



SAN volumes

ONTAP 9

NetApp
January 25, 2022

目录

SAN volumes	1
关于 SAN 卷	1
配置卷配置选项	2
确定卷或聚合中的空间使用量	3
自动删除 Snapshot 副本	4
将卷配置为在其已满时自动提供更多空间	5
将卷配置为自动增长和缩减其大小	5
同时启用自动缩减和自动 Snapshot 副本删除的要求	6
自动缩减功能如何与 Snapshot 副本删除交互	6
解决 FlexVol 卷已满和过度分配警报	7
解决聚合填充度和过度分配警报	8
设置预留百分比的注意事项	9

SAN volumes

关于 SAN 卷

ONTAP 提供了三个基本卷配置选项：厚配置，精简配置和半厚配置。每个选项都使用不同的方式来管理卷空间以及 ONTAP 块共享技术的空间要求。了解这些选项的工作原理后，您可以为您的环境选择最佳选项。



建议不要将 SAN LUN 和 NAS 共享放在同一个 FlexVol 卷中。您应专门为 SAN LUN 配置单独的 FlexVol 卷，并应专门为 NAS 共享配置单独的 FlexVol 卷。这样可以简化管理和复制部署，并与 Active IQ Unified Manager（以前称为 OnCommand Unified Manager）中支持 FlexVol 卷的方式类似。

卷的精简配置

创建精简配置卷时，ONTAP 不会在创建卷时预留任何额外空间。在将数据写入卷时，卷会从聚合请求所需的存储，以满足写入操作的要求。通过使用精简配置卷，您可以过量使用聚合，这样，当聚合用尽可用空间时，卷可能无法保护所需的空间。

您可以通过将精简配置的 FlexVol 卷的 `space-guarantee` 选项设置为 `none` 来创建此卷。

卷厚配置

创建厚配置卷时，ONTAP 会从聚合中留出足够的存储空间，以确保可以随时写入卷中的任何块。在将卷配置为使用厚配置时，您可以使用任何 ONTAP 存储效率功能，例如数据压缩和重复数据删除，以抵消更大的前期存储需求。

要创建厚配置 FlexVol 卷，请将其 `space-slo`（服务级别目标）选项设置为 `thick`。

卷的半厚配置

创建使用半厚配置的卷时，ONTAP 会从聚合中留出存储空间，以考虑卷大小。如果由于块共享技术正在使用块而导致卷用尽可用空间，则 ONTAP 会尽力删除保护数据对象（Snapshot 副本以及 FlexClone 文件和 LUN），以释放其所保留的空间。只要 ONTAP 能够足够快地删除保护数据对象，以跟上覆盖所需的空间，写入操作就会继续成功。这称为“尽力服务”写入保证。



您不能在使用半厚配置的卷上使用重复数据删除，数据压缩和数据缩减等存储效率技术。

要创建半厚配置 FlexVol 卷，请将其 `space-slo`（服务级别目标）选项设置为 `semi-thick`。

用于预留了空间的文件和 LUN

预留空间的文件或 LUN 是指在创建时分配存储的文件或 LUN。过去，NetApp 一直使用术语“精简配置 LUN”来表示已禁用空间预留的 LUN（非空间预留 LUN）。



非空间预留文件通常不称为“精简配置文件”。

下表总结了在将这三个卷配置选项用于预留空间的文件和 LUN 时的主要区别：

卷配置	LUN/file 空间预留	覆盖	保护数据 ²	存储效率 ³
厚	supported	保证 ¹	有保障	supported
精简	无影响	无	有保障	supported
半厚	supported	尽力服务 ¹	尽力而为	不支持

• 注释 *

1. 要保证覆盖或提供尽力而为的覆盖保证，需要在 LUN 或文件上启用空间预留。
2. 保护数据包括 Snapshot 副本以及标记为自动删除的 FlexClone 文件和 LUN（备份克隆）。
3. 存储效率包括重复数据删除，数据压缩，任何未标记为自动删除的 FlexClone 文件和 LUN（活动克隆）以及 FlexClone 子文件（用于副本卸载）。

