

# vSphere 儲存區

Update 1

修改日期：2022 年 4 月 19 日

VMware vSphere 6.0

VMware ESXi 6.0

vCenter Server 6.0

您可以在 VMware 網站上找到最新的技術文件，網址如下：

<https://docs.vmware.com/tw/>

**VMware, Inc.**  
3401 Hillview Ave.  
Palo Alto, CA 94304  
[www.vmware.com](http://www.vmware.com)

Copyright © 2009-2022 VMware, Inc. 保留所有權利。 [版權與商標資訊](#)。

# 目錄

關於 vSphere 儲存區 13

更新的資訊 14

## 1 儲存區簡介 15

儲存區虛擬化 15

實體儲存區的類型 16

本機儲存區 16

網路儲存區 17

目標和裝置表示方式 20

儲存裝置特性 21

顯示主機的儲存裝置 22

顯示介面卡的儲存裝置 22

支援的儲存裝置介面卡 23

儲存裝置介面卡特性 23

檢視儲存裝置介面卡資訊 23

資料存放區特性 24

顯示資料存放區資訊 25

為基礎結構物件列出資料存放區 26

虛擬機器如何存取儲存區 27

比較儲存區類型 27

## 2 將 ESXi 與 SAN 搭配使用的概觀 29

ESXi 和 SAN 使用案例 30

將 SAN 儲存區與 ESXi 搭配使用的特性 30

ESXi 主機和多個儲存區陣列 31

決定 LUN 的大小和數目 31

使用預測性配置決定 LUN 的大小和數目 32

使用調適型配置決定 LUN 的大小和數目 32

選擇虛擬機器位置 32

分層應用程式 33

以陣列 (第三方) 為基礎的解決方案 33

以檔案為基礎 (VMFS) 的解決方案 34

第三方管理應用程式 34

SAN 儲存區備份考量事項 34

使用第三方備份套件 35

### 3 將 ESXi 與光纖通道 SAN 搭配使用 36

- 光纖通道 SAN 概念 36
  - 光纖通道 SAN 中的連接埠 37
  - 光纖通道儲存區陣列類型 37
- 將分區設定與光纖通道 SAN 搭配使用 37
- 虛擬機器如何存取光纖通道 SAN 上的資料 38

### 4 設定光纖通道儲存區 39

- ESXi 光纖通道 SAN 需求 39
  - ESXi 光纖通道 SAN 限制 39
  - 設定 LUN 配置 40
  - 設定光纖通道 HBA 40
- 安裝和設定步驟 40
- N-Port 識別碼虛擬化 41
  - 以 NPIV 為基礎的 LUN 存取如何運作 41
  - 使用 NPIV 的需求 41
  - NPIV 功能和限制 42
  - 將 WWN 指派給虛擬機器 42
  - 修改 WWN 指派 43

### 5 設定透過乙太網路的光纖通道 45

- 透過乙太網路介面卡的光纖通道 45
- 軟體 FCoE 的組態準則 46
- 為軟體 FCoE 設定網路功能 46
- 新增軟體 FCoE 介面卡 47

### 6 從光纖通道 SAN 將 ESXi 開機 48

- 從 SAN 開機的優點 48
- 從光纖通道 SAN 開機的需求和考量事項 49
- 準備從 SAN 開機 49
  - 設定 SAN 元件和儲存區系統 49
  - 將儲存裝置介面卡設定為從 SAN 開機 50
  - 將系統設定為從安裝媒體開機 50
- 將 Emulex HBA 設定為從 SAN 開機 51
  - 啟用 BootBIOS 提示 51
  - 啟用 BIOS 51
- 將 QLogic HBA 設定為從 SAN 開機 52

### 7 透過軟體 FCoE 開機 ESXi 54

- 軟體 FCoE 開機的需求和考量事項 54

- 軟體 FCoE 開機最佳做法 55
- 設定軟體 FCoE 開機 55
  - 設定軟體 FCoE 開機參數 56
  - 從軟體 FCoE LUN 安裝 ESXi 並將其開機 56
- 針對從軟體 FCoE 安裝和開機進行疑難排解 57

## 8 光纖通道儲存區的最佳做法 58

- 防止發生光纖通道 SAN 問題 58
- 停用自動主機登錄 59
- 最佳化光纖通道 SAN 儲存區效能 59
  - 儲存區陣列效能 59
  - 光纖通道的伺服器效能 60

## 9 將 ESXi 與 iSCSI SAN 搭配使用 61

- iSCSI SAN 概念 61
  - iSCSI SAN 中的連接埠 62
  - iSCSI 命名慣例 62
  - iSCSI 啟動器 63
  - 建立 iSCSI 連線 63
  - iSCSI 儲存區系統類型 64
  - 探索、驗證和存取控制 65
  - 錯誤更正 65
- 虛擬機器如何存取 iSCSI SAN 上的資料 66

## 10 設定 iSCSI 介面卡和儲存區 67

- ESXi iSCSI SAN 需求 68
- ESXi iSCSI SAN 限制 68
- 為 iSCSI 設定 LUN 配置 68
- 網路組態和驗證 69
- 設定獨立硬體 iSCSI 介面卡 69
  - 檢視獨立硬體 iSCSI 介面卡 70
  - 修改 iSCSI 介面卡的一般內容 70
  - 編輯硬體 iSCSI 的網路設定 71
  - 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索 72
- 關於相依硬體 iSCSI 介面卡 72
  - 相依硬體 iSCSI 考量事項 73
  - 設定相依硬體 iSCSI 介面卡 73
- 關於軟體 iSCSI 介面卡 80
  - 設定軟體 iSCSI 介面卡 80
  - 停用軟體 iSCSI 介面卡 86
  - 修改 iSCSI 介面卡的一般內容 87

設定 iSCSI 網路	88
在 ESXi 中使用 iSCSI 連接埠繫結的準則	90
為 iSCSI 建立網路連線	90
管理 iSCSI 網路	94
iSCSI 網路疑難排解	95
將 Jumbo 框架與 iSCSI 搭配使用	95
為軟體和相依硬體 iSCSI 啟用 Jumbo 框架	96
為獨立硬體 iSCSI 啟用 Jumbo 框架	96
設定 iSCSI 介面卡的探索位址	96
為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索	97
移除動態或靜態 iSCSI 目標	98
設定 iSCSI 介面卡的 CHAP 參數	98
選擇 CHAP 驗證方法	98
設定 iSCSI 介面卡的 CHAP	99
設定目標的 CHAP	100
停用 CHAP	101
設定 iSCSI 的進階參數	102
設定 iSCSI 的進階參數	103
iSCSI 工作階段管理	103
檢閱 iSCSI 工作階段	104
新增 iSCSI 工作階段	104
移除 iSCSI 工作階段	105
<b>11 從 iSCSI SAN 開機</b>	<b>106</b>
從 iSCSI SAN 開機的一般建議	106
準備 iSCSI SAN	107
設定獨立硬體 iSCSI 介面卡進行 SAN 開機	107
設定 iSCSI 開機設定	108
iBFT iSCSI 開機概觀	109
iBFT iSCSI 開機考量	109
設定從 SAN 進行的 iBFT 開機	110
網路功能最佳做法	112
變更 iBFT iSCSI 開機設定	112
iBFT iSCSI 開機疑難排解	113
<b>12 iSCSI 儲存區的最佳做法</b>	<b>114</b>
防止出現 iSCSI SAN 問題	114
最佳化 iSCSI SAN 儲存區效能	115
儲存區系統效能	115
iSCSI 伺服器效能	115
網路效能	116

檢查乙太網路交換器統計資料 118

## 13 管理儲存裝置 119

儲存裝置特性 119

顯示主機的儲存裝置 120

顯示介面卡的儲存裝置 120

瞭解儲存裝置命名 121

重新命名儲存裝置 122

儲存區重新整理和重新掃描作業 122

執行儲存區重新掃描 123

執行介面卡重新掃描 123

變更掃描的儲存裝置數目 124

識別裝置連線問題 124

偵測 PDL 狀況 124

執行計劃的儲存裝置移除 125

從 PDL 情況中復原 127

處理暫時性 APD 條件 127

檢查儲存裝置的連線狀態 129

裝置連線問題和高可用性 129

啟用或停用儲存裝置上的定位器 LED 129

## 14 使用 Flash 裝置 131

將 Flash 裝置與 vSphere 搭配使用 131

識別 Flash 虛擬磁碟 132

標記儲存裝置 132

將儲存裝置標記為 Flash 133

將儲存裝置標記為本機 133

監控 Flash 裝置 134

適用於 Flash 裝置的最佳做法 134

估計 Flash 裝置的存留時間 134

關於虛擬 Flash 資源 135

虛擬 Flash 資源的考量事項 135

設定虛擬 Flash 資源 136

移除虛擬 Flash 資源 136

虛擬 Flash 進階設定 137

設定主機交換快取 137

使用 VMFS 資料存放區設定主機快取 138

使用虛擬 Flash 資源設定主機交換快取 138

## 15 關於 VMware vSphere Flash Read Cache 139

DRS 支援 Flash Read Cache 139

- vSphere High Availability 支援 Flash Read Cache 140
- 為虛擬機器設定 Flash Read Cache 140
- 移轉裝有 Flash Read Cache 的虛擬機器 141

## 16 使用資料存放區 143

- 瞭解 VMFS 資料存放區 144
  - VMFS5 資料存放區的特性 144
  - VMFS 資料存放區和儲存區磁碟格式 145
  - 做為存放庫的 VMFS 資料存放區 145
  - 跨主機共用 VMFS 資料存放區 146
  - VMFS 中繼資料更新 147
  - VMFS 鎖定機制 147
- 瞭解網路檔案系統資料存放區 150
  - NFS 儲存區準則和需求 151
  - NFS 通訊協定和 ESXi 152
  - NFS 儲存區的防火牆組態 154
  - 使用第 3 層路由連線存取 NFS 儲存區 155
  - 設定 NFS 儲存區環境 156
  - 針對 NFS 4.1 使用 Kerberos 認證 156
- 建立資料存放區 159
  - 建立 VMFS 資料存放區 159
  - 建立 NFS 資料存放區 160
  - 建立虛擬資料存放區 161
- 管理重複的 VMFS 資料存放區 161
  - 保留現有的資料存放區簽章 162
  - 重新簽章 VMFS 資料存放區複本 163
- 升級 VMFS 資料存放區 163
  - 將資料存放區升級到 VMFS5 164
- 增加 VMFS 資料存放區容量 165
  - 增加 VMFS 資料存放區容量 165
- 資料存放區的管理作業 166
  - 變更資料存放區名稱 167
  - 卸載資料存放區 167
  - 掛接資料存放區 168
  - 移除 VMFS 資料存放區 168
  - 使用資料存放區瀏覽器 169
  - 關閉儲存區篩選器 173
- 設定動態磁碟鏡像 174
- 在儲存裝置上收集 ESXi 主機的診斷資訊 175
  - 將裝置磁碟分割設定為核心傾印位置 175
  - 將檔案設定為核心傾印位置 176



使用 VOMA 檢查中繼資料的一致性	178
設定 VMFS 指標區塊快取	180
設定進階主機屬性	181
取得 VMFS 指標區塊快取的資訊	181

## 17 瞭解多重路徑和容錯移轉 183

光纖通道容錯移轉	183
以主機為基礎的 iSCSI 容錯移轉	184
陣列式的 iSCSI 容錯移轉	185
路徑容錯移轉和虛擬機器	187
在 Windows 客體作業系統上設定逾時	187
管理多重路徑	187
VMware 多重路徑模組	189
VMware SATP	189
VMware PSP	189
VMware NMP I/O 流量	190
路徑掃描和宣告	190
檢視路徑資訊	191
檢視資料存放區路徑	192
檢視儲存裝置路徑	192
設定路徑選取原則	192
變更路徑選取原則	193
停用儲存區路徑	193
管理儲存區路徑和多重路徑外掛程式	194
多重路徑考量事項	194
列出主機的多重路徑宣告規則	194
顯示多重路徑模組	196
顯示主機的 SATP	196
顯示 NMP 儲存裝置	197
新增多重路徑宣告規則	197
刪除多重路徑宣告規則	199
遮罩路徑	200
取消遮罩路徑	201
定義 NMP SATP 規則	202
虛擬機器 I/O 排程佇列	203
編輯依檔案 I/O 排程	204
使用 esxcli 命令啟用或停用依檔案 I/O 排程	204

## 18 原始裝置對應 206

關於原始裝置對應	206
原始裝置對應的優點	207

RDM 考量事項和限制	209
原始裝置對應特性	209
RDM 虛擬相容模式和實體相容模式	209
動態名稱解析	210
虛擬機器叢集的原始裝置對應	210
比較可用的 SCSI 裝置存取模式	210
透過 RDM 建立虛擬機器	211
管理已對應 LUN 的路徑	212

## 19 使用虛擬磁碟區 213

Virtual Volumes 概念	214
虛擬磁碟區	214
虛擬磁碟區和儲存區提供者	215
儲存區容器	215
通訊協定端點	216
虛擬資料存放區	216
虛擬磁碟區和虛擬機器儲存區原則	217
使用虛擬磁碟區時的準則	217
虛擬磁碟區和儲存區通訊協定	217
Virtual Volumes 架構	218
虛擬磁碟區及 VMware Certificate Authority	220
在您啟用虛擬磁碟區之前	220
使 vSphere Storage 環境與網路時間伺服器同步	221
設定虛擬磁碟區	221
登錄虛擬磁碟區的儲存區提供者	222
建立虛擬資料存放區	223
檢閱和管理通訊協定端點	223
變更通訊協定端點的路徑選取原則	224
在虛擬資料存放區上佈建虛擬機器	224
為 Virtual Volumes 定義虛擬機器儲存區原則	225
將虛擬磁碟區儲存區原則指派給虛擬機器	225
變更虛擬資料存放區的預設儲存區原則	226

## 20 虛擬機器儲存區原則 227

升級舊版儲存區設定檔	227
瞭解虛擬機器儲存區原則	228
儲存區原則和規則	228
關於資料存放區特定規則集和一般規則集	230
使用虛擬機器儲存區原則	230
建立和管理虛擬機器儲存區原則	231
為資料存放區指派標籤	231

為虛擬機器定義儲存區原則	232
刪除虛擬機器儲存區原則	235
編輯或複製虛擬機器儲存區原則	235
儲存區原則和虛擬機器	236
預設儲存區原則	236
將儲存區原則指派給虛擬機器	237
為虛擬機器檔案及磁碟變更儲存區原則指派	238
監控虛擬機器的儲存區符合性	239
檢查虛擬機器儲存區原則的符合性	240
為不符合標準的虛擬機器尋找相容的儲存資源	240
重新套用虛擬機器儲存區原則	241

## 21 篩選虛擬機器 I/O 242

關於 I/O 篩選器	242
I/O 篩選器的類型	242
I/O 篩選元件	243
VAIO 篩選器的儲存區提供者	245
將 Flash 儲存裝置與快取 I/O 篩選器搭配使用	245
在 vSphere 環境中部署和設定 I/O 篩選器	247
在叢集中安裝 I/O 篩選器	247
檢視 I/O 篩選器儲存區提供者	248
檢閱 I/O 篩選功能	248
設定虛擬 Flash 資源以快取 I/O 篩選器	249
在虛擬磁碟上啟用 I/O 篩選器資料服務	249
管理 I/O 篩選器	252
從叢集中解除安裝 I/O 篩選器	252
在叢集中升級 I/O 篩選器	252
I/O 篩選器準則和最佳做法	253
使用 I/O 篩選器移轉虛擬機器	253

## 22 VMkernel 和儲存區 255

Storage APIs	256
--------------	-----

## 23 儲存區硬體加速 258

硬體加速的優點	258
硬體加速需求	259
硬體加速支援狀態	259
區塊儲存裝置的硬體加速	259
停用區塊儲存裝置的硬體加速	260
管理區塊儲存裝置上的硬體加速	260
NAS 裝置上的硬體加速	265

- 安裝 NAS 外掛程式 265
- 解除安裝 NAS 外掛程式 266
- 更新 NAS 外掛程式 266
- 確認 NAS 的硬體加速狀態 267
- 硬體加速考量事項 267

## 24 儲存區完整佈建和精簡佈建 269

- 儲存區超額訂閱 269
- 虛擬磁碟精簡佈建 269
  - 關於虛擬磁碟佈建原則 270
  - 建立精簡佈建虛擬磁碟 271
  - 檢視虛擬機器儲存資源 271
  - 判定虛擬機器的磁碟格式 272
  - 擴充精簡佈建虛擬磁碟 272
  - 處理資料存放區超額訂閱 273
- 陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區 273
  - 空間使用量監控 274
  - 識別精簡佈建的儲存裝置 275
  - 回收累積的儲存空間 275

## 25 使用儲存區提供者 277

- 儲存區提供者和儲存區資料表示 277
- 儲存區提供者需求和考量 278
- 儲存區狀態報告 278
- 登錄儲存區提供者 279
- 保護與儲存區提供者的通訊安全 280
- 檢視儲存區提供者資訊 280
- 解除登錄儲存區提供者 280
- 更新儲存區提供者 281

## 26 使用 vmkfstools 282

- vmkfstools 命令語法 282
- vmkfstools 選項 283
  - v 子選項 283
  - 檔案系統選項 284
  - 虛擬磁碟選項 286
  - 儲存裝置選項 291

# 關於 vSphere 儲存區

《vSphere 儲存區》介紹了 VMware® ESXi 的可用儲存區選項，並說明了如何設定 ESXi 系統，使該系統能夠使用並管理不同類型的儲存區。此外，《vSphere Storage》重點介紹了做為儲存區選項的光纖通道®和 iSCSI 儲存區域網路 (SAN)，並討論在光纖通道和 iSCSI 環境中使用 ESXi 的特性。

## 預定對象

本資訊適用於熟悉虛擬機器技術、資料中心作業和 SAN 儲存區概念且富有經驗的系統管理員。

# 更新的資訊

本《vSphere Storage》隨產品的每個版本更新或在必要時進行更新。

下表提供了《vSphere Storage》的更新歷程記錄。

修訂版本	說明
2022 年 4 月 19 日	輕微修改。
2020 年 8 月 15 日	VMware 十分重視包含性。為了在我們的客戶、合作夥伴和內部社群之間提倡此原則，我們將取代內容中的一些術語。我們已更新此指南以移除非包容性語言的實例。
2019 年 6 月 27 日	輕微修改。
2018 年 11 月 27 日	輕微修改。
2018 年 7 月 12 日	輕微修改。
2018 年 4 月 18 日	輕微修改。
2018 年 3 月 20 日	輕微修改。
2018 年 2 月 14 日	輕微修改。
ZH_TW-001799-07	<a href="#">複製資料存放區資料夾或檔案</a> 現在包含資料存放區瀏覽器不支援在 vCenter Server 之間複製虛擬機器檔案的陳述。
ZH_TW-001799-06	<a href="#">使用資料存放區瀏覽器</a> 已更新以納入更多詳細資料。
ZH_TW-001799-05	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <a href="#">I/O 篩選器準則和最佳做法</a> 已更新以納入關於 I/O 篩選器和快照樹狀結構的陳述。</li><li>■ <a href="#">儲存區篩選</a> 已更新，以更正相同主機和傳輸篩選器的值。正確的值為 <code>config.vpxd.filter.sameHostsAndTransportsFilter</code>。</li></ul>
ZH_TW-001799-04	<a href="#">估計 Flash 裝置的存留時間</a> 已更新，以包含其他詳細資料。
ZH_TW-001799-03	<a href="#">移轉裝有 Flash Read Cache 的虛擬機器</a> 已更正以符合 vSphere Web Client 中可用的選項。
ZH_TW-001799-02	<a href="#">取得 VMFS 指標區塊快取的資訊</a> 現在包含 <code>esxcli storage vmfs pbcache</code> 命令。
ZH_TW-001799-01	輕微修改。
ZH_TW-001799-00	初始版本。

# 儲存區簡介

# 1

本簡介說明 vSphere 中可用的儲存區選項，並說明如何設定主機以使用和管理不同類型的儲存區。

本章節討論下列主題：

- 儲存區虛擬化
- 實體儲存區的類型
- 目標和裝置表示方式
- 儲存裝置特性
- 支援的儲存裝置介面卡
- 資料存放區特性
- 虛擬機器如何存取儲存區
- 比較儲存區類型

## 儲存區虛擬化

vSphere 儲存區虛擬化支援虛擬機器、Virtual SAN、虛擬磁碟區、原則式儲存管理等功能。

ESXi 提供主機層級的儲存區虛擬化，即以邏輯方式從虛擬機器將實體儲存區層抽象化。ESXi 虛擬機器會使用虛擬磁碟來儲存其作業系統、程式檔案以及與其活動相關聯的其他資料。虛擬磁碟是一個大型實體檔案或一組檔案，您可以像處理任何其他檔案一樣輕鬆加以複製、移動、封存和備份。您可以將虛擬機器設定為具有多個虛擬磁碟。

若要存取虛擬磁碟，虛擬機器需使用虛擬 SCSI 控制器。這些虛擬控制器包含 BusLogic Parallel、LSI Logic Parallel、LSI Logic SAS 和 VMware Paravirtual。虛擬機器僅能查看和存取以上類型的 SCSI 控制器。

每個虛擬磁碟位於部署於實體儲存區中的資料存放區上。就虛擬機器而言，每個虛擬磁碟都看似是和 SCSI 控制器連線的 SCSI 磁碟機。不論實際的實體儲存區是透過儲存區還是主機上的網路介面卡來存取，這對於客體作業系統以及在虛擬機器上執行的應用程式通常是透明的。

除虛擬磁碟外，vSphere 還提供一套稱為原始裝置對應 (RDM) 的機制。當虛擬機器內部的客體作業系統需要直接存取儲存裝置時，RDM 非常有用。如需 RDM 的相關資訊，請參閱第 18 章 [原始裝置對應](#)。

vSphere 提供的其他儲存區虛擬化功能包括 Virtual SAN、虛擬 Flash、虛擬磁碟區以及原則式儲存管理等。如需 Virtual SAN 的相關資訊，請參閱《[管理 VMware Virtual SAN](#)》。

## 實體儲存區的類型

ESXi 儲存區管理程序以儲存區管理員在不同儲存區系統上預先配置的儲存空間開始。

ESXi 支援以下類型的儲存區：

### 本機儲存區

將虛擬機器檔案儲存在內部儲存區磁碟或直接連線的外部儲存區磁碟上。

### 網路儲存區

將虛擬機器檔案儲存在透過直接連線或高速網路與主機連結的外部儲存區磁碟或陣列上。

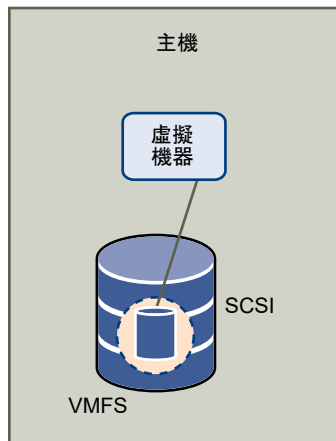
## 本機儲存區

本機儲存區可以是位於 ESXi 主機內部的內部硬碟，也可以是位於主機之外並直接透過 SAS 或 SATA 等通訊協定連線主機的外部儲存區系統。

本機儲存區並不需要儲存區網路與主機進行通訊。您需要一根連線到儲存單元的纜線；主機在需要時要有一個相容的 HBA。

下圖說明一台使用本機 SCSI 儲存區的虛擬機器。

圖 1-1. 本機儲存區



在這個本機儲存區拓撲範例中，主機使用到儲存區磁碟的單一連線。可以在該磁碟上建立 VMFS 資料存放區，用於儲存虛擬機器磁碟檔案。

儘管可以使用這種儲存區組態，但這是不建議的拓撲。如果在儲存區陣列和主機間使用單一連線，則在連線不穩定或失敗時，會建立可導致中斷的單一失敗點 (SPOF)。但是，由於大多數本機儲存裝置都不支援多個連線，因此您無法使用多個路徑存取本機儲存區。

ESXi 支援各種本機儲存裝置，其中包括 SCSI、IDE、SATA、USB 和 SAS 儲存區系統。無論使用何種儲存區類型，主機都會向虛擬機器隱藏實體儲存區層。

---

**備註** 無法使用 IDE/ATA 或 USB 磁碟機儲存虛擬機器。

---



本機儲存區不支援在多台主機之間共用。只有一台主機有權存取本機儲存裝置上的資料存放區。因此，雖然您可以使用本機儲存區建立虛擬機器，系統仍會阻止您使用需要共用儲存區的 VMware 功能，例如 HA 和 vMotion。

但是，如果您使用只有本機儲存裝置的主機叢集，則可以實作 Virtual SAN。Virtual SAN 會將本機儲存資源轉換到軟體定義的共用儲存區，並允許您使用需要共用儲存區的功能。如需詳細資料，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。

## 網路儲存區

網路儲存區由 ESXi 主機用於遠端儲存虛擬機器檔案的外部儲存區系統組成。通常，主機透過高速儲存區網路來存取這些系統。

網路儲存裝置將被共用。網路儲存裝置上的資料存放區可同時由多台主機來存取。ESXi 支援多個網路儲存區技術。

除了本主題涵蓋的傳統網路儲存區之外，VMware 還支援虛擬共用儲存區 (例如 Virtual SAN)。Virtual SAN 會將 ESXi 主機的內部儲存資源轉換到共用儲存區，這些儲存區會為虛擬機器提供 High Availability 和 vMotion 之類的功能。如需詳細資料，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。

---

**備註** 同一個 LUN 不能透過不同儲存區通訊協定提供給一個 ESXi 主機或多個主機。若要存取 LUN，主機必須始終使用一個通訊協定，例如，僅使用光纖通道或僅使用 iSCSI。

---

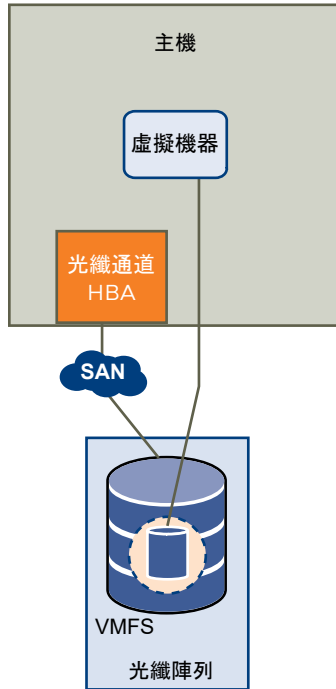
## 光纖通道 (FC)

在 FC 儲存區域網路 (SAN) 上遠端儲存虛擬機器檔案。FC SAN 是一種專用高速網路，可將主機連線到高性能儲存裝置。該網路使用光纖通道通訊協定，將 SCSI 流量從虛擬機器傳輸到 FC SAN 裝置。

若要連線到 FC SAN，您的主機應該配備有光纖通道主機匯流排介面卡 (HBA)。除非使用光纖通道直接連線儲存區，否則需要光纖通道交換器來路由傳送儲存區流量。如果主機包含 FCoE (透過乙太網路的光纖通道) 介面卡，則可以使用乙太網路連線到共用光纖通道裝置。

光纖通道儲存區說明使用光纖通道儲存區的虛擬機器。

圖 1-2. 光纖通道儲存區



在該組態中，主機透過光纖通道介面卡連線到 SAN 網狀架構 (包括光纖通道交換器及儲存區陣列)。此時，儲存區陣列的 LUN 可供主機使用。您可以存取 LUN，並建立用於滿足儲存區需求的資料存放區。資料存放區採用 VMFS 格式。

如需有關設定光纖通道 SAN 的特定資訊，請參閱第 3 章 [將 ESXi 與光纖通道 SAN 搭配使用](#)。

## 網際網路 SCSI (iSCSI)

在遠端 iSCSI 儲存裝置上儲存虛擬機器檔案。iSCSI 將 SCSI 儲存區流量封裝到 TCP/IP 通訊協定，使其透過標準 TCP/IP 網路 (而不是專用 FC 網路) 進行傳輸。透過 iSCSI 連線，主機可以充當與位於遠端 iSCSI 儲存區系統中的目標進行通訊的啟動器。

ESXi 提供下列 iSCSI 連線類型：

### 硬體 iSCSI

主機透過能夠卸載 iSCSI 和網路處理的第三方介面卡連線到儲存區。硬體介面卡可以是相依介面卡，也可以是獨立介面卡。

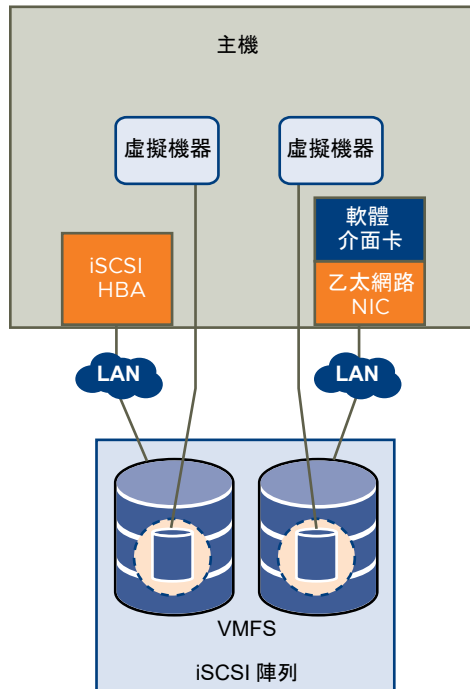
### 軟體 iSCSI

主機使用 VMkernel 中以軟體為基礎的 iSCSI 啟動器連線到儲存區。透過此 iSCSI 連線類型，主機僅需要一個標準網路介面卡來進行網路連線。

必須設定 iSCSI 啟動器，使主機能夠存取和顯示 iSCSI 儲存裝置。

[iSCSI 儲存區] 說明不同類型的 iSCSI 啟動器。

圖 1-3. iSCSI 儲存區



在左側範例中，主機使用硬體 iSCSI 介面卡連線到 iSCSI 儲存區系統。

在右側範例中，主機使用軟體 iSCSI 介面卡和乙太網路 NIC 連線到 iSCSI 儲存區。

此時，儲存區系統中的 iSCSI 儲存裝置可供主機使用。您可以存取儲存裝置，並建立用於滿足儲存區需求的 VMFS 資料存放區。

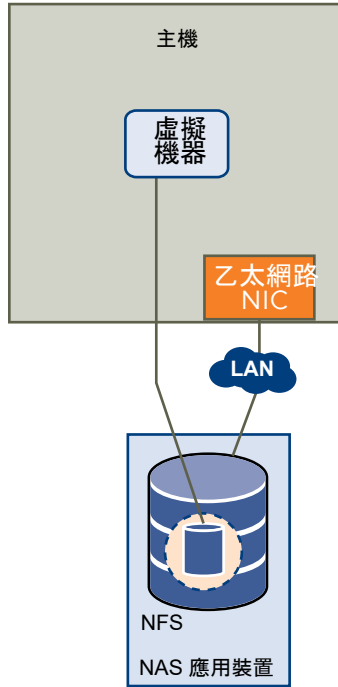
如需有關設定 iSCSI SAN 的特定資訊，請參閱第 9 章 將 ESXi 與 iSCSI SAN 搭配使用。

## 網路連結儲存區 (NAS)

在透過標準 TCP/IP 網路存取的遠端檔案伺服器上儲存虛擬機器檔案。ESXi 中內建的 NFS 用戶端使用網路檔案系統 (NFS) 通訊協定第 3 版和 4.1 版，與 NAS/NFS 伺服器進行通訊。為進行網路連線，主機需要一個標準網路介面卡。

[NFS 儲存區] 說明使用 NFS 磁碟區儲存其檔案的虛擬機器。在此組態中，主機連線到 NFS 伺服器，此伺服器透過一般網路介面卡儲存虛擬磁碟檔案。

圖 1-4. NFS 儲存區



如需設定 NFS 儲存區的特定資訊，請參閱[瞭解網路檔案系統資料存放區](#)。

## 共用序列連結的 SCSI (SAS)

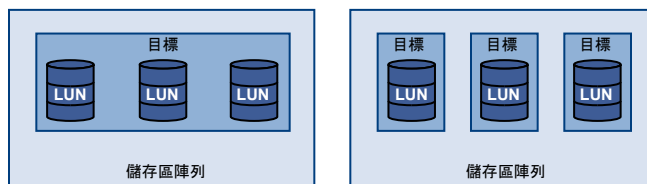
在向多台主機提供共用存取的直接連結的 SAS 儲存區系統上儲存虛擬機器。此類型的存取允許多台主機存取 LUN 上的同一個 VMFS 資料存放區。

## 目標和裝置表示方式

在 ESXi 內容中，詞彙「目標」用於識別可由主機存取的單一儲存單元。詞彙「裝置」和「LUN」用於說明代表目標上的儲存空間的邏輯磁碟區。一般而言，詞彙「裝置」和「LUN」在 ESXi 內容中表示透過儲存區目標向主機提供並可以進行格式化的儲存磁碟區。

不同儲存裝置廠商以不同的方式向 ESXi 主機提供儲存區系統。某些廠商在單一目標上提供多個儲存裝置或 LUN，而其他廠商向多個目標各提供一個 LUN。

圖 1-5. 目標和 LUN 表示方式



在此圖中，每個組態都有三個 LUN 可用。在其中一個範例中，主機可以查看一個目標，但該目標具有三個可供使用的 LUN。每個 LUN 都代表個別儲存磁碟區。在另一個範例中，主機可以查看三個不同的目標，每個目標都具有一個 LUN。

透過網路存取的目標都具有唯一名稱，該名稱由儲存區系統提供。iSCSI 目標使用 iSCSI 名稱，而光纖通道目標使用全球名稱 (WWN)。

**備註** ESXi 不支援透過不同的傳輸通訊協定 (例如 iSCSI 和光纖通道) 存取同一 LUN。

裝置或 LUN 由其 UUID 名稱識別。如果某個 LUN 由多台主機共用，則必須將該 LUN 提供給使用相同 UUID 的所有主機。

## 儲存裝置特性

您可以顯示主機可用的所有儲存裝置或 LUN (包括所有本機裝置和網路裝置)。如果使用第三方多重路徑外掛程式，則透過此類外掛程式可用的儲存裝置也將顯示在清單中。

針對每個儲存裝置介面卡，您可以顯示此介面卡可用的儲存裝置的單獨清單。

通常，在檢閱儲存裝置時，您可看到以下資訊。

表 1-1. 儲存裝置資訊

儲存裝置資訊	說明
名稱	也稱為顯示名稱。即 ESXi 主機根據儲存區類型和製造商為裝置指派的名稱。您可以將此名稱變更為您選擇的名稱。
識別碼	內建於裝置的通用唯一識別碼。
運作狀態	指示已掛接或已卸載裝置。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">中斷連結儲存裝置</a> 。
LUN	SCSI 目標內的邏輯單元編號 (LUN)。LUN 編號由儲存區系統提供。如果目標僅有一個 LUN，則 LUN 編號始終為零 (0)。
類型	裝置類型，例如，磁碟或 CD-ROM。
磁碟機類型	有關裝置是快閃磁碟機還是一般 HDD 磁碟機的資訊。如需快閃磁碟機的相關資訊，請參閱 <a href="#">第 14 章 使用 Flash 裝置</a> 。
傳輸	主機用於存取裝置的傳輸通訊協定。通訊協定取決於正在使用的儲存區類型。請參閱 <a href="#">實體儲存區的類型</a> 。
容量	儲存裝置的容量總計。
擁有者	主機用於管理儲存裝置路徑的外掛程式 (如 NMP 或第三方外掛程式)。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">管理多重路徑</a> 。
硬體加速	有關儲存裝置是否協助主機執行虛擬機器管理作業的資訊。狀態可以為 [支援]、[不受支援] 或 [未知]。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">第 23 章 儲存區硬體加速</a> 。
位置	/vmfs/devices/ 目錄中指向儲存裝置的路徑。
磁碟分割格式	儲存裝置使用的磁碟分割配置。這可能是主開機記錄 (MBR) 或 GUID 磁碟分割資料表 (GPT) 格式。GPT 裝置可以支援超過 2 TB 的資料存放區。如需詳細資訊，請參閱 <a href="#">VMFS 資料存放區和儲存區磁碟格式</a> 。
磁碟分割	主要磁碟分割和邏輯磁碟分割，包括 VMFS 資料存放區 (若已設定)。

表 1-1. 儲存裝置資訊 (續)

儲存裝置資訊	說明
多重路徑原則 (VMFS 資料存放區)	主機用於管理儲存區路徑的路徑選取原則和儲存區陣列類型原則。如需詳細資訊，請參閱 <a href="#">第 17 章 瞭解多重路徑和容錯移轉</a> 。
路徑 (VMFS 資料存放區)	用於存取儲存區的路徑及其狀態。

## 顯示主機的儲存裝置

顯示可供主機使用的所有儲存裝置。如果使用任何第三方多重路徑外掛程式，則可透過此類外掛程式使用的儲存裝置也會出現在清單中。

[儲存裝置] 視圖可讓您列出主機的儲存裝置、分析其資訊並修改內容。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 在 **儲存區** 底下，按一下 **儲存裝置**。  
可供主機使用的所有儲存裝置列在 [儲存裝置] 下。
- 4 若要檢視特定裝置的詳細資訊，請從清單選取該裝置。
- 5 使用 [裝置詳細資料] 下的索引標籤存取其他資訊，並修改所選裝置的內容。

索引標籤	說明
內容	檢視裝置的內容和特性。檢視和修改裝置的多重路徑原則。
路徑	顯示裝置的可用路徑。停用或啟用選取的路徑。

## 顯示介面卡的儲存裝置

顯示可透過主機上的特定儲存裝置介面卡存取的儲存裝置清單。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 按一下 [儲存裝置介面卡]。  
主機上安裝的所有儲存裝置介面卡都會列在 [儲存裝置介面卡] 下。
- 4 從清單中選取介面卡，然後按一下 **裝置索引標籤**。  
此時將顯示主機可透過該介面卡存取的儲存裝置。

## 支援的儲存裝置介面卡

儲存裝置介面卡為 ESXi 主機提供到特定儲存單元或網路的連線。

ESXi 支援不同類別的介面卡，包括 SCSI、iSCSI、RAID、光纖通道、乙太網路上的光纖通道 (FCoE) 和乙太網路。ESXi 透過 VMkernel 中的裝置驅動程式直接存取介面卡。

根據所使用的儲存區類型，可能需要在主機上啟用和設定儲存裝置介面卡。

如需設定軟體 FCoE 介面卡的相關資訊，請參閱[第 5 章 設定透過乙太網路的光纖通道](#)。

如需設定不同類型 iSCSI 介面卡的相關資訊，請參閱[第 10 章 設定 iSCSI 介面卡和儲存區](#)。

## 儲存裝置介面卡特性

主機使用儲存裝置介面卡來存取不同的儲存裝置。您可以顯示有關可用儲存裝置介面卡的詳細資料，並檢閱這些資訊。

您必須啟用特定的介面卡 (如 iSCSI 或 FCoE 軟體) 後，才能檢視其資訊。

表 1-2. 儲存裝置介面卡資訊

介面卡資訊	說明
型號	介面卡型號。
目標 (光纖通道和 SCSI)	透過介面卡存取的目標數目。
已連線的目標 (iSCSI)	iSCSI 介面卡上已連線的目標數目。
WWN (光纖通道)	根據可唯一識別 FC 介面卡的光纖通道標準形成的全球名稱。
iSCSI 名稱 (iSCSI)	根據可識別 iSCSI 介面卡的 iSCSI 標準形成的唯一名稱。
iSCSI 別名 (iSCSI)	用以替代 iSCSI 名稱的易記名稱。
IP 位址 (獨立硬體 iSCSI)	指派給 iSCSI HBA 的位址。
裝置	介面卡可存取的所有儲存裝置或 LUN。
路徑	介面卡用於存取儲存裝置的所有路徑。
內容	指示介面卡需要其他組態的連結。iSCSI 和 FCoE 介面卡會顯示此連結。

## 檢視儲存裝置介面卡資訊

顯示主機使用的儲存裝置介面卡，並檢閱介面卡資訊。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引**標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**。
- 4 若要檢視特定介面卡的詳細資料，請從清單中選取介面卡。

## 資料存放區特性

資料存放區是邏輯容器，類似於檔案系統，它可隱藏各儲存裝置的特性，並提供一個統一的模型來儲存虛擬機器檔案。您可以顯示主機可用的所有資料存放區，並分析其內容。

資料存放區可透過下列方式新增到 vCenter Server 中：

- 您可以使用 [新增資料存放區] 精靈建立 VMFS5 資料存放區、NFS 版本 3 或 4.1 資料存放區或虛擬資料存放區。啟用 Virtual SAN 時，會自動建立 Virtual SAN 資料存放區。
- 新增主機至 vCenter Server 時，主機上的所有資料存放區會新增到 vCenter Server 中。

下表說明透過 vSphere Web Client 檢閱資料存放區時所顯示的資料存放區詳細資料。某些特性可能無法使用或不適用於所有類型的資料存放區。

表 1-3. 資料存放區資訊

資料存放區資訊	適用的資料存放區類型	說明
名稱	VMFS NFS Virtual SAN VVOL	指派給資料存放區的可編輯名稱。如需有關重新命名資料存放區的資訊，請參閱 <a href="#">變更資料存放區名稱</a> 。
檔案系統類型	VMFS NFS Virtual SAN VVOL	資料存放區使用的檔案系統。如需 VMFS 和 NFS 資料存放區及其管理方式的相關資訊，請參閱 <a href="#">第 16 章 使用資料存放區</a> 。 如需 Virtual SAN 資料存放區的相關資訊，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。 如需虛擬磁碟區的相關資訊，請參閱 <a href="#">第 19 章 使用虛擬磁碟區</a> 。
裝置支援	VMFS NFS Virtual SAN	基礎儲存區 (例如其中部署了資料存放區的儲存裝置 (VMFS)、伺服器磁碟和資料夾 (NFS) 或磁碟群組 (Virtual SAN)) 的相關資訊。
通訊協定端點	VVOL	有關對應通訊協定端點的資訊。請參閱 <a href="#">通訊協定端點</a> 。
範圍	VMFS	資料存放區跨越的個別範圍及其容量。
磁碟機類型	VMFS	基礎儲存裝置的類型，快閃磁碟機或常見的硬碟。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">第 14 章 使用 Flash 裝置</a> 。
容量	VMFS NFS Virtual SAN VVOL	包含總容量、已佈建空間和可用空間。
掛接點	VMFS NFS Virtual SAN VVOL	主機的 /vmfs/volumes/ 目錄中資料存放區的路徑。



表 1-3. 資料存放區資訊 (續)

資料存放區資訊	適用的資料存放區類型	說明
功能集	VMFS	有關基礎儲存實體提供之儲存區資料服務的資訊。您無法加以修改。
	<b>備註</b> 多範圍的 VMFS 資料存放區僅採用其中一個範圍的功能。	
	NFS Virtual SAN	
Storage I/O Control	VMFS NFS	有關是否啟用叢集範圍 Storage I/O 優先順序的資訊。請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。
硬體加速	VMFS	有關基礎儲存實體是否支援硬體加速的資訊。狀態可以為 [支援]、[不受支援] 或 [未知]。如需詳細資料，請參閱第 23 章 <a href="#">儲存區硬體加速</a> 。
	NFS	
	Virtual SAN	
	VVOL	
標籤	VMFS	您定義並將其以標籤形式與資料存放區相關聯的資料存放區功能。如需相關資訊，請參閱 <a href="#">儲存區原則和規則</a> 。
	NFS	
	Virtual SAN	
	VVOL	
與主機的連線	VMFS	掛接了資料存放區的主機。
	NFS	
	VVOL	
多重路徑	VMFS	主機用於存取儲存區的路徑選取原則。如需詳細資訊，請參閱第 17 章 <a href="#">瞭解多重路徑和容錯移轉</a> 。
	VVOL	

## 顯示資料存放區資訊

使用 vSphere Web Client 導覽器存取 [資料存放區] 視圖。透過導覽器顯示的 [資料存放區] 視圖可讓您列出 vSphere 基礎結構詳細目錄中可用的所有資料存放區，分析資訊及修改內容。您也可使用視圖建立資料存放區。

若要列出特定父系物件 (例如資料中心、叢集或主機) 的資料存放區，請參閱 [為基礎結構物件列出資料存放區](#)。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取 **全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。

詳細目錄中可用的資料存放區會顯示在中央的 [資料存放區] 面板中。

- 2 使用圖示建立資料存放區或對所選資料存放區執行基本工作。

圖示	說明
	建立資料存放區。
	增加資料存放區容量。
	將資料存放區掛接到特定主機。

**圖示 說明**

移除資料存放區。



從特定主機卸載資料存放區。

- 若要檢視特定資料存放區詳細資料，請按一下所選的資料存放區。
- 使用索引標籤存取其他資訊，並修改資料存放區內容。

**索引標籤 說明**

**入門** 檢視介紹資訊並存取基本動作。

**摘要** 檢視所選資料存放區的統計資料和組態。

**監控** 檢視資料存放區的警示、效能資料、資源配置、事件及其他狀態資訊。

**管理** 檢視和修改資料存放區內容、警示定義、標籤及權限。使用此索引標籤存取支援資料存放區的儲存裝置，並檢視和編輯資料存放區裝置的多重路徑詳細資料。

**相關物件** 檢視與資料存放區有關的物件。物件包含資料存放區上的虛擬機器和掛接資料存放區的主機。

## 為基礎結構物件列出資料存放區

顯示特定父系物件 (如資料中心、叢集或主機) 的資料存放區。

### 程序

- 使用 vSphere Web Client 物件導覽器可以瀏覽到資料存放區的某個有效父系物件，如資料中心、叢集或主機。
- 按一下**相關物件**索引標籤，然後按一下**資料存放區**。  
如果為此物件設定了任何資料存放區，則這些資料存放區將顯示在中央的 [資料存放區] 面板中。
- 使用圖示建立資料存放區或對所選資料存放區執行基本工作。

**圖示 說明**

建立資料存放區。



增加資料存放區容量。



將資料存放區掛接到特定主機。



移除資料存放區。



從特定主機卸載資料存放區。

- 使用索引標籤存取其他資訊，並修改資料存放區內容。

**索引標籤 說明**

**入門** 檢視介紹資訊並存取基本動作。

**摘要** 檢視所選資料存放區的統計資料和組態。

**監控** 檢視資料存放區的警示、效能資料、資源配置、事件及其他狀態資訊。

**索引標籤 說明**

**管理** 檢視和修改資料存放區內容、警示定義、標籤及權限。使用此索引標籤存取支援資料存放區的儲存裝置，並檢視和編輯資料存放區裝置的多重路徑詳細資料。

**相關物件** 檢視與資料存放區有關的物件。物件包含資料存放區上的虛擬機器和掛接資料存放區的主機。

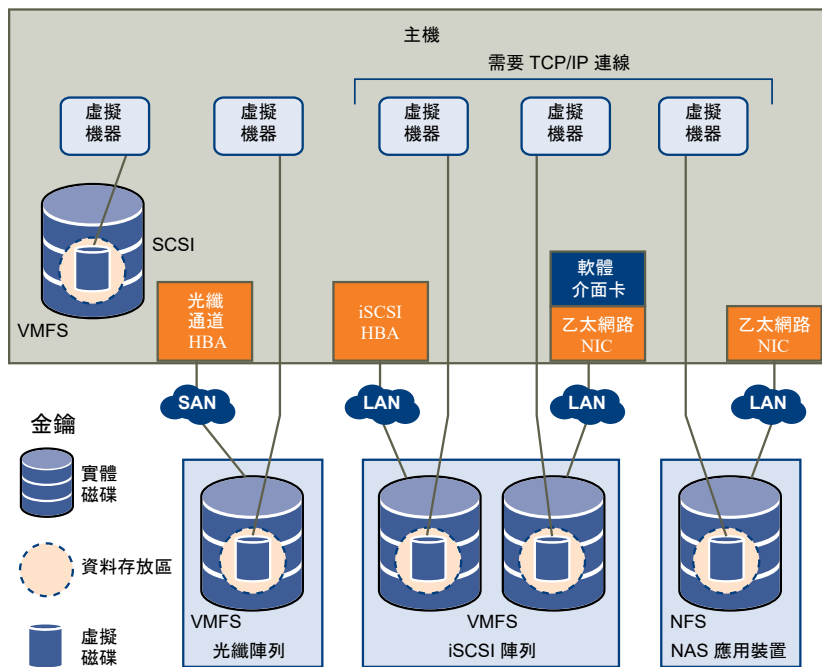
## 虛擬機器如何存取儲存區

虛擬機器與儲存在資料存放區上的虛擬磁碟通訊時，它會發出 SCSI 命令。由於資料存放區可以存在於各種類型的實體儲存區上，因此根據 ESXi 主機用來連線儲存裝置的通訊協定，這些命令會封裝成其他形式。

ESXi 支援光纖通道 (FC)、網際網路 SCSI (iSCSI)、乙太網路上的光纖通道 (FCoE) 和 NFS 通訊協定。無論主機使用何種類型的儲存裝置，虛擬磁碟始終會做為掛接的 SCSI 裝置呈現給虛擬機器。虛擬磁碟會對虛擬機器作業系統隱藏實體儲存區層。這樣可以在虛擬機器內部執行針對特定儲存區設備 (如 SAN) 未取得認證的作業系統。

下圖說明使用不同儲存區類型的五個虛擬機器，從而說明各個類型之間的差異。

圖 1-6. 存取不同類型儲存區的虛擬機器



**備註** 此圖僅用於顯示概念。它並不是建議的組態。

## 比較儲存區類型

某些 vSphere 功能是否受支援，可能視所使用的儲存技術而定。

下表比較了 ESXi 支援的各種網路儲存技術。

表 1-4. ESXi 支援的網路儲存區

技術	通訊協定	傳輸	介面
光纖通道	FC/SCSI	封鎖存取資料/LUN	FC HBA
透過以太網路的光纖通道	FCoE/SCSI	封鎖存取資料/LUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 聚合式網路介面卡 (硬體 FCoE)</li> <li>■ 支援 FCoE 的 NIC (軟體 FCoE)</li> </ul>
iSCSI	IP/SCSI	封鎖存取資料/LUN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ iSCSI HBA 或已啟用 iSCSI 的 NIC (硬體 iSCSI)</li> <li>■ 網路介面卡 (軟體 iSCSI)</li> </ul>
NAS	IP/NFS	檔案 (無直接 LUN 存取)	網路介面卡

下表比較了不同儲存區類型支援的 vSphere 功能。

表 1-5. 儲存區支援的 vSphere 功能

儲存區類型	開機虛擬機器	vMotion	資料存放區	RDM	虛擬機器叢集	VMware HA 和 DRS	Storage APIs - Data Protection
本機儲存區	是	否	VMFS	否	是	否	是
光纖通道	是	是	VMFS	是	是	是	是
iSCSI	是	是	VMFS	是	是	是	是
NFS 上的 NAS	是	是	NFS 3 和 NFS 4.1	否	否	是	是

**備註** 本機儲存區支援單一主機上的虛擬機器叢集 (也稱為機箱內叢集)。需要共用的虛擬磁碟。如需有關此組態的詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。

# 將 ESXi 與 SAN 搭配使用的概觀

## 2

將 ESXi 與 SAN 搭配使用可提高彈性、效率以及可靠性。將 ESXi 與 SAN 搭配使用還可支援集中式管理、容錯移轉和負載平衡技術。

將 ESXi 與 SAN 搭配使用有以下好處：

- 您可安全地儲存資料並設定多個通往儲存區的路徑，從而排除單一失敗點。
- 將 SAN 與 ESXi 系統搭配使用，可將失敗恢復能力延伸到伺服器。使用 SAN 儲存區時，所有應用程式都可在原始主機出現故障後在其他主機上立即重新啟動。
- 可以使用 VMware vMotion 執行虛擬機器即時移轉。
- 如果虛擬機器的主機出現故障，可將 VMware High Availability (HA) 與 SAN 一起使用，在不同伺服器上以虛擬機器的最近一次已知狀態重新啟動虛擬機器。
- 可使用 VMware Fault Tolerance (FT) 複寫兩台不同主機上的受保護虛擬機器。如果主要主機出現故障，虛擬機器可在次要主機上繼續不中斷地運作。
- 使用 VMware Distributed Resource Scheduler (DRS) 將虛擬機器從一台主機移轉到另一台主機以實現負載平衡。由於儲存區位於共用 SAN 陣列，因此應用程式可繼續順暢地執行。
- 如果使用 VMware DRS 叢集，請將 ESXi 主機置於維護模式，以便系統將所有執行中的虛擬機器移轉到其他 ESXi 主機。隨後便可在原始主機上執行升級或其他維護作業。

VMware 虛擬機器的可攜性和封裝完善了此儲存區的共用特性。虛擬機器位於以 SAN 為基礎的儲存區上時，您可以快速關閉一台伺服器上的虛擬機器，並在另一台伺服器上開啟其電源，或在一台伺服器上將其暫停，並在同一網路上的另一台伺服器上恢復作業。此功能允許您在移轉運算資源的同時保持一致的共用存取。

本章節討論下列主題：

- [ESXi 和 SAN 使用案例](#)
- [將 SAN 儲存區與 ESXi 搭配使用的特性](#)
- [ESXi 主機和多個儲存區陣列](#)
- [決定 LUN 的大小和數目](#)
- [選擇虛擬機器位置](#)
- [分層應用程式](#)
- [第三方管理應用程式](#)

## ■ SAN 儲存區備份考量事項

# ESXi 和 SAN 使用案例

與 SAN 搭配使用時，ESXi 可獲益於 Storage vMotion、Distributed Resource Scheduler (DRS)、High Availability 等多個 vSphere 功能。

將 ESXi 與 SAN 搭配使用對於下列工作非常有效：

### 儲存區整併與儲存區配置的簡化

如果使用多台主機，且每台主機都執行多個虛擬機器，那麼當主機上的儲存區不再充足時將需要使用外部儲存區。選擇 SAN 做為外部儲存區可使系統結構更為簡單，同時還有其他好處。

### 零停機時間維護

在執行 ESXi 主機或基礎結構維護時，使用 vMotion 將虛擬機器移轉到其他主機。如果共用儲存區位於 SAN 上，您無需中斷虛擬機器的使用者操作便可執行維護。虛擬機器工作程序將在整個移轉過程中繼續執行。

### 負載平衡

您可以將主機新增到 DRS 叢集，該主機的資源將成為叢集資源的一部分。系統將持續監控叢集內所有主機和虛擬機器的 CPU 及記憶體資源的散佈情況和使用率。DRS 會將這些度量與理想的資源使用率進行比較。理想的使用率會考慮叢集內資源集區和虛擬機器的屬性、目前需求以及不平衡目標。然後，它會適當地執行 (或建議) 虛擬機器移轉。

### 災難復原

您可以使用 VMware High Availability 將多台 ESXi 主機設定為叢集，為虛擬機器中執行的應用程式提供從中斷快速復原和具有成本效益的高可用性。

### 簡化陣列移轉和儲存區升級

如果購買了新的儲存區系統或陣列，則可透過 Storage vMotion 執行即時自動移轉，在不中斷虛擬機器使用者操作的情況下，將虛擬機器磁碟檔案從現有儲存區移轉到新的目的地儲存區。

# 將 SAN 儲存區與 ESXi 搭配使用的特性

將 SAN 與 ESXi 主機搭配使用在很多方面不同於傳統的 SAN 用法。

將 SAN 儲存區與 ESXi 搭配使用時，請謹記以下考量：

- 您無法使用 SAN 管理工具直接存取使用該儲存區的虛擬機器作業系統。使用傳統工具，您只能監控 VMware ESXi 作業系統。您可以使用 vSphere Web Client 來監控虛擬機器。
- 透過 SAN 管理工具看到的 HBA 屬於 ESXi 系統 (而非屬於虛擬機器)。
- 一般而言，ESXi 系統會為您執行多重路徑。

## ESXi 主機和多個儲存區陣列

ESXi 主機可存取多個儲存區陣列 (包括不同廠商的陣列) 中顯示的儲存裝置。

使用不同廠商的多個陣列時，下列考量事項將適用：

- 如果主機將同一儲存區陣列類型外掛程式 (SATP) 用於多個陣列，需要變更該 SATP 的預設路徑選取原則 (PSP) 時請多注意。變更將套用於所有陣列。如需 SATP 和 PSP 的相關資訊，請參閱第 17 章 [瞭解多重路徑和容錯移轉](#)。
- 某些儲存區陣列會對佇列深度及其他設定提出建議。通常，這些設定於 ESXi 主機層級上進行全域設定。對一個陣列進行變更會影響向主機顯示 LUN 的其他陣列。如需變更佇列深度的相關資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1267>。
- 為光纖通道陣列進行 ESXi 主機區域分區時，請使用單一啟動器單一目標區域分區。採用此類型的組態，一個陣列上發生的網狀架構相關事件不會影響其他陣列。如需分區的詳細資訊，請參閱[將分區設定與光纖通道 SAN 搭配使用](#)。

## 決定 LUN 的大小和數目

格式化具有 VMFS 資料存放區的 LUN 之前，必須規劃如何設定 ESXi 系統的儲存區。

決定 LUN 的大小和數目時，請留意以下考量事項：

- 每個 LUN 應具有正確的 RAID 層級和儲存區特性，適用於在使用該 LUN 的虛擬機器中執行的應用程式。
- 每個 LUN 只能包含一個 VMFS 資料存放區。
- 如果有多台虛擬機器存取同一個 VMFS，請使用磁碟共用率來排列虛擬機器的優先順序。

由於以下原因，您可能需要較少、較大的 LUN：

- 在不向儲存區管理員要求更多空間的情況下，使建立虛擬機器的彈性更大。
- 使調整虛擬磁碟大小、執行快照等的彈性更大。
- 使要管理的 VMFS 資料存放區更少。

由於以下原因，您可能需要較多、較小的 LUN：

- 減少儲存空間浪費。
- 不同的應用程式可能需要不同的 RAID 特性。
- 為每個 LUN 設定多重路徑原則和磁碟共用率，進而增加彈性。
- 使用 Microsoft 叢集服務要求每個叢集磁碟資源位於自己的 LUN 中。
- 由於對單一磁碟區的爭用較少，因此效能更佳。

當虛擬機器的儲存區特性無法使用時，通常沒有簡單方法可以決定要佈建的 LUN 的數目和大小。您可以使用預測性或調適性配置決定 LUN 大小和數目。

## 使用預測性配置決定 LUN 的大小和數目

設定 ESXi 系統的儲存區時，必須在建立 VMFS 資料存放區之前決定要佈建的 LUN 的大小和數目。可以使用預測性配置決定 LUN 的大小和數目。

### 程序

- 1 佈建數個具有不同儲存區特性的 LUN。
- 2 在每個 LUN 上建立一個 VMFS 資料存放區，並根據其特性標記每個資料存放區。
- 3 建立虛擬磁碟，用於包含在 LUN 上建立的 VMFS 資料存放區中的虛擬機器應用程式資料，這些 LUN 具有符合應用程式需求的 RAID 層級。
- 4 使用磁碟共用率來辨別較高優先順序和較低優先順序的虛擬機器。

---

**備註** 磁碟共用率只與特定主機相關。指派給某一主機上虛擬機器的共用率，並不會影響其他主機上的虛擬機器。

---

- 5 執行應用程式以判定虛擬機器效能是否可接受。

## 使用調適型配置決定 LUN 的大小和數目

設定 ESXi 主機的儲存區時，必須在建立 VMFS 資料存放區之前決定要佈建的 LUN 的大小和數目。您可以使用調適型配置來進行實驗。

### 程序

- 1 佈建一個較大的 LUN (RAID 1+0 或 RAID 5)，同時啟用寫入快取。
- 2 在該 LUN 上建立 VMFS。
- 3 在 VMFS 上建立四個或五個虛擬磁碟。
- 4 執行應用程式來判定磁碟效能是否可接受。

### 結果

如果效能可接受，您可以在 VMFS 上放置其他虛擬磁碟。如果效能不可接受，請建立新的較大 LUN (可能採用不同的 RAID 層級) 並重複此程序。請使用移轉，以防止在重新建立 LUN 時遺失虛擬機器資料。

## 選擇虛擬機器位置

如果您要嘗試最佳化虛擬機器的效能，儲存位置是個重要因素。提供高效能和高可用性但價格昂貴的儲存區，與效能較低但成本也較低的儲存區之間始終存在一個權衡。

視多種因素而定，儲存區可分為不同層：

- 高層。提供高效能和高可用性。可能提供內建快照，來促進備份及時間點 (PiT) 還原。支援複寫、完全儲存區處理器冗餘和 SAS 磁碟機。使用高成本主軸。
- 中層。提供中等程度的效能、較低可用性、部分儲存區處理器冗餘和 SCSI 或 SAS 磁碟機。可能提供快照。使用中等成本的主軸。



- 低層。提供低效能及少許內部儲存區冗餘。使用低端 SCSI 磁碟機或 SATA (序列低成本主軸)。
- 並非所有應用程式都需要效能最高、可用性最佳的儲存區，至少不是在整個生命週期內一直需要。

**備註** 如果需要使用某些高層功能 (如快照)，但不希望有額外支出費用，則可以在軟體中實現某些高效能特性。例如，您可以在軟體中建立快照。

決定放置虛擬機器的位置時，請考慮下列問題：

- 該虛擬機器的重要程度如何？
- 有哪些效能及可用性需求？
- 有哪些 PiT 還原需求？
- 有哪些備份需求？
- 有哪些複寫需求？

由於重要程度或技術發生變更使得目前的較高層功能降為低層功能，虛擬機器在其整個生命週期中可能變更層級。重要程度是相對的，並且可能由於多種原因 (包括組織、運作流程、法規需求及災難規劃等方面的變更) 而變更。

## 分層應用程式

SAN 管理員通常使用以專用陣列為基礎的軟體進行備份、災難復原、資料採礦、鑑識及組態測試。

儲存區提供者通常對其 LUN 提供兩種類型的進階服務：快照和複寫。

- 快照會建立包含 LUN 高效率複本的空間，這些 LUN 共用通用的資料區塊。一般而言，快照在主要 LUN 所在的同一儲存區系統上本機執行，用於快速備份、應用程式測試、鑑識或資料採礦。
- 複寫會建立 LUN 的完整複本。通常對個別儲存區系統或個別站台進行複寫，防禦會使整個陣列或站台變得無法使用或損毀的主要中斷情況。

將 ESXi 系統與 SAN 一起使用時，您必須確定是以陣列為基礎的工具還是以主機為基礎的工具更適合特定的狀況。

## 以陣列 (第三方) 為基礎的解決方案

將 ESXi 系統與 SAN 一起使用時，您必須決定以陣列為基礎的工具是否更適合您的特定情況。

考慮以陣列為基礎的解決方案時，請記住下列幾點：

- 以陣列為基礎的解決方案通常可得到更全面的統計資料。使用 RDM，資料始終採用同一路徑，這會讓效能管理更為輕鬆。
- 使用 RDM 和以陣列為基礎的解決方案時，安全性對於儲存區管理員而言更為透明，因為使用 RDM 時虛擬機器與實體機器更為類似。
- 如果使用以陣列為基礎的解決方案，通常會將實體相容 RDM 用作虛擬機器的儲存區。如果不打算使用 RDM，請查閱儲存裝置廠商的說明文件，確認是否支援在具有 VMFS 磁碟區的 LUN 上執行作業。如果在 VMFS LUN 上使用陣列作業，請仔細閱讀重新簽章一節。

## 以檔案為基礎 (VMFS) 的解決方案

將 ESXi 系統與 SAN 搭配使用時，您必須確定以檔案為基礎的工具是否更適合特定情況。

考慮使用 VMware Tools 和 VMFS (而非陣列工具) 的以檔案為基礎的解決方案時，請注意以下幾點：

- 使用 VMware Tools 和 VMFS 更利於佈建。配置一個較大 LUN，多個 .vmdk 檔案可置於該 LUN 上。使用 RDM，每個虛擬機器都需要一個新 LUN。
- 快照隨 ESXi 主機附送，無需額外付費。
- 針對 ESXi 管理員，使用 VMFS 更容易。
- ESXi 管理員如果使用以檔案為基礎的解決方案，可減輕對 SAN 管理員的依賴性。

## 第三方管理應用程式

您可以將第三方管理應用程式與 ESXi 主機搭配使用。

大多數 SAN 硬體都隨附有儲存區管理軟體。在許多情況下，此軟體是一個 Web 應用程式，可與連線到網路的任何網頁瀏覽器搭配使用。在其他情況下，此軟體通常在儲存區系統或單一伺服器上執行，獨立於使用 SAN 做為儲存區的伺服器之外。

使用此第三方管理軟體可執行下列工作：

- 儲存區陣列管理，包括 LUN 建立、陣列快照管理、LUN 對應以及 LUN 安全性。
- 設定複寫、檢查點、快照或鏡像。

如果決定在虛擬機器上執行 SAN 管理軟體，您可享受執行虛擬機器的一系列優點，包括使用 vMotion 和 VMware HA 進行容錯移轉。但是，由於附加了間接層級，管理軟體可能看不到 SAN。在此案例中，您可以使用 RDM。

---

**備註** 虛擬機器是否能夠成功執行管理軟體視特定的儲存區系統而定。

---

## SAN 儲存區備份考量事項

具有適當的備份策略是 SAN 管理的最重要方面之一。在 SAN 環境中，備份有兩個目標。第一個目標是將線上資料封存到離線媒體。可對所有線上資料按時間排程定期重複執行此程序。第二個目標是提供對離線資料的存取權，用於從故障中復原。例如，資料庫復原通常需要擷取目前未連線的已封存的記錄檔。

排程備份取決於多種因素：

- 重大應用程式的識別，這些應用程式在指定的一段時間內需要更頻繁的備份週期。
- 復原點和復原時間目標。考量復原點所需的精確度，以及會為此而等待的時間。
- 與資料相關聯的變更率 (RoC)。例如，如果使用同步/非同步複寫，RoC 將影響主要儲存裝置與次要儲存裝置之間所需的頻寬量。
- 對 SAN 環境、儲存區效能 (備份時) 以及其他應用程式的整體影響。
- SAN 上尖峰流量期間的識別 (排程於這些尖峰期間執行的備份會降低應用程式和備份程序的執行速率)。

- 排程資料中心內所有備份的時間。
- 備份個別應用程式所需的時間。
- 封存資料的資源可用性；通常為離線媒體存取 (磁帶)。

設計備份策略時，要包括各應用程式的復原時間目標。也就是考量執行備份所需的時間和資源。例如，如果排定的備份要儲存過多資料，造成復原需要相當長時間，那麼請檢查排定的備份。增加執行備份的頻率，這可減少每次備份的資料量，從而減少復原時間。

如果特定的應用程式需要在特定時間範圍內復原，則備份程序需要提供時間排程及特定資料處理，來滿足此需求。快速復原可能需要使用存放在線上儲存區的復原磁碟區，從而盡可能避免透過存取速度較慢的離線媒體來取得遺失的資料元件。

## 使用第三方備份套件

可以使用第三方備份解決方案來保護虛擬機器中的系統、應用程式和使用者資料。

VMware 提供 Storage APIs- Data Protection，可與第三方產品一起使用。使用這些 API 時，第三方軟體可以執行備份，而無需在 ESXi 主機上載入備份工作的處理。

使用 Storage APIs- Data Protection 的第三方產品可以執行以下備份工作：

- 對虛擬機器執行完整、差異、增量映像備份以及還原。
- 對使用支援的 Windows 和 Linux 作業系統的虛擬機器執行檔案級備份。
- 透過對執行受支援的 Microsoft Windows 作業系統的虛擬機器使用 Microsoft 磁碟區陰影複製服務 (VSS)，確保資料一致性。

因為 Storage APIs- Data Protection 利用 VMFS 的快照功能，所以執行備份時不需要虛擬機器停機。這些備份是不間斷的，可以隨時執行，因此不需要更長的備份時段。

如需 Storage APIs- Data Protection 及與備份產品整合的相關資訊，請參閱 VMware 網站或與備份廠商連絡。

# 將 ESXi 與光纖通道 SAN 搭配使用

## 3

將 ESXi 主機設定為使用 FC SAN 儲存區陣列時，必須考慮一些特殊考量事項。本節介紹了如何將 ESXi 與 FC SAN 陣列搭配使用。

本章節討論下列主題：

- 光纖通道 SAN 概念
- 將分區設定與光纖通道 SAN 搭配使用
- 虛擬機器如何存取光纖通道 SAN 上的資料

## 光纖通道 SAN 概念

如果您是 ESXi 管理員，並計劃設定主機與 SAN 搭配使用，您必須具備 SAN 概念的相關工作知識。在某些出版資料中和網際網路上可以找到 SAN 的相關資訊。這一領域的發展日新月異，請經常查閱這些資源。

如果您剛接觸 SAN 技術，請先熟悉基本詞彙。

儲存區域網路 (SAN) 是將電腦系統或主機伺服器連線到高效能儲存區子系統的專用高速網路。SAN 元件包含主機伺服器中的主機匯流排介面卡 (HBA)、用於路由儲存區流量的交換器、纜線、儲存區處理器 (SP) 以及儲存區磁碟陣列。

網路上至少存在一台交換器的 SAN 拓撲構成了 SAN 網狀架構。

為將流量從主機伺服器傳輸到共用儲存區，SAN 使用光纖通道 (FC) 通訊協定將 SCSI 命令封裝到光纖通道框架中。

為限制伺服器存取未分配給該伺服器的儲存區陣列，SAN 將使用分區設定。通常，系統會為存取儲存裝置和 LUN 共用群組的各伺服器群組建立區域。區域會定義哪些 HBA 可連線到哪些 SP。區域內的裝置看不到區域以外的裝置。

設定分區與 LUN 遮罩相似，後者常用於權限管理。LUN 遮罩是使某些主機可使用 LUN 而其他主機無法使用 LUN 的程序。

在主機伺服器與儲存區之間傳輸資料時，SAN 將使用一種稱為多重路徑的技術。使用多重路徑，您可以透過多個實體路徑從 ESXi 主機到達儲存區系統上的 LUN。

通常，從主機到 LUN 的單一路徑由 HBA、交換器連接埠、連接纜線和儲存區控制器連接埠組成。如果路徑中的任何元件發生故障，主機將為 I/O 選取其他可用路徑。偵測發生故障的路徑並切換到其他路徑的程序，稱為路徑容錯移轉。

## 光纖通道 SAN 中的連接埠

在本說明文件的內容中，連接埠是指裝置與 SAN 的連線。SAN 中的每個節點 (如主機、儲存裝置或網狀架構元件) 都有一或多個連接埠，用於將其連線到 SAN。連接埠可透過多種方式進行識別。

### WWPN (全球連接埠名稱)

一種全球唯一的連接埠識別碼，可允許特定應用程式存取適當的連接埠。FC 交換器會探索裝置或主機的 WWPN，並向該裝置指派一個連接埠位址。

### Port\_ID (或連接埠位址)

在 SAN 中，每個連接埠具有唯一的連接埠識別碼，充當連接埠的 FC 位址。透過此唯一的識別碼使資料能夠由 SAN 路由傳送到適當的連接埠。FC 交換器在裝置登入適當的網狀架構時為其指派連接埠識別碼。僅當裝置登入之後，連接埠識別碼才有效。

使用 N-Port 識別碼虛擬化 (NPIV) 時，單一 FC HBA 連接埠 (N-port) 可使用多個 WWPN 在網狀架構登錄。此方法允許一個 N-port 宣告多個網狀架構位址，每個位址都顯示為一個唯一的實體。當 ESXi 主機時，上述多個唯一識別碼允許在設定過程中為個別虛擬機器指派 WWN。

## 光纖通道儲存區陣列類型

ESXi 可支援不同的儲存區系統和陣列。

主機支援的儲存區類型包括主動-主動、主動-被動和符合 ALUA 標準。

### 主動-主動式儲存區系統

允許透過所有可用的儲存連接埠同時存取多個 LUN，而不會明顯降低效能。所有路徑始終處於作用中，除非路徑出現故障。

### 主動-被動式儲存區系統

儲存區處理器在其中主動提供對指定 LUN 的存取權的系統。其他處理器充當備用 LUN，並且可以主動提供對其他 LUN I/O 的存取權。僅能向指定 LUN 的作用中連接埠成功傳送 I/O。如果透過作用中儲存連接埠存取失敗，則其中一個被動儲存區處理器可透過伺服器對其進行存取而啟動。

### 非對稱儲存區系統

支援非對稱邏輯單元存取 (ALUA)。符合 ALUA 標準的儲存區系統對每個連接埠提供不同層級的存取權。ALUA 允許主機判定目標連接埠的狀態，並排列路徑的優先順序。主機會將某些作用中路徑用作主要路徑，其他用作次要路徑。

## 將分區設定與光纖通道 SAN 搭配使用

分區設定可在 SAN 拓撲中提供存取控制。分區設定定義哪些 HBA 可連線哪些目標。使用分區設定設定 SAN 後，區域內的裝置看不到區域以外的裝置。

分區設定具有以下作用：

- 減少提供給主機的目標和 LUN 數目。
- 控制和隔離網狀架構中的路徑。

- 可以防止非 ESXi 系統存取特定儲存區系統，以及避免 VMFS 資料損毀。
- 可用於分隔不同的環境 (例如，將測試環境與生產環境分開)。

對於 ESXi 主機，可使用單一啟動器分區設定或單一啟動器單一目標分區設定。後者是慣用的分區設定做法。使用較嚴格的分區設定可防止出現 SAN 上可能發生的問題和錯誤組態。

如需詳細指示和最佳分區設定做法，請連絡儲存區陣列或交換器廠商。

## 虛擬機器如何存取光纖通道 SAN 上的資料

ESXi 會將虛擬機器的磁碟檔案儲存到位於 SAN 儲存裝置上的 VMFS 資料存放區。虛擬機器客體作業系統向其虛擬磁碟發出 SCSI 命令時，SCSI 虛擬層會將這些命令轉譯為 VMFS 檔案作業。

虛擬機器與其在 SAN 上儲存的虛擬磁碟互動時，將發生以下程序：

- 1 虛擬機器中的客體作業系統讀取或寫入 SCSI 磁碟時，將向虛擬磁碟發出 SCSI 命令。
- 2 虛擬機器作業系統中的裝置驅動程式將與虛擬 SCSI 控制器通訊。
- 3 虛擬 SCSI 控制器將命令轉送給 VMkernel。
- 4 VMkernel 執行以下工作。
  - a 在 VMFS 磁碟區中尋找與客體虛擬機器磁碟對應的檔案。
  - b 將虛擬磁碟上區塊的要求對應到適當實體裝置上的區塊。
  - c 將修改的 I/O 要求從 VMkernel 中的裝置驅動程式傳送到實體 HBA。
- 5 實體 HBA 執行以下工作。
  - a 根據 FC 通訊協定的規則將 I/O 要求封裝。
  - b 將要求傳輸到 SAN。
- 6 視 HBA 用於連線架構的連接埠而定，SAN 交換器之一會接收要求，並路由到主機要存取的儲存裝置。

# 設定光纖通道儲存區

# 4

將 ESXi 系統與 SAN 儲存區搭配使用時，存在特定的硬體和系統需求。

本章節討論下列主題：

- [ESXi 光纖通道 SAN 需求](#)
- [安裝和設定步驟](#)
- [N-Port 識別碼虛擬化](#)

## ESXi 光纖通道 SAN 需求

您準備設定 SAN 及 ESXi 系統，從而使用 SAN 儲存區時，請檢閱需求和建議。

- 確定支援使用的 SAN 儲存區硬體和韌體組合與 ESXi 系統搭配使用。如需最新清單，請參閱 VMware 相容性指南。
- 將系統設定為每個 LUN 只有一個 VMFS 磁碟區。
- 除非使用無磁碟伺服器，否則請勿在 SAN LUN 上設定診斷磁碟分割。  
共用的診斷磁碟分割適用於從 SAN 開機無磁碟伺服器的情况。
- 使用 RDM 存取原始磁碟。如需相關資訊，請參閱[第 18 章 原始裝置對應](#)。
- 若要使多重路徑正常運作，每個 LUN 必須對所有 ESXi 主機呈現相同的 LUN 識別碼。
- 確定儲存裝置驅動程式指定一個足夠大的佇列。您可以在設定系統期間設定實體 HBA 的佇列深度。如需變更 HBA 和虛擬機器的佇列深度的相關資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。
- 在執行 Microsoft Windows 的虛擬機器上，將 SCSI TimeoutValue 參數值增加到 60。此增加使 Windows 可以容許因路徑容錯移轉導致的 I/O 延遲。如需相關資訊，請參閱在[Windows 客體作業系統上設定逾時](#)。

## ESXi 光纖通道 SAN 限制

將 ESXi 與 SAN 搭配使用時，會有一些限制。

- ESXi 不支援 FC 連線磁帶裝置。
- 您無法使用虛擬機器內的多重路徑軟體對單一實體 LUN 執行 I/O 負載平衡。但是，此限制不適用於 Microsoft Windows 虛擬機器使用動態磁碟的情況。如需設定動態磁碟的相關資訊，請參閱[設定動態磁碟鏡像](#)。

## 設定 LUN 配置

此主題提供有關 ESXi 與 SAN 搭配使用時如何配置 LUN 的一般資訊。

設定 LUN 配置時，請注意下列幾點：

### 儲存區佈建

為確保 ESXi 系統在啟動時能夠辨識 LUN，在將 SAN 連線到 ESXi 系統之前，請將所有 LUN 佈建到適當的 HBA。

VMware 建議您同時將所有 LUN 佈建到所有 ESXi HBA。僅當所有 HBA 都看到相同 LUN 時，HBA 容錯移轉才能運作。

對於將在多台主機間共用的 LUN，確定 LUN 識別碼在所有主機間一致。例如，LUN 5 應做為 LUN 5 對應到主機 1、主機 2 和主機 3。

### vMotion 和 VMware DRS

當您使用 vCenter Server 與 vMotion 或 DRS 時，請確定用於虛擬機器的 LUN 已佈建到所有 ESXi 主機。這會提供移動虛擬機器的最大能力。

