



## 部署 OpenShift 虛擬化 NetApp Solutions

NetApp  
April 12, 2024

# 目錄

部署 OpenShift 虛擬化 .....	1
部署Red Hat OpenShift虛擬化技術搭配NetApp ONTAP 功能 .....	1
部署Red Hat OpenShift虛擬化技術搭配NetApp ONTAP 功能 .....	1
工作流程 .....	5

# 部署 OpenShift 虛擬化

## 部署Red Hat OpenShift虛擬化技術搭配NetApp ONTAP 功能

### 先決條件

- Red Hat OpenShift叢集（高於版本4.6）安裝在裸機基礎架構上、並具有RHCOOS工作節點
- OpenShift叢集必須透過安裝程式提供的基礎架構（IPI）進行安裝
- 部署機器健全狀況檢查以維護VM的HA
- NetApp ONTAP 的叢集
- 安裝在OpenShift叢集上的Astra Trident
- Trident後端在ONTAP 叢集上設定SVM
- OpenShift叢集上設定的StorageClass、其中Astra Trident為資源配置程式
- 叢集管理存取Red Hat OpenShift叢集
- 管理員存取NetApp ONTAP 解決方案叢集
- 安裝了tridentctl和occ工具並新增至\$path的管理工作站

由於OpenShift虛擬化是由安裝在OpenShift叢集上的操作員所管理、因此會對記憶體、CPU和儲存設備產生額外的負荷、因此在規劃叢集的硬體需求時、必須將這些負荷列入考量。請參閱文件 ["請按這裡"](#) 以取得更多詳細資料。

或者、您也可以設定節點放置規則、以指定OpenShift叢集節點的子集來裝載OpenShift虛擬化操作員、控制器和VM。若要設定OpenShift虛擬化的節點放置規則、請遵循文件 ["請按這裡"](#)。

對於支援OpenShift虛擬化的儲存設備、NetApp建議使用專屬StorageClass、從特定Trident後端要求儲存設備、然後再由專屬SVM提供支援。這可維持多租戶層級、以處理OpenShift叢集上VM型工作負載所需的資料。

## 部署Red Hat OpenShift虛擬化技術搭配NetApp ONTAP 功能

若要安裝OpenShift虛擬化、請完成下列步驟：

1. 以叢集管理存取權登入Red Hat OpenShift裸機叢集。
2. 從Perspective（透視）下拉列表中選擇Administrator（管理員
3. 瀏覽至「運算子」>「運算子中樞」、然後搜尋OpenShift虛擬化。



4. 選取OpenShift Virtualization動態磚、然後按一下Install（安裝）。



## OpenShift Virtualization

2.6.2 provided by Red Hat

✕

Install

### Latest version

2.6.2

### Capability level

- ☒ Basic Install
- ☒ Seamless Upgrades
- ☒ Full Lifecycle
- ☐ Deep Insights
- ☐ Auto Pilot

### Provider type

Red Hat

### Provider

Red Hat

### Requirements

Your cluster must be installed on bare metal infrastructure with Red Hat Enterprise Linux CoreOS workers.

### Details

**OpenShift Virtualization** extends Red Hat OpenShift Container Platform, allowing you to host and manage virtualized workloads on the same platform as container-based workloads. From the OpenShift Container Platform web console, you can import a VMware virtual machine from vSphere, create new or clone existing VMs, perform live migrations between nodes, and more. You can use OpenShift Virtualization to manage both Linux and Windows VMs.

The technology behind OpenShift Virtualization is developed in the [KubeVirt](#) open source community. The KubeVirt project extends [Kubernetes](#) by adding additional virtualization resource types through [Custom Resource Definitions](#) (CRDs). Administrators can use Custom Resource Definitions to manage [VirtualMachine](#) resources alongside all other resources that Kubernetes provides.

5. 在Install Operator（安裝操作員）畫面上、保留所有預設參數、然後按一下Install（安裝）。

Update channel \*

- ☐ 2.1
- ☐ 2.2
- ☐ 2.3
- ☐ 2.4
- ☒ stable

Installation mode \*

- ☐ All namespaces on the cluster (default)  
This mode is not supported by this Operator
- ☒ A specific namespace on the cluster  
Operator will be available in a single Namespace only.

Installed Namespace \*

- ☒ Operator recommended Namespace: **PR** openshift-cnv

**i** Namespace creation

Namespace **openshift-cnv** does not exist and will be created.

- ☐ Select a Namespace

Approval strategy \*

- ☒ Automatic
- ☐ Manual

Install

Cancel

 OpenShift Virtualization  
provided by Red Hat

Provided APIs

**HC** OpenShift  
Virtualization  
Deployment

**i** Required

Represents the deployment of  
OpenShift Virtualization

6. 等待操作員安裝完成。



OpenShift Virtualization  
2.6.2 provided by Red Hat



## Installing Operator

The Operator is being installed. This may take a few minutes.

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

7. 安裝完操作員之後、按一下「Create hyperconverged（建立超融合式）」



## Installed operator - operand required

The Operator has installed successfully. Create the required custom resource to be able to use this Operator.

**HC** HyperConverged **Required**

Creates and maintains an OpenShift Virtualization Deployment

Create HyperConverged

[View installed Operators in Namespace openshift-cnv](#)

8. 在Create hyperconverged（建立超融合式）畫面上、按一下Create（建立）、接受所有預設參數。此步驟會開始安裝OpenShift虛擬化。

**Name \***

kubevirt-hyperconverged

**Labels**

app=frontend

**Infra** >

infra HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) for all the infra components needed on the virtualization enabled cluster but not necessarily directly on each node running VMs/VMLs.

**Workloads** >

workloads HyperConvergedConfig influences the pod configuration (currently only placement) of components which need to be running on a node where virtualization workloads should be able to run. Changes to Workloads HyperConvergedConfig can be applied only without existing workload.

**Bare Metal Platform**

☒ true

BareMetalPlatform indicates whether the infrastructure is baremetal.

**Feature Gates** >

featureGates is a map of feature gate flags. Setting a flag to `true` will enable the feature. Setting `false` or removing the feature gate, disables the feature.

