



从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复 StorageGRID software

NetApp
July 23, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/storagegrid-120/maintain/recovering-from-storage-volume-failure-where-system-drive-is-intact.html> on July 23, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复	1
从系统驱动器完好无损的 StorageGRID 存储卷故障中恢复	1
StorageGRID 存储卷恢复警告	1
识别并卸载 StorageGRID 中的故障存储卷	2
恢复发生故障的存储卷并在 StorageGRID 中重建 Cassandra 数据库	3
将对象数据还原至系统驱动器完好无损的 StorageGRID 存储卷	5
我应该使用哪个程序?	5
使用 `repair-data` 脚本还原对象数据	6
关于 `repair-data` 脚本	6
查找存储节点的主机名	7
如果所有卷出现故障，则修复数据	7
仅在某些卷出现故障时修复数据	8
监控修复	10
恢复 StorageGRID 存储卷后检查存储状态	12

从系统驱动器完好无损的存储卷故障中恢复

从系统驱动器完好无损的 **StorageGRID** 存储卷故障中恢复

必须完成一系列任务才能恢复存储节点上的一个或多个存储卷发生故障但系统驱动器完好无损的基于软件的存储节点。如果只有存储卷发生故障，存储节点仍然可用于 StorageGRID 系统。



此恢复过程仅适用于基于软件的存储节点。如果设备存储节点上的存储卷出现故障，请改用设备操作步骤：["恢复设备存储节点"](#)。

此恢复过程包括以下任务：

- ["查看有关存储卷恢复的警告"](#)
- ["识别并卸载发生故障的存储卷"](#)
- ["恢复卷，然后重建 Cassandra 数据库"](#)
- ["还原对象数据"](#)
- ["检查存储状态"](#)

StorageGRID 存储卷恢复警告

在为存储节点恢复发生故障的存储卷之前，请查看以下警告。

存储节点中的存储卷（或 rangedbs）由十六进制数字标识，称为卷 ID。例如，0000 是第一个卷，000F 是第十六个卷。每个存储节点上的第一个对象存储（卷 0）最多使用 4 TB 的空间用于对象元数据和 Cassandra 数据库操作；该卷上的任何剩余空间都用于对象数据。所有其他存储卷仅用于对象数据。

在以下情况下，可以在卷恢复过程中重建 Cassandra 数据库：

- 卷 0 发生故障并已恢复。
- 系统驱动器和一个或多个存储卷出现故障并进行恢复。

重建 Cassandra 时，系统会使用来自其他存储节点的信息。如果 Cassandra 最近已重建，则 Cassandra 数据在整个网格中可能尚不一致。如果有太多存储节点处于离线状态：

- 某些 Cassandra 数据可能不可用。
- 可能会发生数据丢失。



如果多个存储节点出现故障（或处于脱机状态），请与技术支持联系。请勿执行以下恢复过程。可能会发生数据丢失。有关详细信息，请参阅 ["技术支持如何恢复站点"](#)。



如果将 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，并且该副本存在于出现故障的存储卷上，则无法恢复该对象。

识别并卸载 StorageGRID 中的故障存储卷

在恢复存储卷发生故障的存储节点时，必须识别并卸载发生故障的卷。您必须确认在恢复过程中仅对发生故障的存储卷进行重新格式化。

开始之前

您已使用 ["支持的 Web 浏览器"](#) 登录到网格管理器。

关于此任务

您应该尽快恢复出现故障的存储卷。

恢复过程的第一步是检测已分离、需要卸载或有 I/O 错误的卷。如果故障卷仍处于连接状态，但文件系统存在随机损坏，则系统可能无法检测到磁盘未使用或未分配部分中的任何损坏。



在执行手动步骤来恢复卷之前，必须完成此过程，例如添加或重新连接磁盘、停止节点、启动节点或重新启动。否则，运行 ``reformat_storage_block_devices.rb`` 脚本时可能会遇到文件系统错误，导致脚本挂起或失败。



