关于带有 iSCSI 的 SQL Server 2025

NetApp database solutions

NetApp
November 24, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/netapp-solutions-databases/mssql/sql-iscsi-aff.html on November 24, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

了解采用 iSCSI LUN 的 NetApp AFF 上的 SQL Server 2025 . . . 1
- 采用 NetApp ONTAP 的 iSCSI 上的 SQL Server 的优势 . . . 1
- 解决方案组件 . . . 1
- 设计原则 . . . 2
- 多路径如何保护 SQL Server . . . 2
- 使用 NetApp Console 备份和恢复进行数据保护 . . . 3
  - 架构 . . . 3
  - 本地快照备份的工作原理 . . . 3
  - 适用于 SQL Server 的 NetApp Console 的优势 . . . 3
- 使用 iSCSI LUN 在 NetApp AFF 上部署 SQL Server 2025 . . . 4
  - 范围 . . . 4
  - 受众 . . . 4
  - 实验室环境 . . . 4
  - 前提条件 . . . 5
  - 步骤 1：在 storage VM 上启用 iSCSI . . . 6
  - 步骤 2：准备 Windows 主机 . . . 8
  - 步骤 3：创建启动程序组 . . . 9
  - 步骤 4：创建 SQL Server LUN . . . 10
  - 第 5 步：查看卷和 LUN 设置 . . . 12
  - 第 6 步：将主机连接到 iSCSI 目标 . . . 13
  - 第 7 步：初始化和格式化磁盘 . . . 15
  - 第 8 步：安装 SQL Server 2025 . . . 19
  - 第 9 步：验证安装 . . . 21
  - 使用 ONTAP CLI 脚本一次性配置存储 . . . 22
  - 使用 PowerShell 脚本一次性配置主机 . . . 24
  - 追加信息 . . . 25

了解采用 iSCSI LUN 的 NetApp AFF 上的 SQL Server 2025

SQL Server 2025 可以将数据库存储在运行 ONTAP 的 NetApp AFF 系统的 iSCSI LUN 上。了解此配置的优势、解决方案组件和设计原则，多路径如何在路径和控制器故障期间使数据库保持在线，以及 NetApp Console 备份和恢复如何保护数据库。

iSCSI 通过标准 TCP/IP 以太网网络传输 SCSI 块命令。对于 Windows 和 SQL Server，iSCSI LUN 是本地磁盘：它使用 NTFS 进行初始化、分区和格式化，并获得驱动器号或挂载点。基于 iSCSI 的块存储是 SQL Server 最广泛使用和最容易理解的存储选项，每个 SQL Server 功能和每个第三方工具都支持它。

AFF 全闪存系统上的 ONTAP 原生实现 iSCSI。结合 SQL Server 2025、Windows Server 2025 和 Microsoft MPIO 框架，这提供了一种存储架构，可提供始终如一的低延迟，容忍路径和控制器的故障，并与 NetApp 数据保护集成。

要部署此配置，请参见 "使用 iSCSI LUN 在 NetApp AFF 上部署 SQL Server 2025"。

采用 NetApp ONTAP 的 iSCSI 上的 SQL Server 的优势

优势	说明
通用兼容性	iSCSI LUN 是用于 Windows 的本地 NTFS 磁盘。SQL Server、其工具和第三方应用程序不需要特殊配置；本地服务帐户和虚拟帐户正常工作。
标准以太网	iSCSI 在数据中心现有的以太网网络上运行。无需光纤通道架构、HBA 或 FC 交换机。
高可用性	采用 ALUA 的 MPIO 使用多条路径连接到 HA 对的两个节点。路径故障、ONTAP 接管/交还和无中断升级由 Windows 多路径驱动程序透明地处理。
性能	AFF 系统提供始终如一的低延迟。多个 iSCSI 会话跨多个网络路径和端口分布 I/O。
存储效率	精简配置、实时重复数据删除、压缩和压实减少了数据库和备份所使用的物理容量。SCSI UNMAP 将释放的块返回给聚合。
集成数据保护	ONTAP 快照、SnapRestore、FlexClone 和 SnapMirror 由 NetApp Console 备份和恢复进行编排，可在几秒钟内提供备份，在几分钟内完成还原，并提供即时数据库克隆。
联机容量管理	可以在 ONTAP 中在线扩展卷和 LUN，并且可以在 Windows 中在线扩展 NTFS 卷。

解决方案组件

解决方案包括以下组件：

组件	角色
Windows Server 2025 主机 (`{host}`)	运行 SQL Server 2025。SQL Server 二进制文件和系统数据库位于本地磁盘上 `C:`；用户数据库、日志、TempDB 和日志备份位于四个 NetApp LUN 上。

组件	角色
Microsoft iSCSI 启动程序和 MPIO	将主机连接到 SVM 的 iSCSI LIF，并将每个 LUN 的路径合并到一个多路径磁盘中。
SQL Server 2025	数据库引擎，默认实例 `MSSQLSERVER`。
Active Directory 和 DNS	域成员身份、SQL Server 管理员的 Windows 身份验证、名称解析和时间同步。
NetApp AFF A50 HA 对	两个具有共享 NVMe 存储的控制器。如果一个控制器发生故障或升级，配对节点将接管其存储，并且配对节点的 iSCSI 路径将变为活动状态。
SVM `{svm}`	为 iSCSI 目标提供每个节点两个 iSCSI LIF、启动程序组 `{igroup}`和四个 LUN，每个 LUN 都位于自己的 FlexVol volume 中。
NetApp Console 备份和恢复	创建应用程序一致性快照备份，并提供还原、克隆和复制。

[解决方案架构：采用 NetApp AFF 的 iSCSI LUN 上的 SQL Server 2025] | *sql25_iscsi_bp_001.svg*

设计原则

该设计遵循基于 ONTAP SAN 存储的 SQL Server 的 NetApp 最佳实践：

- *每个文件类型单独的 LUN 和卷。*数据、事务日志、TempDB 和日志备份放置在不同的 LUN 上，每个 LUN 都在自己的 FlexVol volume 中。每个卷都可以有自己的大小、QoS、效率、快照和复制设置，并且数据卷的快照永远不会包含 TempDB。
- *卷分布在两个节点上。*数据和备份卷在节点 1 上，日志和 TempDB 卷在节点 2 上，因此两个控制器都可以执行有效工作。
- *每个节点两个 iSCSI LIF。*每个 LUN 可通过四条路径到达：两条通过拥有 LUN 的节点的活动/优化路径，以及两条通过 HA 配对节点的活动/非优化路径。
- *带有 Microsoft DSM 的 MPIO。*NetApp Windows Host Utilities 设置建议的超时和多路径策略。
- *数据库卷上采用精简配置，且没有计划的 ONTAP 快照。*备份必须与应用程序一致；它们由 NetApp Console 备份和恢复创建。
- *专用 iSCSI 网络。*为 iSCSI 使用专用 NIC 或 VLAN，端到端配置巨型帧（MTU 9000）。

