



非同步概念 SANtricity software

NetApp
November 03, 2025

目錄

非同步概念	1
非同步鏡像在 SANtricity System Manager 中的工作方式	1
非同步鏡射工作階段	1
鏡射一致性群組和鏡射配對	2
同步處理設定	3
保留容量與非同步鏡射	3
組態與管理	3
了解 SANtricity 軟體中的非同步鏡像術語	3
在 SANtricity 軟體中非同步鏡像卷	4
在 SANtricity 軟體中使用非同步鏡像的要求	5
Unified Manager	5
儲存陣列	5
支援的連線	5
鏡射Volume候選	6
保留容量	7
磁碟機安全功能	7
在 SANtricity System Manager 中查看非同步鏡像狀態	7
鏡射一致性群組的狀態	7
鏡射配對的狀態	8
了解 SANtricity 軟體中非同步鏡像的捲所有權	9
控制器重設	9
在 SANtricity 軟體中變更鏡像一致性群組角色	9
強制角色變更	10
何時允許或不允許強制促銷？	10
鏡射群組角色衝突	10
角色變更進行中狀態	10

非同步概念

非同步鏡像在 **SANtricity System Manager** 中的工作方式

非同步鏡射會根據需求或排程複製資料磁碟區、如此可將資料毀損或遺失所造成的停機時間減至最少或避免。

非同步鏡射會在特定時間點擷取主要磁碟區的狀態、並只複製自上次擷取映像以來所變更的資料。主站台可立即更新、而次要站台可在頻寬允許的情況下更新。這些資訊會在網路資源可用時快取並於稍後傳送。

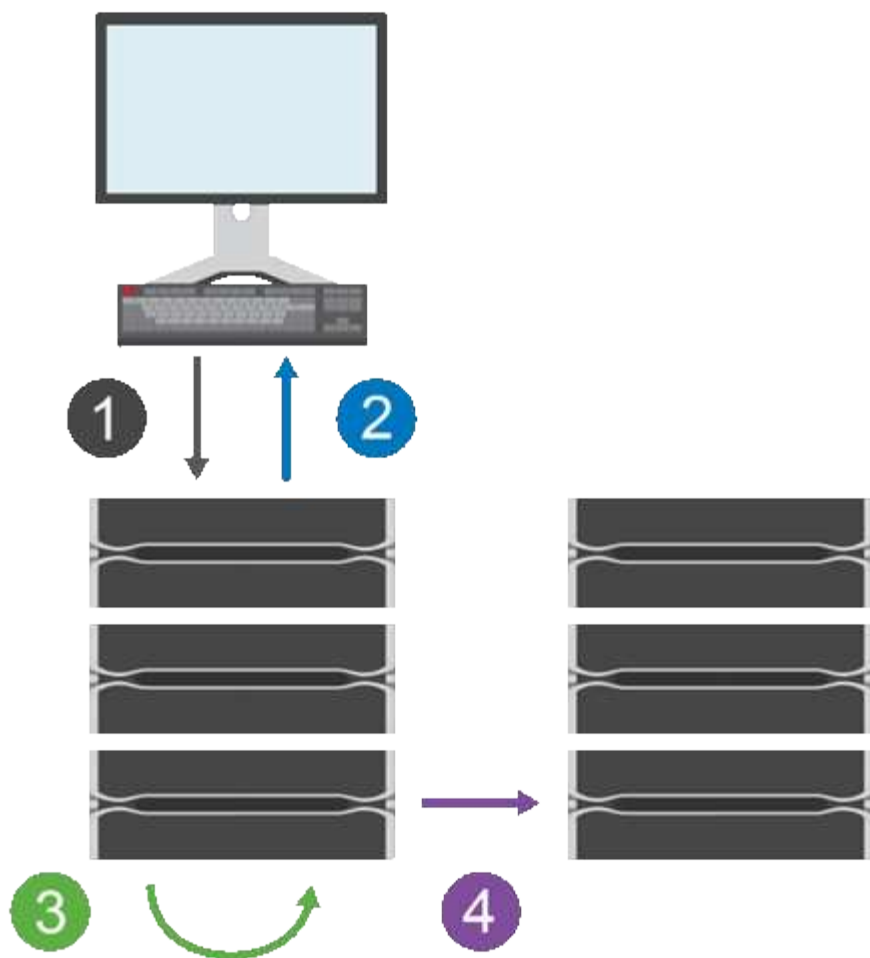
這類鏡像是滿足不中斷營運需求的理想選擇、一般而言、對於備份與歸檔等定期程序而言、網路效率更高。使用非同步鏡射的原因包括：

