



## **RHEL 9**

### **SAN hosts and cloud clients**

NetApp  
November 15, 2022

# 目录

RHEL 9 .....	1
适用于采用ONTAP 的RHEL 9.0的NVMe-oF主机配置 .....	1

# RHEL 9

## 适用于采用ONTAP 的RHEL 9.0的NVMe-oF主机配置

### 可支持性

RHEL 9.0支持NVMe-oF (包括NVMe/FC和NVMe/TCP)、并且ONTAP 阵列上运行正常的存储故障转移(Storage Failovers、SFO)需要非对称命名空间访问(Asymmetric Namespace Access、ANA)。ANA是NVM-oF环境中的ALUA等效项、目前已通过内核NVMe多路径实施。本文档详细介绍了如何在RHEL 9.0和ONTAP 上使用ANA作为目标来启用采用内核NVMe多路径的NVMe-oF。



您可以使用此内容中提供的配置设置来配置连接到的云客户端 ["Cloud Volumes ONTAP"](#) 和 ["适用于 ONTAP 的 Amazon FSX"](#)。

### 功能

- 从RHEL 9.0开始、NVMe/TCP不再是技术预览功能(与RHEL 8不同)、而是完全受支持的企业功能本身。
- 从RHEL 9.0开始、默认情况下会为NVMe命名空间启用内核NVMe多路径、而无需显式设置(与RHEL 8不同)。

### 限制

- 与 NVMe/FC 不同， NVMe/TCP 没有自动连接功能。这反映为Linux主机的两个主要限制：
  - 路径恢复后不会自动重新连接—NVMe/TCP无法自动重新连接到路径关闭后10分钟内恢复的路径、该路径超出默认值`Ctrl-los-tm`。
  - 主机启动期间无自动连接—NVMe/TCP也无法在主机启动期间自动连接。您应将故障转移事件的重试期限至少设置为30分钟、以防止超时。您可以通过增加Ctrl\_los\_TMOs计时器的值来增加重试期限。

### 配置要求

请参见 ["NetApp 互操作性表"](#) 有关支持的配置的确切详细信息。

### 启用内核 NVMe 多路径

#### 步骤

1. 在服务器上安装RHEL 9.0。安装完成后、验证您是否正在运行指定的RHEL 9.0内核。请参见 ["NetApp 互操作性表"](#) 有关最新的受支持版本列表。
2. 安装完成后、验证您是否正在运行指定的RHEL 9.0内核。请参见 ["NetApp 互操作性表"](#) 有关最新的受支持版本列表。

```
# uname -r
5.14.0-70.13.1.el9_0.x86_64
```

3. 安装`NVMe-CLI`软件包。

```
# rpm -qa|grep nvme-cli
nvme-cli-1.16-3.el9.x86_64
```

4. 在主机上，检查 `/etc/nve/hostnqn` 处的主机 NQN 字符串，并验证它是否与 ONTAP 阵列上相应子系统的主机 NQN 字符串匹配。例如：

```
# cat /etc/nvme/hostnqn
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:9ed5b327-b9fc-4cf5-97b3-1b5d986345d1
```

```
::> vservers nvme subsystem host show -vservers vs_fc_nvme_141
Vserver      Subsystem Host      NQN
-----
vs_fc_nvme_14 nvme_141_1 nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:9ed5b327-b9fc-4cf5-97b3-1b5d986345d1
```



如果主机NQN字符串不匹配、则应使用`vservers modify`命令更新相应ONTAP NVMe子系统上的主机NQN字符串、以匹配主机上`/etc/nve/hostnqn`中的主机NQN字符串。

5. 重新启动主机。

## 配置 NVMe/FC

### Broadcom/Emulex

1. 验证您使用的是受支持的适配器。有关支持的适配器的最新列表、请参见 ["NetApp 互操作性表"](#)。

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
LPe32002-M2
LPe32002-M2
```

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
Emulex LightPulse LPe32002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. 验证您是否正在使用建议的 Broadcom lpfcc 固件和收件箱驱动程序。有关支持的适配器驱动程序和固件版本的最新列表、请参见 ["NetApp 互操作性表"](#)。

