



使用复制来保护数据 Workload Factory for NetApp Console

NetApp
October 07, 2026

目录

使用复制来保护数据	1
在 NetApp Workload Factory 中将数据复制到 FSx for ONTAP	1
标准复制	1
步骤 1: 创建复制关系	2
步骤 2: 初始化复制关系	4
步骤 3: 为迁移用例切换复制	5
数据保护卷的级联复制	6
相关信息	9
在 NetApp Workload Factory 中复制本地 ONTAP 集群数据	9
发现本地 ONTAP 集群	9
从本地 ONTAP 集群复制卷数据	10
从 NetApp Workload Factory 中删除本地 ONTAP 集群	12
将 storage VM 复制到另一个 FSx for ONTAP 文件系统	12
在 NetApp Workload Factory 中跟踪复制延迟	13
在 NetApp Workload Factory 中管理您的复制关系	14
更改源卷的复制计划	14
限制复制关系的最大传输速率	15
手动更新复制关系中的快照数据	15
暂停复制关系	16
恢复暂停的复制关系	16
反转复制关系	17
停止复制关系	18
删除复制关系	18

使用复制来保护数据

在 NetApp Workload Factory 中将数据复制到 FSx for ONTAP

在 NetApp Workload Factory 中复制数据，以便在数据所在区域发生灾难时防止数据丢失。FSx for ONTAP 文件系统与本地 ONTAP 系统或 Cloud Volumes ONTAP 之间支持数据复制。Workload Factory 还支持级联复制，以将数据保护扩展到第三级系统或迁移您的数据。

在复制存储虚拟机数据和配置设置时，您必须首先创建和初始化复制关系，然后至少等待数据同步一次，然后才能完成切换操作。

标准复制

如果灾难影响到您的区域，复制可保护您的数据；它也可用于迁移目的。

复制包括创建和初始化复制关系。要设置复制，请创建复制关系。若要在源和目标存储系统之间传输数据，请初始化复制关系。迁移存储 VM 数据和配置设置时，还必须完成切换操作。

目标文件系统中的复制卷是数据保护 (DP) 卷，并遵循以下命名格式：{OriginalVolumeName}_copy。

如果使用不可变文件复制源卷，则目标卷和文件系统将保持锁定状态，直到源卷的保留期结束。当您 ["创建卷"](#) FSx for ONTAP 文件系统时，不可变文件功能可用。



您可以复制一个源（读/写）卷或一个数据保护（DP）卷。支持级联复制，但不支持第三个跃点。详细了解["级联复制"](#)。

迁移使用案例

对于迁移，您可以选择复制一个存储 VM 的存储 VM 数据和配置设置。如果同时迁移数据和配置设置，请确保卷的上次复制在过去 24 小时内完成。您必须选择同一存储 VM 中的所有卷才能使用此功能。所有卷的分层策略默认为源卷的分层策略，建议用于迁移使用情形。

Workload Factory 支持以下存储系统之间的存储虚拟机的迁移复制。

- 本地 ONTAP 系统和适用于 ONTAP 的 FSx 文件系统
- Cloud Volumes ONTAP 和 FSx for ONTAP 文件系统
- 适用于 ONTAP 和适用于 ONTAP 文件系统的 FSx
 - 第一代到第一代
 - 第二代到第二代

要迁移存储 VM 数据和配置设置，必须完成三个操作。

1. [创建复制关系](#)，选择 **Migration** 作为用例，然后选择 **Replicate storage VM configuration**。
2. [初始化复制关系](#) 将数据从源存储系统传输到目标存储系统。
3. [切换复制以用于迁移用例](#) 将数据和配置设置从源文件系统永久迁移到目标 FSx for ONTAP 文件系统。

步骤 1：创建复制关系

在两个 FSx for ONTAP 文件系统之间、本地 ONTAP 系统和 FSx for ONTAP 文件系统之间，或者 Cloud Volumes ONTAP 和 FSx for ONTAP 文件系统之间复制数据。

开始之前

在开始之前，请查看这些要求。

- 确保有一个 FSx for ONTAP 文件系统可用于复制关系中的目标。
- 打开 TCP 端口 11104 和 11105，以实现存储系统之间的安全数据传输和管理。ICMP 是可选的，但可以帮助进行网络检查和故障排除。
- 用于复制关系的 FSx for ONTAP 文件系统必须具有相关联的链接。["了解如何关联现有链接或创建和关联新链接"](#)。关联链接后，返回此操作。
- 对于从本地 ONTAP 系统复制到 FSx for ONTAP 文件系统，请确保您已发现本地 ONTAP 系统。
- 不支持对处于可用、已创建或配置错误以外的状态以及 ONTAP 版本不兼容的卷执行复制。
- 对于迁移用例，请确保在使用存储 VM 数据和配置设置创建复制关系之前，卷的最后一次复制在过去 24 小时内完成。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 FSx for ONTAP 页面中，选择包含要复制的卷的文件系统。
4. 复制文件系统中的所有卷或复制选定卷。
 - 复制文件系统中的所有卷：从文件系统概述中，选择*复制数据*。
 - 要复制所选卷：在文件系统概述中，选择*卷*选项卡。

