



# 数据保护和灾难恢复

## ONTAP 9

NetApp  
April 24, 2024

# 目录

数据保护和灾难恢复 .....	1
使用 System Manager 保护数据 .....	1
使用 CLI 建立集群和 SVM 对等关系 .....	14
管理本地 Snapshot 副本 .....	39
SnapMirror 卷复制 .....	51
管理 SnapMirror 卷复制 .....	69
管理 SnapMirror SVM 复制 .....	107
管理 SnapMirror 根卷复制 .....	137
SnapMirror 技术详细信息 .....	140
使用 SnapLock 技术实现归档和合规性 .....	148
一致性组 .....	189
SnapMirror 业务连续性 .....	222
适用于 MetroCluster 和 SnapMirror 业务连续性的调解器服务 .....	254
使用 System Manager 管理 MetroCluster 站点 .....	308
使用磁带备份保护数据 .....	317
NDMP配置 .....	399
在 NetApp Element 软件和 ONTAP 之间进行复制 .....	416

# 数据保护和灾难恢复

## 使用 System Manager 保护数据

### System Manager 数据保护概述

本节中的主题介绍如何在 ONTAP 9.7 及更高版本中使用 System Manager 配置和管理数据保护。

如果在 ONTAP 9.7 或更早版本中使用 System Manager，请参见 ["ONTAP System Manager 经典文档"](#)

通过创建和管理 Snapshot 副本，镜像，存储以及镜像和存储关系来保护数据。

*snapmirror* 是一种灾难恢复技术，用于从主存储故障转移到地理位置偏远的站点上的二级存储。顾名思义，SnapMirror 会在二级存储中为您的工作数据创建一个副本或镜像，当主站点发生灾难时，您可以从该副本或镜像继续提供数据。

*vaults* 专为磁盘到磁盘 Snapshot 副本复制而设计，用于符合标准和其他监管相关目的。在 SnapMirror 关系中，目标通常仅包含源卷中当前的 Snapshot 副本，而存储目标则通常保留较长时间内创建的时间点 Snapshot 副本。



从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以使用 S3 SnapMirror 在 S3 存储分段之间创建数据保护关系。目标存储分段可以位于本地或远程 ONTAP 系统上，也可以位于非 ONTAP 系统上，例如 StorageGRID 和 AWS。有关详细信息，请参见 ["S3 SnapMirror 概述"](#)。

### 创建自定义数据保护策略

如果现有默认保护策略不适合您的需求，您可以使用 System Manager 创建自定义数据保护策略。从 ONTAP 9.11.1 开始，您可以使用 System Manager 创建自定义镜像和存储策略、以显示和选择旧策略。ONTAP 9.8P12 及更高版本的 ONTAP 9.8 修补程序也提供了此功能。

在源集群和目标集群上创建自定义保护策略。

#### 步骤


1. 单击 \* 保护 > 本地策略设置 \*。
2. 在 \* 保护策略 \* 下，单击 .
3. 在 \* 保护策略 \* 窗格中，单击  Add。
4. 输入新策略名称、然后选择策略范围。
5. 选择策略类型。要添加仅存储或仅镜像策略、请选择 \* 异步 \*、然后单击 \* 使用旧策略类型 \*。
6. 填写必填字段。
7. 单击 \* 保存 \*。
8. 在另一个集群上重复上述步骤。

## 配置 Snapshot 副本

您可以创建 Snapshot 副本策略来指定自动创建的 Snapshot 副本的最大数量以及创建频率。此策略用于指定何时创建 Snapshot 副本，要保留的副本数量以及如何为其命名。

此操作步骤仅在本地集群上创建 Snapshot 副本策略。

### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 概述 > 本地策略设置 \*。
2. 在 \* Snapshot Policies\* 下，单击 ，然后单击 **+ Add**。
3. 键入策略名称并选择策略范围，然后在 \* 计划 \* 下单击 **+ Add** 以输入计划详细信息。

## 在删除 Snapshot 副本之前计算可回收空间

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以使用 System Manager 选择要删除的 Snapshot 副本，并在删除这些副本之前计算可回收空间。

### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 卷 \*。
2. 选择要从中删除 Snapshot 副本的卷。
3. 单击 \* Snapshot 副本 \*。
4. 选择一个或多个 Snapshot 副本。
5. 单击 \* 计算可回收空间 \*。

## 启用或禁用客户端对 Snapshot 副本目录的访问


从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以使用 System Manager 启用或禁用客户端系统访问卷上的 Snapshot 副本目录。启用访问可使客户端可以看到 Snapshot 副本目录，并允许 Windows 客户端将驱动器映射到 Snapshot 副本目录以查看和访问其内容。

您可以通过编辑卷设置或编辑卷的共享设置来启用或禁用对卷 Snapshot 副本目录的访问。

### 通过编辑卷来启用或禁用客户端对 Snapshot 副本目录的访问

默认情况下，客户端可以访问卷上的 Snapshot 副本目录。


### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 卷 \*。
2. 选择包含要显示或隐藏的 Snapshot 副本目录的卷。
3. 单击  并选择 \* 编辑 \*。
4. 在 \* Snapshot 副本（本地）设置 \* 部分中，选择或取消选择 \* 向客户端显示 Snapshot 副本目录 \*。
5. 单击 \* 保存 \*。

通过编辑共享来启用或禁用客户端对 **Snapshot** 副本目录的访问

默认情况下，客户端可以访问卷上的 Snapshot 副本目录。

#### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 共享 \*。
2. 选择包含要显示或隐藏的 Snapshot 副本目录的卷。
3. 单击  并选择 \* 编辑 \*。
4. 在 \* 共享属性 \* 部分中，选择或取消选择 \* 允许客户端访问 Snapshot 副本目录 \*。
5. 单击 \* 保存 \*。




## 准备镜像和存储

您可以通过将数据复制到远程集群来进行数据备份和灾难恢复来保护数据。

可以使用多个默认保护策略。如果要使用自定义策略，必须已创建保护策略。



#### 步骤

1. 在本地集群中，单击 \* 保护 > 概述 \*。
2. 展开 \* 集群间设置 \*。单击 \* 添加网络接口 \* 并为集群添加集群间网络接口。  
  
在远程集群上重复此步骤。
3. 在远程集群中，单击 \* 保护 > 概述 \*。单击  在 Cluster peers 部分中，单击 \* 生成密码短语 \*。
4. 复制生成的密码短语并将其粘贴到本地集群中。
5. 在本地集群中的集群对等方下，单击 \* 对等集群 \* 并对本地和远程集群建立对等关系。
6. （可选）在 Storage VM peers 下，单击  然后，使用 \* 对等 Storage VM\* 对等 Storage VM。
7. 单击 \* 保护卷 \* 以保护卷。要保护 LUN，请单击 \* 存储 > LUN\*，选择要保护的 LUN，然后单击  Protect。

根据需要的数据保护类型选择保护策略。

8. 要验证卷和 LUN 是否已成功从本地集群中保护，请单击 \* 存储 > 卷 \* 或 \* 存储 > LUN\*，然后展开卷 /LUN 视图。

在 **ONTAP** 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"卷灾难恢复准备概述"</a>
ONTAP 命令行界面	<a href="#">"创建集群对等关系"</a>

## 配置镜像和存储

创建卷的镜像和存储，以便在发生灾难时保护数据，并为多个归档版本的数据回滚。从 ONTAP 9.11.1 开始，您可以使用 System Manager 选择预创建的自定义镜像和存储策略、显示和选择旧策略、以及在保护卷和 Storage VM 时覆盖保护策略中定义的传输计划。ONTAP 9.8P12 及更高版本的 ONTAP 9.8 修补程序也提供了此功能。



如果您使用的是 ONTAP 9.8P12 或更高版本的 ONTAP 9.8 修补程序版本，并且使用 System Manager 配置了 SnapMirror，则如果您计划升级到 ONTAP 9.9.1 或 ONTAP 9.10.1 版本，则应使用 ONTAP 9.9.0.1P13 或更高版本以及 ONTAP 9.10.1P10 或更高版本的修补程序。

此操作步骤 会在远程集群上创建数据保护策略。源集群和目标集群使用集群间网络接口来交换数据。操作步骤采用 ["此时将创建集群间网络接口，并为包含卷的集群建立对等关系"](#)（已配对）。您也可以对等 Storage VM 以实现数据保护；但是，如果 Storage VM 未建立对等关系，但已启用权限，则在创建保护关系时，Storage VM 会自动建立对等关系。



### 步骤

1. 选择要保护的卷或 LUN：单击 \* 存储 > 卷 \* 或 \* 存储 > LUN \*，然后单击所需的卷或 LUN 名称。
2. 单击 **Protect**。
3. 选择目标集群和 Storage VM。
4. 默认情况下，异步策略处于选中状态。要选择同步策略，请单击 \* 更多选项 \*。
5. 单击 \* 保护 \*。
6. 单击选定卷或 LUN 的 \* SnapMirror（本地或远程）\* 选项卡以验证是否已正确设置保护。

### 相关信息

- ["创建和删除 SnapMirror 故障转移测试卷"](#)。

### 在 ONTAP 中执行此操作的其他方法


要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"使用 SnapVault 进行卷备份概述"</a>
ONTAP 命令行界面	<a href="#">"创建复制关系"</a>

## 重新同步保护关系

如果在发生灾难后原始源卷再次可用，您可以重新同步目标卷中的数据并重新建立保护关系。

此操作步骤将在异步关系中替换原始源卷中的数据，以便您可以重新开始从原始源卷提供数据并恢复原始保护关系。

### 步骤


1. 单击 \* 保护 > 关系 \*，然后单击要重新同步的已断开关系。
2. 单击  然后选择 \* 重新同步 \*。
3. 在 \* 关系 \* 下，通过检查关系状态来监控重新同步进度。重新同步完成后，状态将更改为 "mirrored"。

## 从早期的 Snapshot 副本还原卷

当卷中的数据丢失或损坏时，您可以通过从早期的 Snapshot 副本还原来回滚数据。

此操作步骤会将源卷上的当前数据替换为早期 Snapshot 副本版本中的数据。您应在目标集群上执行此任务。

### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 关系 \*，然后单击源卷名称。
2. 单击  然后选择 \* 还原 \*。
3. 默认情况下，在 \* 源 \* 下会选择源卷。如果要选择源以外的卷，请单击 \* 其他卷 \*。
4. 在 \* 目标 \* 下，选择要还原的 Snapshot 副本。
5. 如果源和目标位于不同集群上，请在远程集群上单击 \* 保护 > 关系 \* 以监控还原进度。

在 **ONTAP** 中执行此操作的其他方法


要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"使用 SnapVault 还原卷概述"</a>
ONTAP 命令行界面	<a href="#">"从 SnapMirror 目标还原卷的内容"</a>

## 从 Snapshot 副本恢复

您可以通过从 Snapshot 副本还原来将卷恢复到较早的时间点。

此操作步骤可从 Snapshot 副本还原卷。

### 步骤


1. 单击 \* 存储 \* 并选择一个卷。
2. 在 \* Snapshot 副本 \* 下，单击  在要还原的 Snapshot 副本旁边，选择 \* 还原 \*。

## 还原到新卷

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 将目标卷上备份的数据还原到原始源以外的卷。

还原到其他卷时，您可以选择现有卷，也可以创建新卷。

### 步骤

1. 选择所需的保护关系：单击 \* 保护 > 关系 \*。
2. 单击  然后单击 \* 还原 \*。
3. 在\*源\*部分中、选择\*其他卷\*并选择集群和Storage VM。
4. 选择\*现有卷\*或\*创建新卷\*。
5. 如果要创建新卷、请输入卷名称。
6. 在\*目标\*部分中、选择要还原的Snapshot副本。
7. 单击 \* 保存 \*。
8. 在 \* 关系 \* 下，通过查看关系的 \* 传输状态 \* 来监控还原进度。

## 反向重新同步保护关系


从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 执行反向重新同步操作，以删除现有保护关系并反转源卷和目标卷的功能。然后，在修复或替换源卷，更新源卷以及重新建立系统的原始配置时，您可以使用目标卷提供数据。



System Manager不支持对集群内关系执行反向重新同步。您可以使用ONTAP命令行界面对集群内关系执行反向重新同步操作。

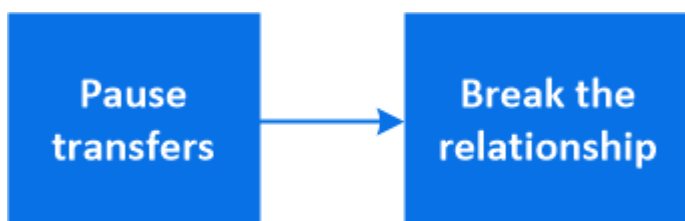
执行反向重新同步操作时，源卷上比通用 Snapshot 副本中的数据更新的任何数据都将被删除。

### 步骤

1. 选择所需的保护关系：单击 \* 保护 > 关系 \*。
2. 单击  然后单击 \* 反向重新同步 \*。
3. 在 \* 关系 \* 下，通过查看关系的 \* 传输状态 \* 来监控反向重新同步进度。


## 从 SnapMirror 目标提供数据

要在源不可用时从镜像目标提供数据，请停止向目标进行的计划传输，然后中断 SnapMirror 关系以使目标可写。





步骤

- 1. 选择所需的保护关系：单击 \* 保护 > 关系 \*，然后单击所需的卷名称。
- 2. 单击 。
- 3. 停止计划传输：单击 \* 暂停 \*。
- 4. 使目标可写：单击 \* 中断 \*。
- 5. 转到主 \* 关系 \* 页面，验证关系状态是否显示为 "已断开"。

后续步骤：

当禁用的源卷重新可用时，您应重新同步此关系，以便将当前数据复制到原始源卷。此过程将替换原始源卷上的数据。

在 **ONTAP** 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"卷灾难恢复概述"</a>
ONTAP 命令行界面	<a href="#">"激活目标卷"</a>

配置 **Storage VM** 灾难恢复

您可以使用 System Manager 创建 Storage VM 灾难恢复（Storage VM DR）关系，以便将一个 Storage VM 配置复制到另一个。如果主站点发生灾难，您可以快速激活目标 Storage VM。

从目标完成此操作步骤。如果您需要创建新的保护策略、例如、当源Storage VM配置了SMB时、应使用System Manager创建策略并在\*添加保护策略\*窗口中选择\*身份保留\*选项。  
有关详细信息，请参见 ["创建自定义数据保护策略"](#)。


步骤

- 1. 在目标集群上，单击 \* 保护 > 关系 \*。
- 2. 在 \* 关系 \* 下，单击保护并选择 \* 存储 VM （ DR ） \*。
- 3. 选择一个保护策略。如果创建了自定义保护策略，请将其选中，然后选择要复制的源集群和 Storage VM 。  
您也可以通过输入新的 Storage VM 名称来创建新的目标 Storage VM 。
- 4. 单击 \* 保存 \*。


从 **SVM** 灾难恢复目标提供数据

从ONTAP 9.8开始、您可以在发生灾难后使用System Manager激活目标Storage VM。激活目标Storage VM会使SVM目标卷可写、并可为客户端提供数据。

步骤

- 1. 如果源集群可访问、请验证SVM是否已停止：导航到\*存储>存储VM\*并检查SVM的\*状态\*列。
- 2. 如果源SVM状态为"running"、请将其停止：选择  然后选择\*停止\*。

3. 在目标集群上、找到所需的保护关系：导航到\*保护>关系\*。

4. 单击  并选择\*激活目标Storage VM\*。

## 重新激活源 **Storage VM**

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 在发生灾难后重新激活源 Storage VM 。重新激活源 Storage VM 将停止目标 Storage VM ，并重新启用从源到目标的复制。

关于此任务

重新激活源Storage VM时、System Manager会在后台执行以下操作：

- 使用SnapMirror重新同步创建从原始目标到原始源的反向SVM灾难恢复关系
- 停止目标SVM
- 更新SnapMirror关系
- 中断SnapMirror关系
- 重新启动原始SVM
- 对原始源重新同步到原始目标发出SnapMirror重新同步
- 清理SnapMirror关系

步骤

1. 选择所需的保护关系：单击 \* 保护 > 关系 \*。
2. 单击  然后单击 \* 重新激活源 Storage VM\*。
3. 在 \* 关系 \* 下，通过查看保护关系的 \* 传输状态 \* 来监控源重新激活进度。


## 重新同步目标 **Storage VM**

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 将数据和配置详细信息从已断开保护关系的源 Storage VM 重新同步到目标 Storage VM ，并重新建立此关系。

ONTAP 9.11.1提供了一个选项、可在执行灾难恢复预演时绕过完整的数据仓库重建、从而加快恢复生产的速度。

只能从原始关系的目标执行重新同步操作。重新同步将删除目标 Storage VM 中比源 Storage VM 中的数据更新的任何数据。

步骤

1. 选择所需的保护关系：单击 \* 保护 > 关系 \*。
2. 或者、也可以选择\*执行快速重新同步\*、以在灾难恢复演练期间绕过完整的数据仓库重建。
3. 单击  然后单击 \* 重新同步 \*。
4. 在 \* 关系 \* 下，通过查看关系的 \* 传输状态 \* 来监控重新同步进度。

## 使用 SnapMirror 将数据备份到云

从 ONTAP 9.1.1 开始，您可以使用 System Manager 将数据备份到云，并将数据从云存储还原到其他卷。您可以使用 StorageGRID 或 ONTAP S3 作为云对象存储。

在使用 SnapMirror Cloud 功能之前，您应从 NetApp 支持站点请求 SnapMirror Cloud API 许可证密钥：["请求 SnapMirror Cloud API 许可证密钥"](#)。

按照说明，您应提供一个简单的业务机会问题描述，并通过向提供的电子邮件地址发送电子邮件来请求 API 密钥。您应在 24 小时内收到一封电子邮件回复，其中包含有关如何获取 API 密钥的进一步说明。

### 添加云对象存储

在配置 SnapMirror 云备份之前，您需要添加 StorageGRID 或 ONTAP S3 云对象存储。

#### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 概述 > 云对象存储 \*。
2. 单击 **+ Add**。

### 使用默认策略进行备份

您可以使用默认云保护策略 DailyBackup 为现有卷快速配置 SnapMirror 云备份。

#### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 概述 \*，然后选择 \* 将卷备份到云 \*。
2. 如果这是您首次备份到云，请按所示在许可证字段中输入 SnapMirror Cloud API 许可证密钥。
3. 单击 \* 身份验证并继续 \*。
4. 选择源卷。
5. 选择云对象存储。
6. 单击 \* 保存 \*。

### 创建自定义云备份策略

如果您不想对 SnapMirror Cloud 备份使用默认的 DailyBackup 云策略，则可以创建自己的策略。

#### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 概述 > 本地策略设置 \*，然后选择 \* 保护策略 \*。
2. 单击 \* 添加 \* 并输入新策略详细信息。
3. 在 \* 策略类型 \* 部分中，选择 \* 备份到云 \* 以指示您正在创建云策略。
4. 单击 \* 保存 \*。

### 从\*卷\*页面创建备份

如果要同时为多个卷选择和创建云备份，或者要使用自定义保护策略，可以使用 System Manager \* 卷 \* 页面。

#### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 卷 \*。
2. 选择要备份到云的卷，然后单击 \* 保护 \*。
3. 在 \* 保护卷 \* 窗口中，单击 \* 更多选项 \*。
4. 选择一个策略。

您可以选择默认策略 DailyBackup 或您创建的自定义云策略。

5. 选择云对象存储。
6. 单击 \* 保存 \*。

## 从云还原

您可以使用 System Manager 将已备份的数据从云存储还原到源集群上的其他卷。


### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 卷 \*。
2. 选择 \* 备份到云 \* 选项卡。
3. 单击  在要还原的源卷旁边，选择 \* 还原 \*。
4. 在 \* 源 \* 下，选择一个 Storage VM，然后输入要将数据还原到的卷的名称。
5. 在 \* 目标 \* 下，选择要还原的 Snapshot 副本。
6. 单击 \* 保存 \*。

## 删除 SnapMirror 云关系

您可以使用 System Manager 删除云关系。


### 步骤

1. 单击 \* 存储 > 卷 \*，然后选择要删除的卷。
2. 单击  在源卷旁边，选择 \* 删除 \*。
3. 如果要删除云对象存储端点，请选择 \* 删除云对象存储端点（可选） \*。
4. 单击 \* 删除 \*。

## 删除云对象存储

如果云对象存储不属于云备份关系，您可以使用 System Manager 将其删除。如果云对象存储属于云备份关系，则无法将其删除。

### 步骤

1. 单击 \* 保护 > 概述 > 云对象存储 \*。
2. 选择要删除的对象存储，然后单击  并选择 \* 删除 \*。

## 使用 Cloud Backup 备份数据

从 ONTAP 9.1.1 开始，您可以使用 System Manager 使用云备份在云中备份数据。



Cloud Backup 支持 FlexVol 读写卷和数据保护（DP）卷。不支持 FlexGroup 卷和 SnapLock 卷。

## 开始之前

要在BlueXP中建立帐户、您应执行以下过程。对于服务帐户，您需要创建 " 帐户管理员 " 角色。（其他服务帐户角色没有从 System Manager 建立连接所需的权限。）

1. "在BlueXP中创建帐户"。
2. "在BlueXP中创建连接器" 使用以下云提供商之一：
  - Microsoft Azure
  - Amazon Web Services （AWS）
  - Google Cloud Platform （GCP）
  - StorageGRID （ONTAP 9.10.1）



从ONTAP 9.10.1开始、您可以选择StorageGRID 作为云备份提供程序、但前提是在内部部署了BlueXP。BlueXP连接器必须安装在内部、并可通过BlueXP软件即服务(SaaS)应用程序使用。

3. "在BlueXP中订阅Cloud Backup Service" （需要相应的许可证）。
4. "使用BlueXP生成访问密钥和机密密钥"。

## 向BlueXP注册集群

您可以使用BlueXP或System Manager向BlueXP注册集群。

### 步骤

1. 在 System Manager 中，转到 \* 保护概述 \*。
2. 在 \* Cloud Backup Service \* 下，提供以下详细信息：
  - 客户端 ID
  - 客户端密钥
3. 选择 \* 注册并继续 \*。

## 启用 Cloud Backup

在将集群注册到BlueXP后、您需要启用Cloud Backup并启动首次到云的备份。

### 步骤

1. 在 System Manager 中，单击 \* 保护 > 概述 \*，然后滚动到 \* Cloud Backup Service \* 部分。
2. 输入 \* 客户端 ID\* 和 \* 客户端机密 \*。



从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以单击 \* 了解有关使用云的成本的更多信息 \* 来了解使用云的成本。

3. 单击 \* 连接并启用 Cloud Backup Service \*。

4. 在 \* 启用 Cloud Backup Service \* 页面上，根据您选择的提供程序提供以下详细信息。

对于此云提供商 ...	输入以下数据 ...
Azure 酒店	<ul style="list-style-type: none"><li>• Azure 订阅 ID</li><li>• Region</li><li>• 资源组名称（现有或新）</li></ul>
AWS	<ul style="list-style-type: none"><li>• AWS Account ID</li><li>• 访问密钥</li><li>• 机密密钥</li><li>• Region</li></ul>
Google Cloud Project （ GCP ）	<ul style="list-style-type: none"><li>• Google Cloud Project 名称</li><li>• Google Cloud Access 密钥</li><li>• Google Cloud 机密密钥</li><li>• Region</li></ul>
StorageGRID (ONTAP 9.10.1及更高版本、仅适用于BlueXP的内部部署)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 服务器</li><li>• SG访问密钥</li><li>• SG 机密密钥</li></ul>

5. 选择 \* 保护策略 \*：

- \* 现有策略 \*：选择现有策略。
- \* 新策略 \*：指定名称并设置传输计划。



从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以指定是要使用 Azure 还是 AWS 进行归档。



如果使用 Azure 或 AWS 为卷启用归档，则无法禁用归档。

如果为 Azure 或 AWS 启用归档，请指定以下内容：

- 卷经过多少天之后才进行归档。
- 要保留在归档中的备份数。指定 "0"（零）可归档到最新备份。
- 对于 AWS，选择归档存储类。


6. 选择要备份的卷。

7. 选择 \* 保存 \*。

编辑用于 **Cloud Backup** 的保护策略

您可以更改 Cloud Backup 使用的保护策略。

## 步骤

1. 在 System Manager 中，单击 \* 保护 > 概述 \*，然后滚动到 \* Cloud Backup Service \* 部分。
2. 单击 ，然后是 \* 编辑 \*。
3. 选择 \* 保护策略 \*：
  - \* 现有策略 \*：选择现有策略。
  - \* 新策略 \*：指定名称并设置传输计划。



从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以指定是要使用 Azure 还是 AWS 进行归档。



如果使用 Azure 或 AWS 为卷启用归档，则无法禁用归档。

如果为 Azure 或 AWS 启用归档，请指定以下内容：

- 卷经过多少天之后才进行归档。
- 要保留在归档中的备份数。指定 "0"（零）可归档到最新备份。
- 对于 AWS，选择归档存储类。

4. 选择 \* 保存 \*。

## 保护云上的新卷或 LUN

创建新卷或 LUN 时，您可以建立 SnapMirror 保护关系，以便可以将卷或 LUN 备份到云。

### 开始之前

- 您应具有 SnapMirror 许可证。
- 应配置集群间 LIF。
- 应配置 NTP。
- 集群必须运行 ONTAP 9.1.1。

### 关于此任务

对于以下集群配置，您无法保护云上的新卷或 LUN：

- 集群不能位于 MetroCluster 环境中。
- 不支持 SVM-DR。
- 无法使用 Cloud Backup 备份 FlexGroup。

## 步骤

1. 配置卷或 LUN 时，在 System Manager 的 \* 保护 \* 页面上，选中标记为 \* 启用 SnapMirror（本地或远程）\* 的复选框。
2. 选择 Cloud Backup 策略类型。
3. 如果未启用云备份，请选择 \* 启用 Cloud Backup Service \*。

## 保护云上的现有卷或 LUN

您可以为现有卷和 LUN 建立 SnapMirror 保护关系。

### 步骤

1. 选择现有卷或 LUN ，然后单击 \* 保护 \* 。
2. 在 \* 保护卷 \* 页面上，为保护策略指定 \* 使用 Cloud Backup Service 备份 \* 。
3. 单击 \* 保护 \* 。
4. 在 \* 保护 \* 页面上，选中标记为 \* 启用 SnapMirror （本地或远程） \* 的复选框。
5. 选择 \* 启用 Cloud Backup Service \* 。

### 从备份文件还原数据

只有在使用BlueXP界面时、您才能执行备份管理操作、例如还原数据、更新关系和删除关系。请参见 "[从备份文件还原数据](#)" 有关详细信息 ...

## 使用 CLI 建立集群和 SVM 对等关系

### 使用命令行界面概述集群和 SVM 对等关系

您可以在源集群和目标集群之间以及源和目标 Storage Virtual Machine （ SVM ）之间创建对等关系。您必须先在这些实体之间创建对等关系，然后才能使用 SnapMirror 复制 Snapshot 副本。

ONTAP 9.3 提供了一些增强功能，可简化在集群和 SVM 之间配置对等关系的方式。集群和 SVM 对等过程适用于所有 ONTAP 9 版本。您应使用适用于您的 ONTAP 版本的操作步骤。

您可以使用命令行界面（ CLI ）执行这些过程，而不是使用 System Manager 或自动化脚本编写工具。

### 准备集群和 SVM 对等

#### 对等基础知识

您必须先源集群和目标集群之间以及源 SVM 和目标 SVM 之间创建 *peer relationships* ，然后才能使用 SnapMirror 复制 Snapshot 副本。对等关系用于定义网络连接，使集群和 SVM 能够安全地交换数据。

对等关系中的集群和 SVM 使用集群间逻辑接口（ LIF ）通过集群间网络进行通信。集群间 LIF 是一种 LIF ，支持 " 集群间核心 " 网络接口服务，通常使用 " 默认集群间 " 网络接口服务策略来创建。您必须在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。

集群间 LIF 使用属于其所分配到的系统 SVM 的路由。ONTAP 会自动创建一个系统 SVM ，以便在 IP 空间内进行集群级别的通信。

扇出拓扑和级联拓扑均受支持。在级联拓扑中，您只需要在主集群和二级集群之间以及二级集群和三级集群之间创建集群间网络。您无需在主集群和三级集群之间创建集群间网络。





管理员可以（但不建议）从默认集群间服务策略中删除集群间核心服务。如果发生这种情况，使用 "default-intercluster" 创建的 LIF 实际上不会是集群间 LIF。要确认 default-intercluster 服务策略包含集群间核心服务，请使用以下命令：

```
network interface service-policy show -policy default-intercluster
```

## 集群对等的前提条件

在设置集群对等之前，您应确认连接，端口，IP 地址，子网，防火墙，并满足集群命名要求。



从ONTAP 9.6开始、集群对等加密默认为数据复制提供TLS 1.2 AES-256 GCM加密支持。要使集群对等正常工作、需要使用默认安全密码(PSK-AES256-GCM-SHA384)、即使已禁用加密也是如此。

从ONTAP 9.11.1开始、默认情况下可以使用DHE-PSK安全加密。

## 连接要求

本地集群上的每个集群间 LIF 都必须能够与远程集群上的每个集群间 LIF 进行通信。

虽然不需要，但在同一子网中配置用于集群间 LIF 的 IP 地址通常会更简单。这些 IP 地址可以与数据 LIF 位于同一子网中，也可以位于不同子网中。每个集群中使用的子网必须满足以下要求：

- 子网必须属于包含用于集群间通信的端口的广播域。
- 子网必须具有足够的可用 IP 地址，以便为每个节点分配一个集群间 LIF。

例如，在四节点集群中，用于集群间通信的子网必须具有四个可用 IP 地址。

每个节点都必须具有一个集群间 LIF，并在集群间网络上具有一个 IP 地址。

集群间 LIF 可以具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。



通过ONTAP、您可以选择允许在集群间上同时使用IPv4和IPv6协议、从而将对等网络从IPv4迁移到IPv6。在早期版本中，整个集群的所有集群间关系均为 IPv4 或 IPv6。这意味着更改协议可能会造成中断。

## 端口要求

您可以使用专用端口进行集群间通信，也可以共享数据网络使用的端口。端口必须满足以下要求：

- 用于与给定远程集群通信的所有端口必须位于同一 IP 空间中。

您可以使用多个 IP 空间与多个集群建立对等关系。只有在 IP 空间中才需要成对的全网状连接。

- 用于集群间通信的广播域必须在每个节点上至少包含两个端口，以便集群间通信可以从一个端口故障转移到另一个端口。

添加到广播域的端口可以是物理网络端口，VLAN 或接口组（ifgrp）。

- 必须为所有端口布线。
- 所有端口都必须处于运行状况良好的状态。
- 端口的 MTU 设置必须一致。

#### 防火墙要求



从ONTAP 9.10.1开始、防火墙策略已弃用、并完全替换为LIF服务策略。有关详细信息，请参见 "[为 LIF 配置防火墙策略](#)"。

防火墙和集群间防火墙策略必须支持以下协议：

- 双向ICMP流量
- 通过端口11104和11105双向启动到所有集群间Bifs的IP地址的TCP流量
- 集群间 LIF 之间的双向 HTTPS

尽管使用命令行界面设置集群对等时不需要 HTTPS ，但如果稍后使用 System Manager 配置数据保护，则需要 HTTPS 。

默认值 `intercluster` 防火墙策略允许通过HTTPS协议和所有IP地址(0.0.0.0/0)进行访问。如有必要，您可以修改或替换此策略。

#### 集群要求

集群必须满足以下要求：

- 一个集群不能与超过 255 个集群建立对等关系。

#### 使用共享端口或专用端口

您可以使用专用端口进行集群间通信，也可以共享数据网络使用的端口。在决定是否共享端口时，您需要考虑网络带宽，复制间隔和端口可用性。



您可以在一个对等集群上共享端口，而在另一个对等集群上使用专用端口。

#### 网络带宽

如果您使用的是 10 GbE 等高速网络，则可能有足够的本地 LAN 带宽来使用用于数据访问的相同 10 GbE 端口执行复制。

即便如此，您也应将可用 WAN 带宽与 LAN 带宽进行比较。如果可用 WAN 带宽明显小于 10 GbE ，则可能需要使用专用端口。



此规则的一个例外情况可能是，集群中的所有或多个节点复制数据时，带宽利用率通常分布在各个节点上。

如果不使用专用端口，则复制网络的最大传输单元（MTU）大小通常应与数据网络的 MTU 大小相同。

## 复制间隔

如果复制在非高峰时段进行，则即使没有 10-GbE LAN 连接，您也应能够使用数据端口进行复制。

如果复制在正常工作时间进行，则需要考虑要复制的数据量，以及它是否需要如此多的带宽，从而可能导致发生原因与数据协议发生争用。如果数据协议（SMB，NFS，iSCSI）的网络利用率高于 50%，则应使用专用端口进行集群间通信，以便在发生节点故障转移时不会降低性能。

## 端口可用性

如果您确定复制流量干扰数据流量，则可以将集群间 LIF 迁移到同一节点上任何其他支持集群间的共享端口。

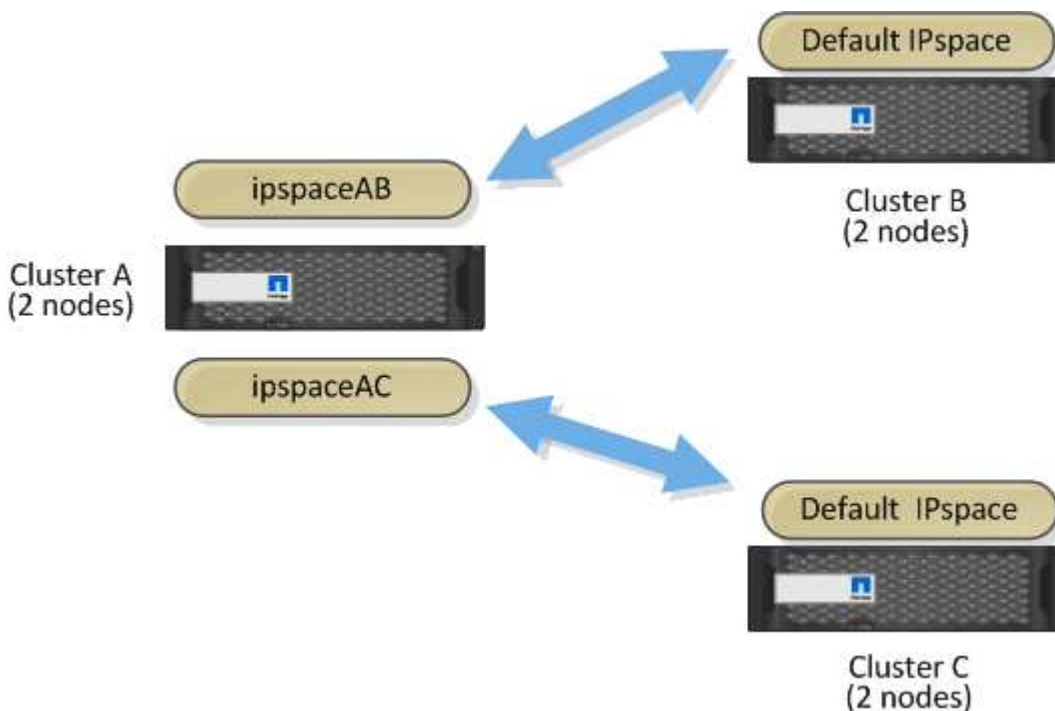
您还可以使用专用 VLAN 端口进行复制。端口的带宽在所有 VLAN 和基础端口之间共享。

## 使用自定义 IP 空间隔离复制流量

您可以使用自定义 IP 空间来分隔集群与其对等方之间的交互。此配置称为 \_ 指定的集群间连接 \_，可使服务提供商在多租户环境中隔离复制流量。

例如，假设您希望将集群 A 和集群 B 之间的复制流量与集群 A 和集群 C 之间的复制流量分隔开为此，您可以在集群 A 上创建两个 IP 空间

一个 IP 空间包含用于与集群 B 通信的集群间 LIF 另一个包含用于与集群 C 通信的集群间 LIF，如下图所示。



有关自定义 IP 空间配置，请参见 *Network Management Guide*。

## 配置集群间 LIF

### 在共享数据端口上配置集群间 LIF

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间 LIF。这样可以减少集群间网络连接所需的

端口数量。

步骤

- 1. 列出集群中的端口：

```
network port show
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了中的网络端口 cluster01：

```
cluster01::> network port show
```

						Speed	
(Mbps)							
Node	Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
cluster01-01							
	e0a	Cluster	Cluster		up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster		up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default		up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default		up	1500	auto/1000
cluster01-02							
	e0a	Cluster	Cluster		up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster		up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default		up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default		up	1500	auto/1000

- 2. 在管理SVM (默认IP空间)或系统SVM (自定义IP空间)上创建集群间SVM：

选项	Description
<ul style="list-style-type: none"><li>在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *</li></ul>	<pre>network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -service -policy default-intercluster -home -node node -home-port port -address port_IP -netmask netmask</pre>
<ul style="list-style-type: none"><li>在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *</li></ul>	<pre>network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -role intercluster -home-node node -home -port port -address port_IP -netmask netmask</pre>

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间生命周期 cluster01\_icl01 和 cluster01\_icl02：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

### 3. 验证是否已创建集群间 LIF：

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *	network interface show -service-policy default-intercluster
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *	network interface show -role intercluster

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
Current Is
Logical   Status   Network   Current
Vserver   Interface Admin/Oper Address/Mask Node       Port
Home
-----
cluster01
      cluster01_icl01
              up/up    192.168.1.201/24  cluster01-01  e0c
true
      cluster01_icl02
              up/up    192.168.1.202/24  cluster01-02  e0c
true
```

### 4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *	network interface show -service-policy default-intercluster -failover
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *	network interface show -role intercluster -failover

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了集群间的生命周期 cluster01\_icl01 和 cluster01\_icl02 在上 e0c 端口将故障转移到 e0d 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
```

Vserver	Logical Interface	Home Node:Port	Failover Policy	Failover Group
cluster01	cluster01_icl01	cluster01-01:e0c	local-only	
	192.168.1.201/24			
			Failover Targets: cluster01-01:e0c,	
			cluster01-01:e0d	
	cluster01_icl02	cluster01-02:e0c	local-only	
	192.168.1.201/24			
			Failover Targets: cluster01-02:e0c,	
			cluster01-02:e0d	

### 在专用端口上配置集群间 LIF

您可以在专用端口上配置集群间 LIF 。这样做通常会增加复制流量的可用带宽。

#### 步骤

1. 列出集群中的端口：

```
network port show
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了中的网络端口 cluster01：

```
cluster01::> network port show
```

(Mbps)		Speed				
Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU	Admin/Oper
-----						
cluster01-01						
	e0a	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	Default	up	1500	auto/1000
cluster01-02						
	e0a	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	Default	up	1500	auto/1000

## 2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了这些端口 e0e 和 e0f 尚未分配的生命周期：

```
cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
vserver lif                home-port curr-port
-----
Cluster cluster01-01_clus1 e0a       e0a
Cluster cluster01-01_clus2 e0b       e0b
Cluster cluster01-02_clus1 e0a       e0a
Cluster cluster01-02_clus2 e0b       e0b
cluster01
    cluster_mgmt            e0c       e0c
cluster01
    cluster01-01_mgmt1      e0c       e0c
cluster01
    cluster01-02_mgmt1      e0c       e0c
```

## 3. 为专用端口创建故障转移组：

network interface failover-groups create -vserver system\_SVM -failover-group failover\_group -targets physical\_or\_logical\_ports

以下示例将分配端口 e0e 和 e0f 故障转移组 intercluster01 在系统SVM上 cluster01:

```
cluster01::> network interface failover-groups create -vserver cluster01
-failover-group
intercluster01 -targets
cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
```

4. 验证是否已创建故障转移组:

network interface failover-groups show

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

```
cluster01::> network interface failover-groups show
                                Failover
Vserver          Group          Targets
-----
Cluster
Cluster
                                cluster01-01:e0a, cluster01-01:e0b,
                                cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
cluster01
                                Default
                                cluster01-01:e0c, cluster01-01:e0d,
                                cluster01-02:e0c, cluster01-02:e0d,
                                cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                                intercluster01
                                cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

选项	Description
<ul style="list-style-type: none"><li>在 ONTAP 9.6 及更高版本中: *</li></ul>	network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -service -policy default-intercluster -home -node node -home- port port -address port_IP -netmask netmask -failover -group failover_group



选项	Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *</li> </ul>	<pre>network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -role intercluster -home-node node -home -port port -address port_IP -netmask netmask -failover-group failover_group</pre>

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间生命周期 cluster01\_icl01 和 cluster01\_icl02 在故障转移组中 intercluster01：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

## 6. 验证是否已创建集群间 LIF：

选项	Description
<ul style="list-style-type: none"> <li>在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *</li> </ul>	<pre>network interface show -service-policy default-intercluster</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *</li> </ul>	<pre>network interface show -role intercluster</pre>

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```

cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
          Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver   Interface  Admin/Oper Address/Mask      Node      Port
Home
-----
cluster01
          cluster01_icl01
                up/up      192.168.1.201/24  cluster01-01  e0e
true
          cluster01_icl02
                up/up      192.168.1.202/24  cluster01-02  e0f
true

```

## 7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *	network interface show -service-policy default-intercluster -failover
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *	network interface show -role intercluster -failover

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了集群间的生命周期 cluster01\_icl01 和 cluster01\_icl02 在SVM上e0e 端口将故障转移到 e0f 端口。

```

cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
          Logical      Home      Failover      Failover
Vserver   Interface  Node:Port      Policy      Group
-----
cluster01
          cluster01_icl01  cluster01-01:e0e  local-only
intercluster01
          Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                cluster01-01:e0f
          cluster01_icl02  cluster01-02:e0e  local-only
intercluster01
          Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                cluster01-02:e0f

```

在自定义 IP 空间中配置集群间 LIF

您可以在自定义 IP 空间中配置集群间 LIF 。这样可以在多租户环境中隔离复制流量。

创建自定义 IP 空间时，系统会创建一个系统 Storage Virtual Machine （ SVM ），用作该 IP 空间中系统对象的容器。您可以使用新的 SVM 作为新 IP 空间中任何集群间 LIF 的容器。新的 SVM 与自定义 IP 空间同名。

步骤

- 1. 列出集群中的端口：

```
network port show
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了中的网络端口 cluster01：

```
cluster01::> network port show
```

						Speed
(Mbps)						
Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU	Admin/Oper
-----	-----	-----	-----	-----	-----	
cluster01-01						
	e0a	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	Default	up	1500	auto/1000
cluster01-02						
	e0a	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	1500	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	Default	up	1500	auto/1000

- 2. 在集群上创建自定义 IP 空间：

```
network ipspace create -ipspace ipspace
```

以下示例将创建自定义IP空间 ipspace-IC1：

```
cluster01::> network ipspace create -ipspace ipspace-IC1
```

- 3. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了这些端口 e0e 和 e0f 尚未分配的生命周期：

```
cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
vserver lif                home-port curr-port
-----
Cluster cluster01_clus1    e0a      e0a
Cluster cluster01_clus2    e0b      e0b
Cluster cluster02_clus1    e0a      e0a
Cluster cluster02_clus2    e0b      e0b
cluster01
      cluster_mgmt          e0c      e0c
cluster01
      cluster01-01_mgmt1    e0c      e0c
cluster01
      cluster01-02_mgmt1    e0c      e0c
```

#### 4. 从默认广播域中删除可用端口：

```
network port broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain Default -ports
ports
```

一个端口一次不能位于多个广播域中。有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将删除端口 e0e 和 e0f 从默认广播域：

```
cluster01::> network port broadcast-domain remove-ports -broadcast
-domain Default -ports
cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
```

#### 5. 验证端口是否已从默认广播域中删除：

```
network port show
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了这些端口 e0e 和 e0f 已从默认广播域中删除：

```
cluster01::> network port show
```

Node	Port	IPspace	Broadcast Domain	Link	MTU	Speed (Mbps) Admin/Oper
-----						
cluster01-01						
	e0a	Cluster	Cluster	up	9000	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	9000	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0g	Default	Default	up	1500	auto/1000
cluster01-02						
	e0a	Cluster	Cluster	up	9000	auto/1000
	e0b	Cluster	Cluster	up	9000	auto/1000
	e0c	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0d	Default	Default	up	1500	auto/1000
	e0e	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0f	Default	-	up	1500	auto/1000
	e0g	Default	Default	up	1500	auto/1000

## 6. 在自定义 IP 空间中创建广播域：

```
network port broadcast-domain create -ipspace ipspace -broadcast-domain  
broadcast_domain -mtu MTU -ports ports
```

以下示例将创建广播域 `ipspace-IC1-bd` 在 IP 空间中 `ipspace-IC1`：

```
cluster01::> network port broadcast-domain create -ipspace ipspace-IC1  
-broadcast-domain  
ipspace-IC1-bd -mtu 1500 -ports cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,  
cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
```

## 7. 验证是否已创建广播域：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network port broadcast-domain show
```

IPspace Broadcast			Update
Name	Domain Name	MTU	Port List
			Status Details
Cluster	Cluster	9000	
			cluster01-01:e0a
			cluster01-01:e0b
			cluster01-02:e0a
			cluster01-02:e0b
Default	Default	1500	
			cluster01-01:e0c
			cluster01-01:e0d
			cluster01-01:e0f
			cluster01-01:e0g
			cluster01-02:e0c
			cluster01-02:e0d
			cluster01-02:e0f
			cluster01-02:e0g
ipspace-IC1			
	ipspace-IC1-bd	1500	
			cluster01-01:e0e
			cluster01-01:e0f
			cluster01-02:e0e
			cluster01-02:e0f

## 8. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给广播域：

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *	<code>network interface create -vserver <i>system_SVM</i> -lif <i>LIF_name</i> -service -policy default-intercluster -home -node <i>node</i> -home-port <i>port</i> -address <i>port_IP</i> -netmask <i>netmask</i></code>
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *	<code>network interface create -vserver <i>system_SVM</i> -lif <i>LIF_name</i> -role intercluster -home-node <i>node</i> -home -port <i>port</i> -address <i>port_IP</i> -netmask <i>netmask</i></code>

此时将在分配主端口的广播域中创建 LIF。此广播域具有一个默认故障转移组，其名称与此广播域相同。有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间生命周期 `cluster01_icl01` 和 `cluster01_icl02` 在广播域中 `ipspace-IC1-`

bd:

```
cluster01::> network interface create -vserver ipspace-IC1 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver ipspace-IC1 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

9. 验证是否已创建集群间 LIF :

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中: *	network interface show -service-policy default-intercluster
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中: *	network interface show -role intercluster

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster

      Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver      Interface  Admin/Oper Address/Mask      Node      Port
Home
-----
-----
ipspace-IC1
      cluster01_icl01
              up/up      192.168.1.201/24  cluster01-01  e0e
true
      cluster01_icl02
              up/up      192.168.1.202/24  cluster01-02  e0f
true
```

10. 验证集群间 LIF 是否冗余:

选项	Description
• 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *	network interface show -service-policy default-intercluster -failover
• 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *	network interface show -role intercluster -failover

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了集群间的生命周期 cluster01\_icl01 和 cluster01\_icl02 在SVM上 e0e 端口故障转移到e0f 端口：

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
```

Vserver	Logical Interface	Home Node:Port	Failover Policy	Failover Group
-----				
ipspace-IC1				
	cluster01_icl01	cluster01-01:e0e	local-only	
intercluster01				
			Failover Targets:	cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
	cluster01_icl02	cluster01-02:e0e	local-only	
intercluster01				
			Failover Targets:	cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f

## 配置对等关系

### 创建集群对等关系

您可以使用 cluster peer create 命令在本地集群和远程集群之间创建对等关系。创建对等关系后、您可以运行 cluster peer create 在远程集群上进行身份验证、以便向本地集群进行身份验证。

### 开始之前

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本。（如果集群运行的是 ONTAP 9.2 或更早版本，请参阅中的过程 "[此归档文档](#)"）

### 步骤



使用ONTAP 系统管理器或ONTAP 命令行界面执行此任务。



## System Manager

1. 在本地集群中、单击\*集群>设置\*。
2. 在\*集群间设置\*部分中，单击\*添加网络接口\*并为集群添加集群间网络接口。

在远程集群上重复此步骤。

3. 在远程集群中、单击\*集群>设置\*。
4. 单击  在\*集群对等方\*部分中、选择\*生成Pass则文\*。
5. 选择远程ONTAP集群版本。
6. 复制生成的密码短语。
7. 在本地集群的\*集群对等方\*下、单击  并选择\*对等集群\*。
8. 在\*对等集群\*窗口中，粘贴密码短语并单击\*启动集群对等\*。

## 命令行界面

1. 在目标集群上，创建与源集群的对等关系：

```
cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
<MM/DD/YYYY HH:MM:SS>|1...7days|1...168hours -peer-addr
<peer_LIF_IPs > -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>|* -ip
space <ipspace>
```

如果同时指定这两者 `-generate-passphrase` 和 `-peer-addr`、仅限在中指定了集群间的集群间的集群 `-peer-addr` 可以使用生成的密码。

您可以忽略 `-ip`space 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

如果要在ONTAP 9.6或更高版本中创建对等关系、并且不希望对跨集群对等通信进行加密、则必须使用 `-encryption-protocol-proposed none` 选项以禁用加密。

以下示例将创建与未指定的远程集群的集群对等关系、并预先授权与SVM的对等关系 `vs1` 和 `vs2` 在本地集群上：

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers vs1,vs2

Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
Initial Allowed Vserver Peers: vs1,vs2
Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed
again.
```

以下示例将与集群间 LIF IP 地址为 192.140.112.103 和 192.140.112.104 的远程集群创建集群对等关系，并预先授权与本地集群上的任何 SVM 的对等关系：

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -peer-addr  
192.140.112.103,192.140.112.104 -offer-expiration 2days -initial  
-allowed-vserver-peers *
```

```
Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR  
Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST  
Initial Allowed Vserver Peers: vs1,vs2  
Intercluster LIF IP: 192.140.112.101,192.140.112.102  
Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)
```

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.

以下示例将创建与未指定的远程集群的集群对等关系、并预先授权与SVM的对等关系vs1 和 vs2 在本地集群上：

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer  
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers vs1,vs2
```

```
Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR  
Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST  
Initial Allowed Vserver Peers: vs1,vs2  
Intercluster LIF IP: 192.140.112.101  
Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)
```

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.

## 2. 在源集群上，将源集群身份验证到目标集群：

```
cluster peer create -peer-addr <peer_LIF_IPs> -ip-space <ip-space>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 192.140.112.101 和 192.140.112.102 向远程集群进行身份验证：

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addr  
192.140.112.101,192.140.112.102
```

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more characters.

To ensure the authenticity of the peering relationship, use a phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

```
Enter the passphrase:  
Confirm the passphrase:
```

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.

出现提示时，输入对等关系的密码短语。

### 3. 验证是否已创建集群对等关系：

```
cluster peer show -instance
```

```
cluster01::> cluster peer show -instance
```

```
Peer Cluster Name: cluster02  
Remote Intercluster Addresses: 192.140.112.101,  
192.140.112.102  
Availability of the Remote Cluster: Available  
Remote Cluster Name: cluster2  
Active IP Addresses: 192.140.112.101,  
192.140.112.102  
Cluster Serial Number: 1-80-123456  
Address Family of Relationship: ipv4  
Authentication Status Administrative: no-authentication  
Authentication Status Operational: absent  
Last Update Time: 02/05 21:05:41  
IPspace for the Relationship: Default
```

### 4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

```
cluster peer health show
```

```

cluster01::> cluster peer health show
Node          cluster-Name          Node-Name
              Ping-Status          RDB-Health Cluster-Health
Avail...
-----
cluster01-01
              cluster02          cluster02-01
              Data: interface_reachable
              ICMP: interface_reachable true          true
true
              cluster02-02
              Data: interface_reachable
              ICMP: interface_reachable true          true
true
cluster01-02
              cluster02          cluster02-01
              Data: interface_reachable
              ICMP: interface_reachable true          true
true
              cluster02-02
              Data: interface_reachable
              ICMP: interface_reachable true          true
true

```

在 **ONTAP** 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
重新设计的 System Manager（适用于 ONTAP 9.7 及更高版本）	<a href="#">"准备镜像和存储"</a>
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"卷灾难恢复准备概述"</a>

## 创建集群间 **SVM** 对等关系

您可以使用 `vserver peer create` 命令在本地集群和远程集群上的SVM之间创建对等关系。

### 开始之前

- 源集群和目标集群必须建立对等关系。
- 集群必须运行 ONTAP 9.3。（如果集群运行的是 ONTAP 9.2 或更早版本，请参阅中的过程 ["此归档文档"](#)）
- 您必须为远程集群上的 SVM 建立 "预先授权 "对等关系。

有关详细信息，请参见 ["创建集群对等关系"](#)。

#### 关于此任务

在ONTAP 9.2及更早版本中、一次只能为一个SVM授权对等关系。这意味着您需要运行 `vserver peer accept` 命令。

从ONTAP 9.3开始、您可以通过在中列出SVM来对多个SVM的对等关系进行"预先授权" `-initial-allowed -vserver` 选项。有关详细信息，请参见 ["创建集群对等关系"](#)。

#### 步骤

1. 在数据保护目标集群上，显示已预先授权建立对等关系的 SVM：

```
vserver peer permission show
```

```
cluster02::> vserver peer permission show
Peer Cluster          Vserver              Applications
-----
cluster02             vs1,vs2              snapmirror
```

2. 在数据保护源集群上，创建与数据保护目标集群上预先授权的 SVM 的对等关系：

```
vserver peer create -vserver local_SVM -peer-vserver remote_SVM
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在本地SVM之间创建对等关系 `pvs1` 和预先授权的远程SVM `vs1`：

```
cluster01::> vserver peer create -vserver pvs1 -peer-vserver vs1
```

3. 验证 SVM 对等关系：

```
vserver peer show
```

```
cluster01::> vserver peer show
Peer          Peer          Peering
Remote
Vserver       Vserver       State      Peer Cluster  Applications
Vserver
-----
pvs1          vs1           peered     cluster02     snapmirror
vs1
```

## 添加集群间 SVM 对等关系

如果在配置集群对等关系后创建 SVM，则需要手动为此 SVM 添加对等关系。您可以使用 `vserver peer create` 命令在 SVM 之间创建对等关系。创建对等关系后、您可以运行 `vserver peer accept` 以授权对等关系。

### 开始之前

源集群和目标集群必须建立对等关系。

### 关于此任务

您可以在同一集群中的 SVM 之间创建对等关系，以便进行本地数据备份。有关详细信息，请参见 `vserver peer create` 手册页。

管理员偶尔会使用 `vserver peer reject` 命令以拒绝建议的 SVM 对等关系。如果 SVM 之间的关系位于 `rejected` 状态、则必须先删除此关系、然后才能创建新关系。有关详细信息，请参见 `vserver peer delete` 手册页。

### 步骤

1. 在数据保护源集群上，与数据保护目标集群上的 SVM 创建对等关系：

```
vserver peer create -vserver local_SVM -peer-vserver remote_SVM -applications
snapmirror|file-copy|lun-copy -peer-cluster remote_cluster
```

以下示例将在本地 SVM 之间创建对等关系 `pvs1` 和远程 SVM `vs1`

```
cluster01::> vserver peer create -vserver pvs1 -peer-vserver vs1
-applications snapmirror -peer-cluster cluster02
```

如果本地和远程 SVM 具有相同的名称，则必须使用 *local name* 创建 SVM 对等关系：

```
cluster01::> vserver peer create -vserver vs1 -peer-vserver
vs1 -applications snapmirror -peer-cluster cluster01
-local-name cluster1vs1LocallyUniqueName
```

2. 在数据保护源集群上，验证是否已启动对等关系：

```
vserver peer show-all
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了 SVM 之间的对等关系 `pvs1` 和 SVM `vs1` 已启动：

```
cluster01::> vserver peer show-all
```

Vserver	Peer Vserver	Peer State	Peer Cluster	Peering Applications
-----	-----	-----	-----	-----
pvs1	vs1	initiated	Cluster02	snapmirror

3. 在数据保护目标集群上，显示待定 SVM 对等关系：

```
vserver peer show
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例列出了的待定对等关系 cluster02：

```
cluster02::> vserver peer show
```

Vserver	Peer Vserver	Peer State
-----	-----	-----
vs1	pvs1	pending

4. 在数据保护目标集群上，授权待定对等关系：

```
vserver peer accept -vserver local_SVM -peer-vserver remote_SVM
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将授权本地SVM之间的对等关系 vs1 和远程SVM pvs1：

```
cluster02::> vserver peer accept -vserver vs1 -peer-vserver pvs1
```

5. 验证 SVM 对等关系：

```
vserver peer show
```

```
cluster01::> vservers peer show
```

Remote Vserver	Peer Vserver	Peer State	Peer Cluster	Peering Applications
-----	-----	-----	-----	-----
pvs1 vs1	vs1	peered	cluster02	snapmirror

## 对现有对等关系启用集群对等加密

从 ONTAP 9.6 开始，默认情况下，所有新创建的集群对等关系都会启用集群对等加密。集群对等加密使用预共享密钥（PSK）和传输安全层（TLS）来保护跨集群对等通信的安全。这样可以在对等集群之间增加一个额外的安全层。

### 关于此任务

如果要将对等集群升级到 ONTAP 9.6 或更高版本，并且在 ONTAP 9.5 或更早版本中创建了对等关系，则必须在升级后手动启用集群对等加密。要启用集群对等加密，对等关系中的两个集群都必须运行 ONTAP 9.6 或更高版本。

### 步骤

1. 在目标集群上，为与源集群的通信启用加密：

```
cluster peer modify source_cluster -auth-status-admin use-authentication
-encryption-protocol-proposed tls-psk
```

2. 出现提示时，输入密码短语。
3. 在数据保护源集群上，为与数据保护目标集群的通信启用加密：

```
cluster peer modify data_protection_destination_cluster -auth-status-admin
use-authentication -encryption-protocol-proposed tls-psk
```

4. 出现提示时，输入在目标集群上输入的同密码短语。

## 从现有对等关系中删除集群对等加密

默认情况下，在 ONTAP 9.6 或更高版本中创建的所有对等关系都启用集群对等加密。如果您不想对跨集群对等通信使用加密，可以将其禁用。

### 步骤

1. 在目标集群上，修改与源集群的通信，以停止使用集群对等加密：
  - 要删除加密、但保持身份验证、请输入：



```
cluster peer modify _source_cluster_ -auth-status-admin use-  
authentication -encryption-protocol-proposed none
```

- 要删除加密和身份验证、请输入：

```
cluster peer modify _source_cluster_ -auth-status no-authentication
```

2. 出现提示时，输入密码短语。
3. 在源集群上，禁用与目标集群通信的加密：

- 要删除加密、但保持身份验证、请输入：

```
cluster peer modify _destination_cluster_ -auth-status-admin use-  
authentication -encryption-protocol-proposed none
```

- 要删除加密和身份验证、请输入：

```
cluster peer modify _destination_cluster_ -auth-status no-  
authentication
```

4. 出现提示时，输入在目标集群上输入的同一密码短语。

## 管理本地 Snapshot 副本

### 管理本地 Snapshot 副本概述

Snapshot 副本 是卷的只读时间点映像。此映像占用的存储空间极少，并且性能开销极低，因为它仅记录自上次 Snapshot 副本以来对文件所做的更改。

您可以使用 Snapshot 副本还原卷的整个内容，或者恢复单个文件或 LUN。Snapshot 副本存储在目录 `.snapshot` 在卷上。

在 ONTAP 9.3 及更早版本中，一个卷最多可包含 255 个 Snapshot 副本。在 ONTAP 9.4 及更高版本中，FlexVol 卷最多可以包含 1023 个 Snapshot 副本。



从 ONTAP 9.8 开始，FlexGroup 卷可以包含 1023 个 Snapshot 副本。有关详细信息，请参见 "[使用 Snapshot 副本保护 FlexGroup 卷](#)"。

### 配置自定义 Snapshot 策略

## 配置自定义 **Snapshot** 策略概述

**Snapshot** 策略\_ 用于定义系统如何创建 **Snapshot** 副本。此策略用于指定何时创建 **Snapshot** 副本，要保留的副本数量以及如何为其命名。例如、系统可能会在每天中午12：10创建一个**Snapshot**副本、保留两个最新副本、并将这些副本命名为`daily.\_timestamp.`Ω"

卷的默认策略会按照以下计划自动创建 **Snapshot** 副本，并删除最旧的 **Snapshot** 副本，以便为较新的副本腾出空间：

- 每小时过五分钟最多创建六个每小时 **Snapshot** 副本。
- 星期一到星期六午夜 10 分钟后最多创建两个每日 **Snapshot** 副本。
- 每个星期日午夜后 15 分钟最多创建两个每周 **Snapshot** 副本。

除非您在创建卷时指定 **Snapshot** 策略，否则该卷将继承与其所属 Storage Virtual Machine （SVM）关联的 **Snapshot** 策略。

## 何时配置自定义 **Snapshot** 策略

如果默认 **Snapshot** 策略不适用于卷，则可以配置自定义策略来修改 **Snapshot** 副本的频率，保留和名称。计划主要取决于活动文件系统的更改率。

您可以每小时备份一次使用率很高的文件系统，例如数据库，而每天备份一次很少使用的文件。即使对于数据库，您通常也会每天运行一次或两次完整备份，而每小时备份一次事务日志。

其他因素包括文件对组织的重要性，服务级别协议（Service Level Agreement，SLA），恢复点目标（Recovery Point Objective，RPO）和恢复时间目标（Recovery Time Objective，RTO）。一般来说，您应仅保留所需数量的 **Snapshot** 副本。

## 创建 **Snapshot** 作业计划

**Snapshot** 策略至少需要一个 **Snapshot** 副本作业计划。您可以使用 `job schedule cron create` 用于创建作业计划的命令。

### 关于此任务

默认情况下，ONTAP 通过在作业计划名称中附加时间戳来构成 **Snapshot** 副本的名称。

如果您同时为月份中的日期和一周中的日期指定值，则会单独考虑这些值。例如、具有日期规范的cron计划 Friday 和日期规范 13 每周五和每月13日运行、而不仅仅是每周五和13日运行。

### 步骤

#### 1. 创建作业计划：

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 -month，-dayofweek，和 -hour，您可以指定 all 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以在作业计划中包含 Vserver：

```
job schedule cron create -name job_name -vserver Vserver_name -month month
-dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute
```

以下示例将创建一个名为的作业计划 myweekly 在星期六凌晨3:00运行：

```
cluster1::> job schedule cron create -name myweekly -dayofweek
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

以下示例将创建一个名为的计划 myweeklymulti 指定多天、小时和分钟：

```
job schedule cron create -name myweeklymulti -dayofweek
"Monday,Wednesday,Sunday" -hour 3,9,12 -minute 0,20,50
```

## 创建快照策略

Snapshot 策略用于指定何时创建 Snapshot 副本，要保留的副本数量以及如何为其命名。例如、系统可能会在每天中午12:10创建一个Snapshot副本、保留两个最新副本、并将其命名为`daily..timestamp.`Ω" 一个Snapshot策略最多可包含五个作业计划。

关于此任务

默认情况下，ONTAP 通过在作业计划名称后附加时间戳来构成 Snapshot 副本的名称：

daily.2017-05-14_0013/	hourly.2017-05-15_1106/
daily.2017-05-15_0012/	hourly.2017-05-15_1206/
hourly.2017-05-15_1006/	hourly.2017-05-15_1306/

如果愿意，可以用前缀替换作业计划名称。

。snapmirror-label 选项用于SnapMirror复制。有关详细信息，请参见 ["为策略定义规则"](#)。

## 步骤

### 1. 创建快照策略

```
volume snapshot policy create -vserver SVM -policy policy_name -enabled
true|false -schedule1 schedule1_name -count1 copies_to_retain -prefix1
snapshot_prefix -snapmirror-label1 snapshot_label ... -schedule5 schedule5_name
-count5 copies_to_retain-prefix5 snapshot_prefix -snapmirror-label5
snapshot_label
```

以下示例将创建一个名为的Snapshot策略 snap\_policy\_daily 运行在上 daily 计划。此策略最多包含五个Snapshot副本、每个副本都具有相应的名称 daily.timestamp 和SnapMirror标签 daily：

```
cluster1::> volume snapshot policy create -vserver vs0 -policy  
snap_policy_daily -schedule1 daily -count1 5 -snapmirror-label1 daily
```

## 手动管理Snapshot副本

### 手动创建和删除Snapshot副本

您可以在无法等待创建计划内Snapshot副本时手动创建Snapshot副本、也可以在不再需要Snapshot副本时将其删除。

#### 手动创建Snapshot副本

您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面手动创建Snapshot副本。

#### System Manager

##### 步骤

1. 导航到\*存储>卷\*并选择\* Snapshot副本\*选项卡。
2. 单击 **+ Add**。
3. 在\*添加Snapshot副本\*窗口中，接受默认的Snapshot副本名称或根据需要进行编辑。
4. 可选：添加SnapMirror标签。
5. 单击 \* 添加 \*。

##### 命令行界面

1. 创建 Snapshot 副本：


```
volume snapshot create -vserver <SVM> -volume <volume> -snapshot  
<snapshot_name>
```

#### 手动删除Snapshot副本

您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面手动删除Snapshot副本。

## System Manager

### 步骤

1. 导航到\*存储>卷\*并选择\* Snapshot副本\*选项卡。
2. 找到要删除的Snapshot副本、然后单击 ，然后选择\*Delete\*。
3. 在\*删除Snapshot副本\*窗口中，选择\*删除Snapshot副本\*。
4. 单击 \* 删除 \*。

### 命令行界面

1. 删除Snapshot副本：

```
volume snapshot delete -vserver <SVM> -volume <volume> -snapshot  
<snapshot_name>
```

## 管理 Snapshot 副本预留

### 管理 Snapshot 副本预留概述

Snapshot 副本预留 \_ 会为 Snapshot 副本预留一定百分比的磁盘空间，默认情况下为 5%。由于 Snapshot 副本会在 Snapshot 副本预留空间用尽时使用活动文件系统中的空间，因此您可能需要增加 Snapshot 副本预留空间。或者，您也可以预留空间已满时自动删除 Snapshot 副本。

### 何时增加 Snapshot 副本预留

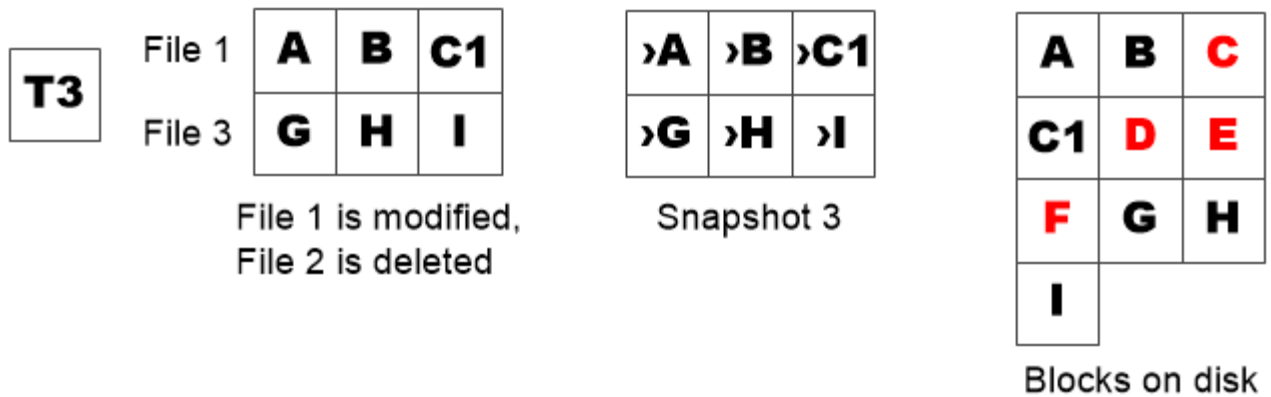
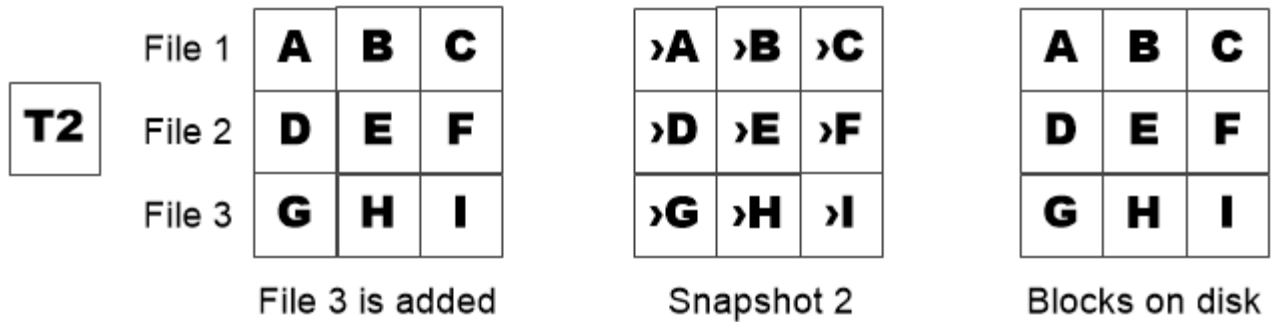
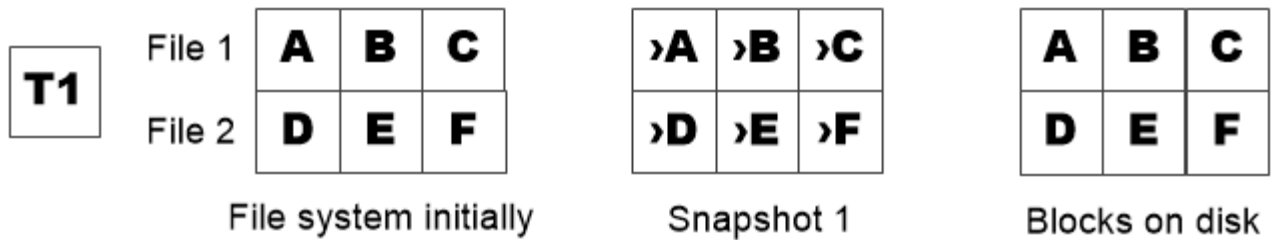
在决定是否增加 Snapshot 预留时，请务必记住，Snapshot 副本仅会记录自上次创建 Snapshot 副本以来对文件所做的更改。只有在修改或删除活动文件系统中的块时，它才会占用磁盘空间。

这意味着，文件系统的更改率是确定 Snapshot 副本使用的磁盘空间量的关键因素。无论您创建多少 Snapshot 副本，如果活动文件系统未发生更改，它们都不会占用磁盘空间。

例如，包含数据库事务日志的 FlexVol 卷的 Snapshot 副本预留可能高达 20%，以反映其较高的更改率。您不仅希望创建更多的 Snapshot 副本以捕获更频繁的数据库更新，还希望拥有更大的 Snapshot 副本预留空间以处理 Snapshot 副本占用的额外磁盘空间。



Snapshot 副本包含指向块的指针，而不是指向块的副本。您可以将指针视为某个块上的 "claim"：ONTAP "holds" 该块，直到删除 Snapshot 副本为止。



*A Snapshot copy consumes disk space only when blocks in the active file system are modified or deleted.*

删除受保护的文件会导致文件空间比预期少

即使您删除了使用该块的文件， Snapshot 副本也会指向该块。这说明了用尽 Snapshot 副本预留空间可能会导致反向直观的结果，即删除整个文件系统会导致可用空间少于文件系统占用的空间。

请考虑以下示例。在删除任何文件之前、 df 命令输出如下：

```

Filesystem            kbytes  used    avail  capacity
/vol/vol0/            3000000 3000000  0       100%
/vol/vol0/.snapshot  1000000 500000  500000   50%

```

删除整个文件系统并为卷创建Snapshot副本后、 df 命令将生成以下输出：

Filesystem	kbytes	used	avail	capacity
/vol/vol0/	3000000	2500000	500000	83%
/vol/vol0/.snapshot	1000000	3500000	0	350%

如输出所示，除了删除前使用的 0.5 GB 外，Snapshot 副本现在还会使用活动文件系统先前使用的整个 3 GB 空间。

由于 Snapshot 副本使用的磁盘空间现在已超过 Snapshot 副本预留空间，因此会将 2.5 GB 的 "s 药片" 溢出到为活动文件预留的空间中，从而为文件留出 0.5 GB 的可用空间，而您在合理的情况下，这些文件可能需要 3 GB 的空间。

### 监控 Snapshot 副本的磁盘占用情况

您可以使用监控 Snapshot 副本的磁盘占用情况 `df` 命令：命令可显示活动文件系统中的可用空间量和 Snapshot 副本预留。

#### 步骤

1. 显示 Snapshot 副本的磁盘占用情况： `df`

以下示例显示了 Snapshot 副本的磁盘占用情况：

```
cluster1::> df
Filesystem      kbytes  used   avail  capacity
/vol/vol0/      3000000 3000000 0       100%
/vol/vol0/.snapshot 1000000 500000 500000  50%
```

### 检查卷上可用的 Snapshot 副本预留

您可能需要使用检查卷上可用的 Snapshot 副本预留量 `snapshot-reserve-available` 参数 `volume show` 命令：

#### 步骤

1. 检查卷上可用的 Snapshot 副本预留：

```
vol show -vserver SVM -volume volume -fields snapshot-reserve-available
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了了可用 Snapshot 副本预留 `vol11`：

```
cluster1::> vol show -vserver vs0 -volume vol1 -fields snapshot-reserve-
available

vserver volume snapshot-reserve-available
-----
vs0      vol1      4.84GB
```

## 修改 **Snapshot** 副本预留

您可能需要配置较大的 Snapshot 副本预留，以防止 Snapshot 副本使用为活动文件系统预留的空间。当您不再需要为 Snapshot 副本留出那么多空间时，可以减少 Snapshot 副本预留。

### 步骤

#### 1. 修改 Snapshot 副本预留：

```
volume modify -vserver SVM -volume volume -percent-snapshot-space snap_reserve
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将为设置Snapshot副本预留 vol1 到10%：

```
cluster1::> volume modify -vserver vs0 -volume vol1 -percent-snapshot
-space 10
```

## 自动删除 **Snapshot** 副本

您可以使用 `volume snapshot autodelete modify` 命令、用于在超过Snapshot预留时触发Snapshot副本自动删除。默认情况下，首先删除最旧的 Snapshot 副本。

### 关于此任务

如果没有更多要删除的 Snapshot 副本，则会删除 LUN 和文件克隆。

### 步骤

#### 1. 自动删除 Snapshot 副本：

```
volume snapshot autodelete modify -vserver SVM -volume volume -enabled
true|false -trigger volume|snap_reserve
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将自动删除的Snapshot副本 vol1 Snapshot副本预留空间用尽后：



```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0 -volume vol1  
-enabled true -trigger snap_reserve
```

## 从 Snapshot 副本还原文件

从NFS或SMB客户端上的Snapshot副本还原文件

NFS或SMB客户端上的用户可以直接从Snapshot副本还原文件、而无需存储系统管理员干预。

文件系统上的每个目录都包含一个名为的子目录 `.snapshot` 可供NFS和SMB用户访问。。 `.snapshot` 子目录包含与卷的Snapshot副本对应的子目录：

```
$ ls .snapshot  
daily.2017-05-14_0013/          hourly.2017-05-15_1106/  
daily.2017-05-15_0012/          hourly.2017-05-15_1206/  
hourly.2017-05-15_1006/         hourly.2017-05-15_1306/
```

每个子目录都包含 Snapshot 副本引用的文件。如果用户意外删除或覆盖某个文件，他们可以将该文件从 Snapshot 子目录复制到读写目录，从而将该文件还原到父读写目录：

```
$ ls my.txt  
ls: my.txt: No such file or directory  
$ ls .snapshot  
daily.2017-05-14_0013/          hourly.2017-05-15_1106/  
daily.2017-05-15_0012/          hourly.2017-05-15_1206/  
hourly.2017-05-15_1006/         hourly.2017-05-15_1306/  
$ ls .snapshot/hourly.2017-05-15_1306/my.txt  
my.txt  
$ cp .snapshot/hourly.2017-05-15_1306/my.txt .  
$ ls my.txt  
my.txt
```

启用和禁用 NFS 和 SMB 客户端对 Snapshot 副本目录的访问

要确定NFS和SMB客户端在从Snapshot副本还原文件或LUN时是否可以看到Snapshot副本目录、您可以使用启用和禁用对Snapshot副本目录的访问 `-snapdir-access` 的选项 `volume modify` 命令：

步骤

1. 检查 Snapshot 目录访问状态：

```
volume show -vserver SVM_name -volume vol_name -fields snapdir-access
```

## 示例

```
clus1::> volume show -vserver vs0 -volume vol1 -fields snapdir-access
vserver volume snapdir-access
-----
vs0      vol1    false
```

### 2. 启用或禁用 Snapshot 副本目录访问:

```
volume modify -vserver SVM_name -volume vol_name -snapdir-access true|false
```

以下示例将在 vol1 上启用 Snapshot 副本目录访问:

```
clus1::> volume modify -vserver vs0 -volume vol1 -snapdir-access true
Volume modify successful on volume vol1 of Vserver vs0.
```

## 从 Snapshot 副本还原单个文件

您可以使用 `volume snapshot restore-file` 命令以从 Snapshot 副本还原单个文件或 LUN。如果您不想替换现有文件，则可以将此文件还原到父读写卷中的其他位置。

### 关于此任务

如果要还原现有 LUN，则会创建一个 LUN 克隆，并以 Snapshot 副本的形式进行备份。在还原操作期间、您可以对 LUN 进行读取和写入。

默认情况下，包含流的文件会进行还原。

### 步骤

#### 1. 列出卷中的 Snapshot 副本:

```
volume snapshot show -vserver SVM -volume volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了中的 Snapshot 副本 vol1:

```
clus1::> volume snapshot show -vserver vs1 -volume vol1
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total%	Used%
vs1	vol1	hourly.2013-01-25_0005	valid	224KB	0%	0%
		daily.2013-01-25_0010	valid	92KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0105	valid	228KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0205	valid	236KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0305	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0405	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0505	valid	244KB	0%	0%

7 entries were displayed.

## 2. 从 Snapshot 副本还原文件：

```
volume snapshot restore-file -vserver SVM -volume volume -snapshot snapshot  
-path file_path -restore-path destination_path
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将还原文件 myfile.txt：

```
cluster1::> volume snapshot restore-file -vserver vs0 -volume vol1  
-snapshot daily.2013-01-25_0010 -path /myfile.txt
```

## 从 Snapshot 副本还原文件的部分内容

您可以使用 `volume snapshot partial-restore-file` 命令、用于将一系列数据从 Snapshot 副本还原到 LUN 或 NFS 或 SMB 容器文件、前提是您知道数据的起始字节偏移和字节计数。您可以使用此命令还原在同一 LUN 中存储多个数据库的主机上的一个数据库。

从 ONTAP 9.12.1 开始、可以对 SM-BC 关系中的卷执行部分还原。

### 步骤

#### 1. 列出卷中的 Snapshot 副本：

```
volume snapshot show -vserver SVM -volume volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了中的 Snapshot 副本 vol1：

```
clus1::> volume snapshot show -vserver vs1 -volume vol1
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total%	Used%
vs1	vol1	hourly.2013-01-25_0005	valid	224KB	0%	0%
		daily.2013-01-25_0010	valid	92KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0105	valid	228KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0205	valid	236KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0305	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0405	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0505	valid	244KB	0%	0%

7 entries were displayed.

