



# **Kubernetes 集群文档**

## Kubernetes clusters

NetApp  
June 06, 2022

# 目录

Kubernetes 集群文档	1
Cloud Manager 中的 Kubernetes 新增功能	2
2022年5月4日	2
2022 年 4 月 4 日	2
2022 年 2 月 27 日	2
2022 年 1 月 11 日	2
2021 年 11 月 28 日	3
入门	4
Kubernetes 在 Cloud Manager 中进行数据管理	4
开始使用 Kubernetes 集群	4
要求	6
AWS 中 Kubernetes 集群的要求	6
Azure 中 Kubernetes 集群的要求	15
Google Cloud 中的 Kubernetes 集群的要求	22
添加 Kubernetes 集群	30
将 Amazon Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager	30
将 Azure Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager	32
将 Google Cloud Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager	35
管理 Kubernetes 集群	40
功能	40
安装 Astra Trident	40
管理存储类	41
查看永久性卷	45
从工作空间中删除 Kubernetes 集群	46
将 NetApp 云数据服务与 Kubernetes 集群结合使用	46
知识和支持	48
注册以获得支持	48
获取帮助	49
法律声明	51
版权	51
商标	51
专利	51
隐私政策	51
开放源代码	51

# Kubernetes 集群文档

# Cloud Manager 中的 Kubernetes 新增功能

了解 Cloud Manager 中 Kubernetes 的新增功能。

## 2022年5月4日

### 拖放以添加存储类

现在，您可以将Kubernetes集群拖放到Cloud Volumes ONTAP 工作环境中、以便直接从Canvas添加存储类。

["添加存储类"](#)

## 2022 年 4 月 4 日

### 使用 Cloud Manager 资源页面管理 Kubernetes 集群

现在，Kubernetes 集群管理已增强了直接与集群工作环境的集成。新的 ["快速入门"](#) 让您快速启动和运行。

现在，您可以从集群资源页面执行以下操作。

- ["安装 Astra Trident"](#)
- ["添加存储类"](#)
- ["查看永久性卷"](#)
- ["删除集群"](#)
- ["启用数据服务"](#)

## 2022 年 2 月 27 日

### 支持 Google Cloud 中的 Kubernetes 集群

现在，您可以使用 Cloud Manager 在 Google Cloud 中添加和管理受管 Google Kubernetes Engine （GKEE）集群和自管 Kubernetes 集群。

["了解如何在 Google Cloud 中开始使用 Kubernetes 集群"](#)。

## 2022 年 1 月 11 日

### 支持 Azure 中的 Kubernetes 集群

现在，您可以使用 Cloud Manager 在 Azure 中添加和管理受管 Azure Kubernetes 集群（AKS）和自管 Kubernetes 集群。

["开始在 Azure 中使用 Kubernetes 集群"](#)

# 2021 年 11 月 28 日

## 支持 AWS 中的 Kubernetes 集群

现在，您可以将受管 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager 的 Canvas 中，以实现高级数据管理。

- 发现 Amazon EKS 集群
- 使用 Cloud Backup 备份永久性卷

["了解有关 Kubernetes 支持的更多信息"](#)。



现有 Kubernetes 服务（可通过 \* K8\* 选项卡访问）已弃用，并将在未来版本中删除。

# 入门

## Kubernetes 在 Cloud Manager 中进行数据管理

Astra Trident 是由 NetApp 维护的一个完全受支持的开源项目。Astra Trident 与 Kubernetes 及其永久性卷框架本机集成，可从运行任意 NetApp 存储平台组合的系统无缝配置和管理卷。"[了解有关 Trident 的更多信息](#)"。

### 功能

您可以使用 Cloud Manager 直接管理 Kubernetes 集群。

- 安装 Astra Trident 。
- 在混合云基础架构中添加和管理集群。
- 添加和管理存储类并将其连接到工作环境。
- 使用 Cloud Backup Service 备份永久性卷。

### 支持的 Kubernetes 部署

Cloud Manager 支持在以下环境中运行的受管 Kubernetes 集群：

- "[Amazon Elastic Kubernetes Service （Amazon EKS）](#)"
- "[Microsoft Azure Kubernetes Service （AKS）](#)"
- "[Google Kubernetes Engine （GKEE）](#)"

### 支持的 Astra Trident 部署

需要使用四个最新版本的 Astra Trident 之一。您可以直接从 Cloud Manager 安装 Astra Trident 。您应该 "[查看前提条件](#)" 安装前。

要升级 Astra Trident ， "[使用操作员升级](#)"。

### 支持的后端存储

必须在每个 Kubernetes 集群上安装 NetApp 的 Astra Trident ，并且必须将 Cloud Volumes ONTAP 配置为集群的后端存储。

### 成本

在 Cloud Manager 中发现您的 Kubernetes 集群不收取任何费用，但在使用 Cloud Backup Service 备份永久性卷时，系统会向您收取费用。

## 开始使用 Kubernetes 集群

将 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager 中，以便通过几个快速步骤进行高级数据管

理。

## 快速入门

按照以下步骤快速入门。

确保您的环境满足集群类型的前提条件。

["AWS 中 Kubernetes 集群的要求"](#)

["Azure 中 Kubernetes 集群的要求"](#)

["Google Cloud 中的 Kubernetes 集群的要求"](#)

您可以使用 Cloud Manager 添加 Kubernetes 集群并将其连接到工作环境。

["添加 Amazon Kubernetes 集群"](#)

["添加 Azure Kubernetes 集群"](#)

["添加 Google Cloud Kubernetes 集群"](#)

使用原生 Kubernetes 接口和构造请求和管理永久性卷。Cloud Manager 可创建 NFS 和 iSCSI 存储类，您可以在配置永久性卷时使用这些存储类。

["了解有关使用 Astra Trident 配置第一个卷的更多信息"](#)。

将 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager 后，您可以从 Cloud Manager 资源页面管理这些集群。

["了解如何管理 Kubernetes 集群。"](#)

# 要求

## AWS 中 Kubernetes 集群的要求

您可以将 AWS 上的受管 Amazon Elastic Kubernetes Service （EKS）集群或自管 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager。在将集群添加到 Cloud Manager 之前，您需要确保满足以下要求。



本主题使用 *Kubernetes cluster*，其中 EKS 和自管理 Kubernetes 集群的配置相同。在配置不同的位置指定集群类型。

### 要求

#### Astra Trident

需要使用四个最新版本的 Astra Trident 之一。您可以直接从 Cloud Manager 安装 Astra Trident。您应该 ["查看前提条件"](#) 安装 Astra Trident 之前。

要升级 Astra Trident，["使用操作员升级"](#)。

#### Cloud Volumes ONTAP

Cloud Volumes ONTAP for AWS 必须设置为集群的后端存储。["有关配置步骤，请转至 Astra Trident 文档"](#)。

#### Cloud Manager Connector

必须使用所需权限在 AWS 中运行 Connector。[在下方了解更多信息。](#)

#### 网络连接

Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群和 Cloud Volumes ONTAP 之间需要网络连接。[在下方了解更多信息。](#)

#### RBAC 授权

必须在每个 Kubernetes 集群上授权 Cloud Manager Connector 角色。[在下方了解更多信息。](#)

### 准备连接器

要发现和管理 Kubernetes 集群，AWS 需要使用 Cloud Manager Connector。您需要创建新的 Connector 或使用具有所需权限的现有 Connector。

#### 创建新的 Connector

按照以下链接之一中的步骤进行操作。

- ["从 Cloud Manager 创建 Connector"](#) 建议
- ["从 AWS Marketplace 创建 Connector"](#)
- ["在 AWS 的现有 Linux 主机上安装 Connector"](#)

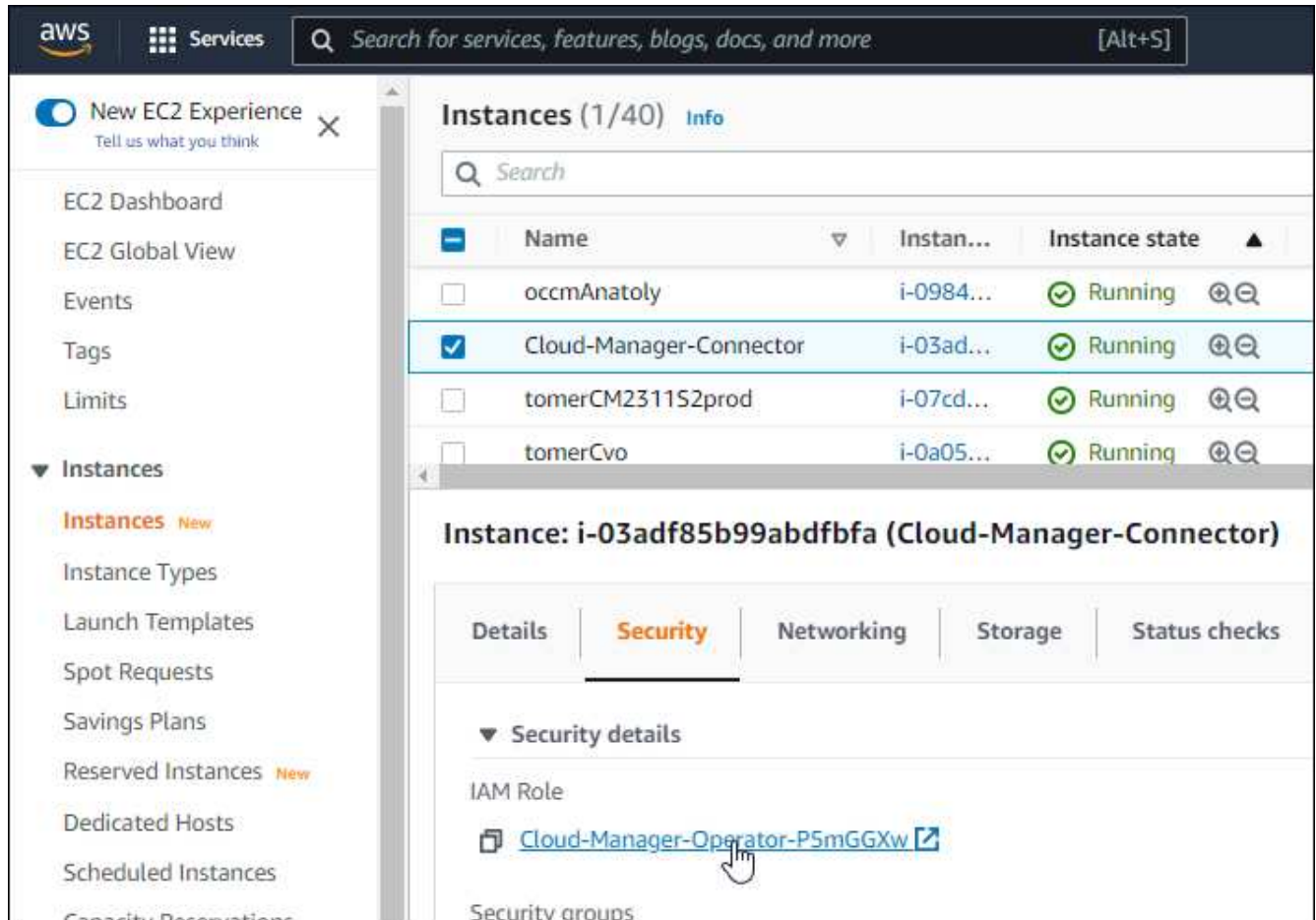


## 将所需权限添加到现有 Connector

从 3.9.13 版开始，任何 *new* 创建的 Connectors 均包含三个新的 AWS 权限，用于发现和管理 Kubernetes 集群。如果您在此版本之前创建了 Connector，则需要修改此 Connector 的 IAM 角色的现有策略以提供权限。