- 遠端備份整合：
- 防範局部或廣域災害。
- 在即時資料的時間點映像上進行應用程式開發與測試。

非同步鏡射工作階段

非同步鏡射會在特定時間點擷取主要磁碟區的狀態、並只複製自上次擷取映像以來所變更的資料。非同步鏡射可讓主要站台立即更新、並在頻寬允許的情況下更新次要站台。這些資訊會在網路資源可用時快取並於稍後傳送。

主動式非同步鏡射工作階段有四個主要步驟。



1. 首先在主磁碟區的儲存陣列上執行寫入作業。
2. 作業狀態會傳回主機。
3. 系統會記錄並追蹤主要Volume上的所有變更。
4. 所有變更都會以背景程序傳送至次要磁碟區的儲存陣列。

這些步驟會根據定義的同步時間間隔重複執行、如果未定義任何時間間隔、則可手動重複這些步驟。

非同步鏡射只會以設定的時間間隔將資料傳輸至遠端站台、因此本機I/O幾乎不會受到緩慢網路連線的影響。因為這項傳輸不受限於本機I/O、所以不會影響應用程式效能。因此、非同步鏡射可能會使用較慢的連線（例如iSCSI）、並在本機與遠端儲存系統之間執行較長的距離。

儲存陣列的最小韌體版本必須為7.84。（每個作業系統都能執行不同的版本。）

鏡射一致性群組和鏡射配對

您可以建立鏡射一致性群組、以建立本機儲存陣列與遠端儲存陣列之間的鏡射關係。非同步鏡射關係由鏡射配對組成：一組儲存陣列上的主磁碟區、另一組儲存陣列上的次磁碟區。

包含主磁碟區的儲存陣列通常位於主站台、並為作用中主機提供服務。包含次要磁碟區的儲存陣列通常位於次要站台、並擁有資料的複本。次要Volume通常包含資料的備份複本、用於災難恢復。

同步處理設定

建立鏡射配對時、您也可以定義同步優先順序和重新同步原則、鏡射配對會在通訊中斷後、用來完成重新同步作業。

當您建立鏡射一致性群組時、也可以為群組中的所有鏡射配對定義同步處理優先順序和重新同步原則。鏡射配對會使用同步優先順序和重新同步原則、在通訊中斷後完成重新同步作業。

當主要磁碟區的儲存陣列無法將資料寫入次要磁碟區時、鏡射配對中的主要和次要磁碟區可能會變成不同步。這種情況可能是由下列問題所造成：

- 本機與遠端儲存陣列之間的網路問題。
- 故障的次要Volume。
- 正在鏡射配對上手動暫停同步。
- 鏡射群組角色衝突。

您可以手動或自動同步遠端儲存陣列上的資料。

保留容量與非同步鏡射

保留容量用於在不進行同步時、追蹤主要與次要Volume之間的差異。它也會追蹤每個鏡射配對的同步統計資料。

鏡射配對中的每個Volume都需要自己的保留容量。

組態與管理

若要在兩個陣列之間啟用及設定鏡射、您必須使用Unified Manager介面。啟用鏡射之後、您就可以在System Manager中管理鏡射配對和同步設定。

了解 SANtricity 軟體中的非同步鏡像術語

瞭解非同步鏡射術語如何適用於您的儲存陣列。

期限	說明
本機儲存陣列	本機儲存陣列是您要執行的儲存陣列。 當您在「本機角色」欄中看到* Primary*時、表示儲存陣列包含在鏡射關係中擔任主要角色的磁碟區。當您在「本機角色」欄中看到*「次要」時、表示儲存陣列包含在鏡射關係中擔任次要角色的磁碟區。
鏡射一致性群組	鏡射一致性群組是一個或多個鏡射配對的容器。對於非同步鏡射作業、您必須建立鏡射一致性群組。

