



适用于 **NetApp ONTAP** 的 **Amazon FSX** Trident

NetApp
January 14, 2026

目录

适用于 NetApp ONTAP 的 Amazon FSX	1
将Trident与Amazon FSx for NetApp ONTAP结合使用	1
要求	1
注意事项	1
身份验证	2
测试过的Amazon计算机映像(AMI)	2
了解更多信息	3
创建IAM角色和AWS机密	3
创建AWS机密管理器密钥	3
创建IAM策略	3
安装 Trident	6
通过舵安装Trident	6
通过EKS插件安装Trident	7
配置存储后端	11
ONTAP SAN和NAS驱动程序集成	11
FSx for ONTAP驱动程序详细信息	13
后端高级配置和示例	14
用于配置卷的后端配置选项	17
准备配置SMB卷	18
配置存储类和PVC	19
创建存储类。	20
创建PV和PVC	20
Trident属性	23
部署示例应用程序	24
在EKS集群上配置Trident EKS加载项	25
前提条件	26
步骤	26
使用命令行界面安装/卸载Trident EKS加载项	29

适用于 NetApp ONTAP 的 Amazon FSX

将Trident与Amazon FSx for NetApp ONTAP结合使用

"适用于 NetApp ONTAP 的 Amazon FSX"是一项完全托管的AWS服务、支持客户启动和运行由NetApp ONTAP存储操作系统提供支持的文件系统。借助适用于ONTAP的FSx、您可以利用您熟悉的NetApp功能、性能和管理功能、同时利用在AWS上存储数据的简便性、灵活性、安全性和可扩展性。FSX for ONTAP 支持ONTAP 文件系统功能和管理API。

您可以将Amazon FSx for NetApp ONTAP文件系统与Trident进行集成、以确保在Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)中运行的Kubernetes集群可以配置ONTAP支持的块和文件永久性卷。

文件系统是 Amazon FSX 中的主要资源，类似于内部部署的 ONTAP 集群。在每个 SVM 中，您可以创建一个或多个卷，这些卷是将文件和文件夹存储在文件系统的数据容器。借助适用于 NetApp ONTAP 的 Amazon FSX，Data ONTAP 将作为云中的托管文件系统提供。新的文件系统类型称为 * NetApp ONTAP *。

通过将Trident与Amazon FSx for NetApp ONTAP结合使用、您可以确保在Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)中运行的Kubernetes集群可以配置ONTAP支持的块和文件永久性卷。

要求

除了"Trident要求"，要将FSx for ONTAP与Trident集成，您还需要：

- 已安装的现有Amazon EKS集群或自行管理的Kubernetes集群 `kubectl`。
- 可从集群的工作节点访问的现有Amazon FSx for NetApp ONTAP文件系统和Storage Virtual Machine (SVM)。
- 准备用于的工作节点"NFS或iSCSI"。



根据您的EKS AMI类型、确保按照Amazon Linux和Ubuntu (AMI)所需的节点准备步骤进行操作 "[Amazon Machine 映像](#)"。

注意事项

- SMB卷：
 - 仅使用驱动程序支持SMB卷 `ontap-nas`。
 - Trident EKS加载项不支持SMB卷。
 - Trident仅支持挂载到Windows节点上运行的Pod的SMB卷。有关详细信息、请参见 "[准备配置SMB卷](#)"。
- 在Trident 24.02之前的版本中、Trident无法删除在已启用自动备份的Amazon FSx文件系统中创建的卷。要在Trident 24.02或更高版本中防止此问题，请在AWS FSx for ONTAP的后端配置文件中指定 `fsxFilesystemID`、`AWS`、`apiKey`AWS` `apiRegion`和AWS`secretKey``。



如果要为Trident指定IAM角色，则可以省略为Trident明确指定 `apiRegion`、`apiKey`和`secretKey`` 字段。有关详细信息，请参阅 "[适用于ONTAP的FSX配置选项和示例](#)"。

身份验证

Trident提供两种身份验证模式。

- 基于凭据(建议)：将凭据安全地存储在AWS机密管理器中。您可以使用文件系统的用户、也可以使用 `fsxadmin` `vsadmin` 为SVM配置的用户。



Trident应以SVM用户身份运行、或者以具有相同角色的其他名称的用户身份运行 `vsadmin`。Amazon FSx for NetApp ONTAP的某个 `fsxadmin` 用户只能有限地替代ONTAP ``admin`` 集群用户。强烈建议将与Trident结合使用 ``vsadmin`。

- 基于证书：Trident将使用SVM上安装的证书与FSx文件系统上的SVM进行通信。

有关启用身份验证的详细信息、请参阅适用于您的驱动程序类型的身份验证：

- ["ONTAP NAS身份验证"](#)
- ["ONTAP SAN身份验证"](#)

测试过的Amazon计算机映像(AMI)

EKS集群支持各种操作系统、但AWS已针对容器和EKS优化了某些Amazon计算机映像(AMI)。以下AMI已通过Trident 24.10的测试。

AMI	NAS	NAS经济型	SAN	SAN经济型
AL2023_x86_64_STANDARD	是	是	是	是
AL2_x86_64	是	是	是**	是**
BOTTLEROCKET_x86_64	是 *	是	不适用	不适用
AL2023_ARM_64_STANDARD	是	是	是	是
AL2_ARM_64	是	是	是**	是**
BOTTLEROCKET_ARM_64	是 *	是	不适用	不适用

- *必须在挂载选项中使用"nolock"。
- **在不重新启动节点的情况下，无法删除PV



如果此处未列出您所需的AMI、并不表示它不受支持、而只是表示它尚未经过测试。此列表可作为已知有效的AMI的指南。

使用以下项执行的测试：

- EKS版本：1.30
- 安装方法：Helm和作为AWS插件

- 对于NAS、我们同时测试了NFSv3和NFSv4.1。
- 对于SAN、测试的是仅iSCSI、而不是NVMe-oF。

执行的测试：

- 创建：存储类、PVC、POD
- 删除：POD、PVC (常规、qtree/LUN—经济型、NAS与AWS备份)

