发行说明
Trident

NetApp
October 29, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/trident-2606/trident-rn.html on October 29, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

发行说明 1
新增功能 1
26.06.2 中的新增功能 1
26.06.1 中的新增功能 1
26.06 中的新增功能 2
26.02.1 中的新增功能 4
26.02 中的新增功能 5
25.10 中的新增功能 7
25.06.2 中的变更 9
25.06.1 中的变更 9
25.06 的变化 10
25.02.1 中的变更 12
25.02 的变化 12
24.10.1 中的变更 14
24.10 的变化 14
24.06 的变化 15
24.02 的变化 16
23.10 的变化 17
23.07.1 中的变更 17
23.07 的变化 17
23.04 的变化 18
23.01.1 中的变更 19
23.01 的变化 20
22.10 的变化 20
22.07 的变化 22
22.04 的变化 22
22.01.1 中的变更 23
22.01.0 中的变更 23
21.10.1 中的变更 24
21.10.0 中的变更 24
已知问题 25
查找更多信息 26
早期版本的文档 26
NetApp Trident 支持 ONTAP ASA r2 存储系统 26
支持的操作 27
不支持的操作 27
已知问题 27
VolumeSnapshots 未到达 ReadyToUse 状态 27
恢复大型文件的 Restic 备份可能会失败 28

发行说明

新增功能

发行说明提供了有关最新版本 NetApp Trident 中新功能、增强功能和错误修复的信息。

> 安装程序 zip 文件中提供的 Linux `tridentctl` 二进制文件是经过测试并受支持的版本。请注意，zip 文件中 `macos` 部分提供的 `/extras` 二进制文件未经测试且不受支持。

26.06.2 中的新增功能

了解 NetApp Trident 和 Trident Protect 的新功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 增加了对 Kubernetes 1.37 的支持。

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了当 Trident 控制器重新启动或 `TridentBackendConfig`更新时，ONTAP-NAS 导出策略规则被静默删除的问题，该问题发生在 `enableConcurrency`设置为 `true`时。这可能导致已挂载的卷无法访问（"问题 #1166"、"问题 #1179"）。
  - 修复了后端更新在发生非实质性更改（例如凭据和 QoS）时运行每卷孤立扫描的问题，这可能会在大型后端上阻塞 CSI 操作数小时。现在，扫描仅在 SVM 或存储前缀更改时运行。
  - 修复了 Trident 调试日志中出现的凭据，包括 CSI gRPC 请求转储、启动环境转储以及 CRD 控制器记录的 `TridentBackendConfig`规范。启动环境转储现在仅记录 Trident 自身的 `TRIDENT_*`变量的值，并按名称列出其他变量。

26.06.1 中的新增功能

了解 NetApp Trident 和 Trident Protect 的新功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了 CSI 发布和卷移动之间的竞争问题，该问题可能导致使用过时的访问信息挂载卷。
  - 修复了在节点注册完成之前 NodeGetInfo 可能返回空拓扑标签，导致拓扑感知配置失败的问题。
  - 修复了一个罕见的 NVMe 断开连接竞态问题，该问题可能会在另一个 Pod 仍在连接时拆除共享子系统。
  - 修复了在并发情况下创建已挂载卷的克隆时 NVMe PVC 克隆发布失败（以及父命名空间映射不正确）的

问题。

- 修复了在 ONTAP-SAN-Economy 后端上使用 nameTemplate 的 PVC 快照创建失败的问题。

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 在 ONTAP 后端配置上添加了可选 `storageAPITimeout`（秒），以设置每个后端的 REST 和 ZAPI API 客户端超时。

26.06 中的新增功能

了解 NetApp Trident 和 Trident Protect 的新功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 添加了对 ONTAP-NAS-Economy 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序并发的正式发布 (GA) 支持，将此功能从 Tech Preview 升级，并添加了对 Azure NetApp Files (ANF) 和 SolidFire 驱动程序的 GA 并发支持。
  - 增加了对 Kubernetes 1.36 的支持。
  - 添加了对 Google Cloud NetApp Volumes (GCNV) NAS 和 SAN 驱动程序的卷自动增长的正式发布 (GA) 支持。
  - 添加了 Unified ONTAP 平衡放置功能，以便在配置新卷时进行最佳聚合选择（"问题 #64"）。
  - 添加了对 ONTAP-NAS-Flexgroup 驱动程序的 ONTAP AFX 支持。
  - 添加了与 NetApp Shift Toolkit 的集成，以便在使用 Red Hat OpenShift Migration Toolkit for Virtualization 时简化虚拟机迁移。
  - 为 GCNV SAN 驱动程序添加了 Cloud Identity 支持。
  - 添加了对 Trident Volume Publication (TVP) 传播和自动增长工作流的从属卷支持。
  - 新增了在启用并发的情况下运行 Trident 时对卷更新和卷组快照的支持。
  - 为 GCNV 添加了动态 gRPC 速率限制。
  - 添加了控制器就绪性执行探针，并调整了控制器和 sidecar 的默认 Kubernetes API QPS 和 Burst 设置。
  - 通过分离连接、加密设置和文件系统格式化步骤，改进了节点操作顺序。
  - 将 Trident 容器根文件系统挂载为只读，以提高安全性。
  - 在删除克隆卷的源快照时，为 ONTAP 后端中的克隆卷快照添加了尽力而为的快照删除功能。
  - 添加了备份克隆 PVC 识别，以防止由 Veeam Kasten、Trilio 和 Cohesity 创建的临时 PVC 卡在 ONTAP 卷恢复队列中。
  - 增强的 AWS ARN 处理以支持特殊区域。
  - 防止 ONTAP-SAN-ECONOMY 驱动程序在调整大小操作期间 Flexvol 收缩。

实验性增强功能

不适用于生产环境。

- **[Tech Preview]**：新增对 ONTAP-NAS-Economy qtree 导入的支持。
- **[Tech Preview]**：增加了对 ASA-R2（SAN 和 NVMe）驱动程序并发性的支持。
- **[Tech Preview]**：为 ONTAP-SAN 和 ONTAP-NAS 驱动程序添加了 GCNV ONTAP 模式 HTTP 传输。

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了并发发布/取消发布、克隆、缓存和后端更新操作的竞争条件和状态处理。
  - 修复了 ONTAP-NAS 和 ONTAP-NAS-Economy 驱动程序中从属卷和只读克隆的导出策略竞争条件和并发发布/取消发布处理。
  - 修复了当快照策略不同时，在 MetroCluster 故障转移后进行 ONTAP-NAS-Economy FlexVol 发现的问题（"问题 #1082"）。
  - 修复了中断长时间运行的 qtree 删除的 ONTAP-NAS-Economy 卷删除重试（"问题 #1121"）。
  - 修复了 ONTAP-SAN 和 ONTAP-SAN-Economy 导入和调整大小的行为，包括 fsType 验证、卷元数据处理和自动增长模式行为。
  - 修复了并发卷创建过程中的 NVMe/TCP 命名空间竞争条件（"问题 #1089"）。
  - 修复了可用路径和门户不匹配时发生的 iSCSI 调整大小失败问题，并改进了重复调整大小的行为。
  - 修复了由卷繁忙条件导致的 ONTAP-SAN 卷删除失败问题。
  - 修复了 ONTAP REST 错误处理，并改进了 SVM 状态超时行为。
  - 修复了 GCNV SAN 分区池和主机组处理、规范化卷标识符转换以及低于最小大小的规范化创建请求。
  - 修复了本机 GCNV 容量池选择，以排除 ONTAP 模式池。
  - 修复了使用 Trident Automated Workload Failover 加速虚拟机故障转移的虚拟机的 KubeVirt 故障转移。
  - 修复了 Operator 管理的安装 RBAC 问题，包括缺少节点 ClusterRoles 以及升级过程中 ClusterRole 和 ClusterRoleBinding 协调不正确的问题。这适用于使用 Trident Operator chart 的 Operator 和基于 Helm 的安装。
  - 通过省略默认优先级值并纠正 YAML 模板缩进，修复了 TridentConfigurator 及相关 CRD 上持续存在的 GitOps 差异（"问题 #915"，"问题 #1120"）。
  - 修复了在 Helm 升级期间修补 TridentVolumePublication CRD 的问题（"问题 #1151"）。
  - 修复了 CSI 启动排序问题，现在在节点注册重试之前先启动 CSI gRPC 服务。
  - 修复了并发操作期间安全 SMB 克隆配置叠加的问题。
  - 修复了升级后 Trident 控制器 Pod 上缺少注释的问题（"问题 #1004"）。
  - 改进了大型 SVM 上的慢速 qtree 配置（"问题 #1142"）。
  - 已修复 ControllerPublish 以使用卷配置文件系统类型，而不是错误的默认文件系统类型。
  - 修复了孤立 dm 设备可能导致重复 CSI NodeUnstageVolume 失败的问题。
  - 改进了过时节点和多路径清理，在软删除节点清理后删除虚拟多路径残留项和过时的 TridentNode 资源。

