



保护 **Proxmox VE** 工作负载

NetApp virtualization solutions

NetApp
January 15, 2026

目录

保护 Proxmox VE 工作负载	1
了解 Proxmox Backup Server 与NetApp ONTAP的架构	1
解决方案架构	1
Proxmox备份服务器与NetApp ONTAP存储的部署要求和注意事项	2
部署注意事项	2
存储后端支持	2
多集群管理	2
管理接口	2
网络配置最佳实践	2
使用 Proxmox Backup Server 和NetApp ONTAP保护 Proxmox VE 工作负载	2
开始之前	3
配置数据存储	3
创建本地同步作业到ONTAP S3 存储。	6
将 Proxmox 备份服务器添加到 Proxmox VE 集群	8
执行备份	10
恢复虚拟机和容器	16
使用SnapMirror配置灾难恢复	17
使用 Proxmox 数据中心管理器监控多个集群	19
摘要	19

保护 Proxmox VE 工作负载

了解 Proxmox Backup Server 与NetApp ONTAP的架构

Proxmox Backup Server (PBS) 与NetApp ONTAP存储集成，为 Proxmox Virtual Environment (VE) 工作负载提供企业级备份功能。该架构利用ONTAP SnapMirror复制提供增量备份、重复数据删除、压缩、加密和灾难恢复。

Proxmox备份服务器提供专为Proxmox虚拟环境设计的企业级备份功能。PBS 为虚拟机和容器提供高效可靠的备份和恢复操作，其功能包括增量备份、重复数据删除、压缩和加密。

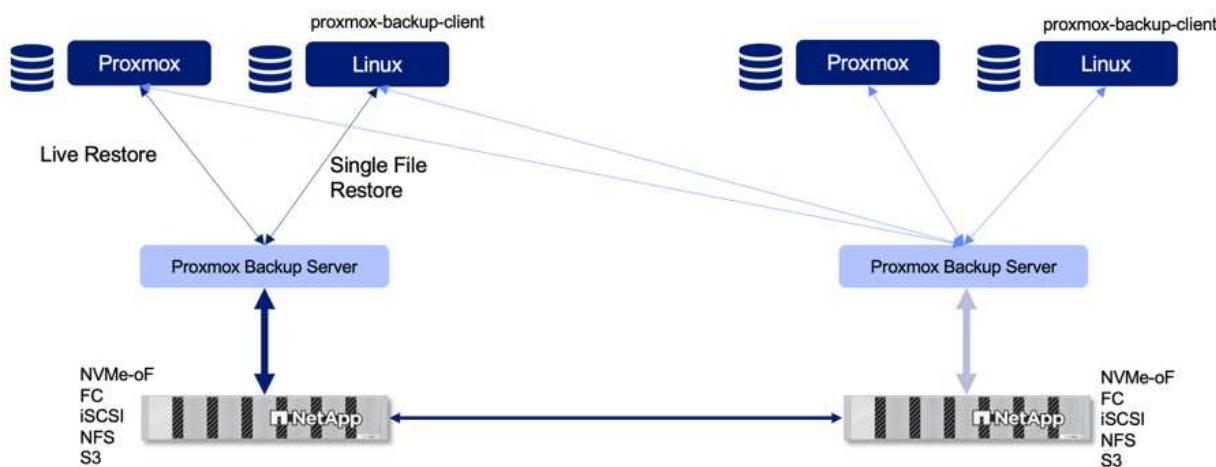
PBS 支持多种存储后端，包括本地存储、NFS、iSCSI 和 S3 兼容的对象存储。当与NetApp ONTAP存储集成时，PBS 可以利用高性能、可扩展的存储作为备份数据存储和异地备份目标。

解决方案架构

该解决方案包含以下组件：

- **Proxmox VE 集群** - 提供虚拟化功能，并管理跨多个节点的虚拟机 (VM) 和容器。
- **Proxmox备份服务器** - 为Proxmox VE工作负载提供专用备份和恢复功能，并与ONTAP存储集成。
- * NetApp ONTAP存储* - 为 Proxmox VE 集群和 PBS 备份数据存储提供高性能、可扩展的存储。
- 网络基础设施 - 确保 Proxmox VE 节点、PBS 和ONTAP存储之间低延迟、高吞吐量的连接。
- * NetApp Console* - 提供对多个NetApp存储系统和数据服务的集中管理。

下图展示了采用ONTAP存储的 Proxmox 备份服务器的高级架构：



Proxmox备份服务器与NetApp ONTAP存储的部署要求和注意事项

在实施之前，请审查 Proxmox Backup Server (PBS) 与NetApp ONTAP存储的部署要求和注意事项。这样可以确保对备份服务器部署、存储配置和网络连接进行妥善规划。

部署注意事项

将 PBS 部署在裸机上，或作为 Proxmox VE 上的虚拟机部署。当将 PBS 部署为虚拟机时，如果 Proxmox VE 主机发生停机，请考虑备份服务器的可用性。在裸机上或单独的 Proxmox VE 主机或集群上部署 PBS，以确保在主主机发生故障时备份服务器的可用性。

备份内容独立存储在数据存储中，因此如果需要，可以将数据存储迁移到另一个 PBS 实例。这样即使原始 PBS 实例不可用，也能确保备份数据仍然可以访问。

存储后端支持

PBS 支持各种存储后端，包括本地存储、NFS、iSCSI、FC、NVMe-oF 和 S3（技术预览版）。与NetApp ONTAP存储集成，使组织能够利用高级数据管理功能来增强数据保护和恢复能力。

使用ONTAP SnapMirror将 PBS 数据存储复制到另一个ONTAP系统以进行灾难恢复。这样可以保护备份数据，并在站点故障后实现数据恢复。

多集群管理

单个 PBS 实例可以管理多个 Proxmox VE 集群，为大规模部署提供集中式备份。使用命名空间在逻辑上分离不同集群或租户的备份数据，确保数据隔离和安全性。

配置数据保留策略，以自动管理备份数据生命周期，并确保符合组织要求。设置清理策略，自动将旧的或不必要的备份数据标记为要删除的数据。垃圾回收过程通过从数据存储中删除未使用或过时的数据来回收存储空间。

管理接口

通过基于 Web 的界面、命令行工具或 REST API 管理 PBS。使用以下 URL 访问端口 8007 上的 Web 界面 <https://<pbs-ip-address>:8007>。

网络配置最佳实践

确保 PBS 和ONTAP存储之间有冗余的网络路径，以实现高可用性和高性能。考虑使用链路聚合（LACP）来提高带宽和冗余度。在所有网络设备上配置巨型帧（MTU 9000），以提高存储流量性能。

对于 NFS，请为 PBS 数据存储创建一个具有适当权限的专用导出。对于块协议，确保适当的区域划分和 LUN 掩码，以限制只有授权的 PBS 主机才能访问。

使用 Proxmox Backup Server 和NetApp ONTAP保护 Proxmox VE 工作负载

使用与NetApp ONTAP存储集成的 Proxmox Backup Server (PBS) 保护 Proxmox 虚拟环

境 (VE) 工作负载。本流程涵盖数据存储配置、备份操作、恢复流程以及使用ONTAP SnapMirror复制的灾难恢复设置。

有关 Proxmox 备份服务器架构和ONTAP集成的信息，请参阅 ["了解 Proxmox Backup Server 与NetApp ONTAP 的架构"](#)。