## 2. 从 Snapshot 副本还原文件的部分内容:

```
volume snapshot partial-restore-file -vserver SVM -volume volume -snapshot  
snapshot -path file_path -start-byte starting_byte -byte-count byte_count
```

起始字节偏移和字节计数必须是 4 , 096 的倍数。

以下示例将还原文件的前4、096个字节 myfile.txt:

```
cluster1::> volume snapshot partial-restore-file -vserver vs0 -volume  
vol1 -snapshot daily.2013-01-25_0010 -path /myfile.txt -start-byte 0  
-byte-count 4096
```

## 从 Snapshot 副本还原卷的内容

您可以使用 `volume snapshot restore` 命令以从Snapshot副本还原卷的内容。

关于此任务

如果卷具有 SnapMirror 关系,请在从 Snapshot 副本还原后立即手动复制卷的所有镜像副本。否则,可能会导致镜像副本不可用,必须删除并重新创建这些副本。

### 1. 列出卷中的 Snapshot 副本:

```
volume snapshot show -vserver SVM -volume volume
```

以下示例显示了中的Snapshot副本 vol1:

```
clus1::> volume snapshot show -vserver vs1 -volume vol1
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total%	Used%
vs1	vol1	hourly.2013-01-25_0005	valid	224KB	0%	0%
		daily.2013-01-25_0010	valid	92KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0105	valid	228KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0205	valid	236KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0305	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0405	valid	244KB	0%	0%
		hourly.2013-01-25_0505	valid	244KB	0%	0%

7 entries were displayed.

## 2. 从 Snapshot 副本还原卷的内容:

```
volume snapshot restore -vserver SVM -volume volume -snapshot snapshot
```

以下示例将还原的内容 vol1:

```
cluster1::> volume snapshot restore -vserver vs0 -volume vol1 -snapshot  
daily.2013-01-25_0010
```

# SnapMirror 卷复制

## 异步 SnapMirror 灾难恢复基础知识

*snapmirror* 是一种灾难恢复技术，用于从主存储故障转移到地理位置偏远的站点上的二级存储。顾名思义， SnapMirror 会在二级存储中为您的工作数据创建一个副本（或 *\_mirror*）*\_*，当主站点发生灾难时，您可以从该副本继续提供数据。

如果主站点仍可提供数据，您只需将任何所需数据传输回主站点，而不是从镜像为客户端提供服务即可。如故障转移使用情形所示，二级系统上的控制器应与主系统上的控制器等效或接近等效，以便从镜像存储高效地提供数据。

### 数据保护关系

数据在卷级别进行镜像。主存储中的源卷与二级存储中的目标卷之间的关系称为 *\_data* 保护关系。*\_* 卷所在的集群以及从这些卷提供数据的 SVM 必须为 *\_peered*。*\_* 对等关系可使集群和 SVM 进行交换 数据安全。

### "集群和 SVM 对等"

下图说明了 SnapMirror 数据保护关系。



*A SnapMirror data protection relationship typically mirrors the Snapshot copies available on the source volume.*

#### 数据保护关系的范围

您可以直接在卷之间或卷所属 SVM 之间创建数据保护关系。在 `_SVM` 数据保护关系中，`_` 将复制从 NFS 导出和 SMB 共享到 RBAC 的全部或部分 SVM 配置以及 SVM 所拥有的卷中的数据。

您还可以将 SnapMirror 用于特殊的数据保护应用程序：

- SVM 根卷的 *load-sharing mirror* 副本可确保在节点中断或故障转移时仍可访问数据。
- 通过 `_WORM` 卷 `_` 之间的数据保护关系，您可以将 SnapLock 文件复制到二级存储。

#### "使用 SnapLock 技术实现归档和合规性"

- 从 ONTAP 9.13.1 开始、您可以使用异步 SnapMirror 进行保护 [一致性组](#)。从 ONTAP 9.14.1 开始、您可以使用异步 SnapMirror 通过一致性组关系将卷粒度快照复制到目标集群。有关详细信息，请参见 [配置异步 SnapMirror 保护](#)。

#### 如何初始化 SnapMirror 数据保护关系

首次调用 SnapMirror 时，它会执行从源卷到目标卷的 *baseline transfer*。此关系的 *snapmirror policy* 用于定义基线内容以及任何更新。

默认 SnapMirror 策略下的基线传输 `MirrorAllSnapshots` 包括以下步骤：

- 为源卷创建 Snapshot 副本。
- 将 Snapshot 副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。
- 将源卷上剩余的较晚 Snapshot 副本传输到目标卷，以便在 "active" 镜像损坏时使用。

#### 如何更新 SnapMirror 数据保护关系

更新是异步的，遵循您配置的计划。保留会镜像源上的 Snapshot 策略。

在下的每次更新时 MirrorAllSnapshots 策略中、SnapMirror将创建源卷的Snapshot副本、并传输该Snapshot副本以及自上次更新以来创建的任何Snapshot副本。在的以下输出中 snapmirror policy show 命令 MirrorAllSnapshots 策略中、请注意以下事项：

- Create Snapshot 是"true"、表示 MirrorAllSnapshots 在SnapMirror更新关系时创建Snapshot副本。
- MirrorAllSnapshots 具有规则"sm\_created"和"all\_sssource\_Snapshot"、表示在SnapMirror更新关系时、将传输SnapMirror创建的Snapshot副本以及自上次更新以来创建的任何Snapshot副本。

```
cluster_dst:> snapmirror policy show -policy MirrorAllSnapshots -instance

                Vserver: vs0
    SnapMirror Policy Name: MirrorAllSnapshots
    SnapMirror Policy Type: async-mirror
            Policy Owner: cluster-admin
            Tries Limit: 8
            Transfer Priority: normal
    Ignore accesstime Enabled: false
            Transfer Restartability: always
    Network Compression Enabled: false
            Create Snapshot: true
            Comment: Asynchronous SnapMirror policy for mirroring
all snapshots
                                and the latest active file system.
    Total Number of Rules: 2
            Total Keep: 2
            Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created                1  false      0  -
all_source_snapshots      1  false      0  -
```

MirrorLatest 策略

预配置的 MirrorLatest 策略的工作方式与完全相同 MirrorAllSnapshots，不同之处在于初始化和更新时仅传输由SnapMirror创建的Snapshot副本。

Schedule Prefix	Rules: SnapMirror Label	Keep	Preserve	Warn
-----	-----	----	-----	----
-	sm_created	1	false	0 -

### SnapMirror 同步灾难恢复基础知识

从 ONTAP 9.5 开始，至少具有 16 GB 内存的所有 FAS 和 AFF 平台以及所有 ONTAP Select 平台均支持 SnapMirror 同步（SM-S）技术。SnapMirror 同步技术是一种按节点许可的功能，可在卷级别提供同步数据复制。

此功能可满足金融，医疗保健以及其他需要零数据丢失的监管行业中同步复制的法规和国家要求。

允许执行**SnapMirror**同步操作

每个 HA 对的 SnapMirror 同步复制操作数限制取决于控制器型号。

下表列出了根据平台类型和ONTAP 版本、每个HA对允许的SnapMirror同步操作数。

平台	ONTAP 9.9.1之前的版本	ONTAP 9.9.1	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.11.1至ONTAP 9.14.1
AFF	80	160	200	400
ASA	80	160	200	400
FAS	40.	80	80	80
ONTAP Select	20.	40.	40.	40.

### 支持的功能

下表列出了SnapMirror同步支持的功能以及支持的ONTAP版本。

功能	支持先发布	追加信息
SnapMirror 同步关系的主卷上的防病毒	ONTAP 9.6	
应用程序创建的Snapshot副本复制	ONTAP 9.7	如果在创建时为Snapshot副本标记了相应的标签 snapshot create 操作：在静音应用程序后、SnapMirror同步会使用命令行界面或ONTAP API 复制用户创建的或使用外部脚本创建的Snapshot副本。不会复制使用 Snapshot 策略创建的的计划 Snapshot 副本。有关复制应用程序创建的Snapshot副本的详细信息、请参见知识库文章： <a href="#">"如何使用SnapMirror同步复制应用程序创建的快照"</a> 。



克隆自动删除	ONTAP 9.6	
SnapMirror同步源和目标支持分层策略为无、快照或自动的FabricPool聚合。	ONTAP 9.5	不能将FabricPool 聚合中的目标卷设置为所有分层策略。
FC	ONTAP 9.5	延迟不超过10毫秒的所有网络
FC-NVMe	ONTAP 9.7	
文件克隆	ONTAP 9.7	
SnapMirror 同步关系的主卷上的 FPolicy	ONTAP 9.6	
SnapMirror同步关系的主卷上的硬配额和软配额	ONTAP 9.6	配额规则不会复制到目标；因此，配额数据库不会复制到目标。
集群内同步关系	ONTAP 9.14.1	如果将源卷和目标卷放置在不同的HA对上、则可提供高可用性。 如果整个集群发生故障、则在恢复集群之前无法访问卷。 集群内SnapMirror同步关系会增加并发的整体限制 <a href="#">每个HA对的关系</a> 。
iSCSI	ONTAP 9.5	
LUN 克隆和 NVMe 命名空间克隆	ONTAP 9.7	
由应用程序创建的Snapshot副本提供后备支持的LUN克隆	ONTAP 9.7	
混合协议访问(NFS v3和SMB)	ONTAP 9.6	
NDMP还原	ONTAP 9.13.1	源集群和目标集群都必须运行ONTAP 9.13.1或更高版本、才能将NDMP与SnapMirror同步结合使用。有关详细信息，请参见 <a href="#">使用NDMP副本传输数据</a> 。
无中断SnapMirror同步操作(Nond-破坏性SnapMirror Synchron步数、NDo)、仅适用于AF/ASA平台。	ONTAP 9.12.1	通过对无中断运行的支持、您无需计划停机时间即可执行许多常见维护任务。支持的操作包括接管和交还以及卷移动、前提是两个集群中的每个集群都有一个节点运行正常。
NFS v4.2	ONTAP 9.10.1	
NFS v4.3	ONTAP 9.5	
NFS v4.0	ONTAP 9.6	
NFS v4.1	ONTAP 9.6	
NVMe/TCP	9.10.1.	
取消高元数据操作频率限制	ONTAP 9.6	
使用 TLS 1.2 加密确保传输中敏感数据的安全性	ONTAP 9.6	
单个文件和部分文件还原	ONTAP 9.13.1	
SMB 2.0或更高版本	ONTAP 9.6	

SnapMirror 同步镜像 - 镜像级联	ONTAP 9.6	SnapMirror 同步关系的目标卷中的关系必须是异步 SnapMirror 关系。
SVM 灾难恢复	ONTAP 9.6	<p>* SnapMirror同步源也可以是SVM灾难恢复源、例如、以SnapMirror同步为一个分支、以SVM灾难恢复为另一个分支的扇出配置。</p> <p>* SnapMirror同步源不能是SVM灾难恢复目标、因为SnapMirror同步不支持级联数据保护源。在目标集群中执行SVM灾难恢复反转重新同步之前、您必须释放同步关系。</p> <p>* SnapMirror同步目标不能是SVM灾难恢复源、因为SVM灾难恢复不支持复制DP卷。同步源的反转重新同步将导致SVM灾难恢复、并排除目标集群中的DP卷。</p>
基于磁带还原到源卷	ONTAP 9.13.1	
NAS 的源卷和目标卷之间的时间戳奇偶校验	ONTAP 9.6	如果已从 ONTAP 9.5 升级到 ONTAP 9.6 ，则仅会为源卷中的任何新文件和修改后的文件复制时间戳。源卷中现有文件的时间戳未同步。

## 不支持的功能

同步 SnapMirror 关系不支持以下功能：

- 一致性组
- DP\_Optimized （ DPO ） 系统
- FlexGroup 卷
- FlexCache 卷
- 全局限制
- 在扇出配置中，只能有一个关系是 SnapMirror 同步关系；源卷中的所有其他关系都必须是异步 SnapMirror 关系。
- LUN移动
- MetroCluster 配置
- 混合 SAN 和 NVMe 访问  
同一个卷或 SVM 不支持 LUN 和 NVMe 命名空间。
- SnapCenter
- SnapLock 卷
- 防篡改Snapshot副本
- 使用目标卷上的转储和 SMTape 进行磁带备份或还原
- 源卷的吞吐量下限 （ QoS 最小值）
- Volume SnapRestore
- VVOL

## 操作模式

根据所使用的 SnapMirror 策略类型， SnapMirror 同步具有两种操作模式：

- \* 同步模式 \*

在 Sync 模式下、应用程序 I/O 操作会并行发送到主系统和二级系统  
存储系统如果由于任何原因未完成对二级存储的写入、则允许应用程序继续写入主存储。更正错误情况后、SnapMirror 同步技术会自动与二级存储重新同步、并恢复在同步模式下从主存储复制到二级存储。  
在同步模式下、RPO=0 且 RTO 非常低、直到二级复制失败、此时 RPO 和 RTO 将变得不确定、但等于修复导致二级复制失败的问题描述 以及完成重新同步所需的时间。

- \* StrictSync 模式 \*

SnapMirror 同步可以选择在 StrictSync 模式下运行。如果由于任何原因未完成对二级存储的写入，则应用程序 I/O 将失败，从而确保主存储和二级存储完全相同。只有在 SnapMirror 关系返回到后、主站点的应用程序 I/O 才会恢复 InSync 状态。如果主存储发生故障，则可以在故障转移后在二级存储上恢复应用程序 I/O，而不会丢失数据。  
在 StrictSync 模式下，RPO 始终为零，RTO 非常低。

## 关系状态

SnapMirror 同步关系的状态始终为 InSync 正常运行期间的状态。如果 SnapMirror 传输因任何原因失败、则目标不会与源同步、因此可以转到 OutofSync 状态。

对于 SnapMirror 同步关系、系统会自动检查关系状态 InSync 或 OutofSync)。关系状态为 OutofSync，则 ONTAP 会自动触发自动重新同步过程以将关系恢复到 InSync 状态。只有在传输因任何操作（例如源或目标的计划外存储故障转移或网络中断）而失败时，才会触发自动重新同步。用户启动的操作、例如 `snapmirror quiesce` 和 `snapmirror break` 不触发自动重新同步。

关系状态变为时 OutofSync 对于 StrictSync 模式下的 SnapMirror 同步关系、对主卷的所有 I/O 操作都将停止。。OutofSync Sync 模式下 SnapMirror 同步关系的状态不会对主卷造成中断、并且允许对主卷执行 I/O 操作。

## 相关信息

"[NetApp 技术报告 4733：《SnapMirror 同步配置和最佳实践》](#)"

## 关于 StrictSync 和 Sync 策略支持的工作负载

StrictSync 和 Sync 策略支持所有采用 FC、iSCSI 和 FC-NVMe 协议的基于 LUN 的应用程序、以及适用于数据库、VMware、配额、SMB 等企业级应用程序的 NFS3 和 NFSv4 协议。从 ONTAP 9.6 开始， SnapMirror 同步可用于电子设计自动化（ Electronic Design Automation ， EDA ），主目录和软件构建工作负载等企业级文件服务。

在 ONTAP 9.5 中，对于同步策略，在选择 NFSv3 或 NFSv4 工作负载时，需要考虑几个重要方面。不需要考虑工作负载的数据读取或写入操作量，因为 Sync 策略可以处理高读取或写入 IO 工作负载。在 ONTAP 9.5 中，文件创建，目录创建，文件权限更改或目录权限更改过多的工作负载可能不适用（这些工作负载称为高元数据工作负载）。高元数据工作负载的一个典型示例是 DevOps 工作负载，在此工作负载中，您可以创建多个测试文件，运行自动化并删除这些文件。另一个示例是并行构建工作负载，该工作负载会在编译期间生成多个临时文件。写入元数据活动率较高的影响是，它可以暂时中断镜像之间的发生原因同步，从而使客户端的读取和写入 IO 停止。

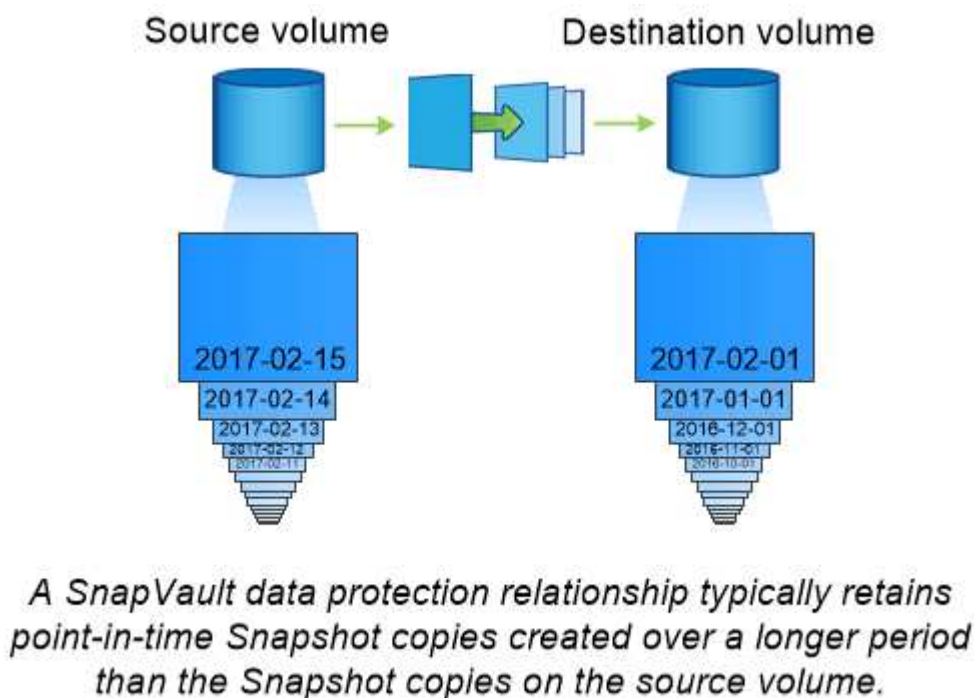
从 ONTAP 9.6 开始，这些限制已被删除， SnapMirror 同步可用于包含多用户环境的企业级文件服务工作负载，例如主目录和软件构建工作负载。

## 使用 SnapMirror 技术进行存储归档

SnapMirror 存储策略取代了 ONTAP 9.3 及更高版本中的 SnapVault 技术。您可以使用 SnapMirror 存储策略进行磁盘到磁盘 Snapshot 副本复制，以满足标准合规性和其他监管相关目的。在 SnapMirror 关系中，目标通常仅包含源卷中当前的 Snapshot 副本，而存储目标则通常保留较长时间内创建的时间点 Snapshot 副本。

您可能希望在 20 年的时间内保留数据的每月 Snapshot 副本，例如，为了符合政府对您企业的会计规定。由于无需从存储提供数据，因此您可以在目标系统上使用速度较慢，成本较低的磁盘。

下图说明了 SnapMirror 存储数据保护关系。



### 如何初始化存储数据保护关系

此关系的 SnapMirror 策略用于定义基线内容以及任何更新。

默认存储策略下的基线传输 `XDPDefault` 为源卷创建 Snapshot 副本、然后将该副本及其引用的数据块传输到目标卷。与 SnapMirror 关系不同，存储备份不会在基线中包含较早的 Snapshot 副本。

### 如何更新存储数据保护关系

更新是异步的，遵循您配置的计划。您在关系的策略中定义的规则可确定更新中要包含哪些新 Snapshot 副本以及要保留多少副本。在策略中定义的标签（例如 " 每月， "）必须与源上 Snapshot 策略中定义的一个或多个标签匹配。否则，复制将失败。

在下的每次更新时 `XDPDefault` 策略、SnapMirror 将传输自上次更新以来创建的 Snapshot 副本、前提是这些副本的标签与策略规则中定义的标签匹配。在的以下输出中 `snapmirror policy show` 命令 `XDPDefault` 策略中、请注意以下事项：

- Create Snapshot 为"false"、表示 XDPDefault 在SnapMirror更新关系时、不会创建Snapshot副本。
- XDPDefault 具有规则"daily"和"Weekly"、指示在SnapMirror更新关系时传输源上具有匹配标签的所有Snapshot副本。

```
cluster_dst:> snapmirror policy show -policy XDPDefault -instance

Vserver: vs0
SnapMirror Policy Name: XDPDefault
SnapMirror Policy Type: vault
Policy Owner: cluster-admin
Tries Limit: 8
Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
Create Snapshot: false
Comment: Default policy for XDP relationships with
daily and weekly
rules.
Total Number of Rules: 2
Total Keep: 59
Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
daily                        7    false     0 -
weekly                       52   false     0 -
```

### SnapMirror 统一复制基础知识

使用 snapmirror\_unified replication ，您可以在同一目标卷上配置灾难恢复和归档。如果需要统一复制，则可以减少所需的二级存储容量，限制基线传输数以及减少网络流量。

#### 如何初始化统一数据保护关系

与 SnapMirror 一样，统一数据保护会在您首次调用时执行基线传输。此关系的 SnapMirror 策略用于定义基线内容以及任何更新。

默认统一数据保护策略下的基线传输 MirrorAndVault 为源卷创建Snapshot副本、然后将该副本及其引用的数据块传输到目标卷。与存储归档一样，统一数据保护不会在基线中包含较早的 Snapshot 副本。

#### 如何更新统一数据保护关系

在下的每次更新时 MirrorAndVault 策略中、SnapMirror将创建源卷的Snapshot副本、并传输该Snapshot副

本以及自上次更新以来创建的任何Snapshot副本、前提是它们的标签与Snapshot策略规则中定义的标签匹配。在的以下输出中 `snapmirror policy show` 命令 MirrorAndVault 策略中、请注意以下事项：

- Create Snapshot 是"true"、表示 MirrorAndVault 在SnapMirror更新关系时创建Snapshot副本。
- MirrorAndVault 具有规则"sm\_created"、“daily”和“Weekly”、表示在SnapMirror更新关系时、将传输SnapMirror创建的Snapshot副本以及源上具有匹配标签的Snapshot副本。

```
cluster_dst:> snapmirror policy show -policy MirrorAndVault -instance

                Vserver: vs0
    SnapMirror Policy Name: MirrorAndVault
    SnapMirror Policy Type: mirror-vault
                Policy Owner: cluster-admin
                Tries Limit: 8
        Transfer Priority: normal
    Ignore accesstime Enabled: false
        Transfer Restartability: always
    Network Compression Enabled: false
            Create Snapshot: true
                Comment: A unified Synchronous SnapMirror and
SnapVault policy for
                                mirroring the latest file system and daily
and weekly snapshots.
        Total Number of Rules: 3
                Total Keep: 59
                Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
sm_created          1  false      0  -
-
daily               7  false      0  -
-
weekly             52  false      0  -
-
```

**Unified7year 策略**

预配置的 Unified7year 策略的工作方式与完全相同 'MirrorAndVault'但第四条规则会传输每月Snapshot副本并将其保留七年。

Schedule Prefix	Rules: SnapMirror Label	Keep	Preserve	Warn
-----	-----	----	-----	----
-	sm_created	1	false	0 -
-	daily	7	false	0 -
-	weekly	52	false	0 -
-	monthly	84	false	0 -
-				

防止可能的数据损坏

统一复制会将基线传输的内容限制为初始化时由 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本。每次更新时， SnapMirror 都会为源创建另一个 Snapshot 副本，并传输该 Snapshot 副本以及标签与 Snapshot 策略规则中定义的标签匹配的任何新 Snapshot 副本。

您可以通过在目标上为上次传输的 Snapshot 副本创建一份副本来防止更新后的 Snapshot 副本损坏。无论源上的保留规则如何，此 "local copy" 都会保留，这样，即使最初由 SnapMirror 传输的 Snapshot 在源上不再可用，目标上也会提供该 Snapshot 的副本。

何时使用统一数据复制

您需要权衡维护完整镜像的优势与统一复制在减少二级存储数量，限制基线传输数量以及减少网络流量方面的优势。

确定统一复制是否合适的因素是活动文件系统的更改率。例如，传统镜像可能更适合存放数据库事务日志的每小时 Snapshot 副本的卷。

XDP 取代 DP 作为 SnapMirror 默认设置

从 ONTAP 9.3 开始， SnapMirror 扩展数据保护（ XDP ）模式将取代 SnapMirror 数据保护（ DP ）模式作为 SnapMirror 默认设置。

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。有关详细信息，请参见 ["将现有 DP 类型关系转换为 XDP"](#)。

在 ONTAP 9.3 之前，在 DP 模式下调用的 SnapMirror 和在 XDP 模式下调用的 SnapMirror 使用不同的复制引擎，对版本依赖性采用不同的方法：

- 在 DP 模式下调用的 SnapMirror 使用了一个 `_version-dependent_` 复制引擎，其中，主存储和二级存储上的 ONTAP 版本必须相同：

```
cluster_dst::> snapmirror create -type DP -source-path ... -destination
-path ...
```

- 在 XDP 模式下调用的 SnapMirror 使用 \_version-flexible 复制引擎，该引擎支持主存储和二级存储上的不同 ONTAP 版本：

```
cluster_dst::> snapmirror create -type XDP -source-path ...
-destination-path ...
```

随着性能的提高，版本灵活的 SnapMirror 的显著优势大于使用版本相关模式获得的复制吞吐量的轻微优势。因此，从 ONTAP 9.3 开始，XDP 模式已成为新的默认模式，在命令行或新脚本或现有脚本中调用的任何 DP 模式都会自动转换为 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 MirrorAndVault 将成为新的默认策略。下表显示了您可能会遇到的行为。

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旧类型的功能等效。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。

## 目标卷自动增长时

在数据保护镜像传输期间，如果源卷已增长，则目标卷的大小会自动增长，但前提是包含该卷的聚合具有可用空间。

无论目标上的任何自动增长设置如何，都会发生此行为。您不能限制卷的增长或阻止 ONTAP 增长卷。

默认情况下，数据保护卷设置为 `grow_shrink` 自动大小模式，此模式可使卷根据已用空间量进行扩展或缩减。数据保护卷的最大自动大小等于最大 FlexVol 大小，并且与平台相关。例如：

- FAS6220、默认DP卷最大自动大小= 70 TB
- FAS8200、默认DP卷最大自动大小= 100 TB

有关详细信息，请参见 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

## 扇出和级联数据保护部署

您可以使用 `_fan-out` 部署将数据保护扩展到多个二级系统。您可以使用 `_c` 连带 `_` 部署将数据保护扩展到三级系统。

扇出和级联部署均支持 SnapMirror 灾难恢复，SnapVault 或统一复制的任意组合；但是，SnapMirror 同步关系（从 ONTAP 9.5 开始受支持）仅支持具有一个或多个异步 SnapMirror 关系的扇出部署，不支持级联部署。扇出配置中只能有一个关系是 SnapMirror 同步关系，源卷中的所有其他关系都必须是异步 SnapMirror 关系。

[SnapMirror 业务连续性](#)（从 ONTAP 9.8 开始受支持）也支持扇出配置。



您可以使用 *fan-in* 部署在多个主系统和一个二级系统之间创建数据保护关系。每个关系都必须在二级系统上使用不同的卷。

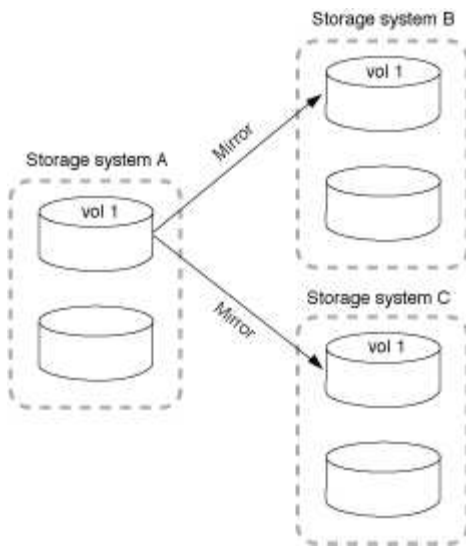


请注意，属于扇出或级联配置的卷可能需要更长时间才能完成重新同步。经常会看到 SnapMirror 关系报告长时间内的状态“正在准备”。

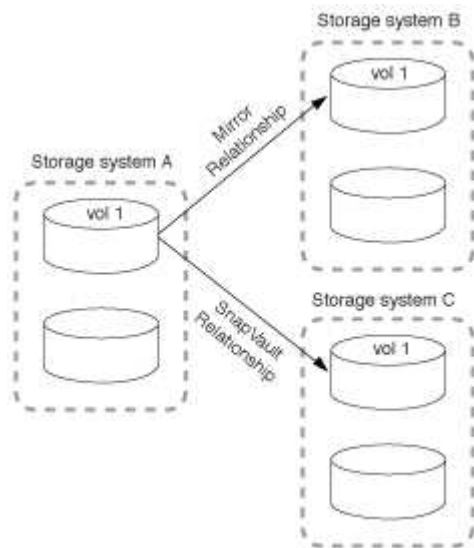
## 扇出部署的工作原理

SnapMirror 支持 *m* 倍数 镜像 `_` 和 `_mirror-vaults` 扇出部署。

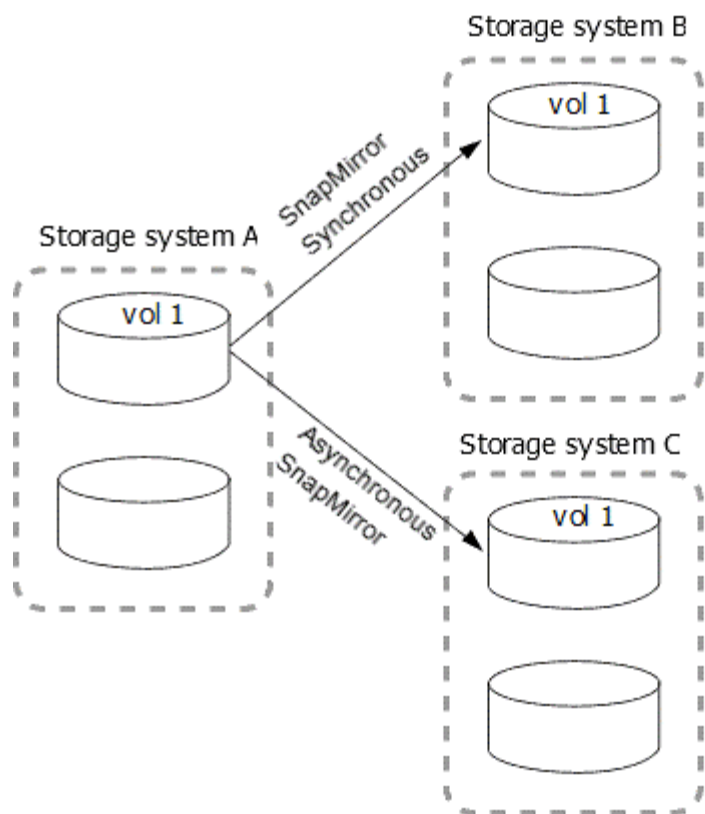
多镜像扇出部署由一个源卷组成，该源卷与多个二级卷具有镜像关系。



镜像 - 存储扇出部署由一个源卷组成，该源卷与一个二级卷具有镜像关系，并与另一个二级卷具有 SnapVault 关系。



从 ONTAP 9.5 开始，您可以使用 SnapMirror 同步关系进行扇出部署；但是，扇出配置中只能有一个关系是 SnapMirror 同步关系，源卷中的所有其他关系都必须是异步 SnapMirror 关系。

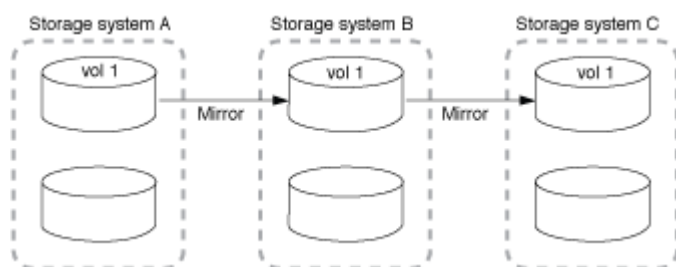


## 级联部署的工作原理

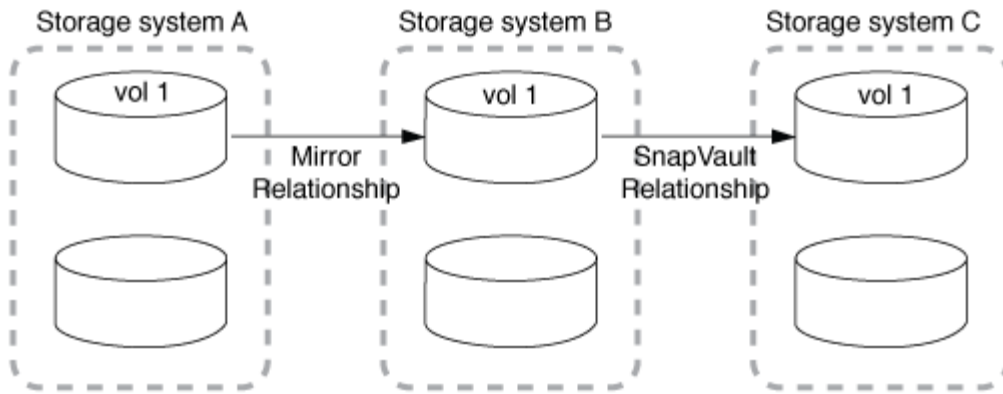
SnapMirror 支持 *mirror-mirror* , *mirror-vaults* , *vault-mirror* 和 *vault-vaults* 级联部署。

镜像 - 镜像级联部署由一系列关系组成，其中，源卷镜像到二级卷，而二级卷镜像到三级卷。如果二级卷不可用，您可以同步主卷和三级卷之间的关系，而无需执行新的基线传输。

从 ONTAP 9.6 开始，在镜像 - 镜像级联部署中支持 SnapMirror 同步关系。只有主卷和二级卷才能处于 SnapMirror 同步关系中。二级卷和三级卷之间的关系必须是异步的。



镜像 - 存储级联部署由一系列关系组成，其中，源卷镜像到二级卷，二级卷存储到三级卷。



此外，还支持存储镜像以及从 ONTAP 9.2 开始的存储 - 存储级联部署：

- 存储 - 镜像级联部署由一系列关系组成，其中，源卷存储到二级卷，而二级卷镜像到三级卷。
- （从 ONTAP 9.2 开始）存储 - 存储级联部署由一系列关系组成，其中，源卷存储到二级卷，二级卷存储到三级卷。

进一步阅读

- [使用 SM-BC 在扇出配置中恢复保护](#)

## SnapMirror 许可

### SnapMirror 许可概述

从 ONTAP 9.3 开始，简化了在 ONTAP 实例之间复制的许可。在 ONTAP 9 版本中，SnapMirror 许可证既支持存储关系，也支持镜像关系。在备份和灾难恢复使用情形下、您可以使用 SnapMirror 许可证来支持 ONTAP 复制。

在 ONTAP 9.3 之前的版本中、需要单独的 SnapVault 许可证才能在 ONTAP 实例之间配置 `_vault_` 关系、在这种情况下、DP 实例可以保留更多的 Snapshot 副本、以支持保留时间更长的备份用例。此外、还需要一个 SnapMirror 许可证来配置 ONTAP 实例之间的 `_镜像_` 关系、其中每个 ONTAP 实例将维护相同数量的 Snapshot 副本(即 `_镜像_` 映像)、以支持灾难恢复用例、从而实现集群故障转移。ONTAP 8.x 和 9.x 版本仍会继续使用和支持 SnapMirror 和 SnapVault 许可证。

虽然 SnapVault 许可证仍可继续运行、并且 ONTAP 8.x 和 9.x 版本均支持此许可证、但 SnapMirror 许可证可用于替代 SnapVault 许可证、并可用于镜像和存储配置。

对于 ONTAP 异步复制，从 ONTAP 9.3 开始，使用一个统一复制引擎来配置扩展数据保护模式（Extended Data Protection Mode，XDP）策略，其中可以为镜像策略，存储策略或镜像 - 存储策略配置 SnapMirror 许可证。源集群和目标集群都需要 SnapMirror 许可证。如果已安装 SnapVault 许可证，则不需要 SnapMirror 许可证。SnapMirror 异步永久许可证包含在新 AFF 和 FAS 系统上安装的 ONTAP One 软件套件中。

数据保护配置限制可通过多种因素来确定，包括您的 ONTAP 版本，硬件平台和安装的许可证。有关详细信息，请参见 ["Hardware Universe"](#)。

### SnapMirror 同步许可证

从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步关系。创建 SnapMirror 同步关系需要以下许可证：

- 源集群和目标集群都需要 SnapMirror 同步许可证。

SnapMirror同步许可证是的一部分 ["ONTAP One许可证套件"](#)。

如果您的系统是在 2019 年 6 月之前随超值包或闪存捆绑包一起购买的，您可以从 NetApp 支持站点下载 NetApp 主密钥以获取所需的 SnapMirror 同步许可证：["主许可证密钥"](#)。

- 源集群和目标集群都需要 SnapMirror 许可证。

#### **SnapMirror Cloud 许可证**

从 ONTAP 9.8 开始，SnapMirror 云许可证可将 Snapshot 副本从 ONTAP 实例异步复制到对象存储端点。可以使用内部对象存储以及 S3 和 S3 兼容的公有云对象存储服务来配置复制目标。支持从 ONTAP 系统到预先限定的对象存储目标的 SnapMirror 云关系。

SnapMirror Cloud不能作为独立许可证提供。每个ONTAP 集群只需要一个许可证。除了SnapMirror Cloud许可证之外、还需要异步SnapMirror许可证。

创建 SnapMirror 云关系需要以下许可证：

- SnapMirror许可证和SnapMirror Cloud许可证、用于直接复制到对象存储端点。
- 配置多策略复制工作流（例如，磁盘到磁盘到云）时，所有 ONTAP 实例都需要 SnapMirror 许可证，而仅直接复制到对象存储端点的源集群需要 SnapMirror 云许可证。

从ONTAP 9.9.1开始、您可以执行此操作 ["使用System Manager进行SnapMirror云复制"](#)。

NetApp 网站上发布了经授权的 SnapMirror Cloud 第三方应用程序列表。

#### **数据保护优化许可证**

不再销售数据保护优化型(Data Protection Optimized[DPO])许可证、当前平台不支持DPO；但是、如果您在受支持的平台上安装了DPO许可证、NetApp将继续提供支持、直到该平台终止提供为止。

DPO不随ONTAP One许可证包提供、如果系统上安装了ONTAP One许可证、则无法升级到DPO许可证包。

有关支持的平台的信息、请参见 ["Hardware Universe"](#)。

#### **安装SnapMirror Cloud许可证**

SnapMirror云关系可以使用经过预先认证的第三方备份应用程序进行编排。从ONTAP 9.9.1开始、您还可以使用System Manager编排SnapMirror云复制。使用System Manager编排内部ONTAP以创建对象存储备份时、需要SnapMirror和SnapMirror云容量许可证。您还需要申请并安装SnapMirror Cloud API许可证。

#### **关于此任务**

SnapMirror云和S3 SnapMirror许可证是集群许可证、而不是节点许可证、因此它们是随ONTAP One许可证包一起提供的。这些许可证包含在单独的ONTAP One兼容性包中。如果要启用SnapMirror Cloud、则需要请求此捆绑包。

此外、System Manager将SnapMirror云备份编排到对象存储需要SnapMirror Cloud API密钥。此API许可证是一种单实例集群范围许可证、这意味着不需要在集群中的每个节点上都安装它。

## 步骤

您需要申请并下载ONTAP One兼容包和SnapMirror云API许可证、然后使用System Manager进行安装。

1. 找到并记录要获得许可的集群的集群UUID。

在提交为集群订购ONTAP One兼容性包的请求时、需要提供集群UUID。

2. 请联系您的NetApp销售团队并申请ONTAP One兼容性包。
3. 按照NetApp 支持站点 上提供的说明申请SnapMirror云API许可证。

### "请求SnapMirror Cloud API许可证密钥"

4. 收到并下载许可证文件后、请使用System Manager将ONTAP云兼容性NLF和SnapMirror云API NLF上传到集群：
  - a. 单击 \* 集群 > 设置 \*。
  - b. 在\*Settings\*窗口中，单击\*Licenses\*。
  - c. 在\*许可证\*窗口中，单击 **+ Add**。
  - d. 在 \* 添加许可证 \* 对话框中，单击 \* 浏览 \* 以选择下载的 NLF ，然后单击 \* 添加 \* 将文件上传到集群。

## 相关信息

### "使用 SnapMirror 将数据备份到云"

### "NetApp 软件许可证搜索"

## DPO 系统功能增强功能

从 ONTAP 9.6 开始，安装 DP\_Optimized （ DPO ） 许可证后，支持的最大 FlexVol 卷数将增加。从ONTAP 9.4开始、具有DPO许可证的系统支持SnapMirror回退、跨卷后台重复数据删除、使用Snapshot块作为源以及数据缩减。

从 ONTAP 9.6 开始，二级系统或数据保护系统上支持的最大 FlexVol 卷数已增加，使您可以将每个节点的 FlexVol 卷扩展到 2 , 500 个，或者在故障转移模式下最多扩展到 5 , 000 个。可通过启用FlexVol卷的增加 ["DP\\_Optimized\(DPO\)许可证"](#)。答 ["SnapMirror 许可证"](#) 源节点和目标节点上仍然需要。

从 ONTAP 9.4 开始，对 DPO 系统进行了以下增强功能：

- SnapMirror 回退：在 DPO 系统中，复制流量的优先级与客户端工作负载的优先级相同。

默认情况下， DPO 系统会禁用 SnapMirror 回退。

- 卷后台重复数据删除和跨卷后台重复数据删除：在 DPO 系统中启用卷后台重复数据删除和跨卷后台重复数据删除。

您可以运行 `storage aggregate efficiency cross-volume-dedupe start -aggregate aggregate_name -scan-old-data true` 命令删除现有数据的重复数据。最佳做法是在非高峰时段运行命令，以减少对性能的影响。

- 通过使用 Snapshot 块作为源来提高节省量：活动文件系统中不可用但捕获在 Snapshot 副本中的数据块将用作卷重复数据删除的源。

新数据可以与捕获在 Snapshot 副本中的数据进行重复数据删除，从而也可以有效地共享 Snapshot 块。增加的源空间可节省更多空间，尤其是在卷包含大量 Snapshot 副本时。

- 数据缩减：默认情况下，DPO 卷会启用数据缩减。

## 管理 SnapMirror 卷复制

### SnapMirror 复制 workflow

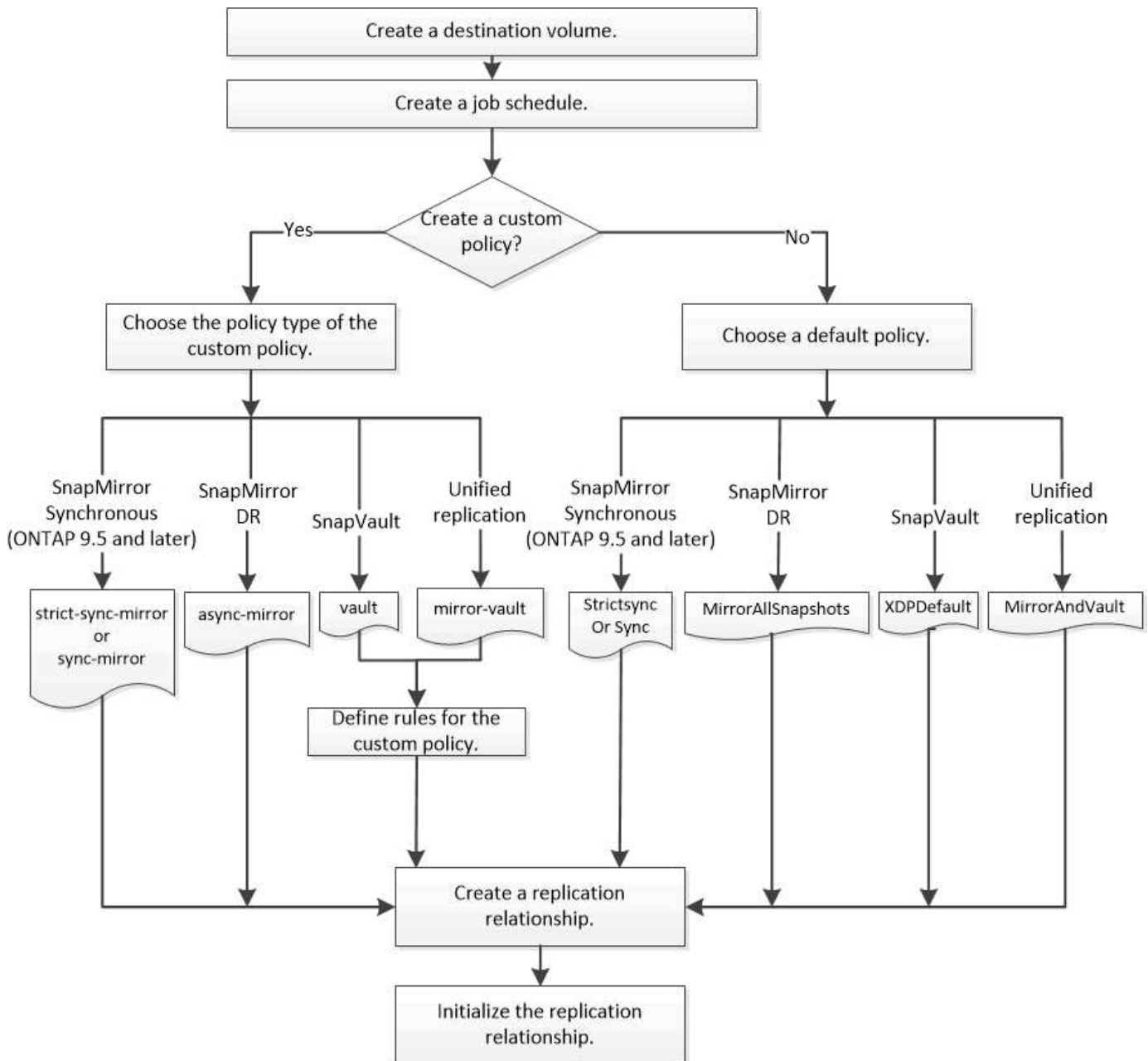
SnapMirror 提供三种类型的数据保护关系：SnapMirror 灾难恢复，归档（以前称为 SnapVault）和统一复制。您可以按照相同的基本 workflow 来配置每种类型的关系。

从 ONTAP 9.1.1 中的常规可用性开始，SnapMirror 业务连续性（SM-BC）可提供零恢复时间目标（零 RTO）或透明应用程序故障转移（TAF），以便在 SAN 环境中自动对业务关键型应用程序进行故障转移。在配置两个 AFF 集群或两个全闪存 SAN 阵列 (ASA) 集群时，支持 SM-BC。

["NetApp 文档：SnapMirror 业务连续性"](#)

对于每种类型的 SnapMirror 数据保护关系，workflow 都是相同的：创建目标卷，创建作业计划，指定策略，创建和初始化关系。

从 ONTAP 9.3 开始，您可以使用 `snapmirror protect` 命令、一步配置数据保护关系。即使您使用，也是如此 `snapmirror protect`，您需要了解 workflow 中的每个步骤。



## 一步配置复制关系

从ONTAP 9.3开始、您可以使用 `snapmirror protect` 命令、一步配置数据保护关系。您可以指定要复制的卷列表，目标集群上的 SVM ，作业计划和 SnapMirror 策略。`snapmirror protect` 完成其余操作。

您需要的内容

- 源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

"集群和 SVM 对等"

- 目标卷上的语言必须与源卷上的语言相同。

关于此任务



。 `snapmirror protect` 命令可选择与指定SVM关联的聚合。如果没有与 SVM 关联的聚合，则它会从集群中的所有聚合中进行选择。根据聚合上的可用空间量和卷数选择聚合。

。 `snapmirror protect` 然后、命令将执行以下步骤：

- 为要复制的卷列表中的每个卷创建一个具有适当类型和预留空间量的目标卷。
- 配置适合您指定策略的复制关系。
- 初始化关系。

目标卷的名称格式为 `source_volume_name_dst`。如果与现有名称发生冲突，此命令会在卷名称后附加一个数字。您可以在命令选项中指定前缀和 / 或后缀。后缀将替换系统提供的 `dst` 后缀。

在 ONTAP 9.3 及更早版本中，目标卷最多可包含 251 个 Snapshot 副本。在 ONTAP 9.4 及更高版本中，目标卷最多可以包含 1019 个 Snapshot 副本。



初始化可能非常耗时。 `snapmirror protect` 在作业完成之前、不会等待初始化完成。因此、您应使用 `snapmirror show` 命令、而不是 `job show` 命令以确定初始化完成的时间。

从ONTAP 9.5开始、可以使用创建SnapMirror同步关系 `snapmirror protect` 命令：

#### 步骤

##### 1. 一步创建并初始化复制关系：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

```
snapmirror protect -path-list <SVM:volume> -destination-vserver  
<destination_SVM> -policy <policy> -schedule <schedule> -auto-initialize  
<true|false> -destination-volume-prefix <prefix> -destination-volume  
-suffix <suffix>
```



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。。 `-auto-initialize` 选项默认为“true”。

以下示例将使用默认值创建并初始化SnapMirror灾难恢复关系 `MirrorAllSnapshots` 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror protect -path-list svm1:volA, svm1:volB  
-destination-vserver svm_backup -policy MirrorAllSnapshots -schedule  
replication_daily
```



如果愿意，您可以使用自定义策略。有关详细信息，请参见 ["创建自定义复制策略"](#)。

以下示例将使用默认值创建并初始化SnapVault关系 `XDPEndpointDefault` 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror protect -path-list svm1:volA, svm1:volB
-destination-vserver svm_backup -policy XDPDefault -schedule
replication_daily
```

以下示例将使用默认值创建并初始化统一复制关系 MirrorAndVault 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror protect -path-list svm1:volA, svm1:volB
-destination-vserver svm_backup -policy MirrorAndVault
```

以下示例将使用默认值创建并初始化SnapMirror同步关系 Sync 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror protect -path-list svm1:volA, svm1:volB
-destination-vserver svm_sync -policy Sync
```



对于 SnapVault 和统一复制策略，您可能会发现，定义一个计划来为目标上最后一次传输的 Snapshot 副本创建副本会很有用。有关详细信息，请参见 ["定义在目标上创建本地副本的计划"](#)。

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建SnapMirror关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

## 一次配置一个复制关系

### 创建目标卷

您可以使用 `volume create` 命令创建目标卷。目标卷的大小应等于或大于源卷。

#### 步骤

1. 创建目标卷：

```
volume create -vserver SVM -volume volume -aggregate aggregate -type DP -size
size
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建一个名为2 GB目标卷 volA\_dst：

```
cluster_dst:> volume create -vserver SVM_backup -volume volA_dst
-aggregate node01_aggr -type DP -size 2GB
```

## 创建复制作业计划

您可以使用 `job schedule cron create` 命令以创建复制作业计划。作业计划用于确定 SnapMirror 何时自动更新分配了该计划的数据保护关系。

### 关于此任务

您可以在创建数据保护关系时分配作业计划。如果不分配作业计划，则必须手动更新此关系。

### 步骤

#### 1. 创建作业计划：

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 `-month`，`-dayofweek`，和 `-hour`，您可以指定 `all` 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以在作业计划中包含 Vserver：

```
job schedule cron create -name job_name -vserver Vserver_name -month month  
-dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute
```



对于卷 SnapMirror 关系中的 FlexVol 卷、支持的最小计划(RPO)为5分钟。对于卷 SnapMirror 关系中的 FlexGroup 卷、支持的最小计划(RPO)为30分钟。

以下示例将创建一个名为的作业计划 `my_weekly` 在星期六凌晨3:00运行：

```
cluster_dst::> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek  
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

## 自定义复制策略

### 创建自定义复制策略

如果关系的默认策略不适用，您可以创建自定义复制策略。例如，您可能希望在网络传输中压缩数据，或者修改 SnapMirror 尝试传输 Snapshot 副本的次数。

您可以在创建复制关系时使用默认策略或自定义策略。对于自定义归档（以前称为 SnapVault）或统一复制策略，您必须定义一个或多个 *rules* 来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。您可能还需要定义一个计划，以便在目标上创建本地 Snapshot 副本。

复制策略的 *policy type* 决定了它支持的关系类型。下表显示了可用的策略类型。

Policy type	关系类型
异步镜像	SnapMirror 灾难恢复

存储	SnapVault
镜像存储	统一复制
strict-sync-mirror	StrictSync 模式下的 SnapMirror 同步（从 ONTAP 9.5 开始受支持）
sync-mirror	同步模式下的 SnapMirror 同步（从 ONTAP 9.5 开始受支持）



创建自定义复制策略时，最好在默认策略之后对策略进行建模。

## 步骤

### 1. 创建自定义复制策略：

```
snapmirror policy create -vserver SVM -policy policy -type async-
mirror|vault|mirror-vault|strict-sync-mirror|sync-mirror -comment comment
-tries transfer_tries -transfer-priority low|normal -is-network-compression
-enabled true|false
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

从ONTAP 9.5开始、您可以使用指定为SnapMirror同步关系创建通用Snapshot副本计划的计划 `-common-snapshot-schedule` 参数。默认情况下， SnapMirror 同步关系的通用 Snapshot 副本计划为一小时。您可以为 SnapMirror 同步关系的 Snapshot 副本计划指定一个介于 30 分钟到两小时之间的值。

以下示例将为 SnapMirror 灾难恢复创建一个自定义复制策略，以便为数据传输启用网络压缩：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy
DR_compressed -type async-mirror -comment "DR with network compression
enabled" -is-network-compression-enabled true
```

以下示例将为 SnapVault 创建自定义复制策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy
my_snapvault -type vault
```

以下示例将为统一复制创建自定义复制策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy my_unified
-type mirror-vault
```

以下示例将在 StrictSync 模式下为 SnapMirror 同步关系创建自定义复制策略：

```
cluster_dst::~> snapmirror policy create -vserver svml -policy
my_strictsync -type strict-sync-mirror -common-snapshot-schedule
my_sync_schedule
```

完成后

对于 "vault" 和 "mirror-vault" 策略类型，您必须定义规则来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。

使用 `snapmirror policy show` 命令以验证是否已创建 SnapMirror 策略。有关完整的命令语法，请参见手册页。

为策略定义规则

对于策略类型为 "vault" 或 "mirror-vault" 的自定义策略，您必须至少定义一个规则来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。您还可以为策略类型为 "vault" 或 "mirror-vault" 的默认策略定义规则。

关于此任务

每个策略类型为 "vault" 或 "mirror-vault" 的策略都必须具有一个规则，用于指定要复制的 Snapshot 副本。例如，规则 "bi-monthly" 表示仅应复制分配了 SnapMirror 标签 "bi-monthly" 的 Snapshot 副本。在源上配置 Snapshot 策略时，您可以指定 SnapMirror 标签。

每个策略类型都与一个或多个系统定义的规则相关联。指定策略类型时，系统会自动为策略分配这些规则。下表显示了系统定义的规则。

系统定义的规则	用于策略类型	结果
sm_created	异步镜像，镜像存储，同步，StrictSync	在初始化和更新时传输 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本。
all_source_snapshots	异步镜像	初始化和更新时会传输源上的新 Snapshot 副本。
每天	存储，镜像存储	在初始化和更新时传输源上 SnapMirror 标签为 daily 的新 Snapshot 副本。
每周	存储，镜像存储	在初始化和更新时，会传输源上 SnapMirror 标签为 "weekly" 的新 Snapshot 副本。
每月	镜像存储	在初始化和更新时，会传输源上 SnapMirror 标签为 "m月 日" 的新 Snapshot 副本。

应用程序一致	Sync , StrictSync	源上 SnapMirror 标签为 "APP_consistent" 的 Snapshot 副本会同步复制到目标。从 ONTAP 9.7 开始支持。
--------	-------------------	--

除了 "async-mirror" 策略类型之外，您还可以根据需要进行默认或自定义策略指定其他规则。例如：

- 对于默认值 MirrorAndVault 策略中、您可以创建一个名为 "bi-monthly" 的规则、以匹配源上具有 "bi-monthly" SnapMirror 标签的 Snapshot 副本。
- 对于策略类型为 mirror-vault 的自定义策略，您可以创建一个名为 "bi-weekly" 的规则，以匹配源上具有 "bi-weekly" SnapMirror 标签的 Snapshot 副本。

## 步骤

### 1. 为策略定义规则：

```
snapmirror policy add-rule -vserver SVM -policy policy_for_rule -snapmirror
-label snapmirror-label -keep retention_count
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将添加一个 SnapMirror 标签为的规则 bi-monthly 设置为默认值 MirrorAndVault 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy
MirrorAndVault -snapmirror-label bi-monthly -keep 6
```

以下示例将添加一个 SnapMirror 标签为的规则 bi-weekly 自定义 my\_snapvault 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy
my_snapvault -snapmirror-label bi-weekly -keep 26
```

以下示例将添加一个 SnapMirror 标签为的规则 app\_consistent 自定义 Sync 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy Sync
-snapmirror-label app_consistent -keep 1
```

然后，您可以从与此 SnapMirror 标签匹配的源集群复制 Snapshot 副本：

```
cluster_src::> snapshot create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot
snapshot1 -snapmirror-label app_consistent
```

定义在目标上创建本地副本的计划

对于 SnapVault 和统一复制关系，您可以通过在目标上为上次传输的 Snapshot 副本创建一份副本来防止更新后的 Snapshot 副本损坏。无论源上的保留规则如何，此 "local copy" 都会保留，这样，即使最初由 SnapMirror 传输的 Snapshot 在源上不再可用，目标上也会提供该 Snapshot 的副本。

关于此任务

您可以在中指定创建本地副本的计划 `-schedule` 的选项 `snapmirror policy add-rule` 命令：

步骤

1. 定义在目标上创建本地副本的计划：

```
snapmirror policy add-rule -vserver SVM -policy policy_for_rule -snapmirror  
-label snapmirror-label -schedule schedule
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。有关如何创建作业计划的示例，请参见 ["创建复制作业计划"](#)。

以下示例将创建本地副本的计划添加到默认值 `MirrorAndVault` 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror policy add-rule -vserver svml -policy  
MirrorAndVault -snapmirror-label my_monthly -schedule my_monthly
```

以下示例将创建本地副本的计划添加到自定义中 `my_unified` 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror policy add-rule -vserver svml -policy  
my_unified -snapmirror-label my_monthly -schedule my_monthly
```

创建复制关系

主存储中的源卷与二级存储中的目标卷之间的关系称为 `_data protection` 关系。\_您可以使用 `snapmirror create` 用于创建 SnapMirror 灾难恢复、SnapVault 或统一复制数据保护关系的命令。

您需要的内容

- 源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

["集群和 SVM 对等"](#)

- 目标卷上的语言必须与源卷上的语言相同。

关于此任务

在 ONTAP 9.3 之前，在 DP 模式下调用的 SnapMirror 和在 XDP 模式下调用的 SnapMirror 使用不同的复制引擎，对版本依赖性采用不同的方法：

- 在 DP 模式下调用的 SnapMirror 使用了一个 `_version-dependent_` 复制引擎，其中，主存储和二级存储上

的 ONTAP 版本必须相同：

```
cluster_dst::> snapmirror create -type DP -source-path ... -destination
-path ...
```

- 在 XDP 模式下调用的 SnapMirror 使用 `_version-flexible` 复制引擎，该引擎支持主存储和二级存储上的不同 ONTAP 版本：

```
cluster_dst::> snapmirror create -type XDP -source-path ...
-destination-path ...
```

随着性能的提高，版本灵活的 SnapMirror 的显著优势大于使用版本相关模式获得的复制吞吐量的轻微优势。因此，从 ONTAP 9.3 开始，XDP 模式已成为新的默认模式，在命令行或新脚本或现有脚本中调用的任何 DP 模式都会自动转换为 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。下表显示了您可能会遇到的行为。

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	MirrorAllSnapshots （ SnapMirror 灾难恢复）
XDP	XDP	XDPDefault （ SnapVault ）

另请参见下面操作步骤中的示例。

转换的唯一例外情况如下：

- SVM 数据保护关系仍默认为 DP 模式。  
明确指定XDP以使用默认值获取XDP模式 `MirrorAllSnapshots` 策略。
- 负载共享数据保护关系仍默认为 DP 模式。
- SnapLock 数据保护关系仍默认为 DP 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。

在 ONTAP 9.3 及更早版本中，目标卷最多可包含 251 个 Snapshot 副本。在 ONTAP 9.4 及更高版本中，目标卷最多可以包含 1019 个 Snapshot 副本。



从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步关系。

#### 步骤

##### 1. 从目标集群中，创建复制关系：

在运行此命令之前，必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。



。 schedule 参数在创建 SnapMirror 同步关系时不适用。

以下示例将使用默认值创建 SnapMirror 灾难恢复关系 MirrorLatest 策略：

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

以下示例将使用默认值创建 SnapVault 关系 XDPDefault 策略：

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

以下示例将使用默认值创建统一复制关系 MirrorAndVault 策略：

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

以下示例将使用自定义创建统一复制关系 my\_unified 策略：

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

以下示例将使用默认值创建 SnapMirror 同步关系 Sync 策略：

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

以下示例将使用默认值创建SnapMirror同步关系 StrictSync 策略：

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

以下示例将创建 SnapMirror 灾难恢复关系。如果DP类型自动转换为XDP且未指定任何策略、则此策略将默认为 MirrorAllSnapshots 策略：

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

以下示例将创建 SnapMirror 灾难恢复关系。如果未指定任何类型或策略、则此策略将默认为 MirrorAllSnapshots 策略：

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

以下示例将创建 SnapMirror 灾难恢复关系。如果未指定任何策略、则此策略默认为 XDPDefault 策略：

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

以下示例将使用预定义策略创建SnapMirror同步关系 SnapCenterSync：

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



预定义的策略 SnapCenterSync 属于类型 Sync。此策略会复制使用创建的任何Snapshot副本 snapmirror-label "应用一致"。

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建SnapMirror关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

相关信息

- ["创建和删除SnapMirror故障转移测试卷"](#)。

在 ONTAP 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
重新设计的 System Manager（适用于 ONTAP 9.7 及更高版本）	<a href="#">"配置镜像和存储"</a>
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"使用 SnapVault 进行卷备份概述"</a>

初始化复制关系

对于所有关系类型，初始化将执行 *baseline transfer*：它会为源卷创建 Snapshot 副本，然后将该副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。否则，传输内容取决于策略。

您需要的内容

源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

["集群和 SVM 对等"](#)

关于此任务

初始化可能非常耗时。您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步关系。

步骤

1. 初始化复制关系：

```
snapmirror initialize -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...  
-destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将初始化源卷之间的关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA\_dst 开启 svm\_backup：

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

示例：配置存储 - 存储级联

示例将具体说明如何一次一步配置复制关系。您可以使用此示例中配置的存储 - 存储级联部署来保留超过 251 个标有 my-weekly 的 Snapshot 副本。

您需要的内容

- 源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

- 您必须运行 ONTAP 9.2 或更高版本。早期的 ONTAP 版本不支持存储 - 存储级联。

关于此任务

此示例假设以下条件：

- 您已在源集群上为 Snapshot 副本配置 SnapMirror 标签 my-daily，my-weekly 和 my-monthly。
- 您已在二级和三级目标集群上配置名为 "Vola" 的目标卷。
- 您已在二级和三级目标集群上配置名为 my\_SnapVault 的复制作业计划。

此示例显示了如何基于两个自定义策略创建复制关系：

- "snapvault\_secondary" 策略会在二级目标集群上保留 7 个每日 Snapshot 副本，52 个每周 Snapshot 副本和 180 个每月 Snapshot 副本。
- "snapvault\_tertiary policy" 会在三级目标集群上保留 250 个每周 Snapshot 副本。

步骤

1. 在二级目标集群上，创建 snapvault\_secondary 策略：

```
cluster_secondary::> snapmirror policy create -policy snapvault_secondary  
-type vault -comment "Policy on secondary for vault to vault cascade" -vserver  
svm_secondary
```

2. 在二级目标集群上，为策略定义 my-daily 规则：

```
cluster_secondary::> snapmirror policy add-rule -policy snapvault_secondary  
-snapmirror-label my-daily -keep 7 -vserver svm_secondary
```

3. 在二级目标集群上，为策略定义 my-weekly 规则：

```
cluster_secondary::> snapmirror policy add-rule -policy snapvault_secondary  
-snapmirror-label my-weekly -keep 52 -vserver svm_secondary
```

4. 在二级目标集群上，为策略定义 my-monthly 规则：

```
cluster_secondary::> snapmirror policy add-rule -policy snapvault_secondary  
-snapmirror-label my-monthly -keep 180 -vserver svm_secondary
```

5. 在二级目标集群上，验证策略：

```
cluster_secondary::> snapmirror policy show snapvault_secondary -instance
```

```

Vserver: svm_secondary
SnapMirror Policy Name: snapvault_secondary
SnapMirror Policy Type: vault
Policy Owner: cluster-admin
Tries Limit: 8
Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
Create Snapshot: false
Comment: Policy on secondary for vault to vault
cascade
Total Number of Rules: 3
Total Keep: 239
Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
my-daily              7  false      0  -
-
my-weekly             52  false      0  -
-
my-monthly            180  false      0  -
-

```

#### 6. 在二级目标集群上，创建与源集群的关系：

```
cluster_secondary::> snapmirror create -source-path svm_primary:volA
-destination-path svm_secondary:volA -type XDP -schedule my_snapvault -policy
snapvault_secondary
```

#### 7. 在二级目标集群上，初始化与源集群的关系：

```
cluster_secondary::> snapmirror initialize -source-path svm_primary:volA
-destination-path svm_secondary:volA
```

#### 8. 在三级目标集群上，创建 snapvault\_tertiary 策略：

```
cluster_tertiary::> snapmirror policy create -policy snapvault_tertiary -type
vault -comment "Policy on tertiary for vault to vault cascade" -vserver
svm_tertiary
```

#### 9. 在三级目标集群上，为策略定义 my-weekly 规则：

```
cluster_tertiary::> snapmirror policy add-rule -policy snapvault_tertiary
-snapmirror-label my-weekly -keep 250 -vserver svm_tertiary
```

10. 在三级目标集群上，验证策略：

```
cluster_tertiary::> snapmirror policy show snapvault_tertiary -instance
```

```

Vserver: svm_tertiary
SnapMirror Policy Name: snapvault_tertiary
SnapMirror Policy Type: vault
Policy Owner: cluster-admin
Tries Limit: 8
Transfer Priority: normal
Ignore accesstime Enabled: false
Transfer Restartability: always
Network Compression Enabled: false
Create Snapshot: false
Comment: Policy on tertiary for vault to vault
cascade
Total Number of Rules: 1
Total Keep: 250
Rules: SnapMirror Label      Keep  Preserve Warn
Schedule Prefix
-----
-----
my-weekly                250   false      0  -
-
```

11. 在三级目标集群上，创建与二级集群的关系：

```
cluster_tertiary::> snapmirror create -source-path svm_secondary:volA
-destination-path svm_tertiary:volA -type XDP -schedule my_snapvault -policy
snapvault_tertiary
```

12. 在三级目标集群上，初始化与二级集群的关系：

```
cluster_tertiary::> snapmirror initialize -source-path svm_secondary:volA
-destination-path svm_tertiary:volA
```

## 将现有 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。

### 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。有关背景信息，请参见 ["XDP 取代 DP 作为 SnapMirror 默认设置"](#)。
- 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
```



您可能会发现保留的副本很有用 `snapmirror show` 用于跟踪现有关系设置的命令输出。

2. 在源卷和目标卷中、确保两个卷都具有通用Snapshot副本：

```
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>
```

有关完整的命令语法，请参见 ["手册页"](#)。



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
```

#### 4. 中断现有的 DP 类型关系:

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

有关完整的命令语法，请参见 ["手册页"](#)。



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
```

#### 5. 如果在目标卷上启用了Snapshot副本自动删除、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副本自动删除 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>
```

有关完整的命令语法，请参见 ["手册页"](#)。



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
```

#### 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。有关完整的命令语法, 请参见手册页。



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>
```

要缩短重新同步时间、您可以使用 -quick-resync 选项、但您应注意、存储效率节省可能会丢失。有关完整的命令语法、请参见手册页: "[snapmirror resync命令](#)".



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
```

10. 如果您禁用了Snapshot副本自动删除、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。
2. 一旦SnapMirror XDP目标卷开始按照SnapMirror策略的定义更新Snapshot副本、请使用的输出 `snapmirror list-destinations` 命令以显示新的SnapMirror XDP关系。

## 转换 SnapMirror 关系的类型

从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步。您可以将异步 SnapMirror 关系转换为 SnapMirror 同步关系，反之亦然，而无需执行基线传输。

关于此任务

您不能通过更改 SnapMirror 策略将异步 SnapMirror 关系转换为 SnapMirror 同步关系，反之亦然

步骤

- \* 将异步 SnapMirror 关系转换为 SnapMirror 同步关系 \*

- a. 从目标集群中，删除异步 SnapMirror 关系:

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

```
cluster2::>snapmirror delete -destination-path vs1_dr:vol1
```

- b. 在源集群中，释放 SnapMirror 关系而不删除通用 Snapshot 副本:

```
snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster1::>snapmirror release -relationship-info-only true  
-destination-path vs1_dr:vol1
```

- c. 从目标集群中，创建 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror create -source-path src_SVM:src_volume -destination-path  
dest_SVM:dest_volume -policy sync-mirror
```

```
cluster2::>snapmirror create -source-path vs1:vol1 -destination-path  
vs1_dr:vol1 -policy sync
```

- d. 重新同步 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror resync -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::>snapmirror resync -destination-path vs1_dr:vol1
```

- \* 将 SnapMirror 同步关系转换为异步 SnapMirror 关系 \*

- a. 从目标集群中，暂停现有的 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror quiesce -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::> snapmirror quiesce -destination-path vs1_dr:vol1
```

- b. 从目标集群中，删除异步 SnapMirror 关系：

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

```
cluster2::>snapmirror delete -destination-path vs1_dr:vol1
```

- c. 在源集群中，释放 SnapMirror 关系而不删除通用 Snapshot 副本：

```
snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster1::>snapmirror release -relationship-info-only true  
-destination-path vs1_dr:vol1
```

- d. 从目标集群中，创建异步 SnapMirror 关系：

```
snapmirror create -source-path src_SVM:src_volume -destination-path  
dest_SVM:dest_volume -policy MirrorAllSnapshots
```

```
cluster2::>snapmirror create -source-path vs1:vol1 -destination-path  
vs1_dr:vol1 -policy sync
```

e. 重新同步 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror resync -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::>snapmirror resync -destination-path vs1_dr:vol1
```

## 转换 SnapMirror 同步关系的模式

从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步关系。您可以将 SnapMirror 同步关系的模式从 StrictSync 转换为 Sync，反之亦然。

关于此任务

您不能修改 SnapMirror 同步关系的策略来转换其模式。

### 步骤

1. 从目标集群中，暂停现有的 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror quiesce -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::> snapmirror quiesce -destination-path vs1_dr:vol1
```

2. 从目标集群中，删除现有的 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror delete -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::> snapmirror delete -destination-path vs1_dr:vol1
```

3. 在源集群中，释放 SnapMirror 关系而不删除通用 Snapshot 副本：

```
snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster1::> snapmirror release -relationship-info-only true -destination  
-path vs1_dr:vol1
```

4. 在目标集群中，通过指定要将 SnapMirror 同步关系转换到的模式来创建 SnapMirror 同步关系：

```
snapmirror create -source-path vs1:vol1 -destination-path dest_SVM:dest_volume  
-policy Sync|StrictSync
```

```
cluster2::> snapmirror create -source-path vs1:vol1 -destination-path  
vs1_dr:vol1 -policy Sync
```

#### 5. 从目标集群重新同步 SnapMirror 关系：

```
snapmirror resync -destination-path dest_SVM:dest_volume
```

```
cluster2::> snapmirror resync -destination-path vs1_dr:vol1
```

## 创建和删除SnapMirror故障转移测试卷

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用System Manager创建卷克隆、以便在不中断活动SnapMirror关系的情况下测试SnapMirror故障转移和灾难恢复。完成测试后、您可以清理关联数据并删除测试卷。

### 创建SnapMirror故障转移测试卷



#### 关于此任务

- 您可以对同步和异步SnapMirror关系执行故障转移测试。
- 创建卷克隆以执行灾难恢复测试。
- 此时将在与SnapMirror目标相同的Storage VM上创建克隆卷。
- 您可以使用FlexVol和FlexGroup SnapMirror关系。
- 如果选定关系已存在测试克隆、则无法为此关系创建其他克隆。
- 不支持SnapLock存储关系。

#### 开始之前

- 您必须是集群管理员。
- 必须在源集群和目标集群上安装SnapMirror许可证。

#### 步骤


1. 在目标集群上、选择\*保护>关系\*。
2. 选择 ...  在关系源旁边，选择\*Test Failover\*。
3. 在\*Test Failover (测试故障转移)窗口中，选择\***Test Failover** (测试故障转移)\*。
4. 选择\*存储>卷\*，然后验证是否列出了测试故障转移卷。
5. 选择\*存储>共享\*。
6. 单击  **Add** 并选择\*共享\*。
7. 在\*添加共享\*窗口的\*共享名称\*字段中键入共享的名称。
8. 在\*文件夹\*字段中，选择\*浏览\*，选择测试克隆卷，然后选择\*保存\*。

9. 在\*添加共享\*窗口底部，选择\*保存\*。
10. 在客户端上打开共享、并验证测试卷是否具有读写功能。

### 清理故障转移数据并删除测试卷

完成故障转移测试后、您可以清理与测试卷关联的所有数据并将其删除。

#### 步骤

1. 在目标集群上、选择\*保护>关系\*。
2. 选择 ...  在关系源旁边，然后选择\*清理测试故障转移\*。
3. 在\*清理测试故障转移\*窗口中，选择\*清理\*。
4. 选择\*存储>卷\*并确认已删除测试卷。

## 从 SnapMirror 灾难恢复目标卷提供数据

### 使目标卷可写

您需要先使目标卷可写，然后才能将数据从该卷提供给客户端。您可以使用 `snapmirror quiesce` 命令以停止向目标(即)进行的计划传输 `snapmirror abort` 命令以停止正在进行的传输、以及 `snapmirror break` 命令以使目标可写。

#### 关于此任务

您必须从目标 SVM 或目标集群执行此任务。

#### 步骤

1. 停止向目标进行的计划传输：

```
snapmirror quiesce -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...  
-destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止源卷之间的计划传输 `volA` 开启 `svm1` 和目标卷 `volA_dst` 开启 `svm_backup`：

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

2. 停止正在向目标传输的数据：

```
snapmirror abort -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination  
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



SnapMirror 同步关系不需要执行此步骤（从 ONTAP 9.5 开始受支持）。

以下示例将停止源卷之间正在进行的传输 volA 开启 svm1 和目标卷 volA\_dst 开启 svm\_backup:

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

3. 中断 SnapMirror 灾难恢复关系:

```
snapmirror break -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

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 -source-path svm1:volA -destination-path
svm_backup:volA_dst
```

在 ONTAP 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务, 请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
重新设计的 System Manager (适用于 ONTAP 9.7 及更高版本)	<a href="#">"从 SnapMirror 目标提供数据"</a>
System Manager 经典版 (适用于 ONTAP 9.7 及更早版本)	<a href="#">"卷灾难恢复概述"</a>

配置用于数据访问的目标卷

在使目标卷可写后, 您必须为该卷配置数据访问。NAS 客户端, NVMe 子系统和 SAN 主机可以从目标卷访问数据, 直到源卷重新激活为止。

NAS 环境:

- 1. 使用与源 SVM 中的源卷挂载到的相同接合路径将 NAS 卷挂载到命名空间。
- 2. 将适当的ACL应用于目标卷上的SMB共享。
- 3. 将 NFS 导出策略分配给目标卷。
- 4. 将配额规则应用于目标卷。
- 5. 将客户端重定向到目标卷。
- 6. 在客户端上重新挂载NFS和SMB共享。

SAN环境:

- 1. 将卷中的 LUN 映射到相应的启动程序组。
- 2. 对于 iSCSI , 创建从 SAN 主机启动程序到 SAN LIF 的 iSCSI 会话。



3. 在 SAN 客户端上，执行存储重新扫描以检测已连接的 LUN。

有关 NVMe 环境的信息，请参见 ["SAN 管理"](#)。

## 重新激活原始源卷

当您不再需要从目标提供数据时，可以在源卷和目标卷之间重新建立初始数据保护关系。

### 关于此任务

- 以下操作步骤假定原始源卷中的基线完好无损。如果基线不完好，则必须在执行操作步骤之前创建并初始化提供数据的卷与原始源卷之间的关系。
- 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。

### 步骤

1. 反转原始数据保护关系：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或原始源集群运行此命令。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。如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 ... snapmirror initialize 重新初始化此关系。

以下示例将反转初始源卷之间的关系： volA 开启 svm1 和提供数据的卷、 `volA\_dst 开启 svm\_backup`：

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

2. 准备好重新建立对原始源的数据访问后、停止对原始目标卷的访问。要执行此操作、一种方法是停止原始目标SVM：

```
vserver stop -vserver SVM
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始目标SVM或原始目标集群运行此命令。此命令将停止用户对整个原始目标SVM的访问。您可能希望使用其他方法停止对原始目标卷的访问。

以下示例将停止初始目标SVM：

```
cluster_dst::> vserver stop svm_backup
```

3. 更新已反转的关系：

```
snapmirror update -source-path SVM:volume -destination-path SVM:volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或原始源集群运行此命令。

以下示例将更新提供数据的卷之间的关系、volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、`volA 开启 svm1:

```
cluster_src::> snapmirror update -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path svm1:volA
```

#### 4. 从初始源SVM或初始源集群停止已反转关系的计划传输:

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或原始源集群运行此命令。

以下示例将停止初始目标卷之间的计划传输、volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、`volA 开启 svm1:

```
cluster_src::> snapmirror quiesce -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path svm1:volA
```

#### 5. 当最终更新完成且关系状态指示"已暂停"时、从原始源SVM或原始源集群运行以下命令以中断已反转的关系:

```
snapmirror break -source-path SVM:volume -destination-path SVM:volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或源集群运行此命令。

以下示例将中断初始目标卷之间的关系、volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、`volA 开启 svm1:

```
cluster_scr::> snapmirror break -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path svm1:volA
```

#### 6. 从原始源SVM或原始源集群中、删除已反转的数据保护关系:

```
snapmirror delete -source-path SVM:volume -destination-path SVM:volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或原始源集群运行此命令。

以下示例将删除初始源卷之间的已反转关系：volA 开启 svm1 和提供数据的卷、volA\_dst 开启 svm\_backup：

```
cluster_src::> snapmirror delete -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path svm1:volA
```

#### 7. 从初始目标SVM或初始目标集群释放已反转的关系。

```
snapmirror release -source-path SVM:volume -destination-path SVM:volume
```



您必须从原始目标SVM或原始目标集群运行此命令。

以下示例将释放初始目标卷之间的已反转关系、volA\_dst 开启 svm\_backup 和原始源卷、volA 开启 svm1：

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

#### 8. 从原始目标重新建立初始数据保护关系：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将重新建立初始源卷之间的关系、volA 开启 svm1 和初始目标卷、volA\_dst 开启 svm\_backup：

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

#### 9. 如果需要、启动初始目标SVM：

```
vserver start -vserver SVM
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将启动初始目标SVM：

```
cluster_dst::> vserver start svm_backup
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建 SnapMirror 关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

## 从 SnapMirror 目标卷还原文件

从 **SnapMirror** 目标还原单个文件，**LUN** 或 **NVMe** 命名空间

您可以从 Snapshot 副本还原单个文件，LUN，一组文件或 LUN，也可以从 SnapMirror 目标卷还原 NVMe 命名空间。从 ONTAP 9.7 开始，您还可以从 SnapMirror 同步目标还原 NVMe 命名空间。您可以将文件还原到原始源卷或其他卷。

您需要的内容

要从 SnapMirror 同步目标（从 ONTAP 9.5 开始受支持）还原文件或 LUN，必须先删除并释放此关系。

关于此任务

要将文件或 LUN 还原到的卷（目标卷）必须为读写卷：

- 如果源卷和目标卷具有通用 Snapshot 副本（通常情况下，还原到原始源卷时），SnapMirror 将执行 `_incremental restore`。
- 否则，SnapMirror 将执行 `_baseline restore`，其中指定的 Snapshot 副本及其引用的所有数据块将传输到目标卷。

步骤

1. 列出目标卷中的 Snapshot 副本：

```
volume snapshot show -vserver SVM -volume volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了上的 Snapshot 副本 `vserverB:secondary1` 目标：

```
cluster_dst:> volume snapshot show -vserver vserverB -volume secondary1
```

Vserver	Volume	Snapshot	State	Size	Total% Used%
-----	-----	-----	-----	-----	-----
vserverB	secondary1	hourly.2013-01-25_0005	valid	224KB	0%
0%		daily.2013-01-25_0010	valid	92KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0105	valid	228KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0205	valid	236KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0305	valid	244KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0405	valid	244KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0505	valid	244KB	0%

7 entries were displayed.

## 2. 从 SnapMirror 目标卷中的 Snapshot 副本还原单个文件或 LUN 或一组文件或 LUN：

```
snapmirror restore -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
-destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -source-snapshot snapshot
-file-list source_file_path,@destination_file_path
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下命令将还原这些文件 file1 和 file2 从 Snapshot 副本 daily.2013-01-25\_0010 在初始目标卷中 secondary1，将其保存到初始源卷的活动文件系统中的同一位置 primary1：

```
cluster_dst:> snapmirror restore -source-path vserverB:secondary1
-destination-path vserverA:primary1 -source-snapshot daily.2013-01-
25_0010 -file-list /dir1/file1,/dir2/file2
```

```
[Job 3479] Job is queued: snapmirror restore for the relationship with
destination vserverA:primary1
```

以下命令将还原这些文件 file1 和 file2 从 Snapshot 副本 daily.2013-01-25\_0010 在初始目标卷中 secondary1，并将其移至原始源卷的活动文件系统中的其他位置 primary1。

目标文件路径以 @ 符号开头，后跟原始源卷根中文件的路径。在此示例中、file1 将还原到 /dir1/file1.new 和file2将还原到 /dir2.new/file2 开启 primary1:

```
cluster_dst:> snapmirror restore -source-path vserverB:secondary1
-destination-path vserverA:primary1 -source-snapshot daily.2013-01-
25_0010 -file-list
/dir/file1,@/dir1/file1.new,/dir2/file2,@/dir2.new/file2
```

```
[Job 3479] Job is queued: snapmirror restore for the relationship with
destination vserverA:primary1
```

以下命令将还原这些文件 file1 和 file3 从Snapshot副本 daily.2013-01-25\_0010 在初始目标卷中 secondary1，并将其保存到初始源卷的活动文件系统中的不同位置 primary1`和还原 `file2 from snap1 到的活动文件系统中的同一位置 primary1。

在此示例中、为文件 file1 将还原到 /dir1/file1.new 和 file3 将还原到 /dir3.new/file3:

```
cluster_dst:> snapmirror restore -source-path vserverB:secondary1
-destination-path vserverA:primary1 -source-snapshot daily.2013-01-
25_0010 -file-list
/dir/file1,@/dir1/file1.new,/dir2/file2,/dir3/file3,@/dir3.new/file3
```

```
[Job 3479] Job is queued: snapmirror restore for the relationship with
destination vserverA:primary1
```

## 从 SnapMirror 目标还原卷的内容

您可以从 SnapMirror 目标卷中的 Snapshot 副本还原整个卷的内容。您可以将卷的内容还原到原始源卷或其他卷。

关于此任务

还原操作的目标卷必须为以下卷之一:

- 读写卷，在这种情况下，如果源卷和目标卷具有通用 Snapshot 副本（通常情况下，还原到原始源卷时），SnapMirror 将执行 "\_incremental restore"。



如果没有通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。您不能将卷的内容还原到空的读写卷。

- 空数据保护卷，在这种情况下，SnapMirror 会执行 "\_baseline restore"，其中指定的 Snapshot 副本及其引用的所有数据块都会传输到源卷。

还原卷的内容会造成系统中断。还原操作正在运行时、SnapVault主卷上不能运行SMB流量。

如果还原操作的目标卷已启用数据压缩，而源卷未启用数据压缩，请在目标卷上禁用数据压缩。还原操作完成后，您需要重新启用数据压缩。

在执行还原之前，为目标卷定义的任何配额规则都将被停用。您可以使用 `volume quota modify` 命令以在还原操作完成后重新激活配额规则。

步骤

- 1. 列出目标卷中的 Snapshot 副本：

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了上的Snapshot副本 `vserverB:secondary1` 目标：

```
cluster_dst::> volume snapshot show -vserver vserverB -volume secondary1
```

Vserver Used%	Volume	Snapshot	State	Size	Total%
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----					
vserverB	secondary1	hourly.2013-01-25_0005	valid	224KB	0%
0%		daily.2013-01-25_0010	valid	92KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0105	valid	228KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0205	valid	236KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0305	valid	244KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0405	valid	244KB	0%
0%		hourly.2013-01-25_0505	valid	244KB	0%

7 entries were displayed.

- 2. 从 SnapMirror 目标卷中的 Snapshot 副本还原卷的内容：

```
snapmirror restore -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume> -source-snapshot  
<snapshot>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从原始源SVM或原始源集群运行此命令。

以下命令将还原初始源卷的内容 `primary1` 从Snapshot副本 `daily.2013-01-25_0010` 在初始目标卷中 `secondary1`：

```
cluster_src::> snapmirror restore -source-path vserverB:secondary1
-destination-path vserverA:primary1 -source-snapshot daily.2013-01-
25_0010
```

Warning: All data newer than Snapshot copy daily.2013-01-25\_0010 on volume vserverA:primary1 will be deleted.

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

[Job 34] Job is queued: snapmirror restore from source vserverB:secondary1 for the snapshot daily.2013-01-25\_0010.

### 3. 重新挂载已还原的卷并重新启动使用该卷的所有应用程序。

在 **ONTAP** 中执行此操作的其他方法

要执行以下任务，请执行以下操作 ...	查看此内容 ...
重新设计的 System Manager（适用于 ONTAP 9.7 及更高版本）	<a href="#">"从早期的 Snapshot 副本还原卷"</a>
System Manager 经典版（适用于 ONTAP 9.7 及更早版本）	<a href="#">"使用 SnapVault 还原卷概述"</a>

## 手动更新复制关系

如果由于源卷已移动而导致更新失败，您可能需要手动更新复制关系。

关于此任务

SnapMirror 会中止从移动的源卷进行的所有传输，直到您手动更新复制关系为止。

从 ONTAP 9.5 开始，支持 SnapMirror 同步关系。尽管源卷和目标卷在这些关系中始终处于同步状态，但二级集群中的视图只会每小时与主卷同步一次。如果要查看目标上的时间点数据、则应运行来执行手动更新 `snapmirror update` 命令：

步骤

#### 1. 手动更新复制关系：

```
snapmirror update -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 `... snapmirror initialize` 重新初始化此关系。

以下示例将更新源卷之间的关系 `volA` 开启 `svm1` 和目标卷 `volA_dst` 开启 `svm_backup`：



```
cluster_src::> snapmirror update -source-path svm1:volA -destination  
-path svm_backup:volA_dst
```

## 重新同步复制关系

在将目标卷设为可写之后，在因源卷和目标卷上不存在通用 Snapshot 副本而导致更新失败之后，或者如果要更改此关系的复制策略，则需要重新同步复制关系。

关于此任务

- 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。
- 属于扇出或级联配置的卷可能需要较长时间才能重新同步。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。

步骤

1. 重新同步源卷和目标卷：

```
snapmirror resync -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination  
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -type DP|XDP -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

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
```

## 删除卷复制关系

您可以使用 `snapmirror delete` 和 `snapmirror release` 用于删除卷复制关系的命令。然后，您可以手动删除不需要的目标卷。

关于此任务

。 `snapmirror release` 命令将从源中删除 SnapMirror 创建的任何 Snapshot 副本。您可以使用 `-relationship-info-only` 选项以保留 Snapshot 副本。

步骤

1. 暂停复制关系：

```
snapmirror quiesce -destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume
```

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

2. (可选)如果您要求目标卷为读/写卷、请中断复制关系。如果您计划删除目标卷或不需要对卷进行读/写、则可以跳过此步骤:

```
snapmirror break -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination  
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

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

3. 删除复制关系:

```
snapmirror delete -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination  
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。



您必须从目标集群或目标 SVM 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 -source-path svm1:volA -destination  
-path svm_backup:volA_dst
```

4. 从源 SVM 释放复制关系信息:

```
snapmirror release -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...  
-destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ...
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。



您必须从源集群或源 SVM 运行此命令。

以下示例将从源SVM释放指定复制关系的信息 svm1:

```
cluster_src:> snapmirror release -source-path svm1:volA -destination  
-path svm_backup:volA_dst
```

## 管理存储效率

SnapMirror 可保留源卷和目标卷上的存储效率, 但在目标上启用后处理数据压缩时除外。在这种情况下, 目标上的所有存储效率都将丢失。要更正此问题描述, 您需要在目标上禁

用后处理压缩，手动更新关系并重新启用存储效率。

您需要的内容

- 源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

#### "集群和 SVM 对等"

- 必须在目标上禁用后处理压缩。

关于此任务

您可以使用 `volume efficiency show` 命令以确定是否已在卷上启用效率。有关详细信息，请参见手册页。

您可以通过查看 SnapMirror 审核日志并找到传输问题描述来检查 SnapMirror 是否保持存储效率。如果显示传输问题描述 `transfer_desc=Logical Transfer`，SnapMirror 不会保持存储效率。如果显示传输问题描述 `transfer_desc=Logical Transfer with Storage Efficiency`，SnapMirror 正在保持存储效率。例如：

```
Fri May 22 02:13:02 CDT 2020 ScheduledUpdate[May 22 02:12:00]:cc0fbc29-  
b665-11e5-a626-00a09860c273 Operation-Uid=39fbcf48-550a-4282-a906-  
df35632c73a1 Group=none Operation-Cookie=0 action=End source=<sourcepath>  
destination=<destpath> status=Success bytes_transferred=117080571  
network_compression_ratio=1.0:1 transfer_desc=Logical Transfer - Optimized  
Directory Mode
```

使用存储进行逻辑传输

从 ONTAP 9.3 开始，不再需要手动更新即可重新启用存储效率。如果 SnapMirror 检测到已禁用后处理压缩，则会在下次计划更新时自动重新启用存储效率。源和目标都必须运行 ONTAP 9.3。

从 ONTAP 9.3 开始，在将目标卷设为可写后，AFF 系统对存储效率设置的管理方式与 FAS 系统不同：

- 使用将目标卷设置为可写之后 `snapmirror break` 命令时，卷上的缓存策略会自动设置为 `"auto"`（默认值）。



此行为仅适用于 FlexVol 卷，不适用于 FlexGroup 卷。

- 重新同步时，缓存策略会自动设置为 `"none"`，并且无论您的原始设置如何，重复数据删除和实时压缩都会自动禁用。您必须根据需要手动修改这些设置。



启用存储效率后手动更新可能会非常耗时。您可能希望在非高峰时段运行此操作。

步骤

1. 更新复制关系并重新启用存储效率：

```
snapmirror update -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination  
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -enable-storage-efficiency true
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 ... snapmirror initialize 重新初始化此关系。

以下示例将更新源卷之间的关系 volA 开启 svm1 和目标卷 volA\_dst 开启 `svm\_backup` 并重新启用存储效率：

```
cluster_dst::> snapmirror update -source-path svm1:volA -destination
-path svm_backup:volA_dst -enable-storage-efficiency true
```

## 使用 SnapMirror 全局限制

全局网络限制可用于每个节点级别的所有 SnapMirror 和 SnapVault 传输。

关于此任务

SnapMirror 全局限制用于限制传入和 / 或传出 SnapMirror 和 SnapVault 传输所使用的带宽。此限制会在集群范围内对集群中的所有节点强制实施。

例如、如果传出限制设置为100 Mbps、则集群中的每个节点的传出带宽都将设置为100 Mbps。如果禁用了全局限制，则会在所有节点上禁用它。

尽管数据传输速率通常以每秒位数（bps）表示，但必须以千字节 / 秒（KBps）为单位输入限制值。



在ONTAP 9.9.1及更早版本中、此限制对不起作用 volume move 传输或负载共享镜像传输。从ONTAP 9.10.0开始、您可以指定一个选项来限制卷移动操作。有关详细信息，请参见 ["如何在ONTAP 9.10及更高版本中限制卷移动。"](#)

全局限制与 SnapMirror 和 SnapVault 传输的每个关系限制功能结合使用。系统将强制实施每个关系限制，直到每个关系传输的总带宽超过全局限制的值为止，之后将强制实施全局限制。限制值 0 表示已禁用全局限制。



SnapMirror 全局限制对同步的 SnapMirror 同步关系没有影响。但是，在 SnapMirror 同步关系执行异步传输阶段（例如初始化操作）或发生 "不同步" 事件后，此限制会影响这些关系。因此，建议不要对 SnapMirror 同步关系启用全局限制。

### 步骤

#### 1. 启用全局限制：

```
options -option-name replication.throttle.enable on|off
```

以下示例显示了如何在上启用SnapMirror全局限制 cluster\_dst：

```
cluster_dst::> options -option-name replication.throttle.enable on
```

#### 2. 指定目标集群上传入传输所使用的最大总带宽：

```
options -option-name replication.throttle.incoming.max_kbs KBps
```

建议的最小限制带宽为 4 Kbps，最大限制为 2 Tbps。此选项的默认值为 `unlimited`，表示已用总带宽无限制。

以下示例显示了如何将传入传输使用的最大总带宽设置为 100 Mbps：

```
cluster_dst::> options -option-name  
replication.throttle.incoming.max_kbs 12500
```



100 Mbps = 12500 Kbps

### 3. 指定源集群上传出传输使用的最大总带宽：

```
options -option-name replication.throttle.outgoing.max_kbs Kbps
```

建议的最小限制带宽为 4 Kbps，最大限制为 2 Tbps。此选项的默认值为 `unlimited`，表示已用总带宽无限制。参数值以Kbps为单位。

以下示例显示了如何将传出传输使用的最大总带宽设置为 100 Mbps：

