

# 管理 VMware vSAN

VMware vSphere 6.5

VMware vSAN 6.6.1

**vmware**<sup>®</sup>

您可以在 VMware 網站上找到最新的技術說明文件，網址為：

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

VMware 網站還提供了最新的產品更新。

如果您對此文件有何想法，請將您的回應意見提交至：

[docfeedback@vmware.com](mailto:docfeedback@vmware.com)

Copyright © 2017 VMware, Inc. 版權所有。 [版權和商標資訊](#)。

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

# 內容

關於 VMware vSAN 7  
用於 vSAN 的 vSphere Client HTML5 7

- 1 vSAN 簡介 9**
  - vSAN 概念 9
  - vSAN 詞彙和定義 10
  - vSAN 和傳統儲存區 13
  - 建置 vSAN 叢集 14
  - 與其他 VMware 軟體整合 14
  - vSAN 的限制 15
  
- 2 啟用 vSAN 的需求 17**
  - vSAN 的硬體需求 17
  - vSAN 的叢集需求 18
  - vSAN 的軟體需求 18
  - vSAN 的網路需求 19
  - 授權需求 19
  
- 3 設計和調整 vSAN 叢集大小 21**
  - 設計和調整 vSAN 儲存區元件大小 21
  - 設計和調整 vSAN 主機大小 26
  - vSAN 叢集的設計考量事項 27
  - 設計 vSAN 網路 28
  - 針對 vSAN 網路的最佳做法 29
  - 設計和調整 vSAN 容錯網域大小 30
  - 使用開機裝置和 vSAN 30
  - vSAN 叢集中的持續記錄 31
  
- 4 為 vSAN 準備新的或現有的叢集 33**
  - 選取或確認儲存裝置的相容性 33
  - 準備儲存區 34
  - 為 vSAN 提供記憶體 37
  - 為 vSAN 準備主機 37
  - vSAN 和 vCenter Server 相容性 38
  - 準備存放控制器 38
  - 設定 vSAN 網路 38
  - 關於 vSAN 授權的考量事項 39

- 5 建立 vSAN 叢集 41
  - vSAN 叢集的特性 41
  - 建立 vSAN 叢集之前 42
  - 啟用 vSAN 43
  - 使用 vSAN 組態助理和更新 50
  
- 6 在具有延伸叢集的兩個站台之間延伸資料存放區 55
  - 延伸叢集簡介 55
  - 延伸叢集設計考量事項 57
  - 使用延伸叢集的最佳做法 57
  - 延伸叢集的網路設計 58
  - 設定 vSAN 延伸叢集 58
  - 變更慣用容錯網域 59
  - 變更見證主機 59
  - 部署 vSAN 見證應用裝置 60
  - 設定見證流量的網路介面 61
  - 將延伸叢集轉換為標準 vSAN 叢集 63
  
- 7 增加 vSAN 叢集的空間效率 65
  - vSAN 空間效率的簡介 65
  - 使用重複資料刪除和壓縮 65
  - 使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼 69
  - RAID 5 或 RAID 6 設計考量 69
  
- 8 在 vSAN 叢集上使用加密 71
  - vSAN 加密的運作方式 71
  - vSAN 加密的設計考量事項 72
  - 設定 KMS 叢集 72
  - 在新 vSAN 叢集上啟用加密 77
  - 產生新的加密金鑰 77
  - 在現有 vSAN 叢集上啟用 vSAN 加密 78
  - vSAN 加密與核心傾印 78
  
- 9 升級 vSAN 叢集 81
  - 升級 vSAN 前 81
  - 升級 vCenter Server 83
  - 升級 ESXi 主機 83
  - 關於 vSAN 磁碟格式 84
  - 確認 vSAN 叢集升級 88
  - 使用 RVC 升級命令選項 88
  - 針對 vSphere Update Manager 的 vSAN 組建編號建議 89
  
- 10 vSAN 叢集中的裝置管理 91
  - 管理磁碟群組和裝置 91
  - 使用個別裝置 93

- 11 擴充和管理 vSAN 叢集 99**
  - 擴充 vSAN 叢集 99
  - 使用維護模式 102
  - 管理 vSAN 叢集中的容錯網域 104
  - 使用 vSAN iSCSI 目標服務 107
  - 將混合 vSAN 叢集移轉至全 Flash 叢集 110
  - 關閉 vSAN 叢集的電源 111
  
- 12 使用 vSAN 原則 113**
  - 關於 vSAN 原則 113
  - 檢視 vSAN 儲存區提供者 115
  - 關於 vSAN 預設儲存區原則 116
  - 將預設儲存區原則指派給 vSAN 資料存放區 117
  - 為 vSAN 定義虛擬機器儲存區原則 118
  
- 13 監控 vSAN 121**
  - 監控 vSAN 叢集 121
  - 監控 vSAN 容量 122
  - 監控 vSAN 叢集中的虛擬裝置 123
  - 關於 vSAN 叢集重新同步 123
  - 監控加入 vSAN 資料存放區的裝置 124
  - 監控 vSAN 健全狀況 125
  - 監控 vSAN 效能 127
  - 關於 vSAN 叢集重新平衡 132
  - 使用 vSAN 預設警示 133
  - 使用 VMkernel 觀察建立警示 134
  
- 14 處理故障和疑難排解 vSAN 137**
  - 對 vSAN 使用 Esxcli 命令 137
  - ESXi 主機上的 vSAN 設定可能會失敗 140
  - 不符合標準的虛擬機器物件不會立即符合標準 140
  - vSAN 叢集組態問題 141
  - 處理 vSAN 中的故障 141
  - 關閉 vSAN 叢集 152

索引 155



# 關於 VMware vSAN

---

《管理 VMware vSAN》說明如何設定、管理和監控 VMware vSphere® 環境中的 VMware vSAN 叢集。此外，《管理 VMware vSAN》還說明如何組織整理用作 vSAN 叢集中的儲存容量裝置的本機實體儲存資源，如何為部署至 vSAN 資料存放區的虛擬機器定義儲存區原則，以及如何管理 vSAN 叢集中發生的故障。

## 預定對象

本資訊適用於熟悉虛擬化技術、日常資料中心作業和 vSAN 概念且富有經驗的虛擬化管理員。

## 用於 vSAN 的 vSphere Client HTML5

### vSphere Client

vSphere Client 是全新的 HTML5 型用戶端，與 vSphere Web Client 一同隨附於 vCenter Server。新的 vSphere Client 使用許多與 vSphere Web Client 相同的介面術語、拓撲以及工作流程。但是，vSphere Client 不支援 vSAN。vSAN 的使用者應針對那些程序繼續使用 vSphere Web Client。

---

**備註** 在 vSphere 6.5 版本中，並非已針對 vSphere Client 實作 vSphere Web Client 中的所有功能。如需不支援功能的最新清單，請參閱《vSphere Client 功能更新指南》，網址為 <http://www.vmware.com/info?id=1413>。

---



# vSAN 簡介

VMware vSAN 是軟體的分散式層，該軟體做為 ESXi Hypervisor 的一部分以原生方式執行。vSAN 可彙總主機叢集的本機或直接連結的容量裝置，並建立在 vSAN 叢集的所有主機之間共用的單一儲存區集區。

雖然 vSAN 支援 HA、vMotion 和 DRS 等需要共用儲存區的 VMware 功能，但無需外部共用儲存區，並且簡化了儲存區組態和虛擬機器佈建活動。

本章節討論下列主題：

- “vSAN 概念,” 第 9 頁
- “vSAN 詞彙和定義,” 第 10 頁
- “vSAN 和傳統儲存區,” 第 13 頁
- “建置 vSAN 叢集,” 第 14 頁
- “與其他 VMware 軟體整合,” 第 14 頁
- “vSAN 的限制,” 第 15 頁

## vSAN 概念

VMware vSAN 會使用軟體定義的方法為虛擬機器建立共用儲存區。它會虛擬化 ESXi 主機的本機實體儲存資源，並將這些資源轉入儲存區集區，可將儲存區集區進行劃分並根據其服務品質需求指派到虛擬機器和應用程式。vSAN 將直接在 ESXi Hypervisor 中實作。

您可以將 vSAN 設定為如混合叢集或全 Flash 叢集一般運作。在混合叢集中，Flash 裝置會用於快取層，而磁碟則用於儲存容量層。在所有 Flash 叢集中，Flash 裝置將同時用於快取和容量層。

您可以在現有主機叢集上啟動 vSAN，以及在建立新叢集時啟動。vSAN 會將所有本機容量裝置彙總到由 vSAN 叢集中所有主機共用的單一資料存放區中。您可以透過向叢集新增容量裝置或具有容量裝置的主機來擴充資料存放區。當叢集中的所有 ESXi 主機在所有叢集成員之間共用類似或相同的組態 (其中包括類似或相同的儲存區組態) 時，vSAN 的工作狀態最佳。此一致性組態可平衡叢集中所有裝置和主機之間的虛擬機器儲存區元件。沒有任何本機裝置的主機也可以加入並在 vSAN 資料存放區上執行其虛擬機器。

如果主機向 vSAN 資料存放區提供其本機儲存裝置，該主機必須提供至少一個裝置用於 Flash 快取，並提供至少一個裝置用於容量。容量裝置也稱為資料磁碟。

提供主機上的裝置將形成一或多個磁碟群組。每個磁碟群組包含一個 Flash 快取裝置和一或多個用於持續性儲存區的容量裝置。每台主機皆可設定為使用多個磁碟群組。

如需設計和調整 vSAN 叢集大小的最佳做法、容量考量事項和一般建議，請參閱《VMware vSAN 設計和大小調整指南》。

## vSAN 的特性

本主題概述了適用於 vSAN 及其叢集和資料存放區的特性。

vSAN 可以給環境帶來很多好處。

**表格 1-1. vSAN 功能**

支援的功能	描述
共用儲存區支援	vSAN 支援需要共用儲存區的 VMware 功能 (如 HA、vMotion 和 DRS)。例如, 如果某個主機超載, DRS 可將虛擬機器移轉到叢集中的其他主機上。
簡單磁碟捆綁 (JBOD)	vSAN 支援將 JBOD 用於刀鋒型伺服器環境。如果叢集中包含刀鋒型伺服器, 您可以使用連線至刀鋒型伺服器的 JBOD 儲存區延伸資料存放區的容量。
磁碟上格式	vSAN 6.6 支援磁碟上虛擬檔案格式 5.0, 該格式為每個 vSAN 叢集提供高度可擴充的快照和複製管理支援。如需每一個 vSAN 叢集中支援的虛擬機器快照和複製數目的相關資訊, 請參閱《 <i>組態上限</i> 》說明文件。
所有 Flash 和混合組態	可針對全 Flash 或混合叢集設定 vSAN。
容錯網域	vSAN 支援設定容錯網域, 以防止在 vSAN 叢集跨越資料中心中的多個機架或刀鋒型伺服器底座時出現機架或底座故障。
延伸叢集	vSAN 支援可跨越兩個地理位置的延伸叢集。
vSAN 健全狀況服務	vSAN 健全狀況服務包含預先設定的健全狀況檢查測試, 可監控、疑難排解、診斷叢集元件問題的起因, 並找出任何潛在風險。
vSAN 效能服務	vSAN 效能服務包含統計圖表, 可用於監控 IOPS、輸送量、延遲和壅塞。您可以監控 vSAN 叢集、主機、磁碟群組、磁碟以及虛擬機器的效能。
整合 vSphere Storage 功能	vSAN 與傳統用於 VMFS 和 NFS 儲存區的 vSphere 資料管理功能相整合。這些功能包括快照、連結複製、vSphere Replication 和 vSphere APIs for Data Protection。
虛擬機器儲存區原則	vSAN 可搭配虛擬機器儲存區原則, 用於支援以虛擬機器為中心的儲存區管理方法。 如果在部署期間沒有為虛擬機器指派儲存區原則, 則會將 vSAN 預設儲存區原則自動指派給虛擬機器。
快速佈建	虛擬機器建立和部署作業期間, vSAN 啟用對 vCenter Server <sup>®</sup> 中儲存區的快速佈建。

## vSAN 詞彙和定義

vSAN 介紹對於理解非常重要的特定詞彙和定義。

開始使用 vSAN 之前, 請先檢閱關鍵 vSAN 詞彙和定義。

### 磁碟群組

磁碟群組是主機和實體裝置群組上的實體儲存區容量單元, 可為 vSAN 叢集提供效能和容量。在向 vSAN 叢集提供其本機裝置的每個 ESXi 主機上, 將裝置組織整理成磁碟群組。

每個磁碟群組必須擁有一個 Flash 快取裝置和一或多個容量裝置。用於快取的裝置無法在磁碟群組間共用, 也無法用作其他用途。單一快取裝置必須專用於單一磁碟群組。在混合叢集中, Flash 裝置會用於快取層, 而磁碟則用於儲存容量層。在所有 Flash 叢集中, Flash 裝置同時用於快取和容量。如需建立和管理磁碟群組的相關資訊, 請參閱第 10 章, “vSAN 叢集中的裝置管理,” 第 91 頁。

## 耗用的容量

耗用的容量是指一或多個虛擬機器在任何時間耗用的實體容量數量。許多因素可決定耗用的容量，包括 VMDK 耗用的大小、保護複本等。針對快取大小調整進行計算時，不要考量用於保護複本的容量。

## 以物件為基礎的儲存區

vSAN 以具有彈性的資料容器 (稱為物件) 形式儲存和管理資料。物件是一個邏輯磁碟區，該邏輯磁碟區的資料和中繼資料散佈在叢集中。例如，如同每個快照是一個物件一樣，每個 VMDK 也是一個物件。在 vSAN 資料存放區上佈建虛擬機器時，vSAN 將為每個虛擬磁碟建立一組包含多個元件的物件。還會建立虛擬機器首頁命名空間，即儲存您虛擬機器之所有中繼資料檔案的容器物件。根據指派的虛擬機器儲存區原則，vSAN 會分別佈建和管理每個物件，可能還涉及為每個物件建立 RAID 組態。

當 vSAN 為虛擬磁碟建立物件並決定如何在叢集中散佈物件時，它會考量以下因素：

- vSAN 會確認根據指定的虛擬機器儲存區原則設定套用虛擬磁碟需求。
- vSAN 會確認佈建時使用了正確的叢集資源。例如，vSAN 會根據保護原則決定要建立的複本數量。效能原則決定為每個複本指派的 Flash Read Cache 數量、要為每個複本建立的等量區數量以及將其放置於叢集中的位置。
- vSAN 會持續監控和報告虛擬磁碟的原則符合性狀態。如果找到任何不符合標準的原則狀態，您必須進行疑難排解並解決基礎問題。

---

**備註** 需要時，您可以編輯虛擬機器儲存區原則設定。變更儲存區原則設定不會影響虛擬機器的存取。vSAN 會主動節流用於重新設定的儲存區和網路資源，將物件重新設定對一般工作負載的影響降到最低。變更虛擬機器儲存區原則設定時，vSAN 可能會起始物件重新建立程序以及後續的重新同步。請參閱 [“關於 vSAN 叢集重新同步”](#) 第 123 頁。

---

- vSAN 會確認所需的保護元件 (例如鏡像和見證) 放置於單獨的主機或容錯網域上。例如，若要在故障期間重建元件，vSAN 會尋找滿足放置規則的 ESXi 主機，即虛擬機器物件的保護元件必須放置在兩個不同的主機上，或跨容錯網域。

## vSAN 資料存放區

在叢集上啟用 vSAN 後，將建立單一 vSAN 資料存放區。該資料存放區將在可能可用之資料存放區 (包括虛擬磁碟區、VMFS 以及 NFS) 清單中顯示為另一種資料存放區類型。單一 vSAN 資料存放區可針對每台虛擬機器或每個虛擬磁碟提供不同的服務層級。在 vCenter Server<sup>®</sup> 中，vSAN 資料存放區的儲存區特性顯示為一組功能。為虛擬機器定義儲存區原則時，您可以參考這些功能。以後部署虛擬機器時，vSAN 便會根據每個虛擬機器的需求使用此原則以最佳方式放置虛擬機器。如需使用儲存區原則的一般資訊，請參閱《*vSphere Storage*》說明文件。

vSAN 資料存放區具有需要考量的特定特性。

- vSAN 提供可存取叢集中所有主機 (無論這些主機是否對叢集提供儲存區) 的單一 vSAN 資料存放區。每個主機也可以掛接其他任何資料存放區，包括虛擬磁碟區、VMFS 或 NFS。
- 您可以使用 Storage vMotion 在 vSAN 資料存放區、NFS 資料存放區和 VMFS 資料存放區之間移動虛擬機器。
- 只有用於容量的磁碟和 Flash 裝置可構成資料存放區容量。用於 Flash 快取的裝置不計為資料存放區的容量。

## 物件和元件

每個物件包含一組元件，具體由虛擬機器儲存區原則正在使用的功能決定。例如，當容許的主要層級故障數設定為 1 時，vSAN 可確保保護元件 (例如複本和見證) 放置於 vSAN 叢集中的單獨主機上，其中每個複本是一個物件元件。此外，在同一原則中，如果每個物件的磁碟等量區數目設定為兩個或更多，vSAN 還會在多個容量裝置間等量處理物件且每個等量區會被視為指定物件的一個元件。需要時，vSAN 還可能會將較大物件分割為多個元件。

vSAN 資料存放區包含下列物件類型：

<b>虛擬機器首頁命名空間</b>	儲存了 .vmx、記錄檔、vmdk、快照差異說明檔案等所有虛擬機器組態檔的虛擬機器主目錄。
<b>VMDK</b>	虛擬機器磁碟或儲存虛擬機器硬碟機之內容的 .vmdk 檔案。
<b>虛擬機器分頁物件</b>	開啟虛擬機器電源時建立。
<b>快照差異 VMDK</b>	擷取虛擬機器快照時建立。
<b>記憶體物件</b>	建立或暫停虛擬機器時，選取快照記憶體選項時建立。

## 虛擬機器符合性狀態：符合標準和不符合標準

當一或多個其物件無法滿足指派的儲存區原則需求時，虛擬機器會被視為不符合標準。例如，其中一個鏡像複本無法存取時，狀態可能變為不符合標準。如果您的虛擬機器滿足儲存區原則中定義的需求，則其狀態為符合標準。從虛擬磁碟頁面上的**實體磁碟放置位置**索引標籤，您可以確認虛擬機器物件的符合性狀態。如需對 vSAN 叢集進行疑難排解的相關資訊，請參閱[“處理 vSAN 中的故障”](#) 第 141 頁。

## 元件狀態：已降級和不存在狀態

vSAN 認可以下元件故障狀態：

- 已降級。當 vSAN 偵測到永久性元件故障且判定發生故障的元件不會復原為其原始工作狀態時，元件為 [已降級] 狀態。因此，vSAN 會立即開始重建已降級的元件。當元件在發生故障的裝置上時會發生該狀態。
- 不存在。當 vSAN 偵測到元件 (包括其所有資料) 可能會復原並將 vSAN 恢復為其原始狀態的暫存元件故障時，元件為 [不存在] 狀態。當重新啟動主機或從 vSAN 主機拔除裝置時，可能會發生該狀態。vSAN 將等待 60 分鐘，然後開始重建處於不存在狀態的元件。

## 物件狀態：狀況良好和狀況不良

根據叢集中故障的類型和數量，物件可能處於以下其中一種狀態：

- 狀況良好。至少有一個完整 RAID 1 鏡像可供使用，或是需要的最低資料區段數目可供使用時，會將物件視為狀況良好。
- 狀況不良。沒有完整鏡像可用或所需資料區段數目下限不可用於 RAID 5 或 RAID 6 物件時，會將物件視為狀況不良。如果可用的物件投票低於 50%，則會將物件視為狀況不良。叢集中的多個故障會導致物件變得狀況不良。物件的作業狀態被視為狀況不良時，會影響關聯的虛擬機器的可用性。

## 見證

見證為僅包含中繼資料且不包含任何實際應用程式資料的元件。必須根據尚存資料存放區元件的可用性做出決定時，在潛在故障後會用作一個連接短路器。使用磁碟上格式 1.0 時，見證會為 vSAN 資料存放區上的中繼資料耗用大約 2 MB 空間，對於磁碟上格式 2.0 及更新版本，則為 4 MB。

vSAN 6.0 及更新版本會使用不對稱投票系統來維護仲裁，該系統中的每個元件可能有多張投票來決定物件的可用性。在組成虛擬機器的儲存區物件的投票中，必須有 50% 以上的投票隨時可供存取，物件才會被視為可供使用。當不超過 50% 的投票可供所有主機存取時，物件不再可供 vSAN 資料存放區存取。無法存取的物件會影響相關聯虛擬機器的可用性。

## 以儲存區原則為基礎的管理 (SPBM)

使用 vSAN 時，可以使用原則的形式定義虛擬機器儲存區需求，例如效能和可用性。vSAN 確保將為部署到 vSAN 資料存放區的虛擬機器指派至少一個虛擬機器儲存區原則。當您知道您的虛擬機器儲存區需求時，您可以定義儲存區原則並將這些原則指派給您的虛擬機器。如果您在部署虛擬機器時未套用儲存區原則，vSAN 會自動指派容許的主要層級故障數設定為 1 的預設 vSAN 原則，為每個物件指派單一磁碟等量區並指派精簡佈建的虛擬磁碟。為獲得最佳效果，請定義自己的虛擬機器儲存區原則，即使原則需求與預設儲存區原則中定義的需求相同亦是如此。如需使用 vSAN 儲存區原則的相關資訊，請參閱第 12 章, “使用 vSAN 原則,” 第 113 頁。

## Ruby vSphere Console (RVC)

Ruby vSphere Console (RVC) 提供用於管理和疑難排解 vSAN 叢集的命令列介面。RVC 提供叢集範圍的視圖，而不是 esxcli 提供的以主機為中心的視圖。由於 RVC 與 vCenter Server Appliance 和適用於 Windows 的 vCenter Server 綁定在一起，因此您無需進行單獨安裝。如需 RVC 命令的相關資訊，請參閱《RVC 命令參考指南》。

## vSphere PowerCLI

VMware vSphere PowerCLI 為 vSAN 新增命令列指令碼支援，以協助您自動化設定和管理工作。vSphere PowerCLI 為 vSphere API 提供 Windows PowerShell 介面。PowerCLI 包括用於管理 vSAN 元件的 cmdlet。如需使用 vSphere PowerCLI 的相關資訊，請參閱《vSphere PowerCLI》說明文件。

## vSAN Observer

VMware vSAN Observer 是一個在 RVC 上執行的 Web 型工具，用於執行深度效能分析和監控 vSAN 叢集。使用 vSAN Observer 檢視容量層的效能統計資料、有關實體磁碟群組的統計資訊、CPU 上的目前負載、vSAN 記憶體集區耗用量、跨 vSAN 叢集的實體和記憶體內物件分佈。

如需設定、啟動和使用 RVC 及 vSAN Observer 的相關資訊，請參閱《vSAN 疑難排解參考手冊》。

## vSAN 和傳統儲存區

雖然 vSAN 具有傳統儲存區陣列的許多特性，但 vSAN 的整體行為和功能有所差異。例如，vSAN 可管理並僅適用於 ESXi 主機，且單一 vSAN 執行個體僅支援一個叢集。

vSAN 與傳統儲存區的差異還表現為下列主要方式：

- vSAN 無需外部網路儲存區來遠端儲存虛擬機器檔案，例如，光纖通道 (FC) 或儲存區域網路 (SAN)。
- 使用傳統儲存區，儲存區管理員在不同儲存區系統上預先配置儲存空間。vSAN 自動將 ESXi 主機的本機實體儲存區資源轉入儲存區的單一集區。根據服務需求品質將這些集區劃分並指派到虛擬機器和應用程式。

- 雖然 iSCSI 目標服務使用 LUN 來啟用遠端主機上的啟動器，以將區塊層級資料傳輸到 vSAN 叢集中的儲存裝置，但 vSAN 不具備以 LUN 和 NFS 共用為基礎的傳統儲存磁碟區概念。
- 某些標準儲存區通訊協定 (如 FCP) 不適用於 vSAN。
- vSAN 與 vSphere 高度整合。與傳統儲存區比較，vSAN 無需專用外掛程式或儲存區主控台。透過使用 vSphere Web Client 可部署、管理和監控 vSAN。
- 專用儲存區管理員無需管理 vSAN。vSphere 管理員反而可管理 vSAN 環境。
- 透過使用 vSAN，部署新的虛擬機器時將自動指派虛擬機器儲存區原則。可視需要對儲存區原則進行動態變更。

## 建置 vSAN 叢集

如果您正考慮使用 vSAN，您可以從多個組態解決方案中進行選擇來部署 vSAN 叢集。

視您的需求而定，您可以使用下列其中一種方式部署 vSAN。

### vSAN 就緒節點

vSAN 就緒節點是由 VMware 合作夥伴 (例如 Cisco、Dell、Fujitsu、IBM 以及 Supermicro) 提供之 vSAN 軟體的預先設定解決方案。此解決方案包含經過測試且通過認證的硬體表單係數中的已驗證伺服器組態，適用於伺服器 OEM 和 VMware 推薦的 vSAN 部署。如需適用於特定合作夥伴的 vSAN 就緒節點解決方案的相關資訊，請造訪 VMware 合作夥伴網站。

### 使用者定義的 vSAN 叢集

您可以透過選取列於 vSAN 相容性指南 (VCG) 網站 (網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) 的個別軟體和硬體元件 (例如，驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器)，來建置 vSAN 叢集。您可以選取任何伺服器、Storage I/O 控制器、容量與 Flash 快取裝置、記憶體、每一 CPU 必須具有的核心數等其他 VCG 網站上所列的已認證元件。請先檢閱 VCG 網站上的相容性資訊，然後選擇 vSAN 支援的軟體和硬體元件、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器。設計 vSAN 叢集時，請僅使用 VCG 網站上所列的裝置、韌體和驅動程式。使用未列於 VCG 的軟體和軟體版本可能會導致叢集出現故障或發生未預期的資料遺失。如需設計 vSAN 叢集的相關資訊，請參閱第 3 章，“設計和調整 vSAN 叢集大小，” 第 21 頁。

## 與其他 VMware 軟體整合

在 vSAN 啟動並執行後，將與其餘 VMware 軟體堆疊整合。透過使用 vSphere 元件和功能 (包括 vSphere vMotion、快照、複製、Distributed Resource Scheduler (DRS)、vSphere High Availability、vCenter Site Recovery Manager 等等)，您可以執行大多數可對傳統儲存區執行的作業。

### 與 vSphere HA 整合

您可以在同一叢集中啟用 vSphere HA 和 vSAN。就傳統資料存放區而言，vSphere HA 為 vSAN 資料存放區上的虛擬機器提供相同層級的保護。當 vSphere HA 和 vSAN 互動時，此保護層級會強化特定限制。如有有關整合 vSphere HA 和 vSAN 的特定考量事項，請參閱“使用 vSAN 和 vSphere HA，” 第 49 頁。

### 與 VMware Horizon View 整合

您可以將 vSAN 與 VMware Horizon View 整合。整合後，vSAN 將為虛擬桌面平台環境提供下列好處：

- 支援自動快取的高效能儲存區

- 針對自動修復的儲存區原則式管理

如需整合 vSAN 與 VMware Horizon 的相關資訊，請參閱《VMware Horizon (隨附 View)》說明文件。如需設計 VMware Horizon View for vSAN 及調整其大小的資訊，請參閱《Horizon View 設計和大小調整指南》。

## vSAN 的限制

本主題討論 vSAN 的限制。

使用 vSAN 時，請注意下列限制：

- vSAN 不支援加入多個 vSAN 叢集的主機。但是，vSAN 主機可存取叢集之間共用的其他外部儲存資源。
- vSAN 不支援 vSphere DPM 和 Storage I/O Control。
- vSAN 不支援 SCSI 保留區。
- vSAN 不支援 RDM、VMFS、診斷磁碟分割及其他裝置存取功能。



## 啟用 vSAN 的需求

啟動 vSAN 之前，請確認您的環境符合所有需求。

本章節討論下列主題：

- “vSAN 的硬體需求,” 第 17 頁
- “vSAN 的叢集需求,” 第 18 頁
- “vSAN 的軟體需求,” 第 18 頁
- “vSAN 的網路需求,” 第 19 頁
- “授權需求,” 第 19 頁

### vSAN 的硬體需求

確認您組織中的 ESXi 主機符合 vSAN 硬體需求。

#### 儲存裝置需求

您的 vSAN 組態中的所有容量裝置、驅動程式以及韌體版本必須經過認證且在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。

**表格 2-1. vSAN 主機的儲存裝置需求**

儲存區元件	需求
快取	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一個 SAS 或 SATA 固態磁碟 (SSD) 或 PCIe Flash 裝置。</li> <li>■ 計算容許的主要層級故障數之前，先檢查每個磁碟群組中 Flash 快取裝置的大小。確認其至少提供容量裝置上預期耗用儲存空間的 10%，不包括鏡像等複本。</li> <li>■ vSphere Flash Read Cache 不得使用任何保留用於 vSAN 快取的 Flash 裝置。</li> <li>■ 快取 Flash 裝置不得使用 VMFS 或其他檔案系統進行格式化。</li> </ul>
虛擬機器資料儲存區	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 對於混合群組組態，請確保至少有一個 SAS、NL-SAS 或 SATA 磁碟可用。</li> <li>■ 對於全 Flash 磁碟群組組態，請確保至少具備一個 SAS 或 SATA 固態磁碟 (SSD) 或 PCIe Flash 裝置。</li> </ul>
存放控制器	一個 SAS 或 SATA 主機匯流排介面卡 (HBA)，或者一個處於傳遞模式或 RAID 0 模式下的 RAID 控制器。

## 記憶體

vSAN 的記憶體需求取決於由 ESXi Hypervisor 必須管理的磁碟群組和裝置的數目。每台主機必須至少包含 32 GB 的記憶體，以容納最大數目的磁碟群組 (5 個)，和每個磁碟群組最大數目的容量裝置 (7 個)。

## Flash 開機裝置

安裝期間，ESXi 安裝程式會在開機裝置上建立核心傾印磁碟分割。核心傾印磁碟分割的預設大小可滿足大部分的安裝需求。

- 如果 ESXi 主機的記憶體等於或小於 512 GB，您可將該主機從 USB、SD 或 SATADOM 裝置開機。當您從 USB 裝置或 SD 卡將 vSAN 主機開機時，開機裝置的大小必須至少為 4 GB。
- 如果 ESXi 主機的記憶體大於 512 GB，必須將該主機從 SATADOM 或磁碟裝置開機。當您從 SATADOM 裝置將 vSAN 主機開機時，必須使用單層單元 (SLC) 裝置。開機裝置的大小必須至少為 16 GB。

---

**備註** vSAN 6.5 及更新版本可讓您調整 vSAN 叢集中 ESXi 主機上的現有核心傾印磁碟分割的大小，以便可以從 USB/SD 裝置開機。如需詳細資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為 <http://kb.vmware.com/kb/2147881>。

---

當您從 USB 裝置或 SD 卡將 ESXi 6.0 或更新版本的主機開機時，vSAN 追蹤記錄將寫入 RAMDisk。在關機或系統損毀 (危急狀態) 期間，這些記錄會自動卸載到持續媒體中。這是在從 USB 裝置或 SD 卡將 ESXi 開機時處理 vSAN 追蹤的唯一支援方法。如果發生電源故障，則不會保留 vSAN 追蹤記錄。

當您從 SATADOM 裝置將 ESXi 6.0 或更新版本的主機開機時，vSAN 追蹤記錄會直接寫入 SATADOM 裝置。因此，SATADOM 裝置必須符合本指南所概述的規格，這一點很重要。

## vSAN 的叢集需求

確認主機叢集滿足啟用 vSAN 的需求。

- 您的 vSAN 組態中的所有容量裝置、驅動程式以及韌體版本必須經過認證且在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。
- vSAN 叢集必須至少包含三台主機組成的叢集容量。如需三台主機叢集的考量事項的相關資訊，請參閱“vSAN 叢集的設計考量事項”第 27 頁。
- 位於 vSAN 叢集內的主機不能參與其他叢集。

## vSAN 的軟體需求

確認您環境中的 vSphere 元件滿足使用 vSAN 的軟體版本需求。

若要使用整組 vSAN 功能，加入 vSAN 叢集的 ESXi 主機必須是 6.5 版或更新版本。在將 vSAN 從舊版升級期間，您可以保留目前的磁碟上格式版本，但無法使用許多新功能。vSAN 6.6 及更新版本軟體支援所有磁碟上格式。

## vSAN 的網路需求

確認 ESXi 主機上的網路基礎結構和網路組態符合 vSAN 的最低網路需求。

**表格 2-2. vSAN 的網路需求**

網路元件	需求
主機頻寬	<p>每台主機必須具有專用於 vSAN 的最小頻寬。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 專用 1 Gbps (混合組態)</li> <li>■ 專用或共用 10 Gbps (所有 Flash 組態)</li> </ul> <p>如需 vSAN 網路考量事項的相關資訊，請參閱“<a href="#">設計 vSAN 網路</a>,” 第 28 頁。</p>
主機之間的連線	<p>vSAN 叢集中的每台主機 (無論是否提供容量) 都必須具有適用於 vSAN 流量的 VMkernel 網路介面卡。請參閱“<a href="#">為 vSAN 設定 VMkernel 網路</a>,” 第 43 頁。</p>
主機網路	<p>vSAN 叢集中的所有主機都必須連線至 vSAN 第 2 層或第 3 層網路。</p>
IPv4 和 IPv6 支援	<p>vSAN 網路同時支援 IPv4 和 IPv6。</p>

## 授權需求

確認您擁有 vSAN 的有效授權。

在生產環境中使用 vSAN 需要具備指派給 vSAN 叢集的特殊授權。

您可以將標準 vSAN 授權指派給叢集，或者指派包含進階功能的授權。進階功能包含 RAID 5/6 清除編碼，以及重複資料刪除和壓縮。IOPS 限制和延伸叢集需要企業授權。如需指派授權的相關資訊，請參閱“[設定 vSAN 叢集的授權設定](#),” 第 47 頁。

授權容量必須涵蓋叢集中的 CPU 總數。



## 設計和調整 vSAN 叢集大小

為獲得最佳效能和使用，請在 vSphere 環境中部署 vSAN 之前，計劃主機及其儲存裝置的功能和組態。請仔細考量 vSAN 叢集內的某些主機和網路組態。

管理 VMware vSAN 說明文件將檢查有關設計和調整 vSAN 叢集大小的關鍵點。如需設計和調整 vSAN 叢集大小的詳細指示，請參閱 *VMware vSAN 設計和規模指南*。

本章節討論下列主題：

- “設計和調整 vSAN 儲存區元件大小,” 第 21 頁
- “設計和調整 vSAN 主機大小,” 第 26 頁
- “vSAN 叢集的設計考量事項,” 第 27 頁
- “設計 vSAN 網路,” 第 28 頁
- “針對 vSAN 網路的最佳做法,” 第 29 頁
- “設計和調整 vSAN 容錯網域大小,” 第 30 頁
- “使用開機裝置和 vSAN,” 第 30 頁
- “vSAN 叢集中的持續記錄,” 第 31 頁

### 設計和調整 vSAN 儲存區元件大小

根據預期耗用量計劃容量和快取。請考慮可用性和耐久性需求。

- **計劃 vSAN 中的容量** 第 22 頁  
您可以調整 vSAN 資料存放區的容量大小，以容納叢集中的虛擬機器 (VM) 檔案及處理故障和維護作業。
- **vSAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項** 第 23 頁  
針對 vSAN 快取和全 Flash 容量，計劃 Flash 裝置的組態，以提供高效能和所需儲存空間並容納未來成長。
- **vSAN 中 Flash 容量裝置的設計考量事項** 第 24 頁  
為 vSAN 全 Flash 組態計劃 Flash 容量裝置組態，以提供高效能和所需的儲存空間，並容納未來成長。
- **vSAN 中磁碟的設計考量事項** 第 25 頁  
遵循儲存空間和效能的需求，在混合組態中針對容量計劃磁碟的大小和數目。
- **vSAN 中存放控制器的設計考量事項** 第 25 頁  
包含可最有效地滿足效能和可用性需求之 vSAN 叢集的主機上的存放控制器。

## 計劃 vSAN 中的容量

您可以調整 vSAN 資料存放區的容量大小，以容納叢集中的虛擬機器 (VM) 檔案及處理故障和維護作業。

### 原始容量

若要判斷 vSAN 資料存放區的原始容量，請將叢集中的磁碟群組總數乘以這些磁碟群組中的容量裝置大小，然後減去 vSAN 磁碟上格式所需的額外負荷。

### 容許的主要層級故障數

計劃 vSAN 資料存放區的容量 (不包括虛擬機器的數目及其 VMDK 檔案的大小) 時，您必須針對叢集考量虛擬機器儲存區原則的**容許的主要層級故障數**與**容錯方法**屬性。

計劃和調整 vSAN 的儲存區容量大小時，**容許的主要層級故障數**起著重要作用。根據虛擬機器的可用性需求，設定可能會造成與虛擬機器和其個別裝置的耗用量相比，耗用量加倍或更多。

例如，若**容錯方法**設為 **RAID-1 (鏡像) - 效能**且**容許的主要層級故障數 (PFTT)** 設為 1，則虛擬機器可以使用約 50% 的原始容量。如果 PFTT 設為 2，則可用容量為約 33%。如果 PFTT 設為 3，則可用容量為約 25%。

但是，若**容錯方法**設為 **RAID-5/6 (糾刪編碼) - 容量**且 PFTT 設為 1，則虛擬機器可以使用約 75% 的原始容量。如果 PFTT 設為 2，則可用容量為約 67%。如需有關 RAID 5/6 的詳細資訊，請參閱[“使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼”](#) 第 69 頁。

如需 vSAN 儲存區原則中屬性的相關資訊，請參閱第 12 章, [“使用 vSAN 原則”](#) 第 113 頁。

### 計算所需容量

根據下列準則，計劃使用 RAID 1 鏡像時，叢集中的虛擬機器所需的容量：

- 1 計算 vSAN 叢集中虛擬機器預計會耗用的儲存空間。

$$\text{expected overall consumption} = \text{number of VMs in the cluster} * \text{expected percentage of consumption per VMDK}$$

- 2 對於叢集中的虛擬機器，考量儲存區原則中設定的**容許的主要層級故障數**屬性。此屬性會直接影響叢集中主機上 VMDK 檔案的複本數目。

$$\text{datastore capacity} = \text{expected overall consumption} * (\text{PFTT} + 1)$$

- 3 估計 vSAN 磁碟上格式的額外負荷需求。

- 磁碟上格式 3.0 版及更新版本會新增其他額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。在啟用軟體總和檢查碼的情況下，重複資料刪除和壓縮需要其他額外負荷，約為每個裝置 6.2% 的容量。
- 磁碟上格式 2.0 版會新增其他額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。
- 磁碟上格式 1.0 版會新增其他額外負荷，約為每個容量裝置 1 GB。

### 容量大小調整準則

- 保留至少 30% 的未使用空間，以防 vSAN 重新平衡儲存區負載。當單一容量裝置上的耗用量達到 80% 或以上時，vSAN 會在叢集間重新平衡元件。重新平衡作業會影響應用程式的效能。為避免這些問題，請將儲存區耗用量保持在 70% 以下。
- 計劃額外容量，以處理容量裝置、磁碟群組及主機的潛在故障或取代。容量裝置無法連線時，vSAN 會從叢集中另一台裝置上復原元件。當某個 Flash 快取裝置發生故障或已移除時，vSAN 會從整個磁碟群組復原元件。

- 保留額外容量，以確保在主機發生故障後或主機進入維護模式時 vSAN 可復原元件。例如，為主機佈建足夠的容量，以便留有充足的可用容量，用於在主機發生故障後或維護期間成功重建元件。這在您擁有三台以上的主機時很重要，因為您將有足夠的可用容量來重建故障元件。如果一台主機發生故障，重建工作會在另一台主機上的可用儲存區進行，因此可以容許另一次故障。但是，在包含三台主機的叢集中，如果容許的主要層級故障數設為 1，則 vSAN 不會執行重建作業，因為當一台主機發生故障時，叢集中將僅剩下兩台主機。若要容許在發生故障後重建，必須擁有至少三台主機。
- 為 vSAN 虛擬機器儲存區原則變更提供充足的暫存儲存空間。動態變更虛擬機器儲存區原則時，vSAN 可能會建立構成物件之複本的配置。vSAN 個體化和將這些複本與原始複本同步時，叢集必須暫時提供額外的空間。
- 如果您計劃使用軟體總和檢查碼或重複資料刪除和壓縮等進階功能，請保留額外容量以處理運作額外負荷。

### 對虛擬機器物件的考量

當您計劃 vSAN 資料存放區中的儲存區容量時，請考量虛擬機器首頁命名空間物件、快照和分頁檔所需的資料存放區空間。

- 虛擬機器首頁命名空間。您可以專門為某個虛擬機器的主頁命名空間物件指派儲存區原則。為防止不必要的容量和快取儲存區配置，vSAN 僅會套用虛擬機器主頁命名空間原則中的容許的主要層級故障數和強制佈建設定。計劃儲存空間，以符合指派給容許的主要層級故障數大於 0 之虛擬機器主頁命名空間的儲存區原則需求。
- 快照。差異裝置會繼承基礎 VMDK 檔案的原則。根據快照的預期大小和數目及 vSAN 儲存區原則中的設定，計劃額外的空間。  
所需空間可能會不同。其大小取決於虛擬機器變更資料的頻率以及快照附加到虛擬機器的時間。
- 分頁檔。vSAN 將針對虛擬機器的分頁檔使用個別儲存區原則。該原則容許單一故障、定義無等量區和讀取快取保留區，並啟用強制佈建。

### vSAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項

針對 vSAN 快取和全 Flash 容量，計劃 Flash 裝置的組態，以提供高效能和所需儲存空間並容納未來成長。

#### 在 PCIe 或 SSD Flash 裝置之間選擇

根據 vSAN 儲存區的效能、容量、寫入耐久性以及成本需求，選擇 PCIe 或 SSD Flash 裝置。

- 相容性。PCIe 或 SSD 裝置的型號必須在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。
- 效能。PCIe 裝置效能通常比 SSD 裝置更快。
- 容量。PCIe 裝置可用的容量上限通常大於 *VMware 相容性指南* 中為 vSAN 的 SSD 裝置目前列出的容量上限。
- 寫入耐久性。PCIe 或 SSD 裝置的寫入耐久性必須滿足容量需求或所有 Flash 組態中快取的需求，以及混合組態中的快取需求。

如需所有 Flash 和混合組態之寫入耐久性需求的相關資訊，請參閱 *VMware vSAN 設計和規模指南*。如需 PCIe 和 SSD 裝置之寫入耐久性類別的相關資訊，請參閱 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節。

- 成本。PCIe 裝置成本通常比 SSD 裝置更高。

#### Flash 裝置做為 vSAN 快取

根據下列考量事項，針對寫入耐久性、效能和可能的成長，設計 vSAN 的 Flash 快取組態。

表格 3-1. 調整 vSAN 快取大小

儲存區組態	考量事項
所有 Flash 和混合組態	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flash 快取裝置必須至少提供虛擬機器預期耗用之預期耗用儲存空間的 10%，不包括鏡像等複本。</li> </ul> <p>虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數屬性不會影響快取大小。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 較高的快取容量比例會緩解未來容量成長。過大的快取可讓您輕鬆新增更多容量至現有磁碟群組，且無需增加快取大小。</li> <li>■ Flash 快取裝置必須具有較高的寫入耐久性。</li> <li>■ 當 Flash 快取裝置即將結束生命週期時，取代 Flash 快取裝置會比取代容量裝置更複雜，因為此類作業會影響整個磁碟群組。</li> <li>■ 如果新增更多 Flash 裝置以增加快取大小，則必須建立更多磁碟群組。Flash 快取裝置與磁碟群組之間的比例一律為 1:1。</li> </ul> <p>多個磁碟群組的組態提供下列優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 因為單一快取裝置失敗時受到影響的容量裝置較少，所以可降低故障風險。</li> <li>■ 如果部署多個包含較小 Flash 快取裝置的磁碟群組，可能會改善效能。</li> </ul> <p>但是，如果設定多個磁碟群組，主機記憶體耗用量會增加。</p>
所有 Flash 組態	<p>在全 Flash 組態中，vSAN 僅使用快取層進行寫入快取。寫入快取必須能夠處理非常高的寫入活動量。此方法可延長容量 Flash 的生命週期，這樣一來，成本和寫入耐久性可能會降低。</p>
混合組態	<p>如果因效能原因在作用中的虛擬機器儲存區原則中設定讀取快取保留區，則在失敗後重建或維護作業期間，vSAN 叢集中的主機必須具有足夠的快取才能滿足保留區。</p> <p>如果可用讀取快取不足以滿足保留區，則重建或維護作業會失敗。僅當您必須符合特定工作負載的已知特定效能需求時，才使用讀取快取保留區。</p> <p>使用快照時會耗用快取資源。如果您計劃使用數個快照，請考慮專用超過常設 10% 快取與已耗用容量比例的快取。</p>

## vSAN 中 Flash 容量裝置的設計考量事項

為 vSAN 全 Flash 組態計劃 Flash 容量裝置組態，以提供高效能和所需的儲存空間，並容納未來成長。

### 在 PCIe 或 SSD Flash 裝置之間選擇

根據 vSAN 儲存區的效能、容量、寫入耐久性以及成本需求，選擇 PCIe 或 SSD Flash 裝置。

- 相容性。PCIe 或 SSD 裝置的型號必須在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。
- 效能。PCIe 裝置效能通常比 SSD 裝置更快。
- 容量。PCIe 裝置可用的容量上限通常大於 *VMware 相容性指南* 中為 vSAN 的 SSD 裝置目前列出的容量上限。
- 寫入耐久性。PCIe 或 SSD 裝置的寫入耐久性必須滿足容量需求或所有 Flash 組態中快取的需求，以及混合組態中的快取需求。

如需所有 Flash 和混合組態之寫入耐久性需求的相關資訊，請參閱 *VMware vSAN 設計和規模指南*。如需 PCIe 和 SSD 裝置之寫入耐久性類別的相關資訊，請參閱 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節。

- 成本。PCIe 裝置成本通常比 SSD 裝置更高。

## Flash 裝置做為 vSAN 容量

在全 Flash 組態中，vSAN 不會將快取用於讀取作業且不會套用虛擬機器儲存區原則中的讀取快取保留區設定。對於快取，您可以使用少量擁有高寫入耐用性的較昂貴 Flash。對於容量，您可以使用價位低且擁有較低寫入耐用性的 Flash。

使用下列準則，計劃 Flash 容量裝置的組態：

- 為了獲得最佳的 vSAN 效能，請使用包含更小 Flash 容量裝置的更多磁碟群組。
- 對於平衡效能和可預測行為，請使用相同的 Flash 容量裝置類型和型號。

