



Cloud Volumes ONTAP 文档

Cloud Volumes ONTAP

NetApp
June 01, 2022

目录

Cloud Volumes ONTAP 文档	1
发行说明	2
新增功能	2
已知限制	10
《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》	11
入门	12
了解 Cloud Volumes ONTAP	12
开始使用 Google Cloud	13
使用 Cloud Volumes ONTAP	49
许可证管理	49
卷和 LUN 管理	58
聚合管理	77
Storage VM 管理	78
安全性和数据加密	80
系统管理	85
系统运行状况和事件	100
概念	101
Cloud Volumes ONTAP 许可	101
存储	105
高可用性对	114
安全性	118
性能	120
基于节点的 BYOL 许可证管理	120
AutoSupport 和 Active IQ 数字顾问	123
Cloud Volumes ONTAP 的默认配置	123
知识和支持	127
注册以获得支持	127
获取帮助	128
法律声明	130
版权	130
商标	130
专利	130
隐私政策	130
开放源代码	130

Cloud Volumes ONTAP 文档

发行说明

新增功能

了解 Cloud Manager 中 Cloud Volumes ONTAP 管理的新增功能。

此页面上介绍的增强功能专用于支持 Cloud Volumes ONTAP 管理的 Cloud Manager 功能。要了解 Cloud Volumes ONTAP 软件本身的新增功能，["转至《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》"](#)

2022年5月2日

连接器3.9.18版引入了以下变更。

Cloud Volumes ONTAP 9.11.0

Cloud Manager现在可以部署和管理Cloud Volumes ONTAP 9.11.0。

["了解此版本 Cloud Volumes ONTAP 中的新增功能"](#)。

调解器升级增强功能

当Cloud Manager升级HA对的调解器时、它现在会先验证新的调解器映像是否可用、然后再删除启动磁盘。此更改可确保调解器在升级过程失败时能够继续成功运行。

已删除K8s选项卡

先前已弃用K8s选项卡、现已将其删除。如果要将Kubernetes与Cloud Volumes ONTAP 结合使用、可以将受管Kubernetes集群添加到Canvas中、作为一个用于高级数据管理的工作环境。

["了解Cloud Manager中的Kubernetes数据管理"](#)

全新Google Cloud区域支持

从9.10.1版开始、以下Google Cloud地区现在支持Cloud Volumes ONTAP：

- 新德里(亚洲-南2)
- 墨尔本(澳大利亚南部2)
- 米兰(欧洲-西部8)—仅限单节点
- 圣地亚哥(南美洲-西1)—仅限单节点

["查看Cloud Volumes ONTAP 支持的区域的完整列表"](#)

在Google Cloud中支持n2-standard-16

从9.10.1版开始、Google Cloud中的Cloud Volumes ONTAP 现在支持n2-standard-16计算机类型。

["在Google Cloud中查看支持的Cloud Volumes ONTAP 配置"](#)

Google Cloud 防火墙策略增强功能

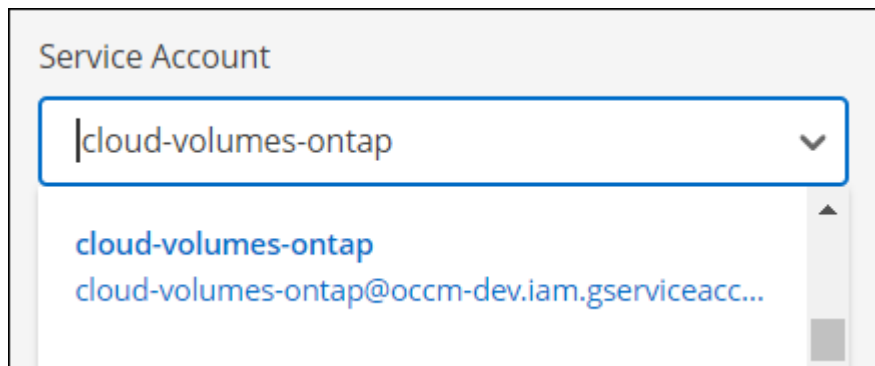
- 在 Google Cloud 中创建 Cloud Volumes ONTAP HA 对时、Cloud Manager 现在将在 VPC 中显示所有现有防火墙策略。

以前、Cloud Manager 不会在 VPC-1、VPC-2 或 VPC-3 中显示任何没有目标标记的策略。

- 在 Google Cloud 中创建 Cloud Volumes ONTAP 单节点系统时、您现在可以选择是希望预定义的防火墙策略仅允许选定 VPC (建议) 内的流量、还是允许所有 VPC 内的流量。

Google Cloud 服务帐户增强功能

当您选择要与 Cloud Volumes ONTAP 结合使用的 Google 云服务帐户时、Cloud Manager 现在会显示与每个服务帐户关联的电子邮件地址。通过查看电子邮件地址、可以更轻松地地区分同名服务帐户。



2022 年 4 月 3 日

已删除 System Manager 链接

我们已删除先前在 Cloud Volumes ONTAP 工作环境中提供的 System Manager 链接。

您仍然可以通过在连接到 Cloud Volumes ONTAP 系统的 Web 浏览器中输入集群管理 IP 地址来连接到 System Manager。"[了解有关连接到 System Manager 的更多信息](#)"。

为 WORM 存储充电

现在，首发特惠价已过期，您将需要为使用 WORM 存储付费。根据 WORM 卷的总配置容量，每小时进行一次充电。此适用场景 新的和现有的 Cloud Volumes ONTAP 系统。

["了解 WORM 存储的定价"](#)。

2022 年 2 月 27 日

连接器 3.9.16 版引入了以下更改。

重新设计的卷向导

现在，在通过 * 高级分配 * 选项在特定聚合上创建卷时，可以使用我们最近推出的创建新卷向导。

["了解如何在特定聚合上创建卷"](#)。

2022 年 2 月 9 日

市场更新

- 现在、所有云提供商市场均可提供 Essentials 软件包和专业软件包。

通过这些按容量付费方法，您可以按小时付费，也可以直接从云提供商购买年度合同。您仍然可以选择直接从 NetApp 购买按容量许可证。

如果您已在云市场订阅，则也会自动订阅这些新产品。在部署新的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时，您可以选择按容量收费。

如果您是新客户，Cloud Manager 将在您创建新的工作环境时提示您订阅。

- 所有云提供商市场的逐节点许可均已弃用、不再适用于新订阅者。其中包括年度合同和每小时订阅（Explore，Standard 和 Premium）。

现有订阅有效的客户仍可使用此收费方法。

["详细了解 Cloud Volumes ONTAP 的许可选项"](#)。

2022 年 2 月 6 日

Exchange 未分配的许可证

如果您尚未使用未分配的基于节点的 Cloud Volumes ONTAP 许可证，则现在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。

此操作将撤消 Cloud Volumes ONTAP 许可证，并为此服务创建一个具有相同到期日期的等效美元的许可证。

["了解如何交换未分配的基于节点的许可证"](#)。

2022 年 1 月 30 日

连接器 3.9.15 版引入了以下更改。

重新设计的许可选择

我们在创建新的 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时重新设计了许可选择屏幕。这些变更重点介绍了 2021 年 7 月推出的按容量收费方法，并通过云提供商市场为即将推出的产品提供支持。

数字电子钱包更新

我们通过将 Cloud Volumes ONTAP 许可证整合到一个选项卡中来更新了 * 数字电子钱包 *。

每个 NetApp 帐户 20 个系统

无论使用哪种许可模式，每个 NetApp 帐户最多只能有 20 个 Cloud Volumes ONTAP 系统。

system_ 是 HA 对或单节点系统。例如，如果您有两个 Cloud Volumes ONTAP HA 对和两个单节点系统，则总共有 4 个系统，您的帐户中还有 16 个额外的系统。

如有任何疑问，请联系您的客户代表或销售团队。

["了解有关 NetApp 客户的更多信息"](#)

2022 年 1 月 2 日

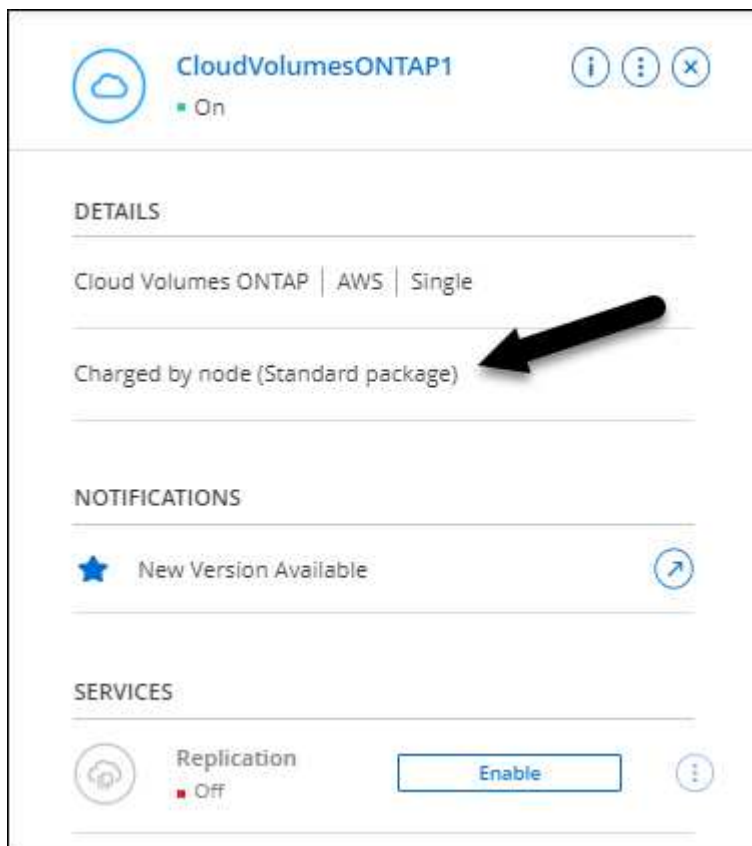
连接器3.9.14版引入了以下变更。

FlexClone 费用更新

如果使用 ["基于容量的许可证"](#) 对于 Cloud Volumes ONTAP，您不再需要为 FlexClone 卷所使用的容量付费。

此时将显示充电方法

现在，Cloud Manager 会在 "画布" 的右侧面板中显示每个 Cloud Volumes ONTAP 工作环境的充电方法。



选择您的用户名

创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时，您现在可以选择输入首选用户名，而不是默认管理员用户名。

Credentials

User Name

customusername

Password

.....

Confirm Password

.....

卷创建增强功能

我们对卷创建进行了一些改进：

- 我们重新设计了创建卷向导，以便于使用。
- 现在，添加到卷的标记将与应用程序模板服务相关联，此服务有助于您组织和简化资源管理。
- 现在，您可以为 NFS 选择自定义导出策略。

✓ Details, Protection & Tags

2 Protocol

3 Disk Type

4 Usage Profile & Tiering Policy

5 Review

Volumes Protocol

Select the volume's protocol: ☒ NFS Protocol ☐ CIFS Protocol ☐ iSCSI Protocol

Access Control

Custom export policy

Export Policy (1 rule defined)

Manage volume's export policy

2021 年 11 月 28 日

连接器3.9.13版引入了以下更改。

Cloud Volumes ONTAP 9.10.1

Cloud Manager 现在可以部署和管理 Cloud Volumes ONTAP 9.10.1 。

["了解此版本 Cloud Volumes ONTAP 中的新增功能"](#)。

Keystone Flex 订阅

现在，您可以使用 Keystone Flex 订阅为 Cloud Volumes ONTAP HA 对付费。

Keystone Flex 订阅是一种按需购买，基于订阅的服务，可为优先采用运营支出消费模式而不是前期资本支出或租赁模式的客户提供无缝的混合云体验。

您可以从 Cloud Manager 部署的所有新版本的 Cloud Volumes ONTAP 均支持 Keystone Flex 订阅。

- ["了解有关 Keystone Flex 订阅的更多信息"](#)。
- ["了解如何在 Cloud Manager 中开始使用 Keystone Flex 订阅"](#)。

2021 年 10 月 4 日

连接器3.9.11版引入了以下更改。

Cloud Volumes ONTAP 9.10.0

Cloud Manager 现在可以部署和管理 Cloud Volumes ONTAP 9.10.0 。

["了解此版本 Cloud Volumes ONTAP 中的新增功能"](#)。

2021 年 7 月 7 日

连接器3.9.8版引入了以下变更。

新的充电方法

Cloud Volumes ONTAP 提供了新的充电方法。

- * 基于容量的 BYOL*：通过基于容量的许可证，您可以按每 TiB 容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。此许可证与您的 NetApp 帐户关联，只要您的许可证具有足够的容量，您就可以创建多个 Cloud Volumes ONTAP 系统。基于容量的许可可以软件包的形式提供，可以是 _Essentials 或 _Professional 。
- * 免费提供*：免费使用 NetApp 提供的所有 Cloud Volumes ONTAP 功能（云提供商仍需付费）。每个系统的已配置容量限制为 500 GiB，并且没有支持合同。您最多可以有 10 个免费系统。

["详细了解这些许可选项"](#)。

下面是一个可以选择的充电方法示例：

Cloud Volumes ONTAP Charging Methods

[Learn more about our charging methods](#)

☐ Pay-As-You-Go by the hour

☒ Bring your own license

Bring your own license type

Capacity-Based

Package

Professional

☐ Freemium (Up to 500GB)

可供一般使用的 **WORM** 存储

一次写入，多次读取（ Write Once ， Read Many ， WORM ）存储不再处于预览状态，现在可用于 Cloud Volumes ONTAP 。 "[了解有关 WORM 存储的更多信息。](#)"。

Google Cloud 中的平衡持久性磁盘

从 9.9.1 版开始， Cloud Volumes ONTAP 现在支持平衡持久性磁盘（ PD 平衡）。

这些 SSD 通过提供更高的每 GiB IOPS 来平衡性能和成本。

Google Cloud 不再支持 custom-4-16384

新的 Cloud Volumes ONTAP 系统不再支持 custom-4-16384 计算机类型。

如果您的现有系统在此计算机类型上运行，则可以继续使用它，但我们建议切换到 n2-standard-4 计算机类型。

"[在 GCP 中查看支持的 Cloud Volumes ONTAP 配置](#)"。

2021年5月30日

连接器3.9.7版引入了以下变更。

自动分层策略的最短冷却期

如果您使用 `_auto_tiering` 策略在卷上启用了数据分层，则现在可以使用 API 调整最小冷却期。

["了解如何调整最小冷却期。"](#)

自定义导出策略的增强功能

现在，在创建新 NFS 卷时，Cloud Manager 会按升序显示自定义导出策略，以便于您查找所需的导出策略。

删除旧的云快照

现在，Cloud Manager 会删除在部署 Cloud Volumes ONTAP 系统以及每次关闭系统时创建的根磁盘和启动磁盘的旧云快照。对于根卷和启动卷，只会保留两个最新的快照。

此增强功能可通过删除不再需要的快照来帮助降低云提供商成本。

2021 年 5 月 24 日

Cloud Volumes ONTAP 9.9.1

Cloud Manager 现在可以部署和管理 Cloud Volumes ONTAP 9.1.1 。

["了解此版本 Cloud Volumes ONTAP 中的新增功能"](#)。

2021 年 4 月 11 日

连接器3.9.5版引入了以下更改。

逻辑空间报告

现在，Cloud Manager 可以对为 Cloud Volumes ONTAP 创建的初始 Storage VM 进行逻辑空间报告。

如果以逻辑方式报告空间，则 ONTAP 会报告卷空间，以便存储效率功能节省的所有物理空间也会报告为已用空间。

2021 年 3 月 8 日

连接器3.9.4版引入了以下更改。

Cloud Volumes ONTAP 9.9.0

Cloud Manager 现在可以部署和管理 Cloud Volumes ONTAP 9.0.0 。

["了解此版本 Cloud Volumes ONTAP 中的新增功能"](#)。

Google Cloud 中的 IP 地址减少

我们减少了 Google Cloud 中 Cloud Volumes ONTAP 9.8 及更高版本所需的 IP 地址数量。默认情况下，不需要一个 IP 地址（我们将集群间 LIF 与节点管理 LIF 统一在一起）。您还可以在使用 API 时跳过创建 SVM 管理 LIF，这样就可以减少对额外 IP 地址的需求。

["在 Google Cloud 中了解有关 IP 地址要求的更多信息"](#)。

Google Cloud 中的共享 VPC 支持

现在，在 Google Cloud 中部署 Cloud Volumes ONTAP HA 对时，您可以为 VPC-1，VPC-2 和 VPC-3 选择共享 VPC。以前，只有 VPC-0 可以是共享 VPC。Cloud Volumes ONTAP 9.8 及更高版本支持此更改。

["了解有关 Google Cloud 网络连接要求的更多信息"](#)。

2021年1月4日

连接器3.9.2版引入了以下更改。

Google Cloud 中的大磁盘

现在，Cloud Volumes ONTAP 在 GCP 中支持 64 TB 磁盘。



由于 GCP 限制，单独使用磁盘的最大系统容量仍为 256 TB。

Google Cloud 中的新计算机类型

Cloud Volumes ONTAP 现在支持以下计算机类型：

- n2-standard-4，具有 Explore 许可证和 BYOL
- n2-standard-8，具有标准许可证和 BYOL
- n2-standard-32，具有高级许可证和 BYOL

已知限制

已知限制确定了本产品版本不支持的平台、设备或功能、或者这些平台、设备或功能无法与产品正确交互操作。仔细审查这些限制。

这些限制特定于 Cloud Manager 中的 Cloud Volumes ONTAP 管理。要查看 Cloud Volumes ONTAP 软件本身的限制，["转至《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》"](#)

Cloud Manager 不支持 FlexGroup 卷

虽然 Cloud Volumes ONTAP 支持 FlexGroup 卷，但 Cloud Manager 不支持。如果您从 System Manager 或 CLI 创建 FlexGroup 卷，则应将 Cloud Manager 的容量管理模式设置为手动。对于 FlexGroup 卷，自动模式可能无法正常工作。

Cloud Manager不支持使用Cloud Volumes ONTAP 的S3

虽然Cloud Volumes ONTAP 支持在某些云提供商中使用S3作为横向扩展存储的选项、但Cloud Manager不为此功能提供任何管理功能。最好使用命令行界面从 Cloud Volumes ONTAP 配置 S3 客户端访问。有关详细信息，请参见 "[《S3 配置高级指南》](#)"。

["详细了解Cloud Volumes ONTAP 对S3和其他客户端协议的支持"](#)。

Cloud Manager 不支持 Storage VM 的灾难恢复

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》](#) "

《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》

《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》提供了特定于版本的信息。此版本中的新增功能，支持的配置，存储限制以及可能影响产品功能的任何已知限制或问题。

"转至 [《 Cloud Volumes ONTAP 发行说明》](#) "

入门

了解 Cloud Volumes ONTAP

借助 Cloud Volumes ONTAP，您可以优化云存储成本和性能，同时增强数据保护，安全性和合规性。

Cloud Volumes ONTAP 是一款纯软件存储设备，可在云中运行 ONTAP 数据管理软件。它提供具有以下主要功能的企业级存储：

- 存储效率

利用内置的重复数据删除，数据压缩，精简配置和克隆功能最大限度地降低存储成本。

- 高可用性

在云环境发生故障时，确保企业级可靠性和持续运行。

- 数据保护

Cloud Volumes ONTAP 利用 NetApp 行业领先的复制技术 SnapMirror 将内部数据复制到云，以便可以轻松地为多种使用情形提供二级副本。

Cloud Volumes ONTAP 还与云备份相集成，提供备份和还原功能，以保护云数据并对其进行长期归档。

["了解有关 Cloud Backup 的更多信息"](#)

- 数据分层

按需在高性能和低性能存储池之间切换，而无需使应用程序脱机。

- 应用程序一致性

使用 NetApp SnapCenter 确保 NetApp Snapshot 副本的一致性。

["了解有关 SnapCenter 的更多信息"](#)

