

vSphere 可用性

VMware vSphere 8.0

VMware ESXi 8.0

vCenter Server 8.0

您可以在 VMware 網站上找到最新的技術文件，網址如下：

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

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

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

目錄

關於 vSphere 可用性 6

1 業務持續性和盡量縮短停機時間 7

減少計劃停機時間 7

防止非計劃停機時間 8

vSphere HA 提供從中斷快速復原功能 8

vSphere Fault Tolerance 提供連續可用性 9

利用 vCenter High Availability 保護 vCenter Server 9

透過 VMware Service Lifecycle Manager 保護 vCenter Server 10

2 建立和使用 vSphere HA 叢集 11

vSphere HA 的工作方式 11

主要和次要主機 12

主機故障類型 12

確定對主機問題的回應 13

虛擬機器和應用程式監控 15

虛擬機器元件保護 16

網路磁碟分割 17

資料存放區活動訊號 17

vSphere HA 安全性 18

vSphere HA 許可控制 19

叢集資源百分比許可控制 20

插槽原則許可控制 21

專用容錯移轉主機許可控制 23

vSphere HA 互通性 24

將 vSphere HA 與 vSAN 搭配使用 24

結合使用 vSphere HA 和 DRS 25

其他 vSphere HA 互通性問題 26

建立 vSphere HA 叢集 27

vSphere HA 檢查清單 27

在 vSphere Client 中建立 vSphere HA 叢集 28

設定 vSphere 可用性設定 29

設定對故障的回應 30

設定 Proactive HA 32

設定許可控制 33

設定活動訊號資料存放區 34

設定進階選項 35

VMware vSphere® High Availability 叢集的最佳做法 38

針對網路的最佳做法 38

針對互通性的最佳做法 40

針對叢集監控的最佳做法 41

HA VIB 的行為變更 41

3 為虛擬機器提供 Fault Tolerance 42

Fault Tolerance 的工作方式 42

Fault Tolerance 使用案例 43

Fault Tolerance 需求、限制和授權 43

Fault Tolerance 互通性 44

Fault Tolerance 不支援的 vSphere 功能 44

與 Fault Tolerance 不相容的功能和裝置 45

搭配使用 Fault Tolerance 與 DRS 45

為 Fault Tolerance 準備叢集和主機 46

Fault Tolerance 檢查清單 46

設定主機的網路 47

建立叢集並檢查符合性 48

使用 Fault Tolerance 48

開啟 Fault Tolerance 時的驗證檢查 48

開啟 Fault Tolerance 50

關閉 Fault Tolerance 50

暫停 Fault Tolerance 51

移轉次要虛擬機器 51

測試容錯移轉 52

測試重新啟動次要虛擬機器 52

升級用於 Fault Tolerance 的主機 52

啟用 Fault Tolerance 加密 53

Fault Tolerance 的最佳做法 54

舊版 Fault Tolerance 56

容錯虛擬機器疑難排解 56

硬體虛擬化未啟用 56

無相容主機可用於次要虛擬機器 56

過度認可主機上的次要虛擬機器可降低主要虛擬機器的效能 57

在 FT 虛擬機器中觀察到網路延遲增加 57

部分主機因 FT 虛擬機器過多而超載 58

遺失對 FT 中繼資料資料存放區的存取權 58

為已開啟電源的虛擬機器開啟 vSphere FT 失敗 59

vSphere DRS 未放置或撤除 FT 虛擬機器 59

容錯虛擬機器容錯移轉 60

4 vCenter High Availability 61

- 計劃 vCenter HA 部署 61
 - vCenter 架構概觀 62
 - vCenter HA 硬體和軟體需求 62
 - vSphere Client 中的組態工作流程概觀 63
- 設定網路 64
- 透過 vSphere Client 設定 vCenter HA 65
- 管理 vCenter HA 組態 67
 - 設定 SNMP 設陷 68
 - 設定您的環境使用自訂憑證 68
 - 管理 vCenter HA SSH 金鑰 69
 - 起始 vCenter HA 容錯移轉 69
 - 編輯 vCenter HA 叢集組態 70
 - 執行備份和還原作業 71
 - 移除 vCenter HA 組態 71
 - 將所有 vCenter HA 節點重新開機 72
 - 變更伺服器環境 72
 - 收集 vCenter HA 節點的支援服務包 72
- 對 vCenter HA 環境進行疑難排解 73
 - 部署期間 vCenter HA 複製作業失敗 73
 - 重新部署被動或見證節點 74
 - vCenter HA 部署失敗並顯示錯誤 74
 - 疑難排解已降級的 vCenter HA 叢集 75
 - 從已隔離的 vCenter HA 節點復原 76
 - 解決容錯移轉故障 76
 - VMware vCenter® HA 警示和事件 77
- 修補 vCenter High Availability 環境 78

關於 vSphere 可用性

《vSphere 可用性》說明提供業務持續性的解決方案，包括如何建立 vSphere® High Availability (HA) 和 vSphere Fault Tolerance。

VMware 十分重視包含性。為了在我們的客戶、合作夥伴和內部社群中貫徹這一原則，我們將使用包含性語言建立內容。

預定對象

此資訊專供需要透過 vSphere HA 和 Fault Tolerance 解決方案提供業務持續性的使用者使用。本手冊的資訊適用於熟悉虛擬機器技術及資料中心作業的資深 Windows 或 Linux 系統管理員。

業務持續性和盡量縮短停機時間

1

無論是計劃停機時間還是非計劃停機時間，都會帶來相當大的成本。但是，用於確保更高層級可用性的傳統解決方案都需要較大開銷，並且難以實作和管理。

VMware 軟體可為重要應用程式提供更高層級的可用性，並且操作更簡單，成本更低。使用 vSphere，您可以提高為所有應用程式提供的可用性基準層級，並且以更低成本和更簡單的操作來實現更高層級的可用性。使用 vSphere，您可以：

- 獨立於硬體、作業系統和應用程式提供高可用性。
- 縮短常見維護作業的計劃停機時間。
- 在出現故障時提供自動復原。

vSphere 可以縮短計劃的停機時間，防止出現非計劃停機時間，並迅速從中斷中復原。

本章節討論下列主題：

- [減少計劃停機時間](#)
- [防止非計劃停機時間](#)
- [vSphere HA 提供從中斷快速復原功能](#)
- [vSphere Fault Tolerance 提供連續可用性](#)
- [利用 vCenter High Availability 保護 vCenter Server](#)
- [透過 VMware Service Lifecycle Manager 保護 vCenter Server](#)

減少計劃停機時間

計劃停機時間通常占資料中心停機時間的 80% 以上。硬體維護、伺服器移轉和韌體更新均需要將實體伺服器停機。為將此停機時間的影響降至最低，組織被迫延遲維護，直到出現不便且難以排定的停機時間段。

透過 vSphere，組織可以大幅減少計劃停機時間。由於 vSphere 環境中的工作負載無需停機或服務中斷即可動態移動到不同的實體伺服器，所以無需應用程式和服務停機就可執行伺服器維護。透過 vSphere，組織可以執行以下工作：

- 消除常見維護作業的停機時間。
- 消除計劃的維護時間段。
- 隨時執行維護，無需中斷使用者和服務。

由於 VMware 環境中的工作負載無需中斷服務即可動態移動到不同的實體伺服器或基礎儲存區，所以，透過 vSphere 中的 vSphere vMotion[®] 和 Storage vMotion 功能，組織可以減少計劃停機時間。管理員可以快速而完整地執行透明的維護作業，無需被迫排定不方便的維護時間段。

防止非計劃停機時間

雖然 ESXi 主機為應用程式的執行提供了穩定的平台，但組織還必須保護自己，避免出現硬體或應用程式故障所導致的非計劃停機時間。vSphere 將重要功能建置到資料中心基礎結構中，這有助於避免出現非計劃停機時間。

以下 vSphere 功能是虛擬基礎結構的一部分，對作業系統以及虛擬機器中執行的應用程式而言非常易於操作。這些功能可以進行設定，而且可供實體系統上的所有虛擬機器使用，從而降低實現高可用性的成本及複雜程度。vSphere 內建了金鑰可用性功能：

- 共用儲存區。透過在共用儲存區 (如光纖通道、iSCSI SAN 或 NAS) 上儲存虛擬機器檔案來消除單一失敗點。可以使用 SAN 鏡像和複寫功能將虛擬磁碟的更新複本保留在災難復原網站。
- 網路介面整併。允許個別網路卡發生失敗。
- 儲存區多重路徑。允許儲存區路徑發生失敗。

除了這些功能外，vSphere HA 和 Fault Tolerance 功能分別透過提供從中斷快速復原和連續可用性來最小化或消除非計劃停機時間。

vSphere HA 提供從中斷快速復原功能

vSphere HA 利用設定為叢集的多台 ESXi 主機，為虛擬機器中執行的應用程式提供從中斷快速復原功能和具有成本效益的高可用性。

vSphere HA 透過下列方式保護應用程式可用性：

- 透過在叢集內的其他主機上重新啟動虛擬機器，防止伺服器故障。
- 透過持續監控虛擬機器並在偵測到故障時加以重新設定，防止應用程式故障。
- 它可透過在仍可存取其資料存放區的其他主機上重新啟動受影響的虛擬機器，來防止資料存放區可存取性故障。
- 如果虛擬機器的主機在管理網路或 vSAN 網路上受隔離，則可透過重新啟動虛擬機器來防止其遭受網路隔離。即使網路已進行磁碟分割，也可提供此項保護。

與其他叢集解決方案不同，vSphere HA 提供基礎結構，可使用該基礎結構保護所有工作負載：

- 無需在應用程式或虛擬機器內安裝特殊軟體。所有工作負載均受 vSphere HA 保護。設定 vSphere HA 之後，不需要執行動作即可保護新虛擬機器。它們會自動受到保護。
- 可以將 vSphere HA 與 vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS) 合併使用，防止發生故障，以及在叢集內的主機之間提供負載平衡。

與傳統的容錯移轉解決方案相比，vSphere HA 具有多個優點：

最小化設定

設定 vSphere HA 叢集之後，叢集內的所有虛擬機器無需額外組態即可獲得容錯移轉支援。

減少了硬體成本和設定

虛擬機器可充當應用程式的可攜式容器，可在主機之間移動。管理員可避免多台電腦上的重複組態。使用 vSphere HA 時，必須擁有足夠的資源來對要透過 vSphere HA 保護的數台主機進行容錯移轉。但是，VMware vCenter Server® 系統會自動管理資源並設定叢集。

提高了應用程式的可用性

虛擬機器內執行的任何應用程式的可用性變得更高。由於虛擬機器可以從硬體故障復原，因此開機時啟動的所有應用程式的可用性得到提高，而且沒有額外的運算需求，即使該應用程式本身不是叢集應用程式也如此。透過監控和回應 VMware Tools 活動訊號並重新啟動未回應的虛擬機器，可防止客體作業系統當機。

DRS 和 vMotion 整合

如果主機發生故障，並且在其他主機上重新啟動了虛擬機器，則 DRS 會提供移轉建議或移轉虛擬機器以維持平衡資源配置。如果移轉的來源主機和/或目的地主機發生故障，則 vSphere HA 會協助從該故障復原。

vSphere Fault Tolerance 提供連續可用性

vSphere HA 透過在主機出現故障時重新啟動虛擬機器，來為虛擬機器提供基本層級的保護。vSphere Fault Tolerance 可提供更高層級的可用性，允許使用者對任何虛擬機器進行保護以防止主機發生故障時遺失資料、中斷交易或中斷連線。

Fault Tolerance 透過確保主要和次要虛擬機器的狀態在虛擬機器的指令執行的任何時間點均一致，來提供連續可用性。

如果執行主要虛擬機器的主機或執行次要虛擬機器的主機發生故障，則會發生即時且透明的容錯移轉。正常運作的 ESXi 主機將無縫變成主要虛擬機器的主機，而不會中斷網路連線或進行中的交易。使用透明容錯移轉，不會有資料遺失，並且可以維持網路連線。在發生透明容錯移轉之後，將重新繁衍新的次要虛擬機器，並將重新建立備援。整個過程是透明的，且完全自動執行，即使 vCenter Server 無法使用也會發生。

利用 vCenter High Availability 保護 vCenter Server

vCenter High Availability (vCenter HA) 不僅會保護主機和硬體，也會保護 vCenter Server 應用程式免遭故障。vCenter HA 使用從主動到被動的自動容錯移轉，支援高可用性並使停機時間降至最低。

您可以從 vSphere Client 設定 vCenter HA。組態精靈提供下列選項。

選項	說明
自動	自動選項可將主動節點複製到被動和見證節點，並為您設定這些節點。 如果您的環境符合下列需求，則可以使用此選項。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 成為主動節點的 vCenter Server 負責管理其自己的 ESXi 主機和自己的虛擬機器。此組態有時稱為自我管理的 vCenter Server。
手動	手動選項可提供更多彈性。只要您的環境符合硬體和軟體需求，即可使用此選項。 如果選取此選項，您需要負責將主動節點複製到被動和見證節點。此外，您還必須執行某些網路設定。

透過 VMware Service Lifecycle Manager 保護 vCenter Server

vCenter Server 的可用性由 VMware Service Lifecycle Manager 提供。

如果 vCenter 服務發生故障，VMware Service Lifecycle Manager 會重新啟動它。VMware Service Lifecycle Manager 會監控服務的健全狀況，並且會在偵測到故障時執行預先設定的修復動作。如果多次嘗試修復均失敗，則服務不會重新啟動。

建立和使用 vSphere HA 叢集

2

vSphere HA 叢集允許 ESXi 主機集合做為一個群組協同工作，這些主機為虛擬機器提供的可用性層級比每個 ESXi 主機單獨提供的層級要高。計劃建立和使用新 vSphere HA 叢集時，您選取的選項會影響叢集對主機或虛擬機器故障的回應方式。

在建立 vSphere HA 叢集之前，應清楚 vSphere HA 識別主機故障和隔離以及回應這些情況的方式。還應瞭解許可控制的工作方式以便可以選擇符合容錯移轉需要的原則。建立叢集之後，您不但可以透過進階選項自訂其行為，還可以透過下列所建議的最佳做法實現效能最佳化。

備註 嘗試使用 vSphere HA 時可能會獲得錯誤訊息。如需與 vSphere HA 相關的錯誤訊息的資訊，請參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1033634>。

本章節討論下列主題：

- vSphere HA 的工作方式
- vSphere HA 許可控制
- vSphere HA 互通性
- 建立 vSphere HA 叢集
- 設定 vSphere 可用性設定
- VMware vSphere® High Availability 叢集的最佳做法
- HA VIB 的行為變更

vSphere HA 的工作方式

vSphere HA 可以將虛擬機器及其所駐留的主機集中到叢集內，從而為虛擬機器提供高可用性。叢集中的主機均會受到監控，如果發生故障，發生故障之主機上的虛擬機器將在備用主機上重新啟動。

建立 vSphere HA 叢集時，會自動選擇一台主機作為主要主機。主要主機可與 vCenter Server 進行通訊，並監控所有受保護虛擬機器以及次要主機的狀態。可能會發生不同類型的主機故障，而主要主機必須偵測並執行相應的故障處理。主要主機必須可以區分發生故障之主機和處於網路磁碟分割中或已與網路隔離的主機。主要主機會透過網路和資料存放區活動訊號來確定故障的類型。



(vSphere HA 叢集)

主要和次要主機

在將主機新增到 vSphere HA 叢集時，代理程式將上傳到該主機，並設定為與叢集中的其他代理程式通訊。叢集中的每台主機都作為主要主機或次要主機運作。

如果為叢集啟用了 vSphere HA，則所有作用中主機 (未處於待命或維護模式的主機或未中斷連線的主機) 都將參與選取以選擇叢集的主要主機。掛接最多數量資料存放區的主機在選取中具有優勢。每個叢集通常只存在一台主要主機，其他所有主機都是次要主機。如果主要主機發生故障、關閉或處於待命模式或者從叢集中移除，則會進行新的選取。

叢集中的主要主機具有以下幾項責任：

- 監控次要主機的狀態。如果次要主機發生故障或無法連線，主要主機將識別必須重新啟動的虛擬機器。
- 監控所有受保護虛擬機器的電源狀態。如果一台虛擬機器出現故障，主要主機可確保重新啟動該虛擬機器。使用本機放置引擎，主要主機還可決定執行重新啟動的位置。
- 管理叢集主機和受保護虛擬機器清單。
- 充當叢集的 vCenter Server 管理介面並報告叢集健全狀況狀態。

次要主機主要透過本地執行虛擬機器、監控其執行階段狀態，以及向主要主機報告狀態更新，對叢集發揮作用。主要主機也可執行和監控虛擬機器。次要主機和主要主機都可實作虛擬機器和應用程式監控功能。

主要主機執行的功能之一是組織受保護虛擬機器的重新啟動。在 vCenter Server 觀察到為回應使用者動作，某虛擬機器的電源狀態由關閉電源變為開啟電源之後，該虛擬機器會受到主要主機的保護。主要主機會將受保護虛擬機器的清單保存在叢集的資料存放區中。新選的主要主機使用此資訊來判定要保護哪些虛擬機器。

備註 如果中斷主機與叢集的連線，則已登錄到該主機的虛擬機器不受 vSphere HA 保護。

主機故障類型

VMware vSphere® High Availability 叢集的主要主機負責偵測次要主機的故障。視偵測到的故障類型而定，主機上執行的虛擬機器可能需要容錯移轉。

在 vSphere HA 叢集中，偵測到三種類型的主機故障：

- 故障。主機停止運作。
- 隔離。主機處於網路隔離狀態。
- 磁碟分割。主機與主要主機的網路連線中斷。

主要主機監控叢集中次要主機的運作情況。此通訊透過每秒交換一次網路活動訊號來實現。當主要主機停止從次要主機接收這些活動訊號時，它會在宣告該主機出現故障之前檢查主機的運作情況。主要主機執行的運作情況檢查是要確定次要主機是否在與其中一個資料存放區交換活動訊號。請參閱 [資料存放區活動訊號](#)。而且，主要主機還檢查主機是否對傳送至其管理 IP 位址的 ICMP Ping 做出回應。

如果主要主機無法直接與次要主機上的代理程式通訊，則次要主機將不會回應 ICMP Ping。如果代理程式未發出活動訊號，則系統會將其視作出現故障。會在備用主機上重新啟動主機的虛擬機器。如果此類次要主機正與資料存放區交換活動訊號，則主要主機將假定次要主機處於網路磁碟分割狀態或網路隔離狀態。因此，主要主機將繼續監控主機及其虛擬機器。請參閱 [網路磁碟分割](#)。

當主機仍在執行但無法再監視來自管理網路上 vSphere HA 代理程式的流量時，會發生主機網路隔離。如果主機停止監視此流量，則它會嘗試對叢集隔離位址執行 Ping 動作。如果執行此 Ping 動作也失敗，則主機將宣告其與網路隔離。

主要主機會監控正在隔離主機上執行的虛擬機器。如果主要主機觀察到虛擬機器的電源已關閉，且主要主機負責這些虛擬機器，則會使其重新啟動。

備註 如果您確定網路基礎結構具有足夠的冗餘度，且至少有一個網路路徑始終可用，則出現主機網路隔離情況的可能性較小。

Proactive HA 故障

如果主機元件出現故障，則會發生 Proactive HA 故障，其將導致冗餘遺失或非災難性故障的發生。然而，位於主機上虛擬機器之正常運作的行為暫時不會受到影響。例如，如果主機上電源供應器出現故障，但其他電源供應器可用，這便是 Proactive HA 故障。

如果出現 Proactive HA 故障，您可以將 vSphere Client 的 [vSphere 可用性] 區段中採取的修復動作自動化。受影響主機上的虛擬機器可撤除到其他主機，且該主機應置於 [隔離] 模式或 [維護] 模式。

備註 您的叢集必須使用 vSphere DRS 才可讓 Proactive HA 故障監控運作。

確定對主機問題的回應

如果主機發生故障而必須重新啟動其虛擬機器，您可使用虛擬機器重新啟動優先順序設定來控制重新啟動虛擬機器的順序。您也可以使用主機隔離回應設定，設定當主機與其他主機中斷管理網路連線時 vSphere HA 的回應方式。vSphere HA 在虛擬機器發生故障後將其重新啟動時也會考量其他因素。

下列設定適用於主機發生故障或主機隔離時叢集內的所有虛擬機器。此外，您也可以為特定虛擬機器設定例外狀況。請參閱 [自訂個別虛擬機器](#)。

主機隔離回應

主機隔離回應可確定當 vSphere HA 叢集內的某台主機中斷其管理網路連線但仍繼續執行時出現的情況。您可使用隔離回應使 vSphere HA 關閉隔離主機上執行的虛擬機器電源，然後在非隔離主機上重新啟動虛擬機器。主機隔離回應需要啟用 [主機監控狀態]。如果 [主機監控狀態] 處於停用狀態，則主機隔離回應也會暫停。當主機無法與其他主機上執行的代理程式通訊且無法對其隔離位址執行 Ping 動作時，該主機確定已被隔離。然後，該主機會執行其隔離回應。回應為：關閉虛擬機器電源然後重新啟動，或關閉虛擬機器然後重新啟動。您可以針對個別虛擬機器自訂此內容。

備註 如果虛擬機器的重新啟動優先順序設定為 [已停用]，則不會做出任何主機隔離回應。

若要使用 [關閉虛擬機器然後重新啟動] 設定，必須在虛擬機器的客體作業系統中安裝 VMware Tools。將虛擬機器關閉的優點在於可以保留其狀態。關閉操作優於關閉虛擬機器電源操作，關閉虛擬機器不會將最近的變更排清到磁碟中，也不會認可交易。在關閉完成時，正在關閉的虛擬機器需要更長時間進行容錯移轉。未在 300 秒內或在進階選項 `das.isolationshutdowntimeout` 中指定的時間內關閉的虛擬機器將被關閉電源。

建立 vSphere HA 叢集後，您可以覆寫特定虛擬機器的 [重新啟動優先順序] 和 [隔離回應] 的預設叢集設定。此覆寫操作對於用於特殊工作的虛擬機器相當有用。例如，可能需要先開啟提供基礎結構服務 (如 DNS 或 DHCP) 的虛擬機器電源，再開啟叢集內的其他虛擬機器電源。