### 主動-主動式陣列與主動-被動式陣列之間的比較

將 vMotion 或 DRS 用於主動-被動式 SAN 儲存裝置時，請確定所有 ESXi 系統通往所有儲存區處理器的路徑都一致。否則，在進行 vMotion 移轉時可能會導致路徑顛簸。

對於《儲存區/SAN 相容性》中未列出的主動-被動式儲存區陣列，VMware 不支援儲存連接埠容錯移轉。在上述情況下，您必須將伺服器連線到儲存區陣列上的主動連接埠。此組態可確保向 ESXi 主機顯示 LUN。

## 設定光纖通道 HBA

通常，在 ESXi 主機上使用的 FC HBA 可在預設組態設定下正常運作。

您應遵循儲存區陣列廠商提供的組態準則。設定 FC HBA 期間，請考慮以下問題。

- 請勿在單一主機上混合使用不同廠商的 FC HBA。系統支援具有不同型號的相同 HBA，但無法透過兩個不同類型的 HBA 存取單一 LUN，只能透過相同類型的 HBA 存取。
- 確保每個 HBA 上的韌體層級相同。
- 設定用於偵測容錯移轉的逾時值。若要確保最佳效能，請勿變更預設值。
- ESXi 支援 16 GB 端對端光纖通道連線。

## 安裝和設定步驟

本主題提供了設定 SAN 環境以使用 ESXi 時所要依照的安裝和設定步驟的概觀。

請依照這些步驟來設定您的 ESXi SAN 環境。

- 1 如果尚未設定 SAN，請設計 SAN。大多數現有的 SAN 僅需略微修改即可與 ESXi 搭配使用。
- 2 請檢查是否所有 SAN 元件均符合需求。



### 3 執行任何必要的儲存區陣列修改。

大多數廠商會提供各自的專屬說明文件，介紹如何設定 SAN 與 VMware ESXi 搭配使用。

### 4 為已連線至 SAN 的主機設定 HBA。

### 5 在主機上安裝 ESXi。

### 6 建立虛擬機器並安裝客體作業系統。

### 7 (選用) 為實現 VMware HA 容錯移轉或使用 Microsoft 叢集服務，對系統加以設定。

### 8 根據需要升級或修改環境。

## N-Port 識別碼虛擬化

N-Port 識別碼虛擬化 (NPIV) 是一個 ANSI T11 標準，說明單一光纖通道 HBA 連接埠如何使用數個全球連接埠名稱 (WWPN) 向網狀架構登錄。這將允許網狀架構所連結的 N-port 要求使用多個網狀架構位址。每個位址在光纖通道網狀架構上都顯示為唯一的實體。

## 以 NPIV 為基礎的 LUN 存取如何運作

NPIV 使得單一 FC HBA 連接埠可以向網狀架構登錄多個唯一的 WWN，其中每個 WWN 都可指派給個別虛擬機器。

可向 SAN 物件 (如交換器、HBA、儲存裝置或虛擬機器) 指派全球名稱 (WWN) 識別碼。WWN 在光纖通道網狀架構中唯一識別此類物件。如果虛擬機器具有 WWN 指派，它們將指派的 WWN 用於所有 RDM 流量，因此虛擬機器上任何 RDM 所指向的 LUN 不得針對其 WWN 進行遮罩。如果虛擬機器沒有 WWN 指派，它們將使用主機實體 HBA 的 WWN 存取儲存區 LUN。但是，透過使用 NPIV，SAN 管理員可以每台虛擬機器為依據，監控和路由儲存區存取。下節說明其運作方式。

向虛擬機器指派了 WWN 後，該虛擬機器的組態檔 (.vmx) 將更新以包括 WWN 配對 (由全球連接埠名稱 (WWPN) 和全球節點名稱 (WWNN) 組成)。當開啟該虛擬機器電源時，VMkernel 將在實體 HBA 上具現化用於存取 LUN 的虛擬連接埠 (VPORT)。VPORT 是虛擬 HBA，在 FC 網狀架構中顯示為實體 HBA，即它有自己唯一的識別碼、指派給虛擬機器的 WWN 配對。每個 VPORT 都專屬於虛擬機器，虛擬機器關閉電源後，VPORT 便在主機上損毀，並且不會再顯示於 FC 網狀架構。當虛擬機器從一台主機移轉到另一台主機時，VPORT 會在第一台主機上關閉，然後在目的地主機上開啟。

如果已啟用 NPIV，在建立時會為每台虛擬機器指定 WWN 配對 (WWPN 和 WWNN)。使用 NPIV 的虛擬機器在開啟電源後，會依序使用上述每個 WWN 配對，來嘗試探索指向儲存區的存取路徑。具現化的 VPORT 數目等於主機上存在的實體 HBA 的數目。VPORT 建立於可找到實體路徑的每個實體 HBA 上。每個實體路徑可用於判定將用來存取 LUN 的虛擬路徑。請注意，無法感知 NPIV 的 HBA 在此探索程序中將被略過，因為無法在這些 HBA 上具現化 VPORT。

## 使用 NPIV 的需求

如果計劃在虛擬機器上啟用 NPIV，則應當瞭解某些需求。

存在下列需求：

- NPIV 僅可用於具備 RDM 磁碟的虛擬機器。裝載一般虛擬磁碟的虛擬機器會使用主機實體 HBA 的 WWN。
- 主機上的 HBA 必須支援 NPIV。

如需相關資訊，請參閱 VMware 相容性指南和廠商說明文件。

- 使用相同類型的 HBA，即全部都為 QLogic，或全部都為 Emulex。VMware 不支援存取相同 LUN 的同一主機上的異質 HBA。
- 如果某台主機使用多個實體 HBA 做為儲存區的路徑，請將所有實體路徑劃分到虛擬機器。這需要支援多重路徑，即使一次只有一條路徑處於作用中狀態。
- 確保該主機上的實體 HBA 能夠存取在該主機上執行，且支援 NPIV 的虛擬機器要存取的所有 LUN。
- 該網狀架構中的交換器必須能夠感知 NPIV。
- 設定用於在儲存區層級存取 NPIV 的 LUN 時，請確定 NPIV LUN 編號和 NPIV 目標識別碼與實體 LUN 和目標識別碼相符。

## NPIV 功能和限制

瞭解將 NPIV 與 ESXi 搭配使用的特定功能和限制。

具有 NPIV 的 ESXi 可支援下列各項：

- NPIV 支援 vMotion。使用 vMotion 移轉虛擬機器時，它將保留已指派的 WWN。  
如果將已啟用 NPIV 的虛擬機器移轉到不支援 NPIV 的主機，則 VMkernel 將還原為使用實體 HBA 來路由傳送 I/O。
- 如果 FC SAN 環境支援主動-主動式陣列中磁碟上的同時 I/O，則連到兩個不同的 NPIV 連接埠的同時 I/O 也受支援。

將 ESXi 與 NPIV 搭配使用時，必須注意下列限制：

- 由於 NPIV 技術是 FC 通訊協定的延伸，因此，它需要具備 FC 交換器，且不會在直接連結的 FC 磁碟上工作。
- 對指派了 WWN 的虛擬機器或範本進行複製後，得到的複製品不保留 WWN。
- NPIV 不支援 Storage vMotion。
- 虛擬機器執行時，在 FC 交換器上停用 NPIV 功能，然後重新啟用，可能會導致 FC 連結失敗和 I/O 停止。

## 將 WWN 指派給虛擬機器

向具有 RDM 磁碟的虛擬機器指派 WWN 設定。

可以建立 1-16 個 WWN 配對，這些配對可以對應到主機上的第 1-16 個實體 FC HBA。

### 必要條件

建立具有 RDM 磁碟的虛擬機器。請參閱[透過 RDM 建立虛擬機器](#)。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 3 按一下**虛擬機器選項**。
- 4 按一下光纖通道 NPIV 三角形，展開 NPIV 選項。
- 5 取消選取**暫時停用此虛擬機器的 NPIV** 核取方塊。
- 6 選取**產生新的 WWN**。
- 7 指定 WWNN 和 WWPN 的數目。

若要支援透過 NPIV 進行容錯移轉，至少需要 2 個 WWPN。通常只會為每個虛擬機器建立 1 個 WWNN。

### 結果

主機會建立虛擬機器的 WWN 指派。

### 後續步驟

在網狀架構中登錄新建立的 WWN，虛擬機器即可登入交換器，並將儲存區 LUN 指派給該 WWN。

## 修改 WWN 指派

可以對具有 RDM 的虛擬機器修改 WWN 指派。

通常不需要變更虛擬機器上的現有 WWN 指派。只有在特定情況下 (例如，當手動指派的 WWN 在 SAN 上導致衝突時) 才可能需要變更或移除 WWN。

### 必要條件

如果要編輯現有的 WWN，請確定關閉虛擬機器的電源。

在開始操作前，請確認 SAN 管理員已佈建了儲存區 LUN ACL，允許虛擬機器的 ESXi 主機進行存取。

### 程序

- 1 對所選虛擬機器按一下**編輯設定連結**，開啟 [虛擬機器內容] 對話方塊。
- 2 按一下**選項索引標籤**，然後選取**光纖通道 NPIV**。  
即會開啟 [虛擬機器內容] 對話方塊。

### 3 選取以下其中一個選項，即可編輯 WWN 指派：

選項	說明
暫時停用此虛擬機器的 NPIV	停用虛擬機器的 WWN 指派。
保留不變	保留現有 WWN 指派。此對話方塊的唯讀 [WWN 指派] 區段，會顯示所有現有 WWN 指派的節點和連接埠值。
產生新的 WWN	產生新的 WWN 並指派給虛擬機器，覆寫所有現有的 WWN (HBA 本身的 WWN 不會受影響)。
移除 WWN 指派	系統會移除指派給虛擬機器的 WWN，而虛擬機器將使用 HBA WWN 來存取儲存區 LUN。如果您要建立新的虛擬機器，則無法使用此選項。

### 4 按一下**確定**儲存變更。

# 設定透過乙太網路的光纖通道

# 5

若要存取光纖通道儲存區，ESXi 主機可以使用透過乙太網路的光纖通道 (FCoE) 通訊協定。

FCoE 通訊協定將光纖通道框架封裝到乙太網路框架中。因此，主機不需要特殊的光纖通道連結來連線到光纖通道儲存區，但可以使用 10 Gbit 無失真乙太網路傳遞光纖通道流量。

本章節討論下列主題：

- [透過乙太網路介面卡的光纖通道](#)
- [軟體 FCoE 的組態準則](#)
- [為軟體 FCoE 設定網路功能](#)
- [新增軟體 FCoE 介面卡](#)

## 透過乙太網路介面卡的光纖通道

若要使用透過乙太網路的光纖通道 (FCoE)，需要在主機上安裝 FCoE 介面卡。

VMware 支援的介面卡通常分為兩類，即使用 ESXi 中原生 FCoE 堆疊的硬體 FCoE 介面卡和軟體 FCoE 介面卡。

### 硬體 FCoE 介面卡

此類別包含完全卸載的專用融合式網路介面卡 (CNA)，該介面卡在同一卡上包含了網路和光纖通道功能。

安裝了此介面卡後，主機可偵測並使用兩個 CNA 元件。在用戶端中，網路元件顯示為標準網路介面卡 (vmnic)，光纖通道元件顯示為 FCoE 介面卡 (vmhba)。您無需設定硬體 FCoE 介面卡即可加以使用。

### 軟體 FCoE 介面卡

軟體 FCoE 介面卡使用 ESXi 中的原生 FCoE 通訊協定堆疊進行通訊協定處理。軟體 FCoE 介面卡與提供資料中心橋接 (DCB) 和 I/O 卸載功能的 NIC 搭配使用。Intel X520 是此 NIC 的一個範例。如需支援軟體 FCoE 之 NIC 的相關資訊，請參閱 VMware 相容性指南。

對於軟體 FCoE 介面卡，必須先正確設定網路，然後才能啟動該介面卡。

**備註** 啟動的軟體 FCoE 介面卡的數目，與實體 NIC 連接埠的數目相對應。ESXi 最多在一台主機上可支援四個軟體 FCoE 介面卡。

## 軟體 FCoE 的組態準則

設定網路環境，從而與 ESXi 軟體 FCoE 一起運作時，請遵循 VMware 提供的準則和最佳做法。

### 網路交換器準則

設定軟體 FCoE 環境的網路交換器時，請遵循以下準則：

- 在與 ESXi 主機通訊的連接埠上，停用跨距樹狀目錄通訊協定 (STP)。啟用 STP 可能會延遲交換器上的 FCoE 初始化通訊協定 (FIP) 回應，還可能導致出現所有路徑失效 (APD) 的情況。

FIP 是一種通訊協定，FCoE 用於在乙太網路上探索和初始化 FCoE 實體。

- 開啟以優先順序為基礎的流量控制 (PFC)，並設定為 AUTO。
- 確保 FCoE 交換器上的韌體版本相容。

### 網路介面卡最佳做法

如果計劃啟用軟體 FCoE 介面卡，從而與網路介面卡一起運作，需注意以下特定考量事項。

- 確定在 FCoE 網路介面卡上已安裝最新的微碼。
- 如果網路介面卡有多個連接埠，設定網路時請將每個連接埠新增到單獨的 vSwitch。此做法有助於避免在發生破壞性事件 (如 MTU 變更) 時出現 APD 的情況。
- FCoE 流量處於作用中狀態時，請勿在不同 vSwitch 之間移動網路介面卡連接埠。如果需要進行此變更，請隨後重新開機主機。
- 如果變更網路介面卡連接埠的 vSwitch 後導致失敗，將連接埠移回原始 vSwitch 可以解決該問題。

## 為軟體 FCoE 設定網路功能

啟動軟體 FCoE 介面卡之前，需要為主機上安裝的所有實體 FCoE NIC 建立 VMkernel 網路介面卡。

此程序說明如何建立單一 VMkernel 網路介面卡，該介面卡透過 vSphere Standard Switch 連線到單一 FCoE 實體網路介面卡。如果主機有多個網路介面卡或介面卡上有多个連接埠，則將每個 FCoE NIC 連線到單獨的標準交換器。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

---

**備註** ESXi 支援軟體 FCoE 使用最多四個網路介面卡連接埠。

---

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **動作 > 新增網路**。
- 3 選取 **VMkernel 網路介面卡**，然後按下一步。
- 4 選取 **新增標準交換器**，建立 vSphere Standard Switch。
- 5 在 [未宣告的介面卡] 下，選取支援 FCoE 的網路介面卡 (vmnic#)，然後按一下 **指派**。

確定將該介面卡指派給作用中介面卡。

## 6 輸入網路標籤。

網路標籤是一組易記名稱 (例如 FCoE)，可用於識別您建立的 VMkernel 介面卡。

## 7 指定 VLAN 識別碼，然後按下一步。

由於 FCoE 流量需要隔離的網路，因此請確定您輸入的 VLAN 識別碼與主機上一般網路所使用的不同。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

## 8 完成設定後，檢閱資訊並按一下完成。

### 結果

您已為安裝在主機上的實體 FCoE 網路介面卡，建立虛擬 VMkernel 介面卡。

---

**備註** 若要避免 FCoE 流量中斷，在 FCoE 網路功能設定完成後，請勿從 vSphere Standard Switch 移除 FCoE 網路介面卡 (vmnic#)。

---

## 新增軟體 FCoE 介面卡

必須先啟動軟體 FCoE 介面卡，主機才能使用這些介面卡存取光纖通道儲存區。

可以啟動的軟體 FCoE 介面卡數目，與主機上 FCoE 實體 NIC 連接埠的數目相對應。ESXi 最多在一台主機上可支援四個軟體 FCoE 介面卡。

### 必要條件

設定軟體 FCoE 介面卡的網路。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後按一下**新增圖示 (+)**。
- 4 選取**軟體 FCoE 介面卡**。
- 5 在 [新增軟體 FCoE 介面卡] 對話方塊中，從實體網路介面卡的下拉式清單中選取適當的 vmnic。  
僅列出尚未用於 FCoE 流量的介面卡。
- 6 按一下**確定**。

軟體 FCoE 介面卡會顯示在儲存裝置介面卡清單上。

### 結果

啟動軟體 FCoE 介面卡後，可以檢視其內容。如果不使用此介面卡，可以將它從介面卡清單中移除。

# 從光纖通道 SAN 將 ESXi 開機

## 6

將主機設定為從 SAN 開機時，主機的開機映像會儲存在 SAN 儲存區系統中的一或多個 LUN 上。主機啟動時，將從 SAN 上的 LUN 開機，而不是從其本機磁碟開機。

ESXi 支援透過光纖通道主機匯流排介面卡 (HBA)，或透過乙太網路的光纖通道 (FCoE) 聚合式網路介面卡 (CNA) 開機。

本章節討論下列主題：

- 從 SAN 開機的優點
- 從光纖通道 SAN 開機的需求和考量事項
- 準備從 SAN 開機
- 將 Emulex HBA 設定為從 SAN 開機
- 將 QLogic HBA 設定為從 SAN 開機

## 從 SAN 開機的優點

從 SAN 開機可以給環境帶來很多好處。但是，在某些情況下，不應對 ESXi 主機使用從 SAN 開機。設定系統從 SAN 開機之前，請先判斷這是否適用於您的環境。

---

**注意** 對多台 ESXi 主機使用從 SAN 開機時，每台主機都必須擁有自己的開機 LUN。如果將多台主機設定為共用相同開機 LUN，則可能會發生 ESXi 映像損毀。

---

如果使用從 SAN 開機，將為環境帶來以下好處：

- 伺服器成本更低。無需內部儲存區，就可更密集地安置伺服器，且執行溫度也更低。
- 伺服器更換更方便。您可以更換伺服器，並將新伺服器指向舊的開機位置。
- 減少空間浪費。沒有本機磁碟的伺服器通常佔用較少空間。
- 備份程序更簡單。可做為 SAN 整體備份程序的一部分來備份 SAN 中的系統開機映像。此外，還可以使用進階陣列功能，如開機映像上的快照。
- 改善的管理。建立和管理作業系統映像變得更簡單且更有效率。
- 可靠性更高。您可以透過多個路徑存取開機磁碟，防止磁碟成為單一失敗點。



## 從光纖通道 SAN 開機的需求和考量事項

ESXi 開機組態必須滿足特定需求。

表 6-1. 從 SAN 開機的需求

需求	說明
ESXi 系統需求	依照廠商針對從 SAN 開機的伺服器提出的建議。
介面卡需求	啟用並正確設定介面卡，它就可以存取開機 LUN。請參閱廠商說明文件。
存取控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每台主機必須僅能存取其自己的開機 LUN，不能存取其他主機的開機 LUN。使用儲存區系統軟體確保主機僅存取指定的 LUN。</li> <li>■ 多台伺服器可以共用一個診斷磁碟分割。您可以使用陣列特定的 LUN 遮罩來實現。</li> </ul>
多重路徑支援	由於 BIOS 不支援多重路徑，並且無法啟動待命路徑，因此不支援多重路徑指向主動-被動式陣列上的開機 LUN。
SAN 考量事項	如果陣列未通過直接連線拓撲認證，則 SAN 必須透過交換式拓撲連線。如果陣列已通過直接連線拓撲認證，則 SAN 可以直接連線到陣列。如果特定陣列的交換式拓撲和直接連線拓撲都已通過認證，則兩者都支援從 SAN 開機。
硬體特定的考量事項	如果您正在執行 IBM eServer BladeCenter 並使用從 SAN 開機，則必須停用刀鋒型伺服器上的 IDE 磁碟機。

## 準備從 SAN 開機

設定為從 SAN 環境開機時，您需要執行多項工作。

本節說明在機架式掛接的伺服器上啟用從 SAN 開機的一般程序。如需在 Cisco Unified Computing System FCoE 刀鋒型伺服器上，啟用從 SAN 開機的相關資訊，請參閱 Cisco 說明文件。

### 程序

#### 1 設定 SAN 元件和儲存區系統

在將 ESXi 主機設定為從 SAN LUN 開機之前，請先設定 SAN 元件和儲存區系統。

#### 2 將儲存裝置介面卡設定為從 SAN 開機

將主機設定為從 SAN 開機時，需要在主機 BIOS 中啟用開機介面卡。然後，設定該開機介面卡來起始與目標開機 LUN 的原始連線。

#### 3 將系統設定為從安裝媒體開機

將主機設定為從 SAN 開機時，首先需要從 VMware 安裝媒體開機主機。為此，您需要在 BIOS 設定中變更系統開機順序。

## 設定 SAN 元件和儲存區系統

在將 ESXi 主機設定為從 SAN LUN 開機之前，請先設定 SAN 元件和儲存區系統。

由於設定 SAN 元件是廠商特有的，因此，請參閱各元件的產品說明文件。

## 程序

- 1 請參考適用於您的設定的任何佈線指南，來連線網路纜線。  
檢查交換器連線 (如果有)。
- 2 設定儲存區陣列。
  - a 在 SAN 儲存區陣列中，使 ESXi 主機對 SAN 可見。此程序通常稱為建立物件。
  - b 在 SAN 儲存區陣列中，設定主機以將主機介面卡的 WWPN 用作連接埠名稱或節點名稱。
  - c 建立 LUN。
  - d 指派 LUN。
  - e 記錄交換器和儲存區陣列的 IP 位址。
  - f 記錄每個 SP 的 WWPN。

---

**注意** 如果使用指令碼式安裝在從 SAN 開機模式下安裝 ESXi，您需要執行特殊步驟，以避免不小心遺失資料。

---

## 將儲存裝置介面卡設定為從 SAN 開機

將主機設定為從 SAN 開機時，需要在主機 BIOS 中啟用開機介面卡。然後，設定該開機介面卡來起始與目標開機 LUN 的原始連線。

### 必要條件

確定儲存裝置介面卡的 WWPN。

## 程序

- ◆ 將儲存裝置介面卡設定為從 SAN 開機。  
由於設定開機介面卡因個別廠商而有所不同，因此請參閱廠商說明文件。

## 將系統設定為從安裝媒體開機

將主機設定為從 SAN 開機時，首先需要從 VMware 安裝媒體開機主機。為此，您需要在 BIOS 設定中變更系統開機順序。

由於在 BIOS 中變更開機順序因廠商而異，因此，請參閱廠商說明文件瞭解相關指示。以下程序說明如何在 IBM 主機上變更開機順序。

## 程序

- 1 在系統啟動期間，進入系統的 BIOS 組態/設定公用程式。
- 2 選取**開機選項**，並按 Enter。
- 3 選取**開機順序選項**，並按 Enter。
- 4 將**第一個開機裝置**變更為 [CD-ROM]。

## 結果

現在可以安裝 ESXi。

## 將 Emulex HBA 設定為從 SAN 開機

設定 Emulex HBA BIOS 從 SAN 開機，包括啟用 BootBIOS 提示和啟用 BIOS。

### 程序

#### 1 啟用 BootBIOS 提示

將 Emulex HBA BIOS 設定為從 SAN 開機 ESXi 時，需要啟用 BootBIOS 提示。

#### 2 啟用 BIOS

將 Emulex HBA BIOS 設定為從 SAN 將 ESXi 開機時，您需要啟用 BIOS。

## 啟用 BootBIOS 提示

將 Emulex HBA BIOS 設定為從 SAN 開機 ESXi 時，需要啟用 BootBIOS 提示。

### 程序

- 1 執行 `lputil`。
- 2 選取 **3. 韌體維護**。
- 3 選取介面卡。
- 4 選取 **6. 開機 BIOS 維護**。
- 5 選取 **1. 啟用開機 BIOS**。

## 啟用 BIOS

將 Emulex HBA BIOS 設定為從 SAN 將 ESXi 開機時，您需要啟用 BIOS。

### 程序

- 1 將主機重新開機。
- 2 若要設定介面卡參數，在 Emulex 提示時按下 Alt+E，並遵循以下步驟執行。
  - a 選取介面卡 (支援 BIOS)。
  - b 選取 **2. 設定此介面卡的參數**。
  - c 選取 **1. 啟用或停用 BIOS**。
  - d 選取 **1 啟用 BIOS**。
  - e 選取 **x** 結束，選取 **Esc** 則返回上一個功能表。

- 3 若要設定開機裝置，請遵循 Emulex 主功能表中的步驟執行。
  - a 選取相同的介面卡。
  - b 選取 **1. 設定開機裝置**。
  - c 選取開機項目的位置。
  - d 輸入表示開機裝置的兩位數。
  - e 輸入表示啟動 LUN 的兩位數 (HEX) (例如，08)。
  - f 選取開機 LUN。
  - g 選取 **1. WWPN**。(使用 WWPN 而非 DID 將此裝置開機)。
  - h 選取 **x** 結束，選取 **Y** 則重新開機。
- 4 開機進入系統 BIOS，將 Emulex 移到開機控制器順序的第一位。
- 5 重新開機並在 SAN LUN 上安裝。

## 將 QLogic HBA 設定為從 SAN 開機

此範例程序說明了如何設定 QLogic HBA，從 SAN 開機 ESXi。此程序包含啟用 QLogic HBA BIOS、啟用可選式開機和選取開機 LUN。

### 程序

- 1 開機伺服器時，按 **Ctrl+Q** 可進入 Fast!UTIL 組態公用程式。
- 2 根據 HBA 數目執行適當的動作。

選項	說明
一個 HBA	如果只有一個主機匯流排介面卡 (HBA)，此時將顯示 [Fast!UTIL 選項] 分頁。請跳至步驟 步驟 3。
多個 HBA	<p>如果有多個 HBA，請手動選取 HBA。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a 在 [選取主機介面卡] 頁面中，使用方向鍵將游標定位到適當的 HBA 上。</li> <li>b 按 <b>Enter</b>。</li> </ol>

- 3 在 [Fast!UTIL 選項] 頁面中，選取**組態設定**，然後按 **Enter**。
- 4 在 [組態設定] 頁面中，選取**介面卡設定**，然後按 **Enter**。
- 5 設定 BIOS 搜尋 SCSI 裝置。
  - a 在 [主機介面卡設定] 頁面中，選取**主機介面卡 BIOS**。
  - b 按 **Enter** 將值切換到 [已啟用]。
  - c 按 **Esc** 結束。

## 6 啟用可選式開機。

- a 選取**可選式開機設定**，然後按 **Enter**。
- b 在 [可選式開機設定] 頁面中，選取**可選式開機**。
- c 按 **Enter** 將值切換到**已啟用**。

## 7 使用方向鍵選取儲存區處理器 (SP) 清單中的 [開機連接埠名稱] 項目，然後按 **Enter** 開啟 [選取光纖通道裝置] 畫面。

## 8 使用方向鍵選取特定的 SP，然後按 **Enter**。

如果使用主動-被動式儲存區陣列，則選取的 SP 必須在指向開機 LUN 的慣用 (主動) 路徑上。如果不確定哪個 SP 在主動路徑上，請使用儲存區陣列管理軟體尋找。目標識別碼由 BIOS 建立，並可能會隨每次重新開機而變更。

## 9 根據連結到 SP 的 LUN 數目，執行適當的動作。

選項	說明
一個 LUN	選取此 LUN 做為開機 LUN。無需進入 [選取 LUN] 畫面。
多個 LUN	將開啟 [選取 LUN] 畫面。使用游標選取開機 LUN，然後按 <b>Enter</b> 。

## 10 如果清單中顯示了其他任何儲存區處理器，請按 **C** 清除資料。

## 11 按兩次 **Esc** 結束，按 **Enter** 儲存設定。

# 透過軟體 FCoE 開機 ESXi

# 7

ESXi 支援從具有 FCoE 功能的網路介面卡開機。

從 FCoE LUN 安裝和開機 ESXi 時，主機可以使用 VMware 軟體 FCoE 介面卡和具有 FCoE 功能的網路介面卡。主機不需要專用 FCoE HBA。

您可以透過網路介面卡的選項 ROM 執行大多數組態。網路介面卡必須支援下列其中一種格式，這些格式可將有關 FCoE 開機裝置的參數傳遞給 VMkernel。

- FCoE 開機韌體資料表 (FBFT)。FBFT 是 Intel 規範。
- FCoE 開機參數資料表 (FBPT)。FBPT 是 VMware 為第三方廠商定義的，用於實作軟體 FCoE 開機。

組態參數於您的介面卡的選項 ROM 中設定。在 ESXi 安裝或後續開機期間，這些參數將以 FBFT 格式或 FBPT 格式匯出到系統記憶體。VMkernel 可以讀取組態設定，並使用它們來存取開機 LUN。

本章節討論下列主題：

- [軟體 FCoE 開機的需求和考量事項](#)
- [軟體 FCoE 開機最佳做法](#)
- [設定軟體 FCoE 開機](#)
- [針對從軟體 FCoE 安裝和開機進行疑難排解](#)

## 軟體 FCoE 開機的需求和考量事項

使用軟體 FCoE 從 SAN 將 ESXi 主機開機時，某些需求和考量事項適用。

### 需求

- ESXi 5.1 或更新版本。
- 網路介面卡必須具有以下功能：
  - 支援 FCoE。
  - 支援 ESXi 開放式 FCoE 堆疊。
  - 包含能以 FBFT 格式或 FBPT 格式匯出開機資訊的 FCoE 開機韌體。

## 考量事項

- 您不能從 ESXi 中變更軟體 FCoE 開機組態。
- 任何軟體 FCoE LUN (包括開機 LUN) 都不支援 Coredump。
- 預先開機時不支援多重路徑。
- 即使在共用儲存區上，也不能與其他主機共用開機 LUN。

## 軟體 FCoE 開機最佳做法

VMware 建議了從軟體 FCoE LUN 開機系統時可遵循的多個最佳做法。

- 確定主機具有對整個開機 LUN 的存取權限。開機 LUN 不可與其他主機共用，即使在共用儲存區上也是如此。
- 如果將 Intel 10 GB 乙太網路控制器 (Niantec) 與 Cisco 交換器搭配使用，請透過以下方式設定交換器連接埠：
  - 啟用跨距樹狀目錄通訊協定 (STP)。
  - 針對用於 FCoE 的 VLAN，關閉 `switchport trunk native vlan`。

## 設定軟體 FCoE 開機

您可以使用軟體 FCoE 介面卡 (網路介面卡) 透過 FCoE LUN 將 ESXi 主機開機。

對主機進行軟體 FCoE 開機設定時，要執行多項工作。

### 必要條件

網路介面卡具有以下功能：

- 支援部分 FCoE 卸載 (軟體 FCoE)。
- 包含 FCoE 開機韌體資料表 (FBFT) 或 FCoE 開機參數資料表 (FBPT)。

如需支援軟體 FCoE 開機的網路介面卡的相關資訊，請參閱 VMware 相容性指南。

### 程序

#### 1 設定軟體 FCoE 開機參數

若要支援軟體 FCoE 開機程序，主機上的網路介面卡必須具有特別設定的 FCoE 開機韌體。設定韌體時，為軟體 FCoE 開機啟用介面卡並指定開機 LUN 參數。

#### 2 從軟體 FCoE LUN 安裝 ESXi 並將其開機

當您將系統設定為從軟體 FCoE LUN 開機時，會將 ESXi 映像安裝到目標 LUN。然後您便可以從該 LUN 將主機開機。

## 設定軟體 FCoE 開機參數

若要支援軟體 FCoE 開機程序，主機上的網路介面卡必須具有特別設定的 FCoE 開機韌體。設定韌體時，為軟體 FCoE 開機啟用介面卡並指定開機 LUN 參數。

### 程序

- ◆ 在網路介面卡的選項 ROM 中，指定軟體 FCoE 開機參數。

這些參數包括開機目標、開機 LUN、VLAN 識別碼等。

由於設定網路介面卡是廠商特定的，因此，請檢閱廠商說明文件來瞭解相關指示。

## 從軟體 FCoE LUN 安裝 ESXi 並將其開機

當您將系統設定為從軟體 FCoE LUN 開機時，會將 ESXi 映像安裝到目標 LUN。然後您便可以從該 LUN 將主機開機。

### 必要條件

- 將網路介面卡的選項 ROM 設定為指向要用作開機 LUN 的目標 LUN。確定您具有可開機的 LUN 的相關資訊。
- 將系統 BIOS 中的開機順序變更為下列順序：
  - a 用於軟體 FCoE 開機的網路介面卡。
  - b ESXi 安裝媒體。

請參閱所用系統的廠商說明文件。

### 程序

- 1 從 ESXi 安裝 CD/DVD 啟動互動式安裝。

ESXi 安裝程式確認是否已在 BIOS 中啟用 FCoE 開機，並視需要為支援 FCoE 的網路介面卡建立標準虛擬交換器。vSwitch 名稱是 VMware\_FCoE\_vSwitch。然後，安裝程式便會使用預先設定的 FCoE 開機參數探索和顯示所有可用的 FCoE LUN。

- 2 在**選取磁碟**畫面中，選取您在開機參數設定中指定的軟體 FCoE LUN。

如果開機 LUN 未出現在此功能表中，請確定您已對網路介面卡的選項 ROM 中的開機參數進行了正確設定。

- 3 依照提示完成安裝。
- 4 將主機重新開機。
- 5 變更系統 BIOS 中的開機順序，使 FCoE 開機 LUN 成為首個可開機的裝置。

ESXi 繼續從軟體 FCoE LUN 開機，直到準備好可供使用為止。

### 後續步驟

如果需要，您可以重新命名和修改安裝程式自動建立的 VMware\_FCoE\_vSwitch。確定已將 Cisco 探索通訊協定 (CDP) 模式設定為 [接聽] 或 [兩者]。



## 針對從軟體 FCoE 安裝和開機進行疑難排解

如果從軟體 FCoE LUN 安裝或開機 ESXi 失敗，可以使用下列多種方法進行疑難排解。

### 問題

當使用 VMware 軟體 FCoE 介面卡和包含部分 FCoE 卸載功能的網路介面卡從 FCoE 儲存區安裝或開機 ESXi 時，安裝或開機程序失敗。

### 解決方案

- 確定已在 FCoE 網路介面卡的選項 ROM 中正確設定開機參數。
- 在安裝過程中，監控 FCoE 網路介面卡的 BIOS 中是否存在錯誤。
- 如果可能，檢查 VMkernel 記錄中是否存在錯誤。
- 使用 `esxcli` 命令確認開機 LUN 是否存在。

```
esxcli conn_options hardware bootdevice list
```

# 光纖通道儲存區的最佳做法

## 8

將 ESXi 與光纖通道 SAN 搭配使用時，請遵循 VMware 提供的最佳做法來避免效能問題。

vSphere Web Client 提供了用於收集效能資訊的多種功能。這些資訊以圖形方式顯示並時常更新。

您也可以使用 `resxtop` 或 `esxtop` 命令列公用程式。透過這些公用程式，可以即時詳細查看 ESXi 使用資源的情況。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。

請洽詢儲存區代表，確定儲存區系統是否支援 Storage APIs- Array Integration 硬體加速功能。如果支援硬體加速，請參閱廠商說明文件，以取得如何在儲存區系統端啟用硬體加速支援的相關資訊。如需詳細資訊，請參閱第 23 章 [儲存區硬體加速](#)。

本章節討論下列主題：

- [防止發生光纖通道 SAN 問題](#)
- [停用自動主機登錄](#)
- [最佳化光纖通道 SAN 儲存區效能](#)

## 防止發生光纖通道 SAN 問題

將 ESXi 與光纖通道 SAN 搭配使用時，必須遵循特定準則來避免 SAN 問題。

您應遵循下列提示以防止出現 SAN 組態問題：

- 每個 LUN 上僅放置一個 VMFS 資料存放區。
- 請勿變更系統為您設定的路徑原則，除非您瞭解做出此類變更的影響。
- 將所有資訊記錄下來。包括下列項目的相關資訊：分區設定、存取控制、儲存區、交換器、伺服器 and FC HBA 組態、軟體和韌體版本以及儲存區纜線佈放。
- 對失敗情況進行規劃：
  - 製作多個拓撲對應複本。考慮每一元素發生故障時對 SAN 的影響。
  - 除去不同的連結、交換器、HBA 和其他元素，確保在設計中未遺漏關鍵失敗點。
- 確認已根據插槽和匯流排速度將光纖通道 HBA 安裝到主機中的正確插槽。在伺服器中的可用匯流排之間平衡 PCI 匯流排負載。
- 在所有可見度點 (包括主機的效能圖、FC 交換器統計資料及儲存區效能統計資料)，熟悉儲存區網路中的不同監控點。

- 如果 LUN 包含 ESXi 主機正在使用的 VMFS 資料存放區，則在變更其識別碼時要特別小心。如果您變更該識別碼，則資料存放區變為非作用中狀態，並且其虛擬機器會失敗。您可以重新簽章資料存放區，使它再次處於作用中狀態。請參閱[管理重複的 VMFS 資料存放區](#)。

如果 VMFS 資料存放區上沒有執行中的虛擬機器，您變更 LUN 的識別碼後，必須使用重新掃描在主機上重設識別碼。如需使用重新掃描的相關資訊，請參閱[儲存區重新整理和重新掃描作業](#)。

## 停用自動主機登錄

某些儲存區陣列需要 ESXi 主機向陣列登錄。ESXi 將主機的名稱和 IP 位址傳送到陣列，執行自動主機登錄。若要優先使用儲存區管理軟體來執行手動登錄，請停用 ESXi 自動登錄功能。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**系統**下，按一下**進階系統設定**。
- 4 在 [進階系統設定] 下，選取 `Disk.EnableNaviReg` 參數，然後按一下**編輯**圖示。
- 5 將該值變更為 0。

### 結果

這將停用預設為啟用的自動主機登錄功能。

## 最佳化光纖通道 SAN 儲存區效能

要最佳化一般 SAN 環境，需要考慮多個因素。

如果環境設定正確，則 SAN 架構元件 (特別是 SAN 交換器) 對最佳化的影響較小，因為這些元件的延遲相對於伺服器 and 儲存區陣列而言較短。確保經由交換器架構的路徑尚未飽和，即交換器架構未以最高輸送量執行。

## 儲存區陣列效能

儲存區陣列效能是影響整個 SAN 環境效能的主要因素之一。

如果儲存區陣列效能存在問題，請務必參閱儲存區陣列廠商的說明文件，以取得任何相關資訊。

請遵循以下一般準則，提高 vSphere 環境中的陣列效能：

- 指派 LUN 時，請記住，每個 LUN 由多台主機存取，而且各主機上可執行多台虛擬機器。由主機使用的一個 LUN 可向不同作業系統上執行的許多不同應用程式提供 I/O 服務。由於此工作負載的多樣性，包含 ESXi LUN 的 RAID 群組不應包括未執行 ESXi 的其他伺服器使用的 LUN。
- 確定啟用了讀取/寫入快取。
- SAN 儲存區陣列需要不斷進行重新設計和調整，確保所有儲存區陣列路徑間的 I/O 負載獲得平衡。若要滿足此需求，請在所有 SP 間散佈到 LUN 的路徑，以提供最佳負載平衡效果。密切監控可指示何時需要重新平衡 LUN 的散佈。

調整靜態平衡儲存區陣列，即監控特定效能統計資料 (如每秒 I/O 作業數、每秒區塊數及回應時間) 並透過散佈 LUN 工作負載將工作負載分散到所有 SP。

---

**備註** ESXi 目前尚不支援動態負載平衡。

---

## 光纖通道的伺服器效能

為確保最佳伺服器效能，必須考慮多個因素。

每個伺服器應用程式存取其指定儲存區時必須滿足下列條件：

- 高 I/O 速率 (每秒 I/O 作業次數)
- 高輸送量 (每秒 MB)
- 最小延遲 (回應時間)

由於每個應用程式的需求不同，您可以選擇儲存區陣列上的適當 RAID 群組來達成上述目標。若要達成效能目標，請執行下列動作：

- 將每個 LUN 置於提供必要效能層級的 RAID 群組。請注意指派 RAID 群組中其他 LUN 的活動和資源使用率。對於高效能 RAID 群組，因為有過多應用程式對其執行 I/O 作業，它可能無法滿足 ESXi 主機上執行的應用程式所需的效能目標。
- 確定各個伺服器具有足夠數目的 HBA，能滿足尖峰時段伺服器上主控的所有應用程式的輸送量上限。將 I/O 分散在多個 HBA，可為各個應用程式提供更高的輸送量及較少的延遲。
- 若要在 HBA 發生錯誤時提供冗餘，請確定伺服器連線到一個雙冗餘網狀架構。
- 為 ESXi 系統配置 LUN 或 RAID 群組時，多個作業系統將使用和共用該資源。因此，當您使用 ESXi 系統時，儲存區子系統中各個 LUN 所需的效能要遠高於使用實體機器的情況。例如，如果預計執行四個 I/O 密集應用程式，請為 ESXi LUN 配置四倍大小的效能容量。
- 將多個 ESXi 系統與 vCenter Server 一起使用時，儲存區子系統所需的效能會據此增加。
- ESXi 系統上執行的應用程式所需的未完成 I/O 數目，應與 HBA 和儲存區陣列可處理的 I/O 數目相符。

# 將 ESXi 與 iSCSI SAN 搭配使用

## 9

您可以將 ESXi 與儲存區域網路 (SAN) 搭配使用，SAN 是將電腦系統與高效能儲存區子系統連線的專用高速網路。將 ESXi 與 SAN 搭配使用可提供儲存區整併，提高了可靠性，並在災難復原方面提供幫助。

若要將 ESXi 與 SAN 有效地搭配使用，您必須具備 ESXi 系統和 SAN 概念的相關工作知識。此外，將 ESXi 主機設定為使用網際網路 SCSI (iSCSI) SAN 儲存區系統時，必須瞭解存在的某些特殊考量事項。

本章節討論下列主題：

- [iSCSI SAN 概念](#)
- [虛擬機器如何存取 iSCSI SAN 上的資料](#)

## iSCSI SAN 概念

如果您是管理員，並計劃設定 ESXi 主機與 iSCSI SAN 搭配使用，您必須具備 iSCSI 概念的相關工作知識。

iSCSI SAN 在電腦系統 (或主機伺服器) 與高效能儲存區子系統之間使用乙太網路連線。SAN 元件包括主機伺服器中的 iSCSI 主機匯流排介面卡 (HBA) 或網路介面卡 (NIC)、傳輸儲存區流量的交換器和路由器、纜線、儲存區處理器 (SP) 及儲存區磁碟系統。

iSCSI SAN 使用用戶端-伺服器架構。用戶端 (也稱為 iSCSI 啟動器) 在主機上運作。它透過發出 SCSI 命令並將封裝到 iSCSI 通訊協定中的這些命令傳輸到伺服器，起始 iSCSI 工作階段。伺服器稱為 iSCSI 目標。iSCSI 目標代表網路上的實體儲存區系統。它也可以由虛擬 iSCSI SAN (例如，在虛擬機器中執行的 iSCSI 目標模擬器) 提供。iSCSI 目標透過傳輸必要的 iSCSI 資料來回應啟動器的命令。

## iSCSI 多重路徑

在主機伺服器與儲存區之間傳輸資料時，SAN 將使用一種稱為多重路徑的技術。使用多重路徑，您可以透過多個實體路徑從 ESXi 主機到達儲存區系統上的 LUN。

一般而言，從主機到 LUN 的單一路徑由 iSCSI 介面卡或 NIC、交換器連接埠、連接纜線和儲存區控制器連接埠組成。如果路徑中的任何元件發生故障，主機將為 I/O 選取其他可用路徑。偵測發生故障的路徑並切換到其他路徑的程序，稱為路徑容錯移轉。

如需有關多重路徑的詳細資訊，請參閱[第 17 章 瞭解多重路徑和容錯移轉](#)。

## iSCSI SAN 中的連接埠

iSCSI SAN 上單一可搜尋的實體 (如啟動器或目標) 代表一個 iSCSI 節點。每個節點都有一或多個用於連線到 SAN 的連接埠。

iSCSI 連接埠是 iSCSI 工作階段的端點。每個節點可透過多種方式進行識別。

### IP 位址

每個 iSCSI 節點都可具有一個相關聯的 IP 位址，使得網路上的路由和交換設備可以在伺服器與儲存區之間建立連線。此位址就像為了存取公司的網路或網際網路而指派給電腦的 IP 位址一樣。

### iSCSI 名稱

用於識別節點的全球唯一名稱。iSCSI 使用 iSCSI 限定名稱 (IQN) 和延伸的唯一識別碼 (EUI)。

依預設，ESXi 會為 iSCSI 啟動器產生唯一 iSCSI 名稱，例如，  
`iqn.1998-01.com.vmware:iscsitestox-68158ef2`。通常，您無需變更預設值，但若要這樣做，請確保輸入的新 iSCSI 名稱是全球唯一的。

### iSCSI 別名

更易於管理的 iSCSI 裝置或連接埠名稱，用來替代 iSCSI 名稱。iSCSI 別名不是唯一的，它只是一個與連接埠相關聯的易記名稱。

## iSCSI 命名慣例

iSCSI 使用特殊、唯一的名稱來識別 iSCSI 節點 (目標或啟動器)。此名稱類似於與光纖通道裝置相關聯的全球名稱 (WWN)，可做為一種通用的節點識別方式使用。

iSCSI 名稱透過兩種不同方式格式化。最常見的是 IQN 格式。

如需 iSCSI 命名需求和字串設定檔的詳細資料，請參閱 IETF 網站上的 RFC 3721 和 RFC 3722。

### iSCSI 限定名稱 (IQN) 格式

IQN 格式採用 `iqn.yyyy-mm.naming-authority:unique name` 格式，其中：

- *yyyy-mm* 是命名機構成立的年份和月份。
- *naming-authority* 通常是命名機構的網際網路網域名稱的反向語法。例如，`iscsi.vmware.com` 命名機構的 iSCSI 限定名稱格式可能是 `iqn.1998-01.com.vmware.iscsi`。此名稱指示 `vmware.com` 網域名稱於 1998 年 1 月註冊，`iscsi` 是由 `vmware.com` 維護的子網域。
- *unique name* 是要使用的任何名稱 (例如，主機的名稱)。命名機構必須確定在冒號後指派的任何名稱都是唯一的，例如：
  - `iqn.1998-01.com.vmware.iscsi:name1`
  - `iqn.1998-01.com.vmware.iscsi:name2`
  - `iqn.1998-01.com.vmware.iscsi:name999`

## 企業唯一識別碼 (EUI) 格式

EUI 格式採用 *eui.16 hex digits* 格式。

例如，*eui.0123456789ABCDEF*。

16 位元十六進位數字是 IEEE EUI (已延伸唯一識別碼) 格式的 64 位元數字的文字表示形式。前 24 位元是 IEEE 向特定公司註冊的公司識別碼。後 40 位元由保留該公司識別碼的實體指派，並且必須是唯一的。

## iSCSI 啟動器

若要存取 iSCSI 目標，主機需要使用 iSCSI 啟動器。啟動器在主機與 iSCSI 目標之間傳輸封裝到 iSCSI 通訊協定中的 SCSI 要求和回應。

主機支援不同類型的啟動器。

如需設定和使用 iSCSI 介面卡的相關資訊，請參閱第 10 章 [設定 iSCSI 介面卡和儲存區](#)。

### 軟體 iSCSI 介面卡

軟體 iSCSI 介面卡是 VMkernel 中內建的 VMware 程式碼。這使得主機可透過標準網路介面卡連線到 iSCSI 儲存裝置。軟體 iSCSI 介面卡可在與網路介面卡通訊期間進行 iSCSI 處理。使用軟體 iSCSI 介面卡，您無需購買特定硬體就可以使用 iSCSI 技術。

### 硬體 iSCSI 介面卡

硬體 iSCSI 介面卡是第三方介面卡，可從主機卸載 iSCSI 和網路處理。硬體 iSCSI 介面卡分為幾類。

#### 相依硬體 iSCSI 介面卡

相依於 VMware 網路、iSCSI 組態，以及由 VMware 提供的管理介面。

這種類型的介面卡可以是一張為同一連接埠提供標準網路介面卡和 iSCSI 卸載功能的卡。iSCSI 卸載功能相依於主機網路組態，以取得 IP、MAC 和其他用於 iSCSI 工作階段的參數。iSCSI 授權的 Broadcom 5709 NIC 就是一種相依介面卡。

#### 獨立硬體 iSCSI 介面卡

實作自己的網路及 iSCSI 組態和管理介面。

只提供 iSCSI 卸載功能，或者提供 iSCSI 卸載功能和標準 NIC 功能的卡，就是一種獨立硬體 iSCSI 介面卡。iSCSI 卸載功能具有獨立的組態管理，可指派 IP、MAC 和其他用於 iSCSI 工作階段的參數。QLogic QLA4052 介面卡就是一種獨立介面卡。

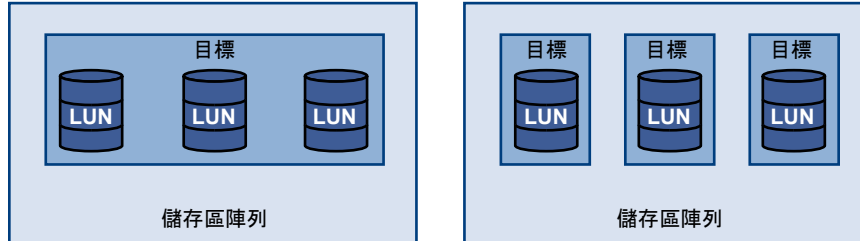
硬體 iSCSI 介面卡可能需要獲得授權。否則，將不會顯示於用戶端或 vSphere CLI 中。如需授權資訊，請連絡廠商。

## 建立 iSCSI 連線

在 ESXi 環境中，詞彙「目標」用於識別主機可存取的單一儲存單元。詞彙「儲存裝置」和「LUN」說明代表目標上儲存空間的邏輯磁碟區。通常，在 ESXi 環境中，詞彙「裝置」和「LUN」表示透過儲存目標向主機顯示的可格式化的 SCSI 磁碟區。

不同的 iSCSI 儲存裝置廠商以不同方式向伺服器顯示儲存區。一些廠商在單一目標上顯示多個 LUN，而其他廠商則向多個目標各顯示一個 LUN。雖然 ESXi 使用儲存區的方式相似，但透過管理工具顯示資訊的方式卻不同。

圖 9-1. 目標與 LUN 表示方式的比較



上述每個組態中都有三個 LUN。在第一個案例中，主機偵測到一個目標，而該目標具有三個可以使用的 LUN。每個 LUN 都代表個別儲存磁碟區。在第二個案例中，主機可以偵測到三個不同的目標，每個目標都有一個 LUN。

以主機為基礎的 iSCSI 啟動器建立與每個目標的連線。具有包含多個 LUN 的單一目標的儲存區系統透過單一連線向所有 LUN 傳輸流量。在具有三個目標 (每個目標都有一個 LUN) 的系統中，主機分別連線到三個 LUN。當您嘗試從具有多個 iSCSI HBA 的主機 (其中一個目標的流量可以設定到特定的 HBA，而另一個目標的流量可以使用不同的 HBA) 彙總多個連線上的儲存流量時，此資訊很有用。

## iSCSI 儲存區系統類型

ESXi 可支援不同的儲存區系統和陣列。

主機支援的儲存區類型包括主動-主動、主動-被動和符合 ALUA 標準。

### 主動-主動式儲存區系統

允許透過所有可用的儲存連接埠同時存取多個 LUN，而不會明顯降低效能。所有路徑始終處於作用中，除非路徑出現故障。

### 主動-被動式儲存區系統

儲存區處理器在其中主動提供對指定 LUN 的存取權的系統。其他處理器充當備用 LUN，並且可以主動提供對其他 LUN I/O 的存取權。僅能向指定 LUN 的作用中連接埠成功傳送 I/O。如果透過作用中儲存連接埠存取失敗，則其中一個被動儲存區處理器可透過伺服器對其進行存取而啟動。

### 非對稱儲存區系統

支援非對稱邏輯單元存取 (ALUA)。符合 ALUA 標準的儲存區系統對每個連接埠提供不同層級的存取權。ALUA 允許主機判定目標連接埠的狀態，並排列路徑的優先順序。主機會將某些作用中路徑用作主要路徑，其他用作次要路徑。

### 虛擬連接埠儲存區系統

允許透過單一虛擬連接埠存取所有可用的 LUN。這些是主動-主動式儲存裝置，但透過單一連接埠隱藏其多個連線。依預設，ESXi 多重路徑不會在特定連接埠與儲存區之間建立多個連線。有些儲存裝置廠



商提供工作階段管理器，可建立並管理與其儲存區的多個連線。這些儲存區系統可透明地處理連接埠容錯移轉和連線平衡。這通常稱為透明容錯移轉。

## 探索、驗證和存取控制

可以使用多個機制探索儲存區並限制對它的存取。

必須設定主機和 iSCSI 儲存區系統，從而支援儲存區存取控制原則。

### 探索

探索工作階段是 iSCSI 通訊協定的一部分，它傳回可在 iSCSI 儲存區系統上存取的目標集。ESXi 上可用的兩類探索為：動態和靜態。動態探索從 iSCSI 儲存區系統取得可存取目標的清單，而靜態探索僅可透過目標名稱和位址嘗試存取一個特定目標。

如需詳細資訊，請參閱[設定 iSCSI 介面卡的探索位址](#)。

### 驗證

iSCSI 儲存區系統透過名稱和金鑰配對，驗證啟動器。ESXi 支援 CHAP 通訊協定，VMware 建議將此通訊協定用於 SAN 實作。若要使用 CHAP 驗證，ESXi 主機和 iSCSI 儲存區系統必須啟用 CHAP，並具有一般認證。

如需啟用 CHAP 的相關資訊，請參閱[設定 iSCSI 介面卡的 CHAP 參數](#)。

### 存取控制

存取控制是在 iSCSI 儲存區系統中設定的原則。大多數實作都支援以下三種存取控制類型的一或多個：

- 依啟動器名稱
- 依 IP 位址
- 依 CHAP 通訊協定

只有符合所有規則的啟動器才可以存取 iSCSI 磁碟區。

因為 ESXi 主機可以探索所有目標，所以只使用 CHAP 進行存取控制會降低重新掃描的速度，但是隨後會在驗證這一步失敗。如果主機僅探索它可驗證的目標，則 iSCSI 重新掃描速度會更快。

## 錯誤更正

為保護 iSCSI 標頭和資料的完整性，iSCSI 通訊協定定義了錯誤更正方法，這些方法稱為標頭摘要和資料摘要。

這兩種參數依預設為停用狀態，但您可以啟用它們。這些摘要分別與 iSCSI 啟動器和目標之間雙向傳輸的標頭和 SCSI 資料相關。

除其他網路層 (如 TCP 和乙太網路) 提供的完整性檢查以外，標頭和資料摘要還檢查端對端、非密碼編譯資料的完整性。它們檢查整個通訊路徑，包括可變更網路層級流量的所有元素，如路由器、交換器和 Proxy。

建立 iSCSI 連線之後，將交涉摘要的存在和類型。啟動器和目標就摘要組態達成一致後，此摘要必須用於它們之間的所有流量。

啟用標頭和資料摘要需要對啟動器和目標進行額外處理，並可能影響輸送量和 CPU 使用效能。

---

**備註** 使用 Intel Nehalem 處理器的系統會卸載 iSCSI 摘要計算功能，從而減少對效能的影響。

---

如需啟用標頭和資料摘要的相關資訊，請參閱[設定 iSCSI 的進階參數](#)。

## 虛擬機器如何存取 iSCSI SAN 上的資料

ESXi 會將虛擬機器的磁碟檔案儲存到位於 SAN 儲存裝置上的 VMFS 資料存放區。虛擬機器客體作業系統向其虛擬磁碟發出 SCSI 命令時，SCSI 虛擬層會將這些命令轉譯為 VMFS 檔案作業。

虛擬機器與其在 SAN 上儲存的虛擬磁碟互動時，將發生以下程序：

- 1 虛擬機器中的客體作業系統讀取或寫入 SCSI 磁碟時，將向虛擬磁碟發出 SCSI 命令。
- 2 虛擬機器作業系統中的裝置驅動程式將與虛擬 SCSI 控制器通訊。
- 3 虛擬 SCSI 控制器將命令轉送給 VMkernel。
- 4 VMkernel 執行以下工作。
  - a 在 VMFS 磁碟區中尋找與客體虛擬機器磁碟對應的檔案。
  - b 將虛擬磁碟上區塊的要求對應到適當實體裝置上的區塊。
  - c 將修改後的 I/O 要求，從 VMkernel 中的裝置驅動程式傳送到 iSCSI 啟動器 (硬體或軟體)。
- 5 如果 iSCSI 啟動器是硬體 iSCSI 介面卡 (獨立或相依)，則該介面卡執行以下工作。
  - a 將 I/O 要求封裝到 iSCSI 通訊協定資料單元 (PDU)。
  - b 將 iSCSI PDU 封裝到 TCP/IP 封包。
  - c 透過乙太網路將 IP 封包傳送到 iSCSI 儲存區系統。
- 6 如果 iSCSI 啟動器是軟體 iSCSI 介面卡，則將發生以下事件。
  - a iSCSI 啟動器將 I/O 要求封裝到 iSCSI PDU 中。
  - b 啟動器透過 TCP/IP 連線傳送 iSCSI PDU。
  - c VMkernel TCP/IP 堆疊將 TCP/IP 封包轉送到實體 NIC。
  - d 實體 NIC 透過乙太網路將 IP 封包傳送到 iSCSI 儲存區系統。
- 7 視 iSCSI 啟動器用於連線網路的連接埠而定，乙太網路交換器和路由器將要求輸送到主機要存取的儲存裝置。

# 設定 iSCSI 介面卡和儲存區

# 10

必須先設定 iSCSI 介面卡和儲存區，ESXi 才能與 SAN 搭配使用。

為此，必須首先觀察特定基本需求，然後依照安裝和設定硬體或軟體 iSCSI 介面卡的最佳做法來存取 SAN。

下表列出 ESXi 支援的 iSCSI 介面卡 (vmhbas)，並指示是否需要 VMkernel 網路組態。

表 10-1. 受支援的 iSCSI 介面卡

iSCSI 介面卡 (vmhba)	說明	VMkernel 網路
軟體	使用標準 NIC 將主機連線到 IP 網路上的遠端 iSCSI 目標。	必要
獨立硬體	從主機卸載 iSCSI 以及網路處理和管理的第三方介面卡。	非必要
相依硬體	相依於 VMware 網路、iSCSI 組態和管理介面的第三方介面卡。	必要

設定 iSCSI 介面卡後，您可以在 iSCSI 儲存區上建立資料存放區。如需如何建立和管理資料存放區的詳細資料，請參閱[建立資料存放區](#)。

本章節討論下列主題：

- [ESXi iSCSI SAN 需求](#)
- [ESXi iSCSI SAN 限制](#)
- [為 iSCSI 設定 LUN 配置](#)
- [網路組態和驗證](#)
- [設定獨立硬體 iSCSI 介面卡](#)
- [關於相依硬體 iSCSI 介面卡](#)
- [關於軟體 iSCSI 介面卡](#)
- [修改 iSCSI 介面卡的一般內容](#)
- [設定 iSCSI 網路](#)
- [將 Jumbo 框架與 iSCSI 搭配使用](#)
- [設定 iSCSI 介面卡的探索位址](#)

- [設定 iSCSI 介面卡的 CHAP 參數](#)
- [設定 iSCSI 的進階參數](#)
- [iSCSI 工作階段管理](#)

## ESXi iSCSI SAN 需求

您必須符合多項需求，才能讓 ESXi 主機與 SAN 正常搭配運作。

- 請確認 SAN 儲存硬體和韌體組合是否支援與 ESXi 系統搭配使用。如需最新的清單，請參閱 VMware 相容性指南。
- 將系統設定為每個 LUN 只有一個 VMFS 資料存放區。
- 除非使用無磁碟伺服器，否則請在本機儲存區上設定診斷磁碟分割。如果具有從 iSCSI SAN 開機的無磁碟伺服器，請參閱[從 iSCSI SAN 開機的一般建議](#)以取得有關帶 iSCSI 的診斷磁碟分割的資訊。
- 使用 RDM 存取任何原始磁碟。如需相關資訊，請參閱[第 18 章 原始裝置對應](#)。
- 設定客體作業系統中的 SCSI 控制器驅動程式排入一個足夠大的佇列。如需有關變更 iSCSI 介面卡和虛擬機器之佇列深度的資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》。
- 在執行 Microsoft Windows 的虛擬機器上，增加 SCSI TimeoutValue 參數的值，讓 Windows 容許因路徑容錯移轉所導致的 I/O 延遲。如需相關資訊，請參閱在[Windows 客體作業系統上設定逾時](#)。

## ESXi iSCSI SAN 限制

將 ESXi 與 iSCSI SAN 搭配使用時，存在很多限制。

- ESXi 不支援 iSCSI 連線的磁帶裝置。
- 您不能使用虛擬機器多重路徑軟體對單一實體 LUN 執行 I/O 負載平衡。
- 將獨立硬體介面卡與軟體介面卡或相依硬體介面卡合併使用時，ESXi 不支援多重路徑。

## 為 iSCSI 設定 LUN 配置

準備讓 ESXi 系統使用 iSCSI SAN 儲存區時，您需要設定 LUN 配置。

請注意下列幾點：

- 儲存區佈建。為確保主機在啟動時能夠辨識 LUN，請設定所有 iSCSI 儲存區目標，以便主機可以存取並使用它們。此外，請對主機進行設定，使其可以探索所有可用的 iSCSI 目標。
- vMotion 和 VMware DRS。當您使用 vCenter Server 以及 vMotion 或 DRS 時，請確定用於虛擬機器的 LUN 已佈建到所有主機。此組態可為移動虛擬機器提供最大的自由。
- 主動-主動式與主動-被動式陣列。將 vMotion 或 DRS 用於主動-被動式 SAN 儲存裝置時，請確定所有主機通往所有儲存區處理器的路徑都一致。否則，在進行 vMotion 移轉時可能會導致路徑顛簸。

對於《儲存區/SAN 相容性》中未列出的主動-被動式儲存區陣列，VMware 不支援儲存區-連接埠容錯移轉。您必須將伺服器連線到儲存區系統上的主動連接埠。此組態可確保將 LUN 提供給主機。

## 網路組態和驗證

必須先設定 iSCSI 啟動器並設定驗證，ESXi 主機才能探索 iSCSI 儲存區。

- 對於軟體 iSCSI 和相依硬體 iSCSI，必須設定 VMkernel 的網路功能。您可以使用 `vmkping` 公用程式來驗證網路組態。透過軟體 iSCSI 和相依 iSCSI，支援 IPv4 和 IPv6 通訊協定。
- 對於獨立硬體 iSCSI，必須在 HBA 上設定網路參數 (例如 IP 位址、子網路遮罩和預設閘道)。也可以為介面卡指定網路通訊協定 IPv4 或 IPv6。
- 如有必要，請檢查並變更預設啟動器名稱。
- 必須設定儲存區系統的動態探索位址或靜態探索位址，以及目標名稱。對於軟體 iSCSI 和相依硬體 iSCSI，應該可以使用 `vmkping` 對該位址執行 Ping 動作。
- 對於 CHAP 驗證，請在啟動器和儲存區系統端上加以啟用。啟用驗證後，其適用於尚未探索的所有目標，但不適用於已探索到的目標。設定探索位址後，探索到的新目標將被公開，且在當時即可用。

如需如何使用 `vmkping` 命令的詳細資料，請搜尋 VMware 知識庫。

## 設定獨立硬體 iSCSI 介面卡

獨立硬體 iSCSI 介面卡是特製化的第三方介面卡，可透過 TCP/IP 存取 iSCSI 儲存區。此 iSCSI 介面卡負責處理及管理 ESXi 系統的所有 iSCSI 和網路。

### 必要條件

- 檢查介面卡是否需要經過授權。
- 安裝介面卡。

如需授權、安裝以及韌體更新的相關資訊，請參閱廠商說明文件。

### 程序

#### 1 檢視獨立硬體 iSCSI 介面卡

檢視獨立硬體 iSCSI 介面卡，確認它已正確安裝且準備好進行組態設定。

#### 2 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

#### 3 編輯硬體 iSCSI 的網路設定

安裝獨立硬體 iSCSI 介面卡後，您可能需要變更其預設網路設定，從而為 iSCSI SAN 正確設定該介面卡。

#### 4 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 `SendTargets` 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

## 後續步驟

如有必要，請設定 CHAP 參數和 Jumbo 框架。

## 檢視獨立硬體 iSCSI 介面卡

檢視獨立硬體 iSCSI 介面卡，確認它已正確安裝且準備好進行組態設定。

在主機上安裝獨立硬體 iSCSI 介面卡後，它會顯示在組態可用的儲存裝置介面卡清單上。您可以檢視它的內容。

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**。

如果已安裝，則硬體 iSCSI 介面卡將顯示在儲存裝置介面卡清單上。

- 4 選取要檢視的介面卡。

即會顯示介面卡的預設詳細資料，包括型號、iSCSI 名稱、iSCSI 別名、IP 位址及目標和路徑資訊。

## 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

---

**重要** 在修改 iSCSI 介面卡的任何預設內容時，請確定正確格式化其名稱和 IP 位址。

---

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容**索引標籤，然後在 [一般] 面板中按一下**編輯**。

- 5 若要變更介面卡的預設 iSCSI 名稱，請輸入新的名稱。

確保所輸入的名稱在整個環境中為唯一且格式正確，否則某些儲存裝置可能無法辨識 iSCSI 介面卡。

- 6 (選擇性) 輸入 iSCSI 別名。

別名是用於識別 iSCSI 介面卡的名稱。

## 結果

如果變更了 iSCSI 名稱，該名稱將會用於新的 iSCSI 工作階段。至於現有的工作階段，需在登出再重新登入之後才能使用新設定。

## 編輯硬體 iSCSI 的網路設定

安裝獨立硬體 iSCSI 介面卡後，您可能需要變更其預設網路設定，從而為 iSCSI SAN 正確設定該介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引**標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路設定索引**標籤，然後按一下**編輯**。
- 5 在 [IPv4 設定] 區段中，停用 IPv6 或選取取得 IP 位址的方式。

**備註** 自動 DHCP 選項和靜態選項相互排斥。

選項	描述
無 IPv4 設定	停用 IPv4。
自動取得 IPv4 設定	使用 DHCP 取得 IP 設定。
使用靜態 IPv4 設定	輸入 iSCSI 介面卡的 IPv4 IP 位址、子網路遮罩和預設閘道。

- 6 在 [IPv6 設定] 區段中，停用 IPv6 或選取取得 IPv6 位址的適當選項。

**備註** 自動選項和靜態選項相互排斥。

選項	描述
無 IPv6 設定	停用 IPv6。
啟用 IPv6	選取取得 IPv6 位址的選項。
透過 DHCP 自動取得 IPv6 位址	使用 DHCP 取得 IPv6 位址。
透過路由器通告自動取得 IPv6 位址	使用路由器通告取得 IPv6 位址。
覆寫 IPv6 連結本機位址	透過設定靜態 IP 位址來覆寫連結本機 IP 位址。
靜態 IPv6 位址	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>新增</b>，新增 IPv6 位址。</li> <li>b 輸入 IPv6 位址和子網路首碼長度，然後按一下<b>確定</b>。</li> </ol>

- 7 在 [DNS 設定] 區段中，提供慣用與備用 DNS 伺服器的 IP 位址。  
必須同時提供兩個值。



## 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

設定靜態或動態探索時，只能新增 iSCSI 目標。您無法變更現有目標的任何參數。若要進行變更，請移除現有目標，再新增新目標。

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引**標籤。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要設定的 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**目標索引**標籤。
- 5 設定探索方式。

選項	描述
動態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>動態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入儲存區系統的 IP 位址或 DNS 名稱，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol> <p>與 iSCSI 系統建立 SendTargets 工作階段後，主機會將新探索到的所有目標填入 [靜態探索] 清單。</p>
靜態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>靜態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入目標資訊，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol>

## 關於相依硬體 iSCSI 介面卡

相依硬體 iSCSI 介面卡是第三方介面卡，它相依於 VMware 網路、iSCSI 組態，以及由 VMware 提供的管理介面。

Broadcom 5709 NIC 就是一種相依 iSCSI 介面卡。若安裝在主機上，會在同一個連接埠上顯示兩個元件，一個為標準網路介面卡，另一個則為 iSCSI 引擎。iSCSI 引擎做為 iSCSI 介面卡 (vmhba) 顯示在儲存裝置介面卡清單中。雖然 iSCSI 介面卡已依預設啟用，但若要使它正常運作，必須先透過虛擬 VMkernel 介面卡 (vmk) 將它連線到與它相關聯的實體網路介面卡 (vmnic)，然後才能設定此 iSCSI 介面卡。

設定相依硬體 iSCSI 介面卡後，探索和驗證資料會透過網路連線傳遞，而 iSCSI 流量會透過 iSCSI 引擎略過網路。



## 相依硬體 iSCSI 考量事項

將相依硬體 iSCSI 介面卡與 ESXi 搭配使用時，需要考量某些事項。

- 使用任何相依硬體 iSCSI 介面卡時，與該介面卡關聯的 NIC 的效能報告可能會顯示很少活動或無活動，即使在 iSCSI 流量很大時也是如此。出現這種行為是因為 iSCSI 流量略過了一般網路堆疊。
- 如果使用第三方虛擬交換器 (例如 Cisco Nexus 1000V DVS)，請停用自動固定。改用手動固定，確定將 VMkernel 介面卡 (vmk) 連線到適當的實體 NIC (vmnic)。如需相關資訊，請參閱虛擬交換器廠商說明文件。
- Broadcom iSCSI 介面卡在硬體中執行資料重組，該硬體緩衝區空間有限。在壅塞的網路或高負載下使用 Broadcom iSCSI 介面卡時，啟用流量控制可避免效能降低。

流量控制可管理兩個節點之間的資料傳輸速率，從而防止傳送方的速度過快而超過接收方。為獲得最佳效果，請在 I/O 路徑端點處、主機和 iSCSI 儲存區系統上啟用流量控制。

若要為主機啟用流量控制，請使用 `esxcli system module parameters` 命令。如需詳細資料，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1013413>

- 相依硬體介面卡支援 IPv4 和 IPv6。

## 設定相依硬體 iSCSI 介面卡

相依硬體 iSCSI 介面卡的完整設定和組態程序涉及多個步驟。設定介面卡之後，您可能需要設定 CHAP 參數和 Jumbo 框架。

### 程序

#### 1 檢視相依硬體 iSCSI 介面卡

檢視相依硬體 iSCSI 介面卡，確認它已正確載入。

#### 2 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

#### 3 判定 iSCSI 與網路介面卡之間的關聯

您可建立網路連線，用於繫結相依的 iSCSI 和實體網路介面卡。您必須判定與相依硬體 iSCSI 介面卡相關聯的實體 NIC 名稱，才能正確建立連線。

#### 4 為 iSCSI 建立網路連線

為軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡與實體網路介面卡之間的流量設定連線。

#### 5 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

### 後續步驟

如有必要，請設定 CHAP 參數和 Jumbo 框架。

## 檢視相依硬體 iSCSI 介面卡

檢視相依硬體 iSCSI 介面卡，確認它已正確載入。

如果已經安裝，相依硬體 iSCSI 介面卡 (vmhba#) 會顯示在該類別下的儲存裝置介面卡清單上，例如 Broadcom iSCSI 介面卡。如果相依硬體介面卡未顯示在儲存裝置介面卡清單中，請檢查它們是否需要經過授權。請參閱廠商說明文件。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**。
- 4 選取要檢視的介面卡 (vmhba#)。

即會顯示介面卡的預設詳細資料，包括 iSCSI 名稱、iSCSI 別名及狀態。

### 後續步驟

雖然依預設相依 iSCSI 介面卡已啟用，但要使它正常運作，必須先設定適用於 iSCSI 流量的網路，並將此介面卡繫結到適當的 VMkernel iSCSI 連接埠，然後再設定探索位址和 CHAP 參數。

## 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

---

**重要** 在修改 iSCSI 介面卡的任何預設內容時，請確定正確格式化其名稱和 IP 位址。

---

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容**索引標籤，然後在 [一般] 面板中按一下**編輯**。
- 5 若要變更介面卡的預設 iSCSI 名稱，請輸入新的名稱。

確保所輸入的名稱在整個環境中為唯一且格式正確，否則某些儲存裝置可能無法辨識 iSCSI 介面卡。

- 6 (選擇性) 輸入 iSCSI 別名。

別名是用於識別 iSCSI 介面卡的名稱。

## 結果

如果變更了 iSCSI 名稱，該名稱將會用於新的 iSCSI 工作階段。至於現有的工作階段，需在登出再重新登入之後才能使用新設定。

## 判定 iSCSI 與網路介面卡之間的關聯

您可建立網路連線，用於繫結相依的 iSCSI 和實體網路介面卡。您必須判定與相依硬體 iSCSI 介面卡相關聯的實體 NIC 名稱，才能正確建立連線。

### 必要條件

在 vSphere Web Client 中，瀏覽到相依硬體 iSCSI 介面卡 (vmhba#)。請參閱 [檢視相依硬體 iSCSI 介面卡](#)。

### 程序

- 1 選取 iSCSI 介面卡 (vmhba#)，然後在 [介面卡詳細資料] 下，按一下 **網路連接埠繫結索引標籤**。
- 2 按一下 **新增**。

與相依 iSCSI 介面卡對應的網路介面卡 (vmnic#) 會在 [實體網路介面卡] 欄中列出。

### 後續步驟

如果 [VMkernel 介面卡] 欄為空，請為實體網路介面卡 (vmnic#) 建立 VMkernel 介面卡 (vmk#)，然後將其繫結到關聯的相依硬體 iSCSI。請參閱 [設定 iSCSI 網路](#)。

## 為 iSCSI 建立網路連線

為軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡與實體網路介面卡之間的流量設定連線。

以下工作將討論使用 vSphere Standard Switch 的 iSCSI 網路組態。

如果將具有多個上行連接埠的 vSphere Distributed Switch 用於連接埠繫結，則需要為每個實體 NIC 建立一個單獨的分散式連接埠群組。然後設定整併原則，讓每個分散式連接埠群組只具有一個作用中上行連接埠。如需有關 vSphere Distributed Switch 的詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

### 程序

- 1 [為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡](#)

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

- 2 [為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡](#)

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

- 3 [變更 iSCSI 的網路原則](#)

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

#### 4 將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

#### 5 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

### 為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **動作 > 新增網路**。
- 3 選取 **VMkernel 網路介面卡**，然後按 **下一步**。
- 4 選取 **新增標準交換器**，建立 vSphere Standard Switch。
- 5 按一下 **新增介面卡** 圖示，然後選取要用於 iSCSI 的網路介面卡 (vmnic#)。

確定將該介面卡指派給作用中介面卡。

---

**重要** 如果要為相依硬體 iSCSI 建立 VMkernel 介面卡，請選取與 iSCSI 元件對應的網路介面卡。請參閱 [判定 iSCSI 與網路介面卡之間的關聯](#)。

---

#### 6 輸入網路標籤。

網路標籤是用來識別您所建立的 VMkernel 介面卡的易記名稱，例如 iSCSI。

#### 7 指定 IP 設定。

#### 8 檢閱資訊，然後按一下 **完成**。

#### 結果

您為主機上的實體網路介面卡 (vmnic#) 建立了虛擬 VMkernel 介面卡 (vmk#)。

#### 後續步驟

如果主機具有一個用於 iSCSI 流量的實體網路介面卡，則必須將所建立的虛擬介面卡繫結到 iSCSI 介面卡。

如果具有多個網路介面卡，請建立額外的 VMkernel 介面卡，然後執行 iSCSI 繫結。虛擬介面卡的數目必須與主機上實體介面卡的數目相對應。

### 為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

### 必要條件

建立一個 vSphere Standard Switch，可將 iSCSI VMkernel 介面卡對應到為 iSCSI 流量指定的單一實體網路介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 將額外的網路介面卡連線到該交換器。
  - a 按一下**新增主機網路圖示**。
  - b 選取**實體網路介面卡**，然後按**下一步**。
  - c 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。
  - d 按一下**新增介面卡圖示**，然後選取要用於 iSCSI 的一或多個網路介面卡 (vmnic#)。  
對於相依硬體 iSCSI 介面卡，請僅選取具有對應 iSCSI 元件的 NIC。
  - e 完成設定，然後按一下**完成**。
- 5 為新增的所有實體網路介面卡建立 iSCSI VMkernel 介面卡。

VMkernel 介面數必須對應於 vSphere Standard Switch 上的實體網路介面卡數。

- a 按一下**新增主機網路圖示**。
- b 選取**VMkernel 網路介面卡**，然後按**下一步**。
- c 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。
- d 完成設定，然後按一下**完成**。

### 後續步驟

變更所有 VMkernel 介面卡的網路原則，使得每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。然後即可將 iSCSI VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 或相依硬體 iSCSI 介面卡。

### 變更 iSCSI 的網路原則

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

依預設，對於 vSphere Standard Switch 上的每個 VMkernel 介面卡，所有網路介面卡均顯示為作用中。您必須覆寫此設定，以便每個 VMkernel 介面卡僅對應到一個對應的作用中實體網路介面卡。例如，vmk1 對應到 vmnic1，而 vmk2 對應到 vmnic2 等。

### 必要條件

建立將 VMkernel 與為 iSCSI 流量指定的實體網路介面卡連線的 vSphere Standard Switch。VMkernel 介面卡的數目必須與 vSphere Standard Switch 上實體介面卡的數目相對應。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 在 vSwitch 圖表中，選取 VMkernel 介面卡，然後按一下**編輯設定圖示**。
- 5 在**編輯設定精靈**中，按一下**整併和容錯移轉**，然後在 [容錯移轉順序] 下按一下**覆寫**。
- 6 僅將一個實體介面卡指定為作用中，並將所有剩餘介面卡移到**未使用的介面卡類別**中。
- 7 對 vSphere Standard Switch 上的每個 iSCSI VMkernel 介面重複執行**步驟 4 到步驟 6**。

