



使用 **Shift Toolkit** 迁移或转换虚拟机 NetApp virtualization solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/zh-cn/netapp-solutions-virtualization/migration/shift-toolkit-overview.html> on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

使用 Shift Toolkit 迁移或转换虚拟机	1
了解如何使用NetApp Shift Toolkit 在虚拟化环境之间迁移虚拟机	1
用例	1
工具包概述	1
为ONTAP存储安装和设置 Shift Toolkit	3
准备安装	3
安装的先决条件	4
ONTAP存储配置	5
支持的操作系统	8
安装	9
执行升级	17
配置 Shift Toolkit	18
运行 Shift 工具包	18
Shift Toolkit 配置	19
资源分组	25
监控和仪表板	34
高级设置	35
SAN 环境	42
使用 Shift Toolkit 迁移虚拟机	43
迁移	43
使用 Shift Toolkit 转换虚拟机	48
转换	48
使用 Shift Toolkit 转换或迁移虚拟机后的后续步骤	57
结束语	57
后续步骤	57
故障排除和已知问题	57
附录	59

使用 **Shift Toolkit** 迁移或转换虚拟机

了解如何使用**NetApp Shift Toolkit** 在虚拟化环境之间迁移虚拟机

NetApp Shift Toolkit 是一款独立产品，旨在简化和加速跨虚拟机管理程序（例如 VMware ESXi 和 Microsoft Hyper-V）的虚拟机迁移。它还支持各种虚拟磁盘格式之间的磁盘级转换。

用例

每个组织现在都看到了拥有多虚拟机管理程序环境的好处。随着近期市场的变化，每个组织都在权衡技术和商业风险，以决定最佳行动方案，包括将工作负载虚拟机迁移到其他虚拟机管理程序，专注于实现业务目标，并控制供应商锁定。这使得他们能够以优化的方式运营，降低许可成本，并将 IT 预算扩展到正确的领域，而不是将资金投入特定虚拟机管理程序上那些未使用的核心上。然而，挑战始终在于迁移时间和相关的停机时间。

借助 NetApp Shift 工具包，迁移虚拟机 (VM) 不再是问题。这款独立产品支持快速高效地将虚拟机从 VMware ESXi 迁移到 Microsoft Hyper-V。此外，它还支持各种虚拟磁盘格式之间的磁盘级转换。得益于 ONTAP 提供的开箱即用功能，这些迁移可以非常迅速，并且停机时间最短。例如，转换 1TB VMDK 文件通常需要几个小时，但使用 Shift 工具包，可以在几秒钟内完成。

工具包概述

NetApp Shift 工具包是一种易于使用的图形用户界面 (GUI) 解决方案，允许在不同的虚拟机管理程序之间迁移虚拟机 (VM) 并转换虚拟磁盘格式。它利用 NetApp FlexClone 技术快速转换 VM 硬盘。此外，该工具包还管理目标虚拟机的创建和配置。

Shift 工具包通过支持以下虚拟机管理程序之间的双向转换，在多虚拟机管理程序环境中提供了灵活性：

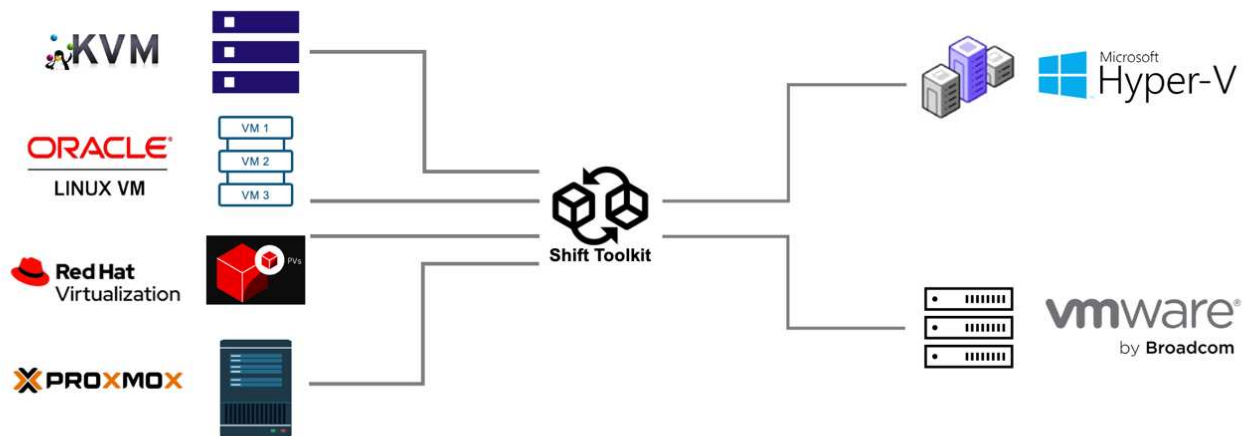
- VMware ESXi 到 Microsoft Hyper-V
- Microsoft Hyper-V 到 VMware ESXi（即将发布）

Shift 工具包支持虚拟机管理程序之间对以下磁盘格式进行虚拟磁盘的磁盘级转换：

- VMware ESX 到 Microsoft Hyper-V（虚拟机磁盘 [VMDK] 到虚拟硬盘格式 [VHDX]）
- VMware ESX 到 KVM 兼容虚拟机管理程序（VMDK 到 QCOW2）

Summarizing Conversion Options

True VM mobility with orchestration for migrating VMs between hypervisors



Note: VMs to be migrated / converted must leverage NetApp NAS storage
Note: Shift Toolkit supports Hyper-V E-2-E migration
Note: Shift Toolkit supports virtual disk (QCOW2) conversion for KVM

Shift 工具包可以下载["此处"](#)并且仅适用于 Windows 系统。

VM可移植性的好处

ONTAP适用于任何虚拟机管理程序和任何超标量。采用FlexClone技术。几分钟内即可实现虚拟机可移植性，而无需等待更长的停机时间或使用直通选项来解决。

Shift 工具包：

- 有助于最大限度地减少停机时间并提高业务生产力。
- 通过降低许可成本、锁定和对单一供应商的承诺来提供选择和灵活性。
- 使组织能够优化 VM 许可成本并扩展 IT 预算。
- 通过虚拟机可移植性降低虚拟化成本，并且由NetApp免费提供。

Shift 工具包的工作原理

在转换时，Shift 工具包连接到 VMware ESXi 和 Microsoft Hyper-V 主机以及共享NetApp存储。Shift 工具包利用FlexClone并通过三项关键的NetApp技术将 VM 硬盘从一个虚拟机管理程序转换到另一个虚拟机管理程序：

- 单卷和多协议

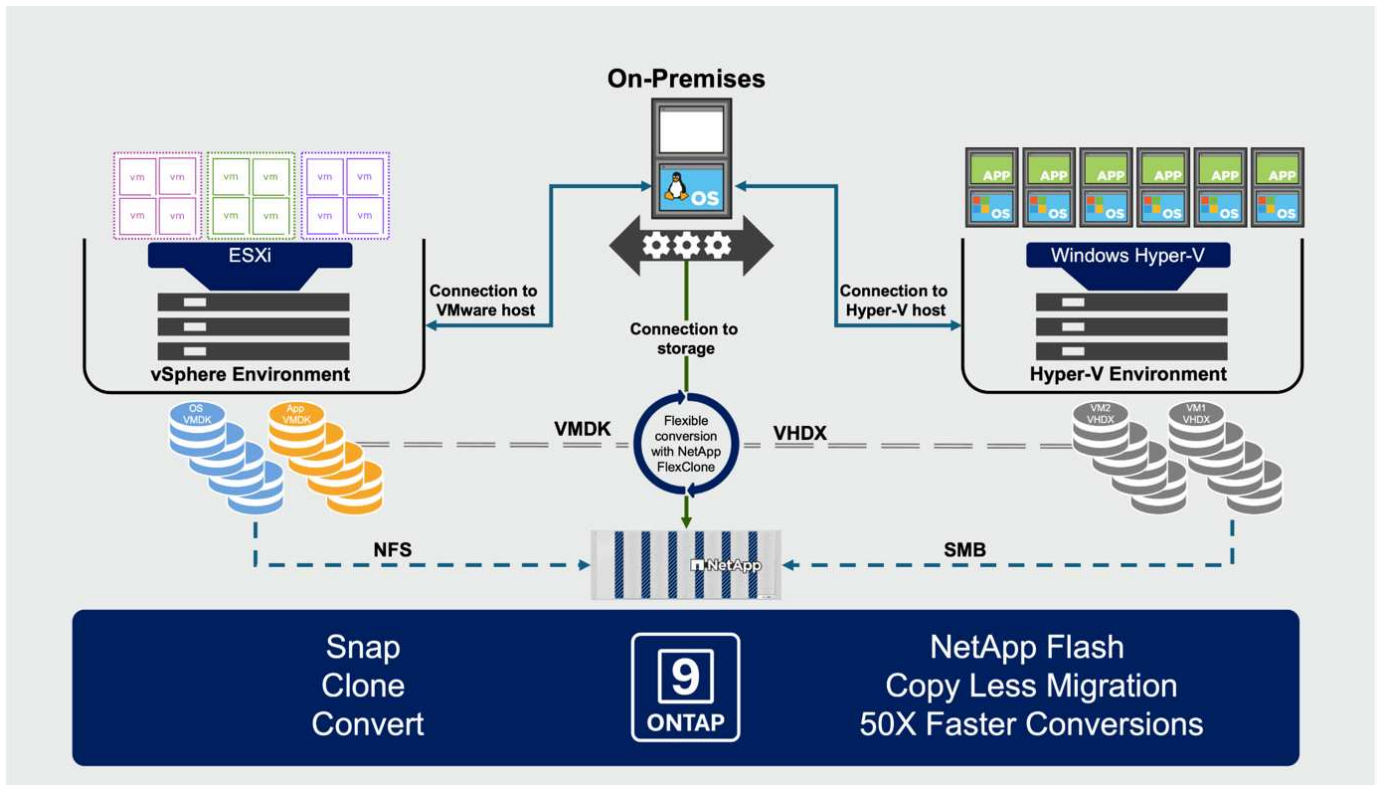
借助NetApp ONTAP，可以轻松使用多种协议访问单个卷。例如，VMware ESXi 可以访问启用网络文件系统 (NFS) 协议的卷，而 Microsoft Hyper-V 可以使用 CIFS/SMB 协议访问相同的卷。

- FlexClone技术

FlexClone允许快速克隆整个文件或卷，无需复制数据。存储系统上的公共块在多个文件或卷之间共享。因此，可以非常快速地克隆大型 VM 磁盘。

- 虚拟机磁盘转换

NetApp PowerShell Toolkit 和 Shift Toolkit 包含大量工作流程，可用于在NetApp存储控制器上执行各种操作。其中包括将虚拟磁盘转换为不同格式的 PowerShell cmdlet。例如，VMware VMDK 可以转换为 Microsoft VHDX，反之亦然。这些转换由FlexClone执行，它能够通过一个步骤非常快速地克隆和转换磁盘格式。



协议和通信方法

Shift 工具包在转换或迁移操作期间使用以下协议。

- HTTPS - Shift 工具包使用它与Data ONTAP集群进行通信。
- VI Java (openJDK) 、 VMware PowerCLI - 用于与 VMware ESXi 通信。
- Windows PowerShell 模块 - 用于与 Microsoft Hyper-V 通信。

为ONTAP存储安装和设置 Shift Toolkit

使用在线或离线安装选项在运行 Windows 操作系统的专用 VM 上安装 Shift Toolkit。此过程包括检查安装要求、配置ONTAP存储虚拟机 (SVM)、qtree 和 CIFS 共享、下载安装包以及运行安装程序。

准备安装

Shift 工具包可以在 Windows 2019 和 2022 版本上运行。

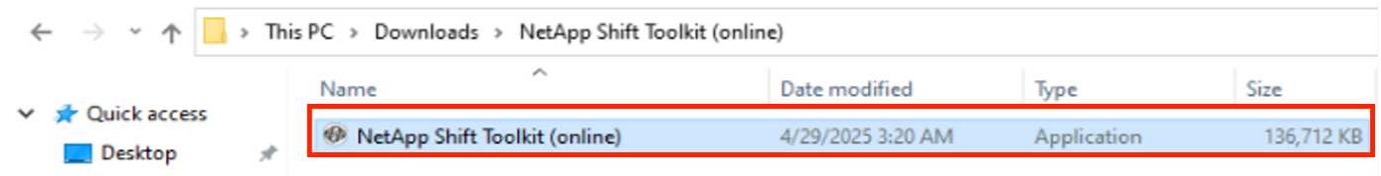
- 从以下位置下载 Shift 工具包包"[NetApp工具箱](#)"

- 解压缩包
- 运行exe安装并启动服务

Shift 工具包提供了 2 个包：

- 在线（大小约 130MB），以及
- 离线（大小约 1.1GB）。

顾名思义，在线安装程序包通过互联网从 Shift 工具包拥有的 S3 存储桶下载并安装必要的先决条件。



在线安装提供了便利，而离线安装则对安装过程提供了更多的控制。使用离线安装包，安装 Shift 工具包所需的所有先决条件都捆绑在包中。离线安装的一个主要优点是它允许在没有互联网连接的虚拟机上安装 Shift 工具包。



使用适当的包进行部署。使用离线模式时，无需修改代理设置，因为所有必需的先决条件和文件都已捆绑。

只要源环境和目标环境之间存在连接，Shift 工具包就可以安装在运行 VMware 或 Microsoft Hyper-V 服务器的虚拟机上，最佳做法是将 Shift 工具包安装在自己的虚拟机上。这种方法允许您使用单个 Shift 工具包服务器定位不同的 Microsoft Hyper-V 服务器或 VMware ESXi 服务器。



在专用虚拟机上安装 Shift 工具包。

安装的先决条件

硬件要求

确保 Shift 服务器主机满足最低硬件要求。

硬件要求：

- CPU：4 个 vCPU
- 内存：至少 8 GB
- 磁盘空间：至少 100 GB



必须有 650 MB 可用磁盘空间才能进行安装。

连接要求

- 确保虚拟机管理程序和存储环境已配置，以便 Shift 工具包可以与环境中的所有组件正确交互。
- Shift 工具包必须安装在独立的 Windows 服务器（物理或虚拟）上。

- Shift 服务器、Data ONTAP CIFS 服务器和 Hyper-V 服务器必须位于同一个 Windows Active Directory 域中。
- 进行 VM 转换时，支持将多个 CIFS 和 NFS LIF 与存储虚拟机一起使用。Hyper-V 服务器和 ESXi 主机通过这些 LIF 的 IP 地址访问存储虚拟机 (SVM)。
- 对于 CIFS 操作，Windows 域控制器和 NetApp 存储控制器的时间设置必须同步。

ONTAP 存储配置

创建新的 SVM（推荐）

尽管 Shift 工具包允许使用现有的 SVM，但创建新的 SVM 是 NetApp 的最佳实践。使用 Storage vMotion 将要迁移或转换的虚拟机移动到位于专用 Data ONTAP 存储虚拟机 (SVM) 上的新的指定 NFS v3 数据存储库。此基于 svmotion 的迁移无需虚拟机停机即可执行。通过这种方法，指定要迁移的虚拟机不会驻留在生产 SVM 上。使用 ONTAP CLI、NetApp PowerShell 工具包或系统管理器创建新的 SVM。

按照此处提供的步骤[链接](#)配置一个允许 NFS 和 SMB 协议的新 SVM。



创建新的 SVM 是一种很好的做法，以确保 SVM 满足 Shift 工具包要求，而不必以可能造成破坏的方式修改生产 SVM。



对于 Hyper-V 迁移，新的 SVM 应该同时启用 NFS 和 SMB 协议。所配置的卷还应启用 NFS 和 SMB。如果目标是基于 KVM 的虚拟机管理程序，则 SVM 必须启用 NFS 协议。

qtree 要求

应在用于托管从 VMware 转换为 Hyper-V 的虚拟机的卷上创建一个 qtree，以便隔离和存储 VHDX 文件或用于将从 VMDK 转换的 qcow2 或 VHDX 文件。

- 对于 ESX 到 Hyper-V 的转换，Shift 工具包将转换后的 VHDX 放置在同一卷内的 qtree（具有 NTFS 安全样式）上。
- 对于 ESX VMDK 到 QCOW2 的转换，应使用具有 UNIX 安全样式的 qtree。

Shift 工具包不会验证 qtree 的安全模式。因此，根据目标虚拟机管理程序和磁盘类型创建具有适当安全样式的 qtree 非常重要。



目标路径必须与源虚拟机位于同一卷上。



根据目标虚拟机管理程序类型和磁盘格式为 qtree 分配正确的安全样式。



如果转换后的 qcow2 文件旨在用于 OpenShift 虚拟化，则有一个例外：这些文件可以直接放在卷上，而无需使用 qtree。为了实现这一点，使用 Shift 工具包 API 将 VMDK 文件转换为 qcow2 格式并将其直接放置在卷中。

按照此处提供的步骤[链接](#)创建具有正确安全模式的 qtree。

Dashboard

Insights

Storage

- Overview
- Volumes
- LUNs
- NVMe namespaces
- Consistency groups
- Shares
- Buckets
- Qtrees**
- Quotas
- Storage VMs
- Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Add qtree

Name: Demoqtree

Volume: nimshiftstage

Security style:

- NTFS
- Inherit security style from the volume
- UNIX
- NTFS**
- Mixed

☐ Add a new policy

☐ Configure quota ?

Save Cancel

NTFS, if converting to Hyper-V
Unix - If converting to KVM compatible hypervisors using qcow2
support policy considerations

CIFS 共享要求：

对于 Hyper-V 迁移，创建一个共享来存储转换后的 VM 数据。确保 NFS 共享（用于存储要转换的虚拟机）和目标共享（用于存储转换后的虚拟机）位于同一卷上。Shift 工具包不支持跨越多个卷。

按照此处提供的步骤["链接"](#)创建具有适当属性的共享。确保选择持续可用性属性以及其他默认属性。

Dashboard

Insights

Storage

Overview

Volumes

LUNs

NVMe namespaces

Consistency groups

Shares

Buckets

Qtrees

Quotas

Storage VMs

Tiers

Network

Events & jobs

Protection

Hosts

Cluster

Add share

Share name

Folder name

Description

Access permission

User/group	User type	Access permission
Everyone	Windows	Full control

+ Add

☒ Enable continuous availability
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

☐ Encrypt data while accessing this share
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

```

HCG-NetApp-C400-E9U9::> vserver cifs share show -vserver svm0_c400 -share-name nimshiftstage

Vserver: svm0_c400
Share: nimshiftstage
CIFS Server NetBIOS Name: NIMSMB009
Path: /nimshiftstage
Share Properties: oplocks
                  browsable
                  changenotify
                  continuously-available
                  show-previous-versions
Symlink Properties: symlinks
File Mode Creation Mask: -
Directory Mode Creation Mask: -
Share Comment: -
Share ACL: Everyone / Full Control
           NIMDEMO\administrator / Full Control
           NIMDEMO\clusnimCNO$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost01$ / Full Control
           NIMDEMO\nimHVHost02$ / Full Control
           nimdemo\SHIFTTESTUI$ / Full Control
File Attribute Cache Lifetime: -
Volume Name: nimshiftstage
Offline Files: manual
Vscan File-Operations Profile: standard
Maximum Tree Connections on Share: 4294967295
UNIX Group for File Create: -
  
```

By default, Everyone / Full Control is added, however permissions can be modified to restrict as required



必须启用 SMB 3.0，默认情况下启用。

-  确保启用持续可用属性。
-  必须在存储虚拟机 (SVM) 上禁用 SMB 的导出策略
-  CIFS 服务器和 Hyper-V 服务器所属的域必须同时允许 Kerberos 和 NTLMv2 身份验证。
-  ONTAP使用 Windows 默认共享权限“所有人/完全控制”创建共享。

支持的操作系统

确保使用受支持的 Windows 和 Linux 客户操作系统版本进行转换，并且 Shift 工具包支持ONTAP版本。

支持的 **VM** 客户操作系统

以下版本的 Windows 可作为 VM 转换的客户操作系统：

- Windows 10
- Windows 11
- Windows Server 2016
- Windows Server 2019
- Windows Server 2022
- Windows Server 2025

以下版本的 Linux 可作为 VM 转换的客户操作系统：

- CentOS Linux 7.x
- Red Hat Enterprise Linux 6.7 或更高版本
- Red Hat Enterprise Linux 7.2 或更高版本
- Red Hat Enterprise Linux 8.x
- 红帽企业 Linux 9.x
- Ubuntu 2018
- Ubuntu 2022
- Ubuntu 2024
- Debian 10
- Debian 11
- Debian 12
- Suse 12
- Suse 15

-  CentOS Linux/RedHat 不支持 Red Hat Enterprise Linux 5。



Windows Server 2008 不受支持，但转换过程应该可以正常工作。请自行承担风险；但是，我们收到了成功使用 Shift 工具包转换 Windows 2008 VM 的客户报告。迁移后更新 IP 地址非常重要，因为用于自动分配 IP 的 PowerShell 版本与 Windows Server 2008 上运行的旧版本不兼容。

*支持的ONTAP版本 *

Shift 工具包支持运行ONTAP 9.14.1 或更高版本的平台

支持的虚拟机管理程序版本

VMware: Shift 工具包已针对 vSphere 7.0.3 及更高版本进行验证 Hyper-V: Shift 工具包已针对在 Windows Server 2019、Windows Server 2022 和 Windows Server 2025 上运行的 Hyper-V 角色进行验证



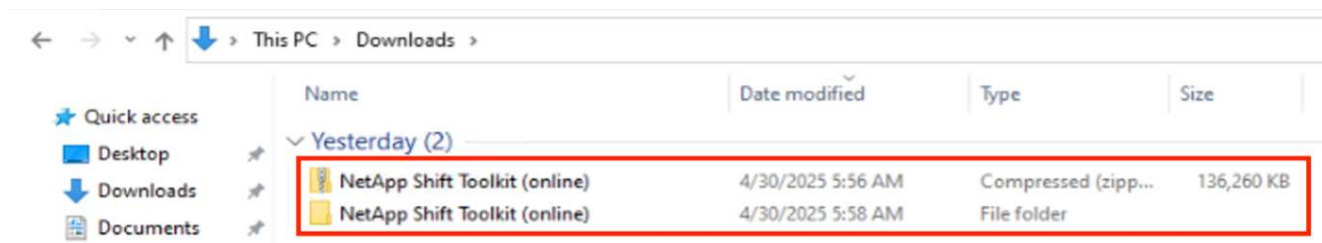
在当前版本中，仅 Hyper-V 支持端到端虚拟机迁移。



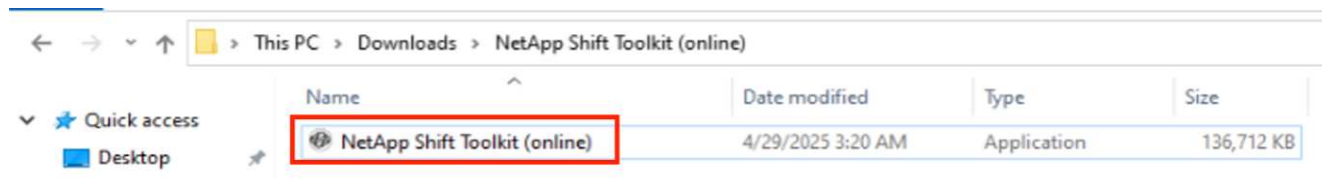
在当前版本中，对于以 KVM 为目标，VMDK 到 qcow2 的转换是唯一支持的工作流程。因此，如果从下拉菜单中选择了 KVM，则不需要虚拟机管理程序详细信息。qcow2 磁盘可用于在 KVM 变体上配置虚拟机。