修复硬件并正确连接磁盘，然后再运行 ``reboot`` 命令。



仔细识别出现故障的存储卷。您将使用此信息来验证哪些卷必须重新格式化。重新格式化卷后，无法恢复卷上的数据。

要恢复发生故障的存储卷，需要知道发生故障的存储卷的设备名称及其卷 ID。

在安装时，为每个存储设备分配一个文件系统通用唯一标识符 (UUID)，并使用分配的文件系统 UUID 将其挂载到存储节点上的 `rangedb` 目录。文件系统 UUID 和 `rangedb` 目录列于 ``/etc/fstab`` 文件中。挂载点、设备名称和卷大小显示在 Grid Manager 中。

步骤

1. 完成以下步骤来记录发生故障的存储卷及其设备名称：

- a. 选择 **Nodes > site > failed Storage Node > Storage**。
- b. 向下滚动以找到 Volumes 表和 Object stores 表，并记录状态为 Unknown 或 Offline 的每个卷的以下信息。
 - 从卷表中，记录挂载点、设备和大小。
 - 在 Object stores 表中，记录 `object_store_ID`。

The `object_store_ID` 是发生故障的存储卷的 ID。例如，对于 ID 为 0000 的对象存储，在命令中指定 0。

2. 登录到出现故障的存储节点：

- a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`

- b. 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。
- c. 输入以下命令切换到 root: `su -`
- d. 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。

以 root 身份登录时，提示符将从 `$` 更改为 ``#`。

3. 运行以下脚本以卸载出现故障的存储卷：

```
sn-unmount-volume object_store_ID
```

4. 如果出现提示，请按 **y** 停止依赖于存储卷 0 的 Cassandra 服务。



如果 Cassandra 服务已停止，则不会提示您。仅停止卷 0 的 Cassandra 服务。

```
root@Storage-180:~/var/local/tmp/storage~ # sn-unmount-volume 0
Services depending on storage volume 0 (cassandra) aren't down.
Services depending on storage volume 0 must be stopped before running
this script.
Stop services that require storage volume 0 [y/N]? y
Shutting down services that require storage volume 0.
Services requiring storage volume 0 stopped.
Unmounting /var/local/rangedb/0
/var/local/rangedb/0 is unmounted.
```

几秒钟后，卷已卸载。系统将显示消息，指示流程的每个步骤。最后一条消息指示卷已卸载。

5. 如果由于卷繁忙而无法卸载，可以使用 `--use-umountof` 选项强制卸载：



使用 `--use-umountof` 选项强制卸载可能会导致使用卷的进程或服务出现意外行为或崩溃。

```
root@Storage-180:~ # sn-unmount-volume --use-umountof
/var/local/rangedb/2
Unmounting /var/local/rangedb/2 using umountof
/var/local/rangedb/2 is unmounted.
Informing LDR service of changes to storage volumes
```

恢复发生故障的存储卷并在 **StorageGRID** 中重建 **Cassandra** 数据库

您必须运行一个脚本，在出现故障的存储卷上重新格式化和重新装载存储，并在系统确定有必要时在存储节点上重建 **Cassandra** 数据库。

开始之前

- 您拥有 Passwords.txt 文件。
- 服务器上的系统驱动器完好无损。
- 已确定故障原因，如有必要，已获取替换存储硬件。
- 更换存储的总大小与原始大小相同。
- 您已检查存储节点停用是否正在进行中，或者您已暂停节点停用过程。（在 Grid Manager 中，选择*维护* > 任务 > 停用。）
- 您已检查是否正在进行扩展。（在 Grid Manager 中，选择*维护* > 任务 > 扩展。）
- 您有 ["查看了有关存储卷恢复的警告"](#)。