了解更多信息

- ["Amazon FSX for NetApp ONTAP 文档"](#)
- ["有关适用于 NetApp ONTAP 的 Amazon FSX 的博客文章"](#)

创建IAM角色和AWS机密

您可以通过作为AWS IAM角色进行身份验证(而不是提供显式AWS凭据)来配置Kubernetes Pod以访问AWS资源。



要使用AWS IAM角色进行身份验证、您必须使用EKS部署Kubernetes集群。

创建AWS机密管理器密钥

以下示例将创建一个AWS机密管理器密钥、用于存储Trident CSI凭据：

```
aws secretsmanager create-secret --name trident-secret --description
"Trident CSI credentials"\
  --secret-string
"{\"username\":\"vsadmin\", \"password\":\"<svmpassword>\"}"
```

创建IAM策略

以下示例将使用AWS命令行界面创建IAM策略：

```
aws iam create-policy --policy-name AmazonFSxNCSIDriverPolicy --policy
-document file://policy.json
  --description "This policy grants access to Trident CSI to FSxN and
Secret manager"
```

策略JSON文件：

```
policy.json:
{
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "fsx:DescribeFileSystems",
        "fsx:DescribeVolumes",
        "fsx:CreateVolume",
        "fsx:RestoreVolumeFromSnapshot",
        "fsx:DescribeStorageVirtualMachines",
        "fsx:UntagResource",
        "fsx:UpdateVolume",
        "fsx:TagResource",
        "fsx>DeleteVolume"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Action": "secretsmanager:GetSecretValue",
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "arn:aws:secretsmanager:<aws-region>:<aws-account-id>:secret:<aws-secret-manager-name>*"
    }
  ],
  "Version": "2012-10-17"
}
```

为服务帐户创建**IAM**角色

AWS命令行界面

```
aws iam create-role --role-name trident-controller \  
--assume-role-policy-document file://trust-relationship.json
```

信任关系.json文件：

```
{  
  "Version": "2012-10-17",  
  "Statement": [  
    { "Effect": "Allow",  
      "Principal": {  
        "Federated": "arn:aws:iam::<account_id>:oidc-  
provider/<oidc_provider>"  
      },  
      "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",  
      "Condition": {  
        "StringEquals": {  
          "<oidc_provider>:aud": "sts.amazonaws.com",  
          "<oidc_provider>:sub":  
"system:serviceaccount:trident:trident-controller"  
        }  
      }  
    }  
  ]  
}
```

更新文件中的以下值 trust-relationship.json：

- **AWS**-您的<account_id>帐户ID
- **EKS**-<oidc_provider>集群的OIDC*。您可以通过运行以下命令来获取oidc_Provider：

```
aws eks describe-cluster --name my-cluster --query  
"cluster.identity.oidc.issuer"\  
--output text | sed -e "s/^https:\\\\\\"
```

将IAM角色附加到IAM策略：

创建角色后、使用以下命令将在上述步骤中创建的策略附加到此角色：

```
aws iam attach-role-policy --role-name my-role --policy-arn <IAM policy  
ARN>
```

验证OCD提供程序是否关联：

验证OIDC提供程序是否已与集群关联。您可以使用以下命令进行验证：

```
aws iam list-open-id-connect-providers | grep $oidc_id | cut -d "/" -f4
```

使用以下命令将IAM OIDC与集群关联：

```
eksctl utils associate-iam-oidc-provider --cluster $cluster_name  
--approve
```

eksc

以下示例将在EKS中为服务帐户创建IAM角色：

```
eksctl create iamserviceaccount --name trident-controller --namespace  
trident \  
    --cluster <my-cluster> --role-name <AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole>  
--role-only \  
    --attach-policy-arn <IAM-Policy ARN> --approve
```

安装 Trident

Trident简化了Kubelnetes中适用于NetApp ONTAP的Amazon FSx存储管理、使开发人员和管理员能够专注于应用程序部署。

您可以使用以下方法之一安装Trident：

- 掌舵
- EKS附加项

如果要使用快照功能、请安装CSI快照控制器加载项。有关详细信息、请参见 ["为CSI卷启用快照功能"](#)。

通过舵安装Trident

1. 下载Trident安装程序包

Trident安装程序包包含部署Trident Operator和安装Trident所需的一切。从GitHub上的"Assets"部分下载并提取最新版本的Trident安装程序。

```
wget https://github.com/NetApp/trident/releases/download/v24.10.0/trident-  
installer-24.10.0.tar.gz  
tar -xf trident-installer-24.10.0.tar.gz  
cd trident-installer/helm
```

2. 使用以下环境变量设置*云提供程序*和*云身份*标志的值：

以下示例将安装Trident并将标志设置 cloud-provider`为`\$CP、和 cloud-identity \$CI：

```
helm install trident trident-operator-100.2410.0.tgz --set
cloudProvider="AWS" \

--set cloudIdentity="'eks.amazonaws.com/role-arn:
arn:aws:iam::<accountID>:role/<AmazonEKS_FSxN_CSI_DriverRole>'" \
--namespace trident --create-namespace
```

您可以使用`helm list`命令查看安装详细信息、例如名称、命名空间、图表、状态、应用程序版本和修订版本号。

```
helm list -n trident
```

NAME	NAMESPACE	REVISION	UPDATED
STATUS	CHART		APP VERSION
trident-operator	trident	1	2024-10-14 14:31:22.463122
+0300 IDT	deployed	trident-operator-100.2410.0	24.10.0

