

# 管理 VMware Virtual SAN

VMware vSphere 6.0  
vSAN 6.2

本文件支援所列的每個產品版本，並支援後續版本直到新版本的文件取代本文件為止。若要查看本文件的最新版本，請參閱 <http://www.vmware.com/tw/support/pubs>。

ZH\_TW-002061-04

**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：

<http://www.vmware.com/tw/support/>

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 © 2015, 2016 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 Virtual SAN 7

更新的資訊 9

## 1 Virtual SAN 簡介 11

Virtual SAN 概念 11

Virtual SAN 詞彙和定義 12

Virtual SAN 和傳統儲存區 15

建置 Virtual SAN 叢集 16

與其他 VMware 軟體整合 16

Virtual SAN 的限制 17

## 2 啟用 Virtual SAN 的需求 19

Virtual SAN 的硬體需求 19

Virtual SAN 的叢集需求 20

Virtual SAN 的軟體需求 20

Virtual SAN 的網路需求 20

授權需求 21

## 3 設計和調整 Virtual SAN 叢集大小 23

設計和調整 Virtual SAN 儲存區元件大小 23

設計和調整 Virtual SAN 主機大小 28

Virtual SAN 叢集的設計考量事項 29

設計 Virtual SAN 網路 30

Virtual SAN 網路的最佳做法 31

設計和調整 Virtual SAN 容錯網域大小 32

使用開機裝置和 Virtual SAN 32

在 Virtual SAN 叢集中持續性記錄 33

## 4 為 Virtual SAN 準備新的或現有的叢集 35

選取或確認儲存裝置的相容性 35

準備儲存區 36

為 Virtual SAN 提供記憶體 39

為 Virtual SAN 準備主機 39

Virtual SAN 和 vCenter Server 相容性 40

準備存放控制器 40

設定 Virtual SAN 網路 40

變更 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址 41

有關 Virtual SAN 授權的考量 42

- 5 建立 Virtual SAN 叢集 43
  - Virtual SAN 叢集的特性 43
  - 在建立 Virtual SAN 叢集之前 44
  - 啟用 Virtual SAN 45
- 6 使用延伸叢集在兩個站台間延伸資料存放區 53
  - 延伸叢集簡介 53
  - 延伸叢集設計考量事項 55
  - 使用延伸叢集的最佳做法 55
  - 延伸叢集的網路設計 56
  - 設定 Virtual SAN 延伸叢集 56
  - 變更慣用容錯網域 57
  - 取代見證主機 57
  - 部署 Virtual SAN 見證應用裝置 58
  - 將延伸叢集轉換為標準 Virtual SAN 叢集 59
- 7 增加 Virtual SAN 叢集中的空間效率 61
  - Virtual SAN 空間效率簡介 61
  - 使用重複資料刪除和壓縮 61
  - 使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼 65
  - RAID 5 或 RAID 6 設計考量 66
- 8 升級 Virtual SAN 叢集 67
  - 升級 Virtual SAN 前 67
  - 升級 vCenter Server 68
  - 升級 ESXi 主機 69
  - 關於 Virtual SAN 磁碟格式 70
  - 確認 Virtual SAN 叢集升級 74
  - 使用 RVC 升級命令選項 74
- 9 Virtual SAN 叢集中的裝置管理 77
  - 管理磁碟群組和裝置 77
  - 使用個別裝置 80
- 10 擴充和管理 Virtual SAN 叢集 87
  - 擴充 Virtual SAN 叢集 87
  - 使用維護模式 90
  - 管理 Virtual SAN 叢集中的容錯網域 92
  - 將混合 Virtual SAN 叢集移轉至全 Flash 叢集 95
  - 關閉 Virtual SAN 叢集的電源 96
- 11 使用 Virtual SAN 原則 97
  - 關於 Virtual SAN 原則 97
  - 檢視 Virtual SAN 儲存區提供者 99

關於 Virtual SAN 預設儲存區原則	100
將預設儲存區原則指派給 Virtual SAN 資料存放區	101
為 Virtual SAN 定義虛擬機器儲存區原則	102

## 12 監控 Virtual SAN 105

監控 Virtual SAN 叢集	105
監控 Virtual SAN 容量	106
監控 Virtual SAN 叢集中的虛擬裝置	107
關於 Virtual SAN 叢集重新平衡	107
監控加入 Virtual SAN 資料存放區的裝置	108
監控 Virtual SAN 健全狀況	108
監控 Virtual SAN 效能	110
關於 Virtual SAN 叢集重新平衡	112
使用 Virtual SAN 預設警示	113
使用 VMkernel 觀察建立警示	115

## 13 處理故障和疑難排解 Virtual SAN 117

對 Virtual SAN 使用 esxcli 命令	117
ESXi 主機上的 Virtual SAN 組態可能會失敗	117
不符合標準的虛擬機器物件不會立即符合標準	118
Virtual SAN 叢集組態問題	118
處理 Virtual SAN 故障	119
關閉 Virtual SAN 叢集	129

## 索引 131



# 關於 VMware Virtual SAN

---

《*管理 VMware Virtual SAN*》說明如何設定、管理和監控 VMware vSphere® 環境中的 VMware Virtual SAN 叢集。此外，《*管理 VMware Virtual SAN*》還說明如何組織整理用作 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區的虛擬機器定義儲存區原則，以及如何管理 Virtual SAN 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 Virtual SAN 概念且富有經驗的虛擬化管理員。





# 更新的資訊

在每次發行產品或在需要時，《*管理 VMware Virtual SAN*》會進行更新。

此表提供《*管理 VMware Virtual SAN*》的更新歷程記錄。

修訂版本	描述
ZH_TW-002061-04	輕微修改。
ZH_TW-002061-03	已新增以下主題： <ul style="list-style-type: none"><li>■ “部署 <a href="#">Virtual SAN 見證應用裝置</a>,” 第 58 頁</li><li>■ “將延伸叢集轉換為標準 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>,” 第 59 頁</li><li>■ “在新的 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>上啟用重複資料刪除和壓縮,” 第 63 頁</li><li>■ “在現有 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>上啟用重複資料刪除和壓縮,” 第 63 頁</li><li>■ “停用重複資料刪除和壓縮,” 第 64 頁</li><li>■ “減少 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>的虛擬機器冗餘,” 第 64 頁</li><li>■ “在啟用了重複資料刪除和壓縮時新增或移除磁碟,” 第 65 頁</li><li>■ “將混合 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>移轉至全 <a href="#">Flash 叢集</a>,” 第 95 頁</li><li>■ “關閉 <a href="#">Virtual SAN 叢集</a>的電源,” 第 96 頁</li></ul>
ZH_TW-002061-02	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 已更新 <a href="#">Virtual SAN</a> 使用的服務連接埠清單。請參閱 “<a href="#">設定 Virtual SAN 網路</a>,” 第 40 頁。</li><li>■ 其他輕微修改。</li></ul>
ZH_TW-002061-01	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 已在“<a href="#">開啟 Virtual SAN 效能服務</a>,” 第 111 頁中更新開啟 <a href="#">Virtual SAN 效能服務</a>的必要條件。</li><li>■ 已在“<a href="#">延伸叢集簡介</a>,” 第 53 頁中更新見證主機特性。</li></ul>
ZH_TW-002061-00	初始版本。



# Virtual SAN 簡介

---

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

雖然 Virtual SAN 支援 HA、vMotion 和 DRS 等需要共用儲存區的 VMware 功能，但 Virtual SAN 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：

- “Virtual SAN 概念,” 第 11 頁
- “Virtual SAN 詞彙和定義,” 第 12 頁
- “Virtual SAN 和傳統儲存區,” 第 15 頁
- “建置 Virtual SAN 叢集,” 第 16 頁
- “與其他 VMware 軟體整合,” 第 16 頁
- “Virtual SAN 的限制,” 第 17 頁

## Virtual SAN 概念

VMware Virtual SAN 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，並將這些資源轉化到儲存區集區中，可將儲存區集區進行劃分並根據其服務需求的品質指派到虛擬機器和應用程式中。Virtual SAN 直接在 ESXi Hypervisor 中實作。

您可以將 Virtual SAN 設定為如混合叢集或所有 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 Virtual SAN，以及在建立新叢集時啟動 Virtual SAN。Virtual SAN 會將所有本機容量裝置彙總到由 Virtual SAN 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。VMware 建議叢集中的 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。這可確保叢集中所有裝置和主機之間的虛擬機器儲存區元件平衡。沒有任何本機裝置的主機也可以加入並在 Virtual SAN 資料存放區上執行其虛擬機器。

如果主機向 Virtual SAN 資料存放區提供其本機容量裝置，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 (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 Virtual SAN 叢集大小的最佳做法、容量考量事項和一般建議，請參閱《VMware Virtual SAN 設計和規模指南》。

## Virtual SAN 的特性

本主題概括了適用於 Virtual SAN 及其叢集和資料存放區的特性。

Virtual SAN 可為您的環境帶來很多好處。

**表格 1-1. Virtual SAN 功能**

支援的功能	描述
共用儲存區支援	Virtual SAN 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)	Virtual SAN 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	Virtual SAN 6.5 支援磁碟上虛擬檔案格式 3.0，該格式為每個 Virtual SAN 叢集提供高度可擴充的快照和複製管理支援。如需每一個 Virtual SAN 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	可針對所有 Flash 或混合叢集設定 Virtual SAN。
容錯網域	Virtual SAN 支援設定容錯網域，以防止在 Virtual SAN 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	Virtual SAN 支援可跨越兩個地理位置的延伸叢集。
Virtual SAN 健全狀況服務	Virtual SAN 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，並找出潛在風險。
Virtual SAN 效能服務	Virtual SAN 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 Virtual SAN 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	Virtual SAN 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	Virtual SAN 與虛擬機器儲存區原則搭配使用，以支援以虛擬機器為中心的儲存區方法。佈建虛擬機器時，如果沒有明確向虛擬機器指派儲存區原則，則會自動將一般系統定義的儲存區原則 (稱為 Virtual SAN 預設儲存區原則) 套用到虛擬機器。
快速佈建	虛擬機器建立和部署作業期間，Virtual SAN 啟用對 vCenter Server® 中儲存區的快速佈建。

## Virtual SAN 詞彙和定義

Virtual SAN 介紹對於理解非常重要的特定詞彙和定義。

開始使用 Virtual SAN 前，請先檢閱關鍵的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集提供效能和容量。在向 Virtual SAN 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 9 章, “Virtual SAN 叢集中的裝置管理,” 第 77 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。耗用的容量由許多因素決定，包括 VMDK 的耗用大小、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

Virtual SAN 以更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 Virtual SAN 資料存放區上佈建虛擬機器時，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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：

- Virtual SAN 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。
- Virtual SAN 會確認佈建時使用了正確的叢集資源。例如，Virtual SAN 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。
- Virtual SAN 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。Virtual SAN 會主動節流用於重新設定的儲存區和網路輸送量，將重新設定物件對一般工作負載執行的影響降到最低。變更虛擬機器儲存區原則設定時，Virtual SAN 可能會起始物件重新建立程序以及物件的後續重新同步。請參閱 [“關於 Virtual SAN 叢集重新平衡，”](#) 第 107 頁。

---

- Virtual SAN 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，Virtual SAN 會尋找滿足放置規則的 ESXi 主機，即虛擬機器物件之保護元件必須放置在兩個不同的主機 (而不是相同主機) 上，或跨不同的容錯網域。

## Virtual SAN 資料存放區

在叢集上啟用 Virtual SAN 後，系統會建立單一 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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® 中，Virtual SAN 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，Virtual SAN 便會依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。

Virtual SAN 資料存放區具有需要考量的特定特性。

- Virtual SAN 提供可存取叢集中所有主機 (無論這些主機是否有裝置) 的單一 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區、NFS 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。
- 在自動磁碟宣告模式下，當您在 Virtual SAN 叢集中新增具有容量的主機，或者在任何叢集成員中新增容量裝置時，Virtual SAN 資料存放區大小會動態增加。

## 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，當容許的故障次數原則設定為 1 時，Virtual SAN 可確保保護元件 (例如物件的複本和見證) 放置於 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 還可能會將較大物件分割為多個元件。

Virtual SAN 資料存放區包含以下物件類型：

<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 Virtual SAN 叢集進行疑難排解的相關資訊，請參閱[“處理 Virtual SAN 故障”](#) 第 119 頁。

## 元件狀態：已降級和不存在狀態

Virtual SAN 認可以下元件故障狀態：

- **已降級。**當 Virtual SAN 偵測到永久性元件故障且判定發生故障的元件永遠不會復原為其原始工作狀態時，元件為已降級狀態。因此，Virtual SAN 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 Virtual SAN 偵測到元件 (包括其所有資料) 可能會復原並將 Virtual SAN 恢復為其原始狀態時的暫時元件故障時，元件為不存在狀態。當重新啟動主機或從 Virtual SAN 主機拔除裝置時，可能會發生該狀態。Virtual SAN 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。**當完整鏡像以及 50% 以上的物件元件 (或投票) 仍可用時，物件的運作狀態會視為狀況良好。
- **狀況不良。**如果無鏡像複本可用或 50% 以下的物件元件 (或投票) 可用時 (可能由於叢集中的多次故障)，物件的運作狀態會視為狀況不良且會影響您的虛擬機器可用性。對於叢集中仍可存取的物件，物件元件的無錯誤完整複本必須一直可用。

## 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。需要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 Virtual SAN 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。

Virtual SAN 6.0 及更新版本支援仲裁式系統，在該系統中，每個元件可能擁有多個投票來決定虛擬機器的可用性。更確定地說，組成虛擬機器儲存區物件的 50% 投票必須始終可存取。當少於 50% 的投票可供所有主機存取時，物件不再對 Virtual SAN 資料存放區可用。這會影響虛擬機器的可用性。對於叢集中仍可存取的物件，物件元件的無錯誤完整複本必須一直可用。

## 以儲存區原則為基礎的管理 (SPBM)

使用 Virtual SAN 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。Virtual SAN 確保將為部署到 Virtual SAN 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，Virtual SAN 會自動指派容許的故障次數設為 1 的預設 Virtual SAN 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，您應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也如此。如需使用 Virtual SAN 儲存區原則的相關資訊，請參閱第 11 章，[“使用 Virtual SAN 原則,”](#) 第 97 頁。

## Ruby vSphere Console (RVC)

Ruby vSphere Console (RVC) 提供用於管理和疑難排解 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 元件的 cmdlet。如需使用 vSphere PowerCLI 的相關資訊，請參閱《[vSphere PowerCLI](#)》說明文件。

## Virtual SAN Observer

VMware Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。如需容量層之效能統計資料的相關資訊、有關實體磁碟群組的詳細統計資訊、目前 CPU 使用率、Virtual SAN 記憶體集區的耗用量以及 Virtual SAN 叢集間的實體和記憶體內物件散佈，請使用 Virtual SAN Observer。

如需設定、啟動及使用 RVC 和 Virtual SAN Observer 的相關資訊，請參閱《[Virtual SAN 疑難排解參考手冊](#)》。

## Virtual SAN 和傳統儲存區

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

Virtual SAN 與傳統儲存區的差異還表現為下列關鍵方式：

- Virtual SAN 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。Virtual SAN 自動將 ESXi 主機的本機實體儲存區資源轉化為儲存區的單一集區。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。
- Virtual SAN 沒有以 LUN 或 NFS 共用為基礎之傳統儲存磁碟區的概念。
- 標準儲存區通訊協定 (例如 iSCSI、FCP 等) 不適用於 Virtual SAN。
- Virtual SAN 與 vSphere 高度整合。與傳統儲存區比較，Virtual SAN 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 Virtual SAN。
- 專用儲存區管理員無需管理 Virtual SAN。vSphere 管理員反而可管理 Virtual SAN 環境。
- 藉由 Virtual SAN，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 Virtual SAN 叢集

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

視您的需求而定，您可以使用下列其中一種方式部署 Virtual SAN。

### Virtual SAN 就緒節點

Virtual SAN 就緒節點是適用於 VMware 合作夥伴 (例如 Cisco、Dell、Fujitsu、IBM 以及 Supermicro) 之 Virtual SAN 軟體的預先設定解決方案。此解決方案包含經過測試的、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 Virtual SAN 部署。如需適用於特定合作夥伴的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集

您可以透過選取列於 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集的相關資訊，請參閱 [第 3 章, “設計和調整 Virtual SAN 叢集大小,”](#) 第 23 頁。

## 與其他 VMware 軟體整合

在 Virtual SAN 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 Virtual SAN。就傳統資料存放區而言，vSphere HA 為 Virtual SAN 資料存放區上的虛擬機器提供相同層級的保護。當 vSphere HA 和 Virtual SAN 互動時，此保護層級會加強特定限制。如需有關整合 vSphere HA 和 Virtual SAN 的特定考量事項，請參閱 [“使用 Virtual SAN 和 vSphere HA,”](#) 第 51 頁。



## 與 VMware Horizon View 整合

您可以將 Virtual SAN 與 VMware Horizon View 整合。整合後，Virtual SAN 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 Virtual SAN 與 VMware Horizon 的相關資訊，請參閱《*VMware Horizon with View*》說明文件。如需設計 VMware Horizon View for Virtual SAN 及調整其大小的資訊，請參閱《*Horizon View 設計和大小調整指南*》。

## Virtual SAN 的限制

本主題討論 Virtual SAN 的限制。

使用 Virtual SAN 時，請注意下列限制：

- Virtual SAN 不支援主機參與多個 Virtual SAN 叢集。但是，Virtual SAN 主機可存取其他外部儲存區資源，但在任何時間可參與一個 Virtual SAN 叢集。
- Virtual SAN 不支援 vSphere DPM 和 Storage I/O Control。
- Virtual SAN 不支援 SCSI 保留區。
- Virtual SAN 不支援 RDM、VMFS、診斷磁碟分割及其他裝置存取功能。



## 啟用 Virtual SAN 的需求

啟動 Virtual SAN 之前，請確認您的環境符合所有需求。

本章節討論下列主題：

- “Virtual SAN 的硬體需求,” 第 19 頁
- “Virtual SAN 的叢集需求,” 第 20 頁
- “Virtual SAN 的軟體需求,” 第 20 頁
- “Virtual SAN 的網路需求,” 第 20 頁
- “授權需求,” 第 21 頁

### Virtual SAN 的硬體需求

確認您組織中的 ESXi 主機符合 Virtual SAN 硬體需求。

#### 儲存裝置需求

您的 Virtual SAN 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「Virtual SAN」章節中列出。