在卷表中，选择一个或多个卷，然后选择*复制数据*。
5. 在 Replicate data 页面的 Replication target 下，提供以下内容：
 - a. 用例：为复制选择以下用例之一。根据所选用例，Workload Factory 会根据最佳实践在表单中填写推荐值。在填写表单时，您可以接受推荐值或进行更改。
 - 人工智能 (AI) 和机器学习 (ML)：将您的本地 ONTAP 数据复制到 FSx for ONTAP 并创建 S3 接入点以支持云中的 AI 和 ML 培训
 - 迁移：将您的数据传输到目标 FSx for ONTAP 文件系统

复制存储虚拟机配置：可选择复制单个存储虚拟机的存储虚拟机数据和配置设置。迁移数据和设置时，所有卷必须在过去 24 小时内完成复制，然后同时切换。

所有卷的分层策略默认为源卷的分层策略，建议用于迁移使用情形。

在迁移期间，客户端从源 ONTAP 文件系统访问数据。切换后，可通过目标 FSx for ONTAP 文件系统 IP 地址访问卷。更新仍使用旧 IP 地址的所有客户端或资源。

- 热灾难恢复：确保关键工作负载的高可用性和快速灾难恢复

- 冷或归档灾难恢复：
 - 冷灾难恢复：使用更长的恢复时间目标（RTO）和恢复点对象（RPO）来降低成本
 - 归档：复制数据以实现长期存储和合规性
- 其他

此外，用例选择决定了复制策略或 SnapMirror 策略（ONTAP）。用于描述复制策略的术语来自 ["ONTAP 9 文档"](#)。

- 对于迁移及其他操作，复制策略称为 *MirrorAllSnapshots*。*MirrorAllSnapshots* 是一种用于镜像所有快照和最新活动文件系统的异步策略。
- 对于热、冷或归档灾难恢复，复制策略称为 *MirrorAndVault*。*MirrorAndVault* 是一种异步和保管库策略，用于镜像最新的活动文件系统以及每日和每周快照。

对于所有用例，如果为长期保留启用快照，则默认复制策略为 *MirrorAndVault*。

- b. **FSx for ONTAP 文件系统：**为目标 FSx for ONTAP 文件系统选择凭据、区域和 FSx for ONTAP 文件系统名称。
- c. **Storage VM name：**选择 Storage VM。您选择的 Storage VM 是此复制关系中所有选定卷的目标。

当源和目标存储虚拟机名称相同时，我们会为目标存储虚拟机名称创建一个文件系统别名，以避免对等冲突。

- d. **卷名：**目标卷名将按以下格式自动生成 {OriginalVolumeName}_copy。您可以使用自动生成的卷名或输入其他卷名。
- e. **分层策略：**为目标卷中存储的数据选择分层策略。分层策略默认为所选使用情形的建议分层策略。

平衡（自动）是使用 Workload Factory 控制台创建卷时的默认分层策略。有关卷分层策略的详细信息，请参阅 AWS FSx for NetApp ONTAP 文档中的 ["卷存储容量"](#)。请注意，Workload Factory 在 Workload Factory 控制台中使用基于用例的名称作为分层策略名称，并在括号中包含 FSx for ONTAP 分层策略名称。

如果选择了迁移使用情形，Workload Factory 会自动选择将源卷的分层策略复制至目标卷。您可以取消选择复制分层策略并选择适用于所选复制卷的分层策略。

- a. **最大传输速率：**选择*有限*并输入以 MB/s 为单位的最大传输限制。或者，选择*无限制*。

如果没有限制，网络 and 应用程序性能可能会下降。或者，我们建议为 FSx for ONTAP 文件系统提供无限制的传输速率，以处理关键工作负载，例如主要用于灾难恢复的工作负载。

6. 在复制设置下，提供以下内容：

- a. **初始化复制关系：**选择在创建复制关系后立即初始化复制关系，或稍后再初始化。请注意，初始化可能很耗时，您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

要稍后手动初始化，请参阅 [步骤 2：初始化复制关系](#) 中的说明。

- b. **复制间隔：**选择快照从源卷传输至目标卷的频率。
- c. **长期保留：**（可选）启用快照以进行长期保留。长期保留使业务服务即使在整个站点发生故障时也能继续运行，从而支持应用程序使用辅助副本透明地进行故障切换。

没有长期保留的复制使用 *MirrorAllSnapshots* 策略。启用长期保留会将 *MirrorAndVault* 策略分配给复制。

如果启用了长期保留，请选择一个现有策略或创建一个新策略来定义要复制的快照和保留的数量。



长期保留需要匹配的源标签和目标标签。如果需要，Workload Factory 可以为您创建缺少的标签。

- **Choose an existing policy:** 选择现有策略。
- 创建新策略：输入*策略名称*。
- d. 不可变快照：可选。选择*启用不可变快照*以防止在保留期内删除通过此策略创建的快照。
 - 以小时数、天数、月数或年数为单位设置*保留期*。
 - 快照策略：在表中，选择快照策略频率和要保留的副本数。您可以选择多个快照策略。
- e. **S3 access point:** 可选择连接 S3 access point，通过 AWS S3 API 访问驻留在 NFS 或 SMB/CIFS 卷上的 FSx for ONTAP 文件系统数据。仅支持文件访问类型。提供以下详细信息：
 - **S3 接入点名称：**输入 S3 接入点的名称。
 - **User:** 选择有权访问卷的现有用户或创建新用户。
 - 用户类型：选择 **UNIX** 或 **Windows** 作为用户类型。
 - 网络配置：选择*互联网*或*虚拟私有云 (VPC)*。您选择的网络类型决定了接入点是可从互联网访问还是仅限于特定的 VPC。
 - 启用库存表：在卷上启用库存表时，系统会为 S3 访问点可访问的所有对象生成元数据，并产生 AWS S3 请求成本。有关详细信息，请参见["Amazon S3 定价文档"](#)。
- f. **S3 接入点标签：**您最多可以添加 50 个标签（可选）。

