



控制器

Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

目录

控制器	1
控制器模块更换概述— AFF C190	1
关闭控制器 - AFF C190	1
更换控制器模块硬件— AFF C190	2
第 1 步：卸下控制器模块	2
第 2 步：移动启动介质	3
第 3 步：移动 NVMEM 电池	4
第 4 步：移动 DIMM	5
第 5 步：安装控制器模块	6
还原并验证系统配置— AFF C190	8
第 1 步：在更换控制器后设置并验证系统时间	8
第 2 步：验证并设置控制器模块的 HA 状态	8
重新配置系统并重新分配磁盘— AFF C190	9
第 1 步：重新对系统进行布线	9
第 2 步：验证 HA 系统上的系统 ID 更改	9
完成系统还原— AFF C190	11
第1步：在ONTAP 中为_replacement_控制器安装许可证	11
第2步：验证LIF并注册序列号	12
第 3 步：将故障部件退回 NetApp	12

控制器

控制器模块更换概述— AFF C190

您必须查看更换操作的前提条件，并为您的 ONTAP 操作系统版本选择正确的前提条件。

- 所有驱动器架都必须正常工作。
- 如果您的系统位于 HA 对中，运行状况良好的控制器必须能够接管正在更换的控制器（在本操作步骤 中称为“受损控制器”）。
- 此操作步骤 包含根据系统配置自动或手动将驱动器重新分配给 *replacement* 控制器的步骤。
- 您应按照操作步骤中的指示执行驱动器重新分配。
- 您必须将故障组件更换为从提供商处收到的替代 FRU 组件。
- 您必须将控制器模块更换为相同型号类型的控制器模块。您不能只更换控制器模块来升级系统。
- 您不能在此操作步骤中更改任何驱动器或驱动器架。
- 在此操作步骤 中，启动设备将从受损控制器移至 *replacement* 控制器，以便 *replacement* 控制器在与旧控制器模块相同版本的 ONTAP 中启动。
- 请务必在正确的系统上应用以下步骤中的命令：
 - 受损控制器是指要更换的控制器。
 - *replacement* 控制器是一个新控制器，用于更换受损的控制器。
 - *health* 控制器是运行正常的控制器。
- 您必须始终将控制器的控制台输出捕获到文本文件中。

此操作将为您提供操作步骤的记录，以便您可以对更换过程中可能遇到的任何问题进行故障排除。

关闭控制器 - AFF C190

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

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

步骤

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

```
ssystem node
AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=_number_of_hours_down_h
```

以下 AutoSupport 消息禁止自动创建案例两小时：

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

2. 如果受损控制器属于 HA 对，请从运行正常的控制器的控制台禁用自动交还：

```
storage failover
```

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

3. 将受损控制器显示为 LOADER 提示符:

