



啟動媒體 - 自動恢復

Install and maintain

NetApp
March 12, 2026

目錄

啟動媒體 - 自動恢復	1
啟動媒體自動復原工作流程 - AFF C800	1
自動啟動媒體復原的要求 - AFF C800	1
關閉控制器以進行自動啟動媒體恢復 - AFF C800	2
更換啟動媒體以實現自動啟動恢復 - AFF C800	3
從合作夥伴節點自動復原啟動媒體 - AFF C800	7
將失敗的啟動媒體傳回NetApp - AFF C800	13

啟動媒體 - 自動恢復

啟動媒體自動復原工作流程 - AFF C800

啟動映像的自動恢復涉及系統自動識別並選擇適當的啟動選單選項。它使用合作夥伴節點上的啟動映像在AFF C800 儲存系統中的替換啟動媒體上重新安裝ONTAP。

自動啟動媒體復原過程僅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中支援。如果您的儲存系統運行的是早期版本的ONTAP，請使用["手動啟動恢復程序"](#)。

首先，檢查更換要求，關閉控制器，更換啟動介質，允許系統恢復映像，並驗證系統功能。

1

["檢閱開機媒體需求"](#)

檢閱開機媒體更換需求。

2

["關閉控制器"](#)

當您需要更換開機媒體時，請關閉儲存系統中的控制器。

3

["更換開機媒體"](#)

從控制器模組移除故障的啟動媒體並安裝替換的啟動媒體。

4

["還原開機媒體上的映像"](#)

從合作夥伴控制器還原 ONTAP 映像。

5

["將故障零件歸還給NetApp"](#)

如套件隨附的RMA指示所述、將故障零件退回NetApp。

自動啟動媒體復原的要求 - AFF C800

在更換AFF C800中的啟動介質之前，請確保滿足成功更換的必要要求。這包括驗證您是否擁有正確的替換啟動媒體、確認受損控制器上的 e0S（e0M 扳手）連接埠沒有故障，以及確定是否啟用了板載密鑰管理器 (OKM) 或外部密鑰管理器 (EKM)。

自動啟動媒體復原過程僅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中支援。如果您的儲存系統運行的是早期版本的ONTAP，請使用["手動啟動恢復程序"](#)。

- 您必須使用與從 NetApp 收到的容量相同的替換 FRU 元件來更換故障元件。
- 驗證受損控制器上的 e0M（扳手）連接埠是否已連接且沒有故障。

e0M 連接埠用於在自動啟動復原過程中在兩個控制器之間進行通訊。

- 對於 OKM，您需要叢集範圍的密碼以及備份資料。
- 對於 EKM，您需要從合作夥伴節點複本下列檔案：
 - /ccfcard/kmip/servers.cfg 檔案。
 - /ccfcard/kmip/certs/client.crt 檔案。
 - /ccfcard/kmip/certs/client.key 檔案。
 - /ccfcard/kmip/certs/ca.pem 檔案。
- 更換受損的啟動介質時，將命令應用到正確的控制​​器至關重要：
 - `_受損控制器_`是您正在執行維護的控制​​器。
 - `_健康控制器_`是受損控制​​器的 HA 夥伴。

下一步

檢閱開機媒體需求之後["關閉控制​​器"](#)，您就可以了。

關閉控制​​器以進行自動啟動媒體恢復 - AFF C800

關閉AFF C800儲存系統中受損的控制​​器，以防止資料遺失並在自動啟動媒體復原過程中保持系統穩定性。

自動啟動媒體復原過程僅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中支援。如果您的儲存系統運行的是早期版本的ONTAP，請使用["手動啟動恢復程序"](#)。

接管並停止故障控制​​器，以便正常控制​​器繼續從故障控制​​器的儲存提供資料。為此，您需要在 AutoSupport 中停用自動建立案例功能、停用自動復原功能，並將故障控制​​器置於 LOADER 提示字元。LOADER 提示字元是安全的停止狀態，您可以從中更換 FRU。