安装

1. 下载"Shift工具包"并解压缩。

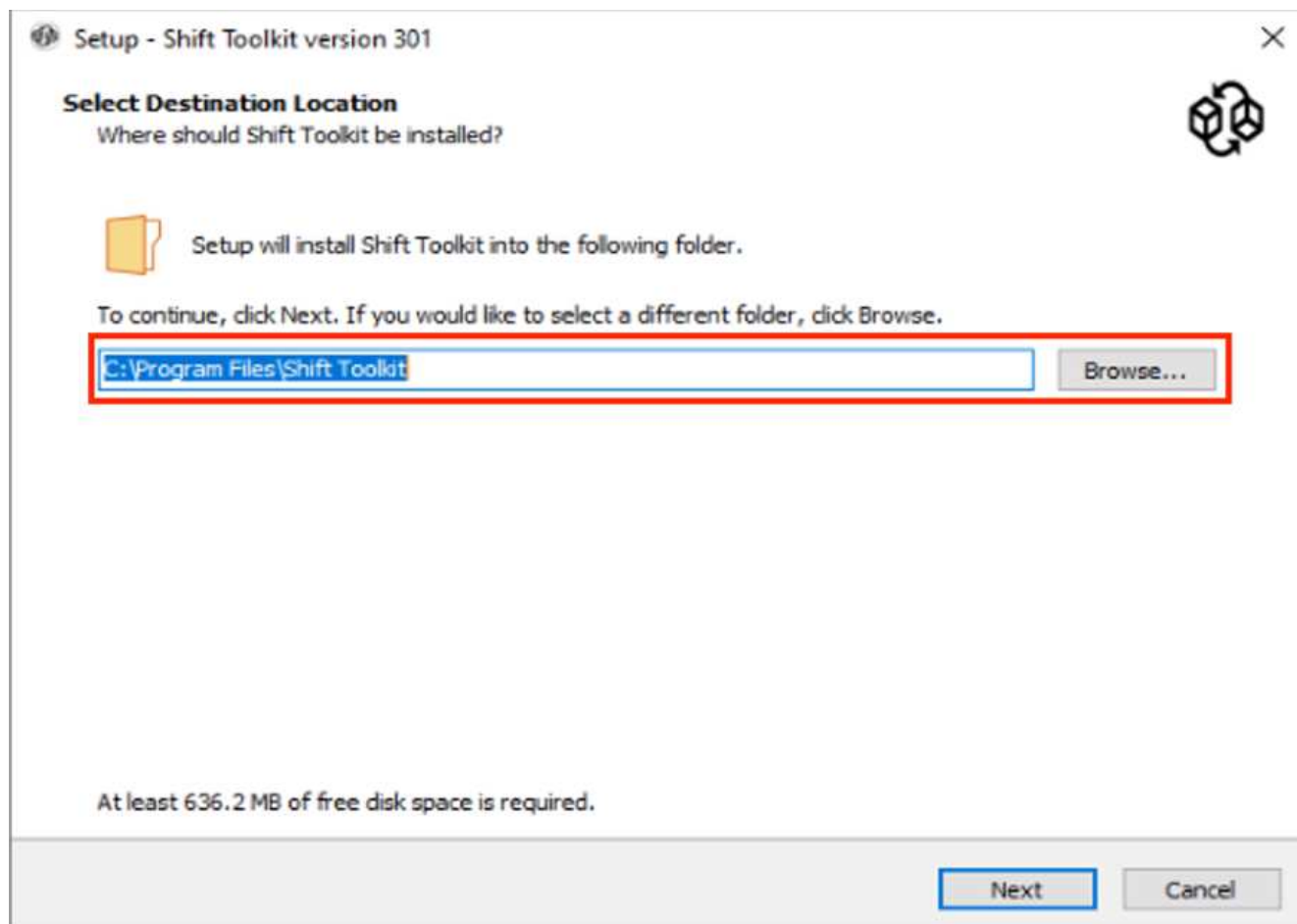


2. 双击下载的 .exe 文件启动 Shift 工具包安装。

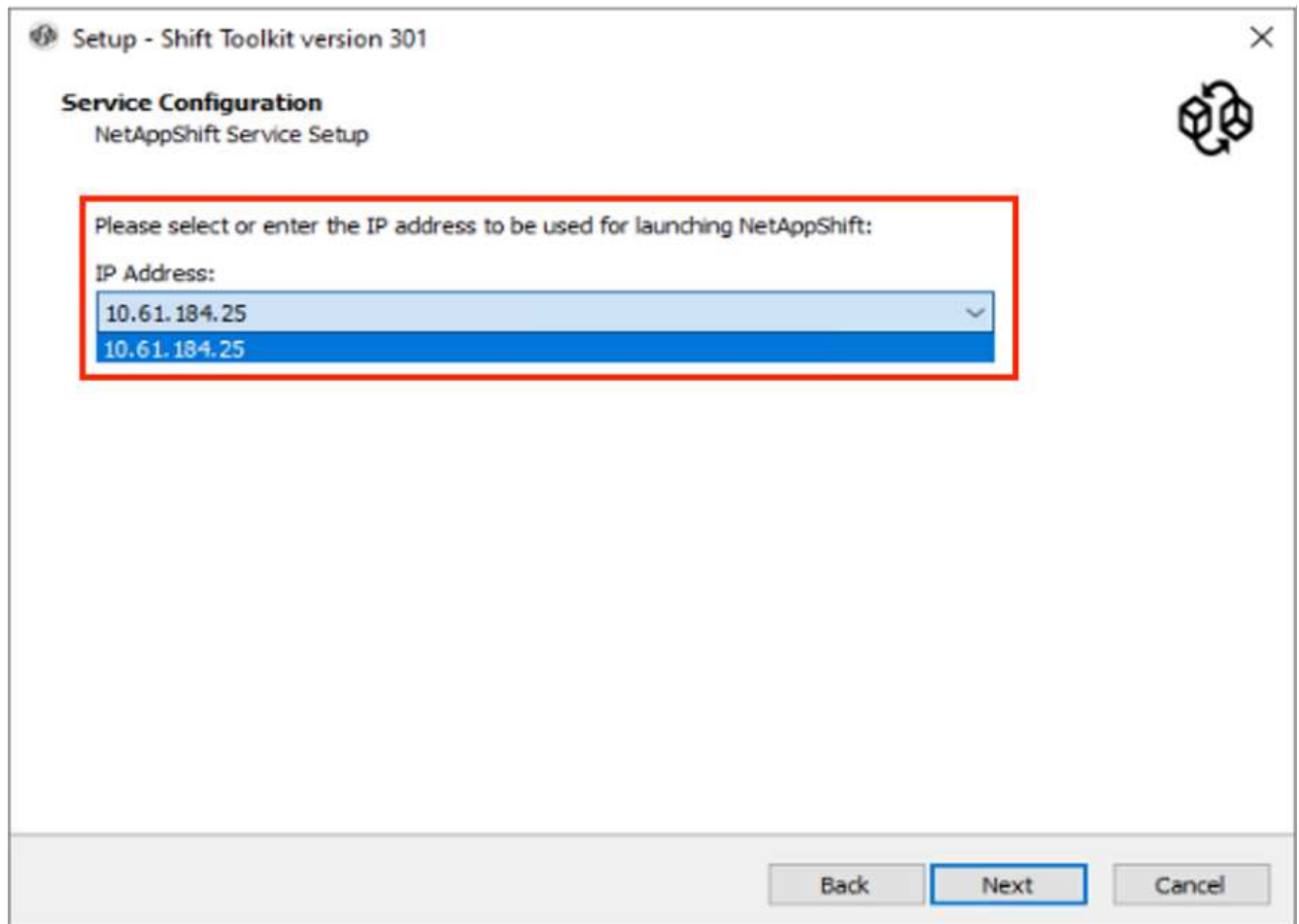


所有预检查均已执行，如果不满足最低要求，则会显示相应的错误或警告消息。

3. 安装程序将开始安装过程。选择适当的位置或使用默认位置，然后单击“下一步”。



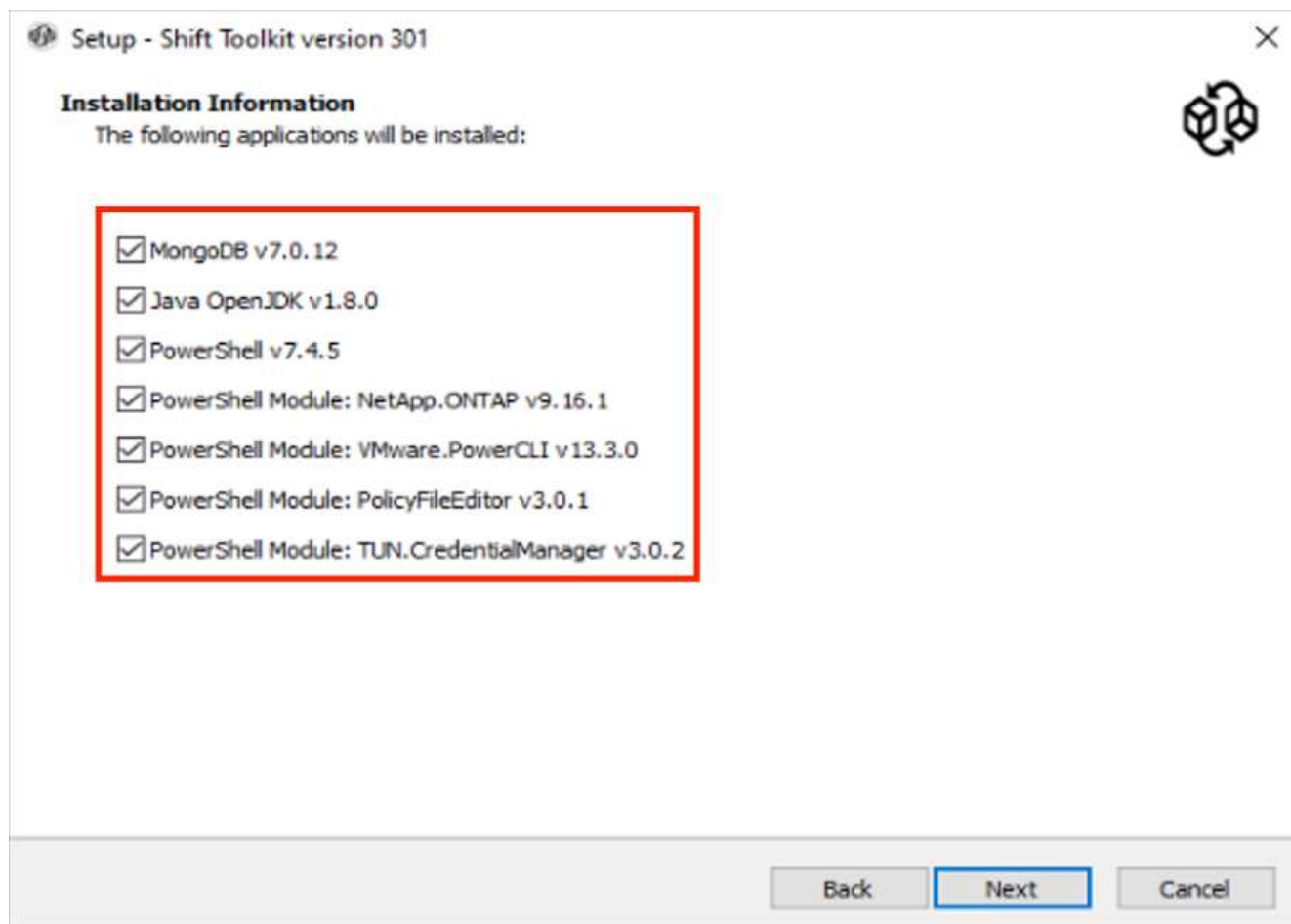
4. 安装程序将提示选择用于访问 Shift 工具包 UI 的 IP 地址。



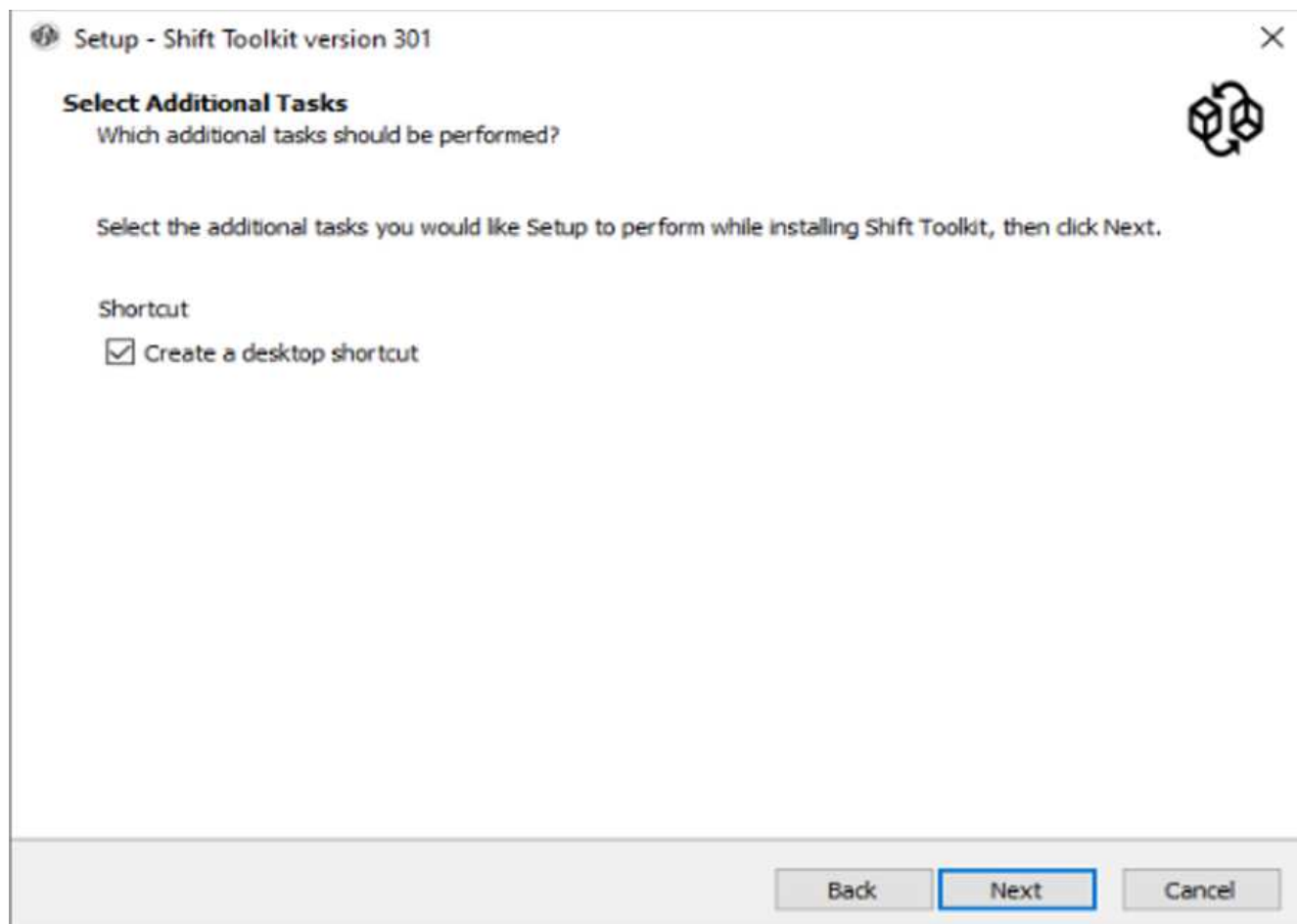
如果虚拟机分配了多个 NIC，则设置过程允许使用下拉选项选择正确的 IP 地址。

5. 在此步骤中，安装程序将显示所有必需的组件，这些组件将作为该过程的一部分自动下载和安装。以下是 Shift 工具包正常运行所需安装的必需组件 - MongoDB、Windows PowerShell 7、NetApp ONTAP PowerShell 工具包、策略文件编辑器、凭据管理、VMware.PowerCLI 包和 Java OpenJDK，它们都包含在包中。

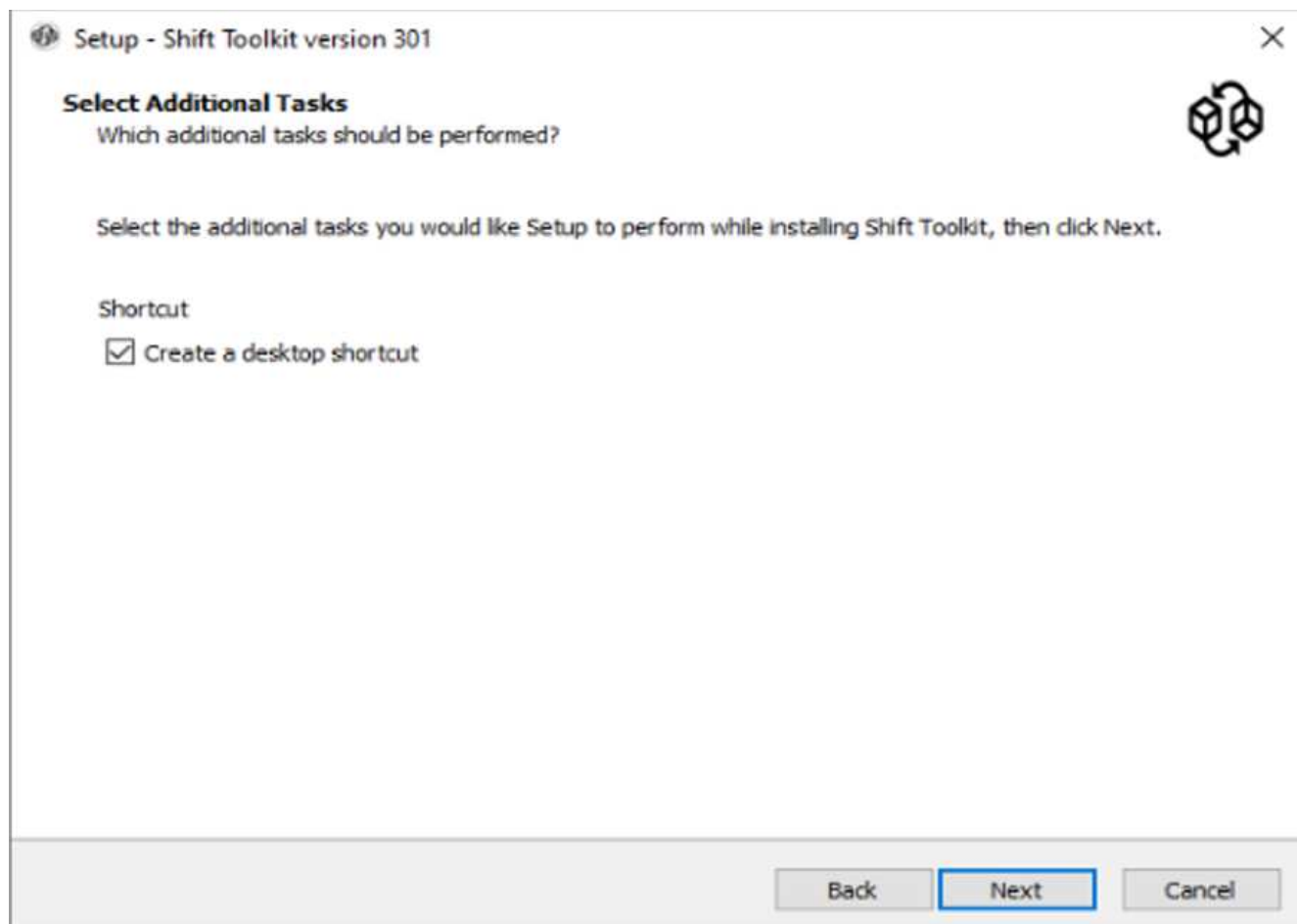
单击“下一步”