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

更换控制器模块硬件— AFF C190

要更换控制器模块，您必须卸下受损的控制器，将 FRU 组件移至更换控制器模块，在机箱中安装更换控制器模块，然后将系统启动至维护模式。

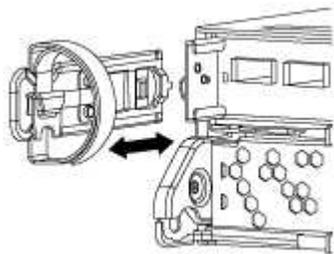
第 1 步：卸下控制器模块

要更换控制器模块，必须先从机箱中卸下旧控制器模块。

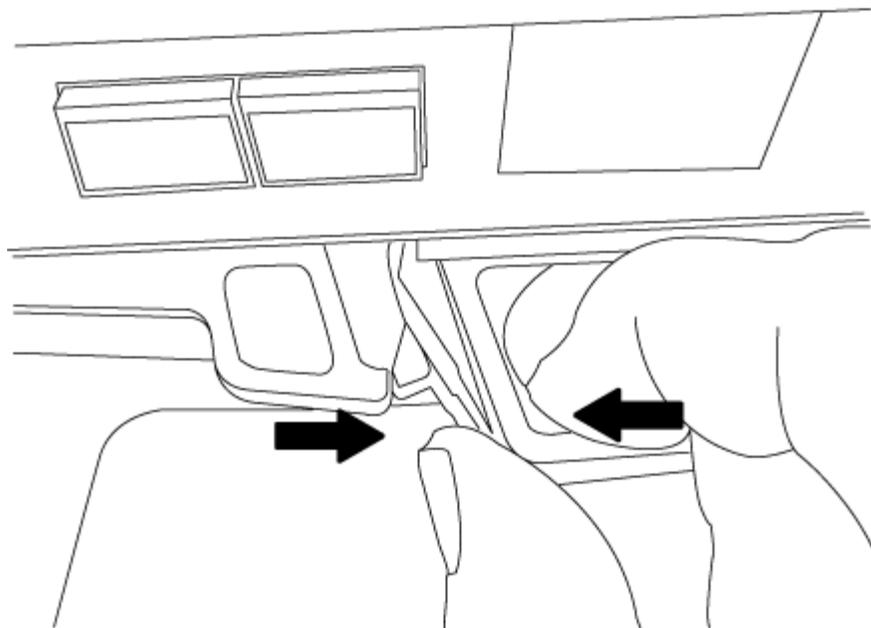
1. 如果您尚未接地，请正确接地。
2. 松开将缆线绑在缆线管理设备上的钩环带，然后从控制器模块上拔下系统缆线和 SFP（如果需要），并跟踪缆线的连接位置。

将缆线留在缆线管理设备中，以便在重新安装缆线管理设备时，缆线排列有序。

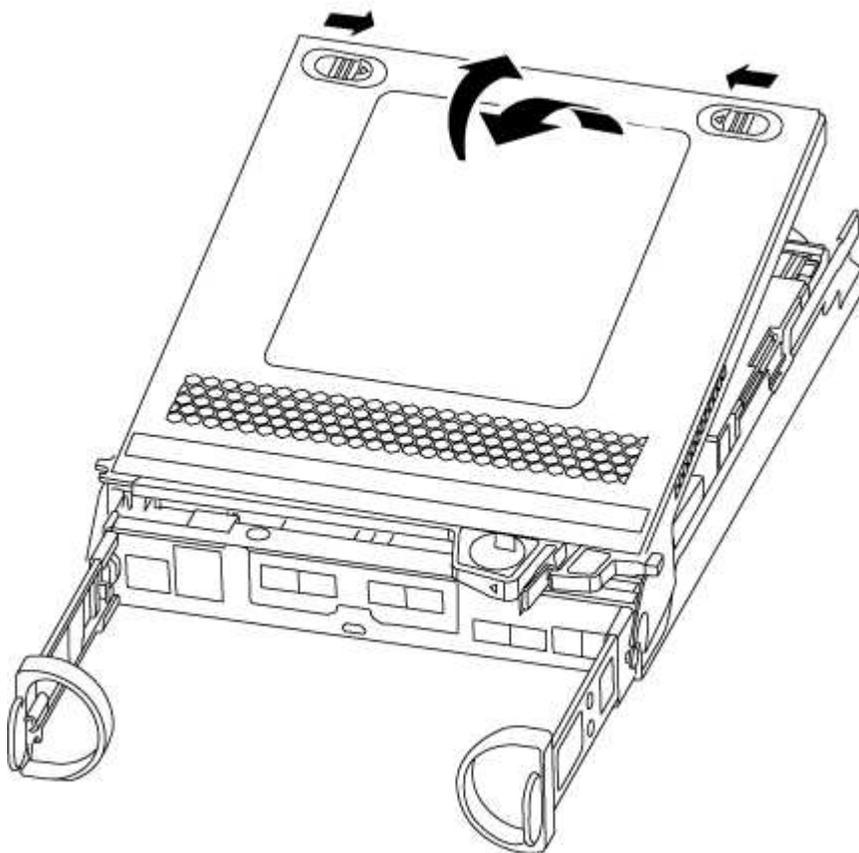
3. 从控制器模块的左右两侧卸下缆线管理设备并将其放在一旁。



4. 如果您在拔下缆线后将 SFP 模块留在系统中，请将其移至新控制器模块。
5. 按压凸轮把手上的闩锁，直到其释放为止，完全打开凸轮把手以从中板释放控制器模块，然后用两只手将控制器模块拉出机箱。