Trident Protect

增强功能

- 添加了 OpenShift Service CA Operator 集成，以自动化 Trident Protect 准入 Webhook 的 TLS 证书管理。通过在 Helm 值中将 `useOpenshiftServiceCA` 设置为 `true` 来启用。要了解更多信息，请参阅 "自定义 Trident Protect 安装"。
- 新增了对在 OpenShift Virtualization 上备份和恢复 KubeVirt VM 的支持。保护命名空间中的所有 VM 或按名称定位特定 VM，并选择性地从备份或快照中恢复单个 VM。要了解更多信息，请参阅 "使用 Trident Protect 保护 KubeVirt 虚拟机"。
- 添加了对资源转换的支持，使您可以在还原过程中添加、删除和修改 Kubernetes 资源属性。要了解更多信息，请参阅 "使用自定义资源还原资源时修改资源"。
- 新增对 `storageClassMapping` 在 AppMirrorRelationship (AMR) 中的支持，在单个 AMR 定义中实现单个 PVC 的存储类映射。要了解更多信息，请参阅 "使用 NetApp SnapMirror 和 Trident Protect 复制应用程序"。

修复

- 修复了当目标集群上不存在源应用程序命名空间时，跨集群虚拟机还原失败并出现准入 webhook 错误的问题。
- 修复了由于与现有应用程序自定义资源的规范不匹配而导致在应用程序创建步骤失败的选择性虚拟机就地还原问题；现有应用程序现在将被重用。
- 修复了当虚拟机及其 PersistentVolumeClaim 均被删除时，虚拟机就地还原作业挂起在 `Running`状态的问题；缺少 PersistentVolumeClaim 现在将被视为致命错误。
- 已修复编辑现有保护计划错误地触发即时备份或快照运行的问题。
- 已修复快照终结器在应用程序自定义资源被删除后仍尝试获取该资源的问题；现在，当未找到应用程序时，终结器将跳过。
- 修复了在 PersistentVolumeClaim 复制步骤期间使用稀疏副本执行虚拟机就地恢复后，受保护存储容量显著增加的问题。
- 修复了 Trident Protect 在确认删除 ONTAP 中的后备快照之前删除 Kubernetes 快照对象的问题；终结器现在等待 `VolumeSnapshot`删除。
- 修复了当虚拟机冻结操作失败时快照无法继续的问题；冻结和解冻操作现在在失败时仍可继续执行。
- 修复了 KubeVirt 虚拟机应用程序在 AppMirrorRelationship 反向、反向重新同步和重新同步操作期间错误地重新创建 PersistentVolumeClaims 的问题。

26.02.1 中的新增功能

了解 NetApp Trident 和 Trident Protect 的新功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

修复

- **Kubernetes**：
- 修复了 Google Cloud NetApp Volumes (GCNV) SAN 行为，以支持针对块 (iSCSI) 工作负载的 Flex Unified ZONAL 池。现在支持分区和区域配置。

- 通过在 `InternalID`不存在时改进卷创建、验证、命名和回退卷查找操作，修复了 Google Cloud NetApp Volumes (GCNV) NAS UNIFIED 池处理问题。
- 修复了在可用路径和门户不匹配时 iSCSI 设备调整大小操作可能失败的问题。
- 修复了 `blkid` 错误识别 LUKS 设备的文件系统类型、阻止新卷创建的间歇性问题。
- 修复了 LUKS 大规模发布和暂存操作可能会阻止 Trident 控制器的问题。用户现在需要跟踪与卷关联的 LUKS 密码。
- 修复了 iSCSI 多路径分区可能显示为 ghost 设备，从而阻止 CSI `NodeUnstage` 操作成功的问题。
- 修复了并发卷创建过程中的 NVMe/TCP 命名空间竞争条件（问题 #1089）。
- 修复了在同一秒内执行快照时并发克隆快照操作的问题。
- 修复了阻止使用 `dataVolumes` 的 KubeVirt 虚拟机通过 Trident Automated Workload Failover 进行故障转移的问题。
- 修复了使用 Trident 并发核心时删除无效 `TridentMirrorRelationship`自定义资源时发生的错误。
- 修复了 `tridentactionmirrorupdates` Kubernetes CRD YAML 定义中的缩进（问题 #1120）。
- 修复了 REST qtree 异步删除 API 调用（Issue #1121）。
- 已修复 `ControllerPublish`使用卷配置文件系统类型而不是错误的默认文件系统类型的问题。
- 已修复控制器启动日志记录以正确报告并发驱动程序状态。
- 修复了并发 Trident 中暂停后端的处理。
- 增强的 AWS ARN 处理以支持特殊区域。

Trident Protect

修复

更新 Trident Protect 依赖项以解决安全漏洞：

- gRPC-Go："CVE-2026-33186"
- Go x/crypto SSH："CVE-2024-45337"
- OpenTelemetry-Go："CVE-2026-24051"
- Go 运行时："CVE-2025-22871"
- 其他依赖项："CVE-2025-23109"

26.02 中的新增功能

了解 NetApp Trident 和 Trident Protect 的新功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 添加了对 ONTAP-NAS（仅限 NFS）、ONTAP-SAN（iSCSI、FCP、NVMe）和 Google Cloud NetApp Volumes (GCNV) 驱动程序并发性的一般可用性 (GA) 支持，使此功能从 Tech Preview 升级。有关详细

信息，请参见 "控制器可扩展性文档"。

- 添加了对 Trident 基于自定义、用户定义的 Trident AutoGrow 策略的卷自动增长的支持。有关详细信息，请参见 "自动卷扩展文档"。
- 增强 Trident 节点并发性，提高 NVMe 卷节点操作的可扩展性。有关详细信息，请参见 "NVMe 卷文档"。
- 添加了对通过 PVC 注释(`tieringPolicy` `tieringMinimumCoolingDays`进行 GCNV NAS 卷自动分层的支持，包括池选择和克隆继承。有关详细信息，请参见 "为 Google Cloud NetApp Volumes 文档配置自动分层"。
- 添加了对使用 `google-cloud-netapp-volumes-san` 驱动程序的 GCNV SAN 块 (iSCSI) 卷的支持，包括调配、针对 LUN 访问的每节点主机组映射以及卷克隆操作。有关详细信息，请参见 "Google Cloud NetApp Volumes 块配置文档"。
- 添加了对 Amazon FSx for NetApp ONTAP 的自动后端配置支持。当您创建包含所需参数的 StorageClass 时，Trident 会自动创建相应的后端和 VolumeSnapshotClass（如果需要）。有关详细信息，请参见 "Amazon FSx for NetApp ONTAP 后端配置文档"。
- 添加了对不同 Microsoft Azure 云的支持，例如 Azure Government 和 Azure China，以及 Azure NetApp Files 后端的自定义云配置。有关详细信息，请参见 "Azure NetApp Files 后端配置文档"。
- 增加了对 Kubernetes 1.35 的支持。有关详细信息，请参见 "需求文档"。

实验性增强功能

不适用于生产环境。

- **[Tech Preview]**：增加了对 ONTAP-NAS-Economy 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序的并发支持。

已知问题

`csi-snapshotter` sidecar 存在已知问题。在所有 Kubernetes 版本中，VolumeGroupSnapshots `v1beta1` 阻止 VolumeSnapshots 到达 `ReadyToUse`状态。

有两种解决方法可供选择：

1. 删除 VolumeGroupSnapshots CRD 以禁用 VolumeGroupSnapshots，然后重新安装 Trident。
2. 安装 VolumeGroupSnapshots `v1beta2` 和 `snapshot-controller` 版本 8.4.0 或更高版本，然后重新安装 Trident。VolumeGroupSnapshots 在 v1.34 之前的 Kubernetes 版本上不起作用。