**範例：iSCSI 網路原則**

下表說明了適當的 iSCSI 對應，其中每個 VMkernel 介面卡僅對應一個作用中的實體網路介面卡。

VMkernel 介面卡 (vmk#)	實體網路介面卡 (vmnic#)
vmk1	作用中介面卡
	vmnic1
	未使用的介面卡
vmk2	vmnic2
	作用中介面卡
	vmnic2
	未使用的介面卡
	vmnic1
	vmnic1

**後續步驟**

執行該工作後，將虛擬 VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 介面卡或相依硬體 iSCSI 介面卡。

**將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結**

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

**必要條件**

為主機上的各個實體網路介面卡建立虛擬 VMkernel 介面卡。如果使用多個 VMkernel 介面卡，請設定正確的網路原則。

**所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單選取要設定的軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結索引標籤**，然後按一下**新增**。

- 5 選取要與 iSCSI 介面卡繫結的 VMkernel 介面卡。

---

**備註** 確定 VMkernel 介面卡的網路原則符合繫結需求。

---

可以將軟體 iSCSI 介面卡繫結到一或多個 VMkernel 介面卡。一個相依硬體 iSCSI 介面卡只能使用一個與正確實體 NIC 相關聯的 VMkernel 介面卡。

- 6 按一下**確定**。

#### 結果

iSCSI 介面卡的 VMkernel 連接埠繫結清單上會顯示網路連線。

#### 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結索引標籤**，然後按一下**檢視詳細資料**。
- 5 透過在可用索引標籤之間切換，檢閱 VMkernel 介面卡資訊。

### 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

設定靜態或動態探索時，只能新增 iSCSI 目標。您無法變更現有目標的任何參數。若要進行變更，請移除現有目標，再新增新目標。

#### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要設定的 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**目標索引標籤**。

## 5 設定探索方式。

選項	描述
動態探索	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>動態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入儲存區系統的 IP 位址或 DNS 名稱，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ul> <p>與 iSCSI 系統建立 SendTargets 工作階段後，主機會將新探索到的所有目標填入 [靜態探索] 清單。</p>
靜態探索	<ul style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>靜態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入目標資訊，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ul>

## 關於軟體 iSCSI 介面卡

透過軟體的 iSCSI 實作，您可以使用標準 NIC 將主機連線到 IP 網路中的遠端 iSCSI 目標。ESXi 內建的軟體 iSCSI 介面卡利用網路堆疊與實體 NIC 通訊來進行連線。

使用軟體 iSCSI 介面卡之前，必須設定網路、啟動介面卡，並設定探索位址和 CHAP 等參數。

**備註** 為 iSCSI 指派單獨的網路介面卡。請勿在 100 Mbps 或速度更慢的介面卡上使用 iSCSI。

## 設定軟體 iSCSI 介面卡

軟體 iSCSI 介面卡組態工作流程包含以下步驟。

### 程序

#### 1 啟動軟體 iSCSI 介面卡

您必須啟動軟體 iSCSI 介面卡，主機才可使用它存取 iSCSI 儲存區。

#### 2 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

#### 3 為 iSCSI 建立網路連線

為軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡與實體網路介面卡之間的流量設定連線。

#### 4 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

### 後續步驟

如有必要，請設定 CHAP 參數和 Jumbo 框架。



## 啟動軟體 iSCSI 介面卡

您必須啟動軟體 iSCSI 介面卡，主機才可使用它存取 iSCSI 儲存區。

您僅可啟動一個軟體 iSCSI 介面卡。

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

---

**備註** 如果使用軟體 iSCSI 介面卡從 iSCSI 開機，則系統會在首次開機時啟用該介面卡，並建立網路組態。如果您停用該介面卡，則系統會在您每次使主機開機時重新啟用介面卡。

---

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後按一下**新增**圖示 (+)。
- 4 選取**軟體 iSCSI 介面卡**，然後確認您要新增該介面卡。

### 結果

軟體 iSCSI 介面卡 (vmhba#) 隨即啟用，並顯示在儲存區介面卡的清單上。啟用介面卡之後，主機將指派預設的 iSCSI 名稱給該介面卡。如果需要變更預設名稱，請遵循 iSCSI 命名慣例。

### 後續步驟

選取介面卡，並使用 [介面卡詳細資料] 區段完成設定。

## 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

---

**重要** 在修改 iSCSI 介面卡的任何預設內容時，請確定正確格式化其名稱和 IP 位址。

---

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容**索引標籤，然後在 [一般] 面板中按一下**編輯**。
- 5 若要變更介面卡的預設 iSCSI 名稱，請輸入新的名稱。

確保所輸入的名稱在整個環境中為唯一且格式正確，否則某些儲存裝置可能無法辨識 iSCSI 介面卡。

## 6 (選擇性) 輸入 iSCSI 別名。

別名是用於識別 iSCSI 介面卡的名稱。

### 結果

如果變更了 iSCSI 名稱，該名稱將會用於新的 iSCSI 工作階段。至於現有的工作階段，需在登出再重新登入之後才能使用新設定。

## 為 iSCSI 建立網路連線

為軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡與實體網路介面卡之間的流量設定連線。

以下工作將討論使用 vSphere Standard Switch 的 iSCSI 網路組態。

如果將具有多個上行連接埠的 vSphere Distributed Switch 用於連接埠繫結，則需要為每個實體 NIC 建立一個單獨的分散式連接埠群組。然後設定整併原則，讓每個分散式連接埠群組只具有一個作用中上行連接埠。如需有關 vSphere Distributed Switch 的詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

### 程序

#### 1 為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

#### 2 為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

#### 3 變更 iSCSI 的網路原則

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

#### 4 將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

#### 5 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

## 為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**動作 > 新增網路**。
- 3 選取**VMkernel 網路介面卡**，然後按**下一步**。
- 4 選取**新增標準交換器**，建立 vSphere Standard Switch。

- 按一下**新增介面卡**圖示，然後選取要用於 iSCSI 的網路介面卡 (vmnic#)。

確定將該介面卡指派給作用中介面卡。

---

**重要** 如果要為相依硬體 iSCSI 建立 VMkernel 介面卡，請選取與 iSCSI 元件對應的網路介面卡。請參閱 [判定 iSCSI 與網路介面卡之間的關聯](#)。

---

- 輸入網路標籤。

網路標籤是用來識別您所建立的 VMkernel 介面卡的易記名稱，例如 iSCSI。

- 指定 IP 設定。

- 檢閱資訊，然後按一下**完成**。

#### 結果

您為主機上的實體網路介面卡 (vmnic#) 建立了虛擬 VMkernel 介面卡 (vmk#)。

#### 後續步驟

如果主機具有一個用於 iSCSI 流量的實體網路介面卡，則必須將所建立的虛擬介面卡繫結到 iSCSI 介面卡。

如果具有多個網路介面卡，請建立額外的 VMkernel 介面卡，然後執行 iSCSI 繫結。虛擬介面卡的數目必須與主機上實體介面卡的數目相對應。

#### 為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

#### 必要條件

建立一個 vSphere Standard Switch，可將 iSCSI VMkernel 介面卡對應到為 iSCSI 流量指定的單一實體網路介面卡。

#### 程序

- 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。
- 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 將額外的網路介面卡連線到該交換器。
  - 按一下**新增主機網路**圖示。
  - 選取**實體網路介面卡**，然後按**下一步**。
  - 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。

- d 按一下**新增介面卡**圖示，然後選取要用於 iSCSI 的一或多個網路介面卡 (vmnic#)。
- 對於相依硬體 iSCSI 介面卡，請僅選取具有對應 iSCSI 元件的 NIC。
- e 完成設定，然後按一下**完成**。

##### 5 為新增的所有實體網路介面卡建立 iSCSI VMkernel 介面卡。

VMkernel 介面數必須對應於 vSphere Standard Switch 上的實體網路介面卡數。

- a 按一下**新增主機網路**圖示。
- b 選取 **VMkernel 網路介面卡**，然後按**下一步**。
- c 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。
- d 完成設定，然後按一下**完成**。

#### 後續步驟

變更所有 VMkernel 介面卡的網路原則，使得每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。然後即可將 iSCSI VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 或相依硬體 iSCSI 介面卡。

#### 變更 iSCSI 的網路原則

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

依預設，對於 vSphere Standard Switch 上的每個 VMkernel 介面卡，所有網路介面卡均顯示為作用中。您必須覆寫此設定，以便每個 VMkernel 介面卡僅對應到一個對應的作用中實體網路介面卡。例如，vmk1 對應到 vmnic1，而 vmk2 對應到 vmnic2 等。

#### 必要條件

建立將 VMkernel 與為 iSCSI 流量指定的實體網路介面卡連線的 vSphere Standard Switch。VMkernel 介面卡的數目必須與 vSphere Standard Switch 上實體介面卡的數目相對應。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 在 vSwitch 圖表中，選取 VMkernel 介面卡，然後按一下**編輯設定**圖示。
- 5 在**編輯設定精靈**中，按一下**整併和容錯移轉**，然後在 [容錯移轉順序] 下按一下**覆寫**。
- 6 僅將一個實體介面卡指定為作用中，並將所有剩餘介面卡移到**未使用的介面卡類別**中。
- 7 對 vSphere Standard Switch 上的每個 iSCSI VMkernel 介面重複執行**步驟 4 到步驟 6**。

#### 範例：iSCSI 網路原則

下表說明了適當的 iSCSI 對應，其中每個 VMkernel 介面卡僅對應一個作用中的實體網路介面卡。

VMkernel 介面卡 (vmk#)	實體網路介面卡 (vmnic#)
vmk1	作用中介面卡 vmnic1
	未使用的介面卡 vmnic2
vmk2	作用中介面卡 vmnic2
	未使用的介面卡 vmnic1

#### 後續步驟

執行該工作後，將虛擬 VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 介面卡或相依硬體 iSCSI 介面卡。

#### 將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

#### 必要條件

為主機上的各個實體網路介面卡建立虛擬 VMkernel 介面卡。如果使用多個 VMkernel 介面卡，請設定正確的網路原則。

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單選取要設定的軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結索引標籤**，然後按一下**新增**。
- 5 選取要與 iSCSI 介面卡繫結的 VMkernel 介面卡。

---

**備註** 確定 VMkernel 介面卡的網路原則符合繫結需求。

---

可以將軟體 iSCSI 介面卡繫結到一或多個 VMkernel 介面卡。一個相依硬體 iSCSI 介面卡只能使用一個與正確實體 NIC 相關聯的 VMkernel 介面卡。

- 6 按一下**確定**。

#### 結果

iSCSI 介面卡的 VMkernel 連接埠繫結清單上會顯示網路連線。

#### 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結索引標籤**，然後按一下**檢視詳細資料**。
- 5 透過在可用索引標籤之間切換，檢閱 VMkernel 介面卡資訊。

## 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

設定靜態或動態探索時，只能新增 iSCSI 目標。您無法變更現有目標的任何參數。若要進行變更，請移除現有目標，再新增新目標。

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要設定的 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**目標索引標籤**。
- 5 設定探索方式。

選項	描述
動態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>動態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入儲存區系統的 IP 位址或 DNS 名稱，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol> <p>與 iSCSI 系統建立 SendTargets 工作階段後，主機會將新探索到的所有目標填入 [靜態探索] 清單。</p>
靜態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>靜態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入目標資訊，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol>

## 停用軟體 iSCSI 介面卡

如果不需要軟體 iSCSI 介面卡，可停用它。

停用軟體 iSCSI 介面卡會標記它，然後移除。該介面卡將在下次主機重新開機時從主機移除。移除後，主機將不能存取與該介面卡關聯的所有虛擬機器以及儲存裝置上的其他資料。

#### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取軟體 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容**索引標籤。
- 5 按一下**停用**並確認您要停用該介面卡。

該狀態表示介面卡已停用。

- 6 將主機重新開機。

重新開機後，介面卡就不會再顯示於儲存裝置介面卡清單中。

#### 結果

iSCSI 軟體介面卡不再可用，且關聯的儲存裝置也無法存取。稍後您可啟動該介面卡。

## 修改 iSCSI 介面卡的一般內容

可以變更指派到 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱和別名。對於獨立的硬體 iSCSI 介面卡，也可以變更預設 IP 設定。

---

**重要** 在修改 iSCSI 介面卡的任何預設內容時，請確定正確格式化其名稱和 IP 位址。

---

#### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容**索引標籤，然後在 [一般] 面板中按一下**編輯**。
- 5 若要變更介面卡的預設 iSCSI 名稱，請輸入新的名稱。

確保所輸入的名稱在整個環境中為唯一且格式正確，否則某些儲存裝置可能無法辨識 iSCSI 介面卡。

- 6 (選擇性) 輸入 iSCSI 別名。

別名是用於識別 iSCSI 介面卡的名稱。

## 結果

如果變更了 iSCSI 名稱，該名稱將會用於新的 iSCSI 工作階段。至於現有的工作階段，需在登出再重新登入之後才能使用新設定。

## 設定 iSCSI 網路

軟體 iSCSI 介面卡和相依硬體 iSCSI 介面卡依存於 VMkernel 網路功能。如果使用了軟體 iSCSI 介面卡或相依硬體 iSCSI 介面卡，必須為 iSCSI 元件和實體網路介面卡之間的流量設定連線。

設定網路連線包括為每個實體網路介面卡建立虛擬 VMkernel 介面卡，然後將 VMkernel 介面卡關聯到適當的 iSCSI 介面卡。此程序稱為連接埠繫結。

如需搭配使用網路連線與軟體 iSCSI 的時間和方法的特定注意事項，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/2038869>。

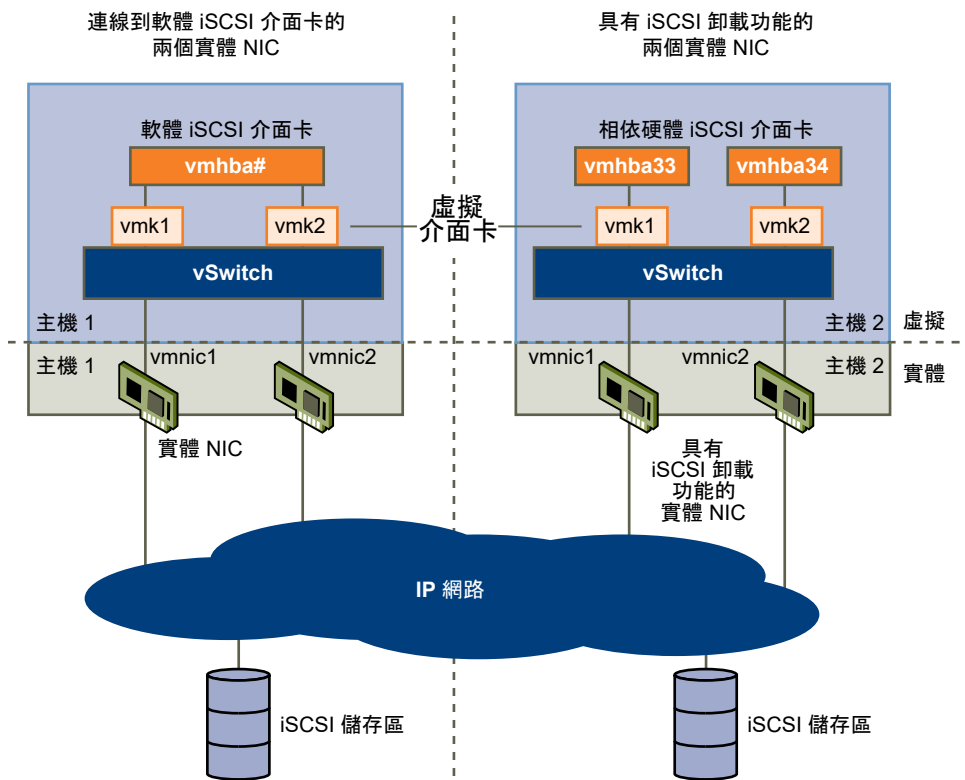
## iSCSI 組態中的多個網路介面卡

如果主機具有多個用於軟體 iSCSI 介面卡和相依硬體 iSCSI 的實體網路介面卡，請將這些介面卡用於多重路徑。

可以將軟體 iSCSI 介面卡連線到主機上任何可用的實體 NIC。相依 iSCSI 介面卡必須僅連線到自己的實體 NIC。

**備註** 實體 NIC 和它們連線到的 iSCSI 儲存區系統必須位於同一子網路上。

圖 10-1. 使用 iSCSI 的網路功能





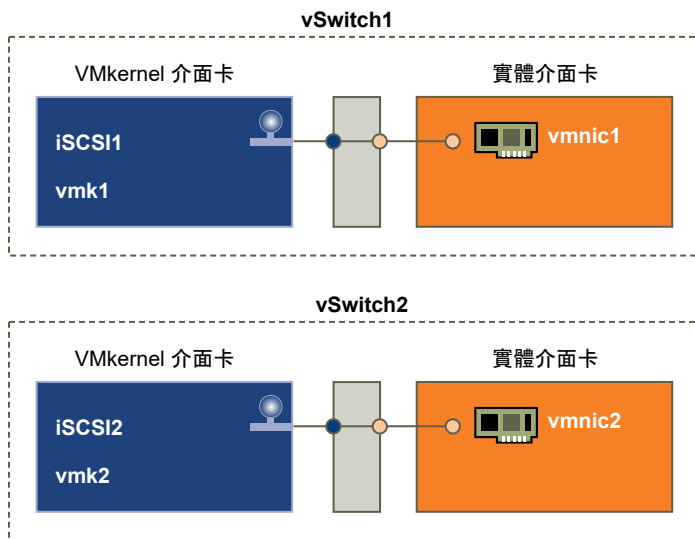
iSCSI 介面卡和實體 NIC 透過虛擬 VMkernel 介面卡 (又稱為虛擬網路介面卡或 VMkernel 連接埠) 進行連線。應在每個虛擬網路介面卡和實體網路介面卡之間使用 1:1 對應，在 vSphere 交換器 (vSwitch) 上建立 VMkernel 介面卡 (vmk)。

具有多個 NIC 時，達成 1:1 對應的一種方式是，為每個虛擬與實體介面卡配對指定一個單獨的 vSphere 交換器。

**備註** 如果使用多個不同的 vSphere 交換器，則必須將交換器連線到不同的 IP 子網路。否則，VMkernel 介面卡可能會發生連線問題，且主機將無法探索到 iSCSI LUN。

以下範例顯示了使用 vSphere Standard Switch 的組態，但您也可以使用 vSphere Distributed Switch。如需有關 vSphere Distributed Switch 的詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

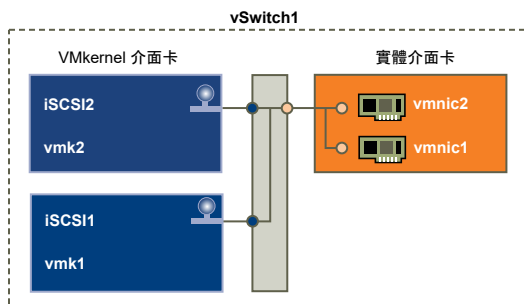
圖 10-2. 不同 vSphere Standard Switch 上的 1:1 介面卡對應



替代方法是將所有 NIC 和 VMkernel 介面卡新增到單一 vSphere Standard Switch 中。在這種情況下，必須覆寫預設網路設定，並確保每個 VMkernel 介面卡只對應到一個相應的作用中實體介面卡。

**備註** 如果 VMkernel 介面卡位於同一子網路上，則必須使用單一 vSwitch 組態。

圖 10-3. 單一 vSphere Standard Switch 上的 1:1 介面卡對應



下列資料表概括了本主題中所述的 iSCSI 網路功能組態。

表 10-2. iSCSI 的網路功能組態

iSCSI 介面卡	VMkernel 介面卡 (連接埠)	實體介面卡 (NIC)
軟體 iSCSI		
vmhba32	vmk1	vmnic1
	vmk2	vmnic2
相依硬體 iSCSI		
vmhba33	vmk1	vmnic1
vmhba34	vmk2	vmnic2

## 在 ESXi 中使用 iSCSI 連接埠繫結的準則

您可以使用多個繫結到 iSCSI 的 VMkernel 介面卡，以擁有多個到廣播單一 IP 位址的 iSCSI 陣列的路徑。

當您將連接埠繫結用於多重路徑時，請遵循以下準則：

- 陣列目標的 iSCSI 連接埠必須做為 VMkernel 介面卡存在於相同的廣播網域和 IP 子網路中。
- 所有用於 iSCSI 連接埠繫結的 VMkernel 介面卡必須存在於相同的廣播網域和 IP 子網路中。
- 所有用於 iSCSI 連線的 VMkernel 介面卡必須存在於相同的虛擬交換器中。
- 連接埠繫結不支援網路路由。

當存在下列任意情況時，請勿使用連接埠繫結：

- 陣列目標 iSCSI 連接埠處於不同的廣播網域和 IP 子網路中。
- 用於 iSCSI 連線的 VMkernel 介面卡存在於不同的廣播網路和 IP 子網路中，或使用不同的虛擬交換器。
- 需要進行路由才能連線 iSCSI 陣列。

## 為 iSCSI 建立網路連線

為軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡與實體網路介面卡之間的流量設定連線。

以下工作將討論使用 vSphere Standard Switch 的 iSCSI 網路組態。

如果將具有多個上行連接埠的 vSphere Distributed Switch 用於連接埠繫結，則需要為每個實體 NIC 建立一個單獨的分散式連接埠群組。然後設定整併原則，讓每個分散式連接埠群組只具有一個作用中上行連接埠。如需有關 vSphere Distributed Switch 的詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

### 程序

#### 1 為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

## 2 為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

## 3 變更 iSCSI 的網路原則

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

## 4 將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

## 5 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

## 為 iSCSI 建立單一 VMkernel 介面卡

將執行 iSCSI 儲存區服務的 VMkernel 連線到實體網路介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **動作 > 新增網路**。
- 3 選取 **VMkernel 網路介面卡**，然後按下一步。
- 4 選取 **新增標準交換器**，建立 vSphere Standard Switch。
- 5 按一下 **新增介面卡** 圖示，然後選取要用於 iSCSI 的網路介面卡 (vmnic#)。  
確定將該介面卡指派給作用中介面卡。

---

**重要** 如果要為相依硬體 iSCSI 建立 VMkernel 介面卡，請選取與 iSCSI 元件對應的網路介面卡。請參閱 [判定 iSCSI 與網路介面卡之間的關聯](#)。

---

- 6 輸入網路標籤。  
網路標籤是用來識別您所建立的 VMkernel 介面卡的易記名稱，例如 iSCSI。
- 7 指定 IP 設定。
- 8 檢閱資訊，然後按一下 **完成**。

### 結果

您為主機上的實體網路介面卡 (vmnic#) 建立了虛擬 VMkernel 介面卡 (vmk#)。

### 後續步驟

如果主機具有一個用於 iSCSI 流量的實體網路介面卡，則必須將所建立的虛擬介面卡繫結到 iSCSI 介面卡。

如果具有多個網路介面卡，請建立額外的 VMkernel 介面卡，然後執行 iSCSI 繫結。虛擬介面卡的數目必須與主機上實體介面卡的數目相對應。

## 為 iSCSI 建立其他 VMkernel 介面卡

如果有兩個或更多 iSCSI 實體網路介面卡，並且要將所有實體介面卡連線到單一 vSphere Standard Switch，請執行該工作。在該工作中，要將實體介面卡和 VMkernel 介面卡新增到現有 vSphere Standard Switch。

### 必要條件

建立一個 vSphere Standard Switch，可將 iSCSI VMkernel 介面卡對應到為 iSCSI 流量指定的單一實體網路介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 將額外的網路介面卡連線到該交換器。
  - a 按一下**新增主機網路**圖示。
  - b 選取**實體網路介面卡**，然後按**下一步**。
  - c 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。
  - d 按一下**新增介面卡**圖示，然後選取要用於 iSCSI 的一或多個網路介面卡 (vmnic#)。  
對於相依硬體 iSCSI 介面卡，請僅選取具有對應 iSCSI 元件的 NIC。
  - e 完成設定，然後按一下**完成**。

- 5 為新增的所有實體網路介面卡建立 iSCSI VMkernel 介面卡。

VMkernel 介面數必須對應於 vSphere Standard Switch 上的實體網路介面卡數。

- a 按一下**新增主機網路**圖示。
- b 選取**VMkernel 網路介面卡**，然後按**下一步**。
- c 確定使用現有交換器，然後按**下一步**。
- d 完成設定，然後按一下**完成**。

### 後續步驟

變更所有 VMkernel 介面卡的網路原則，使得每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。然後即可將 iSCSI VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 或相依硬體 iSCSI 介面卡。

## 變更 iSCSI 的網路原則

如果使用單一 vSphere Standard Switch 將多個 VMkernel 介面卡連線到多個網路介面卡，請設定網路原則，以便每個 VMkernel 介面卡僅有一個實體網路介面卡處於作用中。

依預設，對於 vSphere Standard Switch 上的每個 VMkernel 介面卡，所有網路介面卡均顯示為作用中。您必須覆寫此設定，以便每個 VMkernel 介面卡僅對應到一個對應的作用中實體網路介面卡。例如，vmk1 對應到 vmnic1，而 vmk2 對應到 vmnic2 等。

#### 必要條件

建立將 VMkernel 與為 iSCSI 流量指定的實體網路介面卡連線的 vSphere Standard Switch。VMkernel 介面卡的數目必須與 vSphere Standard Switch 上實體介面卡的數目相對應。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 在 vSwitch 圖表中，選取 VMkernel 介面卡，然後按一下**編輯設定**圖示。
- 5 在**編輯設定精靈**中，按一下**整併和容錯移轉**，然後在 [容錯移轉順序] 下按一下**覆寫**。
- 6 僅將一個實體介面卡指定為作用中，並將所有剩餘介面卡移到**未使用的介面卡**類別中。
- 7 對 vSphere Standard Switch 上的每個 iSCSI VMkernel 介面重複執行**步驟 4** 到**步驟 6**。

#### 範例：iSCSI 網路原則

下表說明了適當的 iSCSI 對應，其中每個 VMkernel 介面卡僅對應一個作用中的實體網路介面卡。

VMkernel 介面卡 (vmk#)	實體網路介面卡 (vmnic#)
vmk1	作用中介面卡 vmnic1
	未使用的介面卡 vmnic2
vmk2	作用中介面卡 vmnic2
	未使用的介面卡 vmnic1

#### 後續步驟

執行該工作後，將虛擬 VMkernel 介面卡繫結到軟體 iSCSI 介面卡或相依硬體 iSCSI 介面卡。

### 將 iSCSI 與 VMkernel 介面卡繫結

繫結 iSCSI 介面卡與 VMkernel 介面卡。

#### 必要條件

為主機上的各個實體網路介面卡建立虛擬 VMkernel 介面卡。如果使用多個 VMkernel 介面卡，請設定正確的網路原則。

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單選取要設定的軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結**索引標籤，然後按一下**新增**。
- 5 選取要與 iSCSI 介面卡繫結的 VMkernel 介面卡。

---

**備註** 確定 VMkernel 介面卡的網路原則符合繫結需求。

---

可以將軟體 iSCSI 介面卡繫結到一或多個 VMkernel 介面卡。一個相依硬體 iSCSI 介面卡只能使用一個與正確實體 NIC 相關聯的 VMkernel 介面卡。

- 6 按一下**確定**。

## 結果

iSCSI 介面卡的 VMkernel 連接埠繫結清單上會顯示網路連線。

## 檢閱連接埠繫結詳細資料

檢閱繫結到 iSCSI 介面卡的 VMkernel 介面卡的網路詳細資料。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取軟體或相依 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**網路連接埠繫結**索引標籤，然後按一下**檢視詳細資料**。
- 5 透過在可用索引標籤之間切換，檢閱 VMkernel 介面卡資訊。

## 管理 iSCSI 網路

特殊考量事項適用於與 iSCSI 介面卡相關聯的網路介面卡，包括實體網路介面卡和 VMkernel 網路介面卡。

為 iSCSI 建立網路連線後，將啟用多個 [網路功能] 對話方塊上的 iSCSI 指示器。此指示器顯示特定虛擬網路介面卡或實體網路介面卡是 iSCSI 繫結的。若要避免 iSCSI 流量中斷，請在管理 iSCSI 繫結的虛擬網路介面卡和實體網路介面卡時，遵循以下準則和考量事項：

- 確定 VMkernel 網路介面卡已在其連線的 iSCSI 儲存區入口網站相同的子網路上指派了位址。
- 使用 VMkernel 介面卡的 iSCSI 介面卡無法連線到不同子網路上的 iSCSI 連接埠，即使這些連接埠是由 iSCSI 介面卡探索的也是如此。
- 使用單獨的 vSphere 交換器連線實體網路介面卡和 VMkernel 介面卡時，確定 vSphere 交換器連線到不同的 IP 子網路。

- 如果 VMkernel 介面卡位於同一子網路上，則它們必須連線到單一 vSwitch。
- 如果將 VMkernel 介面卡移轉到不同的 vSphere 交換器，請移動關聯的實體介面卡。
- 請勿對 iSCSI 繫結的 VMkernel 介面卡或實體網路介面卡進行組態變更。
- 請勿進行可能中斷 VMkernel 介面卡與實體網路介面卡的關聯的變更。移除其中一個介面卡或連線介面卡的 vSphere 交換器時，或變更連線的 1:1 網路原則時，可能會中斷關聯。

## iSCSI 網路疑難排解

警告標誌表示 iSCSI 繫結的 VMkernel 介面卡的不符合連接埠群組原則。

### 問題

VMkernel 介面卡的連接埠群組原則在下列情況下視為不符合標準：

- VMkernel 介面卡未連線到作用中的實體網路介面卡。
- VMkernel 介面卡連線到多個實體網路介面卡。
- VMkernel 介面卡連線到一或多個待命實體介面卡。
- 作用中的實體介面卡已變更。

### 解決方案

依照變更 [iSCSI 的網路原則](#) 中的步驟為 iSCSI 繫結的 VMkernel 介面卡設定正確的網路原則。

## 將 Jumbo 框架與 iSCSI 搭配使用

ESXi 支援將 Jumbo 框架與 iSCSI 搭配使用。

Jumbo 框架是大小超過 1500 位元組的乙太網路框架。傳輸單位最大值 (MTU) 參數一般用於測量 Jumbo 框架的大小。ESXi 允許 Jumbo 框架的 MTU 上限為 9000 位元組。

將 Jumbo 框架用於 iSCSI 流量時，需考慮以下事項：

- 網路必須端對端支援 Jumbo 框架，Jumbo 框架才會有效。
- 請洽詢廠商以確認您的實體 NIC 和 iSCSI HBA 支援 Jumbo 框架。
- 若要為 Jumbo 框架設定和驗證實體網路交換器，請參閱廠商說明文件。

下表說明 ESXi 對 Jumbo 框架的支援層級。

表 10-3. 對 Jumbo 框架的支援

iSCSI 介面卡的類型	Jumbo 框架支援
軟體 iSCSI	支援
相依硬體 iSCSI	受支援。洽詢廠商。
獨立硬體 iSCSI	受支援。洽詢廠商。

## 為軟體和相依硬體 iSCSI 啟用 Jumbo 框架

若要在 vSphere Web Client 中為軟體和相依硬體 iSCSI 介面卡啟用 Jumbo Frames，請變更最大傳輸單元 (MTU) 參數的預設值。

您應在用於 iSCSI 流量的 vSphere 交換器上變更 MTU 參數。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤，然後按一下**網路**。
- 3 按一下**虛擬交換器**，然後從清單中選取要修改的 vSphere 交換器。
- 4 按一下**編輯設定**圖示。
- 5 在 [內容] 頁面上，變更 MTU 參數。

此步驟可為該標準交換器中的所有實體 NIC 設定 MTU。應將 MTU 值設為連線到標準交換器的所有 NIC 中最大的 MTU 值。ESXi 支援 MTU 的大小最大為 9000 位元組。

## 為獨立硬體 iSCSI 啟用 Jumbo 框架

若要在 vSphere Web Client 中為獨立硬體 iSCSI 介面卡啟用 Jumbo 框架，請變更傳輸單元上限 (MTU) 參數的預設值。

使用 [進階選項] 設定可變更 iSCSI HBA 的 MTU 參數。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從介面卡清單中選取獨立硬體 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**進階選項**索引標籤，然後按一下**編輯**。
- 5 變更 MTU 參數的值。

ESXi 支援 MTU 大小高達 9000 位元組。

## 設定 iSCSI 介面卡的探索位址

您需要設定目標探索位址，可使 iSCSI 介面卡判定網路上可供存取的儲存資源。

ESXi 系統支援以下探索方法：

### 動態探索

亦稱為 SendTargets 探索。啟動器每次與指定的 iSCSI 伺服器連絡時，都會向該伺服器傳送 SendTargets 要求。伺服器會向啟動器提供可用的目標清單做為回應。這些目標的名稱和 IP 位址顯示



在**靜態探索**索引標籤中。如果將動態探索新增的靜態目標移除，則下次重新掃描、iSCSI 介面卡重設或主機重新開機時，該目標會再傳回清單中。

**備註** 透過軟體和相依硬體 iSCSI，ESXi 會根據指定之 iSCSI 伺服器的 IP 系列位址來篩選目標位址。如果位址是 IPv4，將篩選出 iSCSI 伺服器之 SendTargets 回應中可能出現的 IPv6 位址。如果將 DNS 名稱用於指定 iSCSI 伺服器，或者 iSCSI 伺服器的 SendTargets 回應具有 DNS 名稱，ESXi 會依賴透過 DNS 查閱而得到解決的第一個項目的 IP 系列。

## 靜態探索

不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。iSCSI 介面卡使用您所提供的目標清單與 iSCSI 伺服器進行連絡和通訊。

## 為 iSCSI 設定動態探索或靜態探索

使用動態探索時，啟動器每次連絡指定的 iSCSI 儲存區系統時，都會向該系統傳送 SendTargets 要求。iSCSI 系統藉由向啟動器提供可用目標的清單來進行回應。不僅可讓您使用動態探索方式，還可使用靜態探索，並手動輸入目標資訊。

設定靜態或動態探索時，只能新增 iSCSI 目標。您無法變更現有目標的任何參數。若要進行變更，請移除現有目標，再新增新目標。

### 必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要設定的 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**目標索引標籤**。
- 5 設定探索方式。

選項	描述
動態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>動態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入儲存區系統的 IP 位址或 DNS 名稱，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol> <p>與 iSCSI 系統建立 SendTargets 工作階段後，主機會將新探索到的所有目標填入 [靜態探索] 清單。</p>
靜態探索	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>靜態探索</b>，然後按一下<b>新增</b>。</li> <li>b 輸入目標資訊，然後按一下<b>確定</b>。</li> <li>c 重新掃描 iSCSI 介面卡。</li> </ol>

## 移除動態或靜態 iSCSI 目標

移除目標清單中顯示的 iSCSI 伺服器。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要修改的 iSCSI 介面卡。
- 4 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**目標索引標籤**。
- 5 在**動態探索**和**靜態探索**之間切換。
- 6 選取要移除的 iSCSI 伺服器，然後按一下**移除**。
- 7 重新掃描 iSCSI 介面卡。

如果要移除的靜態目標是動態探索的，則需要在執行重新掃描前，將該靜態目標從儲存區系統移除。否則，重新掃描介面卡時，主機會自動探索該目標，並將其新增到靜態目標清單中。

## 設定 iSCSI 介面卡的 CHAP 參數

由於 iSCSI 技術用於連線遠端目標的 IP 網路無法保護傳輸的資料，因此您必須確認連線的安全性。

Challenge Handshake 驗證通訊協定 (CHAP) 是 iSCSI 實作的其中一項通訊協定，可驗證存取網路目標的啟動器的合法性。

主機和目標建立連線時，CHAP 會使用三向信號交換演算法，驗證主機和 iSCSI 目標 (如果有適用的目標) 的身分。驗證將根據啟動器和目標共用的預先定義的私人值或 CHAP 密碼來執行。

ESXi 支援介面卡層級的 CHAP 驗證。在此情況下，所有目標將從 iSCSI 啟動器接收相同的 CHAP 名稱和密碼。針對軟體 iSCSI 介面卡和相依硬體 iSCSI 介面卡，ESXi 還支援依每個目標進行 CHAP 驗證，可讓您為每個目標設定不同的認證，取得更高層級的安全性。

## 選擇 CHAP 驗證方法

ESXi 支援為所有類型的 iSCSI 啟動器設定單向 CHAP，以及為軟體和相依硬體 iSCSI 設定雙向 CHAP。

在設定 CHAP 之前，請檢查是否在 iSCSI 儲存區系統中啟用了 CHAP，並檢查系統所支援的 CHAP 驗證方法。如果已啟用 CHAP，請為啟動器啟用 CHAP，並確定 CHAP 驗證認證與 iSCSI 儲存區上的認證相符。

ESXi 支援下列 CHAP 驗證方法：

### 單向 CHAP

在單向 CHAP 驗證中，目標需驗證啟動器，但啟動器無需驗證目標。

### 雙向 CHAP

在雙向 CHAP 驗證中，提供了使啟動器能夠驗證目標的附加安全性層級。VMware 僅對軟體和相依硬體 iSCSI 介面卡支援此方法。

對於軟體和相依硬體 iSCSI 介面卡，您可以為每個介面卡或在目標層級設定單向 CHAP 和雙向 CHAP。獨立硬體 iSCSI 僅支援介面卡層級的 CHAP。

設定 CHAP 參數時，請指定 CHAP 的安全性層級。

**備註** 指定 CHAP 安全性層級時，儲存區陣列的回應方式取決於陣列的 CHAP 實作，且是廠商特定的。如需不同的啟動器和目標組態中的 CHAP 驗證行為的相關資訊，請參閱陣列說明文件。

表 10-4. CHAP 安全性層級

CHAP 安全性層級	說明	支援
無	主機不使用 CHAP 驗證。如果目前已啟用驗證，選取此選項可停用驗證。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI 獨立硬體 iSCSI
目標需要時使用單向 CHAP	主機優先選擇非 CHAP 連線，但如果目標要求，可以使用 CHAP 連線。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
除非目標禁止，否則使用單向 CHAP	主機優先選擇 CHAP，但如果目標不支援 CHAP，可以使用非 CHAP 連線。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI 獨立硬體 iSCSI
使用單向 CHAP	主機需要成功的 CHAP 驗證。如果 CHAP 交涉失敗，則連線失敗。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI 獨立硬體 iSCSI
使用雙向 CHAP	主機和目標支援雙向 CHAP。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI

## 設定 iSCSI 介面卡的 CHAP

在 iSCSI 介面卡層級設定 CHAP 名稱和密碼時，所有目標均從介面卡接收相同的參數。依預設，所有探索位址或靜態目標均繼承在介面卡層級設定的 CHAP 參數。

CHAP 名稱不能超過 511 個英數字元，而 CHAP 密碼不能超過 255 個英數字元。部分介面卡 (例如 QLogic 介面卡) 的限制可能更低，CHAP 名稱不能超過 255 個英數字元，而 CHAP 密碼不能超過 100 個英數字元。

### 必要條件

- 為軟體或相依硬體 iSCSI 設定 CHAP 參數之前，判定是設定單向還是雙向 CHAP。獨立硬體 iSCSI 介面卡不支援雙向 CHAP。
- 確認在儲存區端設定的 CHAP 參數。您設定的參數必須與在儲存區端設定的參數相符。
- 所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

### 程序

- 1 顯示儲存裝置介面卡，然後選取要設定的 iSCSI 介面卡。

2 在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**內容索引**標籤，然後在 [驗證] 面板中按一下**編輯**。

3 指定驗證方法。

- **無**
- **目標需要時使用單向 CHAP**
- **除非目標禁止，否則使用單向 CHAP**
- **使用單向 CHAP**
- **使用雙向 CHAP**。若要設定雙向 CHAP，必須選取此選項。

4 指定傳出 CHAP 名稱。

確保指定的名稱與在儲存區端設定的名稱相符。

- 若要將 CHAP 名稱設定為 iSCSI 介面卡名稱，請選取**使用啟動器名稱**。
- 若要將 CHAP 名稱設定為 iSCSI 啟動器名稱以外的任何其他名稱，請取消選取**使用啟動器名稱**，並在**名稱**文字方塊中輸入名稱。

5 輸入用作驗證一部分的傳出 CHAP 密碼。使用在儲存區端輸入的相同密碼。

6 如果設定雙向 CHAP，請指定傳入 CHAP 認證。

確保對傳出和傳入 CHAP 使用不同的密碼。

7 按一下**確定**。

8 重新掃描 iSCSI 介面卡。

#### 結果

如果變更了 CHAP 參數，則它們會用於新的 iSCSI 工作階段。對於現有工作階段，直到登出再重新登入後才能使用新設定。

## 設定目標的 CHAP

如果使用軟體和相依硬體 iSCSI 介面卡，您可以為每個探索位址或靜態目標設定不同的 CHAP 認證。

CHAP 名稱不能超過 511 個英數字元，而 CHAP 密碼不能超過 255 個英數字元。

#### 必要條件

- 為軟體或相依硬體 iSCSI 設定 CHAP 參數之前，判定是設定單向還是雙向 CHAP。
- 確認在儲存區端設定的 CHAP 參數。您設定的參數必須與在儲存區端設定的參數相符。
- 存取儲存裝置介面卡。
- 所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

1 選取要設定的 iSCSI 介面卡，然後在 [介面卡詳細資料] 下按一下**目標索引**標籤。

2 按一下**動態探索**或**靜態探索**。

3 從可用目標清單中，選取要設定的目標，然後按一下**驗證**。

4 取消選取**從父系繼承設定**，然後指定驗證方法。

- **無**
- **目標需要時使用單向 CHAP**
- **除非目標禁止，否則使用單向 CHAP**
- **使用單向 CHAP**
- **使用雙向 CHAP**。若要設定雙向 CHAP，必須選取此選項。

5 指定傳出 CHAP 名稱。

確保指定的名稱與在儲存區端設定的名稱相符。

- 若要將 CHAP 名稱設定為 iSCSI 介面卡名稱，請選取**使用啟動器名稱**。
- 若要將 CHAP 名稱設定為 iSCSI 啟動器名稱以外的任何其他名稱，請取消選取**使用啟動器名稱**，並在**名稱**文字方塊中輸入名稱。

6 輸入用作驗證一部分的傳出 CHAP 密碼。使用在儲存區端輸入的相同密碼。

7 如果設定雙向 CHAP，請指定傳入 CHAP 認證。

確保對傳出和傳入 CHAP 使用不同的密碼。

8 按一下**確定**。

9 重新掃描 iSCSI 介面卡。

#### 結果

如果變更了 CHAP 參數，則它們會用於新的 iSCSI 工作階段。對於現有工作階段，直到登出再重新登入後才能使用新設定。

## 停用 CHAP

如果儲存區系統不需要 CHAP，可以停用 CHAP。

如果在需要進行 CHAP 驗證的系統上停用 CHAP，則現有的 iSCSI 工作階段會保持作用中狀態，直到將主機重新開機、透過命令列結束工作階段或儲存區系統強制登出。在工作階段結束之後，將不能再連線到需要 CHAP 的目標。

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

#### 程序

1 開啟 [CHAP 認證] 對話方塊。

2 針對軟體 iSCSI 介面卡和相依硬體 iSCSI 介面卡，若僅要停用相互 CHAP 並保留單向 CHAP，請在 [相互 CHAP] 區域中選取**不使用 CHAP**。

3 若要停用單向 CHAP，請在 CHAP 區域中選取**不使用 CHAP**。

如果設定了相互 CHAP，則停用單向 CHAP 時，相互 CHAP 會自動轉換為**不使用 CHAP**。

#### 4 按一下確定。

## 設定 iSCSI 的進階參數

可能需要為 iSCSI 啟動器設定其他參數。例如，有些 iSCSI 儲存區系統需要 ARP (位址解析通訊協定) 重新導向，從而在連接埠間動態移動 iSCSI 流量。在此案例中，必須在主機上啟動 ARP 重新導向。

下表列出了可以使用 vSphere Web Client 進行設定的進階 iSCSI 參數。此外，可以使用 vSphere CLI 命令設定部分進階參數。如需相關資訊，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門說明文件。

**重要** 請勿對進階 iSCSI 設定進行任何變更，除非 VMware 支援或儲存裝置廠商指示。

表 10-5. iSCSI 啟動器的其他參數

進階參數	說明	設定對象
標頭摘要	增加資料完整性。啟用標頭摘要後，系統會對每個 iSCSI 通訊協定資料單元 (PDU) 的標頭部分執行總和檢查碼，並使用 CRC32C 演算法進行確認。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
資料摘要	增加資料完整性。啟用資料摘要後，系統會對每個 PDU 的資料部分執行總和檢查碼，並使用 CRC32C 演算法進行確認。  <b>備註</b> 使用 Intel Nehalem 處理器的系統會卸載軟體 iSCSI 的 iSCSI 摘要計算，因此可以減少對效能的影響。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
未完成 R2T 上限數	定義在接收確認 PDU 之前可能正在轉換的 R2T (傳輸就緒) PDU。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
初次高載長度	指定在執行單一 SCSI 命令期間，iSCSI 啟動器可以傳送到目標的未請求資料數量上限 (以位元組為單位)。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
高載長度上限	輸入資料或請求的輸出資料 iSCSI 順序中的 SCSI 資料裝載上限 (以位元組為單位)。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
接收資料區段長度上限	可以在 iSCSI PDU 中接收的資料區段長度上限 (以位元組為單位)。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
工作階段復原逾時	指定執行工作階段復原的時間限制 (以秒為單位)。如果該逾時值超過限制，則 iSCSI 啟動器將終止工作階段。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
No-Op 間隔	指定在從 iSCSI 啟動器傳送到 iSCSI 目標的 NOP-Out 要求之間的時間間隔 (以秒為單位)。NOP-Out 要求做為確認 iSCSI 啟動器和 iSCSI 目標之間的連線是否處於作用中狀態的 ping 機制。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
No-Op 逾時	指定主機接收 NOP-In 訊息之前的時間限制 (以秒為單位)。該訊息由 iSCSI 目標傳送，以回應 NOP-Out 要求。當 No-Op 逾時值超過限制時，啟動器將終止目前工作階段並啟動新的工作階段。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI
ARP 重新導向	允許儲存區系統將 iSCSI 流量從一個連接埠動態移到另一個連接埠。ARP 對執行陣列型容錯移轉的儲存區系統是必要的。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI 獨立硬體 iSCSI
延遲的 ACK	允許系統延遲確認已接收的資料封包。	軟體 iSCSI 相依硬體 iSCSI

## 設定 iSCSI 的進階參數

進階 iSCSI 設定可控制標頭、資料摘要、ARP 重新導向、延遲的 ACK 等參數。

**注意** 除非與 VMware 支援團隊合作，或擁有為設定所提供值的全面資訊，否則不要對進階 iSCSI 設定進行任何變更。

必要條件

所需權限：**主機.組態.儲存區磁碟分割組態**

程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存區介面卡**，然後選取要設定的介面卡 (vmhba#)。
- 4 設定進階參數。
  - 若要在介面卡層級設定進階參數，請在 [介面卡詳細資料] 下，按一下**進階選項**索引標籤，然後按一下**編輯**。
  - 在目標層級設定進階參數。
    - a 按一下**目標**索引標籤，然後按一下**動態探索**或**靜態探索**。
    - b 從可用目標的清單中，選取要設定的目標，然後按一下**進階選項**。
- 5 為您要修改的進階參數輸入任何所需的值。

## iSCSI 工作階段管理

若要相互通訊，iSCSI 啟動器和目標需要建立 iSCSI 工作階段。您可以使用 vSphere CLI 檢閱和管理 iSCSI 工作階段。

依預設，軟體 iSCSI 和相依硬體 iSCSI 啟動器，會在每個啟動器連接埠與每個目標連接埠之間啟動一個 iSCSI 工作階段。如果 iSCSI 啟動器或目標具有多個連接埠，則主機可以建立多個工作階段。每個目標的預設工作階段數目等於 iSCSI 介面卡上的連接埠數目乘以目標連接埠數目。

使用 vSphere CLI，您可以顯示所有目前工作階段，從而對它們進行分析和偵錯。若要建立多條指向儲存區系統的路徑，可以透過複製 iSCSI 介面卡與目標連接埠之間的現有工作階段來增加預設工作階段數目。

此外，也可以針對特定目標連接埠建立工作階段。如果主機連線到預設為啟動器提供一個目標連接埠，但可將其他工作階段重新導向到不同目標連接埠的單一連接埠儲存區系統，則此作業很有用。透過在 iSCSI 啟動器與另一個目標連接埠之間建立新工作階段，可建立指向儲存區系統的其他路徑。

下列考量適用於 iSCSI 工作階段管理：

- 部分儲存區系統不支援來自同一啟動器名稱或端點的多個工作階段。嘗試針對此類目標建立多個工作階段，可能會導致 iSCSI 環境的行為無法預期。



- 儲存裝置廠商可提供自動工作階段管理器。使用自動工作階段管理器新增或刪除工作階段不能保證持續的結果，並且會影響儲存區效能。

## 檢閱 iSCSI 工作階段

使用 vCLI 命令來顯示 iSCSI 介面卡與儲存區系統之間的 iSCSI 工作階段。

在此程序中，**--server=server\_name** 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要列出 iSCSI 工作階段，請執行以下命令：

```
esxcli --server=server_name iscsi session list
```

該命令採用以下選項：

選項	說明
<b>-A --adapter=</b> <i>str</i>	iSCSI 介面卡名稱，如 vmhba34。
<b>-s --isid=</b> <i>str</i>	iSCSI 工作階段識別碼。
<b>-n --name=</b> <i>str</i>	iSCSI 目標名稱，如 iqn.X。

## 新增 iSCSI 工作階段

使用 vCLI 為指定的目標新增 iSCSI 工作階段，或複製現有工作階段。透過複製工作階段，可增加預設工作階段數目並建立指向儲存區系統的其他路徑。

在此程序中，**--server=server\_name** 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要新增或複製 iSCSI 工作階段，請執行以下命令：

```
esxcli --server=server_name iscsi session add
```



該命令採用以下選項：

選項	說明
<code>-A --adapter=<i>str</i></code>	iSCSI 介面卡名稱，如 vmhba34。此為必要選項。
<code>-s --isid=<i>str</i></code>	要複製的工作階段的 ISID。您可以列出所有工作階段進行尋找。
<code>-n --name=<i>str</i></code>	iSCSI 目標名稱，如 iqn.X。

#### 後續步驟

重新掃描 iSCSI 介面卡。

## 移除 iSCSI 工作階段

使用 vCLI 命令移除 iSCSI 介面卡與目標之間的 iSCSI 工作階段。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- ◆ 若要移除工作階段，請執行以下命令：

```
esxcli --server=server_name iscsi session remove
```

該命令採用以下選項：

選項	說明
<code>-A --adapter=<i>str</i></code>	iSCSI 介面卡名稱，如 vmhba34。此為必要選項。
<code>-s --isid=<i>str</i></code>	要移除的工作階段的 ISID。您可以列出所有工作階段進行尋找。
<code>-n --name=<i>str</i></code>	iSCSI 目標名稱，如 iqn.X。

#### 後續步驟

重新掃描 iSCSI 介面卡。

# 從 iSCSI SAN 開機

# 11

將主機設定為從 SAN 開機時，主機的開機映像會儲存在 SAN 儲存區系統中的一或多個 LUN 上。主機啟動時，將從 SAN 上的 LUN 開機，而不是從其本機磁碟開機。

如果您不想處理本機儲存區的維護，或者具有無磁碟硬體組態 (如刀鋒型系統)，則可以使用從 SAN 開機的功能。

ESXi 支援以不同種方式從 iSCSI SAN 開機。

表 11-1. 從 iSCSI SAN 開機支援

獨立硬體 iSCSI	軟體 iSCSI 和相依硬體 iSCSI
將 iSCSI HBA 設定為從 SAN 開機。如需設定 HBA 的資訊，請參閱 <a href="#">設定獨立硬體 iSCSI 介面卡進行 SAN 開機</a> 。	使用支援 iBFT 的網路介面卡。如需相關資訊，請參閱 <a href="#">iBFT iSCSI 開機概觀</a> 。

本章節討論下列主題：

- [從 iSCSI SAN 開機的一般建議](#)
- [準備 iSCSI SAN](#)
- [設定獨立硬體 iSCSI 介面卡進行 SAN 開機](#)
- [iBFT iSCSI 開機概觀](#)

## 從 iSCSI SAN 開機的一般建議

如果您計劃設定 iSCSI LUN 並將其用做主機的開機裝置，則需要遵循某些一般準則。

以下準則適用於從獨立硬體 iSCSI 和 iBFT 開機。

- 檢閱廠商針對開機組態中使用的硬體提出的任何建議。
- 如需安裝必要條件和需求，請檢閱《vSphere 安裝和設定》。
- 使用靜態 IP 位址減少出現 DHCP 衝突的機會。
- 針對 VMFS 資料存放區和開機磁碟分割使用不同的 LUN。
- 在儲存區系統上設定適當的 ACL。
  - 開機 LUN 只應對使用該 LUN 的主機可見。不應允許 SAN 上的其他任何主機看到該開機 LUN。

- 如果 LUN 用於 VMFS 資料存放區，則該 LUN 可由多台主機共用。儲存區系統上的 ACL 可允許您這樣做。
- 設定診斷磁碟分割。
  - 可以將診斷磁碟分割置於開機 LUN 上 (僅適用於獨立硬體 iSCSI)。如果設定開機 LUN 中的診斷磁碟分割，則此 LUN 無法在多台主機上共用。如果某個單獨的 LUN 用於診斷磁碟分割，則該 LUN 可由多台主機共用。
  - 如果使用 iBFT 從 SAN 開機，則無法在 SAN LUN 上設定診斷磁碟分割。若要收集主機的診斷資訊，請在遠端伺服器上使用 vSphere ESXi Dump Collector。如需 ESXi Dump Collector 的相關資訊，請參閱《vSphere 安裝和設定》和《vSphere 網路》。

## 準備 iSCSI SAN

在將主機設定為從 iSCSI LUN 開機之前，需要準備並設定儲存區域網路。

---

**注意** 如果從 SAN 開機時使用指令碼式安裝來安裝 ESXi，則必須執行特殊步驟，以避免不小心遺失資料。

---

### 程序

1 請參考適用於您的設定的任何佈線指南，來連線網路纜線。

2 確保儲存區系統與伺服器之間的 IP 連線。

這包括正確設定儲存區網路上的所有路由器或交換器。儲存區系統必須能夠 Ping 主機上的 iSCSI 介面卡。

3 設定儲存區系統。

- a 在儲存區系統上建立磁碟區 (或 LUN)，以從中將主機開機。
- b 設定儲存區系統，以便主機有權存取所指派的 LUN。

這可能涉及透過主機上所使用的 IP 位址、iSCSI 名稱和 CHAP 驗證參數來更新 ACL。在部分儲存區系統上，除了提供 ESXi 主機的存取資訊之外，還必須將指派的 LUN 與主機明確關聯起來。

- c 確保已將 LUN 正確提供給主機。
- d 確保其他系統無權存取設定的 LUN。
- e 記錄指派給主機的目標的 iSCSI 名稱和 IP 位址。

您必須使用此資訊來設定 iSCSI 介面卡。

## 設定獨立硬體 iSCSI 介面卡進行 SAN 開機

如果 ESXi 主機使用獨立硬體 iSCSI 介面卡 (如 QLogic HBA)，則需要將介面卡設定為從 SAN 開機。

此程序討論如何實現讓 QLogic iSCSI HBA 從 SAN 開機。如需有關 QLogic 介面卡組態設定的詳細資訊與最新的詳細資料，請參閱 QLogic 網站。

## 必要條件

由於您首先需要從 VMware 安裝媒體開機，因此，請將主機設定為從 CD/DVD-ROM 開機。為此，請在系統 BIOS 設定中變更系統開機順序。

## 程序

- 1 將安裝 CD/DVD 插入 CD/DVD-ROM 光碟機中，然後將主機重新開機。
- 2 使用 BIOS 將主機設定為首先從 CD/DVD-ROM 光碟機開機。
- 3 在伺服器 POST 期間，按下 Ctrl+q 進入 QLogic iSCSI HBA 組態功能表。
- 4 選取要設定的 I/O 連接埠。  
依預設，介面卡開機模式設定為 [停用]。
- 5 設定 HBA。
  - a 在 **Fast!UTIL 選項功能表** 中，選取 **組態設定 > 主機介面卡設定**。
  - b 為主機介面卡設定以下設定：啟動器 IP 位址、子網路遮罩、閘道、啟動器 iSCSI 名稱和 CHAP (如果需要)。
- 6 設定 iSCSI 設定。  
請參閱 [設定 iSCSI 開機設定](#)。
- 7 儲存變更並重新啟動系統。

## 設定 iSCSI 開機設定

將 ESXi 主機設定為從 iSCSI 開機時，需要設定 iSCSI 開機設定。

## 程序

- 1 在 **Fast!UTIL 選項功能表** 中，選取 **組態設定 > iSCSI 開機設定**。
- 2 必須先將介面卡開機模式設定為 **手動**，然後才能設定 SendTargets。
- 3 選取 **主要開機裝置設定**。
  - a 輸入探索目標 IP 和目標連接埠。
  - b 如果指定位址僅有一個要從其中開機的 iSCSI 目標和 LUN，則可將 **開機 LUN** 和 **iSCSI 名稱** 欄位保留空白。否則，必須指定這些欄位以確保不會從其他某個系統的磁碟區開機。到達目標儲存區系統之後，這些欄位將在重新掃描之後填入。
  - c 儲存變更。
- 4 在 **iSCSI 開機設定** 功能表中，選取主要開機裝置。此時，將自動重新掃描 HBA 以尋找新的目標 LUN。
- 5 選取 iSCSI 目標。

---

**備註** 如果目標內存在多個 LUN，則可在找到 iSCSI 裝置之後按 **Enter** 來選擇特定 LUN 識別碼。

---

- 6 返回**主要開機裝置設定**功能表。重新掃描後，即會填入**開機 LUN** 和 **iSCSI 名稱**欄位。將**開機 LUN** 的值變更為所需的 LUN 識別碼。

## iBFT iSCSI 開機概觀

ESXi 主機可以使用軟體或相依硬體 iSCSI 介面卡和網路介面卡從 iSCSI SAN 開機。

若要部署 ESXi 並從 iSCSI SAN 開機，主機必須具有可支援 iSCSI 開機韌體資料表 (iBFT) 格式並具備 iSCSI 開機功能的網路介面卡。iBFT 是一種將 iSCSI 開機裝置的參數傳遞到作業系統的方法。

在安裝 ESXi 並從 iSCSI SAN 開機之前，請先設定網路介面卡上的網路參數和 iSCSI 開機參數，並啟用此介面卡進行 iSCSI 開機。由於設定網路介面卡是廠商特定的，因此，請檢閱廠商說明文件來瞭解相關指示。

首次從 iSCSI 開機時，系統上的 iSCSI 開機韌體將連線到 iSCSI 目標。如果登入成功，韌體會將網路參數和 iSCSI 開機參數儲存到 iBFT，並將該資料表儲存在系統記憶體中。系統可使用此資料表設定其自己的 iSCSI 連線和網路並啟動。

下列清單說明 iBFT iSCSI 開機順序。

- 1 重新啟動後，系統 BIOS 將偵測網路介面卡上的 iSCSI 開機韌體。
- 2 iSCSI 開機韌體使用預先設定的開機參數與指定的 iSCSI 目標連線。
- 3 如果成功連線到 iSCSI 目標，則 iSCSI 開機韌體會將網路參數和 iSCSI 開機參數寫入 iBFT，並將該資料表儲存在系統記憶體中。

---

**備註** 系統可使用此資料表設定其自己的 iSCSI 連線和網路並啟動。

---

- 4 BIOS 將開機裝置開機。
- 5 VMkernel 開始載入並取代開機作業。
- 6 VMkernel 使用 iBFT 中的開機參數連線到 iSCSI 目標。
- 7 iSCSI 連線建立之後，系統將開機。

## iBFT iSCSI 開機考量

使用已啟用 iBFT 的網路介面卡從 iSCSI 將 ESXi 主機開機時，請考量下列幾個事項。

- 在嘗試安裝 VMware ESXi 並進行開機之前，請先使用廠商提供的工具更新 NIC 的開機程式碼和 iBFT 韌體。請參閱廠商說明文件和 VMware HCL，以瞭解 VMware ESXi iBFT 開機支援的開機程式碼和 iBFT 韌體版本。
- iBFT iSCSI 開機不支援啟用 iBFT 之網路介面卡的容錯移轉。

- 將主機設定為從 iBFT iSCSI 開機後，適用下列限制：
  - 不能停用軟體 iSCSI 介面卡。如果 BIOS 中存在 iBFT 組態，則主機會在每次重新開機期間重新啟用軟體 iSCSI 介面卡。

**備註** 如果未針對 iSCSI 開機使用已啟用 iBFT 的網路介面卡，且不希望始終啟用軟體 iSCSI 介面卡，請從網路介面卡中移除 iBFT 組態。

- 不能使用 vSphere Web Client 來移除 iBFT iSCSI 開機目標。該目標顯示在介面卡靜態目標清單中。

## 設定從 SAN 進行的 iBFT 開機

您可以使用軟體 iSCSI 介面卡，或者相依硬體 iSCSI 介面卡和網路介面卡從 iSCSI SAN 開機。網路介面卡必須支援 iBFT。

將主機設定為使用 iBFT 開機時，您需要執行多項工作。

### 程序

#### 1 設定 iSCSI 開機參數

若要開始 iSCSI 開機程序，主機上的網路介面卡必須具有特別設定的 iSCSI 開機韌體。設定該韌體時，需要指定網路參數和 iSCSI 參數，並啟用介面卡進行 iSCSI 開機。

#### 2 在 BIOS 中變更開機順序

將主機設定為從 iBFT iSCSI 開機後，可以變更開機順序來強制主機依適當的順序進行開機。

#### 3 將 ESXi 安裝到 iSCSI 目標

將主機設定為從 iBFT iSCSI 開機時，需要將 ESXi 映像安裝到目標 LUN。

#### 4 從 iSCSI 目標將 ESXi 開機

準備主機進行 iBFT iSCSI 開機並將 ESXi 映像複製到 iSCSI 目標之後，可以執行實際開機。

## 設定 iSCSI 開機參數

若要開始 iSCSI 開機程序，主機上的網路介面卡必須具有特別設定的 iSCSI 開機韌體。設定該韌體時，需要指定網路參數和 iSCSI 參數，並啟用介面卡進行 iSCSI 開機。

網路介面卡上的組態可以是動態的，也可以是靜態的。如果使用動態組態，則指示所有目標和啟動器開機參數都將使用 DHCP 擷取。針對靜態組態，需要手動輸入包括主機的 IP 位址和啟動器 IQN 在內的資料，以及目標參數。

### 程序

- ◆ 在用於從 iSCSI 開機的網路介面卡上，指定網路和 iSCSI 參數。  
由於設定網路介面卡是廠商特定的，因此，請檢閱廠商說明文件來瞭解相關指示。

## 在 BIOS 中變更開機順序

將主機設定為從 iBFT iSCSI 開機後，可以變更開機順序來強制主機依適當的順序進行開機。

將 BIOS 開機順序變更為下列順序：

- iSCSI
- DVD-ROM

由於在 BIOS 中變更開機順序因廠商而異，因此，請參閱廠商說明文件瞭解相關指示。下列範例步驟介紹如何在使用 Broadcom 網路介面卡的 Dell 主機上變更開機順序。

#### 程序

- 1 開啟主機。
- 2 在開啟電源自我檢測 (POST) 期間，按 F2 進入 [BIOS Setup]。
- 3 在 [BIOS Setup] 中，選取 **Boot Sequence**，然後按 Enter。
- 4 在 [Boot Sequence] 功能表中，排列可開機項，使 iSCSI 優先於 DVD-ROM。
- 5 按 Esc 結束 [Boot Sequence] 功能表。
- 6 按 Esc 結束 [BIOS Setup]。
- 7 選取 **Save Changes**，然後按一下 **Exit** 即可結束 [BIOS Setup] 功能表。

### 將 ESXi 安裝到 iSCSI 目標

將主機設定為從 iBFT iSCSI 開機時，需要將 ESXi 映像安裝到目標 LUN。

#### 必要條件

- 將開機 NIC 上的 iSCSI 開機韌體設定為指向要用作開機 LUN 的目標 LUN。
- 在 BIOS 中變更開機順序，使 iSCSI 優先於 DVD-ROM。
- 如果使用 Broadcom 介面卡，請將開機至 iSCSI 目標設定為已停用。

#### 程序

- 1 將安裝媒體插入 CD/DVD-ROM 光碟機，然後重新啟動主機。
- 2 當安裝程式啟動時，遵循一般安裝程序。
- 3 當系統提示時，選取 iSCSI LUN 做為安裝目標。

安裝程式會將 ESXi 開機映像複製到 iSCSI LUN 中。

- 4 系統重新啟動後，取出安裝 DVD。

### 從 iSCSI 目標將 ESXi 開機

準備主機進行 iBFT iSCSI 開機並將 ESXi 映像複製到 iSCSI 目標之後，可以執行實際開機。

#### 必要條件

- 將開機 NIC 上的 iSCSI 開機韌體設定為指向開機 LUN。
- 在 BIOS 中變更開機順序，使 iSCSI 優先於開機裝置。

- 如果使用 Broadcom 介面卡，請將開機到 iSCSI 目標設定為已啟用。

#### 程序

##### 1 重新啟動主機。

主機使用 iBFT 資料從 iSCSI LUN 開機。首次開機期間，iSCSI 初始化指令碼將設定預設網路。後續重新開機後，網路設定仍持續有效。

##### 2 (選擇性) 使用 vSphere Web Client 調整網路組態。

## 網路功能最佳做法

若要使用 iBFT 從 iSCSI 將 ESXi 主機開機，您必須正確設定網路。

為達到更好的安全性和效能，主機上需要有冗餘的網路介面卡。

設定所有網路介面卡的方式取決於您的環境是使用共用網路，還是使用隔離網路傳輸 iSCSI 流量和主機管理流量。

### 共用 iSCSI 網路和管理網路

在主機的第一個網路介面卡上設定網路參數和 iSCSI 參數。將主機開機之後，您可以將次要網路介面卡新增到預設的連接埠群組中。

### 隔離 iSCSI 網路和管理網路

設定隔離 iSCSI 網路和管理網路時，請依照下列準則來避免出現頻寬問題。

- 隔離網路必須位於不同的子網路上。
- 如果使用 VLAN 隔離網路，那麼它們必須具有不同的子網路，來確保能夠正確設定路由資料表。
- VMware 建議您將 iSCSI 介面卡和目標設定到相同子網路上。如果將 iSCSI 介面卡和目標設定到不同的子網路上，則適用下列限制：
  - 預設的 VMkernel 閘道必須能夠路由傳送管理流量和 iSCSI 流量。
  - 將主機開機之後，您僅能將已啟用 iBFT 的網路介面卡用於 iBFT。您不能將此介面卡用於其他 iSCSI 流量。
- 將第一個實體網路介面卡用於管理網路。
- 將第二個實體網路介面卡用於 iSCSI 網路。確定已設定 iBFT。
- 將主機開機之後，您可以將次要網路介面卡新增到管理網路和 iSCSI 網路。

## 變更 iBFT iSCSI 開機設定

如果 iSCSI 儲存區或主機上的 IQN 名稱、IP 位址等設定變更，則需要更新 iBFT。此工作假設開機 LUN 和該 LUN 上儲存的資料保持原樣。

#### 程序

##### 1 關閉 ESXi 主機。



- 2 變更 iSCSI 儲存區設定。
- 3 使用新設定更新主機上的 iBFT。
- 4 重新啟動主機。

主機使用儲存在 iBFT 中的新資訊進行開機。

## iBFT iSCSI 開機疑難排解

本節中的主題協助您識別並解決使用 iBFT iSCSI 開機時可能會出現的問題。

### 系統閘道遺失導致網路連線中斷

刪除與 iBFT 網路介面卡相關聯的連接埠群組時，網路連線中斷。

#### 問題

刪除連接埠群組後，網路連線中斷。

#### 原因

安裝 ESXi 期間，如果在啟用 iBFT 的網路介面卡中指定一個閘道，則此閘道將成為系統預設閘道。如果刪除與網路介面卡相關聯的連接埠群組，則將遺失系統預設閘道。此動作會導致網路連線中斷。

#### 解決方案

除非需要，否則請勿設定 iBFT 閘道。如果需要此閘道，安裝後，請手動將系統預設閘道設定為管理網路使用的閘道。

### 變更 iSCSI 開機參數會導致 ESXi 在無狀態模式下開機

首次開機後變更網路介面卡上的 iSCSI 開機參數不會更新 ESXi 主機上的 iSCSI 和網路組態。

#### 問題

如果在首次從 iSCSI 開機 ESXi 後變更網路介面卡上的 iSCSI 開機參數，主機將在無狀態模式下開機。

#### 原因

韌體使用已更新的開機組態，且可以連線到 iSCSI 目標並載入 ESXi 映像。但載入時，系統不使用新參數，而是繼續使用先前開機時所使用的網路參數和 iSCSI 參數。因此，主機無法連線到目標並在無狀態模式下開機。

#### 解決方案

- 1 使用 vSphere Web Client 連線到 ESXi 主機。
- 2 重新設定主機上的 iSCSI 和網路，從而與 iBFT 參數相符。
- 3 重新掃描。

# iSCSI 儲存區的最佳做法

# 12

將 ESXi 與 iSCSI SAN 搭配使用時，請遵循 VMware 提供的最佳做法來避免出現問題。

請洽詢儲存區代表，確定儲存區系統是否支援 Storage APIs- Array Integration 硬體加速功能。如果支援硬體加速，請參閱廠商說明文件，以取得如何在儲存區系統端啟用硬體加速支援的相關資訊。如需詳細資訊，請參閱第 23 章 [儲存區硬體加速](#)。

本章節討論下列主題：

- [防止出現 iSCSI SAN 問題](#)
- [最佳化 iSCSI SAN 儲存區效能](#)
- [檢查乙太網路交換器統計資料](#)

## 防止出現 iSCSI SAN 問題

將 ESXi 與 SAN 搭配使用時，必須遵循特定準則才能避免 SAN 問題。

應遵循以下提示，避免出現 SAN 組態問題：

- 每個 LUN 上僅放置一個 VMFS 資料存放區。不建議將多個 VMFS 資料存放區置於同一 LUN 上。
- 請勿變更系統為您設定的路徑原則，除非您瞭解做出此類變更的影響。
- 將所有資訊記錄下來。其中包括涉及以下項目的資訊：組態、存取控制、儲存區、交換器、伺服器 and iSCSI HBA 組態、軟體和韌體版本，以及儲存區纜線規劃。
- 對失敗情況進行規劃：
  - 製作多個拓撲對應複本。考慮每一元素發生故障時對 SAN 的影響。
  - 除去不同的連結、交換器、HBA 和其他元素，確保在設計中未遺漏關鍵失敗點。
- 確保根據插槽和匯流排速度，將 iSCSI HBA 安裝到 ESXi 主機上的正確插槽。在伺服器中的可用匯流排之間平衡 PCI 匯流排負載。
- 在所有可見度點 (包括 ESXi 效能圖、乙太網路交換器統計資料及儲存區效能統計資料)，熟悉儲存區網路中的各個監控點。
- 變更 LUN (這些 LUN 具有主機正在使用的 VMFS 資料存放區) 的識別碼時，請務必小心。如果您變更此識別碼，VMFS 資料存放區上執行的虛擬機器將發生故障。

如果 VMFS 資料存放區上沒有執行中的虛擬機器，您變更 LUN 的識別碼後，必須使用重新掃描在主機上重設識別碼。如需使用重新掃描的相關資訊，請參閱[儲存區重新整理和重新掃描作業](#)。

- 如果需要變更 iSCSI 介面卡的預設 iSCSI 名稱，請確保輸入的名稱是全球唯一的，且格式正確。若要避免儲存區存取問題，即使在不同的主機上，也請勿將相同的 iSCSI 名稱指派給不同的介面卡。

## 最佳化 iSCSI SAN 儲存區效能

要最佳化一般 SAN 環境，需要考慮多個因素。

如果正確設定了網路環境，則 iSCSI 元件將為 iSCSI 啟動器和目標提供足夠的輸送量及足夠低的延遲。如果網路壅塞，並且連結、交換器或路由器處於飽和狀態，則 iSCSI 效能會下降，可能無法滿足 ESXi 環境的需求。

### 儲存區系統效能

儲存區系統效能是影響整個 iSCSI 環境效能的主要因素之一。

如果儲存區系統效能發生問題，請參閱儲存區系統廠商說明文件，以取得任何相關資訊。

指派 LUN 時，請注意，您可以透過多台主機存取每個共用的 LUN，而且每台主機上都可執行多台虛擬機器。由 ESXi 主機使用的一個 LUN 可向不同作業系統上執行的許多不同應用程式提供 I/O 服務。由於此工作負載的多樣性，包含 ESXi LUN 的 RAID 群組不應包括其他主機所使用的 LUN，這些主機未執行 ESXi 用於 I/O 密集應用程式。

啟用讀取快取和寫入快取。

負載平衡是將伺服器 I/O 要求分散到所有可用的 SP 及其相關聯的主機伺服器路徑的程序。目的是針對輸送量 (每秒 I/O 流量、每秒 MB 數或回應時間) 實現最佳效能。

SAN 儲存區系統需要不斷進行重新設計和調整，確保所有儲存區系統路徑間的 I/O 負載獲得平衡。若要滿足此需求，請在所有 SP 間散佈到 LUN 的路徑，以提供最佳負載平衡效果。密切監控可指示何時需要手動重新平衡 LUN 的散佈。

調整靜態平衡儲存區系統，即監控特定效能統計資料 (如每秒 I/O 作業數、每秒區塊數及回應時間) 並透過散佈 LUN 工作負載將工作負載分散到所有 SP。

### iSCSI 伺服器效能

為確保最佳伺服器效能，必須考慮多個因素。

每個伺服器應用程式存取其指定儲存區時必須滿足下列條件：

- 高 I/O 速率 (每秒 I/O 作業次數)
- 高輸送量 (每秒 MB)
- 最小延遲 (回應時間)

由於各應用程式具有不同需求，您可以選擇儲存區系統上的適當 RAID 群組來滿足上述目標。若要實現效能目標，請執行下列工作：

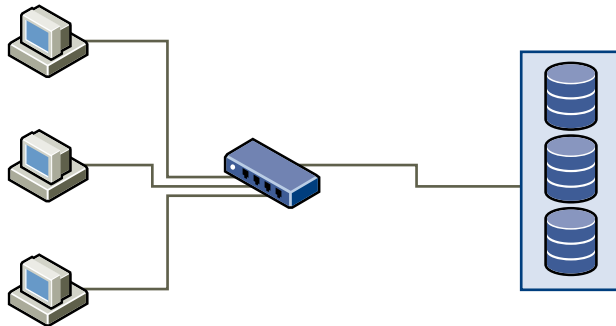
- 將每個 LUN 置於提供必要效能層級的 RAID 群組。請注意指派 RAID 群組中其他 LUN 的活動和資源使用率。對於高效能 RAID 群組，因為有過多應用程式對其執行 I/O 作業，它可能無法滿足 ESXi 主機上執行的應用程式所需的效能目標。
- 為各伺服器提供足夠多的網路介面卡或 iSCSI 硬體介面卡，以便能滿足尖峰時段伺服器上主控的所有應用程式的輸送量上限。將 I/O 分散到多個連接埠，為各應用程式提供更高的輸送量及更短的延遲。
- 若要為軟體 iSCSI 提供冗餘，請確定啟動器連線到用於 iSCSI 連線的所有網路介面卡。
- 為 ESXi 系統配置 LUN 或 RAID 群組時，多個作業系統將使用和共用該資源。因此，當您使用 ESXi 系統時，儲存區子系統中各個 LUN 所需的效能要遠高於使用實體機器的情況。例如，如果預計執行四個 I/O 密集應用程式，請為 ESXi LUN 配置四倍大小的效能容量。
- 將多個 ESXi 系統與 vCenter Server 一起使用時，儲存區子系統所需的效能會據此增加。
- ESXi 系統上執行的應用程式所需的未完成 I/O 數目應與 SAN 能處理的 I/O 數目相符。

## 網路效能

一般 SAN 包含透過交換器網路連線到一系列儲存區系統的電腦集合。多台電腦通常會存取同一儲存區。

[到儲存區的單一乙太網路連結連線] 顯示了多個透過乙太網路交換器連線到儲存區系統的電腦系統。在此組態中，每個系統都透過單一乙太網路連結連線到交換器，該交換器也透過單一乙太網路連結連線到儲存區系統。在大多數具有新式交換器和一般流量的組態中，這已不是問題。

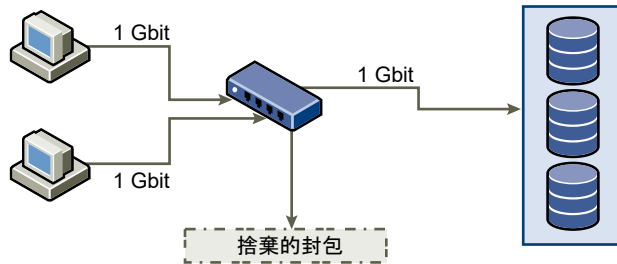
圖 12-1. 到儲存區的單一乙太網路連結連線



系統從儲存區讀取資料時，來自儲存區的回應上限是傳送足夠的資料來填滿儲存區系統與乙太網路交換器之間的連結。任何單一系統或虛擬機器都不太可能充分利用網路速度，但這是許多系統共用一個儲存裝置時的預期情況。

