



升级和还原**ONTAP** ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap/upgrade/index.html> on February 12, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

升级和还原ONTAP软件和固件	1
升级 ONTAP	1
了解ONTAP升级	1
何时应升级ONTAP?	1
在计划内升级之前、运行ONTAP自动升级前检查	3
准备ONTAP升级	14
在升级之前下载ONTAP软件映像	104
ONTAP升级方法	104
ONTAP升级后要执行的操作	159
固件、系统和安全更新	174
ONTAP中的固件、系统和安全更新概述	174
如何计划安装自动更新	175
启用自动更新	176
修改自动更新	178
管理建议的自动更新	179
手动更新固件	180
还原 ONTAP	183
还原ONTAP集群是否需要技术支持?	183
支持的ONTAP还原路径	184
ONTAP还原问题和限制	185
准备ONTAP还原	185
下载并安装 ONTAP 软件映像	204
还原 ONTAP 集群	206
ONTAP还原后要执行的操作	214

升级和还原ONTAP软件和固件

升级 ONTAP

了解ONTAP升级

升级ONTAP软件时、您可以利用新增的和增强的ONTAP功能、帮助您降低成本、加快关键工作负载的处理速度、提高安全性并扩大企业可用的数据保护范围。

主要ONTAP升级包括从ONTAP编号较低版本迁移到编号较高的版本。例如、将集群从ONTAP 9.8升级到ONTAP 9.12.1。次要(或修补程序)升级包括在同一编号版本中从较低的ONTAP版本迁移到较高的ONTAP版本。例如、将集群从ONTAP 9.12.1P1升级到9.12.1P4。

要开始使用、您应做好升级准备。如果您拥有Active IQ数字顾问(也称为数字顾问)的有效SupportEdge合同,则应["准备使用Upgrade Advisor进行升级"](#)。Upgrade Advisor提供的智能信息可帮助您评估集群并创建特定于您的配置的升级计划、从而最大程度地降低不确定性和风险。如果您没有有效的Active IQ数字顾问SupportEdge合同,您应该["准备在不使用Upgrade Advisor的情况下升级"](#)。

准备升级后,建议您使用执行升级["从System Manager自动无中断升级\(ANDU\)"](#)。ANDU可利用ONTAP的高可用性(HA)故障转移技术、确保集群在升级期间继续提供数据而不会中断。



从ONTAP 9.12.1 开始,系统管理器与NetApp控制台完全集成。如果您的系统上配置了控制台,您可以通过系统页面进行升级。

如果您需要有关升级ONTAP软件的帮助、NetApp专业服务提供了["托管升级服务"](#)。如果您有兴趣使用此服务、请联系您的NetApp销售代表或["提交NetApp的销售咨询表"](#)。客户可以使用托管升级服务以及其他类型的升级支持["SupportEdge Expert服务"](#) 无需额外费用。

相关信息

- ["支持的升级路径"](#)

何时应升级ONTAP?

您应定期升级ONTAP软件。通过升级ONTAP、您可以利用新增的和增强的特性和功能、并实施当前已知问题的修复。

主要ONTAP升级

主要ONTAP升级或功能版本通常包括:

- 新增ONTAP功能
- 关键基础架构变更、例如NetApp WAFL操作或RAID操作的基本变更
- 支持由NetApp设计的新硬件系统
- 支持更换硬件组件、例如更新的网络接口卡或主机总线适配器

新版本的ONTAP有权获得3年的全面支持。NetApp建议您在正式发布(GA)后运行最新版本1年、然后使用完全支持窗口内的剩余时间规划过渡到较新的ONTAP版本。

ONTAP修补程序升级

修补程序升级可以及时修复关键错误、这些错误不能等到下一个主要ONTAP功能版本发布时再解决。非关键修补程序升级应每3-半年 应用一次。应尽快应用关键修补程序升级。

了解更多信息 ["建议的最低修补程序级别"](#) 适用于ONTAP版本。

ONTAP发布日期

从ONTAP 9.8版开始、NetApp每个日历年提供两次ONTAP版本。虽然计划可能会更改、但我们的目标是在每个日历年的第二和第四季度发布新的ONTAP版本。使用此信息规划升级的时间范围、以利用最新的ONTAP版本。

version	发布日期
9.18.1	2025年11月
9.17.1	2025年9月
9.16.1	2025年1月
9.15.1.	2024年7月
9.14.1.	2024年1月
9.13.1.	2023年6月
9.12.1.	2023年2月
9.11.1.	2022年7月
9.10.1.	2022年1月
9.9.1.	2021年6月

ONTAP支持级别

特定版本的ONTAP可提供的支持级别因软件发布时间而异。

支持级别	完全支持			支持有限		自助服务支持		
年	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
访问联机文档	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。
技术支持	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。			

支持级别	完全支持			支持有限		自助服务支持		
根本原因分析	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。			
软件下载	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。			
服务更新(修补程序版本[P版本])	是的。	是的。	是的。					
有关漏洞的警报	是的。	是的。	是的。					

相关信息

- 了解 ["当前支持的ONTAP版本中的新增功能"](#)。
- 了解更多信息 ["建议的最低ONTAP版本"](#)。
- 了解更多信息 ["ONTAP软件版本支持"](#)。
- 详细了解 ["ONTAP版本型号"](#)。

在计划内升级之前、运行ONTAP自动升级前检查

您不必在升级ONTAP软件的过程中执行ONTAP自动升级预检查。独立于ONTAP自动升级过程执行升级前检查、可以查看对集群执行的检查、并提供开始实际升级之前应更正的任何错误或警告列表。例如、假设您希望在计划在两周后进行的维护期间升级ONTAP软件。在等待计划日期时、您可以在维护时段之前运行自动升级预检查并采取任何必要的更正操作。这样可以降低在开始升级后出现意外配置错误的风险。

如果您已准备好开始ONTAP软件升级、则无需执行此操作步骤。您应遵循 ["自动升级过程"](#)，包括执行自动升级预检查。



对于MetroCluster配置、应先在集群A上执行这些步骤、然后在集群B上执行相同的步骤

开始之前

您应该 ["下载目标ONTAP软件映像"](#)。

要对执行自动升级预检查["直接多跳升级"](#)，只需下载目标ONTAP版本的软件包即可。在开始实际升级之前、您不需要加载中间ONTAP版本。例如、如果要对从9.7升级到9.11.1的过程执行自动升级前检查、则需要下载ONTAP 9.11.1的软件包。您无需下载ONTAP 9.8.1的软件包。

示例 1. 步骤

System Manager

1. 验证ONTAP目标映像：



如果要升级MetroCluster配置、则应验证集群A、然后对集群B重复此验证过程

a. 根据您运行的 ONTAP 版本，执行以下步骤之一：

如果您正在运行 ...	执行此操作 ...
ONTAP 9.8或更高版本	单击 * 集群 > 概述 *。
ONTAP 9.5 ， 9.6 和 9.7	单击 * 配置 * > * 集群 * > * 更新 *。
ONTAP 9.4 或更早版本	单击 * 配置 * > * 集群更新 *。

b. 在*Overview*窗格的右角，单击

c. 单击 * ONTAP Update*。

d. 在*Cluster Update*选项卡中，添加新映像或选择可用映像。

如果您要 ...	那么 ...
从本地文件夹添加新的软件映像。 您应该已经拥有了 "已下载映像" 到本地客户端。	i. 在 *可用软件映像*下，单击*从本地添加*。 ii. 浏览到保存软件映像的位置，选择该映像，然后单击 * 打开 *。
从HTTP或FTP服务器添加新的软件映像	i. 单击 * 从服务器添加 *。 ii. 在 *添加新的软件映像*对话框中，输入从NetApp 支持站点 下载ONTAP软件映像的HTTP或FTP服务器的URL。 对于匿名 FTP ，必须在中指定 URL <code>ftp://anonymous@ftpserver</code> 格式。 iii. 单击 * 添加 *。
选择一个可用映像	从列出的映像中选择一个。

e. 单击*Validation*运行升级前验证检查。

如果在验证期间发现任何错误或警告、则会显示这些错误或警告以及更正操作列表。您必须先解决所有错误、然后才能继续升级。最好同时解决警告问题。

命令行界面

1. 将目标ONTAP软件映像加载到集群软件包存储库:

```
cluster image package get -url location
```

```
cluster1::> cluster image package get -url  
http://www.example.com/software/9.15.1/image.tgz
```

```
Package download completed.  
Package processing completed.
```

2. 验证集群软件包存储库中是否存在软件包:

```
cluster image package show-repository
```

```
cluster1::> cluster image package show-repository  
Package Version  Package Build Time  
-----  
9.15.1           MM/DD/YYYY 10:32:15
```

3. 执行自动升级前检查:

```
cluster image validate -version <package_version_number> -show  
-validation-details true
```

```
cluster1::> cluster image validate -version 9.15.1 -show-validation  
-details true
```

```
It can take several minutes to complete validation...  
Validation checks started successfully. Run the "cluster image  
show-update-progress" command to check validation status.
```

4. 检查验证状态:

```
cluster image show-update-progress
```



如果*状态*为"in-Progress (进行中)"、请等待并再次运行此命令、直到完成为止。

```
cluster1::*> cluster image show-update-progress
```

Update Phase	Status	Duration
Pre-update checks	completed	00:10:00

Details:

Pre-update Check	Status	Error-Action
AMPQ Router and Broker Config Cleanup	OK	N/A
Aggregate online status and parity check	OK	N/A
Aggregate plex resync status check	OK	N/A
Application Provisioning Cleanup	OK	N/A
Autoboot Bootargs Status	OK	N/A
Backend	OK	N/A
...		
Volume Conversion In Progress Check	OK	N/A
Volume move progress status check	OK	N/A
Volume online status check	OK	N/A
iSCSI target portal groups status check	OK	N/A
Overall Status	Warning	Warning

75 entries were displayed.

此时将显示一个完整的自动升级预检查列表、以及在开始升级过程之前应解决的任何错误或警告。

示例输出

```
cluster1::*> cluster image validate -version 9.14.1 -show-validation
-details true
```

It can take several minutes to complete validation...

WARNING: There are additional manual upgrade validation checks that must be performed after these automated validation checks have completed successfully.

Refer to the Upgrade Advisor Plan or the "What should I verify before I upgrade with or without Upgrade Advisor" section in the "Upgrade ONTAP" documentation for the remaining manual validation checks that need to be performed before update.

Upgrade ONTAP documentation available at: <https://docs.netapp.com/us-en/ontap/upgrade/index.html>

The list of checks are available at: https://docs.netapp.com/us-en/ontap/upgrade/task_what_to_check_before_upgrade.html

Failing to do so can result in an update failure or an I/O disruption. Use the Interoperability Matrix Tool (IMT <http://mysupport.netapp.com/matrix>) to verify host system supportability configuration information.

Validation checks started successfully. Run the "cluster image show-update-progress" command to check validation status.

```
fas2820-2n-wic-1::*> cluster image show-update-progress
```

Update Phase	Status	Estimated Duration	Elapsed Duration
Pre-update checks	in-progress	00:10:00	00:00:42

Details:

Pre-update Check	Status	Error-Action
-----	-----	-----
-----	-----	-----

```
fas2820-2n-wic-1::*> cluster image show-update-progress
```

Update Phase	Status	Estimated Duration	Elapsed Duration
Pre-update checks	completed	00:10:00	00:01:03

Details:

Pre-update Check	Status	Error-Action
-----	-----	-----
AMPQ Router and Broker Config Cleanup	OK	N/A
Aggregate online status and parity check	OK	N/A
Aggregate plex resync status check	OK	N/A
Application Provisioning Cleanup	OK	N/A
Autoboot Bootargs Status	OK	N/A
Backend Configuration Status	OK	N/A
Boot Menu Status	Warning	Warning: bootarg.init.bootmenu is enabled on nodes: fas2820-wic- 1a, fas2820-wic-1b. The boot process of the nodes will be delayed. Action: Set the bootarg.init.bootmenu bootarg to false before proceeding with the upgrade.
Broadcast Domain availability and uniqueness for HA pair status	OK	N/A
CIFS compatibility status check	OK	N/A
CLAM quorum online status check	OK	N/A
CPU Utilization Status	OK	N/A
Capacity licenses install status check	OK	N/A
Check For SP/BMC Connectivity To Nodes	OK	N/A

Check LDAP fastbind users using unsecure connection.	OK	N/A
Check for unsecure kex algorithm configurations.	OK	N/A
Check for unsecure mac configurations.	OK	N/A
Cloud keymanager connectivity check	OK	N/A
Cluster health and eligibility status	OK	N/A
Cluster quorum status check	OK	N/A
Cluster/management switch check	OK	N/A
Compatible New Image Check	OK	N/A
Current system version check if it is susceptible to possible outage during NDU	OK	N/A
Data ONTAP Version and Previous Upgrade Status	OK	N/A
Data aggregates HA policy check	OK	N/A
Disk status check for failed, broken or non-compatibility	OK	N/A
Duplicate Initiator Check	OK	N/A
Encryption key migration status check	OK	N/A
External key-manager with legacy KMIP client check	OK	N/A
External keymanager key server status check	OK	N/A
Fabricpool Object Store Availability	OK	N/A
High Availability	OK	N/A

configuration		
status check		
Infinite Volume	OK	N/A
availability check		
LIF failover	OK	N/A
capability status		
check		
LIF health check	OK	N/A
LIF load balancing	OK	N/A
status check		
LIFs is on home	OK	N/A
node status		
Logically over	OK	N/A
allocated DP		
volumes check		
MetroCluster	OK	N/A
configuration		
status check for		
compatibility		
Minimum number of	OK	N/A
aggregate disks		
check		
NAE Aggregate and	OK	N/A
NVE Volume		
Encryption Check		
NDMP sessions check	OK	N/A
NFS mounts status	Warning	Warning: This cluster is serving
NFS		
check		clients. If NFS soft mounts are
used,		there is a possibility of
frequent		NFS timeouts and race conditions
that		can lead to data corruption
during		the upgrade.
		Action: Use NFS hard mounts, if
		possible. To list Vservers
running		NFS, run the following command:
		vserver nfs show
Name Service	OK	N/A
Configuration DNS		
Check		
Name Service	OK	N/A

Configuration LDAP

Check

Node to SP/BMC connectivity check	OK	N/A
OKM/KMIP enabled systems - Missing keys check	OK	N/A
ONTAP API to REST transition warning data last 30 days approaching automation REST	Warning	Warning: NetApp ONTAP API has been used on this cluster for ONTAP storage management within the last 30 days. NetApp ONTAP API is approaching end of availability. Action: Transition your tools from ONTAP API to ONTAP API. For more details, refer to CPC-00410 - End of availability: ONTAPI
		https://mysupport.netapp.com/info/communications/ECMLP2880232.html
ONTAP Image Capability Status	OK	N/A
OpenSSL 3.0.x upgrade validation check	OK	N/A
Openssh 7.2 upgrade validation check	OK	N/A
Platform Health Monitor check	OK	N/A
Pre-Update Configuration Verification	OK	N/A
RDB Replica Health Check	OK	N/A
Replicated database schema consistency check	OK	N/A
Running Jobs Status	OK	N/A
SAN LIF association status check	OK	N/A

SAN compatibility for manual configurability check	OK	N/A
SAN kernel agent status check	OK	N/A
Secure Purge operation Check	OK	N/A
Shelves and Sensors check	OK	N/A
SnapLock Version Check	OK	N/A
SnapMirror Synchronous relationship status check	OK	N/A
SnapMirror compatibility status check	OK	N/A
Supported platform check	OK	N/A
Target ONTAP release support for FiberBridge 6500N check	OK	N/A
Upgrade Version Compatibility Status	OK	N/A
Verify all bgp peer-groups are in the up state	OK	N/A
Verify if a cluster management LIF exists	OK	N/A
Verify that e0M is home to no LIFs with high speed services.	OK	N/A
Volume Conversion In Progress Check	OK	N/A
Volume move progress status check	OK	N/A
Volume online status check	OK	N/A
iSCSI target portal groups status check	OK	N/A

Overall Status Warning Warning
75 entries were displayed.

准备ONTAP升级

确定ONTAP升级需要多长时间

您应计划至少30分钟来完成ONTAP升级的准备步骤、60分钟来升级每个HA对、至少30分钟来完成升级后的步骤。



如果将 NetApp 加密与外部密钥管理服务器和密钥管理互操作性协议（KMIP）结合使用，则每个 HA 对的升级时间应超过一小时。

这些升级持续时间准则基于典型配置和工作负载。您可以使用这些准则来估计在您的环境中执行无中断升级所需的时间。升级过程的实际持续时间取决于您的环境和节点数。

使用Upgrade Advisor准备ONTAP升级

如果您拥有的有效["SupportEdge 服务"](#)合同["Digital Advisor"](#)，建议您使用Upgrade Advisor生成升级计划。

Digital Advisor中的Upgrade Advisor服务提供智能信息、可帮助您规划升级并最大限度地降低不确定性和风险。

Digital Advisor可确定您的环境中可以通过升级到较新版本的ONTAP来解决的问题。Upgrade Advisor 服务可帮助您规划成功升级，并提供有关要升级到的 ONTAP 版本中可能需要注意的问题的报告。



Upgrade Advisor需要AutoSupport日志才能创建报告。如果您启用了AutoSupport、则升级顾问可以访问日志并成功创建报告。如果尚未启用AutoSupport，则可以 ["手动上传AutoSupport文件"](#)。

如果您没有有效的Digital Advisor Support Edge服务合同，则应["在不使用Upgrade Advisor的情况下准备升级"](#)。

步骤

1. ["启动Active IQ数字顾问"](#)
2. 在Digital Advisor中["查看与集群相关的任何风险并手动采取更正操作"](#)。

在执行ONTAP升级之前，需要解决“软件配置更改”、“硬件配置更改”和“硬件更换”类别中包含的风险。

3. 查看建议的升级路径和 ["生成升级计划"](#)。

下一步行动

- 您应查看 ["《ONTAP 发行说明》"](#) 对于Upgrade Advisor为您的集群建议的目标ONTAP版本、您应按按照Upgrade Advisor生成的计划升级集群。
- 您应该 ["重新启动SP或BMC"](#) 升级开始之前。

准备在不使用Upgrade Advisor的情况下升级

准备在不使用Upgrade Advisor的情况下进行ONTAP软件升级

正确准备ONTAP软件升级有助于您在开始升级过程之前识别和缓解潜在的升级风险或阻止因素。在升级准备期间、您还可以确定在升级之前可能需要考虑的任何特殊注意事项。例如、如果集群上启用了SSL FIPS模式、而管理员帐户使用SSH公共密钥进行身份验证、则您需要验证目标ONTAP版本是否支持此主机密钥算法。

如果您有有效的SupportEdge合同["Digital Advisor"](#)、["使用Upgrade Advisor规划升级"](#)。如果您无权访问Active IQ数字顾问(也称为数字顾问)、则应执行以下操作以准备ONTAP升级。

1. ["选择目标ONTAP版本"](#)。
2. 查看中适用于您的目标版本的 Upgrade cautions 和 known 问题和限制 部分"《ONTAP 9 发行说明》"。

Upgrade 注意事项 描述升级前应注意的潜在问题。已知问题和限制 描述升级后可能遇到的潜在意外系统行为。

您必须使用NetApp帐户登录或创建帐户才能访问发行说明。

3. ["确认您的硬件配置是否支持ONTAP"](#)。

您的硬件平台、集群管理交换机和MetroCluster IP交换机必须支持目标版本。如果您的集群针对SAN进行了配置、则必须完全支持SAN配置。

4. ["使用Active IQ Config Advisor验证是否没有常见配置错误。"](#)
5. 查看支持的ONTAP ["升级路径"](#) 确定您可以执行直接升级、或者是否需要分阶段完成升级。
6. ["验证LIF故障转移配置"](#)。

在执行升级之前、您需要验证是否已正确配置集群的故障转移策略和故障转移组。

7. ["验证SVM路由配置"](#)。
8. ["验证特殊注意事项"](#)。

如果集群上存在某些配置、则在开始ONTAP软件升级之前、需要执行一些特定操作。

9. ["重新启动SP或BMC"](#)。

选择NetApp建议的目标ONTAP版本进行升级

在使用升级顾问为集群生成升级计划时、该计划会包括一个建议的目标ONTAP版本进行升级。Upgrade Advisor提供的建议基于您的当前配置和当前ONTAP版本。

如果您不使用升级顾问规划升级、则应根据NetApp建议或您的最低版本需求来选择要进行升级的目标ONTAP版本、以满足您的性能需求。

- 升级到最新可用版本(建议)

NetApp建议您将ONTAP软件升级到最新编号的ONTAP版本的最新修补程序版本。如果由于集群中的存储系

统不支持最新编号的版本而无法执行此操作、则应升级到支持的最新编号版本。

- 最低建议版本

如果要将升级限制为适用于集群的最低建议版本、请参见 ["建议的最低ONTAP版本"](#) 要确定您应升级到的ONTAP版本、请执行以下操作：

确认您的硬件配置是否支持**ONTAP**目标版本

在升级ONTAP之前、您应确认硬件配置可以支持目标ONTAP版本。

所有配置

使用 ["NetApp Hardware Universe"](#) 确认目标ONTAP版本支持您的硬件平台以及集群和管理交换机。

根据您的硬件配置、您可以升级到的ONTAP版本可能会受到限制。如果您的硬件不支持要升级到的ONTAP软件版本、则需要先向集群添加新节点、迁移数据、删除旧节点、然后再升级ONTAP软件。按照步骤进行操作["向ONTAP集群添加新节点"](#)。

集群和管理交换机包括集群网络交换机(NX-OS)、管理网络交换机(IOS)和参考配置文件(RCF)。如果集群和管理交换机受支持、但未运行目标ONTAP版本所需的最低软件版本、请将交换机升级到受支持的软件版本。

- ["NetApp下载：Broadcom集群交换机"](#)
- ["NetApp下载：Cisco以太网交换机"](#)
- ["NetApp下载：NetApp集群交换机"](#)



如果您需要升级交换机、NetApp建议您先完成ONTAP软件升级、然后再对交换机执行软件升级。

MetroCluster 配置

升级ONTAP之前、如果您使用的是MetroCluster配置、请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 确认目标ONTAP版本支持您的MetroCluster IP交换机。

SAN 配置

升级ONTAP之前、如果您的集群针对SAN进行了配置、请使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 以确认完全支持SAN配置。

应支持所有 SAN 组件，包括目标 ONTAP 软件版本，主机操作系统和修补程序，所需的 Host Utilities 软件，多路径软件以及适配器驱动程序和固件。

使用 **Active IQ Config Advisor** 在升级 **ONTAP** 之前识别常见的配置错误

在升级ONTAP之前、您可以使用Active IQ Config Advisor工具检查常见配置错误。

Active IQ Config Advisor是一款适用于NetApp系统的配置验证工具。它可以部署在安全站点和非安全站点上、用于数据收集和系统分析。



对Active IQ Config Advisor 的支持是有限的、只能联机使用。

步骤

1. 登录到 ["NetApp 支持站点"](#)，然后单击*tools*>*Tools*。
2. 在* Active IQ Config Advisor *下、单击 ["下载应用程序"](#)。
3. 下载、安装和运行Active IQ Config Advisor。
4. 运行Active IQ Config Advisor后、请查看该工具的输出、并按照提供的建议解决该工具发现的任何问题。

支持的ONTAP升级路径

您可以升级到的ONTAP版本取决于您的硬件平台以及集群节点上当前运行的ONTAP版本。

要验证目标升级版本是否支持您的硬件平台、请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#)。使用 ["NetApp 互操作性表工具"](#) to ["确认支持您的配置"](#)。

要确定当前的 **ONTAP** 版本，请执行以下操作：

- 在 System Manager 中，单击 * 集群 > 概述 *。
- 在命令行界面(CLI)中、使用 `cluster image show` 命令：+
您也可以使用 `system node image show` 命令以显示详细信息。

升级路径的类型

建议尽可能使用自动化无中断升级（ANDU）。根据您当前的版本和目标版本，您的升级路径将是*direct*、*direct multi-hop*或*multi-stage*。

• 直接

您始终可以使用单个软件映像直接升级到下一个相邻的ONTAP版本系列。对于许多版本、您还可以安装软件映像、以便直接升级到比正在运行的版本高最多四个版本的版本。

例如，您可以直接从 9.12.1 升级到 9.13.1，或者从 9.13.1 升级到 9.17.1。

支持所有_direct_升级路径 ["混合版本集群"](#)。

• 直接多跳

对于某些自动无中断升级(ANDU)到非相邻版本、您需要安装中间版本和目标版本的软件映像。自动升级过程使用后台的中间映像完成目标版本的更新。

例如，如果集群运行的是 9.3，而您要升级到 9.7，则应加载 9.5 和 9.7 的 ONTAP 安装包，然后启动 andu 到 9.7。ONTAP会先自动将集群升级到9.5、然后再自动升级到9.7。在此过程中，您应该会执行多个接管 / 交还操作以及相关的重新启动。

• 多阶段

如果您的非相邻目标版本没有直接或直接多跳路径、则必须先升级到受支持的中间版本、然后再升级到目标版本。

例如，如果您当前运行的是 9.8 版本，并且想要升级到 9.16.1 版本，则必须完成多阶段升级：首先从 9.8 升级到 9.12.1，然后再从 9.12.1 升级到 9.16.1。从早期版本升级可能需要三个或更多阶段，其中包含多次中间升级。



在开始多阶段升级之前、请确保您的硬件平台支持您的目标版本。

在开始任何重大升级之前、最佳做法是先升级到集群上运行的ONTAP版本的最新修补程序版本。这样可以确保在升级之前、您当前版本的ONTAP 中的任何问题均已解决。

例如、如果您的系统运行的是ONTAP 9.3P9、而您计划升级到9.11.1、则应先升级到最新的9.3修补程序版本、然后按照从9.3到9.11.1的升级路径进行操作。

了解相关信息 ["NetApp 支持站点上建议的最低 ONTAP 版本"](#)。

支持的升级路径

以下升级路径支持ONTAP软件的自动和手动升级。这些升级路径适用于本地ONTAP和ONTAP Select。有不同的 ["Cloud Volumes ONTAP支持的升级路径"](#)。



对于混合版本的**ONTAP**集群：所有_direct_和_direct multi-hop_升级路径均包含与混合版本集群兼容的ONTAP版本。_multi-stage升级中包含的ONTAP版本与混合版本集群不兼容。 例如、从9.8升级到9.12.1即为_direct_升级。支持的混合版本集群包含运行9.8和9.12.1的节点。 从9.8升级到9.13.1.是一个_multi-stage _升级。 节点运行9.8和9.13.1的集群不是受支持的混合版本集群。

从ONTAP 9.10.1及更高版本开始

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.17.1	9.18.1	直接
9.16.1	9.18.1	直接
	9.17.1	直接
9.15.1.	9.18.1	直接
	9.17.1	直接
	9.16.1	直接
9.14.1.	9.18.1	直接
	9.17.1	直接
	9.16.1	直接
	9.15.1.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.13.1.	9.18.1	多阶段 • 9.13.1 → 9.17.1 • 9.17.1 → 9.18.1
	9.17.1	直接
	9.16.1	直接
	9.15.1.	直接
	9.14.1.	直接
9.12.1.	9.18.1	多阶段 • 9.12.1 → 9.16.1. • 9.16.1 → 9.18.1
	9.17.1	多阶段 • 9.12.1 → 9.16.1. • 9.16.1 → 9.17.1
	9.16.1	直接
	9.15.1.	直接
	9.14.1.	直接
	9.13.1.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.11.1.	9.18.1	多阶段 • 9.11.1 → 9.15.1. • 9.15.1 → 9.18.1
	9.17.1	多阶段 • 9.11.1 → 9.15.1. • 9.15.1 → 9.17.1
	9.16.1	多阶段 • 9.11.1 → 9.15.1. • 9.15.1 → 9.16.1.
	9.15.1.	直接
	9.14.1.	直接
	9.13.1.	直接
	9.12.1.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.10.1.	9.18.1	多阶段 • 9.10.1 → 9.14.1. • 9.14.1 → 9.18.1
	9.17.1	多阶段 • 9.10.1 → 9.14.1. • 9.14.1 → 9.17.1
	9.16.1	多阶段 • 9.10.1 → 9.14.1. • 9.14.1 → 9.16.1.
	9.15.1.	多阶段 • 9.10.1 → 9.14.1. • 9.14.1 → 9.15.1.
	9.14.1.	直接
	9.13.1.	直接
	9.12.1.	直接
	9.11.1.	直接

从**ONTAP 9.9.1**开始

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.9.1.	9.18.1	多阶段 • 9.9.1>9.13.1 • 9.13.1→9.17.1 • 9.17.1→9.18.1
	9.17.1	多阶段 • 9.9.1>9.13.1 • 9.13.1→9.17.1
	9.16.1	多阶段 • 9.9.1>9.13.1 • 9.13.1>9.16.1
	9.15.1.	多阶段 • 9.9.1>9.13.1 • 9.13.1>9.15.1
	9.14.1.	多阶段 • 9.9.1>9.13.1 • 9.13.1>9.14.1
	9.13.1.	直接
	9.12.1.	直接
	9.11.1.	直接
	9.10.1.	直接

从ONTAP 9.8开始



如果要在MetroCluster IP配置中将以下任一平台型号从ONTAP 9.8升级到9.10.1或更高版本、则必须先升级到ONTAP 9.9.1:

- FAS2750
- FAS500f
- AFF A220
- AFF A250

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动或手动升级路径为...
9.8.	9.18.1	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.16.1. • 9.16.1 → 9.18.1
	9.17.1	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.16.1. • 9.16.1 → 9.17.1
	9.16.1	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.16.1.
	9.15.1.	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.15.1.
	9.14.1.	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.14.1.
	9.13.1.	多阶段 • 9.8 → 9.12.1 • 9.12.1 → 9.13.1.
	9.12.1.	直接
	9.11.1.	直接
	9.10.1.	直接
	9.9.1.	直接

从**ONTAP 9.7**开始

ONTAP 9.7中的升级路径可能会因执行自动升级还是手动升级而异。

自动路径

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.7.		

	9.12.1.	多阶段 • 9.7 → 9.8
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
	9.11.1.	直接多跳(9.8和9.11.1需要映像)
	9.10.1.	直接多跳(9.8和9.10.1P1或更高版本P需要映像)
	9.9.1.	直接
	9.8.	直接
手动路径		

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
9.7.		

	9.12.1.	多阶段 • 9.7 → 9.8
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
	9.11.1.	多阶段 • 9.7 → 9.8 • 9.8 → 9.11.1
	9.10.1.	多阶段 • 9.7 → 9.8 • 9.8 → 9.10.1
	9.9.1.	直接
	9.8.	直接

从**ONTAP 9.6**开始

ONTAP 9.6中的升级路径可能会因执行自动升级还是手动升级而异。

自动路径

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.6.		

		• 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.12.1
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
	9.12.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.12.1
	9.11.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.11.1
	9.10.1.	直接多跳(9.8和9.10.1P1或更高版本P需要映像)
	9.9.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.9.1
	9.8.	直接
	9.7.	直接

手动路径

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
9.6.		

		• 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.12.1
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
	9.12.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.12.1
	9.11.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.11.1
	9.10.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.10.1
	9.9.1.	多阶段 • 9.6 → 9.8 • 9.8 → 9.9.1
	9.8.	直接
	9.7.	直接

从**ONTAP 9.5**开始

ONTAP 9.5的升级路径可能会因执行自动升级还是手动升级而异。

自动路径

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.5.		