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了在 ONTAP-NAS、ONTAP-NAS-Economy 和 Google Cloud NetApp Volumes 驱动程序中取消发布只读克隆从源卷删除导出策略规则的问题"问题 #1086"。
  - 将 kubectl 映像切换为基于 Alpine 的轻量级变体，以防止 Bitnami 公开映像弃用后的拉取失败 "问题 #1080"。
  - 修复了 Trident 升级期间保留现有部署的注释"问题 #1004"的问题。

- 如果两个存储类都指向同一后端，则允许跨不同存储类进行克隆"问题 #1104"。
- 修复了具有网络延迟的云环境中超时导致的节点准备故障。增加了基于云的安装的超时值。
- 修复了创建 LUN 时导致文件系统类型属性在进程进入重试状态时保持未设置的问题。
- 修复了 REST API 卷查找以忽略卷状态，从而防止在卷查询期间出现错误否定。
- 大规模使用时，提高了 ontap-nas-economy 驱动程序的 Trident 控制器效率。
- 在 ontap-san-economy 驱动程序中设置 LUN 导入期间的 internalID。
- 增加 Azure Resource Graph 查询限制以处理更多子网。
- 改进了 CSI 和 ONTAP 克隆拆分超时，以避免某些备份应用程序出现竞争情况"问题 #1098""问题 #1100"。
- 修复了 LUKS 错误消息的抑制 "问题 #1069"。
- 修复了对 iSCSI 和 NVMe 协议的过时 LUKS 映射器的处理。增强的清理逻辑可防止来自孤立设备映射器的装载失败。

- 已修复 RWX NVMe 卷的规模限制。
- 已更新 OpenTelemetry-Go 软件包以修复 "CVE-2026-24051"。

Trident Protect

增强功能

- Trident Protect 现在会自动禁用保护计划，并在就地还原之前取消正在进行的操作，并在还原完成后重新启用它们。要了解更多信息，请参阅 "使用 Trident Protect 还原应用程序"。
- 将 `runImmediately` 字段添加到计划 CR 和 `--run-immediately` CLI 标志，以便在计划创建时触发即时备份或快照。要了解更多信息，请参阅 "创建数据保护计划"。
- 添加了使用还原 CR 中的 `destinationApplicationName`字段或 `--destination-app-name` CLI 标志为还原的应用程序指定自定义名称的支持。要了解更多信息，请参阅 "使用 Trident Protect 还原应用程序"。

修复

- 修复了在所需服务帐户可用之前创建 pod 导致的还原失败。
- 已修复在应用程序还原期间跳过 `Roles` 和 `RoleBindings` 的问题。
- 修复了尽管已正确配置，但未在 `tridentctl-protect get appvaultcontent` 输出中显示原始集群名称的问题。
- 修复了由于缺少 `pipefail` 处理而被忽略的 Kopia 恢复错误。
- 修复了由排除持久卷的资源筛选器导致的快照和备份失败。
- 修复了跨命名空间使用相同命名 PVC 的多命名空间应用程序中不正确的 PVC 还原，这可能会导致数据丢失。

25.10 中的新增功能

了解 Trident 和 Trident Protect 中的新增功能，包括增强功能、修复和弃用。

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 除了 ONTAP-SAN（iSCSI 和 FC）之外，还增加了对用于 ONTAP-NAS NFS 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序的 v1beta1 Volume Group Snapshot Kubernetes API 的 CSI Volume Group Snapshots 的支持。请参阅"处理卷组快照"。
  - 添加了对 ONTAP-NAS 和 ONTAP-NAS-Economy（两个 NAS 驱动程序中的 SMB 除外）以及 ONTAP-SAN 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序的带强制卷分离的自动工作负载故障转移支持。请参阅"使用 Trident 自动化有状态应用程序的故障转移"。
  - 增强的 Trident 节点并发性，为 FCP 卷的节点操作提供更高的可扩展性。
  - 添加了对 ONTAP NAS 驱动程序的 ONTAP AFX 支持。请参阅"ONTAP NAS 配置选项和示例"。
  - 增加了对通过 TridentOrchestrator CR 和 Helm 图表值配置 Trident 容器的 CPU 和内存资源请求和限制的支持。("问题 #1000", "问题 #927", "问题 #853", "问题 #592", "问题 #110")。
  - 添加了对 ASAr2 个性的 FC 支持。请参阅"ONTAP SAN 配置选项和示例"。
  - 添加了使用 HTTPS 而不是 HTTP 提供 Prometheus 指标的选项。请参阅"监控 Trident"。
  - 在导入卷时添加了一个选项 `--no-rename`以保留原始名称，但让 Trident 管理卷的生命周期。请参阅"导入卷"。
  - Trident 部署现在以系统集群关键优先级类运行。
- 添加了 Trident 控制器通过 helm、operator 和 tridentctl ("问题 #858") 使用主机网络的选项。
- 为 ANF 驱动程序添加了手动 QoS 支持，使其在 Trident 25.10 中可投入生产；此实验性增强在 Trident 25.06 中引入。

实验性增强功能

不适用于生产环境。

- **[技术预览]**：除了 ONTAP-SAN 驱动程序的现有技术预览（统一 ONTAP 9 中的 iSCSI 和 FCP 协议）之外，还添加了对 ONTAP-NAS（仅限 NFS）和 ONTAP-SAN（统一 ONTAP 9 的 NVMe）并发的支持。

修复

- **Kubernetes**：
  - 通过将 Linux DaemonSet 标准化为 node-driver-registrar 以匹配 Windows DaemonSet 和容器映像命名，修复了 CSI node-driver-registrar 容器名称不一致的问题。
  - 修复了未正确升级旧版 qtree 导出策略的问题。
- **Openshift**：
  - 修复了由于 SCC 将 allowHostDirVolumePlugin 设置为 false ("问题 #950")，Trident 节点 pod 在 Openshift 中的 Windows 节点上无法启动的问题。
- 修复了未通过 Helm ("问题 #975") 设置 Kubernetes API QPS 的问题。
- 修复了无法在同一 Kubernetes 节点上挂载基于 NVMe 的 XFS 文件系统 PVC 快照的持久卷声明 (PVC) 的问题。

- 通过为每个后端添加唯一/共享子系统名称（例如，netappdvp_subsystem），修复了主机/Docker 在 NDVP 模式下重新启动后的 UUID 更改问题。
- 修复了 Trident 从 23.10 之前的版本升级到 24.10 及更高版本期间 iSCSI 卷的挂载错误，解决了"invalid SANType"问题。
- 修复了在未重新启动 Trident 控制器的情况下，Trident 后端状态未转换为在线/离线的问题。
- 修复了导致 PVC 调整大小缓慢的间歇性竞争条件。
- 修复了在卷克隆失败时快照未被清理的问题。
- 修复了内核更改其设备路径时取消暂存卷的故障。
- 修复了由于 LUKS 设备已关闭而无法取消暂存卷的问题。
- 修复了存储操作缓慢导致 ContextDeadline 错误的问题。
- Trident Operator 将等待可配置的 k8s-timeout 来检查 Trident 版本。

Trident Protect

NetApp Trident Protect 提供高级应用程序数据管理功能，可增强由 NetApp ONTAP 存储系统和 NetApp Trident CSI 存储配置程序支持的有状态 Kubernetes 应用程序的功能和可用性。

增强功能

- 添加了用于控制计划和备份 CR 的快照 CR 超时的注释：
  - `protect.trident.netapp.io/snapshot-completion-timeout`
  - `protect.trident.netapp.io/volume-snapshots-ready-to-use-timeout`
  - `protect.trident.netapp.io/volume-snapshots-created-timeout`

  请参阅"支持的备份和计划注释"。
- 向计划 CR 添加了注释以配置 PVC 绑定超时，该超时将由备份 CR 使用：`protect.trident.netapp.io/pvc-bind-timeout-sec`。请参阅"支持的备份和计划注释"。
- 通过新字段改进 `tridentctl-protect`备份和快照列表，以指示执行挂钩失败。