7. 选择 **Create**。

结果

复制关系显示在目标 FSx for ONTAP 文件系统的*复制关系*选项卡中。

如果您创建了用于迁移的复制关系，则必须切换所有卷及其关联的存储 VM，以完成将存储 VM 数据和配置设置迁移到目标 FSx for ONTAP 文件系统。

步骤 2：初始化复制关系

在 NetApp Workload Factory 中初始化源卷和目标卷之间的复制关系，以传输快照和所有数据块。

初始化执行 *baseline* 传输：生成源卷的快照，然后将快照及其引用的所有数据块传输至目标卷。

开始之前

请考虑何时选择完成此操作。初始化可能很耗时。您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。

3. 从 **FSx for ONTAP** 中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
4. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
5. 在复制关系选项卡中，选择要初始化的复制关系的操作菜单。
6. 选择 **Initialize**。
7. 在初始化关系对话框中，选择 **Initialize**。

当复制状态显示 **Idle** 时，数据传输完成。

步骤 3：为迁移用例切换复制

为迁移用例创建复制关系后，必须切换复制，以完成将存储 VM 数据和配置设置迁移到目标 FSx for ONTAP 文件系统。切换复制将数据和存储 VM 配置设置从源文件系统永久迁移到目标 FSx for ONTAP 文件系统。在切换期间，数据会进行最后一次复制。切换开始时，源存储 VM 会脱机。

规划切换操作

在规划迁移用例的切换操作时，请考虑以下内容。

- 复制版本支持：源和目标存储系统必须具有相同的主要 ONTAP 版本。例如，如果源系统运行的是 ONTAP 版本 9.18.1，则目标系统也必须运行 9.18.1 版本。
- **Storage VM 配置设置**：
 - 切换操作不会将所有存储虚拟机配置设置迁移到目标存储虚拟机。例如，iSCSI、广播域 MTU 和 DNS 设置不会迁移。切换后在目标存储虚拟机上手动更新这些设置。有关更多详细信息，请参阅 [切换后更新配置设置](#) 节。
 - 如果您的存储 VM 使用域隧道身份验证，请在开始迁移之前在目标文件系统中设置并启用域隧道。
- 克隆：克隆作为单个卷进行迁移，因此将占用目标 FSx for ONTAP 文件系统上的更多空间。考虑在切换之前删除克隆，以避免增加目标容量。
- 缓存卷：适用于 ONTAP FlexCache 9.17.x 或更低版本。包含缓存卷的源存储 VM 不支持切换。在切换之前删除 ONTAP FlexCache 关系，以避免迁移失败。
- **AWS S3 接入点**：具有 S3 接入点的卷不支持迁移使用情形的切换复制。从源卷中删除 S3 接入点以避免迁移失败。
- **ONTAP S3 配置**：具有 ONTAP S3 配置的 vservers 不支持迁移用例的切换复制。删除 ONTAP S3 配置，包括 vservers 上的对象存储服务器、存储桶、用户、组或策略，以避免迁移失败。
- **LUN 序列号和 iSCSI 目标 IQN**：LUN 序列号和 iSCSI 目标 IQN 在切换期间发生变化。

开始之前

在开始之前，请查看这些要求。

- 在切换复制之前，请停止对 Storage VM 的任何客户端访问。
- 在切换复制之前，请确保所有源卷均未提供任何数据。
- 在切换复制之前，请确保数据在源卷和目标卷之间同步。
- 用于复制关系的 FSx for ONTAP 文件系统必须具有相关联的链接。["了解如何关联现有链接或创建和关联新链接"](#)。关联链接后，返回此操作。

- 以下端口必须与 FSx for ONTAP 文件系统关联的安全组中打开以实现链路连接：端口 443 (HTTPS) 和端口 22 (SSH)。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 中，选择包含要复制的卷的文件系统。
4. 选择 **Replication relationships** 选项卡。
5. 在复制关系表中，选择要切换的复制关系，然后选择 **Cut over replication**。
6. 查看"切换复制"对话框中的信息，然后键入 *cut over* 确认。
7. 选择 **Cut over**。

结果

启动切换后，源 Storage VM 脱机。

切换后更新配置设置

切换迁移用例的复制后，在目标 Storage VM 上更新以下 Storage VM 配置设置。

- 对于 iSCSI：
 - 重新创建 igroup
 - 更新 LUN 映射
 - 登录到每个 SAN 客户端并更新新目标的 iSCSI/MPIO 设置并删除旧的 vserver 目标 IP
- 验证广播域 MTU 设置是否符合预期
- 验证 DNS 设置是否符合预期
- 如果源存储虚拟机中有缓存卷，则重新创建缓存关系（ONTAP FlexCache 关系）。