期限	說明
鏡射配對	鏡射配對由兩個磁碟區組成、一是主要磁碟區、另一是次要磁碟區。 在非同步鏡射中、鏡射配對一律屬於鏡射一致性群組。寫入作業會先執行至主要磁碟區、然後複寫至次要磁碟區。鏡射一致性群組中的每個鏡射配對都會共用相同的同步處理設定。
主要Volume	鏡射配對的主要Volume是要鏡射的來源Volume。
遠端儲存陣列	遠端儲存陣列通常被指定為次要站台、而次要站台通常會在鏡射組態中保留資料的複本。
保留容量	保留容量是指用於任何複製服務作業和儲存物件的實體配置容量。主機無法直接讀取。
角色變更	角色變更是將主要角色指派給次要Volume、反之亦然。
次要Volume	鏡射配對的次要Volume通常位於次要站台、並保留資料的複本。
同步	在本機儲存陣列與遠端儲存陣列之間進行初始同步時、便會進行同步。當主要和次要磁碟區在通訊中斷後變成非同步時、也會發生同步。當通訊連結再次運作時、任何未複寫的資料都會同步至次要Volume的儲存陣列。

在 SANtricity 軟體中非同步鏡像卷

您可以使用下列工作流程來設定非同步鏡射。

- 在Unified Manager中執行初始組態：
 - 選取本機儲存陣列作為資料傳輸來源。
 - 建立或選取現有的鏡射一致性群組、此群組是本機陣列上主要磁碟區的容器、也是遠端陣列上次要磁碟區的容器。主要和次要磁碟區稱為「鏡射配對」。如果您是第一次建立鏡射一致性群組、請指定要執行手動或排程的同步。
 - 從本機儲存陣列選取主要磁碟區、然後決定其保留容量。保留容量是指用於複製作業的實體配置容量。
 - 選取遠端儲存陣列做為傳輸的目的地、次要磁碟區、然後決定其保留容量。
 - 開始從主要磁碟區傳輸初始資料至次要磁碟區。視磁碟區大小而定、此初始傳輸可能需要數小時的時間。
- 檢查初始同步的進度：
 - 在Unified Manager中、啟動本機陣列的System Manager。
 - 在System Manager中、檢視鏡射作業的狀態。鏡射完成後、鏡射配對的狀態為「最佳」。
- *選用：*您可以在System Manager中重新排程或手動執行後續資料傳輸。只有新的和變更的區塊會從主要Volume傳輸到次要Volume。



由於非同步複寫是定期的、因此系統可以整合變更的區塊並節省網路頻寬。寫入處理量和寫入延遲的影響最小。

在 SANtricity 軟體中使用非同步鏡像的要求

如果您打算使用非同步鏡射、請謹記下列需求。

Unified Manager

若要在兩個陣列之間啟用及設定鏡射、您必須使用Unified Manager介面。Unified Manager與Web Services Proxy一起安裝在主機系統上。

- Web服務Proxy服務必須正在執行。
- Unified Manager必須透過HTTPS連線在本機主機上執行。
- Unified Manager必須顯示儲存陣列的有效SSL憑證。您可以接受自我簽署的憑證、或使用Unified Manager安裝自己的安全性憑證、並瀏覽至功能表：「Certificate [Certificate Management（憑證管理）」。

儲存陣列

- 您必須有兩個儲存陣列。
- 每個儲存陣列都必須有兩個控制器。
- 這兩個儲存陣列必須在Unified Manager中探索。
- 主陣列和次陣列中的每個控制器都必須設定乙太網路管理連接埠、而且必須連線至您的網路。
- 儲存陣列的韌體版本最低為7.84。（每個作業系統都能執行不同的版本。）
- 您必須知道本機和遠端儲存陣列的密碼。
- 您必須在遠端儲存陣列上擁有足夠的可用容量、才能建立等於或大於您要鏡射之主要磁碟區的次要磁碟區。
- 您的本機和遠端儲存陣列是透過光纖通道架構或iSCSI介面來連接。

支援的連線

非同步鏡射可以使用FC或iSCSI連線、或同時使用兩者來進行本機與遠端儲存系統之間的通訊。在建立鏡射一致性群組時、如果兩個群組都連線至遠端儲存陣列、則系統管理員可以為該群組選取FC或iSCSI。沒有容錯移轉從一種通道類型移轉到另一種通道類型。