开始之前

- 确保 PBS 和ONTAP存储之间有冗余的网络路径，以实现高可用性和高性能。
- 考虑使用链路聚合（LACP）来提高带宽和冗余度。
- 在所有网络设备上配置巨型帧（MTU 9000），以提高存储流量性能。
- 对于 NFS，请为 PBS 数据存储创建一个具有适当权限的专用导出。
- 对于块协议，确保适当的区域划分和 LUN 掩码，以限制对授权 PBS 主机的访问。

配置数据存储

使用NetApp ONTAP存储配置 Proxmox 备份服务器数据存储。这包括在 PBS 主机上挂载ONTAP存储、在 PBS Web 界面中创建本地数据存储，以及（可选）配置ONTAP S3 存储以进行异地备份和长期保留。

准备ONTAP存储后端并将其挂载到 PBS 主机上。根据您使用的是基于文件的协议 (NFS) 还是基于块的协议 (SAN/NVMe-oF)，准备步骤会有所不同。

PBS 可以使用挂载在本地存储上的任何文件夹作为数据存储。PBS 将目录文件、索引文件和数据块文件存储在数据存储中。为了获得最佳性能和可扩展性，请使用NetApp ONTAP SAN (iSCSI/FC/NVMe-oF) 或 NFS 存储（启用 nConnect 或会话中继，并启用 pNFS）作为 PBS 数据存储。

→ 将存储设备挂载到 **PBS** 主机上

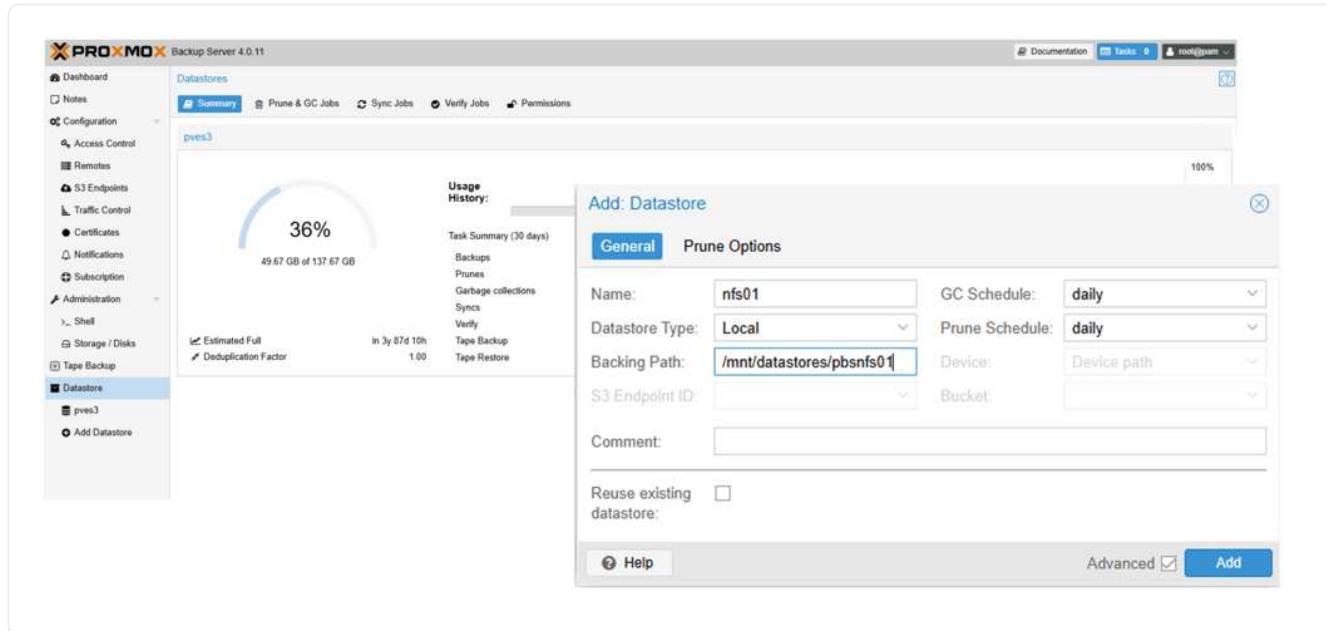
1. 对于 SAN 或 NVMe-oF 协议，在ONTAP上创建 LUN 或命名空间，并将其连接到 PBS 主机。
2. 使用合适的文件系统 (ext4 或 xfs) 格式化 LUN 或命名空间，并将其挂载到 PBS 主机上。
3. 对于 NFS，将 NFS 导出挂载到 PBS 主机上。
4. 使用 fstab 或 automount 确保数据存储在系统重启时自动挂载。

→ 在**PBS**中创建数据存储

挂载存储设备后，在 PBS Web 界面中创建一个新的数据存储。

1. 导航至数据存储 > 添加数据存储。
2. 提供名称，选择数据存储类型为本地，并将挂载文件夹指定为后备路径。

显示示例



→ 使用ONTAP S3 存储配置数据存储

S3 存储通常用于异地备份和长期保留。Proxmox备份服务器对S3存储的支持目前处于技术预览阶段。

1. 确保ONTAP S3 服务已启用并正确配置。
2. 在ONTAP上为 PBS 数据存储创建一个 S3 存储桶。
3. 获取 S3 存储桶的访问密钥和私钥。
4. 收集 S3 端点 URL 和证书指纹信息。
5. 在 PBS Web 界面中，导航至“配置”>“S3 端点”，然后使用收集到的信息添加新的 S3 端点。

显示示例

Add: S3 Endpoint

S3 Endpoint ID:	pves3	Region:	us-east-1		
Endpoint:	pves3.ns1.netapp.com	Access Key:	HVIAT1111449G8Z98OZ8		
Port:	default (443)	Secret Key:		
Path Style:	<input checked="" type="checkbox"/>				
Fingerprint:	d9:ec:c2:f0:e9:5b:71:37:f4:7a:8c:85:d3:40:70:a2:03:e1:fe:b1:63:22:56:44:40:7a:73:1				
Rate In:	Unlimited	MiB/s	Burst In:	Same as Rate	MiB/s
Rate Out:	Unlimited	MiB/s	Burst Out:	Same as Rate	MiB/s
Provider Quirks:	Skip If-None-Match header				

[Help](#) Advanced

显示示例

```
root@pbs01:~# cat /etc/proxmox-backup/s3.cfg
s3-endpoint: pves3
  access-key HVIAT1111449G8Z98OZ8
  endpoint pves3.ns1.netapp.com
  fingerprint d9:ec:c2:f0:e9:5b:71:37:f4:7a:8c:85:d3:40:70:a2:03:e1:fe:b1:63:22:56:44:40:7a:73:97:41:cb:30:ee
  path-style true
  port 443
  provider-quirks skip-if-none-match-header
  region us-east-1
  secret-key
root@pbs01:~#
```

6. 接下来，导航至数据存储 → 添加数据存储。请提供名称，选择数据存储类型为 S3，并选择已配置的 S3 端点。提供本地数据存储上要用作本地缓存的文件夹名称，并选择存储桶。显示示例

