



## 高可用性对 Cloud Volumes ONTAP

NetApp  
April 11, 2022

# 目录

- 高可用性对 ..... 1
  - AWS 中的高可用性对 ..... 1
  - Azure 中的高可用性对 ..... 6
  - Google Cloud Platform 中的高可用性对 ..... 8
  - 接管期间操作不可用 ..... 12

# 高可用性对

## AWS 中的高可用性对

Cloud Volumes ONTAP High Availability (HA) 配置提供无中断操作和容错功能。在 AWS 中，数据会在两个节点之间同步镜像。

### HA 组件

在 AWS 中，Cloud Volumes ONTAP HA 配置包括以下组件：

- 两个 Cloud Volumes ONTAP 节点之间的数据同步镜像。
- 一种调解器实例，在节点之间提供通信通道以帮助存储接管和恢复过程。

### 调解器

下面是有关 AWS 中调解器实例的一些关键详细信息：

#### Instance type

T2-micro

#### Disks

一个 EBS 磁性磁盘，大约为 8 GiB。

#### 操作系统

Debian 11



对于 Cloud Volumes ONTAP 9.10.0 及更早版本，在调解器上安装了 Debian 10。

### 升级

升级 Cloud Volumes ONTAP 时，Cloud Manager 还会根据需要更新调解器实例。

### 对实例的访问

从 Cloud Manager 创建 Cloud Volumes ONTAP HA 对时，系统会提示您为调解器实例提供一个密钥对。您可以使用 `admin user` 使用该密钥对进行 SSH 访问。

### 第三方代理

此调解器实例不支持第三方代理或 VM 扩展。

## 存储接管和恢复

如果某个节点出现故障、另一个节点可以为其合作伙伴提供数据以提供持续的数据服务。客户机可以从伙伴节点访问相同的数据，因为数据已同步镜像到合作伙伴。

节点重新引导后、合作伙伴必须重新同步数据才能返回存储。重新同步数据所需的时间取决于节点关闭时更改了多少数据。

默认情况下，存储接管，重新同步和交还都是自动的。无需用户操作。

## RPO 和 RTO

HA 配置可保持数据的高可用性，如下所示：

- 恢复点目标（RPO）为 0 秒。您的数据在传输过程中不会丢失数据。
- 恢复时间目标（RTO）为 60 秒。如果发生中断，数据应在 60 秒或更短的时间内可用。

## HA 部署模式

您可以通过在多个可用性区域（AZs）或在单个 AZ 中部署 HA 配置来确保数据的高可用性。您应该查看有关每个配置的更多详细信息、以选择最适合您需求的配置。

### 多个可用性区域

在多个可用性区域 (AZS) 中部署 HA 配置可确保在运行 Cloud Volumes ONTAP 节点的 AZ 或实例发生故障时数据的高可用性。您应该了解 NAS IP 地址如何影响数据访问和存储故障转移。

### NFS 和 CIFS 数据访问

当 HA 配置分布在多个可用性区域中时，*floating IP Addresses* 会启用 NAS 客户端访问。浮动 IP 地址必须位于该区域中所有 VPC 的 CIDR 块之外、在发生故障时可以在节点之间迁移。除非您的情况，否则 VPC 外部的客户端无法本机访问它们 ["设置 AWS 传输网关"](#)。

如果无法设置传输网关，则 VPC 外部的 NAS 客户端可以使用专用 IP 地址。但是，这些 IP 地址是静态的，无法在节点之间进行故障转移。

在跨多个可用性区域部署 HA 配置之前，应先检查浮动 IP 地址和路由表的要求。部署配置时，必须指定浮动 IP 地址。私有 IP 地址由 Cloud Manager 自动创建。

有关详细信息，请参见 ["适用于多个 AWS 中的 Cloud Volumes ONTAP HA 的 AWS 网络要求"](#)。

### iSCSI 数据访问

由于 iSCSI 不使用浮动 IP 地址，因此交叉 VPC 数据通信不是一个问题。

### iSCSI 的接管和交还

对于 iSCSI、Cloud Volumes ONTAP 使用多路径 I/O（MPIO）和非对称逻辑单元访问（ALUA）来管理活动优化路径和非优化路径之间的路径故障转移。



有关哪些特定主机配置支持 ALUA 的信息，请参见 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 以及适用于您的主机操作系统的《Host Utilities 安装和设置指南》。