步骤

1. 根据需要，替换与之前识别和卸载的故障存储卷关联的故障物理或虚拟存储。

请勿在此步骤中重新挂载卷。存储将在后续步骤中重新挂载并添加到 `/etc/fstab`。

2. 在 Grid Manager 中，转到 **Nodes > appliance Storage Node > Hardware**。在页面的 StorageGRID Appliance 部分，验证存储 RAID 模式是否正常。
3. 登录到出现故障的存储节点：
 - a. 输入以下命令：`ssh admin@grid_node_IP`
 - b. 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。
 - c. 输入以下命令切换到 root：`su -`
 - d. 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。

以 root 身份登录时，提示符将从 `$` 更改为 `#`。

4. 使用文本编辑器（vi 或 vim）从 `/etc/fstab` 文件中删除失败的卷，然后保存文件。



注释掉 `/etc/fstab` 文件中出现故障的卷是不够的。必须从 `'fstab'` 中删除该卷，因为恢复过程会验证 `'fstab'` 文件中的所有行是否与已挂载的文件系统匹配。

5. 如有必要，请重新格式化所有发生故障的存储卷，然后重建 Cassandra 数据库。输入：
`reformat_storage_block_devices.rb`

- 卸载存储卷 0 时，提示和消息将指示 Cassandra 服务正在停止。
- 如有必要，系统会提示您重建 Cassandra 数据库。
 - 查看警告。如果没有任何警告适用，请重建 Cassandra 数据库。输入：**y**
 - 如果多个存储节点处于脱机状态。输入：**n**

脚本将退出而不重建 Cassandra。请联系技术支持。

- 对于存储节点上的每个 rangedb 驱动器，当询问时：`Reformat the rangedb drive <name> (device <major number>:<minor number>)? [y/n]?`，输入以下响应之一：
 - **y** 重新格式化有错误的驱动器。这将重新格式化存储卷并将重新格式化的存储卷添加到 `/etc/fstab` 文件中。

- **n** (如果驱动器不包含错误, 且您不想重新格式化它)。



选择 **n** 退出脚本。请挂载驱动器 (如果您认为应保留驱动器上的数据, 且该驱动器是被错误卸载的), 或者移除该驱动器。然后, 再次运行 ``reformat_storage_block_devices.rb`` 命令。



一些 StorageGRID 恢复程序使用 Reaper 来处理 Cassandra 修复。一旦相关或所需服务启动, 修复就会自动进行。您可能会注意到脚本输出中提到 "reaper" 或 "Cassandra repair"。如果您看到指示修复失败的错误消息, 请运行错误消息中指示的命令。

在以下示例输出中, 驱动器 ``/dev/sdf`` 必须重新格式化, 且无需重建 Cassandra:

```
root@DC1-S1:~ # reformat_storage_block_devices.rb
Formatting devices that are not in use...
Skipping in use device /dev/sdc
Skipping in use device /dev/sdd
Skipping in use device /dev/sde
Reformat the rangedb drive /dev/sdf (device 8:64)? [Y/n]? y
Successfully formatted /dev/sdf with UUID b951bfcb-4804-41ad-b490-805dfd8df16c
All devices processed
Running: /usr/local/ldr/setup_rangedb.sh 12368435
Cassandra does not need rebuilding.
Starting services.
Informing storage services of new volume

Reformatting done. Now do manual steps to
restore copies of data.
```

在重新格式化和重新装载存储卷以及必要的 Cassandra 操作完成后, 您可以 ["使用 Grid Manager 还原对象数据"](#)。

将对象数据还原至系统驱动器完好无损的 StorageGRID 存储卷

在系统驱动器完好无损的存储节点上恢复存储卷后, 可以恢复存储卷出现故障时丢失的复制或纠删编码的对象数据。

我应该使用哪个程序?