	9.12.1.	多阶段 • 9.5 - 9.9.1 (直接多跳、需要9.7和9.9.1的映像)
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
	9.11.1.	多阶段 • 9.5 - 9.9.1 (直接多跳、需要9.7和9.9.1的映像) • 9.9.1 → 9.11.1.
	9.10.1.	多阶段 • 9.5 - 9.9.1 (直接多跳、需要9.7和9.9.1的映像) • 9.9.1 → 9.10.1.
	9.9.1.	直接多跳(需要9.7和9.9.1的映像)
	9.8.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.8
	9.7.	直接
	9.6.	直接
手动升级路径		

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
9.5.		

		• 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.13.1.
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的手动升级路径为...
	9.13.1.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.13.1.
	9.12.1.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.12.1.
	9.11.1.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.11.1.
	9.10.1.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.10.1.
	9.9.1.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.8
	9.7.	直接
	9.6.	直接

从**ONTAP 9.4-9.0**开始

ONTAP 9.4、9.3、9.2、9.1和9.0的升级路径可能会有所不同、具体取决于您是执行自动升级还是手动升级。



如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.4.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

如果您的当前 ONTAP 版本为...	9.7.	多阶段 • 9.4 → 9.5
	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
	9.6.	多阶段 • 9.4 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.3.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

		• 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为... 直接
	9.4.	不可用

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.2.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

如果您的当前 ONTAP 版本为...		• 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7—9.10.1 (直接多跳、需要9.8和9.10.1的映像) 您的自动升级路径为...
	9.9.1.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7 → 9.8
	9.7.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像)
	9.6.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	多阶段 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.4.	不可用
	9.3.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.1.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

如果您的当前 ONTAP 版本为...		• 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7—9.10.1 (直接多跳、需要9.8和9.10.1的映像) 您的自动升级路径为...
	9.9.1.	多阶段 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像) • 9.7 → 9.8
	9.7.	多阶段 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.7 (直接多跳、需要9.5和9.7的映像)
	9.6.	多阶段 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.6 (直接多跳、需要9.5和9.6的映像)
	9.5.	多阶段 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.5
	9.4.	不可用
	9.3.	直接
	9.2.	不可用

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
9.0		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的自动升级路径为...

		• 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的自动升级路径为...
	9.4.	不可用
	9.3.	多阶段 • 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3
	9.2.	不可用
	9.1.	直接



如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为...
9.4.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

		• 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 NetData 升级路径为...
	9.9.1.	多阶段 • 9.4 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.4 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.8
	9.7.	多阶段 • 9.4 → 9.5 • 9.5 → 9.7
	9.6.	多阶段 • 9.4 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为...
9.3.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

		• 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 NetData 升级路径为...
	9.9.1.	多阶段 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.8
	9.7.	多阶段 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7
	9.6.	多阶段 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	直接
	9.4.	不可用

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为...
9.2.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

		• 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 OnData 升级路径为...
	9.10.1.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1 • 9.9.1 → 9.10.1.
	9.9.1.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.9.1
	9.8.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7 • 9.7 → 9.8
	9.7.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7
	9.6.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	多阶段 • 9.2 → 9.3 • 9.3 → 9.5
	9.4.	不可用
	9.3.	直接

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为...
9.1.		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

		• 9.3 → 9.5
如果您的当前 ONTAP 版本为...	9.4.	不可用
	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为... 直接
	9.2.	不可用

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 andu 升级路径为...
9.0		

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

如果您的当前 **ONTAP**
版本为...

您的目标 **ONTAP**
版本为...

您的**andu**升级路径为...

		• 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7
如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	您的 ONTAP 升级路径为...
	9.7.	多阶段 • 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.7
	9.6.	多阶段 • 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.5 • 9.5 → 9.6
	9.5.	多阶段 • 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3 • 9.3 → 9.5
	9.4.	不可用
	9.3.	多阶段 • 9.0 → 9.1 • 9.1 → 9.3
	9.2.	不可用
	9.1.	直接

Data ONTAP 8.

请务必使用验证您的平台是否可以运行目标ONTAP 版本 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

注：《Data ONTAP 8.3升级指南》错误地指出、在四节点集群中、您应计划最后升级持有epsilon的节点。从 Data ONTAP 8.2.3 开始，升级不再需要此功能。有关详细信息，请参见 ["NetApp Bug Online 中的错误 ID 805277"](#)。

从 Data ONTAP 8.3.x 开始

您可以直接升级到ONTAP 9.1、然后升级到更高版本。

从 8.3.x 之前的 Data ONTAP 版本开始，包括 8.2.x

您必须先升级到Data ONTAP 8.3.x、然后升级到ONTAP 9.1、再升级到更高版本。

相关信息

- ["ONTAP 命令参考"](#)
- ["集群映像显示"](#)
- ["system node image show"](#)

在升级之前验证ONTAP集群LIF故障转移配置

在升级ONTAP之前、您必须验证是否已正确配置集群的故障转移策略和故障转移组。

在升级过程中，将根据升级方法迁移 LIF 。根据升级方法，可能会使用 LIF 故障转移策略，也可能不使用该策略。

如果集群中有 8 个或更多节点，则会使用批处理方法执行自动升级。批量升级方法包括将集群划分为多个升级批处理，升级第一批处理中的一组节点，升级其高可用性（ HA ）配对节点，然后对其余批重复此过程。在 ONTAP 9.7 及更早版本中，如果使用批处理方法，则 LIF 会迁移到要升级的节点的 HA 配对节点。在ONTAP 9.8及更高版本中、如果使用批处理方法、则LIF会迁移到另一个批处理组。

如果集群中的节点数少于 8 个，则会使用滚动方法执行自动升级。滚动升级方法包括对HA对中的每个节点启动故障转移操作、更新已进行故障转移的节点、启动交还、然后对集群中的每个HA对重复此过程。如果使用滚动方法，则 LIF 将迁移到 LIF 故障转移策略定义的故障转移目标节点。

步骤

1. 显示每个数据 LIF 的故障转移策略：

如果您的 ONTAP 版本为 ...	使用此命令 ...
9.6或更高版本	<code>network interface show -service-policy *data* -failover</code>
9.5或更早版本	<code>network interface show -role data -failover</code>

此示例显示了具有两个数据 LIF 的双节点集群的默认故障转移配置：

```
cluster1::> network interface show -role data -failover
```

Vserver	Logical Interface	Home Node:Port	Failover Policy	Failover Group
vs0	lif0	node0:e0b	nextavail	system-
defined		Failover Targets: node0:e0b, node0:e0c, node0:e0d, node0:e0e, node0:e0f, node1:e0b, node1:e0c, node1:e0d, node1:e0e, node1:e0f		
vs1	lif1	node1:e0b	nextavail	system-
defined		Failover Targets: node1:e0b, node1:e0c, node1:e0d, node1:e0e, node1:e0f, node0:e0b, node0:e0c, node0:e0d, node0:e0e, node0:e0f		

"* 故障转移目标 *" 字段显示每个 LIF 的故障转移目标的优先级列表。例如、如果"lif0"从其主端口(node0上的e0b)进行故障转移、则它会首先尝试故障转移到node0上的端口e0c。如果lif0无法故障转移到e0c、则会尝试故障转移到node0上的端口e0d、依此类推。

有关的详细信息 network interface show, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

2. 如果SAN LIF以外的任何LIF的故障转移策略设置为*禁用*、请使用 network interface modify 命令以启用故障转移。

有关的详细信息 network interface modify, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

3. 对于每个 LIF , 请验证 * 故障转移目标 * 字段是否包含不同节点的数据端口, 这些数据端口将在升级 LIF 的主节点时保持正常运行。

您可以使用 network interface failover-groups modify 命令将故障转移目标添加到故障转移组。

示例

```
network interface failover-groups modify -vserver vs0 -failover-group
fg1 -targets sti8-vsimsim-ucs572q:e0d,sti8-vsimsim-ucs572r:e0d
```

相关信息

- ["网络和 LIF 管理"](#)

- "网络接口"
- ["network interface failover-groups modify"](#)

升级前、请验证ONTAP集群SVM路由配置

为避免中断、在升级ONTAP软件之前、您应确保默认SVM路由能够访问更特定路由无法访问的任何网络地址。最佳做法是为 SVM 配置一个默认路由。有关详细信息，请参见 ["SU134：ONTAP中的路由配置不正确可能会中断网络访问"](#)。

SVM 的路由表决定了 SVM 与目标进行通信所使用的网络路径。请务必了解路由表的工作原理，以便在发生网络问题之前防止出现这些问题。

路由规则如下：

- ONTAP 会通过最特定的可用路由路由流量。
- 当更多特定路由不可用时，ONTAP 会作为最后一种方法通过默认网关路由（具有 0 位网络掩码）路由流量。

如果路由的目标，网络掩码和度量指标相同，则无法保证系统在重新启动后或升级后使用相同的路由。如果您配置了多个默认路由、则此路由尤其可能是问题描述。

特殊注意事项

在升级之前检查特定的ONTAP配置

某些集群配置要求您在开始ONTAP软件升级之前采取特定操作。例如、如果您使用的是SAN配置、则在开始升级之前、应验证是否为每个主机配置了正确数量的直接和间接路径。

查看下表以确定您可能需要执行的其他步骤。

在升级ONTAP之前、请问问自己...	如果您的问题解答为 * 是 *，请执行此操作 ...
我的集群当前是否处于混合版本状态？	检查混合版本要求
我是否具有 MetroCluster 配置？	查看 MetroCluster 配置的特定升级要求
我是否具有 SAN 配置？	验证SAN主机配置
我的集群是否已定义SnapMirror关系？	"验证SnapMirror关系的ONTAP版本的兼容性"
是否已定义DP类型的SnapMirror关系？是否要升级到ONTAP 9.12.1或更高版本？	"将现有DP类型关系转换为XDP"
是否正在使用SnapMirror S3？是否正在升级到ONTAP 9.12.1或更高版本？	"验证SnapMirror S3配置的许可"
我是否在级联的中间卷上启用了长期保留快照？	"在级联拓扑的中间卷中禁用长期保留快照"
我是否正在对外部密钥管理服务器使用 NetApp 存储加密？	删除任何现有密钥管理服务器连接
是否已将网络组加载到 SVM 中？	验证每个节点上是否存在网络组文件

在升级 ONTAP 之前、请问问自己...	如果您的问题解答为 * 是 *，请执行此操作 ...
我是否创建了SVM ONTAP 9? 我是从SVM.12.1或更早版本升级到更高版本?	为v4.2-xatts选项分配显式值
我是否有使用 SSLv3 的 LDAP 客户端?	配置 LDAP 客户端以使用 TLS
我是否使用面向会话的协议?	审查面向会话的协议的不利影响
是否在管理员帐户使用SSH公有 密钥进行身份验证的集群上启用了SSL FIPS模式?	验证SSH主机密钥算法支持
我的自动防兰森防御是否有活动警告?	对异常活动的自动防系统异常警告做出响应

验证混合版本集群的**ONTAP**版本兼容性

在混合版本的ONTAP集群中、节点会在短时间内运行两个不同的主要ONTAP版本。例如、节点运行ONTAP 9.8 9.12.1或9.9.1 9.9.1 9.13.1的集群是混合版本集群。如果集群中的节点在同一版本中运行不同的修补程序级别、例如9.9.1P1 9.1.1P1和9.9.1P5、则此集群不是混合版本集群。



Cloud Volumes ONTAP不支持混合版本集群。

NetApp支持混合版本的ONTAP集群、但时间有限、并且适用于特定场景。

以下是ONTAP集群处于混合版本状态的最常见情形：

- 在大型集群中升级ONTAP软件

升级大型集群中的所有节点可能需要几天或几周时间。集群将进入并保持混合版本状态、直到所有节点升级为止。

- 计划向集群添加新节点时需要进行ONTAP软件升级

您可以向集群添加新节点以扩展其容量、也可以在完全更换控制器的过程中添加新节点。无论哪种情况、您可能需要进入混合版本状态、才能将数据从现有控制器迁移到新系统中的新节点。

为了获得最佳集群操作、集群处于混合版本状态的时间长度应尽可能短。在混合版本状态下、集群可获得支持的最长时间取决于集群中最低的ONTAP版本。

混合版本集群中运行的最低 ONTAP 版本	然后、您最多可以保持混合版本状态...
ONTAP 9.8或更高版本	90天
ONTAP 9.7 或更早版本	7天

当集群处于混合版本状态时、您不应输入任何更改集群操作或配置的命令、升级或数据迁移过程所需的命令除外。例如、在升级和数据迁移完成之前、不应执行LIF迁移、计划内存储故障转移操作或大规模对象创建或删除等活动(但不限于此)。

ONTAP软件升级支持混合版本集群

您可以进入混合版本状态、其中包含支持从最低当前版本直接升级的任何ONTAP版本。例如、如果您运行的

是ONTAP 9.11.1、则可以与运行ONTAP 9.151的节点进入混合版本状态。不能与运行9.11.1 9.11.1和ONTAP 9.161的节点混合使用版本状态。从ONTAP 9.11.1直接升级不支持9.16.1 9.161。



ONTAP补丁程序 (P) 版本对混合版本集群的兼容性没有影响。例如，如果您运行的是ONTAP 9.11.1P6，则当前用于混合版本集群兼容性的ONTAP版本是ONTAP 9.11.1。或者，如果您运行的是ONTAP 9.12.1，并且想要升级到ONTAP 9.15.1P2，则用于混合版本集群兼容性的目标ONTAP版本是ONTAP 9.15.1。

要从当前版本升级到不支持直接升级的ONTAP版本、您必须执行多阶段升级。在多阶段升级中、您首先会进入混合版本状态、此状态可直接从当前版本升级支持的最高版本。完成升级后、您可以单独升级到目标版本。例如、如果您的最低当前版本为9.10.1 9.10.1、而您要升级到ONTAP 9.161、请先进入混合版本状态将所有节点升级到ONTAP 9.14.1；然后单独从9.14.1 9.14.1升级到ONTAP 9.161。详细了解["多阶段升级"](#)和["支持的升级路径"](#)。

一个混合版本的集群只能包含两个主要的ONTAP版本。例如、您可以使用混合版本的集群、其中节点运行9.13.1 9.13.1和9.15.1、或者节点运行9.13.1 9.13.1和9.16.1。您不能将混合版本集群与运行ONTAP 9.131 9.15.1和9.161的节点结合使用。

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	用于升级的混合版本状态为...
9.17.1	9.18.1	supported
9.16.1	9.18.1	supported
	9.17.1	supported
9.15.1.	9.18.1	supported
	9.17.1	supported
	9.16.1	supported
9.14.1.	9.18.1	supported
	9.17.1	supported
	9.16.1	supported
	9.15.1.	supported
9.13.1.	9.18.1	不支持
	9.17.1	supported
	9.16.1	supported
	9.15.1.	supported
	9.14.1.	supported
9.12.1.	9.17.1 或更高版本	不支持
	9.16.1	supported
	9.15.1.	supported
	9.14.1.	supported
	9.13.1.	supported

如果您的当前 ONTAP 版本为...	您的目标 ONTAP 版本为...	用于升级的混合版本状态为...
9.11.1.	9.16.1或更高版本	不支持
	9.15.1.	supported
	9.14.1.	supported
	9.13.1.	supported
	9.12.1.	supported
9.10.1.	9.15.1或更高版本	不支持
	9.14.1.	supported
	9.13.1.	supported
	9.12.1.	supported
	9.11.1.	supported
9.9.1.	9.14.1 或更高版本	不支持
	9.13.1.	supported
	9.12.1.	supported
	9.11.1.	supported
	9.10.1.	supported
9.8.	9.13.1 或更高版本	不支持
	9.12.1.	supported
	9.11.1.	supported
	9.10.1.	supported
	9.9.1.	supported

向**ONTAP**集群添加新节点

如果您计划向集群添加新节点、并且这些节点所需的最低ONTAP版本高于集群中当前运行的版本、则在添加新节点之前、您需要对集群中的现有节点执行任何受支持的软件升级。理想情况下、您应将所有现有节点升级到计划添加到集群的节点所需的最低ONTAP版本。但是、如果由于某些现有节点不支持更高版本的ONTAP而无法做到这一点、则在升级过程中、您需要在有限时间内进入混合版本状态。

步骤

1. **"升级"** 不支持新控制器所需的最低ONTAP版本的节点，应升级到它们支持的最高ONTAP版本。

例如，如果您有一台运行ONTAP 9.5 的 FAS8080，并且您正在添加一台运行ONTAP 9.12.1 的新 C 系列平台，则应将 FAS8080 升级到ONTAP 9.8（这是它支持的最高ONTAP版本）。

2. **"将新节点添加到集群中"**。

3. ["迁移数据"](#) 从要从集群中删除的节点到新添加的节点。
4. ["从集群中删除不受支持的节点"](#)(英文)
5. ["升级"](#) 将集群迁移到与新节点上运行的ONTAP版本和补丁级别相同的环境，或者迁移到..... ["最新建议的修补程序版本"](#) 适用于在新节点上运行的ONTAP版本。
6. 请确认所有节点运行的ONTAP版本是否相同。

- a. 显示集群上运行的ONTAP版本：

```
version
```

- b. 显示集群中每个节点上运行的ONTAP版本：

```
version *
```

如果输出中报告的ONTAP版本存在差异，则 `version *`（集群）和 `version`（单个节点）命令，通过运行以下命令将所有节点更新到相同的ONTAP和补丁版本：["集群镜像更新"](#)。

有关数据迁移的详细信息、请参见：

- ["创建聚合并将卷移动到新节点"](#)
- ["为SAN卷移动设置新的iSCSI连接"](#)
- ["移动加密卷"](#)

查看**MetroCluster**配置的**ONTAP**升级要求

在MetroCluster配置上升级ONTAP软件之前、集群必须满足特定要求。

- 两个集群必须运行相同版本的 ONTAP 。

您可以使用 `version` 命令验证 ONTAP 版本。

- 如果您要执行主要ONTAP升级、则MetroCluster配置必须处于正常模式。
- 如果您正在执行修补程序ONTAP升级、则MetroCluster配置可以处于正常模式或切换模式。
- 对于除双节点集群之外的所有配置，您可以同时无中断地升级这两个集群。

要在双节点集群中实现无中断升级，必须一次升级一个节点的集群。

- 两个集群中的聚合不能处于正在重新同步 RAID 状态。

在MetroCluster修复期间，镜像聚合会重新同步。您可以使用以下方式验证MetroCluster配置是否处于此状态 ``storage aggregate plex show -in-progress true``命令。如果正在同步任何聚合，则不应执行升级，直到重新同步完成。

详细了解 ``storage aggregate plex show``在["ONTAP 命令参考"](#)。

- 升级过程中，协商切换操作将失败。

为了避免升级或还原操作出现问题，请勿在升级或还原操作期间尝试计划外切换，除非两个集群上的所有节点都运行相同版本的 ONTAP。

MetroCluster正常运行的配置要求

- 源 SVM LIF 必须已启动并位于其主节点上。
目标 SVM 的数据 LIF 不需要启动或位于其主节点上。
- 本地站点上的所有聚合都必须处于联机状态。
- 本地集群的 SVM 所拥有的所有根卷和数据卷都必须处于联机状态。

MetroCluster切换的配置要求

- 所有 LIF 必须已启动并位于其主节点上。
- 除灾难恢复站点的根聚合外，所有聚合都必须处于联机状态。

在切换的某些阶段，灾难恢复站点的根聚合处于脱机状态。

- 所有卷都必须联机。

相关信息

["验证 MetroCluster 配置的网络连接和存储状态"](#)

在ONTAP升级之前验证SAN主机配置

在SAN环境中升级ONTAP会更改直接路径。在升级SAN集群之前、您应验证是否为每个主机配置了正确数量的直接和间接路径、以及每个主机是否连接到正确的LUN。

步骤

1. 在每个主机上，验证是否配置了足够数量的直接和间接路径，以及每个路径是否处于活动状态。

每个主机都必须具有指向集群中每个节点的路径。

2. 验证每个主机是否已连接到每个节点上的 LIF。

您应记录启动程序列表，以便在升级后进行比较。如果您运行的是ONTAP 9.11.1或更高版本、请使用System Manager查看连接状态、因为它的显示比命令行界面更清晰。

System Manager

- a. 在System Manager中、单击*主机> SAN启动程序组*。

此页面将显示启动程序组(igroup)的列表。如果列表很大、您可以单击页面右下角的页码来查看列表中的其他页面。

这些列显示有关igroup的各种信息。从9.11.1开始、还会显示igroup的连接状态。将鼠标悬停在状态警报上可查看详细信息。

命令行界面

- 列出iSCSI启动程序：

```
iscsi initiator show -fields igroup,initiator-name,tpgroup
```

- 列出FC启动程序：

```
fcip initiator show -fields igroup,wwpn,lif
```

SnapMirror

SnapMirror 关系的兼容 ONTAP 版本

在创建SnapMirror数据保护关系之前、源卷和目标卷必须运行兼容的ONTAP版本。在升级ONTAP之前、您应验证当前ONTAP版本是否与SnapMirror关系的目标ONTAP版本兼容。

统一复制关系

对于类型为 "XDP" 的 SnapMirror 关系，使用内部或 Cloud Volumes ONTAP 版本：

从ONTAP 9.0.0开始：

- ONTAP 9.x版本是纯云版本、支持Cloud Volumes ONTAP系统。此版本后面的星号(*)表示纯云版本。



ONTAP 9.16.0 是仅限云端部署规则的一个例外，因为它提供了以下支持：["ASA r2系统"](#)。发布版本后的加号 (+) 表示该版本同时支持ASA r2 和云。ASA r2 系统仅支持与其他ASA r2 系统SnapMirror关系。

- ONTAP 9.x版本是通用版本、支持内部和Cloud Volumes ONTAP系统。



如果["高级容量平衡"](#)在运行9.16.1 9.161或更高版本的集群中的卷上启用了、则运行ONTAP 9.161 之前版本的ONTAP的集群不支持SnapMirror传输。



互操作性是双向的。

• ONTAP 9.4 及更高版本的互操作性*

ONTAP 版本 ...	可与这些先前的ONTAP 版本互操作...																					
	9.1 8.1	9.1 7.1	9.1 6.1	9.1 6.0 +	9.1 5.1	9.1 5**	9.1 4.1	9.1 4.0	9.1 3.1	9.1 3.0	9.1 2.1	9.1 2.0	9.1 1.1	9.1 1.0	9.1 0.1	9.1 0.0	9.9 .1.	9.9 .0. 0*	9.8 .	9.7 .	9.6 .	9.5 .
9.1 8.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.1 7.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.1 6.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.1 6.0 +	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否
9.1 5.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否
9.1 5**	否	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否	否	否
9.1 4.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否
9.1 4.0	否	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否	否	否
9.1 3.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.1 3.0	否	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否
9.1 2.1	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否

9.1 2.0 *	否	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.1 1.1 .	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	
9.1 1.0 *	否	否	否	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	
9.1 0.1 .	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.1 0.0 *	否	否	否	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.9 .1.	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.9 .0. 0*	否	否	否	否	否	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.8 .	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.7 .	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.6 .	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	
9.5 .	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	

SnapMirror同步关系



ONTAP云实例不支持SnapMirror同步。

ONTAP 版本...	可与这些先前的ONTAP 版本互操作...														
	9.18.1	9.17.1	9.16.1	9.15.1	9.14.1	9.13.1	9.12.1	9.11.1	9.10.1	9.9.1	9.8.	9.7.	9.6.	9.5.	
9.18.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否	
9.17.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否	否	

9.16.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否
9.15.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否
9.14.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.13.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.12.1	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.11.1	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否
9.10.1	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.9.1.	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.8.	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否
9.7.	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.6.	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.5.	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *

SnapMirror SVM灾难恢复关系



- 该矩阵适用于从ONTAP 9.10.1 开始的 SVM 数据移动迁移功能。
- 您可以使用 SVM DR 来迁移不符合指定限制的 SVM。"[SVM迁移（SVM数据迁移）](#)"。
- 在这两种情况下，源集群和目标集群之间最多可以有 2 个主要的*较新的* ONTAP版本，但要求目标版本必须与源ONTAP版本相同或更新。

对于**SVM**灾难恢复数据和**SVM**保护：

只有在运行相同版本ONTAP的集群之间才支持SVM灾难恢复。* SVM复制不支持版本独立性*。

对于用于**SVM**迁移的**SVM**灾难恢复：

- 支持从源上的早期版本ONTAP向目标上的相同或更高版本ONTAP进行单向复制。
- 目标集群上的ONTAP版本不能超过两个较新的主要内部版本或两个较新的主要云版本(从ONTAP 9.0.0开始)、如下表所示。
 - 长期数据保护使用情形不支持复制。

此版本后面的星号(*)表示纯云版本。

要确定支持、请在表的左侧列中找到源版本、然后在顶行中找到目标版本(灾难恢复/迁移适用于相似版本、迁移仅适用于较新版本)。



如果您使用的是ONTAP 9.10.1 或更高版本，则可以使用 "[SVM 数据移动性](#)" 使用特性而不是 SVM DR 将 SVM 从一个集群迁移到另一个集群。

源	目标																					
	9.5 .	9.6 .	9.7 .	9.8 .	9.9 .0. 0 *	9.9 .1. .	9.1 0.0 *	9.1 0.1 .	9.1 1.0 *	9.1 1.1 .	9.1 2.0 *	9.1 2.1 .	9.1 3.0 *	9.1 3.1 .	9.1 4.0 *	9.1 4.1 .	9.1 5**	9.1 5.1 .	9.1 6.0	9.1 6.1	9.1 7.1	9.1 8.1
9.5 .	灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on																			
9.6 .		灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on																		
9.7 .			灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on																	
9.8 .				灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on		mig rati on														
9.9 .0. 0 *					灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on												
9.9 .1.						灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on												
9.1 0.0 *							灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on										

9.1 0.1 .							灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on										
9.1 1.0 *								灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on								
9.1 1.1 .									灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on								
9.1 2.0 *										灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on						
9.1 2.1 .											灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on						
9.1 3.0 *												灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on				
9.1 3.1 .													灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on				
9.1 4.0 *														灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on		

9.1 4.1 .															灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on		
9.1 5**																灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	mig rati on	
9.1 5.1 .																	灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on	
9.1 6.0																		灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on	mig rati on
9.1 6.1																			灾难 恢复/ 迁移	mig rati on	mig rati on
9.1 7.1																				灾难 恢复/ 迁移	mig rati on
9.1 8.1																					灾难 恢复/ 迁移

SnapMirror灾难恢复关系

对于类型为 DP 和策略类型为`async-mirror` 的 SnapMirror 关系：



从ONTAP 9.11.1开始、无法初始化DP类型的镜像、并且在ONTAP 9.12.1中已完全弃用。有关详细信息，请参见 ["已弃用数据保护SnapMirror关系"](#)。



在下表中，左侧列指示源卷上的 ONTAP 版本，顶部行指示目标卷上可以安装的 ONTAP 版本。

源	目标								
	9.11.1.	9.10.1.	9.9.1.	9.8.	9.7.	9.6.	9.5.	9.4.	9.3.
9.11.1.	是的。	否	否	否	否	否	否	否	否
9.10.1.	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否	否
9.9.1.	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
9.8.	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否
9.7.	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否
9.6.	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否
9.5.	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否
9.4.	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否
9.3.	否	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。



互操作性不是双向的。

将现有的ONTAP SnapMirror DP类型关系转换为XDP

如果要升级到ONTAP 9.12.1或更高版本，则必须在升级之前将DP类型关系转换为XDP。ONTAP 9.12.1及更高版本不支持DP类型关系。您可以轻松地将现有 DP 类型关系转换为 XDP，以利用版本灵活的 SnapMirror。

在升级到ONTAP 9.12.1之前，必须先将现有DP类型关系转换为XDP、然后才能升级到ONTAP 9.12.1及更高版本。

关于此任务

- SnapMirror 不会自动将现有的 DP 类型关系转换为 XDP。要转换此关系，您需要中断并删除现有关系，创建新的 XDP 关系并重新同步此关系。
- 在规划转换时，您应了解 XDP SnapMirror 关系的后台准备和数据仓库阶段可能需要很长时间。在较长的一段时间内，SnapMirror 关系报告状态 "正在准备" 的情况并不少见。



将 SnapMirror 关系类型从 DP 转换为 XDP 后，自动调整大小和空间保证等空间相关设置将不再复制到目标。

步骤

1. 在目标集群中，确保SnapMirror关系类型为DP、镜像状态为SnapMirrored、关系状态为Idle且关系运行状况良好：

```
snapmirror show -destination-path <SVM:volume>
```

以下示例显示了的输出 snapmirror show 命令：

```
cluster_dst::>snapmirror show -destination-path svm_backup:volA_dst
```

```
Source Path: svm1:volA
Destination Path: svm_backup:volA_dst
Relationship Type: DP
SnapMirror Schedule: -
Tries Limit: -
Throttle (KB/sec): unlimited
Mirror State: Snapmirrored
Relationship Status: Idle
Transfer Snapshot: -
Snapshot Progress: -
Total Progress: -
Snapshot Checkpoint: -
Newest Snapshot: snapmirror.10af643c-32d1-11e3-954b-
123478563412_2147484682.2014-06-27_100026
Newest Snapshot Timestamp: 06/27 10:00:55
Exported Snapshot: snapmirror.10af643c-32d1-11e3-954b-
123478563412_2147484682.2014-06-27_100026
Exported Snapshot Timestamp: 06/27 10:00:55
Healthy: true
```



您可能会发现保留一份命令输出副本以跟踪现有关系设置会很有帮助 `snapmirror show`。有关的详细信息 `snapmirror show`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

2. 从源卷和目标卷中、确保两个卷都具有一个通用快照：

```
volume snapshot show -vserver <SVM> -volume <volume>
```

以下示例显示了 `volume snapshot show` 源卷和目标卷的输出：

```
cluster_src:> volume snapshot show -vserver vsml -volume volA
---Blocks---
Vserver Volume Snapshot State Size Total% Used%
-----
-----
svml volA
weekly.2014-06-09_0736 valid 76KB 0% 28%
weekly.2014-06-16_1305 valid 80KB 0% 29%
daily.2014-06-26_0842 valid 76KB 0% 28%
hourly.2014-06-26_1205 valid 72KB 0% 27%
hourly.2014-06-26_1305 valid 72KB 0% 27%
hourly.2014-06-26_1405 valid 76KB 0% 28%
hourly.2014-06-26_1505 valid 72KB 0% 27%
hourly.2014-06-26_1605 valid 72KB 0% 27%
daily.2014-06-27_0921 valid 60KB 0% 24%
hourly.2014-06-27_0921 valid 76KB 0% 28%
snapmirror.10af643c-32d1-11e3-954b-123478563412_2147484682.2014-06-
27_100026
valid 44KB 0% 19%
11 entries were displayed.
```

```
cluster_dest:> volume snapshot show -vserver svm_backup -volume volA_dst
---Blocks---
Vserver Volume Snapshot State Size Total% Used%
-----
-----
svm_backup volA_dst
weekly.2014-06-09_0736 valid 76KB 0% 30%
weekly.2014-06-16_1305 valid 80KB 0% 31%
daily.2014-06-26_0842 valid 76KB 0% 30%
hourly.2014-06-26_1205 valid 72KB 0% 29%
hourly.2014-06-26_1305 valid 72KB 0% 29%
hourly.2014-06-26_1405 valid 76KB 0% 30%
hourly.2014-06-26_1505 valid 72KB 0% 29%
hourly.2014-06-26_1605 valid 72KB 0% 29%
daily.2014-06-27_0921 valid 60KB 0% 25%
hourly.2014-06-27_0921 valid 76KB 0% 30%
snapmirror.10af643c-32d1-11e3-954b-123478563412_2147484682.2014-06-
27_100026
```