## vSAN 中磁碟的設計考量事項

遵循儲存空間和效能的需求，在混合組態中針對容量計劃磁碟的大小和數目。

### SAS、NL-SAS 和 SATA 磁性裝置

遵循 vSAN 儲存區的效能、容量和成本需求，使用 SAS、NL-SAS 或 SATA 磁性裝置。

- 相容性。磁碟的型號必須通過認證並在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。
- 效能。SAS 和 NL-SAS 裝置的效能優於 SATA 磁碟。
- 容量。vSAN 的 SAS、NL-SAS 和 SATA 磁碟容量可從 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中取得。考慮使用更多更小的裝置，而不是更少更大的裝置。
- 成本。SAS 和 NL-SAS 裝置的成本高於 SATA 磁碟。

在容量以及降低成本的優先順序高於效能的環境中，使用 SATA 磁碟而不是 SAS 和 NL-SAS 裝置是合理的。

### 做為 vSAN 容量的磁碟

遵循下列準則，計劃磁碟組態：

- 為獲得最佳的 vSAN 效能，請使用多個容量較小的磁碟。  
您必須擁有足夠的磁碟，為在快取和容量之間傳輸資料提供足夠的彙總效能。與使用更少的大型裝置相比，使用更多的小型裝置可提供最佳的效能。使用多個磁碟主軸可加快取消暫存程序的速度。  
在包含許多虛擬機器的環境中，讀取快取中的資料不可用且 vSAN 從磁碟讀取資料時，磁碟的數目對讀取作業也很重要。在包含少數虛擬機器的環境中，如果作用中虛擬機器儲存區原則中**每個物件的磁碟等量區數目大於 1**，則磁碟數目將影響讀取作業。
- 為平衡效能和可預測行為，請使用 vSAN 資料存放區中同一類型和型號的磁碟。
- 將足夠多的磁碟專用於滿足已定義儲存區原則中**容許的主要層級故障數及每個物件的磁碟等量區數目**屬性的值。如需適用於 vSAN 的虛擬機器儲存區原則的相關資訊，請參閱第 12 章, “使用 vSAN 原則,” 第 113 頁。

## vSAN 中存放控制器的設計考量事項

包含可最有效地滿足效能和可用性需求之 vSAN 叢集的主機上的存放控制器。

- 使用列於 *VMware 相容性指南* 的存放控制器型號以及驅動程式和韌體版本。在 *VMware 相容性指南* 中搜尋 vSAN。
- 使用多個存放控制器 (如果可能) 來改善效能，並將潛在的控制器故障隔離到僅限磁碟群組子集。
- 使用 *VMware 相容性指南* 中佇列深度最高的存放控制器。使用具有高佇列深度的控制器可改善效能。例如，vSAN 在失敗後重建元件時或主機進入維護模式時。

- 使用處於傳遞模式的存放控制器可獲得 vSAN 的最佳效能。處於 RAID 0 模式的存放控制器與處於傳遞模式的存放控制器相比，需要更高要求的組態和維護。

## 設計和調整 vSAN 主機大小

規劃 vSAN 叢集中主機的組態，以實現最佳效能和可用性。

### 記憶體和 CPU

根據下列考量事項調整 vSAN 叢集中主機的記憶體和 CPU 的大小。

**表格 3-2. 調整 vSAN 主機的記憶體和 CPU 的大小**

運算資源	考量事項
記憶體	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每台虛擬機器的記憶體</li> <li>■ 根據預期虛擬機器數目確定每台主機的記憶體大小</li> <li>■ 每台主機具有 5 個磁碟群組，每個磁碟群組具有 7 個容量裝置，至少 32 GB 的記憶體用於完全運作的 vSAN 記憶體等於或小於 512 GB 的主機可從 USB、SD 或 SATADOM 裝置開機。如果主機的記憶體大於 512 GB，請將該主機從 SATADOM 或磁碟裝置開機。</li> </ul>
CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 每台主機的通訊端數</li> <li>■ 每個通訊端的核心數</li> <li>■ 根據預期虛擬機器數目確定 vCPU 數目</li> <li>■ vCPU 與核心比率</li> <li>■ vSAN 的 10% CPU 額外負荷</li> </ul>

### 主機網路

為 vSAN 流量提供更多頻寬，以提升效能。

- 如果計劃使用具有 1-GbE 介面卡的主機，請將介面卡專用於 vSAN。對於所有 Flash 組態，規劃具有專用或共用 10-GbE 介面卡的主機。
- 如果計劃使用 10-GbE 介面卡，可與其他流量類型共用介面卡，以實現混合或所有 Flash 組態。
- 如果與其他流量類型共用 10-GbE 介面卡，請使用適用於 vSAN 的 vSphere Distributed Switch 流量，以便透過使用 Network I/O Control 和 VLAN 隔離流量。
- 針對 vSAN 流量建立一組實體介面卡，以實現冗餘。

### 多個磁碟群組

如果 Flash 快取或存放控制器停止回應，則整個磁碟群組可能出現故障。因此，vSAN 會針對出現故障的磁碟群組從叢集中的其他位置重建所有元件。

使用多個磁碟群組 (每個磁碟群組提供較少容量)，可提供下列優勢和缺點：

- 優勢
  - 由於資料存放區具有更多彙總的快取，I/O 作業的速度更快，從而可提升效能。
  - 故障風險將分散在多個磁碟群組之間。
  - 如果磁碟群組出現故障，vSAN 會重建較少的元件，使效能得以提升。
- 缺點
  - 由於需要兩個或更多快取裝置，因此會增加成本。

- 處理的磁碟群組越多，需要的記憶體也越多。
- 需要多個存放控制器才能降低單一失敗點的風險。

## 磁碟機槽

為便於維護，請考慮使用其磁碟機槽和 PCIe 插槽位於伺服器前方的主機。

## 刀鋒型伺服器和外部儲存區

通常，在 vSAN 資料存放區中無法擴充刀鋒型伺服器的容量，因為其磁碟插槽數目有限。若要擴充刀鋒型伺服器的計劃容量，請使用外部儲存機箱。如需支援的外部儲存機箱型號的相關資訊，請參閱 *VMware 相容性指南*。

## 裝置的熱插拔和熱交換

考慮支援在主機上輕鬆熱插拔或取代磁碟和 Flash 容量裝置的存放控制器傳遞模式。如果控制器以 RAID 0 模式運作，則必須先執行其他步驟，主機才能探索新磁碟機。

## vSAN 叢集的設計考量事項

為確保最佳可用性並容許耗用量增長，請設計主機和管理節點的組態。

### 調整 vSAN 叢集大小以容許故障

您可以在虛擬機器儲存區原則中設定容許的主要層級故障數 (PFTT) 屬性，以處理主機故障。叢集所需的主機數目計算方式如下： $2 * PFTT + 1$ 。當叢集設定為容許越多故障，主機就需要越多容量。

如果多台叢集主機已在機架式伺服器中連線，您可以將這些主機組織整理成容錯網域，以改進容錯管理。請參閱 [“設計和調整 vSAN 容錯網域大小”](#) 第 30 頁。

### 包含兩台主機或三台主機的叢集組態的限制

在包含兩台主機或三台主機的組態中，您可以透過將容許的主要層級故障數設為 1 來僅容許一次主機故障。vSAN 會分別在不同的主機上儲存兩個所需的虛擬機器資料複本。見證物件位於第三台主機上。由於叢集中具有少量主機，因此存在下列限制：

- 當主機出現故障時，vSAN 無法在其他主機上重建資料以防止故障再次出現。
- 如果主機必須進入維護模式，vSAN 無法重新保護撤除資料。如果主機處於維護模式，資料會面臨潛在故障。

您只能使用**確保資料可存取性**資料撤除選項。**撤除所有資料**選項無法使用，因為叢集沒有可用於撤除資料的備用主機。

因此，虛擬機器存在風險，因為如果出現其他故障，這些虛擬機器會變得無法存取。

### 平衡和不平衡的叢集組態

vSAN 在具有統一組態的主機上工作狀態最佳。

使用具有不同組態的主機，vSAN 叢集會有下列缺點：

- 儲存效能的可預測性降低，因為 vSAN 不會在每台主機上儲存相同數量的元件。
- 維護程序不同。
- 叢集中具有較少或不同類型快取裝置的主機的效能降低。

## 在 vSAN 上部署 vCenter Server

在 vSAN 資料存放區上部署 vCenter Server 時，如果 vSAN 叢集中出現問題，您可能無法使用 vCenter Server 進行疑難排解。

## 設計 vSAN 網路

考慮可以在 vSAN 叢集中提供可用性、安全性和頻寬保證的網路功能。

如需有關 vSAN 網路組態的詳細資料，請參閱 *VMware vSAN 設計和規模指南* 和 *vSAN 網路設計指南*。

### 網路容錯移轉和負載平衡

vSAN 僅將在支援虛擬交換器上設定的整併和容錯移轉原則用於網路冗餘。vSAN 不將 NIC 整併用於負載平衡。

如果計劃設定 NIC 整併以提供可用性，請考慮下列容錯移轉組態。

整併演算法	整併中的介面卡容錯移轉組態
根據原始虛擬連接埠進行路由	主動/被動
根據 IP 雜湊進行路由	主動/主動，針對標準交換器使用靜態 EtherChannel，針對分散式交換器使用 LACP 連接埠通道
根據實體網路介面卡負載進行路由	主動/主動

vSAN 支援 IP 雜湊負載平衡，但是無法確保所有組態的效能都會提高。如果 vSAN 是很多取用者中的一個，您便可以從 IP 雜湊中獲益。在此案例中，IP 雜湊會執行負載平衡。如果 vSAN 是唯一取用者，您可能不會注意到改進。此行為尤其適用於 1-GbE 環境。例如，如果您針對 vSAN 使用四個 1-GbE 實體介面卡與 IP 雜湊，則可能無法使用超過 1 Gbps 的空間。此行為還適用於 VMware 支援的所有 NIC 整併原則。

### 在 vSAN 網路中使用單點傳播

在 vSAN 6.6 及更新版本中，支援 vSAN 叢集的實體交換器上不需要多點傳送。您可為 vSAN 設計簡單的單點傳播網路。更早版本的 vSAN 仰賴於多點傳送來啟用活動訊號，以及在叢集中的主機之間交換中繼資料。若 vSAN 叢集中的部分主機執行舊版軟體，則仍須使用多點傳送網路。如需有關在 vSAN 叢集中使用多點傳送的詳細資訊，請參閱舊版的《*管理 VMware vSAN*》。

**備註** 不支援下列組態：vCenter Server 部署在沒有保留區且使用來自 DHCP 的 IP 位址的 vSAN 6.6 叢集上。您可將 DHCP 與保留區搭配使用，因為指派的 IP 位址繫結至 VMkernel 連接埠的 MAC 位址。

### 使用 Network I/O Control 為 vSAN 配置頻寬

如果 vSAN 流量使用與其他系統流量類型 (如 vSphere vMotion 流量、vSphere HA 流量、虛擬機器流量等) 共用的 10-GbE 實體網路介面卡，您可以在 vSphere Distributed Switch 中使用 vSphere Network I/O Control，以保證 vSAN 所需的頻寬量。

在 vSphere Network I/O Control 中，您可以設定 vSAN 傳出流量的保留和共用率。

- 設定保留，以便 Network I/O Control 保證 vSAN 的實體介面卡上有最小頻寬可用。
- 設定共用率，以便在為 vSAN 指派的實體介面卡變為飽和時，某些頻寬可用於 vSAN，並且防止 vSAN 在重建和同步作業期間消耗實體介面卡的所有容量。例如，當整併中的其他實體介面卡發生故障時，實體介面卡可能變得飽和，且連接埠群組中的所有流量會傳輸到整併中的其他介面卡。

例如，在處理 vSAN、vSphere vMotion 和虛擬機器流量的 10-GbE 實體介面卡上，您可以設定特定頻寬和共用率。

**表格 3-3. 處理 vSAN 之實體介面卡的 Network I/O Control 組態範例**

流量類型	保留, Gbps	共用率
vSAN	1	100
vSphere vMotion	0.5	70
虛擬機器	0.5	30

如果 10-GbE 介面卡變得飽和，Network I/O Control 會將 5 Gbps 配置給實體介面卡上的 vSAN。

如需使用 vSphere Network I/O Control 為 vSAN 流量設定頻寬配置的相關資訊，請參閱 *vSphere 網路說明文件*。

## 標記 vSAN 流量

優先順序標籤是表示 vSAN 流量具有較高服務品質 (QoS) 需求的連線網路裝置的機制。您可以透過使用 vSphere Distributed Switch 的流量篩選和標記原則，將 vSAN 流量指派給特定類別，並使用相應的服務類別 (CoS) 值，從 0 (低優先順序) 到 7 (高優先順序) 標記流量。

## 在 VLAN 中分割 vSAN 流量

考慮在 VLAN 中隔離 vSAN 流量，以提升安全性和效能，尤其是在多個流量類型之間共用支援實體介面卡的容量時。

## Jumbo 框架

如果計劃搭配使用 Jumbo 框架和 vSAN 來提升 CPU 效能，請確認叢集中所有網路裝置和主機上均已啟用 Jumbo 框架。

依預設，ESXi 上會啟用 TCP 分割卸載 (TSO) 和大型接收卸載 (LRO) 功能。考量使用 Jumbo 框架提升效能是否足以實現在網路上的所有節點上啟用該框架的成本效益。

## 為 vSAN 網路建立靜態路由

您可能需要在 vSAN 環境中建立靜態路由。

在 vSphere 使用單一預設閘道的傳統組態中，所有路由的流量都會嘗試透過此閘道到達其目的地。

但是，某些 vSAN 部署可能需要靜態路由。例如，見證位於不同網路的部署，或資料站台和見證主機皆位於不同站台的延伸叢集部署。

若要在 ESXi 主機上設定靜態路由，請使用 `esxcli` 命令：

```
esxcli network ip route ipv4 add -n remote-network -g gateway-to-use
```

`remote-network` 為您的主機必須存取的遠端網路，`gateway-to-use` 為將流量傳送至遠端網路時要使用的介面。

如需詳細資訊，請參閱“[延伸叢集的網路設計](#)”，第 58 頁。

## 針對 vSAN 網路的最佳做法

考慮 vSAN 的網路最佳做法，以提升效能和輸送量。

- 對於混合組態，至少專用 1-GbE 實體網路介面卡。將 vSAN 流量置於專用或共用的 10-GbE 實體介面卡，以便實現最佳網路效能。
- 對於全 Flash 組態，使用專用或共用的 10-GbE 實體網路介面卡。
- 佈建另外一個實體 NIC 做為容錯移轉 NIC。

- 如果使用共用的 10-GbE 網路介面卡，請將 vSAN 流量置於分散式交換器上並設定 Network I/O Control 以保證 vSAN 的頻寬。

## 設計和調整 vSAN 容錯網域大小

vSAN 容錯網域功能指示 vSAN 將冗餘元件分散在單獨的運算機架中的伺服器之間。透過這種方式，您可以防止環境出現機架層級的故障，例如電源中斷或連線遺失。

### 容錯網域建構

vSAN 至少需要兩個容錯網域，每個都包含一或多台主機。容錯網域定義必須確認可能代表潛在故障區域的實體硬體建構，例如個別運算機架機殼。

如果可能，使用至少四個容錯網域。三個容錯網域不支援特定資料撤除模式，且 vSAN 無法在故障後重新保護資料。在此案例中，您需要一個具有容量的額外容錯網域用於重建，您無法隨三個容錯網域一起提供此容錯網域。

如果啟用容錯網域，vSAN 會將作用中虛擬機器儲存區原則套用至容錯網域而非個別主機。

根據打算指派給虛擬機器之儲存區原則中容許的主要層級故障數 (PFTT) 屬性，計算叢集中容錯網域的數目。

$$\text{number of fault domains} = 2 * \text{PFTT} + 1$$

如果主機不是容錯網域的成員，vSAN 會將其解釋為獨立的容錯網域。

### 根據數個主機故障使用容錯網域

考量一個叢集包含四個伺服器機架，每個機架具有兩台主機。如果將容許的主要層級故障數設為 1，且容錯網域未啟用，vSAN 可能會將包含主機之物件的兩個複本儲存在同一機架機殼中。透過這種方式，應用程式可能會在機架層級故障中暴露出潛在資料遺失。設定單獨容錯網域中可能同時發生故障的主機時，vSAN 可確保每個保護元件 (複本和見證) 放置在某個單獨的容錯網域中。

如果新增主機和容量，您可以使用現有的容錯網域組態，或定義容錯網域。

對於使用容錯網域時的平衡儲存區負載和 Fault Tolerance，請考量以下準則：

- 提供足夠的容錯網域，以滿足儲存區原則中設定的容許的主要層級故障數。  
定義至少三個容錯網域。定義至少四個網域，以提供最好的保護。
- 為每個容錯網域指派相同數量的主機。
- 使用擁有統一組態的主機。
- 如果可能，專門用一個具有可用容量的容錯網域在故障後重建資料。

## 使用開機裝置和 vSAN

從 Flash 裝置啟動屬於 vSAN 叢集的 ESXi 安裝會強加某些限制。

當您從 USB/SD 裝置將 vSAN 主機開機時，必須使用 4 GB 或更大的高品質 USB 或 SD 快閃磁碟機。

當您從 SATADOM 裝置將 vSAN 主機開機時，必須使用單層單元 (SLC) 裝置。開機裝置的大小必須至少為 16 GB。

在安裝期間，ESXi 安裝程式會在開機裝置上建立核心傾印磁碟分割。核心傾印磁碟分割的預設大小可滿足大部分的安裝需求。

如果 ESXi 主機的記憶體等於或小於 512 GB，您可將該主機從 USB、SD 或 SATADOM 裝置開機。如果 ESXi 主機的記憶體大於 512 GB，必須將該主機從 SATADOM 或磁碟裝置開機。

---

**備註** vSAN 6.5 及更新版本可讓您調整 vSAN 叢集中 ESXi 主機上的現有核心傾印磁碟分割的大小，並從 USB/SD 裝置開機。如需詳細資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為 <http://kb.vmware.com/kb/2147881>。

---

從磁碟開機的主機具有本機 VMFS。如果您的磁碟具有執行虛擬機器的 VMFS，您必須隔離用於 ESXi 開機的磁碟 (該開機不適用於 vSAN)。在此案例中，您需要隔離控制器。

## vSAN 中的記錄資訊和開機裝置

當您透過 USB 或 SD 裝置將 ESXi 開機時，在主機重新開機時，會遺失記錄資訊和堆疊追蹤。之所以遺失這些內容是因為暫存磁碟分割位於 RAM 磁碟機上。針對記錄、堆疊追蹤和記憶體傾印使用持續性儲存區。

請勿將記錄資訊儲存在 vSAN 資料存放區上。此組態不受支援，因為 vSAN 叢集中的故障可能會影響記錄資訊的可存取性。

請考慮下列用於持續性記錄儲存區的選項：

- 使用未用於 vSAN 且以 VMFS 或 NFS 格式化的儲存裝置。
- 在主機上設定 ESXi Dump Collector 和 vSphere Syslog Collector，以傳送記憶體傾印和系統記錄至 vCenter Server。

如需設定具有持續性位置的暫存磁碟分割的相關資訊，請參閱 *vSphere 安裝和設定說明文件*。

## vSAN 叢集中的持續記錄

提供儲存區，以取得 vSAN 叢集中主機的記錄持續性。

如果在 USB 或 SD 裝置上安裝 ESXi，並向 vSAN 配置本機儲存區，則您可能沒有足夠的本機儲存區或資料存放區空間用於持續記錄。

為了避免潛在的遺失記錄資訊，請設定 ESXi Dump Collector 和 vSphere Syslog Collector，將 ESXi 記憶體傾印和系統記錄重新導向到網路伺服器。請參閱 *vSphere 安裝和設定說明文件*。



## 為 vSAN 準備新的或現有的叢集

在叢集上啟用 vSAN 和開始將其用作虛擬機器儲存區之前，請提供正確運作 vSAN 所需的基礎結構。

本章節討論下列主題：

- “[選取或確認儲存裝置的相容性](#),” 第 33 頁
- “[準備儲存區](#),” 第 34 頁
- “[為 vSAN 提供記憶體](#),” 第 37 頁
- “[為 vSAN 準備主機](#),” 第 37 頁
- “[vSAN 和 vCenter Server 相容性](#),” 第 38 頁
- “[準備存放控制器](#),” 第 38 頁
- “[設定 vSAN 網路](#),” 第 38 頁
- “[關於 vSAN 授權的考量事項](#),” 第 39 頁

### 選取或確認儲存裝置的相容性

部署 vSAN 前的一個重要步驟是確認您的儲存裝置、驅動程式以及韌體是否與 vSAN 相容，具體請參閱 *VMware 相容性指南*。

您可以從 vSAN 相容性的數個選項中進行選擇。

- 使用 vSAN 就緒節點伺服器，這是 OEM 廠商和 VMware 驗證過 vSAN 相容性的實體伺服器。
- 透過從已驗證的裝置型號選取個別元件來組合節點。

---

#### **VMware 相容性 指南區段**

#### **要進行驗證的元件類型**

系統	要進行驗證的元件類型
系統	執行 ESXi 的實體伺服器。
vSAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 適用於混合組態的磁碟 SAS 或 SATA 型號。</li> <li>■ <i>VMware 相容性指南</i>中列出的 Flash 裝置型號。某些 PCIe Flash 裝置型號也可以與 vSAN 搭配工作。另外，也要考量寫入耐久性和效能類別。</li> <li>■ 支援傳遞的存放控制器型號。</li> </ul> <p>如果每個儲存裝置表示為個別 RAID 0 群組，則 vSAN 可以與針對 RAID 0 模式設定的存放控制器搭配工作。</p>

---

## 準備儲存區

為 vSAN 以及使用 vSAN 資料存放區的虛擬化工作負載提供足夠磁碟空間。

### 準備儲存裝置

根據 vSAN 的需求使用 Flash 裝置和磁碟。

確認叢集有足夠容量，可滿足預期虛擬機器耗用及虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數的要求。

儲存裝置必須滿足下列需求，以便 vSAN 可對其進行宣告：

- 儲存裝置是 ESXi 主機的本機裝置。vSAN 無法宣告遠端裝置。
- 儲存裝置沒有任何現有磁碟分割資訊。
- 在同一台主機上，您無法同時擁有所有 Flash 和混合磁碟群組。

### 準備磁碟群組的裝置

每個磁碟群組提供一個 Flash 快取裝置，以及至少一個磁碟或至少一個 Flash 容量裝置。Flash 快取裝置的容量 (不包含保護複製的容量) 必須至少佔容量裝置上預期耗用儲存空間的 10%。

vSAN 需要主機上至少有一個磁碟群組，可向由至少三台主機構成的叢集提供儲存空間。使用組態一致的主機，以獲得 vSAN 的最佳效能。

### 原始和可使用容量

提供的原始儲存容量高於虛擬機器的容量，以處理某些情況。

- 請勿將 Flash 快取裝置的大小包含於容量中。除非您已新增供儲存區使用的 Flash 裝置，否則這些裝置不提供儲存空間且不用作快取。
- 提供足夠空間，以處理虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數 (PFTT) 的值。大於 0 的 PFTT 會延伸裝置使用量。如果 PFTT 設為 1，使用量為 2 倍。如果 PFTT 設為 2，使用量為 3 倍，依此類推。
- 透過檢查個別主機而不是整併的 vSAN 資料存放區物件上的空間，來確認 vSAN 資料存放區擁有可進行作業的足夠空間。例如，撤除主機時，資料存放區中的可用空間可能全部位於您要撤除的主機上。叢集無法透過調整此撤除來適應另一台主機。
- 請提供足夠的空間，以防止已精簡佈建儲存區的工作負載開始耗用大量儲存空間時，資料存放區出現容量不足的情況。
- 確認實體儲存區可在 vSAN 叢集中調整主機的重新保護和維護模式。
- 將 vSAN 額外負荷視作可用儲存空間。
  - 磁碟上格式 1.0 版會新增額外負荷，約為每個容量裝置 1 GB。
  - 磁碟上格式 2.0 版會新增額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。
  - 磁碟上格式 3.0 版及更新版本會新增額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。在啟用軟體總和檢查碼的情況下，重複資料刪除和壓縮需要額外負荷，約為每個裝置 6.2% 的容量。

如需有關規劃 vSAN 資料存放區容量的詳細資訊，請參閱 *VMware vSAN 設計和規模指南*。

### vSAN 原則對容量的影響

虛擬機器的 vSAN 儲存區原則以多種方式影響容量裝置。

表格 4-1. vSAN 虛擬機器原則和原始容量

原則影響的方面	描述
原則變更	<ul style="list-style-type: none"> <li>容許的主要層級故障數 (PFTT) 影響您必須為虛擬機器提供的實體儲存空間。提供更高 PFTT 是為了實現高可用性，因此必須提供更多空間。</li> </ul> <p>當 PFTT 設為 1 時，它會強加虛擬機器 VMDK 檔案的兩個複本。將 PFTT 設為 1 時，50 GB 的 VMDK 檔案需要在不同主機上有 100 GB 空間。如果將 PFTT 變更為 2，您必須擁有可在叢集中所有主機上支援三個 VMDK 複本的足夠空間 (150 GB)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>部分原則變更 (例如，每個物件的新磁碟等量區數目) 需要暫存資源。vSAN 將重新建立受變更影響的物件。在某個時間段，實體儲存區必須容納新舊物件。</li> </ul>
重新保護或維護模式所需的可用空間	將主機置於維護模式或複製虛擬機器時，資料存放區可能無法撤除虛擬機器物件，儘管 vSAN 資料存放區指示有足夠的可用空間。如果可用空間位於處於維護模式的主機上，可能會出現空間不足的情況。

## 使用 ESXCLI 將 Flash 裝置標記為容量裝置

您可以使用 esxcli 手動將每台主機上的 Flash 裝置標記為容量裝置。

### 先決條件

請確認您正在使用 vSAN 6.5 或更新版本。

### 程序

- 若要瞭解要標記為容量裝置之 Flash 裝置的名稱，請對每台主機執行下列命令。
  - 在 ESXi Shell 中執行 `esxcli storage core device list` 命令。
  - 在命令輸出頂部找到裝置名稱，然後寫下名稱。

該命令採用下列選項：

表格 4-2. 命令選項

選項	描述
<code>-d --disk=str</code>	要標記為容量裝置之裝置的名稱。例如， <code>mpx.vmhba1:C0:T4:L0</code>
<code>-t --tag=str</code>	指定要新增或移除的標籤。例如， <code>capacityFlash</code> 標籤用來標記用於容量的 Flash 裝置。

命令會列出由 ESXi 識別的所有裝置資訊。

- 在輸出中，確認裝置的 `Is SSD` 屬性是 `true`。
- 若要将 Flash 裝置標記為容量裝置，請執行 `esxcli vsan storage tag add -d <device name> -t capacityFlash` 命令。

例如 `esxcli vsan storage tag add -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 命令，其中 `mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 是裝置名稱。

- 確認是否將 Flash 裝置標記為容量裝置。
  - 在輸出中，識別裝置的 `IsCapacityFlash` 屬性是否設為 1。

### 範例 4-1. 命令輸出

您可以執行 `vdq -q -d <device name>` 命令以確認 `IsCapacityFlash` 屬性。例如，執行 `vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 命令會傳回下列輸出。

```
\{
  "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
  "VSANUID"   : "",
  "State"     : "Eligible for use by VSAN",
  "ChecksumSupport": "0",
  "Reason"    : "None",
  "IsSSD"     : "1",
  "IsCapacityFlash": "1",
  "IsPDL"     : "0",
  \},
```

### 使用 ESXCLI 取消用作容量裝置的 Flash 裝置標籤

您可以取消用作容量裝置的 Flash 裝置標籤，以便它們可以用於快取。

#### 程序

- 若要取消已標記為容量裝置的 Flash 裝置標籤，請執行 `esxcli vsan storage tag remove -d <device name> -t capacityFlash` 命令。例如 `esxcli vsan storage tag remove -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 命令，其中 `mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 是裝置名稱。
- 確認是否已取消 Flash 裝置標籤。
  - 在輸出中，識別裝置的 `IsCapacityFlash` 屬性是否設為 0。

### 範例 4-2. 命令輸出

您可以執行 `vdq -q -d <device name>` 命令以確認 `IsCapacityFlash` 屬性。例如，執行 `vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` 命令會傳回下列輸出。

```
[
  \{
    "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
    "VSANUID"   : "",
    "State"     : "Eligible for use by VSAN",
    "ChecksumSupport": "0",
    "Reason"    : "None",
    "IsSSD"     : "1",
    "IsCapacityFlash": "0",
    "IsPDL"     : "0",
    \},
```

### 使用 RVC 將 Flash 裝置標記為容量

執行 `vsan.host_claim_disks_differently` RVC 命令將儲存裝置標記為 Flash、容量 Flash 或磁碟 (HDD)。

您可以使用 RVC 工具個別地或透過指定裝置型號按批次將 Flash 裝置標記為容量裝置。當您想要將 Flash 裝置標記為容量裝置時，可以將其包含在所有 Flash 磁碟群組中。

---

**備註** `vsan.host_claim_disks_differently` 命令在標記裝置之前不會檢查裝置類型。該命令會標記任何附加有 `capacity_flash` 命令選項的裝置，包括已在使用中的磁碟和裝置。務必在標記之前確認裝置狀態。

---

如需用於 vSAN 管理的 RVC 命令的相關資訊，請參閱 *RVC 命令參考指南*。

### 先決條件

- 確認您正在使用 vSAN 6.5 或更新版本。
- 確認已在 vCenter Server Appliance 上啟用 SSH。

### 程序

- 1 開啟與 vCenter Server Appliance 的 SSH 連線。
- 2 使用具有管理員權限的本機帳戶登入應用裝置。
- 3 透過執行下列命令來啟動 RVC。

```
rvc local_user_name@target_vCenter_Server
```

例如，若要使用相同的 vCenter Server Appliance 將容量 Flash 裝置標記為使用者根，請執行下列命令：

```
rvc root@localhost
```

- 4 輸入使用者名稱的密碼。
- 5 導覽到 vSphere 基礎結構中的 `vcenter_server/data_center/computers/cluster/hosts` 目錄。
- 6 搭配執行 `vsan.host_claim_disks_differently` 命令與 `--claim-type capacity_flash --model model_name` 選項，以將叢集內所有主機上的相同型號的所有 Flash 裝置標記為容量。

```
vsan.host_claim_disks_differently --claim-type capacity_flash --model model_name *
```

### 下一個

在叢集上啟用 vSAN，並宣告容量裝置。

## 為 vSAN 提供記憶體

您必須根據計劃對應到 vSAN 之裝置和磁碟群組的數目上限佈建主機的記憶體。

若要滿足裝置和磁碟群組數目上限的情況，必須針對系統作業為主機佈建 32 GB 記憶體。如需裝置組態上限的相關資訊，請參閱《*vSphere 組態上限*》說明文件。

## 為 vSAN 準備主機

在啟用 vSAN 的準備過程中，請檢閱有關叢集中主機組態的需求和建議。

- 確認主機上的儲存裝置以及儲存裝置的驅動程式和韌體版本在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出。
- 確保至少有三台主機組成 vSAN 資料存放區的儲存區。
- 為了在出現故障時執行維護和修復作業，請至少向叢集新增四台主機。
- 指定具有統一組態的主機，以便最好地平衡叢集中的儲存區。
- 請勿將僅包含計算資源的主機新增至叢集，以避免在提供儲存區的主機上儲存區元件分佈不平衡。需要大量儲存空間和在僅計算主機上執行的虛擬機器可能會在個別容量主機上儲存大量元件。因此，叢集中的儲存區效能可能較低。
- 請勿在主機上設定積極的 CPU 電源管理原則，以節省電力。對 CPU 速度延遲敏感的某些應用程式的效能可能極低。如需 CPU 電源管理原則的相關資訊，請參閱 *vSphere 資源管理* 說明文件。
- 如果您的叢集包含刀鋒型伺服器，請考慮使用連線至刀鋒型伺服器且在 *VMware 相容性指南* 的〈vSAN〉章節中列出的外部儲存機箱來擴充資料存放區的容量。

- 考慮工作負載的組態是置於混合還是所有 Flash 磁碟組態。
  - 若要取得高層級的可預測效能，請提供所有 Flash 磁碟群組叢集。
  - 若要在效能和成本之間達到平衡，請提供混合磁碟群組叢集。

## vSAN 和 vCenter Server 相容性

同步 vCenter Server 和 ESXi 的版本，以避免由於 vCenter Server 和 ESXi 中 vSAN 支援的差異而發生潛在的故障。

為獲得 vCenter Server 和 ESXi 上 vSAN 元件之間的最佳整合，請部署這兩個 vSphere 元件的最新版本。請參閱 *vSphere 安裝和設定* 和 *vSphere 升級說明文件*。

## 準備存放控制器

根據 vSAN 的需求在主機上設定存放控制器。

請確認 vSAN 主機上的存放控制器滿足模式、驅動程式以及韌體的版本、佇列深度、快取和進階功能的某些需求。

**表格 4-3. 檢查 vSAN 的存放控制器組態**

存放控制器功能	存放控制器需求
所需模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在 <i>VMware 相容性指南</i> 中檢閱 vSAN 需求，以瞭解控制器所需模式是傳遞還是 RAID 0。</li> <li>■ 如果同時支援傳遞和 RAID 0 模式，請設定傳遞模式而不是 RAID0 模式。RAID 0 推出的磁碟取代很複雜。</li> </ul>
RAID 模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 如果設定 RAID 0，請針對每一個實體磁碟裝置建立一個 RAID 磁碟區。</li> <li>■ 請勿啟用列於 <i>VMware 相容性指南</i> 之模式以外的 RAID 模式。</li> <li>■ 請勿啟用控制器跨距。</li> </ul>
驅動程式和韌體版本	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 根據 <i>VMware 相容性指南</i> 針對控制器使用最新版本的驅動程式和韌體。</li> <li>■ 如果您使用附隨的控制器驅動程式，請確認該驅動程式已通過 vSAN 的認證。</li> </ul> <p>OEM ESXi 版本可能包含未在 <i>VMware 相容性指南</i> 中認證和列示的驅動程式。</p>
佇列深度	請確認控制器的佇列深度等於或大於 256。佇列深度越高，提供的效能也越高。
快取	停用存放控制器快取，或者無法停用快取時將其設定為 100% 讀取。
進階功能	停用進階功能，例如 HP SSD Smart Path。

## 設定 vSAN 網路

在叢集和 ESXi 主機上啟用 vSAN 前，您必須建構必要網路以承載 vSAN 通訊。

vSAN 提供分散式儲存區解決方案，該解決方案可表示加入叢集之不同 ESXi 主機之間的交換資料。準備用以安裝 vSAN 的網路包含部分組態方面。

如需網路設計準則的相關資訊，請參閱 “[設計 vSAN 網路](#),” 第 28 頁。

### 將主機放置於同一個子網路

主機必須在同一個子網路中連線，以獲得最佳網路效能。在 vSAN 6.0 及更新版本中，如果需要，您也可以在同一個第 3 層網路中連線主機。

## 在實體介面卡上專用網路頻寬

為 vSAN 配置至少 1 Gbps 頻寬。您可能會使用下列其中一個組態選項：

- 針對混合主機組態專用 1-GbE 實體介面卡。
- 針對所有 Flash 組態使用專用或共用 10-GbE 實體介面卡。
- 如果可能，針對混合組態使用專用或共用 10-GbE 實體介面卡。
- 在處理其他系統流量的 10-GbE 實體介面卡上導向 vSAN 流量，並在分散式交換器上使用 vSphere Network I/O Control，保留 vSAN 的頻寬。

## 在虛擬交換器上設定連接埠群組

針對 vSAN 在虛擬交換器上設定連接埠群組。

- 將 vSAN 的實體介面卡做為作用中上行指派給連接埠群組。  
至於為獲得網路可用性的 NIC 整併，請根據實體介面卡到交換器的連線選取整併演算法。
- 如果設計需要，請透過在虛擬交換器中啟用標記將 vSAN 流量指派給 VLAN。

## 檢查 vSAN 主機上的防火牆

vSAN 在叢集中每台主機的部分連接埠上傳送訊息。確認主機防火牆允許這些連接埠上的流量。

**表格 4-4.** vSAN 中主機上的連接埠

vSAN 服務	流量方向	通訊節點	傳輸通訊協定	連接埠
vSAN 廠商提供者 (vsanvp)	傳入和傳出	vCenter Server 和 ESXi	TCP	8080
vSAN 叢集服務		ESXi	UDP	12345, 23451
vSAN 傳輸		ESXi	TCP	2233
單點傳播代理程式		ESXi	UDP	12321

## 關於 vSAN 授權的考量事項

為 vSAN 準備叢集時，請檢閱 vSAN 授權的需求。

- 確定您取得有效的授權，用於控制叢集中的完整主機組態。授權應與用於評估用途的授權不同。  
vSAN 的授權或評估期到期後，您可以繼續使用 vSAN 資源的目前組態。但是，您無法為磁碟群組新增容量，或建立磁碟群組。
- 如果叢集包含所有 Flash 磁碟群組，請確認所有 Flash 功能在您的授權下可用。
- 如果 vSAN 叢集使用進階功能 (例如重複資料刪除和壓縮或延伸叢集)，請確認此功能在您的授權下可用。
- 在叢集中新增和移除主機時，請考量叢集中 vSAN 授權的 CPU 容量。

vSAN 授權擁有每個 CPU 容量。將 vSAN 授權指派給叢集時，所使用的授權容量大小等於參與該叢集之主機上的 CPU 總數。



## 建立 vSAN 叢集

---

建立叢集或在現有叢集上啟用 vSAN 時，可以啟動 vSAN。

本章節討論下列主題：

- [“vSAN 叢集的特性,”](#) 第 41 頁
- [“建立 vSAN 叢集之前,”](#) 第 42 頁
- [“啟用 vSAN,”](#) 第 43 頁
- [“使用 vSAN 組態助理和更新,”](#) 第 50 頁

### vSAN 叢集的特性

在 vSAN 環境上工作之前，您必須瞭解 vSAN 叢集的特性。

vSAN 叢集包含下列特性：

- 每個 vCenter Server 執行個體上可以有多个 vSAN 叢集。可以使用單一 vCenter Server 管理多个 vSAN 叢集。
- vSAN 會使用所有裝置 (包括 Flash 快取和容量裝置)，且不與其他功能共用裝置。
- vSAN 叢集可包含具有或不具有容量裝置的主機。最低需求是三台具有容量裝置的主機。為獲得最佳效果，請使用設定一致的主機建立 vSAN 叢集。
- 提供容量的主機必須至少擁有一個 Flash 快取裝置和一個容量裝置。
- 在混合叢集中，磁碟用於容量，Flash 裝置則用於讀取和寫入快取。vSAN 將全部可用快取的 70% 配置給讀取快取，30% 配置給寫入緩衝區。在這個組態中，Flash 裝置做為讀取快取和寫入緩衝區。
- 在全 Flash 叢集中，一個指定的 Flash 裝置將用作寫入快取，其他 Flash 裝置將用於容量。在全 Flash 叢集中，所有的讀取要求直接來自 Flash 集區容量。
- 只有本機容量裝置或直接連結容量裝置能夠加入 vSAN 叢集。vSAN 不使用其他連結至叢集的外部儲存區 (如 SAN 或 NAS)。

如需有關設計和調整 vSAN 叢集大小的最佳做法，請參閱第 3 章，[“設計和調整 vSAN 叢集大小,”](#) 第 21 頁。

## 建立 vSAN 叢集之前

本主題提供建立 vSAN 叢集之軟體和硬體需求的檢查清單。您也可以使用此檢查清單確認叢集是否符合準則和基本需求。

### vSAN 叢集的需求

開始前，請在 VMware 相容性指南網站 (網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) 上確認硬體裝置的特定型號，及驅動程式和韌體的特定版本。下表列出了 vSAN 支援的關鍵軟體和硬體需求。



**警告** 使用未通過認證的軟體和硬體元件、驅動程式、控制器以及韌體可能會導致出現未預期的資料遺失和效能問題。

**表格 5-1. vSAN 叢集需求**

需求	描述
ESXi 主機	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認在主機上使用的 ESXi 為最新版本。</li> <li>■ 確認至少有三台具有受支援儲存區組態的 ESXi 主機可指派給 vSAN 叢集。為獲得最佳效果，請至少為 vSAN 叢集設定四台主機。</li> </ul>
記憶體	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認每一台主機至少擁有 8 GB 記憶體。</li> <li>■ 為獲得更大的組態和更佳效能，叢集中必須至少擁有 32 GB 記憶體。請參閱“<a href="#">設計和調整 vSAN 主機大小</a>,” 第 26 頁。</li> </ul>
Storage I/O 控制器, 驅動程式, 韌體	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認 Storage I/O 控制器、驅動程式和韌體版本已通過認證並列於 VCG 網站，網址為 <a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a>。</li> <li>■ 確認已將控制器設定用於傳遞或 RAID 0 模式。</li> <li>■ 確認已停用控制器快取和進階功能。如果無法停用快取，您必須將讀取快取設定為 100%。</li> <li>■ 確認您使用具有較高佇列深度的控制器。維護或故障期間，使用佇列深度少於 256 的控制器可明顯影響虛擬機器的效能。</li> </ul>
快取和容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認 vSAN 主機向叢集提供的儲存空間必須至少有一個快取和一個容量裝置。vSAN 需要對 vSAN 叢集中主機的本機快取和容量裝置具有獨佔存取權。不能將這些裝置共用於其他用途，例如 Virtual Flash File System (VFFS)、VMFS 磁碟分割或 ESXi 開機磁碟分割。</li> <li>■ 為獲得最佳效果，請使用設定一致的主機建立 vSAN 叢集。</li> </ul>
網路連線	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認每台主機至少設定有一個網路介面卡。</li> <li>■ 對於混合組態，確認 vSAN 主機至少擁有 1 GbE 的專用頻寬。</li> <li>■ 對於全 Flash 組態，確認 vSAN 主機至少擁有 10 GbE 的頻寬。</li> </ul> <p>如需有關設計 vSAN 網路的最佳做法和考量，請參閱“<a href="#">設計 vSAN 網路</a>,” 第 28 頁和“<a href="#">vSAN 的網路需求</a>,” 第 19 頁。</p>
vSAN 和 vCenter Server 相容性	<p>確認您使用的 vCenter Server 為最新版本。</p>
授權金鑰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 確認您擁有的 vSAN 授權金鑰有效。</li> <li>■ 若要使用全 Flash 功能，您的授權必須支援該功能。</li> <li>■ 若要使用進階功能，例如延伸叢集或重複資料刪除和壓縮，您的授權必須支援這些功能。</li> <li>■ 確認您計劃使用的授權容量大小等於參與該 vSAN 叢集之主機上的 CPU 總數。請勿僅為提供容量給叢集的主機提供授權容量。如需 vSAN 授權的相關資訊，請參閱《<a href="#">vCenter Server 和主機管理</a>》說明文件。</li> </ul>

如需有關 vSAN 叢集需求的詳細資訊，請參閱第 2 章，“[啟用 vSAN 的需求](#),” 第 17 頁。

如需設計和調整 vSAN 叢集大小的詳盡資訊，請參閱《[VMware vSAN 設計和規模指南](#)》。

## 啟用 vSAN

若要使用 vSAN，您必須在叢集上建立主機叢集並啟用 vSAN。

vSAN 叢集可包含具有容量和不具有容量的主機。建立 vSAN 叢集時，請遵循下列準則。

- vSAN 叢集必須至少包含三台 ESXi 主機。若要使 vSAN 叢集容許主機和裝置發生故障，則至少三台加入 vSAN 叢集的主機必須向叢集提供容量。為獲得最佳效果，請考慮新增四台或四台以上的主機向叢集提供容量。
- 僅 ESXi 5.5 Update 1 或更新版本的主機可以加入 vSAN 叢集。
- vSAN 叢集中的所有主機必須擁有相同的磁碟上格式。
- 在將主機從 vSAN 叢集移至另一個叢集之前，請確保目的地叢集已啟用 vSAN。
- 若要存取 vSAN 資料存放區，ESXi 主機必須是 vSAN 叢集的成員。

啟用 vSAN 之後，vSAN 儲存區提供者將自動向 vCenter Server 登錄，並且會建立 vSAN 資料存放區。如需儲存區提供者的相關資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。

## 為 vSAN 設定 VMkernel 網路

若要在 vSAN 叢集中啟用資料交換，必須為每個 ESXi 主機上的 vSAN 流量提供 VMkernel 網路介面卡。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至主機。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**網路**下，選取 **VMkernel 介面卡**。
- 4 按一下**新增主機網路**圖示 ()，以開啟 [新增網路] 精靈。
- 5 在選取連線類型頁面上，選取 **VMkernel 網路介面卡**，然後按**下一步**。
- 6 設定目標切換裝置。
- 7 在連接埠內容頁面上，選取 **vSAN 流量**。
- 8 完成 VMkernel 介面卡組態。
- 9 在即將完成頁面上，確認 vSAN 對於 VMkernel 介面卡的狀態為 [已啟用]，然後按一下**完成**。

已為主機啟用 vSAN 網路。

### 下一個

您可以在主機叢集上啟用 vSAN。

## 建立 vSAN 叢集

建立叢集時可以啟用 vSAN。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，在資料中心上按一下滑鼠右鍵，然後選取**新增叢集**。
- 2 在**名稱**文字方塊中，為叢集輸入名稱。  
該名稱將顯示在 vSphere Web Client 導覽器中。

- 3 選取 vSAN 開啟核取方塊，然後按一下**確定**。  
叢集將顯示在詳細目錄中。
- 4 新增主機至 vSAN 叢集。請參閱 [“將主機新增到 vSAN 叢集,”](#) 第 100 頁。  
vSAN 叢集可包含具有或不具有容量裝置的主機。為獲得最佳效果，請新增具有容量的主機。

啟用 vSAN 將會建立 vSAN 資料存放區並登錄 vSAN 儲存區提供者。vSAN 儲存區提供者是內建的軟體元件，用於將資料存放區的儲存區功能傳遞到 vCenter Server。

### 下一個

確認已建立 vSAN 資料存放區。請參閱 [“檢視 vSAN 資料存放區,”](#) 第 48 頁。

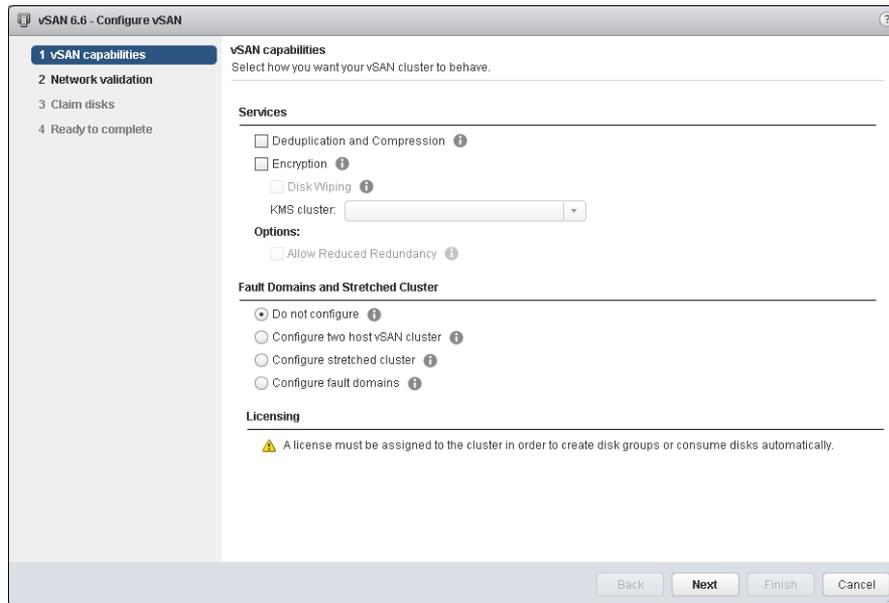
確認已登錄 vSAN 儲存區提供者。請參閱 [“檢視 vSAN 儲存區提供者,”](#) 第 115 頁。