**Local Storage Class Name**

LocalStorageClassName the name of the local storage class.

**Create** **Cancel**

9. 在openshift-cnv命名空間中的所有Pod移至執行狀態、且OpenShift虛擬化運算子處於「成功」狀態之後、即可開始使用運算子。現在可以在OpenShift叢集上建立VM。

Project: openshift-cnv ▾





## Installed Operators

Installed Operators are represented by ClusterServiceVersions within this Namespace. For more information, see the [Understanding Operators documentation](#). Or create an Operator and ClusterServiceVersion using the [Operator SDK](#).

Name ▾

Search by name...

/

Name ↑	Managed Namespaces ⌵	Status	Last updated	Provided APIs
<div><div></div><div><div>OpenShift Virtualization</div><div>2.6.2 provided by Red Hat</div></div></div>	<div><div></div><div>openshift-cnv</div></div>	<div><div></div><div>Succeeded</div><div>Up to date</div></div>	<div><div></div><div>May 18, 8:02 pm</div></div>	<div><div><a href="#">OpenShift Virtualization Deployment</a></div><div><a href="#">HostPathProvisioner deployment</a></div></div> <div>⋮</div>

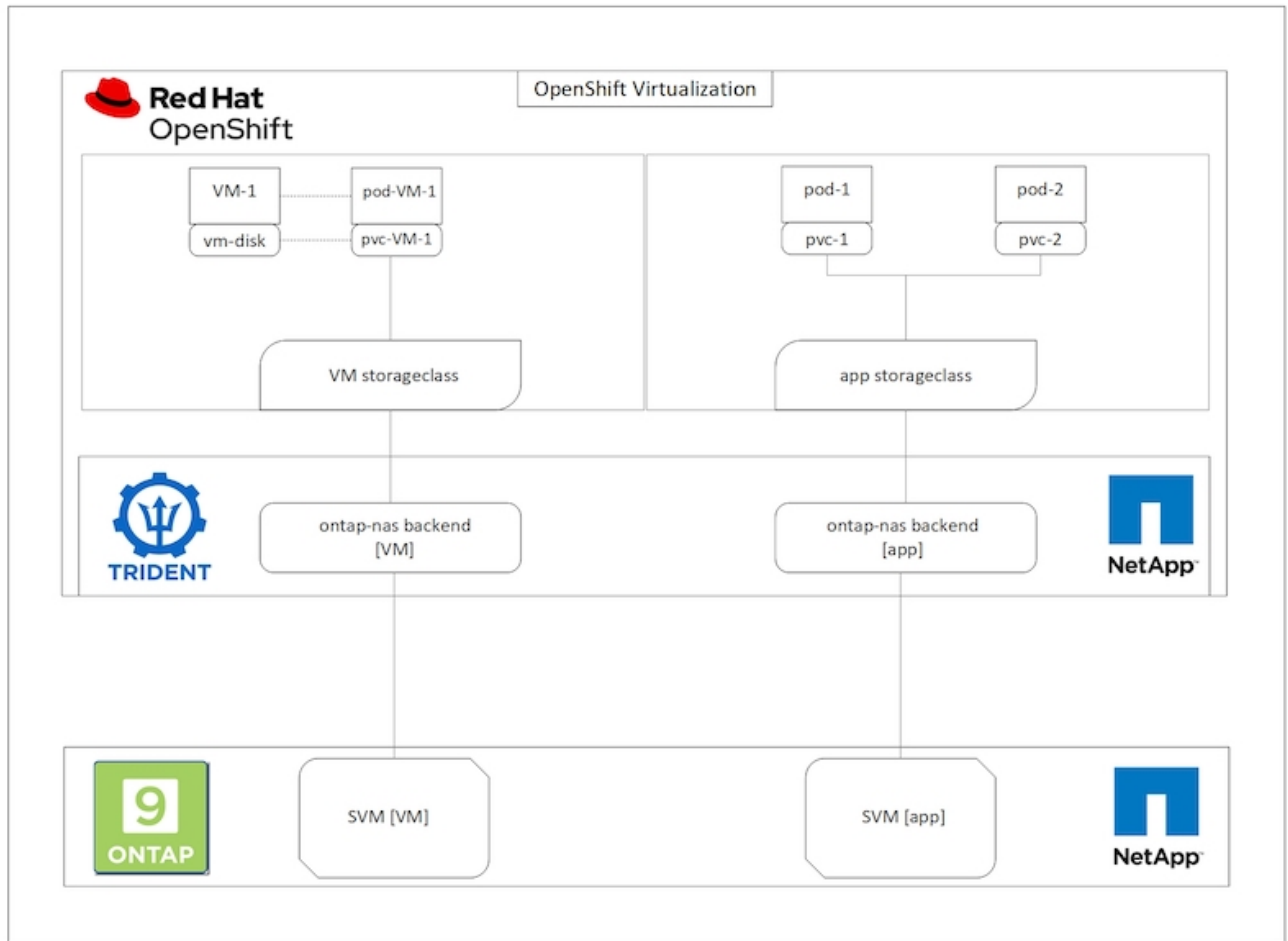
## 工作流程

### 工作流程：Red Hat OpenShift虛擬化搭配NetApp ONTAP 功能

#### 建立VM

VM是有狀態的部署、需要磁碟區來裝載作業系統和資料。有了CNV、因為VM是以Pod形式執行、所以VM

有NetApp ONTAP 透過Trident代管的PV作為後盾。這些磁碟區會附加為磁碟、並儲存整個檔案系統、包括VM的開機來源。



若要在OpenShift叢集上建立虛擬機器、請完成下列步驟：

1. 瀏覽至工作負載>虛擬化>虛擬機器、然後按一下建立>使用精靈。
2. 選取所需的作業系統、然後按「Next（下一步）」。
3. 如果選取的作業系統未設定開機來源、則必須加以設定。針對開機來源、選取是要從URL或登錄匯入OS映像、然後提供對應的詳細資料。展開「進階」、然後選取「Trident備份的StorageClass」。然後按「Next（下一步）」



## Boot source

This template does not have a boot source. Provide a custom boot source for this **CentOS 8.0+ VM** virtual machine.