```
# cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
12.8.351.47, sli-4:2:c
12.8.351.47, sli-4:2:c
```

```
# cat /sys/module/lpfc/version
0:14.0.0.4
```

3. 验证`lpfc\_enable\_FC4\_type`是否设置为`3`。

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
3
```

4. 确认启动程序端口已启动且正在运行，并且您能够看到目标 LIF。

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
0x100000109b1c1204
0x100000109b1c1205
```

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
Online
Online
```

```

# cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info

NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x100000109b1c1204 WWNN x200000109b1c1204 DID
x011d00 ONLINE
NVME RPORT WWPN x203800a098dfdd91 WWNN x203700a098dfdd91 DID x010c07
TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT WWPN x203900a098dfdd91 WWNN x203700a098dfdd91 DID x011507
TARGET DISCSRVC ONLINE

NVME Statistics
LS: Xmt 0000000f78 Cmpl 0000000f78 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 000000002fe29bba Issue 000000002fe29bc4 OutIO
0000000000000000a
abort 00001bc7 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth 00000000 wqerr
00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00001e15 Err 0000d906

NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc1 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc1 WWPN x100000109b1c1205 WWNN x200000109b1c1205 DID
x011900 ONLINE
NVME RPORT WWPN x203d00a098dfdd91 WWNN x203700a098dfdd91 DID x010007
TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT WWPN x203a00a098dfdd91 WWNN x203700a098dfdd91 DID x012a07
TARGET DISCSRVC ONLINE

NVME Statistics
LS: Xmt 0000000fa8 Cmpl 0000000fa8 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 000000002e14f170 Issue 000000002e14f17a OutIO
0000000000000000a
abort 000016bb noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth 00000000 wqerr
00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00001f50 Err 0000d9f8

```

## 5. 启用1 MB I/O大小。

对于`lpfc`驱动程序到问题描述 I/O请求、需要将`lpfc\_SG\_seg\_cnt`参数设置为`256`、最大大小为1 MB。

```

# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256

```

- a. 运行 `dracut -f` 命令，然后重新启动主机。
- b. 主机启动后、验证 `lpfc_sg_seg_cnt` 是否设置为 `256`。

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
256
```

## Marvell/QLogic

RHEL 9.0内核中包含的原生 收件箱qla2xxx驱动程序具有最新的上游修复程序、这对于ONTAP 支持至关重要。验证您是否正在运行受支持的适配器驱动程序和固件版本：

```
# cat /sys/class/fc_host/host*/symbolic_name
QLE2742 FW:v9.06.02 DVR:v10.02.00.200-k
QLE2742 FW:v9.06.02 DVR:v10.02.00.200-k
```

验证是否已设置 `ql2xnvmeenable` ，以使 Marvell 适配器能够用作 NVMe/FC 启动程序：

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable
1
```

## 配置 NVMe/TCP

与 NVMe/FC 不同， NVMe/TCP 没有自动连接功能。这反映为Linux NVMe/TCP主机上的两个主要限制：

- 路径恢复后不会自动重新连接—NVMe/TCP无法自动重新连接到路径关闭后10分钟内恢复的路径、该路径超出默认值 `Ctrl-los-tm` 。
- 主机启动期间无自动连接—NVMe/TCP也无法在主机启动期间自动连接。您应将故障转移事件的重试期限至少设置为30分钟、以防止超时。您可以通过增加 `Ctrl_los_TMOs` 计时器的值来增加重试期限。详细信息如下：

