



## 第 3 阶段。使用替代系统模块启动node1

### Upgrade controllers

NetApp  
February 19, 2026

# 目录

第 3 阶段。使用替代系统模块启动node1	1
为共享集群HA和存储连接node1	1
连接e0M和BMC端口	1
连接到双节点无交换机集群	1
连接到交换机连接的集群	2
使用替代系统模块启动node1	2
在升级后的节点 1 上还原密钥管理器配置	8
将node1非根聚合和NAS数据LUN从node2移动到升级后的node1	9

## 第 3 阶段。使用替代系统模块启动node1

### 为共享集群HA和存储连接node1

如果要执行以下升级之一、则必须将先前连接到现有系统上的node1的集群、HA、存储、数据和管理连接连接到替代系统上新安装的node1。

现有系统	更换系统
AFF A250	AFF A30、AFF A50
AFF C250	AFF C30、AFF C60
AFF A800	AFF A70、AFF A90
AFF C800	AFF C80

### 连接e0M和BMC端口

如果现有系统具有管理端口(e0M)和BMC端口、则e0M和BMC端口会组合在一起、并通过替代系统上的"扳手"端口进行访问。在连接到替代系统之前、必须确保e0M和BMC端口已连接到现有系统上的同一交换机和子网。

如果...	那么 ...
e0M和BMC IP地址位于同一IP子网上	将现有系统上的e0M或BMC端口连接到更换系统上的"扳手"端口。
e0M和BMC IP地址位于不同子网上	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 将e0M和BMC IP地址合并到一个IP子网中。</li><li>2. 将现有系统上的e0M或BMC端口连接到更换系统上的"扳手"端口。</li></ol>

### 连接到双节点无交换机集群

下表显示了双节点无交换机集群配置中的交换机端口使用情况。

端口类型	AFF A800、AFF C800	AFF A90	AFF A70、AFF C80
集群	e0a	e1a	e1a
集群	e1a	e7a (如果没有e7a、请使用e1b)	e1b
HA	e0b	不连接	不连接
HA	e1b	不连接	不连接
SAS存储端口(如果存在并使用)	任何可用端口	任何可用端口	任何可用端口
NS224磁盘架的以太网存储端口	任何可用端口	请参见以太网存储连接映射	请参见以太网存储连接映射

端口	AFF A250、AFF C250	AFF A30、AFF C30 、AFF C60	AFF A50
集群	e0c	e1a (使用 e1a 进行临时 集群互连)	e1a (使用 e1a 进行临时 集群互连)
集群	e0d	e1b (使用 e1b 进行临时 集群互连)	e1b (使用 e1b 进行临时 集群互连)
HA	不需要	node1 升级不需要 HA 端 口	node1 升级不需要 HA 端 口
以太网存储端口	任何可用端口	e3a、e3b	e3a、e3b
SAS存储端口	任何可用端口	3a、3b	3a、3b

## 连接到交换机连接的集群

对于交换机连接的集群、请检查AFF A30、AFF A50、AFF A70、AFF A90、AFF C30、AFF C60或AFF C80 (替代)节点是否满足以下要求:

- 替代节点上的相同集群端口位于同一交换机上。例如、升级完成后、应将node1上的e1a和node2上的e1a连接到一个集群交换机。同样、两个节点的第二个集群端口应连接到第二个集群交换机。如果交叉连接共享集群HA端口(其中、node1中的e1a连接到SwitchA、而node2中的e1a连接到SwitchB)、则会导致HA通信失败。
- 替代节点使用共享的集群HA以太网端口。
- 验证是否已使用支持共享集群HA端口的参考配置文件(RCF)安装集群交换机:
  - a. 删除交换机上的现有配置:

交换机型号	转至 ...
Cisco Nexus	<a href="#">知识库文章"如何在保持远程连接的同时清除Cisco互连交换机上的配置"</a>
Broadcom BES-53248	<a href="#">知识库文章"如何在保持远程连接的同时清除Broadcom互连交换机上的配置"</a>

- b. 配置并验证交换机设置:

交换机型号	转至 ...
Cisco Nexus 9336C-x2	<a href="#">"升级参考配置文件(RCF)"</a>
Broadcom BES-53248	<a href="#">"升级参考配置文件(RCF)"</a>
NVIDIA SN2100	<a href="#">"安装或升级参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)脚本"</a>



如果集群交换机仅支持 10/25 GbE 速度, 则必须在替换系统的插槽 1 或插槽 2 中使用 X60130A、4 端口 10/25GbE 卡进行集群互连。

## 使用替代系统模块启动node1

安装了替换模块的 Node1 现在可以启动了。支持的替换模块列表如下: ["支持的系统列表"](#)

o



更换控制器模块时、请将所有连接从旧的移至更换的控制器模块。

更换控制器和NVRAM模块时、请仅移动控制台和管理连接。

### 步骤

1. (仅限AFF A250、AFF C250、AFF A800或AFF C800升级)在Loader提示符处、进入维护模式:

```
boot_ontap maint
```

- a. 回答 `y` 到混合平台确认提示。
- b. 回答 `yes` 确认提示。
- c. 显示100GbE接口的状态:

```
storage port show(英文)
```