**表格 2-1. Virtual SAN 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>■ 在計算容許的故障次數之前，請先確認每個磁碟群組中的 Flash 快取裝置大小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 Virtual SAN 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>■ 對於所有 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

Virtual SAN 的記憶體需求取決於由 ESXi Hypervisor 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，以容納最多五個磁碟群組，且每個磁碟群組最多七個容量裝置。

## Flash 開機裝置

如果 ESXi 主機的記憶體等於或小於 512 GB，請將該主機從 USB、SD 或 SATADOM 裝置開機。當您從 USB 裝置或 SD 卡將 Virtual SAN 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，請將該主機從 SATADOM 或磁碟裝置開機。當您從 SATADOM 裝置將 Virtual SAN 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。

當您從 USB 裝置或 SD 卡將 ESXi 6.0 主機開機時，Virtual SAN 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 Virtual SAN 追蹤的唯一支援方法。注意，如果發生電源故障，則不會保留 Virtual SAN 追蹤記錄。

當您從 SATADOM 裝置將 ESXi 6.0 主機開機時，Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 的叢集需求

確認主機叢集滿足啟用 Virtual SAN 的需求。

- 您的 Virtual SAN 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「Virtual SAN」章節中列出。
- Virtual SAN 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“[Virtual SAN 叢集的設計考量事項](#),” 第 29 頁。
- 位於 Virtual SAN 叢集內的主機不能參與其他叢集。

## Virtual SAN 的軟體需求

確認您環境中的 vSphere 元件滿足使用 Virtual SAN 的軟體版本需求。

若要使用整組 Virtual SAN 功能，參與 Virtual SAN 叢集的 ESXi 主機必須是 6.0 版或更新版本。在將 Virtual SAN 從 5.5 版升級到 6.0 版期間，您可以保留磁碟格式版本 1.0，但無法使用許多新功能。Virtual SAN 6.0 及更新版本軟體支援所有磁碟上格式。

## Virtual SAN 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 Virtual SAN 的最低網路需求。

**表格 2-2.** Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 網路考量事項的相關資訊，請參閱“<a href="#">設計 Virtual SAN 網路</a>,” 第 30 頁。</p>
主機之間的連線	<p>Virtual SAN 叢集中的每台主機 (無論是否提供容量) 都必須具有適用於 Virtual SAN 流量的 VMkernel 網路介面卡。請參閱“<a href="#">設定 Virtual SAN 的 VMkernel 網路</a>,” 第 45 頁。</p>

**表格 2-2.** Virtual SAN 的網路需求 (繼續)

網路元件	需求
主機網路	Virtual SAN 叢集中的所有主機都必須連線至 Virtual SAN 第 2 層或第 3 層網路。
多點傳送	必須在處理第 2 層路徑和第 3 層路徑 (選擇性) 之 Virtual SAN 流量的實體交換器和路由器上啟用多點傳送。
IPv4 和 IPv6 支援	Virtual SAN 網路可同時支援 IPv4 和 IPv6。

## 授權需求

確認您擁有 Virtual SAN 的有效授權。

在生產環境中使用 Virtual SAN 需要一個指派給 Virtual SAN 叢集的特殊授權。

您可以將標準 Virtual SAN 授權指派給叢集，或者指派包含進階功能的授權。某些進階功能需要支援該功能的授權。進階功能包括所有 Flash 組態、軟體總和檢查碼、IOPS 限制、重複資料刪除與壓縮，以及延伸叢集。如需指派授權的相關資訊，請參閱“[設定 Virtual SAN 叢集的授權設定](#),” 第 49 頁。

授權容量必須涵蓋叢集中的 CPU 總數。



## 設計和調整 Virtual SAN 叢集大小

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

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

本章節討論下列主題：

- “設計和調整 Virtual SAN 儲存區元件大小,” 第 23 頁
- “設計和調整 Virtual SAN 主機大小,” 第 28 頁
- “Virtual SAN 叢集的設計考量事項,” 第 29 頁
- “設計 Virtual SAN 網路,” 第 30 頁
- “Virtual SAN 網路的最佳做法,” 第 31 頁
- “設計和調整 Virtual SAN 容錯網域大小,” 第 32 頁
- “使用開機裝置和 Virtual SAN,” 第 32 頁
- “在 Virtual SAN 叢集中持續性記錄,” 第 33 頁

### 設計和調整 Virtual SAN 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 Virtual SAN 中的容量 第 24 頁  
您可以調整 Virtual SAN 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。
- Virtual SAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項 第 25 頁  
針對 Virtual SAN 快取和所有 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。
- Virtual SAN 中 Flash 容量裝置的設計考量事項 第 26 頁  
為 Virtual SAN 所有 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。
- Virtual SAN 中磁碟的設計考量事項 第 27 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。
- Virtual SAN 中存放控制器的設計考量事項 第 27 頁  
包含可最有效地滿足效能和可用性需求之 Virtual SAN 叢集的主機上的存放控制器。

## 計劃 Virtual SAN 中的容量

您可以調整 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 磁碟上格式所需的額外負荷。

### 容許的故障次數

計劃 Virtual SAN 資料存放區的容量 (不包括虛擬機器的數目和其 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**容許的故障次數**與**容錯方法**屬性。

計劃和調整 Virtual SAN 的儲存區容量大小時，**容許的故障次數**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，如果**容錯方法**設為 **RAID-1 (鏡像) - 效能**且**容許的故障次數**設為 1，則虛擬機器可以使用約 50% 的原始容量。如果**容許的故障次數**設為 2，則可用容量約為 33%。如果**容許的故障次數**設為 3，則可用容量約為 25%。

但是，如果**容錯方法**設為 **RAID-5/6 (清除代碼) - 容量**且**容許的故障次數**設為 1，則虛擬機器可以使用約 75% 的原始容量。如果**容許的故障次數**設為 2，則可用容量約為 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 65 頁。

如需 Virtual SAN 儲存區原則中屬性的相關資訊，請參閱 [第 11 章, “使用 Virtual SAN 原則,”](#) 第 97 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 Virtual SAN 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**容許的故障次數**屬性。此屬性會直接影響叢集中主機上 VMDK 檔案的複本數目。

$$\text{datastore capacity} = \text{expected overall consumption} * (\text{Number of failures to tolerate} + 1)$$

- 3 估計 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，如果容許的故障次數設為 1，則 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 可能會建立構成物件之複本的配置。Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區中的儲存容量時，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，Virtual SAN 僅會套用虛擬機器首頁命名空間原則的容許的故障次數和強制佈建設定。計劃儲存空間，以符合指派給容許的故障次數大於 0 之虛擬機器首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 Virtual SAN 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。Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項

針對 Virtual SAN 快取和所有 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 Virtual SAN 儲存區的效能、容量、寫入持久性以及成本需求，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「Virtual SAN」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 Virtual SAN 的 SSD 裝置目前列出的容量上限。
- 寫入持久性。PCIe 或 SSD 裝置的寫入持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 和混合組態之寫入持久性需求的相關資訊，請參閱 *VMware Virtual SAN 設計和規模指南*。如需 PCIe 和 SSD 裝置之寫入持久性類別的相關資訊，請參閱 *VMware 相容性指南* 的〈Virtual SAN〉章節。

- 成本。PCIe 裝置成本通常比 SSD 裝置更高。

### Flash 裝置做為 Virtual SAN 快取

根據下列考量事項，針對寫入持久性、效能和可能的成長，設計 Virtual SAN 的 Flash 快取組態。

表格 3-1. 調整 Virtual SAN 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故障次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，主機的記憶體耗用量會增加。</p>
所有 Flash 組態	<p>在所有 Flash 組態中，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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>

## Virtual SAN 中 Flash 容量裝置的設計考量事項

為 Virtual SAN 所有 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 Virtual SAN 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「Virtual SAN」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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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〈Virtual SAN〉章節。

- 成本。PCIe 裝置成本通常比 SSD 裝置更高。

## 做為 Virtual SAN 容量的 Flash 裝置

在所有 Flash 組態中，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 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 Virtual SAN 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「Virtual SAN」章節中列出。
- 效能。SAS 和 NL-SAS 裝置的效能優於 SATA 磁碟。
- 容量。Virtual SAN 的 SAS、NL-SAS 和 SATA 磁碟容量可從 *VMware 相容性指南*「Virtual SAN」區段中取得。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 Virtual SAN 容量的磁碟

遵循下列準則，計劃磁碟組態：

- 為獲得最佳的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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故障次數屬性及每個物件的磁碟等量區數目屬性的值。如需適用於 Virtual SAN 的虛擬機器儲存區原則的相關資訊，請參閱 [第 11 章, “使用 Virtual SAN 原則,”](#) 第 97 頁。

## Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN。
- 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機大小

規劃 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集中主機的記憶體和 CPU 的大小。

**表格 3-2. 調整 Virtual SAN 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 Virtual SAN</li> </ul> <p>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。</p>
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>■ Virtual SAN 的 10% CPU 額外負荷</li> </ul>

### 主機網路

為 Virtual SAN 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 Virtual SAN。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 vSphere Distributed Switch for Virtual SAN 流量，以便透過使用 Network I/O Control 和 VLAN 隔離流量。
- 針對 Virtual SAN 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會出現故障。因此，Virtual SAN 會針對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。
  - 故障風險會分散到多個磁碟群組，在磁碟群組發生故障時，由於 Virtual SAN 重建的元件較少，因此效能得以提升。
- 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 Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 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 Virtual SAN 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故障次數屬性，以處理主機故障。叢集所需的主機數目計算方式如下： $2 * \text{number of failures to tolerate} + 1$ 。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 Virtual SAN 容錯網域大小”](#) 第 32 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故障次數設為 1 來僅容許一次主機故障。Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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**確保可存取性**資料撤除選項。**移轉全部資料**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

Virtual SAN 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，Virtual SAN 叢集會有下列缺點：

- 儲存效能的可預測性降低，因為 Virtual SAN 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 Virtual SAN 上部署 vCenter Server

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

## 設計 Virtual SAN 網路

考慮可以在 Virtual SAN 叢集中提供可用性、安全性和頻寬保證的網路功能。

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

## 網路容錯移轉和負載平衡

Virtual SAN 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。Virtual SAN 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，針對分散式交換器使用 LACP 連接埠通道

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。

Virtual SAN 不支援在同一個子網路上使用多個 VMkernel 介面卡。您可以在不同子網路上使用多個 VMkernel 介面卡，如其他 VLAN 或獨立的實體網狀架構。透過使用多個 VMkernel 介面卡提供可用性會產生組態成本，包括 vSphere 和網路基礎結構。透過整併實體網路介面卡提供的網路可用性需要較少的設定即可輕鬆實現。

## Virtual SAN 網路中的多點傳送考量事項

必須在實體交換器上啟用多點傳送，才能啟用活動訊號和 Virtual SAN 叢集中主機之間的中繼資料交換。您可以在實體交換器上設定 IGMP 窺探查詢器，以便僅透過連線至 Virtual SAN 主機網路介面卡的實體交換器連結埠傳遞多點傳送訊息。如果同一網路上有多個 Virtual SAN 叢集，則在生產期間部署其他 Virtual SAN 叢集之前，請變更新叢集的多點傳送位址，以便成員主機不會從其他叢集接收不相關的多點傳送訊息。如需為 Virtual SAN 叢集指派多點傳送位址的相關資訊，請參閱[“變更 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址”](#) 第 41 頁。

## 使用 Network I/O Control 為 Virtual SAN 配置頻寬

如果 Virtual SAN 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 Virtual SAN 所需的頻寬量。

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

- 設定保留，以便 Network I/O Control 保證 Virtual SAN 的實體介面卡上有最小頻寬可用。

- 設定共用率，以便在為 Virtual SAN 指派的實體介面卡變為飽和時，某些頻寬可用於 Virtual SAN，並且防止 Virtual SAN 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 Virtual SAN、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 Virtual SAN 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
Virtual SAN	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 Virtual SAN。

如需使用 vSphere Network I/O Control 為 Virtual SAN 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 Virtual SAN 流量

優先順序標籤是表示 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 流量

考慮在 VLAN 中隔離 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 網路的最佳做法

考慮 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。
- 對於所有 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 Virtual SAN 流量置於分散式交換器上並設定 Network I/O Control 以保證 Virtual SAN 的頻寬。

## 設計和調整 Virtual SAN 容錯網域大小

Virtual SAN 容錯網域功能指示 Virtual SAN 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

Virtual SAN 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 Virtual SAN 無法在故障後重新保護資料。在此情況下，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，Virtual SAN 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的容許的故障次數屬性，計算叢集中容錯網域的數目。

$$\text{number of fault domains} = 2 * \text{number of failures to tolerate} + 1$$

如果主機不是容錯網域的成員，Virtual SAN 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。如果將容許的故障次數設為 1，且容錯網域未啟用，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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故障次數。  
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 Virtual SAN

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

使用 4 GB 或更大的高品質 USB 或 SD 快閃磁碟機。

---

**備註** 如果 ESXi 主機的記憶體大小超過 512 GB，請將其從 SATADOM 或磁碟裝置開機。當您從 SATADOM 裝置將 Virtual SAN 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。此外，從磁碟開機的主機具有本機 VMFS。因此，必須針對 ESXi 開機分離不適用於 Virtual SAN 的磁碟。

---

### Virtual SAN 中的記錄資訊和開機裝置

當您從 USB 或 SD 裝置將 ESXi 開機時，記錄資訊和堆疊追蹤將在主機重新開機時遺失，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。

不應將記錄資訊儲存在 Virtual SAN 資料存放區上。Virtual SAN 叢集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 Virtual SAN 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。

## 在 Virtual SAN 叢集中持續性記錄

為 Virtual SAN 叢集中主機之記錄的持續性提供儲存區。

如果在 USB 或 SD 裝置上安裝 ESXi，並向 Virtual SAN 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性記錄。

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 Virtual SAN 準備新的或現有的叢集

在叢集上啟用 Virtual SAN 和開始將其用作虛擬機器儲存區之前，請提供正確運作 Virtual SAN 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 35 頁
- “[準備儲存區](#),” 第 36 頁
- “[為 Virtual SAN 提供記憶體](#),” 第 39 頁
- “[為 Virtual SAN 準備主機](#),” 第 39 頁
- “[Virtual SAN 和 vCenter Server 相容性](#),” 第 40 頁
- “[準備存放控制器](#),” 第 40 頁
- “[設定 Virtual SAN 網路](#),” 第 40 頁
- “[變更 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址](#),” 第 41 頁
- “[有關 Virtual SAN 授權的考量](#),” 第 42 頁

### 選取或確認儲存裝置的相容性

部署 Virtual SAN 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 Virtual SAN 相容，具體請參閱 *VMware 相容性指南*。

您可以從 Virtual SAN 相容性的數個選項中進行選擇。

- 使用 Virtual SAN 就緒節點伺服器，這是 OEM 廠商和 VMware 驗證過 Virtual SAN 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	執行 ESXi 的實體伺服器。
Virtual SAN	<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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 以及使用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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故障次數的要求。

儲存裝置必須滿足下列需求，以便 Virtual SAN 可對其進行宣告：

- 儲存裝置是 ESXi 主機的本機裝置。Virtual SAN 無法宣告遠端裝置。
- 儲存裝置沒有任何預先存在的磁碟分割資訊。
- 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 快取裝置必須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。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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故障次數的值。大於 0 的容許的故障次數可擴大裝置使用量。如果容許的故障次數設為 1，使用量將增加一倍。如果容許的故障次數設為 2，使用量將增加兩倍，以此類推。
- 透過檢查個別主機而不是整併的 Virtual SAN 資料存放區物件上的空間，來確認 Virtual SAN 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之主機上，但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 Virtual SAN 叢集中調整主機的重新保護和維護模式。
- 將 Virtual SAN 額外負荷視作可用儲存空間。
  - 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。
  - 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 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。

如需規劃 Virtual SAN 資料存放區容量的詳細資訊，請參閱 *VMware Virtual SAN 設計和規模指南*。

### Virtual SAN 原則對容量的影響

虛擬機器的 Virtual SAN 儲存區原則以多種方式影響容量裝置。

表格 4-1. Virtual SAN 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>容許的故障次數影響您必須為虛擬機器提供的實體儲存空間。容許的故障次數越多，可用性越高，您必須提供的空間也越多。</li> </ul> <p>將容許的故障次數設為 1 時，它會採用虛擬機器 VMDK 檔案的兩個複本。如果將容許的故障次數設為 1，50 GB 的 VMDK 檔案在不同主機上需要 100 GB 的空間。如果將容許的故障次數變更為 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。Virtual SAN 會重新建立受變更影響的新物件，所以在某個時間段，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，可用空間位於處於維護模式的主機上。有鑒於此，雖然 Virtual SAN 資料存放區指示有足夠的可用空間，資料存放區可能無法撤除虛擬機器物件。

## 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

確認您正在使用 Virtual SAN 6.0 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`。
- 若要將 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",
  "VSANUUID"  : "",
  "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",
    "VSANUUID"  : "",
    "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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 6.0 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 Virtual SAN，並宣告容量裝置。

## 為 Virtual SAN 提供記憶體

您必須根據計劃對應到 Virtual SAN 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 Virtual SAN 準備主機

在啟用 Virtual SAN 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「Virtual SAN」章節中列出。
- 確保至少有三台主機組成 Virtual SAN 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、在 *VMware 相容性指南* 的「Virtual SAN」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。

## Virtual SAN 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 Virtual SAN 支援的差異而發生潛在的錯誤。

為獲得 vCenter Server 和 ESXi 上 Virtual SAN 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 Virtual SAN 的需求在主機上設定存放控制器。

請確認 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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> 中檢查 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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大於或等於 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 Virtual SAN 網路

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

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 網路](#),” 第 30 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 Virtual SAN 6.0 和更新版本中，如果需要，您也可以在同一個第 3 層網路中連線主機。



## 在實體交換器上啟用 IP 多點傳送

確認已針對多點傳送流量設定實體交換器，以便主機可交換 Virtual SAN 中繼資料。在實體交換器上設定 IGMP 窺探查詢器，以只透過連線到 Virtual SAN 主機之實體交換器連接埠傳遞多點傳送訊息。

如果在同一個子網路中擁有多個 Virtual SAN 叢集，請為新增的叢集變更預設多點傳送位址。

## 在實體介面卡上專用網路頻寬

為 Virtual SAN 至少配置 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 Virtual SAN 流量，並在分散式交換器上使用 vSphere Network I/O Control，保留 Virtual SAN 的頻寬。

