基于 NetApp AFF 的 SQL Server

NetApp database solutions

NetApp
November 16, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/netapp-solutions-databases/mssql/sql-smb3-aff-overview.html on November 16, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

基于 NetApp AFF 的 SQL Server . . . 1
- 了解具有 SMB 3 持续可用性的 NetApp AFF 上的 SQL Server 2025 . . . 1
  - 采用 NetApp ONTAP 在 SMB 3 上运行 SQL Server 的优势 . . . 1
  - 解决方案组件 . . . 1
  - 设计原则 . . . 2
  - 持续可用性的工作原理 . . . 3
- 使用 SMB 3 持续可用共享在 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：准备 ONTAP 集群 . . . 6
  - 步骤 2：创建和配置 Storage VM （SVM） . . . 7
  - 步骤 3：创建 SQL Server 卷和 SMB 共享 . . . 10
  - 步骤 4：调整卷设置 . . . 15
  - 步骤 5：在 SMB 共享上启用连续可用性 . . . 18
  - 步骤 6：准备 Windows Server 2025 . . . 21
  - 第 7 步：安装 SQL Server 2025 . . . 22
  - 第 8 步：验证安装并创建数据库 . . . 39
  - 使用 ONTAP CLI 脚本一次性配置存储 . . . 41
  - 追加信息 . . . 43

基于 NetApp AFF 的 SQL Server

了解具有 SMB 3 持续可用性的 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 系统上的 SMB 3 持续可用（CA）共享上。了解此配置的优势、解决方案组件和设计原则，以及持续可用性如何在控制器故障转移期间使数据库保持在线。

自 SQL Server 2012 以来，Microsoft SQL Server 一直支持将数据库文件放置在 SMB 文件共享上。借助 SMB 3 连续可用（CA）共享，文件共享是 SQL Server 数据库支持的存储选项，也是块存储（iSCSI 或 FCP LUN）的替代方案。

AFF 全闪存系统上的 ONTAP 原生实现 SMB 3。结合 SQL Server 2025 和 Windows Server 2025，这提供了一种与 NetApp 数据保护相集成的容错存储架构。

要部署此配置，请参见 "使用 SMB 3 持续可用共享在 NetApp AFF 上部署 SQL Server 2025"。

采用 NetApp ONTAP 在 SMB 3 上运行 SQL Server 的优势

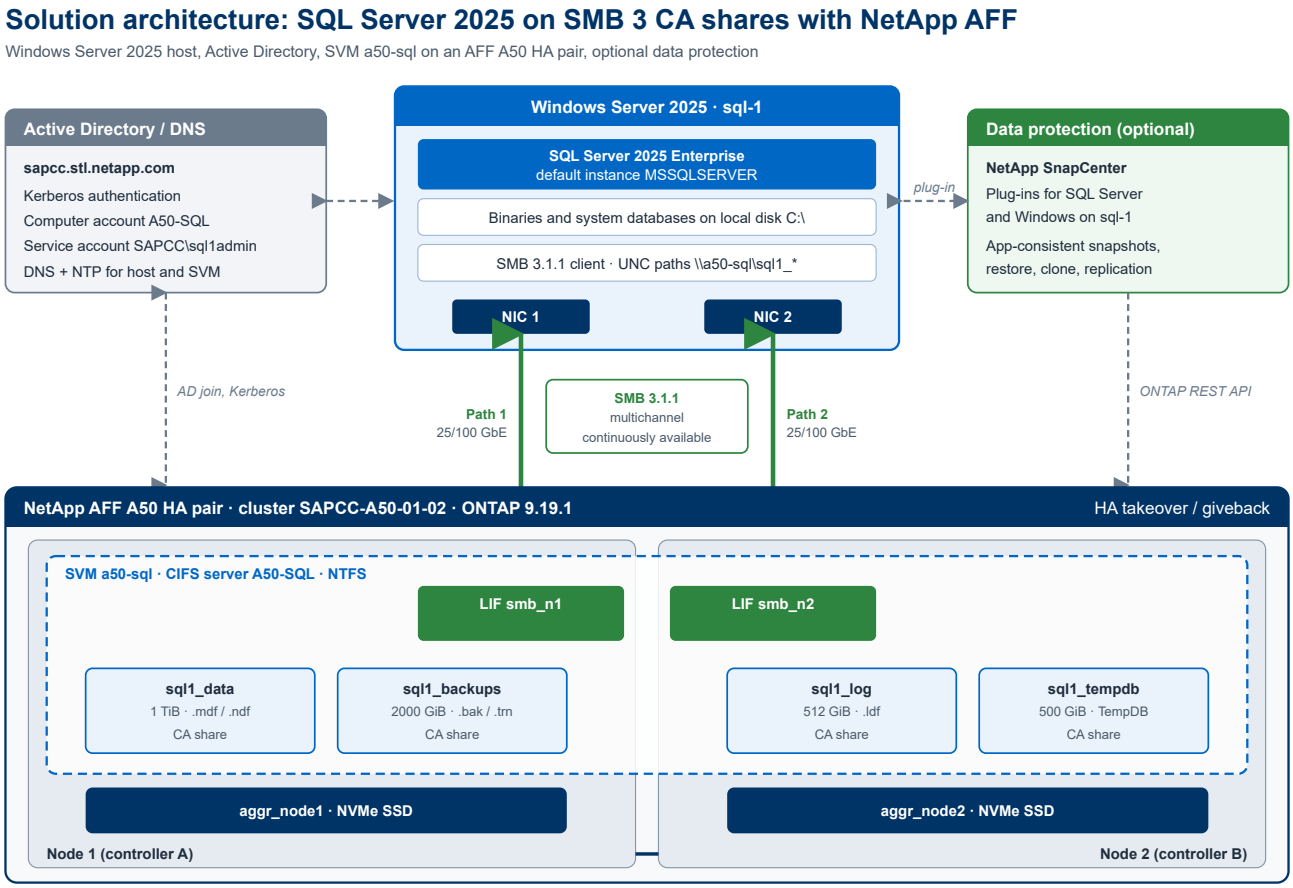
优势	说明
简单配置	没有要管理的 LUN、igroup、MPIO、磁盘初始化或驱动器号。数据库文件位置只是 UNC 路径，例如 `\\a50-sql\sql1_data`。
联机容量管理	您在 ONTAP 中在线扩展（或缩小）卷，SQL Server 会立即看到新容量。不需要 Windows 磁盘或分区操作，自动增长功能可以自动执行此操作。
无中断操作	CA 共享在 ONTAP 接管/交还、无中断升级（NDU）、LIF 迁移和卷移动期间保持 SQL Server 运行。
性能和故障恢复能力	SMB 多通道将 I/O 分布在多个网络路径和 NIC 上，并在单个路径丢失的情况下继续运行。SMB 共享还支持 SQL Server 故障转移群集实例（FCI）。
存储效率	实时重复数据删除、数据压缩和数据压实，再加上精简资源调配，减少了数据库和备份使用的物理容量。
集成数据保护	ONTAP 快照、SnapRestore、FlexClone 和 SnapMirror 由 NetApp SnapCenter 编排，可在几秒钟内提供备份，在几分钟内完成恢复，并提供即时数据库克隆。
灵活性	只需将数据库附加到另一台服务器上，即可在主机之间移动数据库，而无需重新映射存储。同一个 SVM 还可以为主目录、文件服务或其他应用程序提供服务。

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 (`sql-1`)	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；通过 SMB 3 访问所有用户数据库、日志、TempDB 和备份。
SQL Server 2025	数据库引擎，在有权访问 SMB 共享的域服务帐户 (`SAPCC\sql1admin`）下运行。

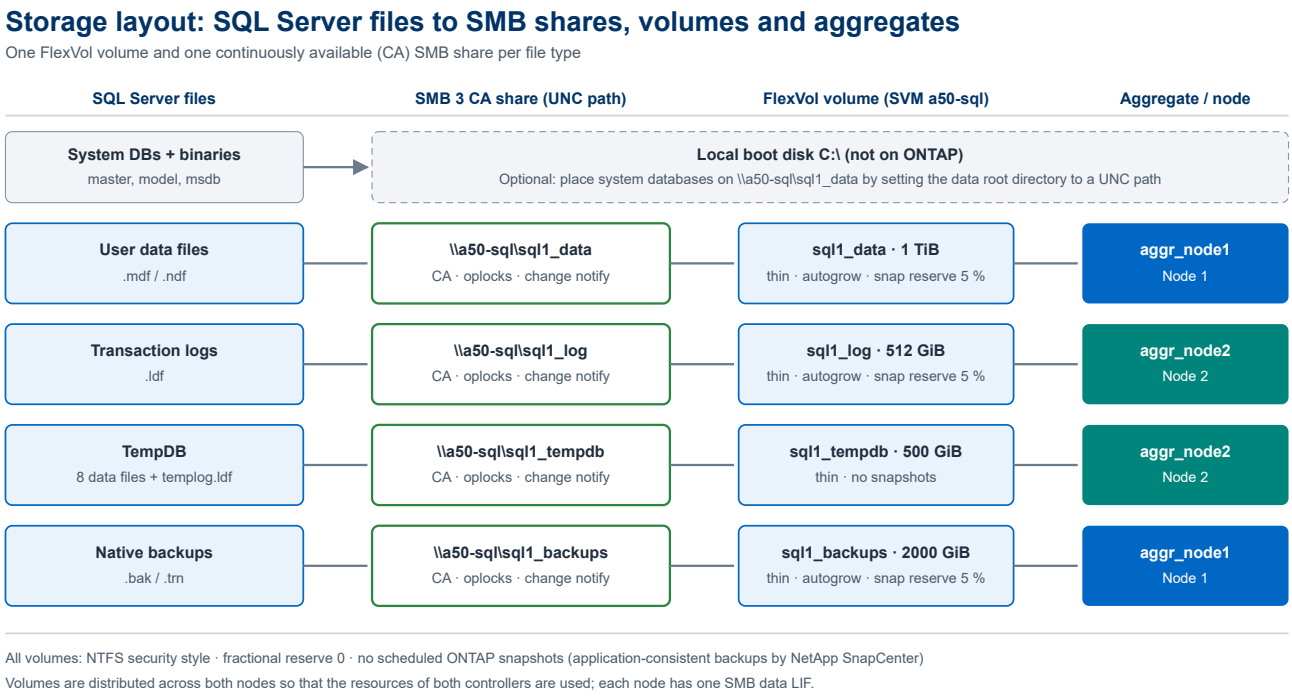
组件	角色
Active Directory 和 DNS	对 SQL Server 服务帐户和 CIFS 服务器（Kerberos）进行身份验证，并提供名称解析和时间同步。
NetApp AFF A50 HA 对	两个具有共享 NVMe 存储的控制器。如果一个控制器发生故障或升级，配对控制器将接管其存储和网络接口。
SVM `a50-sql`	专用、加入 Active Directory 的 CIFS 服务器，每个节点有一个 SMB 数据 LIF，托管四个具有 CA 共享的卷。



设计原则

该设计遵循 NetApp 针对 SQL Server over SMB 的最佳实践：

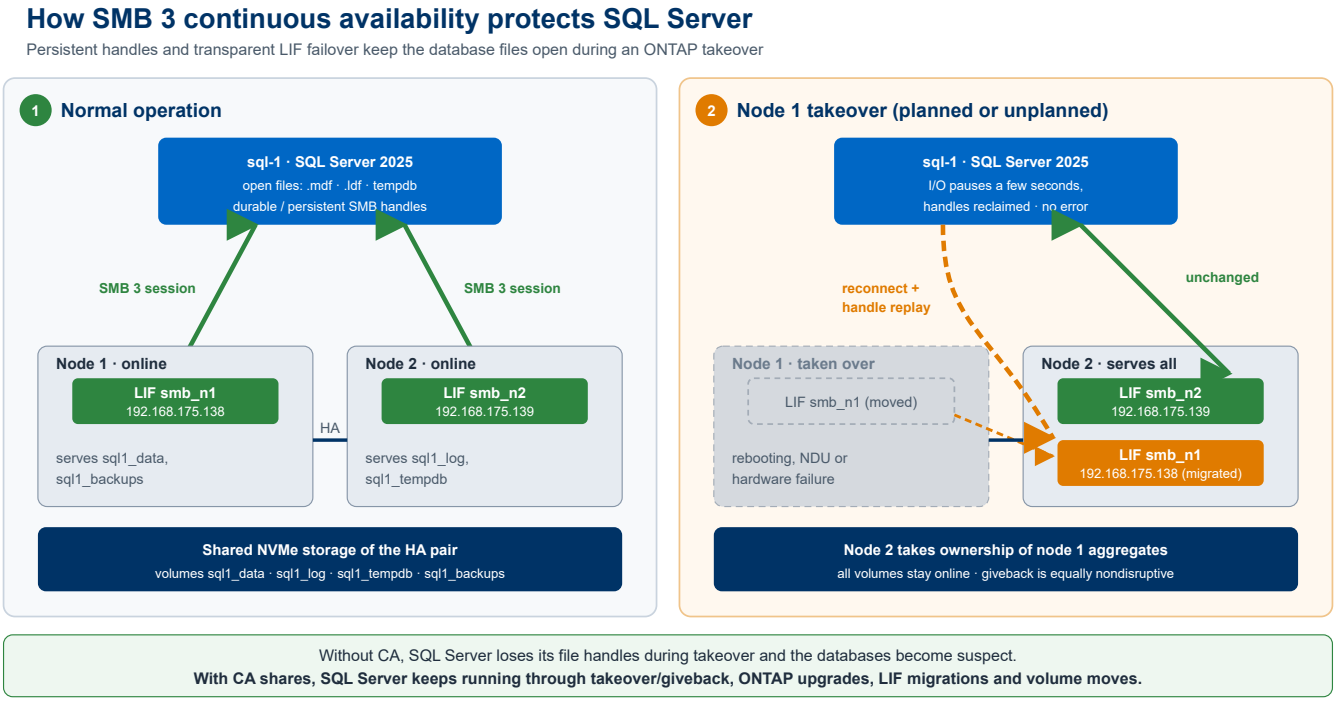
- *每个文件类型单独的卷。*数据、事务日志、TempDB 和备份放置在单独的 FlexVol 卷和共享中。每个卷都可以有自己的大小、QoS、效率、快照和复制设置。TempDB 被排除在备份之外。
- *卷分布在两个节点上。*数据和备份卷在节点 1 上，日志和 TempDB 卷在节点 2 上，因此两个控制器都可以执行有效工作。
- *每个节点一个 SMB 数据 LIF。*主机始终具有指向拥有卷的节点的直接路径，SMB 多通道可以同时使用这两种路径。
- *NTFS 安全样式和 CA 共享。*对于 ONTAP 上基于 SMB 的 SQL Server，这些是必需的。
- *数据库卷上没有计划的 ONTAP 快照。*备份必须与应用程序一致；它们由 SnapCenter 创建。



持续可用性的工作原理

使用标准 SMB 共享时，控制器故障转移会关闭打开的文件句柄。然后，SQL Server 会将受影响的数据库标记为可疑，并且必须手动恢复这些数据库。

通过 CA 共享，ONTAP 会将打开的文件（持续句柄）的状态镜像到 HA 合作伙伴。在接管期间，故障节点的 SMB LIF 会迁移到合作伙伴。SQL Server 主机上的 SMB 3 客户端会自动重新连接并回收其句柄。SQL Server 只会看到几秒钟的短暂 I/O 暂停；数据库保持在线，并且不会丢失任何事务。这同样适用于计划内事件，例如 ONTAP 升级、交还、LIF 迁移和卷移动。



使用 SMB 3 持续可用共享在 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 和备份放置在 NetApp AFF 系统的 SMB 3 持续可用共享上。此过程包括配置 ONTAP SVM、卷和共享，安装 SQL Server，以及使用 SnapCenter 保护数据库。

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 SMB 3 连续可用（CA）共享上部署用户数据库、事务日志、TempDB 和备份。相同的存储设计适用于 SQL Server 故障转移群集实例（FCI）和 Always On 可用性组，但不涵盖其特定于群集的配置。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、设计原则以及持续可用性工作原理的说明，请参阅 "了解具有 SMB 3 持续可用性的 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、卷和 SMB 共享。
- **Windows** 和 **Active Directory** 管理员，负责准备 Windows Server 2025 主机、服务帐户和网络。
- 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 `SAPCC-A50-01-02`，ONTAP 9.19.1
SVM	`a50-sql` （CIFS 服务器名称 `A50-SQL`）
SMB 数据 LIF	192.168.175.138（节点 1），192.168.175.139（节点 2）
Active Directory 域	`SAPCC` (`sapcc.stl.netapp.com`)
SQL Server 主机	`sql-1.sapcc.stl.netapp.com`，Windows Server 2025 数据中心（桌面体验）
SQL 服务器	SQL Server 2025 企业版（17.0.1000.7），默认实例 `MSSQLSERVER`
SQL Server 服务帐户	`SAPCC\sql1admin` （域帐户）

卷 / 共享	大小	**UNC** 路径	内容
`sql1_data`	1024 GiB	`\\a50-sql\sql1_data`	用户数据库数据文件 (`.mdf`， `.ndf`)

卷 / 共享	大小	UNC 路径	内容
`sql1_log`	512 GiB	`\\a50-sql\sql1_log`	用户数据库事务日志文件 (`.ldf`)
`sql1_tempdb`	500 GiB	`\\a50-sql\sql1_tempdb`	TempDB 数据和日志文件
`sql1_backups`	2000 GiB	`\\a50-sql\sql1_backups`	本机 SQL Server 备份文件 (`.bak`， `.trn`)

对数据、日志、TempDB 和备份使用单独的卷。这样，您就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。

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 CIFS （SMB） 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）。
- 通过 NTP 在群集和 Active Directory 之间同步时间。Kerberos 允许的最大时钟偏差为 5 分钟。
- SMB LIF 的数据网络端口、广播域和（可选）VLAN 已配置。

Active Directory 和 DNS

- Active Directory 域可用，并且可以从 SVM 数据 LIF 访问 DNS 服务器。
- 您拥有一个帐户，该帐户具有在目标 OU 中为 CIFS 服务器创建计算机对象的权限。
- 专用域用户帐户作为服务帐户可用于 SQL Server 数据库引擎和 SQL Server 代理服务。

当其文件位于 SMB 共享上时，SQL Server 必须在*域帐户*下运行。内置虚拟帐户(`NT SERVICE\MSSQLSERVER`）和本地帐户无法被授予对远程文件共享的访问权限。

Windows Server

- Windows Server 2025（桌面体验）已安装、修补并加入域。
- SQL Server 2025 安装介质（ISO）和有效的产品密钥（或免费版本）可用。

ONTAP 上的 SQL Server 的 SMB 要求和限制

- 必须在 SVM 上启用 SMB 3.0 或更高版本。
- 托管 CA 共享的所有卷必须使用 **NTFS** 安全样式，并且从一开始就必须是 NTFS。
- 不支持 SMB Direct (RDMA)。
- 不支持 ReFS。ONTAP (WAFL) 为共享提供文件系统。