3. 要确保计划的更新不会在转换期间运行、请暂停现有的DP类型关系：

```
snapmirror quiesce -source-path <SVM:volume> -destination-path  
<SVM:volume>
```



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将使源卷之间的关系处于静音状态 volA 开启 svm1 和目标卷 volA_dst 开启 svm_backup:

```
cluster_dst::> snapmirror quiesce -destination-path svm_backup:volA_dst
```

有关的详细信息 snapmirror quiesce, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

4. 中断现有的 DP 类型关系:

```
snapmirror break -destination-path <SVM:volume>
```



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将中断源卷之间的关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA_dst 开启 svm_backup:

```
cluster_dst::> snapmirror break -destination-path svm_backup:volA_dst
```

有关的详细信息 snapmirror break, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

5. 如果在目标卷上启用了快照自动删除、请将其禁用:

```
volume snapshot autodelete modify -vserver _SVM_ -volume _volume_  
-enabled false
```

以下示例将在目标卷上禁用Snapshot自动删除 volA_dst:

```
cluster_dst::> volume snapshot autodelete modify -vserver svm_backup  
-volume volA_dst -enabled false
```

6. 删除现有 DP 类型关系:

```
snapmirror delete -destination-path <SVM:volume>
```

有关的详细信息 snapmirror-delete, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将删除源卷之间的关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA_dst 开启 svm_backup:

```
cluster_dst::> snapmirror delete -destination-path svm_backup:volA_dst
```

7. 释放源上的初始SVM灾难恢复关系:

```
snapmirror release -destination-path <SVM:volume> -relationship-info  
-only true
```

以下示例将释放SVM灾难恢复关系:

```
cluster_src::> snapmirror release -destination-path svm_backup:volA_dst  
-relationship-info-only true
```

有关的详细信息 snapmirror release, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

8. 您可以使用中保留的输出 snapmirror show 用于创建新XDP类型关系的命令:

```
snapmirror create -source-path <SVM:volume> -destination-path  
<SVM:volume> -type XDP -schedule <schedule> -policy <policy>
```

新关系必须使用相同的源卷和目标卷。有关此过程中所述命令的更多信息, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将在源卷之间创建SnapMirror灾难恢复关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA_dst 开启 svm_backup 使用默认值 MirrorAllSnapshots 策略:

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm1:volA -destination  
-path svm_backup:volA_dst  
-type XDP -schedule my_daily -policy MirrorAllSnapshots
```

9. 重新同步源卷和目标卷:

```
snapmirror resync -source-path <SVM:volume> -destination-path  
<SVM:volume>
```

为了缩短重新同步时间, 您可以使用 `-quick-resync` 选项, 但您应该意识到存储效率节省可能会丢失。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。虽然重新同步不需要基线传输，但它可能非常耗时。您可能希望在非高峰时段运行重新同步。

以下示例将重新同步源卷之间的关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA_dst 开启 svm_backup:

```
cluster_dst::> snapmirror resync -source-path svm1:volA -destination
-path svm_backup:volA_dst
```

详细了解 `snapmirror resync` 在 ["ONTAP 命令参考"](#)。

10. 如果您禁用了快照自动删除、请重新启用它：

```
volume snapshot autodelete modify -vserver <SVM> -volume <volume>
-enabled true
```

完成后

1. 使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建 SnapMirror 关系。

有关的详细信息 `snapmirror show`，请参见 ["ONTAP 命令参考"](#)。

2. SnapMirror XDP 目标卷开始按照 SnapMirror 策略的定义更新快照后、使用源集群中的命令输出 `snapmirror list-destinations` 显示新的 SnapMirror XDP 关系。

有关 DP 类型关系的其他信息

从 ONTAP 9.3 开始、XDP 模式为默认模式、在命令行或新脚本或现有脚本中调用的任何 DP 模式都将自动转换为 XDP 模式。

现有关系不受影响。如果某个关系的类型已经是 DP，则它将继续为 DP 类型。从 ONTAP 9.5 开始、如果未指定数据保护模式或将 XDP 模式指定为关系类型、则默认策略为镜像和存储。下表显示了预期行为。

指定项	类型为 ...	默认策略（如果未指定策略）为 ...
数据	XDP	MirrorAllSnapshots （ SnapMirror 灾难恢复）
无	XDP	MirrorAndVault （统一复制）
XDP	XDP	MirrorAndVault （统一复制）

如表所示、在不同情况下分配给 XDP 的默认策略可确保转换保持与先前类型的功能等效。当然，您可以根据需要使用不同的策略，包括用于统一复制的策略：

指定项	策略是 ...	结果是 ...
数据	MirrorAllSnapshots	SnapMirror 灾难恢复

XDPDefault	SnapVault	MirrorAndVault
统一复制	XDP	MirrorAllSnapshots
SnapMirror 灾难恢复	XDPDefault	SnapVault

转换的唯一例外情况如下：

- 在 ONTAP 9.3 及更早版本中，SVM 数据保护关系仍默认为 DP 模式。

从 ONTAP 9.4 开始，SVM 数据保护关系默认为 XDP 模式。

- 根卷负载共享数据保护关系仍默认为 DP 模式。
- 在 ONTAP 9.4 及更早版本中，SnapLock 数据保护关系仍默认为 DP 模式。

从 ONTAP 9.5 开始，SnapLock 数据保护关系默认为 XDP 模式。

- 如果设置了以下集群范围选项，则显式调用 DP 仍会默认为 DP 模式：

```
options replication.create_data_protection_rels.enable on
```

如果不显式调用 DP，则会忽略此选项。

相关信息

- ["SnapMirror 创建"](#)
- ["SnapMirror 删除"](#)
- ["SnapMirror 静默"](#)
- ["SnapMirror 发布"](#)
- ["snapmirror resync"](#)

在 ONTAP 升级之前禁用长期保留快照

在级联卷的关系中，ONTAP 9 的所有版本仅支持在级联的最终 SnapMirror 目标卷上保留长期快照。在级联备份的任何中间卷上启用长期保留快照会导致备份和快照丢失。

详细了解["长期保留快照"](#)。

如果您在级联的任何中间卷上启用了长期保留快照，且配置不受支持，请联系技术支持并参考以下链接：
[https://kb.netapp.com/on-prem/ontap/DP/SnapMirror/SnapMirror-KBs/Cascading_a_volume_with_Long-Term_Retention_\(long-term_retention\)_snapshots_enabled_is_not_supported](https://kb.netapp.com/on-prem/ontap/DP/SnapMirror/SnapMirror-KBs/Cascading_a_volume_with_Long-Term_Retention_(long-term_retention)_snapshots_enabled_is_not_supported) [NetApp 知识库：不支持启用长期保留 (LTR) 快照的卷级联] 以获取帮助。

以下 ONTAP 版本不允许您在级联中的任何卷上启用长期保留快照，但最终的 SnapMirror 目标卷除外。

- 9.15.1 及更高版本

- 9.14.1P2 和 P4 至 P14
- 9.13.1P9至P17
- 9.12.1 P12 至 P19
- 9.11.1P15至P20
- 9.10.1P18至P20
- 9.9.1P20

在从允许您在级联中间卷上启用长期保留快照的 ONTAP 版本升级到阻止该功能的 ONTAP 版本之前，您需要禁用长期保留快照，以避免错过备份和快照。

在以下情况下、您需要采取措施：

- 长期保留快照配置在“A > B > C” SnapMirror级联中的“B”卷上，或者配置在更大的级联中的另一个中间SnapMirror目标卷上。
- 长期保留快照由应用于SnapMirror策略规则的计划定义。此规则不会从源卷复制快照，而是直接在目标卷上创建快照。



有关计划和SnapMirror策略的更多信息，请参阅["NetApp知识库： ONTAP 9 SnapMirror策略规则中的“schedule”参数如何工作？”](#)。

步骤

1. 从级联中间卷的SnapMirror策略中移除长期保留规则：

```
Secondary::> snapmirror policy remove-rule -vserver <> -policy <>
-snapmirror-label <>
```

详细了解 `snapmirror policy remove-rule` 在["ONTAP 命令参考"](#)。

2. 再次为SnapMirror标签添加规则，但不设置长期保留期限：

```
Secondary::> snapmirror policy add-rule -vserver <> -policy <>
-snapmirror-label <> -keep <>
```



从SnapMirror策略规则中删除长期保留快照意味着SnapMirror将从源卷中提取具有给定标签的快照。您可能还需要在源卷的快照策略中添加或修改计划，以创建正确标记的快照。

有关的详细信息 `snapmirror policy add-rule`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

3. 如有必要、可修改(或创建)源卷快照策略上的计划、以允许使用SnapMirror标签创建快照：

```
Primary::> volume snapshot policy modify-schedule -vserver <> -policy <>
-schedule <> -snapmirror-label <>
```

```
Primary::> volume snapshot policy add-schedule -vserver <> -policy <>
-schedule <> -snapmirror-label <> -count <>
```



在SnapMirror级联配置中，仍然可以在最终的SnapMirror目标卷上启用长期保留快照。

验证SnapMirror S3配置的ONTAP许可

在升级ONTAP之前、如果您使用的是SnapMirror S3、并且要升级到ONTAP 9.12.1或更高版本、则应验证您是否具有正确的SnapMirror许可证。

升级ONTAP后、如果在ONTAP 9.11.1及更早版本与ONTAP 9.12.1及更高版本之间发生许可更改、则可能会导致SnapMirror S3关系失败。

ONTAP 9.11.1及更早版本

- 在复制到NetApp托管的目标存储分段(ONTAP S3或StorageGRID)时、SnapMirror S3会在推出"ONTAP One"软件套件之前检查数据保护包中是否包含SnapMirror同步许可证。
- 在复制到非NetApp目标存储分段时、SnapMirror S3会检查SnapMirror云许可证、此许可证包含在推出"ONTAP One"软件套件之前提供的混合云捆绑包中。

ONTAP 9.12.1及更高版本

- 在复制到NetApp托管的目标存储分段(ONTAP S3或StorageGRID)时、SnapMirror S3会检查SnapMirror S3许可证、此许可证包含在推出"ONTAP One"软件套件之前提供的数据保护包中。
- 在复制到非NetApp目标存储分段时、SnapMirror S3会检查SnapMirror S3外部许可证、该许可证包含在混合云捆绑包中、该捆绑包在推出"ONTAP One"软件套件和之前提供"ONTAP One兼容包"。

现有SnapMirror S3关系

从ONTAP 9.11.1或更早版本升级到ONTAP 9.12.1或更高版本后、现有的SnapMirror S3关系应继续有效、即使群集没有新的许可也是如此。

如果集群未安装正确的许可证、则创建新的SnapMirror S3关系将失败。

在升级ONTAP之前、请删除现有外部密钥管理服务器连接

升级ONTAP之前、如果您运行的是采用NetApp存储加密(NSE)的ONTAP 9.2或更早版本、并升级到ONTAP 9.3或更高版本、则必须使用命令行界面(CLI)删除任何现有的外部密钥管理(KMIP)服务器连接。

步骤

1. 验证 NSE 驱动器是否已解锁，打开并设置为默认的制造安全 ID 0x0：

```
storage encryption disk show -disk *
```

有关的详细信息 `storage encryption disk show`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

2. 进入高级权限模式：

```
set -privilege advanced
```

有关的详细信息 `set`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

3. 使用默认的制造安全ID 0x0将FIPS密钥分配给自加密磁盘(SED)：

```
storage encryption disk modify -fips-key-id 0x0 -disk *
```

有关的详细信息 `storage encryption disk modify`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

4. 验证是否已完成为所有磁盘分配FIPS密钥：

```
storage encryption disk show-status
```

有关的详细信息 `storage encryption disk show-status`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

5. 验证所有磁盘的*mode*是否设置为data

```
storage encryption disk show
```

有关的详细信息 `storage encryption disk show`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

6. 查看已配置的KMIP服务器：

```
security key-manager keystore show
```

详细了解 ``security key-manager keystore show``在["ONTAP 命令参考"](#)。

7. 删除已配置的KMIP服务器：

```
security key-manager delete -address <kmip_ip_address>
```

有关的详细信息 `security key-manager delete`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

8. 删除外部密钥管理器配置：

```
security key-manager external disable
```

详细了解 `security key-manager external disable` 在 ["ONTAP 命令参考"](#)。



此步骤不会删除 NSE 证书。

下一步行动

升级完成后、您必须执行此操作 [重新配置KMIP服务器连接](#)。

在ONTAP升级之前、验证所有节点上是否存在网络组文件

在升级ONTAP之前、如果已将网络组加载到Storage Virtual Machine (SVM)中、则必须验证每个节点上是否存在网络组文件。如果节点上缺少网络组文件、则发生原因升级可能会失败。

步骤

1. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

2. 显示每个SVM的网络组状态：

```
vserver services netgroup status
```

3. 验证对于每个SVM、每个节点是否显示相同的网络组文件哈希值：

```
vserver services name-service netgroup status
```

如果是这种情况，您可以跳过下一步，继续升级或还原。否则，请继续执行下一步。

4. 在集群的任一节点上、手动加载网络组文件：

```
vserver services netgroup load -vserver vserver_name -source uri
```

此命令将下载所有节点上的网络组文件。如果节点上已存在网络组文件，则该文件将被覆盖。

相关信息

["使用网络组"](#)

在ONTAP升级之前、为v4.2-xatts选项分配显式值

如果您使用的是NFSv4.2客户端、则在从NFSv.12.1及更高版本的某些版本和修补程序升级之前、您需要为ONTAP 9.4.2扩展属性选项提供显式值、以防止在升级后出现NFS响应错误。

如果在将ONTAP升级到受影响的版本之前从未明确为此 `v4.2-xattrs`` 选项分配值、则NFSv4.2客户端不会收到服务器扩展属性选项已更改的通知。由于客户端和服务端不匹配、这会导致特定调用出现NFS响应错误 ``xattrs。`

开始之前

如果满足以下条件、则需要为NFSv4.2扩展属性选项分配显式值：

- 您正在将NFSv4.2与使用NFSv.11.1或更早版本创建的ONTAP 9结合使用
- 您要从以下任一受影响版本和修补程序升级ONTAP：
 - 9.12.1RC1 9.12.1P11
 - 9.13.1RC1 9.13.1P8
 - 9.14.1RC1 9.14.1P1

关于此任务

要使用此过程中所述的命令设置此值、必须运行ONTAP 9.12.1或更高版本。

如果 `v4.2-xattrs`` 已设置为 ``enabled`，则仍应将其明确设置为 `enabled`` 以避免将来发生中断。如果设置 ``v4.2-xattrs`` 为 `disabled`、则NFSv4.2客户端可以收到“参数无效”响应、直到重新挂载它们或将选项设置为 ``enabled`` 为止 ``v4.2-xattrs。`

步骤

- 为选项分配显式值 `v4.2-xattrs``：

```
nfs modify -v4.2-xattrs <enabled/disabled> -vserver <vserver_name>
```

相关信息

["升级后、NFS v4.2-xatts字段将发生翻转"](#)

在ONTAP升级之前、将LDAP客户端配置为使用TLS

在升级ONTAP之前、您必须使用SSLv3配置LDAP客户端、以便使用TLS与LDAP服务器进行安全通信。升级后，SSL将不可用。

默认情况下，客户端和服务端应用程序之间的LDAP通信不会加密。您必须禁止使用SSL并强制使用TLS。

步骤

1. 验证您环境中的LDAP服务器是否支持TLS。

否则，请勿继续操作。您应将LDAP服务器升级到支持TLS的版本。

2. 检查哪些ONTAP LDAP客户端配置已启用基于SSL/TLS的LDAP：

```
vserver services name-service ldap client show
```

如果没有，则可以跳过其余步骤。但是，为了提高安全性，您应考虑使用基于TLS的LDAP。

3. 对于每个LDAP客户端配置、禁止SSL强制使用TLS：

```
vserver services name-service ldap client modify -vserver <vserver_name>  
-client-config <ldap_client_config_name> -allow-ssl false
```

4. 验证是否不再允许任何LDAP客户端使用SSL：

```
vserver services name-service ldap client show
```

相关信息

["NFS 管理"](#)

了解 **ONTAP** 升级期间面向会话的协议的不利影响

集群和面向会话的协议可能会在某些方面(例如升级期间的I/O服务)对客户端和应用程序产生发生原因不利影响。

如果您使用面向会话的协议，请考虑以下几点：

- SMB

如果通过SMBv3提供持续可用(CA)共享、则可以使用自动化无中断升级方法(使用System Manager或命令行界面)、不会造成中断客户体验。

如果您使用 SMBv1 或 SMBv2 提供共享，或者使用 SMBv3 提供非 CA 共享，则在升级接管和重新启动操作期间，客户端会话将中断。您应指示用户在升级之前结束其会话。

基于 SMB 的 Hyper-V 和 SQL Server 支持无中断运行（NDO）。如果您通过 SMB 解决方案配置了 Hyper-V 或 SQL Server，则应用程序服务器以及包含的虚拟机或数据库将保持联机状态，并在 ONTAP 升级期间提供持续可用性。

- NFSv4.x

NFSv4.x 客户端将使用正常的 NFSv4.x 恢复过程自动从升级期间发生的连接丢失中恢复。在此过程中，应用程序可能会遇到临时 I/O 延迟。

- NDMP

状态已丢失，客户端用户必须重试此操作。

- 备份和还原

状态已丢失，客户端用户必须重试此操作。



请勿在升级期间或升级之前立即启动备份或还原。这样做可能会导致数据丢失。

- 应用程序（例如 Oracle 或 Exchange）

影响取决于应用程序。对于基于超时的应用程序，您可以将超时设置更改为比 ONTAP 重新启动时间长的时间，以最大限度地减少不利影响。

在升级**ONTAP**之前、请验证**SSH**主机密钥算法支持

在升级ONTAP之前、如果在管理员帐户使用SSH公共密钥进行身份验证的集群上启用了SSL FIPS模式、则必须确保目标ONTAP版本支持此主机密钥算法。

下表显示了ONTAP SSH连接支持的主机密钥类型算法。 这些密钥类型不适用于配置SSH公共身份验证。

ONTAP 版本	FIPS模式支持的密钥类型	非FIPS模式支持的密钥类型
9.11.1及更高版本	ECDSA-SHA2-nistp256	ECDSA-SHA2-nistp256 RSA-SHA2-512 RSA-SHA2-256 SSS-ed25519及更高 SSS-DSS SSS-RSA
9.10.1及更早版本	ECDSA-SHA2-nistp256 SSS-ed25519	ECDSA-SHA2-nistp256 SSS-ed25519及更高 SSS-DSS SSS-RSA



从ONTAP 9.11.1开始、不再支持ssh-ed25519主机密钥算法。

有关详细信息，请参见 ["使用 FIPS 配置网络安全性"](#)。

在升级之前、必须将没有受支持密钥算法的现有SSH公共密钥帐户重新配置为受支持的密钥类型、否则管理员身份验证将失败。

["了解有关启用SSH公有 密钥帐户的更多信息。"](#)

在**ONTAP**升级之前解决自动防兰软件保护(**ARP**)中的活动警告

在升级到ARP.16.1或更高版本之前、您应对自动ONTAP 9保护(ARP)报告的任何异常活动警告做出响应。在ARP.16.1中、ONTAP 9更改为基于机器学习/人工智能(AI)的模型。由于此更改、升级后、ONTAP 9中现有ARP或更早版本中任何未解决的活动警告都将丢失。

步骤

1. 对报告的任何异常活动警告做出响应["ARP"](#)并解决任何潜在问题。
2. 在升级之前，选择*更新并清除可疑文件类型*以记录您的决定并恢复正常的ARP监控，从而确认这些问题的解决情况。

重新启动**SP**或**BMC**、以便在**ONTAP**升级期间准备固件更新

在ONTAP 升级之前、您无需手动更新固件。 集群的固件随ONTAP 升级软件包一起提供、并复制到每个节点的启动设备。 然后、在升级过程中安装新固件。

如果集群中的固件版本早于 ONTAP 升级软件包捆绑的固件，则会自动更新以下组件的固件：

- BIOS/加载程序
- 服务处理器(SP)或基板管理控制器(BMC)
- 存储架
- Disk
- Flash Cache

要为平稳更新做好准备、您应在升级开始之前重新启动SP或BMC。

使用ONTAP CLI、 SP或BMC重启。

命令行界面

1. 重启SP或BMC：

```
system service-processor reboot-sp -node <node_name>
```

SP

1. 重启SP：

```
sp reboot
```

BMC

1. 重启BMC：

```
bmc reboot
```

一次只能重新启动一个SP或BMC。 等待重新启动的SP或BMC完全回收、然后再重新启动下一个。

您也可以["手动更新固件"](#)在两次ONTAP升级之间进行。如果您有Digital Advisor，则可以["查看ONTAP 映像中当前包含的固件版本列表"](#)。

更新后的固件版本如下所示：

- ["系统固件\(BIOS、 BMC、 SP\)"](#)
- ["磁盘架固件"](#)
- ["磁盘和Flash Cache固件"](#)

在升级之前下载**ONTAP**软件映像

在升级ONTAP之前、您必须先从NetApp 支持站点 下载目标ONTAP软件映像。根据您的ONTAP版本、您可以将ONTAP软件下载到网络上的HTTPS、HTTP或FTP服务器或本地文件夹。

如果您正在运行 ...	您可以将映像下载到此位置...
ONTAP 9.6 及更高版本	• HTTPS服务器+ 服务器的CA证书必须安装在本地系统上。 • 本地文件夹 • HTTP 或 FTP 服务器
ONTAP 9.4及更高版本	• 本地文件夹 • HTTP 或 FTP 服务器
ONTAP 9.0及更高版本	HTTP 或 FTP 服务器

关于此任务

- 如果您要使用执行自动无中断升级(ANDU) "[直接多跳升级路径](#)"您需要这样做 "[下载](#)" 升级所需的中间ONTAP版本和目标ONTAP版本的软件包。 例如、如果要从ONTAP 9.8升级到ONTAP 9.13.1,则必须下载ONTAP 9.12.1和ONTAP 9.13.1.的软件包。 请参见 "[支持的升级路径](#)" 以确定您的升级路径是否需要下载中间软件包。
- 如果要将使用 NetApp 卷加密的系统升级到 ONTAP 9.5 或更高版本，则必须下载适用于非受限国家或地区的 ONTAP 软件映像，其中包括 NetApp 卷加密。

如果使用适用于受限国家或地区的 ONTAP 软件映像升级采用 NetApp 卷加密的系统，则系统将崩溃，您将无法访问卷。

- 您无需为固件下载单独的软件包。 集群的固件更新包含在ONTAP软件升级包中、并会复制到每个节点的启动设备。然后、在升级过程中安装新固件。

步骤

1. 在中找到目标 ONTAP 软件 "[软件下载](#)" NetApp 支持站点的区域。

对于ONTAP Select 升级、请选择* ONTAP Select 节点升级*。

2. 将软件映像（例如 97_q_image.tgz ）复制到相应位置。

根据您的 ONTAP 版本，此位置将是 HTTP ， HTTPS 或 FTP 服务器的目录，此映像将从该目录提供给本地系统或存储系统上的本地文件夹。

ONTAP升级方法

ONTAP软件升级方法

您可以使用 System Manager 执行ONTAP软件的自动升级。或者，您也可以使用ONTAP

命令行界面 (CLI) 执行自动或手动升级。升级ONTAP的方法取决于您的配置、当前ONTAP版本以及集群中的节点数。NetApp建议使用System Manager执行自动升级、除非您的配置需要使用其他方法。例如，如果您有一个运行ONTAP 9.3 或更高版本的四节点MetroCluster配置，则应使用 System Manager 执行自动升级（有时称为自动无中断升级或 ANDU）。



如果您通过NetApp控制台升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本，请按照["NetApp控制台文档中的升级过程"](#)。

可以使用滚动升级过程或批量升级过程执行升级。两者都是无中断的。

对于自动升级、ONTAP会自动在每个节点上安装目标ONTAP映像、并验证集群组件以确保集群可以无中断升级、然后根据节点数量在后台执行批量升级或滚动升级。对于手动升级、管理员手动确认集群中的每个节点均已做好升级准备、然后执行步骤以执行滚动升级。

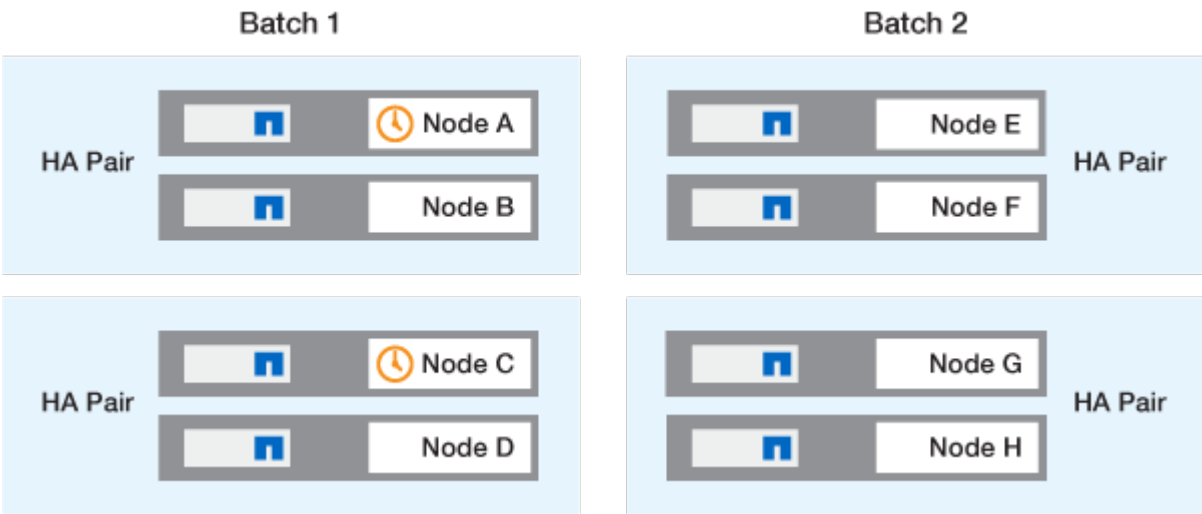
ONTAP滚动升级

对于少于8个节点的集群、默认情况下会执行滚动升级过程。在滚动升级过程中、节点将脱机并进行升级、而其配对节点将接管其存储。节点升级完成后、配对节点会将控制权交还给原始所属节点、并在配对节点上重复此过程。每个附加 HA 对都会按顺序进行升级，直到所有 HA 对都运行目标版本为止。

ONTAP批量升级

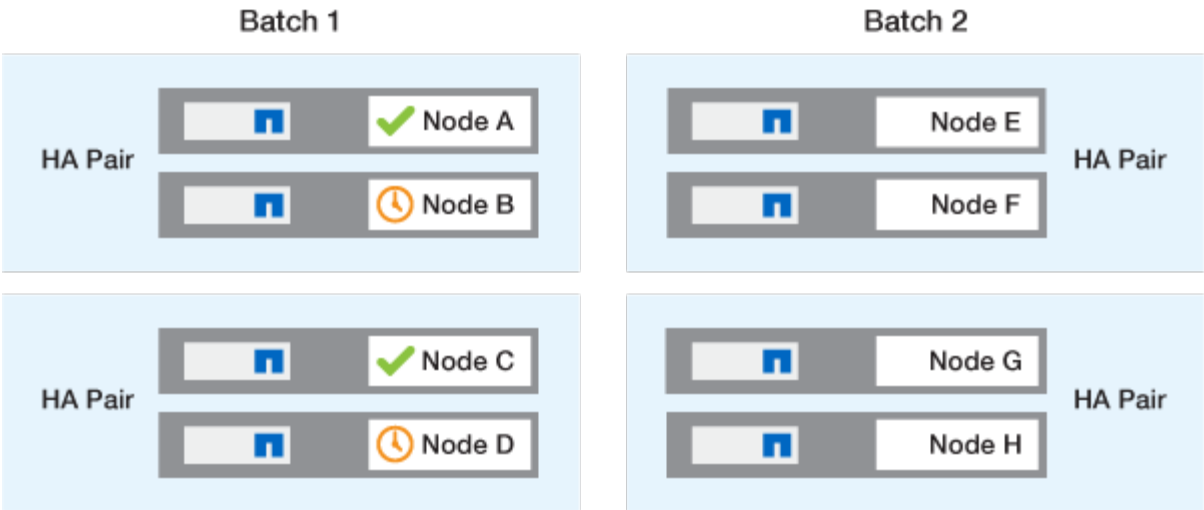
对于包含8个或更多节点的集群、默认执行批量升级过程。在批量升级过程中、集群分为两批。每个批处理都包含多个HA对。在第一批中、每个HA对的第一个节点会与该批中所有其他HA对的第一个节点同时进行升级。

在以下示例中、每个批处理中有两个HA对。开始批量升级时、节点A和节点C将同时升级。



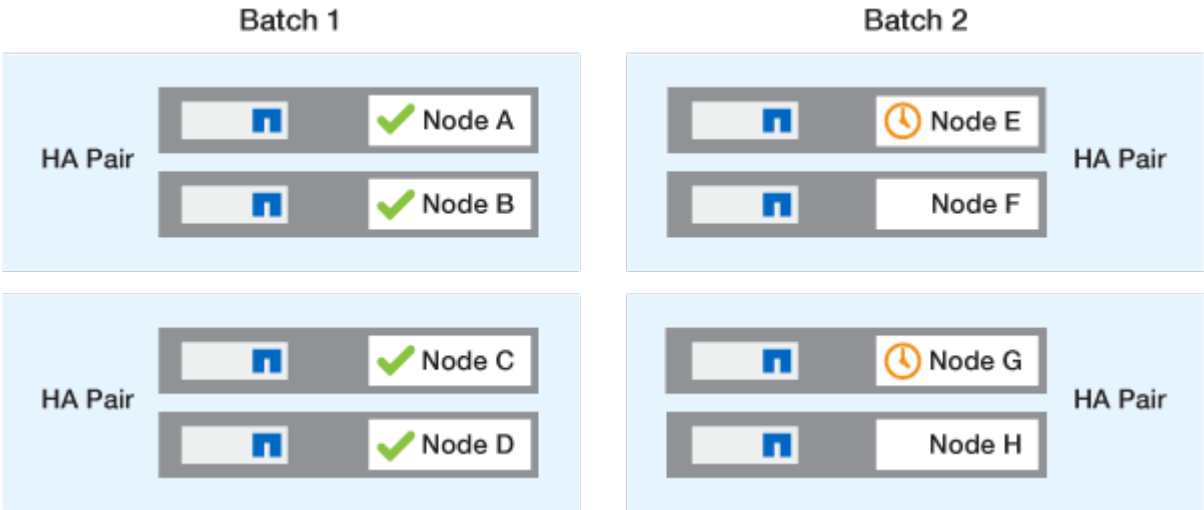
每个HA对的第一个节点升级完成后、批处理1中的配对节点将同时升级。

在以下示例中、节点A和节点C升级后、节点B和节点D将同时升级。



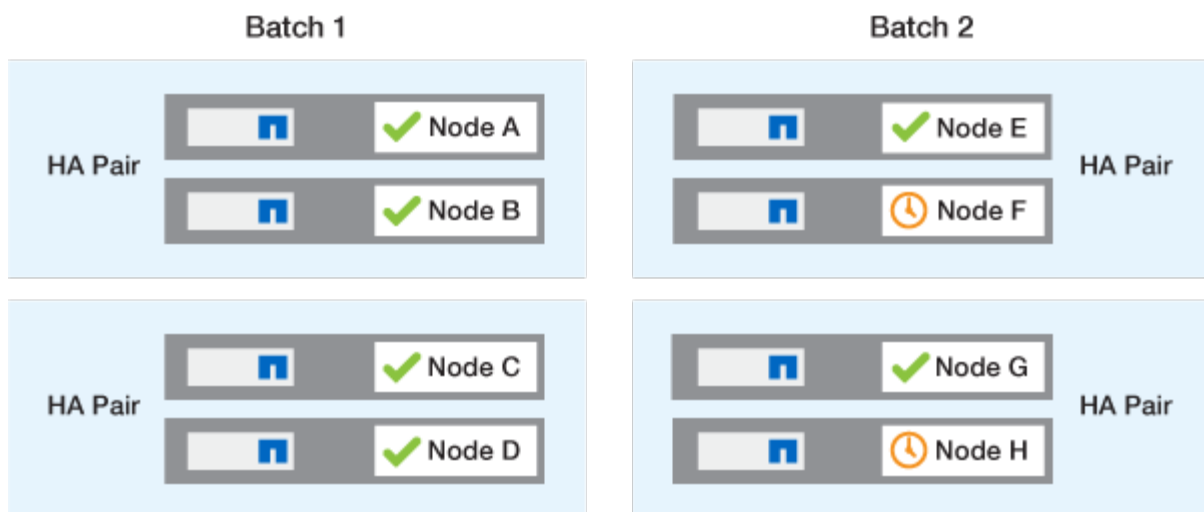
然后、对批处理2中的节点重复此过程；每个HA对的第一个节点将与该批处理中所有其他HA对的第一个节点同时进行升级。

在以下示例中、节点E和节点G会同时升级。



完成每个HA对的第一个节点的升级后、将同时升级批处理2中的配对节点。

在以下示例中、节点F和节点H会同时升级以完成批量升级过程。



根据配置推荐的**ONTAP**升级方法

您的配置支持的升级方法将按建议用法的顺序列出。

Configuration	ONTAP 版本	节点数	建议的升级方法
标准	9.0或更高版本	2个或更多	- 使用 System Manager 实现自动化无中断 - 使用命令行界面自动实现无中断
标准	9.0或更高版本	单个	"自动化中断"
MetroCluster	9.3或更高版本	8.	- 使用命令行界面自动实现无中断 - 使用命令行界面手动为4节点或8节点MetroCluster无中断运行
MetroCluster	9.3或更高版本	2 , 4	- 使用 System Manager 实现自动化无中断 - 使用命令行界面自动实现无中断
MetroCluster	9.2 或更早版本	4 , 8.	使用命令行界面手动为4节点或8节点MetroCluster无中断运行
MetroCluster	9.2 或更早版本	2.	使用命令行界面为双节点MetroCluster手动无中断运行

无论配置如何、对于所有修补程序升级、建议使用System Manager进行ANDU升级。



答 [手动中断升级](#) 可在任何配置上执行。但是，除非您可以在升级期间使集群脱机，否则不应执行中断升级。如果您在 SAN 环境中运行，则在执行中断升级之前，应准备关闭或暂停所有 SAN 客户端。使用 ONTAP 命令行界面执行中断升级。

通过自动无中断ONTAP升级安装ONTAP映像

执行自动升级时、ONTAP会自动在每个节点上安装目标ONTAP映像、并验证集群是否可以成功升级、然后执行任一 [批量升级或滚动升级](#) 根据集群中的节点数在后台运行。

如果您的配置支持此功能、则应使用System Manager执行自动升级。如果您的配置不支持使用System Manager自动升级、则可以使用ONTAP命令行界面(CLI)执行自动升级。



如果您通过NetApp升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本，请按照[NetApp控制台文档中的升级过程](#)。



在自动无中断升级(andu)开始之前修改命令选项的设置 `storage failover modify-auto-giveback`` 不会对升级过程产生任何影响。在更新所需的接管 / 交还期间， `andu` 进程会忽略此选项的任何预设值。例如、在开始ANDU之前将设置 ``-autogiveback`` 为false不会中断交还前的自动升级。有关的详细信息 ``storage failover modify-auto-giveback`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

开始之前

- 您应该 ["准备升级"](#)。
- 您应该 ["下载ONTAP软件映像"](#) 目标ONTAP版本。

如果要执行["直接多跳升级"](#)，则需要下载特定所需的两个ONTAP映像["升级路径"](#)。

- 对于每个 HA 对，每个节点应在同一广播域上具有一个或多个端口。

如果您的ONTAP集群包含8个或更多节点、则在自动无中断升级中会使用批量升级方法、以便在SFO接管之前先发制人地强制执行数据LIF迁移。根据您的ONTAP版本、在批量升级期间迁移LUN的方式会有所不同。

运行的ONTAP	迁移的是...
• 9.15.1或更高版本 • 9.14.1P2. • 9.13.1P10. • 9.12.1P13. • 9.11.1P16、 P17 • 9.10.1 P19.	到另一批处理组中的节点。 如果迁移到另一批处理组失败、则会将这些LUN迁移到同一批处理组中节点的HA配对节点。
9.8至9.14.1	到另一批处理组中的节点。 如果网络广播域不允许将LIF迁移到其他批处理组、则LIF迁移将失败、并且ANDU将暂停。

运行的ONTAP	迁移的是...
9.7或更早版本	要升级的节点的HA配对节点。 如果配对节点在同一广播域中没有任何端口、则LIF迁移将失败、并且ANDU将暂停。

- 如果要升级MetroCluster FC配置中的ONTAP、则应启用集群以自动执行计划外切换。
- 如果您不打算监控升级过程的进度、则应这样做 "请求可能需要手动干预的错误的 EMS 通知"。
- 如果您使用的是单节点集群、请遵循 "自动中断升级" 流程。

升级单节点集群会造成系统中断。

System Manager

1. 验证ONTAP目标映像：



如果要升级MetroCluster配置、则应验证集群A、然后对集群B重复此验证过程

a. 根据您运行的 ONTAP 版本，执行以下步骤之一：

如果您正在运行 ...	执行此操作 ...
ONTAP 9.8或更高版本	单击 * 集群 > 概述 *。
ONTAP 9.5 ， 9.6 和 9.7	单击 * 配置 * > * 集群 * > * 更新 *。
ONTAP 9.4 或更早版本	单击 * 配置 * > * 集群更新 *。

b. 在*Overview*窗格的右角，单击 .

c. 单击 * ONTAP Update*。

d. 在*Cluster Update*选项卡中，添加新映像或选择可用映像。

如果您要 ...	那么 ...
从本地文件夹添加新的软件映像 您应该已经拥有了 "已下载映像" 到本地客户端。	i. 在 *可用软件映像* 下，单击 *从本地添加*。 ii. 浏览到保存软件映像的位置，选择该映像，然后单击 * 打开 *。
从HTTP或FTP服务器添加新的软件映像	i. 单击 * 从服务器添加 *。 ii. 在 *添加新的软件映像* 对话框中，输入从NetApp 支持站点 下载ONTAP软件映像的HTTP或FTP服务器的URL。 对于匿名 FTP ， 必须在中指定 URL ftp://anonymous@ftpserver 格式。 iii. 单击 * 添加 *。
选择一个可用映像	从列出的映像中选择一个。

e. 单击*Validation*运行升级前验证检查。

如果在验证期间发现任何错误或警告、则会显示这些错误或警告以及更正操作列表。您必须先解决所有错误、然后才能继续升级。最好同时解决警告问题。

2. 单击 * 下一步 *。

3. 单击 * 更新 *。

此时将再次执行验证。系统将显示任何剩余错误或警告以及更正操作列表。必须先更正错误、然后才能继续升级。如果验证完成后出现警告，请更正警告或选择*更新为警告*。



默认情况下、ONTAP使用["批量升级过程"](#)升级具有八个或更多节点的集群。从ONTAP 9.10.1开始、如果愿意、您可以选择*一次更新一个HA对*以覆盖默认值、并使用滚动升级过程使集群一次升级一个HA对。

对于节点数超过2的MetroCluster配置、两个站点的HA对会同时启动ONTAP升级过程。对于双节点MetroCluster配置、首先在未启动升级的站点上启动升级。第一个升级完全完成后、将开始对其余站点进行升级。

4. 如果升级因错误而暂停、请单击错误消息以查看详细信息、然后更正错误和 ["继续升级"](#)。

完成后

成功完成升级后、节点将重新启动、您将重定向到System Manager登录页面。如果节点重新启动需要很长时间、则应刷新浏览器。

命令行界面

1. 验证ONTAP目标软件映像



如果要升级MetroCluster配置、则应先在集群A上执行以下步骤、然后在集群B上执行相同的步骤

a. 删除先前的 ONTAP 软件包：