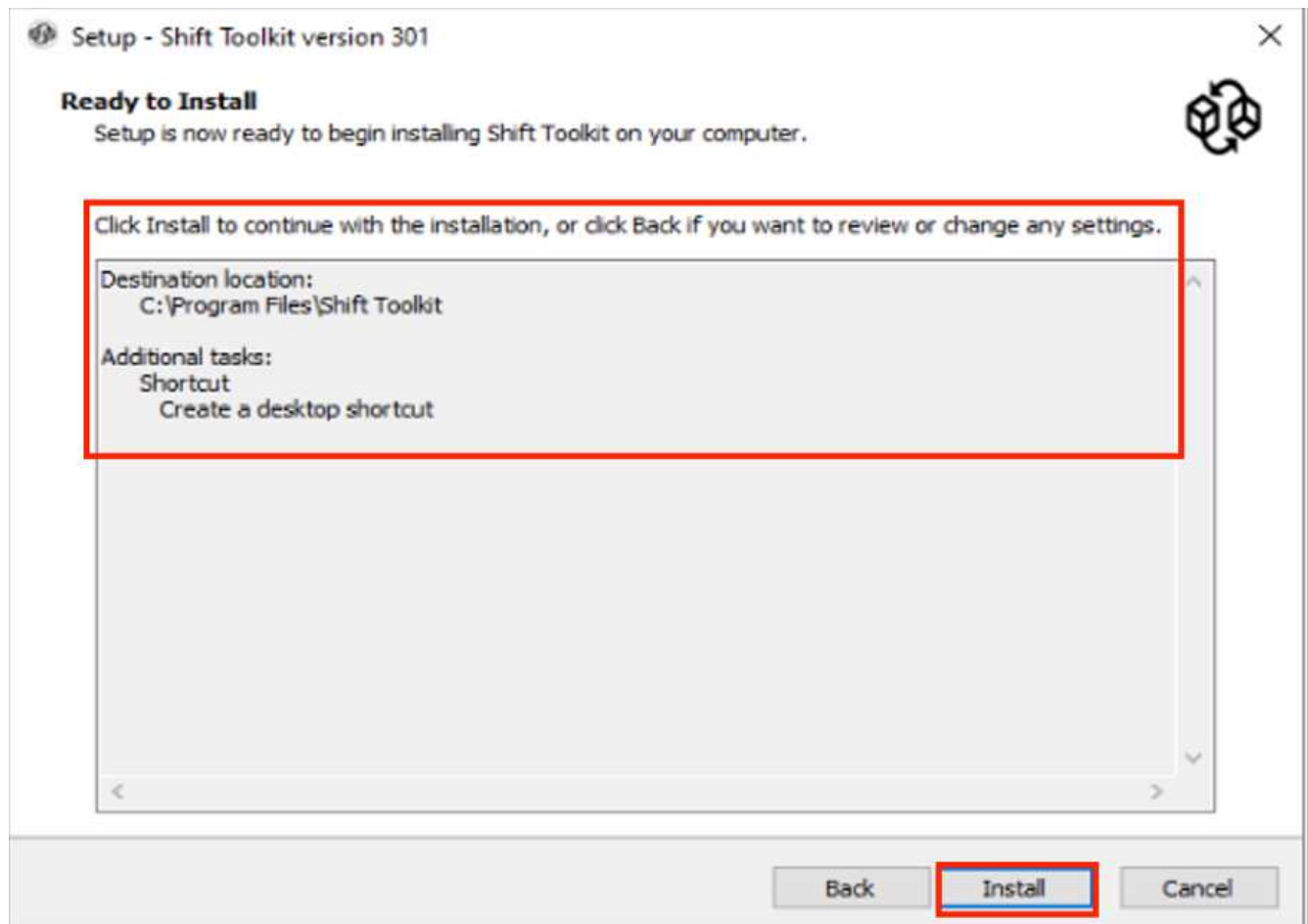
6. 查看 JAVA OpenJDK GNU 许可信息。单击“下一步”。



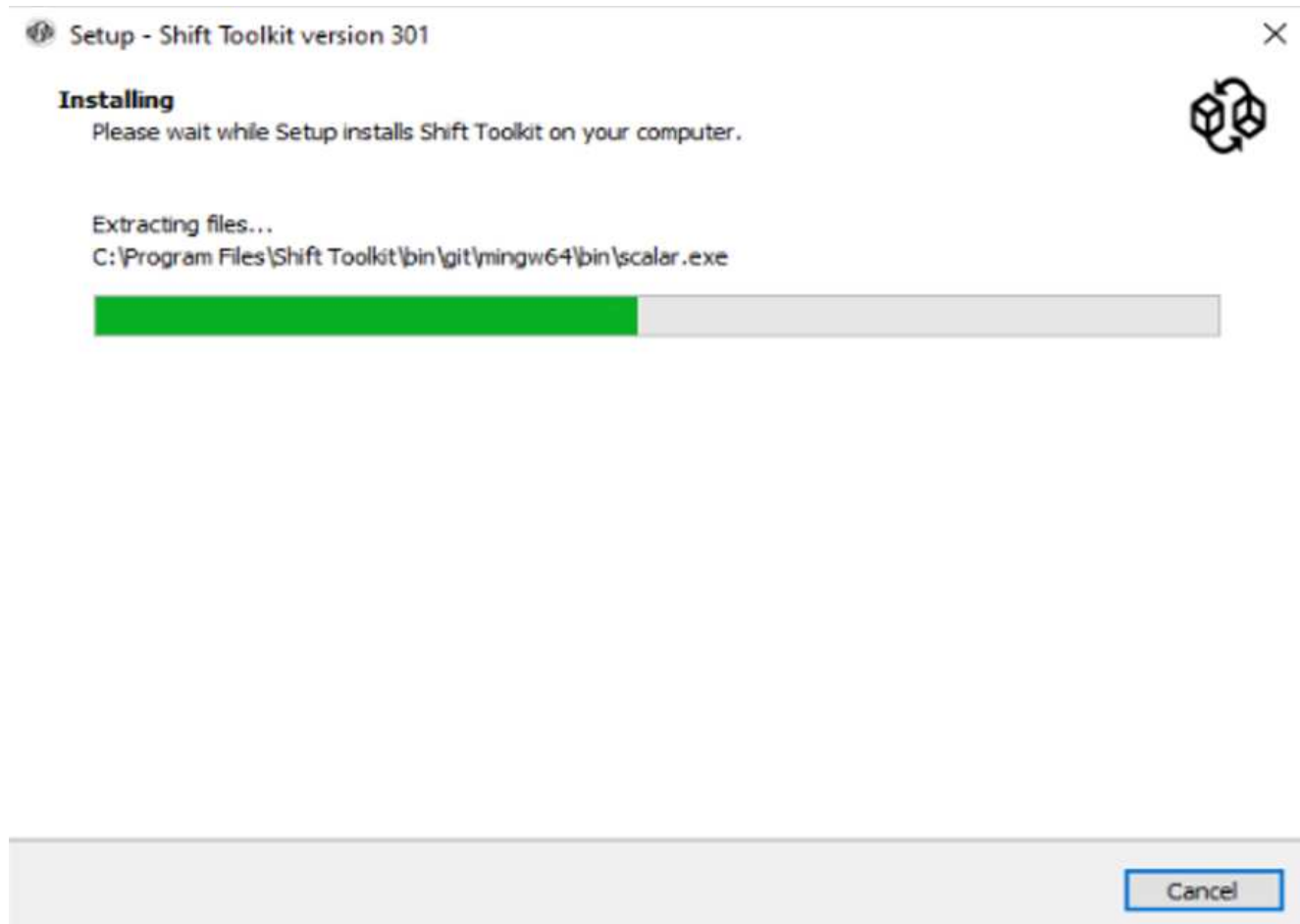
7. 保留创建桌面快捷方式的默认设置，然后单击“下一步”。



8. 安装程序现已准备好继续安装。单击“Install”。



9. 安装开始，过程将下载所需的组件并安装它们。完成后，单击“完成”。



如果 Shift 工具包 VM 没有互联网，离线安装程序将执行相同的步骤，但将使用可执行文件中包含的包安装组件。



安装可能需要 8-10 分钟。

执行升级

下载“升级包”从“更新”开始并按照以下步骤操作：

NetApp | SupportI need support on...

PRODUCTS ▾ SYSTEMS ▾ DOCS & KNOWLEDGE BASE ▾ COMMUNITY ▾ DOWNLOADS ▾ TOOLS & SECURITY ▾ CASES & PARTS ▾ PARTNERS ▾

NetApp Planned Service Downtime
On Friday, 09-May, from 8:30 p.m. to 10:00 p.m. Pacific Time, NetApp will undergo planned service downtime. During this period, users will be unable to create or access cases, view software licenses, contracts, or warranties, and Elio Chat will be unavailable. Please visit [System Change Calendar](#) for complete details.

Tools & Security > All Tools & Security > NetApp Shift Toolkit > Download

NetApp Shift Toolkit

Installation Package

[NetApp_ShiftToolkit_1.2bP4.zip](#) [1020.42 MB]
[update_NetApp_ShiftToolkit_1.2bP4.zip](#) [81.10 MB]

1. 将文件解压到指定文件夹。
2. 解压完成后，停止NetApp Shift 服务。

3. 将解压文件夹中的所有文件复制到安装目录，并在出现提示时覆盖这些文件。
4. 完成后，使用“以管理员身份运行”选项运行 update.bat，并在出现提示时输入 Shift Toolkit VM IP。
5. 此过程将升级并启动 Shift 服务。

配置 Shift Toolkit

配置 Shift Toolkit 以自动化虚拟机的迁移或转换）此过程包括添加源站点和目标站点、配置存储、将虚拟机分组为资源组、创建迁移蓝图以及安排迁移。

运行 Shift 工具包

- 使用浏览器，输入"<http://<IP安装时指定的地址>:3001>"



使用 Google Chrome 或 Internet Explorer 可获得最佳体验。

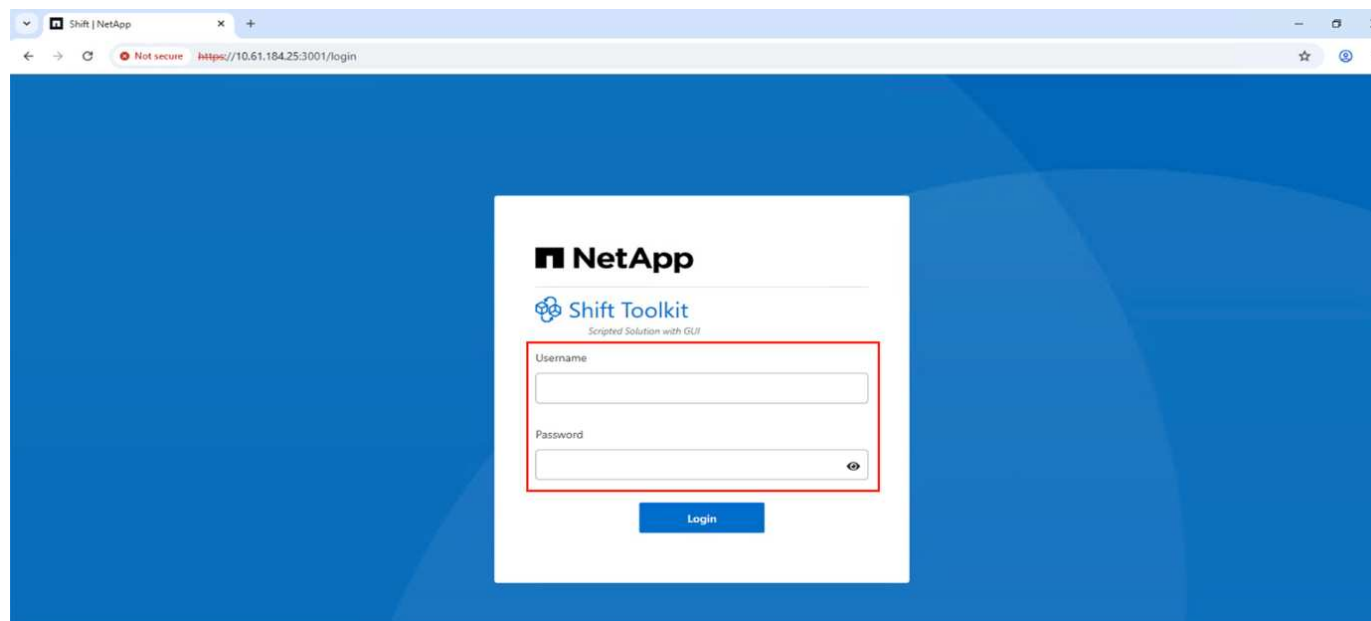
- 使用默认凭据访问 UI，如下所示：

用户名：admin

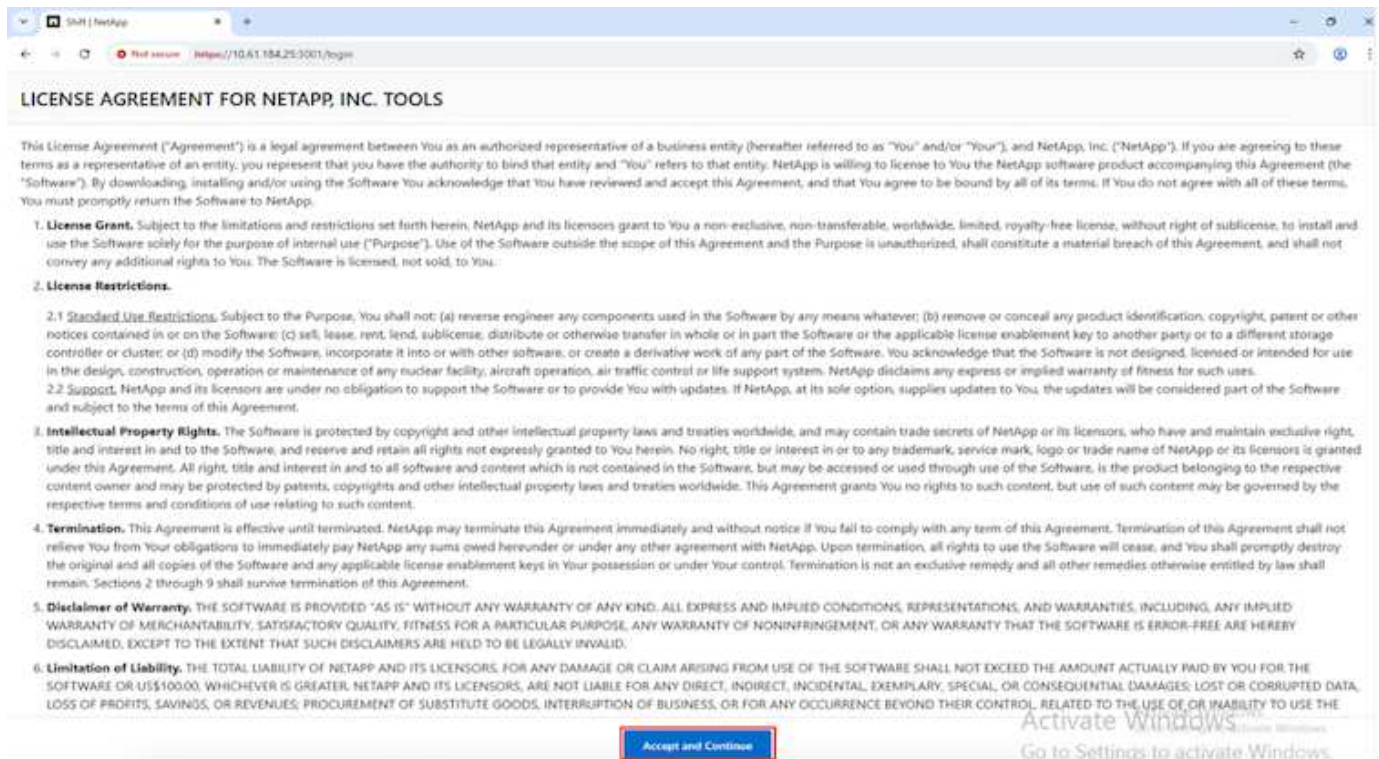
密码：admin



可以使用“更改密码”选项更改管理员凭据。



点击“接受并继续”即表示接受合法的 EULA。

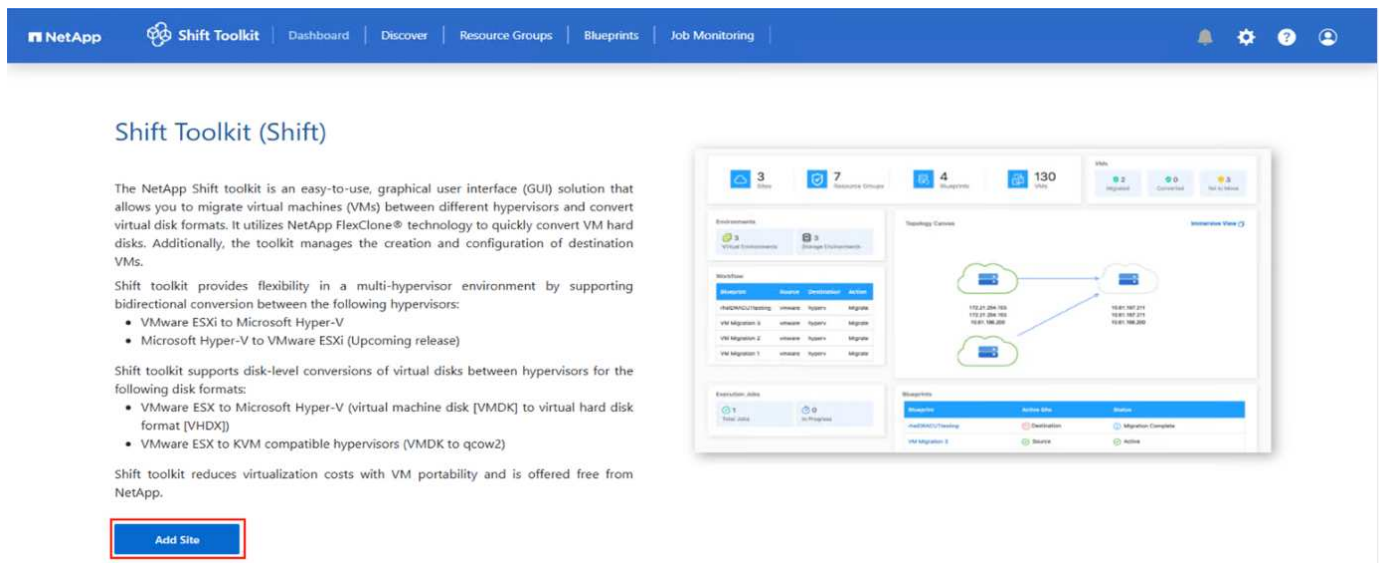


Shift Toolkit 配置

正确配置源和目标虚拟机管理程序的存储和连接后，开始配置 Shift 工具包以利用 FlexClone 功能自动将虚拟机 VMDK 迁移或转换为适当的格式。

添加站点

第一步是发现并添加源 vCenter，然后将目标 Hyper-V 详细信息（虚拟机管理程序和存储）添加到 Shift 工具包。在支持的浏览器中打开 Shift 工具包并使用默认用户名和密码（admin/admin），然后单击“添加站点”。



还可以使用“发现”选项添加站点。

添加以下平台：

来源

- 源站点详细信息
 - 站点名称- 提供站点的名称
 - 虚拟机管理程序 – 选择 VMware 作为源（GA 期间唯一可用的选项）
 - 站点位置 – 选择默认选项
 - 连接器 – 选择默认选择

填写完成后，单击“继续”。

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is '2 Site Details', which is titled 'Source Site Details'. The form contains the following fields:

- Site Name:** A text input field containing 'DemoSrc'.
- Hypervisor:** A dropdown menu with 'VMware' selected.
- Site Location:** A dropdown menu with 'On Prem' selected.
- Connector:** A dropdown menu with 'default-connector' selected.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Previous' and 'Continue'. The 'Continue' button is highlighted with a red border.

- 源 vCenter
 - 端点 - 输入 vCenter 服务器的 IP 地址或 FQDN
 - 用户名 - 访问 vCenter 的用户名（UPN 格式：username@domain.com）
 - vCenter 密码 – 用于访问 vCenter 以执行资源清单的密码。
 - vCenter SSL 指纹（可选）

选择“接受自签名证书”，然后单击“继续”。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | **3 Hypervisor Details** | 4 Storage Details

Source vCenter Details

vCenter Endpoint: 172.21.156.110

vCenter Username: administrator@nimrav.com

vCenter Password: [Masked]

☒ Accept self-signed certificates

Previous Continue

- ONTAP存储系统凭据

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

1 Site | 1 vCenter | 1 Datastore

Site Type: 1 Source, 0 Destination

1 Site

Site Name	Site Type	Location	Hypervisor	Virtual Environ	Storage	VM List	Discovery Status
DemoSrc	Source	On Prem	VMware	1	1	View VM List	172.21.156.110 Success

Site Details
Discover Site
New Resource Group
Add vCenter Environment
Add Storage Environment
Delete Site

一旦添加，Shift 工具包将执行自动发现并显示虚拟机以及相关的元数据信息。Shift 工具包将自动检测虚拟机使用的网络和端口组并填充它们。



如果对源站点进行了任何修改，请确保运行发现以获取最新信息。您可以通过单击站点名称旁边的 3 个点并单击“发现站点”来完成此操作。



VM 库存每 24 小时自动刷新一次。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Back

VM List
Site: DemoSrc | vCenter: 172.21.156.110

7 Datastores | 36 Virtual Machines

VM Protection: 0 Protected, 36 Unprotected

36 VMs

VM Name	VM Status	VM State	DataStore	CPU	Memory (Used Provisioned)	Capacity (Used Alloc)
TVM01-U18	Not Protected	Powered Off	TME_NestedESXi_D...	2	0 GB 2 GB	
TVM01-W2K22	Not Protected	Powered Off	NestedESXi_DS01	2	0 GB 4 GB	
TVM01-RHEL92	Not Protected	Powered On	nimravDS001	1	0 GB 2 GB	
TVM01-W2K19	Not Protected	Powered On	nimravDS001	2	0 GB 4 GB	
TVM01-Cent10	Not Protected	Powered Off	nimravDS001	1	0 GB 2 GB	

要查看特定 vCenter 的数据，请转到仪表板，单击相应站点名称对应的“查看 VM 列表”。该页面将显示虚拟机清单以及虚拟机属性。

下一步是添加目标虚拟机管理程序。要添加，请单击“添加新站点”并选择“目的地”。

目的地

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site

1 Site Type | 2 Site Details | 3 Hypervisor Details | 4 Storage Details

Site Type

Source | Destination

Continue

- 目的地详情
 - 站点名称- 提供站点的名称
 - 虚拟机管理程序 – 选择 Hyper-V 或 KVM 作为目标
 - 站点位置 – 选择默认选项

- 连接器 – 选择默认选择

填写完成后，单击“继续”。

The screenshot shows the 'Add New Site' wizard in the NetApp Shift Toolkit. The current step is 'Site Details' (Step 2 of 4). The 'Destination Site Details' form is highlighted with a red box. It contains the following fields:

- Site Name:** A text input field containing 'DemoDest'.
- Hypervisor:** A dropdown menu with 'Hyper-V' selected. The dropdown list shows 'Hyper-V' and 'KVM'.
- Connector:** A dropdown menu with 'default-connector' selected.

At the bottom of the form are two buttons: 'Previous' and 'Continue'. The 'Continue' button is highlighted with a red box.

根据虚拟机管理程序的选择，填写必要的详细信息。

- 目标 Hyper-V 详细信息
 - Hyper-V 独立或故障转移群集管理器 IP 地址或 FQDN
 - 用户名 - 访问的用户名（UPN 格式：`username@domain.com` 或域\管理员）

密码 – 用于访问 Hyper-V 主机或 FCI 实例以执行资源清单的密码。

选择“接受自签名证书”，然后单击“继续”。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | **Hypervisor Details** | Storage Details

Destination Hyper-V Details

☒ Standalone ☐ Failover Cluster ☐ SCVMM

Hyper-V Endpoint
10.61.184.170

Hyper-V Username
administrator@nimrav.com

Hyper-V Password

Previous Continue

完成后，单击“继续”

-  Shift 工具包在当前版本中无法直接与 System Center 通信。
-  Hyper-V FCI 和主机发现依赖于 DNS 解析。确保主机名可以从 Shift 工具包 VM 解析。如果解决失败，请更新主机文件（C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts）并重试发现操作。

• ONTAP存储系统*

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site | Site Type | Site Details | Hypervisor Details | **Storage Details**

Destination Storage Details

Storage Endpoint
10.61.180.100

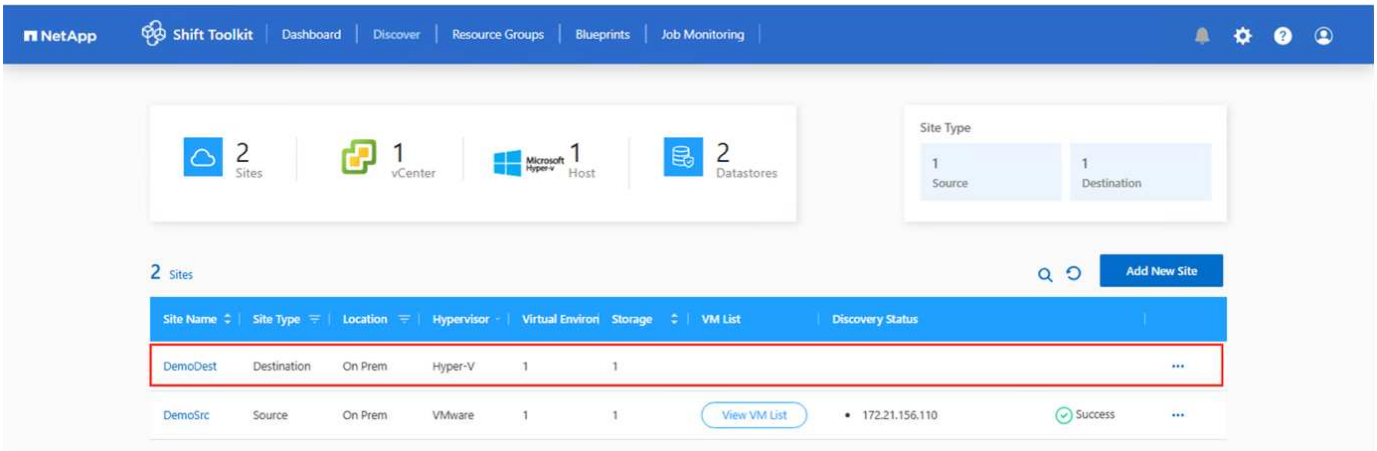
Storage Username
admin

Storage Password

☒ Accept self-signed certificates

Previous Create Site

-  源和目标存储系统应该相同，因为磁盘格式转换发生在卷级别和同一卷内。



下一步是将所需的虚拟机作为资源组分组到其迁移组中。

资源分组

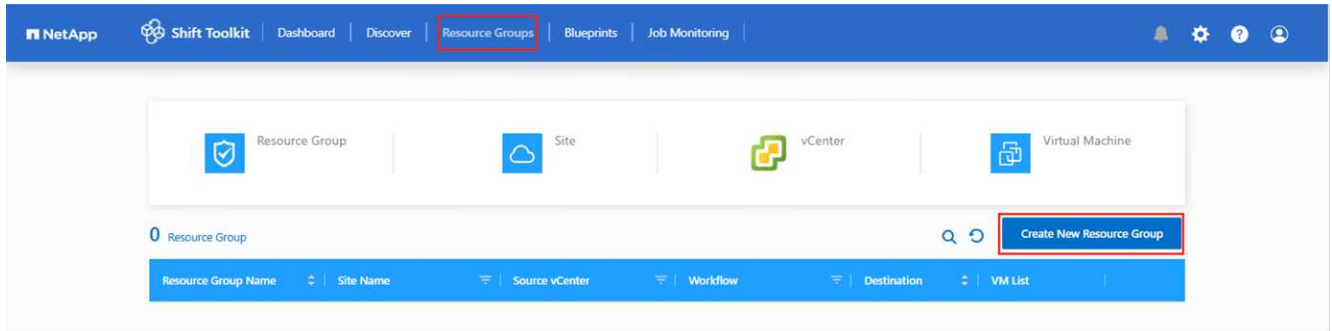
添加平台后，将要迁移或转换的虚拟机分组到资源组中。Shift 工具包资源组允许您将从属虚拟机集分组为包含其启动顺序和启动延迟的逻辑组。