關於這項工作

- 如果您有 SAN 系統，則必須檢查故障控制​​器 SCSI 刀鋒的事件訊息 `cluster kernel-service show`。`cluster kernel-service show` 命令（從 priv 進階模式）會顯示節點名稱、["仲裁狀態"](#)該節點的可用度狀態、以及該節點的作業狀態。

每個SCSI刀鋒處理序都應與叢集中的其他節點處於仲裁狀態。任何問題都必須先解決、才能繼續進行更換。

- 如果叢集有兩個以上的節點、則叢集必須處於仲裁狀態。如果叢集未達到法定人數、或健全的控制​​器顯示為「假」、表示符合資格和健全狀況、則您必須在關閉受損的控制​​器之前修正問題；請參閱 ["將節點與叢集同步"](#)。

步驟

1. 如果啟用了「支援」功能、請叫用下列消息來禁止自動建立個案AutoSupport AutoSupport：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h
```

下列AutoSupport 資訊不顯示自動建立案例兩小時：

```
cluster1:> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. 停用自動交還：

- 從健康控制器的控制台輸入以下命令：

```
storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false
```

- 進入 `y` 當您看到提示「您是否要停用自動回饋？」時

3. 將受損的控制器移至載入器提示：

如果受損的控制器正在顯示...	然後...
載入程式提示	前往下一步。
正在等待恢復...	按Ctrl-C、然後在出現提示時回應「y」。
系統提示或密碼提示	從健全的控制器接管或停止受損的控制器： <pre>storage failover takeover -ofnode <i>impaired_node_name</i> -halt true</pre> --halt true_ 參數會帶您進入 Loader 提示字元。

下一步

當您關閉受損的控制器之後["更換開機媒體"](#)，您將會。

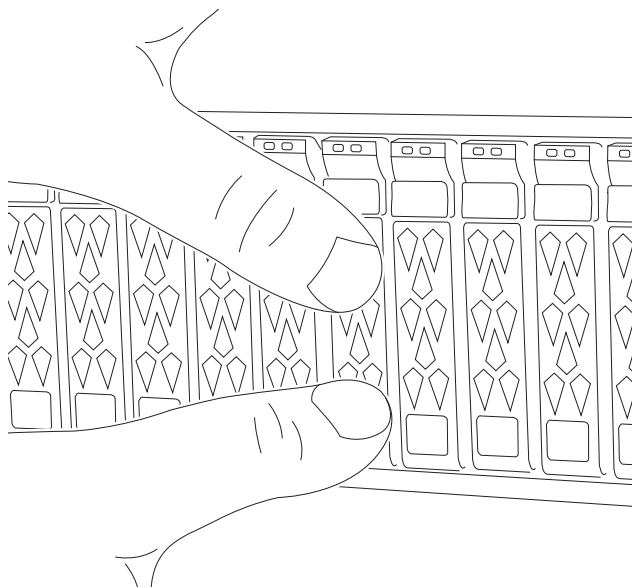
更換啟動媒體以實現自動啟動恢復 - AFF C800

AFF C800 系統中的啟動媒體儲存了重要的韌體和設定資料。更換過程包括移除並開啟控制器模組、移除受損的啟動介質、在控制器模組中安裝替換啟動介質，然後重新安裝控制器模組。

自動啟動媒體復原過程僅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中支援。如果您的儲存系統運行的是早期版本的ONTAP，請使用["手動啟動恢復程序"](#)。