```
cluster image package delete -version <previous_ONTAP_Version>
```

b. 将目标ONTAP软件映像加载到集群软件包存储库：

```
cluster image package get -url location
```

```
cluster1::> cluster image package get -url  
http://www.example.com/software/9.13.1/image.tgz
```

```
Package download completed.  
Package processing completed.
```

如果要执行["直接多跳升级"](#)，还需要加载升级所需的ONTAP中间版本的软件包。例如、如果要从9.8升级到9.13.1、则需要加载适用于ONTAP 9.12.1的软件包、然后使用同一命令加载适用于9.13.1的软件包。

c. 验证集群软件包存储库中是否存在软件包：

```
cluster image package show-repository
```

```
cluster1::> cluster image package show-repository
Package Version  Package Build Time
-----
9.13.1           MM/DD/YYYY 10:32:15
```

d. 执行自动升级前检查:

```
cluster image validate -version <package_version_number>
```

如果要执行“[直接多跳升级](#)”，则只需使用目标ONTAP软件包进行验证。您无需单独验证中间升级映像。例如、如果要从9.8升级到9.13.1、请使用9.13.1软件包进行验证。您不需要单独验证9.12.1软件包。

```
cluster1::> cluster image validate -version 9.13.1
```

```
WARNING: There are additional manual upgrade validation checks that
must be performed after these automated validation checks have
completed...
```

a. 监控验证进度:

```
cluster image show-update-progress
```

b. 完成验证确定的所有必需操作。

c. 如果要升级MetroCluster配置、请对集群B重复上述步骤

2. 生成软件升级估计值:

```
cluster image update -version <package_version_number> -estimate
-only
```



如果要升级MetroCluster配置、则可以在集群A或集群B上运行此命令 您不需要在两个集群上都运行它。

软件升级估计会显示有关要更新的每个组件的详细信息、以及估计的升级持续时间。

3. 执行软件升级:

```
cluster image update -version <package_version_number>
```

- 如果要执行"直接多跳升级", 请使用packue_version_number的目标ONTAP版本。例如、如果要 从ONTAP 9.8升级到9.13.1、请使用9.13.1作为packing_version_number。
- 默认情况下、ONTAP使用 "批量升级过程" 升级包含八个或更多节点的集群。如果愿意、您可以使用 -force-rolling 参数以覆盖默认过程、并使用滚动升级过程使集群一次升级一个节点。
- 完成每次接管和交还后, 升级将等待 8 分钟, 以使客户端应用程序能够从接管和交还期间发生的 I/O 暂停中恢复。如果您的环境需要更多或更少的时间来实现客户端稳定、则可以使用 -stabilize-minutes 用于指定不同稳定时间量的参数。
- 对于包含4个以上节点的MetroCluster配置、自动升级会同时在两个站点的HA对上启动。对于双节点MetroCluster配置、升级将在未启动升级的站点上开始。第一个升级完全完成后、将开始对其余站点进行升级。

```
cluster1::> cluster image update -version 9.13.1

Starting validation for this update. Please wait..

It can take several minutes to complete validation...

WARNING: There are additional manual upgrade validation checks...

Pre-update Check      Status      Error-Action
-----
...
20 entries were displayed

Would you like to proceed with update ? {y|n}: y
Starting update...

cluster-1::>
```

4. 显示集群更新进度:

```
cluster image show-update-progress
```

如果要升级4节点或8节点MetroCluster配置、请 cluster image show-update-progress command仅显示运行命令的节点的进度。您必须在每个节点上运行命令才能查看各个节点的进度。

5. 验证是否已在每个节点上成功完成升级。

```
cluster image show-update-progress
```

```
cluster1::> cluster image show-update-progress
```

Elapsed Update Phase Duration	Status	Estimated Duration
-----	-----	-----

Pre-update checks 00:02:07	completed	00:10:00
Data ONTAP updates 01:39:00	completed	01:31:00
Post-update checks 00:02:00	completed	00:10:00

3 entries were displayed.

Updated nodes: node0, node1.

6. 触发 AutoSupport 通知:

```
autosupport invoke -node * -type all -message "Finishing_NDU"
```

如果集群未配置为发送 AutoSupport 消息，则通知的副本将保存在本地。

7. 如果要升级双节点MetroCluster FC配置、请验证集群是否已启用自动计划外切换。



如果要升级的是标准配置、MetroCluster IP配置或MetroCluster FC配置超过2个节点、则无需执行此步骤。

a. 检查是否已启用自动计划外切换:

```
metrocluster show
```

如果启用了自动计划外切换，则命令输出中将显示以下语句:

```
AUSO Failure Domain      auso-on-cluster-disaster
```

a. 如果输出中未显示该语句，请启用自动计划外切换:

```
metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-on-  
cluster-disaster
```

b. 验证是否已启用自动计划外切换：

```
metrocluster show
```

在自动升级过程出现错误后恢复**ONTAP**软件升级

如果ONTAP软件自动升级因错误而暂停、则应解决此错误、然后继续升级。解决错误后、您可以选择继续自动升级过程或手动完成升级过程。如果您选择继续自动升级、请勿手动执行任何升级步骤。

示例 3. 步骤

System Manager

1. 根据您运行的 ONTAP 版本，执行以下步骤之一：

如果您正在运行 ...	那么 ...
ONTAP 9.8或更高版本	单击*Cluster*>*Overview*
ONTAP 9.7、9.6或9.5	单击 * 配置 * > * 集群 * > * 更新 *。
ONTAP 9.4 或更早版本	- 单击 * 配置 * > * 集群更新 *。 - 在*Overview*窗格的右角，单击三个蓝色垂直点，然后选择ONTAP Update*。

2. 继续自动升级、或者取消自动升级并手动继续。

如果您要 ...	那么 ...
恢复自动升级	单击 * 恢复 *。
取消自动升级并手动继续	单击 * 取消 *。

命令行界面

1. 查看升级错误：

```
cluster image show-update-progress
```

2. 解决此错误。

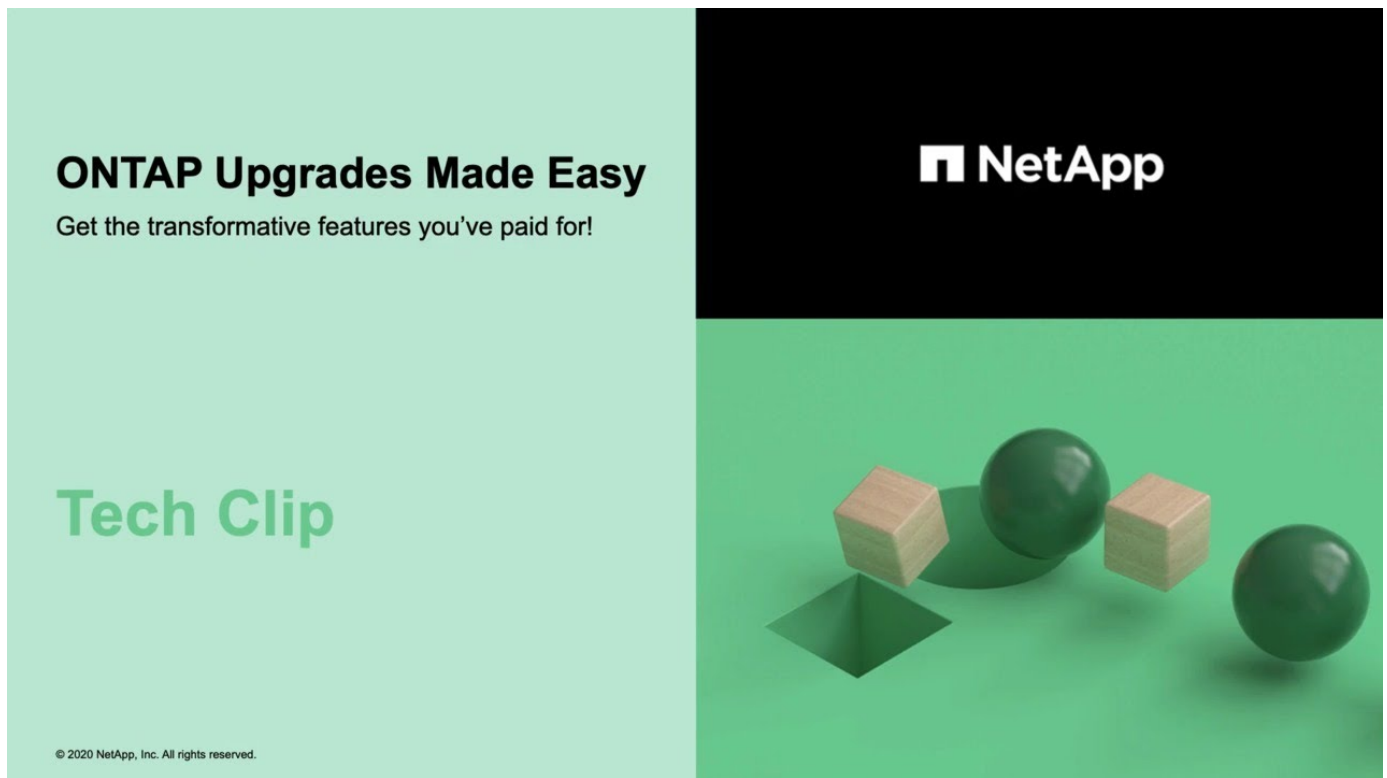
3. 继续升级：

如果您要 ...	输入以下命令 ...
恢复自动升级	<pre>cluster image resume-update</pre>
取消自动升级并手动继续	<pre>cluster image cancel-update</pre>

完成后
["执行升级后检查"](#)。

视频：轻松升级

了解 ONTAP 9.8 中 System Manager 简化的 ONTAP 升级功能。



相关信息

- ["启动Active IQ数字顾问"](#)
- ["Active IQ Digital Advisor 文档"](#)
- ["集群映像"](#)
- ["autosupport invoke"](#)
- ["MetroCluster"](#)

手动升级

安装ONTAP软件包以手动升级

下载用于手动升级的ONTAP软件包后、您必须在本地安装该软件包、然后才能开始升级。

步骤

1. 将权限级别设置为高级，在系统提示您继续时输入*y*：`set -privilege advanced`
高级提示符 (*>)。
2. 安装映像。

配置	使用此命令 ...
• 非MetroCluster • 双节点MetroCluster	<pre>system node image update -node * -package <location> -replace -package true -setdefault true -background true</pre> <location> 可以是Web服务器或本地文件夹、具体取决于ONTAP版本。有关的详细信息 <code>system node image update</code>，请参见"ONTAP 命令参考"。 此命令会同时所有节点上安装软件映像。要一次在每个节点上安装一个映像、请勿指定 <code>-background</code> 参数。
• 4节点MetroCluster • 8节点MetroCluster配置	<pre>system node image update -node * -package <location> -replace -package true -background true -setdefault false</pre> 您必须在两个集群上执行此命令问题描述。 此命令使用扩展查询来更改目标软件映像，该映像作为备用映像安装在每个节点上。

3. 输入 ... y 出现提示时继续。
4. 验证是否已在每个节点上安装软件映像。

```
system node image show-update-progress -node *
```

此命令可显示软件映像安装的当前状态。您应继续运行此命令，直到所有节点报告 * 运行状态 * 为 * 已退出 *，* 退出状态 * 为 * 成功 *。

`system node image update` 命令可能会失败并显示错误或警告消息。解决任何错误或警告后，您可以再次运行此命令。

此示例显示了已在两个节点上成功安装软件映像的双节点集群：

```
cluster1::*> system node image show-update-progress -node *
There is no update/install in progress
Status of most recent operation:
    Run Status:      Exited
    Exit Status:     Success
    Phase:           Run Script
    Exit Message:    After a clean shutdown, image2 will be set as
the default boot image on node0.
There is no update/install in progress
Status of most recent operation:
    Run Status:      Exited
    Exit Status:     Success
    Phase:           Run Script
    Exit Message:    After a clean shutdown, image2 will be set as
the default boot image on node1.
2 entries were acted on.
```

使用命令行界面手动执行无中断ONTAP升级(标准配置)

首选升级方法是使用System Manager自动升级。如果系统管理器不支持您的配置、您可以使用ONTAP命令行界面(CLI)执行手动无中断升级。要使用手动无中断方法升级包含两个或更多节点的集群，您必须对 HA 对中的每个节点启动故障转移操作，更新 "Failed" 节点，启动交还，然后对集群中的每个 HA 对重复此过程。

开始之前

您必须对升级感到满意 ["准备"](#) 要求。

更新 HA 对中的第一个节点

您可以通过启动节点的配对节点接管来更新 HA 对中的第一个节点。在升级第一个节点时，配对节点将提供节点的数据。

如果您要执行重大升级，则要升级的第一个节点必须与您为外部连接配置了数据 LIF 并安装了第一个 ONTAP 映像的节点相同。

升级第一个节点后，您应尽快升级配对节点。请勿将两个节点保留在中 ["混合版本"](#) 陈述时间过长。

步骤

1. 通过调用AutoSupport消息更新集群中的第一个节点：

```
autosupport invoke -node * -type all -message "Starting_NDU"
```

此 AutoSupport 通知包括更新前的系统状态记录。如果更新过程出现问题，它会保存有用的故障排除信息。

如果集群未配置为发送 AutoSupport 消息，则通知的副本将保存在本地。

2. 将权限级别设置为高级，在系统提示您继续时输入*y*：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

3. 将新的ONTAP软件映像设置为默认映像：

```
system image modify {-node nodenameA -iscurrent false} -isdefault true
```

system image modify 命令使用扩展查询将新的 ONTAP 软件映像（作为备用映像安装）更改为节点的默认映像。

4. 监控更新进度：

```
system node upgrade-revert show
```

5. 验证新的ONTAP软件映像是否设置为默认映像：

```
system image show
```

在以下示例中，image2 是新的 ONTAP 版本，并设置为 node0 上的默认映像：

```
cluster1::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0					
	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1					
	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

6. 在配对节点上禁用自动交还(如果已启用)：

```
storage failover modify -node nodenameB -auto-giveback false
```

如果集群是双节点集群，则会显示一条消息，警告您禁用自动交还会阻止管理集群服务在发生交替故障时联机。输入 ... y 以继续。

7. 验证是否已为节点的配对节点禁用自动交还：

```
storage failover show -node nodenameB -fields auto-giveback
```

```
cluster1::> storage failover show -node node1 -fields auto-giveback
node      auto-giveback
-----  -
node1     false
1 entry was displayed.
```

8. 运行以下命令两次、以确定要更新的节点当前是否正在为任何客户端提供服务

```
system node run -node nodenameA -command uptime
```

uptime 命令可显示节点自上次启动以来对 NFS，SMB，FC 和 iSCSI 客户端执行的操作总数。对于每个协议，您必须运行两次命令以确定操作计数是否在增加。如果它们不断增加，则表示节点当前正在为该协议的客户端提供服务。如果不增加，则节点当前不会为该协议的客户端提供服务。



您应记下客户端操作不断增加的每种协议、以便在更新节点后验证客户端流量是否已恢复。

以下示例显示了具有 NFS、SMB、FC 和 iSCSI 操作的节点。但是，此节点当前仅为 NFS 和 iSCSI 客户端提供服务。

```
cluster1::> system node run -node node0 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:16 800000260 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32810 iSCSI ops

cluster1::> system node run -node node0 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:17 800001573 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32815 iSCSI ops
```

9. 将所有数据生命周期迁移出节点：

```
network interface migrate-all -node nodenameA
```

10. 验证已迁移的任何SIFs：

```
network interface show
```

在中了解有关可用于验证LIF状态的和参数的更多信息 `network interface show` ["ONTAP 命令参考"](#)。

以下示例显示 node0 的数据 LIF 已成功迁移。对于每个 LIF，您可以使用此示例中包含的字段来验证 LIF 的主节点和端口，LIF 迁移到的当前节点和端口以及 LIF 的运行和管理状态。

```
cluster1::> network interface show -data-protocol nfs|cifs -role data
             -home-node node0 -fields home-node,curr-node,curr-port,home-port,status-
             admin,status-oper
vserver lif      home-node home-port curr-node curr-port status-oper
status-admin
-----
vs0      data001 node0      e0a      node1      e0a      up      up
vs0      data002 node0      e0b      node1      e0b      up      up
vs0      data003 node0      e0b      node1      e0b      up      up
vs0      data004 node0      e0a      node1      e0a      up      up
4 entries were displayed.
```

11. 启动接管：

```
storage failover takeover -ofnode nodenameA
```

请勿指定 -option immediate 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。如果您未手动将 LIF 从节点迁移出，则 LIF 会自动迁移到节点的 HA 配对节点，以确保不会发生服务中断。

第一个节点将启动至 Waiting for giveback 状态。



如果启用了AutoSupport、则会发送AutoSupport消息、指示节点脱离集群仲裁关系。您可以忽略此通知并继续更新。

12. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

您可能会看到指示版本不匹配和邮箱格式问题的错误消息。这是预期行为，它表示重大无中断升级中的临时状态，不会造成负面影响。

以下示例显示接管已成功。节点 node0 处于 Waiting for giveback 状态，其配对节点处于 In takeover 状态。

```
cluster1::> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node0	node1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)
node1	node0	false	In takeover

2 entries were displayed.

13. 至少等待八分钟，以使以下条件生效：

- 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
- 客户端将从接管期间发生的 I/O 操作暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，可能需要超过八分钟，具体取决于客户端应用程序的特征。

14. 将聚合返回到第一个节点：

```
storage failover giveback -ofnode nodenameA
```

交还首先将根聚合返回到配对节点，然后在该节点完成启动后，返回非根聚合以及设置为自动还原的任何 LIF。一旦返回聚合，新启动的节点就会开始从每个聚合向客户端提供数据。

15. 验证是否已归还所有聚合：

```
storage failover show-giveback
```

如果 Giveback Status 字段指示没有要交还的聚合，则表示所有聚合均已返回。如果交还被否决，则该命令将显示交还进度以及否决了交还的子系统。

16. 如果尚未返回任何聚合，请执行以下步骤：

- 查看否决临时解决策以确定您是要解决 "ve到" 条件还是覆盖此否决。
- 如有必要，请解决错误消息中所述的 "从 ve到" 条件，确保已确定的任何操作均正常终止。
- 重新运行 `storage failover giveback` 命令。

如果您决定覆盖 "ve到" 条件，请将 `-override-vetoes` 参数设置为 `true`。

17. 至少等待八分钟，以使以下条件生效：

- 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
- 客户端将从交还期间发生的 I/O 操作暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，可能需要超过八分钟，具体取决于客户端应用程序的特征。

18. 验证是否已成功完成节点的更新：

a. 转到高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 验证节点的更新状态是否为complete：

```
system node upgrade-revert show -node nodenameA
```

此状态应列为已完成。

如果状态为未完成、请联系技术支持。

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

19. 验证节点的端口是否已启动：

```
network port show -node nodenameA
```

您必须在升级到更高版本的 ONTAP 9 的节点上运行此命令。

以下示例显示节点的所有端口均已启动：

```
cluster1::> network port show -node node0
```

						Speed
(Mbps)						
Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU	Admin/Oper
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
node0						
	e0M	Default	-	up	1500	auto/100
	e0a	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0b	Default	-	up	1500	auto/1000
	e1a	Cluster	Cluster	up	9000	auto/10000
	e1b	Cluster	Cluster	up	9000	auto/10000
5 entries were displayed.						

20. 将这些生命周期恢复到节点：

```
network interface revert *
```

此命令将返回已从节点迁移的 LIF。

```
cluster1::> network interface revert *  
8 entries were acted on.
```

21. 验证节点的数据生命周期是否已成功还原回节点、并且它们是否已启动：

```
network interface show
```

以下示例显示此节点托管的所有数据 LIF 均已成功还原回此节点，并且其运行状态为已启动：

```
cluster1::> network interface show
```

Current Is	Logical	Status	Network	Current	
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	
vs0					
	data001	up/up	192.0.2.120/24	node0	e0a
true					
	data002	up/up	192.0.2.121/24	node0	e0b
true					
	data003	up/up	192.0.2.122/24	node0	e0b
true					
	data004	up/up	192.0.2.123/24	node0	e0a
true					

```
4 entries were displayed.
```

22. 如果您先前已确定此节点为客户端提供服务、请验证此节点是否正在为其先前提供的每个协议提供服务：

```
system node run -node nodenameA -command uptime
```

更新期间，操作计数重置为零。

以下示例显示更新后的节点已恢复为其 NFS 和 iSCSI 客户端提供服务：

```
cluster1::> system node run -node node0 -command uptime
3:15pm up 0 days, 0:16 129 NFS ops, 0 CIFS ops, 0 HTTP ops, 0 FCP
ops, 2 iSCSI ops
```

23. 如果先前已禁用配对节点、请在其上重新启用自动交还：

```
storage failover modify -node nodenameB -auto-giveback true
```

您应继续尽快更新节点的 HA 配对节点。如果出于任何原因必须暂停更新过程，则 HA 对中的两个节点应运行相同的 ONTAP 版本。

更新 HA 对中的配对节点

更新 HA 对中的第一个节点后，您可以通过对其启动接管来更新其配对节点。升级配对节点时，第一个节点将提供配对节点的数据。

1. 将权限级别设置为高级，在系统提示您继续时输入*y*：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

2. 将新的ONTAP软件映像设置为默认映像：

```
system image modify {-node nodenameB -iscurrent false} -isdefault true
```

system image modify 命令使用扩展查询将新的 ONTAP 软件映像（作为备用映像安装）更改为节点的默认映像。

3. 监控更新进度：

```
system node upgrade-revert show
```

4. 验证新的ONTAP软件映像是否设置为默认映像：

```
system image show
```

在以下示例中、image2 是ONTAP的新版本、已设置为节点上的默认映像：

```
cluster1::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node0					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1					
	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

5. 在配对节点上禁用自动交还(如果已启用):

```
storage failover modify -node nodenameA -auto-giveback false
```

如果集群是双节点集群，则会显示一条消息，警告您禁用自动交还会阻止管理集群服务在发生交替故障时联机。输入 ... y 以继续。

6. 验证配对节点是否已禁用自动交还:

```
storage failover show -node nodenameA -fields auto-giveback
```

```
cluster1::> storage failover show -node node0 -fields auto-giveback
```

node	auto-giveback

node0	false

1 entry was displayed.

