



# 使用 **Cloud Volumes ONTAP**

## Cloud Volumes ONTAP

NetApp  
July 03, 2022

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/cloud-manager-cloud-volumes-ontap/gcp/task-manage-capacity-licenses.html> on July 03, 2022. Always check docs.netapp.com for the latest.

# 目录

- 使用 Cloud Volumes ONTAP ..... 1
  - 许可证管理 ..... 1
  - 卷和 LUN 管理 ..... 11
  - 聚合管理 ..... 30
  - Storage VM 管理 ..... 32
  - 安全性和数据加密 ..... 38
  - 系统管理 ..... 41
  - 系统运行状况和事件 ..... 57

# 使用 Cloud Volumes ONTAP

## 许可证管理

### 管理基于容量的许可证

从数字电子钱包中管理基于容量的许可证，以确保您的 NetApp 帐户具有足够的容量来容纳您的 Cloud Volumes ONTAP 系统。

*capacity-based licenses* 使您能够按每 TiB 容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。

通过数字电子钱包 \_，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

### 如何将许可证添加到数字电子钱包中

从NetApp销售代表购买许可证后、NetApp将向您发送一封电子邮件、其中包含序列号和其他许可详细信息。

同时、Cloud Manager会自动查询NetApp的许可服务、以获取与您的NetApp支持站点帐户关联的许可证的详细信息。如果没有错误、Cloud Manager会自动将许可证添加到Digital Wallet中。

如果Cloud Manager无法添加许可证、您需要手动将其添加到Digital Wallet中。例如、如果Connector安装在无法访问Internet的位置、则您需要自己添加许可证。 [了解如何向您的帐户添加已购买的许可证](#)。

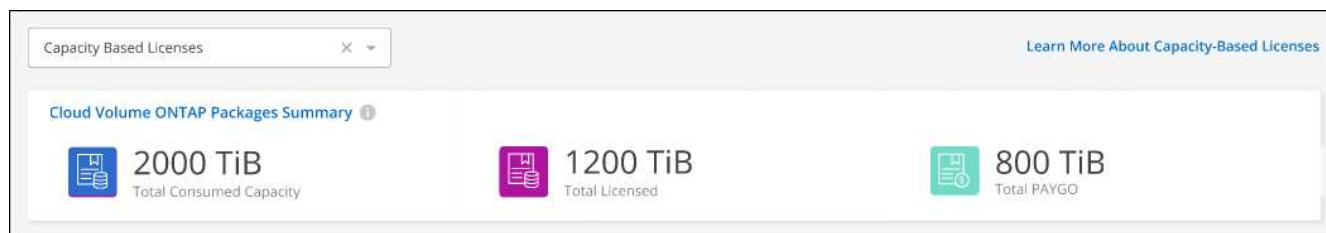
### 查看帐户中的已用容量

"数字电子钱包"按许可包显示帐户中的总已用容量和已用容量。这有助于您了解如何为您付费以及是否需要购买额外容量。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 选择\*基于容量的许可证\*后、查看软件包摘要、其中显示了您已用容量、已许可总容量和总PAYGO容量。
  - ° \_Total consumed capacity\_ 是您的NetApp帐户中所有Cloud Volumes ONTAP 系统的总已配置容量。费用根据每个卷的配置大小计算、而不考虑卷中的本地、已用、已存储或有效空间。
  - ° \_Total licensed\_ 是您从NetApp购买的总许可容量(BYOL)。
  - ° \_Total PAYGO\_ 是使用云市场订阅的总配置容量。只有当消耗的容量高于许可容量或数字电子钱包中没有BYOL许可证时、才会通过PAYGO进行收费。

下面是一个已用容量为2000 TiB的帐户示例：



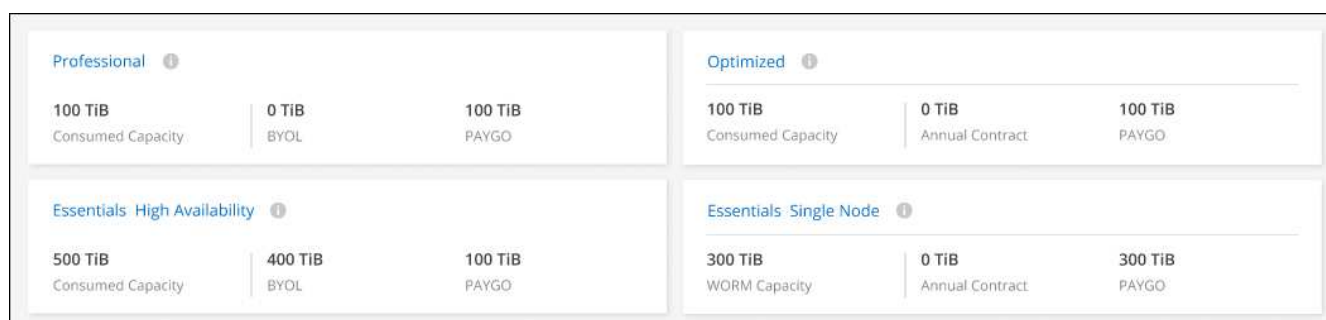
3. 在摘要下、查看每个许可包的已用容量。

- `_consumed capacity_` 显示该软件包中卷的总容量。有关特定软件包的详细信息、请将鼠标悬停在工具提示上。

要更好地了解 Essentials 软件包显示的容量、您应熟悉充电的工作原理。"[了解 Essentials 软件包的收费信息](#)"。

- `_BYOL_` 和 `_PAYGO_` 容量按许可证使用模式显示总已用容量。

以下是具有多个许可包的帐户的示例：



将已购买的许可证添加到您的帐户

如果您在数字电子钱包中看不到已购买的许可证、则需要将这些许可证添加到 Cloud Manager 中、以便 Cloud Volumes ONTAP 可以使用此容量。

您需要什么？ **#8217** ； 将需要什么

- 您需要为 Cloud Manager 提供许可证或许可证文件的序列号。
- 如果要输入序列号，首先需要输入 "[将您的 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager](#)"。这是有权访问序列号的 NetApp 支持站点帐户。

步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 单击 \* 添加许可证 \*。
3. 输入基于容量的许可证的序列号或上传许可证文件。

如果您输入了序列号，则还需要选择有权访问此序列号的 NetApp 支持站点帐户。

4. 单击 \* 添加许可证 \*。

## 更新基于容量的许可证

如果您购买了额外容量或延长了许可证期限，Cloud Manager 会自动更新 Digital Wallet 中的许可证。您无需执行任何操作。

但是，如果您在无法访问 Internet 的位置部署 Cloud Manager，则需要在 Cloud Manager 中手动更新许可证。

许可证文件（如果有 HA 对，则为 *files*）。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 单击许可证旁边的操作菜单，然后选择 \* 更新许可证 \*。
3. 上传许可证文件。
4. 单击 \* 上传许可证 \*。

## 删除基于容量的许可证

如果基于容量的许可证已过期且不再使用，则可以随时将其删除。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 单击许可证旁边的操作菜单，然后选择 \* 删除许可证 \*。
3. 单击 \* 删除 \* 进行确认。

## 管理 **Keystone Flex** 订阅

通过启用与 Cloud Volumes ONTAP 一起使用的订阅，从数字电子钱包中管理 Keystone Flex 订阅。您还可以请求更改已提交容量，并取消订阅链接。

Keystone Flex 订阅是 NetApp 提供的按需购买存储服务。

通过数字电子钱包 \_，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

### 授权您的帐户

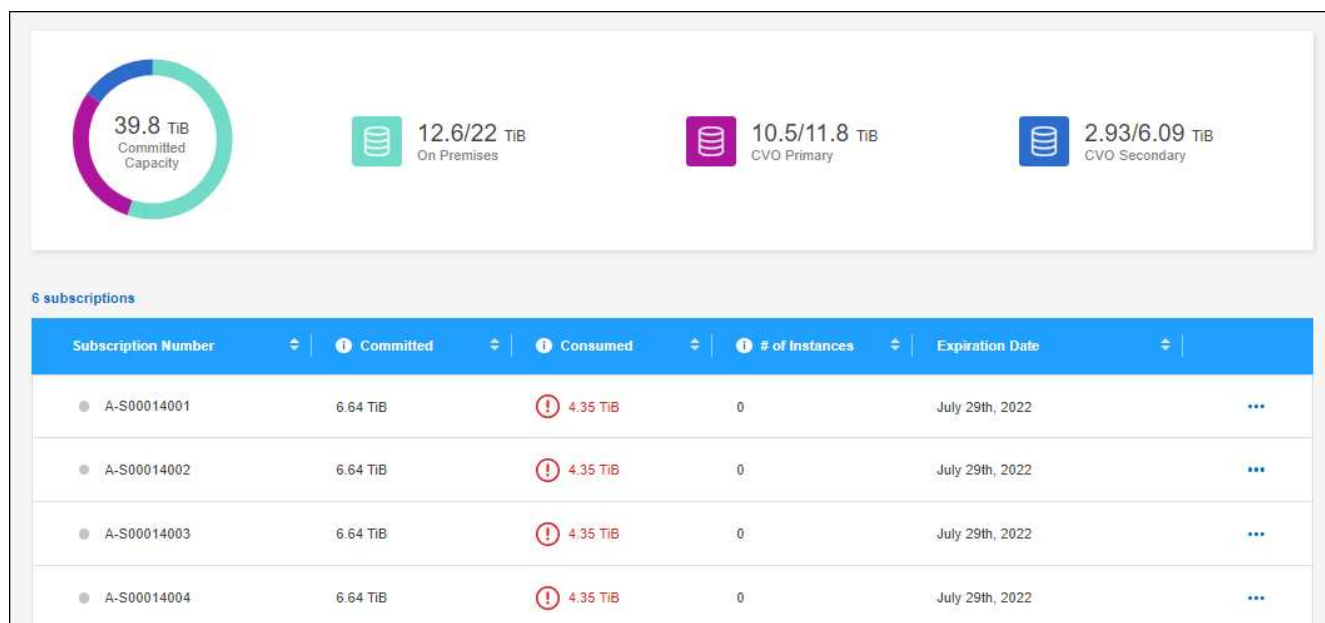
在 Cloud Manager 中使用和管理 Keystone Flex 订阅之前，您需要联系 NetApp 为您的 Cloud Manager 用户帐户授予 Keystone Flex 订阅的权限。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 \*。
2. 单击 \* Keystone Flex 订阅 \*。
3. 如果您看到 \* 欢迎使用 NetApp Keystone \* 页面，请向此页面上列出的地址发送电子邮件。

NetApp 代表将通过授权您的用户帐户访问订阅来处理您的请求。

#### 4. 返回 \* Keystone Flex 订阅 \* 以查看您的订阅。



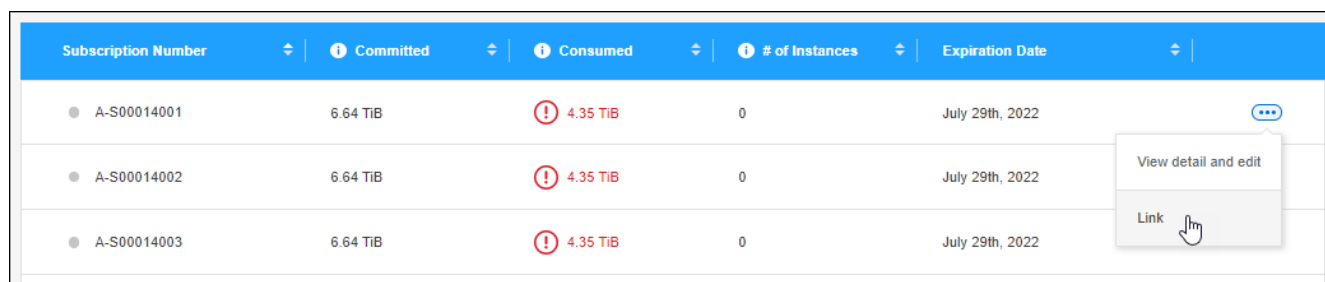
链接要用于 Cloud Volumes ONTAP 的订阅。

#### 链接订阅

在 NetApp 授权您的帐户后，您需要链接 Keystone Flex 订阅以用于 Cloud Volumes ONTAP。通过此操作，用户可以选择订阅作为新 Cloud Volumes ONTAP 系统的收费方法。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 \*。
2. 单击 \* Keystone Flex 订阅 \*。
3. 对于要链接的订阅，请单击 ... 并选择 \* 链接 \*。



现在，订阅将链接到您的 Cloud Manager 帐户，并可在创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时进行选择。

#### 请求更多或更少的已提交容量

如果您需要调整订阅的已提交容量，可以直接从 Cloud Manager 界面发送请求。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 \*。

2. 单击 \* Keystone Flex 订阅 \*。
3. 对于要调整容量的订阅，请单击 ... 并选择 \* 查看详细信息并编辑 \*。
4. 输入一个或多个订阅请求的已提交容量。

### Subscription Modification for A-S00014001

Service Level	Current Committed Capacity	Current Consumed Capacity	Requested Committed Capacity
Extreme	0.977 TiB	0.293 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Premium	0.977 TiB	0.488 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Performance	0 TiB	0 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Standard	0.732 TiB	0.439 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Value	0.977 TiB	 0.879 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
Data Tiering	0 TiB	0 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB
CVO Primary	1.96 TiB	 1.76 TiB	<input type="text" value="3"/> TiB
CVO Secondary	1.02 TiB	0.488 TiB	<input type="text" value="Enter amount"/> TiB

#### Additional Information

Is there anything else we should know about your request?  
Please be as descriptive as possible.