### 步骤

1. 验证启动程序端口是否能够通过支持的NVMe/TCP LIF提取发现日志页面数据：

```
# nvme discover -t tcp -w 192.168.1.8 -a 192.168.1.51

Discovery Log Number of Records 10, Generation counter 119
====Discovery Log Entry 0=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 0
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.56e362e9bb4f11ebbade039ea165abc:subsystem.nvme_118_tcp
_1
traddr: 192.168.2.56
sectype: none
====Discovery Log Entry 1=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 1
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.56e362e9bb4f11ebbade039ea165abc:subsystem.nvme_118_tcp
_1
traddr: 192.168.1.51
sectype: none
====Discovery Log Entry 2=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 0
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.56e362e9bb4f11ebbade039ea165abc:subsystem.nvme_118_tcp
_2
traddr: 192.168.2.56
sectype: none
...
```

2. 同样、验证另一个NVMe/TCP启动程序-目标LIF组合是否能够成功提取发现日志页面数据。例如：



```
# nvme discover -t tcp -w 192.168.1.8 -a 192.168.1.51
# nvme discover -t tcp -w 192.168.1.8 -a 192.168.1.52
# nvme discover -t tcp -w 192.168.2.9 -a 192.168.2.56
# nvme discover -t tcp -w 192.168.2.9 -a 192.168.2.57
```

3. 运行 `nvme connect-all` 命令。确保设置较长的 `ctrl_loss_tmo` 计时器重试期限(例如、30分钟、可设置为到 `-l 1800`)、以便在发生路径丢失时重试较长时间。例如：

```
# nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.8 -a 192.168.1.51 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.8 -a 192.168.1.52 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.9 -a 192.168.2.56 -l 1800
# nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.9 -a 192.168.2.57 -l 1800
```

## 验证NVMf

1. 通过检查以下各项验证是否确实已启用内核 NVMe 多路径：

```
# cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
Y
```

2. 验证相应ONTAP 命名空间的适当NVMf设置(例如、将型号设置为`NetApp ONTAP Controller`、并将负载平衡`IOPS`设置为`round-robin`)是否正确反映在主机上：

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

```
# cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
round-robin
round-robin
```

3. 验证 ONTAP 命名空间是否正确反映在主机上。例如(a)、

```

# nvme list
Node          SN                      Model                      Namespace
Usage
-----
-----
/dev/nvme0n1 814vWBNRwf9HAAAAAAB NetApp ONTAP Controller 1
85.90 GB / 85.90 GB

Format          FW Rev
-----
4 KiB + 0 B    FFFFFFFF

```

示例(b):

```

# nvme list
Node          SN                      Model                      Namespace
Usage
-----
-----
/dev/nvme0n1 81CZ5BQuUNfGAAAAAAB NetApp ONTAP Controller 1
85.90 GB / 85.90 GB

Format          FW Rev
-----
4 KiB + 0 B    FFFFFFFF

```

4. 验证每个路径的控制器状态是否为活动状态且是否具有正确的ANA状态。例如(a)、

```

# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:sn.5f5f2c4aa73b11e9967e00a098df41bd:subsystem.nvme_141_1
\
+- nvme0 fc traddr=nn-0x203700a098dfdd91:pn-0x203800a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1204:pn-0x100000109b1c1204 live
inaccessible
+- nvme1 fc traddr=nn-0x203700a098dfdd91:pn-0x203900a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1204:pn-0x100000109b1c1204 live
inaccessible
+- nvme2 fc traddr=nn-0x203700a098dfdd91:pn-0x203a00a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x203700a098dfdd91:pn-0x203d00a098dfdd91
host_traddr=nn-0x200000109b1c1205:pn-0x100000109b1c1205 live optimized

```

示例(b):

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-
08.com.netapp:sn.56e362e9bb4f11ebbade039ea165abc:subsystem.nvme_118_tcp
_1
\
+- nvme0 tcp traddr=192.168.1.51 trsvcid=4420 host_traddr=192.168.1.8
live optimized
+- nvme10 tcp traddr=192.168.2.56 trsvcid=4420 host_traddr=192.168.2.9
live optimized
+- nvme15 tcp traddr=192.168.2.57 trsvcid=4420 host_traddr=192.168.2.9
live non-optimized
+- nvme5 tcp traddr=192.168.1.52 trsvcid=4420 host_traddr=192.168.1.8
live non-optimized
```

5. 验证 NetApp 插件是否为每个 ONTAP 命名空间设备显示了正确的值。例如(a)、

