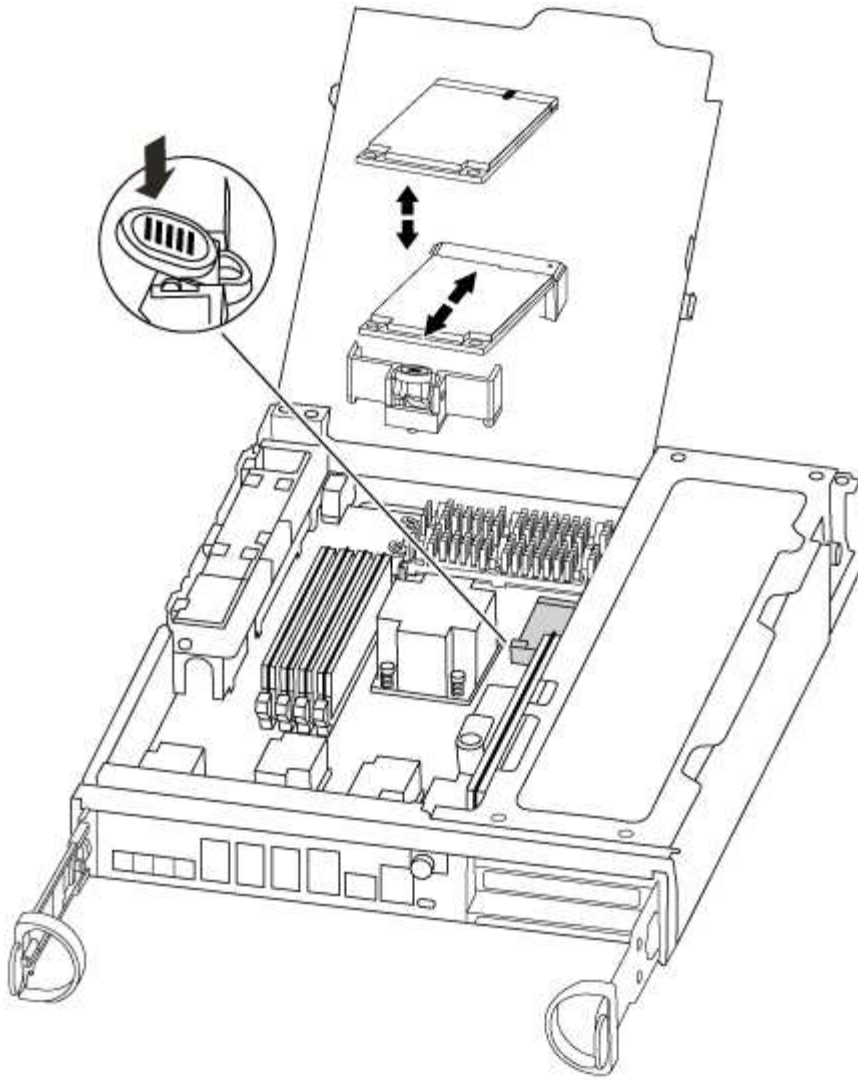
5. 向下拉凸轮把手，开始将控制器模块滑出机箱。

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。

## 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。

1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 使用下图或控制器模块上的 FRU 映射找到启动介质：



3. 按启动介质外壳上的蓝色按钮，将启动介质从其外壳中释放，然后将其竖直拉出启动介质插槽。



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

4. 将替代启动介质的边缘与启动介质插槽对齐，然后将其轻轻推入插槽。

5. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

6. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。

7. 合上控制器模块外盖。

### 第 3 步：将启动映像传输到启动介质

您可以使用已安装映像的 USB 闪存驱动器将系统映像安装到替代启动介质。但是，您必须在此操作步骤期间还原 var 文件系统。

- 您必须具有一个已格式化为 32 位的 USB 闪存驱动器，并且容量至少为 4 GB。



tar.gz文件必须放置在至少4 GB的32位格式化分区上。虽然32 TB分区的大小可以达到2 TB、但Windows内置工具(例如diskpart)无法格式化32 GB以上的32 GB分区。