將資料寫入儲存區時，多個系統或虛擬機器可能會嘗試填滿其連結。如 [捨棄的封包] 所示，發生此情況時，系統與儲存區系統之間的交換器必須捨棄資料。發生此情況是因為：使用單一儲存裝置連線時，要傳送到儲存區系統的流量會超過單一連結所能承載的流量。在此案例中，交換器會捨棄網路封包，因為可傳輸的資料量受到交換器與儲存區系統之間的連結速度的限制。

圖 12-2. 捨棄的封包



從捨棄的網路封包復原會導致效能明顯降低。除了花費時間判定資料是否已捨棄之外，重新傳輸還會使用網路頻寬，否則網路頻寬將用於目前交易。

iSCSI 流量透過傳輸控制通訊協定 (TCP) 進行網路傳輸。TCP 是一個可靠的傳輸通訊協定，可確保重試捨棄的封包並使其最終到達目的地。TCP 旨在從捨棄的封包復原並快速、順暢地將其重新傳輸。但是，如果交換器定期捨棄封包，則網路輸送量將大幅降低。網路會塞滿重新傳送資料的要求以及已重新傳送的封包，並且實際傳輸的資料少於網路未壅塞時的資料。

大多數乙太網路交換器可緩衝或儲存資料，並為每個嘗試傳送資料的裝置提供到達目的地的同等機會。這種緩衝部分傳輸資料的能力與許多限制未完成命令數目的系統組合使用，可允許一些系統的小型高載依序傳送到儲存區系統。

如果交易較大，並且多台伺服器正嘗試透過單一交換器連接埠傳送資料，則交換器將無法在傳輸一個要求的同時緩衝另一個要求。在此案例中，交換器會捨棄無法傳送的資料，且儲存區系統必須要求重新傳輸已捨棄的封包。例如，如果乙太網路交換器可在輸入連接埠上緩衝 32 KB，而與其連線的伺服器認為可向儲存裝置傳送 256 KB，則會捨棄部分資料。

大多數受管理交換器都會提供所捨棄封包的相關資訊，類似於下列形式：

```

*: interface is up
IHQ:pkts in input hold queue      IQD:pkts dropped from input queue
OHQ:pkts in output hold queue    OQD:pkts dropped from output queue
RXBS:rx rate (bits/sec)          RXPS:rx rate (pkts/sec)
TXBS:tx rate (bits/sec)          TXPS:tx rate (pkts/sec)
TRTL:throttle count
  
```

表 12-1. 交換器資訊範例

介面	IHQ	IQD	OHQ	OQD	RXBS	RXPS	TXBS	TXPS	TRTL
* GigabitEt hernet0/1	3	9922	0	0	4763030 00	62273	4778400 00	63677	0

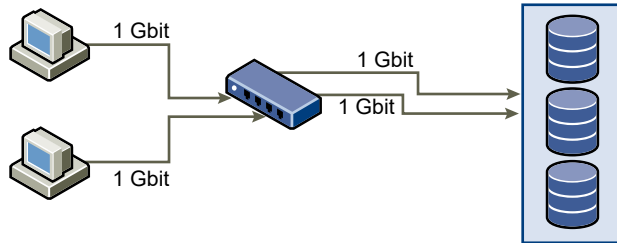
在此 Cisco 交換器範例中，使用的頻寬為 476303000 位元/秒，低於連線速度的一半。即便如此，連接埠仍緩衝傳入封包，並已捨棄許多封包。此介面摘要最後一行的 IQD 資料行指示此連接埠已捨棄近 10,000 個輸入封包。

為避免此問題而對組態進行變更時需確保多個輸入乙太網路連結不縮減為一個輸出連結，否則會導致連結超額訂閱。如果在幾乎滿載時進行傳輸的多個連結切換為較少數目的連結，則可能發生超額訂閱的情況。

一般而言，向儲存區寫入大量資料的應用程式或系統（例如資料擷取或交易記錄系統）不應共用通往儲存裝置的乙太網路連結。透過與儲存裝置的多個連線，這些類型的應用程式可實現最佳效能。

[交換器與儲存區的多個連線] 顯示了交換器與儲存區的多個連線。

圖 12-3. 交換器與儲存區的多個連線



使用 VLAN 或 VPN 不能針對共用組態中的連結超額訂閱問題提供合適的解決方案。VLAN 和網路的其他虛擬磁碟分割可提供邏輯設計網路的方式，但不能變更改交換器之間連結和主幹的實體功能。當儲存區流量和其他網路流量最終要共用實體連線時，就像 VPN 一樣，可能出現超額訂閱和遺失封包的情況。此情況也適用於共用交換器間主幹的 VLAN。設計 SAN 的效能時，必須考慮網路的實體限制，而不是邏輯配置。

## 檢查乙太網路交換器統計資料

許多乙太網路交換器提供多種方式來監控交換器的健全狀況。

如果連接埠需要經常執行接近上限的輸送量，則交換器將無法提供最佳效能。如果 iSCSI SAN 中的連接埠需要執行接近上限的輸送量，請減少負載。如果連接埠已連線到 ESXi 系統或 iSCSI 儲存區，您可使用手動負載平衡來減少負載。

如果連接埠與多個交換器或路由器連線，請考慮在這些元件間安裝其他連結來處理更多負載。乙太網路交換器通常還提供有關傳輸錯誤、已排入佇列的封包和已捨棄的乙太網路封包的資訊。如果交換器定期報告有關用於 iSCSI 流量之連接埠的上述狀況，iSCSI SAN 的效能將受影響。

管理 ESXi 主機可存取的本機和已連線儲存裝置。

本章節討論下列主題：

- [儲存裝置特性](#)
- [瞭解儲存裝置命名](#)
- [儲存區重新整理和重新掃描作業](#)
- [識別裝置連線問題](#)
- [啟用或停用儲存裝置上的定位器 LED](#)

## 儲存裝置特性

您可以顯示主機可用的所有儲存裝置或 LUN (包括所有本機裝置和網路裝置)。如果使用第三方多重路徑外掛程式，則透過此類外掛程式可用的儲存裝置也將顯示在清單中。

針對每個儲存裝置介面卡，您可以顯示此介面卡可用的儲存裝置的單獨清單。

通常，在檢閱儲存裝置時，您可看到以下資訊。

表 13-1. 儲存裝置資訊

儲存裝置資訊	說明
名稱	也稱為顯示名稱。即 ESXi 主機根據儲存區類型和製造商為裝置指派的名稱。您可以將此名稱變更為您選擇的名稱。
識別碼	內建於裝置的通用唯一識別碼。
運作狀態	指示已掛接或已卸載裝置。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">中斷連結儲存裝置</a> 。
LUN	SCSI 目標內的邏輯單元編號 (LUN)。LUN 編號由儲存區系統提供。如果目標僅有一個 LUN，則 LUN 編號始終為零 (0)。
類型	裝置類型，例如，磁碟或 CD-ROM。
磁碟機類型	有關裝置是快閃磁碟機還是一般 HDD 磁碟機的資訊。如需快閃磁碟機的相關資訊，請參閱 <a href="#">第 14 章 使用 Flash 裝置</a> 。
傳輸	主機用於存取裝置的傳輸通訊協定。通訊協定取決於正在使用的儲存區類型。請參閱 <a href="#">實體儲存區的類型</a> 。
容量	儲存裝置的容量總計。



表 13-1. 儲存裝置資訊 (續)

儲存裝置資訊	說明
擁有者	主機用於管理儲存裝置路徑的外掛程式 (如 NMP 或第三方外掛程式)。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">管理多重路徑</a> 。
硬體加速	有關儲存裝置是否協助主機執行虛擬機器管理作業的資訊。狀態可以為 [支援]、[不受支援] 或 [未知]。如需詳細資料，請參閱 <a href="#">第 23 章 儲存區硬體加速</a> 。
位置	/vmfs/devices/ 目錄中指向儲存裝置的路徑。
磁碟分割格式	儲存裝置使用的磁碟分割配置。這可能是主開機記錄 (MBR) 或 GUID 磁碟分割資料表 (GPT) 格式。GPT 裝置可以支援超過 2 TB 的資料存放區。如需詳細資訊，請參閱 <a href="#">VMFS 資料存放區和儲存區磁碟格式</a> 。
磁碟分割	主要磁碟分割和邏輯磁碟分割，包括 VMFS 資料存放區 (若已設定)。
多重路徑原則 (VMFS 資料存放區)	主機用於管理儲存區路徑的路徑選取原則和儲存區陣列類型原則。如需詳細資訊，請參閱 <a href="#">第 17 章 瞭解多重路徑和容錯移轉</a> 。
路徑 (VMFS 資料存放區)	用於存取儲存區的路徑及其狀態。

## 顯示主機的儲存裝置

顯示可供主機使用的所有儲存裝置。如果使用任何第三方多重路徑外掛程式，則可透過此類外掛程式使用的儲存裝置也會出現在清單中。

[儲存裝置] 視圖可讓您列出主機的儲存裝置、分析其資訊並修改內容。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 在 **儲存區** 底下，按一下 **儲存裝置**。  
可供主機使用的所有儲存裝置列在 [儲存裝置] 下。
- 4 若要檢視特定裝置的詳細資訊，請從清單選取該裝置。
- 5 使用 [裝置詳細資料] 下的索引標籤存取其他資訊，並修改所選裝置的內容。

索引標籤	說明
內容	檢視裝置的內容和特性。檢視和修改裝置的多重路徑原則。
路徑	顯示裝置的可用路徑。停用或啟用選取的路徑。

## 顯示介面卡的儲存裝置

顯示可透過主機上的特定儲存裝置介面卡存取的儲存裝置清單。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。



2 按一下**設定**索引標籤。

3 按一下 [儲存裝置介面卡]。

主機上安裝的所有儲存裝置介面卡都會列在 [儲存裝置介面卡] 下。

4 從清單中選取介面卡，然後按一下**裝置**索引標籤。

此時將顯示主機可透過該介面卡存取的儲存裝置。

## 瞭解儲存裝置命名

每個儲存裝置或 LUN 由多個名稱識別。

### 裝置識別碼

視儲存區類型而定，ESXi 主機使用不同的演算法和慣例為每個儲存裝置產生識別碼。

#### SCSI INQUIRY 識別碼。

主機使用 SCSI INQUIRY 命令查詢儲存裝置，並使用所得到的資料 (尤其是第 83 頁的資訊) 產生唯一識別碼。以第 83 頁資訊為基礎的裝置識別碼在所有主機中是唯一且持續的，並且具有以下格式之一：

- *naa.number*
- *t10.number*
- *eui.number*

這些格式遵循 T10 委員會標準。請參閱 T10 委員會網站上的 SCSI-3 說明文件。

#### 以路徑為基礎的識別碼。

如果裝置未提供第 83 頁的資訊，則主機會產生 *mpx.path* 名稱，其中 *path* 代表裝置的第一個路徑，例如 *mpx.vmhba1:C0:T1:L3*。此識別碼的使用方式與 SCSI INQUIRY 識別碼相同。

本機裝置的路徑名稱唯一時，為其建立 *mpx.* 識別碼。但是，此識別碼既不是唯一的也不是永久的，並且每次開機後都會發生變化。

裝置路徑通常採用以下格式：

*vmhbaAdapter:CChannel:TTarget:LLUN*

- *vmhbaAdapter* 是儲存裝置介面卡的名稱。此名稱指的是主機上的實體介面卡，而不是由虛擬機器使用的 SCSI 控制器。
- *CChannel* 是儲存區通道編號。  
軟體 iSCSI 介面卡和相依硬體介面卡，使用通道編號來顯示同一目標的多個路徑。
- *TTarget* 為目標編號。目標編號由主機決定，如果對主機顯示的目標的對應變更時，編號也可能會變更。由不同主機共用的目標可能沒有相同的目標編號。
- *LLUN* 是顯示目標中 LUN 位置的 LUN 編號。LUN 編號由儲存區系統提供。如果目標僅有一個 LUN，則 LUN 編號始終為零 (0)。

例如，`vmhba1:C0:T3:L1` 代表透過儲存裝置介面卡 `vmhba1` 和通道 0 存取的目標 3 上的 LUN 1。

## 舊識別碼

除了 SCSI INQUIRY 或 `mpx.` 識別碼之外，ESXi 還為每個裝置產生一個備用舊名稱。識別碼具有以下格式：

`vml.number`

舊識別碼包含一系列對於裝置是唯一的數字，並且識別碼的一部分衍生自第 83 頁的資訊 (如果可用)。對於不支援第 83 頁資訊的非本機裝置，僅 `vml.` 名稱用作唯一可用的識別碼。

## 範例：在 vSphere CLI 中顯示裝置名稱

可以使用 `esxcli --server=server_name storage core device list` 命令在 vSphere CLI 中顯示所有裝置名稱。輸出與下列範例類似：

```
# esxcli --server=server_name storage core device list
naa.number
    Display Name:DGC Fibre Channel Disk(naa.number)
    ...
    Other UUIDs:vml.number
```

## 重新命名儲存裝置

您可以變更儲存裝置的顯示名稱。顯示名稱由 ESXi 主機根據儲存區類型和製造商加以指派。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 在 **儲存區** 底下，按一下 **儲存裝置**。
- 4 選取要重新命名的裝置，然後按一下 **重新命名**。
- 5 將裝置名稱變更為易記名稱。

## 儲存區重新整理和重新掃描作業

資料存放區、儲存裝置和儲存裝置介面卡的重新整理作業可更新 vSphere Web Client 中顯示的清單和儲存區資訊。例如，該作業可更新資料存放區容量等資訊。當執行儲存區管理工作或進行 SAN 組態變更時，可能需要重新掃描儲存區。

執行 VMFS 資料存放區管理作業 (例如建立 VMFS 資料存放區或 RDM、新增範圍以及增加或刪除 VMFS 資料存放區) 時，主機或 vCenter Server 將自動重新掃描並更新儲存區。您可以透過關閉 [主機重新掃描篩選器] 來停用自動重新掃描功能。請參閱 [關閉儲存區篩選器](#)。

在某些情況下，需要執行手動重新掃描。您可以重新掃描主機可用的所有儲存區，或者如果使用的是 vCenter Server，則可以重新掃描資料夾、叢集和資料中心中所有主機可用的所有儲存區。

如果進行的變更僅針對透過特定介面卡連線的儲存區，則重新掃描此介面卡。

每次進行下列其中一種變更時，請執行手動重新掃描：

- 對 SAN 上的新磁碟陣列進行分區。
- 在 SAN 上建立新 LUN。
- 變更主機上的路徑遮罩。
- 重新連線纜線。
- 變更 CHAP 設定 (僅適用於 iSCSI)。
- 新增或移除探索或靜態位址 (僅適用於 iSCSI)。
- 在 vCenter Server 中編輯或移除由 vCenter Server 主機和單一主機共用的資料存放區之後，向 vCenter Server 新增該單一主機。

**重要** 如果在某個路徑無法使用時重新掃描，則主機將從通往裝置的路徑清單移除該路徑。當該路徑再次可用並且開始工作時，它會立即重新顯示在清單中。

## 執行儲存區重新掃描

在 SAN 組態中進行變更後，可能需要重新掃描儲存區。您可以重新掃描主機、叢集或資料中心可用的所有儲存區。如果所做的變更僅針對透過特定主機存取的儲存區，則請僅針對此主機執行重新掃描。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 物件導覽器中，瀏覽到主機、叢集、資料中心或者包含主機的資料夾。
- 2 從右鍵功能表中選取 **儲存區 > 重新掃描儲存區**。
- 3 指定重新掃描的範圍。

選項	說明
掃描以尋找新的儲存裝置	重新掃描所有介面卡，探索新的儲存裝置。如果探索到新裝置，則新裝置將顯示在裝置清單中。
掃描以尋找新的 VMFS 磁碟區	重新掃描所有儲存裝置，探索上次掃描後新增的新資料存放區。所有新資料存放區隨即顯示在資料存放區清單中。

## 執行介面卡重新掃描

當在 SAN 組態中進行變更，並且這些變更僅針對透過特定介面卡存取的儲存區時，僅重新掃描此介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 按一下 **儲存裝置介面卡**，然後從清單中選取要重新掃描的介面卡。
- 4 按一下 **重新掃描介面卡圖示**。

## 變更掃描的儲存裝置數目

雖然 ESXi 主機限制為存取 256 台 SCSI 儲存裝置，但 LUN 識別碼的範圍卻可以是 0 到 1023。ESXi 會略過 1024 或更大的 LUN 識別碼。這項限制由 `Disk.MaxLUN` 控制，預設值為 1024。

`Disk.MaxLUN` 的值還會判斷當 SCSI 目標不支援透過 `REPORT_LUNS` 進行直接探索時，SCSI 掃描碼會使用個別 `INQUIRY` 命令來嘗試探索的 LUN 數目。

您可以根據自己的需求，修改 `Disk.MaxLUN` 參數。例如，如果環境中 LUN 識別碼為 0 到 100 的儲存裝置數目較少，可以將此值設定為 101，以改善在不支援 `REPORT_LUNS` 的目標上進行裝置探索的速度。降低此值可縮短重新掃描和開機的時間。但是，重新掃描儲存裝置所需的時間可能取決於其他因素，包括儲存區系統類型和儲存區系統上的負載。

在其他情況下，如果環境使用大於 1023 的 LUN 識別碼，您可能需要增加此值。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 在 **系統** 下，按一下 **進階系統設定**。
- 4 在 [進階系統設定] 下，選取 `Disk.MaxLUN`，然後按一下 **編輯圖示**。
- 5 將現有的值變更為所選的值，然後按一下 **確定**。

您輸入的值會將 LUN 識別碼指定為最後一個要探索的 LUN 的下一個 LUN。

例如，若要探索 0 到 100 的 LUN 識別碼，請將 `Disk.MaxLUN` 設定為 101。

## 識別裝置連線問題

如果 ESXi 主機在連線到儲存裝置時發生問題，則主機會因特定因素將該問題視為永久或暫時性問題。

儲存區連線問題由多種原因造成。儘管 ESXi 無法始終判定儲存裝置或其路徑不可用的原因，但是主機可以區分裝置的永久裝置遺失 (PDL) 狀態和儲存區的暫時性所有路徑失效 (APD) 狀態。

### 永久裝置遺失 (PDL)

是當儲存裝置出現永久性故障，或以系統管理方式被移除或排除時，所出現的一種情況。預期該裝置將來不再可用。當裝置處於永久不可用時，ESXi 會從儲存區陣列接收到適當的感應碼或登入拒絕，並能夠辨識裝置已永久遺失。

### 所有路徑失效 (APD)

是當主機無法存取儲存裝置且沒有可用的裝置路徑時，所出現的一種情況。ESXi 會將其視為一種暫時性情況，因為裝置中出現的問題通常為暫時性的，因此預期可再次使用。

## 偵測 PDL 狀況

如果 ESXi 主機永久無法使用某個儲存裝置，則會將該裝置視為處於永久裝置遺失 (PDL) 狀態。

通常，如果無意移除了某個裝置、其唯一識別碼發生變更或該裝置出現無法復原的硬體錯誤，就會出現 PDL 情況。

如果儲存區陣列判定某個裝置永久無法使用，會向 ESXi 主機傳送 SCSI 感應碼。透過感應碼，可讓您的主機辨識已發生故障的裝置，並將其狀態登錄為 PDL。通往裝置的所有路徑上都必須接收感應碼，才能將裝置視為永久遺失。

登錄裝置的 PDL 狀態後，主機將停止嘗試與裝置重新建立連線或向其發出命令，以避免被封鎖或無回應。

vSphere Web Client 會顯示有關裝置的下列資訊：

- 裝置的運作狀態會變更為通訊中斷。
- 全部路徑顯示為無作用。
- 裝置上的資料存放區會顯示為灰色。

如果該裝置不存在開啟的連線或在最後連線關閉之後，主機將自動移除 PDL 裝置和通往該裝置的所有路徑。透過將進階主機參數 `Disk.AutoremovOnPDL` 設定為 0 可停用路徑的自動移除功能。請參閱[設定進階主機屬性](#)。

如果裝置從 PDL 狀況回復，則主機可以探索該裝置，但會將其視為新裝置。不保證已還原裝置上可維持虛擬機器的資料一致性。

---

**備註** 如果永久發生故障的儲存裝置未傳回適當的 SCSI 感應碼或 iSCSI 登入拒絕，則主機無法偵測 PDL 狀況，而是繼續將裝置連線問題視為 APD。

---

## 永久裝置遺失和 SCSI 感應碼

SCSI 感應碼的下列 VMkernel 記錄範例，指示裝置處於 PDL 狀態。

```
H:0x0 D:0x2 P:0x0 Valid sense data:0x5 0x25 0x0 or Logical Unit Not Supported
```

如需 SCSI 感應碼的資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》中的《儲存區疑難排解》。

## 永久裝置遺失和 iSCSI

如果 iSCSI 陣列中每個目標對應一個 LUN，則透過 iSCSI 登入失敗偵測 PDL。iSCSI 儲存區陣列會拒絕主機嘗試啟動 iSCSI 工作階段，原因為 `Target Unavailable`。與感應碼一樣，也必須接收所有路徑上的此回應，才能將裝置視為永久遺失。

## 永久裝置遺失和虛擬機器

登錄裝置的 PDL 狀態之後，主機將終止虛擬機器的所有 I/O。vSphere HA 可偵測到 PDL 並重新啟動失敗的虛擬機器。如需詳細資訊，請參閱[裝置連線問題和高可用性](#)。

## 執行計劃的儲存裝置移除

儲存裝置不正常時，您可以避免永久裝置遺失 (PDL) 狀況或所有路徑失效 (APD) 狀況，並執行計劃的儲存裝置移除和重新連線。

計劃的裝置移除是故意中斷儲存裝置的連線。您也可能會因升級硬體或重新設定儲存裝置等原因而計劃移除裝置。有條理地移除和重新連線儲存裝置時，您需要完成多項工作。

- 1 從計劃中斷連結的裝置移轉虛擬機器。

請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。

- 2 卸載裝置上部署的資料存放區。

請參閱[卸載資料存放區](#)。

- 3 中斷連結儲存裝置。

請參閱[中斷連結儲存裝置](#)。

- 4 對於每個目標具有單一 LUN 的 iSCSI 裝置，請從具有該儲存裝置路徑的每個 iSCSI HBA 中刪除靜態目標項目。

請參閱[移除動態或靜態 iSCSI 目標](#)。

- 5 透過使用陣列主控台執行任何必要的儲存裝置重新設定。

- 6 重新連結儲存裝置。

請參閱[連結儲存裝置](#)。

- 7 掛接資料存放區並重新啟動虛擬機器。請參閱[掛接資料存放區](#)。

## 中斷連結儲存裝置

安全地從主機中斷連結儲存裝置。

您可能需要中斷連結裝置以使主機無法對其進行存取，例如在儲存區端執行硬體升級時。

### 必要條件

- 該裝置不包含任何資料存放區。
- 該裝置未被任何虛擬機器用作 RDM 磁碟。
- 該裝置不包含診斷磁碟分割或暫存磁碟分割。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，顯示儲存裝置。
- 2 選取要中斷連結的裝置，然後按一下**中斷連結**圖示。

### 結果

此時該裝置無法存取。該裝置的運作狀態會變更為 [已卸載]。

### 後續步驟

如果多台主機共用該裝置，請從每台主機中斷連結該裝置。

## 連結儲存裝置

重新連結先前中斷連結的儲存裝置。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，顯示儲存裝置。
- 2 選取中斷連結的儲存裝置，然後按一下**連結**圖示。

## 結果

此時可以存取該裝置。

## 從 PDL 情況中復原

當儲存裝置變為永久無法使用且未從 ESXi 主機正常中斷連結時，會出現非計劃的永久裝置遺失 (PDL) 情況。

vSphere Web Client 中的下列項目表示裝置處於 PDL 狀態：

- 裝置上部署的資料存放區無法使用。
- 裝置的運作狀態變更為 [通訊中斷]。
- 全部路徑顯示為 [無作用]。
- VMkernel 記錄檔中將出現有關裝置永久無法存取的警告。

若要從非計劃的 PDL 情況中復原，並從主機中移除無法使用的裝置，您需要執行多個工作。

- 1 將受 PDL 情況影響的資料存放區上執行的所有虛擬機器關閉電源並解除登錄。
- 2 卸載資料存放區。

請參閱[卸載資料存放區](#)。

- 3 在已存取該裝置的所有 ESXi 主機上執行重新掃描。

請參閱[執行儲存區重新掃描](#)。

---

**備註** 如果重新掃描失敗並且主機繼續列出裝置，則裝置的某些擱置的 I/O 或作用中的參考可能仍存在。請檢查對裝置或資料存放區仍具有作用中參考的虛擬機器、範本、ISO 映像、原始裝置對應等。

---

## 處理暫時性 APD 條件

如果儲存裝置在未指定的一段時間內對 ESXi 主機無法使用，則被視為處於所有路徑失效 (APD) 狀態。

例如，APD 狀態的原因可能是交換器發生故障，或是儲存區纜線中斷連線。

與永久裝置遺失 (PDL) 狀態相反，主機將 APD 狀態視為暫時性，並期望裝置會再次可用。

主機不斷繼續重試發出的命令，以嘗試與裝置重新建立連線。如果主機命令在較長一段時間內無法重試，則主機及其虛擬機器可能會存在效能問題，以及潛在無法回應的風險。

為避免出現這些問題，您的主機使用預設的 APD 處理功能。當裝置進入 APD 狀態時，系統便會立即開啟計時器，並允許主機在限定時間內繼續重試非虛擬機器命令。

依預設，APD 逾時設定為 140 秒，這通常超過大部分裝置從連線遺失復原所需的時間。如果裝置在此時間內可用，主機及其虛擬機器則會繼續執行，而不會發生任何問題。



如果裝置未復原並且逾時結束，則主機會停止重試，並終止任何非虛擬機器 I/O。虛擬機器 I/O 將繼續重試。vSphere Web Client 對 APD 逾時到期的裝置顯示下列資訊：

- 該裝置的運作狀態變更為無作用或發生錯誤。
- 全部路徑顯示為無作用。
- 裝置中的資料存放區顯示為灰色。

雖然裝置和資料存放區無法使用，虛擬機器仍保持回應。您可以關閉虛擬機器的電源，或者將其移轉到不同的資料存放區或主機。

如果稍後一或多個裝置路徑處於運作中，則系統會正常發出裝置的後續 I/O，並且所有特殊 APD 處理結束。

## 停用儲存區 APD 處理

ESXi 主機上的儲存區所有路徑失效 (APD) 處理功能預設為啟用。如果啟用了該功能，主機會在有限的一段時間內持續向處於 APD 狀態的儲存裝置重試非虛擬機器 I/O 命令。期間到期後，主機將停止重試嘗試，並終止所有非虛擬機器 I/O。您可停用主機上的 APD 處理功能。

如果停用了 APD 處理功能，主機將無限期地持續重試發出命令，嘗試重新連線到 APD 裝置。持續重試行為與 ESXi 5.0 版中的行為相同。此行為可能導致主機上的虛擬機器超過其內部 I/O 逾時值而無回應或發生故障。主機可能與 vCenter Server 中斷連線。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**系統**下，按一下**進階系統設定**。
- 4 在 [進階系統設定] 下，選取 **Misc.APDHandlingEnable** 參數，然後按一下編輯圖示。
- 5 將該值變更為 0。

### 結果

如果停用了 APD 處理功能，您可在某個裝置進入 APD 狀態時將其重新啟用。內部 APD 處理功能立即啟動，計時器從處於 APD 狀態的每個裝置的目前逾時值啟動。

## 變更儲存區 APD 的逾時限值

逾時參數可控制 ESXi 主機在多少秒後對處於 [所有路徑失效 (APD)] 狀態的儲存裝置重試非虛擬機器 I/O 命令。如果需要，您可以變更預設逾時值。

在裝置進入 APD 狀態後，計時器會立即啟動。逾時到期時，主機會將 APD 裝置標記為無法連線，並停止任何擱置或新的非虛擬機器 I/O。系統將繼續重試虛擬機器 I/O。

您主機上的預設逾時參數為 140 秒。在某些狀況下，例如連線到您的 ESXi 主機的儲存裝置從連線中斷復原所用的時間超過 140 秒，您可以增加此逾時值。

---

**備註** 在出現 APD 期間變更逾時值不會影響該 APD 的逾時。

---



## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 在**系統**下，按一下**進階系統設定**。
- 4 在 [進階系統設定] 下，選取 **Misc.APDTimeout** 參數，然後按一下**編輯圖示**。
- 5 變更預設值。

您可以輸入介於 20 和 99999 秒之間的值。

## 檢查儲存裝置的連線狀態

使用 `esxcli` 命令可驗證特定儲存裝置的連線狀態。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (VMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

- 1 執行 `esxcli --server=server_name storage core device list -d=device_ID` 命令。
- 2 檢查 **Status**：欄位中的連線狀態。
  - `on` - 裝置已連線。
  - `dead` - 裝置已進入 APD 狀態。APD 計時器已啟動。
  - `dead timeout` - APD 逾時已到期。
  - `not connected` - 裝置處於 PDL 狀態。

## 裝置連線問題和高可用性

當裝置進入永久裝置遺失 (PDL) 或所有路徑失效 (APD) 狀態時，vSphere High Availability (HA) 可偵測連線問題並為受影響的虛擬機器提供自動復原。

在 vSphere HA 叢集中，vSphere HA 使用虛擬機器元件保護 (VMCP) 來避免主機上執行的虛擬機器出現可存取性故障。如需有關 VMCP 以及如何在發生 APD 或 PDL 條件時設定資料存放區和虛擬機器回應的詳細資訊，請參閱《vSphere 可用性》說明文件。

## 啟用或停用儲存裝置上的定位器 LED

使用定位器 LED 識別特定儲存裝置，以便您可以在其他裝置中找到它們。您可以開啟或關閉定位器 LED。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**儲存區**底下，按一下**儲存裝置**。
- 4 從儲存裝置清單中，選取一或多個磁碟，然後啟用或停用定位器 LED 指示器。

選項	描述
啟用	按一下 <b>開啟定位器 LED</b> 圖示。
停用	按一下 <b>關閉定位器 LED</b> 圖示。

除了一般儲存硬碟機 (HDD) 之外，vSphere 還支援 Flash 儲存裝置。

與屬於電機裝置 (包括移動式零件) 的一般 HDD 不同，Flash 裝置將半導體用作其儲存區媒體且沒有移動式零件。一般而言，Flash 裝置具有極佳彈性，可快速存取資料。

若要偵測 Flash 裝置，ESXi 會使用以 T10 標準為基礎的查詢機制。ESXi 主機會在多個儲存區陣列上偵測 Flash 裝置。請洽詢廠商，以確認您的儲存區陣列是否支援 ESXi Flash 裝置偵測機制。

主機偵測 Flash 裝置之後，您可以將其用於多種工作和功能。

本章節討論下列主題：

- [將 Flash 裝置與 vSphere 搭配使用](#)
- [標記儲存裝置](#)
- [監控 Flash 裝置](#)
- [適用於 Flash 裝置的最佳做法](#)
- [關於虛擬 Flash 資源](#)
- [設定主機交換快取](#)

## 將 Flash 裝置與 vSphere 搭配使用

在 vSphere 環境中，您可以將 Flash 裝置用於各種功能。

表 14-1. 將 Flash 裝置與 vSphere 搭配使用

功能	描述
Virtual SAN	Virtual SAN 需要使用 Flash 裝置。如需詳細資訊，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。
VMFS 資料存放區	您可以在 Flash 裝置上建立 VMFS 資料存放區。將資料存放區用於下列目的： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 儲存虛擬機器。某些客體作業系統可將儲存在這些資料存放區上的虛擬磁碟識別為 Flash 虛擬磁碟。請參閱 <a href="#">識別 Flash 虛擬磁碟</a>。</li> <li>■ 為 ESXi 主機交換快取配置資料存放區空間。請參閱 <a href="#">設定主機交換快取</a></li> </ul>
虛擬 Flash 資源 (VFFS)	設定虛擬 Flash 資源並將其用於下列功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 用作您虛擬機器的虛擬 Flash Read Cache。請參閱 <a href="#">第 15 章 關於 VMware vSphere Flash Read Cache</a>。</li> <li>■ 為 ESXi 主機交換快取配置虛擬 Flash 資源。使用 VFFS 磁碟區而非 VMFS 資料存放區，這是主機快取組態的一種替代方法。請參閱 <a href="#">使用虛擬 Flash 資源設定主機交換快取</a>。</li> <li>■ 如果廠商要求，請將虛擬 Flash 資源用於 I/O 快取篩選器。請參閱 <a href="#">第 21 章 篩選虛擬機器 I/O</a>。</li> </ul>

## 識別 Flash 虛擬磁碟

客體作業系統可以將存放於以快閃為基礎之資料存放區上的虛擬磁碟識別為 Flash 虛擬磁碟。

若要驗證此功能是否已啟用，客體作業系統可使用標準查詢命令，例如對 SCSI 裝置執行 SCSI VPD Page (B1h)，對 IDE 裝置執行 ATA IDENTIFY DEVICE (Word 217)。

對於連結複製、原生快照和差異磁碟，查詢命令會報告基礎磁碟的虛擬 Flash 狀態。

在下列情況下，作業系統可將虛擬磁碟偵測為 Flash 磁碟：

- ESXi 5.x 及更新版本主機和虛擬硬體第 8 版或更新版本支援偵測 Flash 虛擬磁碟。
- 僅 VMFS5 或更新版本支援偵測 Flash 虛擬磁碟。
- 如果虛擬磁碟位於具有 Flash 裝置範圍的共用 VMFS 資料存放區，則此裝置必須在所有主機上標記為 Flash。
- 若要虛擬磁碟識別為虛擬 Flash，所有基礎實體範圍都應支援 Flash。

## 標記儲存裝置

您可以使用 vSphere Web Client 來標記未自動辨識為本機 Flash 裝置的儲存裝置。

在設定 Virtual SAN 或設定虛擬 Flash 資源時，您的儲存區環境必須包含本機 Flash 裝置。

不過，如果特定儲存裝置廠商不支援自動 Flash 裝置偵測，則 ESXi 可能不會將特定儲存裝置識別為 Flash 裝置。在其他情況下，某些非 SATA SAS Flash 裝置可能不會偵測為本機 Flash 裝置。當裝置未辨識為本機 Flash 時，會將其從為 Virtual SAN 或虛擬 Flash 資源提供的裝置清單中排除。將這些裝置標記為本機 Flash，會使其可用於 Virtual SAN 和虛擬 Flash 資源。

## 將儲存裝置標記為 Flash

如果 ESXi 不會自動將其裝置辨識為 Flash，則將這些裝置標記為 Flash 裝置。

當廠商不支援自動快閃磁碟偵測時，ESXi 不會將特定的裝置辨識為 Flash。裝置的 [磁碟機類型] 資料行顯示 HDD 為其類型。

**注意** 將 HDD 磁碟標記為快閃磁碟可能會降低使用這些磁碟之資料存放區和服務的效能。僅當您確定這些磁碟為快閃磁碟時，才能將其標記為快閃磁碟。

### 必要條件

確認裝置不在使用中。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 物件導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**管理索引**標籤，然後按一下**儲存區**。
- 3 按一下**儲存裝置**。
- 4 從儲存裝置清單中，選取一或多個需要辨識為 Flash 裝置的 HDD 裝置，然後按一下**標記為快閃磁碟**圖示 (🔗)。
- 5 按一下**是儲存變更**。

### 結果

裝置類型將變更為 Flash。

### 後續步驟

如果標記的 Flash 裝置是在多台主機上共用，請確保從共用此裝置的所有主機標記裝置。

## 將儲存裝置標記為本機

ESXi 可讓您將裝置標記為本機。在 ESXi 無法判定某些裝置是否為本機裝置的狀況下，此方法非常有用。

### 必要條件

- 請確定裝置未共用。
- 關閉裝置上虛擬機器的電源，並卸載相關聯的資料存放區。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 物件導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**管理索引**標籤，然後按一下**儲存區**。
- 3 按一下**儲存裝置**。
- 4 從儲存裝置清單中，選取需要標記為本機的一或多個遠端裝置，然後按一下**標記為主機的本機磁碟**圖示。

5 按一下**是**儲存變更。

## 監控 Flash 裝置

您可以從 ESXi 主機監控某些關鍵的 Flash 裝置參數，包括媒體耗損指標、溫度和重新配置的磁區計數。

使用 `esxcli` 命令可以監控 Flash 裝置。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 [vSphere Command-Line Interface 入門](#)。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

程序

- ◆ 執行下列命令可顯示 Flash 裝置統計資料：

```
esxcli server=server_name storage core device smart get -d=flash device_ID
```

## 適用於 Flash 裝置的最佳做法

在 vSphere 環境中使用 Flash 裝置時，請遵循這些最佳做法。

- 確保在 Flash 裝置上使用最新的韌體。經常向儲存裝置廠商查詢是否有更新。
- 仔細監控使用 Flash 裝置的強度，並計算其估計存留時間。估計存留時間取決於您繼續使用 Flash 裝置的強度。

## 估計 Flash 裝置的存留時間

使用 Flash 裝置時，監控 Flash 裝置的使用頻率並計算其估計存留時間。

一般而言，儲存裝置廠商將可靠地估計 Flash 裝置在理想狀況下的存留時間。例如，廠商可能會保證在每天寫入 20 GB 的狀況下存留時間為 5 年。然而，在實際使用中，裝置的預期存留時間將取決於您的 ESXi 主機每天實際產生的寫入量。請遵循下列步驟來計算 Flash 裝置的存留時間。

## 必要條件

記錄 ESXi 主機上次重新開機以來經過的天數。例如，10 天。

程序

- 1 取得上次重新開機以來寫入 Flash 裝置的區塊總數。

執行 `esxcli storage core device stats get -d=device ID` 命令。例如：

```
~ # esxcli storage core device stats get -d t10.xxxxxxxxxxxxxx
Device: t10.xxxxxxxxxxxxxx
```

```
Successful Commands: xxxxxxxx
Blocks Read: xxxxxxxx
Blocks Written: 629145600
Read Operations: xxxxxxxx
```

輸出中的 [Blocks Written] 項目會顯示上次重新開機以來寫入裝置的區塊數目。在此範例中，值為 629,145,600。在每次重新開機後，即會重設為 0。

## 2 計算寫入總量並轉換為 GB。

一個區塊是 512 位元組。若要計算寫入總量，請將 [Blocks Written] 值乘以 512，然後將結果值轉換為 GB。

在此範例中，上次重新開機以來的寫入總量約為 322 GB。

## 3 估計每天的平均寫入量，以 GB 為單位。

將寫入總量除以上次重新開機以來的天數。

如果上次重新開機是 10 天前，就得到每天 32 GB 的寫入量。您可以計算在一段時間內的平均寫入量。

## 4 使用下列公式估計裝置的存留時間：

*廠商提供的每天寫入量乘以廠商提供的有效期間除以每天實際平均寫入量*

例如，如果廠商保證在每天寫入 20 GB 的狀況下存留時間為 5 年，而每天實際寫入量為 30 GB，則 Flash 裝置的有效期間約為 3.3 年。

# 關於虛擬 Flash 資源

您可以將 ESXi 主機上的本機 Flash 裝置彙總至單一虛擬化快取層，稱為虛擬 Flash 資源。

設定虛擬 Flash 資源時，可建立新的檔案系統 (虛擬 Flash 檔案系統 (VFFS))。VFFS 是 VMFS 的衍生，已針對 Flash 裝置進行最佳化，可用於將實體 Flash 裝置分組到單一快取資源集區。做為非持續性資源，它無法用來儲存虛擬機器。

下列 vSphere 功能需要虛擬 Flash 資源：

- 虛擬機器讀取快取。請參閱 [第 15 章 關於 VMware vSphere Flash Read Cache](#)。
- 主機交換快取。請參閱 [使用虛擬 Flash 資源設定主機交換快取](#)。
- I/O 快取篩選器 (如果廠商要求)。請參閱 [第 21 章 篩選虛擬機器 I/O](#)。

設定虛擬 Flash 資源之前，請確保您使用的裝置已獲得《VMware 相容性指南》的核准。

## 虛擬 Flash 資源的考量事項

當設定 ESXi 主機和虛擬機器耗用的虛擬 Flash 資源時，需注意幾個事項。

- 在單一 ESXi 主機上只能有一個虛擬 Flash 資源 (也稱為 VFFS 磁碟區)。虛擬 Flash 資源僅在主機層級上進行管理。
- 無法使用虛擬 Flash 資源來儲存虛擬機器。虛擬 Flash 資源只是快取層。

- 僅可使用虛擬 Flash 資源的本機 Flash 裝置。
- 可以從混合 Flash 裝置建立虛擬 Flash 資源。所有裝置類型皆視為相同，SAS、SATA 或 PCI Express 連線之間沒有區別。當從混合 Flash 裝置建立資源時，確保將類似的執行裝置歸為同一組，以獲得最佳效能。
- 不能為虛擬 Flash 資源和 Virtual SAN 使用相同的 Flash 裝置。各自需要自己的獨佔且專用的 Flash 裝置。
- 在設定虛擬 Flash 資源之後，可用總容量可由 ESXi 主機以主機交換快取方式，以及由虛擬機器以讀取快取方式使用和耗用。
- 無法選擇個別 Flash 裝置用於交換快取或讀取快取。所有 Flash 裝置都合併為單一 Flash 資源實體。

## 設定虛擬 Flash 資源

您可以設定虛擬 Flash 資源，或為現有虛擬 Flash 資源新增容量。

若要設定虛擬 Flash 資源，請使用連線到主機的本機 Flash 裝置。若要增加虛擬 Flash 資源的容量，您可以新增更多裝置，裝置數目上限請參閱《組態上限》說明文件中的指示。個別 Flash 裝置必須以獨佔方式配置給虛擬 Flash 資源，不能與任何其他 vSphere 服務 (如 Virtual SAN 或 VMFS) 共用。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至主機。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 3 在 [虛擬 Flash] 下，選取**虛擬 Flash 資源管理**，然後按一下**新增容量**。
- 4 從可用 Flash 裝置清單中，選取要用於虛擬 Flash 資源的一或多個裝置，然後按一下**確定**。

在某些情況下，可能無法查看清單中的 Flash 裝置。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件中的「Flash 裝置疑難排解」一節。

### 結果

虛擬 Flash 資源隨即建立。[裝置支援] 區域會列出所有用於虛擬 Flash 資源的裝置。

### 後續步驟

您可以將虛擬 Flash 資源用於主機上的快取組態，以及虛擬磁碟上的 Flash Read Cache 組態。此外，透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的 I/O 快取篩選器可能需要虛擬 Flash 資源。

您可以將更多 Flash 裝置新增至虛擬 Flash 資源，來增加其容量。

## 移除虛擬 Flash 資源

您可能需要移除在本機 Flash 裝置上部署的虛擬 Flash 資源，為其他服務騰出裝置空間。

如果虛擬 Flash 資源設定了主機交換快取，或者主機具有設定了 Flash Read Cache 的已開啟電源的虛擬機器，則無法移除該虛擬 Flash 資源。



## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽到設定了虛擬 Flash 的主機。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 3 在 [虛擬 Flash] 下，選取**虛擬 Flash 資源管理**，然後按一下**全部移除**。

## 結果

移除虛擬 Flash 資源並清除 Flash 裝置後，該裝置將可用於其他作業。

## 虛擬 Flash 進階設定

您可以變更虛擬 Flash 的進階選項。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至主機。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 3 在**系統**下，按一下**進階系統設定**。
- 4 選取要變更的設定，然後按一下**編輯按鈕**。

選項	描述
VFLASH.VFlashResourceUsageThreshold	當虛擬 Flash 資源使用率超過臨界值時，系統會觸發主機 vFlash 資源使用率警示。預設臨界值為 80%。可以將臨界值變更為適當的值。警示會在虛擬 Flash 資源使用率低於臨界值時自動清除。
VFLASH.MaxResourceGBForVmCache	ESXi 主機將儲存 RAM 中的 Flash Read Cache 中繼資料。主機上虛擬機器總快取大小的預設限制為 2 TB。您可以重新設定此設定。必須重新啟動主機才能使新設定生效。

- 5 按一下「**確定**」。

## 設定主機交換快取

您的 ESXi 主機可將部分支援 Flash 的儲存區實體用作所有虛擬機器共用的交換快取。

主機層級的快取由延遲時間較短的磁碟上的檔案組成，ESXi 將該磁碟用作虛擬機器分頁檔的回寫式快取。此快取由主機上執行的所有虛擬機器共用。虛擬機器分頁的主機層級交換可充分利用可能有限的 Flash 裝置空間。

根據您的環境和授權套件，下列設定主機層級交換快取的方法均可供使用。這兩種方法的結果類似。

- 您可以在 Flash 裝置上建立 VMFS 資料存放區，然後使用這些資料存放區為主機快取配置空間。主機會保留一定量的空間用於交換到主機快取。
- 如果您擁有可讓您安裝並管理虛擬 Flash 資源的適當 vSphere 授權，則可以使用該資源在主機上設定交換快取。主機交換快取是從虛擬 Flash 資源的一部分配置的。

## 使用 VMFS 資料存放區設定主機快取

開啟主機的交換到主機快取功能。您也可以變更已為主機快取配置的空間百分比。

如果您不具有允許設定和管理虛擬 Flash 資源的適當授權，請使用此工作。如果具有該授權，請將虛擬 Flash 資源用於主機快取組態。

### 必要條件

建立受 Flash 支援的 VMFS 資料存放區。請參閱 [建立 VMFS 資料存放區](#)。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**主機快取組態**。
- 4 在清單中選取資料存放區，然後按一下**配置主機快取空間圖示**。
- 5 若要依據每個資料存放區啟用主機交換快取，請選取**配置主機快取空間核取方塊**。  
依預設，將為主機快取配置最大可用空間。
- 6 (選擇性) 若要變更主機快取大小，請選取**自訂大小**並進行適當調整。
- 7 按一下**確定**。

## 使用虛擬 Flash 資源設定主機交換快取

您可以保留一定量的虛擬 Flash 資源用於主機交換快取。

### 必要條件

設定虛擬 Flash 資源。 [設定虛擬 Flash 資源](#)。

---

**備註** 如果使用虛擬 Flash 設定的 ESXi 主機處於維護模式，則無法新增或修改主機交換快取。您必須先結束主機上的維護模式，然後再設定主機交換快取。

---

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 在 [虛擬 Flash] 下，選取**虛擬 Flash 主機交換快取組態**，然後按一下**編輯**。
- 4 選取**啟用虛擬 Flash 主機交換快取核取方塊**。
- 5 指定要保留用於主機交換快取的虛擬 Flash 資源量。
- 6 按一下**確定**。

# 關於 VMware vSphere Flash Read Cache

# 15

Flash Read Cache™ 讓您可以透過將主機駐留的 Flash 裝置做為快取來加速虛擬機器的效能。

您可以為任何個別虛擬磁碟保留 Flash Read Cache。Flash Read Cache 僅在虛擬機器開啟電源時建立，虛擬機器暫停或關閉電源時，會捨棄該 Flash Read Cache。移轉虛擬機器時，可以選擇移轉快取。依預設，如果來源和目的地主機上的虛擬 Flash 模組相容，將移轉快取。如果不移轉快取，則會在目的地主機上重新暖啟用快取。虛擬機器開啟電源時，可以變更快取的大小。此時，將捨棄現有快取，並建立新的完全寫入的快取，這將導致出現一段快取預熱時間。建立新快取的優勢是快取大小更能夠與應用程式的作用中資料相符。

Flash Read Cache 支援完全寫入或讀取快取。不支援寫回或寫入快取。如果存在，則可以從快取中獲得滿足條件的資料讀取。資料寫入分派到備份儲存區，如 SAN 或 NAS。從備份儲存區讀取或寫入到備份儲存區的所有資料，將無條件地儲存在快取中。

Flash Read Cache 不支援實體相容 RDM。Flash Read Cache 支援虛擬相容 RDM。

觀看視訊瞭解 Flash Read Cache 的詳細資訊。



設定 vSphere Flash Read Cache

([https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1\\_pbinee4w/uiConfId/49694343/](https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1_pbinee4w/uiConfId/49694343/))

---

**備註** 並不是所有工作負載都會因 Flash Read Cache 而受益。效能提升取決於工作負載模式和工作集大小。讀取密集型工作負載擁有適合快取的工作集時，會受益於 Flash Read Cache 組態。透過對讀取密集型工作負載設定 Flash Read Cache，您的共用儲存區會新增其他 I/O 可用資源，這樣會提高其他工作負載的效能，即使這些工作負載未設定為使用 Flash Read Cache 也是如此。

---

本章節討論下列主題：

- [DRS 支援 Flash Read Cache](#)
- [vSphere High Availability 支援 Flash Read Cache](#)
- [為虛擬機器設定 Flash Read Cache](#)
- [移轉裝有 Flash Read Cache 的虛擬機器](#)

## DRS 支援 Flash Read Cache

DRS 將虛擬 Flash 做為一種資源提供支援。

DRS 管理具有 Flash Read Cache 保留的虛擬機器。每次執行 DRS 時，它將顯示 ESXi 主機報告的可用虛擬 Flash 容量。每台主機支援一種虛擬 Flash 資源。DRS 選取具有足夠可用虛擬 Flash 容量的主機來啟動虛擬機器。DRS 會將具有 Flash Read Cache 的已開啟電源的虛擬機器視為與目前主機關聯的軟虛擬機器，除非有必須執行的理由，或者必須更正主機使用過度時才會移動它們。

## vSphere High Availability 支援 Flash Read Cache

High Availability (HA) 支援 Flash Read Cache。

當 vSphere HA 重新啟動設定了 Flash Read Cache 的虛擬機器時，該虛擬機器將在滿足 Flash Read Cache、CPU、記憶體和額外負荷保留區的叢集中的主機上重新啟動。如果未保留的 Flash 不足，無法滿足虛擬 Flash 保留區的要求，vSphere HA 將不會重新啟動虛擬機器。如果目標主機沒有足夠的虛擬 Flash 資源可用，則您必須手動重新設定虛擬機器，以減少或捨棄 Flash Read Cache。

## 為虛擬機器設定 Flash Read Cache

您可以為與 ESXi 5.5 或更新版本相容的虛擬機器設定 Flash Read Cache。

啟用 Flash Read Cache 之後，您可以指定區塊大小和快取大小保留區。

區塊大小是指可以在快取中儲存的最少連續位元組數目。此區塊大小可以大於 512 位元組的名目磁碟區塊大小，介於 4 KB 到 1024 KB 之間。如果客體作業系統寫入了單一 512 位元組的磁碟區塊，將快取周圍的快取區塊大小的位元組。請勿將快取區塊大小與磁碟區塊大小混淆。

保留區是指快取區塊的保留區大小。快取區塊的最小數目為 256。如果快取區塊大小是 1 MB，則快取大小最小是 256 MB。如果快取區塊大小是 4 KB，則快取大小最小是 1 MB。

如需有關調整大小準則的詳細資訊，請搜尋 VMware 網站上的白皮書《VMware vSphere 中 vSphere Flash Read Cache 的效能》。

### 必要條件

- 設定虛擬 Flash 資源。
- 確認虛擬機器與 ESXi 5.5 或更新版本相容。

### 程序

- 1 若要找到虛擬機器，請選取資料中心、資料夾、叢集、資源集區、主機或 vApp。
- 2 按一下**相關物件**索引標籤，然後按一下**虛擬機器**。
- 3 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 4 在**虛擬硬體**索引標籤上，展開**硬碟檢視**磁碟選項。
- 5 若要為虛擬機器啟用 Flash Read Cache，請在**虛擬 Flash Read Cache** 文字方塊中輸入值。

- 6 按一下**進階**指定下列參數。

選項	說明
保留區	選取快取大小保留區。
區塊大小	選取區塊大小。

- 7 按一下**確定**。

## 移轉裝有 Flash Read Cache 的虛擬機器

當您將已開啟電源的虛擬機器從一個主機移轉至另一個主機時，可以指定是否要與虛擬磁碟一起移轉 Flash Read Cache 內容。

### 必要條件

如果您打算移轉 Flash Read Cache 內容，請在目的地主機上設定足夠的虛擬 Flash 資源。

### 程序

- 1 在執行中的虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**移轉**。
- 2 指定移轉類型。

選項	說明
僅變更計算資源	將虛擬機器移轉至其他主機或叢集。
同時變更計算資源和儲存區	將虛擬機器移轉至特定主機或叢集，並將其儲存區移轉至特定資料存放區或資料存放區叢集。

- 3 選取目的地主機，然後按**下一步**。
- 4 針對所有設定了虛擬 Flash Read Cache 的虛擬磁碟，指定移轉設定。當您沒有變更主機，但只變更資料存放區時，此移轉參數不會出現。

Flash Read Cache 移轉設定	說明
永遠移轉快取內容	只有在所有快取內容都可移轉至目的地主機時，才會繼續進行虛擬機器移轉。當快取非常小或快取大小與應用程式的作用中資料幾乎相當時，此選項非常有用。
不移轉快取內容	刪除直接寫入式快取。將在目的地主機上重新建立快取。當快取非常大或快取大小大於應用程式的作用中資料時，此選項非常有用。

- 5 如果您有多個裝有 Flash Read Cache 的虛擬磁碟，可以針對每個個別的磁碟調整移轉設定。
  - a 按一下**進階**。
  - b 選取您要修改其移轉設定的虛擬磁碟。
  - c 從**虛擬 Flash Read Cache 移轉設定**欄中的下拉式功能表，選取一個適當的選項。
- 6 完成您的移轉設定，然後按一下**完成**。

## 後續步驟

查看虛擬機器的**摘要**索引標籤，以確認成功移轉：

- 確定此索引標籤顯示目的地主機的正確 IP 位址。
- 確定 [虛擬機器硬體] 面板針對每個虛擬磁碟顯示正確的虛擬 Flash Read Cache 資訊。

資料存放區是邏輯容器，類似於檔案系統，它可隱藏實體儲存區的特性，並提供一個統一的模型來儲存虛擬機器檔案。資料存放區還可以用來儲存 ISO 映像、虛擬機器範本和磁碟片映像。

根據所使用的儲存區，資料存放區的類型可以是下列其中一種：

- 虛擬機器檔案系統格式支援的 VMFS 資料存放區。請參閱 [瞭解 VMFS 資料存放區](#)。
- 網路檔案系統 NFS 格式支援的 NFS 資料存放區。請參閱 [瞭解網路檔案系統資料存放區](#)。
- Virtual SAN 資料存放區。請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。
- 虛擬磁碟區資料存放區。請參閱 [第 19 章 使用虛擬磁碟區](#)。

建立資料存放區後，您可以在資料存放區上執行多項管理作業。某些作業 (如重新命名資料存放區) 適用於所有類型的資料存放區。而其他作業適用於特定類型的資料存放區。

您還可以採用不同的方式組織整理資料存放區。例如，可以根據業務實務將其分組到資料夾中。這樣可以同時對群組中的資料存放區指派相同權限和警示，

還可以將資料存放區新增到資料存放區叢集中。資料存放區叢集是多個資料存放區的集合，具有共用的資源和管理介面。建立資料存放區叢集後，您便可以使用 Storage DRS 來管理儲存資源。如需資料存放區叢集的相關資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。

本章節討論下列主題：

- [瞭解 VMFS 資料存放區](#)
- [瞭解網路檔案系統資料存放區](#)
- [建立資料存放區](#)
- [管理重複的 VMFS 資料存放區](#)
- [升級 VMFS 資料存放區](#)
- [增加 VMFS 資料存放區容量](#)
- [資料存放區的管理作業](#)
- [設定動態磁碟鏡像](#)
- [在儲存裝置上收集 ESXi 主機的診斷資訊](#)
- [使用 VOMA 檢查中繼資料的一致性](#)
- [設定 VMFS 指標區塊快取](#)

## 瞭解 VMFS 資料存放區

ESXi 使用資料存放區儲存虛擬磁碟，資料存放區是一種邏輯容器，它對虛擬機器隱藏實體儲存區的特性，並提供一個統一的模式儲存虛擬機器檔案。區塊儲存裝置上部署的資料存放區使用 vSphere VMFS 格式，該格式是一種針對儲存虛擬機器而最佳化的特殊高效能檔案系統格式。

VMFS 檔案系統自發佈以來已發行多個版本。下表顯示了主機與 VMFS 版本的關係。

表 16-1. 主機對 VMFS 版本的存取

VMFS	ESX/ESXi 3.x 主機	ESX/ESXi 4.x 主機	ESXi 5.x 主機	ESXi 6.x 主機
VMFS2	RO	RO	N	N
VMFS3	RW	RW	RW	RW
VMFS5	N	N	RW	RW

**備註** 您可以繼續使用現有 VMFS3 資料存放區，但是無法建立新的 VMFS3 資料存放區。如果您已有 VMFS3 資料存放區，請將其升級為 VMFS5。

- RW:完整的讀取寫入支援。可以建立虛擬機器並開啟電源。
- RO:唯讀支援。無法建立虛擬機器或開啟電源。
- N:無存取權。ESXi 5.x 及更新版本主機不支援 VMFS2。如果您的資料存放區是使用 VMFS2 格式化的，請先使用舊版主機將資料存放區升級到 VMFS3。

使用 vSphere Web Client，可以在 ESXi 主機探索的區塊式儲存裝置上預先設定 VMFS 資料存放區。一個 VMFS 資料存放區可延伸為跨越多個實體儲存區範圍，其中包括 SAN LUN 和本機儲存區。使用此功能可以匯總儲存區，並彈性建立虛擬機器所需的資料存放區。

**備註** 集區支援 ATS 的硬體可建立可以使用僅限 ATS 鎖定機制的合併的 VMFS 資料存放區。如果任何裝置不支援 ATS，則資料存放區無法使用僅限 ATS 鎖定，而是使用 ATS+SCSI 鎖定。

虛擬機器在資料存放區上執行時，您可以增加資料存放區的容量。此功能可讓您在虛擬機器需要新空間時為 VMFS 資料存放區新增空間。VMFS 專用於從多台實體機器並行存取，並對虛擬機器檔案強制執行適當的存取控制。

## VMFS5 資料存放區的特性

VMFS5 在延展性和效能方面有很大改善。

VMFS5 具有下列特性：

- 每個 VMFS5 範圍支援 2 TB 以上的儲存裝置。
- 支援具有大容量的虛擬磁碟或磁碟大於 2 TB 的虛擬機器。



- 提高了資源限制，如檔案描述元。
- 標準 1 MB 檔案系統區塊大小支援 2 TB 虛擬磁碟。
- RDM 支援大於 2 TB 的磁碟大小。
- 支援 1 KB 的小檔案。
- 在共用模式中，最多可開啟位於 VMFS5 資料存放區上 32 台主機的任何檔案。
- 改善了支援硬體加速的儲存裝置的延展性。如需相關資訊，請參閱第 23 章 儲存區硬體加速。
- 在支援 ATS 的儲存裝置上，預設使用僅限 ATS 鎖定機制。如需有關僅限 ATS 鎖定以及如何升級至僅限 ATS 鎖定的資訊，請參閱 VMFS 鎖定機制。
- 能夠回收精簡佈建儲存裝置上的實體儲存空間。如需相關資訊，請參閱 陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區。
- 線上升級程序對現有資料存放區升級時，無需中斷目前正在執行的主機或虛擬機器。如需相關資訊，請參閱升級 VMFS 資料存放區。

如需 VMFS 資料存放區的區塊大小限制的相關資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1003565>。

## VMFS 資料存放區和儲存區磁碟格式

主機支援的儲存裝置可以使用主開機記錄 (MBR) 格式，或 GUID 磁碟分割資料表 (GPT) 格式。

如果建立新的 VMFS5 資料存放區，則裝置將使用 GPT 格式化。GPT 格式可讓您在單一範圍內建立大於 2TB 且最大為 64TB 的資料存放區。

VMFS3 資料存放區繼續對其儲存裝置使用 MBR 格式。使用 VMFS3 資料存放區時，請考量以下事項：

- 對於 VMFS3 資料存放區，2TB 限制仍適用，即使儲存裝置的容量大於 2TB 亦如此。若要使用整個儲存空間，請將 VMFS3 資料存放區升級到 VMFS5。僅在將資料存放區擴充到大於 2TB 之後，才可將 MBR 格式轉換為 GPT。
- 將 VMFS3 資料存放區升級到 VMFS5 時，資料存放區會使用 MBR 格式。僅在將資料存放區大小擴充至大於 2TB 之後，才可轉換為 GPT。
- 升級 VMFS3 資料存放區時，請從儲存裝置移除 ESXi 無法辨識的任何磁碟分割 (例如，使用 EXT2 或 EXT3 格式的磁碟分割)。否則，主機無法使用 GPT 格式化裝置，且升級將失敗。
- 您無法在使用 GPT 磁碟分割格式的裝置上擴充 VMFS3 資料存放區。

## 做為存放庫的 VMFS 資料存放區

ESXi 可以將 SCSI 式儲存裝置格式化為 VMFS 資料存放區。VMFS 資料存放區主要做為虛擬機器的存放庫。

透過 VMFS5，每台主機最多可具有 256 個 VMFS 資料存放區，這些資料存放區的大小上限為 64 TB。VMFS 資料存放區所需最小大小為 1.3 GB，但是建議的最小大小為 2 GB。

---

**備註** 每個 LUN 始終僅具有一個 VMFS 資料存放區。

---

您可以在相同 VMFS 資料存放區上儲存多個虛擬機器。封裝在一組檔案中的每個虛擬機器都會佔用一個單獨的目錄。對於虛擬機器中的作業系統，VMFS 會保留內部檔案系統語意，這樣可以確保正確的應用程式行為，以及在虛擬機器中執行的應用程式的資料完整性。

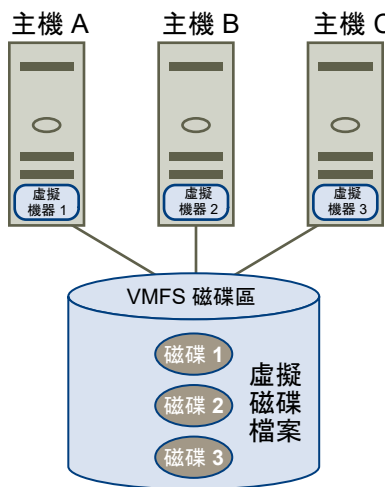
執行多台虛擬機器時，VMFS 會為虛擬機器檔案提供特定的鎖定機制，因此，在多台 ESXi 主機共用同一 VMFS 資料存放區的 SAN 環境中，虛擬機器也能安全地運作。

除了虛擬機器之外，VMFS 資料存放區也可以儲存其他檔案，如虛擬機器範本和 ISO 映像。

## 跨主機共用 VMFS 資料存放區

做為叢集檔案系統，VMFS 允許多個 ESXi 主機同時存取同一個 VMFS 資料存放區。

圖 16-1. 跨主機共用 VMFS 資料存放區



如需可連線到單一 VMFS 資料存放區的主機數目上限的相關資訊，請參閱《組態上限》文件。

為確保多台主機不會同時存取同一個虛擬機器，VMFS 提供了磁碟鎖定功能。

在多台主機間共用 VMFS 磁碟區具有下列多個優點，例如：

- 可以使用 VMware Distributed Resource Scheduling (DRS) 和 VMware High Availability (HA)。

可以跨不同的實體伺服器散佈虛擬機器。這意味著，每台伺服器上會執行一組虛擬機器，這樣一來，所有伺服器就不會同時在同一個方面面臨很高的需求。如果某台伺服器發生故障，可以在另一台實體伺服器上重新啟動虛擬機器。如果發生失敗，則會針對每個虛擬機器釋放磁碟鎖定功能。如需有關 VMware DRS 的詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。如需 VMware HA 的相關資訊，請參閱《vSphere 可用性》說明文件。

- 可以使用 vMotion 將執行中的虛擬機器從一台實體伺服器移轉到另一台實體伺服器。如需移轉虛擬機器的相關資訊，請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。

若要建立共用資料存放區，請在這些需要資料存放區存取權的 ESXi 主機上掛接資料存放區。請參閱 [掛接資料存放區](#)。

## VMFS 中繼資料更新

VMFS 資料存放區可保存虛擬機器檔案、目錄、符號連結、RDM 描述元檔案等。資料存放區還可保存這些物件的所有對應資訊的一致視圖。此對應資訊稱為中繼資料。

每次執行資料存放區或虛擬機器管理作業時，都會更新中繼資料。需要更新中繼資料的作業範例包括：

- 建立、增長或鎖定虛擬機器檔案
- 變更檔案的屬性
- 開啟或關閉虛擬機器電源
- 建立或刪除 VMFS 資料存放區
- 擴充 VMFS 資料存放區
- 建立範本
- 從範本部署虛擬機器
- 透過 vMotion 移轉虛擬機器

在共用儲存區環境中變更中繼資料時，VMFS 使用特殊的鎖定機制保護資料，並防止多台主機同時寫入中繼資料。

## VMFS 鎖定機制

在共用儲存區環境中，當多台主機存取同一 VMFS 資料存放區時，將使用特定的鎖定機制。這些鎖定機制可防止多台主機同時寫入中繼資料，並確保不會發生資料損毀。

根據其組態和基礎儲存區的類型而定，VMFS 資料存放區可以只使用原子測試和設定鎖定機制 (僅 ATS)，或是使用 ATS 與 SCSI 保留的組合 (ATS+SCSI)。

### 僅 ATS 機制

對於支援 T10 標準型 VAAI 規格的儲存裝置，VMFS 提供 ATS 鎖定 (亦稱為硬體協助鎖定)。ATS 演算法支援按磁碟磁區進行離散鎖定。所有新格式化的 VMFS5 資料存放區均會使用僅 ATS 機制 (若基礎儲存區支援該機制)，而不再使用 SCSI 保留。

當您建立使用 ATS 的多範圍資料存放區時，vCenter Server 會篩除非 ATS 裝置。這個篩選動作可讓您僅使用支援 ATS 原始物件的裝置。

在某些情況下，您可能需要關閉 VMFS5 資料存放區的 [僅 ATS] 設定。如需相關資訊，請參閱[將鎖定機制變更為 ATS+SCSI](#)。

### ATS+SCSI 機制

系統會將支援 ATS+SCSI 機制的 VMFS 資料存放區設定為使用 ATS 機制，並在可行情況下嘗試使用該機制。如果 ATS 失敗，VMFS 資料存放區會還原為 SCSI 保留。與 ATS 鎖定不同，在執行需要中繼資料保護的作業時，SCSI 保留會鎖定整個儲存裝置。作業完成之後，VMFS 會釋放保留區，並且可繼續執行其他作業。

使用 ATS+SCSI 機制的資料存放區包含從 VMFS3 升級的 VMFS5 資料存放區。此外，不支援 ATS 之儲存裝置上的新 VMFS5 資料存放區會使用 ATS+SCSI 機制。

如果您的 VMFS 資料存放區還原為 SCSI 保留，您可能會注意到因過多 SCSI 保留而導致效能降低。如需如何減少 SCSI 保留區的相關資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。

## 顯示 VMFS 鎖定資訊

使用 `esxcli` 命令可取得 VMFS 資料存放區使用之鎖定機制的相關資訊。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要顯示與 VMFS 鎖定機制相關的資訊，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage vmfs lockmode list。
```

### 結果

下表列出了命令輸出可能包含的項目。

表 16-2. VMFS 鎖定資訊

欄位	值	說明
鎖定模式		指示資料存放區的鎖定組態。
	僅限 ATS	資料存放區設定為使用僅限 ATS。
	ATS+SCSI	資料存放區設定為使用 ATS，如果 ATS 失敗或不受支援可還原為 SCSI。
	ATS 升級擱置	資料存放區正在執行線上升級為僅限 ATS。
	ATS 降級擱置	資料存放區正在執行線上降級為 ATS+SCSI。
與 ATS 相容		指示資料存放區是否可針對僅限 ATS 進行設定。
ATS 升級模式		指示資料存放區支援的升級類型。
	無	資料存放區與僅限 ATS 不相容。
	線上	可以在升級為僅限 ATS 的過程中使用資料存放區。
	離線	無法在升級為僅限 ATS 的過程中使用資料存放區。
ATS 不相容的原因		如果資料存放區與僅限 ATS 不相容，則指示不相容的原因。

## 將 VMFS 鎖定變更為僅限 ATS

如果您的 VMFS5 資料存放區使用 ATS+SCSI 鎖定機制，則可變更為僅限 ATS 鎖定。

通常，從 VMFS3 升級的 VMFS5 資料存放區會使用 ATS+SCSI 鎖定機制。如果資料存放區部署在啟用 ATS 的硬體中，則它們通常適合升級為僅限 ATS 鎖定。視您的 vSphere 環境而定，您可以使用下列其中一種升級模式：

- 線上升級為僅限 ATS 適用於大多數單一範圍的 VMFS5 資料存放區。當您在其中一台主機上執行線上升級時，其他主機可以繼續使用資料存放區。
- 離線升級為僅限 ATS 必須用於跨多個實體範圍的 VMFS5 資料存放區。由多個範圍組成的資料存放區不適合線上升級。這些資料存放區要求在申請升級時，沒有主機正在使用資料存放區。

### 程序

#### 1 準備升級為僅限 ATS

您必須執行數個步驟來準備環境，以針對僅限 ATS 鎖定執行線上或離線升級。

#### 2 將鎖定機制升級為僅限 ATS

如果 VMFS 資料存放區與僅限 ATS 相容，可以將其鎖定機制從 ATS+SCSI 升級為僅限 ATS。

### 準備升級為僅限 ATS

您必須執行數個步驟來準備環境，以針對僅限 ATS 鎖定執行線上或離線升級。

### 程序

- 1 將所有存取 VMFS5 資料存放區的主機升級到最新版本的 vSphere。
- 2 透過執行 `esxcli storage vmfs lockmode list` 命令判定該資料存放區是否適合升級其目前鎖定機制。

下列範例輸出欄位指示該資料存放區適合升級，並顯示其目前鎖定機制以及可用的升級模式。

```
Locking Mode   ATS Compatible   ATS Upgrade Modes
-----
ATS+SCSI      true            Online or Offline
```

- 3 視資料存放區可用的升級模式而定，執行下列動作之一：

升級模式	動作
線上	確認所有主機與 VMFS 資料存放區的儲存區連線一致。
離線	確認所有主機都不在使用資料存放區。

### 將鎖定機制升級為僅限 ATS

如果 VMFS 資料存放區與僅限 ATS 相容，可以將其鎖定機制從 ATS+SCSI 升級為僅限 ATS。

大多數未跨越多個範圍的資料存放區適合線上升級。當您在其中一台 ESXi 主機上執行線上升級時，其他主機可以繼續使用資料存放區。僅當所有主機均已關閉該資料存放區後，線上升級才會完成。

## 必要條件

如果您計劃透過將資料存放區置於維護模式來完成鎖定機制的升級，請停用 Storage DRS。此必要條件僅適用於線上升級。

## 程序

- 1 透過執行下列命令來升級鎖定機制：

```
esxcli storage vmfs lockmode set -a|--ats -l|--volume-label= VMFS label -u|--volume-uuid= VMFS UUID。
```

- 2 對於線上升級，請執行其他步驟。

- a 在具有資料存放區存取權的所有主機上關閉資料存放區，以便這些主機可以辨識變更。

您可使用下列方式之一：

- 卸載和掛接資料存放區。
- 將資料存放區置於維護模式，然後結束維護模式。

- b 執行下列命令，確認資料存放區的鎖定模式狀態已變更為 [僅限 ATS]：

```
esxcli storage vmfs lockmode list
```

- c 如果鎖定模式顯示任何其他狀態 (例如 ATS UPGRADE PENDING)，請執行下列命令來檢查尚未處理升級的主機。

```
esxcli storage vmfs host list
```

## 將鎖定機制變更為 ATS+SCSI

在支援原子測試和設定 (ATS) 鎖定的裝置上建立 VMFS5 資料存放區時，該資料存放區會設定為使用僅限 ATS 鎖定機制。在特定情況下，您可能需要將僅限 ATS 鎖定降級至 ATS+SCSI。

例如，當您的儲存裝置已降級，或者韌體更新失敗，並且裝置不再支援 ATS 時，您可能需要切換到 ATS+SCSI 鎖定機制。

降級程序與僅限 ATS 升級程序類似。如同升級，根據儲存區組態，您能夠以線上或離線模式執行降級。

## 程序

- 1 透過執行下列命令，將鎖定機制變更為 ATS+SCSI：