## 在虛擬交換器上設定連接埠群組

針對 Virtual SAN 在虛擬交換器上設定連接埠群組。

- 將 Virtual SAN 的實體介面卡做為作用中上行指派至連接埠群組。  
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 Virtual SAN 流量指派給 VLAN。

## 檢查 Virtual SAN 主機上的防火牆

Virtual SAN 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.** Virtual SAN 中主機上的連接埠

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

## 變更 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址

在相同第 2 層網路上包含數個 Virtual SAN 叢集的環境中，您必須針對每個叢集中的主機指派唯一的多點傳送位址，以便僅接收該叢集中主機的流量。

### 先決條件

- 如果要變更作用中 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址，則必須在該位址中停用 Virtual SAN。
- 確認已在主機上啟用 SSH。

**程序**

- 1 在 Virtual SAN 叢集中，開啟與主機的 SSH 連線。
- 2 若要識別 Virtual SAN 的 VMkernel 介面卡，請執行 `esxcli vsan network list` 主控台命令並寫下 VMkernel 介面卡識別碼。
- 3 若要變更 Virtual SAN 叢集的多點傳送位址，請對 Virtual SAN 的每個 VMkernel 介面卡執行 `esxcli vsan network set` 主控台命令。

```
esxcli vsan network ip set -i vmkX -d agent_group_multicast_address -u
master_group_multicast_address
```

例如，若要將主機 VMkernel 介面卡 `vmk1` 上的主要群組多點傳送位址和代理程式群組多點傳送位址分別設定為 224.2.3.5 和 224.2.3.6，請執行此命令。

```
esxcli vsan network ip set -i vmk1 -d 224.2.3.6 -u 224.2.3.5
```

**有關 Virtual SAN 授權的考量**

為 Virtual SAN 準備叢集時，檢閱 Virtual SAN 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。  
Virtual SAN 的授權或評估期到期後，您可以繼續使用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集使用進階功能 (例如重複資料刪除和壓縮或延伸叢集)，請確認這些功能在您的授權下可用。
- 新增主機到叢集和從叢集移除主機時，請考量叢集中 Virtual SAN 授權的 CPU 容量。

Virtual SAN 授權擁有每個 CPU 容量。將 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集

---

建立叢集或在現有叢集上啟用 Virtual SAN 時，可以啟動 Virtual SAN。

本章節討論下列主題：

- [“Virtual SAN 叢集的特性,” 第 43 頁](#)
- [“在建立 Virtual SAN 叢集之前,” 第 44 頁](#)
- [“啟用 Virtual SAN,” 第 45 頁](#)

### Virtual SAN 叢集的特性

在 Virtual SAN 環境上工作之前，您必須瞭解 Virtual SAN 叢集的特性。

Virtual SAN 叢集包含下列特性：

- 每個 vCenter Server 執行個體上可以有多個 Virtual SAN 叢集。可以使用單一 vCenter Server 管理多個 Virtual SAN 叢集。
- Virtual SAN 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。
- Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，磁碟用於容量和 Flash 裝置進行讀取和寫入快取。Virtual SAN 將 70% 的可用快取配置給讀取快取，30% 的可用快取配置給寫入緩衝區快取。在這個組態中，Flash 裝置做為讀取快取和寫入緩衝區。
- 在所有 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。在所有 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 Virtual SAN 叢集。Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集大小的最佳做法，請參閱[第 3 章, “設計和調整 Virtual SAN 叢集大小,” 第 23 頁](#)。

## 在建立 Virtual SAN 叢集之前

本主題提供建立 Virtual SAN 叢集之硬體和軟體需求的檢查清單。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。

### Virtual SAN 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 Virtual SAN 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. Virtual SAN 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組態的 ESXi 主機可指派到 Virtual SAN 叢集。為獲得最佳效果，請至少為 Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機大小</a>,”第 28 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 Virtual SAN 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。Virtual SAN 需要對您新增至 Virtual SAN 叢集之主機的本機快取和容量裝置獨佔存取，且無法與其他使用者共用這些裝置，例如，虛擬 Flash 檔案系統 (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 Virtual SAN 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>■ 對於混合式組態，確認 Virtual SAN 主機至少擁有 1 GbE 的專用頻寬。</li> <li>■ 對於所有 Flash 組態，確認 Virtual SAN 主機至少擁有 10 GbE 的頻寬。</li> </ul> <p>如需有關設計 Virtual SAN 網路的最佳做法和考量，請參閱“<a href="#">設計 Virtual SAN 網路</a>,”第 30 頁和“<a href="#">Virtual SAN 的網路需求</a>,”第 20 頁。</p>
Virtual SAN 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 Virtual SAN 授權金鑰有效。</li> <li>■ 若想使用所有 Flash 功能，您的授權必須支援此功能。</li> <li>■ 若想使用延伸叢集、重複資料刪除和壓縮等進階功能，您的授權必須支援這些功能。</li> <li>■ 確認您計劃使用之授權容量大小等於參與 Virtual SAN 叢集之主機中 CPU 總數目，且不僅僅是主機向叢集提供容量。如需 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集需求的詳細資訊，請參閱第 2 章，“[啟用 Virtual SAN 的需求](#),”第 19 頁。

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

## 啟用 Virtual SAN

若要使用 Virtual SAN，您必須建立主機叢集，並在叢集中啟用 Virtual SAN。

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

- Virtual SAN 叢集必須至少包含三台 ESXi 主機。若要使 Virtual SAN 叢集容許主機和裝置發生故障，則至少三台加入 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集移至另一個叢集之前，請確保目的地叢集已啟用 Virtual SAN。
- 若要存取 Virtual SAN 資料存放區，ESXi 主機必須是 Virtual SAN 叢集的成員。

啟用 Virtual SAN 之後，Virtual SAN 儲存區提供者將自動向 vCenter Server 登錄，同時將建立 Virtual SAN 資料存放區。如需儲存區提供者的相關資訊，請參閱《vSphere Storage》說明文件。

## 設定 Virtual SAN 的 VMkernel 網路

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

### 程序

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

已針對主機啟用 Virtual SAN 網路。

### 下一個

您可以啟用主機叢集中的 Virtual SAN。

## 建立 Virtual SAN 叢集

建立叢集時可以啟用 Virtual SAN。

### 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 Virtual SAN **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 將主機新增到 Virtual SAN 叢集。請參閱 [“將主機新增到 Virtual SAN 叢集,”](#) 第 88 頁。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 會建立 Virtual SAN 資料存放區，並登錄 Virtual SAN 儲存區提供者。Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區。請參閱 [“檢視 Virtual SAN 資料存放區,”](#) 第 50 頁。

確認已登錄 Virtual SAN 儲存區提供者。請參閱 [“檢視 Virtual SAN 儲存區提供者,”](#) 第 99 頁。

如果您使用手動模式宣告儲存裝置，請宣告裝置或建立磁碟群組。請參閱 第 9 章, [“Virtual SAN 叢集中的裝置管理,”](#) 第 77 頁。

設定 Virtual SAN 叢集。請參閱 [“為 Virtual SAN 設定叢集,”](#) 第 46 頁。

## 為 Virtual SAN 設定叢集

您可使用 [設定 Virtual SAN] 精靈來完成 Virtual SAN 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 Virtual SAN] 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**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 Virtual SAN 下，選取**一般**，然後按一下**設定**，開啟 [設定 Virtual SAN] 精靈。

## 4 選取 Virtual SAN 功能。

- a 選取必須以哪個模式來宣告儲存裝置。

選項	描述
<b>自動</b>	針對 Virtual SAN 宣告包含主機上的所有空白裝置。處於自動模式下的 Virtual SAN 只會宣告叢集中 ESXi 主機上的本機裝置。您可以手動新增任何遠端非共用裝置。
<b>手動</b>	需要手動宣告包含主機上的裝置。主機上的新裝置不會新增到 Virtual SAN。使用手動模式，將裝置組織整理成磁碟群組有兩種方式：半自動和手動。 <b>備註</b> 使用此模式時，會建立 Virtual SAN 資料存放區，其初始大小為零位元組。手動宣告裝置之前，資料存放區仍無法使用。

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

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

- c 選取叢集的容錯模式。

選項	描述
<b>不設定</b>	單一站台 Virtual SAN 叢集所用的預設設定。
<b>2 主機 Virtual SAN 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叢集，提供容錯功能。請將 <b>允許的故障次數</b> 原則設為 1。
<b>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故障的 Virtual SAN 主機。將一或多台主機指派至每個容錯網域。

## 5 按下一步。

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

- 7 (選擇性) 如果您選擇使用手動模式來宣告磁碟，請宣告供叢集使用的磁碟，然後按
- 下一步**
- 。

- 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集中的容錯網域](#)”第 92 頁。

如需延伸叢集的詳細資訊，請參閱第 6 章, “[使用延伸叢集在兩個站台間延伸資料存放區](#),” 第 53 頁。

- 9 在即將完成頁面上，檢閱組態並按一下
- 完成**
- 。

## 編輯 Virtual SAN 設定

您可以透過編輯 Virtual SAN 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，或是變更宣告磁碟的方法，可以編輯現有 Virtual SAN 叢集的設定。如果您啟用重複資料刪除和壓縮，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 Virtual SAN 主機叢集。

- 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**。
- 在 [已開啟 Virtual SAN] 下，按一下**編輯**。
- (選擇性) 選取必須宣告儲存裝置的模式。

選項	描述
<b>自動</b>	針對 Virtual SAN 宣告包含主機上的所有空白裝置。處於自動模式下的 Virtual SAN 只會宣告叢集中 ESXi 主機上的本機裝置。您可以手動新增任何遠端非共用裝置。
<b>手動</b>	需要手動宣告包含主機上的裝置。主機上的新裝置不會新增到 Virtual SAN。使用手動模式，將裝置組織整理成磁碟群組有兩種方式：半自動和手動。 <b>備註</b> 使用此模式時，會建立 Virtual SAN 資料存放區，其初始大小為零位元組。手動宣告裝置之前，資料存放區仍無法使用。

- (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**已啟用**。  
Virtual SAN 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。
- 按一下**確定**。

## 在現有叢集上啟用 Virtual SAN

您可以編輯叢集內容，為現有叢集啟用 Virtual SAN。

在叢集上啟用 Virtual SAN 後，您無法將 Virtual SAN 主機從啟用 Virtual SAN 的叢集移到 non-Virtual SAN 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 Virtual SAN 的需求”](#) 第 19 頁。

### 程序

- 在 vSphere Web Client 中，導覽至現有的主機叢集。
- 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**，然後按一下**編輯**，編輯叢集設定。
- 選取要宣告的儲存裝置模式。

選項	描述
<b>自動</b>	針對 Virtual SAN 宣告包含主機上的所有空白裝置。處於自動模式下的 Virtual SAN 只會宣告叢集中 ESXi 主機上的本機裝置。您可以手動新增任何遠端非共用裝置。
<b>手動</b>	需要手動宣告包含主機上的裝置。主機上的新裝置不會新增到 Virtual SAN。使用手動模式，將裝置組織整理成磁碟群組有兩種方式：半自動和手動。 <b>備註</b> 使用此模式時，會建立 Virtual SAN 資料存放區，其初始大小為零位元組。手動宣告裝置之前，資料存放區仍無法使用。

- 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**已啟用**。  
Virtual SAN 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。
- 按一下**確定**。



## 下一個

如果您使用手動模式宣告儲存裝置，請宣告裝置或建立磁碟群組。請參閱 [第 9 章, “Virtual SAN 叢集中的裝置管理,”](#) 第 77 頁。

## 停用 Virtual SAN

您可以關閉主機叢集的 Virtual SAN。

停用 Virtual SAN 叢集時，位於共用 Virtual SAN 資料存放區上的所有虛擬機器都將變為無法存取。如果計劃在 Virtual SAN 處於停用狀態時使用虛擬機器，請確定在停用 Virtual SAN 叢集之前將虛擬機器從 Virtual SAN 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**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**，然後按一下**編輯**，編輯 Virtual SAN 設定。
- 4 取消選取 Virtual SAN **開啟**核取方塊。

## 設定 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集指派授權。

如果您升級、合併或分割 Virtual SAN 授權，則必須為 Virtual SAN 叢集指派新授權。將 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集的授權使用率。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 Virtual SAN 時，您可以在評估模式下使用 Virtual SAN 來深入瞭解其功能。評估期在啟用 Virtual SAN 時開始，並於 60 天後到期。若要使用 Virtual SAN，您必須在評估期到期之前對叢集進行授權。與 vSphere 授權一樣，Virtual SAN 授權的容量以 CPU 為單位。某些進階功能 (例如所有 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 Virtual SAN 授權，必須擁有對 vSphere Web Client 執行所在的 vCenter Server 系統的 **Global.Licenses** 權限。

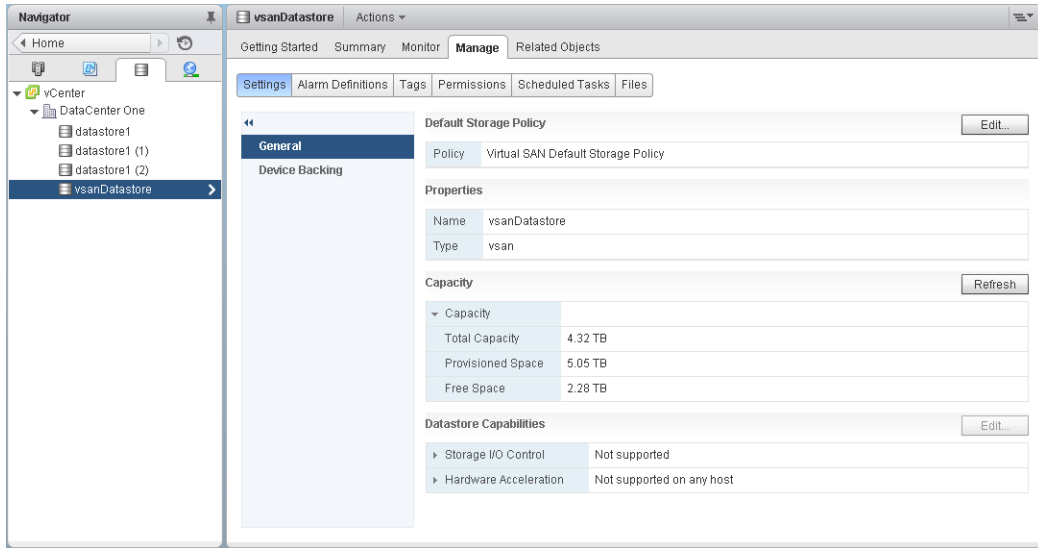
### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至已啟用 Virtual SAN 的叢集。
- 2 在**管理**索引標籤中，按一下**設定**。
- 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**。
  - 建立新的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區

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



### 先決條件

啟動 Virtual SAN 並設定磁碟群組。

### 程序

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

Virtual SAN 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。

會為中繼資料配置一些容量，對於磁碟上格式 1.0，每個容量裝置約 1 GB；對於磁碟上格式 2.0，每個裝置約 1% - 2% 的容量。磁碟上格式 3.0 版通常要求每個裝置不超過 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 Virtual SAN 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 Storage*》說明文件。

## 使用 Virtual SAN 和 vSphere HA

您可以在同一叢集中啟用 vSphere HA 和 Virtual SAN。就傳統資料存放區而言，vSphere HA 為 Virtual SAN 資料存放區上的虛擬機器提供相同層級的保護。當 vSphere HA 和 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集設定四台主機。

### 網路差異

Virtual SAN 使用其自己的邏輯網路。為同一個叢集啟用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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** 您必須停用 vSphere HA，然後再在叢集上啟用 Virtual SAN。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 Virtual SAN 時 vSphere HA 網路中的差異。

**表格 5-2. vSphere HA 網路差異**

	Virtual SAN 已啟用	Virtual SAN 已停用
vSphere HA 使用的網路	Virtual SAN 儲存區網路	管理網路
活動訊號資料存放區	掛接到多個主機的資料存放區，而不是 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 網路組態，vSphere HA 代理程式不會自動獲取新網路設定。若要變更 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 規則集中容許的故障次數的對應原則設定相協調，且不得低於 vSphere HA 許可控制設定保留的容量。例如，如果 Virtual SAN 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只能等於一個或兩個主機故障。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，使用容許的故障次數原則時，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。

## Virtual SAN 和 vSphere HA 在多台主機發生故障時的行為

在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 虛擬機器以容許一台主機發生故障。虛擬機器在一個 Virtual SAN 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。

# 使用延伸叢集在兩個站台間延伸資料存放區

# 6

您可以建立跨兩個地理位置 (或站台) 的延伸叢集。延伸叢集可讓您在兩個站台間延伸 **Virtual SAN** 資料存放區，將其做為延伸儲存區使用。如果其中一個站台發生故障或進行排定的維護作業，延伸叢集可繼續正常運作。

本章節討論下列主題：

- “[延伸叢集簡介](#),” 第 53 頁
- “[延伸叢集設計考量事項](#),” 第 55 頁
- “[使用延伸叢集的最佳做法](#),” 第 55 頁
- “[延伸叢集的網路設計](#),” 第 56 頁
- “[設定 Virtual SAN 延伸叢集](#),” 第 56 頁
- “[變更慣用容錯網域](#),” 第 57 頁
- “[取代見證主機](#),” 第 57 頁
- “[部署 Virtual SAN 見證應用裝置](#),” 第 58 頁
- “[將延伸叢集轉換為標準 Virtual SAN 叢集](#),” 第 59 頁

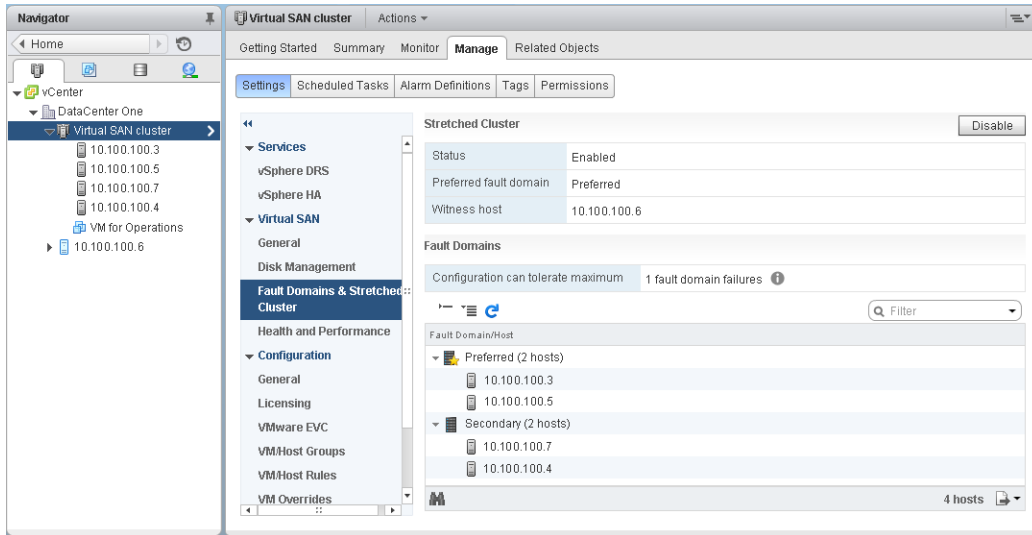
## 延伸叢集簡介

延伸叢集可將 **Virtual SAN** 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，**Virtual SAN** 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。