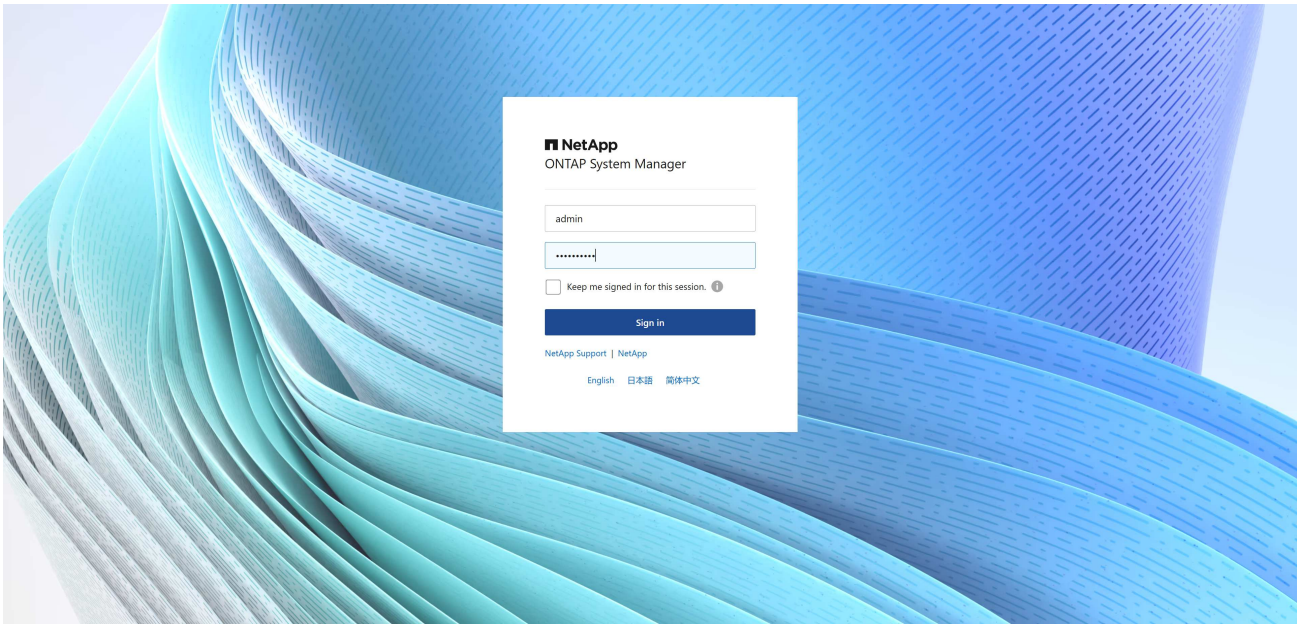
步骤 1：准备 ONTAP 集群

连接到 ONTAP System Manager 并确保集群时间与 Active Directory 同步。如果时钟偏差超过 5 分钟，SMB 共享的 Kerberos 身份验证将失败。

步骤

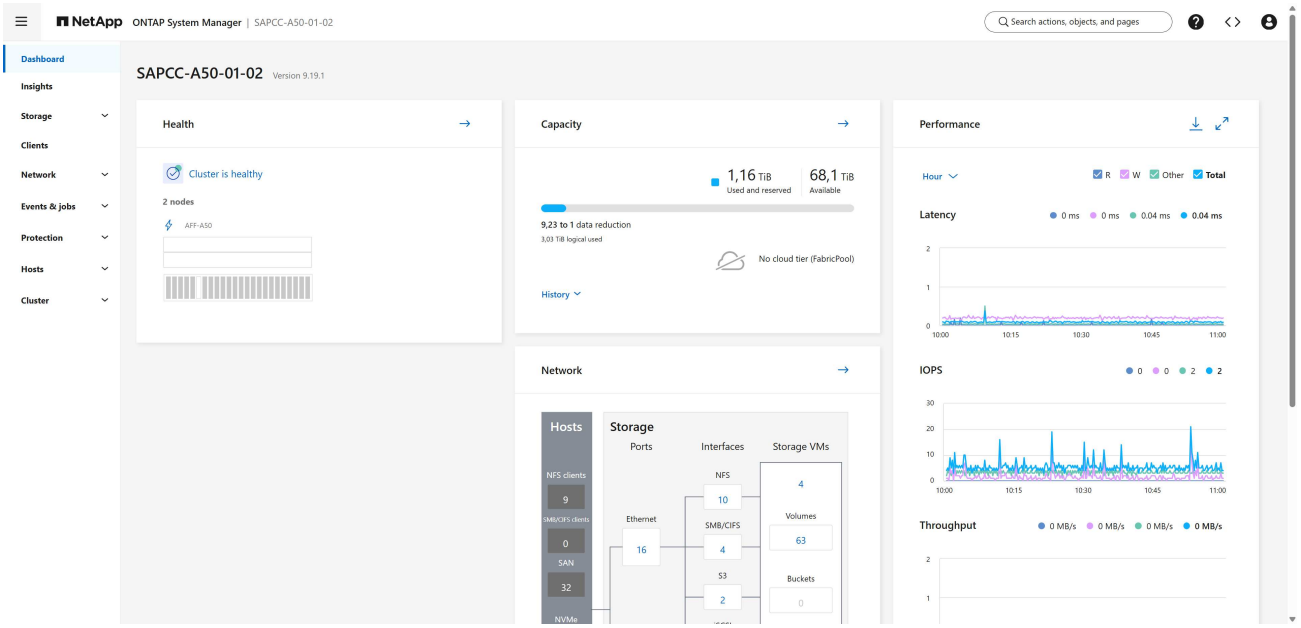
1. 打开 Web 浏览器并连接到 ONTAP System Manager，网址为 `https://<cluster-management-IP>`。使用集群管理员帐户登录。

   ▼ 显示示例



2. *仪表板*是 System Manager 中进一步配置的入口点。

   ▼ 显示示例



3. 如果尚未配置 NTP，请使用 CLI（通过 SSH 连接到集群管理 LIF）添加域控制器或企业 NTP 服务器：

```
cluster::> cluster time-service ntp server create -server <NTP-server-IP>
```

步骤 2：创建和配置 Storage VM （SVM）

使用专用的 SQL Server SVM。SVM 作为 CIFS 服务器加入 Active Directory，并在 HA 对的每个节点上提供一个 SMB 数据 LIF。

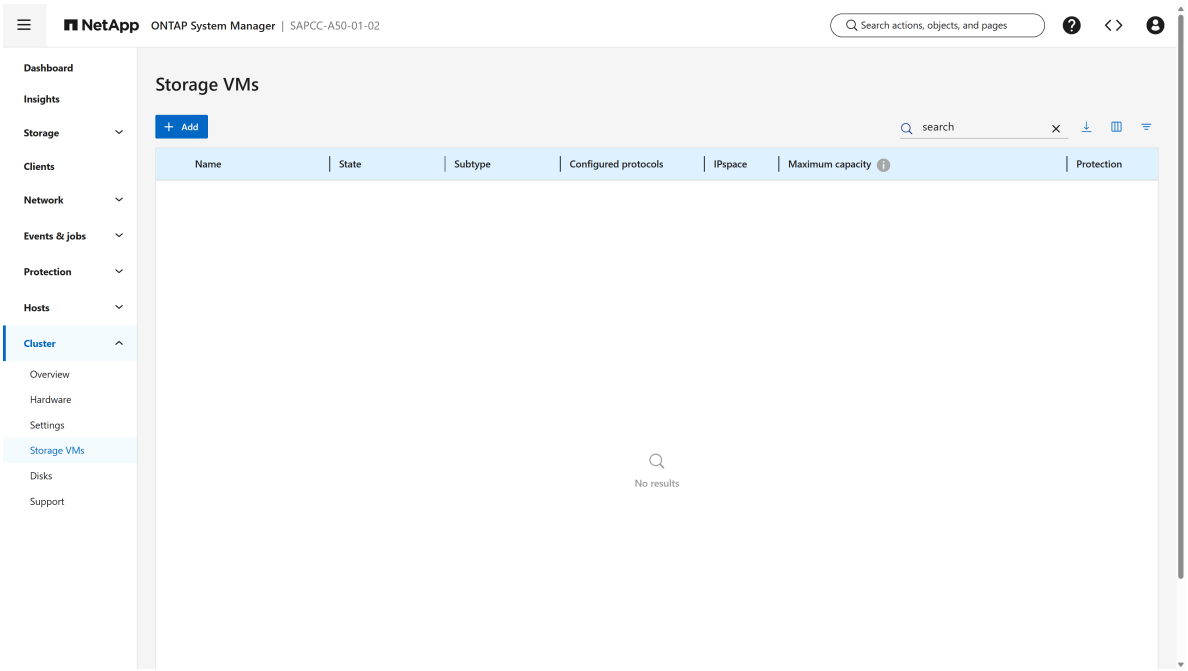
步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 创建 SVM：

System Manager

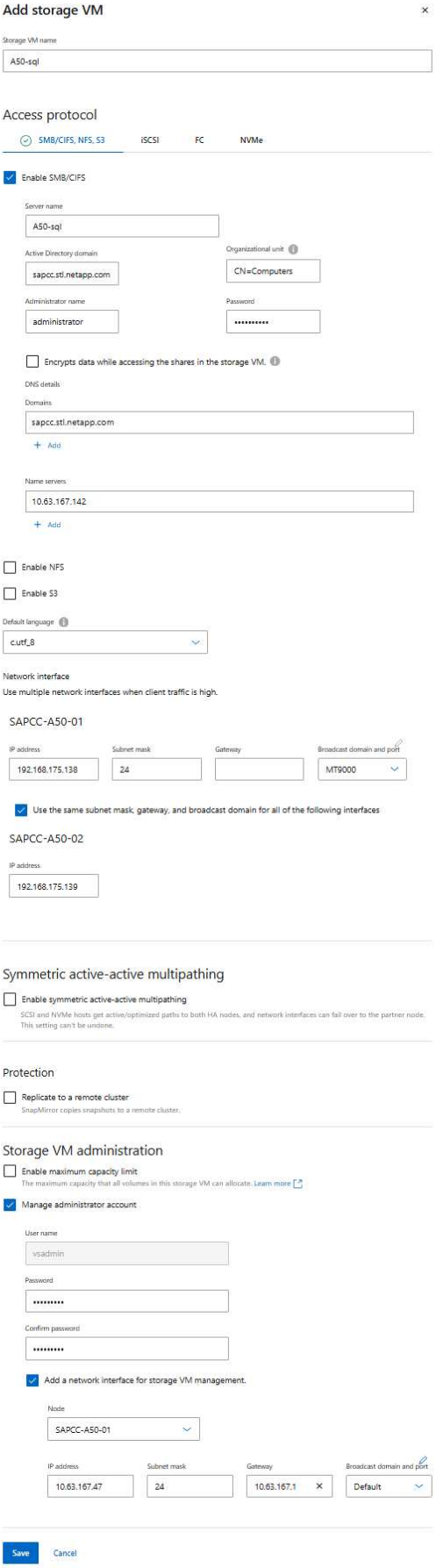
a. 在 System Manager 中，转到 **Cluster › Storage VMs** 并单击 **+ Add**。

▼ 显示示例



b. 输入*存储 VM 名称* `a50-sql`。在*访问协议*中，选择 **SMB/CIFS**、**NFS**、**S3** 选项卡，然后选择*启用 SMB/CIFS*。

▼ 显示示例


Add storage VM
Storage VM name
A50-sql
Access protocol
SMB/CIFS, NFS, S3
iSCSI
FC
NVMe
Enable SMB/CIFS
Server name
A50-sql
Active Directory domain
sapcc.stl.netapp.com
Organizational unit
CN=Computers
Administrator name
administrator
Password
Encrypts data while accessing the shares in the storage VM.
DNS details
Domains
sapcc.stl.netapp.com
Add
Name servers
10.63.167.142
Add
Enable NFS
Enable S3
Default language
c.utf_8
Network interface
Use multiple network interfaces when client traffic is high.
SAPCC-A50-01
IP address
192.168.175.138
Subnet mask
24
Gateway
Broadcast domain and port
MT9000
Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces
SAPCC-A50-02
IP address
192.168.175.139
Symmetric active-active multipathing
Enable symmetric active-active multipathing
SCSI and NVMe hosts get active/optimized paths to both HA nodes, and network interfaces can fail over to the partner node. This setting can't be undone.
Protection
Replicate to a remote cluster
SnapMirror copies snapshots to a remote cluster.
Storage VM administration
Enable maximum capacity limit
The maximum capacity that all volumes in this storage VM can allocate. Learn more
Manage administrator account
User name
vsadmin
Password
Confirm password
Add a network interface for storage VM management.
Node
SAPCC-A50-01
IP address
10.63.167.47
Subnet mask
24
Gateway
10.63.167.1
Broadcast domain and port
Default
Save
Cancel

Storage VM 名称是 CIFS 服务器的 SMB 名称。

c. 输入 Active Directory 信息（域、管理员名称和密码以及 OU）和 DNS 信息（DNS 域和名称服务器）。

d. 在*网络接口*下，在*每个*节点上配置一个数据 LIF。

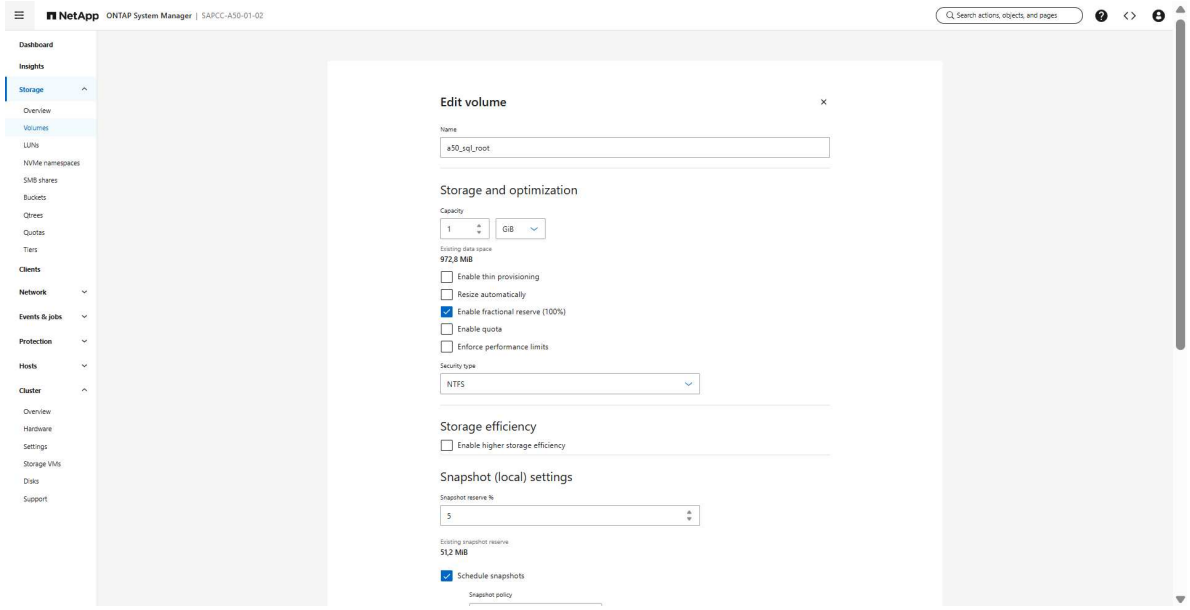
每个节点一个 LIF 为 SQL Server 提供通往每个节点的直接（本地）路径，这是 SMB 多通道和无中断故障转移的先决条件。使用 25 GbE 或更快的端口，并在端到端使用相同的 MTU。

您必须在 DNS 服务器中注册这些网络接口。有关详细信息，请参见 "将 SMB 服务器映射到 DNS 服务器"。

e. 单击*保存*。System Manager 创建 SVM、根卷、LIF 和 DNS 配置，并将 CIFS 服务器加入域。

f. 验证 SVM 根卷 (`a50_sql_root` 在实验室中）。它必须使用 **NTFS** 安全样式，否则 SMB 共享将不起作用。转到 存储 › 卷，选择根卷，然后单击 编辑 以查看其设置。

▼ 显示示例



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。

```
cluster::> vserver create -vserver a50-sql -rootvolume a50_sql_root
-aggregate <aggr_node1> -rootvolume-security-style ntfs

cluster::> vserver modify -vserver a50-sql -allowed-protocols cifs

cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_smb_n1 -service-policy default-data-files -home-node <node1>
-home-port <port> -address 192.168.175.138 -netmask <netmask>
```

```
cluster::> network interface create -vserver a50-sql -lif a50-
sql_smb_n2 -service-policy default-data-files -home-node <node2>
-home-port <port> -address 192.168.175.139 -netmask <netmask>

cluster::> vserver services name-service dns create -vserver a50-sql
-domains sapcc.stl.netapp.com -name-servers <dns1>,<dns2>

cluster::> vserver cifs create -vserver a50-sql -cifs-server A50-SQL
-domain sapcc.stl.netapp.com -ou CN=Computers
```

2. 配置 SMB 服务器选项。验证是否在 SVM 上启用了 SQL Server 所需的 SMB 选项：

```
cluster::> set -privilege advanced
cluster::*> vserver cifs options show -vserver a50-sql -fields smb3-
enabled,is-multichannel-enabled,is-large-mtu-enabled,copy-offload-
enabled,shadowcopy-enabled
cluster::*> vserver cifs options modify -vserver a50-sql -smb3-enabled
true -is-multichannel-enabled true -is-large-mtu-enabled true -copy
-offload-enabled true -shadowcopy-enabled true
cluster::*> set -privilege admin
```

选项	目的
smb3-enabled	持续可用的共享需要 SMB 3.x。
is-multichannel-enabled	SMB 多通道使用多个 TCP 连接和网络路径，以提高吞吐量和恢复能力。
is-large-mtu-enabled	允许高达 1 MB 的 SMB 读取和写入。
copy-offload-enabled	ODX 副本卸载；复制操作在存储系统内执行。
shadowcopy-enabled	SMB 共享的远程 VSS。使用 SMB 共享的 VSS 的备份应用程序所需。

3. 验证 CIFS 服务器已在 DNS 中注册，并且可以从 SQL Server 主机进行解析：

```
PS C:\> Resolve-DnsName a50-sql.sapcc.stl.netapp.com
```