### 步骤

1. 转至 AWS 控制台并打开 EC2 服务。
2. 选择 Connector 实例，单击 \* 安全性 \*，然后单击 IAM 角色的名称以查看 IAM 服务中的角色。



3. 在 \* 权限 \* 选项卡中，展开策略并单击 \* 编辑策略 \*。



4. 单击 \*。JSON\*，然后在第一组操作下添加以下权限：

```
"eks:ListClusters",  
"eks:DescribeCluster",  
"iam:GetInstanceProfile"
```

"查看策略的完整 JSON 格式"。

5. 单击 \* 查看策略 \*，然后单击 \* 保存更改 \*。

## 查看网络连接要求

您需要在 Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群与为集群提供后端存储的 Cloud Volumes ONTAP 系统之间提供网络连接。

- 每个 Kubernetes 集群都必须与 Connector 建立入站连接
- 此连接器必须通过端口 443 与每个 Kubernetes 集群建立出站连接

提供此连接的最简单方法是，将连接器和 Cloud Volumes ONTAP 部署在与 Kubernetes 集群相同的 VPC 中。否则，您需要在不同的 VPC 之间设置 VPC 对等连接。

以下示例显示了同一 VPC 中的每个组件。



下面是另一个示例，显示了一个 EKS 集群在其他 VPC 上运行。在此示例中，VPC 对等关系可在 EKS 集群的 VPC 与连接器和 Cloud Volumes ONTAP 的 VPC 之间提供连接。



## 设置 RBAC 授权

您需要在每个 Kubernetes 集群上授权 Connector 角色，以便 Connector 可以发现和管理集群。

要启用不同的功能，需要不同的授权。

### 备份和还原

备份和还原只需要基本授权。

## 添加存储类

要使用 Cloud Manager 添加存储类，需要扩展授权。

## 安装 **Astra Trident**

要安装 Astra Trident，您需要为 Cloud Manager 提供完全授权。



安装 Astra Trident 时，Cloud Manager 会安装 Astra Trident 后端和 Kubernetes 密钥，其中包含 Astra Trident 与存储集群通信所需的凭据。

## 步骤

1. 创建集群角色和角色绑定。
  - a. 根据您的授权要求创建包含以下文本的 YAML 文件。

## 备份 / 还原

添加基本授权，以便为 Kubernetes 集群启用备份和还原。

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - namespaces
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - persistentvolumes
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - pods
      - pods/exec
    verbs:
      - get
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - persistentvolumeclaims
    verbs:
      - list
      - create
  - apiGroups:
      - storage.k8s.io
    resources:
      - storageclasses
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentbackends
```

```

    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentorchestrators
    verbs:
      - get
---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: Group
    name: cloudmanager-access-group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

## 存储类

添加扩展授权以使用 Cloud Manager 添加存储类。

```

apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - secrets
      - namespaces
      - persistentvolumeclaims
      - persistentvolumes
      - pods
      - pods/exec
    verbs:
      - get
      - list
      - create
      - delete
  - apiGroups:

```

```

      - storage.k8s.io
resources:
  - storageclasses
verbs:
  - get
  - create
  - list
  - delete
  - patch
- apiGroups:
  - trident.netapp.io
resources:
  - tridentbackends
  - tridentorchestrators
  - tridentbackendconfigs
verbs:
  - get
  - list
  - create
  - delete

---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: Group
    name: cloudmanager-access-group
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

### 安装 Trident

使用命令行提供完全授权并启用 Cloud Manager 以安装 Astra Trident 。

```

eksctl create iamidentitymapping --cluster < > --region < > --arn
< > --group "system:masters" --username
system:node:{{EC2PrivateDNSName}}

```

b. 将配置应用于集群。

```
kubectl apply -f <file-name>
```

## 2. 创建与权限组的标识映射。

### 使用 **eksctl**

使用 eksctl 在集群与 Cloud Manager Connector 的 IAM 角色之间创建 IAM 身份映射。

"有关完整说明，请参见 [eksctl 文档](#)"。

下面提供了一个示例。

```
eksctl create iamidentitymapping --cluster <eksCluster> --region  
<us-east-2> --arn <ARN of the Connector IAM role> --group  
cloudmanager-access-group --username  
system:node:{{EC2PrivateDNSName}}
```

### 编辑 **AWS-auth**

直接编辑 AWS-auth ConfigMap，以便为 Cloud Manager Connector 的 IAM 角色添加 RBAC 访问权限。

"有关完整说明，请参见 [AWS EKS 文档](#)"。

下面提供了一个示例。

```
apiVersion: v1  
data:  
  mapRoles: |  
    - groups:  
      - cloudmanager-access-group  
        rolearn: <ARN of the Connector IAM role>  
        username: system:node:{{EC2PrivateDNSName}}  
kind: ConfigMap  
metadata:  
  creationTimestamp: "2021-09-30T21:09:18Z"  
  name: aws-auth  
  namespace: kube-system  
  resourceVersion: "1021"  
  selfLink: /api/v1/namespaces/kube-system/configmaps/aws-auth  
  uid: dcc31de5-3838-11e8-af26-02e00430057c
```



# Azure 中 Kubernetes 集群的要求

您可以使用 Cloud Manager 在 Azure 中添加和管理受管 Azure Kubernetes 集群（AKS）和自管 Kubernetes 集群。在将集群添加到 Cloud Manager 之前，请确保满足以下要求。



本主题使用 *Kubernetes cluster*，其中对于 AKS 和自管理 Kubernetes 集群的配置相同。在配置不同的位置指定集群类型。

## 要求

### Astra Trident

需要使用四个最新版本的 Astra Trident 之一。您可以直接从 Cloud Manager 安装 Astra Trident。您应该 ["查看前提条件"](#) 安装 Astra Trident 之前。

要升级 Astra Trident，["使用操作员升级"](#)。

### Cloud Volumes ONTAP

必须将 Cloud Volumes ONTAP 设置为集群的后端存储。["有关配置步骤，请转至 Astra Trident 文档"](#)。

### Cloud Manager Connector

Connector 必须使用所需权限在 Azure 中运行。[在下方了解更多信息](#)。

### 网络连接

Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群和 Cloud Volumes ONTAP 之间需要网络连接。[在下方了解更多信息](#)。

### RBAC 授权

Cloud Manager 支持使用和不使用 Active Directory 的已启用 RBAC 的集群。必须在每个 Azure 集群上授权 Cloud Manager Connector 角色。[在下方了解更多信息](#)。

## 准备连接器

要发现和管理 Kubernetes 集群，需要使用 Azure 中的 Cloud Manager Connector。您需要创建新的 Connector 或使用具有所需权限的现有 Connector。

### 创建新的 Connector

按照以下链接之一中的步骤进行操作。

- ["从 Cloud Manager 创建 Connector"](#) 建议
- ["从 Azure Marketplace 创建 Connector"](#)
- ["在现有 Linux 主机上安装 Connector"](#)

向现有 **Connector** 添加所需权限（以发现受管 **AKS** 集群）

如果要发现受管 AKS 集群，您可能需要修改 Connector 的自定义角色以提供权限。

## 步骤

1. 确定分配给 Connector 虚拟机的角色：
  - a. 在 Azure 门户中，打开虚拟机服务。
  - b. 选择 Connector 虚拟机。
  - c. 在设置下，选择 \* 身份 \*。
  - d. 单击 \* Azure 角色分配 \*。
  - e. 记下分配给 Connector 虚拟机的自定义角色。
2. 更新自定义角色：
  - a. 在 Azure 门户中，打开 Azure 订阅。
  - b. 单击 \* 访问控制（IAM） > 角色 \*。
  - c. 单击自定义角色的省略号（...），然后单击 \* 编辑 \*。
  - d. 单击 JSON 并添加以下权限：