主機被隔離或從主要主機劃分，且該主要主機無法使用活動訊號資料存放區來與虛擬機器通訊時，虛擬機器會發生「核心分裂」情況。在這種情況下，主要主機無法判定主機處於運作中狀態，因此會宣告其無作用。然後，主要主機會嘗試重新啟動正在隔離或已劃分的主機上執行的虛擬機器。如果虛擬機器仍在隔離/已劃分的主機上執行，且該主機已在隔離或劃分時遺失虛擬機器資料存放區的存取權限，則此次嘗試將會成功。因為有兩個虛擬機器執行個體，所以會存在核心分裂狀況。然而，僅有一個執行個體可以讀取或寫入虛擬機器的虛擬磁碟。虛擬機器元件保護可用於防止發生這種核心分裂狀況。啟用具有積極設定的 VMCP 時，它可監控已開啟電源之虛擬機器的資料存放區可存取性，並關閉無法存取其資料存放區的虛擬機器。

為了從此情況復原，ESXi 會針對已遺失磁碟鎖定的虛擬機器產生一個問題，關於主機何時脫離隔離狀態且無法重新取得磁碟鎖定。vSphere HA 會自動回答該問題，這會使已遺失磁碟鎖定的虛擬機器執行個體關閉電源，只留下具有磁碟鎖定的執行個體。

虛擬機器相依性

您可以在虛擬機器的群組之間建立相依性。若要如此，您必須先在 vSphere Client 中建立虛擬機器群組，方法是移至叢集的**設定**索引標籤並選取**虛擬機器/主機群組**。建立群組後，您就可以建立群組之間的重新啟動相依性規則，方法是瀏覽至**虛擬機器/主機規則**，在 [類型] 下拉式功能表中選取**虛擬機器對虛擬機器**。這些規則可以指定在指定的其他虛擬機器群組就緒之前不能重新啟動的特定虛擬機器群組。

適用於虛擬機器重新啟動的考量因素

發生故障後，叢集的主要主機會透過識別可開啟受影響虛擬機器電源的主機來嘗試重新啟動這些虛擬機器。選擇此類主機時，主要主機會考量多種因素。

檔案可存取性

必須可從其中一個作用中叢集主機 (主要主機可以透過網路與該主機通訊) 存取虛擬機器的檔案，才可以啟動該虛擬機器。

虛擬機器和主機相容性

如果存在可存取的主機，則虛擬機器必須至少與其中一個主機相容。為虛擬機器設定的相容性包括任意所需虛擬機器-主機相似性規則的效果。例如，如果某個規則僅允許虛擬機器在兩台主機上執行，則會考慮將此規則置於這兩台主機上。

資源保留

在可以執行虛擬機器的主機之中，至少有一個主機必須擁有足夠的未保留容量來因應虛擬機器的記憶體額外負荷以及任意資源保留需求。會考量以下四種類型的保留區：CPU、記憶體、vNIC 以及虛擬 Flash。此外，必須有足夠的網路連接埠可供開啟虛擬機器電源。

主機限制

除資源保留外，虛擬機器僅可置於主機上，前提是執行此操作不會違反允許的虛擬機器數目上限或使用中 vCPU 的數目。

功能限制

如果已設定的進階選項要求 vSphere HA 強制執行虛擬機器-虛擬機器反相似性規則，則 vSphere HA 不會違反此規則。此外，vSphere HA 也不會違反容錯虛擬機器的任何已設定的每台主機限制。

如果沒有主機能滿足上述考量事項，則主要主機會發出一個事件來說明沒有足夠的資源供 vSphere HA 啟動虛擬機器，並會在叢集狀況變更後再試一次。例如，如果虛擬機器無法存取，則主要主機會在檔案可存取性變更後再試一次。

虛擬機器和應用程式監控

如果在設定的時間內未接收到個別虛擬機器的 VMware Tools 活動訊號，則虛擬機器監控將重新啟動這些虛擬機器。同樣地，如果沒有接收虛擬機器執行中的應用程式的活動訊號，應用程式監控也可以重新啟動該虛擬機器。可以啟用這些功能，並設定 vSphere HA 監控無回應時的敏感度。

啟用虛擬機器監控後，虛擬機器監控服務 (使用 VMware Tools) 將透過檢查正在客體內執行的 VMware Tools 程序的常規活動訊號和 I/O 活動來評估叢集內的每個虛擬機器是否處於執行中。如果沒有接收到活動訊號或 I/O 活動，則很有可能是客體作業系統出現故障，或未配置給 VMware Tools 用來完成工作的時間。在這種情況下，虛擬機器監控服務會先決定虛擬機器已發生故障，然後決定將虛擬機器重新開機以還原服務。

有時，仍然正常運作的虛擬機器或應用程式會停止傳送活動訊號。為了避免不必要的重設，虛擬機器監控服務還監控虛擬機器的 I/O 活動。如果在故障時間間隔內未接收到任何活動訊號，則會檢查 I/O 統計間隔 (叢集層級屬性)。I/O 統計間隔可決定在前兩分鐘 (120 秒) 內虛擬機器是否已發生任何磁碟或網路活動。如果沒有，則重設該虛擬機器。可以使用進階選項 `das.iostatsinterval` 變更此預設值 (120 秒)。

要啟用應用程式監控，必須先取得適用的 SDK (或使用可支援 VMware 應用程式監控的應用程式)，然後使用它來設定要監控的應用程式的自訂活動訊號。完成此操作後，應用程式監控的工作方式將與虛擬機器監控的工作方式大致相同。如果在指定時間內未接收到應用程式的活動訊號，將重新啟動其虛擬機器。

您可以設定監控敏感度的層級。高敏感度監控可以更快得出已發生故障的結論。然而，如果受監控的虛擬機器或應用程式實際上仍在運作，但由於資源限制等因素導致未接收到活動訊號，高敏感度監控可能會錯誤地認為此虛擬機器出現故障。低敏感度監控會延長實際故障和虛擬機器重設之間服務中斷的時間。請選取一個有效折衷滿足需求的選項。

也可以透過選取自訂核取方塊以指定監控敏感度和 I/O 統計間隔的自訂值。

表 2-1. 虛擬機器監控設定

設定	故障時間間隔 (秒)	重設期間
高	30	1 小時
中等	60	24 小時
低	120	7 天

偵測到故障後，vSphere HA 會重設虛擬機器。重設可確保這些服務仍然可用。為了避免因暫時性錯誤而反復重設虛擬機器，依預設，在某個可配置的時間間隔內將對虛擬機器僅重設三次。在對虛擬機器執行過三次重設後，指定的時間結束之前，vSphere HA 不會在後續故障出現後進一步嘗試重設虛擬機器。可以使用**每台虛擬機器的重設次數上限**自訂設定來設定重設次數。

備註 關閉虛擬機器電源然後再次開啟虛擬機器電源時，或使用 vMotion 將虛擬機器移轉到其他主機時，將清除重設統計資料。這將導致客體作業系統重新開機，但不同於虛擬機器電源狀態發生變更的 [重新啟動]。

虛擬機器元件保護

如果啟用了虛擬機器元件保護 (VMCP)，則 vSphere HA 可偵測資料存放區可存取性故障，並為受影響的虛擬機器提供自動復原。

VMCP 可提供保護，防止出現資料存放區可存取性故障，該故障會影響 vSphere HA 叢集中主機上執行的虛擬機器。資料存放區可存取性出現故障時，受影響的主機無法再存取特定資料存放區的儲存空間路徑。您可以判斷 vSphere HA 將對此類故障做出的回應，範圍從建立事件警示到其他主機上虛擬機器重新啟動。

備註 使用虛擬機器元件保護功能時，您的 ESXi 主機必須為 6.0 版本或更高版本。

故障類型

資料存放區可存取性故障有兩種：

PDL

PDL (永久裝置遺失) 是無法復原的可存取性遺失，發生在儲存裝置報告主機無法再存取資料存放區時。需關閉虛擬機器電源，才能還原此情況。

APD

APD (所有路徑失效) 代表暫時或不明的可存取性遺失或 I/O 處理期間其他任何無法辨識的延遲。這種類型的可存取性問題可復原。

設定 VMCP

在 vSphere Client 中設定虛擬機器元件保護。請前往**設定索引標籤**，然後按一下 **vSphere 可用性和編輯**。在**故障與回應**下，您可以選取**發生 PDL 的資料存放區**或**發生 APD 的資料存放區**。您可以選擇的儲存區保護層級，以及可用的虛擬機器修復動作會視資料庫可存取性故障的類型而有所不同。

PDL 故障

在發生 PDL 的資料存放區下，您可以選取**問題事件**或**關閉虛擬機器然後重新啟動**。

APD 故障

APD 事件的回應更為複雜，相應地，對組態的控制也更為良好。您可以選取**問題事件**、**關閉虛擬機器然後重新啟動**--**保守重新啟動原則**或**關閉虛擬機器然後重新啟動**--**積極重新啟動原則**

備註 如果停用了主機監控或虛擬機器重新啟動優先順序設定，VMCP 將無法執行虛擬機器重新啟動。但是，仍然可以監控儲存區健全狀況，並可發佈事件。

網路磁碟分割

在 vSphere HA 叢集發生管理網路故障時，該叢集中的部分主機可能無法透過管理網路與其他主機進行通訊。一個叢集中可能會出現多個磁碟分割。

已進行磁碟分割的叢集會導致虛擬機器保護層級和叢集管理功能降低。請盡快更正已進行磁碟分割的叢集。

- **虛擬機器保護。**vCenter Server 允許虛擬機器開啟電源，但僅當虛擬機器與負責管理它的主要主機在相同的磁碟分割中執行時，才能對其進行保護。主要主機必須與 vCenter Server 進行通訊。如果主要主機以獨佔方式鎖定包含虛擬機器組態檔的資料存放區上的系統定義檔案，則主要主機將負責管理虛擬機器。
- **叢集管理。**vCenter Server 可與主要主機進行通訊，但僅可與部分次要主機通訊。因此，只有在解決磁碟分割之後，組態中影響 vSphere HA 的變更才能生效。此故障可能會導致其中一個磁碟分割在舊組態下作業，而另一個磁碟分割使用新的設定。

資料存放區活動訊號

當 VMware vSphere® High Availability 叢集中的主要主機無法透過管理網路與次要主機通訊時，主要主機將使用資料存放區活動訊號來確定次要主機是否出現故障，是否位於網路磁碟分割中，或者是否已隔離網路。如果次要主機已停止資料存放區活動訊號，則視為該次要主機出現故障，並且其虛擬機器已在其他位置重新啟動。

VMware vCenter Server® 選取一組慣用資料存放區集用於活動訊號。此選擇會使有權存取活動訊號資料存放區的主機數目最大化，也會使資料存放區由相同 LUN 或 NFS 伺服器支援的可能性降至最低。

您可以使用進階選項 `das.heartbeatdsperhost` 來變更 vCenter Server 為每台主機選取的活動訊號資料存放區數目。預設值為 2，有效值上限為 5。

vSphere HA 將在用於資料存放區活動訊號和保存一組受保護虛擬機器的每個資料存放區的根目錄中建立一個目錄。目錄名為 `.vsphere-HA`。請勿刪除或修改儲存在此目錄中的檔案，因為這可能會對作業產生影響。由於多個叢集可能使用一個資料存放區，因此將針對每個叢集建立此目錄的子目錄。根使用者擁有這些目錄和檔案，並且只有根使用者可以讀取及寫入這些目錄和檔案。vSphere HA 使用的磁碟空間取決於多個因素，包含所用的 VMFS 版本以及將資料存放區用於活動訊號的主機數目。使用 `vmfs3` 時，使用量上限為 2 GB，一般使用量為 3 MB。使用 `vmfs5` 時，使用量上限和一般使用量為 3 MB。vSphere HA 對資料存放區的使用還會新增微小的額外負荷，對其他資料存放區作業不會造成效能影響。

vSphere HA 會限制組態檔可在單一資料存放區中的虛擬機器數目。如需更新的限制，請參閱《組態上限》。如果將超過該數目的虛擬機器置於資料存放區中並開啟其電源，則 vSphere HA 只保護最大限值數量的虛擬機器。

備註 vSAN 資料存放區無法用於資料存放區活動訊號。因此，如果叢集中的所有主機均無法存取其他共用儲存區，則任何活動訊號資料存放區均不在使用中。但是，如果您擁有的儲存區可以透過獨立於 vSAN 網路的替代網路路徑連線，則可以將其用於設定活動訊號資料存放區。

vSphere HA 安全性

多個安全性功能增強了 vSphere HA。

選取已開啟的防火牆連接埠

vSphere HA 對代理程式到代理程式的通訊使用 TCP 和 UDP 連接埠 8182。防火牆連接埠會自動開啟和關閉，以確保這些連接埠僅在需要時開啟。

使用檔案系統權限保護的組態檔

vSphere HA 在本機儲存區或 ramdisk (如果沒有本機資料存放區) 上儲存組態資訊。使用檔案系統權限保護這些檔案，且僅根使用者可以存取它們。不具有本機儲存區的主機只有在由 Auto Deploy 管理時才受支援。

詳細記錄

vSphere HA 放置記錄檔的位置取決於主機版本。

- 對於 ESXi 主機，vSphere HA 依預設僅寫入 syslog，因此，記錄會置於 syslog 所設定的放置位置。vSphere HA 記錄檔名稱前面會加上 `fdm` (`fdm` 代表容錯網域管理員，它是 vSphere HA 中的一種服務)。
- 對於舊版 ESXi 主機，vSphere HA 寫入本機磁碟上的 `/var/log/vmware/fdm` 以及 syslog (如果已設定)。

安全的 vSphere HA 登入

vSphere HA 使用 vCenter Server 建立的使用者帳戶 `vpxuser` 登入 vSphere HA 代理程式。此帳戶與 vCenter Server 用於管理主機的帳戶相同。vCenter Server 為此帳戶建立隨機密碼，並定期變更密碼。期間由 vCenter Server `VirtualCenter.VimPasswordExpirationInDays` 設定進行設定。對主機的根資料夾具有管理權限的使用者可登入代理程式。

安全通訊

vCenter Server 和 vSphere HA 代理程式之間的所有通訊都是透過 SSL 完成的。除選取訊息之外 (透過 UDP 完成)，代理程式到代理程式的通訊也使用 SSL。選取訊息透過 SSL 進行驗證，因此，惡意代理程式只能阻止在其上執行代理程式的主機被選為主要主機。在這種情況下，將發出叢集的組態問題，以便使用者瞭解問題。

需要驗證主機 SSL 憑證

vSphere HA 要求每個主機都具有一個經過驗證的 SSL 憑證。每個主機在首次開機時都會產生一個自我簽署憑證。然後，可以重新生成或使用授權單位核發的憑證取代此憑證。如果憑證被取代，需要重新設定主機上的 vSphere HA。如果主機在其憑證更新後中斷與 vCenter Server 的連線，且重新啟動 ESXi 或 ESX 主機代理程式，則主機重新連線到 vCenter Server 時將自動重新設定 vSphere HA。如果由於 vCenter Server 主機 SSL 憑證驗證目前已停用而未中斷連線，請驗證新憑證並在主機上重新設定 vSphere HA。

vSphere HA 許可控制

vSphere HA 使用許可控制以確保主機發生故障時為虛擬機器復原保留足夠的資源。

許可控制會對資源使用量加強限制。不允許任何可能違反這些限制的動作。不允許的動作包括下列範例：

- 開啟虛擬機器電源
- 移轉虛擬機器
- 增加虛擬機器的 CPU 或記憶體保留

vSphere HA 許可控制的基礎是叢集容許的主機故障數，並且在該數目下仍可保證容錯移轉。可使用三種方式設定主機容錯移轉容量：

- 叢集資源百分比
- 插槽原則
- 專用容錯移轉主機

備註 可停用 vSphere HA 許可控制。但是，此許可控制一經停用，將無法保證發生故障後可以重新啟動預期數目的虛擬機器。請勿永久停用許可控制。

無論許可控制選項選擇為何，虛擬機器資源減少臨界值都會存在。使用此設定來指定容許資源下降的百分比，但是此設定僅在啟用 vSphere DRS 時可用。

針對 CPU 和記憶體檢查資源減少計算。考量虛擬機器的保留記憶體及記憶體超載以決定是否允許開啟電源、移轉或進行保留區變更。虛擬機器實際耗用的記憶體不會計入計算，因為記憶體保留區通常不與虛擬機器的實際記憶體使用量相關聯。如果實際使用量超過保留的記憶體，則會發生容錯移轉容量不足，從而導致容錯移轉的效能降低。

設定效能減少臨界值可讓您指定組態問題的發生情況。例如：

- 預設值為 100%，不會發出任何警告。
- 如果將臨界值減少至 0%，則叢集使用量超過可用容量時，就會發出警告。
- 如果將臨界值減少至 20%，則可以容許的效能減少將計算為 $\text{performance reduction} = \text{current utilization} * 20\%$ 。當目前的使用量減去效能減少後超過了可用容量時，則會發出一條組態通知。

叢集資源百分比許可控制

您可以將 vSphere HA 設定為透過保留特定百分比的叢集 CPU 和記憶體資源來執行許可控制，用於從主機故障進行復原。

使用此類型的許可控制，vSphere HA 可確保保留指定百分比的 CPU 和記憶體資源總量以用於容錯移轉。

使用叢集資源百分比選項，vSphere HA 可強制執行下列許可控制：

- 1 計算叢集內所有已開啟電源虛擬機器的總資源需求。
- 2 計算可用於虛擬機器的主機資源總數。
- 3 計算叢集的 [目前的 CPU 容錯移轉容量] 和 [目前的記憶體容錯移轉容量]。
- 4 確定 [目前的 CPU 容錯移轉容量] 和 [目前的記憶體容錯移轉容量] 是否小於對應的 [設定的容錯移轉容量] (由使用者提供)。

如果是，則許可控制不允許執行此作業。

vSphere HA 將使用虛擬機器的實際保留區。如果虛擬機器沒有保留區 (即保留量為 0)，則會套用預設值 (0 MB 記憶體和 32 MHz CPU)。

備註 許可控制的叢集資源百分比選項還會檢查叢集中是否至少有兩台已啟用 vSphere HA 的主機 (不包括正在進入維護模式的主機)。如果只有一台已啟用 vSphere HA 的主機，即使有足夠的資源百分比可以使用，也不允許執行此作業。進行此次額外檢查的原因在於如果叢集中只有一台主機，則 vSphere HA 無法執行容錯移轉。

計算目前容錯移轉容量

已開啟電源的虛擬機器的總資源需求由兩個元件組成，即 CPU 和記憶體。vSphere HA 將計算這些值。

- CPU 元件值的計算方法是：加總已開啟電源虛擬機器的 CPU 保留區。如果沒有為虛擬機器指定 CPU 保留區，則系統會為其指派 32MHz 預設值 (可以使用 `das.vmcputminmhz` 進階選項變更此值)。
- 記憶體元件值的計算方法是：加總每台已開啟電源虛擬機器的記憶體保留區 (以及記憶體額外負荷)。

計算出主機 CPU 和記憶體資源總和，從而得出虛擬機器可使用的主機資源總數。這些值包含在主機的根資源集區中，而不是主機的總實體資源中。不包含用於虛擬化目的資源。只有處於連線狀態、未處於維護模式且沒有 vSphere HA 錯誤的主機才列入計算範疇。

先用主機 CPU 資源總數減去總 CPU 資源需求，然後再用這個結果除以主機 CPU 資源總數，從而計算出 [目前的 CPU 容錯移轉容量]。[目前的記憶體容錯移轉容量] 的計算方式與之相似。

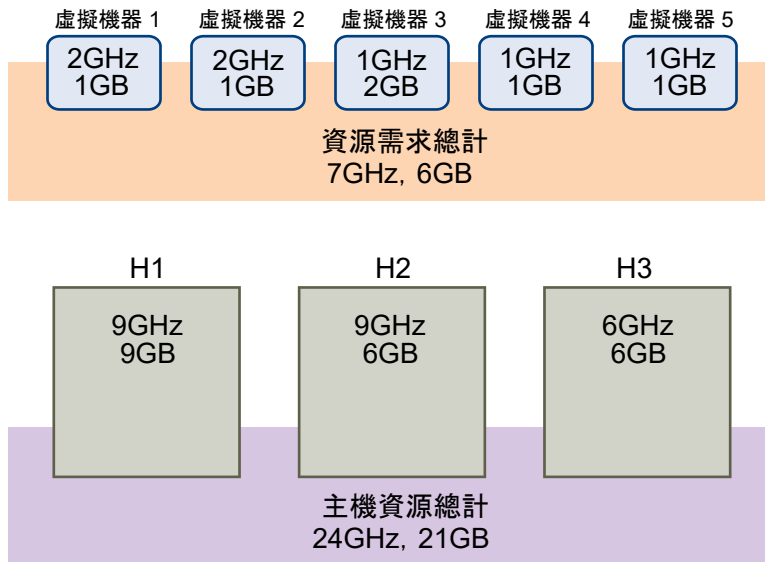
範例：使用叢集資源百分比的許可控制

範例中顯示了使用此許可控制原則計算和使用 [目前的容錯移轉容量] 的方式。對叢集進行如下假設：

- 叢集包括三台主機，每台主機上可用的 CPU 和記憶體資源數各不相同。第一台主機 (H1) 的可用 CPU 資源和可用記憶體分別為 9 GHz 和 9 GB，第二台主機 (H2) 為 9 GHz 和 6 GB，而第三台主機 (H3) 則為 6 GHz 和 6 GB。

- 叢集中有五個已開啟電源的虛擬機器，其 CPU 和記憶體需求各不相同。虛擬機器 1 所需的 CPU 資源和記憶體分別為 2 GHz 和 1 GB，虛擬機器 2 為 2 GHz 和 1 GB，虛擬機器 3 為 1 GHz 和 2 GB，虛擬機器 4 為 1 GHz 和 1 GB，虛擬機器 5 則為 1 GHz 和 1 GB。
- CPU 和記憶體的 [設定的容錯移轉容量] 均設定為 25%。

