



第 3 阶段。安装并启动 **node3** Upgrade controllers

NetApp
March 11, 2026

目录

第 3 阶段。安装并启动 node3	1
安装并启动 node3	1
在 node3 上设置 FC 或 UTA/UTA2 配置	6
在 node3 上配置 FC 端口	6
检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口	7
将node1磁盘重新分配给node3	10
验证 node3 安装	16
还原 node3 上的网络配置	18
还原 node3 上的 key-manager 配置	23
将 node1 拥有的非根聚合和 NAS 数据 LIF 从 node2 移动到 node3	24

第 3 阶段。安装并启动 node3

安装并启动 node3

您必须在机架中安装 node3，将 node1 的连接传输到 node3，启动 node3 并安装 ONTAP。然后，您必须重新分配 node1 的任何备用磁盘，属于根卷的任何磁盘以及此过程先前未重新定位到 node2 的任何非根聚合，如本节所述。

关于此任务

重新定位操作在此阶段开始时暂停。此过程大部分是自动完成的；操作将暂停，以便您可以检查其状态。您必须手动恢复此操作。此外，您还必须验证 SAN LIF 是否已成功移至 node3。

如果 node3 与 node1 上安装的 ONTAP 9 版本不同，则需要对其进行网络启动。安装 node3 后，从 Web 服务器上存储的 ONTAP 9 映像启动它。然后，您可以按照中的说明将正确的文件下载到启动介质设备，以供后续系统启动 "[准备网络启动](#)"。



- 对于 AFF A800 或 AFF C800 控制器升级，在移除节点 1 之前，必须确保机箱中的所有驱动器都牢固地固定在中板上。有关详细信息，请参阅 "[更换 AFF A800 或 AFF C800 控制器模块](#)"。
- 如果要升级具有存储磁盘的系统，则需要完成整个部分，然后转到 "[在 node3 上配置 FC 端口](#)" 和 "[检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口](#)" 部分，在集群提示符处输入命令。

步骤

1. 【auto_install3_step1】请确保为 node3 预留机架空间。

如果 node1 和 node2 位于不同的机箱中，则可以将 node3 与 node1 放在同一机架位置。但是，如果 node1 与 node2 位于同一机箱中，则需要将 node3 置于其自身的机架空间中，最好靠近 node1 的位置。

2. 【auto_install3_step2】按照适用于您的节点型号的 *Installation and Setup Instructions* 在机架中安装 node3。



如果要升级到两个节点都在同一个机箱中的系统，请将节点 4 和节点 3 安装到机箱中。如果两个节点没有安装在同一机箱中，启动节点 3 时，它的行为就像是在双机箱配置中一样；而启动节点 4 时，节点之间的互连将无法建立。

3. 【auto_install3_step3】为节点 3 布线，将连接从节点 1 移动到节点 3。

使用 node3 平台的《安装和设置说明》、相应的磁盘架文档和《HA 对管理》文档连接以下连接。

参考 "[参考资料](#)" 链接到 [_HA 对管理_](#)。

- 控制台（远程管理端口）
- 集群端口
- 数据端口
- 集群和节点管理端口
- 存储

◦ SAN 配置：iSCSI 以太网和 FC 交换机端口



您可能不需要将互连卡或集群互连缆线连接从 node1 移至 node3，因为大多数平台型号都具有唯一的互连卡型号。对于 MetroCluster 配置，您需要将 FC-VI 缆线连接从 node1 移至 node3。如果新主机没有 FC-VI 卡，则可能需要移动 FC-VI 卡。

4. 【auto_install3_step4】打开 node3 的电源，然后在控制台终端按 Ctrl-C 访问启动环境提示符，以中断启动过程。

如果要升级到两个节点位于同一机箱中的系统，node4 也会重新启动。但是，您可以忽略 node4 启动，直到稍后再启动。



启动 node3 时，您可能会看到以下警告消息：

```
WARNING: The battery is unfit to retain data during a power outage. This
is likely because the battery is discharged but could be due to other
temporary conditions.
When the battery is ready, the boot process will complete and services
will be engaged.
To override this delay, press 'c' followed by 'Enter'
```

5. 如果您在中看到警告消息，则需要执行以下操作 [第 4 步](#)，执行以下操作：
 - a. 检查是否存在任何可能指示 NVRAM 电池电量低以外问题的控制台消息，如有必要，请采取任何必要的更正措施。
 - b. 让电池充电并完成启动过程。



请勿超越延迟；如果电池无法充电，可能会导致数据丢失。



请参见 ["准备网络启动"](#)。

6. 【第 6 步】选择以下操作之一，配置网络启动连接。



您必须使用管理端口和 IP 作为网络启动连接。请勿使用数据 LIF IP、否则在执行升级时可能会发生数据中断。

动态主机配置协议（DHCP）	那么 ...
正在运行	在启动环境提示符处使用以下命令自动配置连接：ifconfig e0M -auto

动态主机配置协议 (DHCP)	那么 ...
未运行	<p>在启动环境提示符处使用以下命令手动配置连接：</p> <pre>ifconfig e0M -addr=filer_addr -mask=netmask - gw=gateway -dns=dns_addr -domain=dns_domain</pre> <p><i>filer_addr</i> 是存储系统的IP地址(必填)。 <i>netmask</i> 是存储系统的网络掩码(必需)。 <i>gateway</i> 是存储系统的网关(必需)。 <i>dns_addr</i> 是网络上名称服务器的IP地址(可选)。 <i>dns_domain</i> 是域名服务(DNS)域名(可选)。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;">  您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，请在固件提示符处输入 <code>help ifconfig</code>。 </div>