```
"Microsoft.ContainerService/managedClusters/listClusterUserCredential/action"
"Microsoft.ContainerService/managedClusters/read"
```

- e. 单击 \* 查看 + 更新 \*，然后单击 \* 更新 \*。

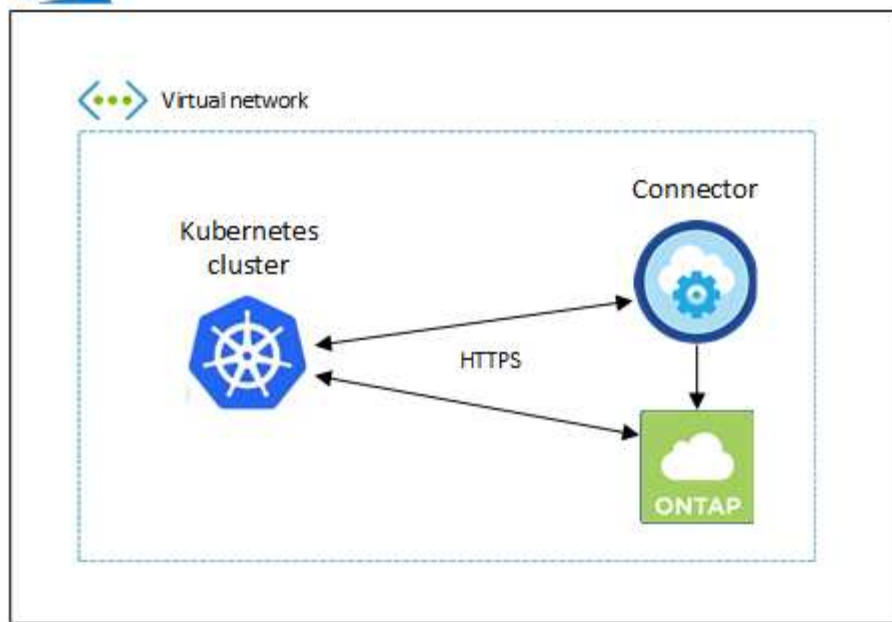
## 查看网络连接要求

您需要在 Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群与为集群提供后端存储的 Cloud Volumes ONTAP 系统之间提供网络连接。

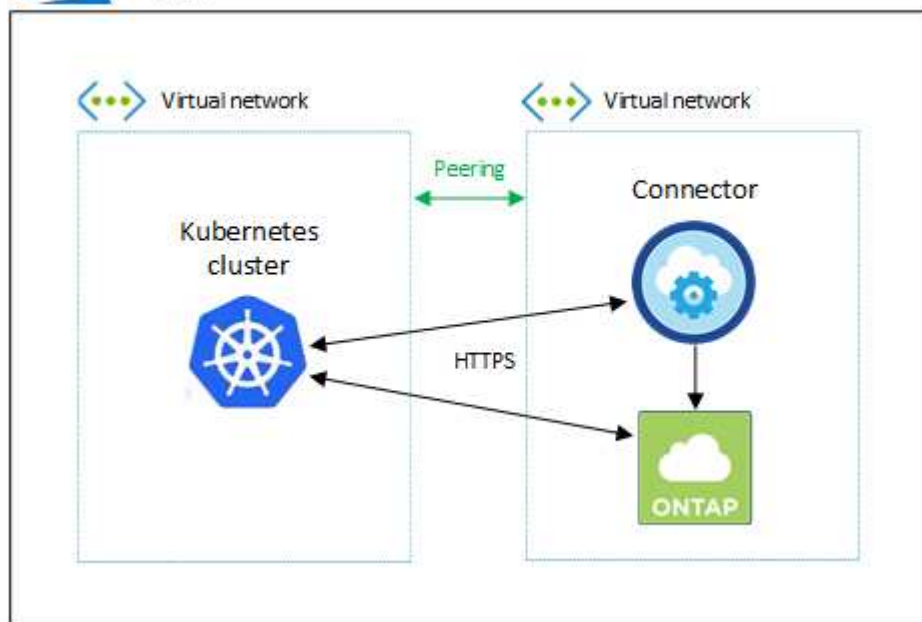
- 每个 Kubernetes 集群都必须与 Connector 建立入站连接
- 此连接器必须通过端口 443 与每个 Kubernetes 集群建立出站连接

提供此连接的最简单方法是，将 Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 部署在与 Kubernetes 集群相同的 VNet 中。否则，您需要在不同的 VN 集之间设置对等连接。

以下示例显示了同一 vNet 中的每个组件。



下面是另一个示例，其中显示了一个 Kubernetes 集群运行在另一个 vNet 中。在此示例中，对等关系可在 Kubernetes 集群的 vNet 与 Connector 和 Cloud Volumes ONTAP 的 vNet 之间建立连接。



## 设置 RBAC 授权

RBAC 验证仅在启用了 Active Directory (AD) 的 Kubernetes 集群上进行。不带 AD 的 Kubernetes 集群将自动通过验证。

您需要在每个 Kubernetes 集群上授权 Connector 角色，以便 Connector 可以发现和管理集群。

## 备份和还原

备份和还原只需要基本授权。

## 添加存储类

要使用 Cloud Manager 添加存储类，需要扩展授权。

## 安装 Astra Trident

要安装 Astra Trident，您需要为 Cloud Manager 提供完全授权。



安装 Astra Trident 时，Cloud Manager 会安装 Astra Trident 后端和 Kubernetes 密钥，其中包含 Astra Trident 与存储集群通信所需的凭据。

您的 RBAC 对象： name : 配置会根据您的 Kubernetes 集群类型稍有不同。

- 如果要部署 \* 受管 AKS 集群 \*，则需要为 Connector 的系统分配的受管身份提供对象 ID。此 ID 可在 Azure 管理门户中使用。

The screenshot shows the 'System assigned' tab in the Azure portal. It includes a description of system assigned managed identities, action buttons (Save, Discard, Refresh, Got feedback?), a status toggle set to 'On', and a text input field for 'Object (principal) ID' containing the GUID '0c288856-adea-485b-a4dc-c15b5ce2c401'. Below this is a 'Permissions' section with a button for 'Azure role assignments'.

- 如果要部署 \* 自管理 Kubernetes 集群 \*，则需要任何授权用户的用户名。

创建集群角色和角色绑定。

1. 根据您的授权要求创建包含以下文本的 YAML 文件。将 `subjects : kind :` 变量替换为您的用户名，将 `subjects : user :` 替换为系统分配的受管身份的对象 ID 或上述任何授权用户的用户名。

## 备份 / 还原

添加基本授权，以便为 Kubernetes 集群启用备份和还原。

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
    - ''
    resources:
    - namespaces
    verbs:
    - list
  - apiGroups:
    - ''
    resources:
    - persistentvolumes
    verbs:
    - list
  - apiGroups:
    - ''
    resources:
    - pods
    - pods/exec
    verbs:
    - get
    - list
  - apiGroups:
    - ''
    resources:
    - persistentvolumeclaims
    verbs:
    - list
    - create
  - apiGroups:
    - storage.k8s.io
    resources:
    - storageclasses
    verbs:
    - list
  - apiGroups:
    - trident.netapp.io
    resources:
    - tridentbackends
```

```

    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentorchestrators
    verbs:
      - get
---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: User
    name:
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

## 存储类

添加扩展授权以使用 Cloud Manager 添加存储类。

```

apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - secrets
      - namespaces
      - persistentvolumeclaims
      - persistentvolumes
      - pods
      - pods/exec
    verbs:
      - get
      - list
      - create
      - delete
  - apiGroups:

```

```

      - storage.k8s.io
resources:
  - storageclasses
verbs:
  - get
  - create
  - list
  - delete
  - patch
- apiGroups:
  - trident.netapp.io
resources:
  - tridentbackends
  - tridentorchestrators
  - tridentbackendconfigs
verbs:
  - get
  - list
  - create
  - delete
---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: User
    name:
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

### 安装 Trident

使用命令行提供完全授权并启用 Cloud Manager 以安装 Astra Trident 。

```

kubectl create clusterrolebinding test --clusterrole cluster-admin
--user <Object (principal) ID>

```

## 2. 将配置应用于集群。

```
kubectl apply -f <file-name>
```

## Google Cloud 中的 Kubernetes 集群的要求

您可以使用 Cloud Manager 在 Google 中添加和管理受管 Google Kubernetes Engine (GKE) 集群和自管 Kubernetes 集群。在将集群添加到 Cloud Manager 之前，请确保满足以下要求。



本主题使用 *Kubernetes cluster*，其中 GKE- 和自管理 Kubernetes 集群的配置相同。在配置不同的位置指定集群类型。

### 要求

#### Astra Trident

需要使用四个最新版本的 Astra Trident 之一。您可以直接从 Cloud Manager 安装 Astra Trident。您应该 [查看前提条件](#) 安装 Astra Trident 之前

要升级 Astra Trident，["使用操作员升级"](#)。

#### Cloud Volumes ONTAP

Cloud Volumes ONTAP 必须与 Kubernetes 集群位于同一租户帐户，工作空间和连接器下的 Cloud Manager 中。["有关配置步骤，请转至 Astra Trident 文档"](#)。

#### Cloud Manager Connector

必须使用所需权限在 Google 中运行 Connector。[在下方了解更多信息。](#)

#### 网络连接

Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群和 Cloud Volumes ONTAP 之间需要网络连接。[在下方了解更多信息。](#)

#### RBAC 授权

Cloud Manager 支持使用和不使用 Active Directory 的已启用 RBAC 的集群。必须在每个 GKE 集群上授权 Cloud Manager Connector 角色。[在下方了解更多信息。](#)

### 准备连接器

要发现和管理 Kubernetes 集群，需要使用 Google 中的 Cloud Manager Connector。您需要创建新的 Connector 或使用具有所需权限的现有 Connector。

#### 创建新的 Connector

按照以下链接之一中的步骤进行操作。

- ["从 Cloud Manager 创建 Connector"](#) 建议
- ["在现有 Linux 主机上安装 Connector"](#)



将所需权限添加到现有 **Connector**（以发现受管 **GKEE** 集群）

如果要发现受管 GKEE 集群，您可能需要修改 Connector 的自定义角色以提供权限。

#### 步骤

1. 在中 ["云控制台"](#)下，转到 **\* 角色 \*** 页面。
2. 使用页面顶部的下拉列表，选择包含要编辑的角色的项目或组织。
3. 单击一个自定义角色。
4. 单击 **\* 编辑角色 \*** 以更新角色的权限。
5. 单击 **\* 添加权限 \*** 向角色添加以下新权限。

```
container.clusters.get  
container.clusters.list
```

6. 单击 **\* 更新 \*** 以保存已编辑的角色。

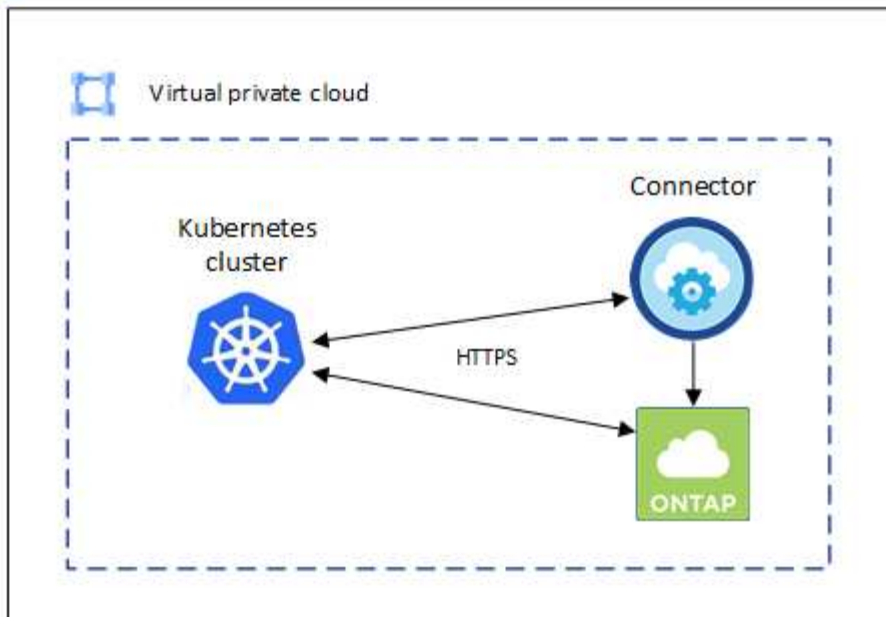
## 查看网络连接要求

您需要在 Kubernetes 集群和 Connector 之间以及 Kubernetes 集群与为集群提供后端存储的 Cloud Volumes ONTAP 系统之间提供网络连接。

- 每个 Kubernetes 集群都必须与 Connector 建立入站连接
- 此连接器必须通过端口 443 与每个 Kubernetes 集群建立出站连接

提供此连接的最简单方法是，将连接器和 Cloud Volumes ONTAP 部署在与 Kubernetes 集群相同的 VPC 中。否则，您需要在不同的 VPC 之间设置对等连接。

