# Trident for Docker

## Trident

NetApp
February 02, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-tw/trident/trident-docker/prereqs-docker.html on February 02, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

# 目錄


Trident for Docker . . . 1
部署的先決條件 . . . 1
驗證需求 . . . 1
NVMe 工具 . . . 3
FC工具 . . . 4
部署 Trident . . . 6
Docker託管外掛程式方法（1.1/17.03版及更新版本） . . . 6
傳統方法（1.12版或更早版本） . . . 8
在系統啟動時啟動 Trident . . . 9
升級或解除安裝Trident . . . 10
升級 . . . 10
解除安裝 . . . 12
使用Volume . . . 12
建立Volume . . . 12
移除Volume . . . 13
複製磁碟區 . . . 13
存取外部建立的磁碟區 . . . 14
驅動程式專屬的Volume選項 . . . 14
收集記錄 . . . 19
收集記錄以進行疑難排解 . . . 19
一般疑難排解秘訣 . . . 20
管理多個 Trident 執行個體 . . . 20
Docker託管外掛程式（1.3/17.03版或更新版本）的步驟 . . . 20
傳統的步驟（1.12版或更早版本） . . . 21
儲存組態選項 . . . 21
全域組態選項 . . . 21
組態ONTAP . . . 22
元件軟體組態 . . . 30
已知問題與限制 . . . 32
從舊版升級Trident Docker Volume外掛程式至20.10及更新版本、會導致升級失敗、且不會發生此類檔案或目錄錯誤。 . . . 32
Volume名稱長度必須至少2個字元。 . . . 33
Docker swarm 具有某些行為、可防止 Trident 在每個儲存設備和驅動程式組合中支援它。 . . . 33
如果配置的是某個功能區、則如果第二個功能區的一個或多個集合體與要配置的功能區相同、則不提供第二個功能區。FlexGroup ONTAP FlexGroup FlexGroup FlexGroup . . . 33

# Trident for Docker

## 部署的先決條件

您必須先在主機上安裝及設定必要的通訊協定先決條件、才能部署 Trident 。

### 驗證需求

- 確認您的部署符合所有的 "需求"。
- 確認您安裝的Docker版本受支援。如果您的Docker版本過時、 "安裝或更新"。

```
docker --version
```

- 確認主機上已安裝並設定通訊協定先決條件。

#### NFS工具

使用作業系統的命令來安裝NFS工具。

**RHEL 8以上**

```
sudo yum install -y nfs-utils
```

**Ubuntu**

```
sudo apt-get install -y nfs-common
```

安裝NFS工具之後、請重新啟動工作節點、以避免將磁碟區附加至容器時發生故障。

#### iSCSI工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝iSCSI工具。

**RHEL 8以上**

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo yum install -y lsscsi iscsi-initiator-utils sg3_utils device-
mapper-multipath
```

2. 檢查iscsite-initier-utils版本是否為6.6.0.874-2.el7或更新版本：

```
rpm -q iscsi-initiator-utils
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> 確保在"default"（錯誤）下"etc/multipath.conf"包含"fappe_multipaths no"。

5. 確保運行的是"iscsid"和"multipathd"：

```
sudo systemctl enable --now iscsid multipathd
```

6. 啟用並啟動「iSCSI」：

```
sudo systemctl enable --now iscsi
```

**Ubuntu**

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo apt-get install -y open-iscsi lsscsi sg3-utils multipath-tools
scsitools
```

2. 檢查開放式iSCSI版本是否為2.0.874-5ubuntu2・10或更新版本（適用於雙聲網路）或2.0.874-7.1ubuntu6.1或更新版本（適用於焦點）：

```
dpkg -l open-iscsi
```

3. 將掃描設為手動：

```
sudo sed -i 's/^\(node.session.scan\).*/\1 = manual/'
/etc/iscsi/iscsid.conf
```

4. 啟用多重路徑：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> 確保在"default"（錯誤）下"etc/multipath.conf"包含"fappe_multipaths no"。

5. 確保已啟用並執行「open-iscsi」和「多路徑工具」：

```
sudo systemctl status multipath-tools
sudo systemctl enable --now open-iscsi.service
sudo systemctl status open-iscsi
```

## NVMe 工具

使用適用於您作業系統的命令來安裝 NVMe 工具。

> - NVMe 需要 RHEL 9 或更新版本。
> - 如果 Kubernetes 節點的核心版本太舊、或 NVMe 套件無法用於您的核心版本、您可能必須使用 NVMe 套件將節點的核心版本更新為一個。

**RHEL 9.**

```
sudo yum install nvme-cli
sudo yum install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

**Ubuntu**

```
sudo apt install nvme-cli
sudo apt -y install linux-modules-extra-$(uname -r)
sudo modprobe nvme-tcp
```

## FC工具

使用作業系統的命令來安裝FC工具。

- 當使用搭配 FC PV 執行 RHEL/Red Hat Enterprise Linux CoreOS （RHCOS）的工作節點時，請在 StorageClass 中指定 `discard` mountOption 以執行內嵌空間回收。請參閱 "Red Hat 說明文件"。

**RHEL 8以上**

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo yum install -y lsscsi device-mapper-multipath
```

2. 啟用多重路徑：

```
sudo mpathconf --enable --with_multipathd y --find_multipaths n
```

> 確保在"default"（錯誤）下"etc/multipath.conf"包含"fappe_multipaths no"。

3. 確定 `multipathd`執行中：