### Boot source type \*

Import via URL (creates PVC) ▼

### Import URL \*

<https://access.cdn.redhat.com/content/origin/files/sha256/58/588167f828001e57688ec4b9b31c11a59d532489f527488ebc89ac5e952...>

Example: For RHEL, visit the [RHEL download page](#) (requires login) and copy the download link URL of the KVM guest image

☒ Mount this as a CD-ROM boot source ?

### Persistent Volume Claim size \*

5

GiB ▼

Ensure your PVC size covers the requirements of the uncompressed image and any other space requirements. More storage can be added later.

### ▼ Advanced

#### Storage class \*

basic (default) ▼

#### Access mode \*

Single User (RWO) ▼

#### Volume mode \*

Filesystem ▼

4. 如果選取的作業系統已設定開機來源、則可以跳過上一個步驟。
5. 在「Review and Create（檢閱與建立）」窗格中、選取您要在其中建立VM的專案、並提供VM詳細資料。請確定已選取要複製的開機來源、並使用指派給所選作業系統的適當永久磁碟從CD-ROM開機。

- 1 Select template
- 2 Review and create

### Review and create

You are creating a virtual machine from the Red Hat Enterprise Linux 8.0+ VM template.

Project \*

PR default

Virtual Machine Name \* ⓘ

rhel8-light-bat

Flavor \*

Small: 1 CPU | 2 GiB Memory

Storage

Workload profile ⓘ

40 GiB

server

Boot source

Clone and boot from CD-ROM

PVC rhel8

ⓘ A new disk has been added to support the CD-ROM boot source. Edit this disk by customizing the virtual machine.

▼ Disk details

rootdisk-install - Blank - 20GiB - virtio - default Storage class

☒ Start this virtual machine after creation

Create virtual machine

Customize virtual machine

Back

Cancel

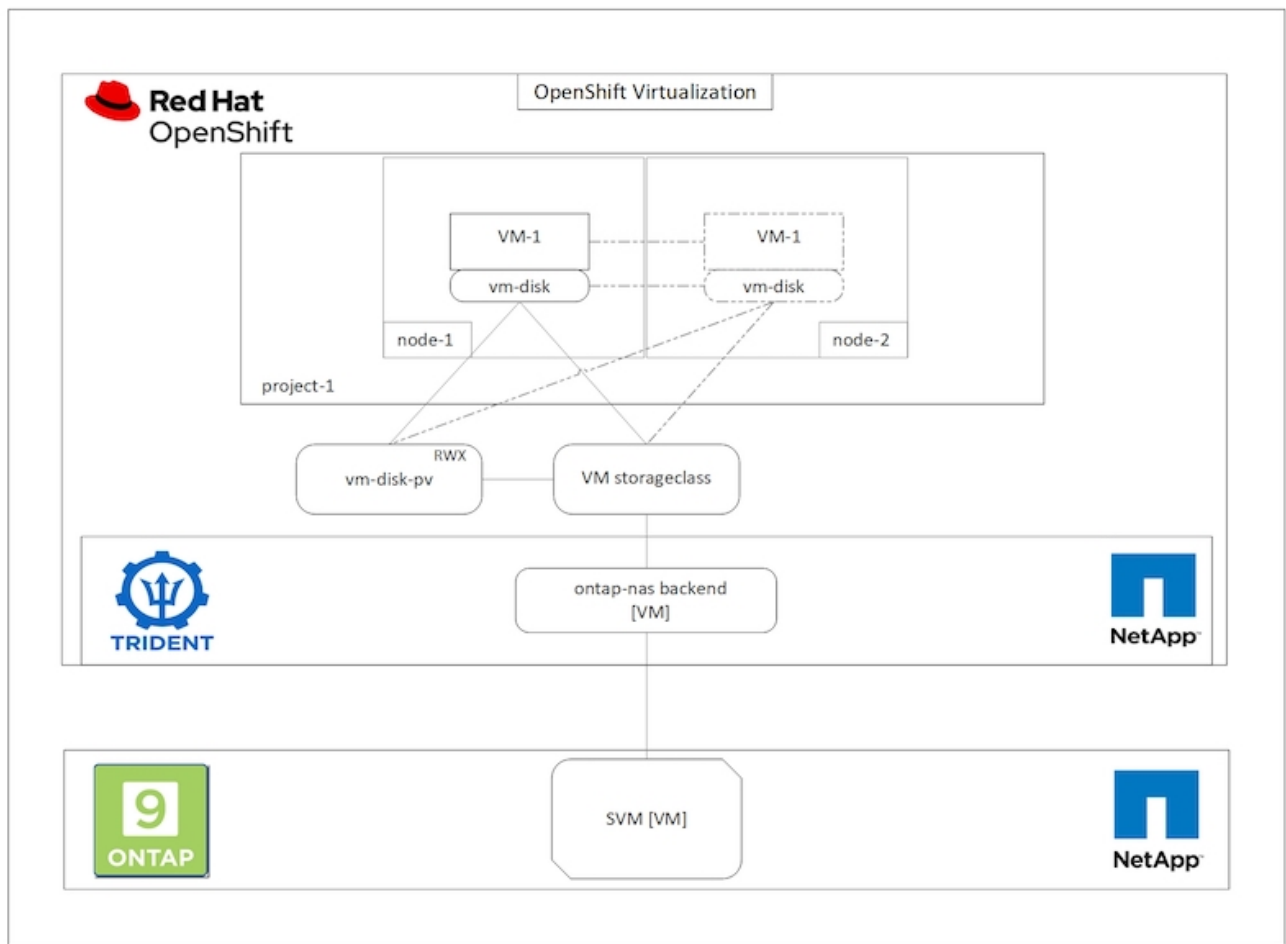
6. 如果您要自訂虛擬機器、請按一下「自訂虛擬機器」、然後修改所需的參數。
7. 按一下「Create Virtual Machine」（建立虛擬機器）以建立虛擬機器；這會使背景中的對應Pod旋轉。