```
cluster_src::> options -option-name  
replication.throttle.outgoing.max_kbs 12500
```

## 管理 SnapMirror SVM 复制

### 关于 SnapMirror SVM 复制

您可以使用SnapMirror在SVM之间创建数据保护关系。在这种类型的数据保护关系中，系统会复制 SVM 的全部或部分配置，从 NFS 导出和 SMB 共享到 RBAC，以及 SVM 所拥有的卷中的数据。

#### 支持的关系类型

只能复制提供数据的SVM。支持以下数据保护关系类型：

- *snapmirror DR*，其中目标通常仅包含源上当前的 Snapshot 副本。

从 ONTAP 9.1.1 开始，在使用镜像存储策略时，此行为会发生变化。从 ONTAP 9.1.1 开始，您可以在源和目标上创建不同的 Snapshot 策略，并且目标上的 Snapshot 副本不会被源上的 Snapshot 副本覆盖：

- 在正常计划的操作，更新和重新同步期间，源到目标之间不会覆盖这些卷
- 在中断操作期间不会删除这些文件。
- 在执行翻转重新同步操作期间，不会删除这些文件。  
在使用ONTAP 9.9.1及更高版本的镜像存储策略配置SVM灾难关系时、此策略的行为如下：
- 源上用户定义的 Snapshot 副本策略不会复制到目标。

- 系统定义的 Snapshot 副本策略不会复制到目标。
- 与用户和系统定义的 Snapshot 策略的卷关联不会复制到目标。

SVM。

- 从 ONTAP 9.2 （\_snapmirror 统一复制）开始，目标已配置为进行灾难恢复和长期保留。

有关这些关系类型的详细信息，请参见：["了解 SnapMirror 卷复制"](#)。

复制策略的 *policy type* 决定了它支持的关系类型。下表显示了可用的策略类型。

Policy type	关系类型
异步镜像	SnapMirror 灾难恢复
镜像存储	统一复制

### XDP 取代 DP 作为 ONTAP 9.4 中的 SVM 复制默认值

从 ONTAP 9.4 开始，SVM 数据保护关系默认为 XDP 模式。在 ONTAP 9.3 及更早版本中，SVM 数据保护关系仍默认为 DP 模式。

现有关系不受新默认值的影响。如果某个关系的类型已经是 DP，则它将继续为 DP 类型。下表显示了您可能会遇到的行为。

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	MirrorAllSnapshots （ SnapMirror 灾难恢复）
XDP	XDP	MirrorAndVault （统一复制）

有关默认更改的详细信息，请参见：["XDP 取代 DP 作为 SnapMirror 默认设置"](#)。



SVM 复制不支持与版本无关的功能。在 SVM 灾难恢复配置中、目标 SVM 必须位于与源 SVM 集群运行相同 ONTAP 版本的集群上、才能支持故障转移和故障恢复操作。

### "SnapMirror 关系的兼容 ONTAP 版本"

#### 如何复制 SVM 配置

SVM 复制关系的内容取决于以下字段的交互：

- `-identity-preserve true` 的选项 `snapmirror create` 命令可复制整个 SVM 配置。
- `-identity-preserve false` 选项仅复制 SVM 的卷、身份验证和授权配置以及中列出的协议和名称服

务设置 ["在SVM灾难恢复关系中复制的配置"](#)。

- 。 -discard-configs network 的选项 snapmirror policy create 此命令会从SVM复制中排除LIP和相关网络设置、以便在源和目标SVM位于不同子网的情况下使用。
- 。 -vserver-dr-protection unprotected 的选项 volume modify 命令会从SVM复制中排除指定的卷。

否则， SVM 复制与卷复制几乎相同。SVM 复制工作流与卷复制工作流几乎相同。

支持详细信息

下表显示了 SnapMirror SVM 复制的支持详细信息。

资源或功能	支持详细信息
部署类型	<ul style="list-style-type: none"><li>• 单个源到单个目标</li><li>• 从 ONTAP 9.4 开始，扇出。您只能扇出到两个目标。</li></ul> <p>默认情况下，每个源 SVM 仅允许一个 -identity -preserve true 关系。</p>
关系类型	<ul style="list-style-type: none"><li>• SnapMirror灾难恢复</li><li>• 从 ONTAP 9.2 开始， SnapMirror 统一复制</li></ul>
复制范围	仅限集群间。您不能在同一集群中复制 SVM 。
自主勒索软件保护	<ul style="list-style-type: none"><li>• 从ONTAP 9.12.1开始支持。有关详细信息，请参见 <a href="#">"自主勒索软件保护"</a></li></ul>
一致性组异步支持	从ONTAP 9.14.1开始、如果存在一致性组、则最多支持32个SVM灾难恢复关系。请参见 <a href="#">"保护一致性组"</a> 和 <a href="#">"一致性组限制"</a> 有关详细信息 ...
FabricPool	从 ONTAP 9.6 开始， FabricPool 支持 SnapMirror SVM 复制。

MetroCluster	<p>从ONTAP 9.11.1开始、MetroCluster配置中SVM灾难恢复关系的两端均可用作其他SVM灾难恢复配置的源。</p> <p>从 ONTAP 9.5 开始， MetroCluster 配置支持 SnapMirror SVM 复制。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在ONTAP 9.10.X之前的版本中、MetroCluster配置不能是SVM灾难恢复关系的目标。</li> <li>在ONTAP 9.10.1及更高版本中、MetroCluster配置只能作为SVM灾难恢复关系的目标进行迁移、并且必须满足中所述的所有必要要求 <a href="#">"TR-4966：《将SVM迁移到MetroCluster 解决方案》"</a>。</li> <li>只有 MetroCluster 配置中的活动 SVM 才能成为 SVM 灾难恢复关系的源。</li> </ul> <p>源可以是切换前的 sync-source SVM ，也可以是切换后的 sync-destination SVM 。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当 MetroCluster 配置处于稳定状态时， MetroCluster sync-destination SVM 不能作为 SVM 灾难恢复关系的源，因为卷未联机。</li> <li>如果同步源SVM是SVM灾难恢复关系的源、则源SVM灾难恢复关系信息将复制到MetroCluster配对节点。</li> <li>在切换和切回过程中、复制到SVM灾难恢复目标可能会失败。</li> </ul> <p>但是、在切换或切回过程完成后、下一次SVM灾难恢复计划的更新将成功。</p>
一致性组	从ONTAP 9.14.1开始支持。有关详细信息，请参见 <a href="#">保护一致性组</a> 。
ONTAP S3	SVM灾难恢复不支持。
SnapMirror 同步	SVM灾难恢复不支持。
不受版本限制	不支持
卷加密	<ul style="list-style-type: none"> <li>源上的加密卷会在目标上进行加密。</li> <li>必须在目标上配置板载密钥管理器或 KMIP 服务器。</li> <li>在目标上生成新的加密密钥。</li> <li>如果目标不包含支持卷 .encryption 的节点，则复制会成功，但目标卷不会加密。</li> </ul>



在SVM灾难恢复关系中复制的配置

下表显示了的交互 snapmirror create -identity-preserve 选项和 snapmirror policy create -discard-configs network 选项：

已复制配置		-identity-preserve true		-identity-preserve false
		策略不使用 -discard -configs network 设置	策略 -discard -configs network 设置	
网络	NAS LIF	是的。	否	否
LIF Kerberos 配置	是的。	否	否	SAN LIF
否	否	否	防火墙策略	是的。
是的。	否	服务策略	是的。	是的。
否	路由	是的。	否	否
广播域	否	否	否	Subnet
否	否	否	IP 空间	否
否	否	SMB	SMB服务器	是的。
是的。	否	本地组和本地用户	是的。	是的。
是的。	权限	是的。	是的。	是的。
卷影副本	是的。	是的。	是的。	BranchCache
是的。	是的。	是的。	服务器选项	是的。
是的。	是的。	服务器安全性	是的。	是的。
否	主目录，共享	是的。	是的。	是的。
符号链接	是的。	是的。	是的。	Fpolicy 策略， Fsecurity 策略和 Fsecurity NTFS
是的。	是的。	是的。	名称映射和组映射	是的。

是的。	是的。	审核信息	是的。	是的。
是的。	NFS	导出策略	是的。	是的。
否	导出策略规则	是的。	是的。	否
NFS 服务器	是的。	是的。	否	RBAC
安全证书	是的。	是的。	否	登录用户，公有密钥，角色和角色配置
是的。	是的。	是的。	SSL	是的。
是的。	否	名称服务	DNS 和 DNS 主机	是的。
是的。	否	UNIX 用户和 UNIX 组	是的。	是的。
是的。	Kerberos 域和 Kerberos 密钥块	是的。	是的。	否
LDAP 和 LDAP 客户端	是的。	是的。	否	网络组
是的。	是的。	否	NIS	是的。
是的。	否	Web 和 Web 访问	是的。	是的。
否	Volume	对象	是的。	是的。
是的。	Snapshot 副本，Snapshot 策略和自动删除策略	是的。	是的。	是的。
效率策略	是的。	是的。	是的。	配额策略和配额策略规则
是的。	是的。	是的。	恢复队列	是的。
是的。	是的。	根卷	命名空间	是的。
是的。	是的。	用户数据	否	否
否	qtree	否	否	否

配额	否	否	否	文件级 QoS
否	否	否	属性：根卷的状态，空间保证，大小，自动调整大小和文件总数	否
否	否	存储 QoS	QoS 策略组	是的。
是的。	是的。	光纤通道（FC）	否	否
否	iSCSI	否	否	否
LUN	对象	是的。	是的。	是的。
igroup	否	否	否	端口集
否	否	否	序列号	否
否	否	SNMP	v3 用户	是的。

## SVM灾难恢复存储限制

下表显示了建议的每个存储对象支持的最大卷数和SVM灾难恢复关系数。您应注意、限制通常取决于平台。请参见 ["Hardware Universe"](#) 了解特定配置的限制。

存储对象	limit
SVM	300个灵活卷
HA对	1、000个灵活卷
集群	128个SVM灾难关系

## 复制 SVM 配置

### SnapMirror SVM 复制工作流

SnapMirror SVM 复制包括创建目标 SVM ，创建复制作业计划以及创建和初始化 SnapMirror 关系。

您应确定哪种复制工作流最适合您的需求：

- ["复制整个 SVM 配置"](#)

- ["从 SVM 复制中排除 LIF 和相关网络设置"](#)
- ["从SVM配置中删除网络、名称服务和其他设置"](#)

在目标 **SVM** 上放置卷的标准

在将卷从源 SVM 复制到目标 SVM 时，了解选择聚合的标准非常重要。

根据以下条件选择聚合：

- 卷始终放置在非根聚合上。
- 系统会根据可用空间和聚合上已托管的卷数选择非根聚合。

具有更多可用空间和更少卷的聚合会获得优先级。此时将选择优先级最高的聚合。

- FabricPool 聚合上的源卷将使用相同的分层策略放置在目标上的 FabricPool 聚合上。
- 如果源 SVM 上的卷位于 Flash Pool 聚合上，则如果目标 SVM 上存在 Flash Pool 聚合且具有足够的可用空间，则该卷将放置在该聚合上。
- 如果 `-space-guarantee` 选项 `volume`、则仅会考虑可用空间大于卷大小的聚合。
- 复制期间，目标 SVM 上的卷大小会根据源卷大小自动增长。

如果要在目标 SVM 上预先预留大小，则必须调整卷大小。目标 SVM 上的卷大小不会根据源 SVM 自动缩减。

如果要将卷从一个聚合移动到另一个聚合、可以使用 `volume move` 命令。

复制整个 **SVM** 配置

您可以使用 `-identity-preserve true` 的选项 `snapmirror create` 命令以复制整个 SVM 配置。

开始之前

源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

有关详细信息，请参见 ["创建集群对等关系"](#) 和 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

有关完整的命令语法，请参见手册页。

关于此任务

此工作流假定您已在使用默认策略或自定义复制策略。

从 ONTAP 9.1.1 开始，使用镜像存储策略时，您可以在源和目标 SVM 上创建不同的 Snapshot 策略，并且目标上的 Snapshot 副本不会被源上的 Snapshot 副本覆盖。有关详细信息，请参见 ["了解 SnapMirror SVM 复制"](#)。

步骤

1. 创建目标 SVM：

```
vserver create -vserver SVM_name -subtype dp-destination
```

SVM 名称在源集群和目标集群中必须是唯一的。

以下示例将创建一个名为的目标SVM `svm_backup`:

```
cluster_dst:> vserver create -vserver svm_backup -subtype dp-destination
```

2. 在目标集群中、使用创建SVM对等关系 `vserver peer create` 命令:

有关详细信息, 请参见 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

3. 创建复制作业计划

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 `-month`, `-dayofweek`, 和 `-hour`, 您可以指定 `all` 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。



SVM SnapMirror关系中FlexVol 卷支持的最小计划(RPO)为15分钟。SVM SnapMirror关系中FlexGroup 卷支持的最小计划(RPO)为30分钟。

以下示例将创建一个名为的作业计划 `my_weekly` 在星期六凌晨3:00运行:

```
cluster_dst:> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek  
saturday -hour 3 -minute 0
```

4. 从目标 SVM 或目标集群创建复制关系:

```
snapmirror create -source-path SVM_name: -destination-path SVM_name: -type  
DP|XDP -schedule schedule -policy policy -identity-preserve true
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) `-source-path` 和 `-destination-path` 选项

以下示例将使用默认值创建SnapMirror灾难恢复关系 `MirrorAllSnapshots` 策略:

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy MirrorAllSnapshots  
-identity-preserve true
```

以下示例将使用默认值创建统一复制关系 `MirrorAndVault` 策略:

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy MirrorAndVault  
-identity-preserve true
```

假设您创建了一个策略类型为的自定义策略 `'async-mirror'` 下例将创建SnapMirror灾难恢复关系:

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy my_mirrored -identity  
-preserve true
```

假设您创建了一个策略类型为的自定义策略 `mirror-vault`，以下示例将创建统一复制关系：

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy my_unified -identity  
-preserve true
```

## 5. 停止目标 SVM：

```
vserver stop
```

*SVM name*

以下示例将停止名为 `dvs1` 的目标 SVM：

```
cluster_dst::> vserver stop -vserver dvs1
```

## 6. 从目标 SVM 或目标集群初始化 SVM 复制关系： +

```
snapmirror initialize -source-path SVM_name: -destination-path SVM_name:
```

以下示例将初始化源SVM之间的关系、 `svm1`` 和目标SVM、 ``svm_backup:`

```
cluster_dst::> snapmirror initialize -source-path svm1: -destination  
-path svm_backup:
```

从 **SVM** 复制中排除 **LIF** 和相关网络设置

如果源和目标SVM位于不同子网中、则可以使用 `-discard-configs network` 的选项 `snapmirror policy create` 用于从SVM复制中排除LIP和相关网络设置的命令。

您需要的内容

源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

有关详细信息，请参见 ["创建集群对等关系"](#) 和 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

关于此任务

。 `-identity-preserve` 的选项 `snapmirror create` 命令必须设置为 `true` 创建SVM复制关系时。

有关完整的命令语法，请参见手册页。

## 步骤

### 1. 创建目标 SVM：

```
vserver create -vserver SVM -subtype dp-destination
```

SVM 名称在源集群和目标集群中必须是唯一的。

以下示例将创建一个名为的目标SVM `svm_backup`：

```
cluster_dst:> vserver create -vserver svm_backup -subtype dp-destination
```

### 2. 在目标集群中、使用创建SVM对等关系 `vserver peer create` 命令：

有关详细信息，请参见 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

### 3. 创建作业计划：

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 `-month`，`-dayofweek`，和 `-hour`，您可以指定 `all` 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。



SVM SnapMirror关系中FlexVol 卷支持的最小计划(RPO)为15分钟。SVM SnapMirror关系中FlexGroup 卷支持的最小计划(RPO)为30分钟。

以下示例将创建一个名为的作业计划 `my_weekly` 在星期六凌晨3:00运行：

```
cluster_dst:> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek  
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

### 4. 创建自定义复制策略：

```
snapmirror policy create -vserver SVM -policy policy -type async-  
mirror|vault|mirror-vault -comment comment -tries transfer_tries -transfer  
-priority low|normal -is-network-compression-enabled true|false -discard  
-configs network
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将为 SnapMirror 灾难恢复创建一个自定义复制策略，该策略会排除 LIF：

```
cluster_dst:> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy  
DR_exclude_LIFs -type async-mirror -discard-configs network
```

以下示例将为统一复制创建一个自定义复制策略，该策略会排除 LIF：

```
cluster_dst:> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy
unified_exclude_LIFs -type mirror-vault -discard-configs network
```

5. 从目标 SVM 或目标集群运行以下命令以创建复制关系：

```
snapmirror create -source-path SVM: -destination-path SVM: -type DP|XDP
-schedule schedule -policy policy -identity-preserve true|false
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例：

以下示例将创建一个 SnapMirror 灾难恢复关系，此关系会排除 LIF：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy DR_exclude_LIFs
-identity-preserve true
```

以下示例将创建一个 SnapMirror 统一复制关系，此关系会排除 LIF：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy unified_exclude_LIFs
-identity-preserve true
```

6. 停止目标 SVM：

```
vserver stop
```

*SVM name*

以下示例将停止名为 dvs1 的目标 SVM：

```
cluster_dst:> vserver stop -vserver dvs1
```

7. 从目标 SVM 或目标集群初始化复制关系：

```
snapmirror initialize -source-path SVM: -destination-path SVM:
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将初始化源、svm1 和目标、svm\_backup：

```
cluster_dst:> snapmirror initialize -source-path svm1: -destination
-path svm_backup:
```



完成后

您必须在目标 SVM 上配置网络和协议，以便在发生灾难时进行数据访问。

从 **SVM** 复制中排除网络，名称服务和其他设置

您可以使用 `-identity-preserve false` 的选项 `snapmirror create` 命令以仅复制 SVM 的卷和安全配置。此外，还会保留某些协议和名称服务设置。

关于此任务

有关保留的协议和名称服务设置的列表，请参见 ["在 SVM DR 关系中复制的配置"](#)。

有关完整的命令语法，请参见手册页。

开始之前

源和目标集群以及 SVM 必须建立对等关系。

有关详细信息，请参见 ["创建集群对等关系"](#) 和 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

步骤

1. 创建目标 SVM：

```
vserver create -vserver SVM -subtype dp-destination
```

SVM 名称在源集群和目标集群中必须是唯一的。

以下示例将创建一个名为的目标 SVM `svm_backup`：

```
cluster_dst:> vserver create -vserver svm_backup -subtype dp-destination
```

2. 在目标集群中、使用创建 SVM 对等关系 `vserver peer create` 命令：

有关详细信息，请参见 ["创建 SVM 集群间对等关系"](#)。

3. 创建复制作业计划

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 `-month`，`-dayofweek`，和 `-hour`，您可以指定 `all` 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。



SVM SnapMirror 关系中 FlexVol 卷支持的最小计划 (RPO) 为 15 分钟。SVM SnapMirror 关系中 FlexGroup 卷支持的最小计划 (RPO) 为 30 分钟。

以下示例将创建一个名为的作业计划 `my_weekly` 在星期六凌晨 3:00 运行：

```
cluster_dst:> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

#### 4. 创建不包括网络，名称服务和其他配置设置的复制关系：

```
snapmirror create -source-path SVM: -destination-path SVM: -type DP|XDP
-schedule schedule -policy policy -identity-preserve false
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例： 您必须从目标 SVM 或目标集群运行此命令。

以下示例将使用默认值创建SnapMirror灾难恢复关系 MirrorAllSnapshots 策略。此关系将从 SVM 复制中排除网络，名称服务和其他配置设置：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy MirrorAllSnapshots
-identity-preserve false
```

以下示例将使用默认值创建统一复制关系 MirrorAndVault 策略。此关系不包括网络，名称服务和其他配置设置：

```
cluster_dst:> snapmirror create svm1: -destination-path svm_backup:
-type XDP -schedule my_daily -policy MirrorAndVault -identity-preserve
false
```

假设您创建了一个策略类型为的自定义策略 `async-mirror` 下例将创建SnapMirror灾难恢复关系。此关系将从 SVM 复制中排除网络，名称服务和其他配置设置：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy my_mirrored -identity
-preserve false
```

假设您创建了一个策略类型为的自定义策略 `mirror-vault` 下例将创建统一复制关系。此关系将从 SVM 复制中排除网络，名称服务和其他配置设置：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -type XDP -schedule my_daily -policy my_unified -identity
-preserve false
```

#### 5. 停止目标 SVM：

```
vserver stop
```

*SVM name*

以下示例将停止名为 dvs1 的目标 SVM：

```
destination_cluster::> vserver stop -vserver dvs1
```

6. 如果您使用的是 SMB，则还必须配置 SMB 服务器。

请参见 ["仅 SMB：创建 SMB 服务器"](#)。

7. 从目标 SVM 或目标集群初始化 SVM 复制关系：

```
snapmirror initialize -source-path SVM_name: -destination-path SVM_name:
```

完成后

您必须在目标 SVM 上配置网络和协议，以便在发生灾难时进行数据访问。

指定用于 **SVM DR** 关系的聚合

创建灾难恢复SVM后、您可以使用 `aggr-list` 选项 `vserver modify` 用于限制用于托管SVM DR目标卷的聚合的命令。

步骤

1. 创建目标 SVM：

```
vserver create -vserver SVM -subtype dp-destination
```

2. 修改灾难恢复 SVM 的 `aggr-list` 以限制用于托管灾难恢复 SVM 卷的聚合：

```
cluster_dest::> vserver modify -vserver SVM -aggr-list <comma-separated-list>
```

仅 **SMB**：创建 **SMB** 服务器

如果源SVM具有SMB配置、并且您选择了设置 `identity-preserve` to `false`，则必须为目标SVM创建SMB服务器。某些SMB配置需要SMB服务器、例如、在初始化SnapMirror关系期间共享。

步骤

1. 使用启动目标SVM `vserver start` 命令：

```
destination_cluster::> vserver start -vserver dvs1  
[Job 30] Job succeeded: DONE
```

2. 验证目标SVM是否位于中 `running` 状态和子类型为 `dp-destination` 使用 `vserver show` 命令：

```
destination_cluster::> vservers show
```

Vserver	Type	Subtype	Admin State	Operational State	Root Volume
Aggregate					
-----					
dvs1	data	dp-destination	running	running	-

### 3. 使用创建LIF network interface create 命令:

```
destination_cluster::>network interface create -vserver dvs1 -lif NAS1  
-role data -data-protocol cifs -home-node destination_cluster-01 -home  
-port a0a-101 -address 192.0.2.128 -netmask 255.255.255.128
```

### 4. 使用创建路由 network route create 命令:

```
destination_cluster::>network route create -vserver dvs1 -destination  
0.0.0.0/0  
-gateway 192.0.2.1
```

## "网络管理"

### 5. 使用配置DNS vservers services dns create 命令:

```
destination_cluster::>vservers services dns create -domains  
mydomain.example.com -vserver  
dvs1 -name-servers 192.0.2.128 -state enabled
```

### 6. 使用添加首选域控制器 vservers cifs domain preferred-dc add 命令:

```
destination_cluster::>vservers cifs domain preferred-dc add -vserver dvs1  
-preferred-dc  
192.0.2.128 -domain mydomain.example.com
```

### 7. 使用创建SMB服务器 vservers cifs create 命令:

```
destination_cluster::>vservers cifs create -vserver dvs1 -domain  
mydomain.example.com  
-cifs-server CIFS1
```

## 8. 使用停止目标SVM `vserver stop` 命令:

```
destination_cluster::> vserver stop -vserver dvs1  
[Job 46] Job succeeded: DONE
```

### 从 **SVM** 复制中排除卷

默认情况下，会复制源 SVM 的所有 RW 数据卷。如果您不想保护源SVM上的所有卷、则可以使用 `-vserver-dr-protection unprotected` 的选项 `volume modify` 用于从SVM复制中排除卷的命令。

#### 步骤

##### 1. 从 SVM 复制中排除卷:

```
volume modify -vserver SVM -volume volume -vserver-dr-protection unprotected
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将排除此卷 `volA_src` 从SVM复制:

```
cluster_src::> volume modify -vserver SVM1 -volume volA_src -vserver-dr  
-protection unprotected
```

如果稍后要在最初排除的 SVM 复制中包含卷，请运行以下命令:

```
volume modify -vserver SVM -volume volume -vserver-dr-protection protected
```

以下示例包括卷 `volA_src` 在SVM复制中:

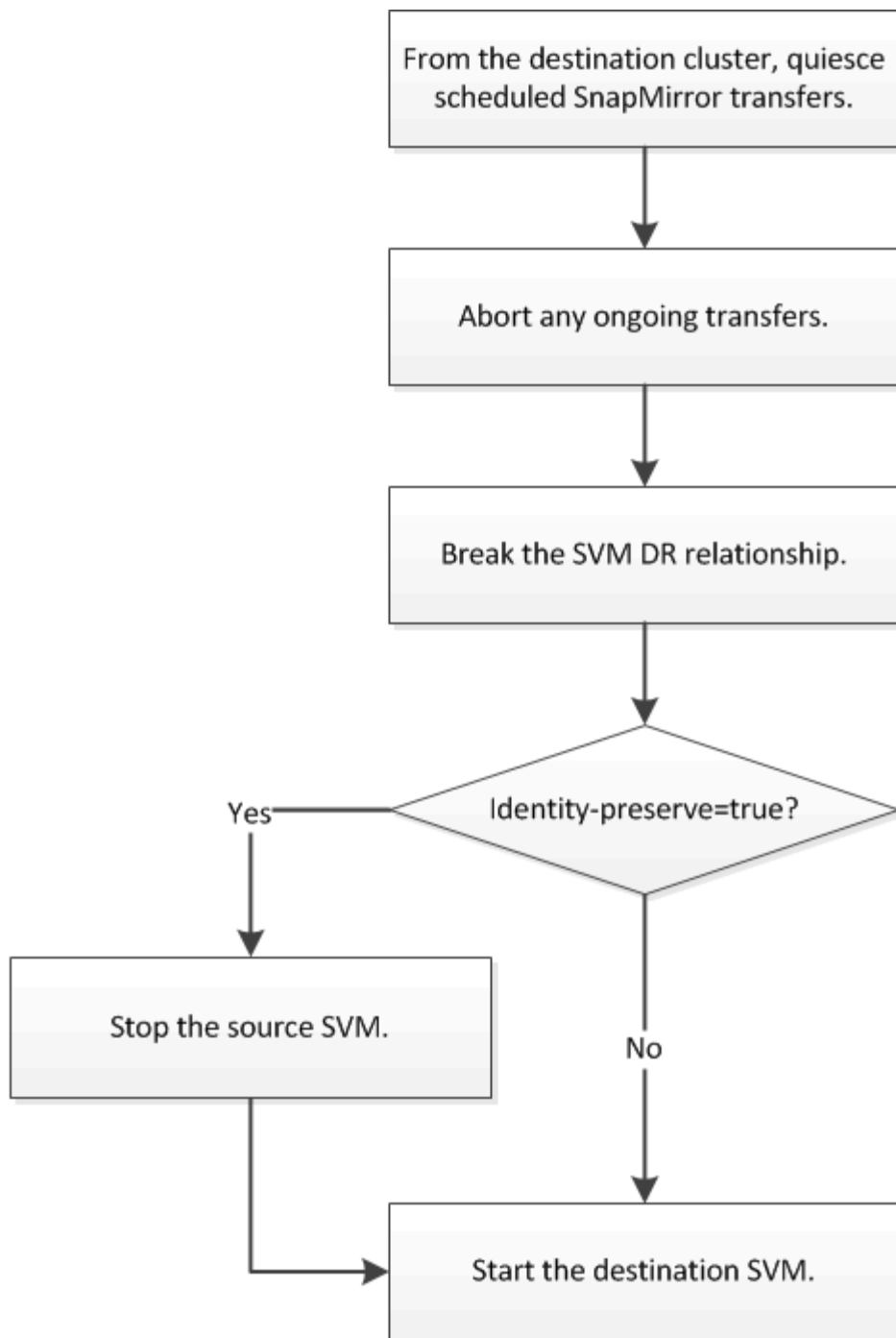
```
cluster_src::> volume modify -vserver SVM1 -volume volA_src -vserver-dr  
-protection protected
```

##### 2. 创建并初始化 SVM 复制关系，如中所述 ["复制整个 SVM 配置"](#)。

### 从 **SVM** 灾难恢复目标提供数据

#### **SVM** 灾难恢复 workflow

要从灾难中恢复并从目标 SVM 提供数据，必须激活目标 SVM。激活目标 SVM 涉及停止计划的 SnapMirror 传输，中止正在进行的 SnapMirror 传输，中断复制关系，停止源 SVM 以及启动目标 SVM。



### 使 **SVM** 目标卷可写

您需要先使 SVM 目标卷可写，然后才能向客户端提供数据。在卷复制方面，操作步骤与操作步骤大致相同，但有一个例外。如果您设置了 `-identity-preserve true` 创建 SVM 复制关系时、必须先停止源 SVM、然后再激活目标 SVM。

#### 关于此任务

有关完整的命令语法，请参见手册页。



在灾难恢复场景中，您无法从源 SVM 向灾难恢复目标 SVM 执行 SnapMirror 更新，因为源 SVM 及其数据将无法访问，并且自上次重新同步以来的更新可能已损坏。

## 步骤

1. 从目标 SVM 或目标集群停止向目标进行的计划传输：

```
snapmirror quiesce -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将停止源SVM之间的计划传输 svm1 和目标SVM svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror quiesce -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

2. 从目标 SVM 或目标集群停止正在向目标进行的传输：

```
snapmirror abort -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将停止源SVM之间正在进行的传输 svm1 和目标SVM svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror abort -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

3. 从目标 SVM 或目标集群中断复制关系：

```
snapmirror break -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将中断源SVM之间的关系 svm1 和目标SVM svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror break -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

4. 如果您设置了 -identity-preserve true 创建SVM复制关系时、停止源SVM:

```
vserver stop -vserver SVM
```

以下示例将停止源SVM svm1:

```
cluster_src::> vserver stop svm1
```

##### 5. 启动目标 SVM：

```
vserver start -vserver SVM
```

以下示例将启动目标SVM svm\_backup：

```
cluster_dst::> vserver start svm_backup
```

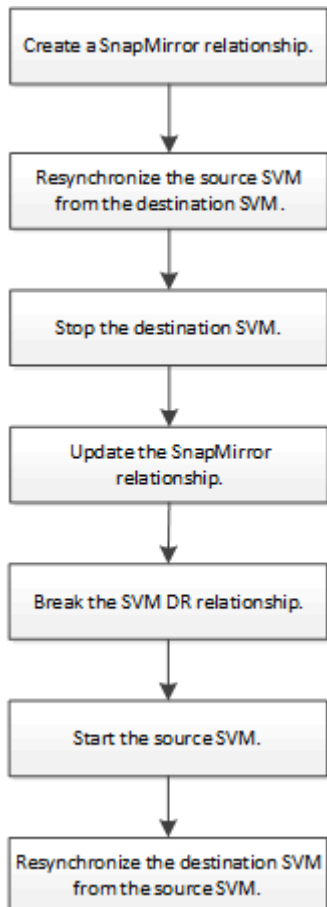
完成后

配置用于数据访问的 SVM 目标卷，如中所述 "[配置用于数据访问的目标卷](#)"。

## 重新激活源 SVM

源 SVM 重新激活工作流

如果源 SVM 在发生灾难后存在，您可以通过重新创建 SVM 灾难恢复关系来重新激活并保护它。





## 重新激活原始源 SVM

当您不再需要从目标提供数据时，可以在源和目标 SVM 之间重新建立初始数据保护关系。在卷复制方面，操作步骤与操作步骤大致相同，但有一个例外。在重新激活源 SVM 之前，必须停止目标 SVM。

### 开始之前

如果在提供目标卷数据时增加了目标卷的大小，则在重新激活源卷之前，应手动增加原始源卷上的最大自动大小，以确保其可以充分增长。

### "目标卷自动增长时"

#### 关于此任务

从ONTAP 9.11.1开始、您可以使用减少灾难恢复预演期间的重新同步时间 `-quick-resync true` 的选项 `snapmirror resync` 命令执行反向重新同步SVM DR关系。快速重新同步可以绕过数据仓库重建和还原操作、从而缩短恢复生产所需的时间。



快速重新同步不会保留目标卷的存储效率。启用快速重新同步可能会增加目标卷使用的卷空间。

此操作步骤假定原始源卷中的基线完好无损。如果基线不完好，则必须在执行操作步骤之前创建并初始化提供数据的卷与原始源卷之间的关系。

有关命令的完整命令语法，请参见手册页。

### 步骤

1. 从原始源 SVM 或原始源集群中，使用与原始 SVM DR 关系相同的配置，策略和身份保留设置创建反向 SVM DR 关系：

```
snapmirror create -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将在提供数据的SVM之间创建关系、 `svm_backup``和初始源SVM、 ``svm1``：

```
cluster_src::> snapmirror create -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

2. 从原始源 SVM 或原始源集群运行以下命令以反转数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

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。



如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 ... snapmirror initialize 重新初始化此关系。

以下示例将反转初始源SVM、`svm1`和提供数据的SVM、`svm\_backup`：

```
cluster_src::> snapmirror resync -source-path svm_backup: -destination
-path svm1:
```

使用-quick重新同步选项的示例：

```
cluster_src::> snapmirror resync -source-path svm_backup: -destination
-path svm1: -quick-resync true
```

- 准备好重新建立对原始源 SVM 的数据访问后，请停止原始目标 SVM 以断开当前连接到原始目标 SVM 的所有客户端。

```
vserver stop -vserver SVM
```

以下示例将停止当前正在提供数据的原始目标 SVM：

```
cluster_dst::> vserver stop svm_backup
```

- 使用验证初始目标SVM是否处于已停止状态 vserver show 命令：

```
cluster_dst::> vserver show
```

Vserver	Type	Subtype	Admin State	Operational State	Root Volume
Aggregate					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
svm_backup	data	default	stopped	stopped	rv
aggr1					

- 从初始源 SVM 或初始源集群运行以下命令，对已反转的关系执行最终更新，以便将所有更改从初始目标 SVM 传输到初始源 SVM：

```
snapmirror update -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将更新提供数据的原始目标SVM之间的关系,svm\_backup`和初始源SVM、`svm1`：

```
cluster_src::> snapmirror update -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

6. 从初始源 SVM 或初始源集群运行以下命令，以停止已反转关系的计划传输：

```
snapmirror quiesce -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将停止提供数据的SVM之间的计划传输、 svm\_backup`和原始SVM、 `svm1:

```
cluster_src::> snapmirror quiesce -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

7. 当最终更新完成且关系状态指示 " 已暂停 " 时，从原始源 SVM 或原始源集群运行以下命令以中断已反转的关系：

```
snapmirror break -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将中断您提供数据的原始目标SVM之间的关系： svm\_backup`和初始源SVM、 `svm1:

```
cluster_src::> snapmirror break -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

8. 如果原始源 SVM 先前已停止，请从原始源集群启动原始源 SVM：

```
vserver start -vserver SVM
```

以下示例将启动初始源 SVM：

```
cluster_src::> vserver start svm1
```

9. 从初始目标 SVM 或初始目标集群重新建立初始数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将在初始源SVM、 svm1`和初始目标SVM、 `svm\_backup:

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

10. 从原始源 SVM 或原始源集群运行以下命令，以删除已反转的数据保护关系：

```
snapmirror delete -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将删除初始目标SVM、 svm\_backup`和初始源SVM、 `svm1:

```
cluster_src::> snapmirror delete -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

11. 从原始目标 SVM 或原始目标集群释放反转的数据保护关系：

```
snapmirror release -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将释放初始目标SVM svm\_backup和初始源SVM之间的已反转关系、 svm1

```
cluster_dst::> snapmirror release -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建SnapMirror关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

重新激活原始源 **SVM**（仅限 **FlexGroup** 卷）

当您不再需要从目标提供数据时，可以在源和目标 SVM 之间重新建立初始数据保护关系。要在使用 FlexGroup 卷时重新激活原始源 SVM，您需要执行一些额外步骤，包括删除原始 SVM DR 关系以及在反转此关系之前释放原始关系。在停止计划传输之前，您还需要释放已反转的关系并重新创建原始关系。

步骤

1. 从原始目标 SVM 或原始目标集群中，删除原始 SVM DR 关系：

```
snapmirror delete -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将删除初始源SVM svm1和初始目标SVM之间的初始关系。 svm\_backup:

```
cluster_dst::> snapmirror delete -source-path svm1: -destination-path
svm_backup:
```

## 2. 从原始源 SVM 或原始源集群释放原始关系，同时保持 Snapshot 副本完好无损：

```
snapmirror release -source-path SVM: -destination-path SVM: -relationship-info
-only true
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将释放初始源SVM svm1和初始目标SVM之间的初始关系、 svm\_backup。

```
cluster_src::> snapmirror release -source-path svm1: -destination-path
svm_backup: -relationship-info-only true
```

## 3. 从原始源 SVM 或原始源集群中，使用与原始 SVM DR 关系相同的配置，策略和身份保留设置创建反向 SVM DR 关系：

```
snapmirror create -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将在提供数据的SVM之间创建关系、 svm\_backup`和初始源SVM、 `svm1:

```
cluster_src::> snapmirror create -source-path svm_backup: -destination
-path svm1:
```

## 4. 从原始源 SVM 或原始源集群运行以下命令以反转数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

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。



如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 ... snapmirror initialize 重新初始化此关系。

以下示例将反转初始源SVM、`svm1`和提供数据的SVM、`svm\_backup`：

```
cluster_src::> snapmirror resync -source-path svm_backup: -destination
-path svm1:
```

5. 准备好重新建立对原始源 SVM 的数据访问后，请停止原始目标 SVM 以断开当前连接到原始目标 SVM 的所有客户端。

```
vserver stop -vserver SVM
```

以下示例将停止当前正在提供数据的原始目标 SVM：

```
cluster_dst::> vserver stop svm_backup
```

6. 使用验证初始目标SVM是否处于已停止状态 vserver show 命令：

```
cluster_dst::> vserver show
```

Vserver	Type	Subtype	Admin State	Operational State	Root Volume
Aggregate					
-----	-----	-----	-----	-----	-----
svm_backup	data	default	stopped	stopped	rv
aggr1					

7. 从初始源 SVM 或初始源集群运行以下命令，对已反转的关系执行最终更新，以便将所有更改从初始目标 SVM 传输到初始源 SVM：

```
snapmirror update -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将更新提供数据的原始目标SVM之间的关系,svm\_backup`和初始源SVM、`svm1`：

```
cluster_src::> snapmirror update -source-path svm_backup: -destination
-path svm1:
```

8. 从初始源 SVM 或初始源集群运行以下命令，以停止已反转关系的计划传输：

```
snapmirror quiesce -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将停止提供数据的SVM之间的计划传输、 `svm_backup``和原始SVM、 ``svm1``:

```
cluster_src::> snapmirror quiesce -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

9. 当最终更新完成且关系状态指示 " 已暂停 " 时, 从原始源 SVM 或原始源集群运行以下命令以中断已反转的关系:

```
snapmirror break -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将中断您提供数据的原始目标SVM之间的关系: `svm_backup``和初始源SVM、 ``svm1``:

```
cluster_src::> snapmirror break -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

10. 如果原始源 SVM 先前已停止, 请从原始源集群启动原始源 SVM :

```
vserver start -vserver SVM
```

以下示例将启动初始源 SVM :

```
cluster_src::> vserver start svm1
```

11. 从原始源 SVM 或原始源集群中, 删除已反转的 SVM DR 关系:

```
snapmirror delete -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将删除初始目标SVM `svm_backup``和初始源SVM之间的已反转关系。 `svm1``:

```
cluster_src::> snapmirror delete -source-path svm_backup: -destination  
-path svm1:
```

12. 从原始目标 SVM 或原始目标集群释放反转关系, 同时保持 Snapshot 副本完好无损:

```
snapmirror release -source-path SVM: -destination-path SVM: -relationship-info-only true
```



您必须在中SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例释放了初始目标 SVM svm\_backup 和初始源 SVM svm1 之间的反转关系：

```
cluster_dst:> snapmirror release -source-path svm_backup: -destination-path svm1: -relationship-info-only true
```

13. 从初始目标 SVM 或初始目标集群重新创建初始关系。使用与原始 SVM DR 关系相同的配置，策略和身份保留设置：

```
snapmirror create -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将在初始源SVM、 svm1`和初始目标SVM、 `svm\_backup：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm1: -destination-path svm_backup:
```

14. 从初始目标 SVM 或初始目标集群重新建立初始数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将在初始源SVM、 svm1`和初始目标SVM、 `svm\_backup：

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

## 将卷复制关系转换为 **SVM** 复制关系

您可以将卷之间的复制关系转换为卷所属的 Storage Virtual Machine （ SVM ） 之间的复制关系，但前提是要复制源上的每个卷（根卷除外）。并且源上的每个卷（包括根卷）与目标上的卷具有相同的名称。

关于此任务



使用 `volume rename` 命令、以便根据需要重命名目标卷。

#### 步骤

1. 从目标 SVM 或目标集群运行以下命令，以重新同步源卷和目标卷：

```
snapmirror resync -source-path SVM:volume -destination-path SVM:volume -type DP|XDP -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



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` 开启 `svm_backup`：

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

2. 在源和目标 SVM 之间创建 SVM 复制关系，如中所述 ["复制 SVM 配置"](#)。

您必须使用 `-identity-preserve true` 的选项 `snapmirror create` 命令。

3. 停止目标 SVM：

```
vserver stop -vserver SVM
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止目标SVM `svm_backup`：

```
cluster_dst::> vserver stop svm_backup
```

4. 从目标 SVM 或目标集群运行以下命令，以重新同步源和目标 SVM：

```
snapmirror resync -source-path SVM: -destination-path SVM: -type DP|XDP  
-policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

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SVM之间的关系 `svm1` 和目标SVM `svm_backup`：

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

## 删除 SVM 复制关系

您可以使用 `snapmirror delete` 和 `snapmirror release` 用于删除SVM复制关系的命令。然后，您可以手动删除不需要的目标卷。

### 关于此任务

。 `snapmirror release` 命令将从源中删除SnapMirror创建的任何Snapshot副本。您可以使用 `-relationship-info-only` 选项以保留Snapshot副本。

有关命令的完整命令语法，请参见手册页。

### 步骤

1. 从目标 SVM 或目标集群运行以下命令以中断复制关系：

```
snapmirror break -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将中断源SVM之间的关系 `svm1` 和目标SVM `svm_backup`：

```
cluster_dst:> snapmirror break -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

2. 从目标 SVM 或目标集群运行以下命令以删除复制关系：

```
snapmirror delete -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将删除源SVM之间的关系 `svm1` 和目标SVM `svm_backup`：

```
cluster_dst:> snapmirror delete -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

3. 从源集群或源 SVM 运行以下命令，以从源 SVM 释放复制关系信息：

```
snapmirror release -source-path SVM: -destination-path SVM:
```



您必须在中的SVM名称后面输入冒号(:) -source-path 和 -destination-path 选项请参见以下示例。

以下示例将从源SVM释放指定复制关系的信息 svm1:

```
cluster_src::> snapmirror release -source-path svm1: -destination-path  
svm_backup:
```

## 管理 SnapMirror 根卷复制

### 管理 SnapMirror 根卷复制概述

NAS 环境中的每个 SVM 都有一个唯一的命名空间。包含操作系统和相关信息的 SVM 根卷\_是命名空间层次结构的入口点。为了确保在节点中断或故障转移时客户端仍可访问数据,您应为 SVM 根卷创建一个负载共享镜像副本。

SVM 根卷的负载共享镜像不再用于负载共享,而是用于灾难恢复。

- 如果根卷暂时不可用,则负载共享镜像会自动提供对根卷数据的只读访问权限。
- 如果根卷永久不可用,您可以提升其中一个负载共享卷,以提供对根卷数据的写入访问。

### 创建并初始化负载共享镜像关系

您应为集群中提供 NAS 数据的每个 SVM 根卷创建负载共享镜像 (LSM)。对于包含两个或更多HA对的集群、您应考虑为SVM根卷创建负载共享镜像、以确保在发生这种情况时客户端仍可访问命名空间

HA对的两个节点都发生故障。负载共享镜像不适用于包含单个HA对的集群。

#### 关于此任务

如果在同一节点上创建 LSM,并且该节点不可用,则表示发生单点故障,并且没有第二个副本,以确保客户端仍可访问数据。但是,如果在包含根卷的节点以外的节点上创建 LSM,或者在其他 HA 对上创建 LSM,则在发生中断时仍可访问您的数据。

例如,在根卷位于三个节点上的四节点集群中:

- 对于 HA 1 节点 1 上的根卷,在 HA 2 节点 1 或 HA 2 节点 2 上创建 LSM。
- 对于 HA 1 节点 2 上的根卷,在 HA 2 节点 1 或 HA 2 节点 2 上创建 LSM。
- 对于 HA 2 节点 1 上的根卷,在 HA 1 节点 1 或 HA 1 节点 2 上创建 LSM。

#### 步骤

1. 为 LSM 创建目标卷:

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

```
volume create -vserver <SVM> -volume <volume> -aggregate <aggregate>
-type DP -size <size>
```

目标卷的大小应等于或大于根卷。

最佳做法是、为根卷和目标卷命名时使用后缀、例如 `_root` 和 `_m1`。

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将为根卷创建负载共享镜像卷 `svm1_root` 在中 `cluster_src`：

```
cluster_src:> volume create -vserver svm1 -volume svm1_m1 -aggregate
aggr_1 -size 1gb -state online -type DP
```

## 2. "创建复制作业计划"。

### 3. 在 SVM 根卷和 LSM 的目标卷之间创建负载共享镜像关系：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在根卷之间创建负载共享镜像关系 `svm1_root` 和负载共享镜像卷 `svm1_m1`：

```
cluster_src::> snapmirror create -source-path svm1:svm1_root
-destination-path svm1:svm1_m1 -type LS -schedule hourly
```

负载共享镜像的类型属性将从更改为 `DP` to `LS`。

### 4. 初始化负载共享镜像：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

```
snapmirror initialize-ls-set -source-path <SVM:volume>
```

初始化可能非常耗时。您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将初始化根卷的负载共享镜像 `svm1_root`：

```
cluster_src::> snapmirror initialize-ls-set -source-path svm1:svm1_root
```

## 更新负载共享镜像关系

挂载或卸载SVM中的卷之后以及期间、系统会自动为SVM根卷更新负载共享镜像(LSM)关系。volume create 包含`junction-path`选项的操作。如果您希望在下次计划更新之前更新 LSM 关系，可以手动更新该关系。

在以下情况下，负载共享镜像关系会自动更新：

- 现在是进行计划内更新的时候了
- 对 SVM 根卷中的卷执行挂载或卸载操作
- 答 volume create 发出的命令包含 junction-path 选项

### 步骤

1. 手动更新负载共享镜像关系：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

```
snapmirror update-ls-set -source-path <SVM:volume>
```

以下示例将更新根卷的负载共享镜像关系 svm1\_root：

```
cluster_src::> snapmirror update-ls-set -source-path svm1:svm1_root
```

## 提升负载共享镜像

如果根卷永久不可用，您可以提升负载共享镜像（LSM）卷，以提供对根卷数据的写入访问。

您需要的内容

您必须对此任务使用高级权限级别命令。

### 步骤

1. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

2. 提升 LSM 卷：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

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

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将提升此卷 `svm1_m2` 作为新SVM根卷：

```
cluster_src::*> snapmirror promote -destination-path svm1:svm1_m2

Warning: Promote will delete the offline read-write volume
cluster_src://svm1/svm1_root and replace it with
cluster_src://svm1/svm1_m2. Because the volume is offline,
it is not possible to determine whether this promote will
affect other relationships associated with this source.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

输入 ... y。ONTAP 会将 LSM 卷设为读 / 写卷，如果可以访问原始根卷，则会将其删除。



如果最近未进行上次更新，则提升的根卷可能不包含原始根卷中的所有数据。

### 3. 返回到管理员权限级别：

```
set -privilege admin
```

### 4. 按照根卷使用的命名约定重命名已提升的卷：

在运行此命令之前、必须将尖括号中的变量替换为所需的值。

```
volume rename -vserver <SVM> -volume <volume> -newname <new_name>
```

以下示例将重命名已提升的卷 `svm1_m2` 和名称 `svm1_root`：

```
cluster_src::> volume rename -vserver svm11 -volume svm1_m2 -newname
svm1_root
```

### 5. 保护已重命名的根卷、如中的步骤3至步骤4所述 ["创建和初始化负载共享镜像关系"](#)。

## SnapMirror 技术详细信息

### 使用路径名称模式匹配

您可以使用模式匹配在中指定源路径和目标路径 `snapmirror` 命令

`snapmirror` 命令使用以下格式的完全限定路径名称：  
`vserver:volume`。您可以通过不输入 SVM 名称来缩写路径名称。如果执行此操作、则  
`snapmirror` 命令假定使用用户的本地SVM环境。

假设SVM名为"vserver1"、而卷名为"vol1"、则完全限定路径名称为 vserver1:vol1。

您可以在路径中使用星号（\*）作为通配符来选择匹配的完全限定路径名称。下表提供了使用通配符选择卷范围的示例。

*	匹配所有路径。
vs*	与SVM名称以开头的所有SVM和卷匹配 vs。
:*src	与卷名称包含的所有SVM匹配 src 文本。
:vol	与卷名称以开头的所有SVM匹配 vol。

```
vs1::> snapmirror show -destination-path *:*dest*
```

```
Progress
Source          Destination  Mirror          Relationship  Total
Last
Path            Type  Path            State          Status          Progress
Healthy Updated
-----
vs1:sm_src2
DP    vs2:sm_dest1
Snapmirrored  Idle
true    -
```

## 使用扩展查询对多个 SnapMirror 关系执行操作

您可以使用 *Extended Queries* 一次对多个 SnapMirror 关系执行 SnapMirror 操作。例如，您可能希望使用一个命令初始化多个未初始化的 SnapMirror 关系。

关于此任务

您可以将扩展查询应用于以下 SnapMirror 操作：

- 正在初始化未初始化的关系
- 恢复已暂停的关系
- 重新同步已中断的关系

- 正在更新空闲关系
- 中止关系数据传输

#### 步骤

1. 对多个关系执行 SnapMirror 操作：

```
snapmirror command {-state state } *
```

以下命令将初始化中的 SnapMirror 关系 Uninitialized 状态：

```
vs1::> snapmirror initialize {-state Uninitialized} *
```

## 确保在镜像 - 存储部署中使用通用 **Snapshot** 副本

您可以使用 `snapmirror snapshot-owner create` 命令以在镜像-存储部署中的二级系统上保留带标签的 Snapshot 副本。这样可确保存在用于更新存储关系的通用 Snapshot 副本。

#### 关于此任务

如果您使用组合镜像 - 存储扇出或级联部署，则应记住，如果源卷和目标卷上不存在通用 Snapshot 副本，则更新将失败。

在镜像 - 存储扇出或级联部署中，这绝不是镜像关系的问题描述，因为 SnapMirror 始终会在执行更新之前创建源卷的 Snapshot 副本。

但是，它可能是存储关系的问题描述，因为 SnapMirror 在更新存储关系时不会创建源卷的 Snapshot 副本。您需要使用 `snapmirror snapshot-owner create` 确保存储关系的源和目标上至少有一个通用 Snapshot 副本。

#### 步骤

1. 在源卷上，为要保留的带标签 Snapshot 副本分配一个所有者：

```
snapmirror snapshot-owner create -vserver SVM -volume volume -snapshot snapshot -owner owner
```

以下示例将分配 ApplicationA 作为的所有者 snap1 Snapshot 副本：

```
clust1::> snapmirror snapshot-owner create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot snap1 -owner ApplicationA
```

2. 更新镜像关系，如中所述 ["手动更新复制关系"](#)。

或者，您也可以等待按计划更新镜像关系。

3. 将带标签的 Snapshot 副本传输到存储目标：



```
snapmirror update -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -destination
-path SVM:volume|cluster://SVM/volume, ... -source-snapshot snapshot
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将传输 **snap1 Snapshot** 副本

```
clust1::> snapmirror update -vserver vs1 -volume vol1
-source-snapshot snap1
```

更新存储关系时，标记的 Snapshot 副本将保留下来。

4. 在源卷上，从标记的 Snapshot 副本中删除所有者：

```
snapmirror snapshot-owner delete -vserver SVM -volume volume -snapshot
snapshot -owner owner
```

以下示例将删除 ApplicationA 作为的所有者 snap1 Snapshot副本：

```
clust1::> snapmirror snapshot-owner delete -vserver vs1 -volume vol1
-snapshot snap1 -owner ApplicationA
```

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



互操作性是双向的。

- ONTAP 9.3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...
-------------	-----------------------

	9.14 .1.	9.14 .0*	9.13 .1.	9.13 .0*	9.12 .1.	9.12 .0*	9.11 .1.	9.11 .0*	9.10 .1.	9.10 .0*	9.9. 1.	9.9. 0.0 *	9.8.	9.7.	9.6.	9.5.	9.4.	9.3.
9.14 .1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否	否
9.14 .0*	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否	否	否
9.13 .1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否	否
9.13 .0*	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	否	否	否	否
9.12 .1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否
9.12 .0*	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否
9.11 .1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.11 .0*	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.10 .1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.10 .0*	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.9. 1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.9. 0.0 *	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.8.	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *
9.7.	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *
9.6.	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *
9.5.	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.4.	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.3.	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	* 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...									
	9.14.1.	9.13.1.	9.12.1.	9.11.1.	9.10.1.	9.9.1.	9.8.	9.7.	9.6.	9.5.
9.14.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.13.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.12.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.11.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否	否
9.10.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否	否
9.9.1.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	否
9.8.	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	否
9.7.	否	* 是 *	* 是 *	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.6.	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *	* 是 *
9.5.	否	否	否	否	否	否	否	* 是 *	* 是 *	* 是 *

SnapMirror SVM灾难恢复关系

- 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版本不得超过两个较新的主要内部版本或两个较新的主要云版本、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)。

源	目标																	
	9.3.	9.4.	9.5.	9.6.	9.7.	9.8.	9.9.0.0 *	9.9.1.	9.10.0*	9.10.1.	9.11.0*	9.11.1.	9.12.0*	9.12.1.	9.13.0*	9.13.1.	9.14.0*	9.14.1.
9.3.	灾难恢复/迁移	migratio n	migratio n	migratio n	migratio n													

9.4.		灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n											
9.5.			灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n										
9.6.				灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n									
9.7.					灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n								
9.8.						灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n							
9.9. 0.0 *							灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n						
9.9. 1.								灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n					
9.10 .0*									灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n				
9.10 .1.										灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n			
9.11 .0*											灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n		
9.11 .1.												灾难 恢 复/ 迁移	migr atio n	migr atio n	migr atio n	migr atio n	

9.12.0*													灾难恢复/迁移	migratio n	migratio n	migratio n	migratio n	
9.12.1.													灾难恢复/迁移	migratio n	migratio n	migratio n	migratio n	
9.13.0*														灾难恢复/迁移	migratio n	migratio n	migratio n	
9.13.1.															灾难恢复/迁移	migratio n	migratio n	
9.14.0*																灾难恢复/迁移	migratio n	
9.14.1.																	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.	9.2.	9.1.	9.
9.11.1.	是的。	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.10.1.	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.9.1.	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否	否	否	否
9.8.	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否	否	否
9.7.	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否	否
9.6.	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
9.5.	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否	否

9.4.	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否
9.3.	否	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否	否
9.2.	否	否	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否	否
9.1.	否	否	否	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。	否
9.	否	否	否	否	否	否	否	否	否	是的。	是的。	是的。



互操作性不是双向的。

## SnapMirror 限制

在创建数据保护关系之前，您应了解基本的 SnapMirror 限制。

- 一个目标卷只能有一个源卷。



一个源卷可以包含多个目标卷。目标卷可以是任何类型的 SnapMirror 复制关系的源卷。

- 根据阵列型号、您最多可以从一个源卷扇出八个或十六个目标卷。请参见 "[Hardware Universe](#)" 了解特定配置的详细信息。
- 您不能将文件还原到 SnapMirror 灾难恢复关系的目标。
- 源或目标 SnapVault 卷不能为 32 位。
- SnapVault 关系的源卷不应是 FlexClone 卷。



此关系可以正常工作，但不会保留 FlexClone 卷提供的效率。

## 使用 SnapLock 技术实现归档和合规性

### 什么是 SnapLock

SnapLock 是一款高性能合规解决方案，适用于使用 WORM 存储以未经修改的形式保留文件以满足监管要求的组织。

SnapLock 有助于防止数据的删除、更改或重命名、以满足 SEC 17a-4、HIPAA、FINRA、CFTC 和 GDPR 等法规的要求。借助 SnapLock，您可以创建专用卷、在这些卷中、可以在指定保留期限内或无限期地存储文件并将其提交到不可擦除、不可写入的状态。SnapLock 允许通过 CIFS 和 NFS 等标准开放文件协议在文件级别执行此保留。SnapLock 支持的打开文件协议包括 NFS (版本 2、3 和 4) 和 CIFS (SMB 1.0、2.0 和 3.0)。

使用 SnapLock，您可以将文件和 Snapshot 副本提交到 WORM 存储、并为受 WORM 保护的数据设置保留期限。SnapLock WORM 存储使用 NetApp Snapshot 技术、并可利用 SnapMirror 复制和 SnapVault 备份作为数据提供备份恢复保护的基础技术。

详细了解 WORM 存储："[使用 NetApp SnapLock 的合规 WORM 存储—TR-4526](#)"。

您可以使用应用程序通过 NFS 或 CIFS 将文件提交到 WORM，或者使用 SnapLock 自动提交功能将文件自动提交到 WORM。您可以使用 `_WORM 可附加文件` 来保留以增量方式写入的数据，例如日志信息。有关详细信息，请参见 "[使用卷附加模式创建 WORM 可附加文件](#)"。

SnapLock 支持应满足大多数合规性要求的数据保护方法：

- 您可以使用 SnapLock for SnapVault 对二级存储上的 Snapshot 副本进行 WORM 保护。请参见 ["将 Snapshot 副本提交到 WORM"](#)。
- 您可以使用 SnapMirror 将 WORM 文件复制到其他地理位置以进行灾难恢复。请参见 ["镜像 WORM 文件"](#)。

SnapLock 是 NetApp ONTAP 的一项基于许可证的功能。通过一个许可证，您可以在严格合规模式下使用 SnapLock，以满足 SEC 规则 17a-4 等外部要求，并可在宽松的企业模式下使用，以满足内部强制要求的数字资产保护法规。SnapLock 许可证是的一部分 ["ONTAP One" 软件套件](#)。

所有 AFF 和 FAS 系统以及 ONTAP Select 均支持 SnapLock。SnapLock 不是纯软件解决方案、而是集成的硬件和软件解决方案。这种区分对于 SEC 17a-4 等严格的 WORM 法规非常重要、因为这些法规要求集成硬件和软件解决方案。有关详细信息，请参见 ["SEC 解释：以电子方式存储代理-经销商记录"](#)。

您可以使用 **SnapLock** 执行什么操作

配置 SnapLock 后、您可以完成以下任务：

- ["将文件提交到 WORM"](#)
- ["将 Snapshot 副本提交到 WORM 以用于二级存储"](#)
- ["镜像 WORM 文件以进行灾难恢复"](#)
- ["在诉讼期间使用合法保留保留 WORM 文件"](#)
- ["使用特权删除功能删除 WORM 文件"](#)
- ["设置文件保留期限"](#)
- ["移动 SnapLock 卷"](#)
- ["锁定 Snapshot 副本以防止勒索软件攻击"](#)
- ["查看审核日志中的 SnapLock 使用情况"](#)
- ["使用 SnapLock API"](#)

### SnapLock 合规性和企业模式

SnapLock 合规性模式和企业模式主要在每个模式保护 WORM 文件的级别上有所不同：

SnapLock 模式	保护级别	在保留期间删除 WORM 文件
合规模式	在文件级别	无法删除
企业模式	在磁盘级别	合规性管理员可以使用经过审核的"特权删除"操作步骤 来删除

保留期限过后，您负责删除不再需要的任何文件。将文件提交到 WORM 后，无论是在合规模式下还是在企业模式下，都无法对其进行修改，即使保留期限已过也是如此。

不能在保留期限内或之后移动 WORM 文件。您可以复制 WORM 文件，但此副本不会保留其 WORM 特征。

下表显示了 SnapLock 合规性模式和企业模式支持的功能差异：

功能	SnapLock 合规性	SnapLock 企业
使用特权删除启用和删除文件	否	是的。
重新初始化磁盘	否	是的。
在保留期限内销毁SnapLock 聚合和卷	否	是、但SnapLock 审核日志卷除外
重命名聚合或卷	否	是的。
使用非NetApp磁盘	否	是(使用 <a href="#">"FlexArray 虚拟化"</a> )
使用SnapLock 卷进行审核日志记录	是的。	是、从ONTAP 9.5开始

### SnapLock 支持和不支持的功能

下表显示了SnapLock 合规模式、SnapLock 企业模式或两者均支持的功能：

功能	支持SnapLock 合规性	受SnapLock Enterprise支持
一致性组	否	否
加密卷	是、从ONTAP 9.2开始。了解更多信息 <a href="#">加密和SnapLock</a> 。	是、从ONTAP 9.2开始。了解更多信息 <a href="#">加密和SnapLock</a> 。
SnapLock 聚合上的FabricPools	否	是、从ONTAP 9.8开始。了解更多信息 <a href="#">SnapLock 企业聚合上的FabricPool</a> 。
Flash Pool 聚合	是、从ONTAP 9.1开始。	是、从ONTAP 9.1开始。
FlexClone	您可以克隆 SnapLock 卷，但不能克隆 SnapLock 卷上的文件。	您可以克隆 SnapLock 卷，但不能克隆 SnapLock 卷上的文件。
FlexGroup 卷	是、从ONTAP 9.11.1开始。了解更多信息 <a href="#">[flexgroup]</a> 。	是、从ONTAP 9.11.1开始。了解更多信息 <a href="#">[flexgroup]</a> 。
LUN	否了解更多信息 <a href="#">LUN支持</a> 使用SnapLock。	否了解更多信息 <a href="#">LUN支持</a> 使用SnapLock。
MetroCluster 配置	是、从ONTAP 9.3开始。了解更多信息 <a href="#">支持 MetroCluster</a> 。	是、从ONTAP 9.3开始。了解更多信息 <a href="#">支持 MetroCluster</a> 。



多管理员验证(MAV)	是、从ONTAP 9.13.1开始。了解更多信息 <a href="#">MAV支持</a> 。	是、从ONTAP 9.13.1开始。了解更多信息 <a href="#">MAV支持</a> 。
SAN	否	否
单文件 SnapRestore	否	是的。
SnapMirror 业务连续性	否	否
SnapRestore	否	是的。
SMTape	否	否
SnapMirror 同步	否	否
SSD	是、从ONTAP 9.1开始。	是、从ONTAP 9.1开始。
存储效率功能	是、从ONTAP 9.1.1开始。了解更多信息 <a href="#">存储效率支持</a> 。	是、从ONTAP 9.1.1开始。了解更多信息 <a href="#">存储效率支持</a> 。

### SnapLock 企业聚合上的FabricPool

从ONTAP 9.8开始、SnapLock 企业聚合支持FabricPool。但是、您的客户团队需要创建一个产品差异请求、以记录您了解分层到公有 或私有云的FabricPool 数据不再受SnapLock 保护、因为云管理员可以删除这些数据。



FabricPool 分层到公共云或私有云的任何数据将不再受SnapLock 保护、因为云管理员可以删除这些数据。

### FlexGroup 卷

SnapLock 支持从ONTAP 9.11.1开始的FlexGroup 卷、但不支持以下功能：

- 合法持有
- 基于事件的保留
- SnapLock for SnapVault (从ONTAP 9.12.1开始支持)

您还应了解以下行为：

- FlexGroup 卷的卷合规时钟(Volume Compliance Clock、VCC)由根成分卷的VCC确定。所有非根成分卷的VCC都将与根VCC紧密同步。
- SnapLock 配置属性仅在整个FlexGroup 上设置。各个成分卷不能具有不同的配置属性、例如默认保留时间和自动提交期限。

## LUN支持

只有当在非SnapLock卷上创建的Snapshot副本传输到SnapLock卷以在SnapLock存储关系中进行保护时、SnapLock卷才支持LUN。读/写SnapLock卷不支持LUN。但是、包含LUN的SnapMirror源卷和目标卷均支持防篡改Snapshot副本。

## 支持 MetroCluster

MetroCluster 配置中的SnapLock 支持在SnapLock 合规模式和SnapLock 企业模式之间有所不同。

### SnapLock 合规性

- 从ONTAP 9.3开始、未镜像的MetroCluster 聚合支持SnapLock 合规性。
- 从ONTAP 9.3开始、镜像聚合支持SnapLock 合规性、但前提是使用该聚合托管SnapLock 审核日志卷。
- 可以使用MetroCluster 将SVM专用的SnapLock 配置复制到主站点和二级站点。

### SnapLock 企业

- 从ONTAP 9开始、支持SnapLock 企业聚合。
- 从ONTAP 9.3开始、支持具有特权删除的SnapLock 企业聚合。
- 可以使用MetroCluster 将SVM专用的SnapLock 配置复制到两个站点。

### MetroCluster 配置和合规性时钟

MetroCluster 配置使用两种合规时钟机制，即卷合规时钟（ Volume Compliance Clock ， VCC ）和系统合规时钟（ System Compliance Clock ， SCC ）。VCC 和 SCC 可用于所有 SnapLock 配置。在节点上创建新卷时，其 VCC 将使用该节点上的当前 SCC 值进行初始化。创建卷后，系统会始终使用 VCC 跟踪卷和文件保留时间。

将卷复制到另一站点时，也会复制其 VCC 。例如，在从站点 A 切换到站点 B 时， VCC 会继续在站点 B 上进行更新，而站点 A 上的 SCC 会在站点 A 脱机时暂停。

当站点 A 恢复联机并执行卷切回时，站点 A 的 SCC 时钟将重新启动，而卷的 VCC 将继续更新。由于无论切换和切回操作如何， VCC 都会持续更新，因此文件保留时间不取决于 SCC 时钟，也不会延长。

## 多管理员验证(MAV)支持

从ONTAP 9.13.1开始、集群管理员可以明确为集群启用多管理员验证、以便在执行某些SnapLock操作之前需要获得仲裁批准。启用MAV后、SnapLock卷属性(例如default-保留 时间、最小保留时间、最大保留时间、卷附加模式、自动提交期限和特权删除)将需要仲裁批准。了解更多信息 ["最大"](#)。

## 存储效率

从 ONTAP 9.1.1 开始， SnapLock 支持存储效率功能，例如数据缩减，跨卷重复数据删除以及 SnapLock 卷和聚合的自适应数据压缩。有关存储效率的详细信息、请参见 ["使用 CLI 进行逻辑存储管理概述"](#)。

## 加密

ONTAP 提供了基于软件和基于硬件的加密技术，可确保在存储介质被重新利用，退回，放置在不当位置或被盗时无法读取空闲数据。

- 免责声明： \* NetApp 无法保证，如果身份验证密钥丢失或身份验证尝试失败次数超过指定限制并导致驱动器永久锁定，则自加密驱动器或卷上受 SnapLock 保护的 WORM 文件可以检索。您有责任确保身份验证不会失败。



从 ONTAP 9.2 开始， SnapLock 聚合支持加密卷。

## 7- 模式过渡

您可以使用7-模式过渡工具的基于副本的过渡(CBT)功能将SnapLock 卷从7-模式迁移到ONTAP。目标卷的 SnapLock 模式（合规性或企业）必须与源卷的 SnapLock 模式匹配。您不能使用无副本过渡（ CFT ）迁移 SnapLock 卷。

## 配置 SnapLock

### 配置 SnapLock

在使用SnapLock之前、您需要完成各种任务来配置SnapLock、例如 ["安装SnapLock许可证"](#) 对于托管具有SnapLock卷的聚合的每个节点、初始化 ["Compliance时钟"](#)，请为运行ONTAP 9.10.1之前版本的ONTAP的集群创建SnapLock聚合， ["创建并挂载SnapLock卷"](#)等。

### 初始化Compliance时钟

SnapLock使用 `_volume Compliance Clock_` 来确保防止可能会更改WORM文件保留期限的篡改。您必须先先在托管SnapLock聚合的每个节点上初始化 `_system CompletianceClock_`。

从ONTAP 9.14.1开始、如果没有SnapLock卷或没有启用了Snapshot副本锁定的卷、则可以初始化或重新初始化系统合规性时钟。通过重新初始化功能、系统管理员可以在系统Compliance时钟初始化可能不正确的情况下重置该时钟、或者更正系统上的时钟漂移。在ONTAP 9.13.1及更早版本中、一旦初始化节点上的Compliance时钟、您将无法再次初始化它。

### 开始之前

重新初始化Compliance时钟：

- 集群中的所有节点都必须处于运行状况良好的状态。
- 所有卷都必须联机。
- 恢复队列中不能存在任何卷。
- 不能存在任何SnapLock卷。
- 不能存在已启用Snapshot副本锁定的卷。

初始化Compliance时钟的一般要求：

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- ["必须在此节点上安装SnapLock许可证"](#)。

### 关于此任务

`_volume Compliance Clock_` 继承了系统Compliance时钟上的时间、后者控制卷上WORM文件的保留期限。创建新SnapLock卷时、系统会自动初始化卷Compliance时钟。



系统Compliance时钟的初始设置基于当前硬件系统时钟。因此、在初始化每个节点上的系统Compliance时钟之前、您应验证系统时间和时区是否正确。初始化节点上的系统合规时钟后、如果存在已启用锁定的SnapLock卷、则无法再次初始化该时钟。

## 步骤

您可以使用ONTAP命令行界面初始化Compliance时钟、或者从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager初始化Compliance时钟。

### System Manager

1. 导航到\*集群>概述\*。
2. 在\*节点\*部分中、单击\*初始化SnapLock 合规性时钟\*。
3. 要显示\*Compliance Clock\*列并验证Compliance时钟是否已初始化,请在\*Cluster > Overview > N节点\*部分中单击\*Show/Hide\*并选择SnapLock Compliance Clock\*。

### 命令行界面

1. 初始化系统Compliance时钟:

```
snaplock compliance-clock initialize -node node_name
```

以下命令将在上初始化系统Compliance时钟 node1:

```
cluster1::> snaplock compliance-clock initialize -node node1
```

2. 出现提示时、确认系统时钟是否正确、以及是否要初始化Compliance时钟:

```
Warning: You are about to initialize the secure ComplianceClock of
the node "node1" to the current value of the node's system clock.
This procedure can be performed only once on a given node, so you
should ensure that the system time is set correctly before
proceeding.
```

```
The current node's system clock is: Mon Apr 25 06:04:10 GMT 2016
```

```
Do you want to continue? (y|n): y
```

3. 对托管 SnapLock 聚合的每个节点重复此操作步骤。

为配置了NTP的系统启用Compliance时钟重新同步

配置NTP服务器后、您可以启用SnapLock合规性时钟时间同步功能。

您需要的内容

- 此功能仅在高级权限级别可用。

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- ["必须在此节点上安装SnapLock许可证"](#)。
- 此功能仅适用于 Cloud Volumes ONTAP ， ONTAP Select 和 VSIM 平台。

#### 关于此任务

当SnapLock安全时钟守护进程检测到偏差超过阈值时、ONTAP将使用系统时间重置系统和卷合规性时钟。偏差阈值设置为 24 小时。这意味着、只有当偏差超过一天时、系统Compliance时钟才会与系统时钟同步。

SnapLock安全时钟守护进程检测到偏差并将Compliance时钟更改为系统时间。任何修改系统时间以强制Compliance时钟与系统时间同步的尝试都将失败、因为只有在系统时间与NTP时间同步时、Compliance时钟才会与系统时间同步。

#### 步骤

1. 配置NTP服务器后、启用SnapLock合规性时钟时间同步功能：

```
snaplock compliance-clock ntp
```

以下命令将启用系统Compliance时钟时间同步功能：

```
cluster1::*> snaplock compliance-clock ntp modify -is-sync-enabled true
```

2. 出现提示时，确认已配置的 NTP 服务器是可信的，并且通信通道是安全的，以启用此功能：
3. 检查是否已启用此功能：

```
snaplock compliance-clock ntp show
```

以下命令将检查是否已启用系统Compliance时钟时间同步功能：

```
cluster1::*> snaplock compliance-clock ntp show  
  
Enable clock sync to NTP system time: true
```

#### 创建 SnapLock 聚合

使用卷 `-snaplock-type` 用于指定Compliance或Enterprise SnapLock卷类型的选项。对于 ONTAP 9.10.1 之前的版本，必须创建单独的 SnapLock 聚合。从 ONTAP 9.10.1 开始， SnapLock 卷和非 SnapLock 卷可以位于同一聚合上；因此，如果使用的是 ONTAP 9.10.1，则不再需要创建单独的 SnapLock 聚合。

#### 开始之前

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- SnapLock ["必须安装许可证"](#) 在节点上。中包含此许可证 ["ONTAP One"](#)。
- ["必须初始化节点上的Compliance时钟"](#)。

- 如果已将磁盘分区为 "root" , " data1 " 和 " data2 " , 则必须确保备用磁盘可用。

#### 升级注意事项

升级到 ONTAP 9.10.1 时, 系统会升级现有的 SnapLock 聚合和非 SnapLock 聚合, 以支持 SnapLock 卷和非 SnapLock 卷的存在; 但是, 不会自动更新现有的 SnapLock 卷属性。例如, 数据缩减, 跨卷重复数据删除和跨卷后台重复数据删除字段保持不变。在现有聚合上创建的新 SnapLock 卷与非 SnapLock 卷具有相同的默认值, 新卷和聚合的默认值取决于平台。

#### 还原注意事项

如果需要还原到 9.10.1 之前的 ONTAP 版本, 则必须将所有 SnapLock Compliance , SnapLock Enterprise 和 SnapLock 卷移动到自己的 SnapLock 聚合。

#### 关于此任务

- 您不能为 FlexArray LUN 创建合规性聚合, 但 FlexArray LUN 支持 SnapLock 合规性聚合。
- 您不能使用 SyncMirror 选项创建合规性聚合。
- 只有当 MetroCluster 配置中的镜像合规性聚合用于托管 SnapLock 审核日志卷时, 才能在该聚合中创建。



在 MetroCluster 配置中, 镜像聚合和未镜像聚合支持 SnapLock Enterprise 。只有未镜像聚合才支持 SnapLock 合规性。

#### 步骤

##### 1. 创建 SnapLock 聚合:

```
storage aggregate create -aggregate <aggregate_name> -node <node_name>
-diskcount <number_of_disks> -snaplock-type <compliance|enterprise>
```

命令的手册页包含完整的选项列表。

以下命令将创建 SnapLock Compliance 名为的聚合 aggr1 启用三个磁盘 node1:

```
cluster1::> storage aggregate create -aggregate aggr1 -node node1
-diskcount 3 -snaplock-type compliance
```

#### 创建并挂载 SnapLock 卷

您必须为要提交到 WORM 状态的文件或 Snapshot 副本创建 SnapLock 卷。从 ONTAP 9.10.1 开始, 无论聚合类型如何, 您创建的任何卷都会默认创建为非 SnapLock 卷。您必须使用 -snaplock-type 通过指定 "Compliance (合规性)" 或 "Enterprise (企业)" 作为 SnapLock 类型来显式创建 SnapLock 卷的选项。默认情况下, SnapLock 类型设置为 non-snaplock。

#### 开始之前

- SnapLock 聚合必须处于联机状态。

- 您应该 ["验证是否已安装SnapLock许可证"](#)。如果节点上未安装SnapLock许可证、则必须执行此操作 ["安装"](#) IT。此许可证包含在中 ["ONTAP One"](#)。在ONTAP One之前、SnapLock许可证包含在"安全性和合规性"包中。安全与合规性包不再提供、但仍然有效。虽然目前不需要、但现有客户可以选择这样做 ["升级到ONTAP One"](#)。
- ["必须初始化节点上的Compliance时钟"](#)。

#### 关于此任务

使用适当的 SnapLock 权限，您可以随时销毁或重命名企业卷。在保留期限结束之前，不能销毁 Compliance 卷。您不能重命名 Compliance 卷。

您可以克隆 SnapLock 卷，但不能克隆 SnapLock 卷上的文件。克隆卷的 SnapLock 类型与父卷相同。



SnapLock卷不支持LUN。只有当在非SnapLock卷上创建的Snapshot副本传输到SnapLock卷以及在SnapLock存储关系中进行保护时、SnapLock卷才支持LUN。读/写SnapLock卷不支持LUN。但是、包含LUN的SnapMirror源卷和目标卷均支持防篡改Snapshot副本。

使用ONTAP 系统管理器或ONTAP 命令行界面执行此任务。

## System Manager

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager创建SnapLock 卷。

### 步骤

1. 导航到\*存储>卷\*、然后单击\*添加\*。
2. 在\*添加卷\*窗口中、单击\*更多选项\*。
3. 输入新卷的信息、包括卷的名称和大小。
4. 选择\*启用SnapLock \*、然后选择SnapLock 类型：合规性或企业。
5. 在\*自动提交文件\*部分中、选择\*已修改\*并输入文件在自动提交之前应保持不变的时间量。最小值为 5 分钟，最大值为 10 年。
6. 在\*数据保留\*部分中、选择最短和最长保留期限。
7. 选择默认保留期限。
8. 单击 \* 保存 \*。
9. 在\*卷\*页面中选择新卷以验证SnapLock 设置。

### 命令行界面

1. 创建 SnapLock 卷：

```
volume create -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -aggregate  
<aggregate_name> -snaplock-type <compliance|enterprise>
```

有关完整的选项列表，请参见命令手册页。以下选项不适用于SnapLock卷：-nvfail，-atime -update，-is-autobalance-eligible，-space-mgmt-try-first，和 vmalign。

以下命令将创建SnapLock Compliance 名为的卷 vol1 开启 aggr1 开启 vs1：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -aggregate aggr1  
-snaplock-type compliance
```

## 挂载 SnapLock 卷

您可以将 SnapLock 卷挂载到 SVM 命名空间中的接合路径以供 NAS 客户端访问。

### 您需要的内容

SnapLock 卷必须处于联机状态。

### 关于此任务

- 您只能将 SnapLock 卷挂载到 SVM 的根目录下。
- 不能将常规卷挂载到 SnapLock 卷下。



## 步骤

### 1. 挂载 SnapLock 卷：

```
volume mount -vserver SVM_name -volume volume_name -junction-path path
```

有关完整的选项列表，请参见命令手册页。

以下命令会挂载名为的SnapLock卷 vol1 连接到接合路径 /sales 在中 vs1 命名空间：

```
cluster1::> volume mount -vserver vs1 -volume vol1 -junction-path /sales
```

## 设置保留时间

您可以明确设置文件的保留时间，也可以使用卷的默认保留期限来派生保留时间。除非明确设置保留时间，否则 SnapLock 将使用默认保留期限来计算保留时间。您还可以在事件发生后设置文件保留。

### 关于保留期限和保留时间

WORM 文件的 *retention period* 用于指定文件提交到 WORM 状态后必须保留的时间长度。WORM 文件的 *retention time* 是指文件不再需要保留的时间。例如，对于在 2020 年 11 月 10 日早上 6：00 提交到 WORM 状态的文件，保留期限为 20 年将使保留时间为 2040 年 11 月 10 日早上 6：00



从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以将保留时间设置为 3058 年 10 月 26 日之前的保留时间，并将保留期限设置为 100 年之前的保留期限。延长保留日期后，较早的策略将自动转换。在 ONTAP 9.9.1 及更早版本中，除非将默认保留期限设置为无限，否则支持的最大保留时间为 2071 年 1 月 19 日（GMT）。

### 重要的复制注意事项

在使用2071年1月19日(GMT)之后的保留日期与SnapLock 源卷建立SnapMirror关系时、目标集群必须运行ONTAP 9.10.1或更高版本、否则SnapMirror传输将失败。

### 重要的还原注意事项

如果存在保留期限晚于 2071 年 1 月 19 日上午 8：44：07 的任何文件，则 ONTAP 会阻止您将集群从 ONTAP 9.10.1 还原到早期的 ONTAP 版本。

### 了解保留期限

SnapLock Compliance 或 Enterprise 卷具有四个保留期限：

- 最短保留期限 (min)、默认值为0
- 最长保留期限 (max)、默认值为30年

- 默认保留期限、其中默认值等于 `min` 对于从ONTAP 9.10.1开始的合规模式和企业模式。在 ONTAP 9.10.1 之前的 ONTAP 版本中，默认保留期限取决于模式：
  - 对于合规模式、默认值等于 `max`。
  - 对于企业模式、默认值等于 `min`。
- 未指定保留期限。

从ONTAP 9.8开始、您可以将卷中文件的保留期限设置为 `unspecified`，以使文件在设置绝对保留时间之前得以保留。您可以将绝对保留时间设置为未指定的保留时间的文件，并将其恢复为绝对保留时间，前提是新的绝对保留时间晚于先前设置的绝对时间。

从ONTAP 9.12.1开始、保留期限设置为的WORM文件 `unspecified` 保证将保留期限设置为为为SnapLock 卷配置的最小保留期限。将文件保留期限更改为 `unspecified` 要达到绝对保留时间、指定的新保留时间必须大于文件上已设置的最小保留时间。

因此，如果在将 Compliance 模式文件提交到 WORM 状态之前未明确设置保留时间，并且未修改默认值，则此文件将保留 30 年。同样，如果在将企业模式文件提交到 WORM 状态之前未明确设置保留时间，并且未修改默认值，则此文件将保留 0 年，或者实际上根本不保留。

设置默认保留期限

您可以使用 `volume snaplock modify` 命令为SnapLock卷上的文件设置默认保留期限。

您需要的内容

SnapLock 卷必须处于联机状态。

关于此任务

下表显示了默认保留期限选项的可能值：



默认保留期限必须大于或等于（>=）最短保留期限，且小于或等于（<=）最长保留期限。

价值	Unit	注释：
0 - 65535	秒	
0 - 24	hours	
0 - 365	days	
0 - 12	months	
0 - 100	年	从ONTAP 9.10.1开始。对于早期的ONTAP 版本、此值为0 - 70。
最大	-	请使用最长保留期限。
最小	-	请使用最短保留期限。

价值	Unit	注释:
无限	-	永久保留文件。
未指定	-	保留这些文件，直到设置了绝对保留期限为止。

最长和最短保留期限的值和范围相同、但除外 `max` 和 `min`，不适用。有关此任务的详细信息，请参见 ["设置保留时间概述"](#)。

您可以使用 `volume snaplock show` 命令以查看卷的保留期限设置。有关详细信息，请参见命令的手册页。



将文件提交到 WORM 状态后，您可以延长但不能缩短保留期限。

#### 步骤

1. 为 SnapLock 卷上的文件设置默认保留期限：

```
volume snaplock modify -vserver SVM_name -volume volume_name -default  
-retention-period default_retention_period -minimum-retention-period  
min_retention_period -maximum-retention-period max_retention_period
```

有关完整的选项列表，请参见命令手册页。



以下示例假设先前未修改最短和最长保留期限。

以下命令会将 Compliance 或 Enterprise 卷的默认保留期限设置为 20 天：

```
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -default  
-retention-period 20days
```

以下命令会将 Compliance 卷的默认保留期限设置为 70 年：

```
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -maximum  
-retention-period 70years
```

以下命令会将 Enterprise 卷的默认保留期限设置为 10 年：

```
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -default  
-retention-period max -maximum-retention-period 10years
```

以下命令会将 Enterprise 卷的默认保留期限设置为 10 天：

```
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -minimum  
-retention-period 10days  
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -default  
-retention-period min
```

以下命令会将 Compliance 卷的默认保留期限设置为无限：

```
cluster1::> volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -default  
-retention-period infinite -maximum-retention-period infinite
```

#### 明确设置文件的保留时间

您可以通过修改文件的上次访问时间来明确设置文件的保留时间。您可以通过 NFS 或 CIFS 使用任何合适的命令或程序来修改上次访问时间。

#### 关于此任务

将文件提交到 WORM 后，您可以延长但不能缩短保留时间。保留时间存储在中 `atime` 字段。



您不能将文件的保留时间显式设置为 `infinite`。只有在使用默认保留期限计算保留时间时，此值才可用。

#### 步骤

1. 使用合适的命令或程序修改要设置保留时间的文件的上次访问时间。

在 UNIX Shell 中，使用以下命令将保留时间设置为 2020 年 11 月 21 日早上 6：00 在名为的文件上 `document.txt`：

```
touch -a -t 202011210600 document.txt
```



您可以使用任何合适的命令或程序来修改 Windows 中的上次访问时间。

#### 设置事件后的文件保留期限

从 ONTAP 9.3 开始，您可以使用 SnapLock 基于事件的保留 (EBR)\_ 功能定义事件发生后文件的保留时间。

#### 您需要的内容

- 您必须是 SnapLock 管理员才能执行此任务。

["创建 SnapLock 管理员帐户"](#)

- 您必须已通过安全连接（SSH，控制台或 ZAPI）登录。

#### 关于此任务

事件保留策略定义事件发生后文件的保留期限。该策略可以应用于单个文件或目录中的所有文件。

- 如果某个文件不是 WORM 文件，则会在策略中定义的保留期限内将其提交到 WORM 状态。
- 如果文件是 WORM 文件或 WORM 可附加文件，则其保留期限将按策略中定义的保留期限延长。

您可以使用合规模式或企业模式卷。



EBR 策略不能应用于合法保留下的文件。

有关高级用法，请参见 ["使用 NetApp SnapLock 的合规 WORM 存储"](#)。

#### \* 使用 EBR 延长现有 WORM 文件的保留期限 \*

如果要延长现有 WORM 文件的保留期限，EBR 非常方便。例如，贵公司的政策可能是，在员工更改预提选择后，以未经修改的形式保留员工 W-4 记录三年。另一项公司策略可能要求在员工被终止后将 W-4 记录保留五年。

在这种情况下，您可以创建一个保留期限为五年的 EBR 策略。员工被终止（"event"）后，您会将 EBR 策略应用于员工的 W-4 记录，从而延长其保留期限。这通常比手动延长保留期限更容易，尤其是在涉及大量文件时。

#### 步骤

##### 1. 创建 EBR 策略：

```
snaplock event-retention policy create -vserver SVM_name -name policy_name
-retention-period retention_period
```

以下命令将创建 EBR 策略 `employee_exit` 开启 `vs1` 保留期限为十年：

```
cluster1::>snaplock event-retention policy create -vserver vs1 -name
employee_exit -retention-period 10years
```

##### 2. 应用 EBR 策略：

```
snaplock event-retention apply -vserver SVM_name -name policy_name -volume
volume_name -path path_name
```

以下命令将应用 EBR 策略 `employee_exit` 开启 `vs1` 目录中的所有文件 `d1`：

```
cluster1::>snaplock event-retention apply -vserver vs1 -name
employee_exit -volume vol1 -path /d1
```

#### 创建审核日志

如果您使用的是 ONTAP 9.9.1 或更早版本，则必须先创建 SnapLock 聚合、然后再创建受 SnapLock 保护的审核日志、最后才能以特权方式执行删除或 SnapLock 卷移动。审核日志记录 SnapLock 管理员帐户的创建和删除，对日志卷的修改，是否启用了特权删除，特

## 权删除操作以及 SnapLock 卷移动操作。

从 ONTAP 9.10.1 开始、您将不再创建 SnapLock 聚合。您必须对使用 -SnapLock-type 选项 "[显式创建 SnapLock 卷](#)" 通过指定 "Compliance (合规性)" 或 "Enterprise (企业)" 作为 SnapLock 类型。

### 开始之前

如果您使用的是 ONTAP 9.9.1 或更早版本、则必须是集群管理员才能创建 SnapLock 聚合。

### 关于此任务

只有在日志文件保留期限已过之后，才能删除审核日志。即使保留期限已过，您也无法修改审核日志。无论是 SnapLock 合规模式还是企业模式、都是如此。



在 ONTAP 9.4 及更早版本中，不能使用 SnapLock 企业卷进行审核日志记录。您必须使用 SnapLock Compliance 卷。在 ONTAP 9.5 及更高版本中，您可以使用 SnapLock 企业卷或 SnapLock 合规卷进行审核日志记录。无论哪种情况、审核日志卷都必须挂载在接合路径上 /snaplock\_audit\_log。没有其他卷可以使用此接合路径。

您可以在中找到 SnapLock 审核日志 /snaplock\_log 目录、位于审核日志卷的根目录下、位于名为的子目录中 privdel\_log (特权删除操作) 和 system\_log (其他所有内容)。审核日志文件名包含第一个已记录操作的时间戳，便于按执行操作的大致时间搜索记录。

- 您可以使用 `snaplock log file show` 命令以查看审核日志卷上的日志文件。
- 您可以使用 `snaplock log file archive` 命令、用于归档当前日志文件并创建新日志文件、此命令在需要将审核日志信息记录到单独文件中的情况下非常有用。

有关详细信息，请参见命令的手册页。



数据保护卷不能用作 SnapLock 审核日志卷。

### 步骤

1. 创建 SnapLock 聚合。

[创建 SnapLock 聚合](#)

2. 在要配置审核日志记录的 SVM 上，创建 SnapLock 卷。

[创建 SnapLock 卷](#)

3. 配置 SVM 以进行审核日志记录：

```
snaplock log create -vserver SVM_name -volume snaplock_volume_name -max-log-size size -retention-period default_retention_period
```



审核日志文件的最小默认保留期限为六个月。如果受影响文件的保留期限超过审核日志的保留期限，则日志的保留期限将继承文件的保留期限。因此，如果使用特权删除功能删除的文件的保留期限为 10 个月，而审核日志的保留期限为 8 个月，则日志的保留期限将延长至 10 个月。有关保留时间和默认保留期限的详细信息、请参见 "[设置保留时间](#)"。

以下命令用于配置 SVM1 用于使用 SnapLock 卷进行审核日志记录 logVol。审核日志的最大大小为 20 GB

，并保留 8 个月。

```
SVM1::> snaplock log create -vserver SVM1 -volume logVol -max-log-size  
20GB -retention-period 8months
```

4. 在为审核日志记录配置的SVM上、将SnapLock卷挂载到接合路径 /snaplock\_audit\_log。

### 挂载 SnapLock 卷

### 验证 SnapLock 设置

您可以使用 `volume file fingerprint start` 和 `volume file fingerprint dump` 用于查看有关文件和卷的关键信息的命令、包括文件类型(常规、WORM或WORM可附加)、卷到期日期等。

#### 步骤

1. 生成文件指纹：

```
volume file fingerprint start -vserver SVM_name -file file_path
```

```
svml::> volume file fingerprint start -vserver svml -file  
/vol/sle/vol/f1  
File fingerprint operation is queued. Run "volume file fingerprint show  
-session-id 16842791" to view the fingerprint session status.
```

此命令将生成一个会话ID、您可以使用此ID作为的输入 `volume file fingerprint dump` 命令：



您可以使用 `volume file fingerprint show` 带有会话ID的命令、用于监控指纹操作的进度。在尝试显示指纹之前，请确保操作已完成。

2. 显示文件的指纹：

```
volume file fingerprint dump -session-id session_ID
```

```
svml::> volume file fingerprint dump -session-id 33619976  
Vserver:svml  
Session-ID:33619976  
Volume:slc_vol  
Path:/vol/slc_vol/f1  
Data  
Fingerprint:MOFJVevxNSJm3C/4Bn5oEEYH51CrudOzZYK4r5Cfy1g=Metadata  
  
Fingerprint:8iMjqJXiNcqgXT5XuRhLiEwIrJEihDmwS0hrexnjgmc=Fingerprint  
Algorithm:SHA256
```

```
Fingerprint Scope:data-and-metadata
Fingerprint Start Time:1460612586
Formatted Fingerprint Start Time:Thu Apr 14 05:43:06 GMT 2016
Fingerprint Version:3
**SnapLock License:available**
Vserver UUID:acf7ae64-00d6-11e6-a027-0050569c55ae
Volume MSID:2152884007
Volume DSID:1028
Hostname:my_host
Filer ID:5f18eda2-00b0-11e6-914e-6fb45e537b8d
Volume Containing Aggregate:slc_aggr1
Aggregate ID:c84634aa-c757-4b98-8f07-eefe32565f67
**SnapLock System ComplianceClock:1460610635
Formatted SnapLock System ComplianceClock:Thu Apr 14 05:10:35
GMT 2016
Volume SnapLock Type:compliance
Volume ComplianceClock:1460610635
Formatted Volume ComplianceClock:Thu Apr 14 05:10:35 GMT 2016
Volume Expiry Date:1465880998**
  Is Volume Expiry Date Wraparound:false
Formatted Volume Expiry Date:Tue Jun 14 05:09:58 GMT 2016
Filesystem ID:1028
File ID:96
File Type:worm
File Size:1048576
Creation Time:1460612515
Formatted Creation Time:Thu Apr 14 05:41:55 GMT 2016
Modification Time:1460612515
Formatted Modification Time:Thu Apr 14 05:41:55 GMT 2016
Changed Time:1460610598
Is Changed Time Wraparound:false
Formatted Changed Time:Thu Apr 14 05:09:58 GMT 2016
Retention Time:1465880998
Is Retention Time Wraparound:false
Formatted Retention Time:Tue Jun 14 05:09:58 GMT 2016
Access Time:-
Formatted Access Time:-
Owner ID:0
Group ID:0
Owner SID:-
Fingerprint End Time:1460612586
Formatted Fingerprint End Time:Thu Apr 14 05:43:06 GMT 2016
```



## 管理WORM文件

### 管理WORM文件

您可以通过以下方式管理WORM文件：

- "将文件提交到 WORM"
- "将Snapshot副本提交到存储目标上的WORM"
- "镜像WORM文件以进行灾难恢复"
- "在诉讼期间保留WORM文件"
- "删除WORM文件"

### 将文件提交到 WORM

您可以手动将文件提交到WORM (一次写入、多次读取)、也可以通过自动提交来提交。您还可以创建WORM可附加文件。

### 手动将文件提交到 WORM

您可以通过将文件设为只读来手动将文件提交到 WORM。您可以通过 NFS 或 CIFS 使用任何合适的命令或程序将文件的读写属性更改为只读。如果您要确保应用程序已完成文件写入、从而不会过早提交文件、或者如果由于卷数量众多而自动提交扫描程序出现扩展问题、则可以选择手动提交文件。