[存储布局：SQL Server 文件到 Windows 卷、LUN、卷和节点] | *sql25_iscsi_bp_002.svg*

多路径如何保护 **SQL Server**

ONTAP 使用非对称逻辑单元访问（ALUA）来告诉主机哪些路径最佳。通过拥有 LUN 的节点的 iSCSI LIF 的路径报告为*活动/优化*。通过 HA 配对节点的 LIF 的路径报告为*活动/未优化*；在这些路径上发送的 I/O 通过集群互连转发。Microsoft DSM 仅在优化路径（策略*带子集的轮询*）上发送 I/O，并将非优化路径保留为备用。

如果路径出现故障，MPIO 将继续使用剩余的优化路径。如果所属节点发生故障或因升级而被接管，则伙伴节点将接管聚合，ONTAP 会报告新的 ALUA 状态，并且 MPIO 会将 I/O 移动到新的优化路径。SQL Server 只会看到短暂的 I/O 暂停；数据库将保持联机状态。

[iSCSI 多路径与 MPIO 和 ALUA] | *sql25_iscsi_bp_003.svg*

使用 NetApp Console 备份和恢复进行数据保护

NetApp Console 是 NetApp 用于存储和数据服务的统一控制平面。其*备份和恢复*服务通过应用程序一致性快照保护 ONTAP 上的 Microsoft SQL Server 数据库，并且可以将它们复制到辅助 ONTAP 系统和对象存储。

架构

解决方案包括以下组件：

- **NetApp Console** （SaaS）：用于清单、策略、计划、还原和克隆、作业监控、基于角色的访问控制和通知的 Web 界面。
- 控制台代理：数据中心中连接控制台与 ONTAP 集群和 SQL Server 主机的 Linux 虚拟机。它仅通过出站 HTTPS 与控制台通信。
- 适用于 **SQL Server** 和 **Windows** 的 **SnapCenter** 插件：由控制台部署到 SQL Server 主机。它发现实例及其数据库，将数据库文件映射到 NetApp LUN，并在备份期间静默 SQL Server。该插件在端口 8145 上侦听，并且在主机上需要 PowerShell 7 和 .NET。
- **ONTAP**：创建卷 `sql_iscsi_1_data`和 `sql_iscsi_1_log`的快照，并执行 SnapRestore 和 FlexClone 操作。SQL Server 本身继续通过 iSCSI 访问其文件。

[适用于 iSCSI LUN 上 SQL Server 的 NetApp Console 备份和恢复架构] | *sql25_iscsi_bp_056.svg*

本地快照备份的工作原理

1. NetApp Console 启动备份作业，由保护策略计划或按需启动。
2. 该插件使用 SQL Server VDI/VSS 接口将数据库的写入 I/O 冻结几秒钟。
3. ONTAP 创建数据和日志卷的一致快照(`sql_iscsi_1_data， sql_iscsi_1_log`）。未复制任何数据。
4. 数据库恢复，备份记录在 SQL Server 备份历史记录 (`msdb`）和 Console 目录中，连同其保留信息一起。
5. 事务日志备份以短间隔（例如每 15 分钟）运行 `H:\backup`，并允许时间点恢复。
6. 可选：快照使用 SnapMirror 复制到辅助 ONTAP 系统，或备份到对象存储，以实现 3-2-1 备份策略。

[适用于 SQL Server 的 NetApp Console 本地备份工作流] | *sql25_iscsi_bp_057.svg*

适用于 **SQL Server** 的 **NetApp Console** 的优势

- *数秒内完成备份。*对于任何大小的数据库，快照备份只需几秒钟即可完成；备份窗口几乎不复存在。
- *不会影响性能。*不会在主机上或通过网络读取或复制任何数据。SQL Server 只会静默几秒钟。
- *几分钟内还原。*数据库文件几乎立即从快照中还原。结合日志备份，您可以恢复到任何时间点。
- *节省空间的备份。*快照仅存储更改的块，因此您只需极少的额外容量即可保留许多还原点。
- *即时克隆。*FlexClone 可在几秒钟内创建生产数据库的可写副本，用于开发、测试、报告或故障排除。在数据更改之前，它们不会使用额外的容量。
- *通过一个策略实现 3-2-1 保护。*本地快照、到辅助 ONTAP 系统的复制以及到对象存储的备份（例如 NetApp StorageGRID 或公有云）均在同一个保护策略中配置。
- *无需维护备份基础架构。*控制平面作为服务提供；仅轻量级 Console 代理在本地运行。没有要安装、修补或保护的备份服务器或目录数据库。

- *集中管理。*所有 SQL Server 主机的清单、策略、计划、保留、基于角色的访问控制、作业监控和通知都在一个 Web 界面中，并具有用于自动化的 REST API。
- *从 SnapCenter 平滑过渡。*可以将现有 SnapCenter 配置导入到 NetApp Console。
- *勒索软件弹性。*ONTAP 快照为只读，但特权用户可以删除未锁定的快照。使用具有保留期的 ONTAP 防篡改快照锁定来防止删除，并在支持的情况下将其与自主勒索软件保护相结合。

使用 iSCSI LUN 在 NetApp AFF 上部署 SQL Server 2025

在 Windows Server 2025 上部署 SQL Server 2025，并将用户数据库、事务日志、TempDB 和日志备份放置在 NetApp AFF 系统的 iSCSI LUN 上。此过程包括在 ONTAP SVM 上配置 iSCSI、配置启动程序组和 LUN、配置 Windows iSCSI 启动程序、MPIO 和磁盘，以及安装 SQL Server。

范围

此过程在单个 Windows Server 2025 主机上部署独立的 SQL Server 2025 实例，并在 iSCSI LUN 上配置用户数据库、事务日志、TempDB 和日志备份。相同的存储设计适用于 SQL Server 故障转移集群实例（FCI）和 Always On 可用性组，但不包括其特定于集群的配置。SQL Server 性能调整和规模估算也超出了范围。有关优势、解决方案组件、设计原则、多路径工作原理以及使用 NetApp Console 备份和恢复进行数据保护的说明，请参阅 "了解采用 iSCSI LUN 的 NetApp AFF 上的 SQL Server 2025"。

受众

此过程用于：

- 存储管理员，负责配置 ONTAP 集群、SVM、iSCSI LIF、启动程序组和 LUN。
- **Windows** 管理员，负责准备 Windows Server 2025 主机、iSCSI 启动程序、MPIO 和磁盘。
- 数据库管理员，负责安装和配置 SQL Server 2025 并设置备份和恢复。

假设您具备 ONTAP System Manager、Windows Server 和 SQL Server 管理的基本知识。

实验室环境

本过程中的屏幕截图是在以下实验室环境中截取的。将这些值替换为您所在环境的值。

组件	实验室中使用的值
存储系统	NetApp AFF A50 HA 对，集群 `{cluster}`（节点 `{node1}`， `{node2}`），ONTAP 9.19.1
SVM	`{svm}`
iSCSI 目标名称	`{tgt-iqn}`（别名 `{svm}`）
iSCSI LIF	192.168.175.134 和 192.168.175.135（节点 `{node1}`），192.168.175.136 和 192.168.175.137（节点 `{node2}`），子网 /24，广播域 `MT9000`
Active Directory 域	`{domain}` (`{fqdn-domain}`)