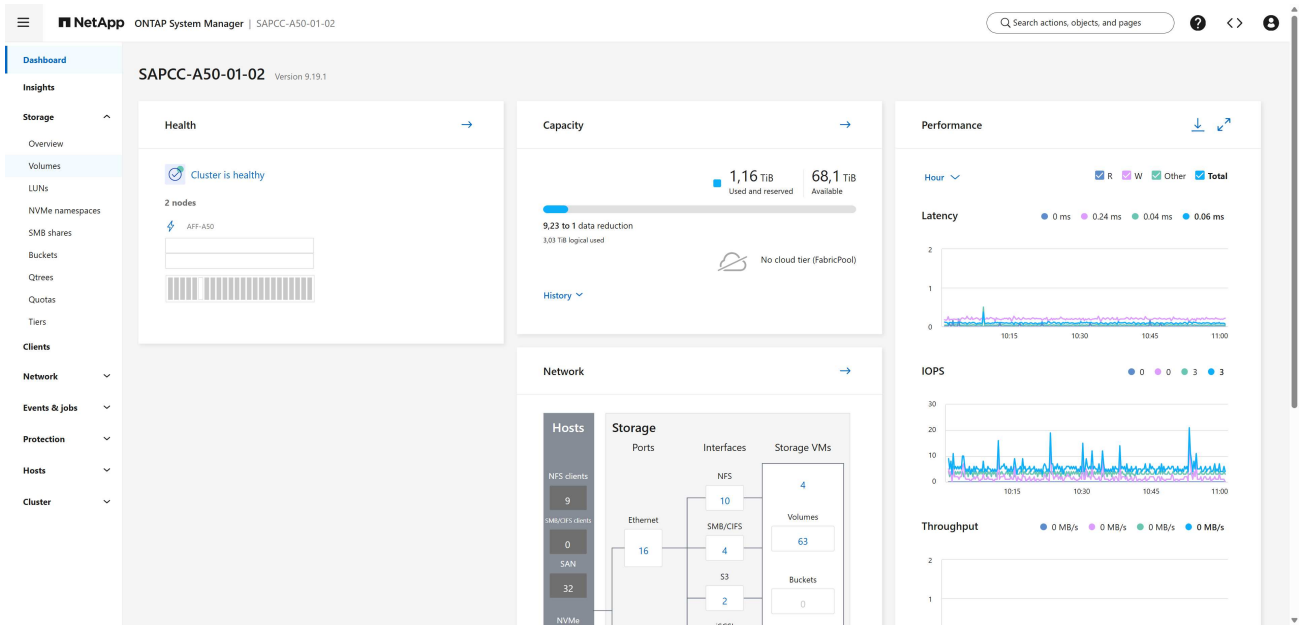
步骤 3：创建 SQL Server 卷和 SMB 共享

为每种文件类型创建一个卷和一个 SMB 共享。System Manager 将共享与卷一起创建。

步骤

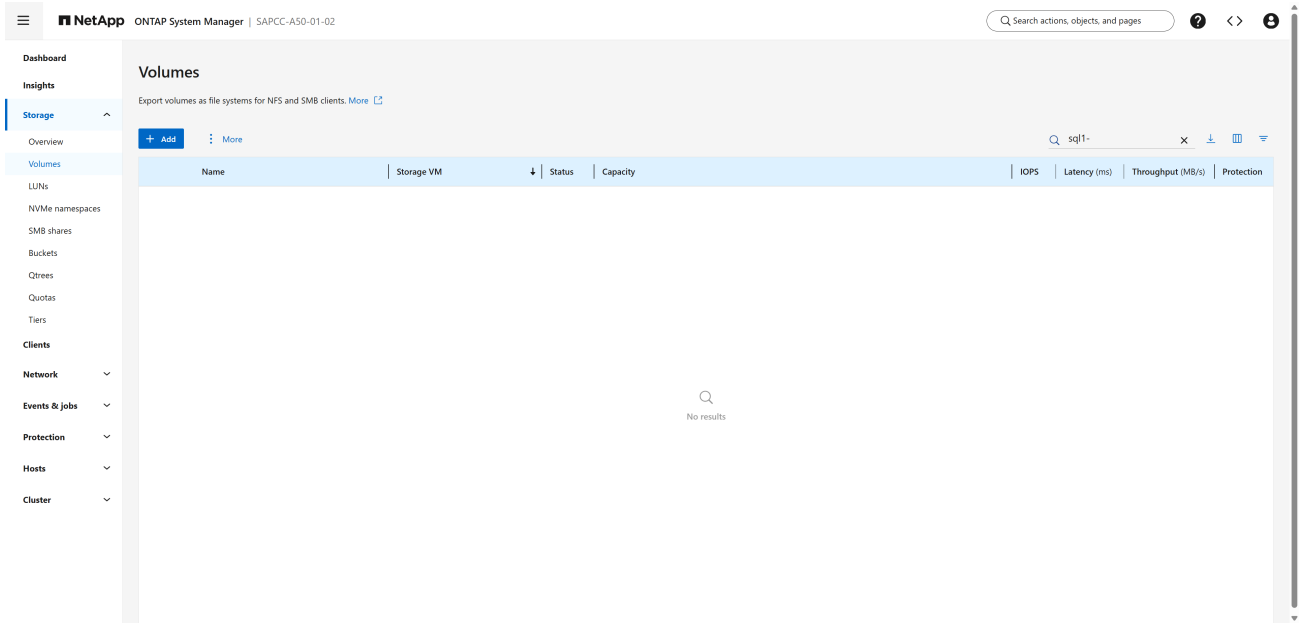
1. 在 System Manager 中，展开 **Storage** 并单击 **Volumes**。

▼ 显示示例



2. 此时将打开卷列表。单击 **+** 添加。

▼ 显示示例



3. 为用户数据库数据文件创建 `sql1_data`卷及其 SMB 共享。

   a. 在*添加卷*对话框中，输入以下值：

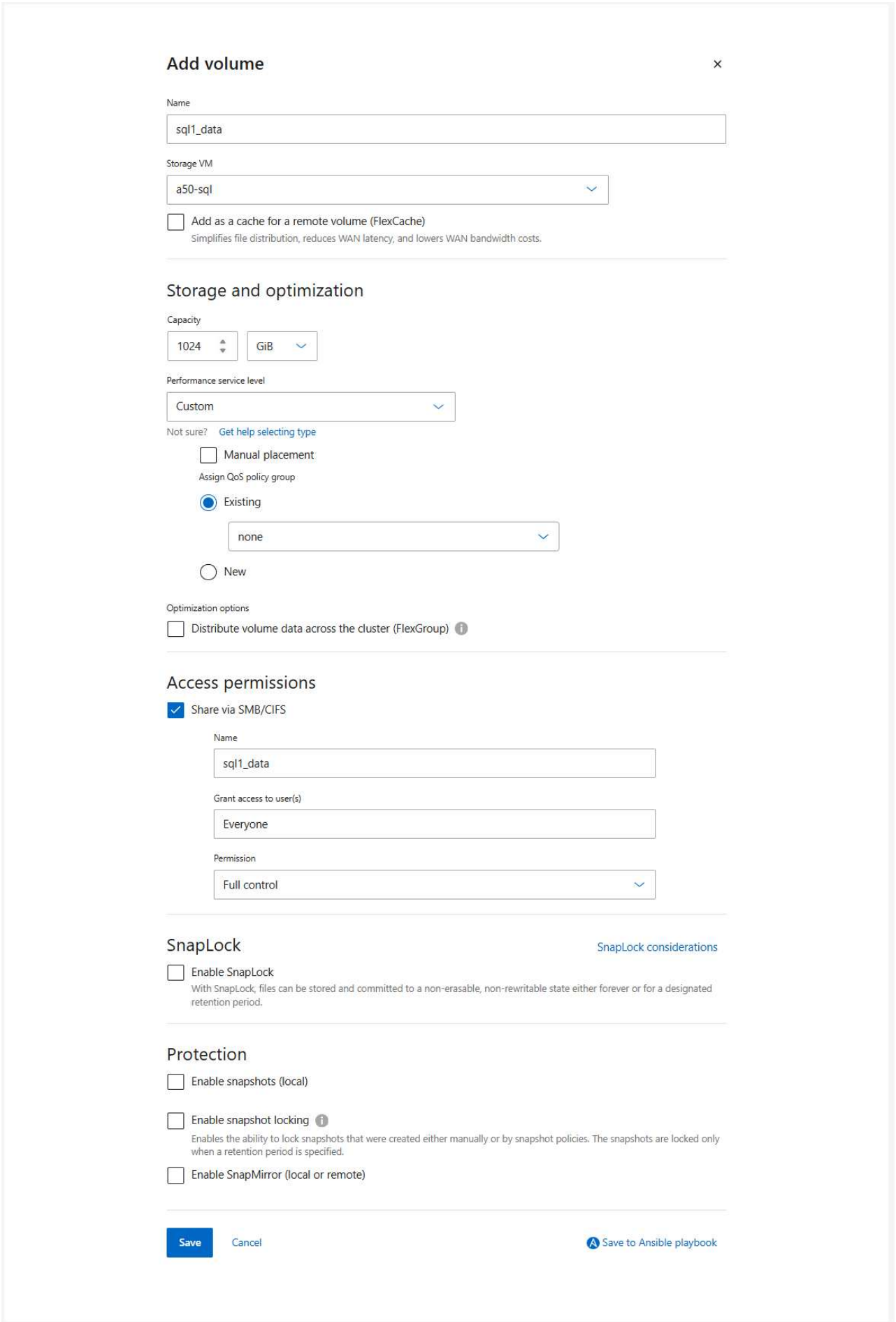
      - 名称： `sql1_data`
      - **Storage VM**： `a50-sql`
      - 容量： `1024 GiB`
      - 性能服务级别：自定义，分配 **QoS** 策略组：现有 > `none`
      - 访问权限：选择*通过 SMB/CIFS 共享*。共享名 `sql1_data`，授予用户访问权限 `Everyone`，权

限*完全控制*。

- 保护：保持*启用快照（本地）*处于清除状态。应用程序一致性备份由 NetApp SnapCenter 创建。

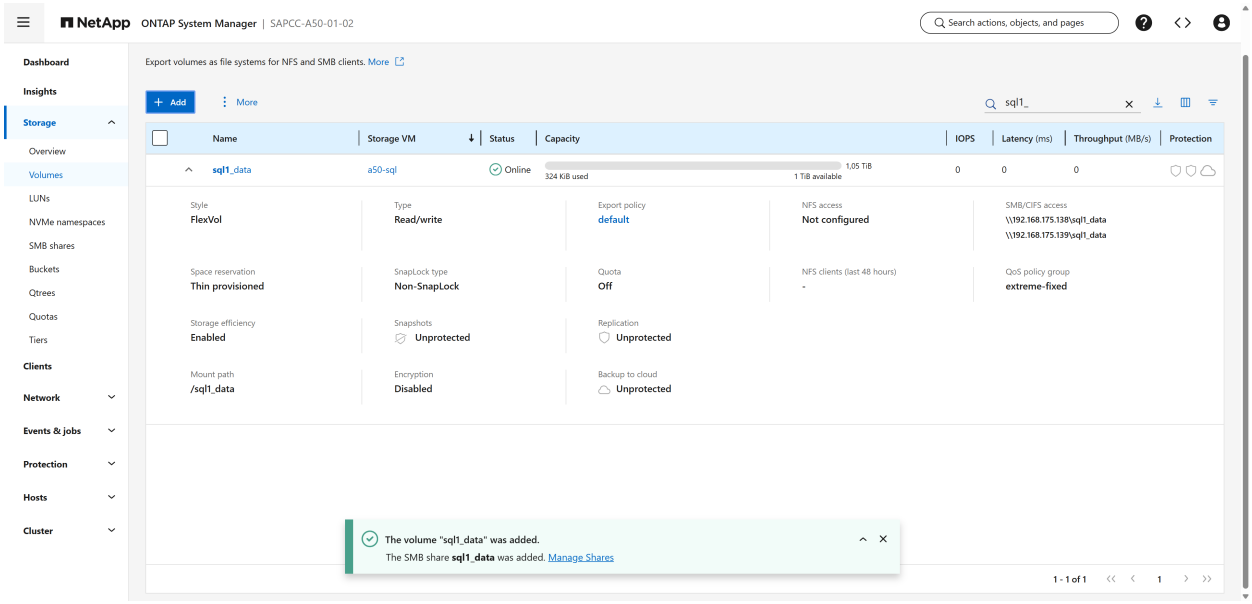
点击*保存*。

▼ 显示示例


Add volume
Name
sql1_data
Storage VM
a50-sql
Add as a cache for a remote volume (FlexCache)
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.
Storage and optimization
Capacity
1024
GiB
Performance service level
Custom
Not sure? Get help selecting type
Manual placement
Assign QoS policy group
Existing
none
New
Optimization options
Distribute volume data across the cluster (FlexGroup)
Access permissions
Share via SMB/CIFS
Name
sql1_data
Grant access to user(s)
Everyone
Permission
Full control
SnapLock
SnapLock considerations
Enable SnapLock
With SnapLock, files can be stored and committed to a non-erasable, non-rewritable state either forever or for a designated retention period.
Protection
Enable snapshots (local)
Enable snapshot locking
Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.
Enable SnapMirror (local or remote)
Save
Cancel
Save to Ansible playbook

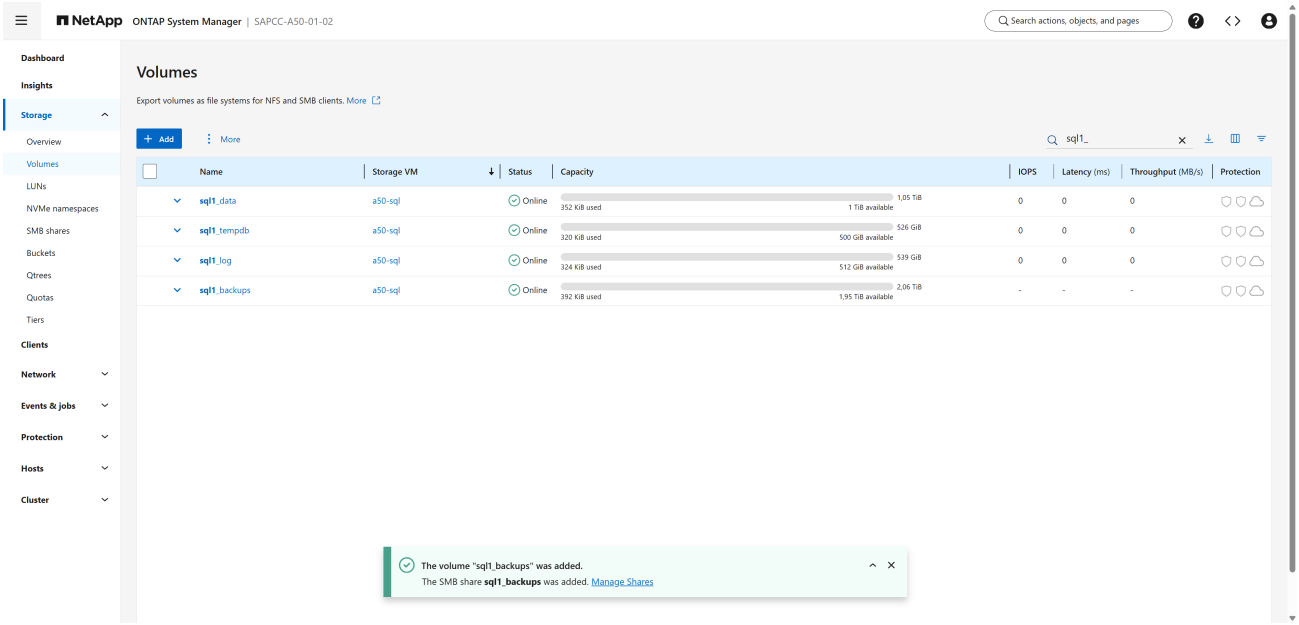
a. 该卷已创建并显示为 在线。展开卷行以查看详细信息：NTFS 安全样式、通过两个 LIF (`\\192.168.175.138\sql1_data` 和 `\\192.168.175.139\sql1_data`）的 SMB 访问路径，以及 QoS 策略组。

▼ 显示示例



4. 对 实验室环境 中列出的大小和名称的日志卷、TempDB 卷和备份卷重复上述步骤。

▼ 显示示例



为了简单起见，实验室在共享级别上授予 所有人 / 完全控制。在生产环境中，将共享 ACL 限制为 SQL Server 服务帐户、SQL Server 代理帐户和 DBA 管理组，例如：

```
cluster::> vserver cifs share access-control create -vserver a50-sql
-share sql1_data -user-or-group SAPCC\sql1admin -permission Full_Control
cluster::> vserver cifs share access-control create -vserver a50-sql
```

```
-share sql1_data -user-or-group "SAPCC\SQL Admins" -permission
Full_Control
cluster::> vserver cifs share access-control delete -vserver a50-sql
-share sql1_data -user-or-group Everyone
```

5. 重复 `sql1_log`、 `sql1_tempdb`和 `sql1_backups`的命令。服务帐户还需要对共享根的 NTFS 权限具有*完全控制*。SQL Server 安装程序会检查此项，如Step 7中所示。

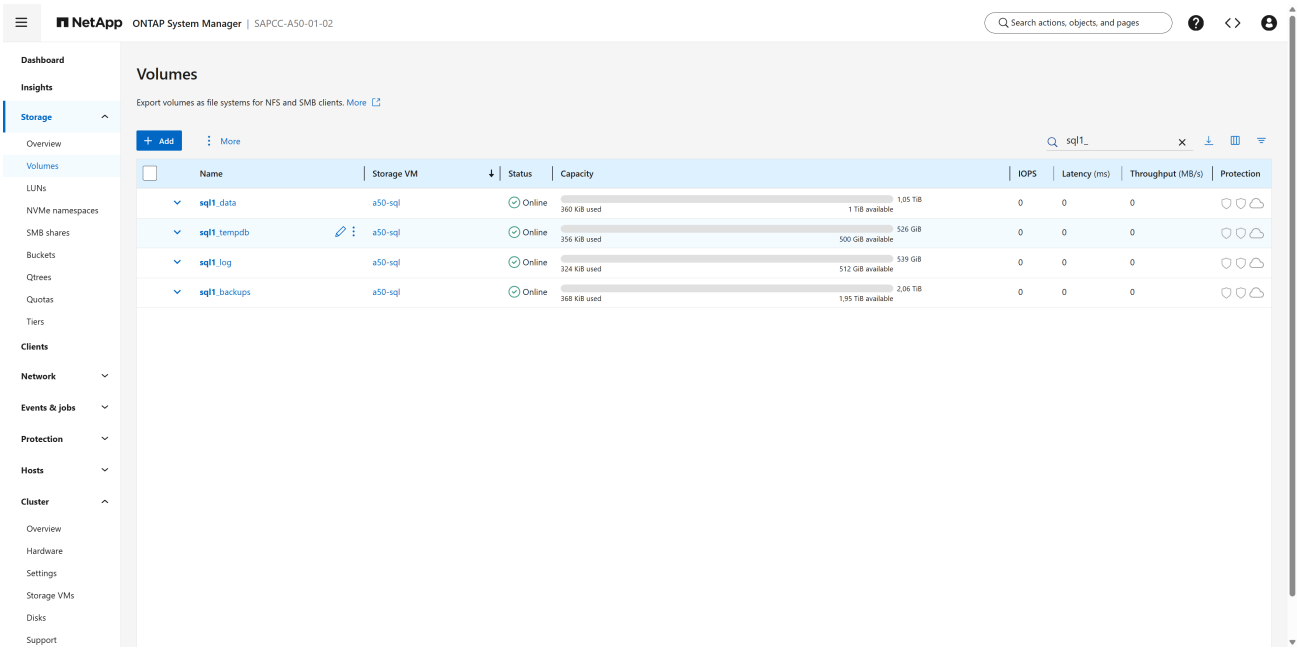
步骤 4：调整卷设置

查看并调整每个 SQL Server 卷的空间和快照设置。

步骤

1. 在卷列表中，将鼠标悬停在卷上，然后单击铅笔图标（编辑）。

▼ 显示示例

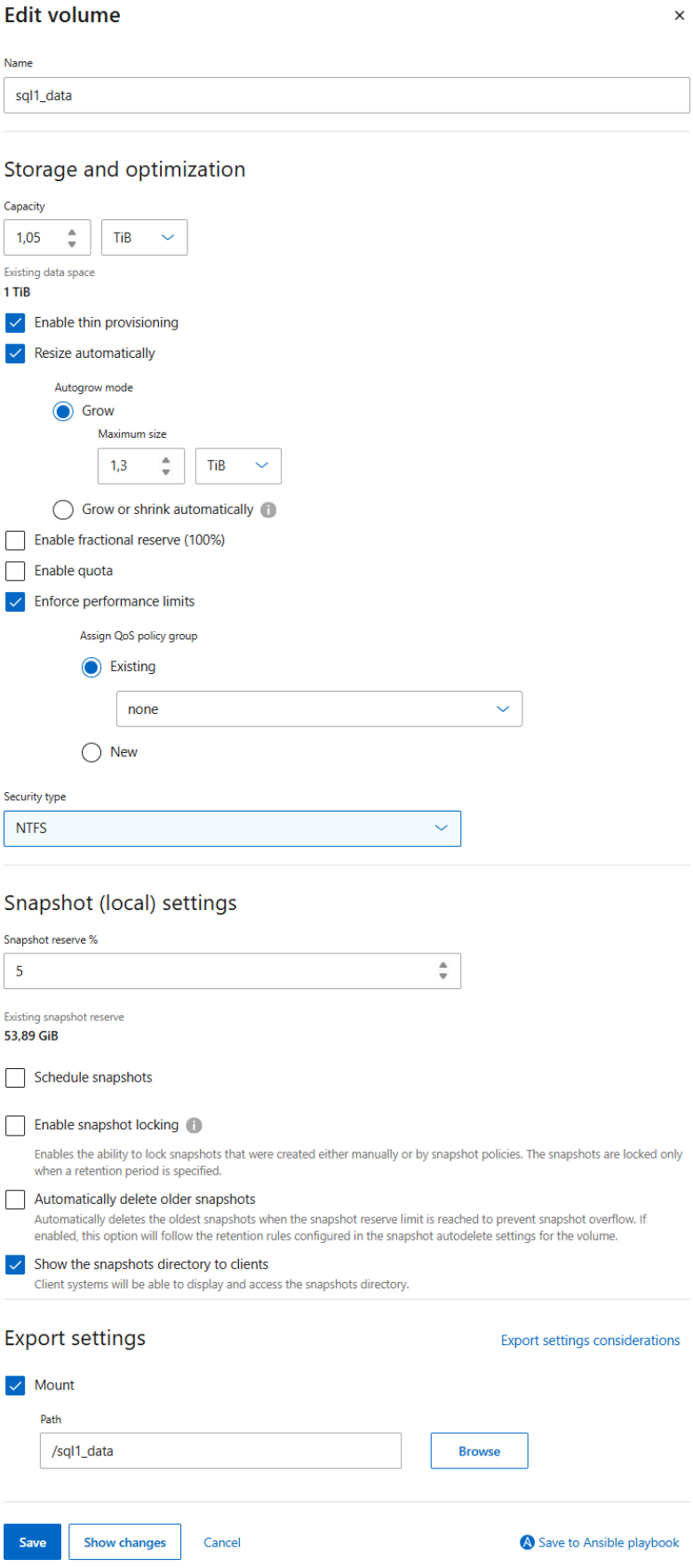


2. 按如下方式配置卷（如 `sql1_data`所示）：

   - 启用精简配置：已选择
   - 自动调整大小：已选择，自动增长模式：增长，最大大小：例如 `1.3 TiB`（约为卷大小的 125–130%）
   - 启用预留百分比（**100%**）：已清除
   - 安全类型： `NTFS`
   - **Snapshot** 预留 **%**： `5` (`0` 用于 `sql1_tempdb`)
   - 计划快照：已清除。非应用程序一致的快照对 SQL Server 无用；请改用 NetApp SnapCenter。
   - 向客户端显示快照目录：可选（实验室将其保留为选中状态；清除此选项会从共享中隐藏 `~snapshot`）