如果需要，["修改分层策略"](#)用于切换后的目标卷。

数据保护卷的级联复制

NetApp Workload Factory 支持复制数据保护卷，也称为_级联部署_。_级联部署_由一系列关系组成，其中源卷被镜像到二级卷（第一跳），二级卷被镜像到三级卷（第二跳）。如果二级卷不可用，则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。

此功能支持具有 ONTAP 版本 9.6 及更高版本的 FSx for ONTAP 文件系统。请参阅 ["兼容 ONTAP 版本的 ONTAP 文档"](#)。

详细了解["级联部署的工作原理"](#)。

开始之前

开始之前，请考虑以下事项：

- 请注意，作为级联配置一部分的卷可能需要更长时间才能重新同步。

- 如果关系的源卷是数据保护卷，并且是其他关系的目标卷，则不支持反向复制关系。
- 支持数据保护卷的一个副本（或第二个跃点）。创建数据保护卷的第二个副本（或第三个跃点）不被视为最佳做法。
- 打开 TCP 端口 11104 和 11105，以实现存储系统之间的安全数据传输和管理。ICMP 是可选的，但可以帮助进行网络检查和故障排除。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 中，选择包含要复制的卷的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
4. 从文件系统概述中，选择*卷*选项卡。
5. 在“卷”表中，选择一个或多个数据保护卷（DP/已复制卷），然后选择*复制数据*。
6. 在 Replicate data 页面的 Replication target 下，提供以下内容：
 - a. 用例：为复制选择以下用例之一。根据所选用例，Workload Factory 会根据最佳实践在表单中填写推荐值。在填写表单时，您可以接受推荐值或进行更改。
 - 人工智能 (AI) 和机器学习 (ML)：将您的本地 ONTAP 数据复制到 FSx for ONTAP 并创建 S3 接入点以支持云中的 AI 和 ML 培训
 - 迁移：将您的数据传输到目标 FSx for ONTAP 文件系统

复制存储虚拟机配置：可选择复制单个存储虚拟机的存储虚拟机数据和配置设置。迁移数据和设置时，所有卷必须在过去 24 小时内完成复制，然后同时切换。

所有卷的分层策略默认为源卷的分层策略，建议用于迁移使用情形。

在迁移期间，客户端从源 ONTAP 文件系统访问数据。切换后，可通过目标 FSx for ONTAP 文件系统 IP 地址访问卷。更新仍使用旧 IP 地址的所有客户端或资源。

- 热灾难恢复：确保关键工作负载的高可用性和快速灾难恢复
- 冷或归档灾难恢复：
 - 冷灾难恢复：使用更长的恢复时间目标（RTO）和恢复点对象（RPO）来降低成本
 - 归档：复制数据以实现长期存储和合规性
- 其他

此外，用例选择决定了复制策略或 SnapMirror 策略（ONTAP）。用于描述复制策略的术语来自 ["ONTAP 9 文档"](#)。

- 对于迁移及其他操作，复制策略称为 *MirrorAllSnapshots*。*MirrorAllSnapshots* 是一种用于镜像所有快照和最新活动文件系统的异步策略。
- 对于热、冷或归档灾难恢复，复制策略称为 *MirrorAndVault*。*MirrorAndVault* 是一种异步和保管库策略，用于镜像最新的活动文件系统以及每日和每周快照。

对于所有用例，如果为长期保留启用快照，则默认复制策略为 *MirrorAndVault*。

- b. **FSx for ONTAP** 文件系统：为目标 FSx for ONTAP 文件系统选择凭据、区域和 FSx for ONTAP 文件系统名称。
- c. **Storage VM name**：选择 Storage VM。您选择的 Storage VM 是此复制关系中所有选定卷的目标。

当源和目标存储虚拟机名称相同时，我们会为目标存储虚拟机名称创建一个文件系统别名，以避免对等冲突。

- d. 卷名：目标卷名将按以下格式自动生成 {OriginalVolumeName}_copy。您可以使用自动生成的卷名或输入其他卷名。
- e. 分层策略：为目标卷中存储的数据选择分层策略。分层策略默认为所选使用情形的建议分层策略。

平衡（自动）是使用 Workload Factory 控制台创建卷时的默认分层策略。有关卷分层策略的详细信息，请参阅 AWS FSx for NetApp ONTAP 文档中的 ["卷存储容量"](#)。请注意，Workload Factory 在 Workload Factory 控制台中使用基于用例的名称作为分层策略名称，并在括号中包含 FSx for ONTAP 分层策略名称。

如果选择了迁移使用情形，Workload Factory 会自动选择将源卷的分层策略复制至目标卷。您可以取消选择复制分层策略并选择适用于所选复制卷的分层策略。

- a. 最大传输速率：选择*有限*并输入以 MB/s 为单位的最大传输限制。或者，选择*无限制*。

如果没有限制，网络 and 应用程序性能可能会下降。或者，我们建议为 FSx for ONTAP 文件系统提供无限制的传输速率，以处理关键工作负载，例如主要用于灾难恢复的工作负载。