```
esxcli storage vmfs lockmode set -s|--scsi -l|--volume-label= VMFS label -u|--volume-uuid= VMFS UUID。
```

- 2 針對線上模式，請關閉對資料存放區具有存取權的所有主機上的資料存放區，以便主機可以辨識變更。

## 瞭解網路檔案系統資料存放區

內建於 ESXi 的 NFS 用戶端透過 TCP/IP 使用網路檔案系統 (NFS) 通訊協定來存取位於 NAS 伺服器上指定的 NFS 磁碟區。ESXi 主機可掛接該磁碟區並使用它來滿足儲存區需求。vSphere 支援第 3 版和第 4.1 版的 NFS 通訊協定。



通常，NFS 磁碟區或目錄由儲存區管理員建立，並從 NFS 伺服器匯出。NFS 磁碟區無需使用本機檔案系統進行格式化，例如 VMFS。您可以直接將磁碟區掛接在 ESXi 主機上，並使用它來儲存並將虛擬機器開機，這與使用 VMFS 資料存放區的方式相同。

除了在 NFS 資料存放區上儲存虛擬磁碟之外，您還可以使用 NFS 做為 ISO 映像、虛擬機器範本等的中央存放庫。如果您將資料存放區用於 ISO 映像，可以將虛擬機器的 CD-ROM 裝置連線到資料存放區上的 ISO 檔案，並從 ISO 檔案安裝客體作業系統。

ESXi 支援大多數 NFS 磁碟區上的下列儲存區功能：

- vMotion 和 Storage vMotion
- High Availability (HA) 和 Distributed Resource Scheduler (DRS)
- Fault Tolerance (FT) 和主機設定檔

---

**備註** NFS 4.1 不支援舊版 Fault Tolerance。

---

- 對於虛擬機器顯示為 CD-ROM 的 ISO 映像
- 虛擬機器快照
- 具有大容量虛擬磁碟或磁碟大於 2 TB 的虛擬機器。在 NFS 資料存放區上建立的虛擬磁碟預設為精簡佈建，除非您使用支援保留空間作業的硬體加速。NFS 4.1 不支援硬體加速。如需相關資訊，請參閱 [NAS 裝置上的硬體加速](#)。

## NFS 儲存區準則和需求

使用 NFS 儲存區時，您必須遵循特定的組態、網路及 NFS 資料存放區準則。

### NFS 伺服器組態準則

- 確定您使用的 NFS 伺服器已於 VMware HCL 中列出。使用正確的伺服器韌體版本。
- 設定 NFS 儲存區時，請遵循儲存裝置廠商的建議。
- 確保使用透過 TCP 的 NFS 匯出 NFS 磁碟區。
- 確保 NFS 伺服器將特定共用匯出為 NFS 3 或 NFS 4.1，但是不為同一共用提供這兩種通訊協定版本。此原則需要由伺服器強制執行，因為 ESXi 不會阻止透過不同 NFS 版本掛接相同的共用。
- NFS 3 和非 Kerberos NFS 4.1 不支援憑藉非根認證啟用對 NFS 磁碟區存取的委派使用者功能。如果使用 NFS 3 或非 Kerberos NFS 4.1，確保每台主機均具有磁碟區的根存取權。儲存裝置廠商不同，啟用此功能的方法也有所不同，但通常情況下，是使用 `no_root_squash` 選項在 NAS 伺服器上完成此動作。如果 NAS 伺服器未授與根存取權，您可能仍然能夠在主機上掛接 NFS 資料存放區。但是，您將無法在資料存放區上建立任何虛擬機器。
- 如果儲存檔案的基礎 NFS 磁碟區是唯讀的，則應確定該磁碟區由 NFS 伺服器匯出為唯讀共用，或在 ESXi 主機上將它設定為唯讀資料存放區。否則，主機會認為該資料存放區可以讀寫，並可能無法開啟檔案。

### NFS 網路準則

- 為進行網路連線，主機需要一個標準網路介面卡。

- ESXi 支援第 2 層和第 3 層網路交換器。如果使用第 3 層交換器，ESXi 主機和 NFS 儲存區陣列必須位於不同的子網路上，並且網路交換器必須處理路由資訊。
- NFS 儲存區需要 VMkernel 連接埠群組。您可以在已存在的虛擬交換器 (vSwitch) 或新的 vSwitch (進行設定時) 上為 IP 儲存區建立新 VMkernel 連接埠群組。vSwitch 可以是 vSphere Standard Switch (VSS)，也可以是 vSphere Distributed Switch (VDS)。
- 如果對 NFS 流量使用多個連接埠，請確保正確設定您的虛擬交換器和實體交換器。如需相關資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。
- NFS 3 和非 Kerberos NFS 4.1 支援 IPv4 與 IPv6。

## NFS 資料存放區準則

- 若要使用 NFS 4.1，請將 vSphere 環境升級到 6.x 版。您無法向不支援 4.1 版的主機掛接 NFS 4.1 資料存放區。
- 您無法使用不同的 NFS 版本掛接相同的資料存放區。NFS 3 和 NFS 4.1 用戶端不使用相同的鎖定通訊協定。因此，從兩個不相容的用戶端存取相同的虛擬磁碟可能會導致錯誤行為，並且導致資料損毀。
- NFS 3 和 NFS 4.1 資料存放區可以共存於同一主機上。
- vSphere 不支援資料存放區從 NFS 3 升級到 4.1 版。
- 在不同主機上掛接相同 NFS 3 磁碟區時，請確保所有主機上的伺服器名稱和資料夾名稱皆相同。如果名稱不符，則主機會將同一 NFS 3 磁碟區視為兩個不同的資料存放區。此錯誤可能導致 vMotion 等功能執行失敗。例如，如果在一台主機上輸入 `filer` 做為伺服器名稱，而在另一台主機上輸入 `filer.domain.com` 做為伺服器名稱，就會出現這種不一致的情況。此準則不適用於 NFS 4.1 版。
- 如果使用非 ASCII 字元命名資料存放區和虛擬機器，請確定基礎 NFS 伺服器提供了國際化支援。如果該伺服器不支援國際字元，請僅使用 ASCII 字元，否則可能會出現無法預期的失敗。

## NFS 通訊協定和 ESXi

ESXi 支援 NFS 通訊協定第 3 版和第 4.1 版。若要同時支援上述版本，ESXi 會使用兩個不同的 NFS 用戶端。

### NFS 通訊協定第 3 版

在 TCP 中，vSphere 支援 NFS 第 3 版。使用此版本時，您需要考慮下列事項：

- 使用 NFS 第 3 版時，儲存區流量會以未加密的格式跨 LAN 傳輸。由於此安全性受到限制，因此，僅在受信任的網路上使用 NFS 儲存區並在個別實體交換器上隔離流量。也可以使用私人 VLAN。
- NFS 3 僅將一個 TCP 連線用於 I/O。因此，ESXi 僅針對 NFS 伺服器的一個 IP 位址或主機名稱支援 I/O，而不支援多個路徑。視您的網路基礎結構和組態而定，您可以使用網路堆疊設定與儲存目標的多個連線。在這種情況下，您必須具有多個資料存放區，且每個資料存放區使用主機和儲存區之間的單獨網路連線。
- 使用 NFS 3 時，ESXi 不支援透過非根認證啟用對 NFS 磁碟區存取權的委派使用者功能。您必須確保每台主機具有磁碟區的根存取權限。



- NFS 3 支援硬體加速，允許主機與 NAS 裝置進行整合，並使用 NSA 儲存區所提供的數個硬體作業。如需詳細資訊，請參閱 [NAS 裝置上的硬體加速](#)。
- 如果支援硬體加速，您可以在 NFS 3 資料存放區上建立完整佈建的虛擬磁碟。
- ESXi 上的 NFS 3 鎖定不使用網路鎖定管理員 (NLM) 通訊協定。但是，VMware 會提供專屬鎖定通訊協定。在 NFS 伺服器上建立鎖定檔案可實作 NFS 3 鎖定。鎖定檔案的名稱為 `.lck-file_id.`。

## NFS 通訊協定第 4.1 版

使用 NFS 4.1 時，您需要考慮下列事項：

- NFS 4.1 針對支援工作階段主幹連線的伺服器提供多重路徑。當主幹連線可用時，您可以使用多個 IP 位址存取單一 NFS 磁碟區。不支援用戶端識別碼主幹連線。
- NFS 4.1 不支援硬體加速。此限制不允許您在 NFS 4.1 資料存放區上建立完整佈建虛擬磁碟。
- NFS 4.1 支援 Kerberos 驗證通訊協定以保證與 NFS 伺服器的安全通訊。如需詳細資訊，請參閱 [針對 NFS 4.1 使用 Kerberos 認證](#)。
- NFS 4.1 會將保留區共用為鎖定機制。
- NFS 4.1 支援內建檔案鎖定。
- 與 Kerberos 搭配使用時，NFS 4.1 支援非根使用者存取檔案。
- NFS 4.1 支援傳統的非 Kerberos 掛接。在這種情況下，請使用建議用於 NFS 第 3 版的安全性和根存取準則。
- 不支援同時掛接 AUTH\_SYS 和 Kerberos。
- 使用 Kerberos 的 NFS 4.1 不支援 IPv6。使用 AUTH\_SYS 的 NFS 4.1 同時支援 IPv4 和 IPv6。

## NFS 通訊協定和 vSphere 解決方案

vSphere 功能	NFS 第 3 版	NFS 第 4.1 版
vMotion 和 Storage vMotion	是	是
High Availability (HA)	是	是
Fault Tolerance (FT)	是	是
Distributed Resource Scheduler (DRS)	是	是
主機設定檔	是	是
Storage DRS	是	否
Storage I/O Control	是	否
Site Recovery Manager	是	否
虛擬磁碟區	是	否

## NFS 版本升級

vSphere 不支援資料存放區從 NFS 第 3 版自動轉換為 NFS 4.1。若要升級 NFS 3 資料存放區，可以使用下列選項：

- 可以建立新的 NFS 4.1 資料存放區，然後使用 Storage vMotion 將虛擬機器從舊資料存放區移轉至新的資料存放區。
- 使用 NFS 儲存區伺服器所提供的轉換方法。如需詳細資訊，請連絡儲存裝置廠商。
- 從一個版本卸載，然後掛接為其他版本。

---

**注意** 若要使用此選項，請確保從有權存取資料存放區的所有主機卸載該資料存放區。資料存放區永遠不能透過同時使用兩個通訊協定來進行掛接。

---

## NFS 儲存區的防火牆組態

ESXi 在管理介面和網路之間包含防火牆。防火牆預設為啟用。安裝時，ESXi 防火牆設定為封鎖傳入和傳出流量，預設服務 (如 NFS) 的流量除外。

在 ESXi 防火牆目錄 `/etc/vmware/firewall/` 中的規則集組態檔中，說明了受支援的服務 (包括 NFS)。該檔案包含防火牆規則，並列出了每個規則與連接埠和通訊協定之間的關係。

NFS 用戶端規則集 (`nfsClient`) 的行為與其他規則集不同。啟用 NFS 用戶端規則集後，會為允許的 IP 位址清單中的目的地主機開啟所有輸出 TCP 連接埠。

NFS 4.1 規則集開啟與目的地連接埠 2049 的傳出連線，該連接埠即是在 4.1 版本通訊協定的規格中的具名連接埠。傳出連線可針對第一次掛接時的所有 IP 位址開啟。在 ESXi 主機重新開機之前，此連接埠將保持開啟。

如需有關防火牆組態的詳細資訊，請參閱《vSphere 安全性》說明文件。

### NFS 用戶端防火牆行為

NFS 用戶端防火牆規則集的行為方式與其他 ESXi 防火牆規則集不同。掛接或卸載 NFS 資料存放區時，ESXi 將設定 NFS 用戶端設定。不同 NFS 版本的行為有所不同。

新增、掛接或卸載 NFS 資料存放區時，所產生的行為取決於 NFS 的版本。

#### NFS v3 防火牆行為

新增或掛接 NFS v3 資料存放區時，ESXi 會檢查 NFS 用戶端 (`nfsClient`) 防火牆規則集的狀態。

- 如果已停用 `nfsClient` 規則集，則 ESXi 會啟用規則集，並透過將 `allowedAll` 旗標設定為 `FALSE` 來停用「允許所有 IP 位址」原則。NFS 伺服器的 IP 位址將新增到允許的傳出 IP 位址清單中。
- 如果已啟用 `nfsClient` 規則集，則規則集狀態和允許的 IP 位址原則不會變更。NFS 伺服器的 IP 位址將新增到允許的傳出 IP 位址清單中。

---

**備註** 如果手動啟用 `nfsClient` 規則集或手動設定「允許所有 IP 位址」原則，不論在 NFS v3 資料存放區新增到系統之前或之後，卸載最新 NFS v3 資料存放區時都將覆寫您的設定。卸載所有 NFS v3 資料存放區後，將停用 `nfsClient` 規則集。

---

移除或卸載 NFS v3 資料存放區時，ESXi 會執行下列其中一個動作。

- 如果剩餘的 NFS v3 資料存放區都沒有從正在卸載之資料存放區的伺服器進行掛接，則 ESXi 將從傳出 IP 位址清單中移除該伺服器的 IP 位址。
- 如果在卸載作業後沒有保留任何已掛接的 NFS v3 資料存放區，則 ESXi 會停用 `nfsClient` 防火牆規則集。

### NFS v4.1 防火牆行為

當您掛接第一個 NFS v4.1 資料存放區時，ESXi 會啟用 `nfs41client` 規則集並將其 `allowedAll` 旗標設定為 TRUE。此動作將針對所有 IP 位址開啟連接埠 2049。卸載 NFS v4.1 資料存放區不會影響防火牆狀態。即，第一個 NFS v4.1 掛接會開啟連接埠 2049，且該連接埠會保持啟用狀態，除非您明確將其關閉。

### 驗證 NFS 用戶端的防火牆連接埠

若啟用對 NFS 儲存區的存取，當您掛接 NFS 資料存放區時，ESXi 會自動為 NFS 用戶端開啟防火牆連接埠。出於疑難排解的原因，您可能需要確認連接埠是否已開啟。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中選取 ESXi 主機。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 選取**系統**區域中的**安全性設定檔**，然後按一下**編輯**。
- 4 向下捲動到適當版本的 NFS 以確保連接埠已開啟。

## 使用第 3 層路由連線存取 NFS 儲存區

使用第 3 層 (L3) 路由的連線來存取 NFS 儲存區時，請考慮某些需求和限制。

請確保您的環境符合以下需求：

- 在 IP 路由器中使用 Cisco 的熱待命路由器通訊協定 (HSRP)。如果使用非 Cisco 路由器，請確定使用虛擬路由器備援通訊協定 (VRRP)。
- 使用服務品質 (QoS) 排列具有頻寬限制的網路 NFS L3 流量優先順序，或排列經歷網路壅塞的 NFS L3 流量優先順序。如需詳細資料，請參閱路由器說明文件。
- 請遵循儲存裝置廠商推薦的路由 NFS L3 最佳做法。如需詳細資料，請連絡您的儲存裝置廠商。
- 停用網路 I/O 資源管理 (NetIORM)。
- 如果計劃使用具有機架置頂式交換器 (或獨立於交換器的 I/O 裝置磁碟分割) 的系統，請連絡您的系統廠商以取得相容性和支援。

在 L3 環境中，適用下列限制：

- 此環境不支援 VMware Site Recovery Manager。
- 此環境僅支援 NFS 通訊協定。請勿在同一實體網路內使用其他儲存區通訊協定 (例如 FCoE)。
- 此環境中的 NFS 流量不支援 IPv6。

- 此環境中的 NFS 流量僅可透過 LAN 路由。不支援其他環境 (例如 WAN)。

## 設定 NFS 儲存區環境

您必須先執行多個設定步驟，才可以在 vSphere 中掛接 NFS 資料存放區。

### 必要條件

- 自行熟悉 [NFS 儲存區準則和需求](#)中的指導方針。
- 如需設定 NFS 儲存區的詳細資料，請參閱儲存裝置廠商說明文件。

### 程序

- 1 在 NFS 伺服器上，設定 NFS 磁碟區，並將其匯出，以在 ESXi 主機上掛接。
  - a 記下 NFS 伺服器的 IP 位址或 DNS 名稱，以及用於 NFS 共用的完整路徑或資料夾名稱。  
對於 NFS 4.1，您可以收集多個 IP 位址或 DNS 名稱，以便利用 NFS 4.1 資料存放區提供的多重路徑支援。NFS 3 和非 Kerberos NFS 4.1 支援 IPv4 與 IPv6 位址。
  - b 如果您計劃針對 NFS 4.1 使用 Kerberos 驗證，請指定將由 ESXi 使用的 Kerberos 認證以進行驗證。
- 2 在每台 ESXi 主機上，為 NFS 流量設定 VMkernel 網路連接埠。  
如需詳細資訊，請參閱《vSphere 網路》說明文件。
- 3 如果您計劃針對 NFS 4.1 資料存放區使用 Kerberos 驗證，請設定 ESXi 主機以進行 Kerberos 驗證。  
確定掛接此資料存放區的每台主機均屬於 Active Directory 網域，且已設定其 NFS 驗證認證。

### 後續步驟

現在您便可以在 ESXi 主機上建立 NFS 資料存放區。

## 針對 NFS 4.1 使用 Kerberos 認證

藉由 NFS 4.1 版，ESXi 支援 Kerberos 驗證機制。

Kerberos 是一種驗證服務，可讓安裝在 ESXi 上的 NFS 4.1 用戶端在掛接 NFS 共用之前向 NFS 伺服器證明其身分。Kerberos 使用密碼編譯在不安全的網路連線中運作。針對 NFS 4.1，Kerberos 的 vSphere 實作僅支援為用戶端和伺服器識別驗證，但不提供資料完整性或機密性服務。

當您使用 Kerberos 驗證時，需考量下列事項：

- ESXi 會對 Active Directory 網域和金鑰發佈中心 (KDC) 使用 Kerberos 第 5 版。
- 做為 vSphere 管理員，您可指定 Active Directory 認證，為 NFS 使用者提供對 NFS 4.1 Kerberos 資料存放區的存取權。單一認證集用於存取掛接在該主機上的所有 Kerberos 資料存放區。
- 當多個 ESXi 主機共用同一個 NFS 4.1 資料存放區時，必須針對存取共用資料存放區的所有主機使用相同的 Active Directory 認證。透過在主機設定檔中設定使用者並將設定檔套用至所有 ESXi 主機，即可自動化此作業。
- NFS 4.1 不支援同時掛接 AUTH\_SYS 與 Kerberos。

- 使用 Kerberos 的 NFS 4.1 不支援 IPv6。僅支援 IPv4。

## 設定 ESXi 主機以進行 Kerberos 驗證

如果您將 NFS 4.1 與 Kerberos 搭配使用，必須執行多個工作以設定主機進行 Kerberos 驗證。

當多個 ESXi 主機共用同一個 NFS 4.1 資料存放區時，必須針對存取共用資料存放區的所有主機使用相同的 Active Directory 認證。透過在主機設定檔中設定使用者並將設定檔套用至所有 ESXi 主機，即可自動化此作業。

### 必要條件

- 確定已將 Microsoft Active Directory (AD) 和 NFS 伺服器設定為使用 Kerberos。
- 在 AD 上啟用 DES-CBC-MD5 加密模式。NFS 4.1 用戶端僅支援此加密模式。
- 確定已將 NFS 伺服器匯出設定為對 Kerberos 使用者授與完整存取權。

### 程序

#### 1 使用 Kerberos 設定 NFS 4.1 的 DNS

將 NFS 4.1 與 Kerberos 搭配使用時，您必須變更 ESXi 主機上的 DNS 設定，以指向設定為針對 Kerberos 金鑰發佈中心 (KDC) 分發 DNS 記錄的 DNS 伺服器。例如，如果 AD 用作 DNS 伺服器，則使用 Active Directory 伺服器位址。

#### 2 使用 Kerberos 設定 NFS 4.1 的網路時間通訊協定

如果將 NFS 4.1 與 Kerberos 搭配使用，則設定網路時間通訊協定 (NTP) 可確保 vSphere 網路上的所有 ESXi 主機保持同步狀態。

#### 3 在 Active Directory 中啟用 Kerberos 驗證

若要搭配使用 NFS 4.1 儲存區與 Kerberos，必須將每台 ESXi 主機新增至 Active Directory 網域並啟用 Kerberos 驗證。Kerberos 與 Active Directory 整合以啟用 Single Sign-on，並在不安全的網路連線之間使用時提供多一層的安全性。

### 後續步驟

設定主機的 Kerberos 之後，可在啟用 Kerberos 的情況下建立 NFS 4.1 資料存放區。

### 使用 Kerberos 設定 NFS 4.1 的 DNS

將 NFS 4.1 與 Kerberos 搭配使用時，您必須變更 ESXi 主機上的 DNS 設定，以指向設定為針對 Kerberos 金鑰發佈中心 (KDC) 分發 DNS 記錄的 DNS 伺服器。例如，如果 AD 用作 DNS 伺服器，則使用 Active Directory 伺服器位址。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至主機。
- 2 依序按一下**管理索引標籤和網路**，然後選取 **TCP/IP 組態**。
- 3 選取 **TCP/IP 組態**，然後按一下**編輯圖示**。

#### 4 輸入 DNS 設定資訊。

選項	描述
網域	AD 網域名稱
慣用 DNS 伺服器	AD 伺服器 IP
搜尋網域	AD 網域名稱

#### 使用 Kerberos 設定 NFS 4.1 的網路時間通訊協定

如果將 NFS 4.1 與 Kerberos 搭配使用，則設定網路時間通訊協定 (NTP) 可確保 vSphere 網路上的所有 ESXi 主機保持同步狀態。

##### 程序

- 1 在 vSphere 詳細目錄中選取主機。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 3 在 [系統] 區段中，選取**時間組態**。
- 4 按一下**編輯**並設定 NTP 伺服器。
  - a 選取**使用網路時間通訊協定 (啟用 NTP 用戶端)**。
  - b 設定 [NTP 服務啟動原則]。
  - c 輸入要進行同步的 NTP 伺服器的 IP 位址。
  - d 在 [NTP 服務狀態] 區段中，按一下**啟動或重新啟動**。
- 5 按一下「**確定**」。

主機即會與 NTP 伺服器同步。

#### 在 Active Directory 中啟用 Kerberos 驗證

若要搭配使用 NFS 4.1 儲存區與 Kerberos，必須將每台 ESXi 主機新增至 Active Directory 網域並啟用 Kerberos 驗證。Kerberos 與 Active Directory 整合以啟用 Single Sign-on，並在不安全的網路連線之間使用時提供多一層的安全性。

##### 必要條件

設定 AD 網域以及具有向網域新增主機之權限的網域管理員帳戶。

##### 程序

- 1 將 ESXi 主機新增到 Active Directory 網域。
  - a 在 vSphere Web Client 中選取 ESXi 主機。
  - b 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。

- c 在 [系統] 下，選取**驗證服務**。
- d 按一下**加入網域**，提供網域設定，然後按一下**確定**。

此時目錄服務類型會變更為 Active Directory。

## 2 為 NFS Kerberos 使用者設定或編輯認證。

- a 在 [NFS Kerberos 認證] 下，按一下**編輯**。
- b 輸入使用者名稱和密碼。

透過這些認證可以存取所有 Kerberos 資料存放區中儲存的檔案。

此時 NFS Kerberos 認證狀態會變更為 [已啟用]。

## 建立資料存放區

您可使用 [新增資料存放區] 精靈建立資料存放區。根據環境中的儲存區類型和儲存區需求，您可建立 VMFS、NFS 或虛擬資料存放區。

啟用 Virtual SAN 時，會自動建立 Virtual SAN 資料存放區。如需相關資訊，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。

您也可以使用 [新增資料存放區] 精靈管理 VMFS 資料存放區複本。

### ■ 建立 VMFS 資料存放區

VMFS 資料存放區用作虛擬機器的存放庫。可以在主機探索到的任何 SCSI 式儲存裝置 (包括光纖通道、iSCSI 和本機儲存裝置) 上設定 VMFS 資料存放區。

### ■ 建立 NFS 資料存放區

可以使用**新增資料存放區**精靈掛接 NFS 磁碟區。

### ■ 建立虛擬資料存放區

您可使用**新增資料存放區**精靈建立虛擬資料存放區。

## 建立 VMFS 資料存放區

VMFS 資料存放區用作虛擬機器的存放庫。可以在主機探索到的任何 SCSI 式儲存裝置 (包括光纖通道、iSCSI 和本機儲存裝置) 上設定 VMFS 資料存放區。

---

**備註** 無法在 vSphere 6.x 中建立 VMFS3 資料存放區。即使現有的 VMFS3 資料存放區仍然可用，您也必須將其升級到 VMFS5。

---

### 必要條件

安裝並設定儲存區所需的任何介面卡。重新掃描介面卡，以探索新增的儲存裝置。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下**新增資料存放區**圖示。



- 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。

對於資料存放區名稱，vSphere Web Client 強制執行 42 個字元的限制。

- 選取 [VMFS] 做為資料存放區類型。
- 選取要用於資料存放區的裝置。

**重要** 所選裝置不得具有 [快照磁碟區] 欄中顯示的任何值。如果存在某值，則裝置包含現有 VMFS 資料存放區的複本。如需有關管理資料存放區複本的資訊，請參閱[管理重複的 VMFS 資料存放區](#)。

- 指定磁碟分割組態。

選項	說明
使用所有可用的磁碟分割	將整個磁碟專用於單一 VMFS 資料存放區。如果選取此選項，則目前儲存在此裝置上的所有檔案系統和資料都會損毀。
使用可用空間	在磁碟的剩餘可用空間中部署 VMFS 資料存放區。

- (選擇性) 如果為資料存放區配置的空間超過您的計劃所需，請調整 [資料存放區大小] 欄位中的容量值。

依預設，會配置儲存裝置上的全部可用空間。

- 在 [即將完成] 頁面中，檢閱資料存放區組態資訊，然後按一下**完成**。

#### 結果

已在 SCSI 式儲存裝置上建立資料存放區。此資料存放區可用於所有可存取該裝置的主機。

## 建立 NFS 資料存放區

可以使用[新增資料存放區精靈](#)掛接 NFS 磁碟區。

#### 必要條件

- 設定 NFS 儲存區環境。
- 如果您計劃針對 NFS 4.1 資料存放區使用 Kerberos 驗證，請確定設定 ESXi 主機進行 Kerberos 驗證。

#### 程序

- 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 按一下**新增資料存放區**圖示。
- 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。  
對於資料存放區名稱，vSphere Web Client 強制執行 42 個字元的限制。
- 選取 NFS 做為資料存放區類型。
- 指定 NFS 版本。
  - NFS 3



## ■ NFS 4.1

**重要** 如果多個主機存取同一資料存放區，您必須在所有主機上使用相同的通訊協定。

### 6 輸入伺服器名稱或 IP 位址和掛接點資料夾名稱。

透過 NFS 4.1，您可以新增多個 IP 位址或伺服器名稱 (若伺服器支援主幹連線)。主機使用這些值達成 NFS 伺服器掛接點的多重路徑。

您可以為 NFS 3 和非 Kerberos NFS 4.1 使用 IPv4 或 IPv6 位址。

### 7 如果 NFS 伺服器將磁碟區以唯讀方式匯出，請選取**以唯讀方式掛接 NFS**。

### 8 如果您針對 NFS 4.1 使用 Kerberos 驗證，請在資料存放區上啟用 Kerberos。

### 9 如果在資料中心或叢集層級建立資料存放區，請選取掛接資料存放區的主機。

### 10 檢閱組態選項，然後按一下**完成**。

## 建立虛擬資料存放區

您可使用**新增資料存放區精靈**建立虛擬資料存放區。

### 程序

#### 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。

#### 2 按一下**新增資料存放區**圖示。

#### 3 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。

確定使用的名稱不會與資料中心環境中其他資料存放區名稱重複。

如果您將同一個虛擬資料存放區掛接至數台主機，則資料存放區的名稱必須在所有主機上一致。

#### 4 選取 **VVOL** 做為資料存放區類型。

#### 5 從儲存區容器清單中，選取支援儲存區容器。

#### 6 選取需要存取資料存放區的主機。

#### 7 檢閱組態選項，然後按一下**完成**。

### 後續步驟

建立虛擬資料存放區之後，您可以執行資料存放區作業，例如重新命名資料存放區、瀏覽資料存放區檔案、卸載資料存放區等。

您無法將虛擬資料存放區新增至資料存放區叢集。

## 管理重複的 VMFS 資料存放區

儲存裝置包含 VMFS 資料存放區複本時，您可以使用現有的簽章掛接此資料存放區，或指派新的簽章。

在儲存區磁碟中建立的每個 VMFS 資料存放區都有一個唯一簽章 (亦稱為 UUID)，儲存在檔案系統的超級區塊中。儲存區磁碟進行複製或在儲存區端擷取快照後，產生的磁碟複本和原始磁碟的每個位元組都完全相同。因此，如果原始儲存區磁碟包含帶有 UUID X 的 VMFS 資料存放區，則磁碟複本會包含 UUID X 完全相同的 VMFS 資料存放區或 VMFS 資料存放區複本。

除了 LUN 快照和複寫之外，下列儲存裝置作業也可能會導致 ESXi 將裝置中的現有資料存放區標記為原始資料存放區的複本：

- LUN 識別碼變更
- 例如，SCSI 裝置類型從 SCSI-2 變更為 SCSI-3
- SPC-2 符合性啟用

ESXi 可以偵測 VMFS 資料存放區複本，並在 vSphere Web Client 中顯示複本。您可以選擇使用資料存放區複本的原始 UUID 進行掛接，或變更 UUID 將資料存放區重新簽章。

無論您是要選擇重新簽章，或掛接而不重新簽章，都應視 LUN 在儲存區環境中的遮罩方式而定。如果您的主機可以查看 LUN 的兩個複本，則建議使用重新簽章。如果無法查看兩個複本，則選擇掛接。

## 保留現有的資料存放區簽章

如果不需要重新簽章 VMFS 資料存放區複本，則無需變更其簽章即可掛接。

例如，如果在次要站台上維護虛擬機器的同步複本，把它做為災害復原計劃的一部分，就可以保留簽章。主要站台發生災害時，可以在次要站台上掛接資料存放區複本並開啟虛擬機器電源。

### 必要條件

- 在主機上執行儲存區重新掃描，從而更新儲存裝置在主機上顯示的視圖。
- 卸載與您計劃掛接的複本具有相同 UUID 的原始 VMFS 資料存放區。僅當與原始 VMFS 資料存放區不衝突時，才可以掛接 VMFS 資料存放區複本。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下**新增資料存放區**圖示。
- 3 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。
- 4 選取 [VMFS] 做為資料存放區類型。
- 5 從儲存裝置清單中選取裝置，該裝置具有顯示於 [快照磁碟區] 欄的特定值。  
[快照磁碟區] 欄中顯示的值指示裝置是包含現有 VMFS 資料存放區的複本。
- 6 選取 [掛接選項] 下的**保留現有的簽章**。
- 7 檢閱資料存放區組態資訊，然後按一下**完成**。

### 後續步驟

如果之後要重新簽章掛接的資料存放區，必須先將該資料存放區卸載。

## 重新簽章 VMFS 資料存放區複本

如果要保留 VMFS 資料存放區複本上所儲存的資料，請使用資料存放區重新簽章。

重新簽章 VMFS 複本時，ESXi 會為複本指派新的簽章 (UUID)，並將複本掛接為與原始資料存放區不同的資料存放區。對虛擬機器組態檔中原始簽章的所有參考都會更新。

在執行資料存放區重新簽章時，請考慮以下幾點：

- 資料存放區重新簽章無法還原。
- 重新簽章之後，不會再將包含 VMFS 複本的儲存裝置複本視為複本。
- 僅當合併資料存放區的所有範圍皆上線時，才可加以重新簽章。
- 重新簽章程序可以容許損毀或錯誤發生。如果程序中斷，可以之後再繼續。
- 您可以掛接新的 VMFS 資料存放區，而無需承擔其 UUID 與其他任何資料存放區 (例如儲存裝置快照階層中的上階或子系) UUID 相衝突的風險。

### 必要條件

- 卸載資料存放區複本。
- 在主機上執行儲存區重新掃描，從而更新儲存裝置在主機上顯示的視圖。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下**新增資料存放區**圖示。
- 3 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。
- 4 選取 [VMFS] 做為資料存放區類型。
- 5 從儲存裝置清單中選取裝置，該裝置具有顯示於 [快照磁碟區] 欄的特定值。  
[快照磁碟區] 欄中顯示的值指示裝置是包含現有 VMFS 資料存放區的複本。
- 6 在 [掛接選項] 下選取**指派新簽章**，然後按下一步。
- 7 檢閱資料存放區組態資訊，然後按一下**完成**。

## 升級 VMFS 資料存放區

如果資料存放區是以 VMFS2 或 VMFS3 進行格式化，則必須將該資料存放區升級到 VMFS5。

在執行資料存放區升級時，請考慮以下注意事項：

- 若要升級 VMFS2 資料存放區，需要先完成兩步程序，將 VMFS2 升級到 VMFS3。若要存取 VMFS2 資料存放區並將 VMFS2 轉換至 VMFS3，請使用 ESX/ESXi 4.x 或更早版本的主機。

將 VMFS2 資料存放區升級到 VMFS3 後，資料存放區在 ESXi 6.x 主機上變為可用，而升級到 VMFS5 的程序是在該主機上完成的。

- 資料存放區正在使用中且虛擬機器已開啟電源時，可以將 VMFS3 升級到 VMFS5。

- 執行升級時，主機會保留資料存放區上的所有檔案。
- 資料存放區升級是一種單向程序。升級資料存放區後，便無法還原為之前的 VMFS 格式。

升級的 VMFS5 資料存放區與新格式化的 VMFS5 資料存放區有所不同。

表 16-3. 比較升級的和新格式化的 VMFS5 資料存放區

特性	升級的 VMFS5	格式化的 VMFS5
檔案區塊大小	1、2、4 和 8 MB	1MB
子區塊大小	64KB	8KB
磁碟分割格式	MBR。僅在將資料存放區大小擴充至大於 2TB 之後，才可轉換為 GPT。	GPT
資料存放區限制	保留 VMFS3 資料存放區的限制。	
VMFS 鎖定機制	ATS+SCSI	僅限 ATS (在支援 ATS 的硬體上) ATS+SCSI (在不支援 ATS 的硬體上)

如需有關 VMFS 鎖定機制以及如何升級為僅限 ATS 的詳細資訊，請參閱 [VMFS 鎖定機制](#)。

## 將資料存放區升級到 VMFS5

如果使用 VMFS3 資料存放區，必須將其升級到 VMFS5。

資料存放區正在使用中且已開啟虛擬機器電源時，可執行升級。

### 必要條件

- 如果您具有 VMFS2 資料存放區，則必須先使用 ESX/ESXi 3.x 或 ESX/ESXi 4.x 主機將其升級到 VMFS3。使用 vSphere Host Client 存取主機。
- 存取此資料存放區的所有主機都必須支援 VMFS5。
- 確認要升級的磁碟區至少具有 2 MB 的可用空間。查看資料存放區的 [摘要] 索引標籤，取得此資訊。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下要升級的資料存放區。
- 3 按一下**設定索引標籤**。
- 4 按一下**升級到 VMFS5**。
- 5 確認存取資料存放區的主機支援 VMFS5。
- 6 按一下**確定**開始升級。
- 7 在與資料存放區相關聯的所有主機上執行重新掃描。

## 結果

資料存放區已升級到 VMFS5，且可供與該資料存放區關聯的所有主機使用。

## 增加 VMFS 資料存放區容量

如果 VMFS 資料存放區需要更多空間，則可以增加資料存放區容量。您可以透過增加資料存放區範圍或新增範圍來動態增加資料存放區容量。

使用以下任一方式增加資料存放區容量：

- 動態增加任何可擴充的資料存放區範圍，使它能夠填滿可用的相鄰容量。如果基礎儲存裝置在範圍之後便立即具有可用空間，則該範圍會被視為可擴充的範圍。
- 動態新增範圍。資料存放區最多可以跨越 32 個範圍，其中每個範圍的大小不會超過 2 TB，但會顯示為單一磁碟區。合併的 VMFS 資料存放區可以隨時使用任一或所有範圍，且不需要填滿特定範圍，即可使用下一個範圍。

**備註** 僅支援硬體協助鎖定的資料存放區 (也稱為原子測試和設定 (ATS) 機制) 無法跨越非 ATS 裝置。如需詳細資訊，請參閱 [VMFS 鎖定機制](#)。

## 增加 VMFS 資料存放區容量

如果您要向資料存放區新增虛擬機器，或者如果資料存放區中執行的虛擬機器需要更多空間，則可以動態增加 VMFS 資料存放區的容量。

如果共用資料存放區已開啟虛擬機器電源，且已 100% 佔用，則您僅能從已登錄該已開啟電源之虛擬機器的主機，增加資料存放區的容量。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 選取要增加容量的資料存放區，然後按一下 [增加資料存放區容量] 圖示。
- 3 從儲存裝置清單中選取一個裝置。

您的選取項決於是否有可用的可擴充儲存裝置。

選項	說明
擴充現有範圍	選取 [可擴充] 欄顯示為 [是] 的裝置。儲存裝置在緊隨範圍之後具有可用空間時，將報告為「可擴充」。
新增範圍	選取 [可擴充] 欄顯示為 [否] 的裝置。

- 4 檢閱**目前磁碟配置**，查看可用組態，然後按下一步。

## 5 從底部面板選取組態選項。

根據目前磁碟配置和您先前的選擇，此處顯示的選項可能會有所不同。

選項	說明
使用可用空間新增範圍	在此磁碟中新增可用空間做為新範圍。
使用可用空間擴充現有範圍	將現有範圍擴充到所需容量。
使用可用空間	在磁碟的剩餘可用空間中部署範圍。此選項僅在新增範圍時可用。
使用所有可用的磁碟分割	將整個磁碟專用於單一範圍。此選項僅在新增範圍且所格式化的磁碟非空白時可用。磁碟將重新格式化，其中包含的資料存放區和任何資料都將清除。

## 6 設定範圍的容量。

最小範圍大小為 1.3GB。依預設，儲存裝置上的所有可用空間均可供使用。

## 7 按下一步。

## 8 檢閱建議的配置和資料存放區的新組態，然後按一下**完成**。

# 資料存放區的管理作業

建立資料存放區後，您可以在資料存放區上執行多項管理作業。某些作業 (如重新命名資料存放區) 適用於所有類型的資料存放區。其他則適用於特定類型的資料存放區。

### ■ [變更資料存放區名稱](#)

可變更現有資料存放區的名稱。您可以重新命名執行虛擬機器的資料存放區，而不會產生任何負面影響。

### ■ [卸載資料存放區](#)

卸載資料存放區時，雖然它會保持原樣，但無法再從指定的主機看到該資料存放區。該資料存放區會繼續顯示於其他主機，並在這些主機上保持掛接狀態。

### ■ [掛接資料存放區](#)

您可以掛接先前已卸載的資料存放區。您也可以在其他主機上掛接資料存放區，使其變成共用資料存放區。

### ■ [移除 VMFS 資料存放區](#)

您可以刪除任何類型的 VMFS 資料存放區，包括已掛接但未重新簽章的複本。如果您將資料存放區刪除，則該資料存放區會損毀，並從具有資料存放區存取權的所有主機消失。

### ■ [使用資料存放區瀏覽器](#)

使用資料存放區檔案瀏覽器可管理資料存放區的內容。您可以瀏覽儲存在資料存放區上的資料夾和檔案。您也可以使用瀏覽器上傳檔案，並針對資料夾和檔案執行管理工作。

### ■ [關閉儲存區篩選器](#)

在執行 VMFS 資料存放區管理作業時，vCenter Server 會使用預設儲存區保護篩選器。透過僅擷取可用於特定作業的儲存裝置，這些篩選器可協助您避免儲存裝置損毀。不適合的裝置不會顯示出來供選擇。可以關閉篩選器來檢視所有裝置。

## 變更資料存放區名稱

可變更現有資料存放區的名稱。您可以重新命名執行虛擬機器的資料存放區，而不會產生任何負面影響。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 選取要重新命名的資料存放區。
- 3 從右鍵功能表選取**重新命名**。
- 4 輸入新的資料存放區名稱。

對於資料存放區名稱，vSphere Web Client 強制執行 42 個字元的限制。

### 結果

在具有資料存放區存取權的所有主機上，都將顯示新名稱。

## 卸載資料存放區

卸載資料存放區時，雖然它會保持原樣，但無法再從指定的主機看到該資料存放區。該資料存放區會繼續顯示於其他主機，並在這些主機上保持掛接狀態。

正在進行卸載時，請勿執行可能導致對資料存放區執行 I/O 作業的任何組態作業。

---

**備註** 請確定資料存放區未由 vSphere HA 活動訊號使用。vSphere HA 活動訊號不會阻止您卸載資料存放區。但是，如果資料存放區用於活動訊號，則將它卸載可能會導致主機發生故障，並重新啟動任何作用中虛擬機器。

---

### 必要條件

如果適當，請在卸載資料存放區之前，確定符合下列必要條件：

- 此資料存放區上未存放虛擬機器。
- 此資料存放區並非由 Storage DRS 管理。
- 此資料存放區已停用 Storage I/O Control。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 在要卸載的資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取**卸載資料存放區**。
- 3 如果資料存放區共用，請指定不應再存取該資料存放區的主機。
- 4 確認要卸載資料存放區。

### 結果

從所有主機卸載 VMFS 資料存放區之後，會將該資料存放區標記為非作用中。如果從所有主機中卸載 NFS 或虛擬資料存放區，則該資料存放區會從詳細目錄中消失。



## 後續步驟

如果是在循序儲存區移除程序中卸載 VMFS 資料存放區，則現在可中斷連結支援該資料存放區的儲存裝置。請參閱[中斷連結儲存裝置](#)。

## 掛接資料存放區

您可以掛接先前已卸載的資料存放區。您也可以在其他主機上掛接資料存放區，使其變成共用資料存放區。

從所有主機卸載的 VMFS 資料存放區仍在詳細目錄中，但標記為無法存取。您可以使用此工作將 VMFS 資料存放區掛接至指定的主機或多台主機。

如果已從所有主機中卸載 NFS 或虛擬資料存放區，則該資料存放區會從詳細目錄中消失。若要掛接已從詳細目錄中移除的 NFS 或虛擬資料存放區，請使用 [新增資料存放區] 精靈。

從部分主機卸載同時又掛接在其他主機上之任何類型的資料存放區，在詳細目錄中會顯示為處於作用中狀態。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 在要掛接的資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取下列其中一個選項：
  - **掛接資料存放區**
  - **將資料存放區掛接至其他主機**

您會看到一個選項還是其他選項取決於您使用的資料存放區類型。
- 3 選取應該存取資料存放區的主機。

## 移除 VMFS 資料存放區

您可以刪除任何類型的 VMFS 資料存放區，包括已掛接但未重新簽章的複本。如果您將資料存放區刪除，則該資料存放區會損毀，並從具有資料存放區存取權的所有主機消失。

---

**備註** 資料存放區刪除作業會永久刪除與資料存放區中的虛擬機器相關聯的所有檔案。即使您可以在不卸載的情況下刪除資料存放區，建議您還是先卸載資料存放區。

---

### 必要條件

- 從資料存放區移除或移轉所有虛擬機器。
- 確定沒有任何其他主機正在存取該資料存放區。
- 為資料存放區停用 Storage DRS。
- 為資料存放區停用 Storage I/O Control。
- 確保資料存放區未用於 vSphere HA 活動訊號。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。



- 2 在要移除的資料存放區上按一下滑鼠右鍵。
- 3 選取**刪除資料存放區**。
- 4 確認要移除資料存放區。

## 使用資料存放區瀏覽器

使用資料存放區檔案瀏覽器可管理資料存放區的內容。您可以瀏覽儲存在資料存放區上的資料夾和檔案。您也可以使用瀏覽器上傳檔案，並針對資料夾和檔案執行管理工作。

- **將檔案上傳到資料存放區**

使用資料存放區檔案瀏覽器將檔案上傳到 ESXi 主機可存取的資料存放區。

- **複製資料存放區資料夾或檔案**

使用資料存放區瀏覽器可將資料夾或檔案複製到新位置 (相同的資料存放區或不同資料存放區)。

- **移動資料存放區資料夾或檔案**

使用資料存放區瀏覽器將資料夾或檔案移到新位置，同一資料存放區或不同資料存放區均可。

- **重新命名資料存放區資料夾或檔案**

使用資料存放區瀏覽器重新命名資料夾或檔案。


- **擴充精簡佈建虛擬磁碟**

如果建立精簡格式的虛擬磁碟，則可以將該精簡型磁碟轉換成完整佈建格式的虛擬磁碟。

### 程序

- 1 開啟資料存放區瀏覽器。
  - a 顯示詳細目錄中的資料存放區。
  - b 在資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取**瀏覽檔案** (🔍)。
- 2 透過導覽至現有的資料夾和檔案瀏覽資料存放區的內容。
- 3 使用圖示和選項執行管理工作。

圖示和選項	說明
	安裝用戶端整合外掛程式或將檔案上傳到資料存放區。請參閱 <b>將檔案上傳到資料存放區</b> 。
	在資料存放區上建立資料夾。
	將選取的資料夾或檔案複製到新位置，同一資料存放區或不同資料存放區均可。請參閱 <b>複製資料存放區資料夾或檔案</b> 。
	將選取的資料夾或檔案移到新位置，同一資料存放區或不同資料存放區均可。請參閱 <b>移動資料存放區資料夾或檔案</b> 。
	重新命名選取的資料夾或檔案。請參閱 <b>重新命名資料存放區資料夾或檔案</b> 。

圖示和選項	說明
	刪除選取的資料夾或檔案。
擴充	將選取的精簡佈建虛擬磁碟轉換為完整佈建虛擬磁碟。此選項僅適用於精簡佈建的磁碟。請參閱 <a href="#">擴充精簡佈建虛擬磁碟</a> 。

#### 後續步驟

觀看以下視訊，取得詳細資訊。



在 vSphere Web Client 中使用資料存放區瀏覽器

([https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1\\_huoxtz17/uiConfId/49694343/](https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1_huoxtz17/uiConfId/49694343/))


## 將檔案上傳到資料存放區

使用資料存放區檔案瀏覽器將檔案上傳到 ESXi 主機可存取的資料存放區。



資料存放區除了儲存虛擬機器檔案的傳統用法外，還可用於儲存與虛擬機器相關的資料或檔案。例如，您可以將作業系統的 ISO 映像從本機電腦上傳到主機上的資料存放區。然後，可使用這些映像在新虛擬機器上安裝客體作業系統。

**備註** 您無法直接將檔案上傳到 Virtual Volumes 資料存放區。您必須先在 Virtual Volumes 資料存放區上建立資料夾，然後再將檔案上傳至資料夾。在 Virtual Volumes 資料存放區中為區塊儲存區建立的資料夾具有有限的儲存區容量空間 (4 GB)。vVol 資料存放區支援直接上傳資料夾。

#### 必要條件

- 所需權限：**資料存放區.瀏覽資料存放區**
- 指向圖示 () 並查看其標籤。如果標籤顯示為 [安裝用戶端整合外掛程式]，則必須安裝此外掛程式才能上傳檔案。按一下該圖示並依照提示進行。安裝後，標籤會變更為 [將檔案上傳到資料存放區]。

#### 程序

- 1 開啟資料存放區瀏覽器。
  - a 顯示詳細目錄中的資料存放區。
  - b 在資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **瀏覽檔案** ()。
- 2 (選擇性) 建立一個資料夾來儲存檔案。
- 3 選取目標資料夾，然後按一下 **將檔案上傳到資料存放區** 圖示 ()。
- 4 在本機電腦上找到要上傳的項目，然後按一下 **開啟**。
- 5 重新整理資料存放區檔案瀏覽器，查看清單中已上傳的檔案。

#### 後續步驟

您可能會在部署先前匯出並上傳至資料存放區的 OVF 範本時遇到問題。如需詳細資料及因應措施，請參閱 VMware 知識庫文章 [2117310](#)。

## 複製資料存放區資料夾或檔案

使用資料存放區瀏覽器可將資料夾或檔案複製到新位置 (相同的資料存放區或不同資料存放區)。

移動或複製虛擬磁碟檔案時不會轉換格式。如果您將虛擬磁碟移到屬於不同於來源主機之主機的資料存放區，則可能需要轉換該虛擬磁碟。否則，您可能無法使用該磁碟。

您無法在 vCenter Server 之間複製虛擬機器檔案。

必要條件

所需權限：**資料存放區.瀏覽資料存放區**

程序

- 1 開啟資料存放區瀏覽器。
  - a 顯示詳細目錄中的資料存放區。
  - b 在資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取**瀏覽檔案** (🔍)。
- 2 瀏覽至要複製的物件 (可以是資料夾或檔案)。
- 3 選取該物件，然後按一下**將選取項目複製到新位置**圖示。
- 4 指定目的地位置。
- 5 (選擇性) 選取**覆寫與目的地之檔案和資料夾名稱相符的檔案和資料夾**。
- 6 按一下**確定**。

## 移動資料存放區資料夾或檔案

使用資料存放區瀏覽器將資料夾或檔案移到新位置，同一資料存放區或不同資料存放區均可。

---

**備註** 移動或複製虛擬磁碟檔案時不會轉換格式。如果要將虛擬磁碟移動到不同於來源主機類型的其他主機上的資料存放區，可能需要轉換虛擬磁碟後才能使用。

---

必要條件

所需權限：**資料存放區.瀏覽資料存放區**

程序

- 1 開啟資料存放區瀏覽器。
  - a 顯示詳細目錄中的資料存放區。
  - b 在資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取**瀏覽檔案** (🔍)。
- 2 瀏覽至您想要移動的物件，資料夾或檔案均可。
- 3 選取物件，然後按一下**將選取項目移到新位置**圖示。
- 4 指定目的地位置。
- 5 (選擇性) 選取**覆寫與目的地之檔案和資料夾名稱相符的檔案和資料夾**。

6 按一下「**確定**」。

## 重新命名資料存放區資料夾或檔案

使用資料存放區瀏覽器重新命名資料夾或檔案。

必要條件

所需權限：**資料存放區.瀏覽資料存放區**

程序

- 1 開啟資料存放區瀏覽器。
  - a 顯示詳細目錄中的資料存放區。
  - b 在資料存放區上按一下滑鼠右鍵，然後選取**瀏覽檔案** (📁)。
- 2 瀏覽到要重新命名的物件 (資料夾或檔案)。
- 3 選取該物件，然後按一下**重新命名選取項目**圖示。
- 4 指定新的名稱，然後按一下**確定**。

## 擴充精簡佈建虛擬磁碟

如果建立精簡格式的虛擬磁碟，則可以將該精簡型磁碟轉換成完整佈建格式的虛擬磁碟。

可使用資料存放區瀏覽器擴充虛擬磁碟。

必要條件

- 確定虛擬機器所在的資料存放區有足夠的空間。
- 確定虛擬磁碟是精簡格式。
- 移除快照。
- 關閉虛擬機器電源。

程序

- 1 導覽至要擴充之虛擬磁碟的資料夾。
  - a 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
  - b 按兩下虛擬機器以顯示其資訊。
  - c 按一下**相關物件**索引標籤，然後按一下**資料存放區**。  
此時將列出儲存虛擬機器檔案的資料存放區。
  - d 選取資料存放區，然後按一下**導覽至資料存放區檔案瀏覽器**圖示。  
資料存放區瀏覽器即會顯示資料存放區的內容。
- 2 開啟虛擬機器資料夾，瀏覽到要轉換的虛擬磁碟檔案。  
該檔案的副檔名為 `.vmdk`，且標記有虛擬磁碟 (📁) 圖示。

- 3 在虛擬磁碟檔案上按一下滑鼠右鍵，然後選取**擴充**。

**備註** 如果虛擬磁碟是完整格式，或者虛擬機器正在執行時，此選項可能無法使用。

#### 結果

擴充的虛擬磁碟將佔用最初佈建給它的整個資料存放區的空間。

## 關閉儲存區篩選器

在執行 VMFS 資料存放區管理作業時，vCenter Server 會使用預設儲存區保護篩選器。透過僅擷取可用於特定作業的儲存裝置，這些篩選器可協助您避免儲存裝置損毀。不適合的裝置不會顯示出來供選擇。可以關閉篩選器來檢視所有裝置。

#### 必要條件

在變更裝置篩選器之前，請先洽詢 VMware 支援團隊。僅當您有其他方式來防止裝置損毀時，方可關閉篩選器。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 物件導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引**標籤。
- 3 在**設定**下，按一下**進階設定**，然後按一下**編輯**。
- 4 指定要關閉的篩選器。
  - a 在頁面底部的 **[名稱]** 文字方塊中，輸入適當的篩選器名稱。

名稱	說明
config.vpxd.filter.vmfsFilter	VMFS 篩選器
config.vpxd.filter.rdmFilter	RDM 篩選器
config.vpxd.filter.sameHostsAndTranportsFilter	相同主機和傳輸篩選器
config.vpxd.filter.hostRescanFilter	主機重新掃描篩選器

**備註** 如果關閉此篩選器，則每次將新的 LUN 提供給主機或叢集時，主機會繼續執行重新掃描。

- b 在**值**文字方塊中，為指定的索引鍵輸入 **False**。

- 5 按一下**新增**，然後按一下**確定**以儲存變更。

無需重新啟動 vCenter Server 系統。

## 儲存區篩選

vCenter Server 提供儲存區篩選器，來協助您避免由於使用不受支援的儲存裝置可能導致的儲存裝置損毀或效能降低。依預設，這些篩選器可以使用。

表 16-4. 儲存區篩選器

篩選器名稱	說明
config.vpxd.filter.vmfsFilter (VMFS 篩選器)	篩選出在 vCenter Server 管理的所有主機上，已由 VMFS 資料存放區使用的儲存裝置或 LUN。LUN 不會顯示成要格式化為另一個 VMFS 資料存放區或要用作 RDM 的候選者。
config.vpxd.filter.rdmFilter (RDM 篩選器)	篩選出在 vCenter Server 管理的所有主機上，已由 RDM 參考的 LUN。LUN 不會顯示成要格式化為 VMFS 或要供不同的 RDM 使用的候選者。 如果虛擬機器存取相同的 LUN，則虛擬機器必須共用相同的 RDM 對應檔案。如需此類型的組態的相關資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。
config.vpxd.filter.sameHostsAndTransportsFilter (相同主機和傳輸篩選器)	篩選出由於主機或儲存區類型不相容，而不適合用作 VMFS 資料存放區範圍的 LUN。防止將下列 LUN 新增為範圍： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 未對共用原始 VMFS 資料存放區的所有主機公開的 LUN。</li> <li>■ 使用不同於原始 VMFS 資料存放區使用的儲存區類型的 LUN。例如，無法將光纖通道範圍新增到本機儲存裝置上的 VMFS 資料存放區。</li> </ul>
config.vpxd.filter.hostRescanFilter (主機重新掃描篩選器)	在執行資料存放區管理作業之後，自動重新掃描和更新 VMFS 資料存放區。該篩選器可協助提供 vCenter Server 管理的所有主機上的所有 VMFS 資料存放區的一致視圖。  <b>備註</b> 如果將新的 LUN 提供給主機或叢集，則無論是否開啟 [主機重新掃描篩選器]，主機都會自動執行重新掃描。

## 設定動態磁碟鏡像

通常，您不能使用虛擬機器上的邏輯磁碟區管理員軟體來鏡像虛擬磁碟。但是，如果您的 Microsoft Windows 虛擬機器支援動態磁碟，則可以透過鏡像跨兩個 SAN LUN 的虛擬磁碟來保護虛擬機器，以防止發生非計劃的儲存裝置遺失。

### 必要條件

- 使用支援動態磁碟的 Windows 虛擬機器。
- 所需權限：**進階**

### 程序

- 1 建立具有兩個虛擬磁碟的虛擬機器。  
確保將這兩個磁碟置於不同的資料存放區上。
- 2 登入虛擬機器並將磁碟設定為動態鏡像磁碟。  
請參閱 Microsoft 說明文件。
- 3 同步磁碟後，關閉虛擬機器的電源。
- 4 變更虛擬機器設定以允許使用動態磁碟鏡像。
  - a 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
  - b 按一下**虛擬機器選項索引**標籤，然後展開**進階**功能表。
  - c 按一下 [組態參數] 旁的**編輯組態**。

- d 按一下**新增列**，然後新增下列參數：

名稱	值
scsi#.returnNoConnectDuringAPD	True
scsi#.returnBusyOnNoConnectStatus	False

- e 按一下**確定**。

## 在儲存裝置上收集 ESXi 主機的診斷資訊

主機故障期間，ESXi 必須能夠將診斷資訊儲存到預先設定的位置，以供診斷與技術支援之用。

通常在 ESXi 安裝期間，會在本機儲存裝置上建立收集診斷資訊的磁碟分割 (也稱為 VMkernel 核心傾印)。在某些情況下 (例如您使用共用儲存裝置而非本機儲存區)，您可以覆寫此預設行為。若要防止本機裝置自動格式化，請在首次安裝 ESXi 並開啟主機電源之前，將裝置與主機中斷連結。稍後，您可以在本機或遠端儲存裝置上設定收集診斷資訊的位置。

如果使用儲存裝置，則會有兩個選項供您設定核心傾印收集。您可以使用儲存裝置上預先設定的診斷磁碟分割，也可以使用 VMFS 資料存放區上的檔案。

### ■ 將裝置磁碟分割設定為核心傾印位置

為 ESXi 主機建立診斷磁碟分割。

### ■ 將檔案設定為核心傾印位置

如果可用核心傾印磁碟分割的空間足夠，則可設定 ESXi 將核心傾印產生為檔案。

## 將裝置磁碟分割設定為核心傾印位置

為 ESXi 主機建立診斷磁碟分割。

建立診斷磁碟分割時，請考量下列事項：

- 您無法在透過軟體 iSCSI 或相依硬體 iSCSI 介面卡存取的 iSCSI LUN 上建立診斷磁碟分割。如需有關使用 iSCSI 之診斷磁碟分割的詳細資訊，請參閱[從 iSCSI SAN 開機的一般建議](#)。
- 您無法在軟體 FCoE LUN 上建立診斷磁碟分割。
- 除非使用無磁碟伺服器，否則請在本機儲存區上設定診斷磁碟分割。
- 每台主機都必須具有 2.5 GB 的診斷磁碟分割。如果多台主機在 SAN LUN 上共用診斷磁碟分割，則該磁碟分割大小應足以容納所有主機的核心傾印。
- 如果使用共用診斷磁碟分割的主機發生故障，請在發生故障後立即將主機重新開機並擷取記錄檔。否則，在收集第一台主機診斷資料之前出現故障的第二台主機可能無法儲存核心傾印。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 在主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**新增診斷磁碟分割**。

如果看不到此選項，則表示主機已有診斷磁碟分割。



### 3 指定診斷磁碟分割類型。

選項	說明
私人本機	在本機磁碟中建立診斷磁碟分割。此磁碟分割將僅儲存主機的錯誤資訊。
私人 SAN 儲存區	在非共用的 SAN LUN 中建立診斷磁碟分割。此磁碟分割將僅儲存主機的錯誤資訊。
共用 SAN 儲存區	在共用的 SAN LUN 中建立診斷磁碟分割。此磁碟分割將由多台主機存取，且可儲存多台主機的錯誤資訊。

### 4 按下一步。

### 5 選取要用於診斷磁碟分割的裝置，然後按下一步。

### 6 檢閱磁碟分割組態資訊，然後按一下完成。

## 驗證診斷磁碟分割

使用 `esxcli` 命令可驗證是否已設定診斷磁碟分割。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (VMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- ◆ 列出磁碟分割以驗證是否已設定診斷磁碟分割。

```
esxcli --server=server_name system coredump partition list
```

#### 結果

如果已設定診斷磁碟分割，此命令會顯示相關資訊。否則，此命令會顯示未啟動和設定任何磁碟分割。

#### 後續步驟

若要管理主機的診斷磁碟分割，請使用 vCLI 命令。請參閱 vSphere Command-Line Interface 概念和範例。

## 將檔案設定為核心傾印位置

如果可用核心傾印磁碟分割的空間足夠，則可設定 ESXi 將核心傾印產生為檔案。

在 ESXi 安裝期間，通常會建立 2.5 GB 的核心傾印磁碟分割。如果從 ESXi 5.0 及更早版本升級，核心傾印磁碟分割會限制為 100 MB。對於這種類型的升級，系統可能會在開機過程中於 VMFS 資料存放區上建立核心傾印檔案。如果系統未建立核心傾印檔案，您可以手動建立該檔案。

**備註** 不支援使用軟體 iSCSI 和軟體 FCoE 做為核心傾印檔案的儲存位置。



**必要條件**

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

**程序**

- 1 透過執行下列命令建立 VMFS 資料存放區核心傾印檔案：

```
esxcli system coredump file add
```

該命令採用以下選項，但是它們並非必要選項，可以省略：

選項	說明
<code>--datastore   -d <i>datastore_UUID</i> 或 <i>datastore_name</i></code>	如果未提供，系統會選取足夠大小的資料存放區。
<code>--file   -f <i>file_name</i></code>	如果未提供，系統會為核心傾印檔案指定唯一的名稱。
<code>--size   -s <i>file_size_MB</i></code>	如果未提供，系統會建立大小適合主機中所安裝記憶體體的檔案。

- 2 確認已建立檔案：

```
esxcli system coredump file list
```

您會看到類似下列內容的輸出結果：

Path	Active	Configured	Size
-----	-----	-----	-----
/vmfs/volumes/52b021c3-.../vmkdump/test.dumpfile	false	false	104857600

- 3 啟動主機的核心傾印檔案：

```
esxcli system coredump file set
```

該命令採用下列選項：

選項	說明
<code>--path   -p</code>	要使用的核心傾印檔案路徑。必須是預先配置的檔案。
<code>--smart   -s</code>	此旗標只能與 <code>--enable   -e=true</code> 搭配使用。它會使檔案透過智慧選取演算法加以選取。 例如， <pre><b>esxcli system coredump file set --smart --enable true</b></pre>

- 4 確認核心傾印檔案處於作用中狀態且已設定：

```
esxcli system coredump file list
```

類似下列內容的輸出結果指出核心傾印檔案處於作用中狀態且已設定：

Path	Active	Configured	Size
-----	-----	-----	-----
/vmfs/volumes/52b021c3-.../vmkdump/test.dumpfile	True	True	104857600

## 後續步驟

如需有關可用於管理核心傾印檔案之其他命令的資訊，請參閱 vSphere Command-Line Interface 參考說明文件。

## 停用及刪除核心傾印檔案

停用已設定的核心傾印檔案，並視需要將其從 VMFS 資料存放區移除。

您可以暫時停用核心傾印檔案。如果不打算使用停用的檔案，可以將其從 VMFS 資料存放區移除。若要移除未停用的檔案，可以使用 `esxcli system coredump file remove` 命令與 `--force` | `-F` 選項。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- 1 透過執行下列命令停用核心傾印檔案：

```
esxcli system coredump file set --unconfigure | -u
```

- 2 從 VMFS 資料存放區中移除檔案：

```
esxcli system coredump file remove --file | -f file_name
```

該命令採用下列選項：

選項	說明
<code>--file</code>   <code>-f</code>	指定要移除之傾印檔案的檔案名稱。如果未指定檔案名稱，則會移除已設定的核心傾印檔案。
<code>--force</code>   <code>-F</code>	停用並取消設定要移除的傾印檔案。如果檔案先前未曾停用且處於作用中狀態，則需要此選項。

### 結果

核心傾印檔案隨即變成停用狀態，並已從 VMFS 資料存放區中移除。

## 使用 VOMA 檢查中繼資料的一致性

使用 vSphere On-disk Metadata Analyser (VOMA) 識別和解決可影響檔案系統或基礎邏輯磁碟區的中繼資料損毀事件。

### 問題

當 VMFS 資料存放區或虛擬 Flash 資源上的各種功能發生問題時，您可能需要檢查檔案系統或支援檔案系統之邏輯磁碟區的中繼資料一致性。例如，如果發生下列其中一種情況，您可能需要執行中繼資料檢查：

- 出現儲存區中斷。
- 重建 RAID 或執行磁碟取代後。

- 在 `vmkernel.log` 檔案中發現中繼資料錯誤。
- 無法存取 VMFS 上的檔案。
- 在 vCenter Server 的 [事件] 索引標籤中查看將要報告的資料存放區損毀。

## 解決方案

若要檢查中繼資料一致性，請從 ESXi 主機的 CLI 中執行 VOMA。VOMA 可用於檢查和修正 VMFS 資料存放區和虛擬 Flash 資源的中繼資料一致性問題。若要解決 VOMA 報告的錯誤，請洽詢 VMware 支援。

使用 VOMA 工具時，請依照下列準則：

- 確定所分析的 VMFS 資料存放區未跨越多個範圍。只能對單範圍資料存放區執行 VOMA。
- 關閉所有執行中的虛擬機器電源，或者將這些虛擬機器移轉至其他資料存放區。

下列範例示範了如何使用 VOMA 檢查 VMFS 中繼資料一致性。

- 1 針對要檢查的 VMFS 資料存放區，取得支援該存放區之裝置的名稱和磁碟分割號碼。

```
#esxcli storage vmfs extent list
```

輸出中的 [Device Name] 和 [Partition] 資料行用於識別該裝置。例如：

Volume Name	XXXXXXXX	Device Name	Partition
1TB_VMFS5	XXXXXXXX	naa.600508e000000000b367477b3be3d703	3

- 2 執行 VOMA，檢查 VMFS 錯誤。

提供支援 VMFS 資料存放區之裝置磁碟分割的絕對路徑，並為磁碟分割號碼提供裝置名稱。例如：

```
# voma -m vmfs -f check -d /vmfs/devices/disks/
naa.600508e000000000b367477b3be3d703:3
```

輸出會列出可能的錯誤。例如，下列輸出指示活動訊號位址無效。

```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Phase 2:Checking VMFS heartbeat region
ON-DISK ERROR:Invalid HB address
Phase 3:Checking all file descriptors.
Phase 4:Checking pathname and connectivity.
Phase 5:Checking resource reference counts.

Total Errors Found:          1
```

VOMA 工具使用的命令選項包括以下內容。

表 16-5. VOMA 命令選項

命令選項	說明
-m   --module	要執行的模組： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ vmfs。這是預設選項。您可以檢查 VMFS3 和 VMFS 5 資料存放區。如果指定此模組，則也會對 LVM 執行最少量的檢查。</li> <li>■ vmfs1。檢查支援虛擬 Flash 磁碟區的檔案系統。</li> <li>■ lvm。檢查支援 VMFS 資料存放區的邏輯磁碟區。</li> </ul>
-f   --func	要執行的功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ query。列出模組所支援的功能。</li> <li>■ check。檢查錯誤。</li> <li>■ fix。檢查和修正錯誤。</li> </ul>
-d   --device	要檢查的裝置或磁碟。請務必提供支援 VMFS 資料存放區之裝置磁碟分割的絕對路徑。例如，/vmfs/devices/disks/naa.00000000000000000000000000000000:1。
-s   --logfile	指定記錄檔，輸出結果。
-v   --version	顯示 VOMA 的版本。
-h   --help	顯示 VOMA 命令的說明訊息。

## 設定 VMFS 指標區塊快取

您可以使用進階 VMFS 參數設定指標區塊快取。

隨著 VMFS 資料存放區上虛擬機器檔案大小的不斷增加，這些檔案使用的指標區塊數目也隨之增加。指標區塊用於定址 VMFS 資料存放區上大型虛擬機器檔案和虛擬磁碟中的檔案區塊。

可以設定每台 ESXi 主機上指標區塊快取的最小大小和大小上限。當指標區塊快取大小接近所設定的大小上限時，收回機制便會從快取中移除一些指標區塊項目。

將指標區塊快取的大小上限設定為以 VMFS 資料存放區上所有開啟的虛擬磁碟檔案的工作大小為基礎。主機上的所有 VMFS 資料存放區皆使用單一指標區塊快取。

最小值視系統可為快取配置的最小保證記憶體量而定。1 TB 的開啟檔案空間需要大約 4 MB 的記憶體。

若要設定指標區塊快取的最小值和最大值，請使用 vSphere Web Client 的**進階系統設定**對話方塊

表 16-6. 用於限定指標區塊快取的進階參數

參數	值	說明
VMFS3.MaxAddressableSpaceTB	預設值為 32 (以 TB 為單位)。	在收回機制啟動前，VMFS 快取所支援的所有開啟檔案大小上限。
VMFS3.MinAddressableSpaceTB	預設值為 10 (以 TB 為單位)。	VMFS 快取保證支援的所有開啟檔案最小大小。

您可以使用 `esxcli storage vmfs pbcache` 命令取得指標區塊快取大小及其他統計資料的相關資訊。此資訊可協助您調整指標區塊快取大小的下限和上限，讓您可以獲得最佳效能。

## 設定進階主機屬性

可以為主機設定進階屬性。

**注意** 不支援變更進階選項，除非 VMware 技術支援或知識庫文章指示您這樣做。在其他所有情況下，均不支援變更這些選項。大多數情況下，使用預設的設定即可獲得最佳結果。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 3 在**系統**下，按一下**進階系統設定**。
- 4 在 [進階設定] 中，選取適當的項目。
- 5 按一下**編輯**按鈕可編輯值。
- 6 按一下**確定**。

## 取得 VMFS 指標區塊快取的資訊

您可以取得關於 VMFS 指標區塊快取使用量的資訊。此資訊可協助您瞭解指標區塊快取所耗用的空間量。您也可以判斷是否必須調整指標區塊快取大小的下限和上限。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要取得或重設指標區塊快取統計資料，請使用以下命令：

```
esxcli storage vmfs pbcache
```

選項	說明
<code>get</code>	取得 VMFS 指標區塊快取統計資料。
<code>reset</code>	重設 VMFS 指標區塊快取統計資料。

### 範例：取得指標區塊快取的統計資料

```
#esxcli storage vmfs pbcache get
Cache Capacity Miss Ratio: 0 %
Cache Size: 0 MiB
Cache Size Max: 132 MiB
Cache Usage: 0 %
```

```
Cache Working Set: 0 TiB  
Cache Working Set Max: 32 TiB  
Vmfs Heap Overhead: 0 KiB  
Vmfs Heap Size: 23 MiB  
Vmfs Heap Size Max: 256 MiB
```

# 瞭解多重路徑和容錯移轉

# 17

若要使主機及其儲存區之間保持連線，ESXi 需支援多重路徑。多重路徑技術可讓您使用多個實體路徑，在主機和外部儲存裝置之間傳輸資料。

如果 SAN 網路中的任一元素 (如介面卡、交換器或纜線) 出現故障，則 ESXi 可以切換到不使用故障元件的其他實體路徑。這種避免使用故障元件的路徑切換程序稱為路徑容錯移轉。

除了路徑容錯移轉之外，多重路徑還提供負載平衡。負載平衡是指在多個實體路徑中散發 I/O 負載的程序。負載平衡可減少或移除潛在的瓶頸。

---

**備註** 執行路徑容錯移轉時，虛擬機器 I/O 最多能延遲 60 秒。此延遲有助於 SAN 在拓撲變更後穩定組態。一般而言，主動-被動陣列中的 I/O 延遲時間較長，主動-主動式陣列中的 I/O 延遲較短。

---

本章節討論下列主題：

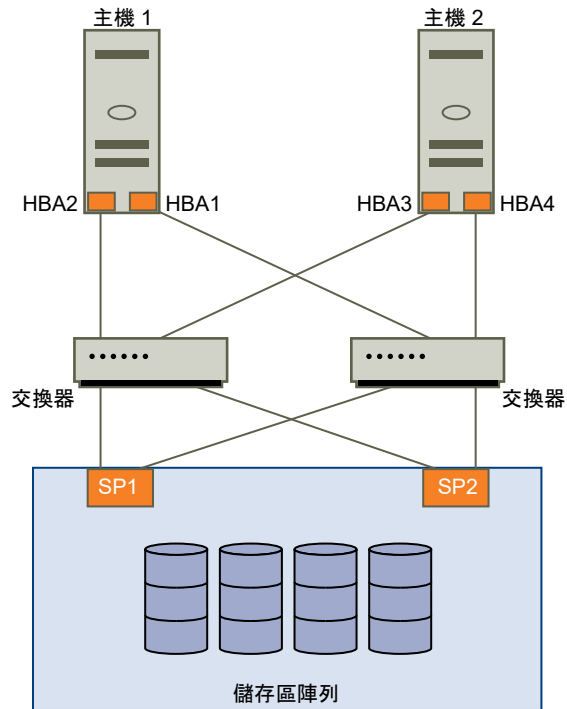
- 光纖通道容錯移轉
- 以主機為基礎的 iSCSI 容錯移轉
- 陣列式的 iSCSI 容錯移轉
- 路徑容錯移轉和虛擬機器
- 管理多重路徑
- VMware 多重路徑模組
- 路徑掃描和宣告
- 管理儲存區路徑和多重路徑外掛程式
- 虛擬機器 I/O 排程佇列

## 光纖通道容錯移轉

若要支援多重路徑，主機通常具有兩個或更多可用的 HBA。此組態對 SAN 多重路徑組態進行補充，SAN 多重路徑組態通常為 SAN 網狀架構提供一或多個交換器並為儲存區陣列裝置本身提供一或多個儲存區處理器。

在下圖中，可透過多個實體路徑將每台伺服器與儲存裝置相連。例如，如果 HBA1 或 HBA1 與 FC 交換器之間的連結發生故障，HBA2 會取代 HBA1 並提供伺服器與交換器之間的連線。一個 HBA 接管另一個 HBA 的程序稱為 HBA 容錯移轉。

圖 17-1. 多重路徑和光纖通道容錯移轉



同樣，如果 SP1 發生故障或 SP1 與交換器之間的連結中斷，SP2 會取代 SP1 並提供交換器與儲存裝置之間的連線。此程序稱為 SP 容錯移轉。VMware ESXi 可透過它的多重路徑功能支援 HBA 和 SP 容錯移轉。

## 以主機為基礎的 iSCSI 容錯移轉

在設定 ESXi 主機用於多重路徑和容錯移轉時，您可以根據主機上 iSCSI 介面卡的類型使用多個 iSCSI HBA 或多個 NIC。

如需不同 iSCSI 介面卡類型的相關資訊，請參閱 [iSCSI 啟動器](#)。

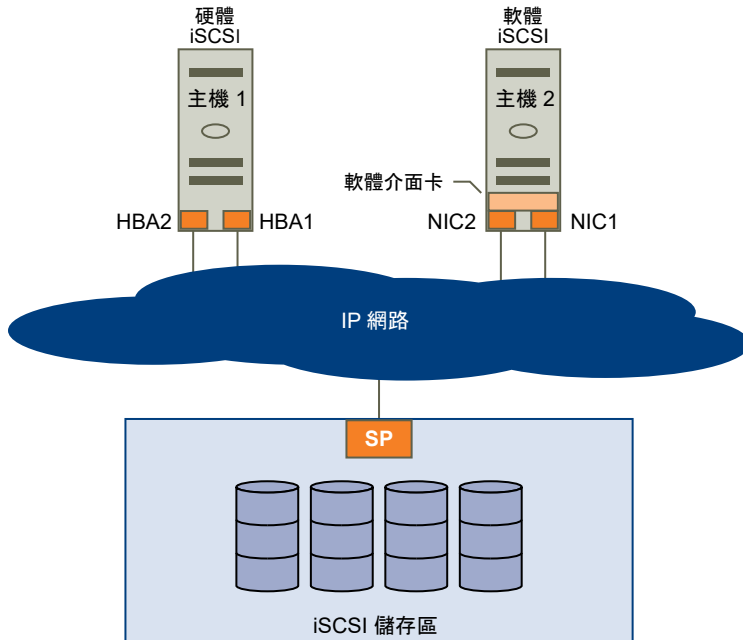
使用多重路徑時，請考量下列幾個事項。

- 將獨立硬體介面卡與同一主機中的軟體 iSCSI 介面卡或相依 iSCSI 介面卡合併使用時，ESXi 不支援多重路徑。
- 支援在同一主機內的軟體和相依介面卡之間使用多重路徑。
- 在不同的主機上，可以混合使用相依介面卡和獨立介面卡。

下圖顯示不同類型的 iSCSI 啟動器的可行多重路徑設定。



圖 17-2. 以主機為基礎的路徑容錯移轉



## 硬體 iSCSI 容錯移轉

使用硬體 iSCSI 時，主機通常具有兩個或更多硬體 iSCSI 介面卡可供使用，使用一或多個交換器可從這些介面卡連線儲存區系統。或者，設定可能包含一個介面卡和兩個儲存區處理器，如此介面卡便可以使用不同的路徑連線儲存區系統。

如 [以主機為基礎的路徑容錯移轉] 圖所示，主機 1 具有兩個硬體 iSCSI 介面卡 (HBA1 和 HBA2)，可提供兩個到儲存區系統的實體路徑。主機上的多重路徑外掛程式 (無論是 VMkernel NMP 還是任何第三方 MPP)，依預設都可以存取這些路徑，並可以監控每個實體路徑的健全狀況。舉例來說，如果 HBA1 或 HBA1 與網路之間的連結發生故障，多重路徑外掛程式可以將路徑切換為 HBA2。

## 軟體 iSCSI 容錯移轉

如 [以主機為基礎的路徑容錯移轉] 圖的主機 2 所示，透過軟體 iSCSI，您可以使用多個 NIC 為主機和儲存區系統間的 iSCSI 連線提供容錯移轉和負載平衡功能。

對於此設定，由於多重路徑外掛程式對於主機上的實體 NIC 沒有直接存取權，因此您首先需要將每個實體 NIC 連線到單獨的 VMkernel 連接埠。然後使用連接埠繫結技術，將所有的 VMkernel 連接埠與軟體 iSCSI 啟動器相關聯。因此，連線到單獨 NIC 的每個 VMkernel 連接埠將成為 iSCSI 儲存區堆疊及其儲存區感知多重路徑外掛程式可使用的另一個路徑。

如需如何為軟體 iSCSI 設定多重路徑的相關資訊，請參閱[設定 iSCSI 網路](#)。

## 陣列式的 iSCSI 容錯移轉

某些 iSCSI 儲存區系統可自動管理其連接埠的路徑使用狀況，且這種管理路徑使用狀況的方式對 ESXi 是透明的。

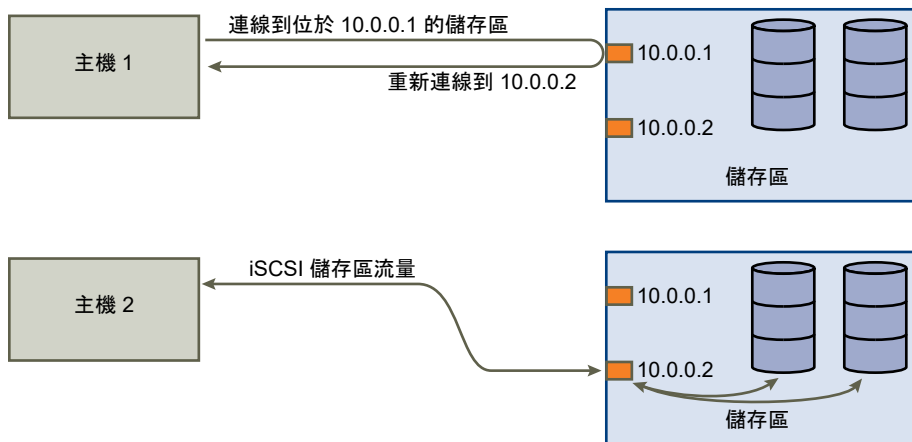
使用下列其中一個儲存區系統時，主機不會查看儲存區上的多個連接埠，並且無法選擇它所連線的儲存連接埠。這些系統只有可供主機進行初始通訊的單一虛擬連接埠位址。在初始通訊期間，儲存區系統可重新導向主機，使該主機與儲存區系統上的其他連接埠進行通訊。主機中的 iSCSI 啟動器遵守此重新連線要求，並與系統上的不同連接埠連線。儲存區系統使用此技術在可用連接埠之間分散負載。

如果 ESXi 主機中斷與其中一個連接埠的連線，則會自動嘗試與儲存區系統的虛擬連接埠重新連線，並應重新導向到作用中的可用連接埠。此重新連線和重新導向將迅速發生，通常不會中斷執行中的虛擬機器。這些儲存區系統還可要求 iSCSI 啟動器重新連線到系統，從而變更這些系統所連線的儲存連接埠。這樣可最有效地使用多個連接埠。

「連接埠重新導向」圖顯示了連接埠重新導向的範例。主機嘗試連線到 10.0.0.1 虛擬連接埠。儲存區系統將此要求重新導向至 10.0.0.2。主機將與 10.0.0.2 連線並將此連接埠用於 I/O 通訊。

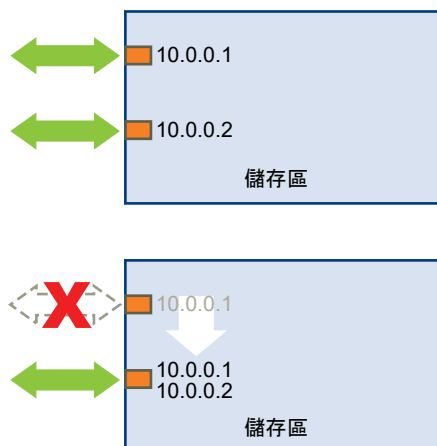
**備註** 此儲存區系統並非永遠重新導向連線。連接埠 10.0.0.1 也可用於流量。

圖 17-3. 連接埠重新導向



如果無法使用儲存區系統上充當虛擬連接埠的連接埠，則儲存區系統會將虛擬連接埠位址重新指派給系統上的其他連接埠。「連接埠重新指派」顯示了此類連接埠重新指派的範例。在此案例中，無法使用虛擬連接埠 10.0.0.1，並且儲存區系統將虛擬連接埠 IP 位址重新指派給不同的連接埠。第二個連接埠回應這兩個位址。

圖 17-4. 連接埠重新指派



對於這種形式的以陣列為基礎的容錯移轉，只有在使用 ESXi 主機上的多個連接埠時，才可以具有到儲存區的多個路徑。這些路徑是主動-主動式的。如需其他資訊，請參閱 [iSCSI 工作階段管理](#)。

## 路徑容錯移轉和虛擬機器

在 LUN 的作用中路徑由某一路徑變更為另一路徑時會發生路徑容錯移轉，通常是因為目前路徑沿線的某一 SAN 元件發生故障。

路徑發生故障時，Storage I/O 可能會暫停 30 到 60 秒，直到主機確定連結無法使用並且完成容錯移轉為止。如果嘗試顯示主機、主機儲存裝置或介面卡，作業可能會停止。虛擬機器 (其磁碟安裝在 SAN 上) 可能會沒有回應。容錯移轉完成後，I/O 便會正常恢復作業，並且虛擬機器會繼續執行。

但是，如果容錯移轉需要較長時間才能完成，Windows 虛擬機器可能會中斷 I/O 並最終失敗。為避免造成失敗，請將 Windows 虛擬機器的磁碟逾時值至少設定為 60 秒。

## 在 Windows 客體作業系統上設定逾時

增加 Windows 客體作業系統上的標準磁碟逾時值，避免在路徑容錯移轉期間發生中斷狀況。

此程序說明如何使用 Windows 登錄來變更逾時值。

### 必要條件

備份 Windows 登錄。

### 程序

- 1 選取**開始 > 執行**。
- 2 輸入 **regedit.exe**，然後按一下**確定**。
- 3 在左側面板階層檢視中，按兩下 **HKEY\_LOCAL\_MACHINE > System > CurrentControlSet > Services > Disk**。
- 4 按兩下 **TimeOutValue**。
- 5 將數值資料設定為 0x3c (十六進位) 或 60 (十進位)，然後按一下**確定**。

進行此變更後，Windows 便會至少等待 60 秒以便延遲的磁碟作業完成，然後才產生錯誤。

- 6 將客體作業系統重新開機以使變更生效。

## 管理多重路徑

若要管理儲存區多重路徑，ESXi 將使用 Storage APIs 的集合，也稱為插入式存放結構 (PSA)。PSA 是一個開放式、模組化架構，用於協調多個多重路徑外掛程式 (MPP) 的同時作業。PSA 允許第三方軟體開發人員為特定儲存區陣列設計他們自己的負載平衡技術和容錯移轉機制，並將他們的程式碼直接插入到 ESXi storage I/O 路徑中。

討論路徑管理的主題將使用下列縮略字。

表 17-1. 多重路徑縮略字

縮略字	定義
PSA	插入式存放結構
NMP	原生多重路徑外掛程式。一般 VMware 多重路徑模組。
PSP	路徑選取外掛程式，也稱為路徑選取原則。處理指定裝置的路徑選取。
SATP	儲存區陣列類型外掛程式，也稱為儲存區陣列類型原則。處理指定儲存區陣列的路徑容錯移轉。

ESXi 預設提供的 VMkernel 多重路徑外掛程式為 VMware 原生多重路徑外掛程式 (NMP)。NMP 是管理子外掛程式的可延伸模組。NMP 子外掛程式有兩種類型，即儲存區陣列類型外掛程式 (SATP) 和路徑選取外掛程式 (PSP)。SATP 和 PSP 可以是 VMware 提供的內建外掛程式，也可以由第三方提供。

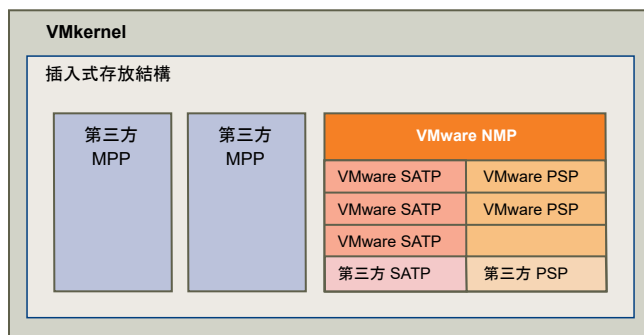
如果需要更多多重路徑功能，第三方還可以提供 MPP，做為預設 NMP 的附加項或取代項執行。

協調 VMware NMP 和所安裝的任何第三方 MPP 時，PSA 將執行下列工作：

- 載入和卸載多重路徑外掛程式。
- 對特定外掛程式隱藏虛擬機器特性。
- 將特定邏輯裝置的 I/O 要求路由到管理該裝置的 MPP。
- 處理邏輯裝置的 I/O 佇列作業。
- 在虛擬機器之間實作邏輯裝置頻寬共用。
- 處理實體儲存區 HBA 的 I/O 佇列作業。
- 處理實體路徑探索和移除。
- 提供邏輯裝置和實體路徑 I/O 統計資料。

如「插入式存放結構」圖所示，多個第三方 MPP 可以與 VMware NMP 並行執行。安裝後，第三方 MPP 將取代 NMP 的行為，並且完全控制指定儲存裝置的路徑容錯移轉和負載平衡作業。

圖 17-5. 插入式存放結構



多重路徑模組執行下列作業：

- 管理實體路徑宣告和未宣告。

- 管理邏輯裝置的建立、登錄和解除登錄。
- 將實體路徑與邏輯裝置關聯。
- 支援路徑故障偵測和修復。
- 處理邏輯裝置的 I/O 要求：
  - 針對要求選取最佳實體路徑。
  - 視儲存裝置而定，執行處理路徑故障和 I/O 命令重試所需的特定動作。
- 支援管理工作，例如重設邏輯裝置。

## VMware 多重路徑模組

依預設，ESXi 提供稱為原生多重路徑外掛程式 (NMP) 的可延伸多重路徑模組。

通常，VMware NMP 支援 VMware 儲存區 HCL 上列出的所有儲存區陣列，並依據陣列類型提供預設的路徑選取演算法。NMP 還將一組實體路徑與特定的儲存裝置或 LUN 相關聯。有關儲存區陣列類型外掛程式 (SATP) 被委派處理特定儲存區陣列的路徑容錯移轉的特定詳細資料。有關路徑選取外掛程式 (PSP) 處理判定哪個實體路徑用於向儲存裝置發出 I/O 要求的特定詳細資料。SATP 和 PSP 是 NMP 模組內的子外掛程式。

透過 ESXi，會自動安裝所用陣列的適當 SATP。您不需要取得或下載任何 SATP。

## VMware SATP

儲存區陣列類型外掛程式 (SATP) 與 VMware NMP 搭配執行，負責陣列專屬的作業。

ESXi 為 VMware 支援的每種陣列類型提供 SATP。它還提供預設 SATP 以支援非專屬的主動-主動式和 ALUA 儲存區陣列，以及適用於直接連結裝置的本機 SATP。每個 SATP 均滿足特定類別的儲存區陣列的特殊特性，並可以執行偵測路徑狀態和啟動非作用中路徑所需的陣列專屬作業。因此，NMP 模組本身可以使用多個儲存區陣列，而無需瞭解儲存裝置特性。

在 NMP 決定要為特定儲存裝置使用哪個 SATP，並將該 SATP 與儲存裝置的實體路徑相關聯之後，該 SATP 會實作下列工作：

- 監控每個實體路徑的健全狀況。
- 報告每個實體路徑的狀態變更。
- 執行儲存區容錯移轉所需的陣列專屬動作。例如，對於主動-被動式裝置，它可以啟動被動路徑。

## VMware PSP

路徑選取外掛程式 (PSP) 是 VMware NMP 的子外掛程式，負責選擇 I/O 要求的實體路徑。

針對每個邏輯裝置，根據與該裝置實體路徑相關聯的 SATP，VMware NMP 會指派預設 PSP。可以覆寫預設 PSP。如需相關資訊，請參閱[路徑掃描和宣告](#)。

依預設，VMware NMP 支援以下 PSP：

### VMW\_PSP\_MRU

主機選取它最近使用的路徑。無法使用路徑時，主機會選取一個替代路徑。可再次使用該路徑時，主機不會還原到原始路徑。MRU 原則沒有慣用路徑設定。MRU 是大多數主動-被動式儲存裝置的預設原則。

藉由 VMW\_PSP\_MRU 排名功能，您可以將排名指派給個別路徑。若要為個別路徑設定排名，請使用 `esxcli storage nmp psp generic pathconfig set` 命令。如需詳細資料，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/2003468>。

原則做為 [最近使用 (VMware)] 路徑選取原則顯示在用戶端中。

## VMW\_PSP\_FIXED

主機使用指定的慣用路徑 (如果已設定)。否則，它將選取在系統開機時探索到的第一個工作路徑。如果希望主機使用特定慣用路徑，請手動指定該路徑。[固定] 是大多數主動-主動式儲存裝置的預設原則。

**備註** 如果主機使用預設慣用路徑，但該路徑的狀態變為 [無作用]，則系統會選取一個新路徑做為慣用路徑。但是，如果您明確指定該慣用路徑，則即使該路徑無法存取，它仍會保持為慣用路徑。

做為 [固定 (VMware)] 路徑選取原則顯示在用戶端中。

## VMW\_PSP\_RR

連線到主動-被動式陣列時，主機使用自動路徑選取演算法輪流選擇所有作用中路徑；或者，連線到主動-主動式陣列時，主機使用該演算法輪流選擇所有可用路徑。RR 是許多陣列的預設方式，可以與主動-主動式陣列和主動-被動式陣列搭配使用，以在不同 LUN 的路徑之間實作負載平衡。

做為 [循環配置資源 (VMware)] 路徑選取原則顯示在用戶端中。

## VMware NMP I/O 流量

虛擬機器向 NMP 管理的儲存裝置發出 I/O 要求時，將出現下列程序。

- 1 NMP 呼叫指派給此儲存裝置的 PSP。
- 2 PSP 將選取要透過其發出 I/O 的適當實體路徑。
- 3 NMP 在 PSP 選取的路徑上發出 I/O 要求。
- 4 如果 I/O 作業成功，則 NMP 報告其完成。
- 5 如果 I/O 作業報告錯誤，則 NMP 呼叫適當的 SATP。
- 6 SATP 解譯 I/O 命令錯誤，並在適當時啟用非作用中路徑。
- 7 此時將呼叫 PSP 以選取要透過其發出 I/O 的新路徑。

## 路徑掃描和宣告

啟動 ESXi 主機或重新掃描儲存裝置介面卡時，主機會探索它可以使用的儲存裝置的所有實體路徑。根據一組宣告規則，主機會決定哪個多重路徑外掛程式 (MPP) 應宣告特定裝置路徑，並需負責管理該裝置的多重路徑支援。

依預設，主機每 5 分鐘會執行一次定期路徑評估，促使適當 MPP 宣告任何尚未宣告的路徑。

宣告規則皆已編號。對於每個實體路徑，主機都透過宣告規則執行，首先從最小編號開始。然後會比較實體路徑的屬性與宣告規則中的路徑規格。如果二者相符，主機會指派宣告規則中指定的 MPP 來管理實體路徑。此過程會持續進行，直到所有實體路徑均由對應 MPP (第三方多重路徑外掛程式，或原生多重路徑外掛程式 (NMP)) 宣告後才會結束。

對於由 NMP 模組管理的路徑，會套用第二組宣告規則。這些規則可判定應將哪些儲存區陣列類型外掛程式 (SATP) 用於管理特定陣列類型的路徑，以及要將哪些路徑選取外掛程式 (PSP) 用於每個儲存裝置。

使用 vSphere Web Client 檢視主機用於特定儲存裝置的 SATP 和 PSP，以及該儲存裝置的所有可用路徑的狀態。根據需要，您可以使用 vSphere Client 變更預設 VMware PSP。若要變更預設 SATP，需要使用 vSphere CLI 修改宣告規則。

可以在[管理儲存區路徑和多重路徑外掛程式](#)中找到有關修改宣告規則的部分資訊。

如需可用於管理 PSA 的命令的詳細資訊，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

如需儲存區陣列和對應 SATP 與 PSP 的完整清單，請參閱 vSphere 相容性指南的「SAN 陣列型號參考」一節。

## 檢視路徑資訊

您可以檢閱 ESXi 主機用於特定儲存裝置的儲存區陣列類型原則 (SATP) 和路徑選取原則 (PSP)，以及該儲存裝置的所有可用路徑的狀態。可以同時存取 [資料存放區] 和 [裝置] 視圖中的路徑資訊。對於資料存放區，請檢閱連線到已部署資料存放區之裝置的路徑。

路徑資訊包含用於管理裝置而指派的 SATP、PSP、路徑清單和每個路徑的狀態。其中會顯示以下路徑狀態資訊：

### 作用中

可用於向 LUN 發出 I/O 的路徑。目前用於傳輸資料的單一或多個工作路徑標記為 [作用中] (I/O)。

### 待命

如果作用中路徑失敗，則該路徑很快會處於運作狀態並可用於 I/O。

### 已停用

路徑已停用，無法傳輸資料。

### 無作用

軟體無法透過此路徑連線磁碟。

如果正在使用**固定路徑原則**，就可以看到哪一條路徑是慣用路徑。慣用路徑在 [慣用] 欄中標有一個星號 (\*)。

對於每個路徑，還可以顯示路徑名稱。路徑名稱包含用於說明路徑的參數：介面卡識別碼、目標識別碼和裝置識別碼。通常情況下，路徑名稱的格式類似於以下格式：

