



## 存储配置 Enterprise applications

NetApp  
February 11, 2026

# 目录

- 存储配置 ..... 1
  - NFS ..... 1
    - NFS传输大小 ..... 1
    - NFSv3 TCP插槽表 ..... 2
  - SAN ..... 2
    - LVM拼花 ..... 2

# 存储配置

## NFS

PostgreSQL数据库可以托管在NFSv3或NFSv4文件系统中。最佳选择取决于数据库以外的因素。

例如、在某些集群环境中、NFSv4锁定行为可能更好。(请参见 ["此处"](#) 了解更多详细信息)

否则、数据库功能(包括性能)应接近相同。唯一的要求是使用 `hard` 挂载选项。要确保软超时不会产生不可恢复的IO错误、必须执行此操作。

如果选择NFSv4作为协议、NetApp建议使用NFSv4.1。在NFSv4.1中、NFSv4协议有一些功能增强功能、可提高NFSv4.0的故障恢复能力。

对常规数据库工作负载使用以下挂载选项：

```
rw,hard,nointr,bg,vers=[3|4],proto=tcp,rsiz=65536,wsiz=65536
```

如果预期顺序IO较多、则可以按下一节所述增加NFS传输大小。

### NFS传输大小

默认情况下、ONTAP会将NFS I/O大小限制为64K。

大多数应用程序和数据库的随机I/O使用的块大小要小得多、远远低于64K的最大值。大型块I/O通常会并行处理、因此最大64K也不会限制获得最大带宽。

在某些工作负载中、最大64K会产生限制。特别是、如果数据库执行的I/O数量较少但规模较大、则单线程操作(例如备份或恢复操作或数据库完整表扫描)运行速度会更快、效率也会更高。ONTAP的最佳I/O处理大小为256K。

给定ONTAP SVM的最大传输大小可按如下方式进行更改：

```
Cluster01::> set advanced
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them only
when directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y
Cluster01::*> nfs server modify -vserver vserver1 -tcp-max-xfer-size
262144
Cluster01::*>
```



请勿将ONTAP上允许的最大传输大小减小到低于当前挂载的NFS文件系统的rsiz/wsiz值。在某些操作系统中、这可能会导致挂起甚至数据损坏。例如、如果NFS客户端当前设置为rsiz/wsiz 65536,则ONTAP最大传输大小可以在65536- 1048576之间进行调整,但不会产生任何影响,因为客户端本身是有限的。将最大传输大小减小至65536,可能会损坏可用性或数据。

在ONTAP级别增加传输大小后、将使用以下挂载选项：

```
rw,hard,nointr,bg,vers=[3|4],proto=tcp,rsz=262144,wsz=262144
```

## NFSv3 TCP插槽表

如果在Linux中使用NFSv3、则正确设置TCP插槽表至关重要。

TCP插槽表相当于主机总线适配器(Host Bus Adapter、HBA)队列深度的NFSv3。这些表可控制任何时候都可以处理的NFS操作的数量。默认值通常为16、该值太低、无法实现最佳性能。在较新的Linux内核上会出现相反的问题、这会自动将TCP插槽表限制增加到使NFS服务器充满请求的级别。

为了获得最佳性能并防止出现性能问题、请调整控制TCP插槽表的内核参数。

运行 `sysctl -a | grep tcp.*.slot_table` 命令、并观察以下参数：

```
# sysctl -a | grep tcp.*.slot_table
sunrpc.tcp_max_slot_table_entries = 128
sunrpc.tcp_slot_table_entries = 128
```

所有Linux系统都应包括 `sunrpc.tcp_slot_table_entries`，但只有部分包括 `sunrpc.tcp_max_slot_table_entries`。它们都应设置为128。



如果未设置这些参数、可能会对性能产生显著影响。在某些情况下、性能会受到限制、因为Linux操作系统发出的I/O不足在其他情况下、随着Linux操作系统尝试问题描述的I/O数超过可处理的I/O数、I/O时间会增加。

## SAN

采用SAN的PostgreSQL数据库通常托管在xfs文件系统中、但如果操作系统供应商支持、则可以使用其他数据库

虽然一个LUN通常可支持高达10万次IOPS、但IO密集型数据库通常需要使用带区化LVM。

## LVM拼花

在闪存驱动器时代之前、条带化用于帮助克服旋转驱动器的性能限制。例如、如果操作系统需要执行1 MB的读取操作、则从单个驱动器读取1 MB的数据将需要大量的驱动器磁头查找和读取、因为1 MB的传输速度较慢。如果在8个LUN上对1 MB的数据进行条带化、则操作系统可以问题描述并行执行8个128 K读取操作、从而减少完成1 MB传输所需的时间。