在创建资源组之前，请确保已配置 Qtree（如先决条件部分所述）。

要开始创建资源组，请单击“创建新资源组”菜单项。

1. 访问资源组，点击“创建新资源组”。



2. 在“新建资源组”中，从下拉菜单中选择源站点，然后单击“创建”
3. 提供资源组详细信息并选择工作流。工作流程提供了两个选项
 - a. 基于克隆的迁移——执行从源虚拟机管理程序到目标虚拟机管理程序的端到端虚拟机迁移。
 - b. 基于克隆的转换 - 将磁盘格式转换为所选的虚拟机管理程序类型。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name
DemoRG

Associated Site
DemoSrc

Associated vCenter
172.21.156.110

Workflow
- Select -

- Clone based Migration
NetApp ONTAP (NFS/CIFS)
- Clone based Conversion
NetApp ONTAP (NFS/CIFS)

Continue

4. 点击“继续”

5. 使用搜索选项选择合适的虚拟机。默认过滤选项是“数据存储”。



在转换之前，将虚拟机移动以进行转换或迁移到新创建的ONTAP SVM 上的指定数据存储库。这有助于隔离生产 NFS 数据存储，并且指定的数据存储可用于暂存虚拟机。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group | 1 Resource Group Details | 2 Select Virtual Machines | 3 Destination Details | 4 Boot order and Delay

Select Virtual Machines

7 VMs

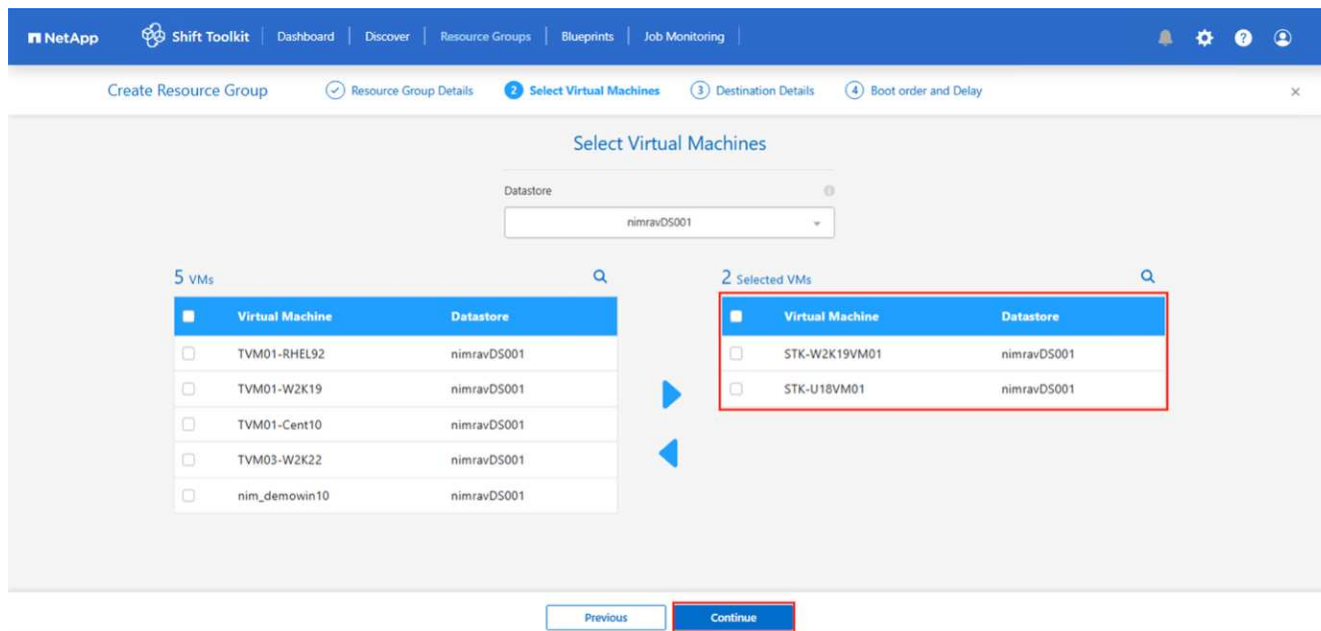
Search: Datastore

Virtual Machine	Datastore
☐ TVM01-RHEL92	nimravDS001
☐ TVM01-W2K19	nimravDS001
☐ TVM01-Cent10	nimravDS001
☐ TVM03-W2K22	nimravDS001
☐ nim_demowin10	nimravDS001
☐ STK-W2K19VM01	nimravDS001
☐ STK-U18VM01	nimravDS001

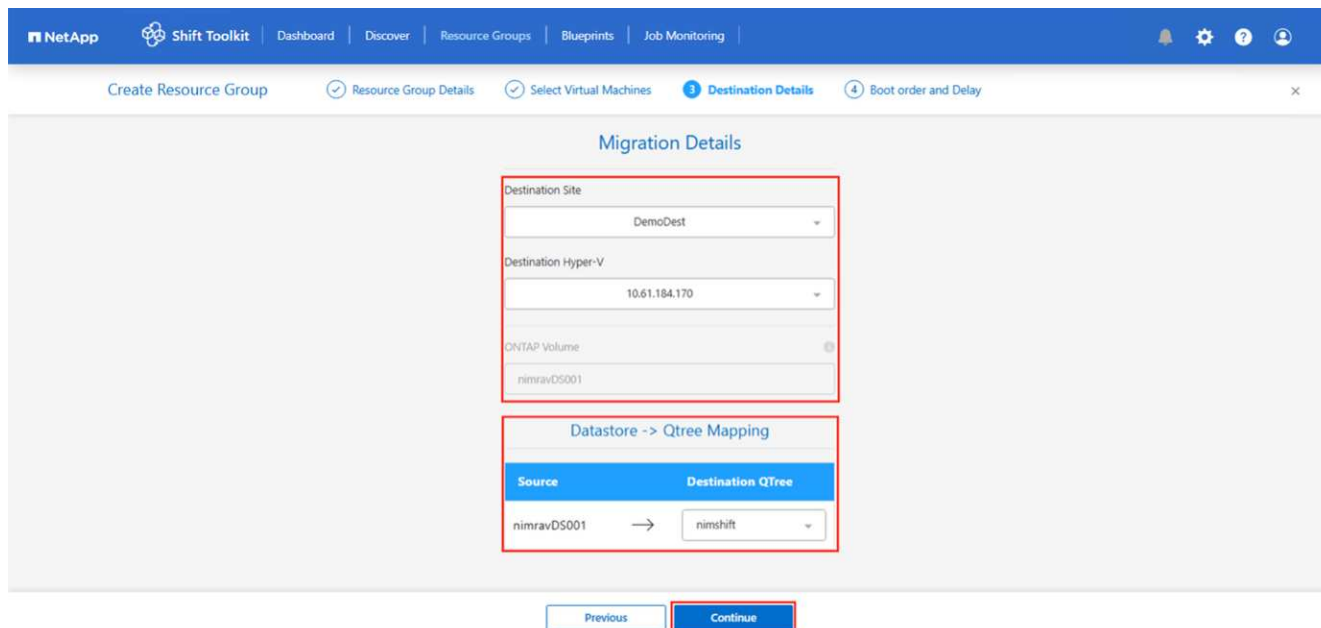
Previous Continue



此上下文中的数据存储下拉菜单将仅显示 NFSv3 数据存储。NFSv4 数据存储将不会显示。



6. 通过选择“目标站点”、“目标 Hyper-V 条目”和数据存储到 Qtree 映射来更新迁移详细信息。



将虚拟机从 ESX 转换为 Hyper-V 时，请确保目标路径（转换后的虚拟机的存储位置）设置为 qtree。将目标路径设置为相应的 qtree。

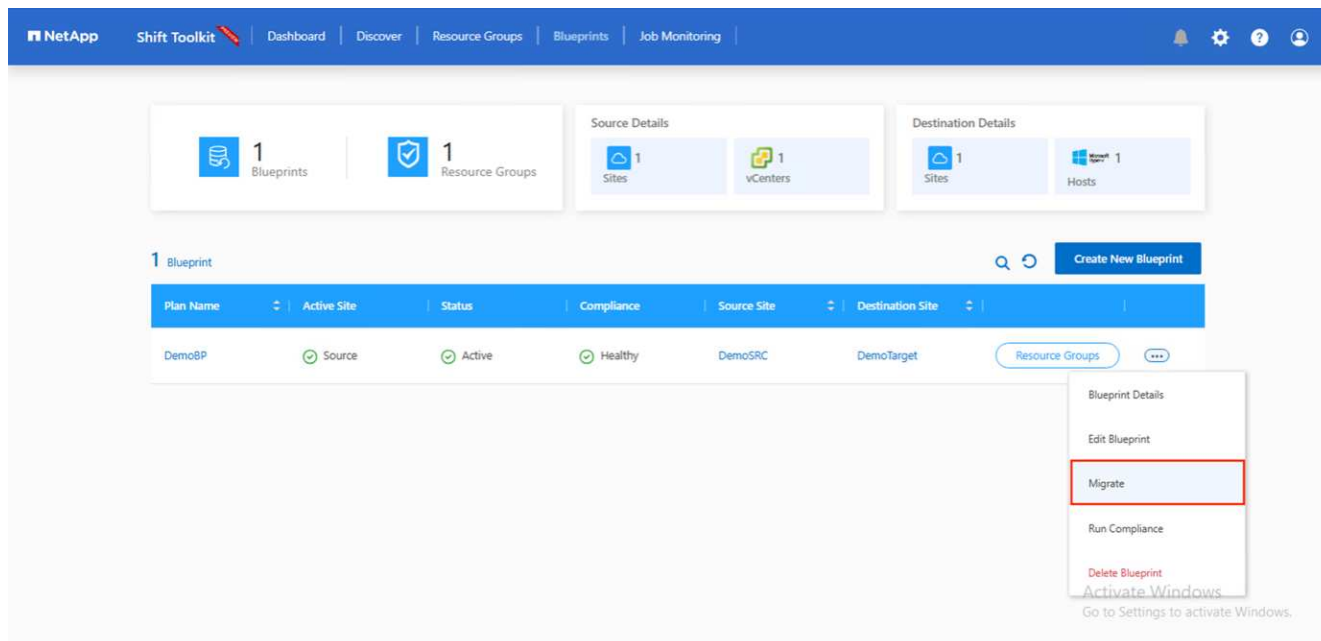


可以创建多个 qtree 并用于相应地存储转换后的 VM 磁盘。

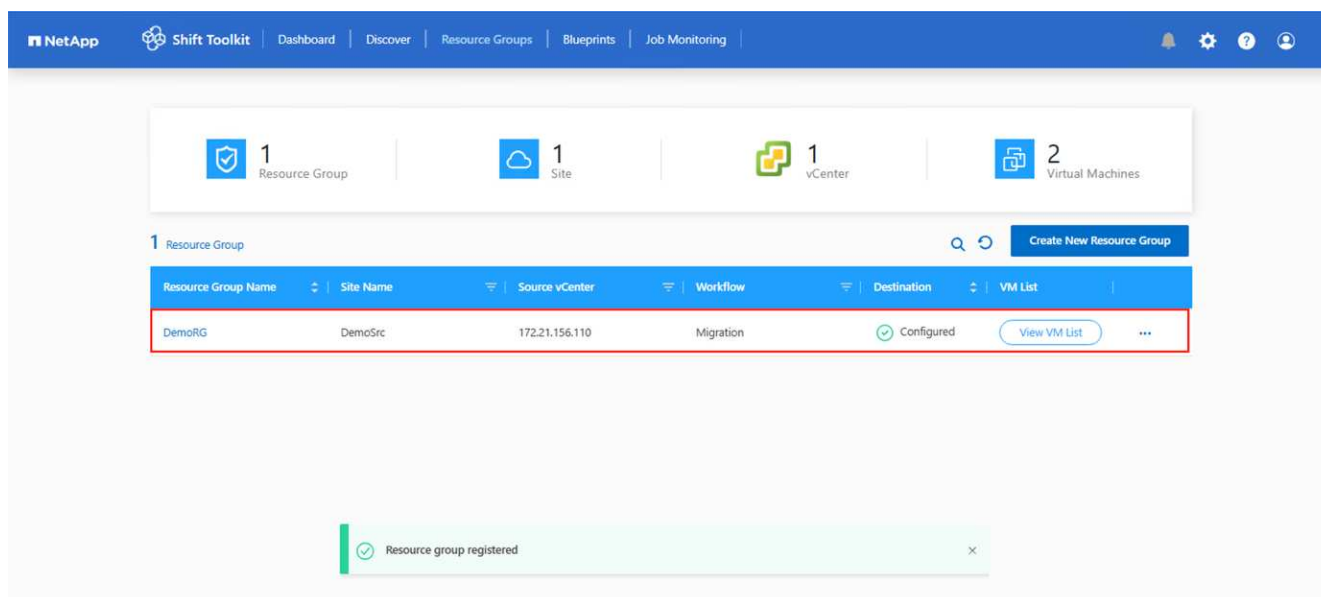
7. 为所有选定的虚拟机选择启动顺序和启动延迟（秒）。通过选择每个虚拟机并设置其优先级来设置开机顺序。3 是所有虚拟机的默认值。

选项如下：

1 – 第一个启动的虚拟机 3 – 默认 5 – 最后一个启动的虚拟机



8. 点击“创建资源组”。



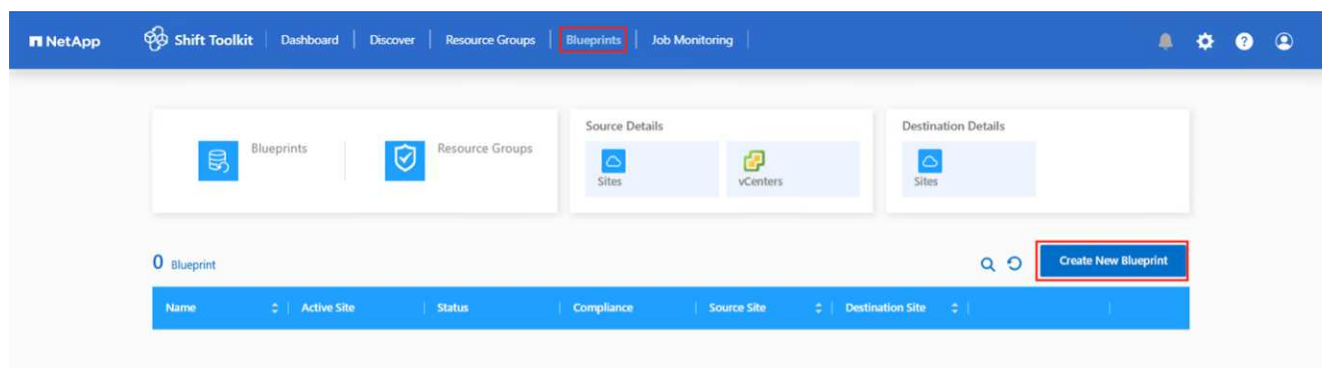
如果需要修改资源组以添加或删除虚拟机，请使用资源组名称旁边的 3 个点并选择“编辑资源组”。

蓝图

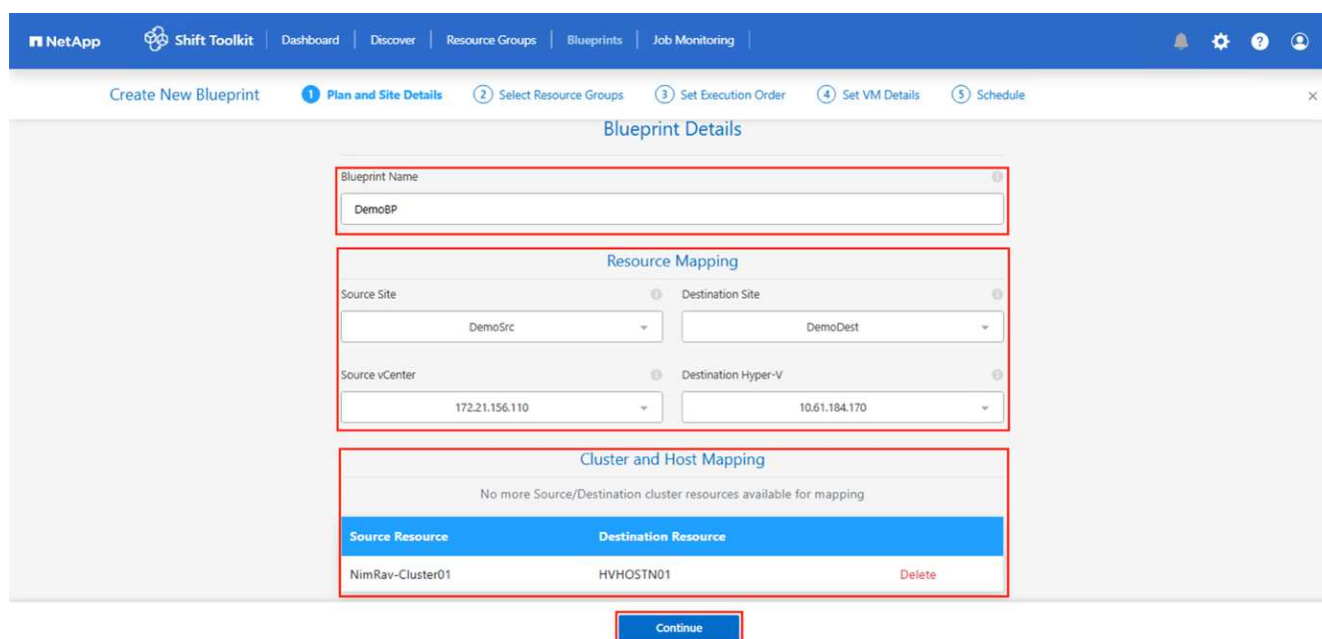
要迁移或转换虚拟机，必须制定计划。从下拉菜单中选择源和目标虚拟机管理程序平台，并选择要包含在此蓝图中的资源组，以及应用程序启动方式的分组（即域控制器，然后是第 1 层，然后是第 2 层，等等）。这些通常也被称为迁移计划。要定义蓝图，请导航到“蓝图”选项卡并单击“创建新蓝图”。

要开始创建蓝图，请单击“创建新蓝图”。

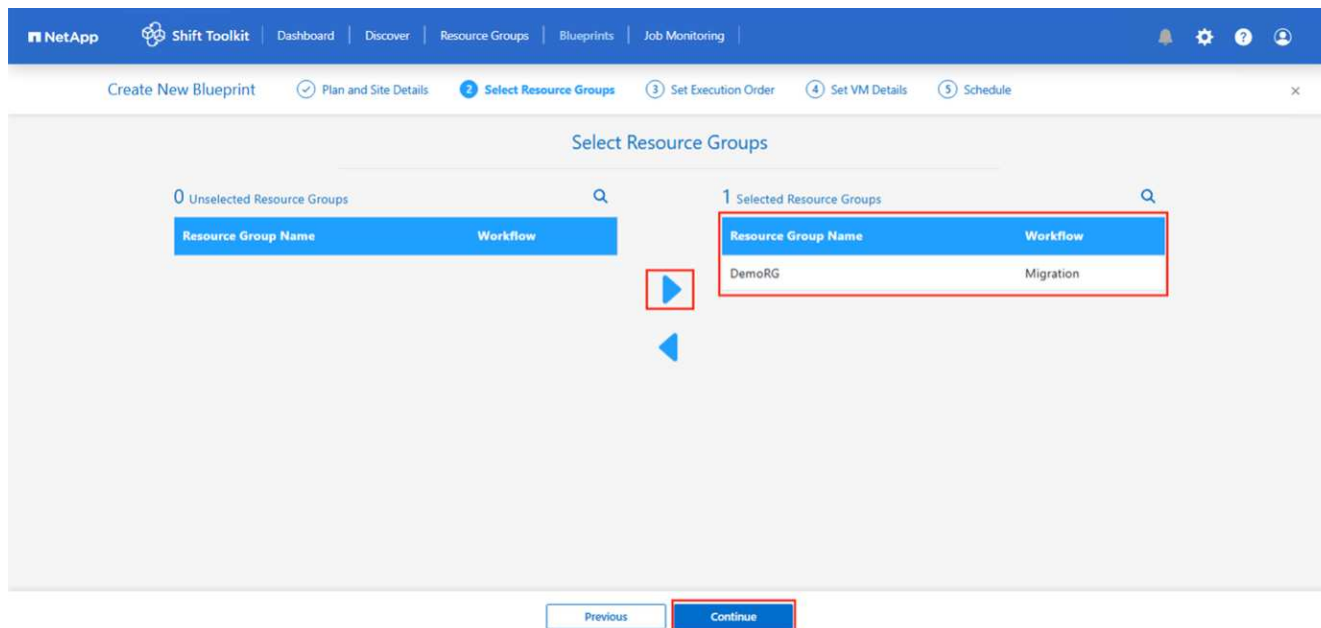
1. 访问蓝图，点击“创建新蓝图”。



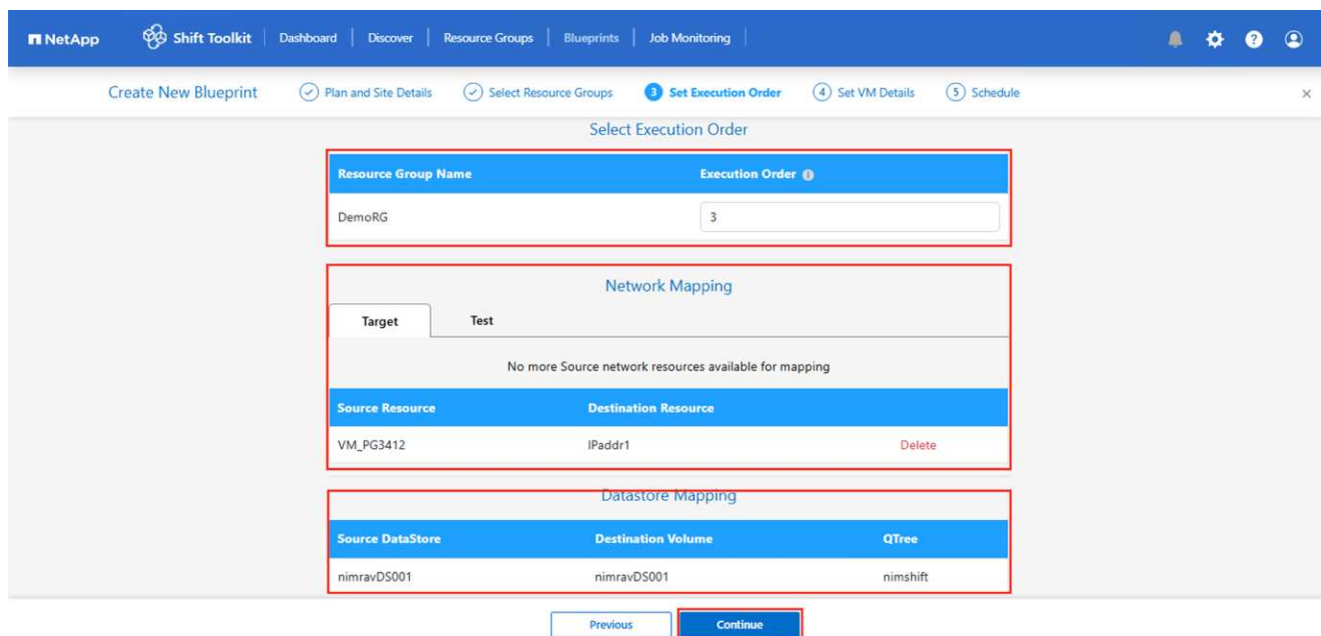
2. 在“新蓝图”上，提供计划名称并通过选择源站点>关联的 vCenter、目标站点和关联的 Hyper-V 虚拟机管理程序添加必要的主机映射。
3. 映射完成后，选择集群和主机映射。