**Virtual SAN** 延伸叢集一次可容許一個連結故障，而不會出現資料不可用情況。連結故障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，**Virtual SAN** 會自動切換到完全運作的站台。

每個延伸叢集均包含兩個站台，以及一台位於第三站台上的見證主機。指定一個站台為慣用站台，另一個站台則為次要或非慣用站台。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。



如需有關使用延伸叢集的詳細資訊，請參閱《Virtual SAN 延伸叢集指南》。

## 見證主機

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。在這種情況下，見證主機通常使用慣用站台構建一個 Virtual SAN 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 Virtual SAN 延伸叢集。
- 見證主機必須至少有一個已啟用 Virtual SAN 流量且已連線至叢集中所有主機的 VMkernel 介面卡。
- 見證主機必須是獨立主機，且不是任何已啟用 Virtual SAN 的 vCenter 叢集的成員。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。

**備註** 只會將中繼資料傳送至見證主機，並且該資料未加密。若您考慮保護與見證主機之間的通訊，請遵循貴公司原則。

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。

## 延伸叢集設計考量事項

使用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 磁碟格式](#)”第 72 頁。
- 將延伸叢集容許的故障次數設為 1 (FTT=1)。
- Virtual SAN 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 Virtual SAN 從所有主機收集足夠的資訊後再啟動重新設定作業。
- 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 Virtual SAN 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。直到磁碟分割站台重新加入叢集前，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 Virtual SAN 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

延伸叢集中的所有三個站台跨管理網路和 Virtual SAN 網路彼此通訊。兩個資料站台中的虛擬機器跨通用虛擬機器網路彼此通訊。

Virtual SAN 延伸叢集必須符合特定的基本網路需求。

- 管理網路需要所有三個站台之間能使用第 2 層延伸網路或第 3 層網路彼此連線。
- Virtual SAN 網路需要所有三個站台之間能彼此連線。VMware 建議讓兩個資料站台之間使用第 2 層延伸網路，讓這些資料站台與見證主機之間使用第 3 層網路。
- 虛擬機器網路需要資料站台之間彼此能連線，而不與見證主機連線。VMware 建議讓資料站台之間使用第 2 層延伸網路。萬一發生故障，虛擬機器不需要取得新的 IP 位址就能在遠端站台上作業。
- vMotion 網路需要資料站台之間能彼此連線，而不與見證主機連線。VMware 支援讓資料站台之間使用第 2 層延伸網路或第 3 層網路。

### 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，則請注意，每個 ESXi 主機都包含具有單一預設閘道的預設 TCP/IP 堆疊。預設路由通常是與管理網路 TCP/IP 堆疊相關聯。

管理網路和 Virtual SAN 網路可能互相隔離。例如，管理網路可能在實體 NIC 0 上使用 vmk0，而 Virtual SAN 網路則在實體 NIC 1 上使用 vmk2 (將不同的網路介面卡用於兩個不同的 TCP/IP 堆疊)。此組態的特徵是，Virtual SAN 網路沒有預設閘道。

假設 Virtual SAN 網路是透過第 2 層廣播網域 (例如 172.10.0.0) 在兩個資料站台上延伸，而見證主機是位於另一個廣播網域 (例如 172.30.0.0)。如果某個資料站台上的 VMkernel 介面卡嘗試連線到見證主機上的 Virtual SAN 網路，則連線會失敗，因為 ESXi 主機上的預設閘道是與管理網路相關聯，而管理網路並無路由可連到 Virtual SAN 網路。

您可以使用靜態路由來解決此問題。定義新的路由項目，指出要採取哪條路徑連到特定網路。針對延伸叢集上的 Virtual SAN 網路，您可以新增靜態路由，以確保所有主機之間都能彼此正確通訊。

例如，您可以在每個資料站台上的主機中新增一條靜態路由，讓連到 172.30.0.0 見證網路的要求能透過 172.10.0.0 介面路由轉送。同時另在見證主機中新增一條靜態路由，讓連到資料站台 172.10.0.0 網路的要求能透過 172.30.0.0 介面路由轉送。

---

**備註** 如果您使用靜態路由，則必須手動為任何站台中新增的 ESXi 主機新增靜態路由，這些主機才能在整個叢集中進行通訊。如果您取代見證主機，則必須更新靜態路由組態。

---

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

## 設定 Virtual SAN 延伸叢集

設定延伸至兩個地理位置或站台的 Virtual SAN 叢集。

### 先決條件

- 確認您至少擁有三台主機：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。確認見證主機不屬於 Virtual SAN 叢集的一部分。
- 確認見證主機空白，不包含任何元件。若要將現有的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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 Virtual SAN 延伸叢集成員的見證主機，並按**下一步**。  
為要在見證主機上宣告的儲存裝置選取模式，然後按**下一步**。

選項	描述
<b>自動</b>	針對 Virtual SAN 宣告包含主機上的所有空白裝置。處於自動模式下的 Virtual SAN 只會宣告叢集中 ESXi 主機上的本機裝置。您可以手動新增任何遠端非共用裝置。
<b>手動</b>	需要手動宣告包含主機上的裝置。主機上的新裝置不會新增到 Virtual SAN。使用手動模式，將裝置組織整理成磁碟群組有兩種方式：半自動和手動。 <b>備註</b> 使用此模式時，會建立 Virtual SAN 資料存放區，其初始大小為零位元組。手動宣告裝置之前，資料存放區仍無法使用。

- 8 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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。

## 取代見證主機

您可以取代 Virtual SAN 延伸叢集的見證主機。

移除現有見證主機，然後新增見證主機。

**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 Virtual SAN 叢集。

- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 4 按一下**停用**按鈕。
- 5 按一下**是**確認見證主機移除。  
見證主機已移除，而叢集也變成具有兩個容錯網域的正常 Virtual SAN 叢集。
- 6 按一下延伸叢集的**設定**按鈕以開啟延伸叢集組態精靈，然後使用新的見證主機重新設定延伸叢集。

## 部署 Virtual SAN 見證應用裝置

特定 Virtual SAN 組態 (例如延伸叢集) 需要見證主機。您可部署 Virtual SAN 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 Virtual SAN 見證。

部署和設定 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN VMkernel 介面。

## 設定見證應用裝置上的 Virtual SAN 網路

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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

## 將延伸叢集轉換為標準 Virtual SAN 叢集

您可解除委任延伸叢集並將其轉換為標準 Virtual SAN 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 Virtual SAN 延伸叢集。
- 2 停用延伸叢集。
  - a 按一下**設定**索引標籤。
  - b 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
  - 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 **Virtual SAN**。
  - b 在 [Virtual SAN] 下，按一下**健全狀況**，然後按一下 **Virtual SAN 物件健全狀況**。
  - c 按一下**立即修復物件**。

Virtual SAN 會在叢集內重新建立見證元件。



## 增加 Virtual SAN 叢集中的空間效率

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：

- “Virtual SAN 空間效率簡介,” 第 61 頁
- “使用重複資料刪除和壓縮,” 第 61 頁
- “使用 RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼,” 第 65 頁
- “RAID 5 或 RAID 6 設計考量,” 第 66 頁

### Virtual SAN 空間效率簡介

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 Virtual SAN 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

Virtual SAN 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 Virtual SAN 所有 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。Virtual SAN 會先套用重複資料刪除後套用壓縮，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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 所有 Flash 叢集或編輯現有 Virtual SAN 所有 Flash 叢集時，啟用重複資料刪除和壓縮。如需建立和編輯 Virtual SAN 叢集的詳細資訊，請參閱“啟用 Virtual SAN,” 第 45 頁。

當您啟用或停用重複資料刪除和壓縮時，Virtual SAN 會對每個主機上的每個磁碟群組執行回復重新格式化。視 Virtual SAN 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。

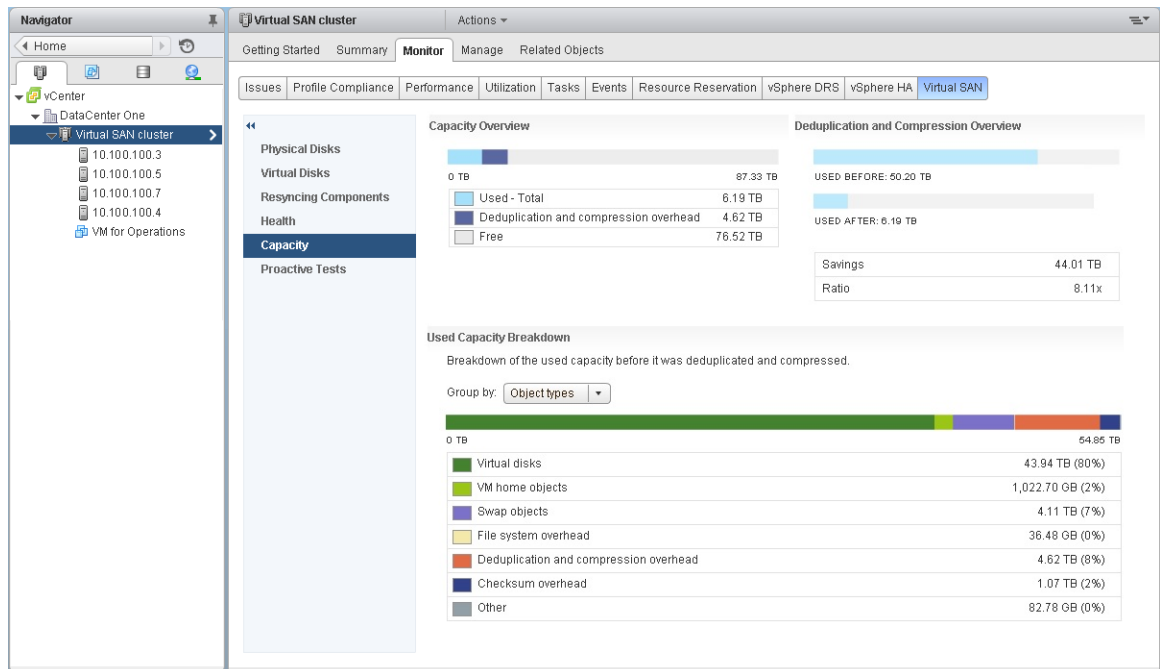
## 如何使用重複資料刪除和壓縮管理叢集中的磁碟

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 **Virtual SAN [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 Virtual SAN 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間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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。
- Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮

您可在設定新的 Virtual SAN 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 [Virtual SAN] 下，選取**一般**並按一下**設定 Virtual SAN** 按鈕。
- 4 在叢集上設定重複資料刪除和壓縮。
  - a 在 **Virtual SAN 功能** 頁面上，選取 [重複資料刪除和壓縮] 下的**啟用**核取方塊。  
[磁碟宣告] 會自動變更為 [手動]。
  - b (選擇性) 為您的虛擬機器啟用減少冗餘。  
請參閱 [“減少 Virtual SAN 叢集的虛擬機器冗餘,”](#) 第 64 頁。
- 5 在**宣告磁碟**頁面上，指定要為 Virtual SAN 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 選取要用作快取的 Flash 裝置，然後按一下**宣告快取層**圖示 ( )。
- 6 完成叢集設定。

### 下一個

在您的全 Flash 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮後，您可將磁碟宣告變更為自動。

## 在現有 Virtual SAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮

您可透過編輯現有 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**。

- 4 在 [已開啟 Virtual SAN] 窗格中，按一下**編輯**按鈕。
- 5 設定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**已啟用**。
  - c (選擇性) 為您的虛擬機器啟用減少冗餘。  
請參閱 [“減少 Virtual SAN 叢集的虛擬機器冗餘,”](#) 第 64 頁。
  - d 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，Virtual SAN 會變更叢集之各磁碟群組上的磁碟格式。為了完成此變更，Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集上停用重複資料刪除和壓縮。

在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**。
- 4 在 [已開啟 Virtual SAN] 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，Virtual SAN 會變更叢集之各磁碟群組上的磁碟格式。若要完成此變更，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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故障數。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，Virtual SAN 會還原完全符合性和冗餘。

## 在啟用了重複資料刪除和壓縮時新增或移除磁碟

在啟用了重複資料刪除和壓縮的情況下新增磁碟至 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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所有 Flash 叢集上設定 RAID 5。可以在具有六個或更多容錯網域的所有 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，對於透過容許的故障次數值為 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	容許的故障次數	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**，並將容許的故障次數設定為 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**，並將容許的故障次數設定為 2。RAID 5 或 RAID 6 糾刪編碼不支援容許的故障次數值為 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 11 章，“使用 Virtual SAN 原則”，第 97 頁。

## RAID 5 或 RAID 6 設計考量

當您在 Virtual SAN 叢集中設定 RAID 5 或 RAID 6 清除代碼時，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 Virtual SAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，可節省更多空間。

# 升級 Virtual SAN 叢集

升級 Virtual SAN 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。

---

Virtual SAN 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 69 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 的完整功能集。請參閱“[使用 RVC 升級 Virtual SAN 磁碟格式](#),” 第 73 頁。

本章節討論下列主題：

- “[升級 Virtual SAN 前](#),” 第 67 頁
- “[升級 vCenter Server](#),” 第 68 頁
- “[升級 ESXi 主機](#),” 第 69 頁
- “[關於 Virtual SAN 磁碟格式](#),” 第 70 頁
- “[確認 Virtual SAN 叢集升級](#),” 第 74 頁
- “[使用 RVC 升級命令選項](#),” 第 74 頁

## 升級 Virtual SAN 前

計劃和設計您的升級為保全。在您嘗試升級 Virtual SAN 之前，請確保您的環境符合 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 Virtual SAN 6.2 前，請先審閱重要需求。

**表格 8-1. 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 Virtual SAN 6.0 與更新版本的支援，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> 。
Virtual SAN 版本	確認使用的是最新版本的 Virtual SAN。如果您目前正在執行 Beta 版並計劃將 Virtual SAN 升級至 6.2，升級將失敗。從 Beta 版升級時，必須執行 Virtual SAN 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數量，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。
Virtual SAN 磁碟格式	<p>確認您具有足夠的可用容量來升級磁碟格式。若要升級磁碟上格式，您的可用空間量必須等於最大磁碟群組的已耗用容量。此空間在磁碟群組 (目前正在轉換的磁碟群組除外) 上必須可供使用。</p> <p>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 Virtual SAN 磁碟格式時，確認主機不處於維護模式。Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式”第 91 頁。</p>
Virtual SAN 主機	<p>請確認您已將 Virtual SAN 主機置於維護模式下，並選取了<b>確保可存取性</b>或<b>移轉全部資料</b>選項。</p> <p>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 Virtual SAN 時，預設撤除模式為<b>確保可存取性</b>。使用<b>確保可存取性</b>模式時，您的資料不會受到完全保護，如果在升級 Virtual SAN 時出現故障，則可能會發生未預期的資料遺失問題。不過，<b>確保可存取性</b>模式的速度快於<b>移轉全部資料</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 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式”第 91 頁。</p>
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 Virtual SAN 使用時，請參考以下建議：

- 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 Virtual SAN 未宣告該裝置。
- 當您從 SATADOM 裝置將 Virtual SAN 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。

## 升級 vCenter Server

Virtual SAN 升級期間要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 和更新版本。vCenter Server 升級包含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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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**確保可存取性**。如果使用此模式且在升級 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式,” 第 91 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 Virtual SAN 叢集中的 ESXi 5.5 或更新版本主機開始升級路徑。
- 2 根據您的需求選取**確保可存取性**或**移轉全部資料**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**確保可存取性**。此模式的速度快於**移轉全部資料**模式。但是，**確保可存取性**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。
- 3 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。
- 4 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。

- 5 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 Virtual SAN 叢集中有多台主機，可以使用 vSphere Update Manager 升級剩餘的主機。
- 6 結束維護模式。

## 下一個

- 1 (選擇性) 升級 Virtual SAN 磁碟格式。請參閱 [“使用 RVC 升級 Virtual SAN 磁碟格式”](#) 第 73 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 Virtual SAN 磁碟格式

磁碟格式升級是選擇性的，且如果使用舊版磁碟格式，Virtual SAN 叢集便會繼續順暢執行。

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 Virtual SAN 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，磁碟群組中每個裝置中的所有資料會撤除，且該磁碟群組會從 Virtual SAN 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 Virtual SAN 中。

當您起始磁碟上格式的升級時，Virtual SAN 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 8-2. 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。Virtual SAN 確認不存在任何可能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>■ 自動磁碟宣告已停用。</li> <li>■ 所有物件皆可供存取。</li> </ul>
5 - 10%	磁碟群組升級。Virtual SAN 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。
10 - 15%	物件重新調整。Virtual SAN 修改所有物件的配置以確保將其適當調整。對於具有幾個快照的小型系統，此程序可能需要幾分鐘的時間；但是對於具有許多快照、許多分散寫入以及許多未調整物件的大型系統，此程序需要很多小時甚至幾天的時間。

表格 8-2. 升級程序 (繼續)

完成百分比	描述
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 數目和系統使用量而有所不同。接近其 I/O 容量之系統的傳輸速度非常緩慢。
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>允許減少的冗餘</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 [Virtual SAN 叢集中監控重新同步工作](#)”第 108 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：

- 如果正在升級包含三台主機 (其中每台主機包含一個磁碟群組) 的 Virtual SAN 叢集，且您想要執行全部撤除以防止可導致資料遺失的潛在故障，設定了**容許的故障次數**大於零之物件的撤除會失敗。原因是，包含三台主機的叢集無法重新保護正在使用僅兩台主機之資源完全撤除的磁碟群組。例如，當**容許的故障次數**設為 1 時，Virtual SAN 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於單獨的主機上。

對於包含三台主機的叢集，您必須選擇**確保可存取性**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。