```
sudo systemctl enable --now multipathd
```

**Ubuntu**

1. 安裝下列系統套件：

```
sudo apt-get install -y lsscsi sg3-utils multipath-tools scsitools
```

2. 啟用多重路徑：

```
sudo tee /etc/multipath.conf <<-EOF
defaults {
    user_friendly_names yes
    find_multipaths no
}
EOF
sudo systemctl enable --now multipath-tools.service
sudo service multipath-tools restart
```

> 確保在"default"（錯誤）下"etc/multipath.conf"包含"fappe_multipaths no"。

3. 確定 `multipath-tools`已啟用並正在執行：

```
sudo systemctl status multipath-tools
```

# 部署 Trident

Trident for Docker 可直接與適用於 NetApp 儲存平台的 Docker 生態系統整合。它支援從儲存平台到Docker主機的儲存資源資源配置與管理、並提供架構、可在未來新增更多平台。

Trident 的多個執行個體可以同時在同一部主機上執行。這可同時連線至多個儲存系統和儲存類型、並可自訂Docker磁碟區所使用的儲存設備。

您需要的產品

請參閱"部署的先決條件"。在您確定符合先決條件之後、即可開始部署 Trident 。

## Docker託管外掛程式方法（1.1/17.03版及更新版本）

> 開始之前
>
> 如果您在傳統的精靈方法中使用 Trident pred Docker 1.3/17.03 、請務必先停止 Trident 程序、然後重新啟動 Docker 精靈、再使用託管外掛程式方法。

1. 停止所有執行中的執行個體：

```
pkill /usr/local/bin/netappdvp
pkill /usr/local/bin/trident
```

2. 重新啟動Docker。

```
systemctl restart docker
```

3. 請確定您已安裝Docker Engine 17.03（全新1.13）或更新版本。

```
docker --version
```

如果您的版本過時、 "安裝或更新安裝"。

步驟

1. 建立組態檔並指定下列選項：
   - 「config」：預設檔案名稱為「config.json」、但您可以使用任何名稱、只要在檔案名稱中指定「config」選項即可。組態檔必須位於主機系統的「/etc/netappdvp」目錄中。
   - 記錄層級：指定記錄層級（「debug」、「info」、「warn」、「f誤差」、「fatal」）。預設值為「資訊」。
   - 「Debug」：指定是否啟用偵錯記錄。預設值為假。如果為true、則會置換記錄層級。
     i. 建立組態檔的位置：

```
sudo mkdir -p /etc/netappdvp
```

ii. 建立組態檔：

```
cat << EOF > /etc/netappdvp/config.json
```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
EOF
```

2. 使用託管外掛程式系統啟動 Trident 。請以您使用的外掛程式版本（ xxx.xxx.x ）取代 `<version>`。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias netapp
netapp/trident-plugin:<version> config=myConfigFile.json
```

3. 開始使用 Trident 從設定的系統中消耗儲存設備。
   a. 建立名為「firstVolume」的Volume：

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

   b. 在容器啟動時建立預設Volume：

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume
secondVolume:/my_vol alpine ash
```

   c. 移除Volume「firstVolume」：

```
docker volume rm firstVolume
```

## 傳統方法（1.12版或更早版本）

開始之前

1. 請確定您擁有Docker 1.10版或更新版本。

   ```
   docker --version
   ```

   如果您的版本已過時、請更新安裝。

   ```
   curl -fsSL https://get.docker.com/ | sh
   ```

   或者、 "請依照您的經銷指示進行"。

2. 確保已為您的系統設定NFS和/或iSCSI。

步驟

1. 安裝及設定NetApp Docker Volume外掛程式：

   a. 下載並解壓縮應用程式：

   ```
   wget
   https://github.com/NetApp/trident/releases/download/10.0/trident-
   installer-25.10.0.tar.gz
   tar zxf trident-installer-25.10.0.tar.gz
   ```

   b. 移至Bin路徑中的位置：

   ```
   sudo mv trident-installer/extras/bin/trident /usr/local/bin/
   sudo chown root:root /usr/local/bin/trident
   sudo chmod 755 /usr/local/bin/trident
   ```

   c. 建立組態檔的位置：

   ```
   sudo mkdir -p /etc/netappdvp
   ```

   d. 建立組態檔：

   ```
   cat << EOF > /etc/netappdvp/ontap-nas.json
   ```

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
EOF
```

2. 放置二進位檔案並建立組態檔案之後、請使用所需的組態檔案啟動 Trident 精靈。

```
sudo trident --config=/etc/netappdvp/ontap-nas.json
```

> 除非指定、否則 Volume 驅動程式的預設名稱為「 NetApp 」。

精靈啟動後，您可以使用 Docker CLI 介面來建立和管理磁碟區。

3. 建立Volume：

```
docker volume create -d netapp --name trident_1
```

4. 在啟動容器時配置Docker Volume：

```
docker run --rm -it --volume-driver netapp --volume trident_2:/my_vol
alpine ash
```

5. 移除Docker Volume：