Add: Datastore

General Prune Options

Name:	pves3	GC Schedule:	daily
Datastore Type:	S3 (tech preview)	Prune Schedule:	daily
Local Cache:	/s3-cache	Device:	Device path
S3 Endpoint ID:	pves3	Bucket:	repo
Comment:			
Reuse existing datastore:	<input type="checkbox"/>	Overwrite in-use marker:	<input type="checkbox"/>

[Help](#) [Advanced](#) [Add](#)

```

root@pbs01:/mnt/datastores# cat /etc/proxmox-backup/datastore.cfg
datastore: pves3
    backend bucket=repo,client=pves3,type=s3
    comment
    gc-schedule daily
    notification-mode notification-system
    path /s3-cache

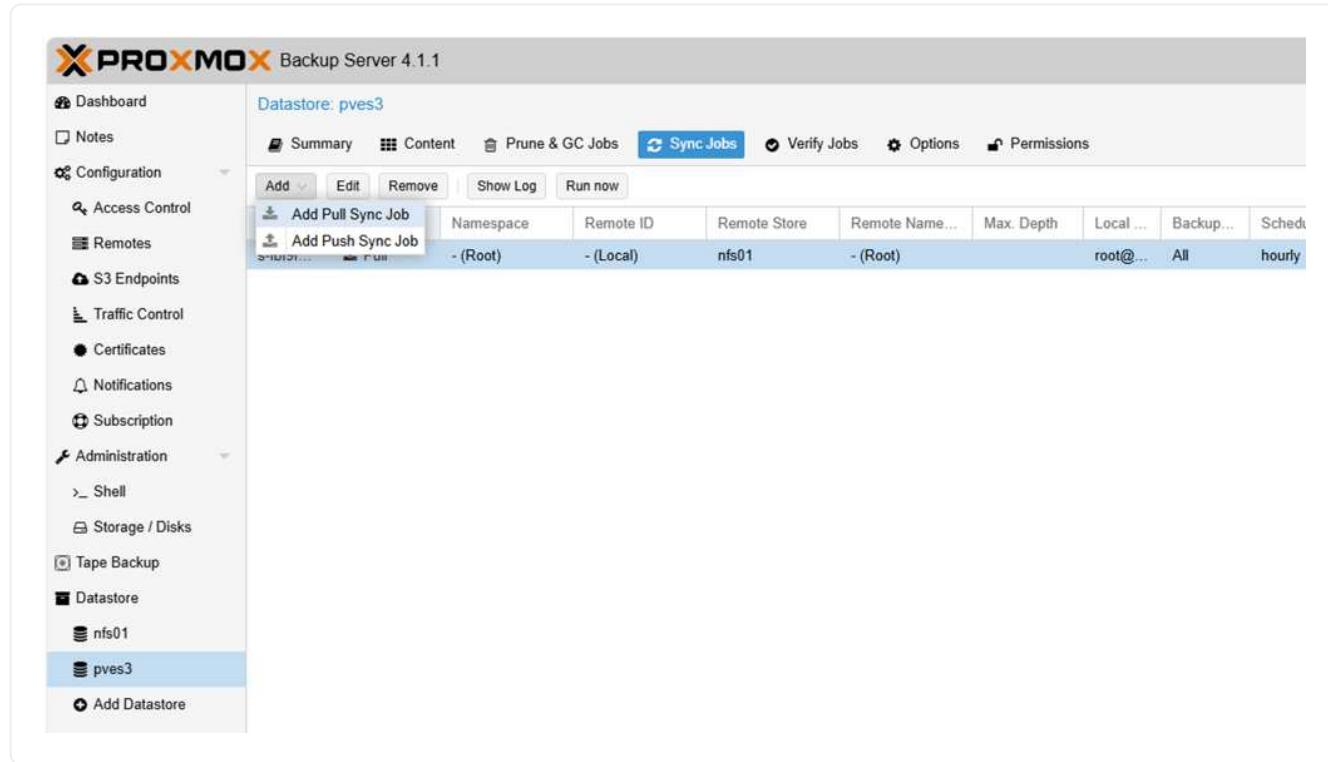
datastore: nfs01
    comment
    gc-schedule daily
    notification-mode notification-system
    path /mnt/datastores/pbsnfs01
root@pbs01:/mnt/datastores# 
```

创建本地同步作业到ONTAP S3 存储。

+ 通过在 PBS 中创建本地同步作业，将数据从本地 PBS 数据存储迁移到ONTAP S3 存储。此作业将备份数据从本地数据存储复制到 S3 数据存储，以便进行异地存储和长期保留。

1. 在 PBS Web 界面中，导航至 S3 数据存储 > 同步作业，然后单击“添加”。

显示示例



The screenshot shows the Proxmox Backup Server 4.1.1 interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Notes, Configuration (Access Control, Remotes, S3 Endpoints, Traffic Control, Certificates, Notifications, Subscription), Administration (Shell, Storage / Disks, Tape Backup), Datastore (nfs01, pves3, Add Datastore), and Sync Jobs. The main content area is titled 'Datastore: pves3' and shows the 'Sync Jobs' tab. The table lists a single sync job: 'Add Pull Sync Job' with Namespace '- (Root)', Remote ID '- (Local)', Remote Store 'nfs01', Remote Name... '- (Root)', Max. Depth 'root@...', Local... 'All', and Backup... 'hourly'. There are buttons for Add, Edit, Remove, Show Log, and Run now.

2. 选择位置为“本地”，选择源本地数据存储，并指定所需的命名空间和深度。配置同步作业的计划任务和任何其他选项。

显示示例

Add: Sync Job - Pull Direction

Options Group Filter

Local Datastore:	pves3	Location:	<input checked="" type="radio"/> Local <input type="radio"/> Remote
Local Namespace:	Root	Source Remote:	
Local Owner:	root@pam	Source Datastore:	nfs01
Sync Schedule:	hourly	Source Namespace:	Root
Rate Limit:	Unlimited	Max. Depth:	Full
		Remove Vanished:	<input type="checkbox"/>
Comment:			
Job ID:	Autogenerate	Encrypted Only:	<input type="checkbox"/>
Transfer Last:	all	Verified Only:	<input type="checkbox"/>
Re-sync Corrupt:	<input type="checkbox"/>	Run on Mount:	<input type="checkbox"/>
	Unmount when done:		

Help Advanced Add

3. 保存同步作业配置。同步作业将按照定义的计划运行，并将备份数据从本地 PBS 数据存储复制到ONTAP S3 存储。



对于异地存储和使用ONTAP存储的更长时间保留，可以使用 Netapp Console 进行管理和数据服务。

将 Proxmox 备份服务器添加到 Proxmox VE 集群

添加 Proxmox Backup Server 作为存储目标，以启用虚拟机和容器的备份操作。

1. 在 Proxmox VE Web 界面中，导航至数据中心 > 存储，然后单击“添加”> Proxmox 备份服务器。

显示示例

The screenshot shows the Proxmox VE interface. On the left, the 'Storage' menu item is selected. In the center, a list of storage types is shown, with 'Proxmox Backup Server' highlighted and circled in blue. To the right, a configuration dialog for 'Add: Proxmox Backup Server' is open, showing fields for ID (pbs01nfs01), Server (pbs01.nsol.netapp.com), Username (root@pam), Password (redacted), and Fingerprint (b1:28:b6:71:8e:b3:b3:2f:bb:5a:a5:89:0e:e4:db:61:b7:63:fb:9b:59:08:50:53:0a:4f). There are tabs for General, Backup Retention, and Encryption, and a 'Help' and 'Add' button.