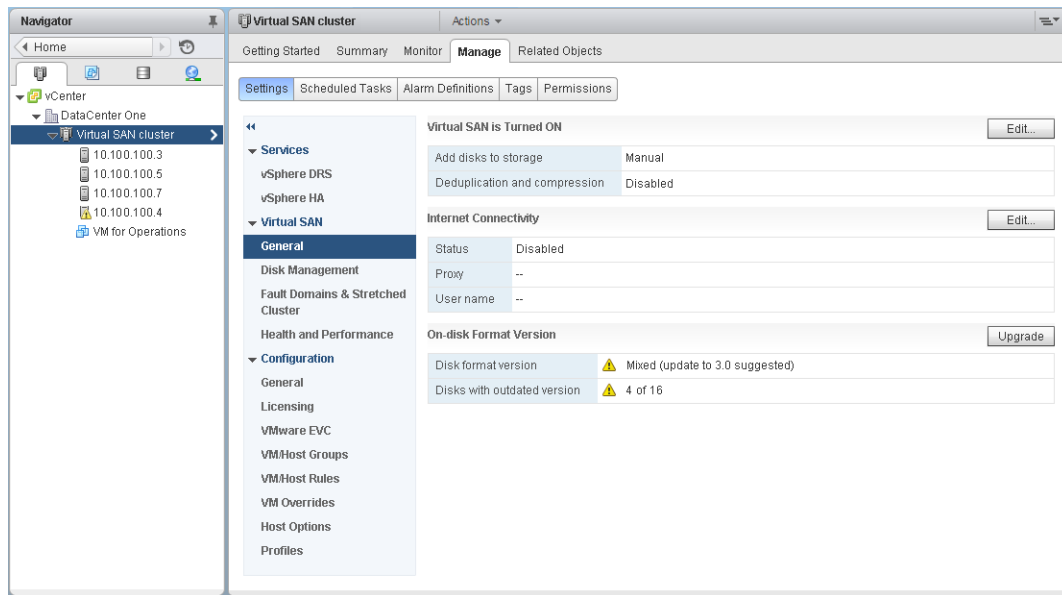
- 使用包含三台主機的叢集或升級包含有限資源的 Virtual SAN 時，請執行包含選項的 RVC 命令 `vsan.ondisk_upgrade --allow-reduced-redundancy`，以允許虛擬機器在升級期間可於減少的冗餘模式下運作。
- 使用 `--allow-reduced-redundancy` 命令選項意味著某些虛擬機器在移轉期間可能無法容許故障。此減少的故障容限還會導致資料遺失。升級完成後，Virtual SAN 會還原完全符合性和冗餘。升級期間，虛擬機器的符合性狀態和其冗餘會暫時不符合標準。完成升級和結束所有重建工作後，虛擬機器將符合標準。
- 在升級進行中時，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 Virtual SAN 磁碟格式

完成升級 Virtual SAN 主機後，您可以執行磁碟格式升級。



**備註** 如果在現有的 Virtual SAN 叢集上啟用重複資料刪除和壓縮，則磁碟上格式會自動升級至最新版本，並且不需要此程序。您可以避免將磁碟群組重新格式化兩次。請參閱“[編輯 Virtual SAN 設定](#)”第 47 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，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。當 Virtual SAN 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。
- 確認 Virtual SAN 叢集中目前沒有進行元件重建工作。請參閱“[在 Virtual SAN 叢集中監控重新同步工作](#)”第 108 頁。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，選取**一般**。
- 4 在磁碟上格式版本下，按一下**升級**。



- 5 在 [升級] 對話方塊中按一下 **是** 以執行磁碟上格式的升級。

Virtual SAN 會針對叢集中的每個磁碟群組執行回復重新開機。[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，版本過時的磁碟將為 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 Virtual SAN 磁碟格式

完成升級 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集中正在執行的 ESXi 主機版本為 6.0 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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`

命令列出 Virtual SAN 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 Virtual SAN 磁碟格式升級

完成磁碟格式升級後，您必須確認 Virtual SAN 叢集是否使用新的磁碟格式。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定 > Virtual SAN > 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 Virtual SAN 叢集升級

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

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**，確認已列出 Virtual SAN。
  - ◆ 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 Virtual SAN 叢集升級。例如，您可以將磁碟格式降級，也可以消除物件版本升級。

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 8-3. 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 Virtual SAN 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>--downgrade-format, -d:</code>	用於將磁碟格式和檔案系統降級。僅在 Virtual SAN 叢集中沒有版本 2.0 或 3.0 物件時使用。此選項也會在所選主機上停用 Virtual SAN 檔案系統版本 2.0 或 3.0，並限制建立以該版本為基礎的磁碟群組。

**表格 8-3.** 升級命令選項 (繼續)

選項	描述
<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，Virtual SAN 會還原完全符合性和冗餘。
<code>--force, -f</code>	用於啟用強制繼續並自動回答所有確認問題。
<code>--help, -h</code>	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》。



## Virtual SAN 叢集中的裝置管理

---

您可以在 Virtual SAN 叢集中執行各種裝置管理工作。您可以建立混合或所有 Flash 磁碟群組，讓 Virtual SAN 可以針對容量和快取自動宣告裝置、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 77 頁
- [“使用個別裝置,”](#) 第 80 頁

### 管理磁碟群組和裝置

當您在叢集上啟用 Virtual SAN 時，選擇磁碟宣告模式以將裝置組織整理成群組。

#### 自動模式

在自動模式下，Virtual SAN 會自動探索和宣告每台主機上的所有本機、空白和可用裝置，且在叢集中的每台主機上將其組織整理成預設磁碟群組 (包含一個快取裝置和一或多個容量裝置)。如果將更多容量新增至主機或將具有容量的新主機新增至 Virtual SAN 叢集，則主機上的本機儲存區將由 Virtual SAN 自動宣告，同時 Virtual SAN 資料存放區的容量總計會增加。處於自動模式下的 Virtual SAN 只會宣告叢集中 Virtual SAN 主機上的本機裝置。在所有 Flash 叢集中，您必須手動標記要用於容量的 Flash 裝置。在沒有任何 HDD 磁碟的環境中，如果未針對容量 Flash 標記任何 Flash 磁碟，則處於自動模式下的 Virtual SAN 不會宣告任何磁碟，也不會建立任何磁碟群組。請參閱[“使用 ESXCLI 將 Flash 裝置標記為容量裝置,”](#) 第 37 頁或[“使用 RVC 將 Flash 裝置標記為容量,”](#) 第 38 頁。

---

**備註** 當主機使用 SAS 控制器時，Virtual SAN 可能會將某些裝置識別為遠端，且無法自動宣告裝置為本機，因此這些裝置顯示為遠端。對於這些裝置，您可以手動建立磁碟群組，即使將叢集設定為自動宣告磁碟也是如此。您也可以手動新增任何遠端非共用裝置。

---

Virtual SAN 自動宣告裝置之後，便會建立 Virtual SAN 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 (一些用於中繼資料的額外負荷容量除外)。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。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 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。

## 手動模式

在手動模式下，您必須手動指定要用於 Virtual SAN 資料存放區的每台主機以及每個裝置。您可以使用半自動或手動方式將裝置組織整理成磁碟群組。

使用半自動方式時，Virtual SAN 會宣告您指定的裝置並將其組織整理成預設磁碟群組。

使用手動方式時，您定義磁碟群組，然後個別地選取每個磁碟群組中要包含的裝置。在您手動建立磁碟群組時，請考慮 Flash 快取與已耗用容量的比率。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)。

在手動模式下，Virtual SAN 叢集初始包含一個已耗用零位元組的 Virtual SAN 資料存放區。

當您在每台主機上建立磁碟群組並向每個磁碟群組新增至少一個快取裝置和一個或多個容量裝置時，資料存放區的大小會隨著新增至叢集的實體容量而成長。Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 主機新增至手動模式下設定的 Virtual SAN 叢集，則該主機中的本機儲存區不會自動新增至 Virtual SAN 資料存放區。您必須手動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。



---




手動模式提供半自動方式和手動方式來宣告裝置。如果您使用半自動方式，則可以選取多個要由 Virtual SAN 宣告的裝置，同時 Virtual SAN 會為您建立預設磁碟群組。如果您使用手動方式，則可以將選取的裝置組織整理成磁碟群組。您先選取快取裝置，然後新增一或多個容量裝置來組成磁碟群組。

## 使用半自動方式宣告裝置

針對主機叢集以手動模式啟用 Virtual SAN 時，您必須選取快取和容量裝置來支援叢集。選取這些裝置後，Virtual SAN 會將其組織整理成預設磁碟群組。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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 快取裝置和一個或多個容量裝置。每個磁碟群組僅可新增一個 Flash 快取裝置。
  - 從裝置清單中，選取要用作容量的 HDD 裝置，然後按一下**宣告容量層**圖示 ( )。

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

若要確認新增至所有 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。


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

## 使用手動方式宣告裝置以供 Virtual SAN 使用

以手動模式為主機叢集啟用 Virtual SAN 時，您可以手動合併特定快取裝置與特定容量裝置，以便在特定主機上定義磁碟群組。

如果使用此方式，您必須手動選取裝置以為每台主機建立磁碟群組，並向每個磁碟群組至少新增一個容量裝置和一個快取裝置。

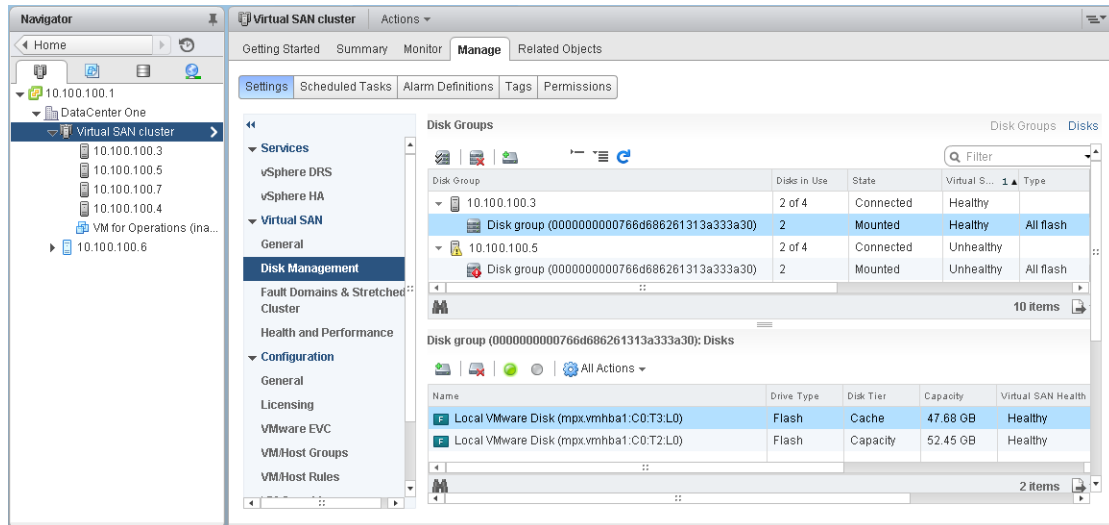
### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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，或適用於所有 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。

## 使用個別裝置

您可以在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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，必須先清除裝置。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 84 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 中刪除裝置或磁碟群組。其他 vSphere Storage 功能可使用從 Virtual SAN 叢集移除的任何以快閃為基礎的裝置。

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**移轉全部資料**選項將 Virtual SAN 主機置於維護模式或選取**確保可存取性**。如果您從下拉式功能表中選取**不移轉資料**，如果在撤除期間發生故障，您的資料可能會存在風險。
- 僅在於手動模式下設定 Virtual SAN 叢集時，才能移除裝置或磁碟群組。自動裝置宣告模式不支援移除動作。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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>	<p>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 (🗑️)。</p> <p>b 選取資料撤除模式。</p> <p><b>備註</b> 在自動模式下設定 Virtual SAN 叢集時，不會顯示<b>移除磁碟群組</b>圖示。此圖示僅在叢集處於手動模式時才會顯示。</p>
<b>移除選取的裝置</b>	<p>a 在 [磁碟群組] 下，選取包含要移除之裝置的磁碟群組。</p> <p>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 (🗑️)。</p> <p>c 選取資料撤除模式。</p>

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 Virtual SAN。

## 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。

Virtual SAN 可以在發生故障裝置上亮起定位器 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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 Virtual SAN 提供的裝置清單中排除且您無法在 Virtual SAN 叢集使用這些裝置。將這些裝置標記為本機 Flash，讓 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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 (F)。
- 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 **Virtual SAN** 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 (HDD)。
- 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 隨函附件時，Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 **Virtual SAN** 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**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 Virtual SAN 在建立磁碟群組時不會自動宣告這些裝置。

在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 在 **Virtual SAN** 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 未將裝置用做開機磁碟、VMFS 資料存放區或 Virtual SAN。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
  - 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
  - 3 在 **Virtual SAN** 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 Virtual SAN 叢集

設定 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集,” 第 87 頁
- “使用維護模式,” 第 90 頁
- “管理 Virtual SAN 叢集中的容錯網域,” 第 92 頁
- “將混合 Virtual SAN 叢集移轉至全 Flash 叢集,” 第 95 頁
- “關閉 Virtual SAN 叢集的電源,” 第 96 頁

### 擴充 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集，而不中斷任何正在進行的作業。

使用以下方式之一來擴充 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集,” 第 88 頁。新增裝置或新增包含容量的主機時，Virtual SAN 不會自動將資料散佈到新增的裝置。若要讓 Virtual SAN 將資料散佈到最近新增的裝置，必須使用 Ruby vSphere Console (RVC) 在叢集中執行手動重新平衡作業。請參閱 “手動重新平衡,” 第 113 頁。
- 使用主機設定檔將現有 ESXi 主機移動到 Virtual SAN 叢集。請參閱 “使用主機設定檔設定主機,” 第 89 頁。新的叢集成員會新增儲存區並計算容量。如果使用自動模式下的 Virtual SAN，則新叢集成員上的本機容量裝置將自動匯總到磁碟群組中，並由 Virtual SAN 資料存放區宣告。如果將 Virtual SAN 設定為手動，則必須在新增主機上的本機容量裝置中手動建立磁碟群組子集。請參閱 “使用手動方式宣告裝置以供 Virtual SAN 使用,” 第 79 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 Virtual SAN 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。如果您使用的 Virtual SAN 處於自動模式，則最新新增的裝置會加入現有磁碟群組。如果將 Virtual SAN 設定為手動，則必須在主機上手動將裝置新增到磁碟群組。請參閱 “將裝置新增到磁碟群組,” 第 80 頁。

## 擴充 Virtual SAN 叢集容量和效能

如果 Virtual SAN 叢集儲存空間容量不足或您發現叢集的效能降低，您可以擴充叢集以取得更大的容量和更佳效能。

- 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 80 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“[Virtual SAN 中的 Flash 快取裝置的設計考量事項](#),” 第 25 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。Virtual SAN 在 Virtual SAN 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效果。

雖然唯運算的主機可存在於 Virtual SAN 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 80 頁。

## 將主機新增到 Virtual SAN 叢集

您可以將 ESXi 主機新增到執行中的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區的容量時。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 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의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。由於共用率配置是相對於資源集區的，因此您可能需要手動變更虛擬機器的共用率，而這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。預設名稱為已從 <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 Virtual SAN 叢集中有多台主機，您可以重複使用現有 Virtual SAN 主機的設定檔，並將其設定檔設定套用到 Virtual SAN 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很多主機的叢集 (例如，8、16、32 或 64 台主機)，請使用主機設定檔功能，以同時向 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機相對於其附加的主機設定檔的符合性，並判定主機上的哪些組態參數 (如有) 與主機設定檔中指定的參數不同。

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

## 使用維護模式

在關閉、重新開機或中斷連線 Virtual SAN 叢集中的主機之前，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，您必須選取資料撤除模式，例如**確保可存取性**或**移轉全部資料**。
- Virtual SAN 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。
- **確保可存取性**模式的速度快於**移轉全部資料**模式，因為**確保可存取性**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**容許的故障次數**設為 1 或更多，則在選取**移轉全部資料**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**移轉全部資料**模式，您的虛擬機器可容許故障，即使在計劃的維護期間。
- 使用包含三台主機的叢集時，無法使用**移轉全部資料**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**移轉全部資料**模式，請確認叢集中有足夠的主機和容量可滿足**容許的故障次數**原則需求。
- 確認剩餘主機上有足夠的 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，以及單一主機故障是否會使叢集空間不足並影響叢集容量、快取保留區和叢集元件。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)。
- 確認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。

## 將 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式

在關閉、重新開機或中斷連線 Virtual SAN 叢集中的主機之前，您必須將其置於維護模式。將主機置於維護模式時，必須選取資料撤除模式，例如**確保可存取性**或**移轉全部資料**。

Virtual SAN 叢集中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>確保可存取性</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，Virtual SAN 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複本。如果主機處於維護模式期間發生失敗，且已將<b>容許的故障次數</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 Virtual SAN 叢集，此為唯一可用的撤除模式。</p>
<b>移轉全部資料</b>	<p>Virtual SAN 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>不移轉資料</b>	<p>Virtual SAN 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**移轉全部資料**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 Virtual SAN 叢集中監控重新同步工作,”](#) 第 108 頁。

## 管理 Virtual SAN 叢集中的容錯網域

如果您的 Virtual SAN 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台或多台主機。

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 Virtual SAN 主機。設定後，容錯網域可讓 Virtual SAN 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**容許的故障次數**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**容許的故障次數**設定為 1 (FTT = 1) 且正在使用多個容錯網域，則 Virtual SAN 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，Virtual SAN 會確保複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**容許的故障次數**設定為 N (FTT = n)，則 Virtual SAN 需要在叢集中至少有  $2 \times n + 1$  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複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 Virtual SAN 容錯網域大小,”](#) 第 32 頁。

假設有一個案例，您擁有包含 16 台主機的 Virtual SAN 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**容許的故障次數**設為 1。如果要將叢集設定為允許**容許的故障次數**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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機指派給容錯網域。如果決定使用容錯網域來保護 Virtual SAN 環境，請考量建立大小相同的容錯網域。
- 移到另一個叢集時，Virtual SAN 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 Virtual SAN 容錯網域大小](#)”第 32 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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。Virtual SAN 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。
- 確認您的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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 Virtual SAN 叢集中選取的容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。

- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
  - 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
  - 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 Virtual SAN 叢集中的現有容錯網域。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 4 選取一或多個主機，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，Virtual SAN 會從叢集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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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 94 頁。