5. 向下滚动，输入请求的任何其他详细信息，然后单击 \* 提交 \*。

您的请求会在 NetApp 系统中创建一个服务单以供处理。

## 取消订阅链接

如果您不再希望对新的 Cloud Volumes ONTAP 系统使用 Keystone Flex 订阅，则可以取消订阅链接。请注意，您只能取消链接未附加到现有 Cloud Volumes ONTAP 订阅的订阅。

## 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 \*。
2. 单击 \* Keystone Flex 订阅 \*。
3. 对于要取消链接的订阅，请单击 ... 并选择 \* 取消链接 \*。

此订阅将从您的 Cloud Manager 帐户取消链接，并且在创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时无法再选择。

## 管理基于节点的许可证

在数字电子钱包中管理基于节点的许可证，以确保每个 Cloud Volumes ONTAP 系统都有一个具有所需容量的有效许可证。

基于节点的许可证 \_ 是上一代许可模式（不适用于新客户）：

- 从 NetApp 购买的 BYOL 许可证
- 从云提供商的市场订阅每小时按需购买（PAYGO）

通过数字电子钱包 \_ ，您可以从一个位置管理 Cloud Volumes ONTAP 的许可证。您可以添加新许可证并更新现有许可证。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可证的更多信息"](#)。

### 管理 PAYGO 许可证

通过 "数字电子钱包" 页面，您可以查看有关每个 PAYGO Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息，包括序列号和 PAYGO 许可证类型。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \* 。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \* 。
3. 单击 \* PAYGO\* 。
4. 在表中查看有关每个 PAYGO 许可证的详细信息。



5. 如果需要，请单击 \* 管理 PAYGO 许可证 \* 以更改 PAYGO 许可证或更改实例类型。



## 管理 BYOL 许可证

通过添加和删除系统许可证和额外容量许可证来管理直接从 NetApp 购买的许可证。

### 添加未分配的许可证

将基于节点的许可证添加到数字电子钱包中，以便您可以在创建新的 Cloud Volumes ONTAP 系统时选择许可证。数字电子钱包会将这些许可证标识为 `_unassigned`。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 单击 \* 未分配 \*。
4. 单击 \* 添加未分配的许可证 \*。
5. 输入许可证的序列号或上传许可证文件。

如果您还没有许可证文件，请参阅以下部分。

6. 单击 \* 添加许可证 \*。

Cloud Manager 会将许可证添加到 Digital Wallet 中。在将许可证与新的 Cloud Volumes ONTAP 系统关联之前，此许可证将被标识为未分配。发生这种情况后，许可证将移至数字电子邮件中的 \* BYOL \* 选项卡。

### Exchange 未分配的基于节点的许可证

如果您尚未使用未分配的基于节点的 Cloud Volumes ONTAP 许可证，则可以通过将其转换为 Cloud Backup 许可证，Cloud Data sense 许可证或 Cloud Tiering 许可证来交换此许可证。

交换许可证将撤消 Cloud Volumes ONTAP 许可证并为此服务创建一个等价于美元的许可证：

- Cloud Volumes ONTAP HA 对的许可转换为 51 TiB 数据服务许可证
- Cloud Volumes ONTAP 单个节点的许可将转换为 32 TiB 数据服务许可证

转换后的许可证与 Cloud Volumes ONTAP 许可证具有相同的到期日期。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 单击 \* 未分配 \*。
4. 单击 \* Exchange 许可证 \*。

Serial Number	Type	Cloud Provider	License Expiry	Status	
012345678901234567890	Single Node	All Providers	April 20, 2022	Unassigned	Exchange License ▾ ...
012345678901234567891	Single Node	 Azure	April 20, 2022	Unassigned	Exchange License ▾ ...
012345678901234567892	Single Node	 AWS	January 1, 2022	Exchanged to Cloud Tiering on August 1, 2021	...

5. 选择要与之交换许可证的服务。
6. 如果出现提示，请为此 HA 对选择一个额外的许可证。
7. 阅读法律同意书，然后单击 \* 同意 \*。

Cloud Manager 会将未分配的许可证转换为您选择的服务。您可以在 \* 数据服务许可证 \* 选项卡中查看新许可证。

#### 获取系统许可证文件

在大多数情况下，Cloud Manager 可以使用您的 NetApp 支持站点帐户自动获取您的许可证文件。但是，如果无法上传，则需要手动上传许可证文件。如果您没有许可证文件，可以从 [netapp.com](https://netapp.com) 获取该文件。

#### 步骤

1. 转至 "[NetApp 许可证文件生成器](#)" 并使用您的 NetApp 支持站点凭据登录。
2. 输入密码，选择您的产品，输入序列号，确认您已阅读并接受隐私策略，然后单击 \* 提交 \*。

◦ 示例 \*

Password\*

••••••••

Product Line\*

NetApp ONTAP Cloud BYOL for AWS ▾

Product Serial #\*

90120130000000000555

Not only is protecting your data required by law, but your privacy is also very important to us. Please read and agree to the NetApp [Data Privacy Policy](#) before you continue. For information related to NetApp's privacy policy please click here [Privacy Policy](#) or contact [privacy@netapp.com](mailto:privacy@netapp.com).

☒ I have read NetApp's new [Global Data Privacy Policy](#) and understand how NetApp and its selected partners may use my personal data.

Submit

3. 选择是通过电子邮件还是直接下载接收 serialnumber.nlf JSON 文件。

#### 更新系统许可证

当您通过联系 NetApp 代表续订 BYOL 订阅时，Cloud Manager 会自动从 NetApp 获取新许可证并将其安装在 Cloud Volumes ONTAP 系统上。

如果 Cloud Manager 无法通过安全 Internet 连接访问许可证文件，您可以自行获取此文件，然后手动将此文件上传到 Cloud Manager。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 在 \* BYOL\* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击系统许可证旁边的操作菜单，然后选择 \* 更新许可证 \*。
5. 上传许可证文件（如果有 HA 对，则上传文件）。
6. 单击 \* 更新许可证 \*。

Cloud Manager 将更新 Cloud Volumes ONTAP 系统上的许可证。

#### 管理额外容量许可证

您可以为 Cloud Volumes ONTAP BYOL 系统购买额外容量许可证，以分配比 BYOL 系统许可证提供的 368 TiB 以上的容量。例如，您可以额外购买一个许可证容量，以便为 Cloud Volumes ONTAP 分配高达 736 TiB 的容量。或者，您也可以购买三个额外容量许可证，以获得高达 1.4 PiB 的容量。

您可以为单节点系统或 HA 对购买的许可证数量不受限制。

#### 添加容量许可证

通过 Cloud Manager 右下角的聊天图标联系我们，购买额外容量许可证。购买许可证后，您可以将其应用于 Cloud Volumes ONTAP 系统。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 在 \* BYOL\* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击 \* 添加容量许可证 \*。
5. 输入序列号或上传许可证文件（如果有 HA 对，则为文件）。
6. 单击 \* 添加容量许可证 \*。

#### 更新容量许可证

如果您延长了额外容量许可证的期限，则需要在 Cloud Manager 中更新此许可证。

#### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 在 \* BYOL\* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击容量许可证旁边的操作菜单，然后选择 \* 更新许可证 \*。
5. 上传许可证文件（如果有 HA 对，则上传文件）。

6. 单击 \* 更新许可证 \*。

## 删除容量许可证

如果额外容量许可证已过期且不再使用，则可以随时将其删除。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 在 \* BYOL\* 选项卡中，展开 Cloud Volumes ONTAP 系统的详细信息。
4. 单击容量许可证旁边的操作菜单，然后选择 \* 删除许可证 \*。
5. 单击 \* 删除 \*。

## 将评估版许可证转换为 BYOL

评估许可证有效期为 30 天。您可以在评估版许可证之上应用新的 BYOL 许可证，以便进行原位升级。

将评估版许可证转换为 BYOL 后，Cloud Manager 将重新启动 Cloud Volumes ONTAP 系统。

- 对于单节点系统，重新启动会在重新启动过程中导致 I/O 中断。
- 对于 HA 对，重新启动将启动接管和交还，以继续为客户端提供 I/O。

### 步骤

1. 单击 \* 所有服务 > 数字电子钱包 > Cloud Volumes ONTAP \*。
2. 从下拉列表中选择 \* 基于节点的许可证 \*。
3. 单击 \* 评估 \*。
4. 在表中，单击 Cloud Volumes ONTAP 系统的 \* 转换为 BYOL 许可证 \*。
5. 输入序列号或上传许可证文件。
6. 单击 \* 转换许可证 \*。

Cloud Manager 将启动转换过程。在此过程中，Cloud Volumes ONTAP 会自动重新启动。备份时，许可信息将反映新许可证。

## PAYGO和BYOL之间的更改

不支持将系统从PAYGO单节点许可转换为BYOL单节点许可(反之亦然)。如果要在按需购买订阅和BYOL订阅之间切换、则需要部署新系统并将现有系统中的数据复制到新系统。

### 步骤

1. 创建新的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 在系统之间为需要复制的每个卷设置一次性数据复制。

["了解如何在系统之间复制数据"](#)

3. 通过删除原始工作环境来终止不再需要的 Cloud Volumes ONTAP 系统。

## 卷和 LUN 管理

### 创建 FlexVol 卷

如果在启动初始 Cloud Volumes ONTAP 系统后需要更多存储，则可以从 Cloud Manager 为 NFS，CIFS 或 iSCSI 创建新的 FlexVol 卷。

Cloud Manager 提供了多种创建新卷的方法：

- 指定新卷的详细信息，并让 Cloud Manager 为您处理底层数据聚合。 [了解更多信息。](#)
- 在您选择的数据聚合上创建卷。 [了解更多信息。](#)
- 使用模板创建卷，以根据特定应用程序（例如数据库或流式服务）的工作负载要求优化卷。 [了解更多信息。](#)
- 在 HA 配置中的第二个节点上创建卷。 [了解更多信息。](#)

### 开始之前

有关卷配置的一些注意事项：

- 创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，[使用 IQN 从主机连接到 LUN](#)。
- 您可以从 System Manager 或 CLI 创建其他 LUN。

### 创建卷

创建卷的最常见方法是指定所需的卷类型，然后 Cloud Manager 为您处理磁盘分配。但是，您也可以选择要在其中创建卷的特定聚合。

### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要配置 FlexVol 卷的 Cloud Volumes ONTAP 系统的名称。
2. 通过让 Cloud Manager 为您处理磁盘分配来创建新卷，或者为此卷选择特定聚合。

只有在您很好地了解 Cloud Volumes ONTAP 系统上的数据聚合时，才建议选择特定聚合。

#### 任何聚合

在卷选项卡中，单击 \* 添加卷 \* > \* 新建卷 \*。

#### 特定聚合

- a. 单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
- b. 单击聚合的菜单。
- c. 单击 \* 创建卷 \*。

### 3. 按照向导中的步骤创建卷。

- a. \* 详细信息，保护和标记 \*：输入有关卷的基本详细信息并选择 Snapshot 策略。

此页面上的某些字段不言自明。以下列表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
卷大小	您可以输入的最大大小在很大程度上取决于您是否启用精简配置、这样您就可以创建一个大于当前可用物理存储的卷。
Tags	添加到卷的标记将与关联 <a href="#">"应用程序模板服务"</a> 可帮助您组织和简化资源管理。
快照策略	Snapshot 副本策略指定自动创建的 NetApp Snapshot 副本的频率和数量。NetApp Snapshot 副本是一个时间点文件系统映像、对性能没有影响、并且只需要极少的存储。您可以选择默认策略或无。您可以为瞬态数据选择无：例如，Microsoft SQL Server 的 tempdb 。

- b. \* 协议 \*：选择卷的协议（NFS，CIFS 或 iSCSI），然后提供所需信息。

如果您选择 CIFS 但服务器未设置，则在单击 \* 下一步 \* 后，Cloud Manager 将提示您设置 CIFS 连接。

["了解支持的客户端协议和版本"](#)。

以下各节介绍了可能需要指导的字段。这些说明按协议进行组织。

## NFS

### 访问控制

选择一个自定义导出策略以使此卷可供客户端使用。

### 导出策略

定义子网中可访问卷的客户端。默认情况下，Cloud Manager 会输入一个值、用于访问子网中的所有实例。

## CIFS

### 权限和用户 / 组

用于控制用户和组（也称为访问控制列表或 ACL）对 SMB 共享的访问级别。您可以指定本地或域 Windows 用户或组、UNIX 用户或组。如果指定域 Windows 用户名、则必须使用域 \ 用户名格式包括用户的域。

### DNS 主 IP 地址和次 IP 地址

为 CIFS 服务器提供名称解析的 DNS 服务器的 IP 地址。列出的 DNS 服务器必须包含为 CIFS 服务器将加入的域定位 Active Directory LDAP 服务器和域控制器所需的服务位置记录（服务位置记录）。

如果要配置 Google Managed Active Directory，则默认情况下可以使用 169.254.169.254 IP 地址访问 AD。

### 要加入的 Active Directory 域

您希望 CIFS 服务器加入的 Active Directory（AD）域的 FQDN。

### 授权加入域的凭据

具有足够权限将计算机添加到 AD 域中指定组织单位 (OU) 的 Windows 帐户的名称和密码。

### CIFS server NetBIOS name

在 AD 域中唯一的 CIFS 服务器名称。

### 组织单位

AD 域中要与 CIFS 服务器关联的组织单元。默认值为 cn = computers。

- 要将 Google Managed Microsoft AD 配置为 Cloud Volumes ONTAP 的 AD 服务器，请在此字段中输入 \* OU=Computers，OU=Cloud\*。[https://cloud.google.com/managed-microsoft-ad/docs/manage-active-directory-objects#organizational\\_units](https://cloud.google.com/managed-microsoft-ad/docs/manage-active-directory-objects#organizational_units)["Google Cloud 文档：Google Managed Microsoft AD 中的组织单位"]

## DNS 域

Cloud Volumes ONTAP Storage Virtual Machine（SVM）的 DNS 域。在大多数情况下，域与 AD 域相同。

## NTP 服务器

选择 \* 使用 Active Directory 域 \* 以使用 Active Directory DNS 配置 NTP 服务器。如果需要使用其他地址配置 NTP 服务器，则应使用 API。请参见 "[Cloud Manager 自动化文档](#)" 了解详细信息。

请注意，只有在创建 CIFS 服务器时才能配置 NTP 服务器。在创建 CIFS 服务器后，它不可配置。

## iSCSI

### LUN

iSCSI 存储目标称为 LUN（逻辑单元），并作为标准块设备提供给主机。创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，["使用 IQN 从主机连接到 LUN"](#)。

### 启动程序组

启动程序组（igroup）指定哪些主机可以访问存储系统上的指定 LUN

### 主机启动程序（IQN）

iSCSI 目标通过标准以太网网络适配器（NIC），带软件启动程序的 TCP 卸载引擎（TOE）卡，融合网络适配器（CNA）或专用主机总线适配器（HBA）连接到网络，并通过 iSCSI 限定名称（IQN）进行标识。

a. \* 磁盘类型 \*：根据性能需求和成本要求为卷选择底层磁盘类型。

▪ ["在Google Cloud中调整系统规模"](#)

4. \* 使用情况配置文件和分层策略 \*：选择是在卷上启用还是禁用存储效率功能，然后选择 ["卷分层策略"](#)。

ONTAP 包含多种存储效率功能、可以减少您所需的存储总量。NetApp 存储效率功能具有以下优势：

### 精简配置

为主机或用户提供的逻辑存储比实际在物理存储池中提供的存储多。在写入数据时，存储空间将动态分配给每个卷而不是预先分配存储空间。

### 重复数据删除

通过定位相同的数据块并将其替换为单个共享块的引用来提高效率。此技术通过消除驻留在同一卷中的冗余数据块来降低存储容量需求。

### 压缩

通过在主存储、二级存储和归档存储上的卷中压缩数据来减少存储数据所需的物理容量。

5. \* 审阅 \*：查看有关卷的详细信息，然后单击 \* 添加 \*。

Cloud Manager 会在 Cloud Volumes ONTAP 系统上创建卷。

### 使用模板创建卷

如果您的组织已创建 Cloud Volumes ONTAP 卷模板，以便您可以部署针对特定应用程序的工作负载要求进行优化的卷，请按照本节中的步骤进行操作。

此模板应使您的工作更轻松，因为模板中已定义某些卷参数，例如磁盘类型，大小，协议，快照策略，云提供程序，等等。如果已预定义某个参数，则只需跳到下一个 volume 参数即可。




