



异步概念

SANtricity 11.8

NetApp
December 16, 2024

目录

异步概念	1
异步镜像的工作原理	1
异步镜像术语	3
异步镜像卷的工作流	4
使用异步镜像的要求	4
异步镜像状态	7
卷所有权	8
镜像一致性组的角色更改	9

异步概念

异步镜像的工作原理

异步镜像可按需或按计划复制数据卷、从而最大限度地减少或避免因数据损坏或丢失而导致的停机时间。

异步镜像可捕获主卷在特定时间点的状态、并仅复制自上次映像捕获以来发生更改的数据。可以立即更新主站点、并在带宽允许的情况下更新二级站点。此信息将在网络资源可用时进行缓存并稍后发送。

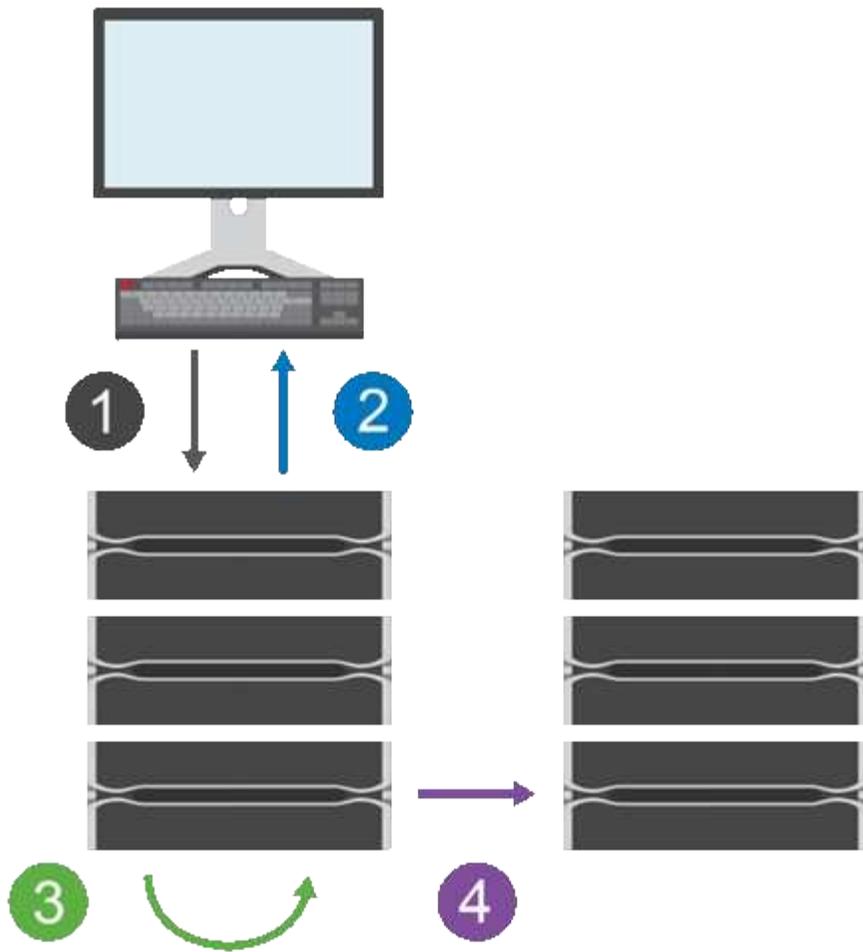
这种类型的镜像最适合满足无中断操作的需求、而且通常对于备份和归档等定期过程来说、网络效率更高。使用异步镜像的原因如下：

- 远程备份整合。
- 防止发生本地或广域灾难。
- 在实时数据的时间点映像上进行应用程序开发和测试。

异步镜像会话

异步镜像可捕获主卷在特定时间点的状态、并仅复制自上次映像捕获以来发生更改的数据。通过异步镜像、可以立即更新主站点、并在带宽允许的情况下更新二级站点。此信息将在网络资源可用时进行缓存并稍后发送。

活动异步镜像会话有四个主要步骤。



1. 首先在主卷的存储阵列上执行写入操作。
2. 操作的状态将返回给主机。
3. 系统会记录并跟踪主卷上的所有更改。
4. 所有更改都会作为后台进程发送到二级卷的存储阵列。