4. 选择资源组详情并点击“继续”



5. 设置资源组的执行顺序。当存在多个资源组时，此选项可以选择操作顺序。
6. 完成后，选择网络映射到适当的虚拟交换机。虚拟交换机应该已经在 Hyper-V 内配置。



在 Hyper-V 端，虚拟交换机类型“外部”是唯一支持的网络选择选项。



对于测试迁移，“不配置网络”是默认选择，Shift 工具包不执行 IP 地址分配。一旦磁盘转换完毕并且在 Hyper-V 端购买了虚拟机，请手动分配气泡网络交换机以避免与生产网络发生任何冲突。

7. 根据虚拟机的选择，将自动选择存储映射。



确保预先配置了 qtree 并分配了必要的权限，以便可以从 SMB 共享创建虚拟机并启动虚拟机。

8. 在虚拟机详细信息下，为每种操作系统类型提供服务帐户和有效用户凭据。这用于连接到虚拟机以创建和运行删除 VMware 工具和备份 IP 配置详细信息所需的某些脚本。
 - a. 对于基于 Windows 的操作系统，建议使用具有本地管理员权限的用户。也可以使用域凭据，但是请确保在转换之前虚拟机上存在用户配置文件，否则域凭据将不起作用，因为它会在没有网络连接时寻找域身份验证。
 - b. 对于基于 Linux 发行版的客户虚拟机，提供一个无需密码即可执行 sudo 命令的用户，这意味着该用户应该是 sudoers 列表的一部分，或者作为新配置文件添加到 /etc/sudoers.d/ 文件夹。

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐

9. 再次在 VM 详细信息下，选择相关的 IP 配置选项。默认情况下，选择“不配置”。

- a. 要从源系统迁移具有相同 IP 的虚拟机，请选择“保留 IP”。
- b. 要在源系统中使用静态 IP 迁移虚拟机并在目标虚拟机上分配 DHCP，请选择“DHCP”。

请确保满足以下要求才能使此功能正常工作：

- 确保虚拟机在 prepareVM 阶段以及预定的迁移时间内处于开启状态。
- 对于 VMware VM，请确保已安装 VMware Tools。
- 确保准备脚本由在 Windows 操作系统上具有管理员权限的帐户在源 VM 上运行，并在基于 Linux 的发行版操作系统上具有无密码选项的 sudo 权限的帐户运行，以创建 cron 作业。

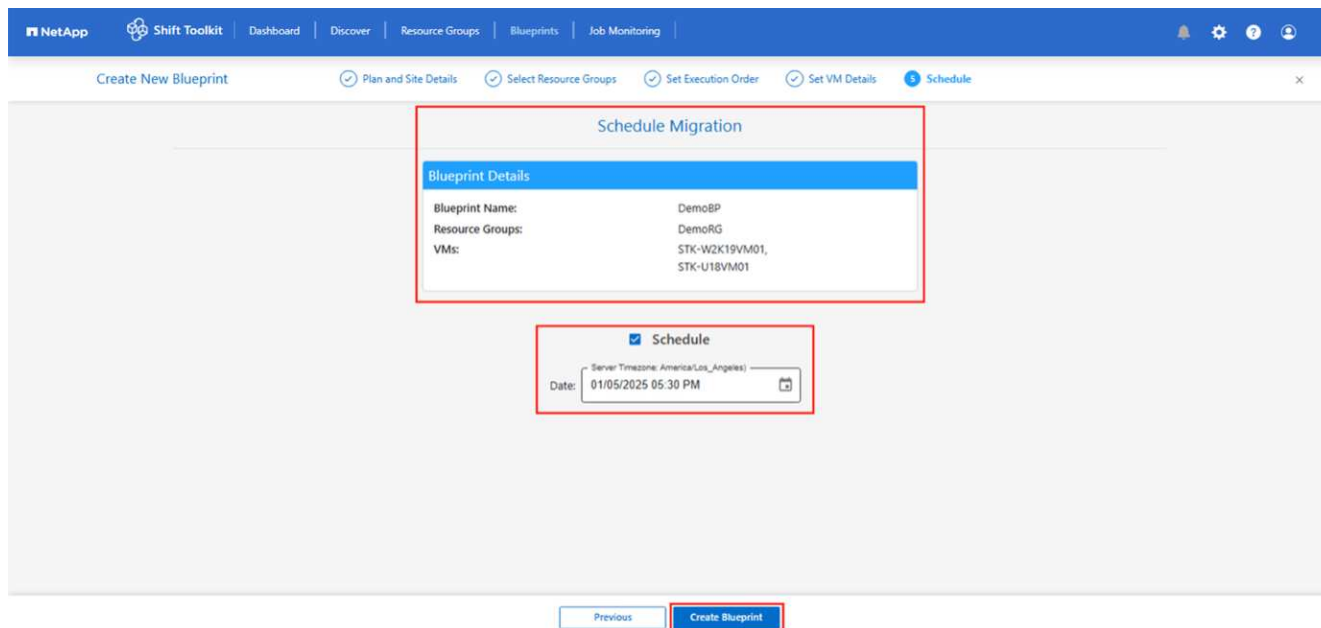
10. 下一步是虚拟机配置。

- 可选择调整虚拟机的 CPU/RAM 参数，这对于调整大小非常有帮助。
- 启动顺序覆盖：还修改资源组中所有选定虚拟机的启动顺序和启动延迟（秒）。如果需要对资源组启动顺序选择期间选择的内容进行任何更改，这是一个用于修改启动顺序的附加选项。默认情况下，使用资源组选择期间选择的启动顺序，但可以在此阶段进行任何修改。
- 开启：如果工作流程不应开启虚拟机，请取消选中此选项。默认选项为 ON，表示虚拟机将开启。
- 删除 VMware 工具：Shift 工具包在转换后删除 VMware 工具。默认情况下选择此选项。如果计划执行客户自己的定制脚本，则可以取消选择此项。
- 生成：Shift 工具包使用以下经验法则并默认为适当的规则 - Gen1 > BIOS 和 Gen2 > EFI。此选项无法选择。
- 保留 MAC：可以保留各个虚拟机的 MAC 地址，以克服依赖 MAC 的应用程序的许可挑战。
- 服务帐户覆盖：如果无法使用全局服务帐户，则此选项允许指定单独的服务帐户。

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order Override	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
Resource Group : DemoRG									
STK-U18VM01	2	2048	172.21.156.33	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐
STK-W2K19VM01	2	4096	172.21.156.34	☒	3	☐ Gen 1 ☒ Gen 2	☒	☐	☐

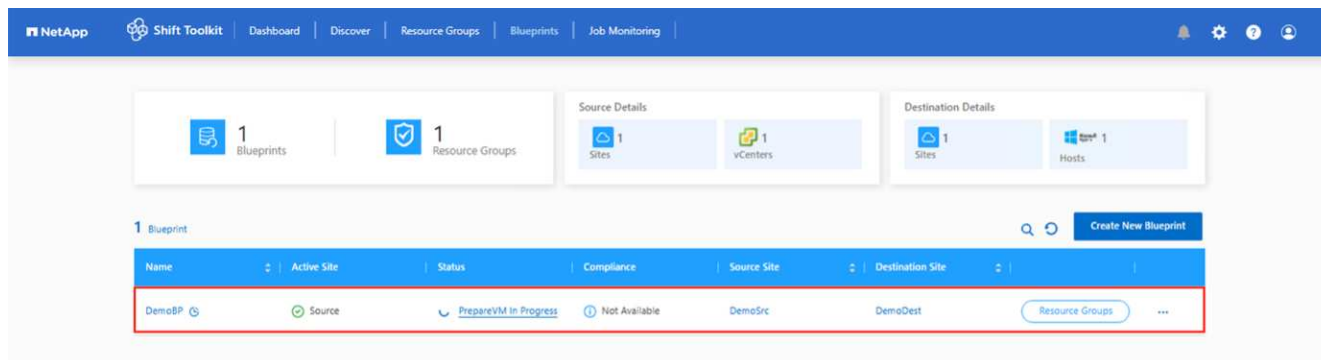
11. 点击“继续”。

12. 在下一步中，通过选中复选框来设置日期和时间来安排迁移。确保所有虚拟机 (VM) 在预定日期之前准备好并关闭。完成后，点击“创建蓝图”。



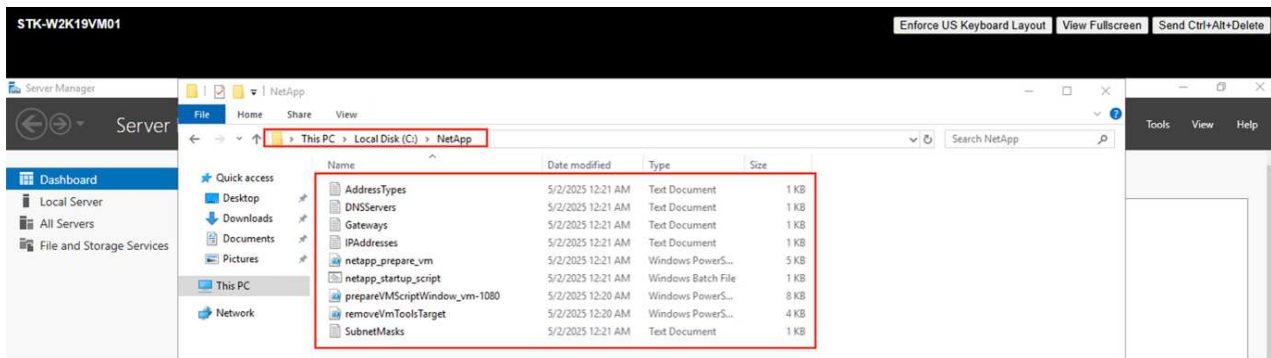
安排时，请选择比当前 Shift VM 时间至少早 30 分钟的日期。这是为了确保工作流程有足够的时间来准备资源组内的虚拟机。

13. 创建蓝图后，将启动 prepareVM 作业，并自动在源虚拟机上运行脚本以准备迁移



此作业使用 invoke-VMScript 方法运行脚本，复制删除 VMware 工具和备份网络配置详细信息所需的脚本，包括 IP 地址、路由和 DNS 信息，这些信息将用于在目标 VM 上维护相同的设置。

- 对于基于 Windows 的操作系统，准备脚本的默认存储位置是“C:\ NetApp”文件夹。



- 对于基于 Linux 的虚拟机，准备脚本的默认存储位置是 / NetApp 和 /opt 目录。

```

STK-U18VM01
Enforce US Keyboard Layout View Fullscreen Send Ctrl+Alt+Delete

Activities Terminal Thu 21:05
root@tvm01-u18: /netapp
File Edit View Search Terminal Help
root@tvm01-u18: /# cd /opt
root@tvm01-u18: /opt# ls
netapp_prepare_vm.sh
root@tvm01-u18: /opt# cd ..
root@tvm01-u18: /# cd /netapp/
root@tvm01-u18: /netapp# ls
ethernet_devices.txt ip_backup.txt nn.txt preMigrationScriptLinux_vm-1081.sh routes_backup.txt
root@tvm01-u18: /netapp#

```

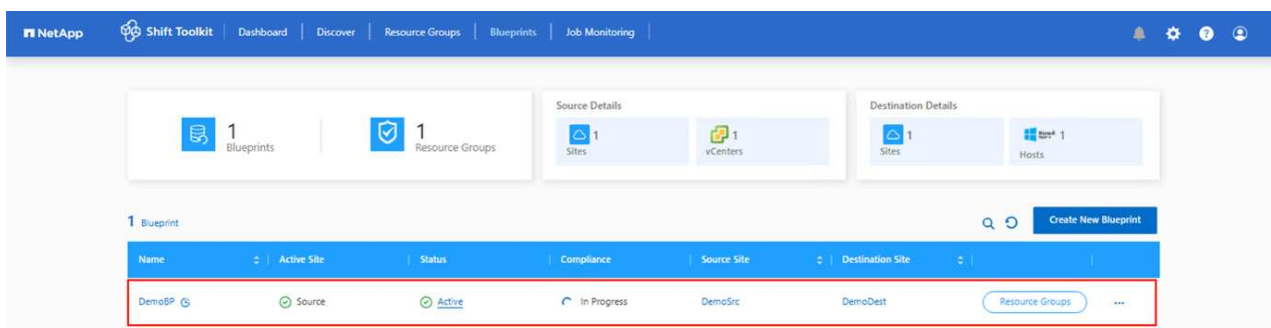
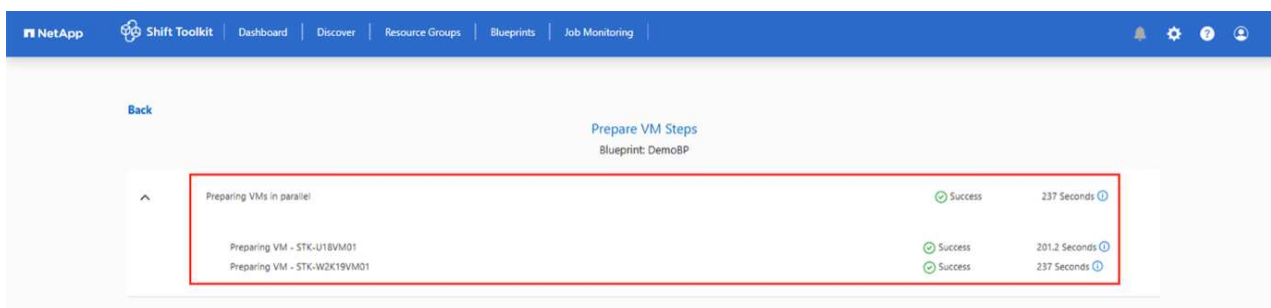


对于运行 CentOS 或 Red Hat 的 Linux 源 VM，Shift 工具包可以智能地自动安装必要的 Hyper-V 驱动程序。这些驱动程序必须在磁盘转换之前存在于源 VM 中，以确保 VM 在转换后能够成功启动。



有关详细信息，请参阅["将 RHEL VM 迁移到 Hyper-V 后，系统陷入 dracut 状态"](#)。

一旦 prepareVM 作业成功完成（如下面的屏幕截图所示），虚拟机就可以进行迁移，并且蓝图状态将更新为“活动”。



迁移将在设定的时间进行，或者可以通过单击“迁移”选项手动启动。

监控和仪表板

使用作业监控来监控作业的状态。

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

5 Jobs

Blueprint	Status	Action Type	Source Site	Destination Site	Timestamp	
DemoVHDConvBP	In progress	Preparevm	DemoSrc	DemoDest	May 2, 2025, 6:22:03 PM	View Logs
DemoqcowBP	Success	Convert	DemoSrc	DemoKVM	May 2, 2025, 10:27:23 AM	View Logs
DemoqcowBP	Success	Preparevm	DemoSrc	DemoKVM	May 2, 2025, 10:20:39 AM	View Logs
DemoBP	Success	Migrate	DemoSrc	DemoDest	May 1, 2025, 6:15:01 PM	View Logs
DemoBP	Success	Preparevm	DemoSrc	DemoDest	May 1, 2025, 5:17:19 PM	View Logs

通过直观的用户界面，自信地评估迁移、转换和蓝图的状态。这使管理员能够快速识别成功、失败或部分失败的计划以及迁移或转换的虚拟机数量。

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

3 Sites

3 Resource Groups

3 Blueprints

38 VMs

2 Migrated

1 Converted

1 Yet to Move

Environments

3 Virtual Environments

3 Storage Environments

Workflow

Blueprint	Source	Destination	Action
DemoVHDConvBP	vmware	hyperv	Convert
DemoqcowBP	vmware	kvm	Convert
DemoBP	vmware	hyperv	Migrate

Execution Jobs

5 Total Jobs

0 In Progress

Topology Canvas

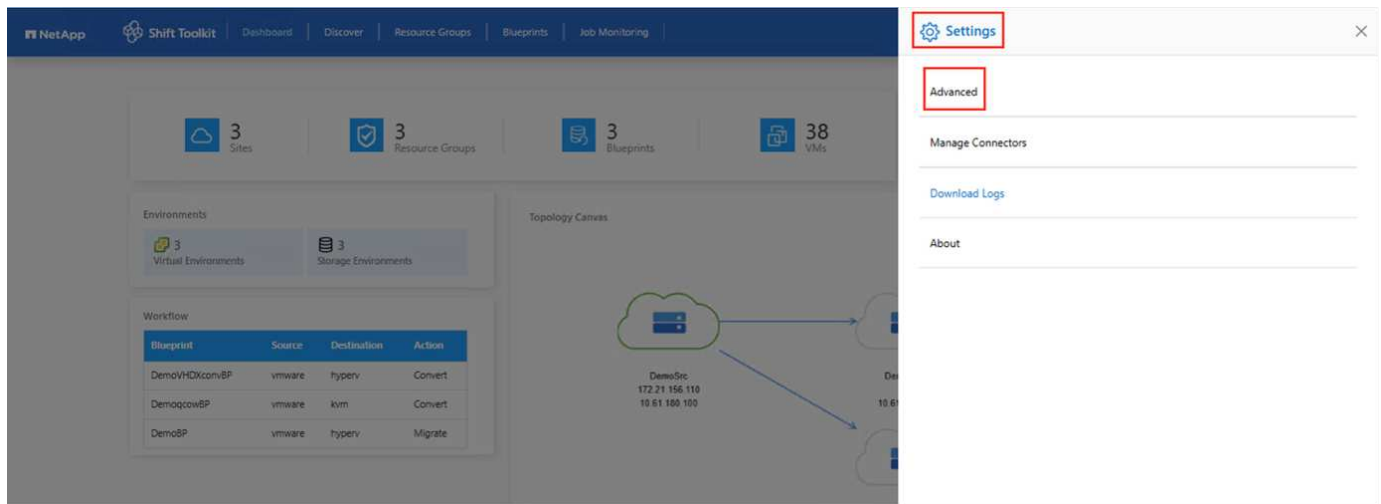
```
graph LR; DemoSrc["DemoSrc  
172.21.156.110  
10.61.180.100"] --> DemoKVM["DemoKVM  
10.61.180.100"]; DemoSrc --> DemoDest["DemoDest"];
```

Blueprints

Blueprint	Active Site	Status
DemoVHDConvBP	Source	Active
DemoqcowBP	Source	Conversion Complete
DemoBP	Destination	Migration Complete

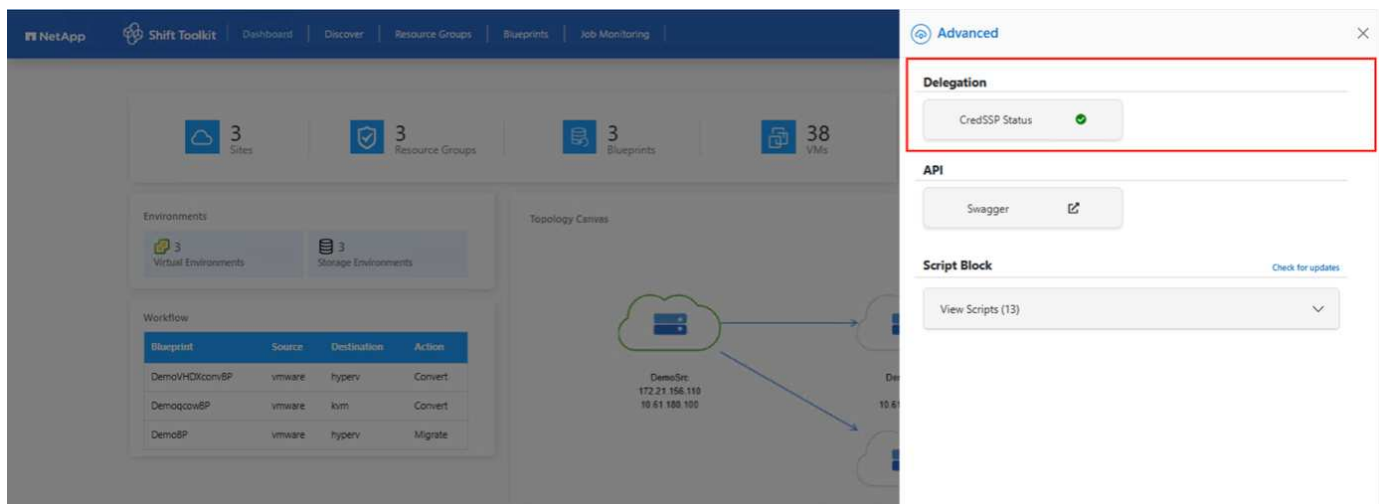
高级设置

Shift 工具包提供了高级设置，可以通过单击顶部工具栏中的“设置”图标进行访问。



CredSSP

Shift 利用凭证安全服务提供商 (CredSSP) 来管理凭证传输。在转换过程中, Shift 服务器在被转换的虚拟机的客户操作系统上运行许多脚本。运行这些脚本的凭证通过 Hyper-V 服务器的“双跳”从 Shift 服务器传递到客户操作系统。



将 Shift 服务器配置为 CredSSP 客户端:

“高级设置”向导自动将 Shift 服务器配置为 CredSSP 客户端。这样做可以使 Shift 服务器将凭据委托给 Hyper-V 服务器。

幕后发生了什么:

Shift 工具包执行一系列命令将自身配置为客户端, 使其能够管理 Hyper-V 主机。此过程涉及设置必要的配置。

- 运行以下命令:
 - 设置项目 WSMAN:\localhost\Client\TrustedHosts -Value“hyper-v-host 的 fqdn”
 - Enable-WSManCredSSP -角色客户端 -DelegateComputer“fqdn-of-hyper-v-host”
- 配置以下组策略:
 - 计算机配置 > 管理模板 > 系统 > 凭据委派 > 允许使用仅 NTLM 服务器身份验证委派新凭据