7. 运行以下命令两次、以确定要更新的节点当前是否正在为任何客户端提供服务:

```
system node run -node nodenameB -command uptime
```

uptime 命令可显示节点自上次启动以来对 NFS , SMB , FC 和 iSCSI 客户端执行的操作总数。对于每个协议,您必须运行两次命令以确定操作计数是否在增加。如果它们不断增加,则表示节点当前正在为该协议的客户端提供服务。如果不增加,则节点当前不会为该协议的客户端提供服务。



您应记下客户端操作不断增加的每种协议、以便在更新节点后验证客户端流量是否已恢复。

以下示例显示了具有NFS、SMB、FC和iSCSI操作的节点。但是,此节点当前仅为 NFS 和 iSCSI 客户端提供服务。

```
cluster1::> system node run -node node1 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:16 800000260 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32810 iSCSI ops

cluster1::> system node run -node node1 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:17 800001573 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32815 iSCSI ops
```

8. 将所有数据生命周期迁移出节点:

```
network interface migrate-all -node nodenameB
```

9. 验证已迁移的任何生命周期的状态:

```
network interface show
```

在中了解有关可用于验证LIF状态的和参数的更多信息`network interface show`["ONTAP 命令参考"](#)。

以下示例显示node1的数据生命周期已成功迁移。对于每个 LIF，您可以使用此示例中包含的字段来验证 LIF 的主节点和端口，LIF 迁移到的当前节点和端口以及 LIF 的运行和管理状态。

```
cluster1::> network interface show -data-protocol nfs|cifs -role data
-home-node node1 -fields home-node,curr-node,curr-port,home-port,status-
admin,status-oper
vserver lif      home-node home-port curr-node curr-port status-oper
status-admin
-----
vs0      data001 node1      e0a      node0      e0a      up      up
vs0      data002 node1      e0b      node0      e0b      up      up
vs0      data003 node1      e0b      node0      e0b      up      up
vs0      data004 node1      e0a      node0      e0a      up      up
4 entries were displayed.
```

10. 启动接管:

```
storage failover takeover -ofnode nodenameB -option allow-version-
mismatch
```

请勿指定 `-option immediate` 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。如果您未手动将 LIF 从节点迁移出，则 LIF 会自动迁移到节点的 HA 配对节点，以避免服务中断。

此时将显示警告。 您必须输入 `y` 以继续。

被接管的节点将启动至等待交还状态。



如果启用了AutoSupport、则会发送AutoSupport消息、指示节点脱离集群仲裁关系。您可以忽略此通知并继续更新。

11. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

以下示例显示接管已成功。节点node1处于正在等待接管状态、其配对节点处于接管状态。

```
cluster1::> storage failover show
Node           Partner           Takeover
-----
node0           node1           -           In takeover
node1           node0           false        Waiting for giveback (HA
mailboxes)
2 entries were displayed.
```

12. 至少等待八分钟，以使以下条件生效：

+ 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
客户端将从接管期间发生的 I/O 暂停中恢复。

+ 恢复时间特定于客户端，可能需要超过八分钟，具体取决于客户端应用程序的特征。

13. 将聚合返回到配对节点：

```
storage failover giveback -ofnode nodenameB
```

交还操作首先将根聚合返回到配对节点，然后在该节点完成启动后，返回非根聚合以及设置为自动还原的任何 LIF 。一旦返回聚合，新启动的节点就会开始从每个聚合向客户端提供数据。

14. 验证是否已返回所有聚合：

```
storage failover show-giveback
```

如果 Giveback Status 字段指示没有要交还的聚合，则会返回所有聚合。如果交还被否决，则该命令将显示

交还进度以及否决交还操作的子系统。

15. 如果未返回任何聚合，请执行以下步骤：

- a. 查看否决临时决策以确定您是要解决 "ve到" 条件还是覆盖此否决。
- b. 如有必要，请解决错误消息中所述的 "从ve到" 条件，确保已确定的任何操作均正常终止。
- c. 重新运行 `storage failover giveback` 命令。

如果您决定覆盖 "ve到" 条件，请将 `-override-vetoes` 参数设置为 `true`。

16. 至少等待八分钟，以使以下条件生效：

- 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
- 客户端将从交还期间发生的 I/O 操作暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，可能需要超过八分钟，具体取决于客户端应用程序的特征。

17. 验证是否已成功完成节点的更新：

a. 转到高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 验证节点的更新状态是否为complete：

```
system node upgrade-revert show -node nodenameB
```

此状态应列为已完成。

如果状态不完整，请从节点运行命令。`system node upgrade-revert upgrade`如果命令未完成更新，请联系技术支持。

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

18. 验证节点的端口是否已启动：

```
network port show -node nodenameB
```

您必须在已升级到 ONTAP 9.4 的节点上运行此命令。

以下示例显示节点的所有数据端口均已启动：

```
cluster1::> network port show -node node1
```

						Speed
(Mbps)						
Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU	Admin/Oper
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

node1						
	e0M	Default	-	up	1500	auto/100
	e0a	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0b	Default	-	up	1500	auto/1000
	e1a	Cluster	Cluster	up	9000	auto/10000
	e1b	Cluster	Cluster	up	9000	auto/10000
5 entries were displayed.						

有关的详细信息 `network port show`, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

19. 将这些生命周期恢复到节点:

```
network interface revert *
```

此命令将返回已从节点迁移的 LIF。

```
cluster1::> network interface revert *
8 entries were acted on.
```

20. 验证节点的数据生命周期是否已成功还原回节点、并且它们是否已启动:

```
network interface show
```

以下示例显示节点托管的所有数据 LIF 均已成功还原回节点, 并且其运行状态为已启动:

```
cluster1::> network interface show
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	
vs0					
	data001	up/up	192.0.2.120/24	node1	e0a
true					
	data002	up/up	192.0.2.121/24	node1	e0b
true					
	data003	up/up	192.0.2.122/24	node1	e0b
true					
	data004	up/up	192.0.2.123/24	node1	e0a
true					

4 entries were displayed.

21. 如果您先前已确定此节点为客户端提供服务、请验证此节点是否正在为其先前提提供的每个协议提供服务：

```
system node run -node nodenameB -command uptime
```

更新期间，操作计数重置为零。

以下示例显示更新后的节点已恢复为其 NFS 和 iSCSI 客户端提供服务：

```
cluster1::> system node run -node node1 -command uptime
3:15pm up 0 days, 0:16 129 NFS ops, 0 CIFS ops, 0 HTTP ops, 0 FCP
ops, 2 iSCSI ops
```

22. 如果这是集群中要更新的最后一个节点、则会触发AutoSupport通知：

```
autosupport invoke -node * -type all -message "Finishing_NDU"
```

此 AutoSupport 通知包括更新前的系统状态记录。如果更新过程出现问题，它会保存有用的故障排除信息。

如果集群未配置为发送 AutoSupport 消息，则通知的副本将保存在本地。

23. 确认新的ONTAP软件正在HA对的两个节点上运行：

```
set -privilege advanced
```

```
system node image show
```

在以下示例中，image2 是 ONTAP 的更新版本，也是两个节点上的默认版本：

```
cluster1::*> system node image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

24. 如果先前已禁用配对节点、请在其上重新启用自动交还：

```
storage failover modify -node nodenameA -auto-giveback true
```

25. 使用验证集群是否处于仲裁状态、以及服务是否正在运行 `cluster show` 和 `cluster ring show` (高级权限级别)命令。

在升级任何其他 HA 对之前，必须执行此步骤。

有关和的 `cluster ring show` 详细信息，`cluster show`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

26. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

27. 升级任何其他 HA 对。

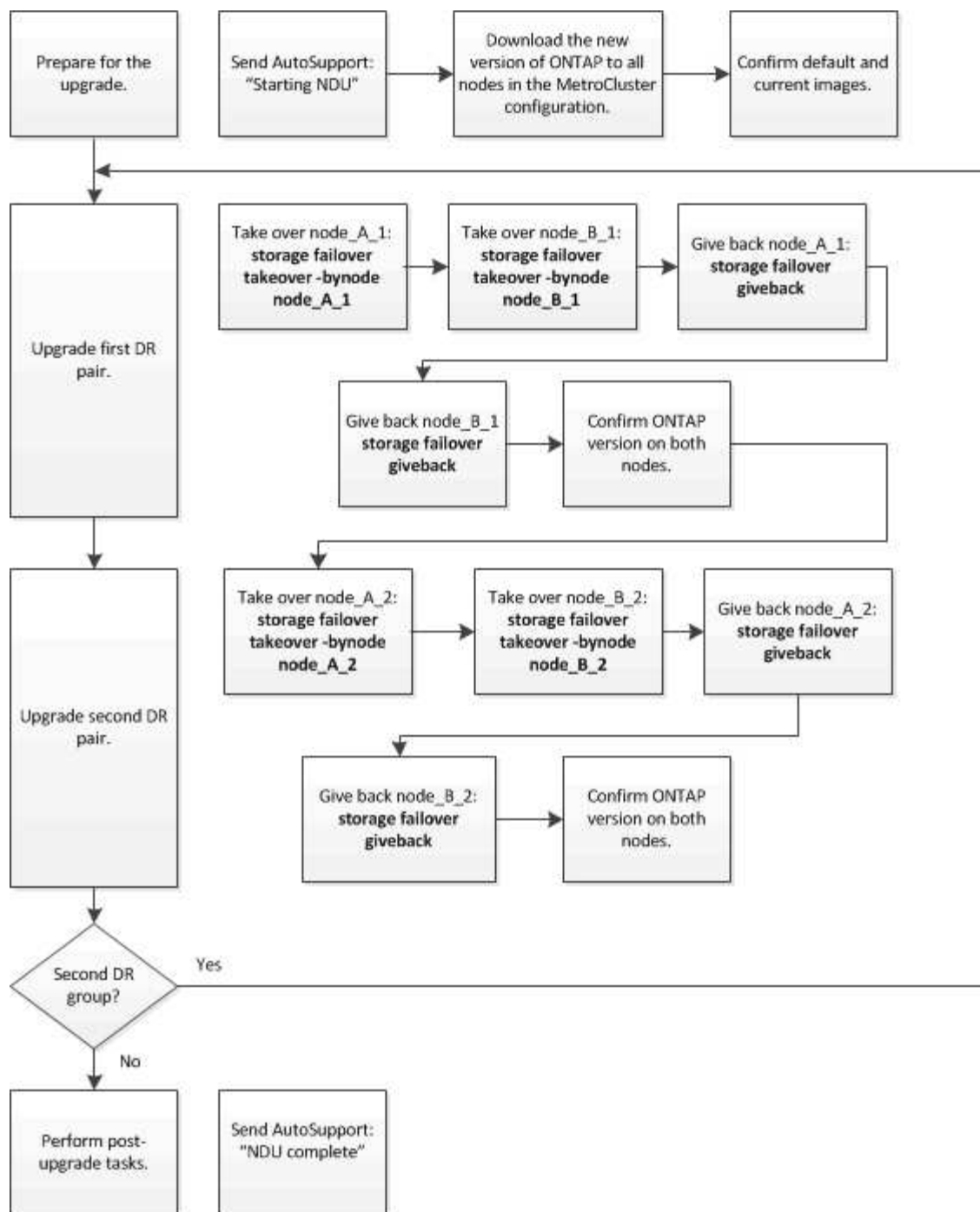
相关信息

- ["autosupport invoke"](#)
- ["系统映像"](#)
- ["系统节点"](#)
- ["存储故障转移"](#)
- ["网络接口"](#)
- ["network port show"](#)
- ["set -privilege advanced"](#)

使用命令行界面手动对四节点或八节点**MetroCluster**配置进行无中断**ONTAP**升级

手动升级四节点或八节点MetroCluster配置涉及准备更新、同时更新一个或两个DR组中每个DR对以及执行升级后任务。

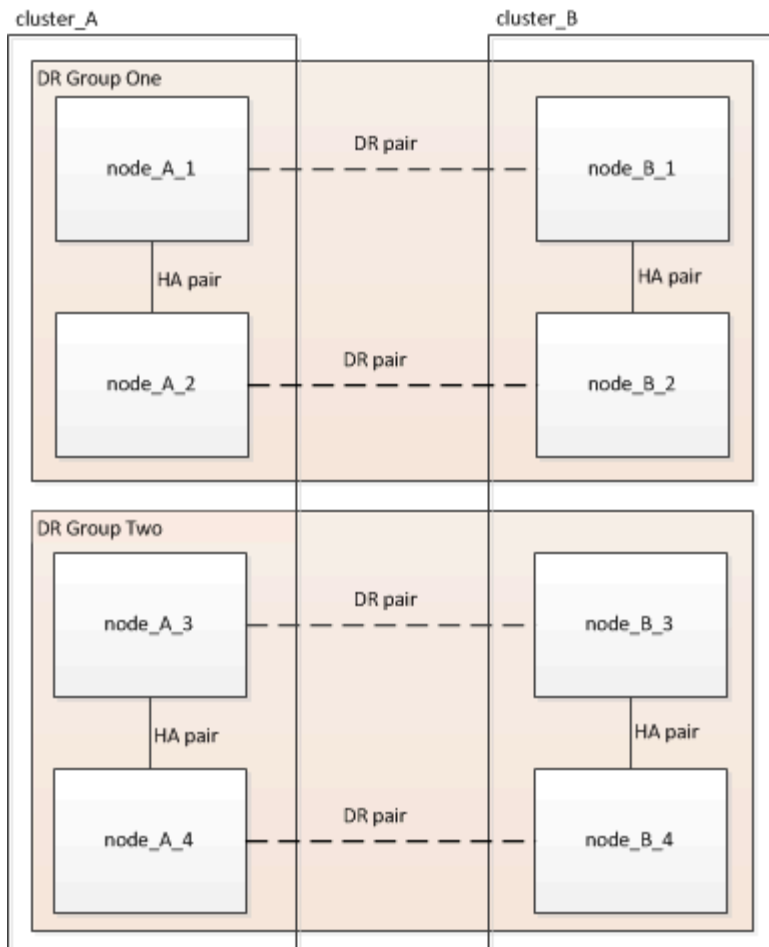
- 此任务将对以下配置进行适用场景处理：
 - 运行 ONTAP 9.2 或更早版本的四节点 MetroCluster FC 或 IP 配置
 - 八节点 MetroCluster FC 配置，与 ONTAP 版本无关
- 如果您使用的是双节点 MetroCluster 配置，请勿使用此操作步骤。
- 以下任务涉及 ONTAP 的旧版本和新版本。
 - 升级时，旧版本是 ONTAP 的早期版本，其版本号低于新版本的 ONTAP 。
 - 降级时，旧版本是 ONTAP 的更高版本，其版本号高于新版本的 ONTAP 。
- 此任务使用以下高级工作流：



在八节点或四节点MetroCluster配置上更新ONTAP软件时的差异

MetroCluster软件升级过程会有所不同、具体取决于MetroCluster配置中的节点是八个还是四个。

一个 MetroCluster 配置包含一个或两个 DR 组。每个 DR 组包含两个 HA 对，每个 MetroCluster 集群一个 HA 对。一个八节点 MetroCluster 包括两个 DR 组：



一次升级一个DR组。

对于四节点 **MetroCluster** 配置：

1. 升级DR组1：
 - a. 升级NODE_A_1和NODE_B_1。
 - b. 升级NODE_A_2和NODE_B_2。

对于八节点**MetroCluster**配置、执行DR组升级操作步骤两次：

1. 升级DR组1：
 - a. 升级NODE_A_1和NODE_B_1。
 - b. 升级NODE_A_2和NODE_B_2。
2. 升级DR组2：
 - a. 升级NODE_A_3和NODE_B_3。
 - b. 升级NODE_A_4和NODE_B_4。

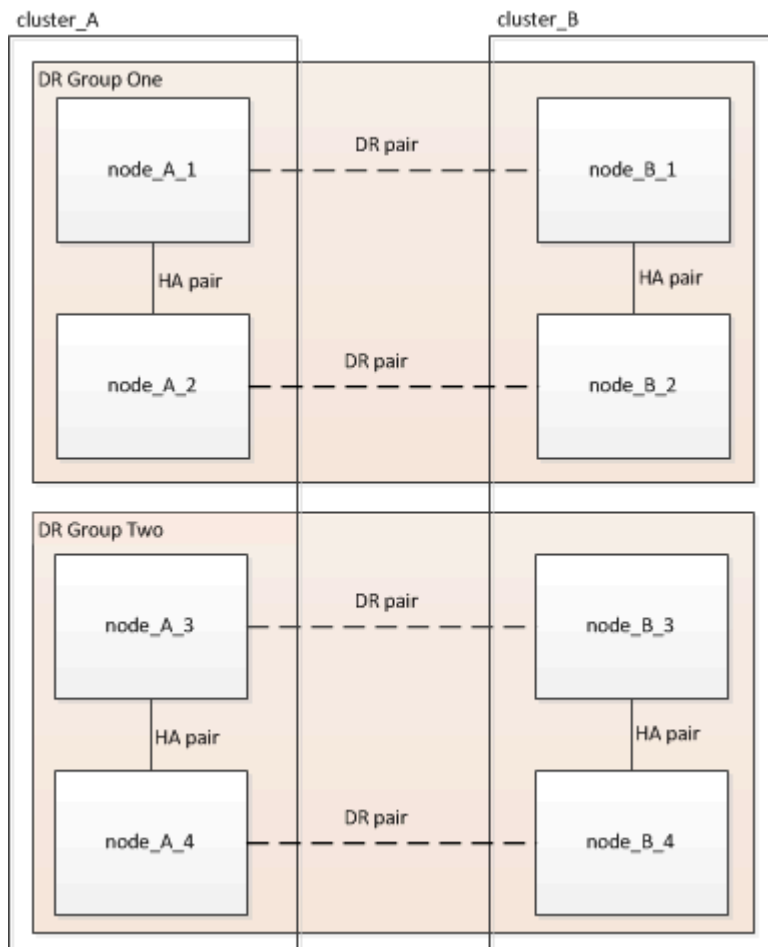
准备升级**MetroCluster** DR组

在节点上升级ONTAP软件之前、您必须确定节点之间的DR关系、发送一条AutoSupport消息以说明您正在启动升级、并确认每个节点上运行的ONTAP版本。

您必须拥有 "已下载" 和 "已安装" 软件映像。

必须在每个 DR 组上重复执行此任务。如果 MetroCluster 配置包含八个节点，则存在两个 DR 组。因此，必须在每个 DR 组上重复执行此任务。

此任务中提供的示例使用下图所示的名称来标识集群和节点：



1. 确定配置中的DR对：

```
metrocluster node show -fields dr-partner
```

```
cluster_A::> metrocluster node show -fields dr-partner
(metrocluster node show)
dr-group-id cluster      node      dr-partner
-----
1           cluster_A    node_A_1  node_B_1
1           cluster_A    node_A_2  node_B_2
1           cluster_B    node_B_1  node_A_1
1           cluster_B    node_B_2  node_A_2
4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

2. 将权限级别从admin设置为advance,在系统提示您继续时输入*y*:

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

3. 确认cluster-A上的ONTAP版本:

```
system image show
```

```
cluster_A::*> system image show
Node      Image      Is      Is      Version  Install
           Image    Default Current
-----
node_A_1
  image1  true      true    X.X.X    MM/DD/YYYY TIME
  image2  false    false   Y.Y.Y    MM/DD/YYYY TIME
node_A_2
  image1  true      true    X.X.X    MM/DD/YYYY TIME
  image2  false    false   Y.Y.Y    MM/DD/YYYY TIME
4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 确认cluster-B上的版本:

```
system image show
```

```
cluster_B::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_B_1					
	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_B_2					
	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

```
cluster_B::>
```

5. 触发 AutoSupport 通知：

```
autosupport invoke -node * -type all -message "Starting_NDU"
```

此AutoSupport通知包括升级前的系统状态记录。如果升级过程出现问题、它会保存有用的故障排除信息。

如果集群未配置为发送 AutoSupport 消息，则通知的副本将保存在本地。

6. 对于第一组中的每个节点、将目标ONTAP软件映像设置为默认映像：

```
system image modify {-node nodename -iscurrent false} -isdefault true
```

此命令使用扩展查询将作为备用映像安装的目标软件映像更改为节点的默认映像。

7. 验证目标ONTAP软件映像是否设置为cluster-A上的默认映像：

```
system image show
```

在以下示例中， image2 是新的 ONTAP 版本，并设置为第一组中每个节点上的默认映像：

```
cluster_A::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_A_1	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_A_2	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

2 entries were displayed.

- a. 验证目标ONTAP软件映像是否设置为cluster-B上的默认映像：

```
system image show
```

以下示例显示目标版本已设置为第一组中每个节点上的默认映像：

```
cluster_B::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_A_1	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/YY/YYYY TIME
node_A_2	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

2 entries were displayed.

8. 确定要升级的节点当前是否为每个节点的任何客户端提供两次服务：

```
system node run -node target-node -command uptime
```

uptime 命令显示节点自上次启动以来对 NFS ， CIFS ， FC 和 iSCSI 客户端执行的操作总数。对于每个协议，您需要运行两次命令来确定操作计数是否在增加。如果它们不断增加，则表示节点当前正在为该协议的客户端提供服务。如果不增加，则节点当前不会为该协议的客户端提供服务。



您应记下客户端操作不断增加的每种协议、以便在升级节点后验证客户端流量是否已恢复。

此示例显示了具有 NFS ， CIFS ， FC 和 iSCSI 操作的节点。但是，此节点当前仅为 NFS 和 iSCSI 客户端提供服务。

```
cluster_x::> system node run -node node0 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:16 800000260 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32810 iSCSI ops

cluster_x::> system node run -node node0 -command uptime
2:58pm up 7 days, 19:17 800001573 NFS ops, 1017333 CIFS ops, 0 HTTP
ops, 40395 FCP ops, 32815 iSCSI ops
```

更新 **MetroCluster DR** 组中的第一个 **DR** 对

您必须按正确顺序执行节点接管和交还，以使新版本的 ONTAP 成为节点的当前版本。

所有节点都必须运行旧版本的 ONTAP 。

在此任务中、将升级NODE_A_1和NODE_B_1。

如果您已升级第一个DR组上的ONTAP软件、并且现在要升级八节点MetroCluster配置中的第二个DR组、则在此任务中、您需要更新NODE_A_3和NODE_B_3。

1. 如果启用了 MetroCluster Tiebreaker 软件，请将其禁用。
2. 对于HA对中的每个节点、禁用自动交还：

```
storage failover modify -node target-node -auto-giveback false
```

必须对 HA 对中的每个节点重复执行此命令。

3. 验证是否已禁用自动交还：

```
storage failover show -fields auto-giveback
```

此示例显示已在两个节点上禁用自动交还：

```
cluster_x::> storage failover show -fields auto-giveback
node      auto-giveback
-----
node_x_1  false
node_x_2  false
2 entries were displayed.
```

4. 确保每个控制器的I/O不超过50%、并且每个控制器的CPU利用率不超过50%。

5. 启动对 cluster_A 上目标节点的接管：

请勿指定 `-option immediate` 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。

a. 接管cluster-A (NODE_A_1)上的DR配对节点：

```
storage failover takeover -ofnode node_A_1
```

节点启动至 "正在等待交还" 状态。



如果启用了 AutoSupport，则会发送一条 AutoSupport 消息，指示节点超出集群仲裁。您可以忽略此通知并继续升级。

b. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

以下示例显示接管已成功。node_A_1 处于 "正在等待交还" 状态，node_A_2 处于 "正在接管" 状态。

```
cluster1::> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node_A_1	node_A_2	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)
node_A_2	node_A_1	false	In takeover

2 entries were displayed.

6. 接管 cluster_B 上的 DR 配对节点（node_B_1）：

请勿指定 `-option immediate` 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。

a. 接管NODE_B_1：

```
storage failover takeover -ofnode node_B_1
```

节点启动至 "正在等待交还" 状态。



如果启用了 AutoSupport，则会发送一条 AutoSupport 消息，指示节点超出集群仲裁。您可以忽略此通知并继续升级。

b. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

以下示例显示接管已成功。node_B_1 处于 "正在等待交还" 状态, node_B_2 处于 "正在接管" 状态。

```
cluster1::> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node_B_1	node_B_2	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)
node_B_2	node_B_1	false	In takeover

2 entries were displayed.

7. 至少等待八分钟, 以确保满足以下条件:

- 客户端多路径 (如果已部署) 已稳定。
- 客户端将从接管期间发生的 I/O 暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端, 根据客户端应用程序的特征, 可能需要超过八分钟。

8. 将聚合返回到目标节点:

将 MetroCluster IP 配置升级到 ONTAP 9.5 或更高版本后, 聚合将在短时间内处于降级状态, 然后再重新同步并返回到镜像状态。

a. 将聚合交还给cluster A上的DR配对节点:

```
storage failover giveback -ofnode node_A_1
```

b. 将聚合交还给cluster B上的DR配对节点:

```
storage failover giveback -ofnode node_B_1
```

交还操作首先将根聚合返回到节点, 然后在节点完成启动后, 返回非根聚合。

9. 在两个集群上发出以下命令、以验证是否已返回所有聚合:

```
storage failover show-giveback
```

如果 Giveback Status 字段指示没有要交还的聚合, 则表示所有聚合均已返回。如果交还被否决, 则该命令将显示交还进度以及否决了交还的子系统。

10. 如果尚未返回任何聚合，请执行以下操作：
 - a. 查看否决临时决策以确定您是要解决 "ve到" 条件还是覆盖此否决。
 - b. 如有必要，请解决错误消息中所述的 "从 ve到" 条件，确保已确定的任何操作均正常终止。
 - c. 重新输入 storage failover giveback 命令。

如果您决定覆盖 "ve到" 条件，请将 `-override-vetoes` 参数设置为 `true`。

11. 至少等待八分钟，以确保满足以下条件：
 - 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
 - 客户端将从交还期间发生的 I/O 暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，根据客户端应用程序的特征，可能需要超过八分钟。

12. 将权限级别从 `admin` 设置为 `advance`，在系统提示您继续时输入 `*y*`：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (`*>`)。

13. 确认 `cluster-A` 上的版本：

```
system image show
```

以下示例显示 `System image2` 应为 `node_A_1` 上的默认和当前版本：

```
cluster_A::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node_A_1					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_A_2					
	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

```
cluster_A::>
```

14. 确认 `cluster-B` 上的版本：

```
system image show
```

以下示例显示系统 image2 （ONTAP 9.0.0）是 node_A_1 上的默认和当前版本：

```
cluster_A::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node_B_1					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_B_2					
	image1	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

```
cluster_A::>
```

更新 MetroCluster DR 组中的第二个 DR 对

您必须按正确顺序接管和交还节点，以使新版本的 ONTAP 成为节点的当前版本。

您应已升级第一个 DR 对（node_A_1 和 node_B_1）。

在此任务中、将升级NODE_A_2和NODE_B_2。

如果您已升级第一个DR组上的ONTAP软件、并且现在正在更新八节点MetroCluster配置中的第二个DR组、则在此任务中、您将更新NODE_A_4和NODE_B_4。

1. 将所有数据生命周期迁移出节点：

```
network interface migrate-all -node nodenameA
```

2. 启动对 cluster_A 上目标节点的接管：

请勿指定 -option immediate 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。

- a. 接管 cluster_A 上的 DR 配对节点：

```
storage failover takeover -ofnode node_A_2 -option allow-version-mismatch
```



。 `allow-version-mismatch` 从ONTAP 9.0升级到ONTAP 9.1或任何修补程序升级都不需要此选项。

节点启动至 "正在等待交还" 状态。

如果启用了 AutoSupport ，则会发送一条 AutoSupport 消息，指示节点超出集群仲裁。您可以忽略此通知并继续升级。

b. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

以下示例显示接管已成功。 `node_A_2` 处于 "正在等待交还" 状态， `node_A_1` 处于 "正在接管" 状态。

```
cluster1::> storage failover show
Node           Partner           Takeover
Possible State Description
-----
node_A_1       node_A_2       false    In takeover
node_A_2       node_A_1       -        Waiting for giveback (HA
mailboxes)
2 entries were displayed.
```

3. 启动对 cluster_B 上目标节点的接管：

请勿指定 `-option immediate` 参数，因为要接管的节点需要正常接管才能启动到新软件映像。

a. 接管 cluster_B （ `node_B_2` ） 上的 DR 配对节点：

升级位置	输入此命令 ...
ONTAP 9.2 或 ONTAP 9.1	<pre>storage failover takeover -ofnode node_B_2</pre>

升级位置	输入此命令 ...
ONTAP 9.0 或 Data ONTAP 8.3.x	<pre>storage failover takeover -ofnode node_B_2 -option allow- version-mismatch</pre>  。 allow-version-mismatch 从ONTAP 9.0升级到ONTAP 9.1或任何修补程序升级都不需要此选项。

节点启动至 " 正在等待交还 " 状态。



如果启用了AutoSupport、则会发送AutoSupport消息、指示节点脱离集群仲裁关系。您可以安全地忽略此通知并继续升级。

b. 验证接管是否成功：

```
storage failover show
```

以下示例显示接管已成功。node_B_2 处于 " 正在等待交还 " 状态， node_B_1 处于 " 正在接管 " 状态。

```
cluster1::> storage failover show
```

Node	Partner	Takeover Possible	State Description
node_B_1	node_B_2	false	In takeover
node_B_2	node_B_1	-	Waiting for giveback (HA mailboxes)

2 entries were displayed.

4. 至少等待八分钟，以确保满足以下条件：

- 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
- 客户端将从接管期间发生的 I/O 暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，根据客户端应用程序的特征，可能需要超过八分钟。

5. 将聚合返回到目标节点：

将 MetroCluster IP 配置升级到 ONTAP 9.5 后，聚合将在短时间内处于降级状态，然后再重新同步并返回到镜像状态。

- a. 将聚合交还给cluster A上的DR配对节点：

```
storage failover giveback -ofnode node_A_2
```

- b. 将聚合交还给cluster B上的DR配对节点：

```
storage failover giveback -ofnode node_B_2
```

交还操作首先将根聚合返回到节点，然后在节点完成启动后，返回非根聚合。

6. 在两个集群上发出以下命令、以验证是否已返回所有聚合：

```
storage failover show-giveback
```

如果 Giveback Status 字段指示没有要交还的聚合，则表示所有聚合均已返回。如果交还被否决，则该命令将显示交还进度以及否决了交还的子系统。

7. 如果尚未返回任何聚合，请执行以下操作：

- 查看否决临时解决策以确定您是要解决 "ve到" 条件还是覆盖此否决。
- 如有必要，请解决错误消息中所述的 "从ve到" 条件，确保已确定的任何操作均正常终止。
- 重新输入 storage failover giveback 命令。

如果您决定覆盖 "ve到" 条件，请将 -override-vetoes 参数设置为 true 。

8. 至少等待八分钟，以确保满足以下条件：

- 客户端多路径（如果已部署）已稳定。
- 客户端将从交还期间发生的 I/O 暂停中恢复。

恢复时间特定于客户端，根据客户端应用程序的特征，可能需要超过八分钟。

9. 将权限级别从admin设置为advance,在系统提示您继续时输入*y*：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

10. 确认cluster-A上的版本：

```
system image show
```

以下示例显示系统 image2 （目标 ONTAP 映像）是 node_A_2 上的默认和当前版本：

```
cluster_B::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_A_1					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_A_2					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

```
cluster_A::>
```

11. 确认cluster-B上的版本:

```
system image show
```

以下示例显示系统image2 (目标ONTAP映像)是NODE_B_2上的默认和当前版本:

```
cluster_B::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_B_1					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node_B_2					
	image1	false	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

```
cluster_A::>
```

12. 对于HA对中的每个节点、启用自动交还:

```
storage failover modify -node target-node -auto-giveback true
```

必须对 HA 对中的每个节点重复执行此命令。

13. 验证是否已启用自动交还:

```
storage failover show -fields auto-giveback
```

此示例显示已在两个节点上启用自动交还：

```
cluster_x::> storage failover show -fields auto-giveback
node      auto-giveback
-----
node_x_1  true
node_x_2  true
2 entries were displayed.
```

相关信息

- ["storage failover giveback"](#)
- ["存储故障转移修改"](#)
- ["存储故障转移显示-恢复"](#)
- ["storage failover takeover"](#)

在ONTAP 9.2或更早版本中手动无中断升级双节点MetroCluster配置

双节点MetroCluster配置的升级方式因ONTAP版本而异。如果您运行的是ONTAP 9.2或更早版本、则应使用此操作步骤执行手动无中断升级、其中包括启动协商切换、更新"failed"站点上的集群、启动切回、然后在另一站点的集群上重复此过程。

如果您的双节点MetroCluster配置运行ONTAP 9.3或更高版本、请执行 [使用System Manager自动升级](#)。

步骤

1. 将权限级别设置为高级，在系统提示您继续时输入*y*：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

2. 在要升级的集群上、将新的ONTAP软件映像安装为默认映像：

```
system node image update -package package_location -setdefault true
-replace-package true
```

```
cluster_B::*> system node image update -package
http://www.example.com/NewImage.tgz -setdefault true -replace-package
true
```

3. 验证目标软件映像是否设置为默认映像：

```
system node image show
```

以下示例显示了这一点 NewImage 设置为默认图像：

```
cluster_B::*> system node image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node_B_1					
	OldImage	false	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	NewImage	true	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

2 entries were displayed.