### 您需要的内容

- 要提交的文件必须驻留在 SnapLock 卷上。
- 此文件必须可写。

### 关于此任务

卷ComplianceClockTime将写入 `ctime` 执行命令或程序时的文件字段。ComplianceClock 时间用于确定何时达到文件的保留时间。

### 步骤

1. 使用合适的命令或程序将文件的读写属性更改为只读。

在UNIX Shell中、使用以下命令创建一个名为的文件 `document.txt` 只读：

```
chmod -w document.txt
```

在Windows Shell中、使用以下命令创建一个名为的文件 `document.txt` 只读：

```
attrib +r document.txt
```

自动将文件提交到**WORM**

使用 SnapLock 自动提交功能，您可以自动将文件提交到 WORM 。如果文件在自动提交期限内未发生更改、则自动提交功能会将文件提交到SnapLock卷上的WORM状态持续时间。默认情况下、自动提交功能处于禁用状态。

您需要的内容

- 要自动提交的文件必须驻留在 SnapLock 卷上。
- SnapLock 卷必须处于联机状态。
- SnapLock 卷必须为读写卷。



SnapLock 自动提交功能可扫描卷中的所有文件，并在满足自动提交要求时提交文件。从文件准备好自动提交到 SnapLock 自动提交扫描程序实际提交之间可能存在一个时间间隔。但是，只要该文件符合自动提交条件，它仍会受到保护，不会被文件系统修改和删除。

关于此任务

自动提交期限 \_ 用于指定文件在自动提交之前必须保持不变的时间量。在自动提交期限之前更改文件将重新启动文件的自动提交期限。

下表显示了自动提交期限的可能值：

价值	Unit	注释：
无	-	默认值。
5 - 5256000	minutes	-
1 - 87600	hours	-
1 - 3650	days	-
1 - 120	months	-
1 - 10	年	-



最小值为 5 分钟，最大值为 10 年。

步骤

1. SnapLock 卷上的自动提交文件到 WORM ：

```
volume snaplock modify -vserver SVM_name -volume volume_name -autocommit
-period autocommit_period
```

有关完整的选项列表，请参见命令手册页。

以下命令会自动提交卷上的文件 vol1 SVM VS1、前提是文件在5小时内保持不变：

```
cluster1::>volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -autocommit  
-period 5hours
```

## 创建 **WORM** 可附加文件

WORM 可附加文件会保留以增量方式写入的数据，如日志条目。默认情况下，您可以使用任何合适的命令或程序创建 WORM 可附加文件，也可以使用 SnapLock \_volume append mode" 功能创建 可附加文件。

### 使用命令或程序创建 **WORM** 可附加文件

您可以通过 NFS 或 CIFS 使用任何合适的命令或程序来创建 WORM 可附加文件。WORM 可附加文件会保留以增量方式写入的数据，如日志条目。数据以 256 KB 区块的形式附加到文件中。写入每个区块时，上一个区块将受 WORM 保护。在保留期限结束之前，您无法删除此文件。

### 您需要的内容

WORM 可附加文件必须驻留在 SnapLock 卷上。

### 关于此任务

数据不必按顺序写入活动的 256 KB 区块。将数据写入文件的字节  $n \times 256 \text{ KB} + 1$  时，先前的 256 KB 区块将受 WORM 保护。

### 步骤

1. 使用合适的命令或程序创建具有所需保留时间的零长度文件。

在 UNIX Shell 中，使用以下命令将保留时间设置为 2020 年 11 月 21 日早上 6：00 在名为的零长度文件上 document.txt：

```
touch -a -t 202011210600 document.txt
```

2. 使用合适的命令或程序将文件的读写属性更改为只读。

在 UNIX Shell 中、使用以下命令创建一个名为的文件 document.txt 只读：

```
chmod 444 document.txt
```

3. 使用合适的命令或程序将文件的读写属性重新更改为可写。



此步骤不会被视为合规风险，因为文件中没有数据。

在 UNIX Shell 中、使用以下命令创建一个名为的文件 document.txt 可写：

```
chmod 777 document.txt
```

#### 4. 使用合适的命令或程序开始向文件写入数据。

在UNIX Shell中、使用以下命令向写入数据 `document.txt`：

```
echo test data >> document.txt
```



如果您不再需要向文件附加数据，请将文件权限改回只读状态。

使用卷附加模式创建 **WORM** 可附加文件

从 ONTAP 9.3 开始，默认情况下，您可以使用 `WORM_volume append mode`（SnapLock 卷附加模式）（VAM）功能创建可附加文件。WORM 可附加文件会保留以增量方式写入的数据，如日志条目。数据以 256 KB 区块的形式附加到文件中。写入每个区块时，上一个区块将受 WORM 保护。在保留期限结束之前，您无法删除此文件。

您需要的内容

- WORM 可附加文件必须驻留在 SnapLock 卷上。
- SnapLock 卷必须已卸载，并且 Snapshot 副本和用户创建的文件均为空。

关于此任务

数据不必按顺序写入活动的 256 KB 区块。将数据写入文件的字节  $n \times 256 \text{ KB} + 1$  时，先前的 256 KB 区块将受 WORM 保护。

如果为卷指定了自动提交期限，则在超过自动提交期限的时间段内未修改的 WORM 可附加文件将提交到 WORM。



SnapLock 审核日志卷不支持 VAM。

步骤

##### 1. 启用VAM：

```
volume snaplock modify -vserver SVM_name -volume volume_name -is-volume-append  
-mode-enabled true|false
```

有关完整的选项列表，请参见命令手册页。

以下命令将在卷上启用VAM `vol1` SVM `vs1`：

```
cluster1::>volume snaplock modify -vserver vs1 -volume vol1 -is-volume  
-append-mode-enabled true
```

##### 2. 使用合适的命令或程序创建具有写入权限的文件。

默认情况下，这些文件可附加 WORM。

## 将Snapshot副本提交到存储目标上的WORM

您可以使用 SnapLock for SnapVault 对二级存储上的 Snapshot 副本进行 WORM 保护。您可以在存储目标上执行所有基本SnapLock任务。目标卷会自动挂载为只读，因此无需明确将 Snapshot 副本提交到 WORM；因此，不支持使用 SnapMirror 策略在目标卷上创建计划的 Snapshot 副本。

### 开始之前

- 源集群必须运行 ONTAP 8.2.2 或更高版本。
- 源聚合和目标聚合必须为 64 位。
- 源卷不能是 SnapLock 卷。
- 必须在具有对等 SVM 的对等集群中创建源卷和目标卷。

有关详细信息，请参见 ["集群对等"](#)。

- 如果禁用了卷自动增长，则目标卷上的可用空间必须至少比源卷上的已用空间多 5%。

### 关于此任务

源卷可以使用 NetApp 或非 NetApp 存储。对于非 NetApp 存储，您必须使用 FlexArray 虚拟化。



您不能重命名提交到 WORM 状态的 Snapshot 副本。

您可以克隆 SnapLock 卷，但不能克隆 SnapLock 卷上的文件。



SnapLock卷不支持LUN。只有当在非SnapLock卷上创建的Snapshot副本传输到SnapLock卷以在SnapLock存储关系中进行保护时、SnapLock卷才支持LUN。读/写SnapLock卷不支持LUN。但是、包含LUN的SnapMirror源卷和目标卷均支持防篡改Snapshot副本。

从ONTAP 9.14.1开始、您可以在SnapMirror关系的SnapMirror策略中为特定SnapMirror标签指定保留期限、以便从源卷复制到目标卷的Snapshot副本在规则中指定的保留期限内得以保留。如果未指定保留期限、则会使用目标卷的default-保留 期限。

从ONTAP 9.13.1开始、您可以通过使用创建FlexClone来瞬时还原SnapLock存储关系的目标SnapLock卷上锁定的Snapshot副本 `snaplock-type` 选项设置为"非SnapLock"、并在执行卷克隆创建操作时将Snapshot副本指定为"父快照"。了解更多信息 ["创建SnapLock 类型的FlexClone卷"](#)。

对于 MetroCluster 配置，您应注意以下事项：

- 您只能在 sync-source SVM 之间创建 SnapVault 关系，而不能在 sync-source SVM 与 sync-destination SVM 之间创建此关系。
- 您可以创建从 sync-source SVM 上的卷到提供数据的 SVM 的 SnapVault 关系。
- 您可以创建从提供数据的 SVM 上的卷到 sync-source SVM 上的 DP 卷的 SnapVault 关系。

下图显示了用于初始化SnapLock存储关系的操作步骤：

### 步骤

1. 确定目标集群。
2. 在目标集群上、"安装SnapLock许可证", "初始化Compliance时钟"如果您使用的是9.10.1之前的ONTAP版本, "创建SnapLock聚合"。
3. 在目标集群上、创建类型为的SnapLock目标卷 DP 大小等于或大于源卷:

```
volume create -vserver SVM_name -volume volume_name -aggregate aggregate_name  
-snaplock-type compliance|enterprise -type DP -size size
```



从 ONTAP 9.10.1 开始, SnapLock 卷和非 SnapLock 卷可以位于同一聚合上; 因此, 如果您使用的是 ONTAP 9.10.1, 则不再需要创建单独的 SnapLock 聚合。您可以使用 volume -SnapLock-type 选项指定 Compliance 或 Enterprise SnapLock 卷类型。在 ONTAP 9.10.1 之前的 ONTAP 版本中、SnapLock 模式"合规性"或"企业"是从聚合继承的。不支持版本灵活的目标卷。目标卷的语言设置必须与源卷的语言设置匹配。

以下命令将创建一个 2 GB 的 SnapLock Compliance 名为的卷 dstvolB 在中 SVM2 在聚合上 node01\_aggr:

```
cluster2::> volume create -vserver SVM2 -volume dstvolB -aggregate  
node01_aggr -snaplock-type compliance -type DP -size 2GB
```

4. 在目标集群上, 设置默认保留期限, 如中所述 [设置默认保留期限](#)。



作为存储目标的 SnapLock 卷会为其分配默认保留期限。对于 SnapLock 企业卷, 此期限的值最初设置为最短 0 年, 对于 SnapLock 合规性卷, 此期限的值最长设置为 30 年。首次提交每个 NetApp Snapshot 副本时都会使用此默认保留期限。如果需要, 可以稍后延长保留期限。有关详细信息, 请参见 [设置保留时间概述](#)。

5. [创建新的复制关系](#) 在非 SnapLock 源和步骤 3 中创建的新 SnapLock 目标之间。

此示例将创建与目标 SnapLock 卷的新 SnapMirror 关系 dstvolB 使用的策略 XDPDefault 要按每小时计划存储标记为每天和每周的 Snapshot 副本、请执行以下操作:

```
cluster2::> snapmirror create -source-path SVM1:srcvolA -destination  
-path SVM2:dstvolB -vserver SVM2 -policy XDPDefault -schedule hourly
```



[创建自定义复制策略](#) 或 [自定义计划](#) 如果可用的默认值不适用。

6. 在目标 SVM 上, 初始化步骤 5 中创建的 SnapVault 关系:

```
snapmirror initialize -destination-path destination_path
```

以下命令将初始化源卷之间的关系 srcvolA 开启 SVM1 和目标卷 dstvolB 开启 SVM2:

```
cluster2::> snapmirror initialize -destination-path SVM2:dstvolB
```

7. 在该关系初始化并处于空闲状态后、使用 `snapshot show` 命令以验证应用于复制的 SnapLock 副本的 Snapshot 到期时间。

此示例列出了卷上的 Snapshot 副本 `dstvolB` 具有 SnapMirror 标签和 SnapLock 到期日期的：

```
cluster2::> snapshot show -vserver SVM2 -volume dstvolB -fields
snapmirror-label, snaplock-expiry-time
```

#### 相关信息

["集群和 SVM 对等"](#)

["使用 SnapVault 进行卷备份"](#)

#### 镜像 WORM 文件以进行灾难恢复

您可以使用 SnapMirror 将 WORM 文件复制到其他地理位置，以实现灾难恢复和其他目的。必须为源卷和目标卷配置 SnapLock，并且这两个卷都必须具有相同的 SnapLock 模式：合规性或企业。复制卷和文件的所有关键 SnapLock 属性。

#### 前提条件

必须在具有对等 SVM 的对等集群中创建源卷和目标卷。有关详细信息，请参见 ["集群和 SVM 对等"](#)。

#### 关于此任务

- 从 ONTAP 9.5 开始，您可以使用 XDP（扩展数据保护）类型的 SnapMirror 关系复制 WORM 文件，而不是使用 DP（数据保护）类型的关系。XDP 模式与 ONTAP 版本无关，并且能够区分存储在同一块中的文件，从而更容易重新同步复制的 Compliance 模式卷。有关如何将现有 DP 类型关系转换为 XDP 类型关系的信息，请参见 ["数据保护"](#)。
- 如果 SnapLock 确定 Compliance 模式卷的 DP 类型 SnapMirror 关系将导致数据丢失，则对该关系执行重新同步操作将失败。如果重新同步操作失败、您可以使用 `volume clone create` 命令创建目标卷的克隆。然后，您可以将源卷与克隆重新同步。
- SnapLock 兼容卷之间的 XDP 类型的 SnapMirror 关系支持在中断后重新同步，即使在中断后目标上的数据与源上的数据发生了差异也是如此。

在重新同步时，如果检测到源目标与通用快照之间存在数据差异，则会在目标上创建一个新快照以捕获此差异。新快照和通用快照都将锁定，并保留如下所示的保留时间：

- 目标的卷到期时间
- 如果卷到期时间为过去或尚未设置，则快照将锁定 30 天
- 如果目标合法保留，则实际卷到期期限将被屏蔽并显示为 "无限"，但快照将在实际卷到期期限内锁定。

如果目标卷的到期期限晚于源卷，则目标到期期限将保留，并且不会被重新同步后源卷的到期期限所覆盖。

如果目标上放置的合法保留与源不同，则不允许重新同步。在尝试重新同步之前，源和目标必须具有相同的合法保留，或者必须释放目标上的所有合法保留。

可以使用命令行界面运行将为捕获不同数据而创建的目标卷上锁定的 Snapshot 副本复制到源卷 `snapmirror`

`update -s snapshot` 命令：复制后的快照也将继续在源上锁定。

- 不支持 SVM 数据保护关系。
- 不支持负载共享数据保护关系。


下图显示了用于初始化 SnapMirror 关系的操作步骤：



## System Manager

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager设置WORM文件的SnapMirror复制。

### 步骤

1. 导航到\*存储>卷\*。
2. 单击\*显示/隐藏\*并选择\* SnapLock 类型\*以在\*卷\*窗口中显示此列。
3. 找到SnapLock 卷。
4. 单击  并选择\*保护\*。
5. 选择目标集群和目标Storage VM。
6. 单击 \* 更多选项 \*。
7. 选择\*显示原有策略\*、然后选择\*默认(原有)\*。
8. 在\*目标配置详细信息\*部分中、选择\*覆盖传输计划\*并选择\*每小时\*。
9. 单击 \* 保存 \*。
10. 在源卷名称的左侧、单击箭头展开卷详细信息、然后在页面右侧查看远程SnapMirror保护详细信息。
11. 在远程集群上、导航到\*保护关系\*。
12. 找到关系并单击目标卷名称以查看关系详细信息。
13. 验证目标卷的SnapLock 类型和其他SnapLock 信息。

### 命令行界面

1. 确定目标集群。
2. 在目标集群上、["安装SnapLock许可证"](#)、["初始化Compliance时钟"](#)如果您使用的是9.10.1之前的ONTAP版本，["创建SnapLock聚合"](#)。
3. 在目标集群上、创建类型为的SnapLock目标卷 DP 大小等于或大于源卷：

```
volume create -vserver SVM_name -volume volume_name -aggregate  
aggregate_name -snaplock-type compliance|enterprise -type DP -size size
```



从 ONTAP 9.10.1 开始，SnapLock 卷和非 SnapLock 卷可以位于同一聚合上；因此，如果使用的是 ONTAP 9.10.1，则不再需要创建单独的 SnapLock 聚合。您可以使用volume -SnapLock-type选项指定Compliance或Enterprise SnapLock 卷类型。在ONTAP 9.10.1之前的ONTAP 版本中、SnapLock 模式-合规性或企业-是从聚合继承的。不支持版本灵活的目标卷。目标卷的语言设置必须与源卷的语言设置匹配。

以下命令将创建一个2 GB的SnapLock Compliance 名为的卷 dstvolB 在中 SVM2 在聚合上 node01\_aggr:

```
cluster2::> volume create -vserver SVM2 -volume dstvolB -aggregate  
node01_aggr -snaplock-type compliance -type DP -size 2GB
```

4. 在目标 SVM 上，创建 SnapMirror 策略：

```
snapmirror policy create -vserver SVM_name -policy policy_name
```

以下命令将创建SVM范围的策略 SVM1-mirror:

```
SVM2::> snapmirror policy create -vserver SVM2 -policy SVM1-mirror
```

5. 在目标 SVM 上, 创建 SnapMirror 计划:

```
job schedule cron create -name schedule_name -dayofweek day_of_week -hour hour -minute minute
```

以下命令将创建一个名为的SnapMirror计划 weekendcron:

```
SVM2::> job schedule cron create -name weekendcron -dayofweek "Saturday, Sunday" -hour 3 -minute 0
```

6. 在目标 SVM 上, 创建 SnapMirror 关系:

```
snapmirror create -source-path source_path -destination-path destination_path -type XDP|DP -policy policy_name -schedule schedule_name
```

以下命令将在源卷之间创建SnapMirror关系 srcvolA 开启 SVM1 和目标卷 dstvolB 开启 SVM2, 并分配策略 SVM1-mirror 和计划 weekendcron:

```
SVM2::> snapmirror create -source-path SVM1:srcvolA -destination-path SVM2:dstvolB -type XDP -policy SVM1-mirror -schedule weekendcron
```



XDP 类型可在 ONTAP 9.5 及更高版本中使用。您必须在 ONTAP 9.4 及更早版本中使用 DP 类型。

7. 在目标 SVM 上, 初始化 SnapMirror 关系:

```
snapmirror initialize -destination-path destination_path
```

初始化过程会向目标卷执行 *baseline transfer*。SnapMirror 为源卷创建 Snapshot 副本, 然后将该副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。它还会将源卷上的任何其他 Snapshot 副本传输到目标卷。

以下命令将初始化源卷之间的关系 srcvolA 开启 SVM1 和目标卷 dstvolB 开启 SVM2:

```
SVM2::> snapmirror initialize -destination-path SVM2:dstvolB
```

["集群和 SVM 对等"](#)

["卷灾难恢复准备"](#)

["数据保护"](#)

在诉讼期间使用合法保留保留**WORM**文件

从ONTAP 9.3开始、您可以使用\_合法 保留\_功能在诉讼期间保留合规模式的WORM文件。

您需要的内容

- 您必须是 SnapLock 管理员才能执行此任务。

["创建 SnapLock 管理员帐户"](#)

- 您必须已通过安全连接（SSH，控制台或 ZAPI）登录。

关于此任务

处于合法保留状态的文件的行为类似于具有无限保留期限的 WORM 文件。您有责任指定合法保留期限的结束时间。

可以置于合法保留状态的文件数量取决于卷上的可用空间。

步骤

1. 开始合法保留：

```
snaplock legal-hold begin -litigation-name litigation_name -volume volume_name
-path path_name
```

以下命令将对中的所有文件启动合法保留 vol1：

```
cluster1::>snaplock legal-hold begin -litigation-name litigation1
-volume vol1 -path /
```

2. 结束合法保留：

```
snaplock legal-hold end -litigation-name litigation_name -volume volume_name
-path path_name
```

以下命令将结束中所有文件的合法保留 vol1：

```
cluster1::>snaplock legal-hold end -litigation-name litigation1 -volume
vol1 -path /
```

## 删除WORM文件概述

您可以使用特权删除功能在保留期限内删除企业模式WORM文件。  
在使用此功能之前、您必须先创建SnapLock 管理员帐户、然后使用该帐户启用此功能。

### 创建 SnapLock 管理员帐户

要执行特权删除，您必须具有 SnapLock 管理员权限。这些特权在 vsadmin-SnapLock 角色中定义。如果尚未分配此角色，您可以要求集群管理员创建具有 SnapLock 管理员角色的 SVM 管理员帐户。

#### 您需要的内容

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- 您必须已通过安全连接（SSH，控制台或 ZAPI）登录。

#### 步骤

1. 创建具有 SnapLock 管理员角色的 SVM 管理员帐户：

```
security login create -vserver SVM_name -user-or-group-name user_or_group_name  
-application application -authmethod authentication_method -role role -comment  
comment
```

以下命令将启用SVM管理员帐户 SnapLockAdmin 和预定义的 vsadmin-snaplock 要访问的角色 SVM1 使用密码：

```
cluster1::> security login create -vserver SVM1 -user-or-group-name  
SnapLockAdmin -application ssh -authmethod password -role vsadmin-  
snaplock
```

### 启用特权删除功能

您必须在包含要删除的 WORM 文件的 Enterprise 卷上显式启用特权删除功能。

#### 关于此任务

的值 `-privileged-delete` 选项用于确定是否启用特权删除。可能值为 `enabled`，`disabled`，和 `permanently-disabled`。



``permanently-disabled``  
是终端状态。将状态设置为后、您将无法对卷启用特权删除 ``permanently-disabled``。

#### 步骤

1. 为 SnapLock 企业卷启用特权删除：

```
volume snaplock modify -vserver SVM_name -volume volume_name -privileged  
-delete disabled|enabled|permanently-disabled
```

以下命令将为Enterprise卷启用特权删除功能 dataVol 开启 SVM1:

```
SVM1::> volume snaplock modify -vserver SVM1 -volume dataVol -privileged  
-delete enabled
```

## 删除企业模式WORM文件

您可以使用特权删除功能在保留期限内删除企业模式 WORM 文件。

### 您需要的内容

- 您必须是 SnapLock 管理员才能执行此任务。
- 您必须已在企业卷上创建 SnapLock 审核日志并启用特权删除功能。

### 关于此任务

您不能使用特权删除操作删除已过期的 WORM 文件。您可以使用 `volume file retention show` 命令以查看要删除的WORM文件的保留时间。有关详细信息，请参见命令的手册页。

### 步骤

1. 删除企业卷上的 WORM 文件:

```
volume file privileged-delete -vserver SVM_name -file file_path
```

以下命令将删除此文件 /vol/dataVol/f1 在SVM上SVM1:

```
SVM1::> volume file privileged-delete -file /vol/dataVol/f1
```

## 移动 SnapLock 卷

从 ONTAP 9.8 开始，您可以将 SnapLock 卷移动到类型相同的目标聚合，可以是企业到企业，也可以是合规性。要移动 SnapLock 卷，必须为您分配 SnapLock 安全角色。

### 创建 SnapLock 安全管理员帐户

要执行 SnapLock 卷移动，您必须具有 SnapLock 安全管理员权限。此特权是通过 SnapLock ONTAP 9.8 中引入的 *SRA* 角色授予给您的。如果尚未分配此角色，您可以要求集群管理员创建具有此 SnapLock 安全角色的 SnapLock 安全用户。

### 您需要的内容

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- 您必须已通过安全连接（SSH，控制台或 ZAPI）登录。

### 关于此任务

SnapLock 角色与管理 SVM 关联，而 vsadmin-SnapLock 角色则与数据 SVM 关联。

## 步骤

1. 创建具有 SnapLock 管理员角色的 SVM 管理员帐户：

```
security login create -vserver SVM_name -user-or-group-name user_or_group_name  
-application application -authmethod authentication_method -role role -comment  
comment
```

以下命令将启用SVM管理员帐户 SnapLockAdmin 和预定义的 snaplock 用于访问管理SVM的角色 cluster1 使用密码：

```
cluster1::> security login create -vserver cluster1 -user-or-group-name  
SnapLockAdmin -application ssh -authmethod password -role snaplock
```

## 移动 SnapLock 卷

您可以使用 `volume move` 命令将SnapLock卷移动到目标聚合。

您需要的内容

- 在执行 SnapLock 卷移动之前，您必须已创建受 SnapLock 保护的审核日志。

["创建审核日志"](#)。

- 如果您使用的 ONTAP 版本早于 ONTAP 9.10.1，则目标聚合必须与要移动的 SnapLock 卷具有相同的 SnapLock 类型；可以是合规性，也可以是企业到企业。从 ONTAP 9.10.1 开始，此限制将被删除，聚合可以同时包含 Compliance 卷和 Enterprise SnapLock 卷以及非 SnapLock 卷。
- 您必须是具有 SnapLock 安全角色的用户。

## 步骤

1. 使用安全连接登录到 ONTAP 集群管理 LIF：

```
ssh snaplock_user@cluster_mgmt_ip
```

2. 移动 SnapLock 卷：

```
volume move start -vserver SVM_name -volume SnapLock_volume_name -destination  
-aggregate destination_aggregate_name
```

3. 检查卷移动操作的状态：

```
volume move show -volume SnapLock_volume_name -vserver SVM_name -fields  
volume,phase,vserver
```

## 锁定Snapshot副本以防止勒索软件攻击

从ONTAP 9.12.1开始、您可以在非SnapLock卷上锁定Snapshot副本、以防止遭受勒索软件攻击。锁定Snapshot副本可确保不会意外或恶意删除这些副本。

您可以使用SnapLock 合规时钟功能在指定时间段内锁定Snapshot副本、以便在达到到期时间之前无法删除这些副本。锁定Snapshot副本可防止数据被篡改、防止他们受到勒索软件威胁。如果卷受到勒索软件攻击的影响、您可以使用锁定的Snapshot副本恢复数据。

从ONTAP 9.14.1开始、Snapshot副本锁定支持在SnapLock存储目标和非SnapLock SnapMirror目标卷上长期保留Snapshot副本。可通过使用与关联的SnapMirror策略规则设置保留期限来启用Snapshot副本锁定 [现有策略标签](#)。此规则将覆盖在卷上设置的默认保留期限。如果SnapMirror标签没有关联的保留期限、则使用卷的默认保留期限。

#### 防篡改Snapshot副本的要求和注意事项

- 如果使用的是ONTAP命令行界面、则集群中的所有节点都必须运行ONTAP 9.12.1或更高版本。如果使用的是System Manager、则所有节点都必须运行ONTAP 9.13.1或更高版本。
- "集群上必须安装SnapLock许可证"。此许可证包含在中 "ONTAP One"。
- "必须初始化集群上的Compliance时钟"。
- 在卷上启用Snapshot锁定后、您可以将集群升级到ONTAP 9.12.1之后的ONTAP 版本； 但是、在所有锁定的Snapshot副本均已达到其到期日期并被删除以及Snapshot副本锁定被禁用之前、您无法还原到早期版本的ONTAP。
- 锁定Snapshot后、卷到期时间将设置为Snapshot副本的到期时间。如果锁定了多个Snapshot副本、则卷到期时间将是所有Snapshot副本中最长的到期时间。
- 锁定的Snapshot副本的保留期限优先于Snapshot副本保留计数、这意味着、如果锁定的Snapshot副本的Snapshot副本保留期限未过期、则不会遵守保留计数限制。
- 在SnapMirror关系中、您可以对镜像-存储策略规则设置保留期限、如果目标卷启用了Snapshot副本锁定、则会对复制到目标的Snapshot副本应用保留期限。保留期限优先于保留数量；例如、即使超过保留数量、尚未过期的Snapshot副本也将被保留。
- 您可以重命名非SnapLock卷上的Snapshot副本。只有当策略为MirrorAllSnapshots时、SnapMirror关系的主卷上的Snapshot重命名操作才会反映在二级卷上。对于其他策略类型、更新期间不会传播已重新命名的Snapshot副本。
- 如果您使用的是ONTAP命令行界面、则可以使用还原锁定的Snapshot副本 `volume snapshot restore` 仅当锁定的Snapshot副本为最新副本时才使用命令。如果在要还原的Snapshot副本之后存在任何未过期的Snapshot副本、则Snapshot副本还原操作将失败。

#### 防篡改Snapshot副本支持的功能

- FlexGroup 卷

FlexGroup 卷支持Snapshot副本锁定。Snapshot锁定仅发生在根成分卷Snapshot副本上。只有在根成分卷过期时间已过的前提下、才允许删除FlexGroup 卷。

- FlexVol 到FlexGroup 的转换

您可以将具有锁定Snapshot副本的FlexVol 卷转换为FlexGroup 卷。Snapshot副本在转换后仍保持锁定状态。

- 卷克隆和文件克隆

您可以从锁定的Snapshot副本创建卷克隆和文件克隆。

#### 不支持的功能

防篡改Snapshot副本当前不支持以下功能：

- Cloud Volumes ONTAP
- 一致性组
- FabricPool
- FlexCache 卷
- SMtape
- SnapMirror 业务连续性（SM-BC）
- 使用的SnapMirror策略规则 `-schedule` 参数
- SnapMirror 同步
- SVM数据移动性(用于将SVM从源集群迁移或重新定位到目标集群)

#### 创建卷时启用**Snapshot**副本锁定

从ONTAP 9.12.1开始、您可以在创建新卷或使用修改现有卷时启用Snapshot副本锁定 `-snapshot-locking-enabled` 选项 `volume create` 和 `volume modify` 命令。从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager启用Snapshot副本锁定。



## System Manager

1. 导航到\*存储>卷\*并选择\*添加\*。
2. 在\*添加卷\*窗口中, 选择\*更多选项\*。
3. 输入卷名称、大小、导出策略和共享名称。
4. 选择\*启用Snapshot锁定\*。如果未安装SnapLock许可证、则不会显示此选择。
5. 如果尚未启用此选项, 请选择\*初始化SnapLock Compliance Clock\*。
6. 保存所做的更改。
7. 在\*Volumes\*窗口中, 选择要更新的卷, 然后选择\*Overview\*。
8. 验证\* SnapLock Snapshot副本锁定\*是否显示为\*已启用\*。

## 命令行界面

1. 要创建新卷并启用Snapshot副本锁定、请输入以下命令:

```
volume create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot-locking-enabled true
```


以下命令将在名为vol1的新卷上启用Snapshot副本锁定:

```
> volume create -volume vol1 -aggregate aggr1 -size 100m -snapshot-locking-enabled true
Warning: Snapshot copy locking is being enabled on volume "vol1" in Vserver "vs1". It cannot be disabled until all locked Snapshot copies are past their expiry time. A volume with unexpired locked Snapshot copies cannot be deleted.
Do you want to continue: {yes|no}: y
[Job 32] Job succeeded: Successful
```

## 在现有卷上启用Snapshot副本锁定

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用ONTAP 命令行界面在现有卷上启用Snapshot副本锁定。从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager对现有卷启用Snapshot副本锁定。

## System Manager

1. 导航到\*存储>卷\*。
2. 选择 ...  然后选择\*编辑>卷\*。
3. 在\*编辑卷\*窗口中，找到Snapshot副本(本地)设置部分，然后选择\*启用Snapshot锁定\*。

如果未安装SnapLock许可证、则不会显示此选择。

4. 如果尚未启用此选项，请选择\*初始化SnapLock Compliance Clock\*。
5. 保存所做的更改。
6. 在\*Volumes\*窗口中，选择要更新的卷，然后选择\*Overview\*。
7. 验证\* SnapLock Snapshot副本锁定\*是否显示为\*已启用\*。

## 命令行界面

1. 要修改现有卷以启用Snapshot副本锁定、请输入以下命令：



```
volume modify -vserver vservice_name -volume volume_name -snapshot-locking
-enabled true
```

## 创建锁定的Snapshot副本策略并应用保留

从ONTAP 9.12.1开始、您可以创建Snapshot副本策略以应用Snapshot副本保留期限、并将此策略应用于卷以在指定期限内锁定Snapshot副本。您也可以通过手动设置保留期限来锁定Snapshot副本。从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager创建Snapshot副本锁定策略并将其应用于卷。

## 创建Snapshot副本锁定策略

## System Manager

1. 导航到\*存储> Storage VM\*并选择一个Storage VM。
2. 选择\*Settings\*。
3. 找到\*Snapshot Policies\*并选择 。
4. 在\*添加Snapshot策略\*窗口中，输入策略名称。
5. 选择 ...  Add。
6. 提供Snapshot副本计划详细信息、包括计划名称、要保留的最大Snapshot副本数和SnapLock 保留期限。
7. 在\*Snapshot保留期限\*列中，输入SnapLock 副本的保留小时数、天数、月数或年数。例如、保留期限为5天的Snapshot副本策略会将Snapshot副本从创建之日起锁定5天、在此期间无法删除。支持以下保留期限范围：
  - 年：0 - 100
  - 月：0 - 1200
  - 天：0 - 36500
  - 小时：0 - 24
8. 保存所做的更改。

## 命令行界面

1. 要创建Snapshot副本策略、请输入以下命令：

```
volume snapshot policy create -policy policy_name -enabled true -schedule1  
schedule1_name -count1 maximum_Snapshot_copies -retention-period1  
_retention_period
```


以下命令将创建Snapshot副本锁定策略：

```
cluster1> volume snapshot policy create -policy policy_name -enabled  
true -schedule1 hourly -count1 24 -retention-period1 "1 days"
```

如果Snapshot副本处于活动保留状态、则不会替换该副本；也就是说、如果存在尚未过期的锁定Snapshot副本、则不会使用保留计数。

将锁定策略应用于卷

## System Manager

1. 导航到\*存储>卷\*。
2. 选择 ...  然后选择\*编辑>卷\*。
3. 在\*编辑卷\*窗口中，选择\*计划Snapshot副本\*。
4. 从列表中选择锁定Snapshot副本策略。
5. 如果尚未启用Snapshot副本锁定，请选择\*Enable Snapshot locking\*。
6. 保存所做的更改。

### 命令行界面


1. 要将Snapshot副本锁定策略应用于现有卷、请输入以下命令：

```
volume modify -volume volume_name -vserver vs1 -snapshot-policy policy_name
```

## 在手动创建Snapshot副本期间应用保留期限

您可以在手动创建Snapshot副本时应用Snapshot副本保留期限。必须在卷上启用Snapshot副本锁定、否则会忽略保留期限设置。

## System Manager

1. 导航到\*存储>卷\*并选择一个卷。
2. 在卷详细信息页面中、选择\* Snapshot副本\*选项卡。
3. 选择 ...  Add。
4. 输入Snapshot副本名称和SnapLock到期时间。您可以选择日历来选择保留到期日期和时间。
5. 保存所做的更改。
6. 在\*卷> Snapshot副本\*页面中、选择\*显示/隐藏\*并选择\* SnapLock 到期时间\*以显示\* SnapLock 到期时间\*列并验证是否已设置保留时间。

### 命令行界面


1. 要手动创建Snapshot副本并应用锁定保留期限、请输入以下命令：

```
volume snapshot create -volume volume_name -snapshot snapshot_copy_name -snaplock-expiry-time expiration_date_time
```

以下命令将创建一个新的Snapshot副本并设置保留期限：

```
cluster1> volume snapshot create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot snap1 -snaplock-expiry-time "11/10/2022 09:00:00"
```

### System Manager

1. 导航到\*存储>卷\*并选择一个卷。
2. 在卷详细信息页面中、选择\* Snapshot副本\*选项卡。
3. 选择Snapshot副本、然后选择 ，然后选择\*修改SnapLock到期时间\*。您可以选择日历来选择保留到期日期和时间。
4. 保存所做的更改。
5. 在\*卷> Snapshot副本\*页面中、选择\*显示/隐藏\*并选择\* SnapLock 到期时间\*以显示\* SnapLock 到期时间\*列并验证是否已设置保留时间。

### 命令行界面

1. 要手动对现有Snapshot副本应用保留期限、请输入以下命令：

```
volume snapshot modify-snaplock-expiry-time -volume volume_name -snapshot snapshot_copy_name -expiry-time expiration_date_time
```

以下示例将保留期限应用于现有Snapshot副本：

```
cluster1> volume snapshot modify-snaplock-expiry-time -volume vol1 -snapshot snap2 -expiry-time "11/10/2022 09:00:00"
```

### 修改现有策略以应用长期保留

从ONTAP 9.14.1开始、您可以通过添加规则来设置Snapshot副本的长期保留来修改现有SnapMirror策略。此规则用于覆盖SnapLock存储目标和非SnapLock SnapMirror目标卷上的默认卷保留期限。

1. 向现有SnapMirror策略添加规则：

```
snapmirror policy add-rule -vserver <SVM name> -policy <policy name> -snapmirror-label <label name> -keep <number of Snapshot copies> -retention-period [<integer> days|months|years]
```

以下示例将创建一个规则、将保留期限应用于名为"LockVault"的现有策略：

```
snapmirror policy add-rule -vserver vs1 -policy lockvault -snapmirror-label test1 -keep 10 -retention-period "6 months"
```

## SnapLock API

您可以使用 Zephyr API 与脚本或工作流自动化中的 SnapLock 功能集成。API 使用基于 HTTP，HTTPS 和 Windows DCE/RPC 的 XML 消息传送。有关详细信息，请参见 ["ONTAP 自动化文档"](#)。

### **file-fingerprint 中止**

中止文件指纹操作。

### **file-fingerprint 转储**

显示文件指纹信息。

### **file-fingerprint get-iter**

显示文件指纹操作的状态。

### **file-fingerprint — start**

生成文件指纹。

### **SnapLock-archive-vserver-log**

将活动审核日志文件归档。

### **SnapLock-create-vserver-log**

为 SVM 创建审核日志配置。

### **SnapLock-delete-vserver-log**

删除 SVM 的审核日志配置。

### **SnapLock-file-privileged-delete**

执行特权删除操作。

### **SnapLock-get-file-retention**

获取文件的保留期限。

### **SnapLock-get-node-compliance-clock**

获取节点 ComplianceClock 日期和时间。

### **SnapLock-get-vserver-active-log-file-iter**

显示活动日志文件的状态。

### **SnapLock-get-vserver-log-iter**

显示审核日志配置。

### **SnapLock-modify-vserver-log**

修改 SVM 的审核日志配置。

## **SnapLock-set-file-retention**

设置文件的保留时间。

## **SnapLock-set-node-compliance-clock**

设置节点 ComplianceClock 日期和时间。

## **SnapLock-volume-set-privileged-delete**

在 SnapLock 企业卷上设置 privileged-delete 选项。

## **volume-get-snapLock-attrs**

获取 SnapLock 卷的属性。

## **volume-set-SnapLock-attrs**

设置 SnapLock 卷的属性。

# 一致性组

## 一致性组概述

一致性组是指作为一个单元进行管理的一组卷。在ONTAP中、一致性组可为跨多个卷的应用程序工作负载提供轻松的管理和保护保证。

您可以使用一致性组来简化存储管理。假设您有一个跨越20个LUN的重要数据库。您可以逐个管理LUN、也可以将LUN视为单独的数据集、从而将其组织到一个一致性组中。

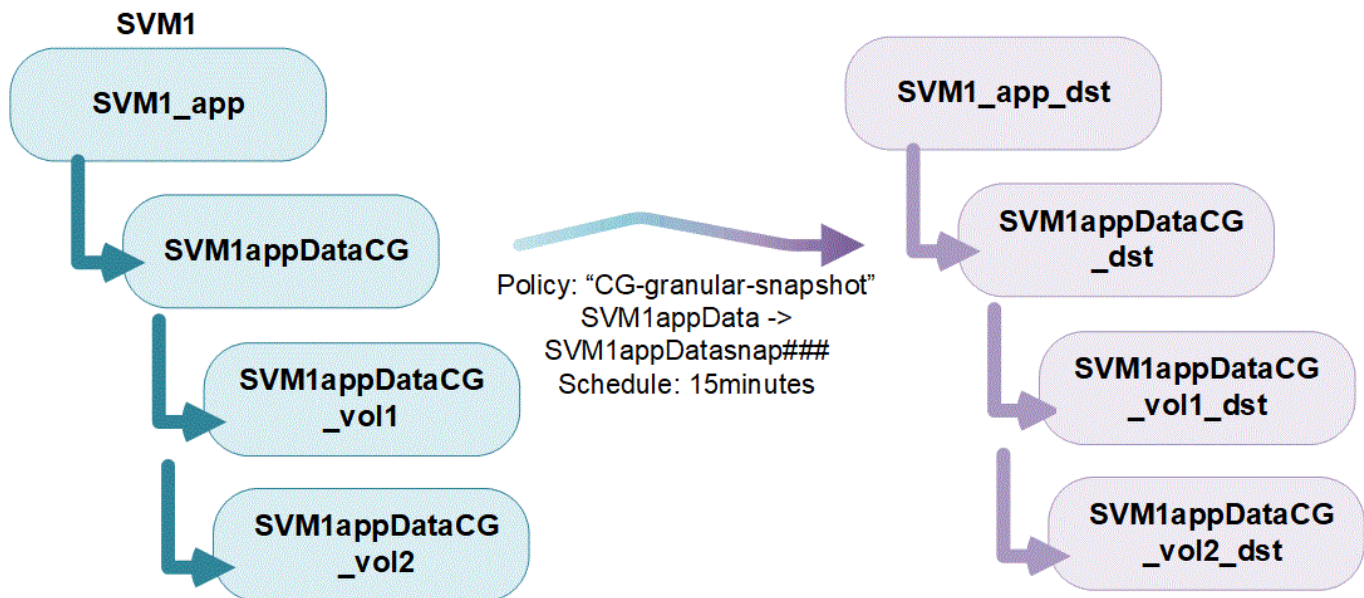
一致性组有助于管理应用程序工作负载、可在某个时间点为一组卷提供易于配置的本地和远程保护策略以及同时生成崩溃状态一致或应用程序一致的Snapshot副本。通过一致性组的Snapshot副本、可以还原整个应用程序工作负载。

## 了解一致性组

一致性组支持任何FlexVol 卷、而不考虑协议(NAS、SAN或NVMe)、并且可以通过ONTAP REST API或System Manager中的\*存储>一致性组\*菜单项进行管理。从ONTAP 9.14.1开始、可以使用ONTAP命令行界面管理一致性组。

一致性组可以作为单个实体(即卷集合)存在、也可以位于由其他一致性组组成的分层关系中。单个卷可以具有自己的卷粒度Snapshot策略。此外、还可以使用一致性组范围的Snapshot策略。一致性组只能具有一个SnapMirror业务连续性(SM-BC)关系和共享的SM-BC策略、此策略可用于恢复整个一致性组。

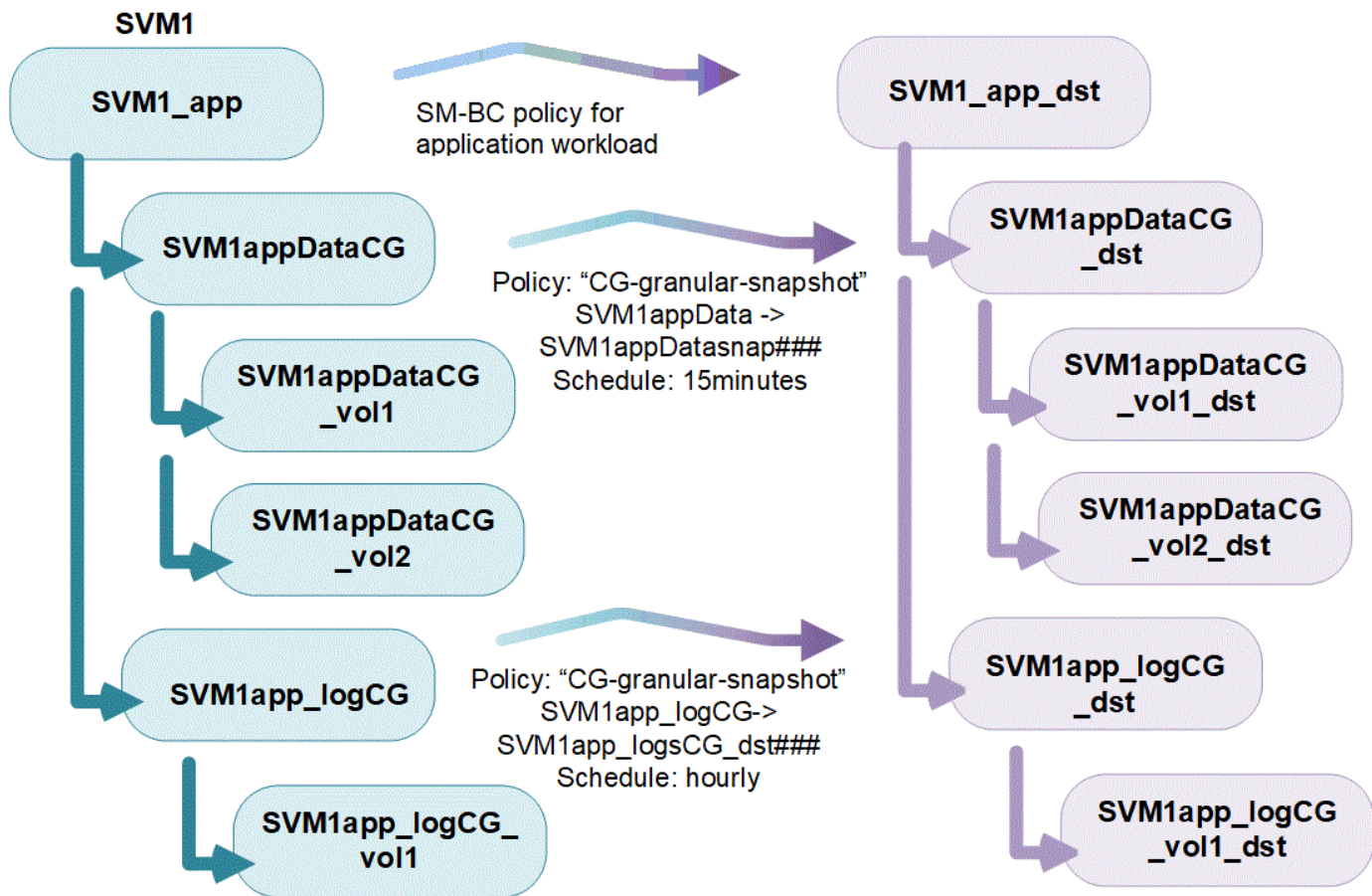
下图说明了如何使用单个一致性组。上托管的应用程序的数据 SVM1 跨两个卷： vol1 和 vol2。一致性组上的Snapshot策略每15分钟捕获一次数据的Snapshot副本。



较大的应用程序工作负载可能需要多个一致性组。在这些情况下、您可以创建分层一致性组、其中、一个一致性组将成为父一致性组的子组件。父一致性组最多可以包含五个子一致性组。与各个一致性组一样，可以对一致性组（父级和子级）的整个配置应用远程 SM-BC 保护策略来恢复应用程序工作负载。

在以下示例中、应用程序托管在上 SVM1。管理员已创建父一致性组、SVM1\_app、其中包括两个子一致性组：SVM1appDataCG 用于数据和 SVM1app\_logCG 日志。每个子一致性组都有自己的Snapshot策略。中卷的Snapshot副本 SVM1appDataCG 每15分钟执行一次。的快照 SVM1app\_logCG 每小时执行一次。父一致性组 SVM1\_app 具有一个SM-BC策略、该策略可复制数据以确保在发生灾难时持续提供服务。





从ONTAP 9.12.1开始、支持一致性组 [克隆](#) 并通过修改一致性的成员 [添加或删除卷](#) 在System Manager和ONTAP REST API中。从ONTAP 9.12.1开始、ONTAP REST API还支持：

- 使用新的NFS或SMB卷或NVMe命名空间创建一致性组。
- 向现有一致性组添加新的或现有的NFS或SMB卷或NVMe命名空间。

有关ONTAP REST API的详细信息、请参见 ["ONTAP REST API参考文档"](#)。

### 监控一致性组

从ONTAP 9.13.1开始、一致性组可提供实时和历史容量及性能监控功能、从而深入了解应用程序和各个一致性组的性能。

监控数据每五分钟刷新一次、维护时间长达一年。您可以跟踪以下各项的指标：

- 性能：IOPS、延迟和吞吐量
- 容量：大小、已用逻辑容量、可用容量

您可以在System Manager的一致性组菜单的概述选项卡中查看监控数据，也可以在REST API中请求监控数据。从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面查看一致性组指标 `consistency-group metrics show` 命令：



在ONTAP 9.13.1中、只能使用REST API检索历史指标。从ONTAP 9.14.1开始、System Manager中还提供了历史指标。

## 保护一致性组

一致性组可通过以下方式提供保护：

- Snapshot 策略
- [SnapMirror 业务连续性 \(SM-BC\)](#)
- [\[mcc\]](#) (从ONTAP 9.11.1开始)
- [异步SnapMirror](#) (从ONTAP 9.13.1开始)
- ["SVM 灾难恢复"](#) (从ONTAP 9.14.1开始)

创建一致性组不会自动启用保护。可以在创建一致性组时或创建一致性组之后设置本地和远程保护策略。

要为一致性组配置保护、请参见 ["保护一致性组"](#)。

要使用远程保护，您必须满足的要求 [SnapMirror 业务连续性部署](#)。



无法在为 NAS 访问而挂载的卷上建立 SM-BC 关系。

## MetroCluster 配置中的一致性组

从ONTAP 9.11.1开始、您可以在MetroCluster 配置中的集群上使用新卷配置一致性组。这些卷在镜像聚合上进行配置。

配置完这些卷后、您可以在镜像聚合和未镜像聚合之间移动与一致性组关联的卷。因此、与一致性组关联的卷可以位于镜像聚合或未镜像聚合上、也可以同时位于这两者上。您可以将包含与一致性组关联的卷的镜像聚合修改为未镜像。同样、您也可以修改包含与一致性组关联的卷的未镜像聚合以启用镜像。

与放置在镜像聚合上的一致性组关联的卷和Snapshot副本会复制到远程站点(站点B)。站点B上卷的内容可为一致性组提供写入顺序保证、使您能够在发生灾难时从站点B进行恢复。在运行ONTAP 9.11.1或更高版本的集群上、您可以使用具有REST API和System Manager的一致性组来访问一致性组Snapshot副本。从ONTAP 9.14.1开始、您还可以使用ONTAP命令行界面访问Snapshot副本。

如果与一致性组关联的部分或全部卷位于当前无法访问的未镜像聚合上、则对一致性组执行的获取或删除操作就像本地卷或托管聚合脱机一样。

### 用于复制的一致性组配置

如果站点B运行的是ONTAP 9.10.1或更早版本、则只会将与镜像聚合上的一致性组关联的卷复制到站点B只有当两个站点都运行ONTAP 9.11.1或更高版本时、一致性组配置才会复制到站点B。将站点B升级到ONTAP 9.11.1后、站点A上所有关联卷都放置在镜像聚合上的一致性组的数据将复制到站点B



建议为镜像聚合至少保留20%的可用空间、以获得最佳存储性能和可用性。虽然建议对非镜像聚合使用10%的空间、但文件系统可以使用额外的10%空间来吸收增量更改。由于ONTAP采用基于Snapshot的写时复制架构、增量更改可提高镜像聚合的空间利用率。不遵守这些最佳实践可能会对性能产生负面影响。

## 升级注意事项

在ONTAP 9.8和9.9.1中使用SM-BC创建的一致性组将自动升级、并在ONTAP升级到ONTAP 9.10.1或更高版本时在System Manager中的\*存储>一致性组\*下进行管理。有关从ONTAP 9.8或9.9.1升级的详细信息、请参见

## "SM-BC 升级和还原注意事项"。

在REST API中创建的一致性组Snapshot副本可以通过System Manager的一致性组界面和一致性组REST API端点进行管理。从ONTAP 9.14.1开始、还可以使用ONTAP命令行界面管理一致性组快照。



使用ONTAP PI命令创建的Snapshot副本 `cg-start` 和 `cg-commit` 可识别为一致性组快照、因此无法通过System Manager的一致性组界面或ONTAP REST API中的一致性组端点进行管理。从ONTAP 9.14.1开始、如果您使用的是异步SnapMirror策略、则可以将这些Snapshot副本镜像到目标卷。有关详细信息，请参见 [配置异步SnapMirror保护](#)。

### 支持的功能(按版本)

	ONTAP 9.14.1	ONTAP 9.13.1	ONTAP 9.12.1	ONTAP 9.11.1	ONTAP 9.10.1
分层一致性组	✓	✓	✓	✓	✓
使用Snapshot副本进行本地保护	✓	✓	✓	✓	✓
SnapMirror 业务连续性	✓	✓	✓	✓	✓
支持 MetroCluster	✓	✓	✓	✓	
两阶段提交(仅限REST API)	✓	✓	✓	✓	
应用程序和组件标记	✓	✓	✓		
克隆一致性组	✓	✓	✓		
添加和删除卷	✓	✓	✓		
使用新NAS卷创建CGS	✓	✓	仅限REST API		
使用新NVMe命名卷创建CGS	✓	✓	仅限REST API		
在子一致性组之间移动卷	✓	✓			
修改一致性组几何结构	✓	✓			
监控	✓	✓			
异步SnapMirror (仅限单个一致性组)	✓	✓			
SVM灾难恢复(仅限单个一致性组)	✓				
CLI支持	✓				

了解有关一致性组的更多信息

# Consistency Groups for Application Management & Protection

With NetApp ONTAP 9.10.1 + System Manager



**NetApp**

© 2022 NetApp, Inc. All rights reserved.

## 更多信息

- ["ONTAP 自动化文档"](#)
- [SnapMirror 业务连续性](#)
- [异步 SnapMirror 灾难恢复基础知识](#)
- ["MetroCluster 文档"](#)

## 一致性组限制

在规划和管理一致性组时、应考虑集群以及父或子一致性组范围内的对象限制。

## 强制实施的限制

下表列出了一致性组的限制。使用SnapMirror业务连续性(SM-BC)的一致性组具有不同的限制。有关详细信息，请参见 ["SM-BC 限制和限制"](#)。

limit	范围	最小值	最大值
一致性组的数量	集群	0	与集群中的最大卷数相同
父一致性组的数量	集群	0	与集群中的最大卷数相同
单个和父一致性组的数量	集群	0	与集群中的最大卷数相同
一致性组中的卷数	单个一致性组	1个卷	80个卷
父一致性组子级中的卷数	父一致性组	1个卷	80个卷
子一致性组中的卷数	子一致性组	1个卷	80个卷

父一致性组中的子一致性组的数量	父一致性组	1个一致性组	5个一致性组
存在一致性组的SVM灾难恢复关系的数量(从ONTAP 9.14.1开始提供)	集群	0	32.

## 非强制实施的限制

一致性组支持的最小Snapshot副本计划为30分钟。此计划基于 ["测试FlexGroup"](#)(与一致性组共享同一个Snapshot基础架构)。

## 配置一个一致性组

可以使用现有卷或新的LUN或卷创建一致性组(具体取决于ONTAP的版本)。一个卷或LUN一次只能与一个一致性组相关联。

### 关于此任务

- 在ONTAP 9.10.1到9.11.1中、不支持在创建一致性组后修改其成员卷。

从ONTAP 9.12.1开始、您可以修改一致性组的成员卷。有关此过程的详细信息、请参见 [修改一致性组](#)。

## 使用新的LUN或卷创建一致性组

在ONTAP 9.10.1到9.12.1中、您可以使用新的LUN创建一致性组。从ONTAP 9.13.1开始、System Manager还支持使用新的NVMe命名空间或新的NAS卷创建一致性组。(从ONTAP 9.12.1开始、ONTAP REST API也支持此功能。)

## System Manager

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择\*+Add\*，然后选择存储对象的协议。

在ONTAP 9.10.1到9.12.1中，新存储对象的唯一选项是使用新**LUNS**。从ONTAP 9.13.1开始，System Manager支持使用新的NVMe命名空间和NAS卷创建一致性组。

3. 为一致性组命名。指定卷或LUN的数量以及每个卷或LUN的容量。
  - a. \*应用程序类型：如果使用的是ONTAP 9.12.1或更高版本，请选择应用程序类型。如果未选择任何值、则默认情况下会为一致性组分配类型为"其他"。了解有关标记一致性的更多信息 [应用程序和组件标记](#)。如果您计划使用远程保护策略创建一致性组、则必须使用\*其他\*。
  - b. 对于新**LUNS**：选择主机操作系统和LUN格式。输入主机启动程序信息。
  - c. 对于新**NAS**卷：根据SVM的NAS配置选择适当的导出选项(NFS或SMB/CCIFS)。
  - d. 对于新**NVMe**命名区：选择主机操作系统和NVMe子系统。
4. 要配置保护策略、添加子一致性组或访问权限，请选择\*更多选项\*。
5. 选择 \* 保存 \*。
6. 返回到一致性组主菜单以确认已创建一致性组、该菜单将在作业完成后显示。如果您设置了保护策略、则在相应策略"远程"或"本地"下看到绿色屏蔽时、您将知道该策略已应用。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面创建包含新卷的新一致性组。具体参数取决于卷是SAN、NVMe还是NFS。

#### 使用**NFS**卷创建一致性组

1. 创建一致性组：

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group consistency-group-name -volume volume-prefix -volume-count number -size size -export -policy policy_name
```

#### 使用**SAN**卷创建一致性组

1. 创建一致性组：

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group consistency-group-name -lun lun_name -size size -lun-count number -igroup igroup_name
```

#### 使用**NVMe**命名卷创建一致性组

1. 创建一致性组：

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group consistency_group_name -namespace namespace_name -volume-count number -namespace-count number -size size -subsystem subsystem_name
```



完成后

1. 确认已使用创建一致性组 `consistency-group show` 命令：

## 使用现有卷创建一致性组

您可以使用现有卷创建一致性组。

### System Manager

#### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择\*+添加\*、然后选择\*使用现有卷\*。
3. 为一致性组命名并选择 Storage VM。
  - a. \*应用程序类型：如果使用的是ONTAP 9.12.1或更高版本、请选择应用程序类型。如果未选择任何值、则默认情况下会为一致性组分配类型为"其他"。了解有关标记一致性的更多信息 [应用程序和组件标记](#)。如果一致性组具有SM-BC关系、则必须使用\*其他\*。
4. 选择要包括的现有卷。只有尚未加入一致性组的卷才可供选择。



如果使用现有卷创建一致性组、则此一致性组支持FlexVol 卷。具有异步或同步 SnapMirror 关系的卷可以添加到一致性组，但它们不能识别一致性组。一致性组不支持S3存储分段或具有SVMDR关系的Storage VM。

5. 选择 \* 保存 \*。
6. 返回到一致性组主菜单以确认已创建一致性组，该菜单将在 ONTAP 作业完成后显示。如果您选择了保护策略，请从菜单中选择一致性组以确认其设置正确。如果您设置了保护策略、则在相应策略"远程"或"本地"下看到绿色屏蔽时、您将知道该策略已应用。

#### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面创建包含现有卷的一致性组。

#### 步骤

1. 问题描述 `consistency-group create` 命令：。 `-volumes` 参数接受以逗号分隔的卷名称列表。

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group consistency-group-name -volume volumes
```

2. 使用查看一致性组 `consistency-group show` 命令：

#### 后续步骤

- [保护一致性组](#)
- [修改一致性组](#)
- [克隆一致性组](#)

## 配置分层一致性组

通过分层一致性组、您可以管理跨越多个卷的大型工作负载、从而创建一个父一致性组、用作子一致性组的保护。

分层一致性组具有一个父级，最多可包含五个单独的一致性组。分层一致性组可以支持在一致性组或单个卷之间使用不同的本地 Snapshot 策略。如果您使用的是远程保护策略、则该策略将适用于整个分层一致性组(父级和子级)。

从ONTAP 9.13.1开始、您可以执行此操作 [修改一致性组的几何结构](#) 和 [在子一致性组之间移动卷](#)。

有关一致性组的对象限制，请参见 [一致性组的对象限制](#)。

### 使用新的LUN或卷创建分层一致性组

创建分层一致性组时、您可以使用新的LUN填充该组。从ONTAP 9.13.1开始、您还可以使用新的NVMe命名空间和NAS卷。



## System Manager

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择\*+Add\*，然后选择存储对象的协议。

在ONTAP 9.10.1到9.12.1中，新存储对象的唯一选项是使用新**LUNS**。从ONTAP 9.13.1开始、System Manager支持使用新的NVMe命名空间和NAS卷创建一致性组。

3. 为一致性组命名。指定卷或LUN的数量以及每个卷或LUN的容量。
  - a. \*应用程序类型：如果使用的是ONTAP 9.12.1或更高版本、请选择应用程序类型。如果未选择任何值、则默认情况下会为一致性组分配类型为"其他"。了解有关标记一致性的更多信息 [应用程序和组件标记](#)。如果您计划使用远程保护策略，则必须选择\*OTHE\*。
4. 选择主机操作系统和 LUN 格式。输入主机启动程序信息。
  - a. 对于新**LUNS**：选择主机操作系统和LUN格式。输入主机启动程序信息。
  - b. 对于新**NAS**卷：根据SVM的NAS配置选择适当的导出选项(NFS或SMB/CCIFS)。
  - c. 对于新**NVMe**命名区：选择主机操作系统和NVMe子系统。
5. 要添加子一致性组、请选择\*更多选项\*、然后选择\*+添加子一致性组\*。
6. 选择性能级别、LUN或卷数量以及每个LUN或卷的容量。根据您使用的协议指定适当的导出配置或操作系统信息。
7. (可选)选择本地快照策略并设置访问权限。
8. 对最多五个子一致性组重复此操作。
9. 选择 \* 保存 \*。
10. 返回到一致性组主菜单以确认已创建一致性组，该菜单将在 ONTAP 作业完成后显示。如果您设置了保护策略，请查看相应策略（远程或本地）下的内容，该策略应显示一个绿色屏蔽并带有复选标记。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面创建新的分层一致性组。

### 步骤

1. 使用创建新一致性组 `consistency-group create` 命令：  
  
。 `volume-count` 参数用于设置每个子一致性组中的卷数。您可以创建最多包含五个子一致性组的父一致性组。

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency_group_name -parent-consistency-group  
parent_consistency_group_name -cg-count number_of_child_consistency_groups  
-volume volume_prefix -volume-count number -size size -export-policy  
policy_name -storage-service extreme
```

## 使用现有卷创建分层一致性组

您可以将现有卷组织为分层一致性组。

### System Manager

#### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择\*+添加\*、然后选择\*使用现有卷\*。
3. 选择 Storage VM。
4. 选择要包括的现有卷。只有尚未加入一致性组的卷才可供选择。
5. 要添加子一致性组，请选择 \* + 添加子一致性组 \*。创建必要的一致性组，该组将自动命名。
  - a. "组件类型"：如果使用的是ONTAP 9.12.1或更高版本、请选择组件类型"data"、"logs"或"other"。如果未选择任何值、则默认情况下会为一致性组分配类型为"其他"。了解有关标记一致性的更多信息 [应用程序和组件标记](#)。如果您计划使用远程保护策略，则必须使用\*OTE\*。
6. 将现有卷分配给每个一致性组。
7. (可选)选择一个本地Snapshot策略。
8. 对最多五个子一致性组重复此操作。
9. 选择 \* 保存 \*。
10. 返回到一致性组主菜单以确认已创建一致性组，该菜单将在 ONTAP 作业完成后显示。如果您选择了保护策略、请从菜单中选择一致性组以确认其设置正确；在相应的策略类型下、您将看到一个绿色屏蔽、其中带有复选标记。

#### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面创建分层一致性组。

#### 步骤

1. 配置新的父一致性组并将卷分配给新的子一致性组：

```
consistency-group create -vserver svm_name -consistency-group  
child_consistency_group_name -parent-consistency-group  
parent_consistency_group_name -volumes volume_names
```

2. 输入 ... y 确认要创建新的父一致性组和子一致性组。

#### 后续步骤

- [修改一致性组的几何结构](#)
- [修改一致性组](#)
- [保护一致性组](#)

## 保护一致性组

一致性组可为跨多个卷的 SAN ， NAS 和 NVMe 应用程序提供轻松管理的本地和远程保

护。

创建一致性组不会自动启用保护。可以在创建一致性组时或创建一致性组后设置保护策略。您可以使用以下方法保护一致性组：

- 本地Snapshot副本
- SnapMirror 业务连续性（SM-BC）
- [MetroCluster \(从9.11.1开始\)](#)
- 异步SnapMirror (从9.13.1开始)
- 异步SVM灾难恢复(从9.14.1开始)

如果要使用嵌套一致性组、则可以为父一致性组和子一致性组设置不同的保护策略。

从ONTAP 9.11.1开始、一致性组可提供 [创建两阶段一致性组Snapshot](#)。两阶段Snapshot操作将执行预检查、以确保成功捕获Snapshot副本。

可以对整个一致性组，分层配置中的单个一致性组或一致性组中的单个卷进行恢复。要实现恢复、可以选择要从中恢复的一致性组、选择Snapshot副本类型、然后确定要基于还原的Snapshot副本。有关此过程的详细信息，请参见 "[从早期的 Snapshot 副本还原卷](#)"。

### 配置本地Snapshot策略


通过设置本地快照保护策略、您可以创建一个涵盖一致性组中所有卷的策略。

#### 关于此任务

一致性组支持的最小Snapshot副本计划为30分钟。此计划基于 "[测试FlexGroup](#)"(与一致性组共享同一个Snapshot基础架构)。

## System Manager

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 从一致性组菜单中选择已创建的一致性组。
3. 在一致性组的概述页面的右上角，选择 \* 编辑 \*。
4. 选中 \* 计划 Snapshot 副本（本地） \* 旁边的框。
5. 选择快照策略。要配置新的自定义策略，请参见 ["创建自定义数据保护策略"](#)。
6. 选择 \* 保存 \*。
7. 返回一致性组概述菜单。在左列的 \* Snapshot副本(本地)\*下、状态将显示为"已保护"旁边的 。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面修改一致性组的保护策略。

### 步骤

1. 使用以下命令设置或修改保护策略问题描述：

如果要修改子一致性的保护策略、则必须使用标识父一致性组 `-parent-consistency-group parent_consistency_group_name` 参数。

```
consistency-group modify -vserver svm_name -consistency-group  
consistency_group_name -snapshot-policy policy_name
```

## 创建按需Snapshot副本

如果您需要在正常计划的策略之外创建一致性组的Snapshot副本、则可以按需创建一个。

## System Manager

### 步骤

1. 导航到\*存储\*>\*一致性组\*。
2. 选择要为其创建按需Snapshot副本的一致性组。
3. 切换到\*Snapshot副本\*选项卡，然后选择\*+Add\*。
4. 请提供\*名称\*和\* SnapMirror标签\*。在\*一致性\*的下拉菜单中，选择\*应用程序一致\*或\*崩溃一致\*。
5. 选择 \* 保存 \*。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面为一致性组创建按需Snapshot副本。

### 步骤

1. 创建Snapshot副本：

默认情况下、Snapshot类型为崩溃状态一致的。您可以使用可选修改Snapshot类型 `-type` 参数。

```
consistency-group snapshot create -vserver svm_name -consistency-group  
consistency_group_name -snapshot snapshot_name
```

## 创建两阶段一致性组Snapshot

从ONTAP 9.11.1开始、一致性组支持两阶段提交以创建一致性组(CG) Snapshot、这两阶段会在提交Snapshot副本之前执行预检。此功能仅适用于ONTAP REST API。

双阶段CG Snapshot创建仅适用于Snapshot创建、而不适用于配置一致性组或还原一致性组。

两阶段CG Snapshot会将Snapshot创建过程分为两个阶段：

1. 在第一阶段、API将执行预检并触发Snapshot创建。第一阶段包括一个超时参数、用于指定Snapshot副本成功提交的时间量。
2. 如果第一阶段的请求成功完成、您可以在指定的时间间隔内从第一阶段开始调用第二阶段、并将Snapshot副本提交到相应的端点。

### 开始之前

- 要使用两阶段CG Snapshot创建、集群中的所有节点都必须运行ONTAP 9.11.1或更高版本。
- 一个一致性组实例一次仅支持一次活动调用一致性组Snapshot操作、无论是一个阶段还是两个阶段。如果在另一个Snapshot操作正在进行时尝试调用该操作、则会导致失败。
- 调用Snapshot创建时、您可以设置5到120秒之间的可选超时值。如果未提供超时值、则此操作将在默认值7秒处超时。在API中、使用设置超时值 `action_timeout` 参数。在命令行界面中、使用 `-timeout` 标志。

### 步骤

您可以使用REST API或从ONTAP 9.14.1开始使用ONTAP命令行界面完成两阶段快照。System Manager不支持此操作。



如果使用API调用Snapshot创建、则必须使用API提交Snapshot副本。如果使用命令行界面调用Snapshot创建、则必须使用命令行界面提交Snapshot副本。不支持混合方法。

## 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面创建两阶段Snapshot副本。

### 步骤

#### 1. 启动Snapshot:

```
consistency-group snapshot start -vserver svm_name -consistency-group  
consistency_group_name -snapshot snapshot_name [-timeout time_in_seconds  
-write-fence {true|false}]
```

#### 2. 验证是否已创建Snapshot:

```
consistency-group snapshot show
```

#### 3. 提交快照:

```
consistency-group snapshot commit svm_name -consistency-group  
consistency_group_name -snapshot snapshot_name
```

## API

#### 1. 调用Snapshot创建。使用向一致性组端点发送POST请求 `action=start` 参数。

```
curl -k -X POST 'https://<IP_address>/application/consistency-  
groups/<cg-uuid>/snapshots?action=start&action_timeout=7' -H  
"accept: application/hal+json" -H "content-type: application/json"  
-d '  
{  
  "name": "<snapshot_name>",  
  "consistency_type": "crash",  
  "comment": "<comment>",  
  "snapmirror_label": "<SnapMirror_label>"  
}'
```

#### 2. 如果POST请求成功、则输出将包含Snapshot的"unSnapshot uuid"。使用该用户ID、提交一个修补程序请求以提交Snapshot副本。

```
curl -k -X PATCH 'https://<IP_address>/application/consistency-groups/<cg_uuid>/snapshots/<snapshot_id>?action=commit' -H "accept: application/hal+json" -H "content-type: application/json"
```

For more information about the ONTAP REST API, see [link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-automation/reference/api\\_reference.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-automation/reference/api_reference.html) [API reference^] or the [link:https://devnet.netapp.com/restapi.php](https://devnet.netapp.com/restapi.php) [ONTAP REST API page^] at the NetApp Developer Network for a complete list of API endpoints.

## 为一致性组设置远程保护

一致性组可通过SM-BC提供远程保护、从ONTAP 9.131开始、还可通过异步SnapMirror提供远程保护。

### 使用SM-BC配置保护

您可以使用SM-BC确保将在一致性组上创建的一致性组的Snapshot副本复制到目标。要了解有关SM-BC或如何使用命令行界面配置SM-BC的更多信息、请参见 [配置业务连续性保护](#)。

### 开始之前

- 无法在为 NAS 访问而挂载的卷上建立 SM-BC 关系。
- 源集群和目标集群中的策略标签必须匹配。
- 默认情况下、除非向预定义的添加了带有SnapMirror标签的规则、否则SM-BC不会复制Snapshot副本 AutomatedFailOver 策略和Snapshot副本将使用该标签创建。

要了解有关此过程的更多信息，请参见 ["使用SM-BC进行保护"](#)。

- [级联部署](#) SM-BC不支持。
- 从ONTAP 9.131开始、您可以无故障运行 [将卷添加到一致性组](#) 具有活动的SM-BC关系。对一致性组进行任何其他更改都需要中断SM-BC关系、修改一致性组、然后重新建立并重新同步此关系。



要使用命令行界面配置SM-BC、请参见 [使用SM-BC进行保护](#)。

### 适用于System Manager的步骤

1. 确保您已满足 ["使用SM-BC的前提条件"](#)。
2. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
3. 从一致性组菜单中选择已创建的一致性组。
4. 在概述页面的右上角，依次选择 \* 更多 \* 和 \* 保护 \*。
5. System Manager会自动填充源端信息。为目标选择适当的集群和 Storage VM。选择一个保护策略。确保已选中 \* 初始化关系 \*。
6. 选择 \* 保存 \*。
7. 此一致性组需要初始化和同步。返回到\*一致性组\*菜单，确认同步已成功完成。此时将显示\*SnapMirror (远



程)\*状态 Protected 旁边 。

## 配置异步SnapMirror保护

从ONTAP 9.13.1开始、您可以为单个一致性组配置异步SnapMirror保护。从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用异步SnapMirror通过一致性组关系将卷粒度Snapshot副本复制到目标集群。

### 关于此任务

要复制卷粒度Snapshot副本、必须运行ONTAP 9.14.1或更高版本。对于镜像和存储策略、卷粒度级Snapshot策略的SnapMirror标签必须与一致性组的SnapMirror策略规则匹配。卷粒度Snapshot遵循一致性组的SnapMirror策略的保留值、该值的计算与一致性组Snapshot无关。例如、如果您制定了在目标上保留两个Snapshot副本的策略、则可以创建两个卷粒度Snapshot副本和两个一致性组Snapshot副本。

在重新同步与卷粒度Snapshot副本的SnapMirror关系时、您可以使用保留卷粒度Snapshot副本 `-preserve` 标志。系统会保留比一致性组更新的卷粒度Snapshot副本。如果没有一致性组Snapshot副本、则无法在重新同步操作中传输任何卷粒度Snapshot副本。

### 开始之前

- 异步SnapMirror保护仅适用于单个一致性组。分层一致性组不支持此功能。要将分层一致性组转换为单个一致性组、请参见 [修改一致性组架构](#)。
- 源集群和目标集群中的策略标签必须匹配。
- 您可以无干扰地运行 [将卷添加到一致性组](#) 具有活动的异步SnapMirror关系。对一致性组进行任何其他更改都需要中断SnapMirror关系、修改一致性组、然后重新建立并重新同步此关系。
- 如果已为多个卷配置异步SnapMirror保护关系、则可以将这些卷转换为一致性组、同时保留现有Snapshot副本。成功转换卷：
  - 卷必须具有一个通用Snapshot副本。
  - 您必须中断现有的SnapMirror关系、[将卷添加到单个一致性组](#)，然后使用以下工作流程重新同步此关系。


### 步骤

1. 从目标集群中、选择\*存储>一致性组\*。
2. 从一致性组菜单中选择已创建的一致性组。
3. 在概述页面的右上角，依次选择 \* 更多 \* 和 \* 保护 \*。
4. System Manager会自动填充源端信息。为目标选择适当的集群和 Storage VM。选择一个保护策略。确保已选中 \* 初始化关系 \*。

选择异步策略时，可以选择覆盖传输日程。



对于采用异步SnapMirror的一致性组、支持的最小计划(恢复点目标或RPO)为30分钟。

5. 选择 \* 保存 \*。
6. 此一致性组需要初始化和同步。返回到\*一致性组\*菜单，确认同步已成功完成。此时将显示\*SnapMirror (远程)\*状态 Protected 旁边 。

## 配置SVM灾难恢复

从ONTAP 9.14.1开始、 [SVM 灾难恢复](#) 支持一致性组、可用于将一致性组信息从源集群镜像到目标集群。

如果要在已包含一致性组的SVM上启用SVM灾难恢复、请按照的SVM配置工作流程进行操作 [System Manager](#) 或 [ONTAP 命令行界面](#)。

如果要向SVM添加一致性组、并且此SVM灾难恢复关系处于活动且运行状况良好的状态、则必须从目标集群更新此SVM灾难恢复关系。有关详细信息，请参见 [手动更新复制关系](#)。每当扩展一致性组时、您都必须更新此关系。

### 限制

- SVM灾难恢复不支持分层一致性组。
- SVM灾难恢复不支持使用异步SnapMirror保护的一致性组。在配置SVM灾难恢复之前、您必须中断SnapMirror关系。
- 两个集群都必须运行ONTAP 9.14.1或更高版本。
- 包含一致性组的SVM灾难恢复配置不支持扇出关系。
- 有关其他限制、请参见 [一致性组限制](#)。

### 可视化关系

System Manager会在\*保护>关系\*菜单下显示LUN映射。选择源关系时， System Manager 将显示源关系的可视化视图。通过选择卷，您可以深入了解这些关系，以查看包含的 LUN 以及启动程序组关系的列表。此信息可以从单个卷视图中作为Excel工作簿下载；下载操作在后台运行。

### 相关信息

- ["克隆一致性组"](#)
- ["配置 Snapshot 副本"](#)
- ["创建自定义数据保护策略"](#)
- ["从 Snapshot 副本恢复"](#)
- ["从早期的 Snapshot 副本还原卷"](#)
- ["SM-BC概述"](#)
- ["ONTAP 自动化文档"](#)
- [异步 SnapMirror 灾难恢复基础知识](#)

## 修改一致性组中的成员卷

从ONTAP 9.12.1开始、您可以通过删除卷或添加卷(扩展一致性组)来修改一致性组。  
从ONTAP 9.13.1开始、如果子一致性组共享一个通用父卷、则可以在这些子一致性组之间移动卷。

### 将卷添加到一致性组

从ONTAP 9.12.1开始、您可以无系统地向一致性组添加卷。

## 关于此任务

- 您不能添加与其他一致性组关联的卷。
- 一致性组支持NAS、SAN和NVMe协议。
- 如果调整量在整体范围内、则一次最多可以向一致性组添加16个卷 [一致性组限制](#)。
- 从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用活动的SnapMirror业务连续性(SM-BC)或异步SnapMirror保护策略无系统地将卷添加到一致性组。
- 将卷添加到受SM-BC保护的一致性组时、SM-BC关系状态将更改为"正在扩展"、直到为新卷配置镜像和保护为止。如果在此过程完成之前主集群上发生灾难、则在故障转移操作期间、一致性组将还原到其原始组成。
- 在ONTAP 9.12.1及更早版本中、您无法 将卷添加到SM-BC关系中的一致性组。您必须先中断SM-BC关系、修改一致性组、然后使用SM-BC还原保护。
- 从ONTAP 9.12.1开始、ONTAP REST API支持向一致性组添加\_new\_或现有卷。有关ONTAP REST API的详细信息、请参见 ["ONTAP REST API参考文档"](#)。


从ONTAP 9.13.1开始、System Manager支持此功能。

- 扩展一致性组时、修改之前捕获的一致性组的Snapshot副本将视为部分副本。基于该Snapshot副本的任何还原操作都将反映快照时间点的一致性组。
- 如果使用的是ONTAP 9.10.1到9.11.1、则无法修改一致性组。要在ONTAP 9.10.1或9.11.1中更改一致性组的配置、必须删除此一致性组、然后使用要包含的卷创建一个新的一致性组。
- 从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用异步SnapMirror将卷粒度快照复制到目标集群。使用异步SnapMirror扩展一致性组时、只有在SnapMirror策略为镜像全部或镜像和存储时、才会在扩展一致性组后复制卷粒度快照。仅复制比基线一致性组Snapshot更新的卷粒度Snapshot。
- 如果要将卷添加到SVM灾难恢复关系中的一致性组(从ONTAP 9.14.1开始受支持)、则必须在扩展此一致性组后从目标集群更新此SVM灾难恢复关系。有关详细信息、请参见 [手动更新复制关系](#)。

### System Manager

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要修改的一致性组。
3. 如果要修改单个一致性组、请在\*卷\*菜单顶部选择\*更多\*、然后选择\*扩展\*以添加卷。

如果要修改子一致性组、请确定要修改的父一致性组。选择\*>\*按钮以查看子一致性组、然后选择  要修改的子一致性组名称旁边。从该菜单中选择\*展开\*。

4. 最多选择16个要添加到一致性组的卷。
5. 选择 \* 保存 \*。操作完成后、在一致性组的\*卷\*菜单中查看新添加的卷。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面向一致性组添加卷。

### 添加现有卷

1. 问题描述命令。。 -volumes 参数接受以逗号分隔的卷列表。



仅包括 -parent-consistency-group 如果一致性组处于分层关系中、则为参数。

```
consistency-group volume add -vserver svm_name -consistency-group  
consistency_group_name -parent-consistency-group parent_consistency_group  
-volume volumes
```

### 添加新卷

用于添加新卷的操作步骤取决于您使用的协议。



仅包括 -parent-consistency-group 如果一致性组处于分层关系中、则为参数。

- 要添加新卷而不导出这些卷、请执行以下操作：

```
consistency-group volume create -vserver SVM_name -consistency-group  
child_consistency_group -parent-consistency-group existingParentCg -volume  
volume_name -size size
```

- 要添加新NFS卷、请执行以下操作：

```
consistency-group volume create -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency-group-name -volume volume-prefix -volume-count number -size  
size -export-policy policy_name
```

- 添加新SAN卷：

```
consistency-group volume create -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency-group-name -lun lun_name -size size -lun-count number -igroup
```

*igroup\_name*

- 要添加新的NVMe命名时间、请执行以下操作：

```
consistency-group volume create -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency_group_name -namespace namespace_name -volume-count number  
-namespace-count number -size size -subsystem subsystem_name
```

## 从一致性组中删除卷

从一致性组中删除的卷不会被删除。它们在集群中保持活动状态。

### 关于此任务

- 您不能从SM-BC或SVM灾难恢复关系中的一致性组中删除卷。您必须先中断SM-BC关系以修改一致性组、然后再重新建立此关系。
- 如果在执行删除操作后某个一致性组中没有卷、则此一致性组将被删除。
- 从一致性组中删除卷后、该一致性组的现有Snapshot将保留、但会被视为无效。现有Snapshot不能用于还原一致性组的内容。卷粒度快照仍然有效。
- 如果从集群中删除某个卷、则该卷将自动从一致性组中删除。
- 要在ONTAP 9.10.1或9.11.1中更改一致性组的配置、必须先删除此一致性组、然后使用所需的成员卷创建新的一致性组。
- 从集群中删除卷将自动将其删除一致性组。

## System Manager

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要修改的单个或子一致性组。
3. 在\*卷\*菜单中、选中要从一致性组中删除的各个卷旁边的复选框。
4. 选择\*从一致性组中删除卷\*。
5. 确认您已了解删除卷将使一致性组的所有Snapshot副本发生原因 变为无效、然后选择\*删除\*。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面从一致性组中删除卷。

### 步骤

1. 删除卷。。 -volumes 参数接受以逗号分隔的卷列表。

仅包括 -parent-consistency-group 如果一致性组处于分层关系中、则为参数。

```
consistency-group volume remove -vserver SVM_name -consistency-group
consistency_group_name -parent-consistency-group
parent_consistency_group_name -volume volumes
```

## 在一致性组之间移动卷

从ONTAP 9.13.1开始、您可以在共享父级的子一致性组之间移动卷。

### 关于此任务

- 您只能在嵌套在同一父一致性组下的一致性组之间移动卷。
- 现有一致性组快照无效、无法再作为一致性组快照进行访问。单个卷快照仍然有效。
- 父一致性组的Snapshot副本仍然有效。
- 如果将所有卷移出子一致性组、则该一致性组将被删除。
- 对一致性组的修改必须遵守 [一致性组限制](#)。

## System Manager

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择包含要移动的卷的父一致性组。找到子一致性组，然后展开“卷”菜单。选择要移动的卷。
3. 选择移动。
4. 选择要将卷移动到新一致性组还是现有组。
  - a. 要移至现有一致性组、请选择现有子一致性组、然后从下拉菜单中选择一致性组的名称。
  - b. 要移至新一致性组，请选择新建子一致性组。输入新子一致性组的名称、然后选择组件类型。
5. 选择移动。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面在一致性组之间移动卷。

#### 将卷移动到新的子一致性组

1. 以下命令将创建一个新的子一致性组、其中包含指定的卷。

创建新一致性组时、您可以指定新的Snapshot、QoS和分层策略。

```
consistency-group volume reassign -vserver SVM_name -consistency-group
source_child_consistency_group -parent-consistency-group
parent_consistency_group -volume volumes -new-consistency-group
consistency_group_name [-snapshot-policy policy -qos-policy policy -tiering
-policy policy]
```

#### 将卷移动到现有子一致性组

1. 重新分配卷。。 -volumes 参数接受以逗号分隔的卷名称列表。

```
consistency-group volume reassign -vserver SVM_name -consistency-group
source_child_consistency_group -parent-consistency-group
parent_consistency_group -volume volumes -to-consistency-group
target_consistency_group
```

### 相关信息

- [一致性组限制](#)
- [克隆一致性组](#)

## 修改一致性组几何结构

从ONTAP 9.13.1开始、您可以修改一致性组的几何结构。通过修改一致性组的几何结构、您可以在不中断正在进行的IO操作的情况下更改子一致性组或父一致性组的配置。

修改一致性组几何结构将对现有Snapshot副本产生影响。



您不能修改使用远程保护策略配置的一致性组的几何结构。您必须先中断保护关系、修改几何结构、然后再还原远程保护。

## 添加新的子一致性组

从ONTAP 9.13.1开始、您可以向现有父一致性组添加新的子一致性组。

### 开始之前

- 一个父一致性组最多可以包含五个子一致性组。请参见 [一致性组限制](#) 其他限制。
- 您不能将子一致性组添加到单个一致性组中。您必须先执行此操作 [\[提升\]](#) 然后、您可以添加子一致性组。
- 在扩展操作之前捕获的一致性组的现有Snapshot副本将视为部分副本。基于该Snapshot副本的任何还原操作都将反映Snapshot副本时间点的一致性组。



## 示例 2. 步骤

### System Manager

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要添加子一致性组的父一致性组。
3. 在父一致性组的名称旁边，选择更多，然后选择添加新的子一致性组。
4. 输入一致性组的名称。
5. 选择要添加新卷还是现有卷。
  - a. 如果要添加现有卷，请选择现有卷，然后从下拉菜单中选择卷。
  - b. 如果要添加新卷，请选择新建卷，然后指定卷的数量及其大小。
6. 选择添加。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面添加子一致性组。

### 添加包含新卷的子一致性组

1. 创建新一致性组。提供一致性组名称、卷前缀、卷数量、卷大小、存储服务、和导出策略名称：

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency_group -parent-consistency-group parent_consistency_group  
-volume-prefix prefix -volume-count number -size size -storage-service  
service -export-policy policy_name
```

### 添加包含现有卷的子一致性组

1. 创建新一致性组。。 `volumes` 参数接受以逗号分隔的卷名称列表。

```
consistency-group create -vserver SVM_name -consistency-group  
new_consistency_group -parent-consistency-group parent_consistency_group  
-volumes volume
```

## 断开子一致性组

从ONTAP 9.13.1开始、您可以从父一致性组中删除子一致性组、从而将其转换为单个一致性组。

### 开始之前

- 断开子一致性组会导致父一致性组的快照无效且无法访问。卷粒度快照仍然有效。
- 单个一致性组的现有Snapshot副本仍然有效。
- 如果现有单个一致性组与要断开的子一致性组同名、则此操作将失败。如果遇到这种情况、则必须在断开一致性组时对其进行重命名。

### 示例 3. 步骤

#### System Manager

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择包含要断开的子项的父一致性组。
3. 在要断开的子一致性组旁边，选择更多，然后选择从父级断开。
4. (可选)重命名一致性组并选择应用程序类型。
5. 选择断开。

#### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面断开子一致性组。

1. 断开一致性组。(可选)使用重命名断开的一致性组 `-new-name` 参数。

```
consistency-group detach -vserver SVM_name -consistency-group  
child_consistency_group -parent-consistency-group parent_consistency_group  
[-new-name new_name]
```

将现有的单个一致性组移动到父一致性组下

从ONTAP 9.13.1开始、您可以将现有的单个一致性组转换为子一致性组。您可以将一致性组移动到现有父一致性组下、也可以在移动操作期间创建新的父一致性组。

#### 开始之前

- 父一致性组必须包含四个或更少的子级。一个父一致性组最多可以包含五个子一致性组。请参见 [一致性组限制](#) 其他限制。
- 在此操作之前捕获的 `_parent`一致性组的现有Snapshot副本将视为部分副本。基于其中一个Snapshot副本的任何还原操作都将反映Snapshot副本时间点的一致性组。
- 此一致性组的现有一致性组快照仍有效。

#### 示例 4. 步骤

##### System Manager

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要转换的一致性组。
3. 选择更多，然后选择移动到不同的一致性组。
4. (可选)为一致性组输入新名称并选择组件类型。默认情况下、组件类型为"其他"。
5. 选择是要迁移到现有父一致性组还是创建新的父一致性组：
  - a. 要迁移到现有父一致性组、请选择现有一致性组、然后从下拉菜单中选择一致性组。
  - b. 要创建新的父一致性组，请选择新建一致性组，然后为新一致性组提供一个名称。
6. 选择移动。

##### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面将单个一致性组移动到父一致性组下。

将一致性组移动到新的父一致性组下

1. 创建新的父一致性组。。 -consistency-groups 参数会将任何现有一致性组迁移到新的父级。

```
consistency-group attach -vserver svm_name -consistency-group  
parent_consistency_group -consistency-groups child_consistency_group
```

将一致性组移动到现有一致性组下

1. 移动一致性组：

```
consistency-group add -vserver SVM_name -consistency-group  
consistency_group -parent-consistency-group parent_consistency_group
```

#### 提升子一致性组

从ONTAP 9.13.1开始、您可以将单个一致性组提升为父一致性组。在将单个一致性组提升为父一致性组时、您还会创建一个新的子一致性组、该组会继承原始单个一致性组中的所有卷。

##### 开始之前

- 如果要将子一致性组转换为父一致性组、则必须先执行此操作 [\[detach\]](#) 然后、子一致性组将遵循此操作步骤。
- 提升一致性组后、该一致性组的现有Snapshot副本仍有效。

## 示例 5. 步骤

### System Manager

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要提升的一致性组。
3. 选择更多，然后选择提升到父一致性组。
4. 输入名称并为子一致性组选择组件类型。
5. 选择提升。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面将单个一致性组移动到父一致性组下。

1. 提升一致性组。此命令将创建一个父一致性组和一个子一致性组。

```
consistency-group promote -vserver SVM_name -consistency-group  
existing_consistency_group -new-name new_child_consistency_group
```

## 将父级迁移到单个一致性组

从ONTAP 9.13.1开始、您可以将父一致性组迁移为单个一致性组。对父级进行分层会使一致性组的层次结构趋于一致、从而删除所有关联的子一致性组。此一致性组中的所有卷都将保留在新的单个一致性组下。

### 开始之前

- 在将父一致性组的现有Snapshot副本迁移到单个一致性之后、此一致性组的现有Snapshot副本仍有效。该父级的任何关联子一致性组的现有Snapshot副本将无效、但其中的单个卷快照仍可作为卷粒度快照进行访问。

### System Manager

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用System Manager执行此操作。

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要删除的父一致性组。
3. 选择更多，然后降级到单个一致性组。
4. 此时将显示一条警告、告知您所有关联的子一致性组都将被删除、并且其卷将移至新的单个一致性组下。选择降级以确认您了解其影响。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面来将一致性组降至较小的位置。

1. 将此一致性组的成员进行分组。使用可选 `-new-name` 用于重命名一致性组的参数。

```
consistency-group demote -vserver SVM_name -consistency-group  
parent_consistency_group [-new-name new_consistency_group_name]
```

## 修改应用程序和组件标记

从ONTAP 9.12.1开始、一致性组支持组件和应用程序标记。应用程序和组件标记是一种管理工具、可用于筛选和标识一致性组中的不同工作负载。

### 关于此任务

一致性组提供两种类型的标记：

- "应用程序标记"：这些标记适用于单个和父一致性组。应用程序标记可为MongoDB、Oracle或SQL Server等工作负载提供标签。一致性组的默认应用程序标记为"其他"。
- \*组件标记：分层一致性组中的子级具有组件标记、而不是应用程序标记。组件标记的选项为"data"、"logs"或"other"。默认值为"其他"。

您可以在创建一致性组时或创建一致性组之后应用标记。




如果一致性组具有SM-BC关系、则必须使用\*其他\*作为应用程序或组件标记。

### 步骤

从ONTAP 9.12.1开始、您可以使用System Manager修改应用程序和组件标记。从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面修改应用程序和组件标记。

## System Manager

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要修改其标记的一致性组。选择  然后在一致性组的名称旁边选择\*Edit\*。
3. 在下拉菜单中、选择适当的应用程序或组件标记。
4. 选择 \* 保存 \*。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用ONTAP命令行界面修改现有一致性组的应用程序或组件标记。

### 修改应用程序标记

1. 应用程序标记接受有限数量的预设字符串。要查看可接受的字符串列表、请运行以下命令：  

```
consistency-group modify -vserver svm_name -consistency-group consistency_group -application-type ?
```
2. 从输出中选择适当的字符串、即修改一致性组：  

```
consistency-group modify -vserver svm_name -consistency-group consistency_group -application-type application_type
```

### 修改组件标记

1. 修改组件类型。组件类型可以是数据、日志或其他。如果您使用的是SM-BC、则必须为"OT他 人"。  

```
consistency-group modify -vserver svm -consistency-group child_consistency_group -parent-consistency-group parent_consistency_group -application-component-type [data|logs|other]
```

## 克隆一致性组

从ONTAP 9.12.1开始、您可以克隆一致性组以创建一致性组及其内容的副本。克隆一致性组将创建一致性组配置的副本、其元数据(如应用程序类型)以及所有卷及其内容(如文件、目录、LUN或NVMe命名空间)。

### 关于此任务

克隆一致性组时、您可以使用其当前配置对其进行克隆、但可以使用卷内容进行克隆、也可以基于现有一致性组Snapshot进行克隆。

只有整个一致性组才支持克隆一致性组。您不能克隆分层关系中的单个子一致性组：只能克隆完整的一致性组配置。

克隆一致性组时、不会克隆以下组件：

- igroup
- LUN 映射
- NVMe 子系统
- NVMe命名空间子系统映射

### 开始之前

- 克隆一致性组时、如果未指定共享名称、ONTAP 将不会为克隆的卷创建SMB共享。\*如果未指定接合路径、则不会挂载克隆的一致性组。
- 如果您尝试基于未反映一致性组当前成分卷的Snapshot克隆一致性组、则此操作将失败。
- 克隆一致性组后、您需要执行相应的映射操作。

请参见 [将 igroup 映射到多个 LUN](#) 或 [将 NVMe 命名空间映射到子系统](#) 有关详细信息 ...