7. 【第 7 步】对 node3 执行网络启动：

针对 ...	那么 ...
FAS/AFF8000 系列系统	<code>netboot http://<web_server_ip/path_to_web-accessible_directory>/netboot/kernel</code>
所有其他系统	<code>netboot http://<web_server_ip/path_to_web-accessible_directory>/<ontap_version>_image.tgz</code>

`<path_to_the_web-accessible_directory>` 应指向您在部分中下载 `<ontap_version>_image.tgz` 的位置 "准备网络启动"。



请勿中断启动。

8. 【第 8 步】从启动菜单中选择选项 `（7）首先安装新软件`。

此菜单选项可下载新的 ONTAP 映像并将其安装到启动设备中。

请忽略以下消息：

```
This procedure is not supported for Non-Disruptive Upgrade on an HA pair
```

注意适用场景可无中断升级 ONTAP，而不是升级控制器。



请始终使用 `netboot` 将新节点更新为所需映像。如果您使用其他方法在新控制器上安装映像，则可能会安装不正确的映像。此问题描述适用场景所有 ONTAP 版本。`netboot` 操作步骤与选项结合使用 (7) `Install new software` 擦除启动介质并将相同的 ONTAP 版本放置在两个映像分区上。

9. 【第 9 步】如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y`，当系统提示您输入软件包时，请输入 URL：

`http://<web_server_ip/path_to_web-accessible_directory>/<ontap_version>_image.tgz`

10. 【第 10 步】完成以下子步骤以重新启动控制器模块：

a. 出现以下提示时，输入 `n` 以跳过备份恢复：

d要立即还原备份配置？ { `y|n` }

b. 出现以下提示时，输入 `y` 以重新启动：

要开始使用新安装的软件，必须重新启动节点。是否要立即重新启动？ { `y|n` }

控制器模块重新启动，但停留在启动菜单处，因为启动设备已重新格式化，并且必须还原配置数据。

11. 【第 11 步】从启动菜单中选择维护模式 5，并在系统提示您继续启动时输入 `y`。

12. 【第 12 步】验证控制器和机箱是否配置为 `ha`：

```
ha-config show
```

以下示例显示了 `ha-config show` 命令的输出：

```
Chassis HA configuration: ha
Controller HA configuration: ha
```



系统会在 PROM 中记录它们是采用 HA 对还是独立配置。独立系统或 HA 对中的所有组件的状态都必须相同。

13. 【第 13 步】如果控制器和机箱未配置为 `ha`，请使用以下命令更正配置：

```
ha-config modify controller ha
```

```
ha-config modify chassis ha
```

如果您使用的是 MetroCluster 配置，请使用以下命令修改控制器和机箱：

```
ha-config modify controller mcc
```

```
ha-config modify chassis mcc
```

14. 【第 14 步】退出维护模式：

```
halt
```

在启动环境提示符处按 `Ctrl-C` 中断自动启动。

15. 在 `node2` 上，检查系统日期，时间和时区：

```
dATE
```

16. 在 `node3` 上，在启动环境提示符处使用以下命令检查日期：

```
s如何选择日期
```

17. 【第 17 步】如有必要,请在 node3 上设置日期:

```
set date MM/dd/yyyy
```

18. 在 node3 上,在启动环境提示符处使用以下命令检查时间:

```
s时间
```

19. 【第 19 步】如有必要,请在 node3 上设置时间:

```
set time hh:mm:ss
```

20. 在启动加载程序中、设置node3上的配对系统ID:

```
setenv partner-sysid node2_sysid
```

对于node3、 partner-sysid 必须为node2的。

a. 保存设置:

```
saveenv
```

21. 【auto_install3_step21】验证 partner-sysid 对于node3:

```
printenv partner-sysid
```

1. 如果您安装了 NetApp 存储加密 (NSE) 驱动器,请执行以下步骤:



如果您之前尚未在操作步骤 中执行此操作、请参见知识库文章 ["如何判断驱动器是否已通过FIPS认证"](#) 确定正在使用的自加密驱动器的类型。

a. 设置 bootarg.storageencryption.support to true 或 false:

如果正在使用以下驱动器、请使用	然后选择...
...	
符合FIPS 140-2 2级自加密要求的NSE驱动器	setenv bootarg.storageencryption.support true
NetApp非FIPS SED	setenv bootarg.storageencryption.support false



不能在同一节点或HA对上混用FIPS驱动器和其他类型的驱动器。您可以在同一节点或HA对上混用SED和非加密驱动器。

b. 转到专用启动菜单并选择选项 (10) Set Onboard Key Manager recovery secrets。

输入您在此操作步骤前面记录的密码短语和备份信息。请参阅 ["使用板载密钥管理器管理存储加密"](#)。

2. 将节点启动至启动菜单:

```
boot_ontap 菜单
```

下一步是什么？

- 如果您的系统具有 FC 或 UTA/UTA2 配置，"[设置并配置节点 3 上的 FC 或 UTA/UTA2 端口](#)"。
- 如果您没有 FC 或 UTA/UTA2 配置，"[将 node1 磁盘重新分配给 node3，步骤 1](#)"这样node3就可以识别node1的磁盘。
- 如果您有MetroCluster配置，"[设置并配置节点 3 上的 FC 或 UTA/UTA2 端口](#)"检测连接到节点的磁盘。