```
docker volume rm trident_1
```

```
docker volume rm trident_2
```

## 在系統啟動時啟動 Trident

如需系統型系統的單元檔案範例、請參閱 `contrib/trident.service.example` 在Git repo中。若要搭配RHEL使用檔案、請執行下列步驟：

1. 將檔案複製到正確的位置。

   如果執行多個執行個體、則應使用單元檔案的唯一名稱。

   ```
   cp contrib/trident.service.example
   /usr/lib/systemd/system/trident.service
   ```

2. 編輯檔案、變更說明（第2行）以符合驅動程式名稱和組態檔案路徑（第9行）、以反映您的環境。
3. 重新載入系統d以擷取變更：

   ```
   systemctl daemon-reload
   ```

4. 啟用服務。

   此名稱會根據您在「/r/lib/systemd/system]目錄中命名的檔案而有所不同。

   ```
   systemctl enable trident
   ```

5. 啟動服務。

   ```
   systemctl start trident
   ```

6. 檢視狀態。

   ```
   systemctl status trident
   ```

> 每當您修改單元檔案時、請執行「stystemctl daem-reload」命令、以瞭解變更內容。

# 升級或解除安裝Trident

您可以安全地升級 Trident for Docker 、而不會對使用中的磁碟區造成任何影響。在升級過程中、將會有一段短暫的期間 `docker volume`、指向外掛程式的命令將無法成功執行、而應用程式將無法掛載磁碟區、直到外掛程式再次執行為止。在大多數情況下、這是幾秒鐘的事。

## 升級

請執行下列步驟以升級 Trident for Docker 。

步驟

1. 列出現有的磁碟區：

```
docker volume ls
DRIVER              VOLUME NAME
netapp:latest       my_volume
```

2. 停用外掛程式：

```
docker plugin disable -f netapp:latest
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
```

3. 升級外掛程式：

```
docker plugin upgrade --skip-remote-check --grant-all-permissions
netapp:latest netapp/trident-plugin:21.07
```

> 18.01 版的 Trident 取代了 nDVP 。您應該直接從映像升級 `netapp/ndvp-plugin`到 `netapp/trident-plugin`映像。

4. 啟用外掛程式：

```
docker plugin enable netapp:latest
```

5. 確認外掛程式已啟用：

```
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       Trident - NetApp Docker Volume
Plugin   true
```

6. 確認磁碟區可見：

```
docker volume ls
DRIVER              VOLUME NAME
netapp:latest       my_volume
```

> 如果您要從舊版 Trident （20.10 之前）升級至 Trident 20.10 或更新版本、可能會發生錯誤。如需詳細資訊、請 "已知問題"參閱。如果發生錯誤、您應該先停用外掛程式、然後移除外掛程式、再透過傳遞額外的組態參數來安裝必要的 Trident 版本： `docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant-all-permissions config=config.json`

### 解除安裝

請執行下列步驟、解除安裝 Trident for Docker 。

步驟

1. 移除外掛程式所建立的任何磁碟區。
2. 停用外掛程式：

```
docker plugin disable netapp:latest
docker plugin ls
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
7067f39a5df5        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
```

3. 移除外掛程式：

```
docker plugin rm netapp:latest
```

## 使用Volume

您可以使用標準命令、在需要時指定 Trident 驅動程式名稱、輕鬆建立、複製及移除磁碟區 `docker volume`。

### 建立Volume

- 使用預設名稱建立具有驅動程式的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name firstVolume
```

- 使用特定的 Trident 執行個體建立 Volume ：

```
docker volume create -d ntap_bronze --name bronzeVolume
```

> 如果您未指定任何 "選項"，將使用驅動程式的預設值。

- 覆蓋預設卷大小。請參閱以下範例，使用驅動程式建立 20 GiB 的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt size=20G
```

> Volume大小以包含整數值的字串表示、並提供選用單位（例如：10g、20GB、3TiB）。如果未指定單位、則預設值為G大小單位可以表示為2（B、KiB、mib、GiB、TiB）或10（B、KB、MB、GB、TB）的冪。簡寫單元使用2（G = GiB、T = TiB、...）的權力。

## 移除Volume

- 移除Volume就像移除任何其他Docker Volume一樣：

```
docker volume rm firstVolume
```

> 使用「Poolidfire - san」驅動程式時、上述範例會刪除及清除磁碟區。

請執行下列步驟以升級 Trident for Docker 。

## 複製磁碟區

使用時 `ontap-nas`， `ontap-san` ， 和 `solidfire-san`儲存驅動程序， Trident可以克隆磁碟區。使用時 `ontap-nas-flexgroup`或者 `ontap-nas-economy`驅動程式不支援克隆。從現有磁碟區建立新磁碟區將建立一個新的快照。

- 檢查磁碟區以列舉快照：

```
docker volume inspect <volume_name>
```

- 從現有的Volume建立新的Volume。這將會產生新的快照：

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from
=<source_docker_volume>
```

- 從磁碟區上現有的快照建立新磁碟區。這不會建立新的快照：

```
docker volume create -d <driver_name> --name <new_name> -o from
=<source_docker_volume> -o fromSnapshot=<source_snap_name>
```

範例

```
docker volume inspect firstVolume

[
  {
    "Driver": "ontap-nas",
    "Labels": null,
    "Mountpoint": "/var/lib/docker-volumes/ontap-
nas/netappdvp_firstVolume",
    "Name": "firstVolume",
    "Options": {},
    "Scope": "global",
    "Status": {
      "Snapshots": [
        {
          "Created": "2017-02-10T19:05:00Z",
          "Name": "hourly.2017-02-10_1505"
        }
      ]
    }
  }
]

docker volume create -d ontap-nas --name clonedVolume -o from=firstVolume
clonedVolume

docker volume rm clonedVolume
docker volume create -d ontap-nas --name volFromSnap -o from=firstVolume
-o fromSnapshot=hourly.2017-02-10_1505
volFromSnap

docker volume rm volFromSnap
```

## 存取外部建立的磁碟區

如果容器沒有分割區、且 Trident 支援其檔案系統、您可以使用 Trident * only* 存取外部建立的區塊裝置（或其複本）（例如：無法透過 Trident 存取格式化的 `/dev/sdc1`、檔案系統 `ext4`）。