- 数据安全性

Cloud Volumes ONTAP 支持数据加密，并提供防病毒和勒索软件保护。

- 隐私合规性控制

与 Cloud Data sense 集成有助于您了解数据环境并识别敏感数据。

["了解有关 Cloud Data sense 的更多信息"](#)



Cloud Volumes ONTAP 中包含 ONTAP 功能的许可证。

["查看支持的 Cloud Volumes ONTAP 配置"](#)

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 的更多信息"](#)

开始使用 Google Cloud

在 Google Cloud 中快速启动 Cloud Volumes ONTAP

通过几个步骤开始使用适用于 GCP 的 Cloud Volumes ONTAP 。

如果您没有 ["连接器"](#) 但是，客户管理员需要创建一个。 ["了解如何在 GCP 中创建连接器"](#)。

在创建首个 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时，如果尚未部署 Connector ，则 Cloud Manager 会提示您部署一个。

Cloud Manager 可提供符合您的工作负载要求的预配置软件包，您也可以创建自己的配置。如果您选择自己的配置、则应了解可用的选项。

["了解有关规划配置的更多信息"](#)。

跨度 class="image">https://raw.githubusercontent.com/NetAppDocs/common/main/media/number-3.png" Alt-Three ">设置您的网络连接

1. 确保您的 VPC 和子网支持连接器和 Cloud Volumes ONTAP 之间的连接。
2. 如果您计划启用数据分层， ["为专用 Google 访问配置 Cloud Volumes ONTAP 子网"](#)。
3. 如果要部署 HA 对，请确保您有四个 vPC ，每个 vPC 都有自己的子网。
4. 如果您使用的是共享 VPC ，请为 Connector 服务帐户提供 *Compute Network User* 角色。
5. 从目标 VPC 启用出站 Internet 访问，以便连接器和 Cloud Volumes ONTAP 可以联系多个端点。

此步骤非常重要，因为没有出站 Internet 访问， Connector 无法管理 Cloud Volumes ONTAP 。如果需要限制出站连接，请参阅的端点列表 ["连接器和 Cloud Volumes ONTAP"](#)。

["详细了解网络要求"](#)。

Cloud Volumes ONTAP 需要一个 Google Cloud 服务帐户，用于两种目的。第一种情况是启用时 ["数据分层"](#) 在 Google Cloud 中将冷数据分层到低成本对象存储。第二种情况是在启用时 ["Cloud Backup Service"](#) 将卷备份到低成本对象存储。

您可以设置一个服务帐户并将其用于这两种目的。服务帐户必须具有 * 存储管理员 * 角色。

["阅读分步说明"](#)。

["在项目中启用以下 Google Cloud API"](#)。部署连接器和 Cloud Volumes ONTAP 需要使用这些 API 。

- Cloud Deployment Manager V2 API
- 云日志记录 API
- Cloud Resource Manager API
- 计算引擎 API

- 身份和访问管理（IAM）API

单击 * 添加工作环境 *，选择要部署的系统类型，然后完成向导中的步骤。"[阅读分步说明](#)"。

相关链接

- "[使用 Cloud Manager 创建连接器](#)"
- "[在 Linux 主机上安装 Connector 软件](#)"
- "[Cloud Manager 如何使用 GCP 权限](#)"

在Google Cloud中规划Cloud Volumes ONTAP 配置

在 Google Cloud 中部署 Cloud Volumes ONTAP 时，您可以选择符合工作负载要求的预配置系统，也可以创建自己的配置。如果您选择自己的配置、则应了解可用的选项。

选择Cloud Volumes ONTAP 许可证

Cloud Volumes ONTAP 提供了多种许可选项。每个选项都允许您选择一种满足您需求的消费模式。

- "[了解 Cloud Volumes ONTAP 的许可选项](#)"
- "[了解如何设置许可](#)"

选择支持的区域

大多数 Google Cloud 地区均支持 Cloud Volumes ONTAP 。"[查看支持的区域的完整列表](#)"。

选择支持的计算机类型

Cloud Volumes ONTAP 支持多种计算机类型，具体取决于您选择的许可证类型。

"GCP 中支持的 Cloud Volumes ONTAP 配置"

了解存储限制

Cloud Volumes ONTAP 系统的原始容量限制与许可证相关。附加限制会影响聚合和卷的大小。在规划配置时，您应该了解这些限制。

"GCP 中 Cloud Volumes ONTAP 的存储限制"

在GCP中调整系统大小

对 Cloud Volumes ONTAP 系统进行规模估算有助于满足性能和容量要求。在选择计算机类型，磁盘类型和磁盘大小时，您应注意几个要点：

计算机类型

在中查看支持的计算机类型 "[《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》](#)" 然后查看 Google 提供的有关每个受支持计算机类型的详细信息。将工作负载要求与此计算机类型的 vCPU 和内存数量相匹配。请注意，每个 CPU 核心都会提高网络连接性能。

有关更多详细信息，请参见以下内容：

- ["Google Cloud 文档：N1 标准计算机类型"](#)
- ["Google Cloud 文档：性能"](#)

GCP 磁盘类型

在为 Cloud Volumes ONTAP 创建卷时，您需要选择 Cloud Volumes ONTAP 用于磁盘的底层云存储。磁盘类型可以是以下任一项：

- *Zonal SSD Persistent disks*：SSD 永久性磁盘最适合需要高随机 IOPS 速率的工作负载。
- *Zonal Balanced_Persistent disks*：这些 SSD 通过提供更低的每 GB IOPS 来平衡性能和成本。
- *Zonal Standard Persistent disks*：标准持久性磁盘经济实惠，可以处理顺序读 / 写操作。

有关详细信息，请参见 ["Google Cloud 文档：区域持久性磁盘（标准和 SSD）"](#)。

GCP 磁盘大小

部署 Cloud Volumes ONTAP 系统时，您需要选择初始磁盘大小。之后，您可以让 Cloud Manager 为您管理系统的容量，但如果您要自行构建聚合，请注意以下事项：

- 聚合中的所有磁盘大小必须相同。
- 确定所需空间，同时考虑性能。
- 永久性磁盘的性能会随磁盘大小和系统可用的 vCPU 数量自动扩展。

有关更多详细信息，请参见以下内容：

- ["Google Cloud 文档：区域持久性磁盘（标准和 SSD）"](#)
- ["Google Cloud 文档：优化持久磁盘和本地 SSD 性能"](#)

查看默认系统磁盘

除了用户数据存储之外，Cloud Manager 还为 Cloud Volumes ONTAP 系统数据（启动数据，根数据，核心数据和 NVRAM）购买云存储。出于规划目的，在部署 Cloud Volumes ONTAP 之前查看这些详细信息可能会有所帮助。

- ["在 Google Cloud 中查看 Cloud Volumes ONTAP 系统数据的默认磁盘"](#)。
- ["Google Cloud 文档：资源配额"](#)

Google 云计算引擎对资源使用量实施配额，因此在部署 Cloud Volumes ONTAP 之前，您应确保未达到限制。



此连接器还需要一个系统磁盘。 ["查看有关连接器默认配置的详细信息"](#)。

收集网络信息

在 GCP 中部署 Cloud Volumes ONTAP 时，需要指定有关虚拟网络的详细信息。您可以使用工作表从管理员收集信息。

- 单节点系统的网络信息 *

GCP 信息	您的价值
Region	
分区	
VPC 网络	
Subnet	
防火墙策略（如果使用自己的策略）	

- 多个分区中 HA 对的网络信息 *

GCP 信息	您的价值
Region	
节点 1 的分区	
节点 2 的分区	
调解器的分区	
vPC-0 和子网	
vPC-1 和子网	
vPC-2 和子网	
vPC-3 和子网	
防火墙策略（如果使用自己的策略）	

- 单个分区中 HA 对的网络信息 *

GCP 信息	您的价值
Region	
分区	
vPC-0 和子网	
vPC-1 和子网	
vPC-2 和子网	
vPC-3 和子网	
防火墙策略（如果使用自己的策略）	

选择写入速度

您可以通过 Cloud Manager 为 Cloud Volumes ONTAP 选择写入速度设置，但 Google Cloud 中的高可用性（HA）对除外。在选择写入速度之前、您应该了解正常和高设置之间的差异、以及使用高速写入速度时的风险和[建议](#)。"[了解有关写入速度的更多信息](#)。"。

选择卷使用情况配置文件

ONTAP 包含多种存储效率功能、可以减少您所需的存储总量。在 Cloud Manager 中创建卷时，您可以选择启用这些功能的配置文件或禁用这些功能的配置文件。您应该了解有关这些功能的更多信息、以帮助确定要使用的配置文件。

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。

GCP 中的 Cloud Volumes ONTAP 的网络要求

设置您的 Google 云平台网络，以便 Cloud Volumes ONTAP 系统可以正常运行。其中包括连接器和 Cloud Volumes ONTAP 的网络连接。

如果要部署 HA 对，则应执行此操作 ["了解 HA 对在 GCP 中的工作原理"](#)。

Cloud Volumes ONTAP 的要求

以下要求必须在 GCP 中满足。

内部负载均衡器

Cloud Manager 会自动创建四个 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。您无需进行任何设置我们将此列为一项要求，只是为了告知您网络流量并缓解任何安全问题。

一个负载均衡器用于集群管理，一个负载均衡器用于 Storage VM（SVM）管理，一个负载均衡器用于向节点 1 发送 NAS 流量，另一个负载均衡器用于向节点 2 发送 NAS 流量。

每个负载均衡器的设置如下：

- 一个共享专用 IP 地址
- 一次全局运行状况检查

默认情况下，运行状况检查使用的端口为 63001，63002 和 63003。

- 一个区域 TCP 后端服务
- 一个区域 UDP 后端服务
- 一个 TCP 转发规则
- 一个 UDP 转发规则

- 已禁用全局访问

即使默认情况下全局访问处于禁用状态，也支持在部署后启用全局访问。我们禁用了此功能，因为跨区域流量的延迟会显著增加。我们希望确保您不会因意外的跨区域挂载而产生负面体验。启用此选项取决于您的业务需求。

HA 对的一个或多个分区

您可以通过在多个或单个分区中部署 HA 配置来确保数据的高可用性。创建 HA 对时，Cloud Manager 将提示您选择多个分区或单个分区。

- 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。

适用于 HA 对的四个虚拟私有云

一个 HA 配置需要四个虚拟私有云（Virtual Private Cloud，vPC）。需要四个 VPC，因为 GCP 要求每个网络接口驻留在一个单独的 VPC 网络中。

创建 HA 对时，Cloud Manager 将提示您选择四个 vPC：

- vPC-0，用于与数据和节点的入站连接
- VPC-1，VPC-2 和 VPC-3，用于节点与 HA 调解器之间的内部通信



HA 对的子网

每个 VPC 都需要一个专用子网。

如果将 Connector 置于 VPC-0 中，则需要在子网上启用专用 Google 访问才能访问 API 并启用数据分层。

这些 VPC 中的子网必须具有不同的 CIDR 范围。它们不能具有重叠的 CIDR 范围。

一个适用于单节点系统的虚拟私有云

单节点系统需要一个 VPC。

共享 vPC

Cloud Volumes ONTAP 和 Connector 在 Google Cloud 共享 VPC 以及独立 VPC 中均受支持。

对于单节点系统，VPC 可以是共享 VPC，也可以是独立 VPC。

对于 HA 对，需要四个 vPC。其中每个 VPC 都可以是共享的，也可以是独立的。例如，vPC-0 可以是共享 VPC，而 vPC-1，vPC-2 和 vPC-3 可以是独立 VPC。

通过共享 VPC，您可以跨多个项目配置和集中管理虚拟网络。您可以在 *host project* 中设置共享 VPC 网络，并在 *service project* 中部署 Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 虚拟机实例。["Google Cloud 文档：共享 VPC 概述"](#)。

["查看 Connector 部署中涉及的所需共享 VPC 权限"](#)。

vPC 中的数据包镜像

["数据包镜像"](#) 必须在部署 Cloud Volumes ONTAP 的 Google Cloud VPC 中禁用。如果启用了数据包镜像，则 Cloud Volumes ONTAP 无法正常运行。

Cloud Volumes ONTAP 的出站 Internet 访问

Cloud Volumes ONTAP 要求出站 Internet 访问向 NetApp AutoSupport 发送消息、NetApp AutoSupport 主动监控存储的运行状况。

路由和防火墙策略必须允许通过 HTTP/HTTPS 流量访问以下端点，以便 Cloud Volumes ONTAP 可以发送 AutoSupport 消息：

- <https://support.netapp.com/aods/asupmessage>
- <https://support.netapp.com/asupprod/post/1.0/postAsup>

["了解如何验证 AutoSupport"](#)。



如果您使用的是 HA 对，则 HA 调解器不需要出站 Internet 访问。

专用 IP 地址

Cloud Manager 将以下数量的专用 IP 地址分配给 GCP 中的 Cloud Volumes ONTAP：

- * 单节点 *：3 或 4 个专用 IP 地址

如果您使用 API 部署 Cloud Volumes ONTAP 并指定以下标志，则可以跳过创建 Storage VM（SVM）管理 LIF：

```
skipSvmManagementLif : true
```

LIF 是与物理端口关联的 IP 地址。SnapCenter 等管理工具需要使用 Storage VM（SVM）管理 LIF。

- * HA 对 *：14 或 15 个专用 IP 地址
 - VPC-0 的 7 或 8 个专用 IP 地址

如果您使用 API 部署 Cloud Volumes ONTAP 并指定以下标志，则可以跳过创建 Storage VM（SVM）管理 LIF：

```
skipSvmManagementLif : true
```

- VPC-1 的两个专用 IP 地址
- VPC-2 的两个专用 IP 地址
- VPC-3 的三个专用 IP 地址

防火墙规则

您无需创建防火墙规则，因为 Cloud Manager 可以为您创建。如果您需要使用自己的防火墙规则，请参见下面列出的防火墙规则。

请注意， HA 配置需要两组防火墙规则：

- VPC-0 中 HA 组件的一组规则。这些规则允许对 Cloud Volumes ONTAP 进行数据访问。[了解更多信息。](#)
- VPC-1 ， VPC-2 和 VPC-3 中 HA 组件的另一组规则。这些规则适用于 HA 组件之间的入站和出站通信。[了解更多信息。](#)

从 **Cloud Volumes ONTAP** 连接到 **Google** 云存储以进行数据分层

如果您要将冷数据分层到 Google 云存储分段，则必须为 Cloud Volumes ONTAP 所在的子网配置专用 Google 访问（如果您使用的是 HA 对，则此子网位于 VPC-0 中）。有关说明，请参见 ["Google Cloud 文档：配置私有 Google Access"](#)。

有关在 Cloud Manager 中设置数据分层所需的其他步骤，请参见 ["将冷数据分层到低成本对象存储"](#)。

连接到其他网络中的 **ONTAP** 系统

要在 GCP 中的 Cloud Volumes ONTAP 系统与其他网络中的 ONTAP 系统之间复制数据，您必须在 VPC 与其他网络（例如公司网络）之间建立 VPN 连接。

有关说明，请参见 ["Google Cloud 文档：Cloud VPN 概述"](#)。

连接器的要求

设置您的网络，以便 Connector 能够管理公有云环境中的资源和流程。最重要的步骤是确保对各种端点的出站 Internet 访问。



如果您的网络使用代理服务器与 Internet 进行所有通信，则可以从设置页面指定代理服务器。请参见 ["将 Connector 配置为使用代理服务器"](#)。

连接到目标网络

连接器要求与要部署 Cloud Volumes ONTAP 的 VPC 建立网络连接。如果要部署 HA 对，则 Connector 只需要连接到 VPC-0 。

出站 **Internet** 访问

连接器需要通过出站 Internet 访问来管理公有云环境中的资源和流程。

端点	目的
https://support.netapp.com	获取许可信息并向 NetApp 支持部门发送 AutoSupport 消息。
https://*.cloudmanager.cloud.netapp.com	在 Cloud Manager 中提供 SaaS 功能和服务。
https://cloudmanagerinfraprod.azurecr.io https://*.blob.core.windows.net	升级 Connector 及其 Docker 组件。

Cloud Volumes ONTAP 的防火墙规则

Cloud Manager 可创建包含 Cloud Volumes ONTAP 成功运行所需入站和出站规则的 GCP 防火墙规则。您可能需要参考端口进行测试，或者如果您希望使用自己的防火墙规则。

Cloud Volumes ONTAP 的防火墙规则需要入站和出站规则。

如果要部署 HA 配置，这些是 VPC-0 中 Cloud Volumes ONTAP 的防火墙规则。

入站规则

对于HA对、预定义的防火墙策略中入站流量的源筛选器为0.0.0.0/0。

对于单节点系统、您可以在部署期间为预定义的防火墙策略选择源筛选器：

- 仅选定**VPC**：入站流量的源筛选器是Cloud Volumes ONTAP 系统VPC的子网范围以及连接器所在VPC的子网范围。这是建议的选项。
- 所有VPC*：入站流量的源筛选器为0.0.0.0/0 IP范围。

如果您使用自己的防火墙策略、请确保添加需要与Cloud Volumes ONTAP 通信的所有网络、但同时确保同时添加两个地址范围、以使内部Google负载均衡器正常运行。这些地址为 130.11.0.0/22 和 35.191.0.0/16 。有关详细信息，请参见 "[Google Cloud 文档：负载均衡器防火墙规则](#)"。

协议	Port	目的
所有 ICMP	全部	Ping 实例
HTTP	80	使用集群管理 LIF 的 IP 地址对系统管理器 Web 控制台进行 HTTP 访问
HTTPS	443.	使用集群管理 LIF 的 IP 地址对 System Manager Web 控制台进行 HTTPS 访问
SSH	22.	SSH 访问集群管理 LIF 或节点管理 LIF 的 IP 地址
TCP	111.	远程过程调用 NFS
TCP	139.	用于 CIFS 的 NetBIOS 服务会话
TCP	161-162.	简单网络管理协议
TCP	445	Microsoft SMB/CIFS over TCP （通过 TCP ）和 NetBIOS 成帧
TCP	635	NFS 挂载
TCP	749	Kerberos
TCP	2049.	NFS 服务器守护进程
TCP	3260	通过 iSCSI 数据 LIF 进行 iSCSI 访问
TCP	4045	NFS 锁定守护进程
TCP	4046	NFS 的网络状态监视器
TCP	10000	使用 NDMP 备份
TCP	11104.	管理 SnapMirror 的集群间通信会话
TCP	11105.	使用集群间 LIF 进行 SnapMirror 数据传输
TCP	63001-63050	负载均衡探测端口，用于确定哪个节点运行状况良好（仅 HA 对需要）
UDP	111.	远程过程调用 NFS
UDP	161-162.	简单网络管理协议

协议	Port	目的
UDP	635	NFS 挂载
UDP	2049.	NFS 服务器守护进程
UDP	4045	NFS 锁定守护进程
UDP	4046	NFS 的网络状态监视器
UDP	4049.	NFS Rquotad 协议