这些步骤会根据定义的同步间隔重复、如果未定义任何间隔、也可以手动重复这些步骤。

异步镜像只会按设定的时间间隔将数据传输到远程站点、因此本地I/O不会受到网络连接速度较慢的影响。由于此传输与本地I/O无关、因此不会影响应用程序性能。因此、异步镜像可以使用iSCSI等速度较慢的连接、并在本地和远程存储系统之间运行较长的距离。

存储阵列的最低固件版本必须为7.84。(它们可以分别运行不同的操作系统版本。)

镜像一致性组和镜像对

您可以创建镜像一致性组、以便在本地存储阵列和远程存储阵列之间建立镜像关系。异步镜像关系由一个镜像对组成：一个存储阵列上的主卷和另一个存储阵列上的二级卷。

包含主卷的存储阵列通常位于主站点、并为活动主机提供服务。包含二级卷的存储阵列通常位于二级站点、并保存数据的副本。二级卷通常包含数据的备份副本、用于灾难恢复。

同步设置

创建镜像对时、还需要定义同步优先级和重新同步策略、镜像对使用该策略在通信中断后完成重新同步操作。

创建镜像一致性组时、还可以为组中的所有镜像对定义同步优先级和重新同步策略。镜像对使用同步优先级和重新同步策略在通信中断后完成重新同步操作。

如果主卷的存储阵列无法向二级卷写入数据、则镜像对中的主卷和二级卷可能会变得不同步。此情况可能由以下问题引起：

- 本地和远程存储阵列之间的网络问题。
- 二级卷发生故障。
- 正在镜像对上手动暂停同步。
- 镜像组角色冲突。

您可以手动或自动同步远程存储阵列上的数据。

预留容量和异步镜像

预留容量用于跟踪未进行同步时主卷与二级卷之间的差异。它还会跟踪每个镜像对的同步统计信息。

镜像对中的每个卷都需要自己的预留容量。

配置和管理

要在两个阵列之间启用和配置镜像、必须使用Unified Manager界面。启用镜像后、您可以在System Manager中管理镜像对和同步设置。

异步镜像术语

了解异步镜像术语如何应用于存储阵列。

期限	说明
本地存储阵列	本地存储阵列是您要对其执行操作的存储阵列。 如果本地角色列中显示*主*、则表示存储阵列包含在镜像关系中担任主角色的卷。 如果本地角色列中显示*二级*、则表示存储阵列包含在镜像关系中具有二级角色的卷。
镜像一致性组	镜像一致性组是一个或多个镜像对的容器。对于异步镜像操作、必须创建镜像一致性组。
镜像对	镜像对由两个卷组成、一个是主卷、一个是二级卷。 在异步镜像中、镜像对始终属于镜像一致性组。首先对主卷执行写入操作、然后将其复制到二级卷。镜像一致性组中的每个镜像对共享相同的同步设置。

期限	说明
主卷	镜像对的主卷是要镜像的源卷。
远程存储阵列	远程存储阵列通常指定为二级站点、该站点通常在镜像配置中保存数据的副本。
预留容量	预留容量是指用于任何复制服务操作和存储对象的物理分配容量。主机不能直接读取它。
角色更改	角色更改会将主角色分配给二级卷、反之亦然。
二级卷	镜像对的二级卷通常位于二级站点、并保存数据的副本。
同步	在本地存储阵列与远程存储阵列之间进行初始同步时进行同步。如果在通信中断后主卷和二级卷未同步、则也会发生同步。当通信链路重新工作时、任何未复制的数据都会同步到二级卷的存储阵列。

异步镜像卷的工作流

您可以使用以下工作流配置异步镜像。

1. 在Unified Manager中执行初始配置：
 - a. 选择本地存储阵列作为数据传输的源。
 - b. 创建或选择现有镜像一致性组、该组是本地阵列上主卷和远程阵列上二级卷的容器。主卷和二级卷称为"镜像对"。如果您是首次创建镜像一致性组、请指定是要执行手动同步还是按计划同步。
 - c. 从本地存储阵列中选择主卷、然后确定其预留容量。预留容量是为复制操作分配的物理容量。
 - d. 选择一个远程存储阵列作为传输的目标、一个二级卷、然后确定其预留容量。
 - e. 开始从主卷到二级卷的初始数据传输。根据卷大小、此初始传输可能需要几小时的时间。
2. 检查初始同步的进度：
 - a. 在Unified Manager中、为本地阵列启动System Manager。
 - b. 在System Manager中、查看镜像操作的状态。镜像完成后、镜像对的状态为"最佳"。
3. *可选：*您可以在System Manager中重新计划或手动执行后续数据传输。只有新的块和更改的块才会从主卷传输到二级卷。