在 node3 上设置 FC 或 UTA/UTA2 配置

如果 node3 具有板载 FC 端口，板载统一目标适配器（UTA/UTA2）端口或 UTA/UTA2 卡，则必须先配置这些设置，然后才能完成其余操作步骤。

关于此任务

您可能需要完成此部分 [在 node3 上配置 FC 端口](#)，部分 [检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口](#)或这两个部分。



NetApp 营销材料可能会使用术语 UTA2 来指代融合网络适配器（CNA）适配器和端口。但是，命令行界面使用术语 CNA。

如果节点 3 没有板载 FC 端口、板载 UTA/UTA2 端口或 UTA/UTA2 卡（例如，从ONTAP 9.15.1 开始引入的AFF和FAS系统），并且您正在升级带有存储磁盘的系统，则可以跳至"[将node1磁盘重新分配给node3](#)"。

在 node3 上配置 FC 端口

如果节点 3 具有 FC 端口（无论是板载的还是附加 FC 适配器上的），则必须在节点投入使用之前设置其端口配置，因为系统出厂时未预先配置端口。如果您不配置端口，则可能会遇到服务中断。

开始之前

您必须具有在部分中保存的 node1 中的 FC 端口设置值 "[准备要升级的节点](#)"。

关于此任务

如果您的系统没有 FC 配置，则可以跳过此部分。如果您的系统具有板载 UTA/UTA2 端口或 UTA/UTA2 卡，则可以在中对其进行配置 [检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口](#)。



在维护模式 shell 提示符下输入本节中的命令。

步骤

1. 将节点 3 上的 FC 设置与您之前从节点 1 捕获的设置进行比较。
2. 根据需要执行以下操作之一来修改节点 3 上的 FC 端口：

在维护模式下（启动菜单中的选项 5）：

- 要作为目标端口进行编程：

```
ucadmin modify -m fc -t target <adapter>
```

例如：ucadmin modify -m fc -t target 2a

- 要对启动程序端口进行编程：

```
ucadmin modify -m fc -t initiator <adapter>
```

例如：ucadmin modify -m fc -t initiator 2b

3. 使用以下命令并检查输出来验证新设置：

```
ucadmin show
```

4. 暂停节点：

```
halt
```

5. 从加载程序提示符启动系统：

```
boot_ontap 菜单
```

6. 输入命令后，请等待，直到系统停留在启动环境提示符处。

7. 从维护模式的启动菜单中选择选项 5。

8. 【 auto_check3_step8】 执行以下操作之一：

如果节点 3...	那么 ...
具有 UTA/UTA2 卡或 UTA/UTA2 板载端口	前往 检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口
没有 UTA/UTA2 卡或 UTA/UTA2 板载端口	跳过_检查并配置节点 3 上的 UTA/UTA2 端口_并转到" 将node1磁盘重新分配给node3 "。

检查并配置 node3 上的 UTA/UTA2 端口

如果 node3 具有板载 UTA/UTA2 端口或 UTA/UTA2 卡，则必须检查这些端口的配置，并可能对其进行重新配置，具体取决于您希望如何使用升级后的系统。

开始之前

您必须为 UTA/UTA2 端口配备正确的 SFP+ 模块。

关于此任务

如果要对 FC 使用统一目标适配器（UTA/UTA2）端口，则必须先验证此端口的配置方式。



NetApp 营销材料可能会使用术语 UTA2 来指代 CNA 适配器和端口。但是，命令行界面使用术语 CNA。

您可以使用 `ucadmin show` 命令查看或验证当前端口配置，如以下示例输出所示：

```
*> ucaadmin show
      Current  Current  Pending  Pending  Admin
Adapter Mode    Type    Mode    Type    Status
-----
0e     fc     target  -       initiator offline
0f     fc     target  -       initiator offline
0g     fc     target  -       initiator offline
0h     fc     target  -       initiator offline
1a     fc     target  -       -       online
1b     fc     target  -       -       online
6 entries were displayed.
```

UTA/UTA2 端口可以配置为原生 FC 模式或 UTA/UTA2 模式。FC 模式支持 FC 启动程序和 FC 目标；UTA/UTA2 模式允许并发 NIC 和 FCoE 流量共享相同的 10GbE SFP+ 接口并支持 FC 目标。

您可能会在附加适配器或控制器主板上找到 UTA/UTA2 端口，并具有以下配置，但您应该检查 node3 上的 UTA/UTA2 端口配置，并在必要时进行更改：

- 订购控制器时订购的 UTA/UTA2 卡会在发货前配置为具有您请求的个性化设置。
- 与控制器分开订购的 UTA/UTA2 卡附带了默认的 FC 目标特性。
- 新控制器上的板载 UTA/UTA2 端口会在发货前配置为具有您请求的个性化设置。