- SnapMirror业务连续性关系中的一致性组或任何关联的DP卷不支持克隆一致性组。

## System Manager

### 步骤

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 从\*一致性组\*菜单中选择要克隆的一致性组。
3. 在一致性组的概述页面右上角、选择\*克隆\*。
4. 输入新的克隆一致性组的名称或接受默认名称。
  - a. 选择是否要启用 "[精简配置](#)"。
  - b. 如果要将一致性组与其源解除关联并为克隆的一致性组分配额外磁盘空间、请选择\*拆分克隆\*。
5. 要以当前状态克隆一致性组、请选择\*添加新的Snapshot副本\*。

要基于快照克隆一致性组、请选择\*使用现有Snapshot副本\*。选择此选项将打开一个新的子菜单。选择要用作克隆操作基础的Snapshot。

6. 选择 \* 克隆 \*。
7. 返回到\*一致性组\*菜单以确认已克隆一致性组。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面克隆一致性组。

### 克隆一致性组

1. `consistency-group clone create` 命令将克隆一致性组的当前时间点状态。要基于Snapshot执行克隆操作、请包括 `-source-snapshot` 参数。

```
consistency-group clone create -vserver svm_name -consistency-group
clone_name -source-consistency-group consistency_group_name [-source-
snapshot snapshot_name]
```

### 后续步骤

- [将 igroup 映射到多个 LUN](#)
- [将 NVMe 命名空间映射到子系统](#)

## 删除一致性组


如果您决定不再需要一致性组、可以将其删除。

## 关于此任务

- 删除一致性组将删除此一致性组的实例、并且\_nO\_不会影响成分卷或LUN。删除一致性组不会导致删除每个卷上的 Snapshot，但它们将无法再作为一致性组 Snapshot 进行访问。但是、快照可以继续作为普通卷粒度快照进行管理。
- 如果一致性组中的所有卷都被删除、则ONTAP会自动删除该一致性组。
- 删除父一致性组会删除所有关联的子一致性组。
- 如果使用的ONTAP 版本介于9.10.1到9.12.0之间、则只有在删除卷本身时、才能从一致性组中删除卷、在这种情况下、卷会自动从一致性组中删除。从ONTAP 9.12.1开始、您可以从一致性组中删除卷、而无需删除一致性组。有关此过程的详细信息、请参见 [修改一致性组](#)。

## 示例 7. 步骤

### System Manager

1. 选择 \* 存储 > 一致性组 \*。
2. 选择要删除的一致性组。
3. 在一致性组的名称旁边，选择  然后选择\*Delete\*。

### 命令行界面

从ONTAP 9.14.1开始、您可以使用命令行界面删除一致性组。

### 删除一致性组

1. 删除一致性组：

```
consistency-group delete -vserver svm_name -consistency-group  
consistency_group_name
```

# SnapMirror 业务连续性

## SnapMirror 业务连续性概述

SnapMirror业务连续性(SM-BC)也称为SnapMirror活动同步、即使在站点完全瘫痪时、业务服务也能继续运行、支持应用程序使用二级副本透明地进行故障转移。使用SM-BC触发故障转移无需手动干预或额外编写脚本。

SM-BC从ONTAP 9.8开始提供。AFF集群或全闪存SAN阵列(ASA)集群支持SM-BC、其中主集群和二级集群可以是AFF或ASA。SM-BC 使用 iSCSI 或 FCP LUN 保护应用程序。

## 优势

SM-BC具有以下优势：

- 为业务关键型应用程序提供持续可用性
- 可以从主站点和二级站点交替托管关键应用程序
- 使用一致性组简化应用程序管理，实现依赖写入顺序一致性



- 测试每个应用程序的故障转移的能力
- 即时创建镜像克隆而不影响应用程序可用性
- 从ONTAP 9.11.1开始、SM-BC支持 [单文件SnapRestore](#)。
- 从ONTAP 9.14.1开始、SM-BC支持Windows故障转移集群和 "[SCSI 3永久性预留](#)"提高高可用性。

## 用例

### 零恢复时间对象(RTO)的应用程序部署

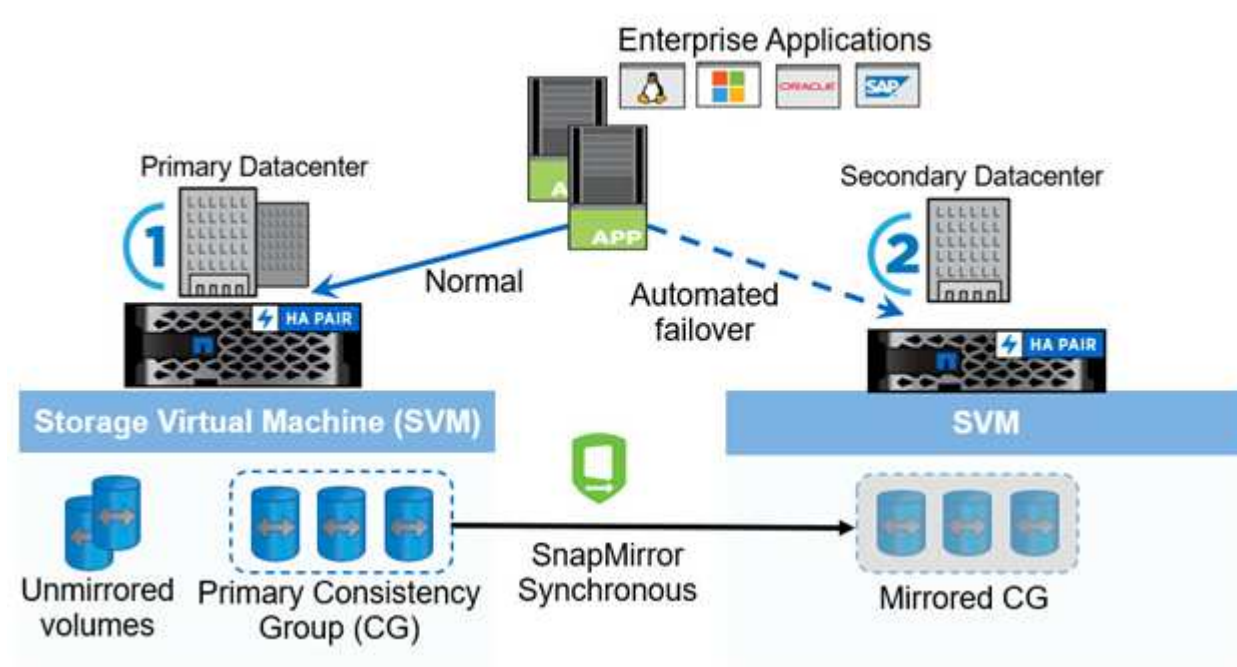
在SM-BC部署中、您将拥有一个主集群和二级集群。主集群中的LUN 1LP)将有一个镜像 (L1s)；这两个LUN共享相同的串行ID、并会向主机报告为读写LUN。但是、读写操作仅提供给主LUN、1LP。对镜像执行的任何写入操作 L1s 由代理提供服务。

### 灾难情形

借助SM-BC、您可以在地理位置分散的站点之间同步复制应用程序的多个卷。主系统发生中断时、您可以自动故障转移到二级副本、从而为第一层应用程序实现业务连续性。

## 架构

下图简要说明了 SnapMirror 业务连续性功能的运行情况。



在图的第一部分中、应用程序部署在主数据中心的SVM上。已添加到主一致性组的卷将通过SM-BC进行保护、并镜像到二级数据中心的二级一致性组。发生中断时、主一致性组中的卷将故障转移到镜像一致性组。发生故障转移时、不属于镜像一致性组的卷将不会提供服务。

## 更多信息

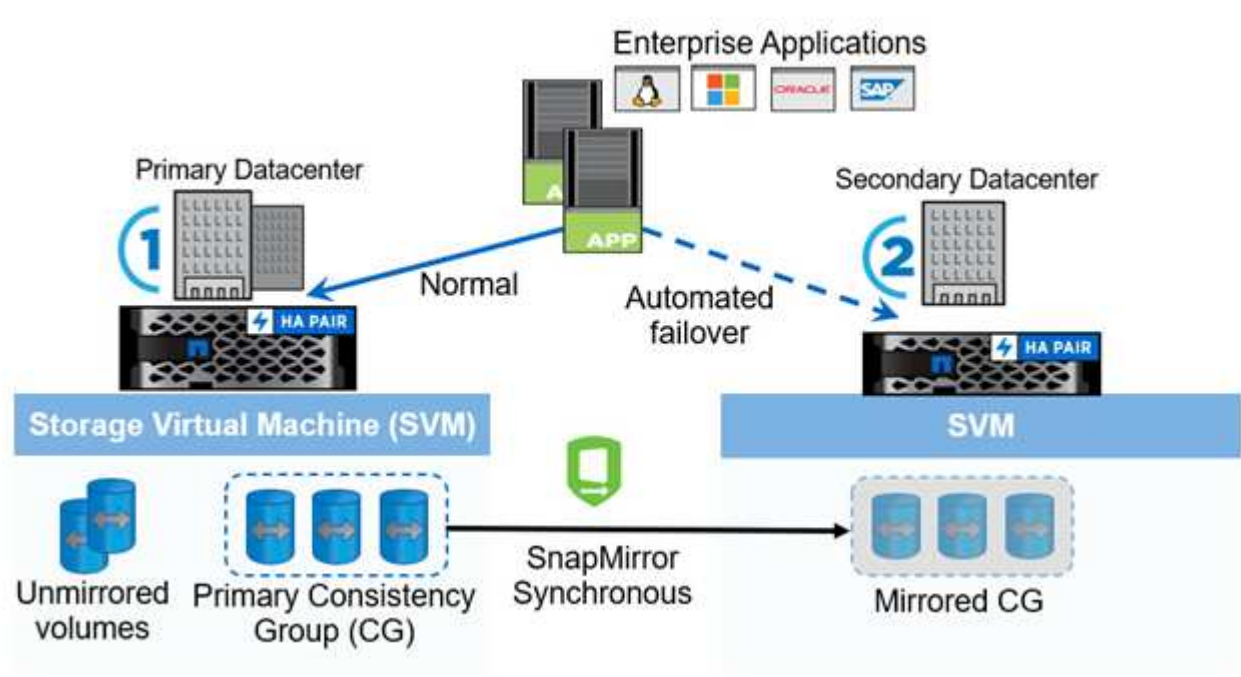
- "[TR-4878: 《SnapMirror业务连续性》](#)"

关键概念

SnapMirror业务连续性(SM-BC)利用一致性组和ONTAP调解器等功能来确保即使在发生灾难时也能复制和提供数据。在规划SM-BC部署时、了解SM-BC及其架构中的基本概念非常重要。

架构

下图简要展示了SM-BC部署。



此图显示了一个企业级应用程序、该应用程序托管在主数据中心的Storage VM (SVM)上。SVM包含五个卷、其中三个卷属于一个一致性组。一致性组中的三个卷会镜像到二级数据中心。在正常情况下、所有写入操作都会对主数据中心执行；实际上、此数据中心充当I/O操作的源、而二级数据中心充当目标。

如果主数据中心发生灾难、ONTAP调解器将指示二级数据中心充当主数据中心、为所有I/O操作提供服务。只会为一致性组中镜像的卷提供服务。与SVM上的其他两个卷相关的任何操作都将受到灾难事件的影响。

基本概念

了解以下术语有助于您部署SM-BC。

一致性组

一致性组是指一组卷或LUN、可为需要保护以确保业务连续性的应用程序工作负载提供写入顺序一致性保证。一致性组可确保此数据集的所有卷先处于静音状态、然后在同一时间点进行对份、从而在各个卷之间为该数据集提供数据一致的还原点。

在SM-BC中、您将创建一个用于复制和数据保护的主一致性组和二级一致性组。二级一致性组将在发生中断时提供数据。

要了解有关一致性组的更多信息、请参见 "[一致性组概述](#)"。

## 成分卷

一致性组中的单个卷或LUN、受SM-BC关系保护。

## ONTAP 调解器

ONTAP调解器可监控两个ONTAP集群、并在主存储系统发生故障时编排故障转移。借助ONTAP调解器、应用程序将自动重新连接到二级存储系统中的资源。

通过ONTAP调解器的运行状况信息、集群可以区分集群间LIF故障和站点故障。当站点发生故障时、ONTAP调解器会按需将运行状况信息传递给对等集群、以便于对等集群进行故障转移。

详细了解 ["ONTAP 调解器"](#)。

## 计划内故障转移

一种手动操作，用于更改 SM-BC 关系中副本的角色。主站点将成为二级站点、而二级站点将成为主站点。

## 自动计划外故障转移(AUTOFO)

对镜像副本执行故障转移的自动操作。此操作需要调解器协助，以检测主副本是否不可用。

## 不同步(OOS)

如果应用程序I/O未复制到二级存储系统，则会报告为不同步。不同步状态表示二级卷未与主卷(源卷)同步、并且未进行SnapMirror复制。

如果镜像状态为 Snapmirrored，表示传输失败或由于操作不受支持而失败。

## 零RPO

RPO表示恢复点目标、即在给定时间段内视为可接受的数据丢失量。零RPO表示不允许丢失任何数据。

## 零RTO

RTO表示恢复时间目标、是指在发生中断、故障或其他数据丢失事件后、应用程序恢复正常运行所需的可接受时间量。RTO为零表示任何停机时间都不可接受。

# 规划

## 前提条件

在规划SnapMirror业务连续性部署时、请确保满足各种硬件、软件和系统配置要求。

## 硬件

- 仅支持双节点 HA 集群
- 两个集群必须为AFF (包括AFF C系列)或ASA (不能混用)

## 软件

- ONTAP 9.8或更高版本
- ONTAP 调解器 1.2 或更高版本
- 用于 ONTAP 调解器的 Linux 服务器或虚拟机，运行以下任一项：

ONTAP 调解器版本	支持的 Linux 版本
1.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 8.5、8.6、8.7、8.8、8.9、9.0、9.1、9.2 和9.3</li> <li>• 落基Linux 8和9</li> </ul>
1.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 8.4、8.5、8.6、8.7、8.8、9.0、9.1、9.2</li> <li>• 落基Linux 8和9</li> </ul>
1.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、8.1</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8</li> </ul>

#### 许可

- 必须在两个集群上应用 SnapMirror 同步（SM-S）许可证
- 必须在两个集群上应用 SnapMirror 许可证



如果您的ONTAP存储系统是在2019年6月之前购买的、请参见 ["NetApp ONTAP 主许可证密钥"](#) 以获取所需的 SM-S 许可证。

中包含SnapMirror同步和SnapMirror许可证 ["ONTAP One"](#)。

#### 网络环境

- 集群间延迟往返时间(RTT)必须小于10毫秒。
- SM-BC \*\*不支持SCSI-3持久预留。

#### 支持的协议

- 仅支持SAN协议(不支持NFS/SMB)。
- 仅支持光纤通道和iSCSI协议。
- 对于集群对等关系，SM-BC 需要默认 IP 空间。不支持自定义 IP 空间。

## NTFS 安全模式

SM-BC卷\*不支持NTFS安全模式。

## ONTAP 调解器

- ONTAP调解器可在外部配置并连接到ONTAP、以实现透明的应用程序故障转移。
- 要全面发挥功能并启用自动计划外故障转移，应配置外部 ONTAP 调解器并为其配置 ONTAP 集群。
- ONTAP调解器必须安装在与两个ONTAP集群不同的第三个故障域中。
- 安装ONTAP调解器时、您应将自签名证书替换为由主流可靠CA签名的有效证书。
- 有关 ONTAP 调解器的详细信息，请参见 ["准备安装 ONTAP 调解器服务"](#)。

## 读写目标卷

- 读写目标卷不支持 SM-BC 关系。在使用读写卷之前，必须先创建卷级 SnapMirror 关系，然后删除此关系，将其转换为 DP 卷。有关详细信息，请参见 ["将现有关系转换为 SM-BC 关系"](#)

## 大型 LUN 和大型卷

对大型LUN和大型卷(大于100 TB)的支持取决于您使用的ONTAP版本以及您的平台。

### ONTAP 9.12.1P2及更高版本

- 对于ONTAP 9.12.1 P2及更高版本、SMBC支持ASA和AFF (包括C系列)上的大型LUN和大于100 TB的大型卷。



对于ONTAP 9.12.1P2及更高版本、必须确保主集群和二级集群均为纯闪存SAN阵列或全闪存阵列、并且均安装了ONTAP 9.12.1 P2或更高版本。如果二级集群运行的版本低于ONTAP 9.12.1P2、或者阵列类型与主集群不同、则当主卷增长到100 TB以上时、同步关系可能会不同步。

### ONTAP 9.8 - 9.12.1P1

- 对于ONTAP 9.8和9.12.1 P1之间的ONTAP版本(含9.8和9.12.1 P1)、只有纯闪存SAN阵列才支持大于100 TB的大型LUN和大型卷。



对于ONTAP 9.8和9.12.1 P2之间的ONTAP版本、您必须确保主集群和二级集群均为纯闪存SAN阵列、并且均安装了ONTAP 9.8或更高版本。如果二级集群运行的版本低于ONTAP 9.8或不是纯闪存SAN阵列、则在主卷增长超过100 TB时、同步关系可能会不同步。

## 更多信息

- ["Hardware Universe"](#)
- ["ONTAP 调解器概述"](#)

## 支持的配置和功能

SnapMirror业务连续性与ONTAP中的许多操作系统和其他功能兼容。了解详细信息和建议的配置。

## 支持的配置

SM-BC支持多种操作系统、包括：

- AIX (从ONTAP 9.11.1开始)
- HP-UX (从ONTAP 9.10.1开始)
- Solaris 11.4 (从ONTAP 9.10.1开始)

### AIX

从ONTAP 9.11.1开始、SM-BC支持AIX。在AIX配置中、主集群是"活动"集群。

在AIX配置中、故障转移会造成中断。每次故障转移时、您都需要在主机上执行重新扫描、才能恢复I/O操作。

要使用SM-BC为AIX主机配置、请参阅知识库文章 ["如何为SnapMirror业务连续性\(SM-BC\)配置AIX主机"](#)。

### HP-UX

从 ONTAP 9.10.1 开始，支持适用于 HP-UX 的 SM-BC 。

### HP-UX的限制

如果主集群与二级集群之间的连接断开、并且主集群与调解器之间的连接也断开、则可能会在隔离的主集群上发生自动计划外故障转移(AUFO)事件。与其他 AINFO 事件不同，此事件被视为罕见事件。

- 在这种情况下、在HP-UX主机上恢复I/O可能需要120秒以上的时间。根据正在运行的应用程序，此操作可能不会导致任何 I/O 中断或错误消息。
- 要进行修复、必须在中断容错小于120秒的HP-UX主机上重新启动应用程序。

### Solaris主机设置建议

从 ONTAP 9.10.1 开始， SM-BC 支持 Solaris 11.4 。

要确保在SM-BC环境中发生计划外站点故障转移切换时Solaris客户端应用程序无中断，请修改默认Solaris OS设置。要使用建议的设置配置Solaris，请参见知识库文章 ["Solaris 主机支持 SnapMirror 业务连续性（ SM-BC ）配置中的建议设置"](#)。

### Windows故障转移集群

从ONTAP 9.14.1开始、SM-BC支持Windows故障转移集群。有关详细信息，请参见 ["TR-4878：《SnapMirror 业务连续性》"](#)。

### ONTAP集成

SM-BC支持ONTAP中的其他功能、包括：

- 扇出配置
- NDMP副本(从ONTAP 9.13.1开始)
- 部分文件还原(从ONTAP 9.12.1开始)

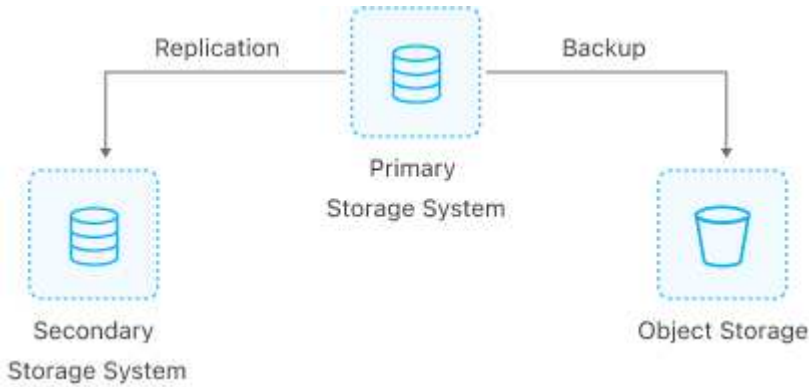


FabricPool

SM-BC支持分层策略为"无"、"快照"或"自动"的FabricPool 聚合上的源卷和目标卷。SM-S SM-BC不支持使用all 的层策略的FabricPool 聚合。

扇出配置

在A中 [扇出配置](#)，源卷可以镜像到SM-BC目标端点以及一个或多个异步SnapMirror关系。



支持 SM-BC [扇出配置](#) 使用 MirrorAllSnapshots 策略和(从ONTAP 9.11.1开始) MirrorAndVault 策略。在使用的SM-BC中不支持扇出配置 XDPDefault 策略。

如果扇出配置中的SM-BC目标发生故障转移、则必须手动执行 [在扇出配置中恢复保护](#)。

NDMP还原

从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用NDMP通过SM-BC复制和还原数据。使用NDMP可以将数据移至SM-BC源以完成还原、而不会暂停保护。这在扇出配置中尤其有用。

要了解有关此过程的更多信息、请参见 [使用NDMP副本传输数据](#)。

部分文件还原

从ONTAP 9.12.1开始、SM-BC卷支持部分LUN还原。有关此过程的信息、请参见 "[从 Snapshot 副本还原文件的部分内容](#)"。

SnapMirror业务连续性的对象限制

在准备使用和管理SnapMirror业务连续性时、请注意以下限制。

集群中的一致性组

使用SM-BC的集群的一致性组限制是根据关系并根据所使用的ONTAP 版本计算得出的。限制与平台无关。

ONTAP 版本	最大关系数
ONTAP 9.8-9.9.1	5.
ONTAP 9.10.1	20.
ONTAP 9.11.1及更高版本	50.

每个一致性组的卷数

使用SM-BC时、每个一致性组的最大卷数与平台无关。

ONTAP 版本	一致性组关系中支持的最大卷数
ONTAP 9.8-9.9.1	12.
ONTAP 9.10.1 及更高版本	16.

Volumes

SM-BC中的卷限制是根据端点数量计算的、而不是根据关系数量计算的。包含12个卷的一致性组会在主集群和二级集群上提供12个端点。SM-BC 和 SnapMirror 同步关系都会影响端点总数。

下表列出了每个平台的最大端点数量。

S否	平台	SM-BC 的每个 HA 端点			每个 HA 的整体同步端点和 SM-BC 端点		
		ONTAP 9.8-9.9.1	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.11.1及更高版本	ONTAP 9.8-9.9.1	ONTAP 9.10.1	ONTAP 9.11.1及更高版本
1.	AFF	60	200	400	80	200	400
2.	ASA	60	200	400	80	200	400

SAN 对象限制

下表列出了SAN对象限制。这些限制适用于任何平台。

SM-BC关系中的对象	计数
每个卷的 LUN 数	256.
每个节点的 LUN 映射数	<ul style="list-style-type: none"><li>• 4096 (ONTAP 9.10及更高版本)</li><li>• 2048 (ONTAP 9.9.1及更早版本)</li></ul>
每个集群的 LUN 映射数	<ul style="list-style-type: none"><li>• 8192 (ONTAP 9.10及更高版本)</li><li>• 4096 (ONTAP 9.9.1及更早版本)</li></ul>
每个SVM的SVM数量(在SM-BC关系中至少有一个卷)	256.
每个节点的集群间 LIF	4.
每个集群的集群间 LIF	8.

相关信息

- ["Hardware Universe"](#)
- ["一致性组限制"](#)



## 安装和设置

### 配置ONTAP调解器和集群以实现SnapMirror业务连续性

SnapMirror业务连续性(SM-BC)利用对等集群来确保在发生故障转移时数据可用。ONTAP调解器是确保业务连续性的关键资源、可监控每个集群的运行状况。要配置SM-BC、必须先安装ONTAP调解器、并确保主集群和二级集群配置正确。

安装ONTAP调解器并配置集群后、必须执行此操作 [\[initialize-the-ontap-mediator\]](#) 用于SM-BC的ONTAP调解器。您必须这样做 [创建、初始化和映射SM-BC的一致性组](#)

#### ONTAP 调解器

ONTAP 调解器为 SM-BC 关系中的 ONTAP 集群建立仲裁。它会在检测到故障时协调自动故障转移、从而确定哪个集群充当主集群、并确保数据往返于正确的目标。

#### ONTAP 调解器的前提条件

- ONTAP 调解器包括自己的一组前提条件。在安装调解器之前，必须满足这些前提条件。

有关详细信息，请参见 "[准备安装 ONTAP 调解器服务](#)"。

- 默认情况下，ONTAP 调解器通过 TCP 端口 31784 提供服务。您应确保 ONTAP 集群和调解器之间的端口 31784 已打开且可用。

#### 安装ONTAP调解器并确认集群配置

继续执行以下每个步骤。对于每个步骤，您都应确认已执行特定配置。使用每个步骤后面的链接根据需要获取更多信息。

#### 步骤

1. 请先安装 ONTAP 调解器服务，然后再确保源集群和目标集群配置正确。

[准备安装或升级ONTAP 调解器服务](#)

2. 确认集群之间存在集群对等关系。



对于集群对等关系，SM-BC 需要默认 IP 空间。不支持自定义IP空间。

[配置对等关系](#)

3. 确认已在每个集群上创建 Storage VM 。

[创建 SVM](#)

4. 确认每个集群上的 Storage VM 之间存在对等关系。

[创建 SVM 对等关系](#)

5. 确认 LUN 存在卷。

[Creating a volume](#)

6. 确认在集群中的每个节点上至少创建了一个 SAN LIF 。

["集群 SAN 环境中 LIF 的注意事项"](#)

["创建 LIF"](#)

7. 确认已创建必要的LUN并将其映射到igroup、igrop用于将LUN映射到应用程序主机上的启动程序。

[创建 LUN 并映射 igroup](#)

8. 重新扫描应用程序主机以发现任何新的 LUN 。

初始化**SM-BC**的**ONTAP**调解器

安装ONTAP调解器并确认集群配置后、必须初始化ONTAP调解器以进行集群监控。您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面初始化ONTAP调解器。

## System Manager

使用System Manager、您可以配置ONTAP调解器服务器以实现自动故障转移。如果您尚未将自签名 SSL 和 CA 替换为经过第三方验证的 SSL 证书和 CA，也可以将其替换为。

### 步骤

1. 导航到 \* 保护 > 概述 > 调解器 > 配置 \*。
2. 选择\*Add\*，然后输入以下ONTAP调解器服务器信息：
  - IPv4 地址
  - Username
  - Password
  - 证书

### 命令行界面

您可以使用ONTAP命令行界面从主集群或二级集群初始化ONTAP调解器。问题描述时 mediator add 命令时、ONTAP调解器会自动添加到另一个集群上。

### 步骤

1. 在其中一个集群上初始化调解器：

```
snapmirror mediator add -mediator-address IP_Address -peer-cluster  
cluster_name -username user_name
```

◦ 示例 \*

```
cluster1::> snapmirror mediator add -mediator-address 192.168.10.1  
-peer-cluster cluster2 -username mediatoradmin  
Notice: Enter the mediator password.  
  
Enter the password: *****  
Enter the password again: *****
```

2. 检查调解器配置的状态：

```
snapmirror mediator show
```

Mediator Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
192.168.10.1	cluster-2	connected	true

Quorum Status 指示SnapMirror一致性组关系是否与调解器同步；状态为 true 表示同步成功。

## 利用SnapMirror业务连续性提供保护

使用SnapMirror业务连续性配置保护涉及在ONTAP源集群上选择LUN并将其添加到一致性组。

### 开始之前

- 您必须具有 ["SnapMirror 同步许可证"](#)。
- 您必须是集群或 Storage VM 管理员。
- 一致性组中的所有成分卷都必须位于一个Storage VM (SVM)中。
  - LUN 可以驻留在不同的卷上。
- 源集群和目标集群不能相同。
- 您不能在ASA集群和非ASA集群之间建立SM-BC一致性组关系。
- 对于集群对等关系， SM-BC 需要默认 IP 空间。不支持自定义 IP 空间。
- 一致性组的名称必须是唯一的。
- 二级(目标)集群上的卷类型必须为DP。
- 主SVM和二级SVM必须处于对等关系中。

### 步骤

您可以使用ONTAP命令行界面或系统管理器配置一致性组。

从ONTAP 9.10.1开始、ONTAP在System Manager中提供了一个一致性组端点和菜单、用于提供其他管理实用程序。如果使用的是ONTAP 9.10.1或更高版本、请参见 ["配置一致性组"](#) 然后 ["配置保护"](#) 创建SM-BC关系。

## System Manager

1. 在主集群上、导航到\*保护>概述>保护以实现业务连续性>保护LUN\*。
2. 选择要保护的LUN并将其添加到保护组。
3. 选择目标集群和 SVM 。
4. 默认情况下会选中 \* 初始化关系 \* 。单击 \* 保存 \* 开始保护。
5. 转至 \* 信息板 > 性能 \* 以验证 LUN 的 IOPS 活动。
6. 在目标集群上，使用 System Manager 验证对业务连续性关系的保护是否同步： \* 保护 > 关系 \* 。

## 命令行界面

1. 从目标集群创建一致性组关系。

`d目标： : > SnapMirror create -ssource-path *ssource-path*-target-path *destination path*-cG-item -appings *volume-paths*-policy *policy-name*

您最多可以使用映射12个成分卷 *cg-item-mappings* 参数 *snapmirror create* 命令：

以下示例将创建两个一致性组： *cg\_src\_* on the source with *`vol1* 和 *vol2* 和镜像目标一致性组、 *cg\_dst*。

```
destination::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src
-destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings
vol_src1:@vol_dst1,vol_src2:@vol_dst2 -policy AutomatedFailOver
```

2. 从目标集群中、初始化一致性组。

```
destination::>snapmirror initialize -destination-path destination-
consistency-group
```

3. 确认初始化操作已成功完成。状态应为 InSync。

```
snapmirror show
```

4. 在每个集群上、创建一个igrop、以便将LUN映射到应用程序主机上的启动程序。

```
lun igroup create -igroup name -protocol fc|iscsi -ostype os -initiator
initiator_name
```

5. 在每个集群上、将LUN映射到igrop：

```
lun map -path path_name -igroup igroup_name
```

6. 使用验证LUN映射是否已成功完成 *lun map* 命令：然后、您可以在应用程序主机上发现新的LUN。

## 管理SM-BC并保护数据

创建通用 **Snapshot** 副本：

除了定期计划的Snapshot副本操作之外、您还可以手动创建通用 **"Snapshot 副本"** 主SnapMirror一致性组中的卷与二级SnapMirror一致性组中的卷之间。

## 关于此任务

- 在 ONTAP 9.8 中，计划的快照创建间隔为一小时。

从 ONTAP 9.1.1 开始，此间隔为 12 小时。

## 开始之前

- SnapMirror 组关系必须处于同步状态。

## 步骤

1. 创建通用 Snapshot 副本：

```
destination::>snapmirror update -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. 监控更新进度：

```
destination::>snapmirror show -fields -newest-snapshot
```

## 执行计划内故障转移

在计划内故障转移中、您可以切换主集群和二级集群的角色、以便二级集群从主集群接管工作。在故障转移期间、二级集群通常在本地处理输入和输出请求、而不会中断客户端操作。

您可能希望执行计划内故障转移、以测试灾难恢复配置的运行状况或对主集群执行维护。

## 关于此任务

计划内故障转移由二级集群的管理员启动。此操作需要切换主角色和二级角色，以便二级集群从主集群接管。然后，新的主集群便可开始在本地产处理输入和输出请求，而不会中断客户端操作。

## 开始之前

- SM-BC关系必须同步。
- 如果正在执行无中断操作、则无法启动计划内故障转移。无中断操作包括卷移动、聚合重新定位和存储故障转移。
- ONTAP调解器必须已配置、已连接且处于仲裁状态。

## 步骤

您可以使用ONTAP命令行界面或System Manager执行计划内故障转移。

## System Manager

1. 在System Manager中，选择保护>概述>关系。
2. 确定要故障转移的SM-BC关系。在其名称旁边、选择 ... 在关系的名称旁边，选择故障转移。
3. 要监控故障转移的状态、请使用 `snapmirror failover show` 在ONTAP命令行界面中。

### 命令行界面

1. 从目标集群中、启动故障转移操作：

```
destination::>snapmirror failover start -destination-path  
vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. 监控故障转移的进度：

```
destination::>snapmirror failover show
```

3. 故障转移操作完成后，您可以从目标监控同步 SnapMirror 保护关系状态：

```
destination::>snapmirror show
```

### 从自动计划外故障转移操作中恢复

当主集群关闭或隔离时，会发生自动计划外故障转移（AUTOFO）操作。ONTAP调解器检测何时发生故障转移、并执行自动计划外故障转移到二级集群。二级集群将转换为主集群、并开始为客户端提供服务。此操作只能在 ONTAP 调解器的协助下执行。




在自动计划外故障转移之后，请务必重新扫描主机 LUN I/O 路径，以确保 I/O 路径不会丢失。

### 在计划外故障转移后重新建立保护关系

您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面重新建立保护关系。

## System Manager

### 步骤

1. 导航到 \* 保护 > 关系 \* 并等待关系状态显示 "INSYNC."。
2. 要恢复初始源集群上的操作, 请单击  并选择 \* 故障转移 \*。

### 命令行界面

您可以使用监控自动计划外故障转移的状态 `snapmirror failover show` 命令:

例如:

```
ClusterB::> snapmirror failover show -instance
Start Time: 9/23/2020 22:03:29
      Source Path: vs1:/cg/scg3
Destination Path: vs3:/cg/dcg3
Failover Status: completed
      Error Reason:
      End Time: 9/23/2020 22:03:30
Primary Data Cluster: cluster-2
Last Progress Update: -
      Failover Type: unplanned
Error Reason codes: -
```

请参见 ["EMS参考"](#) 了解事件消息和更正操作。

### 故障转移后、在扇出配置中恢复保护

如果在SM-BC关系中的二级集群上发生故障转移、则异步SnapMirror目标运行状况会不正常。您必须通过删除并重新创建与异步SnapMirror端点的关系来手动还原保护。

### 步骤

1. 验证故障转移是否已成功完成:  
`snapmirror failover show`
2. 在异步SnapMirror端点上、删除扇出端点:  
`snapmirror delete -destination-path destination_path`
3. 在第三个站点上、在新的SM-BC主卷和异步扇出目标卷之间创建异步SnapMirror关系:  
`snapmirror create -source-path source_path -destination-path destination_path -policy MirrorAllSnapshots -schedule schedule`
4. 重新同步此关系:  
`snapmirror resync -destination-path destination_path`
5. 验证关系状态和运行状况:  
`snapmirror show`



您可以监控以下SnapMirror业务连续性(SM-BC)操作、以确保SM-BC配置的运行状况：

- ONTAP 调解器
- 计划内故障转移操作
- 自动计划外故障转移操作
- SM-BC 可用性

#### ONTAP 调解器

在正常操作期间、ONTAP调解器状态应为已连接。如果处于任何其他状态，则可能表示出现错误情况。您可以查看 ["事件管理系统\(EMS\)消息"](#) 确定错误并采取适当的更正操作。

#### 计划内故障转移操作

您可以使用监控计划内故障转移操作的状态和进度 `snapmirror failover show` 命令：例如：

```
ClusterB::> snapmirror failover start -destination-path vs1:/cg/dcg1
```

故障转移操作完成后，您可以从新的目标集群监控同步 SnapMirror 保护状态。例如：

```
ClusterA::> snapmirror show
```

请参见 ["EMS参考"](#) 了解事件消息和更正操作。

#### 自动计划外故障转移操作

在计划外自动故障转移期间、您可以使用监控操作状态 `snapmirror failover show` 命令：

```
ClusterB::> snapmirror failover show -instance
Start Time: 9/23/2020 22:03:29
      Source Path: vs1:/cg/scg3
Destination Path: vs3:/cg/dcg3
Failover Status: completed
      Error Reason:
      End Time: 9/23/2020 22:03:30
Primary Data Cluster: cluster-2
Last Progress Update: -
      Failover Type: unplanned
Error Reason codes: -
```

请参见 ["EMS参考"](#) 了解事件消息和更正操作。

**SM-BC 可用性**

您可以在主集群，二级集群或这两者上使用一系列命令来检查 SM-BC 关系的可用性。

您使用的命令包括 `snapmirror mediator show` 在主集群和二级集群上运行命令以检查连接和仲裁状态、即 `snapmirror show` 命令和 `volume show` 命令：例如：

```
SMBC_A::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.236.172.86    SMBC_B            connected          true

SMBC_B::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.236.172.86    SMBC_A            connected          true

SMBC_B::*> snapmirror show -expand

Progress
Source          Destination Mirror Relationship Total
Last
Path            Type Path            State Status          Progress Healthy
Updated
-----
-----
vs0:/cg/cg1 XDP  vs1:/cg/cg1_dp Snapmirrored InSync  -          true  -
vs0:vol1     XDP  vs1:vol1_dp  Snapmirrored InSync  -          true  -
2 entries were displayed.

SMBC_A::*> volume show -fields is-smbc-master,smbc-consensus,is-smbc-
failover-capable -volume vol1
vserver volume is-smbc-master is-smbc-failover-capable smbc-consensus
-----
vs0      vol1    true          false          Consensus

SMBC_B::*> volume show -fields is-smbc-master,smbc-consensus,is-smbc-
failover-capable -volume vol1_dp
vserver volume is-smbc-master is-smbc-failover-capable smbc-consensus
-----
vs1      vol1_dp false          true           No-consensus
```

**向一致性组添加或删除卷**

随着应用程序工作负载要求的变化、您可能需要在一致性组中添加或删除卷、以确保业务连续性。在活动SM-BC关系中添加和删除卷的过程取决于您使用的ONTAP版本。

在大多数情况下、此过程会造成系统中断、需要中断SnapMirror关系、修改一致性组、然后恢复保护。从ONTAP 9.13.1开始、向具有活动SM-BC关系的一致性组添加卷将是一项无中断操作。

关于此任务

- 在ONTAP 9.8到9.9.1中、您可以使用ONTAP 命令行界面向一致性组添加或删除卷。
- 从 ONTAP 9.10.1 开始，建议您进行管理 "[一致性组](#)" 通过 System Manager 或使用 ONTAP REST API 。

如果要通过添加或删除卷来更改一致性组的构成，则必须先删除原始关系，然后使用新的构成重新创建一致性组。

- 从ONTAP 9.13.1开始、您可以从源或目标无系统地向具有活动SM-BC关系的一致性组添加卷。

删除卷会造成系统中断。您必须先中断SnapMirror关系、然后才能继续删除卷。

## ONTAP 9.8-9.13.0

### 开始之前

- 当一致性组位于中时、您无法开始修改该一致性组 InSync 状态。
- 目标卷的类型应为 DP。
- 为扩展一致性组而添加的新卷必须在源卷和目标卷之间具有一对通用 Snapshot 副本。

### 步骤

两个卷映射中显示的示例：vol\_src1 ↔ vol\_dst1 和 vol\_src2 ↔ vol\_dst2，在端点之间的一致性组关系中 vs1\_src:/cg/cg\_src 和 vs1\_dst:/cg/cg\_dst。

1. 在源集群和目标集群上、使用命令验证源集群和目标集群之间是否存在通用Snapshot snapshot show -vserver svm\_name -volume volume\_name -snapshot snapmirror

```
source::>snapshot show -vserver vs1_src -volume vol_src3 -snapshot snapmirror*
```

```
destination::>snapshot show -vserver vs1_dst -volume vol_dst3 -snapshot snapmirror*
```

2. 如果不存在通用 Snapshot 副本，请创建并初始化 FlexVol SnapMirror 关系：

```
destination::>snapmirror initialize -source-path vs1_src:vol_src3  
-destination-path vs1_dst:vol_dst3
```

3. 删除一致性组关系：

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol_dst3
```

4. 释放源 SnapMirror 关系并保留通用 Snapshot 副本：

```
source::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol_dst3
```

5. 取消映射 LUN 并删除现有一致性组关系：

```
destination::>lun mapping delete -vserver vs1_dst -path <lun_path> -igroup  
<igroup_name>
```



目标 LUN 将取消映射，而主副本上的 LUN 将继续为主机 I/O 提供服务

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

```
source::>snapmirror release -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst  
-relationship-info-only true
```

6. 如果使用的是**ONTAP 9.10.1到9.13.0**，请删除并重新创建源上具有正确构成的一致性组。按照中的步骤进行操作 [删除一致性组](#) 然后 [配置一个一致性组](#)。在ONTAP 9.10.1及更高版本中、您必须在System Manager中或使用ONTAP REST API执行删除和创建操作；没有命令行界面操作步骤。

\*如果使用的是ONTAP 9.8、9.0或9.1.1、请跳至下一步

7. 在目标上使用新的构成创建新的一致性组：

```
destination::>snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src  
-destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol_src1:@vol_dst1,  
vol_src2:@vol_dst2, vol_src3:@vol_dst3
```

8. 重新同步零 RTO 一致性组关系以确保其处于同步状态：

```
destination::>snapmirror resync -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

9. 重新映射步骤 5 中未映射的 LUN：

```
destination::> lun map -vserver vs1_dst -path lun_path -igroup igroup_name
```

10. 重新扫描主机 LUN I/O 路径以还原 LUN 的所有路径。

### ONTAP 9.13.1及更高版本

从ONTAP 9.13.1开始、您可以无系统地将卷添加到具有活动SM-BC关系的一致性组。SM-BC支持从源或目标添加卷。

有关从源一致性组添加卷的详细信息、请参见 [修改一致性组](#)。

从目标集群添加卷

1. 在目标集群上，选择保护>关系。
2. 找到要将卷添加到的SM-BC关系。选择 ... ；然后展开。
3. 选择要将其卷添加到一致性组的卷关系
4. 选择展开。

将现有关系转换为 **SM-BC** 关系

如果源集群和目标集群之间存在同步SnapMirror关系、则可以将其转换为SM-BC关系。这样、您就可以将镜像卷与一致性组关联起来、从而确保多卷工作负载的RPO为零。此外、如果您需要还原到建立SM-BC关系之前的某个时间点、则可以保留现有SnapMirror快照。

开始之前

- 主集群和二级集群之间必须存在零RPO同步SnapMirror关系。
- 必须取消映射目标卷上的所有LUN、然后才能创建零RTO SnapMirror关系。
- SM-BC 仅支持 SAN 协议（而不是 NFS/CIFS）。确保未挂载一致性组的任何成分卷以进行 NAS 访问。

关于此任务

- 您必须是主集群和二级集群上的集群和SVM管理员。
- 您不能通过更改 SnapMirror 策略将零 RPO 转换为零 RTO 同步。
- 在发出之前、必须确保已取消LUN映射 `snapmirror create` 命令：

如果已映射二级卷上的现有LUN、则为和 AutomatedFailover 策略、即 snapmirror create 将触发错误。

#### 步骤

1. 从二级集群中、对现有关系执行SnapMirror更新：

```
destination::>snapmirror update -destination-path vs1_dst:vol1
```

2. 验证 SnapMirror 更新是否已成功完成：

```
destination::>snapmirror show
```

3. 暂停每个零 RPO 同步关系：

```
destination::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
destination::>snapmirror quiesce -destination-path vs1_dst:vol2
```

4. 删除每个零 RPO 同步关系：

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol1
```

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:vol2
```

5. 释放源 SnapMirror 关系，但保留通用 Snapshot 副本：

```
source::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol1
```

```
source::>snapmirror release -relationship-info-only true -destination-path  
vs1_dst:vol2
```

6. 创建组零 RTO 同步 SnapMirror 关系：

```
destination::> snapmirror create -source-path vs1_src:/cg/cg_src -destination  
-path vs1_dst:/cg/cg_dst -cg-item-mappings vol1:@vol1,vol2:@vol2 -policy  
AutomatedFailover
```

7. 重新同步一致性组：

```
destination::> snapmirror resync -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

8. 重新扫描主机 LUN I/O 路径以还原 LUN 的所有路径。

#### 使用SM-BC升级和还原ONTAP

从ONTAP 9.8开始、支持SnapMirror业务连续性(SM-BC)。升级和还原ONTAP集群会影响SM-BC关系、具体取决于要升级或还原到的ONTAP版本。

## 使用SM-BC升级ONTAP

要使用SM-BC、源集群和目标集群上的所有节点都必须运行ONTAP 9.8或更高版本。

在升级具有活动SM-BC关系的ONTAP时、您应使用 [自动化无中断升级\(ANDU\)](#)。使用ANDU可确保SM-BC关系在升级过程中保持同步且运行状况良好。

没有为ONTAP升级准备SM-BC部署的配置步骤。但是、建议您在升级前后检查：

- SM-BC关系处于同步状态。
- 事件日志中没有与SnapMirror相关的错误。
- 调解器在两个集群中均处于联机状态且运行状况良好。
- 所有主机均可正确查看所有路径以保护LUN。



在将集群从ONTAP 9.8或9.9.1升级到ONTAP 9.10.1及更高版本时、ONTAP会创建新的 [一致性组](#) 无论是源集群还是目标集群、都可以使用System Manager配置SM-BC关系。



。 `snapmirror quiesce` 和 `snapmirror resume` SM-BC不支持命令。

### 从ONTAP 9.10.1还原到ONTAP 9.9.1

要将关系从 9.10.1 还原到 9.9.1，必须先删除 SM-BC 关系，然后再删除 9.10.1 一致性组实例。无法删除具有活动SM-BC关系的一致性组。在 9.9.1 或更早版本中升级到 9.10.1 且先前与另一个智能容器或企业应用程序关联的任何 FlexVol 卷将在还原时不再关联。删除一致性组不会删除成分卷或卷粒度快照。请参见 ["删除一致性组"](#) 有关ONTAP 9.10.1及更高版本中此任务的详细信息、请参见。

### 从ONTAP 9.8还原到ONTAP 9.7



混合 ONTAP 9.7 和 ONTAP 9.8 集群不支持 SM-BC。

从 ONTAP 9.8 还原到 ONTAP 9.7 时，必须注意以下事项：

- 如果集群托管SM-BC目标、则在中断并删除此关系之前、不允许还原到ONTAP 9.7。
- 如果集群托管SM-BC源、则在释放此关系之前、不允许还原到ONTAP 9.7。
- 还原到 ONTAP 9.7 之前，必须删除用户创建的所有自定义 SM-BC SnapMirror 策略。

要满足这些要求、请参见 ["删除 SM-BC 配置"](#)。

### 步骤

1. 从 SM-BC 关系中的一个集群执行还原检查：

```
cluster::*> system node revert-to -version 9.7 -check-only
```

#### 示例

```
cluster::*> system node revert-to -version 9.7 -check-only
Error: command failed: The revert check phase failed. The following
```

issues must be resolved before revert can be completed. Bring the data LIFs down on running vservers. Command to list the running vservers: `vserver show -admin-state running` Command to list the data LIFs that are up: `network interface show -role data -status-admin up` Command to bring all data LIFs down: `network interface modify {-role data} -status-admin down`

Disable snapshot policies.

Command to list snapshot policies: `"snapshot policy show"`.

Command to disable snapshot policies: `"snapshot policy modify -vserver * -enabled false"`

Break off the initialized online data-protection (DP) volumes and delete

Uninitialized online data-protection (DP) volumes present on the local node.

Command to list all online data-protection volumes on the local node:

`volume show -type DP -state online -node <local-node-name>`

Before breaking off the initialized online data-protection volumes, quiesce and abort transfers on associated SnapMirror relationships and

wait for the Relationship Status to be Quiesced.

Command to quiesce a SnapMirror relationship: `snapmirror quiesce`

Command to abort transfers on a SnapMirror relationship: `snapmirror abort`

Command to see if the Relationship Status of a SnapMirror relationship

is Quiesced: `snapmirror show`

Command to break off a data-protection volume: `snapmirror break`

Command to break off a data-protection volume which is the destination

of a SnapMirror relationship with a policy of type "vault": `snapmirror`

`break -delete-snapshots`

Uninitialized data-protection volumes are reported by the `"snapmirror`

`break"` command when applied on a DP volume.

Command to delete volume: `volume delete`

Delete current version snapshots in advanced privilege level.

Command to list snapshots: `"snapshot show -fs-version 9.8"`

Command to delete snapshots: `"snapshot prepare-for-revert -node <nodename>"`



```
Delete all user-created policies of the type active-strict-sync-
mirror
and active-sync-mirror.
The command to see all active-strict-sync-mirror and active-sync-
mirror
type policies is:
snapmirror policy show -type
active-strict-sync-mirror,active-sync-mirror
The command to delete a policy is :
snapmirror policy delete -vserver <SVM-name> -policy <policy-name>
```

有关还原集群的信息，请参见 ["还原 ONTAP"](#)。

## 删除 **SM-BC** 配置

如果您不再需要零RTO同步SnapMirror保护、则可以删除SM-BC关系。

### 关于此任务

- 在删除 SM-BC 关系之前，必须取消映射目标集群中的所有 LUN 。
- 取消映射 LUN 并重新扫描主机后，SCSI 目标会通知主机 LUN 清单已更改。删除零 RTO 关系后，零 RTO 二级卷上的现有 LUN 将发生更改，以反映新的身份。主机会将二级卷 LUN 发现为与源卷 LUN 无关的新 LUN 。
- 删除关系后，二级卷仍保留 DP 卷。您可以问题描述 `snapmirror break` 命令将其转换为读/写。
- 如果关系未反转，则在故障转移状态下不允许删除此关系。

### 步骤

1. 从二级集群中、删除源端点和目标端点之间的SM-BC一致性组关系：

```
destination::>snapmirror delete -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

2. 从主集群中、释放一致性组关系以及为此关系创建的Snapshot副本：

```
source::>snapmirror release -destination-path vs1_dst:/cg/cg_dst
```

3. 执行主机重新扫描以更新 LUN 清单。
4. 从 ONTAP 9.10.1 开始，删除 SnapMirror 关系不会删除一致性组。如果要删除一致性组，必须使用 System Manager 或 ONTAP REST API 。请参见 [删除一致性组](#) 有关详细信息 ...

## 删除 **ONTAP** 调解器：

如果要从ONTAP集群中删除现有ONTAP调解器配置、可以使用来执行此操作  
`snapmirror mediator remove` 命令：

### 步骤

1. 删除 ONTAP 调解器：

```
snapmirror mediator remove -mediator-address 12.345.678.90 -peer-cluster
cluster_xyz
```

## 故障排除

### SnapMirror 删除操作在接管状态下失败

问题描述：

如果在集群上安装了ONTAP 9.9.1、则执行 `snapmirror delete` 当SM-BC一致性组关系处于接管状态时、命令失败。

```
C2_cluster::> snapmirror delete vs1:/cg/dd

Error: command failed: RPC: Couldn't make connection
```

### 解决方案

当 SM-BC 关系中的节点处于接管状态时，请在 "-force" 选项设置为 true 的情况下执行 SnapMirror 删除和释放操作。

```
C2_cluster::> snapmirror delete vs1:/cg/dd -force true

Warning: The relationship between source "vs0:/cg/ss" and destination
        "vs1:/cg/dd" will be deleted, however the items of the
destination
        Consistency Group might not be made writable, deletable, or
modifiable
        after the operation. Manual recovery might be required.
Do you want to continue? {y|n}: y
Operation succeeded: snapmirror delete for the relationship with
destination "vs1:/cg/dd".
```

### 创建 SnapMirror 关系并初始化一致性组失败

问题描述：

创建 SnapMirror 关系和一致性组初始化失败。

解决方案：


确保每个集群的一致性组数未超过限制。SM-BC中的一致性组限制与平台无关、并且因ONTAP 版本而异。请参见 ["其他限制和限制"](#) 基于ONTAP 版本的限制。

错误：

如果此一致性组在初始化时停滞、请使用ONTAP REST API、System Manager或命令检查一致性组初始化的状态 `sn show -expand`。

解决方案：

如果一致性组初始化失败，请删除 SM-BC 关系，删除一致性组，然后重新创建该关系并对其进行初始化。此工作流因所使用的 ONTAP 版本而异。

如果您使用的是 ONTAP 9.8-9.9.1	如果使用的是ONTAP 9.10.1或更高版本
<div>1. "删除 SM-BC 配置"</div> <div>2. "创建一致性组关系"</div> <div>3. "初始化一致性组关系"</div>	<div>1. 在 * 保护 &gt; 关系 * 下，找到一致性组上的 SM-BC 关系。选择 ... ，然后 * 删除 * 以删除 SM-BC 关系。</div> <div>2. "删除一致性组"</div> <div>3. "配置一致性组"</div>

计划内故障转移失败

问题描述：

执行后 snapmirror failover start 命令、即的输出 snapmirror failover show 命令将显示一条消息、指示正在执行无中断操作。

```
Cluster1::> snapmirror failover show
Source Destination Error
Path Path Type Status start-time end-time Reason
-----
vs1:/cg/cg vs0:/cg/cg planned failed 10/1/2020 10/1/2020 SnapMirror
Failover cannot start because a volume move is running. Retry the command
once volume move has finished.
08:35:04
```

发生原因：

如果正在执行无中断操作、包括卷移动、聚合重新定位和存储故障转移、则无法开始计划内故障转移。

解决方案：

等待无中断操作完成，然后重试故障转移操作。

ONTAP调解器不可访问或调解器仲裁状态为false

问题描述：

执行后 snapmirror failover start 命令、即的输出 snapmirror failover show 命令显示一条消息、指示未配置调解器。

请参见 "初始化 ONTAP 调解器"。

```
Cluster1::> snapmirror failover show
Source Destination Error
Path Path Type Status start-time end-time Reason
-----
vs0:/cg/cg vs1:/cg/cg planned failed 10/1/2020 10/1/2020 SnapMirror
failover cannot start because the source-side precheck failed. reason:
Mediator not configured.
05:50:42 05:50:43
```

发生原因：

未配置调解器或存在网络连接问题。

解决方案：

如果未配置ONTAP调解器、则必须先配置ONTAP调解器、然后才能建立SM-BC关系。修复任何网络连接问题。使用 `snapmirror mediator show` 命令确保源站点和目标站点上已连接调解器且仲裁状态为 `true`。有关详细信息，请参见 [配置ONTAP调解器](#)。

```
cluster::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster Connection Status Quorum Status
-----
10.234.10.143 cluster2 connected true
```

站点 B 未触发自动计划外故障转移

问题描述：

站点 A 故障不会在站点 B 上触发计划外故障转移

可能的发生原因 1：

未配置ONTAP调解器。要确定这是否为发生原因、请问题描述the `snapmirror mediator show` 命令。

```
Cluster2::*> snapmirror mediator show
This table is currently empty.
```

此示例指示未在站点B上配置ONTAP调解器

解决方案：

确保已在两个集群上配置ONTAP调解器、并且状态为已连接、并且仲裁设置为True。

可能的发生原因#2：

SnapMirror 一致性组不同步。要确定这是否为发生原因，请查看事件日志以查看一致性组在站点 A 发生故障期间是否处于同步状态。

```
cluster::*> event log show -event *out.of.sync*
```

Time	Node	Severity	Event
-----			
10/1/2020 23:26:12	sti42-vs1m-ucs511w	ERROR	sms.status.out.of.sync: Source volume "vs0:zrto_cg_556844_511u_RW1" and destination volume "vs1:zrto_cg_556881_511w_DP1" with relationship UUID "55ab7942-03e5-11eb- ba5a-005056a7dc14" is in "out-of-sync" status due to the following reason: "Transfer failed."

解决方案：

要在站点 B 上执行强制故障转移，请完成以下步骤

1. 从站点 B 取消映射属于一致性组的所有 LUN
2. 使用删除SnapMirror一致性组关系 force 选项
3. 输入 snapmirror break 命令将卷从DP转换为R/W、以启用站点B的I/O
4. 启动站点 A 节点以创建从站点 B 到站点 A 的零 RTO 关系
5. 使用释放此一致性组 relationship-info-only 在站点A上保留通用Snapshot副本并取消映射属于一致性组的LUN。
6. 通过使用 Sync 策略或异步策略设置卷级别关系，将站点 A 上的卷从 R/W 转换为 DP。
7. 问题描述 snapmirror resync 同步关系。
8. 删除站点 A 上具有 Sync 策略的 SnapMirror 关系
9. 使用释放具有Sync策略的SnapMirror关系 relationship-info-only true 在站点B上
10. 创建从站点 B 到站点 A 的一致性组关系
11. 从站点 A 执行一致性组重新同步，然后验证一致性组是否处于同步状态。
12. 重新扫描主机 LUN I/O 路径以还原 LUN 的所有路径。

站点B和调解器之间的链路关闭、站点A关闭

要检查ONTAP调解器的连接、请使用 snapmirror mediator show 命令：如果连接状态不可访问、并且站点B无法访问站点A、则会显示一个类似于以下内容的输出。按照解决方案 中的步骤还原连接

```

cluster::*> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
10.237.86.17      C1_cluster      unreachable      true
SnapMirror consistency group relationship status is out of sync.

C2_cluster::*> snapmirror show -expand
Source          Destination Mirror Relationship    Total
Last
Path            Type  Path            State  Status            Progress  Healthy
Updated
-----
vs0:/cg/src_cg_1 XDP vs1:/cg/dst_cg_1 Snapmirrored OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655724_188a_RW1 XDP vs1:zrto_cg_655755_188c_DP1 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655733_188a_RW2 XDP vs1:zrto_cg_655762_188c_DP2 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655739_188b_RW1 XDP vs1:zrto_cg_655768_188d_DP1 Snapmirrored
OutOfSync - false -
vs0:zrto_cg_655748_188b_RW2 XDP vs1:zrto_cg_655776_188d_DP2 Snapmirrored
OutOfSync - false -
5 entries were displayed.

Site B cluster is unable to reach Site A.
C2_cluster::*> cluster peer show
Peer Cluster Name      Cluster Serial Number Availability
Authentication
-----
C1_cluster            1-80-000011            Unavailable      ok

```

## 解决方案

强制执行故障转移以启用站点 B 的 I/O，然后从站点 B 到站点 A 建立零 RTO 关系要在站点 B 上执行强制故障转移，请完成以下步骤

1. 从站点 B 取消映射属于一致性组的所有 LUN
2. 使用 force 选项删除 SnapMirror 一致性组关系。
3. 输入 SnapMirror 中断命令 (snapmirror break -destination\_path svm:\_volume\_) 以将卷从 DP 转换为 RW、从而启用站点 B 的 I/O

您必须为一致性组中的每个关系使用问题描述命令。例如、如果一致性组中有三个卷、则需要对每个卷使用问题描述命令。

4. 启动站点 A 节点以创建从站点 B 到站点 A 的零 RTO 关系

5. 释放站点 A 上具有 relationship-info-only 的一致性组，以保留通用 Snapshot 副本并取消映射属于此一致性组的 LUN。
6. 通过使用 Sync 策略或异步策略设置卷级别关系，将站点 A 上的卷从 RW 转换为 DP。
7. 问题描述 `snapmirror resync` 命令以同步关系。
8. 删除站点 A 上的同步 SnapMirror 关系策略
9. 在站点 B 上使用 relationship-info-only true 释放带有 Sync 策略的 SnapMirror 关系
10. 在站点B与站点A之间创建一致性组关系
11. 从源集群重新同步此一致性组。验证一致性组状态是否为同步。
12. 重新扫描主机LUN I/O路径以还原LUN的所有路径。

站点**A**和调解器之间的链路关闭、站点**B**关闭

使用SM-BC时、ONTAP调解器或对等集群之间的连接可能会断开。您可以通过检查SM-BC关系不同部分的连接、可用性和协商一致状态来诊断问题描述、然后强制恢复连接。

要检查的内容	CLI命令	指示符
来自站点A的调解器	<code>snapmirror mediator show</code>	连接状态将为 <code>unreachable</code>
站点B连接	<code>cluster peer show</code>	可用性为 <code>unavailable</code>
SM-BC卷的协商一致状态	<code>volume show volume_name -fields smbc-consensus</code>	。 <code>sm-bc consensus</code> 字段将显示 <code>Awaiting-consensus</code>

有关追加信息 有关诊断和解决此问题描述 的信息、请参阅知识库文章 ["使用SM-BC时、站点A和调解器之间的链路关闭、站点B关闭"](#)。

如果在目标卷上设置了隔离，则 **SM-BC SnapMirror** 删除操作将失败

问题描述：

如果任何目标卷设置了重定向隔离，则 SnapMirror 删除操作将失败。

解决方案

执行以下操作以重试重定向并从目标卷中删除隔离。

- SnapMirror 重新同步
- SnapMirror 更新

主卷关闭时卷移动操作停止

问题描述：

如果主站点在 SM-BC 关系中关闭，则卷移动操作将无限期地停留在转换延迟状态。主站点关闭后，二级站点将执行自动计划外故障转移（AUTOFO）。如果在触发了 AINFO 时正在执行卷移动操作，则卷移动将停止。

解决方案：

中止停滞的卷移动实例并重新启动卷移动操作。

如果无法删除 **Snapshot** 副本，**SnapMirror** 版本将失败

问题描述：

无法删除 Snapshot 副本时，SnapMirror 发布操作将失败。

解决方案：

Snapshot 副本包含一个瞬时标记。使用 `snapshot delete` 命令 `-ignore-owners` 可选择删除瞬时Snapshot副本。

```
snapshot delete -volume <volume_name> -snapshot <snapshot_name> -ignore-owners true -force true
```

重试 `snapmirror release` 命令：

卷移动参考 **Snapshot** 副本显示为最新的

问题描述：

对一致性组卷执行卷移动操作后，卷移动参考 Snapshot 副本可能会显示为 SnapMirror 关系的最新版本。

您可以使用以下命令查看最新的 Snapshot 副本：

```
snapmirror show -fields newest-snapshot status -expand
```

解决方案：

手动执行 `snapmirror resync` 或者、等待卷移动操作完成后下一次自动重新同步操作。

## 适用于 **MetroCluster** 和 **SnapMirror** 业务连续性的调解器服务

### ONTAP 调解器概述

ONTAP 调解器为ONTAP 功能提供了多种功能：

- 为HA元数据提供永久性隔离存储。
- 用作控制器可用性的ping代理。
- 提供同步节点运行状况查询功能、以帮助确定仲裁。

ONTAP 调解器提供了两个额外的systemc拨 服务：

- **ontap\_mediator.service**

维护用于管理ONAP关系的REST API服务器。

- **mediator-scst.service**

控制iSCSI模块(SCST)的启动和关闭。



为系统管理员提供的工具

为系统管理员提供的工具：

- `/usr/local/bin/mediator_change_password`

提供当前API用户名和密码后、设置新的API密码。

- `/usr/local/bin/mediator_change_user`

提供当前API用户名和密码后、设置新的API用户名。

- `/usr/local/bin/mediator_generate_support_bundle`

生成一个本地tgz文件、其中包含与NetApp客户支持进行通信所需的所有有用支持信息。其中包括应用程序配置、日志和一些系统信息。捆绑包会在本地磁盘上生成、可以根据需要手动传输。 存储位置：`/opt/NetApp/data/support_Bundle/`

- `/usr/local/bin/uninstall_ontap_mediator`

删除ONTAP 调解器软件包和SCST内核模块。这包括所有配置、日志和邮箱数据。

- `/usr/local/bin/mediator_unlock_user`


如果达到身份验证重试限制、则解除对API用户帐户的锁定。 此功能用于防止暴力密码派生。 它会提示用户输入正确的用户名和密码。

- `/usr/local/bin/mediator_add_user`

(仅支持)用于在安装时添加API用户。

特别说明

ONTAP 调解器依靠SCST来提供iSCSI (请参见 <http://scst.sourceforge.net/index.html>) 。 此软件包是一个内核模块、在安装期间专门针对内核进行编译。对内核进行任何更新都可能需要重新安装SCST。 或者、先卸载、然后重新安装ONTAP 调解器、然后重新配置ONTAP 关系。



对服务器操作系统内核的任何更新都应 与ONTAP 中的维护窗口协调。

ONTAP 调解器的新增功能

每个版本都对ONTAP 调解器进行了新的增强。 下面是新增功能。

增强功能

ONTAP 调解器版本	增强功能
1.7.	<ul style="list-style-type: none"><li>• 支持RHEL 8.5、8.6、8.7、8.8、8.9、 9.0、9.1、9.2和9.3</li><li>• 支持Rocky’s Linux 8和9</li></ul>

1.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Python 3.9更新。</li> <li>• 支持RHEL 8.4-8.8、9.0-9.2、Rocky Linux 8和9。</li> <li>• 不再支持RHEL 7.x / CentOS所有版本。</li> </ul>
1.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优化大规模SMBC系统的速度。</li> <li>• 已向安装程序添加加密代码签名。</li> <li>• 包括RHEL 7.x / CentOS 7.x的弃用警告</li> </ul>
1.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持RHEL 8.4和8.5。</li> <li>• 包括SCST 3.6.0版。</li> <li>• 增加了对基于UFEI的固件的安全启动(SB)的支持。</li> </ul>
1.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持rHEL/CentOS 8.2和8.3。</li> <li>• 包括SCST 3.6.0版。</li> </ul>
1.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持HTTPS邮箱。</li> <li>• 与ONTAP 9.8+ MCC IP AUSO和SM-BC ZRTO一起使用。</li> <li>• 包括SCST 3.4.0版。</li> </ul>
1.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持RHEL /CentOS 7.6、7.7、8.0和8.1。</li> <li>• 消除了对Perl的依赖。</li> <li>• 包括SCST 3.4.0版。</li> </ul>
1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持iSCSI邮箱。</li> <li>• 用于ONTAP 9.7及更高版本的MCC IP AUSO。</li> <li>• 支持rRHEL /CentOS 7.6。</li> </ul>

#### 操作系统支持列表

适用于ONTAP 调解器的 操作系统	1.7.	1.6.	1.5.	1.4.	1.3.	1.2.	1.1.	1.0
7.6.	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。	是(仅限RHEL)
7.7.	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	是的。	否	否
7 , 8.	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	是的。	否	否

7.9.	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	隐含	否	否
RHEL 8.0	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。	否
RHEL 8.1	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 8.2	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 8.3	已废弃	已废弃	是的。	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 8.4	已废弃	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否
RHEL 8.5	是的。	是的。	是的。	是的。	否	否	否	否
RHEL 8.6	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 8.7	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 8.8	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 9.0	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 9.1	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 9.2	是的。	是的。	否	否	否	否	否	否
RHEL 9.3	是的。	否	否	否	否	否	否	否
CentOS 8 和Stream	否	否	否	否	否	不适用	不适用	不适用
落基Linux 8.	是的。	是的。	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
落基Linux 9	是的。	是的。	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

- 除非另有说明、否则操作系统既指RedHat版本、也指CentOS版本。
- "否"表示操作系统和ONTAP 调解器不兼容。
- 由于CentOS 8已进行分支、因此已删除所有版本的CentOS 8。CentOS Stream被视为不适合生产目标操作系统。未计划提供支持。
- ONTAP 调解器1.5是RHEL 7.x分支操作系统支持的最后一个版本。

- ONTAP 调解器1.6增加了对Rocky Linux 8和9的支持。

## 已解决的问题

更改日期	更改ID	Description
2023年1月10日	6567145	进行了以下更改： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加了对ONTAP 调解器的其他操作系统的支持：RHEL 9.6、8.7、9.0和9.1。</li> <li>• 添加了新的SCST版本3.7.0、以解除对新支持的操作系统问题的阻止。</li> <li>• 增加了对Rocky Linux的支持：Rocky 8和9。</li> </ul>
2023年1月24日	6621319	允许在安装ONTAP 调解器时预安装SCST库。
2023年2月27日	6623764	已实施更改、以便在调解器-scst服务重新启动时始终加载scst_disk内核模块。这些更改可确保服务始终准备好使用标准逻辑创建新的iSCSI目标。
2023年2月28日	6625194	为ONTAP 调解器安装程序添加了一个新选项： <code>--skip-yum-dependencies</code>
2023年3月24日	6652840	已更新ONTAP 调解器安装程序、以便能够重新安装或修复SCST安装。
2023年3月27日	6655179	修复了在使用复杂密码收集支持包时出现的解析问题描述 问题。
2023年3月28日	6656739	更改了SCST比较逻辑、以便在升级ONTAP 调解器时安装正确的版本。

## 安装或升级

### 准备安装或升级ONTAP 调解器服务

要安装ONTAP调解器服务、必须确保满足所有前提条件、提取安装包并在主机上运行安装程序。此操作步骤用于安装或升级现有安装。

### 关于此任务

- 从ONTAP 9.7开始、您可以使用任何版本的ONTAP 调解器来监控MetroCluster IP配置。
- 从ONTAP 9.8开始、您可以使用任何版本的ONTAP 调解器来监控SM-BC关系。

### 开始之前

您必须满足以下前提条件。

ONTAP 调解器版本	支持的 Linux 版本
1.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 8.5、8.6、8.7、8.8、8.9、9.0、9.1、9.2 和9.3</li> <li>• 落基Linux 8和9</li> </ul>
1.6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 8.4、8.5、8.6、8.7、8.8、9.0、9.1、9.2</li> <li>• 落基Linux 8和9</li> </ul>
1.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3、8.4、8.5</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、7.9、8.1、8.2、8.3</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8 , 7.9</li> </ul>
1.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux: 7.6、7.7、7.8、8.1</li> <li>• CentOS : 7.6 , 7.7 , 7.8</li> </ul>



内核版本必须与操作系统版本匹配。

- 64 位物理安装或虚拟机
- 8 GB RAM
- 1 GB磁盘空间(用于应用程序安装、服务器日志和数据库)
- 用户: root 访问权限

可以安全地更新除内核之外的任何库软件包、但可能需要重新启动才能在ONTAP 调解器应用程序中生效。需要重新启动时、建议使用服务窗口。

如果安装 `yum-utils` 软件包中、您可以使用 `needs-restarting` 命令：

如果要将内核更新到ONTAP 调解器版本表仍支持的版本、则可以更新此内核。必须重新启动、因此需要一个服务窗口。

必须在重新启动之前卸载SCST内核模块、然后在重新启动之后重新安装。



不支持升级到特定ONTAP 调解器版本支持的操作系统版本以外的内核。(这可能表示测试的SCST模块不会编译)。

## 启用UEFI安全启动后注册安全密钥

如果启用了UEFI安全启动、则要安装ONTAP调解器、您必须先注册安全密钥、然后才能启动ONTAP调解器服务。要确定系统是否已启用UEFI且安全启动已打开、请执行以下步骤：

### 步骤

1. 如果未安装mokutil、请运行以下命令：

```
yum install mokutil
```

2. 要确定系统上是否启用了UEFI安全启动、请运行以下命令：

```
mokutil --sb-state
```

结果显示此系统上是否启用了UEFI安全启动。



ONTAP调解器1.2.0及先前版本不支持此模式。

## 禁用UEFI安全启动

在安装ONTAP调解器之前、您还可以选择禁用UEFI安全启动。

### 步骤

1. 在物理机BIOS设置中、禁用"UEFI安全启动"选项。
2. 在VM的VMware设置中、禁用vSphere 6.x的"Safe Start"(安全启动)选项或vSphere 7.x的"Secure Boot"(安全启动)选项

## 升级主机操作系统、然后升级ONTAP 调解器

要将适用于ONTAP 调解器的主机操作系统升级到更高版本、必须先卸载ONTAP 调解器。

### 开始之前

下面列出了在系统上安装Red Hat Enterprise Linux或Rocky's Linux以及关联存储库的最佳实践。以不同方式安装或配置的系统可能需要执行其他步骤。

- 您必须根据Red Hat最佳实践安装Red Hat Enterprise Linux或Rocky's Linux。由于CentOS 8.x版本支持生命周期终结、因此不建议使用兼容版本的CentOS 8.x。
- 在Red Hat Enterprise Linux或洛基Linux上安装ONTAP调解器服务时、系统必须能够访问相应的存储库、以便安装程序可以访问和安装所有必需的软件依赖项。
- 要使 yum 安装程序在 Red Hat Enterprise Linux 存储库中查找相关软件，您必须在 Red Hat Enterprise Linux 安装期间或之后使用有效的 Red Hat 订阅注册系统。

有关 Red Hat 订阅管理器的信息，请参见 Red Hat 文档。

- 必须未使用以下端口，这些端口可用于调解器：
  - 31784.
  - 3260
- 如果使用第三方防火墙：请参见 ["ONTAP 调解器的防火墙要求"](#)

- 如果Linux主机所在位置无法访问Internet、则必须确保所需的软件包在本地存储库中可用。

如果您在Linux环境中使用链路聚合控制协议(Link Aggregation)](LACP)、则必须正确配置内核并确保 `sysctl net.ipv4.conf.all.arp_ignore` 设置为"2"。

您需要的内容

ONTAP 调解器服务需要以下软件包：

所有 RHEL/CentOS 版本	适用于RHEL 8.x / Rocky Linux 8的其他软件包	适用于RHEL 9.x / Rocky Linux 9的其他软件包
<ul style="list-style-type: none"><li>• OpenSSL</li><li>• OpenSSL 开发</li><li>• kernel-devel-\$(uname -r)</li><li>• GCC</li><li>• 创建</li><li>• libselinux-utils</li><li>• patch</li><li>• bzip 2</li><li>• Perl 数据 - Dumper</li><li>• Perl 扩展程序 -MakeMaker</li><li>• efibootmgr</li><li>• mukutil</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• python3-pip</li><li>• elfutils-libelf-devel</li><li>• policycoreutils-python 实用程序</li><li>• RedHat-lsb-core</li><li>• python39</li><li>• python39-devel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• python3-pip</li><li>• elfutils-libelf-devel</li><li>• policycoreutils-python 实用程序</li><li>• python3.</li><li>• python3-devel</li></ul>

调解器安装包是一个自解压压缩 tar 文件，其中包括：

- 一个 RPM 文件，其中包含无法从受支持版本的存储库获取的所有依赖项。
- 安装脚本。


建议提供有效的SSL认证。

关于此任务

使用leapp-upgrade工具将适用于ONTAP 的主机操作系统调解器升级到更高的主要版本(例如、从7.x升级到8.x)时、 您必须卸载ONTAP 调解器、因为该工具会尝试检测已向系统注册的存储库中安装的任何RPM的新版本。

由于.rpm文件是作为ONTAP 调解器安装程序的一部分安装的、因此会包含在该搜索中。但是、由于.rpm文件是作为安装程序的一部分解压缩的、并且未从注册的存储库下载、因此无法找到升级。在这种情况下、leapp-upgrade工具将卸载该软件包。

为了保留用于鉴别支持案例的日志文件、您应在操作系统升级之前备份这些文件、并在重新安装ONTAP 调解器软件包之后还原这些文件。由于正在重新安装ONTAP 调解器、因此、在新安装后、需要重新连接与其连接的所有ONTAP 集群。



应按顺序执行以下步骤。重新安装ONTAP 调解器后、您应立即停止ONTAP调解器服务、替换日志文件并重新启动该服务。这将确保日志不会丢失。

## 步骤

### 1. 备份日志文件。

```
[rootmediator-host ~]# tar -czf ontap_mediator_file_backup.tgz -C
/opt/netapp/lib/ontap_mediator ./log
./ontap_mediator/server_config/ontap_mediator.user_config.yaml
[rootmediator-host ~]# tar -tf ontap_mediator_file_backup.tgz
./log/
./log/ontap_mediator.log
./log/scstadmin.log
./log/ontap_mediator_stdout.log
./log/ontap_mediator_requests.log
./log/install_20230419134611.log
./log/scst.log
./log/ontap_mediator_syslog.log
./ontap_mediator/server_config/ontap_mediator.user_config.yaml
[rootmediator-host ~]#
```

### 2. 使用leapp-upgrade工具执行升级。

```
[rootmediator-host ~]# leapp preupgrade --target 8.4
..<snip upgrade checks>..
..<fix issues found>..
[rootmediator-host ~]# leapp upgrade --target 8.4
..<snip upgrade>..
[rootmediator-host ~]# cat /etc/os-release | head -2
NAME="Red Hat Enterprise Linux"
VERSION="8.4 (Ootpa)"
[rootmediator-host ~]#
```

### 3. 重新安装ONTAP 调解器。



重新安装ONTAP 调解器后立即执行其余步骤、以防止日志文件丢失。

```
[rootmediator-host ~]# ontap-mediator-1.6.0/ontap-mediator-1.6.0

ONTAP Mediator: Self Extracting Installer

..<snip installation>..
[rootmediator-host ~]#
```

### 4. 停止ONTAP调解器服务。



```
[rootmediator-host ~]# systemctl stop ontap_mediator
[rootmediator-host ~]#
```

5. 替换日志文件。

```
[rootmediator-host ~]# tar -xf ontap_mediator_log_backup.tgz -C
/opt/netapp/lib/ontap_mediator
[rootmediator-host ~]#
```

6. 启动ONTAP调解器服务。

```
[rootmediator-host ~]# systemctl start ontap_mediator
[rootmediator-host ~]#
```

7. 将所有ONTAP 集群重新连接到升级后的ONTAP 调解器

```

siteA::> metrocluster configuration-settings mediator show
Mediator IP      Port      Node      Configuration
Connection
Status      Status
-----
-----
172.31.40.122
31784      siteA-node2      true      false
              siteA-node1      true      false
              siteB-node2      true      false
              siteB-node2      true      false

siteA::> metrocluster configuration-settings mediator remove
Removing the mediator and disabling Automatic Unplanned Switchover.
It may take a few minutes to complete.
Please enter the username for the mediator: mediatoradmin
Please enter the password for the mediator:
Confirm the mediator password:
Automatic Unplanned Switchover is disabled for all nodes...
Removing mediator mailboxes...
Successfully removed the mediator.

siteA::> metrocluster configuration-settings mediator add -mediator
-address 172.31.40.122
Adding the mediator and enabling Automatic Unplanned Switchover. It
may take a few minutes to complete.
Please enter the username for the mediator: mediatoradmin
Please enter the password for the mediator:
Confirm the mediator password:
Successfully added the mediator.

siteA::> metrocluster configuration-settings mediator show
Mediator IP      Port      Node      Configuration
Connection
Status      Status
-----
-----
172.31.40.122
31784      siteA-node2      true      true
              siteA-node1      true      true
              siteB-node2      true      true
              siteB-node2      true      true

siteA::>

```

对于SnapMirror业务连续性、如果您在/opt/NetApp目录之外安装了TLS证书、则无需重新安装它。如果您使用的是默认生成的自签名证书、或者将自定义证书放在/opt/NetApp目录中、则应将其备份并还原。

```
peer1::> snapmirror mediator show
Mediator Address Peer Cluster      Connection Status Quorum Status
-----
172.31.49.237    peer2              unreachable      true

peer1::> snapmirror mediator remove -mediator-address 172.31.49.237
-peer-cluster peer2

Info: [Job 39] 'mediator remove' job queued

peer1::> job show -id 39

Job ID Name                               Owning
Vserver      Node                               State
-----
39    mediator remove    peer1      peer1-node1    Success
Description: Removing entry in mediator

peer1::> security certificate show -common-name ONTAPMediatorCA
Vserver      Serial Number  Certificate Name
Type
-----
peer1
4A790360081F41145E14C5D7CE721DC6C210007F
ONTAPMediatorCA
server-ca
Certificate Authority: ONTAP Mediator CA
Expiration Date: Mon Apr 17 10:27:54 2023

peer1::> security certificate delete -common-name ONTAPMediatorCA *
1 entry was deleted.

peer1::> security certificate install -type server-ca -vserver
peer1

Please enter Certificate: Press <Enter> when done
..<snip ONTAP Mediator CA public key>..

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for
future reference.
```

The installed certificate's CA and serial number for reference:

CA: ONTAP Mediator CA

serial: 44786524464C5113D5EC966779D3002135EA4254

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

```
peer2::> security certificate delete -common-name ONTAPMediatorCA *  
1 entry was deleted.
```

```
peer2::> security certificate install -type server-ca -vserver peer2
```

Please enter Certificate: Press <Enter> when done  
..  
..<snip ONTAP Mediator CA public key>..

You should keep a copy of the CA-signed digital certificate for future reference.

The installed certificate's CA and serial number for reference:

CA: ONTAP Mediator CA

serial: 44786524464C5113D5EC966779D3002135EA4254

The certificate's generated name for reference: ONTAPMediatorCA

```
peer1::> snapmirror mediator add -mediator-address 172.31.49.237  
-peer-cluster peer2 -username mediatoradmin
```

Notice: Enter the mediator password.