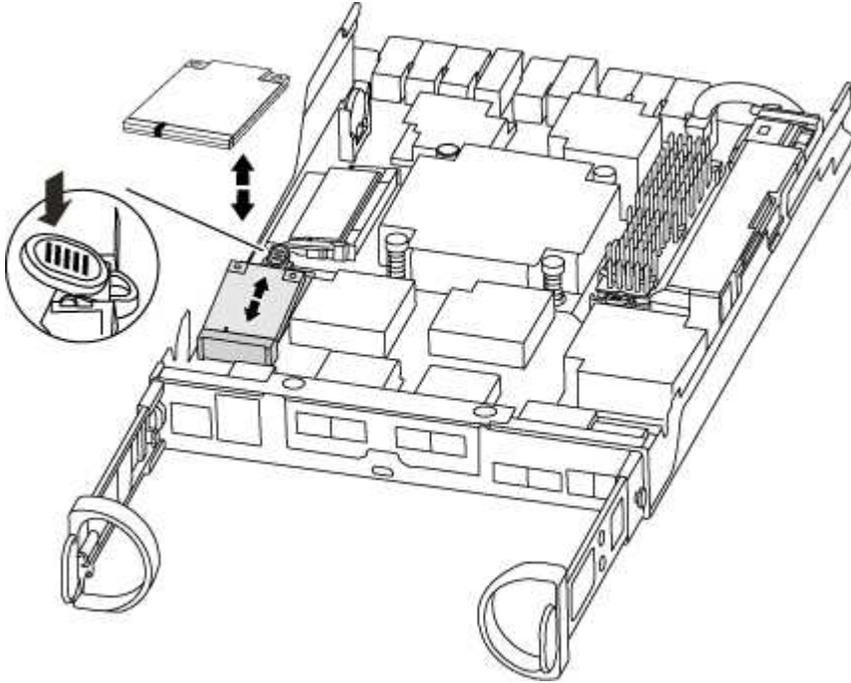
6. 将控制器模块翻转，将其放在平稳的表面上。
7. 滑动蓝色卡舌以释放盖板，然后向上翻盖并打开，从而打开盖板。