出站规则

为 Cloud Volumes ONTAP 预定义的安全组将打开所有出站流量。如果可以接受，请遵循基本出站规则。如果您需要更严格的规则、请使用高级出站规则。

基本外向规则

为 Cloud Volumes ONTAP 预定义的安全组包括以下出站规则。

协议	Port	目的
所有 ICMP	全部	所有出站流量
所有 TCP	全部	所有出站流量
所有 UDP	全部	所有出站流量

高级出站规则

如果您需要严格的出站流量规则、则可以使用以下信息仅打开 Cloud Volumes ONTAP 出站通信所需的端口。



源是 Cloud Volumes ONTAP 系统上的接口（IP 地址）。

服务	协议	Port	源	目标	目的
Active Directory	TCP	88	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	Kerberos V 身份验证
	UDP	137.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	NetBIOS 名称服务
	UDP	138.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	NetBIOS 数据报服务
	TCP	139.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	NetBIOS 服务会话
	TCP 和 UDP	389.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	LDAP
	TCP	445	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	Microsoft SMB/CIFS over TCP （通过 TCP ）和 NetBIOS 成帧
	TCP	464.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	Kerberos V 更改和设置密码 （set_change ）
	UDP	464.	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	Kerberos 密钥管理
	TCP	749	节点管理 LIF	Active Directory 目录林	Kerberos V 更改和设置密码 （RPCSEC_GSS ）
	TCP	88	数据 LIF （ NFS ， CIFS ， iSCSI ）	Active Directory 目录林	Kerberos V 身份验证
	UDP	137.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	NetBIOS 名称服务
	UDP	138.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	NetBIOS 数据报服务
	TCP	139.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	NetBIOS 服务会话
	TCP 和 UDP	389.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	LDAP
	TCP	445	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	Microsoft SMB/CIFS over TCP （通过 TCP ）和 NetBIOS 成帧
	TCP	464.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	Kerberos V 更改和设置密码 （set_change ）
	UDP	464.	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	Kerberos 密钥管理
	TCP	749	数据 LIF （ NFS 、 CIFS ）	Active Directory 目录林	Kerberos V 更改和设置密码 （RPCSEC_GSS ）
AutoSupport	HTTPS	443.	节点管理 LIF	support.netapp.com	AutoSupport （默认设置为 HTTPS ）
	HTTP	80	节点管理 LIF	support.netapp.com	AutoSupport （仅当传输协议从 HTTPS 更改为 HTTP 时）

服务	协议	Port	源	目标	目的
集群	所有流量	所有流量	一个节点上的所有 LIF	其它节点上的所有 LIF	集群间通信（仅限 Cloud Volumes ONTAP HA）
DHCP	UDP	68	节点管理 LIF	DHCP	首次设置 DHCP 客户端
DHCP	UDP	67	节点管理 LIF	DHCP	DHCP 服务器
DNS	UDP	53.	节点管理 LIF 和数据 LIF（NFS、CIFS）	DNS	DNS
NDMP	TCP	18600 – 18699	节点管理 LIF	目标服务器	NDMP 副本
SMTP	TCP	25.	节点管理 LIF	邮件服务器	SMTP 警报、可用于 AutoSupport
SNMP	TCP	161.	节点管理 LIF	监控服务器	通过 SNMP 陷阱进行监控
	UDP	161.	节点管理 LIF	监控服务器	通过 SNMP 陷阱进行监控
	TCP	162.	节点管理 LIF	监控服务器	通过 SNMP 陷阱进行监控
	UDP	162.	节点管理 LIF	监控服务器	通过 SNMP 陷阱进行监控
SnapMirror	TCP	11104.	集群间 LIF	ONTAP 集群间 LIF	管理 SnapMirror 的集群间通信会话
	TCP	11105.	集群间 LIF	ONTAP 集群间 LIF	SnapMirror 数据传输
系统日志	UDP	514.	节点管理 LIF	系统日志服务器	系统日志转发消息

VPC-1，VPC-2 和 VPC-3 的防火墙规则

在 GCP 中，HA 配置部署在四个 VPC 上。VPC-0 中的 HA 配置所需的防火墙规则为 [上面列出的 Cloud Volumes ONTAP](#)。

同时，Cloud Manager 为 VPC-1，VPC-2 和 VPC-3 中的实例创建的预定义防火墙规则可通过 *all* 协议和端口进行传入通信。这些规则允许 HA 节点之间进行通信。

从 HA 节点到 HA 调解器的通信通过端口 3260（iSCSI）进行。

Connector 的防火墙规则

Connector 的防火墙规则需要入站和出站规则。

入站规则

协议	Port	目的
SSH	22.	提供对 Connector 主机的 SSH 访问
HTTP	80	提供从客户端 Web 浏览器到本地用户界面的 HTTP 访问
HTTPS	443.	提供从客户端 Web 浏览器到本地用户界面的 HTTPS 访问

出站规则

连接器的预定义防火墙规则会打开所有出站流量。如果可以接受，请遵循基本出站规则。如果您需要更严格的规则、请使用高级出站规则。

基本外向规则

Connector 的预定义防火墙规则包括以下出站规则。

协议	Port	目的
所有 TCP	全部	所有出站流量
所有 UDP	全部	所有出站流量

高级出站规则

如果您需要对出站流量设置严格的规则，则可以使用以下信息仅打开 Connector 进行出站通信所需的端口。



源 IP 地址是 Connector 主机。

服务	协议	Port	目标	目的
API 调用和 AutoSupport	HTTPS	443.	出站 Internet 和 ONTAP 集群管理 LIF	API 调用 GCP 和 ONTAP，云数据感知，勒索软件服务以及向 NetApp 发送 AutoSupport 消息
DNS	UDP	53.	DNS	用于云管理器进行 DNS 解析

在 GCP 中规划 VPC 服务控制

选择使用 VPC 服务控制锁定 Google 云环境时，您应了解 Cloud Manager 和 Cloud Volumes ONTAP 如何与 Google 云 API 交互，以及如何配置服务边界以部署 Cloud Manager 和 Cloud Volumes ONTAP。

通过 VPC 服务控制，您可以控制对受信任边界以外 Google 管理的服务的访问，阻止来自不受信任位置的数据访问以及降低未经授权的数据传输风险。["了解有关 Google Cloud VPC 服务控制的更多信息"](#)。

NetApp 服务如何与 VPC 服务控制进行通信

Cloud Central 和 Cloud Manager 等 NetApp 服务可直接与 Google Cloud API 进行通信。这是从 Google Cloud 外部的 IP 地址（例如，从 [api.services.cloud.netapp.com](#)）触发的，或者从分配给 Cloud Manager Connector 的内部地址在 Google Cloud 内部触发的。

根据连接器的部署模式，可能需要对服务范围进行某些例外处理。

映像

Cloud Volumes ONTAP 和 Cloud Manager 都使用由 NetApp 管理的 GCP 中某个项目的映像。如果您的组织的

策略阻止使用未托管在组织中的映像，则这可能会影响 Cloud Manager Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 的部署。

您可以使用手动安装方法手动部署连接器，但 Cloud Volumes ONTAP 也需要从 NetApp 项目中提取映像。要部署连接器和 Cloud Volumes ONTAP，必须提供允许的列表。

部署连接器

部署 Connector 的用户需要能够引用 projectId *netapp-cloudmanager* 中托管的映像，项目编号 *141900 56516*。

部署 Cloud Volumes ONTAP

- Cloud Manager 服务帐户需要引用服务项目中 projectId *netapp-cloudmanager* 和项目编号 *1419056516* 中托管的映像。
- 默认 Google API Service Agent 的服务帐户需要引用服务项目中 projectId *netapp-cloudmanager* 和项目编号 *1419056516* 中托管的映像。

下面定义了使用 VPC 服务控制提取这些映像所需的规则示例。

VPC 服务控制外围策略

策略允许对 VPC 服务控制规则集进行例外处理。有关策略的详细信息，请访问 ["GCP VPC 服务控制策略文档"](#)。

要设置 Cloud Manager 所需的策略，请导航到组织内的 VPC 服务控制外围并添加以下策略。这些字段应与 VPC 服务控制策略页面中提供的选项匹配。另请注意，需要使用 * 所有 * 规则，并且规则集中应使用 * 或 * 参数。

传入规则

```
From:
  Identities:
    [User Email Address]
  Source > All sources allowed
To:
  Projects =
    [Service Project]
  Services =
    Service name: iam.googleapis.com
    Service methods: All actions
    Service name: compute.googleapis.com
    Service methods: All actions
```

或

```
From:
  Identities:
    [User Email Address]
  Source > All sources allowed
To:
  Projects =
    [Host Project]
  Services =
    Service name: compute.googleapis.com
    Service methods: All actions
```

或

```
From:
  Identities:
    [Service Project Number]@cloudservices.gserviceaccount.com
  Source > All sources allowed
To:
  Projects =
    [Service Project]
    [Host Project]
  Services =
    Service name: compute.googleapis.com
    Service methods: All actions
```

外出规则

```
From:
  Identities:
    [Service Project Number]@cloudservices.gserviceaccount.com
To:
  Projects =
    14190056516
  Service =
    Service name: compute.googleapis.com
    Service methods: All actions
```



上述项目编号是 NetApp 用于存储 Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 映像的 *netapp-cloudmanager* 项目。

创建用于数据分层和备份的服务帐户

Cloud Volumes ONTAP 需要一个 Google Cloud 服务帐户，用于两种目的。第一种情况是启用时 ["数据分层"](#) 在 Google Cloud 中将冷数据分层到低成本对象存储。第二种情况是在启用时 ["Cloud Backup Service"](#) 将卷备份到低成本对象存储。

Cloud Volumes ONTAP 使用服务帐户访问和管理一个分层数据存储分段和另一个备份存储分段。

您可以设置一个服务帐户并将其用于这两种目的。服务帐户必须具有 * 存储管理员 * 角色。

步骤

1. 在 Google Cloud 控制台中，["转到服务帐户页面"](#)。
2. 选择您的项目。
3. 单击 * 创建服务帐户 * 并提供所需信息。
 - a. * 服务帐户详细信息 *：输入名称和问题描述。
 - b. * 授予此服务帐户对项目的访问权限 *：选择 * 存储管理员 * 角色。



- c. * 授予用户对此服务帐户的访问权限 * : 将 Connector 服务帐户作为 *Service Account User* 添加到此新服务帐户。

此步骤仅适用于数据分层。Cloud Backup Service 不需要此功能。

Create service account

✓ Service account details

✓ Grant this service account access to project (optional)

3 Grant users access to this service account (optional)
Grant access to users or groups that need to perform actions as this service account. [Learn more](#)

Service account users role
netapp-cloud-manager@iam.gserviceaccount.com ?

Grant users the permissions to deploy jobs and VMs with this service account

Service account admins role ?

Grant users the permission to administer this service account

DONE

CANCEL

稍后在创建 Cloud Volumes ONTAP 工作环境时，您需要选择服务帐户。

Details and Credentials

default-project

Google Cloud Project

gcp-sub2

Marketplace Subscription

Edit Project

Details

Working Environment Name (Cluster Name)

cloudvolumesontap

Service Account ⓘ

Service Account Name

account1

+ Add Labels

Optional Field | Up to four labels

Credentials

User Name

admin

Password

Confirm Password

将客户管理的加密密钥与 **Cloud Volumes ONTAP** 结合使用

虽然 Google Cloud Storage 始终会在数据写入磁盘之前对数据进行加密，但您可以使用 Cloud Manager API 创建使用 *customer-managed encryption keys* 的 Cloud Volumes ONTAP 系统。这些密钥可通过云密钥管理服务在 GCP 中生成和管理。

步骤

1. 确保 Cloud Manager Connector 服务帐户在存储密钥的项目中的项目级别具有正确的权限。

权限由提供 ["Cloud Manager YAML 文件"](#) 默认情况下，如果您使用云密钥管理服务的备用项目，则可能不会应用此功能。

权限如下：

```
- cloudkms.cryptoKeyVersions.list
- cloudkms.cryptoKeys.get
- cloudkms.cryptoKeys.list
- cloudkms.keyRings.list
```

2. 确保的服务帐户 ["Google 计算引擎服务代理"](#) 对密钥具有 Cloud KMS 加密器 / 解密器权限。

服务帐户的名称采用以下格式：`"service-[service_project_number]@compute-system.iam.gserviceaccount.com"`。

["Google Cloud 文档：将 IAM 与 Cloud KMS 结合使用—为资源授予角色"](#)

3. 通过调用 `GCP/vsa/metadata/gcp-encryption-keys` API 调用的 get 命令或在 GCP 控制台中的密钥上选择 "复制资源名称" 来获取密钥的 "id"。
4. 如果使用客户管理的加密密钥并将数据分层到对象存储，则 Cloud Manager 会尝试使用用于加密永久性磁盘的相同密钥。但是，您首先需要启用 Google Cloud Storage 存储分段才能使用密钥：
 - a. 按照查找 Google Cloud Storage 服务代理 ["Google Cloud 文档：获取云存储服务代理"](#)。
 - b. 导航到加密密钥，并为 Google Cloud Storage 服务代理分配 Cloud KMS 加密器 / 解密器权限。有关详细信息，请参见 ["Google Cloud 文档：使用客户管理的加密密钥"](#)
5. 创建工作环境时，请在 API 请求中使用 "GcpEncryption" 参数。

◦ 示例 *

```
"gcpEncryptionParameters": {  
  "key": "projects/project-1/locations/us-east4/keyRings/keyring-  
1/cryptoKeys/generatedkey1"  
}
```

请参见 ["Cloud Manager 自动化文档"](#) 有关使用 GcpEncryption 参数的详细信息，请参见。

在Google Cloud中为Cloud Volumes ONTAP 设置许可

在确定要在Cloud Volumes ONTAP 中使用的许可选项后、需要执行一些步骤、然后才能在创建新的工作环境时选择该许可选项。

免费

选择免费提供的Cloud Volumes ONTAP 、可在配置容量高达500 GiB的情况下免费使用。 ["了解有关免费提供的更多信息"](#)。

步骤

1. 在"画布"页面上、单击*添加工作环境*、然后按照Cloud Manager中的步骤进行操作。
 - a. 在*详细信息和凭据*页面上、单击*编辑凭据>添加订阅*、然后按照提示订阅Google Cloud Marketplace 中的按需购买服务。

除非您超过500 GiB的已配置容量、否则不会通过Marketplace订阅向您收取费用、此时系统将自动转换为 ["Essentials 软件包"](#)。
 - b. 返回Cloud Manager后、在访问充电方法页面时选择*免费*。

Select Charging Method

<input type="radio"/> Professional	By capacity	▼
<input type="radio"/> Essential	By capacity	▼
<input checked="" type="radio"/> Freemium (Up to 500 GiB)	By capacity	▼
<input type="radio"/> Per Node	By node	▼

["查看在Google Cloud中启动Cloud Volumes ONTAP 的分步说明"](#)。

基于容量的许可证

通过基于容量的许可，您可以按每 TiB 容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。基于容量的许可以_package_的形式提供：Essentials包或Professional包。

Essentials 和 Professional 软件包可用于以下消费模式：

- 从 NetApp 购买的许可证（BYOL）
- 从Google Cloud Marketplace订阅每小时按需购买(PAYGO)
- 年度合同

["了解有关基于容量的许可的更多信息"](#)。

以下各节介绍了如何开始使用上述每种消费模式。

BYOL

通过从NetApp购买许可证(BYOL)预付费、以便在任何云提供商中部署Cloud Volumes ONTAP 系统。

步骤

1. ["要获取许可证，请联系 NetApp 销售人员"](#)
2. ["将您的NetApp支持站点帐户添加到Cloud Manager"](#)

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。

要将许可证与Cloud Volumes ONTAP 结合使用、必须先从数字电子钱包中获取。如果需要，您可以 ["手动将许可证添加到Digital Wallet中"](#)。

3. 在"画布"页面上、单击*添加工作环境*、然后按照Cloud Manager中的步骤进行操作。
 - a. 在*详细信息和凭据*页面上、单击*编辑凭据>添加订阅*、然后按照提示订阅Google Cloud Marketplace 中的按需购买服务。

您从NetApp购买的许可证始终会先收取费用、但如果超出许可容量或许可证期限到期、您将从市场上的每小时费率中扣除费用。

- b. 返回Cloud Manager后、访问充电方法页面时、选择一个基于容量的软件包。

Select Charging Method

☒ Professional

By capacity

▼

☐ Essential

By capacity

▼

☐ Freemium (Up to 500 GiB)

By capacity

▼

☐ Per Node

By node

▼

"查看在Google Cloud中启动Cloud Volumes ONTAP 的分步说明"。

PAYGO订阅

通过从云提供商的市场订阅优惠按小时付费。

创建Cloud Volumes ONTAP 工作环境时、Cloud Manager会提示您订阅Google云市场中提供的协议。然后、该订阅将与工作环境关联以进行收费。您可以对其他工作环境使用相同的订阅。

步骤

- 1. 在"画布"页面上、单击*添加工作环境*、然后按照Cloud Manager中的步骤进行操作。
 - a. 在*详细信息和凭据*页面上、单击*编辑凭据>添加订阅*、然后按照提示订阅Google Cloud Marketplace中的按需购买服务。
 - b. 返回Cloud Manager后、访问充电方法页面时、选择一个基于容量的软件包。

Select Charging Method

☒ Professional

By capacity

▼

☐ Essential

By capacity

▼

☐ Freemium (Up to 500 GiB)

By capacity

▼

☐ Per Node

By node

▼

["查看在Google Cloud中启动Cloud Volumes ONTAP 的分步说明"](#)。



您可以从"设置">"凭据"页面管理与您的帐户关联的Google Cloud Marketplace订阅。 ["了解如何管理Google Cloud凭据和订阅"](#)

年度合同

通过购买年度合同为Cloud Volumes ONTAP 支付年度费用。

步骤

1. 请联系您的NetApp销售代表以购买年度合同。

此合同在Google Cloud Marketplace中以_private_优惠的形式提供。

在NetApp与您共享私人优惠后、您可以在创建工作环境期间从Google Cloud Marketplace订阅年度计划。

2. 在"画布"页面上、单击*添加工作环境*、然后按照Cloud Manager中的步骤进行操作。
 - a. 在*详细信息和凭据*页面上、单击*编辑凭据>添加订阅*、然后按照提示在Google Cloud Marketplace中订阅年度计划。
 - b. 在Google Cloud中、选择与您的帐户共享的年度计划、然后单击*订阅*。
 - c. 返回Cloud Manager后、访问充电方法页面时、选择一个基于容量的软件包。

Select Charging Method	
<input checked="" type="radio"/> Professional	By capacity ▼
<input type="radio"/> Essential	By capacity ▼
<input type="radio"/> Freemium (Up to 500 GiB)	By capacity ▼
<input type="radio"/> Per Node	By node ▼

["查看在Google Cloud中启动Cloud Volumes ONTAP 的分步说明"](#)。

Keystone Flex 订阅

Keystone Flex订阅是一种基于按需购买的订阅服务。 ["了解有关 Keystone Flex 订阅的更多信息"](#)。

步骤

1. 如果您还没有订阅， ["请联系 NetApp"](#)
2. mailto : ng-keystone-success@netapp.com （联系 NetApp ）授权您的 Cloud Manager 用户帐户订阅一个或多个 Keystone Flex 订阅。

3. 在 NetApp 授权您的帐户后，["链接您的订阅以用于 Cloud Volumes ONTAP"](#)。
4. 在"画布"页面上、单击*添加工作环境*、然后按照Cloud Manager中的步骤进行操作。
 - a. 当系统提示您选择一种充电方法时、请选择Keystone Flex订阅充电方法。

Select Charging Method

☒ **Keystone** By capacity ^

Storage management

Charged against your NetApp credit

Keystone Subscription

A-AMRITA1 v

☐ **Professional** By capacity v

☐ **Essential** By capacity v

☐ **Freemium (Up to 500 GiB)** By capacity v

☐ **Per Node** By node v

["查看在Google Cloud中启动Cloud Volumes ONTAP 的分步说明"](#)。

在 GCP 中启动 Cloud Volumes ONTAP

您可以在单节点配置中启动 Cloud Volumes ONTAP ，也可以在 Google 云平台中作为 HA 对启动。

开始之前

要创建工作环境，您需要满足以下要求。

- 已启动且正在运行的连接器。
 - 您应具有 ["与工作空间关联的连接器"](#)。
 - ["您应做好准备，使 Connector 始终保持运行"](#)。
 - 与 Connector 关联的服务帐户 ["应具有最新权限"](#)。
- 了解要使用的配置。

您应该已准备好选择配置并从管理员处获取 GCP 网络信息。有关详细信息，请参见 ["规划 Cloud Volumes ONTAP 配置"](#)。

- 了解为 Cloud Volumes ONTAP 设置许可所需的条件。

["了解如何设置许可"](#)。

- Google Cloud API 应为 ["已在项目中启用"](#):
 - Cloud Deployment Manager V2 API
 - 云日志记录 API
 - Cloud Resource Manager API
 - 计算引擎 API
 - 身份和访问管理（IAM）API

