



验证 **Azure** 平台映像 Cloud Volumes ONTAP

NetApp
February 13, 2026

目录

验证 Azure 平台映像	1
针对Cloud Volumes ONTAP 的Azure 市场映像验证	1
Azure 对已发布 VHD 文件的更改	1
下载适用于Cloud Volumes ONTAP 的Azure 映像文件	1
从 Azure 市场导出Cloud Volumes ONTAP的 VHD 映像	2
使用 Linux 上的 Azure Cloud Shell 导出 VHD 文件	4
使用 Linux 上的 Azure CLI 导出 VHD 文件	5
验证文件签名	8
针对Cloud Volumes ONTAP 的Azure 市场映像签名验证	8
验证 Linux 上Cloud Volumes ONTAP的 Azure 市场映像签名	9
验证 macOS 上Cloud Volumes ONTAP的 Azure 市场映像签名	10

验证 Azure 平台映像

针对Cloud Volumes ONTAP 的Azure 市场映像验证

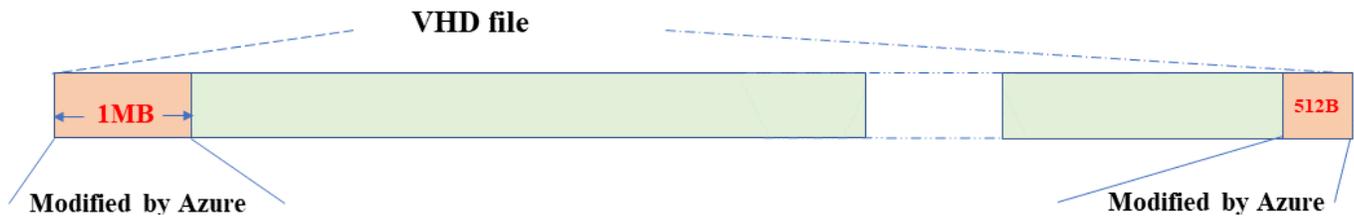
Azure 映像验证符合增强的NetApp安全要求。验证图像文件是一个简单的过程。但是，Azure 映像签名验证需要特别注意 Azure VHD 映像文件，因为它在 Azure 市场中被更改了。



Cloud Volumes ONTAP 9.15.0 及更高版本支持 Azure 映像验证。

Azure 对已发布 VHD 文件的更改

VHD 文件开头的 1 MB（1048576 字节）和结尾的 512 字节已被 Azure 修改。NetApp对剩余的 VHD 文件进行签名。



在示例中，VHD 文件为 10GB。NetApp签名的部分标记为绿色（10 GB - 1 MB - 512 字节）。

相关链接

- ["页面错误博客：如何使用 OpenSSL 进行签名和验证"](#)
- ["使用 Azure Marketplace 映像为 Azure Stack Edge Pro GPU 创建 VM 映像 | Microsoft Learn"](#)
- ["使用 Azure CLI 将托管磁盘导出/复制到存储帐户 | Microsoft Learn"](#)
- ["Azure Cloud Shell 快速入门 - Bash | Microsoft Learn"](#)
- ["如何安装 Azure CLI | Microsoft Learn"](#)
- ["az 存储 blob 副本 | Microsoft Learn"](#)
- ["使用 Azure CLISign in— 登录和身份验证 | Microsoft Learn"](#)

下载适用于Cloud Volumes ONTAP 的Azure 映像文件

您可以从 ["NetApp 支持站点"](#)。

tar.gz 文件包含图像签名验证所需的文件。除了 *tar.gz* 文件之外，您还应该下载图像的 *checksum* 文件。校验和文件包含 ``md5`` 和 ``sha256`` *tar.gz* 文件的校验和。

步骤

1. 前往 ["NetApp支持站点上的Cloud Volumes ONTAP产品页面"](#)并从*下载*部分下载所需的软件版本。
2. 在Cloud Volumes ONTAP下载页面上，单击 Azure 映像的可下载文件并下载 *tar.gz* 文件。

Cloud Volumes ONTAP 9.15.0P1

Date Posted : 17-May-2024

Cloud Volumes ONTAP

Non-Restricted Countries

If you are upgrading to ONTAP 9.15.0P1, and you are in "Non-restricted Countries", please download the image with NetApp Volume Encryption.