第 2 步：移动启动介质

您必须找到启动介质并按照说明将其从旧控制器模块中取出并将其插入新控制器模块中。

1. 使用下图或控制器模块上的 FRU 映射找到启动介质：



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



请勿将启动介质竖直向上扭曲或拉，因为这样可能会损坏插槽或启动介质。

3. 将启动介质移至新控制器模块，将启动介质的边缘与插槽外壳对齐，然后将其轻轻推入插槽。

4. 检查启动介质，确保其完全固定在插槽中。

如有必要，请取出启动介质并将其重新插入插槽。

5. 向下推启动介质以接合启动介质外壳上的锁定按钮。

第 3 步：移动 NVMEM 电池

要将 NVMEM 电池从旧控制器模块移至新控制器模块，您必须执行一系列特定步骤。

1. 检查 NVMEM LED：

- 如果您的系统采用 HA 配置，请转至下一步。
- 如果您的系统采用独立配置，请完全关闭控制器模块，然后检查 NV 图标标识的 NVRAM LED。

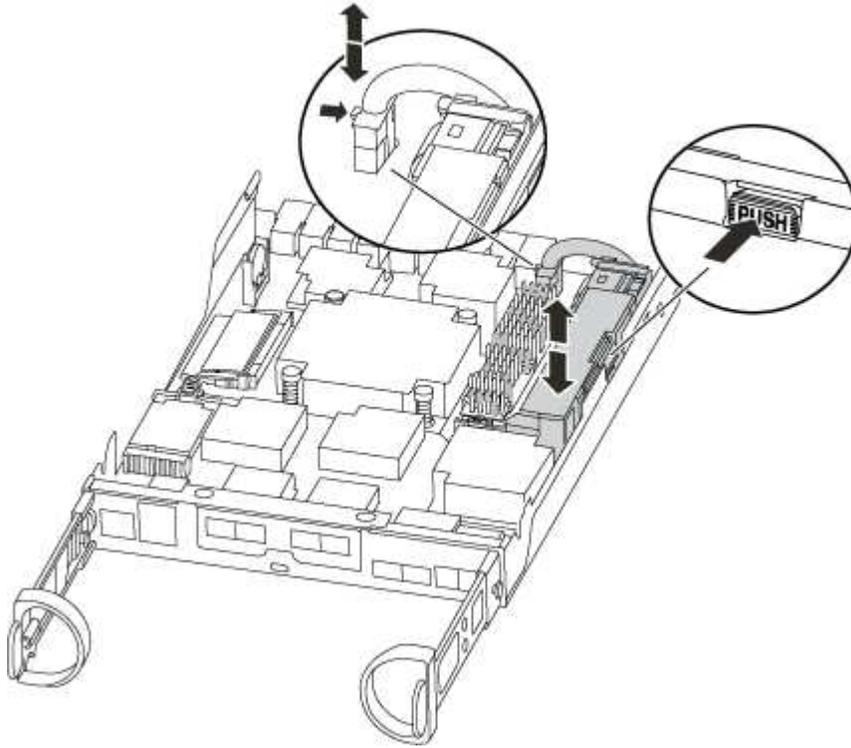


在暂停系统时，NVRAM LED 会闪烁，同时将内容存入闪存。目标值完成后，此 LED 将熄灭。

- 如果在未完全关闭的情况下断电， NVMEM LED 将闪烁，直到目标完成，然后 LED 将熄灭。
- 如果 LED 亮起且电源打开，则未写入的数据将存储在 NVMEM 上。

此问题通常发生在 ONTAP 成功启动后不受控制的关闭期间。

2. 在控制器模块中找到 NVMEM 电池。



3. 找到电池插头，然后挤压电池插头正面的夹子，将插头从插槽中释放，然后从插槽中拔下电池缆线。
4. 抓住电池并按下标记为推送的蓝色锁定卡舌，然后将电池从电池架和控制器模块中提出。
5. 将电池移至更换用的控制器模块。
6. 将电池缆线绕过电池托架侧面的缆线通道。
7. 将电池组的电池固定器键槽与金属板侧墙上的 "V" 槽口对齐，以定位电池组。
8. 沿着金属板侧墙向下滑动电池组，直到侧墙上的支撑卡舌扣入电池组上的插槽，电池组门锁扣入并卡入到侧墙的开口中。