### NAS 的接管和交还

在使用浮动 IP 的 NAS 配置中发生接管时，客户端用于访问数据的节点的浮动 IP 地址将移至另一节点。下图描述了使用浮动 IPS 的 NAS 配置中的存储接管。如果节点 2 出现故障、节点 2 的浮动 IP 地址将移至节点 1。



如果发生故障、用于外部 VPC 访问的 NAS 数据 IPS 将无法在节点之间迁移。如果某个节点脱机、则必须使用另一个节点上的 IP 地址将卷手动重新装入 VPC 外部的客户端。

故障节点重新联机后、使用原始 IP 地址将客户端重新装入卷。需要执行此步骤以避免在两个 HA 节点之间传输不必要的数据、这可能会对性能和稳定性造成重大影响。

通过选择卷并单击 \* 挂载命令 \*，您可以从 Cloud Manager 轻松识别正确的 IP 地址。

### 单个可用性区域

如果运行 Cloud Volumes ONTAP 节点的实例出现故障、在单可用性区域 (AZ) 中部署 HA 配置可以确保数据的高可用性。所有数据均可从 VPC 外部本地访问。



Cloud Manager 将创建 **"AWS 分布放置组"** 并启动该放置组中的两个 HA 节点。放置组通过将实例分散在不同的底层硬件上，降低同时发生故障的风险。此功能可从计算角度而不是从磁盘故障角度提高冗余。

### 数据访问

由于此配置位于单个 AZ 中，因此不需要浮动 IP 地址。您可以使用相同的 IP 地址从 VPC 内部和 VPC 外部进行数据访问。

下图显示了单个 AZ 中的 HA 配置。可以从 VPC 内部和 VPC 外部访问数据。



#### 接管和交还

对于 iSCSI、Cloud Volumes ONTAP 使用多路径 I/O（MPIO）和非对称逻辑单元访问（ALUA）来管理活动优化路径和非优化路径之间的路径故障转移。



有关哪些特定主机配置支持 ALUA 的信息，请参见 ["NetApp 互操作性表工具"](#) 以及适用于您的主机操作系统的《Host Utilities 安装和设置指南》。

对于 NAS 配置、如果发生故障、数据 IP 地址可以在 HA 节点之间迁移。这样可以确保客户端访问存储。

#### 存储如何在 HA 对中工作

与 ONTAP 集群不同、Cloud Volumes ONTAP HA 对中的存储不在节点之间共享。而是在节点之间同步镜像数据，以便在发生故障时数据可用。

## 存储分配

创建新卷并需要附加磁盘时、Cloud Manager 会为两个节点分配相同数量的磁盘、创建镜像聚合、然后创建新卷。例如，如果卷需要两个磁盘、则 Cloud Manager 会为每个节点分配两个磁盘、总共四个磁盘。

## 存储配置

您可以将 HA 对用作主动 - 主动配置、两个节点都将数据提供给客户端、也可以用作主动 - 被动配置、仅当被动节点接管了主动节点的存储时才响应数据请求。



仅当在存储系统视图中使用 Cloud Manager 时，您才可以设置主动 - 主动配置。

## 性能预期

Cloud Volumes ONTAP HA 配置可同步复制节点之间的数据、从而消耗网络带宽。因此，与单节点 Cloud Volumes ONTAP 配置相比，您可以期望以下性能：

- 对于仅从一个节点提供数据的 HA 配置、读取性能与单个节点配置的读取性能不相上下、而写入性能较低。
- 对于为来自两个节点的数据提供服务的 HA 配置、读取性能高于单节点配置的读取性能、写入性能相同或更高。

有关 Cloud Volumes ONTAP 性能的详细信息，请参见 ["性能"](#)。

## 客户端访问存储

客户端应使用卷所在节点的数据 IP 地址访问 NFS 和 CIFS 卷。如果 NAS 客户端使用伙伴节点的 IP 地址访问卷、则两个节点之间的通信量都会降低性能。