## 驅動程式專屬的**Volume**選項

## 每個儲存驅動程式都有一組不同的選項、您可以在建立磁碟區時指定、以自訂結果。請參閱下方、以瞭解適用於您所設定儲存系統的選項。

在磁碟區建立作業期間使用這些選項非常簡單。在CLI操作期間、使用「-o」運算子來提供選項和值。這會覆寫Json組態檔中的任何等效值。

選購的選購配備**ONTAP**

NFS ， iSCSI 和 FC 的 Volume Create 選項包括：

| 選項 | 說明 |
|---|---|
| 《大小》 | Volume的大小、預設為1 GiB。 |
| 《保護區》 | 精簡或完整配置磁碟區、預設為精簡。有效值為「NONE」（精簡配置）和「Volume」（完整配置）。 |
| 「快照原則」 | 這會將快照原則設定為所需的值。預設值為 `none`、表示不會自動為磁碟區建立任何快照。除非您的儲存管理員修改，否則所有 ONTAP 系統上都會有一個名為「預設」的原則，該原則會建立並保留六個小時，兩個每日快照和兩個每週快照。瀏覽到磁碟區任何目錄中的目錄、即可恢復快照中保留的資料 `.snapshot`。 |
| 「快照保留區」 | 這會將快照保留設定為所需的百分比。預設值為無值、表示ONTAP 如果您已選取snapshotPolicy、將選取snapshotReserve（通常為5%）、如果snapshotPolicy為無、則選取0%。您可以在組態檔中為所有ONTAP 的支援項目設定預設的snapshotReserve值、也可以將其用作所有ONTAP 不支援ONTAP-NAS-經濟功能的支援項目、作為所有支援項目的磁碟區建立選項。 |
| 「PlitOnClone」 | 當複製Volume時、ONTAP 這會導致停止實體複本、立即將其從父複本分割開來。預設值為 `false`。部分複製磁碟區的使用案例、最好是在建立時立即將複本從父複本分割出來、因為不太可能有提高儲存效率的機會。例如、複製空資料庫可節省大量時間、但儲存成本卻很少、因此最好立即分割複本。 |
| 加密 | 在新磁碟區上啟用NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為「假」。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。<br><br>如果在後端啟用 NAE 、則 Trident 中配置的任何 Volume 都將啟用 NAE 。<br><br>如需更多資訊、請參閱"Trident 如何與 NVE 和 NAE 搭配運作"：。 |
| 「分層政策」 | 設定要用於磁碟區的分層原則。這會決定資料在非作用中（冷）時是否移至雲端層。 |

下列其他選項適用於NFS * Only *：

| 選項 | 說明 |
| --- | --- |
| 「unixPermissions」 | 這會控制Volume本身的權限設定。依預設、權限會設為「-rwxr-x-x'」、或是以數字表示法0755、而「root」則是擁有者。文字或數字格式皆可運作。 |
| 「napshotDir | 設定為 `true` 將會製作 `.snapshot` 存取磁碟區的用戶端可看到的目錄。預設值為 `false`、表示的可見度 `.snapshot` 目錄預設為停用。有些影像、例如正式的MySQL 影像、無法如預期般運作 `.snapshot` 目錄可見。 |
| 「匯出政策」 | 設定要用於磁碟區的匯出原則。預設值為「預設」。 |
| 《生態樣式》 | 設定用於存取磁碟區的安全樣式。預設值為「UNIX」。有效值為「UNIX」和「mixed」。 |

下列其他選項僅適用於iSCSI *：

| 選項 | 說明 |
| --- | --- |
| 「fileSystemType」 | 設定用於設定iSCSI磁碟區格式的檔案系統。預設值為「ext4」。有效值包括「ext3」、「ext4」和「xfs」。 |
| "paceAllocate（配置）" | 設定為 `false` 將關閉 LUN 的空間分配功能。預設值為 `true`、表示ONTAP 當磁碟區空間不足、且磁碟區中的LUN無法接受寫入作業時、此功能會通知主機。此選項也可讓ONTAP 支援功能在主機刪除資料時自動回收空間。 |

範例

請參閱下列範例：

- 建立一個 10 GiB 卷：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=10G -o
encryption=true
```

- 建立一個帶有快照的 100 GiB 磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o size=100G -o
snapshotPolicy=default -o snapshotReserve=10
```

- 建立已啟用setuid位元的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name demo -o unixPermissions=4755
```

最小磁碟區大小為 20 MiB。

如果未指定快照保留、且快照原則為 `none`、則 Trident 會使用 0% 的快照保留。

- 建立沒有快照原則且無快照保留的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
```

- 建立不含快照原則的磁碟區、以及自訂快照保留10%的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt snapshotPolicy=none
--opt snapshotReserve=10
```

- 建立具有快照原則和10%自訂快照保留的磁碟區：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy --opt snapshotReserve=10
```

- 使用快照原則建立磁碟區，並接受 ONTAP 的預設快照保留（通常為 5% ）：

```
docker volume create -d netapp --name my_vol --opt
snapshotPolicy=myPolicy
```

**Element軟體Volume選項**

元素軟體選項會顯示與磁碟區相關的服務品質（QoS）原則大小和品質。建立磁碟區時、會使用「-o type =service_level」命名法來指定與其相關的QoS原則。