Enter the password:

Enter the password again:

Info: [Job: 43] 'mediator add' job queued

```
peer1::> job show -id 43
```

		Owning		
Job ID	Name	Vserver	Node	State
43	mediator add	peer1	peer1-node2	Success
Description: Creating a mediator entry				

```
peer1::> snapmirror mediator show
```

Mediator Address	Peer Cluster	Connection Status	Quorum Status
172.31.49.237	peer2	connected	true

```
peer1::>
```

您应启用对存储库的访问、以便ONTAP 调解器可以在安装过程中访问所需的软件包

#### 步骤

1. 确定必须访问哪些存储库、如下表所示：

操作系统	您必须提供对这些存储库的访问权限 ...
RHEL 7.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rhel-7-server-optional -rpms</li> </ul>
RHEL 8.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rhel-8-for-x86_64 — basos-rpms</li> <li>• rhel-8-for-x86_64 — AppStream — rpms</li> </ul>
RHEL 9.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rhel-9-for x86、64-baseos-rpms</li> <li>• rhel-9-for x86、64-AppStream-rpms</li> </ul>
CentOS 7.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C7.6.1810 —基本存储库</li> </ul>
落基Linux 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AppStream</li> <li>• baseos</li> </ul>
落基Linux 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AppStream</li> <li>• baseos</li> </ul>

2. 使用以下过程之一启用对上面列出的存储库的访问、以便ONTAP 调解器可以在安装过程中访问所需的软件包。

如果您的操作系统为\*RHEL 7.x\*，请使用此操作步骤 来访问存储库：

#### 步骤

##### 1. 订阅所需的存储库：

```
subscription-manager repos --enable rhel-7-server-optional-rpms
```

以下示例显示了此命令的执行情况：

```
[root@localhost ~]# subscription-manager repos --enable rhel-7-  
server-optional-rpms  
Repository 'rhel-7-server-optional-rpms' is enabled for this system.
```

##### 2. 运行 yum repolist 命令：

以下示例显示了此命令的执行情况。列表中应显示 rhel-7-server-optional -rpms 存储库。

```
[root@localhost ~]# yum repolist  
Loaded plugins: product-id, search-disabled-repos, subscription-  
manager  
rhel-7-server-optional-rpms | 3.2 kB  00:00:00  
rhel-7-server-rpms | 3.5 kB  00:00:00  
(1/3): rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64/group  
| 26 kB  00:00:00  
(2/3): rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64/updateinfo  
| 2.5 MB  00:00:00  
(3/3): rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64/primary_db  
| 8.3 MB  00:00:01  
repo id                                repo name  
status  
rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64  Red Hat Enterprise  
Linux 7 Server - Optional (RPMs)  19,447  
rhel-7-server-rpms/7Server/x86_64          Red Hat Enterprise  
Linux 7 Server (RPMs)                26,758  
repolist: 46,205  
[root@localhost ~]#
```

如果您的操作系统为**\*RHEL 8.x\***，请使用此操作步骤来访问存储库：

#### 步骤

##### 1. 订阅所需的存储库：

```
subscription-manager repos --enable rhel-8-for-x86_64-baseos-rpms  
  
subscription-manager repos --enable rhel-8-for-x86_64-appstream-rpms
```

以下示例显示了此命令的执行情况：

```
[root@localhost ~]# subscription-manager repos --enable rhel-8-for-  
x86_64-baseos-rpms  
Repository 'rhel-8-for-x86_64-baseos-rpms' is enabled for this  
system.  
[root@localhost ~]# subscription-manager repos --enable rhel-8-for-  
x86_64-appstream-rpms  
Repository 'rhel-8-for-x86_64-appstream-rpms' is enabled for this  
system.
```

##### 2. 运行 `yum repolist` 命令：

新订阅的存储库应显示在列表中。

如果您的操作系统为**\*RHEL 9.x\***，请使用此操作步骤来访问存储库：

#### 步骤

##### 1. 订阅所需的存储库：

```
subscription-manager repos --enable rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms  
  
subscription-manager repos --enable rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms
```

以下示例显示了此命令的执行情况：

```
[root@localhost ~]# subscription-manager repos --enable rhel-9-for-  
x86_64-baseos-rpms  
Repository 'rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms' is enabled for this  
system.  
[root@localhost ~]# subscription-manager repos --enable rhel-9-for-  
x86_64-appstream-rpms  
Repository 'rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms' is enabled for this  
system.
```

##### 2. 运行 `yum repolist` 命令：

新订阅的存储库应显示在列表中。



如果您的操作系统为\*CentOS 7.x\*，请使用此操作步骤 来访问存储库：



以下示例显示的是CentOS 7.6的存储库、可能不适用于其他CentOS版本。使用适用于您的CentOS版本的基础存储库。

#### 步骤

1. 添加 C7.6.1810 —基本存储库。C7.6.1810 -基本存储库包含ONTAP 调解器所需的"kernel-devel"软件包。
2. 将以下行添加到 /etc/yum.repos.d/Centos-vault.repo.

```
[C7.6.1810-base]
name=CentOS-7.6.1810 - Base
baseurl=http://vault.centos.org/7.6.1810/os/$basearch/
gpgcheck=1
gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-7
enabled=1
```

3. 运行 yum repolist 命令：

以下示例显示了此命令的执行情况。CentOS-7.6.1810 —基本存储库应显示在列表中。

```
Loaded plugins: fastestmirror
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: distro.ibiblio.org
* extras: distro.ibiblio.org
* updates: ewr.edge.kernel.org
C7.6.1810-base | 3.6 kB 00:00:00
(1/2): C7.6.1810-base/x86_64/group_gz | 166 kB 00:00:00
(2/2): C7.6.1810-base/x86_64/primary_db | 6.0 MB 00:00:04
repo id repo name status
C7.6.1810-base/x86_64 CentOS-7.6.1810 - Base 10,019
base/7/x86_64 CentOS-7 - Base 10,097
extras/7/x86_64 CentOS-7 - Extras 307
updates/7/x86_64 CentOS-7 - Updates 1,010
repolist: 21,433
[root@localhost ~]#
```

如果您的操作系统是\*Rocky Linux 8\*或\*Rocky Linux 9\*，请使用此操作步骤 来访问存储库：

#### 步骤

1. 订阅所需的存储库：

```
dnf config-manager --set-enabled baseos  
  
dnf config-manager --set-enabled appstream
```

2. 执行 clean 操作：

```
dnf clean all
```

3. 验证存储库列表：

```
dnf repolist
```

```
[root@localhost ~]# dnf config-manager --set-enabled baseos  
[root@localhost ~]# dnf config-manager --set-enabled appstream  
[root@localhost ~]# dnf clean all  
[root@localhost ~]# dnf repolist  
repo id                                repo name  
appstream                             Rocky Linux 8 - AppStream  
baseos                                Rocky Linux 8 - BaseOS  
[root@localhost ~]#
```

```
[root@localhost ~]# dnf config-manager --set-enabled baseos  
[root@localhost ~]# dnf config-manager --set-enabled appstream  
[root@localhost ~]# dnf clean all  
[root@localhost ~]# dnf repolist  
repo id                                repo name  
appstream                             Rocky Linux 9 - AppStream  
baseos                                Rocky Linux 9 - BaseOS  
[root@localhost ~]#
```

## 下载调试器安装包

在安装过程中下载调试器安装包。


#### 步骤

1. 从 ONTAP 调试器页面下载调试器安装包。

2. 确认调解器安装包位于当前工作目录中：

ls

```
[root@mediator-host ~]#ls
ontap-mediator-1.7.0.tgz
```

 对于ONTAP 调解器1.4及更早版本、安装程序名为 ontap-mediator。

如果您所在位置无法访问 Internet ，则必须确保安装程序能够访问所需的软件包。

3. 如有必要，请将调解器安装包从下载目录移至 Linux 调解器主机上的安装目录。
4. 解压缩安装程序包：

tar xvfz ontap-mediator-1.7.0.tgz

```
[root@scs000099753 ~]# tar xvfz ontap-mediator-1.7.0.tgz
ontap-mediator-1.7.0/
ontap-mediator-1.7.0/ONTAP-Mediator-production.pub
ontap-mediator-1.7.0/tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
ontap-mediator-1.7.0/tsa-prod-ONTAP-Mediator.pem
ontap-mediator-1.7.0/csc-prod-ONTAP-Mediator.pem
ontap-mediator-1.7.0/csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
ontap-mediator-1.7.0/ontap-mediator-1.7.0
ontap-mediator-1.7.0/ontap-mediator-1.7.0.sig.tsr
ontap-mediator-1.7.0/ontap-mediator-1.7.0.tsr
ontap-mediator-1.7.0/ontap-mediator-1.7.0.sig
```

验证ONTAP 调解器代码签名

在安装调解器安装包之前、您应验证ONTAP 调解器代码签名。

开始之前

在验证调解器代码签名之前、您的系统必须满足以下要求。

- OpenSSL 1.0.2到3.0版、用于基本验证
- 适用于时间戳颁发机构(TSA)操作的OpenSSL 1.1.0或更高版本
- 用于OCSP验证的公有 Internet访问

下载包中包含以下文件：

文件	Description
----	-------------

ONTAP-Mediator-development.pub	用于验证签名的公共密钥
csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem	公共认证CA信任链
csc-prod-ONTAP-Mediator.pem	用于生成密钥的证书
ontap-mediator-1.7.0	1.7.0版的产品安装可执行文件
ontap-mediator-1.7.0.sig	SHA-256经过哈希处理、然后使用Ccs-prod密钥(安装程序签名)进行RSA签名
ontap-mediator-1.7.0.sig.tsr	OCSCP用于安装程序签名的撤消请求
tsc-prod-ONTAP-Mediator.pem	TSR的公共证书
tsc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem	TSR的公共证书CA链

## 步骤

1. 对执行撤消检查 csc-prod-ONTAP-Mediator.pem 使用联机证书状态协议(OCSP)。

- a. 查找用于注册证书的OCSP URL、因为开发人员证书可能不提供URI。

```
openssl x509 -noout -ocsp_uri -in csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
```

- b. 生成证书的OCSP请求。

```
openssl ocsp -issuer csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CAfile csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -cert csc-prod-ONTAP-Mediator.pem -reqout req.der
```

- c. 连接到OCSP Manager以发送OCSP请求：

```
openssl ocsp -issuer csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CAfile csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -cert csc-prod-ONTAP-Mediator.pem -url ${ocsp_uri} -resp_text -respout resp.der -verify_other csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
```

2. 验证CSC的信任链以及本地主机的到期日期：

```
openssl verify
```



- 。 openssl 路径中的版本必须有效 cert.pem (非自签名)。

```
openssl verify -untrusted csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CApath  
${OPENSSLDIR} csc-prod-ONTAP-Mediator.pem # Failure action: The Code-  
Signature-Check certificate has expired or is invalid. Download a newer  
version of the ONTAP Mediator.  
openssl verify -untrusted tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CApath  
${OPENSSLDIR} tsa-prod-ONTAP-Mediator.pem # Failure action: The Time-  
Stamp certificate has expired or is invalid. Download a newer version of  
the ONTAP Mediator.
```

3. 验证 `ontap-mediator-1.6.0.sig.tsr` 和 `ontap-mediator-1.7.0.tsr` 使用关联证书的文件：

```
openssl ts -verify
```



.tsr 文件包含与安装程序关联的时间戳响应以及代码签名。处理过程会确认时间戳具有来自TSA的有效签名、并且您的输入文件未更改。  
此验证将在您的计算机上本地执行。独立地、无需访问TSA服务器。

```
openssl ts -verify -data ontap-mediator-1.7.0.sig -in ontap-mediator-  
1.7.0.sig.tsr -CAfile tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -untrusted tsa-  
prod-ONTAP-Mediator.pem  
openssl ts -verify -data ontap-mediator-1.7.0 -in ontap-mediator-  
1.7.0.tsr -CAfile tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -untrusted tsa-prod-  
ONTAP-Mediator.pem
```

4. 根据密钥验证签名：

```
openssl dgst -verify
```

```
openssl dgst -sha256 -verify ONTAP-Mediator-production.pub -signature  
ontap-mediator-1.7.0.sig ontap-mediator-1.7.0
```

```

[root@scspa2695423001 ontap-mediator-1.7.0]# pwd
/root/ontap-mediator-1.7.0
[root@scspa2695423001 ontap-mediator-1.7.0]# ls -l
total 63660
-r--r--r-- 1 root root      8582 Feb 19 15:02 csc-prod-chain-ONTAP-
Mediator.pem
-r--r--r-- 1 root root      2373 Feb 19 15:02 csc-prod-ONTAP-
Mediator.pem
-r-xr-xr-- 1 root root 65132818 Feb 20 15:17 ontap-mediator-1.7.0
-rw-r--r-- 1 root root       384 Feb 20 15:17 ontap-mediator-1.7.0.sig
-rw-r--r-- 1 root root      5437 Feb 20 15:17 ontap-mediator-
1.7.0.sig.tsr
-rw-r--r-- 1 root root      5436 Feb 20 15:17 ontap-mediator-1.7.0.tsr
-r--r--r-- 1 root root       625 Feb 19 15:02 ONTAP-Mediator-
production.pub
-r--r--r-- 1 root root      3323 Feb 19 15:02 tsa-prod-chain-ONTAP-
Mediator.pem
-r--r--r-- 1 root root      1740 Feb 19 15:02 tsa-prod-ONTAP-
Mediator.pem
[root@scspa2695423001 ontap-mediator-1.7.0]#
[root@scspa2695423001 ontap-mediator-1.7.0]#
/root/verify_ontap_mediator_signatures.sh
++ openssl version -d
++ cut -d '"' -f2
+ OPENSSLDIR=/etc/pki/tls
+ openssl version
OpenSSL 1.1.1k  FIPS 25 Mar 2021
++ openssl x509 -noout -ocsp_uri -in csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
+ ocsp_uri=http://ocsp.entrust.net
+ echo http://ocsp.entrust.net
http://ocsp.entrust.net
+ openssl ocsp -issuer csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CAfile csc-
prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -cert csc-prod-ONTAP-Mediator.pem -reqout
req.der
+ openssl ocsp -issuer csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CAfile csc-
prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -cert csc-prod-ONTAP-Mediator.pem -url
http://ocsp.entrust.net -resp_text -respout resp.der -verify_other csc-
prod-chain-ONTAP-Mediator.pem
OCSP Response Data:
  OCSF Response Status: successful (0x0)
  Response Type: Basic OCSP Response
  Version: 1 (0x0)
  Responder Id: C = US, O = "Entrust, Inc.", CN = Entrust Extended

```

Validation Code Signing CA - EVCS2

Produced At: Feb 28 05:01:00 2023 GMT

Responses:

Certificate ID:

Hash Algorithm: sha1

Issuer Name Hash: 69FA640329AB84E27220FE0927647B8194B91F2A

Issuer Key Hash: CE894F8251AA15A28462CA312361D261F8FE78

Serial Number: 511A542B57522AEB7295A640DC6200E5

Cert Status: good

This Update: Feb 28 05:00:00 2023 GMT

Next Update: Mar 4 04:59:59 2023 GMT

Signature Algorithm: sha512WithRSAEncryption

3c:1d:49:b0:93:62:37:3e:c7:38:e3:9f:9f:62:82:73:ed:f4:  
ea:00:6b:f1:01:cd:79:57:92:f1:9d:5d:85:9b:60:59:f8:6c:  
e6:f4:50:51:f3:4c:8a:51:dd:50:68:16:8f:20:24:7e:39:b0:  
44:94:8d:b0:61:da:b9:08:36:74:2d:44:55:62:fb:92:be:4a:  
e7:6c:8c:49:dd:0c:fd:d8:ce:20:08:0d:0f:5a:29:a3:19:03:  
9f:d3:df:41:f4:89:0f:73:18:3f:ac:bb:a7:a3:96:7d:c5:70:  
4c:57:cd:17:17:c6:8a:60:d1:37:c9:2d:81:07:2a:d7:a6:02:  
ee:ce:88:16:22:db:e3:43:64:1e:9b:0d:4d:31:66:fa:ab:a5:  
52:99:94:4a:4a:d0:52:c5:34:f5:18:c7:15:5b:ce:74:c2:fc:  
61:ea:55:aa:f1:2f:82:a3:6a:95:8d:7e:2b:38:49:4f:bf:b1:  
68:7b:1b:24:8b:1f:4d:c5:77:f0:71:af:9c:34:c8:7a:82:50:  
09:a2:19:6e:c6:30:4f:da:a2:79:08:f9:d0:ff:85:d9:2a:84:  
cf:0c:aa:75:8f:72:c9:a7:a2:83:e8:8b:cf:ed:0c:69:75:b6:  
2a:7b:6b:58:99:01:d8:34:ad:e1:89:25:27:1b:fa:d9:6d:32:  
97:3a:0b:0a:8e:a3:9e:e3:f4:e0:d6:1a:c9:b5:14:8c:3e:54:  
3b:37:17:1a:93:44:84:8b:4a:87:97:1e:76:43:3e:d3:ec:8b:  
7e:56:4a:3f:01:31:c0:e5:58:fb:50:ce:6f:b1:e7:35:f9:b7:  
a3:ef:6b:3b:21:95:37:a6:5b:8f:f0:15:18:36:65:89:a1:9c:  
9b:69:00:b4:b1:65:6a:bc:11:2d:d4:9b:b4:97:cc:cb:7a:0c:  
16:11:c1:75:58:7e:13:ab:56:3c:3f:93:5b:95:24:c6:54:52:  
1f:86:a9:16:ce:d9:ea:8b:3a:f3:4f:c4:8f:ad:de:e8:3e:3c:  
d2:51:51:ad:33:7f:d8:c5:33:24:26:f1:2d:9d:0e:9f:55:d0:  
68:bf:af:bd:68:4a:40:08:bc:92:a0:62:54:7d:16:7b:36:29:  
15:b1:cd:58:8e:fb:4a:f2:3e:94:8b:fe:56:95:cc:24:32:af:  
5f:71:99:18:ed:0c:64:94:f7:54:48:87:48:d0:6d:b3:42:04:  
96:03:73:a2:8e:8a:6a:b2:af:ee:56:19:a1:c6:35:12:59:ad:  
19:6a:fe:e0:f1:27:cc:96:4e:f0:4f:fb:6a:bd:ce:05:2c:aa:  
79:7c:df:02:5c:ca:53:7d:60:12:88:7c:ce:15:c7:d4:02:27:  
c1:ab:cf:71:30:1e:14:ba

WARNING: no nonce in response

Response verify OK

csc-prod-ONTAP-Mediator.pem: good

This Update: Feb 28 05:00:00 2023 GMT

```

Next Update: Mar  4 04:59:59 2023 GMT
+ openssl verify -untrusted csc-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CApath
/etc/pki/tls csc-prod-ONTAP-Mediator.pem
csc-prod-ONTAP-Mediator.pem: OK
+ openssl verify -untrusted tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -CApath
/etc/pki/tls tsa-prod-ONTAP-Mediator.pem
tsa-prod-ONTAP-Mediator.pem: OK
+ openssl ts -verify -data ontap-mediator-1.7.0.sig -in ontap-mediator-
1.7.0.sig.tsr -CAfile tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -untrusted tsa-
prod-ONTAP-Mediator.pem
Using configuration from /etc/pki/tls/openssl.cnf
Verification: OK
+ openssl ts -verify -data ontap-mediator-1.7.0 -in ontap-mediator-
1.7.0.tsr -CAfile tsa-prod-chain-ONTAP-Mediator.pem -untrusted tsa-
prod-ONTAP-Mediator.pem
Using configuration from /etc/pki/tls/openssl.cnf
Verification: OK
+ openssl dgst -sha256 -verify ONTAP-Mediator-production.pub -signature
ontap-mediator-1.7.0.sig ontap-mediator-1.7.0
Verified OK
[root@scspa2695423001 ontap-mediator-1.7.0]#

```

## 安装 ONTAP 调解器安装包

要安装ONTAP调解器服务、您必须获取安装包并在主机上运行安装程序。

### 步骤

1. 运行安装程序并根据需要响应提示：

```
./ontap-mediator-1.7.0/ontap-mediator-1.7.0 -y
```

```
[root@scs000099753 ~]# ./ontap-mediator-1.5.0/ontap-mediator-1.7.0 -y
```

安装过程将继续创建所需的帐户并安装所需的软件包。如果主机上安装了先前版本的调解器，系统将提示您确认是否要升级。

2. 从ONTAP 调解器1.4开始、安全启动机制在UEFI系统上启用。启用安全启动后、您必须执行其他步骤、以便在安装后注册安全密钥：
  - 按照README文件中的说明对SCST内核模块进行签名：
 

```
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys/README.module-signing
```
  - 找到所需的密钥：



/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys



安装后、系统输出中还会提供README文件和密钥位置。

## ONTAP调解器1.6安装示例(控制台输出)

```
[root@scs000099753 ~]# ./ontap-mediator-1.6.0/ontap-mediator-1.6.0 -y
ONTAP Mediator: Self Extracting Installer

+ Extracting the ONTAP Mediator installation/upgrade archive
+ Performing the ONTAP Mediator run-time code signature check
  Using openssl from the path: /usr/bin/openssl configured for
CApath:/etc/pki/tls

+ Unpacking the ONTAP Mediator installer
ONTAP Mediator requires two user accounts. One for the service
(netapp), and one for use by ONTAP to the mediator API (mediatoradmin).
Using default account names: netapp + mediatoradmin

Enter ONTAP Mediator user account (mediatoradmin) password:

Re-Enter ONTAP Mediator user account (mediatoradmin) password:

+ Checking if SELinux is in enforcing mode

+ Checking for default Linux firewall
success
success
success

#####
Preparing for installation of ONTAP Mediator packages.

+ Installing required packages.

Last metadata expiration check: 0:25:24 ago on Fri 21 Oct 2022 04:00:13
PM EDT.
Package openssl-1:1.1.1k-4.el8.x86_64 is already installed.
Package gcc-8.4.1-1.el8.x86_64 is already installed.
Package python36-3.6.8-2.module+el8.1.0+3334+5cb623d7.x86_64 is already
installed.
Package libselinux-utils-2.9-5.el8.x86_64 is already installed.
Package perl-Data-Dumper-2.167-399.el8.x86_64 is already installed.
Package efibootmgr-16-1.el8.x86_64 is already installed.
Package mokutil-1:0.3.0-11.el8.x86_64 is already installed.
```

Package python3-pip-9.0.3-19.el8.noarch is already installed.  
 Package polycoreutils-python-utils-2.9-14.el8.noarch is already installed.  
 Dependencies resolved.

```
=====
```

Package	Architecture	Repository
Version		
Size		
=====		
=====		
=====		
Installing:		
bzip2	x86_64	
1.0.6-26.el8		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	60 k	
elfutils-libelf-devel	x86_64	
0.186-1.el8		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	60 k	
kernel-devel	x86_64	
4.18.0-348.el8		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	20 M	
make	x86_64	
1:4.2.1-11.el8		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	498 k	
openssl-devel	x86_64	
1:1.1.1k-7.el8_6		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	2.3 M	
patch	x86_64	
2.7.6-11.el8		rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	138 k	
perl-ExtUtils-MakeMaker	noarch	
1:7.34-1.el8		rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	301 k	
python36-devel	x86_64	
3.6.8-38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc		rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	17 k	
redhat-lsb-core	x86_64	
4.1-47.el8		rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	45 k	
Upgrading:		
cpp	x86_64	
8.5.0-10.1.el8_6		rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	10 M	
elfutils-libelf	x86_64	

0.186-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	229 k		
elfutils-libs		x86_64	
0.186-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	295 k		
gcc		x86_64	
8.5.0-10.1.el8_6			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	23 M		
libgcc		x86_64	
8.5.0-10.1.el8_6			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	80 k		
libgomp		x86_64	
8.5.0-10.1.el8_6			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	207 k		
libsemanage		x86_64	
2.9-8.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	168 k		
mokutil		x86_64	
1:0.3.0-11.el8_6.1			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	46 k		
openssl		x86_64	
1:1.1.1k-7.el8_6			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	709 k		
openssl-libs		x86_64	
1:1.1.1k-7.el8_6			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	1.5 M		
platform-python-pip		noarch	
9.0.3-22.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	1.6 M		
policycoreutils		x86_64	
2.9-19.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	374 k		
policycoreutils-python-utils		noarch	
2.9-19.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	253 k		
python3-libsemanage		x86_64	
2.9-8.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	128 k		
python3-pip		noarch	
9.0.3-22.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	20 k		
python3-policycoreutils		noarch	
2.9-19.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	2.2 M		
python36		x86_64	
3.6.8-38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc			rhel-8-for-

```

x86_64-appstream-rpms                19 k
Installing dependencies:
  annobin                             x86_64
10.29-3.el8                           rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                117 k
  at                                  x86_64
3.1.20-11.el8                         rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   81 k
  bc                                  x86_64
1.07.1-5.el8                         rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   129 k
  cups-client                        x86_64
1:2.2.6-38.el8                       rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                169 k
  dwz                                x86_64
0.12-10.el8                          rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                109 k
  ed                                  x86_64
1.14.2-4.el8                         rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   82 k
  efi-srpm-macros                    noarch
3-3.el8                              rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                22 k
  esmtplib                           x86_64
1.2-15.el8                           EPEL-8
57 k
  glibc-srpm-macros                  noarch
1.4.2-7.el8                          rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                9.4 k
  go-srpm-macros                     noarch
2-17.el8                             rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms                13 k
  keyutils-libs-devel                x86_64
1.5.10-6.el8                         rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   48 k
  krb5-devel                         x86_64
1.18.2-14.el8                       rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   560 k
  libcom_err-devel                   x86_64
1.45.6-2.el8                        rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms                   38 k
  libesmtplib                        x86_64
1.0.6-18.el8                        EPEL-8
70 k
  libkadm5                           x86_64
1.18.2-14.el8                       rhel-8-for-

```

x86_64-baseos-rpms	187 k		
libblockfile		x86_64	
1.14-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	32 k		
libselinux-devel		x86_64	
2.9-5.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	200 k		
libsepol-devel		x86_64	
2.9-3.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	87 k		
libverto-devel		x86_64	
0.3.0-5.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	18 k		
m4		x86_64	
1.4.18-7.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	223 k		
mailx		x86_64	
12.5-29.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	257 k		
ncurses-compat-libs		x86_64	
6.1-9.20180224.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	328 k		
ocaml-srpm-macros		noarch	
5-4.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	9.5 k		
openblas-srpm-macros		noarch	
2-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	8.0 k		
pcre2-devel		x86_64	
10.32-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	605 k		
pcre2-utf16		x86_64	
10.32-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	229 k		
pcre2-utf32		x86_64	
10.32-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	220 k		
perl-CPAN-Meta-YAML		noarch	
0.018-397.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	34 k		
perl-ExtUtils-Command		noarch	
1:7.34-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	19 k		
perl-ExtUtils-Install		noarch	
2.14-4.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	46 k		

perl-ExtUtils-Manifest		noarch	
1.70-395.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	37 k		
perl-ExtUtils-ParseXS		noarch	
1:3.35-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	83 k		
perl-JSON-PP		noarch	
1:2.97.001-3.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	68 k		
perl-Math-BigInt		noarch	
1:1.9998.11-7.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	196 k		
perl-Math-Complex		noarch	
1.59-421.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	109 k		
perl-Test-Harness		noarch	
1:3.42-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	279 k		
perl-devel		x86_64	
4:5.26.3-419.el8_4.1			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	599 k		
perl-srpm-macros		noarch	
1-25.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	11 k		
perl-version		x86_64	
6:0.99.24-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	67 k		
platform-python-devel		x86_64	
3.6.8-41.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	249 k		
python-rpm-macros		noarch	
3-41.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	15 k		
python-srpm-macros		noarch	
3-41.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	15 k		
python3-pyparsing		noarch	
2.1.10-7.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	142 k		
python3-rpm-generators		noarch	
5-7.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	25 k		
python3-rpm-macros		noarch	
3-41.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	14 k		
qt5-srpm-macros		noarch	

5.15.2-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	11 k		
redhat-lsb-submod-security		x86_64	
4.1-47.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	22 k		
redhat-rpm-config		noarch	
125-1.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	87 k		
rust-srpm-macros		noarch	
5-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	9.3 k		
spax		x86_64	
1.5.3-13.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	217 k		
systemtap-sdt-devel		x86_64	
4.6-4.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	86 k		
time		x86_64	
1.9-3.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	54 k		
unzip		x86_64	
6.0-46.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	196 k		
util-linux-user		x86_64	
2.32.1-28.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	100 k		
zip		x86_64	
3.0-23.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	270 k		
zlib-devel		x86_64	
1.2.11-17.el8			rhel-8-for-
x86_64-baseos-rpms	58 k		
Installing weak dependencies:			
perl-CPAN-Meta		noarch	
2.150010-396.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	191 k		
perl-CPAN-Meta-Requirements		noarch	
2.140-396.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	37 k		
perl-Encode-Locale		noarch	
1.05-10.module+el8.3.0+6498+9eecfe51			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	22 k		
perl-Time-HiRes		x86_64	
4:1.9758-2.el8			rhel-8-for-
x86_64-appstream-rpms	61 k		



## Transaction Summary

=====  
=====  
=====  
Install 69 Packages

Upgrade 17 Packages

Total download size: 72 M

Is this ok [y/N]: y

Downloading Packages:

(1/86): perl-ExtUtils-Install-2.14-4.el8.noarch.rpm

735 kB/s | 46 kB 00:00

(2/86): libesmtplib-1.0.6-18.el8.x86\_64.rpm

1.0 MB/s | 70 kB 00:00

(3/86): esmtplib-1.2-15.el8.x86\_64.rpm

747 kB/s | 57 kB 00:00

(4/86): rust-srpm-macros-5-2.el8.noarch.rpm

308 kB/s | 9.3 kB 00:00

(5/86): perl-ExtUtils-Manifest-1.70-395.el8.noarch.rpm

781 kB/s | 37 kB 00:00

(6/86): perl-CPAN-Meta-2.150010-396.el8.noarch.rpm

2.7 MB/s | 191 kB 00:00

(7/86): ocaml-srpm-macros-5-4.el8.noarch.rpm

214 kB/s | 9.5 kB 00:00

(8/86): perl-JSON-PP-2.97.001-3.el8.noarch.rpm

1.2 MB/s | 68 kB 00:00

(9/86): perl-ExtUtils-MakeMaker-7.34-1.el8.noarch.rpm

5.8 MB/s | 301 kB 00:00

(10/86): ghc-srpm-macros-1.4.2-7.el8.noarch.rpm

317 kB/s | 9.4 kB 00:00

(11/86): perl-Test-Harness-3.42-1.el8.noarch.rpm

4.5 MB/s | 279 kB 00:00

(12/86): perl-ExtUtils-Command-7.34-1.el8.noarch.rpm

520 kB/s | 19 kB 00:00

...

15 MB/s | 1.5 MB 00:00

-----  
-----  
-----  
Total

35 MB/s | 72 MB 00:02

Running transaction check

Transaction check succeeded.

Running transaction test

```

Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :
1/1
  Running scriptlet: openssl-libs-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64
1/1
  Upgrading       : openssl-libs-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64
1/103
  Running scriptlet: openssl-libs-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64
1/103
  Upgrading       : libgcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
2/103
  Running scriptlet: libgcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
2/103
  Upgrading       : elfutils-libelf-0.186-1.el8.x86_64
3/103
  Installing      : perl-version-6:0.99.24-1.el8.x86_64
4/103
  Installing      : perl-CPAN-Meta-Requirements-2.140-396.el8.noarch
5/103
  Upgrading       : libsemanage-2.9-8.el8.x86_64
6/103
  Installing      : zlib-devel-1.2.11-17.el8.x86_64
7/103
  Installing      : python-srpm-macros-3-41.el8.noarch
8/103
  Installing      : python-rpm-macros-3-41.el8.noarch
9/103
  Installing      : python3-rpm-macros-3-41.el8.noarch
10/103
  Installing      : perl-Time-HiRes-4:1.9758-2.el8.x86_64
11/103
  Installing      : perl-ExtUtils-ParseXS-1:3.35-2.el8.noarch
12/103
  Installing      : perl-Test-Harness-1:3.42-1.el8.noarch
13/103
  Upgrading       : python3-libsemanage-2.9-8.el8.x86_64
14/103
  Upgrading       : polycoreutils-2.9-19.el8.x86_64
15/103
  Running scriptlet: polycoreutils-2.9-19.el8.x86_64
15/103
  Upgrading       : python3-polycoreutils-2.9-19.el8.noarch
16/103
  Installing      : dwz-0.12-10.el8.x86_64
17/103

```

```

Installing      : ncurses-compat-libs-6.1-9.20180224.el8.x86_64
18/103
Installing      : libesmtplib-1.0.6-18.el8.x86_64
19/103
Installing      : mailx-12.5-29.el8.x86_64
20/103
Installing      : libkadm5-1.18.2-14.el8.x86_64
21/103
Upgrading       : libgomp-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
22/103
Running scriptlet: libgomp-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
22/103
Upgrading       : platform-python-pip-9.0.3-22.el8.noarch
23/103
Upgrading       : python3-pip-9.0.3-22.el8.noarch
24/103
Upgrading       : python36-3.6.8-
38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc.x86_64
25/103
Running scriptlet: python36-3.6.8-
38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc.x86_64
25/103
Upgrading       : cpp-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
26/103
Running scriptlet: cpp-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
26/103
Upgrading       : gcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
27/103
Running scriptlet: gcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
27/103
Installing      : annobin-10.29-3.el8.x86_64
28/103
Installing      : unzip-6.0-46.el8.x86_64
29/103
Installing      : zip-3.0-23.el8.x86_64
30/103
Installing      : perl-Math-Complex-1.59-421.el8.noarch
31/103
Installing      : perl-Math-BigInt-1:1.9998.11-7.el8.noarch
32/103
Installing      : perl-JSON-PP-1:2.97.001-3.el8.noarch
33/103
Installing      : make-1:4.2.1-11.el8.x86_64
34/103
Running scriptlet: make-1:4.2.1-11.el8.x86_64
34/103

```

```

Installing      : libcom_err-devel-1.45.6-2.el8.x86_64
35/103
Installing      : util-linux-user-2.32.1-28.el8.x86_64
36/103
Installing      : libsepol-devel-2.9-3.el8.x86_64
37/103
Installing      : pcre2-utf32-10.32-2.el8.x86_64
38/103
Installing      : pcre2-utf16-10.32-2.el8.x86_64
39/103
Installing      : pcre2-devel-10.32-2.el8.x86_64
40/103
Installing      : libselinux-devel-2.9-5.el8.x86_64
41/103
Installing      : patch-2.7.6-11.el8.x86_64
42/103
Installing      : python3-pyparsing-2.1.10-7.el8.noarch
43/103
Installing      : systemtap-sdt-devel-4.6-4.el8.x86_64
44/103
Installing      : spax-1.5.3-13.el8.x86_64
45/103
Running scriptlet: spax-1.5.3-13.el8.x86_64
45/103
Installing      : m4-1.4.18-7.el8.x86_64
46/103
Running scriptlet: m4-1.4.18-7.el8.x86_64
46/103
Installing      : libverto-devel-0.3.0-5.el8.x86_64
47/103
Installing      : bc-1.07.1-5.el8.x86_64
48/103
Running scriptlet: bc-1.07.1-5.el8.x86_64
48/103
Installing      : at-3.1.20-11.el8.x86_64
49/103
Running scriptlet: at-3.1.20-11.el8.x86_64
49/103
Installing      : keyutils-libs-devel-1.5.10-6.el8.x86_64
50/103
Installing      : krb5-devel-1.18.2-14.el8.x86_64
51/103
Installing      : time-1.9-3.el8.x86_64
52/103
Running scriptlet: time-1.9-3.el8.x86_64
52/103

```

```

Upgrading      : polycoreutils-python-utils-2.9-19.el8.noarch
80/103
Installing     : elfutils-libelf-devel-0.186-1.el8.x86_64
81/103
Upgrading      : elfutils-libs-0.186-1.el8.x86_64
82/103
Upgrading      : mokutil-1:0.3.0-11.el8_6.1.x86_64
83/103
Upgrading      : openssl-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64
84/103
Installing     : kernel-devel-4.18.0-348.el8.x86_64
85/103
Running scriptlet: kernel-devel-4.18.0-348.el8.x86_64

...

85/103
Installing     : bzip2-1.0.6-26.el8.x86_64
86/103
Cleanup        : polycoreutils-python-utils-2.9-14.el8.noarch
87/103
Cleanup        : python3-polycoreutils-2.9-14.el8.noarch
88/103
Cleanup        : python36-3.6.8-
2.module+el8.1.0+3334+5cb623d7.x86_64
89/103
Running scriptlet: python36-3.6.8-
2.module+el8.1.0+3334+5cb623d7.x86_64
89/103
Cleanup        : elfutils-libs-0.185-1.el8.x86_64
90/103
Cleanup        : openssl-1:1.1.1k-4.el8.x86_64
91/103
Cleanup        : python3-libsemanage-2.9-6.el8.x86_64
92/103
Running scriptlet: gcc-8.4.1-1.el8.x86_64
93/103
Cleanup        : gcc-8.4.1-1.el8.x86_64
93/103
Running scriptlet: polycoreutils-2.9-14.el8.x86_64
94/103
Cleanup        : polycoreutils-2.9-14.el8.x86_64
94/103
Cleanup        : mokutil-1:0.3.0-11.el8.x86_64
95/103

```

```

Cleanup          : python3-pip-9.0.3-19.el8.noarch
96/103
Cleanup          : platform-python-pip-9.0.3-19.el8.noarch
97/103
Cleanup          : openssl-libs-1:1.1.1k-4.el8.x86_64
98/103
Running scriptlet: openssl-libs-1:1.1.1k-4.el8.x86_64
98/103
Cleanup          : libsemanage-2.9-6.el8.x86_64
99/103
Running scriptlet: cpp-8.4.1-1.el8.x86_64
100/103
Cleanup          : cpp-8.4.1-1.el8.x86_64
100/103
Cleanup          : libgcc-8.5.0-3.el8.x86_64
101/103
Running scriptlet: libgcc-8.5.0-3.el8.x86_64
101/103
Running scriptlet: libgomp-8.4.1-1.el8.x86_64
102/103
Cleanup          : libgomp-8.4.1-1.el8.x86_64
102/103
Running scriptlet: libgomp-8.4.1-1.el8.x86_64
102/103
Cleanup          : elfutils-libelf-0.185-1.el8.x86_64
103/103
Running scriptlet: elfutils-libelf-0.185-1.el8.x86_64
103/103
Verifying        : esmtp-1.2-15.el8.x86_64
1/103
Verifying        : libesmtp-1.0.6-18.el8.x86_64

...

Upgraded:
  cpp-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64                                elfutils-
libelf-0.186-1.el8.x86_64      elfutils-libs-0.186-1.el8.x86_64
gcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64
  libgcc-8.5.0-10.1.el8_6.x86_64                                libgomp-
8.5.0-10.1.el8_6.x86_64      libsemanage-2.9-8.el8.x86_64
mokutil-1:0.3.0-11.el8_6.1.x86_64
  openssl-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64                                openssl-
libs-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64      platform-python-pip-9.0.3-22.el8.noarch
policycoreutils-2.9-19.el8.x86_64
  policycoreutils-python-utils-2.9-19.el8.noarch                python3-
libsemanage-2.9-8.el8.x86_64      python3-pip-9.0.3-22.el8.noarch

```

```

python3-policycoreutils-2.9-19.el8.noarch
python36-3.6.8-38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc.x86_64
Installed:
annobin-10.29-3.el8.x86_64 at-
3.1.20-11.el8.x86_64 bc-1.07.1-5.el8.x86_64
bzip2-1.0.6-26.el8.x86_64
cups-client-1:2.2.6-38.el8.x86_64 dwz-0.12-
10.el8.x86_64
ed-1.14.2-4.el8.x86_64
efi-srpm-macros-3-3.el8.noarch elfutils-libelf-
devel-0.186-1.el8.x86_64
esmtplib-1.2-15.el8.x86_64
ghc-srpm-macros-1.4.2-7.el8.noarch go-srpm-macros-2-
17.el8.noarch
kernel-devel-4.18.0-348.el8.x86_64
keyutils-libs-devel-1.5.10-6.el8.x86_64 krb5-devel-1.18.2-
14.el8.x86_64
libcom_err-devel-1.45.6-2.el8.x86_64
libesmtplib-1.0.6-18.el8.x86_64 libkadm5-1.18.2-
14.el8.x86_64
libblockfile-1.14-1.el8.x86_64
libselinux-devel-2.9-5.el8.x86_64 libsepol-devel-2.9-
3.el8.x86_64
libverto-devel-0.3.0-5.el8.x86_64 m4-
1.4.18-7.el8.x86_64 mailx-12.5-
29.el8.x86_64
make-1:4.2.1-11.el8.x86_64
ncurses-compat-libs-6.1-9.20180224.el8.x86_64 ocaml-srpm-macros-
5-4.el8.noarch
openblas-srpm-macros-2-2.el8.noarch
openssl-devel-1:1.1.1k-7.el8_6.x86_64 patch-2.7.6-
11.el8.x86_64
pcre2-devel-10.32-2.el8.x86_64
pcre2-utf16-10.32-2.el8.x86_64 pcre2-utf32-10.32-
2.el8.x86_64
perl-CPAN-Meta-2.150010-396.el8.noarch
perl-CPAN-Meta-Requirements-2.140-396.el8.noarch perl-CPAN-Meta-
YAML-0.018-397.el8.noarch
perl-Encode-Locale-1.05-10.module+el8.3.0+6498+9eecfe51.noarch
perl-ExtUtils-Command-1:7.34-1.el8.noarch perl-ExtUtils-
Install-2.14-4.el8.noarch
perl-ExtUtils-MakeMaker-1:7.34-1.el8.noarch
perl-ExtUtils-Manifest-1.70-395.el8.noarch perl-ExtUtils-
ParseXS-1:3.35-2.el8.noarch
perl-JSON-PP-1:2.97.001-3.el8.noarch
perl-Math-BigInt-1:1.9998.11-7.el8.noarch perl-Math-Complex-

```

```

1.59-421.el8.noarch
perl-Test-Harness-1:3.42-1.el8.noarch
perl-Time-HiRes-4:1.9758-2.el8.x86_64 perl-devel-
4:5.26.3-419.el8_4.1.x86_64
perl-srpm-macros-1-25.el8.noarch
perl-version-6:0.99.24-1.el8.x86_64 platform-python-
devel-3.6.8-41.el8.x86_64
python-rpm-macros-3-41.el8.noarch
python-srpm-macros-3-41.el8.noarch python3-pyparsing-
2.1.10-7.el8.noarch
python3-rpm-generators-5-7.el8.noarch
python3-rpm-macros-3-41.el8.noarch python36-devel-
3.6.8-38.module+el8.5.0+12207+5c5719bc.x86_64
qt5-srpm-macros-5.15.2-1.el8.noarch
redhat-lsb-core-4.1-47.el8.x86_64 redhat-lsb-submod-
security-4.1-47.el8.x86_64
redhat-rpm-config-125-1.el8.noarch
rust-srpm-macros-5-2.el8.noarch spax-1.5.3-
13.el8.x86_64
systemtap-sdt-devel-4.6-4.el8.x86_64
time-1.9-3.el8.x86_64 unzip-6.0-
46.el8.x86_64
util-linux-user-2.32.1-28.el8.x86_64
zip-3.0-23.el8.x86_64 zlib-devel-1.2.11-
17.el8.x86_64

```

Complete!

OS package installations finished

+ Installing ONTAP Mediator. (Log: /tmp/ontap\_mediator.JixKGP/ontap-mediator-1.6.0/ontap-mediator-1.6.0/install\_20221021155929.log)

This step will take several minutes. Use the log file to view progress.

Sudoer config verified

ONTAP Mediator rsyslog and logging rotation enabled

+ Install successful. (Moving log to /opt/netapp/lib/ontap\_mediator/log/install\_20221021155929.log)

+ WARNING: This system supports UEFI

Secure Boot (SB) is currently disabled on this system.

If SB is enabled in the future, SCST will not work unless the following action is taken:

Using the keys in

/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys follow instructions in

/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys/README.module-signing

to sign the SCST kernel module. Note that reboot will be



needed.

SCST will not start automatically when Secure Boot is enabled and not configured properly.

+ Note: ONTAP Mediator uses a kernel module compiled specifically for the current

OS. Using 'yum update' to upgrade the kernel might cause service interruption.

For more information, see /opt/netapp/lib/ontap\_mediator/README  
[root@scs000099753 ~]# cat /etc/redhat-release  
Red Hat Enterprise Linux release 8.5 (Ootpa)  
[root@scs000099753 ~]#

验证安装。

安装ONTAP 调解器后、您应验证ONTAP 调解器服务是否正在运行。

步骤

1. 查看ONTAP 调解器服务的状态：

a. `systemctl status ontap_mediator`

```
[root@scspr1915530002 ~]# systemctl status ontap_mediator

ontap_mediator.service - ONTAP Mediator
Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ontap_mediator.service; enabled;
vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Mon 2022-04-18 10:41:49 EDT; 1 weeks 0
days ago
Process: 286710 ExecStop=/bin/kill -s INT $MAINPID (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Main PID: 286712 (uwsgi)
Status: "uWSGI is ready"
Tasks: 3 (limit: 49473)
Memory: 139.2M
CGroup: /system.slice/ontap_mediator.service
└─286712 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini
└─286716 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini
└─286717 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini

[root@scspr1915530002 ~]#
```

b. `systemctl status mediator-scst`

```
[root@scspr1915530002 ~]# systemctl status mediator-scst
Loaded: loaded (/etc/systemd/system/mediator-scst.service;
enabled; vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Mon 2022-04-18 10:41:47 EDT; 1
weeks 0 days ago
Process: 286595 ExecStart=/etc/init.d/scst start (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Main PID: 286662 (iscsi-scstd)
Tasks: 1 (limit: 49473)
Memory: 1.2M
CGroup: /system.slice/mediator-scst.service
└─286662 /usr/local/sbin/iscsi-scstd

[root@scspr1915530002 ~]#
```

## 2. 确认ONTAP 调解器服务使用的端口：

`netstat`

```
[root@scspr1905507001 ~]# netstat -anlt | grep -E '3260|31784'

tcp        0      0 0.0.0.0:31784        0.0.0.0:*            LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:3260        0.0.0.0:*            LISTEN
tcp6       0      0 :::3260             :::*                  LISTEN
```

## 安装后配置

安装并运行ONTAP 调解器服务后、必须在ONTAP 存储系统中执行其他配置任务才能使用调解器功能：

- 要在 MetroCluster IP 配置中使用 ONTAP 调解器服务，请参见 ["从 MetroCluster IP 配置配置 ONTAP 调解器服务"](#)。
- 要使用 SnapMirror 业务连续性，请参见 ["安装 ONTAP 调解器服务并确认 ONTAP 集群配置"](#)。

## 配置ONTAP 调解器安全策略

ONTAP 调解器服务器支持多种可配置的安全设置。所有设置的默认值均在`low_space_threshold`" MIB：10只读文件中提供：

`/opt/netapp/lib/ontap_mediator/server_config/ontap_mediator.user_config.yaml`

放置在中的所有值 `ontap_mediator.user_config.yaml` 将覆盖默认值、并在所有ONTAP 调解器升级中保持不变。

修改后 `ontap_mediator.user_config.yaml`，重新启动ONTAP 调解器服务：

```
systemctl restart ontap_mediator
```

修改ONTAP调解器属性

可以配置以下属性：



中的其他默认值 `ontap_mediator.config.yaml` 不应修改。

- 用于安装第三方**SSL**证书以替代默认自签名证书的设置

```
cert_path:
  '/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/ontap_mediator_server.crt'
key_path:
  '/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/ontap_mediator_server.key'
ca_cert_path:
  '/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/ca.crt'
ca_key_path:
  '/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/ca.key'
ca_serial_path:
  '/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config/ca.srl'
cert_valid_days: '1095' # Used to set the expiration
on client certs to 3 years
x509_passin_pwd: 'pass:ontap' # passphrase for the signed
client cert
```

- 提供保护以防止暴力破解密码攻击的设置

要启用此功能、请为设置一个值 `window_seconds` 和 `retry_limit`

示例

- 提供一个5分钟的窗口供您进行猜测、然后将计数重置为零故障：

```
authentication_lock_window_seconds: 300
```

- 如果在窗口时间范围内发生五次故障、请锁定帐户：

```
authentication_retry_limit: 5
```

- 通过设置在拒绝每次尝试之前发生的延迟来减少暴力密码猜测攻击的影响、从而减缓攻击的速度。

```
authentication_failure_delay_seconds: 5
```

```
authentication_failure_delay_seconds: 0    # seconds (float) to delay
failed auth attempts prior to response, 0 = no delay
authentication_lock_window_seconds: null   # seconds (int) since the
oldest failure before resetting the retry counter, null = no window
authentication_retry_limit: null           # number of retries to
allow before locking API access, null = unlimited
```

- 用于控制**ONTAP** 调解器**API**用户帐户的密码复杂度规则的字段

```
password_min_length: 8

password_max_length: 64

password_uppercase_chars: 0    # min. uppercase characters
password_lowercase_chars: 1    # min. lowercase character
password_special_chars: 1      # min. non-letter, non-digit
password_nonletter_chars: 2    # min. non-letter characters (digits,
specials, anything)
```

- 用于控制上所需可用空间的设置 **/opt/netapp/lib/ontap\_mediator** 磁盘。

如果此空间低于设置的阈值、则此服务将对警告事件执行问题描述 操作。

```
low_space_threshold_mib: 10
```

- 用于控制**RESERT\_LOG\_SPACE**的设置。

默认情况下、ONTAP调解器服务器会为日志创建单独的磁盘空间。 安装程序会创建一个新的固定大小文件、其中总磁盘空间为700 MB、将明确用于调解器日志记录。

要禁用此功能并使用默认磁盘空间、请执行以下步骤：

- a. 将以下文件中的**RESERT\_LOG\_SPACE**值从"1"更改为"0"：

```
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/tools/mediator_env
```

- b. 重新启动调解器：

- i. 

```
cat /opt/netapp/lib/ontap_mediator/tools/mediator_env | grep
"RESERVE_LOG_SPACE"
```

```
RESERVE_LOG_SPACE=0
```

ii. `systemctl restart ontap_mediator`

要重新启用此功能、请将值从"0"更改为"1"、然后重新启动调解器。



在磁盘空间之间切换不会清除现有日志。之前的所有日志都会进行备份、然后在切换并重新启动调解器后移至当前磁盘空间。

## 管理 ONTAP 调解器服务

安装 ONTAP 调解器服务后，您可能需要更改用户名或密码。您还可以卸载ONTAP调解器服务。

### 更改用户名

#### 关于这些任务

这些任务在安装了 ONTAP 调解器服务的 Linux 主机上执行。

如果无法访问此命令，则可能需要使用完整路径运行此命令，如以下示例所示：

```
/usr/local/bin/mediator_username
```

### 操作步骤

通过选择以下选项之一更改用户名：

- 运行命令 `mediate_change_user` 并响应提示，如以下示例所示：

```
[root@mediator-host ~]# mediator_change_user
Modify the Mediator API username by entering the following values:
  Mediator API User Name: mediatoradmin
                        Password:
New Mediator API User Name: mediator
The account username has been modified successfully.
[root@mediator-host ~]#
```

- 运行以下命令：

```
MEDIATOR_USERNAME=mediator MEDIATOR_PASSWORD=mediator2
MEDIATOR_NEW_USERNAME=mediatoradmin mediator_change_user
```

```
[root@mediator-host ~]# MEDIATOR_USERNAME= mediator
MEDIATOR_PASSWORD='mediator2' MEDIATOR_NEW_USERNAME= mediatoradmin
mediator_change_user
The account username has been modified successfully.
[root@mediator-host ~]#
```

## 更改密码

### 关于此任务

此任务在安装了 ONTAP 调解器服务的 Linux 主机上执行。

如果无法访问此命令，则可能需要使用完整路径运行此命令，如以下示例所示：

```
/usr/local/bin/mediator_change_password
```

### 操作步骤

通过选择以下选项之一更改密码：

- 运行 mediator\_change\_password 命令并对提示进行响应、如以下示例所示：

```
[root@mediator-host ~]# mediator_change_password
Change the Mediator API password by entering the following values:
  Mediator API User Name: mediatoradmin
    Old Password:
    New Password:
    Confirm Password:
The password has been updated successfully.
[root@mediator-host ~]#
```

- 运行以下命令：

```
MEDIATOR_USERNAME= mediatoradmin MEDIATOR_PASSWORD=mediator1
MEDIATOR_NEW_PASSWORD=mediator2 mediator_change_password
```

此示例显示密码已从"mediator1"更改为"mediator2"。

```
[root@mediator-host ~]# MEDIATOR_USERNAME=mediatoradmin
MEDIATOR_PASSWORD=mediator1 MEDIATOR_NEW_PASSWORD=mediator2
mediator_change_password
The password has been updated successfully.
[root@mediator-host ~]#
```

## 停止ONTAP 调解器服务

要停止ONTAP 调解器服务、请执行以下步骤：

### 步骤

1. 停止ONTAP 调解器。

```
systemctl stop ontap_mediator
```

2. 停止SCST。

```
systemctl stop mediator-scst
```

3. 禁用ONTAP 调解器和SCST。

```
systemctl disable ontap_mediator mediator-scst
```

## 重新启用ONTAP 调解器服务

要重新启用ONTAP 调解器服务、请执行以下步骤：

### 步骤

1. 启用ONTAP 调解器和SCST。

```
systemctl enable ontap_mediator mediator-scst
```

2. 启动SCST。

```
systemctl start mediator-scst
```

3. 启动ONTAP 调解器。

```
systemctl start ontap_mediator
```

## 确认ONTAP 调解器运行状况良好

安装ONTAP 调解器后、您应验证ONTAP 调解器服务是否正在运行。

### 步骤

1. 查看ONTAP 调解器服务的状态：

```
a. systemctl status ontap_mediator
```

```
[root@scspr1915530002 ~]# systemctl status ontap_mediator

ontap_mediator.service - ONTAP Mediator
Loaded: loaded (/etc/systemd/system/ontap_mediator.service; enabled;
vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Mon 2022-04-18 10:41:49 EDT; 1 weeks 0
days ago
Process: 286710 ExecStop=/bin/kill -s INT $MAINPID (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Main PID: 286712 (uwsgi)
Status: "uWSGI is ready"
Tasks: 3 (limit: 49473)
Memory: 139.2M
CGroup: /system.slice/ontap_mediator.service
└─286712 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini
└─286716 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini
└─286717 /opt/netapp/lib/ontap_mediator/pyenv/bin/uwsgi --ini
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/uwsgi/ontap_mediator.ini

[root@scspr1915530002 ~]#
```

#### b. systemctl status mediator-scst

```
[root@scspr1915530002 ~]# systemctl status mediator-scst

Loaded: loaded (/etc/systemd/system/mediator-scst.service;
enabled; vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Mon 2022-04-18 10:41:47 EDT; 1
weeks 0 days ago
Process: 286595 ExecStart=/etc/init.d/scst start (code=exited,
status=0/SUCCESS)
Main PID: 286662 (iscsi-scstd)
Tasks: 1 (limit: 49473)
Memory: 1.2M
CGroup: /system.slice/mediator-scst.service
└─286662 /usr/local/sbin/iscsi-scstd

[root@scspr1915530002 ~]#
```

## 2. 确认ONTAP 调解器服务使用的端口:

```
netstat
```



```
[root@scspr1905507001 ~]# netstat -anlt | grep -E '3260|31784'
```

```
tcp    0    0 0.0.0.0:31784    0.0.0.0:*        LISTEN
tcp    0    0 0.0.0.0:3260    0.0.0.0:*        LISTEN
tcp6   0    0 :::3260         :::*             LISTEN
```

## 手动卸载SCST以执行主机维护

要卸载SCST、您需要安装的ONTAP 调解器版本所使用的SCST tar包。

### 步骤

1. 下载相应的SCST捆绑包(如下表所示)并对其进行解压缩。

此版本	使用此tar包...
ONTAP调解器1.7	scst-3.7.0.tar.bz2.
ONTAP调解器1.6	scst-3.7.0.tar.bz2.
ONTAP调解器1.5	scst-3.6.0.tar.bz2.
ONTAP调解器1.4	scst-3.6.0.tar.bz2.
ONTAP调解器1.3	scst-3.5.0.tar.bz2.
ONTAP调解器1.1	scst-3.4.tar.bz2.
ONTAP 调解器1.0	scst-3.3.0.tar.bz2.

2. 在"scst"目录中问题描述 以下命令：

- a. `systemctl stop mediator-scst`
- b. `make scstadm_uninstall`
- c. `make iscsi_uninstall`
- d. `make usr_uninstall`
- e. `make scst_uninstall`
- f. `depmod`

## 手动安装SCST以执行主机维护

要手动安装SCST、您需要安装的ONTAP 调解器版本所使用的SCST tar包(请参见 [上表](#))。

1. 在"scst"目录中问题描述 以下命令：

- a. make 2release
- b. make scst\_install
- c. make usr\_install
- d. make iscsi\_install
- e. make scstadm\_install
- f. depmod
- g. cp scst/src/certs/scst\_module\_key.der  
/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys/.
- h. cp scst/src/certs/scst\_module\_key.der  
/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys/.
- i. patch /etc/init.d/scst < /opt/netapp/lib/ontap\_mediator/systemd/scst.patch

2. (可选)如果已启用安全启动、请在重新启动之前执行以下步骤：

- a. 确定"scst\_vdisk"、"scst"和"iSCSI\_scst"模块的每个文件名。

```
[root@localhost ~]# modinfo -n scst_vdisk
[root@localhost ~]# modinfo -n scst
[root@localhost ~]# modinfo -n iscsi_scst
```

- b. 确定内核版本。

```
[root@localhost ~]# uname -r
```

- c. 使用内核对每个文件进行签名。

```
[root@localhost ~]# /usr/src/kernels/<KERNEL-RELEASE>/scripts/sign-
file \sha256 \
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys/scst_modu
le_key.priv \
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys/scst_modu
le_key.der \
_module-filename_
```

- d. 使用UEFI固件安装正确的密钥。

有关安装UEFI密钥的说明、请参见：

/opt/netapp/lib/ontap\_mediator/ontap\_mediator/SCST\_mod\_keys/README.module-  
signing

生成的UEFI密钥位于：

```
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/SCST_mod_keys/scst_module_key.der
```

### 3. 执行重新启动。

```
reboot
```

## 卸载 **ONTAP** 调解器服务

### 开始之前

如有必要，您可以删除 ONTAP 调解器服务。在删除调解器服务之前，必须断开调解器与 ONTAP 的连接。

### 关于此任务

此任务在安装了 ONTAP 调解器服务的 Linux 主机上执行。

如果无法访问此命令，则可能需要使用完整路径运行此命令，如以下示例所示：

```
/usr/local/bin/uninstall_ontap_mediator
```

### 步骤

#### 1. 卸载 ONTAP 调解器服务：

```
uninstall_ontap_mediator
```

```
[root@mediator-host ~]# uninstall_ontap_mediator

ONTAP Mediator: Self Extracting Uninstaller

+ Removing ONTAP Mediator. (Log:
/tmp/ontap_mediator.GmRGdA/uninstall_ontap_mediator/remove.log)
+ Remove successful.
[root@mediator-host ~]#
```

## 重新生成临时自签名证书

### 关于此任务

- 您可以在安装了ONTAP调解器服务的Linux主机上执行此任务。
- 只有在安装ONTAP调解器后、由于主机的主机名或IP地址发生更改、生成的自签名证书已废弃时、才能执行此任务。
- 在临时自签名证书被可信的第三方证书替换后、您不能使用此任务重新生成证书。如果没有自签名证书、则发生原因此操作步骤将失败。

### 步骤

要为当前主机重新生成新的临时自签名证书、请执行以下步骤：

## 1. 重新启动ONTAP调解器：

```
./make_self_signed_certs.sh overwrite
```

```
[root@xyz000123456 ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config
[root@xyz000123456 server_config]# ./make_self_signed_certs.sh overwrite

Adding Subject Alternative Names to the self-signed server certificate
#
# OpenSSL example configuration file.
Generating self-signed certificates
Generating RSA private key, 4096 bit long modulus (2 primes)
.....
.....
.....++++
.....++++
e is 65537 (0x010001)
Generating a RSA private key
.....++++
.....++++
.....+++
+
writing new private key to 'ontap_mediator_server.key'
-----
Signature ok
subject=C = US, ST = California, L = San Jose, O = "NetApp, Inc.", OU =
ONTAP Core Software, CN = ONTAP Mediator, emailAddress =
support@netapp.com
Getting CA Private Key
```

## 维护ONTAP 调解器的操作系统主机

为了获得最佳性能、您应定期维护ONTAP 调解器的主机操作系统。

### 重新启动主机

当集群运行状况良好时、重新启动主机。当ONTAP 调解器处于脱机状态时、集群可能无法对故障做出正确响应。如果需要重新启动、建议使用服务窗口。

ONTAP 调解器将在重新启动期间自动恢复、并将重新输入先前使用ONTAP 集群配置的关系。

### 主机软件包更新

可以安全地更新任何库或yum软件包(内核除外)、但可能需要重新启动才能生效。 如果需要重新启动、建议使用服务窗口。

如果安装 yum-utils 软件包、请使用 needs-restarting 用于检测任何软件包更改是否需要重新启动的命令。

如果更新了任何ONTAP 调解器依赖关系、则应重新启动、因为它们不会立即对正在运行的进程生效。

### 主机操作系统次要内核升级

必须为正在使用的内核编译SCST。要更新操作系统、需要维护窗口。

#### 步骤

执行以下步骤升级主机操作系统内核。

1. 停止ONTAP 调解器
2. 卸载SCST软件包。(SCST不提供升级机制。)
3. 升级操作系统并重新启动。
4. 重新安装SCST软件包。
5. 重新启用ONTAP 调解器服务。

### 主机更改为主机名或IP

#### 关于此任务

- 您可以在安装了ONTAP调解器服务的Linux主机上执行此任务。
- 只有在安装ONTAP调解器后、由于主机的主机名或IP地址发生更改、生成的自签名证书已废弃时、才能执行此任务。
- 在临时自签名证书被可信的第三方证书替换后、您不能使用此任务重新生成证书。如果没有自签名证书、则发生原因此操作步骤将失败。

#### 步骤

要为当前主机重新生成新的临时自签名证书、请执行以下步骤：

1. 重新启动ONTAP调解器：

```
./make_self_signed_certs.sh overwrite
```

```

[root@xyz000123456 ~]# cd
/opt/netapp/lib/ontap_mediator/ontap_mediator/server_config
[root@xyz000123456 server_config]# ./make_self_signed_certs.sh overwrite

Adding Subject Alternative Names to the self-signed server certificate
#
# OpenSSL example configuration file.
Generating self-signed certificates
Generating RSA private key, 4096 bit long modulus (2 primes)
.....
.....
.....++++
.....++++
e is 65537 (0x010001)
Generating a RSA private key
.....++++
.....
.....+++
+
writing new private key to 'ontap_mediator_server.key'
-----
Signature ok
subject=C = US, ST = California, L = San Jose, O = "NetApp, Inc.", OU =
ONTAP Core Software, CN = ONTAP Mediator, emailAddress =
support@netapp.com
Getting CA Private Key

[root@xyz000123456 server_config]# systemctl restart ontap_mediator

```

## 使用 **System Manager** 管理 **MetroCluster** 站点

### 使用 **System Manager** 进行 **MetroCluster** 站点管理概述

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 作为简化的界面来管理 MetroCluster 设置的配置。

MetroCluster 配置允许两个集群相互镜像数据，以便在一个集群发生故障时不会丢失数据。

通常，组织会在两个不同的地理位置设置集群。每个位置的管理员都会设置并配置一个集群。然后，其中一个管理员可以在集群之间设置对等关系，以便他们可以共享数据。

该组织还可以在第三个位置安装 ONTAP 调解器。ONTAP 调解器服务可监控每个集群的状态。当其中一个集群检测到无法与配对集群通信时，它会查询监控器以确定此错误是集群系统问题还是网络连接问题。

如果网络连接出现问题，系统管理员将执行故障排除方法来更正错误并重新连接。如果配对集群已关闭，另一个

集群将启动切换过程来控制两个集群的数据 I/O 。

您还可以执行切换以关闭其中一个集群系统以进行计划内维护。 配对集群负责处理两个集群的所有数据 I/O 操作，直到启动执行维护和切回操作的集群为止。

您可以管理以下操作：

- ["设置 IP MetroCluster 站点"](#)
- ["设置 IP MetroCluster 对等"](#)
- ["配置 IP MetroCluster 站点"](#)
- ["执行 IP MetroCluster 切换和切回"](#)
- ["对 IP MetroCluster 配置问题进行故障排除"](#)
- ["升级 MetroCluster 集群上的 ONTAP"](#)

## 设置 IP MetroCluster 站点

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 设置 MetroCluster 站点的 IP 配置。

MetroCluster 站点由两个集群组成。 通常，集群位于不同的地理位置。

开始之前

- 您的系统应已按照安装并布线 ["《安装和设置说明》"](#) 随系统提供。
- 应在每个集群的每个节点上配置集群网络接口，以便进行集群内通信。

分配节点管理 IP 地址

### Windows 系统

您应将 Windows 计算机连接到与控制器相同的子网。此操作将自动为您的系统分配节点管理 IP 地址。

步骤

1. 在 Windows 系统中，打开 \* 网络 \* 驱动器以发现节点。
2. 双击节点以启动集群设置向导。

其他系统

您应为集群中的一个节点配置节点管理 IP 地址。您可以使用此节点管理 IP 地址启动集群设置向导。

请参见 ["在第一个节点上创建集群"](#) 有关分配节点管理 IP 地址的信息。

初始化和配置集群

您可以通过设置集群的管理密码以及设置集群管理和节点管理网络来初始化集群。您还可以配置 DNS 服务器等服务来解析主机名，并配置 NTP 服务器来同步时间。

步骤

1. 在 Web 浏览器上，输入您配置的节点管理 IP 地址： ["<a href="https://node-management-IP""](https://node-management-IP)

`class="bare">https://node-management-IP"</a>`

System Manager 会自动发现集群中的其余节点。

2. 在 \* 初始化存储系统 \* 窗口中，执行以下操作：

- a. 输入集群管理网络配置数据。
- b. 输入所有节点的节点管理 IP 地址。
- c. 提供域名服务器（DNS）详细信息。
- d. 在 \* 其他 \* 部分中，选中标记为 \* 使用时间服务（NTP）\* 的复选框以添加时间服务器。

单击 \* 提交 \* 后，请等待创建和配置集群。然后，将执行验证过程。

下一步是什么？

设置，初始化和配置两个集群后，执行以下操作步骤：

- ["设置 IP MetroCluster 对等"](#)

在新的集群视频上配置 **ONTAP**



## 设置 IP MetroCluster 对等

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 管理 MetroCluster 操作的 IP 配置。设置两个集群后，您可以在它们之间建立对等关系。

开始之前

要设置两个集群，您应已完成以下操作步骤：



- ["设置 IP MetroCluster 站点"](#)

此过程的某些步骤由位于每个集群的地理站点的不同系统管理员执行。为了解释此过程，这些集群称为 " 站点 A 集群 " 和 " 站点 B 集群 "。

#### 从站点 A 执行对等过程

此过程由站点 A 的系统管理员执行

##### 步骤

1. 登录到站点 A 集群。
2. 在 System Manager 中，从左侧导航列中选择 \* 信息板 \* 以显示集群概述。

信息板显示此集群（站点 A）的详细信息。在 \* MetroCluster 站点 A 集群 \* 部分中，站点 A 集群显示在左侧。

3. 单击 \* 附加配对集群 \*。
4. 输入允许站点 A 集群中的节点与站点 B 集群中的节点进行通信的网络接口的详细信息。
5. 单击 \* 保存并继续 \*。
6. 在 \* 附加合作伙伴集群 \* 窗口中，选择 \* 我没有密码短语 \*，可用于生成密码短语。
7. 复制生成的密码短语并与站点 B 的系统管理员共享
8. 选择 \* 关闭 \*。

#### 从站点 B 执行对等过程

此过程由站点 B 的系统管理员执行

##### 步骤

1. 登录到站点 B 集群。
2. 在 System Manager 中，选择 \* 信息板 \* 以显示集群概述。

信息板显示此集群（站点 B）的详细信息。在 MetroCluster 部分中，站点 B 集群显示在左侧。

3. 单击 \* 附加配对集群 \* 以启动对等过程。
4. 输入允许站点 B 集群中的节点与站点 A 集群中的节点进行通信的网络接口的详细信息。
5. 单击 \* 保存并继续 \*。
6. 在 \* 附加配对集群 \* 窗口中，选择 \* 我有密码短语 \*，可用于输入从站点 A 的系统管理员处收到的密码短语
7. 选择 \* 对等 \* 以完成对等过程。

下一步是什么？

成功完成对等过程后，您可以配置集群。请参见 ["配置 IP MetroCluster 站点"](#)。

## 配置 IP MetroCluster 站点

从 ONTAP 9.8 开始，您可以使用 System Manager 管理 MetroCluster 操作的 IP 配置。

设置两个集群并为其建立对等关系后，您可以配置每个集群。

开始之前

您应已完成以下过程：

- ["设置 IP MetroCluster 站点"](#)
- ["设置 IP MetroCluster 对等"](#)

配置集群之间的连接

步骤

1. 登录其中一个站点上的 System Manager，然后选择 \* 信息板 \*。

在 \* MetroCluster \* 部分中，此图显示了您为 MetroCluster 站点设置和建立对等关系的两个集群。左侧显示了您正在使用的集群（本地集群）。

2. 单击 \* 配置 MetroCluster \*。在此窗口中，您可以执行以下任务：
  - a. 此时将显示 MetroCluster 配置中每个集群的节点。使用下拉列表选择本地集群中的哪些节点将成为远程集群中哪些节点的灾难恢复配对节点。
  - b. 如果要配置 ONTAP 调解器服务，请单击此复选框。请参见 [配置 ONTAP 调解器服务](#)。
  - c. 如果两个集群都有用于启用加密的许可证，则会显示 \* 加密 \* 部分。

要启用加密，请输入密码短语。

- d. 如果要使用共享的第 3 层网络配置 MetroCluster，请单击此复选框。



连接到这些节点的 HA 配对节点和网络交换机必须具有匹配的配置。

3. 单击 \* 保存 \* 以配置 MetroCluster 站点。

在 \* 信息板 \* 的 \* MetroCluster 集群 \* 部分中，此图在两个集群之间的链路上显示一个复选标记，表示连接运行状况良好。

配置 **ONTAP** 调解器服务

ONTAP 调解器服务通常安装在与集群的任一位置不同的地理位置。集群会定期与服务进行通信，以指示它们已启动且正在运行。如果 MetroCluster 配置中的某个集群检测到与其配对集群的通信已关闭，则它会向 ONTAP 调解器进行检查，以确定配对集群本身是否已关闭。

开始之前

MetroCluster 站点上的两个集群都应已启动并建立对等关系。

步骤

1. 在 ONTAP 9.8 的 System Manager 中，选择 \* 集群 > 设置 \*。
2. 在 \* 调解器 \* 部分中，单击 .
3. 在 \* 配置调解器 \* 窗口中，单击 \* 添加 + \*。

#### 4. 输入 ONTAP 调解器的配置详细信息。

在使用System Manager配置ONTAP调解器时、您可以输入以下详细信息。

- 调解器的IP地址。
- 用户名。
- 密码。

## 使用System Manager管理调解器

您可以使用System Manager执行任务来管理调解器。

### 关于这些任务

从ONTAP 9.8开始、您可以使用System Manager作为一个简化的界面来管理MetroCluster设置的四节点IP配置、其中可以包括安装在第三个位置的ONTAP调解器。

从ONTAP 9.14.1开始、您还可以使用System Manager对MetroCluster站点的八节点IP配置执行这些操作。虽然您无法使用System Manager设置或扩展八节点系统、但如果您已设置八节点IP MetroCluster系统、则可以执行这些操作。

执行以下任务以管理调解器。

以执行此任务。	执行以下操作 ...
配置调解器服务	执行中的步骤 " <a href="#">配置 ONTAP 调解器服务</a> "。
启用或禁用调解器辅助自动切换(MAUSO)	<div><div><div>1. 在 System Manager 中，单击 * 信息板 * 。</div><div>2. 滚动到MetroCluster部分。</div><div>3. 单击  MetroCluster站点名称旁边。</div><div>4. 选择*Enable*或*Disable"。</div><div>5. 输入管理员用户名和密码，然后单击*Enable*或*Disable"。</div></div><div><div></div><div>如果可以访问调解器且两个站点均处于"Normal"模式、则可以启用或禁用此调解器。如果MetroCluster系统运行状况良好、则在启用或禁用MAUSO后、仍可访问调解器。</div></div></div>
从MetroCluster配置中删除调解器	<div><div><div>1. 在 System Manager 中，单击 * 信息板 * 。</div><div>2. 滚动到MetroCluster部分。</div><div>3. 单击  MetroCluster站点名称旁边。</div><div>4. 选择*Remove调解器*。</div><div>5. 输入管理员用户名和密码，然后单击*Remove*。</div></div></div>
检查调解器的运行状况	执行中的步骤 " <a href="#">对 IP MetroCluster 配置问题进行故障排除</a> "。

执行切换和切回	执行中的步骤 <a href="#">"执行 IP MetroCluster 切换和切回"</a> 。
---------	---

## 执行 IP MetroCluster 切换和切回

您可以将控制权从一个 IP MetroCluster 站点切换到另一个 IP 站点，以执行维护或从问题描述中恢复。



只有 IP MetroCluster 配置才支持切换和切回过程。

### 切换和切回概述

在以下两种情况下，可能会发生切换：

- \* 计划内切换 \*

此切换由系统管理员使用 System Manager 启动。通过计划内切换，本地集群的系统管理员可以切换控制权，以便远程集群的数据服务由本地集群处理。然后，远程集群位置的系统管理员可以对远程集群执行维护。

- \* 计划外切换 \*

在某些情况下，当 MetroCluster 集群关闭或集群之间的连接关闭时，ONTAP 将自动启动切换操作步骤，以便仍在运行的集群负责处理已关闭集群的数据处理职责。

有时，当 ONTAP 无法确定某个集群的状态时，正在工作的站点的系统管理员会启动切换操作步骤以控制另一站点的数据处理职责。

对于任何类型的切换操作步骤，都会使用 *switchback* 进程将数据服务功能返回到集群。

您可以对 ONTAP 9.7 和 9.8 执行不同的切换和切回过程：

- [使用 ONTAP 9.7 中的 System Manager 进行切换和切回](#)
- [在 ONTAP 9.8 中使用 System Manager 进行切换和切回](#)

### 使用 ONTAP 9.7 中的 System Manager 进行切换和切回

#### 步骤

1. 在 ONTAP 9.7 中登录到 System Manager。
2. 单击 \*（返回经典版本）\*。
3. 单击 \* 配置 > MetroCluster \*

System Manager 将验证是否可以协商切换。


4. 验证过程完成后，执行以下子步骤之一：
  - a. 如果验证失败，但站点 B 已启动，则表示发生错误。例如，子系统可能存在问题，或者 NVRAM 镜像可能未同步。

- i. 修复导致此错误的问题描述，单击 \* 关闭 \*，然后在步骤 2 中重新开始。
    - ii. 暂停站点 B 节点，单击 \* 关闭 \*，然后执行中的步骤 "执行计划外切换"。
  - b. 如果验证失败，并且站点 B 已关闭，则很可能存在连接问题。验证站点 B 是否确实已关闭，然后执行中的步骤 "执行计划外切换"。
5. 单击 \* 从站点 B 切换到站点 A\* 以启动切换过程。
  6. 单击 \* 切换到新体验 \*。

## 在ONTAP 9.8中使用System Manager进行切换和切回

### 执行计划内切换（ONTAP 9.8）

#### 步骤

1. 登录到ONTAP 9.8中的System Manager。
2. 选择 \* 信息板 \*。在 \* MetroCluster 集群 \* 部分中，两个集群显示有一个连接。
3. 在本地集群（如左侧所示）中，单击 、然后选择\*将远程数据服务切换到本地站点\*。

验证切换请求后，控制权将从远程站点转移到本地站点，然后由本地站点对两个集群执行数据服务请求。

远程集群重新启动，但存储组件未处于活动状态，并且集群不会处理数据请求。现在，它可用于计划内维护。



在执行切回之前，不应使用远程集群进行数据服务。

### 执行计划外切换（ONTAP 9.8）

ONTAP 可能会自动启动计划外切换。如果 ONTAP 无法确定是否需要切回，则仍在运行的 MetroCluster 站点的系统管理员将通过以下步骤启动切换：

#### 步骤

1. 登录到ONTAP 9.8中的System Manager。
2. 选择 \* 信息板 \*。

在 \* MetroCluster 集群 \* 部分中，两个集群之间的连接显示有一个 "X"，表示无法检测到连接。连接或集群已关闭。

3. 在本地集群（如左侧所示）中，单击 、然后选择\*将远程数据服务切换到本地站点\*。

如果切换失败并出现错误、请单击错误消息中的"查看详细信息"链接并确认计划外切换。

验证切换请求后，控制权将从远程站点转移到本地站点，然后由本地站点对两个集群执行数据服务请求。

必须先修复集群，然后才能使其重新联机。



在远程集群重新联机后，在执行切回之前，不应将其用于数据服务。

## 执行切回（ONTAP 9.8）

### 开始之前

无论远程集群是由于计划内维护还是因灾难而关闭，它现在都应正常运行并等待切回。

### 步骤

1. 在本地集群上，登录到 ONTAP 9.8 中的 System Manager。
2. 选择 \* 信息板 \*。

在 \* MetroCluster 集群 \* 部分中，显示了两个集群。

3. 在本地集群（如左侧所示）中，单击 ，然后选择 \* 收回控制权 \*。

首先使用 *healed\_* 数据，以确保数据在两个集群之间同步和镜像。

4. 数据修复完成后，单击 ，然后选择 \* 启动切回 \*。

切回完成后，两个集群均处于活动状态并为数据请求提供服务。此外，还会在集群之间镜像和同步数据。

## 修改 MetroCluster IP 中的地址，网络掩码和网关

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以更改 MetroCluster IP 接口的以下属性：IP 地址和掩码以及网关。您可以使用任意参数组合进行更新。

您可能需要更新这些属性，例如，如果检测到重复的 IP 地址，或者在第 3 层网络中，如果由于路由器配置更改而需要更改网关。一次只能更改一个接口。在更新其他接口并重新建立连接之前，此接口上的流量将中断。



您必须在每个端口上进行更改。同样，网络交换机也需要更新其配置。例如，如果网关已更新，则理想情况下，它会在 HA 对的两个节点上进行更改，因为它们是相同的。此外，连接到这些节点的交换机还需要更新其网关。

### 步骤

更新每个节点和接口的 IP 地址，网络掩码和网关。

## 对 IP MetroCluster 配置问题进行故障排除

从 ONTAP 9.8 开始，System Manager 可监控 IP MetroCluster 配置的运行状况，并帮助您确定和更正可能发生的问题。

### MetroCluster 运行状况检查概述

System Manager 会定期检查 IP MetroCluster 配置的运行状况。在信息板中查看 MetroCluster 部分时，通常会显示消息 MetroCluster systems are healthy。

但是，发生问题时，此消息将显示事件数量。您可以单击该消息并查看以下组件的运行状况检查结果：

- Node
- 网络接口

- 层（存储）
- 集群
- 连接
- Volume
- 配置复制

"\* 状态 \*" 列用于标识存在问题的组件，"\* 详细信息 \*" 列用于建议如何更正问题。

## MetroCluster 故障排除

### 步骤

1. 在 System Manager 中，选择 \* 信息板 \*。
2. 在 \* MetroCluster \* 部分中，请注意此消息。
  - a. 如果此消息指示您的 MetroCluster 配置运行状况良好，并且集群与 ONTAP 调解器之间的连接运行状况良好（显示时带有复选标记），则表示您没有问题需要更正。
  - b. 如果消息列出了事件数量，或者连接已断开（显示为 "X"），则继续执行下一步。
3. 单击显示事件数量的消息。

此时将显示 MetroCluster 运行状况报告。

4. 使用 \* 详细信息 \* 列中的建议对报告中显示的问题进行故障排除。
5. 更正完所有问题后，单击 \* 检查 MetroCluster 运行状况 \*。



MetroCluster 运行状况检查会占用大量资源，因此建议您在运行检查之前执行所有故障排除任务。

MetroCluster 运行状况检查在后台运行。您可以在等待其他任务完成的同时处理这些任务。

## 使用磁带备份保护数据

### FlexVol 卷的磁带备份概述

ONTAP 支持通过网络数据管理协议（NDMP）进行磁带备份和还原。NDMP 允许您将存储系统中的数据直接备份到磁带，从而高效利用网络带宽。ONTAP 支持使用转储和 SMTape 引擎进行磁带备份。

您可以使用符合 NDMP 的备份应用程序执行转储或 SMTape 备份或还原。仅支持 NDMP 版本 4。

### 使用转储进行磁带备份

转储是一种基于 Snapshot 副本的备份，可将文件系统数据备份到磁带。ONTAP 转储引擎会将文件，目录和适用的访问控制列表（ACL）信息备份到磁带。您可以备份整个卷，整个 qtree 或非整个卷或整个 qtree 的子树。转储支持基线备份，差异备份和增量备份。



## 使用 SMTape 进行磁带备份

SMTape 是 ONTAP 基于 Snapshot 副本的灾难恢复解决方案，可将数据块备份到磁带。您可以使用 SMTape 对磁带执行卷备份。但是，您不能在 qtree 或子树级别执行备份。SMTape 支持基线备份，差异备份和增量备份。

从 ONTAP 9.13.1 开始、支持使用 SMTape 进行磁带备份 [SnapMirror 业务连续性](#)。

## 磁带备份和还原 workflow

您可以使用启用了 NDMP 的备份应用程序执行磁带备份和还原操作。

### 关于此任务

磁带备份和还原 workflow 概述了执行磁带备份和还原操作所涉及的任务。有关执行备份和还原操作的详细信息，请参见备份应用程序文档。

### 步骤

1. 通过选择支持 NDMP 的磁带拓扑来设置磁带库配置。
2. 在存储系统上启用 NDMP 服务。

您可以在节点级别或 Storage Virtual Machine （SVM）级别启用 NDMP 服务。这取决于您选择执行磁带备份和还原操作的 NDMP 模式。

3. 使用 NDMP 选项管理存储系统上的 NDMP。

您可以在节点级别或 SVM 级别使用 NDMP 选项。这取决于您选择执行磁带备份和还原操作的 NDMP 模式。

您可以使用在节点级别修改 NDMP 选项 `system services ndmp modify` 命令和 SVM 级别的命令 `vserver services ndmp modify` 命令：有关这些命令的详细信息，请参见手册页。

4. 使用启用了 NDMP 的备份应用程序执行磁带备份或还原操作。

ONTAP 支持转储和 SMTape 引擎进行磁带备份和还原。

有关使用备份应用程序（也称为 *Data Management Applications* 或 *DMA*）执行备份或还原操作的详细信息，请参见备份应用程序文档。

### 相关信息

[常见 NDMP 磁带备份拓扑](#)

[了解 FlexVol 卷的转储引擎](#)

## 选择磁带备份引擎的用例

ONTAP 支持两个备份引擎：SMTape 和转储。您应了解 SMTape 和转储备份引擎的使用情形，以帮助选择备份引擎来执行磁带备份和还原操作。

在以下情况下，可以使用转储：

- 文件和目录的直接访问恢复（Direct Access Recovery，DAR）



- 备份特定路径中的子目录或文件子集
- 在备份期间排除特定文件和目录
- 长期保留备份

在以下情况下，可以使用 SMTape：

- 灾难恢复解决方案
- 在还原操作期间，在备份的数据上保留重复数据删除节省量和重复数据删除设置
- 备份大型卷

## 管理磁带驱动器

### 管理磁带驱动器概述

在执行磁带备份或还原操作之前，您可以验证磁带库连接并查看磁带驱动器信息。您可以通过将不合格的磁带驱动器模拟为合格的磁带驱动器来使用该磁带驱动器。除了查看现有别名之外，您还可以分配和删除磁带别名。

将数据备份到磁带时，数据存储在磁带文件中。文件标记分隔了磁带文件，并且这些文件没有名称。您可以按磁带文件在磁带上的位置来指定该文件。您可以使用磁带设备写入磁带文件。读取磁带文件时，您必须指定一个压缩类型与写入该磁带文件时相同的设备。

用于管理磁带驱动器，介质更换器和磁带驱动器操作的命令

您可以使用以下命令查看集群中磁带驱动器和介质更换器的相关信息，使磁带驱动器联机并脱机，修改磁带驱动器盒的位置，设置和清除磁带驱动器别名以及重置磁带驱动器。您还可以查看和重置磁带驱动器统计信息。

如果您要 ...	使用此命令 ...
使磁带驱动器联机	<code>storage tape online</code>
清除磁带驱动器或介质更换器的别名	<code>storage tape alias clear</code>
启用或禁用磁带驱动器的磁带跟踪操作	<code>storage tape trace</code>
修改磁带驱动器盒的位置	<code>storage tape position</code>
重置磁带驱动器	<div><code>storage tape reset</code></div> <div> 此命令仅在高级权限级别可用。</div>
设置磁带驱动器或介质更换器的别名	<code>storage tape alias set</code>

如果您要 ...	使用此命令 ...
使磁带驱动器脱机	<code>storage tape offline</code>
查看有关所有磁带驱动器和介质更换器的信息	<code>storage tape show</code>
查看有关连接到集群的磁带驱动器的信息	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>storage tape show-tape-drive</code></li> <li>• <code>system node hardware tape drive show</code></li> </ul>
查看有关连接到集群的介质更换器的信息	<code>storage tape show-media-changer</code>
查看有关连接到集群的磁带驱动器的错误信息	<code>storage tape show-errors</code>
查看连接到集群中每个节点的所有 ONTAP 合格且受支持的磁带驱动器	<code>storage tape show-supported-status</code>
查看连接到集群中每个节点的所有磁带驱动器和介质更换器的别名	<code>storage tape alias show</code>
将磁带驱动器的统计信息读数重置为零	<code>storage stats tape zero tape_name</code>  您必须在 <code>nodeshell</code> 中使用此命令。
查看 ONTAP 支持的磁带驱动器	<code>storage show tape supported [-v]</code>  您必须在 <code>nodeshell</code> 中使用此命令。您可以使用 <code>-v</code> 选项以查看有关每个磁带驱动器的更多详细信息。
查看磁带设备统计信息以了解磁带性能并检查使用模式	<code>storage stats tape tape_name</code>  您必须在 <code>nodeshell</code> 中使用此命令。

有关这些命令的详细信息，请参见手册页。

## 使用不合格的磁带驱动器

如果存储系统上的不合格磁带驱动器可以模拟合格的磁带驱动器，则可以使用该驱动器。然后，它将被视为合格的磁带驱动器。要使用不合格的磁带驱动器，您必须先确定它是否模拟任何合格的磁带驱动器。

### 关于此任务

不合格的磁带驱动器是指已连接到存储系统但 ONTAP 不支持或无法识别的磁带驱动器。

### 步骤

1. 使用查看连接到存储系统的不合格磁带驱动器 `storage tape show-supported-status` 命令：

以下命令显示连接到存储系统的磁带驱动器以及每个磁带驱动器的支持和资格认定状态。此外，还会列出不合格的磁带驱动器。 `tape_drive_vendor_name` 是连接到存储系统但不受ONTAP支持的不合格磁带驱动器。

```
cluster1::> storage tape show-supported-status -node Node1
```

Node: Node1	Is	
Tape Drive	Supported	Support Status
-----	-----	-----
"tape_drive_vendor_name"	false	Nonqualified tape drive
Hewlett-Packard C1533A	true	Qualified
Hewlett-Packard C1553A	true	Qualified
Hewlett-Packard Ultrium 1	true	Qualified
Sony SDX-300C	true	Qualified
Sony SDX-500C	true	Qualified
StorageTek T9840C	true	Dynamically Qualified
StorageTek T9840D	true	Dynamically Qualified
Tandberg LTO-2 HH	true	Dynamically Qualified

2. 模拟合格的磁带驱动器。

["NetApp 下载：磁带设备配置文件"](#)

相关信息

[什么是合格的磁带驱动器](#)

分配磁带别名

为了便于识别设备，您可以为磁带驱动器或介质更换器分配磁带别名。别名提供备份设备的逻辑名称与永久分配给磁带驱动器或介质更换器的名称之间的对应关系。

步骤

- 1. 使用为磁带驱动器或介质更换器分配别名 `storage tape alias set` 命令：

有关此命令的详细信息，请参见手册页。

您可以使用查看有关磁带驱动器的序列号(SN)信息 `system node hardware tape drive show` 命令以及有关磁带库的信息 `system node hardware tape library show` 命令

以下命令会将别名设置为序列号为 SN\_123456 的磁带驱动器 L4 连接到节点 cluster1-01：

```
cluster-01::> storage tape alias set -node cluster-01 -name st3
-mapping SN[123456]L4
```

以下命令将别名设置为序列号为 SN[6543] 且连接到节点 cluster1-01 的介质更换器：

```
cluster-01::> storage tape alias set -node cluster-01 -name mc1  
-mapping SN[65432]
```

## 相关信息

[什么是磁带别名](#)

[正在删除磁带别名](#)

## 删除磁带别名

您可以使用删除别名 `storage tape alias clear` 当磁带驱动器或介质更换器不再需要永久性别名时的命令。

## 步骤

1. 使用从磁带驱动器或介质更换器中删除别名 `storage tape alias clear` 命令：

有关此命令的详细信息，请参见手册页。

以下命令通过将别名清除操作的范围指定为来删除所有磁带驱动器的别名 `tape`：

```
cluster-01::>storage tape alias clear -node cluster-01 -clear-scope tape
```

## 完成后

如果使用 NDMP 执行磁带备份或还原操作，则在从磁带驱动器或介质更换器中删除别名后，必须为磁带驱动器或介质更换器分配一个新的别名，才能继续访问磁带设备。

## 相关信息

[什么是磁带别名](#)

[分配磁带别名](#)

## 启用或禁用磁带预留

您可以使用控制ONTAP管理磁带设备预留的方式 `tape.reservations` 选项默认情况下，磁带预留处于关闭状态。

## 关于此任务

如果磁带驱动器，介质更换器，网桥或库无法正常工作，启用磁带预留选项可能会出现发生原因问题。如果磁带命令报告在没有其他存储系统使用设备时预留了设备，则应禁用此选项。

## 步骤

1. 要使用 SCSI 预留 / 释放机制或 SCSI 永久性预留或禁用磁带预留，请在 `clustershell` 中输入以下命令：

```
options -option-name tape.reservations -option-value {scsi | persistent | off}
```

scsi 选择SCSI预留/释放机制。

persistent 选择SCSI永久性预留。

off 禁用磁带预留。

相关信息

什么是磁带预留

用于验证磁带库连接的命令

您可以查看有关存储系统与连接到存储系统的磁带库配置之间的连接路径的信息。您可以使用此信息来验证磁带库配置的连接路径，或者对与连接路径相关的问题进行故障排除。

在添加或创建新磁带库之后，或者在还原对磁带库的单路径或多路径访问中的故障路径之后，您可以查看以下磁带库详细信息以验证磁带库连接。您也可以在排除路径相关错误或访问磁带库失败时使用此信息。

- 磁带库所连接的节点
- 设备 ID
- NDMP路径
- 磁带库名称
- 目标端口和启动程序端口 ID
- 对每个目标或 FC 启动程序端口的磁带库进行单路径或多路径访问
- 与路径相关的数据完整性详细信息，例如 "Path Errors` " 和 "Path Qual` "
- LUN 组和 LUN 计数

如果您要 ...	使用此命令 ...
查看有关集群中磁带库的信息	<code>system node hardware tape library show</code>
查看磁带库的路径信息	<code>storage tape library path show</code>
查看每个启动程序端口的磁带库的路径信息	<code>storage tape library path show-by-initiator</code>
查看存储磁带库与集群之间的连接信息	<code>storage tape library config show</code>

有关这些命令的详细信息，请参见手册页。

关于磁带驱动器

合格的磁带驱动器概述

您必须使用经过测试且发现可在存储系统上正常工作的合格磁带驱动器。您可以遵循磁带

别名设置，也可以启用磁带预留，以确保在任何特定时间只有一个存储系统访问磁带驱动器。

合格的磁带驱动器是一种经过测试且可在存储系统上正常工作的磁带驱动器。您可以使用磁带配置文件来确定现有 ONTAP 版本中的磁带驱动器的资格。

磁带配置文件的格式

磁带配置文件格式由供应商 ID ， 产品 ID 和磁带驱动器压缩类型详细信息等字段组成。此文件还包含一些可选字段，用于启用磁带驱动器的自动加载功能以及更改磁带驱动器的命令超时值。

下表显示了磁带配置文件的格式：

项目	Size	Description
vendor_id string	最多 8 个字节	报告的供应商ID SCSI Inquiry 命令：
`product_id`string	最多16个字节	报告的产品ID SCSI Inquiry 命令：
id_match_size(数字)		要用于匹配以检测要标识的磁带驱动器的产品 ID 字节数，从查询数据中的产品 ID 第一个字符开始。
vendor_pretty string	最多16个字节	如果此参数存在、则由命令显示的字符串指定。storage tape show -device-names；否则、将显示INQ_Vendor_ID。
`product_pretty`string	最多16个字节	如果此参数存在、则由命令显示的字符串指定。storage tape show -device-names；否则、将显示INQ_PRODUCT_ID。