第 4 步：移动 DIMM

要移动 DIMM ，您必须按照说明找到 DIMM ，并将其从旧控制器模块移至更换用的控制器模块。

您必须准备好新的控制器模块，以便可以将 DIMM 直接从受损的控制器模块移至更换用的控制器模块中的相应插槽。

1. 找到控制器模块上的 DIMM 。
2. 记下插槽中 DIMM 的方向，以便可以按正确的方向将 DIMM 插入更换用的控制器模块中。

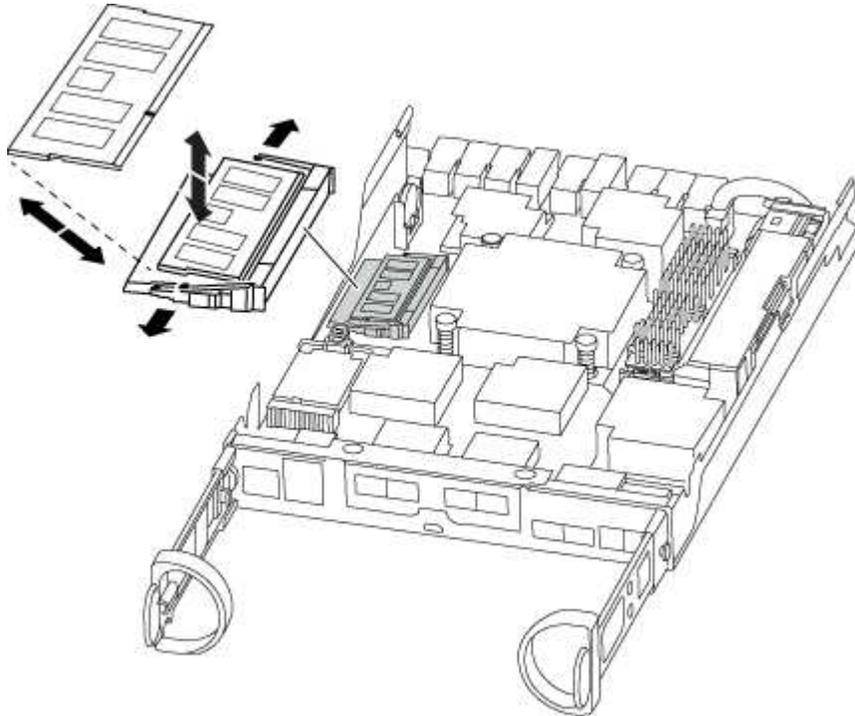
3. 缓慢推动 DIMM 两侧的两个 DIMM 弹出卡舌，将 DIMM 从插槽中弹出，然后将 DIMM 滑出插槽。



小心握住 DIMM 的边缘，以避免对 DIMM 电路板上的组件施加压力。

系统 DIMM 的数量和位置取决于系统型号。

下图显示了系统 DIMM 的位置：



4. 重复上述步骤，根据需要删除其他 DIMM。

5. 验证 NVMEM 电池是否未插入新控制器模块。

6. 找到要安装 DIMM 的插槽。

7. 确保连接器上的 DIMM 弹出器卡舌处于打开位置，然后将 DIMM 垂直插入插槽。

DIMM 紧紧固定在插槽中，但应很容易插入。如果没有，请将 DIMM 与插槽重新对齐并重新插入。



目视检查 DIMM，确认其均匀对齐并完全插入插槽。

8. 对其余 DIMM 重复上述步骤。

9. 找到 NVMEM 电池插头插槽，然后挤压电池缆线插头正面的夹子，将其插入插槽中。

确保插头锁定在控制器模块上。

第 5 步：安装控制器模块

将旧控制器模块中的组件安装到新控制器模块中后，必须将新控制器模块安装到系统机箱中并启动操作系统。

对于在同一机箱中具有两个控制器模块的 HA 对，安装控制器模块的顺序尤为重要，因为一旦将其完全装入机箱

，它就会尝试重新启动。



系统可能会在启动时更新系统固件。请勿中止此过程。操作步骤要求您中断启动过程，您通常可以在系统提示时随时中断启动过程。但是，如果系统在启动时更新了系统固件，则必须等到更新完成后再中断启动过程。

1. 如果您尚未更换控制器模块上的外盖，请进行更换。
2. 将控制器模块的末端与机箱中的开口对齐，然后将控制器模块轻轻推入系统的一半。



请勿将控制器模块完全插入机箱中，除非系统指示您这样做。

3. 仅为管理和控制台端口布线，以便您可以访问系统以执行以下各节中的任务。



您将在此操作步骤中稍后将其余缆线连接到控制器模块。

4. 完成控制器模块的重新安装。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. 在凸轮把手处于打开位置的情况下，用力推入控制器模块，直到它与中板并完全就位，然后将凸轮把手合上到锁定位置。