圖 2-1. 使用 [保留的叢集資源百分比] 原則的許可控制範例



已開啟電源的虛擬機器的總資源需求為 7 GHz CPU 和 6 GB 記憶體。可用於虛擬機器的主機資源總數為 24 GHz CPU 和 21 GB 記憶體。根據上述情況，[目前的 CPU 容錯移轉容量] 為 70% $((24 \text{ GHz} - 7 \text{ GHz})/24 \text{ GHz})$ 。同樣的，[目前的記憶體容錯移轉容量] 為 71% $((21 \text{ GB} - 6 \text{ GB})/21 \text{ GB})$ 。

由於叢集的 [設定的容錯移轉容量] 設定為 25%，因此仍然可使用 45% 的叢集 CPU 資源總數和 46% 的叢集記憶體資源來開啟其他虛擬機器電源。

插槽原則許可控制

使用插槽原則選項，vSphere HA 許可控制可確保指定數目的主機可以發生故障，同時可確保叢集內留有足夠的資源來對這些主機上的所有虛擬機器進行容錯移轉。

使用插槽原則，vSphere HA 透過下列方式執行許可控制：

1 計算插槽大小。

插槽是記憶體和 CPU 資源的邏輯表示。依預設，會調整插槽的大小來滿足叢集中任何已開啟電源之虛擬機器的需求。

2 判定叢集內每台主機可以擁有的插槽數目。

3 判定叢集的目前容錯移轉容量。

這是可以發生故障並仍然有足夠插槽可滿足所有已開啟電源之虛擬機器的主機數目。

4 判定 [目前的容錯移轉容量] 是否小於 [設定的容錯移轉容量] (由使用者提供)。

如果是，則許可控制不允許執行此作業。

備註 您可以從 vSphere Client 中 vSphere HA 設定的許可控制區段，設定 CPU 和記憶體的特大插槽大小。

插槽大小計算



(vSphere HA 插槽大小和許可控制)

插槽大小由兩個元件 (CPU 和記憶體) 組成。

- vSphere HA 計算 CPU 元件的方法是，先取得每台已開啟電源之虛擬機器的 CPU 保留區，然後再選取最大值。如果沒有為虛擬機器指定 CPU 保留區，則系統會為其指派一個預設值 32 MHz。您可以使用 `das.vmcputminmhz` 進階選項來變更該值。)
- vSphere HA 計算記憶體元件的方法是先取得每台已開啟電源之虛擬機器的記憶體保留區和記憶體額外負荷，然後再選取最大值。記憶體保留區沒有預設值。

如果叢集內虛擬機器的保留區值大小不一致，則會影響插槽大小的計算。為避免此類情形發生，您可以分別使用 `das.slotcpuinmhz` 或 `das.slotmeminmb` 來指定插槽大小的 CPU 或記憶體元件上限。請參閱 [vSphere HA 進階選項](#)。

您也可以透過檢視需要多個插槽的虛擬機器數，判定叢集中資源片段的風險。可以從 vSphere Client 中 vSphere HA 設定的許可控制區段對此進行計算。如果已使用進階選項指定固定插槽大小或插槽大小上限，則虛擬機器可能需要多個插槽。

使用插槽計算目前的容錯移轉容量

計算出插槽大小後，vSphere HA 會判定每台主機中可用於虛擬機器的 CPU 和記憶體資源。這些值包含在主機的根資源集區中，而不是主機的總實體資源中。可以在 vSphere Client 中主機的摘要索引標籤上尋找 vSphere HA 所用主機的資源資料。如果叢集中的所有主機均相同，則可以用叢集層級指數除以主機的數目來取得此資料。不包含用於虛擬化目的資源。只有處於連線狀態、未處於維護模式且沒有任何 vSphere HA 錯誤的主機才列入計算範疇。

然後，即可判定每台主機可以支援的插槽數目上限。為判定此數目，請用主機的 CPU 資源數除以插槽大小的 CPU 元件，然後將結果四捨五入。對主機的記憶體資源數進行同樣的計算。然後，比較這兩個數字，較小的那個數字即為主機可以支援的插槽數。

透過判定可以發生故障並仍然有足夠插槽滿足所有已開啟電源之虛擬機器需求的主機的數目 (從最大值開始) 來計算目前的容錯移轉容量。

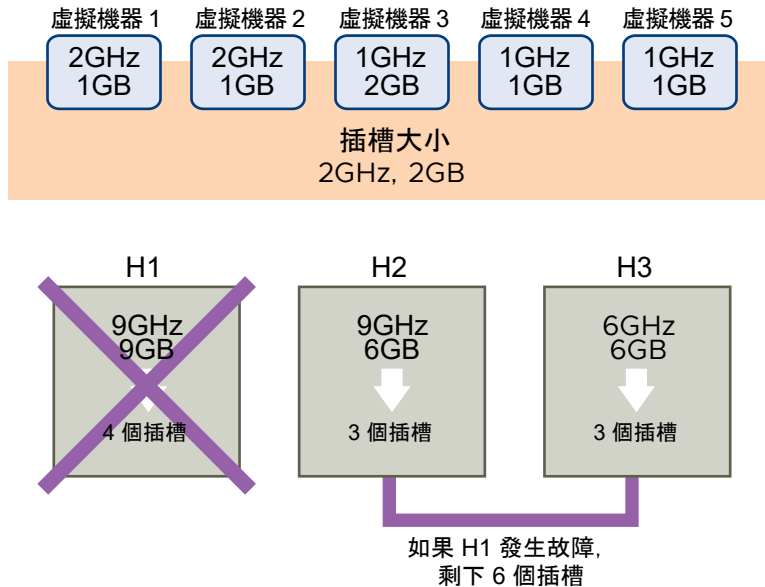
範例：使用插槽原則的許可控制

範例中顯示了使用此許可控制原則計算和使用插槽大小的方式。對叢集進行如下假設：

- 叢集包括三台主機，每台主機上可用的 CPU 和記憶體資源數各不相同。第一台主機 (H1) 的可用 CPU 資源和可用記憶體分別為 9 GHz 和 9 GB，第二台主機 (H2) 為 9 GHz 和 6 GB，而第三台主機 (H3) 則為 6 GHz 和 6 GB。

- 叢集中有五個已開啟電源的虛擬機器，其 CPU 和記憶體需求各不相同。虛擬機器 1 所需的 CPU 資源和記憶體分別為 2 GHz 和 1 GB，虛擬機器 2 為 2 GHz 和 1 GB，虛擬機器 3 為 1 GHz 和 2 GB，虛擬機器 4 為 1 GHz 和 1 GB，虛擬機器 5 則為 1 GHz 和 1 GB。
- 將 [叢集容許的主機故障次數] 設定為 1。

圖 2-2. 使用 [叢集容許的主機故障次數] 原則的許可控制範例



- 1 比較虛擬機器的 CPU 和記憶體需求，然後選取最大值，從而計算出插槽大小。

最大 CPU 需求 (由虛擬機器 1 和虛擬機器 2 共用) 為 2 GHz，而最大記憶體需求 (針對虛擬機器 3) 為 2 GB。根據上述情況，插槽大小為 2 GHz CPU 和 2 GB 記憶體。

- 2 由此可判定每台主機可以支援的插槽數目上限。

H1 可以支援四個插槽。H2 可以支援三個插槽 (取 9 GHz/2 GHz 和 6 GB/2 GB 中較小的一個)，H3 也可以支援三個插槽。

- 3 計算出目前的容錯移轉容量。

最大的主機是 H1，如果它發生故障，叢集內還有六個插槽，足夠供所有五個已開啟電源的虛擬機器使用。如果 H1 和 H2 都發生故障，叢集內將僅剩下三個插槽，這是不夠用的。因此，目前的容錯移轉容量為 1。

叢集內可用插槽的數目為 1 (H2 和 H3 上的六個插槽減去五個已使用的插槽)。

專用容錯移轉主機許可控制

在設定 vSphere HA 時可以將特定主機指定為容錯移轉主機。

使用專用容錯移轉主機許可控制時，如果主機發生故障，vSphere HA 將嘗試在任一指定的容錯移轉主機上重新啟動其虛擬機器。如果無法重新啟動虛擬機器 (例如，容錯移轉主機發生故障或者資源不足)，則 vSphere HA 會嘗試在叢集內的其他主機上重新啟動這些虛擬機器。

為了確保容錯移轉主機上有可用的備用容量，將阻止您開啟虛擬機器電源或使用 vMotion 將虛擬機器移轉到容錯移轉主機。而且，為了保持負載平衡，DRS 也不會使用容錯移轉主機。

備註 如果使用專用容錯移轉主機許可控制並指定多個容錯移轉主機，則 DRS 不會嘗試對正在容錯移轉主機上執行的虛擬機器強制執行虛擬機器-虛擬機器相似性規則。

vSphere HA 互通性

vSphere HA 可以與許多其他功能互通，例如 DRS 和 vSAN。

在設定 vSphere HA 之前，您應該瞭解其與這些其他功能或產品之間的互通性限制。

將 vSphere HA 與 vSAN 搭配使用

可以使用 vSAN 做為 vSphere HA 叢集的共用儲存區。啟用後，vSAN 會將主機上可用的指定本機儲存區磁碟彙總到所有主機共用的單一資料存放區中。

若要將 vSphere HA 與 vSAN 搭配使用，必須注意針對這兩種功能互通性的某些注意事項和限制。

如需 vSAN 的相關資訊，請參閱管理 VMware vSAN。

備註 您可以將 vSphere HA 與 vSAN 展開的叢集搭配使用。

ESXi 主機需求

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

- 叢集的 ESXi 主機的版本必須全部為 5.5 或更新版本。
- 叢集必須具有至少三個 ESXi 主機。

網路差異

vSAN 有其自己的網路。如果為同一叢集啟用 vSAN 和 vSphere HA，則 HA 代理程式間流量將流經此儲存區網路，而非管理網路。僅在 vSAN 停用的情況下，vSphere HA 才會使用管理網路。如果已在主機上設定 vSphere HA，則 vCenter Server 會選擇適當的網路。

備註 僅在 vSphere HA 停用的情況下，您才能啟用 vSAN。

如果您變更 vSAN 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 vSAN 網路，您必須在 vSphere Client 中執行以下步驟：

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

表 2-2. vSphere HA 網路差異顯示使用和不使用 vSAN 時 vSphere HA 網路中的差異。

表 2-2. vSphere HA 網路差異

	vSAN 已啟用	vSAN 已停用
vSphere HA 使用的網路	vSAN 儲存區網路	管理網路
活動訊號資料存放區	掛接到 1 台以上主機的任何資料存放區，但非 vSAN 資料存放區	掛接到 1 台以上主機的任何資料存放區
宣告隔離的主機	隔離位址不可執行 ping 動作，且 vSAN 儲存區網路無法存取	隔離位址不可執行 Ping 動作，且管理網路無法存取

容量保留設定

透過許可控制原則為 vSphere HA 叢集保留容量時，必須使此設定與確保出現故障時資料可供存取的對應 vSAN 設定相協調。具體來說，vSAN 規則集中的 [容許的故障次數] 設定不得低於 vSphere HA 許可控制設定保留的容量。

例如，如果 vSAN 規則集僅允許兩個故障，則 vSphere HA 許可控制原則保留的容量必須僅等同於一或兩個主機故障。如果您為具有八個主機的叢集使用「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「叢集容許的主機故障次數」原則時，該設定不得大於兩個主機。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。

結合使用 vSphere HA 和 DRS

將 vSphere HA 和 Distributed Resource Scheduler (DRS) 一起使用，可將自動容錯移轉與負載平衡相結合。這種結合會在 vSphere HA 將虛擬機器移至不同的主機後生成一個更平衡的叢集。

vSphere HA 執行容錯移轉並在不同的主機上重新啟動虛擬機器時，其首要的優先順序是所有虛擬機器的立即可用性。虛擬機器重新啟動後，其上開啟虛擬機器電源的主機可能會負載過重，而其他主機的負載則相對較輕。vSphere HA 會使用虛擬機器的 CPU、記憶體保留區和額外負荷記憶體來確定主機是否有足夠的空間容量容納虛擬機器。

在結合使用 DRS 和 vSphere HA 並且啟用了許可控制的叢集內，可能不會從正在進入維護模式的主機上撤出虛擬機器。這種行為的出現是由於用於重新啟動虛擬機器的預留資源出現了故障。必須使用 vMotion 將虛擬機器手動移轉出主機。

在某些情形下，vSphere HA 可能由於資源限制而無法對虛擬機器進行容錯移轉。這種情況的出現有多種原因。

- 停用了 HA 許可控制，但啟用了 Distributed Power Management (DPM)。這會導致 DPM 將虛擬機器整併到較少數量的主機上，並將空白的主機置於待命模式，使得沒有足夠的已開啟電源容量來執行容錯移轉。
- 虛擬機器-主機相似性規則 (必要) 可能會限制可以容納某些虛擬機器的主機。
- 可能有足夠多的彙總資源，但這些資源分散在多台主機上，因此虛擬機器無法使用它們進行容錯移轉。

在這些情況下，vSphere HA 可使用 DRS 嘗試調整叢集 (例如，透過使主機退出待命模式或者移轉虛擬機器以重組叢集資源)，以便 HA 可以執行容錯移轉。

如果 DPM 處於手動模式，則可能需要確認主機開啟電源建議。同樣地，如果 DRS 處於手動模式，可能需要確認移轉建議。

如果要使用必要的虛擬機器-主機相似性規則，請注意不能違反這些規則。如果執行容錯移轉會違反這樣的規則，則 vSphere HA 將不會執行容錯移轉。

如需有關 DRS 的詳細資訊，請參閱 vSphere 資源管理說明文件。

備註 vSphere DRS 是 vSphere 的一項重要功能，需要此功能才能維持 vSphere 叢集內執行之工作負載的健全狀況。從 vSphere 7.0 Update 1 開始，DRS 相依於 vCLS 虛擬機器的可用性。如需詳細資訊，請參閱 vSphere 資源管理中的〈vSphere 叢集服務 (vCLS)〉。

vSphere HA 和 DRS 相似性規則

若為您的叢集建立 DRS 相似性規則，您可以指定 vSphere HA 可如何在虛擬機器容錯移轉過程中套用該規則。

您可指定 vSphere HA 容錯移轉行為的兩種規則如下：

- 虛擬機器反相似性規則強制指定的虛擬機器在容錯移轉動作期間保持分離狀態。
- 虛擬機器-主機相似性規則在容錯移轉動作期間，將指定的虛擬機器置於特定的主機上或一組已定義主機中的其中一台主機上。

編輯 DRS 相似性規則時，您必須使用 vSphere HA 進階選項以強制執行用於 vSphere HA 的所需容錯移轉行為。

- **HA 必須在容錯移轉期間採用虛擬機器反相似性規則** -- 設定虛擬機器反相似性規則的進階選項時，如果容錯移轉虛擬機器違反規則，vSphere HA 不會進行容錯移轉。但是，vSphere HA 會發出一個事件，報告資源不足，無法執行容錯移轉。
- **HA 在容錯移轉期間應採用虛擬機器-主機相似性規則** -- 如果可能，vSphere HA 會嘗試將具有此規則的虛擬機器放置在指定的主機上。

如需詳細資訊，請參閱〈vSphere HA 進階選項〉。

備註 如果在設定規則後主機很快 (依預設，5 分鐘內) 出現故障，則 vSphere HA 可以重新啟動停用了 DRS 的叢集中的虛擬機器，同時覆寫虛擬機器-主機相似性規則對應。

其他 vSphere HA 互通性問題

若要使用 vSphere HA，您必須注意下列其他互通性問題：

虛擬機器元件保護

虛擬機器元件保護 (VMCP) 具有下列互通性問題和限制：

- VMCP 不支援 vSphere Fault Tolerance。如果已針對使用了 Fault Tolerance 的叢集啟用 VMCP，則受影響的 FT 虛擬機器將自動接收停用 VMCP 的覆寫項目。
- VMCP 不偵測或回應位於 vSAN 資料存放區上之檔案的可存取性問題。如果虛擬機器的組態和 VMDK 檔案僅位於 vSAN 資料存放區，則它們將不受 VMCP 保護。

- VMCP 不偵測或回應位於 Virtual Volumes 資料存放區上之檔案的可存取性問題。如果虛擬機器的組態和 VMDK 檔案僅位於 Virtual Volumes 資料存放區，則它們將不受 VMCP 保護。
- VMCP 無法防範原始裝置對應 (RDM) 出現不可存取的情況。

IPv6

vSphere HA 可與 IPv6 網路組態搭配使用，如果兼顧到下列考量事項，則完全受支援：

- 叢集僅包含 ESXi 6.0 或更新版本的主機。
- 必須為叢集中所有主機的管理網路設定相同的 IP 版本，IPv6 或 IPv4。vSphere HA 叢集無法同時包含兩種網路組態。
- vSphere HA 使用的網路隔離位址必須與該叢集針對其管理網路使用的 IP 版本相符。
- 無法在也利用 vSAN 的 vSphere HA 叢集中使用 IPv6。

除了先前的限制之外，不支援下列類型的 IPv6 位址與 vSphere HA 隔離位址或管理網路搭配使用：連結本機、ORCHID 以及包含區域索引的連結本機。此外，回送位址類型無法用於管理網路。

備註 若要將現有的 IPv4 部署升級到 IPv6，您必須先停用 vSphere HA。

建立 vSphere HA 叢集

vSphere HA 在 ESXi (或舊版 ESX) 主機叢集的環境中運作。必須建立叢集，然後用主機填充叢集，並設定 vSphere HA 設定，才能建立容錯移轉保護。

建立 vSphere HA 叢集時，必須設定許多可決定功能如何運作的設定。在此之前，請確定叢集的節點。這些節點是將為支援虛擬機器而提供資源，並且將由 vSphere HA 用於容錯移轉保護的 ESXi 主機。然後應當確定如何互相連線這些節點，以及如何將這些節點連線到虛擬機器資料所在的共用儲存區。建立好網路架構後，可以將主機新增到叢集並完成 vSphere HA 設定。

將主機節點新增到叢集之前，可以啟用和設定 vSphere HA。但是，在將主機新增到叢集之前，叢集的所有功能並非都能運作，部分叢集設定無法使用。例如，在出現可以指定為容錯移轉主機的主機之前，[指定容錯移轉主機] 許可控制原則無法使用。

備註 對於主機上處於 (或移入) vSphere HA 叢集的所有虛擬機器，[虛擬機器啟動和關閉] (自動啟動) 功能會停用。與 vSphere HA 搭配使用時，不支援自動啟動。

vSphere HA 檢查清單

vSphere HA 檢查清單包含您在建立和使用 vSphere HA 叢集前必須注意的需求。

設定 vSphere HA 叢集之前，請檢閱此清單。如需詳細資訊，請遵循相應的交叉參考。

- 所有主機必須獲得 vSphere HA 授權。
- 一個叢集必須包含至少兩台主機。
- 必須為所有主機設定靜態 IP 位址。如果您使用的是 DHCP，必須確保在重新開機過程中每台主機的位址保持不變。

- 所有主機必須至少擁有一個共同的管理網路。最佳做法是擁有至少兩個共同的管理網路。您應該使用 VMkernel 網路，並啟用**管理流量**核取方塊。網路必須相互可存取、且管理網路上的 vCenter Server 和主機也必須相互可存取。請參閱 [針對網路的最佳做法](#)。
- 若要確保任何虛擬機器都可以在叢集中的任何主機上執行，所有主機必須能夠存取相同的虛擬機器網路和資料存放區。同樣，虛擬機器必須位於共用而非本機儲存區上，否則在主機發生故障時，它們將無法進行容錯移轉。

備註 vSphere HA 使用資料存放區活動訊號辨別已進行磁碟分割的主機、隔離的主機和發生故障的主機。因此，如果您的環境中有更可靠的資料存放區，請將 vSphere HA 設定為優先考慮這些資料存放區。

- 為了使虛擬機器監控正常運作，必須安裝 VMware Tools。請參閱 [虛擬機器和應用程式監控](#)。
- vSphere HA 同時支援 IPv4 和 IPv6。請參閱 [其他 vSphere HA 互通性問題](#) 以取得使用 IPv6 時的考量事項。
- 要使虛擬機器元件保護運作，主機必須啟用所有路徑失效 (APD) 逾時功能。
- 若要使用虛擬機器元件保護，叢集必須包含 ESXi 6.0 或更新版本的主機。
- 只有包含 ESXi 6.0 或更新版本之主機的 vSphere HA 叢集才能用於啟用 VMCP。包含舊版主機的叢集無法啟用 VMCP，並且無法將此類主機新增到啟用了 VMCP 的叢集。
- 如果您的叢集使用虛擬磁碟區資料存放區，啟用 vSphere HA 時，vCenter Server 會在每個資料存放區上建立組態虛擬磁碟區。在這些容器中，vSphere HA 會儲存其用來保護虛擬機器的檔案。如果您刪除這些容器，vSphere HA 將無法正常運作。每個虛擬磁碟區資料存放區僅建立一個容器。

在 vSphere Client 中建立 vSphere HA 叢集

若要啟用 vSphere HA 叢集，您必須先建立一個空白叢集。計劃叢集的資源和網路架構之後，可使用 vSphere Client 將主機新增到叢集中，並指定叢集的 vSphere HA 設定。

已啟用 vSphere HA 的叢集是 vSphere Fault Tolerance 的必要條件。

必要條件

- 確認所有虛擬機器及其組態檔都位於共用儲存區上。
- 確認主機已設定為存取共用儲存區，以便您可以透過使用叢集中不同的主機來開啟虛擬機器電源。
- 確認該主機設定為具有虛擬機器網路的存取權。
- 確認您目前將冗餘管理網路連線用於 vSphere HA。如需設定網路冗餘的資訊，請參閱[針對網路的最佳做法](#)。
- 確認已為主機設定至少兩個資料存放區，來向 vSphere HA 資料存放區活動訊號提供冗餘。
- 使用具有叢集管理員權限的帳戶將 vSphere Client 連線到 vCenter Server。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您想放置叢集的資料中心，然後按一下**新增叢集**。

2 完成**新增叢集精靈**。

請不要開啟 vSphere HA (或 DRS)。

3 按一下**確定**關閉精靈並建立空白叢集。

4 根據您的叢集資源和網路架構計劃，使用 vSphere Client 將主機新增到叢集。

5 瀏覽至該叢集，然後啟用 vSphere HA。

- a 按一下**設定**索引標籤。
- b 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- c 選取 **vSphere HA**。