以下示例显示了同一 VPC 中的每个组件。



## 设置 RBAC 授权

RBAC 验证仅在启用了 Active Directory (AD) 的 Kubernetes 集群上进行。不带 AD 的 Kubernetes 集群将自动通过验证。

您需要在每个 Kubernetes 集群上授权 Connector 角色，以便 Connector 可以发现和管理集群。

## 备份和还原

备份和还原只需要基本授权。

## 添加存储类

要使用 Cloud Manager 添加存储类，需要扩展授权。

## 安装 Astra Trident

要安装 Astra Trident，您需要为 Cloud Manager 提供完全授权。



安装 Astra Trident 时，Cloud Manager 会安装 Astra Trident 后端和 Kubernetes 密钥，其中包含 Astra Trident 与存储集群通信所需的凭据。

要在 YAML 文件中配置子对象： `name :`，您需要知道 Cloud Manager 的唯一 ID。

您可以通过以下两种方式之一找到唯一 ID：

- 使用命令：

```
gcloud iam service-accounts list
gcloud iam service-accounts describe <service-account-email>
```

- 在上的服务帐户详细信息中 "云控制台"。

The screenshot shows the 'Cloud Manager Service Account' page in the 'CloudSync-Dev' console. The page has a blue header with the console name and a back arrow. Below the header is a navigation bar with tabs: 'DETAILS', 'PERMISSIONS', 'KEYS', 'METRICS', and 'LOGS'. The 'DETAILS' tab is selected. The main content area is titled 'Service account details' and contains three sections: 'Name' with a text input field containing 'Cloud Manager Service Account' and a 'SAVE' button; 'Description' with a text input field and a 'SAVE' button; and 'Email' with a text input field containing 'cloudmanager-service-account@cloudsync-dev-214020.iam.gserviceaccount.com'. Below the email field is the 'Unique ID' field, which contains the value '102217358851946603445' highlighted in yellow.

创建集群角色和角色绑定。

1. 根据您的授权要求创建包含以下文本的 YAML 文件。将 `ssubforjects : kind :` 变量替换为您的用户名，将 `ssubforjects : user :` 替换为授权服务帐户的唯一 ID。

## 备份 / 还原

添加基本授权，以便为 Kubernetes 集群启用备份和还原。

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - namespaces
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - persistentvolumes
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - pods
      - pods/exec
    verbs:
      - get
      - list
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - persistentvolumeclaims
    verbs:
      - list
      - create
  - apiGroups:
      - storage.k8s.io
    resources:
      - storageclasses
    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentbackends
```

```

    verbs:
      - list
  - apiGroups:
      - trident.netapp.io
    resources:
      - tridentorchestrators
    verbs:
      - get
---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: User
    name:
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

## 存储类

添加扩展授权以使用 Cloud Manager 添加存储类。

```

apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRole
metadata:
  name: cloudmanager-access-clusterrole
rules:
  - apiGroups:
      - ''
    resources:
      - secrets
      - namespaces
      - persistentvolumeclaims
      - persistentvolumes
      - pods
      - pods/exec
    verbs:
      - get
      - list
      - create
      - delete
  - apiGroups:

```

```

      - storage.k8s.io
resources:
  - storageclasses
verbs:
  - get
  - create
  - list
  - delete
  - patch
- apiGroups:
  - trident.netapp.io
resources:
  - tridentbackends
  - tridentorchestrators
  - tridentbackendconfigs
verbs:
  - get
  - list
  - create
  - delete
---
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: k8s-access-binding
subjects:
  - kind: User
    name:
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: cloudmanager-access-clusterrole
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io

```

### 安装 Trident

使用命令行提供完全授权并启用 Cloud Manager 以安装 Astra Trident。

```

kubectl create clusterrolebinding test --clusterrole cluster-admin
--user <Unique ID>

```

## 2. 将配置应用于集群。

```
kubectl apply -f <file-name>
```

# 添加 Kubernetes 集群

## 将 Amazon Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager

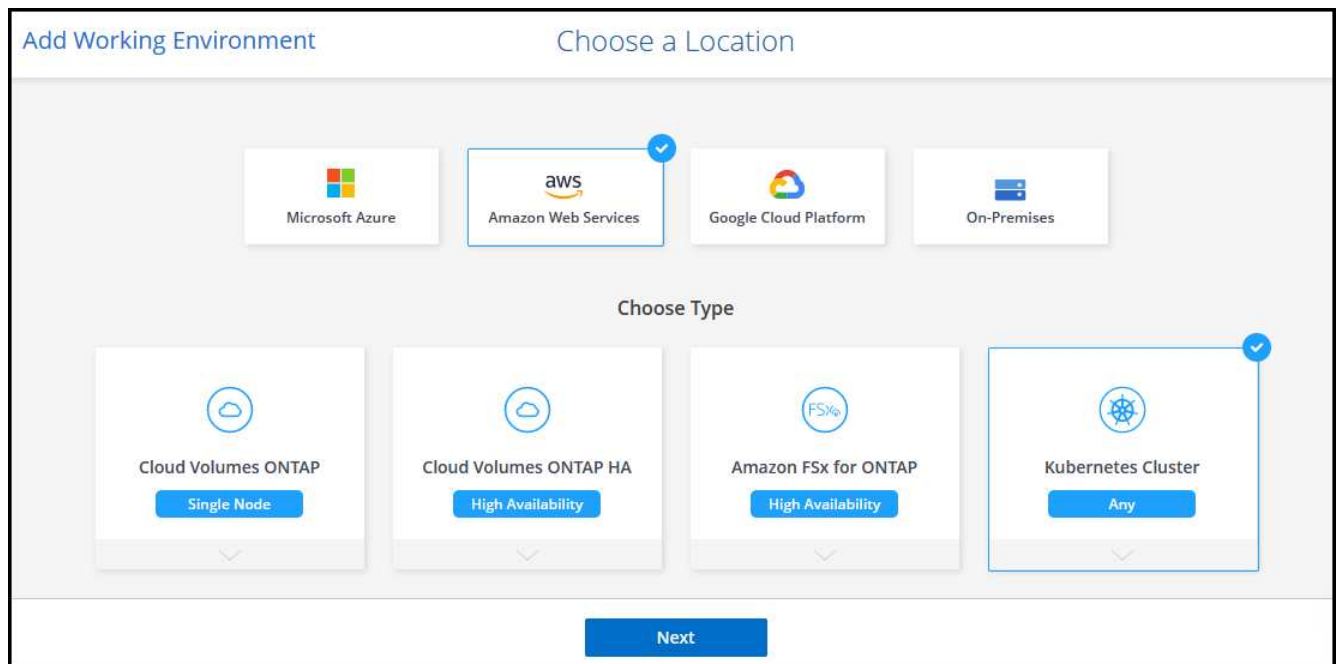
您可以发现 Kubernetes 集群或将其导入到 Cloud Manager 中，以便将永久性卷备份到 Amazon S3。

### 发现集群

您可以发现完全托管或自管理的 Kubernetes 集群。必须发现受管集群；无法导入这些集群。

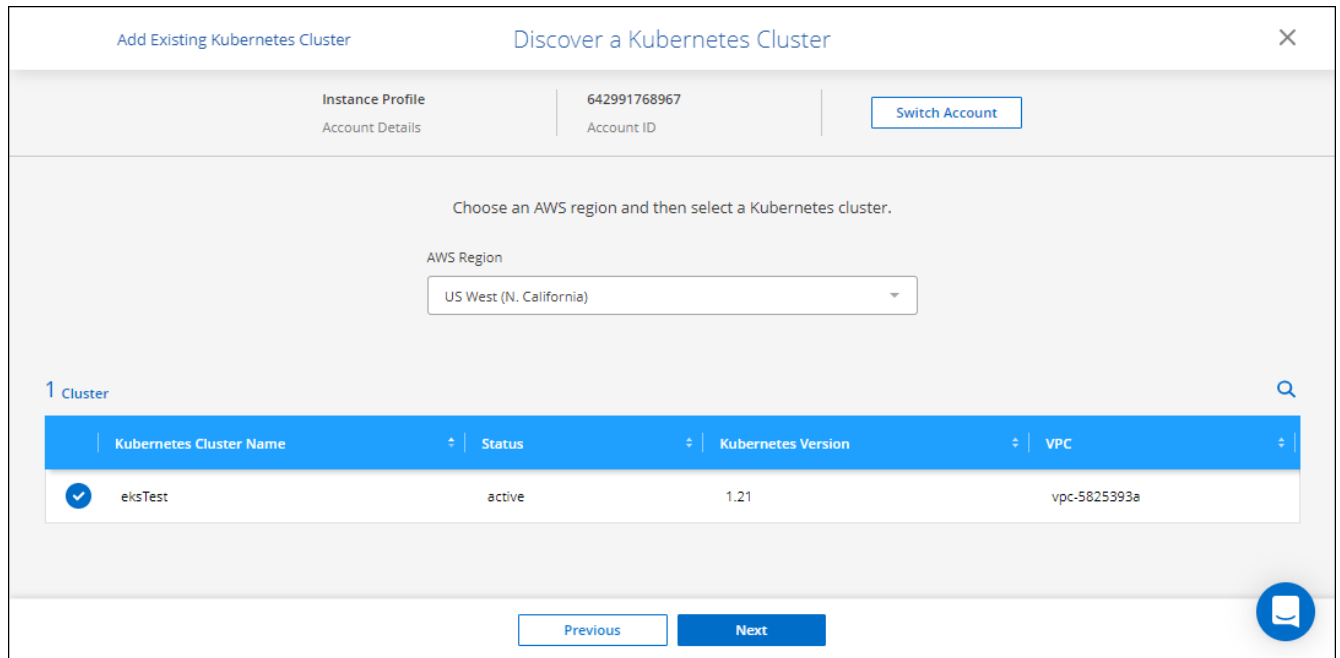
#### 步骤

1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \*。
2. 选择 \* Amazon Web Services\* > \* Kubernetes Cluster\*，然后单击 \* 下一步 \*。