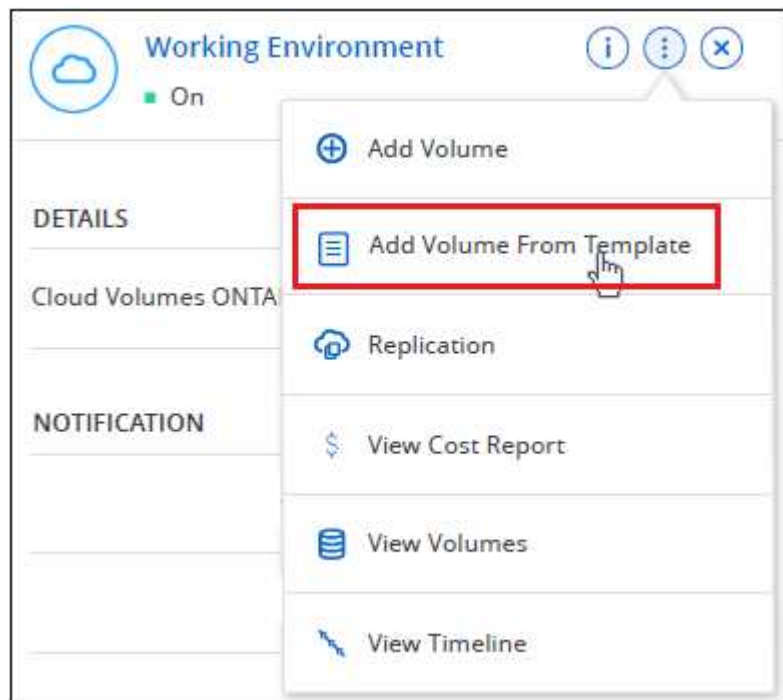
使用模板时，您只能创建 NFS 或 CIFS 卷。

### 步骤

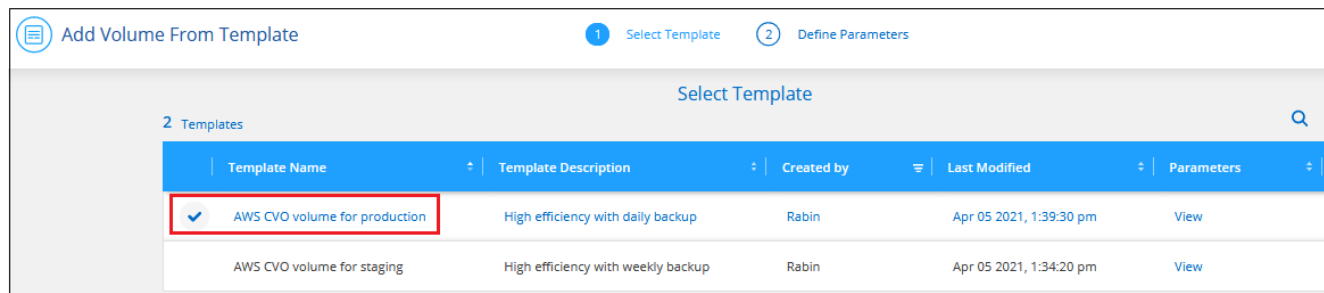
1. 在 "画布" 页面上，单击要配置卷的 Cloud Volumes ONTAP 系统的名称。



2. 单击  > \* 从模板添加卷 \*。



3. 在 *Select Template* 页面中，选择要用于创建卷的模板，然后单击 \* 下一步 \*。



此时将显示 \_Define Parameters\_ 页面。

### Define Parameters

Enter your values for the actions. Parameters that are locked by the template are not editable.

#### Actions

```

graph TD
    A[Create Volume in Cloud Volumes ONTAP (1)] --> B[Enable Cloud Backup (1)]
    B --> A
  
```

☐ Show read-only parameters

#### Details

Volume Name ?

Volume Name should start with "staging"

Volume Size (GB) ?

Minimum value is 160, Maximum value is 185

#### Protection

Snapshot Policy

Default X ▼

#### Usage Profile

☒ Storage Efficiency
 ☐ No Storage Efficiency

#### Disk Type

Disk Type

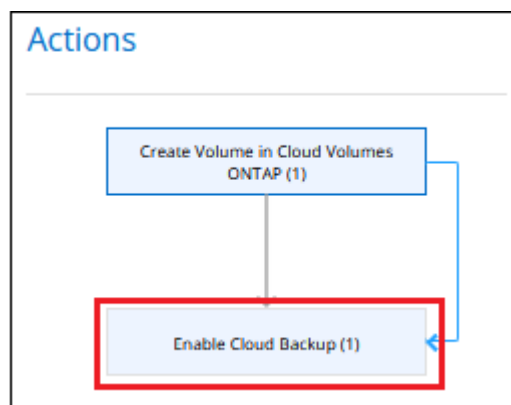
GP2 - General Purpose SSD X ▼



如果要查看这些参数的值，可以单击 \* 显示只读参数 \* 复选框以显示模板锁定的所有字段。默认情况下，这些预定义字段将被隐藏，并且仅显示需要填写的字段。

- 在 *context* 区域中，工作环境将使用您启动的工作环境的名称进行填充。您需要选择要在其中创建卷的 \* Storage VM\*。
- 为模板中未硬编码的所有参数添加值。请参见 [创建卷](#) 有关部署 Cloud Volumes ONTAP 卷所需完成的所有参数的详细信息。
- 如果不需要定义任何其他操作（例如配置 Cloud Backup），请单击 \* 运行模板 \*。

如果还有其他操作，请单击左窗格中的操作以显示需要完成的参数。



例如，如果 "启用云备份" 操作要求您选择备份策略，则可以立即执行此操作。

- 单击 \* 运行模板 \*。

Cloud Volumes ONTAP 会配置卷并显示一个页面，以便您可以查看进度。



此外，如果在模板中实施了任何二级操作，例如在卷上启用 Cloud Backup，则也会执行此操作。

在 **HA** 配置中的第二个节点上创建卷

默认情况下，Cloud Manager 会在 HA 配置中的第一个节点上创建卷。如果需要双活动配置（两个节点都将数据提供给客户端）、则必须在第二个节点上创建聚合和卷。

#### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境的名称。
2. 单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
3. 单击 \* 添加聚合 \*，然后创建聚合。
4. 对于主节点，请在 HA 对中选择第二个节点。
5. Cloud Manager 创建聚合后，选择该聚合，然后单击 \* 创建卷 \*。
6. 输入新卷的详细信息，然后单击 \* 创建 \*。

Cloud Manager 会在 HA 对中的第二个节点上创建卷。

#### 创建卷后

如果配置了 CIFS 共享、请授予用户或组对文件和文件夹的权限、并验证这些用户是否可以访问该共享并创建文件。

如果要对卷应用配额、则必须使用系统管理器或 CLI。配额允许您限制或跟踪用户、组或 qtree 使用的磁盘空间和文件数量。

#### 管理现有卷

您可以使用 Cloud Manager 管理卷和 CIFS 服务器。它还会提示您移动卷以避免容量问题。

## 管理卷

您可以在存储需求发生变化时管理卷。您可以查看、编辑、克隆、恢复和删除卷。

### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理卷的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 管理卷：

任务	Action
查看有关卷的信息	选择一个卷，然后单击 * 信息 *。
编辑卷（仅限读写卷）	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 编辑 *。</div><div>b. 修改卷的 Snapshot 策略，NFS 协议版本，NFS 访问控制列表（导出策略）或共享权限，然后单击 * 更新 *。</div></div><div><div></div><div>如果需要自定义 Snapshot 策略，可以使用 System Manager 创建这些策略。</div></div></div>
克隆卷	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 克隆 *。</div><div>b. 根据需要修改克隆名称，然后单击 * 克隆 *。</div></div><div><p>此过程将创建 FlexClone 卷。FlexClone 卷是一个可写的时间点副本、节省空间、因为它对元数据使用少量空间、然后仅在更改或添加数据时占用额外空间。</p><p>要了解有关 FlexClone 卷的详细信息，请参见 "<a href="#">《ONTAP 9 逻辑存储管理指南》</a>"。</p></div></div>
将数据从 Snapshot 副本恢复到新卷	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 从 Snapshot 副本还原 *。</div><div>b. 选择 Snapshot 副本，输入新卷的名称，然后单击 * 还原 *。</div></div></div>
按需创建 Snapshot 副本	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 创建 Snapshot 副本 *。</div><div>b. 根据需要更改名称，然后单击 * 创建 *。</div></div></div>
获取 NFS 挂载命令	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 挂载命令 *。</div><div>b. 单击 * 复制 *。</div></div></div>
查看 iSCSI 卷的目标 IQN	<div><div><div>a. 选择一个卷，然后单击 * 目标 IQN*。</div><div>b. 单击 * 复制 *。</div><div>c. "<a href="#">使用 IQN 从主机连接到 LUN</a>"。</div></div></div>

任务	Action
更改底层磁盘类型	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。</p> <p>b. 选择磁盘类型，然后单击 * 更改 *。</p> <div>  <p>Cloud Manager 会将卷移动到使用选定磁盘类型的现有聚合中、或者为卷创建新聚合。</p> </div>
更改分层策略	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。</p> <p>b. 单击 * 编辑策略 *。</p> <p>c. 选择其他策略，然后单击 * 更改 *。</p> <div>  <p>Cloud Manager 会将卷移动到使用选定磁盘类型并进行分层的现有聚合中、或者为卷创建一个新聚合。</p> </div>
删除卷	<p>a. 选择一个卷，然后单击 * 删除 *。</p> <p>b. 再次单击 * 删除 * 进行确认。</p>

## 调整卷大小

默认情况下，卷在空间不足时会自动增长到最大大小。默认值为 1,000，这意味着卷可以增长到其大小的 11 倍。此值可在 Connector 的设置中进行配置。

如果需要调整卷大小，可以通过执行此操作 ["ONTAP 系统管理器"](#)。调整卷大小时，请务必考虑系统的容量限制。转至 ["《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》"](#) 有关详细信息：

## 修改 CIFS 服务器

如果您更改了 DNS 服务器或 Active Directory 域、则需要在 Cloud Volumes ONTAP 中修改 CIFS 服务器、以便它可以继续为客户端提供存储。

### 步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > CIFS 设置 \*。
2. 指定 CIFS 服务器的设置：

任务	Action
DNS 主 IP 地址和次 IP 地址	为 CIFS 服务器提供名称解析的 DNS 服务器的 IP 地址。列出的 DNS 服务器必须包含为 CIFS 服务器将加入的域定位 Active Directory LDAP 服务器和域控制器所需的服务位置记录（服务位置记录）。ifdef: : gcp]]如果您正在配置Google Managed Active Directory、则默认情况下可以使用169.254.169.254 IP地址访问AD。字节名称: : : gcp]]
要加入的 Active Directory 域	您希望 CIFS 服务器加入的 Active Directory （AD）域的 FQDN。
授权加入域的凭据	具有足够权限将计算机添加到 AD 域中指定组织单位 (OU) 的 Windows 帐户的名称和密码。

任务	Action
CIFS server NetBIOS name	在 AD 域中唯一的 CIFS 服务器名称。
组织单位	AD 域中要与 CIFS 服务器关联的组织单元。默认值为 cn = computers 。 <ul style="list-style-type: none"> <li>要将 Google Managed Microsoft AD 配置为 Cloud Volumes ONTAP 的 AD 服务器，请在此字段中输入 * OU=Computers , OU=Cloud* 。 <a href="https://cloud.google.com/managed-microsoft-ad/docs/manage-active-directory-objects#organizational_units">https://cloud.google.com/managed-microsoft-ad/docs/manage-active-directory-objects#organizational_units</a>["Google Cloud 文档：Google Managed Microsoft AD 中的组织单位"^]</li> </ul>
DNS 域	Cloud Volumes ONTAP Storage Virtual Machine （ SVM ）的 DNS 域。在大多数情况下，域与 AD 域相同。

3. 单击 \* 保存 \* 。

Cloud Volumes ONTAP 会根据更改更新 CIFS 服务器。

## 移动卷

移动卷以提高容量利用率，提高性能并满足服务级别协议的要求。

您可以在 System Manager 中移动卷，方法是选择卷和目标聚合，启动卷移动操作，并可选择监控卷移动作业。使用 System Manager 时，卷移动操作会自动完成。

## 步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 将卷移动到聚合。

在大多数情况下，您可以使用 System Manager 移动卷。

有关说明，请参见 "《[ONTAP 9 卷移动快速指南](#)》"。

## 当 Cloud Manager 显示 Action Required 消息时移动卷

Cloud Manager 可能会显示一条 "需要操作" 消息，指出移动卷对于避免容量问题是必要的，但您需要自行更正问题描述。如果发生这种情况，您需要确定如何更正问题、然后移动一个或多个卷。



当聚合已使用容量达到 90% 时，Cloud Manager 会显示这些 "需要采取操作" 消息。如果启用了数据分层，则在聚合已达到 80% 已用容量时会显示消息。默认情况下，为数据分层预留 10% 的可用空间。 [详细了解数据分层的可用空间比率](#)。

## 步骤

1. [确定如何解决此问题](#)。。
2. 根据您的分析、移动卷以避免容量问题：
  - [将卷移动到另一个系统](#)。。
  - [将卷移动到同一系统上的另一个聚合](#)。。

## 确定如何更正容量问题

如果 Cloud Manager 无法提供移动卷以避免容量问题的建议，您必须确定需要移动的卷，以及是否应将其移动到同一系统上的另一个聚合或另一个系统。

### 步骤

1. 查看“Action Required”（需要操作）消息中的高级信息以确定已达到其容量限制的聚合。

例如，高级信息应显示类似于以下内容的内容：聚合 aggr1 已达到其容量限制。

2. 确定要从聚合中移出的一个或多个卷：

- a. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
- b. 选择聚合，然后单击 \* 信息 \*。
- c. 展开卷列表。



- d. 检查每个卷的大小并选择一个或多个卷以从聚合中移出。

您应该选择足够大的卷来释放聚合中的空间、以便将来避免出现额外的容量问题。

3. 如果系统未达到磁盘限制、则应将卷移动到同一系统上的现有聚合或新聚合。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个聚合以避免容量问题"](#)。

4. 如果系统已达到磁盘限制，请执行以下任一操作：

- a. 删除所有未使用的卷。
- b. 重新排列卷以释放聚合上的空间。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个聚合以避免容量问题"](#)。

- c. 将两个或多个卷移动到另一个具有空间的系统。

有关详细信息，请参见 ["将卷移动到另一个系统以避免容量问题"](#)。

### 将卷移动到另一个系统以避免容量问题

您可以将一个或多个卷移动到另一个 Cloud Volumes ONTAP 系统以避免容量问题。如果系统达到其磁盘限制，

则可能需要执行此操作。

您可以按照此任务中的步骤更正以下需要执行的操作消息：

Moving a volume is necessary to avoid capacity issues; however, Cloud Manager cannot perform this action for you because the system has reached the disk limit.