6 在**故障與回應**下，選取**啟用主機監控**。

啟用主機監控時，叢集中的主機可以交換網路活動訊號，並且 vSphere HA 可以在偵測到故障時採取動作。主機監控是 vSphere Fault Tolerance 復原程序正常運作所必要的功能。

7 選取**虛擬機器監控**的設定。

如果在設定的時間內沒有收到個別虛擬機器的活動訊號，請選取**僅虛擬機器監控**以重新啟動虛擬機器。您也可以選取**虛擬機器和應用程式監控**以啟用應用程式監控。

8 按一下**確定**。

結果

此時您已擁有填入主機的 vSphere HA 叢集。

後續步驟

為叢集設定適當的 vSphere HA 設定。

- 故障與回應
- 許可控制
- 活動訊號資料存放區
- 進階選項

請參閱[設定 vSphere 可用性設定](#)。

設定 vSphere 可用性設定

建立 vSphere HA 叢集或設定現有叢集時，必須設定可決定功能如何運作的設定。

在 vSphere Client 中，您可設定下列 vSphere HA 設定：

故障與回應

此處提供主機故障回應、主機隔離、虛擬機器監控及虛擬機器元件保護的設定。

許可控制

可以為 vSphere HA 叢集啟用或停用許可控制，並選擇有關其強制執行方式的原則。

活動訊號資料存放區

為 vSphere HA 用於資料存放區活動訊號的資料存放區指定喜好設定。

進階選項

透過設定進階選項來自訂 vSphere HA 行為。

設定對故障的回應

vSphere HA 設定的**故障與回應**窗格可讓您設定發生問題時叢集的運作方式。

在 vSphere Client 的這一部分，您可以決定 vSphere HA 叢集對於主機故障和隔離的特定回應。您還可以設定發生永久裝置遺失 (PDL) 和所有路徑失效 (APD) 情況時的虛擬機器元件保護 (VMCP) 動作，並且您可以啟用虛擬機器監控。

可用工作如下：

程序

1 回應主機故障

您可以設定對發生在您 vSphere HA 叢集中之主機故障的特定回應。

2 回應主機隔離

您可以設定對發生在您 vSphere HA 叢集中之主機隔離的特定回應。

3 設定 VMCP 回應

設定當資料存放區發生 PDL 或 APD 故障時，虛擬機器元件保護 (VMCP) 做出的回應。

4 啟用虛擬機器監控

您可以開啟虛擬機器及應用程式監控，還可以針對 vSphere HA 叢集設定監控敏感度。

回應主機故障

您可以設定對發生在您 vSphere HA 叢集中之主機故障的特定回應。

僅在已啟用 vSphere HA 時，此頁面才可編輯。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定**索引標籤。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**故障與回應**，然後展開**主機故障回應**。

5 從下列組態選項中選取。

選項	說明
故障回應	如果您選取 已停用 ，則此設定會關閉主機監控且出現主機故障時虛擬機器不會重新啟動。如果選取 重新啟動虛擬機器 ，則主機發生故障時，虛擬機器會根據其重新啟動優先順序進行容錯移轉。
預設虛擬機器重新啟動優先順序	重新啟動優先順序用於確定主機發生故障時虛擬機器的重新啟動順序。較高優先順序的虛擬機器將首先啟動。如果多台主機發生故障，將首先移轉優先順序最高的主機上的所有虛擬機器，然後移轉優先順序第二高的主機上的所有虛擬機器，以此類推。
虛擬機器重新啟動優先順序條件	滿足該條件後必須選取特定條件以及延遲，然後才允許 vSphere HA 繼續到下一個虛擬機器重新啟動優先順序。

6 按一下**確定**。

結果

您對於主機故障回應的設定會生效。

回應主機隔離

您可以設定對發生在您 vSphere HA 叢集中之主機隔離的特定回應。

僅在已啟用 vSphere HA 時，此頁面才可編輯。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**故障與回應**，然後展開**主機隔離回應**。
- 5 若要設定主機隔離回應，請選取**已停用**、**關閉並重新啟動虛擬機器**或**關閉虛擬機器電源然後重新啟動**。
- 6 按一下**確定**。

結果

您對於主機隔離回應的設定會生效。

設定 VMCP 回應

設定當資料存放區發生 PDL 或 APD 故障時，虛擬機器元件保護 (VMCP) 做出的回應。

僅在已啟用 vSphere HA 時，此頁面才可編輯。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。

- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**故障與回應**，然後展開發生 **PDL 的資料存放區**或發生 **APD 的資料存放區**。
- 5 如果按一下**發生 PDL 的資料存放區**，您可以設定此類問題的 VMCP 故障回應：**已停用**、**發佈事件**或**關閉電源後重新啟動虛擬機器**。
- 6 如果按一下**發生 APD 的資料存放區**，您可以設定此類問題的 VMCP 故障回應：**已停用**、**發佈事件**、**關閉電源後重新啟動虛擬機器 - 保守重新啟動原則**或**關閉電源後重新啟動虛擬機器 - 積極重新啟動原則**。您也可以設定**回應復原**，此為 VMCP 採取動作前要等候的分鐘數。
- 7 按一下**確定**。

結果

您的 VMCP 故障回應設定會生效。

啟用虛擬機器監控

您可以開啟虛擬機器及應用程式監控，還可以針對 vSphere HA 叢集設定監控敏感度。

僅在已啟用 vSphere HA 時，此頁面才可編輯。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**故障與回應**並展開**虛擬機器監控**。
- 5 選取**虛擬機器監控**和**應用程式監控**。

這些設定將分別開啟 VMware Tools 活動訊號及應用程式活動訊號。

- 6 若要設定活動訊號監控敏感度，請在**低**與**高**之間移動滑桿或選取**自訂**以提供自訂設定。
- 7 按一下**確定**。

結果

您的監控設定即會生效。

設定 Proactive HA

您可設定提供者向 vCenter 提供 Proactive HA 健全狀況降級通知，指出該主機出現部分故障時，Proactive HA 的回應方式。

僅在您已啟用 vSphere DRS 時，此頁面才可編輯。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 Proactive HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。

- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下 **編輯**。
- 4 選取 **開啟 Proactive HA**。
- 5 按一下 **Proactive HA 故障與回應**。
- 6 從下列組態選項中選取。

選項	說明
自動化層級	判定主機隔離或維護模式以及虛擬機器移轉是建議還是自動。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 手動。vCenter Server 將提供虛擬機器移轉建議。 ■ 自動。虛擬機器會移轉至狀況良好的主機，已降級的主機會根據設定的 Proactive HA 自動化層級進入隔離或維護模式。
修復	確定部分降級的主機出現的情況。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 所有故障均用隔離模式。假設虛擬機器效能未受影響，請避免使用出現部分降級的主機，以在效能與可用性之間取得平衡。 ■ 中度故障用隔離模式，嚴重故障用維護模式 (混合)。假設虛擬機器效能未受影響，請避免使用出現中度降級的主機，以在效能與可用性之間取得平衡。確保虛擬機器不會在發生嚴重故障的主機上執行。 ■ 所有故障均用維護模式。確保虛擬機器不會在發生部分故障的主機上執行。 <p>需要 <code>Host.Config.Quarantine</code> 和 <code>Host.Config.Maintenance</code> 權限才可分別將主機置於隔離模式和維護模式。</p>

若要針對此叢集啟用 Proactive HA 提供者，請選取這些核取方塊。提供者會在其對應的 vSphere Client 外掛程式已安裝時出現，且提供者會監控叢集中的每台主機。若要檢視或編輯提供者支援的故障條件，請按一下 **編輯連結**。

- 7 按一下 **確定**。

設定許可控制

建立叢集後，您可以設定許可控制以指定在虛擬機器違反可用性限制時是否可以啟動它們。叢集會保留資源，以便能夠在指定數目的主機上對所有執行中的虛擬機器進行容錯移轉。

僅在啟用了 vSphere HA 時才顯示 [許可控制] 頁面。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下 **設定索引標籤**。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下 **編輯**。
- 4 按一下 **許可控制** 以顯示組態選項。
- 5 選取 **叢集容許的主機故障次數** 的數字。這是叢集可復原或保證容錯移轉的主機故障次數上限。

6 選取定義主機容錯移轉容量依據的選項。

選項	說明
叢集資源百分比	指定要保留為備用容量以支援容錯移轉的叢集 CPU 和記憶體資源的百分比。
插槽原則 (已開啟電源的虛擬機器)	選取涵蓋所有已開啟電源的虛擬機器或為固定大小的插槽大小原則。您也可以計算需要多個插槽的虛擬機器數目。
專用容錯移轉主機	選取要用於進行容錯移轉動作的主機。如果預設容錯移轉主機沒有足夠的資源，仍可在叢集中的其他主機上進行容錯移轉。
已停用	選取此選項可停用許可控制，並允許開啟虛擬機器的電源 (違反可用性限制)。

7 設定虛擬機器容許的效能降級的百分比。

此設定決定了在故障期間，叢集中虛擬機器所能容許的效能降級的百分比。

8 按一下確定。

結果

您的許可控制設定會生效。

設定活動訊號資料存放區

vSphere HA 使用資料存放區活動訊號辨別出現故障的主機和位於網路磁碟分割的主機。透過資料存放區活動訊號，vSphere HA 可以監控主機何時出現管理網路磁碟分割，並繼續對故障進行回應。

您可以指定要用於資料存放區活動訊號的資料存放區。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**活動訊號資料存放區**，以顯示資料存放區活動訊號的組態選項。
- 5 若要指示 vSphere HA 如何選取資料存放區以及如何處理喜好設定，請從下列選項中選取。

表 2-3.

資料存放區活動訊號選項
自動選取可從主機存取的資料存放區
僅使用來自指定清單的資料存放區
使用來自指定清單的資料存放區並視需要自動補充

6 在 [可用的活動訊號資料存放區] 窗格中，選取要用於活動訊號的資料存放區。

所列出的資料存放區均由 vSphere HA 叢集中的多台主機共用。選取了某個資料存放區後，下方的窗格將顯示 vSphere HA 叢集中可存取此資料存放區的所有主機。

7 按一下**確定**。

設定進階選項

若要自訂 vSphere HA 行為，請設定進階 vSphere HA 選項。

必要條件

確認您具有叢集管理員權限。

備註 因為這些選項會影響 vSphere HA 的正常運作，所以變更時要謹慎。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下**設定索引標籤**。
- 3 選取 **vSphere 可用性**，然後按一下**編輯**。
- 4 按一下**進階選項**。
- 5 按一下**新增**，然後在文字方塊中輸入進階選項的名稱。

您可在 [值] 資料行的文字方塊中設定選項的值。

- 6 針對要新增的每個新選項重複執行步驟 5，然後按一下**確定**。

結果

叢集即會使用您已新增或修改的選項。

後續步驟

一旦設定了進階 vSphere HA 選項，它就會保留到您執行下列其中一項動作為止：

- 使用 vSphere Client，將其值重設為預設值。
- 從叢集中所有主機上的 fdm.cfg 檔案中手動編輯或刪除該選項。

vSphere HA 進階選項

您可以設定影響您 vSphere HA 叢集之行為的進階選項。

表 2-4. vSphere HA 進階選項

選項	說明
<code>das.isolationaddress[...]</code>	設定要執行 Ping 動作以判定主機是否與網路隔離的位址。只有當未從叢集內的任何其他主機接收到活動訊號時，才會對此位址執行 Ping 動作。如果未指定，則使用管理網路的預設閘道。此預設閘道必須是可用的可靠位址，以便主機可以確定它是否與網路隔離。您可以為叢集 <code>das.isolationAddressX</code> ，(其中 X = 0-9) 指定多個隔離位址 (最多 10 個)。通常每個管理網路應指定一個隔離位址。如果指定太多位址，則進行隔離偵測會需要較長的時間。
<code>das.usedefaultisolationaddress</code>	依預設，vSphere HA 使用主控台網路的預設閘道做為隔離位址。此選項指定是否使用此預設值 (true false)。
<code>das.isolationshutdowntimeout</code>	關閉虛擬機器電源之前，系統等待虛擬機器關閉的時間段。只有在主機的隔離回應為 [關閉虛擬機器] 時，此選項才適用。預設值為 300 秒。
<code>das.slotmeminmb</code>	定義記憶體插槽大小的上限。如果使用此選項，則插槽大小小於該值，或是小於叢集內任何已開啟電源虛擬機器的記憶體保留上限以及記憶體額外負荷。
<code>das.slotcpuinmhz</code>	定義 CPU 插槽大小的上限。如果使用此選項，則插槽大小小於該值，或是小於叢集內任何已開啟電源虛擬機器的 CPU 保留上限。
<code>das.vmmemoryminmb</code>	定義在沒有指定虛擬機器記憶體保留或者記憶體保留為零時，指派給虛擬機器的預設記憶體資源值。此值用於 [叢集容許的主機故障次數] 許可控制原則。如果未指定值，預設為 0 MB。
<code>das.vmcputminmhz</code>	定義在沒有指定虛擬機器 CPU 保留或者 CPU 保留為零時，指派給虛擬機器的預設 CPU 資源值。此值用於 [叢集容許的主機故障次數] 許可控制原則。如果未指定值，預設為 32 MHz。
<code>das.iostatsinterval</code>	變更虛擬機器監控敏感度的預設 I/O 統計資料間隔。預設為 120 (秒)。可以設定為大於或等於 0 的任何值。設定為 0 將停用該檢查。 備註 不建議使用小於 50 的值，因為較小的值會導致 vSphere HA 意外地重設虛擬機器。
<code>das.ignoreinsufficienthbdatastore</code>	如果主機不具有足夠的 vSphere HA 活動訊號資料存放區，則停用建立的組態問題。預設值為 false。
<code>das.heartbeatdsperhost</code>	變更所需的活動訊號資料存放區的數目。有效值範圍為 2 至 5，預設為 2。
<code>das.config.fdm.isolationPolicyDelaySec</code>	在確定主機被隔離後執行隔離原則之前系統等待的秒數。最小值為 30。如果設定的值小於 30，延遲時間將為 30 秒。
<code>das.respectvmmantiaffinityrules</code>	確定 vSphere HA 是否強制執行虛擬機器-虛擬機器反相似性規則。預設值為 [true]，會強制執行規則 (即使未啟用 vSphere DRS)。在此案例中，如果對虛擬機器進行容錯移轉違反規則，則 vSphere HA 不會進行容錯移轉，但會發出一個事件，報告資源不足，無法執行容錯移轉。此選項也可以設定為 [false]，不強制執行規則。 如需有關反相似性規則的詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》。

表 2-4. vSphere HA 進階選項 (續)

選項	說明
<code>das.maxresets</code>	VMCP 嘗試重設的次數上限。如果受 APD 情況影響之虛擬機器上的重設作業失敗，則在放棄前，VMCP 會多次重試重設
<code>das.maxterminates</code>	VMCP 重試終止虛擬機器的次數上限。
<code>das.terminatere retryintervalsec</code>	如果 VMCP 無法終止虛擬機器，此為系統在重試終止嘗試前等候的秒數
<code>das.config.fdm.reportfailoverfailevent</code>	設定為 1 時，在 vSphere HA 嘗試重新啟動虛擬機器失敗時，啟用產生詳細的每個虛擬機器事件。預設值為 0。在 vSphere 6.0 之前的舊版中，依預設會產生此事件。
<code>vpzd.das.completemetadataupdateintervalsec</code>	在設定了虛擬機器-主機相似性規則後的一段時間 (秒) 內，vSphere HA 可以重新啟動已停用 DRS 之叢集中的虛擬機器，並覆寫該規則。預設值為 300 秒。
<code>das.config.fdm.memReservationMB</code>	<p>依預設，vSphere HA 代理程式會以 250 MB 的設定記憶體限制運作。如果主機用盡可保留的容量，則它可能不會允許此保留。您可以使用此進階選項來降低記憶體限制，以避免此問題。僅可指定大於 100 的整數 (即為最小值)。相反，若要防止在大型叢集 (包含 6,000 至 8,000 台虛擬機器) 中選取主要代理程式期間出現問題，應將此限制提高至 325 MB。</p> <p>備註 一旦變更此限制，您必須針對該叢集中的所有主機執行「重新設定 HA」工作。此外，如果向該叢集新增主機或重新開機現有主機，則必須在這些主機上執行此工作以更新此記憶體設定。</p>
<code>das.reregisterrestartdisabledvms</code>	<p>當在指定虛擬機器上停用 vSphere HA 時，此選項將確保發生故障後在其他主機上登錄虛擬機器。這樣就可在無需重新手動登錄虛擬機器的情況下，將其電源開啟。</p> <p>備註 使用此選項時，vSphere HA 僅會登錄虛擬機器，而不會將其電源開啟。</p>
<code>das.respectvmhostsoftaffinityrules</code>	決定 vSphere HA 是否會重新啟動屬於相同虛擬機器-主機群組的主機上的個別虛擬機器。如果沒有此類主機可用，或此選項的值設為「false」，vSphere HA 會重新啟動叢集中任何可用主機上的虛擬機器。在 vSphere 6.5 或更新版本中，預設值為「true」。可能無法在叢集的進階 HA 選項中明顯定義此值。如果您想要停用選項，必須在叢集的進階 HA 選項中手動設定此選項為「false」。

備註 如果變更下列任一進階選項的值，則必須先停用 vSphere HA，然後再重新啟用，變更才會生效。

- `das.isolationaddress[...]`
- `das.usedefaultisolationaddress`
- `das.isolationshutdowntimeout`

自訂個別虛擬機器

vSphere HA 叢集中的每個虛擬機器均指派了 [虛擬機器重新啟動優先順序]、[主機隔離回應]、[虛擬機器元件保護] 和 [虛擬機器監控] 的叢集預設設定。可以透過變更這些預設值來指定每個虛擬機器的專屬行為。如果虛擬機器離開該叢集，將捨棄這些設定。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到 vSphere HA 叢集。
- 2 按一下 **設定索引** 標籤。
- 3 在 [組態] 下，選取 **虛擬機器覆寫項目**，然後按一下 **新增**。
- 4 使用 + 按鈕選取套用覆寫項目的虛擬機器。
- 5 按一下 **確定**。
- 6 (選擇性) 您可以變更其他設定，例如 **自動化層級**、**虛擬機器重新啟動優先順序**、**主機隔離回應**、**VMCP 設定**、**虛擬機器監控** 或 **虛擬機器監控敏感度** 設定。

備註 您可先後展開 **相關叢集設定** 和 **vSphere HA**，檢視這些設定的叢集預設值。

- 7 按一下 **確定**。

結果

現在，對於變更的每項設定，虛擬機器的行為將不同於叢集預設值。

VMware vSphere® High Availability 叢集的最佳做法

為確保獲得最佳 vSphere HA 叢集效能，您必須遵循某些最佳做法。本節重點介紹適用於 vSphere HA 叢集的一些主要最佳做法。

您也可以參閱《vSphere High Availability 部署的最佳做法》出版物來進一步討論。

針對網路的最佳做法

請觀察下列針對主機 NIC 組態和 vSphere HA 的網路拓撲的最佳做法。最佳做法包含對 ESXi 主機的建議，以及對纜線、交換器、路由器和防火牆的建議。

網路組態和維護

下列網路維護建議可以協助您避免對由於丟棄的 vSphere HA 活動訊號而發生故障的主機和網路隔離的意外偵測。

- 對叢集 ESXi 主機所在的網路進行變更時，請暫停主機監控功能。變更網路硬體或網路設定會中斷 vSphere HA 用於偵測主機故障的活動訊號，這可能造成不必要的虛擬機器容錯移轉嘗試。

- 在 ESXi 主機上變更網路組態 (例如，新增連接埠群組或移除 vSwitch) 時，請暫停主機監控。在對網路組態進行變更之後，您必須在叢集中的所有主機上重新設定 vSphere HA，以便重新檢查網路資訊。然後重新啟用主機監控。

備註 由於網路是 vSphere HA 的一個重要元件，如果必須執行網路維護，請通知 vSphere HA 管理員。

用於 vSphere HA 通訊的網路

若要識別哪些網路作業可能會中斷 vSphere HA 的正常運作，則必須瞭解哪些管理網路正用於活動訊號和其他 vSphere HA 通訊。

- 在叢集中的舊版 ESX 主機上，vSphere HA 通訊透過指定為服務主控台網路的所有網路進行傳輸。這些主機沒有將 VMkernel 網路用於 vSphere HA 通訊。若要將 vSphere HA 流量包含到一個 ESX 主控台網路子集中，請使用 `allowedNetworks` 進階選項。
- 在叢集中的 ESXi 主機上，依預設，vSphere HA 通訊透過 VMkernel 網路進行傳輸。藉由 ESXi 主機，如果您希望針對 vSphere HA 使用 vCenter Server 用來與主機通訊的網路之外的網路，則您必須明確啟用**管理流量**核取方塊。

若要保留您已指定網路上的 vSphere HA 代理程式流量，請設定主機，使 vSphere HA 使用的 vmkNIC 沒有與用於其他用途的 vmkNIC 共用子網路。當同時為 vSphere HA 管理流量至少設定一個 vmkNIC 時，vSphere HA 代理程式會使用與指定子網路關聯的任何 pNIC 傳送封包。因此，若要確保網路流量分離，vSphere HA 以及其他功能所使用的 vmkNIC 必須位於不同的子網路上。

網路隔離位址

網路隔離位址是一個 IP 位址，對其執行 Ping 動作可判定主機是否與網路隔離。只有當主機已停止從叢集內的所有其他主機接收活動訊號時，才會對此位址執行 Ping 動作。如果主機可以對其網路隔離位址執行 Ping 動作，則說明該主機並未與網路隔離，並且叢集內的其他主機已發生故障或已對網路進行磁碟分割。但是，如果主機無法對其隔離位址執行 Ping 動作，則可能該主機已與網路隔離，並且不會執行容錯移轉動作。

根據預設，網路隔離位址是主機的預設閘道。無論已定義多少個管理網路，都只會指定一個預設閘道。使用 `das.isolationaddress[...]` 進階選項來為其他網路新增隔離位址。請參閱 [vSphere HA 進階選項](#)。