```
fc.adapterID-fc.targetID-naa.deviceID
```

---

**備註** 使用主機設定檔編輯器編輯路徑時，必須指定說明路徑的所有三個參數：介面卡識別碼、目標識別碼和裝置識別碼。

---



## 檢視資料存放區路徑

檢閱連線到支援資料存放區的儲存裝置的路徑。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下資料存放區以顯示其資訊。
- 3 按一下**設定索引標籤**。
- 4 按一下**連線和多重路徑**。
- 5 如果資料存放區已共用，請選取一個主機來檢視其裝置的多重路徑詳細資料。
- 6 在 [多重路徑詳細資料] 下，檢閱支援資料存放區的儲存裝置的多重路徑原則和路徑。

## 檢視儲存裝置路徑

檢視主機用於特定儲存裝置的多重路徑原則，以及該儲存裝置的所有可用路徑的狀態。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**儲存裝置**。
- 4 選取要檢視其路徑的儲存裝置。
- 5 按一下**內容索引標籤**，然後檢閱 [多重路徑原則] 下的詳細資料。
- 6 按一下**路徑索引標籤**，檢閱儲存裝置的所有可用路徑。

## 設定路徑選取原則

針對每個儲存裝置，ESXi 主機將根據宣告規則設定路徑選取原則。

依預設，VMware 支援下列路徑選取原則。如果您在主機上安裝第三方的 PSP，則該 PSP 的原則也將顯示於清單中。

### 固定 (VMware)

主機使用指定的慣用路徑 (如果已設定)。否則，它將選取在系統開機時探索到的第一個工作路徑。如果希望主機使用特定慣用路徑，請手動指定該路徑。[固定] 是大多數主動-主動式儲存裝置的預設原則。

---

**備註** 如果主機使用預設慣用路徑，但該路徑的狀態變為 [無作用]，則系統會選取一個新路徑做為慣用路徑。但是，如果您明確指定該慣用路徑，則即使該路徑無法存取，它仍會保持為慣用路徑。

---

### 最近使用 (VMware)



主機選取它最近使用的路徑。無法使用路徑時，主機會選取一個替代路徑。可再次使用該路徑時，主機不會還原到原始路徑。MRU 原則沒有慣用路徑設定。MRU 是大多數主動-被動式儲存裝置的預設原則。

### 循環配置資源 (VMware)

連線到主動-被動式陣列時，主機使用自動路徑選取演算法輪流選擇所有作用中路徑；或者，連線到主動-主動式陣列時，主機使用該演算法輪流選擇所有可用路徑。RR 是許多陣列的預設方式，可以與主動-主動式陣列和主動-被動式陣列搭配使用，以在不同 LUN 的路徑之間實作負載平衡。

## 變更路徑選取原則

一般而言，您不需要變更主機用於特定儲存裝置的多重路徑預設設定。不過，如果您要進行任何變更，可以使用**編輯多重路徑原則**對話方塊，修改路徑選取原則，並指定固定原則的慣用路徑。您也可以使用此對話方塊變更 SCSI 式通訊協定端點的多重路徑。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 按一下**儲存裝置或通訊協定端點**。
- 4 選取要變更其路徑的項目，然後按一下**內容**索引標籤。
- 5 在 [多重路徑原則] 下，按一下**編輯多重路徑**。
- 6 選取路徑原則。

依預設，VMware 支援下列路徑選取原則。如果您在主機上安裝第三方的 PSP，則該 PSP 的原則也將顯示於清單中。

- 固定 (VMware)
- 最近使用 (VMware)
- 循環配置資源 (VMware)

- 7 對於固定原則，指定慣用路徑。
- 8 按一下**確定**，儲存設定並結束對話方塊。

## 停用儲存區路徑

基於維護或其他原因，您可以暫時停用路徑。

使用 [路徑] 面板停用路徑。有幾種存取 [路徑] 面板的方式，包括從資料存放區、儲存裝置或介面卡視圖。此工作說明如何使用儲存裝置視圖停用路徑。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。

- 3 按一下**儲存裝置**。
- 4 選取要停用其路徑的儲存裝置，然後按一下**路徑索引標籤**。
- 5 選取要停用的路徑，然後按一下**停用**。

## 管理儲存區路徑和多重路徑外掛程式

使用 `esxcli` 命令可管理 PSA 多重路徑外掛程式和指派給它們的儲存區路徑。

您可以顯示主機上所有可用的多重路徑外掛程式。您可以列出所有第三方 MPP 以及主機的 NMP 和 SATP，並檢閱它們所宣告的路徑。您還可以定義新路徑，並指定應宣告路徑的多重路徑外掛程式。

如需有關可用於管理 PSA 的命令的詳細資訊，請參閱《vSphere 命令列介面入門》。

## 多重路徑考量事項

管理儲存區多重路徑外掛程式和宣告規則時，需注意一些特定考量事項。

下列考量事項可協助您使用多重路徑：

- 如果宣告規則未將任何 SATP 指派給裝置，則 iSCSI 或 FC 裝置的預設 SATP 為 `VMW_SATP_DEFAULT_AA`。預設 PSP 為 `VMW_PSP_FIXED`。
- 當系統搜尋 SATP 規則以找到指定裝置的 SATP 時，會首先搜尋驅動程式規則。如果沒有符合項，則搜尋廠商/型號規則，最後搜尋傳輸規則。如果未出現符合項，NMP 將選取裝置的預設 SATP。
- 如果已將 `VMW_SATP_ALUA` 指派給某特定的儲存裝置，但該裝置無法感知 ALUA，該裝置將沒有任何符合的宣告規則。裝置將由預設 SATP 依據裝置的傳輸類型進行宣告。
- 由 `VMW_SATP_ALUA` 宣告的所有裝置的預設 PSP 為 `VMW_PSP_MRU`。`VMW_PSP_MRU` 選取由 `VMW_SATP_ALUA` 報告的主動/最佳化的路徑，如果沒有主動/最佳化的路徑，則選取主動/未最佳化的路徑。在有更好的路徑可用 (MRU) 之前，將一直使用此路徑。例如，如果 `VMW_PSP_MRU` 目前正在使用主動/未最佳化的路徑，那麼，當主動/最佳化的路徑變為可用時，`VMW_PSP_MRU` 會將目前路徑切換到主動/最佳化的路徑。
- 儘管依預設通常為 ALUA 陣列選取 `VMW_PSP_MRU`，但某些 ALUA 儲存區陣列仍需使用 `VMW_PSP_FIXED`。若要檢查儲存區陣列是否需要使用 `VMW_PSP_FIXED`，請參閱《VMware 相容性指南》或連絡儲存裝置廠商。如果將 `VMW_PSP_FIXED` 用於 ALUA 陣列，除非明確指定慣用路徑，否則 ESXi 主機將選取最佳的工作路徑，並將其指定為預設慣用路徑。如果主機選取的路徑無法使用，主機將選取替代的可用路徑。但是，如果您明確指定該慣用路徑，則無論其為何狀態，都將始終為慣用路徑。
- 依預設，PSA 宣告規則 101 會遮罩 Dell 陣列虛擬裝置。除非您要取消遮罩這些裝置，否則請不要刪除此規則。

## 列出主機的多重路徑宣告規則

使用 `esxcli` 命令可列出可用的多重路徑宣告規則。

宣告規則指出管理指定實體路徑的多重路徑外掛程式、NMP 或任何第三方 MPP。每個宣告規則都會根據下列參數來識別一組路徑：

- 廠商/型號字串
- 傳輸 (如 SATA、IDE、光纖通道等)
- 介面卡、目標或 LUN 位置
- 裝置驅動程式 (如 Mega-RAID)

在此程序中，**--server=server\_name** 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- ◆ 若要列出多重路徑宣告規則，請執行 `esxcli --server=server_name storage core claimrule list --claimrule-class=MP` 命令。

#### 範例：esxcli storage core claimrule list 命令的輸出範例

Rule	Class	Rule	Class	Type	Plugin	Matches
MP	0	runtime	transport	NMP	transport=usb	
MP	1	runtime	transport	NMP	transport=sata	
MP	2	runtime	transport	NMP	transport=ide	
MP	3	runtime	transport	NMP	transport=block	
MP	4	runtime	transport	NMP	transport=unknown	
MP	101	runtime	vendor	MASK_PATH	vendor=DELL model=Universal Xport	
MP	101	file	vendor	MASK_PATH	vendor=DELL model=Universal Xport	
MP	200	runtime	vendor	MPP_1	vendor=NewVend model=*	
MP	200	file	vendor	MPP_1	vendor=NewVend model=*	
MP	201	runtime	location	MPP_2	adapter=vmhba41 channel=* target=* lun=*	
MP	201	file	location	MPP_2	adapter=vmhba41 channel=* target=* lun=*	
MP	202	runtime	driver	MPP_3	driver=megaraid	
MP	202	file	driver	MPP_3	driver=megaraid	
MP	65535	runtime	vendor	NMP	vendor=* model=*	

此範例指示下列內容：

- NMP 會宣告連線到使用 USB、SATA、IDE 和封鎖 SCSI 傳輸之儲存裝置的所有路徑。
- 您可以使用 MASK\_PATH 模組來隱藏主機中未使用的裝置。依預設，PSA 宣告規則 101 會遮罩廠商字串為 DELL 且型號字串為 Universal Xport 的 Dell 陣列虛擬裝置。
- MPP\_1 模組會宣告連線到任何 NewVend 儲存區陣列型號的所有路徑。
- MPP\_3 模組會宣告由 Mega-RAID 裝置驅動程式控制之儲存裝置的路徑。

- NMP 會宣告先前規則中未說明的任何路徑。
- 輸出中的 [Rule Class] 資料行說明宣告規則的類別。類別可以是 MP (多重路徑外掛程式)、篩選器或 VAAI。
- [Class] 資料行顯示已定義的規則和已載入的規則。[Class] 資料行中的 `file` 參數指示規則已定義。`runtime` 參數指示已將規則載入系統。若要讓使用者定義的宣告規則成為作用中狀態，應存在兩個具有相同規則編號的行，一行用於採用 `file` 參數的規則，另一行用於採用 `runtime` 的規則。數個編號較小的規則只有一行，其 [Class] 為 `runtime`。這些是系統定義的宣告規則，您無法對其進行修改。

## 顯示多重路徑模組

使用 `esxcli` 命令可列出已載入系統的所有多重路徑模組。多重路徑模組會管理將主機與儲存區連線的實體路徑。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要列出多重路徑模組，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage core plugin list --plugin-class=MP
```

### 結果

此命令通常會顯示 NMP 和 MASK\_PATH 模組 (如果已載入)。如果已載入任何第三方 MPP，也會將它們一併列出。

## 顯示主機的 SATP

使用 `esxcli` 命令可列出已載入系統的 VMware NMP SATP。顯示 SATP 的相關資訊。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要列出 VMware SATP，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage nmp satp list
```

## 結果

對於每個 SATP，該輸出會顯示資訊，其中顯示此 SATP 支援的儲存區陣列或系統的類型，以及使用此 SATP 的任何 LUN 的預設 PSP。[Description] 欄中的 Placeholder (plugin not loaded) 指示未載入 SATP。

## 顯示 NMP 儲存裝置

使用 `esxcli` 命令可列出由 VMware NMP 控制的所有儲存裝置，並顯示與每個裝置相關聯的 SATP 和 PSP 資訊。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 若要列出所有儲存裝置，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage nmp device list
```

使用 `--device` | `-d=device_ID` 選項可篩選此命令的輸出，來顯示單一裝置。

## 新增多重路徑宣告規則

使用 `esxcli` 命令將新的多重路徑 PSA 宣告規則新增到系統上的宣告規則集。為啟用新宣告規則，請先定義規則，然後載入到系統中。

舉例來說，當載入新的多重路徑外掛程式 (MPP) 並需要定義此模組應宣告的路徑時，就會新增 PSA 宣告規則。如果新增路徑並需要用現有的 MPP 對它們進行宣告，則可能需要建立宣告規則。

---

**注意** 在建立新宣告規則時，請注意避免出現下列情況：不同的 MPP 對相同 LUN 宣告不同的實體路徑。除非其中某個 MPP 是 MASK\_PATH MPP，否則，此組態將造成效能問題。

---

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

- 1 若要定義新宣告規則，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule add
```

該命令採用下列選項：

選項	說明
-A --adapter=<str>	指示此作業中要使用的路徑的介面卡。
-u --autoassign	系統將自動指派規則識別碼。
-C --channel=<long>	指示此作業中要使用的路徑的通道。
-c --claimrule-class=<str>	指示此作業中要使用的宣告規則類別。 有效值為：MP、篩選器和 VAAI。
-d --device=<str>	指示要用於此作業的裝置 UID。
-D --driver=<str>	指示此作業中要使用的路徑的驅動程式。
-f --force	強制宣告規則在任何情況下均略過有效性檢查並安裝規則。
--if-unset=<str>	如果此進階使用者變數未設定為 1，則執行該命令。
-i --iqn=<str>	指示此作業中要使用的目標的 iSCSI 限定名稱。
-L --lun=<long>	指示此作業中要使用的路徑的 LUN。
-M --model=<str>	指示此作業中要使用的路徑的型號。
-P --plugin=<str>	指示要用於此作業的 PSA 外掛程式。(必要)
-r --rule=<long>	指示要用於此作業的規則識別碼。
-T --target=<long>	指示此作業中要使用的路徑的目標。
-R --transport=<str>	指示此作業中要使用的路徑的傳輸。 有效值為：block、fc、iscsi、iscsivendor、ide、sas、sata、usb、parallel 和 unknown。
-t --type=<str>	指示用於宣告/取消宣告或宣告規則的符合類型。 有效值為：vendor、location、driver、transport、device 和 target。(必要)
-V --vendor=<str>	指示此作業中要使用的路徑的廠商。
--wwnn=<str>	指示此作業中要使用的目標的全球節點編號。
--wwpn=<str>	指示此作業中要使用的目標的全球連接埠號碼。

- 2 若要將新的宣告規則載入到系統中，請執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load
```

此命令會從系統的組態檔中載入所有新建立的多重路徑宣告規則。

## 範例：定義多重路徑宣告規則

在下列範例中，新增並載入編號為 500 的規則，為 NMP 外掛程式宣告型號字串為 NewMod 以及廠商字串為 NewVend 的所有路徑。

```
# esxcli --server=server_name storage core claimrule add -r 500 -t vendor -V
NewVend -M NewMod -P NMP
```

```
# esxcli --server=server_name storage core claimrule load
```

執行 `esxcli --server=server_name storage core claimrule list` 命令之後，您可以看到新的宣告規則出現在清單中。

**備註** 宣告規則的兩行，一行中的「Class」為 `runtime`，另一行中的「Class」為 `file`，指示新宣告規則已載入到系統中且處於作用中。

Rule	Class	Rule	Class	Type	Plugin	Matches
MP		0	runtime	transport	NMP	transport=usb
MP		1	runtime	transport	NMP	transport=sata
MP		2	runtime	transport	NMP	transport=ide
MP		3	runtime	transport	NMP	transport=block
MP		4	runtime	transport	NMP	transport=unknown
MP		101	runtime	vendor	MASK_PATH	vendor=DELL model=Universal Xport
MP		101	file	vendor	MASK_PATH	vendor=DELL model=Universal Xport
MP		500	runtime	vendor	NMP	vendor=NewVend model=NewMod
MP		500	file	vendor	NMP	vendor=NewVend model=NewMod

## 刪除多重路徑宣告規則

使用 `esxcli` 命令將多重路徑 PSA 宣告規則從系統上的宣告規則集移除。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- 1 從宣告規則集刪除宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule remove
```

**備註** 依預設，PSA 宣告規則 101 會遮罩 Dell 陣列虛擬裝置。除非您要取消遮罩這些裝置，否則請不要刪除此規則。



該命令採用下列選項：

選項	說明
-c --claimrule-class=<str>	指示此作業中要使用的宣告規則類別 (MP、Filter 和 VAAI)。
-P --plugin=<str>	指示要用於此作業的外掛程式。
-r --rule=<long>	指示要用於此作業的規則識別碼。

此步驟將從 [檔案] 類別移除宣告規則。

- 2 從系統移除宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load
```

此步驟將從 [執行階段] 類別移除宣告規則。

## 遮罩路徑

可以阻止主機存取儲存裝置或 LUN，或阻止主機使用某個 LUN 的個別路徑。使用 `esxcli` 命令可遮罩路徑。遮罩路徑時，請建立宣告規則，將 MASK\_PATH 外掛程式指派給指定路徑。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- 1 查看下一個可用的規則識別碼是多少。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule list
```

用於遮罩路徑之宣告規則的規則識別碼都應該在 101 – 200 範圍內。如果此命令顯示規則 101 和 102 已經存在，則可以為新增規則指定 103。

- 2 透過為 MASK\_PATH 外掛程式建立新的宣告規則，將該外掛程式指派給某個路徑。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule add -P MASK_PATH
```

- 3 將 MASK\_PATH 宣告規則載入系統中。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load
```

- 4 確認已新增正確的 MASK\_PATH 宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule list
```

- 5 如果存在已遮罩路徑的宣告規則，則移除此規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claiming unclaim
```



## 6 執行路徑宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule run
```

### 結果

在將 MASK\_PATH 外掛程式指派給路徑之後，路徑狀態變為不相關，且不再由主機進行維護。因此，顯示遮罩路徑資訊的命令可能將路徑狀態顯示為 [無作用]。

### 範例：遮罩 LUN

在此範例中，遮罩目標 T1 和 T2 上，透過儲存裝置介面卡 vmhba2 和 vmhba3 存取的 LUN 20。

```
1 #esxcli --server=server_name storage core claimrule list

2 #esxcli --server=server_name storage core claimrule add -P MASK_PATH -r 109 -t location -A
  vmhba2 -C 0 -T 1 -L 20
  #esxcli --server=server_name storage core claimrule add -P MASK_PATH -r 110 -t location -A
  vmhba3 -C 0 -T 1 -L 20
  #esxcli --server=server_name storage core claimrule add -P MASK_PATH -r 111 -t location -A
  vmhba2 -C 0 -T 2 -L 20
  #esxcli --server=server_name storage core claimrule add -P MASK_PATH -r 112 -t location -A
  vmhba3 -C 0 -T 2 -L 20

3 #esxcli --server=server_name storage core claimrule load

4 #esxcli --server=server_name storage core claimrule list

5 #esxcli --server=server_name storage core claiming unclaim -t location -A vmhba2
  #esxcli --server=server_name storage core claiming unclaim -t location -A vmhba3

6 #esxcli --server=server_name storage core claimrule run
```

## 取消遮罩路徑

當需要主機存取被遮罩的儲存裝置時，請取消遮罩該裝置的路徑。

在此程序中，**--server=server\_name** 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

---

**備註** 當您使用裝置內容 (例如裝置識別碼、廠商或型號) 執行取消宣告作業時，由 MASK\_PATH 外掛程式宣告的路徑不會取消宣告。MASK\_PATH 外掛程式不會追蹤其宣告路徑的任何裝置內容。

---

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

- 1 刪除 MASK\_PATH 宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule remove -r rule#
```

- 2 確認已正確刪除該宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule list
```

- 3 將組態檔中的路徑宣告規則重新載入 VMkernel。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load
```

- 4 對於遮罩儲存裝置的每個路徑，執行

```
esxcli --server=server_name storage core claiming unclaim 命令。
```

例如：

```
esxcli --server=server_name storage core claiming unclaim -t location -A  
vmhba0 -C 0 -T 0 -L 149
```

- 5 執行路徑宣告規則。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule run
```

## 結果

您的主機現在即可存取之前遮罩的儲存裝置。

## 定義 NMP SATP 規則

NMP SATP 宣告規則指定特定的儲存裝置應當由哪一個 SATP 來管理。通常不需要修改 NMP SATP 規則。如果需要修改，請使用 `esxcli` 命令將規則新增到指定 SATP 的宣告規則清單中。

當安裝特定儲存區陣列的第三方 SATP 時，可能需要建立 SATP 規則。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

### 1 若要新增特定 SATP 的宣告規則，請執行

**esxcli --server=*server\_name* storage nmp satp rule add** 命令。該命令採用下列選項。

選項	說明
<b>-b --boot</b>	這是在開機時新增的系統預設規則。請勿修改 <i>esx.conf</i> 或新增到主機設定檔。
<b>-c --claim-option=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定宣告選項字串。
<b>-e --description=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定宣告規則說明。
<b>-d --device=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時設定裝置。裝置規則與廠商/型號和驅動程式規則互斥。
<b>-D --driver=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定驅動程式字串。驅動程式規則與廠商/型號規則互斥。
<b>-f --force</b>	強制宣告規則在任何情況下均略過有效性檢查並安裝規則。
<b>-h --help</b>	顯示說明訊息。
<b>-M --model=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定型號字串。廠商/型號規則與驅動程式規則互斥。
<b>-o --option=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定選項字串。
<b>-P --psp=<i>string</i></b>	設定 SATP 宣告規則的預設 PSP。
<b>-O --psp-option=<i>string</i></b>	設定 SATP 宣告規則的 PSP 選項。
<b>-s --satp=<i>string</i></b>	將為其新增規則的 SATP。
<b>-R --transport=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定宣告傳輸類型字串。
<b>-t --type=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定宣告類型。
<b>-V --vendor=<i>string</i></b>	新增 SATP 宣告規則時，設定廠商字串。廠商/型號規則與驅動程式規則互斥。

**備註** 搜尋 SATP 規則以尋找指定裝置的 SATP 時，NMP 會首先搜尋驅動程式規則。如果沒有相符項，則搜尋廠商/型號規則，最後搜尋傳輸規則。如果仍然沒有相符項，NMP 將選取裝置的預設 SATP。

### 2 將主機重新開機。

#### 範例：定義 NMP SATP 規則

下列範例命令將指派 VMW\_SATP\_INV 外掛程式，可管理廠商字串為 NewVend 和型號字串為 NewMod 的儲存區陣列。

```
# esxcli --server=server_name storage nmp satp rule add -V NewVend -M NewMod -s VMW_SATP_INV
```

如果執行 **esxcli --server=*server\_name* storage nmp satp list -s VMW\_SATP\_INV** 命令，則可以查看新增到 VMW\_SATP\_INV 規則清單中的新規則。

## 虛擬機器 I/O 排程佇列

依預設，vSphere 會提供為每個虛擬機器檔案建立排程佇列的機制。每個檔案 (例如 *.vmdk*) 會取得其自己的頻寬控制。

此機制可確保特定虛擬機器檔案的 I/O (例如 .vmdk) 會進入自己單獨的佇列中，而不會干擾其他檔案中的 I/O。

此功能預設為啟用狀態。如果需要將其關閉，您可以透過調整進階系統設定中的 `VMkernel.Boot.isPerFileSchedModelActive` 參數來進行此項作業。

## 編輯依檔案 I/O 排程

進階 `VMkernel.Boot.isPerFileSchedModelActive` 參數控制依檔案 I/O 排程機制。機制預設為啟用。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 在 **系統** 下，按一下 **進階系統設定**。
- 4 在 [進階系統設定] 下，選取 `VMkernel.Boot.isPerFileSchedModelActive` 參數並按一下 **編輯圖示**。
- 5 可以選取下列其中一個選項：
  - 若要停用依檔案排程機制，請將值變更為 **否**。

---

**備註** 關閉依檔案 I/O 排程模型之後，主機將還原為使用單一 I/O 佇列的舊排程機制。主機將對每個虛擬機器和儲存裝置配對維持單一 I/O 佇列。虛擬機器和其儲存在儲存裝置上的虛擬磁碟之間的所有 I/O 都將移到該佇列中。因此，來自不同虛擬磁碟的 I/O 在共用頻寬時可能會相互影響，進而影響彼此之間的效能。

---

- 若要重新啟用依檔案排程機制，請將值變更為 **是**。
- 6 將主機重新開機以使變更生效。

## 使用 esxcli 命令啟用或停用依檔案 I/O 排程

您可以使用 `esxcli` 命令變更為 I/O 排程功能。此功能預設為啟用狀態。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

- ◆ 若要啟用或停用依檔案 I/O 排程，請執行下列命令：

選項	說明
<code>esxcli system settings kernel set -s isPerFileSchedModelActive -v FALSE</code>	停用依檔案 I/O 排程
<code>esxcli system settings kernel set -s isPerFileSchedModelActive -v TRUE</code>	啟用依檔案 I/O 排程

原始裝置對應 (RDM) 針對虛擬機器提供一種機制，可直接存取實體儲存區子系統中的 LUN。

以下主題包含 RDM 的相關資訊，並且說明如何建立和管理 RDM。

本章節討論下列主題：

- 關於原始裝置對應
- 原始裝置對應特性
- 透過 RDM 建立虛擬機器
- 管理已對應 LUN 的路徑

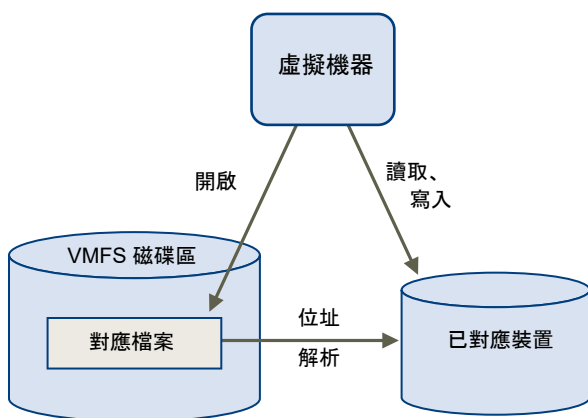
## 關於原始裝置對應

RDM 是分隔的 VMFS 磁碟區中的對應檔案，可充當原始實體儲存裝置的 Proxy。RDM 允許虛擬機器直接存取和使用儲存裝置。RDM 包含中繼資料，用於管理和重新導向對實體裝置進行磁碟存取。

該檔案提供了直接存取實體裝置的一些優勢，同時保留了 VMFS 中虛擬磁碟的一些優勢。因此，它可以將 VMFS 管理性與原始裝置存取合併。

RDM 可以用「將原始裝置對應到資料存放區」、「對應系統 LUN」或「將磁碟檔案對應到實體磁碟區」等詞彙來說明。所有這些詞彙均指 RDM。

圖 18-1. 原始裝置對應



雖然 VMware 建議針對大多數虛擬磁碟儲存區使用 VMFS 資料存放區，但在特定情況下，您可能需要使用原始 LUN，或者使用位於 SAN 中的邏輯磁碟。

例如，在下列情況下，您需要將原始 LUN 與 RDM 搭配使用：

- 當在虛擬機器中執行 SAN 快照或其他分層應用程式時。RDM 透過使用 SAN 固有功能，可以更好地啟用可擴充備份卸載系統。
- 在任何跨實體主機的 MSCS 叢集方案中 — 虛擬到虛擬叢集以及實體到虛擬叢集。在此案例中，叢集資料和仲裁磁碟應設定為 RDM，而非共用 VMFS 上的虛擬磁碟。

將 RDM 視為從 VMFS 磁碟區到原始 LUN 的符號連結。對應使 LUN 顯示為 VMFS 磁碟區中的檔案。在虛擬機器組態中，參考 RDM 而非原始 LUN。RDM 包含對原始 LUN 的參考。

透過使用 RDM，您可以：

- 使用 vMotion 移轉具有原始 LUN 的虛擬機器。
- 使用 vSphere Web Client 將原始 LUN 新增到虛擬機器。
- 使用如分散式檔案鎖定、權限和命名等檔案系統功能。

RDM 有兩種可用的相容模式：

- 虛擬相容模式允許 RDM 的功能與虛擬磁碟檔案完全相同 (包括快照的使用)。
- 對於需要較低層級控制的應用程式，實體相容模式允許直接存取 SCSI 裝置。

## 原始裝置對應的優點

RDM 具有諸多優點，但並非在每種情況下都適用。對於管理性而言，虛擬磁碟檔案通常優於 RDM。但是，需要原始裝置時，必須使用 RDM。

RDM 提供數個優點。

### 使用者易記的持續性名稱

為已對應裝置提供使用者易記的名稱。使用 RDM 時，無需透過其裝置名稱參考裝置。可以透過對應檔案的名稱來參考裝置，例如：

```
/vmfs/volumes/myVolume/myVMDirectory/myRawDisk.vmdk
```

### 動態名稱解析

為每個已對應裝置儲存唯一的識別資訊。VMFS 將每個 RDM 與其目前 SCSI 裝置相關聯，無論是否因介面卡硬體變更、路徑變更、裝置重新放置等而造成伺服器實體組態變化。

### 分散式檔案鎖定

可以為原始 SCSI 裝置使用 VMFS 分散式鎖定。當位於不同伺服器上的兩個虛擬機器嘗試存取同一 LUN 時，RDM 上的分散式鎖定功能使其能夠安全使用共用原始 LUN，而不會遺失資料。

### 檔案權限

可以使用檔案權限。開啟檔案時，會強制執行對應檔案權限，可保護已對應的磁碟區。

## 檔案系統作業

可以將檔案系統公用程式與已對應的磁碟區搭配使用，將對應檔案做為代理。對普通檔案有效的大部分作業都可套用於對應檔案，並且可重新導向，從而在已對應裝置上進行運作。

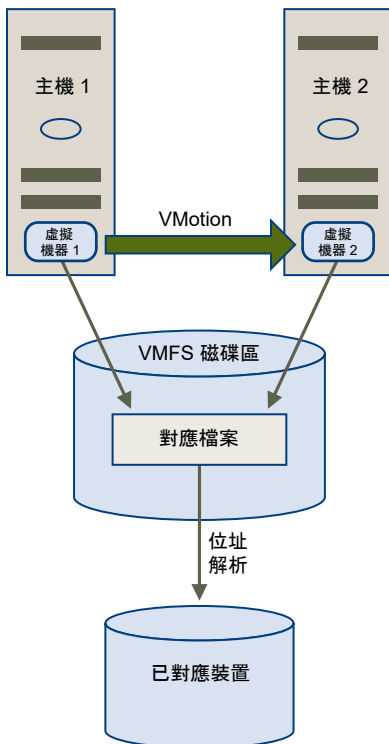
## 快照

可以在已對應磁碟區上使用虛擬機器快照。在實體相容模式下使用 RDM 時，無法使用快照。

## vMotion

可讓您透過 vMotion 移轉虛擬機器。對應檔案將做為代理，可允許 vCenter Server 使用與移轉虛擬磁碟檔案相同的機制移轉虛擬機器。

圖 18-2. 使用原始裝置對應之虛擬機器的 vMotion



## SAN 管理代理程式

可以在虛擬機器內執行部分 SAN 管理代理程式。同樣，可以在虛擬機器內執行需要使用硬體特定 SCSI 命令存取裝置的任何軟體。這類軟體稱為以 SCSI 目標為基礎的軟體。使用 SAN 管理代理程式時，需要為 RDM 選取實體相容模式。

## N-Port 識別碼虛擬化 (NPIV)

可以使用 NPIV 技術，透過該技術，單一光纖通道 HBA 連接埠可使用數個全球連接埠名稱 (WWPN) 向光纖通道網狀架構登錄。透過此功能，HBA 連接埠可顯示為多個虛擬連接埠，每個連接埠均有自己的識別碼和虛擬連接埠名稱。因此，虛擬機器就可宣告其中每個虛擬連接埠，並將其用於所有 RDM 流量。

**備註** 只能將 NPIV 用於具有 RDM 磁碟的虛擬機器。



VMware 與儲存區管理軟體的廠商協作，確保他們的軟體能夠在包含 ESXi 的環境下正常運作。下面是部分這種類型的應用程式：

- SAN 管理軟體
- 儲存資源管理 (SRM) 軟體
- 快照軟體
- 複寫軟體

此軟體將實體相容模式用於 RDM，從而能夠直接存取 SCSI 裝置。

各種管理產品都可以完美地集中執行 (而不是在 ESXi 電腦上執行)，而其他產品則可以在虛擬機器中良好地執行。VMware 未認證這些應用程式，也未提供相容性對照表。若要瞭解在 ESXi 環境中是否支援某個 SAN 管理應用程式，請與該 SAN 管理軟體的提供者連絡。

## RDM 考量事項和限制

使用 RDM 時，有一些考量事項和限制。

- RDM 不可用於直接連結的區塊裝置或特定 RAID 裝置。RDM 使用 SCSI 序號識別對應裝置。由於區塊裝置和部分直接連結的 RAID 裝置不能匯出序號，因此無法用於 RDM。
- 如果在實體相容模式下使用 RDM，則不能使用磁碟快照。實體相容模式允許虛擬機器管理自己的、以儲存區為基礎的快照或鏡像作業。  
虛擬機器快照可用於虛擬相容模式的 RDM。
- 無法對應到磁碟分割。RDM 要求對應裝置必須是完整的 LUN。
- 如果使用 vMotion 移轉具有 RDM 的虛擬機器，請確定使 RDM 的 LUN 識別碼在所有參與的 ESXi 主機間保持一致。
- Flash Read Cache 不支援實體相容 RDM。Flash Read Cache 支援虛擬相容 RDM。

## 原始裝置對應特性

RDM 是 VMFS 磁碟區中管理對應裝置中繼資料的一種特殊對應檔案。管理軟體將對應檔案視為一般磁碟檔案，可用於常規檔案系統作業。對於虛擬機器，儲存區虛擬層將已對應裝置顯示為虛擬 SCSI 裝置。

已對應檔案中中繼資料的主要內容包含對應裝置的位置 (名稱解析)、對應裝置的鎖定狀態和權限等。

## RDM 虛擬相容模式和實體相容模式

您可以在虛擬相容或實體相容模式下使用 RDM。虛擬模式指定對應裝置的完整虛擬化。實體模式指定對應裝置的最小 SCSI 虛擬化，實現了 SAN 管理軟體的最大彈性。

在虛擬模式下，VMkernel 僅將 READ 和 WRITE 傳送到對應裝置。已對應的裝置在客體作業系統中的出現形式與虛擬磁碟檔案在 VMFS 磁碟區中的形式完全相同。隱藏真正的硬體特性。如果您正在虛擬模式下使用原始磁碟，就可以認識到 VMFS 的優點，例如，用於保護資料的進階檔案鎖定和用於簡化開發流程的快照等。虛擬模式比實體模式在儲存區硬體上的可攜性更強，表現出來的行為與虛擬磁碟檔案相同。

在實體模式下，Vmkernel 將所有 SCSI 命令傳遞到裝置。例外狀況是：REPORT LUN 命令被虛擬化，這樣 Vmkernel 可將 LUN 隔離到自己的虛擬機器中。否則，基礎硬體的所有實體特性都將公開。實體模式對於在虛擬機器中執行 SAN 管理代理程式，或其他以 SCSI 目標為基礎的軟體非常有用。實體模式還允許虛擬到實體叢集，實現符合成本效益的高可用性。

VMFS5 支援在虛擬和實體模式下 RDM 的磁碟大小可超過 2 TB。您不能將超過 2 TB 的 RDM 重新放置到 VMFS5 以外的資料存放區。

## 動態名稱解析

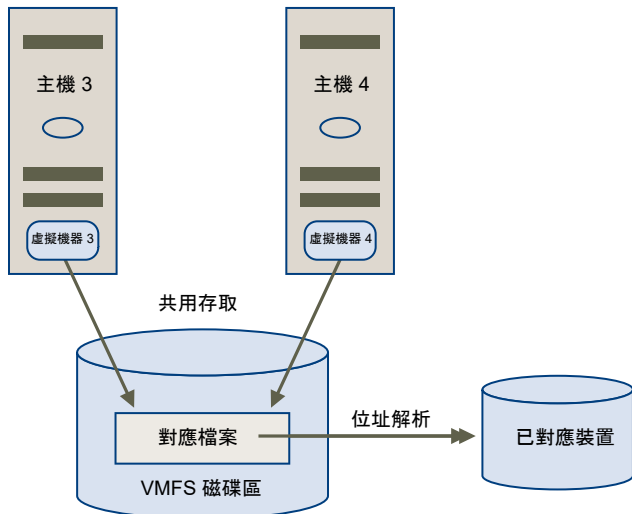
RDM 檔案支援動態名稱解析 (原始裝置的路徑發生變更時)。

所有已對應的儲存裝置都由 VMFS 進行唯一識別，並且識別儲存在其內部資料結構中。原始裝置路徑的任何變更 (如光纖通道交換器失敗或新增 HBA) 都可能造成裝置名稱發生變更。動態名稱解析可解決這些變更，並將原始裝置與其新的名稱自動關聯起來。

## 虛擬機器叢集的原始裝置對應

對需要存取相同原始 LUN 以實作容錯移轉案例的虛擬機器叢集使用 RDM。其設定與存取相同虛擬磁碟檔案的虛擬機器叢集的設定相似，但 RDM 會取代虛擬磁碟檔案。

圖 18-3. 從叢集虛擬機器進行存取



## 比較可用的 SCSI 裝置存取模式

存取以 SCSI 為基礎的儲存裝置的方式包括 VMFS 資料存放區上的虛擬磁碟檔案、虛擬模式 RDM 和實體模式 RDM。

為協助您在 SCSI 裝置的可用存取模式之間進行選擇，下表提供了對不同模式可用功能的快速比較。

表 18-1. 虛擬磁碟和原始裝置對應的可用功能

ESXi 功能	虛擬磁碟檔案	虛擬模式 RDM	實體模式 RDM
SCSI 命令已傳遞	否	否	是 不傳遞 REPORT LUN
vCenter Server 支援	是	是	是
快照	是	是	否
分散式鎖定	是	是	是
叢集	僅限機箱內叢集	Cluster-in-a-box 跨機箱的叢集	實體到虛擬叢集 跨機箱的叢集
以 SCSI 目標為基礎的軟體	否	否	是

VMware 建議將虛擬磁碟檔案用於叢集的機箱內叢集類型。如果計劃將機箱內叢集重新設定為跨機箱的叢集，請為機箱內叢集採用虛擬模式 RDM。

## 透過 RDM 建立虛擬機器

向虛擬機器提供對原始 SAN LUN 的直接存取權時，會建立存放在 VMFS 資料存放區並指向該 LUN 的 RDM 磁碟。您可以建立 RDM 做為新虛擬機器的初始磁碟，或將該 RDM 新增至現有虛擬機器。建立 RDM 時，可以指定要對應的 LUN 和要用來放置 RDM 的資料存放區。

雖然 RDM 磁碟檔案與一般虛擬磁碟檔案的副檔名均為 .vmdk，但 RDM 僅包含對應資訊。實際虛擬磁碟資料直接儲存在 LUN 上。

該程序假設正在建立新虛擬機器。如需相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

### 程序

- 1 在屬於虛擬機器之有效父系物件的任何詳細目錄物件 (如資料中心、資料夾、叢集、資源集區或主機) 上按一下滑鼠右鍵，然後選取**新增虛擬機器**。
- 2 選取**建立新的虛擬機器**，然後按下一步。
- 3 遵循建立虛擬機器所需的步驟。
- 4 在 [自訂硬體] 頁面上，按一下**虛擬硬體索引**標籤。
- 5 (選擇性) 若要刪除系統為您的虛擬機器建立的預設虛擬硬碟，請將游標移到該磁碟上，然後按一下**移除**圖示。
- 6 從分頁底部的新增下拉式功能表中，選取**RDM 磁碟**，然後按一下**新增**。
- 7 從 SAN 裝置或 LUN 清單中，選取虛擬機器可直接存取的原始 LUN，然後按一下**確定**。  
系統即會建立將虛擬機器對應到目標 LUN 的 RDM 磁碟。RDM 磁碟在虛擬裝置清單中顯示為新硬碟。
- 8 按一下**新硬碟**三角形圖示展開 RDM 磁碟的內容。

## 9 選取 RDM 磁碟的位置。

您可將 RDM 置於存放虛擬機器組態檔的同一資料存放區上，也可選取不同的資料存放區。

**備註** 若要將 vMotion 用於啟用了 NPIV 的虛擬機器，請確定 RDM 檔案和虛擬機器檔案位於同一資料存放區上。啟用 NPIV 後無法執行 Storage vMotion。

## 10 選取相容模式。

選項	說明
<b>實體</b>	允許客體作業系統直接存取硬體。如果正在虛擬機器上使用 SAN 感知應用程式，則實體相容性非常有用。但是，具有實體相容性 RDM 的虛擬機器不能複製、不能製作成範本，也不能移轉 (如果移轉涉及磁碟複製)。
<b>虛擬</b>	允許 RDM 如虛擬磁碟一樣運作，因此您可以使用諸如擷取快照和複製之類的功能。複製磁碟或將其製作成範本時，LUN 的內容將複製到 .vmdk 虛擬磁碟檔案中。移轉虛擬相容模式 RDM 時，可以移轉對應檔案，或將 LUN 的內容複製到虛擬磁碟中。

## 11 如果已選取虛擬相容模式，請選取磁碟模式。

磁碟模式無法用於使用實體相容模式的 RDM 磁碟。

選項	說明
<b>相依</b>	快照中包含相依磁碟。
<b>獨立 - 持續性</b>	持續性模式磁碟的行為與實體電腦上常設磁碟的行為相似。寫入持續性模式磁碟的所有資料都會永久寫入磁碟。
<b>獨立 - 非持續性</b>	關閉虛擬機器電源或重設虛擬機器時，對非持續性模式磁碟所做的變更都將捨棄。如果使用非持續性模式，則您每次都可以使用處於相同狀態的虛擬磁碟重新啟動虛擬機器。磁碟變更會寫入重做記錄檔且可從中讀取，當您關閉虛擬機器電源或重設虛擬機器時，重做記錄檔將會刪除。

## 12 按一下確定。

# 管理已對應 LUN 的路徑

當使用具有 RDM 的虛擬機器時，您可以管理已對應的原始 LUN 的路徑。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 3 依序按一下**虛擬硬體**索引標籤和**硬碟**，展開磁碟選項功能表。
- 4 按一下**管理路徑**。
- 5 使用 [編輯多重路徑原則] 對話方塊啟用或停用路徑、設定多重路徑原則，並指定慣用路徑。

如需管理路徑的相關資訊，請參閱第 17 章 [瞭解多重路徑和容錯移轉](#)。

虛擬磁碟區功能將儲存區管理範例從管理資料存放區內的空間變更為管理由儲存區陣列處理的抽象儲存區物件。透過虛擬磁碟區，個別虛擬機器（而非資料存放區）變為儲存區管理單元，與此同時，儲存區硬體完全控制虛擬磁碟內容、配置和管理。

以往 vSphere 儲存區管理使用以資料存放區為中心的方法。使用這個方法，儲存區管理員和 vSphere 管理員會提前討論虛擬機器的基礎儲存需求。儲存區管理員稍後會設定 LUN 或 NFS 共用，並將其提供給 ESXi 主機。vSphere 管理員根據 LUN 或 NFS 建立資料存放區，並將這些資料存放區用作虛擬機器儲存區。通常，資料存放區為可進行資料管理的最低粒度層級（從儲存的觀點來看）。但是，單一資料存放區包含多部虛擬機器，則需求可能會不同。使用傳統的方法，在每一虛擬機器層級上進行區別將很困難。

虛擬磁碟區功能協助改善粒度，並透過提供儲存區管理的新方法來允許您區別每一應用程式層級上的虛擬機器服務。虛擬磁碟區根據個別虛擬機器的需要，而非根據儲存區系統的功能，來安排儲存區並以儲存區虛擬機器為中心。

虛擬磁碟區將虛擬磁碟及其衍生物、複製品、快照以及複本直接對應到儲存區系統上的物件（稱為虛擬磁碟區）。此對應允許 vSphere 卸載密集儲存作業，例如儲存區系統的快照、複製以及複寫。

透過建立每一虛擬磁碟的磁碟區，您可以在最佳層級設定原則。您可以提前決定應用程式的儲存需求，並將這些需求傳達至儲存區系統，以便其可根據這些需求建立適當的虛擬磁碟。例如，如果您的虛擬機器需要主動-主動式儲存區陣列，您無須再選取支援主動-主動式模式的資料存放區，而是，您可以改為建立個別虛擬磁碟區，該虛擬磁碟區將自動放置到主動-主動式陣列。

本章節討論下列主題：

- [Virtual Volumes 概念](#)
- [使用虛擬磁碟區時的準則](#)
- [虛擬磁碟區和儲存區通訊協定](#)
- [Virtual Volumes 架構](#)
- [虛擬磁碟區及 VMware Certificate Authority](#)
- [在您啟用虛擬磁碟區之前](#)
- [設定虛擬磁碟區](#)
- [在虛擬資料存放區上佈建虛擬機器](#)

## Virtual Volumes 概念

透過 Virtual Volumes，抽象的儲存區容器會取代以 LUN 或 NFS 共用為基礎的傳統儲存磁碟區。在 vCenter Server 中，儲存區容器由虛擬資料存放區表示。虛擬資料存放區會移除傳統資料存放區中假造的界限，可用於儲存虛擬磁碟區、封裝虛擬機器檔案的物件。

請觀看視訊以進一步瞭解 Virtual Volumes 功能的不同元件。



Virtual Volumes 第 1 部分：概念

([https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1\\_jvj5idt3/uiConfId/49694343/](https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1_jvj5idt3/uiConfId/49694343/))

- **虛擬磁碟區**

虛擬磁碟區為虛擬機器檔案、虛擬磁碟及其衍生物的封裝。

- **虛擬磁碟區和儲存區提供者**

虛擬磁碟區儲存區提供者 (也稱為 VASA 提供者)，是充當 vSphere 之 Storage Awareness 服務的軟體元件。提供者會居中協調 vCenter Server 和 ESXi 主機 (一端) 與儲存區系統 (另一端) 之間的頻外通訊。

- **儲存區容器**

與傳統以 LUN 和 NFS 為基礎的 vSphere 儲存區不同，虛擬磁碟區功能不需要在儲存區端預先設定磁碟區。相反，虛擬磁碟區將使用儲存區容器，即原始儲存容量的集區或儲存區系統可提供給虛擬磁碟區之儲存區功能的彙總。

- **通訊協定端點**

儘管儲存區系統會對虛擬磁碟區的各個方面進行管理，ESXi 主機還是不可直接存取儲存區端上的虛擬磁碟區。ESXi 主機會改用邏輯 I/O Proxy (稱為通訊協定端點)，與虛擬磁碟區以及虛擬磁碟區封裝的虛擬磁碟檔案進行通訊。ESXi 會使用通訊協定端點，隨選建立從虛擬機器到其相關虛擬磁碟區的資料路徑。

- **虛擬資料存放區**

虛擬資料存放區表示 vCenter Server 和 vSphere Web Client 中的儲存區容器。

- **虛擬磁碟區和虛擬機器儲存區原則**

虛擬資料存放區上執行的虛擬機器需要虛擬機器儲存區原則。

## 虛擬磁碟區

虛擬磁碟區為虛擬機器檔案、虛擬磁碟及其衍生物的封裝。

虛擬磁碟區原生儲存於透過乙太網路或 SAN 連線的儲存區系統內。它們由符合標準的儲存區系統匯出為物件，並且完全由儲存區端的硬體管理。通常有唯一 GUID 來識別虛擬磁碟區。未預先佈建虛擬磁碟區，但當您執行虛擬機器管理作業時將自動建立虛擬磁碟區。這些作業包含虛擬機器的建立、複製及快照。ESXi 和 vCenter Server 將一或多個虛擬磁碟區關聯到虛擬機器。系統為組成虛擬機器的核心元素建立下列類型的虛擬磁碟區：

- 直接對應每一虛擬磁碟 .vmdk 檔案的資料虛擬磁碟區。做為傳統資料存放區上的虛擬磁碟檔案，將虛擬磁碟區做為 SCSI 磁碟提供給虛擬機器。



- 組態虛擬磁碟區或主目錄代表包含虛擬機器之中繼資料檔案的小型目錄。此檔案包含一個 .vmx 檔案、虛擬磁碟的描述元檔案、記錄檔等等。組態虛擬磁碟區使用檔案系統進行格式化。ESXi 使用 SCSI 通訊協定連線到儲存區時，組態虛擬磁碟區使用 VMFS 進行格式化。使用 NFS 通訊協定，組態虛擬磁碟區做為 NFS 目錄提供。

可以為其他虛擬機器元件和虛擬磁碟衍生物 (例如複製品、快照和複本) 建立其他虛擬磁碟區。這些虛擬磁碟區包含保留虛擬機器交換檔的交換虛擬磁碟區，以及為快照保留虛擬機器記憶體內容的虛擬記憶體磁碟區。

透過針對不同虛擬機器元件使用不同虛擬磁碟區，您可以在最佳粒度層級套用並操縱儲存區原則。例如，與虛擬機器開機磁碟的虛擬磁碟區相比，包含虛擬磁碟的虛擬磁碟區擁有的資料服務集更豐富且效能層級更高。同樣地，與目前虛擬磁碟區相比，快照虛擬磁碟區可以使用不同的儲存區層。

## 虛擬磁碟區和儲存區提供者

虛擬磁碟區儲存區提供者 (也稱為 VASA 提供者)，是充當 vSphere 之 Storage Awareness 服務的軟體元件。提供者會居中協調 vCenter Server 和 ESXi 主機 (一端) 與儲存區系統 (另一端) 之間的頻外通訊。

儲存區提供者將透過 VMware APIs for Storage Awareness (VASA) 來實作，可用於管理虛擬磁碟區儲存區的各個方面。儲存區提供者將與 vSphere 隨附的儲存區監控服務 (SMS) 整合，從而與 vCenter Server 和 ESXi 主機進行通訊。

儲存區提供者會從基礎儲存區或儲存區容器 (對於虛擬磁碟區) 提供資訊，以便儲存區容器功能可以出現在 vCenter Server 和 vSphere Web Client 中。儲存區提供者從而將以儲存區原則形式定義的虛擬機器儲存區需求傳達至儲存區層。此整合程序可確保在儲存區層建立的虛擬磁碟區符合原則中概略列出的需求。

通常，廠商負責提供可與 vSphere 整合並對虛擬磁碟區提供支援的儲存區提供者。每個儲存區提供者都必須經過 VMware 認證並進行正確部署。如需部署虛擬磁碟區儲存區提供者的相關資訊，請連絡儲存裝置廠商。

部署儲存區提供者後，您必須將其在 vCenter Server 中登錄，以便它可以透過 SMS 與 vSphere 進行通訊。

## 儲存區容器

與傳統以 LUN 和 NFS 為基礎的 vSphere 儲存區不同，虛擬磁碟區功能不需要在儲存區端預先設定磁碟區。相反，虛擬磁碟區將使用儲存區容器，即原始儲存容量的集區或儲存區系統可提供給虛擬磁碟區之儲存區功能的彙總。

儲存區容器是邏輯儲存區網狀架構的一部分，為基礎硬體的邏輯單元。儲存區容器會根據管理和系統管理需求，以邏輯方式群組虛擬磁碟區。例如，儲存區容器可包含為多承租人部署中某個承租人或企業部署中某個部門建立的所有虛擬磁碟區。每個儲存區容器均可用作虛擬磁碟區存放區，且會在儲存區容器容量不足時配置虛擬磁碟區。

通常，儲存區端的儲存區管理員會定義儲存區容器。儲存區容器數目、其容量和大小取決於廠商專屬的實作，但每個儲存區系統至少需要一個容器。

---

**備註** 單一儲存區容器無法跨越不同的實體陣列。

---

登錄與儲存區系統相關聯的儲存區提供者後，vCenter Server 會探索所有已設定的儲存區容器，以及其儲存區功能設定檔、通訊協定端點及其他屬性。單一儲存區容器可匯出多個功能設定檔。因此，具有多種需求和不同儲存區原則設定的虛擬機器可能屬於相同的儲存區容器。

一開始，所有探索到的儲存區容器並未連線到任何特定主機，且您無法在 vSphere Web Client 中看到它們。若要掛接儲存區容器，必須將其對應到虛擬資料存放區。

## 通訊協定端點

儘管儲存區系統會對虛擬磁碟區的各個方面進行管理，ESXi 主機還是不可直接存取儲存區端上的虛擬磁碟區。ESXi 主機會改用邏輯 I/O Proxy (稱為通訊協定端點)，與虛擬磁碟區以及虛擬磁碟區封裝的虛擬磁碟檔案進行通訊。ESXi 會使用通訊協定端點，隨選建立從虛擬機器到其相關虛擬磁碟區的資料路徑。

每個虛擬磁碟區都已繫結到特定的通訊協定端點。主機上的虛擬機器執行 I/O 作業時，通訊協定端點會將 I/O 引導至適當的虛擬磁碟區。通常，儲存區系統只需要少量的通訊協定端點。單一通訊協定端點可連線至成百上千個虛擬磁碟區。

在儲存區端上，儲存區管理員會設定通訊協定端點，每個儲存區容器有一或多個通訊協定端點。通訊協定端點是實體儲存區網狀架構的一部分，並且已隨相關聯的儲存區容器，由儲存區系統透過儲存區提供者匯出。將儲存區容器對應到虛擬資料存放區之後，ESXi 會探索通訊協定端點，並且顯示在 vSphere Web Client 中。此外，也可以在重新掃描儲存區期間探索通訊協定端點。

在 vSphere Web Client 中，可用通訊協定端點的清單與主機儲存區裝置清單類似。可使用其他儲存區傳輸來向 ESXi 公開通訊協定端點。使用 SCSI 式傳輸時，通訊協定端點代表以 T10 為基礎的 LUN WWN 定義的 Proxy LUN。針對 NFS 通訊協定，通訊協定端點是一個掛接點，如 IP 位址和共用名稱。您可以在 SCSI 式通訊協定端點上設定多重路徑，但不可在 NFS 式通訊協定端點上進行設定。但是，無論您使用哪種通訊協定，出於可用性的目的，儲存區陣列均可提供多個通訊協定端點。

## 虛擬資料存放區

虛擬資料存放區表示 vCenter Server 和 vSphere Web Client 中的儲存區容器。

在 vCenter Server 找到由儲存區系統匯出的儲存區容器之後，您必須將其掛接才能加以使用。可在 vSphere Web Client 中使用資料存放區建立精靈，將儲存區容器對應至虛擬資料存放區。您建立的虛擬資料存放區會直接對應到特定的儲存區容器，並成為容器在 vCenter Server 和 vSphere Web Client 中的表示。

從 vSphere 管理員的角度而言，虛擬資料存放區與任何其他資料存放區相似，可用於存放虛擬機器。與其他資料存放區類似，虛擬資料存放區可供瀏覽，並依虛擬機器名稱列出虛擬磁碟區。與傳統資料存放區類似，虛擬資料存放區支援卸載和掛接。但是，此類作業 (如升級和調整大小) 不適用於虛擬資料存放區。虛擬資料存放區容量可由 vSphere 之外的儲存區管理員進行設定。

您可以將虛擬資料存放區與傳統的 VMFS 和 NFS 資料存放區搭配使用，也可以與 Virtual SAN 搭配使用。

---

**備註** 虛擬磁碟區的大小必須是 1 MB 的倍數，大小下限為 1 MB。因此，所有在虛擬資料存放區上佈建或從虛擬資料存放區以外的任何資料存放區移轉的虛擬磁碟的大小應為 1 MB 的偶數倍。如果您移轉到虛擬資料存放區的虛擬磁碟大小不是 1 MB 的偶數倍，請手動將磁碟延伸至最接近的 1 MB 偶數倍。

---



## 虛擬磁碟區和虛擬機器儲存區原則

虛擬資料存放區上執行的虛擬機器需要虛擬機器儲存區原則。

虛擬機器儲存區原則是一組規則，包含虛擬機器的放置位置與服務品質需求。此原則會強制將虛擬機器放置在虛擬磁碟區儲存區內的適當位置，並保證該儲存區可滿足虛擬機器需求。

您可以使用 [虛擬機器儲存區原則] 介面來建立虛擬磁碟區儲存區原則。將新原則指派給虛擬機器時，該原則會強制虛擬磁碟區儲存區滿足這些需求。

如果您沒有建立與虛擬資料存放區相容的虛擬機器儲存區原則，系統將使用預設的「無需求」原則。「無需求」原則是一般的虛擬磁碟區原則，其中不包含任何規則和儲存區規格。該原則允許虛擬磁碟區儲存區陣列來判定虛擬機器物件的最適當位置。

## 使用虛擬磁碟區時的準則

虛擬磁碟區功能提供多個優點。在使用虛擬磁碟區時，您必須遵循特定準則。

虛擬磁碟區具有下列特性：

- 虛擬磁碟區支援將多個作業卸載到儲存硬體。這些作業包含快照、複製和 Storage DRS。
- 透過虛擬磁碟區，您可以在個別虛擬磁碟上使用進階儲存區服務，包括複製、加密、重複資料刪除和壓縮。
- 虛擬磁碟區支援此類 vSphere 功能，如 vMotion、Storage vMotion、快照、連結複製、Flash Read Cache 和 DRS。
- 透過虛擬磁碟區，儲存裝置廠商可使用原生快照功能來提升 vSphere 快照的效能。
- 您可以搭配使用虛擬磁碟區與支援 vSphere APIs for Array Integration (VAAI) 的儲存區陣列。
- 虛擬磁碟區支援使用 vSphere APIs for Data Protection (VADP) 的備份軟體。

## 虛擬磁碟區準則和限制

使用虛擬磁碟區時請遵循下列準則。

- 由於虛擬磁碟區環境需要 vCenter Server，因此無法將虛擬磁碟區與獨立主機搭配使用。
- 虛擬磁碟區不支援 RDM。
- 虛擬磁碟區儲存區容器無法跨越不同實體陣列。
- 包含虛擬資料存放區的主機設定檔特定於 vCenter Server。在擷取此類型的主機設定檔之後，只能將其附加到受與參考主機相同之 vCenter Server 管理的主機和叢集。

## 虛擬磁碟區和儲存區通訊協定

虛擬磁碟區功能支援光纖通道、FCoE、iSCSI 和 NFS。儲存區傳輸會向 ESXi 主機公開通訊協定端點。

使用 SCSI 式通訊協定時，通訊協定端點代表以 T10 為基礎的 LUN WWN 定義的 LUN。針對 NFS 通訊協定，通訊協定端點是一個掛接點，如 IP 位址或 DNS 名稱和共用名稱。

無論使用哪種儲存區通訊協定，都會為虛擬機器提供一個虛擬磁碟區 (如其他傳統資料存放區上的檔案)，做為 SCSI 磁碟。磁碟陣列上的虛擬磁碟區支援與 VMFS 相同的 SCSI 命令集，並且會將 ATS 用作鎖定機制。

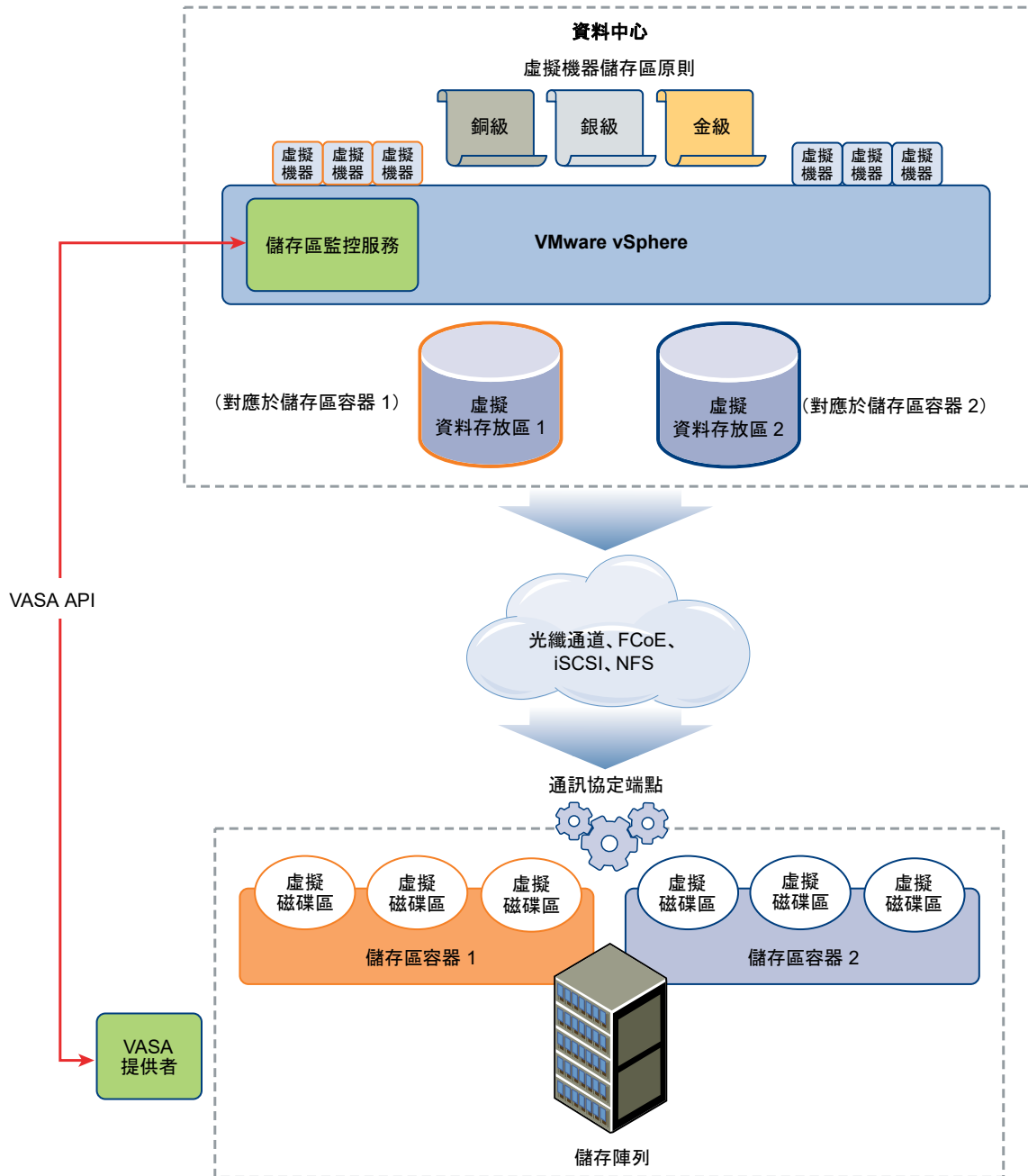
NAS 裝置上的虛擬磁碟區支援 ESXi 主機需要的同一 NFS 遠端程序呼叫 (RPC)，以連線至 NFS 掛接點。

使用其他儲存區通訊協定時，下列考量事項和指導方針會適用：

- 透過 NFS，您可以使用版本 3。虛擬磁碟區不支援 NFS 4.1。
- 不支援 IPv6 格式。
- 針對 iSCSI，您必須啟動軟體 iSCSI 介面卡。設定動態探索，然後輸入虛擬磁碟區儲存區提供者的 IP 位址。請參閱 [設定軟體 iSCSI 介面卡](#)。
- 您可以在 SCSI 式通訊協定端點上設定多重路徑，但不可在 NFS 式通訊協定端點上進行設定。無論您使用哪種通訊協定，出於可用性的目的，儲存區陣列均可提供多個通訊協定端點。

## Virtual Volumes 架構

架構圖提供了 Virtual Volumes 功能的所有元件彼此如何進行互動的概觀。



虛擬磁碟區是由符合標準的儲存區系統匯出的物件，通常與虛擬機器磁碟及其他虛擬機器相關檔案一對一對應。虛擬磁碟區建立後，由 VASA 提供者頻外操縱，而非資料路徑內操縱。

VASA 提供者或儲存區提供者，均是透過 vSphere APIs for Storage Awareness 進行開發。透過儲存區提供者，vSphere 堆疊 (ESXi 主機、vCenter Server 和 vSphere Web Client) 以及儲存區系統之間可以進行通訊。VASA 提供者在儲存區端執行，並與 vSphere 儲存區監控服務 (SMS) 進行整合，以管理 Virtual Volumes 儲存區的各個方面。VASA 提供者可將虛擬磁碟物件及其衍生物件 (如複製品、快照和複本) 直接對應至儲存區系統上的虛擬磁碟區。

ESXi 主機無法直接存取虛擬磁碟區儲存區。但是，主機可以透過資料路徑中的中繼點 (稱為通訊協定端點) 存取虛擬磁碟區。通訊協定端點會根據需要建立從虛擬機器到其相應虛擬磁碟區的資料路徑，並做為 ESXi 主機和儲存區系統之間直接頻內 I/O 的閘道。ESXi 可以使用光纖通道、FCoE、iSCSI 和 NFS 通訊協定進行頻內通訊。

虛擬磁碟區位於儲存區容器內，這些容器在邏輯上代表儲存區系統上的實體磁碟集區。在 vSphere 堆疊中，儲存區容器做為虛擬資料存放區呈現。單一儲存區容器可以匯出多個儲存區功能集。因此，在虛擬資料存放區上建立虛擬機器時，可以使用不同的儲存區原則將虛擬磁碟區置於同一儲存區容器內，使得虛擬機器的各種儲存區需求都得到滿足。

請觀看視訊以取得有關 Virtual Volumes 架構的資訊。



Virtual Volumes 第 2 部分：架構

([https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1\\_9e6fnx3m/uiConfId/49694343/](https://vmwaretv.vmware.com/embed/secure/iframe/entryId/1_9e6fnx3m/uiConfId/49694343/))

## 虛擬磁碟區及 VMware Certificate Authority

vSphere 6.0.x 包含 VMware Certificate Authority (VMCA)。依預設，VMCA 會產生 vSphere 環境中使用的內部憑證，包括適用於新增的 ESXi 主機以及管理或代表虛擬磁碟區儲存區系統的儲存區 VASA 提供者的憑證。

與 VASA 提供者的通訊受 SSL 憑證保護。這些憑證可能來自 VASA 提供者或來自 VMCA。

- 憑證可由 VASA 提供者直接提供做為長期使用，而且可以是自我產生和自我簽署，或從外部憑證授權機構衍生。
- 憑證可由 VMCA 產生以供 VASA 提供者使用。

當主機或 VASA 提供者登錄時，VMCA 會自動遵循這些步驟，而不必 vSphere 管理員介入。

- 1 當 VASA 提供者第一次新增到 vCenter Server 儲存區管理服務 (SMS) 時，它會產生自我簽署憑證。
- 2 在驗證憑證之後，SMS 會要求 VASA 提供者提出憑證簽署要求 (CSR)。
- 3 在收到並驗證 CSR 後，SMS 會代表 VASA 提供者將其提供給 VMCA，要求 CA 簽署憑證。