. 步骤

- 确定具有可用容量的 Cloud Volumes ONTAP 系统或部署新系统。
- 将源工作环境拖放到目标工作环境中以执行卷的一次性数据复制。

+

有关详细信息，请参见 ["在系统之间复制数据"](#)。

1. 转到复制状态页，然后中断 SnapMirror 关系、将复制的卷从数据保护卷转换为读 / 写卷。

有关详细信息，请参见 ["管理数据复制计划和关系"](#)。

2. 配置卷以进行数据访问。

有关为数据访问配置目标卷的信息，请参见 ["《ONTAP 9 卷灾难恢复快速指南》"](#)。

3. 删除原始卷。

有关详细信息，请参见 ["管理卷"](#)。

将卷移动到另一个聚合以避免容量问题

您可以将一个或多个卷移动到另一个聚合中以避免容量问题。

您可以按照此任务中的步骤更正以下需要执行的操作消息：

Moving two or more volumes is necessary to avoid capacity issues; however, Cloud Manager cannot perform this action for you.

. 步骤

- 验证现有聚合是否具有需要移动的卷的可用容量：

+

- .. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
- .. 选择每个聚合，单击 \* 信息 \*，然后查看可用容量（聚合容量减去已用聚合容量）。

+



## aggr1

Aggregate Capacity: 442.94 GB

---

Used Aggregate Capacity: 105.66 GB

---

1. 如果需要，请将磁盘添加到现有聚合：
  - a. 选择聚合，然后单击 \* 添加磁盘 \*。
  - b. 选择要添加的磁盘数，然后单击 \* 添加 \*。
2. 如果没有聚合可用容量，请创建新聚合。
3. 使用 System Manager 或 CLI 将卷移动到聚合。
4. 在大多数情况下，您可以使用 System Manager 移动卷。

有关详细信息，请参见 ["创建聚合"](#)。

有关说明，请参见 ["《ONTAP 9 卷移动快速指南》"](#)。

### 卷移动速度可能较慢的原因

如果 Cloud Volumes ONTAP 满足以下任一条件，则移动卷所需时间可能会比预期长：

- 此卷为克隆卷。
- 卷是克隆的父卷。
- 源聚合或目标聚合具有一个吞吐量优化型 HDD（st1）磁盘。
- 其中一个聚合对对象使用的命名方案较旧。两个聚合必须使用相同的名称格式。

如果在 9.4 版或更早版本中的聚合上启用了数据分层，则会使用较早的命名方案。

- 源聚合和目标聚合上的加密设置不匹配，或者正在重新设置密钥。
- 在卷移动时指定了 `-tiering-policy` 选项以更改分层策略。
- 在卷移动时指定了 `-generate-destination-key` 选项。

### 将非活动数据分层到低成本对象存储

通过将热数据的 SSD 或 HDD 性能层与非活动数据的对象存储容量层相结合，您可以降低 Cloud Volumes ONTAP 的存储成本。数据分层由 FabricPool 技术提供支持。有关简要概述，请参见 ["数据分层概述"](#)。

要设置数据分层，您需要执行以下操作：

支持大多数配置。如果您的 Cloud Volumes ONTAP 系统运行的是最新版本，则最好继续操作。 ["了解更多信](#)

息。"

- 对于Google Cloud、您需要为专用Google Access配置子网并设置服务帐户。 [了解更多信息。](#)

必须在聚合上启用数据分层，才能在卷上启用数据分层。您应了解新卷和现有卷的要求。 [了解更多信息。](#)

在创建，修改或复制卷时， Cloud Manager 会提示您选择分层策略。

- ["对读写卷上的数据进行分层"](#)
- ["分层数据保护卷上的数据"](#)



数据分层不需要什么？

- 您无需安装功能许可证即可启用数据分层。
- 您无需为容量层创建对象存储。云管理器可以为您提供这种功能。
- 您无需在系统级别启用数据分层。

Cloud Manager 会在创建系统时为冷数据创建一个对象存储， [只要没有连接或权限问题](#)。之后，您只需在卷上启用数据分层（在某些情况下， [在聚合上](#)）。

## 支持数据分层的配置

您可以在使用特定配置和功能时启用数据分层。

### 支持Google Cloud

- 从Cloud Volumes ONTAP 9.6开始、Google Cloud支持数据分层。
- 性能层可以是 SSD 永久性磁盘，平衡永久性磁盘或标准永久性磁盘。

### 功能互操作性

- 加密技术支持数据分层。
- 必须在卷上启用精简配置。

## 要求

根据您的云提供商，必须设置某些连接和权限，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以将冷数据分层到对象存储。

### 将冷数据分层到 Google Cloud 存储分段的要求

- 必须为 Cloud Volumes ONTAP 所在的子网配置专用 Google 访问。有关说明，请参见 ["Google Cloud 文档：配置私有 Google Access"](#)。
- 服务帐户必须附加到Cloud Volumes ONTAP。

["了解如何设置此服务帐户"](#)。

创建Cloud Volumes ONTAP 工作环境时、系统会提示您选择此服务帐户。

如果您在部署期间未选择服务帐户、则需要关闭Cloud Volumes ONTAP 、转到Google云控制台、然后将服

务帐户附加到Cloud Volumes ONTAP 实例。然后、您可以按照下一节所述启用数据分层。

- 要使用客户管理的加密密钥对存储分段进行加密，请启用 Google Cloud 存储分段以使用此密钥。

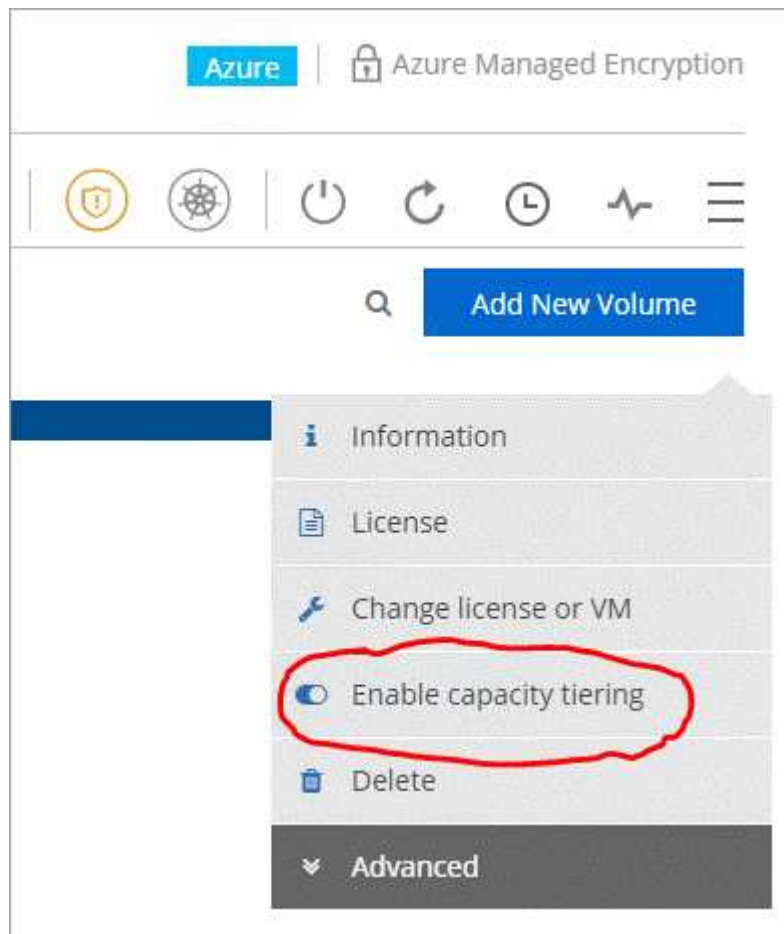
["了解如何在 Cloud Volumes ONTAP 中使用客户管理的加密密钥"](#)。

在实施要求后启用数据分层

Cloud Manager 会在创建系统时为冷数据创建一个对象存储，前提是不存在连接或权限问题。如果在创建系统之前未实施上述要求，则需要手动启用分层，从而创建对象存储。

步骤

1. [确保满足所有要求](#)。
2. 在 "画布" 页面上，双击 Cloud Volumes ONTAP 实例的名称。
3. 单击菜单图标并选择 \* 启用容量分层 \* 。



只有在 Cloud Manager 创建系统时无法启用数据分层时，您才会看到此选项。

在Google Cloud中、必须先将服务帐户附加到Cloud Volumes ONTAP 、然后才会显示此选项。 [确保满足所有要求](#)。

4. 单击 \* 启用 \* ，以便 Cloud Manager 可以创建此 Cloud Volumes ONTAP 系统将用于分层数据的对象存储。

确保在聚合上启用分层

必须在聚合上启用数据分层，才能在卷上启用数据分层。您应了解新卷和现有卷的要求。

• \* 新卷 \*

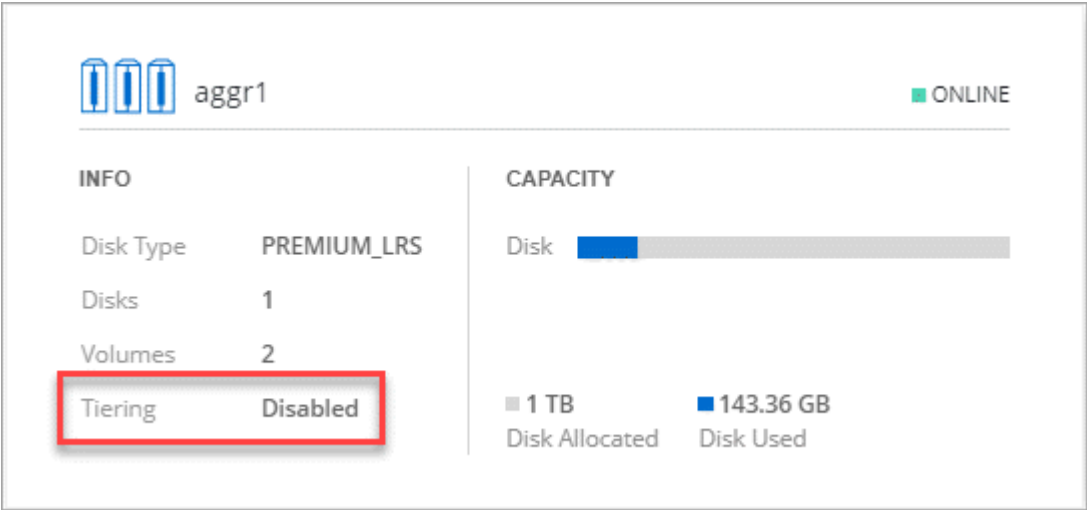
如果要在新卷上启用数据分层，则无需担心在聚合上启用数据分层。Cloud Manager 会在已启用分层的现有聚合上创建卷，或者如果尚未存在已启用数据分层的聚合，则它会为卷创建新聚合。

• \* 现有卷 \*

如果要在现有卷上启用数据分层，则需要确保在底层聚合上启用数据分层。如果现有聚合未启用数据分层，则需要使用 System Manager 将现有聚合附加到对象存储。

确认是否已在聚合上启用分层的步骤

- 1. 在 Cloud Manager 中打开工作环境。
- 2. 单击菜单图标，单击 \* 高级 \*，然后单击 \* 高级分配 \*。
- 3. 验证是否已在聚合上启用分层。



在聚合上启用分层的步骤

- 1. 在 System Manager 中，单击 \* 存储 > 层 \*。
- 2. 单击聚合的操作菜单并选择 \* 附加云层 \*。
- 3. 选择要附加的云层，然后单击 \* 保存 \*。

现在，您可以在新卷和现有卷上启用数据分层，如下一节所述。

对读写卷中的数据进行分层

Cloud Volumes ONTAP 可以将读写卷上的非活动数据分层到经济高效的对象存储中，从而腾出性能层来存储热数据。

步骤

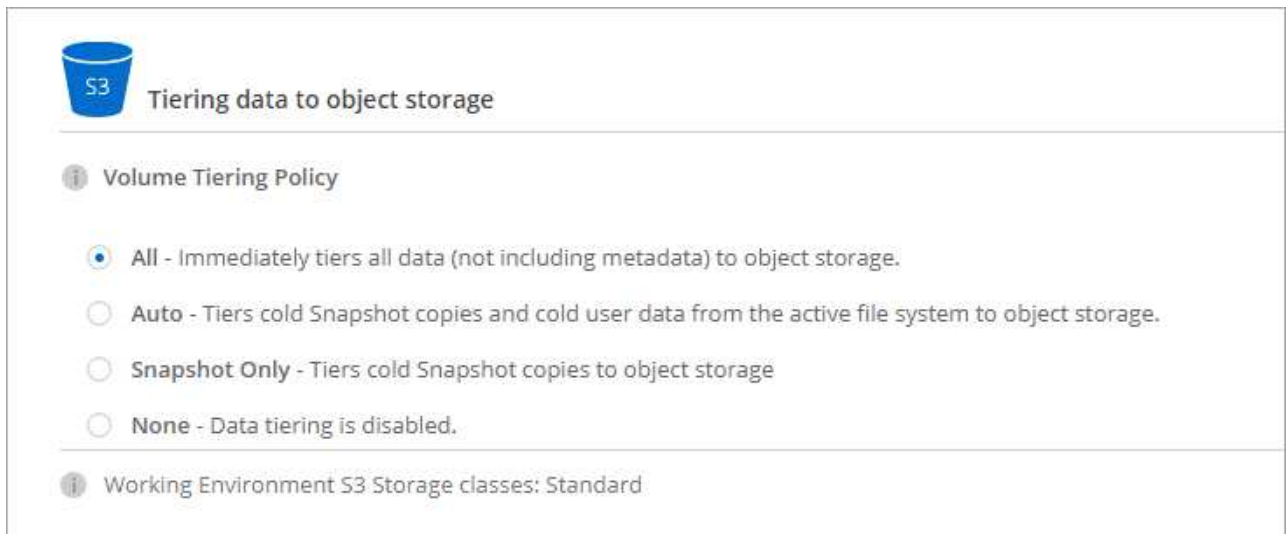
- 1. 在工作环境中、创建新卷或更改现有卷的层：

任务	Action
创建新卷	单击 * 添加新卷 *。
修改现有卷	选择卷并单击 * 更改磁盘类型和分层策略 *。

## 2. 选择分层策略。

有关这些策略的问题描述，请参见 ["数据分层概述"](#)。

◦ 示例 \*



如果启用数据分层的聚合尚未存在，则 Cloud Manager 会为该卷创建一个新聚合。

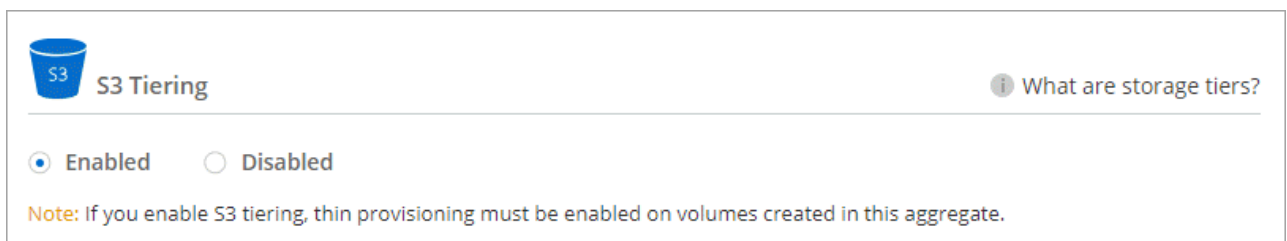
## 对数据保护卷中的数据进行分层

Cloud Volumes ONTAP 可以将数据从数据保护卷分层到容量层。如果激活目标卷、则数据将在读取时逐渐移动到性能层。

### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，选择包含源卷的工作环境，然后将其拖动到要将该卷复制到的工作环境。
2. 按照提示操作、直至到达分层页面并启用到对象存储的数据分层。