   单击*保存*，然后对 `sql1_log`、 `sql1_tempdb`和 `sql1_backups`重复此操作。

▼ 显示示例


Edit volume
Name
sql1_data
Storage and optimization
Capacity
1,05
TiB
Existing data space
1 TiB
Enable thin provisioning
Resize automatically
Autogrow mode
Grow
Maximum size
1,3
TiB
Grow or shrink automatically
Enable fractional reserve (100%)
Enable quota
Enforce performance limits
Assign QoS policy group
Existing
none
New
Security type
NTFS
Snapshot (local) settings
Snapshot reserve %
5
Existing snapshot reserve
53,89 GiB
Schedule snapshots
Enable snapshot locking
Enables the ability to lock snapshots that were created either manually or by snapshot policies. The snapshots are locked only when a retention period is specified.
Automatically delete older snapshots
Automatically deletes the oldest snapshots when the snapshot reserve limit is reached to prevent snapshot overflow. If enabled, this option will follow the retention rules configured in the snapshot autodelete settings for the volume.
Show the snapshots directory to clients
Client systems will be able to display and access the snapshots directory.
Export settings
Export settings considerations
Mount
Path
/sql1_data
Browse
Save
Show changes
Cancel
Save to Ansible playbook

```
cluster::> volume modify -vserver a50-sql -volume sql1_data -space
-guarantee none -fractional-reserve 0 -percent-snapshot-space 5 -snapshot
-policy none -autosize-mode grow -max-autosize 1.3TB
```



保持在 AFF 上启用存储效率（重复数据删除、压缩、数据压实）。它是内联的，对 SQL Server 性能没有可衡量的影响。

步骤 5：在 SMB 共享上启用连续可用性

持续可用性是 SMB 上的 SQL Server 最重要的设置。如果没有它，SQL Server 在 ONTAP 接管或 LIF 迁移期间会丢失其打开的文件句柄，并且数据库会变为可疑状态。

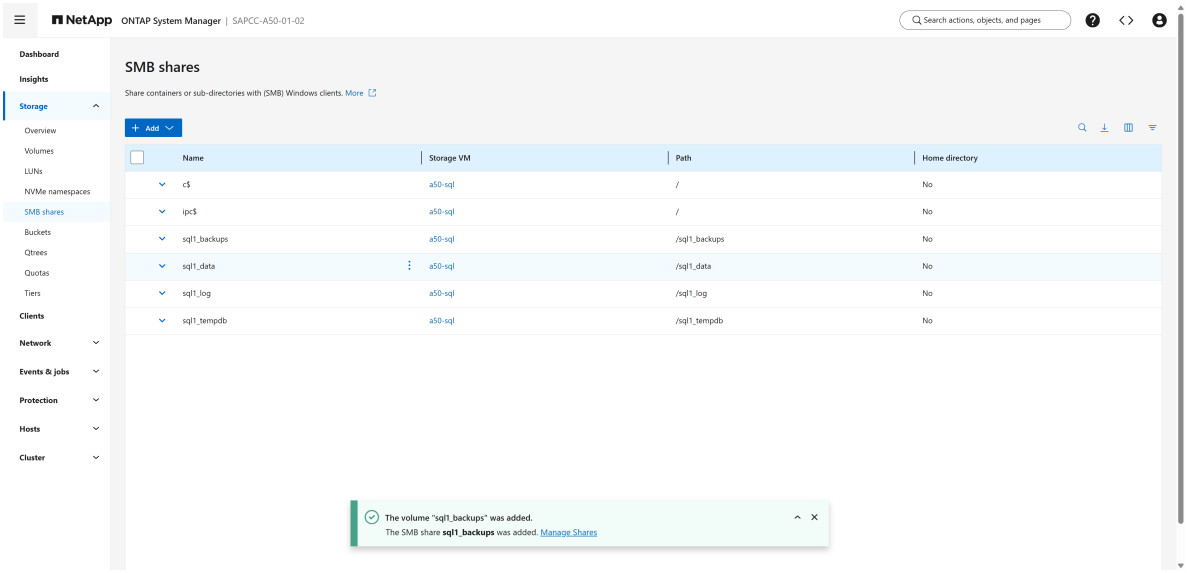
步骤

1. 使用 System Manager 或 CLI 在 SMB 共享上启用连续可用性：

System Manager

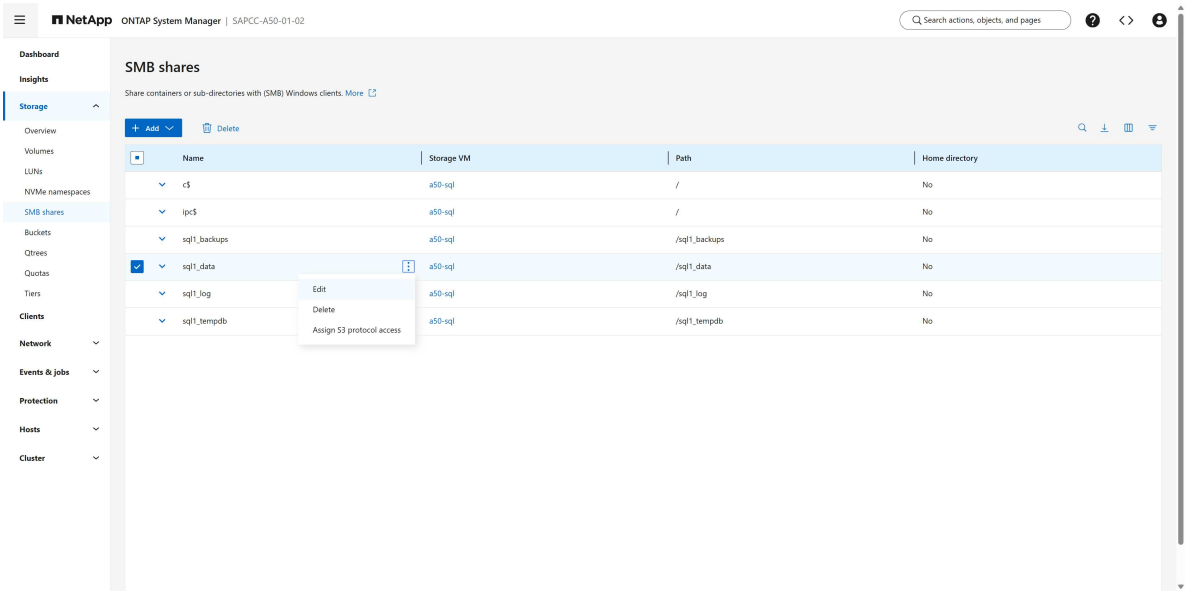
a. 转到菜单：存储 [SMB 共享]。该列表显示四个新共享和默认管理共享 `c$` 和 `ipc$`。

▼ 显示示例



b. 单击共享旁边的更多图标（⋮） `sql1_data`，然后选择 编辑。

▼ 显示示例



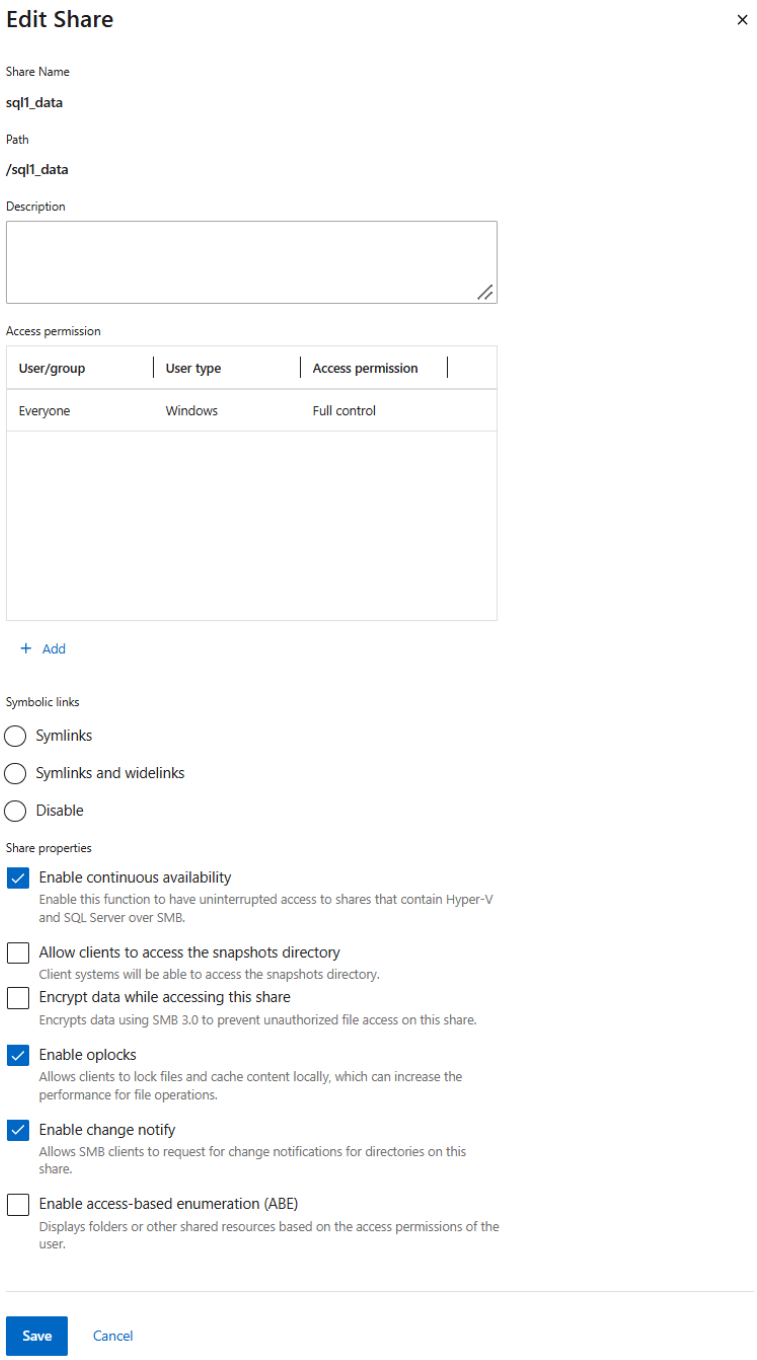
c. 在*共享属性*下，设置以下内容：

- 启用连续可用性：已选择
- 允许客户端访问快照目录：已清除
- 访问此共享时加密数据：已清除（可选，具体取决于您的安全要求）
- 启用 **oplock**：已选择
- 启用更改通知：已选择

- 启用基于访问的枚举（**ABE**）：已清除

点击*保存*。

▼ 显示示例



d. 对 `sql1_log`、 `sql1_tempdb`和 `sql1_backups`重复这些步骤。

ONTAP 命令行界面

```
cluster::> vserver cifs share properties add -vserver a50-sql -share
-name sql1_data -share-properties continuously-available
cluster::> vserver cifs share properties add -vserver a50-sql -share
-name sql1_log -share-properties continuously-available
cluster::> vserver cifs share properties add -vserver a50-sql -share
-name sql1_tempdb -share-properties continuously-available
cluster::> vserver cifs share properties add -vserver a50-sql -share
-name sql1_backups -share-properties continuously-available

cluster::> vserver cifs share show -vserver a50-sql -fields share-
name,path,share-properties
```

步骤 6：准备 Windows Server 2025

请以域管理员身份在 SQL Server 主机 `sql-1`上执行以下步骤。

步骤

1. 验证此服务器是否已加入域，以及 CIFS 服务器是否可以解析（请参阅 Configure the SMB server options ）。
2. 确保 SQL Server 服务帐户存在于 Active Directory 中，例如 `SAPCC\sql1admin`。对数据库引擎和 SQL Server 代理使用相同的帐户，或者为每个服务使用单独的帐户。无论您选择哪种方式，都要授予每个帐户对所有四个共享的访问权限。
3. 在服务帐户的安全上下文中测试对共享的访问权限：

```
PS C:\> runas /user:SAPCC\sql1admin "cmd /c dir \\a50-sql\sql1_data &&
echo test > \\a50-sql\sql1_data\write-test.txt && del \\a50-
sql\sql1_data\write-test.txt"
```

4. 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
```

5. 验证 SMB 与 SVM 的连接。方言必须为 3.x，并且 `ContinuouslyAvailable`必须为 `True`：