支持 SCSI 精简配置 LUN

ONTAP 支持 T10 SCSI 精简配置 LUN 以及 NetApp 精简配置 LUN。通过 T10 SCSI 精简配置，主机应用程序可以支持 SCSI 功能，包括适用于块环境的 LUN 空间回收和 LUN 空间监控功能。SCSI 主机软件必须支持 T10 SCSI 精简配置。

您可以使用 ONTAP `space-allocation` 设置来启用 / 禁用对 LUN 上 T10 精简配置的支持。您可以使用 ONTAP `space-allocation enable` 设置在 LUN 上启用 T10 SCSI 精简配置。

ONTAP 命令参考手册中的 ``命令 (-space-allocation {enabled})`` 提供了有关在 LUN 上启用 / 禁用 T10 精简配置支持以及启用 T10 SCSI 精简配置的详细信息。

"ONTAP 9 命令"

配置卷配置选项

您可以为卷配置精简配置，厚配置或半厚配置。

将 ``-space-slo`` 选项设置为 `thick` 可确保：

- 整个卷会在聚合中预先分配。您不能使用 `volume create` 或 `volume modify` 命令配置卷的 ``-space-guarantee`` 选项。
- 覆盖所需空间的 100% 为预留空间。您不能使用 `volume modify` 命令配置卷的 ``-fractional-reserve`` 选项

将 ``-space-slo`` 选项设置为 `semi-thick` 可确保：

- 整个卷会在聚合中预先分配。您不能使用 `volume create` 或 `volume modify` 命令配置卷的 ``-space-guarantee`` 选项。
- 不会为覆盖预留任何空间。您可以使用 `volume modify` 命令配置卷的 ``-fractional-reserve`` 选项。
- 已启用 Snapshot 副本自动删除。

步骤

1. 配置卷配置选项：

```
volume create -vserver vs1 -volume vol1 -aggregate aggregate_name -space-slo none| thick | semi-thick -space-guarantee none| volume
```

对于 AFF 系统和非 AFF DP 卷，`-space-guarantee` 选项默认为 none。否则，默认为 volume。对于现有 FlexVol 卷，请使用 volume modify 命令配置配置选项。

以下命令将在 SVM vs1 上配置 vol1 以进行精简配置：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-guarantee none
```

以下命令将在 SVM vs1 上配置 vol1 以进行厚配置：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo thick
```

以下命令将在 SVM vs1 上配置 vol1 以进行半厚配置：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume vol1 -space-slo semi-thick
```

确定卷或聚合中的空间使用量

在 ONTAP 中启用某个功能可能会占用您不知道的空间，或者占用的空间可能会超过预期。ONTAP 可通过从三个视角查看空间来帮助您确定空间的使用情况：卷，卷在聚合中的占用空间以及聚合。

由于卷，聚合或这两者的组合占用空间或空间不足，卷可能会用尽空间。通过从不同角度查看面向功能的空间使用情况细分，您可以评估哪些功能可能需要调整或关闭，或者采取其他操作（例如增加聚合或卷的大小）。

您可以从以下任一视角查看空间使用情况详细信息：

- 卷的空间使用量

此视角提供了有关卷中空间使用量的详细信息，包括 Snapshot 副本的使用量。

您可以使用 volume show-space 命令查看卷的空间使用量。

- 卷在聚合中的占用空间

此视角提供了有关每个卷在所属聚合中使用的空间量的详细信息，包括卷的元数据。

您可以使用 `volume show-footprint` 命令查看卷在聚合中的占用空间。

- 聚合的空间使用量

此视角包括聚合中包含的所有卷的卷占用空间，为聚合 Snapshot 副本预留的空间以及其他聚合元数据的总数。

您可以使用 `storage aggregate show-space` 命令查看聚合的空间使用量。

磁带备份和重复数据删除等某些功能会使用空间来存储卷中的元数据以及直接从聚合中获取的元数据。从卷和卷占用空间的角度来看，这些功能显示的空间使用量不同。

自动删除 Snapshot 副本

您可以定义并启用用于自动删除 Snapshot 副本和 FlexClone LUN 的策略。自动删除 Snapshot 副本和 FlexClone LUN 有助于管理空间利用率。

您可以自动从读写卷中删除 Snapshot 副本，并从读写父卷中删除 FlexClone LUN。您不能设置从只读卷自动删除 Snapshot 副本，例如 SnapMirror 目标卷。

步骤

1. 使用 `volume snapshot autodelete modify` 命令定义并启用用于自动删除 Snapshot 副本的策略。

有关可与此命令结合使用来定义满足需要的策略的参数的信息，请参见 `volume snapshot autodelete modify` 手册页。

以下命令会自动删除 Snapshot 副本，并将 `vol3` 卷的触发器设置为 `snap_reserve`，该卷是 `vs0.example.com Storage Virtual Machine (SVM)` 的一部分：

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger snap_reserve
```