宣告儲存裝置或建立磁碟群組。請參閱 第 10 章, [“vSAN 叢集中的裝置管理,”](#) 第 91 頁。

設定 vSAN 叢集。請參閱 [“為 vSAN 設定叢集,”](#) 第 44 頁。

## 為 vSAN 設定叢集

您可使用 [設定 vSAN] 精靈來完成 vSAN 叢集的基本組態。



### 先決條件

您必須先建立叢集並將主機新增至叢集，然後才能使用 [設定 vSAN] 精靈來完成基本組態。

### 程序

- 1 導覽至 vSphere Web Client 中的現有叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**並按一下**設定**按鈕。

## 4 選取 vSAN 功能。

- a (選擇性) 如果您想在叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，請選取**重複資料刪除和壓縮**核取方塊。

您可選取**允許減少的冗餘**核取方塊，在資源有限的 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，例如有三台主機且**容許的主要層級故障數**設為 1 的叢集。如果允許減少的冗餘，在磁碟重新格式化作業期間，您的資料可能會存在風險。

- b (選擇性) 如果您想要啟用待用資料加密，請選取**加密**核取方塊，並選取一個 KMS。
- c 選取叢集的容錯模式。

選項	描述
<b>不設定</b>	用於單一站台 vSAN 叢集的預設設定。
<b>設定包含兩台主機的 vSAN 叢集</b>	對於在遠端辦公室擁有兩台主機以及在主要辦公室擁有見證主機的叢集，提供容錯功能。請將 <b>容許的主要層級故障數</b> 原則設為 1。
<b>設定延伸叢集</b>	支援兩個使用中站台，每個都有偶數台的主機和儲存裝置，並在第三個站台擁有見證主機。
<b>設定容錯網域</b>	支援容錯網域，可用來分組可能會一起出現故障的 vSAN 主機。將一或多台主機指派至每個容錯網域。

- d 您可選取**允許減少的冗餘**核取方塊，在資源有限的 vSAN 叢集上啟用加密或重複資料刪除和壓縮。例如，若您擁有具備三台主機且**容許的主要層級故障數**設為 1 的叢集。如果允許減少的冗餘，在磁碟重新格式化作業期間，您的資料可能會存在風險。

## 5 按下一步。

- 6 在網路驗證頁面上，檢查 vSAN VMkernel 介面卡的設定，然後按下一步。

- 7 在宣告磁碟頁面上，選取要供叢集使用的磁碟，然後按下一步。

對於提供儲存區的每個主機，為快取層選取一個 Flash 裝置，並為容量層選取一或多個裝置。

- 8 請依照精靈的指示，根據容錯模式完成叢集的組態。

- a 如果選取**設定兩台主機 vSAN 叢集**，請選擇叢集的見證主機，並宣告見證主機的磁碟。
- b 如果選取**設定延伸叢集**，請定義叢集的容錯網域、選擇見證主機，並宣告見證主機的磁碟。
- c 如果選取**設定容錯網域**，請定義叢集的容錯網域。

如需容錯網域的詳細資訊，請參閱“[管理 vSAN 叢集中的容錯網域](#)”第 104 頁。

如需延伸叢集的詳細資訊，請參閱第 6 章，“[在具有延伸叢集的兩個站台之間延伸資料存放區](#)”第 55 頁。

- 9 在即將完成頁面上，檢閱組態並按一下**完成**。

## 編輯 vSAN 設定

您可以透過編輯 vSAN 叢集的設定，來變更宣告磁碟的方法，以及啟用重複資料刪除和壓縮。

如果您想要啟用重複資料刪除和壓縮，或是啟用加密，可以編輯現有 vSAN 叢集的設定。如果您啟用重複資料刪除和壓縮，或是啟用加密，叢集的磁碟上格式會自動升級為最新版本。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，選取**一般**。
- 4 在 [已開啟 vSAN] 窗格中，按一下**編輯**按鈕。

- 5 (選擇性) 如果您想要在叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，請選取重複資料刪除和壓縮核取方塊。  
vSAN 將自動升級磁碟上格式，使叢集中的每個磁碟群組進行漸進式重新格式化。
- 6 (選擇性) 如果您想要在叢集上啟用加密，請選取加密核取方塊，然後選取 KMS 伺服器。  
vSAN 將自動升級磁碟上格式，使叢集中的每個磁碟群組進行漸進式重新格式化。
- 7 按一下 **確定**。

## 在現有叢集上啟用 vSAN

您可以編輯叢集內容，為現有叢集啟用 vSAN。

在叢集上啟用 vSAN 後，無法將 vSAN 主機從已啟用 vSAN 的叢集移到非 vSAN 叢集。

### 先決條件

確認您的環境符合所有需求。請參閱 [第 2 章, “啟用 vSAN 的需求,”](#) 第 17 頁。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至現有的主機叢集。
- 2 按一下 **設定** 索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取 **一般**，然後按一下 **編輯**，編輯叢集設定。
- 4 如果您想要在叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，請選取重複資料刪除和壓縮核取方塊。  
vSAN 會自動升級磁碟上格式，使叢集中的每個磁碟群組進行漸進式重新格式化。
- 5 (選擇性) 如果您想要在叢集上啟用加密，請選取加密核取方塊，然後選取 KMS 伺服器。  
vSAN 會自動升級磁碟上格式，使叢集中的每個磁碟群組進行漸進式重新格式化。
- 6 按一下 **確定**。

### 下一個

宣告儲存裝置或建立磁碟群組。請參閱 [第 10 章, “vSAN 叢集中的裝置管理,”](#) 第 91 頁。

## 停用 vSAN

您可以關閉主機叢集的 vSAN。

停用 vSAN 叢集時，位於共用的 vSAN 資料存放區上的所有虛擬機器都將變得無法存取。如果計劃在 vSAN 處於停用狀態時使用虛擬機器，請確定在停用 vSAN 叢集之前將虛擬機器從 vSAN 資料存放區移轉到另一個資料存放區。

### 先決條件

確認主機均處於維護模式。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至主機叢集。
- 2 按一下 **設定** 索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取 **一般**，然後按一下 **編輯**，編輯 vSAN 設定。
- 4 取消選取 vSAN **開啟** 核取方塊。

## 設定 vSAN 叢集的授權設定

在評估期或目前指派的授權到期前，必須為 vSAN 叢集指派授權。

如果升級、合併或分割 vSAN 授權，必須為 vSAN 叢集指派新授權。將 vSAN 授權指派給叢集時，所使用的授權容量大小等於參與該叢集之主機上的 CPU 總數。每一次從叢集新增或移除主機時，會重新計算並更新 vSAN 叢集的授權使用。如需管理授權以及授權術語和定義的相關資訊，請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。

在叢集上啟用 vSAN 時，您可以在評估模式下使用 vSAN 來深入瞭解其功能。評估期在啟用 vSAN 時開始，並於 60 天後到期。若要使用 vSAN，您必須在評估期到期之前對叢集進行授權。與 vSphere 授權一樣，vSAN 授權擁有每個 CPU 容量。某些進階功能 (例如全 Flash 組態和延伸叢集) 需要能支援這些功能的授權。

### 先決條件

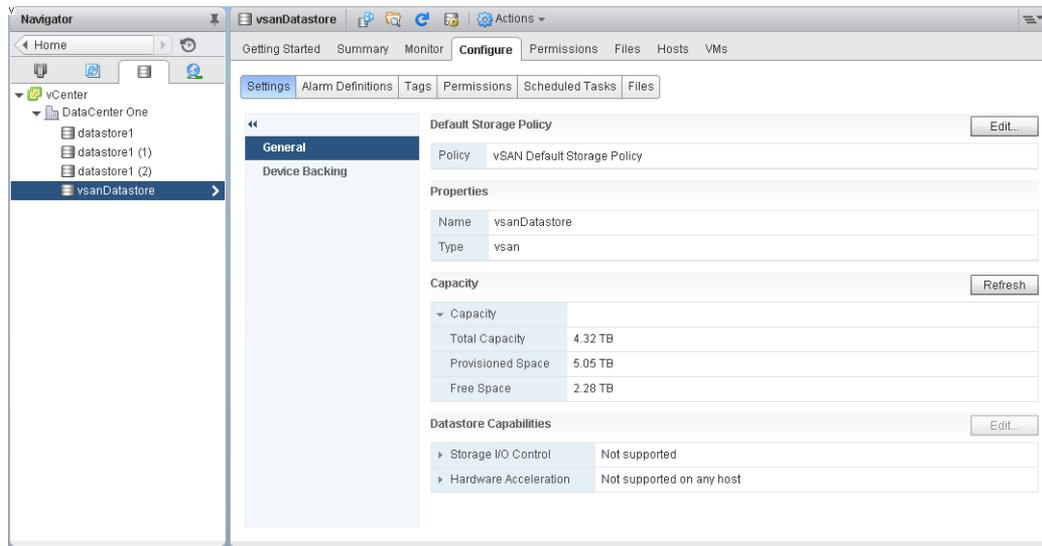
- 若要檢視和管理 vSAN 授權，必須擁有對 vSphere Web Client 執行所在的 vCenter Server 系統的全域授權權限。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至已啟用 vSAN 的叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在**組態**下，選取**授權**，然後按一下**指派授權**。
- 4 選取一個授權選項。
  - 選取現有授權，然後按一下**確定**。
  - 建立 vSAN 授權。
    - a 按一下**建立新授權**  圖示。
    - b 在 [新增授權] 對話方塊中，輸入或複製並貼上 vSAN 授權金鑰，然後按**下一步**。
    - c 在編輯授權名稱頁面上，視情況重新命名新授權，然後按**下一步**。
    - d 按一下**完成**。
    - e 在指派授權對話方塊中，選取新建立的授權，然後按一下**確定**。

## 檢視 vSAN 資料存放區

啟用 vSAN 後，將建立單一資料存放區。您可以檢閱 vSAN 資料存放區的容量。



### 先決條件

啟動 vSAN 並設定磁碟群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至 [儲存區]。
- 2 選取 vSAN 資料存放區。
- 3 按一下**設定**索引標籤。
- 4 檢閱 vSAN 資料存放區容量。

vSAN 資料存放區的大小取決於每台 ESXi 主機的容量裝置數目以及叢集中的 ESXi 主機數目。例如，如果某台主機具有七個 2 TB 供容量裝置使用，且叢集中包括八台主機，則儲存區容量大約為  $7 \times 2 \text{ TB} \times 8 = 112 \text{ TB}$ 。請注意，使用所有 Flash 組態時，Flash 裝置將用於容量裝置。對於混合式組態，磁碟將用於容量裝置。

部分容量將配置給中繼資料。

- 磁碟上格式 1.0 版會每個容量裝置約新增 1 GB。
- 磁碟上格式 2.0 版會新增容量額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。
- 磁碟上格式 3.0 版及更新版本會新增容量額外負荷，通常是每個裝置不超過 1% - 2% 的容量。在啟用軟體總和檢查碼的情況下，重複資料刪除和壓縮需要其他額外負荷，約為每個裝置 6.2% 的容量。

### 下一個

使用 vSAN 資料存放區的儲存區功能為虛擬機器建立儲存區原則。如需相關資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。

## 使用 vSAN 和 vSphere HA

您可以在同一叢集中啟用 vSphere HA 和 vSAN。就傳統資料存放區而言，vSphere HA 為 vSAN 資料存放區上的虛擬機器提供相同層級的保護。當 vSphere HA 和 vSAN 互動時，此保護層級會強加特定限制。

### ESXi 主機需求

僅當滿足以下條件時，才能將 vSAN 與 vSphere HA 叢集搭配使用：

- 叢集的 ESXi 主機的版本必須全部為 5.5 Update 1 或更新版本。
- 叢集必須具有至少三個 ESXi 主機。為獲得最佳效果，請至少為 vSAN 叢集設定四台主機。

### 網路差異

vSAN 使用其自己的邏輯網路。為同一個叢集啟用 vSAN 和 vSphere HA 時，HA 代理間流量將流經此儲存區網路，而非管理網路。vSphere HA 僅在停用 vSAN 的情況下使用管理網路。在主機上設定 vSphere HA 時，vCenter Server 會選擇適當的網路。

**備註** 在叢集上啟用 vSAN 之前，必須先停用 vSphere HA。接著，您可以重新啟用 vSphere HA。

虛擬機器在所有網路磁碟分割中只能部分存取時，您無法開啟虛擬機器的電源或在任何磁碟分割中對其進行完全存取。例如，如果您將叢集分割為 P1 和 P2，則名為 P1 的磁碟分割可存取虛擬機器命名空間物件，而 P2 無法存取。名為 P2 的磁碟分割可存取 VMDK，而 P1 無法存取。在這種情況下，無法開啟虛擬機器的電源，也無法在任何磁碟分割中對其進行完全存取。

下表顯示使用和不使用 vSAN 時 vSphere HA 網路中的差異。

**表格 5-2. vSphere HA 網路差異**

	已啟用 vSAN	已停用 vSAN
vSphere HA 使用的網路	vSAN 儲存區網路	管理網路
活動訊號資料存放區	掛接到多個主機的任何資料存放區，而不是 vSAN 資料存放區	任何掛接到多個主機的資料存放區
宣告隔離的主機	隔離位址不可執行 Ping 動作，且 vSAN 儲存區網路無法存取	隔離位址不可執行 Ping 動作，且管理網路無法存取

如果您變更 vSAN 網路組態，vSphere HA 代理程式不會自動擷取新網路設定。若要變更 vSAN 網路，您必須透過使用 vSphere Web Client 為 vSphere HA 叢集重新啟用主機監控：

- 1 為 vSphere HA 叢集停用主機監控。
- 2 變更 vSAN 網路。
- 3 在叢集中所有主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**重新設定 HA**。
- 4 為 vSphere HA 叢集重新啟用主機監控。

### 容量保留設定

透過許可控制原則為 vSphere HA 叢集保留容量時，必須使此設定與 vSAN 規則集中對應的容許的主要層級故障數原則設定相協調，且不得低於 vSphere HA 許可控制設定保留的容量。例如，如果 vSAN 規則集僅允許兩個故障，則 vSphere HA 許可控制原則保留的容量必須僅等同於一或兩個主機故障。如果您為具有八台主機的叢集使用「保留的叢集資源百分比」原則，則保留的容量不得超過叢集資源的 25%。在同一叢集中，使用容許的主要層級故障數原則時，該設定不得大於兩台主機。如果 vSphere HA 保留的容量較少，則容錯移轉活動可能無法預知。保留太多容量則會過分限制開啟虛擬機器的電源和叢集間 vSphere vMotion 移轉作業。如需「保留的叢集資源百分比」原則的相關資訊，請參閱《vSphere 可用性》說明文件。

## vSAN 和 vSphere HA 在多台主機發生故障時的行為

在 vSAN 叢集發生故障且缺少虛擬機器物件的容錯移轉仲裁之後，vSphere HA 可能無法重新啟動虛擬機器，即使叢集仲裁還原之後也是如此。vSphere HA 僅保證在其擁有叢集仲裁，並且可以存取虛擬機器物件的最新複本時，才可以重新啟動。最新複本是指寫入的最後一個複本。

請考慮這樣一個範例：佈建一個 vSAN 虛擬機器以容許一台主機發生故障。虛擬機器在一個 vSAN 叢集中執行，該叢集包括 H1、H2 和 H3 三台主機。所有這三台主機依序發生故障，H3 是最後發生故障的主機。

在 H1 和 H2 復原之後，叢集具有一個仲裁（允許一台主機發生故障）。即使如此，vSphere HA 仍無法重新啟動虛擬機器，因為最後一個發生故障的主機（H3）包含虛擬機器物件的最新複本，並且仍然無法存取。

在此範例中，所有這三台主機都必須同時復原，或者雙主機仲裁必須包括 H3。如果這兩個條件都無法滿足，HA 將嘗試在主機 H3 再次上線時重新啟動虛擬機器。

## 透過 vCenter Server Appliance 部署 vSAN

您可在部署 vCenter Server Appliance 時建立 vSAN 叢集，並在該叢集上裝載應用裝置。

vCenter Server Appliance 是預先設定的 Linux 虛擬機器，用於在 Linux 系統上執行 VMware vCenter Server。此功能可讓您在新的 ESXi 主機上設定 vSAN 叢集，而不需使用 vCenter Server。

使用 vCenter Server Appliance 安裝程式部署 vCenter Server Appliance 時，您可建立包含單一主機的 vSAN 叢集，並在該叢集上裝載 vCenter Server Appliance。在部署的階段 1 期間，當您選取資料存放區時，請按一下在包含目標主機的新 vSAN 叢集上安裝。請遵循 Installer 精靈中的步驟來完成部署。

vCenter Server Appliance 安裝程式會建立包含一部主機的 vSAN 叢集，並從該主機宣告磁碟。vCenter Server Appliance 將在 vSAN 叢集上進行部署。

完成部署之後，您可使用 vCenter Server Appliance 來管理包含單一主機的 vSAN 叢集。您必須完成 vSAN 叢集的設定。

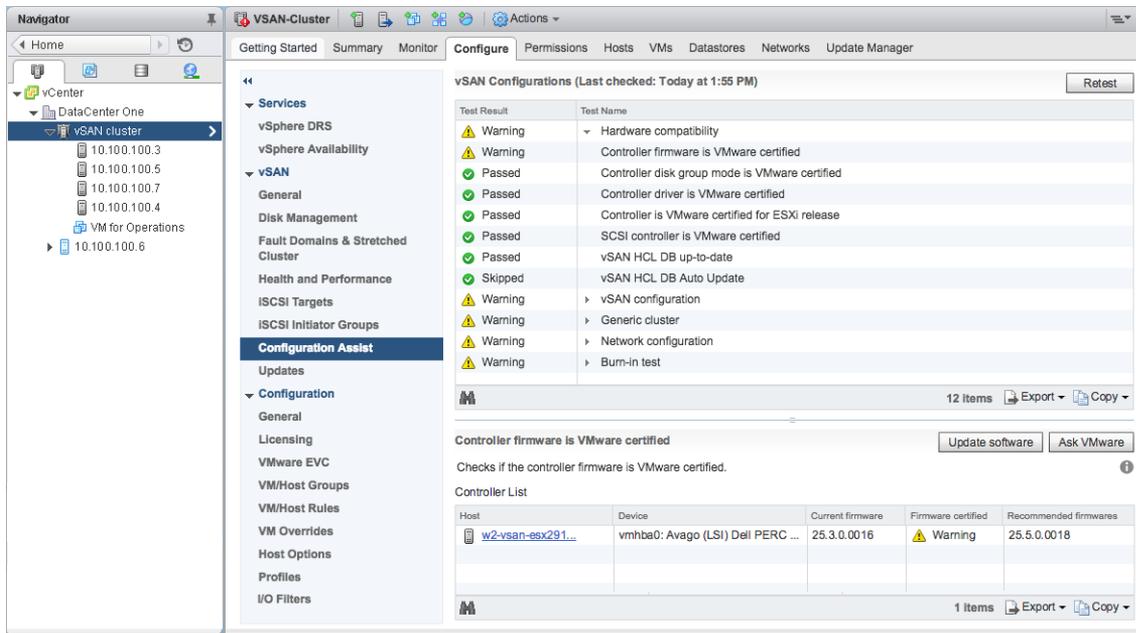
您可將 Platform Services Controller 和 vCenter Server 部署到相同的 vSAN 叢集或單獨的叢集。

- 您可將 Platform Services Controller 和 vCenter Server 部署到相同的 vSAN 叢集。將 PSC 和 vCenter Server 部署到包含單一主機的相同 vSAN 資料存放區。完成部署之後，Platform Services Controller 和 vCenter Server 會在相同的叢集上執行。
- 您可將 Platform Services Controller 和 vCenter Server 部署到不同的 vSAN 叢集。將 Platform Services Controller 和 vCenter Server 部署到包含單一主機的單獨 vSAN 叢集。完成部署之後，您必須分別完成每個 vSAN 叢集的設定。

## 使用 vSAN 組態助理和更新

您可使用組態助理來檢查 vSAN 叢集的組態，並解決任何問題。

vSAN 組態助理可讓您確認叢集元件的組態、解決問題並疑難排解問題。組態檢查包含硬體相容性、網路和 vSAN 組態選項。



組態助理檢查分為以下幾類。每個類別包含個別組態檢查。

**表格 5-3. 組態助理類別**

組態類別	描述
硬體相容性	檢查 vSAN 叢集的硬體元件，確保其使用支援的硬體、軟體和驅動程式。
vSAN 組態	檢查 vSAN 組態選項。
一般叢集	檢查基本叢集組態選項。
網路組態	檢查 vSAN 網路組態。
燒機測試	檢查燒機測試作業。

如果存放控制器韌體或驅動程式不符合《VMware 相容性指南》中列出的需求，您可使用 [更新] 頁面來更新控制器。

## 檢查 vSAN 組態

您可以檢視 vSAN 叢集的組態狀態，並解決會影響叢集作業的問題。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**組態**索引標籤。
- 3 在 **vSAN** 下，按一下**組態助理**以檢閱 vSAN 組態類別。

如果 [測試結果] 欄顯示警告圖示，請展開類別以檢閱個別組態檢查的結果。

- 4 選取個別組態檢查，並檢閱頁面底部的詳細資訊。

您可按一下**詢問 VMware** 按鈕以開啟知識庫文章，文章會說明檢查並提供如何解決問題的相關資訊。

部分組態檢查提供的額外按鈕可幫助您完成組態。

## 為 vSAN 設定 Distributed Switch

您可使用 [為 vSAN 設定新的 Distributed Switch] 精靈來設定 vSphere Distributed Switch，以支援 vSAN 流量。

如果您的叢集未設定可支援 vSAN 流量的 vSphere Distributed Switch，[組態助理] 頁面會針對**網路組態 > 針對 vSAN 使用 vDS** 發出警告。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，選取**組態助理**，然後按一下以展開**網路組態**類別。
- 4 按一下**對 vSAN 使用 vDS**。在頁面的右下角，按一下**建立 vDS**。
- 5 在 [名稱和類型] 中，輸入新分散式交換器的名稱，並選擇是要建立新交換器還是移轉現有的標準交換器。
- 6 選取要移轉至新分散式交換器的未使用介面卡，然後按**下一步**。
- 7 (選擇性) 在 [移轉基礎結構虛擬機器] 中，選取要在現有標準交換器移轉期間視為基礎結構虛擬機器的虛擬機器，然後按**下一步**。  
如果是建立新的分散式交換器，則此步驟並非必要。
- 8 在 [即將完成] 頁面上，檢閱組態並按一下**完成**。

## 為 vSAN 建立 VMkernel 網路介面卡

您可使用 [適用於 vSAN 的新 VMkernel 網路介面卡] 精靈來設定 vmknic，以支援 vSAN 流量。

如果叢集中的 ESXi 主機未設定可支援 vSAN 流量的 vmknic，[組態助理] 頁面會針對**網路組態 > 所有主機都已設定 vSAN vmknic** 發出警告。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，選取**組態助理**，然後按一下以展開**網路組態**類別。
- 4 按一下**所有主機都已設定 vSAN vmknic**。在頁面的右下角，按一下**建立 VMkernel 網路介面卡**。
- 5 在 [選取主機] 中，選取未針對 vSAN 設定 vmknic 之每個主機的核取方塊，然後按**下一步**。  
不具備 vSAN vmknic 的主機會列在 [組態助理] 頁面中。
- 6 在 [位置和服務] 中，選取分散式交換器，並選取**vSAN 流量**核取方塊。按**下一步**。
- 7 在 [vSAN 介面卡] 設定中，選取連接埠群組、IP 設定和組態，然後按**下一步**。
- 8 在 [即將完成] 頁面上，檢閱組態並按一下**完成**。

## 安裝控制器管理工具以取得驅動程式和韌體更新

存放控制器廠商提供的軟體管理工具可供 vSAN 用來更新控制器驅動程式和韌體。如果 ESXi 主機上不存在管理工具，您可下載該工具。

更新頁面僅支援所選廠商提供的特定存放控制器型號。

## 先決條件

- 在組態助理頁面上確認硬體相容性。
- 在軟體更新期間，如果您必須持續執行虛擬機器，則必須啟用 DRS。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**組態**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**更新**以檢閱遺失的元件或準備安裝的元件。
- 4 選取您的控制器的管理 (Mgmt) 工具，然後按一下**下載**圖示。  
管理工具即會從網際網路下載至您的 vCenter Server。
- 5 按一下**全部更新**圖示以在叢集中的 ESXi 主機上安裝管理工具。  
確認您是否要一次更新所有主機，或是要使用漸進式更新。
- 6 按一下**重新整理**圖示。  
[更新] 頁面會顯示需要更新的控制器元件。

## 下一個

當存放控制器管理工具可供使用時，[更新] 頁面會列出任何遺失的驅動程式或韌體。您可更新這些遺失的元件。

## 更新存放控制器驅動程式和韌體

您可使用 vSAN 來更新存放控制器上舊的或不正確的驅動程式與韌體。

Name	Version	Type	Hosts Affected	Status
Mgmt Tool for Avago (LSI) Dell PERC H730 Mini	6.910.18.00-1vm...	VIB	1	Ready to install
Firmware for Avago (LSI) Dell PERC H730 Mini (vmhba0)	25.5.0.0018	Firmware	1	Missing locally (Please download)

[組態助理] 會根據《VMware 相容性指南》來確認您的存放控制器使用最新的驅動程式和韌體版本。如果控制器驅動程式或韌體不符合需求，請使用 [更新] 頁面來執行驅動程式和韌體更新。

## 先決條件

您的儲存裝置適用的控制器管理工具必須存在於 ESXi 主機之上。

## 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**組態**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**更新**以檢閱遺失的元件或準備安裝的元件。

[更新] 頁面會列出任何遺失的韌體與驅動程式元件。

---

**備註** 如果控制器管理 (Mgmt) 工具無法使用，系統會提示您下載及安裝管理工具。當管理工具可供使用時，會列出任何遺失的驅動程式或韌體。

---

- 4 選取您要更新的元件，然後按一下**更新**圖示來更新叢集中 ESXi 主機上的元件。或者，您可按一下**全部更新**圖示來更新所有遺失的元件。

確認您是否要一次更新所有主機，或是要使用漸進式更新。

---

**備註** 對於部分管理工具和驅動程式，更新程序會略過維護模式，並根據安裝結果執行重新開機。在這些情況下，**需要 MM** 和**需要重新開機**欄位將會為空白。

---

- 5 按一下**重新整理**圖示。  
已更新的元件會從顯示中移除。

# 在具有延伸叢集的兩個站台之間延伸資料存放區

# 6

您可以建立跨越兩個地理位置 (或站台) 的延伸叢集。延伸叢集可讓您在兩個站台之間延伸 vSAN 資料存放區，以將其用作延伸儲存區。如果在某個站台中發生故障或排定維護，則延伸叢集會繼續運作。

本章節討論下列主題：

- “[延伸叢集簡介](#),” 第 55 頁
- “[延伸叢集設計考量事項](#),” 第 57 頁
- “[使用延伸叢集的最佳做法](#),” 第 57 頁
- “[延伸叢集的網路設計](#),” 第 58 頁
- “[設定 vSAN 延伸叢集](#),” 第 58 頁
- “[變更慣用容錯網域](#),” 第 59 頁
- “[變更見證主機](#),” 第 59 頁
- “[部署 vSAN 見證應用裝置](#),” 第 60 頁
- “[設定見證流量的網路介面](#),” 第 61 頁
- “[將延伸叢集轉換為標準 vSAN 叢集](#),” 第 63 頁

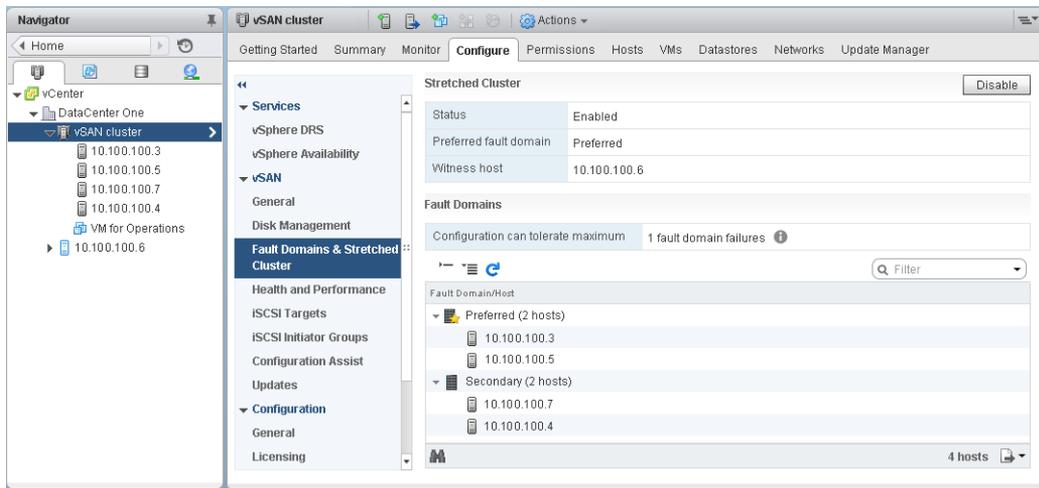
## 延伸叢集簡介

延伸叢集可將 vSAN 叢集從一個站台延展至兩個站台，從而獲取較高層級的可用性以及站台間的負載平衡。延伸叢集通常部署於資料中心之間的距離具有一定限制的環境中，例如大都市或大學校園環境。

您可以使用延伸叢集管理計劃的維護並避免出現嚴重損壞情況，因為一個站台進行維護或遺失不會影響叢集的整體運作。在延伸叢集組態中，兩個站台均是作用中站台。如果其中一個發生故障，vSAN 便會使用另一個站台上的儲存區。vSphere HA 會重新啟動必須在仍處於作用中的站台上重新啟動的任何虛擬機器。

您必須將一個站台指定為慣用站台。其他站台會成為次要站台或非慣用站台。系統僅在兩個作用中站台間出現網路連線遺失時使用慣用站台，因此指定為慣用的站台是仍保持運作的站台。

vSAN 延伸叢集一次可容許一個連結失敗，而不會出現資料不可用情況。連結失敗是指兩個站台間或一個站台與見證主機間的網路連線遺失。在站台故障或網路連線遺失期間，vSAN 會自動切換到完全運作的站台。



如需有關使用延伸叢集的詳細資訊，請參閱《vSAN 延伸叢集指南》。

## 見證主機

每個延伸叢集由兩個站台與一個見證主機組成。見證主機位於第三站台上，包含虛擬機器物件的見證元件。見證主機僅包含中繼資料，不參與儲存區作業。

如果兩個站台間的網路連線遺失，必須根據資料存放區元件的可用性做出決定時，見證主機用作一個連接斷路器。在此案例中，見證主機通常使用慣用站台構建一個 vSAN 叢集。但是，如果慣用站台已與次要站台及見證主機相隔離，則見證主機會使用次要站台構建叢集。當慣用主機重新處於線上時，系統會重新同步資料，以確保兩個站台均具有所有資料的最新複本。

如果見證主機出現故障，則所有對應物件均會不符合標準，但是可進行完全存取。

見證主機具有下列特性：

- 見證主機可以使用低頻寬/高延遲連結。
- 見證主機無法執行虛擬機器。
- 一台見證主機僅能支援一個 vSAN 延伸叢集。
- 見證主機必須有一個已啟用 vSAN 流量且已連線至叢集中所有主機的 VMkernel 介面卡。見證主機使用一個 VMkernel 介面卡來進行管理，以及一個 VMkernel 介面卡用於 vSAN 資料流量。見證主機只能有一個專用於 vSAN 的 VMkernel 介面卡。
- 見證主機必須是一台專用於延伸叢集的獨立主機。不得透過 vCenter Server 將見證主機新增至任何其他叢集，或者在詳細目錄中進行移動。

見證主機可以是實體主機，也可以是於虛擬機器內部執行的 ESXi 主機。虛擬機器見證主機不提供其他類型功能，如儲存或執行虛擬機器。多台見證主機可以作為虛擬機器在一台實體伺服器上執行。對於修補、基本網路功能與監控組態，虛擬機器見證主機的運作方式與一般 ESXi 主機相同。針對見證主機，您可以使用 vCenter Server 進行管理，使用 esxcli 或 vSphere Update Manager 進行修補及更新，以及使用與 ESXi 主機進行交互的標準工具進行監控。

您可以將見證虛擬應用裝置用作延伸叢集中的見證主機。見證虛擬應用裝置是虛擬機器中的 ESXi 主機，封裝為 OVF 或 OVA。基於部署的大小，應用裝置可位於不同的選項中。

## 延伸叢集與容錯網域

延伸叢集可在兩個地理位置中的資料中心間提供冗餘和故障保護。容錯網域可在同一站台內提供機架層級的故障保護。延伸叢集中的每個站台均位於單獨的容錯網域中。

延伸叢集需要三個容錯網域：慣用站台、次要站台以及見證主機。

在 vSAN 6.6 及更新版本中，您可以為延伸叢集中的虛擬機器物件提供附加層級的本機容錯保護。在每個站台設定包含四個或更多主機的延伸叢集時，以下原則規則適用於叢集中的物件：

- **容許的主要層級故障 (PFTT)**。此規則定義虛擬機器物件在兩個站台之間可容許的主機和裝置故障次數。預設值為 1，上限值為 3。
- **容許的次要層級故障**。定義虛擬機器物件在單一站台內可容許的主機和裝置故障次數。預設值為 0，上限值為 3。
- **相似性**。此規則僅在**容許的主要層級故障**設定為 0 時可用。您可以將「相似性」規則設定為 [無]、[慣用] 或 [次要]。此規則可讓您將虛擬機器物件限制在延伸叢集中的所選站台。預設值為 [無]。

---

**備註** 您為延伸叢集設定**容許的次要層級故障**時，**Fault Tolerance** 方法規則適用於**容許的次要層級故障**。用於**容許的主要層級故障 (PFTT)** 的容錯方法預設為 RAID 1。

---

在具有本機容錯保護的延伸叢集中，即使一個站台不可用，叢集仍可在可用站台中的遺失或損毀元件上執行修復。

## 延伸叢集設計考量事項

使用 vSAN 延伸叢集時，請考量下列準則。

- 為延伸叢集設定 DRS 設定。
  - DRS 必須在叢集中啟用。如果您將 DRS 置於半自動模式下，則可控制要移轉至每個站台的虛擬機器。
  - 建立兩個主機群組，一個用於慣用站台，另一個則用於次要站台。
  - 建立兩個虛擬機器群組，其中一個用於容納慣用站台上的虛擬機器，另一個則用於容納次要站台上的虛擬機器。
  - 建立兩個虛擬機器-主機相似性規則，用於將虛擬機器群組對應至主機群組，並指定哪些虛擬機器和主機存放在慣用站台中，哪些存放在次要站台中。
  - 設定虛擬機器-主機相似性規則，以對叢集中的虛擬機器執行初始放置。
- 為延伸叢集設定 HA 設定。
  - HA 必須在叢集中啟用。
  - HA 規則設定在容錯移轉期間應採用虛擬機器-主機相似性規則。
  - 停用 HA 資料存放區活動訊號。
- 延伸叢集需要磁碟上格式 2.0 或更新版本。如有必要，請在設定延伸叢集前升級磁碟上格式。請參閱“[使用 vSphere Web Client 升級 vSAN 磁碟格式](#)”第 86 頁。
- 針對延伸叢集，將**容許的主要層級故障**設定為 1。
- vSAN 延伸叢集不支援 Symmetric Multiprocessing Fault Tolerance (SMP-FT)。
- 當主機中斷連線或沒有回應時，您無法新增或移除見證主機。此限制可確保 vSAN 從所有主機收集足夠的資訊後再起始重新設定作業。
- 延伸叢集不支援使用 `esxcli` 來新增或移除主機。

## 使用延伸叢集的最佳做法

使用 vSAN 延伸叢集時，請遵循下列建議事項，以正常發揮效能。

- 如果延伸叢集中的其中一個站台 (容錯網域) 無法存取，新的虛擬機器仍可佈建於包含其他兩個站台的子叢集中。直到磁碟分割台重新加入叢集前，這些新的虛擬機器會隱式強制佈建並變得不符合標準。僅當三個站台中的其中兩個無法使用時，才會執行此隱式強制佈建。這裡的站台是指資料站台或見證主機。

- 如果整個站台因為斷電或中斷網路連線而離線，請立即重新啟動站台，不要延遲太久。請勿逐一重新啟動 vSAN 主機，而是使所有主機在約略的同時時間上線，最好在 10 分鐘內全部上線。遵循此程序可避免在站台之間重新同步大量資料。
- 如果主機永久無法使用，請先從叢集移除主機，再執行任何重新設定工作。
- 如果您想要複製虛擬機器見證主機以支援多個延伸叢集，請勿在複製前將虛擬機器設定為見證主機。首先請從 OVF 部署虛擬機器，然後複製虛擬機器，接著再將每個複製設定為不同叢集的見證主機。或者，您可以從 OVF 部署所需數目的虛擬機器，然後將每個虛擬機器設定為不同叢集的見證主機。

## 延伸叢集的網路設計

延伸叢集中的全部三個站台都是透過管理網路和 vSAN 網路進行通訊。資料站台中的虛擬機器則是透過通用虛擬機器網路進行通訊。

vSAN 延伸叢集必須滿足特定的基本網路需求。

- 管理網路需要能跨越全部三個站台的連線 (使用層級 2 延伸網路或層級 3 網路)。
- vSAN 網路需要能跨越全部三個站台的連線。VMware 建議在兩個資料站台之間使用層級 2 延伸網路，以及在資料站台和見證主機之間使用層級 3 網路。
- 虛擬機器網路需要資料站台之間的連線，但不需要連線至見證主機。VMware 建議在資料站台之間使用層級 2 延伸網路。如果發生故障，虛擬機器不需要新 IP 位址即可在遠端站台上運作。
- vMotion 網路需要資料站台之間的連線，但不需要連線至見證主機。VMware 支援在資料站台之間使用層級 2 延伸網路或層級 3 網路。

## 在 ESXi 主機上使用靜態路由

如果您在 ESXi 主機上使用單一預設閘道，請注意每個 ESXi 主機包含具有單一預設閘道的預設 TCP/IP 堆疊。預設路由通常關聯至管理網路 TCP/IP 堆疊。

管理網路和 vSAN 網路可能會彼此隔離。例如，管理網路可能使用實體 NIC 0 上的 vmk0，而 vSAN 網路使用實體 NIC 1 上的 vmk2 (兩個不同 TCP/IP 堆疊的單獨網路介面卡)。此組態表示 vSAN 網路沒有預設閘道。

假設 vSAN 網路延伸至層級 2 廣播網域 (例如 172.10.0.0) 上的兩個資料站台，而見證主機位於另一個廣播網域 (例如 172.30.0.0)。如果資料站台上的 VMkernel 介面卡嘗試連線至見證主機上的 vSAN 網路，連線會失敗，因為 ESXi 主機上的預設閘道是關聯至管理網路，而管理網路無法路由至 vSAN 網路。

您可以使用靜態路由解決此問題。定義新的路由項目，指示要沿著哪個路徑到達特定網路。對於延伸叢集上的 vSAN 網路，您可以新增靜態路由，以確保所有主機間能進行正確通訊。

例如，您可新增靜態路由至每個資料站台上的主機，將請求連線 172.30.0.0 見證網路的要求透過 172.10.0.0 介面路由傳送。同時新增靜態路由至見證主機，將請求連線資料站台之 172.10.0.0 網路的要求透過 172.30.0.0 介面路由傳送。

---

**備註** 如果使用靜態路由，您必須先為新增至任何站台的新 ESXi 主機手動新增靜態路由，這些主機才能在叢集之間通訊。如果更換見證主機，必須更新靜態路由組態。

---

使用 `esxcli network ip route` 命令新增靜態路由。

## 設定 vSAN 延伸叢集

設定延伸至兩個地理位置或站台的 vSAN 叢集。

### 先決條件

- 確認您至少擁有一台主機：一台做為慣用站台、一台做為次要站台，另一台主機做為見證。

- 確認您已設定一台主機做為延伸叢集的見證主機。確認見證主機不是 vSAN 叢集的一部分，且僅有一個針對 vSAN 資料流量設定的 VMkernel 介面卡。
- 確認見證主機空白，不包含任何元件。若要將現有的 vSAN 主機設定為見證主機，請先撤除該主機中的所有資料，並刪除磁碟群組。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 按一下延伸叢集**設定**按鈕，開啟延伸叢集組態精靈。
- 5 選取您要指派給次要站台的容錯網域，並按一下 >>。  
列在慣用容錯網域下方的主機，就位於慣用站台中。
- 6 按**下一步**。
- 7 選取不屬於 vSAN 延伸叢集成員的見證主機，並按**下一步**。
- 8 宣告見證主機上的儲存裝置，然後按**下一步**。  
宣告見證主機上的儲存裝置。為快取層選取一個 Flash 裝置，並為容量層選取一或多個裝置。
- 9 在即將完成頁面上，檢閱組態並按一下**完成**。

## 變更慣用容錯網域

您可以將次要站台設定為慣用站台。目前的慣用站台則成為次要站台。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取次要容錯網域，然後按一下**將容錯網域標記為延伸叢集之慣用圖示** (🏠)。
- 5 按一下**是**進行確認。  
選取的容錯網域即已被標記為慣用容錯網域。

## 變更見證主機

您可以變更 vSAN 延伸叢集的見證主機。

變更用作 vSAN 延伸叢集之見證主機的 ESXi 主機。

#### 先決條件

確認見證主機不在使用中。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 按一下**變更見證主機**按鈕。

- 5 選取要用作見證主機的新主機，然後按下一步。
- 6 宣告新見證主機上的磁碟，然後按下一步。
- 7 在 [即將完成] 頁面上，檢閱組態並按一下完成。

## 部署 vSAN 見證應用裝置

特定 vSAN 組態 (例如延伸叢集) 需要見證主機。您可部署 vSAN 見證應用裝置，而不是將專用實體 ESXi 主機用作見證主機。應用裝置是執行 ESXi 並以 OVA 檔案散佈的預先設定虛擬機器。

與一般用途 ESXi 主機不同，見證應用裝置不會執行虛擬機器。其唯一的用途是做為 vSAN 見證。

部署和設定 vSAN 見證應用裝置的工作流程包含該程序。

- 1 從 VMware 網站下載應用裝置。
- 2 將應用裝置部署到 vSAN 主機或叢集。如需詳細資訊，請參閱 *vSphere 虛擬機器管理* 說明文件中的「部署 OVF 範本」。
- 3 在見證應用裝置上設定 vSAN 網路。
- 4 在見證應用裝置上設定管理網路。
- 5 將應用裝置做為見證 ESXi 主機新增至 vCenter Server。確定在主機上設定 vSAN VMkernel 介面。

## 設定見證應用裝置上的 vSAN 網路

vSAN 見證應用裝置包含兩個預先設定的網路介面卡。您必須變更第二個介面卡的組態，如此應用裝置才能連線至 vSAN 網路。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至包含見證主機的虛擬應用裝置。
- 2 在應用裝置上按一下滑鼠右鍵，然後選取**編輯設定**。
- 3 在**虛擬硬體**索引標籤上，展開第二個網路介面卡。
- 4 從下拉式功能表中，選取 vSAN 連接埠群組並按一下**確定**。

## 設定管理網路

設定見證應用裝置，使其可透過網路進行連線。

依預設，如果您的網路包含 DHCP 伺服器，應用裝置可自動獲取網路參數。如果不包含，您必須設定相應的設定。

### 程序

- 1 開啟見證應用裝置的電源，然後開啟其主控台。  
由於您的應用裝置是 ESXi 主機，您會看到 Direct Console 使用者介面 (DCUI)。
- 2 按 F2 並導覽至 [網路介面卡] 頁面。
- 3 在 [網路介面卡] 頁面上，確認至少選取了一個 vmnic 用於傳輸。

- 4 為管理網路設定 IPv4 參數。
  - a 導覽至 [IPv4 組態] 區段，然後將預設 DHCP 設定變更為 [靜態]。
  - b 輸入以下設定：
    - IP 位址
    - 子網路遮罩
    - 預設閘道
- 5 設定 DNS 參數。
  - 主要 DNS 伺服器
  - 備用 DNS 伺服器
  - 主機名稱

## 設定見證流量的網路介面

vSAN 資料流量需要低延遲、高頻寬連結。見證流量可使用高延遲、低頻寬且可路由的連結。若要將資料流量從見證流量中分離，您可為 vSAN 見證流量設定專用 VMkernel 網路介面卡。

您可在支援的延伸叢集組態中將資料流量從見證流量中分離。用於 vSAN 資料流量的 VMkernel 介面卡和用於見證流量的 VMkernel 介面卡必須連線到同一實體交換器。

您可以新增對直接網路交叉連線的支援，以在兩個主機 vSAN 延伸叢集中執行 vSAN 資料流量。您可為見證流量設定單獨的網路連線。在叢集中的各資料主機上，設定管理 VMkernel 網路介面卡也執行見證流量。請勿在見證主機上設定見證流量類型。

### 先決條件

- 確認資料站台與見證流量的連線擁有最低 100 MBps 的頻寬，以及少於 200 ms RTT 的延遲。
- 確認 vSAN 流量可透過速度為 10 GBps 的直接乙太網路纜線連線執行。
- 確認資料流量和見證流量使用的是同一 IP 版本。

### 程序

- 1 開啟與 ESXi 主機的 SSH 連線。
- 2 使用 `esxcli network ip interface list` 命令判定用於管理流量的 VMkernel 網路介面卡。

例如：

```
esxcli network ip interface list
vmk0
  Name: vmk0
  MAC Address: e4:11:5b:11:8c:16
  Enabled: true
  Portset: vSwitch0
  Portgroup: 管理網路
  Netstack Instance: defaultTcpipStack
  VDS Name: N/A
  VDS UUID: N/A
  VDS Port: N/A
  VDS Connection: -1
  Opaque Network ID: N/A
  Opaque Network Type: N/A
  External ID: N/A
```

```
MTU: 1500
TSO MSS: 65535
Port ID: 33554437
```

**vmk1**

```
Name: vmk1
MAC Address: 00:50:56:6a:3a:74
Enabled: true
Portset: vSwitch1
Portgroup: vsandata
Netstack Instance: defaultTcpipStack
VDS Name: N/A
VDS UUID: N/A
VDS Port: N/A
VDS Connection: -1
Opaque Network ID: N/A
Opaque Network Type: N/A
External ID: N/A
MTU: 9000
TSO MSS: 65535
Port ID: 50331660
```