網路路徑冗餘

叢集節點之間的網路路徑冗餘對 vSphere HA 可靠性非常重要。單一管理網路會最終成為單一失敗點，並且，儘管只有該網路出現失敗，仍可能會導致容錯移轉。如果僅有一個管理網路，且在網路出現故障期間未保留活動訊號資料存放區連線能力，則主機和叢集之間的任何故障都可能會導致不必要 (或錯誤) 的容錯移轉活動。可能的故障包含 NIC 故障、網路纜線故障、網路纜線移除和交換器重設。考量主機可能導致失敗的上述原因，然後嘗試盡量減少這些問題 (通常透過提供網路冗餘來實現此目的)。

實作網路冗餘的第一種方法是在 NIC 層級使用 NIC 整併。如果用兩個連線到不同實體交換器的 NIC 組成一個 NIC 組，則可以提高管理網路的可靠性。因為透過兩個 NIC (並且透過不同的交換器) 連線的伺服器具有兩條獨立的路徑來傳送和接收活動訊號，所以叢集具有更好的彈性。若要為管理網路設定 NIC 組，請在作用中或待命組態的 vSwitch 組態中設定 vNIC。建議的 vNIC 參數設定如下：

- 預設負載平衡 = 根據原始連接埠識別碼進行路由

■ 容錯回復 = 否

在為 vSphere HA 叢集中的主機新增 NIC 之後，必須在該主機上重新設定 vSphere HA。

在大多數實作中，NIC 整併可提供足夠的活動訊號冗餘，但是除此之外，您還可以建立另一個管理網路連線，連接到單獨的虛擬交換器上。冗餘管理網路能夠可靠地偵測故障並防止出現隔離或磁碟分割的情況，因為活動訊號可以透過多個網路傳送。原始管理網路連線用於網路和管理。輔助管理網路連線建立之後，vSphere HA 會同時透過兩種管理網路連線傳送活動訊號。如果一條路徑發生故障，vSphere HA 仍可透過另一條路徑傳送和接收活動訊號。

備註 在叢集內的伺服器之間盡量少設定硬體區段，目標是為了限制單一失敗點。此外，躍點過多的路由可能會導致活動訊號的網路封包延遲，並增加潛在的失敗點數目。

使用 IPv6 網路組態

僅可指派一個 IPv6 位址給您的 vSphere HA 叢集所使用的指定網路介面。指派多個 IP 位址會增加叢集的主要主機所傳送之活動訊號訊息的數目，卻沒有相應的好處。

針對互通性的最佳做法

請遵循下列允許在 vSphere HA 與其他功能之間進行互通的最佳做法。

混合叢集中的 vSphere HA 和 Storage vMotion 互通性

在包含 ESXi 5.x 主機和 ESX/ESXi 4.1 或更早版本主機，且廣泛使用了 Storage vMotion 或啟用了 Storage DRS 的叢集中，請勿部署 vSphere HA。vSphere HA 可能會透過在某個 ESXi 版本 (不同於出現故障前執行虛擬機器的主機版本) 的主機上重新啟動虛擬機器來回應主機故障。如果出現故障時虛擬機器涉及 ESXi 5.x 主機上的 Storage vMotion 動作，而且 vSphere HA 在低於 ESXi 5.0 版本的主機上重新啟動虛擬機器，則會出現問題。雖然虛擬機器可能開啟電源，但針對快照作業的任何後續嘗試都可能會使 vdisk 狀態遭到損毀並導致虛擬機器無法使用。

將 Auto Deploy 與 vSphere HA 搭配使用

可以將 vSphere HA 與 Auto Deploy 一併使用，來提升虛擬機器的可用性。Auto Deploy 可在開啟主機電源時佈建這些主機，您還可以將其設定為在開機過程中於此類主機上安裝 vSphere HA 代理程式。如需詳細資料，請參閱《vSphere 安裝和設定》中的 Auto Deploy 說明文件。

使用 vSAN 升級叢集中的主機

如果要將 vSphere HA 叢集中的 ESXi 主機升級到 5.5 版或更高版本，而且還計劃使用 vSAN，請按下列程序執行操作。

- 1 升級所有主機。
- 2 停用 vSphere HA。
- 3 啟用 vSAN。
- 4 重新啟用 vSphere HA。

針對叢集監控的最佳做法

請遵循下列針對監控您 vSphere HA 叢集之狀態和有效性的最佳做法。

將警示設定為監控叢集變更

當 vSphere HA 或 Fault Tolerance 採取動作維護可用性時 (例如，虛擬機器容錯移轉)，您可能會收到關於此類變更的通知。將 vCenter Server 中的警示設定為在執行這些動作時觸發，並向指定的一組管理員傳送警示 (如電子郵件)。

多個預設 vSphere HA 警示可供使用。

- 容錯移轉資源不足 (叢集警示)
- 找不到主要虛擬機器 (叢集警示)
- 正在進行容錯移轉 (叢集警示)
- 主機 HA 狀態 (主機警示)
- 虛擬機器監控錯誤 (虛擬機器警示)
- 虛擬機器監控動作 (虛擬機器警示)
- 容錯移轉失敗 (虛擬機器警示)

備註 預設警示包含功能名稱 vSphere HA。

HA VIB 的行為變更

在 vSphere 7.0 或更新版本中，如果在 Lifecycle Manager (vLCM) 叢集上啟用 HA，則在某些情況下可能會移除 HA VIB。在舊版中，vCenter 不會嘗試從 ESXi 主機中移除 HA VIB。

僅在啟用了 vSphere HA 的 vLCM 叢集上才會發生此情況。在叢集上停用 vSphere HA 後，如果 vLCM 修復作業 (作為使用者起始的作業或 API 引動) 發生，則 vSphere HA VIB 可能會被移除。

備註 此行為變更不會產生危害，因為 vCenter 會在重新啟用 HA 時推送所需的 vSphere HA VIB。

為虛擬機器提供 Fault Tolerance

3

您可以針對虛擬機器使用 vSphere Fault Tolerance，以更高層級的可用性和資料保護來確保持續性。

Fault Tolerance 建置於 ESXi 主機平台上，它透過在單獨主機上執行相同虛擬機器的方式來提供可用性。

若要取得 Fault Tolerance 的最佳結果，您必須先熟悉其工作原理、如何為叢集和虛擬機器啟用它及使用的最佳做法。

本章節討論下列主題：

- Fault Tolerance 的工作方式
- Fault Tolerance 使用案例
- Fault Tolerance 需求、限制和授權
- Fault Tolerance 互通性
- 為 Fault Tolerance 準備叢集和主機
- 使用 Fault Tolerance
- 啟用 Fault Tolerance 加密
- Fault Tolerance 的最佳做法
- 舊版 Fault Tolerance
- 容錯虛擬機器疑難排解

Fault Tolerance 的工作方式

您可以將 vSphere Fault Tolerance (FT) 用於大多數任務關鍵虛擬機器。FT 透過建立和維護另一個相同虛擬機器 (可在發生容錯移轉時隨時取代該虛擬機器)，提供這一虛擬機器的持續可用性。

受保護的虛擬機器稱為主要虛擬機器。重複的虛擬機器 (即次要虛擬機器) 可於另一個主機上建立並執行。主要虛擬機器持續複寫至次要虛擬機器，以便次要虛擬機器可以在任何時間接管，從而提供容錯保護。

主要虛擬機器和次要虛擬機器可持續監控彼此的狀態，以確保 Fault Tolerance 得到維護。如果執行主要虛擬機器的主機出現故障，或在主要虛擬機器的記憶體中遇到不可更正的硬體錯誤 (在這種情況下，將立即啟用次要虛擬機器以取代主要虛擬機器)，則會發生透明容錯移轉。啟動新的次要虛擬機器，並自動重新建立 Fault Tolerance 冗餘。如果執行次要虛擬機器的主機發生故障，則該主機也會即時遭取代。在任一情況下，使用者都不會遭遇服務中斷和資料遺失的情況。

容錯虛擬機器及其次要複本不允許在相同主機上執行。此限制可確保主機故障不會導致失去兩台虛擬機器。

備註 也可以使用虛擬機器-主機相似性規則來確定要在其上執行指定虛擬機器的主機。如果使用這些規則，應瞭解對於受這種規則影響的任何主要虛擬機器，其相關次要虛擬機器也受這些規則影響。如需有關相似性規則的詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》說明文件。

Fault Tolerance 可避免「核心分裂」情況發生，此情況可能會造成虛擬機器在從故障復原後存在兩個作用中複本。共用儲存區上鎖定的原子檔案用於協調容錯移轉，以便只有一端做為主要虛擬機器繼續執行，並會自動再生新的次要虛擬機器。

vSphere Fault Tolerance 可容納具備多達 8 個 vCPU 的對稱多處理器 (SMP) 虛擬機器。

Fault Tolerance 使用案例

有幾種典型情況可以受益於使用 vSphere Fault Tolerance。

Fault Tolerance 可提供比 vSphere HA 更高層級的業務持續性。呼叫次要虛擬機器以取代與其對應的主要虛擬機器時，次要虛擬機器會立即接管主要虛擬機器的角色，並會保留其整個狀態。應用程式已在執行中，並且不需要重新輸入或重新載入記憶體中儲存的資料。vSphere HA 提供的容錯移轉會重新啟動受故障影響的虛擬機器。

更高的持續性層級以及增加的狀態資訊與資料保護功能可在您要部署 Fault Tolerance 時提供方案資訊。

- 必須始終可用的應用程式，尤其是擁有使用者想要在硬體故障期間維護之持久用戶端連線的應用程式。
- 不能透過任何其他方式實現叢集功能的自訂應用程式。
- 可以透過自訂叢集解決方案提供高可用性，但這些解決方案太複雜，且很難進行設定和維護的案例。

藉由 Fault Tolerance 保護虛擬機器的另一個關鍵使用案例可以說明為隨選 Fault Tolerance。在此案例中，虛擬機器在一般作業期間受到 vSphere HA 的充分保護。在某些關鍵期間，您可能希望增強虛擬機器的保護。例如，您可能正在執行季末報告，如果發生中斷，則可能會延遲關鍵資訊的可用性。藉由 vSphere Fault Tolerance，您可以在執行此報告前保護此虛擬機器，然後在產生報告後關閉或暫停 Fault Tolerance。可以在關鍵期間使用隨選 Fault Tolerance 保護虛擬機器，然後在非關鍵作業期間將資源置回一般狀態。

Fault Tolerance 需求、限制和授權

使用 vSphere Fault Tolerance (FT) 前，請考慮適用於此功能的高層級需求、限制以及授權。

需求

下列 CPU 和網路需求適用於 FT。

主機中用於容錯虛擬機器的 CPU 必須與 vSphere vMotion 相容。此外，需要可支援硬體 MMU 虛擬化的 CPU (Intel EPT 或 AMD RVI)。下列 CPU 受支援。

- Intel Sandy Bridge 或更新版本。Avoton 不受支援。

- AMD Bulldozer 或更新版本。

針對 FT 使用 10 Gbit 記錄網路，並確認該網路延遲較低。強烈建議使用專用 FT 網路。

限制

在設定使用 Fault Tolerance 的叢集中，獨立地強制實施兩項限制。

das.maxftvmsperhost

叢集中的主機所允許的容錯虛擬機器的數目上限。預設值為 4。沒有限定每台主機的 FT 虛擬機器數目上限，如果 FT 虛擬機器中的工作負載表現良好，可以使用更多數量的虛擬機器。將值設定為 0 即可停用檢查。

das.maxftvcpusperhost

跨主機上所有容錯虛擬機器彙總的最大 vCPU 數目。預設值為 8。沒有限定每台主機的 FT vCPU 數目上限，如果工作負載表現良好，可以使用更多數量的 vCPU。將值設定為 0 即可停用檢查。

授權

單一容錯虛擬機器所支援的 vCPU 數目受您為 vSphere 所購買之授權層級的限制。Fault Tolerance 的受支援情況如下：

- vSphere Standard 和 Enterprise。最多允許 2 個 vCPU
- vSphere Enterprise Plus。最多允許 8 個 vCPU

備註 vSphere Standard、vSphere Enterprise 和 vSphere Enterprise Plus 版本支援 FT。

Fault Tolerance 互通性

在設定 vSphere Fault Tolerance 之前，必須瞭解 Fault Tolerance 不能與之互通的功能和產品。

Fault Tolerance 不支援的 vSphere 功能

設定叢集時，您應該注意並非所有 vSphere 功能都可與 Fault Tolerance 互通。

容錯虛擬機器不支援以下 vSphere 功能。

備註 在 vSphere 7.0 Update 2 之前的版本中，FT 不支援 vSphere 虛擬機器加密。

- 快照。在虛擬機器上啟用 Fault Tolerance 前，必須移除或認可快照。此外，無法為已啟用 Fault Tolerance 的虛擬機器建立快照。

備註 Fault Tolerance 支援為 vStorage APIs - Data Protection (VADP) 備份建立的僅適用於磁碟的快照。但是，舊版 FT 不支援 VADP。

- Storage vMotion。無法為已開啟 Fault Tolerance 的虛擬機器叫用 Storage vMotion。若要移轉儲存區，應先暫時關閉 Fault Tolerance，然後再執行 Storage vMotion 動作。在完成移轉之後，可以重新開啟 Fault Tolerance。

- 連結複製。您無法在連結複製的虛擬機器上使用 Fault Tolerance，也無法從已啟用 FT 的虛擬機器上建立連結複製。
- Virtual Volumes 資料存放。
- 以儲存區為基礎的原則管理。vSAN 儲存區支援的儲存區原則。
- I/O 篩選器。
- TPM。
- 啟用了 VBS 的虛擬機器。

與 Fault Tolerance 不相容的功能和裝置

並非所有第三方裝置、功能或產品都能與 Fault Tolerance 互通。

要使虛擬機器與 Fault Tolerance 功能相容，虛擬機器不能使用以下功能或裝置。

表 3-1. 與 Fault Tolerance 不相容的功能和裝置以及更正動作

不相容的功能或裝置	更正動作
實體原始磁碟對應 (RDM)。	使用舊版 FT，您可以重新設定具有支援實體 RDM 之虛擬裝置的虛擬機器改用虛擬 RDM。
由實體或遠端裝置支援的 CD-ROM 或虛擬磁碟片裝置。	移除 CD-ROM 或虛擬磁碟片裝置，或使用共用儲存區上安裝的 ISO 重新設定支援功能。
USB 和音效裝置。	從虛擬機器移除這些裝置。
N_Port 識別碼虛擬化 (NPIV)。	停用虛擬機器的 NPIV 組態。
NIC 傳遞。	Fault Tolerance 不支援此功能，因此必須將其關閉。
熱插拔裝置。	容錯虛擬機器的熱插拔功能將自動停用。若要熱插拔裝置 (新增或移除)，必須臨時關閉 Fault Tolerance，執行熱插拔作業，然後重新開啟 Fault Tolerance。 備註 使用 Fault Tolerance 時，如果在虛擬機器執行中過程中變更虛擬網路卡的設定，該作業即為熱插拔作業，因為它要求先拔出網路卡，然後重新插入。例如，當執行中的虛擬機器使用虛擬網路卡時，如果變更虛擬 NIC 所連線的網路，必須先關閉 FT。
序列埠或平行埠	從虛擬機器移除這些裝置。
啟用了 3D 的視訊裝置。	Fault Tolerance 不支援啟用了 3D 的視訊裝置。
虛擬機器通訊介面 (VMCI)	不受 Fault Tolerance 支援。
2TB+ VMDK	2TB+ VMDK 不支援 Fault Tolerance。

搭配使用 Fault Tolerance 與 DRS

可以將 vSphere Fault Tolerance 與 vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS) 搭配使用。

FT 虛擬機器不要求 EVC 支援 DRS。在由 vSphere 6.7 或更高版本 VC 管理的 vSphere 6.5 和 6.0 主機上，可以搭配使用 FT 與 DRS。

備註 vSphere DRS 是 vSphere 的一項重要功能，需要此功能才能維持 vSphere 叢集內執行之工作負載的健全狀況。從 vSphere 7.0 Update 1 開始，DRS 相依於 vCLS 虛擬機器的可用性。如需詳細資訊，請參閱 vSphere 資源管理中的〈vSphere 叢集服務 (vCLS)〉。

為 Fault Tolerance 準備叢集和主機

若要為叢集啟用 vSphere Fault Tolerance，您必須滿足此功能的先決條件，且必須在主機上執行特定的設定步驟。完成這些步驟並建立叢集後，您還可以檢查組態是否符合啟用 Fault Tolerance 的需求。

在嘗試為叢集設定 Fault Tolerance 之前，應當完成下列工作：

- 確定您的叢集、主機和虛擬機器符合 Fault Tolerance 檢查清單中概略列出的需求。
- 為每台主機設定網路。
- 建立 vSphere HA 叢集，新增主機，並檢查符合性。

當叢集和主機已為 Fault Tolerance 準備就緒，您便可為虛擬機器開啟 Fault Tolerance。請參閱[開啟 Fault Tolerance](#)。

Fault Tolerance 檢查清單

以下檢查清單包含在使用 vSphere Fault Tolerance 之前需要瞭解的叢集、主機和虛擬機器需求。

在設定 Fault Tolerance 之前，應檢閱此清單。

備註 容錯虛擬機器的容錯移轉獨立於 vCenter Server 之外，但必須使用 vCenter Server 設定 Fault Tolerance 叢集。

Fault Tolerance 的叢集需求

使用 Fault Tolerance 之前，必須滿足以下叢集需求。

- 設定了 Fault Tolerance 記錄和 vMotion 網路。請參閱[設定主機的網路](#)。
- 已建立並啟用 vSphere HA 叢集。請參閱[建立 vSphere HA 叢集](#)。開啟容錯虛擬機器電源或者將主機新增到已支援容錯虛擬機器的叢集之前，必須啟用 vSphere HA。

Fault Tolerance 的主機需求

使用 Fault Tolerance 之前，必須滿足以下主機需求。

- 主機必須使用受支援的處理器。
- 主機必須獲得 Fault Tolerance 的授權。
- 主機必須已通過 Fault Tolerance 認證。請參閱 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php> 並選取[按與容錯相容的集合搜尋](#)，決定主機是否已通過認證。

- 設定每台主機時，都必須在 BIOS 中啟用硬體虛擬化 (HV)。

備註 VMware 建議您使用的主機支援 FT 虛擬機器將其 BIOS 電源管理設定調至「最佳效能」或「作業系統管理型效能」。

若要確認叢集內的主機是否相容，從而判斷其是否支援 Fault Tolerance，您還可以執行設定檔符合性檢查，如[建立叢集並檢查符合性](#)中所述。

Fault Tolerance 的虛擬機器需求

使用 Fault Tolerance 之前，必須滿足以下虛擬機器需求。

- 沒有不受支援的裝置附加至虛擬機器。請參閱 [Fault Tolerance 互通性](#)。
- 不相容的功能不得與容錯虛擬機器一起執行。請參閱 [Fault Tolerance 互通性](#)。
- 虛擬機器檔案 (VMDK 檔案除外) 必須儲存在共用儲存區上。可接受的共用儲存區解決方案包含光纖通道、(硬體和軟體) iSCSI、vSAN、NFS 和 NAS。

其他組態建議

在設定 Fault Tolerance 時，您也應該觀察下列準則：

- 如果要使用 NFS 存取共用儲存區，請使用至少具有 1Gbit NIC 的專用 NAS 硬體，以取得為了使 Fault Tolerance 功能正常運作所需的網路效能。
- 開啟 Fault Tolerance 後，容錯虛擬機器的記憶體保留會設定為虛擬機器的記憶體大小。請確定包含容錯虛擬機器的資源集區擁有超過虛擬機器記憶體大小的記憶體資源。如果資源集區中沒有額外記憶體，則可能沒有記憶體可用作額外負荷記憶體。
- 為確保實現冗餘和最大 Fault Tolerance 保護，叢集中應至少有三台主機。如果發生容錯移轉情況，這可確保有主機可容納所建立的新次要虛擬機器。

設定主機的網路

在要新增到 vSphere HA 叢集的每台主機上，必須設定兩個不同的網路交換器 (vMotion 和 FT 記錄)，以便讓主機能支援 vSphere Fault Tolerance。

若要為主機設定 Fault Tolerance，必須針對每個連接埠群組選項 (vMotion 和 FT 記錄) 完成此程序，以確保有足夠的頻寬可用於 Fault Tolerance 記錄。選取一個選項，完成該程序，然後選取另一個連接埠群組選項，再執行一次該程序。

必要條件

需要多個 Gigabit 網路介面卡 (NIC)。對於支援 Fault Tolerance 功能的每台主機，建議至少要有兩個實體 NIC。例如，您需要一個網路介面卡專門用於 Fault Tolerance 記錄，另一個則專門用於 vMotion。使用三個或更多 NIC 來確保可用性。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到主機。
- 2 按一下**設定索引標籤**，然後按一下**網路**。

- 3 選取 **VMkernel 介面卡**。
- 4 按一下**新增網路圖示**。
- 5 為連線類型提供適當的資訊。
- 6 按一下**完成**。

結果

在建立 vMotion 和 Fault Tolerance 記錄虛擬交換器後，可以根據需要建立其他虛擬交換器。將主機新增到叢集，並完成開啟 Fault Tolerance 所需的所有步驟。

後續步驟

備註 如果將網路設定為支援 FT，但隨後又暫停 Fault Tolerance 記錄連接埠，則已開啟電源的容錯虛擬機器配對將保持電源開啟狀態。如果出現容錯移轉，當主要虛擬機器被其次要虛擬機器取代時，不會啟動新的次要虛擬機器，這會導致新的主要虛擬機器以 [不受保護] 狀態執行。

建立叢集並檢查符合性

vSphere Fault Tolerance 在 vSphere HA 叢集環境中使用。為每台主機設定網路後，建立 vSphere HA 叢集並向其中新增主機。您可檢查叢集設定是否正確以及是否符合啟用 Fault Tolerance 的需求。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到叢集。
- 2 按一下**監控索引標籤**，然後按一下**設定檔符合性**。
- 3 按一下**立即檢查符合性**執行符合性測試。

結果

此時將顯示符合性測試結果，並顯示每台主機是否合規。

使用 Fault Tolerance

在採取了為叢集啟用 vSphere Fault Tolerance 所需的全部步驟之後，可為個別虛擬機器開啟 Fault Tolerance 以使用此功能。

需要先在虛擬機器上執行驗證檢查，才能開啟 Fault Tolerance。

在通過這些檢查並為虛擬機器開啟 vSphere Fault Tolerance 之後，新選項將新增至其快顯功能表的 [Fault Tolerance] 區段。這些選項包括關閉或停用 Fault Tolerance、移轉次要虛擬機器、測試容錯移轉和測試次要虛擬機器重新啟動。