◦ 示例 \*



有关复制数据的帮助，请参见 ["将数据复制到云中或从云中复制数据"](#)。

## 更改分层数据的存储类

部署 Cloud Volumes ONTAP 后，您可以通过更改 30 天内未访问的非活动数据的存储类来降低存储成本。如果您确实访问数据，访问成本会更高，因此在更改存储类之前，必须考虑到这一点。

分层数据的存储类在系统范围内—不是每个卷的 it。

有关支持的存储类的信息，请参见 ["数据分层概述"](#)。

### 步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 存储类 \* 或 \* Blob 存储分层 \*。
2. 选择一个存储类，然后单击 \* 保存 \*。

## 更改数据分层的可用空间比率

数据分层的可用空间比率用于定义将数据分层到对象存储时，Cloud Volumes ONTAP SSD/HDD 上需要多少可用空间。默认设置为 10% 的可用空间，但您可以根据需要调整此设置。

例如，您可以选择小于 10% 的可用空间，以确保您正在利用所购买的容量。然后，Cloud Manager 可以在需要额外容量时为您购买额外磁盘（直达到达到聚合的磁盘限制为止）。



如果空间不足，则 Cloud Volumes ONTAP 无法移动数据，并且可能会出现性能下降。任何更改都应谨慎进行。如果您不确定，请联系 NetApp 支持部门以获得指导。

此比率对于灾难恢复场景非常重要，因为从对象存储读取数据时，Cloud Volumes ONTAP 会将数据移至 SSD/HDD 以提高性能。如果空间不足，则 Cloud Volumes ONTAP 无法移动数据。在更改比率时，请考虑这一点，以便满足您的业务需求。

### 步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击 \* 设置 \* 图标，然后选择 \* 连接器设置 \*。



2. 在 \* 容量 \* 下，单击 \* 聚合容量阈值 - 数据分层的可用空间比率 \*。
3. 根据需要更改可用空间比率，然后单击 \* 保存 \*。

## 更改自动分层策略的冷却期

如果您使用 `_auto_tiering` 策略在 Cloud Volumes ONTAP 卷上启用了数据分层，则可以根据业务需求调整默认冷却期。仅使用 API 支持此操作。

冷却期是指卷中的用户数据在被视为 "冷" 并移至对象存储之前必须保持非活动状态的天数。

自动分层策略的默认冷却期为 31 天。您可以按如下所示更改冷却期：

- 9.8 或更高版本：2 天到 183 天
- 9.7 或更早版本：2 天到 63 天

## 步骤

1. 创建卷或修改现有卷时，请在 API 请求中使用 *minimumCoolingDays* 参数。

## 将 LUN 连接到主机

创建 iSCSI 卷时，Cloud Manager 会自动为您创建 LUN。我们通过为每个卷仅创建一个 LUN 来简化此过程，因此无需进行管理。创建卷后，请使用 IQN 从主机连接到 LUN。

请注意以下事项：

- Cloud Manager 的自动容量管理不适用于 LUN。当 Cloud Manager 创建 LUN 时，它会禁用自动增长功能。
- 您可以从 System Manager 或 CLI 创建其他 LUN。

## 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理卷的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 选择一个卷，然后单击 \* 目标 IQN\*。
3. 单击 \* 复制 \* 以复制 IQN 名称。
4. 设置从主机到 LUN 的 iSCSI 连接。
  - ["适用于 Red Hat Enterprise Linux 的 ONTAP 9 iSCSI 快速配置：启动与目标的 iSCSI 会话"](#)
  - ["适用于 Windows 的 ONTAP 9 iSCSI 快速配置：启动与目标的 iSCSI 会话"](#)

## 利用 FlexCache 卷加快数据访问速度

FlexCache 卷是一种存储卷，用于缓存原始（或源）卷中的 NFS 读取数据。后续读取缓存的数据会加快对该数据的访问速度。

您可以使用 FlexCache 卷加快数据访问速度，或者从访问量较多的卷卸载流量。FlexCache 卷有助于提高性能，尤其是在客户端需要重复访问相同数据时，因为可以直接提供数据，而无需访问原始卷。FlexCache 卷非常适合读取密集型系统工作负载。

Cloud Manager 目前不提供 FlexCache 卷的管理，但您可以使用 ONTAP 命令行界面或 ONTAP 系统管理器创建和管理 FlexCache 卷：

- ["《FlexCache 卷加快数据访问高级指南》"](#)
- ["在 System Manager 中创建 FlexCache 卷"](#)

从 3.7.2 版开始，Cloud Manager 将为所有新的 Cloud Volumes ONTAP 系统生成 FlexCache 许可证。此许可证包含 500 GiB 的使用量限制。





## 聚合管理

### 创建聚合

您可以自己创建聚合或让 Cloud Manager 在创建卷时为您执行此操作。自行创建聚合的优势在于，您可以选择底层磁盘大小，从而根据需要的容量或性能对聚合进行大小调整。



必须直接从 Cloud Manager 创建和删除所有磁盘和聚合。不应从其他管理工具执行这些操作。这样做可能会影响系统稳定性、妨碍将来添加磁盘的能力、并可能产生冗余云提供商费用。

#### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 实例的名称。
2. 单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
3. 单击 \* 添加聚合 \*，然后指定聚合的详细信息。

#### Google Cloud

有关磁盘类型和磁盘大小的帮助、请参见 ["在Google Cloud中规划Cloud Volumes ONTAP 配置"](#)。

4. 单击 \* 执行 \*，然后单击 \* 批准和购买 \*。

### 管理聚合

您可以通过添加磁盘，查看聚合相关信息以及删除聚合来自行管理聚合。





必须直接从 Cloud Manager 创建和删除所有磁盘和聚合。不应从其他管理工具执行这些操作。这样做可能会影响系统稳定性、妨碍将来添加磁盘的能力、并可能产生冗余云提供商费用。

如果要删除聚合、必须先删除聚合中的卷。

如果某个聚合空间即将用尽，您可以使用 System Manager 将卷移动到另一个聚合。

#### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，双击要管理聚合的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
3. 管理聚合：

任务	Action
查看有关聚合的信息	选择一个聚合并单击 * 信息 *。
在特定聚合上创建卷	选择一个聚合并单击 * 创建卷 *。
将磁盘添加到聚合	<div><div><div>a. 选择一个聚合、然后单击*添加磁盘*。</div><div>b. 选择要添加的磁盘数，然后单击 * 添加 *。</div></div><div> 聚合中的所有磁盘大小必须相同。</div></div>
删除聚合	<div><div>a. 选择不包含任何卷的聚合，然后单击 * 删除 *。</div><div>b. 再次单击 * 删除 * 进行确认。</div></div>

## 管理Connector上的容量设置

每个连接器都有设置、用于确定其如何管理Cloud Volumes ONTAP 的聚合容量。

这些设置会影响由连接器管理的所有Cloud Volumes ONTAP 系统。如果您有另一个连接器、则可以对其进行不同的配置。

要修改Connector设置、需要帐户管理员权限。

#### 步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击设置图标，然后选择 \* 连接器设置 \*。
2. 在\*容量\*下、修改以下任何设置：

#### 容量管理模式

选择Cloud Manager是否通知您存储容量决策、或者Cloud Manager是否自动管理您的容量需求。

["了解容量管理模式的工作原理"。](#)

### 可用空间比率

当聚合上的可用空间比率降至指定阈值以下时触发通知。

可用空间比率的计算方法如下：

$$(\text{聚合容量} - \text{聚合上的总已用容量}) / \text{聚合容量}$$

### 数据分层的可用空间比率

定义将数据分层到容量层(对象存储)时、性能层(磁盘)需要多少可用空间。

此比率对于灾难恢复情形非常重要。从容量层读取数据时、Cloud Volumes ONTAP 会将数据移至性能层以提高性能。如果空间不足，则 Cloud Volumes ONTAP 无法移动数据。

3. 单击 \* 保存 \*。

## Storage VM 管理

### 在 Cloud Manager 中管理 Storage VM

Storage VM 是在 ONTAP 中运行的虚拟机，可为客户端提供存储和数据服务。您可能会将其识别为 *svm* 或 *vserver*。默认情况下，Cloud Volumes ONTAP 配置有一个 Storage VM，但某些配置支持额外的 Storage VM。

### 支持的 Storage VM 数量

某些配置支持多个 Storage VM。转至 "[《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》](#)" 验证您的 Cloud Volumes ONTAP 版本支持的 Storage VM 数量。

### 使用多个 Storage VM

Cloud Manager 支持您通过 System Manager 或 CLI 创建的任何其他 Storage VM。

例如，下图显示了在创建卷时如何选择 Storage VM。

### Details & Protection

Storage VM Name

svm\_name1

Volume Name

Size (GiB)

Volume size

Snapshot Policy

default

Default Policy

下图显示了在将卷复制到其他系统时如何选择 Storage VM 。

Destination Volume Name

volume\_copy

Destination Storage VM Name

svm\_name1

Destination Aggregate

Automatically select the best aggregate

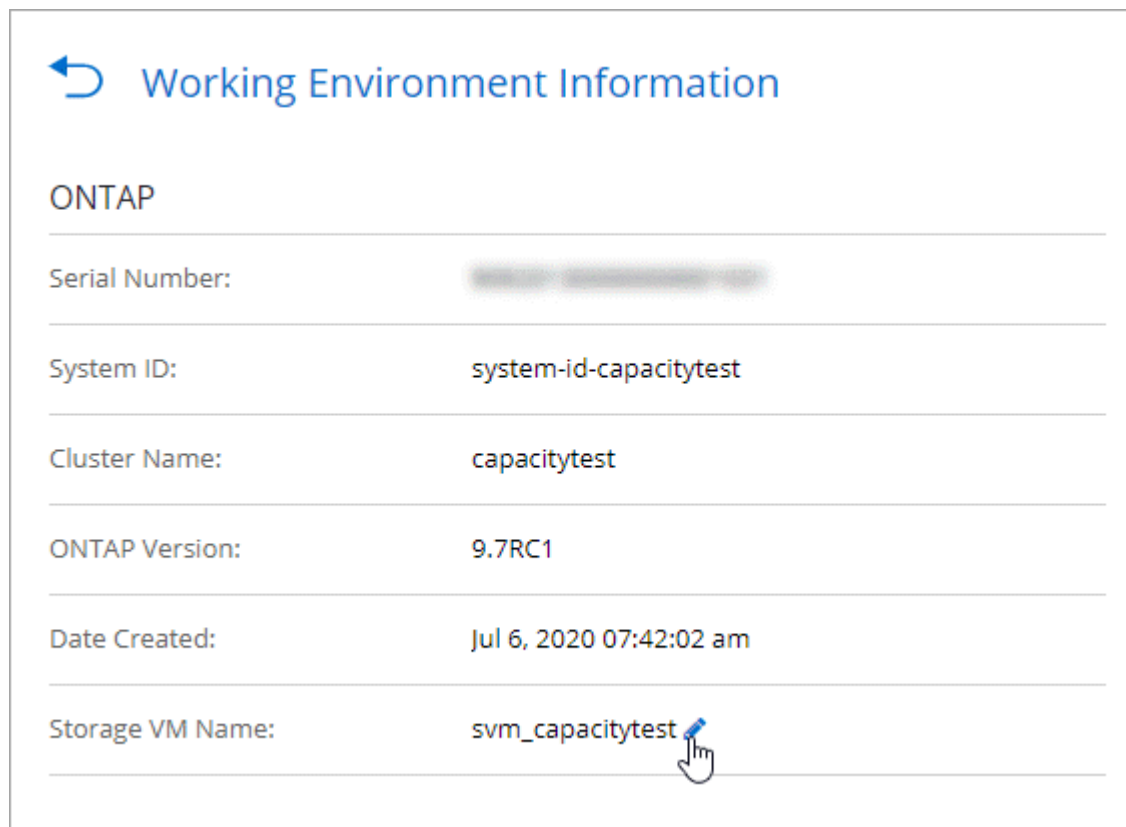
#### 修改默认 **Storage VM** 的名称

Cloud Manager 会自动为其为 Cloud Volumes ONTAP 创建的单个 Storage VM 命名。如果具有严格的命名标准，则可以修改 Storage VM 的名称。例如，您可能希望此名称与您为 ONTAP 集群命名 Storage VM 的方式一致。

如果您为 Cloud Volumes ONTAP 创建任何其他 Storage VM，则不能从 Cloud Manager 重命名这些 Storage VM。您需要使用 System Manager 或命令行界面直接从 Cloud Volumes ONTAP 执行此操作。

## 步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 信息 \*。
2. 单击 Storage VM 名称右侧的编辑图标。

 **Working Environment Information**

**ONTAP**

Serial Number:

System ID:

system-id-capacitytest

Cluster Name:

capacitytest


ONTAP Version:

9.7RC1

Date Created:

Jul 6, 2020 07:42:02 am

Storage VM Name:

svm\_capacitytest 

3. 在修改 SVM 名称对话框中，更改名称，然后单击 \* 保存 \*。

## 管理用于灾难恢复的 **Storage VM**

Cloud Manager 不为 Storage VM 灾难恢复提供任何设置或编排支持。您必须使用 System Manager 或 CLI。

- "《SVM 灾难恢复准备快速指南》"
- "《SVM 灾难恢复快速指南》"

## 在Google Cloud中为Cloud Volumes ONTAP 创建数据服务Storage VM

Storage VM 是在 ONTAP 中运行的虚拟机，可为客户端提供存储和数据服务。您可能会将其识别为 *svm* 或 *vserver*。默认情况下，Cloud Volumes ONTAP 配置有一个 Storage VM，但某些配置支持额外的 Storage VM。