- 提供PBS服务器证书指纹以实现安全通信。您可以从 PBS 网络界面获取指纹，也可以在 PBS 上运行以下命令获取：proxmox-backup-manager cert info。

显示示例

The screenshot shows the Proxmox Backup Server 4.0.11 interface. The left sidebar shows various configuration options. The main dashboard displays system statistics for 'pbs01' (Uptime: 02:10:13) and a 'Fingerprint' section. The 'Fingerprint' section contains the text 'b1:28:b6:71:8e:b3:b3:2f:bb:5a:a5:89:0e:e4:db:61:b7:63:fb:9b:59:08:50:53:0a:4f' and includes 'Show Fingerprint', 'Copy', and 'Ok' buttons. The 'Copy' button is also circled in blue.

显示示例

```
root@pbs01:~# proxmox-backup-manager cert info
Subject: C = US, ST = North Carolina, L = Research Triangle Park, O = NetApp, OU = Solutions Engineering, CN = pbs01.nsol.netapp.com
DNS:pbs01.nsol.netapp.com
DNS:pbs01
DNS:localhost
IP:[10, 192, 112, 123]
Issuer: DC = com, DC = netapp, CN = NSOL-CA
Validity:
  Not Before: Nov 27 00:50:56 2025 GMT
  Not After : Nov 27 00:50:56 2027 GMT
Fingerprint (sha256): b1:28:b6:71:8e:b3:b3:2f:bb:5a:a5:89:0e:e4:db:61:b7:63:fb:9b:59:08:50:53:0a:46:fc:fa:29:90:63:ab
Public key type: rsaEncryption
Public key bits: 2048
root@pbs01:~#
```

3. 配置其他选项，例如备份保留策略和加密。

4. 单击“添加”保存 PBS 存储配置。

Proxmox VE 集群现在可以使用 PBS 数据存储对虚拟机和容器进行备份和恢复操作。

执行备份

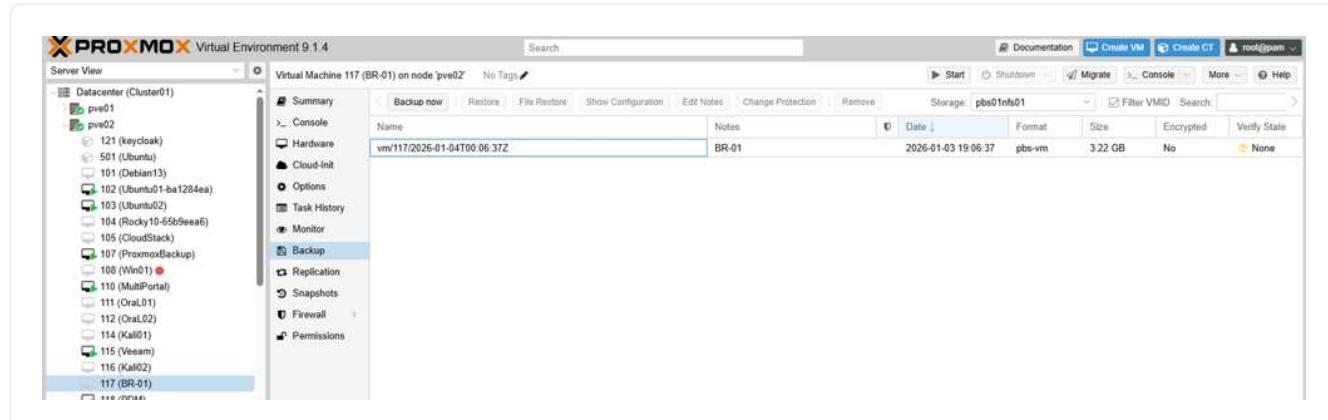
将 Proxmox VE 工作负载备份到 Proxmox 备份服务器。这包括执行按需备份、配置计划备份作业、备份主机配置文件以及使用备份前和备份后脚本执行自定义操作。

→ 执行按需备份

使用 Proxmox Backup Server 立即创建虚拟机或容器的备份。

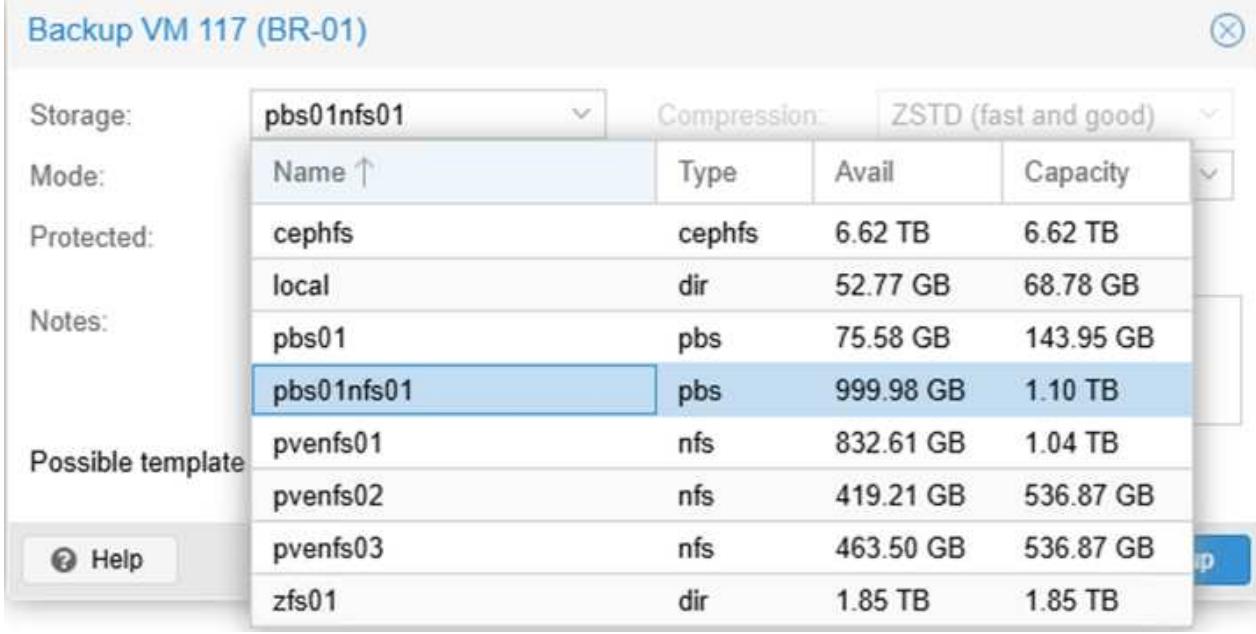
1. 在 Proxmox VE Web 界面中，导航到虚拟机或容器。
2. 点击“备份”选项卡，然后点击“立即备份”。

显示示例



3. 选择 Proxmox 备份服务器存储作为备份目标。

显示示例



The screenshot shows a 'Backup VM 117 (BR-01)' dialog. On the left, there are dropdown menus for 'Storage' (set to 'pbs01nfs01') and 'Compression' (set to 'ZSTD (fast and good)'). Below these are sections for 'Mode' (set to 'Name ↑'), 'Protected' (set to 'cephfs'), 'Notes' (set to 'local'), and 'Possible template' (set to 'pvenfs01', 'pvenfs02', 'pvenfs03', and 'zfs01'). A table lists storage options: 'cephfs' (6.62 TB), 'local' (52.77 GB), 'pbs01' (143.95 GB), 'pbs01nfs01' (1.10 TB, highlighted with a blue border), 'pvenfs01' (1.04 TB), 'pvenfs02' (536.87 GB), 'pvenfs03' (536.87 GB), and 'zfs01' (1.85 TB). At the bottom are 'Help' and 'Next' buttons.