组件	实验室中使用的值
SQL Server 主机	`{host}.{fqdn-domain}`，Windows Server 2025 数据中心（桌面体验）
主机 iSCSI 启动程序	`{init-iqn}`，iSCSI IP 地址 192.168.175.44
启动程序组	`{igroup}`，主机操作系统 **Windows**
SQL 服务器	SQL Server 2025 企业版，默认实例 `MSSQLSERVER`

LUN	卷	大小	驱动器	内容
`sql_iscsi_1_data_1`	`sql_iscsi_1_data`	520 GiB	`E:`（数据）	用户数据库数据文件（`.mdf`，`.ndf`）在 `E:\data`
`sql_iscsi_1_log_1`	`sql_iscsi_1_log`	250 GiB	`F:`（日志）	用户数据库事务日志文件（`.ldf`）位于 `F:\log`
`sql_iscsi_1_tempdb_1`	`sql_iscsi_1_tempdb`	150 GiB	`G:`（tempdb）	`G:\tempdb\data` 和 `G:\tempdb\log` 中的 TempDB 数据和日志文件
`sql_iscsi_1_logbackup_1`	`sql_iscsi_1_logbackup`	300 GiB	`H:`（日志备份）	本机 SQL Server 备份文件（`.bak`，`.trn`）在 `H:\backup`

每个卷使用一个 LUN，并为数据、日志、TempDB 和备份使用单独的卷。这使您可以为每个卷应用不同的 QoS、快照、效率和复制设置。它还可以将不断变化的 TempDB 排除在用户数据库的快照之外。

在不同控制器上使用其他 LUN 用于其他辅助数据文件 (.ndf) 以分散负载。

前提条件

在开始之前，请确保满足以下要求：

NetApp ONTAP

- AFF HA 对已安装，并且集群已设置且运行正常。
- 已安装 iSCSI 许可证。它包含在 ONTAP One 中。
- 每个节点上至少存在一个数据聚合（本地层）。
- SVM 存在。在此过程中，将使用现有的 SVM `{svm}`；向其添加 iSCSI。要为 SAN 创建专用 SVM，请使用 **Cluster › Storage VMs › Add** 并选择 **iSCSI** 作为访问协议。
- iSCSI LIF 的数据网络端口、广播域和（可选）VLAN 已配置。在实验室中，广播域 `MT9000`使用巨型帧。
- 时间通过 NTP 在集群、主机和 Active Directory 之间同步。

网络

- SQL Server 主机在 iSCSI 子网或 VLAN 中至少有一个（最好是两个）iSCSI 专用 NIC。
- MTU 在端到端（主机 NIC、交换机、ONTAP 端口）保持一致。从主机使用 `ping -f -l 8972 <LIF-IP>`验证巨型帧。

Windows Server

- Windows Server 2025（桌面体验）已安装、修补并加入域。
- 支持 Windows Server 2025 的 NetApp Windows 主机实用程序版本现已可用（请参阅 "NetApp 互操作性矩阵工具 (IMT)"）。
- SQL Server 2025 安装介质（ISO）和有效的产品密钥（或免费版本）可用。

> 与 SMB 文件共享不同，LUN 不需要 SQL Server 服务的域帐户。可以使用默认虚拟帐户 (`NT Service\MSSQLSERVER`）。如果实例需要网络访问，例如备份到文件共享或进行 Kerberos 身份验证，则仍建议使用域帐户或 gMSA。

步骤 1：在 storage VM 上启用 iSCSI

将 iSCSI 协议添加到 SVM，并在 HA 对的每个节点上创建两个 iSCSI LIF。

步骤

1. 在 SVM 上启用 iSCSI，并使用 System Manager 或 CLI 创建 iSCSI LIF：

System Manager

a. 打开 Web 浏览器并连接到 ONTAP System Manager，网址为 `https://<cluster-management-IP>`。使用集群管理员帐户登录。

b. 转至菜单：Cluster［Storage VMs］，单击 SVM `{svm}`，然后打开 **Settings** 选项卡。在 **Protocols** 下，**iSCSI** 磁贴显示 **Not configured**。单击 **iSCSI** 磁贴上的齿轮图标。

▼ 显示示例

[Storage VM a50-sql 设置（iSCSI 未配置），width=800]

c. 在 **Configure iSCSI** 对话框中，创建 iSCSI 网络接口。System Manager 建议每个节点配置两个网络接口。输入以下值：

- 节点 `{node1}`：IP 地址 `192.168.175.134`、子网掩码 `24`、广播域和端口 `MT9000`
- 选择*为以下所有接口使用相同的子网掩码、网关和广播域*。
- `{node1}` 上的第二个接口： `192.168.175.135`
- 节点 `{node2}`： `192.168.175.136`和 `192.168.175.137`

点击*保存*。

当主机和 LIF 位于同一子网时，不需要网关。不要路由 iSCSI 流量。

▼ 显示示例

[配置 iSCSI 对话框，每个节点有两个 LIF，width=800]

d. System Manager 创建 iSCSI 服务和四个 LIF。**iSCSI** 磁贴现在显示 已启用，目标节点名称（`{tgt-iqn}`）和 目标别名 `{svm}`。注意目标节点名称；您需要它来验证来自主机的连接。

▼ 显示示例

[使用目标节点名称和别名启用 iSCSI，宽度=800]

ONTAP 命令行界面

以下命令从 CLI 创建相同的配置。替换尖括号中的占位符值。记下 `vserver iscsi show` 输出中的目标名称；您需要它来验证来自主机的连接。

```
cluster::> vserver add-protocols -vserver a50-sql -protocols iscsi
cluster::> vserver iscsi create -vserver a50-sql -target-alias a50-
sql

cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_iscsi_n1_1 -service-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-
A50-01 -home-port <port> -address 192.168.175.134 -netmask
255.255.255.0
cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_iscsi_n1_2 -service-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-
A50-01 -home-port <port> -address 192.168.175.135 -netmask
```

```
255.255.255.0
cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_iscsi_n2_1 -service-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-
A50-02 -home-port <port> -address 192.168.175.136 -netmask
255.255.255.0
cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_iscsi_n2_2 -service-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-
A50-02 -home-port <port> -address 192.168.175.137 -netmask
255.255.255.0

cluster::> vserver iscsi show -vserver a50-sql
cluster::> network interface show -vserver a50-sql -data-protocol
iscsi
```

iSCSI LIF 在接管期间不会迁移。高可用性由配对节点的 LIF 路径提供，因此始终在 HA 对的两个节点上创建 iSCSI LIF。

步骤 2：准备 Windows 主机

启动 Microsoft iSCSI 启动程序，并安装 MPIO 和 NetApp Windows 主机实用程序。以本地管理员身份在 SQL Server 主机 `{host}`上执行以下步骤。