```
PS C:\> dir \\a50-sql\sql1_data | Out-Null
PS C:\> Get-SmbConnection -ServerName a50-sql | Format-Table ServerName
,ShareName,Dialect,ContinuouslyAvailable,Encrypted,Signed
PS C:\> Get-SmbMultichannelConnection -ServerName a50-sql
```

默认情况下，Windows Server 2025 要求对所有出站 SMB 连接进行 SMB 签名。ONTAP 支持 SMB 签名并自动协商。签名会增加双方的 CPU 开销，因此请将其包含在性能测试中。请勿在未经安全审核的情况下禁用签名。

第 7 步：安装 SQL Server 2025

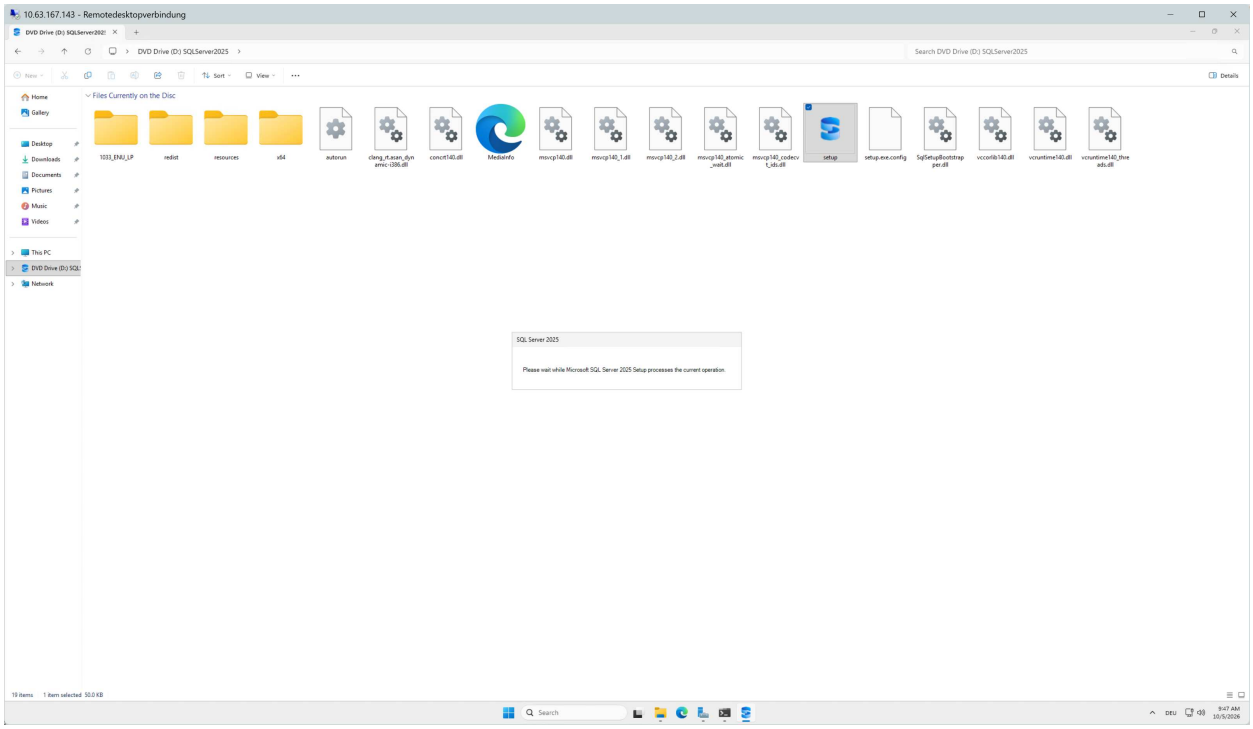
使用安装向导在 Windows Server 主机上安装 SQL Server 2025。在本地磁盘上安装二进制文件和系统数据库，并将用户数据库、事务日志、TempDB 和备份位置指向您创建的 SMB 共享。

步骤

1. 从 SQL Server 安装中心启动独立安装。

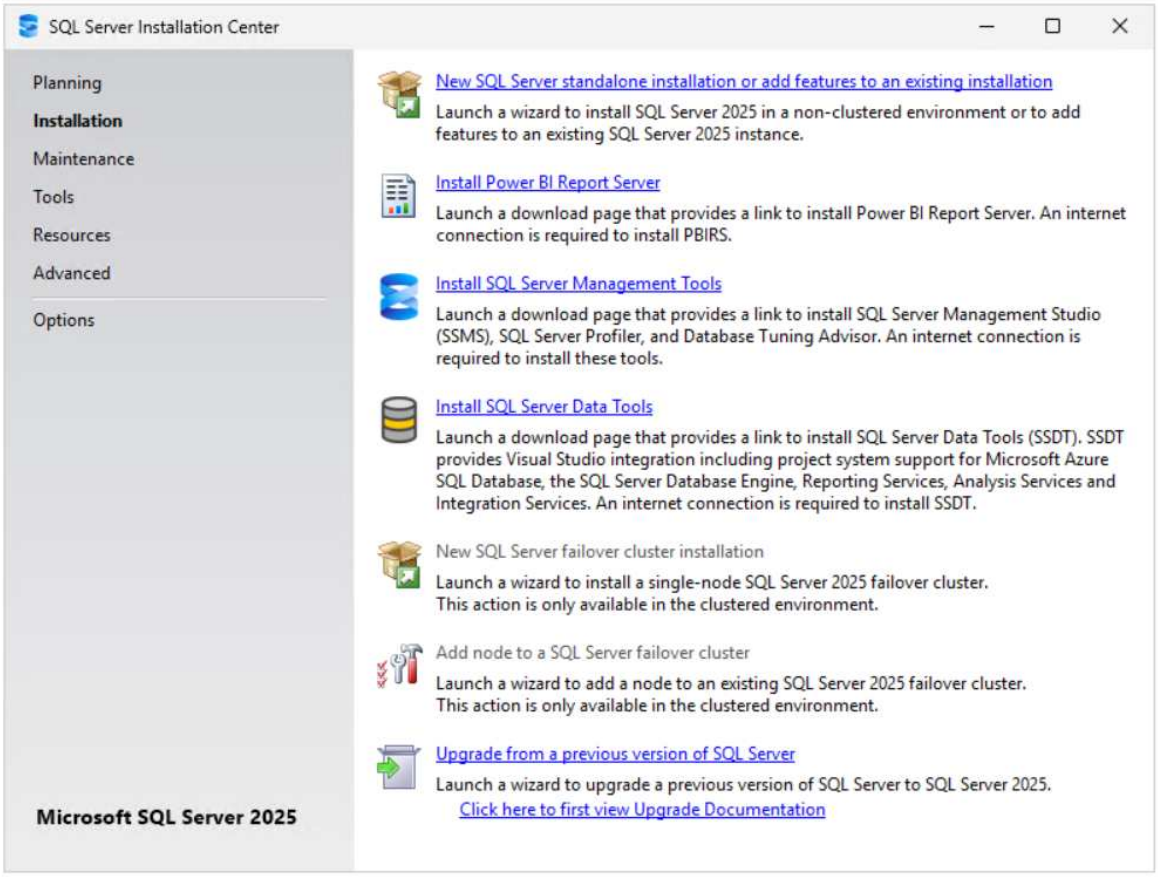
   a. 装载 SQL Server 2025 ISO 映像。在文件资源管理器中，打开实验室中的 DVD 驱动器 (`D:`) 并双击 **setup**。

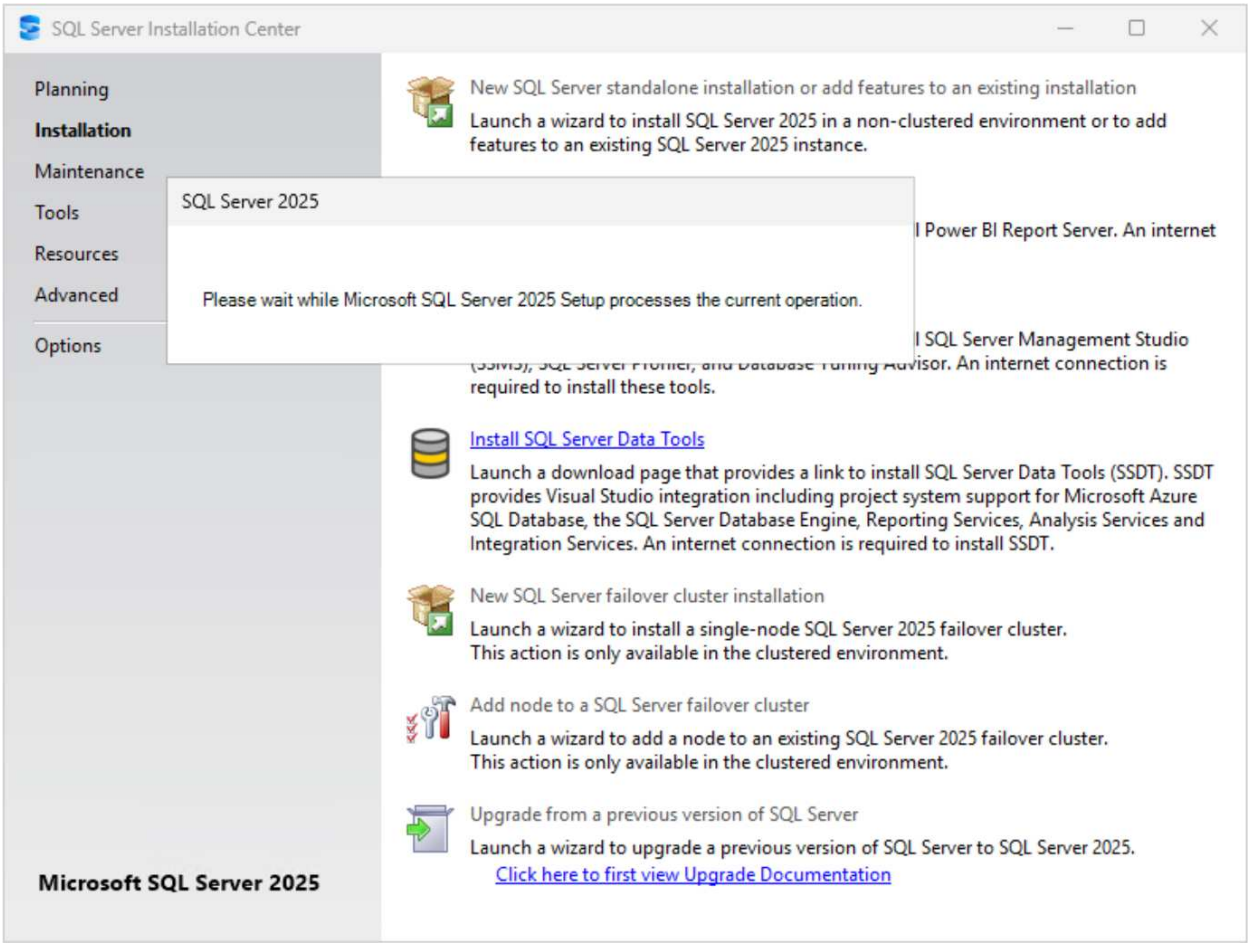
      ▼ 显示示例

   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

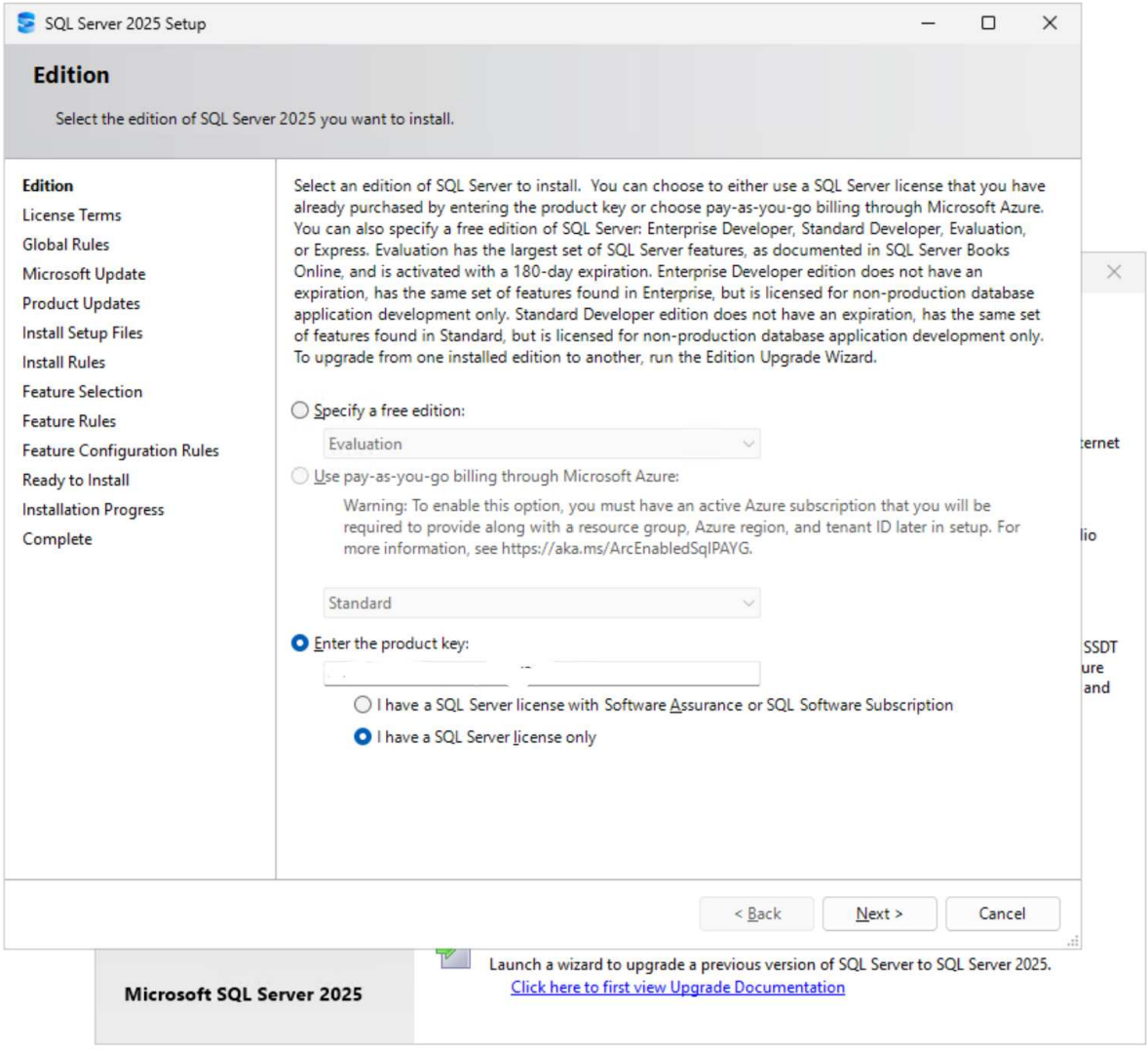

SQL Server Installation Center
Planning
Installation
Maintenance
Tools
Resources
Advanced
Options
Microsoft SQL Server 2025
New SQL Server standalone installation or add features to an existing installation
Launch a wizard to install SQL Server 2025 in a non-clustered environment or to add features to an existing SQL Server 2025 instance.
Install Power BI Report Server
Launch a download page that provides a link to install Power BI Report Server. An internet connection is required to install PBIRS.
Install SQL Server Management Tools
Launch a download page that provides a link to install SQL Server Management Studio (SSMS), SQL Server Profiler, and Database Tuning Advisor. An internet connection is required to install these tools.
Install SQL Server Data Tools
Launch a download page that provides a link to install SQL Server Data Tools (SSDT). SSDT provides Visual Studio integration including project system support for Microsoft Azure SQL Database, the SQL Server Database Engine, Reporting Services, Analysis Services and Integration Services. An internet connection is required to install SSDT.