開啟 Fault Tolerance 時的驗證檢查

如果用於開啟 Fault Tolerance 的選項可用，則此工作仍必須進行驗證，並且在未滿足某些需求時可能會失敗。

在開啟 Fault Tolerance 之前，需要在虛擬機器上執行多項驗證檢查。

- 必須在 vCenter Server 設定中啟用 SSL 憑證檢查。
- 主機必須位於 vSphere HA 叢集或包含 vSphere HA 和 DRS 的混合叢集內。
- 主機必須已安裝 ESXi 6.x 或更高版本。
- 虛擬機器不得有快照。
- 虛擬機器不得是範本。
- 虛擬機器不得停用 vSphere HA。
- 虛擬機器不得有啟用了 3D 的視訊裝置。

檢查已開啟電源的虛擬機器

已對已開啟電源的虛擬機器 (或正在開啟電源的虛擬機器) 執行多項其他驗證檢查。

- 容錯虛擬機器所在主機的 BIOS 必須啟用了硬體虛擬化 (HV)。
- 支援主要虛擬機器的主機必須有支援 Fault Tolerance 的處理器。
- 您的硬體應認證為與 Fault Tolerance 相容。為了確認這點，請使用位於 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php> 的《VMware 相容性指南》，並選取**按與容錯相容的集合搜尋**。
- 虛擬機器的組態必須有效，才能與 Fault Tolerance 搭配使用 (例如，不得包含任何不支援的裝置)。

次要虛擬機器放置位置

為虛擬機器開啟 Fault Tolerance 這一操作通過驗證檢查時，將建立次要虛擬機器。次要虛擬機器的放置位置和立即狀態取決於在開啟 Fault Tolerance 時主要虛擬機器是已開啟電源還是已關閉電源。

如果主要虛擬機器已開啟電源：

- 將複製整個主要虛擬機器的狀態，建立次要虛擬機器，並將其放置在單獨的相容主機上，而且會在通過許可控制後開啟電源。
- 虛擬機器的 Fault Tolerance 狀態顯示為**受保護**。

如果主要虛擬機器已關閉電源：

- 將立即建立次要虛擬機器並登錄到叢集中的主機 (開啟該虛擬機器電源時，可能會重新登錄更適合的主機)。
- 次要虛擬機器在主要虛擬機器開啟電源之後才開啟電源。
- 虛擬機器的 Fault Tolerance 狀態顯示為**不受保護、虛擬機器不在執行中**。
- 嘗試在開啟 Fault Tolerance 之後開啟主要虛擬機器的電源時，將執行如上所列的其他驗證檢查。

通過這些檢查之後，將開啟主要虛擬機器和次要虛擬機器的電源，並將其分別放置在不同的相容主機上。虛擬機器的 Fault Tolerance 狀態標記為**受保護**。

開啟 Fault Tolerance

您可以透過 vSphere Client 開啟 vSphere Fault Tolerance。

在開啟 Fault Tolerance 後，vCenter Server 會重設虛擬機器的記憶體限制，並將記憶體保留區設定為虛擬機器的記憶體大小。當 Fault Tolerance 仍然開啟時，您無法變更記憶體保留區、大小、限制、vCPU 的數目或共用率。您也無法為虛擬機器新增或移除磁碟。在關閉 Fault Tolerance 後，已變更的任何參數均不會還原為其原始值。

使用具有叢集管理員權限的帳戶將 vSphere Client 連線到 vCenter Server。

必要條件

如果符合下列任一情況，則用於開啟 Fault Tolerance 的選項將無法使用 (變暗)：

- 虛擬機器所在的主機並未獲得使用此功能的授權。
- 虛擬機器所在的主機處於維護模式或待命模式。
- 虛擬機器已中斷連線或被孤立 (無法存取其 .vmx 檔案)。
- 使用者沒有開啟此功能的權限。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您要為其開啟 Fault Tolerance 的虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 開啟 Fault Tolerance**。
- 3 按一下**是**。
- 4 選取要在其上放置次要虛擬機器組態檔的資料存放區。然後按**下一步**。
- 5 選取要在其上放置次要虛擬機器的主機。然後按**下一步**。
- 6 檢閱您的選擇，然後按一下**完成**。

結果

指定的虛擬機器將被指定為主要虛擬機器，並在另一台主機上建立次要虛擬機器。現在，主要虛擬機器已啟用了容錯。

備註 在 FT 開啟程序期間，會複寫虛擬機器資料存放區和記憶體。這可能需要幾分鐘的時間，視複寫的資料大小而定。在複寫完成之前，虛擬機器狀態不會顯示為受保護。

關閉 Fault Tolerance

關閉 vSphere Fault Tolerance 將刪除次要虛擬機器及其組態與所有歷程記錄。

如果您不打算重新啟動 Fault Tolerance 功能，請使用**關閉 Fault Tolerance** 選項。否則，請使用**暫停 Fault Tolerance** 選項。

備註 如果存放次要虛擬機器的主機處於維護模式、已中斷連線或不回應，則不能使用**關閉 Fault Tolerance** 選項。在這種情況下，您應暫停然後恢復 Fault Tolerance。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您要為其關閉 Fault Tolerance 的虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 關閉 Fault Tolerance**。
- 3 按一下**是**。

結果

將關閉所選虛擬機器的 Fault Tolerance 功能。所選虛擬機器的歷程記錄和次要虛擬機器都將被刪除。

備註 當次要虛擬機器正在啟動時，無法關閉 Fault Tolerance。由於涉及將主要虛擬機器的完整狀態同步至次要虛擬機器，此程序可能需要比預期更久的時間。

暫停 Fault Tolerance

暫停虛擬機器的 vSphere Fault Tolerance 會暫停其 Fault Tolerance 保護，但會保留該虛擬機器的次要虛擬機器、組態和所有歷程記錄。未來可使用此選項恢復 Fault Tolerance 保護。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您想要為其暫停 Fault Tolerance 的虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 暫停 Fault Tolerance**。
- 3 按一下**是**。

結果

已為所選虛擬機器暫停 Fault Tolerance。所選虛擬機器的任何歷程記錄和次要虛擬機器都將保留，並在恢復該功能時使用。

後續步驟

暫停 Fault Tolerance 後，若要恢復該功能，請選取**繼續 Fault Tolerance**。

移轉次要虛擬機器

在為主要虛擬機器開啟 vSphere Fault Tolerance 之後，可以移轉其關聯的次要虛擬機器。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您要移轉其次要虛擬機器的主要虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 移轉次要虛擬機器**。
- 3 完成 [移轉] 對話方塊中的選項，並確認做出的變更。
- 4 按一下**完成**以套用變更。

結果

與所選容錯虛擬機器相關聯的次要虛擬機器會移轉到指定的主機中。

測試容錯移轉

可以透過誘發所選主要虛擬機器的容錯移轉來測試 Fault Tolerance 保護。

如果虛擬機器電源已關閉，則此選項無法使用 (灰色顯示)。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到要對其測試容錯移轉的主要虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 測試容錯移轉**。
- 3 在工作主控台中檢視有關容錯移轉的詳細資料。

結果

此工作透過誘發主要虛擬機器故障來確認次要虛擬機器能夠取代主要虛擬機器。同時會啟動一台新的次要虛擬機器，而主要虛擬機器將置回 [受保護] 狀態。

測試重新啟動次要虛擬機器

可以透過引發次要虛擬機器發生故障，來測試為所選主要虛擬機器提供的 Fault Tolerance 保護。

如果虛擬機器電源已關閉，則此選項無法使用 (灰色顯示)。

程序

- 1 在 vSphere Client 中，瀏覽到您要對其進行測試的主要虛擬機器。
- 2 在虛擬機器上按一下滑鼠右鍵，然後選取 **Fault Tolerance > 測試重新啟動次要虛擬機器**。
- 3 在工作主控台中檢視有關測試的詳細資料。

結果

此工作會導致為所選主要虛擬機器提供 Fault Tolerance 保護的次要虛擬機器終止。將啟動一個新的次要虛擬機器，而主要虛擬機器將置回受保護狀態。

升級用於 Fault Tolerance 的主機

使用下列程序升級用於 Fault Tolerance 的主機。

必要條件

確認您具有叢集管理員權限。

確認擁有多組 ESXi 主機，每組由四台或更多主機組成，這些主機主控已開啟電源的容錯虛擬機器。如果虛擬機器電源已關閉，則主要和次要虛擬機器可以重新放置到具有不同組建版本的主機。

備註 此升級程序適用於至少包含四個節點的叢集。更小的叢集也可以遵循此指示，不過不受保護的時間間隔將稍微長一些。

程序

- 1 使用 vMotion 從兩台主機中移轉容錯虛擬機器。

- 2 將這兩台已撤除的主機升級到相同的 ESXi 組建版本。
- 3 暫停主要虛擬機器上的 Fault Tolerance。
- 4 使用 vMotion，將已暫停 Fault Tolerance 的主要虛擬機器移到其中一台已升級的主機上。
- 5 恢復已移動之主要虛擬機器上的 Fault Tolerance。
- 6 若要在升級的主機上容納盡可能多的容錯虛擬機器配對，請重複步驟 1 到步驟 5。
- 7 使用 vMotion 重新散佈容錯虛擬機器。

結果

叢集中的所有 ESXi 主機已升級。

啟用 Fault Tolerance 加密

您可以加密 Fault Tolerance 記錄流量。

vSphere Fault Tolerance 在主要虛擬機器和次要虛擬機器之間頻繁執行檢查，以便次要虛擬機器可以從上次成功的檢查點快速恢復。檢查點包含自上一個檢查點以來已修改的虛擬機器狀態。您可以加密 Fault Tolerance 記錄流量。

開啟 Fault Tolerance 時，FT 加密預設為**隨機**，這表示僅在主要和次要主機均支援加密時啟用加密。如果您需要手動變更 FT 加密模式，請遵循此程序。

備註 Fault Tolerance 支援 vSphere 7.0 Update 2 及更新版本的 vSphere 虛擬機器加密。客體內和陣列式加密不依賴或干擾虛擬機器加密。擁有多個加密層會使用其他計算資源，這可能會影響虛擬機器效能。影響因硬體以及 I/O 的數量和類型而異，但對於大多數工作負載而言，整體效能影響可以忽略不計。重複資料刪除、壓縮和複寫等後端儲存功能的有效性和相容性也可能會受到虛擬機器加密的影響。

必要條件

FT 加密需要 SMP-FT。不支援對舊版 FT (記錄-重新執行 FT) 進行加密。

程序

- 1 選取虛擬機器，然後選擇**編輯設定**。
- 2 在**虛擬機器選項**下選取已加密 FT 下拉式功能表。

3 選取下列其中一個選項：

選項	說明
已停用	請勿開啟加密的 Fault Tolerance 記錄。
隨機	僅在雙方均支援時開啟加密。允許 Fault Tolerance 虛擬機器移到不支援加密的 Fault Tolerance 記錄的 ESXi 主機。
必要	為 Fault Tolerance 主要和次要主機選擇同時支援已加密 FT 記錄的主機。

備註 啟用虛擬機器加密時，FT 加密模式依預設會設定為**必要**且無法修改。

當 FT 加密模式設定為**必要**時：

- 開啟 FT 時，針對 FT 次要主機的放置，僅會列出支援 FT 加密的主機。
- FT 容錯移轉只能在支援 FT 加密的主機上執行。

4 按一下確定。

Fault Tolerance 的最佳做法

為確保獲得最佳 Fault Tolerance 結果，您應當遵循某些最佳做法。

下列針對主機和網路組態的建議可以協助您提升叢集的穩定性和效能。

主機組態

執行主要和次要虛擬機器的主機應當按照與處理器大致相同的頻率運作，否則次要虛擬機器可能會更頻繁地重新啟動。不根據工作負載進行調整 (例如，為省電而執行電源限定和強制低頻率模式) 的平台電源管理功能可能會導致處理器頻率大幅變動。如果次要虛擬機器要定期重新啟動，請在執行容錯虛擬機器的主機上停用所有電源管理模式，或者確保所有主機以相同電源管理模式執行。

主機網路組態

您可以按照下面的準則設定主機的網路，以便在不同流量類型的組合 (如 NFS) 和不同數目的實體 NIC 的情形下支援 Fault Tolerance。

- 將每個 NIC 整併散佈到兩台實體交換器，同時確保這兩台實體交換器之間的每個 VLAN 的 L2 網域連續性。
- 使用決定性的整併原則來確保特定流量類型與特定 NIC (作用中/待命) 或 NIC 集 (如原始虛擬連接埠識別碼) 具有相似性。
- 採用作用中/待命的原則時，將流量類型配對，以便使兩種流量類型在共用一個 vmnic 的情況下發生容錯移轉時所產生的影響最小。

- 採用作用中/待命原則時，設定所有使用中的介面卡，以便特定的流量類型 (如 FT 記錄) 流向同一部實體交換器。這樣可最大限度地減少網路躍點數目，並降低過度訂閱交換器到交換器連結的可能性。

備註 主要虛擬機器與次要虛擬機器之間的 FT 記錄流量是未加密的，且包含客體網路和 Storage I/O 資料以及客體作業系統的記憶體內容。此流量可以包含敏感資料，如純文字格式的密碼。為避免這些資料洩漏，尤其是避免受到「攔截式」攻擊，請確保此網路是安全的。例如，可以對 FT 記錄流量使用私人網路。

同質性叢集

vSphere Fault Tolerance 可以在主機不一致的叢集內運作，但在節點相容的叢集內工作狀態最佳。建構叢集時，所有主機都應具有下列組態：

- 虛擬機器所使用的資料存放區的通用存取權。
- 相同的虛擬機器網路組態。
- 所有主機的相同 BIOS 設定 (電源管理和超執行緒)。

執行**檢查符合性**，以識別不相容問題並加以更正。

效能

若要為主要和次要虛擬機器之間的記錄流量增加可用頻寬，請使用 10 Gbit NIC，並允許使用 Jumbo 框架。

您可以為 FT 記錄網路選取多個 NIC。透過選取多個 NIC，您可以利用多個 NIC 的頻寬，即使所有 NIC 均未專用於執行 FT。

在共用儲存區上儲存 ISO 以進行連續存取

將啟用了 Fault Tolerance 的虛擬機器存取的 ISO 儲存在可以供容錯虛擬機器的兩個執行個體存取的共用儲存區中。如果使用此組態，虛擬機器中的 CD-ROM 會繼續正常運作，即使發生了容錯移轉也是如此。

避免網路磁碟分割

當 vSphere HA 叢集發生管理網路故障而導致某些主機與 vCenter Server 隔離並且使這些主機彼此隔離時，會發生網路磁碟分割。請參閱 [網路磁碟分割](#)。如果發生磁碟分割，則可能降低 Fault Tolerance 保護層級。

在使用 Fault Tolerance 的已進行磁碟分割的 vSphere HA 叢集中，主要虛擬機器 (或其次要虛擬機器) 可能最終處於不負責虛擬機器的主要主機所管理的磁碟分割中。如果需要容錯移轉，則僅當主要虛擬機器處於負責虛擬機器的主要主機所管理的磁碟分割中時，次要虛擬機器才會重新啟動。

若要確保管理網路盡可能不發生會導致網路磁碟分割的故障，請遵循[針對網路的最佳做法](#)中的建議。

使用 vSAN 資料存放區

vSphere Fault Tolerance 可以使用 vSAN 資料存放區，但必須仔細留意下列限制：

- 主要虛擬機器及次要虛擬機器不支援 vSAN 與其他類型資料存放區混合。
- FT 不支援 vSAN Metro 叢集。

若要提高將 FT 與 vSAN 搭配使用時的效能與可靠性，還建議要滿足下列條件。

- vSAN 和 FT 應使用單獨的網路。
- 將主要與次要虛擬機器分別保留於不同的 vSAN 容錯網域中。

舊版 Fault Tolerance

僅在版本早於 6.5 的 vSphere 上執行的 ESXi 主機上可存在舊版 FT 虛擬機器。

版本 6.5 之前的 ESXi 主機支援以不同技術為基礎的 vSphere Fault Tolerance。如果您正在使用這種形式的 Fault Tolerance 並且需要持續保持，我們建議您保留 vCenter 6.0 執行個體，以管理執行這些虛擬機器所需的版本 6.5 之前的主機集區。vCenter 6.0 是最後一個可完全支援管理舊版 FT 保護的虛擬機器的版本。如需有關舊版 Fault Tolerance 的詳細資訊，請參閱 vSphere Availability 6.0 說明文件。

容錯虛擬機器疑難排解

若要維持容錯虛擬機器的高層級效能和穩定性並儘可能減少容錯移轉率，應當瞭解某些疑難排解問題。

此處討論的疑難排解主題重點介紹了在虛擬機器上使用 vSphere Fault Tolerance 功能時可能遇到的問題。本主題還介紹了解決這些問題的方法。

也可以參閱 VMware 知識庫文章，網址為：<http://kb.vmware.com/kb/1033634>，以協助您對 Fault Tolerance 進行疑難排解。該文章包含在嘗試使用該功能時可能遇到的錯誤訊息清單，以及如何解決每個錯誤的建議 (如果可用)。

硬體虛擬化未啟用

使用 vSphere Fault Tolerance 之前，必須啟用硬體虛擬化 (HV)。

問題

嘗試開啟已啟用 Fault Tolerance 之虛擬機器的電源時，如果未啟用 HV，則可能會顯示一條錯誤訊息。

原因

發生此錯誤的原因通常是：在您嘗試開啟其虛擬機器電源的 ESXi 伺服器上，HV 無法使用。HV 無法使用的原因可能是 HV 不受 ESXi 伺服器硬體支援或未在 BIOS 中啟用。

解決方案

如果 ESXi 伺服器硬體支援 HV，但目前未啟用 HV，請在該伺服器的 BIOS 中啟用 HV。各種 BIOS 中啟用 HV 的過程不同。如需如何啟用 HV 的詳細資料，請參閱主機的 BIOS 說明文件。

如果 ESXi 伺服器硬體不支援 HV，請切換至使用支援 Fault Tolerance 之處理器的硬體。

無相容主機可用於次要虛擬機器

如果開啟啟用了 Fault Tolerance 的虛擬機器的電源，但沒有為次要虛擬機器提供任何相容主機，您可能會收到一則錯誤訊息。

問題

可能出現以下錯誤訊息：

次要虛擬機器無法開啟電源，因為沒有相容主機可以容納該虛擬機器。

原因

這可能是由多種原因造成，包括叢集內沒有其他主機、沒有其他已啟用 HV 的主機、主機 CPU 不支援硬體 MMU 虛擬化、資料存放區無法存取、沒有可用容量或主機正處於維護模式中。

解決方案

如果主機數量不足，請向叢集新增更多主機。如果叢集內有多台主機，請確保它們支援 HV 且 HV 已啟用。各種 BIOS 中啟用 HV 的過程不同。如需如何啟用 HV 的詳細資料，請參閱主機的 BIOS 說明文件。檢查該主機是否有足夠容量，並確保它們未處於維護模式中。

過度認可主機上的次要虛擬機器可降低主要虛擬機器的效能

如果主要虛擬機器的執行速度似乎緩慢，即便它所在主機上的負載較輕且有空閒 CPU 時間，也請檢查執行次要虛擬機器的主機是否負載較重。

問題

當次要虛擬機器位於負載過重的主機上時，該次要虛擬機器可能會影響主要虛擬機器的效能。

原因

在過度認可 (例如使用其 CPU 資源) 的主機上執行的次要虛擬機器取得的資源與主要虛擬機器取得的資源數量可能不同。出現此情況時，主要虛擬機器必須減速以使次要虛擬機器跟進，將主要虛擬機器的執行速度大大降低至次要虛擬機器的較慢速度。

解決方案

如果次要虛擬機器位於過度認可的主機上，則可以將該虛擬機器移至其他位置，而不會出現資源爭用問題。更確切地說，請執行以下操作：

- 對於 FT 網路爭用，請使用 vMotion 技術將次要虛擬機器移至爭用 FT 網路之 FT 虛擬機器數目較少的主機。確認儲存區對虛擬機器的存取品質是對稱的。
- 對於儲存區爭用問題，請關閉 FT，然後再次開啟。當您重新建立次要虛擬機器時，請將其資料存放區變更到資源爭用較少且效能潛力較高的位置。
- 若要解決 CPU 資源問題，請為主要虛擬機器設定明確的 CPU 保留 (以 MHz 為單位)，該值應足以在所需的效能層級上執行工作負載。此保留對於主要虛擬機器和次要虛擬機器均適用，能夠確保兩者均能以指定的速率執行。如需設定此保留的指引，請在啟用 Fault Tolerance 前檢視虛擬機器的效能圖，以檢視在一般條件下使用的 CPU 資源量。

在 FT 虛擬機器中觀察到網路延遲增加

如果未以最佳方式設定 FT 網路，則 FT 虛擬機器可能會遇到延遲問題。

問題

FT 虛擬機器可能會發現封包延遲的變數增加 (以毫秒為單位)。需要極低網路封包延遲或抖動之應用程式 (例如, 某些即時應用程式) 的效能可能會降低。

原因

增加網路延遲預期會導致 Fault Tolerance 產生額外負荷, 但是某些因素會使該延遲加重。例如, 如果 FT 網路位於延遲特別高的連結上, 則此延遲會傳遞到應用程式。此外, 如果 FT 網路的頻寬不足 (小於 10 Gbps), 則可能會發生較高延遲。

解決方案

確認 FT 網路有足夠的頻寬 (10 Gbps 或更多), 並在主要虛擬機器和次要虛擬機器之間使用低延遲連結。這些預防措施不會消除網路延遲, 但是會將其潛在影響降至最低。

部分主機因 FT 虛擬機器過多而超載

如果叢集主機對 FT 虛擬機器的分佈失衡, 您可能會遇到效能問題。

問題

叢集中的部分主機可能會因 FT 虛擬機器過多而超載, 而其他主機可能有未使用的資源。

原因

vSphere DRS 不會對 FT 虛擬機器進行負載平衡 (除非其正在使用舊版 FT)。此限制可能會導致叢集中的主機不均勻地分佈 FT 虛擬機器。

解決方案

透過使用 vSphere vMotion 跨叢集手動重新平衡 FT 虛擬機器。一般, 主機上的 FT 虛擬機器越少, 這些虛擬機器的效能越高, 因為 FT 網路頻寬和 CPU 資源的爭用情況會減少。