选择启用并添加 wsman/fqdn-of-hyper-v-host。

将 Hyper-V 服务器配置为 CredSSP 服务器

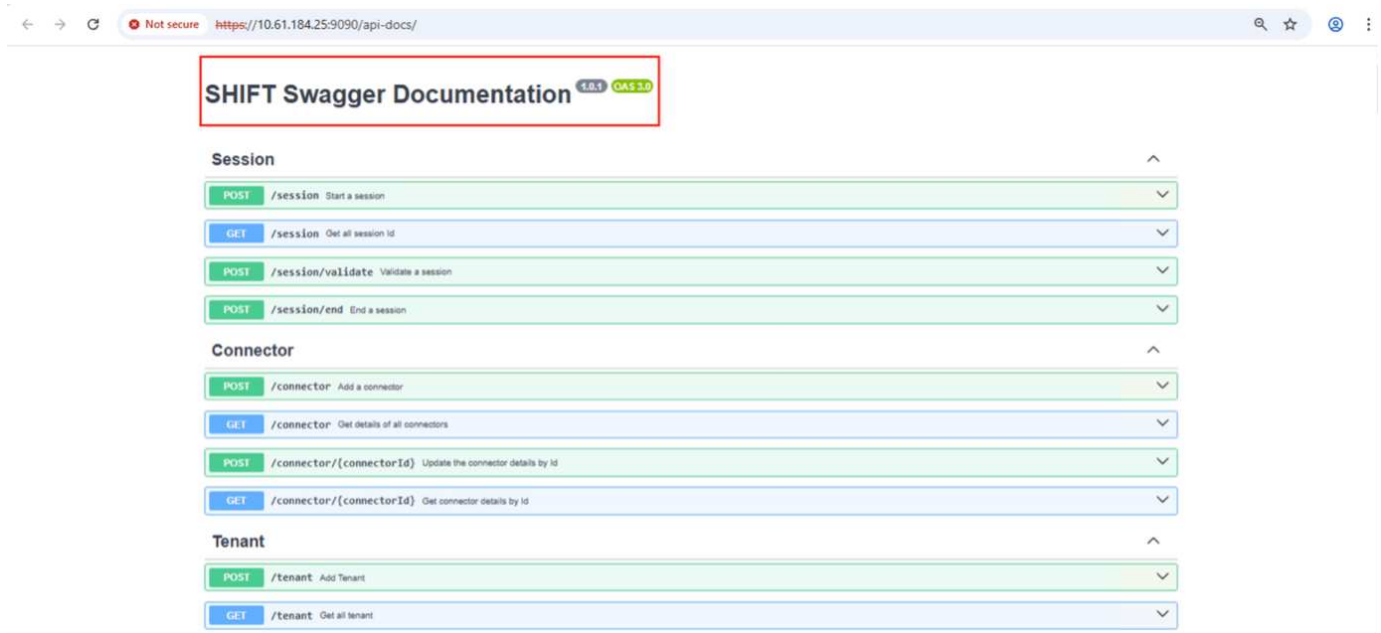
使用 Hyper-V 服务器上的 Enable-WSManCredSSP cmdlet 将 Hyper-V 服务器配置为 CredSSP 服务器，这使得 Hyper-V 服务器能够从 Shift 服务器接收凭据。

在 Shift 工具包服务器将配置虚拟机的 Hyper-V 主机上，以管理员身份打开 Windows PowerShell 会话并运行以下命令：

1. 启用 PSRemoting
2. 启用-WSManCredSSP-角色服务器

昂首阔步

高级设置中的 swagger 页面允许与可用的 API 进行交互。通过 Shift 工具包 REST API 提供的资源按类别组织，如 swagger API 文档页面所示。下面简要介绍了每个资源及其基本资源路径，并在适当的情况下提供了额外的使用注意事项。



会议

您可以使用此 API 登录 Shift 工具包服务器。此 API 返回一个用户授权令牌，用于验证后续请求。

- 开始会话
- 验证会话
- 获取所有会话 ID
- 结束会话

连接器

- 添加连接器

- 获取所有连接器的详细信息
- 通过 ID 更新连接器详细信息
- 通过 ID 获取连接器详细信息

租户

使用 API 执行添加和获取操作

- 添加租户
- 获取所有租户

用户

使用 API 执行添加、获取、更改和接受操作

- 添加用户
- 获取所有用户
- 修改用户密码
- 接受 EULA

CredSSP

使用 API 执行启用和获取操作

- 启用credssp
- 获取 credssp 的状态

地点

使用 API 执行获取、添加、删除和更新操作

- 获取站点数量
- 获取所有站点详细信息
- 添加站点
- 通过 ID 获取站点详细信息
- 根据 ID 删除站点
- 向站点添加虚拟环境
- 将存储环境添加到站点
- 获取站点的虚拟环境详细信息
- 更新站点的虚拟环境详细信息
- 删除站点的虚拟环境详细信息
- 获取站点的存储环境详细信息
- 更新站点的存储环境详细信息

- 删除站点的存储环境详细信息

发现

使用 API 执行发现和获取操作

- 发现源站点
- 获取源站点的所有发现请求
- 发现目标站点
- 获取目标站点的所有发现请求
- 通过 Id 获取源站点的发现步骤
- 通过 Id 获取目标站点的发现步骤

虚拟机

使用 API 执行获取操作

- 获取源中的站点和虚拟环境的虚拟机
- 为站点和虚拟环境获取未受保护的虚拟机
- 获取虚拟机数量
- 获取受保护的虚拟机数量

资源

使用 API 执行获取操作

- 获取站点和虚拟环境的资源详细信息
- 获取源站点资源数量

资源组

使用 API 执行添加、更新和获取操作

- 获取保护组数量
- 获取所有保护组详细信息
- 添加保护组
- 通过 ID 获取保护组详细信息
- 根据 ID 删除保护组
- 根据 ID 更新保护组详细信息
- 根据 ID 获取保护组的虚拟机
- 获取包含保护组的蓝图

蓝图

使用 API 执行添加、更新和获取操作

- 获取蓝图数量
- 获取所有蓝图详细信息
- 添加蓝图
- 通过 ID 获取蓝图详细信息
- 根据 ID 删除蓝图
- 更新 Id 的蓝图详细信息
- 获取蓝图的虚拟机
- 获取蓝图中虚拟机的电源状态
- 获取蓝图数量
- 获取所有蓝图详细信息

遵守

使用 API 执行添加和获取操作

- 获取蓝图的合规性检查结果
- 获取蓝图的合规性检查最终状态
- 按需添加蓝图的新合规性检查

执行

使用 API 执行获取操作

- 获取所有执行细节
- 获取正在执行的详细信息
- 获取执行次数
- 获取正在进行的执行次数
- 获取执行步骤 ID

恢复

使用 API 执行添加和获取操作

- 为蓝图添加新的执行请求
- 为蓝图添加重试执行请求
- 获取所有蓝图的执行状态
- 获取蓝图 ID 的执行状态

脚本块

使用 API 执行获取和更新操作

- 获取所有脚本元数据
- 通过 Id 获取脚本元数据
- 获取所有刷新元数据
- 执行脚本

脚本块

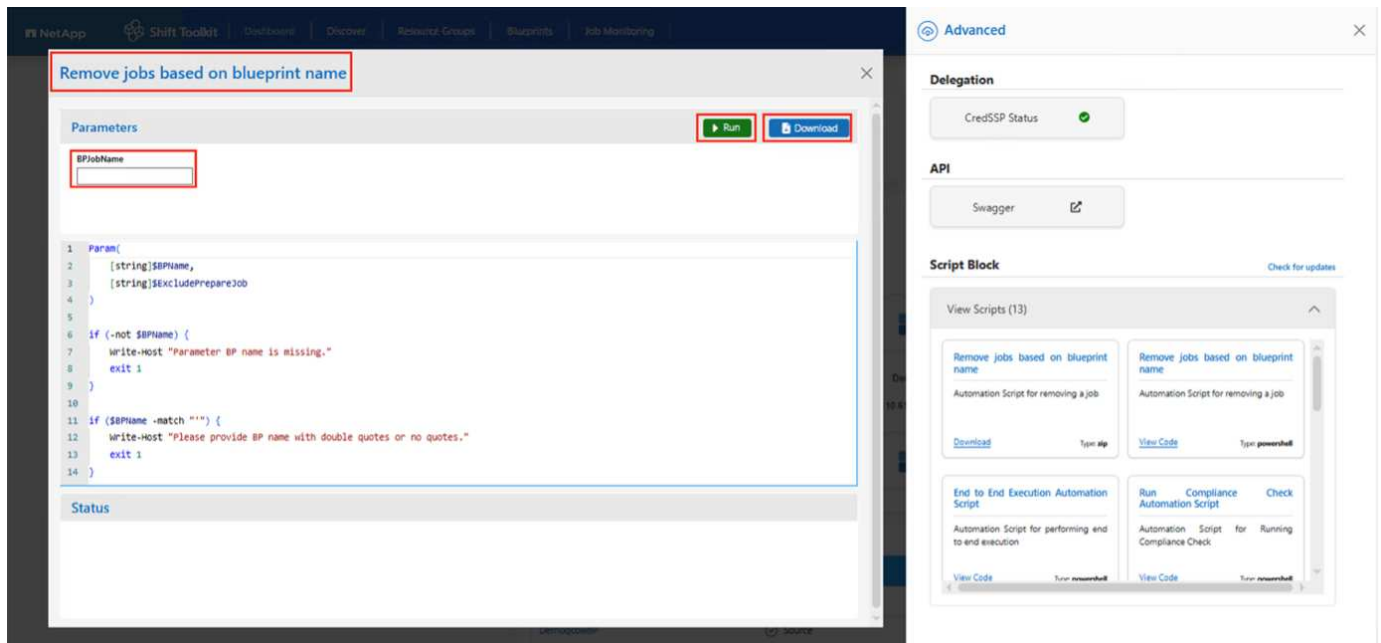
Shift 工具包中的脚本块提供了示例代码，可帮助通过可用的内部和外部 API 实现自动化、集成和开发功能。在脚本块中的代码示例部分，浏览和下载由 Shift 工具包自动化团队和社区成员编写的示例。使用示例开始自动化、管理或集成任务。

The screenshot displays the NetApp Shift Toolkit dashboard. The main interface includes sections for Environments (Virtual and Storage), Workflow (a table of blueprints), Execution Jobs, and Blueprints. A 'Script Block' panel is open on the right, showing a list of scripts. The 'Script Block' panel has a red border and a 'Check for updates' button. It contains a 'View Scripts (13)' section with four script cards: 'Remove jobs based on blueprint name' (two instances), 'End to End Execution Automation Script', and 'Run Compliance Automation Script'. Each card has a 'View Code' link and a 'Type' field (e.g., 'zip', 'powershell', 'powershell').

Blueprint	Source	Destination	Action
DemoVHDConvBP	vmware	hyperv	Convert
DemoqcowBP	vmware	kvm	Convert
DemoBP	vmware	hyperv	Migrate

Blueprint	Active Site
DemoVHDConvBP	Source
DemoqcowBP	Source
DemoBP	Destination

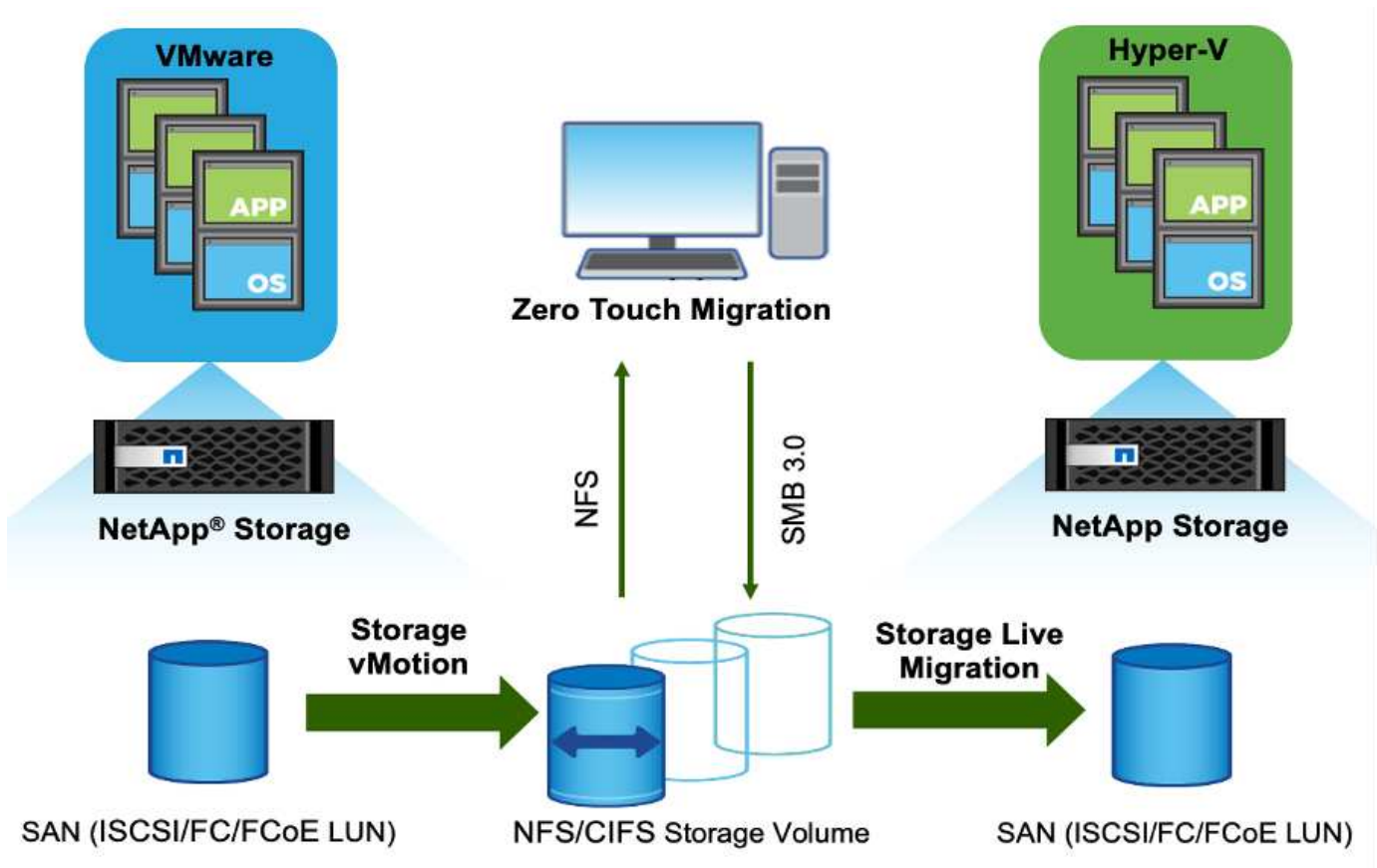
这是一个示例 powershell 脚本的示例，可用于在 Shift UI 中删除特定作业。该功能不通过工作流公开，但可以通过脚本块实现。相同的脚本也可用作 bat 脚本，通过下载和调用即可轻松执行。



这里的目标是提供示例脚本，使用 Shift 工具包 API 和相应的虚拟机管理程序发布的 API 为特定的虚拟机管理程序执行第 0 天和第 N 天的操作。

SAN 环境

作为 Shift 工具包的一项关键要求，要转换的虚拟机必须位于 NAS 环境（ESX 的 NFS）中。如果虚拟机位于 SAN 环境（iSCSI、FC、FCoE、NVMeFC）中，则必须在转换之前将其迁移到 NAS 环境。



上述方法描述了典型的 SAN 环境，其中虚拟机存储在 SAN 数据存储中。首先使用 VMware vSphere Storage vMotion 将要从 ESX 转换为 Hyper-V 的虚拟机及其磁盘迁移到 NFS 数据存储。Shift 工具包使用 FlexClone 将虚拟机从 ESX 转换为 Hyper-V。转换后的虚拟机（及其磁盘）位于 CIFS 共享上。转换后的虚拟机（及其磁盘）通过 Hyper-V 存储实时迁移迁移回启用 SAN 的 CSV。



如果节点具有不同的进程能力集，则实时虚拟机迁移可能会失败。这可以通过设置“迁移到具有不同处理器的物理计算机”来处理。该脚本可在脚本块下找到。

使用 Shift Toolkit 迁移虚拟机

使用 Shift Toolkit 将虚拟机从 VMware ESXi 迁移到 Microsoft Hyper-V。该过程包括准备虚拟机、转换磁盘格式以及在目标环境中配置网络设置。

迁移

一旦创建了蓝图，就可以行使“迁移”选项。在迁移选项期间，shift toolkit 执行一系列步骤来转换磁盘格式并使用转换后的磁盘按照蓝图的定义在 Hyper-V 主机上创建虚拟机。

执行的高级步骤如下：

先决条件：在启动迁移之前，请确保虚拟机 (VM) 已正常关闭，无论迁移是临时的还是根据计划的维护时间安排的。确认虚拟机已完全关闭；如果操作系统正在等待更新，则仅在虚拟机完全关闭后触发迁移。

- 删除蓝图中所有虚拟机的现有快照
- 在源头触发蓝图的虚拟机快照
- 磁盘转换前触发卷快照
- 克隆所有虚拟机的 VMDK 并将其转换为 VHDx 格式
- 启动保护组中的虚拟机 – 达到目标
- 在每个虚拟机上注册网络
- 删除 VMware 工具并根据操作系统类型使用触发脚本或 cron 作业分配 IP 地址

需要考虑的因素

在开始迁移之前，请确保满足所有先决条件（本文档的先决条件部分详细介绍了此内容）。以下是一份简要回顾清单：

- 确保 Shift VM 是域的一部分
- 确保 CIFS 共享配置了适当的权限
- 用于迁移或转换的 qtree 具有正确的安全模式
- 作为快速测试，尝试使用 Hyper-V 管理器从群集内的任何 Hyper-V 主机创建 VM，并将 VHDX 放在 CIFS 共享上（在项目符号 - a 中引用）。通过添加 Hyper-V 管理工具（通过“程序和功能”或使用“PowerShell” - add-windowsfeature rsat-hyper-v-tools）尝试从 Shift toolkit VM 执行相同操作



如果出现故障，["使用任何身份验证协议启用委派"](#)。

网络提示和注意事项

必须考虑以下网络因素：

- 确保静态 IP 地址可用且未分配给其他 VM

对于 Windows VM：

- 准备脚本会复制网络配置详细信息（IP 地址空间、网关地址、DNS 服务器），并且触发脚本（在迁移期间）将重新应用网络设置，无论是基于蓝图映射的单个 NIC 还是多个 NIC。
- 迁移后，Windows 设备管理器可能仍会显示迁移前的旧网络适配器信息。虽然这不会影响迁移后创建的新网络适配器，也不会导致 IP 冲突，但脚本当前不会删除这个旧注册，因此它仍然可见。

对于 Linux VM：

- 准备脚本会复制网络配置详细信息（IP 地址空间、路由、DNS 服务器、网络设备名称），并根据 Linux 发行版识别所使用的网络类型并应用 IP 设置。网络重新分配脚本使用 crontab 设置为 cron 作业并在启动时触发。例如，cronjob 将在实例上执行脚本（迁移后）以重新应用网络设置，无论是基于蓝图映射的单个 NIC 还是多个 NIC。
- 在某些情况下，转换后的 Hyper-V VM 将具有诸如 eth0 或 eth1 之类的接口名称，而不是源端的 ens192 或 33。在这种情况下，脚本将更新网络配置详细信息以匹配新的接口名称。如果使用可预测的名称（如现代系统）并且接口名称保留在 Hyper-V 端，则脚本将跳过网络端并仅删除 VMware 工具，然后重新启动 VM。
- Shift 工具包目前支持 NetworkManager、Netplan 和 ifconfig 机制，并保留蓝图中指定的 IP。

阶段和选项

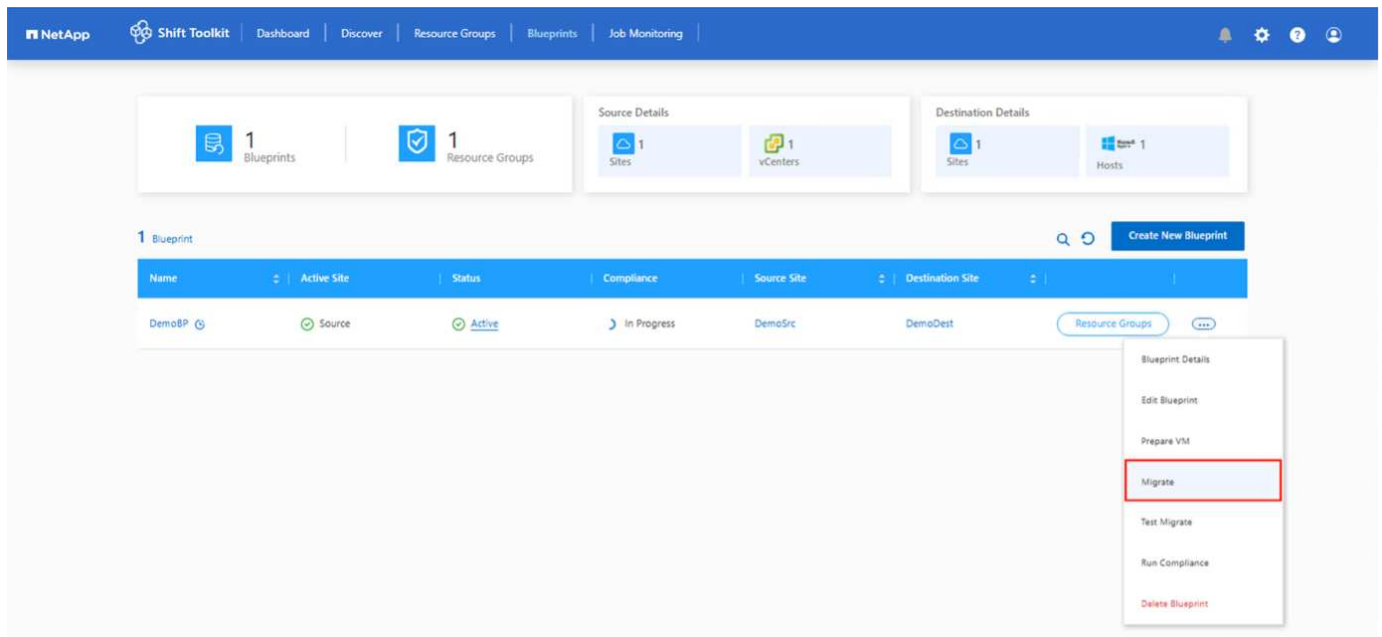
以下是迁移过程的关键阶段和选项。

1. 准备虚拟机 – 准备要迁移的虚拟机，确保所有先决条件都已彻底完成。
2. 迁移 - 准备工作完成后，选择 VMware VM 并将其迁移到 Hyper-V。迁移完成后，验证 VM 是否已成功启动，以及数据是否已正确迁移。
3. 测试迁移 - 测试迁移通过将 VMDK 转换为 VHDX 并使用驻留在 SMB 共享上的转换后的 VHDX 文件创建 Hyper-V VM 来模拟迁移。测试迁移不允许网络映射配置；此任务通常应手动执行到泡沫网络。
4. 重试迁移 - 如果迁移失败，Shift 工具包会提供重试选项。此功能允许迁移作业从故障点恢复。在重试该操作之前，务必检查并纠正所有错误消息。