在连接到 LUN *之前*安装和配置 MPIO。如果没有 MPIO，Windows 将为每个 LUN 的每条路径显示一个磁盘（在此配置中，每个 LUN 四个磁盘）。

步骤

1. 启动 iSCSI 启动程序，并使用服务器管理器或 PowerShell 获取启动程序名称：

服务器管理器

a. 在 **Server Manager** 中，打开菜单：Tools[iSCSI Initiator]。

▼ 显示示例

[带有 iSCSI 启动程序的服务器管理器工具菜单，宽度=800]

b. 首次启动 iSCSI 启动程序时，会出现一条消息，报告 Microsoft iSCSI 服务未运行。单击*是*以启动服务并将其设置为自动启动。

▼ 显示示例

[Microsoft iSCSI 服务未运行对话框,width=800]

c. 在 **iSCSI** 启动程序属性 中，打开 配置 选项卡。复制 启动程序名称 (`{init-iqn}`) 。您需要使用它在 ONTAP 中创建启动程序组。

▼ 显示示例

[iSCSI Initiator Properties Configuration 选项卡，带有启动程序名称，宽度=800]

PowerShell

最后一个命令返回启动程序名称。您需要使用它在 ONTAP 中创建启动程序组。

```
PS C:\> Set-Service -Name MSiSCSI -StartupType Automatic
PS C:\> Start-Service -Name MSiSCSI
PS C:\> (Get-InitiatorPort | Where-Object ConnectionType -eq
'iSCSI').NodeAddress
```

2. 使用服务器管理器或 PowerShell 安装多路径 I/O 并为 iSCSI 设备启用 MPIO 支持：

服务器管理器

a. 在*服务器管理器*中，单击 **Manage › Add Roles and Features**。在*功能*页面上，选择*多路径 I/O*并单击*安装*。

▼ 显示示例

[添加角色和功能向导选择功能页面，width=800]

b. 打开菜单：工具[MPIO]，选择*发现多路径*选项卡，选择*添加对 iSCSI 设备的支持*，然后单击*添加*。出现提示时重新启动服务器。

重新启动后，复选框将被选中并显示为灰色，这意味着 MPIO 将声明所有 iSCSI 设备。连接 LUN 后（请参阅 第 6 步：将主机连接到 iSCSI 目标），`Get-Disk` 仅列出每个 NetApp LUN 一次，如 PowerShell 窗口中所示。

▼ 显示示例

[MPIO 属性通过 iSCSI 支持和 Get-Disk 输出发现多路径,width=800]

PowerShell

```
PS C:\> Install-WindowsFeature -Name Multipath-IO
PS C:\> Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType iSCSI
PS C:\> Restart-Computer
```

3. 安装 **NetApp Windows** 主机实用程序（运行 `.msi`并选择 多路径 **I/O** 支持），并在出现提示时重新启动服务器。主机实用程序会设置 Windows 磁盘和 iSCSI 超时以及 NetApp 建议的 MPIO 参数，以便主机顺利度过 ONTAP 接管和交还过程。

步骤 3：创建启动程序组

启动程序组（igroup）用于定义哪些主机可以访问 LUN。为每个主机（或 FCI 的每个群集）创建一个 igroup。

步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 创建启动程序组：

System Manager

a. 在 System Manager 中，转到 主机 › **SAN** 启动程序组，然后单击 **+** 添加。

▼ 显示示例

[SAN 启动程序组页面,width=800]

b. 在*添加启动程序组*对话框中，输入：

- 名称： `{igroup}`
- 主机操作系统：**Windows**
- **Storage VM**： `{svm}`
- 启动程序组成员：主机启动程序
- **iSCSI** 启动程序 > 新建启动程序：粘贴主机的启动程序名称， `{init-iqn}`

▼ 显示示例

["添加带有名称、操作系统和 IQN 的启动程序组对话框",width=800]

c. 启动程序将添加到列表中。单击*保存*。

▼ 显示示例

[启动程序 IQN 已添加到启动程序组,width=800]

d. 已创建启动程序组 `{igroup}`。在映射第一个 LUN 之前，连接状态为 未映射 **LUN**。

▼ 显示示例

[启动程序组 sql-iscsi-1，未映射任何 LUN，width=800]

> System Manager 使用协议 混合（**iSCSI & FC**） 创建 igroup。这适用于 iSCSI。如果您的标准需要仅包含 iSCSI 的 igroup，请使用 CLI 创建它 (`-protocol iscsi`)，如 **ONTAP CLI** 选项卡中所示。

ONTAP 命令行界面

```
cluster::> lun igroup create -vserver a50-sql -igroup sql-iscsi-1
-protocol iscsi -ostype windows -initiator iqn.1991-
05.com.microsoft:sql-iscsi-1.sapcc.stl.netapp.com
cluster::> lun igroup show -vserver a50-sql -igroup sql-iscsi-1
```

步骤 4：创建 SQL Server LUN

为每种文件类型创建一个 LUN。System Manager 会创建一个以 名称前缀 命名的 FlexVol volume 和一个带有后缀 `_1`的 LUN，并将该 LUN 映射到选定的 igroup。

步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 创建数据、日志、TempDB 和日志备份 LUN：

System Manager

a. 在 System Manager 中，展开 **Storage** 并单击 **LUNs**。

▼ 显示示例

[选定 LUN 的存储菜单，宽度=800]

b. 单击 **+ Add** 并为数据 LUN 输入以下值：

- 名称前缀： `sql_iscsi_1_data`
- **Storage VM**： `{svm}`
- **LUN** 数量: `1`, 每个 **LUN** 的容量: `520 GiB`
- 性能服务级别：自定义，分配 **QoS** 策略组：现有 > `none`
- 保护：保持 启用快照（本地） 和 启用 **SnapMirror**（本地或远程） 处于清除状态。应用程序一致性备份由 NetApp Console 备份和恢复创建（请参阅 "使用 NetApp Console 备份和恢复进行数据保护"）。
- 主机信息：主机操作系统 **Windows**，**LUN** 格式 **Windows 2008**（此格式适用于自 Windows Server 2008 以来的所有 Windows 版本，包括 Windows Server 2025）
- 主机映射：现有启动程序组，选择 `{igroup}`

点击*保存*。



要控制在哪个节点上创建卷，请选择 **Manual placement** 并选择本地层。将数据卷和备份卷放置在节点 1 上，将日志卷和 TempDB 卷放置在节点 2 上。

▼ 显示示例

[添加 520 GiB 数据 LUN 的 LUN 对话框,width=600]

c. 系统显示消息 **The LUNs were added**，并且 LUN `sql_iscsi_1_data_1` 列在 volume `sql_iscsi_1_data` 中。

d. 使用 实验室环境 中列出的名称和大小，对日志、TempDB 和日志备份 LUN 重复这些步骤。

e. 所有四个 LUN 现在均已在 SVM `{svm}` 上创建并映射到 igroup `{igroup}`。

▼ 显示示例

[列出的所有四个 SQL Server LUN，width=800]