遺失對 FT 中繼資料資料存放區的存取權

有權存取 Fault Tolerance 中繼資料資料存放區對 FT 虛擬機器的正常運作至關重要。遺失此存取權會導致各種問題。

問題

這些問題包括：

- FT 會意外終止。
- 如果主要虛擬機器和次要虛擬機器均無法存取中繼資料資料存放區, 則虛擬機器可能會意外失敗。通常, 當這兩台虛擬機器均遺失對 FT 中繼資料資料存放區的存取權時, 必然也會發生終止 FT 的不相關故障。然後, vSphere HA 嘗試使用對中繼資料資料存放區的存取權在主機上重新啟動主要虛擬機器。
- vCenter Server 可能會停止將該虛擬機器辨識為 FT 虛擬機器。此辨識失敗可能會允許在虛擬機器上執行不支援的作業 (如建立快照), 從而導致有問題的行為。

原因

缺少對 Fault Tolerance 中繼資料資料存放區的存取權會導致上述清單中的非預期結果。

解決方案

規劃 FT 部署時，將中繼資料資料存放區置於高度可用的儲存區中。執行 FT 時，如果發現在主要虛擬機器或次要虛擬機器上遺失對中繼資料資料存放區的存取權，請立即處理儲存區問題，以免因遺失存取權導致上述任一問題。如果 vCenter Server 停止將某個虛擬機器辨識為 FT 虛擬機器，請不要在該虛擬機器上執行不支援的作業。還原對中繼資料資料存放區的存取權。在為 FT 虛擬機器還原存取權和重新整理期間結束後，虛擬機器即可辨識。

為已開啟電源的虛擬機器開啟 vSphere FT 失敗

如果您嘗試為已開啟電源的虛擬機器開啟 vSphere Fault Tolerance，此作業可能會失敗。

問題

當您為已開啟電源的虛擬機器選取**開啟 Fault Tolerance**時，該作業會失敗並顯示未知錯誤訊息。

原因

如果虛擬機器執行所在的主機記憶體資源不足，無法提供容錯保護，此作業可能會失敗。vSphere Fault Tolerance 將自動嘗試在主機上為該虛擬機器配置完整的記憶體保留區。容錯虛擬機器需要額外負荷記憶體，且有時可能要擴充到 1 至 2 GB。如果已開啟電源的虛擬機器執行所在的主機記憶體資源不足，無法容納完整保留區以及額外負荷記憶體，則嘗試開啟 Fault Tolerance 會失敗。之後，系統會傳回未知錯誤訊息。

解決方案

從下列解決方案進行選擇：

- 釋放主機上的記憶體資源，以容納虛擬機器的記憶體保留區和新增的額外負荷。
- 將虛擬機器移到具有豐富可用記憶體資源的主機，然後再試一次。

vSphere DRS 未放置或撤除 FT 虛擬機器

如果 Enhanced vMotion Compatibility (EVC) 目前已停用，則叢集中使用 vSphere DRS 啟用的 FT 虛擬機器將無法正常運作。

問題

因為 EVC 是將 DRS 和 FT 虛擬機器搭配使用的必要條件，如果 EVC 已停用 (即使稍後會重新啟用)，DRS 不會放置或撤除它們。

原因

在 DRS 叢集上停用 EVC 時，可能會新增能夠在 FT 虛擬機器上停用 DRS 的虛擬機器覆寫項目。即使稍後重新啟用 EVC，也不會取消此覆寫項目。

解決方案

如果 DRS 不在叢集中放置或撤除 FT 虛擬機器，請檢查虛擬機器上停用 DRS 的虛擬機器覆寫項目。如果您找到停用 DRS 的覆寫項目，請將其移除。

備註 如需有關如何編輯或刪除虛擬機器覆寫項目的詳細資訊，請參閱《vSphere 資源管理》。

容錯虛擬機器容錯移轉

即使主要虛擬機器或次要虛擬機器的 ESXi 主機未當機，主要虛擬機器或次要虛擬機器也可進行容錯移轉。此情況下，虛擬機器執行不會中斷，但會暫時遺失冗餘。若要避免此類容錯移轉，請注意可能會發生此類容錯移轉的一些情況，並採取措施加以避免。

與儲存區相關的部分硬體失敗

無法存取其中一台主機的儲存區或存取緩慢時，可能會出現此問題。發生此問題時，VMkernel 記錄中會列出許多儲存區錯誤。若要解決此問題，必須先解決與儲存區相關的問題。

與網路相關的部分硬體失敗

如果記錄 NIC 無法正常運作，或透過該 NIC 與其他主機的連線中斷，則會觸發容錯虛擬機器進行容錯移轉，從而重新建立冗餘。若要避免此問題，請將每個獨立 NIC 專門用於 vMotion 和 FT 記錄流量，並僅在虛擬機器較不活躍時執行 vMotion 移轉。

記錄 NIC 網路上的頻寬不足

如果主機上有過多的容錯虛擬機器，則會發生此問題。若要解決此問題，請將容錯虛擬機器配對更廣泛地散佈到不同主機上。

針對 FT 使用 10 Gbit 記錄網路，並確認該網路延遲較低。

虛擬機器活動層級導致 vMotion 失敗

如果透過 vMotion 移轉容錯虛擬機器失敗，則虛擬機器可能需要進行容錯移轉。當虛擬機器過於活躍而導致無法在活動受干擾程度最低的情況下完成移轉時，通常會發生此問題。若要避免此問題，請僅在虛擬機器較不活躍時執行 vMotion 移轉。

VMFS 磁碟區上活動過多可能會導致虛擬機器容錯移轉

在單一 VMFS 磁碟區上執行大量檔案系統鎖定作業、虛擬機器電源開啟/關閉或 vMotion 移轉時，可能會觸發容錯虛擬機器進行容錯移轉。可能發生此情況的症狀為，在 VMkernel 記錄中收到許多有關 SCSI 保留的警告。若要解決此問題，請減少檔案系統作業的數目，或確定容錯虛擬機器位於 VMFS 磁碟區上，而且該磁碟區上沒有會定期開啟/關閉電源或使用 vMotion 進行移轉的大量其他虛擬機器。

檔案系統空間不足導致次要虛擬機器無法啟動

檢查 /(root) 或 /vmfs/datasource 檔案系統是否具有可用空間。這些檔案系統可能會因多種原因而變得空間已滿，空間不足會導致您無法啟動新的次要虛擬機器。

vCenter High Availability

4

vCenter High Availability (vCenter HA) 可防止 vCenter Server 發生主機和硬體故障。解決方案的主動-被動架構也可協助您在修補 vCenter Server 時顯著減少停機時間。

在進行某些網路設定後，您可以建立包含主動、被動與見證節點的三節點叢集。提供了其他組態路徑。您選取的项目取決於現有組態。

程序

1 計劃 vCenter HA 部署

在可以設定 vCenter HA 之前，您必須考量多個因素。具有使用不同版本 vSphere 元件的部署與僅包含 vSphere 8.0 元件的部署的考量事項不同。此外，還必須仔細考量資源和軟體需求以及網路設定。

2 設定網路

無論您選取的部署選項和詳細目錄階層為何，您都必須先設定網路，然後才能啟動組態。若要為 vCenter HA 網路設定基礎，您可以為每台 ESXi 主機新增一個連接埠群組。

3 透過 vSphere Client 設定 vCenter HA

使用 vSphere Client 時，**設定 vCenter HA** 精靈會在 vCenter Server 上建立並設定第二個網路介面卡，複製主動節點，然後設定 vCenter HA 網路。

4 管理 vCenter HA 組態

設定 vCenter HA 叢集之後，您可執行管理工作。這些工作包括憑證取代、SSH 金鑰取代以及 SNMP 設定。您也可編輯叢集組態來停用或啟用 vCenter HA、進入維護模式及移除叢集組態。

5 對 vCenter HA 環境進行疑難排解

發生問題時，您可以對環境進行疑難排解。所需執行的工作視故障症狀而定。如需其他疑難排解資訊，請參閱 VMware 知識庫系統。

6 修補 vCenter High Availability 環境

您可以透過使用 vCenter ServerShell 中可用的 `software-packages` 公用程式，來修補 vCenter High Availability 叢集中的 vCenter Server。

計劃 vCenter HA 部署

在可以設定 vCenter HA 之前，您必須考量多個因素。具有使用不同版本 vSphere 元件的部署與僅包含 vSphere 8.0 元件的部署的考量事項不同。此外，還必須仔細考量資源和軟體需求以及網路設定。

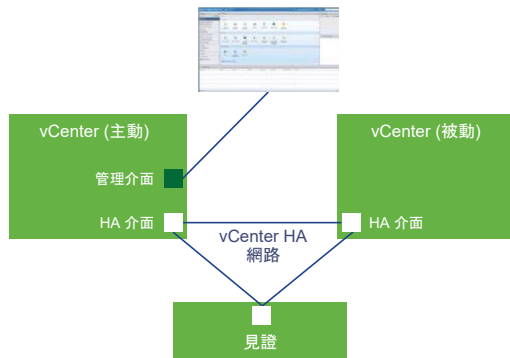
vCenter 架構概觀

vCenter HA 叢集由三個 vCenter Server 執行個體組成。第一個執行個體 (最初用作主動節點) 會被複製兩次到被動節點和見證節點。這三個節點會一起提供主動-被動式容錯移轉解決方案。

將每個節點部署到不同的 ESXi 執行個體，可防止硬體出現故障。將這三個 ESXi 主機新增到 DRS 叢集，可以進一步保護您的環境。

當 vCenter HA 設定完成時，只有主動節點具有作用中的管理介面 (公用 IP)。這三個節點透過一個稱為 vCenter HA 網路的私人網路 (已設定為組態的一部分) 進行通訊。主動節點會持續複寫資料到被動節點。

圖 4-1. vCenter 三節點叢集



需要這三個節點才可讓此功能正常運作。比較節點責任。

表 4-1. vCenter HA 節點

節點	說明
作用中	<ul style="list-style-type: none"> ■ 執行作用中 vCenter Server 執行個體 ■ 針對管理介面使用公開 IP 位址 ■ 使用 vCenter HA 網路，將資料複寫到被動節點。 ■ 使用 vCenter HA 網路與見證節點進行通訊。
被動	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開始是主動節點的複製品 ■ 透過 vCenter HA 網路持續接收主動節點的更新，並與主動節點同步狀態 ■ 如果發生故障，自動接任主動節點的角色
見證	<ul style="list-style-type: none"> ■ 是主動節點的輕量複製品 ■ 提供防止發生核心分裂狀況的仲裁

vCenter HA 硬體和軟體需求

在設定 vCenter HA 之前，請確保您有足夠的記憶體、CPU 和資料存放區資源，並確保您使用的是支援 vCenter HA 的 vCenter Server 和 ESXi 版本。

您的環境必須符合下列需求。

表 4-2. vCenter HA 需求

元件	需求
ESXi	<ul style="list-style-type: none"> ■ 需要 ESXi 6.0 版或更新版本。 ■ 強烈建議至少有三個 ESXi 主機。然後每個 vCenter HA 節點可以在不同的主機上執行，以提供更好的保護。
管理 vCenter Server (如果使用)	<p>您的環境可以包含一個管理 vCenter Server 系統，或者您可以設定 vCenter Server 管理其執行所在的 ESXi 主機 (自行管理 vCenter Server)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 需要 vCenter Server 6.0 版或更新版本。
vCenter Server	<ul style="list-style-type: none"> ■ 需要 vCenter Server 6.5 版或更新版本。 ■ 為滿足 RTO，需要小型 (4 個 CPU 和 16GB RAM) 或更大型的部署大小。在生產環境中，請勿使用 [微型]。 ■ VMFS、NFS 和 vSAN 資料存放區支援 vCenter HA 並對其進行了測試。 ■ 請確保您有足夠的磁碟空間，以為主動節點上這三個節點收集和儲存支援服務包。請參閱收集 vCenter HA 節點的支援服務包。
網路連線	<ul style="list-style-type: none"> ■ 主動節點、被動節點以及見證節點之間的 vCenter HA 網路延遲必須少於 10 毫秒。 ■ vCenter HA 網路必須在與管理網路不同的子網路上。
vCenter HA 所需授權	<ul style="list-style-type: none"> ■ vCenter HA 需要單一 vCenter Server 授權。 ■ vCenter HA 需要標準授權。

vSphere Client 中的組態工作流程概觀

您可以使用 vSphere Client 中的**設定 vCenter HA 精靈**來設定被動和見證節點。**設定 vCenter HA 精靈**會在 vCenter HA 組態過程中自動建立被動和見證節點。使用手動選項時，您要負責手動複製主動節點以建立被動和見證節點。

vSphere Client 的自動設定

您必須符合下列需求才能執行自動設定。

- 成為主動節點的 vCenter Server 負責管理自己的 ESXi 主機和自己的虛擬機器。此組態有時稱為自我管理的 vCenter Server。

如果您符合需求，自動工作流程如下所示。

- 1 使用者部署第一個 vCenter Server，這會成為主動節點。
- 2 使用者針對每個 ESXi 主機上的 vCenter HA 流量新增第二個網路 (連接埠群組)。
- 3 使用者啟動 vCenter HA 組態，並提供每個複製品的 IP 位址、目標 ESXi 主機或叢集及資料存放區。
- 4 系統複製主動節點，並以準確的相同設定 (包括相同的主機名稱) 建立被動節點。
- 5 系統再次複製主動節點，並建立更為輕量的見證節點。
- 6 系統設定用於三個節點進行通訊 (例如，透過交換活動訊號和其他資訊) 的 vCenter HA 網路。

vSphere Client 的手動設定

如果您想要更好地控制部署，您可以執行手動設定。使用此選項時，您要負責在 vCenter HA 設定過程中自行複製主動節點。如果選取此選項並稍後移除 vCenter HA 組態，您要負責刪除自己所建立的節點。

對於手動選項，工作流程如下所示。

- 1 使用者部署第一個 vCenter Server，這會成為主動節點。
- 2 使用者針對每個 ESXi 主機上的 vCenter HA 流量新增第二個網路 (連接埠群組)。
- 3 如果主動管理 vCenter Server 的認證均為未知，使用者必須將第二個網路介面卡 (NIC) 新增到主動節點。
- 4 使用者使用 vSphere Client 登入 vCenter Server (主動節點)。
- 5 使用者啟動 vCenter HA 設定，選取核取方塊以手動設定，並提供被動和見證節點的 IP 位址和子網路資訊。使用者可以選擇性地覆寫容錯移轉管理 IP 位址。
- 6 使用者登入管理 vCenter Server，並建立 vCenter Server (主動節點) 的兩個複製品。
- 7 系統設定用於三個節點交換活動訊號和複寫資訊的 vCenter HA 網路。
- 8 vCenter Server 受 vCenter HA 保護。

如需詳細資料，請參閱[透過 vSphere Client 設定 vCenter HA](#)。

設定網路

無論您選取的部署選項和詳細目錄階層為何，您都必須先設定網路，然後才能啟動組態。若要為 vCenter HA 網路設定基礎，您可以為每台 ESXi 主機新增一個連接埠群組。

設定完成後，vCenter HA 叢集將有兩個網路，第一個虛擬 NIC 上的管理網路以及第二個虛擬 NIC 上的 vCenter HA 網路。

管理網路

管理網路處理用戶端要求 (公開 IP)。管理網路 IP 位址必須為靜態。

vCenter HA 網路

vCenter HA 網路連線主動節點、被動節點及見證節點，並複寫伺服器狀態。還會監控活動訊號。

- 主動節點、被動節點以及見證節點的 vCenter HA 網路 IP 位址必須為靜態。
- vCenter HA 網路必須在與管理網路不同的子網路上。三個節點可以在相同的子網路或不同的子網路上。
- 主動節點、被動節點以及見證節點之間的網路延遲必須少於 10 毫秒。
- 不得為叢集網路新增預設閘道項目。

必要條件

- 已部署稍後變為主動節點的 vCenter Server。
- 您可存取該 vCenter Server 並擁有修改它以及其中執行之 ESXi 主機的權限。

- 在網路設定期間，管理網路需要靜態 IP 位址。管理網路和叢集網路位址必須是 IPv4 或 IPv6。它們不可以是混合模式 IP 位址。

程序

- 1 登入管理 vCenter Server 並找到正在執行主動節點的 ESXi 主機。

- 2 新增連接埠群組到 ESXi 主機。

此連接埠群組可以位於現有的虛擬交換器上，或者，為了改進網路隔離，您可以建立新的虛擬交換器。必須不同於管理網路。

- 3 如果您的環境包含建議的三個 ESXi 主機，請將連接埠群組新增到每個主機中。

透過 vSphere Client 設定 vCenter HA

使用 vSphere Client 時，**設定 vCenter HA** 精靈會在 vCenter Server 上建立並設定第二個網路介面卡，複製主動節點，然後設定 vCenter HA 網路。

必要條件

- 部署您要用作初始主動節點的 vCenter Server。
 - vCenter Server 必須擁有一個靜態 IP 位址。
 - 必須在 vCenter Server 上啟用 SSH。
- 確認您的環境符合下列需求。
 - 成為主動節點的 vCenter Server 負責管理自己的 ESXi 主機和自己的虛擬機器。此組態有時稱為自我管理的 vCenter Server。
- 設定 vCenter HA 網路的基礎結構。請參閱[設定網路](#)。
- 判定將成為被動節點和見證節點的兩個 vCenter Server 節點要使用的靜態 IP 位址。

備註 若要在主動節點上使用 NSX-T 區段，必須使用[編輯虛擬機器設定](#)建立 NIC2/eth1，以新增第二個具有 NSX-T 區段的 NIC。您不需要為被動節點或見證節點指定任何資源，因為在為包含具有 IP 位址的 NIC1/eth0 和 NIC2/eth1 的被動節點和見證節點新增必要的客體自訂規格後，必須使用[複製虛擬機器](#)建立複製。在 vCenter Server 中為 eth1 設定 VCHA IP 位址時，將自動填入主動節點上的 eth1。

程序

- 1 使用 vSphere Client 登入主動節點。
- 2 在詳細目錄中選取 vCenter Server 物件，然後選取**設定**索引標籤。
- 3 在 [設定] 下選取 **vCenter HA**。
- 4 按一下 **設定 vCenter HA** 按鈕，以啟動安裝精靈。
 - 如果自行管理 vCenter Server，會顯示**資源設定**頁面。繼續執行步驟 7。
 - 如果您的 vCenter Server 由同一 SSO 網域中的其他 vCenter Server 管理，請繼續執行步驟 7。

- 如果您的 vCenter Server 由不同 SSO 網域中的其他 vCenter Server 管理，請輸入該管理 vCenter Server 的位置和認證詳細資料。
- 5 按一下**管理 vCenter Server 認證**。指定管理 vCenter Server 的 FQDN 或 IP 位址、Single Sign-On 使用者名稱和密碼，然後按**下一步**。
如果您不具有 Single Sign-On 管理員認證，請選取第二個項目符號，然後按**下一步**。
- 6 您可能會看到出現**憑證警告**。檢閱 SHA1 指紋，然後選取**是以繼續**。
- 7 在**資源設定**區段中，先從下拉式功能表中選取主動節點的 vCenter HA 網路。

備註 建立 NIC2/eth1 後，網路選取器不再可見。

- 8 如果您想要自動建立被動和見證節點的複製品，請按一下核取方塊。

備註 如果您未選取此核取方塊，則在按一下**完成**後，必須手動建立被動和見證節點的複製品。

- 9 對於被動節點，按一下**編輯**。
 - a 指定唯一名稱和目標位置。
 - b 選取此作業的目的地計算資源。
 - c 選取要在其中儲存組態和磁碟檔案的資料存放區。
 - d 選取虛擬機器管理 (NIC 0) 和 vCenter HA (NIC 1) 網路。
如果您的選取項目有問題，會顯示錯誤或相容性警告。
 - e 檢閱選取項目，然後按一下**完成**。
- 10 對於見證節點，按一下**編輯**。
 - a 指定唯一名稱和目標位置。
 - b 選取此作業的目的地計算資源。
 - c 選取要在其中儲存組態和磁碟檔案的資料存放區。
 - d 選取 vCenter HA (NIC 1) 網路。
如果您的選取項目有問題，會顯示錯誤或相容性警告。
 - e 檢閱選取項目，然後按一下**完成**。

- 11 按**下一步**。

- 12 在**IP 設定**區段中，從下拉式功能表選取 IP 版本。

- 13 針對主動、被動和見證節點，輸入 IPv4 位址 (NIC 1) 和子網路遮罩或首碼長度資訊。

您可以編輯被動節點的管理網路設定。自訂這些設定是選擇性的。依預設，會套用主動節點的管理網路設定。

- 14 按一下**完成**。

結果

即會建立被動和見證節點。設定 vCenter HA 完成後，vCenter Server 具有高可用性保護。啟用 vCenter HA 後，您可以按一下 **編輯** 進入維護模式、啟用或停用 vCenter HA。提供單獨的按鈕來移除 vCenter HA 或起始 vCenter HA 容錯移轉。

後續步驟

如需叢集管理工作清單，請參閱 [管理 vCenter HA 組態](#)。

如需使用 vCenter HA 時 vSphere Client 中的增強功能的簡要概觀，請參閱：



(在 vSphere Client 中使用 vCenter HA 的增強功能)

管理 vCenter HA 組態

設定 vCenter HA 叢集之後，您可執行管理工作。這些工作包括憑證取代、SSH 金鑰取代以及 SNMP 設定。您也可編輯叢集組態來停用或啟用 vCenter HA、進入維護模式及移除叢集組態。

■ 設定 SNMP 設陷

您可以設定簡易網路管理通訊協定 (SNMP) 設陷，以接收有關 vCenter HA 叢集的 SNMP 通知。

■ 設定您的環境使用自訂憑證

每個節點上的機器 SSL 憑證用於叢集管理通訊以及加密複寫流量。若要使用自訂憑證，您必須移除 vCenter HA 組態、刪除被動節點和見證節點、佈建含有自訂憑證的主動節點，然後重新設定叢集。