以下命令可自动删除 `vs0.example.com Storage Virtual Machine (SVM)` 中的卷 `vol3` 的 Snapshot 副本和标记为自动删除的 FlexClone LUN：

```
cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs0.example.com
-volume vol3 -enabled true -trigger volume -commitment try -delete-order
oldest_first -destroy-list lun_clone,file_clone
```

聚合级 Snapshot 副本的工作方式与卷级 Snapshot 副本不同，并由 ONTAP 自动管理。删除聚合 Snapshot 副本的选项始终处于启用状态，有助于管理空间利用率。



如果聚合的 `trigger` 参数设置为 `snap_reserve`，则会保留 Snapshot 副本，直到预留的空间超过阈值容量为止。因此，即使 `trigger` 参数未设置为 `snap_reserve`，命令中 Snapshot 副本使用的空间也将列为 0，因为这些 Snapshot 副本会自动删除。此外，Snapshot 副本在聚合中使用的空间会被视为可用空间，并包含在命令的可用空间参数中。

将卷配置为在其已满时自动提供更多空间

当 FlexVol 卷已满时，ONTAP 可以使用各种方法尝试自动为卷提供更多可用空间。您可以根据应用程序和存储架构的要求选择 ONTAP 可以使用的方法以及使用的顺序。

ONTAP 可以使用以下一种或两种方法自动为已满的卷提供更多可用空间：

- 增加卷的大小（称为 *autogrow*）。

如果卷包含的聚合具有足够的空间来支持更大的卷，则此方法非常有用。您可以对 ONTAP 进行配置，以设置卷的最大大小。根据写入卷的数据量与当前已用空间量和设置的任何阈值的关系，系统会自动触发增加。

不会触发自动增长来支持创建 Snapshot 副本。如果尝试创建 Snapshot 副本且空间不足，则即使启用了自动增长，Snapshot 副本创建也会失败。

- 删除 Snapshot 副本，FlexClone 文件或 FlexClone LUN。

例如，您可以将 ONTAP 配置为自动删除未链接到克隆卷或 LUN 中 Snapshot 副本的 Snapshot 副本，也可以定义您希望 ONTAP 先删除哪些 Snapshot 副本—最旧或最新的 Snapshot 副本。您还可以确定 ONTAP 应在何时开始删除 Snapshot 副本—例如，当卷接近全满或卷的 Snapshot 预留接近全满时。

如果同时启用这两种方法，则可以指定 ONTAP 在卷接近全满时首先尝试哪种方法。如果第一种方法不能为卷提供足够的额外空间，则 ONTAP 接下来会尝试另一种方法。

默认情况下，ONTAP 会首先尝试增加卷的大小。在大多数情况下，最好使用默认配置，因为删除 Snapshot 副本后，它将无法还原。但是，如果您需要尽可能避免增加卷的大小，可以将 ONTAP 配置为在增加卷大小之前删除 Snapshot 副本。

步骤

1. 如果希望 ONTAP 在卷已满时尝试增加卷的大小，请在 `grow` 模式下使用 `volume autosize` 命令为卷启用自动增长功能。

请记住，当卷增长时，它会从关联聚合中占用更多可用空间。如果您依赖于卷在需要时的增长能力，则必须监控关联聚合中的可用空间，并在需要时添加更多可用空间。

2. 如果希望 ONTAP 在卷已满时删除 Snapshot 副本，FlexClone 文件或 FlexClone LUN，请为这些对象类型启用自动删除。
3. 如果同时启用了卷自动增长功能以及一个或多个自动删除功能，请使用 `volume modify` 命令和 ``-space -mgmt-try-first`` 选项，选择 ONTAP 为卷提供可用空间时应使用的第一种方法。