啟動介質位於風管下方的控制器模組內，透過從系統中移除控制器模組即可存取。

- 如果您尚未接地、請正確接地。
- 請用拇指推動每個磁碟機，直到您感覺到正向停止為止，以確保機箱中的所有磁碟機都穩固地安裝在中間背板上。

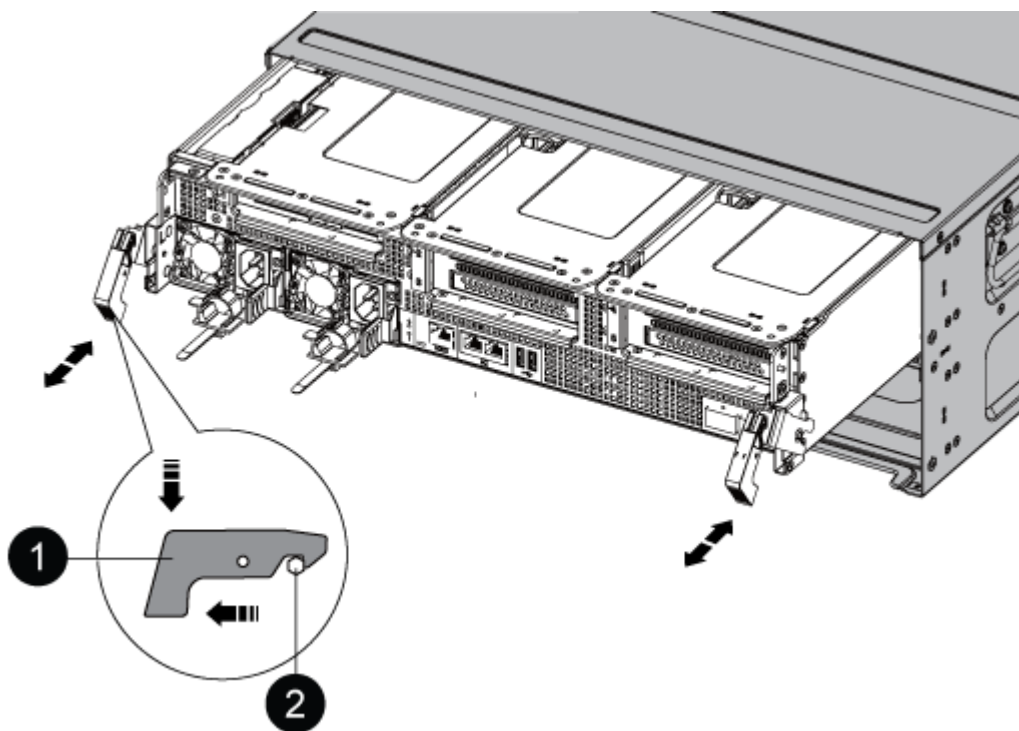


3. 從來源拔下控制器模組電源供應器。
4. 釋放電源線固定器、然後從電源供應器拔下纜線。
5. 解開將纜線綁定至纜線管理裝置的掛勾和迴圈帶、然後從控制器模組拔下系統纜線、SFP和QSFP模組（如有需要）、並追蹤纜線的連接位置。