您必须处于维护模式才能配置 UTA/UTA2 端口。在维护模式 shell 提示符下输入本节中的命令。

步骤

1. 如果当前 SFP+ 模块与所需用途不匹配，请将其更换为正确的 SFP+ 模块。

请联系您的 NetApp 代表以获取正确的 SFP+ 模块。

2. 验证 UTA/UTA2 端口设置：

```
ucaadmin show
```

检查输出并确定 UTA/UTA2 端口是否具有您想要的个性。

以下示例中的输出显示适配器“1b”的类型正在更改为启动器，并且适配器“2a”和“2b”的模式正在更改为“cna”。CNA 模式允许您将该卡用作网络适配器。

```
*> ucaadmin show
          Current      Current      Pending   Pending   Admin
Adapter  Mode           Type         Mode      Type      Status
-----  -
1a       fc              initiator    -         -         online
1b       fc              target       -         initiator  online
2a       fc              target       cna       -         online
2b       fc              target       cna       -         online
*>
```

3. 执行以下操作之一：

如果 UTA/UTA2 端口 ...	然后选择...
没有所需的个性化设置	前往第 4 步。
拥有所需的个性化特性	跳过步骤 4 至步骤 8，然后转到第 9 步。

4. 请执行以下操作之一：

如果要配置	然后选择...
UTA/UTA2 卡上的端口	前往第 5 步
板载 UTA/UTA2 端口	跳过步骤 5 并转到第 6 步。

5. 如果适配器处于启动器模式，并且 UTA/UTA2 端口处于在线状态，则将 UTA/UTA2 端口脱机：

```
storage disable adapter <adapter_name>
```

目标模式下的适配器会在维护模式下自动脱机。

6. 如果当前配置与所需用途不匹配，请根据需要更改配置：

```
ucaadmin modify -m fc|cna -t initiator|target <adapter_name>
```

- `-m` 是特性模式，fc 或 CNA。
- `-t` 是 FC4 类型，target 或 initiator。



您必须对磁带驱动器和MetroCluster配置使用 FC 启动器。您必须对 SAN 客户端使用 FC 目标。

7. 通过为每个端口输入以下命令，将所有目标端口置于联机状态：

```
storage enable adapter <adapter_name>
```

8. 为端口布线。

1. 退出维护模式：

```
halt
```

2. 将节点启动至启动菜单:

```
boot_ontap 菜单
```

下一步是什么?

- 如果您要升级到AFF A800系统, 请转至"[将node1磁盘重新分配给node3、步骤9](#)".
- 对于所有其他系统升级, 请访问"[将node1磁盘重新分配给node3、步骤1](#)".

将node1磁盘重新分配给node3

在验证node3安装之前、您需要将属于node1的磁盘重新分配给node3。

步骤

1. 验证 node1 是否已在启动菜单处停止。将node1的磁盘重新分配给node3:

```
boot_after_controller_replacement
```

经过短暂延迟后、系统将提示您输入要替换的节点的名称。如果存在共享磁盘(也称为高级磁盘分区(Advanced Disk Partitioning、ADP)或分区磁盘)、系统将提示您输入HA配对节点的节点名称。

这些提示可能会被埋在控制台消息中。如果未输入节点名称或输入的名称不正确、系统将提示您重新输入此名称。

展开控制台输出示例

```
LOADER-A> boot_ontap menu
.
<output truncated>
.
All rights reserved.
*****
*                                     *
* Press Ctrl-C for Boot Menu. *
*                                     *
*****
.
<output truncated>
.
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)? 22/7
(22/7) Print this secret List
(25/6) Force boot with multiple filesystem disks missing.
(25/7) Boot w/ disk labels forced to clean.
(29/7) Bypass media errors.
(44/4a) Zero disks if needed and create new flexible root volume.
(44/7) Assign all disks, Initialize all disks as SPARE, write DDR
labels
.
<output truncated>
.
(wipeconfig) Clean all configuration on boot
device
(boot_after_controller_replacement) Boot after controller upgrade
(boot_after_mcc_transition) Boot after MCC transition
(9a) Unpartition all disks and remove
their ownership information.
(9b) Clean configuration and
```

initialize node with partitioned disks.

(9c) Clean configuration and

initialize node with whole disks.

(9d) Reboot the node.

(9e) Return to main boot menu.

The boot device has changed. System configuration information could be lost. Use option (6) to restore the system configuration, or option (4) to initialize all disks and setup a new system.

Normal Boot is prohibited.

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)? boot_after_controller_replacement

This will replace all flash-based configuration with the last backup to disks. Are you sure you want to continue?: yes

.

<output truncated>

.

Controller Replacement: Provide name of the node you would like to replace:<nodename of the node being replaced>

Controller Replacement: Provide High Availability partner of node1: <nodename of the partner of the node being replaced>

Changing sysid of node node1 disks.

Fetches sanown old_owner_sysid = 536940063 and calculated old sys id = 536940063

Partner sysid = 4294967295, owner sysid = 536940063

.