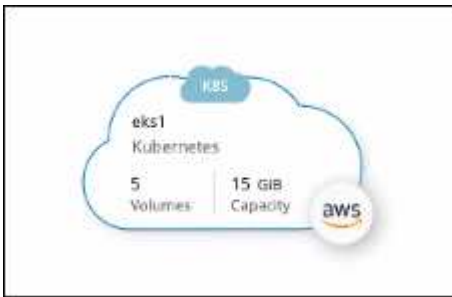


3. 选择 \* 发现集群 \*，然后单击 \* 下一步 \*。
4. 选择 AWS 区域，选择 Kubernetes 集群，然后单击 \* 下一步 \*。





Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。

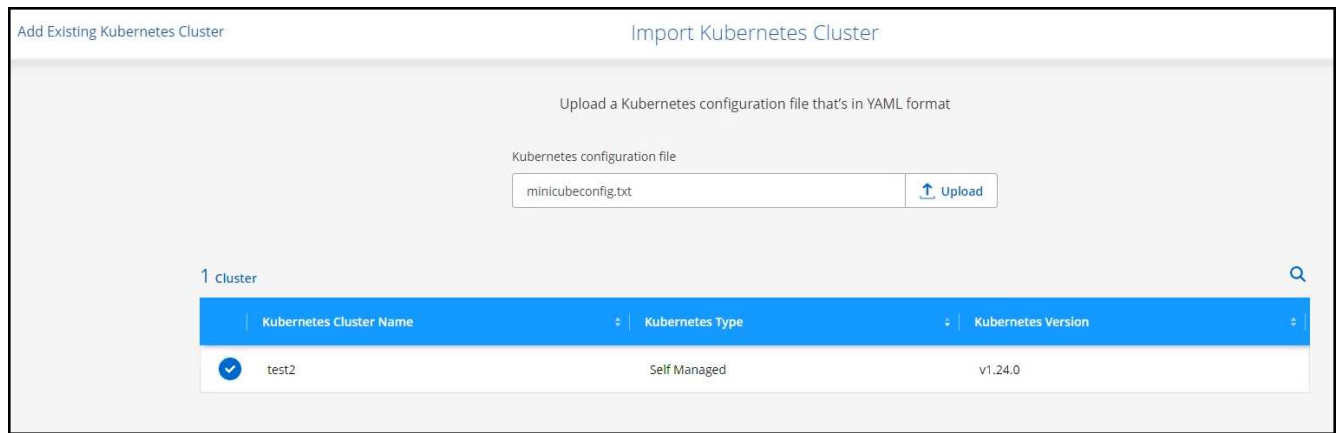


## 导入集群

您可以使用 Kubernetes 配置文件导入自管理的 Kubernetes 集群。

### 步骤

1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \* 。
2. 选择 \* Amazon Web Services \* > \* Kubernetes Cluster \* ，然后单击 \* 下一步 \* 。
3. 选择 \* 导入集群 \* ，然后单击 \* 下一步 \* 。
4. 上传 YAML 格式的 Kubernetes 配置文件。



5. 选择 Kubernetes 集群，然后单击 \* 下一步 \*。

Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。

## 将 Azure Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager

您可以发现 Kubernetes 集群或将其导入到 Cloud Manager 中，以便将永久性卷备份到 Azure 。

### 发现集群

您可以发现完全托管或自管理的 Kubernetes 集群。必须发现受管集群；无法导入这些集群。

#### 步骤

1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \*。
2. 选择 \* Microsoft Azure\* > \* Kubernetes Cluster\* ，然后单击 \* 下一步 \*。

Add Working Environment

Choose a Location

Microsoft Azure

Amazon Web Services

Google Cloud Platform

On-Premises

Choose Type

Cloud Volumes ONTAP

Single Node

Cloud Volumes ONTAP HA

High Availability

Azure NetApp Files

High Availability

Kubernetes Cluster

Any

Next

- 选择 \* 发现集群 \* ，然后单击 \* 下一步 \* 。
- 选择 Kubernetes 集群，然后单击 \* 下一步 \* 。

Add Existing Kubernetes Cluster

Discover a Kubernetes Cluster

AzureKeys

Credential Name

Subscription1

Azure Subscription

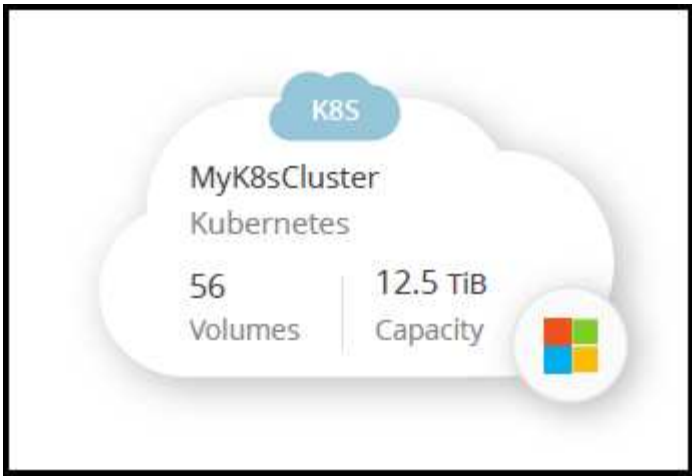
Switch Azure Subscription

Select a Kubernetes cluster.

3 Kubernetes Clusters

Kubernetes Cluster Name	Status	Kubernetes Version	Resource Group	Location
<input checked="" type="radio"/> Cluster_1	Active	10.2.23.36	Cell text	Cell text
<input type="radio"/> Cluster_2	Active	10.2.23.36	Cell text	Cell text
<input type="radio"/> Cluster_2	Active	10.2.23.36	Cell text	Cell text

Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。



## 导入集群

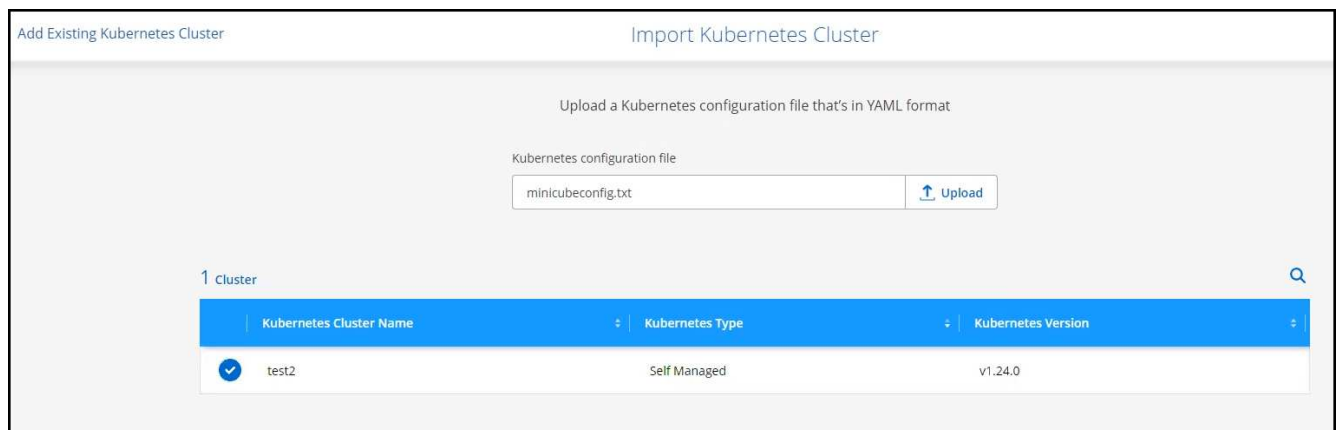
您可以使用 Kubernetes 配置文件导入自管理的 Kubernetes 集群。

## 开始之前

要导入 Kubernetes 集群，您需要为集群角色 YAML 文件中指定的用户提供证书颁发机构，客户端密钥和客户端证书证书。Kubernetes 集群管理员在 Kubernetes 集群上创建用户时会收到这些认证。

### 步骤

1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \*。
2. 选择 \* Microsoft Azure > \* Kubernetes Cluster\* ，然后单击 \* 下一步 \*。
3. 选择 \* 导入集群 \* ，然后单击 \* 下一步 \*。
4. 上传 YAML 格式的 Kubernetes 配置文件。



5. 上传 Kubernetes 集群管理员提供的集群证书。

## Upload Cluster Certificates

To complete the import, upload the following cluster certificates. ⓘ

Certificate Authority

No file selected

⬆

Client Key

No file selected

⬆

Client Certificate

No file selected

⬆

Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。

## 将 Google Cloud Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager

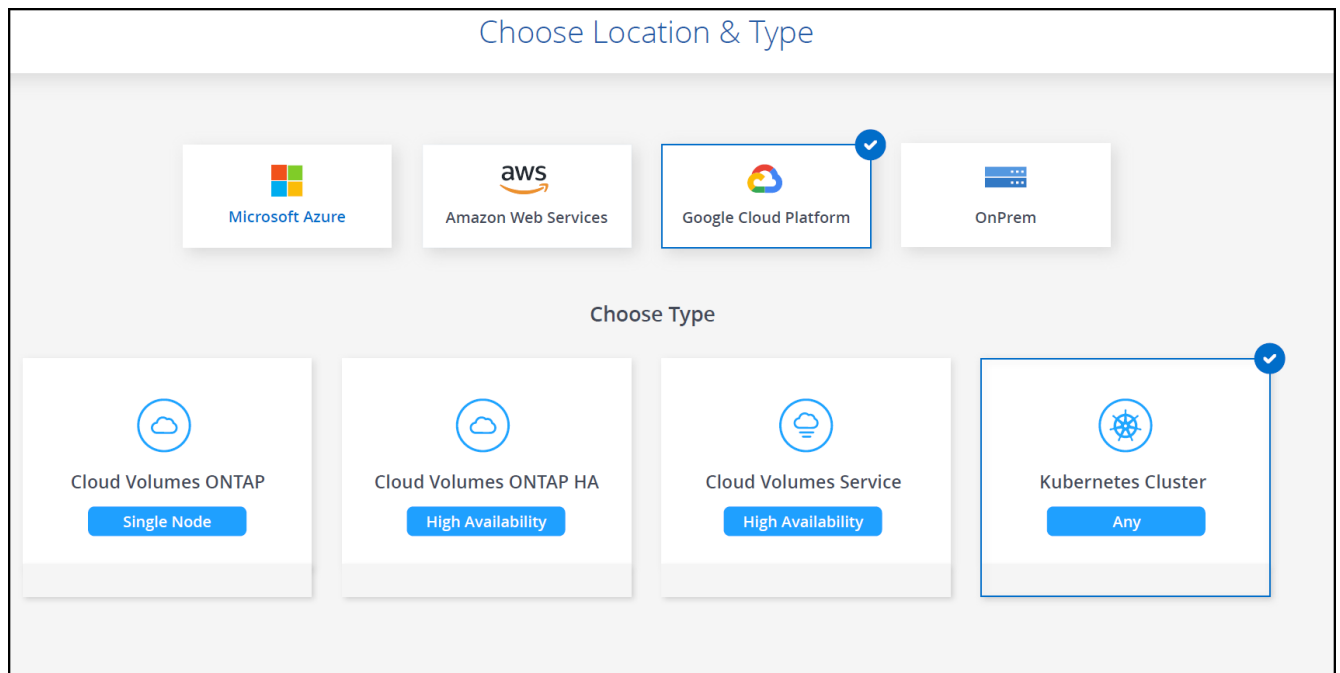
您可以发现 Kubernetes 集群或将其导入到 Cloud Manager 中，以便将永久性卷备份到 Google Cloud 。