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

a. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。

b. 重新安装缆线管理设备，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。

c. 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。

d. 将控制器模块完全推入系统中，确保凸轮把手离开 USB 闪存驱动器，用力推动凸轮把手以完成控制器模块的就位，将凸轮把手推至关闭位置，然后拧紧翼形螺钉。

控制器一旦完全安装到机箱中，就会开始启动。

e. 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。

f. 对于机箱中有一个控制器的系统，重新连接电源并打开电源。

系统开始启动并停留在 LOADER 提示符处。

g. 在 LOADER 提示符处设置网络连接类型：

- 如果要配置 DHCP：`ifconfig e0a -auto`



您配置的目标端口是在通过网络连接还原 var 文件系统期间，用于与运行正常的控制器中受损的控制器进行通信的目标端口。You can also use the e0M port in this command.

- 如果要配置手动连接：`ifconfig e0a -addr=filer_addr -mask=netmask -gw=gateway -dns=dns_addr-domain=dns_domain`
  - `filer_addr` 是存储系统的 IP 地址。
  - `netmask` 是连接到 HA 配对节点的管理网络的网络掩码。
  - `gateway` 是网络的网关。
  - `dns_addr` 是网络上名称服务器的 IP 地址。

- `dns_domain` 是域名系统（DNS）域名。

如果使用此可选参数，则无需在网络启动服务器 URL 中使用完全限定域名。您只需要服务器的主机名。



您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，可以在固件提示符处输入 `help ifconfig`。

- h. 如果控制器位于延伸型或光纤连接的 MetroCluster 中，则必须还原 FC 适配器配置：
  - i. 启动到维护模式：`boot_ontap maint`
  - ii. 将 MetroCluster 端口设置为启动程序：`ucadmin modify -m fc -t initiator adapter_name`
  - iii. `halt` 返回维护模式：`halt`

这些更改将在系统启动时实施。

## 启动恢复映像— FAS8200

用于从恢复映像启动受损控制器的操作步骤 取决于系统是否采用双节点 MetroCluster 配置。

### 选项 1：大多数系统

：您必须从 USB 驱动器启动 ONTAP 映像，还原文件系统并验证环境变量。

此操作步骤适用场景系统不采用双节点 MetroCluster 配置。

#### 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>当系统提示您还原备份配置时，按 <i>y</i>。</li> <li>将运行状况良好的控制器设置为高级权限级别：<code>set -privilege advanced</code></li> <li>运行 <code>restore backup</code> 命令：<code>ssystem node restore-backup -node local -target-address <i>impaired_node_ip_address</i></code></li> <li>将控制器恢复为管理员级别：<code>set -privilege admin</code></li> <li>当系统提示您使用已还原的配置时，按 <i>y</i>。</li> <li>在系统提示重新启动控制器时，按 <i>y</i>。</li> </ol>
无网络连接	<ol style="list-style-type: none"> <li>当系统提示您还原备份配置时，按 <i>n</i>。</li> <li>系统提示时重新启动系统。</li> <li>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 <i>y</i>。</li> </ol>

4. 确保环境变量按预期设置：

- 将控制器显示 LOADER 提示符。
- 使用 `printenv` 命令检查环境变量设置。
- 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。
- 使用 `savenv` 命令保存所做的更改。

5. 下一个取决于您的系统配置：

- 如果您的系统配置了板载密钥管理器，NSE 或 NVE，请转至 [根据需要还原 OKM，NSE 和 NVE](#)
- 如果您的系统未配置板载密钥管理器，NSE 或 NVE，请完成本节中的步骤。

6. 在 LOADER 提示符处，输入 `boot_ontap` 命令。

如果您看到 ...	那么 ...
登录提示符	转至下一步。
正在等待交还	<ol style="list-style-type: none"> <li>登录到配对控制器。</li> <li>使用 <code>storage failover show</code> 命令确认目标控制器已准备好进行交还。</li> </ol>

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。

## 选项 2：控制器位于双节点 MetroCluster 中

您必须从 USB 驱动器启动 ONTAP 映像并验证环境变量。

此操作步骤适用场景系统采用双节点 MetroCluster 配置。

### 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. 安装映像后，启动还原过程：
  - a. 当系统提示您还原备份配置时，按 `n`。
  - b. 当系统提示您重新启动时，按 `y` 开始使用新安装的软件。