---

**備註** 包含多點傳送資訊以實現回溯相容性。vSAN 6.6 及更新版本不需要多點傳送。

---

- 3 使用 `esxcli vsan network ip add` 命令將管理 VMkernel 網路介面卡設定為支援見證流量。

```
esxcli vsan network ip add -i vmkx -T=witness
```

- 4 使用 `esxcli vsan network list` 命令確認新的網路組態。

例如：

```
esxcli vsan network list
Interface
  VmNic Name: vmk0
  IP Protocol: IP
  Interface UUID: 8cf3ec57-c9ea-148b-56e1-a0369f56dcc0
  Agent Group Multicast Address: 224.2.3.4
  Agent Group IPv6 Multicast Address: ff19::2:3:4
  Agent Group Multicast Port: 23451
  Master Group Multicast Address: 224.1.2.3
  Master Group IPv6 Multicast Address: ff19::1:2:3
  Master Group Multicast Port: 12345
  Host Unicast Channel Bound Port: 12321
  Multicast TTL: 5
  Traffic Type: 見證
```

```
Interface
  VmNic Name: vmk1
  IP Protocol: IP
  Interface UUID: 6df3ec57-4fb6-5722-da3d-a0369f56dcc0
  Agent Group Multicast Address: 224.2.3.4
  Agent Group IPv6 Multicast Address: ff19::2:3:4
  Agent Group Multicast Port: 23451
  Master Group Multicast Address: 224.1.2.3
  Master Group IPv6 Multicast Address: ff19::1:2:3
```

```

Master Group Multicast Port: 12345
Host Unicast Channel Bound Port: 12321
Multicast TTL: 5
Traffic Type: vsan

```

在 vSphere Web Client 中，還未針對 vSAN 流量選取管理 VMkernel 網路介面卡。請勿在 vSphere Web Client 中重新啟用該介面。

## 將延伸叢集轉換為標準 vSAN 叢集

您可解除委任延伸叢集並將其轉換為標準 vSAN 叢集。

停用延伸叢集時，見證主機會移除，但容錯網域組態會保留。由於見證主機無法使用，您虛擬機器的所有見證元件會遺失。為確保您虛擬機器的完整可用性，請立即修復叢集物件。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 延伸叢集。
- 2 停用延伸叢集。
  - a 按一下**設定**索引標籤。
  - b 在 [vSAN] 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
  - c 按一下 [延伸叢集] 中的**設定**按鈕。  
將顯示延伸叢集組態精靈。
  - d 按一下**停用**，然後按一下**是**確認。
- 3 移除容錯網域組態。
  - a 選取容錯網域並按一下**移除選取的容錯網域**圖示 (✖)。按一下**是**進行確認。
  - b 選取另一個容錯網域並按一下**移除選取的容錯網域**圖示 (✖)。按一下**是**進行確認。
- 4 修復叢集中的物件。
  - a 按一下**監控**索引標籤，然後選取 **vSAN**。
  - b 在 vSAN 下，按一下**健全狀況**，然後按一下 **vSAN 物件健全狀況**。
  - c 按一下**立即修復物件**。

vSAN 會在叢集內重新建立見證元件。



## 增加 vSAN 叢集的空間效率

您可以使用空間效率技術來減少儲存資料所需的空間。這些技術可減少符合您需求所需的總儲存空間。

本章節討論下列主題:

- “vSAN 空間效率的簡介,” 第 65 頁
- “使用重複資料刪除和壓縮,” 第 65 頁
- “使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼,” 第 69 頁
- “RAID 5 或 RAID 6 設計考量,” 第 69 頁

### vSAN 空間效率的簡介

您可以使用空間效率技術來減少儲存資料所需的空間。這些技術可減少所需的儲存總容量，以滿足您的需求。

您可以在 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，從而消除重複資料並減少儲存資料所需的空間量。

您可以在虛擬機器上將**故障容許方法**原則屬性設定為使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼。糾刪編碼可以保護您的資料，並且與預設的 RAID 1 相比，使用較少的儲存空間。

您可以使用重複資料刪除與壓縮，以及 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼來增加儲存空間節約量。相較於 RAID 1，RAID 5 或 RAID 6 可提供明確定義的空間節約量。重複資料刪除和壓縮可以提供額外的節約量。

### 使用重複資料刪除和壓縮

vSAN 可以執行區塊層級重複資料刪除和壓縮，以節省儲存空間。在 vSAN 全 Flash 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮時，會減少每個磁碟群組內的多餘資料。

重複資料刪除可移除多餘的資料區塊，而壓縮可移除每個資料區塊內額外的多餘資料。這些技術共同運作可減少儲存資料所需的空間量。vSAN 會先套用重複資料刪除，再套用壓縮，因為它會將資料從快取層移至容量層。

您雖然可以將重複資料刪除和壓縮啟用為叢集範圍的設定，但它們是以磁碟群組為基礎加以套用。在 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮時，特定磁碟群組內的多餘資料會縮減為單一複本。

您可以在建立新 vSAN 全 Flash 叢集或編輯現有 vSAN 全 Flash 叢集時，啟用重複資料刪除和壓縮。如需有關建立和編輯 vSAN 叢集的詳細資訊，請參閱“[啟用 vSAN](#),” 第 43 頁。

當您啟用或停用重複資料刪除和壓縮時，vSAN 會對每台主機上的每個磁碟群組執行漸進式重新格式化。視 vSAN 資料存放區上儲存的資料而定，此程序可能需要很長時間。建議您不要頻繁執行這些作業。如果計劃停用重複資料刪除和壓縮，必須先確認有足夠的實體容量可用來放置資料。

---

**備註** 重複資料刪除和壓縮對於加密的虛擬機器可能沒有效果，因為虛擬機器加密在將資料寫至儲存區前，會先加密主機上的資料。使用虛擬機器加密時，請衡量儲存區的得失。

---

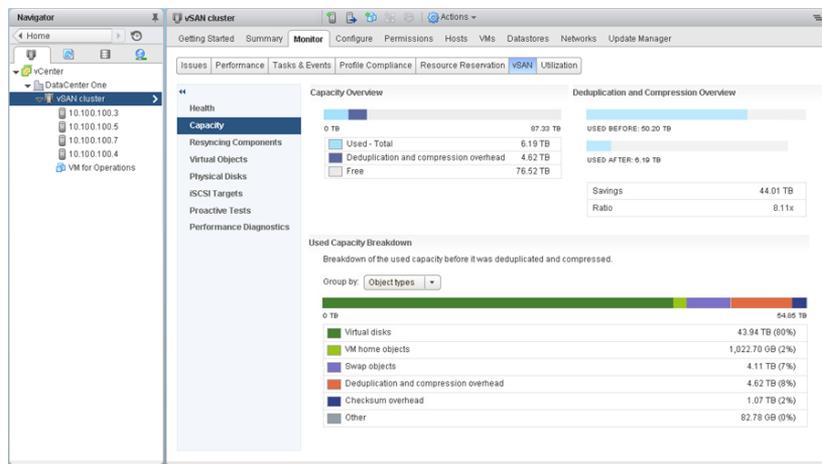
## 如何使用重複資料刪除和壓縮管理叢集中的磁碟

在啟用重複資料刪除和壓縮的情況下管理叢集中的磁碟時，請考量以下準則。

- 避免累加新增磁碟至磁碟群組。為了提高重複資料刪除和壓縮效率，請考量新增磁碟群組以增加叢集儲存容量。
- 手動新增磁碟群組時，同時新增所有容量磁碟。
- 無法從磁碟群組移除單一磁碟。必須移除整個磁碟群組才能進行修改。
- 單一磁碟故障會導致整個磁碟群組失敗。

## 確認透過重複資料刪除和壓縮節省的空間

透過重複資料刪除和壓縮削減的儲存空間量取決於多種因素，包括儲存的資料類型及重複的區塊數目。較大的磁碟群組往往提供較高重複資料刪除比率。您可以檢視 vSAN [容量] 監視器中的 [重複資料刪除和壓縮概觀]，來檢查重複資料刪除和壓縮的結果。



您可以在 vSphere Web Client 中監控 vSAN 容量時，檢視 [重複資料刪除和壓縮概觀]。它會顯示重複資料刪除和壓縮結果的相關資訊。[使用前] 空間表示套用重複資料刪除和壓縮之前需要的邏輯空間，而 [使用後] 空間表示套用重複資料刪除和壓縮之後使用的實體空間。此外，[使用後] 空間還會顯示節省的空间量及重複資料刪除和壓縮比率概觀。

重複資料刪除和壓縮比率是依據套用重複資料刪除和壓縮之前需要的邏輯 ([使用前]) 空間，相對於套用重複資料刪除和壓縮之後需要的實體 ([使用後]) 空間。具體來說，比率就是 [使用前] 空間除以 [使用後] 空間。例如，如果 [使用前] 空間為 3 GB，但實體 [使用後] 空間為 1 GB，則重複資料刪除和壓縮比率為 3x。

當 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮時，容量更新可能需要幾分鐘時間才會反映在 [容量] 監視器中，因為系統需要回收和重新配置磁碟空間。

## 重複資料刪除和壓縮設計考量事項

當您在 vSAN 叢集中設定重複資料刪除和壓縮時，請考量下列準則。

- 重複資料刪除和壓縮僅適用於所有 Flash 磁碟群組。
- 需要磁碟上格式版本 3.0 或更新版本，才能支援重複資料刪除和壓縮。
- 您必須具備有效授權，才能在叢集上啟用重複資料刪除和壓縮。
- 僅當儲存區宣告方式設定為手動時，才能啟用重複資料刪除和壓縮。啟用重複資料刪除和壓縮之後，您可以將儲存區宣告方式變更為自動。

- 在 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮時，所有磁碟群組都會透過重複資料刪除和壓縮參與資料減少。
- vSAN 可消除每個磁碟群組內的重複資料區塊，但無法跨磁碟群組消除。
- 重複資料刪除和壓縮的容量額外負荷大約為原始容量總計的 5%。
- 原則的物件空間保留區百分比必須為 0% 或 100%。始終會接受物件空間保留區百分比為 100% 的原則，但可能會使重複資料刪除和壓縮的效率降低。

## 在新的 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮

您可在設定新的 vSAN 全 Flash 叢集時啟用重複資料刪除和壓縮。

### 程序

- 1 導覽至 vSphere Web Client 中的現有叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**並按一下**設定 vSAN** 按鈕。
- 4 在叢集上設定重複資料刪除和壓縮。
  - a 在 **vSAN 功能** 頁面上，選取 [重複資料刪除和壓縮] 下的**啟用**核取方塊。
  - b (選擇性) 為您的虛擬機器啟用減少冗餘。  
請參閱 [“減少 vSAN 叢集的虛擬機器冗餘,”](#) 第 68 頁。
- 5 在**宣告磁碟**頁面上，指定要為 vSAN 叢集宣告的磁碟。
  - a 選取要用於容量的 Flash 裝置，然後按一下**宣告容量層**圖示 ( )。
  - b 選取要用於快取的 Flash 裝置，然後按一下**宣告快取層**圖示 ( )。
- 6 完成叢集設定。

## 在現有 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮

您可透過編輯現有 vSAN 叢集上的組態參數來啟用重複資料刪除和壓縮。

### 先決條件

建立 vSAN 叢集。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**。
- 4 在 [已開啟 vSAN] 窗格中，按一下**編輯**按鈕。
- 5 設定重複資料刪除和壓縮。
  - a 將重複資料刪除和壓縮設為**已啟用**。
  - b (選擇性) 為您的虛擬機器啟用減少冗餘。  
請參閱 [“減少 vSAN 叢集的虛擬機器冗餘,”](#) 第 68 頁。
  - c 按一下**確定**儲存您的組態變更。

啟用重複資料刪除和壓縮時，vSAN 會變更叢集之各磁碟群組上的磁碟格式。為了完成此變更，vSAN 會從磁碟群組撤除資料、移除磁碟群組，並以支援重複資料刪除和壓縮的新格式重新建立磁碟群組。

啟用作業不需要虛擬機器移轉或 DRS。此作業所需的時間取決於叢集中主機的数量和資料量。您可在**工作和事件**索引標籤上監控進度。

## 停用重複資料刪除和壓縮

您可在您的 vSAN 叢集上停用重複資料刪除和壓縮。

在 vSAN 叢集上停用重複資料刪除和壓縮後，叢集中已用容量的大小可擴充 (依據重複資料刪除比率)。停用重複資料刪除和壓縮前，確認叢集擁有足夠的容量可處理擴充資料的大小。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，選取**一般**。
- 4 在 [已開啟 vSAN] 窗格中，按一下**編輯**按鈕。
- 5 停用重複資料刪除和壓縮。
  - a 將磁碟宣告模式設為**手動**。
  - b 將重複資料刪除和壓縮設為**已停用**。
  - c 按一下**確定**儲存您的組態變更。

停用重複資料刪除和壓縮時，vSAN 會變更叢集之各磁碟群組上的磁碟格式。它會撤除磁碟群組中的資料、移除磁碟群組，然後以不支援重複資料刪除和壓縮的格式重新建立該磁碟群組。

此作業所需的時間取決於叢集中主機的数量和資料量。您可在**工作和事件**索引標籤上監控進度。

## 減少 vSAN 叢集的虛擬機器冗餘

當您啟用重複資料刪除和壓縮時，在某些情況下，可能需要降低虛擬機器的保護層級。

啟用重複資料刪除和壓縮需要變更磁碟群組的格式。為了完成此變更，vSAN 會從磁碟群組撤除資料、移除磁碟群組，並以支援重複資料刪除和壓縮的新格式重新建立磁碟群組。

在某些環境中，您的 vSAN 叢集可能沒有足夠資源，無法將磁碟群組完全撤除。此類部署的範例包括沒有資源的三節點叢集，無法在維持完整保護的同時撤除複本或見證。或是已部署 RAID-5 物件的四節點叢集。在後者情況下，因為 RAID-5 物件最少需要四個節點，所以您沒有空間可供移動部分 RAID-5 等量區。

您可啟用重複資料刪除和壓縮，並使用 [允許減少的冗餘] 選項。此選項可維持虛擬機器執行，但虛擬機器可能無法容許虛擬機器儲存區原則中定義的完整層級故障。因此，在重複資料刪除和壓縮的格式變更期間，您的虛擬機器可能會暫時存在遺失資料的風險。格式轉換完成後，vSAN 會還原完全符合性和冗餘。

## 在啟用了重複資料刪除和壓縮的情況下新增或移除磁碟

在啟用了重複資料刪除和壓縮的情況下新增磁碟至 vSAN 叢集時，特定考量事項將適用。

- 您可在啟用了重複資料刪除和壓縮時新增容量磁碟至磁碟群組。然而，為了提高重複資料刪除和壓縮效率，請建立新的磁碟群組以增加叢集儲存容量，而不是新增容量磁碟。
- 從快取層移除磁碟時，將移除整個磁碟群組。在啟用了重複資料刪除和壓縮時移除快取層磁碟會觸發資料撤除。
- 重複資料刪除和壓縮在磁碟群組層級實作。您無法在啟用了重複資料刪除和壓縮時從叢集移除容量磁碟。必須移除整個磁碟群組。

- 如果容量磁碟發生故障，則整個磁碟群組將變得無法使用。若要解決此問題，請找出發生故障的元件並立即予以更換。移除故障的磁碟群組時，請使用 [不移轉資料] 選項。

## 使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼

您可以使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼來防止資料遺失和提高儲存效率。糾刪編碼不僅能夠提供與鏡像 (RAID 1) 相同的資料保護層級，同時還使用較少儲存容量。

RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼讓 vSAN 可容許資料存放區中最多兩個容量裝置發生故障。可以在具有四個或更多容錯網域的全 Flash 叢集上設定 RAID 5。可以在具有六個或更多容錯網域的全 Flash 叢集上設定 RAID 5 或 RAID 6。

與 RAID 1 鏡像相比，RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼需要較少的額外容量即可對資料提供保護。例如，對於透過容許的主要層級故障數值為 1 保護的虛擬機器，使用 RAID 1 時需要兩倍的虛擬磁碟大小，但使用 RAID 5 時只需要 1.33 倍的虛擬磁碟大小。下表顯示 RAID 1 和 RAID 5 或 RAID 6 之間的一般比較。

**表格 7-1. 在不同 RAID 層級儲存和保護資料需要的容量**

RAID 組態	容許的主要層級故障數	資料大小	需要的容量
RAID 1 (鏡像)	1	100 GB	200 GB
具有四個容錯網域的 RAID 5 或 RAID 6 (糾刪編碼)	1	100 GB	133 GB
RAID 1 (鏡像)	2	100 GB	300 GB
具有六個容錯網域的 RAID 5 或 RAID 6 (糾刪編碼)	2	100 GB	150 GB

RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼是可套用至虛擬機器元件的原則屬性。若要使用 RAID 5，請將容錯方法設定為 **RAID-5/6 (糾刪編碼) - 容量**，並將容許的主要層級故障數設定為 1。若要使用 RAID 6，請將容錯方法設定為 **RAID-5/6 (糾刪編碼) - 容量**，並將容許的主要層級故障數設定為 2。RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼不支援容許的主要層級故障數值為 3。

若要使用 RAID 1，請將容錯方法設定為 **RAID-1 (鏡像) - 效能**。因為 RAID 1 鏡像需要對儲存裝置執行的 I/O 作業較少，所以可提供更佳的效能。例如，使用 RAID 1 時，叢集重新同步僅需要較少時間即可完成。

如需設定原則的詳細資訊，請參閱第 12 章, “使用 vSAN 原則,” 第 113 頁。

## RAID 5 或 RAID 6 設計考量

當您在 vSAN 叢集中設定 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼時，請考量這些準則。

- RAID 5 或 RAID 6 清除代碼僅在所有 Flash 磁碟群組可用。
- 需要磁碟上格式 3.0 版或更新版本，才能支援 RAID 5 或 RAID 6。
- 您必須具有有效授權，才能在叢集上啟用 RAID 5/6。
- 延伸叢集上不支援 RAID 5/6。
- 在 vSAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，可節省更多空間。



## 在 vSAN 叢集上使用加密

您可使用待用資料加密來保護 vSAN 叢集中的資料。

vSAN 可執行待用資料加密。在執行所有其他處理 (例如重複資料刪除) 之後，即會加密資料。一旦從叢集移除裝置，待用資料加密即可保護儲存裝置上的資料。

在 vSAN 叢集上使用加密需要進行一些準備。在環境設定之後，可在 vSAN 叢集上啟用加密。

vSAN 加密需要外部金鑰管理伺服器 (KMS)、vCenter Server 系統和 ESXi 主機。vCenter Server 要求來自外部 KMS 的加密金鑰。KMS 會產生並儲存金鑰，而 vCenter Server 會從 KMS 取得金鑰識別碼，並將它們散佈至 ESXi 主機。

vCenter Server 不會儲存 KMS 金鑰，但會保留金鑰識別碼清單。

本章節討論下列主題：

- “vSAN 加密的運作方式,” 第 71 頁
- “vSAN 加密的設計考量事項,” 第 72 頁
- “設定 KMS 叢集,” 第 72 頁
- “在新 vSAN 叢集上啟用加密,” 第 77 頁
- “產生新的加密金鑰,” 第 77 頁
- “在現有 vSAN 叢集上啟用 vSAN 加密,” 第 78 頁
- “vSAN 加密與核心傾印,” 第 78 頁

### vSAN 加密的運作方式

啟用加密時，vSAN 會加密 vSAN 資料存放區中的所有項目。加密所有檔案後，會保護所有虛擬機器及其相應的資料。僅具有加密權限的管理員可以執行加密和解密工作。

vSAN 使用的加密金鑰如下所示：

- vCenter Server 從 KMS 要求 AES-256 Key Encryption Key (KEK)。vCenter Server 僅儲存 KEK 的識別碼，但不儲存金鑰本身。
- ESXi 主機使用業界標準 AES-256 XTS 模式加密磁碟資料。每個磁碟具有不同的隨機產生的資料加密金鑰 (DEK)。
- 每台 ESXi 主機使用 KEK 加密其 DEK，並在磁碟上儲存加密的 DEK。主機不在磁碟上儲存 KEK。如果主機重新開機，則會從 KMS 要求具有相應識別碼的 KEK。然後，主機才可視需要解密其 DEK。

- 主機金鑰用於加密核心傾印，而非資料。在相同叢集中的所有主機使用相同的主機金鑰。收集支援服務包時，會產生一個隨機金鑰，以重新加密核心傾印。加密隨機金鑰時使用密碼。

主機重新開機時，它不會掛接其磁碟群組，直到它收到 KEK。此程序可能需要數分鐘或更長時間才能完成。您可以在 vSAN 健全狀況服務的**實體磁碟 > 軟體狀態健全狀況**下，監控磁碟群組的狀態。

## vSAN 加密的設計考量事項

使用 vSAN 加密時，請考量下列準則。

- 請勿在您計劃加密的相同 vSAN 資料存放區上部署 KMS 伺服器。
- 加密需要大量 CPU。AES-NI 顯著提升了加密效能。在 BIOS 中啟用 AES-NI。
- 延伸叢集中的見證主機不會參與 vSAN 加密。只有中繼資料會儲存在見證主機上。
- 建立與核心傾印有關的原則。加密核心傾印是因為它們可能包含諸如金鑰等敏感資訊。如果您解密核心傾印，請謹慎處理其敏感資訊。ESXi 核心傾印可能包含 ESXi 主機及其上資料的金鑰。
  - 在您收集 `vm-support` 服務包時，一律使用密碼。您可以在透過 vSphere Web Client 或使用 `vm-support` 命令產生支援服務包時指定密碼。

該密碼會對使用內部金鑰的核心傾印進行雙重加密，以使用基於密碼的金鑰。您稍後可以使用該密碼來解密可能包含在支援服務包中的任何已加密核心傾印。未加密的核心傾印或記錄則不受影響。

- vSphere 元件中不會持續保留您在 `vm-support` 服務包建立期間指定的密碼。您將負責追蹤支援服務包的密碼。

## 設定 KMS 叢集

金鑰管理伺服器 (KMS) 叢集提供您可用於加密 vSAN 資料存放區的金鑰。

必須先設定 KMS 叢集以支援加密，然後才能加密 vSAN 資料存放區。該工作包括新增 KMS 至 vCenter Server 以及與 KMS 建立信任。vCenter Server 從 KMS 叢集佈建加密金鑰。

KMS 必須支援金鑰管理互通協定 (KMIP) 1.1 標準。

## 將 KMS 新增至 vCenter Server

您會從 vSphere Web Client 將金鑰管理伺服器 (KMS) 新增至 vCenter Server 系統。

當您新增第一個 KMS 執行個體時，vCenter Server 會建立一個 KMS 叢集。如果您在兩個或多個 vCenter Server 上設定 KMS 叢集，請確保使用相同的 KMS 叢集名稱。

---

**備註** 請勿在您計劃加密的 vSAN 叢集上部署 KMS 伺服器。如果發生故障，vSAN 叢集中的主機必須與 KMS 通訊。

---

- 新增 KMS 時，系統會提示您將此叢集設定為預設叢集。您之後可以明確地變更預設叢集。
- vCenter Server 建立第一個叢集之後，您可以將相同廠商的 KMS 執行個體新增至叢集。
- 您僅能使用一個 KMS 執行個體設定叢集。
- 如果您的環境支援不同廠商的 KMS 解決方案，則可以新增多個 KMS 叢集。

### 先決條件

- 確認金鑰伺服器位於 *vSphere 相容性矩陣圖*，且符合 KMIP 1.1 標準。
- 確認您具備必要的權限：**Cryptographer.ManageKeyServers**
- 不支援僅使用 IPv6 位址連線至 KMS。

- 不支援透過需要使用者名稱或密碼的 Proxy 伺服器連線至 KMS。

#### 程序

- 1 使用 vSphere Web Client 登入 vCenter Server 系統。
- 2 瀏覽詳細目錄清單，並選取 vCenter Server 執行個體。
- 3 按一下**設定**，然後按一下**金鑰管理伺服器**。
- 4 按一下**新增 KMS**，在精靈中指定 KMS 資訊，然後按一下**確定**。

選項	值
<b>KMS 叢集</b>	為新叢集選取 <b>建立新叢集</b> 。如果叢集存在，您可以選取該叢集。
<b>叢集名稱</b>	KMS 叢集的名稱。如果您的 vCenter Server 執行個體變成無法使用，您可以使用這個名稱來連線至 KMS。
<b>伺服器別名</b>	KMS 的別名。如果您的 vCenter Server 執行個體變成無法使用，您可以使用這個別名來連線至 KMS。
<b>伺服器位址</b>	KMS 的 IP 位址或 FQDN。
<b>伺服器連接埠</b>	vCenter Server 連線至 KMS 所在的連接埠。
<b>Proxy 位址</b>	用於連線至 KMS 的選擇性 Proxy 位址。
<b>Proxy 連接埠</b>	用於連線至 KMS 的選擇性 Proxy 連接埠。
<b>使用者名稱</b>	有些 KMS 廠商允許使用者透過指定使用者名稱和密碼，隔離不同使用者或群組所使用的加密金鑰。只有在 KMS 支援此功能，且您想要使用此功能時，才指定使用者名稱。
<b>密碼</b>	有些 KMS 廠商允許使用者透過指定使用者名稱和密碼，隔離不同使用者或群組所使用的加密金鑰。只有在 KMS 支援此功能，且您想要使用此功能時，才指定密碼。

#### 透過交換憑證建立信任連線

將 KMS 新增至 vCenter Server 系統後，可以建立信任連線。確切程序取決於 KMS 接受的憑證以及公司原則。

#### 先決條件

新增 KMS 叢集。

#### 程序

- 1 登入 vSphere Web Client，然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**，然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 按一下**與 KMS 建立信任**。
- 5 選取適合您伺服器的選項並完成這些步驟。

選項	請參閱
<b>根 CA 憑證</b>	“使用 [根 CA 憑證] 選項建立信任連線,” 第 74 頁。
<b>憑證</b>	“使用憑證選項建立信任連線,” 第 74 頁。
<b>新增憑證簽署申請</b>	“使用新增憑證簽署要求選項建立信任連線,” 第 75 頁。
<b>上傳憑證和私密金鑰</b>	“使用上傳憑證和私密金鑰選項建立信任連線,” 第 75 頁。

**使用 [根 CA 憑證] 選項建立信任連線**

部分 KMS 廠商 (例如, SafeNet) 會要求您將根 CA 憑證上傳到 KMS。之後, 由您的根 CA 簽署的所有憑證會受此 KMS 信任。

vSphere 虛擬機器加密使用的根 CA 憑證是自我簽署的憑證, 儲存於 vCenter Server 系統上 VMware Endpoint 憑證存放區 (VECS) 的獨立存放區中。

---

**備註** 僅在您想要取代現有憑證時, 才產生根 CA 憑證。如果您產生該憑證, 則由該 CA 簽署的其他憑證將變為無效。您可在此工作流程期間產生新的根 CA 憑證。

---

**程序**

- 1 登入 vSphere Web Client, 然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**, 然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 選取**根 CA 憑證**, 然後按一下**確定**。

[下載根 CA 憑證] 對話方塊會填入 vCenter Server 用於加密的根憑證。此憑證儲存於 VECS 中。

- 5 將憑證複製到剪貼簿, 或將憑證下載為檔案。
- 6 遵循 KMS 廠商提供的指示將憑證上傳到其系統。

---

**備註** 部分 KMS 廠商 (例如, SafeNet) 會要求 KMS 廠商重新啟動 KMS 以獲取您上傳的根憑證。

---

**下一個**

完成憑證交換。請參閱“[完成信任設定](#),” 第 76 頁。

**使用憑證選項建立信任連線**

部分 KMS 廠商 (例如 Vormetric) 會要求您將 vCenter Server 憑證上傳到 KMS。上傳後, KMS 會接受來自具有該憑證之系統的流量。

vCenter Server 會產生憑證來保護與 KMS 的連線。該憑證會儲存在 vCenter Server 系統上 VMware Endpoint 憑證存放區 (VECS) 的獨立金鑰存放區中。

**程序**

- 1 登入 vSphere Web Client, 然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**, 然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 選取**憑證**, 然後按一下**確定**。

[下載憑證] 對話方塊會填入 vCenter Server 用於加密的根憑證。此憑證儲存於 VECS 中。

---

**備註** 除非您想要取代現有憑證, 否則請勿產生新憑證。

---

- 5 將憑證複製到剪貼簿中, 或將其下載為檔案。
- 6 遵循 KMS 廠商提供的指示將憑證上傳到 KMS。

**下一個**

信任關係定案。請參閱“[完成信任設定](#),” 第 76 頁。

### 使用新增憑證簽署要求選項建立信任連線

部分 KMS 廠商 (例如 Thales) 會要求 vCenter Server 產生憑證簽署要求 (CSR) 並將該 CSR 傳送到 KMS。KMS 簽署 CSR 並傳回已簽署憑證。您可將已簽署憑證上傳到 vCenter Server。

使用**新增憑證簽署要求**選項的程序分為兩步。首先，產生 CSR 並將其傳送給 KMS 廠商。然後，將從 KMS 廠商接收的已簽署憑證上傳到 vCenter Server。

#### 程序

- 1 登入 vSphere Web Client，然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**，然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 選取**新增憑證簽署要求**，然後按一下**確定**。
- 5 在對話方塊中，將文字方塊中的完整憑證複製到剪貼簿，或將其下載為檔案，然後按一下**確定**。  
僅在您明確想要產生 CSR 時，才使用對話方塊中的**產生新 CSR** 按鈕。使用該選項會使任何以舊 CSR 為基礎的已簽署憑證失效。
- 6 遵循 KMS 廠商提供的指示來提交 CSR。
- 7 從 KMS 廠商接收已簽署憑證時，再次按一下**金鑰管理伺服器**，然後再次選取**新增憑證簽署要求**。
- 8 將已簽署憑證貼至底部文字方塊中，或按一下**上傳檔案**來上傳檔案，然後按一下**確定**。

#### 下一個

信任關係定案。請參閱“[完成信任設定](#),” 第 76 頁。

### 使用上傳憑證和私密金鑰選項建立信任連線

部分 KMS 廠商 (例如, HyTrust) 會要求您將 KMS 伺服器憑證和私密金鑰上傳到 vCenter Server 系統。

部分 KMS 廠商針對連線產生憑證和私密金鑰，並使其可供您使用。上傳檔案後，KMS 信任您的 vCenter Server 執行個體。

#### 先決條件

- 從 KMS 廠商要求憑證和私密金鑰。檔案是採用 PEM 格式的 X509 檔案。

#### 程序

- 1 登入 vSphere Web Client，然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**，然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 選取**上傳憑證和私密金鑰**，然後按一下**確定**。
- 5 將您從 KMS 廠商接收的憑證貼至頂部文字方塊中，或按一下**上傳檔案**上傳憑證檔案。
- 6 將金鑰檔案貼至底部文字方塊中，或按一下**上傳檔案**上傳金鑰檔案。
- 7 按一下**確定**。

#### 下一個

信任關係定案。請參閱“[完成信任設定](#),” 第 76 頁。

## 設定預設 KMS 叢集

在下列情況下必須設定預設 KMS 叢集：沒有將第一個叢集設為預設叢集，或是您的環境使用多個叢集，而您移除了預設叢集。

### 先決條件

最佳做法是確認金鑰管理伺服器索引標籤中的 [連線狀態] 是否顯示 [正常] 和綠色核取記號。

### 程序

- 1 登入 vSphere Web Client，然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**索引標籤，然後按一下**更多**下的**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取叢集，然後按一下**將 KMS 叢集設定為預設叢集**。  
請勿選取伺服器。用於設定預設值的機能表僅適用於叢集。
- 4 按一下**是**。  
叢集名稱旁會出現 **default** 字組。

## 完成信任設定

除非**新增伺服器**對話方塊提示您信任 KMS，否則您必須在憑證交換完成後明確建立信任。

可以透過信任 KMS 或上傳 KMS 憑證完成信任設定，即讓 vCenter Server 信任 KMS。您有兩個選項可供選擇：

- 使用**重新整理 KMS 憑證**選項明確信任憑證。
- 使用**上傳 KMS 憑證**選項，將 KMS 分葉憑證或 KMS CA 憑證上傳至 vCenter Server。

**備註** 如果您上傳根 CA 憑證或中繼 CA 憑證，vCenter Server 會信任由該 CA 簽署的所有憑證。為確保強大的安全性，請上傳 KMS 廠商控制的分葉憑證或中繼 CA 憑證。

### 程序

- 1 登入 vSphere Web Client，然後選取 vCenter Server 系統。
- 2 按一下**設定**，然後選取**金鑰管理伺服器**。
- 3 選取想要與其建立信任連線的 KMS 執行個體。
- 4 若要建立信任關係，請重新整理或上傳 KMS 憑證。

選項	動作
<b>重新整理 KMS 憑證</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>所有動作</b>，然後選取<b>重新整理 KMS 憑證</b>。</li> <li>b 在顯示的對話方塊中，按一下<b>信任</b>。</li> </ol>
<b>上傳 KMS 憑證</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 按一下<b>所有動作</b>，然後選取<b>上傳 KMS 憑證</b>。</li> <li>b 在顯示的對話方塊中，按一下<b>上傳檔案</b>上傳憑證檔案，然後按一下<b>確定</b>。</li> </ol>

## 在新 vSAN 叢集上啟用加密

您可在設定新的 vSAN 叢集時啟用加密。

### 先決條件

- 必要權限：
  - `Host.Inventory.EditCluster`
  - `Cryptographer.ManageEncryptionPolicy`
  - `Cryptographer.ManageKMS`
  - `Cryptographer.ManageKeys`
- 您必須已設定 KMS 叢集，且已在 vCenter Server 和 KMS 之間建立受信任的連線。

### 程序

- 1 導覽至 vSphere Web Client 中的現有叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**並按一下**設定 vSAN** 按鈕。
- 4 在 **vSAN 功能** 頁面上，選取**加密**核取方塊，然後選取 KMS 叢集。

---

**備註** 確保取消選取**使用前清除磁碟**核取方塊，除非您想在加密時從儲存裝置抹除現有資料。

---

- 5 在**宣告磁碟**頁面上，指定要為 vSAN 叢集宣告的磁碟。
  - a 選取要用於容量的 Flash 裝置，然後按一下**宣告容量層**圖示 ( )。
  - b 選取要用於快取的 Flash 裝置，然後按一下**宣告快取層**圖示 ( )。
- 6 完成叢集設定。

已在 vSAN 叢集上啟用待用資料的加密。vSAN 會加密所有新增至 vSAN 資料存放區的資料。

## 產生新的加密金鑰

在金鑰到期或洩漏時，您可以產生新的加密金鑰。

當您為 vSAN 叢集產生新的加密金鑰時，以下選項可用。

- 如果產生新的 KEK，vSAN 叢集中的所有主機會從 KMS 收到新的 KEK。會使用新的 KEK 重新加密每台主機的 DEK。
- 如果您選擇使用新金鑰重新加密所有資料，則會產生新的 KEK 和新的 DEK。重新加密資料需要漸進式磁碟重新格式化。

### 先決條件

- 必要權限：
  - `Host.Inventory.EditCluster`
  - `Cryptographer.ManageKeys`
- 您必須已設定 KMS 叢集，且已在 vCenter Server 和 KMS 之間建立受信任的連線。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**。
- 4 在 [vSAN 已開啟] 窗格中，按一下**產生新的加密金鑰**按鈕。
- 5 若要產生新的 KEK，請按一下**確定**。將使用新的 KEK 重新加密 DEK。
  - 若要產生新的 KEK 和新的 DEK，並重新加密 vSAN 叢集中的所有資料，請選取以下核取方塊：**並使用新的金鑰重新加密儲存區上的所有資料**。
  - 如果您的 vSAN 叢集擁有的資源有限，請選取**允許減少的冗餘**核取方塊。如果允許減少的冗餘，在磁碟重新格式化作業期間，您的資料可能會存在風險。

**在現有 vSAN 叢集上啟用 vSAN 加密**

您可以透過編輯現有 vSAN 叢集的組態參數來啟用加密。

**先決條件**

- 必要權限：
  - **Host.Inventory.EditCluster**
  - **Cryptographer.ManageEncryptionPolicy**
  - **Cryptographer.ManageKMS**
  - **Cryptographer.ManageKeys**
- 您必須已設定 KMS 叢集，且已在 vCenter Server 和 KMS 之間建立受信任的連線。
- 叢集的磁碟宣告模式必須設定為手動。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**一般**。
- 4 在 [已開啟 vSAN] 窗格中，按一下**編輯**按鈕。
- 5 在 [編輯 vSAN 設定] 對話方塊上，勾選**加密**核取方塊，然後選取 KMS 叢集。
- 6 (選擇性) 如果您叢集中的儲存裝置包含敏感資料，請選取**使用前清除磁碟**核取方塊。  
此設定會指示 vSAN 在加密時從儲存裝置抹除現有資料。
- 7 按一下**確定**。

vSAN 加密 vSAN 資料存放區中的所有資料時，會對所有磁碟群組執行漸進式重新格式化。

**vSAN 加密與核心傾印**

如果您的 vSAN 叢集使用加密，且 ESXi 主機上發生錯誤，則產生的核心傾印會加密以保護客戶資料。此外，vm-support 套件中包含的核心傾印也會加密。

---

**備註** 核心傾印可能包含敏感資訊。處理核心傾印時，請遵循您組織的資料安全性和隱私權政策。

---

## ESXi 主機上的核心傾印

當 ESXi 主機損毀，會產生加密的核心傾印，並且主機會重新開機。核心傾印是使用 ESXi 金鑰快取中的主機金鑰加密的。您的下一步操作取決於多個因素。

- 大多數情況下，vCenter Server 會為主機擷取來自 KMS 的金鑰，並在重新開機後嘗試將此金鑰推送給 ESXi 主機。如果此作業成功，您可以產生 vm-support 套件，並且可以解密或重新加密此核心傾印。
- 如果 vCenter Server 無法連線至 ESXi 主機，您可能得以擷取來自 KMS 的金鑰。
- 如果主機使用自訂金鑰，且該金鑰不同於 vCenter Server 推送給主機的鑰，則您無法操縱核心傾印。請避免使用自訂金鑰。

## 核心傾印和 vm-support 套件

當您因嚴重錯誤連繫 VMware 技術支援時，您的支援代表通常會要求您產生 vm-support 套件。此套件包含記錄檔和其他資訊，包括核心傾印。如果支援代表無法透過查看記錄檔和其他資訊解決此問題，您可以將核心傾印解密，讓相關資訊可供使用。請遵循組織的安全性和隱私權政策以保護敏感資訊 (如主機金鑰)。

## vCenter Server 系統上的核心傾印

vCenter Server 系統上的核心傾印未加密。vCenter Server 已包含潛在的敏感資訊。至少確保 vCenter Server 執行所在的 Windows 系統或 vCenter Server Appliance 受到保護。您也可以考慮關閉 vCenter Server 系統的核心傾印。記錄檔中的其他資訊可協助判定此問題。

## 在加密的 vSAN 叢集中收集 ESXi 主機的 vm-support 套件

如果已在 vSAN 叢集上啟用加密，vm-support 套件中的任何核心傾印都會加密。您可以從 vSphere Web Client 收集套件，如果打算稍後解密核心傾印，您可以指定密碼。

vm-support 套件包含記錄檔、核心傾印檔案等。

### 先決條件

請通知您的支援代表，說明已啟用 vSAN 叢集的加密。您的支援代表可能會要求您解密核心傾印以擷取相關資訊。

---

**備註** 核心傾印可能包含敏感資訊。請遵循組織的安全性和隱私權政策以保護敏感資訊 (如主機金鑰)。

---

### 程序

- 1 使用 vSphere Web Client 登入 vCenter Server。
- 2 按一下 **主機和叢集**，然後在 ESXi 主機上按一下滑鼠右鍵。
- 3 選取 **匯出系統記錄**。
- 4 在對話方塊中，選取 **已加密核心傾印的密碼**，然後指定並確認密碼。
- 5 其他選項保留預設值，或進行變更 (如果 VMware 技術支援要求)，然後按一下 **完成**。
- 6 指定檔案的位置。
- 7 如果您的支援代表要求您解密 vm-support 套件中的核心傾印，請登入任一 ESXi 主機並遵循下列步驟。
  - a 登入 ESXi 並連線至 vm-support 套件所在的目錄。  
檔案名稱遵循 **esx.date\_and\_time.tgz** 模式。
  - b 確保該目錄下有足夠的空間來儲存套件、未壓縮的套件和重新壓縮的套件，或移動套件。

- c 將套件解壓縮到本機目錄。

```
vm-support -x *.tgz .
```

產生的檔案階層可能包含 ESXi 主機的核心傾印檔案 (通常位於 /var/core 中)，並且可能包含虛擬機器的多個核心傾印檔案。

- d 分別解密每個加密的核心傾印檔案。

```
crypto-util envelope extract --offset 4096 --keyfile vm-support-incident-key-file
--password encryptedZdump decryptedZdump
```

*vm-support-incident-key-file* 為您在目錄頂層找到的事件金鑰檔案。

*encryptedZdump* 為加密的核心傾印檔案的名稱。

*decryptedZdump* 為命令產生的檔案的名稱。讓該名稱與 *encryptedZdump* 名稱類似。

- e 提供您在建立 *vm-support* 套件時所指定的密碼。

- f 移除加密的核心傾印，並再次壓縮套件。

```
vm-support --reconstruct
```

- 8 移除包含機密資訊的任何檔案。

## 解密或重新加密加密的核心傾印

您可以透過使用 *crypto-util* CLI 解密或重新加密 ESXi 主機上的加密核心傾印。

您可以親自解密並檢查 *vm-support* 套件中的核心傾印。核心傾印可能包含敏感資訊。請遵循組織的安全性和隱私權政策以保護敏感資訊 (如主機金鑰)。

如需有關重新加密 *crypto-util* 的核心傾印和其他功能的詳細資料，請參閱命令列說明。

---

**備註** *crypto-util* 適用於進階使用者。

---

### 先決條件

ESXi 用於加密核心傾印的主機金鑰必須在產生核心傾印的 ESXi 主機上可用。

### 程序

- 1 直接登入發生核心傾印的 ESXi 主機。

如果 ESXi 主機處於鎖定模式，或者如果 SSH 存取已停用，您可能必須首先啟用存取。

- 2 判斷核心傾印是否已加密。

選項	描述
<b>監控核心傾印</b>	<code>crypto-util envelope describe vmmcores.ve</code>
<b>zdump 檔案</b>	<code>crypto-util envelope describe --offset 4096 zdumpFile</code>

- 3 解密核心傾印 (視其類型而定)。

選項	描述
<b>監控核心傾印</b>	<code>crypto-util envelope extract vmmcores.ve vmmcores</code>
<b>zdump 檔案</b>	<code>crypto-util envelope extract --offset 4096 zdumpEncrypted zdumpUnencrypted</code>

## 升級 vSAN 叢集

升級 vSAN 是一個多階段程序，必須按照此處說明的順序執行升級程序。

嘗試升級之前，請先清楚地瞭解完整的升級程序以確保升級順暢而不中斷。如果您不熟悉一般的 vSphere 升級程序，應首先檢閱《*vSphere 升級*》說明文件。

---

**備註** 如果未按照此處說明的升級工作順序進行，將導致資料遺失和叢集故障。

---

vSAN 叢集升級會按照下列工作順序繼續進行。

- 1 升級 vCenter Server。請參閱《*vSphere 升級*》說明文件。
- 2 升級 ESXi 主機。請參閱“[升級 ESXi 主機](#),” 第 83 頁。如需移轉和準備 ESXi 主機以進行升級的相關資訊，請參閱《*vSphere 升級*》說明文件。
- 3 升級 vSAN 磁碟格式。升級磁碟格式為選擇性操作，但是，為獲得最佳效果，請升級物件以使用最新版本。磁碟上格式會針對您的環境公開 vSAN 的完整功能集。請參閱“[使用 RVC 升級 vSAN 磁碟格式](#),” 第 87 頁。

本章節討論下列主題：

- “[升級 vSAN 前](#),” 第 81 頁
- “[升級 vCenter Server](#),” 第 83 頁
- “[升級 ESXi 主機](#),” 第 83 頁
- “[關於 vSAN 磁碟格式](#),” 第 84 頁
- “[確認 vSAN 叢集升級](#),” 第 88 頁
- “[使用 RVC 升級命令選項](#),” 第 88 頁
- “[針對 vSphere Update Manager 的 vSAN 組建編號建議](#),” 第 89 頁

### 升級 vSAN 前

計劃和設計您的升級為保全。在您嘗試升級 vSAN 之前，請確認您的環境符合 vSphere 硬體和軟體需求。

#### 升級必要條件

請考量可能會延遲整體升級程序的各個方面。如需相關準則和最佳做法，請參閱《*vSphere 升級*》說明文件。

在將叢集升級至 vSAN 6.6 前，請先檢閱主要需求。

**表格 9-1. 升級必要條件**

升級必要條件	描述
軟體、硬體、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器	確認您計劃使用的軟體和硬體元件、驅動程式、韌體和 Storage I/O 控制器受到 vSAN 6.6 及更新版本的支援，且列在《VMware 相容性指南》網站中，網址為 <a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a> 。
vSAN 版本	確認使用的是最新版本的 vSAN。如果您目前正在執行 Beta 版並計劃將 vSAN 升級至 6.6，升級將失敗。從 Beta 版升級時，必須執行 vSAN 全新部署。
磁碟空間	確認您具有足夠的可用空間來完成軟體版本升級。vCenter Server 安裝所需的磁碟儲存區容量，視您的 vCenter Server 組態而定。如需升級 vSphere 所需的磁碟空間的相關準則，請參閱《vSphere 升級》說明文件。
vSAN 磁碟格式	確認您具有足夠的可用容量來升級磁碟格式。如果您沒有等於最大磁碟群組已耗用容量的可用空間，而除了目前正在轉換的磁碟群組以外的磁碟群組上有空間可用，您必須選擇 <b>允許減少的冗餘</b> 做為資料移轉選項。 例如，叢集中的最大磁碟群組具有 10 TB 的實體容量，但僅耗用了 5 TB。另外 5 TB 的空間容量將用於叢集的其他位置 (不包括正在移轉的磁碟群組)。升級 vSAN 磁碟格式時，確認主機不處於維護模式。vSAN 叢集中的任何成員主機進入維護模式時，叢集容量將自動減少，因為該成員主機不再向叢集提供儲存區，且主機上的容量無法用於資料。如需各種撤除模式的相關資訊，請參閱“將 vSAN 叢集的成員置於維護模式”第 103 頁。
vSAN 主機	確認您已將 vSAN 主機置於維護模式，並已選取 <b>確保資料可存取性</b> 或 <b>撤除所有資料</b> 選項。 <b>您可以使用 vSphere Update Manager 以自動化和測試升級程序。但是，當您使用 vSphere Update Manager 升級 vSAN 時，預設撤除模式為確保資料可存取性。</b> 使用 <b>確保資料可存取性</b> 模式時，您的資料不會受到完全保護，如果在升級 vSAN 時出現失敗，則可能會發生未預期的資料遺失問題。不過， <b>確保資料可存取性</b> 模式的速度快於 <b>撤除所有資料</b> 模式，因為您不需要將所有資料移至叢集中的其他主機。如需各種撤除模式的相關資訊，請參閱“將 vSAN 叢集的成員置於維護模式”第 103 頁。
虛擬機器	確認您已備份虛擬機器。