VMCA 可以設定為做為獨立 CA 或企業 CA 的下層運作。如果您將 VMCA 設定為下層 CA，VMCA 會以完整鏈結簽署 CSR。

- 4 簽署的憑證以及根憑證會傳遞給 VASA 提供者，以便能夠驗證日後在 vCenter Server 和 ESXi 主機上由 SMS 發出的所有安全連線。

## 在您啟用虛擬磁碟區之前

若要使用虛擬磁碟區，您必須確定已正確設定儲存區與 vSphere 環境。

請遵循下列準則為虛擬磁碟區準備儲存區系統環境。如需其他相關資訊，請連絡儲存裝置廠商。

- 您使用的儲存區系統或儲存區陣列必須能夠支援虛擬磁碟區，並透過 vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) 與 vSphere 整合。
- 必須部署虛擬磁碟區儲存區提供者。

- 必須在儲存區端設定通訊協定端點、儲存區容器與儲存區設定檔。

準備 vSphere 環境。

- 確定遵循適用於您所使用之儲存區類型 (光纖通道、FCoE、iSCSI，或 NFS) 的設定準則。如果需要，請在 ESXi 主機上安裝並設定儲存裝置介面卡。

如果使用 iSCSI，請在 ESXi 主機上啟用軟體 iSCSI 介面卡。設定動態探索，然後輸入虛擬磁碟區儲存區系統的 IP 位址。

- 將儲存區陣列中的所有元件與 vCenter Server 和所有 ESXi 主機同步。使用網路時間通訊協定 (NTP) 執行此同步。

## 使 vSphere Storage 環境與網路時間伺服器同步

在您啟用 Virtual Volumes 之前，請確保已同步化 vSphere 網路上所有機器的時鐘。

### 程序

- 1 在 vSphere 詳細目錄中選取主機。
  - 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
  - 3 在 [系統] 區段中，選取**時間組態**。
  - 4 按一下**編輯**並設定 NTP 伺服器。
    - a 選取**使用網路時間通訊協定 (啟用 NTP 用戶端)**。
    - b 設定 [NTP 服務啟動原則]。
    - c 輸入要進行同步的 NTP 伺服器的 IP 位址。
    - d 在 [NTP 服務狀態] 區段中，按一下**啟動**或**重新啟動**。
  - 5 按一下**確定**。
- 主機即會與 NTP 伺服器同步。

## 設定虛擬磁碟區

您必須完成一系列步驟，才能設定虛擬磁碟區環境。

### 必要條件

遵循[在您啟用虛擬磁碟區之前](#)中的準則。

### 程序

- 1 **登錄虛擬磁碟區的儲存區提供者**

您的虛擬磁碟區環境必須包含儲存區提供者，也稱為 VASA 提供者。通常，第三方廠商會透過 VMware APIs for Storage Awareness (VASA) 開發儲存區提供者。儲存區提供者可促進 vSphere 與儲存區端之間的通訊。必須在 vCenter Server 中登錄儲存區提供者才能使用虛擬磁碟區。

## 2 建立虛擬資料存放區

您可使用**新增資料存放區精靈**建立虛擬資料存放區。

## 3 檢閱和管理通訊協定端點

ESXi 主機使用邏輯 I/O Proxy (稱為通訊協定端點)，與虛擬磁碟區以及虛擬磁碟區封裝的虛擬磁碟檔案進行通訊。通訊協定端點以及相關聯的儲存區容器由儲存區系統透過儲存區提供者匯出。將儲存區容器對應到虛擬資料存放區之後，通訊協定端點在 vSphere Web Client 中變為可見。您可以檢閱通訊協定端點的內容並修改特定設定。

## 4 (選擇性) 變更通訊協定端點的路徑選取原則

如果您的 ESXi 主機使用 SCSI 式傳輸與代表儲存區陣列的通訊協定端點進行通訊，則可以修改指派給通訊協定端點的預設多重路徑原則。使用**編輯多重路徑原則**對話方塊變更路徑選取原則。

### 後續步驟

在虛擬資料存放區上，您可以立即佈建虛擬機器。如需有關建立虛擬機器的資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

如需疑難排解資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。

## 登錄虛擬磁碟區的儲存區提供者

您的虛擬磁碟區環境必須包含儲存區提供者，也稱為 VASA 提供者。通常，第三方廠商會透過 VMware APIs for Storage Awareness (VASA) 開發儲存區提供者。儲存區提供者可促進 vSphere 與儲存區端之間的通訊。必須在 vCenter Server 中登錄儲存區提供者才能使用虛擬磁碟區。

登錄之後，虛擬磁碟區提供者會與 vCenter Server 進行通訊並報告基礎儲存空間的特性。此時，特性會出現在虛擬機器儲存區原則介面中，可用於建立與虛擬資料存放區相容的虛擬機器儲存區原則。將此儲存區原則套用至虛擬機器後，該原則將推送到虛擬磁碟區儲存區。此原則會強制將虛擬機器放置在虛擬磁碟區儲存區內的最佳位置，並保證該儲存區可滿足虛擬機器需求。

### 必要條件

確認在儲存區端安裝了儲存區提供者元件，並從儲存區管理員處取得認證。如需資訊，請連絡您的廠商。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**儲存區提供者**。
- 3 按一下**登錄新的儲存區提供者**圖示。
- 4 (選擇性) 若要將 vCenter Server 指向儲存區提供者憑證，請選取**使用儲存區提供者憑證**選項，並指定憑證的位置。

如果未選取此選項，將顯示憑證的指紋。您可以檢查指紋並核准。

- 5 按一下**確定**，完成登錄。

### 結果

vCenter Server 將探索並登錄虛擬磁碟區儲存區提供者。

## 建立虛擬資料存放區

您可使用**新增資料存放區精靈**建立虛擬資料存放區。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下**新增資料存放區**圖示。
- 3 輸入資料存放區名稱，並視需要選取該資料存放區的放置位置。  
確定使用的名稱不會與資料中心環境中其他資料存放區名稱重複。  
如果您將同一個虛擬資料存放區掛接至數台主機，則資料存放區的名稱必須在所有主機上一致。
- 4 選取 **VVOL** 做為資料存放區類型。
- 5 從儲存區容器清單中，選取支援儲存區容器。
- 6 選取需要存取資料存放區的主機。
- 7 檢閱組態選項，然後按一下**完成**。

### 後續步驟

建立虛擬資料存放區之後，您可以執行資料存放區作業，例如重新命名資料存放區、瀏覽資料存放區檔案、卸載資料存放區等。

您無法將虛擬資料存放區新增至資料存放區叢集。

## 檢閱和管理通訊協定端點

ESXi 主機使用邏輯 I/O Proxy (稱為通訊協定端點)，與虛擬磁碟區以及虛擬磁碟區封裝的虛擬磁碟檔案進行通訊。通訊協定端點以及相關聯的儲存區容器由儲存區系統透過儲存區提供者匯出。將儲存區容器對應到虛擬資料存放區之後，通訊協定端點在 vSphere Web Client 中變為可見。您可以檢閱通訊協定端點的內容並修改特定設定。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 按一下**通訊協定端點**。
- 4 若要檢視特定項目的詳細資料，請從清單中選取此項目。
- 5 使用 [通訊協定端點詳細資料] 下的索引標籤存取其他資訊，並修改所選通訊協定端點的內容。

索引標籤	描述
內容	檢視項目的內容和特性。針對 SCSI (區塊) 項目，檢視並編輯多重路徑原則。
路徑 (僅限 SCSI 通訊協定端點)	顯示通訊協定端點的可用路徑。停用或啟用選取的路徑。變更路徑選取原則。
資料存放區	顯示對應的虛擬資料存放區。執行資料存放區管理作業。

## 變更通訊協定端點的路徑選取原則

如果您的 ESXi 主機使用 SCSI 式傳輸與代表儲存區陣列的通訊協定端點進行通訊，則可以修改指派給通訊協定端點的預設多重路徑原則。使用**編輯多重路徑原則**對話方塊變更路徑選取原則。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引**標籤。
- 3 按一下**通訊協定端點**。
- 4 選取要變更其路徑的通訊協定端點，然後按一下**內容索引**標籤。
- 5 在 [多重路徑原則] 下，按一下**編輯多重路徑**。
- 6 選取路徑原則。
  - 固定 (VMware)
  - 最近使用 (VMware)
  - 循環配置資源 (VMware)
- 7 對於固定原則，指定慣用路徑。
- 8 按一下**確定**，儲存設定並結束對話方塊。

## 在虛擬資料存放區上佈建虛擬機器

您可以在虛擬資料存放區上佈建虛擬機器。

---

**備註** 在虛擬資料存放區上佈建的所有虛擬磁碟大小應為 1 MB 的偶數倍。

---

在虛擬資料存放區上執行的虛擬機器需要適當的虛擬機器儲存區原則。

在佈建虛擬機器後，您可執行一般虛擬機器管理工作。如需相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

如需疑難排解資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。

### 程序

- 1 [為 Virtual Volumes 定義虛擬機器儲存區原則](#)  
您可建立與虛擬資料存放區相容的虛擬機器儲存區原則。
- 2 [將虛擬磁碟區儲存區原則指派給虛擬機器](#)  
若要保證配置虛擬機器時虛擬資料存放區滿足特定的儲存區需求，請將虛擬磁碟區儲存區原則與該虛擬機器建立關聯。
- 3 [變更虛擬資料存放區的預設儲存區原則](#)  
針對在虛擬資料存放區上佈建的虛擬機器，VMware 提供預設的 [無需求] 原則。您無法編輯此原則，但您可以將新建立的原則指定為預設原則。



## 為 Virtual Volumes 定義虛擬機器儲存區原則

您可建立與虛擬資料存放區相容的虛擬機器儲存區原則。

### 必要條件

確認 Virtual Volumes 儲存區提供者可用且處於作用中狀態。請參閱[登錄虛擬磁碟區的儲存區提供者](#)。

### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按一下**建立新的虛擬機器儲存區原則**圖示。
- 3 選取 vCenter Server 執行個體。
- 4 輸入名稱以及儲存區原則的說明，然後按**下一步**。
- 5 在 [規則集] 頁面上，從**以資料服務為基礎的規則**下拉式功能表中，選取 Virtual Volumes 儲存區提供者。

頁面將展開，以顯示 Virtual Volumes 儲存資源提供的資料服務。

- 6 選取資料服務，以納入並指定其值。

請確定您提供的值位於 Virtual Volumes 設定檔公告的值範圍內。

根據您的輸入，儲存區耗用機制會計算存放於虛擬資料存放區之虛擬磁碟所需的空間量。

- 7 完成建立儲存區原則，然後按一下**完成**。

### 結果

與 Virtual Volumes 相容的新虛擬機器儲存區原則會出現在清單上。

### 後續步驟

現在，您即可將此原則與虛擬機器相關聯，或將其指定為預設原則。

## 將虛擬磁碟區儲存區原則指派給虛擬機器

若要保證配置虛擬機器時虛擬資料存放區滿足特定的儲存區需求，請將虛擬磁碟區儲存區原則與該虛擬機器建立關聯。

可以在虛擬機器初始部署期間或執行其他虛擬機器作業 (如複製或移轉) 時指派虛擬磁碟區儲存區原則。本主題說明如何在建立新虛擬機器時指派虛擬磁碟區儲存區原則。如需其他虛擬機器佈建方法的相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

您可以將相同的儲存區原則套用到虛擬機器組態檔及其所有虛擬磁碟。如果虛擬磁碟和組態檔的儲存區需求不同，您可以將不同的儲存區原則與虛擬機器組態檔和所選虛擬磁碟建立關聯。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，啟動虛擬機器佈建程序，然後遵循適當的步驟。

## 2 為所有虛擬機器檔案和磁碟指派相同的儲存區原則。

- a 在 [選取儲存區] 頁面上，從**虛擬機器儲存區原則**下拉式功能表中，選取與虛擬磁碟區相容的儲存區原則，例如 VVol Silver。
- b 從可用資料存放區的清單中選取虛擬資料存放區，然後按**下一步**。

此時，資料存放區會變為虛擬機器組態檔和所有虛擬磁碟的目的地儲存資源。

## 3 變更虛擬磁碟的儲存區原則。

如果虛擬磁碟的儲存區放置需求有所不同，請使用此選項。

- a 在 [自訂硬體] 頁面上，展開 [新增硬碟] 窗格。
- b 從**虛擬機器儲存區原則**下拉式功能表中，選取要指派給虛擬磁碟的適當儲存區原則，例如 VVol Gold。

## 4 完成虛擬機器佈建程序。

### 結果

建立虛擬機器後，**摘要**索引標籤會顯示指派的儲存區原則及其符合性狀態。

### 後續步驟

如果組態檔或虛擬磁碟的儲存區放置需求有所變更，您可以稍後修改虛擬原則指派。請參閱 [為虛擬機器檔案及磁碟變更儲存區原則指派](#)。

## 變更虛擬資料存放區的預設儲存區原則

針對在虛擬資料存放區上佈建的虛擬機器，VMware 提供預設的 [無需求] 原則。您無法編輯此原則，但您可以將新建立的原則指定為預設原則。

### 必要條件

建立與虛擬磁碟區相容的儲存區原則。

### 程序

- 1 瀏覽到您想要變更其預設儲存區原則的虛擬資料存放區。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [預設儲存區原則] 窗格中，依序按一下**一般**和**編輯**。
- 4 從可用儲存區原則清單中，選取您想要將其指定為預設原則的原則，然後按一下**確定**。

### 結果

選取的儲存區原則將成為虛擬資料存放區的預設原則。在未明確選取任何其他原則時，vSphere 會將此原則指派給您在虛擬資料存放區上佈建的任何虛擬機器物件。

# 虛擬機器儲存區原則

# 20

虛擬機器儲存區原則對於虛擬機器佈建是不可或缺的。這些原則有助於定義虛擬機器的儲存區需求和控制為虛擬機器提供的儲存區類型、虛擬機器在儲存區內的放置方式以及為虛擬機器提供哪些資料服務。

定義儲存區原則時，您可以指定在虛擬機器上執行的應用程式的儲存區需求。對虛擬機器套用此儲存區原則之後，該虛擬機器會被放在可滿足這些儲存區需求的特定資料存放區中。在軟體定義的儲存區環境中，例如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區，儲存區原則還會決定虛擬機器儲存區物件的佈建方式和在儲存資源內的配置方式，以保證所需的服務層級。在安裝了第三方 I/O 篩選器的環境中，您可以使用儲存區原則，對虛擬磁碟啟用額外一層資料服務，例如快取和複寫。

本章節討論下列主題：

- [升級舊版儲存區設定檔](#)
- [瞭解虛擬機器儲存區原則](#)
- [使用虛擬機器儲存區原則](#)
- [建立和管理虛擬機器儲存區原則](#)
- [儲存區原則和虛擬機器](#)

## 升級舊版儲存區設定檔

在 vSphere 5.x 中，虛擬機器儲存區原則稱為儲存區設定檔，且具有不同的格式。當您將 vSphere 環境從 5.x 版升級到 vSphere 6.x 時，您在舊版中建立的儲存區設定檔將轉換為儲存區原則。

舊版儲存區設定檔的所有元件將轉換為新的格式或物件。任何系統定義的儲存區功能將轉換為以中繼資料為基礎之儲存區特定的資料服務。使用者定義的功能會變成資料存放區標籤。

表 20-1. 儲存區原則的舊格式和新格式

vSphere 5.x	vSphere 6.x
虛擬機器儲存區設定檔	虛擬機器儲存區原則
系統定義的功能	儲存區特定的資料服務
使用者定義的功能	資料存放區標籤
不適用	一般資料服務

## 瞭解虛擬機器儲存區原則

虛擬機器儲存區原則會擷取虛擬機器首頁檔案和虛擬磁碟所需的儲存區特性，以支援在虛擬機器中執行應用程式。您可以建立數個儲存區原則，以定義儲存區需求的類型和類別。

每個儲存區原則不僅僅是一組同時套用的限制。單一原則可以包括多組可替代的子原則或規則集，它們是特定於資料存放區的，且同樣代表可接受的儲存區需求。如果您使用 vSphere APIs for I/O Filtering，儲存區原則可包含所有儲存區類型通用的規則。原則可以只包含一般規則、資料存放區特定規則集或兩者皆有。

建立、複製或移轉虛擬機器時，可以將儲存區原則套用到虛擬機器。可以將虛擬機器置於符合原則需求的其中一個資料存放區。若要符合原則需求，資料存放區必須滿足下列準則：

- 當 I/O 篩選和一般規則不適用時，資料存放區必須滿足至少一個資料存放區特定規則集中的所有規則。
- 啟用一般規則時，資料存放區必須滿足所有一般規則和至少一個規則集中的所有規則。

虛擬機器主檔案 (.vmx、.vmsd、.nvram、.log 等) 和虛擬磁碟 (.vmdk) 可以具有單獨的儲存區原則。

表 20-2. 虛擬機器的儲存區原則範例

虛擬機器檔案範例	儲存區原則範例	與儲存區原則相符的資料存放區範例
<code>windows_2008r2_test.vmx</code>	儲存區原則 2	資料存放區 02、資料存放區 05、資料存放區 10
<code>windows_2008r2_test.vmx</code>		
<code>windows_2008r2_test.log</code>		
<code>windows_2008r2_test.nvram</code>		
<code>windows_2008r2_test.vmem</code>		
<code>windows_2008r2_test.vmsd</code>	儲存區原則 3	資料存放區 05
<code>windows_2008r2_test.vmdk</code>		
<code>windows_2008r2_test_1.vmdk</code>	儲存區原則 5	資料存放區 10

## 儲存區原則和規則

儲存區原則中包含的規則可以儲存區特定的資料服務與標籤為基礎，也可以是一般規則。

### ■ 一般規則

一般規則以所有類型的儲存區通用的資料服務為基礎，而非取決於資料存放區。安裝透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的第三方 I/O 篩選器時，這些其他服務將可在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中使用。您可以在虛擬機器儲存區原則中參考這些資料服務。

### ■ 以儲存區特定的資料服務為基礎的規則

這些規則以儲存區實體 (如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區) 公告的資料服務為基礎。

## ■ 以標籤為基礎的規則

以標籤為基礎的規則參考與特定資料存放區相關聯的資料存放區標籤。可以為一個資料存放區套用多個標籤。

## 一般規則

一般規則以所有類型的儲存區通用的資料服務為基礎，而非取決於資料存放區。安裝透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的第三方 I/O 篩選器時，這些其他服務將可在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中使用。您可以在虛擬機器儲存區原則中參考這些資料服務。

不同於儲存區特定規則，一般規則不會定義虛擬機器的儲存區放置位置和儲存區需求，但可確保對虛擬機器啟用其他資料服務 (例如 I/O 篩選器)。不論虛擬機器在哪個資料存放區上執行，啟用的篩選器均可提供下列服務：

- 快取。設定虛擬磁碟資料的快取。篩選器可以使用本機快取或快閃儲存裝置快取資料，並提高虛擬磁碟的每秒輸入/輸出作業和硬體使用率。
- 複寫。將虛擬機器或虛擬磁碟複寫到外部目標，例如其他主機或叢集。

如需 I/O 篩選器的詳細資訊，請參閱 [第 21 章 篩選虛擬機器 I/O](#)。

## 以儲存區特定的資料服務為基礎的規則

這些規則以儲存區實體 (如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區) 公告的資料服務為基礎。

若要為 vCenter Server 提供有關基礎儲存區的資訊，Virtual SAN 和虛擬磁碟區會使用儲存區提供者 (也稱之為 VASA 提供者)。儲存區資訊和資料存放區特性會出現在 vSphere Web Client 的虛擬機器儲存區原則介面中，做為特定資料存放區類型提供的資料服務。

單一資料存放區可提供多種服務。資料服務會分組在資料存放區設定檔中，該設定檔概略列出了資料存放區可提供的服務品質。

為虛擬機器儲存區原則建立規則時，您可參考特定資料存放區公告的資料服務。針對使用此原則的虛擬機器，資料存放區保證會滿足虛擬機器的儲存區需求。資料存放區還可以為虛擬機器提供容量、效能、可用性、冗餘等特定特性集。

如需儲存區提供者的詳細資訊，請參閱 [第 25 章 使用儲存區提供者](#)。

## 以標籤為基礎的規則

以標籤為基礎的規則參考與特定資料存放區相關聯的資料存放區標籤。可以為一個資料存放區套用多個標籤。

這些標籤通常具有下列用途：

- 將廣泛儲存區層級定義附加到未以任何儲存區提供者形式表示的資料存放區中，例如，VMFS 和 NFS 資料存放區。
- 將未透過 vSphere API for Storage Awareness (VASA) 公告的原則相關的資訊 (例如地理位置或管理群組) 進行編碼。

與儲存區特定的服務類似，所有與資料存放區相關聯的標籤都會顯示在虛擬機器儲存區原則介面中。定義儲存區原則的規則時可以使用這些標籤。

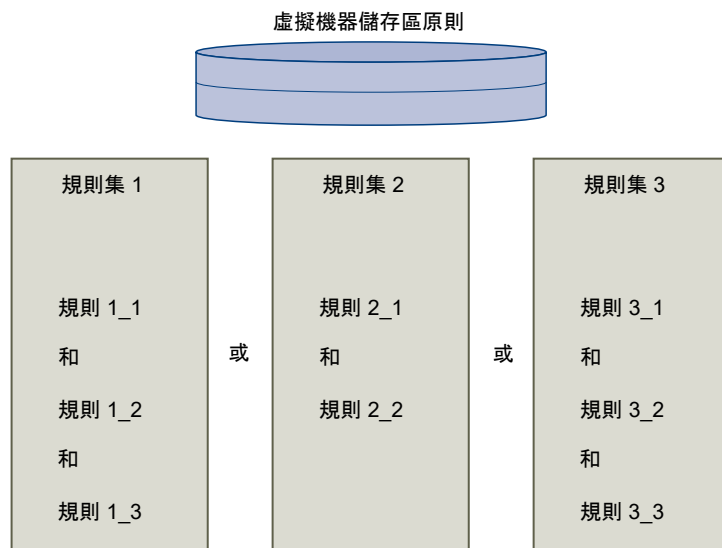
## 關於資料存放區特定規則集和一般規則集

一個儲存區原則可以包含一或多個規則集，用於說明虛擬機器儲存資源需求。還可以包含一般規則。

如果一般規則在您的環境中無法使用或未定義，您可建立包含資料存放區特定規則集的原則。若要定義原則，需要提供一个規則集。其他規則集是選擇性的。多個規則集允許單一原則定義可替代的選取參數，這些參數通常來自多個儲存區提供者。

單一規則集中包含一或多個規則。每個規則可以儲存實體保證的單一基礎資料服務為基礎。規則說明儲存資源必須提供的特定品質或數量。還可以參考規則中使用使用者定義的資料存放區標籤。一個資料存放區特定的規則集中只能包含來自單一儲存實體的規則。

一個原則中所有規則集之間的關係由 Boolean 運算子 OR 定義，而單一規則集中所有規則之間的關係則由 AND 定義。滿足任一規則集的所有規則的要求足以滿足整個原則的要求。每個規則集代表一組同樣可接受的限制。



如果已啟用一般規則，則原則需要包含一般規則或至少一個資料存放區特定規則集。如果您同時定義一般規則和資料存放區特定規則，則儲存區原則將符合滿足所有一般規則和至少一個規則集中所有規則的資料存放區。

## 使用虛擬機器儲存區原則

建立和管理儲存區原則的整個過程通常包含多個步驟。是否必須執行特定步驟可能視環境所提供的儲存區或資料服務類型而定。

- 1 如果將儲存區原則與儲存區提供者搭配使用，請確認是否已登錄適當的儲存區提供者。需要儲存區提供者的實體包括為虛擬機器提供其他軟體資料服務的 Virtual SAN、Virtual Volumes 及 I/O 篩選器。  
請參閱第 25 章 [使用儲存區提供者](#)。
- 2 將儲存區標籤套用到資料存放區。請參閱[為資料存放區指派標籤](#)。
- 3 透過為在虛擬機器上執行的應用程式定義需求來建立儲存區原則。請參閱[為虛擬機器定義儲存區原則](#)。

- 4 將虛擬機器儲存區原則套用到虛擬機器。部署虛擬機器或設定其虛擬磁碟時可以套用儲存區原則。請參閱[將儲存區原則指派給虛擬機器](#)。
- 5 變更虛擬機器主檔案或虛擬磁碟的儲存區原則。請參閱[為虛擬機器檔案及磁碟變更儲存區原則指派](#)。
- 6 請確認虛擬機器和虛擬磁碟使用的資料存放區符合指派的儲存區原則。請參閱[檢查虛擬機器儲存區原則的符合性](#)。

## 建立和管理虛擬機器儲存區原則

若要為虛擬機器啟用、建立和管理儲存區原則，一般可使用 vSphere Web Client 的 [虛擬機器儲存區原則] 介面。

如果要搭配使用儲存區原則與 Virtual SAN、虛擬磁碟區或 I/O 篩選器，請參閱說明文件取得詳細資訊：

- 《管理 VMware Virtual SAN》
- [第 19 章 使用虛擬磁碟區](#)
- [第 21 章 篩選虛擬機器 I/O](#)

## 為資料存放區指派標籤

如果資料存放區不是由儲存區提供者表示，且不在虛擬機器儲存區原則介面中顯示其功能和資料服務，請使用標籤對資料存放區的相關資訊進行編碼。您可以在為虛擬機器定義儲存區原則時參考這些標籤。

您可以將包含儲存區資訊的新標籤套用到資料存放區。如需標籤、標籤類別以及如何管理標籤的相關資訊，請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到資料存放區。
- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**標籤**。
- 3 按一下**新增標籤**圖示。
- 4 在 **vCenter Server** 下拉式功能表中，選取要在其上建立標籤的 vCenter Server 執行個體。
- 5 輸入標籤的名稱和說明。

例如，您可以指定一個廣泛的儲存區層級定義 (例如金級儲存區)，或指示一個不透過儲存區提供者傳達的內容 (例如地理位置或管理群組)。

標籤內容	範例
名稱	Fault Tolerance
說明	容量大於 2 TB 且可容錯的儲存區

- 6 在**類別**下拉式功能表中，選取現有類別或建立類別。



## 7 (選擇性) 建立類別：

- a 選取**新增類別**。
- b 指定類別選項。

類別內容	範例
類別名稱	儲存區類別
說明	與儲存區相關之標籤的類別
基數	<b>每個物件有多個標籤</b>
可關聯的物件類型	<b>資料存放區和資料存放區叢集</b>

## 8 按一下**確定**。

### 結果

此時新標籤將指派給資料存放區，並顯示在該資料存放區之 [標籤] 窗格中的**摘要**索引標籤上。

### 後續步驟

您可以在向儲存區原則新增以標籤為基礎的規則時參考該標籤。請參閱 [新增或編輯以標籤為基礎的規則](#)。資料存放區會顯示在使用該原則之虛擬機器的相容儲存資源清單中。

## 為虛擬機器定義儲存區原則

為虛擬機器定義儲存區原則時，您可以指定將在虛擬機器上執行的應用程式的儲存區需求。

儲存區原則可以儲存實體公告的資料服務為基礎，或以資料存放區標籤為基礎。原則還可參考 I/O 篩選器架構提供的一般資料服務。

### 必要條件

- 如果將虛擬機器儲存區原則與儲存區提供者搭配使用，請確認是否已登錄適當的儲存區提供者。請參閱 [第 25 章 使用儲存區提供者](#)。
- 所需權限：[虛擬機器儲存區原則.更新](#)和[虛擬機器儲存區原則.檢視](#)。

### 程序

#### 1 啟動**虛擬機器儲存區原則建立程序**

若要定義虛擬機器儲存區原則，請使用**建立新的虛擬機器儲存區原則精靈**。

#### 2 為**虛擬機器儲存區原則**定義一般規則

一般規則以所有類型的儲存區通用的資料服務為基礎，而非取決於資料存放區。安裝透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的第三方 I/O 篩選器後，這些資料服務將可在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中使用。您可以在儲存區原則中參考這些資料服務。

#### 3 為**虛擬機器儲存區原則**建立儲存區特定的規則

資料存放區特定的規則是以諸如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區儲存實體通告的資料服務為基礎。針對使用此原則的虛擬機器，資料存放區保證會滿足虛擬機器的儲存區需求。資料存放區還可以保證其能夠為容量、效能、可用性、冗餘等提供一組特定特性。



#### 4 新增或編輯以標籤為基礎的規則

定義或編輯虛擬機器的儲存區原則時，可以建立或修改參照標籤的規則，這些標籤用於特定資料存放區。這些資料存放區將與此類型的儲存區原則相容。

#### 5 完成虛擬機器儲存區原則建立作業

您可以檢閱與虛擬機器儲存區原則相容的資料存放區清單，以及變更任何儲存區原則設定。

#### 後續步驟

可將此儲存區原則套用至虛擬機器。如果您使用以物件為基礎的儲存區，例如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區，則可以指定此儲存區原則為預設原則。

### 啟動虛擬機器儲存區原則建立程序

若要定義虛擬機器儲存區原則，請使用**建立新的虛擬機器儲存區原則精靈**。

#### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按一下**建立新的虛擬機器儲存區原則**圖示。
- 3 選取 vCenter Server 執行個體。
- 4 輸入儲存區原則的名稱和說明。

### 為虛擬機器儲存區原則定義一般規則

一般規則以所有類型的儲存區通用的資料服務為基礎，而非取決於資料存放區。安裝透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的第三方 I/O 篩選器後，這些資料服務將可在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中使用。您可以在儲存區原則中參考這些資料服務。

#### 程序

- 1 在 [一般規則] 頁面中，透過選取**使用儲存區原則中的一般規則**啟用一般規則。
- 2 從**新增規則**下拉式功能表，選取規則中包含的資料服務。
- 3 選取資料服務的提供者。  
如果同一資料服務 (例如複寫) 由不同的提供者提供，您只能新增一條引用該資料服務的規則。
- 4 指定規則的值，然後按**下一步**。

### 為虛擬機器儲存區原則建立儲存區特定的規則

資料存放區特定的規則是以諸如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區儲存實體通告的資料服務為基礎。針對使用此原則的虛擬機器，資料存放區保證會滿足虛擬機器的儲存區需求。資料存放區還可以保證其能夠為容量、效能、可用性、冗餘等提供一組特定特性。

一個資料存放區特定的規則集中只能包含來自單一儲存實體的規則。

## 必要條件

如果您的環境包含儲存實體 (例如 Virtual SAN 或虛擬磁碟區)，請檢閱這些功能。如需相關資訊，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件和[第 19 章 使用虛擬磁碟區](#)。

## 程序

- 1 在 [規則集] 頁面上，從**以資料服務為基礎的規則**下拉式功能表中，選取儲存區提供者 (例如 Virtual SAN 或虛擬磁碟區)。

將展開頁面，以顯示透過儲存資源提供的資料服務。

- 2 選取資料服務，以納入並指定其值。

確認您提供的值位於儲存資源的資料服務設定檔通告的值範圍內。

儲存區耗用量機制會根據您的輸入計算將存放於此儲存區實體之虛擬磁碟所需的空間量。

- 3 (選擇性) 新增以標籤為基礎的規則。

- 4 按下一步。

## 新增或編輯以標籤為基礎的規則

定義或編輯虛擬機器的儲存區原則時，可以建立或修改參照標籤的規則，這些標籤用於特定資料存放區。這些資料存放區將與此類型的儲存區原則相容。

您可以將以標籤為基礎的規則新增至包含儲存區專屬規則的規則集中，或者建立僅具有以標籤為基礎之規則的單獨規則集。在原則中使用標籤時，請遵循以下準則：

- 如果規則集包含其他儲存區專屬規則，則具有指派標籤的資料存放區必須符合此規則集中的所有規則。
- 如果在同一規則中新增相同類別的多個標籤，這些標籤將被視為備用限制。滿足任一標籤即可。
- 如果在同一規則集中為個別規則新增標籤，則必須滿足所有標籤。

## 必要條件

建立儲存區標籤，並套用於資料存放區。請參閱[為資料存放區指派標籤](#)。

## 程序

- 1 在 [規則集] 頁面上，新增或編輯以標籤為基礎的規則：
  - 若要新增規則，請按一下**新增以標籤為基礎的規則**按鈕。
  - 若要修改現有規則，請選取規則並按一下**修改規則**圖示。
- 2 指定類別。
- 3 選取標籤或編輯現有選擇。

## 結果

使用所選標籤的資料存放區與儲存區原則相容。

## 完成虛擬機器儲存區原則建立作業

您可以檢閱與虛擬機器儲存區原則相容的資料存放區清單，以及變更任何儲存區原則設定。

### 程序

- 1 在 [儲存區相容性] 頁面上，檢閱符合此原則的資料存放區清單，然後按**下一步**。  
若要符合資格，資料存放區必須至少滿足一個規則集以及此規則集內的所有規則。
- 2 您可以按一下**上一步**返回相關頁面，檢閱儲存區原則設定並進行變更。
- 3 按一下**完成**。

### 結果

虛擬機器儲存區原則即會出現在清單中。

## 刪除虛擬機器儲存區原則

如果不對任何虛擬機器或虛擬磁碟使用某個儲存區原則，則可以將其刪除。

### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中，選取要刪除的原則，然後按一下**刪除虛擬機器儲存區原則**圖示 (✖)。
- 3 按一下**是**。

### 結果

該原則即會從詳細目錄中移除。

## 編輯或複製虛擬機器儲存區原則

如果虛擬機器和虛擬磁碟的儲存區需求發生變更，您可以修改現有儲存區原則。您還可以透過複製來建立現有虛擬機器儲存區原則的複本。複製時，您可以選擇性地選取自訂原始儲存區原則。

### 必要條件

所需權限：**StorageProfile.View**

### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 選取儲存區原則，然後按一下下列其中一個圖示：
  - **編輯虛擬機器儲存區原則**
  - **複製虛擬機器儲存區原則**
- 3 (選擇性) 修改該原則，然後按一下**確定**。

- 4 如果正在編輯由虛擬機器使用的儲存區原則，請將該原則重新套用到虛擬機器。

選項	說明
稍後手動執行	如果選取此選項，則與儲存區原則關聯的所有虛擬磁碟和虛擬機器常用物件的符合性狀態將變更為 [已過期]。若要更新組態和符合性，請手動將儲存區原則重新套用到所有關聯的實體。請參閱 <a href="#">重新套用虛擬機器儲存區原則</a> 。
現在	編輯儲存區原則後，立即更新虛擬機器和符合性狀態。

## 儲存區原則和虛擬機器

定義虛擬機器儲存區原則後，您可以將其套用至虛擬機器。佈建虛擬機器或設定其虛擬磁碟時，可以套用儲存區原則。視類型和組態而定，原則適用的目的可能不同。它可為虛擬機器選取最適當的資料存放區並強制執行必要層級的服務，或為虛擬機器及其磁碟啟用特定資料服務。

如果您未指定儲存區原則，系統會使用與資料存放區相關聯的預設儲存區原則。如果虛擬機器上應用程式的儲存區需求發生變更，您可以修改原本套用至虛擬機器的儲存區原則。

### 預設儲存區原則

當您在以物件為基礎的資料存放區 (如 Virtual SAN 或虛擬磁碟區) 上佈建虛擬機器時，必須為該虛擬機器指派與該資料存放區相容的適當虛擬機器儲存區原則。此指派可保證將虛擬機器物件放置在以物件為基礎之儲存區內的最佳位置。如果您沒有明確為該虛擬機器指派儲存區原則，系統將使用與該資料存放區相關聯的預設儲存區原則。此外，如果指派的原則不包含虛擬磁碟區或 Virtual SAN 專有的規則，也會使用預設原則。

Virtual SAN 和虛擬磁碟區的預設儲存區原則可由 VMware 提供以及透過使用者定義取得。VMFS 和 NFS 資料存放區不具有預設原則。

### VMware 提供的預設原則

VMware 針對 Virtual SAN 和虛擬資料存放區提供預設儲存區原則。

#### Virtual SAN 預設儲存區原則

如果您沒有選取任何其他 Virtual SAN 原則，系統會將 VMware 提供的預設儲存區原則套用至 Virtual SAN 資料存放區上佈建的所有虛擬機器物件。

VMware 提供的原則具有下列特性：

- 無法刪除原則。
- 原則可供編輯。若要編輯原則，您必須具有包含檢視和更新權限的儲存區原則權限。
- 編輯原則時，您無法變更原則的名稱或 Virtual SAN 儲存區提供者規格。所有其他參數 (包括規則) 均可供編輯。
- 您可以複製預設原則並將其用作範本來建立儲存區原則。
- Virtual SAN 預設原則僅與 Virtual SAN 資料存放區相容。
- 可以為 Virtual SAN 建立虛擬機器儲存區原則並將其指定為預設原則。

## 虛擬磁碟區預設儲存區原則

對於虛擬磁碟區，VMware 會提供不包含任何規則或儲存區需求的預設儲存區原則。對於 Virtual SAN，如果您沒有針對放置在虛擬資料存放區上的虛擬機器指定其他原則，則會將此原則套用至虛擬機器物件。透過「無需求」原則，儲存區陣列可判定虛擬機器物件的最佳位置。

VMware 提供的預設虛擬磁碟區原則具有下列特性：

- 無法刪除、編輯或複製此原則。
- 虛擬磁碟區預設原則僅與虛擬資料存放區相容。
- 可以為虛擬磁碟區建立虛擬機器儲存區原則並將其指定為預設原則。

## 針對虛擬機器儲存區之使用者定義的預設原則

您可以建立與 Virtual SAN 或虛擬磁碟區相容的虛擬機器儲存區原則，並將此原則指定為 Virtual SAN 和虛擬資料存放區的預設原則。使用者定義的預設原則會取代 VMware 提供的預設儲存區原則。

每個 Virtual SAN 和虛擬資料存放區一次只能有一個預設原則。但是，您可以建立與多個 Virtual SAN 和虛擬磁碟區資料存放區相符的單一儲存區原則，並將其指定為所有資料存放區的預設原則。

虛擬機器儲存區原則成為資料存放區的預設原則後，您便無法刪除此原則，除非解除其與資料存放區的關聯。

## 變更資料存放區的預設儲存區原則

對於虛擬磁碟區和 Virtual SAN 資料存放區，VMware 會在虛擬機器佈建期間提供用作預設值的儲存區原則。您可以變更所選虛擬磁碟區或 Virtual SAN 資料存放區的預設儲存區原則。

### 必要條件

建立與虛擬磁碟區或 Virtual SAN 相容的儲存區原則。您可以建立與兩類儲存區相符的原則。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，選取**全域詳細目錄清單 > 資料存放區**。
- 2 按一下資料存放區。
- 3 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**設定**。
- 4 在 [預設儲存區原則] 窗格中，依序按一下**一般**和**編輯**。
- 5 從可用儲存區原則清單中，選取要指定為預設值的原則，然後按一下**確定**。

### 結果

所選儲存區原則將成為資料存放區的預設原則。未選取其他原則時，vSphere 會將該原則指派給資料存放區上佈建的任何虛擬機器物件。

## 將儲存區原則指派給虛擬機器

您可以在虛擬機器初始部署中，或者在您執行其他虛擬機器作業 (如複製或移轉) 時，指派虛擬機器儲存區原則。

此主題說明了在您建立虛擬機器時，如何指派虛擬機器儲存區原則。如需有關其他部署方法 (包括複製、從範本部署等) 的資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

您可以將相同的儲存區原則套用到虛擬機器組態檔及其所有虛擬磁碟。如果虛擬磁碟和組態檔的儲存區需求不同，您可以將不同的儲存區原則與虛擬機器組態檔和所選虛擬磁碟建立關聯。

#### 程序

1 在 vSphere Web Client 中，啟動虛擬機器佈建程序，並遵循適當的步驟。

2 為所有虛擬機器檔案和磁碟指派相同的儲存區原則。

a 在 [選取儲存區] 頁面上，從**虛擬機器儲存區原則**下拉式功能表中選取儲存區原則。

根據其組態，儲存區原則會將所有資料存放區分為相容集和不相容集。如果原則參考資料服務由特定儲存區實體 (例如虛擬磁碟區) 提供，則相容清單會包含僅代表該類型儲存區的資料存放區。

b 從相容資料存放區清單中選取適當的資料存放區，然後按**下一步**。

此時，資料存放區會變為虛擬機器組態檔和所有虛擬磁碟的目的地儲存資源。

3 變更虛擬磁碟的虛擬機器儲存區原則。

如果虛擬磁碟的儲存區放置需求有所不同，請使用此選項。如果您必須啟用軟體資料服務 (如快取和複寫)，則還可以針對虛擬磁碟使用此選項。

a 在 [自訂硬體] 頁面上，展開**新增硬碟**窗格。

b 從**虛擬機器儲存區原則**下拉式功能表中，選取要指派給虛擬磁碟的儲存區原則。

c (選擇性) 變更虛擬磁碟的儲存位置。

使用此選項將虛擬磁碟儲存到虛擬機器組態檔所在之資料存放區以外的資料存放區上。

4 完成虛擬機器佈建程序。

#### 結果

建立虛擬機器後，**摘要**索引標籤會顯示指派的儲存區原則及其符合性狀態。

#### 後續步驟

如果組態檔或虛擬磁碟的儲存區放置需求有所變更，您可以稍後修改虛擬原則指派。

## 為虛擬機器檔案及磁碟變更儲存區原則指派

如果虛擬機器上應用程式的儲存區需求變更，您可以編輯最初套用到虛擬機器的儲存區原則。

可以編輯已關閉電源或已開啟電源的虛擬機器的儲存區原則。

變更虛擬機器儲存區原則指派時，可將相同的儲存區原則套用到虛擬機器組態檔及其所有虛擬磁碟。如果虛擬磁碟和組態檔的儲存區需求不同，您可以將不同的儲存區原則與虛擬機器組態檔和所選虛擬磁碟建立關聯。

#### 程序

1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。



- 2 按一下**管理索引標籤**，然後按一下**原則**。
- 3 按一下**儲存區**。
- 4 按一下**編輯虛擬機器儲存區原則**。
- 5 為虛擬機器指定虛擬機器儲存區原則。

選項	描述
將相同的儲存區原則套用到所有虛擬機器物件。	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 從<b>虛擬機器儲存區原則</b>下拉式功能表中，選取原則。</li> <li>b 按一下<b>套用到全部</b>。</li> </ol>
將不同的儲存區原則套用到虛擬機器常用物件和虛擬磁碟。	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 選取物件。</li> <li>b 從物件的<b>虛擬機器儲存區原則</b>下拉式功能表中，選取原則。</li> </ol>

- 6 按一下**確定**。

## 結果

儲存區原則即指派給虛擬機器及其磁碟。

## 監控虛擬機器的儲存區符合性

將某一原則與虛擬機器物件關聯，並選取虛擬機器和虛擬磁碟執行所在的資料存放區後，您可以檢查虛擬機器和虛擬磁碟使用的資料存放區是否符合該原則。

如果檢查某虛擬機器的符合性，其主機或叢集已停用儲存區原則，則檢查結果將是 [不符合標準]，因為該功能已停用。

### 必要條件

若要執行儲存區原則的符合性檢查，請將原則與至少一個虛擬機器或虛擬磁碟關聯。

### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按兩下某個儲存區原則。
- 3 按一下**監控索引標籤**，然後按一下**虛擬機器和虛擬磁碟**。
- 4 按一下**觸發虛擬機器儲存區原則符合性檢查**。

[符合性狀態] 資料行將顯示虛擬機器及其原則的儲存區符合性狀態。

符合性狀態	說明
符合標準	虛擬機器或虛擬磁碟使用的資料存放區具有原則所需的儲存區功能。
不符合標準	資料存放區支援指定的儲存區需求，但目前無法滿足虛擬機器儲存區原則。例如，當備份資料存放區的實體資源無法使用或已用盡時，狀態可能為 [不符合標準]。透過對實體組態進行變更 (例如，新增主機或磁碟至叢集)，可以使資料存放區符合標準。如果其他資源滿足虛擬機器儲存區原則，狀態將變更為 [符合標準]。
已過期	此狀態表示原則已被編輯，但新需求尚未傳達到虛擬機器物件所在的資料存放區。若要傳達變更，請將原則重新套用到已過期的物件。
不適用	此儲存區原則參考了虛擬機器所在資料存放區不支援的資料存放區功能。

## 後續步驟

如果無法使不符合標準的資料存放區符合標準，請將檔案或虛擬磁碟移轉到相容的資料存放區。請參閱[為不符合標準的虛擬機器尋找相容的儲存資源](#)。

如果狀態為 [已過期]，請將原則重新套用於物件。請參閱[重新套用虛擬機器儲存區原則](#)。

## 檢查虛擬機器儲存區原則的符合性

您可以檢查虛擬機器使用的資料存放區是否符合虛擬機器儲存區原則中指定的儲存區需求。

### 必要條件

確認虛擬機器具有相關聯的儲存區原則。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
- 2 從右鍵功能表選取**虛擬機器原則 > 檢查虛擬機器儲存區原則符合性**。  
系統會驗證符合性。
- 3 按一下虛擬機器的**摘要索引標籤**。
- 4 在 [虛擬機器儲存區原則] 窗格中檢視符合性狀態。

符合性狀態	說明
符合標準	虛擬機器或虛擬磁碟使用的資料存放區具有原則所需的儲存區功能。
不符合標準	資料存放區支援指定的儲存區需求，但目前無法滿足虛擬機器儲存區原則。例如，當備份資料存放區的實體資源無法使用或已用盡時，狀態可能為 [不符合標準]。透過對實體組態進行變更 (例如，新增主機或磁碟至叢集)，可以使資料存放區符合標準。如果其他資源滿足虛擬機器儲存區原則，狀態將變更為 [符合標準]。
已過期	此狀態表示原則已被編輯，但新需求尚未傳達到虛擬機器物件所在的資料存放區。若要傳達變更，請將原則重新套用到已過期的物件。
不適用	此儲存區原則參考了虛擬機器所在資料存放區不支援的資料存放區功能。

## 後續步驟

如果無法使不符合標準的資料存放區符合標準，請將檔案或虛擬磁碟移轉到相容的資料存放區。請參閱[為不符合標準的虛擬機器尋找相容的儲存資源](#)。

如果狀態為 [已過期]，請將原則重新套用於物件。請參閱[重新套用虛擬機器儲存區原則](#)。

## 為不符合標準的虛擬機器尋找相容的儲存資源

判定哪一個資料存放區與虛擬機器相關聯的儲存區原則相容。

有時，指派給虛擬機器的儲存區原則可能處於不符合標準的狀態。此狀態指示虛擬機器或其磁碟使用的資料存放區與原則不相容。可以將虛擬機器檔案和虛擬磁碟移轉到相容的資料存放區中。

使用此工作判定符合原則需求的資料存放區。



## 必要條件

確認**虛擬機器摘要**索引標籤上的**虛擬機器儲存區原則符合性**欄位是否顯示 [不符合標準] 狀態。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到**虛擬機器**。
- 2 按一下**摘要**索引標籤。  
[虛擬機器儲存區原則] 窗格上的 [虛擬機器儲存區原則符合性] 面板顯示 [不符合標準] 狀態。
- 3 按一下**虛擬機器儲存區原則**面板中的原則連結。
- 4 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**虛擬機器和虛擬磁碟**，可判定不符合標準的虛擬機器檔案。
- 5 按一下**儲存區相容性**。  
隨即顯示與原則的需求相符的資料存放區清單。

## 後續步驟

可將虛擬機器或其磁碟移轉到清單中的其中一個資料存放區中。

## 重新套用虛擬機器儲存區原則

編輯已與虛擬機器物件相關聯的儲存區原則之後，您必須重新套用該原則。透過重新套用該原則，將新的儲存區需求傳達到虛擬機器物件所在的資料存放區。

## 必要條件

虛擬機器的符合性狀態為 [已過期]。該狀態表示原則已進行編輯，但新的需求尚未傳達到資料存放區。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到**虛擬機器**。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**原則**。
- 3 確認符合性狀態為 [已過期]。
- 4 按一下**重新套用虛擬機器儲存區原則**圖示。
- 5 在 [虛擬機器儲存區原則] 窗格中檢視符合性狀態。

符合性狀態	描述
符合標準	虛擬機器或虛擬磁碟使用的資料存放區具有原則所需的儲存區功能。
不符合標準	<p>虛擬機器或虛擬磁碟使用的資料存放區不具有原則所需的儲存區功能。您可以將虛擬機器檔案和虛擬磁碟移轉到符合標準的資料存放區中。</p> <p>如果無法使不符合標準的資料存放區符合標準，請將檔案或虛擬磁碟移轉到相容的資料存放區。請參閱 <a href="#">為不符合標準的虛擬機器尋找相容的儲存資源</a>。</p>
不適用	此儲存區服務層級參考了虛擬機器所在資料存放區不支援的資料存放區功能。

vSphere API for I/O Filtering (VAIO) 提供一種架構，可允許第三方建立稱為 I/O 篩選器的軟體元件。

篩選器可安裝在 ESXi 主機上，且可透過處理在虛擬機器的客體作業系統和虛擬磁碟之間移動的 I/O 要求為虛擬機器提供其他的資料服務。

本章節討論下列主題：

- 關於 I/O 篩選器
- 將 Flash 儲存裝置與快取 I/O 篩選器搭配使用
- 在 vSphere 環境中部署和設定 I/O 篩選器
- 管理 I/O 篩選器
- I/O 篩選器準則和最佳做法

## 關於 I/O 篩選器

無論基礎儲存區拓撲為何，與虛擬磁碟相關聯的 I/O 篩選器皆能直接存取虛擬機器 I/O 路徑。

I/O 篩選器是由第三方廠商建立，並以套件的形式散佈；這些套件所提供的安裝程式會在 vCenter Server 與 ESXi 主機叢集上部署篩選器元件。

您安裝 I/O 篩選器並將其元件部署在 ESXi 叢集上後，vCenter Server 會自動為叢集中的每台主機設定並登錄 I/O 篩選器儲存區提供者（也稱為 VASA 提供者）。儲存區提供者會與 vCenter Server 通訊，並在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中顯示 I/O 篩選器所提供的資料服務。在為虛擬機器原則建立一般規則時，您可以參考這些資料服務。建立虛擬磁碟與此原則的關聯後，虛擬磁碟上即會啟用 I/O 篩選器。

## I/O 篩選器的類型

I/O 篩選器通常是由 VMware 合作夥伴透過 vSphere APIs for I/O Filtering (VAIO) 開發人員計劃建立。第三方廠商可能基於多種目的來開發 I/O 篩選器。

在此版本中，支援的篩選器類型包括：

- 快取。實作虛擬磁碟資料的快取。此類篩選器可使用本機 Flash 儲存裝置來快取資料，提高虛擬磁碟的 IOPS 與硬體使用率。如果使用快取篩選器，則可能需要設定虛擬 Flash 資源。

- 複寫。將所有寫入 I/O 作業復寫到外部目標位置，例如其他主機或叢集。

**備註** 您可以在 ESXi 主機上安裝多個屬於相同類別 (例如快取) 的篩選器。不過，每個虛擬磁碟上只能有一個屬於相同類別的篩選器。

---

## I/O 篩選元件

I/O 篩選程序涉及數個元件。

I/O 篩選元件包括：

### VAIO 篩選器架構

使用者環境與 ESXi 所提供之 VMkernel 基礎結構的結合，可讓 VMware 合作夥伴對往返虛擬磁碟的 I/O 路徑新增篩選器外掛程式。

### I/O 篩選器外掛程式

由 VMware 合作夥伴所開發的軟體元件，會攔截並篩選虛擬磁碟與客體作業系統之間傳輸的 I/O 資料。

### CIM 提供者

由 VMware 合作夥伴所開發的選用元件，會設定及管理 I/O 篩選器外掛程式。

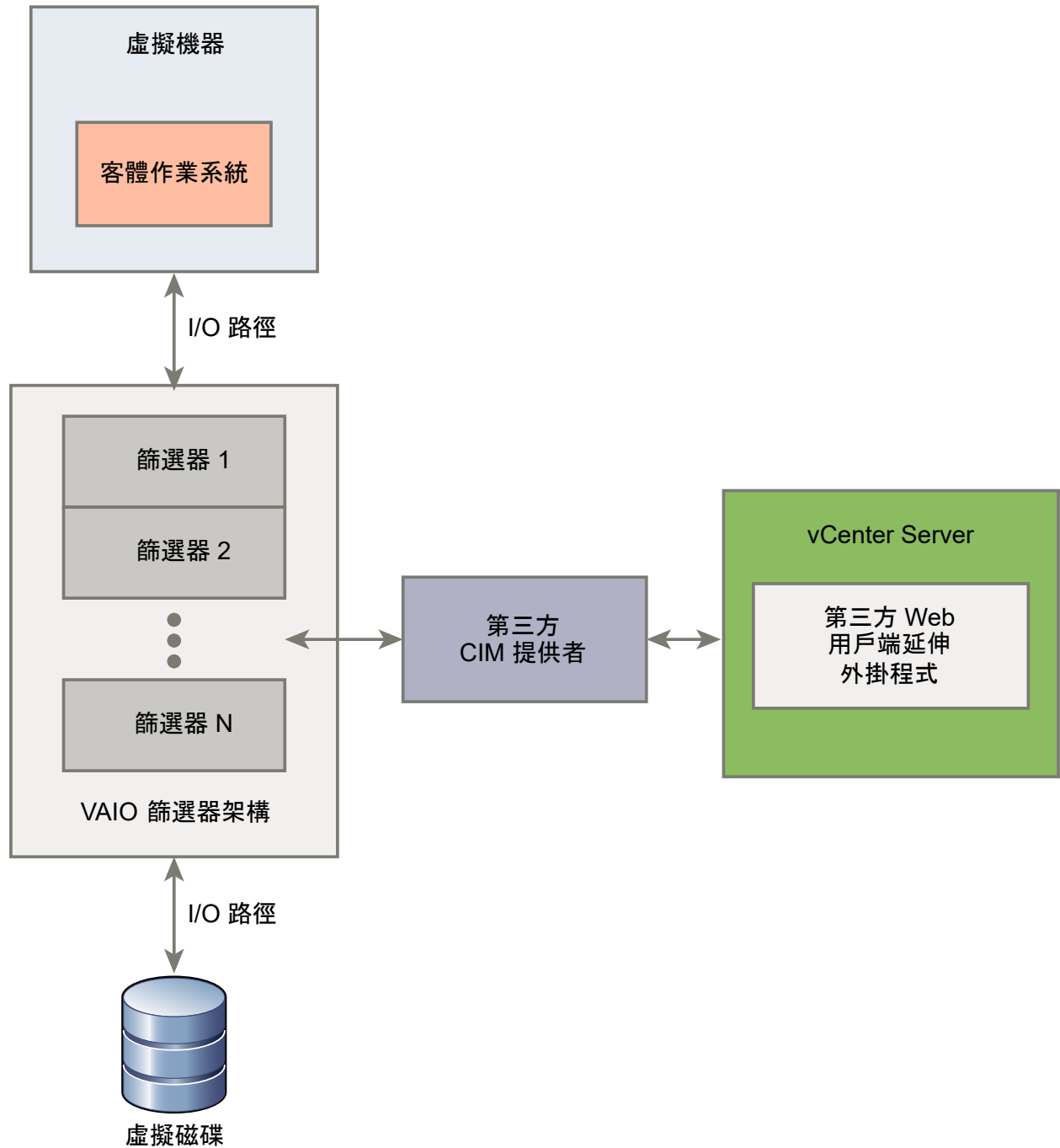
### vSphere Web Client 外掛程式

由 VMware 合作夥伴所開發的選用元件。為 vSphere 管理員提供多種方法來與 I/O 篩選器 CIM 提供者通訊，以便接收 I/O 篩選器狀態的相關監控資訊，還有傳送組態命令給 CIM 提供者來設定其 I/O 篩選器。

### I/O 篩選器精靈

由 VMware 合作夥伴所開發的選用元件。可當成額外服務使用，來與主機上執行的個別篩選器執行個體互動。此服務可建立跨主機的網路通訊通道。

下圖說明 I/O 篩選元件，以及客體作業系統與虛擬磁碟之間的 I/O 流程。



虛擬機器的每個虛擬機器可執行檔 (VMX) 元件均包含一個 Filter Farmwork，負責管理附加至虛擬磁碟的 I/O 篩選器外掛程式。當有 I/O 要求在客體作業系統與虛擬磁碟之間移動時，篩選器架構就會叫用篩選器。此外，在執行中虛擬機器以外對虛擬磁碟進行的任何 I/O 存取，都會遭篩選器攔截。

篩選器會依特定順序執行。例如，複寫篩選器會在快取篩選器之前執行。虛擬磁碟可由多個篩選器篩選，但篩選器的類別不能重複。

I/O 要求在經過特定磁碟所有篩選器的篩選後，會移至目的地 (虛擬機器或虛擬磁碟)。

由於篩選器是在使用者空間執行，因此，篩選器發生任何失敗都只會影響虛擬機器，而不會影響 ESXi 主機。

## VAIO 篩選器的儲存區提供者

在安裝 I/O 篩選器並將其部署到 ESXi 主機後，I/O 篩選器架構會針對叢集中的每個主機設定和登錄儲存區提供者 (也稱為 VASA 提供者)。

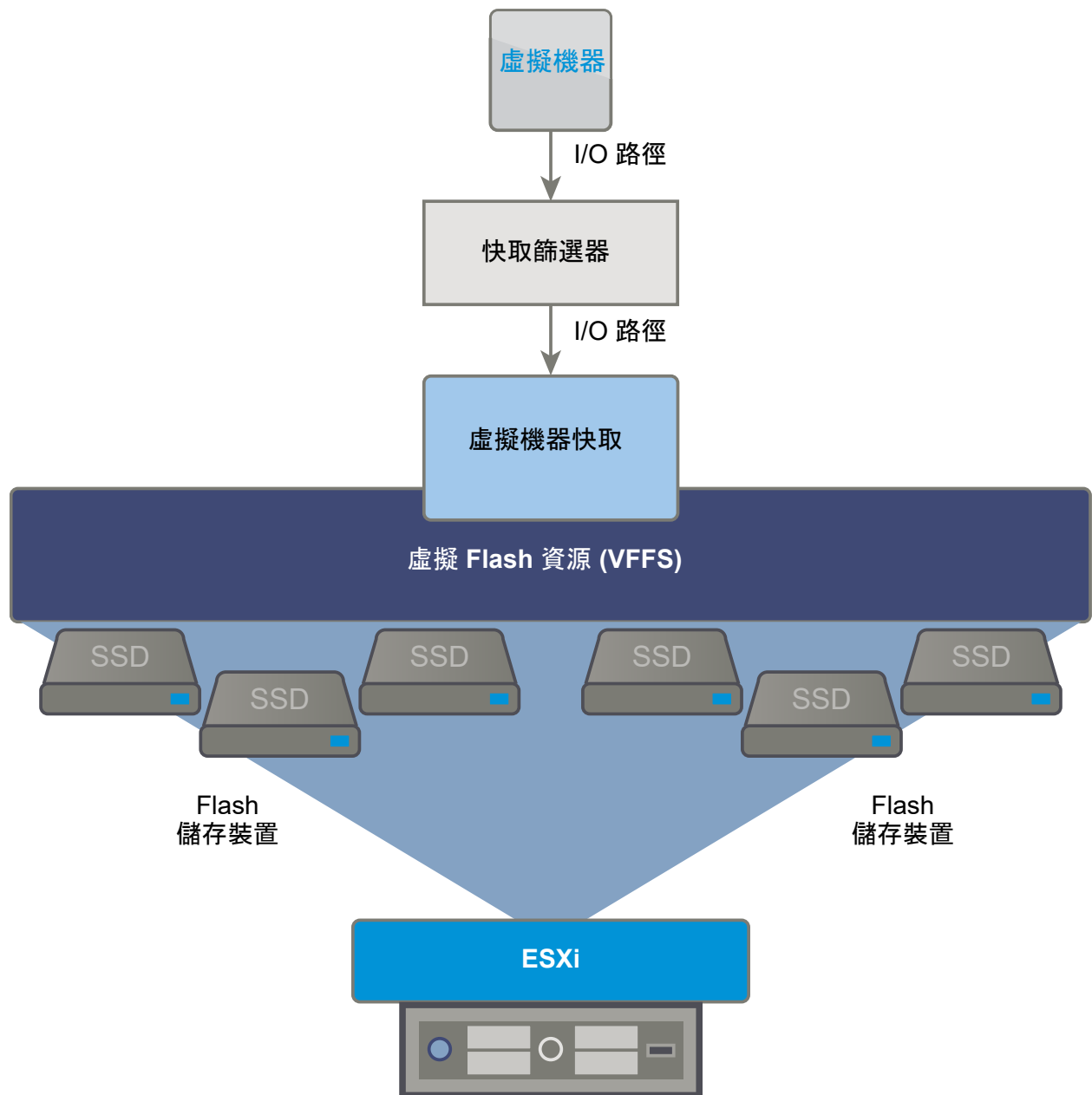
I/O 篩選的儲存區提供者是 vSphere 提供的軟體元件。它們與 I/O 篩選器整合，並將 I/O 篩選器支援的資料服務功能報告給 vCenter Server。

這些資料服務會顯示在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中，並在虛擬機器原則中可供參考。然後您可以將此原則套用到虛擬磁碟，以便篩選器能夠處理磁碟的 I/O。

## 將 Flash 儲存裝置與快取 I/O 篩選器搭配使用

快取 I/O 篩選器可使用本機 Flash 裝置來快取虛擬機器資料。

如果快取 I/O 篩選器使用本機 Flash 裝置，則在啟動篩選器之前，必須先在 ESXi 主機上設定虛擬 Flash 資源 (也稱為 VFFS 磁碟區)。篩選器會在處理虛擬機器讀取 I/O 時，建立虛擬機器快取，並將其置於 VFFS 磁碟區上。



若要設定虛擬 Flash 資源，請使用連線到主機的 Flash 裝置。若要增加虛擬 Flash 資源的容量，您可以新增更多快閃磁碟機。個別快閃磁碟機必須以獨佔方式配置給虛擬 Flash 資源，不能與任何其他 vSphere 服務 (如 Virtual SAN 或 VMFS) 共用。

Flash Read Cache 和快取 I/O 篩選器互斥，因為這兩項功能都使用主機上的虛擬 Flash 資源。您無法在包含快取 I/O 篩選器的虛擬磁碟上啟用 Flash Read Cache。同樣地，如果虛擬機器設定了 Flash Read Cache，就無法使用快取 I/O 篩選器。

## 在 vSphere 環境中部署和設定 I/O 篩選器

您可在 vSphere 環境中安裝 I/O 篩選器，然後在您的虛擬機器上啟用篩選器提供的資料服務。

### 必要條件

VMware 合作夥伴可透過 vSphere APIs for I/O Filtering (VAIO) 開發人員計劃建立 I/O 篩選器，並將其作為篩選套件散佈。作為 vSphere Installation Bundle (VIB) 提供的套件可包含 I/O 篩選精靈、CIM 提供者以及其他相關聯的元件。如需相關資訊，請連絡您的廠商或 VMware 代表。

### 程序

#### 1 在叢集中安裝 I/O 篩選器

您可在 ESXi 主機叢集中透過執行廠商提供的安裝程式安裝 I/O 篩選器。

#### 2 檢視 I/O 篩選器儲存區提供者

在部署 I/O 篩選器之後，系統會自動為叢集中的每個 ESXi 主機登錄儲存區提供者 (也稱為 VASA 提供者)。您可以確認 I/O 篩選器儲存區提供者按預期顯示且處於作用中狀態。

#### 3 檢閱 I/O 篩選功能

在 vSphere 環境中安裝 I/O 篩選器後，篩選器提供的功能和資料服務會登錄並顯示在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中。您可以檢閱這些服務和功能及其預設值。

#### 4 設定虛擬 Flash 資源以快取 I/O 篩選器

如果快取 I/O 篩選器使用本機 Flash 裝置，則在啟動篩選器之前，必須先在 ESXi 主機上設定虛擬 Flash 資源 (也稱為 VFFS 磁碟區)。

#### 5 在虛擬磁碟上啟用 I/O 篩選器資料服務

啟用 I/O 篩選器所提供的資料服務包括兩步程序。先根據 I/O 篩選器所提供的資料服務功能建立虛擬機器原則，然後將此原則附加到虛擬機器。

### 後續步驟

如需對 I/O 篩選器進行疑難排解的相關資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。

## 在叢集中安裝 I/O 篩選器

您可在 ESXi 主機叢集中透過執行廠商提供的安裝程式安裝 I/O 篩選器。

### 必要條件

- 所需權限：主機.組態.查詢修補程式。

- 確認 I/O 篩選器解決方案與 vSphere ESX Agent Manager 整合並經過 VMware 認證。
- 確認您的叢集包含 ESXi 6.0 Update 1 主機。
- 在叢集上啟用 DRS。

#### 程序

- 1 執行廠商提供的安裝程式。

安裝程式在 vCenter Server 上安裝適當的 I/O 篩選器延伸，並在叢集內的所有主機上部署篩選元件。您無法在所選的主機上安裝篩選器。

- 2 確認已在您的 ESXi 主機上正確安裝 I/O 篩選器元件：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

篩選器顯示在 VIB 套件清單上。

## 檢視 I/O 篩選器儲存區提供者

在部署 I/O 篩選器之後，系統會自動為叢集中的每個 ESXi 主機登錄儲存區提供者 (也稱為 VASA 提供者)。您可以確認 I/O 篩選器儲存區提供者按預期顯示且處於作用中狀態。

成功自動登錄 I/O 篩選器儲存區提供者會在主機層級觸發事件。如果儲存區提供者無法自動登錄，系統會在主機上引發警示。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引**標籤，然後按一下**儲存區提供者**。
- 3 檢閱 I/O 篩選器的儲存區提供者。

## 檢閱 I/O 篩選功能

在 vSphere 環境中安裝 I/O 篩選器後，篩選器提供的功能和資料服務會登錄並顯示在 [虛擬機器儲存區原則] 介面中。您可以檢閱這些服務和功能及其預設值。

#### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按一下**建立新的虛擬機器儲存區原則**圖示。
- 3 選取 vCenter Server 執行個體。
- 4 輸入原則的名稱 (例如快取 I/O 篩選器) 和說明，然後按**下一步**。
- 5 在 [一般規則] 頁面中，選取**使用儲存區原則中的一般規則**。
- 6 從**新增規則**下拉式功能表中，選取 I/O 篩選器類別，例如快取。
- 7 從**選取值**下拉式功能表中，選取要檢閱其功能的篩選器。

面板隨即展開，其中顯示 I/O 篩選器提供的資料服務以及對應的預設值。



## 設定虛擬 Flash 資源以快取 I/O 篩選器

如果快取 I/O 篩選器使用本機 Flash 裝置，則在啟動篩選器之前，必須先在 ESXi 主機上設定虛擬 Flash 資源 (也稱為 VFFS 磁碟區)。

### 必要條件

請洽詢您的 I/O 篩選器廠商，以判定是否必須啟用虛擬 Flash 資源。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至主機。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [虛擬 Flash] 下，選取**虛擬 Flash 資源管理**，然後按一下**新增容量**。
- 4 從可用快閃磁碟機清單中，選取要用於虛擬 Flash 資源的一或多個磁碟機，然後按一下**確定**。

### 結果

虛擬 Flash 資源隨即建立。[裝置支援] 區域會列出所有用於虛擬 Flash 資源的磁碟機。

## 在虛擬磁碟上啟用 I/O 篩選器資料服務

啟用 I/O 篩選器所提供的資料服務包括兩步程序。先根據 I/O 篩選器所提供的資料服務功能建立虛擬機器原則，然後將此原則附加到虛擬機器。

### 必要條件

對於快取 I/O 篩選器，請在您的 ESXi 主機上設定虛擬 Flash 資源。

### 程序

#### 1 基於 I/O 篩選器功能定義虛擬機器原則

若要為虛擬機器啟用 I/O 篩選器，您必須先建立虛擬機器原則，使其列出 I/O 篩選器所提供的資料服務功能。

#### 2 將 I/O 篩選器原則指派給虛擬機器

若要啟動 I/O 篩選器所提供的資料服務，請建立 I/O 篩選器原則與虛擬磁碟的關聯。您可以在建立或編輯虛擬機器時指派原則。

## 基於 I/O 篩選器功能定義虛擬機器原則

若要為虛擬機器啟用 I/O 篩選器，您必須先建立虛擬機器原則，使其列出 I/O 篩選器所提供的資料服務功能。

I/O 篩選器功能會顯示在 [虛擬機器儲存區原則] 精靈的 [一般規則] 頁面上。

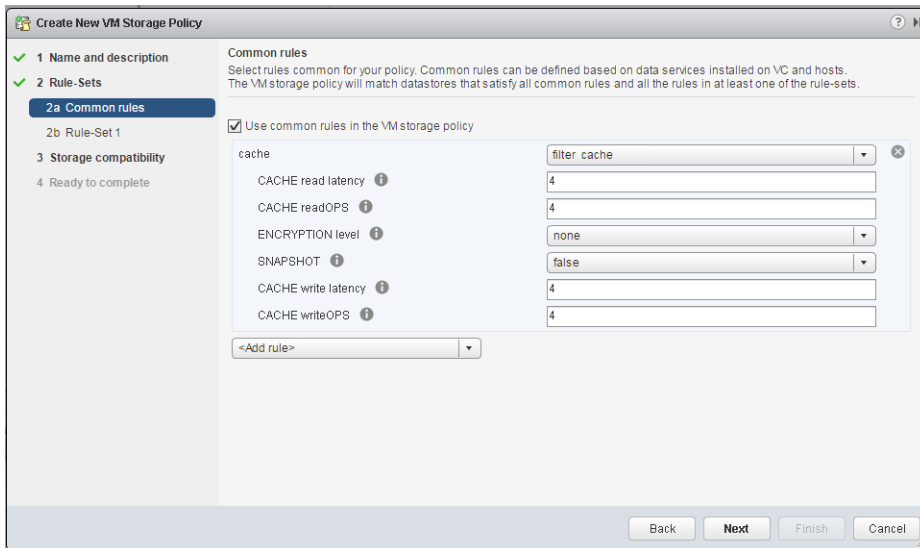
### 必要條件

- 確認 I/O 篩選器儲存區提供者可用且處於作用中狀態。請參閱 [檢視 I/O 篩選器儲存區提供者](#)。

## 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下**原則和設定檔 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按一下**建立新的虛擬機器儲存區原則**圖示。
- 3 選取 vCenter Server 執行個體。
- 4 輸入名稱 (例如「I/O 篩選器」) 和該虛擬機器原則的說明，然後按**下一步**。
- 5 在 [一般規則] 頁面上，指定要為虛擬機器啟動的 I/O 篩選器服務。

您可以將屬於不同類別 (如複寫與快取) 的 I/O 篩選器合併到一個儲存區原則中。或者，也可以為每個類別建立不同的原則。在每個儲存區原則中，只能使用相同篩選器類別 (例如快取) 中的其中一個篩選器。



- a 選取**使用儲存區原則中的一般規則**。
- b 從**新增規則**下拉式功能表中，選取 I/O 篩選器類別。

選項	說明
複寫	將虛擬機器客體作業系統與虛擬磁碟之間的所有寫入 I/O 作業均複寫至外部目標位置，例如其他主機或叢集。
快取	設定虛擬磁碟資料的快取。使用本機 Flash 儲存裝置來快取資料並提高虛擬磁碟的 IOPS 與硬體使用率。

- c 從**選取值**下拉式功能表中選取篩選器。  
頁面將展開，以顯示篩選器所支援的資料服務功能與預設值。
- d 指定規則的值，然後按**下一步**。

- 在 [規則集] 頁面上，指定儲存區放置需求，然後按下一步。

---

**備註** 如果您計劃將虛擬機器連同 I/O 篩選器在不同類型的資料存放區之間移轉，例如在 VMFS 與虛擬磁碟區之間，請確定虛擬機器儲存區原則中包含的規則集適用於您所計劃使用之每種類型的資料存放區。例如，如果您在 VMFS 與虛擬磁碟區資料存放區之間移轉虛擬機器，請建立混合的虛擬機器儲存區原則，其中包含 VMFS 資料存放區適用的以 s 標籤為基礎的規則，以及虛擬磁碟區資料存放區適用的規則。

---

- 在 [儲存區相容性] 頁面上，檢閱可用資料存放區的清單，然後按下一步。

為了與 I/O 篩選器原則相容，資料存放區必須連線至具有 I/O 篩選器的主機，並滿足原則的儲存區需求。

- 完成建立儲存區原則，然後按一下**完成**。

#### 結果

新原則將新增到清單中。

### 將 I/O 篩選器原則指派給虛擬機器

若要啟動 I/O 篩選器所提供的資料服務，請建立 I/O 篩選器原則與虛擬磁碟的關聯。您可以在建立或編輯虛擬機器時指派原則。

您可以在初始部署虛擬機器時，指派 I/O 篩選器原則。本主題說明如何在建立新虛擬機器時指派原則。如需其他部署方法的相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

---

**備註** 在移轉或複製虛擬機器時，您無法變更或指派 I/O 篩選器原則。

---

#### 必要條件

確認 I/O 篩選器已安裝在將要執行虛擬機器的 ESXi 主機上。

#### 程序

- 在 vSphere Web Client 中，啟動虛擬機器佈建程序，並遵循適當的步驟。
- 在 [選取儲存區] 頁面上，從**虛擬機器儲存區原則**下拉式功能表中選取 I/O 篩選器原則。
- 從可用資料存放區的清單中選取資料存放區，然後按下一步。

此時，資料存放區會變為虛擬機器組態檔和所有虛擬磁碟的目的地儲存資源。原則還會為虛擬磁碟啟動 I/O 篩選器服務。

- 完成虛擬機器佈建程序。

#### 結果

建立虛擬機器後，**摘要**索引標籤會顯示指派的儲存區原則及其符合性狀態。

#### 後續步驟

稍後您可變更虛擬原則指派。請參閱 [為虛擬機器檔案及磁碟變更儲存區原則指派](#)。

## 管理 I/O 篩選器

您可以執行廠商提供的安裝程式以安裝、解除安裝或升級 I/O 篩選器。

使用 I/O 篩選器時，需要考慮下列事項：

- vCenter Server 使用 ESX Agent Manager (EAM) 安裝和解除安裝 I/O 篩選器。做為管理員，切勿針對 vCenter Server 建立或使用的 EAM 代理機構直接叫用 EAM API。與 I/O 篩選器相關的所有作業都必須經由 VIM API 執行。如果您不小心修改了 vCenter Server 建立的 EAM 代理機構，必須還原變更。如果您不小心終結了 I/O 篩選器使用的 EAM 代理機構，必須呼叫 `Vim.IoFilterManager#uninstallIoFilter` 來解除安裝受影響的 I/O 篩選器。解除安裝後，請執行全新的重新安裝。
- 當新主機加入具有 I/O 篩選器的叢集時，安裝在叢集上的篩選器會部署到主機。vCenter Server 會為主機登錄 I/O 篩選器儲存區提供者。任何叢集變更都會顯示在 vSphere Web Client 的 [虛擬機器儲存區原則] 介面中。
- 將主機移出叢集或從 vCenter Server 移除主機時，I/O 篩選器會從主機解除安裝。在篩選器解除安裝後，vCenter Server 會解除登錄主機的 I/O 篩選器儲存區提供者。
- 如果您使用無狀態 ESXi 主機，它在重新開機期間可能會遺失其 I/O 篩選器 VIB。vCenter Server 在重新開機後會檢查安裝在主機上的服務包，並視需要將 I/O 篩選器 VIB 推送至主機。

## 從叢集中解除安裝 I/O 篩選器

您可以解除安裝 ESXi 主機叢集中部署的 I/O 篩選器。

必要條件

- 所需權限：**Host.Config.Patch**。

程序

- 1 執行廠商提供的安裝程式來解除安裝 I/O 篩選器。

解除安裝期間，vSphere ESX Agent Manager 會自動將主機置於維護模式。

如果解除安裝成功，篩選器和任何相關元件會從主機移除。

- 2 確認 I/O 篩選器元件已從 ESXi 主機正確解除安裝：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

解除安裝的篩選器不會再顯示在清單中。

## 在叢集中升級 I/O 篩選器

使用 I/O 篩選器廠商所提供的安裝程式，來升級 ESXi 主機叢集中部署的 I/O 篩選器。

升級包括解除安裝舊有篩選器元件，然後將之取代為新的篩選器元件。為了判定某項安裝是否為升級，vCenter Server 會檢查現有篩選器的名稱與版本。如果現有篩選器的名稱與新篩選器的名稱相符，但版本不同，則會將該安裝視為更新。

**必要條件**

- 所需權限：**Host.Config.Patch**。

**程序**

- 1 執行 vendor-providore 安裝程式來升級篩選器。

升級期間，vSphere ESX Agent Manager 會自動將主機置於維護模式。

在安裝新的篩選器元件之前，安裝程式會先識別並移除任何現有的篩選器元件。

- 2 確認 I/O 篩選器元件已從 ESXi 主機正確解除安裝：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

**結果**

升級之後，vSphere ESX Agent Manager 會將主機置回作業模式。

## I/O 篩選器準則和最佳做法

當您在環境中使用 I/O 篩選器時，請遵循特定準則和最佳做法。

- I/O 篩選器不支援實體相容模式的 RDM。
- Flash Read Cache 和快取 I/O 篩選器互斥，因為這兩項功能都使用主機上的虛擬 Flash 資源。您無法在包含快取 I/O 篩選器的虛擬磁碟上啟用 Flash Read Cache。同樣地，如果虛擬機器設定了 Flash Read Cache，就無法使用快取 I/O 篩選器。
- 在移轉或複製虛擬機器時，您無法變更或指派 I/O 篩選器原則。
- 若要將包含 I/O 篩選器原則的虛擬機器從一台主機複製或移轉到另一台主機，目的地主機必須安裝有相容的篩選器。此需求適用於由管理員或是 HA 或 DRS 等功能起始的移轉。
- 將範本轉換為虛擬機器，而範本設定了 I/O 篩選器原則時，目的地主機必須安裝有相容的 I/O 篩選器。
- 如果您使用 vCenter Site Recovery Manager 複寫虛擬磁碟，在復原站台上產生的磁碟不會有 I/O 篩選器原則。您必須在復原站台中建立 I/O 篩選器原則，將它們重新附加到複寫的磁碟。
- 如果您的虛擬機器有相關聯的快照樹狀結構，則您無法新增、變更或移除該虛擬機器的 I/O 篩選器原則。