ONTAP 命令行界面

以下命令创建数据卷和 LUN，并将 LUN 映射到 igroup。对日志、TempDB 和日志备份 LUN 重复 `volume create`、`lun create`和 `lun mapping create`（请参见使用 ONTAP CLI 脚本一次性配置存储）。

```
cluster::> volume create -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_data
-aggregate <aggr_node1> -size 560GB -space-guarantee none -snapshot
```

```
-policy none -percent-snapshot-space 0
cluster::> lun create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_data/sql_iscsi_1_data_1 -size 520GB -ostype
windows_2008 -space-reserve disabled -space-allocation enabled
cluster::> lun mapping create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_data/sql_iscsi_1_data_1 -igroup sql-iscsi-1

cluster::> lun show -vserver a50-sql -fields
path,size,ostype,mapped,state
cluster::> lun mapping show -vserver a50-sql
```

第 5 步：查看卷和 LUN 设置

查看四个卷的空间和快照设置。System Manager 使用合理的默认值；建议对 SQL Server LUN 进行以下设置：

设置	值	原因
空间保证（卷）	`none` （精简）	只有在写入数据时才会占用容量。
LUN 空间预留	`disabled` （精简）	精简卷中的精简 LUN。
LUN 空间分配	`enabled`	启用 SCSI UNMAP，以便将 NTFS 中释放的空间返回到 ONTAP，并允许主机在卷空间耗尽时正确响应。
Snapshot 策略	`none`	不符合应用程序一致性的快照对 SQL Server 无用。备份由 NetApp Console 备份和恢复创建。
Snapshot 预留	`0 %`	改为使用卷自动调整大小来监控 Snapshot 空间。
自动调整大小	`grow`，最大值约为卷大小的 130%	防止快照占用空间时 LUN 脱机。
存储效率	已启用（在 AFF 上默认）	实时重复数据删除、压缩和压实不会对 SQL Server 性能产生可衡量的影响。

使用以下命令应用并验证设置（针对 `sql_iscsi_1_data`显示）：

```
cluster::> volume modify -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_data
-snapshot-policy none -percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -max
-autosize 730GB
cluster::> lun modify -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_data/sql_iscsi_1_data_1 -space-allocation enabled
cluster::> volume show -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_* -fields
aggregate,size,space-guarantee,snapshot-policy,autosize-mode
```

在现有 LUN 上更改 `space-allocation` 需要该 LUN 处于脱机状态。请在创建时或在主机连接到 LUN 之前进行设置。

第 6 步：将主机连接到 iSCSI 目标

将 Windows 主机连接到 SVM，与四个 iSCSI LIF 中的每一个建立一个 iSCSI 会话，以便每个 LUN 都有四条路径。

步骤

1. 发现目标门户，并使用 iSCSI 启动程序或 PowerShell 连接 iSCSI 会话：

iSCSI 启动程序

a. 打开 **iSCSI** 启动程序（菜单：服务器管理器[工具 > iSCSI 启动程序]），选择 发现 选项卡，然后单击 发现门户**……**。

▼ 显示示例

[iSCSI 启动程序属性发现选项卡，width=500]

b. 输入 SVM 的一个 iSCSI LIF（在实验室中 `192.168.175.135`）的 IP 地址和端口 `3260`，然后单击 确定。ONTAP 会将 SVM 的所有 iSCSI LIF 返回给启动程序（SendTargets 发现），因此一个门户就足够了。

▼ 显示示例

[发现目标门户对话框，IP 为 192.168.175.135，端口为 3260，width=500]

c. 门户列在*目标门户*下。

▼ 显示示例

[目标门户 192.168.175.135 端口 3260 已列出，width=500]

d. 选择*目标*选项卡。目标 `{tgt-iqn}`以 **Inactive** 状态列出。选择它并单击*连接*。

▼ 显示示例

[NetApp 目标处于非活动状态的“目标”选项卡，width=500]

e. 在 **Connect To Target** 对话框中，选择：

- 将此连接添加到收藏夹目标列表，以便在重新启动后自动恢复会话
- 启用多路径

单击*高级……*。

▼ 显示示例

[选择了收藏夹和多路径的“连接到目标”对话框，width=500]

f. 在*高级设置*中，选择：

- 本地适配器：**Microsoft iSCSI** 启动程序
- 启动程序 **IP**：主机的 iSCSI IP 地址 (`192.168.175.44`)
- 目标门户 **IP**：第一个 iSCSI LIF（在实验室中 `192.168.175.137 / 3260`）

除非您的安全策略要求，否则请保持 CHAP 处于清除状态。如果需要 CHAP，请首先使用 `vserver iscsi security`在 ONTAP SVM 上为主机的启动程序 IQN 配置匹配的凭据，然后在 Windows iSCSI 启动程序中输入这些凭据。单击 确定 两次。

▼ 显示示例

[包含启动程序 IP 和目标门户 IP 的高级设置，width=500]

g. 目标的状态更改为*已连接*。

▼ 显示示例

[已连接 NetApp 目标的目标选项卡，width=500]

h. 一个会话只使用一条路径。为每个剩余的 iSCSI LIF 添加一个会话：在*目标*选项卡上，选择目标并单击*属性……。在*会话*选项卡上，单击*添加会话。

i. 在*连接到目标*对话框中，选择*启用多路径*和*将此连接添加到收藏夹目标列表*，单击*高级……，选择相同的*启动程序 **IP***和下一个*目标门户 **IP**，然后单击*确定*两次。

确保为每个会话选择了 **Enable multi-path**。屏幕截图显示的是选中该复选框之前的对话框。

▼ 显示示例

[带有添加会话对话框的目标属性会话选项卡，width=500]

j. 重复上一步骤，直到 **Sessions** 选项卡列出四个会话，每个目标门户各一个：192.168.175.134、.135、.136 和 .137。如果主机有两个 iSCSI NIC，请从两个 iSCSI 启动程序 IP 地址创建会话。

PowerShell

以下命令可发现目标门户，并为每个 iSCSI LIF 创建一个持久的、启用多路径的会话。

```
PS C:\> New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress 192.168.175.135
-InitiatorPortalAddress 192.168.175.44
P PS C:\> $target = Get-IscsiTarget -NodeAddress '<target-IQN-
recorded-in-Step-1>'
PS C:\> foreach ($lif in '192.168.175.134','192.168.175.135'
,'192.168.175.136','192.168.175.137') {
          Connect-IscsiTarget -NodeAddress $target.NodeAddress
-TargetPortalAddress $lif `
            -InitiatorPortalAddress 192.168.175.44
-IsMultipathEnabled $true -IsPersistent $true
        }
PS C:\> Get-IscsiSession | Format-Table TargetNodeAddress
,InitiatorPortalAddress,IsConnected,IsPersistent
```