由于异步复制是定期进行的、因此系统可以整合更改的块并节省网络带宽。对写入吞吐量和写入延迟的影响最小。

使用异步镜像的要求

如果您计划使用异步镜像、请记住以下要求。

Unified Manager

要在两个阵列之间启用和配置镜像、必须使用Unified Manager界面。Unified Manager与Web服务代理一起安装在主机系统上。

- Web服务代理服务必须正在运行。
- Unified Manager必须通过HTTPS连接在本地主机上运行。
- Unified Manager必须显示存储阵列的有效SSL证书。您可以使用Unified Manager接受自签名证书或安装自己的安全证书、并导航到菜单：Certificate[证书管理]。

存储阵列

- 您必须有两个存储阵列。
- 每个存储阵列必须具有两个控制器。
- 必须在Unified Manager中发现这两个存储阵列。
- 主阵列和二级阵列中的每个控制器都必须配置一个以太网管理端口、并且必须连接到您的网络。
- 存储阵列的最低固件版本为7.84。(它们可以分别运行不同的操作系统版本。)
- 您必须知道本地和远程存储阵列的密码。
- 您必须在远程存储阵列上具有足够的可用容量、才能创建一个等于或大于要镜像的主卷的二级卷。
- 本地和远程存储阵列通过光纤通道网络结构或iSCSI接口进行连接。

支持的连接

异步镜像可以使用FC或iSCSI连接、也可以同时使用这两种连接在本地和远程存储系统之间进行通信。在创建镜像一致性组时、如果这两个组都连接到远程存储阵列、则管理员可以为此组选择FC或iSCSI。不会从一种通道类型故障转移到另一种通道类型。

异步镜像使用存储阵列的主机端I/O端口将镜像数据从主端传输到二级端。

- 通过光纤通道(**FC**)接口镜像

存储阵列的每个控制器都将其编号最高的FC主机端口专用于镜像操作。

如果控制器同时具有基本FC端口和主机接口卡(HIC) FC端口、则编号最高的端口位于HIC上。登录到专用端口的任何主机都将注销、并且不接受任何主机登录请求。只有参与镜像操作的控制器才会接受此端口上的I/O请求。

专用镜像端口必须连接到支持目录服务和名称服务接口的FC网络结构环境。特别是、不支持将FC-AL和点对点作为参与镜像关系的控制器之间的连接选项。

- 通过**iSCSI**接口镜像

与FC不同、iSCSI不需要专用端口。在iSCSI环境中使用异步镜像时、无需将存储阵列的任何前端iSCSI端口专用于异步镜像；这些端口可用于异步镜像流量和主机到阵列I/O连接。

控制器会维护一个远程存储系统列表、iSCSI启动程序会尝试与这些系统建立会话。成功建立iSCSI连接的第一个端口将用于此后与该远程存储阵列进行的所有通信。如果通信失败、则会尝试使用所有可用端口进行新会话。

iSCSI端口在阵列级别逐个端口进行配置。用于配置消息传送和数据传输的控制器间通信使用全局设置、包括以下设置：

- VLAN：本地系统和远程系统必须具有相同的VLAN设置才能进行通信
- iSCSI侦听端口
- 巨型帧
- 以太网优先级



iSCSI控制器间通信必须使用主机连接端口、而不是管理以太网端口。

异步镜像使用存储阵列的主机端I/O端口将镜像数据从主端传输到二级端。由于异步镜像适用于延迟较高、成本较低的网络、因此iSCSI (以及基于TCP/IP的连接)非常适合它。在iSCSI环境中使用异步镜像时、无需将阵列的任何前端iSCSI端口专用于异步镜像；这些端口可用于异步镜像流量和主机到阵列I/O连接

镜像卷候选项

- 异步镜像对的主卷和二级卷上的RAID级别、缓存参数和区块大小可能不同。



对于EF600和EF300控制器、异步镜像对中的主卷和二级卷必须匹配相同的协议、托盘级别、区块大小、安全类型和RAID级别。不符合条件的异步镜像对不会显示在可用卷列表中。