。 vendor\_pretty 和 product\_pretty 字段是可选的、但如果其中一个字段具有值、则另一个字段也必须具有值。

下表介绍了各种压缩类型(例如)的问题描述、密度代码和压缩算法 l， m， h， 和 a：

项目	Size	Description
`{l	m	h
a}_description=(string)`	最多24字节	要为nokeshell命令打印的字符串、sysconfig -t，用于描述特定密度设置的特性。

项目	Size	Description
`{	m	h
a}_density=(hex codes)`		要在与 l , m , h 或 a 所需密度代码对应的 SCSI 模式页面块描述符中设置的密度代码
`{	m	h
a}_algorithm=(hex codes)`		要在与密度代码和所需密度特征对应的 SCSI 压缩模式页面中设置的压缩算法。

下表介绍了磁带配置文件中的可选字段：

字段	Description
autoload=(Boolean yes/no)	此字段设置为 yes 如果磁带驱动器具有自动加载功能；即、插入磁带盒后、磁带驱动器将变为就绪状态、而无需执行 SCSI load (启动/停止单元)命令。此字段的默认值为 no。
cmd_timeout_0x	<p>单个超时值。只有当您要指定与磁带驱动程序默认使用的超时值不同的超时值时，才必须使用此字段。此示例文件列出了磁带驱动器使用的默认 SCSI 命令超时值。超时值可以用分钟（m），秒（s）或毫秒（ms）表示。</p> <div>  不应更改此字段。 </div>

您可以从 NetApp 支持站点下载并查看磁带配置文件。

磁带配置文件格式示例

HP LTO5 Ultrium 磁带驱动器的磁带配置文件格式如下：

```

vendor_id="HP"

product_id="Ultrium 5-SCSI"

id_match_size=9

vendor_pretty="Hewlett-Packard "

product_pretty="LTO-5"

l_description="LTO-3 (ro)/4 4/800 GB"

```

```
l_density=0x00

l_algorithm=0x00

m_description="LTO-3 (ro)/4 8/1600GB CMP

m_density=0x00

m_algorithm=0x01

h_description="LTO-5 1600GB"

h_density=0x58

h_algorithm=0x00

a_description="LTO-5 3200 GB CMP

a_density=0x58

a_algorithm=0x01

autoload="是"
```

相关信息

["NetApp 工具：磁带设备配置文件"](#)

存储系统如何动态认定新磁带驱动器的资格

存储系统会通过将磁带驱动器的供应商 ID 和产品 ID 与磁带资格认定表中的信息进行匹配来动态地对其进行资格认定。

将磁带驱动器连接到存储系统时，它会在磁带发现期间获取的信息与内部磁带资格认定表中的信息之间查找供应商 ID 和产品 ID 是否匹配。如果存储系统发现匹配项，则会将磁带驱动器标记为合格，并可访问该磁带驱动器。如果存储系统找不到匹配项，则磁带驱动器将保持非限定状态，不会被访问。

磁带设备概述

磁带设备概述

磁带设备表示磁带驱动器。它是磁带驱动器的倒带类型和压缩功能的特定组合。

系统会为每种倒带类型和压缩功能组合创建一个磁带设备。因此，磁带驱动器或磁带库可以具有多个关联的磁带设备。您必须指定一个磁带设备来移动，写入或读取磁带。

在存储系统上安装磁带驱动器或磁带库时，ONTAP 会创建与磁带驱动器或磁带库关联的磁带设备。

ONTAP 会检测磁带驱动器和磁带库，并为其分配逻辑编号和磁带设备。当光纤通道，SAS 和并行 SCSI 磁带驱动器和库连接到接口端口时，ONTAP 会检测这些驱动器和库。启用这些驱动器的接口后，ONTAP 会检测到这些驱动器。



每个磁带设备都有一个关联的名称，该名称以定义的格式显示。此格式包括有关设备类型，倒带类型，别名和压缩类型的信息。

磁带设备名称的格式如下：

`rewind_type st alias_number compression_type`

`rewind_type` 是倒带类型。

以下列表介绍了各种倒带类型值：

- \* R \*

ONTAP 在完成磁带文件的写入后将卷倒。

- \* nr \*

ONTAP 在写入磁带文件后不会倒带。如果要在同一磁带上写入多个磁带文件，则必须使用此倒带类型。

- \* 您 \*

这是卸载 / 重新加载倒带类型。使用此倒带类型时，磁带库会在磁带文件末尾时卸载磁带，然后加载下一个磁带（如果有）。

只有在以下情况下才必须使用此倒带类型：

- 与此设备关联的磁带驱动器位于磁带库或处于库模式的介质更换器中。
- 与此设备关联的磁带驱动器已连接到存储系统。
- 在为此磁带驱动器定义的库磁带序列中，有足够的磁带可用于您正在执行的操作。



如果您使用无倒带设备录制磁带，则必须先倒带，然后再读取。

`st` 是磁带驱动器的标准代号。

`alias_number` 是ONTAP分配给磁带驱动器的别名。当 ONTAP 检测到新的磁带驱动器时，ONTAP 会为该磁带驱动器分配一个别名。

`compression_type` 是一个特定于驱动器的代码、用于表示磁带上的数据密度和数据压缩类型。

以下列表介绍了的各种值 `compression_type`：

- \* 答 \*

最高压缩率

- \* 高 \*

高压缩率

• \* 月 \* 日

中等压缩

• \* 升 \*

压缩率低

## 示例

nrst0a 指定磁带驱动器0上使用最高压缩的非倒带设备。

## 磁带设备列表示例

以下示例显示了与 HP Ultrium 2-SCSI 关联的磁带设备：

	Tape drive (fc202_6:2.126L1)	HP	Ultrium 2-SCSI
rst0l	- rewind device,	format is:	HP (200GB)
nrst0l	- no rewind device,	format is:	HP (200GB)
urst0l	- unload/reload device,	format is:	HP (200GB)
rst0m	- rewind device,	format is:	HP (200GB)
nrst0m	- no rewind device,	format is:	HP (200GB)
urst0m	- unload/reload device,	format is:	HP (200GB)
rst0h	- rewind device,	format is:	HP (200GB)
nrst0h	- no rewind device,	format is:	HP (200GB)
urst0h	- unload/reload device,	format is:	HP (200GB)
rst0a	- rewind device,	format is:	HP (400GB w/comp)
nrst0a	- no rewind device,	format is:	HP (400GB w/comp)
urst0a	- unload/reload device,	format is:	HP (400GB w/comp)

以下列表介绍了上述示例中的缩写词：

- GB-GB ； 这是磁带的容量。
- w/comp — 包含数据压缩；这显示了采用数据压缩的磁带容量。

## 支持的并发磁带设备数

在任何光纤通道， SCSI 或 SAS 连接的混合环境中， ONTAP 最多支持每个存储系统（每个节点）同时连接 64 个磁带驱动器， 16 个介质更换器以及 16 个网桥或路由器设备。

磁带驱动器或介质更换器可以是物理或虚拟磁带库中的设备，也可以是独立设备。



虽然存储系统可以检测 64 个磁带驱动器连接，但可以同时执行的最大备份和还原会话数取决于备份引擎的可扩展性限制。

## 相关信息

[转储备份和还原会话的可扩展性限制](#)

# 磁带别名

## 磁带别名概述

别名设置可简化设备标识过程。别名功能会将磁带或介质更换器的物理路径名称（PPN）或序列号（SN）绑定到一个可修改的持久别名。

下表介绍了如何通过磁带别名来确保磁带驱动器（或磁带库或介质更换器）始终与单个别名相关联：

场景	重新分配别名
系统重新启动时	磁带驱动器将自动重新分配其先前的别名。
磁带设备移动到另一端口时	可以调整别名以指向新地址。
多个系统使用特定磁带设备时	用户可以将所有系统的别名设置为相同。



从 Data ONTAP 8.1.x 升级到 Data ONTAP 8.2.x 时，Data ONTAP 8.2.x 的磁带别名功能会修改现有磁带别名。在这种情况下，您可能需要更新备份应用程序中的磁带别名。

分配磁带别名可在备份设备的逻辑名称（例如 st0 或 mc1）与永久分配给端口，磁带驱动器或介质更换器的名称之间建立对应关系。



st0 和 st00 是不同的逻辑名称。



逻辑名称和序列号仅用于访问设备。访问设备后，它会使用物理路径名称返回所有错误消息。

别名有两种类型的名称：物理路径名称和序列号。

## 什么是物理路径名称

物理路径名称（PPN）是 ONTAP 根据连接到存储系统的 SCSI-2/3 适配器或交换机（特定位置）为磁带驱动器和磁带库分配的 数字地址序列。PPN 也称为电气名称。

直连设备的 PPN 使用以下格式：`host_adapter.device_id_lun`



只有 LUN 值不为零的磁带和介质更换器设备才会显示 LUN 值；也就是说、如果 LUN 值为零、则会显示 lun 不会显示 PPN 的一部分。

例如，PPN 8.6 表示主机适配器号为 8，设备 ID 为 6，逻辑单元号（LUN）为 0。

SAS 磁带设备也是直连设备。例如，PPN 5c.4 表示在存储系统中，SAS HBA 连接在插槽 5 中，SAS 磁带连接到 SAS HBA 的端口 C，设备 ID 为 4。

光纤通道交换机连接设备的 PPN 使用以下格式：`switch:port_id.device_id_lun`

例如，PPN my\_switch：5.3L2 表示连接到名为 my\_switch 的交换机端口 5 的磁带驱动器设置了设备 ID 3，并具有 LUN 2。

LUN（逻辑单元号）由驱动器决定。光纤通道，SCSI 磁带驱动器和库以及磁盘都具有 PPN。

除非交换机名称发生更改，磁带驱动器或库发生移动或磁带驱动器或库重新配置，否则磁带驱动器和库的 PPN 不会发生更改。重新启动后，PPN 保持不变。例如，如果删除了名为 my\_switch：5.3L2 的磁带驱动器，并且将具有相同设备 ID 和 LUN 的新磁带驱动器连接到交换机 my\_switch 的端口 5，则可以使用 my\_switch：5.3L2 访问新的磁带驱动器。

什么是序列号

序列号（SN）是磁带驱动器或介质更换器的唯一标识符。ONTAP 会根据 SN 而非 WWN 生成别名。

由于 SN 是磁带驱动器或介质更换器的唯一标识符，因此无论磁带驱动器或介质更换器的多个连接路径如何，别名都保持不变。这有助于存储系统在磁带库配置中跟踪同一个磁带驱动器或介质更换器。

即使重命名了磁带驱动器或介质更换器所连接的光纤通道交换机，磁带驱动器或介质更换器的 SN 也不会更改。但是，在磁带库中，如果将现有磁带驱动器替换为新磁带驱动器，则 ONTAP 会生成新的别名，因为磁带驱动器的 SN 会发生更改。此外，如果将现有磁带驱动器移动到磁带库中的新插槽或重新映射磁带驱动器的 LUN，ONTAP 将为此磁带驱动器生成一个新别名。



您必须使用新生成的别名更新备份应用程序。

磁带设备的 SN 使用以下格式：SN [xxxxxxxxxxx] L [X]

x 是字母数字字符和 Lx 是磁带设备的 LUN。如果 LUN 为 0，则 Lx 不会显示部分字符串。

每个 SN 最多包含 32 个字符；SN 的格式不区分大小写。

配置多路径磁带访问时的注意事项

您可以从存储系统配置两个路径来访问磁带库中的磁带驱动器。如果一个路径出现故障，存储系统可以使用其他路径访问磁带驱动器，而无需立即修复故障路径。这样可以确保可以重新启动磁带操作。

从存储系统配置多路径磁带访问时，必须考虑以下事项：

- 在支持 LUN 映射的磁带库中，要对 LUN 组进行多路径访问，每个路径上的 LUN 映射必须对称。

磁带驱动器和介质更换器会分配给磁带库中的 LUN 组（一组共享相同启动程序路径集的 LUN）。LUN 组中的所有磁带驱动器必须可用于所有多个路径上的备份和还原操作。

- 最多可以从存储系统配置两个路径来访问磁带库中的磁带驱动器。
- 多路径磁带访问支持负载平衡。默认情况下，负载平衡处于禁用状态。

在以下示例中，存储系统通过两个启动程序路径 0B 和 0d 访问 LUN 组 0。在这两个路径中，LUN 组具有相同的 LUN 编号 0 和 LUN 计数 5。存储系统仅通过一个启动程序路径 3D 访问 LUN 组 1。

```
STSW-3070-2_cluster::> storage tape library config show
```

Node	LUN Group	LUN Count	Library Name	Library
Target Port Initiator				
STSW-3070-2_cluster-01	0	5	IBM 3573-TL_1	
510a09800000412d	0b			
0d				
	1	2	IBM 3573-TL_2	
50050763124b4d6f	3d			

3 entries were displayed

有关详细信息，请参见手册页。

如何向存储系统添加磁带驱动器和库

您可以将磁带驱动器和库动态添加到存储系统（而无需使存储系统脱机）。

添加新的介质更换器时，存储系统会检测到其存在并将其添加到配置中。如果别名信息中已引用介质更换器，则不会创建新的逻辑名称。如果未引用该库，则存储系统会为介质更换器创建一个新别名。

在磁带库配置中，您必须在目标端口的 LUN 0 上配置磁带驱动器或介质更换器，以便 ONTAP 发现该目标端口上的所有介质更换器和磁带驱动器。

什么是磁带预留

多个存储系统可以共享对磁带驱动器，介质更换器，网桥或磁带库的访问。磁带预留通过为所有磁带驱动器，介质更换器，网桥和磁带库启用 SCSI 预留 / 释放机制或 SCSI 永久性预留，可确保在任何特定时间只有一个存储系统访问设备。



共享库中设备的所有系统，无论是否涉及交换机，都必须使用相同的预留方法。

用于预留设备的 SCSI 预留 / 释放机制在正常情况下运行良好。但是，在接口错误恢复过程中，预留可能会丢失。如果发生这种情况，除预留所有者之外的启动程序可以访问此设备。

使用 SCSI 永久性预留进行的预留不受环路重置或目标重置等错误恢复机制的影响；但是，并非所有设备都正确实施 SCSI 永久性预留。

使用 **ndmpcopy** 传输数据

使用 **ndmpcopy** 概述传输数据

。 **ndmpcopy noshell** 命令可在支持 NDMP v4 的存储系统之间传输数据。您可以执行完整数据传输和增量数据传输。您可以传输完整或部分卷， **qtree** ，目录或单个文件。

关于此任务

使用 ONTAP 8.x 及更早版本时，增量传输限制为最多两个级别（一个完整备份和最多两个增量备份）。

从 ONTAP 9.0 及更高版本开始，增量传输限制为最多九个级别（一个完整备份和最多九个增量备份）。

您可以运行 `ndmpcopy` 在源存储系统和目标存储系统的nobeshell命令行中、或者在既非数据传输源也非数据传输目标的存储系统中。您也可以运行 `ndmpcopy` 在既是数据传输源又是数据传输目标的单个存储系统上。

您可以在中使用源存储系统和目标存储系统的IPv4或IPv6地址 `ndmpcopy` 命令：路径格式为 `/vserver_name/volume_name \[path\]`。

步骤

- 1. 在源和目标存储系统上启用 NDMP 服务：

如果在源或目标上执行数据传输 ...	使用以下命令 ...
SVM 范围的 NDMP 模式	<div><div><div>vserver services ndmp on</div><div><div><div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>对于管理SVM中的NDMP身份验证、用户帐户为 admin 用户角色为 admin 或 backup。在数据SVM中、用户帐户为 vsadmin 用户角色为 vsadmin 或 vsadmin-backup 角色。</div></div></div></div></div>
节点范围的 NDMP 模式	<div><div><div>system services ndmp on</div></div></div>

- 2. 使用在存储系统内或存储系统之间传输数据 `ndmpcopy` 命令：

```
::> system node run -node <node_name> < ndmpcopy [options]
source_IP:source_path destination_IP:destination_path [-mcs {inet|inet6}] [-mcd {inet|inet6}] [-md {inet|inet6}]
```

ndmpcopy 不支持 DNS 名称。您必须提供源和目标的 IP 地址。源 IP 地址或目标 IP 地址不支持环回地址（127.0.0.1）。

- `ndmpcopy` 命令用于确定控制连接的地址模式、如下所示：
  - 控制连接的地址模式与提供的 IP 地址相对应。
  - 您可以使用覆盖这些规则 `-mcs` 和 `-mcd` 选项
- 如果源或目标是 ONTAP 系统，则根据 NDMP 模式（节点范围或 SVM 范围），使用允许访问目标卷的 IP 地址。
- `source_path` 和 `destination_path` 是卷、qtree、目录或文件粒度级之前的绝对路径名称。
- `-mcs` 指定源存储系统控制连接的首选寻址模式。  
  
`inet` 指示IPv4地址模式和 `inet6` 指示IPv6地址模式。

- `-mcd` 指定与目标存储系统的控制连接的首选寻址模式。

`inet` 指示IPv4地址模式和 `inet6` 指示IPv6地址模式。

- `-md` 指定源存储系统与目标存储系统之间数据传输的首选寻址模式。

`inet` 指示IPv4地址模式和 `inet6` 指示IPv6地址模式。

如果不使用 `-md` 选项 `ndmcopy` 命令时、数据连接的寻址模式将按如下方式确定：

- 如果为控制连接指定的任一地址为 IPv6 地址，则数据连接的地址模式为 IPv6 。
- 如果为控制连接指定的两个地址均为IPv4地址、则 `ndmcopy` 命令首先尝试使用IPv6地址模式进行数据连接。

如果失败，此命令将使用 IPv4 地址模式。



如果指定了 IPv6 地址，则必须将其括在方括号内。

此示例命令用于从源路径迁移数据 (`source_path`)到目标路径 (`destination_path`) 。

```
> ndmcopy -sa admin:<ndmp_password> -da admin:<ndmp_password>
  -st md5 -dt md5 192.0.2.129:/<src_svm>/<src_vol>
192.0.2.131:/<dst_svm>/<dst_vol>
```

+

此示例命令明确将控制连接和数据连接设置为使用 IPv6 地址模式：

```
> ndmcopy -sa admin:<ndmp_password> -da admin:<ndmp_password> -st md5
-dt md5 -mcs inet6 -mcd inet6 -md
  inet6 [2001:0db8:1:1:209:6bff:feae:6d67]:/<src_svm>/<src_vol>
[2001:0ec9:1:1:200:7cgg:gfdg:7e78]:/<dst_svm>/<dst_vol>
```

## **ndmcopy** 命令的选项

您应了解可用于的选项 `ndmcopy noshell`命令以成功传输数据。

下表列出了可用选项。有关详细信息，请参见 `ndmcopy` 可通过 `noshell`访问的手册页。

选项	Description
<code>-sa username: [password]</code>	<p>此选项用于设置用于连接到源存储系统的源身份验证用户名和密码。这是一个必需选项。</p> <p>对于没有管理员权限的用户，您必须指定用户系统生成的 NDMP 专用密码。管理员和非管理员用户都必须使用系统生成的密码。</p>
<code>-da username: [password]</code>	此选项用于设置用于连接到目标存储系统的目标身份验证用户名和密码。这是一个必需选项。
<code>-st {md5</code>	<code>text}</code>
此选项用于设置在连接到源存储系统时要使用的源身份验证类型。这是一个强制选项、因此用户应提供 <code>text</code> 或 <code>md5</code> 选项	<code>-dt {md5</code>
<code>text}</code>	此选项用于设置连接到目标存储系统时要使用的目标身份验证类型。
<code>-l</code>	此选项会将传输所使用的转储级别设置为指定的级别值。有效值为 0, 1 至 9、其中 0 表示已完成传输、然后 1 to 9 指定增量传输。默认值为 0。
<code>-d</code>	使用此选项可以生成 <code>ndmpcopy</code> 调试日志消息。 <code>ndmpcopy</code> 调试日志文件位于中 <code>/mroot/etc/log</code> 根卷。 <code>ndmpcopy</code> 调试日志文件名位于中 <code>ndmpcopy.yyyymmdd</code> 格式。
<code>-f</code>	此选项将启用强制模式。此模式允许在中覆盖系统文件 <code>/etc</code> 目录。
<code>-h</code>	此选项将打印帮助消息。
<code>-p</code>	<p>此选项会提示您输入源授权和目标授权的密码。此密码将覆盖为指定的密码 <code>-sa</code> 和 <code>-da</code> 选项</p> <div>  <p>只有当命令在交互式控制台中运行时，才能使用此选项。</p> </div>
<code>-exclude</code>	此选项会从为数据传输指定的路径中排除指定的文件或目录。该值可以是目录或文件名(如)的逗号分隔列表 <code>.pst</code> 或 <code>.txt</code> 。



## 适用于 FlexVol 卷的 NDMP

### 关于适用于 FlexVol 卷的 NDMP

网络数据管理协议（NDMP）是一种标准化协议，用于控制备份，恢复以及主存储设备和二级存储设备（例如存储系统和磁带库）之间的其他类型的数据传输。

通过在存储系统上启用 NDMP 支持，您可以使该存储系统能够与启用了 NDMP 的网络连接备份应用程序（也称为 *Data Management Applications* 或 *DMA*），数据服务器以及参与备份或恢复操作的磁带服务器进行通信。所有网络通信均通过 TCPIP 或 TCP/IPv6 网络进行。NDMP 还可以对磁带驱动器和介质更换器进行低级别控制。

您可以在节点范围的 NDMP 模式或 Storage Virtual Machine（SVM）范围的 NDMP 模式下执行磁带备份和还原操作。

您必须了解使用 NDMP 时必须考虑的注意事项，环境变量列表以及支持的 NDMP 磁带备份拓扑。您还可以启用或禁用增强的 DAR 功能。ONTAP 支持的两种身份验证方法用于对存储系统的 NDMP 访问进行身份验证：纯文本和质询。

#### 相关信息

[ONTAP 支持的环境变量](#)

### 关于 NDMP 操作模式

您可以选择在节点级别或 Storage Virtual Machine (SVM) 级别执行磁带备份和还原操作。要在 SVM 级别成功执行这些操作，必须在 SVM 上启用 NDMP 服务。

如果从 Data ONTAP 8.2 升级到 Data ONTAP 8.3，则在从 8.2 升级到 8.3 后，8.2 中使用的 NDMP 操作模式将继续保留。

如果使用 Data ONTAP 8.2 或更高版本安装新集群，则 NDMP 默认处于 SVM 范围的 NDMP 模式。要在节点范围的 NDMP 模式下执行磁带备份和还原操作，您必须明确启用节点范围的 NDMP 模式。

#### 相关信息

[用于管理节点范围的 NDMP 模式的命令](#)

[管理 FlexVol 卷的节点范围的 NDMP 模式](#)

[管理 FlexVol 卷的 SVM 范围的 NDMP 模式](#)

### 什么是节点范围的 NDMP 模式

在节点范围的 NDMP 模式下，您可以在节点级别执行磁带备份和还原操作。从 8.2 升级到 8.3 后，Data ONTAP 8.2 中使用的 NDMP 操作模式将继续保留。

在节点范围的 NDMP 模式下，您可以在拥有卷的节点上执行磁带备份和还原操作。要执行这些操作，您必须在拥有卷或磁带设备的节点上托管的 LIF 上建立 NDMP 控制连接。



此模式已弃用，将在未来的主要版本中删除。

## 相关信息

### 管理 FlexVol 卷的节点范围的 NDMP 模式

#### 什么是 SVM 范围的 NDMP 模式

如果在 SVM 上启用了 NDMP 服务，则可以在 Storage Virtual Machine （SVM）级别成功执行磁带备份和还原操作。如果备份应用程序支持 CAB 扩展，则可以备份和还原集群 SVM 中不同节点托管的所有卷。

可以在不同的 LIF 类型上建立 NDMP 控制连接。在 SVM 范围的 NDMP 模式下，这些 LIF 属于数据 SVM 或管理 SVM。只有在拥有此 LIF 的 SVM 上启用了 NDMP 服务时，才能在 LIF 上建立连接。

数据 LIF 属于数据 SVM，而集群间 LIF，节点管理 LIF 和集群管理 LIF 属于管理 SVM。

在 SVM 范围的 NDMP 模式下，用于备份和还原操作的卷和磁带设备的可用性取决于建立 NDMP 控制连接的 LIF 类型以及 CAB 扩展的状态。如果备份应用程序支持 CAB 扩展，并且某个卷和磁带设备共享相同的相关性，则备份应用程序可以执行本地备份或还原操作，而不是三向备份或还原操作。

## 相关信息

### 管理 FlexVol 卷的 SVM 范围的 NDMP 模式

#### 使用 NDMP 时的注意事项

在存储系统上启动 NDMP 服务时，必须考虑许多注意事项。

- 每个节点最多支持 16 个并发备份，恢复或使用连接的磁带驱动器组合这两者。
- NDMP 服务可以根据 NDMP 备份应用程序的请求生成文件历史记录数据。

备份应用程序可使用文件历史记录从备份映像优化恢复选定的数据子集。无论是存储系统还是备份应用程序，文件历史记录的生成和处理都可能需要大量时间和 CPU 资源。



SMTape 不支持文件历史记录。

如果您的数据保护配置为灾难恢复—整个备份映像将在灾难恢复中恢复—您可以禁用文件历史记录生成，以缩短备份时间。请参见备份应用程序文档以确定是否可以禁用 NDMP 文件历史记录生成。

- 默认情况下，所有 LIF 类型都会启用 NDMP 的防火墙策略。
- 在节点范围的 NDMP 模式下，备份 FlexVol 卷要求您使用备份应用程序在拥有该卷的节点上启动备份。

但是，您无法备份节点根卷。

- 您可以根据防火墙策略的允许从任何 LIF 执行 NDMP 备份。

如果使用数据 LIF，则必须选择未配置故障转移的 LIF。如果在 NDMP 操作期间数据 LIF 发生故障转移，NDMP 操作将失败，必须重新运行。

- 在节点范围的 NDMP 模式和 Storage Virtual Machine （SVM）范围的 NDMP 模式中，如果不支持 CAB 扩展，则 NDMP 数据连接将使用与 NDMP 控制连接相同的 LIF。
- 在 LIF 迁移期间，正在进行的备份和还原操作会中断。

您必须在 LIF 迁移后启动备份和还原操作。

- NDMP备份路径的格式为 `/vserver_name/volume_name/path_name`。

`path_name` 是可选的、并指定目录、文件或Snapshot副本的路径。

- 使用转储引擎将 SnapMirror 目标备份到磁带时，只会备份卷中的数据。

但是，如果使用 SMTape 将 SnapMirror 目标备份到磁带，则也会备份元数据。SnapMirror 关系和关联的元数据不会备份到磁带。因此，在还原期间，只会还原该卷上的数据，而不会还原关联的 SnapMirror 关系。

相关信息

[集群感知型备份扩展的功能](#)

["ONTAP 概念"](#)

["系统管理"](#)

环境变量

环境变量概述

环境变量用于在启用了 NDMP 的备份应用程序和存储系统之间传达有关备份或还原操作的信息。

例如、如果用户指定备份应用程序应进行备份 `/vserver1/vol1/dir1`，则备份应用程序会将文件系统环境变量设置为 `/vserver1/vol1/dir1`。同样，如果用户指定备份应为 1 级备份，则备份应用程序会将 LEVEL 环境变量设置为 1（一）。



环境变量的设置和检查通常对备份管理员是透明的，也就是说，备份应用程序会自动对其进行设置。

备份管理员很少指定环境变量；但是，您可能希望更改备份应用程序设置的环境变量值，以便确定功能或性能问题的特征或解决问题。例如，管理员可能希望暂时禁用文件历史记录生成，以确定备份应用程序对文件历史记录信息的处理是否导致性能问题或功能问题。

许多备份应用程序都提供了覆盖或修改环境变量或指定其他环境变量的方法。有关信息，请参见备份应用程序文档。

**ONTAP 支持的环境变量**

环境变量用于在启用了 NDMP 的备份应用程序和存储系统之间传达有关备份或还原操作的信息。ONTAP 支持具有关联默认值的环境变量。但是，您可以手动修改这些默认值。

如果手动修改备份应用程序设置的值，则该应用程序的行为可能无法预测。这是因为备份或还原操作可能无法实现备份应用程序的预期效果。但在某些情况下，明智的修改可能有助于发现或解决问题。

下表列出了转储和 SMTape 行为通用的环境变量以及仅转储和 SMTape 支持的变量。这些表还介绍了 ONTAP 支持的环境变量在使用时的工作原理：



在大多数情况下、具有值的变量、Y 另请接受 T 和 N 另请接受 F。

### 转储和 SMTape 支持的环境变量

环境变量	有效值:	Default	Description
调试	Y 或 N	N	指定打印调试信息。
文件系统	string	none	指定要备份的数据的根的路径名。
NDMP_VERSION	return_only	none	<p>您不应修改 NDMP_VERSION 变量。由备份操作创建，NDMP_VERSION 变量返回 NDMP 版本。</p> <p>ONTAP 会在备份期间设置 NDMP_VERSION 变量以供内部使用，并将其传递给备份应用程序以供参考。未使用此变量设置 NDMP 会话的 NDMP 版本。</p>
pathname_separator	return_value	none	<p>指定路径名称分隔符字符。</p> <p>此字符取决于所备份的文件系统。对于 ONTAP，将字符 "/" 分配给此变量。在启动磁带备份操作之前，NDMP 服务器会设置此变量。</p>
type	dump 或 smtape	dump	指定支持执行磁带备份和还原操作的备份类型。
详细	Y 或 N	N	在执行磁带备份或还原操作时增加日志消息。

### 支持转储的环境变量

环境变量	有效值:	Default	Description
acl_start	return_only	none	<p>ACL_START 变量由备份操作创建，是直接访问还原或可重新启动的 NDMP 备份操作使用的偏移值。</p> <p>偏移值是 ACL 数据（Pass V）开始处的转储文件中的字节偏移量，并在备份结束时返回。要使直接访问还原操作正确还原备份的数据，必须在还原操作开始时将 acl_start 值传递给还原操作。NDMP 可重新启动的备份操作使用 ACL_START 值与备份流中不可重新启动部分开始的备份应用程序进行通信。</p>
基准日期	0, -1 或 `DUMP_DATE value	-1	<p>指定增量备份的开始日期。</p> <p>设置为时 -1，BASE_DATE_增量 说明符已禁用。设置为时 0 在级别0备份上、会启用增量备份。在初始备份之后，先前增量备份中的 DUMP_DATE 变量的值将分配给 BASE_DATE 变量。</p> <p>这些变量可替代基于级别 / 更新的增量备份。</p>
直接	Y 或 N	N	<p>指定还原应直接快进到文件数据所在的磁带位置，而不是扫描整个磁带。</p> <p>要使直接访问恢复正常工作，备份应用程序必须提供定位信息。如果此变量设置为 Y，备份应用程序指定文件或目录名称以及定位信息。</p>

环境变量	有效值:	Default	Description
dmp_name	string	none	<p>指定多个子树备份的名称。</p> <p>对于多个子树备份，此变量是必需的。</p>
DUMP_DATE	return_value	none	<p>您不会直接更改此变量。如果BASE_DATE变量 设置为以外的值、则由备份创建 -1。</p> <p>DUMP_DATE 变量是通过将 32 位级别值预先设置为转储软件计算的 32 位时间值来派生的。此级别从传递到 BASE_DATE 变量的最后一个级别值开始递增。生成的值用作后续增量备份的 BASE_DATE 值。</p>
ENHANCED_DAR_ENABLED	Y 或 N	N	<p>指定是否启用增强的 DAR 功能。增强的 DAR 功能支持对具有 NT 流的文件执行目录 DAR 和 DAR 。它可以提高性能。</p> <p>只有满足以下条件，才能在还原期间增强 DAR：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONTAP 支持增强的 DAR 。</li> <li>• 备份期间会启用文件历史记录（ HIST=Y ）。</li> <li>• 。 ndmpd.offset_map.enable 选项设置为 on。</li> <li>• ENHANCEDAR_ENCEDABLE变量设置为 Y 还原期间。</li> </ul>

环境变量	有效值:	Default	Description
排除	pattern_string	none	<p>指定在备份数据时排除的文件或目录。</p> <p>排除列表是一个以逗号分隔的文件或目录名称列表。如果文件或目录的名称与列表中的某个名称匹配，则它将从备份中排除。</p> <p>在排除列表中指定名称时，应遵循以下规则：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 必须使用文件或目录的确切名称。</li><li>• 通配符星号（*）必须是字符串的第一个或最后一个字符。</li></ul> <p>每个字符串最多可以包含两个星号。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 文件或目录名称中的逗号必须前面带有反斜杠。</li><li>• 排除列表最多可包含 32 个名称。</li></ul> <div> 如果将NNO_配额树设置为、则不会排除指定为排除备份的文件或目录Y 同时。</div>

环境变量	有效值：	Default	Description
提取	Y, N 或 E	N	<p>指定要还原备份数据集的子树。</p> <p>备份应用程序指定要提取的子树的名称。如果指定的文件与备份了内容的目录匹配，则会以递归方式提取该目录。</p> <p>要在还原期间不使用DAR重命名文件、目录或qtree、必须将extract环境变量设置为 E。</p>
提取 ACL	Y 或 N	Y	<p>指定在还原操作时还原备份文件中的 ACL 。</p> <p>默认情况下，还原数据时会还原 ACL ，但 DARs 除外（ DIRECT=Y ）。</p>
【强制】	Y 或 N	N	<p>确定还原操作是否必须检查目标卷上的卷空间和索引节点可用性。</p> <p>将此变量设置为 Y 使还原操作跳过目标路径上的卷空间和节点可用性检查。</p> <p>如果目标卷上没有足够的卷空间或索引节点，则还原操作将恢复目标卷空间和索引节点可用性所允许的数据量。当卷空间或索引节点不可用时，还原操作将停止。</p>



环境变量	有效值：	Default	Description
历史记录	Y 或 N	N	<p>指定将文件历史记录信息发送到备份应用程序。</p> <p>大多数商业备份应用程序都会将HIST变量设置为 Y。如果要提高备份操作的速度、或者要对文件历史记录收集问题进行故障排除、可以将此变量设置为 N。</p> <div><p>不应将HIST变量设置为 Y 备份应用程序不支持文件历史记录。</p></div>

环境变量	有效值：	Default	Description
ignore_CTIME	Y 或 N	N	<p>指定仅当文件的 ctime 值自上次增量备份以来发生更改时，才会以增量方式备份文件。</p> <p>某些应用程序（例如病毒扫描软件）会更改索引节点中某个文件的 ctime 值，即使该文件或其属性未更改也是如此。因此，增量备份可能会备份未更改的文件。。</p> <p>IGNORE_CTIME 只有当增量备份由于修改了ctime值而占用的时间或空间量无法接受时、才应指定变量。</p>

环境变量	有效值：	Default	Description
ignore_qtree	Y 或 N	N	指定还原操作不从备份的 qtree 还原 qtree 信息。
level	0-31	0	<p>指定备份级别。</p> <p>级别 0 复制整个数据集。如果值大于 0，则增量备份级别会复制自上次增量备份以来的所有文件（新文件或已修改文件）。例如，级别 1 备份自级别 0 备份以来的新文件或修改后的文件，级别 2 备份自级别 1 备份以来的新文件或修改后的文件，依此类推。</p>
列表	Y 或 N	N	列出备份的文件名和索引节点编号，而不实际还原数据。
List_qtree	Y 或 N	N	列出已备份的 qtree，而不实际还原数据。
多子树名称	string	none	<p>指定备份为多子树备份。</p> <p>字符串中指定了多个子树，这是一个以换行符分隔的，以空为终止的子树名称列表。子树由与其公用根目录相关的路径名称指定，而该路径名必须指定为列表的最后一个元素。</p> <p>如果使用此变量，则还必须使用 dmp_name 变量。</p>
NDMP_UNICODE_FH	Y 或 N	N	<p>指定文件历史记录信息中除了文件的 NFS 名称之外还包含 Unicode 名称。</p> <p>大多数备份应用程序不使用此选项，除非备份应用程序设计为接收这些附加文件名，否则不应设置此选项。此外，还必须设置 HIST 变量。</p>

700

环境变量	有效值：	Default	Description
no_ACL	Y 或 N	N	指定备份数据时不能复制 ACL 。
非配额树	Y 或 N	N	<p>指定在备份数据时必须忽略 qtree 中的文件和目录。</p> <p>设置为时 Y，不会备份文件系统变量指定的数据集中qtrees中的项目。只有当 filesystem 变量指定整个卷时，此变量才有效。non_quota_tree 变量仅适用于级别 0 备份，如果指定了多子树名称变量，则该变量不起作用。</p> <div>  <p>如果将NNO_配额 树设置为、则不会排除指定为排除备份的文件或目录 Y 同时。</p> </div>
NOWRITE	Y 或 N	N	<p>指定还原操作不能向磁盘写入数据。</p> <p>此变量用于调试。</p>

环境变量	有效值:	Default	Description
递归	Y 或 N	Y	<p>指定在 DAR 还原期间展开目录条目。</p> <p>必须启用直接环境变量和增强型DAR_ENenabled环境变量(设置为 Y)。如果禁用递归变量(设置为 N)、则只会从磁带还原原始源路径中所有目录的权限和ACL、而不会还原目录的内容。递归变量设置为 N 或recover Full_paths 变量设置为 Y，则恢复路径必须以原始路径结尾。</p> <div><p>如果已禁用递归变量，并且存在多个恢复路径，则所有恢复路径都必须包含在最长的恢复路径中。否则，将显示一条错误消息。</p></div> <p>例如、以下是有效的恢复路径、因为所有恢复路径都在中</p> <pre>foo/dir1/deepdir/myfile:</pre> <ul style="list-style-type: none"><li>• /foo</li><li>• /foo/dir</li><li>• /foo/dir1/deepdir</li><li>• /foo/dir1/deepdir/myfile</li></ul> <p>以下是无效的恢复路径:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• /foo</li><li>• /foo/dir</li><li>• /foo/dir1/myfile</li><li>• /foo/dir2</li><li>• /foo/dir2/myfile</li></ul>

环境变量	有效值：	Default	Description
recovery_full_paths	Y 或 N	N	<p>指定在 DAR 之后还原完整恢复路径的权限和 ACL 。</p> <p>必须启用Direct和enhanced DAR_enabled (设置为) Y )。如果recover Full_paths 设置为 Y，则恢复路径必须以原始路径结尾。如果目标卷上已存在目录，则不会从磁带还原其权限和 ACL 。</p>
更新	Y 或 N	Y	更新元数据信息以启用基于级别的增量备份。

### SMTape 支持的环境变量

环境变量	有效值:	Default	Description
基准日期	DUMP_DATE	-1	<p>指定增量备份的开始日期。</p> <div><p><code>`BASE_DATE`</code> 是引用Snapshot标识符的字符串表示。使用 <code>`BASE_DATE`</code> 字符串、SMTape将查找参考Snapshot副本。</p><p><code>`BASE_DATE`</code> 基线备份不需要。对于增量备份、是的值 <code>`DUMP_DATE`</code> 先前基线或增量备份中的变量将分配给 <code>`BASE_DATE`</code> 变量。</p><p>备份应用程序将分配 DUMP_DATE 来自先前SMTape基线或增量备份的值。</p></div>
DUMP_DATE	return_value	none	<p>在 SMTape 备份结束时，DUMP_DATE 包含一个字符串标识符，用于标识用于该备份的 Snapshot 副本。此 Snapshot 副本可用作后续增量备份的参考 Snapshot 副本。</p> <p>生成的 DUMP_DATE 值用作后续增量备份的 BASE_DATE 值。</p>

环境变量	有效值:	Default	Description
SMTAPE_BACKUP_SET_ID	string	none	标识与基线备份关联的增量备份顺序。  备份集 ID 是在基线备份期间生成的 128 位唯一 ID。备份应用程序会将此ID分配为的输入 SMTAPE_BACKUP_SET_ID 可变。
SMTAPE_SNAPSHOT_NAME	卷中可用的任何有效 Snapshot 副本	Invalid	如果 SMTAPE_SNAPSHOT_NAME 变量设置为 Snapshot 副本，则会将该 Snapshot 副本及其较早的 Snapshot 副本备份到磁带。  对于增量备份，此变量指定增量 Snapshot 副本。BASE_DATE 变量提供基线 Snapshot 副本。
SMTAPE_DELETE_SNAPSHOT	Y 或 N	N	对于SMTape自动创建的Snapshot副本、如果SMTAPE_DELETE_Snapshot变量设置为 Y，则在备份操作完成后，SMTape将删除此Snapshot副本。但是，不会删除备份应用程序创建的 Snapshot 副本。
SMTAPE_Break_mirror	Y 或 N	N	SMTAPE_BREAK_MIRROR 镜像 变量设置为时 Y，类型的卷 DP 更改为 RW 卷。

## 常见 NDMP 磁带备份拓扑

NDMP 支持备份应用程序与存储系统或提供数据（文件系统）和磁带服务的其他 NDMP 服务器之间的多种拓扑和配置。

### 存储系统到本地磁带

在最简单的配置中，备份应用程序会将数据从存储系统备份到连接到存储系统的磁带子系统。NDMP 控制连接存在于网络边界上。存储系统中数据和磁带服务之间的 NDMP 数据连接称为 NDMP 本地配置。



连接到另一个存储系统的存储系统到磁带

备份应用程序还可以将数据从存储系统备份到连接到另一个存储系统的磁带库（包含一个或多个磁带驱动器的介质更换器）。在这种情况下，数据和磁带服务之间的 NDMP 数据连接由 TCP 或 TCP/IPv6 网络连接提供。这称为 NDMP 三向存储系统到存储系统配置。

存储系统到网络连接的磁带库

启用了 NDMP 的磁带库提供了三向配置的一种变体。在这种情况下，磁带库直接连接到 TCP/IP 网络，并通过内部 NDMP 服务器与备份应用程序和存储系统进行通信。

存储系统到数据服务器到磁带或数据服务器到存储系统到磁带

NDMP 还支持存储系统到数据服务器和数据服务器到存储系统三向配置，但这些配置的部署范围较小。通过存储系统到服务器，可以将存储系统数据备份到与备份应用程序主机相连的磁带库或其他数据服务器系统。服务器到存储系统配置允许将服务器数据备份到存储系统连接的磁带库。

支持的 **NDMP** 身份验证方法

您可以指定一种身份验证方法来允许 NDMP 连接请求。ONTAP 支持两种对存储系统的 NDMP 访问进行身份验证的方法：纯文本和质询。

在节点范围的 NDMP 模式下，默认情况下，质询和纯文本均处于启用状态。但是，您不能禁用质询。您可以启用和禁用纯文本。在纯文本身身份验证方法中，登录密码以明文形式传输。

在 Storage Virtual Machine （SVM）范围的 NDMP 模式下，默认情况下，身份验证方法为质询。与节点范围的 NDMP 模式不同，在此模式下，您可以同时启用和禁用纯文本身身份验证方法和质询身份验证方法。

相关信息

[节点范围的 NDMP 模式下的用户身份验证](#)

[SVM 范围的 NDMP 模式下的用户身份验证](#)

**ONTAP 支持的 NDMP 扩展**

NDMP v4 提供了一种在不修改核心 NDMP v4 协议的情况下创建 NDMP v4 协议扩展的机制。您应了解 ONTAP 支持的 NDMP v4 扩展。

ONTAP 支持以下 NDMP v4 扩展：

- 集群感知型备份（CAB）



只有 SVM 范围的 NDMP 模式才支持此扩展。

- 连接地址扩展（CAE）以支持 IPv6
- 扩展类 0x2050

此扩展支持可重新启动的备份操作和 Snapshot 管理扩展。



。NDMP\_SNAP\_RECOVER 消息是Snapshot管理扩展的一部分、用于启动恢复操作并将恢复的数据从本地Snapshot副本传输到本地文件系统位置。在 ONTAP 中，此消息仅允许恢复卷和常规文件。

。NDMP\_SNAP\_DIR\_LIST 消息用于浏览卷的Snapshot副本。如果在执行浏览操作期间发生无中断操作，则备份应用程序必须重新启动浏览操作。

## ONTAP 支持的转储的 NDMP 可重新启动备份扩展

您可以使用 NDMP 可重新启动的备份扩展（RBE）功能在发生故障之前从数据流中的已知检查点重新启动备份。

### 什么是增强的 DAR 功能

您可以对目录 DAR 以及文件和 NT 流 DAR 使用增强的直接访问恢复（DAR）功能。默认情况下，增强的 DAR 功能处于启用状态。

启用增强的 DAR 功能可能会影响备份性能，因为必须创建偏移映射并将其写入磁带。您可以在节点范围的 NDMP 模式和 Storage Virtual Machine（SVM）范围的 NDMP 模式中启用或禁用增强的 DAR。

### NDMP 会话的可扩展性限制

您必须了解在具有不同系统内存容量的存储系统上可以同时建立的 NDMP 会话的最大数量。此最大数量取决于存储系统的系统内存。

下表中提到的限制适用于 NDMP 服务器。"s 转储备份和还原会话的可计算性限制"一节中提到的限制适用于转储和还原会话。

#### 转储备份和还原会话的可扩展性限制

存储系统的系统内存	NDMP 会话的最大数量
小于 16 GB	8.
大于或等于 16 GB，但小于 24 GB	20.
大于或等于 24 GB	36.

您可以使用获取存储系统的系统内存 `sysconfig -a` 命令(可通过noshell访问)。有关使用此命令的详细信息，请参见手册页。

## 关于适用于 FlexGroup 卷的 NDMP

从 ONTAP 9.7 开始，FlexGroup 卷支持 NDMP。

从 ONTAP 9.7 开始，支持使用 `ndmpcopy` 命令在 FlexVol 和 FlexGroup 卷之间传输数据。

如果从 ONTAP 9.7 还原到早期版本，则不会保留先前传输的增量传输信息，因此，还原后必须执行基线复制。

从 ONTAP 9.8 开始，FlexGroup 卷支持以下 NDMP 功能：

- 扩展类 0x2050 中的 NDMP\_SNAP\_RECOVER 消息可用于恢复 FlexGroup 卷中的各个文件。
- FlexGroup 卷支持 NDMP 可重新启动的备份扩展（RBE）。
- FlexGroup 卷支持环境变量 EXCLUDE 和 MULT\_SUBTE\_NAMES。

## 关于使用 SnapLock 卷的 NDMP

创建多个受管制数据副本为您提供了冗余恢复方案，通过使用 NDMP 转储和还原，可以在 SnapLock 卷上保留源文件的一次写入，多次读取（WORM）特征。

备份，还原和复制数据时，SnapLock 卷中文件上的 WORM 属性会保留下来；但是，只有在还原到 SnapLock 卷时，才会强制执行 WORM 属性。如果将 SnapLock 卷的备份还原到 SnapLock 卷以外的卷，则 WORM 属性会保留下来，但会被忽略，并且不会由 ONTAP 强制执行。

## 管理 FlexVol 卷的节点范围的 NDMP 模式

管理 FlexVol 卷的节点范围的 NDMP 模式概述

您可以使用 NDMP 选项和命令在节点级别管理 NDMP。您可以使用修改 NDMP 选项 `options` 命令：要执行磁带备份和还原操作，您必须使用特定于 NDMP 的凭据来访问存储系统。

有关的详细信息、请参见 `options` 命令、请参见手册页。

相关信息

[用于管理节点范围的 NDMP 模式的命令](#)

[什么是节点范围的 NDMP 模式](#)

用于管理节点范围的 NDMP 模式的命令

您可以使用 `system services ndmp` 用于在节点级别管理 NDMP 的命令。其中某些命令已弃用，将在未来的主要版本中删除。

以下 NDMP 命令只能在高级权限级别使用：

- `system services ndmp service terminate`
- `system services ndmp service start`
- `system services ndmp service stop`
- `system services ndmp log start`
- `system services ndmp log stop`

如果您要 ...	使用此命令 ...
启用 NDMP 服务	<code>system services ndmp on*</code>
禁用 NDMP 服务	<code>system services ndmp off*</code>
显示NDMP配置	<code>system services ndmp show*</code>
修改NDMP配置	<code>system services ndmp modify*</code>
显示默认 NDMP 版本	<code>system services ndmp version*</code>
显示 NDMP 服务配置	<code>system services ndmp service show</code>
修改 NDMP 服务配置	<code>system services ndmp service modify</code>
显示所有 NDMP 会话	<code>system services ndmp status</code>
显示有关所有 NDMP 会话的详细信息	<code>system services ndmp probe</code>
终止指定的 NDMP 会话	<code>system services ndmp kill</code>
终止所有 NDMP 会话	<code>system services ndmp kill-all</code>
更改 NDMP 密码	<code>system services ndmp password*</code>
启用节点范围的 NDMP 模式	<code>system services ndmp node-scope-mode on*</code>
禁用节点范围的 NDMP 模式	<code>system services ndmp node-scope-mode off*</code>
显示节点范围的 NDMP 模式状态	<code>system services ndmp node-scope-mode status*</code>
强制终止所有 NDMP 会话	<code>system services ndmp service terminate</code>
启动 NDMP 服务守护进程	<code>system services ndmp service start</code>
停止 NDMP 服务守护进程	<code>system services ndmp service stop</code>
启动对指定 NDMP 会话的日志记录	<code>system services ndmp log start*</code>
停止对指定 NDMP 会话的日志记录	<code>system services ndmp log stop*</code>

- 这些命令已弃用，将在未来的主要版本中删除。

有关这些命令的详细信息、请参见的手册页 `system services ndmp` 命令

节点范围的 **NDMP** 模式下的用户身份验证

在节点范围的 NDMP 模式下，您必须使用特定于 NDMP 的凭据来访问存储系统，才能执行磁带备份和还原操作。

默认用户 ID 为 "root"。在节点上使用 NDMP 之前，您必须确保更改与 NDMP 用户关联的默认 NDMP 密码。您还可以更改默认 NDMP 用户 ID。

相关信息

[用于管理节点范围的 NDMP 模式的命令](#)

## 管理 FlexVol 卷的 SVM 范围的 NDMP 模式

管理 FlexVol 卷的 SVM 范围的 NDMP 模式概述

您可以使用 NDMP 选项和命令按 SVM 管理 NDMP。您可以使用修改 NDMP 选项 `vserver services ndmp modify` 命令：在 SVM 范围的 NDMP 模式下，用户身份验证与基于角色的访问控制机制集成在一起。

您可以使用在允许或不允许的协议列表中添加 NDMP `vserver modify` 命令：默认情况下，NDMP 位于允许的协议列表中。如果将 NDMP 添加到不允许的协议列表中，则无法建立 NDMP 会话。

您可以使用控制用于建立 NDMP 数据连接的 LIF 类型 `-preferred-interface-role` 选项在建立 NDMP 数据连接期间，NDMP 会选择属于此选项指定的 LIF 类型的 IP 地址。如果 IP 地址不属于上述任何 LIF 类型，则无法建立 NDMP 数据连接。有关的详细信息、请参见 `-preferred-interface-role` 选项、请参见手册页。

有关的详细信息、请参见 `vserver services ndmp modify` 命令、请参见手册页。

相关信息

[用于管理 SVM 范围的 NDMP 模式的命令](#)

[集群感知型备份扩展的功能](#)

["ONTAP 概念"](#)

[什么是 SVM 范围的 NDMP 模式](#)

["系统管理"](#)

用于管理 SVM 范围的 NDMP 模式的命令

您可以使用 `vserver services ndmp` 用于在每个 Storage Virtual Machine (SVM、以前称为 Vserver) 上管理 NDMP 的命令。

如果您要 ...	使用此命令 ...
启用 NDMP 服务	<pre>vserver services ndmp on</pre> <div>  <p>必须始终在集群中的所有节点上启用 NDMP 服务。您可以使用在节点上启用 NDMP 服务 <code>system services ndmp on</code> 命令：默认情况下，节点上始终启用 NDMP 服务。</p> </div>
禁用 NDMP 服务	<pre>vserver services ndmp off</pre>
显示 NDMP 配置	<pre>vserver services ndmp show</pre>
修改 NDMP 配置	<pre>vserver services ndmp modify</pre>
显示默认 NDMP 版本	<pre>vserver services ndmp version</pre>
显示所有 NDMP 会话	<pre>vserver services ndmp status</pre>
显示有关所有 NDMP 会话的详细信息	<pre>vserver services ndmp probe</pre>
终止指定的 NDMP 会话	<pre>vserver services ndmp kill</pre>
终止所有 NDMP 会话	<pre>vserver services ndmp kill-all</pre>
生成 NDMP 密码	<pre>vserver services ndmp generate-password</pre>
显示 NDMP 扩展状态	<pre>vserver services ndmp extensions show</pre> <p>此命令可在高级权限级别下使用。</p>
修改（启用或禁用） NDMP 扩展状态	<pre>vserver services ndmp extensions modify</pre> <p>此命令可在高级权限级别下使用。</p>
启动对指定 NDMP 会话的日志记录	<pre>vserver services ndmp log start</pre> <p>此命令可在高级权限级别下使用。</p>
停止对指定 NDMP 会话的日志记录	<pre>vserver services ndmp log stop</pre> <p>此命令可在高级权限级别下使用。</p>

有关这些命令的详细信息、请参见的手册页 `vserver services ndmp` 命令

集群感知型备份扩展的功能

CAB（集群感知型备份）是一个 NDMP v4 协议扩展。通过此扩展，NDMP 服务器可以在拥有卷的节点上建立数据连接。这样，备份应用程序还可以确定卷和磁带设备是否位于集群中的同一节点上。

要使 NDMP 服务器能够识别拥有卷的节点并在此类节点上建立数据连接，备份应用程序必须支持 CAB 扩展。CAB 扩展要求备份应用程序在建立数据连接之前向 NDMP 服务器通知要备份或还原的卷。这样，NDMP 服务器就可以确定托管卷的节点，并正确建立数据连接。

借助备份应用程序支持的 CAB 扩展，NDMP 服务器可提供有关卷和磁带设备的相关性信息。使用此相关性信息，如果卷和磁带设备位于集群中的同一节点上，则备份应用程序可以执行本地备份，而不是三向备份。

可在不同 LIF 类型上使用卷和磁带设备进行备份和还原

您可以配置备份应用程序，以便在集群中的任何 LIF 类型上建立 NDMP 控制连接。在 Storage Virtual Machine（SVM）范围的 NDMP 模式下，您可以根据这些 LIF 类型以及 CAB 扩展的状态确定卷和磁带设备用于备份和还原操作的可用性。

下表显示了 NDMP 控制连接 LIF 类型的卷和磁带设备可用性以及 CAB 扩展的状态：

备份应用程序不支持 CAB 扩展时卷和磁带设备的可用性

NDMP 控制连接 LIF 类型	可用于备份或还原的卷	可用于备份或还原的磁带设备
节点管理 LIF	节点托管的所有卷	连接到托管节点管理 LIF 的节点的磁带设备
数据 LIF	仅限属于由托管数据 LIF 的节点托管的 SVM 的卷	无
集群管理 LIF	由托管集群管理 LIF 的节点托管的所有卷	无
集群间 LIF	由托管集群间 LIF 的节点托管的所有卷	连接到托管集群间 LIF 的节点的磁带设备

备份应用程序支持 CAB 扩展时卷和磁带设备的可用性

NDMP 控制连接 LIF 类型	可用于备份或还原的卷	可用于备份或还原的磁带设备
节点管理 LIF	节点托管的所有卷	连接到托管节点管理 LIF 的节点的磁带设备
数据 LIF	属于托管数据 LIF 的 SVM 的所有卷	无
集群管理 LIF	集群中的所有卷	集群中的所有磁带设备

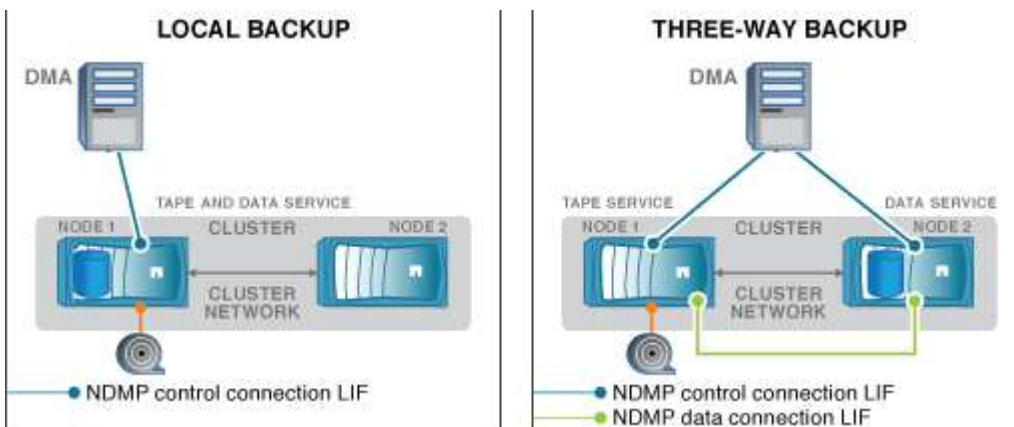
NDMP 控制连接 LIF 类型	可用于备份或还原的卷	可用于备份或还原的磁带设备
集群间 LIF	集群中的所有卷	集群中的所有磁带设备

什么是关联信息

由于备份应用程序支持 CAB ，因此 NDMP 服务器可提供有关卷和磁带设备的唯一位置信息。使用此相关性信息，如果卷和磁带设备共享同一相关性，则备份应用程序可以执行本地备份，而不是三向备份。

如果在节点管理 LIF ，集群管理 LIF 上建立了 NDMP 控制连接，或者集群间 LIF ，备份应用程序可以使用相关性信息来确定卷和磁带设备是否位于同一节点上，然后执行本地或三向备份或还原操作。如果在数据 LIF 上建立了 NDMP 控制连接，则备份应用程序将始终执行三向备份。

本地 NDMP 备份和三向 NDMP 备份



使用有关卷和磁带设备的相关性信息，DMA（备份应用程序）会对位于集群中节点 1 上的卷和磁带设备执行本地 NDMP 备份。如果卷从节点 1 移至节点 2，则有关卷和磁带设备的相关性信息将发生更改。因此，对于后续备份，DMA 将执行三向 NDMP 备份操作。这样可以确保卷的备份策略的连续性，而不管卷移动到哪个节点。

相关信息

[集群感知型备份扩展的功能](#)

NDMP 服务器支持 SVM 范围模式下的安全控制连接

通过使用安全套接字（SSL/TLS）作为通信机制，可以在数据管理应用程序（DMA）和 NDMP 服务器之间建立安全控制连接。此 SSL 通信基于服务器证书。NDMP 服务器侦听端口 30000（由 IANA 分配用于 "NDMPs" 服务）。

在此端口上从客户端建立连接后，标准 SSL 握手将确保服务器向客户端提供证书的位置。当客户端接受证书时，SSL 握手完成。此过程完成后，客户端与服务器之间的所有通信都将加密。NDMP 协议工作流保持不变。安全 NDMP 连接仅需要服务器端证书身份验证。DMA 可以选择通过连接到安全 NDMP 服务或标准 NDMP 服务来建立连接。

默认情况下，Storage Virtual Machine（SVM）的安全 NDMP 服务处于禁用状态。您可以使用在给定 SVM 上启用或禁用安全 NDMP 服务 `vserver services ndmp modify -vserver vserver -is-secure -control-connection-enabled [true|false]` 命令：



**NDMP 数据连接类型**

在 Storage Virtual Machine （ SVM ）范围的 NDMP 模式中，支持的 NDMP 数据连接类型取决于 NDMP 控制连接 LIF 类型和 CAB 扩展的状态。此 NDMP 数据连接类型指示您可以执行本地还是三向 NDMP 备份或还原操作。

您可以通过 TCP 或 TCP/IPv6 网络执行三向 NDMP 备份或还原操作。下表根据 NDMP 控制连接 LIF 类型和 CAB 扩展的状态显示了 NDMP 数据连接类型。

备份应用程序支持 CAB 扩展时的 NDMP 数据连接类型

NDMP 控制连接 LIF 类型	NDMP 数据连接类型
节点管理 LIF	本地， TCP ， TCP/IPv6
数据 LIF	TCP ， TCP/IPv6
集群管理 LIF	本地， TCP ， TCP/IPv6
集群间 LIF	本地， TCP ， TCP/IPv6

备份应用程序不支持 CAB 扩展时的 NDMP 数据连接类型

NDMP 控制连接 LIF 类型	NDMP 数据连接类型
节点管理 LIF	本地， TCP ， TCP/IPv6
数据 LIF	TCP ， TCP/IPv6
集群管理 LIF	TCP ， TCP/IPv6
集群间 LIF	本地， TCP ， TCP/IPv6

相关信息

[集群感知型备份扩展的功能](#)

["网络管理"](#)

**SVM 范围的 NDMP 模式下的用户身份验证**

在 Storage Virtual Machine （ SVM ）范围的 NDMP 模式中， NDMP 用户身份验证与基于角色的访问控制相集成。在 SVM 环境中， NDMP 用户必须具有 "vsadmin` " 或 "vsadmin-backup` " 角色。在集群环境中， NDMP 用户必须具有 "admin` " 或 "backup` " 角色。

除了这些预定义角色之外，如果自定义角色的命令目录中包含 "vserver services ndmp` " 文件夹，并且此文件夹的访问级别不是 "none` "， 则与自定义角色关联的用户帐户也可用于 NDMP 身份验证。在此模式下， 您必须

为给定用户帐户生成 NDMP 密码，该密码是通过基于角色的访问控制创建的。具有管理员或备份角色的集群用户可以访问节点管理 LIF，集群管理 LIF 或集群间 LIF。具有 vsadmin-backup 或 vsadmin 角色的用户只能访问该 SVM 的数据 LIF。因此，根据用户的角色，用于备份和还原操作的卷和磁带设备的可用性会有所不同。

此模式还支持对 NIS 和 LDAP 用户进行用户身份验证。因此，NIS 和 LDAP 用户可以使用通用用户 ID 和密码访问多个 SVM。但是，NDMP 身份验证不支持 Active Directory 用户。

在此模式下，用户帐户必须与 SSH 应用程序和 "User password" 身份验证方法关联。

相关信息

[用于管理 SVM 范围的 NDMP 模式的命令](#)

["系统管理"](#)

["ONTAP 概念"](#)

为 **NDMP** 用户生成特定于 **NDMP** 的密码

在 Storage Virtual Machine（SVM）范围的 NDMP 模式下，您必须为特定用户 ID 生成密码。生成的密码基于 NDMP 用户的实际登录密码。如果实际登录密码发生更改，则必须再次生成特定于 NDMP 的密码。

步骤

1. 使用 `vserver services ndmp generate-password` 命令生成特定于 NDMP 的密码。

您可以在当前或未来需要输入密码的任何 NDMP 操作中使用此密码。



在 Storage Virtual Machine（SVM，以前称为 Vserver）环境中，您可以为仅属于该 SVM 的用户生成 NDMP 密码。

以下示例显示了如何为用户 ID user1 生成特定于 NDMP 的密码：

```
cluster1::vserver services ndmp> generate-password -vserver vs1 -user
user1

Vserver: vs1
User: user1
Password: jWZiNt57huPOoD8d
```

2. 如果将密码更改为常规存储系统帐户，请重复此操作步骤以获取新的 NDMP 专用密码。

在 **MetroCluster** 配置中，磁带备份和还原操作在灾难恢复期间会受到什么影响

在 MetroCluster 配置中，您可以在灾难恢复期间同时执行磁带备份和还原操作。您必须了解这些操作在灾难恢复期间会受到什么影响。

如果在灾难恢复关系中对 SVM 的卷执行磁带备份和还原操作，则可以在切换和切回后继续执行增量磁带备份和还原操作。

# 关于 FlexVol 卷的转储引擎

## 关于 FlexVol 卷的转储引擎


转储是 ONTAP 基于 Snapshot 副本的备份和恢复解决方案，可帮助您将文件和目录从 Snapshot 副本备份到磁带设备，并将备份的数据还原到存储系统。

您可以使用转储备份将文件系统数据（例如目录，文件及其关联的安全设置）备份到磁带设备。您可以备份整个卷，整个 qtree 或既不是整个卷也不是整个 qtree 的子树。

您可以使用符合 NDMP 的备份应用程序执行转储备份或还原。

执行转储备份时，您可以指定要用于备份的 Snapshot 副本。如果未为备份指定 Snapshot 副本，转储引擎将为备份创建 Snapshot 副本。备份操作完成后，转储引擎将删除此 Snapshot 副本。

您可以使用转储引擎对磁带执行级别 0 备份，增量备份或差异备份。



还原到 Data ONTAP 8.3 之前的版本后，必须先执行基线备份操作，然后再执行增量备份操作。

### 相关信息

["升级，还原或降级"](#)

### 转储备份的工作原理

转储备份会使用预定义的过程将文件系统数据从磁盘写入磁带。您可以备份既不是整个卷也不是整个 qtree 的卷， qtree 或子树。

下表介绍了 ONTAP 用于备份转储路径指示的对象的过程：

阶段	Action
1.	对于容量不足或容量不足的 qtree 备份， ONTAP 会遍历目录以确定要备份的文件。如果要备份整个卷或 qtree ， ONTAP 会将此阶段与阶段 2 结合使用。
2.	对于完整卷或完整 qtree 备份， ONTAP 会标识要备份的卷或 qtree 中的目录。
3.	ONTAP 会将目录写入磁带。
4.	ONTAP 会将这些文件写入磁带。
5.	ONTAP 会将 ACL 信息（如果适用）写入磁带。

转储备份使用数据的 Snapshot 副本进行备份。因此，您不必在启动备份之前将卷脱机。

转储备份将其创建的每个Snapshot副本命名为 snapshot\_for\_backup.n、其中 n 是一个从0开始的整数。每次创建 Snapshot 副本时，转储备份都会将整数增加 1 。重新启动存储系统后，此整数将重置为 0 。备份操作完成后，转储引擎将删除此 Snapshot 副本。

当 ONTAP 同时执行多个转储备份时，转储引擎会创建多个 Snapshot 副本。例如、如果 ONTAP 同时运行两个转储备份、则可以在要从中备份数据的卷中找到以下 Snapshot 副本： `snapshot_for_backup.0` 和 `snapshot_for_backup.1`。



从 Snapshot 副本进行备份时，转储引擎不会创建额外的 Snapshot 副本。

## 转储引擎备份的数据类型

通过转储引擎，您可以将数据备份到磁带，以防止发生灾难或控制器中断。除了备份文件，目录，`qtree` 或整个卷等数据对象之外，转储引擎还可以备份有关每个文件的多种类型的信息。了解转储引擎可以备份的数据类型以及要考虑的限制有助于您规划灾难恢复方法。

除了备份文件中的数据之外，转储引擎还可以根据需要备份有关每个文件的以下信息：

- UNIX GID，所有者 UID 和文件权限
- UNIX 访问，创建和修改时间
- 文件类型
- 文件大小
- DOS 名称，DOS 属性和创建时间
- 包含 1，024 个访问控制条目（ACE）的访问控制列表（ACL）
- `qtree` 信息
- 接合路径

接合路径将备份为符号链接。

- LUN 和 LUN 克隆

您可以备份整个 LUN 对象，但不能备份 LUN 对象中的单个文件。同样，您可以还原整个 LUN 对象，但不能还原 LUN 中的单个文件。



转储引擎将 LUN 克隆备份为独立的 LUN。

- VM-aligned 文件

Data ONTAP 8.1.2 之前的版本不支持备份与 VM 对齐的文件。



当 Snapshot 支持的 LUN 克隆从 7- 模式 Data ONTAP 过渡到 ONTAP 时，它将成为不一致的 LUN。转储引擎不会备份不一致的 LUN。

将数据还原到卷时，将限制要还原的 LUN 上的客户端 I/O。只有在转储还原操作完成后，才会删除 LUN 限制。同样，在 SnapMirror 单个文件或 LUN 还原操作期间，客户端 I/O 会同时受限于要还原的文件和 LUN。只有在单个文件或 LUN 还原操作完成后，才会删除此限制。如果对正在执行转储还原或 SnapMirror 单个文件或 LUN 还原操作的卷执行转储备份，则具有客户端 I/O 限制的文件或 LUN 不会包含在备份中。如果删除了客户端 I/O 限制，这些文件或 LUN 将包含在后续备份操作中。



在 Data ONTAP 8.3 上运行并备份到磁带的 LUN 只能还原到 8.3 及更高版本，而不能还原到早期版本。如果将 LUN 还原到早期版本，则 LUN 将还原为文件。

将 SnapVault 二级卷或卷 SnapMirror 目标备份到磁带时，只会备份卷上的数据。不会备份关联的元数据。因此，在尝试还原卷时，只会还原该卷上的数据。有关卷 SnapMirror 关系的信息在备份中不可用，因此不会还原。

如果转储一个仅具有 Windows NT 权限的文件并将其还原到 UNIX 模式的 qtree 或卷，则该文件将获得该 qtree 或卷的默认 UNIX 权限。

如果转储一个仅具有 UNIX 权限的文件并将其还原到 NTFS 模式的 qtree 或卷，则该文件将获得该 qtree 或卷的默认 Windows 权限。

其他转储和还原操作会保留权限。

您可以备份与 VM 对齐的文件和 `vm-align-sector` 选项有关 VM 对齐文件的详细信息，请参见 ["逻辑存储管理"](#)。

## 什么是增量链

增量链是指同一路径的一系列增量备份。由于您可以随时指定任何级别的备份，因此您必须了解增量链，才能有效地执行备份和还原。您可以执行 31 个级别的增量备份操作。

增量链有两种类型：

- 一个连续增量链，这是一个增量备份序列，从级别 0 开始，在后续每个备份中增加 1。
- 非连续增量链，其中增量备份跳过级别或级别无序，例如 0，2，3，1，4，或更常见的 0，1，1，1 或 0，1，2，1，2。

增量备份基于最新的较低级别备份。例如，备份级别 0，2，3，1，4 的顺序提供了两个增量链：0，2，3 和 0，1，4。下表说明了增量备份的基础：

备份顺序	增量级别	增量链	基础	已备份文件
1.	0	两者	存储系统上的文件	备份路径中的所有文件
2.	2.	0、2、3	级别 0 备份	自级别 0 备份以来创建的备份路径中的文件
3.	3.	0、2、3	级别 2 备份	自级别 2 备份以来创建的备份路径中的文件
4.	1.	0.1.4	级别 0 备份，因为这是比级别 1 备份低的最新级别	自级别 0 备份以来创建的备份路径中的文件，包括级别 2 和级别 3 备份中的文件

备份顺序	增量级别	增量链	基础	已备份文件
5.	4.	0.1.4	级别 1 备份，因为它的级别较低，并且比级别 0，级别 2 或级别 3 备份更新	自 1 级备份以来创建的文件

## 什么是分块系数

一个磁带块是 1，024 字节的数据。在磁带备份或还原期间，您可以指定在每次读 / 写操作中传输的磁带块数。此数字称为 *blocking factor*。

您可以使用 4 到 256 之间的分块系数。如果您计划将备份还原到执行备份的系统以外的系统，则还原系统必须支持您用于备份的分块系数。例如，如果使用的分块系数为 128，则还原该备份的系统必须支持的分块系数为 128。

在 NDMP 备份期间，MOVER\_RECORD\_SIZE 决定了分块系数。ONTAP 允许的 MOVER\_RECORD\_SIZE 最大值为 256 KB。

## 何时重新启动转储备份

转储备份有时无法完成，因为存在内部或外部错误，例如磁带写入错误，断电，意外用户中断或存储系统内部不一致。如果备份因上述原因之一失败，您可以重新启动它。

您可以选择中断并重新启动备份，以避免存储系统上的流量过大或避免对存储系统上其他有限资源（例如磁带驱动器）的竞争。如果较紧急的还原（或备份）需要相同的磁带驱动器，您可以中断较长的备份并稍后重新启动它。可重新启动的备份会在重新启动后持续存在。只有在满足以下条件时，才能重新启动中止的磁带备份：

- 中止的备份处于第 IV 阶段
- 转储命令锁定的所有关联 Snapshot 副本均可用。
- 必须启用文件历史记录。

中止此类转储操作并使其处于可重新启动状态时，关联的 Snapshot 副本将被锁定。这些 Snapshot 副本将在删除备份上下文后释放。您可以使用查看备份上下文列表 `vserver services ndmp restartable backup show` 命令：

```

cluster::> vservers services ndmpd restartable-backup show
Vserver      Context Identifier      Is Cleanup Pending?
-----
vserver1 330e6739-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
vserver1 481025c1-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
vserver2 5cf10132-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
3 entries were displayed.

cluster::> vservers services ndmpd restartable-backup show -vserver
vserver1 -context-id 330e6739-0179-11e6-a299-005056bb4bc9

Vserver: vserver1
Context Identifier: 330e6739-0179-11e6-a299-005056bb4bc9
Volume Name: /vserver1/vol1
Is Cleanup Pending?: false
Backup Engine Type: dump
Is Snapshot Copy Auto-created?: true
Dump Path: /vol/vol1
Incremental Backup Level ID: 0
Dump Name: /vserver1/vol1
Context Last Updated Time: 1460624875
Has Offset Map?: true
Offset Verify: true
Is Context Restartable?: true
Is Context Busy?: false
Restart Pass: 4
Status of Backup: 2
Snapshot Copy Name: snapshot_for_backup.1
State of the Context: 7

cluster::>"

```

## 转储还原的工作原理

转储还原会使用预定义的过程将文件系统数据从磁带写入磁盘。

下表中的过程显示了转储还原的工作原理：

阶段	Action
1.	ONTAP 对需要从磁带中提取的文件进行编目。
2.	ONTAP 会创建目录和空文件。
3.	ONTAP 从磁带读取文件，将其写入磁盘并设置其权限（包括 ACL）。

阶段	Action
4.	ONTAP 会重复第 2 和第 3 阶段，直到从磁带复制所有指定文件为止。

## 转储引擎还原的数据类型

发生灾难或控制器中断时，转储引擎可通过多种方法将备份的所有数据从单个文件恢复到文件属性，再恢复到整个目录。了解转储引擎可以还原的数据类型以及何时使用哪种恢复方法有助于最大限度地减少停机时间。

您可以将数据还原到联机映射的 LUN。但是，在还原操作完成之前，主机应用程序无法访问此 LUN。还原操作完成后，应刷新 LUN 数据的主机缓存，以便与还原的数据保持一致。

转储引擎可以恢复以下数据：

- 文件和目录的内容
- UNIX 文件权限
- ACL

如果将仅具有 UNIX 文件权限的文件还原到 NTFS qtree 或卷，则该文件不具有 Windows NT ACL。在该文件上创建 Windows NT ACL 之前，存储系统仅使用此文件的 UNIX 文件权限。



如果将从运行 Data ONTAP 8.2 的存储系统备份的 ACL 还原到运行 Data ONTAP 8.1.x 及更早版本且 ACE 限制低于 1,024 的存储系统，则会还原默认 ACL。

- qtree 信息

只有当 qtree 还原到卷的根目录时，才会使用 qtree 信息。如果将 qtree 还原到较低的目录(例如、则不会使用 qtree 信息 `/vs1/vol1/subdir/lowerdir` 而不再是 qtree。

- 所有其他文件和目录属性
- Windows NT 流
- LUN
  - LUN 必须还原到卷级别或 qtree 级别，才能保持为 LUN。

如果将其还原到目录，则会将其还原为文件，因为它不包含任何有效的元数据。

- 7- 模式 LUN 将还原为 ONTAP 卷上的 LUN。
- 可以将 7- 模式卷还原到 ONTAP 卷。
- 还原到目标卷的 VM 对齐文件将继承目标卷的 VM 对齐属性。
- 还原操作的目标卷可能包含具有强制锁定或建议锁定的文件。

在对此类目标卷执行还原操作时，转储引擎会忽略这些锁定。



还原数据前的注意事项


您可以将备份的数据还原到其原始路径或其他目标。如果要还原的数据还原到其他目标，则必须为还原操作准备目标。

在将数据还原到其原始路径或其他目标之前，您必须具有以下信息并满足以下要求：


- 还原级别
- 要将数据还原到的路径
- 备份期间使用的分块系数
- 如果要执行增量还原，则所有磁带都必须位于备份链中
- 一种可与要从中还原的磁带兼容的可用磁带驱动器

在将数据还原到其他目标之前，必须执行以下操作：

- 如果要还原卷，则必须创建新卷。
- 如果要还原 qtree 或目录，则必须重命名或移动可能与要还原的文件同名的文件。



在 ONTAP 9 中， qtree 名称支持 Unicode 格式。早期版本的 ONTAP 不支持此格式。如果使用将ONTAP 9中具有Unicode名称的qtree复制到早期版本的ONTAP ndmpcopy 命令或通过从磁带中的备份映像还原、qtree将还原为常规目录、而不是Unicode格式的qtree。




如果还原的文件与现有文件同名，则还原的文件将覆盖现有文件。但是，目录不会被覆盖。

要在还原期间不使用DAR重命名文件、目录或qtree、必须将extract环境变量设置为 E。

目标存储系统上的所需空间

目标存储系统上的空间比要还原的数据量大大约 100 MB 。



还原操作会在还原操作开始时检查目标卷上的卷空间和索引节点可用性。将FORCE环境变量设置为 y 使还原操作跳过目标路径上的卷空间和节点可用性检查。如果目标卷上没有足够的卷空间或索引节点，则还原操作将恢复目标卷空间和索引节点可用性所允许的数据量。如果没有剩余卷空间或索引节点，还原操作将停止。

转储备份和还原会话的可扩展性限制

您必须了解可以在具有不同系统内存容量的存储系统上同时执行的最大转储备份和还原会话数。此最大数量取决于存储系统的系统内存。

下表中提到的限制适用于转储或还原引擎。NDMP 会话的可扩展性限制中提到的限制适用于 NDMP 服务器，这些限制高于引擎限制。

存储系统的系统内存	转储备份和还原会话的总数
小于 16 GB	4.

存储系统的系统内存	转储备份和还原会话的总数
大于或等于 16 GB ， 但小于 24 GB	16.
大于或等于 24 GB	32.



如果您使用 `ndmpcopy` 命令要在存储系统中复制数据、将建立两个NDMP会话、一个用于转储备份、另一个用于转储还原。

您可以使用获取存储系统的系统内存 `sysconfig -a` 命令(可通过noshell访问)。有关使用此命令的详细信息，请参见手册页。

## 相关信息

### NDMP 会话的可扩展性限制

支持在 7- 模式 **Data ONTAP** 和 **ONTAP** 之间进行磁带备份和还原

您可以将从 7- 模式存储系统或运行 ONTAP 的存储系统备份的数据还原到 7- 模式或运行 ONTAP 的存储系统。

在 7- 模式 Data ONTAP 和 ONTAP 之间支持以下磁带备份和还原操作：

- 将 7- 模式卷备份到与运行 ONTAP 的存储系统相连的磁带驱动器
- 将 ONTAP 卷备份到连接到 7- 模式系统的磁带驱动器
- 从连接到运行 ONTAP 的存储系统的磁带驱动器还原已备份的 7- 模式卷数据
- 从连接到 7- 模式系统的磁带驱动器还原 ONTAP 卷的备份数据
- 将 7- 模式卷还原到 ONTAP 卷



- A 7-Mode LUN is restored as a LUN on an ONTAP volume.
- You should retain the ONTAP LUN identifiers when restoring a 7-Mode LUN to an existing ONTAP LUN.

- 将 ONTAP 卷还原到 7- 模式卷



ONTAP LUN 将还原为 7- 模式卷上的常规文件。

## 删除可重新启动的上下文

如果要启动备份而不是重新启动上下文，则可以删除此上下文。

## 关于此任务

您可以使用删除可再执行的上下文 `vserver services ndmp restartable-backup delete` 命令、并提供SVM名称和上下文ID。

## 步骤

### 1. 删除可重新启动的上下文：

```
vserver services ndmp restartable-backup delete -vserver vserver-name -context  
-id context_identifier.
```

```
cluster::> vserver services ndmp restartable-backup show
Vserver      Context Identifier      Is Cleanup Pending?
-----
vserver1     330e6739-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
vserver1     481025c1-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
vserver2     5cf10132-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
3 entries were displayed.

cluster::>
cluster::> vserver services ndmp restartable-backup delete -vserver
vserver1 -context-id 481025c1-0179-11e6-a299-005056bb4bc9

cluster::> vserver services ndmp restartable-backup show
Vserver      Context Identifier      Is Cleanup Pending?
-----
vserver1     330e6739-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
vserver2     5cf10132-0179-11e6-a299-005056bb4bc9 false
3 entries were displayed.

cluster::>"
```

## 转储在 SnapVault 二级卷上的工作原理

您可以对 SnapVault 二级卷上镜像的数据执行磁带备份操作。您只能将 SnapVault 二级卷上镜像的数据备份到磁带，而不能将 SnapVault 关系元数据备份到磁带。

中断数据保护镜像关系时 (snapmirror break) 或进行 SnapMirror 重新同步时、您必须始终执行基线备份。

## 转储如何与存储故障转移和 ARL 操作配合使用

在执行转储备份或还原操作之前，您应了解这些操作如何处理存储故障转移（接管和交还）或聚合重新定位（ARL）操作。。 -override-vetoes 选项用于确定转储引擎在存储故障转移或 ARL 操作期间的行为。

当转储备份或还原操作正在运行时、以及 -override-vetoes 选项设置为 false，则用户启动的存储故障转移或 ARL 操作将停止。但是、如果是 -override-vetoes 选项设置为 true，则继续执行存储故障转移或 ARL 操作，并中止转储备份或还原操作。当存储系统自动启动存储故障转移或 ARL 操作时，活动的转储备份或还原操作将始终中止。即使在存储故障转移或 ARL 操作完成后，您也无法重新启动转储备份和还原操作。

支持 CAB 扩展时的转储操作

如果备份应用程序支持 CAB 扩展，您可以在存储故障转移或 ARL 操作后继续执行增量转储备份和还原操作，而无需重新配置备份策略。

不支持 CAB 扩展时的转储操作

如果备份应用程序不支持 CAB 扩展，则在将备份策略中配置的 LIF 迁移到托管目标聚合的节点时，您可以继续执行增量转储备份和还原操作。否则，在存储故障转移和 ARL 操作之后，您必须先执行基线备份，然后再执行增量备份操作。



对于存储故障转移操作，必须将备份策略中配置的 LIF 迁移到配对节点。

相关信息

["ONTAP 概念"](#)

["高可用性"](#)

转储如何处理卷移动

磁带备份和还原操作以及卷移动可以并行运行，直到存储系统尝试最终转换阶段为止。在此阶段之后，不允许对要移动的卷执行新的磁带备份和还原操作。但是，当前操作将继续运行，直到完成为止。

下表介绍了卷移动操作之后磁带备份和还原操作的行为：

如果要在 ... 中执行磁带备份和还原操作	那么 ...
如果备份应用程序支持 CAB 扩展，则 Storage Virtual Machine （SVM）的范围为 NDMP 模式	您可以继续对读 / 写卷和只读卷执行增量磁带备份和还原操作，而无需重新配置备份策略。
备份应用程序不支持 CAB 扩展时的 SVM 范围的 NDMP 模式	如果您将备份策略中配置的 LIF 迁移到托管目标聚合的节点，则可以继续对读 / 写卷和只读卷执行增量磁带备份和还原操作。否则，在卷移动后，您必须先执行基线备份，然后再执行增量备份操作。



发生卷移动时，如果目标节点上属于不同 SVM 的卷与移动的卷同名，则无法对移动的卷执行增量备份操作。

相关信息

["ONTAP 概念"](#)

FlexVol 卷已满时转储的工作方式

在执行增量转储备份操作之前，您必须确保 FlexVol 卷中有足够的可用空间。

如果操作失败，您必须通过增加 FlexVol 卷的大小或删除 Snapshot 副本来增加该卷中的可用空间。然后，再次执行增量备份操作。

卷访问类型发生更改时转储的工作方式

如果 SnapMirror 目标卷或 SnapVault 二级卷的状态从读 / 写更改为只读或从只读更改为读 / 写，则必须执行基线磁带备份或还原操作。

SnapMirror 目标卷和 SnapVault 二级卷是只读卷。如果您对此类卷执行磁带备份和还原操作，则每当卷状态从只读更改为读 / 写或从读 / 写更改为只读时，您都必须执行基线备份或还原操作。

相关信息

["ONTAP 概念"](#)

转储如何与 **SnapMirror** 单个文件或 **LUN** 还原配合使用

在使用 SnapMirror 技术将单个文件或 LUN 还原到的卷上执行转储备份或还原操作之前，您必须了解转储操作如何处理单个文件或 LUN 还原操作。

在 SnapMirror 单个文件或 LUN 还原操作期间，会限制要还原的文件或 LUN 的客户端 I/O。单个文件或 LUN 还原操作完成后，文件或 LUN 上的 I/O 限制将被删除。如果对将单个文件或 LUN 还原到的卷执行转储备份，则具有客户端 I/O 限制的文件或 LUN 不会包含在转储备份中。在后续备份操作中，删除 I/O 限制后，此文件或 LUN 将备份到磁带。

您不能在同一个卷上同时执行转储还原和 SnapMirror 单个文件或 LUN 还原操作。

在 **MetroCluster** 配置中，转储备份和还原操作会受到什么影响

在 MetroCluster 配置中执行转储备份和还原操作之前，您必须了解在发生切换或切回操作时转储操作会受到什么影响。

转储备份或还原操作后进行切换

请考虑两个集群：集群 1 和集群 2。在对集群 1 执行转储备份或还原操作期间，如果启动从集群 1 到集群 2 的切换，则会发生以下情况：

- 如果的值 `override-vetoes` 选项为 `false`，则切换将中止，备份或还原操作将继续。
- 如果选项的值为 `true`，则转储备份或还原操作将中止，而切换将继续。

转储备份或还原操作后进行切回

从集群 1 切换到集群 2，并在集群 2 上启动转储备份或还原操作。转储操作会备份或还原位于集群 2 上的卷。此时，如果从集群 2 切回集群 1，则会发生以下情况：

- 如果的值 `override-vetoes` 选项为 `false`，则切回将被取消，备份或还原操作将继续。
- 如果选项的值为 `true`，则备份或还原操作将中止，而切回将继续。

在切换或切回期间启动转储备份或还原操作

在从集群 1 切换到集群 2 期间，如果对集群 1 启动转储备份或还原操作，则备份或还原操作将失败，而切换将继续。

在从集群 2 切回集群 1 期间，如果从集群 2 启动转储备份或还原操作，则备份或还原操作将失败，而切回操作

将继续。

## 关于 FlexVol 卷的 SMTape 引擎

### 关于 FlexVol 卷的 SMTape 引擎

SMTape 是 ONTAP 的灾难恢复解决方案，可将数据块备份到磁带。您可以使用 SMTape 对磁带执行卷备份。但是，您不能在 qtree 或子树级别执行备份。SMTape 支持基线备份，差异备份和增量备份。SMTape 不需要许可证。

您可以使用符合 NDMP 的备份应用程序执行 SMTape 备份和还原操作。您可以选择 SMTape，以便仅在 Storage Virtual Machine（SVM）范围的 NDMP 模式下执行备份和还原操作。



当 SMTape 备份或还原会话正在进行中时，不支持还原过程。您必须等待会话完成，或者必须中止 NDMP 会话。

使用 SMTape，您可以备份 255 个 Snapshot 副本。对于后续的基线备份，增量备份或差异备份，您必须删除较早备份的 Snapshot 副本。

在执行基线还原之前，要将数据还原到的卷的类型必须为 DP 并且此卷必须处于受限状态。成功还原后，此卷将自动联机。您可以按执行备份的顺序对此卷执行后续的增量或差异还原。

### 在 SMTape 备份期间使用 Snapshot 副本

您应了解在 SMTape 基线备份和增量备份期间如何使用 Snapshot 副本。使用 SMTape 执行备份时，还需要注意一些事项。

#### 基线备份

执行基线备份时，您可以指定要备份到磁带的 Snapshot 副本的名称。如果未指定 Snapshot 副本，则根据卷的访问类型（读 / 写或只读），系统会自动创建 Snapshot 副本或使用现有 Snapshot 副本。为备份指定 Snapshot 副本时，早于指定 Snapshot 副本的所有 Snapshot 副本也会备份到磁带。

如果未为备份指定 Snapshot 副本，则会发生以下情况：

- 对于读 / 写卷，系统会自动创建 Snapshot 副本。

新创建的 Snapshot 副本和所有旧的 Snapshot 副本将备份到磁带。

- 对于只读卷，所有 Snapshot 副本（包括最新的 Snapshot 副本）都会备份到磁带。

在备份启动后创建的任何新 Snapshot 副本都不会进行备份。

#### 增量备份

对于 SMTape 增量或差异备份操作，符合 NDMP 的备份应用程序会创建和管理 Snapshot 副本。

在执行增量备份操作时，您必须始终指定 Snapshot 副本。要成功执行增量备份操作，在上次备份操作（基线或增量）期间备份的 Snapshot 副本必须位于执行备份的卷上。要确保使用此备份的 Snapshot 副本，在配置备份策略时必须考虑为此卷分配的 Snapshot 策略。

## 有关 SnapMirror 目标上的 SMTape 备份的注意事项

- 数据保护镜像关系会在目标卷上创建临时 Snapshot 副本以进行复制。

不应将这些 Snapshot 副本用于 SMTape 备份。

- 如果在对同一卷执行 SMTape 备份操作期间数据保护镜像关系中的目标卷上发生 SnapMirror 更新，则不能删除源卷上由 SMTape 备份的 Snapshot 副本。

在备份操作期间，SMTape 会锁定目标卷上的 Snapshot 副本，如果源卷上的相应 Snapshot 副本被删除，则后续的 SnapMirror 更新操作将失败。

- 在增量备份期间，不应使用这些 Snapshot 副本。

## SMTape 功能

SMTape 功能（例如 Snapshot 副本备份，增量和差异备份，在还原的卷上保留重复数据删除和数据压缩功能以及磁带传播）可帮助您优化磁带备份和还原操作。

SMTape 可提供以下功能：

- 提供灾难恢复解决方案
- 启用增量备份和差异备份
- 备份 Snapshot 副本
- 可以备份和还原经过重复数据删除的卷，并在还原的卷上保留重复数据删除
- 备份已压缩的卷并在已还原的卷上保留数据压缩
- 启用磁带传播

SMTape 支持 4 KB 的倍数，范围为 4 KB 到 256 KB 。



您只能将数据还原到在最多两个主要连续 ONTAP 版本中创建的卷。

## SMTape 不支持的功能

SMTape 不支持可重新启动的备份以及对备份的文件进行验证。

## SMTape 备份和还原会话的可扩展性限制

在通过 NDMP 或 CLI（磁带传播）执行 SMTape 备份和还原操作时，您必须了解在具有不同系统内存容量的存储系统上可以同时执行的最大 SMTape 备份和还原会话数。此最大数量取决于存储系统的系统内存。



SMTape 备份和还原会话可扩展性限制与 NDMP 会话限制和转储会话限制不同。



存储系统的系统内存	SMTape 备份和还原会话的总数
小于 16 GB	6.
大于或等于 16 GB ， 但小于 24 GB	16.
大于或等于 24 GB	32.