### 发现集群

您可以发现完全托管或自管理的 Kubernetes 集群。必须发现受管集群；无法导入这些集群。

#### 步骤

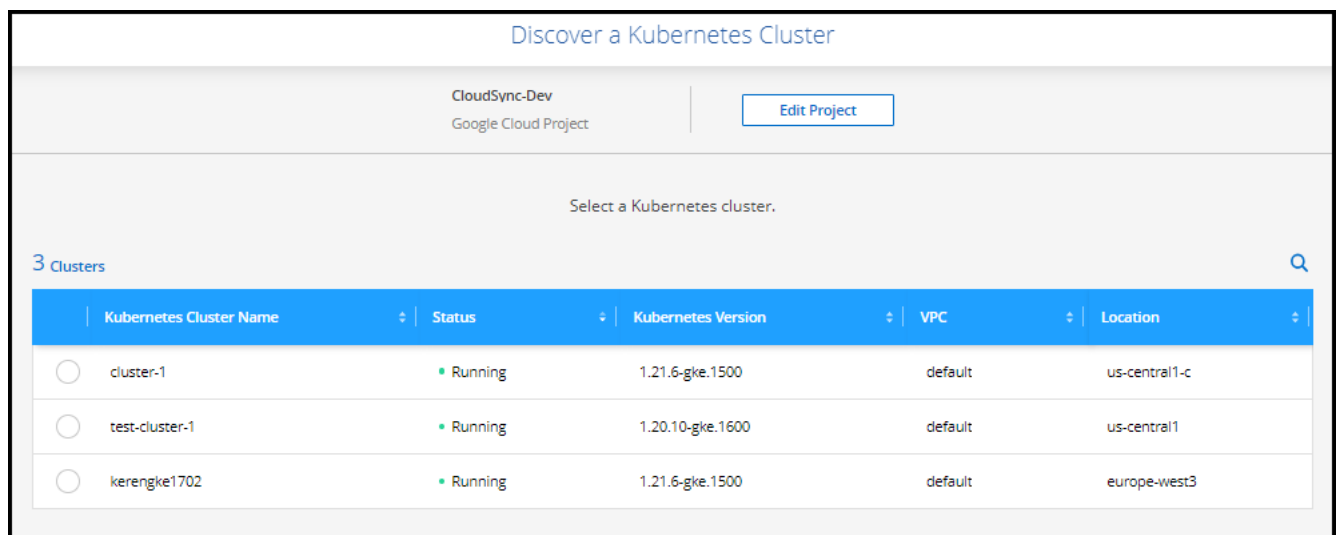
1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \* 。
2. 选择 \* Google Cloud Platform\* > \* Kubernetes Cluster\* ，然后单击 \* 下一步 \* 。



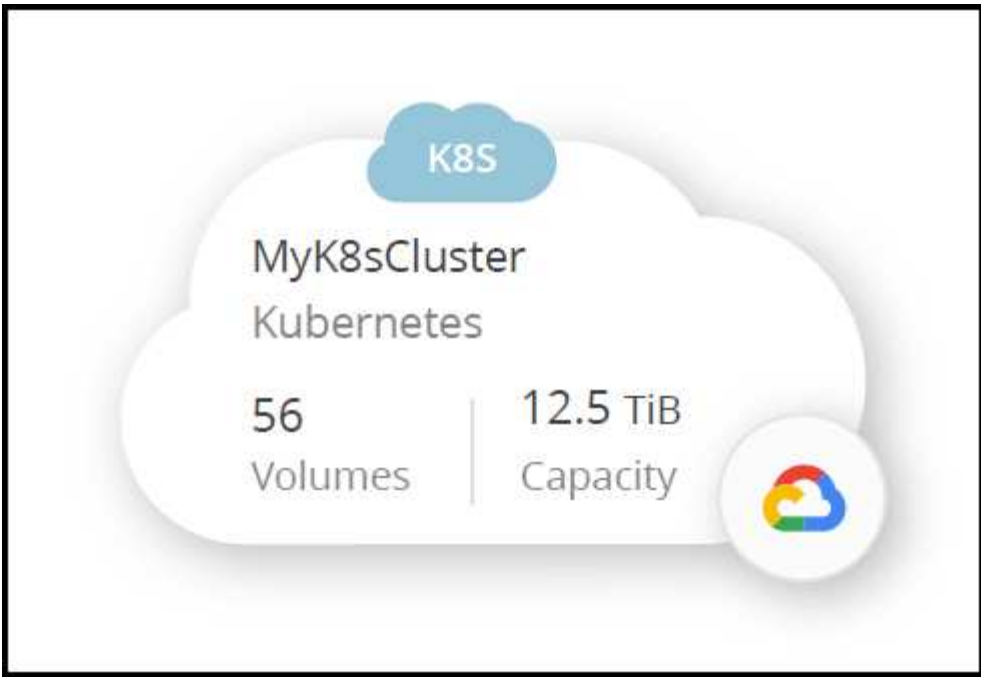
3. 选择 \* 发现集群 \* ，然后单击 \* 下一步 \* 。
4. 要在其他 Google Cloud Project 中选择 Kubernetes 集群，请单击 \* 编辑项目 \* 并选择一个可用项目。



5. 选择 Kubernetes 集群，然后单击 \* 下一步 \*。



Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。



导入集群

您可以使用 Kubernetes 配置文件导入自管理的 Kubernetes 集群。

开始之前

要导入 Kubernetes 集群，您需要为集群角色 YAML 文件中指定的用户提供证书颁发机构，客户端密钥和客户端证书证书。Kubernetes 集群管理员在 Kubernetes 集群上创建用户时会收到这些认证。

步骤

- 1. 在 \* 画布 \* 上，单击 \* 添加工作环境 \*。
- 2. 选择 \* Google Cloud Platform\* > \* Kubernetes Cluster\* ，然后单击 \* 下一步 \*。
- 3. 选择 \* 导入集群 \* ，然后单击 \* 下一步 \*。
- 4. 上传 YAML 格式的 Kubernetes 配置文件。

Add Existing Kubernetes Cluster

Import Kubernetes Cluster

Upload a Kubernetes configuration file that's in YAML format and has the extension ".txt", ".kubeconfig", or ".config"

Kubernetes configuration file

KubConfig.txt

Upload

3 Kubernetes Clusters

Kubernetes Cluster Name	Kubernetes Type	Kubernetes Version
<input checked="" type="radio"/> Cluster_1	???	10.2.23.36
<input type="radio"/> Cluster_2	???	10.2.23.36
<input type="radio"/> Cluster_2	???	10.2.23.36



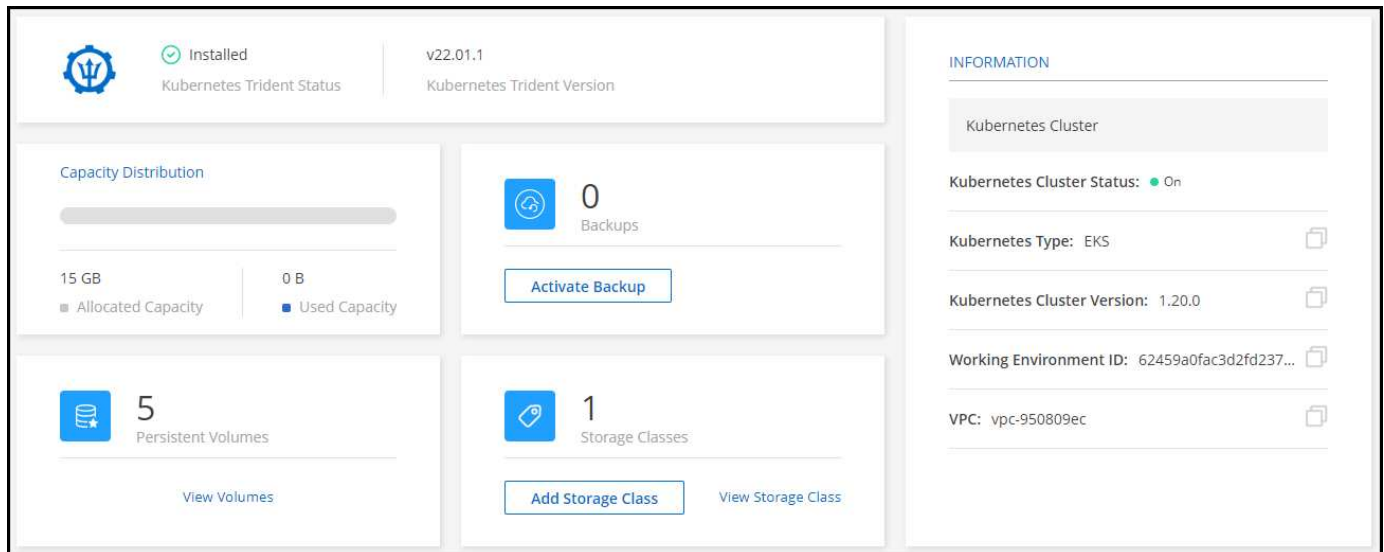
Cloud Manager 会将 Kubernetes 集群添加到 Canvas 。

# 管理 Kubernetes 集群

您可以使用 Cloud Manager 安装 Astra Trident，配置存储类，删除集群以及启用数据服务。

## 功能

将 Kubernetes 集群添加到 Cloud Manager 后，您可以从资源页面管理这些集群。要打开资源页面，请双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境。



在资源页面中，您可以：

- 查看 Kubernetes 集群状态。
- 确认已安装 Astra Trident。请参见 ["安装 Astra Trident"](#)。
- 添加和删除存储类。请参见 ["管理存储类"](#)。
- 查看永久性卷。请参见 ["查看永久性卷"](#)。
- 从工作空间中删除 Kubernetes 集群。请参见 ["删除集群"](#)。
- 激活或查看 Cloud Backup。请参见 ["使用 NetApp 云数据服务"](#)。

## 安装 Astra Trident

将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 后，您可以使用 Cloud Manager 确认兼容的 Astra Trident 安装或安装 Astra Trident。需要使用四个最新版本的 Astra Trident 之一。