2. 验证每个 LUN 是否由 MPIO 声明并具有四个路径，其中两个为 活动/优化：

```
PS C:\> mpclaim -s -d
PS C:\> mpclaim -s -d <MPIO-disk-number>
```

负载平衡策略为 **RRWS**（带子集的轮询）。

3. 在 ONTAP 中，验证会话和 LUN 路径：

```
cluster::> vserver iscsi session show -vserver a50-sql
cluster::> vserver iscsi connection show -vserver a50-sql
cluster::> lun mapping show -vserver a50-sql -igroup sql-iscsi-1
```

第 7 步：初始化和格式化磁盘

在 Windows 中使四个 NetApp LUN 联机，对其进行初始化，并在每个 LUN 上创建一个带有驱动器号的 NTFS 卷。

步骤

1. 使用“磁盘管理”或 PowerShell 初始化和格式化磁盘：

磁盘管理

a. 打开菜单：服务器管理器［工具 > 计算机管理］，然后选择菜单：存储［磁盘管理］。这四个 NetApp LUN 被列为 磁盘 **1** 到 磁盘 **4**（520、250、150 和 300 GB）。它们处于 脱机 状态，因为 Windows Server 的默认 SAN 策略会使新的共享磁盘保持脱机状态。

▼ 显示示例

[具有四个脱机 NetApp 磁盘的磁盘管理，width=800]

b. 右键单击每个新磁盘并选择*联机*。然后右键单击其中一个磁盘并选择*初始化磁盘*。

▼ 显示示例

[磁盘管理上下文菜单（包含"初始化磁盘"选项），width=800]

c. 选择所有四个磁盘，选择 **GPT**（**GUID** 分区表），然后单击 **OK**。

▼ 显示示例

[带有四个磁盘和 GPT 的“初始化磁盘”对话框，宽度=800]

d. 右键单击*磁盘 1*（520 GB）的未分配空间并选择*新建简单卷……*。

▼ 显示示例

[上下文菜单新建磁盘 1 上的简单卷,width=800]

e. 新建简单卷向导*启动。单击*下一步，并接受最大卷大小。

▼ 显示示例

[新建简单卷向导欢迎页面，width=800]

f. 选择*分配以下驱动器号* `E`，然后单击*下一步*。

对于具有多个数据库的实例，可以在空 NTFS 文件夹（装载点）中装载 LUN，而不是使用驱动器号。

▼ 显示示例

[使用驱动器号 E 分配驱动器号或路径，width=800]

g. 选择*使用以下设置格式化此卷*：

- 文件系统：**NTFS**
- 分配单位大小：**64K**（建议用于 SQL Server 数据、日志和 TempDB 卷；实验室屏幕截图显示*默认值*）
- 卷标： `data`
- 执行快速格式化：已选择

单击*下一步*。

▼ 显示示例

[使用 NTFS 和卷标数据格式化分区，width=800]

h. 查看设置并单击 完成。

▼ 显示示例

[完成新建简单卷向导，width=800]

i. 对其他磁盘重复前五个步骤：

磁盘	大小	驱动器号	卷标
磁盘 1	520 GB	E:	data
磁盘 2	250 GB	F:	log
磁盘 3	150 GB	G:	tempdb
磁盘 4	300 GB	H:	Log backup

j. 为 SQL Server 创建文件夹： `E:\data`、 `F:\log`、 `G:\tempdb\data`、 `G:\tempdb\log` 和 `H:\backup`。

PowerShell

以下命令使 NetApp 磁盘联机，使用 GPT 对其进行初始化，在每个磁盘上创建并格式化一个分配单元大小为 64K 的 NTFS 卷，并为 SQL Server 创建文件夹。

```
PS C:\> $layout = @{ 520GB = 'E','data'; 250GB = 'F','log'; 150GB =
'G','tempdb'; 300GB = 'H','Log backup' }
PS C:\> foreach ($d in Get-Disk | Where-Object FriendlyName -like
'NETAPP*') {
          $l = $layout[[int64]$d.Size]
          Set-Disk -Number $d.Number -IsOffline $false
          Set-Disk -Number $d.Number -IsReadOnly $false
          Initialize-Disk -Number $d.Number -PartitionStyle GPT
          New-Partition -DiskNumber $d.Number -UseMaximumSize
-DriveLetter $l[0] |
            Format-Volume -FileSystem NTFS -AllocationUnitSize 65536
-NewFileSystemLabel $l[1] -Confirm:$false
        }
PS C:\> 'E:\data','F:\log','G:\tempdb\data','G:\tempdb\log'
,'H:\backup' | ForEach-Object { New-Item -ItemType Directory -Path
$_ }
PS C:\> Get-Volume -DriveLetter E,F,G,H | Format-Table DriveLetter
,FileSystemLabel,FileSystem,AllocationUnitSize,Size
```

仅当这些 LUN 是连接到系统的唯一原始 LUN 时，才运行这些命令。如果有其他原始 LUN 连接到系统，则需要手动创建文件夹并格式化卷。

不要将数据库文件直接放在驱动器的根目录中。文件夹使权限、挂载点和以后的迁移更轻松。

第 8 步：安装 SQL Server 2025

使用安装向导在 Windows Server 主机上安装 SQL Server 2025。在本地磁盘上安装二进制文件和系统数据库，并将用户数据库、事务日志、TempDB 和备份位置指向 NetApp LUN 上的文件夹。

步骤

1. 从 SQL Server 安装中心启动独立安装。

   a. 装载 SQL Server 2025 ISO 映像。在文件资源管理器中，打开实验室中的 DVD 驱动器 (`D:`）并双击 **setup**。

      ▼ 显示示例

      [文件资源管理器中的 SQL Server 2025 安装介质，width=800]

   b. 此时将打开 **SQL Server** 安装中心。选择左窗格中的*安装*，然后单击*新建 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能*。

      ▼ 显示示例

      [SQL Server 安装中心,width=800]

2. 选择 SQL Server 版本，接受许可条款，然后让安装程序检查产品更新。

   a. 在*版本*页面上，选择*输入产品密钥*并输入您的产品密钥，或选择免费版本（评估、企业开发人员、标准开发人员或 Express）。选择适用于您的许可证类型（在实验室中，我拥有带有软件保障或 **SQL** 软件订阅的 **SQL Server** 许可证），然后单击*下一步*。

      ▼ 显示示例

      [版本页面（产品密钥已编辑），width=800]

   b. 在*许可条款*页面上，阅读条款，选择*我接受许可条款和隐私声明*，然后单击*下一步*。

      ▼ 显示示例

      [许可条款页面,width=800]

   c. 在 **Microsoft Update** 页面上，选择 使用 **Microsoft Update** 检查更新（推荐），然后单击 下一步。安装程序随后运行 全局规则、产品更新、安装安装文件 和 安装规则 检查。

      ▼ 显示示例

      [Microsoft Update 页面,width=800]