## 重新命名容錯網域

您可以在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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 Virtual SAN 叢集中移除。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**
- 3 在 [Virtual SAN] 下，按一下**容錯網域和延伸叢集**。
- 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**。


容錯網域中的所有主機都將移除，且選取的容錯網域會從 Virtual SAN 叢集中刪除。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。

## 將混合 Virtual SAN 叢集移轉至全 Flash 叢集

您可將混合 Virtual SAN 叢集中的磁碟群組移轉到全 Flash 磁碟群組。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 [Virtual SAN] 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 Virtual SAN 叢集的電源

您可以關閉 Virtual SAN 叢集的電源。

### 先決條件

如果 vCenter Server 虛擬機器在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 原則

---

使用 Virtual SAN 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。Virtual SAN 確保將為部署到 Virtual SAN 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 Virtual SAN 層。虛擬裝置會散佈在 Virtual SAN 資料存放區之間，以符合效能和可用性需求。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 原則,” 第 97 頁
- “檢視 Virtual SAN 儲存區提供者,” 第 99 頁
- “關於 Virtual SAN 預設儲存區原則,” 第 100 頁
- “將預設儲存區原則指派給 Virtual SAN 資料存放區,” 第 101 頁
- “為 Virtual SAN 定義虛擬機器儲存區原則,” 第 102 頁

### 關於 Virtual SAN 原則

Virtual SAN 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 Virtual SAN 後，會建立單一 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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** 如果未指派儲存區原則給虛擬機器，則虛擬機器將使用預設 Virtual SAN 原則，該預設原則將容許的故障次數設定為 1、每個物件具有單一磁碟等量區，並具有精簡佈建的虛擬磁碟。

---

表格 11-1. 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。若為所有 Flash 組態，等量區將分散在構成容量層的各個 Flash 裝置上。確保 Virtual SAN 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。此選項應僅用於解決特定效能問題。</p> <p>無須將保留區設定為讀取快取。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>所有 Flash 叢集不支援 [Flash Read Cache 保留區] 儲存區原則屬性，在定義虛擬機器儲存區原則時不得使用此屬性。只有混合式組態才支援此屬性。</p> <p>預設值為 0%。上限值為 100%。</p> <p><b>備註</b> 依預設，Virtual SAN 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。</p> <p>若要在解決效能問題時增加該值，請務必小心。如果在數個虛擬機器之間過度佈建快取保留區，則可能會導致 Flash 裝置空間因超額保留而出現浪費，且在指定時間無法用於需要必要空間的工作負載。這種空間浪費和無法使用的情形，會導致效能降低。</p>
容許的故障次數	<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，Virtual SAN 會將此原則指派為預設虛擬機器儲存區原則。</p> <p>預設值為 1。最大值為 3。</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 Virtual SAN 保護虛擬機器物件的單一鏡像複本，可指定容許的故障次數=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，Virtual SAN 必須從主機中撤除物件，維護作業才能成功完成。設定容許的故障次數=0 表示您的資料不受保護，當 Virtual SAN 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故障次數指定值，依預設，Virtual SAN 會建立虛擬機器物件的單一鏡像複本且僅容許一次故障。不過，如果發生多個元件故障，可能會危及您的資料。</p>
強制佈建	<p>如果此選項設為是，則即使資料存放區不符合儲存區原則中指定的允許的故障次數、每個物件的磁碟等量區數目以及 Flash Read Cache 保留區原則，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>預設值否對於大多數生產環境是可接受的。如果不符合原則需求，Virtual SAN 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>

表格 11-1. 儲存區原則屬性 (繼續)

容量	描述
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>Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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>，Virtual SAN 會使用較多磁碟空間來放置物件的元件，但能提供存取物件的較佳效能。如果選取 <b>RAID-5/6 (糾刪碼) - 容量</b>，則 Virtual SAN 會使用較少磁碟空間，但效能會降低。您可套用 <b>RAID-5/6 (糾刪碼) - 容量</b> 屬性至具備至少四個容錯網域的叢集，並將<b>允許的故障次數</b>設為 1，藉以使用 RAID 5。您可套用 <b>RAID-5/6 (糾刪碼) - 容量</b> 屬性至具備至少六個容錯網域的叢集，並將<b>允許的故障次數</b>設為 2，藉以使用 RAID 6。</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 65 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。如果物件的 IOPS 限制設為 0，則不會強制執行 IOPS 限制。</p> <p>Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集大小](#)”，第 23 頁。

## 檢視 Virtual SAN 儲存區提供者

可讓 Virtual SAN 為 Virtual SAN 叢集中的每個主機自動設定和登錄儲存區提供者。

Virtual SAN 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 Storage*》說明文件。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Storage*》說明文件。

Virtual SAN 使用下列 URL 為 Virtual SAN 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**管理**索引標籤，然後按一下**儲存區提供者**。

此時 Virtual SAN 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 Virtual SAN 所使用的儲存區提供者。如果需要移除或解除登錄 Virtual SAN 儲存區提供者，請從 Virtual SAN 叢集中移除對應的主機，然後重新增加主機。確保至少有一個儲存區提供者處於作用中狀態。

## 關於 Virtual SAN 預設儲存區原則

Virtual SAN 需要為部署到 Virtual SAN 資料存放區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 Virtual SAN 預設儲存區原則套用至虛擬機器。

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

**表格 11-2.** Virtual SAN 預設儲存區原則規格

規格	設定
容許的故障次數	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 > Virtual SAN 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 Virtual SAN 定義虛擬機器儲存區原則”](#)第 102 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區。

## 特性

以下特性適用於 Virtual SAN 預設儲存區原則。

- 如果在您已佈建虛擬機器後 (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) 未選取任何其他 Virtual SAN 原則，VMware 提供的預設儲存區原則將套用至所有虛擬機器物件。如需使用儲存區原則的相關資訊，請參閱《vSphere Storage》說明文件。
- Virtual SAN 預設原則僅套用至 Virtual SAN 資料存放區。不能將預設儲存區原則套用至 non-Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，以及 Virtual SAN 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 Virtual SAN 的規則，將套用預設儲存區原則。

## 將預設儲存區原則指派給 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區的虛擬機器儲存區原則，滿足 Virtual SAN 叢集中虛擬機器的需求。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至 Virtual SAN 資料存放區。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 按一下預設儲存區原則的**編輯**按鈕，選取您要指派給 Virtual SAN 資料存放區做為預設原則的儲存區原則。

vSphere Web Client 會顯示與 Virtual SAN 資料存放區相容的儲存區原則清單，例如 Virtual SAN 預設儲存區原則和已定義 Virtual SAN 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 Virtual SAN 定義虛擬機器儲存區原則”](#) 第 102 頁。

## 為 Virtual SAN 定義虛擬機器儲存區原則

您可以建立為虛擬機器及其虛擬磁碟定義儲存區需求及儲存區服務類型的儲存區原則。在此原則中，您將參考 Virtual SAN 資料存放區支援的儲存區功能。

### 先決條件

- 確認 Virtual SAN 儲存區提供者是可用的。請參閱 [“檢視 Virtual SAN 儲存區提供者,”](#) 第 99 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 Storage》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 > 虛擬機器儲存區原則**。
- 2 按一下 **建立新的虛擬機器儲存區原則** 圖示 (📁)。
- 3 選取 vCenter Server。
- 4 輸入名稱以及儲存區原則的說明，然後按下一步。
- 5 在 [規則集 1] 視窗上，定義第一個規則集。
  - a 從 **以資料服務為基礎的規則** 下拉方塊選取 **VSAN**。  
將展開分頁，以顯示 Virtual SAN 資料存放區報告的功能。
  - b 新增規則並指定其值。  
確定您提供的值位於由 Virtual SAN 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 Flash 快取和儲存區容量，包括虛擬機器在套用指定的儲存區原則時將潛在消耗的保留儲存空間。
  - c (選擇性) 新增以標籤為基礎的功能。
- 6 (選擇性) 新增另一個規則集。

- 7 檢閱與此原則相符的資料存放區清單，然後按一下**完成**。

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 **Virtual SAN** 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。

新原則將新增到清單中。

### 下一個

將此原則套用於虛擬機器及其虛擬磁碟。**Virtual SAN** 會放置符合在原則中指定的需求的虛擬機器物件。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 Storage*》說明文件。





## 監控 Virtual SAN

您可以從 vSphere Web Client 監控 Virtual SAN 環境。

您可以監控 Virtual SAN 環境中的所有物件，包括加入 Virtual SAN 叢集的主機以及 Virtual SAN 資料存放區。如需有關監控 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集](#),” 第 105 頁
- “[監控 Virtual SAN 容量](#),” 第 106 頁
- “[監控 Virtual SAN 叢集中的虛擬裝置](#),” 第 107 頁
- “[關於 Virtual SAN 叢集重新平衡](#),” 第 107 頁
- “[監控加入 Virtual SAN 資料存放區的裝置](#),” 第 108 頁
- “[監控 Virtual SAN 健全狀況](#),” 第 108 頁
- “[監控 Virtual SAN 效能](#),” 第 110 頁
- “[關於 Virtual SAN 叢集重新平衡](#),” 第 112 頁
- “[使用 Virtual SAN 預設警示](#),” 第 113 頁
- “[使用 VMkernel 觀察建立警示](#),” 第 115 頁

### 監控 Virtual SAN 叢集

您可以監控 Virtual SAN 叢集以及與其相關的所有物件。

#### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 選取 **監控** 索引標籤，然後按一下 **Virtual SAN**。
- 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。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。

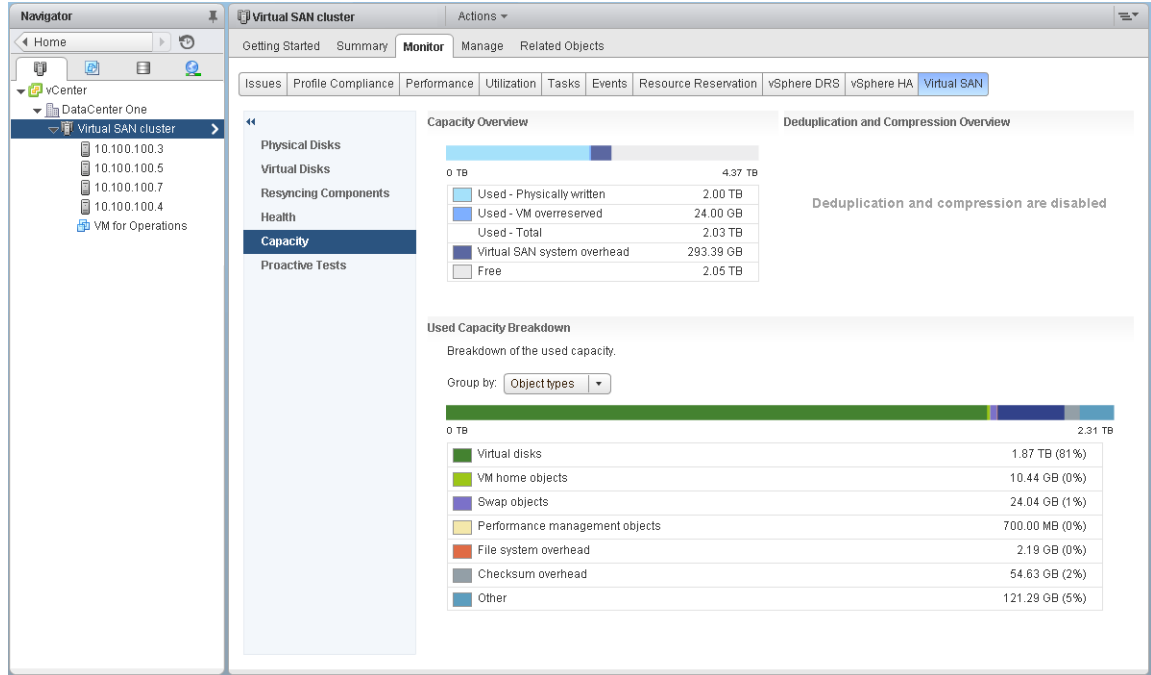
- 5 選取 **容量** 以檢閱有關叢集中已佈建與使用之容量大小的資訊，並檢閱依物件類型或資料類型分類的已用容量明細。

- 6 選取**管理**索引標籤，按一下**設定**，然後選取**一般**，以檢查 Virtual SAN 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 Virtual SAN 容量

您可以監控 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下 **Virtual SAN**。
- 3 選取**容量**以檢視 Virtual SAN 容量資訊。

[容量概觀] 會顯示 Virtual SAN 資料存放區的儲存容量，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]，Virtual SAN 會顯示主要虛擬機器資料、Virtual SAN 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]，Virtual SAN 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
- 檔案系統額外負荷
- 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
- 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 61 頁。

## 監控 Virtual SAN 叢集中的虛擬裝置

您可以檢視 Virtual SAN 叢集中虛擬磁碟的狀態。

當一或多個主機無法與 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 選取**監控**索引標籤，然後按一下 **Virtual SAN**。
- 3 選取**虛擬磁碟**以檢視 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集重新平衡

您可以監控 Virtual SAN 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，Virtual SAN 會在 Virtual SAN 叢集中起始重新同步。但是，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。

Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集中的容量裝置使用量接近或超出 80% 的臨界值層級時，就會觸發自動同步。

## 在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集中的主機執行的是 ESXi 6.0 或更新版本。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 選取**監控**索引標籤，然後按一下 **Virtual SAN**。
- 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。

## 監控加入 Virtual SAN 資料存放區的裝置

確認備份 Virtual SAN 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。

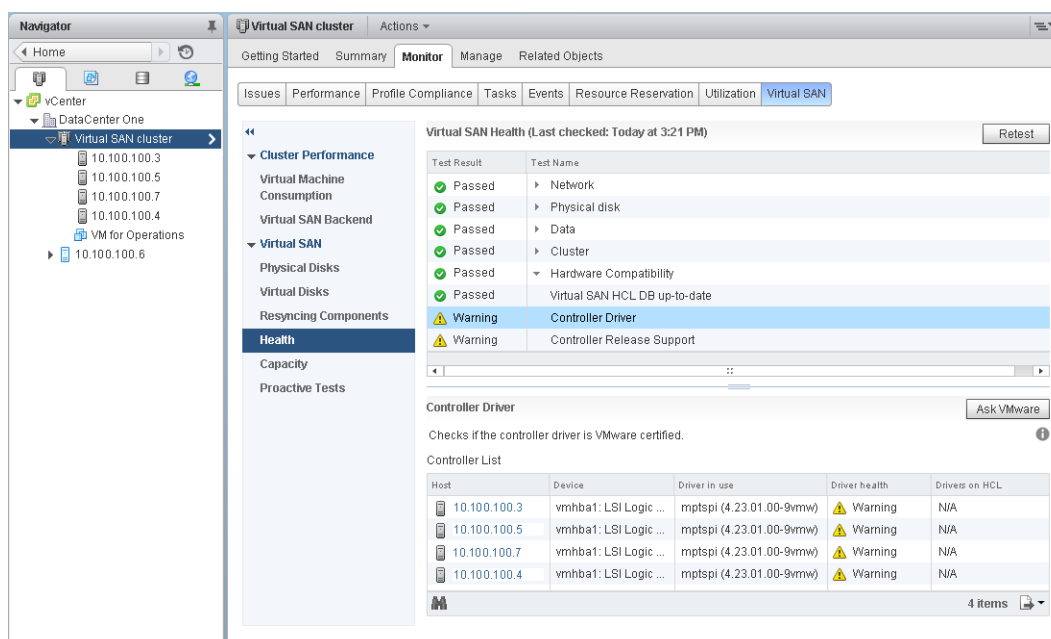
### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中導覽至 [儲存區]。
- 2 選取 Virtual SAN 資料存放區。
- 3 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。  
您可以檢視有關 Virtual SAN 資料存放區的一般資訊，包括容量、功能及預設儲存區原則。
- 4 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。
- 5 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**。
- 6 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 Virtual SAN 健全狀況

您可以檢查 Virtual SAN 叢集的健全狀況。

您可以使用 Virtual SAN 健全狀況檢查，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 Virtual SAN 組態選項、儲存裝置健全狀況，以及虛擬機器物件。



Virtual SAN 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 12-1. Virtual SAN 健全狀況檢查類別**

健全狀況檢查類別	描述
網路	監控 Virtual SAN 網路健全狀況。
實體磁碟	監控叢集中實體裝置的健全狀況。
資料	監控 Virtual SAN 資料健全狀況。
叢集	監控 Virtual SAN 叢集健全狀況。
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。
限制	監控 Virtual SAN 叢集限制。
延伸叢集	監控延伸叢集的健全狀況 (如適用)。
效能服務	監控 Virtual SAN 效能服務的健全狀況。

如需有關 Virtual SAN 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》。

## 設定 Virtual SAN 健全狀況服務

您可為 Virtual SAN 健全狀況服務設定健全狀況檢查間隔。

Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 選取**健全狀況和效能**，並按一下**編輯設定**。
- 4 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**。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**。

您也可以設定每次健全狀況檢查之間的時間間隔。

## 檢查 Virtual SAN 健全狀況

您可檢視 Virtual SAN 健全狀況檢查的狀態，驗證 Virtual SAN 叢集的組態和作業。

### 先決條件

必須先開啟 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下 **監控** 索引標籤，然後按一下 **Virtual SAN**。
- 3 選取 **健全狀況**，檢閱 Virtual SAN 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。

