



管理 **FlexGroup** 卷 ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

目录

管理 FlexGroup 卷	1
监控ONTAP FlexGroup卷的空间使用量	1
增加ONTAP FlexGroup卷的大小	3
减小ONTAP FlexGroup卷的大小	5
将ONTAP FlexGroup卷配置为自动增长和缩减其大小	6
从ONTAP FlexGroup卷异步删除目录	7
异步删除目录	7
取消目录删除作业	9
管理客户端权限以使用 FlexGroups 异步删除 ONTAP 目录	9
启用客户端异步目录删除	10
禁用客户端异步目录删除	11
使用ONTAP FlexGroup卷创建qtrees	11
对ONTAP FlexGroup卷使用配额	12
配额目标和类型	12
超过配额限制时 FlexGroup 卷的行为	13
FlexGroup 卷的配额强制实施示例	14
对FlexGroup卷应用规则和限制	19
在ONTAP FlexGroup卷上启用存储效率	21
使用快照保护ONTAP FlexGroup卷	22
从ONTAP FlexGroup卷移动成分卷	24
在FabricPool中对现有ONTAP FlexGroup卷使用聚合	26
通过重新分布文件数据来平衡ONTAP FlexGroup卷	28
文件的分布方式	28
支持的协议	28
启用高级容量平衡	28
通过移动文件重新平衡ONTAP FlexGroup卷	30
FlexGroup 重新平衡注意事项	30
启用FlexGroup 重新平衡	32
修改FlexGroup 重新平衡配置	33
停止FlexGroup 重新平衡	34
查看FlexGroup 重新平衡状态	35

管理 FlexGroup 卷

监控ONTAP FlexGroup卷的空间使用量

您可以查看 FlexGroup 卷及其成分卷，并监控 FlexGroup 卷使用的空间。

关于此任务

从 ONTAP 9.6 开始，支持弹性规模估算。如果 FlexGroup 卷的某个成分卷空间不足，ONTAP 会通过将 FlexGroup 卷中具有等效可用空间的任何其他成分卷缩减为一个，从而自动增加该成分卷的大小。弹性规模估算可避免因一个或多个 FlexGroup 成分卷空间不足而生成任何空间不足错误。



从 ONTAP 9.1.1 开始，还可以为 FlexGroup 卷提供逻辑空间报告和强制实施功能。有关详细信息，请参见 ["卷的逻辑空间报告和强制实施"](#)。

步骤

1. 查看FlexGroup卷及其成分卷使用的空间：`volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup -extended [flexgroup | flexgroup-constituent]`

```
cluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup
Vserver   Volume      Aggregate   State      Type      Size
Available Used%
-----
vs1        fg1          -           online     RW        500GB
207.5GB   56%
```

```

ccluster-2::> volume show -vserver vs1 -volume-style-extended flexgroup-
constituent
Vserver   Volume           Aggregate    State      Type      Size
Available Used%
-----
vs1       fg1__0001        aggr3        online     RW        31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0002        aggr1        online     RW        31.25GB
12.98GB   56%
vs1       fg1__0003        aggr1        online     RW        31.25GB
13.00GB   56%
vs1       fg1__0004        aggr3        online     RW        31.25GB
12.88GB   56%
vs1       fg1__0005        aggr1        online     RW        31.25GB
13.00GB   56%
vs1       fg1__0006        aggr3        online     RW        31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0007        aggr1        online     RW        31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0008        aggr1        online     RW        31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0009        aggr3        online     RW        31.25GB
12.88GB   56%
vs1       fg1__0010        aggr1        online     RW        31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0011        aggr3        online     RW        31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0012        aggr1        online     RW        31.25GB
13.01GB   56%
vs1       fg1__0013        aggr3        online     RW        31.25GB
12.95GB   56%
vs1       fg1__0014        aggr3        online     RW        31.25GB
12.97GB   56%
vs1       fg1__0015        aggr3        online     RW        31.25GB
12.88GB   56%
vs1       fg1__0016        aggr1        online     RW        31.25GB
13.01GB   56%
16 entries were displayed.

```

您可以使用用于监控 FlexGroup 卷空间使用情况的可用空间和百分比空间。

增加ONTAP FlexGroup卷的大小

您可以通过向FlexGroup卷的所有现有成员卷（组成部分）添加更多容量或通过使用新成员卷扩展FlexGroup卷来增加FlexGroup卷的大小。 FlexGroup卷不能有超过 200 个成员卷。

如果需要，您还可以增加FlexGroup卷中单个卷的大小。

开始之前
聚合中必须有足够的可用空间。

关于此任务
如果要添加更多空间，可以增加 FlexGroup 卷的总大小。增加FlexGroup卷的大小会调整FlexGroup卷的现有成员卷的大小。

如果要提高性能，可以扩展 FlexGroup 卷。在以下情况下、您可能需要扩展FlexGroup卷并添加新成员卷：

- 已向集群添加新节点。
- 已在现有节点上创建新的本地层(聚合)。
- FlexGroup卷的现有成员卷已达到硬件的最大FlexVol大小(如果已启用、则为100 TB或300 TB)、因此、如果不添加其他成员卷、"支持大卷"则无法调整FlexGroup卷的大小。



如果您修改 FlexGroup 卷以包含更多成员，则先前创建的快照将被视为“部分”，并且只能由来自 ``.snapshot`` 目录或“以前的版本”选项卡。

如果快照被视为“部分”，则不能用于 SnapRestore 操作。但是，部分快照可用于从 ``.snapshot`` 目录或“以前的版本”选项卡。

在ONTAP 9.3之前的版本中、建立FlexGroup关系后、请勿扩展SnapMirror卷。如果在 ONTAP 9.3 之前的版本中中断 SnapMirror 关系后扩展源 FlexGroup 卷，则必须再次向目标 FlexGroup 卷执行基线传输。从 ONTAP 9.3 开始，您可以扩展 SnapMirror 关系中的 FlexGroup 卷。

步骤

1. 根据需要通过提高 FlexGroup 卷的容量或性能来增加 FlexGroup 卷的大小：

如果要增加 ...	然后执行此操作 ...
FlexGroup 卷的容量	调整FlexGroup卷的所有成员卷的大小： <pre>volume modify -vserver <svm_name> -volume <fg_name> -size <new_size></pre>

FlexGroup 卷的性能	<p>通过添加新成员卷(成分卷)来扩展FlexGroup卷：</p> <pre>volume expand -vserver vsrvr_name -volume fg_name -aggr-list aggregate name,... [-aggr-list-multiplier constituents_per_aggr]</pre> <p>的默认值 -aggr-list-multiplier 参数为1。</p> <p>使用扩展FlexGroup卷时"FabricPool"、所有本地层(聚合)都必须附加到同一云层。</p>
----------------	---

假设现有聚合(本地层)或成员卷未达到其最大容量(每个聚合为100/300 TB或20亿个文件)、则最好增加FlexGroup卷的总大小、而不是添加更多成员卷。

只有在无法增加现有卷大小或文件数量或者要在新硬件之间扩展FlexGroup时、才使用volume expand.应向所有节点添加相同数量的成员卷、以确保性能稳定一致。例如、如果现有FlexGroup卷具有8个成员卷、每个节点具有4个成员卷、则每个节点添加2个成员将产生12个成员卷、每个节点具有6个成员卷。