25.06.2 中的变更

Trident

修复

- **Kubernetes**：修复了从 Kubernetes 节点分离卷时发现不正确 iSCSI 设备的关键问题。

25.06.1 中的变更

Trident

> 对于使用 SolidFire 的客户，由于取消发布卷时出现已知问题，请勿升级到 25.06.1。25.06.2 将很快发布以解决此问题。

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了在从子系统取消映射之前未检查 NQN 的问题。
  - 修复了多次尝试关闭 LUKS 设备导致分离卷失败的问题。
  - 修复了设备路径自创建以来发生更改时 iSCSI 卷取消暂存的问题。
  - 阻止跨存储类克隆卷。
- **OpenShift**：修复了 OCP 4.19 中 iSCSI 节点准备失败的问题。
- 增加了使用 SolidFire 后端 ("问题 #1008") 克隆卷时的超时时间。

25.06 的变化

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 为 ONTAP-SAN iSCSI 驱动程序添加了对带有 `v1beta1` Volume Group Snapshot Kubernetes API 的 CSI Volume Group Snapshot 的支持。请参阅"处理卷组快照"。

    VolumeGroupSnapshot 是 Kubernetes 中带有 beta API 的 beta 功能。Kubernetes 1.32 是 VolumeGroupSnapshot 所需的最低版本。

  - 除了 iSCSI 之外，还增加了对 NVMe/TCP 的 ONTAP ASA r2 的支持。请参阅"ONTAP SAN 配置选项和示例"。
  - 增加了对 ONTAP-NAS 和 ONTAP-NAS-Economy 卷的安全 SMB 支持。Active Directory 用户和组现在可以与 SMB 卷一起使用，以增强安全性。请参阅"启用安全 SMB"。
  - 增强的 Trident 节点并发性，可在 iSCSI 卷的节点操作上实现更高的可扩展性。
  - 打开 LUKS 卷时添加 `--allow-discards`，以允许丢弃/TRIM 命令进行空间回收。
  - 增强了格式化 LUKS 加密卷时的性能。
  - 针对失败但部分格式化的 LUKS 设备的增强型 LUKS 清理。
  - 增强了 NVMe 卷连接和分离的 Trident 节点幂等性。
  - 为 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序的 Trident 卷配置添加了 `internalID`字段。
  - 添加了对 NVMe 后端使用 SnapMirror 进行卷复制的支持。请参阅"使用 SnapMirror 复制卷"。

实验性增强功能

不适用于生产环境。

- [Tech Preview] 通过 `--enable-concurrency` 功能标志启用并发 Trident 控制器操作。这允许控制器操作并行运行，从而提高繁忙或大型环境的性能。

  此功能是实验性的，目前支持使用 ONTAP-SAN 驱动程序（iSCSI 和 FCP 协议）的有限并行

工作流。

- [Tech Preview] 添加了 ANF 驱动程序的手动 QOS 支持。

修复

- **Kubernetes**：
  - 已修复 CSI NodeExpandVolume 中的一个问题，即当底层 SCSI 磁盘不可用时，多路径设备的大小可能会不一致。
  - 修复了无法清除 ONTAP-NAS 和 ONTAP-NAS-Economy 驱动程序的重复导出策略的问题。
  - 修复了未设置 `nfsMountOptions`时 GCNV 卷默认为 NFSv3 的问题；现在支持 NFSv3 和 NFSv4 协议。如果未提供 `nfsMountOptions`，则使用主机的默认 NFS 版本（NFSv3 或 NFSv4）。
  - 修复了使用 Kustomize ("问题 #831") 安装 Trident 时的部署问题。
  - 修复了从快照创建的 PVC 丢失的导出策略("问题 #1016")。
  - 修复了 ANF 卷大小未自动对齐为 1 GiB 增量的问题。
  - 修复了将 NFSv3 与 Bottlerocket 配合使用时的问题。
- 修复了 ONTAP-NAS-Economy 卷在调整大小失败的情况下扩展到 300 TB 的问题。
- 修复了使用 ONTAP REST API 时克隆拆分操作同步执行的问题。

弃用：

- **Kubernetes**：将最低支持的 Kubernetes 更新为 v1.27。

Trident Protect

NetApp Trident Protect 提供高级应用程序数据管理功能，可增强由 NetApp ONTAP 存储系统和 NetApp Trident CSI 存储配置程序支持的有状态 Kubernetes 应用程序的功能和可用性。

增强功能

- 改进了还原时间，提供了更频繁的完整备份选项。
- 使用 Group-Version-Kind (GVK) 过滤提高了应用程序定义和选择性恢复的粒度。
- 使用 AppMirrorRelationship (AMR) 与 NetApp SnapMirror 时的高效重新同步和反向复制，以避免完整的 PVC 复制。
- 添加了使用 EKS Pod Identity 创建 AppVault 存储桶的功能，无需为 EKS 集群的存储桶凭据指定密钥。
- 如果需要，添加了跳过还原命名空间中的标签和注释的功能。
- AppMirrorRelationship (AMR) 现在将检查源 PVC 扩展，并根据需要在目标 PVC 上执行适当的扩展。

修复

- 修复了将先前快照中的快照注释值应用于较新快照的错误。所有快照注释现在都已正确应用。
- 默认情况下，定义了数据移动器加密（Kopia / Restic）的密钥（如果未定义）。
- 为 S3 appvault 创建添加了改进的验证和错误消息。

- AppMirrorRelationship (AMR) 现在仅复制处于 Bound 状态的 PV，以避免尝试失败。
- 修复了在具有大量备份的 AppVault 上获取 AppVaultContent 时显示错误的问题。
- KubeVirt VMSnapshots 被排除在还原和故障转移操作之外，以避免故障。
- 修复了 Kopia 的问题，由于 Kopia 默认保留计划覆盖了用户在计划中设置的内容，因此提前删除了快照。

25.02.1 中的变更

Trident

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了 trident-operator 中使用非默认映像注册表时错误填充 sidecar 映像名称和版本的问题（"问题 #983"）。
  - 修复了在 ONTAP 故障转移回馈期间多路径会话无法恢复的问题（"问题 #961"）。

25.02 的变化

从 Trident 25.02 开始，What's New 摘要提供了有关 Trident 和 Trident Protect 版本的增强、修复和弃用的详细信息。

Trident

增强功能

- **Kubernetes**：
  - 增加了对 iSCSI 的 ONTAP ASA r2 支持。
  - 添加了对非优雅节点关闭场景期间 ONTAP-NAS 卷的强制分离的支持。新的 ONTAP-NAS 卷现在将利用由 Trident 管理的每卷导出策略。为现有卷提供升级路径，以便在取消发布时过渡到新的导出策略模型，而不会影响活动工作负载。
  - 已添加 cloneFromSnapshot 标注。
  - 添加了对跨命名空间卷克隆的支持。
  - 增强的 iSCSI 自我修复扫描修正，可按确切的主机、通道、目标和 LUN ID 启动重新扫描。
  - 增加了对 Kubernetes 1.32 的支持。
- **OpenShift**：
  - 增加了对 ROSA 集群上 RHCOS 的自动 iSCSI 节点准备的支持。
  - 增加了对 ONTAP 驱动程序 OpenShift 虚拟化的支持。
- 在 ONTAP-SAN 驱动程序上添加了光纤通道支持。
- 添加了 NVMe LUKS 支持。
- 已切换到所有基础镜像的 scratch 镜像。
- 添加了 iSCSI 连接状态发现和日志记录，用于 iSCSI 会话应登录但未登录的情况（"问题 #961"）。
- 使用 google-cloud-netapp-volumes 驱动程序添加了对 SMB 卷的支持。

- 添加了允许 ONTAP 卷在删除时跳过恢复队列的支持。
- 添加了使用 SHA 而不是 tag 覆盖默认镜像的支持。
- 向 tridentctl 安装程序添加了 image-pull-secrets 标志。

修复

- **Kubernetes：**
  - 修复了自动导出策略中缺少的节点 IP 地址("问题 #965")。
  - 修复了 ONTAP-NAS-Economy 的自动导出策略过早切换到每个卷策略的问题。
  - 修复了后端配置凭据，以支持所有可用的 AWS ARN 分区（"问题 #913"）。
  - 在 Trident 运算符中添加了禁用自动配置器对账的选项（"问题 #924"）。
  - 为 csi-resizer 容器添加了 securityContext ("问题 #976")。

Trident Protect

NetApp Trident Protect 提供高级应用程序数据管理功能，可增强由 NetApp ONTAP 存储系统和 NetApp Trident CSI 存储配置程序支持的有状态 Kubernetes 应用程序的功能和可用性。