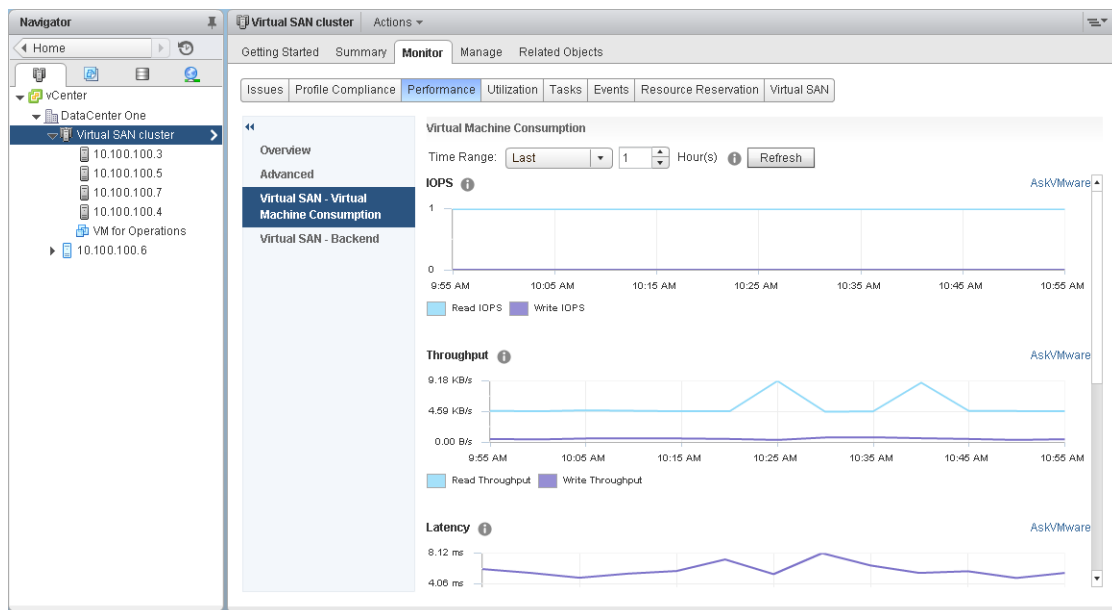
- 4 選取個別健全狀況檢查，並查看頁面底部的詳細資訊。

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。

## 監控 Virtual SAN 效能

您可以使用 Virtual SAN 效能服務監控 Virtual SAN 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，然後以圖形格式顯示資料。您可以使用效能圖管理工作負載以及判斷問題的根本原因。



當 Virtual SAN 效能服務開啟時，叢集摘要會顯示 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 效能服務

建立 Virtual SAN 叢集時，會停用效能服務。開啟 Virtual SAN 效能服務以監控 Virtual SAN 叢集、主機、磁碟和虛擬機器的效能。

開啟效能服務時，Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區中的命名空間物件。

### 先決條件

在您啟用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**管理**索引標籤，然後按一下**設定**。
- 3 在 Virtual SAN 下，選取**健全狀況和效能**，然後按一下**編輯**，編輯效能服務設定。
- 4 選取**開啟 Virtual SAN 效能服務**核取方塊。  
透過取消選取此核取方塊即可關閉 Virtual SAN 效能服務。
- 5 為統計資料庫物件選取儲存區原則，然後按一下**確定**。

## 檢視 Virtual SAN 叢集效能

您可以使用 Virtual SAN 叢集效能圖來監控叢集中的工作負載，從而判定問題的根本原因。

效能服務開啟後，叢集摘要會顯示 Virtual SAN 效能統計資料的概觀，包括 Virtual SAN IOPS、輸送量及延遲。在叢集層級，您可以檢視虛擬機器耗用量和 Virtual SAN 後端的詳細統計圖。

### 先決條件

必須先開啟 Virtual SAN 效能服務，您才能檢視效能圖。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 按一下**監控**索引標籤，然後按一下**效能**。
- 3 選取 **Virtual SAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。  
Virtual SAN 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 **Virtual SAN - 後端**。選取查詢的時間範圍。  
Virtual SAN 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。

## 檢視 Virtual SAN 主機效能

您可以使用 Virtual SAN 主機效能圖來監控主機上的工作負載，從而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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 後端的詳細統計圖，包括 IOPS、輸送量、延遲及壅塞。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 Virtual SAN 效能服務，您才能檢視效能圖。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 Virtual SAN 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 **Virtual SAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 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 **Virtual SAN - 後端**。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 會顯示主機後端作業的效能圖，包括 IOPS、輸送量、延遲、壅塞及未完成的 I/O。

- 5 選取 **Virtual SAN - 磁碟群組**，然後選取磁碟群組。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 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、容量和使用率、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 及內部佇列輸送量。

- 6 選取 **Virtual SAN - 磁碟**，然後選取磁碟。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 會顯示磁碟的效能圖，包括實體/韌體層 IOPS、輸送量及延遲。

**檢視 Virtual SAN 虛擬機器效能**

您可以使用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 效能服務，您才能檢視效能圖。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 導覽器中，導覽至 Virtual SAN 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 **Virtual SAN - 虛擬機器耗用量**。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 會顯示虛擬機器的效能圖，包括 IOPS、輸送量及延遲。

- 4 選取 **Virtual SAN - 虛擬磁碟**。選取查詢的時間範圍。

Virtual SAN 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。

**關於 Virtual SAN 叢集重新平衡**

當叢集中任一容量裝置的使用量達到 80%，Virtual SAN 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 Virtual SAN 偵測到叢集發生硬體故障
- 如果使用**移轉全部資料**選項將 Virtual SAN 主機置於維護模式
- 如果使用**確保可存取性**將 Virtual SAN 主機置於維護模式，且主機上有獲指派 FTT=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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。請參閱 [“手動重新平衡”](#) 第 113 頁。

## 自動重新平衡

依預設，當容量裝置的使用量高達 80% 時，Virtual SAN 就會自動重新平衡 Virtual SAN 叢集。將 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 [Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 主機每小時移動的資料量。如需用於在 Virtual SAN 叢集中管理重新平衡作業之命令選項的相關資訊，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。

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 Virtual SAN 事件的 vCenter Server 警示”](#) 第 115 頁。

## 使用 Virtual SAN 預設警示

您可以使用預設 Virtual SAN 警示來監控叢集、主機和現有 Virtual SAN 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 Virtual SAN 建立自訂警示。請參閱 [“建立適用於 Virtual SAN 事件的 vCenter Server 警示”](#) 第 115 頁。

下面的表格列出了預設 Virtual SAN 警示。

**表格 12-2. 預設 Virtual SAN 警示**

Virtual SAN 警示	描述
已到期的 Virtual SAN 限時授權	監控 Virtual SAN 試用授權。
Virtual SAN 主機上的 VASA 廠商提供者登錄/解除登錄失敗	用於在已出現故障的 Virtual SAN 主機上登錄或解除登錄 VASA 提供者。
已到期的 Virtual SAN 授權	監控已到期的 Virtual SAN 授權。
Virtual SAN 主機的磁碟上發生錯誤	監控 Virtual SAN 裝置上的錯誤。
用於群組測試「叢集健全狀況」的 Virtual SAN 健全狀況服務警示	監控 Virtual SAN 叢集健全狀況。
用於群組測試「資料健全狀況」的 Virtual SAN 健全狀況服務警示	監控 Virtual SAN 叢集資料健全狀況。
用於群組測試「限制健全狀況」的 Virtual SAN 健全狀況服務警示	監控 Virtual SAN 叢集限制。
用於群組測試「網路健全狀況」的 Virtual SAN 健全狀況服務警示	監控 Virtual SAN 網路健全狀況。
用於群組測試「實體磁碟健全狀況」的 Virtual SAN 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「Virtual SAN HCL 健全狀況」的 Virtual SAN 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。
用於群組測試「軟體狀態健全狀況」的 Virtual SAN 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「未預期的 Virtual SAN 健全狀況」的 Virtual SAN 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「Virtual SAN CLOMD 運作情況」的 Virtual SAN 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「Virtual SAN 叢集磁碟分割」的 Virtual SAN 健全狀況服務警示	監控 Virtual SAN 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 Virtual SAN 預設警示

使用 Virtual SAN 預設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 Virtual SAN 叢集，按一下**管理**，然後按一下**警示定義**。
- 2 在搜尋方塊中，輸入 **Virtual SAN** 做為搜尋詞彙，以顯示特定於 Virtual SAN 的警示。  
輸入 Virtual SAN 健全狀況服務警示以搜尋 Virtual SAN 健全狀況服務警示。  
此時會顯示預設 Virtual SAN 警示。
- 3 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 Virtual SAN 叢集中效能和網路問題的 Virtual SAN 警示。在 Virtual SAN 中，這些事件被稱為觀察。

### 用於 Virtual SAN 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 Virtual SAN 警示前，必須識別要為其建立警示之 Virtual SAN 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 Virtual SAN 的 VOB 識別碼清單，請開啟 ESXi 主機中的 `vobd.log` 檔案 (位於 `/var/log` 目錄)。記錄檔包含以下可用於建立 Virtual SAN 警示的 VOB 識別碼。

**表格 12-3.** Virtual SAN 的 VOB 識別碼

VOB 識別碼	描述
<code>esx.audit.vsan.clustering.enabled</code>	Virtual SAN 叢集服務已啟用。
<code>esx.clear.vob.vsan.pdl.online</code>	Virtual SAN 裝置已上線。
<code>esx.clear.vsan.clustering.enabled</code>	Virtual SAN 叢集服務已啟用。
<code>esx.clear.vsan.vsan.network.available</code>	Virtual SAN 具有一個作用中網路組態。
<code>esx.clear.vsan.vsan.vmknic.ready</code>	先前報告的 <code>vmknic</code> 已取得有效 IP。
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.componentthreshold</code>	Virtual SAN 達到接近節點元件計數限制。
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror</code>	Virtual SAN 裝置處於永久性錯誤狀態。
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.diskgrouplimit</code>	Virtual SAN 無法建立新的磁碟群組。
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.disklimit</code>	Virtual SAN 無法新增裝置到磁碟群組。
<code>esx.problem.vob.vsan.pdl.offline</code>	Virtual SAN 裝置處於離線狀態。
<code>esx.problem.vsan.clustering.disabled</code>	Virtual SAN 叢集服務已停用。
<code>esx.problem.vsan.lsom.congestionthreshold</code>	Virtual SAN 裝置記憶體或 SSD 壅塞已更新。
<code>esx.problem.vsan.net.not.ready</code>	<code>vmknic</code> 新增到沒有有效 IP 位址的 Virtual SAN 網路組態。Virtual SAN 網路未就緒時會發生此情況。
<code>esx.problem.vsan.net.redundancy.lost</code>	Virtual SAN 網路組態沒有所需的冗餘。
<code>esx.problem.vsan.no.network.connectivity</code>	Virtual SAN 沒有現有的網路組態正在使用中。
<code>esx.problem.vsan.vmknic.not.ready</code>	<code>vmknic</code> 新增到沒有有效 IP 位址的 Virtual SAN 網路組態。

### 建立適用於 Virtual SAN 事件的 vCenter Server 警示

您可以建立警示以監控所選 Virtual SAN 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 選取**管理**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 Virtual SAN 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 Virtual SAN

如果在使用 Virtual SAN 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 (如果有)。

本章節討論下列主題：

- [“對 Virtual SAN 使用 esxcli 命令,”](#) 第 117 頁
- [“ESXi 主機上的 Virtual SAN 組態可能會失敗,”](#) 第 117 頁
- [“不符合標準的虛擬機器物件不會立即符合標準,”](#) 第 118 頁
- [“Virtual SAN 叢集組態問題,”](#) 第 118 頁
- [“處理 Virtual SAN 故障,”](#) 第 119 頁
- [“關閉 Virtual SAN 叢集,”](#) 第 129 頁

### 對 Virtual SAN 使用 esxcli 命令

使用 esxcli 命令可取得與 Virtual SAN 相關的資訊，並能對您的 Virtual SAN 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 Virtual SAN 通訊。
<code>esxcli vsan storage list</code>	列出 Virtual SAN 宣告的儲存區磁碟。
<code>esxcli vsan cluster get</code>	取得 Virtual SAN 叢集資訊。

### ESXi 主機上的 Virtual SAN 組態可能會失敗

在某些情況下，在特定主機上設定 Virtual SAN 的工作可能會失敗。

#### 問題

加入了 Virtual SAN 叢集的 ESXi 主機無法設定 Virtual SAN。

#### 原因

如果主機不符合硬體需求或遇到其他問題，Virtual SAN 可能無法設定主機。例如，主機上的記憶體不足可能會阻止 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 3 解決讓主機無法設定 Virtual SAN 的問題。
- 4 結束維護模式。
- 5 將主機移回 Virtual SAN 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 Virtual SAN 資源已可用並符合虛擬機器設定檔。

### 問題

使用強制佈建選項時，即使目前在 Virtual SAN 叢集中可用的資源不符合虛擬機器設定檔中指定的原則，您也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 Virtual SAN 應將物件轉為符合標準狀態。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 Virtual SAN 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。

## Virtual SAN 叢集組態問題

在對 Virtual SAN 組態做出任何變更之後，vCenter Server 會對 Virtual SAN 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

大量錯誤訊息指示 vCenter Server 已偵測到 Virtual SAN 組態存在問題。

### 解決方案

請使用下列方式修正 Virtual SAN 組態問題。

**表格 13-1. Virtual SAN 組態錯誤與解決方案**

Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 網路。請參閱“ <a href="#">設定 Virtual SAN 網路</a> ,”第 40 頁。
未設定 VSAN 網路	設定 Virtual SAN 網路。請參閱“ <a href="#">設定 Virtual SAN 網路</a> ,”第 40 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="#">Virtual SAN 的網路需求</a> ,”第 20 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。	確定 Virtual SAN 叢集組態正確，並且所有 Virtual SAN 主機都位於同一子網路中。請參閱“ <a href="#">設計 Virtual SAN 網路</a> ,”第 30 頁。

## 處理 Virtual SAN 故障

Virtual SAN 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 Virtual SAN 資料存放區和網路的效能來診斷 Virtual SAN 中的問題。

### 在 Virtual SAN 中處理失敗

Virtual SAN 實作多個機制，來表示失敗並重建無法使用的資料，以保護資料。

#### Virtual SAN 元件的故障狀態

在 Virtual SAN 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，Virtual SAN 將使用不同的方法來復原虛擬機器資料。

Virtual SAN 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 115 頁和 [“使用 Virtual SAN 預設警示,”](#) 第 113 頁。

Virtual SAN 支援兩種類型的元件故障狀態：

**表格 13-2.** Virtual SAN 中元件的故障狀態

元件故障狀態	描述	復原	原因
已降級	如果 Virtual SAN 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。	Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 會開始重建不存在的元件。依預設，Virtual SAN 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。

如果叢集中發生失敗，Virtual SAN 將根據失敗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 Virtual SAN 叢集。
- 2 在 **監控** 索引標籤上，按一下 **Virtual SAN**，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 Virtual SAN 叢集中發生失敗，[元件狀態] 內容為「不存在」或「已降級」。

## 指示 Virtual SAN 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 13-3. 物件狀態**

物件狀態類型	說明
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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
- 2 在**監控**索引標籤上，按一下 **Virtual SAN**，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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集。
  - b 在**監控**索引標籤上，按一下 **Virtual SAN**，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。



## Virtual SAN 發生故障時的虛擬機器可存取性

如果虛擬機器使用 Virtual SAN 儲存區，其儲存區可存取性可能會根據 Virtual SAN 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。

Virtual SAN 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 13-4. 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。

## 容量裝置在 Virtual SAN 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故障次數設定為等於或大於 1，則 Virtual SAN 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 Virtual SAN 元件標記為已降級。

### Virtual SAN 的行為

Virtual SAN 使用下列方式回應容量裝置故障。

參數	行為
容許的故障次數	<p>如果虛擬機器儲存區原則中容許的故障次數大於或等於 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，Virtual SAN 會啟動自動重新保護。</p> <p>如果容許的故障次數設為 0 且物件的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。</p>
容量裝置上的 I/O 作業	<p>Virtual SAN 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。</p> <p>如果 Virtual SAN 判定物件可用，所有執行中的 I/O 作業會繼續進行。</p>
重建資料	<p>Virtual SAN 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，Virtual SAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。</p> <p>如果有資源可用，則會進行自動重新保護。</p>

## Virtual SAN 叢集中無法存取的 Flash 快取裝置

Flash 快取裝置出現故障時，Virtual SAN 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)，且容許的故障次數設定為 1 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。Virtual SAN 將單一 Flash 快取裝置的故障解釋為整個磁碟群組的故障。

### Virtual SAN 的行為

Virtual SAN 以下列方式回應 Flash 快取裝置的故障：

參數	行為
容許的故障次數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的故障次數大於或等於 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，Virtual SAN 會啟動自動重新保護。 如果容許的故障次數設為 0 且物件的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。
磁碟群組上的 I/O 作業	Virtual SAN 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 Virtual SAN 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	Virtual SAN 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，Virtual SAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。

## Virtual SAN 叢集中主機沒有回應

如果由於主機故障或重新開機導致主機停止回應，Virtual SAN 會先等待主機復原，然後再在叢集中的其他位置重新建置主機的元件。

### 元件故障狀態和可存取性

位於主機的 Virtual SAN 元件將標記為不存在。

### Virtual SAN 的行為

Virtual SAN 以下列方式回應主機故障：

參數	行為
容許的故障次數	如果虛擬機器儲存區原則中容許的故障次數大於或等於 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，Virtual SAN 會啟動自動重新保護。 如果容許的故障次數設為 0，且物件的元件位於故障的主機上，則虛擬機器物件將不可存取。
主機上的 I/O 作業	Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 會評估是繼續復原還是停止，然後重新同步原始元件。

## Virtual SAN 叢集中的網路連線遺失

叢集中主機之間的連線遺失時，Virtual SAN 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

Virtual SAN 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。

### Virtual SAN 的行為

Virtual SAN 會以下列方式回應網路故障：

參數	行為
容許的故障次數	如果虛擬機器儲存區原則中 <b>容許的故障次數</b> 大於或等於 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，Virtual SAN 會啟動自動重新保護。 如果 <b>容許的故障次數</b> 設為 0，且虛擬機器物件的元件位於隔離主機上，則該物件將不可存取。
已隔離主機上的 I/O 作業	Virtual SAN 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 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 會評估是繼續復原還是停止，然後重新同步原始元件。

## Virtual SAN 叢集中的存放控制器出現故障

當存放控制器出現故障時，Virtual SAN 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。

### Virtual SAN 的行為

Virtual SAN 會透過以下方式回應存放控制器故障：

參數	行為
容許的故障次數	如果虛擬機器儲存區原則中 <b>容許的故障次數</b> 大於或等於 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，Virtual SAN 會啟動自動重新保護。 當 <b>容許的故障次數</b> 設為 0 時，如果虛擬機器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	Virtual SAN 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，Virtual SAN 會立即啟動復原程序，因為元件已標記為已降級。

## 延伸叢集站台故障或中斷網路連線

Virtual SAN 延伸叢集會管理站台間網路連線中斷或其中一個站台暫時無法使用所導致的故障情況。

### 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，並在故障解決之後自動復原。

**表格 13-5. 延伸叢集如何處理故障**

故障類型	行為
作用中站台之間中斷網路連線	如果兩個作用中站台之間的網路連線失敗，見證主機和慣用站台會繼續支援儲存作業並維持資料的可用性。當網路連線恢復時，兩個作用中站台會重新同步。
次要站台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，見證主機和慣用站台會繼續支援儲存作業並維持資料的可用性。當次要站台回到叢集時，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，只要與見證主機保持連線，次要站台會繼續進行儲存作業。當慣用站台回到叢集時，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，物件會變得不符合標準，但資料仍可使用。目前執行中的虛擬機器不會受到影響。