DOWNLOAD 9150P1_V_IMAGE.TGZ [2.58 GB]

[View and download checksums](#)

DOWNLOAD 9150P1_V_IMAGE.TGZ.PEM [451 B]

[View and download checksums](#)

DOWNLOAD 9150P1_V_IMAGE.TGZ.SIG [256 B]

[View and download checksums](#)

Cloud Volumes ONTAP

Restricted Countries

If you are unsure whether your company complied with all applicable legal requirements on encryption technology, download the image without NetApp Volume Encryption.

DOWNLOAD 9150P1_V_NODAR_IMAGE.TGZ [2.58 GB]

[View and download checksums](#)

DOWNLOAD 9150P1_V_NODAR_IMAGE.TGZ.PEM [451 B]

[View and download checksums](#)

DOWNLOAD 9150P1_V_NODAR_IMAGE.TGZ.SIG [256 B]

[View and download checksums](#)

Cloud Volumes ONTAP

DOWNLOAD GCP-9-15-0P1_PKG.TAR.GZ [7.49 KB]

[View and download checksums](#)

DOWNLOAD AZURE-9-15-0P1_PKG.TAR.GZ [7.64 KB]

[View and download checksums](#)

3. 在 Linux 上, 运行 `md5sum AZURE-<version>_PKG.TAR.GZ`。

在 macOS 上, 运行 `sha256sum AZURE-<version>_PKG.TAR.GZ`。

4. 验证 `md5sum` 和 `sha256sum` 值与下载的 Azure 映像中的值匹配。

5. 在 Linux 和 macOS 上, 使用以下命令提取 `tar.gz` 文件 `tar -xzf` 命令。

解压后的 `tar.gz` 文件包含摘要 (`.sig`) 文件、公钥证书 (`.pem`) 文件和链证书 (`.pem`) 文件。

提取 `tar.gz` 文件后的示例输出:

```
$ ls cert/ -l
-rw-r----- 1 netapp netapp 384 May 13 13:00 9.15.0P1_azure_digest.sig
-rw-r----- 1 netapp netapp 2365 May 13 13:00 Certificate-
9.15.0P1_azure.pem
-rw-r----- 1 netapp netapp 8537 May 13 13:00 Certificate-Chain-
9.15.0P1_azure.pem
-rw-r----- 1 netapp netapp 8537 May 13 13:00 version_readme
```

从 Azure 市场导出 Cloud Volumes ONTAP 的 VHD 映像

一旦 VHD 映像发布到 Azure 云, 它就不再由 NetApp 管理。相反, 已发布的图像被放置在 Azure 市场上。当映像 in Azure 市场上暂存和发布时, Azure 会修改 VHD 开头的 1 MB 和结尾的 512 字节。要验证 VHD 文件的签名, 需要从 Azure 市场导出 Azure 修改后的 VHD 镜像。

开始之前

确保您的系统上安装了 Azure CLI，或者可以通过 Azure 门户使用 Azure Cloud Shell。有关如何安装 Azure CLI 的详细信息，请参阅 ["Microsoft 文档：如何安装 Azure CLI"](#)。

步骤

1. 使用 `version_readme` 文件的内容将系统上的 Cloud Volumes ONTAP 版本映射到 Azure 市场映像版本。Cloud Volumes ONTAP 版本由 ``buildname`` Azure 市场镜像版本表示为 ``version`` 在版本映射中。

在以下示例中，Cloud Volumes ONTAP 版本 9.15.0P1 映射到 Azure 市场映像版本 9150.01000024.05090105。此 Azure 市场镜像版本稍后用于设置镜像 URN。

```
[
  "buildname": "9.15.0P1",
  "publisher": "netapp",
  "version": "9150.01000024.05090105"
]
```