增强功能

- 为 KubeVirt / OpenShift Virtualization VM 添加了备份和还原支持，支持 volumeMode: File 和 volumeMode: Block（原始设备）存储。此支持与所有 Trident 驱动程序兼容，并增强了使用 NetApp SnapMirror 和 Trident Protect 复制存储时的现有保护功能。
- 添加了为 Kubevirt 环境在应用程序级别控制冻结行为的功能。
- 添加了对配置 AutoSupport 代理连接的支持。
- 添加了为数据移动器加密（Kopia / Restic）定义密钥的功能。
- 添加了手动运行执行挂钩的功能。
- 添加了在 Trident Protect 安装期间配置安全上下文约束 (SCC) 的功能。
- 添加了对在 Trident Protect 安装期间配置 nodeSelector 的支持。
- 添加了对 AppVault 对象的 HTTP / HTTPS 出口代理的支持。
- 扩展 ResourceFilter 以启用排除集群范围内的资源。
- 在 S3 AppVault 凭据中添加了对 AWS 会话令牌的支持。
- 增加了对快照前执行挂钩后资源收集的支持。

修复

- 改进了临时卷的管理以跳过 ONTAP 卷恢复队列。
- SCC 注释现已还原为原始值。
- 通过支持并行操作提高还原效率。
- 增强了对大型应用程序执行挂钩超时的支持。

24.10.1 中的变更

增强功能

- **Kubernetes**：增加了对 Kubernetes 1.32 的支持。
- 添加了 iSCSI 连接状态发现和日志记录，用于 iSCSI 会话应登录但未登录的情况（"问题 #961"）。

修复

- 修复了自动导出策略中缺少的节点 IP 地址("问题 #965")。
- 修复了 ONTAP-NAS-Economy 的自动导出策略过早切换到每个卷策略的问题。
- 更新了 Trident 和 Trident-ASUP 依赖项，以解决 CVE-2024-45337 和 CVE-2024-45310。
- 删除了 iSCSI 自我修复期间间歇性不健康的非 CHAP 门户的注销（"问题 #961"）。

24.10 的变化

增强功能

- Google Cloud NetApp Volumes 驱动程序现已正式可用于 NFS 卷，并支持区域感知配置。
- GCP Workload Identity 将用作使用 GKE 的 Google Cloud NetApp Volumes 的云标识。
- 向 ONTAP-SAN 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序添加了 `formatOptions`配置参数，以允许用户指定 LUN 格式选项。
- 将 Azure NetApp Files 最小卷大小减少到 50 GiB。Azure 新的最小尺寸预计将于 11 月正式推出。
- 添加了 `denyNewVolumePools` 配置参数，以将 ONTAP-NAS-Economy 和 ONTAP-SAN-Economy 驱动程序限制为预先存在的 FlexVol 池。
- 添加了对所有 ONTAP 驱动程序中从 SVM 添加、删除或重命名聚合的检测。
- 为 LUKS LUN 增加了 18 MiB 的开销，以确保报告的 PVC 尺寸可用。
- 改进了 ONTAP-SAN 和 ONTAP-SAN-Economy 节点阶段和取消阶段错误处理，以允许取消阶段在阶段失败后删除设备。
- 添加了一个自定义角色生成器，允许客户在 ONTAP 中为 Trident 创建最小化角色。
- 添加了用于故障排除的额外日志记录 `lsscsi`（"问题 #792"）。

Kubernetes

- 为 Kubernetes 原生工作流添加了新的 Trident 功能：
  - 数据保护
  - 数据迁移
  - 灾难恢复
  - 应用程序移动性

  "详细了解 Trident Protect"。
- 向安装程序添加了一个新标志 `--k8s-api-qps`，以设置 Trident 与 Kubernetes API 服务器通信时使用的

QPS 值。

- 为安装程序添加了 `--node-prep`标记，用于自动管理 Kubernetes 集群节点上的存储协议依赖关系。与 Amazon Linux 2023 iSCSI 存储协议的兼容性经过测试和验证
- 添加了对非优雅节点关闭场景期间 ONTAP-NAS-Economy 卷的强制分离的支持。
- 使用 `autoExportPolicy` 后端选项时，新的 ONTAP-NAS-Economy NFS 卷将使用每 qtree 导出策略。Qtree 仅在发布时映射到节点限制导出策略，以提高访问控制和安全性。当 Trident 从所有节点取消发布卷时，现有的 qtree 将切换到新的导出策略模型，而不会影响活动的工作负载。
- 增加了对 Kubernetes 1.31 的支持。

实验性增强功能

- 为 ONTAP-SAN 驱动程序上的光纤通道支持添加了技术预览。

修复

- **Kubernetes**：
  - 修复了阻止 Trident Helm 安装的 Rancher 准入 webhook（"问题 #839"）。
  - 修复了 helm chart values ("问题 #898") 中的 Affinity 键。
  - 已修复 tridentControllerPluginNodeSelector/tridentNodePluginNodeSelector 无法使用 "true" 值 ("问题 #899")。
  - 已删除在克隆期间创建的短暂快照 ("问题 #901")。
- 添加了对 Windows Server 2019 的支持。
- 修复了 Trident repo ("问题 #767") 中的 `go mod tidy` 问题。

弃用

- **Kubernetes**：
  - 将支持的最小 Kubernetes 更新为 1.25。
  - 已删除对 POD Security Policy 的支持。

产品品牌重塑

从 24.10 版本开始，Astra Trident 更名为 Trident (Netapp Trident)。此次品牌重塑不会影响 Trident 的任何功能、支持的平台或互操作性。

24.06 的变化

增强功能

- 重要提示： `limitVolumeSize` 参数现在限制了 ONTAP 经济驱动程序中的 qtree/LUN 大小。使用新的 `limitVolumePoolSize` 参数来控制这些驱动程序中的 FlexVol 大小。("问题 #341")。
- 添加了 iSCSI 自我修复功能，以便在使用已弃用的 igroup 时根据确切的 LUN ID 启动 SCSI 扫描（"问题 #883"）。
- 添加了对卷克隆和调整大小操作的支持，即使在后端处于挂起模式时也允许。

- 添加了将 Trident 控制器的用户配置日志设置传播到 Trident 节点 Pod 的功能。
- 在 Trident 中添加了对 ONTAP 版本 9.15.1 及更高版本默认使用 REST 而不是 ONTAPI (ZAPI) 的支持。
- 为新的永久卷在 ONTAP 存储后端上添加了对自定义卷名和元数据的支持。
- 增强了 `azure-netapp-files` (ANF) 驱动程序，以便在 NFS 挂载选项设置为使用 NFS 版本 4.x 时，默认情况下自动启用快照目录。
- 已添加对 NFS 卷的 Bottlerocket 支持。
- 添加了对 Google Cloud NetApp Volumes 的技术预览支持。

Kubernetes

- 增加了对 Kubernetes 1.30 的支持。
- 添加了 Trident DaemonSet 在启动时清理僵尸挂载和残留跟踪文件的功能（"问题 #883"）。
- 添加了 PVC 注释 `trident.netapp.io/luksEncryption`用于动态导入 LUKS 卷（"问题 #849"）。
- 为 ANF 驱动程序添加了拓扑感知。
- 添加了对 Windows Server 2022 节点的支持。

修复

- 修复了由于事务过时而导致 Trident 安装失败的问题。
- 修复了 tridentctl 忽略来自 Kubernetes ("问题 #892") 的警告消息。
- 将 Trident 控制器 `SecurityContextConstraint`优先级更改为 `0`（"问题 #887"）。
- ONTAP 驱动程序现在接受低于 20 MiB 的卷大小("问题[#885")。
- 修复了 Trident 以防止 ONTAP-SAN 驱动程序在调整大小操作期间缩小 FlexVol 卷。
- 已修复 NFS v4.1 的 ANF 卷导入失败。

24.02 的变化

增强功能

- 添加了对 Cloud Identity 的支持。
  - 带有 ANF 的 AKS - Azure Workload Identity 将用作云标识。
  - 具有 FSxN 的 EKS - AWS IAM 角色将用作云身份。
- 添加了从 EKS 控制台将 Trident 作为附加组件安装在 EKS 集群上的支持。
- 添加了配置和禁用 iSCSI 自我修复的功能("问题 #864")。
- 向 ONTAP 驱动程序添加了 Amazon FSx 个性，以启用与 AWS IAM 和 SecretsManager 的集成，并启用 Trident 删除带有备份的 FSx 卷（"问题 #453"）。