當從URL或登錄設定範本或作業系統的開機來源時、會在「openshift-virtualization作業系統映像」專案中建立一個PVC、並將KVM來賓映像下載至PVC。您必須確定範本PVCS有足夠的資源配置空間、以容納對應作業系統的KVM來賓映像。這些PVCS隨後會以rootdisks的形式複製並附加至虛擬機器、並在任何專案中使用各自的範本建立。

## 工作流程：Red Hat OpenShift虛擬化搭配NetApp ONTAP 功能

### VM即時移轉

即時移轉是將VM執行個體從OpenShift叢集中的某個節點移轉到另一個節點的程序、不會造成停機。若要在OpenShift叢集中執行即時移轉、VM必須繫結至具有共用ReadWriteMany存取模式的PVCS。Astra Trident後端在啟用ONTAP NFS傳輸協定的NetApp支援叢集上設定SVM、可支援對PVCS進行共用的ReadWriteMany存取。因此、從採用NFS的SVM上的Trident配置的StorageClass所要求的具有PVCS的VM、可以在不中斷的情況下進行移轉。



若要建立連結至具有共用ReadWriteMany存取權之PVCS的VM：

1. 瀏覽至工作負載>虛擬化>虛擬機器、然後按一下建立>使用精靈。
2. 選取所需的作業系統、然後按「Next（下一步）」。讓我們假設所選的作業系統已經設定了開機來源。
3. 在「Review and Create（檢閱與建立）」窗格中、選取您要在其中建立VM的專案、並提供VM詳細資料。請確定已選取要複製的開機來源、並使用指派給所選作業系統的適當永久磁碟從CD-ROM開機。
4. 按一下[自訂虛擬機器]，然後按一下[儲存設備]
5. 按一下rootdisk旁的省略符號、並確定已選取使用Trident配置的儲存ageclasse。展開「進階」、然後選取「存取模式」的「共享存取（rwx）」。然後按一下「儲存」。

## Edit Disk

type

Disk

Interface \*

virtio

Storage Class

basic (default)

▼ Advanced


Volume Mode

Filesystem

Volume Mode is set by Source PVC

Access Mode

Shared Access (RWX) - Not recommended for basic storage class

 Access and Volume modes should follow storage feature matrix

[Learn more](#)

Cancel

Save

6. 按一下「Review（檢閱）」並確認、然後按一下「Create Virtual Machine（建立虛  
若要將VM手動移轉至OpenShift叢集中的其他節點、請完成下列步驟。