系统提示时，您应准备好中断启动过程。

4. 在系统启动时，在看到 `Press Ctrl-C for Boot Menu` 消息后按 `Ctrl-C`，并在显示 Boot Menu 时选择选项 6。
5. 验证环境变量是否按预期设置。
  - a. 使节点显示 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。
  - e. 重新启动节点。

## 切回双节点 MetroCluster 配置中的聚合— FAS8200

在双节点 MetroCluster 配置中完成 FRU 更换后，您可以执行 MetroCluster 切回操作。这样会将配置恢复到其正常运行状态，以前受损站点上的 sync-source Storage Virtual Machine (SVM) 现在处于活动状态，并从本地磁盘池提供数据。

此任务仅限适用场景双节点 MetroCluster 配置。

### 步骤

1. 验证所有节点是否处于 enabled 状态: MetroCluster node show

```
cluster_B::> metrocluster node show
```

DR	Configuration	DR
Group Cluster Node	State	Mirroring Mode
-----		
-----		
1	cluster_A	
	controller_A_1 configured	enabled heal roots
completed		
	cluster_B	
	controller_B_1 configured	enabled waiting for
	switchback recovery	

2 entries were displayed.

2. 验证所有 SVM 上的重新同步是否已完成: MetroCluster SVM show
3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成: MetroCluster check lif show
4. 在运行正常的集群中的任何节点上使用 MetroCluster switchback 命令执行切回。
5. 验证切回操作是否已完成: MetroCluster show

当集群处于 waiting for-switchback 状态时, 切回操作仍在运行:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
-----		-----	-----
Local:	cluster_B configured		switchover
Remote:	cluster_A configured		waiting-for-switchback

当集群处于 normal 状态时, 切回操作完成。:

```
cluster_B::> metrocluster show
```

Cluster	Configuration	State	Mode
-----		-----	-----
Local:	cluster_B configured		normal
Remote:	cluster_A configured		normal

如果切回需要很长时间才能完成, 您可以使用 MetroCluster config-replication resync-status show 命令检查正在进行的基线的状态。

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

# 根据需要还原 OKM，NSE 和 NVE — FAS8200

检查环境变量后，您必须完成特定于已启用板载密钥管理器（OKM），NetApp 存储加密（NSE）或 NetApp 卷加密（NVE）的系统的步骤。

确定应使用哪个部分还原 OKM，NSE 或 NVE 配置：

如果随板载密钥管理器一起启用了 NSE 或 NVE，则必须还原在此操作步骤开头捕获的设置。

- 如果启用了 NSE 或 NVE，并且启用了板载密钥管理器，请转至 [选项 1：启用板载密钥管理器后还原 NVE 或 NSE](#)。
- 如果为 ONATP 9.5 启用了 NSE 或 NVE，请转至 [选项 2：在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的系统上还原 NSE/NVE](#)。
- 如果为 ONTAP 9.6 启用了 NSE 或 NVE，请转至 [选项 3：在运行 ONTAP 9.6 及更高版本的系统上还原 NSE/NVE](#)。

## 选项 1：启用板载密钥管理器后还原 NVE 或 NSE

### 步骤

1. 将控制台缆线连接到目标控制器。
2. 在 LOADER 提示符处使用 `boot_ontap` 命令启动控制器。
3. 检查控制台输出：

* 如果控制台显示 ...*	* 然后 ...*
LOADER 提示符	将控制器启动到启动菜单： <code>boot_ontap menu</code>
正在等待交还	<div>a. 在提示符处输入 <code>Ctrl-C</code></div> <div>b. 出现消息： <code>Do you want to halt this controller rather than wait [y/n] ?</code> , enter: <code>y</code></div> <div>c. 在 LOADER 提示符处，输入 <code>boot_ontap menu</code> 命令。</div>

4. 在启动菜单中，输入隐藏的命令 `re封装板载密钥管理器`，然后在提示符处回答 `y`。
5. 输入您在此操作步骤开头从客户处获取的板载密钥管理器的密码短语。
6. When prompted to enter the backup data, paste the backup data you captured at the beginning of this procedure, when asked.粘贴 `security key-manager backup show` 或 `security key-manager on板 载 show-backup` 命令的输出。



数据是从 `security key-manager backup show` 或 `security key-manager on板 载 show-backup` 命令输出的。