在 GCP 中启动单节点系统

在 Cloud Manager 中创建一个工作环境，以便在 GCP 中启动 Cloud Volumes ONTAP。

步骤

1. **【订阅】** 在 "画布" 页面上，单击 * 添加工作环境 * 并按照提示进行操作。
2. * 选择一个位置 *：选择 * Google Cloud* 和 * Cloud Volumes ONTAP *。
3. 如果出现提示，["创建连接器"](#)。
4. 详细信息和凭据：选择项目、指定集群名称、选择服务帐户、添加标签并指定凭据。

下表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
工作环境名称	Cloud Manager 使用工作环境名称来命名 Cloud Volumes ONTAP 系统和 GCP VM 实例。如果您选择了预定义安全组的前缀，则它还会使用该名称作为前缀。
服务帐户名称	如果您计划使用 "数据分层" 或 "云备份" 使用 Cloud Volumes ONTAP 时，您需要启用 * 服务帐户 * 并选择具有预定义的存储管理员角色的服务帐户。 "了解如何创建服务帐户" 。
添加标签	标签是 GCP 资源的元数据。Cloud Manager 会将标签添加到与该系统关联的 Cloud Volumes ONTAP 系统和 GCP 资源中。在创建工作环境时，您最多可以从用户界面添加四个标签，然后可以在创建后添加更多标签。请注意，在创建工作环境时，API 不会将您限制为四个标签。有关标签的信息，请参见 "Google Cloud 文档：标记资源" 。
用户名和密码	这些是 Cloud Volumes ONTAP 集群管理员帐户的凭据。您可以使用这些凭据通过 System Manager 或其命令行界面连接到 Cloud Volumes ONTAP。保留默认的 <i>admin</i> 用户名或将其更改为自定义用户名。

字段	Description
编辑项目	<p>选择要 Cloud Volumes ONTAP 驻留的项目。默认项目是 Cloud Manager 所在的项目。</p> <p>如果您在下拉列表中未看到任何其他项目，则表示您尚未将 Cloud Manager 服务帐户与其他项目关联。转到 Google Cloud 控制台，打开 IAM 服务，然后选择项目。将具有 Cloud Manager 角色的服务帐户添加到该项目中。您需要对每个项目重复此步骤。</p> <div>  <p>这是您为 Cloud Manager 设置的服务帐户，"如本页所述"。</p> </div> <p>单击 * 添加订阅 * 将选定凭据与订阅关联。</p> <p>要创建按需购买的 Cloud Volumes ONTAP 系统，您需要从 GCP 市场中选择与 Cloud Volumes ONTAP 订阅关联的 GCP 项目。</p>

以下视频介绍了如何将按需购买的 Marketplace 订阅与您的 GCP 项目相关联：或者，也可以按照中的步骤进行订阅 ["将 Marketplace 订阅与 GCP 凭据关联"](#) 部分。

► https://docs.netapp.com/zh-cn/cloud-manager-cloud-volumes-ontap//media/video_subscribing_gcp.mp4

(video)

5. * 服务 *：选择要在此系统上使用的服务。要选择 Cloud Backup 或使用分层，您必须已在步骤 3 中指定服务帐户。
6. 位置和连接：选择一个位置、选择防火墙策略并确认与 Google Cloud 存储的网络连接以进行数据分层。

下表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
连接验证	要将冷数据分层到Google云存储分段、必须为Cloud Volumes ONTAP 所在的子网配置私有Google访问。有关说明，请参见 "Google Cloud 文档：配置私有 Google Access" 。
已生成防火墙策略	如果您让Cloud Manager为您生成防火墙策略、则需要选择允许流量的方式： <ul style="list-style-type: none">• 如果选择*仅选定VPC*、则入站流量的源筛选器是选定VPC的子网范围以及Connector所在VPC的子网范围。这是建议的选项。• 如果选择*所有VPC*、则入站流量的源筛选器为0.0.0.0/0 IP范围。
使用现有防火墙策略	如果您使用现有防火墙策略、请确保该策略包含所需的规则。 "了解Cloud Volumes ONTAP 的防火墙规则" 。


7. * 充电方法和 NSS 帐户 *：指定要在此系统中使用的充电选项，然后指定 NetApp 支持站点帐户。
 - ["了解 Cloud Volumes ONTAP 的许可选项"](#)。
 - ["了解如何设置许可"](#)。
8. * 预配置软件包 *：选择一个软件包以快速部署 Cloud Volumes ONTAP 系统，或者单击 * 创建自己的配置 *


如果选择其中一个包、则只需指定卷、然后检查并批准配置。


9. * 许可 *：根据需要更改 Cloud Volumes ONTAP 版本，选择许可证并选择虚拟机类型。

Licensing

Cloud Volumes ONTAP version to deploy: ONTAP-9.7RC1. [Change version](#)


Cloud Volumes ONTAP Explore


Cloud Volumes ONTAP Standard
Improved Functionality


Cloud Volumes ONTAP Premium
Advanced Functionality

Cloud Volumes ONTAP Standard Machine

Machine Type
n1-standard-8

如果在启动系统后需要更改、您可以稍后修改许可证或虚拟机类型。



如果选定版本有较新的候选版本、一般可用性或修补程序版本可用、则在创建工作环境时，Cloud Manager 会将系统更新为该版本。例如，如果您选择 Cloud Volumes ONTAP 9.6 RC1 和 9.6 GA 可用，则会发生此更新。更新不会从一个版本更新到另一个版本，例如从 9.6 到 9.7。

10. * 底层存储资源 *：选择初始聚合的设置：磁盘类型和每个磁盘的大小。

磁盘类型用于初始卷。您可以为后续卷选择不同的磁盘类型。

磁盘大小适用于初始聚合中的所有磁盘以及使用 Simple Provisioning（简单配置）选项时 Cloud Manager 创建的任何其他聚合。您可以使用高级分配选项创建使用不同磁盘大小的聚合。

有关选择磁盘类型和大小的帮助，请参见 ["在 GCP 中估算系统规模"](#)。

11. * 写入速度和 WORM*：选择 * 正常 * 或 * 高 * 写入速度，并根据需要激活一次写入，多次读取（WORM）存储。

仅单节点系统支持选择写入速度。

["了解有关写入速度的更多信息。"](#)

如果启用了 Cloud Backup 或启用了数据分层，则无法启用 WORM。

["了解有关 WORM 存储的更多信息。"](#)

12. * Google Cloud Platform* 中的数据分层：选择是否在初始聚合上启用数据分层，为分层数据选择存储类，然后选择具有预定义存储管理员角色的服务帐户（对于 Cloud Volumes ONTAP 9.7 或更高版本为必需），或者选择一个 GCP 帐户（对于 Cloud Volumes ONTAP 9.6 为必需帐户）。

请注意以下事项：

- Cloud Manager 在 Cloud Volumes ONTAP 实例上设置服务帐户。此服务帐户提供将数据分层到 Google Cloud Storage 存储分段的权限。请务必以分层服务帐户的用户身份添加 Connector 服务帐户，否则无法从 Cloud Manager 中选择它。
- 有关添加 GCP 帐户的帮助，请参见 ["使用 9.6 设置和添加用于数据分层的 GCP 帐户"](#)。
- 您可以在创建或编辑卷时选择特定的卷分层策略。
- 如果禁用数据分层，则可以在后续聚合上启用该功能，但您需要关闭系统并从 GCP 控制台添加服务帐户。

["了解有关数据分层的更多信息。"](#)

13. * 创建卷 *：输入新卷的详细信息或单击 * 跳过 *。

["了解支持的客户端协议和版本"](#)。

本页中的某些字段是不言自明的。下表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
Size	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。

字段	Description
访问控制（仅适用于 NFS）	导出策略定义子网中可以访问卷的客户端。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。
权限和用户 / 组（仅限 CIFS）	这些字段使您能够控制用户和组对共享的访问级别（也称为访问控制列表或 ACL）。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 domain\username 格式包含用户的域。
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。
高级选项（仅适用于 NFS）	为卷选择 NFS 版本：NFSv3 或 NFSv4。
启动程序组和 IQN（仅适用于 iSCSI）	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。启动程序组是包含 iSCSI 主机节点名称的表，用于控制哪些启动程序可以访问哪些 LUN。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。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" 。

下图显示了已填写 CIFS 协议的卷页面：

Volume Details, Protection & Protocol

Details & Protection

Volume Name: Size (GB):

Snapshot Policy:

Default Policy

Protocol

NFS **CIFS** iSCSI

Share name: Permissions:

Users / Groups:

Valid users and groups separated by a semicolon

14. * CIFS 设置 *：如果选择 CIFS 协议，请设置 CIFS 服务器。

字段	Description
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。

字段	Description
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 ["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。

15. * 使用情况配置文件，磁盘类型和分层策略 *：选择是否要启用存储效率功能，并根据需要更改卷分层策略。

有关详细信息，请参见 ["了解卷使用情况配置文件"](#) 和 ["数据分层概述"](#)。

16. * 审核并批准 *：审核并确认您的选择。
- 查看有关配置的详细信息。
 - 单击 * 更多信息 * 可查看有关 Cloud Manager 将购买的支持和 GCP 资源的详细信息。
 - 选中 * 我了解 ... * 复选框。
 - 单击 * 执行 *。

Cloud Manager 部署了 Cloud Volumes ONTAP 系统。您可以跟踪时间链中的进度。

如果您在部署 Cloud Volumes ONTAP 系统时遇到任何问题、请查看故障消息。您也可以选择工作环境并单击 * 重新创建环境 *。

要获得更多帮助，请转至 ["NetApp Cloud Volumes ONTAP 支持"](#)。

完成后

- 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、请使用 System Manager 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。


在 **GCP** 中启动 **HA** 对

在 Cloud Manager 中创建一个工作环境，以便在 GCP 中启动 Cloud Volumes ONTAP 。

步骤

1. 在 "画布" 页面上, 单击 * 添加工作环境 * 并按照提示进行操作。
2. * 选择位置 * : 选择 * Google Cloud* 和 * Cloud Volumes ONTAP HA* 。
3. * 详细信息和凭据 * : 选择项目, 指定集群名称, 选择服务帐户, 添加标签并指定凭据。

下表介绍了可能需要指导的字段:

字段	Description
工作环境名称	Cloud Manager 使用工作环境名称来命名 Cloud Volumes ONTAP 系统和 GCP VM 实例。如果您选择了预定义安全组的前缀, 则它还会使用该名称作为前缀。
服务帐户名称	如果您计划使用 "分层" 或 "云备份" 服务, 您需要启用 * 服务帐户 * 开关, 然后选择具有预定义存储管理员角色的服务帐户。
添加标签	标签是 GCP 资源的元数据。Cloud Manager 会将标签添加到与该系统关联的 Cloud Volumes ONTAP 系统和 GCP 资源中。在创建工作环境时, 您最多可以从用户界面添加四个标签, 然后可以在创建后添加更多标签。请注意, 在创建工作环境时, API 不会将您限制为四个标签。有关标签的信息, 请参见 "Google Cloud 文档: 标记资源" 。
用户名和密码	这些是 Cloud Volumes ONTAP 集群管理员帐户的凭据。您可以使用这些凭据通过 System Manager 或其命令行界面连接到 Cloud Volumes ONTAP 。保留默认的 <i>admin</i> 用户名或将其更改为自定义用户名。
编辑项目	<p>选择要 Cloud Volumes ONTAP 驻留的项目。默认项目是 Cloud Manager 所在的项目。</p> <p>如果您在下拉列表中未看到任何其他项目, 则表示您尚未将 Cloud Manager 服务帐户与其他项目关联。转到 Google Cloud 控制台, 打开 IAM 服务, 然后选择项目。将具有 Cloud Manager 角色的服务帐户添加到该项目中。您需要对每个项目重复此步骤。</p> <div> 这是您为 Cloud Manager 设置的服务帐户, "如本页所述"。</div> <p>单击 * 添加订阅 * 将选定凭据与订阅关联。</p> <p>要创建按需购买的 Cloud Volumes ONTAP 系统, 您需要从 GCP 市场中选择与 Cloud Volumes ONTAP 订阅关联的 GCP 项目。</p>

以下视频介绍了如何将按需购买的 Marketplace 订阅与您的 GCP 项目相关联: 或者, 也可以按照中的步骤进行订阅 ["将 Marketplace 订阅与 GCP 凭据关联"](#) 部分。

► https://docs.netapp.com/zh-cn/cloud-manager-cloud-volumes-ontap//media/video_subscribing_gcp.mp4

(video)

4. * 服务 *：选择要在此系统上使用的服务。要选择 Cloud Backup 或使用分层，您必须已在步骤 3 中指定服务帐户。
5. * 高可用性部署模式 *：为高可用性配置选择多个分区（建议）或一个分区。然后选择一个区域和分区。

["了解有关 HA 部署模式的更多信息"](#)。

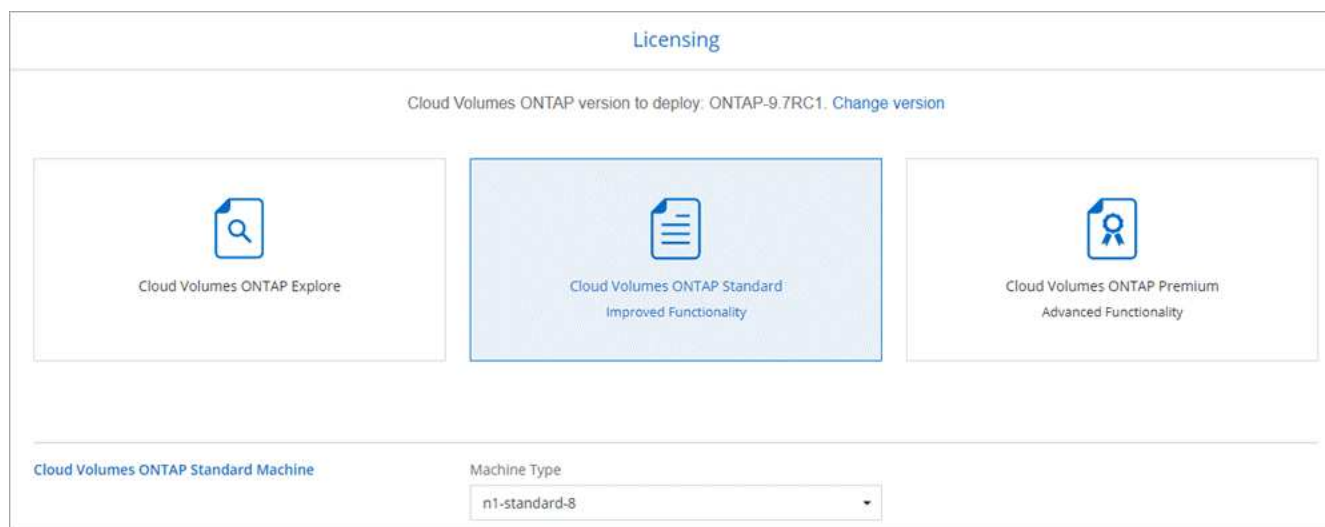
6. * 连接 *：为 HA 配置选择四个不同的 VPC，每个 VPC 中选择一个子网，然后选择防火墙策略。

["详细了解网络要求"](#)。

7. * 充电方法和 NSS 帐户 *：指定要在此系统中使用的充电选项，然后指定 NetApp 支持站点帐户。
 - ["了解 Cloud Volumes ONTAP 的许可选项"](#)。
 - ["了解如何设置许可"](#)。
8. * 预配置软件包 *：选择一个软件包以快速部署 Cloud Volumes ONTAP 系统，或者单击 * 创建自己的配置 *

如果选择其中一个包、则只需指定卷、然后检查并批准配置。

9. * 许可 *：根据需要更改 Cloud Volumes ONTAP 版本，选择许可证并选择虚拟机类型。



如果在启动系统后需要更改、您可以稍后修改许可证或虚拟机类型。



如果选定版本有较新的候选版本、一般可用性或修补程序版本可用、则在创建工作环境时，Cloud Manager 会将系统更新为该版本。例如，如果您选择 Cloud Volumes ONTAP 9.8 RC1 和 9.8 GA 可用，则会发生此更新。更新不会从一个版本更新到另一个版本，例如从 9.7 到 9.8。

10. * 底层存储资源 *：选择初始聚合的设置：磁盘类型和每个磁盘的大小。

磁盘类型用于初始卷。您可以为后续卷选择不同的磁盘类型。

磁盘大小适用于初始聚合中的所有磁盘以及使用 Simple Provisioning（简单配置）选项时 Cloud Manager 创建的任何其他聚合。您可以使用高级分配选项创建使用不同磁盘大小的聚合。

有关选择磁盘类型和大小的帮助，请参见 ["在 GCP 中估算系统规模"](#)。

11. * WORM*：根据需要激活一次写入，多次读取（WORM）存储。

如果启用了数据分层，则无法启用 WORM。["了解有关 WORM 存储的更多信息。"](#)

12. * Google Cloud Platform* 中的数据分层：选择是否在初始聚合上启用数据分层，为分层数据选择存储类，然后选择具有预定义的存储管理员角色的服务帐户。

请注意以下事项：

- Cloud Manager 在 Cloud Volumes ONTAP 实例上设置服务帐户。此服务帐户提供将数据分层到 Google Cloud Storage 存储分段的权限。请务必以分层服务帐户的用户身份添加 Connector 服务帐户，否则无法从 Cloud Manager 中选择它。
- 您可以在创建或编辑卷时选择特定的卷分层策略。
- 如果禁用数据分层，则可以在后续聚合上启用该功能，但您需要关闭系统并从 GCP 控制台添加服务帐户。

["了解有关数据分层的更多信息。"](#)

13. * 创建卷 *：输入新卷的详细信息或单击 * 跳过 *。

["了解支持的客户端协议和版本"](#)。

本页中的某些字段是不言自明的。下表介绍了可能需要指导的字段：

字段	Description
Size	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。
访问控制（仅适用于 NFS）	导出策略定义子网中可以访问卷的客户端。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。
权限和用户 / 组（仅限 CIFS）	这些字段使您能够控制用户和组对共享的访问级别（也称为访问控制列表或 ACL）。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 domain\username 格式包含用户的域。
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。
高级选项（仅适用于 NFS）	为卷选择 NFS 版本：NFSv3 或 NFSv4。
启动程序组和 IQN（仅适用于 iSCSI）	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。启动程序组是包含 iSCSI 主机节点名称的表，用于控制哪些启动程序可以访问哪些 LUN。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。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" 。

下图显示了已填写 CIFS 协议的卷页面：

Volume Details, Protection & Protocol

Details & Protection

Volume Name:

vol

Size (GB):

250

Snapshot Policy:

default

Default Policy

Protocol

NFS

CIFS

ISCSI

Share name:

vol_share

Permissions:

Full Control

Users / Groups:

engineering

Valid users and groups separated by a semicolon

14. * CIFS 设置 *：如果选择 CIFS 协议，请设置 CIFS 服务器。

字段	Description
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["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。

15. * 使用情况配置文件，磁盘类型和分层策略 *：选择是否要启用存储效率功能，并根据需要更改卷分层策略。

有关详细信息，请参见 ["了解卷使用情况配置文件"](#) 和 ["数据分层概述"](#)。

16. * 审核并批准 * : 审核并确认您的选择。

- a. 查看有关配置的详细信息。
- b. 单击 * 更多信息 * 可查看有关 Cloud Manager 将购买的支持和 GCP 资源的详细信息。
- c. 选中 * 我了解 ... * 复选框。
- d. 单击 * 执行 * 。

Cloud Manager 部署了 Cloud Volumes ONTAP 系统。您可以跟踪时间链中的进度。

如果您在部署 Cloud Volumes ONTAP 系统时遇到任何问题、请查看故障消息。您也可以选择工作环境并单击 * 重新创建环境 * 。

要获得更多帮助, 请转至 ["NetApp Cloud Volumes ONTAP 支持"](#)。

完成后

- 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、请使用 System Manager 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。