## 支持的 **Storage VM** 数量

从9.11.1版开始、Google Cloud中的特定Cloud Volumes ONTAP 配置支持多个Storage VM。转至 "《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》" 验证您的 Cloud Volumes ONTAP 版本支持的 Storage VM 数量。

所有其他 Cloud Volumes ONTAP 配置均支持一个提供数据的 Storage VM 和一个用于灾难恢复的目标 Storage VM。如果源 Storage VM 发生中断，您可以激活目标 Storage VM 以进行数据访问。

## 创建Storage VM

如果许可证支持、您可以在单节点系统或HA对上创建多个Storage VM。请注意、您必须使用Cloud Manager API在HA对上创建Storage VM、而可以使用CLI或System Manager在单节点系统上创建Storage VM。

### 单节点系统

以下步骤将使用命令行界面在单节点系统上创建新的Storage VM。创建数据LIF需要一个专用IP地址、如果要创建管理LIF、则需要另一个可选专用IP地址。

### 步骤

1. 在Google Cloud中、转至Cloud Volumes ONTAP 实例并为每个LIF添加一个IP地址到nic0。

**Edit network interface**

Network \*  
default

Subnetwork \*  
default IPv4 (10.138.0.0/20)

**i** To use IPv6, you need an IPv6 subnet range. [LEARN MORE](#)

**IP stack type**

☒ IPv4 (single-stack)  
☐ IPv4 and IPv6 (dual-stack)

Primary internal IP  
gcpcvo-vm-ip-nic0-nodemgmt (10.138.0.46)

**Alias IP ranges**

Subnet range 1 Primary (10.138.0.0/20)	Alias IP range 1 * 10.138.0.25/32
Subnet range 2 Primary (10.138.0.0/20)	Alias IP range 2 * 10.138.0.23/32
Subnet range 3 Primary (10.138.0.0/20)	Alias IP range 3 * 10.138.0.21/32
Subnet range 4 Primary (10.138.0.0/20)	Alias IP range 4 * 10.138.0.31/32

**+ ADD IP RANGE**

External IPv4 address  
None

如果要在Storage VM上创建管理LIF、则需要一个数据LIF的IP地址和另一个可选IP地址。

"[Google Cloud文档：向现有实例添加别名IP范围](#)"

## 2. 创建 Storage VM 和指向 Storage VM 的路由。

```
vserver create -vserver <svm-name> -subtype default -rootvolume <root-volume-name> -rootvolume-security-style unix
```

```
network route create -destination 0.0.0.0/0 -vserver <svm-name> -gateway <ip-of-gateway-server>
```

## 3. 通过指定在Google Cloud中添加的IP地址来创建数据LIF。

### iSCSI

```
network interface create -vserver <svm-name> -home-port e0a -address <iscsi-ip-address> -lif <lif-name> -home-node <name-of-node1> -data -protocol iscsi
```

### NFS 或 SMB

```
network interface create -vserver <svm-name> -lif <lif-name> -role data -data-protocol cifs,nfs -address <nfs-ip-address> -netmask -length <length> -home-node <name-of-node1> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall-policy data -home-port e0a -auto -revert true -failover-group Default
```

## 4. 可选：通过指定在Google Cloud中添加的IP地址来创建Storage VM管理LIF。

```
network interface create -vserver <svm-name> -lif <lif-name> -role data -data-protocol none -address <svm-mgmt-ip-address> -netmask-length <length> -home-node node1 -status-admin up -failover-policy system-defined -firewall-policy mgmt -home-port e0a -auto-revert false -failover-group Default
```

## 5. 将一个或多个聚合分配给 Storage VM 。

```
vserver add-aggregates -vserver <svm-name> -aggregates <aggr1,aggr2>
```

之所以需要执行此步骤，是因为新的 Storage VM 需要至少访问一个聚合，然后才能在 Storage VM 上创建卷。

## HA 对

您必须使用Cloud Manager API在Google Cloud的Cloud Volumes ONTAP 系统上创建Storage VM。需要使用API (而不是System Manager或CLI)、因为Cloud Manager会为Storage VM配置所需的LIF服务以及出站SMB/CIFS通信所需的iSCSI LIF。

请注意、Cloud Manager会在Google Cloud中分配所需的IP地址、并创建具有用于SMB/NFS访问的数据LIF和用于出站SMB通信的iSCSI LIF的Storage VM。

从3.9.19版开始、连接器需要以下权限才能为Cloud Volumes ONTAP HA对创建和管理Storage VM:

- `compute.instanceGroups.get`
- `compute.addresses.get`

中包括这些权限 ["NetApp 提供的策略"](#)

### 步骤

1. 使用以下API调用创建Storage VM:

```
POST /ocem/api/GCP/ha/work-environment/ {we ID} /SVM/
```

请求正文应包括以下内容:

```
{ "svmName": "myNewSvm1" }
```

## 管理HA对上的Storage VM

Cloud Manager API还支持重命名和删除HA对上的Storage VM。

### 重命名Storage VM

如果需要、您可以随时更改Storage VM的名称。

### 步骤

1. 使用以下API调用重命名Storage VM:

```
PUT /ocem/api/GCP/ha/working-environments/ {we ID} /SVM
```

请求正文应包括以下内容:

```
{  
  "svmNewName": "newSvmName",  
  "svmName": "oldSvmName"  
}
```

## 删除Storage VM

如果您不再需要Storage VM、可以将其从Cloud Volumes ONTAP 中删除。

### 步骤

1. 使用以下API调用删除Storage VM：

```
delete /occm/api/GCP/ha/working-environments/ {we_ID} /SVM/ {svm_name}
```

## 安全性和数据加密

### 使用 NetApp 加密解决方案对卷进行加密

Cloud Volumes ONTAP 支持 NetApp 卷加密（ NVE ）和 NetApp 聚合加密（ NAE ）。NVE和NAE是基于软件的解决方案、支持FIPS 140-2合规的卷空闲数据加密。"[详细了解这些加密解决方案](#)"。

外部密钥管理器支持 NVE 和 NAE 。

在设置外部密钥管理器后，新聚合将默认启用 NAE 。默认情况下，不属于 NAE 聚合的新卷将启用 NVE （例如，如果您有在设置外部密钥管理器之前创建的现有聚合）。

Cloud Volumes ONTAP 不支持板载密钥管理。

您的 Cloud Volumes ONTAP 系统应向 NetApp 支持部门注册。向 NetApp 支持部门注册的每个 Cloud Volumes ONTAP 系统都会自动安装 NetApp 卷加密许可证。

- "[将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager](#)"
- "[注册按需购买的系统](#)"



Cloud Manager 不会在位于中国地区的系统上安装 NVE 许可证。

### 步骤

1. 查看中支持的密钥管理器列表 "[NetApp 互操作性表工具](#)"。



搜索 \* 密钥管理器 \* 解决方案。

2. "[连接到 Cloud Volumes ONTAP 命令行界面](#)"。
3. 配置外部密钥管理。

- Google Cloud "[Google Cloud密钥管理服务](#)"

### 使用Google的云密钥管理服务管理密钥

您可以使用 "[Google Cloud Platform 的密钥管理服务（ Cloud KMS ）](#)" 在部署了Google Cloud Platform的应用程序中保护ONTAP 加密密钥。

可以使用命令行界面或ONTAP REST API启用Cloud KMS的密钥管理。



使用Cloud KMS时、请注意、默认情况下、数据SVM LIF用于与云密钥管理端点进行通信。节点管理网络用于与云提供商的身份验证服务(oauth2.googleapis.com)进行通信。如果集群网络配置不正确，集群将无法正确利用密钥管理服务。

#### 前提条件

- Cloud Volumes ONTAP 必须运行9.10.1或更高版本
- 已安装卷加密（VE）许可证
- 已安装多租户加密密钥管理（MTEKM）许可证
- 您必须是集群管理员或SVM管理员
- 有效的Google Cloud Platform订阅

#### 限制

- 只能在数据SVM上配置Cloud KMS

## Configuration

### Google Cloud

1. 在Google Cloud环境中、["创建对称GCP密钥环和密钥"](#)。
2. 为Cloud Volumes ONTAP 服务帐户创建自定义角色。

```
gcloud iam roles create kmsCustomRole
  --project=<project_id>
  --title=<kms_custom_role_name>
  --description=<custom_role_description>

  --permissions=cloudkms.cryptoKeyVersions.get,cloudkms.cryptoKeyVersions.
list,cloudkms.cryptoKeyVersions.useToDecrypt,cloudkms.cryptoKeyVersions.
useToEncrypt,cloudkms.cryptoKeys.get,cloudkms.keyRings.get,cloudkms.loca
tions.get,cloudkms.locations.list,resourceManager.projects.get
  --stage=GA
```

3. 将自定义角色分配给云KMS密钥和Cloud Volumes ONTAP 服务帐户：`gcloud kms keys add-iam-policy-binding key_name-keyring key_ring_name-location key_location-member serviceAccount: service_account_Name-role projects_custom_id/role/kmsRole`
4. 下载服务帐户JSON密钥：`gcloud iam service-accounts keys create key-file -iam -account=sa-name@project-id.iam.gserviceaccount.com`

### Cloud Volumes ONTAP

1. 使用首选SSH客户端连接到集群管理LIF。
2. 切换到高级权限级别：`set -privilege advanced`
3. 为数据SVM创建DNS。`dns create -domains C.<project>.internal -name-servers server_address-vserver svm_name`
4. 创建CMEE条目：`security key-manager external gcp enable -vserver svm_name`

```
-project-id project-key-ring-name key_ring_name-key-ring-location  
key_ring_location-key-name key_name
```

5. 出现提示时、输入GCP帐户中的服务帐户JSON密钥。
6. 确认已启用的过程成功：`security key-manager external GCP check -vserver svm_name`
7. 可选：创建一个卷以测试加密``vol create volume_name-aggregate aggregate-vserver vservice_name-size 10G``

## 故障排除

如果您需要进行故障排除、可以在上述最后两个步骤中结束原始REST API日志：

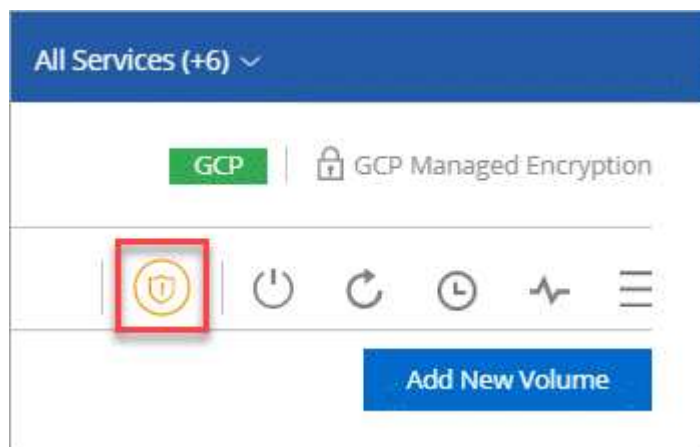
1. `set d`
2. `systemshell -node node-command tail -f /mroot/etc/log/mlog/kmip2_client.log`

## 提高防范勒索软件的能力

勒索软件攻击可能会耗费业务时间，资源和声誉。您可以通过 Cloud Manager 实施 NetApp 解决方案 for 勒索软件，它可以提供有效的工具来实现可见性，检测和补救。

### 步骤

1. 在工作环境中，单击 \* 勒索软件 \* 图标。



2. 实施 NetApp 解决方案 for 勒索软件：

- a. 如果卷未启用 Snapshot 策略，请单击 \* 激活 Snapshot 策略 \*。

NetApp Snapshot 技术可为勒索软件补救提供业内最佳的解决方案。成功恢复的关键在于从未受感染的备份中还原。Snapshot 副本为只读副本，可防止勒索软件损坏。它们还可以提供创建单个文件副本或完整灾难恢复解决方案映像的粒度。

- b. 单击 \* 激活 FPolicy\* 以启用 ONTAP 的 FPolicy 解决方案，它可以根据文件扩展名阻止文件操作。

此预防性解决方案可通过阻止常见的勒索软件文件类型来增强抵御勒索软件攻击的能力。

默认 FPolicy 范围会阻止具有以下扩展名的文件：

微型，加密，锁定，加密，加密 crinf， r5a， rxNT， XTbl， R16M01D05， pzdc， 好， LOL！， OMG！， RDM， RRR， encryptedRS， crjoker， EnciPhErEd， LeChiffre



当您在 Cloud Volumes ONTAP 上激活 FPolicy 时，Cloud Manager 将创建此范围。此列表基于常见的勒索软件文件类型。您可以使用 Cloud Volumes ONTAP 命令行界面中的 `vserver fpolicy policy scopes` 命令来自定义阻止的文件扩展名。

### Ransomware Protection

Ransomware attacks can cost a business time, resources, and reputation. The NetApp solution for ransomware provides effective tools for visibility, detection, and remediation. [Learn More](#)

#### 1 Enable Snapshot Copy Protection

50 %  
Protection

1 Volumes without a Snapshot Policy

To protect your data, activate the default Snapshot policy for these volumes

Activate Snapshot Policy

#### 2 Block Ransomware File Extensions

ONTAP's native FPolicy configuration monitors and blocks file operations based on a file's extension.