<output truncated>

.

varfs_backup_restore: restore using /mroot/etc/varfs.tgz

varfs_backup_restore: attempting to restore /var/kmip to the boot device

varfs_backup_restore: failed to restore /var/kmip to the boot device

varfs_backup_restore: attempting to restore env file to the boot device

varfs_backup_restore: successfully restored env file to the boot device wrote key file "/tmp/rndc.key"

```

varfs_backup_restore: timeout waiting for login
varfs_backup_restore: Rebooting to load the new varfs
Terminated
<node reboots>
System rebooting...
.
Restoring env file from boot media...
copy_env_file:scenario = head upgrade
Successfully restored env file from boot media...
Rebooting to load the restored env file...
.
System rebooting...
.
<output truncated>
.
WARNING: System ID mismatch. This usually occurs when replacing a
boot device or NVRAM cards!
Override system ID? {y|n} y
.
Login:

```



在上述控制台输出示例中，如果系统使用高级磁盘分区（ADP）磁盘，ONTAP 将提示您输入配对节点名称。

2. 如果系统进入重启循环并显示以下消息 `no disks found`，表示系统已将 FC 或 UTA/UTA2 端口重置回目标模式，因此无法看到任何磁盘。选择以下任务之一来解决此问题：

- 履行第 3 步到第 8 步在节点3上
- 前往章节“[验证 node3 安装](#)”

3. 在自动启动期间按Ctrl-C在Loader >提示符处停止节点。

4. 在加载程序提示符处、进入维护模式：

```
boot_ontap maint
```

5. 在维护模式下，显示先前设置的所有启动程序端口，这些端口现在处于目标模式：

```
ucadmin show
```

将端口改回启动程序模式：

```
ucadmin modify -m fc -t initiator -f adapter name
```

6. 验证端口是否已更改为启动程序模式：

```
ucadmin show
```

7. 退出维护模式:

```
halt
```



如果要从支持外部磁盘的系统升级到也支持外部磁盘的系统, 请转至。第 8 步

如果要从支持外部磁盘的系统升级到同时支持内部和外部磁盘的系统, 例如AFF A800系统, 请转至第 9 步。

8. 在Loader提示符处、启动:

```
boot_ontap 菜单
```

现在, 在启动时, 节点可以检测到先前分配给它的所有磁盘, 并可按预期启动。

如果要更换的集群节点使用根卷加密、则ONTAP无法从磁盘中读取卷信息。还原根卷的密钥。



只有当根卷使用NetApp卷加密时、此操作才适用。

a. 返回到特殊的启动菜单:

```
LOADER> boot_ontap menu
```

```
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
```

a. 选择*(10)设置板载密钥管理器恢复密钥*

b. 输入 ... y 在以下提示符处:

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are you sure?
(y or n): y
```

c. 在提示符处、输入密钥管理器密码短语。

d. 出现提示时、输入备份数据。



您必须已在中获取密码短语和备份数据 "准备要升级的节点" section of this procedure.

e. 系统重新启动到特殊启动菜单后、运行选项*(1) Normal Boot*



您可能会在此阶段遇到错误。如果出现错误、请重复中的子步骤、第 8 步 直到系统正常启动为止。

9. 如果要从具有外部磁盘的系统升级到支持内部和外部磁盘的系统(例如AFF A800系统)、请将node1聚合设置为根聚合、以确认node3从node1的根聚合启动。要设置根聚合、请转到启动菜单并选择相应选项 `5` 以进入维护模式。



* 您必须按所示的确切顺序执行以下子步骤；否则可能发生原因会导致中断甚至数据丢失。 *

以下操作步骤会将 node3 设置为从 node1 的根聚合启动：

a. 进入维护模式。

```
boot_ontap maint
```

b. 检查 node1 聚合的 RAID ， 丛和校验和信息：

```
aggr status -r
```

c. 检查 node1 聚合的状态：

聚合状态

d. 如有必要，将 node1 聚合置于联机状态：

```
aggr_online root_aggr_from__node1__
```

e. 阻止 node3 从其原始根聚合启动：

```
aggr offline root_aggr_on_node3
```

f. 将 node1 根聚合设置为 node3 的新根聚合：

```
aggr options aggr_from__node1__ root
```

g. 验证 node3 的根聚合是否脱机，从 node1 接管的磁盘的根聚合是否联机并设置为 root ：

聚合状态



如果不执行上一个子步骤，发生原因 node3 可能会从内部根聚合启动，或者它可能会发生原因系统以假定存在新的集群配置或提示您确定一个集群配置。

下面显示了命令输出的示例：

Aggr	State	Status	Options
aggr0_nst_fas8080_15	online	raid_dp, aggr fast zeroed 64-bit	root, nosnap=on
aggr0	offline	raid_dp, aggr fast zeroed 64-bit	diskroot

验证 node3 安装

您必须验证 node1 中的物理端口是否正确映射到 node3 上的物理端口。这样，node3 便可在升级后与集群中的其他节点以及网络进行通信。

关于此任务

请参见 ["参考资料"](#) 链接到 *Node Hardware Universe* 以捕获有关新节点上端口的信息。您将在本节稍后部分使用此信息。

物理端口布局可能因节点型号而异。当新节点启动时，ONTAP 将尝试确定应托管集群 LIF 的端口，以便自动达到仲裁。

如果 node1 上的物理端口未直接映射到 node3 上的物理端口，请执行下一节 [还原 node3 上的网络配置](#) 必须用于修复网络连接。

安装并启动 node3 后，您必须验证是否已正确安装它。您必须等待 node3 加入仲裁，然后恢复重新定位操作。

此时，在操作步骤中，操作将暂停，因为 node3 加入仲裁。

步骤

1. 验证 node3 是否已加入仲裁：

```
cluster show -node node3 -fields health
```

health 字段的输出应为 true。

2. 确认 node3 与 node2 属于同一集群，并且运行状况良好：