2. 确定要创建虚拟机的区域。区域名称用作 ``locName`` 设置市场图像的 URN 时的变量。要列出可用区域，请运行以下命令：

```
az account list-locations -o table
```

在此表中，区域名称出现在 ``Name`` 场地。

```
$ az account list-locations -o table
DisplayName          Name          RegionalDisplayName
-----
East US              eastus        (US) East US
East US 2            eastus2       (US) East US 2
South Central US    southcentralus (US) South Central US
...
```

3. 查看下表中相应 Cloud Volumes ONTAP 版本和 VM 部署类型的 SKU 名称。SKU 名称用作 ``skuName`` 设置市场图像的 URN 时的变量。

例如，所有采用 Cloud Volumes ONTAP 9.15.0 的单节点部署都应使用 ``ontap_cloud_byol`` 作为 SKU 名称。

* Cloud Volumes ONTAP 版本*	通过虚拟机部署	SKU 名称
9.17.1 及更高版本	Azure 市场	ontap_cloud_direct_gen2
9.17.1 及更高版本	NetApp Console	ontap_cloud_gen2
9.16.1	Azure 市场	ontap_cloud_direct

9.16.1	控制台	ontap_cloud
9.15.1	控制台	ontap_cloud
9.15.0	控制台, 单节点部署	ontap_cloud_byol
9.15.0	控制台、高可用性 (HA) 部署	ontap_cloud_byol_ha

4. 映射ONTAP版本和 Azure 市场映像后, 使用 Azure Cloud Shell 或 Azure CLI 从 Azure 市场导出 VHD 文件。

使用 Linux 上的 Azure Cloud Shell 导出 VHD 文件

从 Azure Cloud Shell, 将市场映像导出到 VHD 文件 (例如, `9150.01000024.05090105.vhd`), 然后将其下载到本地 Linux 系统。执行以下步骤从 Azure 市场获取 VHD 映像。

步骤

1. 设置市场图像的 URN 和其他参数。URN 格式为 `<publisher>:<offer>:<sku>:<version>`。或者, 您可以列出 NetApp 市场图像来确认正确的图像版本。

```
PS /home/user1> $urn="netapp:netapp-ontap-
cloud:ontap_cloud_byol:9150.01000024.05090105"
PS /home/user1> $locName="eastus2"
PS /home/user1> $pubName="netapp"
PS /home/user1> $offerName="netapp-ontap-cloud"
PS /home/user1> $skuName="ontap_cloud_byol"
PS /home/user1> Get-AzVMImage -Location $locName -PublisherName $pubName
-Offer $offerName -Sku $skuName |select version
...
141.20231128
9.141.20240131
9.150.20240213
9150.01000024.05090105
...
```

2. 从市场映像创建一个具有匹配映像版本的新托管磁盘:

```
PS /home/user1> $diskName = "9150.01000024.05090105-managed-disk"
PS /home/user1> $diskRG = "fnfl"
PS /home/user1> az disk create -g $diskRG -n $diskName --image-reference
$urn
PS /home/user1> $sas = az disk grant-access --duration-in-seconds 3600
--access-level Read --name $diskName --resource-group $diskRG
PS /home/user1> $diskAccessSAS = ($sas | ConvertFrom-Json)[0].accessSas
```

3. 将 VHD 文件从托管磁盘导出到 Azure 存储。创建具有适当访问级别的容器。在这个例子中, 我们使用了一个名为 `vm-images` 和 `Container` 访问级别。从 Azure 门户获取存储帐户访问密钥: 存储帐户 >

examplesaname > 访问密钥 > key1 > key > 显示 > <copy>

```
PS /home/user1> $storageAccountName = "examplesaname"
PS /home/user1> $containerName = "vm-images"
PS /home/user1> $storageAccountKey = "<replace with the above access key>"
PS /home/user1> $destBlobName = "9150.01000024.05090105.vhd"
PS /home/user1> $destContext = New-AzureStorageContext
-StorageAccountName $storageAccountName -StorageAccountKey
$storageAccountKey
PS /home/user1> Start-AzureStorageBlobCopy -AbsoluteUri $diskAccessSAS
-DestContainer $containerName -DestContext $destContext -DestBlob
$destBlobName
PS /home/user1> Get-AzureStorageBlobCopyState -Container $containerName
-Context $destContext -Blob $destBlobName
```