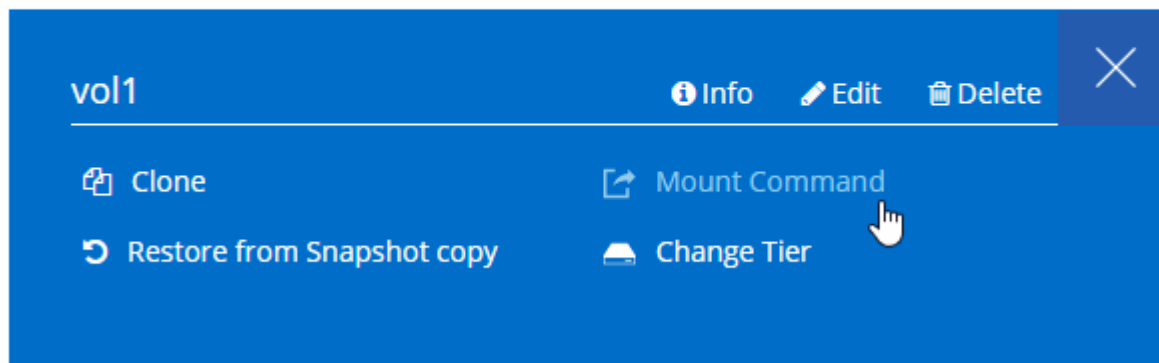


如果在 HA 对中的节点之间移动卷、则应使用其他节点的 IP 地址重新装入卷。否则，您可能会遇到性能降低的问题。如果客户机支持 NFSv4 引用或 CIFS 文件夹重定向、则可以在 Cloud Volumes ONTAP 系统上启用这些功能以避免重新装入卷。有关详细信息，请参见 ONTAP 文档。

您可以从 Cloud Manager 轻松确定正确的 IP 地址。

## Volumes

2 Volumes | 0.22 TB Allocated | < 0.01 TB Used (0 TB in S3)



# Azure 中的高可用性对

Cloud Volumes ONTAP 高可用性（High Availability，HA）对可在云环境发生故障时提供企业级可靠性和持续运行。在 Azure 中，存储在两个节点之间共享。

## HA 组件

Azure 中的 Cloud Volumes ONTAP HA 配置包括以下组件：





请注意以下有关 Cloud Manager 为您部署的 Azure 组件的信息：

## Azure 标准负载均衡器

负载均衡器管理传入 Cloud Volumes ONTAP HA 对的流量。

## 可用性集

Azure 可用性集是 Cloud Volumes ONTAP 节点的逻辑分组。可用性集可确保节点位于不同的故障和更新域中，以提供冗余和可用性。"[在 Azure 文档中了解有关可用性集的更多信息](#)"。

## Disks

客户数据位于高级存储页面 Blobs 上。每个节点都可以访问另一节点的存储。此外，还需要为提供更多存储"[启动，根和核心数据](#)"。

## 存储帐户

- 受管磁盘需要一个存储帐户。
- 高级存储页面 Blobs 需要一个或多个存储帐户，因为已达到每个存储帐户的磁盘容量限制。

["Azure 文档：存储帐户的 Azure 存储可扩展性和性能目标"](#)。

- 要将数据分层到 Azure Blob 存储，需要一个存储帐户。
- 从 Cloud Volumes ONTAP 9.7 开始，Cloud Manager 为 HA 对创建的存储帐户为通用 v2 存储帐户。
- 在创建工作环境时，您可以启用从 Cloud Volumes ONTAP 9.7 HA 对到 Azure 存储帐户的 HTTPS 连接。请注意，启用此选项可能会影响写入性能。创建工作环境后，您无法更改此设置。

## RPO 和 RTO

HA 配置可保持数据的高可用性，如下所示：

- 恢复点目标（RPO）为 0 秒。您的数据在传输过程中不会丢失数据。
- 恢复时间目标（RTO）为 60 秒。如果发生中断，数据应在 60 秒或更短的时间内可用。

## 存储接管和恢复

与物理 ONTAP 集群类似，Azure HA 对中的存储在节点之间共享。通过连接到配对节点的存储，可以使每个节点在发生 *takeover* 时访问另一个节点的存储。网络路径故障转移机制可确保客户端和主机继续与正常运行的节点进行通信。当节点恢复联机时，配对节点 *gives back storage*。

对于 NAS 配置，如果发生故障，数据 IP 地址会自动在 HA 节点之间迁移。

对于 iSCSI、Cloud Volumes ONTAP 使用多路径 I/O（MPIO）和非对称逻辑单元访问（ALUA）来管理活动优化路径和非优化路径之间的路径故障转移。



有关哪些特定主机配置支持 ALUA 的信息，请参见 "[NetApp 互操作性表工具](#)" 以及适用于您的主机操作系统的《Host Utilities 安装和设置指南》。

默认情况下，存储接管，重新同步和交还都是自动的。无需用户操作。

## 存储配置

您可以将 HA 对用作主动 - 主动配置、两个节点都将数据提供给客户端、也可以用作主动 - 被动配置、仅当被动节点接管了主动节点的存储时才响应数据请求。

## Google Cloud Platform 中的高可用性对

Cloud Volumes ONTAP High Availability ( HA ) 配置提供无中断操作和容错功能。在 Google Cloud Platform 中，数据会在两个节点之间同步镜像。