非同步鏡射會使用儲存陣列的主機端I/O連接埠、將鏡射資料從主端傳輸到次端。

- 透過光纖通道（FC）介面鏡射

儲存陣列的每個控制器都會將其編號最高的FC主機連接埠專用於鏡射作業。

如果控制器同時具有基礎FC連接埠和主機介面卡（HIC）FC連接埠、則編號最高的連接埠位於HIC上。登入專用連接埠的任何主機都會登出、而且不會接受任何主機登入要求。此連接埠上的I/O要求僅接受參與鏡射作業的控制器。

專用鏡射連接埠必須連接至支援目錄服務和名稱服務介面的FC架構環境。特別是、參與鏡射關係的控制器之

間、不支援使用FC-AL和點對點作為連線選項。

- 透過**iSCSI**介面鏡像

與FC不同、iSCSI不需要專用連接埠。在iSCSI環境中使用非同步鏡射時、不需要將任何儲存陣列的前端iSCSI連接埠專用於非同步鏡射；這些連接埠會共用以進行非同步鏡射流量和主機對陣列I/O連線。

控制器會維護一份遠端儲存系統清單、iSCSI啟動器會嘗試建立工作階段。成功建立iSCSI連線的第一個連接埠、用於與該遠端儲存陣列進行所有後續通訊。如果通訊失敗、則會嘗試使用所有可用的連接埠來建立新的工作階段。

iSCSI連接埠是以連接埠為基礎、在陣列層級進行設定。組態訊息和資料傳輸的控制器間通訊使用全域設定、包括下列設定：

- VLAN：本機和遠端系統必須具有相同的VLAN設定才能進行通訊
- iSCSI接聽連接埠
- 巨型框架
- 乙太網路優先順序



iSCSI互連控制器通訊必須使用主機連線連接埠、而非管理乙太網路連接埠。

非同步鏡射會使用儲存陣列的主機端I/O連接埠、將鏡射資料從主端傳輸到次端。因為非同步鏡射的目的是為了提供較高的延遲、較低成本的網路、所以iSCSI（因此以TCP/IP為基礎）連線非常適合它。在iSCSI環境中使用非同步鏡射時、不需要將陣列的任何前端iSCSI連接埠專用於非同步鏡射；這些連接埠可用於非同步鏡射流量和主機對陣列I/O連線



E4000 使用 iSCSI 協定時不支援非同步鏡像。

鏡射**Volume**候選

- 在非同步鏡射配對的主要和次要磁碟區上、RAID層級、快取參數和區段大小可能會有所不同。



對於 EF600 和 EF300 控制器、非同步鏡射配對的主要和次要磁碟區必須符合相同的傳輸協定、磁碟匣層級、區段大小、安全類型和 RAID 層級。非合格的非同步鏡射配對不會出現在可用磁碟區清單中。

- 次要Volume必須至少與主要Volume一樣大。
- 一個Volume只能參與一個鏡射關係。
- Volume候選對象必須共用相同的資料安全功能。
 - 如果主要磁碟區支援FIPS、則次要磁碟區必須具備FIPS功能。
 - 如果主要Volume支援FDE、則次要Volume必須具備FDE功能。
 - 如果主要磁碟區未使用磁碟機安全性、則次要磁碟區不得使用磁碟機安全性。
- 主要和次要磁碟區必須共用相同的磁碟機類型。不支援在主要和次要磁碟區之間混合使用 NVMe 和 SAS 磁碟機。
- 主磁碟區和輔助磁碟區不得啟用資源分割區。

保留容量

- 主磁碟區和鏡射配對中的次要磁碟區需要保留容量磁碟區、以便記錄寫入資訊、以便從控制器重設和其他暫時性中斷中恢復。
- 由於鏡射配對中的主要Volume和次要Volume都需要額外的保留容量、因此您必須確保在鏡射關係中、兩個儲存陣列都有可用的可用容量。
- 保留容量磁碟區必須與相關的鏡射磁碟區共用相同的磁碟機類型。
 - 如果保留容量磁碟區是在 NVMe 磁碟機上建立、則其鏡射磁碟區也必須在 NVMe 磁碟機上建立。
 - 如果在 SAS 磁碟機上建立保留容量磁碟區、則其鏡射磁碟區也必須在 SAS 磁碟機上建立。