New SQL Server failover cluster installation
Launch a wizard to install a single-node SQL Server 2025 failover cluster.
This action is only available in the clustered environment.
Add node to a SQL Server failover cluster
Launch a wizard to add a node to an existing SQL Server 2025 failover cluster.
This action is only available in the clustered environment.
Upgrade from a previous version of SQL Server
Launch a wizard to upgrade a previous version of SQL Server to SQL Server 2025.
Click here to first view Upgrade Documentation



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。

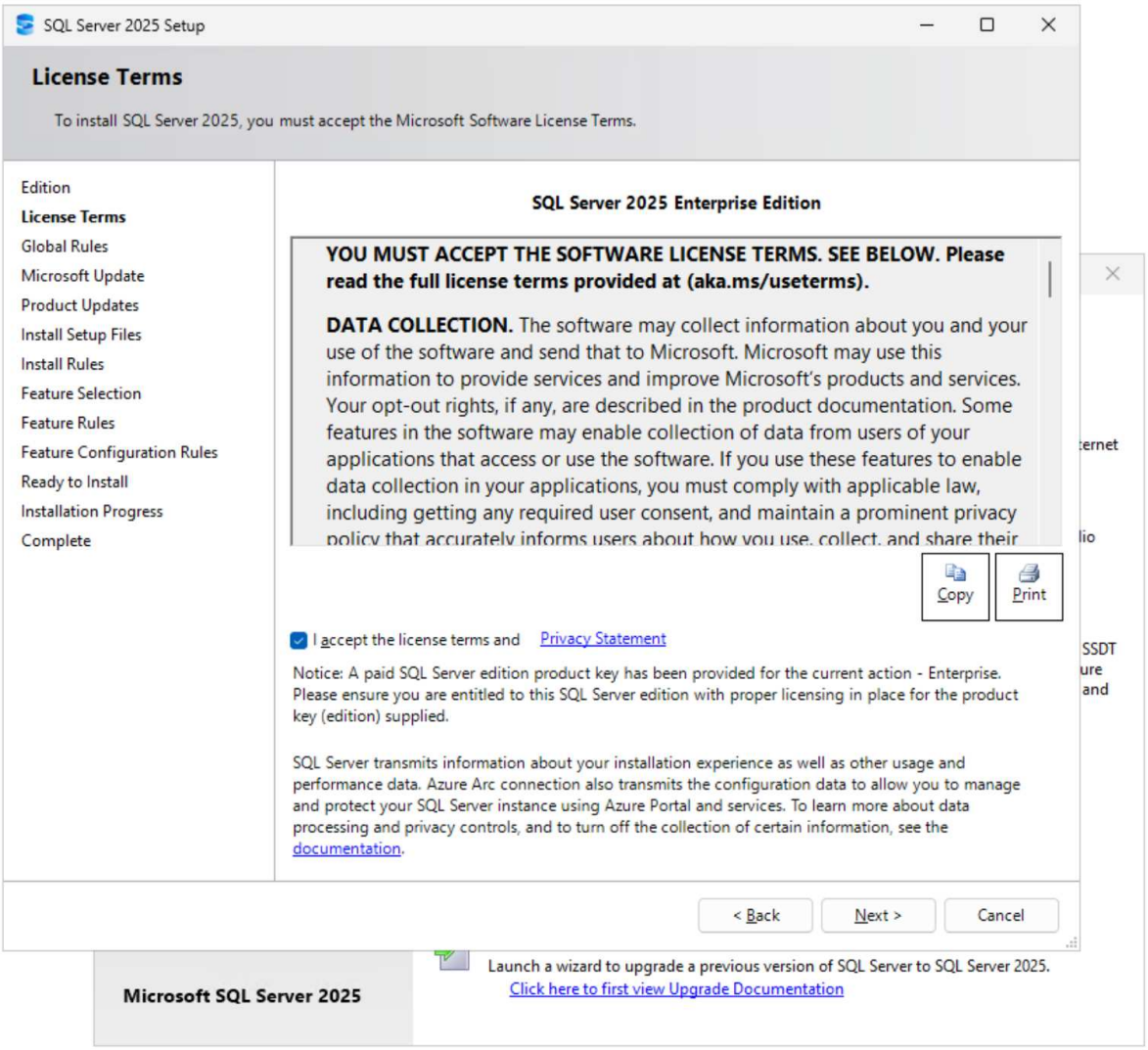
   a. 在*版本*页面上，选择*输入产品密钥*并输入您的产品密钥，或选择免费版本（评估、企业开发人员、标准开发人员或 Express）。选择适用于您的许可证类型（在实验室中为*我仅有 SQL Server 许可证*），然后单击*下一步*。

      ▼ 显示示例



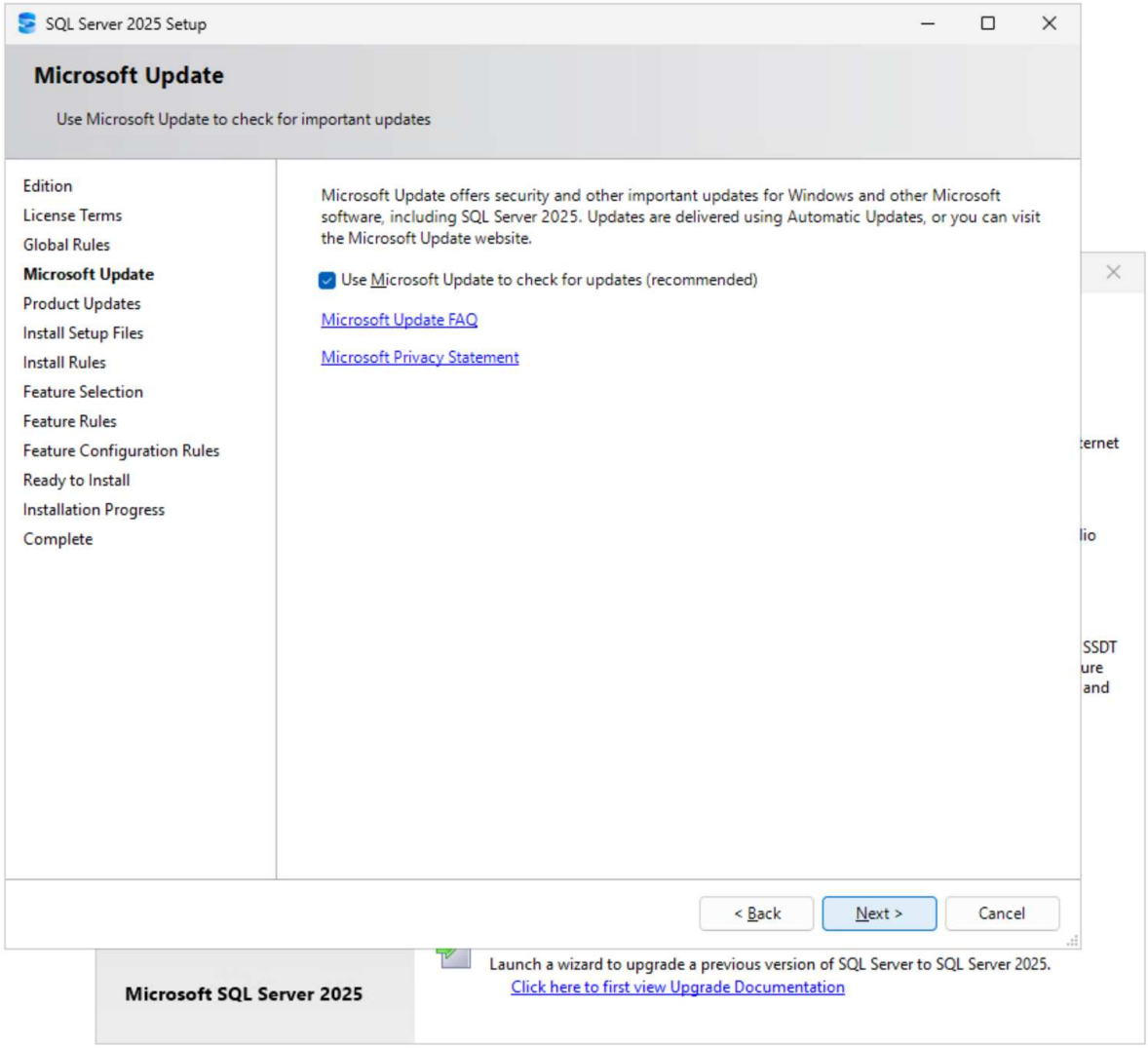
b. 在*许可条款*页面上，阅读条款，选择*我接受许可条款和隐私声明*，然后单击*下一步*。

▼ 显示示例



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。

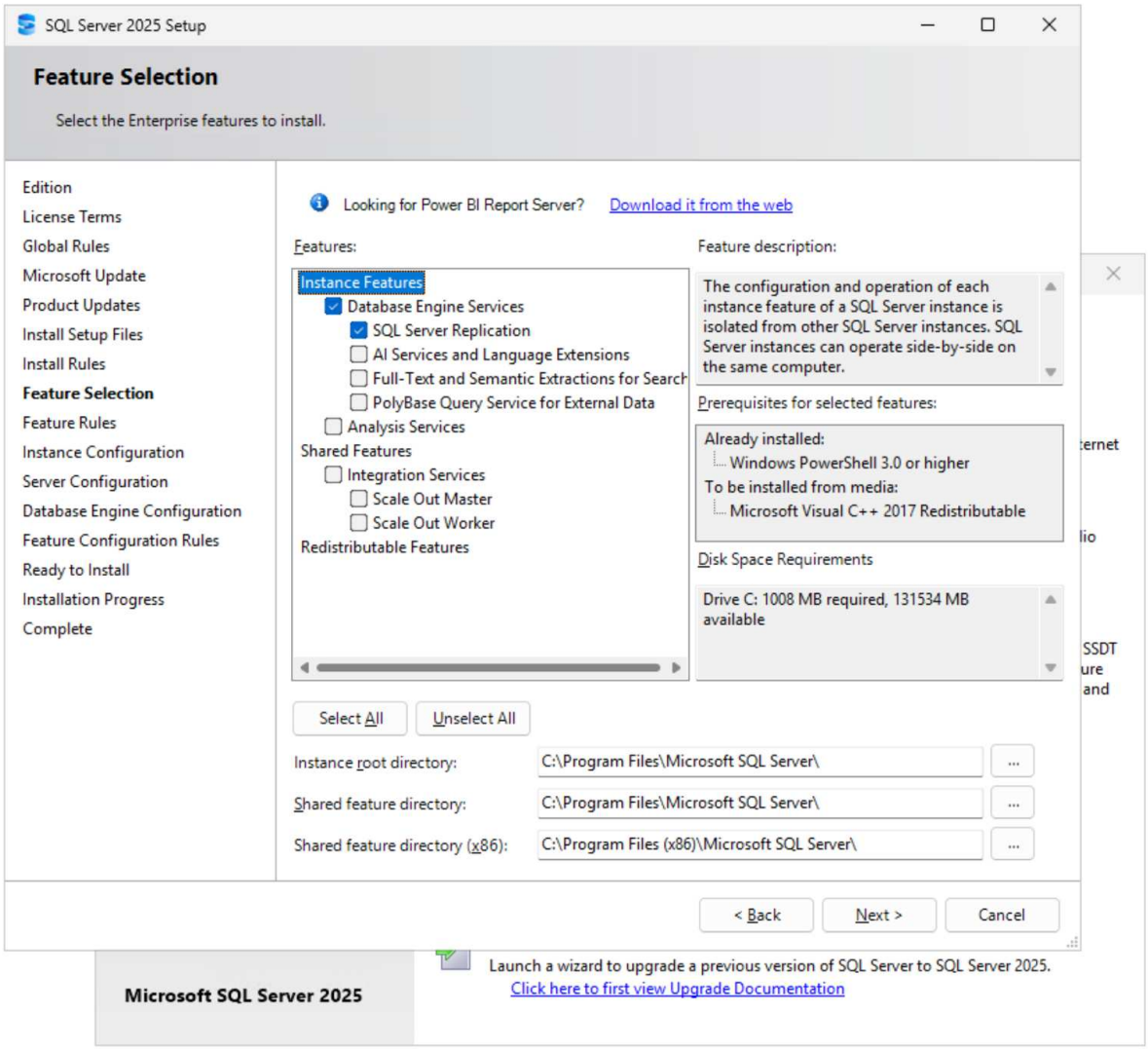
▼ 显示示例



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 SMB 共享上。

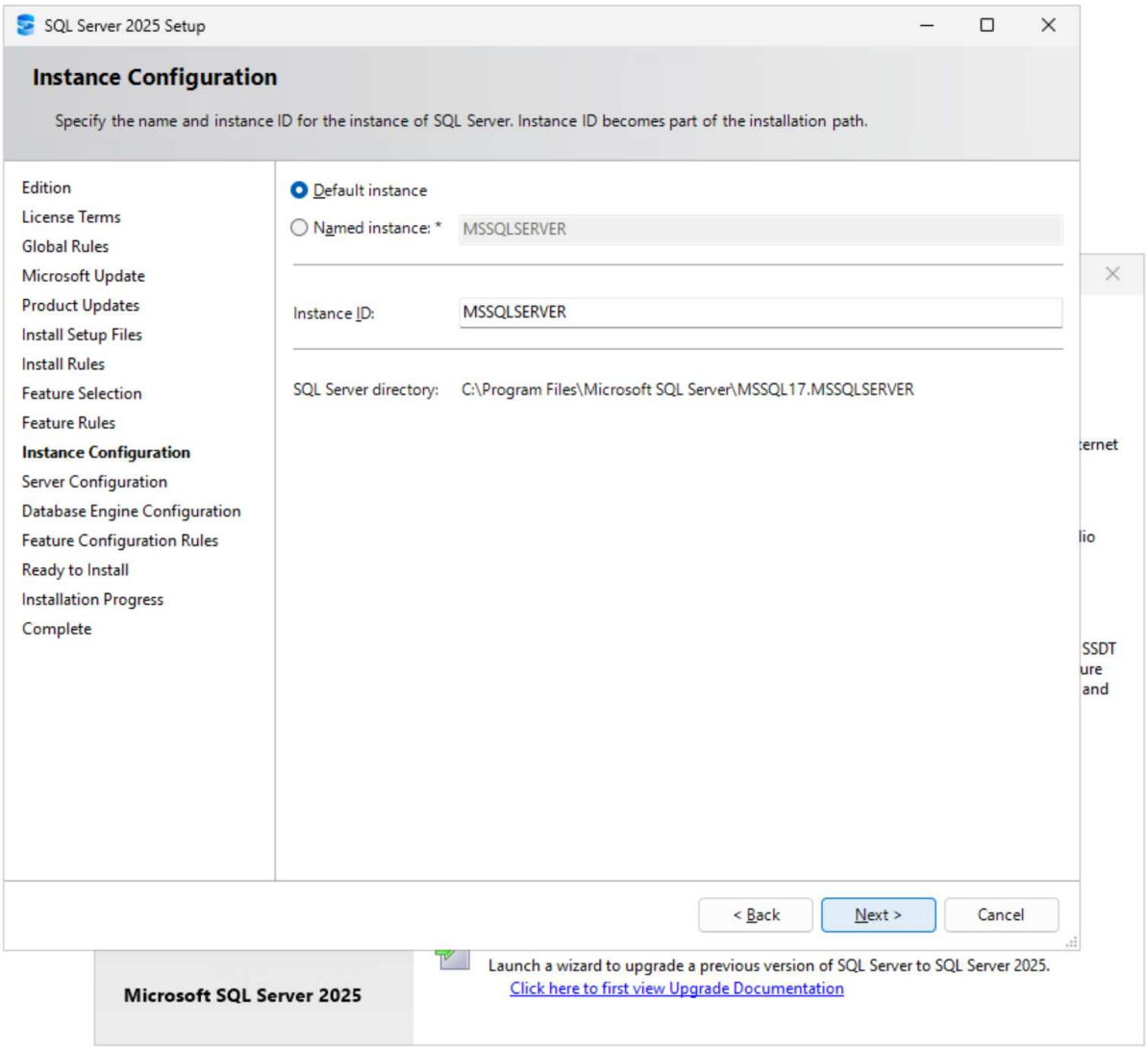
   a. 在*功能选择*页面上，选择*数据库引擎服务*和所需的任何其他功能（实验室还选择了 **SQL Server Replication** ）。将*实例根目录*和*共享功能目录*保留在本地磁盘上 `C:`。二进制文件在本地安装；只有数据库文件转到 SMB 共享。

      ▼ 显示示例



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



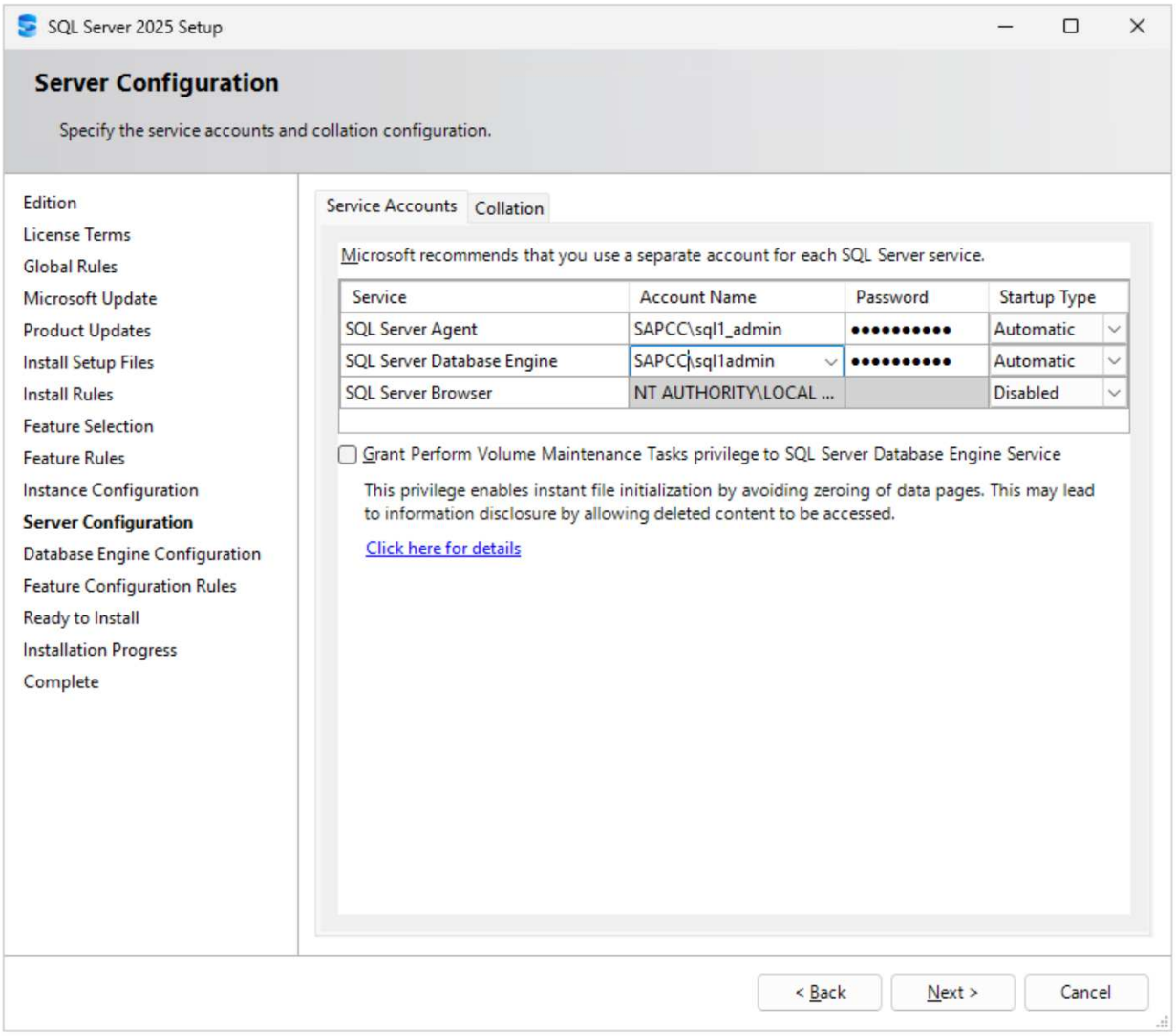
4. 将 SQL Server 数据库引擎和 SQL Server 代理服务配置为在可以访问 SMB 共享的域帐户下运行。

   a. 在*服务器配置*页面的*服务帐户*选项卡上，输入*SQL Server 代理*和*SQL Server 数据库引擎*的域帐户和密码，并将*启动类型*设置为*自动*。

   使用对 SMB 共享具有完全控制权限的域帐户。屏幕截图显示了两种不同的拼写（`SAPCC\sql1_admin` 和 `SAPCC\sql1admin`）。请确保您输入的每个帐户都存在于 Active Directory 中，并且可以访问所有四个共享。

   选择 授予 **SQL Server** 数据库引擎服务执行卷维护任务的权限。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

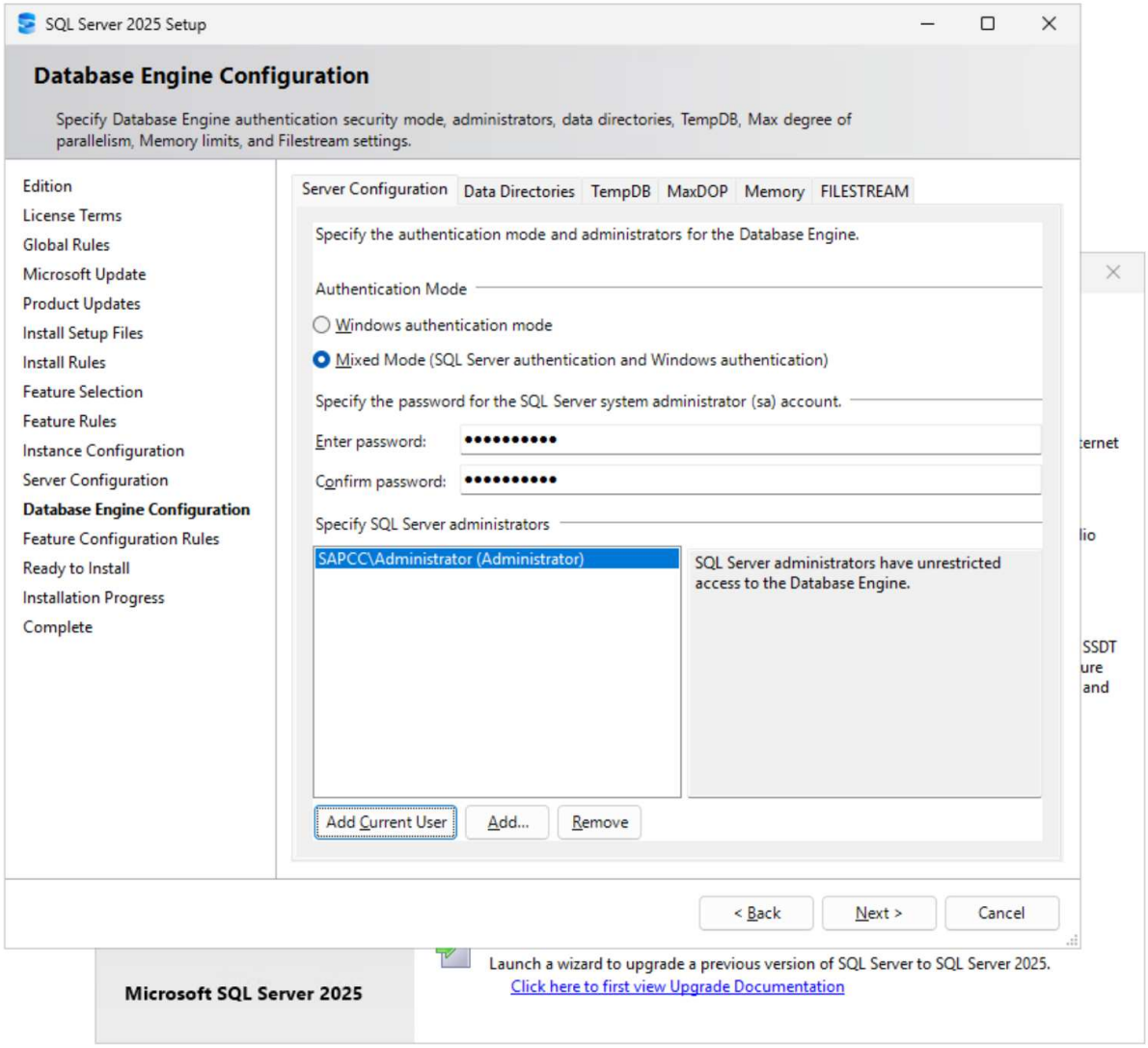


5. 设置身份验证模式和 SQL Server 管理员，并输入用户数据库、事务日志、备份和 TempDB 文件的 SMB 共享的 UNC 路径。

   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



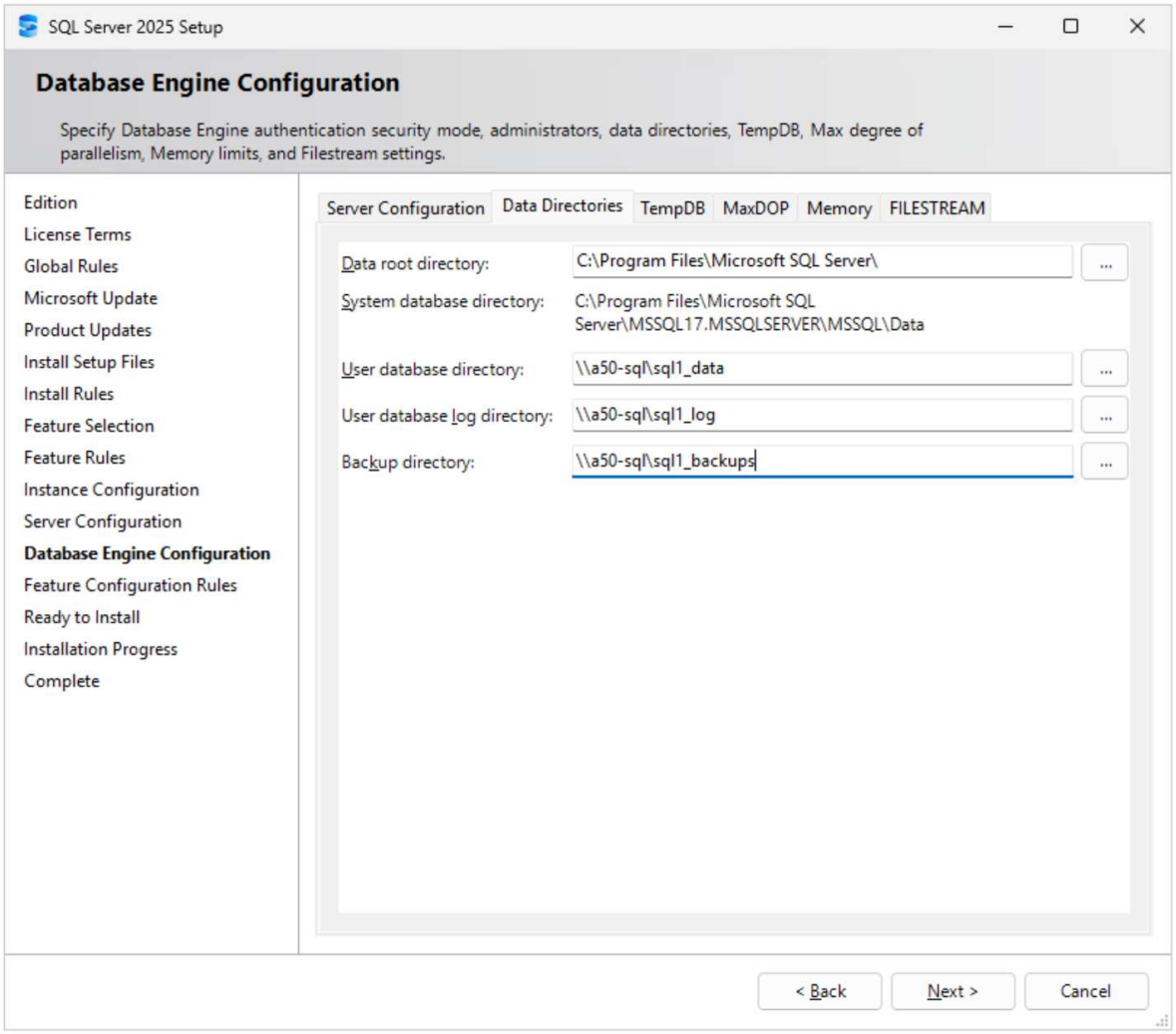
b. 在*数据目录*选项卡上，输入 SMB 共享的 UNC 路径：