View Denied File Names

Activate FPolicy

## 系统管理

### 升级 Cloud Volumes ONTAP 软件

从 Cloud Manager 升级 Cloud Volumes ONTAP 以访问最新的新功能和增强功能。在升级软件之前，您应准备好 Cloud Volumes ONTAP 系统。

#### 升级概述

在开始 Cloud Volumes ONTAP 升级过程之前，应注意以下事项。

#### 仅从 Cloud Manager 升级

Cloud Volumes ONTAP 升级必须从 Cloud Manager 完成。您不应使用 System Manager 或命令行界面升级 Cloud Volumes ONTAP。这样做可能会影响系统稳定性。

#### 如何升级

Cloud Manager 提供了两种升级 Cloud Volumes ONTAP 的方法：

- 在工作环境中显示以下升级通知
- 将升级映像放置在 HTTPS 位置，然后为 Cloud Manager 提供 URL

#### 支持的升级路径

您可以升级到的 Cloud Volumes ONTAP 版本取决于您当前运行的 Cloud Volumes ONTAP 版本。

当前版本	您可以直接升级到的版本
9.11.0	9.11.1
9.10.1	9.11.1
	9.11.0
9.10.0	9.10.1
9.9.1	9.10.1
	9.10.0
9.9.0	9.9.1
9.8	9.9.1
9.7	9.8
9.6	9.7
9.5	9.6
9.4	9.5
9.3	9.4
9.2	9.3
9.1	9.2
9.0	9.1
8.3	9.0

请注意以下事项：

- Cloud Volumes ONTAP 支持的升级路径与内部 ONTAP 集群不同。
- 如果按照工作环境中显示的升级通知进行升级，Cloud Manager 将提示您升级到遵循这些受支持升级路径的版本。
- 如果通过将升级映像放置在 HTTPS 位置进行升级，请务必遵循以下受支持的升级路径。
- 在某些情况下，您可能需要升级几次才能达到目标版本。

例如，如果您运行的是 9.8 版，并且要升级到 9.10.1，则首先需要升级到 9.9.1 版，然后再升级到 9.10.1 版。

#### 还原或降级

不支持将 Cloud Volumes ONTAP 还原或降级到先前版本。

#### 支持注册

要使用此页面所述的任何方法升级软件，必须向 NetApp 支持部门注册 Cloud Volumes ONTAP。此适用场景既适用于 PAYGO，也适用于 BYOL。您需要 ["手动注册 PAYGO 系统"](#)，而 BYOL 系统默认已注册。



未注册支持的系统仍会收到 Cloud Manager 中显示的软件更新通知，如果有新版本可用。但是，您需要先注册系统，然后才能升级软件。

## 升级 HA 调解器

Cloud Manager还会在Cloud Volumes ONTAP 升级过程中根据需要更新调解器实例。

### 准备升级

在执行升级之前，您必须验证系统是否已准备就绪，并进行任何必要的配置更改。

- [\[Plan for downtime\]](#)
- [\[Verify that automatic giveback is still enabled\]](#)
- [\[Suspend SnapMirror transfers\]](#)
- [\[Verify that aggregates are online\]](#)

### 规划停机时间

升级单节点系统时，升级过程会使系统脱机长达 25 分钟，在此期间 I/O 会中断。

升级 HA 对无中断，I/O 不会中断。在此无中断升级过程中，每个节点会同时进行升级，以继续为客户端提供 I/O。

### 验证是否仍启用自动交还

必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

["ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"](#)

### 暂停 SnapMirror 传输

如果 Cloud Volumes ONTAP 系统具有活动的 SnapMirror 关系、最好在更新 Cloud Volumes ONTAP 软件之前暂停传输。暂停传输可防止 SnapMirror 故障。您必须暂停从目标系统进行的传输。



尽管 Cloud Backup 使用 SnapMirror 的实施来创建备份文件（称为 SnapMirror Cloud），但在升级系统时，备份不需要暂停。

这些步骤介绍了如何将 System Manager 用于版本 9.3 和更高版本。

### 步骤

1. 从目标系统登录到 System Manager。

您可以通过将 Web 浏览器指向集群管理 LIF 的 IP 地址来登录到 System Manager。您可以在 Cloud Volumes ONTAP 工作环境中找到 IP 地址。



要从其访问 Cloud Manager 的计算机必须与 Cloud Volumes ONTAP 建立网络连接。例如，您可能需要从云提供商网络中的跳转主机登录到 Cloud Manager。

2. 单击 \* 保护 > 关系 \*。
3. 选择关系，然后单击 \* 操作 > 暂停 \*。

验证聚合是否联机

在更新软件之前， Cloud Volumes ONTAP 的聚合必须处于联机状态。聚合在大多数配置中都应该联机、但如果  
不联机、则应将其联机。

这些步骤介绍了如何将 System Manager 用于版本 9.3 和更高版本。

步骤

- 1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 高级分配 \*。
- 2. 选择一个聚合，单击 \* 信息 \*，然后验证此状态是否为联机。

aggr1

Aggregate Capacity:

88.57 GB

Used Aggregate Capacity:

1.07 GB

Volumes:

2

▼

AWS Disks:

1

▼

State:

online

- 3. 如果聚合处于脱机状态，请使用 System Manager 使聚合联机：
  - a. 单击 \* 存储 > 聚合和磁盘 > 聚合 \*。
  - b. 选择聚合，然后单击 \* 更多操作 > 状态 > 联机 \*。

升级 Cloud Volumes ONTAP

当有新版本可供升级时， Cloud Manager 会向您发出通知。您可以从此通知启动升级过程。有关详细信息，请参见 [\[Upgrade from Cloud Manager notifications\]](#)。

使用外部 URL 上的映像执行软件升级的另一种方式。如果 Cloud Manager 无法访问 S3 存储分段来升级软件或  
为您提供了修补程序，则此选项很有用。有关详细信息，请参见 [\[Upgrade from an image available at a URL\]](#)。

从 Cloud Manager 升级通知

当推出新版本的 Cloud Volumes ONTAP 时， Cloud Manager 会在 Cloud Volumes ONTAP 工作环境中显示通知：



您可以从此通知开始升级过程、通过从 S3 存储区获取软件映像、安装映像、然后重新启动系统来自动执行该过程。

不得在 Cloud Volumes ONTAP 系统上执行 Cloud Manager 操作，例如创建卷或聚合。

#### 步骤

1. 单击 \* 画布 \*。
2. 选择工作环境。

如果有新版本可用，则右窗格中将显示通知：



3. 如果有新版本，请单击 \* 升级 \*。
4. 在发行信息页面中，单击链接以阅读指定版本的发行说明，然后选中 \* 我已阅读 ... \* 复选框。
5. 在最终用户许可协议（EULA）页面中，阅读 EULA，然后选择 \* 我阅读并批准 EULA \*。
6. 在 Review and Approve 页面中，阅读重要说明，选择 \* 我了解 ... \*，然后单击 \* 执行 \*。

Cloud Manager 将启动软件升级。软件更新完成后，您可以在工作环境中执行操作。

如果暂停了 SnapMirror 传输、请使用 System Manager 恢复传输。

从 URL 上提供的映像升级

您可以将 Cloud Volumes ONTAP 软件映像放置在连接器或 HTTP 服务器上，然后从 Cloud Manager 启动软件升级。如果 Cloud Manager 无法访问 S3 存储分段来升级软件，您可以使用此选项。

不得在 Cloud Volumes ONTAP 系统上执行 Cloud Manager 操作，例如创建卷或聚合。

#### 步骤

1. 可选：设置可托管 Cloud Volumes ONTAP 软件映像的 HTTP 服务器。

如果与虚拟网络建立了 VPN 连接，则可以将 Cloud Volumes ONTAP 软件映像放置在自己网络中的 HTTP 服务器上。否则，您必须将文件放置在云中的 HTTP 服务器上。

2. 如果您对 Cloud Volumes ONTAP 使用自己的安全组，请确保出站规则允许 HTTP 连接，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以访问软件映像。



默认情况下，预定义的 Cloud Volumes ONTAP 安全组允许出站 HTTP 连接。



3. 从获取软件映像 ["NetApp 支持站点"](#)。
4. 将软件映像复制到 Connector 或 HTTP 服务器上要从中提供文件的目录中。

例如，您可以将软件映像复制到 Connector 上的以下路径：

```
` /opt/application/netapp/cloudmanager/docker_occm/data/ontap/images/`
```

5. 在 Cloud Manager 的工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 更新 Cloud Volumes ONTAP \*。
6. 在更新软件页面上，输入 URL，然后单击 \* 更改映像 \*。

如果您已将软件映像复制到上述路径中的 Connector，则应输入以下 URL：

```
<a href="http://&lt;Connector-private-IP-address&gt;/ontap/images/&lt;image-file-name&gt;"  
class="bare">http://&lt;Connector-private-IP-address&gt;/ontap/images/&lt;image-file-name&gt;</a>;
```

7. 单击 \* 继续 \* 进行确认。

Cloud Manager 将启动软件更新。软件更新完成后，您可以在工作环境中执行操作。

如果暂停了 SnapMirror 传输、请使用 System Manager 恢复传输。

### 修复使用 **Google Cloud NAT** 网关时的下载失败问题

连接器会自动下载 Cloud Volumes ONTAP 的软件更新。如果您的配置使用 Google Cloud NAT 网关，则下载可能会失败。您可以通过限制软件映像划分到的部件数来更正此问题描述。必须使用 Cloud Manager API 完成此步骤。

#### 步骤

1. 使用以下 JSON 正文向 /occm/config 提交 PUT 请求：

```
{  
  "maxDownloadSessions": 32  
}
```

maxDownloadSessions\_ 的值可以是 1 或大于 1 的任意整数。如果值为 1，则下载的映像不会被拆分。

请注意，32 是一个示例值。应使用的值取决于 NAT 配置以及可以同时拥有的会话数。

["了解有关 /occm/config API 调用的更多信息"](#)。

### 注册按需购买的系统

Cloud Volumes ONTAP PAYGO 系统附带 NetApp 提供的支持，但您必须先向 NetApp 注册这些系统以激活支持。

要使用任何方法升级 ONTAP 软件，需要向 NetApp 注册 PAYGO 系统 ["本页介绍"](#)。



未注册支持的系统仍会收到 Cloud Manager 中显示的软件更新通知，如果有新版本可用。但是，您需要先注册系统，然后才能升级软件。

#### 步骤

1. 如果您尚未将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager，请转到 \* 帐户设置 \* 并立即添加。

["了解如何添加 NetApp 支持站点帐户"](#)。

2. 在 "画布" 页面上，双击要注册的系统的名称。
3. 单击菜单图标，然后单击 \* 支持注册 \*：



4. 选择一个 NetApp 支持站点帐户，然后单击 \* 注册 \*。

Cloud Manager 将系统注册到 NetApp。

## 管理 **Cloud Volumes ONTAP** 的状态

您可以从 Cloud Manager 停止并启动 Cloud Volumes ONTAP 来管理您的云计算成本。

### 计划自动关闭 **Cloud Volumes ONTAP**

您可能希望在特定时间间隔内关闭 Cloud Volumes ONTAP 以降低计算成本。您可以将 Cloud Manager 配置为在特定时间自动关闭然后重新启动系统，而不是手动执行此操作。

#### 关于此任务

- 计划自动关闭 Cloud Volumes ONTAP 系统时，如果正在进行活动数据传输，则 Cloud Manager 会推迟关闭。

传输完成后，Cloud Manager 将关闭系统。

- 此任务会安排 HA 对中两个节点的自动关闭。
- 通过计划的关闭关闭 Cloud Volumes ONTAP 时，不会创建启动磁盘和根磁盘的快照。

只有在执行手动关闭时，才会自动创建快照，如下一节所述。

#### 步骤

1. 在工作环境中，单击时钟图标：



2. 指定关机计划：

- a. 选择是每天、每工作日、每周末还是三个选项的任意组合来关闭系统。
- b. 指定关闭系统的时间以及关闭系统的时间。

▪ 示例 \*

下图显示了指示 Cloud Manager 每星期六 12:00 A.M. 关闭系统的计划48 小时。Cloud Manager 每周一上午 12:00 重新启动系统

<input type="checkbox"/>	Turn off every weekday Mon, Tue, Wed, Thu, Fri	turn off at	08 : 00 PM	for	12	Hours (1-24)
<input checked="" type="checkbox"/>	Turn off every weekend Sat	turn off at	12 : 00 AM	for	48	Hours (1-48)

3. 单击 \* 保存 \*。

云管理器可保存计划。时钟图标将发生变化以指示已设置计划：



## 停止 Cloud Volumes ONTAP

停止 Cloud Volumes ONTAP 可以节省计算成本并创建根磁盘和引导磁盘的快照，这有助于排除故障。



为了降低成本，Cloud Manager 会定期删除根磁盘和启动磁盘的旧快照。对于根磁盘和启动磁盘，只会保留两个最新的快照。

当您停止 HA 对时、Cloud Manager 会关闭两个节点。

### 步骤

1. 在工作环境中，单击 \* 关闭 \* 图标。



2. 启用创建快照的选项、因为快照可以启用系统恢复。
3. 单击 \* 关闭 \*。

可能需要几分钟才能停止系统。您可以在以后从 " 工作环境 " 页重新启动系统。

## 使用 NTP 同步系统时间

指定 NTP 服务器可同步网络中各个系统之间的时间，这有助于防止因时间差异而出现问题。

使用指定 NTP 服务器 ["Cloud Manager API"](#) 或者从用户界面执行此操作 ["创建 CIFS 服务器"](#)。

## 修改系统写入速度

您可以通过 Cloud Manager 为 Cloud Volumes ONTAP 选择正常或高写入速度。默认写入速度为正常。如果工作负载需要快速写入性能，则可以更改为高写入速度。

所有类型的单节点系统和某些 HA 对配置均支持高写入速度。在中查看支持的配置 ["《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》"](#)

在更改写入速度之前，您应先执行此操作 ["了解正常设置与高设置之间的区别"](#)。

关于此任务

- 确保卷或聚合创建等操作未在进行中。
- 请注意，此更改将重新启动 Cloud Volumes ONTAP 系统。这是一个中断过程，需要停机整个系统。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 写入速度 \*。
2. 选择 \* 正常 \* 或 \* 高 \*。

如果您选择 "高"，则需要阅读 "我了解 ..." 陈述并通过选中此复选框进行确认。

3. 单击 \* 保存 \*，查看确认消息，然后单击 \* 继续 \*。

## 更改 Cloud Volumes ONTAP 的密码

Cloud Volumes ONTAP 包括集群管理员帐户。如果需要，您可以从 Cloud Manager 更改此帐户的密码。



不应通过 System Manager 或 CLI 更改管理员帐户的密码。该密码不会反映在 Cloud Manager 中。因此，Cloud Manager 无法正确监控实例。

步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后单击 \* 高级 > 设置密码 \*。
2. 输入新密码两次，然后单击 \* 保存 \*。

新密码必须不同于您使用的最后六个密码之一。

## 添加，删除或删除系统

## 将现有 Cloud Volumes ONTAP 系统添加到 Cloud Manager

您可以发现现有的 Cloud Volumes ONTAP 系统并将其添加到 Cloud Manager 中。如果您部署了新的 Cloud Manager 系统，则可以执行此操作。

您必须知道 Cloud Volumes ONTAP 管理员用户帐户的密码。

### 步骤

1. 在 "画布" 页面上，单击 \* 添加工作环境 \*。
2. 选择系统所在的云提供商。
3. 选择 Cloud Volumes ONTAP 系统的类型。
4. 单击此链接可发现现有系统。



5. 在区域页面上，选择实例运行所在的区域、然后选择实例。
6. 在凭据页面上，输入 Cloud Volumes ONTAP 管理员用户的密码，然后单击 \* 执行 \*。

Cloud Manager 会将 Cloud Volumes ONTAP 实例添加到工作空间。

### 删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境

帐户管理员可以删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境以将其移至其他系统或对发现问题进行故障排除。

删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境会将其从 Cloud Manager 中删除。它不会删除 Cloud Volumes ONTAP 系统。您可以在以后重新发现工作环境。

通过从云管理器中删除工作环境，您可以执行以下操作：

- 在另一个工作空间中重新发现它
- 从另一个 Cloud Manager 系统重新发现它
- 如果在初始查找期间遇到问题，请重新发现该问题

#### 步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台的右上角，单击设置图标，然后选择 \* 工具 \*。



2. 在工具页面中，单击 \* 启动 \*。
3. 选择要删除的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
4. 在 Review and Approve 页面上，单击 \* 执行 \*。