1. 瀏覽至「工作負載」>「虛擬化」>「虛擬機器」。

2. 針對您要移轉的VM、按一下省略符號、然後按一下「移轉虛擬機器」。
3. 當訊息快顯以確認時、請按一下「移轉」。

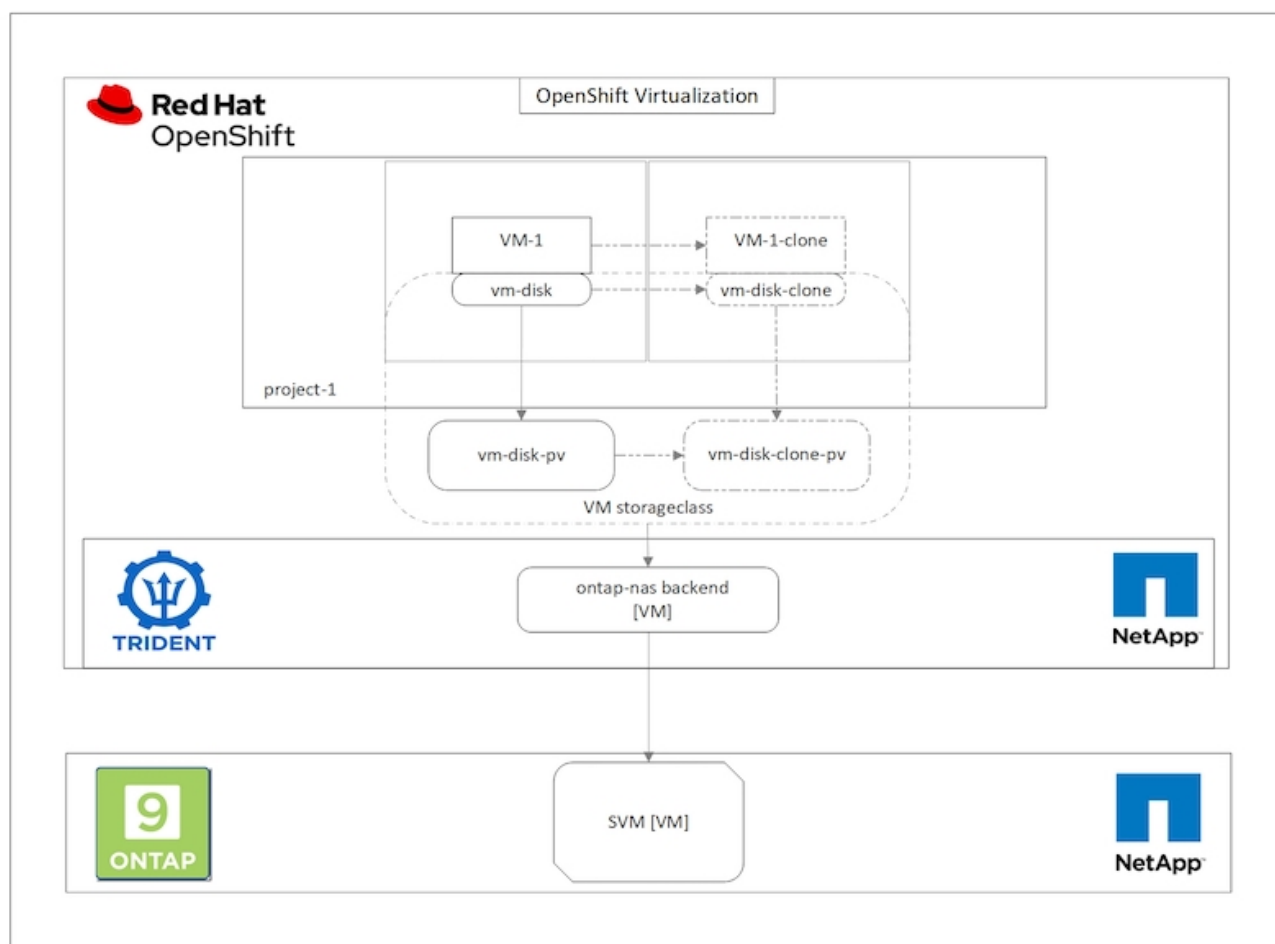


如果將設備策略設定為LiveMigrate、則當原始節點置於維護模式時、OpenShift叢集中的VM執行個體會自動移轉至其他節點。

## 工作流程：Red Hat OpenShift虛擬化搭配NetApp ONTAP 功能

### 虛擬機器複製

支援Astra Trident的Volume csi複製功能、即可在OpenShift中複製現有VM。透過複製現有的PV、可以使用現有的PVc作為資料來源來建立新的PVc。建立新的永久虛擬基礎架構之後、它會做為獨立實體運作、而且不會與來源永久虛擬基礎架構有任何連結或相依關係。



使用「csi Volume Cloning」時、必須考量下列限制：

1. 來源PVc和目的地PVc必須位於同一個專案中。
2. 同一儲存類別支援複製。
3. 只有在來源和目的地磁碟區使用相同的磁碟區模式設定時、才能執行複製；例如、區塊磁碟區只能複製到另一個區塊磁碟區。

OpenShift叢集中的VM可透過兩種方式複製：

1. 關閉來源VM
2. 讓來源VM保持運作


#### 關閉來源VM

關閉VM來複製現有VM是一項原生OpenShift功能、可透過Astra Trident的支援來實作。完成下列步驟以複製VM。

1. 瀏覽至「工作負載」>「虛擬化」>「虛擬機器」、然後按一下您要複製的虛擬機器旁的省略符號。
2. 按一下「Clone Virtual Machine（複製虛擬機器）」、並提供新VM的詳細資料。

## Clone Virtual Machine

Name *	<input type="text" value="rhel8-short-frog-clone"/>
Description	<div></div>
Namespace *	<div>default ▼</div>
	<input checked="" type="checkbox"/> Start virtual machine on clone
Configuration	<div><div>Operating System</div><div>Red Hat Enterprise Linux 8.0 or higher</div><div>Flavor</div><div>Small: 1 CPU   2 GiB Memory</div><div>Workload Profile</div><div>server</div><div>NICs</div><div>default - virtio</div><div>Disks</div><div>cloudinitdisk - cloud-init disk</div><div>rootdisk - 20Gi - basic</div></div>

 The VM rhel8-short-frog is still running. It will be powered off while cloning.

Cancel

Clone Virtual Machine

- 按一下「Clone Virtual Machine（複製虛擬機器）」；這會關閉來源VM並開始建立複製VM。
- 完成此步驟之後、您可以存取並驗證複製的VM內容。

讓來源VM保持運作

也可以複製現有VM、方法是複製來源VM的現有PVC,然後使用複製的PVC,建立新VM。此方法不需要關閉來源VM。完成下列步驟、即可在不關閉VM的情況下複製VM。

1. 瀏覽至「Storage（儲存設備）」>「PersistentVolume Claims（永久磁碟區宣告）」、然後按一下附加至來源VM的永久磁碟旁的省略號。
2. 按一下Clone PVC（複製PVC）、並提供新PVC的詳細資料。

## Clone

Name \*

Access Mode \*

☐ Single User (RWO) ☒ Shared Access (RWX) ☐ Read Only (ROX)

Size \*

20 GiB ▼

PVC details

Namespace

 default

Requested capacity

20 GiB

Access mode

Shared Access (RWX)

Storage Class

 basic

Used capacity

2.2 GiB

Volume mode

Filesystem

Cancel

Clone

3. 然後按一下Clone（複製）這會為新VM建立一個永久虛擬機器。
4. 瀏覽至「工作負載」>「虛擬化」>「虛擬機器」、然後按一下「建立」>「使用Yaml」
5. 在SPEC > 範本> SPEC > Volume區段中、附加複製的PVC而非容器磁碟。請根據您的需求、提供新VM的所有其他詳細資料。



```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvvb-clone
```