通过EKS插件安装Trident

Trident EKS加载项包括最新的安全修补程序和错误修复、并已通过AWS验证、可与Amazon EKS配合使用。通过EKS加载项、您可以始终确保Amazon EKS集群安全稳定、并减少安装、配置和更新加载项所需的工作量。

前提条件

在配置适用于AWS EKS的Trident加载项之前、请确保满足以下条件：

- 具有附加订阅的Amazon EKS集群帐户
- AWS对AWS Marketplace的权限：
"aws-marketplace:ViewSubscriptions",
"aws-marketplace:Subscribe",
"aws-marketplace:Unsubscribe"
- AMI类型：Amazon ARM 2 (AL2_x86_64)或Amazon Linux 2 ARM (AL2_AMAZON_64)
- 节点类型：AMD或ARM
- 现有Amazon FSx for NetApp ONTAP文件系统

启用适用于AWS的Trident加载项

eksctl

以下示例命令用于安装Trident EKS加载项：

```
eksctl create addon --name netapp_trident-operator --cluster  
<cluster_name> \  
    --service-account-role-arn  
arn:aws:iam::<account_id>:role/<role_name> --force
```

管理控制台

1. 打开Amazon EKS控制台，网址为 <https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters>。
2. 在左侧导航窗格中，单击*群集*。
3. 单击要为其配置NetApp Trident CSI加载项的集群的名称。
4. 单击*Add-ones*，然后单击*Get more add-ones*。
5. 在*Select add-ons*页上，执行以下操作：
 - a. 在AWS Marketplace EKS-addons部分中、选中* Trident by NetApp *复选框。
 - b. 单击 * 下一步 *。
6. 在“*配置选定的附加项*设置”页面上，执行以下操作：
 - a. 选择要使用的*版本*。
 - b. 对于*Select IAM Role*，保留为*not set*。
 - c. 展开*可选配置设置*，遵循*附加配置架构*，并将*配置值*部分中的configurationvalues*参数设置为您在上一步中创建的role-arn (值格式应为： eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam::464262061435:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole)。如果您为冲突解决方法选择覆盖、则可以使用Amazon EKS附加设置覆盖现有附加项的一个或多个设置。如果未启用此选项、并且与现有设置存在冲突、则操作将失败。您可以使用生成的错误消息来解决冲突。在选择此选项之前、请确保Amazon EKS附加组件未管理您需要自行管理的设置。
7. 选择“下一步”。
8. 在*Review and add*页上，选择*Create*。

加载项安装完成后、您将看到已安装的加载项。

AWS命令行界面

1. 创建 add-on.json 文件：

```
add-on.json
{
    "clusterName": "<eks-cluster>",
    "addonName": "netapp_trident-operator",
    "addonVersion": "v24.10.0-eksbuild.1",
    "serviceAccountRoleArn": "<arn:aws:iam::123456:role/astratrident-
role>",
    "configurationValues": "{\"cloudIdentity\":
    \"'eks.amazonaws.com/role-arn:
    <arn:aws:iam::123456:role/astratrident-role>'\",
    \"cloudProvider\": \"AWS\"}"
}
```

2. 安装Trident EKS附加软件"

```
aws eks create-addon --cli-input-json file://add-on.json
```

更新Trident EKS加载项

eksctl

- 检查FSxN Trident CSI加载项的当前版本。请替换 `my-cluster` 为您的集群名称。
`eksctl get addon --name netapp_trident-operator --cluster my-cluster`

示例输出：

NAME	VERSION	STATUS	ISSUES
IAMROLE	UPDATE AVAILABLE	CONFIGURATION VALUES	
netapp_trident-operator	v24.10.0-eksbuild.1	ACTIVE	0
{ "cloudIdentity": "'eks.amazonaws.com/role-arn:arn:aws:iam::139763910815:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole'" }			

- 将此加载项更新到上一步输出中的update下返回的版本。
`eksctl update addon --name netapp_trident-operator --version v24.10.0-eksbuild.1 --cluster my-cluster --force`

如果您删除了该 `--force` 选项、并且任何Amazon EKS附加设置与您的现有设置冲突、则更新Amazon EKS附加设置将失败；您将收到一条错误消息、以帮助您解决冲突。在指定此选项之前、请确保Amazon EKS附加组件不会管理您需要管理的设置、因为这些设置会被此选项覆盖。有关此设置的其他选项的详细信息，请参见 ["插件"](#)。有关Amazon EKS Kubernetes字段管理的详细信息，请参阅 ["Kubernetes现场管理"](#)。

管理控制台

- 打开Amazon EKS控制台 <https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters>。
- 在左侧导航窗格中，单击*群集*。
- 单击要更新的NetApp Trident CSI加载项的集群的名称。
- 单击*Add-ones*选项卡。
- 单击Trident by NetApp，然后单击*Edit*。
- 在“按NetApp配置Trident”页上，执行以下操作：
 - 选择要使用的*版本*。
 - 展开*可选配置设置*并根据需要进行修改。
 - 单击 * 保存更改 *。

AWS命令行界面

以下示例将更新EKS加载项：

```
aws eks update-addon --cluster-name my-cluster netapp_trident-operator
vpc-cni --addon-version v24.6.1-eksbuild.1 \
    --service-account-role-arn arn:aws:iam::111122223333:role/role-name
--configuration-values '{}' --resolve-conflicts --preserve
```

卸载/删除Trident EKS加载项

您可以通过两种方式删除Amazon EKS附加项：

- 保留集群上的附加软件–此选项将删除Amazon EKS对任何设置的管理。此外、它还会使Amazon EKS无法通知您更新、并在您启动更新后自动更新Amazon EKS附加项。但是、它会保留集群上的附加软件。此选项可使附加组件成为自我管理安装、而不是Amazon EKS附加组件。通过此选项、此附加组件不会出现停机。保留命令中的 `--preserve` 选项以保留此附加项。
- 从您的集群中完全删除附加软件–我们建议您仅在集群中没有依赖于此附加软件的资源时、才从集群中删除此附加软件。从命令中删除 `--preserve` 此选项 `delete` 以删除此加载项。