向新节点添加新成员时、请尝试保持每个节点的成员卷数量与现有节点中的卷数量一致。例如、如果现有FlexGroup卷具有8个成员卷、每个节点具有4个成员卷、则在将FlexGroup卷扩展到新节点时、应添加4个成员卷、从而形成12个成员的FlexGroup卷。

向FlexGroup卷添加新成员会更改入射启发法、以支持新的空成员卷、并且可能会影响新数据入射的整体性能、直到新成员卷与已有成员卷达到平衡为止。

示例

增加现有成员卷容量的示例

以下示例显示了如何向 FlexGroup 卷 volX 添加 20 TB 空间：

```
cluster1::> volume modify -vserver svml -volume volX -size +20TB
```

如果FlexGroup卷具有16个成员卷、则每个成员卷的空间会增加1.25 TB。

通过添加新成员卷提高性能的示例

以下示例显示如何向 FlexGroup 卷添加四个额外的成员卷，每个底层本地层（聚合）添加两个 fg1：

```
cluster1::> volume expand -vserver svml -volume fg1 -aggr-list aggr1,aggr2
-aggr-list-multiplier 2
```

新成员卷的大小与现有成员卷的大小相同。

增加单个卷的大小

如果要增加FlexGroup卷中单个成员卷的大小，可以使用`volume resize`命令。

步骤

1. 增加单个FlexGroup成员卷的大小:

```
volume size -volume <volume_name> -vserver <svml> -new-size <new_size>
```

以下示例将FlexGroup成员卷 FG_0003 的大小增加到 3.7GB:

```
volume size -volume FG__0003 -vserver svml -new-size 3.7GB
vol size: Volume "svml:FG__0003" size set to 3.70g.
```

减小ONTAP FlexGroup卷的大小

从 ONTAP 9.6 开始, 您可以将 FlexGroup 卷的大小调整为低于其当前大小的值, 以释放卷中未使用的空间。减小 FlexGroup 卷的大小后, ONTAP 会自动调整所有 FlexGroup 成分卷的大小。

步骤

1. 检查当前FlexGroup 卷大小: "volume size -vserver *vserver_name* -volume *fg_name*"
2. 减小FlexGroup 卷的大小: `volume size -vserver vserver_name -volume fg_name new_size`

指定新大小时、可以使用减号(-)指定小于当前大小的值、也可以使用负号(减小FlexGroup 卷的当前大小)指定负值。



如果为卷启用了自动缩减 (volume autosize 命令)、则最小自动大小将设置为卷的新大小。

以下示例显示了名为volX的FlexGroup 卷的当前卷大小、并将卷大小调整为10TB:

```
cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX 10TB
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' size set to 10TB.
```

以下示例显示了名为volX的FlexGroup 卷的当前卷大小、并将卷大小减少了5 TB:

```
cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' has size 15TB.

cluster1::> volume size -vserver svml -volume volX -5TB
(volume size)
vol size: FlexGroup volume 'svml:volX' size set to 10TB.
```

将ONTAP FlexGroup卷配置为自动增长和缩减其大小

从 ONTAP 9.3 开始，您可以将 FlexGroup 卷配置为根据其当前所需的空间量自动增长和缩减。

开始之前

FlexGroup 卷必须处于联机状态。

关于此任务

您可以在两种模式下自动调整 FlexGroup 卷的大小：

- 自动增加卷的大小 (grow 模式)

如果聚合可以提供更多空间，则自动增长有助于防止 FlexGroup 卷用尽空间。您可以配置卷的最大大小。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。

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。

- 自动缩减卷大小 (grow_shrink 模式)

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。

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。

步骤

1. 将卷配置为自动增长和缩减其大小：`volume autosize -vserver vserver_name -volume vol_name -mode [grow | grow_shrink]`

此外，还可以指定卷增长或缩减的最大大小，最小大小和阈值。

以下命令启用名为 `fg1`。如果卷已满 70%，则此卷的大小将配置为增长到最大 5 TB。

```
cluster1::> volume autosize -volume fg1 -mode grow -maximum-size 5TB  
-grow-threshold-percent 70  
vol autosize: volume "vs_src:fg1" autosize settings UPDATED.
```

从ONTAP FlexGroup卷异步删除目录

从ONTAP 9.8 开始，您可以异步（即在后台）从 Linux 和 Windows 客户端共享中删除目录。集群和 SVM 管理员可以在FlexVol和FlexGroup卷上执行异步删除操作。

关于此任务

您必须是集群管理员或使用高级权限模式的 SVM 管理员。

从CLI.8开始、您可以使用ONTAP 9使用异步删除功能。从ONTAP 9.1.1开始、您可以在System Manager中使用此功能。有关此过程的详细信息，请参见["根据 FSA 中的 ONTAP 分析采取纠正措施"](#)。




从ONTAP 9.11.1开始、存储管理员可以授予对卷的权限、以允许NFS和SMB客户端执行异步删除操作。有关详细信息，请参见 ["管理客户端异步删除目录的权限"](#)。

您可以使用 `volume file async-delete show` 命令检查正在进行的异步删除作业的状态，并且从ONTAP 9.17.1 开始，还会显示从客户端发出的异步删除作业的状态。

异步删除目录

您可以使用 System Manager 或ONTAP CLI 异步删除目录。

System Manager

从ONTAP 9.10.1开始	在ONTAP 9.9.1 中
<ol style="list-style-type: none">1. 选择“存储 > 卷”并选择所需的卷名称。2. 在单个卷页面中，选择“文件系统”选项卡，然后选择“资源管理器”选项卡。3. 在*Explorer*视图中，选择所需的目录。4. 要删除，请将鼠标悬停在文件或文件夹上，然后删除  选项出现。 <p>一次只能删除一个对象。</p> <div><p>删除目录和文件后，不会立即显示新的存储容量值。</p></div>	<ol style="list-style-type: none">1. 选择 * 存储 > 卷 *。2. 选择所需的卷，然后选择*Explorer*。3. 在*Explorer*视图中，选择所需的目录。4. 要删除，请将鼠标悬停在文件或文件夹上，然后删除  选项出现。

命令行界面

使用命令行界面执行异步删除

1. 进入高级权限模式：

```
set -privilege advanced
```

2. 删除FlexVol 或FlexGroup 卷上的目录：

```
volume file async-delete start -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>  
-path <file_path> -throttle <throttle>
```

最小节流值为 10，最大值为 100,000，默认值为 5000。较低的节流值使用较少的资源，这会导致较慢的删除速度，而较高的节流值使用较多的资源，但会导致较快的删除速度。

以下示例将删除名为 d2 的目录，该目录位于名为 d1 的目录中。

```
cluster::*> volume file async-delete start -vserver vs1 -volume vol1  
-path d1/d2
```

3. （可选）检查正在进行的异步删除作业的状态：

```
volume file async-delete show
```

4. 验证是否已删除此目录：

```
event log show
```

以下示例显示了成功删除目录后事件日志的输出。

```
cluster::*> event log show
```

Time	Node	Severity	Event

7/7/2025 09:04:04	cluster-vsim	NOTICE	asyncDelete.message.success: Async delete job on path d1/d2 of volume (MSID: 2162149232) was completed. Number of files deleted: 7, Number of directories deleted: 5. Total number of bytes deleted: 135168.