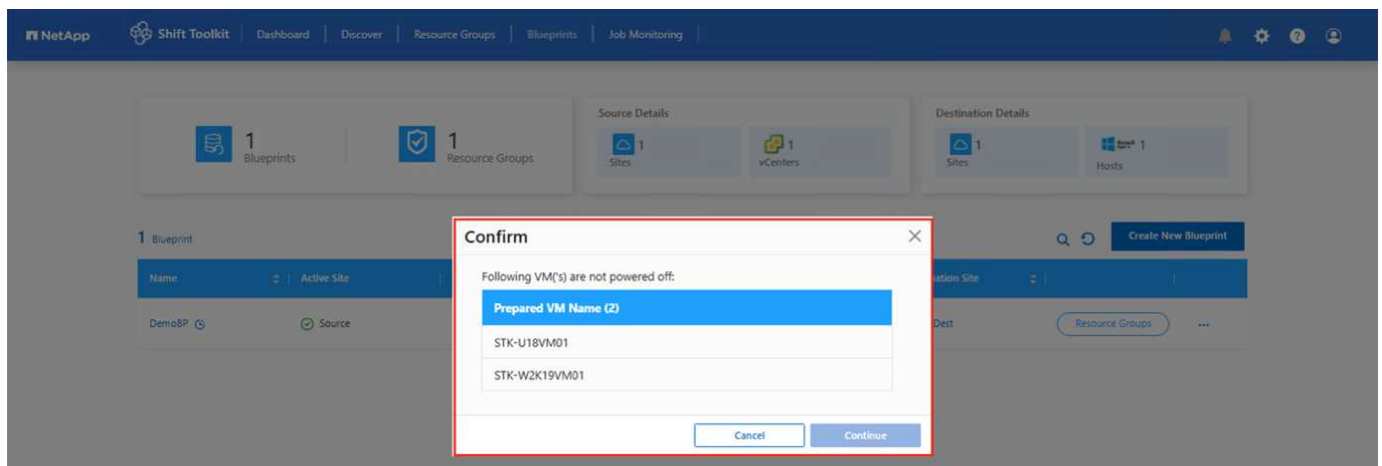


Shift 工具包不会改变源 VM，除了复制 VM 准备所需的脚本。这样，在转换失败的情况下可以快速回滚。

要使用蓝图中指定的配置触发迁移工作流，请单击“迁移”。



一旦启动，工作流程就会激活，转换过程将按照概述的步骤注册虚拟机。如果蓝图中的虚拟机未关闭，Shift 工具包将提示正常关机后再继续。



我们建议从同一 ESXi 源到同一 Hyper-V 目标并行触发的转换不超过 10 个

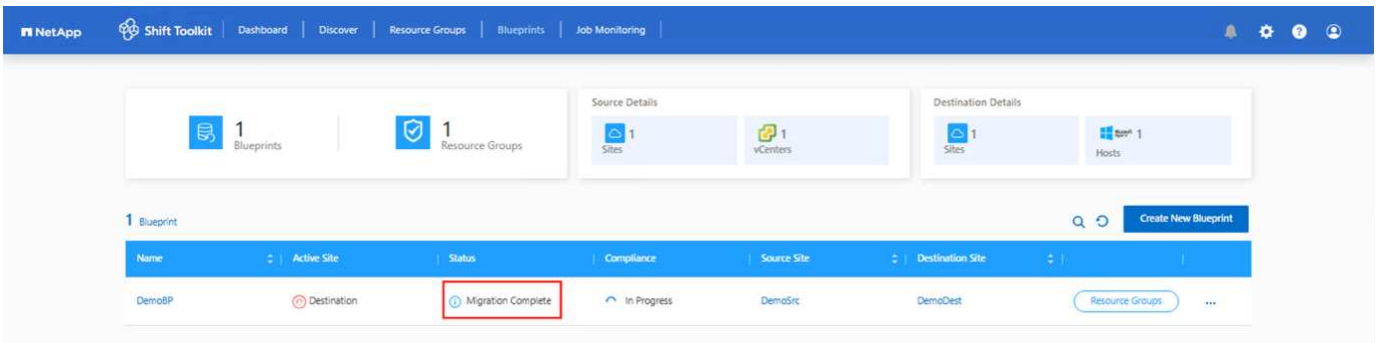
NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring			
Back			
Migrate Steps Migration Plan: DemoBP			
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	In progress	- ⓘ
✓	Unregistering VMs in target (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Initialized	- ⓘ
✓	Registering Networks (in parallel)	Initialized	- ⓘ

VMDK 到 VHDX 的转换只需几秒钟，这使得这种方法成为所有需要额外付费的选项中最快的。这也有助于减少迁移期间的虚拟机停机时间。

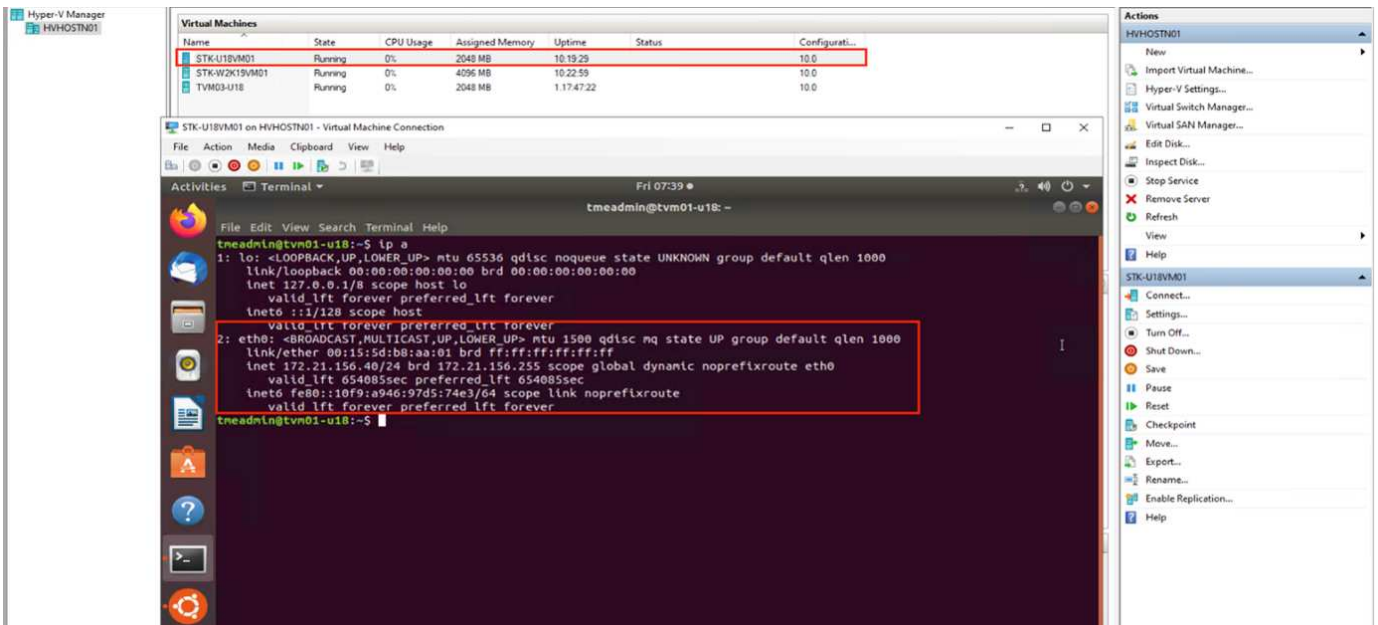
NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring			
Back			
Migrate Steps Migration Plan: DemoBP			
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success	3.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success	30.2 Seconds ⓘ
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion in parallel	Success	5.2 Seconds ⓘ
✓	Powering off VMs in protection group - DemoRG - in target (parallel)	Success	7.7 Seconds ⓘ
✓	Unregistering VMs in target (in parallel)	Success	5.8 Seconds ⓘ
^	Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success	10 Seconds ⓘ
	Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-U18VM01 Converting VMDK disks to VHDX format for VM - STX-W2K19VM01	Success Success	10 Seconds ⓘ 10 Seconds ⓘ
✓	Registering VMs (in parallel)	Success	21 Seconds ⓘ
✓	Powering on VMs in protection group - DemoRG - in target (in parallel)	Success	6 Seconds ⓘ
✓	Registering Networks (in parallel)	Success	81.4 Seconds ⓘ
✓	Triggering config scripts for Target VMs	Success	146.2 Seconds ⓘ

Overall job completed in ~5mins for 2 VMs

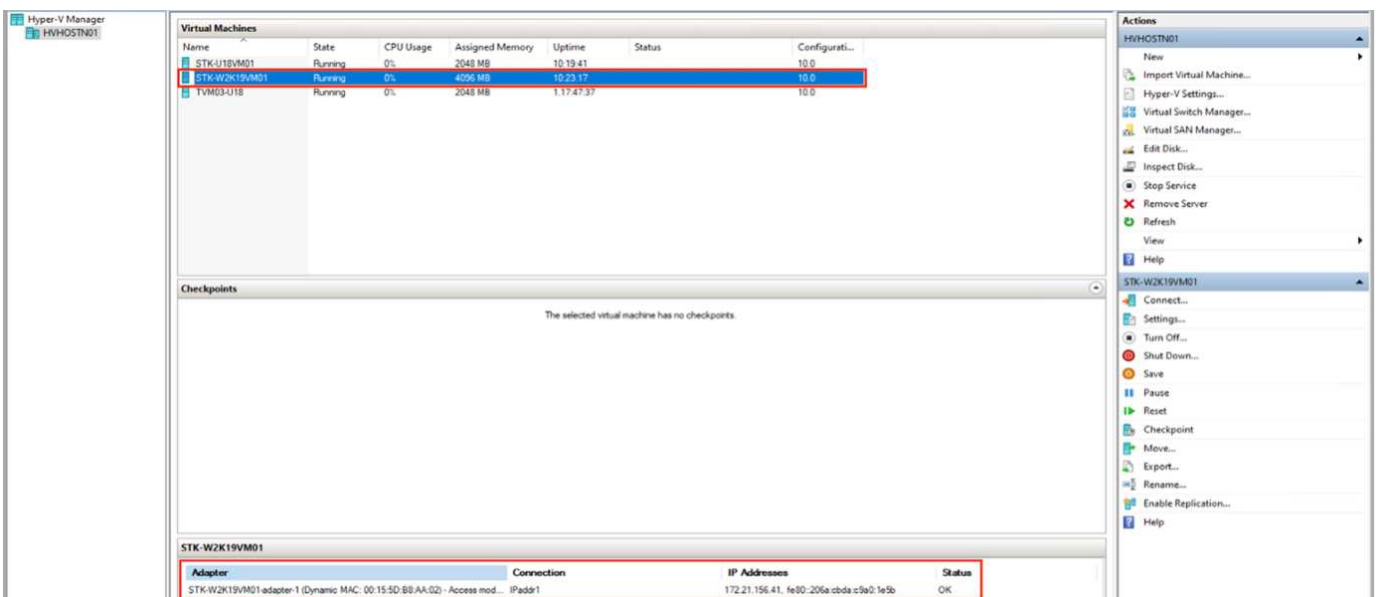
一旦作业完成，蓝图的状态将变为“迁移完成”。



迁移完成后，就该验证 Hyper-V 端的虚拟机了。下面的屏幕截图显示了在蓝图创建期间指定的 Hyper-V 主机上运行的虚拟机。



Shift 工具包使用在启动时执行的 cron 作业。一旦在 Hyper-V 主机上购买了虚拟机，就不会为基于 Linux 的虚拟机创建 ssh 连接或等效连接。





对于 Windows VM，shift toolkit 使用 PowerShell direct 连接到这些基于 Windows 的客户 VM。PowerShell direct 允许连接到基于 Windows 的客户虚拟机，而不管其网络配置或远程管理设置如何。



转换后，Windows 操作系统上除操作系统磁盘之外的所有虚拟机磁盘都将处于脱机状态。这是因为默认情况下，VMware VM 上的 NewDiskPolicy 参数设置为 OfflineAll。该问题是由默认的 Microsoft Windows SAN 策略引起的。此策略旨在防止在启动 Windows Server 时激活 LUN（如果多个服务器正在访问它们）。这样做是为了避免任何潜在的数据损坏问题。这可以通过运行 PowerShell 命令来处理：Set-StorageSetting -NewDiskPolicy OnlineAll



利用多个卷来暂存虚拟机，这意味着虚拟机应根据需要迁移到不同的卷。如果资源组包含具有较大 VMDK 的虚拟机，请将它们分布在不同的卷上进行转换。这种方法通过在单独的卷上并行运行克隆操作来帮助防止快照繁忙错误，同时克隆拆分在后台进行。

使用 Shift Toolkit 转换虚拟机

使用 Shift Toolkit 将 VMware ESX 虚拟机磁盘 (VMDK) 转换为 Microsoft Hyper-V (VHDX) 磁盘格式或 Red Hat KVM (QCOW2) 磁盘格式。此过程包括设置资源组、创建转换蓝图和安排转换。

转换

基于克隆的转换选项允许在虚拟机管理程序之间简单地转换以下磁盘格式的虚拟磁盘：

- VMware ESX 到 Microsoft Hyper-V (VMDK 到 VHDX)
- VMware ESX 到 Red Hat KVM (VMDK 到 QCOW2)

转换后的 qcow2 文件与任何 KVM 虚拟机管理程序兼容。例如，可以使用 virt-manager 将 qcow2 文件与基于 RHEL 的 KVM 一起使用来创建 VM，也可以将其与 ubuntu KVM、基于 Rocky Linux 的 KVM 等一起使用。经过调整后，它可以与 Oracle Linux 虚拟化管理器一起使用，也可以在使用 NetApp Trident 导入后与 OpenShift 虚拟化一起使用。目标是提供磁盘（以秒到分钟为单位），然后可以将其集成到组织用于配置虚拟机和分配网络的现有自动化脚本中。这种方法有助于减少总体迁移时间，其中磁盘转换由 Shift 工具包 API 处理，其余脚本启动虚拟机。

在未来的版本中，Shift 工具包将支持从 VMware 到其他兼容 KVM 虚拟机管理程序的端到端迁移。但是，在当前版本中，可以通过 UI 或 API 执行转换。

转换为 QCOW2 格式

要使用 NetApp Shift 工具包将虚拟磁盘转换为 QCOW2 格式，请按照以下高级步骤操作：

- 创建一个目标站点类型，指定 KVM 作为虚拟机管理程序。



KVM 不需要虚拟机管理程序详细信息。

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Add New Site

Site Type Site Details Hypervisor Details Storage Details

Destination Site Details

Site Name
DemoKVM

Hypervisor
KVM

Site Location
On Prem

Connector
default-connector

Previous Continue

- 创建包含需要进行磁盘转换的虚拟机的资源组

NetApp Shift Toolkit | Dashboard | Discover | Resource Groups | Blueprints | Job Monitoring

Create Resource Group

Resource Group Details Select Virtual Machines Destination Details Boot order and Delay

Resource Group Details

Resource Group Name
Demoqcow

Associated Site
DemoSite

Associated vCenter
172.21.156.110

Workflow
Clone based Conversion

Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create Resource Group Resource Group Details Select Virtual Machines Destination Details Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site

Select Destination Site

- DemoKVM KVM
- DemoDest Hyper-V

Previous Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create Resource Group Resource Group Details Select Virtual Machines Destination Details Boot order and Delay

Conversion Details

Destination Site

DemoKVM

ONTAP Volume

nimrav05001

Datastore -> Qtree Mapping

Source	Destination Qtree
nimrav05001	qcow
	nimshlt
	qcow

Using a qtree with UNIX security style for KVM based hypervisor. Multiple qtrees can be created based on the requirements

Previous Continue

- 创建将虚拟磁盘转换为QCOW2格式的蓝图。

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 Schedule

Blueprint Details

Blueprint Name

DemoqcowBP

Resource Mapping

Source Site

DemoSrc

Destination Site

DemoKVM

Source vCenter

172.21.156.110

Continue

NetAppShift ToolkitDashboardDiscoverResource GroupsBlueprintsJob Monitoring

Create New Blueprint1 Plan and Site Details2 Select Resource Groups3 Set Execution Order4 Set VM Details5 Schedule

Select Resource Groups

1 Unselected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
DemoRG	Migration

1 Selected Resource Groups

Resource Group Name	Workflow
Demoqcow	Conversion

Previous

Continue

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

Virtual Machines Details

Service Account (=-)

OS	Username	Password	
Linux	root	*****	Apply To All
Windows			Apply To All

1 VMs

VM Name	Remove VMware Tools	Service Account Override
Resource Group : Demoqcow		
STK-VM01-U18	☒	☐

Previous Continue

- 使用调度选项指定一个时间段。如果要临时执行转换，请不要选中调度选项。

NetApp Shift Toolkit Dashboard Discover Resource Groups Blueprints Job Monitoring

Create New Blueprint Plan and Site Details Select Resource Groups Set Execution Order Set VM Details Schedule

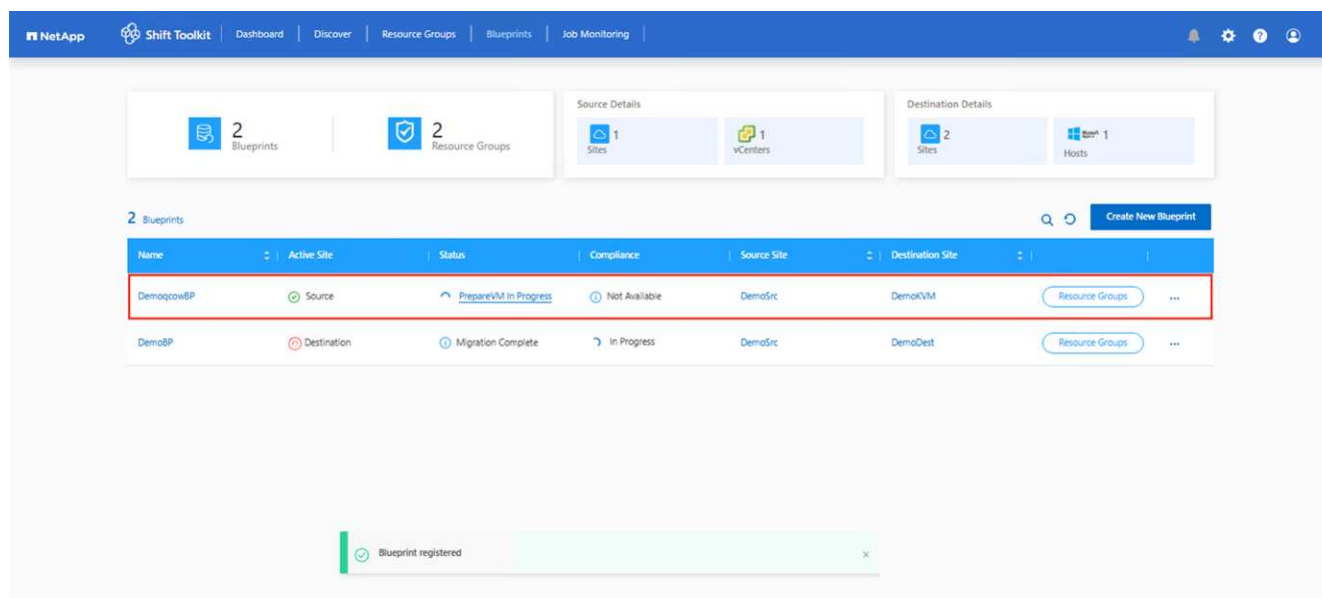
Schedule Conversion

Blueprint Details
Blueprint Name: DemoqcowBP
Resource Groups: Demoqcow
VMs: STK-VM01-U18

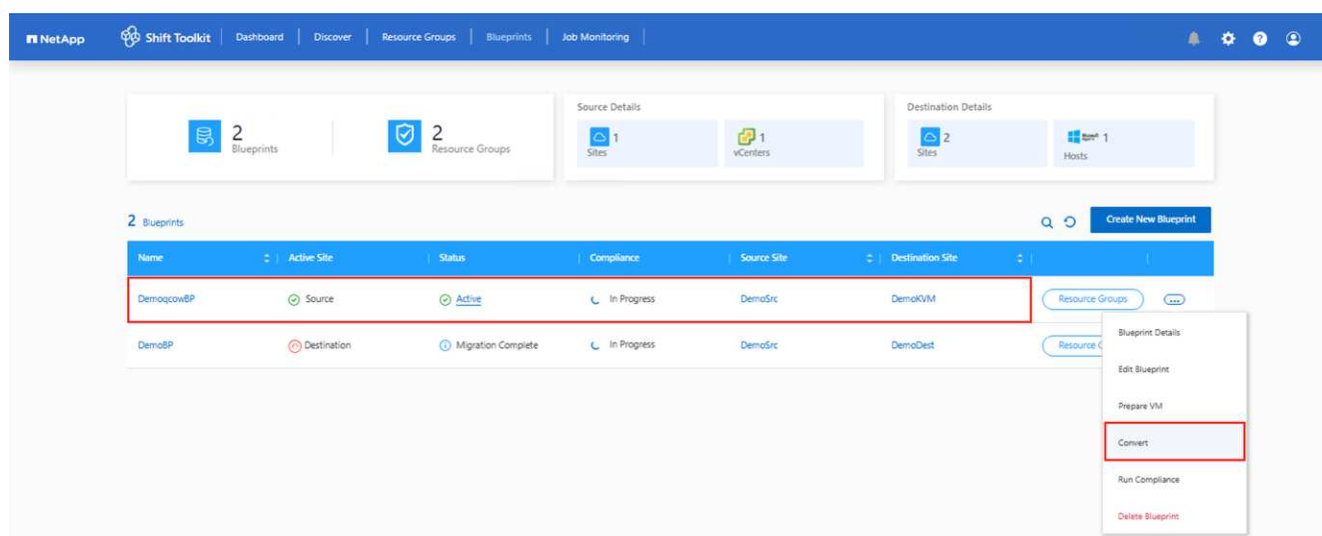
☐ Schedule

Previous Create Blueprint

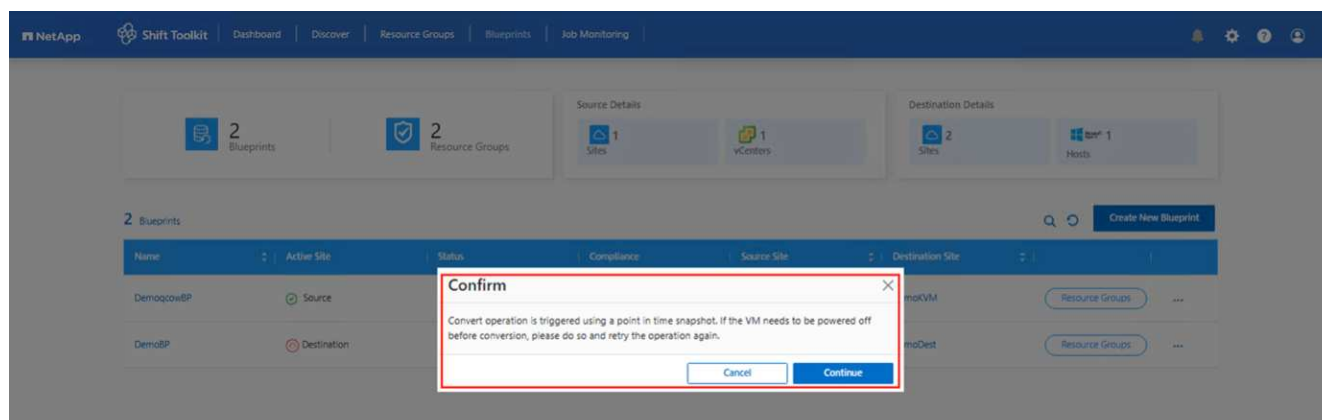
- 一旦创建蓝图，就会启动 prepareVM 作业并自动在源虚拟机上运行脚本以准备转换。