尽可能使用网络管理器中的*卷恢复*页面恢复对象数据。

- 如果卷列在*维护* > 卷还原 > *要还原的节点*中, 请使用 ["Grid Manager 中的卷恢复页面"](#) 还原对象数据。
- 如果卷未在*维护* > 卷恢复 > *要恢复的节点*中列出, 请按照以下步骤使用 ``repair-data`` 脚本恢复对象数据。

如果恢复的存储节点包含的卷少于其要替换的节点，则必须使用 ``repair-data`` 脚本。



修复数据脚本已弃用，将在未来版本中删除。如有可能，请使用 ["Grid Manager 中的卷恢复过程"](#)。

使用 ``repair-data`` 脚本还原对象数据

开始之前

- 您已确认恢复的存储节点在网格管理器中的*节点* > 概览*选项卡上的连接状态为*已连接

关于此任务

可以从其他存储节点或云存储池还原对象数据，前提是网格的 ILM 规则已配置为使对象副本可用。

请注意以下事项：

- 如果将 ILM 规则配置为仅存储一个复制副本，并且该副本存在于出现故障的存储卷上，则将无法恢复该对象。
- 如果对象的唯一剩余副本位于云存储池中，则 StorageGRID 必须向云存储池端点发出多个请求以还原对象数据。在执行此程序之前，请联系技术支持以获得有关估计恢复时间范围和相关费用的帮助。

关于 ``repair-data`` 脚本

要还原对象数据，请运行 ``repair-data`` 脚本。此脚本将启动还原对象数据的过程，并与 ILM 扫描配合使用，以确保满足 ILM 规则。

选择下面的*复制数据*或*擦除编码 (EC) 数据*，以了解 `repair-data` 脚本的不同选项，具体取决于您是还原复制数据还是擦除编码数据。如果需要还原两种类型的数据，则必须运行两组命令。



有关 `repair-data`` 脚本的详细信息，请从主管理节点的命令行输入 ``repair-data --help``。



修复数据脚本已弃用，将在未来版本中删除。如有可能，请使用 ["Grid Manager 中的卷恢复过程"](#)。

已复制数据

根据需要修复整个节点还是仅修复节点上的某些卷，有两个命令可用于恢复复制的数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair
```

```
repair-data start-replicated-volume-repair
```

您可以使用此命令跟踪复制数据的修复：

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

纠删码 (EC) 数据

根据需要修复整个节点还是仅修复节点上的某些卷，有两个命令可用于恢复擦除编码的数据：

```
repair-data start-ec-node-repair
```

```
repair-data start-ec-volume-repair
```

您可以使用以下命令跟踪纠删码数据的修复：

```
repair-data show-ec-repair-status
```



在某些存储节点脱机时，可以开始修复擦除编码的数据。但是，如果无法计算所有擦除编码数据，则无法完成修复。修复将在所有节点可用后完成。



EC 修复作业会暂时保留大量存储空间。可能会触发存储警报，但修复完成后警报将自动解除。如果没有足够的存储空间用于预留，EC 修复作业将失败。EC 修复作业完成后，无论作业成功还是失败，存储预留都将释放。

查找存储节点的主机名

1. 登录到任何管理节点：

- 输入以下命令：`ssh admin@primary_Admin_Node_IP`
- 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。
- 输入以下命令切换到 root：`su -`
- 输入 `Passwords.txt` 文件中列出的密码。

以 root 身份登录时，提示符将从 `$`` 更改为 ``#`。

2. 使用 `/etc/hosts`` 文件查找已还原存储卷的存储节点的主机名。要查看网格中所有节点的列表，请输入以下内容：``cat /etc/hosts`。

如果所有卷出现故障，则修复数据

如果所有存储卷都出现故障，请修复整个节点。根据您是否使用复制数据、纠删编码 (EC) 数据或两者，按照*复制数据*、*纠删编码 (EC) 数据*或两者的说明进行操作。

如果只有部分卷出现故障，请转到 [\[仅在某些卷出现故障时修复数据\]](#)。



您不能同时为多个节点运行 `repair-data` 操作。要恢复多个节点，请联系技术支持。

已复制数据

如果您的网格包含复制的数据，请使用 `repair-data start-replicated-node-repair` 命令，并带有 `--nodes` 选项，其中 `--nodes` 是主机名（系统名称），以修复整个存储节点。

此命令修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的复制数据：