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](#)。

查看帐户的容量

按软件包查看许可容量和已配置容量，以确保为数据卷提供足够的空间。

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，查看每个软件包的许可容量和已配置容量。



3. 如果需要，请购买额外的许可容量，然后将许可证添加到您的帐户中。

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 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

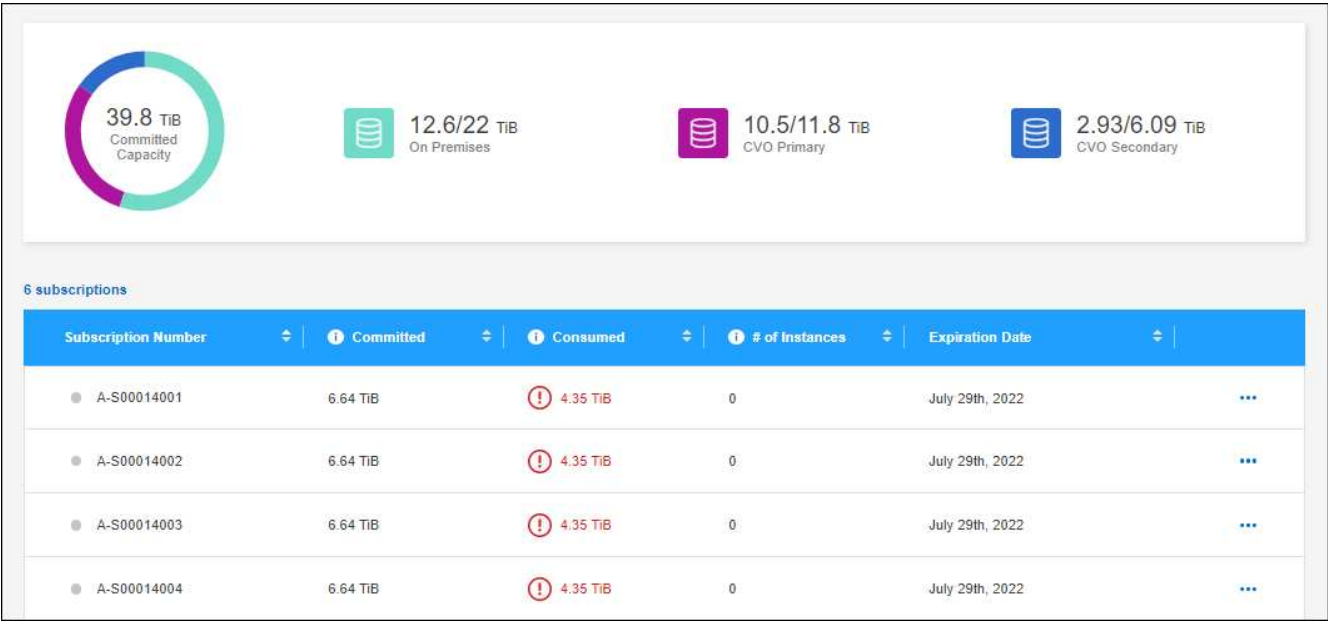
在 Cloud Manager 中使用和管理 Keystone Flex 订阅之前，您需要联系 NetApp 为您的 Cloud Manager 用户帐户授予 Keystone Flex 订阅的权限。

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 *。

Subscription Number	Committed	Consumed	# of Instances	Expiration Date	
A-S00014001	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	...
A-S00014002	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	View detail and edit
A-S00014003	6.64 TiB	4.35 TiB	0	July 29th, 2022	Link

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.

Enter your notes here

Submit

Cancel


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

- 单击 * 所有服务 > 数字电子钱包 *。
- 单击 * Keystone Flex 订阅 *。
- 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 * 。

BYOL (14)	Eval (2)	Unassigned (3)	PAYGO (6)		Q	Add Unassigned Licenses
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 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 *



Form fields and content:

- Password*: [Masked]
- Product Line*: NetApp ONTAP Cloud BYOL for AWS
- Product Serial #: 90120130000000000555
- Privacy notice: 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.
- Checkbox: ☒ I have read NetApp's new [Global Data Privacy Policy](#) and understand how NetApp and its selected partners may use my personal data.
- Submit button

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 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。

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 "应用程序模板服务" 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["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。

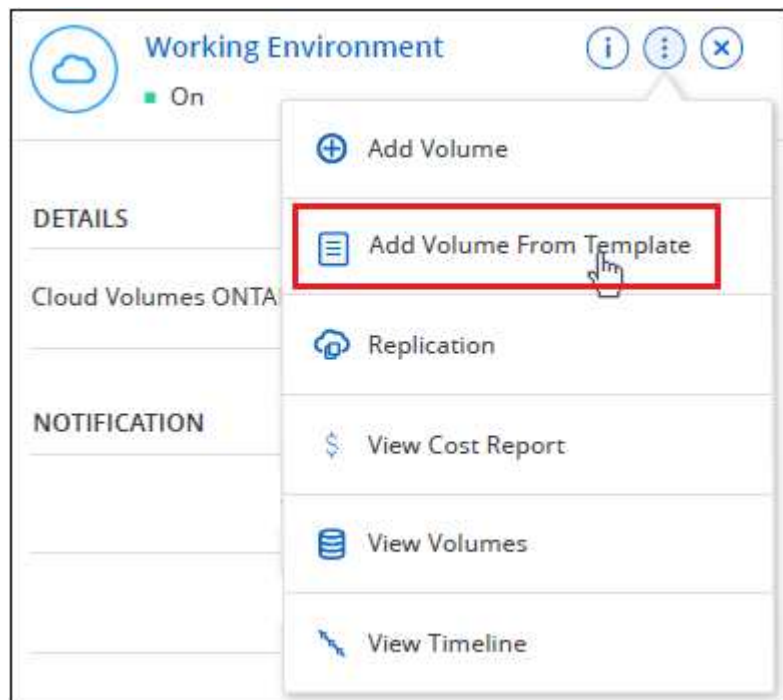


使用模板时，您只能创建 NFS 或 CIFS 卷。

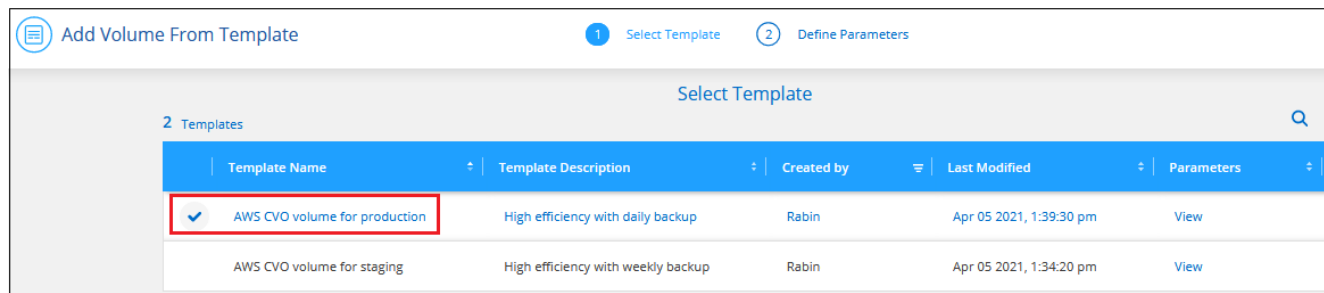
步骤

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 *。

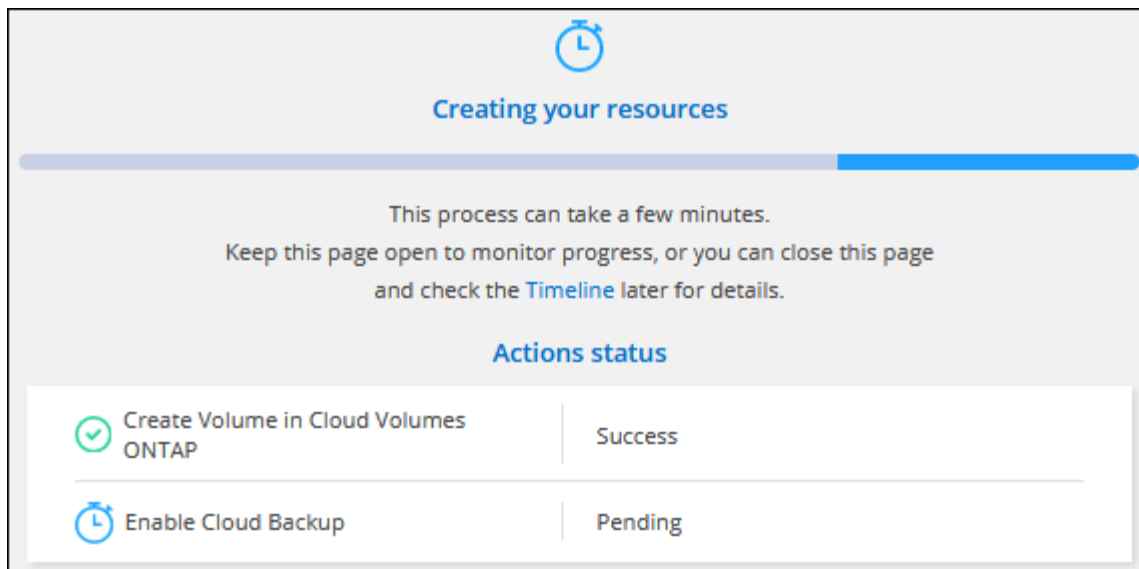
如果还有其他操作，请单击左窗格中的操作以显示需要完成的参数。



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 "《ONTAP 9 逻辑存储管理指南》"。</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. "使用 IQN 从主机连接到 LUN"。</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"> 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["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。

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"](#)。
- 您需要满足以下要求的服务帐户：
 - 它必须具有预定义的存储管理员角色。
 - Connector 服务帐户必须是此分层服务帐户的 *Service Account User* 。

["了解如何设置服务帐户"](#)。

- 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。

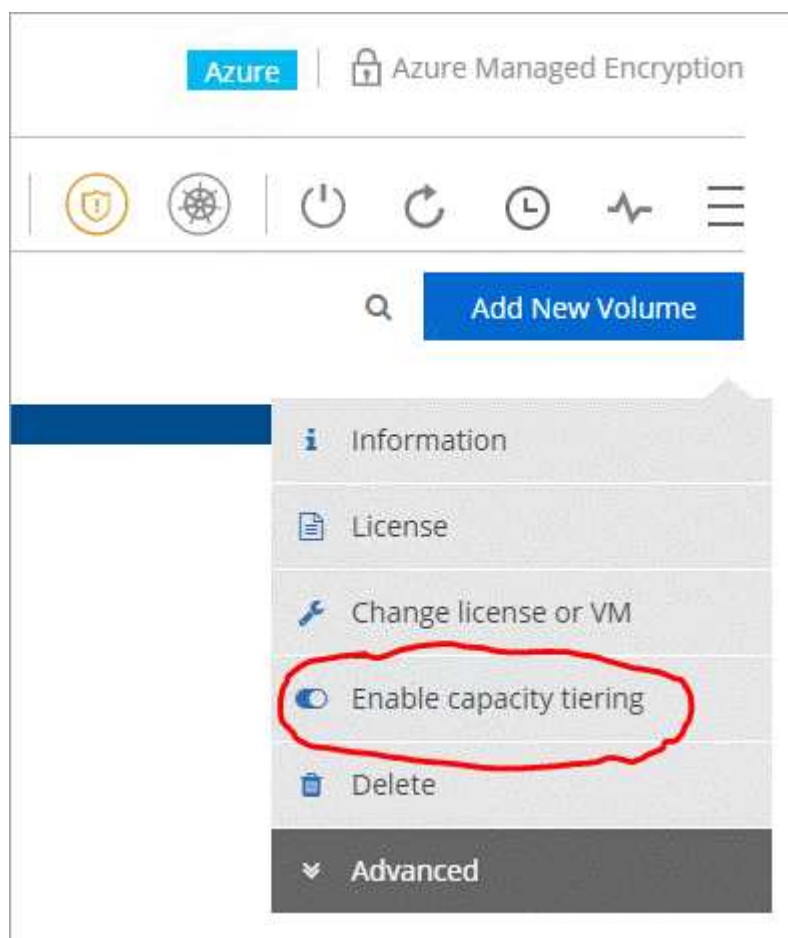
"了解如何在 Cloud Volumes ONTAP 中使用客户管理的加密密钥"。

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。

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。

有关磁盘类型和磁盘大小的帮助，请参见 ["规划配置"](#)。

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>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>
删除聚合	<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>

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》"

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。

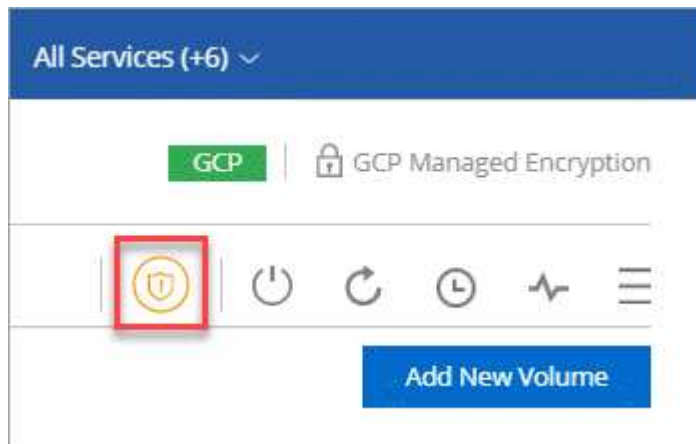
["有关说明，请参见 ONTAP 文档"](#)。

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，RRK，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

使用 Azure 密钥存储管理密钥

您可以使用 "Azure 密钥存储（AKV）" 保护 Azure 部署应用程序中的 ONTAP 加密密钥。

可以使用 AKV 和 Cloud KMS 进行保护 "NetApp 卷加密（NVE）密钥" 仅适用于数据 SVM。

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

使用 AKV 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(login.microsoftonline.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
- Cloud Volumes ONTAP 集群的节点必须支持 NVE
- 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
- Active Azure 订阅

限制

- 对于NSE和NAE密钥、无法使用AKV
- MetroCluster 配置不支持AKV。
- 只能在数据SVM上配置AKV

配置过程

ONTAP 配置

1. 使用首选SSH客户端连接到集群管理LIF。
2. 在ONTAP 中进入高级权限模式: `set advanced -con off``
3. 确定所需的数据SVM并验证其DNS配置: `vserver services name-service dns show`
 - a. 如果所需数据SVM的DNS条目存在、并且其中包含Azure DNS的条目、则无需执行任何操作。如果不支持、请为指向Azure DNS、专用DNS或内部部署服务器的数据SVM添加DNS服务器条目。这应与集群管理SVM的条目匹配: `vserver services name-service dns create -vserver svm_name -domains domain-name-servers ip_address`
 - b. 验证是否已为数据SVM创建DNS服务: `vserver services name-service dns show`
4. 使用应用程序注册后保存的客户端ID和租户ID启用Azure密钥存储: `security key-manager external azure enable -vserver svm_name-client-id Azure_client_ID-tenant-id Azure_tenant_ID-name Azure_key_name-key-id Azure_key_ID`
5. 验证密钥管理器配置: `security key-manager external azure show`
6. 检查密钥管理器的状态: `security key-manager external azure check` The output will look like:

```
::*> security key-manager external azure check

Vserver: data_svm_name
Node: akvlab01-01

Category: service_reachability
Status: OK

Category: ekmp_server
Status: OK

Category: kms_wrapped_key_status
Status: UNKNOWN
Details: No volumes created yet for the vserver. Wrapped KEK status
will be available after creating encrypted volumes.

3 entries were displayed.
```

如果`service_reachability` status为not OK、则SVM无法使用所有必需的连接和权限访问Azure密钥存储服务。在初始配置时、kms_wrapped_key_status`将报告`unknown。对第一个卷加密后、其状态将更改为`OK`。

7. 可选：创建测试卷以验证AKV的功能。`vol create -vserver svm_name-volume volume_name-aggregate aggr-size size-state online -policy default` 如果配置正确，ONTAP 将自动创建卷并启用卷加密。
8. 确认卷已正确创建和加密。如果是，则`is-encrypted`参数将显示为`true`。`vol show -vserver svm_name-fields is-encrypted`

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启用密钥管理云KMS。要为Cloud Volumes ONTAP 配置Cloud KMS、必须首先

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 集群的节点必须支持NVE
- 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

限制

- Cloud Volumes ONTAP 必须运行9.10.1或更高版本
- Cloud KMS不适用于NSE和NAE。
- Cloud KMS不适用于MetroCluster 配置。
- 只能在数据SVM上配置Cloud KMS
- 有效的Google Cloud Platform订阅

-enable

1. 在Google Cloud环境中：
 - a. 创建对称GCP密钥环和密钥：
 - b. 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 -permission=cloudkms.CryptoKeyVersions.get、cloudkms.CryptoKeyVersions.list、cloudkms.cryptoKeyVersions.useToDecrypt,cloudkms.cryptoKeyVersions.useToEncrypt,cloudkms.cryptoKeys.get,cloudkms.keyRings.get,cloudkms.locations.get,cloudkms.locations.list,resourceManager.projects.get`
 - c. 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/customid_custom_roles/kms_role_`
 - d. 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`

2. 切换到Cloud Volumes ONTAP 环境：

- a. 切换到高级权限级别：`set -privilege advanced`
- b. 为数据SVM创建DNS。`dns create -domains c_[project]_.internal -name-servers server_address-vserver svm_name`
- c. 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`
- d. 出现提示时、输入GCP帐户中的服务帐户JSON密钥。
- e. 确认已启用的过程成功：`security key-manager external GCP check -vserver svm_name`
- f. 可选：创建一个卷以测试加密``vol create volume_name>-aggregate aggregate-vserver vserver_name -size 10G``

故障排除

如果需要故障排除、可以在上述最后两个步骤中结束原始REST API日志：。`set d.systemshell -node node-command tail -f /mroot/etc/log/mlog/kmip2_client.log`

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
9.10.1	9.11.0

当前版本	您可以直接升级到的版本
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。



要从此访问 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：



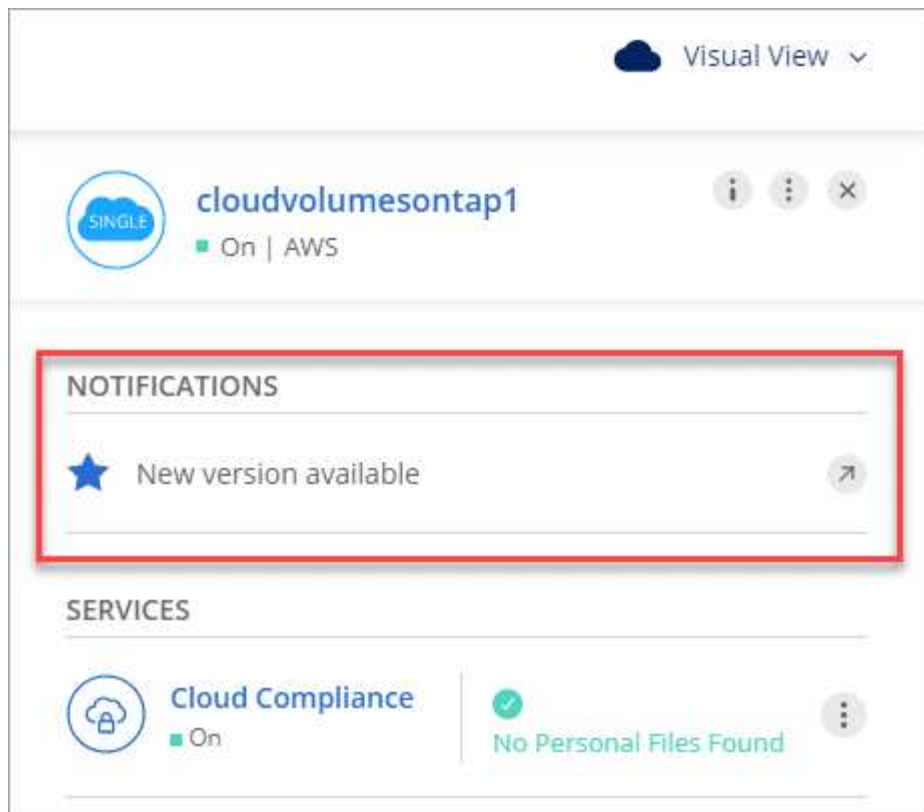
您可以从此通知开始升级过程、通过从 S3 存储区获取软件映像、安装映像、然后重新启动系统来自动执行该过程。