备份数据示例：

[illegible]

- 系统将启动至 `Waiting for giveback...` 提示符。

- 

- 如果命令因配对节点 "未就绪" 而失败，请等待 5 分钟，使 NVMEM 同步。
- 如果命令因 NDMP， SnapMirror 或 SnapVault 进程而失败，请禁用此进程。有关详细信息，请参见相应的文档中心。

- 仅显示 CFO 聚合（根聚合和 CFO 模式的数据聚合）。

13. 如果您运行的是 ONTAP 9.5 及更早版本，请运行 key-manager 设置向导：

- 

c. 等待 10 分钟，使密钥在整个集群中同步。

14. 如果您运行的是 ONTAP 9.6 或更高版本：

- a. 运行 `security key-manager on板 载 sync` 命令，然后在出现提示时输入密码短语。
- b. 输入 `security key-manager key query` 命令可查看板载密钥管理器中存储的所有密钥的详细视图，并验证所有身份验证密钥的 `restored column = yes/true`。



如果 Restored 列 = yes/true 以外的任何内容，请联系客户支持。

- c. 等待 10 分钟，使密钥在整个集群中同步。

15. 将控制台缆线移至配对控制器。

16. 使用 `storage failover giveback -fromnode local` 命令交还目标控制器。

17. 使用 `storage failover show` 命令在交还报告完成 3 分钟后检查交还状态。

如果 20 分钟后交还未完成，请联系客户支持。

18. 在 `clustershell` 提示符处，输入 `net int show -is-home false` 命令以列出不在其主控制器和端口上的逻辑接口。

如果任何接口列为 `false`，使用将这些接口还原回其主端口 `net int revert -vserver Cluster -lif nodename` 命令：

19. 将控制台缆线移至目标控制器，然后运行 `version -v` 命令以检查 ONTAP 版本。

20. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后，可将其还原。

## 选项 2：在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的系统上还原 NSE/NVE

### 步骤

1. 将控制台缆线连接到目标控制器。
2. 在 `LOADER` 提示符处使用 `boot_ontap` 命令启动控制器。
3. 检查控制台输出：

* 如果控制台显示 ...*	* 然后 ...*
登录提示符	转至步骤 7。
正在等待交还	<ol style="list-style-type: none"><li>a. 登录到配对控制器。</li><li>b. 使用 <code>storage failover show</code> 命令确认目标控制器已准备好进行交还。</li></ol>

4. 使用 `storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true local` 命令将控制台缆线移至配对控制器并交还目标控制器存储。
  - 如果命令因磁盘发生故障而失败，请物理断开故障磁盘，但将磁盘保留在插槽中，直到收到更换磁盘为止。
  - 如果命令因 CIFS 会话打开而失败，请与客户联系，了解如何关闭 CIFS 会话。



终止 CIFS 可能会导致数据发生原因丢失。

- 如果命令因配对节点 "未就绪" 而失败, 请等待 5 分钟, 使 NVMEM 同步。
- 如果命令因 NDMP, SnapMirror 或 SnapVault 进程而失败, 请禁用此进程。有关详细信息, 请参见相应的文档中心。

5. 请等待 3 分钟, 然后使用 `storage failover show` 命令检查故障转移状态。
6. 在 `clustershell` 提示符处, 输入 `net int show -is-home false` 命令以列出不在其主控制器和端口上的逻辑接口。

如果任何接口列为 `false`, 使用将这些接口还原回其主端口 `net int revert -vserver Cluster -lif nodename` 命令:

7. 将控制台缆线移至目标控制器, 然后运行 `version -v` 命令以检查 ONTAP 版本。
8. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后, 可将其还原。
9. 在 `clustershell` 提示符处使用 `storage encryption disk show` 查看输出。



如果配置了 NVE (NetApp 卷加密), 则此命令不起作用

10. 使用 `security key-manager` 查询可显示密钥管理服务器上存储的身份验证密钥的密钥 ID。
  - 如果 `restored column = yes` 且所有密钥管理器均报告为可用状态, 请转至 *complete the replacement process*。
  - 如果 `restored column =` 除 `yes` 以外的任何其他内容, 和 / 或一个或多个密钥管理器不可用, 请使用 `security key-manager restore -address` 命令从所有可用密钥管理服务器中检索和还原与所有节点关联的所有身份验证密钥 (AK) 和密钥 ID。