Kubernetes

- 增加了对 Kubernetes 1.29 的支持。

修复

- 修复了未启用 ACP 时的 ACP 警告消息（"问题 #866"）。
- 当克隆与快照关联时，在为 ONTAP 驱动程序删除快照期间执行克隆拆分之前添加了 10 秒的延迟。

弃用

- 从多平台图像清单中删除了 in-toto 证明框架。

23.10 的变化

修复

- 如果新请求的大小小于 ontap-nas 和 ontap-nas-flexgroup 存储驱动程序的总卷大小，则修复卷扩展（"问题 #834"）。
- 修复了卷大小显示，在导入 ontap-nas 和 ontap-nas-flexgroup 存储驱动程序时仅显示卷的可用大小（"问题 #722"）。
- 修复了 ONTAP-NAS-Economy 的 FlexVol 名称转换。
- 修复了节点重新启动时 Windows 节点上的 Trident 初始化问题。

增强功能

Kubernetes

增加了对 Kubernetes 1.28 的支持。

Trident

- 添加了对将 Azure Managed Identities (AMI) 与 azure-netapp-files 存储驱动程序一起使用的支持。
- 为 ONTAP-SAN 驱动程序添加了对 NVMe over TCP 的支持。
- 添加了在后端由 user ("问题 #558") 设置为挂起状态时暂停配置卷的功能。

23.07.1 中的变更

Kubernetes: 修复了 daemonset 删除问题，以支持零停机升级（"问题 #740"）。

23.07 的变化

修复

Kubernetes

- 修复了 Trident 升级，以忽略停留在终止状态（"问题 #740"）的旧 pod。
- 向"transient-trident-version-pod"定义("问题 #795")添加了容忍。

Trident

- 修复了 ONTAPI (ZAPI) 请求，以确保在获取 LUN 属性时查询 LUN 序列号，从而在 Node Staging 操作期间识别并修复虚拟 iSCSI 设备。
- 修复了存储驱动程序代码中的错误处理 ("问题 #816")。
- 修复了在 use-rest=true 的情况下使用 ONTAP 驱动程序时调整配额的问题。
- 修复了在 ontap-san-economy 中创建 LUN 克隆的问题。
- 将发布信息字段从 `rawDevicePath` 恢复到 `devicePath`；添加逻辑以填充和恢复（在某些情况下）`devicePath` 字段。

增强功能

Kubernetes

- 添加了对导入预配置快照的支持。
- 最小化部署和 daemonset linux 权限（"问题 #817"）。

Trident

- 不再报告"在线"卷和快照的状态字段。
- 如果 ONTAP 后端处于离线状态，则更新后端状态（"问题 #801"，"#543"）。
- 在 ControllerVolumePublish 工作流程中始终检索和发布 LUN 序列号。
- 添加了额外的逻辑来验证 iSCSI 多路径设备序列号和大小。
- 对 iSCSI 卷的额外验证，以确保正确的多路径设备未暂存。

实验增强

为 ONTAP-SAN 驱动程序添加了对 NVMe over TCP 的技术预览支持。

文档

对组织和格式进行了许多改进。

弃用

Kubernetes

- 已删除对 v1beta1 快照的支持。
- 已删除对 pre-CSI 卷和存储类的支持。
- 将支持的最小 Kubernetes 更新为 1.22。

23.04 的变化

> 只有启用了非优雅节点关闭功能门的 Kubernetes 版本才支持 ONTAP-SAN-* 卷的强制卷分离。安装时必须使用 `--enable-force-detach` Trident 安装程序标志启用强制分离。

修复

- 修复了 Trident Operator 在规范中指定时使用 IPv6 localhost 进行安装的问题。
- 修复了 Trident Operator 集群角色权限与捆绑包权限（"问题 #799"）同步的问题。
- 修复了在 RWX 模式下在多个节点上附加原始块卷的问题。
- 修复了 SMB 卷的 FlexGroup 克隆支持和卷导入。
- 修复了 Trident 控制器无法立即关闭的问题（"问题 #811"）。
- 添加了修复，以列出与使用 ontap-san-* 驱动程序配置的指定 LUN 关联的所有 igroup 名称。
- 添加了一个修复，以允许外部进程运行到完成。
- 修复了 s390 架构("问题 #537")的编译错误。
- 修复了卷挂载操作期间不正确的日志记录级别（"问题 #781"）。
- 已修复潜在类型断言错误 ("问题 #802")。

增强功能

- Kubernetes：
  - 增加了对 Kubernetes 1.27 的支持。
  - 添加了对导入 LUKS 卷的支持。
  - 添加了对 ReadWriteOncePod PVC 访问模式的支持。
  - 在非优雅节点关闭场景中，增加了对 ONTAP-SAN-* 卷的强制分离支持。
  - 所有 ONTAP-SAN-* 卷现在将使用每个节点 igroup。LUN 将仅映射到 igroup，同时主动发布到这些节点以改善我们的安全态势。当 Trident 确定在不影响活动工作负载的情况下这样做是安全的时，现有卷将被机会性地切换到新的 igroup 方案（"问题 #758"）。
  - 通过从 ONTAP-SAN-* 后端清理未使用的 Trident 管理的 igroup，提高了 Trident 安全性。
- 在 ontap-nas-economy 和 ontap-nas-flexgroup 存储驱动程序中添加了对使用 Amazon FSx 的 SMB 卷的支持。
- 通过 ontap-nas、ontap-nas-economy 和 ontap-nas-flexgroup 存储驱动程序添加了对 SMB 共享的支持。
- 添加了对 arm64 节点("问题 #732")的支持。
- 通过首先停用 API 服务器来改进 Trident 关闭程序（"问题 #811"）。
- 向 Makefile 添加了对 Windows 和 arm64 主机的跨平台构建支持；请参阅 BUILD.md。

弃用

Kubernetes： 配置 ontap-san 和 ontap-san-economy 驱动程序（"问题 #758"）时，将不再创建后端范围的 igroup。

23.01.1 中的变更

修复

- 修复了 Trident Operator 在规范中指定时使用 IPv6 localhost 进行安装的问题。

- 修复了 Trident Operator 集群角色权限与捆绑包权限同步的问题"问题 #799"。
- 添加了一个修复，以允许外部进程运行到完成。
- 修复了在 RWX 模式下在多个节点上附加原始块卷的问题。
- 修复了 SMB 卷的 FlexGroup 克隆支持和卷导入。

23.01 的变化

Trident 现在支持 Kubernetes 1.27。请在升级 Kubernetes 之前升级 Trident。

修复

- Kubernetes：添加了排除 Pod Security Policy 创建的选项，以通过 Helm ("问题 #783，#794") 修复 Trident 安装。

增强功能

Kubernetes

- 增加了对 Kubernetes 1.26 的支持。
- 提高了 Trident RBAC 资源的整体利用率（"问题 #757"）。
- 添加了检测和修复主机节点上损坏或过时的 iSCSI 会话的自动化功能。
- 添加了对扩展 LUKS 加密卷的支持。
- Kubernetes：添加了对 LUKS 加密卷的凭据轮换支持。

Trident

- 在 ontap-nas 存储驱动程序中添加了对使用 Amazon FSx for NetApp ONTAP 的 SMB 卷的支持。
- 使用 SMB 卷时添加了对 NTFS 权限的支持。
- 增加了对具有 CVS 服务级别的 GCP 卷的存储池的支持。
- 在使用 ontap-nas-flexgroup 存储驱动创建 FlexGroups 时，新增了对可选使用 flexgroupAggregateList 的支持。
- 改进了管理多个 FlexVol 卷时 ontap-nas-economy 存储驱动程序的性能
- 已为所有 ONTAP NAS 存储驱动程序启用 dataLIF 更新。
- 更新了 Trident 部署和 DaemonSet 命名约定，以反映主机节点操作系统。

弃用

- Kubernetes：将最低支持的 Kubernetes 更新为 1.21。
- 配置 `ontap-san`或 `ontap-san-economy`驱动程序时不应再指定 DataLIF。

22.10 的变化

在升级到 **Trident 22.10** 之前，您必须阅读以下重要信息。

有关 Trident 22.10 的重要信息

- Trident 现在支持 Kubernetes 1.25。在升级到 Kubernetes 1.25 之前，您必须将 Trident 升级到 22.10。
- Trident 现在严格强制在 SAN 环境中使用多路径配置，推荐值为 multipath.conf 文件中的 `find_multipaths: no`。