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

☐ **Turn off every weekday**
Mon, Tue, Wed, Thu, Fri

turn off at 08 : 00 PM for 12 Hours (1-24)

☒ **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

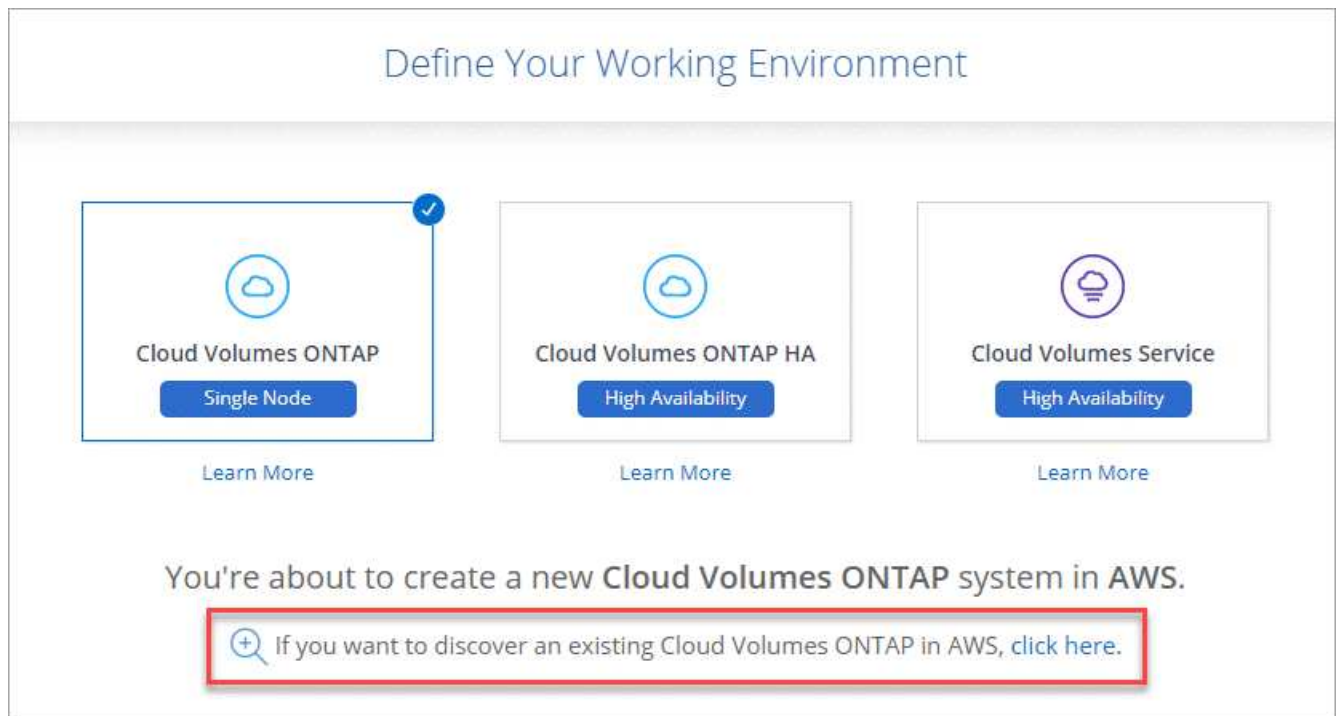
将现有 Cloud Volumes ONTAP 系统添加到 Cloud Manager

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。

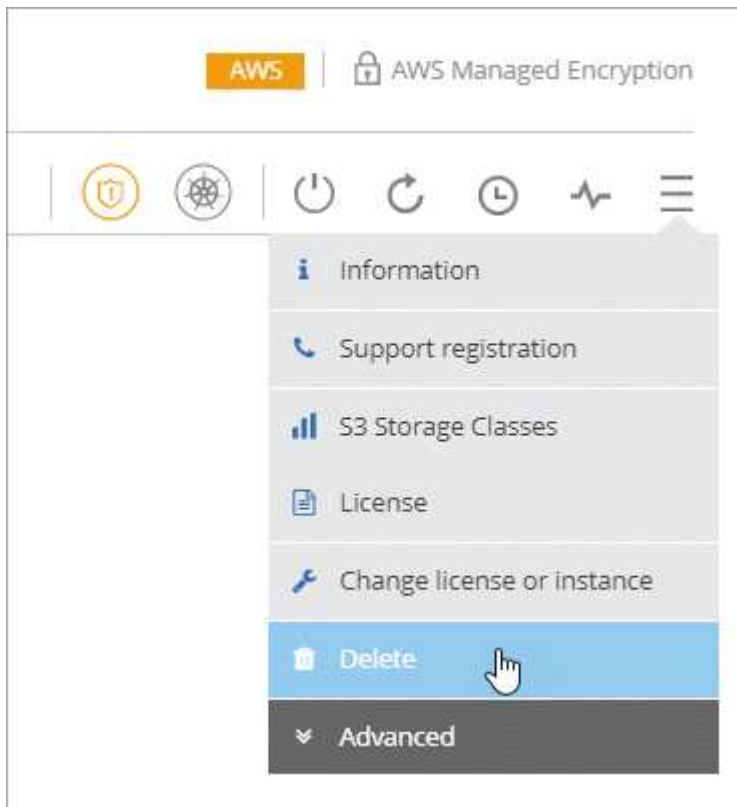
步骤

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 中的管理

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 **System Manager** 或 **CLI**

如果您需要对 Cloud Volumes ONTAP 执行高级管理、则可以使用 ONTAP System Manager 或命令行界面执行此操作。

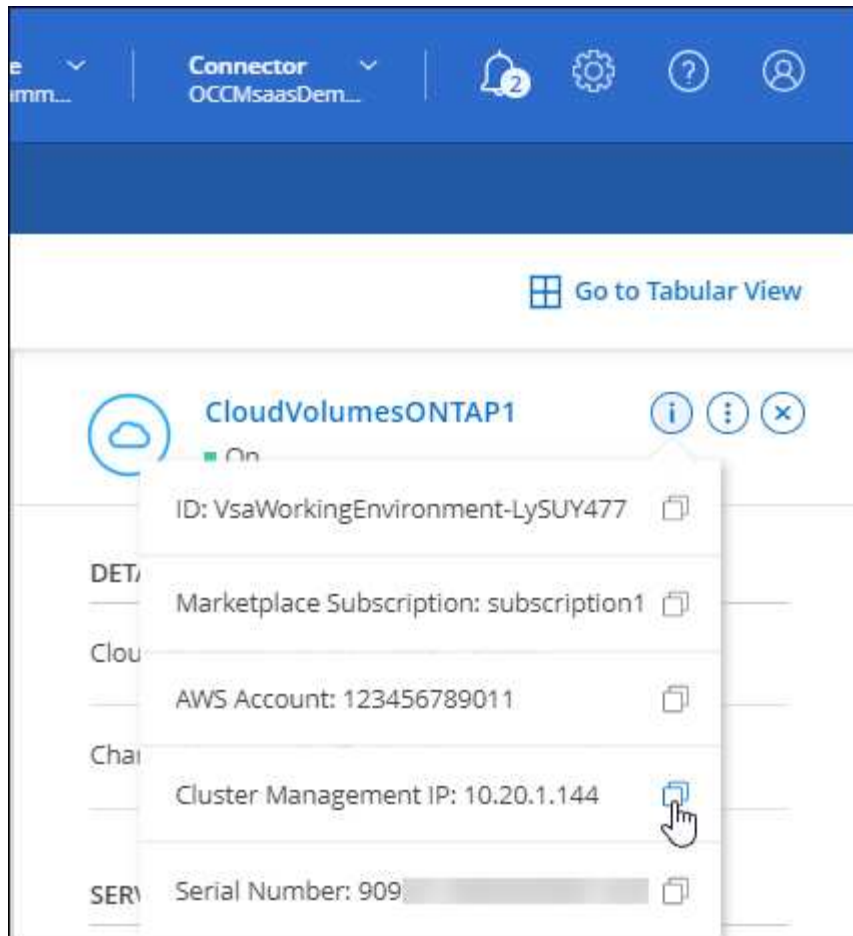
正在连接到 **System Manager**

您可能需要从 System Manager 执行某些 Cloud Volumes ONTAP 任务，System Manager 是一种基于浏览器的管理工具，可在 Cloud Volumes ONTAP 系统上运行。例如，如果要创建 LUN，则需要使用 System Manager。

要访问 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。

步骤

1. 在 "画布" 中，选择 Cloud Volumes ONTAP 工作环境。
2. 在右侧窗格中，单击信息图标并复制集群管理 IP。



3. 在与 Cloud Volumes ONTAP 建立网络连接的计算机上打开 Web 浏览器，然后输入 IP 地址。
4. 在登录屏幕的 "User Name" 字段中输入 * 管理 *，输入创建工作环境时指定的密码，然后单击 * 登录 *。

系统管理器控制台即会加载。您现在可以使用它来管理 Cloud Volumes ONTAP。

连接到 **Cloud Volumes ONTAP CLI**

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"](#)。

概念

Cloud Volumes ONTAP 许可

Cloud Volumes ONTAP 提供了多种许可选项。每个选项都允许您选择一种满足您需求的消费模式。

许可概述

新客户可以使用以下许可选项。

免费提供

免费提供高达 500 GiB 的已配置容量，无需购买许可证或合同。支持有限。

Essentials 软件包

在多种不同配置中按容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。

专业包

按容量为任何类型的 Cloud Volumes ONTAP 配置付费。包括使用 Cloud Backup 进行的无限备份。

Keystone Flex 订阅

基于订阅的按需购买服务，可为 HA 对提供无缝的混合云体验。

先前的逐节点许可模式仍然适用于已购买许可证或已订阅有效的 Marketplace 的现有客户。

以下各节提供了有关其中每个选项的更多详细信息。

免费提供

免费提供 NetApp 提供的所有 Cloud Volumes ONTAP 功能（仍需支付云提供商费用）。

- 不需要许可证或合同。
- 不包括 NetApp 的支持。
- 每个 Cloud Volumes ONTAP 系统的已配置容量限制为 500 GiB。
- 在任何云提供商中，每个 NetApp 帐户最多可以使用 10 个 Cloud Volumes ONTAP 系统以及免费提供的产品。
- 如果为 Cloud Volumes ONTAP 系统配置的容量超过 500 GiB，则 Cloud Manager 会将该系统转换为 Essentials 软件包（基于容量的许可）。

配置容量小于 500 GiB 的任何其他系统都会保留在 Freemium 上（只要这些系统是使用 Freemium 产品部署的）。

了解如何开始使用免费提供的产品：

- ["在Google Cloud中为Cloud Volumes ONTAP 设置许可"](#)

基于容量的许可包

通过基于容量的许可，您可以按每 TiB 容量为 Cloud Volumes ONTAP 付费。此许可证与您的 NetApp 帐户关联，您可以使用此许可证向多个系统收取费用，前提是可通过此许可证获得足够的容量。

例如，您可以购买一个 20 TiB 许可证，部署四个 Cloud Volumes ONTAP 系统，然后为每个系统分配一个 5 TiB 卷，总共 20 TiB。该容量可供在该帐户中部署的每个 Cloud Volumes ONTAP 系统上的卷使用。

基于容量的许可可以 *package* 的形式提供。部署 Cloud Volumes ONTAP 系统时，您可以选择 *_Essentials* 或 *_Professional* 软件包。

Essentials 软件包

- 选择 Cloud Volumes ONTAP 配置：
 - 单节点或 HA 系统
 - 用于灾难恢复（DR）的文件和块存储或二级数据
- 增加 NetApp 的任何云数据服务，但需额外付费

专业包

- 为任何 Cloud Volumes ONTAP 配置（具有任何存储类型的单节点或 HA）提供许可
- 包括使用 Cloud Backup 的卷备份（仅适用于使用此许可证付费的卷）
- 增加 NetApp 的任何云数据服务，但需额外付费

消费模式

Essentials 和 Professional 软件包可用于以下消费模式：

- 从 NetApp 购买的一种许可证（BYOL），可用于在任何云提供商中部署 Cloud Volumes ONTAP。

此许可证不限于单个云提供商。

- 云提供商市场的每小时订阅（PAYGO）。
- 云提供商市场的年度合同。

请注意以下事项：

- 如果您从 NetApp（BYOL）购买许可证，则还需要从云提供商的市场订阅 PAYGO 产品。

您的许可证始终会先付费，但在以下情况下，您将从市场上的每小时费率中扣除费用：

- 超出许可容量时
- 许可证期限到期时
- 如果您从某个市场签有年度合同，则您部署的 *all* Cloud Volumes ONTAP 系统将从该合同中扣除费用。您不能将年度市场合同与 BYOL 混合搭配使用。

定价

有关定价的详细信息，请访问 ["NetApp Cloud Central"](#)。

免费试用

您可以从云提供商市场的按需购买订阅中获得 30 天免费试用。免费试用版包括 Cloud Volumes ONTAP 和云备份。在您订阅市场上的产品时、试用即开始。

不存在实例或容量限制。您可以根据需要部署任意数量的 Cloud Volumes ONTAP 系统、并根据需要免费分配 30 天的容量。30 天后、免费试用将自动转换为按小时付费的订阅。

Cloud Volumes ONTAP 无需每小时支付软件许可证费用、但云提供商提供的基础架构费用仍然适用。

免费试用开始、剩余 7 天以及剩余 1 天时、您将在 Cloud Manager 中收到通知。例如：



支持的配置

Cloud Volumes ONTAP 9.7 及更高版本提供了基于容量的许可包。

Capacity limit

在此许可模式下，每个单独的 Cloud Volumes ONTAP 系统可通过磁盘和对象存储分层支持多达 2 个 PIB 的容量。

对于许可证本身，没有最大容量限制。

有关充电的注意事项

- 如果您超出 BYOL 容量或许可证到期，则会根据您的市场订阅按每小时费率向您收取超额费用。
- 对于每个软件包，至少需要 4 TiB 的容量费用。容量小于 4 TiB 的任何 Cloud Volumes ONTAP 实例将按 4 TiB 的速率进行收费。
- 对于其他提供数据的 Storage VM（SVM），无需额外的许可成本，但每个提供数据的 SVM 的最低容量费用为 4 TiB。
- 灾难恢复 SVM 会根据配置的容量进行收费。
- 对于 HA 对，您只需为节点上的已配置容量付费。您无需为同步镜像到配对节点的数据付费。
- FlexClone 卷使用的容量不会向您收取费用。
- 源和目标 FlexCache 卷被视为主数据，并根据配置的空间进行收费。

如何开始使用

了解如何开始使用基于容量的许可：

- ["在 Google Cloud 中为 Cloud Volumes ONTAP 设置许可"](#)

Keystone Flex 订阅

一种按需购买，基于订阅的服务，可为那些倾向于采用运营支出消费模式而不是前期资本支出或租赁模式的客户提供无缝的混合云体验。

费用根据您在 Keystone Flex 订阅中为一个或多个 Cloud Volumes ONTAP HA 对承诺的容量大小进行计算。

系统会定期汇总每个卷的已配置容量并将其与 Keystone Flex 订阅上的已承诺容量进行比较，并且任何超额费用都会计入 Keystone Flex 订阅上的突发容量。

["了解有关 Keystone Flex 订阅的更多信息"](#)。

支持的配置

HA 对支持 Keystone Flex 订阅。目前，单节点系统不支持此许可选项。

Capacity limit

每个单独的 Cloud Volumes ONTAP 系统通过磁盘和对象存储分层支持高达 2 PiB 的容量。

如何开始使用

了解如何开始使用Keystone Flex订阅：

- ["在Google Cloud中为Cloud Volumes ONTAP 设置许可"](#)

基于节点的许可

基于节点的许可是上一代许可模式，可用于按节点许可 Cloud Volumes ONTAP 。新客户不能使用此许可模式，也不能免费试用。按节点充电已被上述按容量充电方法所取代。

现有客户仍可使用基于节点的许可：

- 如果您的许可证处于活动状态，则 BYOL 仅可用于许可证续订。
- 如果您订阅了有效的 Marketplace ，则仍可通过该订阅付费。

许可证转换

不支持将现有 Cloud Volumes ONTAP 系统转换为其他许可方法。当前的三种许可方法是基于容量的许可，Keystone Flex 订阅和基于节点的许可。例如，您不能将系统从基于节点的许可转换为基于容量的许可（反之亦然）。

如果要过渡到其他许可方法，您可以购买许可证，使用该许可证部署新的 Cloud Volumes ONTAP 系统，然后将数据复制到该新系统。

最大系统数

无论使用哪种许可模式，每个 NetApp 帐户最多只能有 20 个 Cloud Volumes ONTAP 系统。

system_ 是 HA 对或单节点系统。例如，如果您有两个 Cloud Volumes ONTAP HA 对和两个单节点系统，则总共有 4 个系统，您的帐户中还有 16 个额外的系统。

如有任何疑问，请联系您的客户代表或销售团队。

["了解有关 NetApp 客户的更多信息"](#)。

存储

客户端协议

Cloud Volumes ONTAP 支持 iSCSI ， NFS ， SMB 和 S3 客户端协议。

iSCSI

iSCSI 是一种可在标准以太网网络上运行的块协议。大多数客户端操作系统都提供一个通过标准以太网端口运行的软件启动程序。

NFS

NFS 是 UNIX 和 Linux 系统的传统文件访问协议。客户端可以使用 NFSv3 ， NFSv4 和 NFSv4.1 协议访问 ONTAP 卷中的文件。您可以使用 UNIX 模式的权限， NTFS 模式的权限或两者的混合来控制文件访问。

客户端可以使用 NFS 和 SMB 协议访问相同的文件。

SMB

SMB 是 Windows 系统的传统文件访问协议。客户端可以使用 SMB 2.0 ， SMB 2.1 ， SMB 3.0 和 SMB 3.1.1 协议访问 ONTAP 卷中的文件。与 NFS 一样，支持混合使用多种权限模式。

磁盘和聚合

了解 Cloud Volumes ONTAP 如何使用云存储可以帮助您了解存储成本。



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。

概述

Cloud Volumes ONTAP 使用云提供商存储作为磁盘，并将其分组为一个或多个聚合。聚合可为一个或多个卷提供存储。



支持多种类型的云磁盘。您可以在创建卷时选择磁盘类型，在部署 Cloud Volumes ONTAP 时选择默认磁盘大小。



从云提供商购买的存储总量为 *raw capacity*。可用容量 _ 较小，因为预留给 Cloud Volumes ONTAP 使用的开销约为 12 到 14%。例如，如果 Cloud Manager 创建了一个 500 GiB 聚合、则可用容量为 442.94 GiB。

Google Cloud存储

在Google Cloud中、一个聚合最多可以包含6个大小相同的磁盘。最大磁盘大小为 64 TiB。

磁盘类型可以是 *zonal SSD persistent disks*、*zonal balanced_persistent disks* 或 *zonal standard persistent disks*。您可以将永久性磁盘与 Google 存储分段配对 "[将非活动数据分层到低成本对象存储](#)"。

- 相关链接 *
- "[Google Cloud文档：存储选项](#)"
- "[查看Google Cloud中Cloud Volumes ONTAP 的存储限制](#)"

RAID 类型

每个 Cloud Volumes ONTAP 聚合的 RAID 类型为 RAID0（条带化）。Cloud Volumes ONTAP 依靠云提供商提供磁盘可用性和持久性。不支持其他 RAID 类型。