4. 如果目标软件映像未设置为默认映像、请进行更改：

```
system image modify {-node * -iscurrent false} -isdefault true
```

5. 验证所有集群SVM是否均处于运行状况：

```
metrocluster vservers show
```

6. 在未更新的集群上、启动协商切换：

```
metrocluster switchover
```

此操作可能需要几分钟时间。您可以使用 MetroCluster operation show 命令验证切换是否已完成。

在以下示例中，在远程集群（"cluster_A"）上执行协商切换。这会导致本地集群（"cluster_B"）暂停，以便您可以对其进行更新。

```
cluster_A::> metrocluster switchover
```

Warning: negotiated switchover is about to start. It will stop all the data

Vservers on cluster "cluster_B" and
automatically re-start them on cluster
"cluster_A". It will finally gracefully shutdown
cluster "cluster_B".

Do you want to continue? {y|n}: y

7. 验证所有集群SVM是否均处于运行状况:

```
metrocluster vservers show
```

8. `s"正在运行"集群上的数据聚合:

```
metrocluster heal -phase aggregates
```

将 MetroCluster IP 配置升级到 ONTAP 9.5 或更高版本后，聚合将在短时间内处于降级状态，然后再重新同步并返回到镜像状态。

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

9. 验证修复操作是否已成功完成:

```
metrocluster operation show
```

```
cluster_A::> metrocluster operation show  
Operation: heal-aggregates  
State: successful  
Start Time: MM/DD/YYYY TIME  
End Time: MM/DD/YYYY TIME  
Errors: -
```

10. `s"正在运行"集群上的根聚合:

```
metrocluster heal -phase root-aggregates
```

```
cluster_A::> metrocluster heal -phase root-aggregates  
[Job 131] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful.
```

11. 验证修复操作是否已成功完成：

```
metrocluster operation show
```

```
cluster_A::> metrocluster operation show  
Operation: heal-root-aggregates  
State: successful  
Start Time: MM/DD/YYYY TIME  
End Time: MM/DD/YYYY TIME  
Errors: -
```

12. 在暂停的集群上、从加载程序提示符启动节点：

```
boot_ontap
```

13. 等待启动过程完成、然后验证所有集群SVM是否均处于运行状况：

```
metrocluster vserver show
```

14. 从"s"集群执行切回：

```
metrocluster switchback
```

15. 验证切回是否已成功完成：

```
metrocluster operation show
```

```
cluster_A::> metrocluster operation show  
Operation: switchback  
State: successful  
Start Time: MM/DD/YYYY TIME  
End Time: MM/DD/YYYY TIME  
Errors: -
```

16. 验证所有集群SVM是否均处于运行状况：

```
metrocluster vserver show
```

17. 对另一个集群重复上述所有步骤。

18. 验证 MetroCluster 配置是否运行正常：

a. 检查配置：

```
metrocluster check run
```

```
cluster_A::> metrocluster check run
```

```
Last Checked On: MM/DD/YYYY TIME
```

Component	Result
-----	-----

nodes	ok
-------	----

lifs	ok
------	----

config-replication	ok
--------------------	----

aggregates	ok
------------	----

```
4 entries were displayed.
```

Command completed. Use the "metrocluster check show -instance" command or sub-commands in "metrocluster check" directory for detailed results.

To check if the nodes are ready to do a switchover or switchback operation, run "metrocluster switchover -simulate" or "metrocluster switchback -simulate", respectively.

b. 如果要查看更详细的结果、请使用MetroCluster check run命令：

```
metrocluster check aggregate show
```

```
metrocluster check config-replication show
```

```
metrocluster check lif show
```

```
metrocluster check node show
```

c. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

d. 模拟切换操作：

```
metrocluster switchover -simulate
```

e. 查看切换模拟的结果：

```
metrocluster operation show
```

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: switchover
    State: successful
  Start time: MM/DD/YYYY TIME
    End time: MM/DD/YYYY TIME
    Errors: -
```

f. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

g. 在另一个集群上重复这些子步骤。

完成后

执行任何 ["升级后任务"](#)。

相关信息

["MetroCluster 灾难恢复"](#)

使用命令行界面手动执行中断ONTAP升级

如果您可以使集群脱机以升级到新的 ONTAP 版本，则可以使用中断升级方法。此方法包括几个步骤：为每个 HA 对禁用存储故障转移，重新启动集群中的每个节点，然后重新启用存储故障转移。

- 您必须 ["下载"](#) 和 ["安装"](#) 软件映像。
- 如果您在 SAN 环境中运行，则必须关闭或暂停所有 SAN 客户端，直到升级完成。

如果在中断升级之前未关闭或暂停 SAN 客户端，则客户端文件系统和应用程序会发生错误，可能需要在升级完成后手动恢复。

在中断升级中，需要停机，因为每个 HA 对都禁用了存储故障转移，并且每个节点都会更新。禁用存储故障转移后，每个节点将充当单节点集群；也就是说，只要系统需要重新启动，与该节点关联的系统服务就会中断。

步骤

- 1. 将权限级别从admin设置为advance,在系统提示您继续时输入*y*:

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

- 2. 将新的ONTAP软件映像设置为默认映像:

```
system image modify {-node * -iscurrent false} -isdefault true
```

此命令使用扩展查询将目标 ONTAP 软件映像（作为备用映像安装）更改为每个节点的默认映像。

- 3. 验证新的ONTAP软件映像是否设置为默认映像:

```
system image show
```

在以下示例中，映像 2 是新的 ONTAP 版本，并设置为两个节点上的默认映像:

```
cluster1::*> system image show
Node      Image      Is      Is      Version  Install
          Image  Default Current Version  Date
-----
node0
  image1  false    true    X.X.X   MM/DD/YYYY TIME
  image2  true     false   Y.Y.Y   MM/DD/YYYY TIME
node1
  image1  false    true    X.X.X   MM/DD/YYYY TIME
  image2  true     false   Y.Y.Y   MM/DD/YYYY TIME
4 entries were displayed.
```

- 4. 执行以下步骤之一:

集群是否包含 ...	执行此操作 ...
一个节点	继续执行下一步。

集群是否包含 ...	执行此操作 ...
两个节点	a. 禁用集群高可用性： <pre>cluster ha modify -configured false</pre> 输入 ... y 出现提示时继续。 b. 对HA对禁用存储故障转移： <pre>storage failover modify -node * -enabled false</pre>
两个以上节点	为集群中的每个HA对禁用存储故障转移： <pre>storage failover modify -node * -enabled false</pre>

5. 重新启动集群中的节点：

```
system node reboot -node nodename -ignore-quorum-warnings
```



请勿一次重新启动多个节点。

节点将启动新的 ONTAP 映像。此时将显示 ONTAP 登录提示，指示重新启动过程已完成。

6. 使用新的ONTAP 映像重新启动节点或一组节点后、将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

在系统提示您继续时、输入*

7. 确认新软件正在运行：

```
system node image show
```

在以下示例中，image1 是新的 ONTAP 版本，并设置为 node0 上的当前版本：

```
cluster1::*> system node image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	true	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

8. 验证升级是否已成功完成：

a. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

b. 验证每个节点的升级状态是否为complete：

```
system node upgrade-revert show -node nodename
```

此状态应列为已完成。

如果状态不是complete、请[请联系NetApp支持部门](#)立即。

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

9. 对其他每个节点重复步骤5到8。

10. 如果集群包含两个或更多节点、请为集群中的每个HA对启用存储故障转移：

```
storage failover modify -node * -enabled true
```

11. 如果集群仅包含两个节点、请启用集群高可用性：

```
cluster ha modify -configured true
```

相关信息

- ["存储故障转移修改"](#)

ONTAP升级后要执行的操作

ONTAP升级后要执行的操作

升级ONTAP后、您应执行几项任务来验证集群是否就绪。

1. ["验证集群"](#)。

升级ONTAP后、您应验证集群版本、集群运行状况和存储运行状况。如果您使用的是 MetroCluster FC 配置，则还需要验证集群是否已启用自动计划外切换。

2. ["验证所有的SIFs是否都位于主端口上"](#)。

在重新启动期间，某些 LIF 可能已迁移到其分配的故障转移端口。升级集群后，您必须启用并还原不在其主端口上的任何 LIF。

3. 验证 ["特殊注意事项"](#) 特定于您的集群。

如果集群上存在某些配置、您可能需要在升级后执行其他步骤。

4. ["更新磁盘认证包\(DQP\)"](#)。

在 ONTAP 升级过程中，不会更新 DQP。

升级ONTAP后验证集群

升级ONTAP后、请验证集群版本、集群运行状况和存储运行状况。对于MetroCluster FC 配置、还应验证集群是否已启用自动计划外切换。

验证集群版本

升级所有HA对后、您必须使用version命令验证所有节点是否都在运行目标版本。

集群版本是集群中任何节点上运行的最低 ONTAP 版本。如果集群版本不是目标 ONTAP 版本，则可以升级集群。

1. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

2. 验证集群版本是否为目标 ONTAP 版本：

```
system node image show -version
```

3. 如果集群版本不是目标ONTAP版本、则应验证所有节点的升级状态：

```
system node upgrade-revert show
```

验证集群运行状况

升级集群后，您应验证这些节点是否运行正常且符合加入集群的条件，以及集群是否处于仲裁状态。

- 1. 验证集群中的节点是否已联机且符合加入集群的条件：

```
cluster show
```

```
cluster1::> cluster show
Node                               Health  Eligibility
-----
node0                             true    true
node1                             true    true
```

如果任何节点运行状况不正常或不符合条件，请检查 EMS 日志中的错误并采取更正措施。

- 2. 验证每个 RDB 进程的配置详细信息。
 - 每个节点的关系数据库 epoch 和数据库 epochs 应匹配。
 - 所有节点的每环仲裁主机都应相同。

请注意，每个环可能具有不同的仲裁主环。

要显示此 RDB 进程 ...	输入此命令 ...
管理应用程序	cluster ring show -unitname mgmt
卷位置数据库	cluster ring show -unitname vlodb
虚拟接口管理器	cluster ring show -unitname vifmgr
SAN 管理守护进程	cluster ring show -unitname bcomd

有关的详细信息 cluster ring show，请参见"ONTAP 命令参考"。

此示例显示了卷位置数据库过程：

```
cluster1::*> cluster ring show -unitname vldb
```

Node	UnitName	Epoch	DB Epoch	DB Trnxs	Master	Online
node0	vldb	154	154	14847	node0	master
node1	vldb	154	154	14847	node0	secondary
node2	vldb	154	154	14847	node0	secondary
node3	vldb	154	154	14847	node0	secondary

4 entries were displayed.

3. 如果您在 SAN 环境中运行，请验证每个节点是否处于 SAN 仲裁状态：

```
cluster kernel-service show
```

```
cluster1::*> cluster kernel-service show
```

Master	Cluster	Quorum	Availability
Operational			
Node	Node	Status	Status
cluster1-01	cluster1-01	in-quorum	true
operational	cluster1-02	in-quorum	true
operational			

2 entries were displayed.

4. 将权限级别返回给管理员：

```
set -privilege admin
```

相关信息

"系统管理"

验证是否已启用自动计划外切换(仅限**MetroCluster FC**配置)

如果集群采用MetroCluster FC配置、则应在升级ONTAP后验证是否已启用自动计划外切换。

如果您使用的是 MetroCluster IP 配置，请跳过此操作步骤。

步骤

1. 检查是否已启用自动计划外切换：

```
metrocluster show
```

如果启用了自动计划外切换，则命令输出中将显示以下语句：

```
AUSO Failure Domain  auso-on-cluster-disaster
```

2. 如果未显示此语句，请启用自动计划外切换：

```
metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-on-cluster-disaster
```

3. 验证是否已启用自动计划外切换：

```
metrocluster show
```

相关信息

["磁盘和聚合管理"](#)

升级**ONTAP**后、验证所有的**LUN**是否都位于主端口上

在ONTAP升级过程中进行重新启动期间、某些LUN可能会从其主端口迁移到为其分配的故障转移端口。升级后、您需要启用并还原不在主端口上的任何Sifs。

步骤

1. 显示所有LIF的状态：

```
network interface show -fields home-port,curr-port
```

对于任何LIF，如果*Status Admin*为"down (已关闭)"或*is home *为"false (错误)"，请继续执行下一步。

2. 启用数据生命周期：

```
network interface modify {-role data} -status-admin up
```

3. 将LIF还原到其主端口：

```
network interface revert *
```

4. 验证所有的SIFs是否都位于其主端口中：

```
network interface show
```

此示例显示 SVM vs0 的所有 LIF 均位于其主端口上。

```
cluster1::> network interface show -vserver vs0
```

Vserver	Logical Interface	Status Admin/Oper	Network Address/Mask	Current Node	Current Port	Is Home
vs0	data001	up/up	192.0.2.120/24	node0	e0e	true
	data002	up/up	192.0.2.121/24	node0	e0f	true
	data003	up/up	192.0.2.122/24	node0	e2a	true
	data004	up/up	192.0.2.123/24	node0	e2b	true
	data005	up/up	192.0.2.124/24	node1	e0e	true
	data006	up/up	192.0.2.125/24	node1	e0f	true
	data007	up/up	192.0.2.126/24	node1	e2a	true
	data008	up/up	192.0.2.127/24	node1	e2b	true

8 entries were displayed.

相关信息

- ["网络接口"](#)

特殊配置

升级后检查特定的**ONTAP**配置

如果您的集群配置了以下任何功能、则在升级ONTAP软件后、您可能需要执行其他步骤。

问自己 ...	如果您的问题解答为 * 是 *，请执行此操作 ...
是否已从ONTAP 9.7或更早版本升级到ONTAP 9.8或更高版本？	验证网络配置 从不提供 EMS 目标可达性的网络服务策略中删除 EMS LIF 服务
我的集群是否采用MetroCluster配置？	验证您的网络连接和存储状态
我是否具有 SAN 配置？	验证 SAN 配置
我是否已从ONTAP 9.3或更早版本升级、并且正在使用NetApp存储加密？	重新配置 KMIP 服务器连接
我是否具有负载共享镜像？	重新定位移动的负载共享镜像源卷
我是否拥有在ONTAP 9.9.1之前创建的服务处理器(SP)访问用户帐户？	验证可访问服务处理器的帐户的更改

升级后验证**ONTAP**网络配置

从ONTAP 9.7x或更早版本升级到ONTAP 9.8或更高版本后、您应验证网络配置。升级后，

ONTAP 会自动监控第 2 层可访问性。

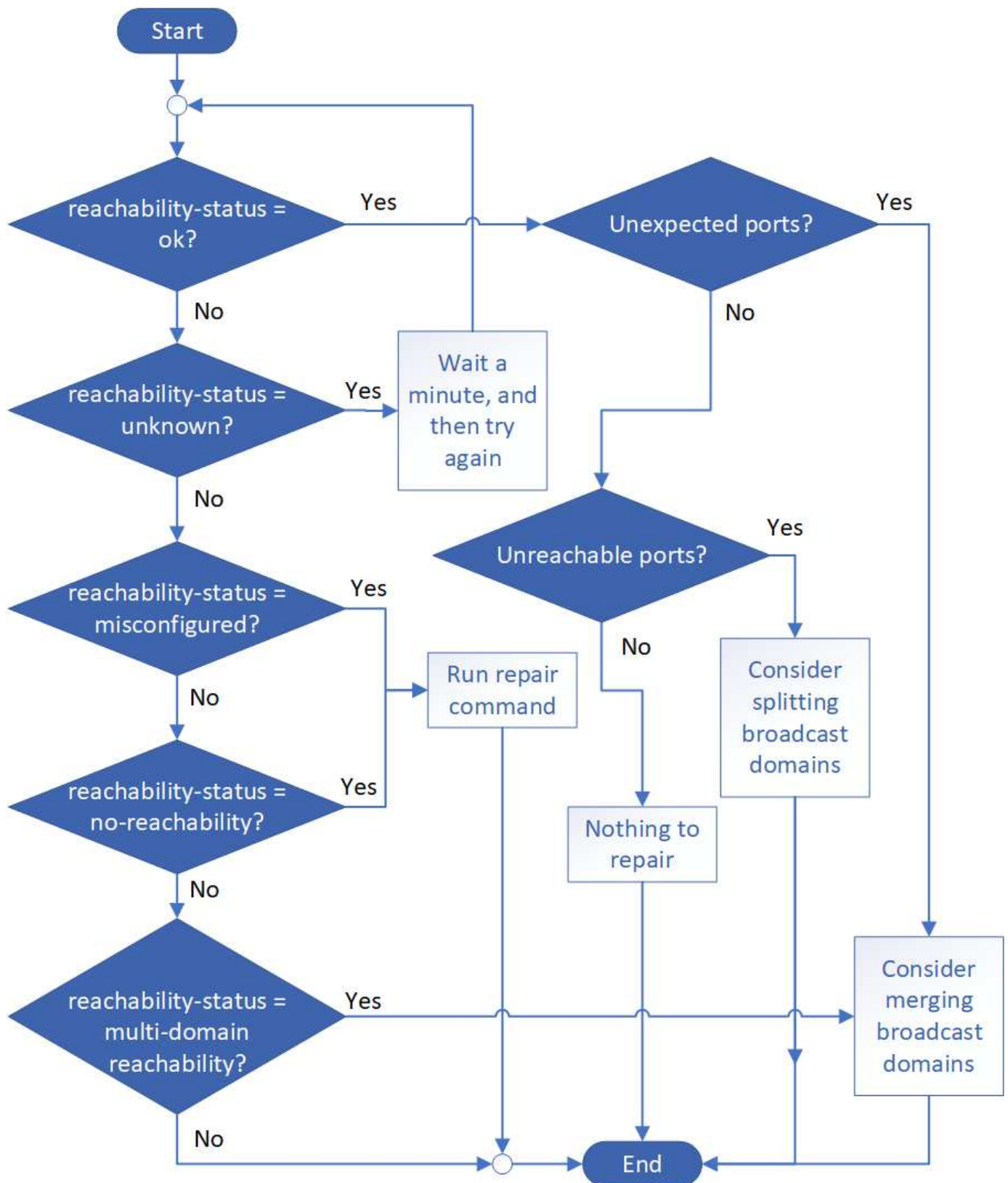
步骤

1. 验证每个端口是否可访问其预期广播域：

```
network port reachability show -detail
```

有关的详细信息 `network port reachability show`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

命令输出包含可访问性结果。使用以下决策树和表了解可访问性结果（可访问性状态），并确定下一步要执行的操作（如果有）。



可访问性状态	Description
--------	-------------

确定	此端口可通过第 2 层访问其分配的广播域。 如果可访问性状态为 " 正常 " ，但存在 " 意外端口 " ，请考虑合并一个或多个广播域。有关详细信息，请参见 "合并广播域"。 如果可访问性状态为 " 正常 " ，但存在 " 无法访问的端口 " ，请考虑拆分一个或多个广播域。有关详细信息，请参见 "拆分广播域"。 如果可访问性状态为 " 正常 " ，并且没有意外或无法访问的端口，则表示您的配置正确。
配置不当的可访问性	此端口无法通过第 2 层访问其分配的广播域；但是，此端口确实可以通过第 2 层访问其他广播域。 您可以修复端口可访问性。运行以下命令时，系统会将此端口分配给其可访问性所在的广播域： <pre>network port reachability repair -node -port</pre> 有关详细信息，请参见 "修复端口可访问性"。 有关的详细信息 network port reachability repair，请参见"ONTAP 命令参考"。
不可访问性	此端口无法通过第 2 层访问任何现有广播域。 您可以修复端口可访问性。运行以下命令时，系统会将此端口分配给默认 IP 空间中自动创建的新广播域： <pre>network port reachability repair -node -port</pre> 有关详细信息，请参见 "修复端口可访问性"。
多域可访问性	此端口可通过第 2 层访问其分配的广播域；但是，它也可通过第 2 层访问至少其他一个广播域。 检查物理连接和交换机配置以确定它是否不正确，或者端口分配的广播域是否需要与一个或多个广播域合并。 有关详细信息，请参见 "合并广播域" 或 "修复端口可访问性"。
未知	如果可访问性状态为 "unknown" ，请等待几分钟，然后重试此命令。

修复端口后，您需要检查并解决已替换的 LIF 和 VLAN 。如果端口属于某个接口组，则还需要了解该接口组发生了什么情况。 有关详细信息，请参见 ["修复端口可访问性"](#)。

升级ONTAP后、从网络服务策略中删除**EMS LIF**服务

如果您在从 ONTAP 9.7 或更早版本升级到 ONTAP 9.8 或更高版本之前设置了事件管理系统 (EMS) 消息，则升级后您的 EMS 消息可能无法传递。

在升级过程中，management-ems，即 EMS LIF 服务，已添加到管理 SVM 中所有现有的服务策略中。这样，就可以从与服务策略关联的任何 LIF 发送 EMS 消息。如果选定 LIF 无法访问事件通知目标，则不会传送消息。

为防止这种情况，升级后您应该从不提供目标可达性的网络服务策略中删除 EMS LIF 服务。

["了解有关 ONTAP LIF 和服务策略的更多信息"\(英文\)](#)

步骤

1. 确定可通过其发送 EMS 消息的 LIF 和关联的网络服务策略：

```
network interface show -fields service-policy -services management-ems
```

vserver	lif	service-policy
cluster-1	cluster_mgmt	default-management
cluster-1	node1-mgmt	default-management
cluster-1	node2-mgmt	default-management
cluster-1	inter_cluster	default-intercluster

4 entries were displayed.

2. 检查每个 LIF 是否与 EMS 目标连接：

```
network ping -lif <lif_name> -vserver <svm_name> -destination  
<destination_address>
```

在每个节点上执行此操作。

示例

```
cluster-1::> network ping -lif node1-mgmt -vserver cluster-1  
-destination 10.10.10.10  
10.10.10.10 is alive  
  
cluster-1::> network ping -lif inter_cluster -vserver cluster-1  
-destination 10.10.10.10  
no answer from 10.10.10.10
```

3. 输入高级权限级别：

```
set advanced
```

4. 对于不具有可达性的 LIF，删除 `management-ems` 相应服务策略中的 LIF 服务：

```
network interface service-policy remove-service -vserver <svm_name>
-policy <service_policy_name> -service management-ems
```

有关的详细信息 `network interface service-policy remove-service`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

5. 验证management-EMS LIF现在仅与可访问EMS目标的LIF关联：

```
network interface show -fields service-policy -services management-ems
```

在ONTAP升级后验证MetroCluster配置的网络和存储状态

在MetroCluster配置中升级ONTAP集群后、您应验证每个集群的LUN、聚合和卷的状态。

1. 验证LIF状态：

```
network interface show
```

在正常操作下，源 SVM 的 LIF 的管理状态必须为 up，并且位于其主节点上。目标 SVM 的 LIF 不需要启动或位于其主节点上。在切换中，所有 LIF 的管理状态均为 up，但无需位于其主节点上。

```

cluster1::> network interface show

```

Current Is	Logical	Status	Network	Current	
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cluster					
	cluster1-a1_clus1	up/up	192.0.2.1/24	cluster1-01	e2a
true					
	cluster1-a1_clus2	up/up	192.0.2.2/24	cluster1-01	e2b
true					
cluster1-01					
	clus_mgmt	up/up	198.51.100.1/24	cluster1-01	e3a
true					
	cluster1-a1_inet4_intercluster1	up/up	198.51.100.2/24	cluster1-01	e3c
true					
	...				

```

27 entries were displayed.

```

2. 验证聚合的状态:

```

storage aggregate show -state !online

```

此命令将显示所有处于 *not* 联机状态的聚合。在正常操作下，位于本地站点的所有聚合都必须处于联机状态。但是，如果 MetroCluster 配置处于切换状态，则允许灾难恢复站点上的根聚合脱机。

此示例显示了正常运行的集群:

```

cluster1::> storage aggregate show -state !online
There are no entries matching your query.

```

此示例显示了正在切换的集群，其中灾难恢复站点上的根聚合处于脱机状态:

```
cluster1::> storage aggregate show -state !online
Aggregate      Size Available Used% State  #Vols  Nodes      RAID
Status
-----
-----
aggr0_b1
          0B          0B    0% offline    0 cluster2-01
raid_dp,
mirror
degraded
aggr0_b2
          0B          0B    0% offline    0 cluster2-02
raid_dp,
mirror
degraded
2 entries were displayed.
```

3. 验证卷的状态：

```
volume show -state !online
```

此命令将显示所有处于 *not* 联机状态的卷。

如果 MetroCluster 配置处于正常运行状态（未处于切换状态），则输出应显示集群的二级 SVM 所拥有的所有卷（SVM 名称后附加 "-MC" 的卷）。

只有在发生切换时，这些卷才会联机。

此示例显示了正常运行的集群，其中灾难恢复站点上的卷未联机。

```
cluster1::> volume show -state !online
(volume show)
Vserver   Volume           Aggregate      State      Type      Size
Available Used%
-----
vs2-mc    vol1             aggr1_b1      -          RW        -
-         -
vs2-mc    root_vs2        aggr0_b1      -          RW        -
-         -
vs2-mc    vol2            aggr1_b1      -          RW        -
-         -
vs2-mc    vol3            aggr1_b1      -          RW        -
-         -
vs2-mc    vol4            aggr1_b1      -          RW        -
-         -
5 entries were displayed.
```

4. 验证是否没有不一致的卷：

```
volume show -is-inconsistent true
```

查看["NetApp知识库：显示WAFL不一致的卷"](#)如何解决不一致的问题。

在ONTAP升级后验证SAN配置

在ONTAP升级之后、在SAN环境中、您应验证在升级之前连接到LIF的每个启动程序是否已成功重新连接到LIF。

1. 验证每个启动程序是否已连接到正确的 LIF 。

您应将启动程序列表与升级准备期间创建的列表进行比较。如果您运行的是ONTAP 9.11.1或更高版本、请使用System Manager查看连接状态、因为它的显示比命令行界面更清晰。

System Manager

- a. 在System Manager中、单击*主机> SAN启动程序组*。

此页面将显示启动程序组(igroup)的列表。如果列表很大、您可以单击页面右下角的页码来查看列表中的其他页面。

这些列显示有关igroup的各种信息。从9.11.1开始、还会显示igroup的连接状态。将鼠标悬停在状态警报上可查看详细信息。

命令行界面

- 列出iSCSI启动程序：

```
iscsi initiator show -fields igroup,initiator-name,tpgroup
```

- 列出FC启动程序：

```
fcip initiator show -fields igroup,wwpn,lif
```

从ONTAP 9.2或更早版本升级后、重新配置KMIP服务器连接

从ONTAP 9.2或更早版本升级到ONTAP 9.3或更高版本后、您需要重新配置任何外部密钥管理(KMIP)服务器连接。

步骤

1. 配置密钥管理器连接：

```
security key-manager setup
```

2. 添加KMIP服务器：

```
security key-manager add -address <key_management_server_ip_address>
```

3. 验证KMIP服务器是否已连接：

```
security key-manager show -status
```

4. 查询密钥服务器：

```
security key-manager query
```

5. 创建新的身份验证密钥和密码短语：

```
security key-manager create-key -prompt-for-key true
```

设置至少包含 32 个字符的密码。

6. 查询新的身份验证密钥：

```
security key-manager query
```

7. 将新的身份验证密钥分配给自加密磁盘(Self-Encryption Disk、SE)：

```
storage encryption disk modify -disk <disk_ID> -data-key-id <key_ID>
```



使用查询中的新身份验证密钥。

8. 如果需要、将FIPS密钥分配给SED：

```
storage encryption disk modify -disk <disk_id> -fips-key-id  
<fips_authentication_key_id>
```

如果您的安全设置要求您使用不同的密钥进行数据认证和 FIPS 140-2 认证，则您应该为每个认证创建单独的密钥。否则，对两者使用相同的身份验证密钥。

相关信息

- ["安全密钥管理器设置"](#)
- ["存储加密磁盘修改"](#)

在ONTAP升级后重新定位移动的负载共享镜像源卷

升级ONTAP后、您需要将负载共享镜像源卷移回其升级前的位置。

步骤

1. 使用在移动负载共享镜像源卷之前创建的记录确定要将负载共享镜像源卷移动到的位置。
2. 将负载共享镜像源卷移回其原始位置：

```
volume move start
```

ONTAP升级后可访问服务处理器的用户帐户发生更改

如果您在ONTAP 9.8或更早版本中创建了可使用非管理员角色访问服务处理器(SP)的用户帐户、并升级到ONTAP 9.9.1或更高版本、则中的任何非管理员值都将显示在中 `-role` 参数已修改为 `admin`。

有关详细信息，请参见 ["可访问 SP 的帐户"](#)。

在ONTAP升级后更新磁盘认证包

升级ONTAP软件后、您应下载并安装ONTAP磁盘认证包(DQP)。在 ONTAP 升级过程中，不会更新 DQP。

DQP包含用于与所有新认证驱动器进行ONTAP交互的正确参数。如果您的DQP版本不包含新认证驱动器的信息、ONTAP将不会提供正确配置驱动器的信息。

最佳实践是每季度更新一次DQP。出于以下原因、您还应更新DQP：

- 向集群中的节点添加新驱动器类型或大小时
- 例如，如果您已有 1 TB 驱动器并添加了 2 TB 驱动器，则需要检查最新的 DQP 更新。
- 更新磁盘固件时
- 只要有较新的磁盘固件或 DQP 文件可用

相关信息

- ["NetApp 下载：磁盘认证包"](#)
- ["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

固件、系统和安全更新

ONTAP中的固件、系统和安全更新概述

根据您的ONTAP版本、您可以启用自动固件、系统和安全更新。

ONTAP 版本	自动更新中包含的内容
9.16.1及更高版本	- 利用人工智能(ARP/AI)实现自主防兰功能 - ONTAP时区数据库 - 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 - 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件
9.13.1及更高版本	- ONTAP时区数据库 - 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 - 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件

ONTAP 版本	自动更新中包含的内容
9.10.1及更高版本	• 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 • 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件
9.9.1及更早版本	不支持

如果您的ONTAP版本没有自动更新、或者您未启用自动更新、则可以手动执行固件、时区数据库和安全更新。

相关链接

- ["了解如何手动更新固件"](#)
- ["知识库文章How to update time zone information in ONTAP 9"](#)
- ["了解如何手动进行安全更新"](#)