使用元素驅動程式定義QoS服務層級的第一步、是建立至少一種類型、並在組態檔中指定與名稱相關的最小、最大和尖峰IOPS。

其他元素軟體磁碟區建立選項包括：

| 選項 | 說明 |
| --- | --- |
| 《大小》 | 卷的大小，預設為 1 GiB 或配置條目…“defaults”：{“size”：“5G”}。 |

| 選項 | 說明 |
| --- | --- |
| 「區塊大小」 | 使用512或4096、預設為512或組態項目預設BlockSizes。 |

範例

請參閱下列QoS定義範例組態檔：

```
{
  "Types": [
    {
      "Type": "Bronze",
      "Qos": {
        "minIOPS": 1000,
        "maxIOPS": 2000,
        "burstIOPS": 4000
      }
    },
    {
      "Type": "Silver",
      "Qos": {
        "minIOPS": 4000,
        "maxIOPS": 6000,
        "burstIOPS": 8000
      }
    },
    {
      "Type": "Gold",
      "Qos": {
        "minIOPS": 6000,
        "maxIOPS": 8000,
        "burstIOPS": 10000
      }
    }
  ]
}
```

在上述組態中、我們有三種原則定義：銅級、銀級和金級。這些名稱為任意名稱。

- 創建 10 GiB 黃金卷：

```
docker volume create -d solidfire --name sfGold -o type=Gold -o size=10G
```

- 創建 100 GiB 青銅卷：

```
docker volume create -d solidfire --name sfBronze -o type=Bronze -o
size=100G
```

# 收集記錄

您可以收集記錄以協助疑難排解。收集記錄的方法會因執行Docker外掛程式的方式而有所不同。

## 收集記錄以進行疑難排解

步驟

1. 如果您使用建議的託管外掛程式方法（亦即使用命令）來執行 Trident `docker plugin` 、請依下列方式檢視：

```
docker plugin ls
```

```
ID                  NAME                DESCRIPTION
ENABLED
4fb97d2b956b        netapp:latest       nDVP - NetApp Docker Volume
Plugin   false
journalctl -u docker | grep 4fb97d2b956b
```

標準記錄層級應可讓您診斷大多數問題。如果您覺得還不夠、可以啟用偵錯記錄。

2. 若要啟用除錯記錄、請安裝已啟用除錯記錄的外掛程式：

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:<version> --alias <alias>
debug=true
```

或者、當外掛程式已安裝時、請啟用偵錯記錄功能：

```
docker plugin disable <plugin>
```

```
docker plugin set <plugin> debug=true
```

```
docker plugin enable <plugin>
```

3. 如果您在主機上執行二進位檔本身、則主機的記錄檔中會有可用的記錄檔 `/var/log/netappdvp` 目錄。若要啟用偵錯記錄、請指定 `-debug` 當您執行外掛程式時。

### 一般疑難排解秘訣

- 新使用者最常遇到的問題是組態錯誤、導致外掛程式無法初始化。發生這種情況時、當您嘗試安裝或啟用外掛程式時、可能會看到如下訊息：

  「精靈的錯誤回應：請撥打UNIX /run / dock/plugins/<id>/NetApp.sock：Connect：沒有這類檔案或目錄」

  這表示外掛程式無法啟動。幸運的是、外掛程式是以全方位的記錄功能打造而成、可協助您診斷大部分可能遇到的問題。

- 如果將PV掛載到容器時發生問題、請確定已安裝並執行「rpcbind」。使用主機作業系統所需的套件管理程式、檢查「rpcbind」是否正在執行。您可以執行「stystemctl狀態rpcbind」或其等效項目來檢查rpcbind服務的狀態。

# 管理多個 **Trident** 執行個體

當您想要同時使用多個儲存組態時、需要多個Trident執行個體。多個執行個體的關鍵是在主機上具現化Trident時、使用容器化外掛程式的「-alias」選項或「-volume驅動程式」選項、為它們指定不同的名稱。

### **Docker**託管外掛程式（**1.3/17.03**版或更新版本）的步驟

1. 啟動第一個指定別名和組態檔的執行個體。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias silver
netapp/trident-plugin:21.07 config=silver.json
```

2. 啟動第二個執行個體、指定不同的別名和組態檔。

```
docker plugin install --grant-all-permissions --alias gold
netapp/trident-plugin:21.07 config=gold.json
```

3. 建立磁碟區、將別名指定為驅動程式名稱。

   例如、黃金Volume：

```
docker volume create -d gold --name ntapGold
```

例如、對於銀級Volume：

```
docker volume create -d silver --name ntapSilver
```

### 傳統的步驟（1.12版或更早版本）

1. 使用自訂驅動程式ID以NFS組態啟動外掛程式：

```
sudo trident --volume-driver=netapp-nas --config=/path/to/config
-nfs.json
```

2. 使用自訂驅動程式ID以iSCSI組態啟動外掛程式：

```
sudo trident --volume-driver=netapp-san --config=/path/to/config
-iscsi.json
```

3. 為每個驅動程式執行個體配置Docker磁碟區：

例如、對於NFS：

```
docker volume create -d netapp-nas --name my_nfs_vol
```

例如、對於iSCSI：

```
docker volume create -d netapp-san --name my_iscsi_vol
```

# 儲存組態選項

## 請參閱 Trident 組態可用的組態選項。

### 全域組態選項

無論使用的儲存平台為何、這些組態選項都適用於所有 Trident 組態。

| 選項 | 說明 | 範例 |
|---|---|---|
| 「分度」 | 組態檔版本編號 | 1 |

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 「torageDriverName」 | 儲存驅動程式名稱 | `ontap-nas`、`ontap-san`、`ontap-nas-economy`、`ontap-nas-flexgroup`、`solidfire-san` |
| 「toragePrefix」 | Volume名稱的選用首碼。預設：`netappdvp_`。 | `staging_` |
| 《限制Volume大小》 | Volume大小的選擇性限制。預設：""（未強制執行） | `10g` |