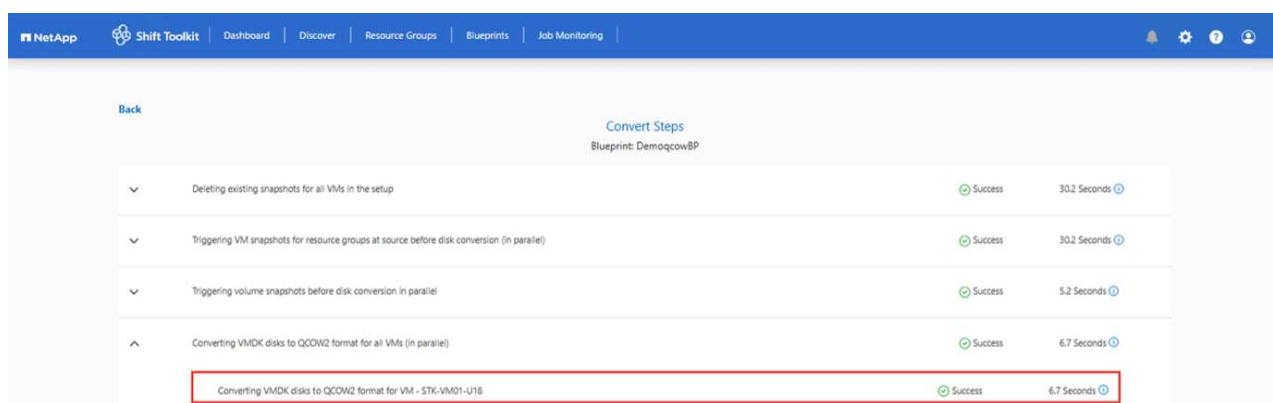
- 一旦 prepareVM 作业成功完成（如下面的屏幕截图所示），与虚拟机关联的虚拟机磁盘就可以进行转换，并且蓝图状态将更新为“活动”。
- 为虚拟机安排所需的停机时间后，单击“转换”。



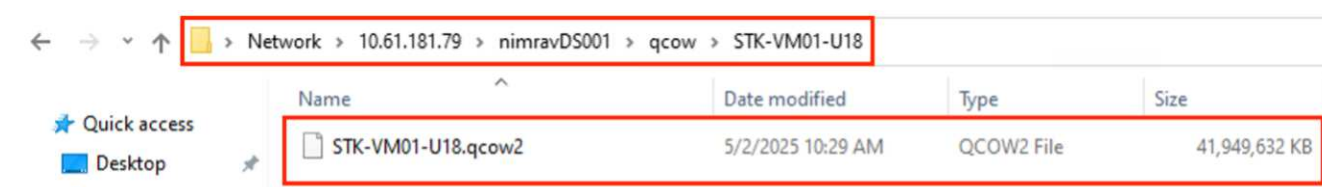
- 转换操作使用时间点快照。如果需要，请关闭虚拟机，然后重新触发操作。



- 转换操作针对虚拟机和相应的磁盘执行每个操作以生成适当的格式。



- 通过手动创建虚拟机并将磁盘附加到虚拟机来使用转换后的磁盘。

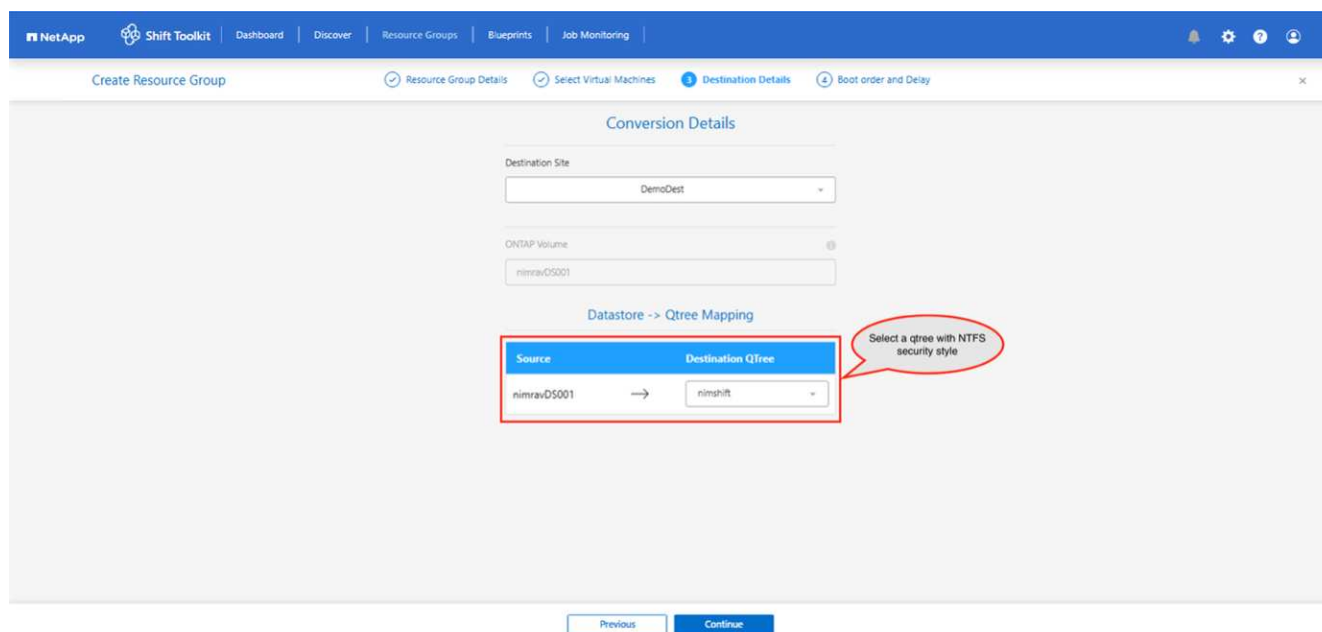


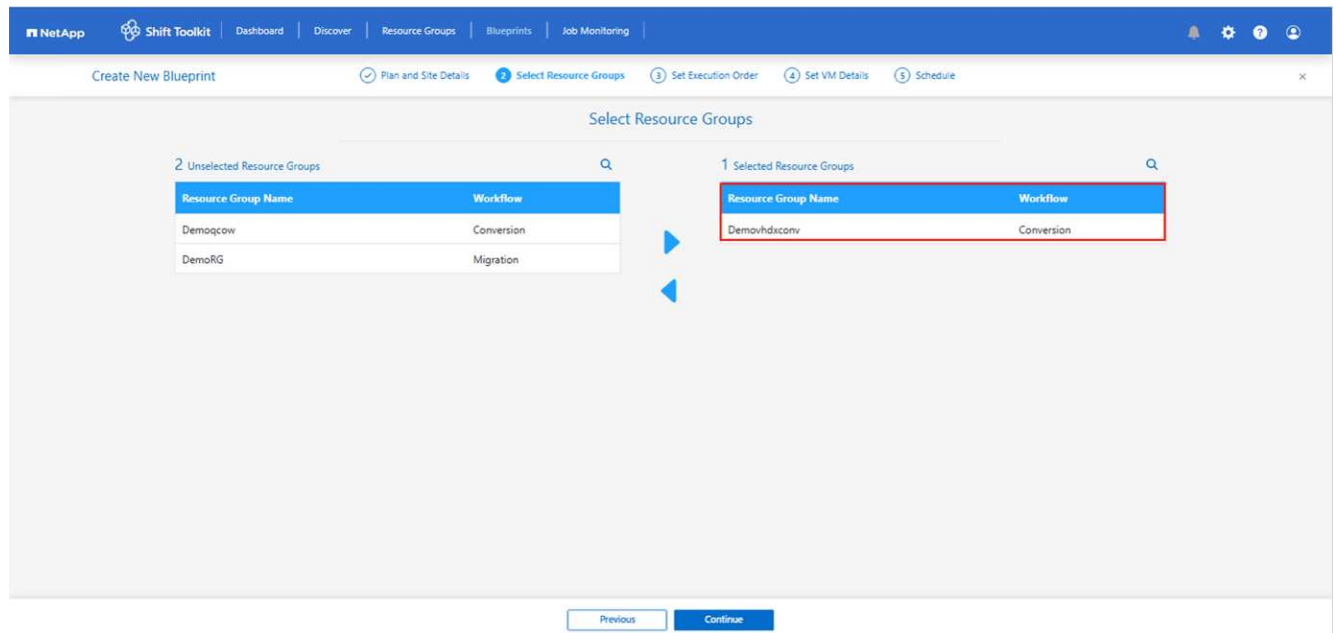
Shift 工具包仅支持 qcow2 格式的磁盘转换。它不支持虚拟机创建或注册。要使用转换后的磁盘，请手动创建虚拟机并附加磁盘。

转换为 VHDX 格式

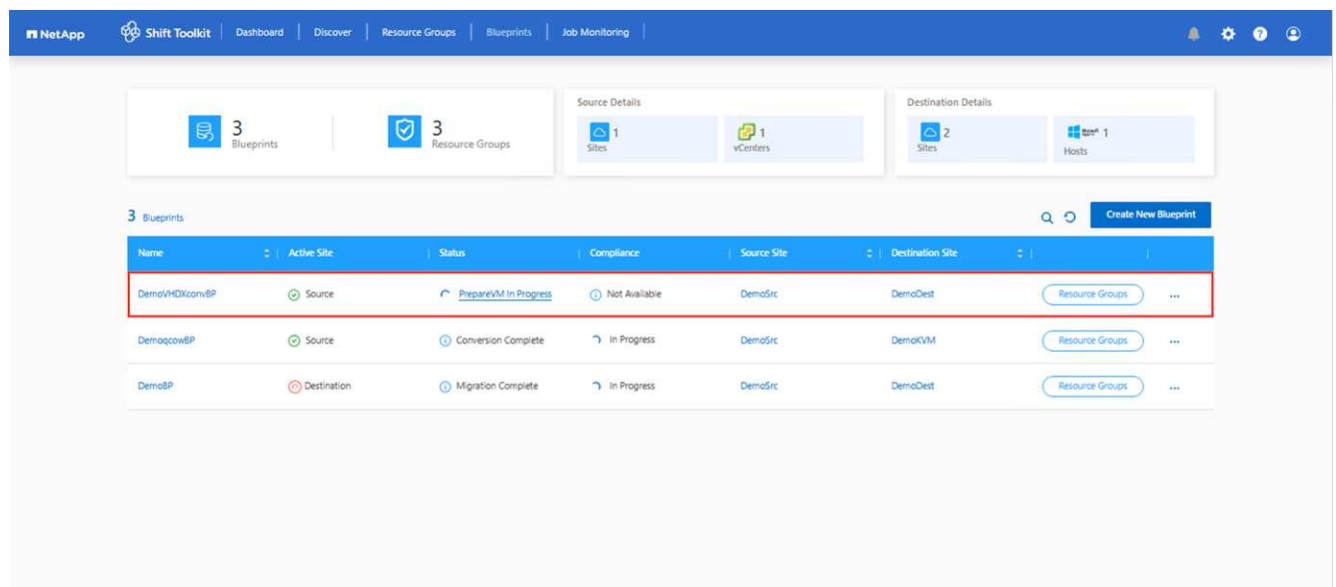
要使用NetApp Shift 工具包将虚拟磁盘转换为 VHDX 格式，请按照以下高级步骤操作：

- 创建目标站点类型并指定 Hyper-V 作为虚拟机管理程序。
- 创建包含需要进行磁盘转换的虚拟机的资源组

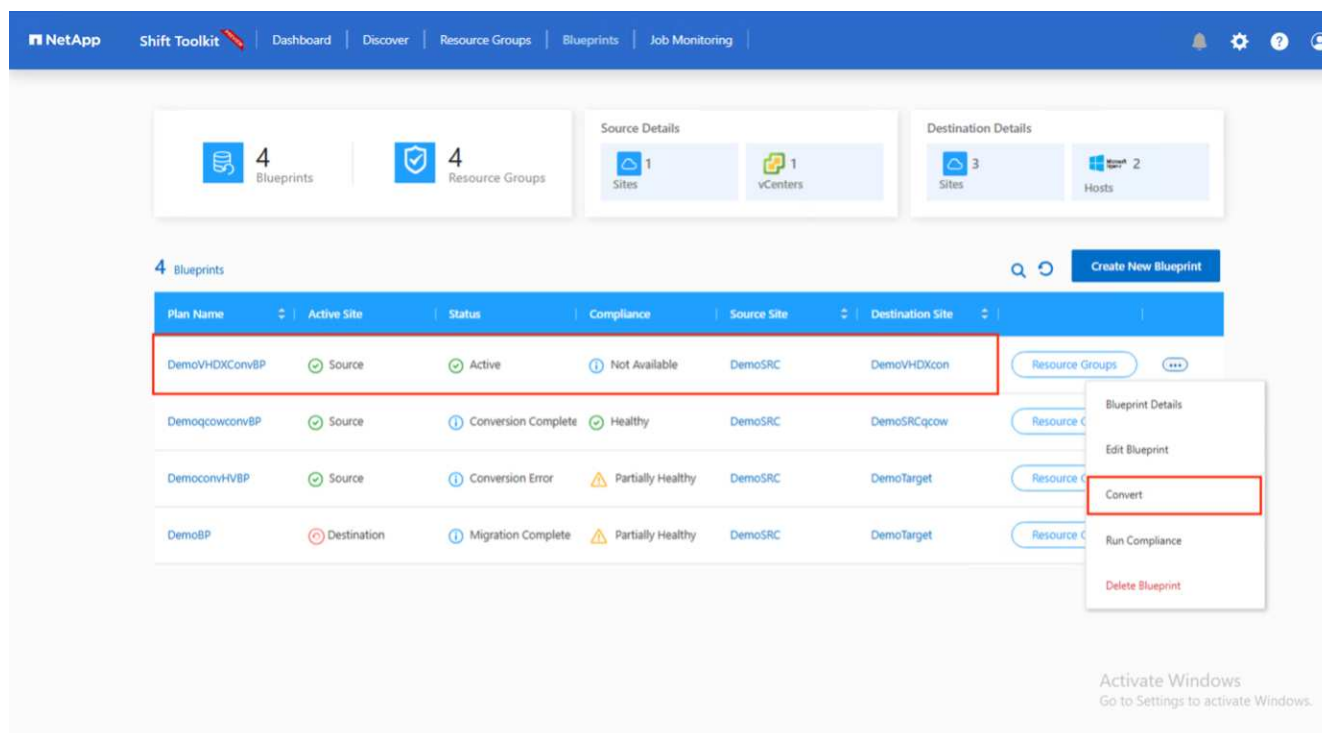




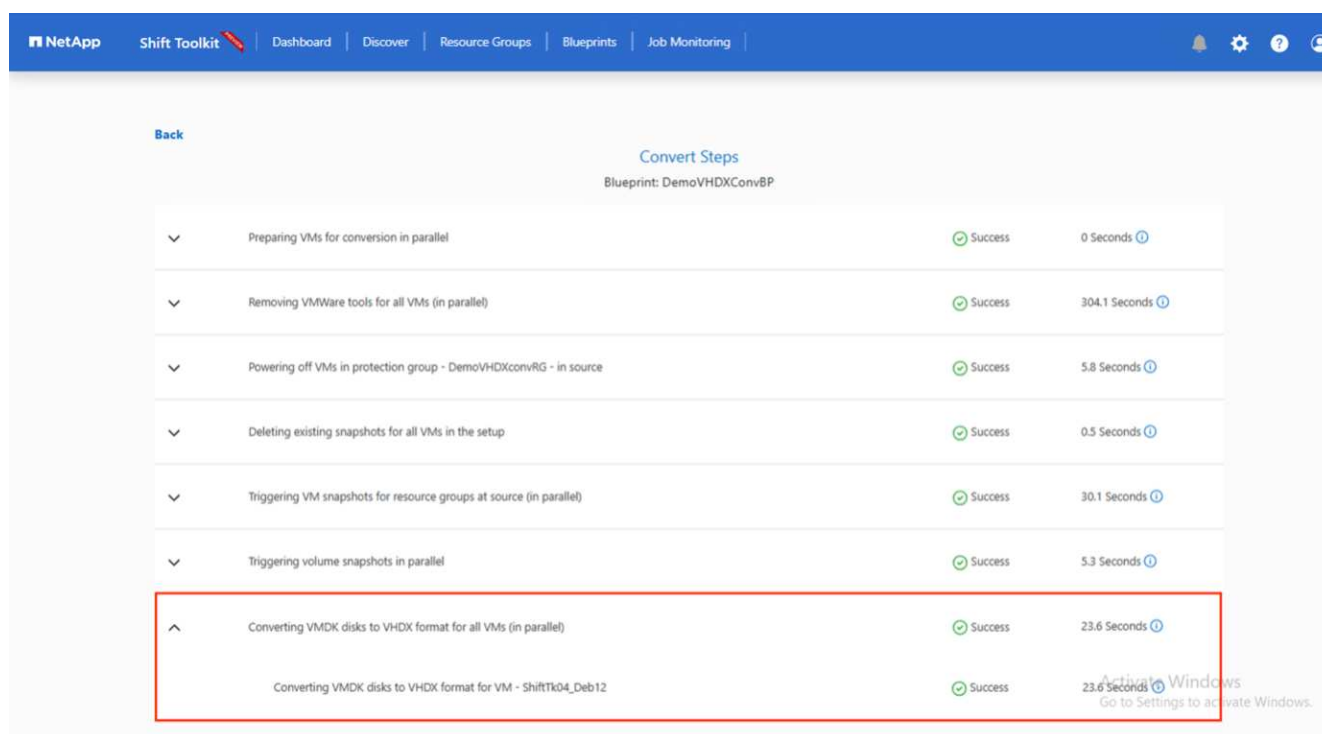
- 创建将虚拟磁盘转换为VHDX格式的蓝图。一旦蓝图创建完成，准备工作就会自动启动。



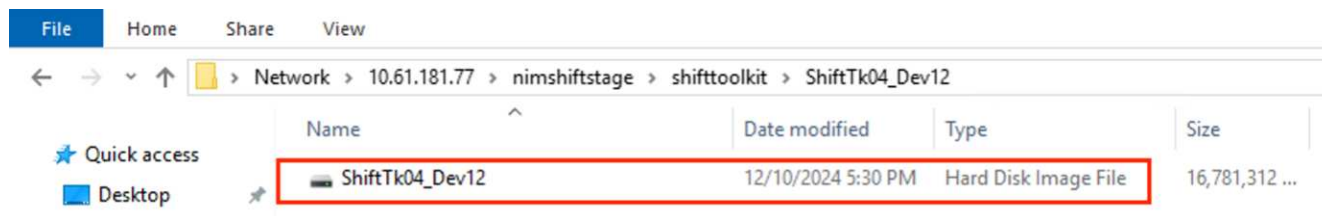
- 一旦安排了虚拟机所需的停机时间，请选择“转换”。



- 转换操作针对虚拟机和相应的磁盘执行每个操作以生成适当的 VHDX 格式。



- 通过手动创建虚拟机并将磁盘附加到虚拟机来使用转换后的磁盘。



要在 VM 中使用转换后的 VHDX 磁盘，必须通过 Hyper-V 管理器或 PowerShell 命令手动创建 VM，并且必须将磁盘连接到该 VM。除此之外，还应手动映射网络。

使用 Shift Toolkit 转换或迁移虚拟机后的后续步骤

使用 Shift Toolkit 转换或迁移虚拟机后，请查看关键的迁移后任务以验证新环境。您可以使用详细的示例来验证系统健康状况、执行清理步骤以及排除常见问题。

结束语

NetApp Shift 工具包可帮助管理员快速无缝地将虚拟机从 VMware 转换为 Hyper-V。它还可以在不同的虚拟机管理程序之间转换虚拟磁盘。因此，每次您想要将工作负载从一个虚拟机管理程序移动到另一个虚拟机管理程序时，Shift 工具包都可以为您节省数小时的精力。组织现在可以托管多虚拟机管理程序环境，而不必担心工作负载是否绑定到单个虚拟机管理程序。此功能提高了灵活性并降低了许可成本、锁定和对单一供应商的承诺。

后续步骤

通过下载 Shift 工具包释放 Data ONTAP 的潜力并开始迁移或转换虚拟机或磁盘文件以简化和优化迁移。

要了解有关此过程的更多信息，请随意遵循详细的演练：

[Shift Toolkit 演练](#)

故障排除和已知问题

1. 用于设置 IP 地址和删除 VMware 工具的触发脚本在 Windows VM 上失败，并出现以下错误：凭据无效

Error message:

Enter-PSSession : The credential is invalid.

Potential causes:

The guest credentials couldn't be validated

- a. The supplied credentials were incorrect
- b. There are no user accounts in the guest

2. Windows 虚拟机遇到 BSOD 错误

*注意：*这不是 Shift 工具包的问题，而是与环境有关。

Error message:

Bluescreen error during initial boot after migration.

Potential cause:

Local group policy setup to block the installation of applications including new drivers for Microsoft Hyper-V.

a. Update the policy to allow installation of drivers.

3. 尝试创建资源组时未列出数据存储

Error message:

Mount paths are empty while getting volumes for mountpaths for site.

Potential causes:

The NFS volume used as a datastore is using v4.1

a. Shift toolkit filters out NFS v3 datastores during the resource group creation. NFS 4.1 or 4.2 is not supported in the current release.

4. 启用 SSL 后无法访问 Shift 工具包 UI。

Error message:

Login failed, Network error

Potential causes:

MongoDB service not running

Using Firefox browser to access Shift UI

a. Ensure Mongo service is running

b. Use Google Chrome or IE to access Shift UI.

5. 无法迁移启用了加密的虚拟机。

Error message:

Boot failure on Hyper-V side

Potential causes:

VMDK encrypted using vSphere encryption

a. Decrypt the VMDK inside VMware and retry the operation.

附录

Shift 工具包的自定义ONTAP角色

创建具有最小权限的ONTAP角色，这样就无需使用ONTAP管理员角色在 Shift 工具包中执行操作。ONTAP存储端的 SVM 级别需要这些最低角色。



vsadmin 也可以使用。

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Insights, Storage (selected), Overview, Volumes, LUNs, NVMe namespaces, Consistency groups, Shares, Buckets, Qtrees, Quotas, Storage VMs, Tiers, Network, and Events & jobs. The main content area is titled 'svm0_c400 Users and roles' with a link to 'All settings'. It is divided into two panels: 'Users' and 'Roles'. The 'Users' panel has a table with columns: User, Role, MFA for HTTP, and Account locked. The 'Roles' panel has a table with columns: Role and Access level. Both tables have a red box highlighting the first row.

User	Role	MFA for HTTP	Account locked
minimo	minrole	Disabled	No
nimo	svm_fullaccess	Disabled	No
nimvsadmin	nimrole	Disabled	No
vsadmin	vsadmin	Disabled	No

Role	Access level
/api/cluster	Read-only
/api/network/ip/interfaces	Read-only
/api/protocols/cifs/shares	Read/write
/api/storage/file/clone	Read/write
/api/storage/luns	Read-only
/api/storage/qtrees	Read/write
/api/storage/volumes	Read/write
/api/svm/svms	Read/write

使用ONTAP系统管理器创建角色。

在ONTAP系统管理器中执行以下步骤：

创建自定义角色：

- 要在 SVM 级别创建自定义角色，请选择“存储”>“存储虚拟机”>“所需的 SVM”>“设置”>“用户和角色”。
- 选择“用户和角色”旁边的箭头图标 (→)。
- 在角色下选择 +添加。
- 定义角色的规则并单击保存。

将角色映射到 **Shift** 工具包用户：

在“用户和角色”页面上执行以下步骤：

- 选择“用户”下的“添加图标 +”。
- 选择所需的用户名，并在角色的下拉菜单中选择上一步创建的角色。
- 单击“Save”。

完成后，在 Shift 工具包 UI 中配置源站点和目标站点时使用上面创建的用户。

VMware 上所需的最低权限角色

要使用 Shift 工具包从 VMware vSphere 迁移虚拟机，请使用管理 > 访问控制 > 角色创建具有以下权限的 RBAC 用户。

DESCRIPTION	USAGE	PRIVILEGES
-------------	-------	------------

Datastore

- Browse datastore
- Update virtual machine files

Virtual machine

- Edit Inventory
 - Register
 - Unregister
- Interaction
 - Answer question
 - Console interaction
 - Power off
 - Power on
- Snapshot management
 - Create snapshot
 - Remove snapshot
 - Rename snapshot

版权信息

版权所有 © 2025 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。