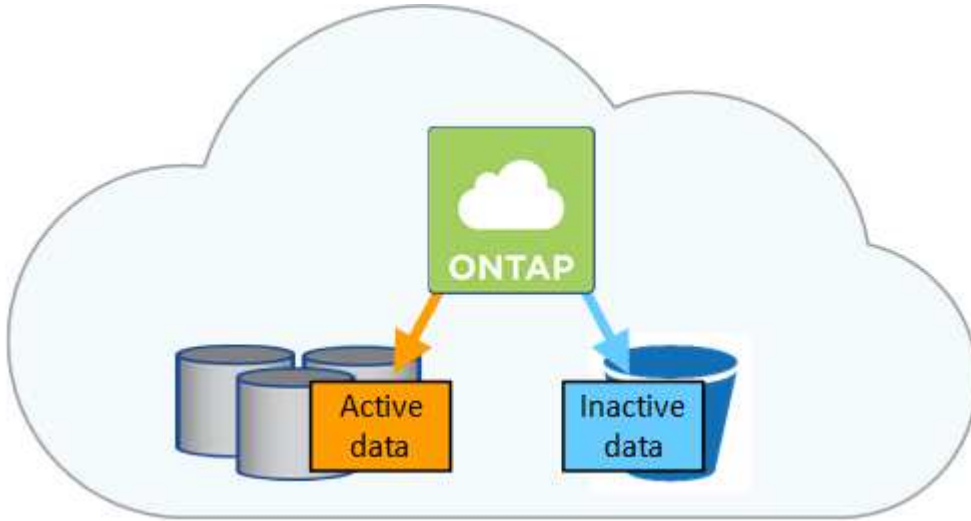
热备件

RAID0 不支持使用热备件实现冗余。

创建连接到 Cloud Volumes ONTAP 实例的未使用磁盘（热备用磁盘）是不必要的费用，可能会阻止根据需要配置额外空间。因此，不建议这样做。

数据分层概述

通过将非活动数据自动分层到低成本的对象存储，降低存储成本。活动数据保留在高性能 SSD 或 HDD 中，而非活动数据则分层到低成本对象存储中。这使您可以回收主存储上的空间并缩减二级存储。



数据分层由 FabricPool 技术支持。



您无需安装功能许可证即可启用数据分层（FabricPool）。

Google Cloud 中的数据分层

在 Google Cloud 中启用数据分层时，Cloud Volumes ONTAP 会将永久性磁盘用作热数据的性能层，并将 Google Cloud 存储分段用作非活动数据的容量层。

性能层

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。

Capacity tier

Cloud Volumes ONTAP 系统将非活动数据分层到一个 Google 云存储分段。

Cloud Manager 会为每个工作环境创建一个分段，并将其命名为 *fabric-pool-cluster unique identifier*。不会为每个卷创建不同的存储分段。

Cloud Manager 创建存储分段时，将使用以下默认设置：

- 位置类型：区域
- 存储类：标准
- 公有访问：受对象 ACL 限制
- 访问控制：细化

- 保护：无
- 数据加密：Google管理的密钥

存储类

分层数据的默认存储类为 *Standard Storage* 类。如果数据不常访问，您可以通过更改为 *Nearline Storage* 或 *Coldline Storage* 来降低存储成本。更改存储类时，如果 30 天后未访问非活动数据，则非活动数据将从标准存储类开始，并过渡到选定的存储类。

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，请考虑这一点。"[了解有关 Google Cloud Storage 存储类的更多信息](#)"。

您可以在创建工作环境时选择一个存储层，之后可以随时对其进行更改。有关更改存储类的详细信息，请参见 "[将非活动数据分层到低成本对象存储](#)"。

数据分层的存储类是系统范围的，而不是每个卷。

数据分层和容量限制

如果启用数据分层，系统的容量限制将保持不变。此限制分布在性能层和容量层中。

卷分层策略

要启用数据分层、您必须在创建、修改或复制卷时选择卷分层策略。您可以为每个卷选择不同的策略。

某些分层策略具有相关的最小冷却周期、这将设置卷中的用户数据必须保持非活动状态的时间、以便将数据视为“冷”并移动到容量层。将数据写入聚合时，冷却期开始。



您可以将最小冷却期和默认聚合阈值更改为 50%（下文将提供更多信息）。"[了解如何更改冷却期](#)" 和 "[了解如何更改阈值](#)"。

通过 Cloud Manager，您可以在创建或修改卷时从以下卷分层策略中进行选择：

仅快照

在聚合达到 50% 容量后，Cloud Volumes ONTAP 将不与活动文件系统关联的 Snapshot 副本的冷用户数据分层到容量层。冷却时间约为 2 天。

如果已读取、则容量层上的冷数据块会变得很热并移动到性能层。

全部

所有数据（不包括元数据）都会立即标记为冷数据，并尽快分层到对象存储。无需等待 48 小时，卷中的新块就会变冷。请注意，在设置所有策略之前，卷中的块需要 48 小时才能变冷。

如果读取，则云层上的冷数据块将保持冷状态，不会回写到性能层。此策略从 ONTAP 9.6 开始可用。

自动

在聚合达到 50% 容量后，Cloud Volumes ONTAP 会将卷中的冷数据块分层到容量层。冷数据不仅包括 Snapshot 副本、还包括来自活动文件系统的冷用户数据。冷却期约为 31 天。

从 Cloud Volumes ONTAP 9.4 开始支持此策略。

如果通过随机读取进行读取、则容量层中的冷数据块会变得很热并移动到性能层。如果按顺序读取（例如与索引和防病毒扫描关联的读取）进行读取、冷数据块将保持冷态并且不会移动到性能层。

无

将卷的数据保留在性能层中、防止将其移动到容量层。

复制卷时，您可以选择是否将数据分层到对象存储。否则，Cloud Manager 会将 * 备份 * 策略应用于数据保护卷。从 Cloud Volumes ONTAP 9.6 开始，* 所有 * 分层策略将取代备份策略。

关闭 Cloud Volumes ONTAP 会影响冷却期

数据块通过散热扫描进行冷却。在此过程中，未使用的块的块温度会移动（冷却）到下一个较低的值。默认散热时间取决于卷分层策略：

- 自动：31 天
- 仅 Snapshot：2 天

要使散热扫描正常运行，必须运行 Cloud Volumes ONTAP。如果关闭 Cloud Volumes ONTAP，则散热也会停止。因此，您的散热时间会更长。



关闭 Cloud Volumes ONTAP 后，每个块的温度将保持不变，直到您重新启动系统为止。例如，如果在关闭系统时某个块的温度为 5，则在重新打开系统时，该临时值仍为 5。

设置数据分层

有关说明以及支持的配置列表，请参见 ["将非活动数据分层到低成本对象存储"](#)。

存储管理

Cloud Manager 可简化和高级管理 Cloud Volumes ONTAP 存储。



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。

存储配置

通过为您购买磁盘和管理聚合、Cloud Manager 可以轻松地为 Cloud Volumes ONTAP 进行存储配置。您只需创建卷即可。如果需要，您可以使用高级分配选项自行配置聚合。

简化配置

聚合可为卷提供云存储。当您启动实例以及配置其他卷时、Cloud Manager 会为您创建聚合。

创建卷时、Cloud Manager 会执行以下三项操作之一：

- 它将卷放置在现有聚合上、该聚合具有足够的可用空间。
- 它通过为该聚合购买更多磁盘将卷放在现有聚合上。
- 它为新聚合购买磁盘并将卷置于该聚合上。

Cloud Manager 通过查看以下几个因素来确定放置新卷的位置：聚合的最大大小，是否已启用精简配置以及聚合的可用空间阈值。



帐户管理员可以从 * 设置 * 页面修改可用空间阈值。

高级分配

您可以自己管理聚合而不是让云管理器为您管理聚合。"从 * 高级分配 * 页面"，您可以创建包含特定数量磁盘的新聚合，向现有聚合添加磁盘以及在特定聚合中创建卷。

容量管理

客户管理员可以选择 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。这可能有助于您了解这些模式的工作原理。

自动容量管理

默认情况下，容量管理模式设置为自动。在此模式下，Cloud Manager 会在需要更多容量时自动为 Cloud Volumes ONTAP 实例购买新磁盘，删除未使用的磁盘集合（聚合），根据需要在聚合之间移动卷以及尝试解除磁盘故障。

以下示例说明了此模式的工作原理：

- 如果某个聚合达到容量阈值且有空间容纳更多磁盘、则Cloud Manager会自动为该聚合购买新磁盘、以便卷可以继续增长。

Cloud Manager 每 15 分钟检查一次可用空间比率，以确定是否需要购买更多磁盘。

- 如果聚合达到容量阈值且无法支持任何其他磁盘、Cloud Manager会自动将卷从该聚合移动到具有可用容量的聚合或新聚合。

如果 Cloud Manager 为卷创建新聚合，则它会选择一个可容纳该卷大小的磁盘大小。

请注意，可用空间现在在原始聚合上可用。现有卷或新卷可以使用该空间。在这种情况下、此空间无法返回到云提供商。

- 如果聚合包含的卷不超过 12 小时、Cloud Manager 将删除该卷。

通过自动容量管理来管理 LUN

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。

手动容量管理

如果帐户管理员将容量管理模式设置为手动，则在必须做出容量决策时，Cloud Manager 会显示 Action Required 消息。自动模式中描述的相同示例适用于手动模式，但您可以接受这些操作。

写入速度

您可以通过Cloud Manager为大多数Cloud Volumes ONTAP 配置选择正常或高写入速度。在选择写入速度之前、您应该了解正常和高设置之间的差异、以及使用高速写入速度时的

风险和建议。

正常写入速度

选择正常写入速度时，数据将直接写入磁盘。如果数据直接写入磁盘，则可以降低发生计划外系统中断或发生涉及计划外系统中断的级联故障（仅限 HA 对）时数据丢失的可能性。

默认选项为正常写入速度。

高写入速度

如果选择高速写入速度、则在将数据写入磁盘之前将数据缓冲在内存中、从而提供更快的写入性能。由于这种缓存，如果发生计划外系统中断，则可能会导致数据丢失。

在发生计划外系统中断时可能丢失的数据量是最后两个一致性点的范围。一致性点是将缓冲数据写入磁盘的操作。写入日志已满或 10 秒后（以先到者为准）会出现一致性点。但是，云提供商提供的存储性能可能会影响一致点处理时间。

何时使用高速写入

如果您的工作负载需要快速写入性能，则写入速度是一个不错的选择，您可以承受在发生计划外系统中断或涉及计划外系统中断的级联故障（仅限 HA 对）时数据丢失的风险。

使用高速写入时的建议

如果启用了高写入速度，则应确保在应用程序层提供写入保护，或者应用程序可以承受数据丢失。

支持高写入速度的配置

并非所有 Cloud Volumes ONTAP 配置都支持高写入速度。默认情况下，这些配置使用正常写入速度。

Google Cloud

如果使用单节点系统，则 Cloud Volumes ONTAP 支持对所有计算机类型使用高写入速度。

Cloud Volumes ONTAP 不支持在 Google Cloud 中对 HA 对使用高写入速度。

["详细了解 Cloud Volumes ONTAP 支持的 Google Cloud 计算机类型"。](#)

如何选择写入速度

您可以在创建新的工作环境时选择写入速度，也可以选择写入速度 ["更改现有系统的写入速度"](#)。

发生数据丢失时的预期情况

如果您选择较高的写入速度并且发生数据丢失，则系统应能够启动并继续提供数据，而无需用户干预。当节点发生数据丢失时，将报告两条 EMS 消息。一个是带有错误严重性级别事件的 `waf.root.content.changed`，另一个是带有调试严重性级别事件的 `nv.check.failed`。这两条消息都必须显示为数据丢失的指示。

如何在发生数据丢失时停止数据访问

如果您担心数据丢失，希望应用程序在数据丢失时停止运行，并希望在正确解决数据丢失问题描述后恢复数据访

问，则可以使用命令行界面中的 NVFAIL 选项来实现此目标。

启用 NVFAIL 选项

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail on
```

检查 NVFAIL 设置

```
vol show -volume <vol-name> -fields nvfail
```

禁用 NVFAIL 选项

```
vol modify -volume <vol-name> -nvfail off
```

发生数据丢失时，启用了 NVFAIL 的 NFS 或 iSCSI 卷应停止提供数据（不会影响无状态协议的 CIFS）。有关详细信息，请参见 ["NVFAIL 如何影响对 NFS 卷或 LUN 的访问"](#)。

以检查 NVFAIL 状态

```
vol show -fields in-nvfailed-state
```

正确解决数据丢失问题描述后，您可以清除 NVFAIL 状态，卷将可用于数据访问。

清除 NVFAIL 状态