有关的详细信息 event log show, 请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

取消目录删除作业

1. 进入高级权限模式:

```
set -privilege advanced
```

2. 验证目录删除是否正在进行中:

```
volume file async-delete show
```

如果显示SVM、卷、作业ID和目录路径、则可以取消作业。

3. 取消目录删除:

```
volume file async-delete cancel -vserver <SVM_name> -volume <volume_name>  
-jobid <job_id>
```

管理客户端权限以使用 FlexGroups 异步删除 ONTAP 目录

从ONTAP 9.11.1 开始, 存储管理员可以授予卷上的权限, 以允许 NFS 和 SMB 客户端执行异步删除操作。当集群启用异步删除时, Linux 客户端用户可以使用 `mv` 命令和 Windows 客户端用户可以使用 `rename` 命令通过将目录移动到默认名为 .ontaptrashbin 的隐藏目录来删除指定卷上的目录。

权利是按卷授予的。NFS 客户端用户应该在 NFS 客户端上具有 root 访问权限, 并在 NFS 导出上具有超级用户访问权限。

您只能移动目录。您不能将文件移动到 .ontaptrashbin 目录。

["了解如何使用ONTAP从FlexGroup卷异步删除目录"](#)。

启用客户端异步目录删除

步骤

1. 从集群命令行界面进入高级权限模式： `-privilege advance`
2. 在卷的挂载点启用客户端异步删除，并且如果需要，为垃圾桶目录提供备用名称：

```
volume file async-delete client enable volume volname vs0 vs0Name  
trashbinname name
```

使用默认垃圾桶名称的示例：

```
cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume v1 -vserver  
vs0  
  
Info: Async directory delete from the client has been enabled on volume  
"v1" in  
      Vserver "vs0".
```

指定备用垃圾桶名称的示例：

```
cluster1::*> volume file async-delete client enable -volume test  
-trashbin .ntaptrash -vserver vs1  
  
Success: Async directory delete from the client is enabled on volume  
"v1" in  
      Vserver "vs0".
```

3. 验证是否已启用客户端异步删除：

```
volume file async-delete client show
```

示例

```
cluster1::*> volume file async-delete client show  
  
Vserver Volume      async-delete client TrashBinName  
-----  
vs1      vol1         Enabled             .ntaptrash  
vs2      vol2         Disabled            -  
  
2 entries were displayed.
```

禁用客户端异步目录删除

步骤

1. 在集群CLI中、禁用客户端时间同步目录删除：

```
volume file async-delete client disable volume volname vserverserverName
```

示例

```
cluster1::*> volume file async-delete client disable -volume vol1  
-vservers vs1
```

```
Success: Asynchronous directory delete client disabled  
successfully on volume.
```

2. 验证是否已禁用客户端异步删除：

```
volume file async-delete client show
```

示例

```
cluster1::*> volume file async-delete client show
```

Vserver	Volume	async-delete client	TrashBinName
vs1	vol1	Disabled	-
vs2	vol2	Disabled	-

```
2 entries were displayed.
```

使用ONTAP FlexGroup卷创建qtree

从 ONTAP 9.3 开始，您可以使用 FlexGroup 卷创建 qtree。通过 qtree，您可以将 FlexGroup 卷分区为较小的区块，以便单独管理这些区块。

关于此任务

- 如果源 FlexGroup 卷具有 SnapMirror 关系中的 qtree，则目标集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本（支持 qtree 的 ONTAP 软件版本）。
- 从 ONTAP 9.5 开始，FlexGroup 卷支持 qtree 统计信息。

步骤

1. 在FlexGroup卷中创建qtree：

```
volume qtree create -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -qtree <qtree_name>
```

您可以选择为 qtree 指定安全模式，SMB 操作锁定，UNIX 权限和导出策略。

```
cluster1::> volume qtree create -vserver vs0 -volume fg1 -qtree qtrel1 -security-style mixed
```

相关信息

["逻辑存储管理"](#)

对ONTAP FlexGroup卷使用配额

在 ONTAP 9.4 及更早版本中，只能出于报告目的而对 FlexGroup 卷应用配额规则，但不能用于强制实施配额限制。从 ONTAP 9.5 开始，您可以对应用于 FlexGroup 卷的配额规则实施限制。

关于此任务

- 从 ONTAP 9.5 开始，您可以为 FlexGroup 卷指定硬，软和阈值限制配额。

您可以指定这些限制来限制空间量，特定用户，组或 qtree 可以创建的文件数或这两者。配额限制会在以下情况下生成警告消息：

- 如果使用量超过配置的软限制，ONTAP 会发出警告消息，但仍允许更多流量。

如果使用量稍后再次降至配置的软限制以下，则会发出一条纯色消息。

- 如果使用量超过配置的阈值限制，ONTAP 将发出第二条警告消息。

如果使用量稍后降至配置的阈值限制以下，则不会发出完全清除管理消息。

- 如果使用量达到已配置的硬限制，则 ONTAP 会拒绝流量，以防止进一步消耗资源。

- 在 ONTAP 9.5 中，无法在 SnapMirror 关系的目标 FlexGroup 卷上创建或激活配额规则。
- 在配额初始化期间、不会强制实施配额、并且在配额初始化之后不会收到违反配额的通知。

要检查配额初始化期间是否违反了配额、您可以使用 `volume quota report` 命令：

配额目标和类型

配额的类型可以是用户，组或树。配额目标指定应用配额限制的用户，组或 qtree 。

下表列出了配额目标的类型，每个配额目标关联的配额类型以及每个配额目标的表示方式：

配额目标	配额类型	目标的表示方式	注释：
------	------	---------	-----

用户	用户配额	UNIX 用户名 UNIX UID Windows 2000 之前格式的 Windows 用户名 Windows SID	可以为特定卷或 qtree 应用用户配额。
组	组配额	UNIX 组名称 UNIX GID	可以对特定卷或 qtree 应用组配额。  ONTAP 不会根据 Windows ID 应用组配额。
qtree	树配额	qtree 名称	树配额应用于特定卷，不会影响其他卷中的 qtree。
""	用户 quotagroup 配额 树配额	双引号 ("")	配额目标 "" 表示 _default 配额 _。对于默认配额，配额类型由类型字段的值决定。

超过配额限制时 FlexGroup 卷的行为

从 ONTAP 9.5 开始，FlexGroup 卷支持配额限制。与 FlexVol 卷相比，在 FlexGroup 卷上强制实施配额限制的方式有所不同。

超过配额限制时，FlexGroup 卷可能会显示以下行为：

- 在通过拒绝更多流量强制实施配额限制之前，FlexGroup 卷中的空间和文件使用量可能会比配置的硬限制高出多达 5%。

为了提供最佳性能，ONTAP 可能会在开始强制实施配额之前允许空间消耗以较小的利润超出配置的硬限制。这种额外空间消耗不会超过所配置硬限制的 5%，即 1 GB 或 65536 个文件，以较低者为准。

- 达到配额限制后，如果用户或管理员删除了某些文件或目录，使配额使用量现在低于限制，则后续使用配额的文件操作可能会延迟恢复（可能需要长达 5 秒才能恢复）。
- 如果 FlexGroup 卷的总空间和文件使用量超过配置的配额限制，则记录事件日志消息可能会有少许延迟。
- 如果 FlexGroup 卷的某些成分卷已满，但未达到配额限制，则可能会出现 "no space" 错误。
- 与 FlexVol 卷上的类似操作相比，对配置了配额硬限制的配额目标执行的操作（例如重命名文件或目录或在 qtree 之间移动文件）可能需要更长时间。

FlexGroup 卷的配额强制实施示例

您可以使用这些示例了解如何在 ONTAP 9.5 及更高版本中配置具有限制的配额。

示例 1：强制实施具有磁盘限制的配额规则

- 1. 您应创建类型为的配额策略规则 user 具有可实现的软磁盘限制和硬磁盘限制。

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG -type user -target "" -qtree "" -disk-limit 1T -soft
-disk-limit 800G
```

- 2. 您可以查看配额策略规则：

```
cluster1::> volume quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name
default -volume FG
```

Vserver: vs0			Policy: default			Volume: FG	
			User	Disk	Soft	Soft	
Type	Target	Qtree	Mapping	Limit	Disk Limit	Files Limit	Files Limit
Threshold							

user	""	""	off	1TB	800GB	-	-
-							

- 3. 要激活新配额规则，请初始化卷上的配额：

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

- 4. 您可以使用配额报告查看 FlexGroup 卷的磁盘使用情况和文件使用情况信息。

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0
```

Volume Specifier	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
FG		user	root	50GB	-	1	-	
FG		user	*	800GB	1TB	0	-	*

2 entries were displayed.