將纜線留在纜線管理裝置中、以便在重新安裝纜線管理裝置時、整理好纜線。

6. 從控制器模組中取出纜線管理裝置、然後將其放在一旁。
7. 向下按兩個鎖定栓、然後同時向下轉動兩個鎖條。

控制器模組會稍微移出機箱。



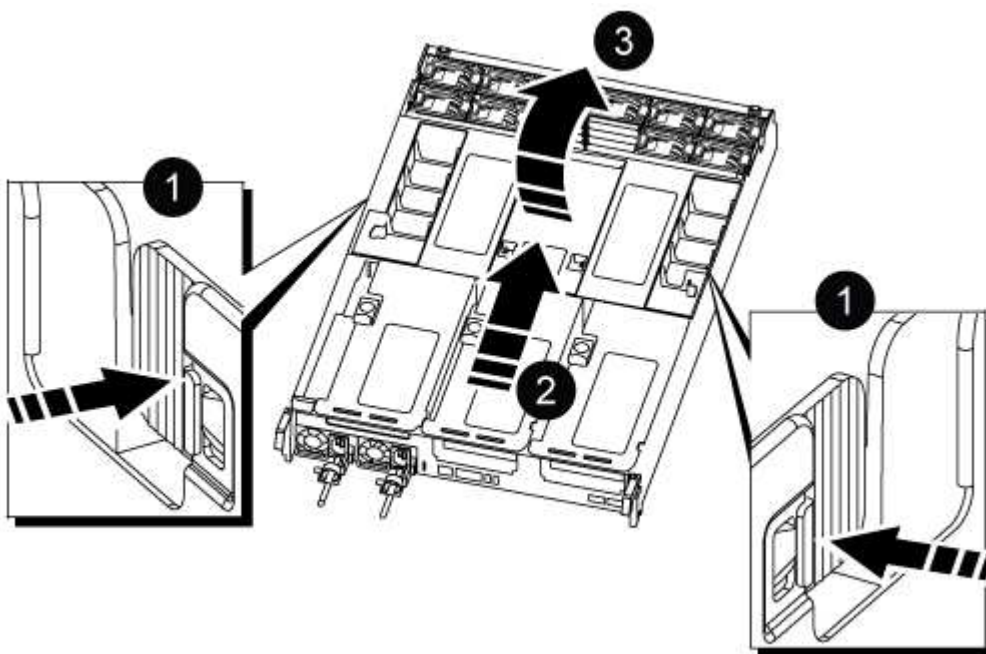
1	鎖定鎖定
2	鎖定銷

8. 將控制器模組滑出機箱。

將控制器模組滑出機箱時、請確定您支援控制器模組的底部。

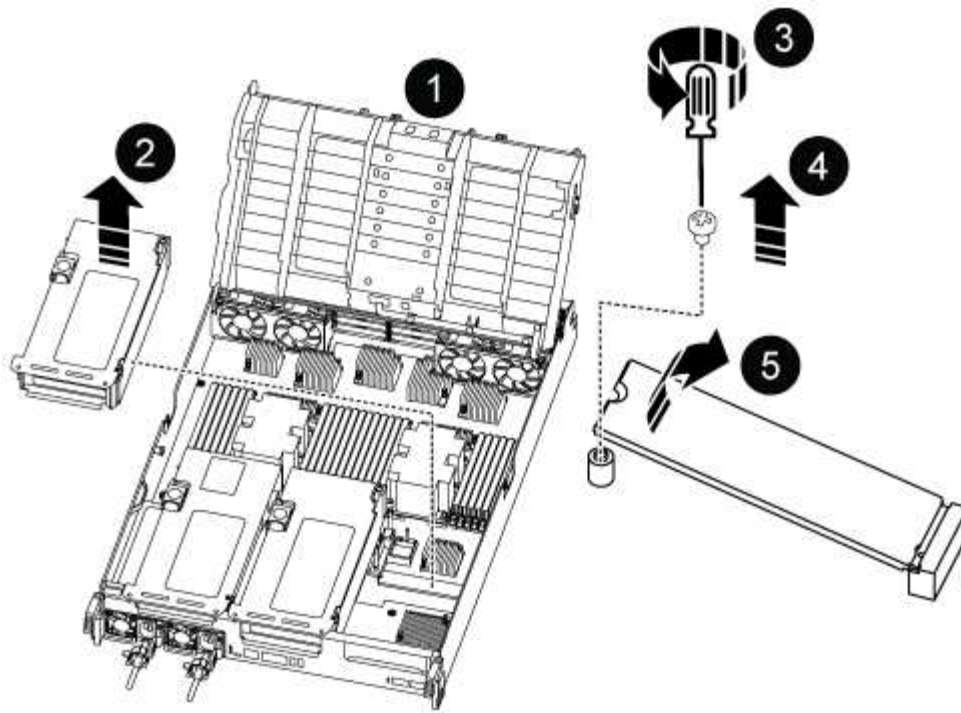
9. 將控制器模組放在穩固、平坦的表面上、然後打开通風管：

- a. 將通風管側邊的鎖定彈片往控制器模組中央壓下。
- b. 將通風管滑向風扇模組、然後將其向上旋轉至完全開啟的位置。



1	通風管鎖定翼片
2	將通風管滑向風扇模組
3	將通風管朝風扇模組轉動

10. 找到控制器模組中的啟動介質並替換它：



1	通風管
2	擴充卡3
3	1號十字螺絲起子
4	開機媒體螺絲
5	開機媒體

- a. 使用1號十字螺絲起子、取出固定開機媒體的螺絲、並將螺絲放在安全的地方。
- b. 抓住開機媒體的兩側、輕轉開機媒體、然後將開機媒體直接從插槽拉出、放在一旁。