将控制器模块滑入机箱时，请勿用力过大，以免损坏连接器。

控制器一旦固定在机箱中，就会开始启动。

- b. 如果尚未重新安装缆线管理设备，请重新安装该设备。
- c. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
- d. 确定正确的时间后，中断启动过程 * 仅 *：

您必须查找自动固件更新控制台消息。如果出现更新消息，请在看到确认更新已完成的消息之前，不要按 `Ctrl-C` 以中断启动过程。

当您看到消息 `Press Ctrl-C for Boot Menu` 时，请仅按 `Ctrl-C`。



如果固件更新中止，则启动过程将退出加载程序提示符。您必须运行 `update_flash` 命令，然后按 `Ctrl-C` 退出加载程序并启动到维护模式。如果看到正在启动自动启动，请按 `Ctrl-C` 中止。

如果您未看到此提示，而控制器模块启动到 `ONTAP`，请输入 `halt`，然后在 `LOADER` 提示符处输入 `boot_ontap`，并在出现提示时按 `Ctrl-C`，然后启动到维护模式。



在启动过程中，您可能会看到以下提示：

- 系统 ID 不匹配的提示警告，并要求覆盖系统 ID。
 - 一条提示，警告您在 HA 配置中进入维护模式时，必须确保运行正常的控制器保持关闭状态。You can safely respond y to these prompts.
- e. 从显示的菜单中选择启动至维护模式的选项。

还原并验证系统配置— AFF C190

完成硬件更换并启动至维护模式后，您可以验证更换控制器的低级别系统配置，并根据需要重新配置系统设置。

第 1 步：在更换控制器后设置并验证系统时间

您应对照 HA 对中运行状况良好的控制器模块或独立配置中可靠的时间服务器检查更换用的控制器模块上的时间和日期。如果时间和日期不匹配，则必须在更换控制器模块上重置这些值，以防止客户端可能因时间差异而中断。

关于此任务

请务必在正确的系统上应用步骤中的命令：

- *replacement* 节点是此操作步骤中更换受损节点的新节点。
- *health* 节点是 *replacement* 节点的 HA 配对节点。

步骤

1. 如果 *replacement* 节点不在 LOADER 提示符处，请将系统暂停到 LOADER 提示符处。
2. 在 *_Healthy_node* 上、检查系统时间：`cluster date show`

日期和时间基于配置的时区。

3. 在 LOADER 提示符处，检查 *replacement* 节点上的日期和时间：`show date`

日期和时间以 GMT 表示。

4. 如有必要，请在替代节点上以 GMT 格式设置日期：`set date MM/dd/yyyy`
5. 如有必要，请在替代节点上设置 GMT 时间：`set time hh : mm : ss`
6. 在加载程序提示符处、确认 *_reender_* 节点上的日期和时间：`show date`

日期和时间以 GMT 表示。

第 2 步：验证并设置控制器模块的 HA 状态

您必须验证控制器模块的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

1. 在维护模式下，从新控制器模块验证所有组件是否显示相同的 HA 状态：`ha-config show`

所有组件的 HA 状态都应相同。

2. 如果显示的控制器模块系统状态与您的系统配置不匹配，请为控制器模块设置 HA state：`ha-config modify controller ha-state`

ha-state 的值可以是以下值之一：

- ha

- MCC
 - MCC-2n
 - mccip
 - 非 ha
3. 如果显示的控制器模块系统状态与您的系统配置不匹配，请为控制器模块设置 HA state：
`ha-config modify controller ha-state`
 4. 确认设置已更改：`ha-config show`