4. 将生成的图像下载到您的 Linux 系统。使用 `wget` 下载VHD文件的命令：

```
wget <URL of filename/Containers/vm-images/9150.01000024.05090105.vhd>
```

URL 遵循标准格式。为了实现自动化，您可以获取如下所示的 URL 字符串。或者，您可以使用 Azure CLI `az` 命令来获取 URL。示例 URL：https://examplesaname.bluexpinfraprod.eastus2.data.azurecr.io/vm-images/9150.01000024.05090105.vhd[]

5. 清理托管磁盘

```
PS /home/user1> Revoke-AzDiskAccess -ResourceGroupName $diskRG -DiskName
$diskName
PS /home/user1> Remove-AzDisk -ResourceGroupName $diskRG -DiskName
$diskName
```

使用 Linux 上的 Azure CLI 导出 VHD 文件

使用本地 Linux 系统的 Azure CLI 将市场映像导出到 VHD 文件。

步骤

1. 登录到 Azure CLI 并列出现场图像：

```
% az login --use-device-code
```

2. 要登录，请使用网络浏览器打开页面 <https://microsoft.com/devicelogin> 并输入验证码。

```
% az vm image list --all --publisher netapp --offer netapp-ontap-cloud
--sku ontap_cloud_byol
...
{
  "architecture": "x64",
  "offer": "netapp-ontap-cloud",
  "publisher": "netapp",
  "sku": "ontap_cloud_byol",
  "urn": "netapp:netapp-ontap-
cloud:ontap_cloud_byol:9150.01000024.05090105",
  "version": "9150.01000024.05090105"
},
...
```

3. 从具有匹配映像版本的市场映像创建新的托管磁盘。

```
% export urn="netapp:netapp-ontap-
cloud:ontap_cloud_byol:9150.01000024.05090105"
% export diskName="9150.01000024.05090105-managed-disk"
% export diskRG="new_rg_your_rg"
% az disk create -g $diskRG -n $diskName --image-reference $urn
% az disk grant-access --duration-in-seconds 3600 --access-level Read
--name $diskName --resource-group $diskRG
{
  "accessSas": "https://md-
xxxxxx.bluepinfraprod.eastus2.data.azurecr.io/xxxxxxx/abcd?sv=2018-03-
28&sr=b&si=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxx&sigxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx"
}
% export diskAccessSAS="https://md-
xxxxxx.bluepinfraprod.eastus2.data.azurecr.io/xxxxxxx/abcd?sv=2018-03-
28&sr=b&si=xxxxxxxx-xxxx-xx-xx-xx&sigxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx"
```

为了使该过程自动化，需要从标准输出中提取 SAS。请参阅相应文档以获取指导。

4. 从托管磁盘导出 VHD 文件。

- a. 创建具有适当访问级别的容器。在此示例中，名为 `vm-images` 和 `Container` 使用访问级别。
- b. 从 Azure 门户获取存储帐户访问密钥：存储帐户 > *examplesaname* > 访问密钥 > *key1* > *key* > 显示 > **<copy>**

您还可以使用 `az` 此步骤的命令。

```

% export storageAccountName="examplesaname"
% export containerName="vm-images"
% export storageAccountKey="xxxxxxxxxxx"
% export destBlobName="9150.01000024.05090105.vhd"

% az storage blob copy start --source-uri $diskAccessSAS --destination
--container $containerName --account-name $storageAccountName --account
--key $storageAccountKey --destination-blob $destBlobName

{
  "client_request_id": "xxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx",
  "copy_id": "xxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxx",
  "copy_status": "pending",
  "date": "2022-11-02T22:02:38+00:00",
  "etag": "\"0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx\"",
  "last_modified": "2022-11-02T22:02:39+00:00",
  "request_id": "xxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx",
  "version": "2020-06-12",
  "version_id": null
}