要指定先增加卷大小（默认值），请使用 `volume_grow`。要指定先删除 Snapshot 副本，请使用 `snap_delete`。

将卷配置为自动增长和缩减其大小

您可以将 FlexVol 卷配置为根据其当前所需的空间量自动增长和缩减。如果聚合可以提供更多空间，则自动增长有助于防止卷空间不足。自动缩减可防止卷超出所需大小，从而腾出聚合中的空间供其他卷使用。

FlexVol 卷必须处于联机状态。

自动缩减只能与自动增长结合使用，以满足不断变化的空间需求，而不能单独使用。启用自动缩减后，ONTAP 会自动管理卷的缩减行为，以防止自动增长和自动缩减操作出现无限循环。

随着卷的增长，它可以包含的最大文件数可能会自动增加。卷缩减后，其可包含的最大文件数保持不变，并且卷不能自动缩减到低于其当前最大文件数对应的大小。因此，可能无法将卷一直自动缩减到其原始大小。

默认情况下，卷可以增长到的最大大小为启用自动增长时大小的 120%。如果需要确保卷的大小可以增长到大于该大小，则必须相应地设置卷的最大大小。

步骤

1. 将卷配置为自动增长和缩减其大小：

```
volume autosize -vserver vs1 vol_name -mode grow_shrink
```

以下命令将为名为 test2 的卷启用自动大小更改。卷配置为在已满 60% 时开始缩减。默认值用于开始增长的时间及其最大大小。

```
cluster1::> volume autosize -vserver vs2 test2 -shrink-threshold-percent 60
vol autosize: Flexible volume "vs2:test2" autosize settings UPDATED.

Volume modify successful on volume: test2
```

同时启用自动缩减和自动 Snapshot 副本删除的要求

如果满足特定配置要求，则自动缩减功能可与 Snapshot 副本自动删除结合使用。

如果要同时启用自动缩减功能和 Snapshot 副本自动删除，则您的配置必须满足以下要求：

- 必须将 ONTAP 配置为在尝试删除 Snapshot 副本之前尝试增加卷大小（必须将 `-space-mgmt-try-first` 选项设置为 `volume_grow`）。
- 自动删除 Snapshot 副本的触发器必须为卷填充度（`trigger` 参数必须设置为 `volume`）。

自动缩减功能如何与 Snapshot 副本删除交互

由于自动缩减功能会缩减 FlexVol 卷的大小，因此也会影响自动删除卷 Snapshot 副本的时间。

自动缩减功能通过以下方式与自动删除卷 Snapshot 副本进行交互：

- 如果同时启用了 `grow_shrink autosize` 模式和 Snapshot 副本自动删除，则在卷大小缩减时，可能会触发 Snapshot 副本自动删除。

这是因为 Snapshot 预留基于卷大小的百分比（默认为 5%），而该百分比现在基于较小的卷大小。这可能会发生原因 Snapshot 副本从预留中溢出并自动删除。

- 如果启用了 `grow_shrink autosize` 模式，而您手动删除了 Snapshot 副本，则可能会触发卷自动缩减。

解决 FlexVol 卷已满和过度分配警报

当 FlexVol 卷空间即将用尽时，ONTAP 会发出 EMS 消息，以便您可以通过为已满的卷提供更多空间来采取更正操作。了解警报类型及其解决方法有助于确保数据可用性。

如果将卷描述为 *full*，则表示卷中可供活动文件系统（用户数据）使用的空间百分比已降至低于（可配置）阈值。当卷变为 *overallocate* 时，ONTAP 用于元数据和支持基本数据访问的空间已用尽。有时，通常为其他目的预留的空间可用于保持卷正常运行，但空间预留或数据可用性可能会面临风险。

过度分配可以是逻辑分配，也可以是物理分配。*_Logical Overallocation_ means that space reserved to honour future space commitments, such as space reservation, has been used for another purpose.* *_physical overallocation_ means that the volume is running out of physical blocks to use.* 处于此状态的卷面临拒绝写入，脱机或可能导致控制器中断的风险。