要了解有关 Astra Trident 的更多信息，请参见 ["Astra Trident 文档"](#)。

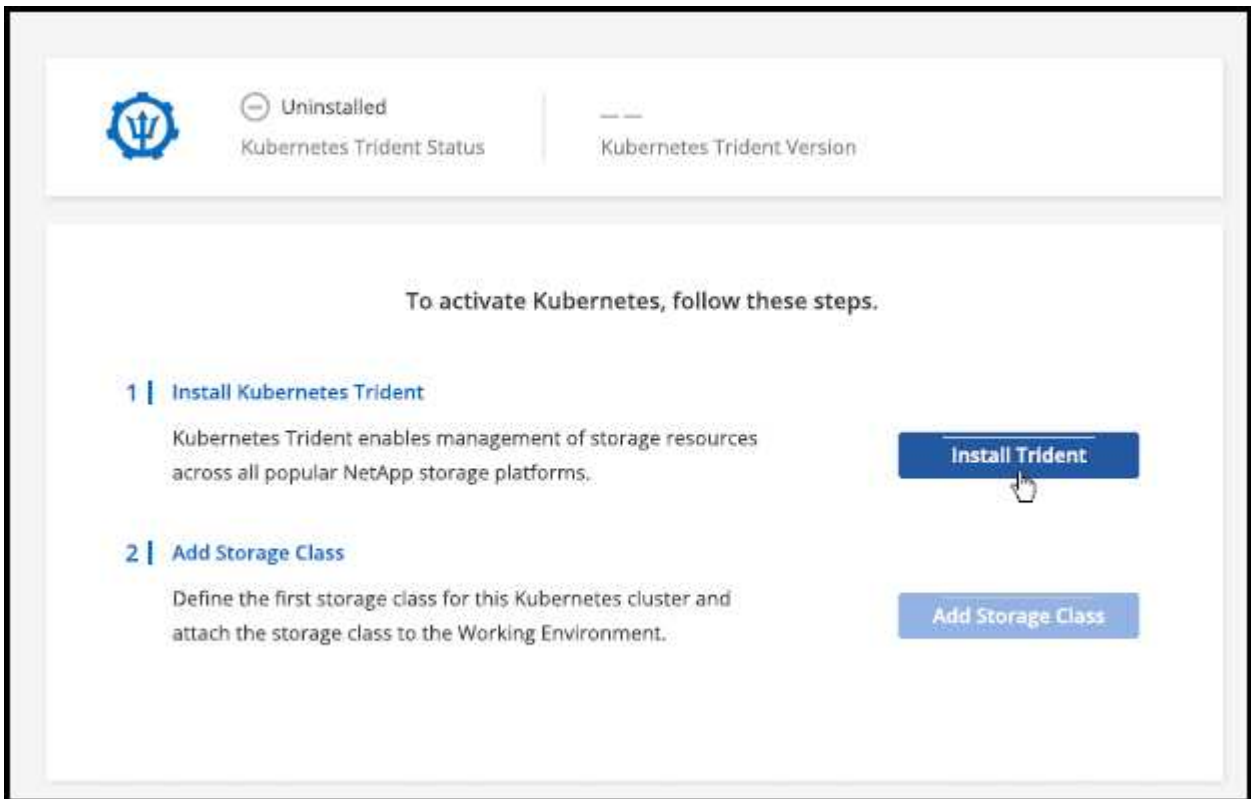


如果未安装 Astra Trident，或者安装了不兼容版本的 Astra Trident，则集群将显示需要执行操作。

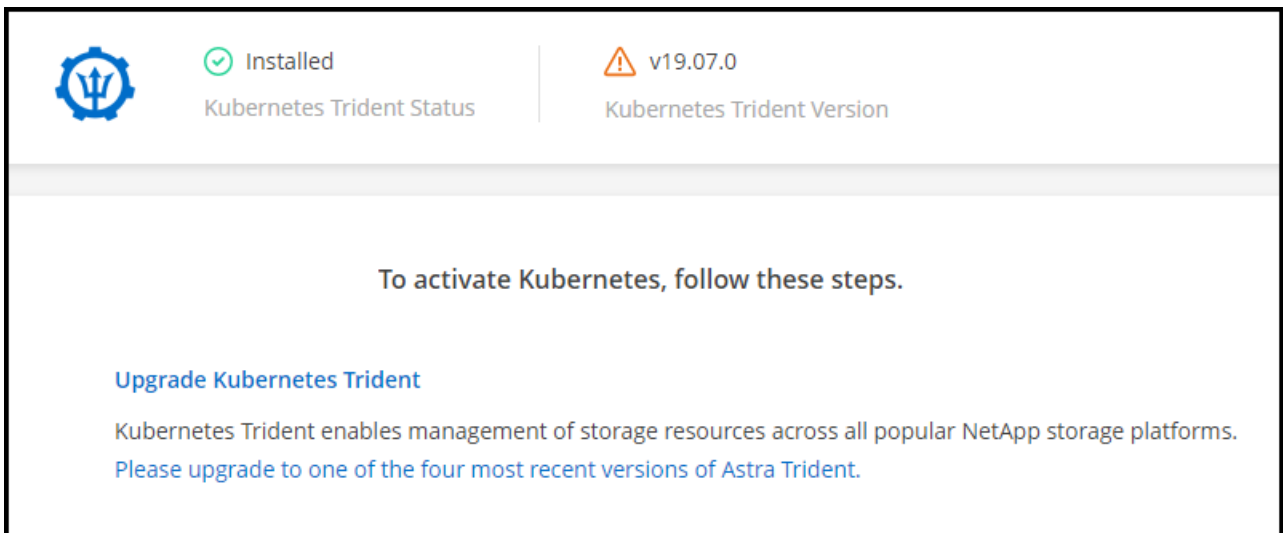
步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \* 。

a. 如果未安装 Astra Trident，请单击 \* 安装 Trident \*。



b. 如果安装了 Astra Trident 的后端版本，"有关升级步骤，请转至 [Astra Trident 文档](#)"。



安装了最新版本的 Astra Trident。现在，您可以添加存储类。

## 管理存储类

将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 后，您可以使用 Cloud Manager 管理存储类。



如果未定义存储类、则集群将显示需要执行操作。双击Canvas上的集群将打开操作页面以添加存储类。

## 添加存储类

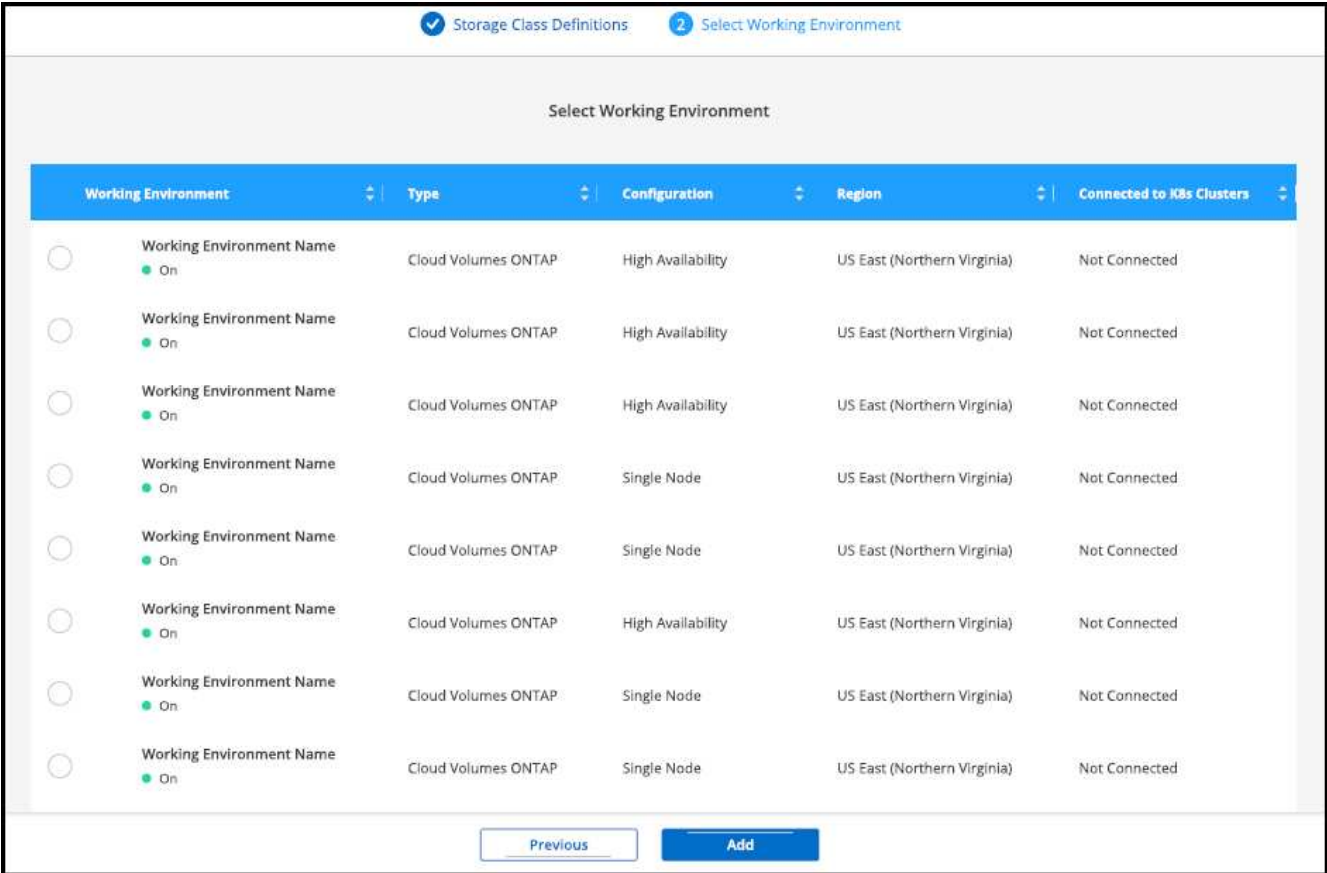
### 步骤

1. 从"画布"中、将Kubernetes工作环境拖放到Cloud Volumes ONTAP 工作环境中以打开存储类向导。
2. 提供存储类的名称，选择定义选项，然后单击 \* 下一步 \* 。

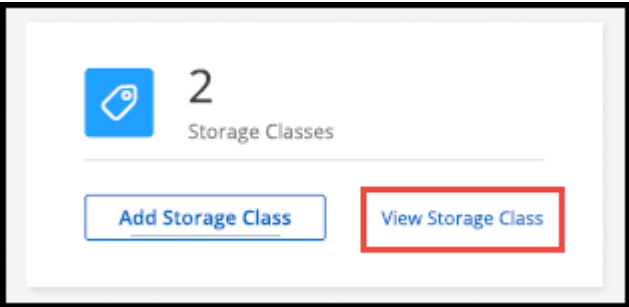
The image shows a 'Storage Class Definition' form for 'Kubernetes Cluster Name'. The form is divided into two steps: '1 Storage Class Definitions' and '2 Select Working Environment'. The first step is active. It contains a text input field for 'Storage Class Name'. Below this, there are four rows of options, each with a label and two radio buttons. The first row is 'Storage Class' with 'Block' (selected) and 'Filesystem'. The second row is 'Support Volume Expansion' with 'Yes' (selected) and 'No'. The third row is 'Volume Binding Mode' with 'Immediate' (selected) and 'WaitForFirstConsumer'. The fourth row is 'Set as Default Storage Class' with 'Yes' (selected) and 'No'.