## 建議

當您部署 ESXi 主機以搭配 vSAN 使用時，請考慮以下建議：

- 如果 ESXi 主機設定的記憶體容量為 512 GB 或更少，則使用 SATADOM、SD、USB 或硬碟裝置做為安裝媒體。
- 如果 ESXi 主機設定的記憶體容量大於 512 GB，則使用單獨的磁碟或 Flash 裝置做為安裝裝置。如果使用單獨裝置，請確認 vSAN 未宣告該裝置。
- 當您從 SATADOM 裝置將 vSAN 主機開機時，必須使用單層儲存格 (SLC) 裝置且開機裝置的大小必須至少為 16 GB。

vSAN 6.5 及更新版本可讓您調整 vSAN 叢集中 ESXi 主機的開機大小需求。如需詳細資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為 <http://kb.vmware.com/kb/2147881>。

## 升級雙主機或延伸叢集中的見證主機

雙主機叢集或延伸叢集的見證主機位於 vSAN 叢集外部，但是由相同的 vCenter Server 管理。您可使用與您對 vSAN 資料主機所使用的相同程序來升級見證主機。

在所有資料主機已升級並結束維護模式之前，請勿升級見證主機。

使用 vSphere Update Manager 並行升級主機，會導致見證主機與其中一台資料主機並行升級。為了避免升級問題，請設定 vSphere Update Manager，如此一來，就不會並行升級資料主機與見證主機。

## 升級 vCenter Server

在 vSAN 升級期間執行的第一項工作是一般 vSphere 升級，包括升級 vCenter Server 和 ESXi 主機。

VMware 支援在 64 位元系統上從 vCenter Server 4.x、vCenter Server 5.0.x、vCenter Server 5.1.x 和 vCenter Server 5.5 就地升級至 vCenter Server 6.0 及更新版本。vCenter Server 升級包括資料庫結構描述升級和 vCenter Server 升級。您可以使用不同的機器升級到 vCenter Server，而不是執行就地升級。如需詳細指示和各種升級選項，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

## 升級 ESXi 主機

在您升級 vCenter Server 之後，vSAN 叢集升級的下一個工作是升級 ESXi 主機以使用目前版本。

如果 vSAN 叢集中有多台主機，且使用 vSphere Update Manager 升級主機，則預設撤除模式為**確保資料可存取性**。如果使用此模式且在升級 vSAN 時出現故障，您的資料將存在風險。如需使用撤除模式的相關資訊，請參閱“將 vSAN 叢集的成員置於維護模式，”第 103 頁

如需使用 vSphere Update Manager 的相關資訊，請參閱說明文件網站，網址為 [https://www.vmware.com/support/pubs/vum\\_pubs.html](https://www.vmware.com/support/pubs/vum_pubs.html)。

在您嘗試升級 ESXi 主機之前，請檢閱《vSphere 升級》說明文件中所述的最佳做法。VMware 提供數個 ESXi 升級選項。選擇最適合正在升級之主機類型的升級選項。如需有關各種升級選項的詳細資訊，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

### 先決條件

- 確認您有足夠的磁碟空間用於升級 ESXi 主機。如需磁碟空間需求的相關準則，請參閱《vSphere 升級》說明文件。
- 確認使用的是最新版本的 ESXi。您可以從 VMware 產品下載網站下載最新的 ESXi 安裝程式，網址為 <https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>。
- 確認使用的是最新版本的 vCenter Server。
- 確認網路組態、Storage I/O 控制器、儲存裝置和備份軟體的相容性。
- 確認您已備份虛擬機器。
- 使用 Distributed Resource Scheduler (DRS) 以防止升級期間虛擬機器發生停機。確認每個虛擬機器的自動化層級已設定為**全自動**模式，以協助 DRS 在主機進入維護模式時移轉虛擬機器。或者，您也可以關閉所有虛擬機器的電源或執行手動移轉。

### 程序

- 1 將您計劃升級的主機置於維護模式。

必須從 vSAN 叢集中的 ESXi 5.5 或更新版本主機開始升級路徑。

- a 在 vSphere Web Client 導覽器中，於主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**維護模式 > 進入維護模式**。
- b 根據您的需求選取**確保資料可存取性**或**撤除所有資料**撤除模式，並等待主機進入維護模式。

如果使用 vSphere Update Manager 升級主機，或使用包含三台主機的叢集，則可用的預設撤除模式為**確保資料可存取性**。此模式較**撤除所有資料**模式更快速。但是，**確保資料可存取性**模式不會完全保護您的資料。在故障期間，您的資料可能存在風險且可能會出現停機，以及發生未預期的資料遺失。

- 2 將軟體上傳至 ESXi 主機的資料存放區，並確認檔案在資料存放區內的目錄中可用。例如，可以將軟體上傳至 `/vmfs/volumes/<datastore>/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip`。

- 3 執行 `esxcli` 命令 `install -d /vmfs/volumes/53b536fd-34123144-8531-00505682e44d/depot/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip --no-sig-check`。使用 `esxcli` 軟體 VIB 來執行此命令。

成功安裝 ESXi 主機後，您會看到下列訊息：

更新已成功完成，但系統需要重新開機，變更才會生效。

- 4 您必須從 vSphere Web Client 手動重新啟動 ESXi 主機。
  - a 導覽至 vSphere Web Client 詳細目錄中的 ESXi 主機。
  - b 在主機上按一下滑鼠右鍵，選取**電源 > 重新開機**，按一下**是**進行確認，然後等待主機重新啟動。
  - c 在主機上按一下滑鼠右鍵，選取**連線 > 中斷連線**，然後選取**連線 > 連線**以重新連線到主機。

若要升級叢集中的剩餘主機，請針對每台主機重複此程序。

如果您的 vSAN 叢集中有多台主機，可以使用 vSphere Update Manager 升級剩餘的主機。

- 5 結束維護模式。

### 下一個

- 1 (選擇性) 升級 vSAN 磁碟格式。請參閱“使用 RVC 升級 vSAN 磁碟格式,” 第 87 頁。
- 2 確認主機授權。在大多數情況下，您必須重新套用主機授權。可以使用 vSphere Web Client 和 vCenter Server 套用主機授權。如需有關套用主機授權的詳細資訊，請參閱《vCenter Server 和主機管理》說明文件。
- 3 (選擇性) 使用 vSphere Web Client 或 vSphere Update Manager 升級主機上的虛擬機器。

## 關於 vSAN 磁碟格式

磁碟格式升級是選擇性的。如果使用舊的磁碟格式版本，您的 vSAN 叢集會繼續順暢執行。

為獲得最佳效果，請將物件升級為使用最新的磁碟上格式。最新的磁碟上格式會提供 vSAN 的完整功能集。

根據磁碟群組的大小，磁碟格式升級可能非常耗時，因為一次升級一個磁碟群組。對於每個磁碟群組升級，會撤除來自每個裝置的所有資料，且該磁碟群組會從 vSAN 叢集中移除。然後，該磁碟群組會重新新增到具有新磁碟上格式的 vSAN 中。

---

**備註** 一旦升級磁碟上格式，即無法復原主機上的軟體，也無法將特定的較舊主機新增至叢集。

---

當您起始磁碟上格式的升級時，vSAN 會執行一些作業，您可從 [重新同步元件] 頁面監控這些作業。下表概括了在磁碟格式升級期間執行的每個程序。

**表格 9-2. 升級程序**

完成百分比	描述
0%-5%	叢集檢查。叢集元件已檢查，且準備好升級。此程序需要幾分鐘的時間。vSAN 確認不存在任何會阻止升級完成的待處理問題。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所有主機皆已連線。</li> <li>■ 所有主機都具有正確的軟體版本。</li> <li>■ 所有磁碟皆狀況良好。</li> <li>■ 所有物件皆可存取。</li> </ul>
5%-10%	磁碟群組升級。vSAN 執行初始磁碟升級，且不移轉資料。此程序需要幾分鐘的時間。

表格 9-2. 升級程序 (繼續)

完成百分比	描述
10%-15%	物件重新調整。vSAN 修改所有物件的配置，以確保對其進行適當調整。對於具有較少快照的小型系統，此程序可能需要數分鐘的時間。對於具有許多快照、許多分散的寫入和許多未調整物件的大型系統來說，可能需要數小時或者甚至數日的時間。
15% - 95%	磁碟群組移除和重新格式化。每個磁碟群組都會從叢集中移除、重新格式化，然後重新新增至叢集。此程序所需的時間因配置的 MB 數目和系統負載而有所不同。達到或接近其 I/O 容量的系統，傳輸速度會較慢。
95% - 100%	最終物件版本升級。物件到新磁碟上格式的轉換以及重新同步均已完成。此程序所需的時間因使用的空間量以及是否選取 <b>允許減少</b> 的 <b>冗餘</b> 選項而有所不同。

在升級期間，您可以在導覽至 [重新同步元件] 頁面時從 vSphere Web Client 監控升級程序。請參閱“在 vSAN 叢集中監控重新同步工作,” 第 124 頁。您也可以使用 RVC 命令 `vsan.upgrade_status <cluster>` 來監控升級。使用選用 `-r <seconds>` 旗標來定期重新整理升級狀態，直到按 Ctrl+C。每次重新整理之間允許的秒數下限為 60。

您可以在狀態列的 [最近的工作] 窗格中，從 vSphere Web Client 監控其他升級工作，例如裝置移除和升級。

升級磁碟格式時，請考量下列幾個事項：

- 如果您升級具有三台主機的叢集，並且想要執行完整撤除，對於**容許的主要層級故障數**大於零的物件，撤除會失敗。包含三台主機的叢集無法重新保護正在使用僅兩台主機的資源進行完整撤除的磁碟群組。例如，當**容許的主要層級故障數**設為 1 時，vSAN 需要三個保護元件（兩個鏡像和一個見證），其中每個保護元件放置在個別的主機上。

對於包含三台主機的叢集，您必須選擇**確保資料可存取性**撤除模式。處於該模式時，任何硬體故障可能導致資料遺失。

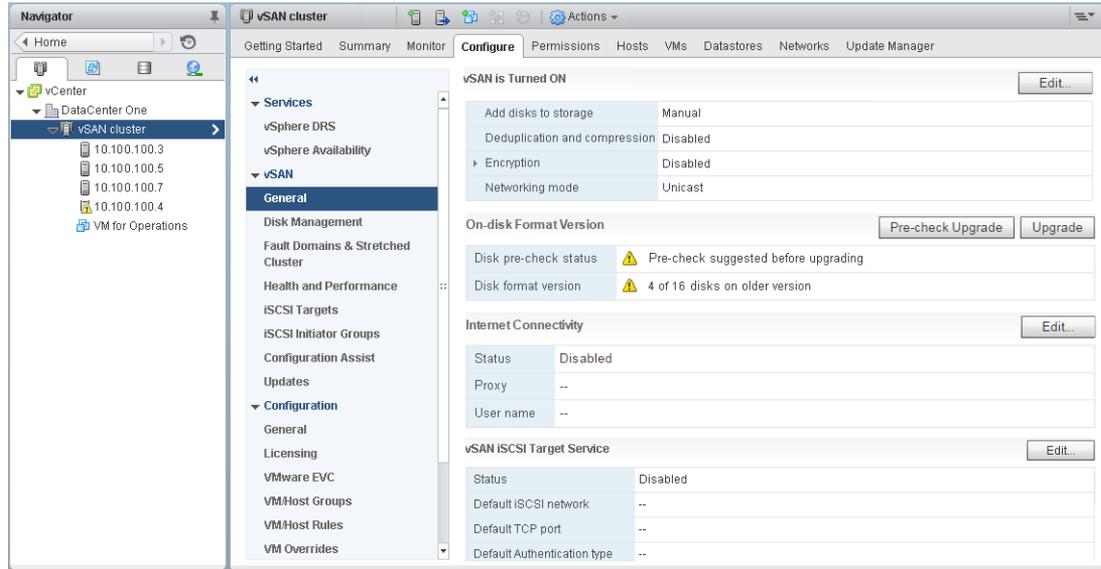
此外，您必須確保有足夠的可用空間。空間必須等於最大磁碟群組的邏輯耗用容量。該容量必須適用於與正在移轉之磁碟群組不同的磁碟群組。

- 升級包含三台主機的叢集或使用有限資源升級叢集時，請允許虛擬機器在減少的冗餘模式中作業。執行具有 `vsan.ondisk_upgrade --allow-reduced-redundancy` 選項的 RVC 命令。
- 使用 `--allow-reduced-redundancy` 命令選項意味著某些虛擬機器在移轉期間可能無法容許故障。此減少的故障容限還會導致資料遺失。升級完成後，vSAN 會還原完全符合性和冗餘。升級期間，虛擬機器的符合性狀態及其冗餘會暫時不符合標準。完成升級和結束所有重建工作後，虛擬機器將符合標準。
- 在升級進行中時，請勿將任何主機移除或中斷連線，並且不要將主機置於維護模式下。這些動作可能會導致升級失敗。

如需 RVC 命令和命令選項的相關資訊，請參閱 RVC 命令參考指南。

## 使用 vSphere Web Client 升級 vSAN 磁碟格式

完成升級 vSAN 主機後，您可以執行磁碟格式升級。



**備註** 如果您在現有 vSAN 叢集上啟用加密或重複資料刪除與壓縮，磁碟上格式會自動升級為最新版本。此程序並非必要。您可以避免將磁碟群組重新格式化兩次。請參閱“[編輯 vSAN 設定](#),” 第 45 頁。

### 先決條件

- 確認您正在使用更新過的 vCenter Server 版本。
- 確認使用的是最新版本的 ESXi 主機。
- 確認磁碟處於健全狀態。導覽到 vSphere Web Client 中的 [磁碟管理] 頁面以確認物件狀態。
- 確認您計劃使用的硬體和軟體已通過認證且列於《VMware 相容性指南》網站中，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。
- 確認您有足夠的可用空間來執行磁碟格式升級。執行 RVC 命令 `vsan.whatif_host_failures`，判定您是否有足夠的容量來完成升級或在升級期間發生任何故障時執行元件重建。
- 確認主機未處於維護模式。升級磁碟格式時，請勿將主機置於維護模式。vSAN 叢集中的任何成員主機進入維護模式時，叢集中的可用資源容量會減少，因為該成員主機不再向叢集提供容量。叢集升級可能會失敗。
- 確認 vSAN 叢集中目前沒有進行元件重建工作。請參閱“[在 vSAN 叢集中監控重新同步工作](#),” 第 124 頁。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，選取**一般**。
- 4 (選擇性) 在磁碟上格式版本下，按一下**預先檢查升級**。

升級預先檢查會分析叢集，找出可能阻礙成功升級的所有問題。其中一些檢查項目包括主機狀態、磁碟狀態、網路狀態以及物件狀態。升級問題會顯示在**磁碟預先檢查狀態**文字方塊中。

- 5 在磁碟上格式版本下，按一下**升級**。

- 6 在 [升級] 對話方塊中按一下**是**以執行磁碟上格式的升級。

vSAN 會針對叢集中的每個磁碟群組執行漸進式重新開機。[磁碟上格式版本] 欄顯示叢集中的儲存裝置的磁碟格式版本。版本過時的磁碟欄指示採用新格式的裝置數目。成功升級後，版本過時的磁碟為 0。

如果在升級期間發生故障，您可以在 vSphere Web Client 中查看 [重新同步元件] 頁面。等待所有重新同步完成，並再次執行升級。也可以使用健全狀況服務檢查叢集健全狀況。解決了由健全狀況檢查引發的所有問題後，您可以再次執行升級。

## 使用 RVC 升級 vSAN 磁碟格式

完成升級 vSAN 主機後，您可以使用 Ruby vSphere Console (RVC) 繼續執行磁碟格式升級。

### 先決條件

- 確認您正在使用更新過的 vCenter Server 版本。
- 確認 vSAN 叢集中正在執行的 ESXi 主機版本為 6.5 或更新版本。
- 從 vSphere Web Client 的 [磁碟管理] 頁面，確認磁碟處於健全狀態。您也可以執行 RVC 命令 `vsan.disk_stats` 來確認磁碟狀態。
- 確認您計劃使用的硬體和軟體已通過認證且列於 VMware 相容性指南網站，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。
- 確認您有足夠的可用空間來執行磁碟格式升級。執行 RVC 命令 `vsan.whatif_host_failures`，判定您是否有足夠的容量來成功完成升級或在升級期間發生故障時執行元件重建。
- 確認您已安裝 PuTTY 或類似的 SSH 用戶端來存取 RVC。

如需有關下載 RVC 工具和使用 RVC 命令的詳細資訊，請參閱 *RVC 命令參考指南*。

- 確認主機未處於維護模式。升級磁碟上格式時，請勿將主機置於維護模式。當 vSAN 叢集的任何成員主機進入維護模式時，叢集中的可用資源容量會減少，因為成員主機不再為叢集提供容量且叢集升級可能失敗。
- 執行 RVC 命令 `vsan.resync_dashboard`，確認 vSAN 叢集中目前沒有進行元件重建工作。

### 程序

- 1 使用 RVC 登入 vCenter Server。
- 2 執行 `vsan.disks_stats /< vCenter IP address or hostname>/<data center name>/computers/<cluster name>` 命令以檢視磁碟狀態。

例如：`vsan.disks_stats /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

命令會列出 vSAN 叢集中所有裝置和主機的名稱。命令還會顯示目前磁碟格式和其健全狀況狀態。您也可以從磁碟管理頁面的**健全狀況狀態**欄中檢查裝置的目前健全狀況。例如，對於擁有發生故障裝置的主機或磁碟群組，裝置狀態在**健全狀況狀態**欄中會顯示為 [狀況不良]。

- 3 執行 `vsan.ondisk_upgrade <path to vsan cluster>` 命令。

例如：`vsan.ondisk_upgrade /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

## 4 監控 RVC 中的進度。

RVC 一次升級一個磁碟群組。

磁碟格式升級成功完成後，會出現下列訊息。

完成磁碟格式升級階段

有 n 個需要 [升級物件] 升級過程的 v1 物件：已升級 n 個，餘下 0 個

物件升級已完成：已升級 n 個

完成 vSAN 升級

5 執行 `vsan.obj_status_report` 命令來確認物件版本已升級至新的磁碟上格式。

## 確認 vSAN 磁碟格式升級

完成磁碟格式升級後，您必須確認 vSAN 叢集是否使用新的磁碟上格式。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。

[磁碟格式版本] 資料行中會顯示目前磁碟格式版本。例如，如果您使用的是磁碟格式 2.0，其將在 [磁碟格式版本] 資料行中顯示為版本 2。對於磁碟格式 3.0，其磁碟格式版本顯示為版本 3。

## 確認 vSAN 叢集升級

vSAN 叢集升級未完成，直到您確認使用的是最新版的 vSphere 且 vSAN 可供使用。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤，並確認 vSAN 已列出。
  - ◆ 您也可以導覽至您的 ESXi 主機，選取**摘要 > 組態**，然後確認使用的是最新版的 ESXi 主機。

## 使用 RVC 升級命令選項

`vsan.ondisk_upgrade` 命令提供多種命令選項，可將其用於控制和管理 vSAN 叢集升級。例如，您可以在可用空間很少時允許減少的冗餘以執行升級。

執行 `vsan.ondisk_upgrade --help` 命令來顯示 RVC 命令選項的清單。

搭配使用這些命令選項與 `vsan.ondisk_upgrade` 命令。

**表格 9-3.** 升級命令選項

選項	描述
<code>--hosts_and_clusters</code>	用於將路徑指定到叢集或叢集運算資源中的所有主機系統。
<code>--ignore-objects, -i</code>	用於略過 vSAN 物件升級。您也可以使用此命令選項消除物件版本升級。使用此命令選項時，物件會繼續使用目前的磁碟格式版本。
<code>--allow-reduced-redundancy, -a</code>	用於移除磁碟升級期間所擁有的可用空間等於一個磁碟群組所擁有之可用空間的需求。此選項可讓虛擬機器在升級期間於冗餘減少的模式下作業，也就是說，部分虛擬機器可能暫時無法容許故障，而這可能導致資料遺失。升級完成後，vSAN 會還原完全符合性和冗餘。

表格 9-3. 升級命令選項 (繼續)

選項	描述
--force, -f	用於啟用強制繼續並自動回答所有確認問題。
--help, -h	用於顯示說明選項。

如需使用 RVC 命令的相關資訊，請參閱《RVC 命令參考指南》。

## 針對 vSphere Update Manager 的 vSAN 組建編號建議

vSAN 會產生系統基準和基準群組，以與 vSphere Update Manager 搭配使用。您可以使用這些建議的基準來更新 vSAN 叢集中主機的軟體、修補程式和延伸。

vSAN 6.6.1 及更新版本會為 vSAN 叢集產生自動組建編號建議。vSAN 結合了《VMware 相容性指南》與〈vSAN 版本目錄〉中的資訊與有關已安裝的 ESXi 版本的資訊。這些建議的更新提供最佳可用版本，以使您的硬體保持受支援狀態。

### vSAN 系統基準

對於 Update Manager，會透過 vSAN 系統基準提供 vSAN 組建編號建議。這些系統基準由 vSAN 管理。它們是唯讀的且無法自訂。

vSAN 會為每個 vSAN 叢集產生一個基準群組。vSAN 系統基準列於 [基準和群組] 索引標籤的 [基準] 窗格中。您可以繼續建立和修復自己的基準。

Update Manager 會自動掃描每個 vSAN 叢集，以針對基準群組檢查符合性。若要升級叢集，您必須透過 Update Manager 手動修復系統基準。您可以在單一主機或整個叢集上修復 vSAN 系統基準。

### vSAN 版本目錄

vSAN 版本目錄保留了有關可用版本、版本的喜好設定順序，以及每個版本所需的重大修補程式的資訊。vSAN 版本目錄裝載於 VMware Cloud。

vSAN 需要連線網際網路才能存取版本目錄。對於 vSAN，您無需在客戶經驗改進計劃 (CEIP) 中註冊，即可存取版本目錄。

### 使用 vSAN 組建編號建議

Update Manager 會根據《VMware 相容性指南》的硬體相容性清單 (HCL) 中的資訊檢查已安裝的 ESXi 版本。它根據目前的 vSAN 版本目錄確定每個 vSAN 叢集的精確升級路徑。vSAN 的系統基準中還包括建議版本所需的驅動程式和修補程式更新。

vSAN 組建編號建議可確保每個 vSAN 叢集保持目前的硬體相容性狀態或更好狀態。如果 HCL 中不包含 vSAN 叢集中的硬體，vSAN 會建議升級至最新版本，可能會改善目前的狀態。

以下範例說明了 vSAN 組建編號建議後的邏輯。

- 範例 1** vSAN 叢集正在執行 6.0 Update 2，其硬體包含在 6.0 Update 2 HCL 中。HCL 將此硬體列示為支援，最高支援版本為 6.0 Update 3，但是不支援 6.5 及更新版本。vSAN 建議升級至 6.0 Update 3，包括此版本所需的重大修補程式。
- 範例 2** vSAN 叢集正在執行 6.0 Update 2，其硬體包含在 6.0 Update 2 HCL 中。6.5 Update 1 版的 HCL 上也支援此硬體。vSAN 建議升級至 6.5 Update 1 版。
- 範例 3** vSAN 叢集正在執行 6.0 Update 2，其硬體不在此版本的 HCL 上。vSAN 建議升級至 6.5 Update 1，即使此硬體不在 6.5 Update 1 的 HCL 上。vSAN 建議進行升級，因為新狀態可能比目前狀態好。

建議引擎會定期執行 (每天一次)，或在發生以下事件時執行。

- 叢集成員資格發生變更。例如，您新增或移除主機時。
- vSAN 管理服務重新啟動。
- 使用者透過 vSphere Client 或 RVC 登入 My VMware (my.vmware.com)。
- 更新了《VMware 相容性指南》或〈vSAN 版本目錄〉。

vSAN 組建編號建議健全狀況檢查顯示為 vSAN 叢集建議的目前組建編號。它還可以警告您有關此功能的任何問題。

## 系統需求

必須在 Windows vCenter Server 上手動安裝 Update Manager。

vSAN 需要存取網際網路才能更新版本中繼資料、檢查《VMware 相容性指南》，以及從 My VMware 下載 ISO 映像。

vSAN 需要有效的 My VMware (my.vmware.com) 認證，才能下載 ISO 映像用於升級。對於執行 6.0 Update 1 及更早版本的主機，您必須使用 RVC 輸入 My VMware 認證。對於執行更新版本軟體的主機，您可以從 ESX 組建編號建議健全狀況檢查登入。

若要從 RVC 輸入 My VMware 認證，請執行以下命令：`vsan.login_iso_depot -u <username> -p <password>`

## vSAN 叢集中的裝置管理

您可以在 vSAN 叢集中執行各種裝置管理工作。您可以建立混合或全 Flash 磁碟群組，讓 vSAN 可以針對容量和快取宣告裝置、啟用或停用裝置上的 LED 指示器、將裝置標記為 Flash、將遠端裝置標記為本機等等。

本章節討論下列主題：

- “管理磁碟群組和裝置,” 第 91 頁
- “使用個別裝置,” 第 93 頁

### 管理磁碟群組和裝置

當您在叢集上啟用 vSAN 時，選擇磁碟宣告模式以將裝置組織整理成群組。

vSAN 6.6 及更新版本具有統一工作流程，用於在各種情況之下宣告磁碟。它會依型號和大小或依主機來分組所有可用磁碟。您必須選取要用於快取的裝置和要用於容量的裝置。

#### 在主機上建立磁碟群組

當您建立磁碟群組時，您必須手動指定要用於 vSAN 資料存放區的每台主機以及每個裝置。您將快取和容量裝置組織整理到磁碟群組。

若要建立磁碟群組，請定義磁碟群組並且分別選取要加入此磁碟群組的裝置。每個磁碟群組包含一個 Flash 快取裝置和一或多個容量裝置。

在您建立磁碟群組時，請考慮 Flash 快取與已耗用容量的比例。雖然該比例取決於叢集的需求和工作負載，但請考慮使用至少為 10% 的 Flash 快取與已耗用容量的比例 (不包括鏡像等複本)。

vSAN 叢集最初包含單一 vSAN 資料存放區 (未耗用任何位元組)。

隨著您在每台主機上建立磁碟群組並新增快取和容量裝置，資料存放區的大小會根據這些裝置新增的實體容量而增加。vSAN 使用已新增至叢集的主機中的本機空白可用容量建立單一分散式 vSAN 資料存放區。

如果叢集需要多個 Flash 快取裝置，您必須手動建立多個磁碟群組，因為每個磁碟群組僅可有一個 Flash 快取裝置。

**備註** 如果將新的 ESXi 主機新增至 vSAN 叢集，則該主機中的本機儲存區不會自動新增至 vSAN 資料存放區。您必須建立磁碟群組並將裝置新增至磁碟群組，才能使用新 ESXi 主機中的新儲存區。

#### 宣告 vSAN 叢集的磁碟

您可以從主機選取多個裝置，然後 vSAN 會為您建立預設磁碟群組。

您將更多容量新增至主機或將含容量的主機新增至 vSAN 叢集時，可以選取新裝置，以增加 vSAN 資料存放區的容量。在全 Flash 叢集中，您可以標記 Flash 裝置用作容量。

在 vSAN 宣告裝置後，它會建立 vSAN 共用資料存放區。資料存放區的大小總計反映叢集中所有主機之間磁碟群組中的所有容量裝置的容量。部分額外負荷的容量用於中繼資料。

## 在 vSAN 主機上建立磁碟群組

您可以手動組合特定快取裝置與特定容量裝置，以定義特定主機上的磁碟群組。

使用此方法，您需要手動選取裝置以建立主機的磁碟群組。請將一個快取裝置以及至少一個容量裝置新增至該磁碟群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取主機並按一下**建立新的磁碟群組**圖示 ()。
  - 選取要用於快取的 Flash 裝置。
  - 從**容量類型**下拉式功能表中，根據您要建立的磁碟群組類型 (適用於混合的 HDD，或適用於全 Flash 的 Flash)，選取要使用的容量磁碟類型。
  - ◆ 選取要用於容量的裝置。
- 5 按一下**確定**。

新磁碟群組將顯示在清單中。

## 針對 vSAN 叢集宣告儲存裝置

您可以選取一組快取和容量裝置，然後 vSAN 會將其組織整理到預設磁碟群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 按一下**宣告磁碟**圖示 ()。
- 5 選取要新增到磁碟群組的裝置。
  - 每台向混合磁碟群組提供儲存區的主機必須提供一個 Flash 快取裝置和一或多個容量裝置。每個磁碟群組僅可新增一個 Flash 快取裝置。
    - 選取要用於快取的 Flash 裝置，然後按一下**宣告快取層**圖示 ()。
    - 選取要用於容量的 HDD 裝置，然後按一下**宣告容量層**圖示 ()。

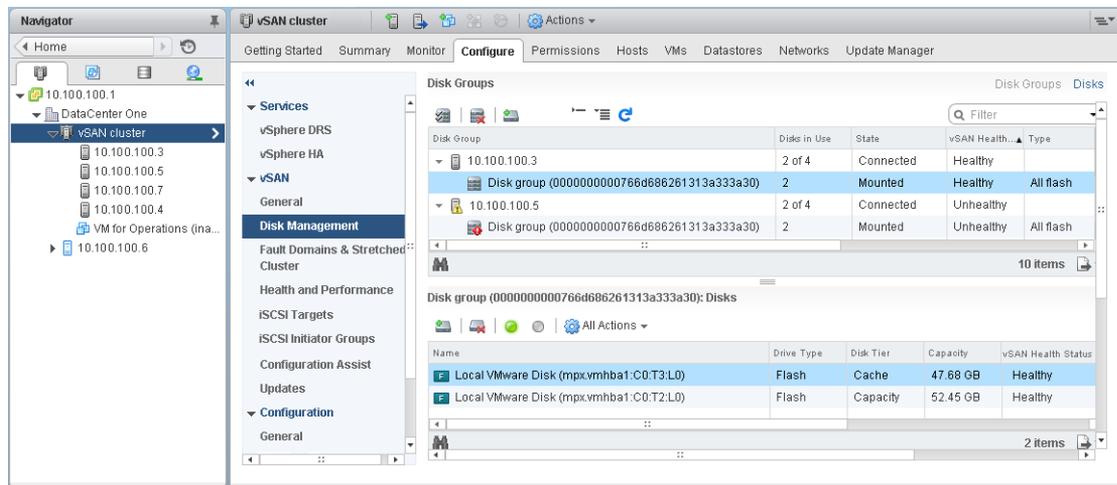
- 按一下**確定**。
- 對於全 Flash 磁碟群組，針對容量和快取選取 Flash 裝置。
  - 選取要用於快取的 Flash 裝置，然後按一下**宣告快取層**圖示 (🚀)。
  - 選取要用於容量的 Flash 裝置，然後按一下**宣告容量層**圖示 (💾)。
  - 按一下**確定**。

若要確認新增至全 Flash 磁碟群組的每部裝置的角色，請導覽至 [磁碟管理] 頁面底部的 [磁碟角色] 欄。該欄會顯示裝置清單以及它們在磁碟群組中的用途。

vSAN 會宣告您選取的裝置，並組織整理成支援 vSAN 資料存放區的預設磁碟群組。

## 使用個別裝置

您可以在 vSAN 叢集中執行各種裝置管理工作，例如將裝置新增至磁碟群組、從磁碟群組移除裝置、啟用或停用定位器 LED 及標記裝置。



## 將裝置新增到磁碟群組

在手動模式下設定 vSAN 以宣告磁碟時，您可以將其他本機裝置新增到現有的磁碟群組。

裝置必須與磁碟群組中的現有裝置類型相同，例如 SSD 或磁碟。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取磁碟群組，然後按一下**將磁碟新增至選取的磁碟群組**圖示 (📁)。
- 5 選取要新增的裝置，然後按一下**確定**。

如果新增包含剩餘資料或磁碟分割資訊的已使用裝置，您必須先清理裝置。如需從裝置移除磁碟分割資訊的相關資訊，請參閱“[從裝置移除磁碟分割](#)”第 97 頁。您也可以執行 `host_wipe_vsan_disks` RVC 命令，將裝置格式化。如需有關 RVC 命令的詳細資訊，請參閱 [RVC 命令參考指南](#)。

## 從 vSAN 移除磁碟群組或裝置

您可以從磁碟群組或整個磁碟群組移除選取的裝置。

由於移除不受保護的裝置可能會對 vSAN 資料存放區和該資料存放區中的虛擬機器造成破壞，因此，請避免移除裝置或磁碟群組。

通常，在升級裝置、取代故障裝置或者在必須移除快取裝置時，會從 vSAN 中刪除裝置或磁碟群組。其他 vSphere Storage 功能可使用從 vSAN 叢集移除的任何以 Flash 為基礎的裝置。

永久刪除磁碟群組會刪除磁碟成員資格以及裝置上儲存的資料。

---

**備註** 從磁碟群組中移除一個 Flash 快取裝置或所有容量裝置會移除整個磁碟群組。

---

從裝置或磁碟群組撤除資料可能會導致暫時不符合虛擬機器儲存區原則。

### 先決條件

- 刪除裝置或磁碟群組時，可以透過選取**撤除全部資料**選項或選取**確保資料可存取性**，將 vSAN 主機置於維護模式。如果您從下拉式功能表中選取**無資料撤除**，如果在撤除期間發生故障，您的資料可能會存在風險。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 移除磁碟群組或選取的裝置。

選項	描述
<b>移除磁碟群組</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 在 [磁碟群組] 下，選取要移除的磁碟群組，然後按一下<b>移除磁碟群組</b>圖示 (  )。</li> <li>b 選取資料撤除模式。</li> </ol>
<b>移除選取的裝置</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a 在 [磁碟群組] 下，選取包含要移除之裝置的磁碟群組。</li> <li>b 在 [磁碟] 下，選取要移除的裝置，然後按一下<b>從磁碟群組中移除選取的磁碟</b>圖示 (  )。</li> <li>c 選取資料撤除模式。</li> </ol>

您可以將撤除的資料移至組相同主機上的其他磁碟或磁碟群組。

- 5 按一下**是**進行確認。  
資料會從所選裝置或磁碟群組中撤除，並且無法再用於 vSAN。

## 使用定位器 LED

您可以使用定位器 LED 來識別儲存裝置的位置。

vSAN 可以在發生故障的裝置上亮起定位器 LED，以便您可以輕鬆地識別裝置。這在使用多個熱插拔和主機交換案例時尤其有用。

請考慮使用具有傳遞模式的 I/O 存放控制器，因為具有 RAID 0 模式的控制器需要額外的步驟來讓控制器辨識定位器 LED。

如需設定具有 RAID 0 模式之存放控制器的相關資訊，請參閱廠商說明文件。

## 啟用和停用定位器 LED

您可以開啟或關閉 vSAN 儲存裝置上的定位器 LED。開啟定位器 LED 時，可以識別特定儲存裝置的位置。

不再需要有關您的 vSAN 裝置的視覺警示時，您可以關閉所選裝置上的定位器 LED。

### 先決條件

- 確認您已為啟用該功能的 Storage I/O 控制器安裝支援的驅動程式。如需經過 VMware 認證之驅動程式的相關資訊，請參閱《VMware 相容性指南》，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。
- 在某些情況下，您可能需要使用第三方公用程式在 Storage I/O 控制器上設定定位器 LED 功能。例如，當您使用 HP 時，您應確認已安裝 HP SSA CLI。

如需安裝第三方 VIB 的相關資訊，請參閱《vSphere 升級》說明文件。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取主機以檢視裝置清單。
- 5 在頁面底部的清單中，選取一或多個儲存裝置，然後啟用或停用所選裝置上的定位器 LED。

選項	動作
開啟所選磁碟的定位器 LED 圖示	啟用所選儲存裝置上的定位器 LED。您可以從 <b>管理</b> 索引標籤，按一下 <b>儲存區 &gt; 儲存裝置</b> ，來啟用定位器 LED。
關閉所選磁碟的定位器 LED 圖示	停用所選儲存裝置上的定位器 LED。您可以從 <b>管理</b> 索引標籤，按一下 <b>儲存區 &gt; 儲存裝置</b> ，來停用定位器 LED。

## 將裝置標記為 Flash

當 ESXi 主機沒有將 Flash 裝置自動識別為 Flash 時，您可以將其手動標記為本機 Flash 裝置。

為裝置啟用了 RAID 0 模式而不是傳遞模式時，也可能發生該情況。當裝置未辨識為本機 Flash 時，會將其從為 vSAN 提供的裝置清單中排除且您無法在 vSAN 叢集中使用這些裝置。將這些裝置標記為本機 Flash，讓 vSAN 可以使用這些裝置。

### 先決條件

- 確認裝置是您主機的本機裝置。
- 確認裝置不在使用中。
- 確定正在存取裝置的虛擬機器電源已關閉，且資料存放區已卸載。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取主機以檢視可用裝置清單。
- 5 從頁面底部的**顯示**下拉式功能表中，選取**不在使用中**。

- 6 從清單中選取一或多個 Flash 裝置並按一下將所選磁碟標記為快閃磁碟圖示 (  )。
- 7 按一下是儲存變更。  
所選裝置的磁碟機類型顯示為 Flash。

## 將裝置標記為 HDD

當 ESXi 主機沒有將本機磁碟自動識別為 HDD 裝置時，您可以將其手動標記為本機 HDD 裝置。如果您已將磁碟標記為 Flash 裝置，則可以透過將其標記為磁碟來變更裝置的磁碟類型。

### 先決條件

- 確認磁碟是主機本機的。
- 確認磁碟不在使用中且為空。
- 確認存取裝置的虛擬機器已關閉電源。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下設定索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下磁碟管理。
- 4 選取主機以檢視可用磁碟清單。
- 5 從頁面底部的顯示下拉式功能表中，選取不在使用中。
- 6 從清單中選取一或多個磁碟，然後按一下將所選磁碟標記為 HDD 磁碟圖示 (  )。
- 7 按一下是以儲存。  
所選磁碟的 [磁碟機類型] 顯示為 HDD。

## 將裝置標記為本機

主機使用外部 SAS 機殼時，vSAN 可能會將部分裝置識別為遠端裝置，且可能無法像宣告本機裝置那樣自動對其進行宣告。

在這種情況下，您可將裝置標記為本機。

### 先決條件

確定儲存裝置未共用。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 瀏覽器中，瀏覽到 vSAN 叢集。
- 2 按一下設定索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下磁碟管理。
- 4 選取主機以檢視裝置清單。
- 5 從頁面底部的顯示下拉式功能表中，選取不在使用中。
- 6 從裝置清單中，選取需要標記為本機的一或多個遠端裝置，然後按一下將所選磁碟標記為主機的本機磁碟圖示。
- 7 按一下是以儲存變更。

## 將裝置標記為遠端

使用外部 SAS 控制器的主機可以共用裝置。您可以手動將這些共用裝置標記為遠端，以便 vSAN 在建立磁碟群組時不會宣告這些裝置。

在 vSAN 中，無法將共用裝置新增至磁碟群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽到 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取主機以檢視裝置清單。
- 5 從頁面底部的**顯示**下拉式功能表中，選取**不在使用中**。
- 6 選取要標記為遠端的一或多個裝置，然後按一下**將所選磁碟標記為主機的遠端磁碟**圖示。
- 7 按一下**是**進行確認。

## 新增容量裝置

您可新增容量裝置至現有 vSAN 磁碟群組。

您不能新增共用裝置至磁碟群組。

### 先決條件

確認裝置已格式化且不在使用中。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取磁碟群組。
- 5 按一下頁面底部的**將磁碟新增至選取的磁碟群組**圖示 ()。
- 6 選取要新增至磁碟群組的容量裝置。
- 7 按一下**確定**。

裝置即已新增至磁碟群組。

## 從裝置移除磁碟分割

您可以從裝置移除磁碟分割資訊，讓 vSAN 可以宣告該裝置以供使用。

如果您已經新增的裝置包含剩餘資料或磁碟分割資訊，則必須先從裝置移除所有預先存在的磁碟分割資訊，才能宣告該裝置以供 vSAN 使用。VMware 建議新增全新裝置至磁碟群組。

當您從裝置移除磁碟分割資訊時，vSAN 會從裝置刪除包含磁碟格式資訊和邏輯磁碟分割的主要磁碟分割。

### 先決條件

確認 ESXi 未將裝置用作開機磁碟、VMFS 資料存放區或 vSAN。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
- 4 選取主機以檢視可用的裝置清單。
- 5 從頁面底部的**顯示**下拉式功能表中，選取**不合格**。
- 6 從清單選取裝置，然後按一下**清除所選磁碟上的磁碟分割**圖示 ()。
- 7 按一下**確定**進行確認。  
裝置會變成全新，不包含任何磁碟分割資訊。

## 擴充和管理 vSAN 叢集

設定 vSAN 叢集之後，可以使用 vSphere Web Client 新增主機和容量裝置、移除主機和裝置，以及管理失敗案例。

本章節討論下列主題：

- “擴充 vSAN 叢集,” 第 99 頁
- “使用維護模式,” 第 102 頁
- “管理 vSAN 叢集中的容錯網域,” 第 104 頁
- “使用 vSAN iSCSI 目標服務,” 第 107 頁
- “將混合 vSAN 叢集移轉至全 Flash 叢集,” 第 110 頁
- “關閉 vSAN 叢集的電源,” 第 111 頁

### 擴充 vSAN 叢集

您可以透過新增主機，或向現有主機新增裝置來擴充現有 vSAN 叢集，而不中斷任何正在進行的作業。

使用以下其中一種方式來擴充 vSAN 叢集。

- 新增新的 ESXi 主機到使用受支援的快取和容量裝置設定的叢集。請參閱 “將主機新增到 vSAN 叢集,” 第 100 頁。新增裝置或新增包含容量的主機時，vSAN 不會自動將資料散佈到新增的裝置。若要讓 vSAN 散佈資料到最近新增的裝置，必須透過使用 Ruby vSphere Console (RVC) 手動重新平衡叢集。請參閱 “手動重新平衡,” 第 132 頁。
- 使用主機設定檔將現有 ESXi 主機移至 vSAN 叢集。請參閱 “使用主機設定檔設定主機,” 第 101 頁。新的叢集成員會新增儲存區並計算容量。您必須從新增主機上的本機容量裝置手動建立磁碟群組子集。請參閱 “在 vSAN 主機上建立磁碟群組,” 第 92 頁。

確認您計劃使用的硬體元件、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器已經過認證且列於《VMware 相容性指南》中，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。新增容量裝置時，請確保裝置未格式化且未經過磁碟分割，如此 vSAN 才能辨識及宣告這些裝置。

- 將新的容量裝置新增到做為叢集成員的 ESXi 主機。您必須將裝置手動新增至主機上的磁碟群組。請參閱 “將裝置新增到磁碟群組,” 第 93 頁。

## 擴充 vSAN 叢集容量和效能

如果 vSAN 叢集儲存區容量不足或您發現叢集的效能降低，您可以針對容量和效能擴充叢集。

- 可透過向現有磁碟群組新增儲存裝置，或建立新的磁碟群組來擴充叢集的儲存容量。新的磁碟群組需要 Flash 裝置供快取使用。如需有關向磁碟群組新增裝置的資訊，請參閱“[將裝置新增到磁碟群組](#),” 第 93 頁。新增容量裝置而不增加快取，可能會將快取與容量之比降低到不支援的層級。請參閱“[vSAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項](#),” 第 23 頁。
- 將至少一台快取裝置 (Flash) 和一台容量裝置 (Flash 或磁碟) 新增至現有 Storage I/O 控制器，或新增至新的伺服器主機，以改進叢集效能。vSAN 在 vSAN 叢集中完成主動重新平衡後，可以新增一或多個具有其他磁碟群組的伺服器，也會產生同樣的效能影響。

雖然唯運算的主機可存在於 vSAN 環境並耗用叢集中其他主機的容量，但是仍請新增設定一致的主機，以穩定運作。

為獲得最佳效果，請新增設定有快取裝置和容量裝置的主機。如需有關向磁碟群組新增裝置的資訊，請參閱“[將裝置新增到磁碟群組](#),” 第 93 頁。

## 將主機新增到 vSAN 叢集

您可以將 ESXi 主機新增到執行中的 vSAN 叢集，無需中斷任何正在進行的作業。主機的資源即與叢集相關聯。

### 先決條件

- 確認包括驅動程式、韌體及 Storage I/O 控制器在內的資源列於 VMware 相容性指南，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。
- VMware 建議在 vSAN 叢集中建立設定一致的主機，以在叢集的裝置間均勻地散佈元件和物件。但是，可能存在叢集變得不均衡的情況，尤其在維護期間或透過過度的虛擬機器部署過度認可 vSAN 資料存放區的容量時。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 在該叢集上按一下滑鼠右鍵，然後選取**新增主機**。
- 3 輸入主機名稱或 IP 位址，然後按**下一步**。
- 4 輸入與主機關聯的使用者名稱和密碼，然後按**下一步**。
- 5 檢視摘要資訊，然後按**下一步**。
- 6 指派授權金鑰並按**下一步**。
- 7 (選擇性) 啟用鎖定模式，防止遠端使用者直接登入主機。

您可以稍後設定此選項，方法是編輯主機設定中的安全性設定檔。

- 8 選取要對主機的虛擬機器和資源集區執行的操作。

- **將此主機的虛擬機器置於叢集的根資源集區中**

vCenter Server 會移除主機的所有現有資源集區。主機階層中的虛擬機器全部連結到根目錄。共用率配置是相對於資源集區的，因此您可能必須變更虛擬機器的共用率。進行此變更會損毀資源集區階層。

- **為此主機的虛擬機器和資源集區建立資源集區**

vCenter Server 會建立將成為叢集之直接子系的頂層資源集區，並將主機的所有子項新增到該新資源集區。您可以為這個新的頂層資源集區輸入名稱。預設名為**已從 <host\_name> 移植**。

- 9 檢閱設定，然後按一下**完成**。

主機將新增到叢集。

## 使用主機設定檔設定主機

如果在 vSAN 叢集中有多台主機，您可以重複使用現有 vSAN 主機的設定檔，並將其設定檔設定套用到 vSAN 叢集中其餘的主機。

主機設定檔包含主機的儲存區組態、網路組態或其他特性的相關資訊。通常，如果您計劃建立具有大量主機的叢集 (例如，8、16、32 或 64 台主機)，請使用主機設定檔功能，以同時向 vSAN 叢集新增多台主機。

### 先決條件

- 確認主機處於維護模式。
- 請確認硬體元件、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器列於 VMware 相容性指南，網址為 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>。