达到硬盘限制后，配额策略规则目标（在此情况下为 user）将被阻止向文件写入更多数据。

示例 2：对多个用户强制实施配额规则

1. 您应创建类型为的配额策略规则 user，其中在配额目标中指定了多个用户(UNIX用户、SMB用户或两者的组合)，并且规则同时具有可实现的软磁盘限制和硬磁盘限制。

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target "rdavis,ABCCORP\RobertDavis" -qtree ""
-disk-limit 1TB -soft-disk-limit 800GB
```

2. 您可以查看配额策略规则：

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG
```

Vserver: vs0			Policy: default			Volume: FG		
Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit	
user	"rdavis,ABCCORP\RobertDavis"	""	off	1TB	800GB	-	-	

3. 要激活新配额规则，请初始化卷上的配额：

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. 您可以验证配额状态是否处于活动状态：

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
Vserver Name: vs0
Volume Name: FG
Quota State: on
Scan Status: -
Logging Messages: on
Logging Interval: 1h
Sub Quota Status: none
Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. 您可以使用配额报告查看 FlexGroup 卷的磁盘使用情况和文件使用情况信息。

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0
```

Volume	Tree	Type	ID	-----Disk-----	-----Files-----	Quota	
Specifier				Used	Limit	Used	Limit
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
FG		user	rdavis,ABCCORP\RobertDavis	0B	1TB	0	-
rdavis,ABCCORP\RobertDavis							

配额限制在配额目标中列出的所有用户之间共享。

达到硬盘限制后，配额目标中列出的用户将被阻止向这些文件写入更多数据。

示例 3：在启用了用户映射的情况下强制实施配额

1. 您应创建类型为的配额策略规则 user`下，使用指定UNIX用户或Windows用户作为配额目标 `user-mapping 设置为 on，并创建同时具有可实现的软磁盘限制和硬磁盘限制的规则。

UNIX和Windows用户之间的映射必须在早期使用进行配置 vsriver name-mapping create 命令：

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type user -target rdavis -qtree "" -disk-limit 1TB -soft
-disk-limit 800GB -user-mapping on
```

2. 您可以查看配额策略规则：

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG
```

Vserver: vs0

Policy: default

Volume: FG

Type	Target	Qtree	User Mapping	Disk Limit	Soft Disk Limit	Files Limit	Soft Files Limit
Threshold							
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

user	rdavis	""	on	1TB	800GB	-	-
-							

3. 要激活新配额规则，请初始化卷上的配额：

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

4. 您可以验证配额状态是否处于活动状态：

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0 -volume FG
Vserver Name: vs0
Volume Name: FG
Quota State: on
Scan Status: -
Logging Messages: on
Logging Interval: 1h
Sub Quota Status: none
Last Quota Error Message: -
Collection of Quota Errors: -
```

5. 您可以使用配额报告查看 FlexGroup 卷的磁盘使用情况和文件使用情况信息。

```
cluster1::> quota report -vserver vs0 -volume FG
Vserver: vs0
```

Volume	Tree	Type	ID	----Disk----		----Files-----		Quota
				Used	Limit	Used	Limit	
FG		user	rdavis,ABCCORP\RobertDavis	0B	1TB	0	-	

配额限制在配额目标中列出的用户与其对应的 Windows 或 UNIX 用户之间共享。

达到硬盘限制后，配额目标中列出的用户及其相应的 Windows 或 UNIX 用户都将被阻止向文件写入更多数据。

示例 4：启用配额时验证 **qtree** 大小

1. 您应创建类型为的配额策略规则 **tree** 并且规则同时具有可实现的软磁盘限制和硬磁盘限制。

```
cluster1::> quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name default
-volume FG -type tree -target tree_4118314302 -qtree "" -disk-limit 48GB
-soft-disk-limit 30GB
```

2. 您可以查看配额策略规则：

```
cluster1::> quota policy rule show -vserver vs0
```

Vserver: vs0			Policy: default			Volume: FG	
Type	Target	Qtree	User	Disk	Soft	Files	Soft
Threshold			Mapping	Limit	Disk	Limit	Files
					Limit		Limit
tree	tree_4118314302	""	-	48GB	-	20	-

3. 要激活新配额规则，请初始化卷上的配额：

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume FG -foreground true
[Job 49] Job succeeded: Successful
```

- a. 您可以使用配额报告查看 FlexGroup 卷的磁盘使用情况和文件使用情况信息。

```
cluster1::> quota report -vserver vs0
Vserver: vs0
----Disk---- ----Files----- Quota
Volume Tree Type ID Used Limit Used Limit Specifier
-----
FG tree_4118314302 tree 1 30.35GB 48GB 14 20 tree_4118314302
```

配额限制在配额目标中列出的用户与其对应的 Windows 或 UNIX 用户之间共享。

4. 在 NFS 客户端中、使用 `df` 命令以查看总空间使用量、可用空间和已用空间。

```
scsps0472342001# df -m /t/10.53.2.189/FG-3/tree_4118314302
Filesystem 1M-blocks Used Available Use% Mounted on
10.53.2.189/FG-3 49152 31078 18074 63% /t/10.53.2.189/FG-3
```

对于硬限制，空间使用量通过 NFS 客户端计算得出，如下所示：

- 总空间使用量 = 树的硬限制
- 可用空间=硬限制减去qtree空间使用量 如果没有硬限制、则会按如下方式从NFS客户端计算空间使用量：
- 空间使用量 = 配额使用量
- 总空间 = 卷中的配额使用量和物理可用空间之和

5. 在 SMB 共享中，使用 Windows 资源管理器查看总空间使用量，可用空间和已用空间。

在 SMB 共享中，计算空间使用量时应注意以下注意事项：

- 在计算总可用空间时，系统会考虑用户和组的用户配额硬限制。
- 树配额规则，用户配额规则和组配额规则的可用空间之间的最小值将视为 SMB 共享的可用空间。
- 对于 SMB，总空间使用量是可变的，它取决于树，用户和组中最小可用空间对应的硬限制。

对FlexGroup卷应用规则和限制

步骤

1. 为目标创建配额规则：`volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name quota_policy_of_the_rule -volume flexgroup_vol -type {tree|user|group} -target target_for_rule -qtree qtree_name [-disk-limit hard_disk_limit_size] [-file-limit hard_limit_number_of_files] [-threshold threshold_disk_limit_size] [-soft-disk-limit soft_disk_limit_size] [-soft-file-limit soft_limit_number_of_files]`
 - 对于FlexGroup卷、配额目标类型可以是 `user`、`group` 或 `tree`。
 - 为 FlexGroup 卷创建配额规则时，不支持将路径作为目标。
 - 从 ONTAP 9.5 开始，您可以为 FlexGroup 卷指定硬盘限制，硬文件限制，软磁盘限制，软文件限制和阈值限制配额。

在 ONTAP 9.4 及更早版本中，在为 FlexGroup 卷创建配额规则时，不能指定磁盘限制，文件限制，磁盘限制阈值，软磁盘限制或软文件限制。

以下示例显示了为用户目标类型创建的默认配额规则：