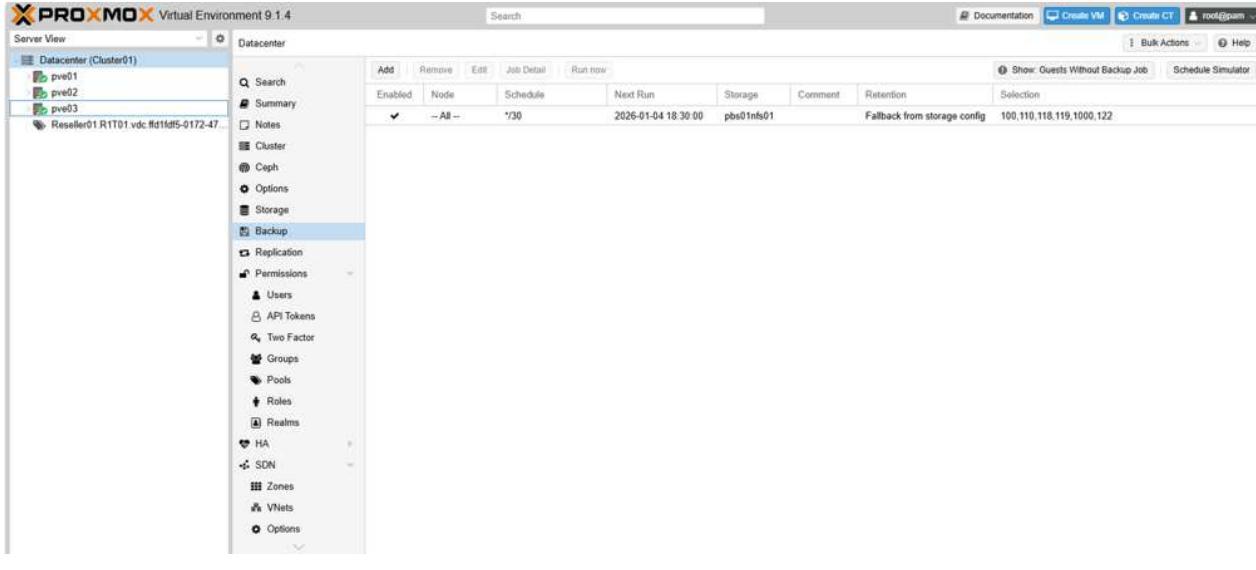
4. 配置其他备份选项，例如压缩、通知和快照模式。
5. 点击“备份”按钮启动备份过程。

→ 配置计划备份

使用 Proxmox Backup Server 为虚拟机和容器设置定期备份。

1. 在 Proxmox VE Web 界面中，导航至数据中心 > 备份。
2. 点击“添加”创建新的备份作业。

显示示例

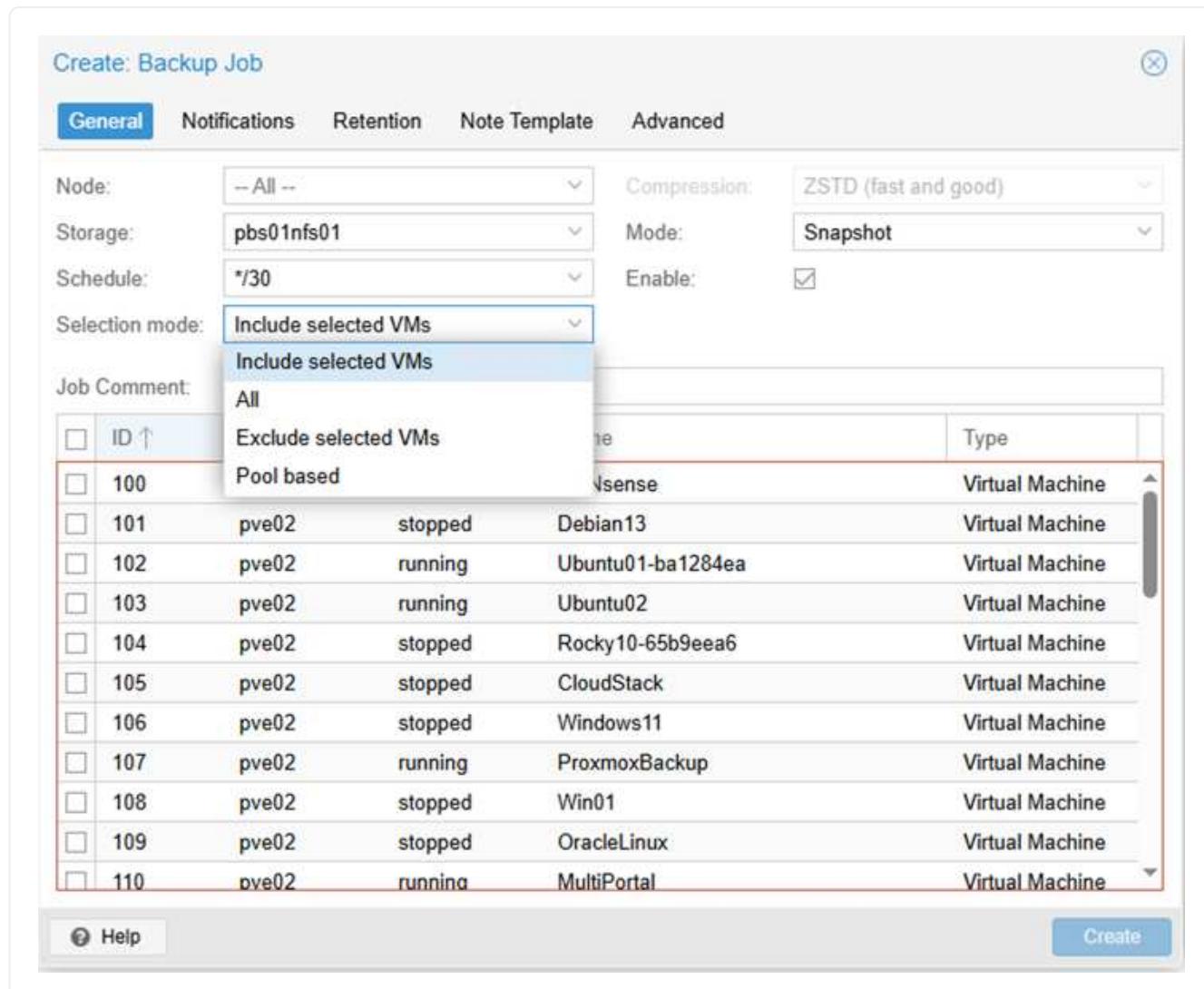


The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. The left sidebar has 'Server View' and 'Datacenter (Cluster01)' selected. The 'Backup' option is highlighted in the main menu. The right panel shows a table for backup jobs. The table has columns: Enabled, Node, Schedule, Next Run, Storage, Comment, Retention, and Selection. A single row is visible: 'Enabled' is checked, 'Node' is '~All~', 'Schedule' is '1/30', 'Next Run' is '2026-01-04 18:30:00', 'Storage' is 'pbe01nfs01', 'Comment' is 'Fallback from storage config', and 'Retention' is '100,110,118,119,1000,122'. At the top of the right panel, there are buttons for 'Add', 'Remove', 'Edit', 'Job Detail', 'Run now', 'Show: Guests Without Backup Job', 'Schedule Simulator', 'Bulk Actions', and 'Help'.