如果此附加项具有关联的IAM帐户、则不会删除此IAM帐户。

eksc

以下命令将卸载Trident EKS加载项：

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

管理控制台

1. 打开Amazon EKS控制台，网址为 <https://console.aws.amazon.com/eks/home#/clusters>。
2. 在左侧导航窗格中，单击*群集*。
3. 单击要删除的NetApp Trident CSI加载项的集群的名称。
4. 单击*Add-ons*选项卡，然后单击Trident by NetApp. *
5. 单击 * 删除 *。
6. 在*Remove NetApp_trident-operator 确认*对话框中，执行以下操作：
 - a. 如果您希望Amazon EKS停止管理此附加组件的设置、请选择*保留集群*。如果要在集群上保留附加软件、以便您可以自行管理附加软件的所有设置、请执行此操作。
 - b. 输入*NetApp_trident-operator*。
 - c. 单击 * 删除 *。

AWS命令行界面

请使用集群的名称进行替换 `my-cluster`、然后运行以下命令。

```
aws eks delete-addon --cluster-name my-cluster --addon-name netapp_trident-operator --preserve
```

配置存储后端

ONTAP SAN和NAS驱动程序集成

要创建存储后端、您需要创建JSON或YAML格式的配置文件。该文件需要指定所需的存储类型(NAS或SAN)、文件系统和用于获取该文件的SVM以及如何向其进行身份验证。以下示例显示了如何定义基于NAS的存储以及如何使用AWS密钥将凭据存储到要使用的SVM：

YAML

```
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-nas
  namespace: trident
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  backendName: tbc-ontap-nas
  svm: svm-name
  aws:
    fsxFilesystemID: fs-xxxxxxxxxx
  credentials:
    name: "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxx:secret:secret-
name"
    type: awsarn
```

JSON

```
{
  "apiVersion": "trident.netapp.io/v1",
  "kind": "TridentBackendConfig",
  "metadata": {
    "name": "backend-tbc-ontap-nas"
    "namespace": "trident"
  },
  "spec": {
    "version": 1,
    "storageDriverName": "ontap-nas",
    "backendName": "tbc-ontap-nas",
    "svm": "svm-name",
    "aws": {
      "fsxFilesystemID": "fs-xxxxxxxxxx"
    },
    "managementLIF": null,
    "credentials": {
      "name": "arn:aws:secretsmanager:us-west-2:xxxxxxx:secret:secret-
name",
      "type": "awsarn"
    }
  }
}
```

运行以下命令以创建和验证Trident后端配置(TBC):

- 从YAML文件创建Trident后端配置(TBC)并运行以下命令:

```
kubectl create -f backendconfig.yaml -n trident
```

```
tridentbackendconfig.trident.netapp.io/backend-tbc-ontap-nas created
```

- 验证是否已成功创建Trident后端配置(TBC):

```
Kubectl get tbc -n trident
```

NAME		BACKEND NAME	BACKEND UUID
PHASE	STATUS		
backend-tbc-ontap-nas		tbc-ontap-nas	933e0071-66ce-4324-
b9ff-f96d916ac5e9	Bound	Success	

FSx for ONTAP驱动程序详细信息

您可以使用以下驱动程序将Trident与Amazon FSx for NetApp ONTAP集成:

- **ontap-san**: 配置的每个PV都是其自身Amazon FSx for NetApp ONTAP卷中的一个LUN。建议用于块存储。
- **ontap-nas**: 配置的每个PV都是一个完整的Amazon FSx for NetApp ONTAP卷。建议用于NFS和SMB。
- **ontap-san-economy**: 配置的每个PV都是一个LUN，每个Amazon FSx for NetApp ONTAP卷具有可配置数量的LUN。
- **ontap-nas-economy**: 配置的每个PV都是一个qtree、每个Amazon FSx for NetApp ONTAP卷具有一个可配置数量的qtree。
- **ontap-nas-flexgroup**: 配置的每个PV都是一个完整的Amazon FSx for NetApp ONTAP FlexGroup卷。

有关驱动程序的详细信息，请参阅["NAS驱动程序"](#)和["SAN驱动程序"](#)。

创建配置文件后、运行此命令在EKS中创建该文件:

```
kubectl create -f configuration_file
```

要验证状态、请运行以下命令:

```
kubectl get tbc -n trident
```

NAME	BACKEND NAME	BACKEND UUID
PHASE STATUS		
backend-fsx-ontap-nas	backend-fsx-ontap-nas	7a551921-997c-4c37-a1d1-f2f4c87fa629
Bound	Success	

后端高级配置和示例

有关后端配置选项，请参见下表：

参数	说明	示例
version		始终为 1
storageDriverName	存储驱动程序的名称	ontap-nas、 ontap-nas-economy ontap-nas-flexgroup、 ontap-san ontap-san-economy
backendName	自定义名称或存储后端	驱动程序名称 + "_" + dataLIF
managementLIF	集群或SVM管理LIF的IP地址可以指定完全限定域名(FQDN)。如果Trident是使用IPv6标志安装的、则可以设置为使用IPv6地址。IPv6地址必须用方括号定义、例如 ： [28e8: d9fb: a825: b7bf: 69a8 : d02f: 9e7b: 3555]。如果在字段下 aws` 提供 `fsxFilesystemID、则无需提供、 managementLIF` 因为Trident会从AWS检索SVM `managementLIF` 信息。因此、您必须提供SVM下某个用户的凭据 (例如vsadmin)、并且该用户必须具有此 `vsadmin` 角色。	"10.0.0.1" , "2001 : 1234 : abcd : : : fefe] "