```
cluster show
```

3. 根据要升级的 HA 对上运行的 ONTAP 版本、执行以下操作之一：

如果您的 ONTAP 版本为 ...	那么 ...
9.8至9.11.1	验证集群 LIF 是否正在侦听端口 7700： ::> network connections listening show -vserver Cluster
9.12.1或更高版本	跳过此步骤并转到 第 5 步 。

对于双节点集群，端口 7700 侦听集群端口是预期结果，如以下示例所示：

```
Cluster::> network connections listening show -vserver Cluster
Vserver Name      Interface Name:Local Port      Protocol/Service
-----
Node: NodeA
Cluster           NodeA_clus1:7700              TCP/ctlopcp
Cluster           NodeA_clus2:7700              TCP/ctlopcp
Node: NodeB
Cluster           NodeB_clus1:7700              TCP/ctlopcp
Cluster           NodeB_clus2:7700              TCP/ctlopcp
4 entries were displayed.
```

- 对于未侦听端口700的每个集群LIF、将LIF的管理状态设置为 down 然后 up:

```
::> net int modify -vserver cluster -lif cluster-lif-status-admin down; net
int modify -vserver cluster -lif cluster-lif-status-admin up
```

重复步骤 3 以验证集群 LIF 是否正在侦听端口 7700。

- 切换到高级权限模式:

```
set advanced
```

- 检查控制器更换操作的状态，并验证其是否处于暂停状态，以及是否处于 node1 暂停之前的状态，以便执行安装新控制器和移动缆线的物理任务:

```
ssystem controller replace show
```

```
s系统控制器更换 show-details
```

- 如果您正在处理 MetroCluster 系统，请验证是否已为 MetroCluster 配置正确配置更换的控制器；MetroCluster 配置应处于运行状况良好的状态。请参见 "[验证 MetroCluster 配置的运行状况](#)"。

在 MetroCluster 节点 node3 上重新配置集群间 LIF，并检查集群对等关系以恢复 MetroCluster 节点之间的通信，然后再继续执行步骤 6。

检查 MetroCluster 节点状态:

```
MetroCluster node show
```

8. 恢复控制器更换操作:

s 系统控制器更换恢复

9. 控制器更换将暂停以进行干预, 并显示以下消息:

```
Cluster::*> system controller replace show
Node          Status          Error-Action
-----
Node1(now node3) Paused-for-intervention  Follow the instructions
given in
Step Details
Node2          None
Step Details:
-----
To complete the Network Reachability task, the ONTAP network
configuration must be manually adjusted to match the new physical
network configuration of the hardware. This includes:

1. Re-create the interface group, if needed, before restoring VLANs. For
detailed commands and instructions, refer to the "Re-creating VLANs,
ifgrps, and broadcast domains" section of the upgrade controller
hardware guide for the ONTAP version running on the new controllers.
2. Run the command "cluster controller-replacement network displaced-
vlans show" to check if any VLAN is displaced.
3. If any VLAN is displaced, run the command "cluster controller-
replacement network displaced-vlans restore" to restore the VLAN on the
desired port.

2 entries were displayed.
```



在此操作步骤中, *re-creating VLAN*, *ifgrp* 和 *broadcast domains* 一节已重命名为 *_Restore node3* 上的网络配置。

10. 在控制器更换处于暂停状态的情况下, 继续执行本文档的下一节以还原节点上的网络配置。

还原 **node3** 上的网络配置

确认 **node3** 处于仲裁状态并可与 **node2** 通信后, 请确认 **node3** 上显示了 **node1** 的 VLAN, 接口组和广播域。此外, 验证是否已在其正确的广播域中配置所有 **node3** 网络端口。

关于此任务

有关创建和重新创建 VLAN, 接口组和广播域的详细信息, 请参见 ["参考资料"](#) 链接到 *Network Management*。



如果要更改AFF A800或AFF C800系统上e0a和e1a集群端口的端口速度、则可能会在速度转换后看到接收到格式错误的数据包。请参见 "[NetApp错误在线中的错误ID 1570339](#)" 和知识库文章 "[从40GbE转换到100GbE后、在调整端口配置为36的端口上出现CRC错误](#)" 以获得指导。

步骤

1. 【第 1 步】列出已升级的 node1（称为 node3）上的所有物理端口：

```
network port show -node node3
```

此时将显示节点上的所有物理网络端口，VLAN 端口和接口组端口。在此输出中，您可以看到 ONTAP 已将任何物理端口移至 集群 广播域。您可以使用此输出来帮助确定哪些端口必须用作接口组成员端口，VLAN 基本端口或独立物理端口来托管 LIF。

2. 【第 2 步】列出集群上的广播域：

```
network port broadcast-domain show
```

3. 【第 3 步】列出节点 3 上所有端口的网络端口可访问性：

网络端口可访问性显示

您应看到类似于以下示例的输出：