3. 选择要安装的 SQL Server 功能和实例。二进制文件保留在本地磁盘上；只有数据库文件放置在 NetApp LUN 上。

   a. 在*功能选择*页面上，选择*数据库引擎服务*和您需要的任何其他功能。将*实例根目录*和*共享功能目录*保留在本地磁盘上 `C:`。

      ▼ 显示示例

      [具有 Database Engine Services 的功能选择页面，width=800]

   b. 在*实例配置*页面上，选择*默认实例* (`MSSQLSERVER`），或输入命名实例，然后单击*下一步*。

      ▼ 显示示例

[实例配置页面，width=800]

4. 查看 SQL Server 数据库引擎和 SQL Server 代理的服务帐户。

   a. 在 服务器配置 页面的 服务帐户 选项卡上，查看服务帐户。本实验使用默认虚拟帐户 (`NT Service\MSSQLSERVER` 用于数据库引擎）。由于数据库位于本地 NTFS 卷上，因此无需额外权限。如果您使用 SQL Server 代理作业或日志备份，请将 **SQL Server** 代理 的 启动类型 设置为 自动。

   选择*将执行卷维护任务的权限授予 SQL Server 数据库引擎服务*（在屏幕截图中清除）。这可以实现即时文件初始化，从而大大加快数据库创建、文件增长和恢复的速度。

   ▼ 显示示例

   [服务器配置 - 服务帐户,width=800]

5. 设置身份验证模式和 SQL Server 管理员，并在 NetApp LUN 上输入用户数据库、事务日志、备份和 TempDB 文件的文件夹。

   a. 在*数据库引擎配置*页面的*服务器配置*选项卡上，选择身份验证模式。实验室使用*混合模式*，并为 `sa`帐户提供强密码。单击*添加当前用户*和*添加……*以添加 SQL Server 管理员（用户，最好是 AD 组）。

   请使用 **Windows** 身份验证模式，除非应用程序需要 SQL Server 登录。

   ▼ 显示示例

   [数据库引擎配置 - 身份验证,width=800]

   b. 在*数据目录*选项卡上，输入 NetApp LUN 上的文件夹：

设置	值
数据根目录	`C:\Program Files\Microsoft SQL Server\` （本地；系统数据库保留在 `C:`）
用户数据库目录	`E:\data`
用户数据库日志目录	`F:\log`
备份目录	`H:\backup`

   ▼ 显示示例

   ["带有 E:\data、F:\log 和 H:\backup 的数据目录",width=800]

   c. 在 **TempDB** 选项卡上，默认数据和日志目录由安装程序设置。选择*数据目录*中的条目，单击*删除*，然后单击*添加……*。

   ▼ 显示示例

   [具有默认目录的 TempDB 选项卡，width=800]

   d. 在*浏览文件夹*对话框中，选择驱动器 **tempdb (G:)** 和文件夹 `G:\tempdb\data`。如果文件夹尚不存在，请使用*创建新文件夹*创建它们。单击*确定*。

   ▼ 显示示例

[浏览 G: 上包含 tempdb 数据和日志文件夹的文件夹,width=800]

e. 将 日志目录 设置为 `G:\tempdb\log`（单击 **.....**）。该实验室使用 8 个 TempDB 数据文件。

每个逻辑 CPU 核心使用一个 TempDB 数据文件，最多 8 个文件。将初始大小设置为预期的 TempDB 工作集，以便 TempDB 在运行期间不需要增长。所有数据文件必须具有相同的大小和自动增长。

▼ 显示示例

[在 G:\tempdb\data 和 G:\tempdb\log 上配置的 TempDB,width=800]

a. 根据您的规模配置 **MaxDOP** 和 **Memory** 选项卡（建议的默认值是一个很好的起点），然后单击 **Next**。

6. 查看安装摘要，运行安装，并确认已成功安装所有功能。

a. 在*准备安装*页面上，查看摘要并单击*安装*。

复制 配置文件路径 下显示的 `ConfigurationFile.ini`。您可以将其用于其他 SQL Server 主机的无人参与安装(`setup.exe /ConfigurationFile=<path>`）。

▼ 显示示例

[准备安装摘要,width=800]

a. 安装完成后，验证所有功能是否显示*成功*，然后单击*关闭*。

▼ 显示示例

[安装完成,width=800]

第 9 步：验证安装

创建测试数据库，并验证其数据和日志文件是否在 NetApp LUN 上，以及存储路径是否正常。

步骤

1. 在 Windows 防火墙中打开 SQL Server 端口：

```
PS C:\> New-NetFirewallRule -DisplayName "SQL Server (TCP 1433)"
-Direction Inbound -Protocol TCP -LocalPort 1433 -Action Allow
```

2. 从安装中心的 安装 **SQL Server** 管理工具 链接或从 Microsoft 网站安装 SQL Server Management Studio（SSMS）。
3. 启动 SSMS 并使用 Windows 身份验证连接到实例 (`{host}`）。创建测试数据库；其数据和日志文件默认为 `E:\data` 和 `F:\log`。
4. 使用 T-SQL 验证文件位置：

```
SELECT DB_NAME(database_id) AS database_name,
       type_desc,
       name AS logical_name,
```

```
        physical_name,
        size * 8 / 1024 AS size_mb
FROM    sys.master_files
ORDER   BY database_id, type_desc;
```

5. 确认已启用即时文件初始化：

```
SELECT servicename, service_account, instant_file_initialization_enabled
FROM   sys.dm_server_services;
```

6. 从主机和 ONTAP 验证存储：

```
PS C:\> Get-Disk | Where-Object FriendlyName -like 'NETAPP*' | Format-
Table Number,FriendlyName,Size,OperationalStatus,PartitionStyle
PS C:\> mpclaim -s -d
```

```
cluster::> lun show -vserver a50-sql -fields path,size,mapped,state
cluster::> vserver iscsi session show -vserver a50-sql
cluster::> qos statistics volume latency show -vserver a50-sql
```

7. 可选：测试高可用性。对测试数据库运行工作负载，并对拥有数据卷的节点执行 ONTAP 接管和交还（`storage failover takeover -ofnode <node>` / `storage failover giveback -ofnode <node>`）。工作负载暂停几秒钟并继续；数据库保持在线。