### 程序

- 1 建立主機設定檔。
  - a 導覽至 [主機設定檔] 視圖。
  - b 按一下**從主機擷取設定檔**圖示 (+)。
  - c 選取您打算用作參考主機的主機，然後按**下一步**。  
所選主機必須是作用中主機。
  - d 輸入新設定檔的名稱與說明，然後按**下一步**。
  - e 檢閱新主機設定檔的摘要資訊，然後按一下**完成**。  
新設定檔將顯示在主機設定檔清單中。
- 2 將主機附加至預期的主機設定檔。
  - a 從 [主機設定檔] 視圖的 [設定檔清單] 中，選取要套用到 vSAN 主機的主機設定檔。
  - b 按一下**將主機和叢集附加至主機設定檔/卸除主機設定檔上的主機和叢集**圖示 (🔗)。
  - c 從展開的清單中選取主機，然後按一下**附加**將主機附加至設定檔。  
主機將新增到 [已附加的實體] 清單。
  - d 按**下一步**。
  - e 按一下**完成**，完成從設定檔卸除主機的程序。
- 3 從主機設定檔卸除參考的 vSAN 主機。
 

主機設定檔附加到叢集時，該叢集中的主機也會附加到該主機設定檔。但是，從叢集卸除主機設定檔時，主機或叢集中的主機與該主機設定檔之間的關聯仍會保留不變。

  - a 從 [主機設定檔] 視圖的 [設定檔清單] 中，選取要從主機或叢集卸除的主機設定檔。
  - b 按一下**將主機和叢集附加至主機設定檔/卸除主機設定檔上的主機和叢集**圖示 (🔗)。
  - c 從展開的清單中選取主機或叢集，然後按一下**卸除**。
  - d 按一下**全部卸除**，從設定檔卸除所有列出的主機和叢集。
  - e 按**下一步**。
  - f 按一下**完成**，完成從主機設定檔卸除主機的程序。

- 4 請確認 vSAN 主機相對於其附加的主機設定檔的符合性，並判定主機上是否存在與主機設定檔中所指定參數不同的組態參數。
  - a 導覽到一個主機設定檔。  
物件索引標籤列出所有主機設定檔、附加至該主機設定檔的主機數目，以及上次符合性檢查的摘要結果。
  - b 按一下**檢查主機設定檔符合性**圖示 (🔍)。
 

若要檢視有關符合性檢查失敗的主機與主機設定檔之間不同參數的具體詳細資料，請按一下**監控**索引標籤並選取符合性視圖。展開物件階層並選取不符合的主機。不同的參數顯示在 [符合性] 視窗中階層的下方。

如果出現符合性失敗，請使用 [修復] 動作將主機設定檔設定套用到主機。此動作會將所有受主機設定檔管理的參數變更為附加至主機的主機設定檔中包含的值。
  - c 若要檢視有關符合性檢查失敗的主機與主機設定檔之間不同參數的具體詳細資料，請按一下**監控**索引標籤並選取符合性視圖。
  - d 展開物件階層並選取失敗的主機。  
不同的參數顯示在 [符合性] 視窗中階層的下方。
- 5 修復主機以修正主機上的符合性錯誤。
  - a 選取**監控**索引標籤，然後按一下**符合性**。
  - b 在要修復的主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**所有 vCenter 動作 > 主機設定檔 > 修復**。  
可以透過自訂主機，更新或變更主機設定檔原則的使用者輸入參數。
  - c 按**下一步**。
  - d 檢閱修復主機設定檔所需的工作，然後按一下**完成**。

主機是 vSAN 叢集的一部分，並且 vSAN 叢集可以存取其資源。此外，主機也可以存取 vSAN 叢集中所有現有的 vSAN Storage I/O 原則。

## 使用維護模式

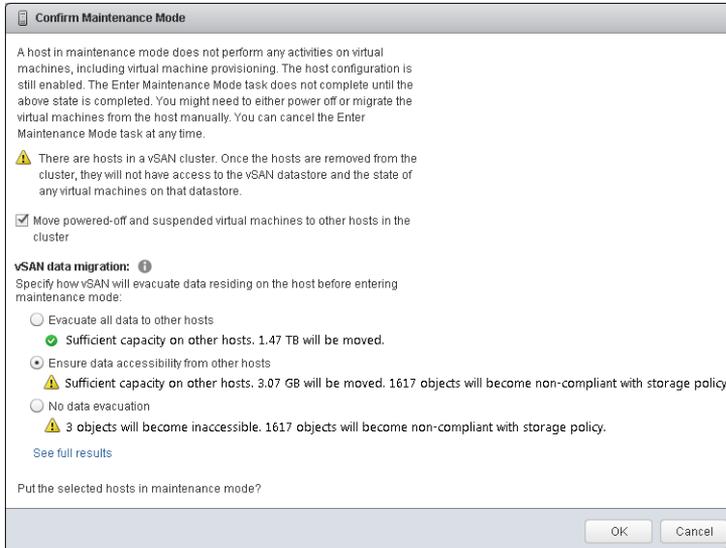
在關閉、重新開機或中斷連線 vSAN 叢集中的成員主機之前，您必須將該主機置於維護模式。

使用維護模式時，請考量以下準則：

- 將 ESXi 主機置於維護模式時，必須選取資料撤除模式，例如**確保可從其他主機存取資料**或**將所有資料撤除到其他主機**。
- vSAN 叢集中的任何成員主機進入維護模式時，叢集容量將自動減少，因為該成員主機不再向叢集提供儲存區。
- 虛擬機器的計算資源不可能位於置於維護模式的主機上，而虛擬機器的儲存區資源可能位於叢集中的任何位置。
- **確保資料可存取性**模式的速度快於**撤除所有資料**模式，因為**確保資料可存取性**僅從主機移轉對執行虛擬機器至關重要的元件。在此模式下，如果出現故障，虛擬機器的可用性會受到影響。在故障期間選取**確保資料可存取性**模式不會重新保護您的資料，且可能發生未預期的資料遺失問題。
- 如果資源可用且**容許的主要層級故障數**設為等於或大於 1，則在選取**撤除所有資料**模式時，會自動重新保護您的資料以防故障。在此模式下，主機中的所有元件都將移轉，根據主機上已有的資料量，移轉所需時間可能較長。使用**撤除所有資料**模式，您的虛擬機器可容許故障，即使是在計劃的維護期間。
- 使用包含三台主機的叢集時，無法使用**撤除所有資料**將伺服器置於維護模式。請考量設計一個最多包含四台或四台以上可用主機的叢集。

將主機置於維護模式之前，您必須確認下列內容：

- 如果您要使用**撤除所有資料**模式，請確認叢集中有足夠的主機和容量可滿足**容許的主要層級故障數**原則需求。
- 確認剩餘主機具有足夠的 Flash 容量，可處理任何 Flash Read Cache 保留區。您可以執行 `vsan.whatif_host_failures RVC` 命令來分析每台主機的目前容量使用量。此資訊可協助您判定單一主機故障是否會導致叢集空間不足，並影響叢集容量、快取保留區以及叢集元件。如需 RVC 命令的相關資訊，請參閱《RVC 命令參考指南》。
- 確認剩餘主機中有足夠的容量裝置，可處理等量區寬度原則需求 (如果已選取)。
- 確保剩餘主機上有足夠的可用容量，可處理必須從進入維護模式之主機移轉的資料量。



[確認維護模式] 對話方塊提供能引導您進行維護活動的資訊。您可檢視每個資料疏散選項的影響。

- 是否有足夠容量可執行作業。
- 將要移動的資料量。
- 有多少物件將變為不符合標準。
- 有多少物件將變為無法存取。

## 將 vSAN 叢集的成員置於維護模式

在關閉、重新開機或中斷連線 vSAN 叢集的成員主機之前，您必須將該主機置於維護模式。您將主機置於維護模式時，必須選取資料撤除模式，例如**確保可從其他主機存取資料**或**將所有資料撤除到其他主機**。

vSAN 叢集的任意成員主機進入維護模式時，叢集容量將自動減少，因為該成員主機不再向叢集提供容量。

### 先決條件

確認您的環境具有您選取的選項所需的功能。

### 程序

- 1 在主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**維護模式 > 進入維護模式**。

- 2 選取資料撤除模式，然後按一下**確定**。

選項	描述
<b>確保可從其他主機存取資料</b>	<p>這是預設的選項。在關閉主機電源或將主機從叢集中移除時，vSAN 將確保此主機上所有可存取的虛擬機器均保持可存取的狀態。如果您要將主機暫時移出叢集 (例如，為了安裝升級) 並計劃將主機移回到叢集，請選取此選項。此選項不適用於將主機從叢集中永久移除的情況。</p> <p>通常，僅需撤除部分資料。不過，撤除期間，虛擬機器可能不再完全符合虛擬機器儲存區原則。這表示，其可能無法存取其所有副本。如果主機處於維護模式期間發生故障，且已將<b>容許的主要層級故障數</b>設為 1，則叢集中可能會發生資料遺失。</p> <p><b>備註</b> 如果您正使用包含三台主機的叢集，或使用設有三個容錯網域的 vSAN 叢集，此為唯一可用的撤除模式。</p>
<b>將所有資料撤除到其他主機</b>	<p>vSAN 撤除所有資料並移到叢集中的其他主機、維護或修正叢集中受影響的元件的可用性符合性，並在叢集中存在足夠資源時保護資料。如果計劃永久移轉主機，請選取此選項。當從叢集中的最後一個主機撤除資料時，請務必將虛擬機器移轉至其他資料存放區，並將該主機置於維護模式。</p> <p>此撤除模式會導致出現大量資料傳輸，並耗用大部分時間和資源。系統會將所選主機的本機儲存區上的所有元件移轉到叢集中的其他位置，以便該主機進入維護模式時，所有的虛擬主機可存取其儲存區元件並始終符合其指派的儲存區原則。</p> <p><b>備註</b> 如果虛擬機器物件在主機上的資料無法存取且無法完全撤除，則主機將無法進入維護模式。</p>
<b>無資料撤除</b>	<p>vSAN 不會將任何資料從此主機撤除。如果關閉主機電源或將主機從叢集中移除，則某些虛擬機器可能會無法存取。</p>

具有三個容錯網域的叢集與包含三台主機的叢集擁有相同的限制，例如無法使用**撤除全部資料**模式，或是無法在失敗後重新保護資料。

### 下一個

您可以在叢集中追蹤資料移轉的進度。請參閱 [“在 vSAN 叢集中監控重新同步工作”](#) 第 124 頁。

## 管理 vSAN 叢集中的容錯網域

如果您的 vSAN 叢集跨越資料中心中的多個機架或刀鋒型伺服器底座，且您要確定您的主機可防止機架或底座故障，您可以建立容錯網域並向每個容錯網域中新增一或多台主機。

容錯網域包含根據其在資料中心的實體位置歸為同一組的一或多個 vSAN 主機。設定後，容錯網域可讓 vSAN 容許整個實體機架的故障，以及單一主機、容量裝置、網路連結或專用於容錯網域之網路交換器的故障。

叢集的**容許的主要層級故障數**原則取決於對虛擬機器佈建之可容許的故障次數。例如，若設定虛擬機器時將**容許的主要層級故障數**設為 1 (PFTT = 1) 且正在使用多個容錯網域，則 vSAN 可以容許容錯網域中任何種類以及任何元件的單次故障，包括整個機架的故障。

在機架上設定容錯網域和佈建新的虛擬機器時，vSAN 會確保副本和見證等保護物件放置在不同的容錯網域中。例如，如果虛擬機器儲存區原則將**容許的主要層級故障數**設為 N (PFTT = n)，則 vSAN 需要在叢集中至少有  $2 * n + 1$  個容錯網域。使用該原則在包含多個容錯網域的叢集中佈建虛擬機器時，相關聯的虛擬機器物件的副本會儲存在單獨的機架中。

需要至少三個容錯網域。為獲得最佳效果，請在叢集中設定四個或更多容錯網域。具有三個容錯網域的叢集與包含三台主機的叢集擁有相同的限制，例如，無法在故障後重新保護資料，以及無法使用**移轉全部資料**模式。如需設計和調整容錯網域大小的相關資訊，請參閱 [“設計和調整 vSAN 容錯網域大小”](#) 第 30 頁。

假設有一個案例，您擁有包含 16 台主機的 vSAN 叢集。主機分散在 4 個機架中，即每個機架 4 台主機。為了容許整個機架故障，您應為每個機架建立一個容錯網域。此類容量的叢集可設定為將**容許的主要層級故障數**設為 1。如果要將叢集設定為允許**容許的主要層級故障數**設為 2 的虛擬機器，則您需要在叢集中設定 5 個容錯網域。

某個機架發生故障時，機架中包括 CPU、記憶體在內的所有資源對叢集不可用。若要減少潛在機架故障的影響，您應設定更小的容錯網域。這樣會在機架故障後增加叢集中資源可用性的總量。

使用容錯網域時，請遵循以下最佳做法。

- 在 vSAN 叢集中設定至少三個容錯網域。為獲得最佳效果，請設定四個或更多容錯網域。
- 未包含於任何容錯網域中的主機將被視為位於其自身的單一主機容錯網域中。
- 您無需將每個 vSAN 主機指派給容錯網域。如果決定使用容錯網域來保護 vSAN 環境，請考量建立大小相同的容錯網域。
- 移到另一個叢集時，vSAN 主機會保留其容錯網域指派。
- 設計容錯網域時，建議設定主機數目一致的容錯網域。

如需有關設計容錯網域的準則，請參閱“[設計和調整 vSAN 容錯網域大小](#),” 第 30 頁。

- 您可以將任何數目的主機新增到容錯網域。每個容錯網域必須包含至少一台主機。

## 在 vSAN 叢集中建立新的容錯網域

若要確保虛擬機器物件在機架故障期間繼續順暢執行，您可以將主機分組到不同的容錯網域中。

當您在具有容錯網域的叢集上佈建虛擬機器時，vSAN 會散佈保護元件，例如，不同容錯網域之間虛擬機器物件的見證和複本。因此，除單一主機、儲存磁碟或網路故障以外，vSAN 環境將能夠容許整個機架故障。

### 先決條件

- 選擇唯一的容錯網域名稱。vSAN 不支援叢集中的重複容錯網域名稱。
- 確認您的 ESXi 主機版本。只能將 6.0 或更新版本的主機納入容錯網域。
- 確認 vSAN 主機已上線。由於硬體組態問題，無法將主機指派到已離線或不可用的容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下 **設定** 索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下 **容錯網域與延伸叢集**。
- 4 按一下 **建立新的容錯網域** 圖示 (+)。
- 5 輸入容錯網域名稱。
- 6 從 **顯示** 下拉式功能表中，選取 **不在容錯網域中的主機** 以檢視未指派到容錯網域的主機清單，或選取 **顯示所有主機** 以檢視叢集中的所有主機。
- 7 選取一或多台主機，以新增至容錯網域。  
容錯網域不可空白。您必須至少選取一台主機以納入容錯網域。
- 8 按一下 **確定**。  
選取的主機會出現在容錯網域中。

## 將主機移至選取的容錯網域

您可以將主機移至 vSAN 叢集中選取的容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下 **設定** 索引標籤。

- 3 在 vSAN 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取容錯網域，並按一下**將主機移至選取的容錯網域**圖示 (📁➔)。
- 5 從頁面底部的**顯示**下拉式功能表中，選取**不在容錯網域中的主機**以檢視可新增至容錯網域的主機，或選取**顯示所有主機**以檢視叢集中的所有主機。
- 6 選取要新增至容錯網域的主機。
- 7 按一下**確定**。  
選取的主機會出現在容錯網域中。

## 將主機移到現有容錯網域

您可以將主機移到 vSAN 叢集中的現有容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [vSAN] 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取一或多台主機，然後按一下**將主機移至容錯網域**圖示 (📁➔)。
- 5 選取容錯網域，然後按一下**確定**。

每個容錯網域必須包含至少一台主機。如果您移動的主機是來源容錯網域中唯一的主機，vSAN 會從叢集中刪除此空白容錯網域。

## 將主機移出容錯網域

根據您的需求，可以將主機移出容錯網域。

### 先決條件

確認主機已上線。您無法將離線或無法使用的主機移出容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取要移動的主機，然後按一下**將主機移出容錯網域**圖示 (📁➔)。
- 5 按一下**是**。

選取的主機將不再屬於該容錯網域。不屬於容錯網域的任何主機將被視為位於其自身的單一主機容錯網域中。

### 下一個

您可以將主機新增至容錯網域。請參閱 [“將主機移到現有容錯網域”](#) 第 106 頁。

## 重新命名容錯網域

您可以在 vSAN 叢集中變更現有容錯網域的名稱。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取要重新命名的容錯網域，然後按一下**重新命名所選容錯網域**圖示 (🔍)。
- 5 輸入新容錯網域名稱。
- 6 按一下**確定**。

新名稱即顯示在容錯網域清單中。

## 移除選取的容錯網域

如果不再需要容錯網域，可以將其從 vSAN 叢集中移除。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，按一下**容錯網域與延伸叢集**。
- 4 選取要刪除的容錯網域，然後按一下**移除選取的容錯網域**圖示 (✖)。
- 5 按一下**是**。

會移除容錯網域中的所有主機，並會從 vSAN 叢集中刪除選取的容錯網域。不屬於容錯網域的每個主機將被視為位於其自身的單一主機容錯網域中。

## 使用 vSAN iSCSI 目標服務

使用 iSCSI 目標服務可讓位於 vSAN 叢集外部的的主機和實體工作負載存取 vSAN 資料存放區。

此功能可讓遠端主機上的 iSCSI 啟動器將區塊層級資料傳輸到 vSAN 叢集中儲存裝置上的 iSCSI 目標。

設定 vSAN iSCSI 目標服務後，即可探索遠端主機上的 vSAN iSCSI 目標。若要探索 vSAN iSCSI 目標，請使用 vSAN 叢集中任何主機的 IP 位址，以及 iSCSI 目標的 TCP 連接埠。為了確保 vSAN iSCSI 目標的高可用性，請為 iSCSI 應用程式設定多重路徑支援。您可使用兩台或更多主機的 IP 位址來設定多重路徑。

---

**備註** vSAN iSCSI 目標服務不支援其他 vSphere 或 ESXi 用戶端或啟動器、第三方 Hypervisor 或使用原始裝置對應 (RDM) 進行的移轉。

---

vSAN iSCSI 目標服務支援下列 CHAP 驗證方法：

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| <b>CHAP</b>    | 在 CHAP 驗證中，目標需驗證啟動器，但啟動器無需驗證目標。     |
| <b>相互 CHAP</b> | 在相互 CHAP 驗證中，提供了讓啟動器能夠驗證目標的額外安全性層級。 |

## iSCSI 目標

您可新增一或多個 iSCSI 目標以提供儲存區塊做為邏輯單元編號 (LUN)。vSAN 會根據唯一 iSCSI 限定名稱 (IQN) 來識別每個 iSCSI 目標。您可使用 IQN 來將 iSCSI 目標提供給遠端 iSCSI 啟動器，讓啟動器可以存取目標的 LUN。

每個 iSCSI 目標包含一或多個 LUN。您需定義每個 LUN 的大小、指派 vSAN 儲存區原則給每個 LUN，以及啟用 vSAN 叢集上的 iSCSI 目標服務。您可以設定儲存區原則以用作 vSAN iSCSI 目標服務常用物件的預設原則。

## iSCSI 啟動器群組

您可定義一個能夠存取指定 iSCSI 目標的 iSCSI 啟動器群組。iSCSI 啟動器群組限制只能存取屬於該群組成員的啟動器。如果未定義 iSCSI 啟動器或啟動器群組，則所有 iSCSI 啟動器都能存取每個目標。

唯一名稱用來識別每個 iSCSI 啟動器群組。您可新增一或多個 iSCSI 啟動器做為群組成員。使用啟動器的 IQN 做為成員啟動器名稱。

## 啟用 iSCSI 目標服務

建立 iSCSI 目標與 LUN 和定義 iSCSI 啟動器群組之前，您必須在 vSAN 叢集上啟用 iSCSI 目標服務。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。在 vSAN 下，按一下**一般**。
- 3 針對 vSAN iSCSI 目標服務按一下**編輯**按鈕。
- 4 選取**啟用 vSAN iSCSI 目標服務**核取方塊。您可在此時選取預設網路、TCP 連接埠及驗證方法。您還可選取 vSAN 儲存區原則。
- 5 按一下**確定**。

### 下一個

啟用 iSCSI 目標服務後，您可建立 iSCSI 目標和 LUN，然後定義 iSCSI 啟動器群組。

## 建立 iSCSI 目標

您可建立或編輯 iSCSI 目標及其相關聯的 LUN。

### 先決條件

確認 iSCSI 目標服務已啟用。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。在 vSAN 下，按一下**iSCSI 目標**。
- 3 在 [vSAN iSCSI 目標] 區段中，按一下**新增 iSCSI 目標 (+)** 圖示。  
將顯示新增 iSCSI 目標對話方塊。將自動產生目標 IQN。
- 4 輸入目標別名。您還可以編輯此目標的網路、TCP 連接埠及驗證方法。
- 5 (選擇性) 若要定義目標的 LUN，請按一下**將您的第一個 LUN 新增至 iSCSI 目標**核取方塊，然後輸入 LUN 的大小。

- 6 按一下**確定**。

#### 下一個

定義可存取此目標之 iSCSI 啟動器的清單。

## 將 LUN 新增到 iSCSI 目標中

您可將一或更多個 LUN 新增到 iSCSI 目標中，或編輯現有的 LUN。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。在 vSAN 下，按一下 **iSCSI 目標**。
- 3 在頁面的 [目標詳細資料] 區段中選取 **LUN** 索引標籤。
- 4 按一下**新增 iSCSI LUN 至目標 (+)** 圖示。  
將顯示新增 LUN 至目標對話方塊。
- 5 輸入 LUN 的大小。  
將自動指派為 iSCSI 目標服務設定的 vSAN 儲存區原則。您可為每個 LUN 指派一個不同的原則。
- 6 按一下**確定**。

## 建立 iSCSI 啟動器群組

您可建立 iSCSI 啟動器群組，以提供對 iSCSI 目標的存取控制。只有為啟動器群組成員的 iSCSI 啟動器才能存取 iSCSI 目標。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。在 vSAN 下，按一下 **iSCSI 啟動器群組**。
- 3 在 [vSAN iSCSI 啟動器群組] 區段中，按一下**新增 iSCSI 啟動器群組 (+)** 圖示。  
將顯示 [新增 vSAN iSCSI 啟動器群組] 對話方塊。
- 4 輸入 iSCSI 啟動器群組的名稱。
- 5 (選擇性) 若要新增成員至啟動器群組，請輸入每個成員的 IQN。

使用以下格式輸入成員 IQN：

*iqn.YYYY-MM.domain:name*

其中：

- YYYY = 年，例如 2016
- MM = 月，例如 09
- Domain = 啟動器所在的網域
- name = 成員名稱 (選擇性)

- 6 按一下**確定**。

#### 下一個

將成員新增至 iSCSI 啟動器群組。

## 為 iSCSI 啟動器群組指派目標

您可為 iSCSI 啟動器群組指派 iSCSI 目標。只有為啟動器群組成員的啟動器才能存取指派的目標。

### 先決條件

確認您擁有現有的 iSCSI 啟動器群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。在 vSAN 下，按一下 **iSCSI 啟動器群組**。
- 3 在 [群組詳細資料] 區段中，選取**可存取的目標**索引標籤。
- 4 按一下**為 iSCSI 啟動器群組新增可存取目標 (+)** 圖示。  
將顯示允許存取啟動器群組的目標對話方塊。
- 5 在**篩選器**索引標籤上，從可用目標清單中選取一個目標。  
[選取的物件] 索引標籤將顯示目前選取的目标。
- 6 按一下**確定**。

## 啟用 vSAN iSCSI 目標服務

您可以監控 iSCSI 目標服務以檢視 iSCSI 目標元件的實體放置位置，以及檢查是否有故障元件。您也可以監控 iSCSI 目標服務的健全狀況狀態。

### 先決條件

確認您已啟用 vSAN iSCSI 目標服務並已建立目標和 LUN。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 瀏覽器中，瀏覽到 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**，然後選取 **vSAN**。
- 3 按一下 **iSCSI 目標**。  
iSCSI 目標和 LUN 會列在頁面頂端。
- 4 按一下目標別名並檢視其狀態。  
頁面底部的 [實體磁碟放置位置] 索引標籤會顯示目標資料元件所在的位置。[符合性失敗] 索引標籤會顯示故障的元件。
- 5 按一下 LUN 並檢視其狀態。  
頁面底部的 [實體磁碟放置位置] 索引標籤會顯示目標資料元件所在的位置。[符合性失敗] 索引標籤會顯示故障的元件。

## 將混合 vSAN 叢集移轉至全 Flash 叢集

您可將混合 vSAN 叢集中的磁碟群組移轉至全 Flash 磁碟群組。

vSAN 混合叢集將磁碟用於容量層，以及將 Flash 裝置會用於快取層。您可變更叢集中磁碟群組的組態，讓其將 Flash 裝置用於快取層和容量層。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 移除叢集中每個主機的混合磁碟群組。
  - a 按一下**設定**索引標籤。
  - b 在 vSAN 下，按一下**磁碟管理**。
  - c 在 [磁碟群組] 下，選取要移除的磁碟群組，然後按一下**移除磁碟群組**圖示 ( )。
  - d 選取**移轉全部資料**做為移轉模式，然後按一下**是**。
- 3 從主機移除實體 HDD 磁碟。
- 4 新增 Flash 裝置至主機。  
確認 Flash 裝置上不存在任何磁碟分割。
- 5 在每個主機上建立全 Flash 磁碟群組。

**關閉 vSAN 叢集的電源**

您可以關閉 vSAN 叢集的電源。

**先決條件**

如果 vCenter Server 虛擬機器在 vSAN 叢集上執行，請將虛擬機器移轉至第一台主機，或記錄其目前執行所在的主機。

**程序**

- 1 關閉在 vSAN 叢集中執行的所有虛擬機器的電源。  
vCenter Server 虛擬機器必須是最後一個關閉電源。
- 2 將組成叢集的所有 ESXi 主機置於維護模式。  
執行 `esxcli` 命令，將 vSAN 模式設定為進入維護狀態。  
**esxcli system maintenanceMode set -e true -m noAction**
- 3 關閉 ESXi 主機的電源。



## 使用 vSAN 原則

---

使用 vSAN 時，可以在原則中定義虛擬機器儲存區需求，例如效能和可用性。vSAN 確保將為部署到 vSAN 資料存放區的每個虛擬機器指派至少一個儲存區原則。

指派完成後，儲存區原則需求即會在建立虛擬機器時被推送到 vSAN 層。虛擬裝置會散佈在 vSAN 資料存放區之間，以符合效能和可用性需求。

vSAN 使用儲存區提供者向 vCenter Server 提供基礎儲存區的相關資訊。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。

本章節討論下列主題：

- “關於 vSAN 原則,” 第 113 頁
- “檢視 vSAN 儲存區提供者,” 第 115 頁
- “關於 vSAN 預設儲存區原則,” 第 116 頁
- “將預設儲存區原則指派給 vSAN 資料存放區,” 第 117 頁
- “為 vSAN 定義虛擬機器儲存區原則,” 第 118 頁

### 關於 vSAN 原則

vSAN 儲存區原則可定義虛擬機器的儲存區需求。這些原則決定在資料存放區中如何佈建和配置虛擬機器儲存區物件，以保證提供所要求的服務等級。

在主機叢集上啟用 vSAN 後，會建立單一 vSAN 資料存放區，並指派預設儲存區原則給資料存放區。

瞭解虛擬機器的儲存區需求後，可以建立參考資料存放區所公告之功能的儲存區原則。您可以建立數個原則以擷取不同類型或類別的需求。

部署至 vSAN 資料存放區的每部虛擬機器都會獲派至少一個虛擬機器儲存區原則。您可在建立或編輯虛擬機器時指派儲存區原則。

---

**備註** 如果沒有為虛擬機器指派儲存區原則，vSAN 會指派預設原則。預設原則已將容許的主要層級故障數設為 1，即為每個物件指派單一磁碟等量區並指派精簡佈建的虛擬磁碟。

---

虛擬機器分頁物件和虛擬機器快照記憶體物件不會遵守指派給虛擬機器的儲存區原則。這些物件經過設定，會將容許的主要層級故障數設為 1。這些物件可能不具有與獲指派原則 (容許的主要層級故障數具有不同值) 的其他物件相同的可用性。

**表格 12-1. 儲存區原則屬性**

容量	描述
每個物件的磁碟等量區數目	<p>要等量處理虛擬機器物件之每個複本的最少容量裝置數目。如果值大於 1，則可能會提高效率，但也會導致使用更多的系統資源。</p> <p>預設值為 1。上限值為 12。</p> <p>請勿變更預設的等量區值。</p> <p>在混合環境中，磁碟等量區分散在各個磁碟上。若為全 Flash 組態，等量區將分散在構成容量層的各個 Flash 裝置上。確保 vSAN 環境中存在足夠的容量裝置以容納申請。</p>
Flash Read Cache 保留區	<p>保留為虛擬機器物件之讀取快取的 Flash 容量。指定為虛擬機器磁碟 (vmdk) 物件的邏輯大小百分比。保留的 Flash 容量無法供其他物件使用。未保留的 Flash 會在所有物件之間公平共用。僅使用此選項來解決特定的效能問題。</p> <p>無須將保留區設定為獲取快取。在移動虛擬機器物件時設定讀取快取保留區可能會發生問題，因為快取保留區設定始終隨附該物件。</p> <p>Flash Read Cache 保留區儲存區原則屬性僅支援混合組態。為全 Flash 叢集定義虛擬機器儲存區原則時，您不得使用此屬性。</p> <p>預設值為 0%。上限值為 100%。</p> <p><b>備註</b> 依預設，vSAN 將根據需要為儲存區物件動態配置讀取快取。此功能代表最具彈性、最佳的資源利用。因此，通常無需變更此參數的預設值 0。若要在解決效能問題時增加該值，請務必小心。在數個虛擬機器間過度佈建快取保留區，可能會導致超額保留區上的 Flash 裝置空間浪費。這些快取保留區無法在指定時間提供給需要必要空間的工作負載使用。這種空間浪費和無法使用的情形，會導致效能降低。</p>
容許的主要層級故障數	<p>定義虛擬機器物件可容許的主機和裝置故障次數。如果使用 RAID 5 或 RAID 6，在容許 n 次故障後，寫入的每筆資料都會儲存在 n+1 個位置 (包含同位檢查複本)。</p> <p>佈建虛擬機器時，如果不選擇儲存區原則，vSAN 會將此原則指派為預設虛擬機器儲存區原則。</p> <p>如果已設定容錯網域，則需要 2n+1 個具有提供容量之主機的容錯網域。不屬於任何容錯網域的主機將被視為其自身的單一主機容錯網域。</p> <p>預設值為 1。最大值為 3。</p> <p><b>備註</b> 如果您不希望 vSAN 保護虛擬機器物件的單一鏡像複本，可指定容許的主要層級故障數 = 0。但是，當主機在進入維護模式時可能會發生異常延遲。發生延遲的原因是，vSAN 必須從主機中撤除物件，維護作業才能成功完成。設定容許的主要層級故障數 = 0 表示您的資料不受保護，當 vSAN 叢集發生裝置故障時，可能會遺失資料。</p> <p><b>備註</b> 建立儲存區原則時，如果您沒有為容許的主要層級故障數指定值，vSAN 會建立虛擬機器物件的單一鏡像複本。IT 可以容許單一失敗。不過，如果發生多個元件故障，可能會危及您的資料。</p> <p>在延伸叢集中，定義虛擬機器物件可容許的主機和裝置故障次數。您可使用容許的主要層級故障搭配容許的次要層級故障，為單一站台內的物件提供本機容錯保護。</p>
容許的次要層級故障	<p>在延伸叢集中，此規則會定義虛擬機器物件在單一站台內可容許的主機和物件故障次數。</p> <p>預設值為 1。最大值為 3。</p>
相似性	<p>在延伸叢集中，此規則只有在容許的主要層級故障設為 0 時才可用。您可以將「相似性」規則設定為無、慣用或次要。此規則可讓您將虛擬機器物件限制在延伸叢集中的所選站台。</p> <p>預設值為 [無]。</p>

表格 12-1. 儲存區原則屬性 (繼續)

容量	描述
強制佈建	<p>如果此選項設為<b>是</b>，則即使資料存放區無法滿足儲存區原則中指定的<b>容許的主要層級故障數、每個物件的磁碟等量區數目</b>以及<b>Flash Read Cache 保留區</b>原則，也仍會佈建物件。此參數可在啟動載入時，以及在出現故障無法再進行標準佈建時使用。</p> <p>預設值<b>否</b>對於大多數生產環境是可接受的。如果不符合原則需求，vSAN 將無法佈建虛擬機器，但可成功建立使用者定義的儲存區原則。</p>
物件空間保留區	<p>在佈建虛擬機器時，必須保留或完整佈建之虛擬機器磁碟 (vmdk) 物件的邏輯大小百分比。</p> <p>預設值為 0%。上限值為 100%。</p>
停用物件總和檢查碼	<p>如果此選項設為<b>否</b>，物件會計算總和檢查碼資訊以確保資料完整性。如果此選項設為<b>是</b>，則物件不會計算總和檢查碼資訊。</p> <p>vSAN 使用端對端總和檢查碼來確認檔案的每個複本都和來源檔案完全相同，以確保資料的完整性。系統會在讀取/寫入作業期間檢查資料的有效性，如果偵測到錯誤，vSAN 會修復資料或者報告錯誤。</p> <p>如果偵測到總和檢查碼不相符，vSAN 會使用正確資料覆寫不正確的資料，藉以自動修復資料。總和檢查碼計算和錯誤更正都是以背景作業的形式執行。</p> <p>叢集中所有物件的預設設定為<b>否</b>，表示啟用總和檢查碼。</p>
故障容許方法	<p>指定針對效能還是容量最佳化資料複寫方法。如果選取 <b>RAID-1 (鏡像) - 效能</b>，vSAN 會使用較多磁碟空間來放置物件的元件，但能提升存取物件的效能。如果選取 <b>RAID-5/6 (糾刪碼) - 容量</b>，則 vSAN 會使用較少磁碟空間，但效能會降低。您可套用 <b>RAID-5/6 (糾刪編碼) - 容量</b> 屬性至具備四個或更多容錯網域的叢集，並將<b>容許的主要層級故障數</b>設為 1，藉以使用 RAID 5。您可套用 <b>RAID-5/6 (糾刪編碼) - 容量</b> 屬性至具備六個或更多容錯網域的叢集，並將<b>容許的主要層級故障數</b>設為 2，藉以使用 RAID 6。</p> <p>在已設定<b>容許的次要層級故障</b>的延伸叢集中，此規則僅適用於<b>容許的次要層級故障</b>。</p> <p>如需 RAID 5 或 RAID 6 的詳細資訊，請參閱“<a href="#">使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼</a>”第 69 頁。</p>
物件的 IOPS 限制	<p>定義物件 (例如 VMDK) 的 IOPS 限制。IOPS 是使用加權大小計算的 I/O 作業數目。如果系統使用預設的 32 KB 基本大小，則 64-KB I/O 代表兩個 I/O 作業。</p> <p>計算 IOPS 時，讀取和寫入視為相等，但不考慮快取命中率和循序性。如果磁碟的 IOPS 超出限制，就會對 I/O 作業進行節流。如果<b>物件的 IOPS 限制</b>設為 0，則不會強制執行 IOPS 限制。</p> <p>vSAN 允許物件在開始作業的第一秒或閒置一段時間後達到 IOPS 限制的兩倍。</p>

使用虛擬機器儲存區原則時，您必須瞭解儲存區功能如何影響 vSAN 叢集中的儲存容量的耗用量。如需有關儲存區原則的設計和調整大小考量事項的詳細資訊，請參閱第 3 章，“[設計和調整 vSAN 叢集大小](#)”第 21 頁。

## 檢視 vSAN 儲存區提供者

啟用 vSAN 將會自動針對 vSAN 叢集中的每台主機設定和登錄儲存區提供者。

vSAN 儲存區提供者是內建的軟體元件，用於將資料存放區功能傳遞到 vCenter Server。儲存區功能通常由索引鍵-值配對表示，其中索引鍵為資料存放區提供的特定內容。值為資料存放區可以為已佈建的物件 (例如，虛擬機器首頁命名空間物件或虛擬磁碟) 提供的數字或範圍。您也可以使用標籤建立使用者定義的儲存區功能，並在定義虛擬機器的儲存區原則時進行參考。如需如何藉由資料存放區套用和使用標籤的相關資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。

vSAN 儲存區提供者會向 vCenter Server 報告一組基礎儲存區功能。此外，它們還將與 vSAN 層通訊，報告虛擬機器的儲存區需求。如需儲存區提供者的詳細資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。

vSAN 使用下列 URL 為 vSAN 叢集中的每台主機登錄不同的儲存區提供者：

`http://host_ip:8080/version.xml`

其中，*host\_ip* 是主機的實際 IP。

請確認儲存區提供者已登錄。

### 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**。

此時 vSAN 的儲存區提供者將顯示在清單中。每個主機都有一個儲存區提供者，但只有一個儲存區提供者處於作用中狀態。屬於其他主機的儲存區提供者則處於待命狀態。如果具有目前作用中儲存區提供者的主機失敗，另一個主機的儲存區提供者將變為作用中狀態。

**備註** 您無法手動解除登錄 vSAN 所使用的儲存區提供者。如果需要移除或解除登錄 vSAN 儲存區提供者，請從 vSAN 叢集中移除對應的主機，然後重新新增主機。確保至少有一個儲存區提供者處於作用中狀態。

## 關於 vSAN 預設儲存區原則

vSAN 需要為部署到 vSAN 資料存放區上的虛擬機器指派至少一個儲存區原則。佈建虛擬機器時，如果沒有為虛擬機器明確指派儲存區原則，則會將 vSAN 預設儲存區原則指派給虛擬機器。

預設原則包含 vSAN 規則集和一組基本儲存區功能，通常用於放置部署到 vSAN 資料存放區上的虛擬機器。

**表格 12-2. vSAN 預設儲存區原則規格**

規格	設定
容許的主要層級故障數	1
每個物件的磁碟等量區數目	1
Flash Read Cache 保留區，或用於讀取快取的 Flash 容量	0
物件空間保留區	0 <b>備註</b> 將物件空間保留區設定為 0 表示虛擬磁碟將預設為精簡佈建。
強制佈建	否

當您導覽至**虛擬機器儲存區原則 > vSAN 預設儲存區原則 > 管理 > 規則集 1:VSAN** 時，可以從 vSphere Web Client 檢閱預設虛擬機器儲存區原則的組態設定。

為獲得最佳效果，請考慮建立和使用自己的虛擬機器儲存區原則，即使原則需求與預設儲存區原則中定義的內容相同。如需建立使用者定義的虛擬機器儲存區原則的相關資訊，請參閱“[為 vSAN 定義虛擬機器儲存區原則](#)”第 118 頁。

將使用者定義的儲存區原則做為預設原則指派給資料存放區時，vSAN 會自動移除與預設儲存區原則的關聯，然後在指定的資料存放區上套用使用者定義的原則的設定。在任何時間，您都只能將一個虛擬機器儲存區原則做為預設原則指派給 vSAN 資料存放區。

## 特性

以下特性適用於 vSAN 預設儲存區原則。

- 如果您在佈建虛擬機器時未選取任何其他 vSAN 原則，即 [選取儲存區] 頁面上的**虛擬機器儲存區原則**欄位設定為**資料存放區預設值**時，會將 vSAN 預設儲存區原則指派給所有虛擬機器物件。如需有關使用儲存區原則的詳細資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。

---

**備註** 虛擬機器分頁和虛擬機器記憶體物件會接收 vSAN 預設儲存區原則，其中的**強制佈建**設為**是**。

---

- vSAN 預設原則僅套用至 vSAN 資料存放區。不能將預設儲存區原則套用至非 vSAN 資料存放區，如 NFS 或 VMFS 資料存放區。
- 由於預設虛擬機器儲存區原則與 vCenter Server 中的任何 vSAN 資料存放區都相容，因此，您可以將使用預設原則佈建的虛擬機器物件移至 vCenter Server 中的任何 vSAN 資料存放區。
- 您可以複製預設原則並將其用作範本來建立使用者定義的儲存區原則。
- 如果您擁有 StorageProfile.View 權限，則可以編輯預設原則。您至少必須擁有一個啟用 vSAN 的叢集，而且其中至少包含一台主機。VMware 強烈建議您不要編輯預設儲存區原則的設定。
- 無法編輯預設原則的名稱和說明或 vSAN 儲存區提供者規格。所有其他參數 (包括原則規則) 均可供編輯。
- 無法刪除預設原則。
- 如果在虛擬機器佈建期間指派的原則不包含專屬於 vSAN 的規則，將指派預設儲存區原則。

## 將預設儲存區原則指派給 vSAN 資料存放區

您可以指派使用者定義的儲存區原則做為資料存放區的預設原則，以便重複使用符合您需求的儲存區原則。

### 先決條件

確認您想要做為預設原則指派給 vSAN 資料存放區的虛擬機器儲存區原則，滿足 vSAN 叢集中虛擬機器的需求。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 資料存放區。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [一般] 下，按一下 [預設儲存區原則] 的**編輯**按鈕，選取您要做為預設原則指派給 vSAN 資料存放區的儲存區原則。

vSphere Web Client 會顯示與 vSAN 資料存放區相容的儲存區原則清單，例如 vSAN 預設儲存區原則和已定義 vSAN 規則集的使用者定義的儲存區原則。

- 4 選取原則，然後按一下**確定**。

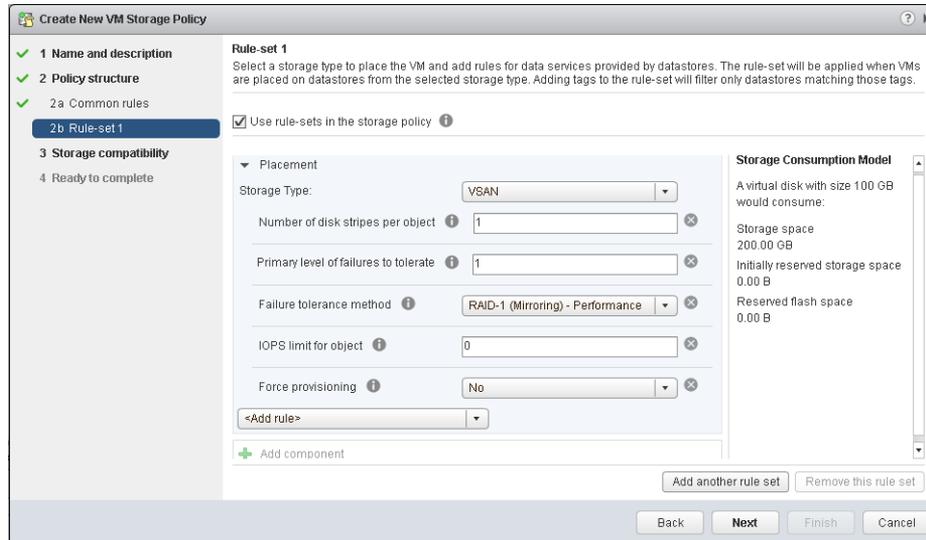
當佈建新的虛擬機器但沒有為資料存放區明確指定儲存區原則時，儲存區原則將做為預設原則套用。

### 下一個

您可以為虛擬機器定義新的儲存區原則。請參閱“[為 vSAN 定義虛擬機器儲存區原則](#),” 第 118 頁。

## 為 vSAN 定義虛擬機器儲存區原則

您可以建立儲存區原則，該原則會定義虛擬機器及其虛擬磁碟的儲存區需求。在此原則中，您將參考 vSAN 資料存放區支援的儲存區功能。



### 先決條件

- 確認 vSAN 儲存區提供者可供使用。請參閱“[檢視 vSAN 儲存區提供者](#),” 第 115 頁。
- 確保啟用虛擬機器儲存區原則。如需儲存區原則的相關資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。
- 所需權限：[設定檔驅動的儲存區](#)、[設定檔驅動的儲存區檢視](#)和[設定檔驅動的儲存區](#)、[設定檔驅動的儲存區更新](#)

### 程序

- 1 從 vSphere Web Client 首頁，按一下 [原則和設定檔](#)，然後按一下 [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 在 [名稱和說明] 頁面上，選取 vCenter Server。
- 4 輸入名稱以及儲存區原則的說明，然後按下一步。
- 5 在 [原則結構] 頁面上，按下一步。
- 6 在 [主機提供的資料服務的一般規則](#) 頁面上，按下一步。
- 7 在 [規則集 1] 頁面上，定義第一個規則集。
  - a 選取 [使用儲存區原則中的一般規則](#) 核取方塊。
  - b 從 [儲存區類型](#) 下拉式功能表中選取 **VSAN**。  
頁面會隨著您為 vSAN 資料存放區新增規則而擴充。
  - c 從 [新增規則](#) 下拉式功能表中選取規則。  
確定您提供的值位於由 vSAN 資料存放區的儲存區功能公告的值範圍內。  
從 [儲存區耗用量] 模型中，您可以檢閱可用的虛擬磁碟大小和相應的快取和容量需求，包括虛擬機器在套用儲存區原則時將潛在消耗的保留儲存空間。
  - d (選擇性) 新增以標籤為基礎的功能。

- 8 (選擇性) 按一下 **新增其他規則集** 按鈕新增其他規則集。
- 9 按 **下一步**。
- 10 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，資料存放區並不需要滿足該原則內的所有規則集。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。確認 vSAN 資料存放區滿足在儲存區原則中設定的需求，同時顯示在相容資料存放區的清單中。
- 11 在 [即將完成] 頁面上，檢閱原則設定並按一下 **完成**。

新原則將新增到清單中。

### 下一個

將此原則指派到虛擬機器及其虛擬磁碟。vSAN 會根據原則中指定的需求放置虛擬機器物件。如需將儲存區原則套用至虛擬機器物件的相關資訊，請參閱 *vSphere 儲存區* 說明文件。



## 監控 vSAN

您可以從 vSphere Web Client 監控 vSAN 環境。

您可以監控 vSAN 環境中的所有物件，包括加入 vSAN 叢集的主機以及 vSAN 資料存放區。如需有關監控 vSAN 叢集中的物件和儲存資源的詳細資訊，請參閱《vSphere 監控和效能》說明文件。

本章節討論下列主題：

- “[監控 vSAN 叢集](#),” 第 121 頁
- “[監控 vSAN 容量](#),” 第 122 頁
- “[監控 vSAN 叢集中的虛擬裝置](#),” 第 123 頁
- “[關於 vSAN 叢集重新同步](#),” 第 123 頁
- “[監控加入 vSAN 資料存放區的裝置](#),” 第 124 頁
- “[監控 vSAN 健全狀況](#),” 第 125 頁
- “[監控 vSAN 效能](#),” 第 127 頁
- “[關於 vSAN 叢集重新平衡](#),” 第 132 頁
- “[使用 vSAN 預設警示](#),” 第 133 頁
- “[使用 VMkernel 觀察建立警示](#),” 第 134 頁