再次检查 `security key-manager` 查询的输出, 以确保 `restored column = yes and all key managers report in an available state`

11. 如果启用了板载密钥管理:
  - a. 使用 `security key-manager key show -detail` 查看板载密钥管理器中存储的所有密钥的详细视图。
  - b. 使用 `security key-manager key show -detail` 命令验证所有身份验证密钥是否均为 `restored column = yes`。

如果 `restored column = yes` 以外的任何其他内容, 请使用 `security key-manager setup -node repaed ( Target ) node` 命令还原板载密钥管理设置。重新运行 `security key-manager key show -detail` 命令以验证所有身份验证密钥的 `restored column = yes`。

12. 将控制台缆线连接到配对控制器。
13. 使用 `storage failover giveback -fromnode local` 命令交还控制器。
14. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后, 可将其还原。

选项 3：在运行 **ONTAP 9.6** 及更高版本的系统上还原 **NSE/NVE**

步骤

- 1. 将控制台缆线连接到目标控制器。
- 2. 在 **LOADER** 提示符处使用 `boot_ontap` 命令启动控制器。
- 3. 检查控制台输出：

如果控制台显示 ...	那么 ...
登录提示符	转至步骤 7。
正在等待交还	<ul style="list-style-type: none"><li>a. 登录到配对控制器。</li><li>b. 使用 <code>storage failover show</code> 命令确认目标控制器已准备好进行交还。</li></ul>

- 4. 使用 `storage failover giveback -fromnode local -only-cfo-aggregates true local` 命令将控制台缆线移至配对控制器并交还目标控制器存储。
  - 如果命令因磁盘发生故障而失败，请物理断开故障磁盘，但将磁盘保留在插槽中，直到收到更换磁盘为止。
  - 如果命令因 CIFS 会话打开而失败，请与客户联系，了解如何关闭 CIFS 会话。



终止 CIFS 可能会导致数据发生原因丢失。

- 如果命令因配对节点 "未就绪" 而失败，请等待 5 分钟，使 NVMEM 同步。
  - 如果命令因 NDMP，SnapMirror 或 SnapVault 进程而失败，请禁用此进程。有关详细信息，请参见相应的文档中心。
- 5. 请等待 3 分钟，然后使用 `storage failover show` 命令检查故障转移状态。
- 6. 在 **clustershell** 提示符处，输入 `net int show -is-home false` 命令以列出不在其主控制器和端口上的逻辑接口。

如果任何接口列为 `false`，使用将这些接口还原回其主端口 `net int revert -vserver Cluster -lif nodename` 命令：

- 7. 将控制台缆线移至目标控制器，然后运行 `version -v` 命令以检查 ONTAP 版本。
- 8. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后，可将其还原。
- 9. 在 **clustershell** 提示符处使用 `storage encryption disk show` 查看输出。
- 10. 使用 `security key-manager key query` 命令显示存储在密钥管理服务器上的身份验证密钥的密钥 ID。
  - 如果 `restored column = yes/true`，则表示您已完成更换过程，并可继续完成更换过程。
  - 如果 `Key Manager type = external and the restored column = anything other than yes/true`，请使用 `security key-manager external restore` 命令还原身份验证密钥的密钥 ID。



如果命令失败，请联系客户支持。



- 如果 密钥管理器类型 = 板载 和 还原 列 = 除 yes/true 以外的任何其他内容，请使用 `security key-manager on板 载同步` 命令重新同步密钥管理器类型。

使用 `security key-manager key query` 验证所有身份验证密钥的 `restored column = yes/true`。

11. 将控制台缆线连接到配对控制器。
12. 使用 `storage failover giveback -fromnode local` 命令交还控制器。
13. 使用 `storage failover modify -node local -auto-giveback true` 命令禁用自动交还后，可将其还原。
14. 如果已使用禁用AutoSupport、则还原它 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END`

## 将故障部件退回给 NetApp - FAS8200

按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。请参见 ["部件退回和放大器；更换"](#) 第页，了解更多信息。

## 版权信息

版权所有 © 2024 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。