如需對 I/O 篩選器進行疑難排解的相關資訊，請參閱《vSphere 疑難排解》說明文件。

## 使用 I/O 篩選器移轉虛擬機器

使用 I/O 篩選器移轉虛擬機器時，需注意以下特定考量事項。

如果您利用 Storage vMotion 來使用 I/O 篩選器移轉虛擬機器，目的地資料存放區必須連線到已安裝相容 I/O 篩選器的主機。

您可能需要使用 I/O 篩選器在不同類型的資料存放區之間移轉虛擬機器，例如，在 VMFS 和虛擬磁碟區之間、VMFS 和 Virtual SAN 之間等。如果您這樣做，請確保除了說明 I/O 篩選器原則以外的一般規則，虛擬機器儲存區原則包含適用於您計劃使用的每種資料存放區的規則集。例如，如果您在 VMFS 和虛擬磁碟區資料存放區之間移轉虛擬機器，則建立包含以下內容的混合虛擬機器儲存區原則：

- 適用於 I/O 篩選器的一般規則
- 適用於 VMFS 資料存放區的規則集 1。因為以儲存區原則為基礎的管理不提供明確的 VMFS 原則，規則集必須包含適用於 VMFS 資料存放區的以標籤為基礎的規則。
- 適用於虛擬磁碟區資料存放區的規則集 2

當 Storage vMotion 移轉虛擬機器時，將選取與目標資料存放區對應的正確規則集。I/O 篩選器規則保持不變。

如果您不為資料存放區指定規則且僅定義 I/O 篩選器的一般規則，則將為 Virtual SAN、虛擬磁碟區和 VMFS/NFS 資料存放區選取預設儲存區原則。

# VMkernel 和儲存區

# 22

VMkernel 是直接在 ESXi 主機上執行的高效能作業系統。VMkernel 會管理硬體上的大部分實體資源，包括記憶體、實體處理器、儲存區和網路控制器。

為管理儲存區，VMkernel 具有支援數個主機匯流排介面卡 (HBA) 的儲存區子系統，介面卡包括平行 SCSI、SAS、光纖通道、FCoE 和 iSCSI。這些 HBA 可連接各種經過認證可與 VMkernel 搭配使用的主動-主動式、主動-被動式和 ALUA 儲存區陣列。如需受支援的 HBA 和儲存區陣列清單，請參閱 vSphere 相容性指南。

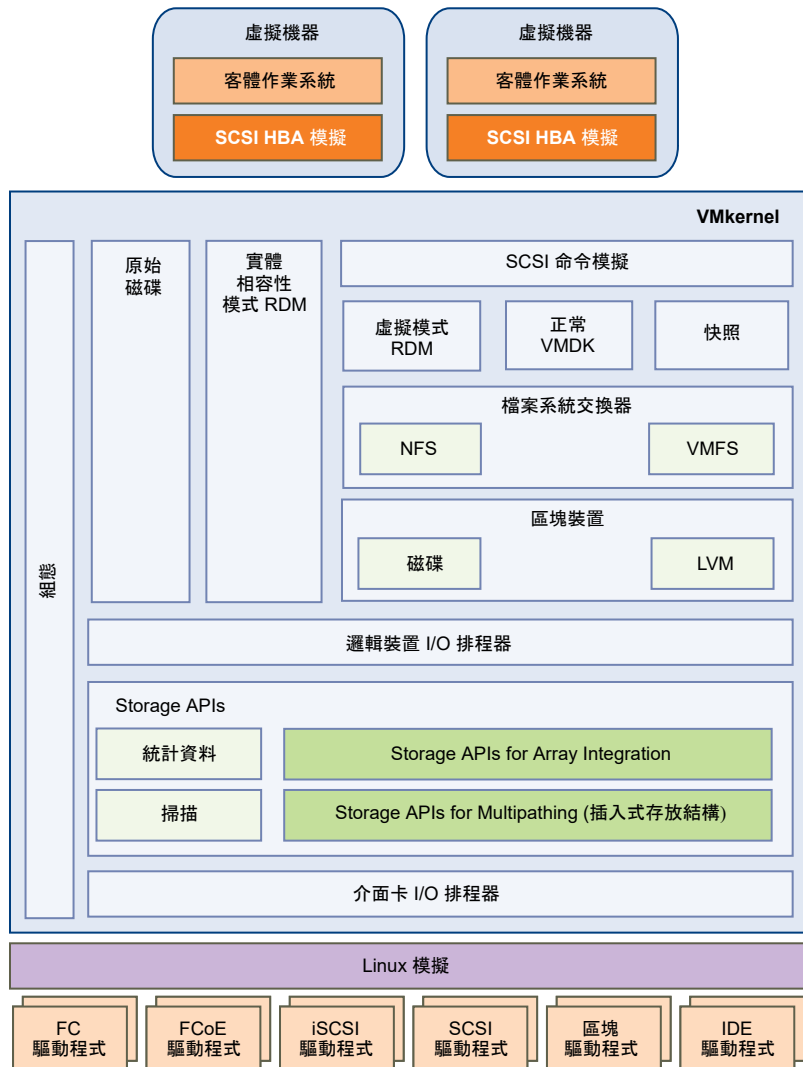
VMkernel 使用的主要檔案系統是 VMware 虛擬機器檔案系統 (VMFS)。VMFS 是為支援虛擬磁碟和分頁檔等大型檔案而設計和最佳化的叢集檔案系統。VMkernel 還支援 NFS 檔案系統上的虛擬磁碟儲存區。

Storage I/O 路徑透過裝置模擬為虛擬機器提供存取儲存裝置的權限。此裝置模擬可讓虛擬機器將 VMFS 或 NFS 檔案系統上的檔案做為 SCSI 裝置進行存取。VMkernel 提供儲存區虛擬化功能，如排程來自多個虛擬機器的 I/O 要求和多重路徑功能。

此外，VMkernel 還提供數個 Storage APIs，使儲存區合作夥伴能夠整合和最佳化其 vSphere 產品。

下圖說明 VMkernel 核心的基礎，特別是儲存區堆疊。與儲存區相關的模組存放於邏輯裝置 I/O 排程器層和介面卡 I/O 排程器層之間。

圖 22-1. VMkernel 和儲存區



本章節討論下列主題：

- [Storage APIs](#)

## Storage APIs

Storage APIs 是第三方硬體、軟體和儲存區提供者用來開發元件的 API 系列，可增強多種 vSphere 功能和解決方案。

本文件說明下列幾組 Storage APIs，並解釋了它們是如何構成儲存區環境的。如需此系列中其他 API (包括 Storage APIs- Data Protection 和 Storage APIs- Site Recovery Manager) 的相關資訊，請參閱 VMware 網站。

- Storage APIs- Multipathing，又稱為插入式存放結構 (PSA)。PSA 是 VMkernel API 的集合，儲存區合作夥伴透過它可啟用和認證其陣列與 ESXi 發行排程非同步，並傳遞適合每個陣列的效能增強、多重路徑和負載平衡行為。如需詳細資訊，請參閱[管理多重路徑](#)。



- Storage APIs - Array Integration，之前稱為 VAAI，包括下列 API：
  - 硬體加速 API。允許陣列與 vSphere 整合，以便將特定的儲存區作業明確卸載到陣列。此整合顯著降低了主機上的 CPU 額外負荷。請參閱[第 23 章 儲存區硬體加速](#)。
  - 陣列精簡佈建 API。協助監控精簡佈建的儲存區陣列上的空間使用，以防止空間不足的情況，並執行空間回收。請參閱[陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區](#)。
- Storage APIs - Storage Awareness。透過這些以 vCenter Server 為基礎的 API，儲存區陣列可將其組態、功能，以及儲存區健全狀況和事件通知給 vCenter Server。請參閱[第 25 章 使用儲存區提供者](#)。

硬體加速功能使 ESXi 主機能與符合標準的儲存區陣列整合，並將特定虛擬機器和儲存區管理作業卸載到儲存硬體。有了儲存硬體的輔助，主機可以更快速地執行這些作業，且耗用更少的 CPU、記憶體和儲存區網路頻寬。

區塊儲存裝置、光纖通道、iSCSI 和 NAS 裝置皆支援硬體加速。

如需其他詳細資料，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1021976>。

本章節討論下列主題：

- 硬體加速的優點
- 硬體加速需求
- 硬體加速支援狀態
- 區塊儲存裝置的硬體加速
- NAS 裝置上的硬體加速
- 硬體加速考量事項

## 硬體加速的優點

支援硬體加速功能時，主機可取得硬體協助，從而可更快速和更有效地執行多個工作。

主機可以透過下列活動取得協助：

- 運用 Storage vMotion 移轉虛擬機器
- 從範本部署虛擬機器
- 複製虛擬機器或範本
- 虛擬機器檔案的 VMFS 叢集鎖定和中繼資料作業
- 佈建完整佈建的虛擬磁碟
- 建立容錯虛擬機器
- 在 NFS 資料存放區上建立和複製完整佈建的磁碟

## 硬體加速需求

僅當搭配使用適當的主機和儲存區陣列時，硬體加速功能才起作用。

表 23-1. 硬體加速儲存區需求

ESXi	區塊儲存裝置	NAS 裝置
ESXi 版本 6.0	支援 T10 SCSI 標準或用於陣列整合的區塊儲存區外掛程式 (VAAI)	支援用於陣列整合的 NAS 外掛程式
		<b>備註</b> NFS 4.1 不支援硬體加速。

**備註** 如果 SAN 或 NAS 儲存區架構在支援硬體加速的儲存區系統前使用了中繼應用裝置，則該中繼應用裝置必須也支援硬體加速並且已得到相應認證。該中繼應用裝置可能是儲存區虛擬化應用裝置、I/O 加速應用裝置、加密應用裝置等。

## 硬體加速支援狀態

對於每個儲存裝置和資料存放區，vSphere Web Client 都會顯示硬體加速支援狀態。

狀態值包括 [不明]、[支援] 和 [不受支援]。初始值為 [不明]。

對於區塊裝置，在主機成功執行卸載作業後，狀態會變更為 [支援]。如果卸載作業失敗，狀態則會變更為 [不受支援]。如果裝置提供部分硬體加速支援，則狀態仍為 [不明]。

藉由 NAS，當儲存區可以執行至少一項硬體卸載作業時，狀態即會變為 [支援]。

當儲存裝置不支援主機作業或為主機作業提供部分支援時，主機會還原為使用其原生方法來執行不支援的作業。

## 區塊儲存裝置的硬體加速

透過硬體加速，您的主機可以與區塊儲存裝置、光纖通道或 iSCSI 整合，並且可以使用某些儲存區陣列作業。

ESXi 硬體加速支援以下陣列作業：

- 完全複製，也稱為複製區塊或複製卸載。使儲存區陣列可以對陣列內的資料進行完全複製，而無需使主機讀取和寫入資料。此作業可減少在複製虛擬機器、從範本進行佈建或使用 vMotion 進行移轉時，所耗費的時間和網路負載。
- 區塊歸零，也稱為同寫入。使儲存區陣列可以將大量區塊歸零，從而提供新配置的儲存區 (不包含先前寫入的資料)。此作業可減少在建立虛擬機器和格式化虛擬磁碟時，所耗費的時間和網路負載。
- 硬體協助鎖定，也稱為原子測試和設定 (ATS)。支援離散式虛擬機器鎖定，而不使用 SCSI 保留。此作業允許按磁區進行磁碟鎖定，而非使用 SCSI 保留對整個 LUN 進行磁碟鎖定。

請向您的廠商確認是否提供硬體加速支援。某些儲存區陣列要求在儲存區端啟動該支援。

在主機上，硬體加速功能預設為啟用。如果儲存區不支援硬體加速，可以將其停用。

除了硬體加速支援外，ESXi 還支援陣列精簡佈建。如需相關資訊，請參閱 [陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區](#)。

## 停用區塊儲存裝置的硬體加速

在主機的區塊儲存裝置中，硬體加速功能預設為啟用。您可以使用 vSphere Web Client 進階設定來停用硬體加速作業。

如同停用其他進階設定，在停用硬體加速之前，請先洽詢 VMware 支援團隊。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到主機。
- 2 按一下 **設定索引** 標籤。
- 3 在 **系統** 下，按一下 **進階系統設定**。
- 4 將任何選項的值變更為 0 (已停用)：
  - VMFS3.HardwareAcceleratedLocking
  - DataMover.HardwareAcceleratedMove
  - DataMover.HardwareAcceleratedInit

## 管理區塊儲存裝置上的硬體加速

為與區塊儲存區陣列整合並從陣列硬體作業中受益，vSphere 使用稱為 Storage APIs - Array Integration (之前稱為 VAAI) 的 ESXi 延伸。

在 vSphere 5.x 及更新版本中，這些延伸是以依據 T10 SCSI 的命令形式實作的。因此，透過支援 T10 SCSI 標準的裝置，您的 ESXi 主機可以直接通訊，而不需要 VAAI 外掛程式。

如果裝置不支援 T10 SCSI 或提供部分支援，則 ESXi 將還原使用安裝在主機上的 VAAI 外掛程式，或使用 T10 SCSI 命令和外掛程式的組合。VAAI 外掛程式因個別廠商而有所不同，可能是 VMware 或合作夥伴開發的。若要管理支援 VAAI 的裝置，主機可將 VAAI 篩選器和廠商專屬的 VAAI 外掛程式連結到該裝置。

如需儲存區是否需要 VAAI 外掛程式，或是否透過 T10 SCSI 命令支援硬體加速的相關資訊，請參閱 VMware 相容性指南或洽詢儲存裝置廠商。

您可以使用多個 `esxcli` 命令查詢儲存裝置，以取得硬體加速支援資訊。對於需要 VAAI 外掛程式的裝置，也可以使用宣告規則命令。如需 `esxcli` 命令的相關資訊，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 顯示硬體加速外掛程式和篩選器

若要與不支援 T10 SCSI 標準的裝置通訊，主機應使用單一 VAAI 篩選器和廠商專屬的 VAAI 外掛程式的組合。使用 `esxcli` 命令檢視目前載入系統的硬體加速篩選器和外掛程式。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

**必要條件**

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

**程序**◆ **執行**

`esxcli --server=server_name storage core plugin list --plugin-class=value` 命令。

對於 *value*，輸入以下選項之一：

- 輸入 `VAAI`，顯示外掛程式。

此命令的輸出與以下範例類似：

```
#esxcli --server=server_name storage core plugin list --plugin-class=VAAI
Plugin name      Plugin class
VMW_VAAIP_EQL    VAAI
VMW_VAAIP_NETAPP VAAI
VMW_VAAIP_CX     VAAI
```

- 輸入 `Filter`，顯示篩選器。

此命令的輸出與以下範例類似：

```
esxcli --server=server_name storage core plugin list --plugin-class=Filter
Plugin name  Plugin class
VAAI_FILTER Filter
```

**確認硬體加速支援狀態**

使用 `esxcli` 命令來確認特定儲存裝置的硬體加速支援狀態。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

**必要條件**

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

**程序**

- ◆ 執行 `esxcli --server=server_name storage core device list -d=device_ID` 命令。

輸出顯示硬體加速 (或 VAAI) 狀態，該狀態可以為未知、受支援或不受支援。

```
# esxcli --server=server_name storage core device list -d naa.XXXXXXXXXXXXXc
naa.XXXXXXXXXXXXXc
Display Name:XXXX Fibre Channel Disk(naa.XXXXXXXXXXXXXc)
Size: 20480
```

```
Device Type:Direct-Access
Multipath Plugin:NMP
XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Attached Filters:VAAI_FILTER
VAAI Status:supported
XXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

## 確認硬體加速支援詳細資料

使用 `esxcli` 命令查詢區塊儲存裝置，瞭解有關裝置提供的硬體加速支援。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

#### ◆ 執行

`esxcli --server=server_name storage core device vaai status get -d=device_ID` 命令。

如果裝置由 VAAI 外掛程式管理，則輸出會顯示連結到此裝置的外掛程式名稱。此外，輸出會顯示每個以 T10 SCSI 為基礎的原始支援狀態 (如果可用)。輸出顯示如下列範例：

```
# esxcli --server=server_name storage core device vaai status get -d naa.XXXXXXXXXXXXX4c
naa.XXXXXXXXXXXXX4c
VAAI Plugin Name:VMW_VAAIP_SYMM
ATS Status:supported
Clone Status:supported
Zero Status:supported
Delete Status:unsupported
```

## 列出硬體加速宣告規則

VAAI 外掛程式管理的每個區塊儲存裝置都需要兩個宣告規則，一個指定硬體加速篩選器，而另一個指定該裝置的硬體加速外掛程式。您可以使用 `esxcli` 命令列出硬體加速篩選器和外掛程式宣告規則。

### 程序

#### 1 若要列出篩選器宣告規則，請執行

`esxcli --server=server_name storage core claimrule list --claimrule-class=Filter` 命令。

在此範例中，篩選器宣告規則指定應當由 VAAI\_FILTER 篩選器宣告的裝置。

```
# esxcli --server=server_name storage core claimrule list --claimrule-class=Filter
Rule Class Rule Class Type Plugin Matches
```

```
Filter      65430 runtime vendor VAAI_FILTER vendor=EMC model=SYMMETRIX
Filter      65430 file    vendor VAAI_FILTER vendor=EMC model=SYMMETRIX
Filter      65431 runtime vendor VAAI_FILTER vendor=DGC model=*
Filter      65431 file    vendor VAAI_FILTER vendor=DGC model=*
```

## 2 若要列出 VAAI 外掛程式宣告規則，請執行

**esxcli --server=server\_name storage core claimrule list --claimrule-class=VAAI** 命令。

在此範例中，VAAI 宣告規則指定應當由特定 VAAI 外掛程式宣告的裝置。

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule list --claimrule-class=VAAI
Rule Class Rule Class Type Plugin Matches
VAAI      65430 runtime vendor VMW_VAAIP_SYMM vendor=EMC model=SYMMETRIX
VAAI      65430 file    vendor VMW_VAAIP_SYMM vendor=EMC model=SYMMETRIX
VAAI      65431 runtime vendor VMW_VAAIP_CX vendor=DGC model=*
VAAI      65431 file    vendor VMW_VAAIP_CX vendor=DGC model=*
```

## 新增硬體加速宣告規則

若要為新陣列設定硬體加速，您需要新增兩個宣告規則，一個用於 VAAI 篩選器，而另一個用於 VAAI 外掛程式。要啟用新宣告規則，首先需要定義規則，然後將其載入到系統中。

此程序適用於那些不支援 T10 SCSI 命令但可使用 VAAI 外掛程式的區塊儲存裝置。

在此程序中，**--server=server\_name** 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 **esxcli** 命令。

### 程序

#### 1 透過執行

**esxcli --server=server\_name storage core claimrule add --claimrule-class=Filter --plugin=VAAI\_FILTER** 命令，為 VAAI 篩選器定義新宣告規則。

#### 2 透過執行

**esxcli --server=server\_name storage core claimrule add --claimrule-class=VAAI** 命令，為 VAAI 外掛程式定義新宣告規則。

#### 3 執行下列命令載入這兩個宣告規則：

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load --claimrule-class=Filter
```

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule load --claimrule-class=VAAI
```

#### 4 透過執行

`esxcli --server=server_name storage core claimrule run --claimrule-class=Filter` 命令，執行 VAAI 篩選器宣告規則。

---

**備註** 僅需要執行篩選器類別規則。當 VAAI 篩選器宣告裝置時，會自動尋找要連結的適當 VAAI 外掛程式。

---

#### 範例：定義硬體加速宣告規則

此範例顯示如何為使用 VMW\_VAAIP\_T10 外掛程式的 IBM 陣列設定硬體加速。請依序使用下列命令。如需命令使用的選項的相關資訊，請參閱[新增多重路徑宣告規則](#)。

```
# esxcli --server=server_name storage core claimrule add --claimrule-
class=Filter --plugin=VAAI_FILTER --type=vendor --vendor=IBM --autoassign

# esxcli --server=server_name storage core claimrule add --claimrule-
class=VAAI --plugin=VMW_VAAIP_T10 --type=vendor --vendor=IBM --autoassign

# esxcli --server=server_name storage core claimrule load --claimrule-
class=Filter

# esxcli --server=server_name storage core claimrule load --claimrule-
class=VAAI

# esxcli --server=server_name storage core claimrule run --claimrule-
class=Filter
```

#### 刪除硬體加速宣告規則

使用 `esxcli` 命令可刪除現有硬體加速宣告規則。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- ◆ 執行下列命令：

```
esxcli --server=server_name storage core claimrule remove -r claimrule_ID
--claimrule-class=Filter

esxcli --server=server_name storage core claimrule remove -r claimrule_ID
--claimrule-class=VAAI
```



## NAS 裝置上的硬體加速

硬體加速允許 ESXi 主機與 NAS 裝置進行整合，並使用 NSA 儲存區所提供的數個硬體作業。硬體加速使用 VMware vSphere Storage APIs for Array Integration (VAAI) 啟用主機與儲存裝置之間的通訊。

API 會定義一組使主機能夠將特定的儲存區作業卸載到陣列的儲存區原始物件。下列清單顯示支援的 NAS 作業：

- 完整檔案複製。讓 NAS 裝置能夠複製虛擬磁碟檔案。此作業與 VMFS 區塊複製類似，不同之處在於 NAS 裝置複製的是整個檔案而非檔案區段。
- 保留空間。讓儲存區陣列能夠為完整格式的虛擬磁碟檔案配置空間。

通常，在 NFS 資料存放區上建立虛擬磁碟時，NAS 伺服器會確定配置原則。大多數 NAS 伺服器上的預設配置原則是精簡格式，不保證將儲存區備份到檔案。但是，保留空間作業可以指示 NAS 裝置使用廠商專屬的機制來為虛擬磁碟保留空間。因此，您可以在 NFS 資料存放區上建立完整格式的虛擬磁碟。

- 原生快照支援。允許建立要卸載至陣列的虛擬機器快照。
- 延伸統計資料。允許查看 NAS 裝置上的空間使用量，對 Thin Provisioning 來說很有用。

藉由 NAS 儲存裝置，可以透過廠商專屬的 NAS 外掛程式實作硬體加速整合。這些外掛程式通常是由廠商建立並做為 VIB 套件透過網頁進行散佈。這些 NAS 外掛程式無需宣告規則即可運作。

可使用數種工具來安裝和升級 VIB 套件。包括 `esxcli` 命令和 vSphere Update Manager。如需詳細資訊，請參閱《vSphere 升級》和安裝與管理 VMware vSphere Update Manager 說明文件。

## 安裝 NAS 外掛程式

在主機上安裝廠商散佈的硬體加速 NAS 外掛程式。

本主題提供使用 `esxcli` 命令安裝 VIB 套件的範例。如需更多詳細資料，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- 1 將主機置於維護模式。
- 2 設定主機接受程度：

```
esxcli --server=server_name software acceptance set --level=value
```

此命令可控制主機上允許的 VIB 套件。*value* 可以為下列其中一項：

- VMwareCertified
- VMwareAccepted
- PartnerSupported
- CommunitySupported

### 3 安裝 VIB 套件：

```
esxcli --server=server_name software vib install -v|--viburl=URL
```

*URL* 指定要安裝之 VIB 套件的 URL。支援 http:、https:、ftp: 和 file:。

### 4 確認已安裝外掛程式：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

### 5 將主機重新開機以使安裝生效。

## 解除安裝 NAS 外掛程式

若要解除安裝 NAS 外掛程式，請從主機移除 VIB 套件。

本主題討論如何使用 `esxcli` 命令解除安裝 VIB 套件。如需更多詳細資料，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

### 1 解除安裝外掛程式：

```
esxcli --server=server_name software vib remove -n|--vibName=name
```

*name* 表示要移除的 VIB 套件的名稱。

### 2 確認已移除外掛程式：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

### 3 將主機重新開機以使變更生效。

## 更新 NAS 外掛程式

儲存裝置廠商發行新的外掛程式版本時，請升級主機上的硬體加速 NAS 外掛程式。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

本主題討論如何使用 `esxcli` 命令更新 VIB 套件。如需更多詳細資料，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- 1 升級到新的外掛程式版本：

```
esxcli --server=server_name software vib update -v|--viburl=URL
```

`URL` 指定要更新的 VIB 套件的 URL。支援 `http:`、`https:`、`ftp:` 和 `file:`。

- 2 確認安裝了正確版本：

```
esxcli --server=server_name software vib list
```

- 3 將主機重新開機。

## 確認 NAS 的硬體加速狀態

除了用戶端之外，還可以使用 `esxcli` 命令確認 NAS 裝置的硬體加速狀態。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

#### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

#### 程序

- ◆ 執行 `esxcli --server=server_name storage nfs list` 命令。

輸出中的 [硬體加速] 欄會顯示硬體加速狀態。

## 硬體加速考量事項

使用硬體加速功能時，需注意某些事項。

多個原因可能導致硬體加速作業失敗。

對於陣列未實作的任何原始物件，陣列均會傳回錯誤。錯誤會觸發 ESXi 主機嘗試使用其本機方式執行作業。

發生以下任一情況時，VMFS 資料移動器不會利用硬體卸載，而改用軟體資料移動：

- 來源 VMFS 資料存放區和目的地 VMFS 資料存放區具有不同的區塊大小。
- 來源檔案類型為 RDM，目的地檔案類型為非 RDM (一般檔案)。
- 來源 VMDK 類型為 eagerzeroedthick，目的地 VMDK 類型為精簡格式。
- 來源 VMDK 或目的地 VMDK 為疏鬆或主控格式。
- 來源虛擬機器具有快照。
- 所要求作業中的邏輯位址和傳輸長度，與儲存裝置所需的最小對齊要求不一致。使用 vSphere Web Client 建立的所有資料存放區將自動對齊。
- VMFS 具有多個 LUN 或範圍，並且它們位於不同的陣列。

陣列之間的硬體複製 (即使在同一 VMFS 資料存放區內) 無法正確運作。

# 儲存區完整佈建和精簡佈建

# 24

vSphere 支援兩種儲存區佈建模式，即完整佈建和精簡佈建。

## 完整佈建

這是儲存區佈建的傳統模式。為滿足未來的儲存區需求，完整佈建會預先提供大量的儲存空間。但是，預先提供的空間可能一直都未使用，導致無法充分利用儲存區容量。

## 精簡佈建

與完整佈建相反，此方法可協助您以彈性的隨選方式配置儲存空間，避免無法充分利用儲存區的問題。ESXi 可讓您使用陣列層級和虛擬磁碟層級這兩種模型的精簡佈建。

本章節討論下列主題：

- [儲存區超額訂閱](#)
- [虛擬磁碟精簡佈建](#)
- [陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區](#)

## 儲存區超額訂閱

精簡佈建允許您報告的虛擬儲存空間大於實際的實體容量。此差異可能會導致儲存區超額訂閱，也稱為超額佈建。

使用精簡佈建時，您應監控實際儲存區使用量，避免在用盡實體儲存空間時會出現的情況。

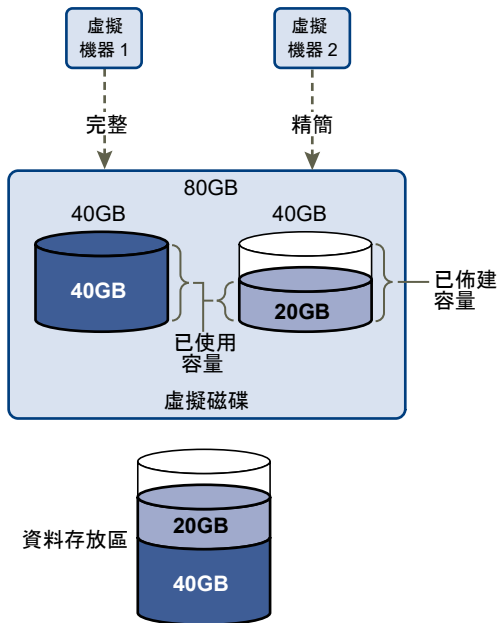
## 虛擬磁碟精簡佈建

建立虛擬機器時，會在資料存放區上為虛擬磁碟檔案佈建一定數量的儲存空間。

依預設，ESXi 為虛擬機器提供傳統的儲存區佈建方法。使用這種方法，您可以先估計虛擬機器完成其整個生命週期需要的儲存區空間。然後，預先為其虛擬磁碟佈建固定量 (例如 40 GB) 的儲存空間，並將整個佈建空間認可到虛擬磁碟。立即佔用整個佈建空間的虛擬磁碟為完整磁碟。

ESXi 支援虛擬磁碟的精簡佈建。使用磁碟層級的精簡佈建功能，您可以精簡格式建立虛擬磁碟。對於精簡佈建的虛擬磁碟，ESXi 為磁碟的目前和未來活動佈建所需的整個空間 (例如 40 GB)。但是，精簡佈建磁碟僅使用磁碟初始作業所需的儲存空間大小。在此範例中，精簡佈建的磁碟僅佔用 20 GB 的儲存區。當磁碟需要更多空間時，可以增加到整個 40 GB 的佈建空間。

圖 24-1. 完整佈建和精簡佈建的虛擬磁碟



## 關於虛擬磁碟佈建原則

執行特定虛擬機器管理作業 (如建立虛擬磁碟、將虛擬機器複製到範本或移轉虛擬機器) 時，可以指定用於虛擬磁碟檔案的佈建原則。

具有硬體加速功能的 NFS 資料存放區和 VMFS 資料存放區支援以下磁碟佈建原則。在不支援硬體加速功能的 NFS 資料存放區上，只可使用精簡格式。

可以使用 Storage vMotion 或跨主機 Storage vMotion 將虛擬磁碟從一種格式轉換為另一種格式。

### 完整佈建消極式歸零

以預設的完整格式建立虛擬磁碟。虛擬磁碟所需的空間會在建立時加以配置。建立過程中不會清除實體裝置上保留的資料，但之後首次從虛擬機器寫入時會依需要歸零。虛擬機器不會從實體裝置讀取失效的資料。

### 完整佈建積極式歸零

一種完整佈建虛擬磁碟類型，可支援叢集功能 (如 Fault Tolerance)。虛擬磁碟所需的空間會在建立時加以配置。與完整佈建消極式歸零格式相反，建立虛擬磁碟時，會將實體裝置上保留的資料歸零。建立這種格式的虛擬磁碟所需的時間可能會比建立其他類型的磁碟所需的時間長。

### 精簡佈建

使用此格式可節省儲存空間。針對精簡佈建磁碟，可根據輸入的虛擬磁碟大小值來佈建磁碟所需的資料存放區空間。但是，精簡佈建磁碟啟動時所佔空間小，一開始只使用與初始作業所需大小相同的資料存放區空間。如果精簡佈建磁碟之後需要更多空間，可以增長到它的容量上限，並佔用整個佈建給它的資料存放區空間。

精簡佈建是建立虛擬磁碟的最快方式，因為它僅需標頭資訊即可建立磁碟。它不會配置儲存區區塊或將該區塊歸零。儲存區區塊會在初次存取時進行配置並歸零。

---

**備註** 如果虛擬磁碟支援叢集解決方案 (如 Fault Tolerance)，請勿將磁碟設為精簡佈建格式。

---

可以手動擴充精簡佈建磁碟，讓它佔用整個佈建空間。如果實體儲存空間已用盡，且無法擴展精簡佈建的磁碟，則虛擬機器將無法使用。

## 建立精簡佈建虛擬磁碟

若要節省儲存空間，您可以建立精簡佈建格式的虛擬磁碟。精簡佈建的虛擬磁碟一開始較小，然後會隨著使用更多的磁碟空間而增長。您只能在支援磁碟層級精簡佈建的資料存放區上，建立精簡佈建磁碟。

該程序假設正在建立新虛擬機器。如需相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》說明文件。

### 程序

- 1 在屬於虛擬機器之有效父系物件的任何詳細目錄物件 (如資料中心、資料夾、叢集、資源集區或主機) 上按一下滑鼠右鍵，然後選取**新增虛擬機器**。
- 2 選取**建立新的虛擬機器**，然後按下一步。
- 3 遵循建立虛擬機器所需的步驟。
- 4 在 [自訂硬體] 頁面上，按一下**虛擬硬體**索引標籤。
- 5 按一下**新增硬碟**三角形符號，展開硬碟選項。
- 6 (選擇性) 調整預設磁碟大小。

對於精簡佈建的虛擬磁碟，磁碟大小值顯示為磁碟佈建和保證提供的空間。虛擬磁碟開始可能並不使用整個佈建的空間，實際儲存區使用量值可能會小於虛擬磁碟大小。

- 7 針對磁碟佈建，選取**精簡佈建**。
- 8 建立虛擬機器完成。

### 結果

此時已建立具有精簡格式磁碟的虛擬機器。

### 後續步驟

如果您是以精簡格式建立虛擬磁碟，則可於稍後將虛擬磁碟擴充到完整大小。

## 檢視虛擬機器儲存資源

您可以檢視虛擬機器的資料存放區儲存空間的配置方式。

儲存區使用量顯示虛擬機器檔案 (包括組態和記錄檔、快照、虛擬磁碟等) 佔用的資料存放區空間。當虛擬機器執行時，使用的儲存空間還包含分頁檔。

對於具有精簡佈建磁碟的虛擬機器，實際儲存區使用量值可能小於虛擬磁碟大小。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
- 2 按兩下虛擬機器，然後按一下**摘要**索引標籤。
- 3 檢閱**摘要**索引標籤右上方區域的儲存區使用量資訊。

## 判定虛擬機器的磁碟格式

您可以判斷虛擬磁碟是完整格式還是精簡格式。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 3 按一下**虛擬硬體**索引標籤。
- 4 按一下**硬碟**三角形符號，展開硬碟選項。

**類型**文字方塊會顯示虛擬磁碟的格式。

#### 後續步驟

如果虛擬磁碟為精簡格式，則可以擴充到它的完整大小。

## 擴充精簡佈建虛擬磁碟

如果建立精簡格式的虛擬磁碟，則可以將該精簡型磁碟轉換成完整佈建格式的虛擬磁碟。

可使用資料存放區瀏覽器擴充虛擬磁碟。

#### 必要條件

- 確定虛擬機器所在的資料存放區有足夠的空間。
- 確定虛擬磁碟是精簡格式。
- 移除快照。
- 關閉虛擬機器電源。

#### 程序

- 1 導覽至要擴充之虛擬磁碟的資料夾。
  - a 在 vSphere Web Client 中，瀏覽到虛擬機器。
  - b 按兩下虛擬機器以顯示其資訊。



- c 按一下**相關物件索引**標籤，然後按一下**資料存放區**。

此時將列出儲存虛擬機器檔案的資料存放區。

- d 選取資料存放區，然後按一下**導覽至資料存放區檔案瀏覽器**圖示。

資料存放區瀏覽器即會顯示資料存放區的內容。

- 2 開啟虛擬機器資料夾，瀏覽到要轉換的虛擬磁碟檔案。

該檔案的副檔名為 .vmdk，且標記有虛擬磁碟 (🗑️) 圖示。

- 3 在虛擬磁碟檔案上按一下滑鼠右鍵，然後選取**擴充**。

---

**備註** 如果虛擬磁碟是完整格式，或者虛擬機器正在執行時，此選項可能無法使用。

---

## 結果

擴充的虛擬磁碟將佔用最初佈建給它的整個資料存放區的空間。

## 處理資料存放區超額訂閱

由於為精簡磁碟佈建的空間可能大於認可的空間，因此可能發生資料存放區超額訂閱，從而導致資料存放區上的虛擬機器磁碟已佈建空間總計超過實際容量。

通常，因為所有附帶精簡磁碟的虛擬機器不會同時需要已佈建的整個資料存放區空間，所以可能發生超額訂閱。但是，如果要避免資料存放區超額訂閱，則可以設定警示，它會在已佈建空間達到特定臨界值時通知您。

如需設定警示的相關資訊，請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。

如果虛擬機器需要更多空間，則根據先到先服務的原則配置資料存放區空間。資料存放區空間不足時，可以新增更多實體儲存區，並增加資料存放區。

請參閱[增加 VMFS 資料存放區容量](#)。

## 陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區

您可以將精簡佈建儲存區陣列與 ESXi 搭配使用。

陣列提供給 ESXi 主機的傳統 LUN 是完整佈建的。支援每個 LUN 所需的全部實體空間是預先配置的。

ESXi 也支援精簡佈建的 LUN。LUN 精簡佈建後，儲存區陣列會報告 LUN 的邏輯大小，這可能大於支援此 LUN 的實際實體容量。

在精簡佈建之 LUN 上部署的 VMFS 資料存放區，只能偵測 LUN 的邏輯大小。例如，如果陣列報告 2 TB 的儲存區，而實際上陣列只提供 1 TB，則資料存放區會認為 2 TB 是 LUN 的大小。隨著資料存放區增大，它無法判定實體空間的實際大小是否仍滿足其需要。

但是，使用 Storage APIs - Array Integration 時，主機可以與實體儲存區整合，並開始瞭解基礎精簡佈建的 LUN 及其空間使用量。

透過精簡佈建整合，主機可以執行以下工作：

- 監控精簡佈建 LUN 上的空間使用量，以避免實體空間不足。隨著資料存放區增大，或者如果使用 Storage vMotion 將虛擬機器移轉到精簡佈建的 LUN，則主機會與 LUN 進行通訊，並警告您有關實體空間中的缺口及空間不足的情況。
- 透過 Storage vMotion 從資料存放區中刪除或移除檔案時，將通知陣列有關釋放的資料存放區空間。然後，陣列便可回收釋放的空間區塊。

---

**備註** ESXi 不支援在儲存裝置上啟用或停用精簡佈建。

---

## 需求

若要使用精簡佈建報告功能，主機和儲存區陣列必須符合下列需求：

- ESXi 版本 5.0 或更新版本。
- 儲存區陣列具有適當的韌體，可支援以 T10 為基礎的 Storage APIs- Array Integration (Thin Provisioning)。如需相關資訊，請與儲存區提供者連絡並查看 HCL。

## 空間使用量監控

精簡佈建整合功能可協助您監控精簡佈建的 LUN 上的空間使用量，並避免空間不足。

下列範例流量示範了 ESXi 主機和儲存區陣列如何進行互動，來為具有基礎精簡佈建 LUN 的資料存放區產生空間入侵和空間不足警告。使用 Storage vMotion 將虛擬機器移轉到精簡佈建的 LUN 時也可套用相同的機制。

- 1 透過使用儲存區特定工具，儲存區管理員可佈建精簡型 LUN 並設定軟臨界值限制，在達到該限制時會觸發警示。此步驟因個別廠商而有所不同。
- 2 透過使用 vSphere Web Client，在精簡佈建的 LUN 上建立 VMFS 資料存放區。資料存放區可延伸到 LUN 報告的整個邏輯大小。
- 3 由於資料存放區所使用的空間增加且達到指定的軟臨界值，因此會執行下列動作：
  - a 儲存區陣列向主機報告空間入侵。
  - b 主機將觸發資料存放區警告警示。

您可以與儲存區管理員連絡，以便在 LUN 容量不足之前要求更多的實體空間或使用 Storage vMotion 撤除虛擬機器。

- 4 如果沒有剩餘空間可配置到精簡佈建的 LUN，將執行下列動作：
  - a 儲存區陣列向主機報告空間不足狀況。

---

**注意** 在某些情況下，如果 LUN 已滿，則可能會進入離線狀態或從主機取消對應。

---

- b 主機將暫停虛擬機器並產生空間不足警示。

透過向儲存區管理員要求更多的實體空間，可以解決永久的空間不足狀況。

## 識別精簡佈建的儲存裝置

使用 `esxcli` 命令可驗證特定儲存裝置是否已進行精簡佈建。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

### 程序

- ◆ 執行 `esxcli --server=server_name storage core device list -d=device_ID` 命令。

### 結果

下列精簡佈建狀態指示該儲存裝置已進行精簡佈建。

```
# esxcli --server=server_name storage core device list -d naa.XXXXXXXXXXXXX4c
naa.XXXXXXXXXXXXX4c
Display Name:XXXX Fibre Channel Disk(naa.XXXXXXXXXXXXX4c)
Size: 20480
Device Type:Direct-Access
Multipath Plugin:NMP
-----
Thin Provisioning Status:yes
Attached Filters:VAAI_FILTER
VAAI Status:supported
-----
```

不明狀態指示儲存裝置為完整格式。

---

**備註** 部分儲存區系統會將所有裝置都顯示為已進行精簡佈建，無論這些裝置是精簡格式還是完整格式。其精簡佈建狀態始終為 `yes`。如需詳細資料，請洽詢儲存裝置廠商。

---

## 回收累積的儲存空間

如果 VMFS 資料存放區存放在精簡佈建的 LUN 上，您可以使用 `esxcli` 命令回收未使用的儲存區區塊。

在此程序中，`--server=server_name` 指定目標伺服器。指定的目標伺服器會提示您輸入使用者名稱和密碼。支援其他連線選項，如組態檔或工作階段檔案。如需連線選項的清單，請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。

### 必要條件

安裝 vCLI 或部署 vSphere Management Assistant (vMA) 虛擬機器。請參閱 vSphere Command-Line Interface 入門。若要進行疑難排解，請在 ESXi Shell 中執行 `esxcli` 命令。

## 程序

- ◆ 可以透過執行下列命令，回收精簡佈建裝置的 VMFS5 資料存放區上未使用的儲存區區塊：

```
esxcli --server=server_name storage vmfs unmap --volume-label=volume_label|--volume-uuid=volume_uuid --reclaim-unit=number
```

該命令採用以下選項：

選項	說明
<code>-l --volume-label=volume_label</code>	要取消對應的 VMFS 磁碟區的標籤。這是一個強制引數。如果指定此引數，請不要使用 <code>-u --volume-uuid=volume_uuid</code> 。
<code>-u --volume-uuid=volume_uuid</code>	要取消對應的 VMFS 磁碟區的 UUID。這是一個強制引數。如果指定此引數，請不要使用 <code>-l --volume-label=volume_label</code> 。
<code>-n --reclaim-unit=number</code>	每次反覆運算要取消對應的 VMFS 區塊的數目。這是一個選用引數。如果未指定此引數，此命令將使用預設值 200。

## 後續步驟

**重要** 如需其他詳細資料，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/2014849>。

# 使用儲存區提供者

# 25

儲存區提供者是一種軟體元件，由 vSphere 提供，或是第三方透過 vSphere APIs for Storage Awareness (VASA) 開發。儲存區提供者可以與多種儲存區實體整合，其中包括外部實體儲存區和儲存區抽象，例如 Virtual SAN 和虛擬磁碟區。儲存區提供者還可以支援軟體解決方案，例如透過 vSphere APIs for I/O Filtering 開發的 I/O 篩選器。

一般而言，vSphere 使用儲存區提供者取得有關儲存區拓撲、狀態以及您環境中所提供之儲存區資料服務的資訊。此資訊會顯示在 vSphere Web Client 中。此資訊可協助您就虛擬機器放置做出適當的決策，並協助您監控儲存區環境。

第三方儲存區提供者通常安裝在儲存區端，在 vSphere 環境中充當 Storage Awareness 服務。

若要瞭解儲存區是否支援儲存區提供者外掛程式，請連絡儲存裝置廠商。如果您的儲存區支援第三方儲存區提供者，請使用 vSphere Web Client 登錄並管理每個儲存區提供者元件。

內建儲存區提供者通常在 ESXi 主機上執行，且不需要登錄。例如，支援 Virtual SAN 的儲存區提供者會在您啟用 Virtual SAN 時自動登錄。如需詳細資訊，請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。

本章節討論下列主題：

- [儲存區提供者和儲存區資料表示](#)
- [儲存區提供者需求和考量](#)
- [儲存區狀態報告](#)
- [登錄儲存區提供者](#)
- [保護與儲存區提供者的通訊安全](#)
- [檢視儲存區提供者資訊](#)
- [解除登錄儲存區提供者](#)
- [更新儲存區提供者](#)

## 儲存區提供者和儲存區資料表示

vCenter Server 和 ESXi 與儲存區提供者通訊，以取得儲存區提供者從基礎實體和軟體定義的儲存區，或可用 I/O 篩選器中收集的資訊。然後，vCenter Server 可在 vSphere Web Client 中顯示儲存區資料。

儲存區提供者提供的資訊可分為下列幾類：

- 儲存區資料服務和功能。此類型的資訊對於諸如 Virtual SAN、虛擬磁碟區和 I/O 篩選器等功能來說至關重要。儲存區提供者會收集由基礎儲存區實體或可用 I/O 篩選器提供之資料服務的資訊。

在儲存區原則中定義虛擬機器和虛擬磁碟的儲存區需求時，可參考這些資料服務。視您的環境而定，儲存區原則可確保為虛擬機器放置適當的儲存區或為虛擬磁碟啟用特定資料服務。如需詳細資料，請參閱[瞭解虛擬機器儲存區原則](#)。

- 儲存區狀態。此類別包含有關各種儲存實體的狀態報告。它還包括用於通知有關組態變更的警示和事件。

此類型的資訊可協助您疑難排解儲存區連線和效能問題。還可協助您將陣列產生的事件與警示與陣列上對應的效能和負載變更相關聯。

- Storage DRS 資訊。針對區塊裝置或檔案系統上的 Distributed Resource Scheduling (DRS)。儲存區提供者提供有關儲存區系統的其他資訊，以便 Storage DRS 所做的決定與儲存區系統內部的資源管理決定相容。

## 儲存區提供者需求和考量

使用儲存區提供者功能時，需注意某些需求和考量。

通常由廠商負責提供與 vSphere 整合的儲存區提供者。儲存區提供者是透過 VMware APIs for Storage Awareness (VASA) 實作的。VASA 架構可延伸儲存區監控服務 (SMS)、隨附 vSphere，以及定義 vCenter Server 和 ESXi 主機可用來與 VASA 提供者進行通訊的一組功能。

若要使用儲存區提供者，請遵循下列需求：

- 確保所使用的每個儲存區提供者均經過 VMware 認證並進行正確部署。如需部署儲存區提供者的相關資訊，請連絡儲存裝置廠商或查看 VMware 相容性指南。
- 確保每個儲存區提供者均與 vSphere 版本相容。請參閱 VMware 相容性指南

使用儲存區提供者時，您需要考慮下列事項：

- 區塊儲存區和檔案系統儲存裝置均可使用儲存區提供者。
- 除了 vCenter Server 之外，儲存區提供者可以在任何位置執行。通常，第三方儲存區提供者會在儲存區陣列服務處理器或獨立主機上執行。
- 多個 vCenter Server 可以同時連線到儲存區提供者的單一執行個體。
- 單一 vCenter Server 可以同時連線到多個不同的儲存區提供者。對於可供主機使用的每種類型的實體儲存裝置，可以使用不同的儲存區提供者。

## 儲存區狀態報告

如果您使用儲存區提供者，則 vCenter Server 可以收集實體儲存裝置的狀態特性，並將此資訊顯示在 vSphere Web Client 中。

狀態資訊包括事件和警示。

- 事件表示儲存組態中的重要變更。此類變更可能包括建立和刪除 LUN，或由於 LUN 遮罩而造成無法存取 LUN。
- 警示表示儲存區系統可用性中的變更。例如，在使用以設定檔為基礎的儲存區管理時，您可以指定虛擬機器的儲存區需求。當對基礎儲存區進行可能違反虛擬機器儲存區需求的變更時，將觸發警示。

如需事件和警示的詳細資訊，請參閱《vSphere 監控和效能》說明文件。

精簡佈建的 LUN 具有特殊的報告需求。如需精簡佈建的 LUN 上的空間監控的相關資訊，請參閱 [陣列精簡佈建和 VMFS 資料存放區](#)。

## 登錄儲存區提供者

若要在 vCenter Server 與儲存區提供者之間建立連線，必須登錄儲存區提供者。確定為叢集中的每台主機登錄單獨的儲存區提供者。

---

**備註** 如果您使用 Virtual SAN，則登錄 Virtual SAN 的儲存區提供者，並且這些提供者會自動顯示在儲存區提供者清單中。Virtual SAN 不支援手動登錄儲存區提供者。請參閱《管理 VMware Virtual SAN》說明文件。

---

### 必要條件

確認在儲存區端安裝了儲存區提供者元件，並從儲存區管理員處取得認證。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下 **設定索引標籤**，然後按一下 **儲存區提供者**。
- 3 按一下 **登錄新的儲存區提供者圖示**。
- 4 輸入儲存區提供者的連線資訊，包括名稱、URL 和認證。
- 5 (選擇性) 若要將 vCenter Server 指向儲存區提供者憑證，請選取 **使用儲存區提供者憑證** 選項，並指定憑證的位置。

如果未選取此選項，將顯示憑證的指紋。您可以檢查指紋並核准。

- 6 按一下 **確定**，完成登錄。

### 結果

vCenter Server 已登錄儲存區提供者，並與之建立了安全的 SSL 連線。

### 後續步驟

如果您的儲存區提供者無法登錄，請參閱 VMware 知識庫文章 <http://kb.vmware.com/kb/2079087>。如需有關 Virtual SAN 儲存區提供者登錄的問題，請參閱 <http://kb.vmware.com/kb/2105018>。



## 保護與儲存區提供者的通訊安全

若要與儲存區提供者進行通訊，vCenter Server 將使用安全 SSL 連線。SSL 驗證機制要求雙方 (vCenter Server 和儲存區提供者) 交換 SSL 憑證，並新增到它們的信任存放區。

vCenter Server 可以將儲存區提供者憑證新增到其信任存放區，做為儲存區提供者安裝的一部分。如果在安裝期間未新增該憑證，請使用下列其中一個方法，在登錄儲存區提供者時新增憑證：

- 將 vCenter Server 導向到儲存區提供者憑證。在**新的儲存區提供者**對話方塊中，選取**使用儲存區提供者憑證**選項，並指定該憑證的位置。
- 使用儲存區提供者憑證的指紋。如果不將 vCenter Server 導向到使用提供者憑證，則將顯示憑證的指紋。您可以檢查指紋並核准。vCenter Server 將該憑證新增到信任存放區，然後繼續進行連線。

vCenter Server 首次連線到提供者時，儲存區提供者會將 vCenter Server 憑證新增到其信任存放區。

## 檢視儲存區提供者資訊

向 vCenter Server 登錄儲存區提供者元件之後，儲存區提供者便會顯示在儲存區提供者清單中。

檢視儲存區提供者的一般資訊以及每個儲存區元件的詳細資料。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**儲存區提供者**。
- 3 在 [儲存區提供者] 清單中，檢視已向 vCenter Server 登錄的儲存區提供者元件。  
該清單會顯示廠商的一般資訊，包括名稱、URL 以及上次檢視重新整理的時間。
- 4 若要顯示其他詳細資料，請從清單中選取特定儲存區提供者。  
詳細資料包括提供者支援的儲存區陣列廠商和陣列型號。

---

**備註** 單一儲存區提供者可以支援多個不同廠商的儲存區陣列。

---

## 解除登錄儲存區提供者

解除登錄不需要的儲存區提供者。

---

**注意** 您無法手動解除登錄 VMware 所提供的儲存區提供者，例如 Virtual SAN 儲存區提供者。

---

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**儲存區提供者**。
- 3 從儲存區提供者清單中，選取要解除登錄的儲存區提供者，然後按一下**解除登錄儲存區提供者**圖示。



## 結果

vCenter Server 便會終止連線並從其組態中移除該儲存區提供者。

## 更新儲存區提供者

vCenter Server 會定期更新資料庫中的儲存區資料。這些更新是部分更新，僅反映儲存區提供者傳遞到 vCenter Server 中的那些儲存區變更。可根據需要為選取的儲存區提供者執行完整資料庫同步。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vCenter Server。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**儲存區提供者**。
- 3 從清單中選取要同步的儲存區提供者，然後按一下**重新掃描儲存區提供者**圖示。

## 結果

vSphere Web Client 會更新提供者的儲存區資料。

`vmkfstools` 是其中一個用於管理 VMFS 磁碟區和虛擬磁碟的 ESXi Shell 命令。您可以使用 `vmkfstools` 命令執行很多儲存區作業。例如，您可以在實體磁碟分割上建立和管理 VMFS 資料存放區，或操縱 VMFS 或 NFS 資料存放區中儲存的虛擬磁碟檔案。

**備註** 使用 `vmkfstools` 進行變更之後，vSphere Web Client 可能不會立即更新。您需要從用戶端使用重新整理或重新掃描作業。

如需 ESXi Shell 的詳細資訊，請參閱《vSphere 命令列介面入門》。

本章節討論下列主題：

- [vmkfstools 命令語法](#)
- [vmkfstools 選項](#)

## vmkfstools 命令語法

通常，您無需以根使用者身分登入來執行 `vmkfstools` 命令。但是，某些命令 (例如檔案系統命令) 可能需要以根使用者身分登入。

`vmkfstools` 命令支援以下命令語法：

`vmkfstools conn_options options target`。

目標指定要套用命令選項的磁碟分割、裝置或路徑。

表 26-1. `vmkfstools` 命令引數

引數	說明
選項	一或多個命令列選項及關聯引數，用於指定 <code>vmkfstools</code> 要執行的活動，例如，在建立新虛擬磁碟時選擇磁碟格式。 輸入選項後，指定要在其上執行作業的目標。目標可以指示磁碟分割、裝置或路徑。
磁碟分割	指定磁碟分割。此引數採用 <code>disk_ID:P</code> 格式，其中 <code>disk_ID</code> 是儲存區陣列傳回的裝置識別碼，而 <code>P</code> 是代表磁碟分割號碼的整數。磁碟分割數字必須大於零 (0)，並對應於有效的 VMFS 磁碟分割。

表 26-1. vmkfstools 命令引數 (續)

引數	說明
裝置	<p>指定裝置或邏輯磁碟區。此引數使用 ESXi 裝置檔案系統中的路徑名稱。路徑名稱以 <code>/vmfs/devices</code> 開頭，這是裝置檔案系統的掛接點。</p> <p>指定不同類型的裝置時，請使用下列格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <code>/vmfs/devices/disks</code> 適用於本機磁碟或 SAN 式磁碟。</li> <li>■ <code>/vmfs/devices/lvm</code> 適用於 ESXi 邏輯磁碟區。</li> <li>■ <code>/vmfs/devices/generic</code> 適用於一般 SCSI 裝置。</li> </ul>
路徑	<p>指定 VMFS 檔案系統或檔案。此引數是對目錄符號連結、原始裝置對應或 <code>/vmfs</code> 下的檔案命名的絕對或相對路徑。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要指定 VMFS 檔案系統，請使用以下格式：</li> </ul> <pre>/vmfs/volumes/file_system_UUID</pre> <p>或</p> <pre>/vmfs/volumes/file_system_label</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 若要指定 VMFS 資料存放區上的檔案，請使用以下格式：</li> </ul> <pre>/vmfs/volumes/file_system_label file_system_UUID/[dir]/myDisk.vmdk</pre> <p>如果目前的工作目錄是 <code>myDisk.vmdk</code> 的父系目錄，則不必輸入完整路徑。</p>

## vmkfstools 選項

`vmkfstools` 命令有多個選項。其中的一些選項僅建議進階使用者使用。

長格式和單一字母格式的選項表示相同含義。例如，以下命令是相同的。

```
vmkfstools --createfs vmfs5 --blocksize 1m disk_ID:P
vmkfstools -C vmfs5 -b 1m disk_ID:P
```

### -v 子選項

`-v` 子選項指示命令輸出的詳細資訊層級。

此子選項的格式如下：

```
-v --verbose number
```

您可以指定 *number* 的值，範圍是從 1 到 10 的整數。

使用任何 `vmkfstools` 選項都可以指定 `-v` 子選項。如果選項的輸出不適合於 `-v` 子選項，`vmkfstools` 會忽略 `-v`。

**備註** 由於可以將 `-v` 子選項包含在任何 `vmkfstools` 命令列中，因此 `-v` 不會做為子選項納入選項說明中。

## 檔案系統選項

檔案系統選項可用於建立和管理 VMFS 資料存放區。這些選項不適用於 NFS。這些工作中有許多是可以透過 vSphere Web Client 執行的。

### 列出 VMFS 磁碟區的屬性

使用 `vmkfstools` 命令可以列出 VMFS 磁碟區的屬性。

```
-P --queryfs
-h --humanreadable
```

將此選項用於任何存放在 VMFS 磁碟區上的檔案或目錄時，它將列出指定磁碟區的屬性。列出的屬性包含檔案系統標籤 (如有)、組成所指定 VMFS 磁碟區的範圍數目、UUID 以及各個範圍所在的裝置名稱清單。

**備註** 如果任何支援 VMFS 檔案系統的裝置離線，則範圍數目以及可用空間也將相應變更。

可以使用 `-P` 選項指定 `-h` 子選項。如果您執行了此動作，則 `vmkfstools` 將以可讀性更強的格式 (例如，5k、12.1M 或 2.1G) 列出磁碟區容量。

### 建立 VMFS 資料存放區

使用 `vmkfstools` 命令來建立 VMFS 資料存放區。

```
-C --createfs [vmfs5]
-S --setfsname datastore
```

此選項在指定的 SCSI 磁碟分割 (如 `disk_ID:P`) 上建立 VMFS5 資料存放區。該磁碟分割將成為檔案系統的主磁碟分割。

**備註** 您無法建立新的 VMFS3 資料存放區，但是可以使用現有的 VMFS3 資料存放區。將您的 VMFS3 資料存放區升級到 VMFS5。

您可以與 `-C` 選項一同指定下列子選項：

- `-S --setfsname` - 為建立的 VMFS 資料存放區定義磁碟區標籤。此子選項只能與 `-C` 選項搭配使用。指定的標籤最多為 128 個字元，並且在開頭和結尾處不能包含空格。

**備註** 對於所有實體，vCenter Server 都支援 80 個字元的限制。如果某個資料存放區名稱超過了該限制，則將該資料存放區新增到 vCenter Server 中時，名稱會縮短。

在定義磁碟區標籤之後，則可以在為 `vmkfstools` 命令指定 VMFS 資料存放區時使用此磁碟區標籤。磁碟區標籤將顯示在為 `ls -l` 命令產生的清單中，並且做為指向 `/vmfs/volumes` 目錄下 VMFS 磁碟區的符號連結。

若要變更 VMFS 磁碟區標籤，請使用 `ln -sf` 命令。可參考以下範例：

```
ln -sf /vmfs/volumes/UUID /vmfs/volumes/datastore
```

*datastore* 是用於 *UUID* VMFS 的新磁碟區標籤。

---

**備註** 如果向 vCenter Server 登錄了您的主機，則對 VMFS 磁碟區標籤所做的所有變更都將被 vCenter Server 覆寫。這樣就保證 VMFS 標籤在所有 vCenter Server 主機中都是一致的。

---

## 建立 VMFS 檔案系統的範例

此範例說明如何在 *naa.ID:1* 磁碟分割上建立名為 *my\_vmfs* 的新 VMFS5 資料存放區。檔案區塊大小為 1 MB。

```
vmkfstools -C vmfs5 -S my_vmfs /vmfs/devices/disks/naa.ID:1
```

## 延伸現有的 VMFS 磁碟區

使用 *vmkfstools* 命令可將範圍新增到 VMFS 磁碟區。

```
-Z --spanfs span_partitionhead_partition
```

透過使 VMFS 檔案系統跨越由 *span\_partition* 指定的磁碟分割，此選項可使用指定的前端磁碟分割延伸該檔案系統。您必須指定完整路徑名稱，例如 */vmfs/devices/disks/disk\_ID:1*。每次使用此選項時，都會使用新範圍延伸 VMFS 磁碟區，從而使磁碟區跨越多個磁碟分割。

---

**注意** 如果執行此選項，您會遺失先前存放在 *span\_partition* 所指定 SCSI 裝置上的所有資料。

---

## 延伸 VMFS 磁碟區的範例

在此範例中，您可以透過允許邏輯檔案系統跨到新磁碟分割，延伸邏輯檔案系統。

```
vmkfstools -Z /vmfs/devices/disks/naa.disk_ID_2:1 /vmfs/devices/disks/naa.disk_ID_1:1
```

延伸的檔案系統跨越兩個磁碟分割 - *naa.disk\_ID\_1:1* 和 *naa.disk\_ID\_2:1*。在此範例中，*naa.disk\_ID\_1:1* 是主磁碟分割的名稱。

## 增加現有範圍

您可以使用 *vmkfstools -G* 命令增加現有範圍，而不是新增範圍到 VMFS 資料存放區。

在基礎儲存區增加容量後，請使用以下選項來增加 VMFS 資料存放區大小。

```
-G --growfs devicename
```

此選項可以增大現有 VMFS 資料存放區或其範圍。例如，

```
vmkfstools --growfs /vmfs/devices/disks/disk_ID:1 /vmfs/devices/disks/disk_ID:1
```

## 升級 VMFS 資料存放區

如果使用的是 VMFS3 資料存放區，必須將其升級到 VMFS5。

---

**注意** 升級是一種單向程序。將 VMFS3 資料存放區轉換為 VMFS5 後，無法將其還原。

---

升級資料存放區時，請使用下列命令：`vmkfstools -T|-- upgradevmfs /vmfs/volumes/UUID`

**備註** 存取此資料存放區的所有主機都必須支援 VMFS5。如果任何 ESX/ESXi 主機版本 4.x 或更早版本正在使用 VMFS3 資料存放區，則升級會失敗，並顯示正在使用資料存放區之主機的 MAC 位址。

## 虛擬磁碟選項

虛擬磁碟選項可讓您設定、移轉和管理儲存在 VMFS 和 NFS 檔案系統中的虛擬磁碟。您也可以透過 vSphere Web Client 執行其中大部分工作。

### 受支援的磁碟格式

建立或複製虛擬磁碟時，您可以使用 `-d --diskformat` 子選項來指定磁碟格式。

從下列格式選擇：

- `zeroedthick` (預設值) - 虛擬磁碟所需的空間會在建立時加以配置。在建立程序中，保留在實體裝置中的所有資料都不會清除，但是稍後從虛擬機器首次執行寫入操作時，您可按需要將這些資料歸零。虛擬機器不會從磁碟讀取失效的資料。
- `eagerzeroedthick` - 虛擬磁碟所需的空間會在建立時加以配置。與 `zeroedthick` 格式相比，在建立過程中會將實體裝置上保留的資料歸零。建立此類格式的磁碟所需的時間可能會比建立其他類型的磁碟久得多。
- `thin` - 精簡佈建的虛擬磁碟。與 `thick` 格式不同，它在建立過程中不會為虛擬磁碟配置所需空間，僅會在稍後需要時再提供或歸零。
- `rdm: device` - 虛擬相容模式原始磁碟對應。
- `rdmp: device` - 實體相容模式 (傳遞) 原始磁碟對應。
- `2gbsparse` - 範圍大小上限為 2 GB 的疏鬆磁碟。您可以將此格式的磁碟與主控的 VMware 產品 (如 VMware Fusion、Player、Server 或 Workstation) 搭配使用。但是，除非先使用 `vmkfstools` 以相容的格式 (如 `thick` 或 `thin`) 重新匯入磁碟，否則無法在 ESXi 主機上開啟疏鬆磁碟的電源。

請參閱[在不同的 VMware 產品之間移轉虛擬機器](#)。

### NFS 磁碟格式

對於 NFS 僅能使用 `thin`、`thick`、`zeroedthick` 和 `2gbsparse` 磁碟格式。

`Thick`、`zeroedthick` 和 `thin` 格式通常具有相同的行為，因為決定配置原則的是 NFS 伺服器而非 ESXi 主機。大多數 NFS 伺服器上的預設配置原則是 `thin`。但是，在支援 Storage APIs - Array Integration 的 NFS 伺服器上，您可以 `zeroedthick` 格式建立虛擬磁碟。保留空間作業使 NFS 伺服器能夠配置和保證空間。

如需有關陣列整合 API 的詳細資訊，請參閱[第 23 章 儲存區硬體加速](#)。

## 建立虛擬磁碟

使用 `vmkfstools` 命令可建立虛擬磁碟。

```
-c --createvirtualdisk size[kK|mM|gG]
-a --adaptype [buslogic|lsilogic|ide|lsisas|pvscsi] srcfile
-d --diskformat [thin|zeroedthick|eagerzeroedthick]
-W --objecttype [file|vsan|vvol]
--policyFile fileName
```

此選項將在資料存放區上的指定路徑建立虛擬磁碟。指定虛擬磁碟的大小。為大小輸入值時，請新增尾碼以指示其單位類型，例如 `k` (KB)、`m` (MB) 或 `g` (GB)。單位類型不區分大小寫。`vmkfstools` 會將 `k` 或 `K` 的含義解譯為 KB。如果不指定單位類型，`vmkfstools` 將預設為位元組。

您可以與 `-c` 選項一同指定下列子選項。

- `-a` 指定虛擬機器用來與虛擬磁碟進行通訊的控制器。您可以在 BusLogic、LSI Logic、IDE、LSI Logic SAS 和 VMware Paravirtual SCSI 之間做出選擇。
- `-d` 指定磁碟格式。
- `-W` 指定虛擬磁碟是 VMFS 或 NFS 資料存放區上的檔案，還是位於 Virtual SAN 或虛擬磁碟區資料存放區上的物件。
- `--policyFile fileName` 指定磁碟的虛擬機器儲存區原則。

## 建立虛擬磁碟的範例

此範例說明如何在名為 `myVMFS` 的 VMFS 檔案系統上建立名為 `rh6.2.vmdk`、大小為 2 GB 的虛擬磁碟檔案。此檔案代表虛擬機器可以存取的空白虛擬磁碟。

```
vmkfstools -c 2048m /vmfs/volumes/myVMFS/rh6.2.vmdk
```

## 初始化虛擬磁碟

使用 `vmkfstools` 命令可初始化虛擬磁碟。

```
-w --writezeros
```

此選項透過在虛擬磁碟的所有資料上寫入零來將其清空。完成此命令的時間可能較長，視虛擬磁碟的大小以及主控虛擬磁碟的裝置 I/O 頻寬而定。

**注意** 使用此命令時，將遺失虛擬磁碟上的所有現有資料。

## 擴充精簡佈建的虛擬磁碟

使用 `vmkfstools` 命令可擴充精簡佈建的虛擬磁碟。

```
-j --inflatedisk
```

此選項將 `thin` 虛擬磁碟轉換成 `eagerzeroedthick`，並保留所有現有資料。此選項對尚未配置的任何區塊進行配置和歸零。

## 移除歸零的區塊

使用 `vmkfstools` 命令，可將任何精簡型、歸零完整或積極式歸零完整虛擬磁碟轉換成移除了歸零區塊的精簡佈建磁碟。

```
-K --punchzero
```

此選項將取消配置所有歸零的區塊，並僅保留那些先前配置的且包含有效資料的區塊。得到的虛擬磁碟為精簡格式。

## 將 Zeroedthick 虛擬磁碟轉換成 Eagerzeroedthick 磁碟

使用 `vmkfstools` 命令可將任何歸零完整虛擬磁碟轉換成積極式歸零完整磁碟。

```
-k --eagerzero
```

在執行轉換時，此選項會保留虛擬磁碟上的任何資料。

## 刪除虛擬磁碟

此選項會刪除 VMFS 磁碟區上指定路徑中的虛擬磁碟檔案。

```
-U --deletevirtualdisk
```

## 重新命名虛擬磁碟

此選項將重新命名 VMFS 磁碟區上指定路徑中的虛擬磁碟檔案。

您必須指定原始檔案名稱或檔案路徑 *oldName*，以及新檔案名稱或檔案路徑 *newName*。

```
-E --renamevirtualdisk oldName newName
```

## 複製或轉換虛擬磁碟或 RDM

使用 `vmkfstools` 命令建立您所指定之虛擬磁碟或原始磁碟的複本。

不允許非根使用者複製虛擬磁碟或 RDM。您必須指定原始檔案名稱或檔案路徑 *oldName*，以及新檔案名稱或檔案路徑 *newName*。

```
-i|--clonevirtualdisk oldName newName
-d|--diskformat [thin|zeroedthick|eagerzeroedthick|rdm:device|rdmp:device]
-W|--objecttype [file|vsan|vvol]
--policyFile fileName
-N|--avoidnativeclone
```

使用下列子選項變更您所建立之複本對應的參數。

- `-d|--diskformat` 指定磁碟格式。
- `-W|--objecttype` 會指定虛擬磁碟是 VMFS 或 NFS 資料存放區上的檔案，還是位於 Virtual SAN 或 Virtual Volumes 資料存放區上的物件。
- `--policyFile fileName` 會指定磁碟的虛擬機器儲存區原則。



依預設，ESXi 使用其原生方法執行複製作業。如果您的陣列支援複製技術，則可以將作業卸載到陣列。指定 `-N|--avoidnativeclone` 選項以避免 ESXi 原生複製。

### 範例：複製或轉換虛擬磁碟的範例

此範例說明如何將金級虛擬磁碟的內容從 `templates` 存放庫複製到 `myVMFS` 檔案系統上名為 `myOS.vmdk` 的虛擬磁碟檔案中。

```
vmkfstools -i /vmfs/volumes/myVMFS/templates/gold.vmdk /vmfs/volumes/myVMFS/myOS.vmdk
```

可以透過新增行到虛擬機器組態檔，來將虛擬機器設定為使用此虛擬磁碟，如下列範例所示：

```
scsi0:0.present = TRUE
scsi0:0.fileName = /vmfs/volumes/myVMFS/myOS.vmdk
```

如果您要轉換磁碟的格式，請使用 `-d|--diskformat` 子選項。

當您使用與 ESXi 不相容的格式 (例如 `2gbparse` 格式) 匯入虛擬磁碟時，這個子選項非常有用。轉換磁碟後，您可以將此磁碟連結到您在 ESXi 中建立的新虛擬機器。

例如：

```
vmkfstools -i /vmfs/volumes/myVMFS/templates/gold.vmdk /vmfs/volumes/myVMFS/myOS.vmdk -d thin
```

## 在不同的 VMware 產品之間移轉虛擬機器

通常，可使用 VMware Converter 將虛擬機器從其他 VMware 產品移轉到您的 ESXi 系統。但是，可以使用 `vmkfstools -i` 命令將 `2gbparse` 格式的虛擬磁碟匯入 ESXi，然後將此磁碟連結到在 ESXi 中建立的新虛擬機器。

必須先匯入虛擬磁碟，因為無法在 ESXi 主機上開啟 `2gbparse` 格式磁碟的電源。

### 程序

- 1 透過執行下列命令將 `2gbparse` 格式磁碟匯入 ESXi 主機。確定選取與 ESXi 相容的磁碟格式。

```
vmkfstools -i <input> <output> -d <format>
```

- 2 使用 vSphere Web Client 將匯入的磁碟連結到 ESXi 中的虛擬機器。

如需相關資訊，請參閱《vSphere 虛擬機器管理》。

## 延伸虛擬磁碟

此選項可在建立虛擬機器後，對配置到虛擬機器的磁碟大小進行延伸。

```
-X --extendvirtualdisk newSize [kK|mM|gG]
```

輸入此命令之前，必須先關閉使用此磁碟檔案的虛擬機器的電源。您應更新磁碟上的檔案系統，使得客體作業系統可以辨識和使用新的磁碟大小，並利用額外的空間。

**備註** 無法熱延伸虛擬 SATA 磁碟，或延伸後容量等於或大於 2 TB 的任何虛擬磁碟。

透過分別新增 `k` (KB)、`m` (MB) 或 `g` (GB) 尾碼，可以將 `newSize` 參數的單位指定為 KB、MB 或 GB。單位類型不區分大小寫。`vmkfstools` 會將 `k` 或 `K` 的含義解譯為 KB。如果不指定單位類型，`vmkfstools` 將預設為 KB。

`newSize` 參數將定義整個磁碟的大小，而不是磁碟新增的增量。

例如，若要將 4 G 的虛擬磁碟延伸 1 G，請輸入：`vmkfstools -X 5g 磁碟名稱`。

透過使用 `-d eagerzeroedthick` 選項，可將虛擬磁碟延伸為 `eagerzeroedthick` 格式。

**備註** 請勿延伸具有相關快照的虛擬機器的基礎磁碟。否則，您可能再也無法認可快照或將基礎磁碟還原為原始大小。

## 升級虛擬磁碟

此選項可將指定的虛擬磁碟檔案從 ESX Server 2 格式轉換成 ESXi 格式。

```
-M --migratevirtualdisk
```

## 建立虛擬相容模式原始裝置對應

此選項將在 VMFS 磁碟區上建立原始裝置對應 (RDM) 檔案，並將原始 LUN 對應到此檔案。建立此對應之後，您便可以如存取一般 VMFS 虛擬磁碟一樣存取 LUN。對應的檔案長度與其所指向的原始 LUN 的大小相同。

```
-r --createrdm device
```

當指定 `device` 參數時，使用以下格式：

```
/vmfs/devices/disks/disk_ID:P
```

## 建立虛擬相容模式 RDM 的範例

在此範例中，建立名為 `my_rdm.vmdk` 的 RDM 檔案，並將 `disk_ID` 原始磁碟對應到該檔案。

```
vmkfstools -r /vmfs/devices/disks/disk_ID my_rdm.vmdk
```

透過將下列幾行新增到虛擬機器組態檔中，可以將虛擬機器設定為使用 `my_rdm.vmdk` 對應檔案：

```
scsi0:0.present = TRUE
scsi0:0.fileName = /vmfs/volumes/myVMFS/my_rdm.vmdk
```

## 建立實體相容模式原始裝置對應

透過此選項，可以將傳遞原始裝置對應到 VMFS 磁碟區上的檔案。此對應使虛擬機器在存取其虛擬磁碟時，能夠略過 ESXi SCSI 命令篩選。當虛擬機器需要傳送專屬的 SCSI 命令時，例如當 SAN 感知軟體在虛擬機器中執行時，此類對應將非常有用。

```
-z --createrdmpassthru device
```

建立此類對應後，便可使用該對應存取原始磁碟，如存取任何其他 VMFS 虛擬磁碟一般。

當指定 *device* 參數時，使用以下格式：

```
/vmfs/devices/disks/disk_ID
```

## 列出 RDM 的屬性

此選項可列出原始磁碟對應的屬性。

```
-q --queryrdm
```

此選項可列印原始磁碟 RDM 的名稱。此選項還可列印原始磁碟的其他識別資訊，例如磁碟識別碼。

## 顯示虛擬磁碟幾何

此選項可取得虛擬磁碟幾何的相關資訊。

```
-g --geometry
```

輸出內容的形式如下：Geometry information C/H/S，其中 C 代表磁柱的數目，H 代表磁頭的數目，而 S 代表磁區的數目。

**備註** 在將虛擬磁碟從主控的 VMware 產品匯入 ESXi 主機時，可能會看到磁碟幾何不符的錯誤訊息。磁碟幾何不符也可能是載入客體作業系統或執行新建立的虛擬機器時出現問題的原因。

## 檢查和修復虛擬磁碟

使用此選項在出現未正常關閉時檢查或修復虛擬磁碟。

```
-x , --fix [check|repair]
```

## 檢查磁碟鏈結的一致性

使用此選項，可以檢查整個磁碟鏈結。可以判定磁碟鏈結中是否有損壞的連結或是否存在無效的父子關聯性。

```
-e --chainConsistent
```

## 儲存裝置選項

裝置選項可用於為實體儲存裝置執行管理工作。

## 管理 LUN 的 SCSI 保留區

-L 選項可讓您保留 SCSI LUN，以專用於 ESXi 主機；釋放保留區，使其他主機能夠存取 LUN；還允許重設保留區，可強制從目標釋放所有保留區。

```
-L --lock [reserve|release|lunreset|targetreset|busreset] device
```

**注意** 使用 -L 選項可以中斷 SAN 上其他伺服器的作業。僅在疑難排解叢集設定時使用 -L 選項。

除非經 VMware 明確建議，否則絕不對主控 VMFS 磁碟區的 LUN 使用此選項。

您可以透過幾種方式指定 `-L` 選項：

- `-L reserve` – 保留指定的 LUN。保留指定的 LUN 後，只有保留該 LUN 的伺服器才能存取它。如果其他伺服器嘗試存取該 LUN，會導致保留區錯誤。
- `-L release` – 釋放指定 LUN 上的保留區。其他伺服器可再次存取該 LUN。
- `-L lunreset` – 重設指定的 LUN，方法是清除 LUN 上的所有保留區，並使 LUN 再次對所有伺服器可用。重設對裝置上的其他 LUN 沒有影響。在裝置上保留的其他 LUN 仍保持保留狀態。
- `-L targetreset` – 重設整個目標。重設將清除與該目標相關聯的所有 LUN 上的任何保留區，並使 LUN 再次對所有伺服器可用。
- `-L busreset` – 重設匯流排上所有可存取的目標。重設將清除可透過匯流排存取的所有 LUN 上的任何保留區，並使其再次對所有伺服器可用。

當輸入 *device* 參數時，使用以下格式：

```
/vmfs/devices/disks/disk_ID:P
```

## 中斷裝置鎖定

`-B` 選項可讓您強制中斷特定磁碟分割上的裝置鎖定。

```
-B --breaklock device
```

當輸入 *device* 參數時，使用以下格式：

```
/vmfs/devices/disks/disk_ID:P
```

當主機在資料存放區作業 (如增加範圍、新增範圍或重新簽章) 中出現故障時，您可以使用此命令。當發出此命令時，請確定沒有其他主機保持鎖定。