3. 选择 PBS 存储作为目标，并选择备份计划（例如每日或每周）。将选择模式设置为“全部”、“选定的虚拟机/

容器”或“基于池”。

显示示例



4. 配置其他选项，例如保留策略、压缩和快照模式。
5. 单击“创建”保存计划备份作业配置。

结果

Proxmox VE 集群使用 Proxmox Backup Server 作为存储目标，按照定义的计划自动对指定的虚拟机和容器执行备份。

计划任务配置存储在 Proxmox VE 主机上的 /etc/pve/job.cfg 文件中。

显示示例

```
root@pve01:~# cat /etc/pve/jobs.cfg
realm-sync: realmSync-c64c8476-fb82
  realm nsol.netapp.com
  schedule */30
  scope both
  enable-new 1
  enabled 1
  remove-vanished acl;entry;properties

vzdump: backup-7b395c9e-110e
  schedule */30
  enabled 1
  fleecing 0
  mode snapshot
  notes-template {{guestname}} on {{cluster}}
  notification-mode notification-system
  repeat-missed 0
  storage pbs01
  vmid 100,110,118,119,1000

root@pve01:~#
```

将 Proxmox VE 主机文件备份到 PBS

将 Proxmox VE 主机配置文件、系统设置和其他关键数据备份到 Proxmox 备份服务器。

1. 在 Proxmox VE shell 或 SSH 会话中，使用 proxmox-backup-client 创建主机备份的命令：

```
proxmox-backup-client backup <backupspec> --repository <pbs-
storage>:<datastore> --ns <namespace>
```

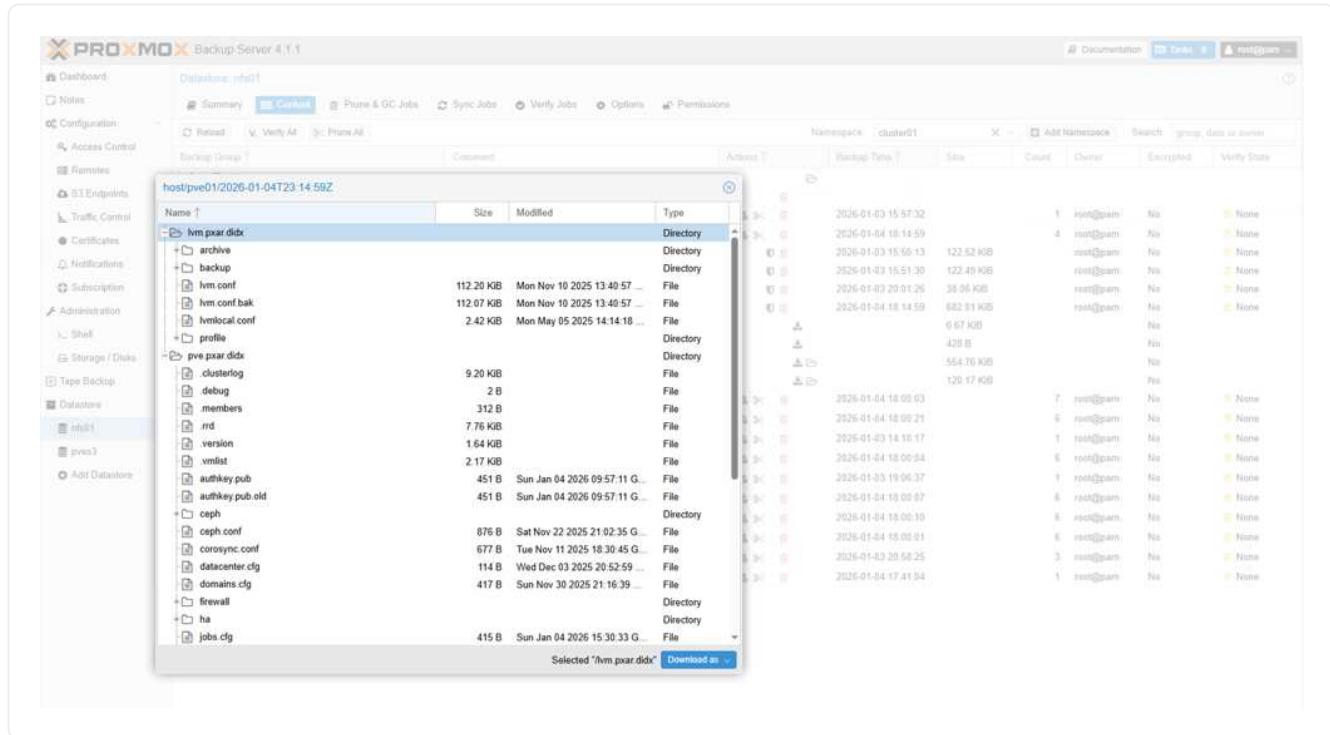
代替 <backupspec> 以及备份规范（例如） backupname and backuptype/<directory or files to backup>，<pbs-storage> 使用 PBS 的 FQDN，<datastore> 使用 PBS 数据存储名称，以及 <namespace> 带有命名空间。这假设身份验证和指纹环境变量已配置。

显示示例

```
root@pve01:~# proxmox-backup-client backup pve.pxar:/etc/pve lvm.pxar:/etc/lvm/ --repository pbs01:nfs01 --ns cluster01
Starting backup: [cluster01]:host/pve01/2026-01-04T23:14:59z
Client name: pve01
Starting backup protocol: Sun Jan 4 18:14:59 2026
Downloading previous manifest (Sat Jan 3 20:01:26 2026)
Upload directory '/etc/pve' to 'pbs01:nfs01' as pve.pxar.didx
Previous manifest does not contain an archive called 'pve.pxar.didx', skipping download..
pve.pxar: had to backup 120.171 KiB of 120.171 KiB (compressed 46.034 KiB) in 0.03 s (average 3.572 MiB/s)
Upload directory '/etc/lvm/' to 'pbs01:nfs01' as lvm.pxar.didx
lvm.pxar: had to backup 554.756 KiB of 554.756 KiB (compressed 45.715 KiB) in 0.04 s (average 13.215 MiB/s)
Uploaded backup catalog (6.669 KiB)
Duration: 0.31s
End Time: Sun Jan 4 18:14:59 2026
root@pve01:~#
```