### 監控 vSAN 叢集

您可以監控 vSAN 叢集以及與其相關的所有物件。

#### 程序

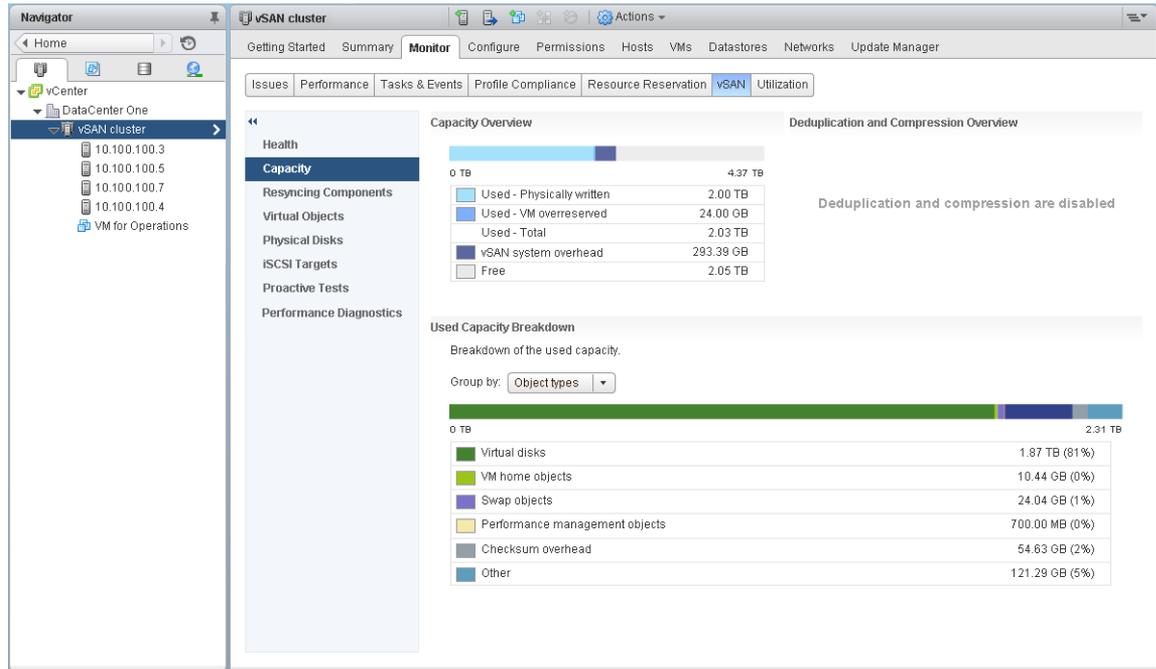
- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下 **監控** 索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取 **實體磁碟** 以檢閱叢集中的所有主機、快取裝置和容量裝置。  
vSAN 會顯示容量裝置的相關資訊，例如容量總計、已用容量、保留的容量、功能狀態、實體位置等。實體位置是以快取、容量與裝置在 vSAN 主機上的硬體位置為基礎。
- 4 選取容量裝置，然後按一下 **虛擬磁碟** 來檢閱使用該裝置的虛擬機器。  
您可以監控虛擬機器物件的許多方面，包括其目前的狀態以及是否與獲指派的儲存區原則相符。
- 5 選取 **容量** 以檢閱有關叢集中已佈建與使用之容量大小的資訊，並檢閱依物件類型或資料類型分類的已用容量明細。

- 6 選取**設定**索引標籤，然後選取**一般**以檢查 vSAN 叢集的狀態、確認網際網路連線，並檢閱叢集中使用的磁碟上格式。

## 監控 vSAN 容量

您可以監控 vSAN 資料存放區的容量、重複資料刪除和壓縮效率，以及容量使用量明細。

vSphere Web Client 叢集的 [摘要] 索引標籤包含 vSAN 容量的摘要。您也可以在此 [容量] 監視器中檢視更多詳細資訊。



### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**vSAN**。
- 3 選取**容量**以檢視 vSAN 容量資訊。

[容量概觀] 會顯示 vSAN 資料存放區的儲存區容量，包括已使用空間和可用空間。[已用容量明細] 會顯示不同的物件類型或資料類型使用的容量百分比。如果您選取 [資料類型]，vSAN 會顯示主要虛擬機器資料、vSAN 額外負荷與暫存額外負荷所使用的容量百分比。如果您選取 [物件類型]，vSAN 會顯示下列物件類型所使用的容量百分比：

- 虛擬磁碟
- 虛擬機器常用物件
- 分頁物件
- 效能管理物件
- .vmem 檔案
- 總和檢查碼額外負荷
- 快照記憶體
- 重複資料刪除和壓縮額外負荷

- 重複資料刪除引擎下的空間考量事項
- iSCSI 常用與目標物件，以及 iSCSI LUN
- 其他，例如使用者建立的檔案、虛擬機器範本等

如果您在叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，則 [重複資料刪除和壓縮概觀] 會顯示與該功能相關的容量資訊。啟用重複資料刪除和壓縮時，如果磁碟空間受到回收和重新配置，這些容量更新可能要過幾分鐘後才會反映在 [容量] 監視器中。如需有關重複資料刪除和壓縮的詳細資訊，請參閱“[使用重複資料刪除和壓縮](#),” 第 65 頁。

## 監控 vSAN 叢集中的虛擬裝置

您可以檢視 vSAN 叢集中虛擬磁碟的狀態。

當一或多個主機無法與 vSAN 資料存放區通訊時，不會顯示虛擬裝置相關資訊。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下 **監控** 索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取 **虛擬磁碟** 以檢視 vSAN 叢集中的所有主機及對應的虛擬磁碟，包括元件目前耗用的主機、快取和容量裝置。
- 4 在其中一個虛擬機器上選取 **虛擬機器首頁** 資料夾，然後按一下 **實體磁碟放置位置** 索引標籤以檢視裝置資訊，例如名稱、識別碼或 UUID 等。

按一下 **符合性失敗** 索引標籤以檢查虛擬機器的符合性狀態。

- 5 在其中一個虛擬機器上選取 **硬碟**，然後按一下 **實體磁碟放置位置** 索引標籤以檢視裝置資訊，例如名稱、識別碼或 UUID、用於每個虛擬機器的裝置數目，以及跨主機鏡像裝置的方式。

按一下 **符合性失敗** 索引標籤以檢查虛擬裝置的符合性狀態。

- 6 按一下 **符合性失敗** 索引標籤以檢查虛擬機器的符合性狀態。

## 關於 vSAN 叢集重新同步

您可以監控 vSAN 叢集中正在重新同步之虛擬機器物件的狀態。

當硬體裝置、主機或網路出現故障時，或主機置於維護模式時，vSAN 會在 vSAN 叢集中起始重新同步。但是，vSAN 可能會短暫等待發生故障的元件重新上線，然後起始重新同步工作。

下列事件會在叢集中觸發重新同步：

- 編輯虛擬機器 (VM) 儲存區原則。變更虛擬機器儲存區原則設定時，vSAN 可能會起始物件重新建立以及物件的後續重新同步。

某些原則變更可能會導致 vSAN 建立物件的其他版本並將其與舊版同步。當同步完成後，會捨棄原始物件。

vSAN 可確保虛擬機器繼續執行且不會因此程序而中斷。此程序可能需要其他暫存容量。

- 發生故障後重新啟動主機。
- 從永久性故障或長期故障復原主機。如果主機在超過 60 分鐘 (依預設) 內無法使用，vSAN 會建立資料複本以復原完整原則符合性。
- 將主機置於維護模式之前，使用 [移轉全部資料] 模式撤除資料。
- 超過容量裝置的使用量臨界值。當 vSAN 叢集中的容量裝置使用量接近或超出 80% 的臨界值層級時，就會觸發重新同步。

如果虛擬機器因重新同步導致的延遲而無回應，您可節流用於重新同步的 IOPS。

## 在 vSAN 叢集中監控重新同步工作

若要評估正在重新同步之物件的狀態，您可以監控目前正在進行中的重新同步工作。

### 先決條件

確認 vSAN 叢集中的主機執行的是 ESXi 6.5 或更新版本。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 選取**監控**索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取**重新同步元件**以追蹤虛擬機器物件重新同步的進度，以及重新同步完成之前剩餘的位元組數目。

您也可以叢集中檢視目前正在同步之物件數目的相關資訊，例如，完成重新同步的估計時間、儲存區物件完全符合指派的儲存區原則剩餘的時間等。

如果您的叢集有連線問題，[重新同步元件] 頁面上的資料可能可能不會按預期重新整理，並且欄位可能會反映不正確的資訊。

## vSAN 叢集中的節流重新同步活動

您可以減少用於對 vSAN 叢集中的磁碟群組執行重新同步的 IOPS 數目。重新同步節流是一個叢集範圍內的設定，以每個磁碟群組為基準進行套用。

如果虛擬機器因重新同步導致的延遲而無回應，您可以節流用於重新同步的 IOPS 數目。僅在叢集中的延遲因重新同步而上升或主機上的重新同步流量過高時，才考量重新同步節流。

重新同步節流可增加完成重新同步所需的時間。可能會延遲對不符合標準的虛擬機器的重新保護。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 選取**監控**索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取**重新同步元件**，然後按一下**重新同步節流**。
- 4 (選擇性) 按一下**顯示每台主機的目前重新同步流量**，以檢視重新同步活動。
- 5 選取**為重新同步元件流量啟用節流**核取方塊。
- 6 移動滑桿以設定節流，如下所示：

- 將滑桿移至右側，以增加允許用於重新同步的 IOPS 數量。
- 將滑桿移至左側，以減少允許用於重新同步的 IOPS 數量。

一般規則是依半數節流 IOPS，並允許叢集用一些時間適應。如果需要進一步動作，則再次依半數節流 IOPS，直到叢集穩定。

- 7 按一下**確定**。

## 監控加入 vSAN 資料存放區的裝置

確認備份 vSAN 資料存放區的裝置的狀態。您可以檢查裝置是否出現任何問題。

### 程序

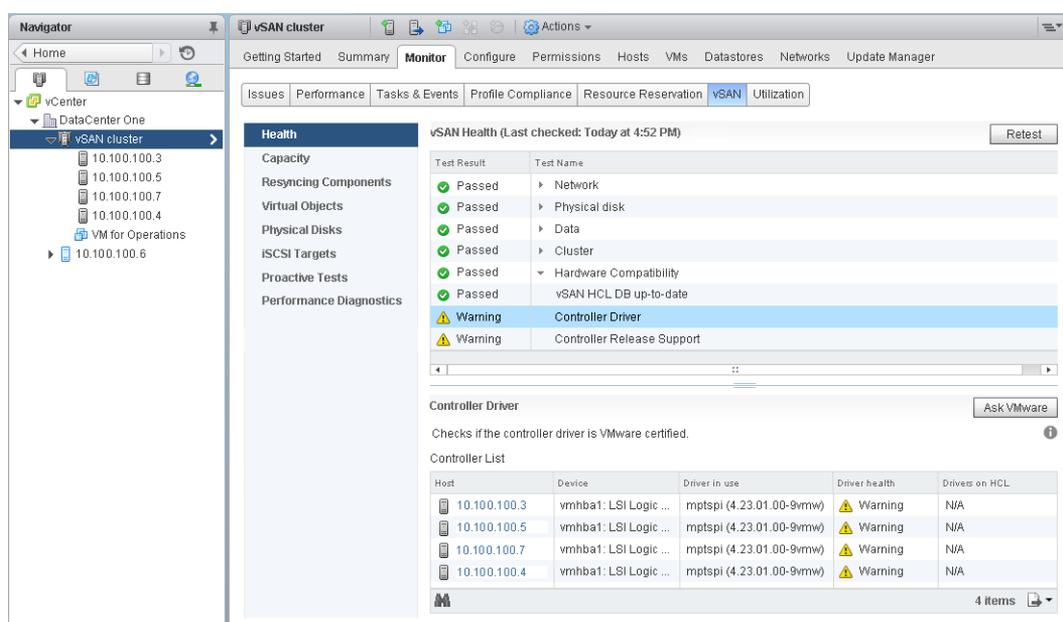
- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至 [儲存區]。
- 2 選取 vSAN 資料存放區。

- 按一下**設定**索引標籤。  
您可以檢視有關 vSAN 資料存放區的一般資訊，包括容量、功能及預設儲存區原則。
- 按一下**裝置支援**，然後選取磁碟群組，以在頁面底部的磁碟資料表中顯示本機裝置。
- 若要顯示不可見的資料行，請在資料行標題上按一下滑鼠右鍵，然後選取**顯示/隱藏資料行**。
- 選取要顯示的資料行，然後按一下**確定**。  
選取的資料行將在磁碟資料表中顯示。

## 監控 vSAN 健全狀況

您可以檢查 vSAN 叢集的健全狀況。

您可以使用 vSAN 健全狀況檢查，來監控叢集元件的狀態、診斷問題以及疑難排解問題。健全狀況檢查涵蓋了硬體相容性、網路組態和作業、進階 vSAN 組態選項、儲存裝置健全狀況，以及虛擬機器物件。



vSAN 健全狀況檢查分為以下幾類。每個類別包含個別健全狀況檢查。

**表格 13-1. vSAN 健全狀況檢查類別**

健全狀況檢查類別	描述
硬體相容性	監控叢集元件，確保其使用支援的硬體、軟體和驅動程式。
效能服務	監控 vSAN 效能服務的健全狀況。
網路	監控 vSAN 網路健全狀況。
實體磁碟	監控 vSAN 叢集中實體裝置的健全狀況。
資料	監控 vSAN 資料健全狀況。
叢集	監控 vSAN 叢集健全狀況。
限制	監控 vSAN 叢集限制。
線上健全狀況	監控 vSAN 叢集健全狀況，然後傳送至 VMware 的分析後端系統以供進階分析之用。您必須參與「客戶經驗改進計劃」，才能使用線上健全狀況檢查。
vSAN iSCSI 目標服務	監控 iSCSI 目標服務，包括網路組態和執行階段狀態。

**表格 13-1. vSAN 健全狀況檢查類別 (繼續)**

健全狀況檢查類別	描述
加密	監控 vSAN 加密健全狀況。
延伸叢集	監控延伸叢集的健全狀況 (如適用)。

vSAN 會定期重新測試每個健全狀況檢查並更新結果。若要立即執行健全狀況檢查並更新結果，請按一下**重新測試**按鈕。

如果您參與客戶經驗改進計劃，則可以執行健全狀況檢查並將資料傳送至 VMware 以供進階分析之用。按一下**重新測試線上健全狀況**按鈕。

如需有關 vSAN 健全狀況檢查的詳細資訊，請參閱《*VMware Virtual SAN 健全狀況檢查外掛程式指南*》。

## 在主機上監控 vSAN 健全狀況

ESXi 主機用戶端是以瀏覽器為基礎的介面，用於管理單一 ESXi 主機。它可讓您在 vCenter Server 不可用時管理主機。此主機用戶端提供索引標籤，用於在主機層級管理和監控 vSAN。

- **vSAN** 索引標籤會顯示基本 vSAN 組態。
- **主機**索引標籤顯示加入 vSAN 叢集的主機。
- **健全狀況**索引標籤顯示主機層級健全狀況檢查。

## 設定 vSAN 健全狀況服務

您可為 vSAN 健全狀況服務設定健全狀況檢查間隔。

vSAN 健全狀況服務預設為開啟。您可以開啟或關閉定期健全狀況檢查，以及設定健全狀況檢查間隔。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**健全狀況與效能**。
- 4 按一下 [Health Service] 中的**編輯設定**按鈕。
  - a 若要關閉定期健全狀況檢查，請取消選取**開啟定期健全狀況檢查**。  
您也可以設定每次健全狀況檢查之間的時間間隔。
  - b 若要開啟定期健全狀況檢查，請選取**開啟定期健全狀況檢查**。

## 檢查 vSAN 健全狀況

您可以檢視 vSAN 健全狀況檢查的狀態，來驗證 vSAN 叢集的組態和作業。

### 先決條件

必須先開啟 vSAN 健全狀況服務，您才能檢視健全狀況檢查。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取**健全狀況**，檢閱 vSAN 健全狀況檢查類別。

如果 [測試結果] 欄顯示 [警告] 或 [失敗]，請展開類別以檢閱個別健全狀況檢查的結果。

- 4 選取個別健全狀況檢查，並查看頁面底部的詳細資訊。

您可按一下**詢問 VMware** 按鈕以開啟知識庫文章，文章會說明健全狀況檢查並提供如何解決問題的相關資訊。

## 從 ESXi 主機用戶端監控 vSAN

您可以透過 ESXi 主機用戶端監控 vSAN 健全狀況和基本組態。

### 先決條件

必須先開啟 vSAN 健全狀況服務，您才能檢視健全狀況檢查。

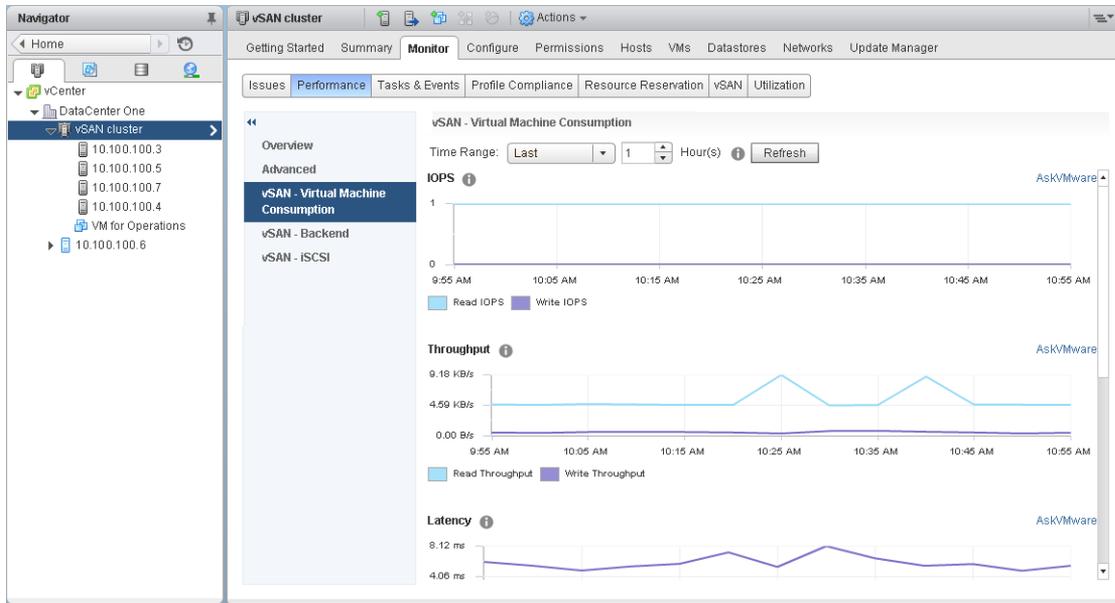
### 程序

- 1 開啟瀏覽器，然後輸入主機的 IP 位址。  
瀏覽器會重新導向至主機用戶端的登入頁面。
- 2 輸入主機的使用者名稱和密碼，然後按一下**登入**。
- 3 在主機用戶端導覽器中，按一下**儲存區**。
- 4 在主頁面中，按一下 **vSAN** 資料存放區以顯示導覽器中的 [監控] 連結。
- 5 按一下索引標籤以檢視主機的 vSAN 資訊。
  - a 按一下 **vSAN** 索引標籤，以顯示基本 vSAN 組態。
  - b 按一下**主機**索引標籤，以顯示加入 vSAN 叢集的主機。
  - c 按一下**健全狀況**索引標籤，以顯示主機層級健全狀況檢查。
- 6 (選擇性) 在 **vSAN** 索引標籤上，按一下**編輯設定**以更正主機層級的組態問題。選取符合您 vSAN 叢集組態的值。  
選取符合您 vSAN 叢集組態的值，然後按一下**儲存**。

## 監控 vSAN 效能

您可以使用 vSAN 效能服務監控 vSAN 環境的效能，以及調查潛在問題。

效能服務會收集並分析效能統計資料，並以圖形格式顯示資料。您可使用效能圖管理工作負載，並判定問題的根本原因。



當 vSAN 效能服務開啟時，叢集摘要會顯示 vSAN 效能統計資料的概觀，包括 IOPS、輸送量和延遲。您可以檢視叢集的詳細效能統計資料，也可以檢視 vSAN 叢集中每個主機、磁碟群組和磁碟的詳細效能統計資料。您還可以檢視虛擬機器與虛擬磁碟的效能圖。

## 開啟 vSAN 效能服務

建立 vSAN 叢集時，會停用效能服務。開啟 vSAN 效能服務以監控 vSAN 叢集、主機、磁碟和虛擬機器的效能。

開啟效能服務時，vSAN 會將統計資料庫物件放置在資料存放區中以收集統計資料。統計資料庫是叢集之 vSAN 資料存放區中的命名空間物件。

### 先決條件

- vSAN 叢集中的所有主機都必須執行 ESXi 6.5 或更新版本。
- 在您啟用 vSAN 效能服務之前，請確保叢集已正確設定，並且沒有未解決的健全狀況問題。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽到 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 vSAN 下，選取**健全狀況與效能**。
- 4 按一下**編輯**以編輯效能服務設定。
- 5 選取**開啟 vSAN 效能服務**核取方塊。  
透過取消選取此核取方塊即可關閉 vSAN 效能服務。
- 6 為統計資料庫物件選取儲存區原則，然後按一下**確定**。

## 使用儲存的時間範圍

您可在效能視圖中從時間範圍選擇器選取儲存的時間範圍。

您可利用自訂的名稱手動儲存時間範圍。執行儲存區效能測試時，會自動儲存選取的時間範圍。您可為任何效能視圖儲存時間範圍。

**先決條件**

- vSAN 效能服務必須處於開啟狀態。
- vSAN 叢集中的所有主機都必須執行 ESXi 6.6 或更新版本。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**效能**。
- 3 選取任何索引標籤，例如 **vSAN - 後端**。在時間範圍下拉式清單中，選取**儲存時間範圍...**
- 4 為所選取的時間範圍輸入名稱。
- 5 按一下**確定**。

**檢視 vSAN 叢集效能**

您可以使用 vSAN 叢集效能圖來監控叢集中的工作負載，並判定問題的根本原因。

當效能服務開啟時，叢集摘要會顯示 vSAN 效能統計資料的概觀，包括 vSAN IOPS、輸送量和延遲。在叢集層級，您可以檢視虛擬機器耗用量和 vSAN 後端的詳細統計圖。

**先決條件**

必須先開啟 vSAN 效能服務，才能檢視效能圖。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**效能**。
- 3 選取 **vSAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示叢集上執行的用戶端的效能圖，包括 IOPS、輸送量、延遲、壅塞及未完成的 I/O。這些圖中的統計資料是從叢集中的主機彙總而得的。

- 4 選取 **vSAN - 後端**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示叢集後端作業的效能圖，包括 IOPS、輸送量、延遲、壅塞及未完成的 I/O。這些圖中的統計資料是從叢集中的主機彙總而得的。

- 5 選取 **vSAN - iSCSI**，然後選取 iSCSI 目標或 LUN。選取查詢的時間範圍。

---

**備註** 若要檢視 iSCSI 效能圖，vSAN 叢集中的所有主機都必須執行 ESXi 6.6 或更新版本。

---

vSAN 會顯示 iSCSI 目標或 LUN 的效能圖，包括 IOPS、頻寬、延遲及未完成 I/O。

**檢視 vSAN 主機效能**

您可以使用 vSAN 主機效能圖來監控主機上的工作負載，並判定問題的根本原因。您可以檢視主機、磁碟群組及個別儲存裝置的 vSAN 效能圖。

效能服務開啟後，主機摘要會顯示每個主機及其附加磁碟的效能統計資料。在主機層級，您可以檢視虛擬機器耗用量和 vSAN 後端的詳細統計圖，包括 IOPS、輸送量、延遲及壅塞。還有其他圖表可供檢視本機用戶端快取讀取 IOPS 與叫用率。在磁碟群組層級，您可以檢視磁碟群組的統計資料。在磁碟層級，您可以檢視個別儲存裝置的統計資料。

**先決條件**

必須先開啟 vSAN 效能服務，才能檢視效能圖。

若要檢視下列效能圖，vSAN 叢集中的主機必須執行 ESXi 6.6 或更新版本：實體介面卡、VMkernel 介面卡、VMkernel 介面卡彙總、iSCSI、vSAN - 後端重新同步 I/O、重新同步 IOPS、重新同步輸送量、磁碟群組重新同步延遲。

**程序**

1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 vSAN 叢集並選取主機。

2 按一下 **監控** 索引標籤，然後按一下 **效能**。

3 選取 **vSAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示主機上執行的用戶端的效能圖，包括 IOPS、輸送量、延遲、壅塞及未完成的 I/O。

4 選取 **vSAN - 後端**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示主機後端作業的效能圖，包括 IOPS、輸送量、延遲、壅塞、未完成的 I/O 及重新同步 I/O。

5 選取 **vSAN - 磁碟群組**，然後選取磁碟群組。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示磁碟群組的效能圖，包括前端 (客體) IOPS、輸送量和延遲，以及額外負荷 IOPS 和延遲。此外，它還會顯示讀取快取叫用率、收回數、可用寫入緩衝區百分比、容量與使用量、快取磁碟取消暫存率、壅塞、未完成的 I/O、未完成的 I/O 大小、延遲的 I/O 百分比、延遲的 I/O 平均延遲時間、內部佇列 IOPS、內部佇列輸送量、重新同步 IOPS、重新同步輸送量及重新同步延遲時間。

6 選取 **vSAN - 磁碟**，然後選取群組。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示磁碟的效能圖，包括實體/韌體層 IOPS、輸送量及延遲。

7 選取 **vSAN - 實體介面卡**，然後選取 NIC。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示實體 NIC (pNIC) 的效能圖，包括輸送量、每秒封包數及封包遺失率。

8 選取 **vSAN - VMkernel 介面卡**，然後選取一個 VMkernel 介面卡，例如 vmk1。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示 VMkernel 介面卡的效能圖，包括輸送量、每秒封包數及封包遺失率。

9 選取 **vSAN - VMkernel 介面卡彙總**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示 vSAN 所使用的網路介面卡中處理的所有網路 I/O 的效能圖，包括輸送量、每秒封包數及封包遺失率。

10 選取 **vSAN - iSCSI**。選取查詢的時間範圍。

vSAN 會顯示主機上所有 iSCSI 服務的效能圖，包括 IOPS、頻寬、延遲及未完成的 I/O。

**檢視 vSAN 虛擬機器效能**

您可以使用 vSAN 虛擬機器效能圖來監控虛擬機器和虛擬磁碟上的工作負載。

效能服務開啟後，您可以檢視虛擬機器效能和虛擬磁碟效能的詳細統計圖。由於在主機之間進行移轉期間無法收集虛擬機器效能統計資料，因此您可能會發現虛擬機器效能圖中有幾分鐘的間隔。

---

**備註** 對於虛擬磁碟，效能服務僅支援虛擬 SCSI 控制器。不支援使用其他控制器 (如 IDE) 的虛擬磁碟。

---

**先決條件**

必須先開啟 vSAN 效能服務，才能檢視效能圖。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 vSAN 叢集並選取虛擬機器。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**效能**。
- 3 選取 **vSAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。  
vSAN 會顯示虛擬機器的效能圖，包括 IOPS、輸送量及延遲。
- 4 選取 **vSAN - 虛擬磁碟**。選取查詢的時間範圍。  
vSAN 會顯示虛擬磁碟的效能圖，包括 IOPS、延遲的標準化 IOPS、虛擬 SCSI IOPS、虛擬 SCSI 輸送量及虛擬 SCSI 延遲。

**使用 vSAN 效能診斷**

您可以使用 vSAN 效能診斷來提升 vSAN 叢集的效能，並解決效能問題。

vSAN 效能診斷工具可分析從 vSAN 效能服務收集的先前執行的基準。它會偵測問題、建議修復步驟，然後提供支援效能圖形，以便進一步瞭解。

vSAN 效能服務提供用於分析 vSAN 效能診斷的資料。vSAN 使用 CEIP 傳送資料至 VMware 以進行分析。

---

**備註** 請勿使用 vSAN 效能診斷來針對生產 vSAN 叢集進行一般評估。

---

**先決條件**

- vSAN 效能服務必須處於開啟狀態。
- vCenter Server 需要具備網際網路存取權，才能下載 ISO 映像和修補程式。
- 您必須參與客戶經驗改進計劃 (CEIP)。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽到 vSAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 選取**效能診斷**。
- 4 從下拉式功能表中選取基準目標。  
您可以根據想要實現的效能改善選取目標，例如 IOPS 上限、輸送量上限或延遲時間下限。
- 5 選取查詢的時間範圍。  
預設時間範圍是最近一小時。您可以將範圍擴大為包含過去 24 小時，或定義過去 90 天內的自訂時間範圍。如果已使用 HCIbench 工具在 vSAN 叢集上執行效能基準測試，則這些測試的時間範圍會顯示在下拉式功能表中。
- 6 按一下**提交**。

按一下**提交**後，vSAN 會將效能資料傳輸到 vSphere 後端分析伺服器。分析資料後，vSAN 效能診斷工具將顯示可能已影響所選目標之基準效能的問題清單。

您可以按一下以展開每個問題來檢視其詳細資料，例如受影響項目的清單。也可以按一下**諮詢 VMware** 連結，來顯示說明解決問題和實現效能目標之建議的知識庫文章。

## 關於 vSAN 叢集重新平衡

當叢集中任一容量裝置的使用量達到 80%，vSAN 就會自動重新平衡叢集，直到所有容量裝置的使用量低於該臨界值。

叢集重新平衡會平均分配叢集中的資源，以便維持一致的效能和可用性。

其他作業也會起始叢集重新平衡：

- 如果 vSAN 偵測到叢集發生硬體故障
- 如果使用**撤除所有資料**選項將 vSAN 主機置於維護模式
- 如果使用**確保資料可存取性**將 vSAN 主機置於維護模式，且主機上有獲指派 PFTT=0 的物件。

---

**備註** 若要提供足夠的空間用於維護和重新保護，且盡可能減少 vSAN 叢集中的自動重新平衡事件，請考慮始終保持 30% 的可用容量。

---

您可使用 Ruby vSphere Console (RVC) 手動重新平衡 vSAN 叢集。請參閱 [“手動重新平衡,”](#) 第 132 頁。

## 自動重新平衡

依預設，當容量裝置的使用率達到 80% 時，vSAN 會自動重新平衡 vSAN 叢集。將 vSAN 主機置於維護模式時，也會進行重新平衡。

執行下列 RVC 命令以監控叢集中的重新平衡作業：

- `vsan.check_limits`。驗證叢集中的磁碟空間使用量是否達到平衡。
- `vsan.whatif_host_failures`。分析每台主機的目前容量使用量、解譯單一主機故障是否可以強制叢集為了重新保護耗盡空間，以及分析主機故障如何影響叢集容量、快取保留和叢集元件。  
顯示為命令輸出的實體容量使用量是 vSAN 叢集中所有裝置的平均使用量。
- `vsan.resync_dashboard`。監控叢集中的任何重建工作。

如需 RVC 命令選項的相關資訊，請參閱 [《RVC 命令參考指南》](#)。

## 手動重新平衡

您可以透過叢集健全狀況檢查或使用 RVC 命令進行手動重新平衡。

如果 vSAN 磁碟平衡健全狀況檢查失敗，則您可以在 vSphere Web Client 中起始手動重新平衡。在 [叢集健全狀況] 下，存取 [vSAN 磁碟平衡健全狀況檢查]，然後按一下 **重新平衡磁碟** 按鈕。

執行下列 RVC 命令以手動重新平衡叢集：

- `vsan.check_limits`。驗證 vSAN 叢集中的任何容量裝置是否接近 80% 的臨界值限制。
- `vsan.proactive_rebalance [opts]<Path to ClusterComputeResource> --start`。手動啟動重新平衡作業。執行命令時，vSAN 會掃描叢集元件的目前分佈，並開始平衡叢集中的元件分佈。使用命令選項指定在叢集中執行重新平衡作業的時長，以及每個 vSAN 主機每小時移動的資料量。如需有關在 vSAN 叢集中管理重新平衡作業之命令選項的詳細資訊，請參閱 [《RVC 命令參考指南》](#)。

由於叢集重新平衡會產生重要的 I/O 作業，因此該過程非常耗時並且會影響虛擬機器的效能。

---

**備註** 當您手動重新平衡磁碟時，作業會執行一段選取的期間，直到沒有資料需要移動。預設期間為 24 小時。如果沒有移動資料，vSAN 會結束重新平衡工作。

---

您可以設定警示，以在佈建的空間達到特定臨界值時通知您。請參閱 [“建立適用於 vSAN 事件的 vCenter Server 警示,”](#) 第 135 頁。

## 平衡 vSAN 叢集中的磁碟使用

如果 vSAN 叢集不平衡，您可以重新平衡磁碟使用。

如果從 vSAN 叢集中移除容量裝置並新增容量裝置，從容量使用率的觀點來看，vSAN 叢集可能會不平衡。在 vSAN 健全狀況監控警告您有關任何不平衡的情況後，您可以重新平衡叢集。

### 先決條件

請在非生產時間執行重新平衡作業，以避免過分影響叢集。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下 **監控** 索引標籤，然後按一下 **vSAN**。
- 3 按一下 **健全狀況**。
- 4 在 vSAN 健全狀況服務資料表中，選取 **警告: vSAN 磁碟平衡**。  
您可以檢閱主機的磁碟平衡。
- 5 按一下 **重新平衡磁碟** 按鈕，以重新平衡叢集。

此作業會將元件從使用量過高的磁碟移到使用率過低的磁碟。

## 使用 vSAN 預設警示

您可以使用預設 vSAN 警示來監控叢集、主機和現有 vSAN 授權。

當啟動與警示對應的事件或符合警示中所指定的一個或全部的條件時，會自動觸發預設警示。您無法編輯條件或刪除預設警示。若要設定特定於需求的警示，請為 vSAN 建立自訂警示。請參閱 [“建立適用於 vSAN 事件的 vCenter Server 警示”](#) 第 135 頁。

下表列出了預設 vSAN 警示。

**表格 13-2. 預設 vSAN 警示**

vSAN 警示	描述
已到期的 vSAN 限時授權	監控 vSAN 試用授權。
vSAN 主機上的 VASA 廠商提供者登錄/解除登錄失敗	在已出現故障的 vSAN 主機上登錄或解除登錄 VASA 提供者。
已到期的 vSAN 授權	監控已到期的 vSAN 授權。
vSAN 主機的磁碟上發生錯誤	監控 vSAN 裝置上的錯誤。
用於群組測試「叢集健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控 vSAN 叢集健全狀況。
用於群組測試「資料健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控 vSAN 叢集資料健全狀況。
用於群組測試「限制健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控 vSAN 叢集限制。
用於群組測試「網路健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控 vSAN 網路健全狀況。
用於群組測試「實體磁碟健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控叢集中實體裝置的健全狀況。
用於群組測試「vSAN HCL 健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控叢集元件以確保它們使用受支援的硬體、軟體和驅動程式。

**表格 13-2. 預設 vSAN 警示 (繼續)**

vSAN 警示	描述
用於群組測試「軟體狀態健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控目前在叢集中使用之軟體的健全狀況。
用於群組測試「非預期的 vSAN 健全狀況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控任何未預期的叢集健全狀況問題。
用於群組測試「vSAN CLOMD 運作情況」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控在 ESXi 主機上執行且負責移動和撤除資料的 CLOMD (叢集層級物件管理員精靈) 是否在運作中。
用於群組測試「vSAN 叢集磁碟分割」的 vSAN 健全狀況服務警示	監控 vSAN 叢集磁碟分割。

如需監控警示、事件和編輯現有警示設定的相關資訊，請參閱《vSphere 監控和效能》說明文件。

## 檢視 vSAN 預設警示

使用預設 vSAN 警示來監控您的叢集和主機、分析任何新事件，以及評估整體叢集健全狀況。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 按一下**設定**，然後按一下**警示定義**。
- 3 在搜尋方塊中，輸入 **vSAN** 做為搜尋詞彙，以顯示特定於 vSAN 的警示。  
輸入 vSAN 健全狀況服務警示以搜尋 vSAN 健全狀況服務警示。  
將會顯示預設 vSAN 警示。
- 4 從警示清單中，按一下每個警示以檢視警示定義。

## 使用 VMkernel 觀察建立警示

VMkernel 觀察 (VOB) 為系統事件，您可以用來設定用於監控和疑難排解 vSAN 叢集中效能和網路問題的 vSAN 警示。在 vSAN 中，這些事件稱為觀察。

### 用於 vSAN 的 VMware ESXi 觀察識別碼

每個 VOB 事件與一個識別碼相關聯。在 vCenter Server 中建立 vSAN 警示前，必須識別要為其建立警示之 vSAN 事件的相應 VOB 識別碼。您可以在 VMware ESXi 觀察記錄檔 (vobd.log) 中建立警示。例如，您應使用以下 VOB 識別碼為叢集中的任何裝置故障建立警示。

- esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror
- esx.problem.vob.vsan.pdl.offline

若要檢閱 vSAN 的 VOB 識別碼清單，請開啟位於 ESXi 主機上 /var/log 目錄中的 vobd.log 檔案。記錄檔包含以下可用於建立 vSAN 警示的 VOB 識別碼。

**表格 13-3. 用於 vSAN 的 VOB 識別碼**

VOB 識別碼	描述
esx.audit.vsan.clustering.enabled	vSAN 叢集服務已啟用。
esx.clear.vob.vsan.pdl.online	vSAN 裝置已上線。
esx.clear.vsan.clustering.enabled	vSAN 叢集服務已啟用。
esx.clear.vsan.vsan.network.available	vSAN 具有一個作用中的網路組態。

表格 13-3. 用於 vSAN 的 VOB 識別碼 (繼續)

VOB 識別碼	描述
esx.clear.vsan.vsan.vmknic.ready	先前報告的 vmknic 已取得有效 IP。
esx.problem.vob.vsan.lsom.componentthreshold	vSAN 達到接近節點元件計數限制。
esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror	vSAN 裝置處於永久性錯誤狀態。
esx.problem.vob.vsan.lsom.diskgrouplimit	vSAN 無法建立新的磁碟群組。
esx.problem.vob.vsan.lsom.disklimit	vSAN 無法新增裝置到磁碟群組。
esx.problem.vob.vsan.lsom.diskunhealthy	vSAN 磁碟狀況不良。
esx.problem.vob.vsan.pdl.offline	vSAN 裝置已離線。
esx.problem.vsan.clustering.disabled	vSAN 叢集服務已停用。
esx.problem.vsan.lsom.congestionthreshold	vSAN 裝置記憶體或 SSD 壅塞已更新。
esx.problem.vsan.net.not.ready	vmknic 新增到沒有有效 IP 位址的 vSAN 網路組態。vSAN 網路未就緒時會發生此情況。
esx.problem.vsan.net.redundancy.lost	vSAN 網路組態沒有所需的冗餘。
esx.problem.vsan.no.network.connectivity	vSAN 沒有現有的網路組態正在使用中。
esx.problem.vsan.vmknic.not.ready	vmknic 新增到沒有有效 IP 位址的 vSAN 網路組態。

## 建立適用於 vSAN 事件的 vCenter Server 警示

您可以建立警示以監控所選 vSAN 物件上的事件，包括叢集、主機、資料存放區、網路和虛擬機器。

### 先決條件

您必須具有 Alarms.Create Alarm 或 Alarm.Modify Alarm 的所需權限層級

### 程序

- 1 在詳細目錄中，選取您要監控的 vCenter Server 物件。
- 2 按一下**設定索引標籤 > 警示定義**，然後按一下 **+** 圖示。
- 3 輸入新警示的名稱和說明。
- 4 從**監視器**下拉式功能表，選取要設定警示的物件。
- 5 按一下**此物件上發生的特定事件，例如開啟虛擬機器電源**，然後按下一步。
- 6 按一下**觸發器**新增將觸發警示的 vSAN 事件。[觸發器] 頁面上的選項因您的計劃要監控的活動類型而異。
- 7 按一下**新增**圖示 (**+**)。
- 8 按一下**事件**欄，然後從下拉式功能表中選取選項。
- 9 按一下**狀態**欄，然後從下拉式功能表中選取選項。
- 10 (選擇性) 設定觸發警示要滿足的其他條件。
  - a 按一下**新增**圖示，可新增引數。
  - b 按一下**引數**欄，然後從下拉式功能表中選取選項。
  - c 按一下**運算子**欄，然後從下拉式功能表中選取選項。
  - d 按一下**值**欄，然後在文字欄位中輸入值。

您可以新增多個引數。

11 按下一步。

此時即已選取並設定警示觸發器。

## 處理故障和疑難排解 vSAN

如果在使用 vSAN 時遇到問題，您可以使用疑難排解主題。這些主題會協助您瞭解問題並為您提供因應措施 (如果可用)。

本章節討論下列主題：

- “對 vSAN 使用 Esxcli 命令,” 第 137 頁
- “ESXi 主機上的 vSAN 設定可能會失敗,” 第 140 頁
- “不符合標準的虛擬機器物件不會立即符合標準,” 第 140 頁
- “vSAN 叢集組態問題,” 第 141 頁
- “處理 vSAN 中的故障,” 第 141 頁
- “關閉 vSAN 叢集,” 第 152 頁

### 對 vSAN 使用 Esxcli 命令

使用 Esxcli 命令可取得 vSAN 的相關資訊，以及對您的 vSAN 環境進行疑難排解。

可用命令如下：

命令	描述
<code>esxcli vsan network list</code>	確認哪些 VMkernel 介面卡可用於 vSAN 通訊。
<code>esxcli vsan storage list</code>	列出 vSAN 宣告的儲存區磁碟。
<code>esxcli vsan cluster get</code>	取得 vSAN 叢集資訊。
<code>esxcli vsan health</code>	取得 vSAN 叢集健全狀況狀態。
<code>esxcli vsan debug</code>	取得 vSAN 叢集偵錯資訊。

`esxcli vsan debug` 命令可協助您對 vSAN 叢集進行偵錯和疑難排解，特別是當 vCenter Server 無法使用時。

用法：`esxcli vsan debug {cmd} [cmd options]`

偵錯命令：

命令	描述
<code>esxcli vsan debug disk</code>	偵錯 vSAN 實體磁碟。
<code>esxcli vsan debug object</code>	偵錯 vSAN 物件。
<code>esxcli vsan debug resync</code>	偵錯 vSAN 重新同步物件。
<code>esxcli vsan debug controller</code>	偵錯 vSAN 磁碟控制器。

命令	描述
esxcli vsan debug limit	偵錯 vSAN 限制。
esxcli vsan debug vmdk	偵錯 vSAN VMDK。

esxcli vsan debug 範例命令：

```
esxcli vsan debug disk summary get
Overall Health: green
Component Metadata Health: green
Memory Pools (heaps): green
Memory Pools (slabs): green
```

```
esxcli vsan debug disk list
UUID: 52e1d1fa-af0e-0c6c-f219-e5e1d224b469
Name: mpx.vmhba1:C0:T1:L0
SSD: False
Overall Health: green
Congestion Health:
    State: green
    Congestion Value: 0
    Congestion Area: none
In Cmnds: true
In Vsi: true
Metadata Health: green
Operational Health: green
Space Health:
    State: green
    Capacity: 107365793792 bytes
    Used: 1434451968 bytes
    Reserved: 150994944 bytes
```

```
esxcli vsan debug object health summary get
Health Status                                     Number Of Objects
-----
reduced-availability-with-no-rebuild-delay-timer 0
reduced-availability-with-active-rebuild         0
inaccessible                                     0
data-move                                         0
healthy                                           1
nonavailability-related-incompliance             0
nonavailability-related-reconfig                 0
reduced-availability-with-no-rebuild             0
```

```
esxcli vsan debug object list
Object UUID: 47cbdc58-e01c-9e33-dada-020010d5dfa3
Version: 5
Health: healthy
Owner:
Policy:
    stripeWidth: 1
    CSN: 1
    spbmProfileName: vSAN Default Storage Policy
    spbmProfileId: aa6d5a82-1c88-45da-85d3-3d74b91a5bad
    forceProvisioning: 0
    cacheReservation: 0
    proportionalCapacity: [0, 100]
```

```

spbmProfileGenerationNumber: 0
hostFailuresToTolerate: 1

```

Configuration:

RAID\_1

```

Component: 47cbdc58-6928-333f-0c51-020010d5dfa3
Component State: ACTIVE, Address Space(B): 273804165120 (255.00GB),
Disk UUID: 52e95956-42cf-4d30-9cbe-763c616614d5, Disk Name: mpx.vmhba1..
Votes: 1, Capacity Used(B): 373293056 (0.35GB),
Physical Capacity Used(B): 369098752 (0.34GB), Host Name: sc-rdops...

```

```

Component: 47cbdc58-eebf-363f-cf2b-020010d5dfa3
Component State: ACTIVE, Address Space(B): 273804165120 (255.00GB),
Disk UUID: 52d11301-1720-9901-eb0a-157d68b3e4fc, Disk Name: mpx.vmh...
Votes: 1, Capacity Used(B): 373293056 (0.35GB),
Physical Capacity Used(B): 369098752 (0.34GB), Host Name: sc-rdops-vm..

```

```

Witness: 47cbdc58-21d2-383f-e45a-020010d5dfa3
Component State: ACTIVE, Address Space(B): 0 (0.00GB),
Disk UUID: 52bfd405-160b-96ba-cf42-09da8c2d7023, Disk Name: mpx.vmh...
Votes: 1, Capacity Used(B): 12582912 (0.01GB),
Physical Capacity Used(B): 4194304 (0.00GB), Host Name: sc-rdops-vm...