您可以使用获取存储系统的系统内存 `sysconfig -a` 命令(可通过noshell访问)。有关使用此命令的详细信息，请参见手册页。

相关信息

[NDMP 会话的可扩展性限制](#)

[转储备份和还原会话的可扩展性限制](#)

什么是磁带传播

磁带传播是一种 SMTape 功能，可帮助您初始化数据保护镜像关系中的目标 FlexVol 卷。

通过磁带传播，您可以通过低带宽连接在源系统和目标系统之间建立数据保护镜像关系。

通过低带宽连接，可以将 Snapshot 副本从源增量镜像到目标。但是，通过低带宽连接对基本 Snapshot 副本进行初始镜像需要很长时间。在这种情况下，您可以将源卷执行 SMTape 备份到磁带，并使用磁带将初始基本 Snapshot 副本传输到目标。然后，您可以使用低带宽连接为目标系统设置增量 SnapMirror 更新。

相关信息

["ONTAP 概念"](#)

**SMTape 如何处理存储故障转移和 ARL 操作**

在执行 SMTape 备份或还原操作之前，您应了解这些操作如何处理存储故障转移（接管和交还）或聚合重新定位（ARL）操作。。 `-override-vetoes` 选项用于确定SMTape引擎在存储故障转移或ARL操作期间的行为。

当SMTape备份或还原操作正在运行时、以及 `-override-vetoes` 选项设置为 `false`` 中，用户启动的存储故障转移或ARL操作将停止，备份或还原操作将完成。如果备份应用程序支持 CAB 扩展，则可以继续执行增量 SMTape 备份和还原操作，而无需重新配置备份策略。但是、如果是 ``-override-vetoes` 选项设置为 `true` ，则继续执行存储故障转移或ARL操作，并中止SMTape备份或还原操作。

相关信息

["网络管理"](#)

["高可用性"](#)

**SMTape 如何处理卷移动**

SMTape 备份操作和卷移动操作可以并行运行，直到存储系统尝试最终转换阶段为止。此



阶段之后，新的 SMTape 备份操作将无法在要移动的卷上运行。但是，当前操作将继续运行，直到完成为止。

在卷的转换阶段开始之前，卷移动操作会检查同一卷上是否存在活动的 SMTape 备份操作。如果存在活动的 SMTape 备份操作，则卷移动操作将变为转换延迟状态，并允许 SMTape 备份操作完成。完成这些备份操作后，您必须手动重新启动卷移动操作。

如果备份应用程序支持 CAB 扩展，您可以继续对读 / 写卷和只读卷执行增量磁带备份和还原操作，而无需重新配置备份策略。

基线还原和卷移动操作不能同时执行；但是，增量还原可以与卷移动操作并行运行，其行为类似于卷移动操作期间的 SMTape 备份操作。

相关信息

["ONTAP 概念"](#)

### SMTape 如何处理卷重新托管操作

在卷上执行卷重新托管操作时，SMTape 操作无法开始。如果卷涉及到卷重新托管操作，则不应在该卷上启动 SMTape 会话。

如果正在执行任何卷重新托管操作，则 SMTape 备份或还原将失败。如果正在进行 SMTape 备份或还原，则卷重新托管操作将失败，并显示相应的错误消息。这种情况会同时对基于 NDMP 和基于命令行界面的备份或还原操作进行适用场景处理。

在 **ADB** 期间 **NDMP** 备份策略会受到什么影响

启用自动数据平衡器（ADB）后，该平衡器将分析聚合的使用情况统计信息，以确定已超过配置的高阈值使用百分比的聚合。

在确定已超过阈值的聚合后，此平衡器将确定可移动到集群中另一节点中的聚合的卷，并尝试移动该卷。这种情况会影响为此卷配置的备份策略，因为如果数据管理应用程序（DMA）不支持 CAB，则用户必须重新配置备份策略并运行基线备份操作。



如果 DMA 支持 CAB，并且备份策略已使用特定接口配置，则 ADB 不会受到影响。

### SMTape 备份和还原操作在 MetroCluster 配置中会受到什么影响

在 MetroCluster 配置中执行 SMTape 备份和还原操作之前，您必须了解在发生切换或切回操作时 SMTape 操作会受到什么影响。

#### SMTape 备份或还原操作后进行切换

请考虑两个集群：集群 1 和集群 2。在对集群 1 执行 SMTape 备份或还原操作期间，如果启动从集群 1 到集群 2 的切换，则会发生以下情况：

- 如果的值 `-override-vetoes` 选项为 `false`，则切换过程将中止，备份或还原操作将继续。
- 如果选项的值为 `true`，则 SMTape 备份或还原操作将中止，而切换过程将继续。

## SMTape 备份或还原操作后进行切回

从集群 1 切换到集群 2，并在集群 2 上启动 SMTape 备份或还原操作。SMTape 操作会备份或还原位于集群 2 上的卷。此时，如果从集群 2 切回集群 1，则会发生以下情况：

- 如果的值 `-override-vetoes` 选项为 `false`，则切回过程将中止，备份或还原操作将继续。
- 如果选项的值为 `true`，则备份或还原操作将中止，而切回过程将继续。

### 在切换或切回期间启动 SMTape 备份或还原操作

在从集群 1 切换到集群 2 的过程中，如果在集群 1 上启动 SMTape 备份或还原操作，则备份或还原操作将失败，而切换将继续。

在从集群 2 切回集群 1 的过程中，如果从集群 2 启动 SMTape 备份或还原操作，则备份或还原操作将失败，而切回操作将继续。

## 监控 FlexVol 卷的磁带备份和还原操作

### 监控 FlexVol 卷的磁带备份和还原操作概述

您可以查看事件日志文件以监控磁带备份和还原操作。ONTAP 会自动在名为的日志文件中记录重要的备份和还原事件及其发生时间 `backup` 在控制器的中 `/etc/log/` 目录。默认情况下、事件日志记录设置为 `on`。

您可能需要查看事件日志文件的原因如下：

- 检查夜间备份是否成功
- 收集有关备份操作的统计信息
- 使用过去事件日志文件中的信息帮助诊断备份和还原操作的问题

事件日志文件每周轮换一次。。 `/etc/log/backup` 文件重命名为 `/etc/log/backup.0`，`/etc/log/backup.0` 文件重命名为 `/etc/log/backup.1`` 等等。系统会将日志文件保存长达六周；因此、您最多可以保存七个消息文件 (`/etc/log/backup.[0-5]` 和当前 `/etc/log/backup` 文件)。

### 访问事件日志文件

您可以在中访问磁带备份和还原操作的事件日志文件 `/etc/log/` 目录 `rdfile` 命令。您可以查看这些事件日志文件以监控磁带备份和还原操作。

### 关于此任务

具有其他配置、例如具有访问权限的访问控制角色 `spi` Web 服务或使用设置的用户帐户 `http` 访问方法中、您还可以使用 Web 浏览器访问这些日志文件。

### 步骤

1. 要访问 `nodeshell`，请输入以下命令：

```
node run -node node_name
```

`node_name` 是节点的名称。

2. 要访问磁带备份和还原操作的事件日志文件，请输入以下命令：

```
rdfile /etc/log/backup
```

相关信息

["系统管理"](#)

["ONTAP 概念"](#)

什么是转储和还原事件日志消息格式

转储和还原事件日志消息格式概述

对于每个转储和还原事件，都会向备份日志文件写入一条消息。

转储和还原事件日志消息的格式如下：

```
type timestamp identifier event (event_info)
```

以下列表介绍了事件日志消息格式的字段：

- 每个日志消息都以下表所述的一种类型指示符开头：

Type	Description
日志	日志记录事件
DMP	转储事件
RST	还原事件

- timestamp 显示事件的日期和时间。
- identifier 转储事件的字段包括转储路径和转储的唯一ID。。 identifier 还原事件字段仅使用还原目标路径名称作为唯一标识符。与日志记录相关的事件消息不包括 identifier 字段。

什么是日志记录事件

以日志开头的消息的事件字段指定日志记录的开始或日志记录的结束。

它包含下表所示的一个事件：

事件	Description
start_Logging	指示日志记录的开始或日志记录在禁用后已重新打开。
stop_Logging	指示日志记录已关闭。

什么是转储事件

转储事件的事件字段包含一个事件类型，后跟圆括号内的事件特定信息。

下表介绍了可能为转储操作记录的事件及其说明以及相关事件信息：

事件	Description	事件信息
start	NDMP 转储已启动	转储级别和转储类型
结束	转储已成功完成	处理的数据量
中止	操作已取消	处理的数据量
选项	此时将列出指定的选项	所有选项及其关联值，包括 NDMP 选项
tape_open	磁带已打开，可进行读 / 写	新磁带设备名称
tape_close	磁带已关闭以进行读 / 写	磁带设备名称
阶段更改	转储正在进入新的处理阶段	新阶段名称
error	转储遇到意外事件	错误消息
Snapshot	已创建或找到 Snapshot 副本	Snapshot 副本的名称和时间
BASE_DUMP	已在内部元文件中找到基本转储条目	基本转储的级别和时间（仅限增量转储）

什么是还原事件

还原事件的事件字段包含一个事件类型，后跟用圆括号括起的事件特定信息。

下表提供了有关事件及其说明的信息，以及可为还原操作记录的相关事件信息：

事件	Description	事件信息
start	NDMP 还原已启动	还原级别和还原类型
结束	还原已成功完成	处理的文件数和数据量
中止	操作已取消	处理的文件数和数据量

事件	Description	事件信息
选项	此时将列出指定的选项	所有选项及其关联值，包括 NDMP 选项
tape_open	磁带已打开，可进行读 / 写	新磁带设备名称
tape_close	磁带已关闭以进行读 / 写	磁带设备名称
阶段更改	还原正在进入新的处理阶段	新阶段名称
error	还原遇到意外事件	错误消息

### 启用或禁用事件日志记录

您可以打开或关闭事件日志记录。

#### 步骤

1. 要启用或禁用事件日志记录，请在 clustershell 中输入以下命令：

```
options -option_name backup.log.enable -option-value {on | off}
```

on 打开事件日志记录。

off 关闭事件日志记录。



默认情况下，事件日志记录处于打开状态。

## 有关 FlexVol 卷的磁带备份和还原的错误消息

### 备份和还原错误消息

资源限制：没有可用的线程

#### • \* 消息 \*

```
Resource limitation: no available thread
```

#### • \* 发生原因 \*

当前正在使用的活动本地磁带 I/O 线程的最大数量。最多可以有 16 个活动本地磁带驱动器。

#### • \* 更正操作 \*

等待某些磁带作业完成，然后再启动新的备份或还原作业。

## 已抢占磁带预留

- \* 消息 \*

Tape reservation preempted

- \* 发生原因 \*

磁带驱动器正在被其他操作使用，或者磁带已过早关闭。

- \* 更正操作 \*

确保磁带驱动器未被其他操作使用，并且 DMA 应用程序未中止作业，然后重试。

## 无法初始化介质

- \* 消息 \*

Could not initialize media

- \* 发生原因 \*

您可能会因以下原因之一收到此错误：

- 用于备份的磁带驱动器已损坏。
- 磁带不包含完整备份或已损坏。
- 当前正在使用的活动本地磁带 I/O 线程的最大数量。

最多可以有 16 个活动本地磁带驱动器。

- \* 更正操作 \*

- 如果磁带驱动器已损坏，请使用有效的磁带驱动器重试此操作。
- 如果磁带不包含完整备份或已损坏，则无法执行还原操作。
- 如果磁带资源不可用，请等待某些备份或还原作业完成，然后重试此操作。

## 允许正在进行的最大转储或还原数（最大会话限制）

- \* 消息 \*

Maximum number of allowed dumps or restores (*maximum session limit*) in progress

- \* 发生原因 \*

正在运行的备份或还原作业的最大数量。

- \* 更正操作 \*

在当前正在运行的某些作业完成后重试此操作。

#### 磁带写入时出现介质错误

- \* 消息 \*

Media error on tape write

- \* 发生原因 \*

用于备份的磁带已损坏。

- \* 更正操作 \*

更换磁带并重试备份作业。

#### 磁带写入失败

- \* 消息 \*

Tape write failed

- \* 发生原因 \*

用于备份的磁带已损坏。

- \* 更正操作 \*

更换磁带并重试备份作业。

#### 磁带写入失败—新磁带遇到介质错误

- \* 消息 \*

Tape write failed - new tape encountered media error

- \* 发生原因 \*

用于备份的磁带已损坏。

- \* 更正操作 \*

更换磁带并重试备份。

#### 磁带写入失败—新磁带已损坏或受写保护

- \* 消息 \*

Tape write failed - new tape is broken or write protected

- \* 发生原因 \*

用于备份的磁带已损坏或受写保护。

- \* 更正操作 \*

更换磁带并重试备份。

磁带写入失败—新磁带已位于介质末尾

- \* 消息 \*

Tape write failed - new tape is already at the end of media

- \* 发生原因 \*

磁带上没有足够的空间来完成备份。

- \* 更正操作 \*

更换磁带并重试备份。

磁带写入错误

- \* 消息 \*

Tape write error - The previous tape had less than the required minimum capacity, size MB, for this tape operation, The operation should be restarted from the beginning

- \* 发生原因 \*

磁带容量不足，无法容纳备份数据。

- \* 更正操作 \*

使用容量较大的磁带并重试备份作业。

磁带读取时出现介质错误

- \* 消息 \*

Media error on tape read

- \* 发生原因 \*

要从中还原数据的磁带已损坏，并且可能不包含完整的备份数据。

- \* 更正操作 \*

如果您确定磁带具有完整的备份，请重试还原操作。如果磁带不包含完整备份，则无法执行还原操作。

磁带读取错误

- \* 消息 \*



Tape read error

- \* 发生原因 \*

磁带驱动器已损坏或磁带不包含完整备份。

- \* 更正操作 \*

如果磁带驱动器已损坏，请使用另一个磁带驱动器。如果磁带不包含完整备份，则无法还原数据。

已在磁带末尾

- \* 消息 \*

Already at the end of tape

- \* 发生原因 \*

磁带不包含任何数据，或者必须重新卷绕。

- \* 更正操作 \*

如果磁带不包含数据，请使用包含备份的磁带并重试还原作业。否则，倒带并重试还原作业。

磁带记录大小太小。请尝试更大的大小。

- \* 消息 \*

Tape record size is too small. Try a larger size.

- \* 发生原因 \*

为还原操作指定的分块系数小于备份期间使用的分块系数。

- \* 更正操作 \*

使用备份期间指定的相同分块系数。

磁带记录大小应为 **block\_Size1**，而不是 **block\_size2**

- \* 消息 \*

Tape record size should be block\_size1 and not block\_size2

- \* 发生原因 \*

为本地还原指定的阻止因素不正确。

- \* 更正操作 \*

使用重试还原作业 **block\_size1** 作为分块系数。

磁带记录大小必须介于 **4 KB** 到 **256 KB** 之间

- \* 消息 \*

Tape record size must be in the range between 4KB and 256KB

- \* 发生原因 \*

为备份或还原操作指定的阻止因素不在允许的范围内。

- \* 更正操作 \*

指定一个介于 4 KB 到 256 KB 范围内的分块系数。

## NDMP 错误消息

### 网络通信错误

- \* 消息 \*

Network communication error

- \* 发生原因 \*

在 NDMP 三向连接中与远程磁带的通信失败。

- \* 更正操作 \*

检查与远程移动程序的网络连接。

### 来自读取套接字的消息: **error\_string**

- \* 消息 \*

Message from Read Socket: error\_string

- \* 发生原因 \*

在 NDMP 三向连接中从远程磁带还原通信时出现错误。

- \* 更正操作 \*

检查与远程移动程序的网络连接。

### 来自写入目录的消息: **error\_string**

- \* 消息 \*

Message from Write Dirnet: error\_string

- \* 发生原因 \*

在 NDMP 三向连接中与远程磁带的备份通信存在错误。

- \* 更正操作 \*

检查与远程移动程序的网络连接。

读取套接字收到 **EOF**

- \* 消息 \*

```
Read Socket received EOF
```

- \* 发生原因 \*

尝试与 NDMP 三向连接中的远程磁带进行通信已达到文件末尾标记。您可能正在尝试从块大小较大的备份映像进行三向还原。

- \* 更正操作 \*

指定正确的块大小，然后重试还原操作。

**ndmpd** 版本号无效: **version\_number** ``

- \* 消息 \*

```
ndmpd invalid version number: version_number
```

- \* 发生原因 \*

存储系统不支持指定的 NDMP 版本。

- \* 更正操作 \*

指定 NDMP 版本 4。

**ndmpd** 会话 **session\_ID** 未处于活动状态

- \* 消息 \*

```
ndmpd session session_ID not active
```

- \* 发生原因 \*

NDMP 会话可能不存在。

- \* 更正操作 \*

使用 `ndmpd status` 命令以查看活动NDMP会话。

无法获取卷 **volume\_name** 的 **vol ref**

- \* 消息 \*

Could not obtain vol ref for Volume vol\_name

- \* 发生原因 \*

无法获取卷引用，因为此卷可能正在由其他操作使用。

- \* 更正操作 \*

请稍后重试此操作。

数据连接类型 **"NDMP4\_ADDR\_tcp"|"NDMP4\_ADDR\_tcp\_ipv6"]** 不支持 **"IPv6"|"IPv4"]** 控制连接

- \* 消息 \*

Data connection type ["NDMP4\_ADDR\_TCP"|"NDMP4\_ADDR\_TCP\_IPv6"] not supported for ["IPv6"|"IPv4"] control connections

- \* 发生原因 \*

在节点范围的 NDMP 模式下，建立的 NDMP 数据连接必须与 NDMP 控制连接具有相同的网络地址类型（IPv4 或 IPv6）。

- \* 更正操作 \*

请联系您的备份应用程序供应商。

数据侦听：**CAB** 数据连接准备前提条件错误

- \* 消息 \*

DATA LISTEN: CAB data connection prepare precondition error

- \* 发生原因 \*

如果备份应用程序已与 NDMP 服务器协商 CAB 扩展，并且 NDMP\_CAB\_DATA\_CONN\_PREPARE 消息和 NDMP\_DATA\_listen 消息之间的指定 NDMP 数据连接地址类型不匹配，则 NDMP 数据侦听将失败。

- \* 更正操作 \*

请联系您的备份应用程序供应商。

数据连接：**CAB** 数据连接准备前提条件错误

- \* 消息 \*

DATA CONNECT: CAB data connection prepare precondition error

- \* 发生原因 \*

如果备份应用程序已与 NDMP 服务器协商 CAB 扩展，并且 NDMP\_CAB\_DATA\_CONN\_PREPARE 消息与 NDMP\_DATA\_CONNECT 消息之间的指定 NDMP 数据连接地址类型不匹配，则 NDMP 数据连接将失败。

- \* 更正操作 \*

请联系您的备份应用程序供应商。

错误：显示失败：无法获取用户 "< 用户名 >" 的密码

- \* 消息 \*

Error: show failed: Cannot get password for user '<username>'

- \* 发生原因 \*

NDMP 的用户帐户配置不完整

- \* 更正操作 \*

确保用户帐户与 SSH 访问方法关联，并且身份验证方法为用户密码。

转储错误消息

目标卷为只读卷

- \* 消息 \*

Destination volume is read-only

- \* 发生原因 \*

尝试执行还原操作的路径为只读。

- \* 更正操作 \*

尝试将数据还原到其他位置。

目标 **qtree** 为只读

- \* 消息 \*

Destination qtree is read-only

- \* 发生原因 \*

尝试还原到的 qtree 为只读。

- \* 更正操作 \*

尝试将数据还原到其他位置。

已在卷上暂时禁用转储，请重试

- \* 消息 \*

Dumps temporarily disabled on volume, try again

- \* 发生原因 \*

尝试在属于任一 SnapMirror 目标卷上执行 NDMP 转储备份 `snapmirror break` 或 `snapmirror resync` 操作。

- \* 更正操作 \*

等待 `snapmirror break` 或 `snapmirror resync` 操作以完成转储操作、然后执行转储操作。



每当 SnapMirror 目标卷的状态从读 / 写更改为只读或从只读更改为读 / 写时，您都必须执行基线备份。

无法识别 **NFS** 标签

- \* 消息 \*

Error: Aborting: dump encountered NFS security labels in the file system

- \* 发生原因 \*

启用 NFSv4.2 后，从 ONTAP 9.9.1 开始，支持 NFS 安全标签。但是，转储引擎当前无法识别 NFS 安全标签。如果它在文件，目录或任何特殊文件上遇到任何 NFS 安全标签，而这些文件采用任何转储格式，则转储将失败。

- \* 更正操作 \*

验证任何文件或目录是否都没有 NFS 安全标签。

未创建任何文件

- \* 消息 \*

No files were created

- \* 发生原因 \*

尝试目录 DAR 时未启用增强的 DAR 功能。

- \* 更正操作 \*

启用增强的 DAR 功能，然后重试 DAR。

还原文件 < 文件名 > 失败

- \* 消息 \*

Restore of the file file name failed

- \* 发生原因 \*

如果对文件名与目标卷上 LUN 的文件名相同的文件执行 DAR（直接访问恢复），则 DAR 将失败。

- \* 更正操作 \*

重试此文件的 DAR。

源索引节点 <inode number>... 的截断失败

- \* 消息 \*

Truncation failed for src inode <inode number>. Error <error number>. Skipping inode.

- \* 发生原因 \*

还原文件时，文件的索引节点将被删除。

- \* 更正操作 \*

等待卷上的还原操作完成，然后再使用该卷。

无法锁定转储所需的快照

- \* 消息 \*

Unable to lock a snapshot needed by dump

- \* 发生原因 \*

为备份指定的 Snapshot 副本不可用。

- \* 更正操作 \*

使用其他 Snapshot 副本重试备份。

使用 snap list 命令以查看可用Snapshot副本的列表。

找不到位图文件

- \* 消息 \*

Unable to locate bitmap files

- \* 发生原因 \*

备份操作所需的位图文件可能已删除。在这种情况下，无法重新启动备份。

- \* 更正操作 \*

重新执行备份。

卷暂时处于过渡状态

- \* 消息 \*

Volume is temporarily in a transitional state

- \* 发生原因 \*

要备份的卷暂时处于卸载状态。

- \* 更正操作 \*

请等待一段时间，然后重新执行备份。

## **SMTape 错误消息**

区块无序

- \* 消息 \*

Chunks out of order

- \* 发生原因 \*

备份磁带的还原顺序不正确。

- \* 更正操作 \*

重试还原操作并按正确顺序加载磁带。

不支持区块格式

- \* 消息 \*

Chunk format not supported

- \* 发生原因 \*

备份映像不是 SMTape 映像。

- \* 更正操作 \*

如果备份映像不是 SMTape 映像，请使用具有 SMTape 备份的磁带重试此操作。



#### 无法分配内存

- \* 消息 \*

Failed to allocate memory

- \* 发生原因 \*

系统内存已用尽。

- \* 更正操作 \*

稍后在系统不太繁忙时重试此作业。

#### 无法获取数据缓冲区

- \* 消息 \*

Failed to get data buffer

- \* 发生原因 \*

存储系统已用尽缓冲区。

- \* 更正操作 \*

等待某些存储系统操作完成，然后重试此作业。

#### 找不到快照

- \* 消息 \*

Failed to find snapshot

- \* 发生原因 \*

为备份指定的 Snapshot 副本不可用。

- \* 更正操作 \*

检查指定的 Snapshot 副本是否可用。如果不是，请使用正确的 Snapshot 副本重试。

#### 无法创建快照

- \* 消息 \*

Failed to create snapshot

- \* 发生原因 \*

此卷已包含最大 Snapshot 副本数。

- \* 更正操作 \*

删除一些 Snapshot 副本，然后重试备份操作。

#### 无法锁定快照

- \* 消息 \*

Failed to lock snapshot

- \* 发生原因 \*

Snapshot 副本正在使用中或已被删除。

- \* 更正操作 \*

如果 Snapshot 副本正在被其他操作使用，请等待该操作完成，然后重试备份。如果 Snapshot 副本已删除，则无法执行备份。

#### 无法删除快照

- \* 消息 \*

Failed to delete snapshot

- \* 发生原因 \*

无法删除自动 Snapshot 副本，因为它正在由其他操作使用。

- \* 更正操作 \*

使用 snap 命令以确定 Snapshot 副本的状态。如果不需要 Snapshot 副本，请手动将其删除。

#### 无法获取最新快照

- \* 消息 \*

Failed to get latest snapshot

- \* 发生原因 \*

最新的 Snapshot 副本可能不存在，因为卷正在通过 SnapMirror 进行初始化。

- \* 更正操作 \*

初始化完成后重试。

#### 无法加载新磁带

- \* 消息 \*

Failed to load new tape

• \* 发生原因 \*

磁带驱动器或介质出错。

• \* 更正操作 \*

更换磁带并重试此操作。

#### 无法初始化磁带

• \* 消息 \*

Failed to initialize tape

• \* 发生原因 \*

您可能会因以下原因之一收到此错误消息：

- 备份映像不是 SMTape 映像。
- 指定的磁带分块系数不正确。
- 磁带已损坏。
- 加载的用于还原的磁带不正确。

• \* 更正操作 \*

- 如果备份映像不是 SMTape 映像，请使用具有 SMTape 备份的磁带重试此操作。
- 如果分块系数不正确，请指定正确的分块系数，然后重试此操作。
- 如果磁带已损坏，则无法执行还原操作。
- 如果加载的磁带不正确，请使用正确的磁带重试此操作。

#### 无法初始化还原流

• \* 消息 \*

Failed to initialize restore stream

• \* 发生原因 \*

您可能会因以下原因之一收到此错误消息：

- 备份映像不是 SMTape 映像。
- 指定的磁带分块系数不正确。
- 磁带已损坏。
- 加载的用于还原的磁带不正确。

• \* 更正操作 \*

- 如果备份映像不是 SMTape 映像，请使用具有 SMTape 备份的磁带重试此操作。
- 如果分块系数不正确，请指定正确的分块系数，然后重试此操作。
- 如果磁带已损坏，则无法执行还原操作。
- 如果加载的磁带不正确，请使用正确的磁带重试此操作。

#### 无法读取备份映像

- \* 消息 \*

Failed to read backup image

- \* 发生原因 \*

磁带已损坏。

- \* 更正操作 \*

如果磁带已损坏，则无法执行还原操作。

#### 映像标题缺失或损坏

- \* 消息 \*

Image header missing or corrupted

- \* 发生原因 \*

磁带不包含有效的 SMTape 备份。

- \* 更正操作 \*

使用包含有效备份的磁带重试。

#### 内部断言

- \* 消息 \*

Internal assertion

- \* 发生原因 \*

存在内部 SMTape 错误。

- \* 更正操作 \*

报告错误并发送 etc/log/backup 文件提交给技术支持。

#### 备份映像幻数无效

- \* 消息 \*

Invalid backup image magic number

- \* 发生原因 \*

备份映像不是 SMTape 映像。

- \* 更正操作 \*

如果备份映像不是 SMTape 映像，请使用具有 SMTape 备份的磁带重试此操作。

#### 备份映像校验和无效

- \* 消息 \*

Invalid backup image checksum

- \* 发生原因 \*

磁带已损坏。

- \* 更正操作 \*

如果磁带已损坏，则无法执行还原操作。

#### 输入磁带无效

- \* 消息 \*

Invalid input tape

- \* 发生原因 \*

备份映像的签名在磁带标题中无效。磁带中的数据已损坏或不包含有效的备份映像。

- \* 更正操作 \*

使用有效的备份映像重试还原作业。

#### 卷路径无效

- \* 消息 \*

Invalid volume path

- \* 发生原因 \*

未找到用于备份或还原操作的指定卷。

- \* 更正操作 \*

使用有效的卷路径和卷名称重试此作业。

#### 备份集 ID 不匹配

- \* 消息 \*

Mismatch in backup set ID

- \* 发生原因 \*

磁带更改期间加载的磁带不属于备份集。

- \* 更正操作 \*

加载正确的磁带并重试此作业。

#### 备份时间戳不匹配

- \* 消息 \*

Mismatch in backup time stamp

- \* 发生原因 \*

磁带更改期间加载的磁带不属于备份集。

- \* 更正操作 \*

使用 `smtape restore -h` 用于验证磁带标头信息的命令。

#### 作业因关闭而中止

- \* 消息 \*

Job aborted due to shutdown

- \* 发生原因 \*

正在重新启动存储系统。

- \* 更正操作 \*

在存储系统重新启动后重试此作业。

#### 由于 Snapshot 自动删除，作业已中止

- \* 消息 \*

Job aborted due to Snapshot autodelete

- \* 发生原因 \*

此卷没有足够的空间，并已触发 Snapshot 副本自动删除。

- \* 更正操作 \*

释放卷中的空间，然后重试此作业。

磁带当前正在由其他操作使用

- \* 消息 \*

Tape is currently in use by other operations

- \* 发生原因 \*

此磁带驱动器正在由其他作业使用。

- \* 更正操作 \*

在当前活动作业完成后重试备份。

磁带无序

- \* 消息 \*

Tapes out of order

- \* 发生原因 \*

用于还原操作的磁带序列中的第一个磁带没有映像标头。

- \* 更正操作 \*

加载包含映像标题的磁带，然后重试此作业。

传输失败（由于 **MetroCluster** 操作而中止）

- \* 消息 \*

Transfer failed (Aborted due to MetroCluster operation)

- \* 发生原因 \*

SMTape 操作因切换或切回操作而中止。

- \* 更正操作 \*

在切换或切回操作完成后执行 SMTape 操作。

传输失败（**ARL** 已启动中止）

- \* 消息 \*

Transfer failed (ARL initiated abort)

- \* 发生原因 \*

在 SMTape 操作进行期间，如果启动了聚合重新定位，则 SMTape 操作将中止。

- \* 更正操作 \*

在聚合重新定位操作完成后执行 SMTape 操作。

传输失败（**CFO** 启动的中止）

- \* 消息 \*

Transfer failed (CFO initiated abort)

- \* 发生原因 \*

SMTape 操作因 CFO 聚合的存储故障转移（接管和交还）操作而中止。

- \* 更正操作 \*

在 CFO 聚合的存储故障转移完成后执行 SMTape 操作。

传输失败(**SFo**已启动中止)

- \* 消息 \*

Transfer failed (SFO initiated abort)

- \* 发生原因 \*

SMTape 操作因存储故障转移（接管和交还）操作而中止。

- \* 更正操作 \*

在存储故障转移（接管和交还）操作完成后执行 SMTape 操作。

正在迁移底层聚合

- \* 消息 \*

Underlying aggregate under migration

- \* 发生原因 \*

如果对正在迁移（存储故障转移或聚合重新定位）的聚合启动 SMTape 操作，则 SMTape 操作将失败。



- \* 更正操作 \*

在聚合迁移完成后执行 SMTape 操作。

卷当前正在迁移

- \* 消息 \*

Volume is currently under migration

- \* 发生原因 \*

卷迁移和 SMTape 备份不能同时运行。

- \* 更正操作 \*

在卷迁移完成后重试备份作业。

卷脱机

- \* 消息 \*

Volume offline

- \* 发生原因 \*

要备份的卷已脱机。

- \* 更正操作 \*

使卷联机并重试备份。

卷不受限制

- \* 消息 \*

Volume not restricted

- \* 发生原因 \*

要将数据还原到的目标卷不受限制。

- \* 更正操作 \*

限制卷并重试还原操作。

## NDMP配置

## NDMP配置概述

您可以快速配置 ONTAP 9 集群，以便使用第三方备份应用程序使用网络数据管理协议（NDMP）将数据直接备份到磁带。

如果备份应用程序支持集群感知备份(Cluster Aware Backup、CAB)、则可以将NDMP配置为\_svm范围\_或\_node-范围\_：

- 通过集群(管理SVM)级别的SVM范围、您可以备份集群中不同节点上托管的所有卷。建议尽可能使用SVM范围的NDMP。
- 通过节点范围的NDMP、您可以备份该节点上托管的所有卷。

如果备份应用程序不支持CAB、则必须使用节点范围的NDMP。

SVM范围的NDMP和节点范围的NDMP是互斥的；不能在同一集群上配置它们。



节点范围的NDMP在ONTAP 9中已弃用。

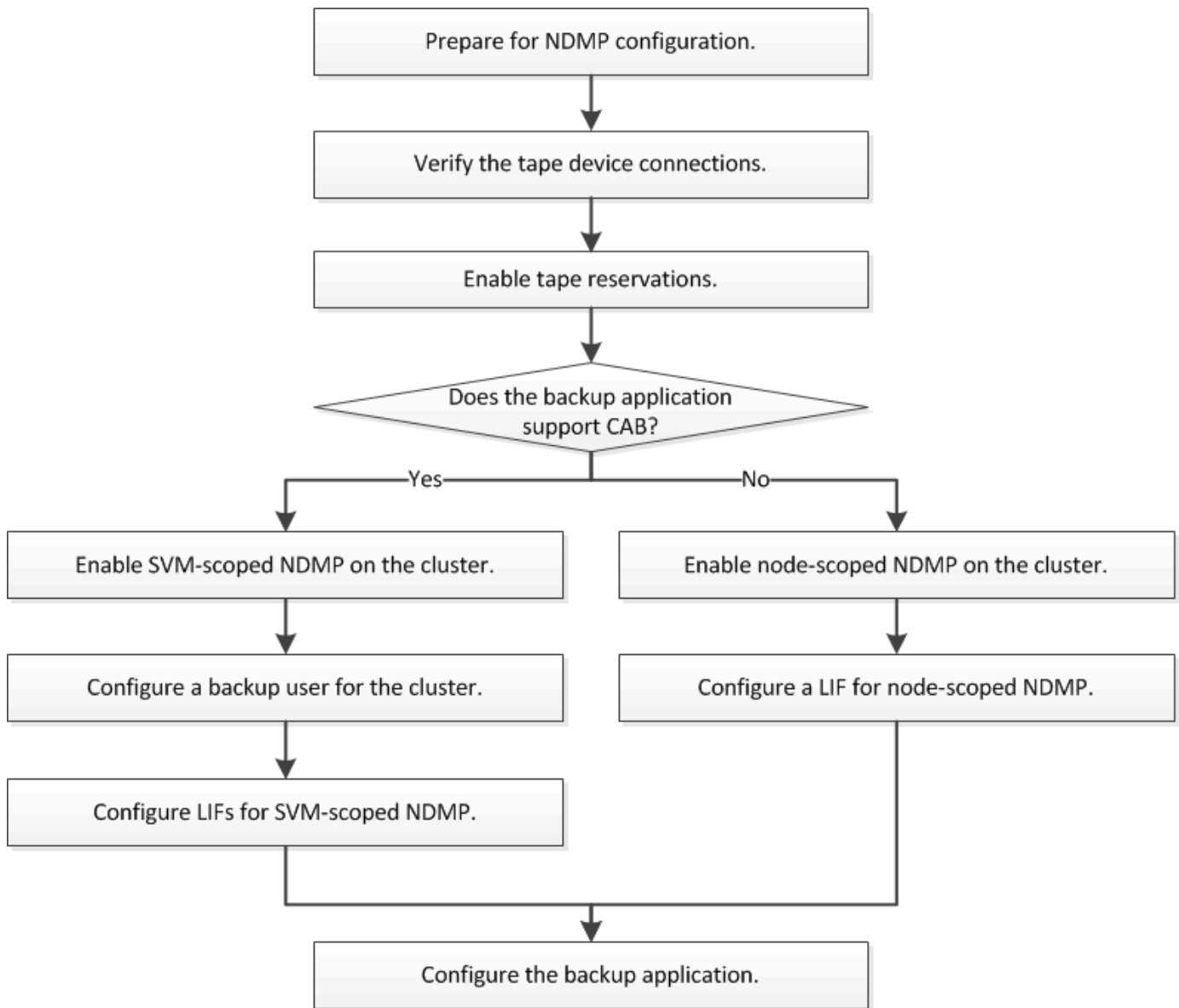
了解更多信息 ["集群感知型备份（CAB）"](#)。

在配置NDMP之前、请验证以下内容：

- 您有一个第三方备份应用程序（也称为数据管理应用程序或 DMA）。
- 您是集群管理员。
- 已安装磁带设备和可选介质服务器。
- 磁带设备通过光纤通道（FC）交换机连接到集群，而不是直接连接。
- 至少有一个磁带设备的逻辑单元号（LUN）为 0。

## NDMP配置 workflow

通过 NDMP 设置磁带备份涉及到以下操作：准备 NDMP 配置，验证磁带设备连接，启用磁带预留，在 SVM 或节点级别配置 NDMP，在集群上启用 NDMP，配置备份用户，配置 LIF 以及配置备份应用程序。



## 准备 NDMP 配置

在通过网络数据管理协议（NDMP）配置磁带备份访问之前，您必须验证计划的配置是否受支持，验证磁带驱动器是否在每个节点上列为合格驱动器，验证所有节点是否都具有集群间 LIF，并确定备份应用程序是否支持集群感知备份（Cluster Aware Backup，CAB）扩展。

### 步骤

1. 有关ONTAP 支持、请参见备份应用程序提供商的兼容性列表(NetApp不会对第三方备份应用程序进行ONTAP 或NDMP资格认定)。

您应验证以下NetApp组件是否兼容：

- 集群上运行的 ONTAP 9 版本。
- 备份应用程序供应商和版本：例如Veritas NetBackup 8.2或Commvault。
- 磁带设备详细信息、例如磁带驱动器的制造商、型号和接口：例如IBM Ultrium 8或HPE StoreEver

Ultrium 30750 LTO-8。

- 集群中节点的平台：例如FAS8700或A400。



您可以在中找到备份应用程序的原有ONTAP 兼容性支持列表 "[NetApp 互操作性表工具](#)"。

## 2. 验证磁带驱动器是否在每个节点的内置磁带配置文件中列为合格驱动器：

- a. 在命令行界面上、使用查看内置磁带配置文件 `storage tape show-supported-status` 命令：

```
cluster1::> storage tape show-supported-status

Node: cluster1-1

Tape Drives                                Is Supported  Support Status
-----
Certance Ultrium 2                         true         Dynamically Qualified
Certance Ultrium 3                         true         Dynamically Qualified
Digital DLT2000                            true         Qualified
```

- b. 将磁带驱动器与输出中的合格驱动器列表进行比较。



输出中磁带设备的名称可能与设备标签或互操作性表中的名称略有不同。例如， Digital DLT2000 也称为 DLT2k。您可以忽略这些细微的命名差异。

- c. 如果设备未在输出中列为合格设备，即使该设备已根据互操作性表进行了资格认定，请按照 NetApp 支持站点上的说明下载并安装该设备的更新配置文件。

["NetApp 下载：磁带设备配置文件"](#)

如果在交付节点后合格的磁带设备，则该设备可能不会列在内置磁带配置文件中。

## 3. 验证集群中的每个节点是否都具有集群间 LIF：

- a. 使用查看节点上的集群间的集群间的 `Sifs network interface show -role intercluster` 命令：

```
cluster1::> network interface show -role intercluster
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
cluster1	IC1	up/up	192.0.2.65/24	cluster1-1
e0a	true			

b. 如果任何节点上都不存在集群间LIF、请使用创建集群间LIF network interface create 命令：

```
cluster1::> network interface create -vserver cluster1 -lif IC2 -role
intercluster
-home-node cluster1-2 -home-port e0b -address 192.0.2.68 -netmask
255.255.255.0
-status-admin up -failover-policy local-only -firewall-policy
intercluster
```

```
cluster1::> network interface show -role intercluster
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
cluster1	IC1	up/up	192.0.2.65/24	cluster1-1
e0a	true			
cluster1	IC2	up/up	192.0.2.68/24	cluster1-2
e0b	true			

## "网络管理"

4. 使用备份应用程序随附的文档确定备份应用程序是否支持集群感知备份（Cluster Aware Backup，CAB）。

在确定可执行的备份类型时，CAB 支持是一个关键因素。

## 验证磁带设备连接

您必须确保所有驱动器和介质更换器在 ONTAP 中均显示为设备。

### 步骤

1. 使用查看有关所有驱动器和介质更换器的信息 `storage tape show` 命令：

```
cluster1::> storage tape show
```

```
Node: cluster1-01
```

Device ID	Device Type	Description
-----------	-------------	-------------

Status		
--------	--	--

-----	-----	-----
-------	-------	-------

sw4:10.11	tape drive	HP LTO-3
-----------	------------	----------

normal		
--------	--	--

0b.125L1	media changer	HP MSL G3 Series
----------	---------------	------------------

normal		
--------	--	--

0d.4	tape drive	IBM LTO 5 ULT3580
------	------------	-------------------

normal		
--------	--	--

0d.4L1	media changer	IBM 3573-TL
--------	---------------	-------------

normal		
--------	--	--

```
...
```

2. 如果未显示磁带驱动器，请对问题进行故障排除。
3. 如果未显示介质更换器、请使用查看有关介质更换器的信息 `storage tape show-media-changer` 命令、然后对问题进行故障排除。

```
cluster1::> storage tape show-media-changer
```

```
Media Changer: sw4:10.11L1
```

```
Description: PX70-TL
```

```
WWNN: 2:00a:000e11:10b919
```

```
WWPN: 2:00b:000e11:10b919
```

```
Serial Number: 00FRU7800000_LL1
```

```
Errors: -
```

```
Paths:
```

Node	Initiator	Alias	Device State
------	-----------	-------	--------------

Status			
--------	--	--	--

-----	-----	-----	-----
-------	-------	-------	-------

cluster1-01	2b	mc0	in-use
-------------	----	-----	--------

normal			
--------	--	--	--

```
...
```

## 启用磁带预留

您必须确保为 NDMP 备份操作的备份应用程序预留了磁带驱动器。

### 关于此任务

预留设置因备份应用程序而异，这些设置必须与备份应用程序以及使用相同驱动器的节点或服务器匹配。有关正确的预留设置，请参见备份应用程序的供应商文档。

### 步骤

1. 使用启用预留 `options -option-name tape.reservations -option-value persistent` 命令：

以下命令将使用启用预留 `persistent` 值：

```
cluster1::> options -option-name tape.reservations -option-value
persistent
2 entries were modified.
```

2. 使用验证是否已在所有节点上启用预留 `options tape.reservations` 命令、然后查看输出。

```
cluster1::> options tape.reservations

cluster1-1
    tape.reservations                persistent

cluster1-2
    tape.reservations                persistent
2 entries were displayed.
```

## 配置 SVM 范围的 NDMP

### 在集群上启用 SVM 范围的 NDMP

如果DMA支持集群感知备份(Cluster Aware Backup、CAB)扩展、则可以通过启用SVM范围的NDMP、在集群上启用NDMP服务(管理SVM)以及为数据和控制连接配置LIF来备份集群中不同节点托管的所有卷。

### 您需要的内容

DMA 必须支持 CAB 扩展。

### 关于此任务

关闭节点范围的 NDMP 模式将在集群上启用 SVM 范围的 NDMP 模式。

### 步骤

1. 启用SVM范围的NDMP模式：

```
cluster1::> system services ndmp node-scope-mode off
```

已启用SVM范围的NDMP模式。

## 2. 在管理SVM上启用NDMP服务：

```
cluster1::> vserver services ndmp on -vserver cluster1
```

身份验证类型设置为 challenge 默认情况下、纯文本身份验证处于禁用状态。



要实现安全通信，您应禁用纯文本身份验证。

## 3. 验证是否已启用NDMP服务：

```
cluster1::> vserver services ndmp show
```

Vserver	Enabled	Authentication type
-----	-----	-----
cluster1	true	challenge
vs1	false	challenge

为备份用户启用**NDMP**身份验证

要从备份应用程序对SVM范围的NDMP进行身份验证、必须有一个具有足够权限和NDMP密码的管理用户。

关于此任务

您必须为备份管理员用户生成NDMP密码。您可以在集群或SVM级别启用备份管理员用户、如有必要、您可以创建新用户。默认情况下、具有以下角色的用户可以对NDMP备份进行身份验证：

- 集群范围： admin 或 backup
- 单个SVM： vsadmin 或 vsadmin-backup

如果使用的是NIS或LDAP用户、则该用户必须位于相应的服务器上。您不能使用 Active Directory 用户。

步骤

### 1. 显示当前管理员用户和权限：

```
security login show
```

### 2. 如果需要、使用创建新的NDMP备份用户 security login create 命令以及集群范围或单个SVM特权的相应角色。



您可以为指定本地备份用户名或NIS或LDAP用户名 `-user-or-group-name` 参数。

以下命令将创建备份用户 `backup_admin1` 使用 `backup` 整个集群的角色：

```
cluster1::> security login create -user-or-group-name backup_admin1  
-application ssh -authmethod password -role backup
```

以下命令将创建备份用户 `vsbackup_admin1` 使用 `vsadmin-backup` 单个SVM的角色：

```
cluster1::> security login create -user-or-group-name vsbackup_admin1  
-application ssh -authmethod password -role vsadmin-backup
```

输入新用户的密码并确认。

### 3. 使用为管理SVM生成密码 `vserver services ndmp generate password` 命令：

生成的密码必须用于对备份应用程序的 NDMP 连接进行身份验证。

```
cluster1::> vserver services ndmp generate-password -vserver cluster1  
-user backup_admin1  
  
Vserver: cluster1  
User: backup_admin1  
Password: qG5CqQHxw7tE57g
```

## 配置 LIF

您必须确定用于在数据和磁带资源之间建立数据连接以及在管理 SVM 和备份应用程序之间建立控制连接的 LIF。确定 LIF 后，您必须验证是否为 LIF 设置了防火墙和故障转移策略，并指定首选接口角色。

从ONTAP 9.10.1开始、防火墙策略已弃用、并完全替换为LIF服务策略。有关详细信息，请参见 ["ONTAP 9.6 及更高版本中的 LIF 和服务策略"](#)。

### 步骤

1. 使用确定集群间、集群管理和节点管理的生命周期 `network interface show` 命令 `-role` 参数。

以下命令显示集群间 LIF：

```
cluster1::> network interface show -role intercluster
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	
-----	-----			
cluster1	IC1	up/up	192.0.2.65/24	cluster1-1
e0a	true			
cluster1	IC2	up/up	192.0.2.68/24	cluster1-2
e0b	true			

以下命令显示集群管理 LIF：

```
cluster1::> network interface show -role cluster-mgmt
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	
-----	-----			
cluster1	cluster_mgmt	up/up	192.0.2.60/24	cluster1-2
e0M	true			

以下命令显示节点管理 LIF：

```
cluster1::> network interface show -role node-mgmt
```

	Logical	Status	Network	Current
Current Is				
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node
Port	Home			
-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----			
cluster1	cluster1-1_mgmt1	up/up	192.0.2.69/24	cluster1-1
e0M	true			
	cluster1-2_mgmt1	up/up	192.0.2.70/24	cluster1-2
e0M	true			

2. 确保已在集群间 LIF，集群管理（cluster-mgmt）LIF 和节点管理（node-mgmt）LIF 上为 NDMP 启用防火墙策略：

- a. 使用验证是否已为NDMP启用防火墙策略 `system services firewall policy show` 命令:

以下命令显示集群管理 LIF 的防火墙策略:

```
cluster1::> system services firewall policy show -policy cluster
```

Vserver	Policy	Service	Allowed
-----	-----	-----	-----
cluster	cluster	dns	0.0.0.0/0
		http	0.0.0.0/0
		https	0.0.0.0/0
		** ndmp	0.0.0.0/0**
		ndmps	0.0.0.0/0
		ntp	0.0.0.0/0
		rsh	0.0.0.0/0
		snmp	0.0.0.0/0
		ssh	0.0.0.0/0
		telnet	0.0.0.0/0

10 entries were displayed.

以下命令显示集群间 LIF 的防火墙策略:

```
cluster1::> system services firewall policy show -policy intercluster
```

Vserver	Policy	Service	Allowed
-----	-----	-----	-----
cluster1	intercluster	dns	-
		http	-
		https	-
		**ndmp	0.0.0.0/0, ::/0**
		ndmps	-
		ntp	-
		rsh	-
		ssh	-
		telnet	-

9 entries were displayed.

以下命令显示节点管理 LIF 的防火墙策略:

```
cluster1::> system services firewall policy show -policy mgmt
```

Vserver	Policy	Service	Allowed
cluster1-1	mgmt	dns	0.0.0.0/0, ::/0
		http	0.0.0.0/0, ::/0
		https	0.0.0.0/0, ::/0
		**ndmp	0.0.0.0/0, ::/0**
		ndmps	0.0.0.0/0, ::/0
		ntp	0.0.0.0/0, ::/0
		rsh	-
		snmp	0.0.0.0/0, ::/0
		ssh	0.0.0.0/0, ::/0
		telnet	-

10 entries were displayed.

- b. 如果未启用防火墙策略、请使用启用防火墙策略 `system services firewall policy modify` 命令 `-service` 参数。

以下命令将为集群间 LIF 启用防火墙策略：

```
cluster1::> system services firewall policy modify -vserver cluster1  
-policy intercluster -service ndmp 0.0.0.0/0
```

### 3. 确保已为所有 LIF 正确设置故障转移策略：

- a. 验证集群管理LIF的故障转移策略是否设置为 `broadcast-domain-wide`、并且集群间和节点管理的生命周期管理的策略设置为 `local-only` 使用 `network interface show -failover` 命令：

以下命令显示集群管理 LIF ， 集群间 LIF 和节点管理 LIF 的故障转移策略：

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

Failover Vserver Group	Logical Interface	Home Node:Port	Failover Policy
cluster1 cluster	cluster1_clus1	cluster1-1:e0a	local-only
			Failover Targets: .....
**cluster1 Default**	cluster_mgmt	cluster1-1:e0m	broadcast-domain-wide
			Failover Targets: .....
	**IC1	cluster1-1:e0a	local-only
Default**			Failover Targets: .....
	**IC2	cluster1-1:e0b	local-only
Default**			Failover Targets: .....
**cluster1-1 Default**	cluster1-1_mgmt1	cluster1-1:e0m	local-only
			Failover Targets: .....
**cluster1-2 Default**	cluster1-2_mgmt1	cluster1-2:e0m	local-only
			Failover Targets: .....

- a. 如果未正确设置故障转移策略、请使用修改此故障转移策略 `network interface modify` 命令 `-failover-policy` 参数。

```
cluster1::> network interface modify -vserver cluster1 -lif IC1
-failover-policy local-only
```

4. 使用指定数据连接所需的生命周期 `vserver services ndmp modify` 命令 `preferred-interface-role` 参数。

```
cluster1::> vservers services ndmp modify -vservers cluster1 -preferred
-interface-role intercluster,cluster-mgmt,node-mgmt
```

5. 使用验证是否已为集群设置首选接口角色 `vservers services ndmp show` 命令：

```
cluster1::> vservers services ndmp show -vservers cluster1

Vserver: cluster1
NDMP Version: 4
.....
.....
Preferred Interface Role: intercluster, cluster-mgmt, node-
mgmt
```

## 配置节点范围的 NDMP

### 在集群上启用节点范围的 NDMP

您可以通过启用节点范围的NDMP、启用NDMP服务以及为数据和控制连接配置LIF来备份单个节点上托管的卷。可以对集群中的所有节点执行此操作。



节点范围的NDMP在ONTAP 9中已弃用。

#### 关于此任务

在节点范围模式下使用NDMP时、必须按节点配置身份验证。有关详细信息，请参见 ["知识库文章"如何在'node-scope'模式下配置NDMP身份验证"](#)。

#### 步骤

1. 启用节点范围的NDMP模式：

```
cluster1::> system services ndmp node-scope-mode on
```

已启用NDMP节点范围模式。

2. 在集群中的所有节点上启用NDMP服务：

使用通配符 `"*"` 可同时在所有节点上启用 NDMP 服务。

您必须指定一个密码，用于通过备份应用程序对 NDMP 连接进行身份验证。

```
cluster1::> system services ndmp on -node *
```

```
Please enter password:
Confirm password:
2 entries were modified.
```

### 3. 禁用 `-clear-text` 用于安全通信NDMP密码的选项:

使用通配符 "\*" disables the `-clear-text` 选项。

```
cluster1::> system services ndmp modify -node * -clear-text false
```

### 4. 验证是否已启用NDMP服务以及 `-clear-text` 选项已禁用:

```
cluster1::> system services ndmp show
```

Node	Enabled	Clear text	User Id
cluster1-1	true	false	root
cluster1-2	true	false	root

2 entries were displayed.

## 配置 LIF

您必须确定用于在节点和备份应用程序之间建立数据连接和控制连接的 LIF。确定 LIF 后，您必须验证是否为 LIF 设置了防火墙和故障转移策略。



从ONTAP 9.10.1开始、防火墙策略已弃用、并完全替换为LIF服务策略。有关详细信息，请参见 "[为 LIF 配置防火墙策略](#)"。

### 步骤

1. 使用确定节点上托管的集群间LIF `network interface show` 命令 `-role` 参数。

```
cluster1::> network interface show -role intercluster
```

	Logical	Status	Network	Current	
Current Is					
Vserver	Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node	Port
Home					
-----	-----	-----	-----	-----	
-----					
cluster1	IC1	up/up	192.0.2.65/24	cluster1-1	e0a
true					
cluster1	IC2	up/up	192.0.2.68/24	cluster1-2	e0b
true					

## 2. 确保已为集群间 LIF 上的 NDMP 启用防火墙策略：

- 使用验证是否已为NDMP启用防火墙策略 `system services firewall policy show` 命令：

以下命令显示集群间 LIF 的防火墙策略：

```
cluster1::> system services firewall policy show -policy intercluster
```

Vserver	Policy	Service	Allowed
-----	-----	-----	-----
cluster1	intercluster	dns	-
		http	-
		https	-
		**ndmp	0.0.0.0/0, ::/0**
		ndmps	-
		ntp	-
		rsh	-
		ssh	-
		telnet	-

9 entries were displayed.

- 如果未启用防火墙策略、请使用启用防火墙策略 `system services firewall policy modify` 命令 `-service` 参数。

以下命令将为集群间 LIF 启用防火墙策略：

```
cluster1::> system services firewall policy modify -vserver cluster1
-policy intercluster -service ndmp 0.0.0.0/0
```

## 3. 确保已为集群间 LIF 正确设置故障转移策略：



- a. 验证集群间CIFs的故障转移策略是否设置为 local-only 使用 network interface show -failover 命令：

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

Vserver	Logical Interface	Home Node:Port	Failover Policy	Failover Group
cluster1	**IC1	cluster1-1:e0a	local-only	
Default**				
			Failover Targets:	
			.....	
	**IC2	cluster1-2:e0b	local-only	
Default**				
			Failover Targets:	
			.....	
cluster1-1	cluster1-1_mgmt1	cluster1-1:e0m	local-only	Default
			Failover Targets:	
			.....	

- b. 如果未正确设置故障转移策略、请使用修改此故障转移策略 network interface modify 命令 -failover-policy 参数。

```
cluster1::> network interface modify -vserver cluster1 -lif IC1
-failover-policy local-only
```

## 配置备份应用程序

在为集群配置 NDMP 访问后，您必须从集群配置中收集信息，然后在备份应用程序中配置其余的备份过程。

### 步骤

- 收集先前在 ONTAP 中配置的以下信息：
  - 备份应用程序创建 NDMP 连接所需的用户名和密码
  - 备份应用程序连接到集群所需的集群间 LIF 的 IP 地址
- 在 ONTAP 中、使用显示 ONTAP 分配给每个设备的别名 storage tape alias show 命令：

别名通常在配置备份应用程序时很有用。

```
cluster1::> storage tape show -alias
```

```
Device ID: 2a.0  
Device Type: tape drive  
Description: Hewlett-Packard LTO-5
```

Node	Alias	Mapping
-----	-----	-----
stsw-3220-4a-4b-02	st2	SN[HU19497WVR]
...		

3. 在备份应用程序中，使用备份应用程序的文档配置其余备份过程。

完成后

如果发生数据移动事件，例如卷移动或 LIF 迁移，您必须准备好重新初始化任何中断的备份操作。

## 在 NetApp Element 软件和 ONTAP 之间进行复制

### NetApp Element 软件和 ONTAP 之间的复制概述

您可以使用 SnapMirror 将 Element 卷的 Snapshot 副本复制到 ONTAP 目标，从而确保 Element 系统上的业务连续性。如果 Element 站点发生灾难，您可以从 ONTAP 系统向客户端提供数据，然后在服务还原后重新激活 Element 系统。

从 ONTAP 9.4 开始，您可以将在 ONTAP 节点上创建的 LUN 的 Snapshot 副本复制回 Element 系统。您可能已在 Element 站点发生中断期间创建 LUN，也可能正在使用 LUN 将数据从 ONTAP 迁移到 Element 软件。

如果符合以下条件，则应使用 Element 到 ONTAP 备份：

- 您希望使用最佳实践，而不是浏览每个可用选项。
- 您希望使用 ONTAP 命令行界面（CLI），而不是 System Manager 或自动化脚本编写工具。
- 您正在使用 iSCSI 向客户端提供数据。

如果您需要其他配置或概念信息，请参见以下文档：

- 元素配置

["NetApp Element 软件文档"](#)

- SnapMirror 概念和配置

["数据保护概述"](#)

### 关于 Element 和 ONTAP 之间的复制

从 ONTAP 9.3 开始，您可以使用 SnapMirror 将 Element 卷的 Snapshot 副本复制到 ONTAP 目标。如果

Element 站点发生灾难，您可以从 ONTAP 系统向客户端提供数据，然后在服务还原后重新激活 Element 源卷。

从 ONTAP 9.4 开始，您可以将在 ONTAP 节点上创建的 LUN 的 Snapshot 副本复制回 Element 系统。您可能已在 Element 站点发生中断期间创建 LUN，也可能正在使用 LUN 将数据从 ONTAP 迁移到 Element 软件。

数据保护关系的类型

SnapMirror 提供两种类型的数据保护关系。对于每种类型，SnapMirror 都会在初始化或更新关系之前为 Element 源卷创建一个 Snapshot 副本：

- 在 *\_disaster recovery (DR)* 数据保护关系中，目标卷仅包含由 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本，在主站点发生灾难时，您可以从该副本继续提供数据。
- 在 *Long-Term Retention* 数据保护关系中，目标卷包含由 Element 软件创建的时间点 Snapshot 副本以及由 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本。例如，您可能希望保留在 20 年期限内创建的每月 Snapshot 副本。

默认策略

首次调用 SnapMirror 时，它会执行从源卷到目标卷的 *baseline transfer*。*snapmirror policy* 用于定义基线内容以及任何更新。

您可以在创建数据保护关系时使用默认策略或自定义策略。策略类型 *\_* 可确定要包含的 Snapshot 副本以及要保留的副本数。

下表显示了默认策略。使用 *MirrorLatest* 用于创建传统灾难恢复关系的策略。使用 *MirrorAndVault* 或 *Unified7year* 用于创建统一复制关系的策略、在此关系中、在同一目标卷上配置灾难恢复和长期保留。

策略	Policy type	更新行为
MirrorLatest	异步镜像	传输 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本。
MirrorAndVault	镜像存储	传输由 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本以及自上次更新以来创建的任何较晚 Snapshot 副本，前提是它们具有 SnapMirror 标签 "daily" 或 "weekly"。
未指定 7 年	镜像存储	传输由 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本以及自上次更新以来创建的任何较晚 Snapshot 副本，前提是它们具有 SnapMirror 标签 "daily"，"weekly" 或 "mweekly"。



有关 SnapMirror 策略的完整背景信息，包括要使用的策略的指导，请参见 ["数据保护"](#)。

了解 SnapMirror 标签

每个策略类型为 *mirror-vault* 的策略都必须具有一条规则，用于指定要复制的 Snapshot 副本。例如，规则 "daily" 表示只应复制分配了 SnapMirror 标签 "daily" 的 Snapshot 副本。您可以在配置 Element Snapshot 副本时分配 SnapMirror 标签。

从 Element 源集群复制到 ONTAP 目标集群

您可以使用 SnapMirror 将 Element 卷的 Snapshot 副本复制到 ONTAP 目标系统。如果 Element 站点发生灾难

，您可以从 ONTAP 系统向客户端提供数据，然后在服务还原后重新激活 Element 源卷。

Element 卷大致相当于 ONTAP LUN。初始化 Element 软件和 ONTAP 之间的数据保护关系后，SnapMirror 将使用 Element 卷的名称创建一个 LUN。如果 LUN 满足 Element 到 ONTAP 复制的要求，SnapMirror 会将数据复制到现有 LUN。

复制规则如下：

- ONTAP 卷只能包含一个 Element 卷中的数据。
- 您不能将数据从一个 ONTAP 卷复制到多个 Element 卷。

从 ONTAP 源集群复制到 Element 目标集群

从 ONTAP 9.4 开始，您可以将在 ONTAP 系统上创建的 LUN 的 Snapshot 副本复制回 Element 卷：

- 如果 Element 源和 ONTAP 目标之间已存在 SnapMirror 关系，则在从目标提供数据时创建的 LUN 会在重新激活源后自动复制。
- 否则，您必须在 ONTAP 源集群和 Element 目标集群之间创建和初始化 SnapMirror 关系。

复制规则如下：

- 复制关系的策略类型必须为 "async-mirror"。

不支持类型为 mirror-vault 的策略。

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 不能将多个 LUN 从 ONTAP 卷复制到 Element 卷。
- 您不能将 LUN 从 ONTAP 卷复制到多个 Element 卷。

前提条件

在 Element 和 ONTAP 之间配置数据保护关系之前，您必须已完成以下任务：

- Element 集群必须运行 NetApp Element 软件 10.1 或更高版本。
- ONTAP 集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本。
- SnapMirror 必须已在 ONTAP 集群上获得许可。
- 您必须已在 Element 和 ONTAP 集群上配置足够大的卷以处理预期的数据传输。
- 如果您使用的是 mirror-vault 策略类型，则必须已为要复制的 Element Snapshot 副本配置 SnapMirror 标签。



您只能在 Element 软件 Web UI 中执行此任务。有关详细信息，请参见 ["NetApp Element 软件文档"](#)

- 您必须确保端口 5010 可用。
- 如果您预计可能需要移动目标卷，则必须确保源卷和目标卷之间存在全网状连接。Element 源集群上的每个节点都必须能够与 ONTAP 目标集群上的每个节点进行通信。

## 支持详细信息

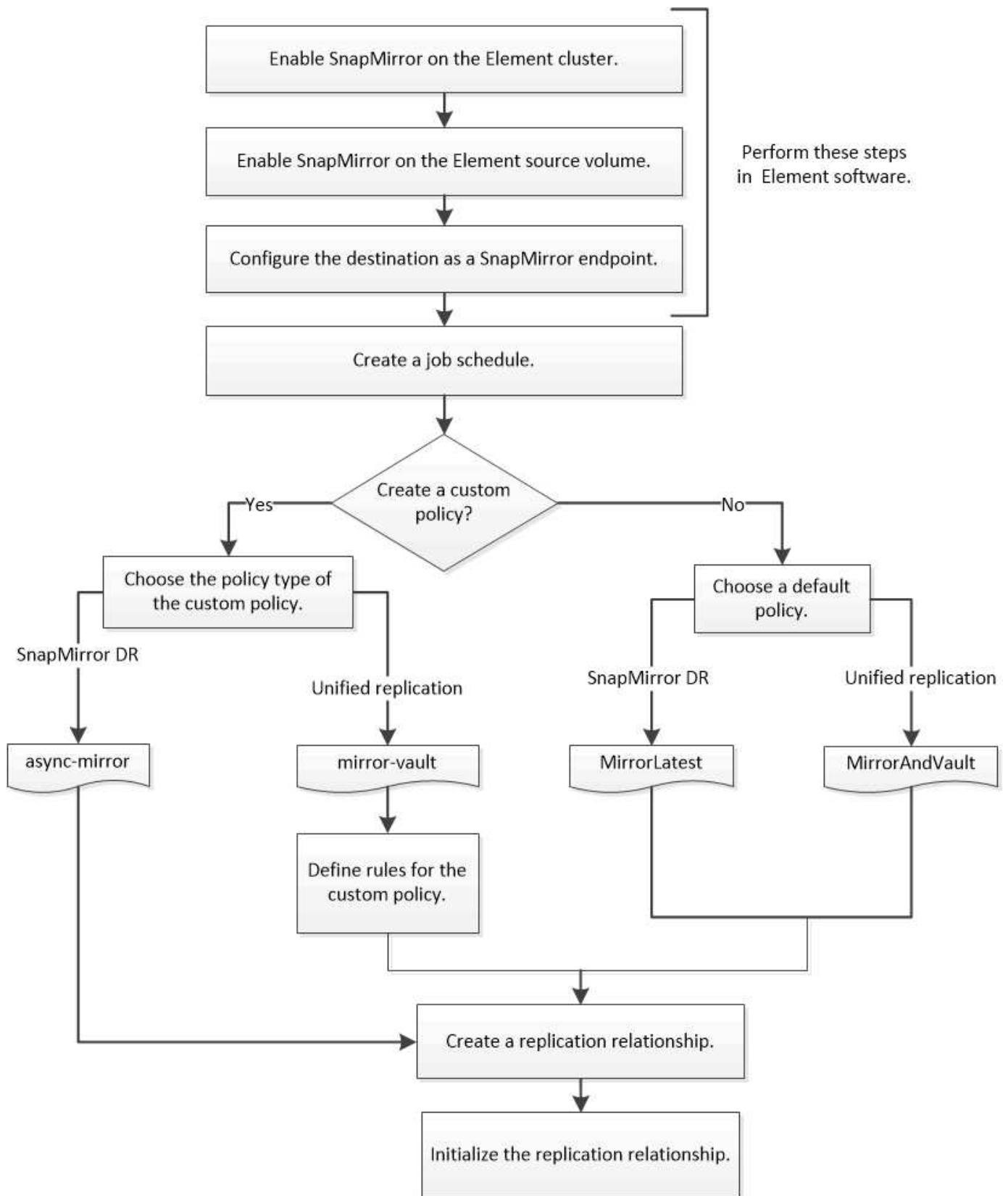
下表显示了 Element 到 ONTAP 备份的支持详细信息。

资源或功能	支持详细信息
SnapMirror	<ul style="list-style-type: none"> <li>不支持 SnapMirror 还原功能。</li> <li>。 MirrorAllSnapshots 和 XDPDefault 不支持策略。</li> <li>不支持 "vault" 策略类型。</li> <li>不支持系统定义的规则 "all_source_snapshots"。</li> <li>只有在从 Element 软件复制到 ONTAP 时，才支持使用 mirror-vault 策略类型。使用 "async-mirror" 从 ONTAP 复制到 Element 软件。</li> <li>。 -schedule 和 -prefix 选项 snapmirror policy add-rule 不支持。</li> <li>。 -preserve 和 -quick-resync 选项 snapmirror resync 不支持。</li> <li>不会保留存储效率。</li> <li>不支持扇出和级联数据保护部署。</li> </ul>
ONTAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>从 ONTAP 9.4 和 Element 10.3 开始，支持 ONTAP Select。</li> <li>从 ONTAP 9.5 和 Element 11.0 开始，支持 Cloud Volumes ONTAP。</li> </ul>
Element	<ul style="list-style-type: none"> <li>卷大小限制为 8 TiB。</li> <li>卷块大小必须为 512 字节。不支持 4 k 字节块大小。</li> <li>卷大小必须是 1 MiB 的倍数。</li> <li>不会保留卷属性。</li> <li>要复制的最大 Snapshot 副本数为 30。</li> </ul>
网络	<ul style="list-style-type: none"> <li>每次传输都允许使用一个 TCP 连接。</li> <li>必须将 Element 节点指定为 IP 地址。不支持 DNS 主机名查找。</li> <li>不支持 IP 空间。</li> </ul>
SnapLock	不支持 SnapLock 卷。
FlexGroup	不支持 FlexGroup 卷。
SVM 灾难恢复	不支持 SVM DR 配置中的 ONTAP 卷。
MetroCluster	不支持 MetroCluster 配置中的 ONTAP 卷。

## Element 和 ONTAP 之间的复制工作流

无论要将数据从 Element 复制到 ONTAP 还是从 ONTAP 复制到 Element，都需要配置作业计划，指定策略以及创建和初始化关系。您可以使用默认策略或自定义策略。

此工作流假定您已完成中列出的前提条件任务 [前提条件](#)。有关 SnapMirror 策略的完整背景信息，包括要使用的策略的指导，请参见 ["数据保护"](#)。



在 **Element** 软件中启用 **SnapMirror**

## 在 Element 集群上启用 SnapMirror

您必须先在 Element 集群上启用 SnapMirror，然后才能创建复制关系。您只能在 Element 软件 Web UI 中执行此任务。

### 开始之前

- Element 集群必须运行 NetApp Element 软件 10.1 或更高版本。
- 只能为与 NetApp ONTAP 卷一起使用的 Element 集群启用 SnapMirror。

### 关于此任务

默认情况下，Element 系统附带的 SnapMirror 处于禁用状态。在新安装或升级过程中，不会自动启用 SnapMirror。



启用后，无法禁用 SnapMirror。只能通过将集群恢复为出厂映像来禁用 SnapMirror 功能并还原默认设置。

### 步骤

1. 单击 \* 集群 \* > \* 设置 \*。
2. 查找 SnapMirror 的集群专用设置。
3. 单击 \* 启用 SnapMirror\*。

## 在 Element 源卷上启用 SnapMirror

您必须先在 Element 源卷上启用 SnapMirror，然后才能创建复制关系。您只能在 Element 软件 Web UI 中执行此任务。


### 开始之前

- 您必须已在 Element 集群上启用 SnapMirror。
- 卷块大小必须为 512 字节。
- 卷不能参与 Element 远程复制。
- 卷访问类型不能为 "Replication Target"。

### 关于此任务

以下操作步骤假定卷已存在。您也可以在创建或克隆卷时启用 SnapMirror。

### 步骤

1. 选择 \* 管理 \* > \* 卷 \*。
2. 选择  卷的按钮。
3. 在下拉菜单中，选择 \* 编辑 \*。
4. 在 \* 编辑卷 \* 对话框中，选择 \* 启用 SnapMirror\*。
5. 选择 \* 保存更改 \*。



## 创建 SnapMirror 端点

您必须先创建 SnapMirror 端点，然后才能创建复制关系。您只能在 Element 软件 Web UI 中执行此任务。

### 开始之前

您必须已在 Element 集群上启用 SnapMirror。

### 步骤

1. 单击 \* 数据保护 \* > \* SnapMirror 端点 \*。
2. 单击 \* 创建端点 \*。
3. 在 \* 创建新端点 \* 对话框中，输入 ONTAP 集群管理 IP 地址。
4. 输入 ONTAP 集群管理员的用户 ID 和密码。
5. 单击 \* 创建端点 \*。

## 配置复制关系

### 创建复制作业计划

无论要将数据从 Element 复制到 ONTAP 还是从 ONTAP 复制到 Element，都需要配置作业计划，指定策略以及创建和初始化关系。您可以使用默认策略或自定义策略。

您可以使用 `job schedule cron create` 命令以创建复制作业计划。作业计划用于确定 SnapMirror 何时自动更新分配了该计划的数据保护关系。

### 关于此任务

您可以在创建数据保护关系时分配作业计划。如果不分配作业计划，则必须手动更新此关系。

### 步骤

1. 创建作业计划：

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

适用于 `-month`，`-dayofweek`，和 `-hour`，您可以指定 `all` 以分别每月、每周的某一天和每小时运行此作业。

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以在作业计划中包含 Vserver：

```
job schedule cron create -name job_name -vserver Vserver_name -month month  
-dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute
```

以下示例将创建一个名为的作业计划 `my_weekly` 在星期六凌晨3:00运行：

```
cluster_dst::> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek  
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

## 自定义复制策略

### 创建自定义复制策略

您可以在创建复制关系时使用默认策略或自定义策略。对于自定义统一复制策略，您必须定义一个或多个 *rules* 来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。

如果关系的默认策略不适用，您可以创建自定义复制策略。例如，您可能希望在网络传输中压缩数据，或者修改 SnapMirror 尝试传输 Snapshot 副本的次数。

#### 关于此任务

复制策略的 *policy type* 决定了它支持的关系类型。下表显示了可用的策略类型。

Policy type	关系类型
异步镜像	SnapMirror 灾难恢复
镜像存储	统一复制

#### 步骤

##### 1. 创建自定义复制策略：

```
snapmirror policy create -vserver SVM -policy policy -type async-  
mirror|mirror-vault -comment comment -tries transfer_tries -transfer-priority  
low|normal -is-network-compression-enabled true|false
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

从ONTAP 9.5开始、您可以使用指定为SnapMirror同步关系创建通用Snapshot副本计划的计划 `-common-snapshot-schedule` 参数。默认情况下， SnapMirror 同步关系的通用 Snapshot 副本计划为一小时。您可以为 SnapMirror 同步关系的 Snapshot 副本计划指定一个介于 30 分钟到两小时之间的值。

以下示例将为 SnapMirror 灾难恢复创建一个自定义复制策略，以便为数据传输启用网络压缩：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy  
DR_compressed -type async-mirror -comment "DR with network compression  
enabled" -is-network-compression-enabled true
```

以下示例将为统一复制创建自定义复制策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy my_unified  
-type mirror-vault
```

#### 完成后

对于 "mirror-vault" 策略类型，您必须定义规则来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。

使用 `snapmirror policy show` 命令以验证是否已创建SnapMirror策略。有关完整的命令语法，请参见手册页。

为策略定义规则

对于策略类型为 `mirror-vault` 的自定义策略，您必须至少定义一个规则来确定初始化和更新期间传输的 Snapshot 副本。您还可以为 `mirror-vault` 策略类型的默认策略定义规则。

关于此任务

每个策略类型为 `mirror-vault` 的策略都必须具有一条规则，用于指定要复制的 Snapshot 副本。例如，规则 `"bi-monthly"` 表示仅应复制分配了 SnapMirror 标签 `"bi-monthly"` 的 Snapshot 副本。您可以在配置 Element Snapshot 副本时分配 SnapMirror 标签。

每个策略类型都与一个或多个系统定义的规则相关联。指定策略类型时，系统会自动为策略分配这些规则。下表显示了系统定义的规则。

系统定义的规则	用于策略类型	结果
<code>sm_created</code>	异步镜像，镜像存储	在初始化和更新时传输 SnapMirror 创建的 Snapshot 副本。
每天	镜像存储	在初始化和更新时传输源上 SnapMirror 标签为 <code>daily</code> 的新 Snapshot 副本。
每周	镜像存储	在初始化和更新时，会传输源上 SnapMirror 标签为 <code>"weekly"</code> 的新 Snapshot 副本。
每月	镜像存储	在初始化和更新时，会传输源上 SnapMirror 标签为 <code>"m月 日"</code> 的新 Snapshot 副本。

您可以根据需要为默认策略或自定义策略指定其他规则。例如：

- 对于默认值 `MirrorAndVault` 策略中、您可以创建一个名为 `"bi-monthly"` 的规则、以匹配源上具有 `"bi-monthly"` SnapMirror 标签的 Snapshot 副本。
- 对于策略类型为 `mirror-vault` 的自定义策略，您可以创建一个名为 `"bi-weekly"` 的规则，以匹配源上具有 `"bi-weekly"` SnapMirror 标签的 Snapshot 副本。

步骤

1. 为策略定义规则：

```
snapmirror policy add-rule -vserver SVM -policy policy_for_rule -snapmirror
-label snapmirror-label -keep retention_count
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将添加一个SnapMirror标签为的规则 bi-monthly 设置为默认值 MirrorAndVault 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy
MirrorAndVault -snapmirror-label bi-monthly -keep 6
```

以下示例将添加一个SnapMirror标签为的规则 bi-weekly 自定义 my\_snapvault 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy
my_snapvault -snapmirror-label bi-weekly -keep 26
```

以下示例将添加一个SnapMirror标签为的规则 app\_consistent 自定义 Sync 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svm1 -policy Sync
-snapmirror-label app_consistent -keep 1
```

然后，您可以从与此 SnapMirror 标签匹配的源集群复制 Snapshot 副本：

```
cluster_src::> snapshot create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot
snapshot1 -snapmirror-label app_consistent
```

## 创建复制关系

创建从 **Element** 源到 **ONTAP** 目标的关系

主存储中的源卷与二级存储中的目标卷之间的关系称为 *data protection relationship*。您可以使用 `snapmirror create` 用于创建从Element源到ONTAP目标或从ONTAP源到Element目标的数据保护关系的命令。

您可以使用 SnapMirror 将 Element 卷的 Snapshot 副本复制到 ONTAP 目标系统。如果 Element 站点发生灾难，您可以从 ONTAP 系统向客户端提供数据，然后在服务还原后重新激活 Element 源卷。

开始之前

- 包含要复制的卷的 Element 节点必须可供 ONTAP 访问。
- 必须已为 Element 卷启用 SnapMirror 复制。
- 如果您使用的是 `mirror-vault` 策略类型，则必须已为要复制的 Element Snapshot 副本配置 SnapMirror 标签。



您只能在 Element 软件 Web UI 中执行此任务。有关详细信息，请参见 ["Element 文档"](#)。

关于此任务

您必须在表单中指定Element源路径 `hostip:/lun/name`，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 `name` 是Element卷

的名称。

Element 卷大致相当于 ONTAP LUN。初始化 Element 软件和 ONTAP 之间的数据保护关系后，SnapMirror 将使用 Element 卷的名称创建一个 LUN。如果 LUN 满足从 Element 软件复制到 ONTAP 的要求，SnapMirror 会将数据复制到现有 LUN。

复制规则如下：

- ONTAP 卷只能包含一个 Element 卷中的数据。
- 您不能将数据从一个 ONTAP 卷复制到多个 Element 卷。

在 ONTAP 9.3 及更早版本中，目标卷最多可包含 251 个 Snapshot 副本。在 ONTAP 9.4 及更高版本中，目标卷最多可以包含 1019 个 Snapshot 副本。

#### 步骤

1. 从目标集群中，创建从 Element 源到 ONTAP 目标的复制关系：

```
snapmirror create -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume  
|cluster://SVM/volume -type XDP -schedule schedule -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将使用默认值创建 SnapMirror 灾难恢复关系 MirrorLatest 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily  
-policy MirrorLatest
```

以下示例将使用默认值创建统一复制关系 MirrorAndVault 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily  
-policy MirrorAndVault
```

以下示例将使用创建统一复制关系 Unified7year 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily  
-policy Unified7year
```

以下示例将使用自定义创建统一复制关系 my\_unified 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily
-policy my_unified
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建 SnapMirror 关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

创建从 **ONTAP** 源到 **Element** 目标的关系

从 ONTAP 9.4 开始，您可以使用 SnapMirror 将在 ONTAP 源上创建的 LUN 的 Snapshot 副本复制回 Element 目标。您可能正在使用 LUN 将数据从 ONTAP 迁移到 Element 软件。

开始之前

- Element 目标节点必须可供 ONTAP 访问。
- 必须已为 Element 卷启用 SnapMirror 复制。

关于此任务

您必须在表单中指定 Element 目标路径 `hostip:/lun/name`，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 `name` 是 Element 卷的名称。

复制规则如下：

- 复制关系的策略类型必须为 `"async-mirror"`。

您可以使用默认策略或自定义策略。

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 不能将多个 LUN 从 ONTAP 卷复制到 Element 卷。
- 您不能将 LUN 从 ONTAP 卷复制到多个 Element 卷。

步骤

1. 创建从 ONTAP 源到 Element 目标的复制关系：

```
snapmirror create -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination
-path hostip:/lun/name -type XDP -schedule schedule -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将使用默认值创建 SnapMirror 灾难恢复关系 `MirrorLatest` 策略：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm_1:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -type XDP -schedule my_daily
-policy MirrorLatest
```

以下示例将使用自定义创建SnapMirror灾难恢复关系 `my_mirror` 策略：

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm_1:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -type XDP -schedule my_daily
-policy my_mirror
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建SnapMirror关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

初始化复制关系

对于所有关系类型，初始化将执行 *baseline transfer*：它会为源卷创建 Snapshot 副本，然后将该副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。

开始之前

- 包含要复制的卷的 Element 节点必须可供 ONTAP 访问。
- 必须已为 Element 卷启用 SnapMirror 复制。
- 如果您使用的是 `mirror-vault` 策略类型，则必须已为要复制的 Element Snapshot 副本配置 SnapMirror 标签。

关于此任务

您必须在表单中指定Element源路径 `hostip:/lun/name`，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 `name` 是Element卷的名称。

初始化可能非常耗时。您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

如果由于任何原因从 ONTAP 源到 Element 目标的关系初始化失败，则即使您已更正此问题（例如，无效的 LUN 名称），初始化也将继续失败。临时解决策如下所示：



1. 删除此关系。
2. 删除 Element 目标卷。
3. 创建新的 Element 目标卷。
4. 创建并初始化从 ONTAP 源到 Element 目标卷的新关系。

步骤

1. 初始化复制关系：

```
snapmirror initialize -source-path hostip:/lun/name -destination-path
SVM:volume|cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将初始化源卷之间的关系 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 `volA_dst` 开启 `svm_backup`：

```
cluster_dst:> snapmirror initialize -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

## 从 SnapMirror 灾难恢复目标卷提供数据

使目标卷可写

如果因发生灾难而禁用了 SnapMirror 灾难恢复关系中的主站点，则可以从目标卷提供数据，而不会造成任何中断。在主站点恢复服务后，您可以重新激活源卷。

您需要先使目标卷可写，然后才能将数据从该卷提供给客户端。您可以使用 `snapmirror quiesce` 命令以停止向目标(即)进行的计划传输 `snapmirror abort` 命令以停止正在进行的传输、以及 `snapmirror break` 命令以使目标可写。

关于此任务

您必须在表单中指定Element源路径 `hostip:/lun/name`，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 `name` 是Element卷的名称。

步骤

1. 停止向目标进行的计划传输：

```
snapmirror quiesce -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume
|cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止源卷之间的计划传输 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 `volA_dst` 开启 `svm_backup`：

```
cluster_dst:> snapmirror quiesce -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

2. 停止正在向目标传输的数据：

```
snapmirror abort -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume
|cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止源卷之间正在进行的传输 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 `volA_dst` 开启 `svm_backup`：

```
cluster_dst:> snapmirror abort -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst
```



### 3. 中断 SnapMirror 灾难恢复关系：

```
snapmirror break -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume  
| cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将中断源卷之间的关系 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 volA\_dst 开启 svm\_backup 和目标卷 volA\_dst 开启 svm\_backup：

```
cluster_dst:> snapmirror break -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

### 配置用于数据访问的目标卷

在使目标卷可写后，您必须为该卷配置数据访问。在重新激活源卷之前，SAN 主机可以从目标卷访问数据。

1. 将 Element LUN 映射到相应的启动程序组。
2. 创建从 SAN 主机启动程序到 SAN LIF 的 iSCSI 会话。
3. 在 SAN 客户端上，执行存储重新扫描以检测已连接的 LUN。

### 重新激活原始源卷

当您不再需要从目标提供数据时，可以在源卷和目标卷之间重新建立初始数据保护关系。

#### 关于此任务

以下操作步骤假定原始源卷中的基线完好无损。如果基线不完好，则必须在执行操作步骤之前创建并初始化提供数据的卷与原始源卷之间的关系。

您必须在表单中指定Element源路径 *hostip:/lun/name*，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 *name* 是Element卷的名称。

从 ONTAP 9.4 开始，在从 ONTAP 目标提供数据时创建的 LUN 的 Snapshot 副本会在重新激活 Element 源后自动复制。

复制规则如下：

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 不能将多个 LUN 从 ONTAP 卷复制到 Element 卷。
- 您不能将 LUN 从 ONTAP 卷复制到多个 Element 卷。

#### 步骤

1. 删除原始数据保护关系：

```
snapmirror delete -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination  
-path hostip:/lun/name -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将删除初始源卷之间的关系、0005 在IP地址10.0.0.11和提供数据的卷上、volA\_dst 开启 svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror delete -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-policy MirrorLatest -destination-path svm_backup:volA_dst
```

## 2. 反转原始数据保护关系:

```
snapmirror resync -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination  
-path hostip:/lun/name -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

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。

以下示例将反转初始源卷之间的关系：0005 在IP地址10.0.0.11和提供数据的卷上、volA\_dst 开启 svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror resync -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -policy MirrorLatest
```

## 3. 更新已反转的关系:

```
snapmirror update -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination  
-path hostip:/lun/name
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 ... snapmirror initialize 重新初始化此关系。

以下示例将更新提供数据的卷之间的关系、volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、`0005 在IP地址10.0.0.11处:

```
cluster_dst:> snapmirror update -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

## 4. 停止已反转关系的计划传输:

```
snapmirror quiesce -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination  
-path hostip:/lun/name
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止提供数据的卷之间的计划传输、 volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、 `0005 在IP地址10.0.0.11处：

```
cluster_dst::> snapmirror quiesce -source-path svm_backup:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

#### 5. 停止已反转关系的正在进行的传输：

```
snapmirror abort -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination
-path hostip:/lun/name
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将停止提供数据的卷之间正在进行的传输、 volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、 `0005 在IP地址10.0.0.11处：

```
cluster_dst::> snapmirror abort -source-path svm_backup:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

#### 6. 中断已反转的关系：

```
snapmirror break -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination
-path hostip:/lun/name
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将中断提供数据的卷之间的关系、 volA\_dst 开启 svm\_backup`和原始源卷、 `0005 在IP地址10.0.0.11处：

```
cluster_dst::> snapmirror break -source-path svm_backup:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

#### 7. 删除已反转的数据保护关系：

```
snapmirror delete -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume -destination
-path hostip:/lun/name -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将删除初始源卷之间的已反转关系： 0005 在IP地址10.0.0.11和提供数据的卷上、 volA\_dst 开启 svm\_backup：

```
cluster_src::> snapmirror delete -source-path svm_backup:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -policy MirrorLatest
```

## 8. 重新建立原始数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path hostip:/lun/name -destination-path  
SVM:volume|cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将重新建立初始源卷之间的关系、0005 在IP地址10.0.0.11和初始目标卷上、volA\_dst 开启 svm\_backup:

```
cluster_dst:> snapmirror resync -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令以验证是否已创建SnapMirror关系。有关完整的命令语法，请参见手册页。

## 手动更新复制关系

如果更新因网络错误而失败，您可能需要手动更新复制关系。

关于此任务

您必须在表单中指定Element源路径 `hostip:/lun/name`，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 `name` 是Element卷的名称。

步骤

### 1. 手动更新复制关系：

```
snapmirror update -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume  
|cluster://SVM/volume
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



如果源和目标上不存在通用 Snapshot 副本，则此命令将失败。使用 `... snapmirror initialize` 重新初始化此关系。

以下示例将更新源卷之间的关系 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 volA\_dst 开启 svm\_backup:

```
cluster_src:> snapmirror update -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

## 重新同步复制关系

在将目标卷设为可写之后，在因源卷和目标卷上不存在通用 Snapshot 副本而导致更新失败之后，或者如果要更改此关系的复制策略，则需要重新同步复制关系。

## 关于此任务

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。

您必须在表中指定Element源路径 *hostip:/lun/name*，其中“LUN”是实际字符串“LUN”和 *name* 是Element卷的名称。

## 步骤

1. 重新同步源卷和目标卷：

```
snapmirror resync -source-path hostip:/lun/name -destination-path SVM:volume  
|cluster://SVM/volume -type XDP -policy policy
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将重新同步源卷之间的关系 0005 IP地址10.0.0.11处的卷和目标卷 *volA\_dst* 开启 *svm\_backup*：

```
cluster_dst::> snapmirror resync -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-policy MirrorLatest -destination-path svm_backup:volA_dst
```

## 版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

## 商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。