6. 按一下「Create（建立）」以建立新的VM。
7. 成功建立VM之後、請存取並確認新VM是來源VM的複本。

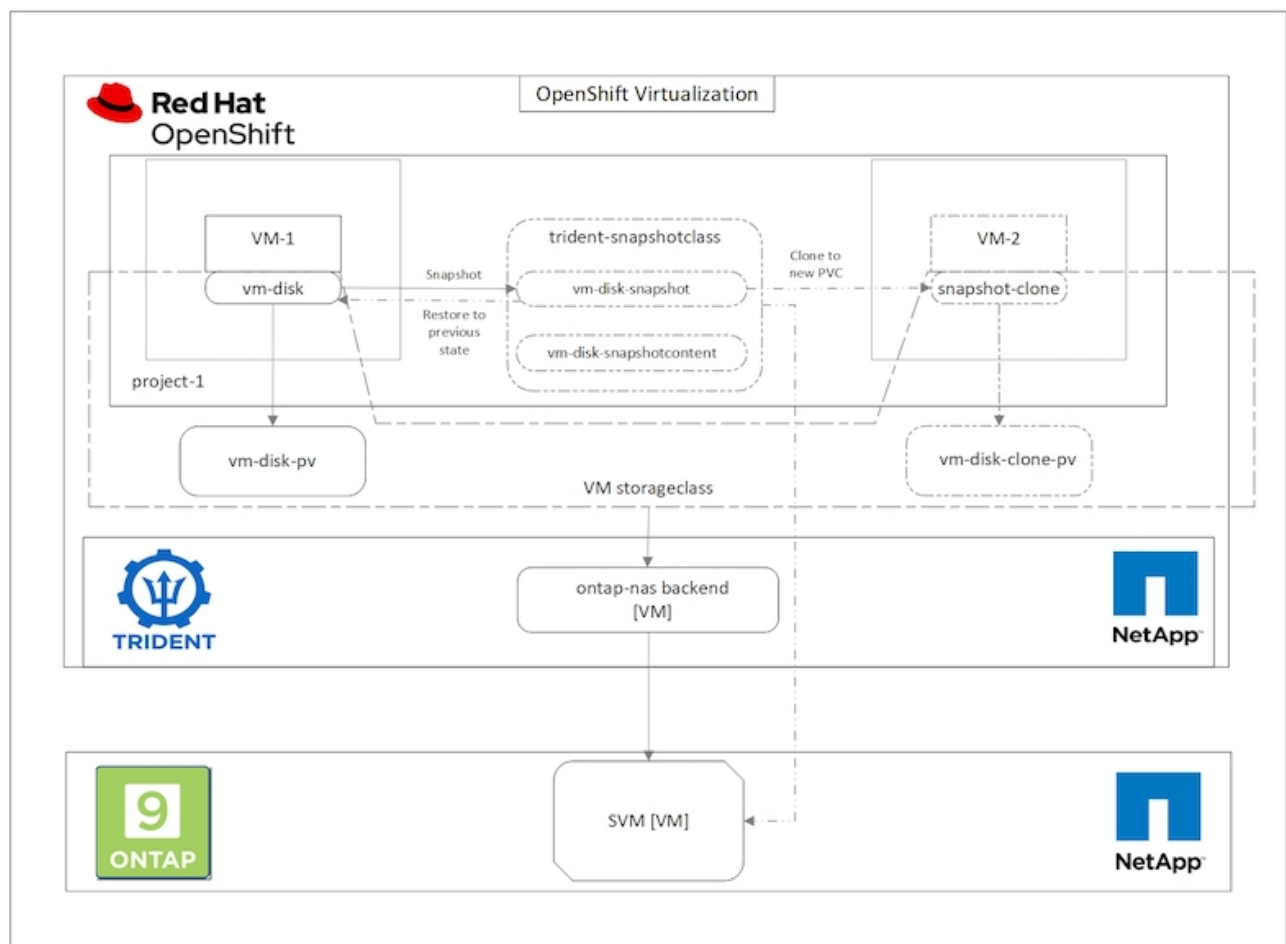
## 工作流程：Red Hat OpenShift 虛擬化搭配 NetApp ONTAP 功能

### 從 Snapshot 建立 VM

有了 Astra Trident 和 Red Hat OpenShift、使用者就能在 IT 資源配置的儲存類別上、對持續磁碟區進行快照。有了這項功能、使用者可以取得磁碟區的時間點複本、然後使用它來建立新的磁碟區、或將相同的磁碟區還原回先前的狀態。這可啟用或支援各種使用案例、從復原到複製到資料還原。

對於 OpenShift 中的 Snapshot 作業、必須定義 Volume SnapshotClass、Volume Snapshot 和 Volume SnapshotContent 等資源。

- Volume SnapshotContent 是從叢集中的磁碟區擷取的實際快照。它是整個叢集的資源、類似於儲存的 PersistentVolume。
- Volume Snapshot 是建立 Volume 快照的要求。這類似於 PersistentVolume Claim。
- Volume SnapshotClass 可讓管理員為 Volume Snapshot 指定不同的屬性。它可讓您針對從相同磁碟區擷取的不同快照、擁有不同的屬性。



若要建立VM的Snapshot、請完成下列步驟：

1. 建立Volume SnapshotClass、然後使用該類別建立Volume Snapshot。瀏覽至「Storage（儲存設備）」>「Volume SnapshotClass（Volume SnapshotClass）」、然後按一下「Create Volume SnapshotClass」。
2. 輸入Snapshot Class的名稱、輸入驅動程式的csi.trident.netapp.io、然後按一下「Create（建立）」。

```
1 apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
2 kind: VolumeSnapshotClass
3 metadata:
4   name: trident-snapshot-class
5 driver: csi.trident.netapp.io
6 deletionPolicy: Delete
7
```

[Create](#)[Cancel](#)[Download](#)

3. 識別附加至來源VM的PVC、然後建立該PVC的Snapshot。瀏覽至「儲存> Volume Snapshots」、然後按一下「Create Volume Snapshots (建立Volume Snapshot)」。
4. 選取您要建立Snapshot的永久虛擬磁碟、輸入Snapshot名稱或接受預設值、然後選取適當的Volume SnapshotClass。然後按一下「建立」。

## Create VolumeSnapshot

[Edit YAML](#)

PersistentVolumeClaim \*

**PVC** rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot

Snapshot Class \*

**VSC** trident-snapshot-class

[Create](#)[Cancel](#)

5. 這會在該時間點建立永久虛擬資料快照。

## 從快照建立新的VM

1. 首先、將Snapshot還原成新的PVC。瀏覽至「Storage（儲存設備）」>「Volume Snapshots（Volume Snapshot）」、按一下您要還原的Snapshot旁邊的省略符號、然後按一下「Restore as new PVC（還原為新的PVC）」。
2. 輸入新的PVC詳細資料、然後按一下「還原」。這會產生新的PVC。

## Restore as new PVC

When restore action for snapshot **rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot** is finished a new crash-consistent PVC copy will be created.

Name \*

rhel8-short-frog-rootdisk-28dvb-snapshot-restore

Storage Class \*

SC basic

Access Mode \*

☐ Single User (RWO) ☒ Shared Access (RWX) ☐ Read Only (ROX)

Size \*

20

GiB

### VolumeSnapshot details


Created at

 May 21, 12:46 am

Namespace

 default

Status

 Ready

API version

snapshot.storage.k8s.io/v1

Size

20 GiB

3. 接下來、從這個永久虛擬機器建立新的虛擬機器。瀏覽至「工作負載」>「虛擬化」>「虛擬機器」、然後按一下「建立」>「使用Yaml」

- 在SPEC >範本> SPEC > Volume區段中、指定從Snapshot而非從Container磁碟建立的新永久虛擬磁碟。請根據您的需求、提供新VM的所有其他詳細資料。

```
- name: rootdisk
  persistentVolumeClaim:
    claimName: rhel8-short-frog-rootdisk-28dvv-snapshot-restore
```