```
# nvme netapp ontapdevices -o column
Device          Vserver          Namespace Path
NSID
-----
-----
/dev/nvme0n1    vs_fc_nvme_141   /vol/fc_nvme_141_vol_1_1_0/fc_nvme_141_ns    1

UUID                               Size
-----
72b887b1-5fb6-47b8-be0b-33326e2542e2    85.90GB

# nvme netapp ontapdevices -o json
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "vs_fc_nvme_141",
      "Namespace_Path" : "/vol/fc_nvme_141_vol_1_1_0/fc_nvme_141_ns",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "72b887b1-5fb6-47b8-be0b-33326e2542e2",
      "Size" : "85.90GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 20971520
    }
  ]
}
```

示例(b):

```
# nvme netapp ontapdevices -o column
Device          Vserver          Namespace Path
-----
/dev/nvme0n1    vs_tcp_118
/vol/tcpnvme_118_1_0_0/tcpnvme_118_ns

NSID   UUID                               Size
-----
1      4a3e89de-b239-45d8-be0c-b81f6418283c 85.90GB
```

```
# nvme netapp ontapdevices -o json
{
  "ONTAPdevices" : [
    {
      "Device" : "/dev/nvme0n1",
      "Vserver" : "vs_tcp_118",
      "Namespace_Path" : "/vol/tcpnvme_118_1_0_0/tcpnvme_118_ns",
      "NSID" : 1,
      "UUID" : "4a3e89de-b239-45d8-be0c-b81f6418283c",
      "Size" : "85.90GB",
      "LBA_Data_Size" : 4096,
      "Namespace_Size" : 20971520
    },
  ]
}
```

## 故障排除

在对任何NVMe/FC故障开始任何故障排除之前、请始终确保运行的配置符合IMT 规格。然后、继续执行以下步骤以调试任何主机端问题。

### lpfc详细日志记录

下面列出了可用于NVMe/FC的lpfc驱动程序日志记录位掩码、如`drivers/scsi/lpfc/lpfc\_logmsg.h`中所示:

```
#define LOG_NVME 0x00100000 /* NVME general events. */
#define LOG_NVME_DISC 0x00200000 /* NVME Discovery/Connect events. */
#define LOG_NVME_ABTS 0x00400000 /* NVME ABTS events. */
#define LOG_NVME_IOERR 0x00800000 /* NVME IO Error events. */
```

您可以将`lpfc\_log\_verbose`驱动程序设置(附加到位于`/etc/modprobe.d/lpfc.conf`的lpfc行中)设置为上述任意值、以便从`lpfc`驱动程序的角度记录NVMe/FC事件。然后运行`dracut -f`命令重新创建`initramfs`、然后重新启动主机。重新启动后、请使用上述`log\_nve\_disc` bitmask作为示例检查以下内容、以验证是否已应用详细日志记录:

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc_enable_fc4_type=3 lpfc_log_verbose=0xf00083
```

```
# cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_log_verbose
15728771
```

### qla2xxx详细日志记录

NVMe/FC没有类似的特定qla2xxx日志记录、如`lpfc`中所提供的日志记录。您可以在此处设置常规qla2xxx日志记录级别、例如、`ql2xextended\_error\_logging=0x1e400000`。为此、可以将此值附加到相应的`modprobe qla2xxx conf`文件中。然后运行`dracut -f`重新创建`initramfs`、然后重新启动主机。重新启动后、验证详细日志记录是否已应用如下所示:

```
# cat /etc/modprobe.d/qla2xxx.conf
options qla2xxx ql2xnvmeeenable=1 ql2xextended_error_logging=0x1e400000
```

```
# cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xextended_error_logging
507510784
```