```

clusterA::*> reachability show -node node1_node3
(network port reachability show)
Node          Port          Expected Reachability  Reachability Status
-----
node1_node3
a0a           a0a           Default:Default        no-reachability
a0a-822       a0a-822       Default:822            no-reachability
a0a-823       a0a-823       Default:823            no-reachability
e0M           e0M           Default:Mgmt           ok
e0a           e0a           Cluster:Cluster        misconfigured-
reachability
e0b           e0b           Cluster:Cluster        no-reachability
e0c           e0c           Cluster:Cluster        no-reachability
e0d           e0d           Cluster:Cluster        no-reachability
e0e           e0e           Cluster:Cluster        ok
e0e-822       e0e-822       -                      no-reachability
e0e-823       e0e-823       -                      no-reachability
e0f           e0f           Default:Default        no-reachability
e0f-822       e0f-822       Default:822            no-reachability
e0f-823       e0f-823       Default:823            no-reachability
e0g           e0g           Default:Default        misconfigured-
reachability
e0h           e0h           Default:Default        ok
e0h-822       e0h-822       Default:822            ok
e0h-823       e0h-823       Default:823            ok
18 entries were displayed.

```

在上面的示例中，node1_node3 是在更换控制器后刚刚启动的。某些端口无法访问其预期广播域，必须进行修复。

4. 【auto_verify_3_step4】修复 node3 上每个端口的可访问性状态不是 ok 的可访问性。首先对任何物理端口运行以下命令，然后对任何 VLAN 端口运行以下命令，一次运行一个：

```
network port reachability repair -node node_name-port port_name
```

您应看到类似于以下示例的输出：

```
Cluster ::> reachability repair -node node1_node3 -port e0h
```

```
Warning: Repairing port "node1_node3: e0h" may cause it to move into a
different broadcast domain, which can cause LIFs to be re-homed away
from the port. Are you sure you want to continue? {y|n}:
```

对于可访问性状态可能与当前所在广播域的可访问性状态不同的端口，应显示一条警告消息，如上所示。根

据需要查看端口和问题解答 y 或 n 的连接。

验证所有物理端口是否具有预期可访问性：

网络端口可访问性显示

在执行可访问性修复时，ONTAP 会尝试将端口放置在正确的广播域中。但是，如果无法确定某个端口的可访问性，并且该端口不属于任何现有广播域，则 ONTAP 将为这些端口创建新的广播域。

5. 【第 5 步】如果接口组配置与新控制器物理端口布局不匹配，请使用以下步骤进行修改。

a. 您必须先从其广播域成员资格中删除接口组成员端口的物理端口。您可以使用以下命令执行此操作：

```
network port broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain broadcast-domain_name-ports node_name: port_name
```

b. 将成员端口添加到接口组：

```
network port ifgrp add-port -node node_name-ifgrp ifgrp-port port_name
```

c. 在添加第一个成员端口后大约一分钟，接口组会自动添加到广播域中。

d. 验证接口组是否已添加到相应的广播域：

```
network port reachability show -node node_name-port ifgrp
```

如果接口组的可访问性状态为 NOT ok，请将其分配给相应的广播域：

```
network port broadcast-domain add-ports -broadcast-domain broadcast_domain_name-ports node: port
```

6. 通过执行以下步骤，将适当的物理端口分配给 集群 广播域：

a. 确定哪些端口可访问 集群 广播域：

```
network port reachability show -reachable-broadcast-domains cluster : 集群
```

b. 如果可访问性状态不是 正常，请修复可访问 集群 广播域的任何端口：

```
network port reachability repair -node node_name-port port_name
```

7. 【第 7 步】使用以下命令之一将其余物理端口移动到其正确的广播域中：

```
network port reachability repair -node node_name-port port_name
```

```
network port broadcast-domain remove-port
```

```
网络端口 broadcast-domain add-port
```

确认不存在不可访问或意外的端口。使用以下命令并检查输出以确认状态为 ok，以检查所有物理端口的可访问性状态：

```
网络端口可访问性 show -detail
```

8. 【第 8 步】使用以下步骤还原可能已被替换的任何 VLAN：

a. 列出已替换的 VLAN：

```
cluster controller-replacement network placed-vlans show
```

此时应显示如下输出：

```
Cluster::*> displaced-vlans show
(cluster controller-replacement network displaced-vlans show)
      Original
Node   Base Port   VLANs
-----
Node1  a0a         822, 823
       e0e         822, 823
2 entries were displayed.
```

b. 还原从先前的基本端口中替换的 VLAN：

```
cluster controller-replacement network placed-vlans restore
```

以下示例显示了将已从接口组 a0a 中移出的 VLAN 还原到同一接口组的过程：

```
Cluster::*> displaced-vlans restore -node node1_node3 -port a0a
-destination-port a0a
```

以下是将端口 "e0e" 上的已替换 VLAN 还原到 e0h 的示例：

```
Cluster::*> displaced-vlans restore -node node1_node3 -port e0e
-destination-port e0h
```

成功还原 VLAN 后，将在指定的目标端口上创建已替换的 VLAN。如果目标端口是接口组的成员或目标端口已关闭，则 VLAN 还原将失败。

等待大约一分钟，以便将新还原的 VLAN 放置到其相应的广播域中。

a. 根据需要为不在 `cluster controller-replacement network placed-vlans show` 输出中但应在其他物理端口上配置的 VLAN 端口创建新的 VLAN 端口。

9. 【第 9 步】完成所有端口修复后，删除任何空广播域：