7. 在复制设置下，提供以下内容：

- a. 初始化复制关系：选择在创建复制关系后立即初始化复制关系，或稍后再初始化。请注意，初始化可能很耗时，您可能希望在非高峰时段运行基线传输。

要稍后手动初始化，请参阅 [步骤 2：初始化复制关系](#) 中的说明。

- b. 复制间隔：选择快照从源卷传输至目标卷的频率。
- c. 长期保留：（可选）启用快照以进行长期保留。长期保留使业务服务即使在整个站点发生故障时也能继续运行，从而支持应用程序使用辅助副本透明地进行故障切换。

没有长期保留的复制使用 *MirrorAllSnapshots* 策略。启用长期保留会将 *MirrorAndVault* 策略分配给复制。

如果启用了长期保留，请选择一个现有策略或创建一个新策略来定义要复制的快照和保留的数量。



长期保留需要匹配的源标签和目标标签。如果需要，Workload Factory 可以为您创建缺失的标签。

- **Choose an existing policy**：选择现有策略。
- 创建新策略：输入*策略名称*。
- d. 不可变快照：可选。选择*启用不可变快照*以防止在保留期内删除通过此策略创建的快照。
 - 以小时数、天数、月数或年数为单位设置*保留期*。
 - 快照策略：在表中，选择快照策略频率和要保留的副本数。您可以选择多个快照策略。
- e. **S3 access point**：可选择连接 S3 access point，通过 AWS S3 API 访问驻留在 NFS 或 SMB/CIFS 卷

上的 FSx for ONTAP 文件系统数据。仅支持文件访问类型。提供以下详细信息：

- **S3 接入点名称**：输入 S3 接入点的名称。
- **User**：选择有权访问卷的现有用户或创建新用户。
- **用户类型**：选择 **UNIX** 或 **Windows** 作为用户类型。
- **网络配置**：选择*互联网*或*虚拟私有云 (VPC)*。您选择的网络类型决定了接入点是可从互联网访问还是仅限于特定的 VPC。
- **启用库存表**：在卷上启用库存表时，系统会为 S3 访问点可访问的所有对象生成元数据，并产生 AWS S3 请求成本。有关详细信息，请参见["Amazon S3 定价文档"](#)。

f. **S3 接入点标签**：您最多可以添加 50 个标签（可选）。

8. 选择 **Create**。

结果

复制的卷将进行复制，并显示在目标 FSx for ONTAP 文件系统的 复制关系 选项卡中。

相关信息

["修改分层策略"](#) 切换后的目标卷。

在 NetApp Workload Factory 中复制本地 ONTAP 集群数据

在 NetApp Workload Factory 中发现和复制本地 ONTAP 数据，以便将其用作云中的备份。

关于此任务

若要使用来自本地 ONTAP 集群的数据，您首先需要发现本地 ONTAP 集群。发现本地 ONTAP 集群后，您可以将数据用于以下任何用例。

使用情形

- 备份和迁移到云：复制到 FSx for ONTAP 文件系统的本地 ONTAP 卷数据可用作云中的备份。
- 数据分层：复制后，不经常访问的本地 ONTAP 卷数据可以从 SSD 存储层分层到容量池存储层。

发现本地 ONTAP 集群

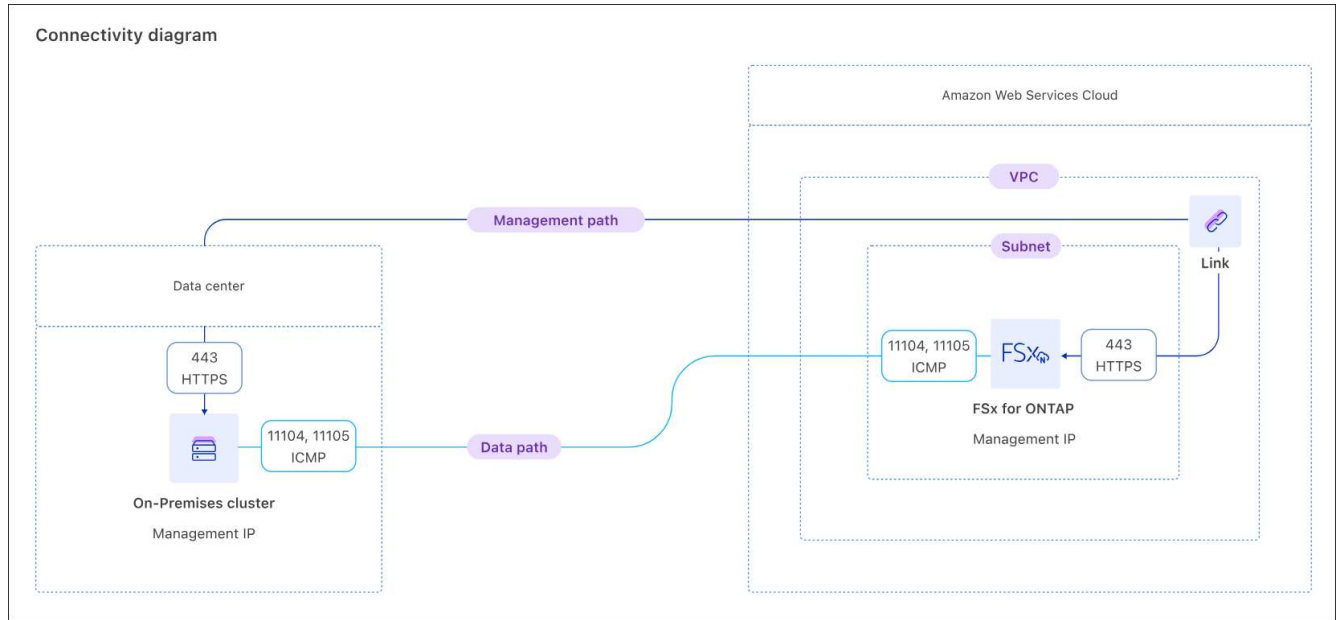
在 NetApp Workload Factory 中发现本地 ONTAP 群集，以便您可以将数据复制到 Amazon FSx for NetApp ONTAP 文件系统。