Storage Class	Block	Filesystem
Support Volume Expansion	Yes	No
Volume Binding Mode	Immediate	WaitForFirstConsumer
Set as Default Storage Class	Yes	No

3. 选择要连接到集群的工作环境。单击 \* 添加 \* 。



您可以从 Kubernetes 集群的资源页面中单击以查看存储类。

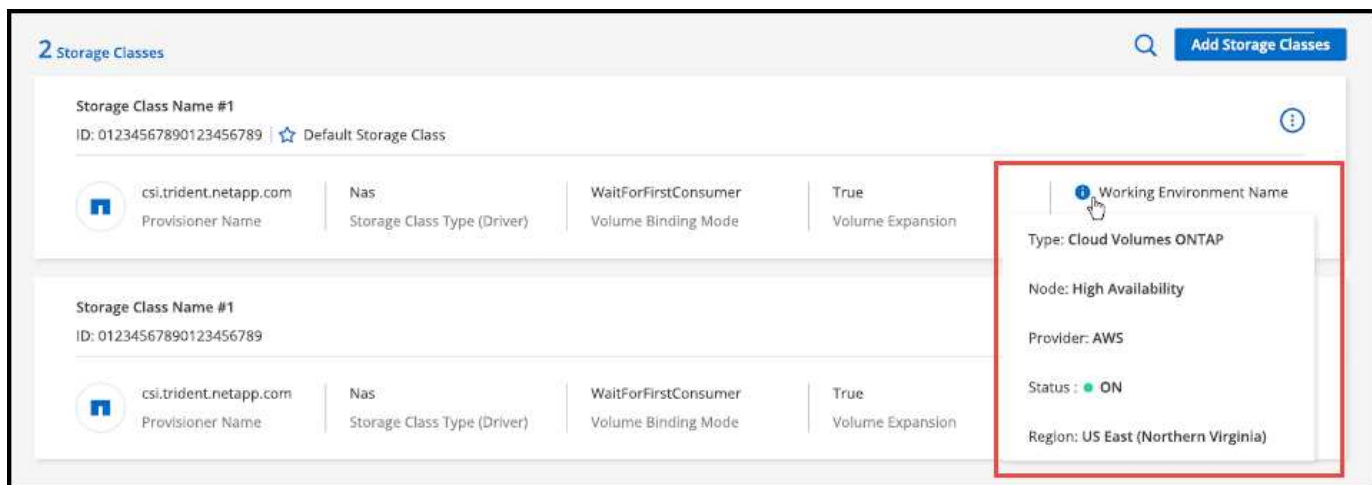


### 查看工作环境详细信息

#### 步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \*。
2. 单击 \* 存储类 \* 选项卡。
3. 单击信息图标可查看工作环境的详细信息。

此时将打开工作环境详细信息面板。



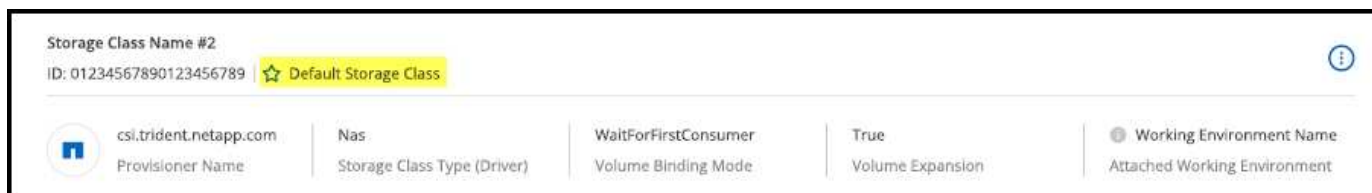
## 设置默认存储类

### 步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \*。
2. 单击 \* 存储类 \* 选项卡。
3. 单击存储类的操作菜单，然后单击 \* 设置为默认值 \*。



选定存储类设置为默认值。



## 删除存储类

### 步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \*。
2. 单击 \* 存储类 \* 选项卡。
3. 单击存储类的操作菜单，然后单击 \* 设置为默认值 \*。



4. 单击 \* 删除 \* 确认删除存储类。



此时将删除选定存储类。

## 查看永久性卷

将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 后，您可以使用 Cloud Manager 查看永久性卷。

步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \*。
2. 从 \* 概述 \* 选项卡中单击 \* 查看卷 \*，或者单击 \* 持久性卷 \* 选项卡。如果未配置永久性卷，请参见 ["配置"](#) 有关在 Astra Trident 中配置卷的详细信息。

此时将显示一个表，其中包含已配置的永久性卷。

Volumes Summary

8

Total Volumes

400

GiB

Total Allocated Capacity

201.2

GiB

Total Used Capacity

8 Volumes

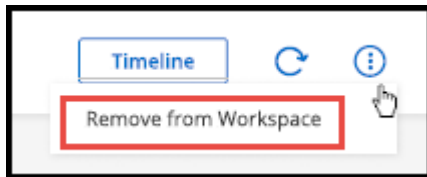
Volume Name	Name Space	Storage Class	Access Mode	Allocated Capacity	Used Capacity
<div>Volumes Very Long Name</div> <div>● On</div>	Name Space	Storage Class Name	Access Mode	50 GiB	25.15 GiB
<div>Volumes Very Long Name</div> <div>● On</div>	Name Space	Storage Class Name	Access Mode	50 GiB	25.15 GiB

## 从工作空间中删除 **Kubernetes** 集群

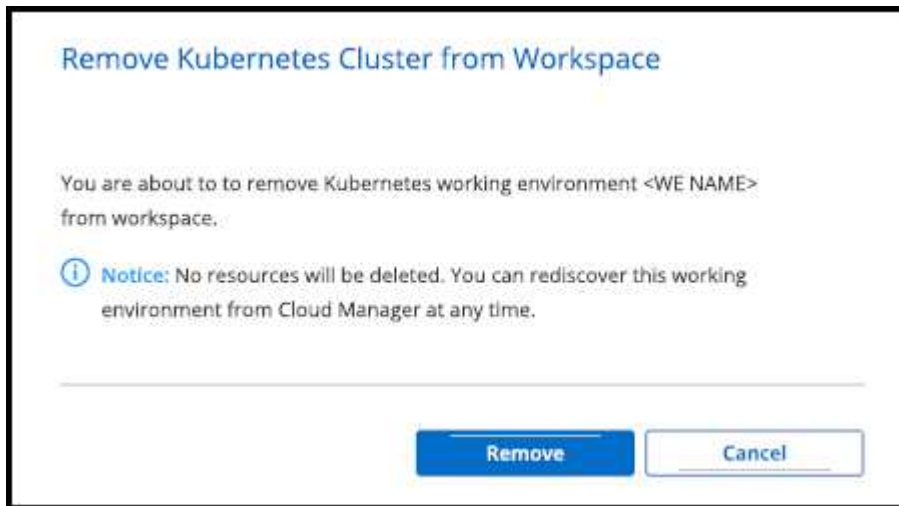
将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 后，您可以使用 Cloud Manager 从工作空间中删除集群。

### 步骤

1. 双击 Canvas 上的 Kubernetes 工作环境或单击 \* 进入工作环境 \*。
2. 在页面右上角，选择操作菜单，然后单击 \* 从工作空间中删除 \*。



3. 单击 \* 删除 \* 确认从工作空间中删除集群。您可以随时重新发现此集群。



Kubernetes 集群将从工作空间中删除，并且在 Canvas 上不再可见。

## 将 **NetApp** 云数据服务与 **Kubernetes** 集群结合使用

将受管 Kubernetes 集群添加到 Canvas 后，您可以使用 NetApp 云数据服务进行高级数据管理。

目前，Kubernetes 集群支持 Cloud Backup。您可以使用 Cloud Backup 将永久性卷备份到对象存储。

["了解如何使用 Cloud Backup 保护 Kubernetes 集群数据"](#)。



1 Selected Kubernetes Clusters

Backup Settings



1

Kubernetes Clusters



5

Protected PVs



97.66 KB

Total Backups Size

## Protected Persistent Volumes Status

5

Healthy Backup

0

Failed Backup

## 5 Backup Jobs



Source K8s Cluster	Source Persistent Volume	Source Namespace	Last Backup	Backup Copies	Backup Status	
On	pvc-1704aa1f-af1d-49e9-87fd-6edd86125855 Online	default	Nov 25 2021, 14:56:3	2	Enabled	...
On	pvc-d1f839c1-d932-4f49-b620-33321dbe939e Online	trident	Nov 25 2021, 14:56:3	2	Enabled	...
On	pvc-f615f0a8-2d5d-44d0-b4e4-f365cc3fb4a6 Online	default	Nov 25 2021, 14:56:3	2	Enabled	...
On	pvc-1615f0a8-2d5d-44d0-b4e4-f365cc3fb4a6 Online	default	Nov 25 2021, 14:56:3	2	Enabled	...
On	pvc-05881c70-cf5f-4edc-8537-a0a5ce36f9a1 Online	default	Nov 25 2021, 14:56:3	2	Enabled	...

# 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。

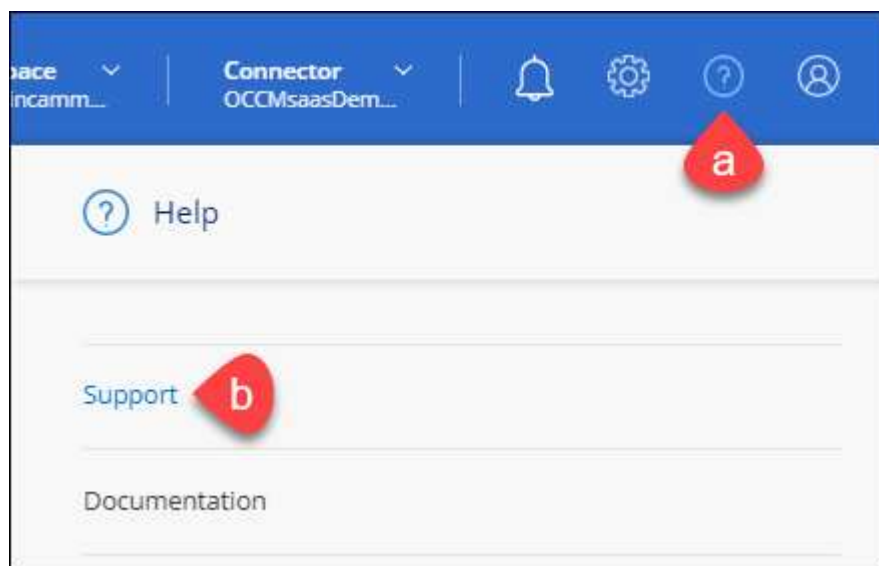
请注意，此帐户必须是客户级别的帐户（而不是来宾或临时帐户）。

### 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"
- "Cloud Backup 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。