```

5. 检查 blob 副本的状态。

```

% az storage blob show --name $destBlobName --container-name
$containerName --account-name $storageAccountName

....
  "copy": {
    "completionTime": null,
    "destinationSnapshot": null,
    "id": "xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxx",
    "incrementalCopy": null,
    "progress": "10737418752/10737418752",
    "source": "https://md-
xxxxxx.bluepinfraprod.eastus2.data.azurecr.io/xxxxx/abcd?sv=2018-03-
28&sr=b&si=xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxx",
    "status": "success",
    "statusDescription": null
  },
....

```

6. 将生成的图像下载到您的 Linux 服务器。

```
wget <URL of file examplesname/Containers/vm-
images/9150.01000024.05090105.vhd>
```

URL 遵循标准格式。为了实现自动化，您可以获取如下所示的 URL 字符串。或者，您可以使用 Azure CLI `az` 命令来获取 URL。示例 URL：https://examplesname.bluelxpinfraprod.eastus2.data.azurecr.io/vm-images/9150.01000024.05090105.vhd[]

7. 清理托管磁盘

```
az disk revoke-access --name $diskName --resource-group $diskRG
az disk delete --name $diskName --resource-group $diskRG --yes
```

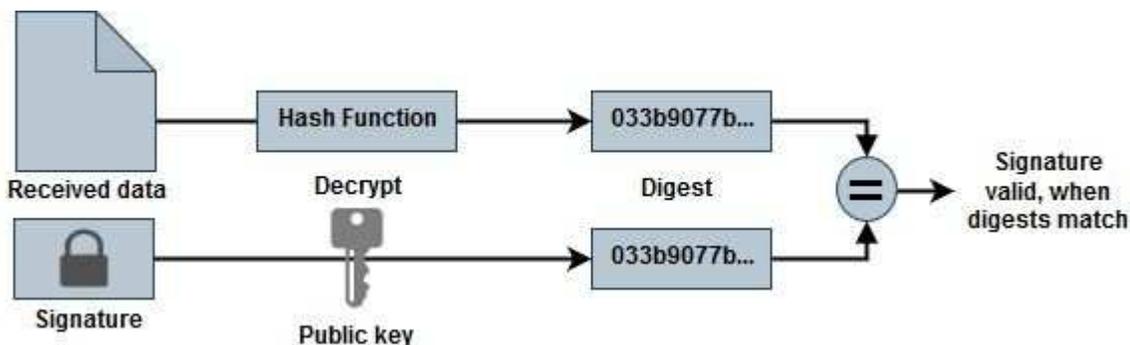
验证文件签名

针对Cloud Volumes ONTAP 的Azure 市场映像签名验证

Azure 映像验证过程通过剥离 VHD 文件的开头 1 MB 和结尾 512 字节，然后应用哈希函数来生成摘要文件。为了匹配签名程序，使用 `_sha256_` 进行散列。

文件签名验证工作流程摘要

以下是文件签名验证工作流程的概述。



- 从下载 Azure 映像 ["NetApp 支持站点"](#) 并提取摘要 (.sig) 文件、公钥证书 (.pem) 文件和链证书 (.pem) 文件。请参阅["下载 Azure 映像摘要文件"](#)了解更多信息。
- 信任链的验证。
- 从公钥证书 (.pem) 中提取公钥 (.pub) 。
- 使用提取的公钥解密摘要文件。
- 将结果与从图像文件中删除开头 1 MB 和结尾 512 字节后创建的临时文件的新生成的摘要进行比较。此步骤通过使用 OpenSSL 命令行工具执行。OpenSSL CLI 工具会在文件匹配成功或失败时显示相应的消息。

```
openssl dgst -verify <public_key> -keyform <form> <hash_function>
-signature <digest_file> -binary <temporary_file>
```