开始之前

在开始之前，请确保您具备下列条件：

- 用于复制的 FSx for ONTAP 文件系统。
- 与发现的本地集群关联的已连接链接。如果您没有链接，则需要 ["创建一个"](#)。
- 具有所需权限的 ONTAP 用户凭据。
- 本地 ONTAP 版本 9.8 及更高版本。

- 连接如下图所示。



步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 菜单中，选择 **On-premises ONTAP**。
4. 选择 **Discover**。
5. 查看先决条件并选择*下一步*。
6. 在 Discover ONTAP 本地页面上，在 群集配置 下提供以下内容：
 - a. 链接：选择一个链接。该链接将与本地集群关联，以在集群和 Workload Factory 之间创建连接。

如果您尚未创建链接，请按照说明操作，然后返回此操作并选择该链接。
 - b. 集群 IP 地址：提供要复制的本地 ONTAP 集群的 IP 地址。
 - c. **ONTAP credentials**：提供以下信息：
 - GovCloud 账号：输入带有 ONTAP 凭据的 ARN。
 - 所有其他帐户：输入本地 ONTAP 集群的 ONTAP 凭据。确保用户具有所需的权限。
7. 选择*发现*以开始发现过程。

结果

已发现本地 ONTAP 群集，现在显示在 本地 **ONTAP** 选项卡中。

您现在可以查看本地 ONTAP 集群中的数据和 [将数据复制到 FSx for ONTAP 文件系统](#)。

从本地 **ONTAP** 集群复制卷数据

将卷数据从本地 ONTAP 集群复制到 FSx for ONTAP 文件系统。复制后，这些数据可用于丰富 AI 知识库。

开始之前

- 您必须发现本地 ONTAP 集群才能复制其卷数据。
- 您必须拥有一个可用的 FSx for ONTAP 文件系统作为复制目标。
- 用于复制关系的本地 ONTAP 集群和 FSx for ONTAP 文件系统都必须具有关联的链接。["了解如何关联现有链接或创建和关联新链接"](#)。链接关联后，返回此操作。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 菜单中，选择 **On-premises ONTAP**。
4. 要按存储 VM 查找卷，您可以从下拉列表中*选择存储 VM*。
5. 选择一个或多个要复制的卷，然后选择*复制*。
6. 在“创建复制”页面上的“复制目标”下，提供以下内容：
 - a. **FSx for ONTAP** 文件系统：为目标 FSx for ONTAP 文件系统选择凭据、区域和 FSx for ONTAP 文件系统名称。
 - b. **Storage VM name**：从下拉菜单中选择 Storage VM。
 - c. 卷名：目标卷名将按以下格式自动生成 {OriginalVolumeName}_copy。您可以使用自动生成的卷名或输入其他卷名。
 - d. 分层数据：为目标卷中存储的数据选择分层策略。
 - 自动：使用 Workload Factory FSx for ONTAP 用户界面创建卷时的默认分层策略。在特定时间段内将包括用户数据和快照在内的所有冷数据分层到容量池存储层。
 - 仅快照：仅将快照数据分层到容量池存储层。
 - 无：将卷的所有数据保留在主存储层上。
 - 全部：将所有用户数据和快照数据标记为冷数据，并将其存储在容量池存储层中。

请注意，某些分层策略具有关联的最小冷却期，该冷却期设置了卷中的用户数据必须保持非活动状态的时间或_冷却天数_，以便将数据视为“冷”并移动到容量池存储层。当数据写入磁盘时，冷却期开始。

有关卷分层策略的详细信息，请参见 AWS FSx for NetApp ONTAP 文档中的["卷存储容量"](#)。

- a. 最大传输速率：选择*有限*并输入以 MiB/s 为单位的最大传输限制。或者，选择*无限制*。

如果没有限制，网络 and 应用程序性能可能会下降。或者，我们建议为 FSx for ONTAP 文件系统提供无限制的传输速率，用于关键工作负载，例如主要用于灾难恢复的工作负载。

7. 在复制设置下，提供以下内容：
 - a. 复制间隔：选择快照从源卷传输至目标卷的频率。
 - b. 长期保留：（可选）启用快照以进行长期保留。

如果启用了长期保留，请选择一个现有策略或创建一个新策略来定义要复制的快照和保留的数量。

- 对于现有策略，请选择*选择现有策略*，然后从下拉菜单中选择现有策略。
- 对于新策略，请选择*创建新策略*并提供以下信息：
 - 策略名称：输入一个策略名称。
 - 快照策略：在表中，选择快照策略频率和要保留的副本数。您可以选择多个快照策略。