```
vol modify -volume <vol-name> -in-nvfailed-state false
```

Flash Cache

某些 Cloud Volumes ONTAP 配置包括本地 NVMe 存储、Cloud Volumes ONTAP 使用此存储作为 **_Flash Cache_** 来提高性能。

什么是 Flash Cache？

Flash Cache 通过实时智能缓存最近读取的用户数据和 NetApp 元数据来加快数据访问速度。它适用于随机读取密集型工作负载，包括数据库，电子邮件和文件服务。

支持的配置

特定 Cloud Volumes ONTAP 配置支持 Flash Cache。在中查看支持的配置 "《 [Cloud Volumes ONTAP 发行说明](#)》"

限制

- 必须在所有卷上禁用数据压缩，才能利用 Flash Cache 性能改进功能。

在使用 Cloud Manager 创建卷时选择 "无存储效率"，或者先创建卷，然后再创建卷 ["使用命令行界面禁用数据压缩"](#)。

- Cloud Volumes ONTAP 不支持在重新启动后重新恢复缓存。

WORM 存储

您可以在 Cloud Volumes ONTAP 系统上激活一次写入、多次读取（WORM）存储、以

在指定的保留期内以未经修改的形式保留文件。云 WORM 存储由 SnapLock 技术提供支持，这意味着 WORM 文件在文件级别受到保护。

WORM 存储的工作原理

将文件提交到 WORM 存储后，即使在保留期限到期后，也无法对其进行修改。防篡改时钟将确定 WORM 文件的保留期已过。

保留期结束后，您将负责删除不再需要的任何文件。

正在充电

根据 WORM 卷的总配置容量，WORM 存储的费用为每小时一次。

["了解 WORM 存储的定价"](#)。

激活 WORM 存储

您可以在创建新的工作环境时在 Cloud Volumes ONTAP 系统上激活 WORM 存储。其中包括设置文件的默认保留期限。



您不能在单个卷上激活 WORM 存储—必须在系统级别激活 WORM。

下图显示了如何在创建工作环境时激活 WORM 存储：

The screenshot shows the 'Create a New Working Environment' wizard in Cloud Manager. The 'WORM (write once, read many)' step is active. On the left, under 'Write Speed', 'Normal' is selected with the description: 'Data is written directly to disk, reducing the likelihood of data loss in the event of an unplanned system outage.' 'High' is also an option with the description: 'Data is buffered in memory before it is written to disk, which provides faster write performance. Due to this caching, there is the potential for data loss in the event of an unplanned system outage.' On the right, under 'WORM', 'Activate WORM' is selected. A notice states: 'If you activate WORM storage, data tiering to object storage will be disabled on the system.' The 'Retention Period' is set to 15 years. A 'Continue' button is at the bottom.

将文件提交到 WORM

您可以使用应用程序通过 NFS 或 CIFS 将文件提交到 WORM，或者使用 ONTAP CLI 自动将文件提交到 WORM。您还可以使用 WORM 附加文件来保留增量写入的数据，例如日志信息。

在 Cloud Volumes ONTAP 系统上激活 WORM 存储后，必须使用 ONTAP CLI 对 WORM 存储进行所有管理。有关说明，请参见 ["ONTAP 文档"](#)。

限制

- Cloud Volumes ONTAP 中的 WORM 存储在 " 可信存储管理员 " 模式下运行。虽然 WORM 文件不受更改或修改的影响，但集群管理员可以删除卷，即使这些卷包含未过期的 WORM 数据也是如此。
- 除了可信存储管理员模式之外，Cloud Volumes ONTAP 中的 WORM 存储还隐式地在 " 可信云管理员 " 模式下运行。云管理员可以通过直接从云提供商中删除或编辑云存储，在 WORM 数据到期之前将其删除。
- 激活 WORM 存储后，无法启用对象存储的数据分层。
- 要启用 WORM 存储，必须禁用 Cloud Backup Service 。

高可用性对

Google Cloud 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中、数据会在两个节点之间同步镜像。

HA 组件

Google Cloud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。

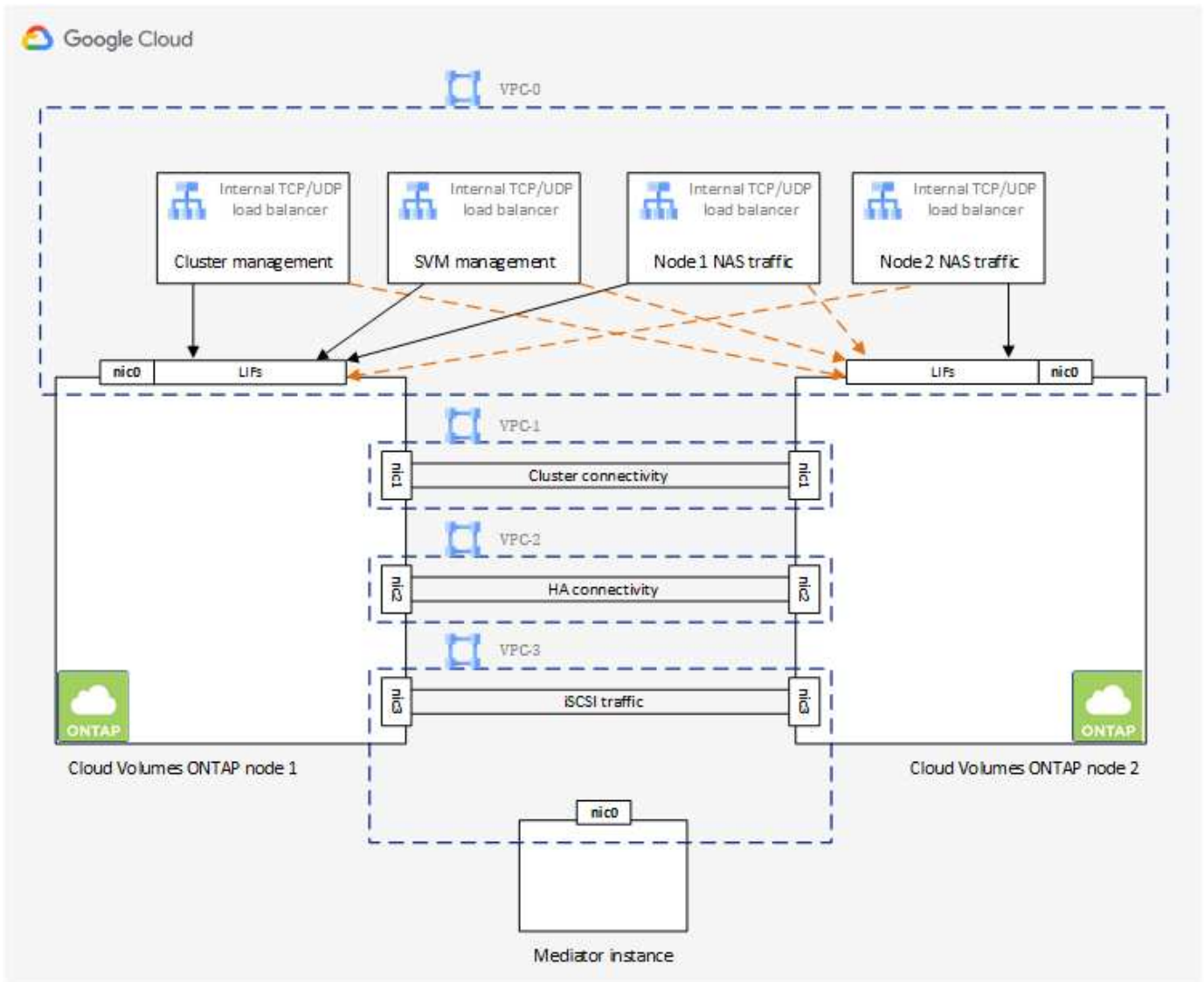
- 四个虚拟私有云（ Virtual Private Cloud ， vPC ）。

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。

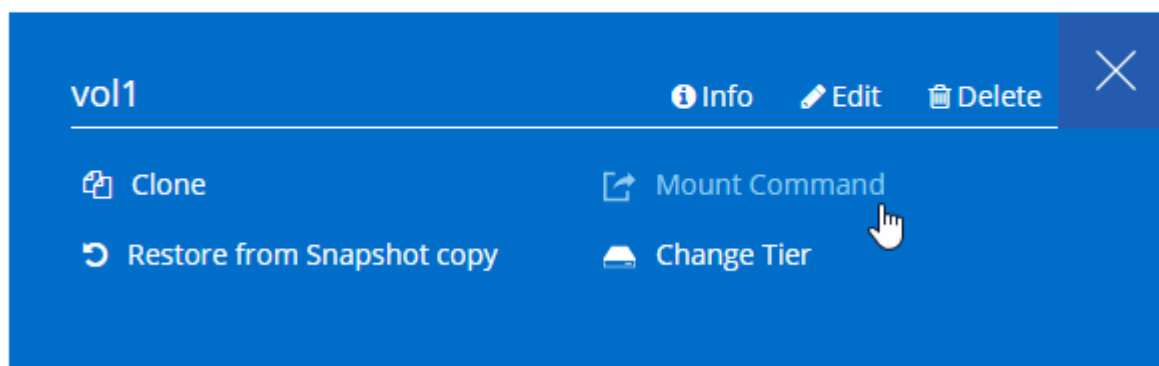


如果在 HA 对中的节点之间移动卷、则应使用其他节点的 IP 地址重新装入卷。否则，您可能会遇到性能降低的问题。如果客户机支持 NFSv4 引用或 CIFS 文件夹重定向、则可以在 Cloud Volumes ONTAP 系统上启用这些功能以避免重新装入卷。有关详细信息，请参见 ONTAP 文档。

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。

安全性

Cloud Volumes ONTAP 支持数据加密，并提供防病毒和勒索软件保护。

空闲数据加密

Cloud Volumes ONTAP 支持以下加密技术：

- NetApp 加密解决方案（NVE 和 NAE）
- Google Cloud Platform 默认加密

您可以使用云提供商提供的采用原生加密的 NetApp 加密解决方案、在虚拟机管理程序级别对数据进行加密。这样做会提供双重加密，这对于非常敏感的数据可能是理想的选择。访问加密数据时，加密数据会进行两次未加密，一次在虚拟机管理程序级别（使用云提供商的密钥），然后再次使用 NetApp 加密解决方案（使用外部密钥管理器的密钥）。

NetApp 加密解决方案（NVE 和 NAE）

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。NVE 和 NAE 都使用 AES 256 位加密。

- NVE 一次对一个卷的空闲数据进行加密。每个数据卷都有自己唯一的加密密钥。
- NAE 是 NVE 的扩展——它对每个卷的数据进行加密，并且这些卷在聚合中共享一个密钥。NAE 还允许对聚合中所有卷之间的公用块进行重复数据删除。

外部密钥管理器支持 NVE 和 NAE 。

在设置外部密钥管理器后，新聚合会默认启用 NetApp 聚合加密（NAE）。默认情况下，不属于 NAE 聚合的新卷将启用 NetApp 卷加密（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）。

设置受支持的密钥管理器是唯一必需的步骤。有关设置说明，请参见 ["使用 NetApp 加密解决方案对卷进行加密"](#)。

Google Cloud Platform 默认加密

["Google Cloud Platform 空闲数据加密"](#) 默认情况下，Cloud Volumes ONTAP 处于启用状态。无需设置。

虽然 Google Cloud Storage 始终会在数据写入磁盘之前对数据进行加密，但您可以使用 Cloud Manager API 创建使用 *customer-managed encryption keys* 的 Cloud Volumes ONTAP 系统。这些密钥可通过云密钥管理服务在 GCP 中生成和管理。 ["了解更多信息。"](#)

ONTAP 病毒扫描

您可以在 ONTAP 系统上使用集成的防病毒功能来保护数据免受病毒或其他恶意代码的攻击。

称为 Vscan 的 ONTAP 病毒扫描将同类最佳的第三方防病毒软件与 ONTAP 功能相结合，让您灵活地控制扫描哪些文件以及何时扫描。

有关 Vscan 支持的供应商，软件和版本的信息，请参见 ["NetApp 互操作性表"](#)。

有关如何在 ONTAP 系统上配置和管理防病毒功能的信息，请参见 ["《ONTAP 9 防病毒配置指南》"](#)。

勒索软件保护

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。

- Cloud Manager 可识别不受 Snapshot 策略保护的卷，并允许您在这些卷上激活默认 Snapshot 策略。


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。

- Cloud Manager 还支持您通过启用 ONTAP 的 FPolicy 解决方案来阻止常见的勒索软件文件扩展名。

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

["了解如何实施适用于勒索软件的 NetApp 解决方案"](#)。

性能

您可以查看性能结果、帮助您确定哪些工作负载适合 Cloud Volumes ONTAP 。

性能技术报告

- 适用于 Google Cloud 的 Cloud Volumes ONTAP

["NetApp 技术报告 4816：《适用于 Google Cloud 的 Cloud Volumes ONTAP 性能特征》"](#)

CPU 性能

从您的云提供商的监控工具中可以看到 Cloud Volumes ONTAP 节点利用率很高（超过 90%）。这是因为 ONTAP 会保留提供给虚拟机的所有 vCPU，以便在需要时可用。

["了解如何监控 Cloud Volumes ONTAP 性能"](#)或查看此信息 ["有关如何使用命令行界面监控 ONTAP CPU 利用率的 NetApp 知识库文章"](#)

基于节点的 BYOL 许可证管理

具有基于节点的 BYOL 的每个 Cloud Volumes ONTAP 系统都必须安装一个系统许可证，并具有有效的订阅。Cloud Manager 可管理您的许可证并在许可证到期前显示警告，从而简化此过程。



基于节点的许可证是上一代 BYOL for Cloud Volumes ONTAP。基于节点的许可证仅可用于许可证续订。

["了解有关 Cloud Volumes ONTAP 许可选项的更多信息"](#)。

BYOL 系统许可证

基于节点的许可证可为单个节点或 HA 对提供高达 368 TiB 的容量。

您可以为 Cloud Volumes ONTAP BYOL 系统购买多个许可证，以分配超过 368 TiB 的容量。例如，您可以购买两个许可证，以便为 Cloud Volumes ONTAP 分配高达 736 TiB 的容量。或者，您也可以购买四个许可证，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。



您购买的某些内部 ONTAP 存储系统可能附带了免费的 Cloud Volumes ONTAP 许可证。您可以使用此许可证创建新的 Cloud Volumes ONTAP 系统，也可以将此许可证应用于现有 Cloud Volumes ONTAP 系统以扩展容量。 ["查看您是否有任何可用的许可证可供使用"](#)。

请注意，磁盘限制可能会阻止您单独使用磁盘来达到容量限制。您可以通过超出磁盘限制 ["将非活动数据分层到对象存储"](#)。有关磁盘限制的信息，请参见 "《Cloud Volumes ONTAP 发行说明》中的存储限制"。

新系统的许可证管理

创建基于节点的 BYOL 系统时，Cloud Manager 会提示您输入许可证的序列号以及 NetApp 支持站点帐户。Cloud Manager 使用帐户从 NetApp 下载许可证文件并将其安装在 Cloud Volumes ONTAP 系统上。

["了解如何将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager"](#)。

如果 Cloud Manager 无法通过安全 Internet 连接访问许可证文件，您可以 ["自行获取文件，然后手动将文件上传到 Cloud Manager"](#)。

许可证到期

Cloud Manager 会在基于节点的许可证到期前 30 天显示警告，并在许可证到期后再次显示警告。下图显示了用户界面中显示的 30 天到期警告：



您可以选择工作环境来查看消息。

如果您是客户管理员且已启用此选项，则 Cloud Manager 会在通过电子邮件发送给您的 Cloud Volumes ONTAP 报告中显示许可证到期警告：



通过电子邮件发送的报告会每 2 周显示一次许可证到期警告。

如果您不及时续订许可证，Cloud Volumes ONTAP 系统将自行关闭。如果重新启动它、它会再次自动关闭。

许可证续订

联系 NetApp 代表续订基于节点的 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 [自行获取文件，然后手动将文件上传到 Cloud Manager](#)。

将许可证传输到新系统

如果删除现有系统，然后使用同一许可证创建新系统，则基于节点的 BYOL 许可证将在 Cloud Volumes ONTAP 系统之间进行转让。

例如，您可能希望删除现有的许可系统，然后在其他 VPC-vNet 或云提供商中将此许可证与新的 BYOL 系统结合使用。请注意，任何云提供商都只能使用 *cloud* 不受限制的序列号。与云无关的序列号以 *_908xxxx* 前缀开头。

请务必注意，您的 BYOL 许可证与您的公司以及一组特定的 NetApp 支持站点凭据相关联。

AutoSupport 和 Active IQ 数字顾问

ONTAP 的 AutoSupport 组件会收集遥测数据并将其发送以供分析。Active IQ 数字顾问可分析 AutoSupport 中的数据，并提供主动式维护和优化。利用人工智能，Active IQ 可以识别潜在问题并帮助您在问题影响业务之前解决这些问题。

Active IQ 通过基于云的门户和移动应用程序提供可操作的预测性分析和主动式支持，帮助您优化全球混合云中的数据基础架构。Active IQ 提供的数据驱动型洞察力和建议可供具有有效 SupportEdge 合同的所有 NetApp 客户使用（功能因产品和支持层而异）。

以下是您可以使用 Active IQ 执行的一些操作：

- 计划升级。

Active IQ 可确定环境中可通过升级到较新版本的 ONTAP 来解决的问题，Upgrade Advisor 组件可帮助您规划成功升级。

- 查看系统运行状况。

您的 Active IQ 信息板可报告任何健康问题，并帮助您更正这些问题。监控系统容量，确保存储空间不会用尽。查看您的系统的支持案例。

- 管理性能。

Active IQ 显示系统性能的时间比您在 ONTAP System Manager 中看到的时间长。确定影响性能的配置和系统问题。最大限度地提高效率。查看存储效率指标并确定如何在更少的空间中存储更多数据。

- 查看清单和配置。

Active IQ 将显示完整的清单以及软件和硬件配置信息。查看服务合同何时到期并续订，以确保您始终获得支持。

相关信息

- ["NetApp 文档：Active IQ 数字顾问"](#)
- ["启动 Active IQ"](#)
- ["SupportEdge 服务"](#)

Cloud Volumes ONTAP 的默认配置

了解默认情况下如何配置 Cloud Volumes ONTAP 可以帮助您设置和管理系统、尤其是在您熟悉 ONTAP 的情况下、因为 Cloud Volumes ONTAP 的默认设置不同于 ONTAP。

默认设置

- Cloud Manager 在部署 Cloud Volumes ONTAP 时会创建一个提供数据的 Storage VM 。某些配置支持额外的 Storage VM 。 "了解有关管理 Storage VM 的更多信息"。
- 从 Cloud Manager 3.9.5 版开始，将在初始 Storage VM 上启用逻辑空间报告。如果以逻辑方式报告空间，则 ONTAP 会报告卷空间，以便存储效率功能节省的所有物理空间也会报告为已用空间。
- Cloud Manager 会自动在 Cloud Volumes ONTAP 上安装以下 ONTAP 功能许可证：
 - CIFS
 - FlexCache
 - FlexClone
 - iSCSI
 - NetApp 卷加密（仅适用于 BYOL 或已注册的 PAYGO 系统）
 - NFS
 - SnapMirror
 - SnapRestore
 - SnapVault
- 默认情况下会创建多个网络接口：
 - 集群管理 LIF
 - 集群间 LIF
- Google Cloud中HA系统上的SVM管理LIF
- 节点管理 LIF

+在Google Cloud中、此LIF与集群间LIF结合使用。

- iSCSI 数据 LIF
- CIFS 和 NFS 数据 LIF



由于云提供商的要求、Cloud Volumes ONTAP 默认禁用LIF故障转移。将 LIF 迁移到另一个端口会中断实例上 IP 地址和网络接口之间的外部映射、从而使 LIF 无法访问。

- Cloud Volumes ONTAP 使用 HTTPS 将配置备份发送到连接器。
可从访问这些备份 <https://ipaddress/occm/offboxconfig/> 其中 *ipaddress* 是 Connector 主机的 IP 地址。
- 与其他管理工具（例如 System Manager 或 CLI ）不同、Cloud Manager 设置了几个卷属性。

下表列出了 Cloud Manager 设置的与默认设置不同的卷属性：

属性	由 Cloud Manager 设置的价值
自动调整模式	增长

属性	由 Cloud Manager 设置的价值
最大自动大小	1,000 % <div>  帐户管理员可以从 " 设置 " 页面修改此值。 </div>
安全风格	适用于 CIFS 卷的 NTFS UNIX （用于 NFS 卷）
空间保证风格	无
UNIX 权限 （仅限 NFS ）	777.

+
有关这些属性的信息，请参见 *volume crese* 手册页。

用于系统数据的内部磁盘

除了用户数据存储之外，Cloud Manager 还为系统数据购买云存储。

Google Cloud （单节点）

- 一个 10 GiB SSD 永久性磁盘，用于存储启动数据
- 一个 64 GiB SSD 永久性磁盘，用于存储根数据
- 一个用于 NVRAM 的 500 GiB SSD 永久性磁盘
- 一个 315 GiB 标准永久性磁盘，用于节省核心
- 用于启动和根数据的快照
- 默认情况下、启动磁盘和根磁盘会进行加密。

Google Cloud （HA 对）

- 两个 10 GiB SSD 永久性磁盘，用于存储启动数据
- 四个 64 GiB SSD 永久性磁盘，用于存储根数据
- 两个用于 NVRAM 的 500 GiB SSD 永久性磁盘
- 两个用于节省核心的 315GiB 标准永久性磁盘
- 一个用于调解器数据的 10 GiB 标准永久性磁盘
- 用于启动和根数据的快照
- 默认情况下、启动磁盘和根磁盘会进行加密。

磁盘驻留的位置

Cloud Manager 将存储布局如下：

- 启动数据驻留在与实例或虚拟机连接的磁盘上。

此磁盘包含引导映像、但不能用于 Cloud Volumes ONTAP 。

- 包含系统配置和日志的根数据驻留在 aggr0 中。
- 存储虚拟机（SVM）根卷驻留在 aggr1 中。
- 数据卷也驻留在 aggr1 中。

知识和支持

注册以获得支持

在向 NetApp 技术支持创建支持案例之前，您需要先将 NetApp 支持站点帐户添加到 Cloud Manager 中，然后注册获取支持。

添加 NSS 帐户

通过支持信息板，您可以从一个位置添加和管理所有 NetApp 支持站点帐户。

步骤

1. 如果您还没有 NetApp 支持站点帐户，["注册一个"](#)。
2. 在 Cloud Manager 控制台右上角，单击帮助图标，然后选择 * 支持 *。



3. 单击 * NSS 管理 > 添加 NSS 帐户 *。
4. 出现提示时，单击 * 继续 * 以重定向到 Microsoft 登录页面。

NetApp 使用 Microsoft Azure Active Directory 作为身份提供程序来提供特定于支持和许可的身份验证服务。

5. 在登录页面上，提供 NetApp 支持站点注册的电子邮件地址和密码以执行身份验证过程。

此操作可使 Cloud Manager 使用您的 NSS 帐户。

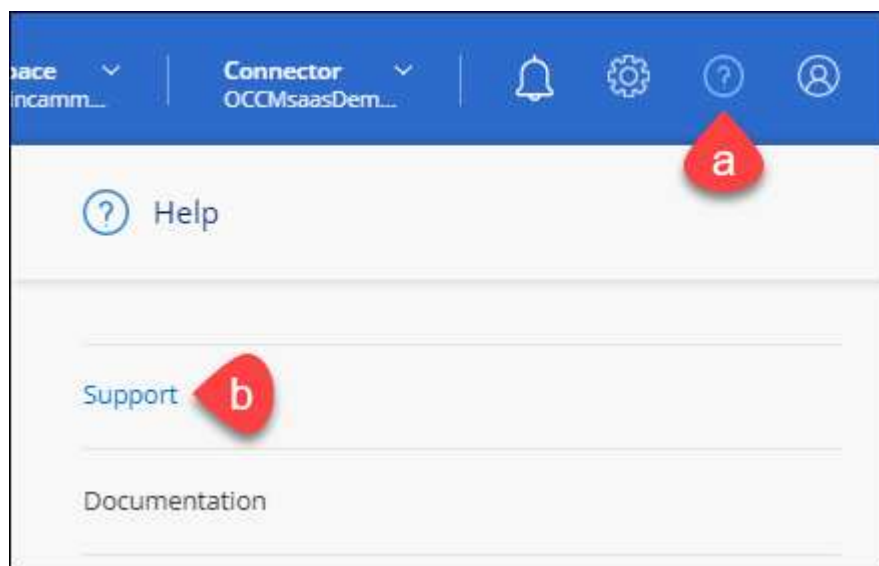
请注意，此帐户必须是客户级别的帐户（而不是来宾或临时帐户）。

注册您的帐户以获得支持

支持注册可从 Cloud Manager 的支持信息板中获取。

步骤

1. 在 Cloud Manager 控制台右上角，单击帮助图标，然后选择 * 支持 *。



2. 在 * 资源 * 选项卡中，单击 * 注册支持 *。
3. 选择要注册的 NSS 凭据，然后单击 * 注册 *。

获取帮助

NetApp 通过多种方式为 Cloud Manager 及其云服务提供支持。全天候提供丰富的免费自助支持选项，例如知识库（KB）文章和社区论坛。您的支持注册包括通过 Web 服务单提供的远程技术支持。

自助支持

这些选项每周 7 天，每天 24 小时免费提供：

- ["知识库"](#)

通过 Cloud Manager 知识库搜索，查找有助于解决问题的文章。

- ["社区"](#)

加入 Cloud Manager 社区，关注正在进行的讨论或创建新的讨论。

- 文档。

您当前正在查看的 Cloud Manager 文档。

- [mailto: ng-cloudmanager-feedback@netapp.com](mailto:ng-cloudmanager-feedback@netapp.com)（反馈电子邮件）

我们非常重视您的反馈意见。提交反馈以帮助我们改进 Cloud Manager 。

NetApp 支持

除了上述自助支持选项之外，您还可以在激活支持后与 NetApp 支持工程师合作解决任何问题。

步骤

1. 在 Cloud Manager 中，单击 * 帮助 > 支持 *。
2. 在 "Technical Support" 下选择一个可用选项：
 - a. 单击 * 致电我们 * 可查找 NetApp 技术支持的电话号码。
 - b. 单击 * 打开问题描述 *，选择一个选项，然后单击 * 发送 *。

NetApp 代表将审核您的案例，并尽快与您联系。

法律声明

法律声明提供对版权声明、商标、专利等的访问。

版权

<http://www.netapp.com/us/legal/copyright.aspx>

商标

NetApp、NetApp 徽标和 NetApp 商标页面上列出的标记是 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。

<http://www.netapp.com/us/legal/netapptmlist.aspx>

专利

有关 NetApp 拥有的专利的最新列表，请访问：

<https://www.netapp.com/us/media/patents-page.pdf>

隐私政策

<https://www.netapp.com/us/legal/privacypolicy/index.aspx>

开放源代码

通知文件提供有关 NetApp 软件中使用的第三方版权和许可证的信息。

"有关 Cloud Manager 3.9 的注意事项"

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。