### HA 组件

GCP 中的 Cloud Volumes ONTAP HA 配置包括以下组件：

- 两个 Cloud Volumes ONTAP 节点之间的数据同步镜像。
- 一种调解器实例，在节点之间提供通信通道以帮助存储接管和恢复过程。

调解器在一个 f1-micro 实例上运行 Linux 操作系统，并使用两个标准永久性磁盘，每个磁盘均为 10 GB 。

- 一个或三个分区（建议）。

如果选择三个分区，则这两个节点和调解器位于不同的 Google Cloud 分区中。

- 四个虚拟私有云（ Virtual Private Cloud ， vPC ）。

此配置使用四个 VPC ，因为 GCP 要求每个网络接口都驻留在一个单独的 VPC 网络中。

- 四个 Google Cloud 内部负载均衡器（ TCP/UDP ），用于管理传入到 Cloud Volumes ONTAP HA 对的流量。

["了解网络连接要求"](#)，包括有关负载均衡器，vPC，内部 IP 地址，子网等的更多详细信息。

以下概念图显示了 Cloud Volumes ONTAP HA 对及其组件：



## 调解器

下面是有关 Google Cloud 中调解器实例的一些关键详细信息：

### Instance type

f1-micro

### Disks

两个标准永久性磁盘，每个磁盘 10 GiB 。

### 操作系统

Debian 11



对于 Cloud Volumes ONTAP 9.10.0 及更早版本，在调解器上安装了 Debian 10 。

## 升级

升级 Cloud Volumes ONTAP 时， Cloud Manager 还会根据需要更新调解器实例。

## 对实例的访问

对于 Debian，默认云用户为 `admin`。在通过 Google Cloud 控制台或 `gcloud` 命令行请求 SSH 访问时，Google Cloud 会为 `admin` 用户创建并添加证书。您可以指定 `sudo` 来获取 root 权限。

## 第三方代理

此调解器实例不支持第三方代理或 VM 扩展。

## 存储接管和恢复

如果某个节点出现故障、另一个节点可以为其合作伙伴提供数据以提供持续的数据服务。客户机可以从伙伴节点访问相同的数据，因为数据已同步镜像到合作伙伴。

节点重新引导后、合作伙伴必须重新同步数据才能返回存储。重新同步数据所需的时间取决于节点关闭时更改了多少数据。

默认情况下，存储接管，重新同步和交还都是自动的。无需用户操作。

## RPO 和 RTO

HA 配置可保持数据的高可用性，如下所示：

- 恢复点目标（RPO）为 0 秒。

您的数据在传输过程中不会丢失数据。

- 恢复时间目标（RTO）为 60 秒。

如果发生中断、数据应在 60 秒或更短的时间内可用。

## HA 部署模式

您可以通过在多个分区或单个分区中部署 HA 配置来确保数据的高可用性。

### 多个分区（建议）

在三个分区之间部署 HA 配置可确保在分区发生故障时持续提供数据。请注意，与使用单个分区相比，写入性能略低，但写入性能极低。

### 单个分区

在单个区域中部署时，Cloud Volumes ONTAP HA 配置会使用分布放置策略。此策略可确保 HA 配置免受分区内单点故障的影响，而无需使用单独的分区来实现故障隔离。

此部署模式确实可以降低成本，因为分区之间没有数据传出费用。

## 存储如何在 HA 对中工作

与 ONTAP 集群不同，GCP 中 Cloud Volumes ONTAP HA 对中的存储不会在节点之间共享。而是在节点之间同步镜像数据，以便在发生故障时数据可用。

## 存储分配

创建新卷并需要附加磁盘时、Cloud Manager 会为两个节点分配相同数量的磁盘、创建镜像聚合、然后创建新卷。例如，如果卷需要两个磁盘、则 Cloud Manager 会为每个节点分配两个磁盘、总共四个磁盘。

## 存储配置

您可以将 HA 对用作主动 - 主动配置、两个节点都将数据提供给客户端、也可以用作主动 - 被动配置、仅当被动节点接管了主动节点的存储时才响应数据请求。

### 对 HA 配置的性能期望值

Cloud Volumes ONTAP HA 配置可同步复制节点之间的数据、从而消耗网络带宽。因此，与单节点 Cloud Volumes ONTAP 配置相比，您可以期望以下性能：