8. 选择 **Create**。

结果

复制关系显示在目标 FSx for ONTAP 文件系统的*复制关系*选项卡中。

从 NetApp Workload Factory 中删除本地 ONTAP 集群

必要时从 NetApp Workload Factory 中删除本地 ONTAP 集群。

开始之前

在删除集群之前，您必须为本地 ONTAP 集群中的任何卷[删除所有现有复制关系](#)，以免留下任何损坏的关系。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 菜单中，选择 **On-premises ONTAP**。
4. 选择要删除的本地 ONTAP 集群。
5. 选择操作菜单并选择 **Remove from Workload Factory**。

结果

已从 NetApp Workload Factory 中删除本地 ONTAP 集群。

将 storage VM 复制到另一个 FSx for ONTAP 文件系统

在 NetApp Workload Factory 中将存储 VM 复制到另一个 FSx for ONTAP 文件系统，可在发生数据丢失时提供数据访问保护层。此操作会将一个存储 VM 中的所有卷复制到另一个 FSx for ONTAP 文件系统。

开始之前

要将存储虚拟机复制到另一个 FSx for ONTAP 文件系统，您必须关联一个链接。["了解如何关联现有链接或创建和关联新链接"](#)。链接关联后，返回此操作。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。
3. 从 **FSx for ONTAP** 中，选择包含要复制的存储 VM 的文件系统的操作菜单，然后选择 **管理**。
4. 在 Storage VMs 下的文件系统概述中，选择 **Manage**。

5. 在 Manage storage VMs（管理存储虚拟机）屏幕上，选择要为其复制 SVM 的存储虚拟机的操作菜单，然后选择 **Advanced actions**（高级操作）> **Replicate storage VM**（复制存储虚拟机）。
6. 在 Replicate data 页面的 Replication target 下，提供以下内容：
 - a. **FSx for ONTAP** 文件系统：为目标 FSx for ONTAP 文件系统选择凭据、区域和 FSx for ONTAP 文件系统名称。
 - b. **Storage VM name**：从下拉菜单中选择 Storage VM。
 - c. 卷名：使用以下格式自动生成目标卷名 {OriginalVolumeName}_copy。
 - d. 分层策略：为目标卷中存储的数据选择分层策略。

Auto 是使用 Workload Factory FSx for ONTAP 用户界面创建卷时的默认分层策略。有关卷分层策略的详细信息，请参阅 AWS FSx for NetApp ONTAP 文档中的["卷存储容量"](#)。

- e. 最大传输速率：选择*有限*并输入以 MB/s 为单位的最大传输限制。或者，选择*无限制*。

如果没有限制，网络 and 应用程序性能可能会下降。或者，我们建议为 FSx for ONTAP 文件系统提供无限制的传输速率，用于关键工作负载，例如主要用于灾难恢复的工作负载。

7. 在复制设置下，提供以下内容：
 - a. 复制间隔：选择快照从源卷传输至目标卷的频率。
 - b. 长期保留：（可选）启用快照以进行长期保留。

如果启用了长期保留，请选择一个现有策略或创建一个新策略来定义要复制的快照和保留的数量。

- i. 对于*选择现有策略*，从下拉菜单中选择现有策略。
- ii. 对于*创建新策略*，请提供以下内容：
 - A. 策略名称：输入一个策略名称。
 - B. 快照策略：在表中，选择快照策略频率和要保留的副本数。您可以选择多个快照策略。

8. 选择 **Create**。

结果

存储虚拟机中的所有卷都会复制到目标文件系统。

在 NetApp Workload Factory 中跟踪复制延迟

启用跟踪以监控整个帐户的复制延迟。当延迟超过设定的阈值时，Workload Factory 将提醒您。默认情况下，阈值为复制间隔的 150%，以允许正常传输时间并减少误报。您可以调整阈值以匹配您的 RPO，并在延迟超过阈值时收到通知。您还可以将数据导出为 CSV 文件以进行进一步分析。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage > FSx for ONTAP**。

3. 从 **FSx for ONTAP** 中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
4. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
5. 选择*启用跟踪*。
6. 在 Enable replication lag history 对话框中，选择 **Enable**。
7. 返回复制延迟历史记录图块，选择*自定义阈值*以设置首选阈值。
8. 在"自定义延迟时间阈值"对话框中，输入以小时和分钟为单位的阈值。
9. （可选）选择 **Enable lag time notifications** 以在复制延迟超过阈值时接收通知。

通知会通过电子邮件发送，其中包括：

- 源文件系统
- 源卷
- 目标文件系统
- 目标卷
- 超出滞后时间阈值
- 链接到复制关系

10. 选择*应用*。

相关信息

["管理复制关系"](#)

在 NetApp Workload Factory 中管理您的复制关系

在 NetApp Workload Factory 中管理您的复制关系。您可以暂停、恢复、还原、停止和删除源卷和目标卷之间的复制关系。您还可以更改源卷的复制计划，并限制复制关系的最大传输速率。

更改源卷的复制计划

在 NetApp Workload Factory 中更改复制关系中源卷的复制计划。

选择将快照从源卷传输到复制卷的频率，以匹配所需的恢复点目标（RPO）。

当本地 ONTAP 群集是复制关系的目标时，不支持更改复制计划。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。