- 按一下「Create（建立）」以建立新的VM。
- 成功建立虛擬機器之後、請存取並確認新虛擬機器的狀態與虛擬機器的狀態相同、而在建立快照時、虛擬機器的永久虛擬機器是用來建立快照的。

## 工作流程：Red Hat OpenShift 虛擬化搭配 NetApp ONTAP 功能

使用虛擬化移轉工具套件將 VM 從 VMware 移轉至 OpenShift 虛擬化

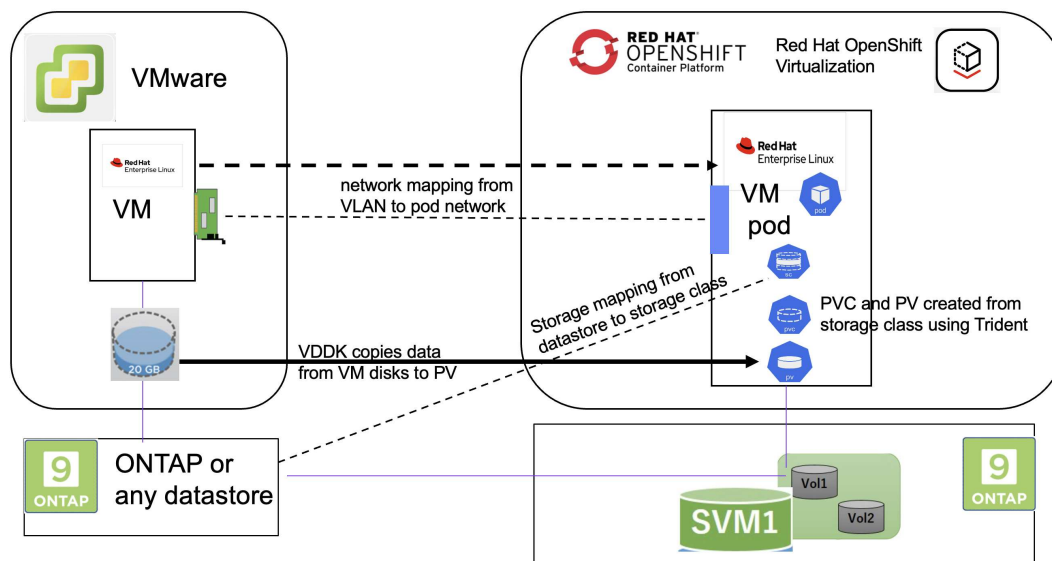
在本節中、我們將瞭解如何使用移轉工具套件來將虛擬機器從 VMware 移轉至 OpenShift Container 平台上執行的 OpenShift 虛擬化、並使用 Astra Trident 與 NetApp ONTAP 儲存設備整合。

以下影片展示 RHEL VM 從 VMware 移轉至 OpenShift 虛擬化的示範、使用 ONTAP SAN 進行持續儲存。

[使用 Red Hat MTV 將 VM 移轉至使用 NetApp ONTAP 儲存設備的 OpenShift 虛擬化](#)

下圖顯示虛擬機器從 VMware 移轉至 Red Hat OpenShift 虛擬化的高階檢視。

## Migration of VM from VMware to OpenShift Virtualization



範例移轉的先決條件

## 關於 VMware

- 已安裝使用 RHEL 9.3 的 RHEL 9 VM 、並搭配下列組態：
  - CPU ： 2 、記憶體： 20 GB 、硬碟： 20 GB
  - 使用者認證： root 使用者和管理員使用者認證
- VM 準備就緒後、即安裝 PostgreSQL 伺服器。
  - PostgreSQL 伺服器已啟動、並可在開機時啟動

```
systemctl start postgresql.service`  
systemctl enable postgresql.service  
The above command ensures that the server can start in the VM in  
OpenShift Virtualization after migration
```

- 新增 2 個資料庫、1 個資料表和 1 個資料列。請參閱 ["請按這裡"](#) 如需在 RHEL 上安裝 PostgreSQL 伺服器及建立資料庫和表格項目的指示。



請確定您啟動 PostgreSQL 伺服器、並讓服務在開機時啟動。

## 在 OpenShift 叢集上

下列安裝已在安裝 MTV 之前完成：

- OpenShift 叢集 4.13.34
- ["Astra Trident 23.10"](#)
- 叢集節點上啟用 iSCSI 的多重路徑（適用於 ONTAP - SAN 儲存類別）。請參閱提供的 yaml 、以建立在叢集中每個節點上啟用 iSCSI 的精靈集。
- Trident 後端和儲存類別、適用於使用 iSCSI 的 ONTAP SAN 。請參閱提供的 yaml 檔案、瞭解 Trident 後端和儲存類別。
- ["OpenShift 虛擬化"](#)

若要在 OpenShift 叢集節點上安裝 iSCSI 和多重路徑、請使用以下提供的 yaml 檔案準備 **iSCSI** 的叢集節點

```
apiVersion: apps/v1  
kind: DaemonSet  
metadata:  
  namespace: trident  
  name: trident-iscsi-init  
  labels:  
    name: trident-iscsi-init  
spec:  
  selector:  
    matchLabels:  
      name: trident-iscsi-init
```

```

template:
  metadata:
    labels:
      name: trident-iscsi-init
  spec:
    hostNetwork: true
    serviceAccount: trident-node-linux
    initContainers:
      - name: init-node
        command:
          - nsenter
          - --mount=/proc/1/ns/mnt
          - --
          - sh
          - -c
        args: ["$(STARTUP_SCRIPT)"]
        image: alpine:3.7
        env:
          - name: STARTUP_SCRIPT
            value: |
              #!/bin/bash
              sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils
device-mapper-multipath
              rpm -q iscsi-initiator-utils
              sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*$/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
              cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
              sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths
n
              sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
              sudo systemctl enable --now iscsi
        securityContext:
          privileged: true
    hostPID: true
    containers:
      - name: wait
        image: k8s.gcr.io/pause:3.1
    hostPID: true
    hostNetwork: true
    tolerations:
      - effect: NoSchedule
        key: node-role.kubernetes.io/master
    updateStrategy:
      type: RollingUpdate