2. 备份过程将创建 Proxmox VE 主机的备份并将其存储在指定的 PBS 数据存储中。

显示示例



Name	Size	Modified	Type	Owner	Permissions
lvm.pvar.didx			Directory		
archive			Directory		
backup			Directory		
lvm.conf	112.20 KB	Mon Nov 10 2025 13:40:57	File		
lvm.conf.bak	112.07 KB	Mon Nov 10 2025 13:40:57	File		
lvmlocal.conf	2.42 KB	Mon May 05 2025 14:14:18	File		
profile			Directory		
pve.pvar.didx	9.20 KB		File		
clusterlog	2 B		File		
debug	312 B		File		
members	7.76 KB		File		
rnd	1.64 KB		File		
version	2.17 KB		File		
vmlist	451 B	Sun Jan 04 2026 09:57:11 G...	File		
authkey.pub	451 B	Sun Jan 04 2026 09:57:11 G...	File		
authkey.pub.old			Directory		
ceph	876 B	Sat Nov 22 2025 21:02:35 G...	File		
ceph.conf	677 B	Tue Nov 11 2025 18:30:45 G...	File		
corosync.conf	114 B	Wed Dec 03 2025 20:52:59	File		
datacenter.cfg	417 B	Sun Nov 30 2025 21:16:39	File		
domains.cfg			Directory		
firewall			Directory		
ha			File		
jobs.cfg	415 B	Sun Jan 04 2026 15:30:33 G...	File		

3. 要从备份中恢复 Proxmox VE 主机文件，请使用以下命令： `proxmox-backup-client restore` 使用适当的参数执行命令。

Proxmox VE 支持备份前和备份后脚本，以便在备份过程之前和之后执行自定义操作。使用这些脚本可以准备虚拟机或容器进行备份、执行其他任务或在备份完成后进行清理。

1. 在 Proxmox VE 主机上创建备份脚本。请确保脚本可执行且具有必要的权限。

job-init
job-start

.

backup-start snapshot 100
pre-stop snapshot 100
pre-restart snapshot 100
post-restart snapshot 100

Guest-agent 'fs-freeze'

Guest-agent 'fs-thaw'

backup-end snapshot 100
log-end snapshot 100

.

backup-start stop 118
backup-end stop 118
log-end stop 118

.

.

job-end

2. 请确保备份作业存在。
3. 在 Proxmox VE shell 或 SSH 会话中，使用 `pvsh` 使用命令 `--script` 可选择指定要执行的脚本。

显示示例

```
root@pve01:/mnt/pve/pvenfs01/snippets# pvsh set /cluster/backup/backup-7b395c9e-110e --script /mnt/pve/pvenfs01/snippets/job-hook.pl
root@pve01:/mnt/pve/pvenfs01/snippets# cat /etc/pve/jobs.cfg
realm-sync: realmSync-c64c8476-fb82
  realm nsol.netapp.com
  schedule */30
  scope both
  enable-new 1
  enabled 1
  remove-vanished acl;entry;properties

vzdump: backup-7b395c9e-110e
  schedule */30
  enabled 1
  fleeing 0
  mode snapshot
  notes-template {{guestname}} on {{cluster}}
  notification-mode notification-system
  repeat-missed 0
  script /mnt/pve/pvenfs01/snippets/job-hook.pl
  storage pbs01
  vmid 100,110,118,119,1000

root@pve01:/mnt/pve/pvenfs01/snippets#
```

4. (可选) 使用 QEMU 客户代理在创建快照进行备份之前，使工作负载内部的文件系统静止。请确保已安装并运行 QEMU 客户机代理。将脚本放置在虚拟机或容器内的 `/etc/qemu/fsfreeze-hook.d/` 或 `/etc/qemu-ga/fsfreeze-hook.d/` 目录中。

也可以使用以下方法在虚拟机或容器级别设置钩子脚本：`qm set` 或者 `pct set` 使用命令 `--hookscript` 选项。有关示例 `hookscript`，请参阅 Proxmox VE 主机上的 `/usr/share/pve-docs/examples/guest-example-hookscript.pl`。

恢复虚拟机和容器

直接从 Proxmox VE Web 界面或 PBS 存储恢复虚拟机和容器。

1. 要恢复现有的虚拟机或容器，请在 Proxmox VE Web 界面中导航到该虚拟机或容器，单击“备份”选项卡，从 PBS 存储中选择备份，然后单击“恢复”。

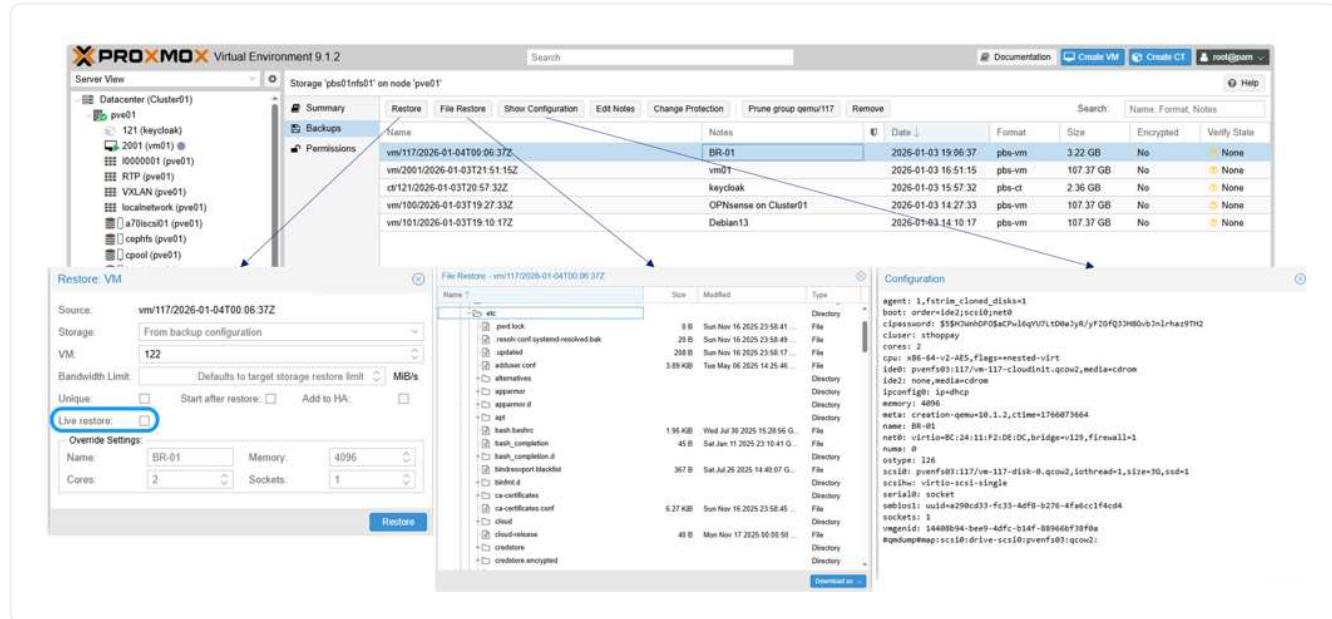
显示示例

The screenshot shows the Proxmox VE Web interface for restoring a virtual machine (VM 117). The 'File Restore' dialog is open, showing files from a backup. A 'Configuration' tab on the right displays a snippet of a configuration file with 'job-hook' entries. Arrows point from the 'File Restore' list to the 'job-hook' directory and from the 'Configuration' tab to the 'job-hook' entry in the list.