由于元数据已使用或预留的空间，卷可能会超过 100% 已满。但是，已满超过 100% 的卷可能会分配过度，也可能不会分配过度。如果 qtree 级别和卷级别的共享位于同一个 FlexVol 或 SCVMM 池中，则 qtree 在 FlexVol 共享上显示为目录。因此，您需要注意不要意外删除它们。

下表介绍了卷填充度和过度分配警报，可用于解决问题描述的操作以及不采取措施的风险：

警报类型	EMS 级别	是否可配置？	定义	解决方法	如果未采取任何措施，则会产生风险
接近全满	调试	Y	文件系统已超过为此警报设置的阈值（默认值为 95%）。此百分比等于 <code>used total</code> 减去 Snapshot 预留的大小。	<ul style="list-style-type: none"> • 增加卷大小 • 减少用户数据 	写入操作或数据可用性目前没有风险。
已满	调试	Y	文件系统已超过为此警报设置的阈值（默认值为 98%）。此百分比等于 <code>used total</code> 减去 Snapshot 预留的大小。	<ul style="list-style-type: none"> • 增加卷大小 • 减少用户数据 	写入操作或数据可用性目前没有风险，但卷即将达到写入操作可能面临风险的阶段。

警报类型	EMS 级别	是否可配置?	定义	解决方法	如果未采取任何措施, 则会产生风险
逻辑分配过度	SVC 错误	不包括	除了文件系统已满之外, 卷中用于元数据的空间也已用尽。	<ul style="list-style-type: none"> • 增加卷大小 • 正在删除 Snapshot 副本 • 减少用户数据 • 禁用文件或 LUN 的空间预留 	对未预留的文件执行写入操作可能会失败。
物理分配过度	节点错误	不包括	卷可写入的物理块即将用尽。	<ul style="list-style-type: none"> • 增加卷大小 • 正在删除 Snapshot 副本 • 减少用户数据 	写入操作以及数据可用性都存在风险; 卷可能会脱机。

每当超过卷的阈值时, 无论填充度百分比是上升还是下降, 都会生成 EMS 消息。当卷的填充度级别降至阈值以下时, 将生成 volume ok EMS 消息。

解决聚合填充度和过度分配警报

当聚合空间即将用尽时, ONTAP 会发出 EMS 消息, 以便您可以通过为完整聚合提供更多空间来采取更正操作。了解警报类型以及如何处理这些警报有助于确保数据可用性。

如果将聚合描述为 *full*, 则表示聚合中可供卷使用的空间百分比已降至预定义的阈值以下。当聚合变为 *overallocate* 时, ONTAP 用于元数据和支持基本数据访问的空间已用尽。有时, 通常为其他目的预留的空间可用于保持聚合正常运行, 但与聚合关联的卷的卷保证或数据可用性可能会面临风险。

过度分配可以是逻辑分配, 也可以是物理分配。_Logical Overallocation_ means that space reserved to honour future space commitments, such as volume guarantees. _physical overallocation_ means that the aggregate is running out of physical blocks to use. 处于此状态的聚合面临拒绝写入, 脱机或可能导致控制器中断的风险。