11. 將替換的開機媒體安裝到控制器模組：

- a. 將開機媒體的邊緣對齊插槽外殼、然後將其輕推入插槽。
- b. 將開機媒體向下旋轉至主機板。
- c. 使用開機媒體螺絲將開機媒體固定至主機板。

請勿過度鎖緊螺絲、否則可能會損壞開機媒體。

12. 將擴充卡重新安裝至控制器模組。

13. 關閉通風管：

- a. 向下旋轉通風管。

- b. 將通風管滑向提升板、直到卡入定位。

14. 安裝控制器模組：

- a. 將控制器模組的末端與機箱中的開口對齊，然後輕輕地將控制器模組推入系統一半。
- b. 重新連接控制器模組，用力推動凸輪手柄以完成控制器模組的安裝，將凸輪手柄推至關閉位置，然後擰緊翼形螺絲。

控制器模組開始啟動並在 LOADER 提示字元處停止。

下一步

在實際更換受損的開機媒體之後["從合作夥伴節點還原 ONTAP 映像"](#)，。

從合作夥伴節點自動復原啟動媒體 - AFF C800

在AFF C800系統中安裝新的啟動媒體設備後，您可以啟動自動啟動媒體復原過程，以從配對節點復原配置。在復原過程中，系統會檢查是否已啟用加密，並決定正在使用的金鑰加密類型。如果已啟用金鑰加密，系統將引導您完成對應的復原步驟。

自動啟動媒體復原過程僅在ONTAP 9.17.1 及更高版本中支援。如果您的儲存系統運行的是早期版本的ONTAP，請使用["手動啟動恢復程序"](#)。

開始之前

- 確定您的密鑰管理器類型：
 - 板載金鑰管理器 (OKM)：需要叢集範圍的密碼短語和備份數據
 - 外部金鑰管理員 (EKM)：需要來自夥伴節點的下列檔案：
 - /cfcard/knip/servers.cfg
 - /cfcard/knip/certs/client.crt
 - /cfcard/knip/certs/client.key
 - /cfcard/knip/certs/CA.pem

步驟

1. 在 LOADER 提示字元下，啟動啟動媒體復原程序：

```
boot_recovery -partner
```

畫面會顯示下列訊息：

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort...
```

2. 監控開機媒體安裝恢復程序。

程序完成並顯示 `Installation complete` 訊息。

3. 系統檢查加密情況，並顯示下列訊息之一：

如果您看到此訊息 ...	執行此動作...
key manager is not configured. Exiting.	系統未安裝加密功能。 - 等待登入提示出現。 - 登入節點並歸還儲存空間： '容錯移轉還原-ofnode_disapped_node_name_' - 前往 重新啟用自動返還功能 如果它被禁用了。
key manager is configured.	已安裝加密功能。前往 恢復密鑰管理器 。



如果系統無法辨識金鑰管理員配置，則會顯示錯誤訊息，並提示您確認是否已配置金鑰管理員以及配置類型（板載或外部）。請回答提示以繼續。

- 使用適合您組態的程序還原金鑰管理程式：

內建金鑰管理程式 (OKM)

系統顯示以下訊息並開始執行啟動選單選項 10：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 10...  
  
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are  
you sure? (y or n):
```

- a. 進入 `y` 在提示時確認您是否要開始 OKM 恢復過程。
- b. 出現提示時，請輸入機載金鑰管理密碼。
- c. 出現確認提示時，請再次輸入密碼。
- d. 出現提示時，輸入車載金鑰管理員的備份資料。