对于裸机恢复或恢复到不同的 Proxmox VE 主机，请使用以下方法： proxmox-backup-client 命令。

2. 要恢复当前在 Proxmox VE 中不可用的虚拟机或容器，请导航至 PBS 存储备份部分，选择备份，然后单击“恢复”。提供目标存储位置和其他必要信息以完成恢复。

显示示例



The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.2 interface. On the left, the 'Server View' shows a Datacenter (Cluster01) with a node 'pve01'. The 'Storage' section shows a storage pool 'pbs01nfs01' on node 'pve01'. In the center, the 'Backups' tab is selected, displaying a list of backups. One backup, 'vm/117/2026-01-04T00:06:37Z', is highlighted. On the right, a detailed 'File Restore' dialog is open for this backup. The dialog shows the 'Source' as 'vm/117/2026-01-04T00:06:37Z', 'Storage' as 'From backup configuration', and 'VM' as '122'. Under 'Override Settings', the 'Name' is set to 'BR-01', 'Memory' to 4096, and 'Cores' to 2. The 'Restore' button is at the bottom. The 'File Restore' dialog also shows a list of files and folders to be restored, including 'perf.lock', 'resolv.conf', 'systemd-resolved.bak', 'updated', 'vmlinuz', 'initrd', 'alternatives', 'apparmor', 'apparmor.d', and 'apt'. The 'Configuration' tab on the right displays the QEMU command-line options for the restore, including 'agent', 'boot', 'cpassword', 'cluster', 'cores', 'cpu', 'device', 'memory', 'net', 'numa', 'ostype', 'scsihw', 'serial0', 'serial1', 'socket0', 'socket1', and 'vcpu'. The 'Notes' for the backup are also visible at the top of the 'File Restore' dialog.

使用SnapMirror配置灾难恢复

使用SnapMirror将ONTAP存储上的 PBS 数据存储复制到另一个ONTAP系统，以实现灾难恢复。这样可以保护备份数据，并在站点故障后实现数据恢复。

1. 为 PBS 数据存储卷配置SnapMirror复制。
2. 如果发生灾难，请将复制的 PBS 数据存储挂载到辅助 PBS 实例上。

在 PBS 中添加数据存储时，启用“重用现有数据存储”高级选项，以避免数据存储重新初始化。

显示示例

Add: Datastore

General Prune Options

Name: nfs01	GC Schedule: daily
Datastore Type: Local	Prune Schedule: daily
Backing Path: /mnt/datastores/pbsnfs01	Device: Device path
S3 Endpoint ID:	Bucket:
Comment:	

Reuse existing datastore:

Help Advanced Add

对于ONTAP S3 存储，在 PBS 中添加数据存储时，请同时启用“重用现有数据存储”和“覆盖使用中的标记”选项。

显示示例

Add: Datastore

General Prune Options

Name: pves3	GC Schedule: daily
Datastore Type: S3 (tech preview)	Prune Schedule: daily
Local Cache: /s3-cache	Device: Device path
S3 Endpoint ID: pves3	Bucket: backup
Comment:	

Reuse existing datastore:

Overwrite in-use marker:

Help Advanced Add

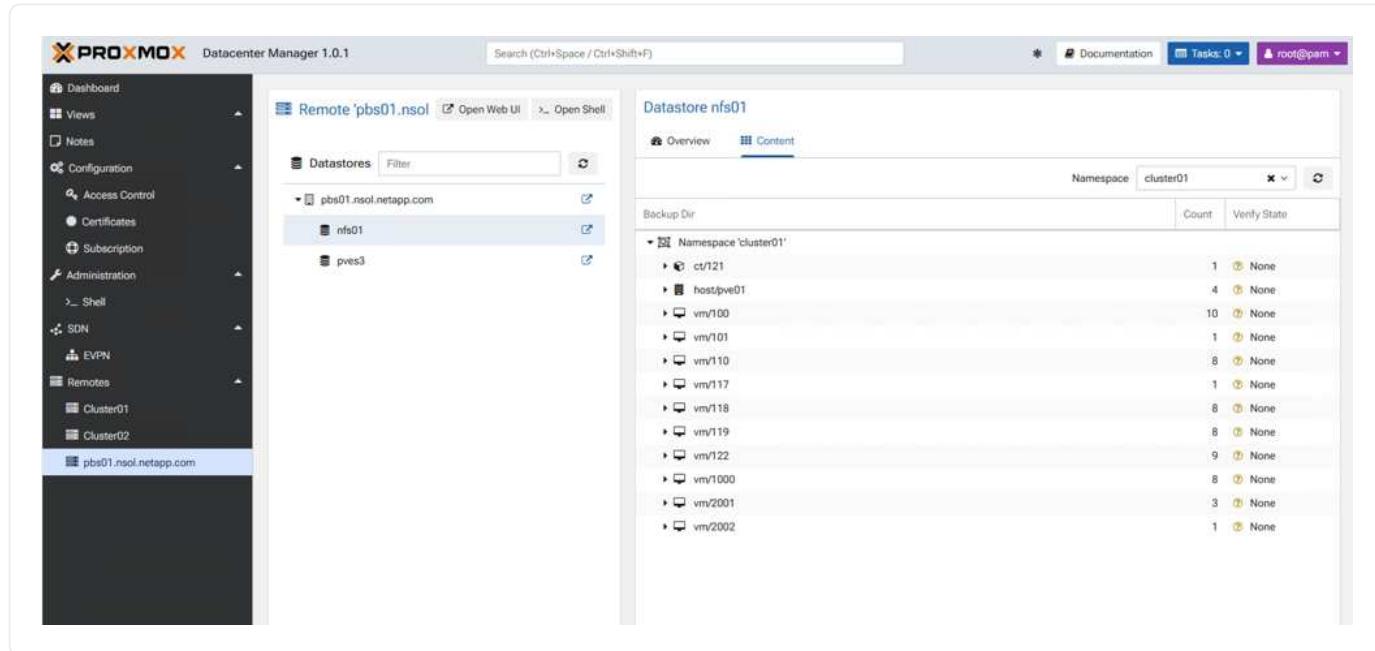
结果

添加数据存储后，即可访问备份数据并执行恢复操作。

使用 Proxmox 数据中心管理器监控多个集群

使用 Proxmox 数据中心管理器 (PDM) 监控和管理多个 Proxmox VE 和 Proxmox 备份服务器实例。PDM 提供集中式管理界面，用于监控多个 Proxmox VE 集群和 PBS 实例的运行状况、性能和状态。

显示示例



The screenshot shows the Proxmox Datacenter Manager 1.0.1 interface. The left sidebar contains navigation links for Dashboard, Views, Notes, Configuration (Access Control, Certificates, Subscription), Administration (Shell), SDN, EVPN, Remotes, Cluster01, and Cluster02. The main content area shows a 'Datastores' list with 'Remote 'pbs01.ns01'' selected. Under 'Datastores', there are entries for 'pbs01.ns01.netapp.com' (containing 'nfs01' and 'pves3') and 'Cluster01'. The 'Content' tab is selected in the 'Datastore nfs01' view, showing a table of backup data. The table has columns for 'Count' and 'Verify State'. The data shows 10 entries for 'Namespace 'cluster01'' with various counts and verify states.

Count	Verify State
1	None
4	None
10	None
1	None
8	None
1	None
8	None
8	None
9	None
8	None
3	None
1	None

摘要

Proxmox Backup Server 与 NetApp ONTAP 存储集成，可为 Proxmox VE 工作负载提供强大而高效的数据保护。组织可以通过利用 ONTAP 的高级数据管理功能和 PBS 的备份功能来确保虚拟化工作负载的可用性和完整性。

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。