  使用非多路径配置或在 multipath.conf 文件中使用 `find_multipaths: yes`或 `find_multipaths: smart`值将导致挂载失败。自 `21.07` 版本发布以来，Trident 建议使用 `find_multipaths: no`。

修复

- 修复了在 22.07.0 升级期间使用 `credentials`字段创建的 ONTAP 后端无法联机的特定问题（"问题 #759"）。
- **Docker**：修复了导致 Docker 卷插件在某些环境（"问题 #548" 和 "问题 #760"）中无法启动的问题。
- 修复了特定于 ONTAP SAN 后端的 SLM 问题，以确保仅发布属于报告节点的 dataLIF 子集。
- 修复了连接卷时发生不必要的 iSCSI LUN 扫描的性能问题。
- 删除了 Trident iSCSI 工作流程中的粒度重试，以快速失败并减少外部重试间隔。
- 修复了在对应的多路径设备已刷新时刷新 iSCSI 设备时返回错误的问题。

增强功能

- Kubernetes：
  - 增加了对 Kubernetes 1.25 的支持。在升级到 Kubernetes 1.25 之前，您必须将 Trident 升级到 22.10。
  - 为 Trident Deployment 和 DaemonSet 添加了单独的 ServiceAccount、ClusterRole 和 ClusterRoleBinding，以便将来增强权限。
  - 已添加对 "跨命名空间卷共享" 的支持。
- 所有 Trident `ontap-*` 存储驱动程序现在都与 ONTAP REST API 配合使用。
- 添加了新的运算符 yaml (`bundle_post_1_25.yaml`）without a `PodSecurityPolicy` 以支持 Kubernetes 1.25。
- 已为"支持 LUKS 加密卷"和 `ontap-san`以及 `ontap-san-economy`存储驱动程序添加了支持。
- 添加了对 Windows Server 2019 节点的支持。
- 通过 `azure-netapp-files`存储驱动程序添加了"在 Windows 节点上支持 SMB 卷"。
- ONTAP 驱动程序的自动 MetroCluster 切换检测现已正式推出。

弃用

- **Kubernetes**：将最低支持的 Kubernetes 更新为 1.20。
- 删除了 Astra Data Store (ADS) 驱动程序。
- 删除了为 iSCSI 配置工作节点多路径时对 `yes`和 `smart`选项的支持 `find_multipaths`。

22.07 的变化

修复

Kubernetes

- 修复了使用 Helm 或 Trident Operator 配置 Trident 时处理节点选择器的布尔值和数字值的问题。("GitHub 问题 #700")
- 修复了处理来自非 CHAP 路径的错误的问题，以便 kubelet 在失败时重试。"GitHub 问题 #736")

增强功能

- 从 k8s.gcr.io 过渡到 registry.k8s.io 作为 CSI 映像的默认注册表
- ONTAP-SAN 卷现在将使用每个节点的 igroup，并且仅将 LUN 映射到 igroup，同时主动发布到这些节点，以改善我们的安全状况。当 Trident 确定在不影响活动工作负载的情况下这样做是安全的时，现有卷将被机会性地切换到新的 igroup 方案。
- 在 Trident 安装中包含了 ResourceQuota，以确保当默认情况下 PriorityClass 消耗受限时，Trident DaemonSet 能被调度。
- 向 Azure NetApp Files 驱动程序添加了对网络功能的支持。("GitHub 问题 #717")
- 向 ONTAP 驱动程序添加了技术预览自动 MetroCluster 切换检测。("GitHub 问题 #228")

弃用

- **Kubernetes**：将最低支持的 Kubernetes 更新为 1.19。
- 后端配置不再允许在单个配置中使用多种身份验证类型。

移除

- 已删除 AWS CVS 驱动程序（自 22.04 起已弃用）。
- Kubernetes
  - 已从节点 Pod 中删除不必要的 SYS_ADMIN 功能。
  - 将 nodeprep 减少到简单的主机信息和主动服务发现，以尽最大努力确认 NFS/iSCSI 服务在工作节点上可用。

文档

已添加一个新的"Pod 安全标准" (PSS) 部分，详细说明 Trident 在安装时启用的权限。

22.04 的变化

NetApp 正在不断改进和增强其产品和服务。以下是 Trident 中的一些最新功能。有关以前的版本，请参阅 "早期版本的文档"。

> 如果要从任何先前的 Trident 版本升级并使用 Azure NetApp Files，则 `location` 配置参数现在是必需的单例字段。

修复

- 改进了 iSCSI 启动程序名称的解析。("GitHub 问题 #681")
- 修复了不允许使用 CSI 存储类参数的问题。("GitHub 问题 #598")
- 已修复 Trident CRD 中的重复密钥声明。("GitHub 问题 #671")
- 修复了不准确的 CSI Snapshot 日志。("GitHub 问题 #629")
- 已修复在已删除节点上取消发布卷的问题。("GitHub 问题 #691")
- 添加了对块设备上文件系统不一致的处理。("GitHub 问题 #656")
- 修复了在安装过程中设置 `imageRegistry` 标志时拉取自动支持镜像的问题。("GitHub 问题 #715")
- 修复了 Azure NetApp Files 驱动程序无法克隆具有多个导出规则的卷的问题。

增强功能

- 到 Trident 安全端点的入站连接现在至少需要 TLS 1.3。("GitHub 问题 #698")
- Trident 现在将 HSTS 标头添加到其安全端点的响应中。
- Trident 现在尝试自动启用 Azure NetApp Files unix 权限功能。
- **Kubernetes**：Trident daemonset 现在以 system-node-critical 优先级类运行。("GitHub 问题 #694")

移除

已删除 E-Series 驱动程序（自 20.07 起禁用）。

22.01.1 中的变更

修复

- 已修复在已删除节点上取消发布卷的问题。("GitHub 问题 #691")
- 修复了访问 ONTAP API 响应中聚合空间的 nil 字段时的死机问题。

22.01.0 中的变更

修复

- *Kubernetes：*增加大型集群的节点注册回退重试时间。
- 已修复 azure-netapp-files 驱动程序可能被多个同名资源混淆的问题。
- 如果使用括号指定，ONTAP SAN IPv6 DataLIF 现在可以工作。
- 修复了尝试导入已导入卷返回 EOF 使 PVC 处于待定状态的问题。("GitHub 问题 #489")
- 修复了在 SolidFire 卷上创建 > 32 个快照时 Trident 性能减慢的问题。
- 在 SSL 证书创建中用 SHA-256 替换了 SHA-1。
- 修复了 Azure NetApp Files 驱动程序，以允许重复的资源名称并将操作限制在单个位置。
- 修复了 Azure NetApp Files 驱动程序，以允许重复的资源名称并将操作限制在单个位置。

增强功能

- Kubernetes 增强功能：
  - 增加了对 Kubernetes 1.23 的支持。
  - 通过 Trident Operator 或 Helm 安装时，为 Trident pod 添加调度选项。("GitHub 问题 #651")
- 允许 GCP 驱动程序中的跨区域卷。("GitHub 问题 #633")
- 新增对 Azure NetApp Files 卷的 'unixPermissions' 选项的支持。("GitHub 问题 #666")

弃用

Trident REST 接口只能在 127.0.0.1 或 [::1] 地址进行侦听和服务

21.10.1 中的变更

> v21.10.0 版本存在一个问题，当节点被删除然后添加回 Kubernetes 集群时，可以将 Trident 控制器置于 CrashLoopBackOff 状态。此问题已在 v21.10.1（GitHub 问题 669）中修复。

修复

- 修复了在 GCP CVS 后端导入卷时导致导入失败的潜在竞争条件。
- 修复了当节点被删除然后添加回 Kubernetes 集群时，Trident 控制器可能进入 CrashLoopBackOff 状态的问题（GitHub 问题 669）。
- 修复了在未指定 SVM 名称的情况下不再发现 SVM 的问题（GitHub 问题 612）。