### 常见NVMe-CLI错误和解决方法

NVMe-CLI 显示的错误	可能的发生原因	临时解决策
无法写入`/dev/nve-Fabric: 参数无效`在`nvme discover`、`nvme connect`或`nvme connect-all`期间出错	如果语法错误、通常会显示此错误消息。	确保对上述 NVMe 命令使用正确的语法。

NVMe-CLI 显示的错误	可能的发生原因	临时解决策
<p>无法写入/dev/nve-Fabric: 在 nvme discover、nvme connect 或 nvme connect-all 期间、没有此类文件或目录</p>	<p>多个问题可能会触发此问题。其中一些常见情形包括：您向上述NVMe命令传递了错误的参数。</p>	<p>确保已为上述命令传递适当的参数(例如适当的WWNN字符串、WWPN字符串等)。如果参数正确、但仍显示此错误、请检查`/sys/class/scsi_host/host*/nve_info`输出是否正确、并在此处的远程端口部分下将NVMe启动程序显示为`Enabled`、同时适当显示NVMe/FC目标LIF。例如：</p> <pre data-bbox="743 367 1481 1753"> # cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info NVME Initiator Enabled NVME LPORT lpfc0 WWPN x10000090fae0ec9d WWNN x20000090fae0ec9d DID x012000 ONLINE NVME RPORT WWPN x200b00a098c80f09 WWNN x200a00a098c80f09 DID x010601 TARGET DISCSRVC ONLINE  NVME Statistics LS: Xmt 0000000000000006 Cmpl 0000000000000006 FCP: Rd 0000000000000071 Wr 0000000000000005 IO 0000000000000031 Cmpl 00000000000000a6 Outstanding 0000000000000001  NVME Initiator Enabled NVME LPORT lpfc1 WWPN x10000090fae0ec9e WWNN x20000090fae0ec9e DID x012400 ONLINE NVME RPORT WWPN x200900a098c80f09 WWNN x200800a098c80f09 DID x010301 TARGET DISCSRVC ONLINE  NVME Statistics LS: Xmt 0000000000000006 Cmpl 0000000000000006 FCP: Rd 0000000000000073 Wr 0000000000000005 IO 0000000000000031 Cmpl 00000000000000a8 Outstanding 0000000000000001 </pre> <p>临时解决策：如果目标LIF未在`NVMe_info`输出中显示为上述内容、请检查`/var/log/messages`和`dMesg`输出中是否存在任何可疑的NVMe/FC故障、并相应地报告或修复。</p>

NVMe-CLI 显示的错误	可能的发生原因	临时解决策
在 `nvme discover`、`nvme connect` 或 `nvme connect-all` 期间、没有要提取的发现日志条目	如果未将 `/etc/nve/hostnqn` 字符串添加到 NetApp 阵列上的相应子系统、或者在相应子系统中添加了不正确的 `hostnqn` 字符串、则通常会显示此错误消息。	确保已将确切的 `/etc/nve/hostnqn` 字符串添加到 NetApp 阵列上的相应子系统中(通过 `vserver nvme` 子系统主机 `show` 进行验证)。
无法写入 `/dev/nve-Fabric`：操作已在进行中、在 `NVMe` 发现、`NVMe` 连接或 `NVMe` 连接全部期间	如果控制器关联或指定操作已创建或正在创建、则会显示此错误消息。在上述自动连接脚本中可能会发生这种情况。	无对于 `NVMe discover`、请尝试在一段时间后运行此命令。对于 `nvme connect` 和 `connect-all`、运行 `nvme list` 以验证是否已在主机上创建并显示命名空间设备。

### 何时联系技术支持

如果您仍面临问题、请收集以下文件和命令输出并将其发送以供进一步鉴别：

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
/var/log/messages
dmesg
nvme discover output as in:
nvme discover --transport=fc --traddr=nn-0x200a00a098c80f09:pn
-0x200b00a098c80f09 --host-traddr=nn-0x20000090fae0ec9d:pn
-0x10000090fae0ec9d
nvme list
nvme list-subsys /dev/nvmeXnY
```

## 版权信息

版权所有 © 2022 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。