請勿將（包括預設值）用於 `storagePrefix`元素後端。根據預設、`solidfire-san`驅動程式會忽略此設定、而不使用前置碼。NetApp 建議您使用特定的 TenantId 來進行 Docker Volume 對應，或是使用包含 Docker 版本，驅動程式資訊和 Docker 原始名稱的屬性資料，以供任何名稱佔用。

您可以使用預設選項、避免在每個建立的Volume上指定這些選項。「最小化」選項適用於所有控制器類型。如ONTAP 需如何設定預設Volume大小的範例、請參閱「功能區組態」一節。

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 《大小》 | 新磁碟區的選用預設大小。預設：`1G` | `10G` |

## 組態ONTAP

除了上述全域組態值之外、使用ONTAP 時還提供下列頂層選項。

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 《馬納格門達利》 | IP位址ONTAP ：您可以指定完整網域名稱（FQDN）。 | `10.0.0.1` |

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 「DataLIF」 | 傳輸協定LIF的IP位址。<br>• ONTAP NAS 驅動程序 * ：NetApp 建議指定 `dataLIF`。如果未提供， Trident 會從 SVM 擷取 dataLIFs 。您可以指定完整網域名稱（ FQDN ），以用於 NFS 裝載作業，讓您建立循環 DNS ，以便在多個 dataLIFs 之間進行負載平衡。<br>• ONTAP SAN 驅動程式 * ：請勿指定 iSCSI 或 FC 。Trident 使用"可選擇的LUN對應ONTAP"來探索建立多重路徑工作階段所需的 iSCSI 或 FC 生命負載。如果明確定義、就會產生警告 `dataLIF`。 | `10.0.0.2` |
| 《虛擬機器》 | 要使用的儲存虛擬機器（如果管理LIF是叢集LIF、則為必要） | `svm_nfs` |
| 《使用者名稱》 | 連線至儲存設備的使用者名稱 | `vsadmin` |
| 密碼 | 連線至儲存設備的密碼 | `secret` |
| 《Aggregate》 | 用於資源配置的Aggregate（選用；如果已設定、則必須指派給SVM）。對於 `ontap-nas-flexgroup`驅動程式、此選項會被忽略。指派給 SVM 的所有集合體都會用於佈建 FlexGroup Volume 。 | `aggr1` |
| 「限制Aggregateusage」 | 如果使用率高於此百分比、則可選用、失敗的資源配置 | `75%` |
| 「nfsMountOptions」 | 精細控制 NFS 裝載選項；預設為「 -o nfsver=3 」。* 僅適用於 `ontap-nas`和 `ontap-nas-economy`驅動程式 * 。 "請參閱此處的NFS主機組態資訊"。 | `-o nfsvers=4` |

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 「igroupName」 | Trident 會以 `netappdvp`建立及管理每個節點 `igroups`。<br><br>此值不可變更或省略。<br><br>*僅適用於 `ontap-san` 驅動程式 *。 | `netappdvp` |
| 《限制Volume大小》 | 可要求的最大磁碟區大小。 | `300g` |
| "qtreesPerFlexvol" | 每FlexVol 個邊區最多qtree數、範圍必須為[50、300]、預設值為200。<br><br>適用於 **`ontap-nas-economy`** 驅動程式、此選項可自訂每**FlexVol** 個版本的**qtree**數量上限。 | `300` |
| `sanType` | * 僅支援 `ontap-san`驅動程式。*用於選擇 `iscsi` iSCSI 、 `nvme` NVMe / TCP 或 `fcp` SCSI over Fibre Channel （FC）。 | `iscsi` 如果空白 |
| `limitVolumePoolSize` | * `ontap-san-economy` `ontap-san-economy` 僅支援和驅動程式。*在 ONTAP ONTAP NAS 經濟型和 ONTAP SAN 經濟型驅動程式中限制 FlexVol 大小。 | `300g` |

您可以使用預設選項、避免在您建立的每個Volume上指定這些選項：

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 《保護區》 | 空間保留模式； `none` （精簡配置）或 `volume` （粗） | 無 |
| 「快照原則」 | 要使用的 Snapshot 原則、預設為 `none` | 無 |
| 「快照保留區」 | Snapshot 保留百分比，預設為「」接受 ONTAP 預設值 | `10` |
| 「PlitOnClone」 | 建立複本時、將其父複本分割成預設值 `false` | 「假」 |

| 選項 | 說明 | 範例 |
|---|---|---|
| 加密 | 在新磁碟區上啟用NetApp Volume Encryption（NVE）；預設為「假」。必須在叢集上授權並啟用NVE、才能使用此選項。<br><br>如果在後端啟用 NAE 、則 Trident 中配置的任何 Volume 都將啟用 NAE 。<br><br>如需更多資訊、請參閱"Trident 如何與 NVE 和 NAE 搭配運作"：。 | 是的 |
| 「unixPermissions」 | NAS 選項適用於已佈建的 NFS 磁碟區、預設為 `777` | `777` |
| 「napshotDir | 用於存取目錄的 NAS 選項 `.snapshot`。 | 針對 NFSv3 的 NFSv4 "false" 為 "true" |
| 「匯出政策」 | NFS 匯出原則使用的 NAS 選項、預設為 `default` | `default` |
| 《生態樣式》 | NAS選項、可存取已配置的NFS Volume。<br><br>NFS支援 `mixed` 和 `unix` 安全樣式：預設值為 `unix`。 | `unix` |
| 「fileSystemType」 | SAN 選項可選擇檔案系統類型、預設為 `ext4` | `xfs` |
| 「分層政策」 | 要使用的分層原則，預設為 `none`。 | 無 |
| `skipRecoveryQueue` | 刪除磁碟區時，繞過儲存中的復原佇列，立即刪除磁碟區。 | `` |