- 二级卷必须至少与主卷大小相同。
- 一个卷只能参与一个镜像关系。
- 卷候选项必须共享相同的数据安全功能。
 - 如果主卷支持FIPS,则二级卷必须支持FIPS.
 - 如果主卷支持FDE,则二级卷必须支持FDE.
 - 如果主卷未使用驱动器安全、则二级卷不得使用驱动器安全。
- 主卷和二级卷必须共享相同的驱动器类型。不支持在主卷和二级卷之间混用NVMe和SAS驱动器。

预留容量

- 主卷和镜像对中的二级卷需要预留容量卷、以便记录写入信息、以便从控制器重置和其他临时中断中恢复。
- 由于镜像对中的主卷和二级卷都需要额外的预留容量、因此您必须确保镜像关系中的两个存储阵列都具有可用容量。
- 预留容量卷必须与其关联的镜像卷共享相同的驱动器类型。
 - 如果预留容量卷是在NVMe驱动器上创建的、则其镜像卷也必须在NVMe驱动器上创建。
 - 如果预留容量卷是在SAS驱动器上创建的、则其镜像卷也必须在SAS驱动器上创建。

驱动器安全功能

- 如果您使用的是支持安全的驱动器、则主卷和二级卷必须具有兼容的安全设置。此限制不会强制实施；因此、您必须自行验证。

- 如果使用的是支持安全的驱动器、则主卷和二级卷应使用相同的驱动器类型。此限制不会强制实施；因此、您必须自行验证。
- 如果您使用的是数据保证(Data Assurance、DA)、则主卷和二级卷必须具有相同的DA设置。

异步镜像状态

镜像状态用于定义镜像一致性组和镜像卷对的状态。

镜像一致性组的状态

状态	说明
同步(初始同步)	在镜像卷对之间完成的初始数据同步的进度。 在初始同步期间、卷可以过渡到以下状态：已降级/失败/最佳/未知。
同步(间隔同步)	在镜像卷对之间完成的定期数据同步的进度。
系统已暂停	存储系统在镜像一致性组级别暂停同步所有镜像对上的数据。 镜像一致性组中至少有一个镜像对处于已停止或失败状态。
用户已暂停	在镜像一致性组级别、用户暂停同步所有镜像对上的数据。 此状态有助于减少在将本地存储阵列上的任何更改数据复制到远程存储阵列时可能对主机应用程序产生的任何性能影响。
已暂停	由于访问远程存储阵列时出错、数据同步过程已暂时暂停。
孤立	如果在一致性镜像组的一端(主端或二级端)上删除了一致性镜像组中的成员卷、而不是在另一端删除了该成员卷、则会存在孤立的镜像对卷。 在恢复阵列间通信且镜像配置的两端协调镜像参数时、系统会检测到孤立的镜像对卷。 您可以删除镜像对以更正孤立的镜像对状态。
角色更改待定/进行中	镜像一致性组之间的角色更改处于待定状态或正在进行中。 角色反转更改(对主角色或二级角色)会影响选定镜像一致性组中的所有异步镜像对。 您可以取消待定角色更改、但不能取消正在进行的角色更改。

状态	说明
角色冲突	<p>在角色更改操作期间、由于本地存储阵列与远程存储阵列之间存在通信问题、镜像一致性组之间发生角色冲突。</p> <p>解决通信问题后、将发生角色冲突。使用Recovery Guru从此错误中恢复。</p> <p>解决角色冲突时、不允许强制升级。</p>

镜像对的状态

镜像对的状态指示主卷和二级卷上的数据是否已同步。

状态	说明
正在同步	<p>在镜像对之间完成的初始或定期数据同步的进度。</p> <p>同步有两种类型：初始同步和定期同步。初始同步进度也会显示在长时间运行操作对话框中。</p>
最佳	<p>镜像对中的卷会进行同步、这表示存储阵列之间的连接正常运行、并且每个卷都处于所需的工作状态。</p>
未完成	<p>远程存储阵列上的异步镜像对不完整、因为镜像对创建序列是在System Manager不支持的存储阵列上启动的、而镜像对尚未在二级存储阵列上完成。</p> <p>将卷添加到远程存储阵列上的镜像一致性组后、镜像对创建过程完成。此卷将成为异步镜像对中的二级卷。</p> <p>如果远程存储阵列由System Manager管理、则镜像对将自动完成。</p>
失败	<p>由于主卷、二级卷或镜像预留容量出现故障、异步镜像操作无法正常运行。</p>
孤立	<p>如果在一致性镜像组的一端(主端或二级端)上删除了一致性镜像组中的成员卷、而不是在另一端删除了该成员卷、则会存在孤立的镜像对卷。</p> <p>在两个存储阵列之间恢复通信且镜像配置的两端协调镜像参数时、系统会检测到孤立的镜像对卷。</p> <p>您可以删除镜像对以更正孤立的镜像对状态。</p>
已停止	<p>镜像对处于stopped状态、因为镜像一致性组处于系统暂停状态。</p>