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	`\\a50-sql\sql1_data`
用户数据库日志目录	`\\a50-sql\sql1_log`
备份目录	`\\a50-sql\sql1_backups`

要将系统数据库 (`master`、 `model`、 `msdb`）也放置在 SMB 共享上，请将 数据根目录设置为 UNC 路径。如果需要，请为系统数据库创建新卷和共享。

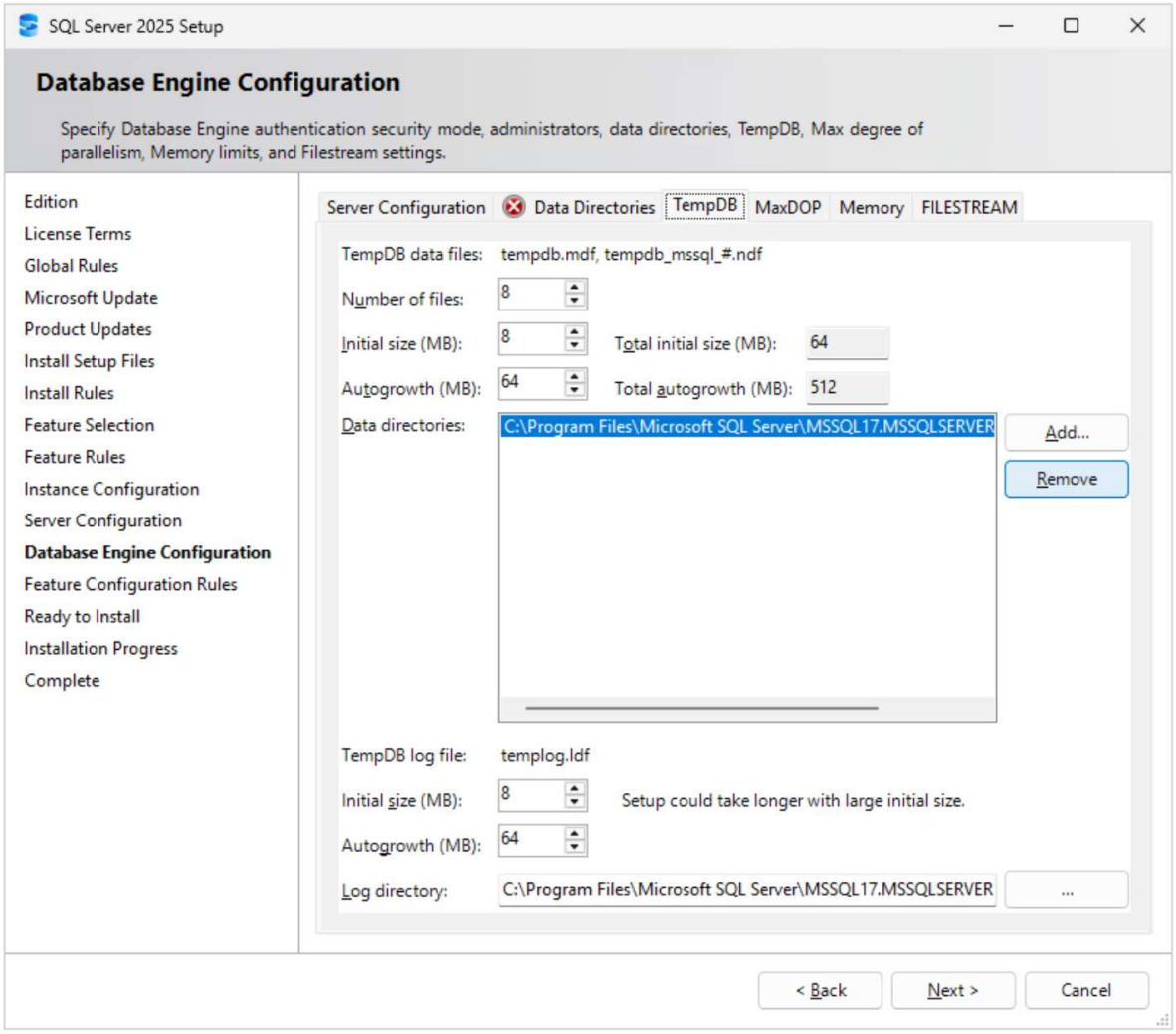
您需要使用目录的 UNC 路径，因为不支持映射的驱动器。

▼ 显示示例



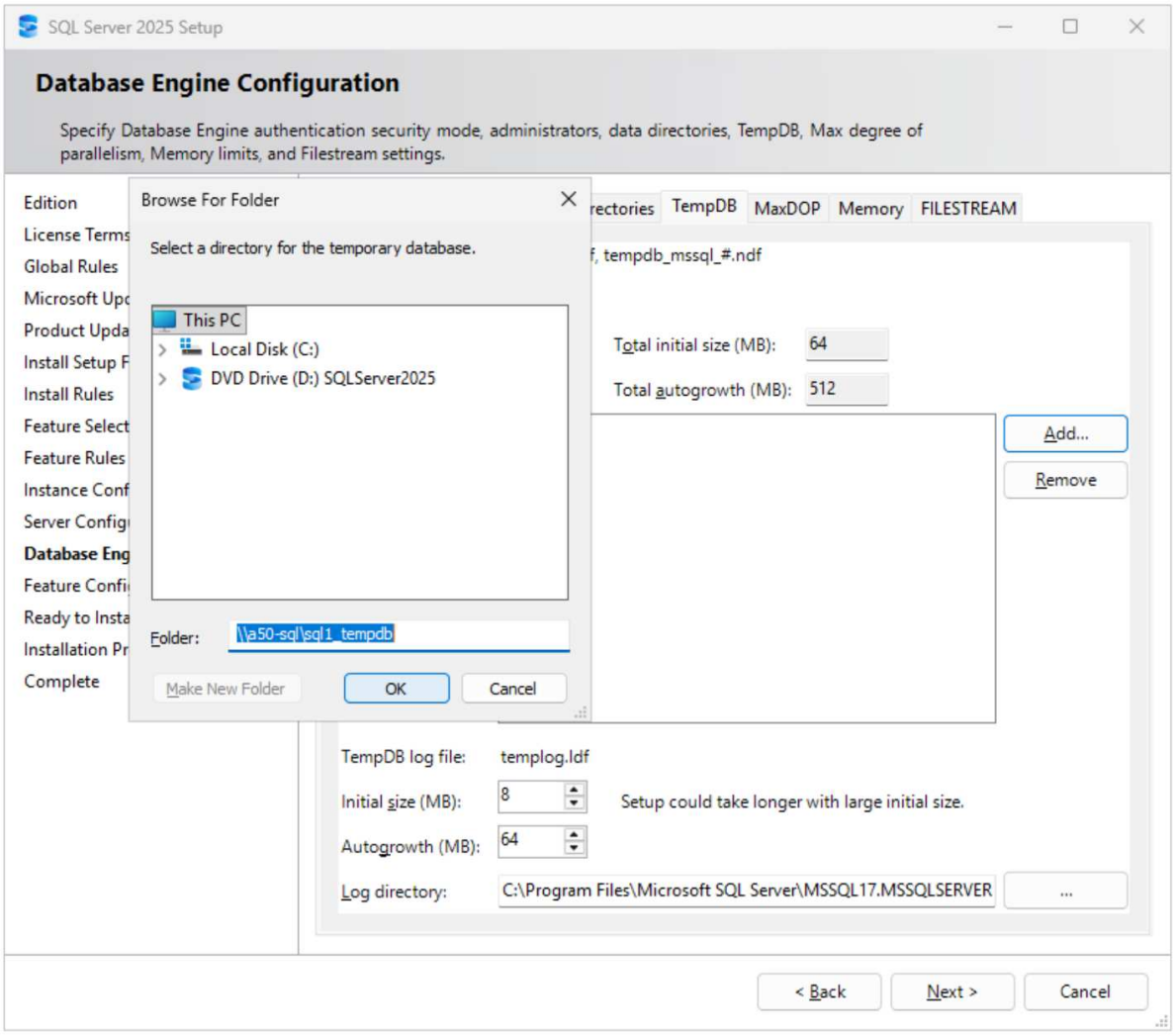
c. 在 **TempDB** 选项卡上，选择默认的本地数据目录，然后单击 删除。

▼ 显示示例



d. 单击*添加……。在*浏览文件夹*对话框中，在*文件夹*字段中键入 **UNC** 路径 **`\\a50-sql\sql1_tempdb\data`**，然后单击*确定。

▼ 显示示例

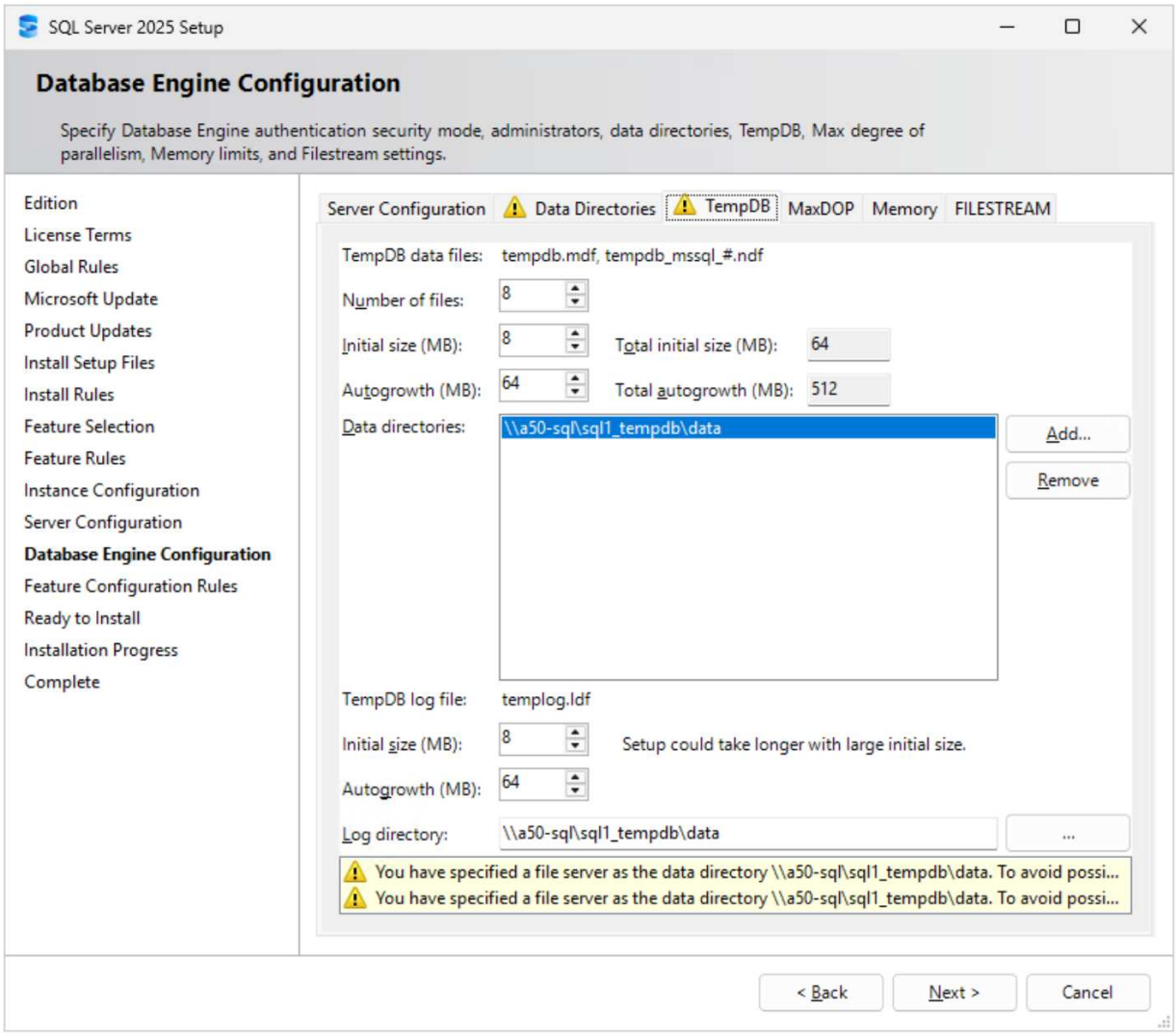


e. 将*日志目录*设置为相同的共享（单击*……*）。本实验将 `\\a50-sql\sql1_tempdb\data`用于 TempDB 数据文件和 TempDB 日志文件。黄色警告（表示文件服务器被指定为数据目录）是预期之中的。

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。

您需要为 TempDB 数据和日志文件使用文件夹，否则安装将失败。

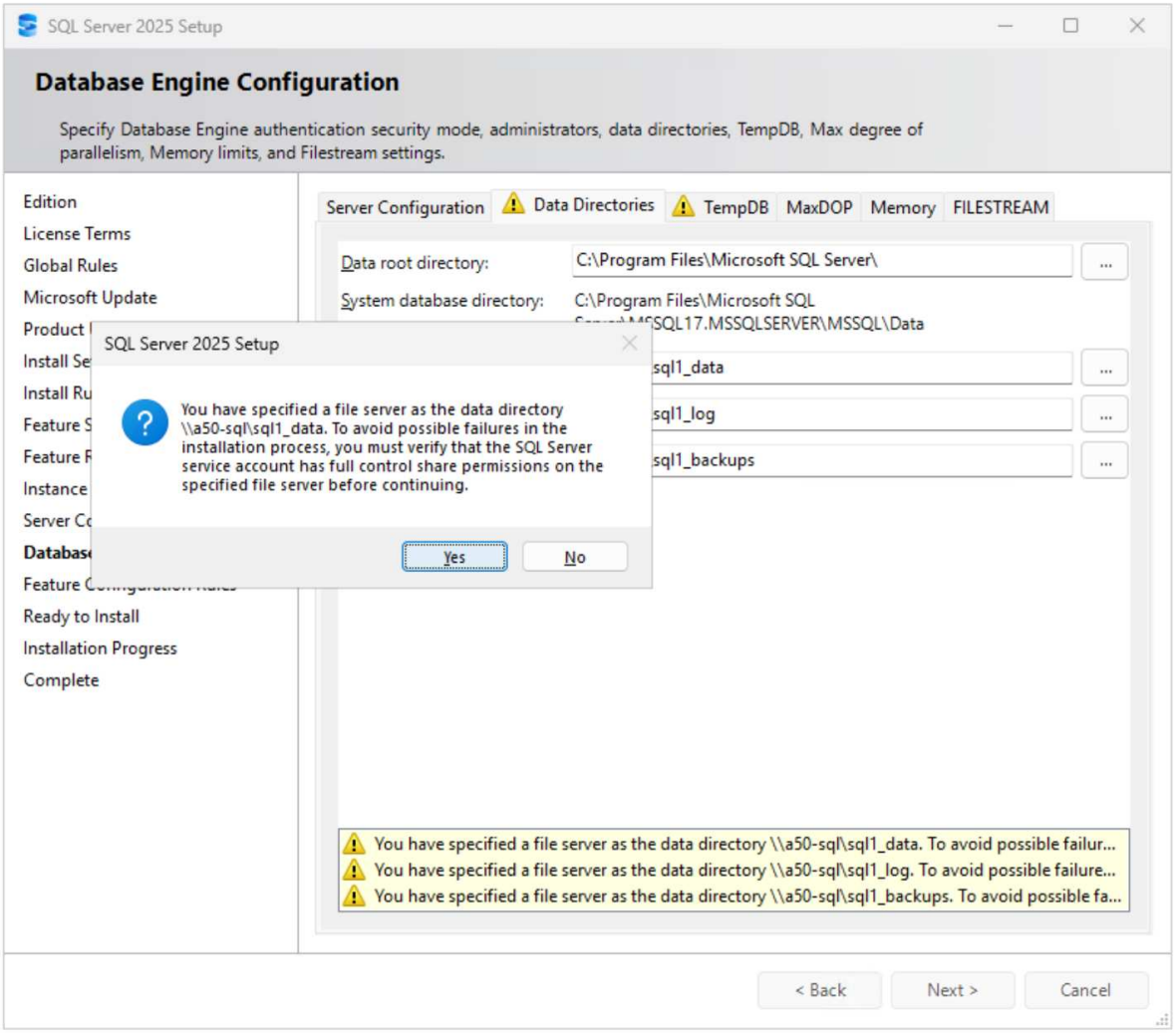
▼ 显示示例



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**。

b. 对于每个 UNC 路径，安装程序将显示一个对话框，要求您验证 SQL Server 服务帐户在文件服务器上具有完全控制共享权限。验证权限后（请参阅 步骤 3：创建 SQL Server 卷和 SMB 共享 和 步骤 6：准备 Windows Server 2025），单击*是*。

▼ 显示示例

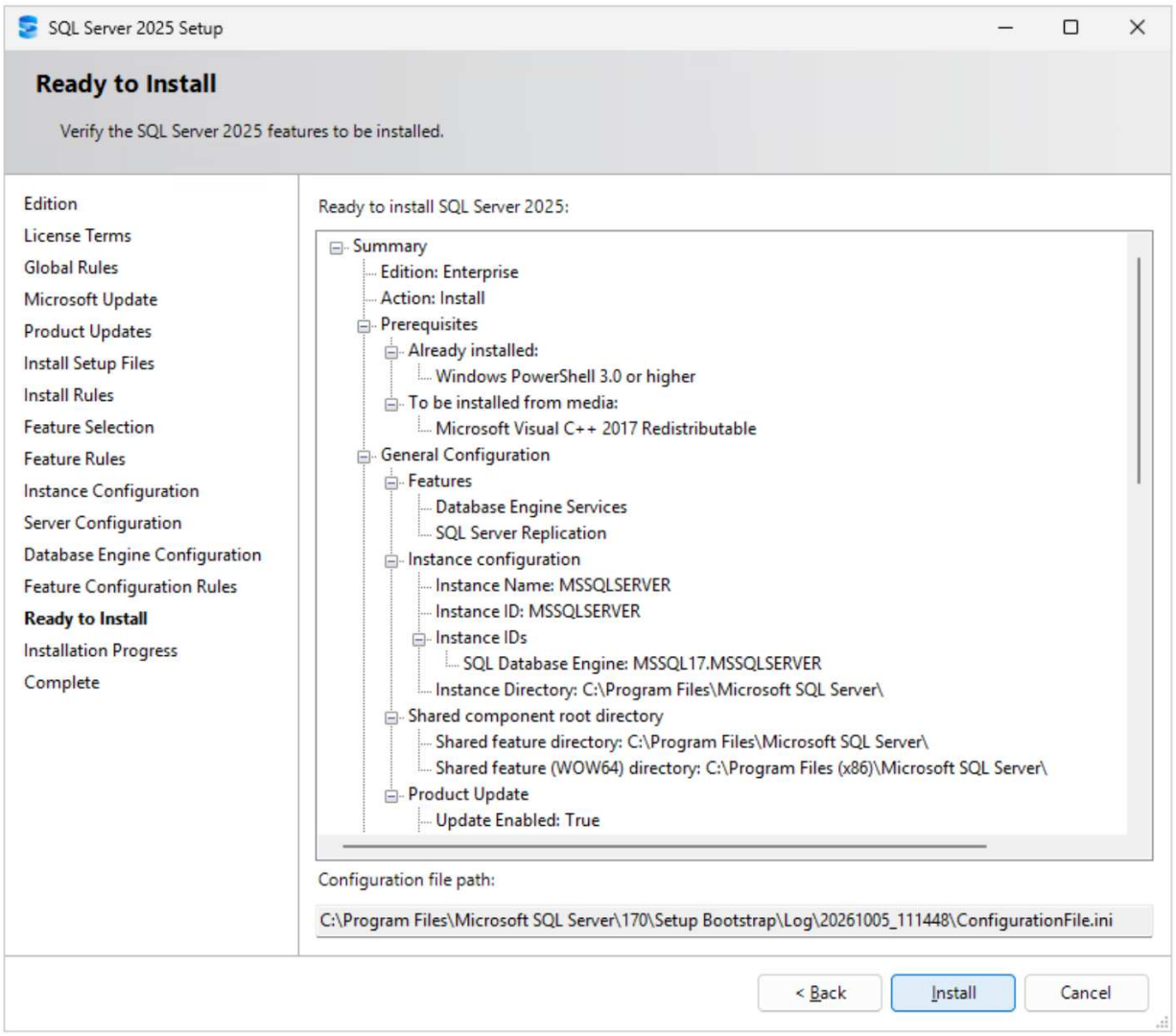


6. 查看安装摘要，运行安装，并确认已成功安装所有功能。

   a. 在*准备安装*页面上，查看摘要并单击*安装*。

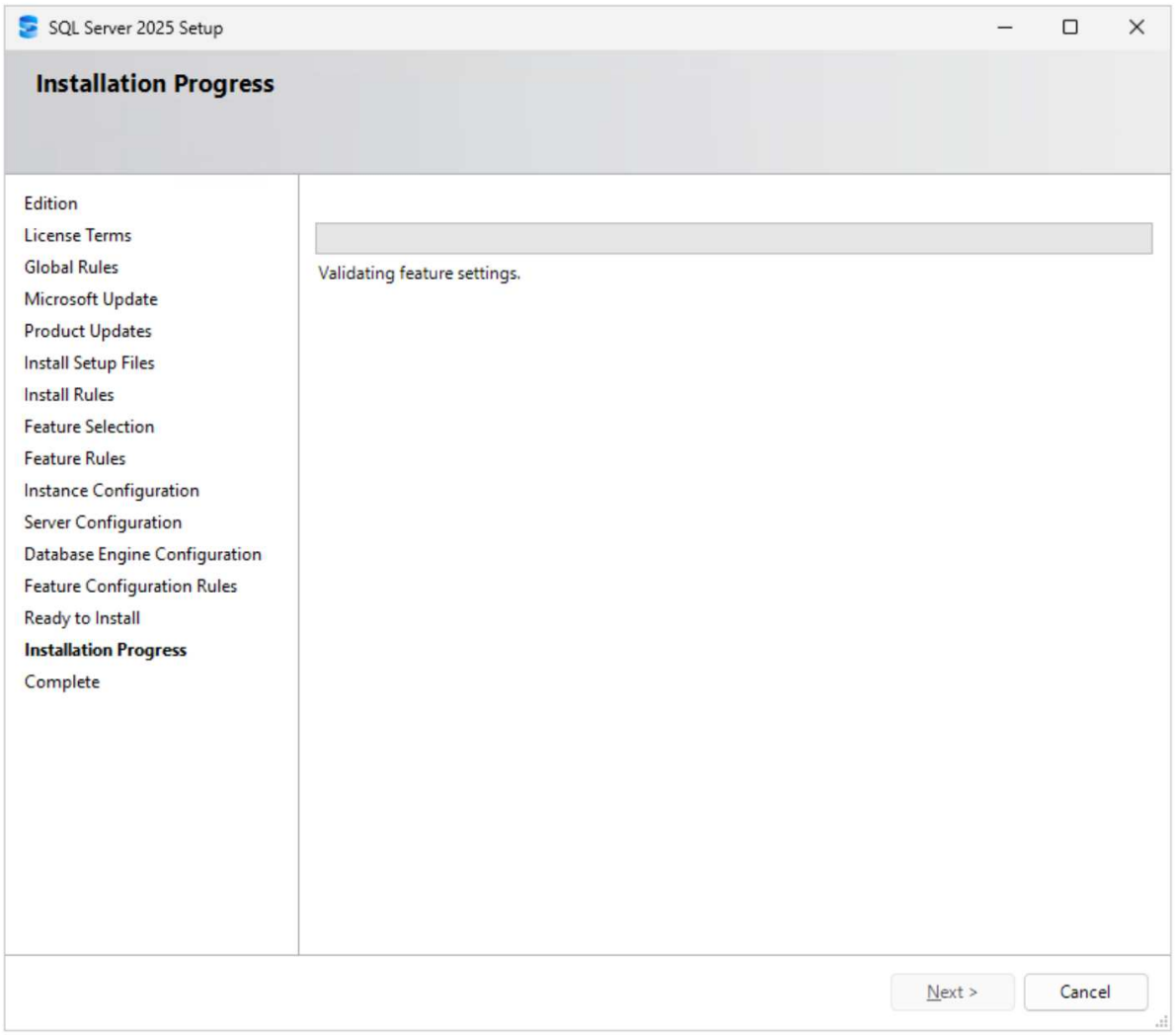
   复制 配置文件路径 下显示的 `ConfigurationFile.ini`。您可以将其用于其他 SQL Server 主机的无人参与安装(`setup.exe /ConfigurationFile=<path>`）。

   ▼ 显示示例



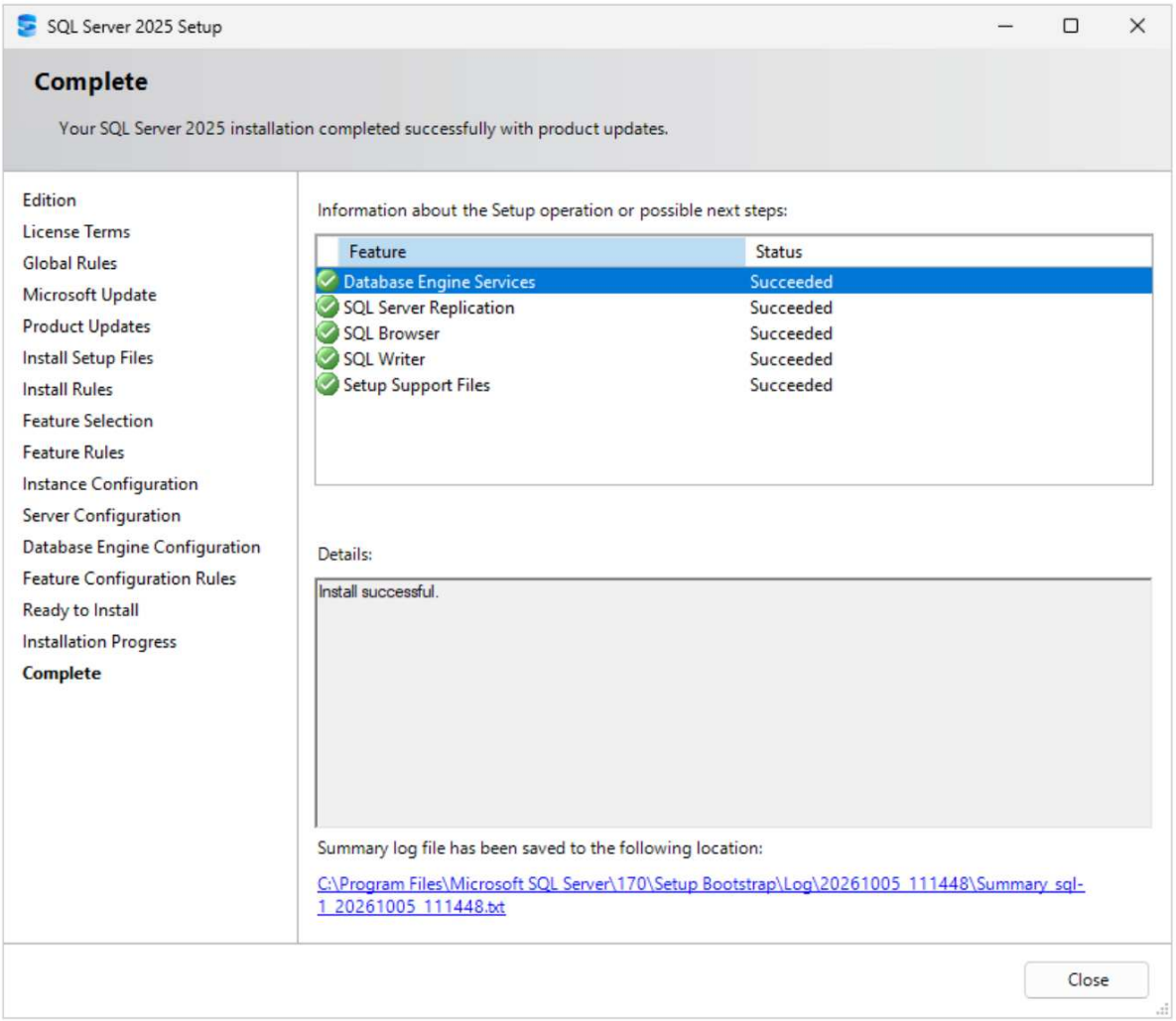
a. 正在运行安装，请稍候。

▼ 显示示例



b. 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



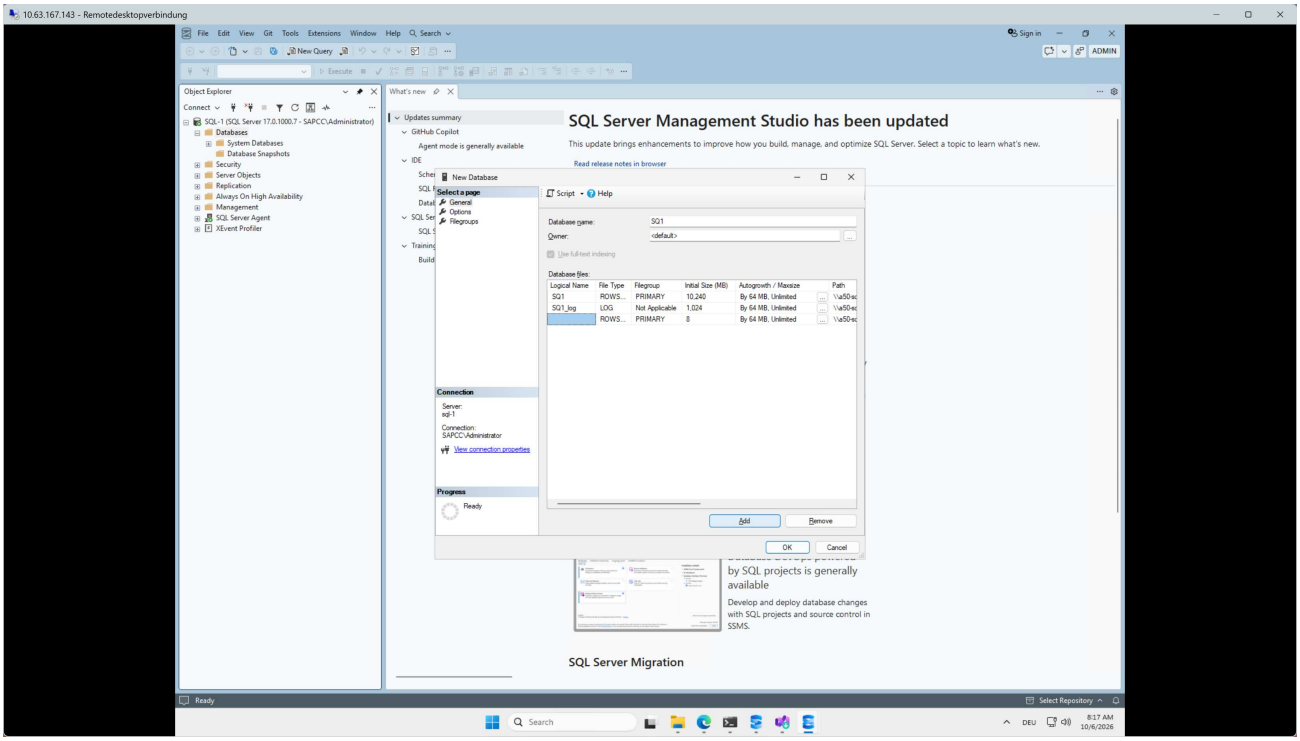
第 8 步：验证安装并创建数据库

使用 SQL Server Management Studio (SSMS) 创建测试数据库，并验证其数据和日志文件是否位于 SMB 共享上。（可选）在 ONTAP 上确认打开的文件使用连续可用性。

步骤

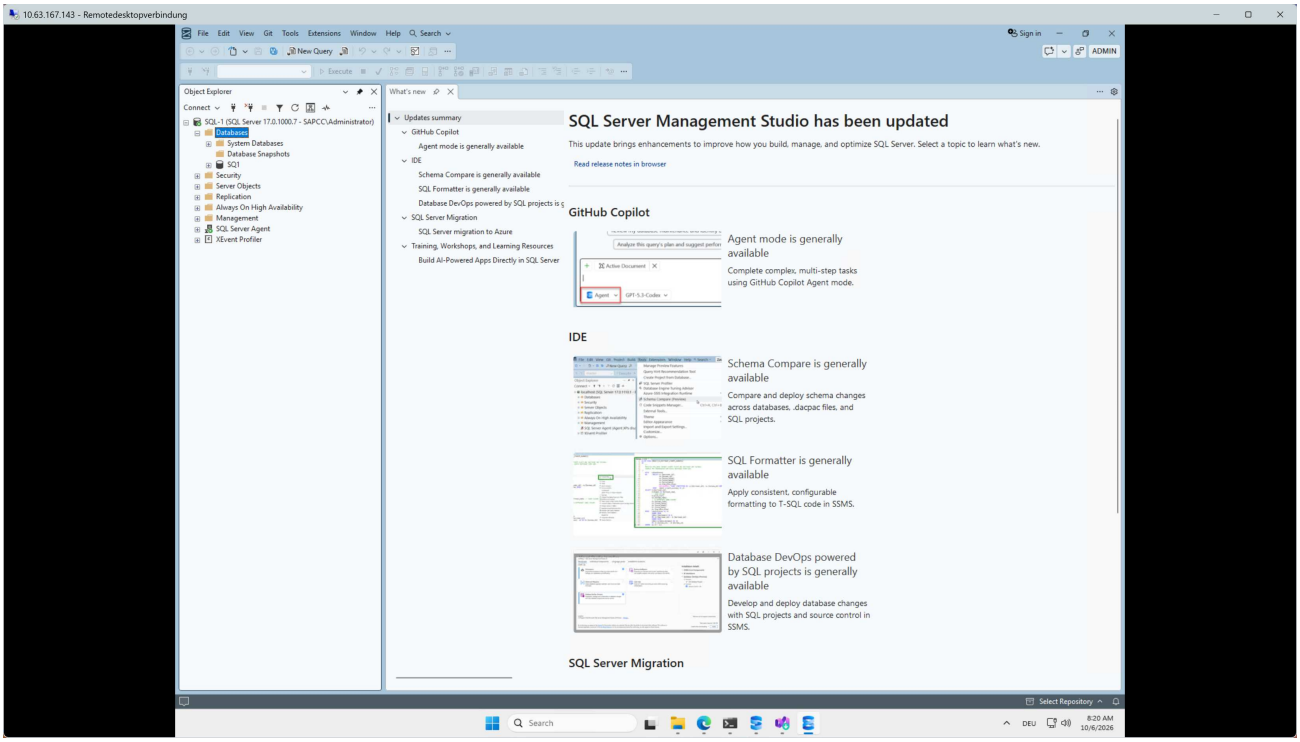
1. 从安装中心的 安装 **SQL Server** 管理工具 链接或从 Microsoft 网站安装 SQL Server Management Studio （SSMS）。
2. 启动 SSMS 并使用 Windows 身份验证连接到实例 (`sql-1`）。
3. 右键单击*数据库*并选择*新建数据库……。输入数据库名称 **(SQ1** 在实验室中），设置初始文件大小，然后单击*确定。数据和日志文件路径默认为 `\\a50-sql\sql1_data`和 `\\a50-sql\sql1_log`。

▼ 显示示例



4. 新数据库将显示在*对象资源管理器*中。

▼ 显示示例



5. 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;
```