Cloud Manager 可消除工作环境。用户可以随时从 "画布" 页面重新发现此工作环境。

#### 删除 Cloud Volumes ONTAP 系统

您应始终从 Cloud Manager 中删除 Cloud Volumes ONTAP 系统，而不是从云提供商的控制台删除。例如，如果您从云提供商终止了已获得许可的 Cloud Volumes ONTAP 实例，则不能将此许可证密钥用于其他实例。您必须从 Cloud Manager 中删除工作环境才能发布许可证。

删除工作环境后，Cloud Manager 将终止 Cloud Volumes ONTAP 实例并删除磁盘和快照。

删除工作环境时，不会删除由 Cloud Backup 备份和 Cloud Data Asense and Monitoring 实例等其他服务管理的资源。您需要手动自行删除它们。否则，您将继续收到这些资源的费用。



当 Cloud Manager 在云提供商中部署 Cloud Volumes ONTAP 时，它会对实例启用终止保护。此选项有助于防止意外终止。

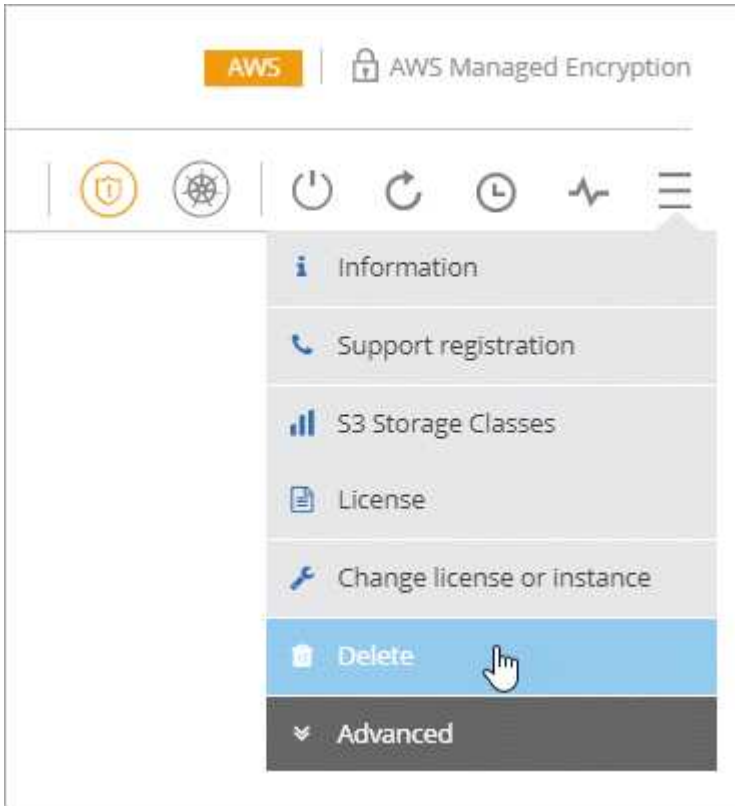
#### 步骤

1. 如果您在工作环境中启用了 Cloud Backup，请确定是否仍需要备份的数据，然后再执行此操作 ["如有必要，删除备份"](#)。

Cloud Backup 在设计上独立于 Cloud Volumes ONTAP。删除 Cloud Volumes ONTAP 系统时，Cloud Backup 不会自动删除备份，并且当前 UI 不支持在删除系统后删除这些备份。

2. 如果在此工作环境中启用了 Cloud Data sense 或 Monitoring，并且任何其他工作环境都不使用这些服务，则需要删除这些服务的实例。
  - ["详细了解 Cloud Data sense 实例"](#)。
  - ["了解有关监控采集单元的更多信息"](#)。
3. 删除 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
  - a. 在 "画布" 页面上，双击要删除的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境的名称。

b. 单击菜单图标，然后单击 \* 删除 \*。



c. 键入工作环境的名称，然后单击 \* 删除 \*。

删除工作环境最多可能需要 5 分钟。

## Google Cloud 管理

### 更改 Cloud Volumes ONTAP 的 Google Cloud 计算机类型

在 Google Cloud 中启动 Cloud Volumes ONTAP 时，您可以从多种计算机类型中进行选择。如果您确定实例或计算机类型的大小不足或过大，则可以随时更改此实例或计算机类型。

#### 关于此任务

- 必须在 Cloud Volumes ONTAP HA 对上启用自动交还（这是默认设置）。否则，操作将失败。

["ONTAP 9 文档：用于配置自动交还的命令"](#)

- 更改计算机类型可能会影响 Google Cloud 服务费用。
- 该操作将重新启动 Cloud Volumes ONTAP。

对于单节点系统，I/O 中断。

对于 HA 对、更改不会中断。HA 对继续为数据提供服务。





Cloud Manager 通过启动接管并等待交还，一次正常更改一个节点。在此过程中，NetApp 的 QA 团队对文件的写入和读取进行了测试，但在客户端上看不到任何问题。随着连接的更改，我们确实看到 I/O 级别重试，但应用程序层克服了 NFS/CIFS 连接的这些短 "重新连接"。

## 步骤

1. 在工作环境中，单击菜单图标，然后选择 \* 更改计算机 \*。
2. 如果您使用的是基于节点的 PAYGO 许可证，则可以选择其他许可证。
3. 选择计算机类型，选中复选框以确认您了解更改的含义，然后单击 \* 确定 \*。

Cloud Volumes ONTAP 会使用新配置重新启动。

## 使用高级视图管理Cloud Volumes ONTAP

如果您需要对Cloud Volumes ONTAP 执行高级管理、可以使用ONTAP 系统管理器来执行此操作、该管理器是随ONTAP 系统提供的一个管理界面。我们直接在Cloud Manager中提供了System Manager界面、因此您无需离开Cloud Manager进行高级管理。

此高级视图可作为预览版使用。我们计划改进此体验、并在即将发布的版本中添加增强功能。请通过产品内聊天向我们发送反馈。

## 功能

通过Cloud Manager中的高级视图、您可以访问其他管理功能：

- 高级存储管理

管理一致性组、共享、qtree、配额和Storage VM。

- 网络管理

管理IP空间、网络接口、端口集和以太网端口。

- 事件和作业

查看事件日志、系统警报、作业和审核日志。

- 高级数据保护

保护Storage VM、LUN和一致性组。

- 主机管理

设置SAN启动程序组和NFS客户端。

## 支持的配置

在标准云区域、Cloud Volumes ONTAP 9.10.0及更高版本支持通过System Manager进行高级管理。



在GovCloud地区或无法访问出站Internet的地区不支持System Manager集成。

## 限制

Cloud Volumes ONTAP 不支持System Manager界面中显示的一些功能：

- 云分层

Cloud Volumes ONTAP 不支持云分层服务。创建卷时、必须直接从Cloud Manager的标准视图设置将数据分层到对象存储。

- 层

System Manager不支持聚合管理(包括本地层和云层)。您必须直接从Cloud Manager的标准视图管理聚合。

- 固件升级

Cloud Volumes ONTAP 不支持从\*集群>设置\*页面自动更新固件。

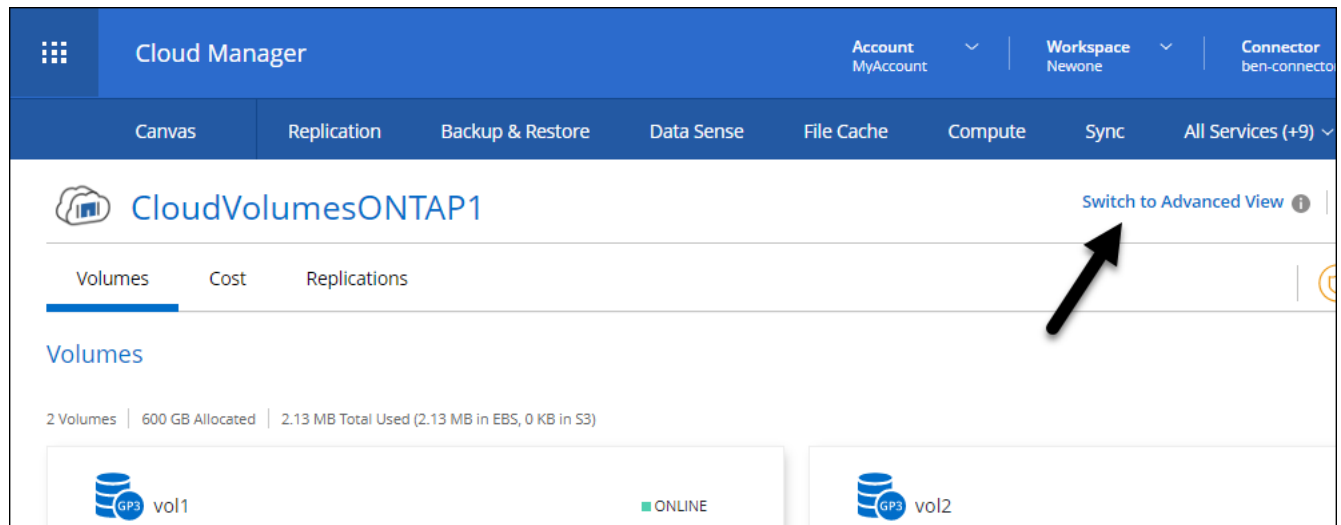
此外、不支持从System Manager进行基于角色的访问控制。

## 如何开始使用

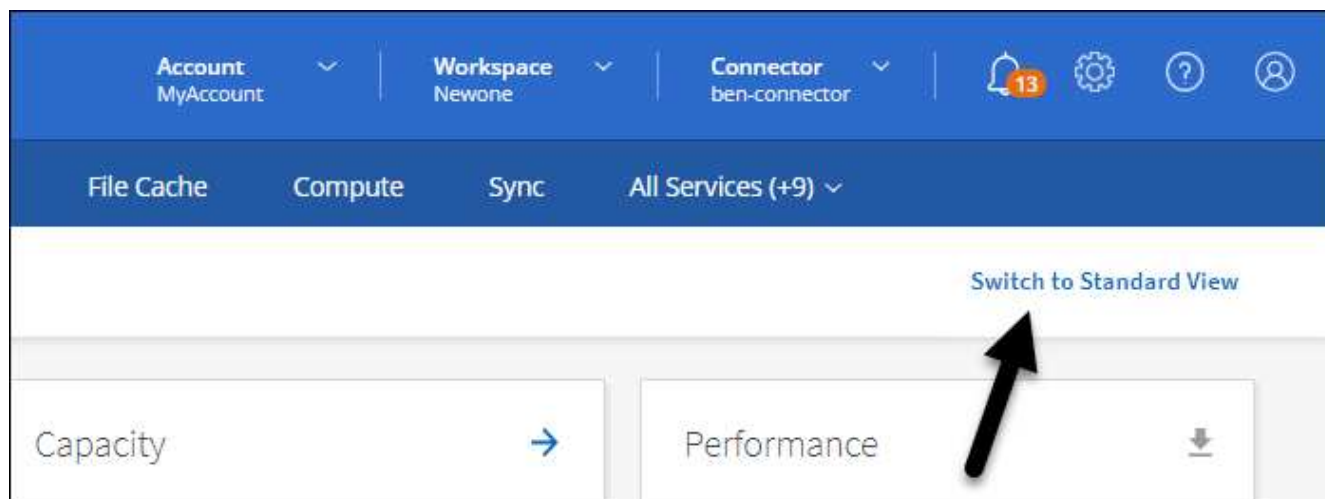
打开Cloud Volumes ONTAP 工作环境、然后单击高级视图选项。

### 步骤

1. 在"画布"页面上、双击Cloud Volumes ONTAP 系统的名称。
2. 在右上角、单击\*切换到高级视图\*。



3. 如果显示确认消息、请通读该消息并单击\*关闭\*。
4. 使用System Manager管理Cloud Volumes ONTAP。
5. 如果需要、请单击\*切换到标准视图\*以通过Cloud Manager返回到标准管理。



## 有关使用**System Manager**的帮助

如果在Cloud Volumes ONTAP 中使用System Manager需要帮助、请参见 "[ONTAP 文档](#)" 了解分步说明。以下链接可能会有所帮助：

- "[卷和LUN管理](#)"
- "[网络管理](#)"
- "[数据保护](#)"

## 从命令行界面管理**Cloud Volumes ONTAP**

Cloud Volumes ONTAP 命令行界面可用于运行所有管理命令，也是执行高级任务或使用命令行界面更自如的理想选择。您可以使用 Secure Shell （SSH）连接到 CLI 。

使用 SSH 连接到 Cloud Volumes ONTAP 的主机必须与 Cloud Volumes ONTAP 建立网络连接。例如、您可能需要从云提供商网络中的跳转主机进行SSH。

### 步骤

1. 在 Cloud Manager 中，确定集群管理界面的 IP 地址：
  - a. 在 "画布 " 页面上，选择 Cloud Volumes ONTAP 系统。
  - b. 复制右窗格中显示的集群管理 IP 地址。
2. 使用 SSH 使用管理员帐户连接到集群管理接口 IP 地址。
  - 示例 \*

下图显示了使用 PuTTY 的示例：



3. 在登录提示符处，输入管理员帐户的密码。

◦ 示例 \*

```
Password: *****  
COT2::>
```

## 系统运行状况和事件

### 验证 **AutoSupport** 设置

AutoSupport 会主动监控系统的运行状况，并向 NetApp 技术支持发送消息。默认情况下，每个节点都启用了 AutoSupport，以便使用 HTTPS 传输协议向技术支持发送消息。最好验证 AutoSupport 是否可以发送这些消息。

如果 Cloud Manager 帐户管理员在启动实例之前向 Cloud Manager 添加了一个代理服务器，则 Cloud Volumes ONTAP 会配置为使用该代理服务器发送 AutoSupport 消息。

唯一需要的配置步骤是，确保 Cloud Volumes ONTAP 通过 NAT 实例或您环境的代理服务建立出站 Internet 连接。有关详细信息，请参阅云提供商的网络要求。

- ["Google Cloud 网络连接要求"](#)

确认出站 Internet 访问可用后，您可以测试 AutoSupport 以确保它可以发送消息。有关说明，请参见 ["ONTAP 文档：设置 AutoSupport"](#)。

### 配置 **EMS**

事件管理系统（EMS）收集并显示有关 ONTAP 系统上发生的事件的信息。要接收事件通知、您可以为特定事件严重性设置事件目标（电子邮件地址、SNMP 陷阱主机或系统日志服务器）和事件路由。

您可以使用 CLI 配置 EMS。有关说明，请参见 ["ONTAP 文档：EMS 配置概述"](#)。

## 版权信息

版权所有©2022 NetApp、Inc.。保留所有权利。Printed in the U.S.版权所涵盖的本文档的任何部分不得以任何形式或任何手段复制、包括影印、录制、磁带或存储在电子检索系统中—未经版权所有者事先书面许可。

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

本软件由NetApp按"原样"提供、不含任何明示或默示担保、包括但不限于适销性和特定用途适用性的默示担保、特此声明不承担任何任何责任。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).

## 商标信息

NetApp、NetApp标识和中列出的标记 <http://www.netapp.com/TM> 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。