```

使用下列 yaml 檔案建立 Trident 後端組態、以使用 ONTAP SAN 儲存設備

## iSCSI 的 Trident 後端

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: backend-tbc-ontap-san-secret
type: Opaque
stringData:
  username: <username>
  password: <password>
---
apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-san
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-san
  managementLIF: <management LIF>
  backendName: ontap-san
  svm: <SVM name>
  credentials:
    name: backend-tbc-ontap-san-secret
```

使用下列 yaml 檔案建立 Trident 儲存類別組態、以使用 ONTAP SAN 儲存設備  
iSCSI 的 Trident 儲存等級

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-san
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
  media: "ssd"
  provisioningType: "thin"
  snapshots: "true"
allowVolumeExpansion: true
```

### \* 安裝 MTV\*

現在您可以安裝移轉工具套件（虛擬化）（MTV）。請參閱所提供的指示 ["請按這裡"](#) 取得安裝的說明。

移轉工具套件虛擬化（MTV）使用者介面已整合至 OpenShift 網路主控台。  
您可以參閱 ["請按這裡"](#) 開始使用使用者介面執行各種工作。



- 建立來源供應商 \*\*

為了將 RHEL VM 從 VMware 移轉至 OpenShift 虛擬化、您必須先建立 VMware 的來源供應商。請參閱說明 "[請按這裡](#)" 以建立來源供應商。

您需要下列項目來建立 VMware 來源供應商：

- vCenter URL
- vCenter 認證
- vCenter 伺服器指紋
- 儲存庫中的 VDDK 映像

建立範例來源供應商：

Select provider type \*

vm vSphere

Provider resource name \*

vmware-source

Unique Kubernetes resource name identifier

URL \*

URL of the vCenter SDK endpoint. Ensure the URL includes the "/sdk" path. For example: https://vCenter-host-example.com/sdk

VDDK init image

docker.repo.eng.netapp.com/banum/vddk:801

VDDK container image of the provider, when left empty some functionality will not be available

Username \*

administrator@vsphere.local

vSphere REST API user name.

Password \*

.....

vSphere REST API password credentials.

SSHA-1 fingerprint \*

The provider currently requires the SHA-1 fingerprint of the vCenter Server's TLS certificate in all circumstances. vSphere calls this the server's thumbprint.

Skip certificate validation

☒



虛擬化移轉工具套件（MTV）使用 VMware 虛擬磁碟開發套件（VDDK） SDK 來加速從 VMware vSphere 傳輸虛擬磁碟。因此、強烈建議您建立 VDDK 映像（雖然是選用的）。若要使用此功能、請下載 VMware 虛擬磁碟開發套件（VDDK）、建置 VDDK 映像、然後將 VDDK 映像推入映像登錄。

請遵循所提供的指示 ["請按這裡"](#) 建立 VDDK 映像、並將其推送至可從 OpenShift 叢集存取的登錄。

- 建立目的地供應商 \*\*

當 OpenShift 虛擬化供應商是來源供應商時、主機叢集會自動新增。

- 建立移轉計畫 \*\*

請遵循所提供的指示 ["請按這裡"](#) 以建立移轉計畫。

建立計畫時、如果尚未建立、則需要建立下列項目：

- 用於將來源網路對應至目標網路的網路對應。
- 將來源資料存放區對應至目標儲存類別的儲存對應。您可以選擇 ONTAP SAN 儲存類別。一旦建立移轉計畫、計畫的狀態應該會顯示 \* 就緒 \* 、您現在應該可以 \* 開始 \* 計畫。

The screenshot shows the Red Hat OpenShift console interface. On the left is a sidebar with navigation options: OperatorHub, Installed Operators, Workloads, Virtualization, Migration, Overview, Providers for virtualization, Plans for virtualization (highlighted), NetworkMaps for virtualization, StorageMaps for virtualization, and Networking. The main content area is titled 'Plans' and shows a table of migration plans. The table has columns: Name, Source, Target, VMs, Status, and Description. The first plan, 'mtv-migration-demo', is in 'Ready' status and has a 'Start' button. A mouse cursor is hovering over the 'Start' button. Other plans show 'Succeeded' status with progress bars.

Name	Source	Target	VMs	Status	Description
mtv-migration-demo	vmware	host	1	Ready	Plan for migrating VM to OpenShift Virt...
vmware-osv-migration	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated	Migrating RHEL 9 vm to OpenShift Virt...
vmware-osv-migration-plan1	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated	
vmware-osv-migration-plan2	vmware2	host	1	Succeeded 1 of 1 VMs migrated	migrating RHEL 9 vm using ONTAP NFS...

按一下 \* 「開始」 \* 將會執行一系列步驟、以完成虛擬機器的移轉。

Red Hat OpenShift

You are logged in as a temporary administrative user. Update the [cluster OAuth configuration](#) to allow others to log in.

Migration plans > mtv-migration-demo

### Migration details by VM

▼ Name Filter by name ... Q Cancel 1-1 of 1 << < 1 of 1 > >>

	Name	Start time	End time	Data copied	Status	
▼	ocp-source-rhel9...	06 Mar 2024, 09:42...	06 Mar 2024, 09:51...	20.00 / 20.00 GB	Complete	Get logs

Step	Elapsed time	State
Initialize migration	00:00:35	Completed
Allocate disks	00:00:00	Completed
Convert image to kubevirt	00:02:45	Completed
Copy disks	00:04:58	Completed
Create VM	00:00:00	Completed

1-1 of 1 << < 1 of 1 > >>

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

完成所有步驟後、您可以按一下左側導覽功能表 \* 虛擬化 \* 下的 \* 虛擬機器 \* 來查看移轉的虛擬機器。提供存取虛擬機器的指示 "[請按這裡](#)"。

您可以登入虛擬機器並驗證 postgresql 資料庫的內容。資料表中的資料庫、資料表和項目應與在來源 VM 上建立的項目相同。

## 版權資訊

Copyright © 2024 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

## 商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。