视频：自动固件更新功能

了解从ONTAP 9.10.1开始提供的自动固件更新功能。



如何计划安装自动更新

同一集群中所有符合条件的节点会分组在一起、以便自动更新。根据更新的优先级以及环境中需要更新的系统百分比、为符合条件的节点计划自动更新的时间范围会有所不同。

例如、如果您的系统总数中有10%或更少的系统符合非优先级更新条件、则会计划在1周内对所有符合条件的系统进行更新。但是、如果您的系统总数中有76%或更多符合非优先级更新条件、则更新将在8周内符合条件的系统之间交错进行。如果问题描述包含需要补救的更新、则这种交错安装有助于降低整体环境的风险。

在计划按周自动更新的系统总数中、百分比如下所示：

关键更新

需要更新的系统的百分比	第1周发生的更新的百分比	第2周发生的更新的百分比
50%或更低	100%	
50-100%	30%	70%

用于高优先级更新

需要更新的系统的百分比	每周更新的百分比			
	第1周	第2周	第3周	第4周
25%或更低	100%			
26-50%	30%	70%		
50-100%	10%	20%	30%	40%

用于正常优先级更新

需要更新的系统的百分比	每周更新的百分比							
	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周	第6周	第7周	第8周
10%或更低	100%							
11-20%	30%	70%						
21-50%	10%	20%	30%	40%				
51-75%	5%	10%	15%	20%	20%	30%		
*76—100%	5%	5%	10%	10%	15%	15%	20%	20%

启用自动更新

启用自动更新、以便ONTAP无需您的干预即可下载和安装固件、系统和安全更新。

启用自动更新需要您接受 EULA 的条款并根据您的环境确认或配置每个系统组件的默认更新行为。

每个系统组件的自动更新的可用性取决于您的ONTAP版本。

ONTAP 版本	可用的自动更新
9.16.1及更高版本	• 利用人工智能(ARP/AI)实现自主防兰功能 • ONTAP时区数据库 • 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 • 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件 • 磁盘认证包(DQP)
9.13.1及更高版本	• ONTAP时区数据库 • 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 • 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件 • 磁盘认证包(DQP)
9.10.1及更高版本	• 存储设备、磁盘和磁盘架的存储固件 • 用于服务处理器和BMC模块的SP/BMC固件 • 磁盘认证包(DQP)

开始之前

- 您必须拥有当前的支持授权。您可以在*系统详细信息*页面中的中查看此["NetApp 支持站点"](#)信息。
- 要启用自动更新、必须先启用AutoSupport with HTTPS。如果集群上未启用AutoSupport、或者使用另一个传输协议在集群上启用了、则可以在此过程中使用HTTPS启用AutoSupport。



默认情况下、AutoSupport OnDemand处于启用状态、如果配置为使用HTTPS传输协议向技术支持发送消息、则该功能正常运行。

- 从ONTAP 9.10.1开始、如果启用了自动更新、请确保与以下附加URL建立HTTPS连接：
 - <https://support-sg-naeast.netapp.com>
 - <https://support-sg-nawest.netapp.com>

关于此任务

对于在ONTAP 9.16.1 之前创建并升级到 9.16.1 或更高版本的集群：

- 如果已启用自动更新功能，则升级后系统组件更新默认值不会改变。
- 如果尚未启用自动更新，则将应用ONTAP 9.16.1 及更高版本中的系统组件更新默认值。

自动系统组件更新默认设置为自动更新或显示通知，具体取决于您的ONTAP版本。在完成该过程之前，请确认这些设置适合您的环境。

这 ["视频"](#)简要显示了如何使用自动更新过程。

示例 4. 步骤

System Manager - 9.16.1 9.161及更高版本

1. 在System Manager中、选择*集群>设置*。
2. 如果您未通过HTTPS启用AutoSupport OnDemand、请选择以启用继续操作所需的设置。
3. 在*软件更新*部分，选择*启用*。
4. 指定要对每种更新类型执行的操作。

对于每种更新类型、您可以选择自动更新、显示通知或自动取消更新。

5. 接受条款和条件并选择*保存*。

System Manager - 9.15.1 9.151及更早版本

1. 在System Manager中、选择*事件*。
2. 在*Overview*部分中，在*Enable Automatic Update*旁边，选择*Actions > Enable*。
3. 如果未启用AutoSupport with HTTPS、请选择它以启用它。
4. 接受条款和条件并选择*保存*。

命令行界面

1. 启用自动固件更新：

```
system service-processor image modify -node <node_name> -autoupdate true
```

相关信息

- ["准备使用AutoSupport"](#)
- ["对通过 HTTPS 传送 AutoSupport 消息进行故障排除"](#)

修改自动更新

启用自动更新功能并配置默认系统组件首选项后，ONTAP可以自动检测、下载和安装所有推荐的更新。如果您希望在安装之前查看推荐的更新，或者希望自动忽略建议，您可以根据自己的喜好修改默认行为。

示例 5. 步骤

ONTAP 9.16.1 及更高版本

1. 在System Manager中、导航到*集群>设置*。
2. 在*软件更新*部分中，选择 .
3. 选择*所有其他更新*选项卡，然后单击*编辑自动更新设置*。
4. 为每种更新类型指定要执行的默认操作。

对于每种更新类型、您可以选择自动更新、显示通知或自动取消更新。



ONTAP时区数据库由*系统文件*更新类型控制。

5. 接受条款和条件并选择*保存*。

ONTAP 9.15.1及更早版本

1. 在 System Manager 中，单击 * 集群 > 设置 *。
2. 在*Automatic Update*部分中，单击  以查看操作列表。
3. 单击 * 编辑自动更新设置 *。
4. 为每种更新类型指定要执行的默认操作。

对于每种类型、您可以选择自动更新、显示通知或自动取消更新。



ONTAP时区数据库由系统文件更新类型控制。

管理建议的自动更新

自动更新日志会显示更新建议列表以及每个更新建议的详细信息、包括问题描述、类别、计划的安装时间、状态和任何错误。您可以查看日志、然后确定要对每个建议执行的操作。

步骤

1. 查看建议列表：

从集群设置查看	从更新选项卡查看
a. 单击 * 集群 > 设置 *。 b. 根据您的ONTAP版本执行以下操作之一： - 对于ONTAP 9. 15. 1及更早版本，在*自动更新*部分中单击，然后单击选项以查看所有更新。 - 对于ONTAP 9. 16. 1及更高版本，在*软件更新*部分中，选择。在“所有其他更新”窗格的右角，单击“更多”，然后单击选项以查看所有更新。	a. 单击 * 集群 > 概述 *。 b. 在*Overview*部分中，单击*More (更多 )，然后单击ONTAP Update。 c. 根据您的ONTAP版本、执行以下操作： - 对于ONTAP 9. 15. 1及更早版本，单击*固件更新*。 - 对于ONTAP 9. 16. 1及更高版本，单击*所有其它更新*。 d. 在更新页面上，单击*更多*，然后单击选项以查看所有更新。

2. 单击  说明旁边的可查看可对建议执行的操作列表。

根据建议的状态，您可以执行以下操作之一：

如果更新处于此状态 ...	您可以
尚未计划	- 更新 *：启动更新过程。 - 计划 *：用于设置开始更新过程的日期。 - 取消 *：从列表中删除此建议。
已计划	- 更新 *：启动更新过程。 - 编辑计划 *：用于修改开始更新过程的计划日期。 - 取消计划 *：取消计划日期。
已被解除	UnDismiss ：将建议返回到列表。
正在应用或正在下载	取消 *：取消更新。

手动更新固件

从ONTAP 9.9.1开始(如果已注册到) "[Active IQ Unified Manager](#)"中，您可以在System Manager中接收警报，通知您群集上受支持设备(例如磁盘、磁盘架、服务处理器(SP)或基板管理控制器(BMC))的固件更新处于待定状态。

如果您运行的是ONTAP 9 8或未向Active IQ Unified Manager注册，请导航至NetApp支持站点下载固件更新。

开始之前

要准备平稳地更新固件、您应在更新开始之前重新启动SP或BMC。使用 `system service-processor reboot-sp -node node_name` 命令重新启动。有关的详细信息 `system service-processor reboot-sp`，请参见"[ONTAP 命令参考](#)"。

步骤

如果您已向Active IQ Unified Manager注册、请根据您的ONTAP版本使用相应的操作步骤。

采用**ONTAP 9**的数字顾问.161及更高版本

步骤

1. 在System Manager中，转至*"DardManager"(仪表板)"。

在 * 运行状况 * 部分中，如果为集群建议了任何固件更新，则会显示一条消息。

2. 单击警报消息。
3. 在建议更新列表中的安全更新旁边，选择*Actions*。
4. 单击*Update*立即安装更新，或单击*Schedule *安排以后安装。

如果已计划更新，您可以*编辑*或*取消*更新。

采用**ONTAP 9**的数字顾问.9.1 9.15.1

1. 在System Manager中，转至*"DardManager"(仪表板)"。

在 * 运行状况 * 部分中，如果为集群建议了任何固件更新，则会显示一条消息。

2. 单击警报消息。
 - 固件更新 * 选项卡将显示在 * 更新 * 页面中。
3. 单击*从NetApp支持站点下载*以获取要执行的固件更新。

此时将显示 NetApp 支持站点。

4. 登录到NetApp 支持站点 并下载更新所需的固件映像包。
5. 将文件复制到网络上的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。
6. 在 System Manager 中，单击 * 集群 > 概述 *。
7. 在*Overview*窗格的右角，单击*More (更多 )并选择**ONTAP Update**。
8. 单击 * 固件更新 *。
9. 根据您的ONTAP版本、执行以下操作：

ONTAP 9.9.1和9.10.0	ONTAP 9.10.1 及更高版本
a. 选择 * 从服务器 * 或 * 本地客户端 * b. 提供服务器 URL 或文件位置。	a. 在建议的更新列表中，选择*Actions*。 b. 单击*Update*立即安装更新，或单击*Schedule *安排以后安装。 如果已计划更新，您可以*编辑*或*取消*更新。 c. 选择*更新固件*按钮。

不带数字顾问的**ONTAP 9 8**及更高版本

1. 导航到 ["NetApp 支持站点"](#) 并登录。

2. 选择要用于更新集群固件的固件包。
3. 将文件复制到网络上的 HTTP 或 FTP 服务器或本地文件夹。
4. 在 System Manager 中，单击 * 集群 > 概述 *。
5. 在*Overview*窗格的右角，单击*More (更多)并选择**ONTAP Update***或**Software updates**(软件更新)(取决于您的版本)。
6. 根据您的ONTAP版本、执行以下操作：
 - 对于ONTAP 9. 15. 1及更早版本，单击*固件更新*。
 - 对于ONTAP 9. 16. 1及更高版本，单击*所有其它更新*。
7. 根据您的ONTAP版本、执行以下操作：

ONTAP 9. 8、9.9.1、9.10.0	ONTAP 9.10.1 及更高版本
1. 选择 * 从服务器 * 或 * 本地客户端 * 2. 提供服务器 URL 或文件位置。	1. 在建议的更新列表中，选择*Actions*。 2. 单击*Update*立即安装更新，或单击*Schedule*安排以后安装。 如果已计划更新，您可以*编辑*或*取消*更新。 3. 选择*更新固件*按钮。

完成后

您可以在 * 固件更新摘要 * 下监控或验证更新。要查看已取消或无法安装的更新、请根据您的ONTAP版本执行以下操作之一：

- 对于ONTAP 9. 15. 1及更早版本，单击*群集>设置>自动更新>查看所有自动更新*
- 对于ONTAP 9. 16. 1及更高版本，单击*群集>设置>软件更新*。在*所有其他更新*窗格的右角，单击*更多*并选择*查看所有自动更新*。

还原 ONTAP

还原**ONTAP**集群是否需要技术支持？

在以下情况下、在尝试还原ONTAP集群之前、您应联系技术支持：

- 生产环境

在没有技术支持协助的情况下、请勿尝试还原生产集群。
- 您在 ONTAP 9.5 或更高版本中创建了卷，需要还原到早期版本。

还原之前，必须对使用自适应数据压缩的卷进行解压缩。

您可以在没有帮助的情况下还原新集群或测试集群。如果您尝试自行还原集群、但遇到以下任何问题、应致电技术支持：

- 还原失败或无法完成。
- 还原完成、但集群在生产环境中不可用。
- 还原完成、集群投入使用、但您对其行为不满意。

支持的ONTAP还原路径

您可以直接将ONTAP软件回滚到比当前ONTAP版本低一个版本的版本。例如，如果您正在运行 9.15.1 版本，则无法直接回滚到 9.13.1 版本。您必须先恢复到 9.14.1 版本；然后从 9.14.1 版本单独恢复到 9.13.1 版本。

不支持还原到ONTAP 9.4或更早版本。您不应还原到不受支持的ONTAP版本。

您可以使用 `system image show` 命令确定每个节点上运行的ONTAP版本。

以下受支持的还原路径仅指内部ONTAP版本。有关在云中还原ONTAP的信息，请参见 ["还原或降级Cloud Volumes ONTAP"](#)。



"AFX 存储系统"不支持回滚ONTAP软件。

您可以从以下位置还原 ...	至 ...
ONTAP 9.18.1	ONTAP 9.17.1
ONTAP 9.17.1	ONTAP 9.16.1.
ONTAP 9.16.1.	ONTAP 9.15.1.
ONTAP 9.15.1.	ONTAP 9.14.1
ONTAP 9.14.1	ONTAP 9.13.1
ONTAP 9.13.1	ONTAP 9.12.1
ONTAP 9.12.1	ONTAP 9.11.1
ONTAP 9.11.1	ONTAP 9.10.1
ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.9.1
ONTAP 9.9.1	ONTAP 9.8
ONTAP 9.8	ONTAP 9.7
ONTAP 9.7	ONTAP 9.6

您可以从以下位置还原 ...	至 ...
ONTAP 9.6	ONTAP 9.5

ONTAP还原问题和限制

在还原ONTAP集群之前、您需要考虑还原问题和限制。

- 还原会造成中断。

还原期间无法进行客户端访问。如果要还原生产集群，请务必在规划中包括此中断。

- 还原会影响集群中的所有节点。

还原会影响集群中的所有节点；但是，在还原其他 HA 对之前，必须在每个 HA 对上执行并完成还原。

"AFX 存储系统"不支持回滚。

- 当所有节点都运行新的目标版本时，还原完成。

当集群处于混合版本状态时，除非为了满足还原要求而需要，否则不应输入任何更改集群操作或配置的命令；允许执行监控操作。



如果您已经还原了部分节点，但并非全部节点，请不要尝试将集群升级回源版本。

- 还原节点时，它会清除 Flash Cache 模块中缓存的数据。

由于 Flash Cache 模块中没有缓存的数据，因此该节点会从磁盘提供初始读取请求，从而导致此期间的读取性能下降。节点在处理读取请求时会重新填充缓存。

- 将 LUN 备份到 ONTAP 9.x 上运行的磁带时，LUN 只能还原到 9.x 及更高版本，而不能还原到早期版本。
- 如果您当前版本的 ONTAP 支持带内 ACP（IBACP）功能，而您还原到不支持 IBACP 的 ONTAP 版本，则磁盘架的备用路径将被禁用。
- 如果任何 Storage Virtual Machine（SVM）使用 LDAP，则必须先禁用 LDAP 转介，然后才能还原。
- 在使用符合MetroCluster标准但未经MetroCluster验证的交换机的MetroCluster IP 系统中，从ONTAP 9.7 回滚到 9.6 会造成干扰，因为不支持使用ONTAP 9.6 及更早版本的系统。
- 在将节点还原到ONTAP 9.131或更早版本之前、您需要先将加密的SVM根卷转换为非加密卷

如果您尝试恢复到不支持 SVM 根卷加密的ONTAP版本，系统将发出警告并阻止恢复。

准备ONTAP还原

还原ONTAP集群之前要查看的资源

在还原ONTAP集群之前、您应确认硬件支持并查看资源、以了解您可能会遇到或需要解决的问题。

1. 查看"《ONTAP 9 发行说明》"目标版本的。

"`重要注意事项`" 一节介绍降级或还原之前应注意的潜在问题。

2. 确认目标版本支持您的硬件平台。

["NetApp Hardware Universe"](#)

3. 确认目标版本支持集群和管理交换机。

您必须验证 NX-OS（集群网络交换机），IOS（管理网络交换机）和参考配置文件（RCF）软件版本是否与要还原到的 ONTAP 版本兼容。

["NetApp 下载：Cisco 以太网交换机"](#)

4. 如果您的集群配置了 SAN，请确认 SAN 配置完全受支持。

应支持所有 SAN 组件，包括目标 ONTAP 软件版本，主机操作系统和修补程序，所需的 Host Utilities 软件以及适配器驱动程序和固件。

["NetApp 互操作性表工具"](#)

还原ONTAP集群之前要执行的系统验证

在还原ONTAP集群之前、您应验证集群运行状况、存储运行状况和系统时间。您还应验证集群上是否未运行任何作业。

验证集群运行状况

在还原ONTAP集群之前、您应验证节点是否运行状况良好、是否有资格加入集群、以及集群是否处于仲裁状态。

步骤

1. 验证集群中的节点是否已联机且符合加入集群的条件：

```
cluster show
```

在此示例中、所有节点均运行状况良好、有资格加入集群。

```
cluster1::> cluster show
Node                               Health  Eligibility
-----
node0                             true    true
node1                             true    true
```

如果任何节点运行状况不正常或不符合条件，请检查 EMS 日志中的错误并采取更正措施。

2. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

输入 ... y 以继续。

3. 验证每个 RDB 进程的配置详细信息。

- 每个节点的关系数据库 epoch 和数据库 epochs 应匹配。
- 所有节点的每环仲裁主机都应相同。

请注意，每个环可能具有不同的仲裁主环。

要显示此 RDB 进程 ...	输入此命令 ...
管理应用程序	<pre>cluster ring show -unitname mgmt</pre>
卷位置数据库	<pre>cluster ring show -unitname vldb</pre>
虚拟接口管理器	<pre>cluster ring show -unitname vifmgr</pre>
SAN 管理守护进程	<pre>cluster ring show -unitname bcomd</pre>

此示例显示了卷位置数据库过程：

```
cluster1::*> cluster ring show -unitname vldb
Node      UnitName Epoch    DB Epoch DB Trnxs Master    Online
-----
node0     vldb      154      154      14847   node0     master
node1     vldb      154      154      14847   node0     secondary
node2     vldb      154      154      14847   node0     secondary
node3     vldb      154      154      14847   node0     secondary
4 entries were displayed.
```

4. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

5. 如果您在 SAN 环境中运行，请验证每个节点是否处于 SAN 仲裁状态：

```
event log show -severity informational -message-name scsiblade.*
```

每个节点的最新 scsiblade 事件消息应指示 SCSI 刀片处于仲裁状态。

```
cluster1::*> event log show -severity informational -message-name
scsiblade.*
Time                Node          Severity      Event
-----
MM/DD/YYYY TIME    node0         INFORMATIONAL  scsiblade.in.quorum: The
scsi-blade ...
MM/DD/YYYY TIME    node1         INFORMATIONAL  scsiblade.in.quorum: The
scsi-blade ...
```

相关信息

["系统管理"](#)

验证存储运行状况

还原ONTAP集群之前、您应验证磁盘、聚合和卷的状态。

步骤

1. 验证磁盘状态：

要检查 ...	执行此操作 ...
磁盘已损坏	a. 显示任何损坏的磁盘： storage disk show -state broken b. 卸下或更换任何损坏的磁盘。
正在进行维护或重建的磁盘	a. 显示处于维护，待定或重建状态的任何磁盘： storage disk show -state maintenance
pending	reconstructing ---- .. 等待维护或重建操作完成，然后再继续。

2. 通过显示物理和逻辑存储(包括存储聚合)的状态来验证所有聚合是否均已联机: +

```
storage aggregate show -state !online
```

此命令将显示 *not* 联机的聚合。在执行重大升级或还原之前和之后，所有聚合都必须处于联机状态。

```
cluster1::> storage aggregate show -state !online  
There are no entries matching your query.
```

3. 通过显示任何 *not* 联机的卷来验证所有卷是否均已联机:

```
volume show -state !online
```

在执行重大升级或还原之前和之后，所有卷都必须处于联机状态。

```
cluster1::> volume show -state !online  
There are no entries matching your query.
```

4. 验证是否没有不一致的卷:

```
volume show -is-inconsistent true
```

查看["NetApp知识库：显示WAFL不一致的卷"](#)如何解决不一致的问题。

相关信息

["磁盘和聚合管理"](#)

验证系统时间

在还原ONTAP集群之前、您应验证是否已配置NTP、以及集群中的时间是否同步。

步骤

1. 验证集群是否已与NTP服务器关联:

```
cluster time-service ntp server show
```

2. 验证每个节点的日期和时间是否相同:

```
cluster date show
```

```
cluster1::> cluster date show
```

Node	Date	Timezone
node0	4/6/2013 20:54:38	GMT
node1	4/6/2013 20:54:38	GMT
node2	4/6/2013 20:54:38	GMT
node3	4/6/2013 20:54:38	GMT

4 entries were displayed.

确认没有正在运行的作业

还原ONTAP集群之前、您应验证集群作业的状态。如果任何聚合、卷、NDMP (转储或还原)或快照作业(例如创建、删除、移动、修改、复制和挂载作业)正在运行或已排队、则应允许这些作业成功完成或停止已排队的条目。

步骤

1. 查看任何正在运行或已排队的聚合、卷或快照作业的列表：

```
job show
```

在此示例中、有两个作业已排队：

```
cluster1::> job show
```

Job ID	Name	Owning Vserver	Node	State
8629	Vol Reaper	cluster1	-	Queued
Description: Vol Reaper Job				
8630	Certificate Expiry Check	cluster1	-	Queued
Description: Certificate Expiry Check				

2. 删除任何正在运行或已排队的聚合、卷或快照作业：

```
job delete -id <job_id>
```

3. 验证是否没有聚合、卷或快照作业正在运行或已排队：

```
job show
```

在此示例中，已删除所有正在运行和已排队的作业：

```
cluster1::> job show
```

Job ID	Name	Owning Vserver	Node	State
9944	SnapMirrorDaemon_7_2147484678	cluster1	node1	Dormant
Description: Snapmirror Daemon for 7_2147484678				
18377	SnapMirror Service Job	cluster1	node0	Dormant
Description: SnapMirror Service Job				

2 entries were displayed

相关信息

- ["storage disk show"](#)

执行ONTAP版本专用的还原前检查

您的ONTAP版本所需的还原前任务

根据您的ONTAP版本、您可能需要在开始还原过程之前执行其他准备任务。

还原自...	在启动还原过程之前、请执行以下操作...
任何ONTAP 9版本	• "终止不持续可用的SMB会话"(英文) • "查看 SnapMirror 和 SnapVault 关系的还原要求"(英文) • "验证经过重复数据删除的卷是否具有足够的可用空间"(英文) • "准备快照"(英文) • "将SnapLock卷的自动提交期限设置为小时"(英文) • 如果您使用的是MetroCluster配置，请禁用自动计划外切换。 • "对异常活动的自动防系统异常警告做出响应"恢复之前。
ONTAP 9.18.1	• 如果在 ONTAP 9.18.1 升级过程中为 ARP 设置了自动启用功能，则需要 "将其禁用"。
ONTAP 9.17.1	• 如果您已为 SAN 启用ONTAP ARP 功能， "将其禁用"。

还原自...	在启动还原过程之前、请执行以下操作...
ONTAP 9.16.1.	• 如果为NVMe/TCP连接配置了TLS，"在NVMe主机上禁用TLS配置"。 • 如果已启用扩展qtree性能监控，"将其禁用"。 • 如果使用CORS访问ONTAP S3存储分段，"删除CORS配置"。
ONTAP 9.14.1	如果为客户端连接启用了中继，" 在任何NFSv4.1服务器上禁用中继 "。
ONTAP 9.12.1	• 如果已为NAS数据配置S3客户端访问、"删除S3 NAS存储分段配置"。 • 如果您运行的是NVMe协议并配置了带内身份验证，请"禁用带内身份验证"。 • 如果您使用的是MetroCluster配置，请"禁用IPsec"。
ONTAP 9.11.1.	如果您已配置自动防兰功能保护(ARP)，" 检查ARP许可 "。
ONTAP 9.6	如果您具有SnapMirror同步关系，" 准备要还原的关系 "。

任何**ONTAP 9**版本

在还原**ONTAP**之前终止某些**SMB**会话

在从任何版本的ONTAP 9还原ONTAP集群之前、您应确定并妥善终止不持续可用的任何SMB会话。

通过使用 SMB 3.0 协议的 Hyper-V 或 Microsoft SQL Server 客户端访问的持续可用 SMB 共享，无需在升级或降级之前终止。

步骤

1. 确定已建立但不持续可用的任何SMB会话：

```
vserver cifs session show -continuously-available No -instance
```

此命令可显示有关无持续可用性的任何SMB会话的详细信息。在继续 ONTAP 降级之前，您应终止它们。

```
cluster1::> vserver cifs session show -continuously-available No
-instance
```

```
Node: node1
Vserver: vs1
Session ID: 1
Connection ID: 4160072788
Incoming Data LIF IP Address: 198.51.100.5
Workstation IP address: 203.0.113.20
Authentication Mechanism: NTLMv2
Windows User: CIFSLAB\user1
UNIX User: nobody
Open Shares: 1
Open Files: 2
Open Other: 0
Connected Time: 8m 39s
Idle Time: 7m 45s
Protocol Version: SMB2_1
Continuously Available: No
1 entry was displayed.
```

2. 如有必要、确定为您确定的每个SMB会话打开的文件:

```
vserver cifs session file show -session-id session_ID
```

```
cluster1::> vserver cifs session file show -session-id 1
```

```
Node:      node1
Vserver:   vs1
Connection: 4160072788
Session:    1
File      File      Open Hosting
Continuously
ID        Type      Mode Volume      Share      Available
-----
-----
1         Regular   rw   vol10      homedirshare   No
Path: \TestDocument.docx
2         Regular   rw   vol10      homedirshare   No
Path: \file1.txt
2 entries were displayed.
```

SnapMirror和SnapVault关系的ONTAP还原要求

``system node revert-to``命令会通知您需要删除或重新配置的任何SnapMirror和SnapVault关系、才能完成还原过程。但是，在开始还原之前，您应了解这些要求。

- 所有 SnapVault 和数据保护镜像关系都必须先暂停，然后再断开。

完成恢复后、如果存在通用快照、您可以重新同步和恢复这些关系。

- SnapVault 关系不能包含以下 SnapMirror 策略类型：

- 异步镜像

您必须删除使用此策略类型的任何关系。

- MirrorAndVault

如果存在其中任何关系，则应将 SnapMirror 策略更改为 mirror-vault。

- 必须删除所有负载共享镜像关系和目标卷。
- 必须删除与 FlexClone 目标卷的 SnapMirror 关系。
- 必须为每个 SnapMirror 策略禁用网络压缩。
- 必须从任何异步镜像类型的 SnapMirror 策略中删除 all_source_snapshot 规则。



根卷上已弃用单文件快照还原（SFSR）和部分文件快照还原（PFSR）操作。

- 必须完成当前正在运行的所有单个文件和快照还原操作、才能继续还原。

您可以等待还原操作完成，也可以中止还原操作。

- 必须使用命令删除任何未完成的单个文件和快照还原操作 `snapmirror restore`。

有关的详细信息 `snapmirror restore`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

在还原ONTAP之前、请验证已进行重复数据删除的卷的可用空间

在从任何版本的ONTAP 9还原ONTAP集群之前、您必须确保卷包含足够的可用空间来执行还原操作。

该卷必须具有足够的空间来容纳通过内联检测零块而实现的节省。查看["NetApp知识库：如何在ONTAP 9 中通过重复数据删除、压缩和压缩节省空间"](#)。

如果在要还原的卷上同时启用了重复数据删除和数据压缩，则必须在还原重复数据删除之前还原数据压缩。

步骤

1. 查看卷上运行的效率操作的进度：

```
volume efficiency show -fields vserver,volume,progress
```

2. 停止所有活动和排队的重复数据删除操作:

```
volume efficiency stop -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -all
```

3. 将权限级别设置为高级:

```
set -privilege advanced
```

4. 将卷的效率元数据降级到ONTAP的目标版本:

```
volume efficiency revert-to -vserver <svm_name> -volume <volume_name>  
-version <version>
```

以下示例将卷VolA上的效率元数据还原到ONTAP 9.x

```
volume efficiency revert-to -vserver vs1 -volume VolA -version 9.x
```



volume efficiency revert-to 命令将还原执行此命令的节点上的卷。此命令不会在节点之间还原卷。

5. 监控降级进度:

```
volume efficiency show -vserver <svm_name> -op-status Downgrading
```

6. 如果还原未成功、请显示实例以查看还原失败的原因。

```
volume efficiency show -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -  
instance
```

7. 还原操作完成后、返回到管理权限级别:

```
set -privilege admin
```

详细了解 ["逻辑存储管理"](#)。

在还原ONTAP集群之前准备快照

在从任何版本的ONTAP 9还原ONTAP集群之前、您必须禁用所有Snapshot策略并删除在升级到当前版本后创建的所有Snapshot。

如果要在 SnapMirror 环境中还原，则必须先删除以下镜像关系：

- 所有负载共享镜像关系
- 在 ONTAP 8.3.x 中创建的任何数据保护镜像关系
- 如果在 ONTAP 8.3.x 中重新创建了集群，则为所有数据保护镜像关系

步骤

1. 为所有数据SVM禁用Snapshot策略：

```
volume snapshot policy modify -vserver * -enabled false
```

2. 为每个节点的聚合禁用Snapshot策略：

- a. 确定节点的聚合：

```
run -node <nodename> -command aggr status
```

- b. 为每个聚合禁用Snapshot策略：

```
run -node <nodename> -command aggr options aggr_name nosnap on
```

- c. 对其余每个节点重复此步骤。

3. 为每个节点的根卷禁用Snapshot策略：

- a. 确定节点的根卷：

```
run -node <node_name> -command vol status
```

您可以在命令输出的*Options *列中使用单词root来标识根卷 vol status。

```
vs1::> run -node node1 vol status
```

Volume State	Status	Options
vol0 online	raid_dp, flex 64-bit	root, nvfail=on

- a. 在根卷上禁用Snapshot策略：

```
run -node <node_name> vol options root_volume_name nosnap on
```

b. 对其余每个节点重复此步骤。

4. 删除升级到当前版本后创建的所有快照：

a. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

b. 禁用快照：

```
snapshot policy modify -vserver * -enabled false
```

c. 删除节点的较新版本快照：

```
volume snapshot prepare-for-revert -node <node_name>
```

此命令将删除每个数据卷、根聚合和根卷上的较新版本快照。

如果无法删除任何快照、则此命令将失败、并通知您在删除快照之前必须采取的任何必要操作。您必须完成所需的操作、然后重新运行 `volume snapshot prepare-for-revert` 命令、然后再继续下一步。

```
cluster1::*> volume snapshot prepare-for-revert -node node1
```

```
Warning: This command will delete all snapshots that have the format  
used by the current version of ONTAP. It will fail if any snapshot  
policies are enabled, or  
if any snapshots have an owner. Continue? {y|n}: y
```

a. 验证是否已删除快照：

```
volume snapshot show -node nodename
```

b. 如果仍然存在任何较新版本的快照、请强制将其删除：

```
volume snapshot delete {-fs-version 9.0 -node nodename -is  
-constituent true} -ignore-owners -force
```

c. 对其余每个节点重复上述步骤。

d. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```



您必须对 MetroCluster 配置中的两个集群执行这些步骤。

还原**ONTAP**之前、请为**SnapLock**卷设置自动提交期限

在从任何版本的ONTAP 9还原ONTAP集群之前、SnapLock卷的自动提交期限值必须设置为小时、而不是天。您应检查SnapLock卷的自动提交值、并根据需要将其从天数修改为小时数。

步骤

1. 验证集群中是否存在不受支持的自动提交期限的SnapLock卷：

```
volume snaplock show -autocommit-period *days
```

2. 将不受支持的自动提交期限修改为小时

```
volume snaplock modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name>  
-autocommit-period value hours
```

在恢复**MetroCluster**配置之前禁用自动计划外切换

在恢复运行任何版本ONTAP 9 的MetroCluster配置之前，必须禁用自动计划外切换(AUSO)。

步骤

1. 在MetroCluster中的两个集群上、禁用自动计划外切换：

```
metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-disabled
```

相关信息

["MetroCluster 管理和灾难恢复"](#)

在**ONTAP**回滚之前，请先解决自主勒索软件防护 (ARP) 中的活动警告。

在恢复到ONTAP 9.17.1 或更早版本之前，您应该对 Autonomous Ransomware Protection (ARP) 报告的任何异常活动警告做出响应，并删除任何相关的 ARP 屏幕截图。

开始之前

您需要“高级”权限才能删除 ARP 快照。

步骤

1. 对报告的任何异常活动警告做出响应"ARP"并解决任何潜在问题。
2. 在恢复之前，请确认这些问题已解决，方法是选择“更新并清除可疑文件类型”来记录您的决定并恢复正常的 ARP 监控。
3. 运行以下命令，列出与警告相关的所有 ARP 屏幕截图：

```
volume snapshot snapshot show -fs-version 9.18
```

4. 删除与警告相关的所有 ARP 屏幕截图：



此命令会删除所有具有当前ONTAP版本所用格式的快照，可能不仅仅是 ARP 快照。在运行此命令之前，请确保已对所有要删除的快照采取必要的措施。

```
volume snapshot prepare-for-revert -node <node_name>
```

ONTAP 9.18.1

在从 **ONTAP 9.18.1** 还原之前禁用 **Autonomous Ransomware Protection** 的自动启用

如果您将卷升级到 ONTAP 9.18.1，则可能在短暂的宽限期（12 小时）后为您的卷设置了 ONTAP ARP 自动启用。建议您在还原到 ONTAP 9.17.1 或更早版本之前，在升级到 ONTAP 9.18.1 的卷上禁用此自动启用设置。

步骤

1. 确定是否已在已升级到 ONTAP 9.18.1 或更高版本的卷上激活自动启用选项：

```
security anti-ransomware auto-enable show
```

2. 在 SVM 上的所有卷上禁用勒索软件保护的自动启用选项：

```
security anti-ransomware volume disable -volume * -auto-enabled-volumes  
-only true
```

ONTAP 9.17.1

从 **ONTAP 9.17.1** 还原之前，请禁用 **SAN** 卷上的自主勒索软件防护

ONTAP 9.16.1 及更早版本不支持 SAN 卷的 ONTAP ARP 功能。建议您在还原到 ONTAP 9.16.1 或更早版本之前禁用 SAN 卷上的 ARP，以防止该功能保持活动状态并占用 CPU

和磁盘资源，而无需对还原的版本执行任何实际检测。

示例 6. 步骤

System Manager

1. 选择“存储 > 卷”，然后选择卷的名称。
2. 在 **Volumes** 概览的 **Security** 选项卡中，选择 **Status** 从 Enabled 切换到 Disabled。

命令行界面

1. 禁用卷上的勒索软件保护：

```
security anti-ransomware volume disable -volume <vol_name> -vserver  
<svm_name>
```

ONTAP 9.16.1.