下一步

使用应用程序一致性快照备份保护数据库。有关体系结构、备份工作流和优势，请参见"使用 NetApp Console 备份和恢复进行数据保护"。

使用 ONTAP CLI 脚本一次性配置存储

以下脚本包含此过程的完整存储配置。在运行之前，请替换尖括号中的值。

```
# --- iSCSI service and LIFs
-----------------------------------------------
vserver add-protocols -vserver a50-sql -protocols iscsi
vserver iscsi create -vserver a50-sql -target-alias a50-sql

network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_iscsi_n1_1 -service
-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-A50-01 -home-port <port>
-address 192.168.175.134 -netmask 255.255.255.0
network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_iscsi_n1_2 -service
-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-A50-01 -home-port <port>
-address 192.168.175.135 -netmask 255.255.255.0
```

```
network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_iscsi_n2_1 -service
-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-A50-02 -home-port <port>
-address 192.168.175.136 -netmask 255.255.255.0
network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_iscsi_n2_2 -service
-policy default-data-iscsi -home-node SAPCC-A50-02 -home-port <port>
-address 192.168.175.137 -netmask 255.255.255.0

# --- Initiator group
-------------------------------------------------
lun igroup create -vserver a50-sql -igroup sql-iscsi-1 -protocol iscsi
-ostype windows -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:sql-iscsi-
1.sapcc.stl.netapp.com

# --- Volumes
-------------------------------------------------------------
volume create -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_data      -aggregate
<aggr_node1> -size 560GB -space-guarantee none -snapshot-policy none
-percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -max-autosize 730GB
volume create -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_log       -aggregate
<aggr_node2> -size 270GB -space-guarantee none -snapshot-policy none
-percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -max-autosize 350GB
volume create -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_tempdb    -aggregate
<aggr_node2> -size 165GB -space-guarantee none -snapshot-policy none
-percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -max-autosize 210GB
volume create -vserver a50-sql -volume sql_iscsi_1_logbackup -aggregate
<aggr_node1> -size 325GB -space-guarantee none -snapshot-policy none
-percent-snapshot-space 0 -autosize-mode grow -max-autosize 420GB

# --- LUNs
-----------------------------------------------------------------
lun create -vserver a50-sql -path /vol/sql_iscsi_1_data/sql_iscsi_1_data_1
-size 520GB -ostype windows_2008 -space-reserve disabled -space-allocation
enabled
lun create -vserver a50-sql -path /vol/sql_iscsi_1_log/sql_iscsi_1_log_1
-size 250GB -ostype windows_2008 -space-reserve disabled -space-allocation
enabled
lun create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_tempdb/sql_iscsi_1_tempdb_1       -size 150GB -ostype
windows_2008 -space-reserve disabled -space-allocation enabled
lun create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_logbackup/sql_iscsi_1_logbackup_1 -size 300GB -ostype
windows_2008 -space-reserve disabled -space-allocation enabled

# --- LUN mapping
-------------------------------------------------------
lun mapping create -vserver a50-sql -path
```

```
/vol/sql_iscsi_1_data/sql_iscsi_1_data_1           -igroup sql-iscsi-1
lun mapping create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_log/sql_iscsi_1_log_1             -igroup sql-iscsi-1
lun mapping create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_tempdb/sql_iscsi_1_tempdb_1       -igroup sql-iscsi-1
lun mapping create -vserver a50-sql -path
/vol/sql_iscsi_1_logbackup/sql_iscsi_1_logbackup_1 -igroup sql-iscsi-1

# --- Verification
------------------------------------------------------------
vserver iscsi show -vserver a50-sql
network interface show -vserver a50-sql -data-protocol iscsi
lun show -vserver a50-sql -fields path,size,ostype,space-
allocation,mapped,state
lun mapping show -vserver a50-sql
vserver iscsi session show -vserver a50-sql
```

将卷分布在两个节点的聚合中，例如节点 1 上的数据和日志备份，以及节点 2 上的日志和 TempDB。这将使用两个控制器的资源。

使用 PowerShell 脚本一次性配置主机

以下脚本包含此过程中的完整主机配置。在提升的 PowerShell 会话中运行它；MPIO 部分需要重新启动。

```
# --- Part 1: iSCSI service and MPIO (restart required)
------------------------
Set-Service -Name MSiSCSI -StartupType Automatic
Start-Service -Name MSiSCSI
(Get-InitiatorPort | Where-Object ConnectionType -eq 'iSCSI').NodeAddress
# initiator IQN for the igroup
Install-WindowsFeature -Name Multipath-IO
Enable-MSDSMAutomaticClaim -BusType iSCSI
# Install NetApp Windows Host Utilities (MPIO support) now, then:
Restart-Computer

# --- Part 2: connect the iSCSI sessions (after the LUNs are mapped in
ONTAP) ---
$initiatorIP = '192.168.175.44'
$lifs        = '192.168.175.134','192.168.175.135','192.168.175.136'
,'192.168.175.137'
New-IscsiTargetPortal -TargetPortalAddress $lifs[0]
-InitiatorPortalAddress $initiatorIP
$target = Get-IscsiTarget | Where-Object NodeAddress -like 'iqn.1992-
08.com.netapp:*'
foreach ($lif in $lifs) {
```

```
    Connect-IscsiTarget -NodeAddress $target.NodeAddress
-TargetPortalAddress $lif `
        -InitiatorPortalAddress $initiatorIP -IsMultipathEnabled $true
-IsPersistent $true
}
Get-IscsiSession | Format-Table TargetNodeAddress,InitiatorPortalAddress
,IsConnected,IsPersistent
mpclaim -s -d

# --- Part 3: disks, volumes and folders
-------------------------------------
$layout = @{ 520GB = 'E','data'; 250GB = 'F','log'; 150GB = 'G','tempdb';
300GB = 'H','Log backup' }
foreach ($d in Get-Disk | Where-Object FriendlyName -like 'NETAPP*') {
    $l = $layout[[int64]$d.Size]
    Set-Disk -Number $d.Number -IsOffline $false
    Set-Disk -Number $d.Number -IsReadOnly $false
    Initialize-Disk -Number $d.Number -PartitionStyle GPT
    New-Partition -DiskNumber $d.Number -UseMaximumSize -DriveLetter $l[0]
|
        Format-Volume -FileSystem NTFS -AllocationUnitSize 65536
-NewFileSystemLabel $l[1] -Confirm:$false
}
'E:\data','F:\log','G:\tempdb\data','G:\tempdb\log','H:\backup' | ForEach-
Object { New-Item -ItemType Directory -Path $_ -Force }

# --- Part 4: firewall for SQL Server
---------------------------------------
New-NetFirewallRule -DisplayName "SQL Server (TCP 1433)" -Direction
Inbound -Protocol TCP -LocalPort 1433 -Action Allow
```

分别运行每个部分。第 1 部分需要重新启动主机，因此其他部分在重新启动后不会继续。

仅当这些 LUN 是连接到系统的唯一 RAW LUN 时，才运行第 3 部分中的命令。如果有其他 RAW LUN 连接到系统，则需要手动创建文件夹并格式化卷。

追加信息

有关此过程中主题的详细信息，请参见以下资源：

- NetApp： "采用 ONTAP 的 Microsoft SQL Server"
- NetApp： "ONTAP SAN 存储管理"
- NetApp： "ONTAP SAN 主机配置"
- NetApp： "NetApp Windows 主机实用程序"

- Microsoft： "MPIO PowerShell 模块"
- Microsoft： "安装 SQL Server"
- NetApp： "NetApp Backup and Recovery 文档"
- NetApp： "互操作性表工具 (IMT)"

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。