使用旋转驱动器进行条带化更为困难、因为必须事先知道I/O模式。如果条带化未正确调整为真正的I/O模式、则条带化配置可能会损害性能。使用Oracle数据库、尤其是使用全闪存配置时、条带化更易于配置、并且经验证可显著提高性能。

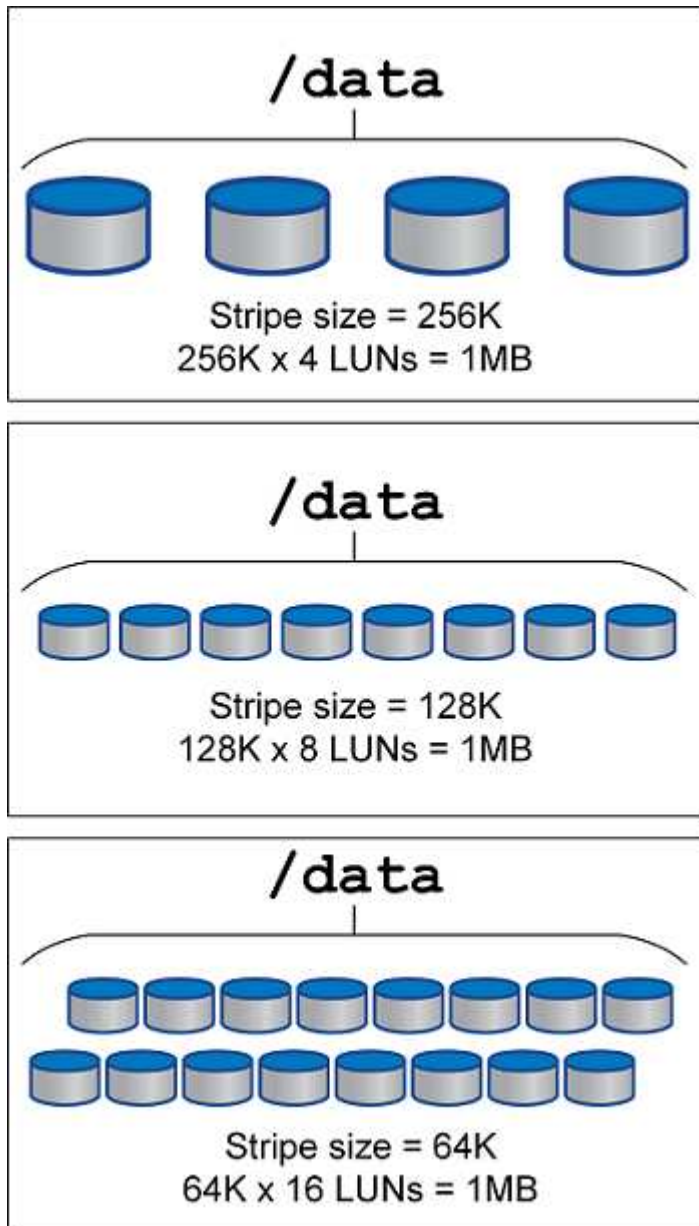
默认情况下、逻辑卷管理器(例如Oracle ASM)会进行条带化、但本机操作系统LVM则不会进行条带化。其中一些会将多个LUN绑定在一起、形成一个串联设备、从而导致数据文件只存在于一个LUN设备上。这会导致热点。其

他LVM实施默认使用分布式块区。这与条带化类似、但更粗。卷组中的LUN会被划分为多个大块、称为块区、通常以MB为单位进行测量、然后逻辑卷会分布在这些块区中。结果是、文件的随机I/O应在各个LUN之间分布良好、但顺序I/O操作的效率不如能达到的高。

性能密集型应用程序I/O几乎始终为(a)基本块大小单位或(b) 1兆字节。

条带化配置的主要目标是确保单文件I/O可作为一个单元执行、多块I/O (大小应为1 MB)可在条带化卷中的所有LUN之间均匀并行。这意味着条带大小不能小于数据库块大小、条带大小乘以LUN数量应为1 MB。

下图显示了三个可能的条带大小和宽度调整选项。选择LUN数量是为了满足上述性能要求、但在所有情况下、单个条带内的总数据均为1 MB。



## 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。