■ 管理 vCenter HA SSH 金鑰

vCenter HA 使用 SSH 金鑰在主動節點、被動節點和見證節點之間進行無密碼驗證。此驗證會用來進行活動訊號交換以及檔案和資料複寫。若要取代 vCenter HA 叢集的節點中的 SSH 金鑰，請停用叢集、在主動節點上產生新的 SSH 金鑰、將金鑰傳輸到被動節點，然後啟用叢集。

■ 起始 vCenter HA 容錯移轉

您可手動起始容錯移轉，讓被動節點變為主動節點。

■ 編輯 vCenter HA 叢集組態

當您編輯 vCenter HA 叢集組態時，可以停用或啟用叢集，將叢集置於維護模式，或移除叢集。

■ 執行備份和還原作業

為增強安全性，您可以備份 vCenter HA 叢集中的主動節點。然後，您可以在發生災難性故障時還原節點。

■ 移除 vCenter HA 組態

您可以從 vSphere Client 移除 vCenter HA 組態。

■ 將所有 vCenter HA 節點重新開機

如果您必須關閉然後將叢集中所有節點重新開機，則必須遵循特定關閉順序，防止被動節點承擔主動節點的角色。

■ 變更伺服器環境

部署 vCenter Server 時，您需要選取一個環境。針對 vCenter HA，支援小型、中型、大型和超大型生產環境。如果您需要更多空間並且想要變更環境，必須先刪除被動節點虛擬機器，才能變更組態。

■ 收集 vCenter HA 節點的支援服務包

收集 vCenter HA 叢集中所有節點的支援服務包有助於進行疑難排解。

設定 SNMP 設陷

您可以設定簡易網路管理通訊協定 (SNMP) 設陷，以接收有關 vCenter HA 叢集的 SNMP 通知。

設陷預設為 SNMP 第 1 版。

為主動節點和被動節點設定 SNMP 設陷。請將目標項目新增到 snmpd 組態，來告訴代理程式傳送相關設陷的位置。

程序

- 1 透過使用虛擬機器主控台或 SSH 登入主動節點。
- 2 執行 `vicfg-snmp` 命令，例如：

```
vicfg-snmp -t 10.160.1.1@1166/public
```

在此範例中，10.160.1.1 是用戶端接聽位址，1166 是用戶端接聽連接埠，以及 public 是社群字串。

- 3 透過執行下列命令來啟用 SNMP 代理程式 (snmpd)。

```
vicfg-snmp -e
```

後續步驟

您也可能發現這些命令非常有用。

- 若要檢視命令的完整說明，請執行 `vicfg-snmp -h`。
- 若要停用 SNMP 代理程式，請執行 `vicfg-snmp -D`。
- 若要顯示 SNMP 代理程式的組態，請執行 `vicfg-snmp -s`。
- 若要將組態重設為預設值，請執行 `vicfg-snmp -r`。

設定您的環境使用自訂憑證

每個節點上的機器 SSL 憑證用於叢集管理通訊以及加密複寫流量。若要使用自訂憑證，您必須移除 vCenter HA 組態、刪除被動節點和見證節點、佈建含有自訂憑證的主動節點，然後重新設定叢集。

如果可能，取代即將成為主動節點的 vCenter Server 中的憑證，然後再複製節點。

程序

- 1 編輯叢集組態，然後選取**移除**。

- 2 刪除被動節點和見證節點。
- 3 在現在為獨立 vCenter Server 的主動節點上，將機器 SSL 憑證取代為自訂憑證。
- 4 重新設定叢集。

管理 vCenter HA SSH 金鑰

vCenter HA 使用 SSH 金鑰在主動節點、被動節點和見證節點之間進行無密碼驗證。此驗證會用來進行活動訊號交換以及檔案和資料複寫。若要取代 vCenter HA 叢集的節點中的 SSH 金鑰，請停用叢集、在主動節點上產生新的 SSH 金鑰、將金鑰傳輸到被動節點，然後啟用叢集。

程序

- 1 編輯叢集並將模式變更為已停用。
- 2 透過使用虛擬機器主控台或 SSH 登入主動節點。
- 3 啟用 Bash shell。

```
bash
```

- 4 執行下列命令，在主動節點上產生新的 SSH 金鑰。

```
/usr/lib/vmware-vcha/scripts/resetSshKeys.py
```

- 5 使用 SCP 將金鑰複製到被動節點和見證節點。

```
scp /vcha/.ssh/*
```

- 6 編輯叢集組態並將 vCenter HA 叢集設定為已啟用。

起始 vCenter HA 容錯移轉

您可手動起始容錯移轉，讓被動節點變為主動節點。

vCenter HA 叢集支援兩種容錯移轉。

自動容錯移轉

被動節點會在主動節點出現故障時嘗試接任主動角色。

手動容錯移轉

使用者可透過使用「起始容錯移轉」動作強制被動節點接任主動角色。

起始手動容錯移轉，以進行疑難排解和測試。

程序

- 1 透過 vSphere Client 登入主動節點 vCenter Server，然後針對需要起始容錯移轉的 vCenter Server 按一下**設定**。
- 2 在**設定**下，選取 **vCenter HA**，然後按一下**起始容錯移轉**。

3 按一下是啟動容錯移轉。

對話方塊為您提供選項，讓您無需同步就可強制執行容錯移轉。大多數情況下，先執行同步是最佳做法。

4 容錯移轉後，您可確認被動節點是否擁有 vSphere Client 中主動節點的角色。

編輯 vCenter HA 叢集組態

當您編輯 vCenter HA 叢集組態時，可以停用或啟用叢集，將叢集置於維護模式，或移除叢集。

vCenter Server 的作業模式控制 vCenter HA 叢集中的容錯移轉功能和狀態複寫。

vCenter HA 叢集可以下列其中一種模式運作。

表 4-3. vCenter HA 叢集作業模式

模式	自動容錯移轉	手動容錯移轉	複寫	
已啟用	是	是	是	此預設作業模式透過執行自動容錯移轉來防止 vCenter Server 發生硬體和軟體故障。
維護	否	是	是	用於某些維護工作。對於其他工作，您必須停用 vCenter HA。
已停用	否	否	否	如果被動節點或見證節點遺失或正從故障復原，可停用 vCenter HA 組態。主動節點做為獨立 vCenter Server 繼續執行。

備註 如果叢集以維護模式或停用模式運作，即使被動節點和見證節點遺失或無法連線，主動節點仍可繼續為用戶端要求提供服務。

必要條件

請確認 vCenter HA 叢集已部署並且包含主動、被動與見證節點。

程序

- 1 使用 vSphere Client 登入主動節點 vCenter Server，然後按一下**設定**。
- 2 在**設定**下，選取 **vCenter HA**，然後按一下**編輯**。
- 3 選取其中一個選項。

選項	結果
啟用 vCenter HA	啟用主動節點與被動節點之間的複寫。如果叢集處於健全狀態，則主動節點受到被動節點的自動容錯移轉保護。
維護模式	在維護模式下，仍可在主動與被動節點之間進行複寫。但是，將停用自動容錯移轉。

選項	結果
停用 vCenter HA	停用複寫和容錯移轉。保留叢集的組態。您可以稍後再次啟用 vCenter HA。
移除 vCenter HA 叢集	移除叢集。不再提供複寫及容錯移轉。主動節點做為獨立 vCenter Server 繼續運作。如需詳細資料，請參閱 移除 vCenter HA 組態 。

4 按一下確定。

執行備份和還原作業

為增強安全性，您可以備份 vCenter HA 叢集中的主動節點。然後，您可以在發生災難性故障時還原節點。

備註 在還原主動節點之前，請先移除叢集組態。如果還原主動節點時被動節點仍在執行中或其他叢集組態仍正常運作，則結果是無法預測的。

必要條件

確認 vCenter HA 與備份和還原解決方案之間的互通性。其中一個解決方案就是以檔案為基礎的 vCenter Server 還原。

程序

- 1 備份主動節點。
請勿備份被動節點與見證節點。
- 2 在還原叢集之前，請關閉電源並刪除所有 vCenter HA 節點。
- 3 還原主動節點。
主動節點會還原為獨立的 vCenter Server。
- 4 重新設定 vCenter HA。

移除 vCenter HA 組態

您可以從 vSphere Client 移除 vCenter HA 組態。

程序

- 1 登入主動節點 vCenter Server，然後按一下**設定**。
- 2 在**設定**下選取 **vCenter HA**，然後按一下**移除 VCHA**。
 - 從主動、被動和見證節點移除 vCenter HA 叢集的組態。
 - 您可以選擇刪除被動和見證節點。
 - 主動節點做為獨立 vCenter Server 繼續執行。
 - 您無法在新的 vCenter HA 組態中重複使用被動和見證節點。
 - 如果您已執行手動設定，或者搜尋不到被動和見證節點，您必須明確刪除這些節點。

- 即使在設定程序中已新增第二個虛擬 NIC，移除程序也不會移除此虛擬 NIC。

將所有 vCenter HA 節點重新開機

如果您必須關閉然後將叢集中所有節點重新開機，則必須遵循特定關閉順序，防止被動節點承擔主動節點的角色。

程序

- 1 以此順序關閉節點。
 - 被動節點
 - 主動節點
 - 見證節點
- 2 重新啟動每個節點。

您可以任何順序重新啟動節點。
- 3 確認所有節點成功加入叢集，且上一個主動節點繼續承擔該角色。

變更伺服器環境

部署 vCenter Server 時，您需要選取一個環境。針對 vCenter HA，支援小型、中型、大型和超大型生產環境。如果您需要更多空間並且想要變更環境，必須先刪除被動節點虛擬機器，才能變更組態。

程序

- 1 透過 vSphere Client 登入主動節點並編輯叢集組態，然後選取**停用**。
- 2 刪除被動節點虛擬機器。
- 3 變更主動節點的 vCenter Server 組態，例如從小型環境變更為中型環境。
- 4 重新設定 vCenter HA。

收集 vCenter HA 節點的支援服務包

收集 vCenter HA 叢集中所有節點的支援服務包有助於進行疑難排解。

從 vCenter HA 叢集中的主動節點收集支援服務包時，系統將以如下方式繼續進行。

- 從主動節點本身收集支援服務包資訊。
- 收集被動和見證節點中的支援服務包，並將其放置於主動節點支援服務包上的 `commands` 目錄中。

備註 收集被動和見證節點中的支援服務包是盡力而為，且在節點可連線時發生。

對 vCenter HA 環境進行疑難排解

發生問題時，您可以對環境進行疑難排解。所需執行的工作視故障症狀而定。如需其他疑難排解資訊，請參閱 VMware 知識庫系統。

- **部署期間 vCenter HA 複製作業失敗**

如果 vCenter HA 組態程序中未成功建立複製品，您必須解決此複製錯誤。

- **重新部署被動或見證節點**

如果被動或見證節點失敗，並且已使用自動複製方法設定 vCenter HA 叢集，您可以在 **vCenter HA 設定** 頁面中加以重新部署。

- **vCenter HA 部署失敗並顯示錯誤**

部署故障會由設定問題導致，尤其是網路設定問題。

- **疑難排解已降級的 vCenter HA 叢集**

為使 vCenter HA 叢集處於健全狀態，每個主動、被動與見證節點必須都能運作，並且可透過 vCenter HA 叢集網路連線。如果任何節點出現故障，則會將叢集視為處於已降級狀態。

- **從已隔離的 vCenter HA 節點復原**

如果 vCenter HA 叢集中的所有節點均無法相互通訊，主動節點會停止為用戶端要求提供服務。

- **解決容錯移轉故障**

容錯移轉期間被動節點未成為主動節點時，您可強制被動節點成為主動節點。

- **VMware vCenter® HA 警示和事件**

如果 vCenter HA 叢集處於降級狀態，則警示和事件會顯示錯誤。

部署期間 vCenter HA 複製作業失敗

如果 vCenter HA 組態程序中未成功建立複製品，您必須解決此複製錯誤。

問題

複製作業失敗。

備註 將用於 VCHA 部署的被動或見證虛擬機器複製到與來源作用中節點虛擬機器相同的 NFS 3.1 資料存放區失敗。您必須使用 NFS4，或將被動和見證虛擬機器複製到不同於作用中虛擬機器的資料存放區。

原因

尋找複製例外狀況。可能會指出下列其中一個問題。

- 您有已啟用 DRS 的叢集，但是沒有三台主機。
- 主機或資料庫連線中斷。
- 磁碟空間不足。
- 其他複製虛擬機器錯誤

解決方案

- 1 解決造成問題的錯誤。
- 2 移除叢集並重新開啟組態。

重新部署被動或見證節點

如果被動或見證節點失敗，並且已使用自動複製方法設定 vCenter HA 叢集，您可以在 **vCenter HA 設定** 頁面中加以重新部署。

程序

- 1 使用 vSphere Client 登入主動節點。
- 2 在詳細目錄中選取 vCenter Server 物件，然後選取**設定**索引標籤。
- 3 在**設定**下選取 **vCenter HA**。
- 4 按一下節點旁邊的**重新部署**按鈕，以啟動重新部署精靈。
- 5
 - 如果您的 vCenter Server 由同一 SSO 網域中的其他 vCenter Server 管理，請繼續執行步驟 6。
 - 如果您的 vCenter Server 由不同 SSO 網域中的其他 vCenter Server 管理，請輸入該管理 vCenter Server 的位置和認證詳細資料。輸入**管理 vCenter Server FQDN 或 IP 位址**和 **Single Sign-On** 認證。
- 6 指定唯一名稱和目標位置。
- 7 選取此作業的目的地計算資源。
- 8 選取要在其中儲存組態和磁碟檔案的資料存放區。
- 9 設定虛擬機器網路。
 - 如果您要重新部署被動節點，請選取虛擬機器管理 (NIC 0) 和 vCenter HA (NIC 1) 網路。
 - 如果您要重新部署見證節點，請選取 vCenter HA (NIC 1) 網路。

如果您的選取項目有問題，會顯示錯誤或相容性警告。
- 10 檢閱選取項目，然後按一下**完成**以重新部署節點。

vCenter HA 部署失敗並顯示錯誤

部署故障會由設定問題導致，尤其是網路設定問題。

問題

您啟動了 vCenter HA 叢集設定，但是設定失敗並顯示錯誤。此錯誤可能會顯示問題的原因，例如，您可能看到 [SSH 連線失敗] 訊息。

解決方案

如果部署失敗，請採取措施來解決網路問題。

- 1 請確認是否可從主動節點連線被動和見證節點。

- 2 請確認節點之間的路由是否已正確設定。
- 3 檢查網路延遲。

疑難排解已降級的 vCenter HA 叢集

為使 vCenter HA 叢集處於健全狀態，每個主動、被動與見證節點必須都能運作，並且可透過 vCenter HA 叢集網路連線。如果任何節點出現故障，則會將叢集視為處於已降級狀態。

問題

如果叢集處於已降級狀態，則無法進行容錯移轉。如需叢集處於已降級狀態時故障案例的相關資訊，請參閱[解決容錯移轉故障](#)。

原因

叢集處於已降級狀態的原因有很多。

其中一個節點失敗

- 如果主動節點失敗，會自動進行主動節點到被動節點的容錯移轉。在容錯移轉後，被動節點會變成主動節點。

此時，由於原始主動節點無法使用，叢集將處於已降級狀態。

當失敗的節點已修復或上線後，它會在主動和被動節點同步之後變成新的被動節點，且叢集會回到健全狀態。

- 如果被動節點失敗，主動節點會繼續運作，但無法進行容錯移轉且叢集處於已降級狀態。
如果被動節點已修復或上線，它會在主動和被動節點同步後，自動重新加入叢集且叢集狀態會變成健全。

- 如果見證節點失敗，主動節點會繼續運作，主動和被動節點之間的複寫也會繼續，但是不會進行容錯移轉。

如果見證節點已修復或上線，它會自動重新加入叢集且叢集狀態會變成健全。

資料庫複寫失敗

如果主動和被動節點之間的複寫失敗，則會將叢集視為已降級。主動節點會繼續與被動節點同步。如果成功，叢集會回到健全狀態。此狀態可能會導致網路頻寬問題或其他資源不足。

組態檔複寫問題

如果組態檔未在主動和被動節點之間正確複寫，則叢集會處於已降級狀態。主動節點會繼續嘗試與被動節點同步。此狀態可能會導致網路頻寬問題或其他資源不足。

解決方案

復原的方式取決於造成叢集處於已降級狀態的原因。如果叢集處於已降級狀態，事件、警示和 SNMP 設陷會顯示錯誤。

如果其中一個節點已關閉，請檢查是否有硬體故障或網路隔離。檢查失敗的節點是否已開啟電源。

如果複寫失敗，請檢查 vCenter HA 網路是否有足夠的頻寬並確保網路延遲未超過 10 ms。

從已隔離的 vCenter HA 節點復原

如果 vCenter HA 叢集中的所有節點均無法相互通訊，主動節點會停止為用戶端要求提供服務。

問題

節點隔離是網路連線問題。

解決方案

- 1 請嘗試解決連線問題。如果您可以還原連線，已隔離的節點會自動重新加入叢集且主動節點會開始為用戶端要求提供服務。
- 2 如果您無法解決連線問題，則必須直接登入主動節點的主控台。
 - a 關閉電源並刪除被動節點和見證節點虛擬機器。
 - b 使用 SSH 或透過虛擬機器主控台登入主動節點。
 - c 若要啟用 Bash shell，請在出現 `appliance$` 提示時輸入 `shell`。
 - d 執行下列命令以移除 vCenter HA 組態。

```
vcha-destroy -f
```

- e 將主動節點重新開機。
主動節點目前為獨立 vCenter Server。
- f 再次執行 vCenter HA 叢集設定。

解決容錯移轉故障

容錯移轉期間被動節點未成為主動節點時，您可強制被動節點成為主動節點。

問題

被動節點嘗試承擔主動節點的角色時失敗。

原因

vCenter HA 容錯移轉可能因這些原因而失敗。

- 被動節點嘗試承擔主動節點的角色時，見證節點變為無法使用。
- 節點之間存在伺服器狀態同步問題。

解決方案

您可以如下方式從此問題復原。

- 1 如果主動節點從故障復原，其將再次成為主動節點。

2 如果見證節點從故障復原，請遵循這些步驟。

- a 透過虛擬機器主控台登入被動節點。
- b 若要啟用 Bash shell，請在出現 `appliance$` 提示時輸入 **shell**。
- c 執行下列命令。

```
vcha-reset-primary
```

- d 將被動節點重新開機。

3 如果主動節點和見證節點均無法復原，您可以強制被動節點成為獨立 vCenter Server。

- a 刪除主動節點和見證節點虛擬機器。
- b 透過虛擬機器主控台登入被動節點。
- c 若要啟用 Bash shell，請在出現 `appliance$` 提示時輸入 **shell**。
- d 執行下列命令。

```
vcha-destroy
```

- e 將被動節點重新開機。

VMware vCenter® HA 警示和事件

如果 vCenter HA 叢集處於降級狀態，則警示和事件會顯示錯誤。

問題

表 4-4. 下列事件將引發 vpxd 中的 VCHA 健全狀況警示：

事件名稱	事件說明	事件類型	類別
vCenter HA 叢集目前處於健全狀態	vCenter HA 叢集目前處於健全狀態	com.vmware.vcha.cluster.state.healthy	資訊
vCenter HA 叢集目前處於降級狀態	vCenter HA 叢集目前處於降級狀態	com.vmware.vcha.cluster.state.degraded	警告
vCenter HA 叢集目前處於隔離狀態	vCenter HA 叢集目前處於隔離狀態	com.vmware.vcha.cluster.state.isolated	錯誤
vCenter HA 叢集已銷毀	vCenter HA 叢集已銷毀	com.vmware.vcha.cluster.state.destroyed	資訊

表 4-5. 下列事件將引發 vpxd 中的 PSC HA 健全狀況警示：

事件名稱	事件說明	事件類型	類別
PSC HA 目前處於健全狀態	PSC HA 目前處於健全狀態	com.vmware.vcha.psc.ha.health.healthy	資訊
PSC HA 目前處於降級狀態	PSC HA 目前處於降級狀態	com.vmware.vcha.psc.ha.health.degraded	資訊
vCenter HA 叢集銷毀後，不再監控 PSC HA	不再監控 PSC HA 狀態	com.vmware.vcha.psc.ha.health.unknown	資訊

表 4-6. 叢集狀態相關事件

事件名稱	事件說明	事件類型	類別
節點 {nodeName} 已重新加入叢集	一個節點已重新加入叢集	com.vmware.vcha.node.joined	資訊
節點 {nodeName} 已離開叢集	一個節點已離開叢集	com.vmware.vcha.node.left	警告
容錯移轉成功	容錯移轉成功	com.vmware.vcha.failover.succeeded	資訊
當叢集處於停用模式時，容錯移轉無法繼續	當叢集處於停用模式時，容錯移轉無法繼續	com.vmware.vcha.failover.failed.disabled.mode	警告
當叢集未連線全部三個節點時，容錯移轉無法繼續	當叢集未連線全部三個節點時，容錯移轉無法繼續	com.vmware.vcha.failover.failed.node.lost	警告
當被動節點上的 vPostgres 尚未準備好接管時，容錯移轉無法繼續	當被動節點尚未準備好接管時，容錯移轉無法繼續	com.vmware.vcha.failover.failed.passive.not.ready	警告
vCenter HA 叢集模式已變更為 {clusterMode}	vCenter HA 叢集模式已變更	com.vmware.vcha.cluster.mode.changed	資訊

表 4-7. 資料庫複寫相關事件

事件名稱	事件說明	事件類型	類別
資料庫複寫模式已變更為 {newState}	資料庫複寫狀態已變更：同步、非同步或無複寫	com.vmware.vcha.DB.replication.state.changed	資訊

表 4-8. 檔案複寫相關事件

事件名稱	事件說明	事件類型	類別
應用裝置 {fileProviderType} 處於 {state}	應用裝置檔案複寫狀態已變更	com.vmware.vcha.file.replication.state.changed	資訊

修補 vCenter High Availability 環境

您可以透過使用 vCenter ServerShell 中可用的 `software-packages` 公用程式，來修補 vCenter High Availability 叢集中的 vCenter Server。

如需詳細資訊，請參閱《vSphere 升級》中的〈修補 vCenter High Availability 環境〉。