```
cluster1::> volume quota policy rule create -vserver vs0 -policy-name
quota_policy_vs0_1 -volume fg1 -type user -target "" -qtree ""
```

以下示例显示了为名为 qtree1 的 qtree 创建的树配额规则：

```
cluster1::> volume quota policy rule create -policy-name default -vserver
vs0 -volume fg1 -type tree -target "qtree1"
```

1. 激活指定FlexGroup卷的配额： `volume quota on -vserver svm_name -volume flexgroup_vol -foreground true`

```
cluster1::> volume quota on -vserver vs0 -volume fg1 -foreground true
```

1. 监控配额初始化的状态： `volume quota show -vserver svm_name`

FlexGroup卷可能会显示 `mixed` 状态、表示所有成分卷尚未处于相同状态。

```
cluster1::> volume quota show -vserver vs0
```

Vserver	Volume	State	Scan Status
vs0	fg1	initializing	95%
vs0	vol1	off	-

2 entries were displayed.

1. 查看具有活动配额的FlexGroup卷的配额报告： `volume quota report -vserver svm_name -volume flexgroup_vol`

不能使用指定路径 `volume quota report` 命令FlexGroup。

以下示例显示了 FlexGroup 卷的用户配额 fg1：

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
Vserver: vs0
```

				----Disk----		----Files-----		
Quota	Volume	Tree	Type	ID	Used	Limit	Used	Limit
Specifier								
	fg1		user	*	0B	-	0	- *
	fg1		user	root	1GB	-	1	- *

2 entries were displayed.

以下示例显示了 FlexGroup 卷的树配额 fg1：

```
cluster1::> volume quota report -vserver vs0 -volume fg1
Vserver: vs0
```

				----Disk----		----Files-----		Quota
Volume	Tree	Type	ID	Used	Limit	Used	Limit	
Specifier								
fg1	qtreet1	tree	1	68KB	-	18	-	
fg1		tree	*	0B	-	0	-	*

2 entries were displayed.

结果

配额规则和限制将应用于FlexGroup卷。

在 ONTAP 拒绝更多流量来强制实施配额之前，使用量可能会比配置的硬限制高出多达 5%。

相关信息

- ["ONTAP 命令参考"](#)

在ONTAP FlexGroup卷上启用存储效率

您可以在 FlexGroup 卷上同时或单独运行重复数据删除和数据压缩，以实现最佳空间节省。

开始之前

FlexGroup 卷必须处于联机状态。

步骤

1. 在FlexGroup卷上启用存储效率: `volume efficiency on -vserver svm_name -volume volume_name`

FlexGroup 卷的所有成分卷都启用了存储效率操作。

如果在卷上启用存储效率后扩展 FlexGroup 卷, 则新成分卷会自动启用存储效率。

2. 使用在FlexGroup卷上启用所需的存储效率操作 `volume efficiency modify` 命令:

您可以在 FlexGroup 卷上启用实时重复数据删除, 后处理重复数据删除, 实时压缩和后处理压缩。您还可以设置压缩类型 (二级或自适应), 并为 FlexGroup 卷指定计划或效率策略。

3. 如果未使用计划或效率策略运行存储效率操作、请启动效率操作: `volume efficiency start -vserver svm_name -volume volume_name`

如果在卷上启用了重复数据删除和数据压缩, 则先运行数据压缩, 然后再运行重复数据删除。如果 FlexGroup 卷上已有任何效率操作处于活动状态, 则此命令将失败。

4. 验证在FlexGroup卷上启用的效率操作: `volume efficiency show -vserver svm_name -volume volume_name`

```
cluster1::> volume efficiency show -vserver vs1 -volume fg1
      Vserver Name: vs1
      Volume Name: fg1
      Volume Path: /vol/fg1
      State: Enabled
      Status: Idle
      Progress: Idle for 17:07:25
      Type: Regular
      Schedule: sun-sat@0

...


      Compression: true
      Inline Compression: true
      Incompressible Data Detection: false
      Constituent Volume: false
      Compression Quick Check File Size: 524288000
      Inline Dedupe: true
      Data Compaction: false
```

使用快照保护ONTAP FlexGroup卷

您可以创建自动管理快照创建的快照策略、也可以手动为FlexGroup卷创建快照。只有在ONTAP能够为FlexGroup卷的每个成分卷成功创建快照之后、才会为FlexGroup卷创建有效的快照。

关于此任务

- 如果有多个FlexGroup卷与一个快照策略关联、则应确保FlexGroup卷计划不会重叠。
- 从ONTAP 9.8开始、FlexGroup卷上支持的最大快照数为1023。



从ONTAP 9.8开始、`volume snapshot show`适用于FlexGroup卷的命令将使用逻辑块报告快照大小、而不是计算拥有的最小块。这种新的大小计算方法可能会使快照大小显示为大于早期版本ONTAP中的计算值。

步骤

1. 创建快照策略或手动创建快照：

如果要创建 ...	输入此命令 ...
快照策略	<div>volume snapshot policy create</div> <div> 与FlexGroup卷的Snapshot策略关联的计划的间隔必须大于30分钟。</div> <div>创建FlexGroup卷时、`default`快照策略将应用于FlexGroup卷。</div>
手动创建Snapshot	<div>volume snapshot create</div> <div> 为FlexGroup卷创建快照后、您将无法修改快照的属性。如果要修改这些属性、必须先删除快照、然后再重新创建。</div>

创建快照时、客户端对FlexGroup卷的访问会短暂处于静音状态。

1. 验证是否为FlexGroup卷创建了有效的快照： volume snapshot show -volume volume_name -fields state

```
cluster1::> volume snapshot show -volume fg -fields state
vserver volume snapshot                state
-----
fg_vs    fg        hourly.2016-08-23_0505 valid
```

2. 查看FlexGroup卷成分卷的快照： volume snapshot show -is-constituent true

```
cluster1::> volume snapshot show -is-constituent true
```

---Blocks---				
Vserver	Volume	Snapshot	Size	Total%
Used%				
-----	-----	-----	-----	-----
fg_vs	fg__0001	hourly.2016-08-23_0505	72MB	0%
27%				
	fg__0002	hourly.2016-08-23_0505	72MB	0%
27%				
	fg__0003	hourly.2016-08-23_0505	72MB	0%
27%				
...				
	fg__0016	hourly.2016-08-23_0505	72MB	0%
27%				

从ONTAP FlexGroup卷移动成分卷

您可以将FlexGroup卷的成分卷从一个聚合移动到另一个聚合、以便在某些成分卷遇到更多流量时平衡负载。移动成分卷还有助于释放聚合上的空间，以便调整现有成分卷的大小。

开始之前

要移动 SnapMirror 关系中的 FlexGroup 卷成分卷，必须已初始化 SnapMirror 关系。

关于此任务

在扩展 FlexGroup 卷的成分卷时，无法执行卷移动操作。

步骤

1. 确定要移动的FlexGroup卷成分卷：

```
volume show -vserver svm_name -is-constituent true
```

```
cluster1::> volume show -vserver vs2 -is-constituent true
```

Vserver	Volume	Aggregate	State	Type	Size
Available	Used%				
vs2	fg1	-	online	RW	400TB
15.12TB	62%				
vs2	fg1__0001	aggr1	online	RW	25TB
8.12MB	59%				
vs2	fg1__0002	aggr2	online	RW	25TB
2.50TB	90%				
...					