在从9.16.1 9.161还原之前、在NVMe主机上禁用TLS

如果您在NVMe主机上配置了用于NVMe/TCP连接的TLS安全通道、则需要先将其禁用、然后才能从ONTAP 9.161还原集群。

步骤

1. 从主机中删除TLS安全通道配置：

```
vserver nvme subsystem host unconfigure-tls-for-revert -vserver  
<svm_name> -subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

此命令将从子系统中删除此主机、然后在子系统中重新创建此主机、而不使用TLS配置。

2. 验证是否已从主机中删除TLS安全通道：

```
vserver nvme subsystem host show
```

从9.16.1 9.161还原之前、请禁用扩展qtree性能监控

从API.16.1开始、您可以使用ONTAP REST ONTAP 9访问扩展的qtree监控功能、其中包括延迟指标和历史统计信息。如果在任何qtree上启用了扩展qtree监控、则在从9.16.1还原之前、必须将设置 `ext\_performance\_monitoring.enabled` 为false。

详细了解 ["通过扩展的qtree性能监控还原集群"](#)。

从**9.16.1** **9.161**还原之前、请删除**CORS**配置

如果要使用跨源资源共享(CORS)访问ONTAP S3存储分段、则必须先将其删除、然后才能从ONTAP 9.161还原。

详细了解 "[使用还原ONTAP集群](#)"。

ONTAP 9.14.1

在从**9.14.1** **9.14.1**还原之前禁用**NFSv4.1**会话中继

如果为客户端连接启用了中继、则必须在从ONTAP 9.14.1还原之前在任何NFSv4.1服务器上禁用中继。

当您输入时 `revert-to` 命令时、您将看到一条警告消息、建议您在继续操作之前禁用中继。

还原到ONTAP 9.131后、使用中继连接的客户端将回退到使用单个连接。他们的数据吞吐量将受到影响、但不会发生中断。还原行为与将SVM的NFSv4.1中继选项从启用修改为禁用相同。

步骤

1. 在NFSv4.1服务器上禁用中继：

```
vserver nfs modify -vserver _svm_name_ -v4.1-trunking disabled
```

2. 验证是否已根据需要配置 NFS：

```
vserver nfs show -vserver _svm_name_
```

ONTAP 9.12.1

从**9.12.1** **9.12.1**还原之前、请删除**S3 NAS**存储分段配置

如果已为NAS数据配置S3客户端访问、则应在从ONTAP 9.12.1还原之前使用ONTAP命令行界面(CLI)删除NAS存储分段配置并删除任何名称映射(S3用户到Windows或Unix用户)。

关于此任务

以下任务将在还原过程的后台完成。

- 删除所有部分完成的单个对象创建(即隐藏目录中的所有条目)。
- 删除所有隐藏的目录；每个卷可能都有一个目录、可从S3 NAS存储分段中映射的导出的根目录访问。
- 删除上传表。
- 删除所有已配置的S3服务器的任何default-unix-user和default-windows-user值。

步骤

1. 删除S3 NAS存储分段配置：

```
vserver object-store-server bucket delete -vserver <svm_name> -bucket <s3_nas_bucket_name>
```

有关的详细信息 `vserver object-store-server bucket delete`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

2. 删除UNIX的名称映射：

```
vserver name-mapping delete -vserver <svm_name> -direction s3-unix
```

有关的详细信息 `vserver name-mapping delete`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

3. 删除Windows的名称映射：

```
vserver name-mapping delete -vserver <svm_name> -direction s3-win
```

4. 从SVM中删除S3协议：

```
vserver remove-protocols -vserver <svm_name> -protocols s3
```

有关的详细信息 `vserver remove-protocols`，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

在从**9.12.1 9.12.1**还原之前、请禁用**NVMe**带内身份验证

如果您运行的是NVMe协议、则必须先禁用带内身份验证、然后才能从ONTAP 9.12.1还原集群。如果未禁用使用DH-HMAC-CHAP的带内身份验证、则还原将失败。

步骤

1. 从子系统中删除主机以禁用DH-HMAC-CHAP身份验证：

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. 验证是否已从主机中删除DH-HMAC-CHAP身份验证协议：

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. 将主机重新添加到子系统而不进行身份验证：

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

从**9.12.1 9.12.1**还原之前、请在**MetroCluster**配置中禁用IPsec

从ONTAP 9.12.1还原MetroCluster配置之前、必须禁用IPsec。

还原之前会执行检查、以确保MetroCluster 配置中没有IPsec配置。在继续还原之前、您必须删除现有的任何IPsec配置并禁用IPsec。如果启用了ONTAP、则还原将被阻止、即使您尚未配置任何用户策略也是如此。

ONTAP 9.11.1

在从**9.11.1 9.11.1**还原之前、请检查"自主反向软件保护"许可模式

如果您已配置自动防兰软件保护(ARP)、则在从9.11.1 9.11.1还原到ONTAP 9.10.1时、可能会出现警告消息、并且ARP功能受限。

在ONTAP 9.11.1中、反勒索软件许可证取代了多租户密钥管理(MTKM)许可证。如果您的系统具有防勒索软件许可证、但没有MT_EK_MGMT许可证、则在还原期间会看到一条警告、指出还原后无法在新卷上启用ARP。

具有现有保护的卷在还原后将继续正常工作、并且可以使用ONTAP 命令行界面显示ARP状态。如果没有MTKM许可证、System Manager将无法显示ARP状态。

因此、如果您希望ARP在还原到ONTAP 9.10.1后继续运行、请确保在还原之前安装了MTKM许可证。 [了解ARP许可。](#)

ONTAP 9.6

从具有**SnapMirror**同步关系的**ONTAP 9.6**还原系统的注意事项

在从ONTAP 9.6还原到ONTAP 9之前、必须了解SnapMirror同步关系的注意事项。

如果您具有SnapMirror同步关系、则在还原之前、必须执行以下步骤：

- 您必须删除源卷正在使用NFSv4或SMB提供数据的任何SnapMirror同步关系。

ONTAP 9.5 不支持 NFSv4 和 SMB 。

- 您必须删除镜像-镜像级联部署中的任何SnapMirror同步关系。

ONTAP 9中的SnapMirror同步关系不支持镜像-镜像级联部署。5

- 如果还原期间ONTAP 9.5中的通用快照不可用、则必须在还原后初始化SnapMirror同步关系。

升级到ONTAP 9.6两小时后、ONTAP 9.5中的通用快照将自动替换为ONTAP 9.6中的通用快照。因此、如果ONTAP 9.5中的通用快照不可用、则还原后将无法重新同步SnapMirror同步关系。

下载并安装 ONTAP 软件映像

还原当前的ONTAP软件之前、您必须从NetApp支持站点下载目标软件版本、然后进行安装。

下载ONTAP软件映像

软件映像特定于平台型号。您必须为集群获取正确的映像。您可以从 NetApp 支持站点获取适用于您的平台型号的软件映像，固件版本信息和最新固件。软件映像包括在发布给定版本的 ONTAP 时可用的最新版本系统固件。



如果要从ONTAP 9.5或更高版本还原使用NetApp卷加密的系统、则必须下载适用于非受限国家/地区的ONTAP软件映像、其中包括NetApp卷加密。如果您使用受限国家/地区的ONTAP软件映像还原具有NetApp卷加密的系统、则系统将发生故障、您将无法访问卷。

步骤

1. 在“[软件下载](#)”NetApp支持站点的区域中找到目标ONTAP软件。
2. 复制软件映像（例如， 97_q_image.tgz ）来自NetApp支持站点

您可以将映像复制到HTTP服务器或FTP服务器上提供映像的目录或本地文件夹。

安装ONTAP软件映像

从NetApp支持站点下载目标ONTAP软件映像后、将其安装在集群节点上。

步骤

1. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

高级提示符 (*>)。

2. 出现提示时，输入 `y` 以继续。
3. 安装软件映像：
 - 对于标准配置或双节点MetroCluster配置、请输入以下命令：

```
system node image update -node * -package  
<http://example.com/downloads/image.tgz> -replace-package true  
-replace {image1|image2} -background true -setdefault true
```

此命令可同时在所有节点上下载并安装软件映像。要逐一在每个节点上下载并安装映像、请勿指定参数。`-background` 此命令还会使用扩展查询将作为备用映像安装的目标软件映像更改为节点的默认映像。

- 对于四节点或八节点MetroCluster配置、在两个集群上输入以下命令：

```
system node image update -node * -package
<http://example.com/downloads/image.tgz> -replace-package true
-replace {image1|image2} -background true -setdefault false
```

此命令可同时在所有节点上下载并安装软件映像。要逐一在每个节点上下载并安装映像、请勿指定参数。`-background` 此命令还会使用扩展查询来更改目标软件映像、该映像会作为备用映像安装在每个节点上。

4. 输入 ... y 出现提示时继续。
5. 验证软件映像是否已下载并安装在每个节点上：

```
system node image show-update-progress -node *
```

此命令将显示软件映像下载和安装的当前状态。您应该继续运行此命令，直到所有节点报告“运行状态”为“退出”，并且“退出状态”为“成功”。

system node image update 命令可能会失败并显示错误或警告消息。解决任何错误或警告后，您可以再次运行此命令。

此示例显示了一个双节点集群，其中软件映像已成功下载并安装在两个节点上：

```
cluster1::*> system node image show-update-progress -node *
There is no update/install in progress
Status of most recent operation:
    Run Status:      Exited
    Exit Status:     Success
    Phase:           Run Script
    Exit Message:    After a clean shutdown, image2 will be set as
the default boot image on node0.
There is no update/install in progress
Status of most recent operation:
    Run Status:      Exited
    Exit Status:     Success
    Phase:           Run Script
    Exit Message:    After a clean shutdown, image2 will be set as
the default boot image on node1.
2 entries were acted on.
```

相关信息

- ["系统节点映像更新"](#)

还原 ONTAP 集群

还原ONTAP集群会造成系统中断。您必须在恢复期间使集群脱机。没有技术支持的帮助、您不应还原生产集群。

要还原新集群或测试集群、您必须禁用存储故障转移和数据Bifs并解决还原前提条件；然后、您必须还原集群中每个节点上的集群和文件系统配置。

开始之前。

- 您应已完成["还原前验证"](#)。
- 您应已完成所需的["预检查特定ONTAP版本"](#)。
- 你应该["下载并安装目标 ONTAP 软件映像"](#)。

第1步：准备集群以进行恢复

在还原任何集群节点之前、您应验证是否已安装目标映像、并禁用集群中的所有数据ONTAP。

步骤

1. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

在系统提示您继续时、输入*。

2. 验证是否已安装目标ONTAP软件：

```
system image show
```

以下示例显示9.13.1已作为备用映像安装在两个节点上：

```
cluster1::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	true	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	true	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

3. 禁用集群中的所有数据Bifs：

```
network interface modify {-role data} -status-admin down
```

4. 确定是否存在集群间FlexCache 关系:

```
flexcache origin show-caches -relationship-type inter-cluster
```

5. 如果存在集群间聚合、请禁用缓存集群上的数据LIF:

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

第2步：还原集群节点

要还原集群、您需要还原HA对中的第一个节点、然后还原配对节点。然后、对集群中的每个HA对重复此过程、直到所有节点均已还原为止。如果您使用的是MetroCluster配置、则需要对该配置中的两个集群重复上述步骤。

4个或更多节点

步骤

1. 登录到要还原的节点。

要还原节点，必须通过节点的节点管理 LIF 登录到集群。

2. 为HA对中的节点禁用存储故障转移：

```
storage failover modify -node <nodename> -enabled false
```

对于 HA 对，只需禁用一次存储故障转移。如果对某个节点禁用存储故障转移，则该节点的配对节点上也会禁用存储故障转移。

3. 将节点的目标ONTAP软件映像设置为默认映像：

```
system image modify -node <nodename> -image <target_image>
-isdefault true
```

4. 验证目标ONTAP软件映像是否已设置为要还原的节点的默认映像：

```
system image show
```

以下示例显示9.13.1已设置为node0上的默认映像：

```
cluster1::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	false	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	true	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

5. 验证节点是否已准备好进行恢复：

```
system node revert-to -node <nodename> -check-only true -version 9.x
```

```
`check-
```

only`参数用于标识还原之前必须解决的任何前提条件、例如、禁用快照策略或删除升级到更高版本的ONTAP后创建的快照。

```
`-version`选项是指要还原到的ONTAP版本。例如、如果要将9.14.1还原到9.13.1,则该选项的正确值`-version`为9.13.1.
```

6. 还原节点的集群配置：

```
system node revert-to -node <nodename> -version 9.x
```

此时将还原集群配置，然后您将从 clustershell 中注销。

7. 等待登录提示，然后在系统询问您是否要登录到systemshell时输入*No*。

可能需要长达30分钟或更长时间才能显示登录提示。

8. 使用admin登录到集群Shell。

9. 切换到noshell：

```
run -node <nodename>
```

再次登录 clustershell 后，可能需要几分钟时间，才能准备好接受 nodeshell 命令。因此，如果命令失败，请等待几分钟，然后重试。

10. 还原节点的文件系统配置：

```
revert_to 9.x
```

此命令将验证节点的文件系统配置是否已准备好还原，然后还原该配置。如果确定了任何前提条件、则必须先解决这些前提条件、然后重新运行 `revert\_to` 命令。



使用系统控制台监控还原过程可显示比 nodeshell 更多的详细信息。

如果 autoboot 为 true ，则在命令完成后，节点将重新启动到 ONTAP 。

如果autoboot为false、则在命令完成后、将显示Loader提示符。输入 `yes` 以还原、然后使用 `boot\_ontap` 手动重新启动节点。

11. 节点重新启动后、确认新软件是否正在运行：

```
system node image show
```

在以下示例中，image1 是新的 ONTAP 版本，并设置为 node0 上的当前版本：

```
cluster1::*> system node image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date

node0					
	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1					
	image1	true	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

12. 验证节点的还原状态是否为complete：

```
system node upgrade-revert show -node <nodename>
```

此状态应显示为"完成"、"不需要"或"未返回任何表条目"。

13. 对HA对中的另一个节点重复上述步骤、然后对其他每个HA对重复上述步骤。

如果您使用的是MetroCluster配置、则需要对配置中的两个集群重复这些步骤

14. 还原所有节点后、为集群重新启用高可用性：

```
storage failover modify -node* -enabled true
```

2 节点集群

1. 登录到要还原的节点。

要还原节点，必须通过节点的节点管理 LIF 登录到集群。

2. 禁用集群高可用性(HA)：

```
cluster ha modify -configured false
```

3. 禁用存储故障转移：

```
storage failover modify -node <nodename> -enabled false
```

对于 HA 对，只需禁用一次存储故障转移。如果对某个节点禁用存储故障转移，则该节点的配对节点上也会禁用存储故障转移。

4. 将节点的目标ONTAP软件映像设置为默认映像：

```
system image modify -node <nodename> -image <target_image>
-isdefault true
```

5. 验证目标ONTAP软件映像是否已设置为要还原的节点的默认映像：

```
system image show
```

以下示例显示9.13.1已设置为node0上的默认映像：

```
cluster1::*> system image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	false	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	true	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	true	true	9.14.1	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	9.13.1	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

6. 检查节点当前是否持有epsilon：

```
cluster show -node <nodename>
```

以下示例显示该节点持有 epsilon：

```
cluster1::*> cluster show -node node1
```

```
Node: node1
UUID: 026efc12-ac1a-11e0-80ed-0f7eba8fc313
Epsilon: true
Eligibility: true
Health: true
```

- a. 如果此节点持有eps龙、请在该节点上将eps龙 标记为false、以便eps龙 可以传输到该节点的配对节点:

```
cluster modify -node <nodename> -epsilon false
```

- b. 通过在配对节点上将eps龙 标记为true、将eps龙 传输到该节点的配对节点:

```
cluster modify -node <node_partner_name> -epsilon true
```

7. 验证节点是否已准备好进行恢复:

```
system node revert-to -node <nodename> -check-only true -version 9.x
```

``check-only`` 参数用于标识还原前必须解决的任何条件、例如禁用快照策略或删除升级到更高版本的ONTAP后创建的快照。

这 `-version` 选项指的是您要恢复到的ONTAP版本。只需要ONTAP版本的前两个值。例如，如果您要从 9.14.1 版本回滚到 9.13.1 版本，则正确的值为: `-version` 选项为 9.13。

此时将还原集群配置，然后您将从 `clustershell` 中注销。

8. 还原节点的集群配置:

```
system node revert-to -node <nodename> -version 9.x
```

9. 等待出现登录提示、然后在系统询问您是否要登录到systemshell时输入 No。

可能需要长达30分钟或更长时间才能显示登录提示。

10. 使用admin登录到集群Shell。

11. 切换到noshell:

```
run -node <nodename>
```

再次登录 clustershell 后，可能需要几分钟时间，才能准备好接受 nodeshell 命令。因此，如果命令失败，请等待几分钟，然后重试。

12. 还原节点的文件系统配置：

```
revert_to 9.x
```

此命令将验证节点的文件系统配置是否已准备好还原，然后还原该配置。如果确定了任何前提条件、则必须先解决这些前提条件、然后重新运行 `revert\_to` 命令。



使用系统控制台监控还原过程可显示比 nodeshell 更多的详细信息。

如果 autoboot 为 true ，则在命令完成后，节点将重新启动到 ONTAP 。

如果 autoboot 为 false ，则在命令完成后，将显示 LOADER 提示符。输入 ... yes 还原、然后使用 boot_ontap 手动重新启动节点。

13. 节点重新启动后、确认新软件是否正在运行：

```
system node image show
```

在以下示例中， image1 是新的 ONTAP 版本，并设置为 node0 上的当前版本：

```
cluster1::*> system node image show
```

Node	Image	Is Default	Is Current	Version	Install Date
node0	image1	true	true	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	false	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME
node1	image1	true	false	X.X.X	MM/DD/YYYY TIME
	image2	false	true	Y.Y.Y	MM/DD/YYYY TIME

4 entries were displayed.

14. 验证节点的还原状态是否为complete：

```
system node upgrade-revert show -node <nodename>
```

此状态应显示为"完成"、"不需要"或"未返回任何表条目"。

15. 对HA对中的另一个节点重复上述步骤。
16. 还原两个节点后、为集群重新启用高可用性：

```
cluster ha modify -configured true
```

17. 在两个节点上重新启用存储故障转移：

```
storage failover modify -node <nodename> -enabled true
```

相关信息

- ["存储故障转移修改"](#)

ONTAP还原后要执行的操作

在ONTAP还原后验证集群和存储运行状况

还原ONTAP集群后、您应验证节点是否运行状况良好、是否有资格加入集群、以及集群是否处于仲裁状态。您还应验证磁盘，聚合和卷的状态。

验证集群运行状况

步骤

1. 验证集群中的节点是否已联机且符合加入集群的条件：

```
cluster show
```

在此示例中、集群运行状况良好、所有节点均有资格加入集群。

```
cluster1::> cluster show
Node                Health  Eligibility
-----
node0               true   true
node1               true   true
```

如果任何节点运行状况不正常或不符合条件，请检查 EMS 日志中的错误并采取更正措施。

2. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

输入 ... y 以继续。

- 3. 验证每个 RDB 进程的配置详细信息。
 - 每个节点的关系数据库 epoch 和数据库 epochs 应匹配。
 - 所有节点的每环仲裁主机都应相同。

请注意，每个环可能具有不同的仲裁主环。

要显示此 RDB 进程 ...	输入此命令 ...
管理应用程序	<code>cluster ring show -unitname mgmt</code>
卷位置数据库	<code>cluster ring show -unitname vldb</code>
虚拟接口管理器	<code>cluster ring show -unitname vifmgr</code>
SAN 管理守护进程	<code>cluster ring show -unitname bcomd</code>

此示例显示了卷位置数据库过程：

```
cluster1::*> cluster ring show -unitname vldb
Node      UnitName Epoch      DB Epoch DB Trnxs Master      Online
-----
node0     vldb      154      154      14847   node0     master
node1     vldb      154      154      14847   node0     secondary
node2     vldb      154      154      14847   node0     secondary
node3     vldb      154      154      14847   node0     secondary
4 entries were displayed.
```

- 4. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

- 5. 如果您在 SAN 环境中运行，请验证每个节点是否处于 SAN 仲裁状态：

```
event log show -severity informational -message-name scsiblade.*
```

每个节点的最新 scsiblade 事件消息应指示 SCSI 刀片处于仲裁状态。

```
cluster1::*> event log show -severity informational -message-name
scsiblade.*
Time                Node          Severity      Event
-----
MM/DD/YYYY TIME    node0         INFORMATIONAL  scsiblade.in.quorum: The
scsi-blade ...
MM/DD/YYYY TIME    node1         INFORMATIONAL  scsiblade.in.quorum: The
scsi-blade ...
```

相关信息

"系统管理"

验证存储运行状况

还原或降级集群后，您应验证磁盘，聚合和卷的状态。

步骤

- 1. 验证磁盘状态：

要检查 ...	执行此操作 ...
磁盘已损坏	a. 显示任何损坏的磁盘： storage disk show -state broken b. 卸下或更换任何损坏的磁盘。
正在进行维护或重建的磁盘	a. 显示处于维护，待定或重建状态的任何磁盘： storage disk show -state maintenance
pending	reconstructing ---- .. 等待维护或重建操作完成，然后再继续。

- 2. 通过显示物理和逻辑存储（包括存储聚合）的状态，验证所有聚合是否联机：

```
storage aggregate show -state !online
```

此命令将显示 *not* 联机的聚合。在执行重大升级或还原之前和之后，所有聚合都必须处于联机状态。

```
cluster1::> storage aggregate show -state !online  
There are no entries matching your query.
```

3. 通过显示任何 *not* 联机的卷来验证所有卷是否均已联机：

```
volume show -state !online
```

在执行重大升级或还原之前和之后，所有卷都必须处于联机状态。

```
cluster1::> volume show -state !online  
There are no entries matching your query.
```

4. 验证是否没有不一致的卷：

```
volume show -is-inconsistent true
```

查看["NetApp知识库：显示WAFL不一致的卷"](#)如何解决不一致的问题。

验证客户端访问(SMB和NFS)

对于已配置的协议，测试 SMB 和 NFS 客户端的访问，以验证集群是否可访问。

相关信息

- ["磁盘和聚合管理"](#)
- ["storage disk show"](#)

在**ONTAP**还原后为**MetroCluster**配置启用自动切换

还原ONTAP MetroCluster配置后、您必须启用自动计划外切换、以确保MetroCluster配置完全正常运行。

步骤

1. 启用自动计划外切换：

```
metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain auto-on-cluster-  
disaster
```

2. 验证MetroCluster配置：

```
metrocluster check run
```

在**ONTAP**还原后、启用并将**LUN**还原到主端口

在重新启动期间，某些 LIF 可能已迁移到其分配的故障转移端口。还原ONTAP集群后、您必须启用并还原不在主端口上的任何LUN。

network interface revert 命令会将当前不在主端口上的 LIF 还原到其主端口，前提是主端口正常运行。创建 LIF 时会指定 LIF 的主端口；您可以使用 network interface show 命令确定 LIF 的主端口。

步骤

1. 显示所有LIF的状态：

```
network interface show
```

此示例显示 Storage Virtual Machine （ SVM ） 的所有 LIF 的状态。

```
cluster1::> network interface show -vserver vs0
```

Current Is	Logical	Status	Network	Current	
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
vs0					
	data001	down/down	192.0.2.120/24	node0	e0e
true					
	data002	down/down	192.0.2.121/24	node0	e0f
true					
	data003	down/down	192.0.2.122/24	node0	e2a
true					
	data004	down/down	192.0.2.123/24	node0	e2b
true					
	data005	down/down	192.0.2.124/24	node0	e0e
false					
	data006	down/down	192.0.2.125/24	node0	e0f
false					
	data007	down/down	192.0.2.126/24	node0	e2a
false					
	data008	down/down	192.0.2.127/24	node0	e2b
false					

8 entries were displayed.

如果任何 LIF 的状态为 Admin 状态为 down 或状态为 false ，请继续执行下一步。

2. 启用数据生命周期：

```
network interface modify {-role data} -status-admin up
```

3. 将LIF还原到其主端口：

```
network interface revert *
```

4. 验证所有的SIFs是否都位于其主端口中：

```
network interface show
```

此示例显示 SVM vs0 的所有 LIF 均位于其主端口上。

```
cluster1::> network interface show -vserver vs0
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
vs0					
	data001	up/up	192.0.2.120/24	node0	e0e
true					
	data002	up/up	192.0.2.121/24	node0	e0f
true					
	data003	up/up	192.0.2.122/24	node0	e2a
true					
	data004	up/up	192.0.2.123/24	node0	e2b
true					
	data005	up/up	192.0.2.124/24	node1	e0e
true					
	data006	up/up	192.0.2.125/24	node1	e0f
true					
	data007	up/up	192.0.2.126/24	node1	e2a
true					
	data008	up/up	192.0.2.127/24	node1	e2b
true					

8 entries were displayed.

相关信息

- ["网络接口"](#)

在ONTAP还原后启用Snapshot策略

还原到早期版本的ONTAP后、您必须启用快照策略才能重新开始创建快照。

您要重新启用在还原到早期版本的ONTAP之前禁用的快照计划。

步骤

1. 为所有数据SVM启用Snapshot策略：

```
volume snapshot policy modify -vserver * -enabled true
```

```
snapshot policy modify pg-rpo-hourly -enable true
```

2. 对于每个节点、启用根卷的Snapshot策略：

```
run -node <node_name> vol options <volume_name> nosnap off
```

在ONTAP还原后验证IPv6防火墙条目

从任何版本的 ONTAP 9 还原可能会导致防火墙策略中某些服务缺少默认 IPv6 防火墙条目。您需要验证所需的防火墙条目是否已还原到系统。

步骤

1. 通过将所有防火墙策略与默认策略进行比较、验证这些策略是否正确：

```
system services firewall policy show
```

以下示例显示了默认策略：

```
cluster1::*> system services firewall policy show
Policy           Service      Action IP-List
-----
cluster
    dns           allow  0.0.0.0/0
    http          allow  0.0.0.0/0
    https         allow  0.0.0.0/0
    ndmp          allow  0.0.0.0/0
    ntp           allow  0.0.0.0/0
    rsh           allow  0.0.0.0/0
    snmp          allow  0.0.0.0/0
    ssh           allow  0.0.0.0/0
    telnet        allow  0.0.0.0/0
data
    dns           allow  0.0.0.0/0, ::/0
    http          deny   0.0.0.0/0, ::/0
    https         deny   0.0.0.0/0, ::/0
    ndmp          allow  0.0.0.0/0, ::/0
    ntp           deny   0.0.0.0/0, ::/0
    rsh           deny   0.0.0.0/0, ::/0
.
.
.
```

2. 通过创建新的防火墙策略手动添加任何缺少的默认IPv6防火墙条目：

```
system services firewall policy create -policy <policy_name> -service  
ssh -action allow -ip-list <ip_list>
```

3. 将新策略应用于LIF以允许访问网络服务：

```
network interface modify -vserve <svm_name> -lif <lif_name> -firewall  
-policy <policy_name>
```

验证还原到**ONTAP 9.8**后可以访问服务处理器的用户帐户

在9.9.1 9.9.1及更高版本中，`-role``用户帐户的参数将更改为 ``admin`。如果您在ONTAP 9.8或更早版本上创建了用户帐户、并升级到9.9.1 9.9.1或更高版本、然后还原回ONTAP 9.8、则 ``-role`` 参数将还原为其原始值。您应验证修改后的值是否可接受。

在还原期间、如果删除了SP用户的角色、则会记录"rbac.spuser.role.notfound" EMS消息。

有关详细信息，请参见 ["可访问 SP 的帐户"](#)。

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。