卷所有权

您可以更改镜像对中的首选控制器所有者。

如果镜像对的主卷属于控制器A、则二级卷也属于远程存储阵列的控制器A。更改主卷的所有者将自动更改二级

卷的所有者、以确保这两个卷都属于同一控制器。主端的当前所有权更改会自动传播到辅端的相应当前所有权更改。

例如、主卷归控制器A所有、然后将控制器所有者更改为控制器B。在这种情况下、下次远程写入会将二级卷的控制器所有者从控制器A更改为B。由于二级卷上的控制器所有权更改由主卷控制、因此不需要存储管理员进行任何特殊干预。

控制器重置

控制器重置会导致主端的卷所有权从首选控制器所有者更改为存储阵列中的备用控制器。

有时、远程写入会因控制器重置或存储阵列重新启动而中断、然后才能写入二级卷。在这种情况下、控制器不需要对镜像对执行完全同步。

如果在控制器重置期间远程写入中断、则主端的新控制器所有者将读取存储在首选控制器所有者的预留容量卷中的日志文件中的信息。然后、新控制器所有者将受影响的数据块从主卷复制到二级卷、从而无需对镜像卷进行完全同步。

镜像一致性组的角色更改

您可以更改镜像一致性组中镜像对之间的角色。为此、您可以将主镜像一致性组降级为二级角色、或者将二级镜像一致性组提升为主角色。

查看有关角色更改操作的以下信息：

- 角色更改会影响选定镜像一致性组中的所有镜像对。
- 当镜像一致性组降级到二级角色时、该镜像一致性组中的所有镜像对也会降级到二级角色、反之亦然。
- 当主镜像一致性组降级为二级角色时、已分配给该组中成员卷的主机将不再具有对其的写入访问权限。
- 将镜像一致性组提升为主角色后、访问该组中成员卷的所有主机现在都可以向其写入数据。
- 如果本地存储阵列无法与远程存储阵列通信、您可以在本地存储阵列上强制更改角色。

强制更改角色

如果本地存储阵列与远程存储阵列之间的通信问题阻止提升二级镜像一致性组中的成员卷或使主镜像一致性中的成员卷降级、则可以强制更改镜像一致性组之间的角色组。

您可以强制二级端上的镜像一致性组过渡到主角色。之后、恢复主机便可访问该镜像一致性组中新提升的成员卷、业务运营便可继续进行。

何时允许和不允许强制促销？

只有在镜像一致性组的所有成员卷均已同步且具有一致的恢复点时、才允许强制提升镜像一致性组。

在以下情况下、不允许强制提升镜像一致性组：

- 镜像一致性组的任何成员卷都正在进行初始同步。
- 镜像一致性组的任何成员卷都没有恢复点的时间点映像(例如、由于预留的容量全满错误)。

- 镜像一致性组不包含成员卷。
- 镜像一致性组处于Failed、Role-Change-Pending或Role-Change-in-progress状态、或者任何关联成员卷或预留容量卷出现故障。

镜像组角色冲突

解决本地和远程存储阵列之间的通信问题后、将发生镜像组角色冲突情况。使用Recovery Guru从此错误中恢复。解决双重角色冲突时、不允许强制升级。

要避免出现镜像组角色冲突情况并执行后续恢复步骤、请等待存储阵列之间的连接正常运行、以强制更改角色。

角色更改正在进行中状态

如果镜像配置中的两个存储阵列断开连接、并且镜像一致性组的主端强制降级为二级角色、而镜像一致性组的二级端强制提升为主角色、然后、在恢复通信后、两个存储阵列上的镜像一致性组将置于Role-Change-in-progress状态。

系统将通过传输更改日志、重新同步、将镜像一致性组状态设置回正常运行状态以及继续定期同步来完成角色更改过程。

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。