参数	说明	示例
dataLIF	协议 LIF 的 IP 地址。* ONTAP NAS 驱动程序*: 建议指定dataLIF。如果不提供此参数、则Trident将从SVM提取数据LUN。您可以指定用于NFS挂载操作的完全限定域名(FQDN)、从而可以创建循环DNS、以便在多个数据LIF之间实现负载平衡。可以在初始设置后更改。请参阅。* ONTAP SAN驱动程序*: 不为iSCSI指定。Trident使用ONTAP选择性LUN映射来发现建立多路径会话所需的iSCSI LI。如果明确定义了dataLIF、则会生成警告。如果Trident是使用IPv6标志安装的、则可以设置为使用IPv6地址。IPv6地址必须用方括号定义、例如: [28e8: d9fb: a825: b7bf : 69a8: d02f: 9e7b: 3555]。	
autoExportPolicy	启用自动创建和更新导出策略[布尔值]。使用 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 选项、Trident可以自动管理导出策略。	false
autoExportCIDRs	用于筛选KubeNet节点IP的CIDR列表(启用时)。`autoExportPolicy` 使用 `autoExportPolicy` 和 `autoExportCIDRs` 选项、Trident可以自动管理导出策略。	"["0.0.0.0/0 "、": : /0 "]"
labels	要应用于卷的一组任意 JSON 格式的标签	""
clientCertificate	客户端证书的 Base64 编码值。用于基于证书的身份验证	""
clientPrivateKey	客户端专用密钥的 Base64 编码值。用于基于证书的身份验证	""
trustedCACertificate	受信任 CA 证书的 Base64 编码值。可选。用于基于证书的身份验证。	""
username	用于连接到集群或SVM的用户名。用于基于凭据的身份验证。例如、vsadmin。	
password	用于连接到集群或SVM的密码。用于基于凭据的身份验证。	
svm	要使用的 Storage Virtual Machine	如果指定SVM管理LIF则派生。
storagePrefix	在 SVM 中配置新卷时使用的前缀。创建后无法修改。要更新此参数、您需要创建一个新的后端。	trident

参数	说明	示例
limitAggregateUsage	*请勿指定Amazon FSx for NetApp ONTAP。*提供的和`vsadmin`不包含使用Trident检索聚合使用情况并对其进行限制所需的`fsxadmin`权限。	请勿使用。
limitVolumeSize	如果请求的卷大小超过此值、则配置失败。此外、还会限制它为qtrees和FlexVol管理的卷的大小上限、并且此选项允许自定义每个LUN`qtreesPerFlexvol`的qtrees的最大数量。	"（默认情况下不强制实施）
lunsPerFlexvol	每个FlexVol 的最大LUN数必须在50、200范围内。仅SAN。	"100"
debugTraceFlags	故障排除时要使用的调试标志。例如、除非您正在进行故障排除并需要详细的日志转储、否则不会使用 { "ap1": false、"METHOU": true } debugTraceFlags。	空
nfsMountOptions	NFS挂载选项的逗号分隔列表。通常会在存储类中为Kubernetes-永久性卷指定挂载选项、但如果在存储类中未指定挂载选项、则Trident将回退到使用存储后端配置文件中指定的挂载选项。如果在存储类或配置文件中未指定挂载选项、则Trident不会在关联的永久性卷上设置任何挂载选项。	""
nasType	配置NFS或SMB卷创建。选项包括nfs、smb`或`null。*对于SMB卷，必须设置为`smb`。*默认情况下、将设置为空会将NFS卷设置为空。	nfs
qtreesPerFlexvol	每个 FlexVol 的最大 qtree 数，必须在 50 ， 300 范围内	"200"
smbShare	您可以指定以下选项之一：使用Microsoft管理控制台或ONTAP命令行界面创建的SMB共享的名称、或者允许Trident创建SMB共享的名称。对于Amazon FSx for ONTAP后端、此参数是必需的。	smb-share

参数	说明	示例
useREST	用于使用 ONTAP REST API 的布尔参数。技术预览 useREST 以技术预览的形式提供，建议用于测试环境，而不用于生产工作负载。如果设置为 true，则Trident将使用ONTAP REST API 与后端进行通信。此功能需要使用ONTAP 9.11.1及更高版本。此外、使用的ONTAP登录角色必须有权访问 ontap 应用程序。预定义的和角色可以满足这一 vsadmin 要求 cluster-admin。	false
aws	您可以在AWS FSx for ONTAP的配置文件中指定以下内容： - fsxFilesystemID：指定AWS FSx文件系统的ID。 - apiRegion：AWS API区域名称。 - apikey：AWS API密钥。 - secretKey：AWS密钥。	"" "" ""
credentials	指定要存储在AWS机密管理器中的FSx SVM凭据。 - name：密钥的Amazon资源名称(ARN)、其中包含SVM的凭据。 - type：设置为awsarn。有关详细信息、请参见 " 创建AWS机密管理器密钥 "。	

用于配置卷的后端配置选项

您可以在配置部分使用这些选项控制默认配置 defaults。有关示例，请参见以下配置示例。

参数	说明	默认
spaceAllocation	LUN 的空间分配	true
spaceReserve	空间预留模式；"无"（精简）或"卷"（厚）	none
snapshotPolicy	要使用的 Snapshot 策略	none
qosPolicy	要为创建的卷分配的 QoS 策略组。选择每个存储池或后端的qosPolicy或adaptiveQosPolicy之一。将QoS策略组与Trident结合使用需要使用ONTAP 9™8或更高版本。您应使用非共享QoS策略组、并确保此策略组分别应用于每个成分卷。共享QoS策略组会对所有工作负载的总吞吐量实施上限。	"