- 对于仅从一个节点提供数据的 HA 配置、读取性能与单个节点配置的读取性能不相上下、而写入性能较低。
- 对于为来自两个节点的数据提供服务的 HA 配置、读取性能高于单节点配置的读取性能、写入性能相同或更高。

有关 Cloud Volumes ONTAP 性能的详细信息，请参见 ["性能"](#)。

## 客户端访问存储

客户端应使用卷所在节点的数据 IP 地址访问 NFS 和 CIFS 卷。如果 NAS 客户端使用伙伴节点的 IP 地址访问卷、则两个节点之间的通信量都会降低性能。

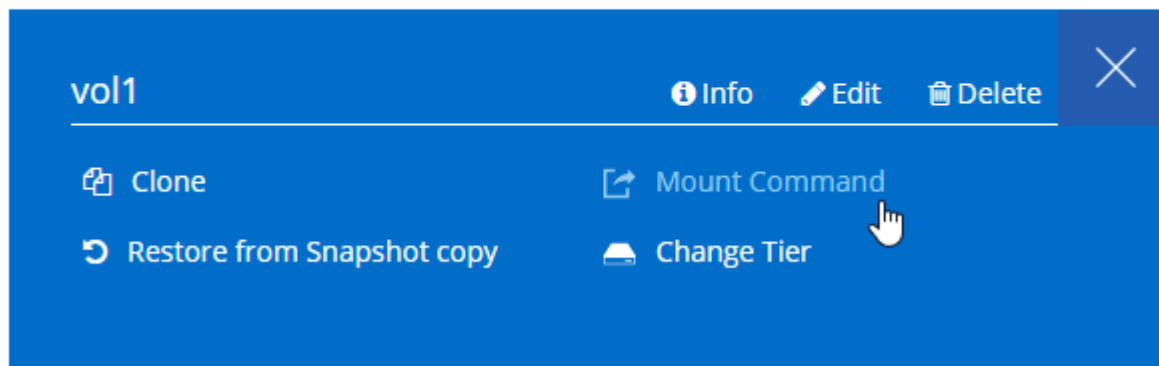


如果在 HA 对中的节点之间移动卷、则应使用其他节点的 IP 地址重新装入卷。否则，您可能会遇到性能降低的问题。如果客户机支持 NFSv4 引用或 CIFS 文件夹重定向、则可以在 Cloud Volumes ONTAP 系统上启用这些功能以避免重新装入卷。有关详细信息，请参见 ONTAP 文档。

您可以从 Cloud Manager 轻松确定正确的 IP 地址。

## Volumes

2 Volumes | 0.22 TB Allocated | < 0.01 TB Used (0 TB in S3)



## 相关链接

- ["了解网络连接要求"](#)
- ["了解如何开始使用 GCP"](#)

## 接管期间操作不可用

如果 HA 对中的某个节点不可用，则另一个节点将为其配对节点提供数据，以提供持续的数据服务。这称为 *storage takeover*。在存储交还完成之前，无法执行多项操作。



如果 HA 对中的节点不可用，则 Cloud Manager 中工作环境的状态为 *Degraded*。

在存储接管期间，Cloud Manager 无法执行以下操作：

- 支持注册
- 许可证更改
- 实例或 VM 类型更改
- 写入速度更改
- CIFS 设置
- 更改配置备份的位置
- 设置集群密码
- 管理磁盘和聚合（高级分配）

在存储交还完成且工作环境的状态恢复为正常后，这些操作将再次可用。

## Copyright Information

Copyright © 2022 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. No part of this document covered by copyright may be reproduced in any form or by any means-graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or storage in an electronic retrieval system-without prior written permission of the copyright owner.

Software derived from copyrighted NetApp material is subject to the following license and disclaimer:

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY NETAPP "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL NETAPP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

NetApp reserves the right to change any products described herein at any time, and without notice. NetApp assumes no responsibility or liability arising from the use of products described herein, except as expressly agreed to in writing by NetApp. The use or purchase of this product does not convey a license under any patent rights, trademark rights, or any other intellectual property rights of NetApp.

The product described in this manual may be protected by one or more U.S. patents, foreign patents, or pending applications.

RESTRICTED RIGHTS LEGEND: Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.277-7103 (October 1988) and FAR 52-227-19 (June 1987).

## Trademark Information

NETAPP, the NETAPP logo, and the marks listed at <http://www.netapp.com/TM> are trademarks of NetApp, Inc. Other company and product names may be trademarks of their respective owners.