6. 可选：验证 ONTAP 上打开的文件的持续可用性：

```
cluster::> vserver cifs session show -vserver a50-sql
cluster::> vserver cifs session file show -vserver a50-sql -fields
share,path,continuously-available
```

所有 SQL Server 文件必须显示 `continuously-available: Yes`。

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。

```
# --- SVM
-----------------------------------------------------------------
vserver create -vserver a50-sql -rootvolume a50_sql_root -aggregate
<aggr_node1> -rootvolume-security-style ntfs
vserver modify -vserver a50-sql -allowed-protocols cifs

network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_smb_n1 -service
-policy default-data-files -home-node <node1> -home-port <port> -address
192.168.175.138 -netmask <netmask>
network interface create -vserver a50-sql -lif a50-sql_smb_n2 -service
-policy default-data-files -home-node <node2> -home-port <port> -address
192.168.175.139 -netmask <netmask>

vserver services name-service dns create -vserver a50-sql -domains
sapcc.stl.netapp.com -name-servers <dns1>,<dns2>
vserver cifs create -vserver a50-sql -cifs-server A50-SQL -domain
sapcc.stl.netapp.com -ou CN=Computers

set -privilege advanced
vserver cifs options modify -vserver a50-sql -smb3-enabled true -is
-multichannel-enabled true -is-large-mtu-enabled true -copy-offload
-enabled true -shadowcopy-enabled true
set -privilege admin

# --- Volumes
-------------------------------------------------------------
volume create -vserver a50-sql -volume sql1_data    -aggregate
```

```
<aggr_node1> -size 1TB   -security-style ntfs -junction-path /sql1_data
-space-guarantee none -fractional-reserve 0 -percent-snapshot-space 5
-snapshot-policy none -autosize-mode grow -max-autosize 1.3TB
volume create -vserver a50-sql -volume sql1_log     -aggregate
<aggr_node2> -size 512GB -security-style ntfs -junction-path /sql1_log
-space-guarantee none -fractional-reserve 0 -percent-snapshot-space 5
-snapshot-policy none -autosize-mode grow -max-autosize 650GB
volume create -vserver a50-sql -volume sql1_tempdb  -aggregate
<aggr_node2> -size 500GB -security-style ntfs -junction-path /sql1_tempdb
-space-guarantee none -fractional-reserve 0 -percent-snapshot-space 0
-snapshot-policy none -autosize-mode grow -max-autosize 650GB
volume create -vserver a50-sql -volume sql1_backups -aggregate
<aggr_node1> -size 2000GB -security-style ntfs -junction-path
/sql1_backups -space-guarantee none -fractional-reserve 0 -percent
-snapshot-space 5 -snapshot-policy none -autosize-mode grow -max-autosize
2600GB

# --- CA shares
-------------------------------------------------------------
vserver cifs share create -vserver a50-sql -share-name sql1_data    -path
/sql1_data    -share-properties
oplocks,browsable,changenotify,continuously-available
vserver cifs share create -vserver a50-sql -share-name sql1_log     -path
/sql1_log     -share-properties
oplocks,browsable,changenotify,continuously-available
vserver cifs share create -vserver a50-sql -share-name sql1_tempdb  -path
/sql1_tempdb  -share-properties
oplocks,browsable,changenotify,continuously-available
vserver cifs share create -vserver a50-sql -share-name sql1_backups -path
/sql1_backups -share-properties
oplocks,browsable,changenotify,continuously-available

# --- Share permissions (repeat for each share)
-----------------------------
vserver cifs share access-control create -vserver a50-sql -share sql1_data
-user-or-group SAPCC\sql1admin -permission Full_Control
vserver cifs share access-control delete -vserver a50-sql -share sql1_data
-user-or-group Everyone

# --- Verification
-------------------------------------------------------------
vserver cifs show -vserver a50-sql
vserver cifs share show -vserver a50-sql -fields share-name,path,share-
properties
vserver cifs session file show -vserver a50-sql -fields
share,path,continuously-available
```

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

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： "基于 ONTAP 的 Microsoft SQL Server 和 SMB"
- NetApp: "配置适用于 Microsoft Hyper-V 和 SQL Server over SMB 解决方案的 ONTAP"
- NetApp： "基于 SMB 的 SQL Server 的 SMB 服务器和卷要求"
- Microsoft： "安装带有 SMB 文件共享存储的 SQL Server"
- NetApp: "适用于 Microsoft SQL Server 的 SnapCenter 插件概述"
- 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。