参数	说明	默认
adaptiveQosPolicy	要为创建的卷分配的自适应 QoS 策略组。选择每个存储池或后端的qosPolicy或adaptiveQosPolicy之一。不受 ontap-nas-economy.	"
snapshotReserve	为快照预留的卷百分比为 "0"	如果 snapshotPolicy 为 `none`、`else`""
splitOnClone	创建克隆时，从其父级拆分该克隆	false
encryption	在新卷上启用NetApp卷加密(NVE)；默认为 false。要使用此选项，必须在集群上获得 NVE 的许可并启用 NVE。如果在后端启用了NAE、则在Trident中配置的任何卷都将启用NAE。有关详细信息，请参阅： "Trident如何与NVE和NAE配合使用" 。	false
luksEncryption	启用LUKS加密。请参阅 "使用Linux统一密钥设置(LUKS)" 。仅SAN。	""
tieringPolicy	要使用的层策略 none	`snapshot-only`对于ONTAP 9.5之前的SVM-DR配置
unixPermissions	新卷的模式。对于 SMB 卷保留为空。	""
securityStyle	新卷的安全模式。NFS支持 `mixed` 和 `unix` 安全模式。SMB支持 `mixed` 和 `ntfs` 安全模式。	NFS默认值为 unix。SMB默认值为 ntfs。

准备配置SMB卷

您可以使用驱动程序配置SMB卷 ontap-nas。完成以下步骤之前。[ONTAP SAN和NAS驱动程序集成](#)

开始之前

在使用驱动程序配置SMB卷之前、`ontap-nas`您必须满足以下条件。

- 一个Kubernetes集群、其中包含一个Linux控制器节点以及至少一个运行Windows Server 2019的Windows工作节点。Trident仅支持挂载到Windows节点上运行的Pod的SMB卷。
- 至少一个包含Active Directory凭据的Trident密钥。生成密钥 smbcreds：

```
kubectl create secret generic smbcreds --from-literal username=user
--from-literal password='password'
```

- 配置为Windows服务的CSI代理。要配置 csi-proxy，请参阅["GitHub：CSI代理"](#)或了解在Windows上运行的Kubornetes["GitHub：适用于Windows的CSI代理"](#)节点。

步骤

1. 创建SMB共享。您可以通过以下两种方式之一创建SMB管理员共享：使用["Microsoft管理控制台"](#)共享文件夹

管理单元或使用ONTAP命令行界面。要使用ONTAP 命令行界面创建SMB共享、请执行以下操作：

- a. 如有必要，为共享创建目录路径结构。

```
`vserver cifs share create`命令会在创建共享期间检查-  
path选项中指定的路径。如果指定路径不存在，则命令将失败。
```

- b. 创建与指定SVM关联的SMB共享：

```
vserver cifs share create -vserver vserver_name -share-name  
share_name -path path [-share-properties share_properties,...]  
[other_attributes] [-comment text]
```

- c. 验证是否已创建共享：

```
vserver cifs share show -share-name share_name
```

 有关完整详细信息，请参见["创建 SMB 共享"](#)。

2. 创建后端时、必须配置以下内容以指定SMB卷。有关所有FSx for ONTAP后端配置选项的信息，请参阅["适用于ONTAP 的FSX配置选项和示例"](#)。

参数	说明	示例
smbShare	您可以指定以下选项之一：使用Microsoft管理控制台或ONTAP命令行界面创建的SMB共享的名称、或者允许Trident创建SMB共享的名称。对于Amazon FSx for ONTAP后端、此参数是必需的。	smb-share
nasType	*必须设置为 smb.*如果为空，则默认为 nfs。	smb
securityStyle	新卷的安全模式。对于 SMB 卷，必须设置为 ntfs 或 mixed 。	`ntfs`或`mixed`SMB卷
unixPermissions	新卷的模式。对于SMB卷、必须留空。	""

配置存储类和PVC

配置Kubernetes StorageClass对象并创建存储类、以指示Trident如何配置卷。创建一个使用已配置的Kubernetes StorageClass来请求对PV的访问的永久性卷(PV)和永久性卷克萊姆(PVC)。然后、您可以将PV挂载到POD。

创建存储类。

配置Kubernetes StorageClass对象

<https://kubernetes.io/docs/concepts/storage/storage-classes/>["Kubernetes StorageClass对象"]将Trident标识为用于该类的配置程序、指示Trident如何配置卷。例如：

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-gold
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
```

有关存储类如何与参数交互以控制Trident如何配置卷的详细信息 [PersistentVolumeClaim](#)、请参见["Kubernetes 和 Trident 对象"](#)。

创建存储类。

步骤

1. 这是一个Kubernetes对象、因此、请使用 `kubectl` 在Kubernetes中创建它。

```
kubectl create -f storage-class-ontapnas.yaml
```

2. 现在，Kubernetes和Trident中都应显示一个*BASIC—Csi*存储类，并且Trident应已发现后端的池。

```
kubectl get sc basic-csi
NAME          PROVISIONER          AGE
basic-csi     csi.trident.netapp.io 15h
```

创建PV和PVC

A ["PersistentVolume"](#) (PV)是由集群管理员在Kubernetes集群上配置的物理存储资源。 "[PersistentVolumeClaim](#)"(PVC)是指请求访问集群上的永久卷。

可以将PVC配置为请求特定大小的存储或访问模式。通过使用关联的StorageClass，集群管理员可以控制不限于持续卷大小和访问模式(例如性能或服务级别)。

创建PV和PVC后、您可以将卷挂载到Pod中。

示例清单

PerfsentVolume示例清单

此示例清单文件显示了与StorageClass关联的10gi的基本PV basic-csi。