```
repair-data start-replicated-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```



当对象数据恢复时，如果 StorageGRID 系统无法定位复制的对象数据，则会触发 对象丢失 警报。整个系统的存储节点上可能会触发警报。您应确定丢失的原因以及是否可以恢复。请参阅 ["调查可能丢失的对象"](#)。

纠删码 (EC) 数据

如果您的网格包含纠删码数据，请使用 `repair-data start-ec-node-repair` 命令并指定 `--nodes` 选项，其中 `--nodes` 是主机名（系统名称），以修复整个存储节点。

此命令修复名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的擦除编码数据：

```
repair-data start-ec-node-repair --nodes SG-DC-SN3
```

操作返回一个唯一的 repair ID，用于标识此 `repair\_data` 操作。使用此 `repair ID` 可跟踪 `repair\_data` 操作的进度和结果。恢复过程完成后，不会返回任何其他反馈。

当某些存储节点脱机时，可以开始修复擦除编码数据。修复将在所有节点可用后完成。

仅在某些卷出现故障时修复数据

如果仅部分卷出现故障，请修复受影响的卷。根据您是否使用复制数据、纠删编码 (EC) 数据或两者，请按照*复制数据*、*纠删编码 (EC) 数据*或两者的说明进行操作。

如果所有卷都出现故障，请转到 [\[如果所有卷出现故障，则修复数据\]](#)。

以十六进制输入卷 ID。例如，0000 是第一卷，000F 是第十六卷。您可以指定一个卷、一系列卷或多个不在序列中的卷。

所有卷必须位于同一存储节点上。如果需要还原多个存储节点的卷，请联系技术支持。

已复制数据

如果您的网格包含已复制的数据，请使用 `start-replicated-volume-repair` 命令以及 `--nodes` 选项来标识节点（其中 `--nodes` 是该节点的非限定主机名）。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项，如下示例所示。

单个卷：此命令将复制的数据还原到名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的卷 0002：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0002
```

卷范围：此命令将复制的数据还原到名为 SG-DC-SN3 的存储节点上范围 `0003` 到 `0009` 内的所有卷：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0003,0009
```

多个卷不在序列中：此命令将复制的数据还原到名为 SG-DC-SN3 的 Storage Node 上的卷 0001、0005 和 0008：

```
repair-data start-replicated-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0001,0005,0008
```



当对象数据恢复时，如果 StorageGRID 系统无法定位复制的对象数据，则会触发 对象丢失 警报。整个系统的存储节点上可能会触发警报。请注意警报描述和建议操作，以确定丢失原因以及是否可以恢复。

纠删码 (EC) 数据

如果您的网格包含纠删码数据，请使用 `start-ec-volume-repair` 命令并结合 `--nodes` 选项来标识节点（其中 `--nodes` 是该节点的宿主机名）。然后添加 `--volumes` 或 `--volume-range` 选项，如下示例所示。

单个卷：此命令将纠删编码数据还原到名为 SG-DC-SN3 的存储节点 `0007` 上的卷：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 0007
```

卷范围：此命令将纠删码数据恢复到名为 SG-DC-SN3 的存储节点上范围为 0004 到 0006 的所有卷：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volume-range 0004,0006
```

非连续的多个卷：此命令可将纠删码数据还原到名为 SG-DC-SN3 的存储节点上的卷 000A、000C 和 000E：

```
repair-data start-ec-volume-repair --nodes SG-DC-SN3 --volumes 000A,000C,000E
```