擴充選項

> `ontap-nas`和 `ontap-san`驅動程式會為每個 `Docker Volume` 建立 `ONTAP FlexVol`。`ONTAP` 每個叢集節點最多可支援 `1000` 個 `FlexVols` ，叢集最多 `12` ， `000` 個 `FlexVol Volume` 。如果您的 `Docker Volume` 需求符合這項限制，則 `ontap-nas`由於 `FlexVols` 提供的額外功能（例如 `Docker Volume` 精細快照和複製），因此驅動程式是首選的 `NAS` 解決方案。

如果您需要的Docker磁碟區數量超過FlexVol 了《支援》的範圍、請選擇「ONTAP - NAS經濟」或「ONTAP - SAN經濟」驅動程式。

此 `ontap-nas-economy`驅動程式會在自動管理的 FlexVol Volume 集區內，以 ONTAP qtree 的形式建立 Docker Volume 。qtree的擴充能力大幅提升、每個叢集節點最多可達100、000個、每個叢集最多可達2、400、000個、而犧牲了部分功能。此 `ontap-nas-economy`驅動程式不支援 Docker Volume 精細快照或複製。

> Docker swarm 目前不支援此 `ontap-nas-economy`驅動程式，因為 Docker swarm 不會在多個節點之間協調磁碟區建立。

此 `ontap-san-economy`驅動程式會在自動管理的 FlexVol 磁碟區的共用集區中，將 Docker 磁碟區建立為 ONTAP LUN 。如此FlexVol 一來、每個支援不只侷限於一個LUN、而且能為SAN工作負載提供更好的擴充性。根據儲存陣列的不同、ONTAP 每個叢集最多可支援16384個LUN。由於磁碟區是下方的LUN、因此此驅動程式支援Docker磁碟區精細快照和複製。

選擇 `ontap-nas-flexgroup`驅動程式來增加單一磁碟區的平行度、使其可擴充至數十億個檔案的 PB 範圍。FlexGroups的一些理想使用案例包括AI / ML / DL、Big Data和分析、軟體建置、串流、檔案儲存庫等。Trident 會在佈建 FlexGroup Volume 時、使用指派給 SVM 的所有集合體。支援Trident也有下列考量：FlexGroup

- 需要ONTAP 9.2版或更新版本。
- 截至本文撰寫時、FlexGroups僅支援NFS v3。
- 建議啟用SVM的64位元NFSv3識別碼。
- 建議的最小FlexGroup成員/磁碟區大小為 100 GiB。
- FlexGroup 磁碟區不支援複製。

有關適用於 FlexGroups 的 FlexGroups 和工作負載的資訊，請參閱 "NetApp FlexGroup Volume 最佳實務做法與實作指南"。

若要在同一個環境中取得進階功能和大規模功能，您可以使用執行多個 Docker Volume 外掛程式執行個體，其中一個使用，另 `ontap-nas-economy`一個使用 `ontap-nas`。

**Trident 的自訂 ONTAP 角色**

您可以使用最低 Privileges 來建立 ONTAP 叢集角色、這樣就不需要使用 ONTAP 管理員角色來執行 Trident 中的作業。當您在 Trident 後端組態中包含使用者名稱時、 Trident 會使用您建立的 ONTAP 叢集角色來執行作業。

如需建立 Trident 自訂角色的詳細資訊、請參閱"Trident 自訂角色產生器"。

使用 **ONTAP CLI**

1. 使用下列命令建立新角色：

```
security login role create <role_name\> -cmddirname "command" -access all
-vserver <svm_name\>
```

2. 為 Trident 使用者建立使用者名稱：

```
security login create -username <user_name\> -application ontapi
-authmethod password -role <name_of_role_in_step_1\> -vserver <svm_name\>
-comment "user_description"
security login create -username <user_name\> -application http -authmethod
password -role <name_of_role_in_step_1\> -vserver <svm_name\> -comment
"user_description"
```

3. 將角色對應至使用者：

```
security login modify username <user_name\> -vserver <svm_name\> -role
<role_name\> -application ontapi -application console -authmethod
<password\>
```

使用**System Manager**

在 ONTAP 系統管理員中執行下列步驟：

1. * 建立自訂角色 * ：
   a. 若要在叢集層級建立自訂角色、請選取 * 叢集 > 設定 * 。

      （或）若要在 SVM 層級建立自訂角色、請選取 * 儲存設備 > 儲存 VM > > `required SVM` 設定 > 使用者與角色 * 。

   b. 選取 * 使用者和角色 * 旁的箭頭圖示（ * → * ）。
   c. 在 * 角色 * 下選擇 **+Add** 。
   d. 定義角色的規則、然後按一下 * 儲存 * 。
2. * 將角色對應至 Trident 使用者 * ： + 在「 * 使用者與角色 * 」頁面上執行下列步驟：
   a. 在 * 使用者 * 下選取新增圖示 **+** 。
   b. 選取所需的使用者名稱、然後在 * 角色 * 的下拉式功能表中選取角色。
   c. 按一下「 * 儲存 * 」。