```
apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: pv-storage
  labels:
    type: local
spec:
  storageClassName: basic-csi
  capacity:
    storage: 10Gi
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  hostPath:
    path: "/my/host/path"
```

PersentVolumeClaim示例清单

这些示例显示了基本的PVC配置选项。

PVC、可接入rwx

此示例显示了一个具有rwx访问权限的基本PVC，该PVC与名为的StorageClass关联 basic-csi。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-storage
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: basic-csi
```

采用NVMe/TCP的PVC

此示例显示了与名为的StorageClass关联的具有读取权限的NVMe/TCP的基本PVC protection-gold。

```
---
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: pvc-san-nvme
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteMany
  resources:
    requests:
      storage: 300Mi
  storageClassName: protection-gold
```

创建PV和PVC

步骤

1. 创建PV。

```
kubectl create -f pv.yaml
```

2. 验证PV状态。

```
kubectl get pv
NAME          CAPACITY  ACCESS MODES  RECLAIM POLICY  STATUS  CLAIM
STORAGECLASS  REASON    AGE
pv-storage    4Gi       RWO           Retain          Available
7s
```

3. 创建PVC。

```
kubectl create -f pvc.yaml
```

4. 验证PVC状态。

```
kubectl get pvc
NAME          STATUS  VOLUME          CAPACITY  ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
pvc-storage   Bound   pv-name 2Gi       RWO
5m
```

有关存储类如何与和参数交互以控制Trident如何配置卷的详细信息 PersistentVolumeClaim、请参见["Kubernetes 和 Trident 对象"](#)。

Trident属性

这些参数决定了应使用哪些 Trident 管理的存储池来配置给定类型的卷。

属性	键入	值	优惠	请求	支持
介质 ¹	string	HDD ， 混合， SSD	Pool 包含此类型的介质；混合表示两者	指定的介质类型	ontap-nas ， ontap-nas-economy. ontap-nas-flexgroup ， ontap-san ， solidfire-san
配置类型	string	精简，厚	Pool 支持此配置方法	指定的配置方法	Thick： All ONTAP ； Thin ： All ONTAP & solidfire-san

属性	键入	值	优惠	请求	支持
后端类型	string	ontap-nas 、 ontap-nas-economy. ontap-nas-flexgroup 、 ontap-san 、 solidfire-san 、 GCP-CVS 、 azure-netapp-files、 ontap-san-economy.	池属于此类型的后端	指定后端	所有驱动程序
snapshots	池	true false	Pool 支持具有快照的卷	启用了快照的卷	ontap-nas , ontap-san , solidfire-san , gcp-cvs
克隆	池	true false	Pool 支持克隆卷	启用了克隆的卷	ontap-nas , ontap-san , solidfire-san , gcp-cvs
加密	池	true false	池支持加密卷	已启用加密的卷	ontap-nas , ontap-nas-economy-、 ontap-nas-flexgroups , ontap-san
IOPS	内部	正整数	Pool 能够保证此范围内的 IOPS	卷保证这些 IOPS	solidfire-san

¹： ONTAP Select 系统不支持

部署示例应用程序

部署示例应用程序。

步骤

1. 将卷挂载到Pod中。

```
kubectl create -f pv-pod.yaml
```

以下示例显示了将PVC连接到POD的基本配置：基本配置：

```

kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  name: pv-pod
spec:
  volumes:
    - name: pv-storage
      persistentVolumeClaim:
        claimName: basic
  containers:
    - name: pv-container
      image: nginx
      ports:
        - containerPort: 80
          name: "http-server"
      volumeMounts:
        - mountPath: "/my/mount/path"
          name: pv-storage

```



您可以使用监控进度 `kubectl get pod --watch`。

2. 验证卷是否已挂载在上 `/my/mount/path`。

```
kubectl exec -it pv-pod -- df -h /my/mount/path
```

Filesystem	Size
Used Avail Use% Mounted on	
192.168.188.78:/trident_pvc_ae45ed05_3ace_4e7c_9080_d2a83ae03d06	1.1G
320K 1.0G 1% /my/mount/path	

现在、您可以删除Pod。Pod应用程序将不再存在、但卷将保留。

```
kubectl delete pod pv-pod
```

在EKS集群上配置Trident EKS加载项

NetApp Trident简化了Kubernetes中适用于NetApp ONTAP的Amazon FSx存储管理、使开发人员和管理员能够专注于应用程序部署。NetApp Trident EKS加载项包括最新的安全修补程序和错误修复、并已通过AWS验证、可与Amazon EKS配合使用。通过EKS加载项、您可以始终确保Amazon EKS集群安全稳定、并减少安装、配置和更新加载项所需的工作。

量。

前提条件

在配置适用于AWS EKS的Trident加载项之前、请确保满足以下条件：

- 具有使用加载项的权限的Amazon EKS集群帐户。请参阅 ["Amazon EKS附加项"](#)。
- AWS对AWS Marketplace的权限：
"aws-marketplace:ViewSubscriptions",
"aws-marketplace:Subscribe",
"aws-marketplace:Unsubscribe"
- AMI类型：Amazon ARM 2 (AL2_x86_64)或Amazon Linux 2 ARM (AL2_AMAZON_64)
- 节点类型：AMD或ARM
- 现有Amazon FSx for NetApp ONTAP文件系统

步骤

1. 请务必创建IAM角色和AWS密钥、以使EKS Pod能够访问AWS资源。有关说明，请参阅["创建IAM角色和AWS机密"](#)。
2. 在EKS Kubernetes集群上、导航到*加载项*选项卡。

The screenshot displays the AWS EKS console interface for a cluster named 'tri-env-eks'. At the top, there are buttons for 'Delete cluster', 'Upgrade version', and 'View dashboard'. A notification bar indicates that standard support for Kubernetes version 1.30 ends on July 28, 2025, with an 'Upgrade now' button. Below this, the 'Cluster info' section shows the cluster is 'Active', has '0' health issues, and is running 'Kubernetes version 1.30'. The 'Add-ons' tab is selected, showing a notification that new versions are available for 1 add-on. The 'Add-ons (3)' section includes a search bar, filters for category and status, and shows '3 matches'. Buttons for 'View details', 'Edit', and 'Remove' are present for each add-on, along with a 'Get more add-ons' button.