2. 确定可将FlexGroup卷成分卷移动到的聚合：

```
volume move target-aggr show -vserver svm_name -volume vol_constituent_name
```

所选聚合中的可用空间必须大于要移动的 FlexGroup 卷成分卷的大小。

```
cluster1::> volume move target-aggr show -vserver vs2 -volume fg1_0002
```

Aggregate Name	Available Size	Storage Type
aggr2	467.9TB	hdd
node12a_aggr3	100.34TB	hdd
node12a_aggr2	100.36TB	hdd
node12a_aggr1	100.36TB	hdd
node12a_aggr4	100.36TB	hdd
5 entries were displayed.		

3. 验证FlexGroup卷成分卷是否可以移动到预期聚合：

```
volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination  
-aggregate aggr_name -perform-validation-only true
```

```
cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_0002 -destination  
-aggregate node12a_aggr3 -perform-validation-only true  
Validation succeeded.
```

4. 移动FlexGroup卷成分卷：

```
volume move start -vserver svm_name -volume vol_constituent_name -destination  
-aggregate aggr_name [-allow-mixed-aggr-types {true|false}]
```

卷移动操作将作为后台进程运行。

从ONTAP 9.5开始、您可以通过设置将FlexGroup卷成分卷从Fabric Pool移动到非Fabric Pool、反之亦然 -allow-mixed-aggr-types 参数设置为 true。默认情况下、 -allow-mixed-aggr-types 选项设置为 false。



您不能使用 volume move 用于在FlexGroup卷上启用加密的命令。

```
cluster1::> volume move start -vserver vs2 -volume fg1_002 -destination
-aggregate node12a_aggr3
```



如果卷移动操作因活动的SnapMirror操作而失败、则应使用命令中止SnapMirror操作 snapmirror abort -h。在某些情况下， SnapMirror 中止操作也可能失败。在这种情况下，您应中止卷移动操作并稍后重试。有关的详细信息 snapmirror abort，请参见["ONTAP 命令参考"](#)。

5. 验证卷移动操作的状态：

```
volume move show -volume vol_constituent_name
```

以下示例显示了已完成复制阶段且处于卷移动操作转换阶段的 FlexGroup 成分卷的状态：

```
cluster1::> volume move show -volume fg1_002
Vserver    Volume      State      Move Phase  Percent-Complete  Time-To-
Complete
-----
vs2        fg1_002     healthy    cutover     -                  -
```

在FabricPool中对现有ONTAP FlexGroup卷使用聚合

从 ONTAP 9.5 开始， FlexGroup 卷支持 FabricPool 。如果要对现有 FlexGroup 卷使用 FabricPool 中的聚合，可以将 FlexGroup 卷所在的聚合转换为 FabricPool 中的聚合，也可以将 FlexGroup 卷成分卷迁移到 FabricPool 中的聚合。

开始之前

- FlexGroup卷必须将space-Guar不得 设置为 none。
- 如果要将 FlexGroup 卷所在的聚合转换为 FabricPool 中的聚合，则这些聚合必须使用所有 SSD 磁盘。

关于此任务

如果现有 FlexGroup 卷位于非 SSD 聚合上，则必须将 FlexGroup 卷成分卷迁移到 FabricPool 中的聚合。

选项

- 要将 FlexGroup 卷所在的聚合转换为 FabricPool 中的聚合，请执行以下步骤：
 - a. 在现有FlexGroup卷上设置层策略： volume modify -volume flexgroup_name -tiering

```
-policy [auto|snapshot|none|backup]
```

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

- b. 确定FlexGroup卷所在的聚合: `volume show -volume flexgroup_name -fields aggr-list`

```
cluster-2::> volume show -volume fg1 -fields aggr-list
vserver volume aggr-list
-----
vs1      fg1      aggr1,aggr3
```

- c. 将对象存储附加到聚合列表中列出的每个聚合: `storage aggregate object-store attach -aggregate aggregate name -name object-store-name -allow-flexgroup true`

您必须将所有聚合附加到对象存储。

```
cluster-2::> storage aggregate object-store attach -aggregate aggr1
-object-store-name Amazon01B1
```

- 要将 FlexGroup 卷成分卷迁移到 FabricPool 中的聚合，请执行以下步骤：

- a. 在现有FlexGroup卷上设置层策略: `volume modify -volume flexgroup_name -tiering -policy [auto|snapshot|none|backup]`

```
cluster-2::> volume modify -volume fg1 -tiering-policy auto
```

- b. 将FlexGroup卷的每个成分卷移动到同一集群中FabricPool中的一个聚合: `volume move start -volume constituent-volume -destination-aggregate FabricPool_aggregate -allow-mixed-aggr-types true`

您必须将所有 FlexGroup 卷成分卷移动到 FabricPool 中的聚合（如果 FlexGroup 卷成分卷位于混合聚合类型上），并确保所有成分卷在集群中的节点之间保持平衡。

```
cluster-2::> volume move start -volume fg1_001 -destination-aggregate
FP_aggr1 -allow-mixed-aggr-types true
```

相关信息

- ["磁盘和聚合管理"](#)
- ["存储聚合对象存储附加"](#)

通过重新分布文件数据来平衡ONTAP FlexGroup卷

从ONTAP 9 16.1开始、您可以启用高级容量平衡、以便在一个成员卷上的超大文件增长并占用空间时在FlexGroup成员卷之间分布数据。

高级容量平衡扩展了ONTAP 9. 12.1中引入的粒度数据功能，该功能使ONTAP可以通过将文件移动到其他成员来实现“重新平衡FlexGroup卷”。从ONTAP 9 16.1开始、如果使用选项启用了高级容量平衡 `-granular-data advanced`、则会同时激活“基本”文件重新平衡功能和高级容量功能。



默认情况下、文件重新平衡和高级容量平衡均处于禁用状态。启用这些功能后、将无法禁用它们。如果需要禁用容量平衡、则必须从启用高级容量平衡之前创建的快照进行还原。

高级容量平衡由达到卷可用空间的10 GB或1%的新写入触发。

文件的分布方式

如果创建的文件或文件增长到足以触发高级容量平衡、则该文件会在成员FlexGroup卷之间以1 GB到10 GB的条带形式分布。

启用高级容量平衡后、ONTAP不会追溯性地对现有大文件进行条带化。如果启用高级容量平衡后现有大文件继续增长、则现有大文件中的新内容可能会在成员FlexGroup卷之间进行条带化、具体取决于文件的大小和可用空间。

高级容量平衡可通过使用成员卷上的可用空间量来确定条带宽度。高级容量平衡会创建一个文件条带、该条带相当于可用空间的1%。这意味着、如果有更多可用空间、条带开始时会变大、而随着FlexGroup填满、条带将变小。