此 `repair-data` 操作将返回一个用于标识此 `repair_data` 操作的唯一 `repair ID`。使用此 `repair ID` 可跟踪该 `repair_data` 操作的进度和结果。恢复过程完成后，不会返回其他反馈。



当某些存储节点脱机时，可以开始修复擦除编码数据。修复将在所有节点可用后完成。

监控修复

根据您是否使用*复制数据*、*擦除编码 (EC) 数据*或两者，监控修复作业的状态。

您还可以监视正在进行的卷还原作业的状态，并查看在 ["Grid Manager"](#) 中完成的还原作业的历史记录。

已复制数据

- 要获得已复制修复的估计完成百分比，请将 `show-replicated-repair-status` 选项添加到 `repair-data` 命令中。

```
repair-data show-replicated-repair-status
```

- 要确定维修是否已完成：
 - a. 选择*节点* > 正在修复的存储节点 > **ILM**。
 - b. 查看"评估"部分中的属性。修复完成后，*等待 - 所有*属性指示 0 个对象。
- 要更详细地监控修复过程：
 - a. 选择 **Nodes**。
 - b. 选择 网格名称 > **ILM**。
 - c. 将光标放在 ILM 队列图上，以查看 扫描速率（对象/秒） 属性的值，该属性是扫描网格中的对象并将其排入 ILM 队列的速率。
 - d. 在 ILM 队列部分，查看以下属性：
 - 扫描周期 - 估计：完成所有对象的完整 ILM 扫描的预计时间。

完全扫描并不能保证已将 ILM 应用于所有对象。
 - 尝试修复：针对被认为是高风险的复制数据尝试的对象修复操作的总数。高风险对象是具有剩余一个副本的任何对象，无论是由 ILM 策略指定还是由于丢失副本。每次存储节点尝试修复高风险对象时，此计数都会增加。如果网格变得繁忙，则优先处理高风险 ILM 修复。

如果修复后复制失败，相同的对象修复可能会再次增加。+ 当您监控存储节点卷恢复的进度时，这些属性非常有用。如果尝试修复的次数已停止增加，并且已完成完全扫描，则修复可能已完成。
 - e. 或者，为 `storagegrid\_ilm\_scan\_period\_estimated\_minutes` 和 `storagegrid\_ilm\_repairs\_attempted` 提交 Prometheus 查询。

纠删码 (EC) 数据

要监控擦除编码数据的修复并重试可能失败的任何请求，请执行以下操作：

1. 确定擦除编码数据修复的状态：
 - 选择 **Support > Tools > Metrics** 以查看当前作业的预计完成时间和完成百分比。然后，在 Grafana 部分中选择 **EC Overview**。查看 **Grid EC Job Estimated Time to Completion** 和 **Grid EC Job Percentage Completed** 仪表板。
 - 使用此命令可查看特定 `repair-data` 操作的状态：

```
repair-data show-ec-repair-status --repair-id repair ID
```

- 使用此命令可列出所有维修：

```
repair-data show-ec-repair-status
```

输出列出了所有以前和当前正在运行的修复的信息，包括 repair ID。

2. 如果输出显示修复操作失败，请使用 `--repair-id` 选项重试修复。

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的节点修复：

```
repair-data start-ec-node-repair --repair-id 6949309319275667690
```

此命令使用修复 ID 6949309319275667690 重试失败的卷修复：

```
repair-data start-ec-volume-repair --repair-id 6949309319275667690
```

恢复 StorageGRID 存储卷后检查存储状态

恢复存储卷后，必须验证存储节点的所需状态是否设置为联机，并确保每次重新启动存储节点服务器时，状态都将默认为联机。

开始之前

- 您已使用 "[支持的 Web 浏览器](#)" 登录到网格管理器。
- 已恢复存储节点，数据恢复已完成。

步骤

1. 选择*节点* > 存储节点 > 任务。
2. 如果*存储状态*下拉列表设置为只读或脱机，请选择*在线*。
3. 选择 **Save**。

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。