重新配置系统并重新分配磁盘— AFF C190

通过重新为存储布线并确认磁盘重新分配来继续更换操作步骤。

第 1 步：重新对系统进行布线

使用以下方法验证控制器模块的存储和网络连接：["Active IQ Config Advisor"](#)。

步骤

1. 下载并安装 Config Advisor。
2. 输入目标系统的信息，然后单击收集数据。
3. 单击布线选项卡，然后检查输出。确保显示所有磁盘架且所有磁盘均显示在输出中，以更正您发现的任何布线问题。
4. 单击相应的选项卡，然后检查 Config Advisor 的输出，以检查其他布线。

第 2 步：验证 HA 系统上的系统 ID 更改

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*`。
3. 请等待 `Waiting for giveback...` 消息显示在 *replacement* 控制器控制台上，然后从运行正常的控制器中验证是否已自动分配新的配对系统 ID：`storage failover show`

在命令输出中，您应看到一条消息，指出受损控制器上的系统 ID 已更改，其中显示了正确的旧 ID 和新 ID。
 In the following example, node2 has undergone replacement and has a new system ID of 151759706.

```

node1> `storage failover show`

```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node1	node2	false	System ID changed on partner (Old: 151759706), In takeover 151759755, New:
node2	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

4. 在运行正常的控制器中，验证是否已保存任何核心转储：

- a. 更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `*Y*`。此时将显示高级模式提示符（*>）。

- b. 保存任何核心转储： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore`

- c. 等待 `savecore` 命令完成，然后再发出交还。

您可以输入以下命令来监控 `savecore` 命令的进度： `ssystem node run -node local-node-name partner savecore -s`

- d. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

5. 如果您的存储系统配置了存储或卷加密、则必须根据您使用的是板载密钥管理还是外部密钥管理、通过以下过程之一还原存储或卷加密功能：

- "还原板载密钥管理加密密钥"
- "还原外部密钥管理加密密钥"

6. 交还控制器：

- a. 从运行正常的控制器中，交还更换的存储器的存储： `storage failover giveback -ofnode replacement_node_name`

replacement 控制器将收回其存储并完成启动。

如果由于系统 ID 不匹配而提示您覆盖系统 ID，则应输入 `*y*`。



如果交还被否决，您可以考虑覆盖此否决。

"查找适用于您的 ONTAP 9 版本的高可用性配置内容"

- a. 交还完成后，确认 HA 对运行状况良好且可以接管： `storage failover show`

`storage failover show` 命令的输出不应包含 `ssystem ID changed on partner` 消息。



如果您的系统最初运行的是ONTAP 9.10.1或更高版本，请使用中所述的过程 ["主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可"](#)。如果您不确定系统的初始ONTAP版本、请参阅["NetApp Hardware Universe"](#)以了解更多信息。

步骤

1. 如果需要新的许可证密钥，请在上获取替代许可证密钥 ["NetApp 支持站点"](#) 在软件许可证下的我的支持部分中。



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

2. 安装每个许可证密钥：`+ system license add -license-code license-key , license-key...+`
3. 如果需要，删除旧许可证：
 - a. 检查未使用的许可证：`license clean-up -unused -simulate`
 - b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：`license clean-up -unused`

第2步：验证LIF并注册序列号

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

步骤

1. 验证逻辑接口是否正在向其主服务器和端口报告：`network interface show -is-home false`
如果任何LUN列为false、请将其还原到其主端口：`network interface revert -vserver * -lif *`
2. 向 NetApp 支持部门注册系统序列号。
 - 如果启用了 AutoSupport，请发送 AutoSupport 消息以注册序列号。
 - 如果未启用 AutoSupport，请调用 ["NetApp 支持"](#) 注册序列号。
3. 检查集群的运行状况。有关详细信息、请参见 ["如何在ONTAP 中使用脚本执行集群运行状况检查"](#) 知识库文章。
4. 如果已触发AutoSupport维护窗口、请使用结束此窗口 `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END` 命令：
5. 如果已禁用自动交还，请重新启用它：`storage failover modify -node local -auto-giveback true`

第 3 步：将故障部件退回 NetApp

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

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。