```

Type: vmnamespace

Path: /vmfs/volumes/vsan:52134fafd48ad6d6-bf03cb6af0f21b8d/New Virtual Machine

Group UUID: 00000000-0000-0000-0000-000000000000

Directory Name: New Virtual Machine

esxcli vsan debug controller list

```

Device Name: vmhba1
Device Display Name: LSI Logic/Symbios Logic 53c1030 PCI-X Fusion-MPT Dual Ult..
Used By VSAN: true
PCI ID: 1000/0030/15ad/1976
Driver Name: mptspi
Driver Version: 4.23.01.00-10vmw
Max Supported Queue Depth: 127

```

esxcli vsan debug limit get

```

Component Limit Health: green
Max Components: 750
Free Components: 748
Disk Free Space Health: green
Lowest Free Disk Space: 99 %
Used Disk Space: 1807745024 bytes
Used Disk Space (GB): 1.68 GB
Total Disk Space: 107365793792 bytes
Total Disk Space (GB): 99.99 GB
Read Cache Free Reservation Health: green

```

```
Reserved Read Cache Size: 0 bytes
Reserved Read Cache Size (GB): 0.00 GB
Total Read Cache Size: 0 bytes
Total Read Cache Size (GB): 0.00 GB
```

```
esxcli vsan debug vmdk list
```

```
Object: 50cbdc58-506f-c4c2-0bde-020010d5dfa3
Health: healthy
Type: vdisk
Path: /vmfs/volumes/vsan:52134fafd48ad6d6-bf03cb6af0f21b8d/47cbdc58-e01c-9e33-
dada-020010d5dfa3/New Virtual Machine.vmdk
Directory Name: N/A
```

```
esxcli vsan debug resync list
```

Object	Component	Bytes Left To Resync	GB Left To Resync
31cfdc58-e68d...	Component:23d1dc58...	536870912	0.50
31cfdc58-e68d...	Component:23d1dc58...	1073741824	1.00
31cfdc58-e68d...	Component:23d1dc58...	1073741824	1.00

## ESXi 主機上的 vSAN 設定可能會失敗

在某些情況下，在特定主機上設定 vSAN 的工作可能會失敗。

### 問題

加入了 vSAN 叢集的 ESXi 主機無法設定 vSAN。

### 原因

如果主機不符合硬體需求或遇到其他問題，vSAN 可能無法設定主機。例如，主機上的記憶體不足可能會阻止 vSAN 的設定。

### 解決方案

- 1 將導致失敗的主機置於維護模式。
- 2 將主機移出 vSAN 叢集。
- 3 解決讓主機無法設定 vSAN 的問題。
- 4 結束維護模式。
- 5 將主機移回 vSAN 叢集。

## 不符合標準的虛擬機器物件不會立即符合標準

使用**檢查符合性**按鈕時，虛擬機器物件的狀態不會從 [不符合標準] 變更為 [符合標準]，雖然 vSAN 資源已可用並滿足虛擬機器設定檔。

### 問題

使用強制佈建時，即使 vSAN 叢集中的可用資源無法滿足虛擬機器設定檔中指定的原則，您仍可以佈建虛擬機器物件。會建立物件，但仍保持 [不符合標準] 狀態。

如果叢集中的儲存資源可用 (例如，新增主機時)，則 vSAN 應將物件轉為符合性狀態。但物件的狀態並不會在您新增資源之後立即變更為符合標準。

### 原因

這是因為 vSAN 將管理重新設定的步調，以避免系統超載。實現符合性所需的時間取決於叢集中物件的數目、叢集的 I/O 負載以及有問題的物件的大小。在多數情況下，可在合理時間內實現符合性。

## vSAN 叢集組態問題

變更 vSAN 組態後，vCenter Server 會針對 vSAN 組態執行驗證檢查。主機同步程序中也會執行驗證檢查。如果 vCenter Server 偵測到任何組態問題，則將顯示錯誤訊息。

### 問題

錯誤訊息指示 vCenter Server 已偵測到 vSAN 組態存在問題。

### 解決方案

請使用下列方式修正 vSAN 組態問題。

**表格 14-1. vSAN 組態錯誤和解決方案**

vSAN 組態錯誤	解決方案
已啟用 vSAN 服務的主機不在 vCenter 叢集中	將主機新增到 vSAN 叢集。 1 在主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取 <b>移至</b> 。 2 選取 vSAN 叢集，然後按一下 <b>確定</b> 。
主機位於已啟用 vSAN 的叢集中，但未啟用 vSAN 服務	確認是否已在主機上正確設定並啟用 vSAN 網路。請參閱“ <a href="#">設定 vSAN 網路</a> ,” 第 38 頁。
未設定 vSAN 網路	設定 vSAN 網路。請參閱“ <a href="#">設定 vSAN 網路</a> ,” 第 38 頁。
主機無法與已啟用 vSAN 之叢集中的所有其他節點通訊	可能是由網路隔離所造成。請參閱“ <a href="#">vSAN 的網路需求</a> ,” 第 19 頁說明文件。
已找到另一台參與 vSAN 服務的主機，但這台主機不是此主機 vCenter 叢集的成員。	確認 vSAN 叢集組態正確，並且所有 vSAN 主機都位於同一子網路中。請參閱“ <a href="#">設計 vSAN 網路</a> ,” 第 28 頁。

## 處理 vSAN 中的故障

vSAN 根據故障的嚴重性處理叢集中儲存裝置、主機和網路的故障。您可透過觀察 vSAN 資料存放區和網路的效能來診斷 vSAN 中的問題。

### vSAN 中的故障處理

vSAN 實作多種機制，來指示故障並重建無法使用的資料，以保護資料。

#### vSAN 元件的故障狀態

在 vSAN 中，發生故障的元件可能處於不存在或已降級的狀態。根據元件狀態，vSAN 將使用不同的方法來復原虛擬機器資料。

vSAN 也提供了有關元件故障類型的警示。請參閱“[使用 VMkernel 觀察建立警示](#),” 第 134 頁和“[使用 vSAN 預設警示](#),” 第 133 頁。

vSAN 支援兩種類型的元件故障狀態：

**表格 14-2. vSAN 中的元件故障狀態**

元件故障狀態	描述	復原	原因
已降級	如果 vSAN 偵測到永久性元件故障且假設元件不會復原為工作狀態，則元件會處於已降級狀態。	vSAN 會立即開始重建受影響的元件。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flash 快取裝置故障</li> <li>■ 磁性或 Flash 容量裝置故障</li> <li>■ 存放控制器故障</li> </ul>
不存在	如果 vSAN 偵測到元件可能會復原和還原其工作狀態的暫存元件故障，則元件會處於不存在狀態。	如果不存在的元件在特定逾時內不可用，vSAN 會開始重建不存在的元件。依預設，vSAN 會在 60 分鐘後開始重建不存在的元件。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 遺失網路連線能力</li> <li>■ 實體網路介面卡故障</li> <li>■ ESXi 主機故障</li> <li>■ 已拔除 Flash 快取裝置</li> <li>■ 已拔除磁碟或 Flash 容量裝置</li> </ul>

**檢查元件的故障狀態**

使用 vSphere Web Client 檢查元件是否處於不存在或已降級的失敗狀態。

如果叢集中出現故障，vSAN 將根據故障嚴重性將物件的元件標記為不存在或已降級。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 在 **監控** 索引標籤上按一下 **vSAN**，然後選取 **虛擬磁碟**。  
接著會顯示叢集中虛擬機器的主目錄和虛擬磁碟。
- 3 選取虛擬機器物件。
- 4 在 **實體磁碟放置位置** 索引標籤上，檢查所選物件之元件的 [元件狀態] 內容。  
如果 vSAN 叢集中出現故障，[元件狀態] 內容為 [不存在] 或 [已降級]。

**指示 vSAN 中問題的物件狀態**

檢查虛擬機器物件的符合性狀態和運作狀態，以判定叢集中的故障如何影響虛擬機器。

**表格 14-3. 物件狀態**

物件狀態類型	描述
符合性狀態	虛擬機器物件的符合性狀態指示是否滿足已指派之虛擬機器儲存區原則的需求。
運作狀態	物件的運作狀態可以為狀況良好或狀況不良。該狀態指示叢集中故障的類型和數目。 如果完整複本可用且 50% 以上的物件投票仍可用，則該物件狀況良好。 如果整個複本或小於 50% 的物件投票不可用，則該物件被視為狀況不良。 例如，如果叢集中發生網路故障且主機隔離，則物件可能會狀況不良。

若要判定虛擬機器上故障的整體影響，請檢查符合性狀態和運作狀態。如果物件不符合標準但運作狀態仍狀況良好，則虛擬機器可繼續使用 vSAN 資料存放區。如果運作狀態狀況不良，則虛擬機器無法使用資料存放區。

**檢查 vSAN 中物件的健全狀況**

使用 vSphere Web Client 檢查虛擬機器是否狀況良好。當虛擬機器物件的複本可用且物件的投票超過 50% 時，該虛擬機器被視為狀況良好。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。

- 2 在**監控**索引標籤上按一下 **vSAN**，然後選取**虛擬磁碟**。  
接著會顯示叢集中虛擬機器的主目錄和虛擬磁碟。
- 3 針對虛擬機器物件，檢查 [運作狀態] 內容的值。  
如果 [運作狀態] 為 [狀況不良]，vSphere Web Client 會在括弧中指示狀況不良狀態的原因。

### 檢查 vSAN 中虛擬機器的符合性

使用 vSphere Web Client 檢查虛擬機器物件是否符合所指派虛擬機器儲存區原則。

#### 程序

- 1 檢查虛擬機器的符合性狀態。
  - a 在 vSphere Web Client 導覽器中，瀏覽至虛擬機器。
  - b 在**摘要**索引標籤上，檢查 [虛擬機器儲存區原則] 下的 [虛擬機器儲存區原則符合性] 內容。
- 2 檢查虛擬機器物件的符合性狀態。
  - a 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
  - b 在**監控**索引標籤上按一下 **vSAN**，然後選取**虛擬磁碟**。
  - c 選取虛擬機器物件。
  - d 檢查物件的 [符合性狀態] 內容的值。如果 [符合性狀態] 與 [符合性] 不同，判定不符合的原因。
    - 檢查物件的 [運作狀態]，確認物件是否健全。
    - 在**符合性失敗**索引標籤上，確認物件無法滿足虛擬機器儲存區原則中的哪些需求。
    - 在**實體磁碟放置位置**索引標籤上，檢查物件元件的狀態。

### vSAN 發生故障時的虛擬機器可存取性

如果虛擬機器使用 vSAN 儲存區，其儲存區可存取性可能會根據 vSAN 叢集中的故障類型發生變更。

叢集出現的故障超出虛擬機器物件容許的原則時，可存取性會發生變更。

vSAN 叢集中的故障可能會導致無法存取虛擬機器物件。如果物件的完整複本因故障影響所有複本而不可用或可用的物件投票少於半數時，則無法存取物件。

根據無法存取的物件類型，虛擬機器會採取以下行為：

**表格 14-4. 虛擬機器物件的不可存取性**

物件類型	虛擬機器狀態	虛擬機器症狀
虛擬機器首頁命名空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 無法存取</li> <li>■ 如果 vCenter Server 或 ESXi 主機無法存取虛擬機器的 .vmx 檔案，則孤立。</li> </ul>	虛擬機器程序可能會損毀，虛擬機器的電源可能會關閉。
VMDK	無法存取	虛擬機器保持電源開啟的狀態，但是不會在 VMDK 上執行 I/O 作業。經過一段時間的逾時後，客體作業系統會結束作業。

虛擬機器不可存取性並非永久性狀態。解決潛在問題後，完整複本和超過半數的物件投票會還原，虛擬機器會再次自動變為可存取。

## 儲存裝置在 vSAN 叢集中即將失敗

vSAN 會監控每個儲存裝置的效能並主動隔離狀況不良的裝置。它會偵測儲存裝置逐漸發生的故障，並且在受影響主機和整個 vSAN 叢集中的壅塞現象累積增多之前隔離裝置。

如果磁碟遭受高延遲或壅塞，vSAN 會將該裝置視為瀕亡磁碟，且會從該磁碟撤除資料。vSAN 透過撤除或重建資料來處理瀕亡磁碟。除非叢集缺少資源或有無法存取的物件，否則使用者無須採取任何動作。

### 元件故障狀態和可存取性

位於磁碟或 Flash 容量裝置上的 vSAN 元件標記為不存在。

### vSAN 的行為

vSAN 以下列方式回應儲存裝置故障。

參數	行為
警示	只要診斷到狀況不良的裝置，就會從每台主機產生警示。只要懷疑磁碟狀況不良，就會發出警告。
健全狀況檢查	<b>整體磁碟健全狀況</b> 檢查針對瀕亡磁碟發出警告。
健全狀況狀態	在 [磁碟管理] 頁面上，瀕亡磁碟的健全狀況狀態列示為 <b>狀況不良</b> 。vSAN 完成資料撤除時，健全狀況狀態列示為 <b>DyingDiskEmpty</b> 。
重建資料	vSAN 會檢查主機和容量裝置是否可以滿足發生故障的裝置或磁碟群組上物件的空間和放置規則需求。如果此類具有容量的主機可用，vSAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。如果資源可用，vSAN 會自動重新保護資料。

如果 vSAN 偵測到具有永久性錯誤的磁碟，則會進行有限次數的嘗試，透過卸載然後掛接來恢復該磁碟。

## 容量裝置在 vSAN 叢集中無法存取

當磁碟或 Flash 容量裝置發生故障時，如果有空間可用並且容許的主要層級故障數設為等於或大於 1，則 vSAN 會評估裝置上物件的可存取性並在其他主機上重建物件。

### 元件故障狀態和可存取性

位於磁碟或 Flash 容量裝置上的 vSAN 元件標記為已降級。

### vSAN 的行為

vSAN 以下列方式回應容量裝置故障。

參數	行為
容許的主要層級故障數	如果虛擬機器儲存區原則中 <b>容許的主要層級故障數</b> 等於或大於 1，則仍可從叢集中的另一台 ESXi 主機存取虛擬機器物件。如果資源可用，vSAN 會啟動自動重新保護。 如果 <b>容許的主要層級故障數</b> 設為 0 且物件的其中一個元件位於發生故障的容量裝置上，則虛擬機器物件無法存取。 從備份還原虛擬機器。
容量裝置上的 I/O 作業	vSAN 會將所有正在執行的 I/O 作業停止 5 到 7 秒，直到重新評估在沒有故障元件的情況下物件是否仍可用為止。 如果 vSAN 判定物件可用，所有執行中的 I/O 作業會繼續進行。
重建資料	vSAN 會檢查主機和容量裝置是否可以滿足發生故障的裝置或磁碟群組上物件的空間和放置規則需求。如果此類具有容量的主機可用，vSAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。如果有資源可用，則會進行自動重新保護。

## 在 vSAN 叢集中無法存取 Flash 快取裝置

Flash 快取裝置出現故障時，vSAN 會評估包含快取裝置之磁碟群組上物件的可存取性，並在另一台主機上重建物件 (如果可能)，且將容許的主要層級故障數設為等於或大於 1。

### 元件故障狀態和可存取性

磁碟群組 (例如，磁碟) 中的快取裝置和容量裝置均被標記為已降級。vSAN 將單一 Flash 快取裝置的故障解釋為整個磁碟群組的故障。

### vSAN 的行為

vSAN 以下列方式回應 Flash 快取裝置的故障：

參數	行為
容許的主要層級故障數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數等於或大於 1，則仍可從叢集中的另一台 ESXi 主機存取虛擬機器物件。如果資源可用，vSAN 會啟動自動重新保護。 如果容許的主要層級故障數設為 0 且物件的其中一個元件位於發生故障的磁碟群組上，則虛擬機器物件無法存取。
磁碟群組上的 I/O 作業	vSAN 會將所有正在執行的 I/O 作業停止 5 到 7 秒，直到重新評估在沒有故障元件的情況下物件是否仍可用為止。 如果 vSAN 判定物件可用，所有執行中的 I/O 作業會繼續進行。
重建資料	vSAN 會檢查主機和容量裝置是否可以滿足發生故障的裝置或磁碟群組上物件的空間和放置規則需求。如果此類具有容量的主機可用，vSAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。

## vSAN 叢集中的主機沒有回應

如果由於主機故障或重新開機導致主機停止回應，vSAN 會先等待主機復原，然後 vSAN 再在叢集中的其他位置重建主機的元件。

### 元件故障狀態和可存取性

位於主機的 vSAN 元件將標記為不存在。

### vSAN 的行為

vSAN 以下列方式回應主機故障：

參數	行為
容許的主要層級故障數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數等於或大於 1，則仍可從叢集中的另一台 ESXi 主機存取虛擬機器物件。如果資源可用，vSAN 會啟動自動重新保護。 如果容許的主要層級故障數設為 0，且物件的元件位於發生故障的主機上，則虛擬機器物件無法存取。
主機上的 I/O 作業	vSAN 會將所有正在執行的 I/O 作業停止 5 到 7 秒，直到重新評估在沒有故障元件的情況下物件是否仍可用為止。 如果 vSAN 判定物件可用，所有執行中的 I/O 作業會繼續進行。
重建資料	如果主機沒有在 60 分鐘內重新加入叢集，vSAN 會檢查叢集中的某些其他主機是否可以滿足無法存取之主機上物件的快取、空間和放置規則需求。如果此類主機可用，vSAN 會啟動復原程序。 如果主機在 60 分鐘後重新加入叢集且復原已啟動，則 vSAN 會評估是繼續復原還是停止，然後重新同步原始元件。

## vSAN 叢集中的網路連線中斷

叢集中主機之間的連線中斷時，vSAN 會在連線未還原時確定作用中磁碟分割，並從作用中磁碟分割上的已隔離磁碟分割重建元件。

### 元件故障狀態和可存取性

vSAN 會確定其中 50% 以上物件投票可用的磁碟分割。已隔離主機上的元件會標記為不存在。

### vSAN 的行為

vSAN 會以下列方式回應網路故障：

參數	行為
容許的主要層級故障數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數等於或大於 1，則仍可從叢集中的另一台 ESXi 主機存取虛擬機器物件。如果資源可用，vSAN 會啟動自動重新保護。 如果容許的主要層級故障數設為 0，且物件的元件位於隔離的主機上，則虛擬機器物件無法存取。
已隔離主機上的 I/O 作業	vSAN 會將所有正在執行的 I/O 作業停止 5 到 7 秒，直到重新評估在沒有故障元件的情況下物件是否仍可用為止。 如果 vSAN 判定物件可用，所有執行中的 I/O 作業會繼續進行。
重建資料	如果主機在 60 分鐘內重新加入叢集，vSAN 會在主機上同步元件。 如果主機沒有在 60 分鐘內重新加入叢集，vSAN 會檢查叢集中的某些其他主機是否可以滿足無法存取之主機上物件的快取、空間和放置規則需求。如果此類主機可用，vSAN 會啟動復原程序。 如果主機在 60 分鐘後重新加入叢集且復原已啟動，則 vSAN 會評估是繼續復原還是停止，然後重新同步原始元件。

## vSAN 叢集中的存放控制器出現故障

當存放控制器出現故障時，vSAN 會評估附加到控制器之磁碟群組上的物件可存取性，並在其他主機上進行重建。

### 症狀

如果主機包含單一存放控制器和多個磁碟群組，且所有磁碟群組中的所有裝置皆出現故障，您可能會假設一般存放控制器故障是根本原因。檢查 VMkernel 記錄訊息以判定故障特性。

### 元件故障狀態和可存取性

當存放控制器出現故障時，所有連線至該控制器之磁碟群組中的 Flash 快取裝置和容量裝置上的元件都會標記為已降級。

如果主機包含多個控制器，且只有附加到個別控制器的裝置無法存取，您可能會假設此控制已發生故障。

### vSAN 的行為

vSAN 會透過以下方式回應存放控制器故障：

參數	行為
容許的主要層級故障數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數等於或大於 1，則仍可從叢集中的另一台 ESXi 主機存取虛擬機器物件。如果資源可用，vSAN 會啟動自動重新保護。 當容許的主要層級故障數設為 0 時，如果物件的元件位於已連線至存放控制器的磁碟群組上，則該物件無法存取。
重建資料	vSAN 會檢查主機和容量裝置是否可以滿足發生故障的裝置或磁碟群組上物件的空間和放置規則需求。如果此類具有容量的主機可用，vSAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。

## 延伸叢集站台出現故障或中斷網路連線

vSAN 延伸叢集管理因站台之間的網路連線中斷或某個站台的連線暫時中斷而發生的故障。

### 延伸叢集故障處理

在大多數情況下，延伸叢集會在故障期間繼續運作，並在故障解決後自動復原。

**表格 14-5. 延伸叢集處理故障的方式**

故障類型	行為
作用中站台之間的網路連線中斷	如果兩個作用中站台之間的網路連線出現故障，則見證主機和慣用站台會繼續執行儲存作業，並使資料保持可用。當網路連線恢復時，兩個作用中站台會重新同步。
次要站台出現故障或中斷網路連線	如果次要站台離線或與慣用站台和見證主機隔離，則見證主機和慣用站台會繼續執行儲存作業，並使資料保持可用。當次要站台返回叢集時，兩個作用中站台會重新同步。
慣用站台出現故障或中斷網路連線	如果慣用站台離線或與次要站台和見證主機隔離，只要次要站台與見證主機保持連線，它就會繼續執行儲存作業。當慣用站台返回叢集時，兩個作用中站台會重新同步。
見證主機出現故障或中斷網路連線	如果見證主機離線或與慣用站台或次要站台隔離，則物件會變得不符合標準，但資料仍保持可用。目前正在執行的虛擬機器不受影響。

## 疑難排解 vSAN

檢查虛擬機器的效能和可存取性，以診斷 vSAN 叢集中的問題。

### 根據 VMware 相容性指南 確認驅動程式、韌體和 Storage I/O 控制器

使用 vSAN 健全狀況服務確認您的硬體元件、驅動程式和韌體是否與 vSAN 相容。

使用與 vSAN 不相容的硬體元件、驅動程式和韌體可能會導致 vSAN 叢集以及在其上執行的虛擬機器的運作出現問題。

硬體相容性健全狀況檢查會根據《VMware 相容性指南》確認您的硬體。如需有關使用 vSAN 健全狀況服務的詳細資訊，請參閱“[監控 vSAN 健全狀況](#),” 第 125 頁。

### 檢查 vSAN 叢集中的效能

監控虛擬機器、主機和 vSAN 資料存放區的效能，以識別潛在的儲存區問題。

定期監控下列效能指示器以識別 vSAN 儲存區故障 (例如，透過使用 vSphere Web Client 中的效能圖)：

- 資料存放區。彙總資料存放區上的 I/O 作業速率。
- 虛擬機器。I/O 作業、記憶體和 CPU 使用率、網路輸送量和頻寬。

您可以使用 vSAN 效能服務存取詳細的效能圖。如需使用效能服務的相關資訊，請參閱“[監控 vSAN 效能](#),” 第 127 頁。如需有關使用 vSAN 叢集中效能資料的詳細資訊，請參閱 *vSAN 疑難排解參考手冊*。

### vSAN 叢集中的網路錯誤組態狀態

在叢集上啟用 vSAN 後，由於偵測到網路錯誤組態，因此未正確組合資料存放區。

#### 問題

在叢集上啟用 vSAN 後，在叢集的摘要索引標籤上，vSAN 的網路狀態顯示為偵測到錯誤組態。

**原因**

由於以下任一原因，叢集的一或多個成員無法通訊：

- 叢集中的主機沒有適用於 vSAN 的 VMkernel 介面卡。
- 網路中的主機無法相互連線。

**解決方案**

將叢集的成員加入同一網路。請參閱 [“設定 vSAN 網路,”](#) 第 38 頁。

**虛擬機器在 vSAN 中顯示為不符合標準、無法存取或孤立**

將資料儲存在 vSAN 資料存放區上的虛擬機器的狀態，因 vSAN 叢集中的故障顯示為不符合標準、無法存取或孤立。

**問題**

vSAN 資料存放區上的虛擬機器處於以下其中一種狀態，表示 vSAN 叢集中存在故障。

- 虛擬機器不符合標準且其部分物件的符合性狀態為不符合標準。請參閱 [“檢查 vSAN 中虛擬機器的符合性,”](#) 第 143 頁。
- 虛擬機器物件無法存取或孤立。請參閱 [“檢查元件的故障狀態,”](#) 第 142 頁。

如果物件複本仍可在另一台主機上使用，則 vSAN 會將虛擬機器的 I/O 作業轉送到該複本。

**原因**

如果虛擬機器的物件不再符合已指派虛擬機器儲存區原則的需求，vSAN 會將其視為不符合標準。例如，主機可能會暫時中斷連線。請參閱 [“指示 vSAN 中問題的物件狀態,”](#) 第 142 頁。

如果 vSAN 找不到完整複本或物件 50% 以上的投票，則虛擬機器將無法存取。如果 vSAN 偵測到 .vmx 檔案因虛擬機器首頁命名空間損毀而無法存取，則虛擬機器將孤立。請參閱 [“vSAN 發生故障時的虛擬機器可存取性,”](#) 第 143 頁。

**解決方案**

如果叢集包含足夠的資源且故障為永久性時，vSAN 會自動復原已損毀的物件。

如果叢集沒有充足的資源來重建損毀的物件，請延伸叢集中的空間。請參閱 [“擴充 vSAN 叢集容量和效能,”](#) 第 100 頁和 [“將主機新增到 vSAN 叢集,”](#) 第 100 頁。

**嘗試在 vSAN 上建立虛擬機器失敗**

嘗試在 vSAN 叢集中部署虛擬機器的作業失敗，並顯示「虛擬機器檔案無法建立」的錯誤。

**問題**

建立虛擬機器的作業失敗，伴隨錯誤狀態：無法完成檔案建立作業。

**原因**

在 vSAN 上部署虛擬機器可能會因多種原因失敗。

- vSAN 無法為虛擬機器儲存區原則和虛擬機器物件配置空間。如果資料存放區沒有足夠的可用容量 (例如，實體磁碟暫時與主機中斷連線)，則可能會發生此類失敗。
- 虛擬機器擁有的虛擬磁碟非常大，但叢集中的主機無法根據虛擬機器儲存區原則中的放置規則為其提供儲存區

例如，如果虛擬機器儲存區原則中容許的主要層級故障數設為 1，則 vSAN 必須在叢集中儲存虛擬磁碟的兩個複本，且每個複本位於不同主機上。將叢集中所有主機上的可用空間彙總之後，資料存放區可能擁有此空間。不過，叢集中沒有兩台可供使用的主機，每台主機提供足夠的空間來儲存虛擬磁碟的單獨複本。

vSAN 無法針對新複本在主机或磁碟群組之間移動元件以釋放空間，即使叢集可能包含用於佈建新虛擬機器的足夠空間也是如此。

### 解決方案

- ◆ 確認叢集中容量裝置的狀態。
  - a 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
  - b 在**監控**索引標籤上按一下 **vSAN**，然後選取**實體磁碟**。
  - c 檢查叢集中主機上裝置的容量和健全狀況狀態。

### 新增主機時發生延伸叢集組態錯誤

將新主機新增至延伸叢集之前，必須連線所有目前主機。如果目前主機已中斷連線，則新主機的組態不完整。

#### 問題

新增主機至部分主機已中斷連線的延伸叢集後，在該叢集的 [摘要] 索引標籤上，vSAN 的 [組態狀態] 顯示為主機上未設定單點傳播代理程式。

#### 原因

新主機加入延伸叢集時，vSAN 必須更新該叢集中所有主機上的組態。如果一或多台主機已從 vCenter Server 中斷連線，則更新會失敗。新主機會成功加入叢集，但是其組態不完整。

### 解決方案

確認所有主機已連線至 vCenter Server，然後按一下「組態狀態」訊息中提供的連結，以更新新主機的組態。

如果您無法重新加入已中斷連線的主機，請從叢集移除已中斷連線的主機，然後按一下「組態狀態」訊息中提供的連結，以更新新主機的組態。

### 使用 RVC 新增主機時發生延伸叢集組態錯誤

如果使用 RVC 工具新增主機至延伸叢集，則新主機的組態不完整。

#### 問題

使用 RVC 工具新增主機至延伸叢集後，在該叢集的 [摘要] 索引標籤上，vSAN 的 [組態狀態] 顯示為主機上未設定單點傳播代理程式。

#### 原因

新主機加入延伸叢集時，vSAN 必須更新該叢集中所有主機上的組態。如果使用 RVC 工具新增主機，不會進行更新。新主機會成功加入叢集，但是其組態不完整。

### 解決方案

確認所有主機已連線至 vCenter Server，然後按一下「組態狀態」訊息中提供的連結，以更新新主機的組態。

## 無法新增或移除延伸叢集中的見證主機

新增或移除延伸叢集中的見證主機之前，必須連線所有目前主機。如果目前主機已中斷連線，您無法新增或移除見證主機。

### 問題

在部分主機已中斷連線的延伸叢集中新增或移除見證主機時，作業會失敗並顯示錯誤狀態：在目前的狀態下不允許執行此作業。叢集中不是所有主機都已連線到虛擬中心。

### 原因

見證主機加入或離開延伸叢集時，vSAN 必須更新該叢集中所有主機上的組態。如果一或多台主機與 vCenter Server 中斷連線，則無法新增或移除見證主機。

### 解決方案

確認所有主機已連線至 vCenter Server，然後重試該作業。如果無法重新加入已中斷連線的主機，請從叢集移除已中斷連線的主機，然後便可新增或移除見證主機。

## 磁碟群組變為鎖定狀態

在加密的 vSAN 叢集中，當主機與 KMS 之間的通訊中斷時，如果主機重新開機，磁碟群組會變為鎖定狀態。

### 問題

在主機重新開機且無法從 KMS 取得 KEK 時，vSAN 會鎖定主機的磁碟群組。磁碟的作用會如同已卸載磁碟。磁碟上的物件變得無法存取。

您可在 vSphere Web Client 中的 [磁碟管理] 頁面檢視磁碟群組的健全狀況狀態。加密健全狀況檢查警告會通知您磁碟已鎖定。

### 原因

加密的 vSAN 叢集中的主機不會在磁碟上儲存 KEK。如果主機重新開機，並且無法從 KMS 取得 KEK，vSAN 會鎖定主機的磁碟群組。

### 解決方案

若要結束鎖定狀態，您必須還原與 KMS 的通訊，並重新建立信任關係。

## 取代現有硬體元件

在特定條件下，您必須在 vSAN 叢集中，取代硬體元件、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器。

在 vSAN 中，出現故障或必須升級叢集時，您應該取代硬體裝置。

### 取代主機上的 Flash 快取裝置

您偵測到故障或必須升級時，您應該取代 Flash 快取裝置。從主機實際拔除 Flash 裝置之前，您必須手動從 vSAN 移除該裝置。



**警告** 如果您沒有先從 vSAN 移除 Flash 快取裝置就將其解除委任，vSAN 使用的快取量將低於預期。由此可導致叢集的效能降低。

取代 Flash 快取裝置時，磁碟群組上的虛擬機器將無法存取，且群組上元件將標記為已降級。請參閱“[在 vSAN 叢集中無法存取 Flash 快取裝置](#)”第 145 頁。

**先決條件**

- 確認主機上的存放控制器在傳遞模式下設定且支援熱插拔功能。  
如果存放控制器在 RAID 0 模式下設定，請參閱廠商說明文件，以取得新增和移除裝置的相關資訊。
- 如果您要升級 Flash 快取裝置，請確認下列需求：
  - 如果您要升級 Flash 快取裝置，請確認叢集中包含足夠空間，可從與 Flash 裝置相關聯的磁碟群組移轉資料。
  - 將主機置於維護模式。請參閱 [“將 vSAN 叢集的成員置於維護模式，”](#) 第 103 頁。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 在**設定**索引標籤上，按一下 vSAN 下的**磁碟管理**。
- 3 選取包含要取代裝置的磁碟群組。
- 4 選取 Flash 快取裝置，然後按一下**從磁碟群組移除所選磁碟**。

從 vSAN 叢集刪除 Flash 快取裝置後，叢集詳細資料會反映目前叢集容量和組態設定。vSAN 從所有裝置捨棄磁碟群組成員資格、刪除磁碟分割並移除失效資料。

**下一個**

- 1 將一個新裝置新增到主機中。  
主機會自動偵測到該裝置。
- 2 如果主機偵測不到裝置，請執行裝置重新掃描。

**取代容量裝置**

當您偵測到故障或進行升級時，應取代 Flash 容量裝置或磁碟。從主機實際移除裝置之前，必須先從 vSAN 手動刪除該裝置。

拔除容量裝置而不將其從 vSAN 叢集中移除時，磁碟群組上的虛擬機器會變得無法存取，且該群組上的元件將標記為不存在。

如果容量裝置出現故障，虛擬機器會變得無法存取，群組上的元件將標記為已降級。請參閱 [“容量裝置在 vSAN 叢集中無法存取，”](#) 第 144 頁。

**先決條件**

- 確認主機上的存放控制器在傳遞模式下設定且支援熱插拔功能。  
如果存放控制器在 RAID 0 模式下設定，請參閱廠商說明文件，以取得新增和移除裝置的相關資訊。
- 如果升級容量裝置，請確認符合下列需求：
  - 確認叢集包含的空間足以移轉容量裝置中的資料。
  - 將主機置於維護模式。請參閱 [“將 vSAN 叢集的成員置於維護模式，”](#) 第 103 頁。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 vSAN 叢集。
- 2 在**設定**索引標籤上，按一下 vSAN 下的**磁碟管理**。
- 3 選取包含要取代裝置的磁碟群組。
- 4 選取 Flash 容量裝置或磁碟，然後按一下**從磁碟群組中移除選取的磁碟**。

**下一個**

- 1 將一個新裝置新增到主機中。  
主機會自動偵測到該裝置。
- 2 如果主機偵測不到裝置，請執行裝置重新掃描。

**使用 ESXCLI 命令從主機移除裝置**

如果偵測到發生故障的儲存裝置或升級裝置，您可以使用 ESXCLI 命令從主機手動移除該裝置。  
如果移除 Flash 快取裝置，vSAN 會刪除與該 Flash 裝置及其所有成員裝置相關聯的磁碟群組。

**先決條件**

確認主機上的存放控制器在傳遞模式下設定且支援熱插拔功能。

如果存放控制器在 RAID 0 模式下設定，請參閱廠商說明文件，以取得新增和移除裝置的相關資訊。

**程序**

- 1 開啟與 ESXi 主機的 SSH 連線。
- 2 若要識別發生故障的裝置的裝置識別碼，請執行此命令並瞭解輸出的裝置識別碼。

```
esxcli vsan storage list
```

- 3 若要從 vSAN 移除裝置，請執行此命令。

```
esxcli vsan storage remove -d device_id
```

**下一個**

- 1 將一個新裝置新增到主機中。  
主機會自動偵測到該裝置。
- 2 如果主機偵測不到裝置，請執行裝置重新掃描。

**關閉 vSAN 叢集**

必要時，您可以關閉整個 vSAN 叢集。

如果計劃關閉 vSAN 叢集，則無需在叢集上手動停用 vSAN。

**程序**

- 1 關閉 vSAN 叢集中執行的所有虛擬機器 (VM) 的電源。
- 2 將 ESXi 主機置於維護模式。
  - a 在主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**進入維護模式**。
  - b 選取**不移轉資料**撤除模式，然後按一下**確定**。
- 3 在「確認維護模式」精靈中，取消選取**將已關閉電源和暫停的虛擬機器移至叢集中的其他主機上核取方塊**。  
  
取消選取此核取方塊時，vSAN 不會將虛擬機器移轉至其他主機。如果計劃關閉整個叢集並將所有主機置於維護模式下，則無需將虛擬機器儲存區物件移動或移轉到叢集中的其他主機或裝置。
- 4 在主機成功進入維護模式後，關閉主機電源。

- 5 開啟 ESXi 主機的電源。
  - a 在安裝 ESXi 的實體機箱上，請按住電源鈕直到開始執行開啟電源。

ESXi 主機啟動後，找到其虛擬機器，並正常運作。

開啟主機電源後，會自動重新建立 vSAN 叢集。

如果您導覽至 ESXi 主機並按一下**摘要**，即可看見叢集的網路狀態顯示為偵測到錯誤組態。

如果您未進行網路組態變更，並且 vSAN 叢集按預期運作，則在關閉叢集之前您可以忽略狀態訊息。在至少有三台主機加入叢集後，才不會顯示該訊息。

- 6 將主機退出維護模式。
- 7 重新啟動虛擬機器。



# 索引

## 字母

crypto-util 80

Hytrust 75

iSCSI 目標 108

iSCSI 目標服務 107

iSCSI 啟動器群組 109

KMIP 伺服器

根 CA 74

將叢集設定為預設值 76

新增至 vCenter Server 76

憑證 73

KMS 72

KMS 伺服器, 新增憑證簽署要求選項 75

Metro 叢集 55

RAID 5 或 RAID 6 設計考量 69

RAID 5/6 糾刪編碼 69

vCenter Server, 新增 KMIP 伺服器 76

vCenter Server Appliance 50

vDS 52

vm-support 的加密 79

vmknic 52

VMware 軟體堆疊 14

vSAN

Flash 快取升級 150, 152

Flash 快取失敗 150, 152

Flash 容量 24

Flash 設計 23

vCenter Server 和 ESXi 的版本 38

VMware Compatibility Guide 33, 147

元件狀態 142

元件故障 141

手動宣告裝置 92

主機故障 145

主機網路 26

包含三台主機的叢集 27

平衡和不平衡組態 27

在主機上設定失敗 140

多個磁碟群組 26

存放控制器 25

存放控制器故障 146

快取失敗 145

取代容量裝置 151

取代儲存裝置 152

和 esxcli 命令 137

和 vSphere HA 49

定義 9

物件可存取性 143

物件健全狀況 142

物件符合性 142, 143

宣告裝置 91, 92

建立磁碟群組 91

故障 141

故障處理 141

容量 22

容量升級 152

容量故障 144, 152

效能 147

停用叢集 46

將 Flash 裝置標記為快取 95

授權 47

授權需求 19, 39

啟用 43

啟用 vSAN 之前 33

移除裝置或磁碟群組 94

設定 vSAN 網路 38

設計 CPU 26

設計主機 26

設計容錯網域 30

設計記憶體 26

軟體需求 18

提供記憶體 37

無法建立虛擬機器 148

硬體需求 17

虛擬機器可存取性 143, 148

虛擬機器符合性 148

開機裝置 30

準備主機 37

準備容量 34

準備裝置 34

準備儲存裝置 34

準備叢集資源 33

資料存放區 48

疑難排解 137, 147

監控 121

網路 19, 29

- 網路故障 **146**
- 網路設計 **28**
- 需求 **17**
- 標記容量 Flash **36**
- 調整快取大小 **23**
- 機架機殼故障 **30**
- 錯誤訊息 **141**
- 儲存區原則 **113**
- 儲存區提供者 **115**
- 儲存裝置 **21**
- 叢集設計 **27**
- 叢集需求 **18**
- 擴充和管理 **99**
- 擴充叢集 **99**
- 關於 **9**
- 驗證裝置的相容性 **33, 147**
- vSAN Flash
  - 考量事項 **23, 24**
  - 標記容量 **36**
- vSAN 元件
  - 狀態 **142**
  - 故障 **142**
  - 故障狀態 **141**
- vSAN 升級必要條件和建議 **81**
- vSAN 主機
  - 多個磁碟群組 **26**
  - 故障 **145**
  - 網路 **26**
- vSAN 全 Flash
  - 考量事項 **24**
  - 容量 **24**
- vSAN 存放控制器
  - 故障 **146**
  - 設計考量 **25**
- vSAN 快取
  - 考量事項 **23**
  - 取代 Flash 裝置 **150**
  - 故障 **145**
- vSAN 和傳統儲存區, 與 vSAN 比較 **13**
- vSAN 延伸叢集 **58**
- vSAN 物件
  - vSAN 物件, 健全狀況 **142**
  - 可存取性 **143**
  - 健全狀況 **142**
  - 符合性 **142, 143**
  - 運作狀態 **142**
- vSAN 的限制 **15**
- vSAN 的特性, 特性 **10**
- vSAN 故障
  - 元件狀態 **141**
  - 快取 **145**
  - 容量 **144**
  - 疑難排解 **141**
- vSAN 原則 **113**
- vSAN 容量
  - Flash 裝置 **24**
  - 考量事項 **25**
  - 取代裝置 **151**
  - 故障 **144**
  - 磁碟 **25**
  - 標記 Flash **36**
  - 調整大小 **22**
- vSAN 容量磁碟 **97**
- vSAN 容錯網域, 設計考量 **30**
- vSAN 效能 **147**
- vSAN 健全狀況服務警示 **133**
- vSAN 移除磁碟分割 **97**
- vSAN 組態 **51**
- vSAN 硬體, 需求 **17**
- vSAN 資料存放區, 監控裝置 **124**
- vSAN 預設儲存區原則 **116**
- vSAN 磁碟, 設計考量 **25**
- vSAN 磁碟格式, 升級 **86**
- vSAN 磁碟格式升級需求 **84**
- vSAN 磁碟群組, 新增裝置 **93**
- vSAN 網路
  - IP 版本支援 **19**
  - 主機連線 **19**
  - 多點傳送 **19**
  - 多點傳送考量事項 **28**
  - 和靜態路由 **29**
  - 故障 **146**
  - 容錯移轉和負載平衡組態 **28**
  - 需求 **19**
  - 頻寬 **19, 28**
- vSAN 需求
  - 授權 **19**
  - 軟體 **18**
  - 硬體 **17**
  - 網路 **19**
  - 叢集 **18**
- vSAN 儲存裝置
  - 使用 ESXCLI 取代 **152**
  - 設計考量 **21**
- vSAN 叢集
  - 使用主機設定檔將主機新增到 **101**
  - 將主機新增到 **100**
- vSAN 叢集
  - 建立 **43**
  - 持續記錄 **31**
  - 重新平衡 **133**
  - 設計 **21**

- 設計考量 27
  - 需求 18
  - 標記容量 Flash 36
  - 調整大小 21
  - 關閉電源 111
  - vSAN 叢集中的重新平衡作業 132
  - vSAN 叢集中的網路錯誤組態狀態 147
  - vSAN 叢集中的叢集重新平衡作業 132
  - vSAN 叢集的特性 41
  - vSAN 叢集需求的檢查清單 42
  - vSAN 警示 133, 134
  - vSAN, 啟用 46
  - vSAN, 網路 43
  - vSAN, 叢集設計 21
  - vSphere Update Manager 89
- ## 四劃
- 升級 ESXi 主機 83
  - 升級 vCenter Server 83
  - 升級 vSAN vSAN 叢集 81
  - 升級 vSAN 前 81
  - 升級 vSAN 磁碟格式 87
  - 升級至新磁碟上格式 86
  - 手動重新平衡 132
- ## 五劃
- 主機用戶端 127
  - 加密 71
  - 加密設計 72
  - 用於建立警示的 VMkernel 觀察 134
- ## 六劃
- 全 Flash 磁碟群組, vSAN 磁碟群組和裝置 91
  - 全 Flash 叢集, 移轉 110
  - 在 vSAN 叢集中設定容錯網域 104
  - 存放控制器, vSAN 故障 146
  - 自動重新平衡 132
- ## 七劃
- 更新控制器韌體 53
  - 見證主機 55
  - 見證流量 61
  - 見證應用裝置  
和管理網路 60
  - 設定 vSAN 網路 60
- ## 八劃
- 使用 ESXCLI 取消用作容量裝置的 Flash 裝置標  
籤 36
  - 使用 esxcli 將 Flash 裝置標記為容量裝置 35
  - 使用 RVC 新增主機至延伸叢集時發生組態錯  
誤 149
  - 使用 vSAN 磁碟群組 91
  - 使用 vsan.ondisk\_upgrade 選項 88
  - 使用升級 RVC 命令選項 88
  - 使用主機設定檔將主機新增到 vSAN 叢集 101
  - 使用個別裝置 使用個別裝置 93
  - 使用維護模式 102
  - 取代見證主機 59
  - 取代現有硬體元件 150
  - 定義 LUN 109
  - 延伸叢集 55
  - 延伸叢集故障 147
  - 延伸叢集設計考量事項 57
  - 延伸叢集最佳做法 57
  - 延伸叢集網路設計 58
  - 金鑰伺服器, 交換憑證 73
- ## 九劃
- 信任連線 74
  - 建立 vSAN 叢集 41, 43
  - 建立適用於 vSAN 事件的 vCenter Server 警  
示 135
  - 持續記錄 31
  - 為啟動器群組指派 iSCSI 目標 110
  - 相容性指南 147
  - 重設金鑰加密 77
  - 重新同步作業 123
  - 重新命名容錯網域 107
  - 重複資料刪除  
在現有叢集上啟用 67
  - 停用 68
  - 啟用 67
  - 重複資料刪除和壓縮  
移除磁碟 68
  - 減少虛擬機器冗餘 68
  - 新增磁碟至叢集 68
  - 重複資料刪除設計考量事項 66
- ## 十劃
- 展開擴充叢集容量和效能 100
  - 效能診斷 131
  - 核心傾印與 vSAN 加密 78
  - 根 CA, KMIP 伺服器 74
- ## 十一劃
- 停用 vSAN 叢集 46
  - 健全狀況檢查 125
  - 將 vSAN 主機指派到容錯網域 105
  - 將 vSAN 主機移到現有容錯網域 106
  - 將 vSAN 容錯網域標記為慣用 59

- 將主機移出容錯網域 106
- 將主機移到選取的容錯網域 105
- 將主機新增到 vSAN 叢集 100
- 將新主機新增至延伸叢集時發生組態錯誤 149
- 將裝置新增到磁碟群組 93
- 將裝置標記為本機 96
- 將裝置標記為遠端 97
- 將預設儲存區原則指派給 vSAN 資料存放區 117
- 將磁碟標記為磁性磁碟 96
- 將叢集設定為預設值 76
- 從 vSAN 移除裝置或磁碟群組 94
- 控制器管理工具 52
- 啟用 iSCSI 目標服務 108
- 啟用加密 77, 78
- 啟用和停用定位器 LED 95
- 啟用或停用定位器 LED 95
- 移除容錯網域 107
- 組態助理 50
- 設定 vSAN 健全狀況服務 126
- 設定 vSAN 叢集 44
- 設定延伸叢集 58

## 十二劃

- 無法新增或移除延伸叢集中的見證主機 150
- 虛擬機器
  - vSAN 中的不可存取性 148
  - vSAN 中的符合性 148
  - 無法在 vSAN 上建立 148
- 虛擬機器物件, 不符合標準 140
- 詞彙 7
- 開始使用 vSAN 9
- 開啟 vSAN 效能服務 128
- 開啟或關閉定位器 LED 95

## 十三劃

- 新增 vSAN 容量裝置 97
- 新增容量裝置 97
- 新增憑證簽署要求選項, KMS 伺服器 75
- 準備控制器 38
- 節流重新同步 124
- 資料存放區, vSAN 48
- 預定對象 7

## 十四劃

- 對稱金鑰 75
- 慣用容錯網域 59
- 慣用站台 55
- 撤除模式 103
- 監控 iSCSI 目標 110
- 監控 vSAN 121

- 監控 vSAN 主機 121
- 監控 vSAN 容量 122
- 監控 vSAN 效能 127
- 監控 vSAN 資料存放區中的裝置 124
- 監控 vSAN 叢集中虛擬磁碟的狀態 123
- 監控主機效能 129
- 監控重新同步工作 124
- 監控虛擬機器效能 130
- 監控叢集效能 129
- 磁碟格式升級 88
- 磁碟群組已鎖定 150
- 管理 vSAN 叢集中的容錯網域 104
- 維護模式, vSAN 103
- 與其他 VMware 軟體整合 14

## 十五劃

- 確認 vSAN 磁碟格式升級 88
- 確認 vSAN 叢集升級 88
- 編輯 vSAN 叢集 45

## 十六劃

- 儲存效率 65
- 儲存時間範圍 128
- 儲存區原則, 針對 vSAN 定義 118
- 壓縮
  - 在現有叢集上啟用 67
  - 停用 68
  - 啟用 67

## 十七劃

- 檢查 vSAN 健全狀況 126
- 檢視健全狀況服務警示 134
- 叢集 14

## 十八劃

- 轉換延伸叢集 63

## 十九劃

- 瀕亡磁碟 144
- 關於定位器 LED 94
- 關於建置 vSAN 叢集 14
- 關閉 vSAN 叢集 152
- 關鍵詞彙 vSAN 詞彙和定義 10

## 二十三劃

- 顯示 vSAN 警示 134