21.10.0 中的变更

修复

- 修复了无法在与源卷相同的节点上挂载 XFS 卷克隆的问题（GitHub 问题 514）。
- 修复了 Trident 在关闭时记录致命错误的问题（GitHub 问题 597）。
- Kubernetes 相关修补程序：
  - 使用 `ontap-nas` 和 `ontap-nas-flexgroup` 驱动程序创建快照时，返回卷的已用空间作为最小 restoreSize（GitHub 问题 645）。
  - 修复了在调整卷大小后记录 `Failed to expand filesystem`错误的问题（GitHub 问题 560）。
  - 修复了 Pod 可能陷入 `Terminating`状态的问题（GitHub 问题 572）。
  - 修复了 `ontap-san-economy` FlexVol 可能充满快照 LUN 的情况（GitHub 问题 533）。
  - 修复了不同映像的自定义 YAML 安装程序问题（GitHub 问题 613）。
  - 修复了快照大小计算（GitHub 问题 611）。
  - 修复了所有 Trident 安装程序可以将普通 Kubernetes 识别为 OpenShift 的问题（GitHub 问题 639）。
  - 修复了 Trident 运算符在 Kubernetes API 服务器无法访问时停止协调的问题（GitHub 问题 599）。

增强功能

- 增加了对 GCP-CVS Performance 卷 `unixPermissions`选项的支持。
- 增加了对 GCP 中规模优化的 CVS 卷的支持，范围为 600 GiB 至 1 TiB。
- Kubernetes 相关增强功能：
  - 增加了对 Kubernetes 1.22 的支持。
  - 使 Trident 运算符和 Helm chart 能够与 Kubernetes 1.22 （GitHub 问题 628）配合使用。
  - 将操作员映像添加到 `tridentctl`映像命令（GitHub 问题 570）。

实验性增强功能

- 在 `ontap-san` 驱动程序中添加了对卷复制的支持。
- 为 `ontap-nas-flexgroup`、 `ontap-san` 和 `ontap-nas-economy` 驱动程序添加了 技术预览 REST 支持。

已知问题

已知问题可识别可能妨碍您成功使用产品的问题。

- 在将安装了 Trident 的 Kubernetes 集群从 1.24 升级到 1.25 或更高版本时，必须更新 values.yaml 以将 `excludePodSecurityPolicy`设置为 `true`或将 `--set excludePodSecurityPolicy=true`添加到 `helm upgrade` 命令中，然后才能升级集群。
- Trident 现在会对没有在其 StorageClass 中指定 `fsType` 的卷强制使用空白 `fsType` (`fsType=""`。在使用 Kubernetes 1.17 或更高版本时，Trident 支持为 NFS 卷提供空白 `fsType`。对于 iSCSI 卷，当使用 Security Context 强制 `fsGroup` 时，您需要在 StorageClass 上设置 `fsType`。
- 当跨多个 Trident 实例使用后端时，每个后端配置文件应具有不同的 `storagePrefix`值用于 ONTAP 后端或使用不同的 `TenantName`用于 SolidFire 后端。Trident 无法检测到其他 Trident 实例创建的卷。尝试在 ONTAP 或 SolidFire 后端上创建现有卷会成功，因为 Trident 将卷创建视为幂等操作。如果 `storagePrefix` 或 `TenantName`没有差异，则可能存在在同一后端上创建的卷的名称冲突。
- 安装 Trident（使用 `tridentctl`或 Trident Operator）并使用 `tridentctl`来管理 Trident 时，应确保设置 `KUBECONFIG`环境变量。这对于指示 `tridentctl`应该针对的 Kubernetes 集群是必要的。使用多个 Kubernetes 环境时，应确保 `KUBECONFIG`文件来源准确。
- 要对 iSCSI PV 执行在线空间回收，工作节点上的底层操作系统可能需要将装载选项传递到卷。对于 RHEL/Red Hat Enterprise Linux CoreOS (RHCOS) 实例，需要 `discard` "挂载选项"；请确保在 [`StorageClass`] 中包含 discard mountOption 以支持在线块丢弃。
- 如果每个 Kubernetes 集群有多个 Trident 实例，Trident 无法与其他实例通信，也无法发现它们创建的其他卷，如果在一个集群中运行多个实例，则会导致意外和不正确的行为。每个 Kubernetes 集群只能有一个 Trident 实例。
- 如果在 Trident 离线时从 Kubernetes 中删除了基于 Trident 的 `StorageClass`对象，Trident 在重新上线时不会从其数据库中删除相应的存储类。您应该使用 `tridentctl`或 REST API 删除这些存储类。
- 如果用户在删除对应的 PVC 之前删除了 Trident 配置的 PV，Trident 不会自动删除后备卷。您应该通过 `tridentctl`或 REST API 删除卷。
- 除非聚合集对于每个配置请求是唯一的，否则 ONTAP 不能一次同时配置多个 FlexGroup。
- 在 IPv6 上使用 Trident 时，您应该在后端定义中的方括号内指定 `managementLIF`和 `dataLIF`。例如

，[fd20:8b1e:b258:2000:f816:3eff:feec:0]。

> 您无法在 ONTAP SAN 后端上指定 `dataLIF`。Trident 发现所有可用的 iSCSI LIF 并使用它们建立多路径会话。

- 如果将 `solidfire-san` 驱动程序与 OpenShift 4.5 一起使用，请确保底层工作节点使用 MD5 作为 CHAP 身份验证算法。Element 12.7 提供了安全的符合 FIPS 的 CHAP 算法 SHA1、SHA-256 和 SHA3-256。

查找更多信息

- "Trident GitHub"
- "Trident 博客"

早期版本的文档

如果您未运行 Trident 26.06，则可以根据 "Trident 支持生命周期" 获得先前版本的文档。

- "Trident 26.02"
- "Trident 25.10"
- "Trident 25.06"
- "Trident 25.02"
- "Trident 24.10"
- "Trident 24.06"
- "Trident 24.02"
- "Trident 23.10"
- "Trident 23.07"

NetApp Trident 支持 ONTAP ASA r2 存储系统

NetApp Trident 25.02 及更高版本支持 NetApp ASA r2 系统作为存储后端。有关详细信息，请参见"ASA r2 系统"。

ASA r2 系统需要 `ontap-san`驱动程序。Trident 不支持 ASA r2 系统的 `ontap-san-economy`驱动程序。

当您在后端配置中指定 `ontap-san` 作为 `storageDriverName` 时，Trident 会自动检测 ASA r2 存储系统。

Trident 为具有 Trident protect 的 ASA r2 系统提供有限的数据保护。

支持的 SAN 协议取决于您的 Trident 版本：

- Trident 25.02 及更高版本支持 iSCSI。
- Trident 25.06 及更高版本除 iSCSI 外还支持 NVMe/TCP。
- Trident 25.10 及更高版本支持 FC 以及 iSCSI 和 NVMe/TCP。

必须至少将一个聚合分配给 ONTAP 后端存储的 Storage Virtual Machine (SVM)。有关说明，请参见 "为 ASA r2

系统中的 SVM 分配聚合"。

支持的操作

- 配置持久卷 (PV)
- 动态卷配置
- 创建和删除卷
- 克隆卷
- 扩展卷
- 管理存储类

不支持的操作

- LUKS 加密
- SnapMirror 卷复制
- 限制聚合使用
- 空间预留模式
- Snapshot
- 分层

有关详细信息，请参见 "ONTAP SAN 配置选项和示例" 。

已知问题

已知问题可识别可能妨碍您成功使用此版本产品的问题。

以下已知问题影响当前版本：

VolumeSnapshots 未到达 ReadyToUse 状态

> `csi-snapshotter` sidecar 存在已知问题。在所有 Kubernetes 版本中，VolumeGroupSnapshots `v1beta1` 阻止 VolumeSnapshots 到达 `ReadyToUse`状态。

有两种解决方法可供选择：

1. 删除 VolumeGroupSnapshots CRD 以禁用 VolumeGroupSnapshots，然后重新安装 Trident。
2. 安装 VolumeGroupSnapshots `v1beta2` 和 `snapshot-controller` 版本 8.4.0 或更高版本，然后重新安装 Trident。VolumeGroupSnapshots 在 v1.34 之前的 Kubernetes 版本上不起作用。

恢复大型文件的 **Restic** 备份可能会失败

从使用 Restic 创建的 Amazon S3 备份还原 30GB 或更大的文件时，还原操作可能会失败。作为一种解决方法，使用 Kopia 作为数据移动器来备份数据（Kopia 是备份的默认数据移动器）。请参阅 "使用 Trident Protect 保护应用程序"了解相关说明。

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。