连接到NS224磁盘架或存储交换机的所有100GbE端口均应报告为 `storage` 端口、如以下示例输出所示。

```
*> storage port show
Port Type Mode      Speed(Gb/s) State      Status  VLAN ID
---- ---- -
e8a  ENET storage 100 Gb/s   enabled  online  30
e8b  ENET storage 100 Gb/s   enabled  online  30
e11a ENET storage 100 Gb/s   enabled  online  30
e11b ENET storage 100 Gb/s   enabled  online  30
```

- a. 退出维护模式:

```
halt
```

2. 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	<code>setenv bootarg.storageencryption.support <b>true</b></code>
NetApp非FIPS SED	<code>setenv bootarg.storageencryption.support <b>false</b></code>



不能在单一节点或HA对上混用FIPS驱动器和其他类型的驱动器。您可以在单一节点或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。

输入先前记录的操作步骤 密码短语和备份信息。请参见 ["使用板载密钥管理器管理存储加密"](#)。

3. 将节点启动至启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

4. 当节点在启动菜单处停止时，通过在 node1 上运行以下命令将旧的 node1 磁盘重新分配给替换 node1：

```
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。

如果`localhost: disk.encryptNoSupport: alert]: 检测到FIPS认证的加密驱动器`和、或`、则执行以下步骤：localhost: diskown.errorDuringIO: error]: disk` error 3 (disk failed) on disk error occur、则执行以下步骤：



- a. 在LOADER提示符处暂停节点。
- b. 检查并重置中所述的存储加密启动器 [第 2 步](#)。
- c. 在加载程序提示符处、启动：

```
boot_ontap
```

您可以使用以下示例作为参考：

## 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 nodel disks.
Fetched 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:



上述示例中显示的系统 ID 是示例 ID。要升级的节点的实际系统 ID 将不同。

在提示符和登录提示符处输入节点名称之间，节点会重新启动几次以还原环境变量，更新系统中卡上的固件以及进行其他 ONTAP 更新。

## 在升级后的节点 1 上还原密钥管理器配置

如果要使用NetApp聚合加密(NAE)或NetApp卷加密(NVE)对要升级的系统上的卷进行加密、则加密配置必须同步到新节点。如果不重新同步key-manager、则在使用ARL将node1聚合从node2重新定位到升级后的node1时、可能会发生故障、因为node1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node1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node1上的SVM-KEK密钥是否已还原为"true"：

```
::> security key-manager key query -node node1 -fields restored -key  
-type SVM-KEK
```

示例

```
::> security key-manager key query -node node1 -fields restored -key  
-type SVM-KEK  
  
node      vservers  key-server  key-id  
restored  
-----  
node1     svm1      ""          0000000000000000020000000000a008a81976  
true                                           2190178f9350e071fbb90f00000000000000000
```

# 将node1非根聚合和NAS数据LUN从node2移动到升级后的node1

在验证节点 1 上的网络配置后，需要将节点 1 拥有的 NAS 数据 LIF 从节点 2 迁移到节点 1，并确认 SAN LIF 存在于节点 1 上。

关于此任务

远程 LIF 在升级过程中处理到 SAN LUN 的流量。升级过程中，迁移 SAN LIF 对集群或服务运行状况并非必要。除非需要将 SAN LIF 映射到新端口，否则不会移动它们。

在节点 1 上线后，您需要验证 LIF 是否健康以及是否位于正确的端口上。

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

系统在网络可达性检查的此阶段暂停操作。

2. 执行网络可访问性检查：

```
network port reachability show -node node1
```

确认所有已连接端口（包括接口组和 VLAN 端口）的状态均显示为 OK。

3. 对于以下升级、您必须重新分配FCP SAN SIFs。

现有系统	更换系统
AFF A250	AFF A30、AFF A50
AFF C250	AFF C30、AFF C60
AFF A800	AFF A70、AFF A90
AFF C800	AFF C80

对于所有其他系统升级，请继续执行[第 4 步](#)。

- a. 将用于FCP或FC-NVMe数据访问的FCP SAN SIFs重新分配到正确的主端口：

```
network interface show -vserver <vserver_hosting_fcp_lifs>
```

- b. 对于当前节点为已升级节点1且当前端口报告"status oper"为"-"的AFF (因为端口存在于A800节点上、但不存在于AFF A90节点上)、请先修改当前端口、然后再将其置于联机状态。

验证是否已与需要移动FC LIF的FC目标端口建立物理连接：

- i. 将 LIF 状态设置为 "down"：

```
network interface modify -vserver <vserver_name> -lif <lif_name>
-status-admin down
```

- ii. 修改LIF的主端口：

```
network interface modify -vserver <vserver_name> -lif <lif_name> -
home-node <node1> -home-port <FC_target_port>
```

- iii. 将LIF状态设置为up：

```
network interface modify -vserver <vserver> -lif <lif_name> -status
-admin up
```

+

对node1上的主FC SAN LIF重复子步骤a和b。

4. [[resume\_rLocation\_Step4]]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 重新定位到新的 node1 。

资源重新定位完成后，控制器更换操作将暂停。

5. 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。

6. 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 `node1` 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 `node1`：

```
cluster controller-replacement network displaced-interface  
restore-home-node -node <node1_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 1 的 LIF 迁移：

```
network interface migrate -vserver <vserver name> -lif <lif_name>  
-destination-node <node1_nodename> -destination-port  
<port_on_node1>
```

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 <node1_nodename> -home-port  
<home_port>
```

7. 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。