验证 Linux 上 Cloud Volumes ONTAP 的 Azure 市场映像签名

在 Linux 上验证导出的 VHD 文件签名包括验证信任链、编辑文件和验证签名。

步骤

1. 从下载 Azure 映像文件 "[NetApp 支持站点](#)" 并提取摘要 (.sig) 文件、公钥证书 (.pem) 文件和链证书 (.pem) 文件。

参考 "[下载 Azure 映像摘要文件](#)" 了解更多信息。

2. 验证信任链。

```
% openssl verify -CAfile Certificate-Chain-9.15.0P1_azure.pem
Certificate-9.15.0P1_azure.pem
Certificate-9.15.0P1_azure.pem: OK
```

3. 删除 VHD 文件开头的 1 MB (1,048,576 字节) 和结尾的 512 字节。使用时 tail，这 -c +K` 选项从文件的第 K 个字节生成字节。因此，它将 1048577 传递给 `tail -c。

```
% tail -c +1048577 ./9150.01000024.05090105.vhd > ./sign.tmp.tail
% head -c -512 ./sign.tmp.tail > sign.tmp
% rm ./sign.tmp.tail
```

4. 使用 OpenSSL 从证书中提取公钥，并使用签名文件和公钥验证剥离的文件 (sign.tmp)。

命令提示符根据验证显示指示成功或失败的消息。

```
% openssl x509 -pubkey -noout -in ./Certificate-9.15.0P1_azure.pem >
./Code-Sign-Cert-Public-key.pub

% openssl dgst -verify Code-Sign-Cert-Public-key.pub -keyform PEM
-sha256 -signature digest.sig -binary ./sign.tmp
Verification OK

% openssl dgst -verify Code-Sign-Cert-Public-key.pub -keyform PEM
-sha256 -signature digest.sig -binary ./another_file_from_nowhere.tmp
Verification Failure
```

5. 清理工作区。

```
% rm ./9150.01000024.05090105.vhd ./sign.tmp
% rm *.sig *.pub *.pem
```

验证 macOS 上 Cloud Volumes ONTAP 的 Azure 市场映像签名

在 Linux 上验证导出的 VHD 文件签名包括验证信任链、编辑文件和验证签名。

步骤

1. 从下载 Azure 映像文件 "[NetApp 支持站点](#)" 并提取摘要 (.sig) 文件、公钥证书 (.pem) 文件和链证书 (.pem) 文件。

参考 "[下载 Azure 映像摘要文件](#)" 了解更多信息。

2. 验证信任链。

```
% openssl verify -CAfile Certificate-Chain-9.15.0P1_azure.pem
Certificate-9.15.0P1_azure.pem
Certificate-9.15.0P1_azure.pem: OK
```

3. 删除 VHD 文件开头的 1MB (1,048,576 字节) 和结尾的 512 字节。使用时 `tail`，这 `-c +K`` 选项从文件的第 `K` 个字节生成字节。因此，它将 `1048577` 传递给 `tail -c`。请注意，在 macOS 上，`tail` 命令可能需要大约十分钟才能完成。

```
% tail -c +1048577 ./9150.01000024.05090105.vhd > ./sign.tmp.tail
% head -c -512 ./sign.tmp.tail > sign.tmp
% rm ./sign.tmp.tail
```

4. 使用 OpenSSL 从证书中提取公钥，并使用签名文件和公钥验证剥离的文件 (`sign.tmp`)。命令提示符根据验证显示指示成功或失败的消息。

```
% openssl x509 -pubkey -noout -in ./Certificate-9.15.0P1_azure.pem >
./Code-Sign-Cert-Public-key.pub

% openssl dgst -verify Code-Sign-Cert-Public-key.pub -keyform PEM
-sha256 -signature digest.sig -binary ./sign.tmp
Verified OK

% openssl dgst -verify Code-Sign-Cert-Public-key.pub -keyform PEM
-sha256 -signature digest.sig -binary ./another_file_from_nowhere.tmp
Verification Failure
```

5. 清理工作区。

```
% rm ./9150.01000024.05090105.vhd ./sign.tmp  
% rm *.sig *.pub *.pem
```

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。