顯示密碼和備份資料提示的範例

```
Enter the passphrase for onboard key management:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the passphrase again to confirm:  
-----BEGIN PASSPHRASE-----  
<passphrase_value>  
-----END PASSPHRASE-----  
Enter the backup data:  
-----BEGIN BACKUP-----  
<passphrase_value>  
-----END BACKUP-----
```

- e. 監控復原過程，看它如何從夥伴節點復原對應的檔案。

恢復過程完成後，節點將重新啟動。以下資訊顯示恢復成功：

```
Trying to recover keymanager secrets....  
Setting recovery material for the onboard key manager  
Recovery secrets set successfully  
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.  
  
Successfully recovered keymanager secrets.
```

- f. 節點重新啟動後，驗證系統是否恢復上線並正常運作。

g. 將受損的控制器歸還其儲存設備、使其恢復正常運作：

'容錯移轉還原-ofnode_disapped_node_name_'

h. 在夥伴節點完全啟動並開始提供資料服務後，同步叢集中的 OKM 金鑰：

```
security key-manager onboard sync
```

前往 [重新啟用自動返還功能](#) 如果它被禁用了。

外部金鑰管理程式 (EKM)

系統顯示以下訊息並開始運行啟動選單選項 11：

```
key manager is configured.  
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. 出現提示時，請輸入EKM設定：

i. 請輸入客戶端證書的內容。`/cfcard/kmip/certs/client.crt`文件：

顯示用戶端憑證內容範例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<certificate_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

ii. 請輸入客戶端密鑰檔案的內容。`/cfcard/kmip/certs/client.key`文件：

顯示用戶端金鑰檔案內容的範例

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
<key_value>  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. 從下列位置輸入 KMIP 伺服器 CA(s) 檔案的內容：`/cfcard/kmip/certs/CA.pem`文件：

顯示 **KMIP** 伺服器檔案內容範例

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----  
<KMIP_certificate_CA_value>  
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. 輸入伺服器設定檔內容 `/cfcard/kmip/servers.cfg` 文件：

顯示伺服器組態檔案內容的範例

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.crt
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. 如果出現提示，請輸入夥伴節點的ONTAP叢集 UUID。您可以使用下列指令從夥伴節點檢查叢集 UUID：`cluster identify show`命令。

顯示ONTAP集群 UUID 提示範例

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>

System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. 如果出現提示，請輸入節點的臨時網路介面和設定：

- 連接埠的 IP 位址
- 連接埠的網路遮罩
- 預設網關的 IP 位址

顯示臨時網路設定提示範例

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.
```

```
Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M
```

```
Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. 驗證金鑰恢復狀態：

- 如果你看到 `kmp2\_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` 輸出結果顯示，EKM 配置已成功恢復。該過程從夥伴節點恢復相應的檔案並重啟節點。進行下一步。
- 如果密鑰恢復失敗，系統將停止運作並顯示錯誤和警告訊息。從 LOADER 提示字元重新執行復原過程：`boot\_recovery -partner`

顯示金鑰還原錯誤和警告訊息的範例

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*****
*                               A T T E N T I O N                               *
*                                                                                   *
*          System cannot connect to key managers.          *
*                                                                                   *
*****
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

- c. 節點重新啟動後，驗證系統是否恢復上線並正常運作。
- d. 將控制器的儲存設備歸還，使其恢復正常運作：

'容錯移轉還原-ofnode_disapped_node_name_'

前往 [重新啟用自動返還功能](#) 如果它被禁用了。

- 5. 如果自動恢復功能已停用、請重新啟用：

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

- 6. 如果啟用 AutoSupport、請還原自動建立案例：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

下一步

還原 ONTAP 映像並啟動節點並提供資料之後[將故障零件退回 NetApp](#)，您就可以了。

將失敗的啟動媒體傳回NetApp - AFF C800

如果您的AFF C800系統中的某個元件發生故障，請將故障元件退回給NetApp。請參閱 ["零](#)

[件退貨與更換](#)"頁面以獲取更多資訊。

版權資訊

Copyright © 2026 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。