3. 转到*AWS Marketplace附加项*并选择_storage_类别。

AWS Marketplace add-ons (1)

Discover, subscribe to and configure EKS add-ons to enhance your EKS clusters.

Filtering options

Any category
NetApp, Inc.
Any pricing model
Clear filters

NetApp, Inc.

1

NetApp

NetApp Trident

NetApp Trident streamlines Amazon FSx for NetApp ONTAP storage management in Kubernetes to let your developers and administrators focus on application deployment. FSx for ONTAP flexibility, scalability, and integration capabilities make it the ideal choice for organizations seeking efficient containerized storage workflows. [Product details](#)

Standard Contract

Category storage	Listed by NetApp, Inc.	Supported versions 1.31, 1.30, 1.29, 1.28, 1.27, 1.26, 1.25, 1.24, 1.23	Pricing starting at View pricing details
----------------------------	--	---	--

Cancel
Next

- 找到*Next* NetApp Trident并选中Trident插件的复选框，然后单击*Next*。
- 选择所需的附加软件版本。

NetApp Trident

Remove add-on

Listed by 	Category storage	Status ✓ Ready to install
---------------	---------------------	------------------------------

You're subscribed to this software
You can view the terms and pricing details for this product or choose another offer if one is available.

View subscription

Version
Select the version for this add-on.
v24.10.0-eksbuild.1

Select IAM role
Select an IAM role to use with this add-on. To create a new custom role, follow the instructions in the [Amazon EKS User Guide](#).
Not set

Optional configuration settings

Cancel
Previous
Next

6. 选择要从节点继承的IAM角色选项。

Review and add

Step 1: Select add-ons

[Edit](#)

Selected add-ons (1)

< 1 >

Add-on name	Type	Status
netapp_trident-operator	storage	Ready to install

Step 2: Configure selected add-ons settings

[Edit](#)

Selected add-ons version (1)

< 1 >

Add-on name	Version	IAM role for service account (IRSA)
netapp_trident-operator	v24.10.0-eksbuild.1	Not set

EKS Pod Identity (0)

< 1 >

Add-on name	IAM role	Service account
-------------	----------	-----------------

No Pod Identity associations

None of the selected add-on(s) have Pod Identity associations.

[Cancel](#)[Previous](#)[Create](#)

7. 根据需要配置任何可选配置设置，然后选择*Next*。

遵循*附加配置模式*，并将*配置值*部分中的配置值参数设置为您在上一步(步骤1)中创建的ro-arn (值格式应为：)。`eks.amazonaws.com/role-arn`

arn:aws:iam::464262061435:role/AmazonEKS_FSXN_CSI_DriverRole`注意：如果您为冲突解决方法选择覆盖、则现有加载项的一个或多个设置可能会被Amazon EKS加载项设置覆盖。如果未启用此选项、并且与现有设置存在冲突、则操作将失败。您可以使用生成的错误消息来解决冲突。在选择此选项之前、请确保Amazon EKS附加组件未管理您需要自行管理的设置。

▼ **Optional configuration settings**

Add-on configuration schema
Refer to the JSON schema below. The configuration values entered in the code editor will be validated against this schema.

```

{
  "examples": [
    {
      "cloudIdentity": ""
    }
  ],
  "properties": {
    "cloudIdentity": {
      "default": "",
      "examples": [
        ""
      ],
      "title": "The cloudIdentity Schema",
      "type": "string"
    }
  ]
}

```

Configuration values [Info](#)
Specify any additional JSON or YAML configurations that should be applied to the add-on.

```

1 {
2   "cloudIdentity": "eks.amazonaws.com/role-arn: arn:aws:iam
3   ::186785786363:role/tri-env-eks-trident-controller-role"
}

```

8. 选择 * 创建 *。
9. 验证此加载项的状态是否为 `_Active_`。

Add-ons (1) [Info](#) View details Edit Remove Get more add-ons

Q netapp × Any categ... Any status 1 match < 1 >

NetApp **NetApp Trident** ○

NetApp Trident streamlines Amazon FSx for NetApp ONTAP storage management in Kubernetes to let your developers and administrators focus on application deployment. FSx for ONTAP flexibility, scalability, and integration capabilities make it the ideal choice for organizations seeking efficient containerized storage workflows. [Product details](#)

Category	Status	Version	EKS Pod Identity	IAM role for service account (IRSA)
storage	Active	v24.10.0-eksbuild.1	-	Not set

Listed by [NetApp, Inc.](#)

[View subscription](#)

10. 运行以下命令以验证Trident是否已正确安装在集群上：

```
kubectl get pods -n trident
```

11. 继续设置并配置存储后端。有关信息，请参见 ["配置存储后端"](#)。

使用命令行界面安装/卸载Trident EKS加载项

使用命令行界面安装**NetApp Trident EKS**加载项：

以下示例命令将安装Trident EKS加载项：

```
eksctl create addon --name aws-ebs-csi-driver --cluster <cluster_name>  
--service-account-role-arn arn:aws:iam::<account_id>:role/<role_name>  
--force
```

使用命令行界面卸载**NetApp Trident EKS**加载项：

以下命令将卸载Trident EKS加载项：

```
eksctl delete addon --cluster K8s-arm --name netapp_trident-operator
```

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。