支持的协议

以下协议支持高级容量平衡：

- NFSv3、NFSv4、NFSv4.1
- pNFS
- SMB

启用高级容量平衡

默认情况下、高级容量平衡处于禁用状态。您必须启用高级容量平衡才能自动平衡FlexGroup容量。请注意、一旦启用此功能、您就无法将其禁用、但您可以从启用高级容量平衡之前创建的快照进行还原。

开始之前

- 集群中的所有节点都必须运行ONTAP 9.16.1或更高版本。
- 如果启用了高级容量平衡、则无法还原到ONTAP 9 16.1之前的版本。如果需要还原、则必须先从启用高级容量平衡之前创建的快照还原。
- 如果已(`vserver nfs -vstorage enabled`在SVM上启用NFS副本卸载)，则无法在FlexGroup卷上启用高级容量平衡。同样、如果在SVM中的任何FlexGroup卷上启用了高级容量平衡、则无法启用NFS副本卸载。
- FlexCache回写不支持高级容量平衡。

- 如果在运行9.16.1 9.161或更高版本的集群中的卷上启用了高级容量平衡、则早于9.16.1 9.161的ONTAP版本不支持SnapMirror传输。
- 在启用高级容量平衡之前，请禁用 SMB Multichannel。将 SMB Multichannel 与高级容量重新平衡结合使用可能会导致高延迟。有关详细信息，请参见["ONTAP-400433：在启用 SMB 多通道的客户端上使用 FlexGroup Rebalancing/GDD 时，读/写延迟较高"](#)。

关于此任务

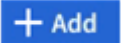
在使用任一粒度数据选项(基本或高级)创建DP目标卷期间、目标会将此设置显示为"disdisabled (已禁用)"、直到SnapMirror传输完成为止。传输完成后、DP目标会将粒度数据显示为"enabled (已启用)"。

在创建FlexGroup期间启用高级容量平衡

步骤

您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面在创建新FlexGroup卷时启用高级容量平衡。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*，然后单击 。
2. 在*添加卷*窗口中，输入卷名称和大小。然后单击*更多选项*。
3. 在*存储和优化*下，选择*在集群中分布卷数据(FlexGroup)*。
4. 选择*高级容量平衡*。
5. 完成卷配置并单击*Save*。

命令行界面

1. 创建启用了高级容量平衡的卷：

```
volume create -vserver <svm name> -volume <volume name> -size <volume size> -auto-provision-as flexgroup -junction-path /<path> -granular -data advanced
```

示例


```
volume create -vserver vs0 -volume newvol -size 1TB -auto-provision -as flexgroup -junction-path /newvol -granular-data advanced
```

在现有FlexGroup卷上启用高级容量平衡

步骤

您可以使用System Manager或ONTAP命令行界面启用高级容量平衡。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*，单击，然后选择*编辑>卷*。
2. 在*编辑卷*窗口的*存储和优化*下，选择*高级容量平衡*。
3. 单击 * 保存 *。

命令行界面

1. 修改现有FlexGroup卷以启用高级容量平衡：

```
volume modify -vserver <svm name> -volume <volume name> -granular  
-data advanced
```

示例

```
volume modify -vserver vs0 -volume newvol -granular-data advanced
```

通过移动文件重新平衡ONTAP FlexGroup卷

从ONTAP 9.12.1开始、您可以通过无中断地将文件从FlexGroup 中的一个成分卷移动到另一个成分卷来重新平衡FlexGroup 卷。

随着新文件的添加和文件的增长、随着时间的推移、FlexGroup 重新平衡有助于重新分配容量。手动启动重新平衡操作后、ONTAP 将选择文件并自动无中断地移动这些文件。



请注意、如果在单个重新平衡事件中移动了大量文件、或者由于创建了多部分Inode而发生多个重新平衡事件、则FlexGroup重新平衡会降低系统性能。在重新平衡事件中移动的每个文件都有2个与该文件关联的多部分索引点。具有多部分Inode的文件数占FlexGroup文件总数的百分比越大、对性能的影响就越大。某些使用情形(例如FlexVol到FlexGroup的转换)可能会导致创建大量多部分的Inode。

只有当集群中的所有节点都运行ONTAP 9.12.1或更高版本时、才可以重新平衡。您必须在运行重新平衡操作的任何FlexGroup卷上启用粒度数据功能。启用此功能后、您将无法还原到9.11.1 9.11.1及更早版本、除非删除此卷或从启用此设置之前创建的快照进行还原。

从ONTAP 9.14.1开始、ONTAP引入了一种算法、用于无中断主动移动启用了粒度数据的卷中的文件、而无需用户交互。该算法可在非常具体的目标情形下运行、以缓解性能瓶颈。此算法可能起作用的情形包括：集群中一个节点上的一组特定文件写入负载非常重、或者父目录非常热、文件持续增长。

从ONTAP 9 16.1开始、您还可以启用["高级容量平衡"](#)在FlexGroup成员卷之间重新分布大型文件的数据。

FlexGroup 重新平衡注意事项

您应了解FlexGroup 重新平衡的工作原理及其与其他ONTAP 功能的交互方式。

- FlexVol 到FlexGroup 的转换

建议您在FlexVol到FlexGroup转换后不要使用自动FlexGroup重新平衡。相反，您可以使用 `volume rebalance file-move start`` 命令，在ONTAP 9.10.1 及更高版本中可用。默认情况下，此操作不会造成中断 (`-is-disruptive false``)。如果某些繁忙文件无法移动，您可以以中断模式重新运行命令 (`-is-disruptive true`) 在计划维护时段内。详细了解 ``volume rebalance file-move start`` 在["ONTAP 命令参考"](#)。

使用FlexGroup自动重新平衡功能重新平衡可能会在移动大量文件时降低性能、例如执行FlexVol到FlexGroup的转换时、以及将FlexVol卷上多达50%到85%的数据移动到新成分卷时。

- 最小和最大文件大小

用于自动重新平衡的文件选择基于已保存的块。默认情况下、考虑重新平衡的最小文件大小为100 MB (可使用下面所示的`min-file-size`参数将其配置为低至20 MB)、最大文件大小为100 GB。

- 快照中的文件

您可以将FlexGroup重新平衡配置为仅考虑要移动的文件、这些文件当前不在任何快照中。启动重新平衡后、如果在重新平衡操作期间随时计划执行快照操作、则会显示一条通知。

如果正在移动文件并在目标位置进行成帧、则快照将受到限制。在文件重新平衡过程中、不允许执行快照还原操作。

启用此选项后创建的任何快照都 ``granular-data`` 无法复制到运行9.11.1 9.11.1及更早版本的系统、因为9.11.1 9.11.1及更早版本不支持多部分Inode。

- SnapMirror 操作

应在计划的SnapMirror操作之间进行FlexGroup 重新平衡。如果在SnapMirror操作开始之前重新定位某个文件、而该文件移动未在24分钟SnapMirror重试期间内完成、则SnapMirror操作可能会失败。在SnapMirror传输开始后开始的任何新文件重新定位都不会失败。

- 基于文件的压缩存储效率

使用基于文件的压缩存储效率时、文件会在移动到目标之前解压缩、因此压缩节省的空间将会丢失。重新平衡后、手动启动的后台扫描程序在FlexGroup 卷上运行后、将重新获得压缩节省的空间。但是、如果任何文件与任何卷上的快照关联、则数据压缩将忽略该文件。