## 對 Virtual SAN 進行疑難排解

檢查虛擬機器的效能和可存取性，以在 Virtual SAN 叢集中診斷問題。

### 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 Virtual SAN 健全狀況服務確認您的硬體元件、驅動程式和韌體是否與 Virtual SAN 相容。

使用與 Virtual SAN 不相容的硬體元件、驅動程式和韌體可能會導致 Virtual SAN 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 Virtual SAN 健全狀況服務的詳細資訊，請參閱[“監控 Virtual SAN 健全狀況”](#) 第 108 頁。

### 檢查 Virtual SAN 叢集的效能

監控虛擬機器、主機和 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 效能”](#) 第 110 頁。如需有關使用 Virtual SAN 叢集中效能資料的詳細資訊，請參閱 *Virtual SAN 疑難排解參考手冊*。

### Virtual SAN 叢集中的網路錯誤組態狀態

在叢集上啟用 Virtual SAN 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 Virtual SAN 後，在叢集的[摘要索引標籤](#)上，Virtual SAN 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 Virtual SAN 的 VMkernel 介面卡。
- 網路中的主機無法相互連線。
- 未在實體交換器上啟用多點傳送。

## 解決方案

將叢集成員加入到相同網路或在實體交換器上啟用多點傳送。請參閱 [“設定 Virtual SAN 網路,”](#) 第 40 頁。

## 虛擬機器在 Virtual SAN 中顯示為不符合標準、無法存取或孤立

將資料儲存在 Virtual SAN 資料存放區上的虛擬機器的狀態，因 Virtual SAN 叢集中的故障顯示為不符合標準、無法存取或孤立。

## 問題

Virtual SAN 資料存放區上的虛擬機器處於以下其中一種狀態，表示 Virtual SAN 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 Virtual SAN 中虛擬機器的符合性,”](#) 第 120 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 119 頁。

如果物件複本仍可在另一台主機上使用，則 Virtual SAN 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，Virtual SAN 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 Virtual SAN 中問題的物件狀態,”](#) 第 120 頁。

如果 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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 [“Virtual SAN 發生故障時的虛擬機器可存取性,”](#) 第 121 頁。

## 解決方案

如果叢集包含足夠的資源且故障為永久性時，Virtual SAN 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 Virtual SAN 叢集容量和效能,”](#) 第 88 頁和 [“將主機新增到 Virtual SAN 叢集,”](#) 第 88 頁。

## 嘗試在 Virtual SAN 上建立虛擬機器失敗

嘗試在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 上部署虛擬機器可能會因多種原因失敗。

- Virtual SAN 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故障次數設為 1，則 Virtual SAN 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。

Virtual SAN 無法針對新複本在主機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 Virtual SAN 叢集。
  - b 在**監控**索引標籤上按一下 **Virtual SAN**，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

將新主機加入到延伸叢集之前，所有目前的主機都必須連線。如果有目前主機中斷連線，新主機的組態會不完整。

#### 問題

將新主機加入到部分主機中斷連線的延伸叢集之後，在叢集的 [摘要] 索引標籤上，Virtual SAN 的組態狀態會顯示為主機上未設定單點傳播代理程式。

#### 原因

當新主機加入延伸叢集時，Virtual SAN 必須更新叢集中所有主機上的組態。如果一或多個主機與 vCenter Server 中斷連線，更新會失敗。新主機雖成功加入叢集，但其組態會不完整。

### 解決方案

確認所有主機均連線到 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。

如果無法重新加入中斷連線的主機，請將中斷連線的主機從叢集移除，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

如果您使用 RVC 工具新增主機到延伸叢集，新主機的組態會不完整。

#### 問題

使用 RVC 工具新增主機到延伸叢集之後，在叢集的 [摘要] 索引標籤上，Virtual SAN 的組態狀態會顯示為主機上未設定單點傳播代理程式。

#### 原因

當新主機加入延伸叢集時，Virtual SAN 必須更新叢集中所有主機上的組態。如果您使用 RVC 工具新增主機，不會進行更新。新主機雖成功加入叢集，但其組態會不完整。

### 解決方案

確認所有主機均連線到 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的見證主機

新增或移除延伸叢集的見證主機之前，所有目前主機都必須連線。只要有一個目前主機中斷連線，您就無法新增或移除見證主機。

### 問題

當您新增或移除延伸叢集中的見證主機，而該叢集中有主機中斷連線時，作業就會失敗並出現錯誤狀態：目前狀態下不允許進行此作業。叢集中的主機並未全都連線到虛擬中心。

### 原因

當見證主機加入或離開延伸叢集時，Virtual SAN 必須更新叢集中所有主機上的組態。如果有一或多個主機與 vCenter Server 中斷連線，就無法新增或移除見證主機。

### 解決方案

請確認所有主機都已連線到 vCenter Server，然後重試作業。如果您無法讓中斷連線的主機重新加入，請從叢集中移除中斷連線的主機，然後便能新增或移除見證主機。

## 取代現有硬體元件

在特定條件下，您必須在 Virtual SAN 叢集中，取代硬體元件、驅動程式、韌體以及 Storage I/O 控制器。

在 Virtual SAN 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 Virtual SAN 移除該裝置。



**警告** 如果您沒有先從 Virtual SAN 移除 Flash 快取裝置就將其解除委任，Virtual SAN 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 [“Virtual SAN 叢集中無法存取的 Flash 快取裝置”](#) 第 122 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 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式”](#) 第 91 頁。

### 程序

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 Virtual SAN 叢集。
- 2 在 **管理** 索引標籤中，按一下 **設定**，然後在 [Virtual SAN] 下選取 **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 Virtual SAN 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。Virtual SAN 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 **Virtual SAN** 手動刪除該裝置。

拔除容量裝置而不將其從 **Virtual SAN** 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 Virtual SAN 叢集中無法存取,”](#) 第 121 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 Virtual SAN 叢集的成員置於維護模式,”](#) 第 91 頁。

**程序**

- 1 在 vSphere Web Client 中，導覽至 **Virtual SAN** 叢集。
- 2 在**管理**索引標籤中，按一下**設定**，然後在 [Virtual SAN] 下選取**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，**Virtual SAN** 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。



- 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
```

- 若要從 Virtual SAN 移除裝置，請執行此命令。

```
esxcli vsan storage remove -d device_id
```

### 下一個

- 將一個新裝置新增到主機中。  
主機會自動偵測到該裝置。
- 如果主機偵測不到裝置，請執行裝置重新掃描。

## 關閉 Virtual SAN 叢集

必要時，您可以關閉整個 Virtual SAN 叢集。

如果計劃關閉 Virtual SAN 叢集，則無需在叢集上手動停用 Virtual SAN。

### 程序

- 關閉 Virtual SAN 叢集中執行的所有虛擬機器 (VM) 的電源。
- 將 ESXi 主機置於維護模式。
  - 在主機上按一下滑鼠右鍵，然後選取**進入維護模式**。
  - 選取**不移轉資料**撤除模式，然後按一下**確定**。
- 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，Virtual SAN 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。

- 在主機成功進入維護模式後，關閉主機電源。
- 開啟 ESXi 主機的電源。
  - 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 Virtual SAN 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 Virtual SAN 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。
- 將主機退出維護模式。
- 重新啟動虛擬機器。



# 索引

## 字母

Metro 叢集 53

RAID 5 或 RAID 6 設計考量 66

RAID 5/6 糾刪編碼 65

Virtual SAN

Flash 快取升級 127, 128

Flash 快取失敗 127, 128

Flash 容量 26

Flash 設計 25

vCenter Server 和 ESXi 的版本 40

VMware Compatibility Guide 35, 124

元件狀態 119

元件故障 119

手動宣告裝置 79

主機故障 122

主機網路 28

包含三台主機的叢集 29

失敗 119

平衡和不平衡組態 29

在主機上設定失敗 117

多個磁碟群組 28

存放控制器 27

存放控制器故障 123

快取失敗 122

取代容量裝置 128

取代儲存裝置 128

和 esxcli 命令 117

和 vSphere HA 51

定義 11

物件可存取性 121

物件健全狀況 120

物件符合性 120

宣告裝置 77, 78

建立磁碟群組 77

故障處理 119

容量 24

容量升級 128

容量故障 121, 128

效能 124

停用叢集 49

將 Flash 裝置標記為快取 82

授權 49

授權需求 21, 42

啟用 45

啟用 Virtual SAN 前 35

移除裝置或磁碟群組 80

設定 Virtual SAN 網路 40

設計 CPU 28

設計主機 28

設計容錯網域 32

設計記憶體 28

軟體需求 20

提供記憶體 39

無法建立虛擬機器 125

硬體需求 19

虛擬機器可存取性 121, 125

虛擬機器符合性 125

開機裝置 32

準備主機 39

準備容量 36

準備裝置 36

準備儲存裝置 36

準備叢集資源 35

資料存放區 50

疑難排解 117, 124

監控 105

網路 20, 31

網路故障 123

網路設計 30

需求 19

標記容量 Flash 38

調整快取大小 25

機架機殼故障 32

錯誤訊息 118

儲存區原則 97

儲存區提供者 99

儲存裝置 23

叢集設計 29

叢集需求 20

擴充和管理 87

擴充叢集 87

關於 11

驗證裝置的相容性 35, 124

- Virtual SAN Flash
  - 考量事項 **25, 26**
  - 標記容量 **38**
- Virtual SAN 入門 **11**
- Virtual SAN 元件
  - 狀態 **119**
  - 故障 **119**
  - 故障狀態 **119**
- Virtual SAN 升級必要條件與建議 **67**
- Virtual SAN 主機
  - 多個磁碟群組 **28**
  - 故障 **122**
  - 網路 **28**
- Virtual SAN 存放控制器
  - 故障 **123**
  - 設計考量 **27**
- Virtual SAN 快取
  - 考量事項 **25**
  - 取代 Flash 裝置 **127**
  - 故障 **122**
- Virtual SAN 和傳統儲存區, 與 Virtual SAN 比較 **15**
- Virtual SAN 延伸叢集 **56**
- Virtual SAN 所有 Flash
  - 考量事項 **26**
  - 容量 **26**
- Virtual SAN 物件
  - Virtual SAN 物件, 健全狀況 **120**
  - 可存取性 **121**
  - 健全狀況 **120**
  - 符合性 **120**
  - 運作狀態 **120**
- Virtual SAN 的限制 **17**
- Virtual SAN 的特性, 特性 **12**
- Virtual SAN 故障
  - 元件狀態 **119**
  - 快取 **122**
  - 容量 **121**
  - 疑難排解 **119**
- Virtual SAN 原則 **97**
- Virtual SAN 容量
  - Flash 裝置 **26**
  - 考量事項 **27**
  - 取代裝置 **128**
  - 故障 **121**
  - 磁碟 **27**
  - 標記 Flash **38**
  - 調整大小 **24**
- Virtual SAN 容量磁碟 **84**
- Virtual SAN 容錯網域, 設計考量 **32**
- Virtual SAN 效能 **124**
- Virtual SAN 健全狀況服務警示 **113**
- Virtual SAN 移除磁碟分割 **84**
- Virtual SAN 硬體, 需求 **19**
- Virtual SAN 資料存放區, 監控裝置 **108**
- Virtual SAN 預設儲存區原則 **100**
- Virtual SAN 磁碟, 設計考量 **27**
- Virtual SAN 磁碟格式, 升級 **72**
- Virtual SAN 磁碟格式升級需求 **70**
- Virtual SAN 磁碟群組, 新增裝置 **80**
- Virtual SAN 網路
  - IP 版本支援 **20**
  - 主機連線 **20**
  - 多點傳送 **20**
  - 多點傳送考量事項 **30**
  - 故障 **123**
  - 容錯移轉和負載平衡組態 **30**
  - 需求 **20**
  - 頻寬 **20, 30**
- Virtual SAN 需求
  - 授權 **21**
  - 軟體 **20**
  - 硬體 **19**
  - 網路 **20**
  - 叢集 **20**
- Virtual SAN 儲存裝置
  - 使用 ESXCLI 取代 **128**
  - 設計考量 **23**
- Virtual SAN 叢集
  - 使用主機設定檔將主機新增到 **89**
  - 將主機新增到 **88**
- Virtual SAN 叢集
  - 建立 **45**
  - 持續記錄 **33**
  - 設計 **23**
  - 設計考量 **29**
  - 需求 **20**
  - 標記容量 Flash **38**
  - 調整大小 **23**
  - 關閉電源 **96**
  - 變更多點傳送位址 **41**
- Virtual SAN 叢集中的重新平衡作業 **112**
- Virtual SAN 叢集中的網路錯誤組態狀態 **124**
- Virtual SAN 叢集中的叢集重新平衡作業 **112**
- Virtual SAN 叢集的特性 **43**
- Virtual SAN 叢集需求的檢查清單 **44**
- Virtual SAN 警示 **113, 114**
- Virtual SAN, 啟用 **48**
- Virtual SAN, 網路 **45**
- Virtual SAN, 叢集設計 **23**
- VMware 軟體堆疊 **16**

## 四劃

升級 ESXi 主機 69  
 升級 vCenter Server 68  
 升級 Virtual SAN/Virtual SAN 叢集 67  
 升級 Virtual SAN 前 67  
 升級 Virtual SAN 磁碟格式 73  
 升級至新磁碟上格式 72  
 手動重新平衡 113

## 五劃

用於建立警示的 VMkernel 觀察 115

## 六劃

全 Flash 叢集, 移轉 95  
 存放控制器, Virtual SAN 故障 123  
 自動重新平衡 113

## 七劃

更新的資訊 9  
 見證主機 53  
 見證應用裝置  
   和管理網路 58  
   設定 Virtual SAN 網路 58

## 八劃

使用 ESXCLI 取消用作容量裝置的 Flash 裝置標  
   籤 38  
 使用 esxcli 將 Flash 裝置標記為容量裝置 37  
 使用 RVC 新增主機到延伸叢集時發生組態錯  
   誤 126  
 使用 Virtual SAN 磁碟群組 77  
 使用 vsan.ondisk\_upgrade 選項 74  
 使用升級 RVC 命令選項 74  
 使用主機設定檔將主機新增到 Virtual SAN 叢  
   集 89  
 使用個別裝置 使用個別裝置 80  
 使用維護模式 90  
 取代見證主機 57  
 取代現有硬體元件 127  
 延伸叢集 53  
 延伸叢集故障 124  
 延伸叢集設計考量事項 55  
 延伸叢集最佳做法 55  
 延伸叢集網路設計 56  
 所有 Flash 磁碟群組, Virtual SAN 磁碟群組和裝  
   置 77

## 九劃

建立 Virtual SAN 叢集 43, 45  
 建立適用於 Virtual SAN 事件的 vCenter Server  
   警示 115

持續記錄 33  
 相容性指南 124  
 重新同步作業 107  
 重新命名容錯網域 95  
 重複資料刪除  
   在現有叢集上啟用 63  
   停用 64  
   啟用 63  
 重複資料刪除和壓縮  
   移除磁碟 65  
   減少虛擬機器冗餘 64  
   新增磁碟至叢集 65  
 重複資料刪除設計考量事項 62

## 十劃

展開擴充叢集容量和效能 88

## 十一劃

停用 Virtual SAN 叢集 49  
 健全狀況檢查 108  
 將 Virtual SAN 主機指派到容錯網域 93  
 將 Virtual SAN 主機移到現有容錯網域 94  
 將 Virtual SAN 容錯網域標記為慣用 57  
 將主機移出容錯網域 94  
 將主機移到選取的容錯網域 93  
 將主機新增到 Virtual SAN 叢集 88  
 將新主機加入到延伸叢集時發生組態錯誤 126  
 將裝置新增到磁碟群組 80  
 將裝置標記為本機 83  
 將裝置標記為遠端 84  
 將預設儲存區原則指派給 Virtual SAN 資料存放  
   區 101  
 將磁碟標記為磁性磁碟 83  
 從 Virtual SAN 移除裝置或磁碟群組 80  
 啟用和停用定位器 LED 81  
 啟用或停用定位器 LED 81  
 移除容錯網域 95  
 設定 Virtual SAN 健全狀況服務 109  
 設定 Virtual SAN 叢集 46  
 設定 Virtual SAN 叢集中的容錯網域 92  
 設定延伸叢集 56

## 十二劃

無法新增或移除延伸叢集中的見證主機 127  
 虛擬機器  
   Virtual SAN 中的符合性 125  
   Virtual SAN 中的無法存取性 125  
   無法在 Virtual SAN 上建立 125  
 虛擬機器物件, 不符合標準 118  
 詞彙 7  
 開啟 Virtual SAN 效能服務 111

開啟或關閉定位器 LED 81

## 十三劃

新增 Virtual SAN 容量裝置 84

新增容量裝置 84

準備控制器 40

資料存放區, Virtual SAN 50

預定對象 7

## 十四劃

慣用容錯網域 57

慣用站台 53

撤除模式 91

監控 Virtual SAN 105

監控 Virtual SAN 主機 105

監控 Virtual SAN 容量 106

監控 Virtual SAN 效能 110

監控 Virtual SAN 資料存放區中的裝置 108

監控 Virtual SAN 叢集中虛擬磁碟的狀態 107

監控主機效能 111

監控重新同步工作 108

監控虛擬機器效能 112

監控叢集效能 111

磁碟格式升級 74

管理 Virtual SAN 叢集中的容錯網域 92

維護模式, Virtual SAN 91

與其他 VMware 軟體整合 16

## 十五劃

確認 Virtual SAN 磁碟格式升級 74

確認 Virtual SAN 叢集升級 74

編輯 Virtual SAN 叢集 47

## 十六劃

儲存效率 61

儲存區原則, 為 Virtual SAN 定義 102

壓縮

在現有叢集上啟用 63

停用 64

啟用 63

## 十七劃

檢查 Virtual SAN 健全狀況 110

檢視健全狀況服務警示 114

叢集 16

## 十八劃

轉換延伸叢集 59

## 十九劃

關於定位器 LED 81

關於建置 Virtual SAN 叢集 16

關閉 Virtual SAN 叢集 129

關鍵詞彙 Virtual SAN 詞彙和定義 12

## 二十三劃

顯示 Virtual SAN 警示 114