磁碟機安全功能

- 如果您使用的是具有安全功能的磁碟機、則主要磁碟區和次要磁碟區必須具有相容的安全性設定。此限制並未強制執行、因此您必須自行驗證。
- 如果您使用的是具有安全功能的磁碟機、則主磁碟區和次要磁碟區應該使用相同的磁碟機類型。此限制並未強制執行、因此您必須自行驗證。
- 如果您使用的是Data Assurance (DA)、則主要Volume和次要Volume必須具有相同的DA設定。

在 SANtricity System Manager 中查看非同步鏡像狀態

鏡射狀態定義鏡射一致性群組和鏡射Volume配對的狀態。

鏡射一致性群組的狀態

狀態	說明
同步（初始同步）	鏡射Volume配對之間完成的初始資料同步進度。 在初始同步期間、磁碟區可轉換為下列狀態：降級/故障/最佳/未知。
同步（時間間隔同步）	鏡射Volume配對之間已完成的定期資料同步進度。
系統已暫停	在鏡射一致性群組層級、所有鏡射配對上的資料儲存系統暫停同步。 鏡射一致性群組中至少有一個鏡射配對處於「已停止」或「失敗」狀態。
使用者已暫停	在鏡射一致性群組層級、使用者暫停所有鏡射配對上的資料同步。 此狀態有助於降低當本機儲存陣列上的任何變更資料複製到遠端儲存陣列時、可能對主機應用程式造成的任何效能影響。
已暫停	由於存取遠端儲存陣列時發生錯誤、資料同步程序已暫時暫停。

狀態	說明
孤立	當一致性鏡射群組中的成員磁碟區已移除一致性鏡射群組的一端（主要端或次要端）、但另一端卻未移除時、就會出現孤立的鏡射配對磁碟區。 當陣列間通訊恢復且鏡射組態協調鏡射參數的兩側時、就會偵測到孤立的鏡射配對磁碟區。 您可以移除鏡射配對、以修正孤立的鏡射配對狀態。
角色變更待處理/進行中	鏡射一致性群組之間的角色變更正在擱置或進行中。 角色反轉變更（為主要角色或次要角色）會影響所選鏡射一致性群組中的所有非同步鏡射配對。 您可以取消擱置中的角色變更、但不能取消進行中的角色變更。
角色衝突	由於本機儲存陣列與遠端儲存陣列在角色變更作業期間發生通訊問題、因此鏡射一致性群組之間會發生角色衝突。 通訊問題解決後、就會發生角色衝突。使用Recovery Guru從這個錯誤中恢復。 解決角色衝突時、不允許強制升級。

鏡射配對的狀態

鏡射配對的狀態會指出主要磁碟區和次要磁碟區上的資料是否同步。

狀態	說明
同步處理	鏡射配對之間已完成的初始或週期資料同步處理進度。 同步有兩種類型：初始同步和定期同步。初始同步處理進度也會顯示在「長時間執行作業」對話方塊中。
最佳化	鏡射配對中的磁碟區會同步、表示儲存陣列之間的連線正常運作、而且每個磁碟區都處於所需的工作狀態。
不完整	遠端儲存陣列上的非同步鏡射配對並不完整、因為鏡射配對建立順序是在System Manager不支援的儲存陣列上啟動、而鏡射配對尚未在次要儲存陣列上完成。 將磁碟區新增至遠端儲存陣列上的鏡射一致性群組時、鏡射配對建立程序即告完成。此Volume會成為非同步鏡射配對中的次要Volume。 如果遠端儲存陣列是由System Manager管理、則鏡射配對會自動完成。
失敗	非同步鏡射作業無法正常運作、因為主要磁碟區、次要磁碟區或鏡射保留容量發生故障。

狀態	說明
孤立	當一致性鏡射群組中的成員磁碟區已移除一致性鏡射群組的一端（主要端或次要端）、但另一端卻未移除時、就會出現孤立的鏡射配對磁碟區。 當兩個儲存陣列之間的通訊恢復、以及鏡射組態協調鏡射參數的兩側時、就會偵測到孤立的鏡射配對磁碟區。 您可以移除鏡射配對、以修正孤立的鏡射配對狀態。
已停止	鏡射配對處於停止狀態、因為鏡射一致性群組處於系統暫停狀態。