- 重复数据删除

移动经过重复数据删除的文件可以通过发生原因 提高FlexGroup 卷的整体使用量。在文件重新平衡期间、只会将唯一的块移动到目标、从而释放源上的容量。共享块保留在源上、并复制到目标。虽然这样可以实现减少接近全满源成分卷上的已用容量的目标、但由于在新目标上复制了共享块、因此还可能导致FlexGroup 卷上的整体使用量增加。移动属于快照一部分的文件时、也可以执行此操作。只有在快照计划回收并在快照中不再存在文件副本之后、才会完全识别空间节省。

- FlexClone 卷

如果在创建FlexClone卷时正在进行文件重新平衡、则不会对FlexClone卷执行重新平衡。应在创建FlexClone卷后对其执行重新平衡。

- 文件移动

在FlexGroup 重新平衡操作期间移动文件时、源成分卷和目标成分卷上的配额核算都会报告文件大小。移动完成后、配额核算将恢复正常、并且只会在新目标上报告文件大小。

- 自主勒索软件保护

从ONTAP 9.13.1开始、在中断和无中断重新平衡操作期间支持自动防勒索软件保护。

- 对象存储卷

对象存储卷(例如S3存储分段)不支持卷容量重新平衡。

启用FlexGroup 重新平衡

从ONTAP 9.12.1开始、您可以启用无中断FlexGroup卷自动重新平衡、以便在FlexGroup成分卷之间重新分布文件。

从ONTAP 9.13.1开始、您可以计划在将来的某个日期和时间开始执行单个FlexGroup重新平衡操作。

开始之前

您必须已启用 `granular-data` 选项、FlexGroup 然后再启用FlexGroup 重新平衡。您可以使用以下方法之一启用它：

- 使用创建FlexGroup 卷时 `volume create` 命令
- 通过修改现有FlexGroup 卷以使用启用设置 `volume modify` 命令
- 在使用启动FlexGroup 重新平衡时自动设置 `volume rebalance` 命令




如果您使用的是ONTAP 9. 16. 1或更高版本，并["FlexGroup高级容量平衡"](#)使用ONTAP命令行界面中的选项或使用System Manager启用了 ``granular-data advanced`` 重新平衡，则还会启用FlexGroup重新平衡。

步骤

您可以使用ONTAP System Manager或ONTAP 命令行界面管理FlexGroup 重新平衡。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*并找到要重新平衡的FlexGroup 卷。
2. 选择  以查看卷详细信息。
3. 在“* FlexGroup平衡状态*”下，选择“重新平衡”。



仅当FlexGroup状态为不平衡时，*重新平衡*选项才可用。

4. 在*重新平衡卷*窗口中、根据需要更改默认设置。
5. 要计划重新平衡操作，请选择*稍后重新平衡*并输入日期和时间。

命令行界面

1. 启动自动重新平衡：

```
volume rebalance start -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

您也可以指定以下选项：

`[-max-runtime]<time interval>`最长运行时间

`[-max-threshold"<percent>]`：每个成分卷的最大不平衡阈值

`[-min-threshold"<percent>]` 每个成分卷的最小不平衡阈值

`[-max-file-Moves <integer>]`每个成分卷的最大并发文件移动量

`[-min-file-size {<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]}]` 最小文件大小

`[-start-time <mm/dd/yyyy-00:00:00>]`计划重新平衡开始日期和时间

`[-export-Snapshot {true | false}]`排除滞留在快照中的文件


示例

```
volume rebalance start -vserver vs0 -volume fg1
```

修改FlexGroup 重新平衡配置

您可以更改FlexGroup重新平衡配置、以更新不平衡阈值、并发文件数移动最小文件大小、最长运行时以及包含或排除快照。从ONTAP 9.13.1开始、您可以使用一些选项来修改FlexGroup 重新平衡计划。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*并找到要重新平衡的FlexGroup 卷。
2. 选择  以查看卷详细信息。
3. 在“* FlexGroup平衡状态*”下，选择“重新平衡”。



仅当FlexGroup状态为不平衡时，*重新平衡*选项才可用。

4. 在*重新平衡卷*窗口中、根据需要更改默认设置。

命令行界面

1. 修改自动重新平衡：

```
volume rebalance modify -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

您可以指定以下一个或多个选项：

`[-max-runtime]<time interval>`最长运行时间

`[-max-threshold"<percent>]`：每个成分卷的最大不平衡阈值

`[-min-threshold"<percent>]` 每个成分卷的最小不平衡阈值

`[-max-file-Moves <integer>]`每个成分卷的最大并发文件移动量

`[-min-file-size {<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]}]`最小文件大小


`[-start-time <mm/dd/yyyy-00:00:00>]`计划重新平衡开始日期和时间

`[-export-Snapshot {true | false}]`排除滞留在快照中的文件

停止FlexGroup 重新平衡

启用或计划FlexGroup重新平衡后、您可以随时停止它。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*并找到FlexGroup 卷。
2. 选择  以查看卷详细信息。
3. 选择*停止重新平衡*。

命令行界面


1. 停止FlexGroup 重新平衡：

```
volume rebalance stop -vserver <SVM name> -volume <volume name>
```

查看FlexGroup 重新平衡状态

您可以显示有关FlexGroup 重新平衡操作、FlexGroup 重新平衡配置、重新平衡操作时间以及重新平衡实例详细信息的状态。

System Manager

1. 导航到*存储>卷*并找到FlexGroup 卷。
2. 选择  以查看FlexGroup详细信息。
3. 详细信息窗格底部附近会显示* FlexGroup Balance Status*。
4. 要查看有关上次重新平衡操作的信息，请选择*上次卷重新平衡状态*。

命令行界面

1. 查看FlexGroup 重新平衡操作的状态：

```
volume rebalance show
```

重新平衡状态示例：

```
> volume rebalance show
Vserver: vs0
```

Imbalance				Target	
Volume	State	Total	Used	Used	
Size	%				
fg1	idle	4GB	115.3MB	-	
8KB	0%				

重新平衡配置详细信息的示例：

```
> volume rebalance show -config
Vserver: vs0
```

Min		Max	Threshold		Max
Volume	Exclude	Runtime	Min	Max	File Moves
File Size	Snapshot				
fg1		6h0m0s	5%	20%	25
4KB	true				

重新平衡时间详细信息的示例：

```
> volume rebalance show -time
Vserver: vs0
Volume           Start Time           Runtime
Max Runtime
-----
fg1               Wed Jul 20 16:06:11 2022    0h1m16s
6h0m0s
```

重新平衡实例详细信息的示例：

```
> volume rebalance show -instance
Vserver Name: vs0
Volume Name: fg1
Is Constituent: false
Rebalance State: idle
Rebalance Notice Messages: -
Total Size: 4GB
AFS Used Size: 115.3MB
Constituent Target Used Size: -
Imbalance Size: 8KB
Imbalance Percentage: 0%
Moved Data Size: -
Maximum Constituent Imbalance Percentage: 1%
Rebalance Start Time: Wed Jul 20 16:06:11 2022
Rebalance Stop Time: -
Rebalance Runtime: 0h1m32s
Rebalance Maximum Runtime: 6h0m0s
Maximum Imbalance Threshold per Constituent: 20%
Minimum Imbalance Threshold per Constituent: 5%
Maximum Concurrent File Moves per Constituent: 25
Minimum File Size: 4KB
Exclude Files Stuck in snapshots: true
```

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。