```
network port broadcast-domain delete -broadcast-domain broadcast_domain_name
```

10. 【第 10 步】验证端口可访问性：

网络端口可访问性显示

如果所有端口均已正确配置并添加到正确的广播域中，则 `network port reachability show` 命令应将所有已连接端口的可访问性状态报告为 `ok`，对于无物理连接的端口，此状态报告为 `no-reachability`。如果任何端口报告的状态不是这两个端口，请按照中的说明执行可访问性修复并在其广播域中添加或删除端口 [第 4 步](#)。

11. 验证所有端口是否均已置于广播域中：

```
network port show
```

12. 验证广播域中的所有端口是否配置了正确的最大传输单元（MTU）：

```
network port broadcast-domain show
```

13. 使用以下步骤还原 LIF 主端口，指定需要还原的 Vserver 和 LIF 主端口（如果有）：

- a. 列出所有已替换的 LIF：

```
displaced interface show
```

- b. 还原 LIF 主节点和主端口：

```
cluster controller-replacement network placed-interface restore-home-node  
-node node_name-vserver vsver_name-lif-name LIF_name
```

14. 验证所有 LIF 是否都具有主端口且已由管理员启动：

```
network interface show -fields home-port、status-admin
```

还原 node3 上的 key-manager 配置

如果要使用 NetApp 卷加密 (NVE) 和 NetApp 聚合加密 (NAE) 对要升级的系统上的卷进行加密，则必须将加密配置同步到新节点。如果不同步密钥管理器，则在使用 ARL 将 node1 聚合从 node2 重新定位到 node3 时，可能会发生故障，因为 node3 没有使加密卷和聚合联机所需的加密密钥。

关于此任务

执行以下步骤，将加密配置同步到新节点：

步骤

1. 从 node3 运行以下命令：

```
sSecurity key-manager 板载同步
```

2. 在重新定位数据聚合之前，请验证 node3 上的 SVM-KEK 密钥是否已还原为 "true"：

```
::> security key-manager key query -node node3 -fields restored -key  
-type SVM-KEK
```

示例

```
::> security key-manager key query -node node3 -fields restored -key
-type SVM-KEK

node      vserver    key-server  key-id
restored
-----
node3     svm1       ""          00000000000000000000200000000000a008a81976
true
                                         2190178f9350e071fbb90f00000000000000000
```

将 node1 拥有的非根聚合和 NAS 数据 LIF 从 node2 移动到 node3

在验证 node3 上的网络配置以及将聚合从 node2 重新定位到 node3 之前，您必须验证当前位于 node2 上的 node1 所属的 NAS 数据 LIF 是否已从 node2 重新定位到 node3。您还必须验证 node3 上是否存在 SAN LIF。

关于此任务

在升级操作步骤期间，远程 LIF 处理 SAN LUN 的流量。升级期间，集群或服务运行状况无需移动 SAN LIF。除非需要将 SAN LIF 映射到新端口，否则不会移动这些 LIF。使 node3 联机后，您将验证 LIF 是否运行正常并位于相应的端口上。



如果您要更改基于以下基于的以太网接口卡或主板端口的端口速度、则可能会在速度转换后看到接收到格式错误的数据包。请参见 ["NetApp 错误在线中的错误 ID 1570339"](#) 和知识库文章 ["从 40GbE 转换到 100GbE 后、在调整端口配置为 36 的端口上出现 CRC 错误"](#) 以获得指导。

步骤

1. 恢复重新定位操作：

```
system controller replace resume
```

系统将执行以下任务：

- 集群仲裁检查
- 系统 ID 检查
- 映像版本检查
- 目标平台检查
- 网络可访问性检查

此操作将在网络可访问性检查的此阶段暂停。

2. 恢复重新定位操作:

```
system controller replace resume
```

系统将执行以下检查:

- 集群运行状况检查
- 集群 LIF 状态检查

执行这些检查后, 系统会将 node1 拥有的非根聚合和 NAS 数据 LIF 重新定位到新控制器 node3。资源重新定位完成后, 控制器更换操作将暂停。

3. 检查聚合重新定位和 NAS 数据 LIF 移动操作的状态:

```
system controller replace show-details
```

如果控制器更换操作步骤已暂停, 请检查并更正错误 (如果有), 然后选择问题描述 `reume` 继续操作。

4. 如有必要, 恢复和还原已移位的 LIF, 或者手动迁移和修改未能自动迁移到 node3 的 node1 LIF。

恢复和还原移位的 LIF

- a. 列出所有已移位的 LIF:

```
cluster controller-replacement network displaced-interface show
```

- b. 如果已替换任何 LIF，请将主节点还原回 node3：

```
cluster controller-replacement network displaced-interface  
restore-home-node -node <node3_nodename> -vserver <vserver name>  
-lif-name <lif_name>
```

手动迁移和修改 LIF 文件

- a. 将未能自动迁移到节点3的LIF迁移:

```
network interface migrate -vserver <vserver name> -lif <lif_name>  
-destination-node <node3_nodename> -destination-port  
<port_on_node3>
```

- b. 修改已迁移 LIF 的源节点和源端口:

```
network interface modify -vserver <vserver_name> -lif  
<data_lif_name> -home-node <node3_nodename> -home-port  
<home_port>
```

5. 恢复此操作以提示系统执行所需的后检查:

```
system controller replace resume
```

系统将执行以下后检查:

- 集群仲裁检查
- 集群运行状况检查
- 聚合重建检查
- 聚合状态检查
- 磁盘状态检查
- 集群 LIF 状态检查
- 卷检查

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。