如需詳細資訊、請參閱下列頁面：

- "用於管理 ONTAP 的自訂角色"或"定義自訂角色"
- "與角色和使用者合作"

### 範例ONTAP ：功能組態檔

**<code>ontap-nas</code> 驅動程式的 NFS 範例**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "defaults": {
    "size": "10G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```

**<code>ontap-nas-flexgroup</code> 驅動程式的 NFS 範例**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-flexgroup",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "defaults": {
    "size": "100G",
    "spaceReserve": "none",
    "exportPolicy": "default"
  }
}
```

**<code>ontap-nas-economy</code> 驅動程式的 NFS 範例**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.2",
  "svm": "svm_nfs",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1"
}
```

**<code>ontap-san</code> 驅動程式的 iSCSI 範例**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

**<code>ontap-san-economy</code> 驅動程式的 NFS 範例**

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san-economy",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "dataLIF": "10.0.0.3",
  "svm": "svm_iscsi_eco",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "aggregate": "aggr1",
  "igroupName": "netappdvp"
}
```

**<code>ontap-san</code> 驅動程式的 NVMe / TCP 範例**

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "NVMeBackend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "svm": "svm_nvme",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "sanType": "nvme",
  "useREST": true
}
```

**SCSI over FC 範例，適用於 <code> ONTAP — </code> 驅動程式**

```
{
  "version": 1,
  "backendName": "ontap-san-backend",
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "managementLIF": "10.0.0.1",
  "sanType": "fcp",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "vsadmin",
  "password": "password",
  "useREST": true
}
```

## 元件軟體組態

除了全域組態值之外、使用Element軟體（NetApp HCI / SolidFire）時、也可使用這些選項。

| 選項 | 說明 | 範例 |
|---|---|---|
| 端點 | https://<login>:<password>@<mvip>/json-rpc/<element-version> | https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0 |
| 《VIP》 | iSCSI IP位址和連接埠 | 10.0.0.7：3260 |
| 《天王名稱》 | 要使用的SolidFireF租戶（如果找不到、請建立） | `docker` |

| 選項 | 說明 | 範例 |
| --- | --- | --- |
| 《初始器IFACE》 | 將iSCSI流量限制為非預設介面時、請指定介面 | `default` |
| 《類型》 | QoS規格 | 請參閱以下範例 |
| "LegacyNamePrefix（名前置詞）" | 升級版Trident安裝的首碼。如果您使用 1.3.2 之前的 Trident 版本、並使用現有的 Volume 執行升級、則必須設定此值、才能存取透過 Volume 名稱方法對應的舊 Volume。 | `netappdvp-` |

「Poolidfire - san」驅動程式不支援Docker swarm。

元素軟體組態檔範例

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "solidfire-san",
  "Endpoint": "https://admin:admin@192.168.160.3/json-rpc/8.0",
  "SVIP": "10.0.0.7:3260",
  "TenantName": "docker",
  "InitiatorIFace": "default",
  "Types": [
    {
      "Type": "Bronze",
      "Qos": {
        "minIOPS": 1000,
        "maxIOPS": 2000,
        "burstIOPS": 4000
      }
    },
    {
      "Type": "Silver",
      "Qos": {
        "minIOPS": 4000,
        "maxIOPS": 6000,
        "burstIOPS": 8000
      }
    },
    {
      "Type": "Gold",
      "Qos": {
        "minIOPS": 6000,
        "maxIOPS": 8000,
        "burstIOPS": 10000
      }
    }
  ]
}
```

# 已知問題與限制

在搭配 Docker 使用 Trident 時、尋找已知問題和限制的相關資訊。

## 從舊版升級**Trident Docker Volume**外掛程式至**20.10**及更新版本、會導致升級失敗、且不會發生此類檔案或目錄錯誤。

因應措施

1. 停用外掛程式。

```
docker plugin disable -f netapp:latest
```

2. 移除外掛程式。

```
docker plugin rm -f netapp:latest
```

3. 提供額外的「config」參數、重新安裝外掛程式。

```
docker plugin install netapp/trident-plugin:20.10 --alias netapp --grant
-all-permissions config=config.json
```

## Volume名稱長度必須至少2個字元。

> 這是Docker用戶端的限制。用戶端會將單一字元名稱解譯為Windows路徑。 "請參閱錯誤25773"。

## Docker swarm 具有某些行為、可防止 Trident 在每個儲存設備和驅動程式組合中支援它。

- Docker swarm目前使用Volume名稱、而非Volume ID做為其唯一的Volume識別碼。
- Volume要求會同時傳送至swarm叢集中的每個節點。
- Volume 外掛程式（包括 Trident ）必須在 swarm 叢集中的每個節點上分別執行。由於 ONTAP 的運作方式、以及和 `ontap-san`驅動程式的運作方式 `ontap-nas`、這些都是唯一能夠在這些限制範圍內運作的方法。

其餘的驅動程式可能會遇到競爭條件等問題，導致在沒有明確「贏家」的情況下，為單一要求建立大量磁碟區；例如， Element 具有允許磁碟區擁有相同名稱但不同 ID 的功能。

NetApp已向Docker團隊提供意見回饋、但沒有任何未來追索的跡象。

## 如果配置的是某個功能區、則如果第二個功能區的一個或多個集合體與要配置的功能區相同、則不提供第二個功能區。FlexGroup ONTAP FlexGroup FlexGroup FlexGroup

版權資訊

Copyright © 2026 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 保留隨時變更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。