了解 SANtricity 軟體中非同步鏡像的捲所有權

您可以在鏡射配對中變更偏好的控制器擁有者。

如果鏡射配對的主要磁碟區是由控制器A擁有、則次要磁碟區也將由遠端儲存陣列的控制器A擁有。變更主要磁碟區的擁有者將自動變更次要磁碟區的擁有者、以確保這兩個磁碟區都屬於同一個控制器。主端的目前擁有權變更會自動傳播至次要端的對應目前擁有權變更。

例如、主磁碟區屬於控制器A、然後您將控制器擁有者變更為控制器B在這種情況下、下一個遠端寫入會將次要Volume的控制器擁有者從控制器A變更為B由於次要端的控制器擁有權變更是由主要端控制、因此不需要儲存管理員進行任何特殊介入。

控制器重設

控制器重設會導致主控制器擁有者的磁碟區所有權變更、而儲存陣列中的備用控制器則變更。

有時、遠端寫入會因為控制器重設或儲存陣列電源循環而中斷、然後才能寫入次要磁碟區。在此情況下、控制器不需要執行鏡射配對的完整同步。

在控制器重設期間、當遠端寫入中斷時、主要端的新控制器擁有者會讀取儲存在記錄檔中、位於偏好的控制器擁有者保留容量磁碟區中的資訊。然後、新的控制器擁有者會將受影響的資料區塊從主要磁碟區複製到次要磁碟區、而不需要完全同步鏡射磁碟區。

在 SANtricity 軟體中變更鏡像一致性群組角色

您可以變更鏡射一致性群組中鏡射配對之間的角色。您可以將主要鏡像一致性群組降級為次要角色、或將次要鏡像一致性群組提升為主要角色、以達成此目標。

檢閱下列關於角色變更作業的資訊：

- 角色變更會影響所選鏡射一致性群組中的所有鏡射配對。
- 當鏡射一致性群組降級為次要角色時、該鏡射一致性群組中的所有鏡射配對也會降級為次要角色、反之亦然。
- 當主要鏡射一致性群組降級為次要角色時、已指派給該群組中成員磁碟區的主機將不再擁有其寫入權限。
- 當鏡射一致性群組提升為主要角色時、任何存取該群組成員磁碟區的主機現在都能寫入這些磁碟區。

- 如果本機儲存陣列無法與遠端儲存陣列通訊、您可以在本機儲存陣列上強制變更角色。

強制角色變更

當本機儲存陣列與遠端儲存陣列之間發生通訊問題、導致次要鏡射一致性群組內的成員磁碟區無法升級、或成員磁碟區無法在主要鏡射一致性內降級時、您可以強制變更鏡射一致性群組之間的角色 群組：

您可以強制次要端的鏡射一致性群組移轉至主要角色。然後、恢復主機就能存取該鏡射一致性群組中新升級的成員磁碟區、而且業務營運仍可繼續進行。

何時允許或不允許強制促銷？

僅當鏡射一致性群組的所有成員磁碟區都已同步且具有一致的還原點時、才允許強制升級鏡射一致性群組。

在下列情況下、不允許強制升級鏡射一致性群組：

- 鏡射一致性群組的任何成員磁碟區都在初始同步處理中。
- 鏡射一致性群組的任何成員磁碟區都沒有還原點的時間點映像（例如、由於完整保留容量錯誤）。
- 鏡射一致性群組不包含成員磁碟區。
- 鏡射一致性群組處於「失敗」、「角色變更擱置」或「角色變更進行中」狀態、或是任何相關聯的成員磁碟區或保留容量磁碟區發生故障。

鏡射群組角色衝突

當本機與遠端儲存陣列之間的通訊問題解決之後、就會發生鏡射群組角色衝突的情況。使用Recovery Guru從這個錯誤中恢復。解決雙重角色衝突時、不允許強制升級。

若要避免鏡射群組角色衝突情況及後續的還原步驟、請等到儲存陣列之間的連線正常運作、以強制變更角色。

角色變更進行中狀態

如果鏡射組態中的兩個儲存陣列中斷連線、且鏡射一致性群組的主要端強制降級為次要角色、且鏡射一致性群組的次要端強制提升為主要角色、然後、當通訊恢復時、兩個儲存陣列上的鏡射一致性群組會置於角色變更進行中狀態。

系統將透過傳輸變更記錄、重新同步、將鏡射一致性群組狀態設回正常作業狀態、以及繼續定期同步等方式、來完成角色變更程序。

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。