6. 在复制关系选项卡中，选择要更改的复制关系计划的操作菜单。
7. 选择*编辑复制间隔*。
8. 在“编辑复制间隔”对话框中，选择从源卷传输快照的频率。您可以选择以下频率：
 - 每 5 分钟
 - 每小时
 - 每 8 小时
 - 每日
 - 每周
9. 选择*应用*。

限制复制关系的最大传输速率

限制最大传输速率是可选的，但建议您这样做。如果没有限制，网络和应用程序性能可能会下降。

或者，对于关键工作负载（例如主要用于灾难恢复的工作负载），我们建议为 FSx for ONTAP 文件系统设置无限制的传输速率。

开始之前

考虑为复制分配多少带宽。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中，选择要限制最大传输速率的复制关系的操作菜单。
7. 选择*编辑最大传输速率*。
8. 在编辑最大传输速率对话框中，选择*限制*并输入以 MB/s 为单位的最大传输限制。

或者，选择*无限制*。
9. 选择*应用*。

手动更新复制关系中的快照数据

复制关系具有设置的复制计划，但您可以随时在 NetApp Workload Factory 中手动更新源卷和目标卷之间传输的快照数据。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。

2. 选择菜单 , **Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中, 选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中, 选择要更新的文件系统的操作菜单, 然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中, 选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中, 选择要更新的复制关系的操作菜单。
7. 选择 **Update**。
8. 在更新对话框中, 选择*更新*。

暂停复制关系

暂停复制关系以停止从源卷到目标卷的计划复制更新。目标卷从只读转换为读/写。两个卷继续共享最新的复制快照, 作为以后重新同步的新基准。

开始之前

如果在传输正在进行时暂停, 传输不会受到影响, 并且在传输完成之前, 关系将变为“正在静止”。如果当前传输中止, 它现在是将来的传输, 不会重新启动。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 , **Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中, 选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中, 选择要更新的文件系统的操作菜单, 然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中, 选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中, 选择要暂停的复制关系的操作菜单。
7. 选择*暂停（静止）*。
8. 在*停顿关系*对话框中, 选择*停顿*。

结果

关系暂停, 其状态显示为“已暂停”。

恢复暂停的复制关系

当您恢复复制关系时, 将删除在复制停止期间对目标卷所做的任何更改。目标卷从读/写转换为只读, 并以计划的复制间隔再次从源卷接收更新。



不会保留在上次数据复制和源卷被禁用之间写入原始源卷的任何数据。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 , **Workloads > Storage**。

3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中，选择要恢复的复制关系的操作菜单。
7. 选择*Resume*。
8. 在“恢复关系”对话框中，选择 恢复。

结果

关系恢复，其状态显示为“已复制”。

反转复制关系

反转复制关系，使目标卷成为源卷。

支持以下反向操作：

- 两个 FSx for ONTAP 文件系统
- 一个 FSx for ONTAP 文件系统和一个本地 ONTAP 系统

停止复制并对目标卷进行更改后，您可以将这些更改复制回源卷。此过程在灾难恢复场景中很常见，在此场景中，您在目标卷上操作一段时间并希望切换卷的角色。

当您反向并恢复复制时，它会切换卷的源和目标角色；目标卷将成为新的源卷，而源卷将成为新的目标卷。反向操作还使用新源卷的内容覆盖新目标卷的内容。如果将复制反向两次，则会重新建立原始复制方向。

注：

- 不会保留在上次数据复制和源卷被禁用之间写入原始源卷的任何数据。
- 在复制 Storage VM 数据和配置设置时，反向复制不可用。

开始之前

请务必了解源卷和目标卷的当前和未来角色，因为新目标卷上的更改将被新源卷覆盖。如果使用不当，您可能会遇到意外的数据丢失。

步骤

1. 登录到 ["NetApp Console"](#)。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中，选择要反向的复制关系的操作菜单。
7. 选择*反向关系*。

8. 在反向关系对话框中，选择*反向*。

停止复制关系

在 NetApp Workload Factory 中停止复制关系。当您停止复制关系时，从源卷到目标卷的计划复制更新将暂停。目标卷从只读转换为读/写。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在复制关系选项卡中，选择要停止的复制关系的操作菜单。
7. 选择 断开。
8. 在 Break replication 对话框中，选择 **Break**。

结果

卷的复制状态更改为*已损坏*。目标卷变为可写。

删除复制关系

在 NetApp Workload Factory 中删除复制关系。删除复制关系时，它将移除源卷和目标卷之间的复制关系。删除复制关系后，这两个卷将保留其当前包含的数据并继续独立存在。

删除复制关系时，FSx for ONTAP 还会删除源卷和目标卷的公共复制快照。

步骤

1. 登录到 "NetApp Console"。
2. 选择菜单 ，**Workloads > Storage**。
3. 从 Storage 菜单中，选择 **Inventory**。
4. 在*清单*中，选择要更新的文件系统的操作菜单，然后选择*管理*。
5. 从文件系统概述中，选择 **Replication relationships** 选项卡。
6. 在“复制关系”选项卡中，选择要删除的复制关系的操作菜单。
7. 选择 **Delete**。
8. 在删除关系对话框中，选择*删除*。

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。