下表介绍了聚合已满和过度分配警报, 可用于解决问题描述的操作以及不采取措施的风险。

警报类型	EMS 级别	是否可配置？	定义	解决方法	如果未采取任何措施，则会产生风险
接近全满	调试	不包括	为卷分配的空间量（包括其保证）已超过为此警报设置的阈值（95%）。此百分比等于 used total 减去 Snapshot 预留的大小。	<ul style="list-style-type: none"> 向聚合添加存储 缩减或删除卷 将卷移动到具有更多空间的另一个聚合 删除卷保证（将其设置为 none） 	写入操作或数据可用性目前没有风险。
已满	调试	不包括	文件系统已超过为此警报设置的阈值（98%）。此百分比等于 used total 减去 Snapshot 预留的大小。	<ul style="list-style-type: none"> 向聚合添加存储 缩减或删除卷 将卷移动到具有更多空间的另一个聚合 删除卷保证（将其设置为 none） 	聚合中的卷的卷保证以及对这些卷的写入操作可能存在风险。
逻辑分配过度	SV C 错误	不包括	除了为卷预留的空间已满之外，聚合中用于元数据的空间也已用尽。	<ul style="list-style-type: none"> 向聚合添加存储 缩减或删除卷 将卷移动到具有更多空间的另一个聚合 删除卷保证（将其设置为 none） 	聚合中的卷的卷保证以及对这些卷的写入操作均存在风险。
物理分配过度	节点错误	不包括	聚合即将用尽可写入的物理块。	<ul style="list-style-type: none"> 向聚合添加存储 缩减或删除卷 将卷移动到具有更多空间的另一个聚合 	对聚合中的卷执行写入操作以及数据可用性均存在风险；聚合可能会脱机。在极端情况下，节点可能会发生中断。

每当超过聚合的阈值时，无论填充度百分比是上升还是下降，都会生成 EMS 消息。当聚合的填充度级别降至阈值以下时，将生成 aggregate ok EMS 消息。

设置预留百分比的注意事项

预留百分比也称为 `_lun overwrite reserve`，用于为 FlexVol 卷中预留了空间的 LUN 和文件禁用覆盖预留。这有助于最大限度地提高存储利用率，但如果您的环境因空间不足导致写入操作失败而受到负面影响，则必须了解此配置所具有的要求。

预留百分比设置以百分比表示；唯一有效值为 0 和 100 百分比。预留百分比设置是卷的一个属性。

将预留百分比设置为 0 可提高存储利用率。但是，如果卷的可用空间不足，则访问卷中数据的应用程序可能会发生数据中断，即使卷保证设置为 volume 也是如此。但是，通过正确配置和使用卷，您可以最大限度地减少写入失败的可能性。ONTAP 为预留百分比设置为 0 的卷提供 "尽力而为" 写入保证，前提是满足了 *all* 的以下要求：

- 未使用重复数据删除
- 未使用数据压缩
- 未使用 FlexClone 子文件
- 所有 FlexClone 文件和 FlexClone LUN 均已启用自动删除

这不是默认设置。您必须在创建时或创建 FlexClone 文件或 FlexClone LUN 后通过修改来显式启用自动删除。

- 未使用 ODX 和 FlexClone 副本卸载
- 卷保证设置为 volume
- 文件或 LUN 空间预留为 enabled
- 卷 Snapshot 预留设置为 0
- 卷 Snapshot 副本自动删除已启用 承诺级别为 destroy，销毁列表为 lun_clone，vol_clone，cifs_share，file_clone，sfSR，触发器为 volume

此设置还可确保在必要时删除 FlexClone 文件和 FlexClone LUN。

请注意，如果您的更改率较高，则在极少数情况下，Snapshot 副本自动删除可能会落后，从而导致卷空间不足，即使使用了上述所有必需的配置设置也是如此。

此外，您还可以选择使用卷自动增长功能来降低需要自动删除卷 Snapshot 副本的可能性。如果启用自动增长功能，则必须监控关联聚合中的可用空间。如果聚合已满，无法增加卷，则随着卷中的可用空间耗尽，可能会删除更多 Snapshot 副本。

如果您无法满足上述所有配置要求，并且需要确保卷不会用尽空间，则必须将卷的预留百分比设置为 100。这需要预先准备更多的可用空间，但可以保证即使使用上述技术，数据修改操作也会成功。

预留百分比设置的默认值和允许值取决于卷的保证：

卷保证	默认预留百分比	允许的值
Volume	100	0， 100
无	0	0， 100

Copyright Information

Copyright © 2022 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. No part of this document covered by copyright may be reproduced in any form or by any means-graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or storage in an electronic retrieval system- without prior written permission of the copyright owner.

Software derived from copyrighted NetApp material is subject to the following license and disclaimer:

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY NETAPP "AS IS" AND WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED. 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).

Trademark Information

NETAPP, the NETAPP logo, and the marks listed at <http://www.netapp.com/TM> are trademarks of NetApp, Inc. Other company and product names may be trademarks of their respective owners.